

특허권리분석(5)

나. 나노섬유 응용기술

(1) 고성능 필터 분야

필터소재는 부직포의 가장 중요한 용도 중의 하나이다. 세계적으로 부직포 산업은 생산기술 및 첨단소재 개발, 새로운 유망용도를 창출하면서 관련산업 수요의 촉진 등으로 섬유산업을 선도하는 방향으로 발전하고 있다. 또한 선진국의 경우에는 첨단화 연구를 통한 장치산업으로 발전하였다.

공조용 여과소재는 자동차 실내공기 유입 캐빈 필터(Cabin Filter), 반도체 크린 룸 등 공기청정을 위한 필터 제조에 사용되며 사용재료에 따라 부직포와 유리 섬유 등으로 구분된다. 또, 산업용 여과지는 복합화력 발전소 가스터빈용 공기 필터, 연마·절삭 등 산업용 공작기계의 필터류, 컴프레서용 필터류 제품의 핵심소재로 사용된다.

고성능 필터 분야의 핵심특허로서, 종래의 HEPA 필터가 갖는 조기플러징 및 교체 문제를 극복하기 위하여, 멜트블로운 열가소성 섬유의 연속 퇴적층에 의해 조성은 동일하나 크기가 상이한 여과재를 수집기상에 형성시키고 결과적으로 미세 섬유, 고효율층을 조기에 플러징함이 없이 필터의 깊이 방향에 따라 사이즈가 큰 입자를 트래핑할 수 있도록, 깊이 방향에 따라 섬유 입도 경사를 갖는 라미네이트 웹을 생성하는 방법이 제안되었다(미국등록특허 제4714647호 Kimberly Clark Corporation).

한편, 종래의 일반적인 종이 필터는 그 수명이 짧은 단점을 가지고 있었던 바, 여과지를 합성섬유 또는 유리섬유로 만들고 이와 서로 오버랩되도록 미세입자 점검부재를 여과지의 공기 출구 표면에 설치함으로써 종이 필터의

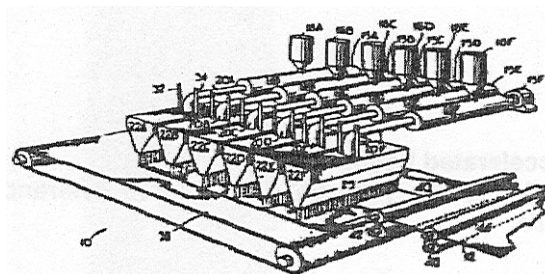
수명을 연장시킨 고성능 가스필터 어셈블리가 제안되었다(미국등록특허 제 4877433호 None).

또한, 종래의 펄트블로우법에 의한 부직포 제조방법은 그 방법이 복잡하여 비효율적이고, 여과 라이프가 짧다는 문제가 있었는데, 이에 여과 정밀도가 높고, 내압성이 우수하며 여과 라이프가 긴 정밀통과용 필터 및 그 간편한 제조방법이 개시되었다(일본등록특허 제3309320호 CHISSO CORP).



<그림 2-3-7> 고성능필터분야의 기술변천과정의 예시

대표도면



대표도 설명 : 본 발명의 용해 취입 재료를 생산하기 위한 기계의 개략도.

<그림 2-3-8> 고성능필터분야의 핵심특허 미국등록특허 제4714647호

(Kimberly Clark Corporation, 1987. 12. 22)

한 예로써 이 분야의 기술변천과정을 살펴보면, <그림 2-3-7>에 나타난 바와 같이 Minnesota Mining and Manufacturing Company의 경우, 출원일을 기준으로 1984년에는 미세한 먼지를 제거할 수 있고 사용수명이 연장된 고 다공성 (highly porous)의 지지층 사이에 마이크로 섬유 필터층이 있는 개량된 진공청소기용 일회용 필터의 제조기술을, 1997년에는 웹의 전기적인 특성을 향상시키는 유기물을 포함하여 향상된 여과작용을 갖는 전기적인 필터 매체의 제조기술을, 그리고 같은 해에 마스크 또는 환기를 위한 여과재료에 특히 유용한 전기적인 여과재를 만들기 위한 섬유질 웹의 제조기술을 개발하여 왔다.

(2) MEMS(Micro Electro Mechanical System)

일렉트로닉 폴리머(Electronic polymer)를 전기방사하여 나노 일렉트로닉 머신(Nano-electronic machine) 용으로 사용할 수 있다. 또한, 전도성 고분자용액 또는 그 블렌드 용액을 전기방사하여 전기전도성 나노 섬유를 만들 수 있으며 나노섬유 웹에서 섬유가 교차하는 점은 나노전기 접합소자로 이용될 수 있다.

한편, 광기전력 염료(Photovoltaic dye)나 나노 결정형(Nano-crystalline) 반도체 입자로 도핑된 전도성 고분자를 전기방사하여 하이브리드 태양전지 (Hybrid Solar Cell)를 개발하려는 연구가 진행되고 있다. 또한 광감성 고분자를 전기방사하여 나노전기소자에 이용하려는 연구도 진행되고 있다.

MEMS 분야에서 요구되는 부품으로는 드라이빙 벨트, 강화 넷, 나노광학 제품, 마이크로머신드 프로브(Micromachined Probe), 미세 열전쌍등이며 각각의 요구특성에 적합한 재료를 전기 방사를 통해 얻을 수 있다.

MEMS 분야의 핵심특허로서, 종래에 제조상의 경제성, 높은 신뢰도 및 크기로 인한 이익을 가져다 줄 MEMS 구동 가변 광감쇠기를 개발할 필요가

있었으나 아직 이의 개발이 되지 않았거나 적어도 대량 생산되지 않고 있었던 바, 미세전자 기재, MEMS 구동기 및 광서터를 포함하는 전 범위의 광전력에 걸쳐 광감쇠가 가능한 MEMS 가변 광감쇠기가 제안되었다(미국등록특허 제6275320호 JDS Uniphase Corporation).

한편, 광역학 스위치의 바람직한 특성을 가지면서 보다 큰 스위칭 속도를 갖는 저비용의 광스위치가 요구되어지지만, 종래의 광스위치는 그러하지 못한 문제점이 있었는데, 이를 해결하기 위하여 기재의 표면에 설치된 회전하는 수직의 미세 거울에 기초한 광스위치로서, 광스위치내의 자유공간을 이동하는 광속을 조종하고 조작하는 MEMS계 장치가 개시되었다(미국등록특허 제6711318호 3M Innovative Properties Company).

또한, 광통신 시스템에서는 빛의 전송경로의 교환 (SWITCH) 이 자주 필요하기 때문에 그 개발을 위한 다양한 접근이 시도되고 있는데 그 중에서도 미소전자기계 시스템 (MEMS) 미래에 근거한 광교환은 통신 시스템에 있어 특히 유효한 방법으로 그 개발이 요구되고 있는 실정인바, 반사 MEMS 미래를 이용한 광스위치를 제조하는 방법이 출원되었다(일본등록특허, 2002-0156592 / 2002-0162580 / 2002-0162579, XEROX CORP).

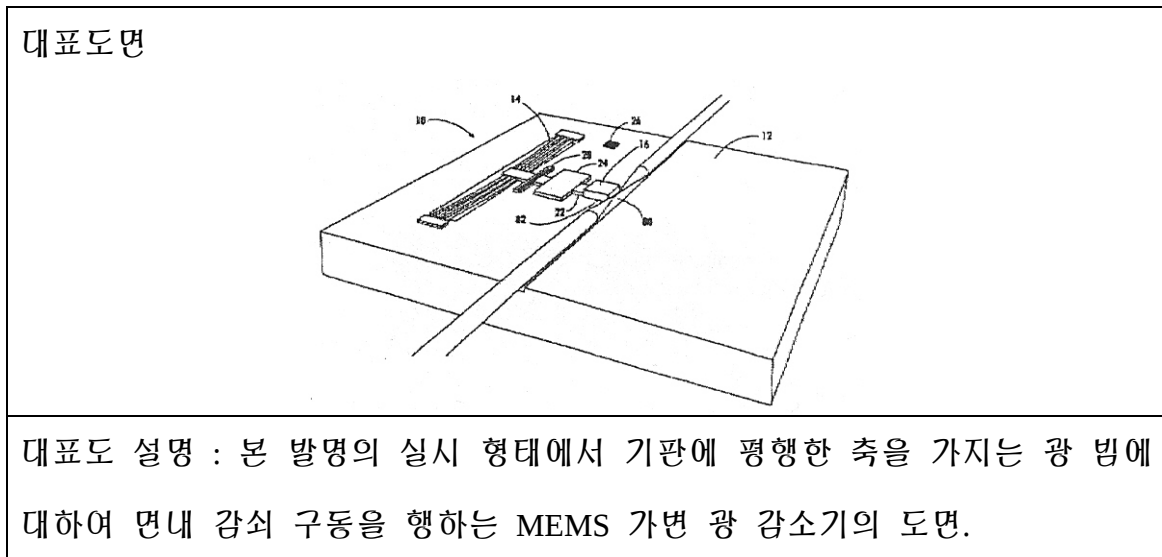
한 예로써 이 분야의 기술변천과정을 살펴보면, <그림 2-3-9>에 나타난 바와 같이 MCNC의 경우, 출원일을 기준으로 1996년에는 회전시 필요한 토크를 감소시킬 수 있는 개량된 액츄에이터의 회전 플레이트를 포함하는 마이크로 기전장치의 제조기술을, 1999년에는 회전 시에도 토크를 감소시킬 수 있으며 2개의 다른 축을 중심으로 독립적으로 회전할 수 있는 초소형 기전장치 프레임에 관련된 회전 플레이트를 제고하는 기술을 개발하여 왔다.

한편, 2002년에 Silicon Light Machines Inc.는 g나 또는 그 이상의 움직일 수 있는 마이크로 구조와 완벽한 리본 구조 또는 조절된 광을 위해 배열된 컨

틸레버(cantilever)구조를 갖는 MEM 장치의 제조기술을 개발하였다.



<그림 2-3-9> MEMS 분야의 기술변천과정의 예시



<그림 2-3-10> MEMS분야의 핵심특허 미국등록특허 제6275320호

(JDS Uniphase Corporation, 2001. 08. 14)

(3) 의료용 분야

의료용 나노섬유는 위생 및 의료용으로 사용되는 산업용 섬유를 가리키며 의료용 산업용 나노섬유로는 인공근육용 섬유, 인공신장용 섬유, 신경전달용

섬유 등이 있고 제품의 부가가치에 있어 최상위 수준에 속한다. 생체 적합성, 조직 적합성, 생분해성, 생체 내구성 등이 요구되며 대부분 소량 다품종 생산이므로 주문형 특수 섬유재료 생산에 대응할 수 있는 분자설계 기술의 개발이 필요하다.

성장률에 있어서는 다른 분야보다 다소 낮은 편이지만 꾸준한 성장세를 보이고 있고, 건강 및 위생용품 시장은 개도국의 인구증가와 선진국에서의 노령인구 증가로 인해 지속적인 발전이 기대되고 있다.

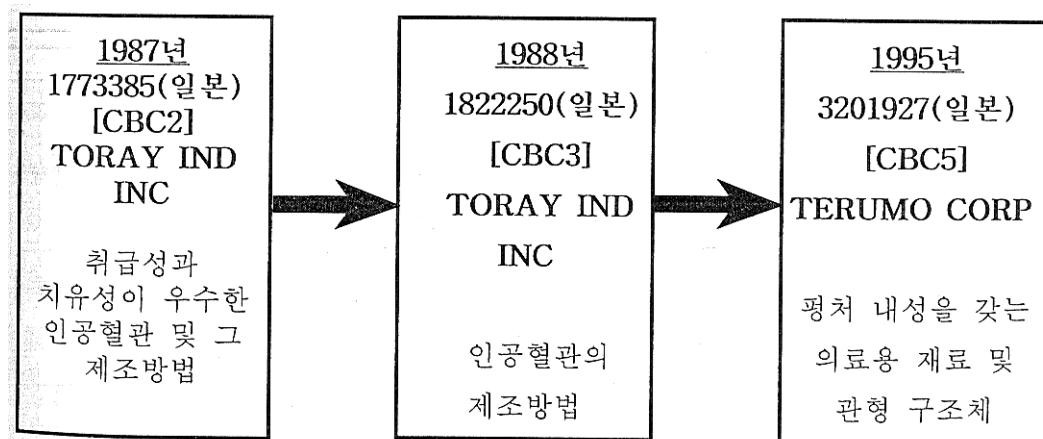
의료용 분야의 핵심특허로서, 종래의 의료용 재료는 장기간 생체와 접촉하는 부위에 사용시 혈액누출 및 세균감염의 온상이 되어 궤양이 형성되거나 만성염증이 지속됨으로써 재수술등을 해야 하는 등 환자가 받는 육체적, 경제적 부담이 큰 결점이 있었던 바, 평처 내성 및 생체 적합성이 우수하고, 투석용 그래프트 등의 인공혈관이나 IIS 포트부, 또는 매몰형 인공심장이나 그 에너지 공급 루트가 되는 카테테르 등의 의료용구에 유효하게 사용할 수 있는 의료용 재료 및 관형 구조체가 제안되었다.(일본등록특허, 제3201927호 TERUMO CORP).

한편, 종래의 직물로 된 인공혈관은 수출중의 바늘 통과성이 좋지 않고 생체혈관과의 문합이 극히 어려워, 수술자에게 과대한 부담을 주게되며, 단순한 직조직으로 이루어져 있기 때문에 봉합바늘 통과후나 생체혈관과의 결합시 폴립이 발생하여 문합 부전 상태가 되기 쉽고 최악의 경우에는 혈액이 새어나와 즉사하게 되는 치명적인 결함을 가지고 있었다. 이에 양면에 동시에 날개 및/또는 루프를 간단하게 형성할 수 있으며 폴립 방지성, 항혈전성 및 문합성이 향상된 신생 내막형성이 우수한 인공혈관의 제조방법이 개시되었다(일본등록특허 제1822250호 TORAY IND INC).

국내의 경우 이수축 혼섬사의 제조방법은 두가지로 대별할 수 있는데, 그

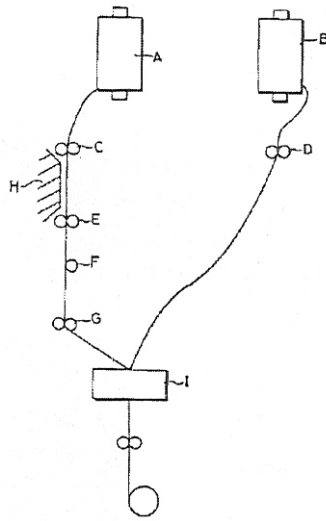
중 하나는 부분배향사와 레출러사를 공기교락하는 방법이고 다른 하나는 고수축성 폴리에스테르와 일반사를 합사하여 제조하는 방법이다. 상기의 방법 중 전자의 방법에 의한 경우에는 직물표면을 구성하는 효과사가 태섬도를 가져 촉감이 부드러워지 못한 단점이 있고, 후자의 방법은 공기교락에 의한 교락반이 발생하는 등 표면이 미려하지 못하여 고급스러운 직물로 용도 전개할 수 없는 문제점이 있었는데, 이를 개선하여 직물표면이 태세사의 외곤을 가지며, 촉감의 부드럽고, 송고성이 우수한 이수축 혼섬사 직물을 제조하는 방법이 제안되었다(한국등록특허 제0285542호 효성생활산업).

한 예로써 이 분야의 기술변천과정을 살펴보면, <그림 2-3-11>에 나타난 바와 같이 TORAY IND INC의 경우, 출원일을 기준으로 1987년에는 문합성, 봉합성 및 폴림 방지성 등의 취급성이 우수할 뿐만 아니라 생체세포가 형성되기 쉽고 가성내막의 초기 및 균일한 형성이 양호하게 이루어지는 극히 치유성이 우수한 인공혈관의 제조기술을, 1988년에는 양면에 동시에 날개 및/또는 루프를 간단하게 형성할 수 있으며 폴림 방지성, 항혈전성 및 문합성이 향상된 신생 내막형성이 우수한 인공혈관의 제조기술을 개발하여 왔다.



<그림 2-3-11> 의료용 분야의 기술변천과정의 예시

대표도면



대표도 설명 : 본 발명의 제사공정 개략도이다.

<그림 2-3-12> 의료용 분야의 핵심특허 한국등록특허 제0285542호

(효성생활산업, 2001. 01. 04)

한편, 1995년에 TERUMO CORP는 펑처 내성 및 생체 적합성이 우수하고
인공혈관이나 인공심장 등의 의료용구에 유효하게 사용할 수 있는 펑처 내
성을 갖는 의료용 재료 및 관형 구조체의 제조기술을 개발하였다.