

마스크관련 특허기술 사례 분석

[나노섬유 부직포 적용]

(20.3. 고분자섬유심사과)

□ 배경

- 코로나19 발생 이후 보건용 마스크에 대한 수요가 급증한 반면 이를 만족시킬 충분한 생산이 어려운 실정
 - * 보건용 마스크에 사용되는 멜트블로운 부직포(붙임 참조)의 공급차질로 병목현상 발생
- 보건용 마스크 공급 차질로 인한 국민들의 우려를 해소할 수 있는 보건용 마스크 대체 특허기술의 제공 시급

□ 주요 특허기술

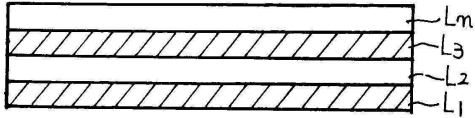
- 바이러스·미세먼지 제거용 마스크에 적용되는 기술에는 물리적 방법, 화학적 방법, 전기적 방법 및 이들을 함께 적용하는 복합적 방법이 있음
 - * 기공의 크기 조절(물리적), 유·무기 항균제¹⁾ 적용(화학적), 초음파나 전자기장 활용(전기적)
- (기존 기술) 보건용 마스크는 기공의 크기를 조절하는 물리적 방법에 더하여 부직포에 정전효과를 부여한 정전부직포 사용
 - * 정전부직포는 정전기 특성상 수분에 약하여 정전 능력을 상실한 이후 재사용이 곤란
- (대체 기술) 전기방사를 통하여 나노섬유의 굵기를 더욱 작게 하고, 기공의 배열을 달리하며, 항균제나 이온성 작용기를 고분자에 도입하여 마스크의 재사용을 가능하게 하는 기술이 소개됨
 - 나노섬유 부직포의 기공을 순차적으로 변경하여 호흡 용이성 및 사용 수명을 제고하고, 유·무기 항균제를 적용하여 세척 가능하게 함
 - 특히, 나노섬유에 도입된 이온성 작용기가 수분에 의해서 이온화가 촉진됨에 따라 정전기력이 향상될 수 있어 나노섬유 부직포를 세척하는 경우에도 정전기력 유지

1) 활성탄, 은나노, 황도, 산화아연, 소금, 키토산, 피톤치드, 썩, 솔잎, 편백정유, 한지, 유칼립투스, 프로폴리스 등

□ 주요 특허 리스트(대체 특허기술 중심)

○ 물리적 방법(기공 크기 조절)

【10-1074359】(코오롱패션머티리얼, '11 등록)

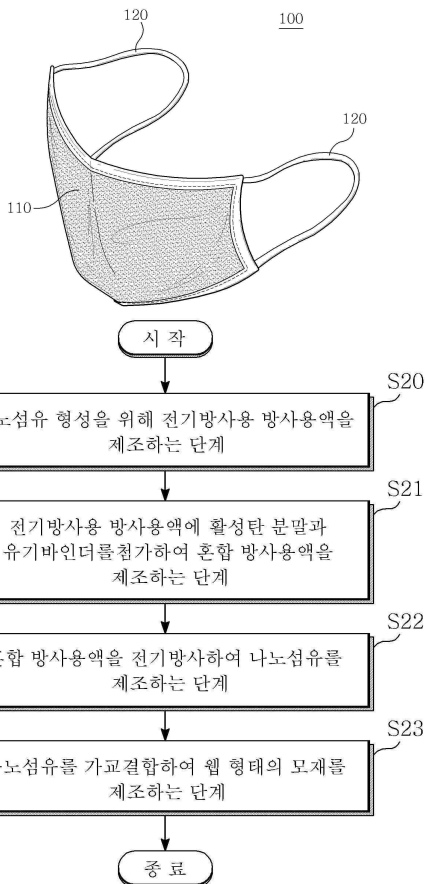


▶ **(기술내용)** 최내층 나노섬유 웹(L1)으로부터 최외층 나노섬유 웹(Ln) 방향으로 갈수록 미세공극의 평균크기와 나노섬유의 평균 직경이 순차적으로 증가하는 안면 마스크용 여과재료

▶ **(효과)** 순차적 여과 기능을 구비하여 호흡이 용이함과 동시에 마스크의 사용수명이 연장

○ 물리적 방법(기공 크기 조절) + 화학적 방법(항균제 사용)

【10-1628159】(나용훈, '16 등록)

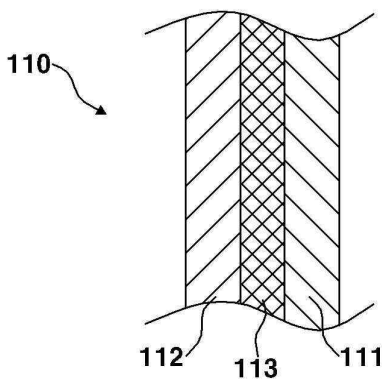
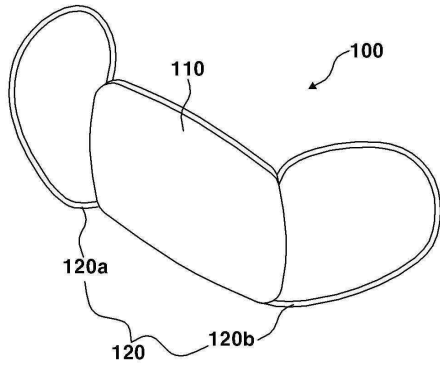


▶ **(기술내용)** 모재를 포함하는 마스크에 있어서, 상기 모재는 전기방사법에 의해 형성되고, 커피찌꺼기로 만들어진 **활성탄(activated carbon)** 입자가 유기바인더에 의해 결합되며, 모재는 250 내지 1350 cc/cm²/sec의 통기도를 가지며, 활성탄은 10 μ m ~ 30 μ m의 입자 크기를 가지는 **다회용 마스크**

▶ **(효과)** 항균성을 갖는 활성탄 입자를 포함하는 나노섬유 소재를 마스크에 적용하여 **세척하여 반복 사용 가능**

○ 물리적 방법(기공 크기 조절) + 화학적 방법(항균제 사용)

[10-1130788]((주)에스아이인더스트리, '12 등록)

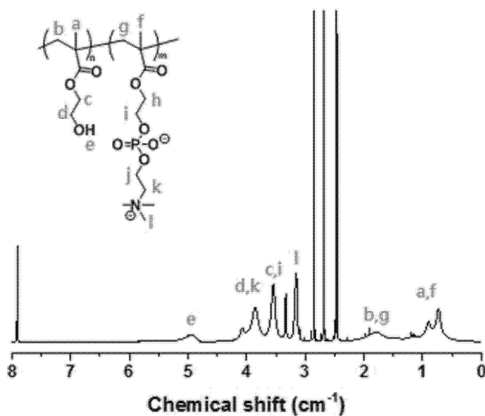
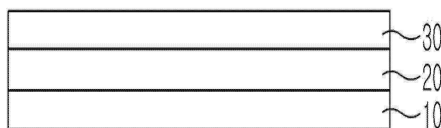


▶ **(기술내용)** 입과 코를 가리도록 형성된 보호부(110)와, 상기 보호부(110)를 안면에 고정시키는 고정부(120)를 포함하며, 상기 보호부(110)는 내피층(111)과, 외피층(112)과, 상기 내피층(111)과 외피층(112) 사이에 위치하며 나노섬유로 형성된 나노섬유 층(113)을 구비하는 것을 특징으로 하는 안면 마스크
나노섬유에는 항균물질인 글루콘산 클로르헥시딘(CHG) 또는 폴리헥사메틸렌 비구아니드(PHMB)가 포함됨

▶ **(효과)** 미세한 기공을 갖는 나노섬유 층을 구비하여 미세 이물질에 대한 뛰어난 차단능력을 갖고 있으며, 나노섬유 층의 나노섬유에 항균물질이 첨가되므로 뛰어난 항균효과를 구비

○ 물리적 방법(기공 크기 조절) + 유사정전 방법(이온성 작용기)

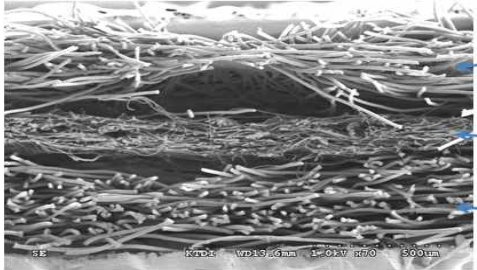
[10-1968039](광주과학기술원, '19 등록)



▶ **(기술내용)** 주쇄 또는 측쇄에 이온성 작용기를 갖고, 나노미터 범위의 직경을 갖는 고분자 섬유로 형성된 고분자 부직웹을 포함하는 호흡 마스크

▶ **(효과)** 섬유를 구성하는 고분자가 이온성 작용기를 구비하여 미세먼지를 정전기적 인력에 의해 필터링함에 따라, 기공의 사이즈를 크게 줄이지 않아 적절한 압력강하 값 보유. 이에 더하여, 호흡에 의한 수분에 의해서도 이온화가 촉진되어 정전기력이 향상될 수 있고, 이러한 고분자 부직웹을 세척하는 경우에도 정전기력 유지

[붙임] 마스크 기본구조 및 생산과정

< 기본구조 >	< 생산과정 >
 <p>* 스펀본드(Spunbond) : 외층(표면여과)과 내부층(심층여과)에 사용 * 멜트블로운(Meltblown) : 여과·차단·흡착의 실질적인 기능 담당</p>	<p>폴리프로필렌(PP) ↓ 부직포(스펀본드, 멜트블로운) ↓ 형상제작(금형) ↓ 봉제(Welding, 초음파결합 봉제)</p>

- **멜트블로운 부직포는 PP칩을 녹여서 노즐을 통해 초극세화된 상태로 고온, 고압 압출 방사하여 컨베이어벨트에 적층하여 제작**
 ⇒ 0.3 μ m의 미세입자(미세먼지 10 μ m, 초미세먼지 2.5 μ m보다 미세)를 99.97% 여과 가능
 * 스펀본드를 포함한 기존 부직포는 PP칩을 녹여 섬유로 만든 후, 그 섬유를 다시 가공해서 부직포 제작

