(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월21일
(11) 등록번호 10-1780649
(24) 등록일자 2017년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 5/26 (2006.01) *B32B 15/14* (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01) *B32B 5/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 5/26 (2013.01)
B32B 15/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0016920
(22) 출원일자 2017년02월07일
심사청구일자 2017년02월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR100903559 B1*
KR1020140038278 A*
KR1020090067389 A*
KR101308502 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김중백
서울특별시 은평구 진관2로 67 ,202동402호(진관동,은평뉴타운우물골)
김중훈
서울특별시 성동구 왕십리로 261 ,201호(행당동)
(72) 발명자
김중백
서울특별시 은평구 진관2로 67 ,202동402호(진관동,은평뉴타운우물골)
김중훈
서울특별시 성동구 왕십리로 261 ,201호(행당동)
(74) 대리인
특허법인인터브레인

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 이인철

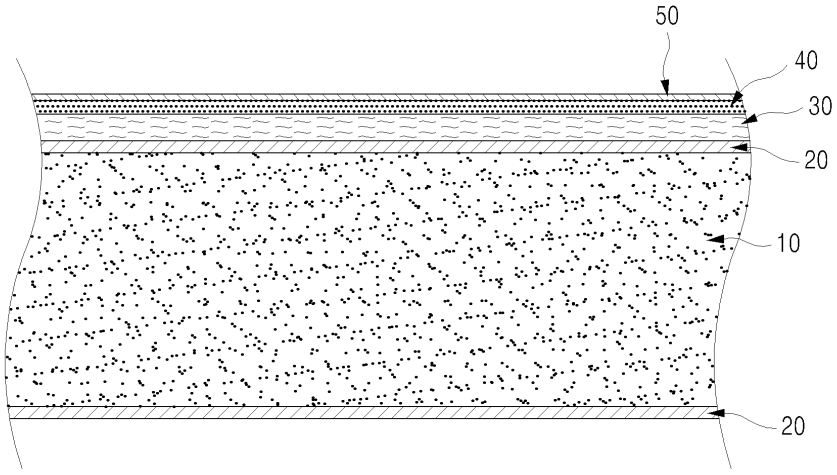
(54) 발명의 명칭 **흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드**

(57) 요 약

본 발명은 멜트블로운 섬유를 포함하여 단열성이 증가하고, 흡음성 및 전자파 차단 효과가 우수하여 건축 및 차량 내장재 등에 사용될 수 있는 것으로, 열가소성 수지로 이루어진 멜트블로운 극세사를 포함한 섬유웹층; 상기 섬유웹층의 양측에 형성된 부직포시트; 일측의 부직포시트 상에 형성된 유리섬유층; 상기 유리섬유층 상에 형성되고 알루미늄으로 이루어진 포일층; 및 상기 포일층 상에 구리가 증착 형성된 박막층을 포함하는 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드를 제공한다.

본 발명에 의하면, 두께가 대폭 감소되고, 경량으로 가벼우며, 단열성과 불연성이 증대되고, 건물과 차량의 에너지 효율이 증가함은 물론, 우수한 흡음 및 전자파 차단 성능을 갖고, 전자파 차단 효과가 크게 증대되는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1a



(52) CPC특허분류
B32B 15/20 (2013.01)
B32B 5/022 (2013.01)
B32B 2262/101 (2013.01)
B32B 2307/102 (2013.01)
B32B 2307/212 (2013.01)
B32B 2307/304 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

열가소성 수지로 이루어진 멜트블로운 극세사를 포함한 섬유웹층; 상기 섬유웹층의 양측에 형성된 부직포시트; 일측의 부직포시트 상에 형성된 유리섬유층; 상기 유리섬유층 상에 형성되고 알루미늄으로 이루어진 포일층; 및 상기 포일층 상에 구리가 증착 형성된 박막층을 포함하고,

상기 섬유웹층은, 중량%로 멜트블로운 극세사 60 내지 80%와, 스테이플 섬유 20 내지 40%로 이루어지며,

상기 멜트블로운 극세사는, 중량%로 50 내지 60%는 1 내지 3㎛의 평균직경을 갖고, 20 내지 30%는 0.3 내지 1㎛(1을 포함하지 않음)의 평균직경을 가지며, 10 내지 20%는 0.1 내지 0.3㎛(0.3을 포함하지 않음)의 평균직경을 갖는 것을 특징으로 하는 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 스테이플 섬유는 폴리에스테르와 폴리프로필렌을 접합하여 압출 및 연신시키고 내부에 중공이 형성된 복합중공사로 이루어진 것을 특징으로 하는 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드.

청구항 5

삭제

청구항 6

열가소성 수지로 이루어진 멜트블로운 극세사를 포함한 섬유웹층; 상기 섬유웹층의 양측에 형성된 부직포시트; 일측의 부직포시트 상에 형성된 유리섬유층; 상기 유리섬유층 상에 형성되고 알루미늄으로 이루어진 포일층; 및 상기 포일층 상에 구리가 증착 형성된 박막층을 포함하고,

상기 포일층과 박막층의 사이에 차단층이 형성되며,

상기 차단층은, 폴리에스테르 수지와, 상기 폴리에스테르 수지에 불규칙하게 분산되고 내부에 핀홀이 형성되며 복수의 금속막이 적층되어 이루어진 선상의 금속재를 포함하고, 상기 금속재는, 미세한 직경을 갖는 천연섬유 또는 합성섬유에 복수의 미세한 금속막을 차례로 피복한 후, 열처리를 통해 천연섬유 또는 합성섬유를 제거시켜 핀홀이 형성되도록 구비된 것을 특징으로 하는 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드.

청구항 7

열가소성 수지로 이루어진 멜트블로운 극세사를 포함한 섬유웹층; 상기 섬유웹층의 양측에 형성된 부직포시트; 일측의 부직포시트 상에 형성된 유리섬유층; 상기 유리섬유층 상에 형성되고 알루미늄으로 이루어진 포일층; 및 상기 포일층 상에 구리가 증착 형성된 박막층을 포함하고,

상기 박막층 상에 산화지르코늄을 증착시켜 형성한 산화지르코늄층과, 상기 산화지르코늄층 상에 이산화규소를 증착시켜 형성한 실리카층을 더 포함하는 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드.

청구항 8

제 3항, 제4항, 제6항 및 제7항에서 선택된 어느 한 항에 있어서,

상기 섬유웹층은 원적외선 방사 물질이 첨가된 것을 특징으로 하는 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 단열패드에 관한 것으로, 보다 상세하게는 멜트블로운 섬유를 포함하여 단열성이 증가하고 흡음성이 우수하며, 금속층이 포함되어 전자파 차단 효과가 우수하여 건축 및 차량 내장재 등에 사용될 수 있는 단열패드에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 최근 건물의 외부 및 내부에서 발생되는 소음원의 종류가 점점 다양해짐에 따라 소음 공해가 심각해지고 있고, 아파트 등 공동주택의 경우에도 층간 및 세대간의 소음 수준을 규제하기 위한 법적 규제가 강화되고 있다. 또한, 자동차, 열차, 선박 및 항공기 등 운송수단의 경우에도 외부 소음이나 엔진 등에서 발생된 소음이 내부로 도달하지 못하도록 내장재를 시공하고 있다. 이와 함께, 에너지 비용의 상승에 따라 건축물, 운송수단의 단열성을 증대시키기 위한 노력이 계속되고 있다.

[0004] 폴리프로필렌 섬유웹(polypropylene fiber web)은 열가소성 수지인 폴리프로필렌을 필라멘트에 연직 하방으로 분사하여 온도, 압력, 속도가 일정한 고온 및 고속의 기체를 필라멘트와 충돌시키는 방식으로 필라멘트들을 연신시키고 웨이브 형태로 만들고, 웨이브가 형성된 필라멘트를 수집하여 적층함으로써 섬유웹을 형성하는 공정에 의해 제조된다.

[0005] 이와 같이 멜트블로운(meltblown) 방식으로 제조된 폴리프로필렌 섬유웹은 유리섬유나 오리털보다 안전하고 친환경적이며, 용도에 맞게 쉽게 절단하여 사용할 수 있고, 재활용이 가능할 뿐만 아니라, 직경이 매우 가늘고 표면적이 매우 크기 때문에 각종 고성능 필터, 와이퍼, 유흡착제, 흡음재, 단열재, 의류 패딩 내장재 등으로 널리 사용되고 있다.

[0006] 다만, 폴리프로필렌 섬유웹은 섬유웹을 구성하는 미세섬유의 강도 및 미세섬유간 결집력이 약하기 때문에 별도의 가공 공정을 거치지 않고 사용하면 섭유웹의 결집이 쉽게 파괴되므로 별도의 가공 공정을 거쳐 방음재, 단열재 등 건축 내장재로 사용되고 있으며, 전통적으로 건축 내장재로 사용되던 펠트, 스티로폼, 폴리우레탄폼 등에 비하여 시공 두께를 감소시켜 내부 공간을 증가시킬 수 있고, 소정의 방음 및 단열 성능을 충족시킬 수 있다.

[0007] 이와 관련된 종래기술로 특허문헌 1에는 평균 직경이 0.1~20 미크론인 멜트블로운 초극세사의 제1 멜트블로운 부직포층을 포함하고, 제1 멜트블로운 부직포층은 평균밀도가 50 kg/㎥ ~ 300 kg/㎥이고, 기본 중량이 50 kg/㎡ ~ 4,000 g/㎡이며, 풍속 5.3 cm/sec의 측정 조건에서 압력손실이 2 mmH_2O ~ 10,000 mmH_2O인 것을 특징으로 하는 멜트블로운 부직포가 공개되어 있다.

[0008] 또한, 특허문헌 2에는 외부 멤브레인과 그 내부에 형성된 다수의 셀을 포함하고 음향 에너지를 흡수하고 감쇄시키기 위한 방음패널과, 멜트블로운 섬유를 포함하는 방음패널이 공개되어 있다.

[0009] 그러나, 상술한 특허문헌 1, 2는 내장재에 요구되는 단열성, 흡음성, 불연성을 모두 충족시킬 수 없고, 실내외의 전자기기로부터 발생된 유해한 전자파를 차단하지 못하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0574764호(2006.04.28. 공개)

(특허문헌 0002) 미합중국 등록특허공보 제6,220,388호(2001.04.24. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 두께가 대폭 감소되고, 경량으로 가벼우며, 단열성과 불연성이 증대되고, 건물과 차량의 에너지 효율이 증가함은 물론, 우수한 흡음 및 전자파 차단 성능을 갖고, 전자파 차단 효과가 크게 증대된 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드의 제공에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 열가소성 수지로 이루어진 멜트블로운 극세사를 포함한 섬유웹층; 상기 섬유웹층의 양측에 형성된 부직포시트; 일측의 부직포시트 상에 형성된 유리섬유층; 상기 유리섬유층 상에 형성되고 알루미늄으로 이루어진 포일층; 및 상기 포일층 상에 구리가 증착 형성된 박막층을 포함하는 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명의 상기 섬유웹층은, 중량%로 멜트블로운 극세사 60 내지 80%와, 스테이플 섬유 20 내지 40%로 이루어질 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 상기 멜트블로운 극세사는, 중량%로 50 내지 60%는 1 내지 3㎛의 평균직경을 갖고, 20 내지 30%는 0.3 내지 1㎛(1을 포함하지 않음)의 평균직경을 가지며, 10 내지 20%는 0.1 내지 0.3㎛(0.3을 포함하지 않음)의 평균직경을 갖도록 구비될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 상기 스테이플 섬유는 폴리에스테르와 폴리프로필렌을 접합하여 압출 및 연신시키고 내부에 중공이 형성된 복합중공사로 이루어질 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 상기 스테이플 섬유는, 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르와 높은 녹는점을 갖는 폴리에스테르로 이루어진 이형 단면사로 이루어지고, 열처리에 의해 스프링 형상을 갖도록 변형될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 상기 포일층과 박막층의 사이에 차단층이 형성되되, 상기 차단층은, 폴리에스테르 수지와, 상기 폴리에스테르 수지에 불규칙하게 분산되고 내부에 핀홀이 형성되며 복수의 금속막이 적층되어 이루어진 선상의 금속재를 포함하고, 상기 금속재는, 미세한 직경을 갖는 천연섬유 또는 합성섬유에 복수의 미세한 금속막을 차례로 피복한 후, 열처리를 통해 천연섬유 또는 합성섬유를 제거시켜 핀홀이 형성되도록 구비될 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 상기 박막층 상에 산화지르코늄을 증착시켜 형성한 산화지르코늄층과, 상기 산화지르코늄층 상에 이산화규소를 증착시켜 형성한 실리카층을을 더 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 섬유웹층은 원적외선 방사 물질이 첨가될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의하면, 두께가 대폭 감소되고, 경량으로 가벼우며, 단열성과 불연성이 증대되고, 건물과 차량의 에너지 효율이 증가함은 물론, 우수한 흡음 및 전자파 차단 성능을 갖고, 전자파 차단 효과가 크게 증대되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일실시예에 따른 단열패드의 단면을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 섬유웹층의 제조 장치를 도시한 것이다.

도 3은 멜트블로운 극세사가 나타난 사진이다.

도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 섬유웹층의 구조의 사진이고, 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 섬유웹층

의 단면을 전자현미경으로 촬영한 사진이다.

도 5a는 본 발명의 일실시예에 따른 스테이플 섬유의 중공단섬유를 전자현미경으로 촬영한 사진이고, 도 5b는 본 발명의 일실시예에 따른 스테이플 섬유의 이형단면사를 전자현미경으로 촬영한 단면 사진이다.

도 6a는 본 발명의 일실시예에 따른 스테이플 섬유의 열처리 전 전자현미경 사진이고, 도 6b는 열처리 후 전자현미경 사진이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 섬유웹층의 구성을 도시한 도면이다.

도 8a는 본 발명의 일실시예에 따른 차단층을 도시한 도면이고, 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 금속재의 전자현미경 사진이다.

도 9a는 섬유웹층의 양측에 부직포 시트를 접착한 상태의 사진이고, 도 9b는 일측의 부직포 시트 위에 알루미늄의 포일층을 부착한 상태의 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하에서, 도면을 참고하여 본 발명에 따른 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드를 실시하기 위한 구체적인 내용에 대하여 실시예를 중심으로 상세하게 설명하도록 하겠다.

[0027] 본 발명에 따른 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드(1)는 멜트블로운 섬유를 포함하여 단열성이 증가하고 흡음성이 우수하며, 금속층이 포함되어 전자파 차단 효과가 우수하여 건축 및 차량 내장재 등에 사용될 수 있는 단열패드에 관한 것으로, 도 1a를 참고하면 섬유웹층(10), 부직포시트(20), 유리섬유층(30), 포일층(40) 및 박막층(50)을 포함하여 이루어진다.

[0028] 상기 섬유웹층(10)은 열가소성 수지로 이루어진 멜트블로운 극세사를 포함한 것으로 도 2에 도시된 섬유웹층 제조 장치(100)에 의해 제조된다.

[0029] 먼저, 압출기(105)에 열가소성 수지가 계량 투입되고, 첨가제를 넣고 혼련하고, 열자켓을 통해 가해진 열과 마찰열 및 스크류 회전에 의해 가해진 압력에 의하여 용융되어 끈단으로 압출되며, 곧 방사대(110)의 내부로 밀려들어간 다음 수십 개의 오리피스(120)를 통과시켜 컬렉터(160) 방향으로 섬유를 방사시킨다. 이때, 방사대(110) 내부에 설치된 노즐(130)에서 고온과 고속의 압축공기를 분사하여 섬유와 충돌시켜 오리피스(120)를 통해 대기중으로 가늘게 뿜어지게 함으로써 도 3과 같은 멜트블로운 극세사(11)를 형성할 수 있다.

[0030] 방사대(110) 하부 일측에 섬유를 공급하는 섬유공급기(140)가 설치되고, 상기 섬유공급기(140)는 멜트블로운 극세사(11)가 방사되는 위치로 스테이플 섬유(12)를 공급하여 에어 블렌딩이 이루어진 후 섬유웹(13)이 만들어진다.

[0031] 이러한 에어 블렌딩은 중량%로 멜트블로운 극세사(11) 60 내지 80%와, 스테이플 섬유(12) 20 내지 40%가 혼합되어 이루어진다. 이와 같이, 섭유웹(13)에서 스테이플 섬유(12)가 20% 미만이면 가압력에 대한 복구율이 저하될 수 있고, 섬유웹(13)에서 스테이플 섬유(12)가 40%를 초과하면 섬유웹(13)의 층이 잘 형성되지 않고 에어 블렌딩이 잘 이루어지지 않아 결합 강도가 약화될 수 있다.

[0032] 에어 블렌딩된 섬유는 형태의 변형장치(150)를 거치거나 이를 거치지 않고 컬렉터(160) 상에 퇴적되어 수평 및 수직 방향으로 연속 쌓이면서 얽힌 수평층과 수직층으로 이루어진 복합적인 섬유웹을 형성하고, 이러한 섬유웹(13)의 구조와 단면은 도 4a 및 도 4b에 도시되어 있다. 이때, 상기 컬렉터(160)는 회전드럼, 이동벨트 등이 사용될 수 있고, 컬렉터(160)의 회전속도를 제어하여 섬유웹(13)의 두께를 조절할 수 있다. 즉, 컬렉터(160)의 회전속도를 저속으로 하면 섬유웹(13)은 두껍게 형성되고, 컬렉터(160)의 회전속도를 고속으로 하면 섬유웹(13)의 두께는 얇아진다. 컬렉터(160) 상에 수집된 에어 블렌딩된 멜트블로운 극세사(11)와 스테이플 섬유(12)는 냉각되면서 서로 접합되어 섬유웹(13)을 형성한다.

[0033] 상기 멜트블로운 극세사(11)는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리아미드,폴리카보네이트 등의 열가소성 수지로 이루어질 수 있고, 용융 방사시 열안정제, 산화방지제, 난연제, 가소제 등의 첨가제를 적량 첨가하여 사용할 수 있으며, 세라믹 입자 등 원적외선 방사 물질이 첨가되어 인체에 유익한 원적외선이 방사될 수 있도록 구비될 수 있다.

[0034] 또한, 상기 멜트블로운 극세사(11)는 중량%로 50 내지 60%는 1 내지 3㎛의 평균직경을 갖는 극세사이고, 20 내지 30%는 0.3 내지 1㎛(1을 포함하지 않음)의 평균직경을 갖는 초극세사이며, 10 내지 20%는 0.1 내지 0.3㎛

(0.3을 포함하지 않음)의 평균직경을 갖는 초극세사로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 다양한 크기를 갖는 극세사 및 초극세사가 함께 블렌딩되도록 복합 구성됨으로써 섬유웹의 층상 구조가 잘 발달되어 볼륨감이 증대되어 섬유웹층이 골격 형성이 잘 이루어지고, 고밀도 구조를 유지할 수 있으며, 그물 구조의 섬유층 사이에 수많은 공기층과 초극세사가 함께 얽혀 있어 결집 강도가 증가하면서 동일 체적 내에 섬유가닥수도 증가하고 표면적이 증가하므로 단열성 및 흡음성이 크게 향상될 수 있다.

[0035] 도 5a에 도시된 바와 같이, 상기 스테이플 섬유(12)는 폴리에스테르와 폴리프로필렌을 접합하여 압출 및 연신시키고 내부에 중공이 형성된 복합중공사로 이루어질 수 있다. 또한 상기 스테이플 섬유(12)는 섬도가 4 내지 6 데니어인 것이 바람직하고, 두가지 성분 재질에 따른 분자 사이의 힘을 통하여 말려 있는 형상을 나타내며, 내부에 중공이 형성되므로, 경량으로 밀도가 높고, 쿠션 기능이 향상되어 회복율이 증가하며, 흡음성이 증대될 수 있다.

[0036] 또한, 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 스테이플 섬유(12)는 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르(12a)와 높은 녹는점을 갖는 폴리에스테르(12b)로 이루어진 이형 단면사로 이루어져 서로 다른 녹는점을 갖는 폴리에스테르로 섬유의 단면이 나뉘어져 있다.

[0037] 이때, 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르(12a)는 녹는점이 대략 200 내지 210℃ 정도이고, 높은 녹는점을 갖는 폴리에스테르(12b)는 녹는점이 대략 250 내지 260℃를 사용하며, 열처리기에서 200 내지 210℃로 열처리하게 되면 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르(12a)는 오그라들면서 녹게 되고, 반면에 높은 녹는점을 갖는 폴리에스테르(12b)는 오그라들거나 녹지 않기 때문에 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르(12a)의 용융에 의하여 섬유의 가교가 이루어지므로 결합제를 사용할 필요가 없고 층의 유동이 방지되며, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 양측에 다른 성분으로 이루어진 스프링 형상을 갖는 복합 성분의 이형 단면사의 형태로 변형되므로 쿠션 기능이 우수해지고, 단열성 및 흡음성이 증가하게 된다. 도 7은 상술한 멜트블로운 극세사(11)와 스테이플 섬유(12)가 블렌딩된 섬유웹층(10)을 도시한 것이다.

[0038] 상기 부직포시트(20)는 상기 섬유웹층(10)의 양측에 형성되어 섬유웹층(10)을 외부로부터 보호하고, 중량%로 면 30 내지 40%, 셀룰로오즈 30 내지 40%, 폴리에스테르 20 내지 30%를 포함하여 이루어지며, 섬유를 평행 또는 부정 방향으로 배열되어 얇은 펠트 모양의 웹을 형성 및 결합시켜 제조된다.

[0039] 상기 섭유웹층(10)은 다른 공급장치에 의해 풀려나온 부직포시트(20)를 접합시킨 후 캘린더롤을 통과시켜 층간 접착을 완료하는 인-라인 방식으로 이루어질 수 있으나, 아웃-라인 방식으로 초음파 접착에 의해 이루어지져 접착력이 우수하고, 친환경적이며, 구김이나 주름이 없어 원단 손상이 없고, 신속한 접착이 가능하여 작업 효율이 증대되도록 하는 것이 더욱 바람직하다.

[0040] 상기 유리섬유층(30)은 일측의 부직포시트 상에 적층 형성되어 단열성, 흡음성은 물론이고 불연성을 제공하게 된다.

[0041] 일반적으로 전자파란 전자기장의 진동이 파장으로 전파되는 현상인데, 즉 전장과 자장의 주기적인 변화가 하나로 되면서 파동으로 전파되는 것으로, 전기장과 자기장은 서로 동반하여 동시에 존재하게 된다.

[0042] 상기 포일층(40)은 알루미늄으로 이루어지고 상기 유리섬유층 상에 적층 형성되어 표면을 보강하고, 단열 및 전자파 차단 효과를 제공하며, 후술할 박막층이 증착될 수 있는 매끄러운 증착면을 제공한다.

[0043] 상기 박막층(50)은 상기 포일층(40) 상에 구리가 증착 형성되어 이루어지고, 전자파 차단 효과를 제공한다.

[0044] 또한, 도 1b를 참고하면 상기 포일층(40)과 박막층(50)의 사이에 전자파를 차단하는 차단층(60)이 더 형성된다.

[0045] 도 8a 및 도 8 b를 참고하면 상기 차단층(60)은, 폴리에스테르 수지(61)와, 상기 폴리에스테르 수지(61)에 불규칙하게 분산되고 내부에 핀홀(62a)이 형성되며 서로 다른 종류를 갖는 복수의 금속막(62b)들이 적층 도포되어 이루어진 선상의 금속재(62)를 포함한다.

[0046] 상기 금속재(62)는, 2.6 내지 5㎛의 미세한 직경을 갖는 천연섬유 또는 합성섬유에 니켈, 주석, 코발트, 은 등의 전도성 금속들에서 선택된 복수의 금속막(62b)들을 각각 2.6 내지 5㎛의 두께로 차례로 피복한 후, 불활성기체 분위기에서 650 내지 750℃의 온도로 열처리하여 천연섬유 또는 합성섬유만을 선택적으로 제거시켜 핀홀(62a)이 형성되도록 함으로써, 전자파를 흡수할 수 있는 막대형 중공섬유를 형성한다. 2.6 내지 5㎛의 천연섬유 또는 합성섬유의 직경은 경량화와 박막 두께를 고려한 것이고, 2.6 내지 5㎛의 금속재 피복 두께는 강도와 막대형 중공섬유의 형상 유지를 고려한 것이다.

[0047] 이때, 상기 금속막(62b)의 피복은 도금액에 천연섬유 또는 합성섬유를 70 내지 80℃의 온도 범위에서 1시간 정도 침적시켜 2.6 내지 5㎛의 두께를 갖도록 피복이 이루어진다.

[0048] 이와 함께, 상기 열처리는 천연섬유 또는 합성섬유에 금속막(62b)이 피복된 금속재(62)를 열처리기에 장입시켜 650 내지 750℃의 온도 범위에서 1 내지 2시간 동안 열처리하여 내측의 천연섬유 또는 합성섬유를 태워 제거시킴으로써 핀홀(62a)을 형성하여 금속재(62)가 제조된다.

[0049] 이와 같이 제조된 금속재(62)를 폴리에스테르 수지(61)로 이루어진 바인더에 고루 분산시켜 차단층(60)을 형성하고, 그 위에 구리를 증착시킨 박막층(50)을 연속 형성함으로써, 높은 전자파 차단율을 갖게 되는 것이다.

[0050] 아울러, 도 1b를 참고하면 상기 박막층(50) 상에 산화지르코늄을 증착시켜 형성한 산화지르코늄층(70)과, 상기 산화지르코늄층(70) 상에 이산화규소를 증착시켜 형성한 실리카층(80)이 더 포함될 수 있고, 상기 산화지르코늄층(70)과 실리카층(80)은 투명한 성질을 갖고 있다.

[0051] 상기 산화지르코늄층(70)의 산화지르코늄은 내식성이 크고 녹는점이 2,677℃로 매우 높으며, 열팽창률이 적기 때문에 내화성이 우수하여 단열패드(1)의 내구성이 증대되고, 더불어 산화지르코늄은 전자파 차단 효과가 있어 전자파 차단율도 증가된다.

[0052] 또한, 실리카층(80)은 열팽창률이 적기 때문에 고온에 잘 견디고 내화성이 우수하며, 방수성이 있어 단열패드(1)의 내구성과 방수성이 증대되고, 더불어 이산화규소는 전자파 차단 효과가 있어 전자파 차단율도 증가된다.

[0053] 이하, 본 발명에 따른 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드(1)의 실시예에 대해 상세히 설명한다.

[0054] **[발명예1]**

[0055] 도 2에 도시된 섬유웹층 제조 장치(100)에 의해 섬유웹층(10)을 제조하였다. 구체적으로, 응용지수(230℃)가 1400g/10min인 엘지케미칼사의 호모프로필렌 H7914 폴리머 수지와, 자외선 안정제, 산화 안정제로 이루어진 열가소성 수지 조성물을 압출기에 투입하였다. 압출기를 분당 80회 회전시켜 열가소성 수지 조성물을 혼련, 가열 및 압축하였다. 이후 혼련된 조성물을 방사대로 이송하고 오리피스를 통과시켜 컬렉터 방향으로 섬유를 방사하였다. 이러한 방사시 방사대 내부에 좌우 대칭으로 설치된 분사구에서 분사된 고온 및 고속의 압축공기와 섬유가 충돌하여 섬유의 평균 두께가 2㎛인 폴리프로필렌 재질의 멜트블로운 극세사를 형성하였다.

[0056] 이때, 방사대 하부 일측에 설치된 섬유공급기를 이용하여 폴리에스테르 재질의 스테이플 섬유(섬도 5 데니어)를 멜트블로운 극세사가 방사되는 위치로 공급하여 오리피스에서 나오는 멜트블로운 극세사와 중량비 3:7이 되도록 혼섬시켰다.

[0057] 혼섬된 섬유 중 절반은 변형장치를 거치지 않고 컬렉터로 도달하여 수평 방향으로 적층되게 하였고, 나머지 절반은 변형장치를 통해 섬유의 방향을 수직으로 변형하여 수평 방향으로 적층된 섬유 위에 수직 방향으로 적층시켜 총 중량 600g/㎡의 섬유웹층을 제조하여 권취기에 권취하였다.

[0058] 그리고, 섬유웹층의 양면에 부직포시트를 초음파 접착에 의해 합지한 후 일측의 부직포시트 상에 1㎜ 두께의 유리섬유층 시트를 합지한 다음, 유리섬유층 상에 알루미늄 재질의 10㎛ 두께를 갖는 포일층을 접착하고, 포일층 상에 구리를 10㎛의 두께로 증착시켜 박막층을 형성하여 60㎜ 두께의 단열패드를 제조하였다.

[0060] **[발명예2]**

[0061] 분사구에서 분사된 고온 및 고속의 압축공기와 섬유가 충돌하여 55 중량%는 2㎛의 평균직경을 갖고, 27 중량%는 0.5㎛의 평균직경을 갖고, 18 중량%는 0.2㎛의 평균직경을 갖도록 폴리프로필렌 재질의 멜트블로운 극세사를 형성하였고, 나머지 구성과 조건은 상술한 실시예 1과 동일하게 하여 60㎜ 두께의 단열패드를 제조하였다.

[0063] **[발명예3]**

[0064] 폴리에스테르와 폴리프로필렌을 접합하여 압출 및 연신시키고 내부에 중공이 형성되며 말려있는 형상을 나타내는 복합중공사(섬도 5 데니어)를 방사대 하부 일측에 설치된 섬유공급기를 이용하여 멜트블로운 극세사가 방사되는 위치로 공급하여 오리피스에서 나오는 멜트블로운 극세사와 중량비 3:7이 되도록 혼섬시켰고, 나머지 구성과 조건은 상술한 실시예 1과 동일하게 하여 60㎜ 두께의 단열패드를 제조하였다.

[0066] **[발명예4]**

[0067] 열처리기에서 210℃의 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르와 260℃의 높은 녹는점을 갖는 폴리에스테르를 210℃로

열처리하여 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르의 용융에 의해 섬유의 가교가 이루어져 스프링 형상을 갖는 복합성분의 이형 단면사를 만들어 멜트블로운 극세사가 방사되는 위치로 공급하여 오리피스에서 나오는 멜트블로운 극세사와 중량비 3:7이 되도록 혼섬시켰고, 나머지 구성과 조건은 상술한 실시예 1과 동일하게 하여 60㎜ 두께의 단열패드를 제조하였다.

[0069] [발명예5]

[0070] 상술한 실시예 1과 동일한 구성과 조건으로 60㎜ 두께의 단열패드를 제조하되, 포일층과 박막층의 사이에 차단층을 형성하였다. 상기 차단층은 폴리에스테르 수지와 분산제와 금속재를 포함한 조성물을 포일층 위에 코팅한다.

[0071] 즉, 무전해 도금을 통하여 3㎛의 미세한 평균직경을 갖는 폴리에스테르 섬유를 75℃의 온도에서 도금액에 1시간 정도 침적시켜 니켈과 코발트를 각각 3㎛의 두께로 순차적으로 피복 형성하고, 열처리기에 장입시켜 불활성기체 분위기에서 700℃의 온도로 1시간 정도 열처리하여 폴리에스테르 섬유를 선택적으로 제거시켜 핀홀이 형성되어 막대형 중공섬유의 형상을 갖는 금속재를 만든다. 그리고, 이와 같이 제조된 금속재와 폴리에스테르 수지와 분산제를 혼합한 조성물을 포일층 위에 코팅하고, 그 위에 구리를 10㎛의 두께로 증착시켜 박막층을 형성하여 60㎜ 두께의 단열패드를 제조하였다.

[0073] [발명예6]

[0074] 상술한 실시예 5와 동일한 구성과 조건으로 60㎜ 두께의 단열패드를 제조하되, 실시예 5의 박막층 위에 산화지르코늄을 2㎛의 두께로 증착시켜 산화지르코늄층을 더 형성하였고, 산화지르코늄층 위에 이산화규소를 2㎛의 두께로 증착시켜 실리카층을 더 형성하였다.

[0075] 즉, 박막층까지 형성된 단열패드를 진공조 내에 장입, 고정시키고, 진공도를 2×10-3 Torr로 배기시킨 후 3kw의 전원을 증발원에 인가하여 산화지르코늄을 증발시켜 산화지르코늄 증기가 2㎛의 두께로 단열패드에 증착되도록 한다. 그리고, 산화지르코늄층 위에 같은 방법으로 이산화규소를 2㎛의 두께로 증착시킨 후 단열패드를 진공조 내에서 인출시켰다.

[0077] [비교예1]

[0078] 용융지수(230℃)가 1400g/10min인 엘지케미칼사의 호모프로필렌 H7914 폴리머 수지와, 자외선 안정제, 산화 안정제로 이루어진 열가소성 수지 조성물을 압출기에 투입하였다. 압출기를 분당 80회 회전시켜 열가소성 수지 조성물을 혼련, 가열 및 압축하였다. 이후 혼련된 조성물을 방사대로 이송하고 오리피스를 통과시켜 컬렉터 방향으로 섬유를 방사하였다. 이러한 방사시 방사대 내부에 좌우 대칭으로 설치된 분사구에서 분사된 고온 및 고속의 압축공기와 섬유가 충돌하여 섬유의 평균 두께가 3㎛인 폴리프로필렌 재질의 멜트블로운 극세사를 형성하였다. 방사된 멜트블로운 극세사는 컬렉터에 적층되었고, 적층된 섬유웹을 권취기에 권취한 후 양면에 15g/㎥의 부직포를 합지하여 총 중량이 600g/㎡이고 두께가 60㎜인 단열패드를 제조하였다.

[0080] [비교예2]

[0081] 용융지수(230℃)가 1400g/10min인 엘지케미칼사의 호모프로필렌 H7914 폴리머 수지와, 자외선 안정제, 산화 안정제로 이루어진 열가소성 수지 조성물을 압출기에 투입하였다. 압출기를 분당 80회 회전시켜 열가소성 수지 조성물을 혼련, 가열 및 압축하였다. 이후 혼련된 조성물을 방사대로 이송하고 오리피스를 통과시켜 컬렉터 방향으로 섬유를 방사하였다. 이러한 방사시 방사대 내부에 좌우 대칭으로 설치된 분사구에서 분사된 고온 및 고속의 압축공기와 섬유가 충돌하여 섬유의 평균 두께가 3㎛인 폴리프로필렌 재질의 멜트블로운 극세사를 형성하였다.

[0082] 이때, 방사대 하부 일측에 설치된 섬유공급기를 통하여 폴리에틸렌 재질의 스테이플 섬유(섬도 5 데니어)를 멜트블로운 극세사가 방사되는 위치로 공급하여 오리피스에서 나오는 멜트블로운 극세사와 중량비 7:3이 되도록 혼섬시켰다. 에어블렌딩되어 혼섬된 섬유는 컬렉터에 적층되었고, 적층된 섬유웹을 권취기에 권취한 후 양면에 15g/㎥의 부직포를 합지하여 총 중량이 600g/㎡이고 두께가 60㎜인 단열패드를 제조하였다.

[0084] [실시예]

[0085] 상술한 발명예 1 내지 4 및 비교예 1, 2의 단열패드 시료의 가압 복구율, 결집강도, 흡음율, 열저항치 및 전자파 흡수능을 측정하여 그 결과를 아래의 표 1 내지 5에 각각 나타내었다.

[0086] 가압 복구율은 단열패드 시료의 임의의 위치에서 100㎜×100㎜의 정사각형 형상의 시료를 5매 채취하고, 채취한

시료에 120㎜×120㎜ 크기를 갖는 150g의 가압판을 0.1kPa로 가압이 이루어지도록 한 후, 자를 이용하여 각 시료의 압축전 두께를 측정한다. 시료의 압축은 100㎜×100㎜×0.8㎜의 강판에 500g 40파이 분동을 올려 120±2℃에서 한 시간 동안 방치한 후 압축후 두께를 측정한다. 그리고 압축전 두께와 압축후 두께의 변화율을 계산한 후 평균값을 대표값으로 표시하였다.

[0087] 결집강도는 각 시료로부터 섬유웹층을 추출하여 GMW 14695에 준하여 분당 25㎜의 속도로 섬유웹의 양 표면을 잡아당겨서 결집이 파괴되는 최대하중을 측정하였다.

[0088] 흡음율은 KS F 2805에 준하여 잔향실법으로 시험하여 흡음율의 수치를 측정하였다.

[0089] 열저항치(clo)는 KS K 0466에 준하여 측정하였다.

[0090] 전자파 흡수능은 네트워크 애널라이저를 통해 흡수능을 측정하였다.

[0092] [표 1] 가압 복구율

[0093]

시료	가압 복구율(%)	시료	가압 복구율(%)
발명예 1	70	발명예 2	76
발명예 3	81	발명예 4	84
발명예 5	71	발명예 6	72
비교예 1	40	비교예 2	55

[0095] [표 2] 결집강도

[0096]

시료	결집강도(N/㎠)	시료	결집강도(N/㎠)
발명예 1	54	발명예 2	58
발명예 3	56	발명예 4	56
발명예 5	54	발명예 6	54
비교예 1	40	비교예 2	46

[0098] [표 3] 흡음율

[0099]

시료	소음감소계수(NRC)	시료	소음감소계수(NRC)
발명예 1	0.82	발명예 2	0.85
발명예 3	0.84	발명예 4	0.86
발명예 5	0.83	발명예 6	0.83
비교예 1	0.56	비교예 2	0.62

[0101] [표 4] 열저항치

[0102]

시료	열저항치(clo)	시료	열저항치(clo)
발명예 1	4.435	발명예 2	4.671
발명예 3	4.486	발명예 4	4.780
발명예 5	4.582	발명예 6	4.613
비교예 1	2.720	비교예 2	3.142

[0104] [표 5] 전자파 흡수능

시료	전자파 흡수능 (dB, 10GHz)	시료	전자파 흡수능 (dB, 10GHz)
발명예 1	6.4	발명예 2	6.2
발명예 3	6.4	발명예 4	6.6
발명예 5	12.6	발명예 6	16.9
비교예 1	0.4	비교예 2	0.6

[0105]

[0107] 상술한 표 1 내지 표 4에 나타난 바와 같이 실험결과, 본 발명의 발명예 1 내지 6에 따른 단열패드는 비교예1 및 2와 비교하여 가압 복구율이 증가하였고, 결집강도가 우수하였으며, 이로 인하여 흡음율과 열저항치가 크게 향상됨을 확인할 수 있었다.

[0108] 즉, 본 발명에 따른 단열패드는 그물 구조의 섬유층 사이에 수많은 공기층과 극세사가 함께 얽혀 있어 결집 강도가 증가하고 섬유의 가교가 이루어지면서 섬유웹의 기본적 성질을 유지하면서 탄성과 복원율이 증가하고, 동일 체적 내에 섬유가닥수도 증가하여 표면적이 증가하므로 단열성 및 흡음성이 크게 향상될 수 있는 것이다.

[0109] 또한, 발명예 1 내지 4는 알루미늄으로 이루어진 포일층과 구리로 증착된 박막층이 구비되어 전자파 흡수능이 증가하고, 발명예 5는 막대 중공형 금속재(62)를 폴리에스테르 수지에 고루 분산시킨 차단층을 더 형성함으로써 높은 전자파 차단율을 가지며, 발명예 6은 여기에 산화지르코늄층과 실리카층을 더 형성하여 매우 우수한 전자파 차단율을 나타내는 것이다.

[0110] 결국, 본 발명에 따른 흡음 및 전자파 차단 효과가 우수한 단열패드(1)는 두께가 대폭 감소되고, 경량으로 가벼우며, 단열성과 불연성이 증대되고, 건물과 차량의 에너지 효율이 증가함은 물론, 우수한 흡음 및 전자파 차단 성능을 갖고, 전자파 차단 효과가 크게 증대되는 것이다.

[0111] 본 발명에서 상기 실시 형태는 하나의 예시로서 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술적 사상과 실질적으로 동일한 구성을 갖고 동일한 작용효과를 이루는 것은 어떠한 것이라도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

부호의 설명

[0113] 1. 단열패드 10. 섬유웹층

11. 멜트블로운 극세사 12. 스테이플 섬유

12a. 낮은 녹는점을 갖는 폴리에스테르

12b. 높은 녹는점을 갖는 폴리에스테르

13. 섬유웹 20. 부직포시트

30. 유리섬유층 40. 포일층

50. 박막층 60. 차단층

61. 폴리에스테르 수지 62. 금속재

62a. 핀홀 62b. 금속막

70. 산화지르코늄층 80. 실리카층

100. 섬유웹층 제조 장치 105. 압출기

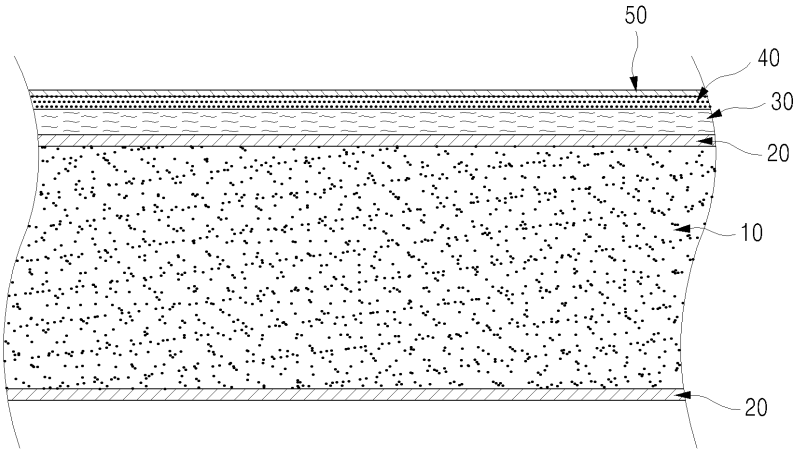
110. 방사대 120. 오리피스

130. 분사구 140. 섬유공급기

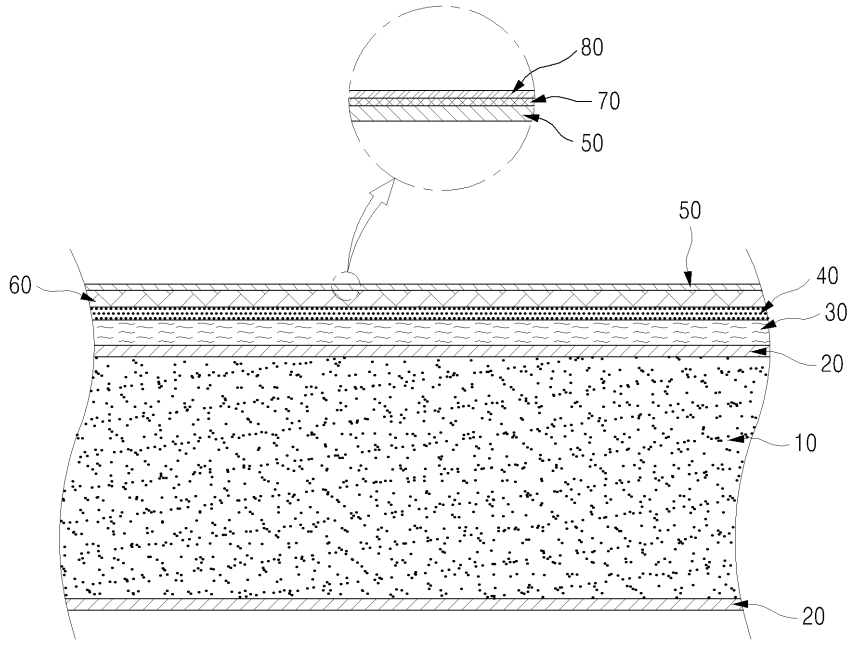
150. 변형장치 160. 컬렉터

도면

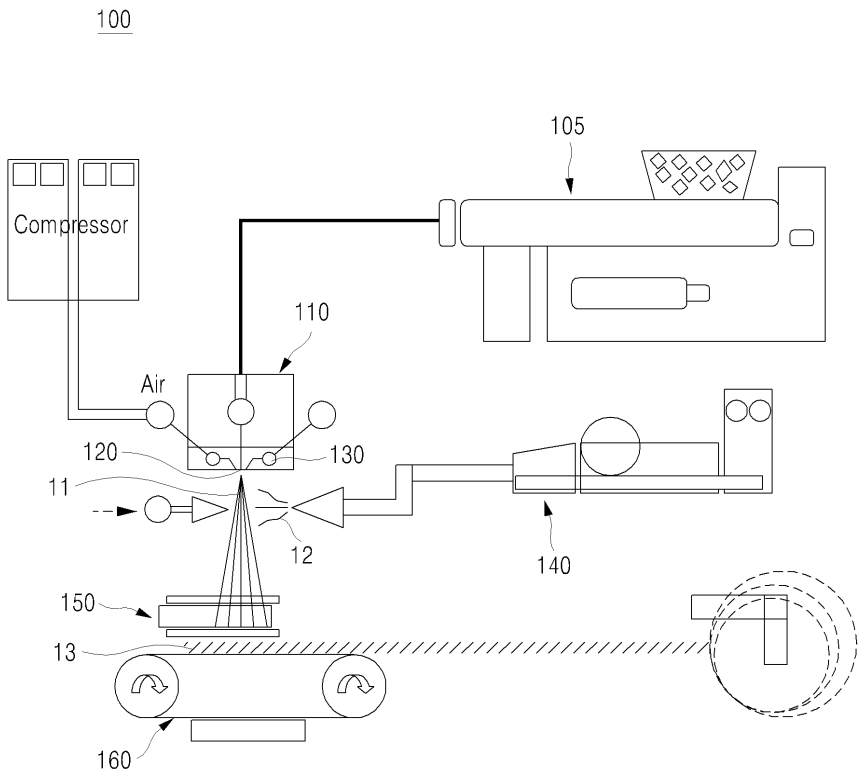
도면1a



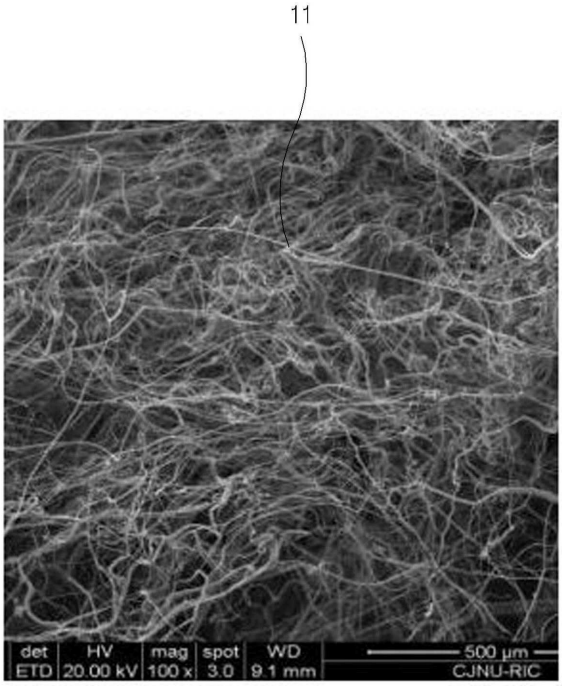
도면1b



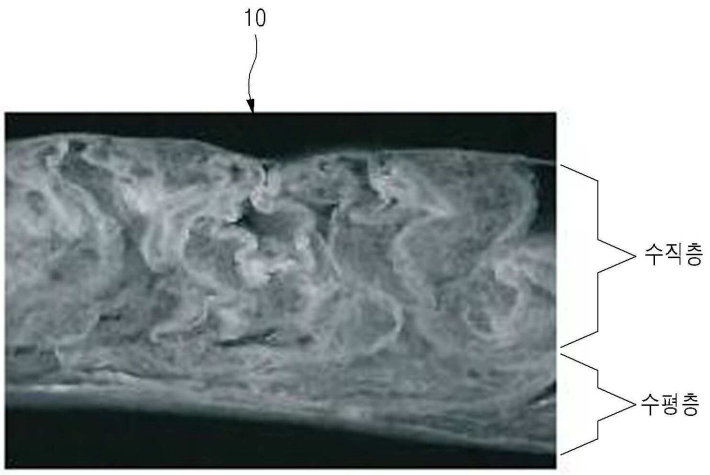
도면2


100
105
Compressor
110
Air
120
130
11
12
140
150
13
160

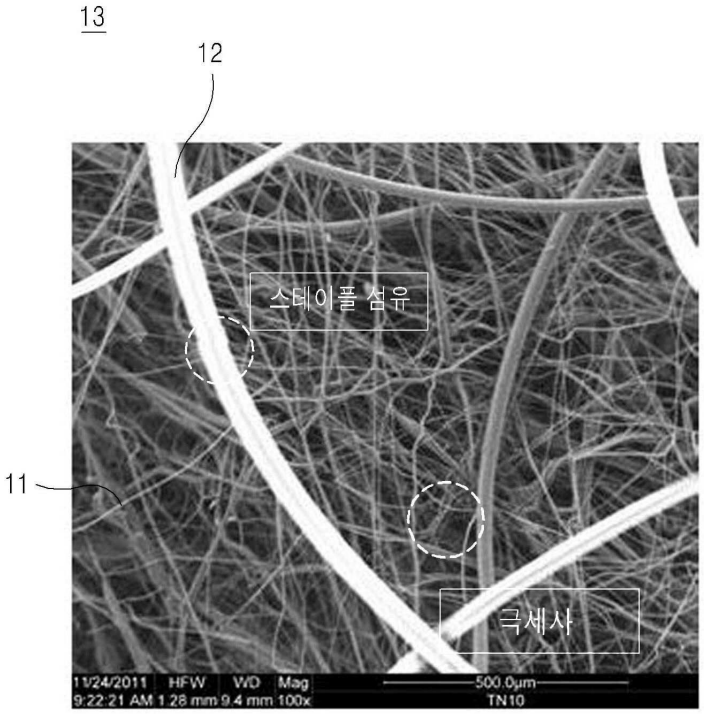
도면3


11
det
HV
mag
spot
WD
500 μm
ETD
20.00 kV
100 x
3.0
9.1 mm
CJNU-RIC

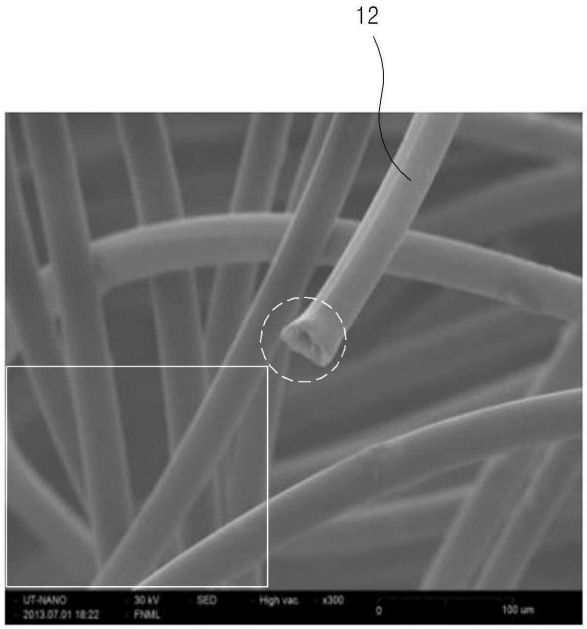
도면4a


10
수직층
수평층

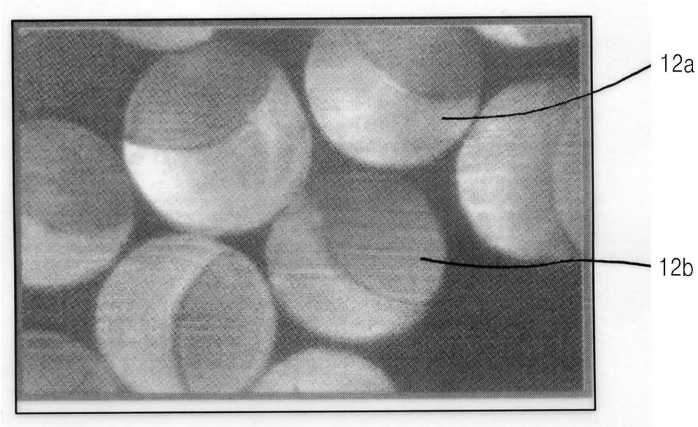
도면4b


13
12
스테이플 섬유
11
극세사
11/24/2011 HFW WD Mag
9:22:21 AM 1.28 mm 9.4 mm 100x
500.0μm
TN10

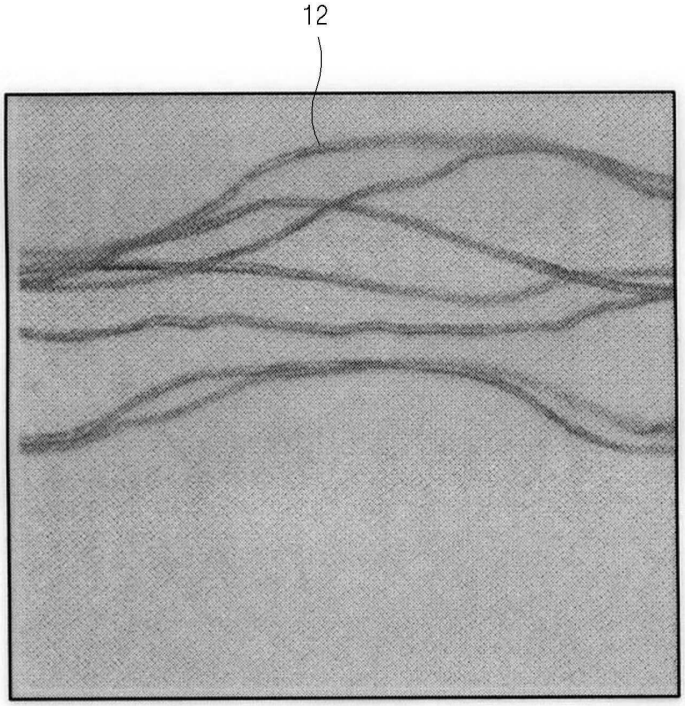
도면5a


12
UT-NANO
2013.07.01 18:22
30 kV
FNML
SED
High vac.
x300
0
100 um

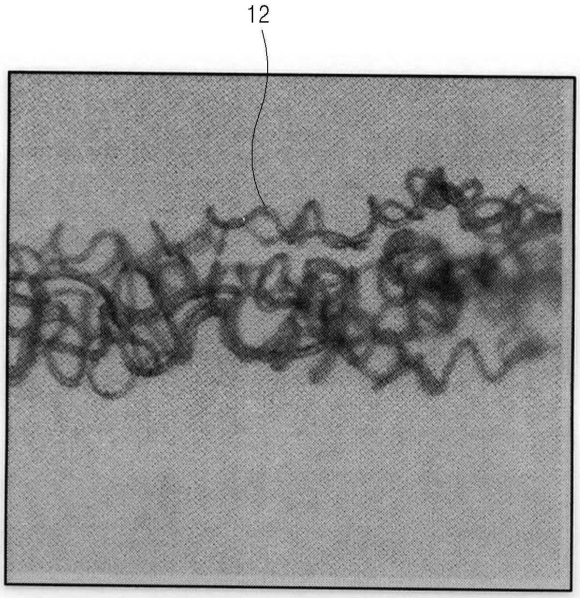
도면5b


12a
12b

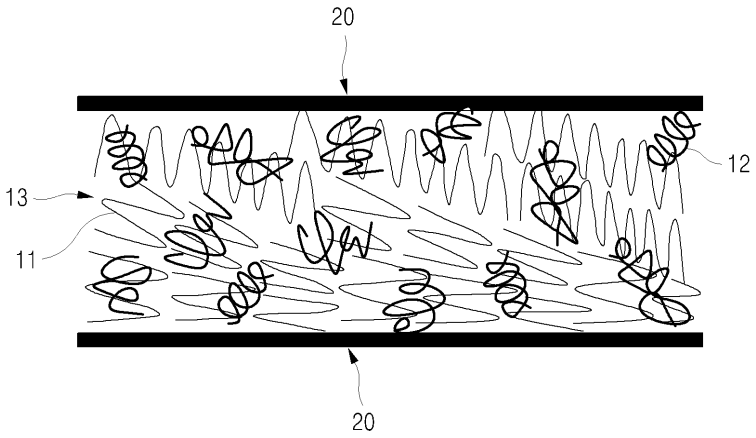
도면6a



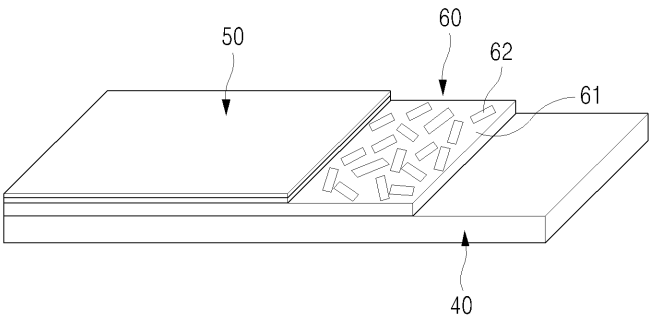
도면6b



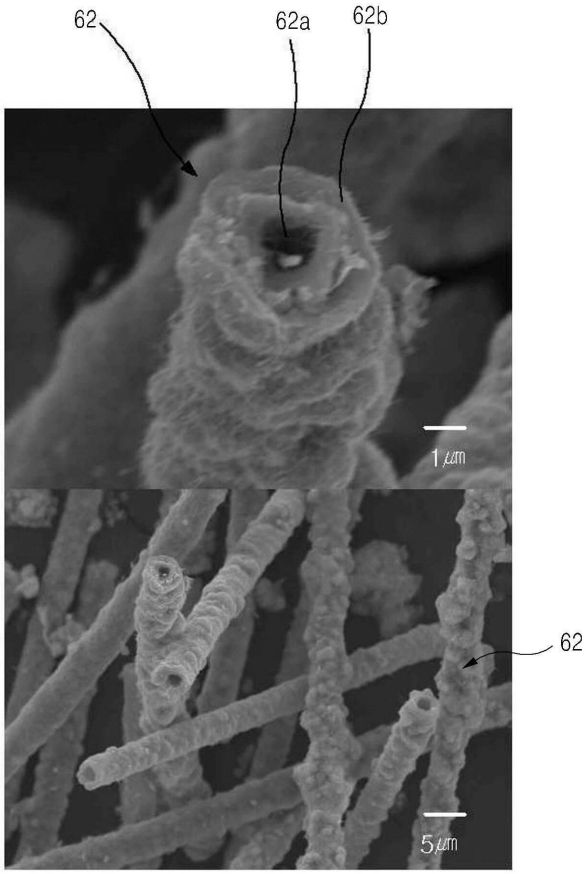
도면7



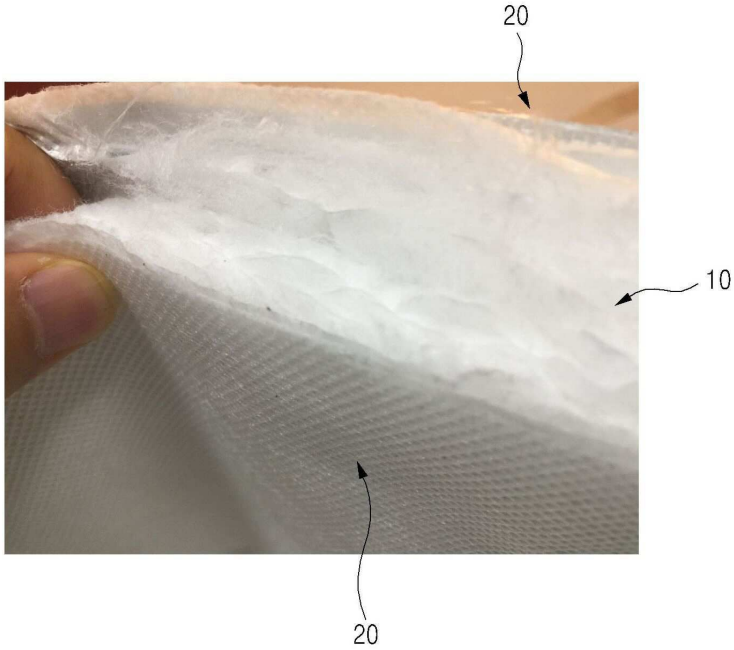
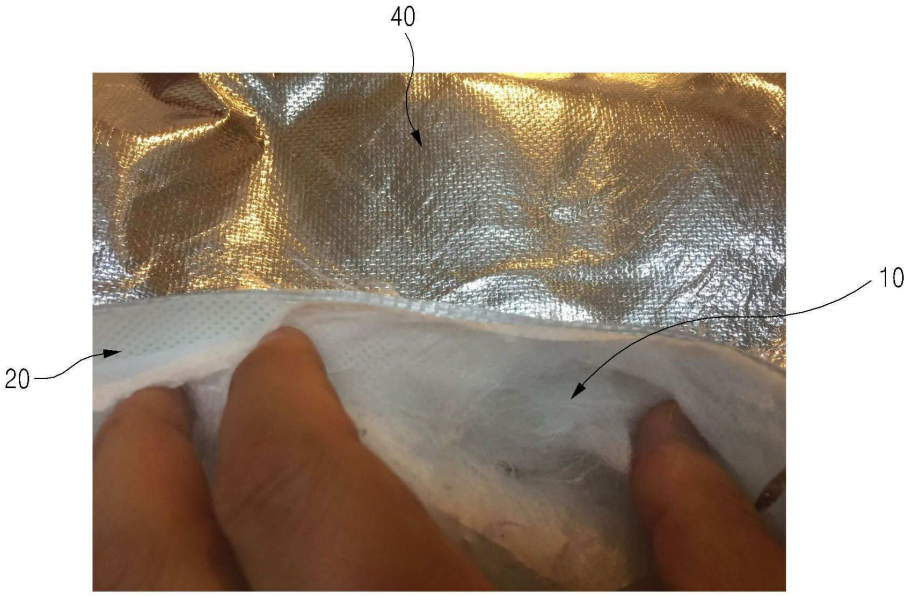
도면8a



도면8b



도면9a



도면9b