

나노기술의 특허동향

2005. 7.

특허청 나노기술연구회
반용병 서기관

목 차

제1장. 서론	1
제2장. 본론	4
1. 나노기술의 개요	4
2. 나노기술의 특징	7
3. 국내외 나노기술 개발현황.....	9
4. 특허정보	13
(1) 타기술정보와 비교되는 특징.....	13
(2) 특허정보의 활용	14
(3) 특허맵.....	15
5. 나노기술 특허정보분석.....	16
(1) 나노기술 특허출원추이.....	16
(2) 탄소나노튜브를 이용한 주요 나노특허.....	32
(3) 소결	39
제3장. 결론.....	41
1. 신기술분야에 있어서 특허정보의 중요성.....	41
2. 우리의 대응방안	42
3. 정책방향에 대한 시사점	43
4. 향후계획.....	44
참고문헌.....	45
부록 A - 나노기술연구회.....	46
부록 B - 나노특허명세서.....	48

제1장 서론

세계경제의 흐름은 기술과 지식이 가장 중요한 요소로 등장하는 지식기반 경제로 이동하고 있다. 유형의 자산보다는 무형의 자산이 더 중요해졌고, 이 무형자산의 창출, 활용, 확산이 더 효율적인 기업이나 국가가 경쟁우위를 점하게 되었다.

핵심적인 경쟁요소가 바뀌었기 때문에 기존의 자본집약적 산업이나 노동집약적 산업은 지식집약적 산업에게 그 주도적인 지위를 내어주고 있으며, 나아가 새로운 형태의 신산업을 지속적으로 창출해야만 이러한 신경제흐름에 적응해 나갈 수 있는 것이다. 오래전에 우리나라는 산업화의 물결에 제때 동참하지 못해 선진국 진입에 실패했지만, 이제 디지털 경제, 지식기반 경제라는 새로운 경제패러다임이 출범하고 있기 때문에 이 새로운 조류를 잘 탄다면 우리나라도 국민소득 2만불시대의 선진국에 진입할 수 있을 것이다.

이러한 현실에서 차세대 성장산업으로 부각되고 있는 21세기 미래기술로써 나노기술(NT), 정보기술(IT), 바이오기술(BT), 환경기술(ET), 문화기술(CT) 등을 손꼽을 수 있으며, 이미 선진국들은 한발 앞서서 많은 부분을 집중·육성하고 있는 실정이다. 우리나라도 신경제흐름에 발맞추어 새로운 성장엔진을 발굴하고 그것을 중심으로 산업구조를 재편해야 한다는 공감대가 정부와 기업 모두에서 형성되고 있다.

최근 나노¹⁾ 사이즈(10^{-9} m) 재료를 기반으로 하는 나노기술(Nano Technology)이 전자, 재료, 의약, 에너지 등의 기술분야로 응용성이 확대됨에 따라 21세기 기술개발의 중추 핵심분야로 등장하여 국내외 연구자들로부터 많은 주목을 받고 있고, 이에 우리나라도 반도체 다음의 차세대 성장엔진으로서 나노기술을 선택·육성하여야 하는 중요한 시기에 직면하고 있는 것이다.

미국, 일본, 독일 등의 선진국들은 정보기술(IT), 바이오기술(BT)에 이어 나노기술(NT)을 새로운 전략분야로 이미 설정하고 중장기 기술개발계획을 추진하고 있으며, 구체적으로 미국은 2000년 대통령 연두교서를 통해 나노

1) 나노(Nano)란 10억분의 1을 나타내는 단어로서 희랍어 나노스(Nanos: 난장이)에서 유래

기술을 인터넷, 생명공학과 함께 21세기 국가 3대 중점 연구과제로 선정하여 국가의 연구개발 능력을 집중하고 있다.

더구나 이렇게 나노기술에 매달리는 이유는 전자, 통신, 환경, 생명과학, 재료공학, 방위산업, 의학 등 사회 전반의 패러다임을 바꿀 수 있기 때문이다. 지금 미국, 일본, 유럽 등 선진국들은 나노기술 개발을 위해 총성 없는 전쟁을 펼치고 있고, 이제 나노기술(NT) 없이는 21세기 인류의 문명을 바꿔놓을 정보통신(IT)과 생명공학(BT)의 발전을 기대할 수 없으므로 나노기술은 매우 중요하다.

표1. 차세대 성장산업의 분야별 세계시장 규모

(단위: 억불)

연도 분야	2002년	2005년	2010년	연평균성장률 (2005 ~ 2010)
IT	32,580	46,361	83,544	12.5%
BT	3,094	3,732	5,113	6.5%
NT	2,591	3,345	5,125	5.9%
ET	5,954	6,952	8,997	5.3%
CT	9,542	11,764	16,653	7.2%
계	53,761	72,154	119,432	10.6%

주: CT는 PricewaterhouseCoopers (2001), Global Entertainment and Media Outlook: 2001-2005.에서 인용. 2010년 자료는 2002~2005년 사이의 성장률을 적용하여 계산.

자료: 과학기술부 (2001), 「과학기술기본계획(2002~2006)」(CT는 IT에 일부 포함). 한국과학기술연구원 (2002)에서 재인용.

우리나라는 최근에 들어서야 산자부²⁾, 과기부³⁾ 등에서 나노기술개발을 정부주도하에서 지원하고 있으나, 전문인력, 기술수준 등에서 선진국과는 아직도 현저한 격차를 보이고 있다. 이에 대한 대책으로 산자부는 2001년 나노기술을 21세기형 신산업으로 분류하고, R&D 및 사업화에 국가역량 집중할 계획

2) 고기능성나노복합소재개발사업(KIST 주관) 등

3) 테라급나노소재개발사업(삼성종합기술원 주관) 등

이지만, 특허청도 나노기술에 대한 국내기업의 지적재산권 보호측면에서 특허정보의 제공 및 자료공유를 주도적으로 수행할 필요성이 요구되었다.

이에 본 고는 21세기 신기술로 여겨지는 나노기술의 혁신추이와 경쟁력을 분석하기 위하여 선진국에 대한 특허기술정보를 분석하고 이를 비교하고자 하였다. 그러면 우리나라가 추구해야할 연구개발 투자방향을 확인하고 국가 연구개발 포트폴리오를 적정하게 구성하는데 있어 중요한 시사점을 얻을 수 있는 것이기 때문이다.

나노기술분야는 세계적으로도 아직 산업이 성숙하지 않은 초기단계여서 원천기술개발이 매우 중요하다. 특히 이러한 신기술분야에서는 지식재산권의 확보, 기술선점을 통한 경쟁력강화, 전략적이고 핵심적인 기술개발과 산업화추진 등의 다양하면서도 총체적인 발전계획을 정부주도하에 이루어져야만 선진국대열에 올라설 수 있는 것이다. 이르기 위해서는 산·학·연·관과 협력하여 나노기술개발의 저변을 확대, 중점추진분야의 선택과 집중, 선진해외기술의 아웃소싱과 해외공동 네트워크 추진, 나노전문인력의 체계적인 육성방안 등이 모색되어야 한다.

여기서 특허정보를 통한 기술추이 및 경쟁력 분석은 매우 유용하게 활용될 수 있기 때문에, 이에 특허청은 「나노기술연구회」를 심사관 및 외부전문가를 중심으로 구성하여, 청(廳)내 학습조직(Learning-organization)정착하고, 산학연관에 최신 특허기술정보를 신속하게 제공하여 권리창출 및 활용을 유도하고, 유관 정부부처의 나노기술 지원정책수립 및 추진시에 자료를 제공하고 있다.

구체적인 추진방법으로는 인터넷상의 정보공유공간⁴⁾을 확보하여, 신문기사 및 문헌자료제공, 특허초록제공, 자유 토론방 운영을 통한 회원교류 및 대화 참여를 유도하여 폭넓은 자료공유가 이루어질 수 있도록 하였으며, 청 내 회원 간에는 특정주제에 대한 학습으로 신기술분야에 대한 전문지식을 고취배양하고, 나아가 외부전문가초청세미나를 개최하여 나노기술기반확대와 관심을 유도하여 신기술분야에 대한 특허정보의 중요성을 알리고자 노력하고 있다.

4) 나노기술연구회(<http://www.kipo.go.kr/wiz/user/nano>)

제2장 본 론

1. 나노기술의 개요

나노테크놀로지(Nano Technology, 나노기술)는 나노미터 수준의 크기를 가진 기계나 물질을 다루는 것을 말하며, 나노미터는 센티미터처럼 길이를 나타내는 단위로, 10억분의 1m를 말한다. 좀더 쉽게 말하면 나노기술이란 전자 현미경으로나 간신히 볼 수 있는 분자나 원자 수준의 물질을 다루는 기술이다.

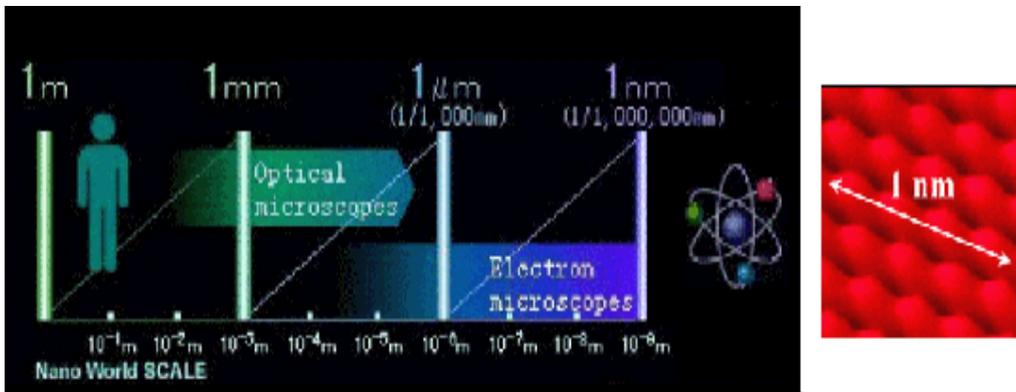


그림 1 나노미터의 상대적인 비교

예를 들어, 현미경으로 들여다보면서 끊어진 혈관이나 신경을 연결하려면 그 실과 바늘이 아주 가늘어야 할 것이고, 컴퓨터 칩처럼 고집적 회로를 만들 때도 사용하는 기구가 작을수록 유리할 것이다. 사실 이런 것들은 이미 개발해서 사용하고 있는 기술이고, 나노기술은 이와는 비교도 안될 만큼 최첨단 기술이다. 아마도 아주 작은 캡슐형 잠수함에 모든 장비를 갖추고 당신의 혈관 속을 돌아다니면서 당신의 혈관벽에 쌓인 노폐물과 혈전을 제거할 수도 있을 것이다. 물론 이런 작업에 의해 당신의 생명은 더 많이 연장될 수 있을 것이고, 컴퓨터 메모리칩을 획기적으로 발전시켜서 동시통역기의 제조가 가능해 진다. 그렇게 되면 어렵게 밤새워서 평생토록 외국어 공부 하지 않아도 될 것이다.

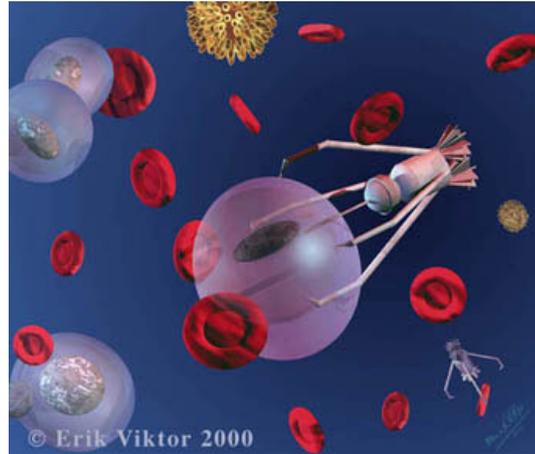
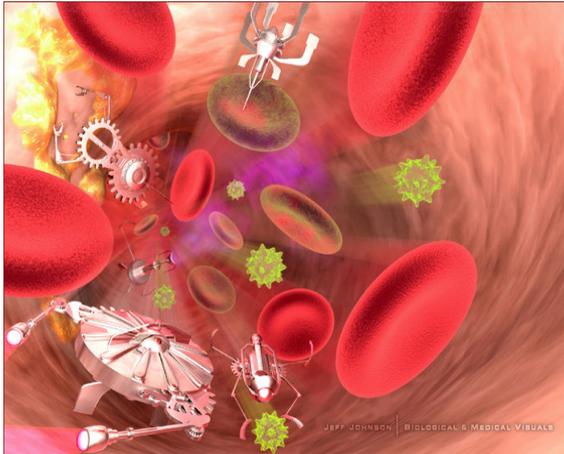


그림 2 인체의 몸속을 돌아다니는 나노봇 그림 3 특정물질을 이동하는 나노봇

주머니에 넣고 다니는 컴퓨터의 제조도 가능해지고, 초경량, 초고강도 소재가 개발되면 연료 소모를 최소화하면서 태양계 바깥까지 탐사할 수 있는 소형 우주선도 만들 수 있다. 의약품 성능의 획기적 개선도 예상되어 단백질을 조절해 새로운 의약품을 만들고 극소형 기기를 이용해 인체의 특정부위에 약물을 정확히 투여할 수도 있게 되어 약물의 과복용이나 오용에 의한 부작용도 최소화 할 수 있을 것이다.

미국의 MIT(매사추세츠 공대) 출신 에릭 드렉슬러 교수는 저서 「창조의 엔진(Engine of Creation)」에서 “나노기술은 건강에서 식량문제까지 인류의 모든 생활을 혁명적으로 바꾸어 놓을 것” 이라고 주장하였고 1970년대 대학 시절에 이미 분자 크기의 기계를 만든다는 생각을 했다고 한다.

분자 크기의 암세포 파괴 기구를 만들어 몸속에 집어넣은 후 암세포만 골라 고통 없이 없애게 한다면, 나노컴퓨터를 옷감에 장치해서 외부의 기온과 습도에 맞게 옷감의 두께를 알아서 조절할 수 있을 거라는 생각이다. 정말 꿈같은 이야기이다. 물론, 문제가 없는 것은 아니다.

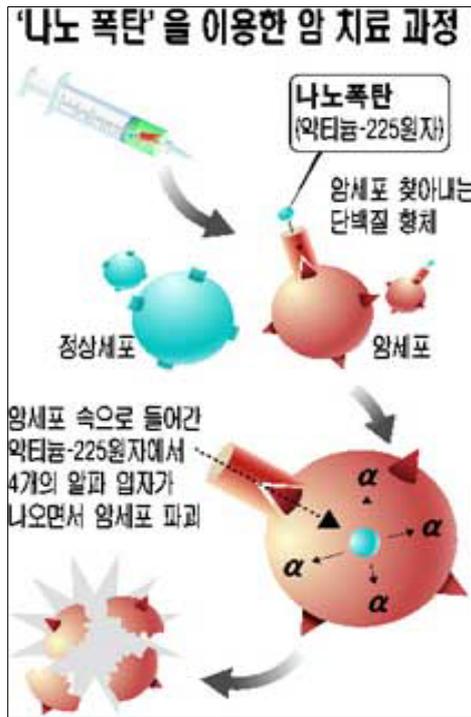


그림 4 나노폭탄

나노세계에서는 우리가 보통 경험하는 세계와 매우 다른 물리·화학 현상이 일어나며, 나노기구를 만들 수 있는 수준의 정밀 기술은 아직은 너무나 먼 미래의 이야기이다. 그래서 많은 과학자들이 드렉슬러가 말하는 나노기술을 실제 일어날 수 있는 일이 아니라, 영화에서나 보는 일종의 공상 기술로 취급한다. 그러하지만, 실제로 나노기술에 대한 연구는 빠른 속도로 진행되고 있고, 우리에게 여러 가지 가능성을 던져주고 있다. 비록 드렉슬러가 말한 수준에 도달하려면 아직 멀었지만, 나노수준에서 원자를 결합시켜 새로운 물질을 만들어내는 연구가 잇달아 발표되는 가운데, 과학자들은 이런 연구가 21세기의 신소재 혁명을 이끌 것으로 기대하고 있다.

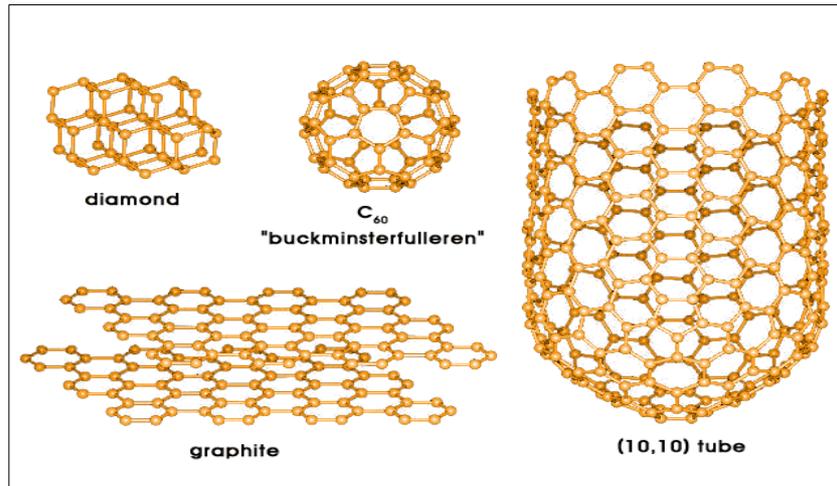


그림 5 탄소로 이루어진 다양한 화합물

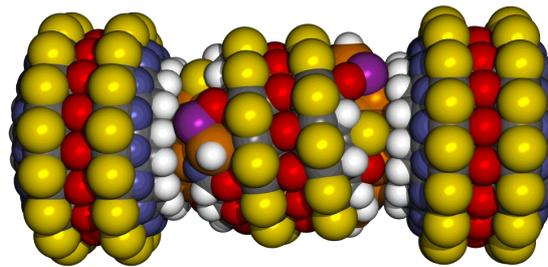


그림 6 분자크기로 제작된 NanoGear

2. 나노기술의 특징

이 기술의 주요특징은 다음 몇 가지로 요약할 수 있다. 먼저 기존기술이 가지는 한계를 극복하여 신개념의 고집적, 초고속의 전자소자를 개발할 수 있다는 것이고, 학문간 경계가 없는 학제간 연구가 필요한 기술로써 기존의 기술분야(예를 들면, 물리, 재료, 전자, 화학 등)을 횡적으로 연결함으로써 새로운 기술영역을 구축하여 시너지 효과를 유도할 수도 있다. 또한 크기, 소비 에너지 등을 최소화하면서도 최고의 성능을 구현할 수 있으므로 높은 경제성이 실현될 수 있으며, 오염발생방지나 효과적 오염제거 등이 가능하여 환경친화성이 높은 기술이라는 점에서 향후 이 기술은 다음과 같은 측면에서 그 파급효과는 크므로 중요하다고 할 수 있다.

□ 기술측면에서 나노수준의 새로운 원천기술의 개발과 신물질 합성을 통한

산업적 적용이 가능하고 또한 기술간 상호협력의 필요성으로 인해 학문간 기술간 급격한 융합화 현상 초래

- 경제·산업측면에서도 기술집약적인 신산업의 다양한 창출로 고부가가치 전략품목의 새로운 상품시장 개척과 선점이 가능
- 사회·문화적으로는 고기능의 가전제품 출현과 나노기술을 이용한 유전자 조작 및 질병치료를 통하여 인간 삶의 질 향상에 기여

이러한 특징을 가진 나노기술을 실현하는 방법으로는 Top-down 방식과 Bottom-up 방식 두 가지가 있다. 톱다운(top-down) 방법의 전형적인 예가 박막이나 벌크 형태의 물질을 패터닝과 식각 기술을 통해 나노크기의 물질로 형성하는 방식이나 기술적·경제적인 문제점이 부각되고 있다. 이러한 톱다운 방법의 문제점을 해결하기 위한 새로운 패러다임의 나노물질 제조 방법이 원자나 분자 사이에 존재하는 결합력에 따른 소위 자기 조립 현상을 이용하여 일정한 배열의 나노크기 입자를 제조하는 방법이다. 이러한 방법에는 현재 기체 상태에서 원자들이 브라운 운동에 의하여 서로 충돌하며 나노입자가 형성되는 방법, 용액 내에서 화학적 반응을 이용하여 나노입자를 형성하는 방법, 기판과의 격자 상수가 다른 물질을 증착하여 두 물질 사이의 격자 상수 차이에서 비롯된 응력 효과에 의한 나노패턴 형성 방법 등이 있다. 그러나, 바텀업(bottom-up) 방법은 경제적 측면에서는 톱다운(top-down) 방법에 비해 훨씬 유리하지만 아직 과학적으로 이해하고 기술적으로 해결해야 될 많은 문제들이 있다.

나노기술의 응용분야는 전자, 재료, 의약, 에너지 등 거의 모든 기술분야에서 가능하므로 인류문명의 혁명적 변화를 예고한다. 그러나 현재 나노기술은 전 분야에서 아직 걸음마도 떼지 못한 초보단계이다. 그렇지만 가장 먼저 효과가 기대되는 분야는 반도체분야와 재료분야이고, 가장 막대한 영향을 끼치게 될 분야는 의약이라는 데는 의심의 여지가 없다.

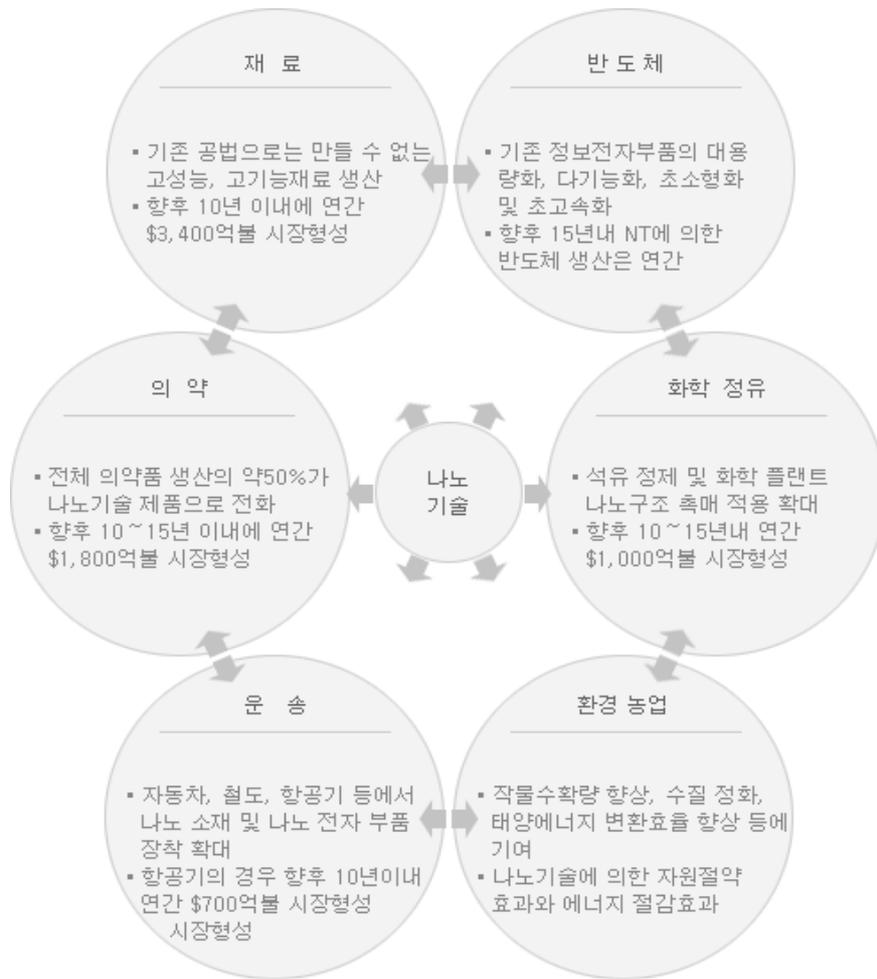


그림 7 나노기술의 응용분야

3. 국내의 나노기술 개발현황

(1) 국내

정부는 나노기술(NT)산업을 발전시켜 국가의 성장동력으로 삼겠다는 야심찬 계획을 세워 2001년 ‘나노기술종합발전계획’을 수립했다. 이 계획에 따르면 2005년까지 나노기술개발을 위한 주요 인프라 구축을 완료하고 2010년까지 나노기술 선진 5대국 기술경쟁력 확보해 비교우위를 갖는 최소 10개 이상의 최고기술을 보유하겠다는 것이다. 지난해만 정부 9개 부처가 총 2121억원을 투입해 연구개발, 인력양성 및 연구인프라 구축 등 3대 사업을 본격적으로 추진하였으며, 올해는 프런티어 및 나노핵심기술(과기부), 차세대신기술(산자부), 선도기반기술개발사업(정통부) 등 대형사업을 통해 테라

비트 나노소자, 고기능 나노소재, 나노메카트로닉스, EUVL 리소그래피, 양자역학적 나노선 접, 50nm급 회로설계 핵심기술 등을 개발한다는 계획을 적극적으로 추진하고 있다.

이렇게 의욕적으로 출발한 한국의 나노산업의 수준을 정확히 나타낼 수는 없지만 나노기술 연구에 천문학적인 액수를 쏟아붓고 있는 미국과 일본에 비하면 겨우 25% 수준인 것으로 알려지고 있다.

표2. 세계기술평가센터(WTEC) 분류 종합평가 기준에 의한 분석결과

분야 국가	나노구조체 합성	바이오 나노	대표면적 소재	나노소자	벌크 나노소재	합 계
미 국	32	29	33	37	33	164
일 본	34	28	25	34	30	151
E U	33	27	30	27	32	149
한 국	10	6	6	10	10	42
합 계	109	90	94	108	105	506

지난 2001년 서울대 물리학과 국양 교수가 국가나노기술개발계획 수립을 위해 제출한 보고서에 의하면 세계기술평가센터(WTEC) 분류종합평가 기준에 따라 분석한 결과 한국의 나노기술 수준은 5개 항목에서 총42점을 얻었다. 이 평가에서 미국은 164점, 일본은 151점, 유럽은 149점을 얻었다. 각국 나노과학자 상위 5명의 영향력을 알아보는 조사에서도 한국은 49점으로 미국(275점)에 비해 5분의 1 수준에 머물고 있다. 미국 내에서 국가별 특허 취득 건수면(1976년~1999년)에서 우리나라는 총13건으로 전체 조사대상국 가운데 대만(15건), 중국(14건) 보다 뒤진 18위에 머물렀다. 이 기간동안 미국은 4298건, 일본은 714건, 독일273건으로 각각 나타났다. 이밖에 나노기술관련 논문면(1988년~1996년)에서 우리나라는 총30건으로 미국 2062건, 일본 649건, 독일 547건, 프랑스 505건, 중국 345건, 영국 249건, 러시아 219건, 스페인 162건 등으로 하위권을 맴돌고 있는 것이다.

한편 나노기술 개발과 관련하여 연구개발, 전문인력, 연구시설의 측면에서 주요 현황을 살펴보면 모든 면에서 선진국과 비교하여 매우 열악한 상황에

있다. 먼저 연구개발부분을 보면 정부지원 중심의 연구개발이 진행되고 있으나, 연구수준 및 분야, 규모 면에서 미흡한 상황이다. 특히 우위 확보가 가능한 부문에서조차 연구개발투자가 미흡하다. 전문인력을 보면 전문적인 연구원이 매우 부족하며, 세계적 전문인력 500명 이내에 포함될 수 있는 전문가는 10명 내외이다. 유사분야에서 전환·활용이 가능한 인력도 1,000명 내외의 규모로 향후 급격하게 증가할 국내 인력수요에 절대 미흡한 상황이다. 또한 연구시설과 관련하여서도 나노기술 개발에 필요한 필수장비도 절대 부족한 상황이다. 그나마 있는 장비도 시설·장비의 공동활용 경험이 부족하여 공동 이용이 제대로 되지 못하고 있다. 이에 대해 나노 전문가들은 한국의 나노 산업은 태동기에 진입해 있다고 평가할 수밖에 없다.

최근에는 디스플레이 등 나노소자, 나노측정장비, 나노분말, 탄소나노튜브⁵⁾, 등에서 성과가 조금씩 보이고 있다. 또 연구개발 투자가 확대됨에 따라(955억원에서 1589억원) 논문, 특허 등에서 성과가 나타나고 있으며 일부 세계적인 연구성과 도출되고 있다. 지난해 국외논문 발표에서 세계 6위를 기록하고 최근 5년간 SCI급 논문이 연평균 62% 증가하고 있다는 것은 성과가 아닐 수 없다.

그러나 이런 나노기술 개발의 주요 성과가 아직까지 산업화에 연결되지 못하고 있다는 지적도 많다. 특히 지금까지 개발된 나노관련 기술이 민간 연구개발로의 유인효과가 낮고 기술의 특성 또는 연구단계에 따른 기타 기술로의 연계가 미흡하며 NT의 상품화 산업화 전략이 부재해 체계적인 전문인력 양성 사업 추진이 저조한 것이 또 다른 문제로 대두하고 있는 실정이다.

(2) 국외

미국에서는 2000년 클린턴 대통령이 연두교서에서 나노기술을 차세대 경쟁력확보를 위한 핵심기술로 선언함으로써, 국가나노기술개발제안(National Nano Initiatives, NNI)이 추진되었고 이는 국가과학기술위원회(NSIC)의 주관

5) 탄소6개로 이루어진 육각형들이 서로 연결되어 관 모양을 이루고 있는 신소재. 1991년 일본의 이지마 수미오 박사가 처음 발견했다. 지름이 수 나노미터(1nm=10억분의 1m)로 보통 머리카락의 10만분의 1 굵기, 열전도율이 다이아몬드만큼 뛰어나고 강도는 철강보다 100배나 높다

하에서 정부부처간 공동연구사업으로 이루어지고 있다. 따라서 미국이 세계 시장에서 최고의 경쟁력을 유지하기 위해서 기초연구는 물론이고 장기핵심기술개발, 연구인프라구축, 나노기술의 사회적 연계강화 및 인력의 교육훈련 등 다양한 분야까지 준비하고 있는 것이다.

이에 일본도 미국의 NNI와 유사한 프로그램으로 N-Plan 21을 수립하고 나노기술관련 예산을 증액하여 일본의 강점분야와 산업적 파급효과가 큰 분야에 집중투자하고 있는 실정이다. 5-10년후 실용화·산업화를 염두에 둔 니즈-지향형 연구개발 및 혁신적 기반기술연구에 치중하고 있으며 나노기술의 비전공유 및 산학관/학제간 네트워크 구축을 위한 국가차원의 나노기술전략 추진이 가장 핵심된 내용이다.

이미 일본의 히타치 중앙연구소는 장기연구의 25%를 나노기술에 집중투입하고 있으며, 그 밖의 NEC, NTT, SONY 등도 매출의 일정부분을 나노기술에 투자하고 있다. 미국과 마찬가지로 일본기업들도 컴소시엄을 구성하여 공동연구를 기초로 개발투자에 주력하고 있는 전략으로 추진중에 있으며, 이는 빠른시간내에 응용분야개척을 통해 시장선점하고자 하는 의지로 판단된다.

유럽에서는 나노기술을 현재 기술의 연장선상에 있는 기술로 인식하고 기존기술과의 접목을 통해 기술단계를 높이는 것을 목표로 하고 있고 도달가능한 범위에 있는 기술개발을 우선적으로 목표하고 있는 점이 미국이나 일본과는 차이가 있다. 그리고 집중투자하고 있는 분야도 에너지·환경분야, 생명과학 또는 유전공학분야이며, EU 국가 중에서도 독일이 5개의 우수연구센터를 설립하는 등 가장 적극적이다.

앞서서 살펴본 바와 같이 나노기술분야의 국내외 기술수준을 비교해 보면, 정성적인 면이나 정량적인 면에서 선진국에 비해 현격한 차이를 보여주고 있다. 이는 우리나라가 나노기술에 관심을 갖게 된 것은 불과 수년 전이었으며, 본격적으로 기술 개발에 돌입한 것도 4~5년전에 지나지 않기 때문이다. 현재 우리나라의 기술 경쟁력은 극히 일부 분야를 제외하고는 선진국에 뒤져 있는 것이 현실이다.

이에 핵심연구분야를 선택집중하여 산·학·연이 체계적이며 효율적인 연구개발을 수행한다면 수년 안에는 선진국과의 경쟁도 가능하며 10년 정도 이

후에는 적지 않은 분야에서 선진국의 기술을 추월할 수도 있을 것으로 보이고 있다.

따라서 기술의 실용화 시기와 중요성을 고려한 개발의 우선순위 결정 및 연구자원의 집중이 중요하며, 현재의 자원을 효율적으로 활용하는 현실성 있는 방안 도출이 필요하다. 또한 아웃소싱을 통해 외국의 기초기술을 습득하여 우리 기술화하는 것도 기술수준을 높일 수 있는 효과적인 방법이 될 수가 있다. 특히 후발주자로서의 자본과 인력이 부족한 상황에서는 정책적인 발전계획을 수립하여 협력하여 나가는 것도 중요하지만, 그 구체적인 방법으로 특허정보라는 객관적이고 표준화된 자료를 활용하여 나노기술의 연구개발 및 경쟁력을 분석할 필요가 있다.

4. 특허정보

특허정보는 특허제도상에서 비롯되는 모든 관련 정보들을 의미한다. 일반적으로 출원인이 특허권을 인정받기 위해서는 각 국의 특허청에 특허출원서를 제출하는 출원 행위에서부터 발생하는 모든 문서상, 행정상의 정보들을 포괄적으로 특허정보라고 말한다.

특허문서상의 정보에는 출원번호, 출원일, 공개번호, 공개일, 등록번호, 등록일, 우선권 주장번호, 우선권 주장일, 발명의 명칭, 출원인, 발명자, 청구범위, 요약, IPC분류, 심사경과과정, 대리인, 권리 존속기간 등 출원절차를 밟아 특허권이 설정될 때까지 경과과정에서 발생하는 정보가 포함되고 있으며, 따라서 이러한 특허정보를 이용하게 되면, 누가 어떠한 기술을 개발하여 보호를 받고 있는지를 알게 되며, 그에 따른 기술개발의 중복투자나 기술의 도용으로 인한 문제들을 해결 할 수도 있다.

(1) 타기술정보와 비교되는 특징

- 정보의 수집 및 입수가 용이하다(정보의 출처가 각국 특허청으로 일원화되어, 공보류, 초록류 및 색인류 등의 발간자료는 물론 각국 특허 데이터베이스가 잘 구비되어 있으며, 손쉽게 인터넷으로 접근이 가능하다.)
- 세계적으로 통일된 분류(국제특허분류)를 사용하고 있다.
- 기재양식과 내용이 통일되어 있다.

- 광범위한 기술분야 전체(전 산업분야)를 대상으로 한다.
- 기술의 내용이 구체적이다(실시가능할 정도로 기재 : 특허명세서 작성원칙)

표3. 특허정보와 기술문헌정보와의 비교

구 분	특허정보	기술문헌정보
신속성	· 기술의 공개가 신속 (출원 후 18개월)	· 일반적으로 특허출원 후 원고제출 · 원고제출 후에는 신속하게 공개
내용	· 실시 가능하도록 정확하고 상세히 기재 및 구체적 실시예를 설명 · 목적, 구성 및 효과를 설명 · 출원된 것은 모두 공개 · 권리화 되지 못하는 것도 포함	· 충실적인 것도 존재 · 특정인의 개인적 견해인 경우도 존재 · 학술적 이론적인 내용 · 일정심사를 거친것에 한해 게재 · 선전 또는 과장될 가능성이 있음
형식	· 정형화되어 있음 · 세계적으로 통일된 분류	· 비교적 정형화 되어 있음 · 특정분야의 분류에 그침
주요용도	· 연구개발 과제 탐색 · 기술적인 문제해결 · 기술동향, 사업동향 · 연구조직과약 · 기업동향, R/D전략, 경영전략 · 저축사건의 사전예방 · 기술평가	· 연구개발 과제 탐색 · 기술적인 문제 해결 · 기술동향 · 연구조직과약

(2) 특허정보의 활용

특허정보는 연간 100만건 이상이 발생하는 중요한 기술정보자원으로 사회의 요구, 기술의 동향이나 미래 실현가능성이 있는 기술과 같은 귀중한 정보가 포함되어 있으며, 특허의 성격상 기술정보인 동시에 권리정보의 성격을 가지고 있어 기업경영전략수립 및 신제품·신기술의 연구, 개발의 각 단계에서 기업의 의사결정에 중요한 역할을 하는 전략적인 정보로서 다양한 활용이 가능하다.

특허정보는 객관화되고 표준화된 정보로서 특허는 많은 장점을 갖는 반면 단점 또한 많이 지적되고 있다. 특허정보의 단점으로는 시의성, 과학적 성과의 반영 부족, 특허 출원 성향의 차이, 특허 가치의 다양성 등이 주로 제

기되고 있다. 그러나 각국의 특허청이 특허 등록 처리 기간을 단축하기 위한 노력을 지속하고 있어 학술논문들(타기술정보)보다 오히려 시의성이 높아지고 있으며, 신기술 영역에서는 과학과 기술의 구분이 점차 불투명해지고 있고, 다량의 자료를 다룸으로써 출원 성향 차이와 특허가치의 다양성 문제가 자연스럽게 해결될 수 있음을 감안한다면, 특허정보의 유용성은 매우 높다고 할 수 있다.

(3) 특허맵(Patent Map)

특허정보의 각종 서지사항과 기술적 사항의 분석항목을 정리·가공하여, 특허정보만이 가지고 있는 권리정보로서의 특징을 이용한 정보가공을 통해 이를 분석하고 해석함으로써, 그들의 조합을 통해 분석한 결과를 한눈에 파악할 수 있도록 도표로 표현한 것이 PM⁶⁾이라 할 수 있다.

PM을 활용한다면, 연구개발의 테마선정, 연구개발방향설정, 기술판매 및 매입, 실시권허여 및 크로스라이센스, 기술의 추이 및 미래예측, 주요기술 및 특허확인, 타사의 연구개발조직운영 파악 등과 같은 자료를 특허정보를 통해서 정확하고, 쉽고, 값싸게 구할 수 있게 된다.

PM의 효과로는 다음에 기술한 내용을 들 수 있다.

- 당사 현재 기술수준 확인(선진업체와의 기술격차)
- 타사 기술동향 및 문제특허 파악으로 효과적 특허망 선행구축.
- 전략·유효특허 발굴 및 활용(특허망 형성, Cross-License)
- 경쟁회사의 기술상품 변환예측
- 독자제품 개발촉진 및 유효특허 확보기반 구축
- 시장상황, 상품변혁과 흐름을 인지하여 신규사업 선택기초자료로 활용

6) PM(Patent Map)은 "특허지도"라고 직역할 수도 있으나, 일본에서 1960년대 말부터 사용되기 시작한 용어로 우리나라에서도 이미 1980년대 초부터 통상적으로 PM이라는 용어가 그대로 사용되고 있다. 우리들이 잘 모르는 곳을 가고자 할 때 필요한 것이 지도이듯 「Patent Map」은 연구기술개발을 어떠한 방향으로 어떻게 가야하는지를 가르쳐 주는 길잡이가 되어 주는 것이라 할 수 있다. 한국과 일본이외의 국가에서는 Patent Analysis(특허분석), Patent Portfolio(특허 포트폴리오)라는 용어를 광범위한 의미로 사용하고 있다.

- 공백기술분야를 인지하여 특허전략수립.
- 개발장애 요인의 사전발굴(문제특허, 애로사항)
- 특허전략적 연구개발 활동 추진
- R&D활동과 특허활동의 일체화
- 자체기술확보(※ 선진기술의 정확한 해석 필요)
- 기술도입 및 기술판매시 교섭자료
- 특허분쟁해결자료로서 정보제공, 이의신청, 무효심판청구 등에 있어서의 증거활용, 분쟁예방 및 대응책

이런 다양한 정보를 정형화하고 도표한 특허맵의 한 예는 그림 8에 설명되고 있는데, 국가별 치중하고 있는 세부기술을 비교하거나 년도별 출원현황을 3차원으로 표현하면 쉽게 기술내용을 이해할 수 있는 장점이 있다.

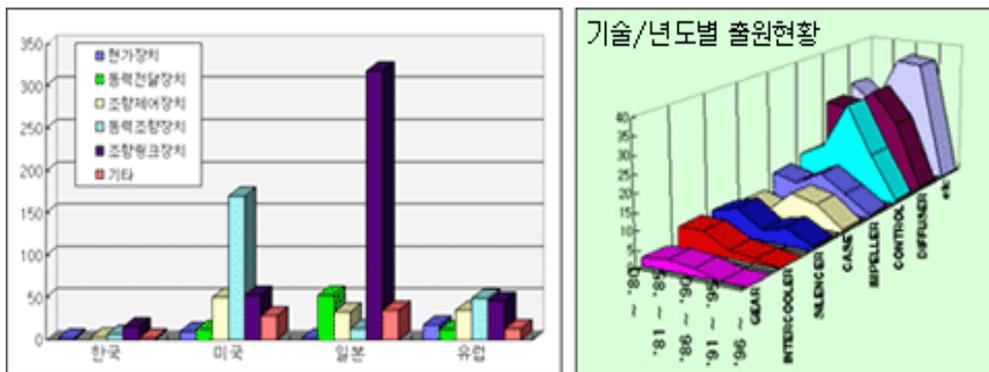


그림 8 PM활용의 예제

5. 나노기술관련 특허정보분석

특허정보를 통해 현재의 나노기술현황 및 수준을 파악할 수 있고, 새로운 연구방향의 설정 및 개척도 가능하며, 공백기술의 인지하여 특허전략을 수립하게 되며, 나아가 특허분쟁시 해결책이나 대응방안에 적극 활용할 수 있다. 이러한 장점을 이용하여 차세대 성장산업중의 하나인 나노기술분야에 대한 기술경쟁력을 높이기 위해서 특허정보를 활용하여 PM을 작성하였다.

(1) 나노기술 특허출원추이

국내의 특허출원건수를 살펴보면, IMF로 인해서 1998년에 출원건수가 감

소하였지만, 1996년과 1999년에 정보산업, 바이오, 나노기술등의 신산업의 등장으로 인해서 출원건수가 한단계 급증하고 있으며, 미국자료⁷⁾에서는 1997년부터 나노기술이 시작하여 현재 급격히 퍼져나가고 있는 실정임을 알 수 있다. 일반적으로 출원건수의 추이⁸⁾를 살펴보면 그 나라의 경제성장의 지표를 간접적으로 알 수 있다.

표4. 지식재산주요통계⁹⁾

(단위: 건)

구 분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
특 허	78,499	92,734	75,188	80,760	102,103	104,612	106,136	118,652	139,291
실 용 신 안	59,866	45,809	28,896	30,719	37,254	40,804	39,193	40,825	37,733
합 계	138,365	138,543	104,084	111,479	139,357	145,416	145,329	159,477	177,024

7) 미국 NASA Ames Research Center 자료(www.ipt.arc.nasa.gov)

8) 최근 특허청이 한국개발연구원(KDI)이 작성한 "지식재산이 경제 발전에 미치는 영향"이라는 보고서에 의하면, 국내 특허출원이 전년 대비 1% 증가할 경우 향후 3~5년간 0.11%의 경제성장률 상승효과를 가져오는 것으로 나타났다. 이번 연구 결과에 따르면 2001년 말 기준으로 특허출원이 1000건 증가할 경우 내년부터 2006년까지 3년간 4460억원의 국민소득을 증대시킬 것으로 추정되었으며, 이 연구 결과를 적용할 경우 2001년도 특허출원은 10만4840건으로 전년 10만2103건 대비 2.68% 증가, 향후 5년간 1조1952억여원의 국민소득 증대효과가 기대된다. 따라서 특허출원 등 구체적인 지표를 통해 경제성장에 미치는 영향을 규명할 수 있었으며, 이는 지식재산권이 기업의 경쟁력 강화와 경제 발전에 도움이 될 수 있도록 산재권 정책 수립에 지표로써 사용할 수도 있다는 것이다.

9) 특허청자료, 2005.4.

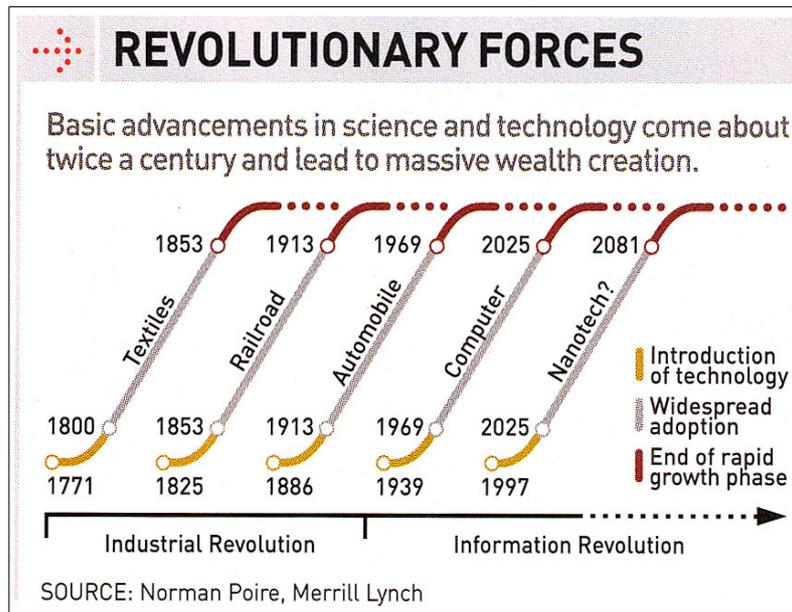


그림 9 기술혁명별 비교(Norman Poire, Merrill Lynch)

전 세계 주요특허중 한국특허, 미국특허, 일본특허 및 유럽특허 등을 대상으로 데이터를 검색 구축하였으며, 2003년 12월 31일까지 공개된 출원데이터(한국, 일본, 유럽) 및 등록된 미국특허를 대상으로 하였고, 나노기술 관련 키워드와 IPC(국제특허분류)를 조합한 검색식을 사용하였다.¹⁰⁾

또한 분석을 위한 기술분류체계는 나노기술종합발전계획상의 나노기술 분류체계를 기반으로 하였고, 총 15개 세부기술분류를 나노소자(나노전자소자, 나노정보저장, 나노광소자), 나노소재(나노분말소재, 고기능소재, 전자응용소재, 촉매기공소재, 환경에너지소재), 나노바이오·보건(나노바이오보건물질, 의약약물전달시스템, 분석진단치료), 나노기반·공정(나노측정조작기술, 나노물리화학공정, 나노패터닝공정, 나노전산모사)분야로 구분하였다.

이러한 분석으로부터 전 세계 주요나노특허의 연도별 출원(등록)건수는 꾸준한 증가세를 보이고 있음을 알 수 있다. 특히 '90년대 후반부터 전 세계적으로 증가추세를 보이고 있으며, 한국과 일본의 특허출원 증가가 더욱 두드러지고 있다.

한국의 경우 삼성SDI, 일진나노텍 등의 기업부문에서 나노소자분야에 대한

10) 특허청 연구사업의 결과(NT특허분석보고서, 2004.12)를 재인용하였음을 밝혀둡니다.

특허출원이 급증하고 있고, 일본의 경우 Japan science & Technology corp.(일본과학기술진흥기구) 등의 공공기관 부문의 특허출원이 증가하고 있으며, 이는 나노소자와 나노소재분야에 대한 특허활동이 활발해졌기 때문이다.

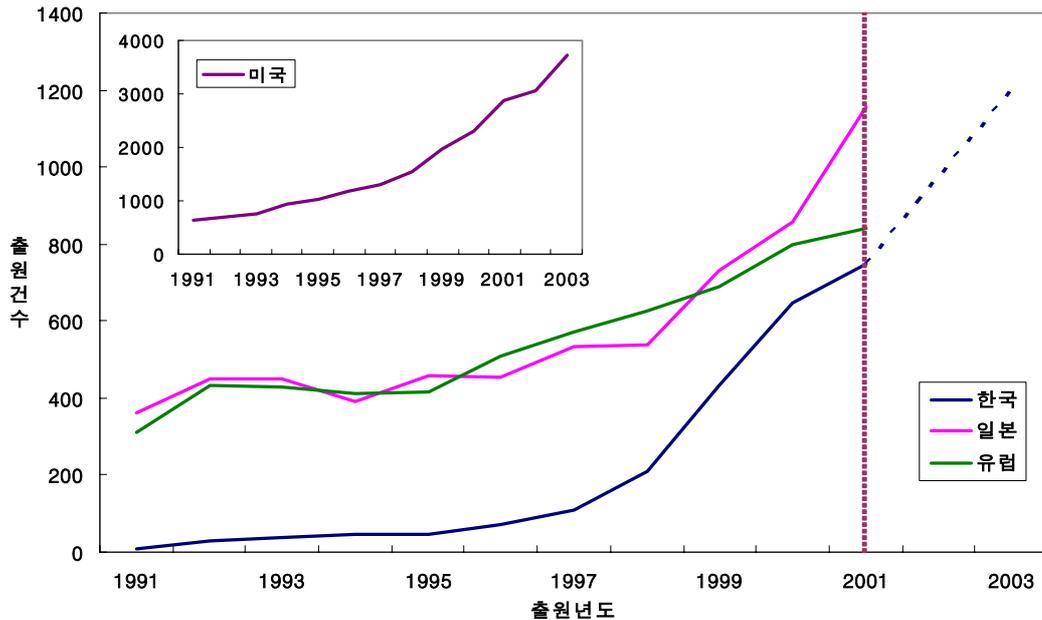


그림 10. 전 세계 주요국의 연도별 특허출원(등록) 동향

※ 한국, 일본, 유럽은 특허법상 출원일로부터 18개월 후 특허를 공개하는 특허공개제도를 채택하고 있어 2002~2003년의 출원동향을 알기 어려우나, 최근 특허동향을 살펴보기 위해 특허청의 정보제공으로 한국특허에 대해서는 출원 추이를 점선으로 표시함.

한국에서 내·외국인 특허출원은 '96년까지 외국인이 내국인보다 앞섰으나, '97년에는 내국인이 외국인의 특허출원을 앞질렀고, '98~'99년간 외국인이 내국인을 다시 역전하였으나 2000년도부터는 본격적으로 내국인이 크게 성장하는 양상을 보이고 있다. 주요 외국인으로는 미국(18.4%), 일본(12.7%), 독일(6.3%), 프랑스(6.8%)로 특허점유율이 44.2%이며 내국인 전체 특허점유율(47.8%)과 비슷한 특허점유율을 보이고 있다.

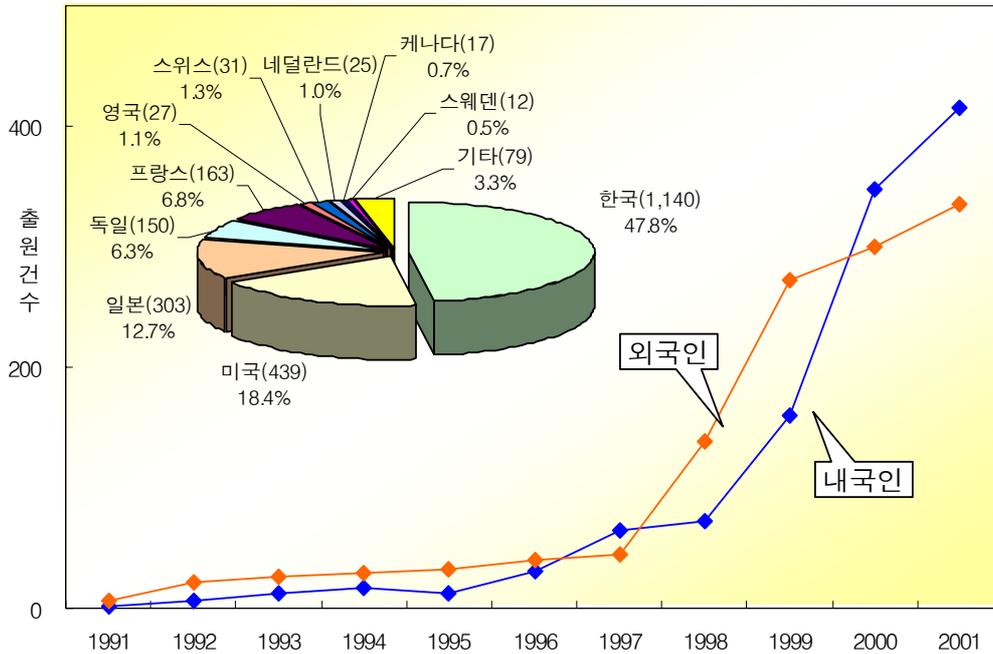


그림 11. 한국의 내·외국인별 NT분야 특허동향

그리고, 한국 출원인(특허권자)은 특허 3국인 미국에서 1.0%(217건), 일본에서 1.3%(86건), 유럽에서 1.0%(59건)대의 아주 미미한 특허 점유율을 차지하고 있으며, 분석대상 국가 중에서 미국 출원인(특허권자)은 주요국가에서 가장 높은 특허 점유율을 차지하고 있다. 한편 일본 출원인(특허권자)은 미국에서 14.2%(2,554건), 유럽에서 22.7%(1,372건)의 특허 점유율을 차지하였고, 유럽 출원인(특허권자)은 한국에서 특허 3국(미국, 일본, 유럽) 중 미국(18.4%)보다 다소 높은 특허 점유율(18.6%)을 차지하고 있음이 분석되었다.

표5. 전 세계 각국에 출원(등록)된 출원인 국적별 특허동향

출원 국가 출원인국적	미국(등록)	일본	유럽	한국
미국	15,221 (69.0%)	290 (4.5%)	2,373 (39.3%)	439 (18.4%)
일본	3,141 (14.2%)	5,752 (90.2%)	1,372 (22.7%)	303 (12.7%)
유럽	2,554 (11.6%)	230 (3.6%)	2,048 (34.0%)	444 (18.6%)
한국	217 (1.0%)	86 (1.3%)	59 (1.0%)	1,140 (47.8%)
그 외 국가	919 (4.2%)	18 (0.3%)	179 (3.0%)	60 (2.5%)
전체	22,052 (100%)	6,376 (100%)	6,031 (100%)	2,386 (100%)

※ '91~2001년 한국, 일본, 유럽특허, '91~2003년 미국등록특허 기준

또한, 한국에서 NT분야 특허의 구간별 연평균증가율을 살펴보면 '91~'94, '95~'98, '99~2001년의 3개 구간 모두에서 한국특허 전체 연평균증가율보다 4배 이상 높은 증가율을 보이고 있으며, 최근('99~2001년) 일본의 연평균증가율도 큰 폭으로 상승하고 있음을 알 수 있다. 한편 미국에서 NT분야 특허의 구간별 연평균증가율은 약15%이상의 증가를 보이고 있으며, 특히 최근(2001~2003년) 미국전체 등록특허의 연평균증가율 대비 NT분야 연평균증가율이 약 7배정도의 격차를 보이고 있어서 나노기술의 중요성이 특허건수로써 다시 한번 확인된 셈이다.

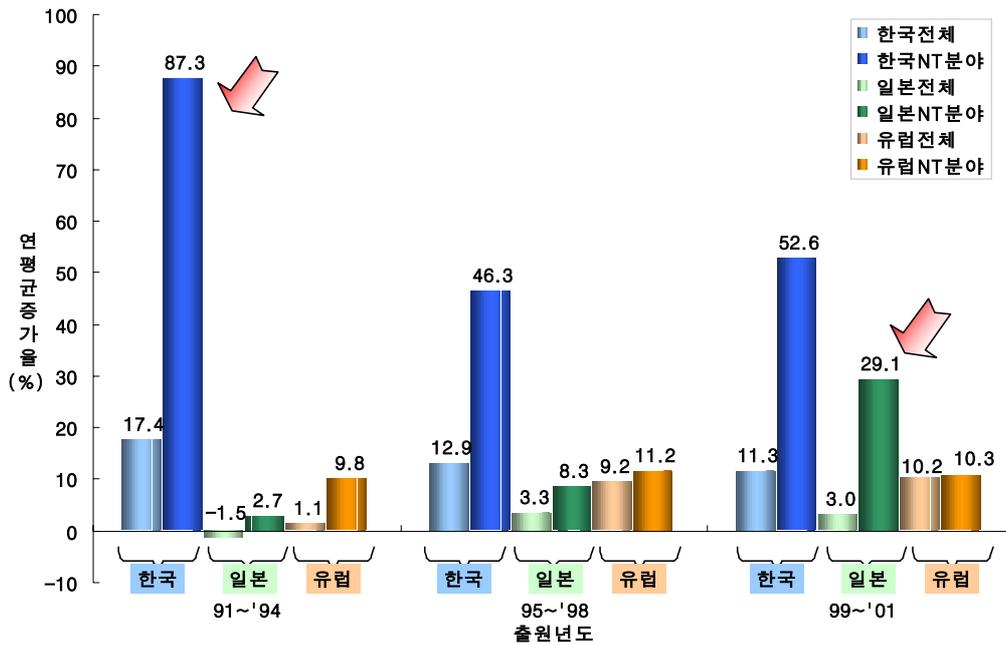


그림 12. 한국·일본·유럽에서의 NT분야 연평균증가율

전 세계의 가장 많은 나노특허를 출원(등록)한 국가는 미국, 일본, 프랑스, 독일로 상위 선두 그룹을 형성하고 있으며, 연구개발 추격 국가로는 영국, 캐나다, 스위스, 네덜란드, 한국, 대만 등으로 나타났다. 이에 출원(등록) 대상 국가의 국적별 특허건수를 비교한 결과 한국은 국내에서 1위, 미국에서 7위, 일본에서 4위, 유럽에서 11위의 특허출원(등록) 순위를 갖는 것으로 나타났는데, 이는 특허점유율은 작으나 순위에서는 긍정적인 위치에 랭크되어 있어서 나름대로 신기술에 대한 빠른 대응을 하고 있다는 것을 알 수 있었다.

표6. 출원(등록)대상 국가의 국적별 특허건수 비교

순위	한국특허		미국특허		일본특허		유럽특허	
	국가	건수	국가	건수	국가	건수	국가	건수
1	한국	1,140	미국	15,221	일본	5,752	미국	2,373
2	미국	439	일본	3,141	미국	290	일본	1,372
3	일본	303	프랑스	840	독일	113	독일	694
4	프랑스	163	독일	726	한국	86	프랑스	609
5	독일	150	캐나다	347	프랑스	68	스위스	166
6	스위스	31	영국	235	영국	15	영국	162
7	영국	27	한국	217	스위스	9	네덜란드	113
8	네덜란드	25	대만	204	이탈리아	9	이탈리아	90
9	캐나다	17	네덜란드	160	스페인	5	캐나다	63
10	스웨덴	12	스위스	155	이스라엘	4	벨기에	61
11	호주	11	이탈리아	119	캐나다	4	한국	59
12	러시아	9	이스라엘	105	네덜란드	2	스페인	46
13	이탈리아	9	스웨덴	81	대만	2	이스라엘	35
14	노르웨이	8	호주	80	러시아	2	스웨덴	29
15	벨기에	7	벨기에	51	벨기에	2	호주	22
16	핀란드	5	덴마크	39	스웨덴	2	핀란드	20
17	룩셈부르크	5	싱가포르	39	인도	2	오스트리아	16
18	이스라엘	4	핀란드	39	중국	2	러시아	12
19	남아공	4	노르웨이	37	핀란드	2	아일랜드	12
20	대만	4	아일랜드	36	싱가포르	1	대만	8
	기타	13	기타	180	기타	4	기타	69
합계	2,386건		22,052건		6,376건		6,031건	

※ '91~2001년 한국, 일본, 유럽특허, '91~2003년 미국등록특허 기준

NT분야 주요 연구주체는 IBM과 NEC사로 전 세계 특허출원(등록)이 가장 활발하였는데, 자국을 제외한 유럽(IBM: 118건, NEC: 70건)과 한국(IBM: 38건)에서도 특허출원(등록)이 가장 높았다. 즉 국가별 기술혁신 리더는 미국은 IBM사, 일본은 Hitachi사, 프랑스는 L'Oreal사, 한국은 삼성SDI 등으로 나타나 유럽을 제외하고는 IT관련 대기업이 상위 1위를 차지하고 있음이 분석되었다. 한편 한국은 한국전자통신연구원, 한국과학기술연구원, 한국화학연구원 등의 공공기관부분의 특허활동이 활발한 것이 특징이다.

표7. 전 세계 국가별 기술혁신 리더 Top 10

순위	미 국		일 본		유 럽		한 국	
	특허권자	건수	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수
1	IBM	642	Hitachi	508	L'Oreal(FR)	226	삼성SDI	115
2	Xerox	560	NEC	243	Xerox	122	로레알	93
3	3M	503	JEOL	229	IBM	118	LG전자	83
4	NEC	433	SONY	210	Matsushita Electric	117	삼성전자	76
5	Motorola	318	CANON	207	Eastman Kodak	108	한국전자통신연구원	76
6	Micron Technology	294	Matsushita Electric	201	CANON	105	한국과학기술연구원	56
7	University of California ¹¹⁾	285	Seiko	176	ROHM AND HAAS(US)	87	하이닉스반도체	54
8	Toshiba	285	OLYMPUS	171	Sumitomo Electric	76	한국화학연구원	39
9	Advanced Micro Devices	252	Japan Science & Technology	154	NEC	70	IBM	38
10	Eastman Kodak	242	FUJITSU	136	Hitachi	68	일진나노텍	33

출원인의 국적을 통해 국가별 특화된 기술을 살펴보면¹²⁾, 한국과 일본은 나노소재분야에서 미국, 일본, 유럽을 대상으로 상대적 특허활동이 활발하고, 나노소재분야는 일본과 유럽에서 상대적인 특허활동이 활발하지만, 바이오·보건분야 및 나노기반·공정 분야는 전반적으로 특허활동이 부진함을 알 수 있다. 참고로 미국은 나노소재분야에서 전 세계 주요국을 대상으로 활발한 특허활동을 보여주고 있으며, 유럽의 경우 나노바이오·보건 분야가 특화기술로 나타났다. 이에 대해 미국특허를 중심으로 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

가. 세부기술별 미국의 나노특허동향

미국이 나노특허에서는 모든 세부기술분야에서 뛰어난 성과를 알 수 있었다. '98년을 기점으로 나노소재와 나노소재분야의 특허 활동이 활발하고 또한 나노

11) University of California : 1868년 창설된 미국 California州에 있는 9개의 캠퍼스로 이루어진 주립(州立)종합대학군의 총칭으로 버클리·데이비스·어번·로스앤젤리스(UCLA)·리버사이드·샌디에고·산타바바라·산타크루스, 그리고 샌프란시스코 등에 캠퍼스를 가지고 있는 종합대학

12) 특허청 연구사업의 결과(NT특허분석보고서(요약서) p21, 2004.12)를 참조하시길 바랍니다.

바이오·보건과 나노기반·공정분야에서도 매년 꾸준한 증가세를 나타내고 있음을 알 수 있다.

기술 분야별 등록추이에서 나노소자분야와 나노소재분야는 매우 유사한 형태로 진행되고 있으며, 이는 주요 출원인이 IT분야 대기업으로써 IT분야와 관련이 깊은 나노소자와 기술적 파급이 큰 나노소재분야에 연구개발을 집중하고 있는 것으로 판단된다. 마찬가지로 나노바이오·보건분야와 나노기반·공정분야도 유사한 형태로 등록추이를 보여주고 있는 바, 이 또한 바이오칩을 이용한 측정장치관련 기술들이 융합되어 연구되고 있음을 뜻하기도 한다.

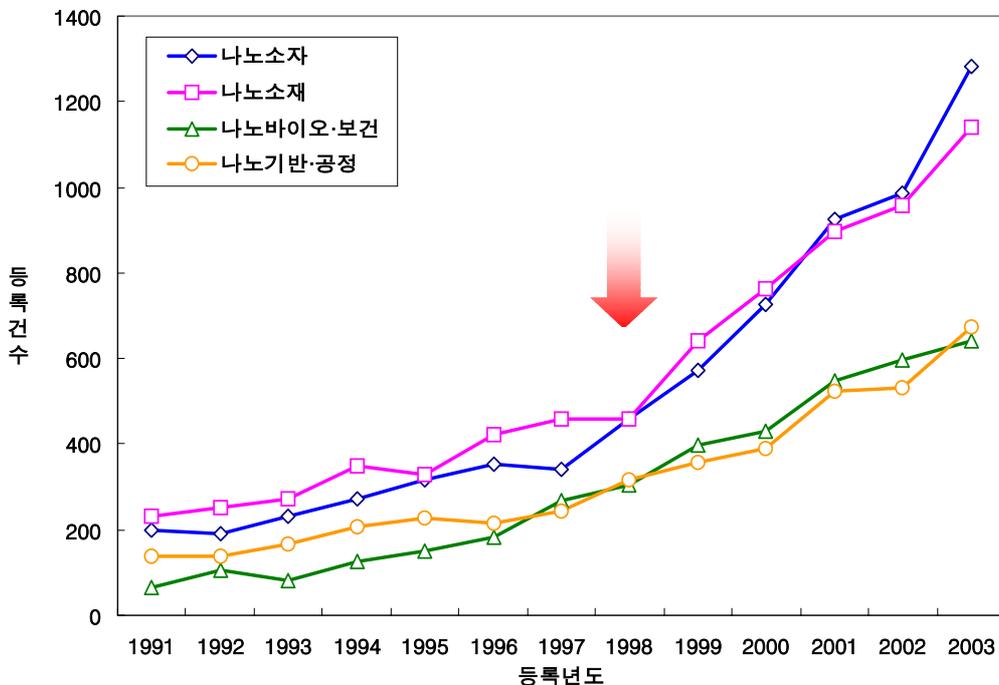


그림 13. 미국특허로 본 NT분야 기술 분야별 등록추이

특히 나노소자분야에서는 나노전자소자기술과 나노광소자기술이 각각 2,973건(13.5%), 2,621건(11.9%)으로 특허활동이 활발하며, 나노소재분야에서는 고기능소재기술이 2,474건(11.2%)으로 특허 점유율이 높게 나타났다. 이에 나노바이오·보건분야에서는 분석·진단·치료가 1,531건(6.9%)으로 특허활동이 활발하며, 나노기반·공정분야에서는 나노측정·조작기술이 2,233건(10.1%)으로 특허 점유율이 높게 형성됨을 알 수 있다.

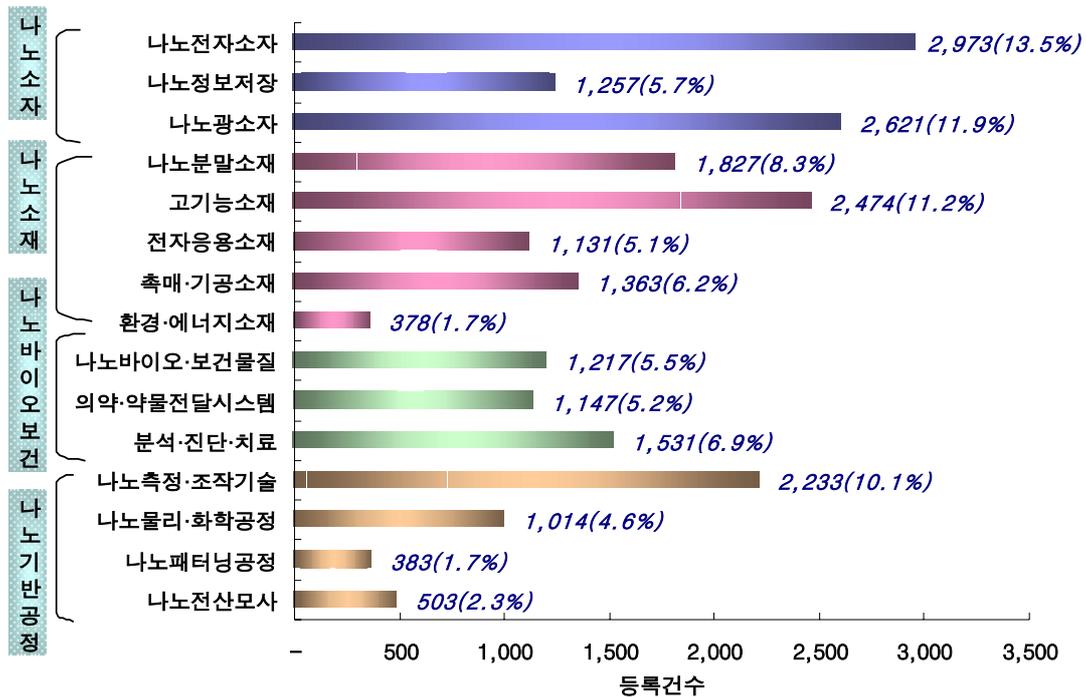


그림 14. 미국특허로 본 NT분야 세부기술별 점유율(분석구간 : '91~2003)

미국특허에서 나노소자분야 다등록 1,2위는 미국과 일본으로 전체특허의 87%를 점유하고 있으며 한국은 5위(1.77%)정도에 랭크되어 있다. 또한 나노소자분야에 특허활동을 집중하고 있는 국가를 살펴보면 대만, 일본, 한국 및 이탈리아의 특허활동지수(AI)¹³⁾가 평균(=1)이상으로 특허활동이 활발한 것으로 분석되었고, 특허 피인용정보를 통해 타 기술에 미치는 영향력을 지수로 살펴본 결과, 영국, 미국의 영향력지수(PII)¹⁴⁾가 평균(=1)이상으로 기술 영향력이 높게 나타난 반면, 한국은 0.34로 10개국 중 최하위를 보여주고 있다. 그리고 한국은 양적 측면과 질적 측면 모두를 고려한 기술력지수(TS)¹⁵⁾를 살펴보면 8위이지만, 1,2위를 차지하고 있는 미국과 일본에 비교하면 절대수치에서도 큰 차이를 보이고 있다.

$$13) \quad A.I. = \frac{\frac{\text{특정기술 분야의 특정출원인 건수}}{\text{특정기술분야 전체 건수}}}{\frac{\text{특정 출원인 총건수}}{\text{전체 총건수}}}$$

$$14) \quad PII = \frac{\text{해당국가(기술)의 피인용비}}{\text{전체 피인용비}}$$

$$15) \quad TS = \text{특허건수} \times \text{영향력지수}$$

독일은 특허 점유율(3위)과 특허활동지수(1위)를 볼 때 나노소재분야에 대한 양적 성장이 활발한 국가이며, 스위스는 특허활동지수(2위)와 영향력지수(2위)에서 우수한 것으로 나타나 전체 NT분야 중 나노소재분야에 기술력을 집중하고 있는 국가로 분석되었다.

표8. 국가별 나노소재분야 기술력 지표

국적	점유율 (Patent Share)		특허활동지수 (Activity Index)		영향력지수 (Patent Impact Index)		기술력지수 (Technical Strength)	
	순위	PS	순위	AI	순위	PII	순위	TS
미국	1	73.12	5	1.06	1	1.16	1	6089.94
일본	2	10.12	9	0.71	7	0.57	2	412.45
독일	3	4.13	1	1.25	8	0.46	4	135.59
프랑스	4	3.30	8	0.87	5	0.64	3	152.08
캐나다	5	1.42	7	0.90	3	0.75	5	76.41
영국	6	1.25	3	1.18	4	0.71	6	63.58
스위스	7	0.85	2	1.21	2	0.82	7	50.20
네덜란드	8	0.84	4	1.15	6	0.58	8	34.81
한국	9	0.68	10	0.69	9	0.21	9	10.44
이탈리아	10	0.50	6	0.93	10	0.16	10	5.86

나노바이오·보건분야는 미국과 프랑스를 포함한 유럽국가의 특허활동이 활발한 분야이다. 네덜란드의 경우 특허 점유율(1.26)에 비해 영향력지수(4.59)가 높은 국가로 분석되었고 이는 다국적 제약회사인 Affymax Technologies 사가 분석·진단·치료기술에서 우수한 특허를 보유하고 있기 때문인 것으로 사료된다. 양적·질적 수준을 모두 고려한 기술력지수(TS) 측면에서 보면 미국이 1위이며, 다음으로 네덜란드, 프랑스, 캐나다 등의 순서로 나타났으며, 일본 역시 한국처럼 특허활동이 저조하나, 한국과 달리 질적 수준에서는 중위권을 차지함으로써 나노바이오·보건분야는 양적활동이 아니라 질적 향상에 포커스를 맞추고 있음을 간접적으로 보여주고 있다.

나노기반·공정분야는 다등록 순위 1,2위인 미국과 일본이 전체특허의 85% 점

유율을 차지하는 반면, 기타 국가는 매우 저조하다. 나노기반·공정분야에서 상대적인 특허활동지수(AI)는 대만과 영국이 높게 나타났지만 영향력은 다소 낮은 수준이며, 한국의 특허활동지수는 중간수준이지만 영향력은 비교대상 국가 중 10위를 차지하고 있다. 양적·질적 수준을 모두 고려한 기술력지수(TS)에서는 미국, 일본이 나노기반·공정분야에서 기술력이 높았고, 대만은 한국보다 기술수준이 우위에 있으며, 특히 특허활동지수는 비교 대상국 중에서 1위로 여타국가보다 나노기반·공정분야의 특허활동을 집중하고 있는 것으로 분석되었다.

나. 연구주체별 미국의 나노특허동향

주요 기술혁신 리더는 기업이며 특히 전기전자 업종인 IBM, NEC, Motorola, Micron Technology, Advanced Micro Device사 등이 나노소자분야에 특허활동을 집중하고 있으며, California 대학은 나노바이오·보건분야에서 강세를 보이고 있다.

표9. 미국특허에서 출원인 Top 10의 기술 분포

분류	세부분류	IBM	Xerox	3M	NEC	Motorola	Micron Technology	Univ. of California	Toshiba	Advanced Micro Devices	Eastman Kodak
나노소자	나노전자소자	174	11	9	215	157	153	26	76	164	3
	나노정보저장	155	2	9	64	34	47	9	56	2	7
	나노광소자	56	77	55	71	40	16	30	37	10	31
나노소재	나노분말소재	20	45	49	8	2	3	14	2	-	16
	고기능소재	48	97	168	13	6	16	26	24	4	33
	전자용융소재	30	282	35	16	10	8	11	7	3	110
	촉매·기공소재	10	9	81	7	2	1	20	-	-	12
	환경·에너지소재	1	-	18	-	6	1	6	4	-	-
나노바이오·보건의료	나노바이오·보건물질	1	-	6	-	-	-	17	-	-	-
	의약·약물전달시스템	-	-	1	-	-	-	37	-	-	11
	분석·진단·치료	6	1	19	-	5	-	39	1	-	2
나노기반공정	나노측정·조작기술	71	9	14	13	24	12	30	8	35	13
	나노물리·화학공정	13	14	21	5	5	2	12	4	2	4
	나노패터닝공정	28	5	15	6	13	18	3	12	11	-
	나노전산모사	29	8	3	15	14	17	5	22	21	-

또한 주요 국가별 최다등록 특허권자가 세부기술별로는 어떤 분야에서 활발한지를 살펴보았다. 주요 국가별 선두기업은 IT분야 업체이기 때문에 IT분야와 관련이 높은 나노전자소자기술에 연구개발을 집중하는 것으로 조사되었고 즉 IBM, NEC, 삼성전자, Taiwan Semiconductor Manufacturing, Philips가 나노전자소자기술에 특허활동이 활발함을 알 수 있었다. 특히 한국의 삼성전자와 대만의 Taiwan Semiconductor Manufacturing사를 비교해 보면, 나노전자소자기술외 다른 기술에서는 삼성전자는 나노광소자기술에 주안을 두고 있으며 Taiwan Semiconductor Manufacturing사는 나노패터닝기술에 집중하고 있음이 나타나고 있는 것이 특징이다.

나노바이오·보건의료분야는 프랑스의 L'Oreal사와 캐나다의 Hyal Pharmaceutical사가 나노바이오·보건물질기술과 의약·약물전달시스템기술에 대한 특허활동이 활발하다.

표10. 주요 국가별 최다등록 특허권자 세부기술별 동향

국적	미국	일본	프랑스	독일	캐나다	영국	한국	대만	네덜란드	이탈리아
특허권자	IBM	NEC	L'Oreal	Bayer	Hyal Pharmaceutical	British Technology Group	삼성전자	Taiwan Semiconductor Manufacturing	Philips Electronics	SGS-Thomson Microelectronics
나노전자소자	174	215	-	-	-	-	25	33	8	8
나노정보저장	155	64	-	-	-	-	7	1	-	14
나노광소자	56	71	-	4	-	2	14	-	3	1
나노분말소재	20	8	11	17	-	-	-	-	-	-
고기능소재	48	13	8	8	-	2	1	1	3	-
전자응용소재	30	16	-	3	-	-	1	-	2	-
축매기공소재	10	7	1	12	-	-	-	-	-	-
환경에너지소재	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
나노바이오·보건물질	1	-	190	-	-	1	-	-	-	-
의약품전달시스템	-	-	21	1	29	1	-	-	-	-
분석·진단·치료	6	-	1	-	-	-	-	-	1	-
나노측정·조작기술	71	13	-	-	-	1	2	4	-	-
나노물리·화학공정	13	5	5	1	-	1	1	-	-	1
나노패터닝공정	28	6	-	-	-	-	1	16	-	-
나노전산모사	29	15	-	-	-	-	3	2	-	-
합계	642	433	237	46	29	8	55	57	17	24

※ 분석기간은 '91~2003년이고 제 1 특허권자 기준임

양적·질적 성과로 본 Key Inventor는 Xerox사의 Patel; Raj D로 피인용 횟수는 1549건이나 되었다. 각 분야별로는 나노소자분야에서는 MacDonald; Noel C, 나노소재분야에서는 Patel; Raj D, 나노바이오·보건분야에서는 Pirrung; Michael C, 나노기반·공정분야에서는 Elings; Virgil B 등이 주요 발명자로 파악되었다.

표11. 기술 분야별 Key Inventor 현황

분류	세부기술	등록건수			피인용횟수		
		발명자	국적	건수	발명자	국적	피인용수
나노소자	나노전자소자	Yu:Bin	미국	74	MacDonald:NoelC	미국	476
	나노정보저장	Sasaki:Yoshitaka	일본	53	Forbes:Leonard	미국	435
	나노광소자	Kumar:Anil	미국	18	Kumar:Anil	미국	414
나노소재	나노분말소재	Lan:Tie	미국	24	Beall:GaryW	미국	418
	고기능소재	Mayo:JamesD	캐나다	19	Holmes:GaryL	미국	312
	전자응용소재	Patel:RajD	캐나다	69	Patel:RajD	캐나다	1,549
	촉매·기공소재	Ogawa:Kazufumi	일본	17	Kimock:FredM	미국	360
					Knapp:BradleyJ	미국	360
환경·에너지소재	Skotheim:TerjeA	미국	13	Mikhail:YoussefM	미국	124	
나노바이오·보건	나노바이오·보건물질	Hansenne:Isabelle	프랑스	33	Heller:MichaelJ	미국	327
		Tu:Eugene			미국	327	
	의약·약물전달시스템	Bernardon:Jean-Michel	프랑스	30	Unger:EvanC	미국	378
분석·진단·치료	Unger:EvanC	미국	27	Pirrung:MichaelC	미국	1,099	
나노기반·공정	나노측정·조작기술	Jung:RussellW	미국	31	Elings:VirgilB	미국	400
		Jung:WayneD	미국	31			
		Loudermilk:AlanR	미국	31			
	나노물리·화학공정	Ogawa:Kazufumi	일본	15	Knapp:BradleyJ	미국	188
	나노패터닝공정	Baude:PaulF	미국	11	Kumar:Amit	미국	133
나노전산모사	Aburano:Ichiharu	일본	10	Kikinis:Dan	미국	148	

앞서서 언급했듯이 나노소자분야 미국의 혁신리더는 IBM, Motorola사 등의 반도체 관련 회사로 나노전자소자기술 비중이 높으며, 다등록 순위 9위인 California 대학은 나노광소자기술의 특허활동이 활발하였다. 이에 일본의 주요 혁신리더는 NEC, Toshiba, Hitachi 등으로 나타났으며, 특히 NEC사 (350건)는 IBM 다음으로 나노소자분야 세계 2위를 차지하고 있다. 참고로 한국은 삼성전자, ETRI, 삼성SDI 등이 나노전자소자와 나노광소자기술에 특허활동을 집중하고 있는 것으로 조사되었다.

나노소재분야 기술혁신 리더는 Xerox로 전자응용소재기술에 중점을 두고 있으며, 일본은 Matsushita, 유럽은 Bayer사로 조사되었으며, 한국의 경우 나노소재분야에서 공공기관의 특허활동이 활발한 것이 특징이고, ETRI, 한국과학기술연구원(KIST)이 주요 특허권자였다.

나노바이오·보건분야의 기술혁신 리더는 프랑스의 화장품관련 기업인 L'Oreal사로 나노바이오·보건물질기술에 특허활동이 활발하며, 미국의 Genentech사와 Isis Pharmaceuticals사는 나노바이오·보건물질기술에 특허등록 비중이 높다. 반면, California 대학과 Texas 대학의 경우 의약·약물전달 시스템과 분석·진단·치료기술에 특허활동이 활발한 것으로 조사되어 기업과 대학의 연구개발 방향이 다소 차이를 보이고 있음을 알 수 있었다.

나노기반·공정분야에서 특허활동이 가장 활발한 특허권자는 미국의 IBM(141건)사이며, Advanced Micro Device사(69건)와 Motorola사(56건) 순으로 나타났다. 이에 IBM, Advanced Micro Device, Motorola사는 나노측정기반·공정기술에서의 특허활동 비중이 높은 반면, 3M사의 경우 나노물리·화학공정기술의 특허활동 비중이 높다. 참고적으로 일본의 특허권자 중에서 Toshiba, Hitachi, NEC사는 나노전산모사기술에 대한 특허활동이 활발한 점이 특징적이다.

(2) 탄소나노튜브를 이용한 주요 나노특허

고분자분야에서 탄소나노튜브(carbon nanotube, CNT)를 중심으로 한 최근 미국특허를 살펴보고자 www.delphion.com 사이트를 이용하였고, 검색결과는 399건이었다. 즉 사용한 키워드는 polymer, carbon, nanotube 만을 입력하였는 바, CNT를 첨가제로 사용한 고분자복합체에 관한 기술도 있었고 나노전자소자분야에서 전도성 고분자막에 CNT를 결합하여 발광효율이 뛰어난 백색광원을 제조하는 방법도 있었다. 또한 연료전지의 전극재료로 활용하는 기술은 주로 일본에서 많이 연구되어 특허출원되고 있었고 그 응용분야가 다각적으로 변화되고 있었다.

일반적으로 나노 크기의 분자구조를 갖는 소재의 경우, 당해 소재의 1차원, 2차원 및 3차원의 공간 구조 및 질서에 따라 상이한 전기적, 광학적, 및 생물학적 성질을 나타내는 바, 나노, 광정보 전자 및 생물소자 개발과 관련한 나노입자의 연구가 전세계적으로 활발하게 진행되고 있다. 특히, 나노크기의 구조를 구현할 수 있는 나노 패터닝 기술은 고집적 회로(IC) 뿐 아니라 초소형 발광 소자, 디스플레이 소자, 저장 소자, 스핀 디바이스(Spin Device), 분자수준의 전자공학(Molecular Electronics), 및 광통신 소자 등의 개발에 가장 중요한 기술로서, 차세대 정보저장 및 처리 시스템과 광

신호 연결 및 다중화 등에 있어 주요 기술로 대두되고 있는 양자점(Quantum Dot) 및 광자 결정(Photonic Crystal)의 개념을 구현할 수 있는 구조물 성형에 적용할 수 있다.

나노크기의 소재인 탄소나노튜브는 1991년 전자현미경을 다루던 일본 메이조 대학의 이지마(Iijima) 박사가 발견한 이후에 많은 연구가 진행되어 왔다. 탄소나노튜브는 흑연면을 둥글게 말아놓은 구조이며, 직경은 1~20nm가 전형적이다. 흑연은 결합배열이 독특하여 튼튼하고 평탄한 육각형 판상막 구조를 가지는데, 이 막의 상하부는 자유전자로 채워져 있으며, 전자는 이 산상 상태에서 막과 평행운동을 한다. 이러한 흑연층이 나선모양으로 감기면서 탄소나노튜브를 형성하기 때문에, 상이한 지점에서 모서리의 결합이 이루어지고 나노튜브의 전기적 특성은 구조와 직경의 함수임이 Phys.Rev. B46, p1804, 1992 와 Phys.Rev.Lett., 68, p1579, 1992에 보고되었다. 즉, 동일한 물질의 전기적 특성이 구조와 직경 차이에 의해서 절연체로부터 반도체, 금속성까지 나타낸다는 사실이 증명되었다. 탄소나노튜브의 나선형 또는 키랄성(chirality)을 변경하면 자유전자의 운동방식이 바뀌게 되며, 그 결과 자유전자의 운동이 완전히 자유로워져 탄소나노튜브가 금속처럼 반응하게 되거나 아니면 반도체처럼 배리어(barrier)를 극복해야 한다. 배리어의 크기는 튜브의 지름에 따라 결정되며, 튜브의 지름이 가장 작은 경우 1eV도 가능한 것으로 알려져 있다. 탄소나노튜브는 이처럼 역학적 견고성과 화학적 안정성이 뛰어나고, 반도체와 도체의 성질을 모두 띌 수 있으며, 직경이 작고 길이가 길며 속이 비어있다는 특성 때문에, 평판표시소자, 트랜지스터, 에너지 저장체 등의 소재로서 뛰어난 성질을 보이고, 나노크기의 각종 전자소자로서의 응용성이 매우 크다.

최근에 탄소나노튜브를 이용하여 고분자 복합체를 형성하는 기술로는 폴리비닐알코올에 탄소나노튜브를 혼합하여 탄소나노튜브와 고분자의 복합체를 얻는 기술이 알려져 있으며, 이 탄소나노튜브 고분자 복합체의 열적 특성은 탄소나노튜브의 첨가량에 따라 증가하는 것으로 보고된 예가 있다(Adv. Mater. 11, p937, 1999). 그러나 고분자와 탄소나노튜브의 단순 블렌딩만으로는 계면에서의 접착력이 좋지 않기 때문에, 별도의 계면활성제를 선정해서 사용해야 하는 문제가 있으며, 실제로 에폭시 수지와 탄소나노튜브의 계면접착력을 향상시키기 위해 계면활성제를 사용한 예가 보고되어 있다(Chem. Mater. 12, p1049, 2000). 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 탄소

나노튜브의 표면에 옥시란기 또는 안하이드라이드기와 같은 경화성 작용기를 도입한 후, 상기 작용기의 광반응을 이용하는 포토리소그래피 방식으로 탄소나노튜브의 네가티브 패턴을 형성하거나, 열경화방식으로 상호침투망목구조(IPN: Interpenetrating Polymer Network)를 갖는 탄소나노튜브 고분자 복합체를 제조하는 방법에 관한 것이 연구되었다.

또한 전자산업의 발달에 따라 물성이 우수하고 그 전도성을 임의로 조절할 수 있는, 도전성 필름 또는 패턴에 대한 요구가 증가하고 있는 상황에서, 탄소나노튜브에 금속나노입자를 블렌딩할 경우 상기 요구에 적합한 소재를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 하지만, 어떤 연구에 따르면 이들의 단순 블렌딩은 탄소나노튜브와 금속입자 간의 좋지 않은 계면특성 (또는 상용성)으로 인해 만족할 만한 성과를 얻을 수 없으며, 균일 혼합된 경우에도 시간경과에 따라 상분리 등이 발생하는 등의 문제가 있다. 한편, 이러한 문제를 해결하기 위해 계면활성제 등의 제3의 성분을 사용한 경우, 탄소나노튜브 표면에서 상기 제3성분을 완전히 제거하기 힘들어 계면에 불순물로 존재하게 되어 순수한 탄소나노튜브만의 성질을 얻기가 힘들어진다. 따라서 상기 문제를 해결하고자 연구한 결과, 탄소나노튜브의 표면을 산처리하여 상기 튜브표면에 카르복실레이트기를 도입한 후 이를 금속나노입자와 함께 적절한 유기용매 또는 광중합성 유기용액에 분산시킬 경우, 분산이 쉽게 이루어지며, 금속나노입자와 탄소나노튜브간의 계면에 형성된 쿨롱힘에 의해 상용성이 크게 향상되어 별도의 계면활성제를 사용하지 않고도, 코팅 시에 금속나노 입자와 탄소나노튜브가 상분리되거나 시간경과에 따라 침전되는 문제없이, 도전성 필름 또는 패턴을 수득하는 기술도 개발되고 있다.

가. 년도별 미국의 나노특허추이

미국특허청에서도 2000년도에 들어서서는 공개공보가 발간되기 시작하였기 때문에, 최근미국특허를 검색하면 등록공보와 공개공보가 함께 존재하게 된다. 특히 최신기술로 분류되는 나노특허인 경우에는 빠른 기술선점을 위해서 이러한 공개제도를 대부분 활용하고 있어 그 건수가 상대적으로 증가하고 있는 실정이다. 따라서 최근 2003년과 2004년에 급격한 증가추이를 보이고 있다.

이들 특허를 분석해보면, 탄소나노튜브를 합성제조하는 기술은 이제 정점에

이르렀다고 보여지지만, 이제는 이를 응용하는 단계에 접어들었다고 판단되는 바, 2000년도 기점으로 CNT를 이용한 고분자 나노특허의 증가폭이 급성장을 하고 있다. 이들의 응용분야는 고분자 복합체, 초 극세사, 연료전지 전극재료 등이 큰 비중을 차지하고 있다.

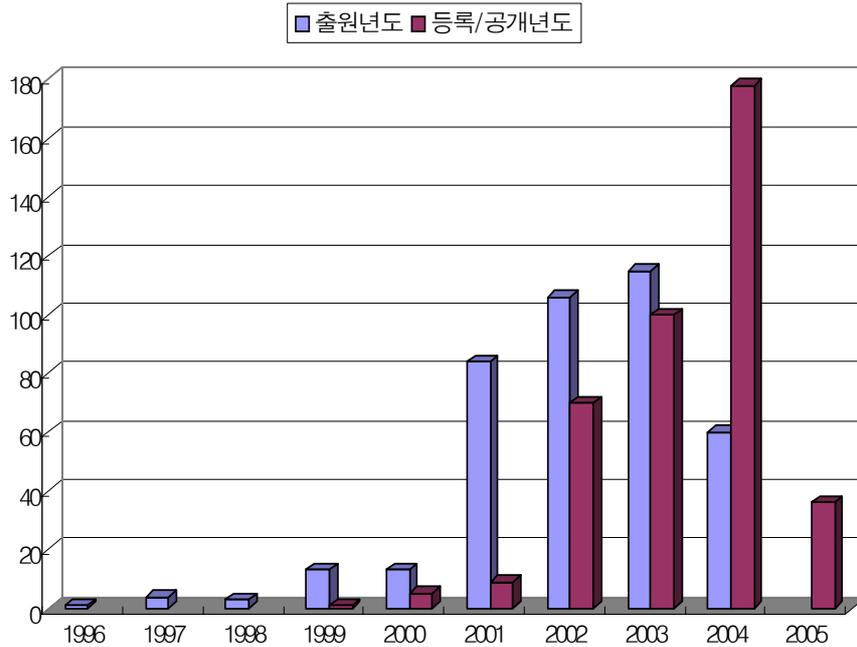


그림 15. 출원(등록/공개)년도별 미국의 나노특허추이

나. 출원인별 미국의 나노특허추이

나노소자분야에서의 연구개발이 집중되어 IBM, Motorola등의 반도체관련 회사가 기술혁신리더로 앞서서 분석되었으나, 고분자분야에서 CNT를 이용하는 기술에서는 미국대학 William Marsh Rice University(Assignee)가 28건으로 가장 많았다. 이의 발명자로 Smalley et al. 가 특허출원한 인조필라멘트에 화학적 특징이 있는 탄소나노튜브가 포함된 섬유에 관한 것이 16건이고 Colbert et al. 가 재료의 물리적 또는 화학적 성질의 검출에 의한 조사 또는 분석에 관한 것이 12건 정도이다. 이는 탄소나노튜브를 이용한 응용분야가 서서히 대학에서부터 연구되어 그 영역을 넓혀가고 있음을 보여주는 것이고 향후 산업에 적용될 가능성이 빠르게 다가오고 있다고 판단되어 진다.

여기서 탄소나노튜브로 복합 극세사(인조 필라멘트)를 제조하는 기술을 다음과 같다. 보다 자세하게는 PVA 또는 PVAC 계열의 고분자 용액 속에서 일축 방향으로 정렬(one-directional aligned)시키고 에탄올 또는 메탄올 용액에서 고분자를 굳혀 PVA 또는 PVAC 탄소나노튜브 복합 극세사를 제조하는 방법이다. 먼저 DMSO 수용액에 분말 상태의 고분자를 첨가하여 용액을 제조하고 이에 정제된 탄소나노튜브 분말을 넣어서 분산시킨다. 이때 탄소나노튜브의 분산을 돕기 위하여 1 내지 2 무게%의 SDS(Sodium Dodecyl Sulfate)나 LDS(Lithium Dodecyl Sulfate)를 분산제로 첨가할 수 있다. 적절한 농도의 SDS를 사용해야 탄소나노튜브가 균일하게 잘 분산되고, 단일상을 얻을 수 있게 되는 것이다. 그런 다음, 상기 고분자 용액에 분산시킨 탄소나노튜브를 가는 모세관을 통과시켜 용액의 흐름 방향으로 정렬시켜서 방사하면, PVA 또는 PVAC 속에 일축으로 배열된 구조를 가지는 PVA 또는 PVAC 탄소나노튜브 복합 극세사가 제조되는 것이다.

이 방법에 따라 제조된 탄소나노튜브 (복합)극세사는 일반적인 방법으로 제조된 탄소나노튜브보다 강도(strength), 밀도(density) 및 탄성계수(elastic modulus) 등이 우수하기에 이를 직물을 짜듯이 서로 수직하게 얹혀 짜거나 폴리머 등의 다른 물질과의 혼합물을 만들어 기계적 특성이 우수한 전자과 차폐(EMI) 재료, 전자과 차폐용 천, 의복 등에 사용할 수 있으며 기계적 특성을 요구하는 구조 재료 등으로도 응용 가능할 뿐만 아니라 수소 저장 물질이나 리튬 전지 등의 호스트(host) 물질로도 사용 가능한 장점이 있다.

그 다음으로는 Hyperion Catalysis International 9건, Advanced Micro Devices 가 7건으로 절연체 또는 반도체 관련 기술에 관한 것이다. 특히 Polyvinylidene fluoride composites에 관한 내용이 주로 연구개발 되고 있었다. 한국(예를 들면, 삼성전자)은 탄소나노튜브를 이용한 구조에 특징을 가지고 있는 적층체에 관한 기술을 특허출원하여 공개하였으나, 나노소자분야에 비해 아주 미비하고 지금은 탐색을 하고 있는 상황으로 파악된다.

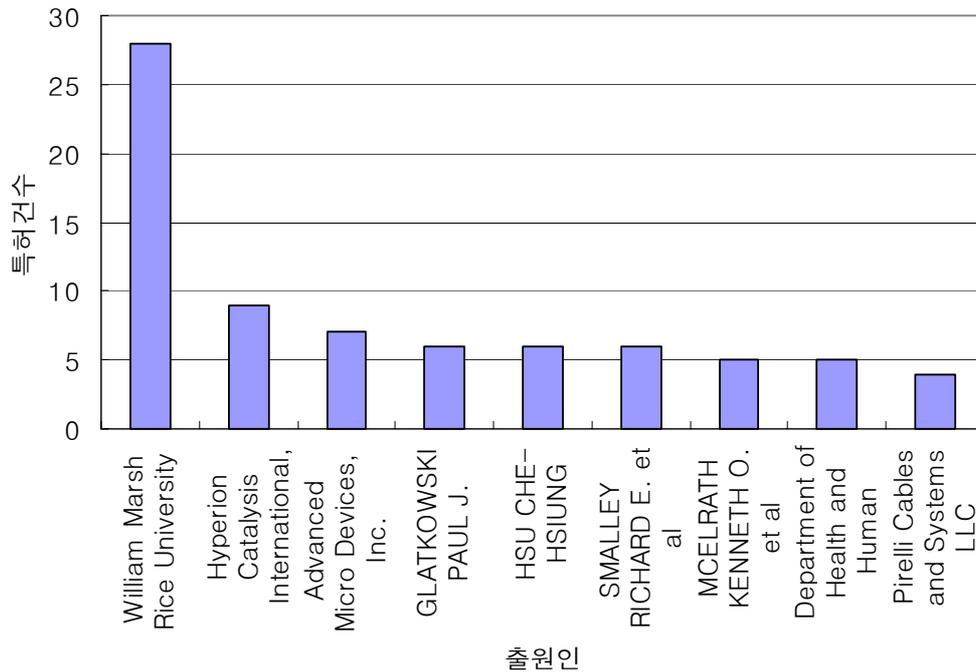


그림 16. 출원인(Assignee)별 미국의 나노특허추이

다. IPC별 미국의 나노특허추이

탄소나노튜브를 이용한 고분자나노기술에서는 고분자복합체(C08)와 반도체 재료 및 장치(H01)에 관한 것이 대부분이다. C08분야는 C08F, C08G, C08J, C08K, C08L 등으로 더 세부적으로 구분되어지는데, 이 중에서 무기물의 배합성분이 특징인 C08K가 가장 많으며 이는 첨가제로 탄소나노튜브를 혼합하여 복합체를 제조하는 것이 용이하기 때문일 것이다. 고분자합성에 관련된 C08F와 C08G 분류는 개인발명자 중심으로 소수 출원되고 있다. 이것은 앞서서 언급했듯이 특정 고분자수지에 나노크기의 무기물(탄소나노튜브 등)을 기계적인 혼합으로 물성을 강화하는 기술은 크게 진척되고 있지만, 화학반응을 통한 나노재료에 대한 연구는 아직 연구초기에 있다는 것을 간접적으로 뒷받침해준다. 그리고 B32B는 구조에 특징이 있는 적층체에 관한 것으로 fused nanostructure material, electrically conductive and electromagnetic polymer, encapsulation of nanotubes 등의 형태로 다양하게 출원되고 있다. 다른 응용분야로 H01분류는 전기소자에 관한 기술인데, 이는 주로 fuel cell electrode and components, coated carbon nanotube

array electrode, battery, nanosensors, field emission devices, polymeric memory elements 등으로 파악되었다.

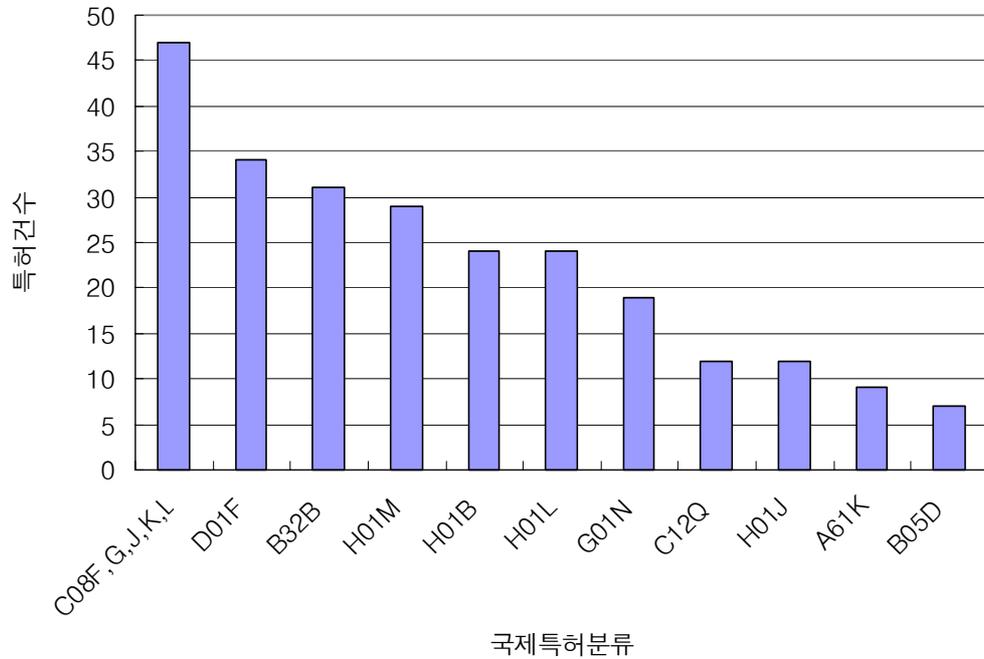


그림 17. IPC별 미국의 나노특허추이

즉, 탄소나노튜브 관련기술은 반도체 소재 등에 활발히 적용되면서 최근에는 고분자 복합체에도 관심을 가지고 연구개발하고 있는 추세이다. 더욱이 D01F 분야에서는 William Marsh Rice University가 독보적이면서 특허명세서의 청구항의 수도 최소 84개에서 최대 163개까지 청구하고 있는 바, 이는 이 분야의 원천기술확보를 위해 광범위하고 포괄적인 특허청구범위를 작성한 것으로 판단된다.

또 다른 특이한 특허로는 일본의 Masashi Shiraishi et al.이 출원한 미국 특허공개 제2001-16283A1인데, 수소저장을 위한 카본질 재료에 관한 것으로 연료전지까지 포함하고 있다. 청구항도 165개로 원천특허에 해당된다고 보여지며 이미 국제특허도 출원되어있어서 앞으로 이 분야의 연구개발을 하기 위해서는 선행특허의 사전분석이 반드시 필요하다.

표12. 주요 국제특허분류(IPC) 설명

IPC	기술설명
A61K	의약품 및 화장품 관련기술
B05D	분무 및 도장장치
B32B	적층체 물품 및 그의 제조방법
C08F,G,J,K,L	고분자화합물, 완성품, 첨가제, 조성물
C12Q	효소 또는 미생물을 함유하는 측정시험방법
D01F	인조필라멘트, 가연사, 섬유, 리본의 제조에 있어서 화학적 특징이 있는 것
G01N	재료의 물리적 또는 화학적 성질의 검출에 의한 조사 또는 분석
H01B	케이블, 도체, 절연체, 유전체 특성에 대한 재료
H01J	브라운관 및 평판표시장치
H01L	반도체 소자 및 장비, 재료
H01M	화학에너지를 전기에너지로 변환하는 장치(전지)

(3) 소결

나노기술은 신기술 분야로서 급속한 성장단계에 있으며 R&D 성과가 2006년 이후 급증할 것으로 예측됨¹⁶⁾에 따라 각국이 원천기술을 선점하기 위해 치열한 연구개발을 수행하고 있다. 하지만 이번 분석결과를 토대로 판단하건대 현재까지 우리나라의 지재권 확보 수준은 선도국가인 미국과 일본에 비해 크게 뒤쳐지고 있다.

전 세계적으로 '90년대 초부터 나노기술분야에 대한 연구가 자리잡기 시작하였고, '90년대 후반부터 본격적으로 연구개발 성과들이 특허로 산출되고 있으나 한국특허로 본 나노기술 동향에서 내국인은 외국인보다 연구개발 착수시점이 크게 뒤쳐지며, 2000년 이후에야 내국인에 의한 연구개발 성과가 가시화되어 나타나고 있는 실정이다. 더구나 특허출원(등록)건수 등의 양적인 증가는 보이고 있으나, 원천특허나 핵심특허 등의 질적인 성과는 절대적으로 부족한 실정이다. 즉 나노발명은 많아도 권리화된 나노특허는 없는 실

16) 「International Strategy for Nanotechnology Research and Development」, MC Roco, 2001

정이어서 기술경쟁력이 매우 약하다.

NT분야 특허분석에서 살펴본 것처럼 세계 나노기술은 미국과 일본이 주도하고 있으며, 이에 세부기술 분야별로 미국과 일본의 기술개발 패턴을 꾸준히 모니터링하고 최근 이 분야에서 부각되고 있는 캐나다, 중국, 호주¹⁷⁾ 등의 신흥경쟁국가에 대한 심층·분석도 필요함을 인식하게 되었다.

또한 최근 연구기획단계에서부터 특허정보의 중요성이 부각되어 국가연구개발사업에 국내외 특허동향분석을 하도록 시행되고 있으며 이에 특허청에서는 국가 R&D 특허지원단을 발족하여 도움을 주고 있는 실정이다. 고분자 나노기술분야에서도 국제적인 특허기술동향을 지속적으로 모니터링하여 정책에 반영하고, 선행기술조사를 강화하여 중복연구개발투자를 방지하고자 하는 것이다.

따라서, 이번 분석결과를 통해 NT분야에서의 국내기술수준을 인지하고 선진기술에 대한 연구방향을 파악하여 향후 예상되는 국제특허분쟁에 대비함에 그 목적이 있었으며, NT분야에서의 선도국가들의 선점분야에 대한 회피용 특허망 구축이나 미선점분야에 대한 원천 특허망 선점 등의 전략적 지적재산권 확보에 도움이 되었으면 한다.

- ① 국내의 나노기술은 미국 일본에 비해서 초기단계이며, 특히 세부기술면에서는 질적인 차이가 크다.
- ② 나노기술은 다학제간의 학문이고 협력연구가 필요한 분야이므로 기초적인 연구와 응용분야를 함께 연구개발하여야 한다.
- ③ 권리보호측면에서 내국인의 나노발명은 많아도 나노특허는 없다.
- ④ 나노기술분야에서의 특허분쟁에 대한 대비를 철저히 하여야 한다.

17) 호주의 경우 NT분야의 경쟁력을 높이기 위한 조치로써 특허분석 프로젝트를 수행한 바 있음. 「Nanotechnology Benchmarking Project」, Australian Academy of Science, 2004. 02.

제3장 결 론

차세대 성장산업으로 부각되고 있는 나노기술이 기술지식 집약적인 고부가가치 산업이기 때문에 선진국들은 앞 다투어 이 분야의 기술개발을 추진하고 있다. 미국 일본 등 기술 선진국에서는 나노기술 분야에 정부주도의 집중투자가 이루어지고 있는 실정이고, 이에 뒤질세라 우리 정부도 세계 5대 나노기술대국을 목표로 올해부터 10년간 1조5000억원을 투자한다고 발표한 바 있으며 ‘나노기술 개발 촉진법’도 제정했다. 이러한 분위기에 힘입어 조만간 한국에서도 세계적인 나노기술 성과물들이 탄생할 것이다.

향후 나노기술은 정보통신, 생명공학, 재료, 환경 등과 융합되어 모든 산업의 기술혁신을 주도해 나갈 것으로 전망되고 있으며, 기존의 반도체의 집적도나 속도의 한계를 극복할 수 있는 새로운 기술개발이 가능하리라 본다. 또한 생명공학기술과의 융합을 통해 기존에 인체적용이 불가능하다고 생각되었던 미세영역의 적용으로 보건·의료분야의 혁신적 발전이 가능하고, 분자단위에서 설계된 고기능성·고성능·고효율 나노소재기술이 개발되어 소재산업의 부가가치를 획기적으로 높일 것으로 판단되고 있다.

이러한 밝은 전망의 미래기술을 어렵게 개발하고 나서 특허로 보호해 놓지 않으면 그 기술을 도용당해 막대한 투자금과 노력이 하루아침에 물거품이 돼버릴 수도 있다. 즉, 연구개발한 나노기술의 권리 선점을 위한 안전장치로 특허출원이 반드시 필요한 것이다. 또 타기술문헌정보에 비해 객관적이고 표준화된 특허정보를 분석함으로써 보다 확실한 기술테마를 발굴하고 산업이용척도를 가늠할 수 있으므로, 연구방향모색이나 투자효율성 문제해결에 도움을 줄 수 있다.

1. 신기술분야에 있어서 특허정보의 중요성

선진국들의 연구개발체계나 전략을 살펴보면, 기초연구를 중심으로 응용분야를 차츰 넓혀가고 있는데, 이때 필요한 판단기준으로 특허정보를 많이 활용하고 있다. 특히 나노기술은 다학제간 학문이므로 상호공동연구를 통한 협력이 최우선시되고 있으며, 이를 위해서는 네트워크를 통한 정보의 공유와 인적자원 개발이 더욱 더 중요하다.

따라서, 선진국의 나노기술에 대한 특허공세에 효과적으로 대응하고 핵심 기술에 대한 전력투구를 위해서는, 특허선점으로 독점배타적인 권리의 보호막을 설정하고 이를 지식경영의 핵심자산으로 활용하여야 한다. 그래서 각 국가별 특성과 주요핵심기술을 비교분석하여 가공한 정형화된 그림이나 도표를 관련연구자들에게 신속하게 제공하였다. 하지만 이번에 수행된 특허분석이 충분히 이루어졌다고 볼 수는 없다. 특히 미국과 일본에 대한 분석은 일부 제한적인 기술분야에 국한해서 이루어졌기 때문에 전체적인 나노기술 분야를 분석함에 있어서는 다소 미비하다. 그럼에도 불구하고 제시된 분석 결과들은 그동안 취약한 국내나노기술에 새로운 국외정보를 적시에 제공함으로써 국내의 관심을 유도할 수 있었고, 연구개발의 중요함과 함께 지적재산권으로써의 권리보호측면도 살펴보는 기회를 가짐으로써 주요핵심기술의 발굴이나 특허침해로부터 해결방안도 함께 구축하는 계기가 되었다.

- 핵심기술을 선정하여 우선적으로 연구개발유도
- 연구결과 및 정보를 공유함으로써 중복투자방지 및 개발실패에 따른 위험부담 감소
- 국내 나노기술의 지식재산권 보호방안제시
- 기술개발지원사업 및 기술개발과정에 권리화 창출·활용 기반 제공
- 산·학·연·관에 특허정보 활용 및 중요성에 대한 인식 확산

2. 우리의 대응방안

국내의 기술동향 현황과 특허맵 분석을 통한 나노기술의 현주소를 살펴본 결과, 이를 토대로 우리나라는 강점은 살리고 약점을 보완하기 위해서는 다음과 같은 대응책이 필요하리라 사료된다.

- 현재 세계 최고수준의 반도체 공정기술을 바탕으로 10~15년 내에 경쟁력을 갖출 수 있는 나노소자시스템 및 소재분야의 핵심기술을 중점 개발
- 바이오·보건 산업의 시장 성장률이 매우 높고, 그 중에서도 의약 약물전달 등 나노 기술이 응용되는 수요의 폭발적 증가가 예상되므로 이에 대비한 우리 차원의 핵심기술 개발 필요
- 향후 실용화 가능성이 큰 나노소자·소재분야의 독자적인 기술력 확보를 위해서는 이의 바탕이 되는 나노핵심기반과 공정기술 개발이 필요

□ 정보기술, 생명기술, 나노기술이 접목된 새로운 패러다임의 국가연구사업을 추진하여 산업간 시너지 효과를 창출하여 신규시장 개척

미래의 산업을 좌우할 것으로 보이는 나노기술분야에서 제품화할 때 특허침해에 대한 분쟁이 야기될 수 있기 때문에 특허가 매우 중요한 요소 중 하나로 부상하고 있다. NT분야의 많은 부분은 기초연구 단계에 있다고 생각되지만, 일본 전문가들이 나노테크놀러지의 기본특허가 이미 주목받고 있다고 지적할 정도로 어느 정도 수준에 다다른 것으로 보고 있다.

이미 바이오, 의약분야 등은 일본과 미국 사이에 특허분쟁이 일어났으며, NT에서도 조만간 특허분쟁이 발생할 여지가 매우 많은 것으로 나타나고 있다. 국내에서도 연구개발 열기가 매우 높고 특허 출원건수가 상대적으로 증가하고 있으나, 기술성숙도 면에서는 선진국에 비해 아직도 턱없이 낮은 실정이다. 따라서 우리나라도 나노특허에 대한 대비 차원에서 특허의 중요성을 인식하고 NT분야의 특허전략을 총체적으로 준비해야 할 것으로 지적되고 있다.

3. 정책방향에 대한 시사점

객관적이고 표준화된 특허정보를 이용하여 나노기술분야의 기술동향을 분석해 본 결과, 다음 몇 가지 정책방향을 제안할 수 있었다.

첫째, 부처간 연구개발사업의 방향조정과 협력강화가 요구된다. 나노기술종합발전계획을 통해서 정부주도하에서 전반적으로 점검하고 있으나, 보다 더 적극적인 노력이 필요하다.

둘째, 기초분야에 대한 투자를 지속적으로 하여야 한다. 기초연구 없이는 응용분야 개척이 힘든 상황이므로 특허를 통한 원천기술 확보 및 산학연간의 협력체제를 강화하여야 할 것이다.

셋째, 선택과 집중을 통한 기술개발이 필요하다. 미국은 전반에 걸쳐서 연구를 강화하고 있고 일본은 나노소자 쪽으로 집중하고 있듯이 한국도 실정에 맞게 선택과 집중을 통한 기술개발이 매우 중요하다.

4. 향후계획

각국의 특허청들도 나노기술의 중요성을 인식하고 자국의 기술보호와 연구 개발 방향설정을 위해서 특허정보를 홈페이지를 통해 수시로 제공하고 있다. 일본특허청의 경우는 ‘나노구조재료에 대한 기술동향조사(2001)’, ‘일본 나노테크놀로지의 주요 3개 분야 특허출원기술동향조사(2002)’, ‘나노구조탄소재료(2002 특허맵 작성)’ 와 같이 재료분야에 대한 기술동향을 매우 구체적이고 상세하게 분석하여 제공하고 있으며, 미국특허청은 학회 또는 특허청 주관 심포지움을 통해서 심사관들과 기업체 연구자와의 만남을 지속적으로 추진하고 있는 등의 매우 적극적인 활동을 보이고 있다.

최근 정부가 지원하는 거의 모든 연구과제들에 대한 세부적 내용이 인터넷 상에서 공개되어 일반인들도 활용가능하므로, 이러한 자료를 기초로 하여 R&D 투자방향 등을 분석하는 것도 중요하지만 이를 기술적 성과와 직결되는 특허 정보와 함께 이루어진다면 더욱 더 큰 파급효과를 가져올 수 있을 것이다.

또한 나노기술연구회의 회원간 학습조직을 더욱 더 활성화하며 외부전문가와의 만남을 적극적으로 추진하고 특정주제에 대한 심도 있는 토론을 통해 심사관으로서의 자질 향상에 기여하고, 신기술에 대한 정확한 심사가 이루어질 수 있도록 하여 자국의 지식재산권 보호에 앞장서고자 한다.

이제 나노기술은 이제 선택이 아닌 생존의 차원에서 우리가 최우선적으로 개발해야 할 기술이 되었다. 나노기술의 개발 육성 보급을 위해 산업체, 학교, 연구소, 정부 모두가 힘을 모아야 할 때다. 한국이 세계 나노기술 강국에 하루 빨리 등극할 수 있기를 기대한다.

참 고 문 헌

1. 특허청, 특허정보원, “NT특허분석보고서”, 2004.12.
2. 특허청 나노기술연구회, “나노기술동향 자료모음집”, 2001.12.
3. 특허청 나노기술연구회, “나노기술과 특허”, 2004.12.
4. 특허청 나노기술연구회, “나노기술에 있어서 특허정보의 중요성”, 2003.12.
5. 안두현외 6명, “주요 신기술의 혁신추이 및 경쟁력분석 -BT, ET, NT를 중심으로-”, 과학기술정책연구원, 2002.
6. KISTI 심층정보분석보고서, 나노복합재료, 2002.12.
7. 특허청, 국제특허분류(IPC) CD 제7판 또는 국제특허분류표 제6판
8. 반응병, “Nano Trends and Prospects based on Patent Analysis”, NanoKorea 2004 Symposium, 2004.8
9. 박은성, “나노기술의 연구방향 : 향후 10년간의 나노기술 연구개발에 대한 전망”, KOSEN 보고서
10. 김경옥, 이병목 편저, “기술개발과 특허정보: Patent Map의 작성과 활용”, IPI, 1997
11. 과학기술부, “나노기술종합발전계획”, 2001
12. 온기운, “21세기 신기술산업 육성 세부실천과제: IT, BT, NT를 중심으로”, 산업연구원, 2001
13. 이광호, “나노기술의 R&D 현황 및 분석방향”, STEPI 과학기술정책포럼 자료, 2002.10.14.
14. 반응병, “고분자나노기술에서의 최근특허동향”, 고분자과학과기술, vol.16, no.2, 2005.4.
15. 한국특허정보원 www.kipi.or.kr
16. 발명진흥회 특허맵 www.patentmap.or.kr
17. 나노넷 www.nanonet.info
18. 한국과학기술정보연구원 www.kisti.re.kr
19. 일본특허청 총무부 기술조사과 발행보고서, “나노테크놀로지 응용(탄소나노튜브, 광반도체, 주사형프로브현미경)관련 특허출원기술동향조사”, 2002.
20. 일본특허청 총무부 기술조사과 발행보고서, “나노구조재료에 관한 기술동향조사”, 2001.
21. 일본특허청 특허맵자료 평14년도, “나노구조탄소재료”, 2002.

부 록 A

-나노기술 연구회-

1. 연구회 개요

나노기술분야에 대한 특허정보를 제공하여 지식관청으로서의 위상을 제고하고, 최신정보를 습득하고 상호교류의 기회를 마련하여 심사관의 자질향상과 사기양양에 기여하고자, 심사관을 중심으로 나노기술 연구회를 결성하게 되었다. 또한 각 분야의 전문가를 초청하여 세미나를 개최함으로써 해서 나노기술의 중요성 및 특허정보의 역할을 강조하고, 유관 정부부처의 기술정책수립에 방향을 제시하는 역할을 하고자 한다.



그림 18 나노기술연구회 인터넷홈페이지

2. 홈페이지 설명 (<http://www.kipo.go.kr/wiz/user/nano>)

2000.2월부터 인터넷상의 정보공유 커뮤니티를 개설하여, 현재까지 1600명에 달하는 회원이 등록된 상태이고 특허정보, 신문기사 및 기술문헌자료 등

을 게시하고 있다. 또 자유토론포럼 운영을 통한 회원간의 대화참여를 유도하고 관련세미나일정도 회원들의 이메일을 통해서 전달해주기도 한다. 특정분야에 대한 질문을 등록하게 되면 해당전문가의 의견을 알 수 있는 메뉴도 개설되어, 상호 정보교환에 매우 유용하게 활용되고 있다.

3. 활동범위

□ 홈페이지 구축 및 운영

- 특허정보(청내회원) 및 기술정보(청외회원 및 전문가)
- 특허정보검색방법, 나노기술관련 추천사이트, 특허청 시책제공
- 나노기술관련 신문기사 및 문헌단신

□ 산학연관 긴밀협조체제

- 나노관련 학회, 세미나 등의 참여 및 권리화 지원
- 산자부, 과기부의 나노기술개발사업 참여: 평가위원 또는 심의위원

□ 정기모임(월1회) 및 청내외 세미나 개최

- 청내외 회원간 정보교류(학습조직) 및 연구회 운영회의
- 연 1회 이상 청내외 신기술세미나 개최

부 록 B

(12) 공개특허공보(A)			
(51) Int. Cl.7 C08J 9/00	(11) 공개번호 특2003-0067744	(43) 공개일자 2003년08월14일	
(21) 출원번호	10-2003-7009141		
(22) 출원일자	2003년07월08일		
번역문제출일자	2003년07월08일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2001/49667(87)) 국제공개번호	WO 2002/62881	
(86) 국제출원출원일자	2001년12월26일(87) 국제공개일자	2002년08월15일	
(30) 우선권주장	09/756,422 2001년01월08일 미국(US)		
(71) 출원인	쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니 미국 55144-1000 미네소타주 세인트 폴 쓰리엠 센터 콜브브랜트유. 미국미네소타주55133-3427세인트폴포스트오피스박스33427 배런지미알.주니어 미국미네소타주55133-3427세인트폴포스트오피스박스33427 존슨마이클에이. 미국미네소타주55133-3427세인트폴포스트오피스박스33427 존슨고든지. 미국미네소타주55133-3427세인트폴포스트오피스박스33427 레만메간피. 미국미네소타주55133-3427세인트폴포스트오피스박스33427 소칼스키존에스. 미국미네소타주55133-3427세인트폴포스트오피스박스33427		
(72) 발명자			
(74) 대리인	김경옥		
심사청구 : 없음			
(54) 표면 개질된 나노입자를 포함하는 폼			

요약

본 발명은 비히클과 비히클에 배치된 표면 개질된 나노입자를 포함하는 폼 조성물에 관한 것이다. 개별 나노입자는 입경이 약 100 nm 미만이다.

명세서

기술분야

본 발명은 표면 개질된 나노입자를 포함하는 발포 조성물에 관한 것이다.

배경기술

일반적으로, 순수 액체는 계면활성제가 액체 내에 존재하지 않는 한, 발포될 수 없다. 계면활성제는 액체의 표면 아래에 도입된 기체 버블이 액체 내에서 유지될 수 있도록 액체의 표면 장력을 저하시킴으로써 기능한다. 또한, 계면활성제는 폼이 형성된 후에 그 폼을 안정화시킬 수 있다. 그러한 계면활성제로는, 예컨대 이온계, 비이온계 및 중합체계 계면활성제가 있다.

일부 분야에서, 계면활성제는 조성물의 표면으로 이동할 수 있는데, 이는 바람직하지 않은 결과를 초래할 수 있다. 예컨대, 감압성 접착제 조성물에서 계면활성제는 조성물의 접착 특성에 영향을 줄 수 있으며, 의료 분야에서 물품, 예컨대 봉대의 표면에서 계면활성제가 존재하면 열악한 위생 효과를 초래할 수 있다.

무기 입자는 여러 가지 이유로 많은 폼 조성물에 포함된다. 이러한 입자 중 일부는 핵제로서 기능한다. 다른 입자는, 예컨대 조성물의 레올로지를 변경하는 것을 비롯하여 조성물의 물성을 변경하기 위한 충전제로서 작용한다. 또 다른 입자, 예컨대 소수성 발연 실리카는 소포제로서 작용하는 것으로 발견되었다. 발연성 실리카로도 알려진 발연 실리카는 평균 크기가 200 nm 내지 300 nm인 응집물의 형태로 비가역적으로 함께 결합된 1차 입자로 구성된다.

발명의 상세한 설명

한 가지 양태에서, 본 발명은 비히클과 비히클에 배치된 표면 개질된 나노입자를 포함하며, 개별 나노입자는 입경이 약 100 nm 미만인 폼 조성물을 특징으로 한다. 한 가지 구체예에서, 폼은 실질적으로 계면활성제가 없다. 다른 구체예에서, 폼 조성물은 계면활성제를 더 포함한다. 다양한 구체예에서, 폼 조성물은 표면 개질된 나노입자 약 0.5 중량% 이상, 약 1 중량% 이상, 약 2 중량% 이상, 약 5 중량% 이상 또는 약 10 중량% 이상을 포함한다.

다양한 구체예에서, 개별 나노입자는 입경이 약 50 nm 이하, 3 nm 내지 50 nm, 약 20 nm, 3 nm 내지 20 nm 및 3 nm 내지 10 nm이다.

한 가지 구체예에서, 나노입자는 실리카, 티타니아, 알루미늄, 지르코니아, 바나디아, 세리아, 산화철, 산화안티몬, 산화주석, 알루미늄/실리카 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택된다.

일부 구체예에서, 나노입자는 소수성기, 친수성기 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 표면을 포함한다. 다른 구체예에서, 나노입자는 실란, 유기산, 유기 염기 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 제제로부터 유도되는 표면을 포함한다. 다른 구체예에서, 나노입자는 알킬실란, 아릴실란, 알콕시실란 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 제제로부터 유도되는 유기 실릴 표면을 포함한다.

한 가지 구체예에서, 나노입자는 카르복실산, 술폰산, 포스폰산 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 제제로부터 유도되는 표면을 포함한다.

일부 구체예에서, 비히클은 단량체, 소중합체, 중합체 또는 이들의 조합을 포함한다. 다른 구체예에서, 비히클은 열가소성 중합체, 열경화성 중합체, 엘라스토머 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 중합체를 포함한다. 다른 구체예에서, 비히클은 천연 고무, 합성 고무, 아크릴로니트릴-부타디엔 고무, 폴리이소프렌 고무, 폴리클로로프렌 고무, 폴리부타디엔 고무, 부틸 고무, 에틸렌-프로필렌-디엔 단량체 고무, 에틸렌-프로필렌 고무, 스티렌-부타디엔 공중합체, 스티렌-이소프렌 공중합체, 스티렌-부타디엔-스티렌 고무, 스티렌-이소프렌-스티렌 고무, 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 고무, 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 고무, 폴리이소부틸렌 고무, 에틸렌 비닐 아세테이트 고무, 실리콘 고무, 폴리비닐 에테르 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 중합체를 포함한다. 한 가지 구체예에서, 비히클은 폴리에스테르, 폴리우레탄, 아미노 수지, 알키드 수지, 페놀계 수지, 에폭시 수지, 이소시아네이트 수지, 이소시아누레이트 수지, 폴리실록산 수지 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 중합체를 포함한다. 다른 구체예에서, 비히클은 폴리아크릴로니트릴, 아크릴로니

트릴-부타디엔-스티렌, 스티렌-아크릴로니트릴, 셀룰로식 중합체, 염소화 폴리에테르, 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리카르보네이트, 폴리올레핀, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리페닐렌 옥시드, 폴리스티렌, 폴리우레탄, 폴리이소시아누레이트, 폴리염화비닐, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 부티랄, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리염화비닐리덴 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 중합체를 포함한다.

한 가지 구체예에서, 비히클은 아크릴 수지를 포함한다. 일부 구체예에서, 아크릴 수지로는 탄소 원자 수가 1 내지 20인 1가 알콜의 아크릴산 또는 메타크릴산 에스테르가 있다.

일부 구체예에서, 비히클은 비중합성이다. 다른 구체예에서, 비히클은 실질적으로 중합체가 없다. 한 가지 구체예에서, 비히클은 폴리올레핀을 포함한다. 일부 구체예에서, 비히클은 메탈로센 중합 폴리올레핀을 포함한다.

한 가지 구체예에서, 비히클은 노블락, 레졸 및 폴리우레아 수지 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 수지를 포함한다.

한 가지 구체예에서, 비히클은 물, 알콜, 알데히드, 케톤, 에스테르, 에테르, 아민, 아미드, 탄화수소, 할로카본 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택된다.

다른 구체예에서, 폼 조성물은 발포제를 더 포함한다.

한 가지 구체예에서, 표면 개질된 나노입자는 통계학적으로 평균화된 무작위 표면 개질된 나노입자를 포함한다.

한 가지 구체예에서, 표면 개질된 나노입자는 비히클의 용해도 매개변수와 유사한 용해도 매개변수를 가진 표면기를 포함한다.

한 가지 구체예에서, 표면 개질된 나노입자는 비히클에 용해되는 것으로 보인다.

다른 구체예에서, 비히클은 접착제 조성물을 포함한다. 다른 구체예에서, 비히클은 감압성 접착제 조성물을 포함한다. 한 가지 구체예에서, 감압성 접착제 조성물은 아크릴 수지를 포함한다. 일부 구체예에서, 아크릴 수지는 탄소 원자 수가 1 내지 20인 1가 알콜의 아크릴산 또는 메타크릴산 에스테르를 포함한다. 한 가지 구체예에서, 감압성 접착제 조성물은 이소옥틸 아크릴레이트 및 아크릴산 공중합체를 포함한다.

다른 구체예에서, 비히클은 핫 멜트 접착제 조성물을 포함한다.

다른 양태에서, 본 발명은 전술한 폼 조성물을 포함하는 접착제 테이프(예컨대, 감압성 접착제 테이프)를 특징으로 한다. 다른 구체예에서, 접착제 테이프는 기재를 더 포함하고, 폼 조성물은 그 기재 상에 배치된다. 일부 구체예에서, 폼 조성물은 아크릴 수지를 포함한다. 한 가지 구체예에서, 아크릴 수지는 탄소 원자 수가 1 내지 20인 1가 알콜의 아크릴산 또는 메타크릴산 에스테르를 포함한다.

다른 양태에서, 본 발명은 전술한 폼 조성물을 포함하는 물품을 특징으로 한다. 한 가지 구체예에서, 물품은 개스켓이다. 다른 구체예에서, 물품은 자동차 차체 몰딩이다.

(중략)

발포 열가소성 조성물

대조예 7 내지 8 및 실시예 12 내지 13

샘플은 PLASTI-CORDER 이중 회전 혼련기(C.W. 브라벤더 인스트러먼츠, 미국 뉴저지주 사우스 하켄새크 소재) 내에서, ASTM D1238(듀폰 다우 엘라스토머, 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재)에 의해 측정하였을 때 용점이 60°C이고, 용융 유속이 5 g/10 분인 ENGAGE 8200 열가소성 폴리올레핀 엘라스토머 대략 45 g을 용융시킴으로써 제조하였다. 샘플이 용융되면, CELOGEN 754-A 발포제(유니로알 케미컬 컴파니) 2 중량%를 중합체 용융물에 블렌딩하였다. 나노입자를 포함하는 조성물에 대해서는, 발포제가 중합체에 완전히 블렌딩된 후, 나노입자(표 2에 기재된 유형) 2 중량%를 중합체 혼합물에 가하였다. 그 다음, 혼합물을 혼련기에서 제거하였다.

그 다음, 중합체 혼합물을 2 개의 폴리에스테르 필름 사이에 놓고, 약 0.1 mm 내지 1.3 mm의 두께로 수압 프레스(상부와 하부 상에서 약 135°C로 가열됨)로 편평화하였다.

그 다음, 샘플을 대략 1 인치 x 1 인치 시편으로 절단하였다. 각각의 샘플의 두께는 캘리퍼 게이지를 사용하여 측정하였다. 그 다음, 샘플을 약 180℃의 오븐에 넣어서 발포제를 활성화시키고, 샘플을 발포시켰다. 그 다음, 발포된 샘플을 2, 5, 10 또는 15 분 후에 오븐에서 제거하고, 실온으로 냉각시켰다. 샘플 두께는 캘리퍼 게이지를 사용하여 다시 측정하였다. 평균 두께 성장 백분율을 각각의 시간 간격에 대하여 측정하였다. 성장 백분율이 높을수록 더 발포되었음을 의미한다. 결과는 표 2에 보고한다.

[표 2]

샘플	실리카 입자 및 표면 처리	평균 발포 두께 증가 백분율			
		2 분	5 분	10 분	15 분
대조예 7	입자 없음	49.9	102.3	122.0	159.7
대조예 8	건조된 NALCO 2326 실리카 나노입자	58.4	148.4	149.4	191.6
실시에 12	이소옥틸트리메톡시실란 표면 개질된 실리카 나노입자	63.8	160.5	196.4	229.6
실시에 13	실란 커플링제 A 표면 개질된 실리카 나노입자	63.1	156.7	192.5	208.4

다른 구체에는 청구범위 내에 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

비히클; 및

상기 비히클에 배치된, 개별 입경이 약 100 nm 미만인 표면 개질된 나노입자를 포함하는 폼 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 폼은 실질적으로 계면활성제가 없는 것인 폼 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 계면활성제를 더 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 표면 개질된 나노입자는 상기 조성물의 약 0.5 중량% 이상 포함되는 것인 폼 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 개별 나노입자는 입경이 약 50 nm 이하인 폼 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 나노입자는 실리카, 티타니아, 알루미늄, 지르코니아, 바나디아, 세리아, 산화철, 산화안티몬, 산화주석, 알루미늄/실리카 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 것인 폼 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 나노입자는 소수성기, 친수성기 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 표면기를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 나노입자는 실란, 유기산, 유기 염기 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 제제로부터 유도되는 표면기를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 나노입자는 알킬실란, 아릴실란, 알콕시실란 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 제제로부터 유도되는 유기실릴 표면기를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 나노입자는 카르복실산, 술폰산, 포스폰산 및 이들의 조합으로 구성된 군 중에서 선택되는 제제로부터 유도되는 표면기를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 비히클은 단량체, 소중합체 또는 중합체 또는 이들의 조합을 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 비히클은 열가소성 중합체, 열경화성 중합체, 엘라스토머 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 중합체를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 비히클은 폴리에스테르, 폴리우레탄, 아미노 수지, 알키드 수지, 페놀계 수지, 에폭시 수지, 이소시아네이트 수지, 이소시아누레이트 수지, 폴리실록산 수지 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 중합체를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 비히클은 아크릴 수지를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 비히클은 비중합성인 폼 조성물.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 비히클은 실질적으로 중합체가 없는 것인 폼 조성물.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 비히클은 폴리올레핀을 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 비히클은 메탈로센 중합 폴리올레핀을 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 비히클은 노블락 수지, 레졸 수지 및 폴리우레아 수지 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 수지를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 비히클은 이소옥틸 아크릴레이트 및 아크릴산을 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 비히클은 물, 알콜, 알데히드, 케톤, 에스테르, 에테르, 아민, 아미드, 탄화수소, 할로카본 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 것인 폼 조성물.

청구항 22

제1항에 있어서, 발포제를 더 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 표면 개질된 나노입자는 상기 비히클의 용해도 매개변수와 유사한 용해도 매개변수를 가진 표면기를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 24

제1항에 있어서, 상기 표면 개질된 나노입자는 상기 비히클에 용해된 것으로 보이는 것인 폼 조성물.

청구항 25

제1항에 있어서, 상기 비히클은 접착제 조성물을 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 26

제1항에 있어서, 상기 비히클은 감압성 접착제 조성물을 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 감압성 접착제 조성물은 아크릴 수지를 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 28

제1항에 있어서, 상기 비히클은 핫 멜트 접착제 조성물을 포함하는 것인 폼 조성물.

청구항 29

제1항의 폼 조성물을 포함하는 접착제 테이프.

청구항 30

제1항의 폼 조성물을 포함하는 감압성 접착제 테이프.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 폼 조성물은 아크릴 수지를 포함하는 감압성 접착제 테이프.

청구항 32

제1항의 폼 조성물을 포함하는 물품.

청구항 33

폼 조성물 내에 공극을 형성하기에 충분한 양의 발포제를 제1항의 조성물에 혼입하는 단계를 포함하는 폼 조성물의 제조 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 발포제 혼입 단계는 상기 조성물을 교반하는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 발포제 혼입 단계는 조성물의 1 종 이상의 성분의 화학 반응을 포함하는 것인 방법.

청구항 36

제33항에 있어서, 상기 발포제는 액상, 기상 및 고상 발포제로 구성된 군 중에서 선택되는 것인 방법.

청구항 37

제33항에 있어서, 상기 발포제는 공기, 질소, 산소, 이산화탄소, 헬륨, 아르곤, 산화질소 및 이들의 혼합물로 구성된 군 중에서 선택되는 기체를 포함하는 것인 방법.

청구항 38

제34항에 있어서, 상기 발포제는 조성물의 성분의 분해 산물을 포함하는 것인 방법.

청구항 39

실질적으로 동시에

- a) 제1항의 조성물을 발포하는 단계; 및
- b) 기재 상에 상기 조성물을 코팅하는 단계를 포함하는 테이프의 제조 방법.

청구항 40

- a) 표면 개질된 나노입자를 선택하는 단계;
- b) 상기 표면 개질된 나노입자와 소정의 비히클을 배합하여 조성물을 형성하는 단계; 및
- c) 발포제를 상기 조성물에 혼입하는 단계를 포함하며, 상기 조성물이 지속적인 폼을 형성하거나 또는 상기 비히클에 용해된 것으로 보이는 경우, 상기 표면 개질된 나노입자는 상기 비히클과 상용성인 것인, 소정의 비히클과 표면 개질된 나노입자의 상용성 결정 방법.

청구항 41

- a) 제40항의 방법에 의해 확인된 표면 개질된 나노입자를 제40항의 소정의 비히클에 첨가하는 단계; 및
- b) 비히클을 발포시키는 단계를 포함하는 조성물의 발포 방법.

(12) 공개특허공보(A)	
(51) Int. Cl.7 B41M 5/00	(11) 공개번호 특2003-0048416 (43) 공개일자 2003년06월19일
(21) 출원번호	10-2003-7004640
(22) 출원일자	2003년04월01일
번역문제출일자	2003년04월01일
(86) 국제출원번호	PCT/US2001/42433(87)) 국제공개번호 WO 2002/28660
(86) 국제출원출원일자	2001년10월02일(87) 국제공개일자 2002년04월11일
(81) 지정국	국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브 라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부 르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 아랍에미리트 안티구아바부다 코스타리카 도 미니카연방 알제리 모로코 탄자니아 남아프리카 벨리즈 모잠 비크 에쿠아도르 필리핀 크로아티아 감비아 가나 그레나다 콜롬비아 인도 인도네시아 시에라리온 유고슬라비아 짐바브웨 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 시에라리온 가나 감비아 짐바브웨 모잠비크 탄자니아 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스 터어키 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디브 와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 기네비쏘 적도기네
(30) 우선권주장	60/237,142 2000년10월02일 미국(US) 60/243,022 2000년10월25일 미국(US)
(71) 출원인	김벌리-클라크 월드와이드, 인크. 미국 54956 위스콘신주 니나 노쓰 레이크 스트리트 401

(72) 발명자	노어, 로날드, 싱클레어 미국30022조지아주알파레타네스빗레이크스드라이브8955 맥도널드, 존, 개빈 미국30033조지아주데카투르놀우드테라스1472	
(74) 대리인	장수길, 김영	
심사청구 : 없음		
(54) 나노입자 기재 잉크 및 그의 제조 방법		

요약

본 발명은 나노입자 기재 기록 매체, 잉크 및 잉크 조성물, 나노입자 기재 기록 매체 및 잉크의 제조 방법, 나노입자 및 나노입자의 제조 방법, 착색제를 전자선(가시선 파장 범위의 복사선 포함)에 대하여 안정시키는 방법, 잉크의 기재 독립적 내구도 성능을 향상시키는 방법, 및 색 밀도 조절 방법을 제공한다. 나노입자 기재 잉크는 보다 양호한 색, 색 밀도 조절, 개선된 프린트적성, 향상된 내구도, 및 증가된 내광견뢰도를 제공하고, 특수 처리 또는 다른 제한없이 직물 및 부직포 및 종이 제품상에 프린트될 수 있다.

대표도

도1

색인어

나노입자, 기록 매체, 잉크, 잉크 조성물, 착색제, 전자선, 내광견뢰도, 직물, 부직포

명세서

<관련 출원과의 상관관계>

본 출원은 본 명세서에서 그의 전체 내용을 참고문헌으로 인용하고 있는, 2000년 10월 2일에 출원된 임시 출원 일련번호 제60/237,142호 및 2000년 10월 25일에 출원된 제60/243,022호의 우선권을 주장한다.

기술분야

본 발명은 기록 매체, 잉크, 잉크 조성물, 기록 매체 및 잉크의 제조 방법, 나노입자 및 나노입자의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

대표적으로, 착색제는 전자선, 예를 들면 직사일광 또는 인공광 등에 노광될 때 퇴색되는 경향이 있다. 노광시 착색제 퇴색의 대부분은 광분해 메카니즘 때문인 것으로 여겨진다. 이들 광분해 메카니즘은 착색제가 놓여지는 환경 조건에 따라 착색제의 산화 또는 환원을 포함한다. 착색제의 퇴색은 또한 착색제가 그 위에 놓여지는 기재에 의존한다.

안정한 광제품 및 중간체의 제품 분석은 몇가지 중요한 광분해 모드를 나타내었다. 이것은 착색제로부터의 전자 방출, 바닥 상태 또는 들뜬 단일 상태의 산소와의 반응, 다양한 생성물을 형성시키는 결합 분해, 무색 류코(leuco) 염료를 형성시키는 환원 및 라디칼 중간체를 형성시키는 전자 및 수소 원자 제거를 포함한다.

각종 인자, 예를 들면 온도, 습도, O₂, O₃, SO₂, NO₂를 포함하는 기체상 반응물, 및 수용성, 비휘발성 광분해 생성물 그 자체가 착색제의 퇴색에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 착색제 퇴색에 영향을 미치는 인자는 어느 정도의 상호의존성을 나타내는 듯하다. 이것은 특정 기재 상의 특정 착색제의 퇴색에 대한 관찰이 착색제 및 기재에 일반적으로 적용될 수 없는 복잡한 거동에 기인한다.

일정한 온도 조건 하에서 대기 중의 상대 습도의 증가는 각종 착색제-기재 시스템에 대하여 착색제 퇴색을 증가시키는 것으로 관찰되었다[예를 들면, 맥라렌(MaLaren, K.), J. Soc. Dyers Colour, 1956, 72, 527]. 예를 들면, 대기 중의 상대 습도가 증가할 때, 섬유에 수분 함량이 증가하기 때문

에 섬유는 팽윤될 수 있다.

착색제 중에서의 광화학 변화를 야기시킬 수 있는 광원의 능력은 또한 광원의 스펙트럼 분포, 즉 파장의 함수로서의 착색제 분해의 양자 수율 및 착색제 중에서의 변화를 야기시키는데 가장 효과적인 파장을 갖는 복사선의 비율에 의존한다. 광화학적 원리에 기초하여, 보다 높은 에너지를 갖는 빛(단파장)은 퇴색을 유발하는데 있어서 보다 낮은 에너지를 갖는 빛(장파장)보다 효과적일 것으로 예상될 수 있다. 연구 결과는 모든 경우에 항상 이렇지 않음을 보여주었다. 100가지 이상의 상이한 균의 착색제들에 대하여 연구하여, 일반적으로 가장 불안정한 것은 가시선에 의해 보다 효율적으로 퇴색되는 반면에, 보다 높은 내광견뢰도(lightfastness)를 갖는 것은 주로 자외선에 의해 분해됨을 발견하였다[맥라렌, J. Soc. Dyers Colour, 1956, 72, 86].

착색제 안정성에 미치는 기재의 영향은 극히 중요할 수 있다. 기재 내의 화학기들에 의해 착색제 퇴색이 지연되거나 또는 촉진될 수 있다. 이러한 기들은 바닥 상태의 기 또는 들뜬 상태의 기일 수 있다. 기재의 다공성도 또한 착색제 안정성에 있어서 중요한 인자이다. 높은 다공성은 수분 및 기체상 반응물의 기재 내로의 침투를 용이하게 함으로써 착색제의 퇴색을 촉진시킬 수 있다. 기재는 또한 분해를 야기시킬 수 있는 파장을 갖는 빛으로부터 착색제를 차단시킴으로써 보호제로서도 작용할 수 있다.

기재의 순도는 또한 염색된 공업용 중합체의 광화학을 고려할 때마다 중요하게 고려해야 한다. 예를 들면, 공업용 등급의 면, 비스코스 레이온, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리이소프렌은 카르보닐 불순물을 함유하는 것으로 알려져 있다. 이들 불순물은 직사일광 중에 존재하는 300 nm보다 큰 파장의 빛을 흡수하고, 따라서 이들 불순물의 들뜨기는 착색제 퇴색을 야기시킬 수 있는 반응성 기를 생성시킬 수 있다[반 비크(van Beek, H.C.A., Col. Res. Appl., 1983, 8(3), 176].

퇴색 외에, 착색제는 직물에 적용될 때 블리드(bleed)되기 쉽다. 따라서, 임의의 타입의 직물에 프린트되거나 또는 도포될 때 증가된 안정성 및 염색견뢰도 (colorfastness)를 나타내는 착색제 계가 바람직하다.

당 업계에서는, 증가된 내광견뢰도 및 보다 양호한 색 안정성을 제공할 뿐만 아니라, 특수 처리 또는 다른 제한없이 직물 상에 프린트될 수 있는 착색제 계를 필요로 한다. 또한, 기재 독립적 내구도 성능을 갖는 우수한 직물 프린트용 잉크가 필요하다. 직사일광 및 인공광과 같은 전자선의 효과로부터 각종의 다양한 착색제를 안정화시킬 수 있는 방법 및 조성물도 또한 필요로 한다.

<발명의 요약>

본 발명은 특히 신규의 기록 매체, 신규의 잉크, 잉크 조성물, 나노입자, 나노입자의 제조 및 사용 방법, 착색제를 광분해에 대하여 안정시키는 방법, 및 착색제를 산화 또는 환원에 대하여 안정시키는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 상기 기록 매체는 기재에 가해졌을 때, 개선된 내수성 및 내세제성을 나타낸다. 본 발명은 잉크의 기재 독립적 내구도 성능을 향상시키는 방법 및 기재와의 상호작용에 기인한 퇴색으로부터 착색제를 안정시키는 방법, 뿐만 아니라 색 밀도 조절 방법을 포함한다. 착색제 및(또는) 하전 중합체-착색제 층(들)이 그 위에 결합되는 나노입자 주형을 사용함으로써, 본 발명은 신규의 기록 매체 및 그들의 안정성, 내구도 및 색의 순도를 조절하는 방법을 제공한다.

일반적으로, 하기하는 내용은 약 1,000 나노미터 미만의 직경을 갖는 입자에 관한 것이다. 그러나, 본 발명은 또한 1,000 나노미터 초과 직경을 갖는 입자에 관한 것이기도 하다. 본 발명은 입자 주형 표면으로서 사용되는, 콜로이드성 내부 코어를 갖는 입자 또는 나노입자를 포함하는 기록 매체에 관한 것이다. 본 발명의 한 면은 나노입자 주형 코어 표면 상에 결합되는 하전 중합체-착색제(또는 고분자전해질-착색제)의 복수개의 교호 층에 관한 것이다. 이들 층은 교번 전하에 의해 특성화되기 때문에, 층 일체성은 쿨롱 힘, 반 데르 바알스 힘 및 다른 것들을 포함하는 각종 화학적 및 물리적 힘에 의해 유지된다. 상이한 착색제들을 일련의 하전 중합체 착색제 층들에 사용하여 일반적이지 않은 또는 얻기 어려운 색을 얻을 수 있다. 추가로, 하전 중합체-착색제 층들은 보이드(void) 하전 중합체 층 아래의 착색제를 보호하기 위하여, 입자 전하를 조작하기 위하여 또는 그의 표면 특성을 변화시키기 위하여, 착색제가 없는 하전 중합체 층('보이드 하전 중합체' 층)과 교대될 수 있다. 하전

중합체 층은 또한 '기능성 첨가제', 예를 들면 염료를 해로운 복사선으로부터 보호하기 위한 UV 또는 가시선 필터 분자 또는 물질, 조사시에 발색되는 류코 염료 또는 무색 예비염료(predye), 또는 조사시에 반응하여 색을 퇴색하게 만드는 반응성 기 발생제(reactive species generator)를 함유할 수도 있다. 투명한 하전 중합체 보호층으로 이루어진 최종 바깥 층이 임의적으로 나노입자에 첨가될 수 있다. 이러한 방식으로 결합될 때, 이 보호 외부 층의 최종 전하(제타 전위)가 프린트 동안에 식물 표면에 대한 염료 입자의 부착을 향상시키는데 사용된다. 따라서, 나노입자 전하를 프린트용 기재 또는 식물 코팅의 반대 전하와 일치시킴으로써, 반 데르 바알스 및 다른 물리적 및 화학적 힘 외에, 강한 쿨롱 인력이 달성될 수 있다. 본 발명의 한 면은 실리카 입자를 포함하는 나노입자를 포함한다. 그러나, 다른 무기 나노입자, 뿐만 아니라 유기 및 유기금속 나노입자들이 본 발명에 사용될 수 있으며, 이들의 선택은 당 업계의 통상의 숙련인에게 자명한 일일 것이다.

본 발명은 또한 1개 이상의 착색제를 함유하고, 임의적으로 착색제 안정제를 함유하는 나노입자에 관한 것이다. 나노입자는 착색제를 분해시킬 수 있는 물질 또는 반응물이 착색제와 상호작용하는 것을 막는 하전 중합체 막 또는 코팅을 포함할 수 있다. 본 발명은 일련의 기능성 층들이 그 위에 결합되는 주형 표면으로 사용되는 콜로이드성 내부 코어를 갖는 나노입자에 관한 것이다. 나노입자들은 각종 액체 매질 내로 혼입되어 잉크젯 방법의 잉크를 포함하는 착색제 조성물을 형성할 수 있다.

본 발명은 추가로 나노입자 표면 상에 복수개의 교호 하전 중합체-착색제 및 무색 하전 중합체 층들을 포함하는 하전 중합체 층들을 결합시킴으로써 착색제를 안정시키는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한 면에서는, 1개 이상의 착색제 안정제가 또한 하전 중합체 층 등에 혼입되어, 광분해 메카니즘으로부터 다중적으로 착색제를 보호한다.

본 발명은 또한 상기한 나노입자들을 함유하는 기록 매체에 관한 것이다. 기록 매체는 기재에 색을 부여하기 위하여 임의의 기재에 도포될 수 있다. 본 발명의 한 면은 상기한 나노입자, 액체 매질 및 초기중합체를 함유하는 착색제 조성물을 기재 상에 코팅하고, 이어서 복사선에 노광시켜, 초기중합체의 중합을 통해 나노입자를 기재에 고정시키는 것에 관한 것이다.

본 발명의 다른 면은 예를 들면 그래픽 상을 의류에 전사시키는데 사용되는, 열 전달 제품의 중합체 코팅 중에 존재하는 상기한 나노입자에 관한 것이다.

상기한 나노입자들은 잉크젯 잉크에 매우 효과적이다. 본 명세서에서 기재된 나노입자의 사용은 색을 증강시키고, 이들이 빛 및 다른 잠재적 분해성 조건에 노출될 때 착색제를 안정시킨다. 추가로, 나노입자는 종이 제품 및 편직포에 대한 코팅에 효과적이다.

본 발명의 이들 및 다른 특징 및 이점들은 하기되는 실시태양들의 상세한 설명을 살펴본 후에 분명하게 드러날 것이다.

(중략)

상기한 내용은 단지 본 발명의 특정 실시태양에 관한 것으로, 이에 대한 수많은 변형 또는 변화가 본 발명의 본질 및 영역에서 벗어나지 않고서 이루어질 수 있음을 물론 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

입자 주형 상에 배치된 1개 이상의 착색제 층을 갖는 입자 주형을 포함하는 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자, 및

액체 비히클(vehicle)

을 포함하는 프린트 방법용 기록 매체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 착색제 층이 입자 주형 상에 실질적으로 균일하게 배치되는 기록 매체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 착색제 층이 입자 주형을 실질적으로 피복하는 기록 매체.

- 청구항 4
제1항에 있어서, 착색제 층 상에 배치된 보호층을 추가로 포함하는 기록 매체.
- 청구항 5
제4항에 있어서, 상기 보호층이 하전 중합체인 기록 매체.
- 청구항 6
제1항에 있어서, 상기 착색제 층이 기능성 첨가제를 추가로 포함하는 기록 매체.
- 청구항 7
제6항에 있어서, 상기 기능성 첨가제가 전하 캐리어, 열 산화 안정제, 점탄성 개질제, 가교결합제, 가소제, 전하 조절제, 유동성 조절제, 충전제, 계면활성제, 킬레이트제, 류코 염료 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 기록 매체.
- 청구항 8
제1항에 있어서, 상기 착색제 층이 착색제 안정제를 추가로 포함하는 기록 매체.
- 청구항 9
제8항에 있어서, 상기 착색제 안정제가 포르핀, 금속, 금속염, 분자 포함제, 자외선 차단제, 반응성 기 발생제, 광개시제 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 기록 매체.
- 청구항 10
제1항에 있어서, 상기 입자 주형 코어가 실리카, 산화알루미늄, 이산화티탄, 산화주석안티몬, 산화세륨, 산화구리, 산화주석인듐, 산화철, 산화이트륨, 산화아연, 금, 은, 구리, 철, 구리 주석 합금, 탄소, 황, 규소, 플루오로실, 폴리(멜라민 포름알데히드), 나일론, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리이미드, 붕소화물, 탄화물, 규화물, 질화물, 인화물, 비소화물, 산화물, 황화물, 셀렌화물, 텔루르화물, 불화물, 염화물, 브롬화물, 요오드화물, 이들의 합금, 이들의 유도체, 이들의 공중합체 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 기록 매체.
- 청구항 11
제1항에 있어서, 상기 입자 주형이 실리카 또는 폴리(멜라민 포름알데히드)로부터 선택된 기록 매체.
- 청구항 12
제1항에 있어서, 상기 입자 주형이 약 1,000 나노미터 미만의 평균 크기를 갖는 기록 매체.
- 청구항 13
제1항에 있어서, 상기 입자 주형이 약 50 나노미터 미만의 평균 크기를 갖는 기록 매체.
- 청구항 14
제1항에 있어서, 상기 나노입자가 구, 결정, 막대, 디스크, 또는 튜브로부터 선택된 형태를 갖는 기록 매체.
- 청구항 15
제1항에 있어서, 상기 나노입자가 약 400 나노미터 미만의 평균 직경을 갖는 기록 매체.
- 청구항 16
제1항에 있어서, 상기 나노입자가 약 100 나노미터 미만의 크기를 갖는 기록 매체.
- 청구항 17
제1항에 있어서, 상기 착색제 층 및 입자 주형이 각각 서로 반대인 제타 전위를 갖는 기록 매체.
- 청구항 18
제1항에 있어서, 상기 착색제 층 및 입자 주형이 각각 서로 상이한 제타 전위를 갖는 기록 매체.
- 청구항 19
제1항에 있어서, 상기 기록 매체가 잉크젯 잉크인 기록 매체.
- 청구항 20
제1항에 있어서, 상기 착색제가 염료인 기록 매체.
- 청구항 21
제1항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +20 mV 이상의 제타 전위를 갖는 기록 매체.
- 청구항 22

제1항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +50 mV 이상의 제타 전위를 갖는 기록 매체.

청구항 23

프린트된 직물이 AATCC 61-2A 가속 세탁 방법을 행하였을 때 2.5 이상의 AATCC 무채색 스케일 변색을 나타내는, 제1항 기재의 기록 매체로 프린트한 프린트된 직물.

청구항 24

프린트된 직물이 AATCC 61-2A 가속 세탁 방법을 행하였을 때 2.5 이상의 AATCC 무채색 스케일 색 오염을 나타내는, 제1항 기재의 기록 매체로 프린트한 프린트된 직물.

청구항 25

입자 주형 상에 배치된 1개 이상의 하전 중합체 층을 갖는 입자 주형을 포함하는 입자, 및 액체 매질

을 포함하는 프린트 방법용 기록 매체.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 입자 주형이 나노입자인 기록 매체.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 하전 중합체 층이 1종 이상의 착색제를 포함하는 기록 매체.

청구항 28

제25항에 있어서, 하전 중합체 층 상에 배치된 보호층을 추가로 포함하는 기록 매체.

청구항 29

프린트된 직물이 AATCC 61-2A 가속 세탁 방법을 행하였을 때 2.5 이상의 AATCC 무채색 스케일의 변색을 나타내는, 제25항 기재의 기록 매체로 프린트한 프린트된 직물.

청구항 30

프린트된 직물이 AATCC 61-2A 가속 세탁 방법을 행하였을 때 2.5 이상의 AATCC 무채색 스케일의 색 오염을 나타내는, 제25항 기재의 기록 매체로 프린트한 프린트된 직물.

청구항 31

입자 주형, 착색제 층, 1개 이상의 하전 중합체 층 및 보호층을 포함하는 입자, 및 액체 비히클

을 포함하는 프린트 방법용 기록 매체.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 착색제 층이 입자 주형 상에 배치되는 기록 매체.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 보호층이 착색제 층 상에 배치되는 기록 매체.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 착색제 층과 보호층 사이에 배치되는 기록 매체.

청구항 35

제31항에 있어서, 상기 하전 중합체 층이 1종 이상의 착색제를 포함하는 기록 매체.

청구항 36

제31항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 복수개의 하전 중합체 층들을 포함하는 기록 매체.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 복수개의 하전 중합체 층이 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 갖는 기록 매체.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 복수개의 착색제-하전 중합체 층을 포함하고, 이 착색제-하전 중합체 층들 중의 착색제가 서로 동일하거나 또는 상이한 기록 매체.

청구항 39

제35항에 있어서, 상기 착색제 층 및 하전 중합체-착색제 층의 착색제가 동일하거나 또는 상이한 기록 매체.

청구항 40

제타 전위를 갖는 입자 주형, 제타 전위를 갖는 1개 이상의 하전 중합체 층 및 인접하는 1개 이상의 하전 중합체 층과 상이한 제타 전위를 갖는 보호층을 포함하는 입자, 및 액체 비히클

을 포함하는 프린트 방법용 기록 매체.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 입자가 1개 이상의 착색제 층을 추가로 포함하는 기록 매체.

청구항 42

제40항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 복수개의 하전 중합체 층들을 포함하고, 이 복수개의 하전 중합체 층들의 제타 전위가 그들과 인접하는 1개 이상의 하전 중합체 층의 것과 상이한 기록 매체.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 복수개의 하전 중합체 층이 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 갖는 기록 매체.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 복수개의 하전 중합체-착색제 층을 포함하고, 상기 인접하는 하전 중합체-착색제 층들의 착색제가 서로 동일하거나 또는 상이하고, 상기 인접하는 하전 중합체-착색제 층들의 제타 전위가 상이한 기록 매체.

청구항 45

입자 주형, 1종 이상의 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층, 보호층 및 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층을 포함하고, 이 입자 주형, 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층, 보호층 및 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층이 제타 전위를 갖는 입자, 및

액체 비히클

을 포함하는 프린트 방법용 기록 매체.

청구항 46

제45항에 있어서, 보이드 하전 중합체 층 및 하전 중합체-착색제 층으로 된 복수개의 교호 층들을 추가로 포함하고, 이 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층이 1개 이상의 하전 중합체-착색제 층 사이에 배치되고, 교번되는 보이드 하전 중합체 층들 및 하전 중합체-착색제 층들이 그들과 인접하는 하전 중합체-착색제 층 또는 보이드 하전 중합체 층과 상이한 제타 전위를 갖는 기록 매체.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 보이드 하전 중합체 층 및 하전 중합체-착색제 층으로 된 복수개의 교호 층들이 그들과 인접하는 층을 실질적으로 피복하는 기록 매체.

청구항 48

입자 주형 및 1종 이상의 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 포함하고, 이 입자 주형 및 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 제타 전위를 갖는 입자, 및

액체 비히클

을 포함하는 프린트 방법용 기록 매체.

청구항 49

제48항에 있어서, 하전 중합체-착색제 층들로 된 복수개의 교호 층들을 추가로 포함하고, 상기 하전 중합체-착색제 교호 층들이 그들과 인접하는 하전 중합체-착색제 층과 상이한 제타 전위를 갖고, 상기 하전 중합체-착색제 교호 층들 중의 1종 이상의 착색제가 그들과 인접하는 하전 중합체-착색제 층 중의 1종 이상의 착색제와 동일하거나 또는 상이한 기록 매체.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 하전 중합체-착색제 층들로 된 복수개의 교호 층들이 그들과 인접하는 층을

실질적으로 피복하는 기록 매체.

청구항 51

제48항에 있어서, 보호층을 추가로 포함하고, 이 보호층이 제타 전위를 갖는 기록 매체.

청구항 52

기록 시그날에 따라 오리피스로부터 액적 형태의 제1항 기재의 기록 매체를 방출시켜 기재 상에 상을 형성시키는 것을 포함하는 프린트 방법.

청구항 53

제52항에 있어서, 상기 기재가 편직포, 직물, 부직포, 셀룰로스, 종이, 세라믹, 중합체, 복합체, 목재, 유리, 플라스틱, 금속, 사람의 피부, 동물 피부, 가죽 또는 필름인 프린트 방법.

청구항 54

제52항에 있어서, 상기 방법이 잉크젯 방법인 프린트 방법.

청구항 55

제52항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +20 mV 이상의 제타 전위를 갖는 프린트 방법.

청구항 56

제52항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +50 mV 이상의 제타 전위를 갖는 프린트 방법.

청구항 57

입자 주형을 포함하는, 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자를 제공하는 단계;

입자 주형을 1개 이상의 착색제로 코팅시켜 착색제 층을 형성시키는 단계; 및

나노입자를 액체 비히클 중에 현탁시키는 단계

를 포함하는 프린트 방법용 기록 매체의 제조 방법.

청구항 58

입자 주형을 포함하는 입자를 제공하는 단계;

입자 주형을 1개 이상의 하전 중합체로 코팅시켜 하전 중합체 층을 형성시키는 단계; 및

입자를 액체 비히클 중에 현탁시키는 단계

를 포함하는 프린트 방법용 기록 매체의 제조 방법.

청구항 59

입자 주형을 포함하는 입자를 제공하는 단계;

입자 주형을 1개 이상의 착색제 층, 보호층, 및 1개 이상의 하전 중합체로 코팅시키는 단계; 및

입자를 액체 비히클 중에 현탁시키는 단계

를 포함하는 프린트 방법용 기록 매체의 제조 방법.

청구항 60

입자 주형을 포함하는 제타 전위를 갖는 입자를 제공하는 단계;

입자 주형을 제타 전위를 갖는 1개 이상의 하전 중합체 및 그들과 인접하는 1개 이상의 하전 중합체 층과 상이한 제타 전위를 갖는 보호층으로 코팅시키는 단계; 및

입자를 액체 비히클 중에 현탁시키는 단계

를 포함하는 프린트 방법용 기록 매체의 제조 방법.

청구항 61

제60항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +20 mV 이상의 제타 전위를 갖는 기록 매체의 제조 방법.

청구항 62

제60항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +50 mV 이상의 제타 전위를 갖는 기록 매체의 제조 방법.

청구항 63

입자 주형을 포함하는 입자를 제공하는 단계;

입자 주형을 1종 이상의 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층, 보호층, 및 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층으로 코팅시키며, 이 때 착색제-하전 중합체 층, 보호층 및 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층이 제타 전위를 갖는 단계; 및

입자를 액체 비히클 중에 현탁시키는 단계

를 포함하는 프린트 방법용 기록 매체의 제조 방법.

청구항 64

양의 또는 음의 제타 전위를 갖는 입자 주형을 포함하는 입자를 제공하는 단계;

주형을 주형의 제타 전위와 상이한 제타 전위를 갖는 제1 하전 중합체로 코팅시켜 제1 하전 중합체 층을 형성시키는 단계; 및

제1 하전 중합체 층을 1개 이상의 후속되는 하전 중합체로 코팅시켜 주형 상에 1개 이상의 후속되는 하전 중합체 층을 형성시키며, 이 때 연속하는 하전 중합체 층들의 제타 전위가 그들과 인접하는 하전 중합체 층의 제타 전위와 상이한 단계; 및

입자를 액체 비히클 중에 현탁시키는 단계

를 포함하는 프린트 방법용 기록 매체의 제조 방법.

청구항 65

입자 주형 상에 배치된 1종 이상의 착색제 층을 갖는, 입자 주형을 포함하는 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자.

청구항 66

제65항에 있어서, 상기 착색제 층이 입자 주형 상에 실질적으로 균일하게 배치되는 나노입자.

청구항 67

제65항에 있어서, 상기 착색제 층이 입자 주형을 실질적으로 피복하는 나노입자.

청구항 68

제65항에 있어서, 착색제 층 상에 배치된 보호층을 추가로 포함하는 나노입자.

청구항 69

제68항에 있어서, 상기 보호층이 하전 중합체인 나노입자.

청구항 70

제65항에 있어서, 상기 착색제 층이 기능성 첨가제를 추가로 포함하는 나노입자.

청구항 71

제70항에 있어서, 상기 기능성 첨가제가 전하 캐리어, 열 산화 안정제, 점탄성 개질제, 가교결합제, 가스제, 전하 조절제, 유동성 조절제, 충전제, 계면활성제, 킬레이트제, 류코 염료 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 나노입자.

청구항 72

제65항에 있어서, 상기 착색제 층이 착색제 안정제를 추가로 포함하는 나노입자.

청구항 73

제72항에 있어서, 상기 착색제 안정제가 포르핀, 금속, 금속염, 분자 포함제, 자외선 차단제, 반응성 기 발생제, 광개시제 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 나노입자.

청구항 74

제65항에 있어서, 상기 입자 주형 코어가 실리카, 산화알루미늄, 이산화티탄, 산화주석안티몬, 산화세륨, 산화구리, 산화주석인듐, 산화철, 산화이트륨, 산화아연, 금, 은, 구리, 철, 구리 주석 합금, 탄소, 황, 규소, 플루오로실, 폴리(멜라민 포름알데히드), 나일론, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리아미드, 이들의 합금, 이들의 유도체, 이들의 공중합체 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 나노입자.

청구항 75

제65항에 있어서, 상기 입자 주형이 실리카 또는 폴리(멜라민 포름알데히드)로부터 선택된 나노입자.

청구항 76

제65항에 있어서, 상기 입자 주형이 약 1,000 나노미터 미만의 평균 크기를 갖는 나노입자.

청구항 77

제65항에 있어서, 상기 입자 주형이 약 50 나노미터 미만의 평균 크기를 갖는 나노입자.

청구항 78

제65항에 있어서, 상기 나노입자가 구, 결정, 막대, 디스크, 또는 튜브로부터 선택된 형태를 갖는 나

노입자.

청구항 79

제65항에 있어서, 상기 나노입자가 약 400 나노미터 미만의 평균 직경을 갖는 나노입자.

청구항 80

제65항에 있어서, 상기 나노입자가 약 100 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자.

청구항 81

제65항에 있어서, 상기 착색제 층 및 입자 주형이 각각 서로 반대인 제타 전위를 갖는 나노입자.

청구항 82

제65항에 있어서, 상기 착색제 층 및 입자 주형이 각각 서로 상이한 제타 전위를 갖는 나노입자.

청구항 83

제65항에 있어서, 상기 나노입자가 잉크젯 잉크 중에서 운반되는 나노입자.

청구항 84

제65항에 있어서, 상기 착색제가 염료인 나노입자.

청구항 85

제65항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +20 mV 이상의 제타 전위를 갖는 나노입자.

청구항 86

제65항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +50 mV 이상의 제타 전위를 갖는 나노입자.

청구항 87

입자 주형 상에 배치된 1개 이상의 하전 중합체 층을 갖는 입자 주형을 포함하는 프린트 방법용 나노입자.

청구항 88

제87항에 있어서, 상기 입자 주형이 약 1000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자.

청구항 89

제87항에 있어서, 상기 하전 중합체 층이 1종 이상의 착색제를 포함하는 나노입자.

청구항 90

제87항에 있어서, 하전 중합체 층 상에 배치된 보호층을 추가로 포함하는 나노입자.

청구항 91

입자 주형;

착색제 층;

1개 이상의 하전 중합체 층; 및

보호층

을 포함하는 프린트 방법용 나노입자.

청구항 92

제91항에 있어서, 상기 착색제 층이 입자 주형 상에 배치되는 나노입자.

청구항 93

제92항에 있어서, 상기 보호층이 착색제 층 상에 배치되는 나노입자.

청구항 94

제93항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 착색제 층과 보호층 사이에 배치되는 나노입자.

청구항 95

제91항에 있어서, 상기 하전 중합체 층이 1종 이상의 착색제를 포함하는 나노입자.

청구항 96

제91항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 복수개의 하전 중합체 층들을 포함하는 나노입자.

청구항 97

제96항에 있어서, 상기 복수개의 하전 중합체 층들이 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 갖는 나노입자.

청구항 98

제97항에 있어서, 상기 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 복수개의 착색제-하전 중합체 층들을 포함하고, 상기 착색제-하전 중합체 층들의 착색제가 서로 동일하거나 또는 상이한 나노입자.

청구항 99

제91항에 있어서, 상기 착색제 층 및 하전 중합체-착색제 층의 착색제가 동일하거나 또는 상이한 나노입자.

청구항 100

제타 전위를 갖는 입자 주형, 제타 전위를 갖는 1개 이상의 하전 중합체 층, 및 인접하는 1개 이상의 하전 중합체 층과 상이한 제타 전위를 갖는 보호층을 포함하는, 프린트 방법용 나노입자.

청구항 101

제100항에 있어서, 상기 나노입자가 1개 이상의 착색제 층을 추가로 포함하는 나노입자.

청구항 102

제100항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층들이 복수개의 하전 중합체 층들을 포함하고, 이 복수개의 하전 중합체 층들의 제타 전위가 그들과 인접하는 1개 이상의 하전 중합체 층과 상이한 나노입자.

청구항 103

제102항에 있어서, 상기 복수개의 하전 중합체 층들이 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 갖는 나노입자.

청구항 104

제103항에 있어서, 상기 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 복수개의 하전 중합체-착색제 층들을 포함하고, 상기 인접하는 하전 중합체-착색제 층들의 착색제가 서로 동일하거나 또는 상이하고, 상기 인접하는 하전 중합체-착색제 층들의 제타 전위가 상이한 나노입자.

청구항 105

입자 주형, 1종 이상의 착색제를 포함하는 1개 이상의 하전 중합체-착색제 층, 보호층 및 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층을 포함하고, 이 입자 주형, 1개 이상의 하전 중합체-착색제 층, 보호층 및 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층이 제타 전위를 갖는, 프린트 방법용 나노입자.

청구항 106

제105항에 있어서, 보이드 하전 중합체 층 및 하전 중합체-착색제 층으로 된 복수개의 교호 층들을 추가로 포함하고, 이 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층이 1개 이상의 하전 중합체-착색제 층 사이에 배치되고, 교번되는 보이드 하전 중합체 층들 및 하전 중합체-착색제 층들이 그들과 인접하는 하전 중합체-착색제 층 또는 보이드 하전 중합체 층과 상이한 제타 전위를 갖는 나노입자.

청구항 107

제106항에 있어서, 상기 보이드 하전 중합체 층 및 하전 중합체-착색제 층으로 된 복수개의 교호 층들이 그들과 인접하는 층을 실질적으로 피복하는 나노입자.

청구항 108

입자 주형 및 1종 이상의 착색제를 포함하는 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 포함하고, 이 입자 주형 및 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 제타 전위를 갖는 입자를 포함하는 프린트 방법용 나노입자.

청구항 109

제108항에 있어서, 하전 중합체-착색제 층들로 된 복수개의 교호 층들을 추가로 포함하고, 상기 하전 중합체-착색제 교호 층들이 그들과 인접하는 하전 중합체-착색제 층과 상이한 제타 전위를 갖고, 상기 하전 중합체-착색제 교호 층들 중의 1종 이상의 착색제가 그들과 인접하는 하전 중합체-착색제 층 중의 1종 이상의 착색제와 동일하거나 또는 상이한 나노입자.

청구항 110

제109항에 있어서, 상기 하전 중합체-착색제 층들로 된 복수개의 교호 층들이 그들과 인접하는 층을 실질적으로 피복하는 나노입자.

- 청구항 111
제108항에 있어서, 보호층을 추가로 포함하고, 이 보호층이 제타 전위를 갖는 나노입자.
- 청구항 112
입자 주형을 제공하는 단계; 및
주형을 1종 이상의 착색제로 코팅시켜 착색제 층을 형성하는 단계
를 포함하는, 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 113
제112항에 있어서, 나노입자를 단리하는 단계를 추가로 포함하는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 114
제112항에 있어서, 상기 착색제 층이 나노입자를 실질적으로 피복하는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 115
제112항에 있어서, 상기 1종 이상의 착색제가 염료를 포함하는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 116
제112항에 있어서, 상기 나노입자가 약 400 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 117
제112항에 있어서, 상기 나노입자가 약 100 nm 미만의 크기를 갖는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 118
제112항에 있어서, 상기 입자 주형이 실리카, 산화알루미늄, 이산화티탄, 산화주석안티몬, 산화세륨, 산화구리, 산화주석인듐, 산화철, 산화이트륨, 산화아연, 금, 은, 구리, 철, 구리 주석 합금, 탄소, 황, 규소, 플루오로실, 폴리(벨라민 포름알데히드), 나일론, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리아미드, 붕소화물, 탄화물, 규화물, 질화물, 인화물, 비소화물, 산화물, 황화물, 셀렌화물, 텔루르화물, 불화물, 염화물, 브롬화물, 요오드화물, 이들의 합금, 이들의 유도체, 이들의 공중합체 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 119
제112항에 있어서, 상기 입자 주형이 실리카 또는 폴리(벨라민 포름알데히드)로부터 선택된 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 120
제112항에 있어서, 상기 착색제 층이 1종 이상의 착색제 안정제를 추가로 포함하는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 121
제112항에 있어서, 상기 착색제 안정제가 포르핀, 금속, 금속염, 분자 포함제, 자외선 차단제, 반응성 기 발생제, 광개시제 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 나노입자의 제조 방법.
- 청구항 122
입자 주형을 제공하는 단계; 및
주형을 1개 이상의 하전 중합체로 코팅시켜 1개 이상의 하전 중합체 층을 형성하는 단계
를 포함하는, 입자의 제조 방법.
- 청구항 123
제122항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 나노입자를 실질적으로 피복하는 입자의 제조 방법.
- 청구항 124
제122항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 복수개의 하전 중합체 층을 포함하는 입자의 제조 방법.
- 청구항 125
제122항에 있어서, 입자를 단리하는 단계를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.
- 청구항 126
제122항에 있어서, 상기 입자가 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 127

제122항에 있어서, 상기 입자가 약 400 나노미터 미만의 크기를 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 128

제122항에 있어서, 상기 입자가 약 100 나노미터 미만의 크기를 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 129

제122항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 1종 이상의 착색제를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 130

제124항에 있어서, 상기 복수개의 하전 중합체 층들 중 1개 이상이 1종 이상의 착색제를 추가로 포함하여 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 형성하는 입자의 제조 방법.

청구항 131

제130항에 있어서, 상기 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 인접하는 1개 이상의 보이드 하전 중합체를 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 132

제131항에 있어서, 상기 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층이 인접하는 착색제-하전 중합체 층들 사이에 배치되는 입자의 제조 방법.

청구항 133

제129항에 있어서, 상기 1종 이상의 착색제가 염료를 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 134

제129항에 있어서, 상기 하전 중합체 층들 중의 1개 이상이 1종 이상의 착색제 안정제를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 135

제134항에 있어서, 상기 착색제 안정제가 포르핀, 금속, 금속염, 분자 포함제, 자외선 차단제, 반응성 기 발생제, 광개시제 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 입자의 제조 방법.

청구항 136

제122항에 있어서, 상기 하전 중합체 층들 중의 1개 이상이 1종 이상의 기능성 첨가제를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 137

제136항에 있어서, 상기 기능성 첨가제가 전하 캐리어, 열 산화 안정제, 점탄성 개질제, 가교결합제, 가소제, 전하 조절제, 유동성 조절제, 충전제, 계면활성제, 킬레이트제, 류코 염료 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 입자의 제조 방법.

청구항 138

제122항에 있어서, 상기 1종 이상의 하전 중합체가 가교결합성 관능기를 포함하고, 관능성 기들을 가교결합시켜 가교결합된 층을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 139

제122항에 있어서, 상기 입자 주형이 실리카, 산화알루미늄, 이산화티탄, 산화주석안티몬, 산화세륨, 산화구리, 산화주석인듐, 산화철, 산화이트륨, 산화아연, 금, 은, 구리, 철, 구리 주석 합금, 탄소, 황, 규소, 플루오로실, 폴리(멜라민 포름알데히드), 나일론, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리아미드, 이들의 합금, 이들의 유도체, 이들의 공중합체 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 입자의 제조 방법.

청구항 140

제122항에 있어서, 상기 입자 주형이 실리카 또는 폴리(멜라민 포름알데히드)로부터 선택된 입자의 제조 방법.

청구항 141

입자 주형을 제공하는 단계;

주형을 1종 이상의 착색제로 코팅시켜 착색제 층을 형성하는 단계; 및

착색제 층을 1종 이상의 하전 중합체로 코팅시켜 1개 이상의 하전 중합체 층을 형성하는 단계를 포함하는, 입자의 제조 방법.

청구항 142

제141항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 나노입자를 실질적으로 피복하는 입자의 제조 방법.

청구항 143

제141항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체 층이 복수개의 하전 중합체 층들을 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 144

제141항에 있어서, 입자를 단리하는 단계를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 145

제141항에 있어서, 상기 입자가 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 146

제141항에 있어서, 상기 입자가 약 400 나노미터 미만의 크기를 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 147

제141항에 있어서, 상기 입자가 약 100 나노미터 미만의 크기를 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 148

제141항에 있어서, 상기 하전 중합체 층들 중 1개 이상이 1종 이상의 착색제를 추가로 포함하여 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 형성하고, 이 1종 이상의 착색제가 착색제 층을 형성하는 1종 이상의 착색제와 동일하거나 또는 상이한 입자의 제조 방법.

청구항 149

제143항에 있어서, 상기 복수개의 하전 중합체 층들 중 1개 이상이 1종 이상의 착색제를 추가로 포함하여 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층을 형성하고, 이 1종 이상의 착색제가 착색제 층을 형성하는 1종 이상의 착색제와 동일하거나 또는 상이한 입자의 제조 방법.

청구항 150

제149항에 있어서, 상기 1개 이상의 착색제-하전 중합체 층이 인접하는 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층을 갖는 입자의 제조 방법.

청구항 151

제150항에 있어서, 상기 1개 이상의 보이드 하전 중합체 층이 인접하는 착색제-하전 중합체 층들 사이에 배치되는 입자의 제조 방법.

청구항 152

제148항에 있어서, 상기 1종 이상의 착색제가 염료를 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 153

제148항에 있어서, 상기 하전 중합체 층들 중 1개 이상이 1종 이상의 착색제 안정제를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 154

제141항에 있어서, 상기 하전 중합체 층들 중 1개 이상이 1종 이상의 기능성 첨가제를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 155

제141항에 있어서, 상기 기능성 첨가제가 전하 캐리어, 열 산화 안정제, 점탄성 개질제, 가교결합제, 가소제, 전하 조절제, 유동성 조절제, 충전제, 계면활성제, 킬레이트제, 류코 염료 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 입자의 제조 방법.

청구항 156

제141항에 있어서, 상기 1개 이상의 하전 중합체가 가교결합성 관능기를 포함하고, 관능성 기들을 가교결합시켜 가교결합된 층을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 입자의 제조 방법.

청구항 157

양의 또는 음의 제타 전위를 갖는 입자 주형을 제공하는 단계;
주형을 주형의 제타 전위와 반대의 제타 전위를 갖는 제1 하전 중합체로 코팅시켜 제1 하전 중합체 층을 형성시키는 단계; 및
제1 하전 중합체 층을 1개 이상의 후속되는 하전 중합체로 코팅시켜 주형 상에 1개 이상의 후속되는 하전 중합체 층을 형성시키며, 이 때 연속되는 하전 중합체 층들의 제타 전위가 그들과 인접하는 하전 중합체 층의 제타 전위와 반대인 단계를 포함하는, 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자의 제조 방법.

청구항 158

제157항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +20 mV 이상의 제타 전위를 갖는 나노입자의 제조 방법.

청구항 159

제157항에 있어서, 상기 나노입자가 약 +50 mV 이상의 제타 전위를 갖는 나노입자의 제조 방법.

청구항 160

양의 또는 음의 제타 전위를 갖는 입자 주형을 제공하는 단계;

주형을 주형의 제타 전위와 상이한 제타 전위를 갖는 제1 하전 중합체로 코팅시켜 제1 하전 중합체 층을 형성시키는 단계; 및

제1 하전 중합체 층을 1개 이상의 후속되는 하전 중합체로 코팅시켜 주형 상에 1개 이상의 후속되는 하전 중합체 층을 형성시키며, 이 때 연속되는 하전 중합체 층들의 제타 전위가 그들과 인접하는 하전 중합체 층의 제타 전위와 상이한 단계를 포함하는, 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자의 제조 방법.

청구항 161

1종 이상의 표면 광택 개질제가 그 위에 배치된 입자 주형을 포함하는 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자; 및

액체 비히클

을 포함하는 표면 개질 잉크젯 잉크.

청구항 162

제161항에 있어서, 상기 표면 광택 개질제가 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리실록산, 폴리실록산 폴리에틸렌 옥사이드 공중합체, 폴리실록산 폴리프로필렌 옥사이드 공중합체, 선형 텍스트린, 시클로텍스트린, 키토산 또는 이들의 혼합물로부터 선택된 표면 개질 잉크젯 잉크.

청구항 163

기록 시그날에 따라 오리피스로부터 액적 형태의 제161항 기재의 표면 개질 잉크젯 잉크를 방출시켜 기재 상에 상을 형성시키는 것을 포함하는 프린트 방법.

청구항 164

제163항에 있어서, 상기 표면 광택 개질제가 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리실록산, 폴리실록산 폴리에틸렌 옥사이드 공중합체, 폴리실록산 폴리프로필렌 옥사이드 공중합체, 선형 텍스트린, 시클로텍스트린, 키토산 또는 이들의 혼합물로부터 선택된 프린트 방법.

청구항 165

1종 이상의 표면 광택 개질제가 그 위에 배치된 입자 주형을 포함하는 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자.

청구항 166

제165항에 있어서, 상기 표면 광택 개질제가 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리실록산, 폴리실록산 폴리에틸렌 옥사이드 공중합체, 폴리실록산 폴리프로필렌 옥사이드 공중합체, 선형 텍스트린, 시클로텍스트린, 키토산 또는 이들의 혼합물로부터 선택된 나노입자.

청구항 167

입자 주형을 제공하는 단계; 및

주형을 1종 이상의 표면 광택 개질제로 코팅시켜 표면 광택 개질제 층을 형성시키는 단계를 포함하는, 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자의 제조 방법.

청구항 168

제167항에 있어서, 상기 표면 광택 개질제가 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리실록산, 폴리실록산 폴리에틸렌 옥시드 공중합체, 폴리실록산 폴리프로필렌 옥시드 공중합체, 선형 텍스트린, 시클로텍스트린, 키토산 또는 이들의 혼합물로부터 선택된 나노입자의 제조 방법.

청구항 169

입자 주형을 포함하는, 약 1,000 나노미터 미만의 크기를 갖는 나노입자를 제공하는 단계;
입자 주형을 1종 이상의 표면 광택 개질제로 코팅시켜 표면 광택 개질제 층을 형성시키는 단계; 및
입자를 액체 비히클 중에 현탁시키는 단계
를 포함하는, 표면 개질 잉크젯 잉크의 제조 방법.

청구항 170

제169항에 있어서, 상기 표면 광택 개질제가 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리실록산, 폴리실록산 폴리에틸렌 옥시드 공중합체, 폴리실록산 폴리프로필렌 옥시드 공중합체, 선형 텍스트린, 시클로텍스트린, 키토산 또는 이들의 혼합물로부터 선택된 표면 개질 잉크젯 잉크의 제조 방법.