



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0112571
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D01F 8/14 (2006.01) D01D 10/02 (2006.01)
D01D 5/098 (2006.01) D01D 5/24 (2006.01)
D01D 5/34 (2006.01) D04H 1/435 (2012.01)
D04H 1/46 (2006.01) D04H 1/541 (2012.01)
D04H 13/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
D01F 8/14 (2013.01)
D01D 10/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0039747

(22) 출원일자 2016년03월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
도레이케미칼 주식회사
경상북도 구미시 구미대로 102 (공단동)

(72) 발명자
김치현
경기도 용인시 수지구 만현로133번길 33, 907동
702호(상현동, 만현마을9단지엘지자이아파트)

위다연
경기도 안양시 동안구 달안로 61, 105동 1303호
(비산동, 셋별한양아파트)

김도현
경기도 화성시 병점1로 65, 118동 706호 (병점동,
신창미션힐아파트)

(74) 대리인
특허법인이름리온

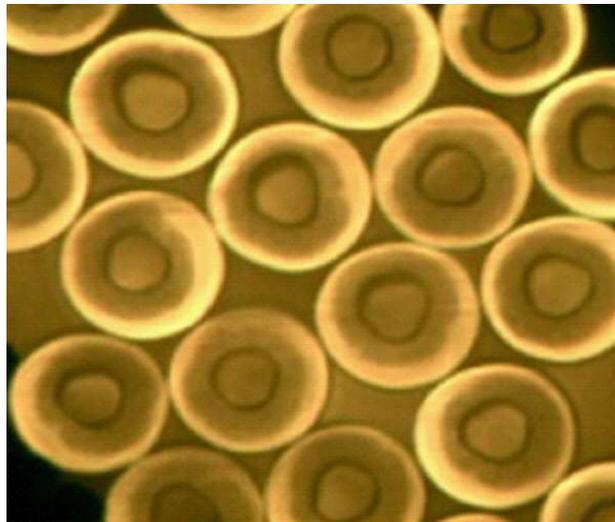
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체, 이를 포함하는 부직포 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 섬유집합체, 이를 이용하여 제조한 부직포 및 상기 부직포의 응용제품에 관한 것으로서, 좀 더 구체적으로 설명하면 본 발명의 섬유집합체를 이용하여 제조한 부직포는 경량성, 수분흡수성 및 보온성이 우수하면서도 흡차음성이 우수한 바, 흡차음재, 보온재 및/또는 수분흡수재 등의 제품으로 응용할 수 있는 발명에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

D01D 5/098 (2013.01)

D01D 5/24 (2013.01)

D01D 5/34 (2013.01)

D04H 1/435 (2013.01)

D04H 1/46 (2013.01)

D04H 1/541 (2013.01)

D04H 13/00 (2013.01)

D10B 2505/00 (2013.01)

D10B 2509/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

평균섬도 5 ~ 10 데니어, 평균섬유장 40 ~ 65 mm 및 크립프수 12 ~ 18개/inch를 갖는 폴리에스테르계 섬유; 및 다수의 상기 폴리에스테르계 섬유를 부분 접합시키며, 중공률 8 ~ 30%인 중공형 시스-코어 바인더 섬유;를 포함하고,

상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 시스성분으로서 고유점도 1.20 ~ 1.60인 엘라스토머 수지를 포함하고, 코어성분으로서 고유점도 0.67 ~ 0.75인 엘라스토머 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 시스성분의 엘라스토머 수지는 용점이 130℃ ~ 190℃이고, 상기 코어성분의 엘라스토머 수지는 용점이 250℃ ~ 280℃인 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체.

청구항 3

제1항에 있어서, 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 중공, 코어 및 시스의 단면적비가 1 : 0.8 ~ 4 : 1 ~ 5인 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 평균섬도 3 ~ 7 데니어, 평균섬유장 30 ~ 65 mm 및 크립프수 8 ~ 14개/inch인 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 평균섬유장은 폴리에스테르계 섬유의 평균섬유장과 동일하거나, 폴리에스테르계 섬유의 평균섬유장 보다 짧은 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 폴리에스테르계 섬유는 신도가 30 ~ 50%이고, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 신도가 70 ~ 90%인 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 폴리에스테르계 섬유는

원형 단면섬유; 타원형 단면섬유; 및 하기 관계식 1을 만족하는 다형 단면섬유; 중에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체;

[관계식1]

$$1.5 \leq \frac{P}{\sqrt{4 \times \pi \times A}}$$

관계식 1에서, A는 섬유 단면적(μm^2)이고 P는 섬유단면 둘레의 길이(μm)이다.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 다형 단면 섬유는 육각 별 모양, 3봉 편평형, 6엽형 및 8엽형 중에서 선택된 1종 이상의 단면 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 흡음성, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 섬유집합체.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중에서 선택된 어느 한 항의 섬유집합체를 포함하는 부직포.

청구항 10

제9항에 있어서, 부직포의 두께가 20 mm일 때, 평균면밀도 800 ~ 1,570 g/m^2 인 것을 특징으로 하는 부직포.

청구항 11

제10항에 있어서, 부직포가 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m^2 일 때, 인장강도가 180 ~ 320 Mpa이고,

ISO R 354의 알파캐빈(alpha cabin)법에 의거하여 흡음계수 측정시, 1,000 Hz에서 흡음계수가 0.55 ~ 0.68이고, 2,000 Hz에서 흡음계수가 0.60 ~ 0.75인 것을 특징으로 하는 부직포.

청구항 12

제10항에 있어서, 부직포가 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m^2 일 때, ISO R 354의 알파캐빈(alpha cabin)법에 의거하여 흡음계수 측정시, 3,150 Hz에서 흡음계수가 0.67 ~ 0.80이고, 5,000 Hz에서 흡음계수가 0.80 ~ 0.95인 것을 특징으로 하는 부직포.

청구항 13

제10항에 있어서, 부직포가 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m^2 일 때, 1,000 Hz에서 투과손실이 19 ~ 25 dB이고, 2,000 Hz에서 투과손실이 22 ~ 28 dB이며, 3,150 Hz에서 투과손실이 31 ~ 40 dB이고, 5,000 Hz에서 투과손실이 37 ~ 46 dB인 것을 특징으로 하는 부직포.

청구항 14

제10항에 있어서, 하기 수학적 식 1에 의거하여 측정시 탄성회복률이 50 ~ 72%이고,

JIS K-6301에 의거하여 측정시 반발탄성률이 55 ~ 85%인 것을 특징으로 하는 부직포;

[수학적 식 1]

$$\text{탄성회복률(\%)} = \{[20 - (L - 10) / 20]\} \times 100(\%)$$

상기 수학적 식 1에서 L은 인스트론(Instron)을 사용하여 덤벨(Dumbbell)모양의 두께 2mm, 길이 10cm의 시료를 200%/분의 속도로 200% 신장 후, 5초 대기 후 동일 속도로 회복된 후의 신장된 길이를 의미한다.

청구항 15

제10항의 부직포를 포함하는 흡차음재.

청구항 16

제10항의 부직포를 포함하는 위생재.

청구항 17

제10항의 부직포를 포함하는 보온재.

청구항 18

폴리에스테르계 섬유 및 중공형 시스-코어 바인더 섬유 각각을 준비하는 1단계;

상기 폴리에스테르계 섬유 및 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 혼합하여 섬유집합체를 제조하는 2단계;

섬유집합체를 니들펀칭시켜서 교락시키는 3단계; 및

교락된 섬유집합체를 열 접착공정을 수행하여 부직포화시키는 4단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 부직포의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 평균섬도 5 ~ 10 데니어, 평균섬유장 40 ~ 65 mm 및 크림프수 12 ~ 18개/inch를 갖는 폴리에스테르계 섬유; 및 다수의 상기 폴리에스테르계 섬유를 부분 접합시키며, 중공률 8 ~ 25%인 중공형 시스-코어 바인더 섬유;를 포함하고,

상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 시스성분으로서 고유점도 1.20 ~ 1.60인 엘라스토머 수지를 포함하고, 코어성분으로서 고유점도 0.67 ~ 0.75인 엘라스토머 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 부직포의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 중공형 바인더 섬유를 도입하여 경량성을 향상시키면서, 흡음성 외에 수분흡수성 및 보온성을 확보한 섬유집합체, 이를 이용하여 제조한 부직포, 이의 제조방법 및 이의 응용제품에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 진공청소기, 식기세척기, 세탁기, 에어컨, 공기청정기, 컴퓨터, 프로젝터 등과 같이 소음원의 종류가 더욱 다양해지고, 이에 따라 소음공해 문제가 점점 심각해지고 있다. 따라서 이러한 현대생활 속에 다양한 소음원으로부터 발생하는 소음을 차단하거나 감소시키기 위한 노력이 계속되고 있으며, 해외선진국에서는 아파트 등의 공동주택의 층간 및 세대 간의 소음수준을 규제하기 위한 법적 규제가 점점 엄격해지는 추세이다.

[0004] 또한, 최근 소비자의 감성품질 향상에 따라 자동차, 기차 등의 수송기의 NVH(noise, vibration, harshness) 성능 향상은 시대적 요구 사항이며, NVH 관련 부품의 수요는 급증하고 있다. 각종 수송기의 실내로 유입되는 소음

은 엔진에서 발생하여 차체 또는 공기를 통하여 전달되는 엔진 소음, 바퀴 및 지면과의 마찰음이 대표적이는데, 이러한 소음을 억제하기 위하여 엔진 커버, 후드 인슐레이션을 사용하고 있으며, 최근 대면적이 요구되는 부품 등으로 흡음, 차음재의 적용이 확대되고 있는 추세이다.

[0005] 소음을 개선하는 방법에는 흡음성능을 개선하는 것과 차음 성능을 개선하는 두 가지 방법이 있는데 흡음이란 발생한 소리에너지가 소재의 내부경로를 통해 전달되면서 열에너지로 변환되어 소멸하는 것이며, 차음은 발생한 소리에너지가 차폐물에 의해 반사되어 차단되는 것이다.

[0006] 종래 전통적으로 사용되는 흡음,차음재로서는 펠트(felt), 스펀지, 폴리우레탄 폼 등이 주로 사용되고 있으며, 이외에도 압축섬유, 유리섬유, 압면, 또는 재생섬유 등에 열가소성 수지 또는 열경화성 수지를 함침시킨 흡음재를 열거할 수 있다. 그러나, 상기에서 기술된 흡음재의 대부분이 방음 성능이 충분하지 않으며, 흡음재의 대부분은 인체에 유해한 성분을 함유하고 있는 문제점이 있었다. 그리고, 현재 각종 수송용 내외장재에 사용되는 펠트(Felt) 형태의 섬유재료는 건식 부직포 제조 공정을 이용하여 바인더 섬유와 물리적으로 교락된 상태로 제조하고 있는데, 이러한 건식 부직포는 성형공정을 통해서 제품의 외형이 결정되고 제조공정이 복잡하여 경제성이 떨어지는 문제가 있다.

[0007] 근래에는 친환경성 및 재활용 가능 여부에 대한 각 국의 규제가 점차적으로 강화되고 있는 추세여서 열가소성 수지를 기반으로 하는 섬유 흡음재의 사용 비율이 증가하고 있는 상황이다. 또한 이산화탄소 저감을 위하여 차량의 연비 규제도 점차 심화되고 있는데, 연비 향상은 부품의 경량화를 통해 달성할 수 있으므로 향상된 성능과 더불어 경량화된 흡음재의 개발이 필요한 상황이다.

[0008] 이에 따라, 인체에 무해하고, 두께를 감소시키면서도 소음을 효과적으로 흡수하여 저감할 수 있는 흡음 기능이 탁월한 흡음재에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있다.

[0009] 종래의 연구 개발된 흡음재로는 일반적인 멜트블로운 섬유에 크립프 되는 직경 10 μm 이상인 일반적인 단섬유가 10 중량% 이상 함유되어 이루어지는 웹 형태인 흡음재가 개시(미국공개특허 1954-433600호)되어 있다. 또한, 면 밀도를 서로 달리하는 제1흡음층 및 제2흡음층으로 구성된 2층 타입의 자동차용 흡음재가 발명되었으나, 경량화가 미흡하고 성형성이 떨어지는 문제가 있다.

[0010] 또한, 극세섬유를 멜트블로우하여 이루어지는 3차원 부직포웹인 흡음재가 개시되어 있으나, 3차원 부직포웹은 공극률이 커서 조직구조가 치밀하지 못하여 내구성이 부족하며, 3차원 부직포웹의 특성 상 충분한 흡음 효과를 제공하기 위해서는 상기 3차원 부직포웹의 두께를 크게 증가시켜야 할 뿐만 아니라, 상기와 같이 3차원으로 구성되는 부직포웹의 제조가 까다로워서 제조원가가 크게 상승하게 된다는 문제점이 있다. 이 외에도, 또한, 입체 안정성을 부여하기 위하여 멜트블로운 섬유에 열에 의해 용착이 가능한 스테이플 섬유를 함유하는 것을 특징으로 흡음재가 개시되어 있으나, 이러한 흡음재는 여전히 방음 성능이 부족하다는 문제점이 있다. 이 외에도, 다수의 공간을 갖는 벌집 형상의 구조물을 멜트블로운 섬유와 함께 사용하는 흡음재가 개시되어 있으나, 이러한 흡음재는 방음 성능이 부족하며, 유연성이 부족하여 용도에 제한이 크다는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 10-2014-0050219호(공개일 2014년 04월 29일)
 (특허문헌 0002) 한국 공개특허 10-2010-0015043호(공개일 2010년 2월 12일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 입사된 소리에너지의 점성 손실과 소산 경로를 극대화할 수 있는 넓은 표면적과 공기층을 형성하여 흡음률 및 투과손실을 향상시킬 뿐만 아니라, 우수한 경량성, 수분흡수성 및 보온성을 갖는 이 우수한 섬유집합체, 이를 이용하여 제조한 부직포 및 상기 부직포의 응용제품을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 섬유집합체는 폴리에스테르계 섬유; 및 다수의 상기 폴리에스테르계 섬유를 부분 접합시키는 중공 타입의 중공형 시스-코어 바인더 섬유;를 포함한다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 중공률 8% ~ 25%일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 시스성분으로서 고유점도 1.2 ~ 1.6인 엘라스토머(elastomer) 수지를 포함하고, 코어성분으로서 고유점도 0.67 ~ 0.75인 엘라스토머 수지를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 시스성분의 엘라스토머 수지는 용점이 130℃ ~ 190℃이고, 상기 코어성분의 엘라스토머 수지는 용점이 250℃ ~ 280℃일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 중공, 코어 및 시스의 단면적비가 1 : 0.8 ~ 4 : 1 ~ 5일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 평균섬도 3 ~ 7 데니어, 평균섬유장 30 ~ 65 mm 및 크립프수 8 ~ 14개/inch일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 평균섬유장은 폴리에스테르계 섬유의 평균섬유장과 동일하거나, 폴리에스테르계 섬유의 평균섬유장 보다 짧은 것을 사용할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 폴리에스테르계 섬유는 평균섬도 5 ~ 10 데니어, 평균섬유장 40 ~ 65 mm 및 크립프수 12 ~ 18개/inch를 가질 수 있다.
- [0023] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 폴리에스테르계 섬유는 원형 단면섬유; 타원형 단면섬유; 및 하기 관계식 1을 만족하는 다형 단면섬유; 중에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0024] [관계식 1]
- [0025]
$$1.5 \leq \frac{P}{\sqrt{4 \times \pi \times A}}$$
- [0026] 관계식 1에서, A는 섬유 단면적(μm^2)이고 P는 섬유단면 둘레의 길이(μm)이다.
- [0027] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 다형 단면 섬유는 육각 별 모양, 3봉 편평형, 6엽형 및 8엽형 중에서 선택된 1종 이상의 단면 형태를 가질 수 있다.
- [0028] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 폴리에스테르계 섬유는 신도가 30 ~ 50%이고, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 신도가 70 ~ 90%일 수 있다.
- [0030] 본 발명의 다른 목적은 앞서 설명한 다양한 형태의 섬유집합체를 포함하는 부직포에 관한 것이다.
- [0031] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 부직포는 부직포의 두께가 20 mm일 때, 평균면밀도 800 ~ 1,570 g/m^2 일 수 있다.
- [0032] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 부직포는 부직포가 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m^2 일 때, 인장강도가 180 ~ 320 Mpa일 수 있다.
- [0033] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 부직포는 부직포가 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m^2 일 때, ISO R 354의 알파캐빈(alpha cabin)법에 의거하여 흡음계수 측정시, 1,000 Hz에서 흡음계수가 0.55 ~ 0.68이고, 2,000 Hz에서 흡음계수가 0.60 ~ 0.75일 수 있다.
- [0034] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 부직포는 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m^2 일 때, ISO R 354의 알파캐빈(alpha cabin)법에 의거하여 흡음계수 측정시, 3,150 Hz에서 흡음계수가 0.67 ~ 0.80이고, 5,000 Hz에서

흡음계수가 0.80 ~ 0.95일 수 있다.

- [0035] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 부직포는 부직포가 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m²일 때, 1,000 Hz에서 투과손실이 19 ~ 25 dB이고, 2,000 Hz에서 투과손실이 22 ~ 28 dB이며, 3,150 Hz에서 투과손실이 31 ~ 40 dB이고, 5,000 Hz에서 투과손실이 37 ~ 46 dB 일 수 있다.
- [0036] 본 발명의 다른 목적은 상기 부직포를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 폴리에스테르계 섬유 및 중공형 시스-코어 바인더 섬유 각각을 준비하는 1단계; 상기 폴리에스테르계 섬유 및 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 혼합하는 섬유집합체를 제조하는 2단계; 섬유집합체를 니들펀칭시켜서 교락시키는 3단계; 및 교락된 섬유집합체를 열 접착공정을 수행하여 부직포화시키는 4단계;를 포함하는 공정을 수행하여 부직포를 제조할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 섬유집합체 및/또는 상기 부직포의 응용제품으로서, 상기 섬유집합체 및/또는 부직포를 이용한 흡차음재, 위생재 및/또는 보온재에 관한 것이다.
- [0039] 본 발명의 바람직한 일실시예로서, 상기 흡차음재는 수송기의 내외장재, 냉장고, 에어컨 등의 전자, 전기 기기의 흡차음재, 건축용 흡차음재 등으로 적용할 수 있다.

발명의 효과

- [0041] 본 발명의 부직포는 기존 흡음재용 부직포와 비교하여 경량성이 우수하고, 장강도, 탄성회복률, 반발탄성률 등의 기계적 물성하며, 나아가 흡음성이 우수할 뿐만 아니라, 수분흡수성 및 보온성까지 확보한 부직포를 제공할 수 있는 섬유집합체에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 준비예 1에서 제조한 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 광학현미경 사진이다.
- 도 2는 준비예 1에서 제조한 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 전자현미경 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하 본 발명을 더욱 자세하게 설명을 한다.
- [0045] 본 발명의 섬유집합체는 다수의 폴리에스테르계 섬유를 중공형 시스-코어 바인더 섬유로 부분 접합시킨 섬유집합체 및 이를 이용하여 제조한 부직포에 관한 것이다.
- [0046] 상기 부직포는 상기 섬유집합체를 이용하여 당업계에 알려진 일반적인 방법으로 제조할 수 있으며, 바람직한 일례를 들면, 폴리에스테르계 섬유 및 중공형 시스-코어 바인더 섬유 각각을 준비하는 1단계; 상기 폴리에스테르계 섬유 및 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 혼합하는 섬유집합체를 제조하는 2단계; 섬유집합체를 니들펀칭시켜서 교락시키는 3단계; 및 교락된 섬유집합체를 열 접착공정을 수행하여 부직포화시키는 4단계;를 포함하는 공정을 수행하여 제조할 수 있다.
- [0047] 또한, 4단계의 부직포를 압축시키는 5단계를 더 포함할 수 있으며, 4단계의 부직포 또는 5단계의 압축된 부직포를 성형하는 6단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 1단계의 상기 폴리에스테르계 섬유는 평균섬도 5 ~ 10 데니어, 평균섬유장 40 ~ 65 mm 및 크립프수 12 ~ 18개/inch인 폴리에스테르계 섬유를, 바람직하게는 평균섬도 5.0 ~ 8.0 데니어, 평균섬유장 45 ~ 62 mm 및 크립프수 12 ~ 16개/inch인 폴리에스테르계 섬유를 사용하는 것이 좋다. 이때, 폴리에스테르계 섬유의 평균섬도가 5 데니어 미만이면 부직포 작업성 저하 및 두께가 감소하는 문제가 있을 수 있고, 평균섬도가 10 데니어를 초과하면 단위중량당 섬유의 개체수가 감소하여 소리 에너지가 소산될 수 있는 경로가 줄어들게 됨으로써 부직포의 흡음 성능이 떨어지는 문제가 있을 수 있다.
- [0049] 또한, 폴리에스테르계 섬유의 평균섬유장이 40mm 미만이면 섬유간의 간극이 넓어져서 섬유집합체 형성에 문제가 있을 수 있고, 공극률이 증가하여 흡차음 성능 및 보온 성능이 저하될 수 있다. 그리고, 평균섬유장이 65 mm를

초과하면 폴리에스테르계 섬유가 뭉쳐지는 부분이 발생하고, 섬유간의 간극이 좁아져서 흡차음 성능 및 보온 성능이 저하될 수 있다.

[0050] 그리고, 1단계의 상기 폴리에스테르계 섬유는 신도가 30 ~ 50%의 섬유로서, 원형 단면섬유; 타원형 단면섬유; 및 하기 관계식 1을 만족하는 다형 단면섬유; 중에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0051] [관계식1]

$$1.5 \leq \frac{P}{\sqrt{4 \times \pi \times A}}$$

[0052] 상기 다형 단면섬유는 $\eta = \frac{P}{\sqrt{4 \times \pi \times A}}$ 의 η 값이 1.5 이상을 만족하는 것으로, 기존의 섬유구조체 흡음체에 사용되는 섬유에 비하여 넓은 표면적이 확보되고 흡음률 및 투과 손실을 향상시킬 수 있다. 값이 1.5 미만일 경우 섬유 표면적이 작아 효과적으로 흡음 성능을 구현하기 위해서는 많은 양의 섬유가 필요하여 경량화 설계가 불가능한 문제점이 있다. 그리고, η 값이 클수록 섬유 표면적이 넓은 것을 뜻하므로, 보다 바람직하게는 본 발명에서 사용되는 다형단면섬유는 상기 값이 1.8 이상일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 1.8 ~ 3.0 일 수 있다. 그러나, 다형 단면섬유의 값이 3.0을 초과할 경우 구급 제작 비용 증가, 냉각 효율 향상 관련 설비 교체, 고화 속도 개선을 위한 고분자 개질, 생산성 저하 등으로 인해 결과적으로 제조 비용 상승을 초래하는 문제가 발생할 수 있다.

[0053] 그리고, 상기 다형 단면섬유는 육각 별 모양, 3봉 편평형, 6엽형 또는 8엽형 등의 단독 또는 혼합 형태일 수 있다

[0054] 나아가, 다형 단면섬유는 L/W 값이 2 내지 3일 수 있다. L은 섬유의 세로 방향에 대한 길이인 Length 약자 값이고, W은 꼭지점과 꼭지점을 잇는 가로방향에 대한 길이 Width 약자 값을 나타낸다. 구체적으로 8엽형 다형 단면 섬유 단면의 경우 길이가 긴 방향이 세로 방향이라 했을 때 그 길이를 L, 길이가 짧은 3개의 모양에서 꼭지점에서 꼭지점까지의 거리를 W로 나타낼 수 있다. 또한, 상기 다형 단면섬유는 보다 바람직하게는 꼭지점의 수가 6 내지 8개 일 수 있다. 다만, 상기 L/W 또는 꼭지점 수에 특별히 한정되는 것은 아니며, 값이 1.5 이상을 만족하는 다형 단면섬유라면 바람직하다.

[0055] 그리고, 1단계의 상기 폴리에스테르계 섬유는 바람직하게는 PET(polyethylene terephthalate), PBT(polybutylene terephthalate) 및 PTT(polytrimethylene terephthalate) 중에서 선택된 1종 또는 2종 이상을 사용하는 것이 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 접합성, 결합성 측면에서 유리하다.

[0056] 1단계의 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유에 대하여 설명하면 다음과 같다.

[0057] 상기 바인더 섬유는 코어(core)는 고흡점 엘라스토머로, 시스(sheath)는 저흡점 엘라스토머로 구성된 시스-코어 바인더 섬유로서, 중공형 섬유이며, 중공율은 8% ~ 30%, 바람직하게는 10% ~ 25%, 더욱 바람직하게는 10% ~ 20%이다. 이때, 바인더 섬유의 중공률이 8% 미만이면 경량화 측면에서 분리하고, 보온성 및 흡음성이 감소하는 문제가 있을 수 있고, 중공률이 30%를 초과하면 경량성, 흡음성, 보온성 등의 물성 측면에서는 유리하나, 기계적 물성이 나빠지는 문제가 있을 수 있다.

[0058] 상기 고흡점 엘라스토머 수지는 테레프탈산과 이소프탈산을 86 ~ 90 : 10 ~ 14 몰비로, 바람직하게는 87 ~ 88 : 12 ~ 13 몰비로 포함하는 혼합물; 및 디올(diol);이 1:0.95 ~ 1몰비로, 바람직하게는 상기 혼합물과 디올을 1:0.97 ~ 1 몰비로 중합시켜서 제조한 것이다. 이때, 테레프탈산과 이소프탈산을 상기 몰비로 사용하여 중합시키는 것이 고흡점 및 적정 고흡점도 확보면에서 적절하다.

[0059] 이렇게 중합시켜 제조한 고흡점 엘라스토머 수지는 용점 250°C ~ 280°C 및 고유점도(IV) 0.67 ~ 0.75를 갖으며, 바람직하게는 용점 255°C ~ 270°C 및 고유점도(IV) 0.67 ~ 0.70를 가질 수 있다.

[0060] 또한, 상기 저흡점 엘라스토머 수지는 테레프탈산과 이소프탈산을 70 ~ 80 : 20 ~ 30 몰비로, 바람직하게는 72 ~ 78 : 22 ~ 28 몰비로 포함하는 혼합물; 및 디올(diol);이 1:0.95 ~ 1몰비로, 바람직하게는 상기 혼합물과 디

올을 1:0.97 ~ 1 몰비로 중합시켜서 제조한 것이다.

- [0064] 또한, 상기 저융점 엘라스토머 수지의 제조에 사용되는 디올은 1,2-에탄디올(1,2-ethanediol), 1,3-프로판디올(1,3-propanediol), 1,4-부탄디올(1,4-butanediol) 및 (폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜 중에서 선택된 1종 이상을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 1,4-부탄디올(1,4-butanediol) 및 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜을 90 ~ 95 : 5 ~ 10 몰비로 포함할 수 있다.
- [0065] 이렇게 중합시켜 제조한 저융점 엘라스토머 수지는 융점 130℃ ~ 190℃ 및 고유점도(IV) 1.2 ~ 1.6를 갖으며, 바람직하게는 융점 140℃ ~ 175℃ 및 고유점도(IV) 1.3 ~ 1.5를 가질 수 있다.
- [0066] 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 코어를 구성하는 고용점 엘라스토머 수지 및 시스를 구성하는 저융점 엘라스토머 수지를 중공형 복합방사구멍으로 복합방사한 후, 복합방사된 섬유를 연신 및 열처리하여 제조할 수 있다.
- [0067] 상기 복합방사는 방사온도 260℃ ~ 290℃ 및 권취속도 800 ~ 1,200 m/min 조건에서, 바람직하게는 방사온도 270℃ ~ 280℃ 및 권취속도 900 ~ 1,150 m/min 조건에서 복합방사를 수행한다.
- [0068] 그리고, 상기 복합방사는 바인더 섬유이 중공, 코어 및 시스의 단면적비가 1 : 0.8 ~ 4 : 1 ~ 5를, 바람직하게는 1 : 1.5 ~ 2.5 : 2.0 ~ 4의 단면적비를, 더욱 바람직하게는 1 : 1.8 ~ 2.5 : 2.0 ~ 3.6의 단면적비를 갖도록 제조하는 것이 좋으며, 높은 인장강도, 탄성회복율 및 반발탄성율을 확보하면서도, 높은 흡음성을 확보하는 면에서 유리하다.
- [0070] 그리고, 상기 방사온도가 260℃ 미만이면 방사작업성이 불량해지는 문제가 있을 수 있고, 방사온도가 290℃를 초과하면 중공 내부가 고르지 못한 형태를 가지는 바인더 섬유가 형성될 수 있다. 또한, 권취속도가 800 m/min 미만이면 생산성 및 섬유 물성이 저하되는 문제가 있을 수 있고, 권취속도가 1,200 m/min를 초과하면 섬유 신도가 저하되고 미연신사의 적층형태가 불량하여 연신 공정에서 수율이 저하되는 문제가 있을 수 있다.
- [0071] 그리고, 상기 연신은 당업계에서 사용하는 일반적인 방법을 통해서 연신을 수행할 수 있으며, 바람직하게는 상기 복합방사된 섬유를 75℃ ~ 85℃ 하에서 2.5 ~ 4배로, 바람직하게는 3.0 ~ 3.5배로 연신시켜서 수행할 수 있다. 이때, 연신비가 2.5배 미만이면 신도 증가로 부직포 공정에서 작업성에 문제가 발생할 수 있고, 연신비가 4.0 배를 초과하면 섬유 연신 공정에서 사절 및 롤러 권부 발생으로 수율이 저하되는 문제가 있을 수 있다.
- [0072] 그리고, 상기 열처리는 연신된 섬유를 열고정시키는 공정으로서, 당업계에서 사용하는 일반적인 방법을 사용할 수 있으며, 일례를 들면, 연신된 섬유를 오븐(oven)에 투입한 후, 130℃ ~ 150℃ 하에서, 바람직하게는 135℃ ~ 145℃에서 10 ~ 30분 동안 수행할 수 있다. 이때, 열처리 온도가 130℃ 미만이면 섬유 수축률이 제어되지 못하는 문제가 있을 수 있고, 150℃를 초과하면 섬유가 딱딱해지고 수축에 의한 과도한 크리프로 인해서 부직포 가공시 결정이 증가 하는 문제가 있을 수 있으므로 상기 온도 하에서 열처리를 수행하는 것이 좋다.
- [0073] 상기와 같은 조건으로 제조한 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 평균섬도 3 ~ 7 데니어, 평균섬유장 30 ~ 65 mm 및 크립프수 8 ~ 14개/inch를 갖으며, 바람직하게는 3.0 ~ 4.5 데니어, 크립프수 10.5 ~ 13.2개/inch를 갖으며, 평균섬유장은 폴리에스테르계 섬유의 섬유장과 동일하거나, 짧은 것이 좋다.
- [0074] 이때, 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 평균섬도가 3 데니어 미만이면 부직포 가공 작업성 불량과 물성이 저하되는 문제가 있을 수 있고, 7 데니어를 초과하면 접촉면적이 줄어들어서 부직포 물성이 저하되는 문제가 있을 수 있다. 그리고, 평균섬유장이 30 mm 미만이면 섬유간 결속력 저하로 부직포 물성이 저하되는 문제가 있을 수 있으며, 평균섬유장이 65 mm 또는 폴리에스테르계 섬유보다 긴 경우, 섬유간 꼬임이 증가하여 외관 불량 및 결점이 발생하는 문제가 있을 수 있다. 또한, 크립프수가 8개/inch 미만이면 결속력이 저하되는 문제가 있을 수 있고, 14개/inch를 초과하면 부직포 결정이 증가하는 문제가 있을 수 있다.
- [0075] 그리고, 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유는 신도가 70% ~ 90%를 가지며, 강도가 2.5 ~ 3.8 g/d, 바람직하게는 2.7 ~ 3.6 g/d를 가질 수 있다.
- [0077] 본 발명의 부직포 제조방법에 있어서, 2단계의 섬유집합체 제조 시에 상기 혼합은 상기 폴리에스테르계 섬유 및 상기 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 65 ~ 80 : 20 ~ 35 중량비로, 바람직하게는 67 ~ 77 : 23 ~ 33 중량비로, 더욱 바람직하게는 68 ~ 73 : 27 ~ 32 중량비로 혼합하는 것이 좋으며, 이때, 중공형 시스-코어 바인

더 섬유가 20 중량비 미만이면 폴리에스테르계 섬유간 접합력이 떨어져서 부직포의 기계적 물성이 떨어지는 문제가 있을 수 있고, 35 중량비를 초과하면 부직포의 기계적 물성면에서 유리하나, 부직포 내 공극이 줄어들어서 흡차음성, 보온성 등의 물성이 떨어지는 문제가 있을 수 있으므로 상기 범위 내로 사용하여 혼합하는 것이 좋다.

[0078] 그리고, 상기 섬유집합체를 당업계의 일반적인 방법으로 섬유집합체들을 교락시키며, 바람직하게는 니들편칭을 수행하여 교락된 섬유집합체를 제조한 후, 이를 열 접착공정을 수행하여 부직포를 제조한다. 이때, 상기 열 접착공정은 120℃ ~ 150℃ 및 300 ~ 500 kgf/cm² 하에서 수행할 수 있다.

[0079] 이렇게 제조된 본 발명의 부직포는 두께가 20mm일 때, 평균면밀도 800 ~ 1,570 g/m²이며, 바람직하게는 800 ~ 1,520 g/m², 더욱 바람직하게는 950 ~ 1,520 g/m²을 갖는다.

[0080] 본 발명의 부직포는 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m²일 때, 180 ~ 320 Mpa 인장강도, 바람직하게는 200 ~ 300MPa, 더욱 바람직하게는 220 ~ 300MPa의 인장강도를 가질 수 있다.

[0081] 또한, 본 발명의 부직포는 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m²일 때, 하기 수학적 식 1에 의거하여 측정시 탄성 회복률이 50 ~ 72%를, 바람직하게는 52 ~ 70%를 가진다.

[0082] [수학적 식 1]

[0083] 탄성회복률(%) = {[20-(L-10)/20]}×100(%)

[0084] 상기 수학적 식 1에서 L은 인스트론(Instron)을 사용하여 덤벨(Dumbell)모양의 두께 2mm, 길이 10cm의 시료를 200%/분의 속도로 200% 신장 후, 5초 대기 후 동일 속도로 회복된 후의 신장된 길이를 의미한다.

[0085] 또한, 본 발명의 부직포는 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m²일 때, JIS K-6301에 의거하여 측정시 반발탄성률이 55 ~ 85%를, 바람직하게는 60 ~ 85%를, 더욱 바람직하게는 62 ~ 82%를 가진다.

[0086] 또한, 본 발명의 부직포는 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m²일 때 ISO R 354의 알파캐빈(alpha cabin)법에 의거하여 흡음계수 측정시, 1,000 Hz에서 0.55 이상, 바람직하게는 0.55 ~ 0.68이고, 2,000 Hz에서 에서 0.60 이상, 바람직하게는 0.60 ~ 0.75의 흡음계수를 갖는다. 또한, 3,150 Hz에서 흡음계수가 0.67 이상이고, 바람직하게는 0.67 ~ 0.80일 수 있으며, 고주파대인 5,000 Hz에서 흡음계수가 0.80 이상을, 바람직하게는 0.80 ~ 0.95를 가질 수 있다.

[0087] 또한, 본 발명의 부직포는 두께 20 mm 및 평균면밀도 1,520 g/m²일 때, , 1,000 Hz에서 투과손실이 19 ~ 25dB 이고, 2,000 Hz에서 투과손실이 22 ~ 28 dB이며, 3,150 Hz에서 투과손실이 31 ~ 40 dB을 갖고, 5,000 Hz에서 투과손실이 37 ~ 46 dB 을 갖는다.

[0089] 본 발명의 부직포는 부직포의 일면, 양면 또는 외부표면 전체에 커버역할을 커버층(또는 지지층)을 더 형성시킬 수도 있다.

[0091] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기로 하지만, 하기 실시예가 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니며, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0092] [실시예]

[0093] **준비예 1 : 시스용 저음점 엘라스토머 수지의 제조**

[0094] 산성분으로서 테레프탈산 75몰% 및 이소프탈산 25몰%를 혼합한 혼합물을 제조한 후, 상기 혼합물 1과 디올성분으로서 1,4-부탄디올 92 몰% 및 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜 8.0 몰%를 혼합한 혼합물 2 각각 제조한 후, 상기 혼합물 1(산 성분)과 상기 혼합물 2(디올 성분)을 몰비 1: 1로 혼합 및 중합반응을 수행하여 저음점 엘라스토머 수지를 제조하였으며, 이의 물성을 하기 표 1에 나타내었다.

[0096] **준비예 2 : 코어용 고유점 엘라스토머 수지의 제조**

[0097] 산성분으로서 테레프탈산 89몰% 및 이소프탈산 11몰%를 혼합한 혼합물을 제조한 후, 상기 혼합물과 디올성분으로서 1,3-프로판디올을 100몰% 사용하여 상기 혼합물(산 성분)과 상기 디올 성분을 몰비 1:1로 혼합한 후, 중합반응을 수행하여 고유점 엘라스토머 수지를 제조하였으며, 이의 물성을 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

구분	용점	고유점도(IV)
준비예 1(시스)	150℃	1.40
준비예 2(코어)	260℃	0.68

[0100] **준비예 3-1 : 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 제조**

[0101] 준비예 1의 저융점 엘라스토머수지와 준비예 2의 고유점 엘라스토머수지를 중공형 복합방사구금을 이용하여 방사온도 275℃, 권취속도 1,000 m/min로 복합방사하여 중공형 시스-코어 섬유를 제조하였다.

[0102] 다음으로 상기 복합방사된 시스-코어 단섬유를 77℃에서 3.3배 연신 처리하였다.

[0103] 다음으로, 상기 연신된 단섬유를 오븐에 투입한 후, 140℃ 하에서 최종 열처리하여 평균섬도 4 데니어, 평균섬유장 51mm, 강도 3.0 g/d, 신도 80%, 크림프수 12개/인치 및 중공률 20%을 갖는 단면이 원형인 중공형 시스-코어 바인더 섬유(중공, 코어 및 시스의 단면적비 = 1 : 1.9 : 2.1)를 제조하였다.

[0104] 그리고, 제조한 중공형 시스-코어 바인더 섬유의 단면 사진을 도 1 및 도 2에 나타내었다.

[0106] **준비예 3-2 ~ 준비예 3-3**

[0107] 상기 준비예 3-1과 동일한 방법으로 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 제조하되, 중공, 코어 및 시스의 단면적비를 달리하도록 중공형 복합방사구금의 중공비를 조절하여 복합방사를 수행하여 하기 표 2와 같은 물성 및 단면적비를 갖는 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 제조하여 준비예 3-2 ~ 준비예 3-3을 각각 실시하였다.

[0109] **비교준비예 1**

[0110] 상기 준비예 3-1과 상기 준비예 3-1과 동일한 방법으로 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 제조하되, 중공형 복합방사구금이 아닌 중공이 없는 일반 복합방사구금을 사용하여 하기 표 2와 같은 물성 및 단면적비를 갖는 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 제조하였다.

[0112] **비교준비예 2 ~ 비교준비예 5**

[0113] 상기 준비예 3-1과 동일한 방법으로 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 제조하되, 중공, 코어 및 시스의 단면적비를 달리하도록 중공형 복합방사구금의 중공비를 조절하여 복합방사를 수행하여 하기 표 2와 같은 물성 및 단면적비를 갖는 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 제조하여, 비교준비예 2 ~ 3을 각각 실시하였다.

표 2

구분	단면적비 (중공:코어:시스)	평균 섬도 (데니어)	평균 섬유장 (mm)	크림프 수 (개/인치)	강도 (g/d)	신도 (%)
준비예 3-1	1 : 1.9 : 2.1 (중공율 20%)	4	51	12	3.0	80
준비예 3-2	1 : 4 : 5 (중공율 10%)	4	51	12	3.6	73
준비예 3-3	1 : 2.53 : 3.13 (중공율 15%)	4	51	12	3.2	76

비교준비예 1	0 : 1 : 1.2 (중공율 0%)	4	51	12	4.6	64
비교준비예 2	1 : 8 : 9 (중공율 5%)	4	51	12	4.0	70
비교준비예 3	1 : 0.71 : 1.14 (중공율 35%)	4	51	12	2.2	62

[0116] 실시예 1 : 섬유집합체 및 부직포의 제조

[0117] 7 데니아, 51mm, 강도 4.1g/d, 신도 40%, 크립프수 14.2개/inch 인 단면이 원형인 폴리에스테르계인 PET 섬유와 상기 준비예 3-1의 중공형 시스-코어 바인더 섬유를 7 : 3중량비로 혼합하여 섬유집합체를 제조한 후, 이의 중량을 일정하게 조절해서 니들 펀칭 공정을 거쳐 물리적으로 교락시킨 후, 135℃ 및 420 kgf/cm²압력 하에서 열접착공정을 수행하여 두께 20mm, 평균면밀도 1,520 g/m²의 부직포를 제조하였다.

[0119] 실시예 2

[0120] 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 부직포를 제조하되, 상기 단면이 원형인 폴리에스테르 섬유 대신 6.5 데니아, 59 mm, 강도 5.8g/d, 신도 40%, 크립프수 14.2개/inch 인 8엽형($\eta=2.5$)인 다형단면 폴리에스테르 섬유를 사용하여 두께 20mm, 평균면밀도 1,566 g/m²의 부직포를 제조하였다.

[0122] 실시예 3

[0123] 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 부직포를 제조하되, 상기 단면이 원형인 폴리에스테르 섬유 대신 6.5 데니아, 59 mm, 강도 5.8g/d, 신도 40%, 크립프수 14.2개/inch 인 6엽형($\eta=1.93$)인 다형단면 폴리에스테르 섬유를 사용하여 두께 20mm, 평균면밀도 1,558 g/m²의 부직포를 제조하였다.

[0125] 실시예 4 ~ 실시예 5 및 비교예 1 ~ 비교예 6

[0126] 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 부직포를 제조하되, 준비예 3-1 대신 상기 준비예 3-2 ~ 준비예 3-3 및 비교준비예 1 ~ 5에서 제조한 바인더 섬유 각각을 사용하여 부직포를 하기 표 3과 같이 각각 제조하였다.

표 3

구분	폴리에스테르 섬유	중공형 시스-코어 바인더 섬유	부직포 두께	평균면밀도 (g/m ²)
실시예 1	원형	준비예 3-1	20 μ m	1,520 g/m ²
실시예 2	8엽형 ($\eta=2.5$)	준비예 3-1	20 μ m	1,566 g/m ²
실시예 3	6엽형 ($\eta=1.93$)	준비예 3-1	20 μ m	1,558 g/m ²
실시예 4	원형	준비예 3-2	20 μ m	1,470 g/m ²
실시예 5	원형	준비예 3-3	20 μ m	1,490 g/m ²
비교예 1	원형	비교준비예 1	20 μ m	1,640 g/m ²
비교예 2	원형	비교준비예 2	20 μ m	1,590 g/m ²
비교예 3	원형	비교준비예 3	20 μ m	1,380 g/m ²

비교예 4	8엽형 ($\eta=2.5$)	비교준비예 1	20 μ m	1,600 g/m ²
-------	-----------------------	---------	------------	------------------------

[0129]

실험예 1 : 인장강도, 탄성회복률 및 반발탄성률 측정

[0130]

상기 실시예 및 비교예에서 제조한 부직포 각각을 하기 방법에 의해 인장강도, 탄성회복률 및 반발탄성률을 각각 측정하였고, 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

[0131]

(1) 인장강도(Load at Tensile Strength, MPa) 측정

[0132]

인장강도는 시료를 인장속도 500mm/min, Road-Cell 2kN, Grib 5kN의 조건하에서 10회 측정한 후, 이의 평균값으로 인장강도로 정했다.

[0133]

(2) 탄성회복률 측정

[0134]

탄성회복률은 인스트론(Instron)을 사용하여 덤벨(Dumbbell)모양의 두께 2mm, 길이 10cm의 시료를 200%/분의 속도로 200% 신장 후 5초 대기 후 동일 속도로 회복 후 신장된 길이를 측정하여 하기 수학적 식 1로 구하였다.

[0135]

[수학적 식 1]

[0136]

$$\text{탄성회복률(\%)} = \{ [20 - (L - 10) / 20] \} \times 100(\%)$$

[0137]

수학적 식 1에서 L은 신장된 길이를 의미한다.

[0138]

(3) 반발탄성률(Ball Rebound) 측정

[0139]

일정한 높이에서 시험편에 쇠구슬을 떨어뜨려 반발되어 튀어 오르는 높이를 측정하였다. (JIS K-6301, 단위: %) 시험편은 한 변 길이가 50 mm 이상 및 두께 50 mm 이상의 정사각형으로 제작하였으며, 무게 16g, 지름 16mm의 강철 볼을 500mm의 높이에서 시험편에 낙하시켜 최대 반발 높이를 측정한 후, 3개의 시험편 각각에서 1분 이내 연속으로 최소 3회 이상의 반발값을 측정하여 중앙값을 반발탄성률(%)로 하였다.

표 4

[0140]

구분	인장강도(MPa)	탄성회복률(%)	반발탄성률(%)
실시예1	227	67	73
실시예2	205	69	82
실시예3	212	72	84
실시예4	246	61	68
실시예5	230	69	75
비교예1	302	66	75
비교예2	271	55	62
비교예3	198	51	53
비교예4	221	70	73

[0141]

표 4의 실험결과를 살펴보면, 실시예 1 ~ 4 및 중공이 없는 바인더 섬유를 사용한 비교예 1의 경우, 전반적인 기계적 물성이 우수하였다.

[0142]

그러나, 중공률이 5%인 비교예 2의 경우, 실시예와 비교할 때, 인장강도는 우수하나, 반발탄성률이 크게 낮아지는 결과를 보였다.

[0143]

그리고, 중공률이 30%를 초과한 비교예 3의 경우, 실시예 1과 비교할 때, 인장강도, 탄성회복률 및 반발탄성률 모두 낮아지는 결과를 보였는데, 이는 중공이 너무 커져서 기계적 물성을 확보하기 위한 지지체 역할을 하는 코어 및 시스 부분이 너무 적기 때문인 것으로 판단된다.

[0144]

또한, 이형단면을 가지는 폴리에스테르 섬유 및 중공이 없는 바인더 섬유를 이용하여 제조한 비교예 4의 경우, 전반적인 기계적 물성이 우수하였다.

[0146] **실험예 2 : 주파수별(Hz) 흡음계수 및 투과손실(dB) 측정 실험**

[0147] 상기 실시예 1 ~ 4, 비교예 1 및 비교예 4에서 제조한 부직포 각각을 가로 1.2m 및 세로 1.0m로 잘라서 시편을 제조한 후, 이를 주파수별(Hz) 흡음계수 및 투과손실을 아래와 같은 방법으로 측정하였으며, 이들의 평균측정 결과를 하기 표 5에 나타내었다.

[0148] **(1) 주파수별 흡음계수 측정**

[0149] 흡음계수 측정하기 위해 ISO R 354, Alpha Cabin법에 적용 가능한 시편으로 각각 3매씩 제조하여 외부온도 0℃ 및 25℃에서 30분 방치 후 흡음계수를 측정하고 측정된 흡음계수 평균값을 표 5에 나타내었다. 측정 설비는 Instron^R을 사용하였다.

[0150] **(3) 주파수별 투과손실(dB) 측정**

[0151] 다음 효과를 측정하기 위해 투과손실계수 평가장비인 APAMAT-II에 적용 가능한 시편으로 각각 3매씩 제조하여 삽입손실을 측정하고, 측정된 삽입손실의 평균값을 표 5에 나타내었다.

표 5

[0152]

구분	주파수별(Hz) 흡음계수				주파수별(Hz) 투과손실(dB)			
	1,000 Hz	2,000 Hz	3,150 Hz	5,000 Hz	1,000 Hz	2,000 Hz	3,150 Hz	5,000 Hz
실시예1	0.64	0.71	0.75	0.92	23	24	34	42
실시예2	0.65	0.71	0.78	0.94	24	26	36	43
실시예3	0.65	0.74	0.80	0.95	25	28	39	45
실시예4	0.52	0.61	0.69	0.84	19	23	32	39
실시예5	0.60	0.63	0.72	0.88	22	25	32	41
비교예1	0.50	0.59	0.70	0.78	18	21	30	39
비교예4	0.48	0.53	0.62	0.76	19	23	25	37

[0154] 상기 표 5의 실험결과를 살펴보면, 실시예 1 ~ 5의 경우, 전반적으로 높은 흡음계수 및 투과손실을 보였다.

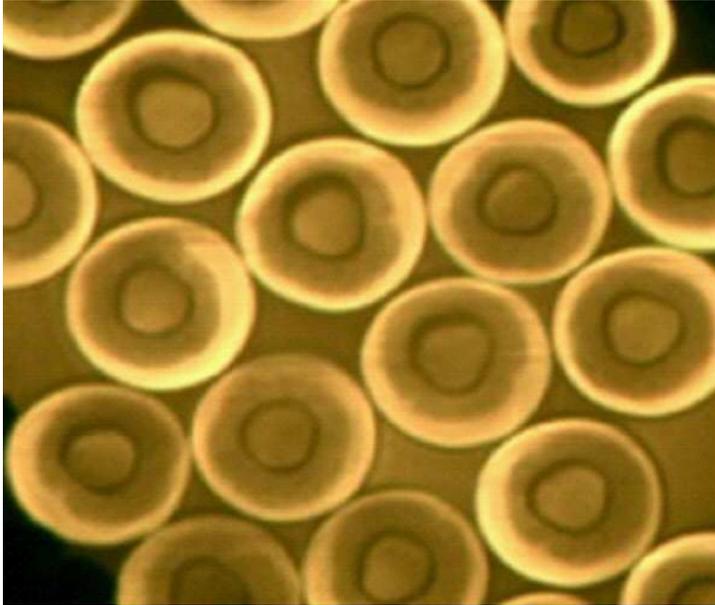
[0155] 이에 반해 비교예 1 및 비교예 4의 경우, 실시예 1과 비교할 때, 매우 낮은 흡음계수 및 투과손실을 보였다.

[0157] 상기 실시예 및 실험예를 통하여 본 발명의 부직포가 고주파수대뿐만 아니라 저주파수대에서도 우수한 흡음 및 차음 능력을 갖고면서도 우수한 기계적 물성을 갖는 것을 확인할 수 있었으며, 나아가, 수분흡수성 및 보온성이 우수한 것을 확인할 수 있었다.

[0158] 이러한, 본 발명의 부직포는 수송기 내외장재, 전기제품 및 전자제품에 사용되는 흡차음재, 침구류 등의 보온재 및 위생재용 수분흡수재 등의 제품으로 응용이 가능하다.

도면

도면1



도면2

