



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0084599
(43) 공개일자 2009년08월05일

(51) Int. Cl.

E04B 1/86 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0010880

(22) 출원일자 2008년02월01일

심사청구일자 2008년02월01일

(71) 출원인

원광대학교산학협력단

전북 익산시 신용동 344-2

(72) 발명자

김재수

전북 익산시 신용동 344-2 원광대학교 공과대학
건축학부

(74) 대리인

서천석

전체 청구항 수 : 총 10 항

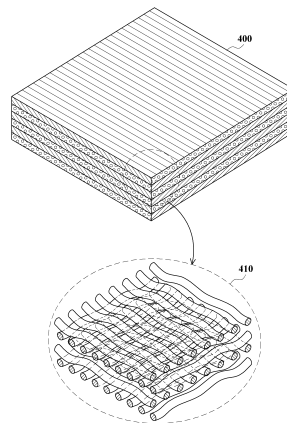
(54) 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널

(57) 요약

본 발명은 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널에 관한 것으로, 닥나무 껍질을 가늘고 긴 섬유소재로 가공한 후, 접착제를 이용해 적층한 후 압축하여 제조하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널에 관한 것이다.

본 발명의 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널은 닥나무의 껍질을 가늘고 긴 섬유 형태로 가공한 후, 층층이 교차하도록 적층하고 압축하여 다수의 공극이 형성된 흡음패널을 제조하는 것에 기술적 특징이 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

소음을 감쇠하는 흡음재에 있어서,

닥나무의 껍질로부터 인피섬유를 추출하여, 상기 인피섬유를 각 층이 규칙적으로 교차하거나 불규칙하게 적층하고 압축하여 다수의 공극이 형성되도록 하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 적층은

풀, 송진 또는 수성 에멀션 중 하나 이상의 천연 성분의 접착제를 이용하여 적층하는 것을 특징으로 하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 규칙적으로 교차하여 적층하는 것은,

상기 인피섬유를 각 층이 가로층과 세로층이 순서대로 배열되도록 적층하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 불규칙하게 적층하는 것은,

상기 닥나무의 껍질에서 추출한 인피섬유를 배열되지 않은 부직포 형태로 압축하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 흡음재는 양측 면이 평평한 패널 형태로 압축되는 것을 특징으로 하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 흡음재는 일측면에 구면 또는 비구면의 볼록한 돌기가 다수 형성된 패널형태로 압축되어 제조되는 것을 특징으로 하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 흡음재는 일측면에 원통형의 동공이 다수 형성된 패널 형태로 압축되어 제조되는 것을 특징으로 하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 8

제 4항 내지 제 6항에 있어서,

저주파 소음의 감쇠를 위해 상기 흡음재의 일 측면에 베니어판 또는 석고판을 부착하는 것을 특징으로 하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널.

청구항 9

닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널을 제조하는 방법에 있어서,

닥나무를 5시간 이상 증기로 찌는 제 1단계;

상기 증기로 쥔 닥나무에서 껍질을 벗기는 제 2단계;
 상가 닥나무의 껍질을 3~4시간 가량 삶고 10시간 이상 뜸을 들여 인피섬유를 추출하는 제 3단계;
 상기 인피섬유를 흐르는 물에 담가 인피섬유의 섬유가닥을 고정시키는 제 4단계;
 상기 고정된 인피섬유를 각 층이 규칙적으로 교차하거나 불규칙하게 적층하는 제 5단계; 및
 상기 적층된 인피섬유를 압축하여 패널로 제조하는 제 6단계
 를 포함하여 구성되는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널 제조방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 제 5단계는,

상기 인피섬유를 각 층이 가로층과 세로층이 순서대로 배열되도록 규칙적으로 교차하여 적층하거나, 배열되지 않은 부직포 형태 불규칙하게 적층하는 것을 특징으로하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널에 관한 것으로, 보다 자세하게는 닥나무 껍질을 가늘고 긴 섬유소재로 가공한 후, 가로, 세로로 교대로 적층한 후 압축하여 형성한 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 흡음재는 소리를 흡수할 목적으로 사용하는 건축재료로, 재료 표면에 부딪히는 소리에너지의 일부를 흡수하여 반사음을 줄이므로 소음이 많이 발생하는 장소나 음향적 성능이 요구되는 콘서트홀, 오페라하우스, 대형체육관 등에 사용하면 최적의 음향상태를 확보할 수 있다.
- <3> 흡음재는 구조에 따라 다공성 흡음재와 판상(板狀) 흡음재로 나뉜다.
- <4> 도 1은 종래의 다공성 흡음재의 흡음원리를 나타낸 개념도이다. 도 1을 참조하면, 다공성 흡음재에 의해 음파가 흡수되기도 하지만 일부는 반사되고 일부는 투과하여 반대편으로 진행하는 것을 알 수 있다.
- <5> 다공성 흡음재에서 음파가 흡음되는 원리는 표면과 내부에 작은 기포(氣泡) 또는 가는 관(管) 모양의 구멍이 많이 있는데, 이 구멍 속의 공기가 음파에 의해 진동하고 이때 생긴 마찰 때문에 소리에너지가 열에너지로 바뀌어 흡수된다. 흡음 성능은 다공성의 정도와 재료의 두께에 따라 달라진다. 다공성 흡음재는 중·고음 부분의 흡음 성능이 우수한 반면, 저음 부분의 흡음 성능이 떨어지는 것이 단점이다.
- <6> 다공성 흡음재의 종류에는 '유리섬유 흡음재', '폴리에스터 흡음재', '폴리에스티렌 흡음재', '멜라민 흡음재' 등 다양한 제품이 있으며, 주로 방송국 스튜디오, 극장, 콘서트 홀에 많이 쓰인다.
- <7> 도 2는 종래의 흡음재 표면을 나타낸 사진이다. 도 2를 참조하면, 현장에서 주로 사용되는 다공성 흡음재는 유리면(210), 라코트(220), 폴리우레탄 파브릭 폼(230), 셀스톤(240) 및 유공흡음보드(250)이 있다. 도 2에 나타난 것과 같이 각 다공성 흡음재는 표면에 미세하거나 큰 공극을 다수 포함되어 있다.
- <8> 도 3은 종래의 판상 흡음재의 흡음원리를 나타낸 개념도이다. 도 3을 참조하면, 판상 흡음재는 음파가 판을 진동시키면서 소리энер지를 소모하게 하여 흡음 효과를 얻는 구조이다. 판상 흡음재는 저음 부분의 흡음 성능이 우수한 반면, 중·고음 부분의 흡음 성능이 떨어지는 것이 단점이다. 판상 흡음재의 종류에는 베니어판, 석고판, 섬유판, 석면판 등을 이용한 흡음재가 있다.
- <9> 그러나 종래의 다공성 흡음재는 석유화학 제품으로 포름알데히드와 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 아세트알데히드, 일리디클로로벤젠 및 스티렌 등의 화학성분이 들어 있는 것이 대부분이어서 특유의 자극적인 냄새와 더불어 인체에 해를 끼치는 환경호르몬을 생성하여 배출할 수 있는 문제점을 내포하고 있었다.
- <10> 특히, 근래에 들어서는 상기와 같은 환경호르몬으로 인한 피해를 새집증후군이라고 규정하고 환경호르몬을 없애

기 위해 많은 관심을 기울이고 있다. 이에 따라 새로 짓는 건축물의 마감재, 건축자재 또는 가구에서 인체에 유해한 화학물질 및 발암물질 등이 배출되는 것을 막기 위해 천연 재료를 많이 사용하고 있으나, 대부분 효과가 크지 않고 비싸다는 문제점이 있다. 그리고, 화학제품이 포함되어 있거나, 주재료로 사용하였기 때문에 화재 발생시 쉽게 발화되며, 유독가스를 배출하게 되므로 인명 안전에 큰 문제점이 있다.

- <11> 또한, 또한, 기존 석유화학 제품의 다공성 흡음재는 시간이 경과하면 실내의 수증기와 먼지에 의해 흡음능력이 현저하게 저하하며, 시간이 경과하면 흡음재의 일부가 떨어져 실내로 비산(飛散)함으로써 실내의 공기 청정도를 저하시키는 문제를 가지고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 닥나무 껍질을 가로, 세로로 순차적으로 배열하고 다수의 미세 공극을 갖는 흡음재를 압축하여 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널을 제공함에 본 발명의 목적이 있다.

과제 해결수단

- <13> 본 발명의 상기 목적은 소음을 감소하는 흡음재에 있어서, 닥나무의 껍질을 가늘고 긴 섬유 형태로 가공한 후, 층층이 교차하도록 적층하고 압축하여 다수의 미세 공극이 형성된 흡음패널을 제조하는 것을 특징으로 하는 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널에 의해 달성된다.
- <14> 또한, 본 발명의 흡음패널은 일측면에 구면 또는 비구면의 볼록한 돌기가 다수 형성된 패널형태로 제조되는 것이 바람직하다.
- <15> 또한, 본 발명의 흡음패널은 일측면에 원통형의 동공이 다수 형성된 패널 형태로 압축되어 제조되는 것이 바람직하다.

효 과

- <16> 따라서, 본 발명의 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널은 천연재료인 닥나무 껍질을 천연성분인 풀, 아교, 송진 등 점성이 강한 재료를 이용하여 접착하고 다양한 형태의 패널로 압축 성형함으로써 소음을 효과적으로 흡음할 수 있고, 천연재료만을 사용하므로 환경호르몬으로부터 안전한 친환경 건축 내장재를 제조할 수 있다.
- <17> 또한, 진동에 의한 먼지나 이물질 발생이 없고 방수가 되며 불에 잘 타지 않아 화재 발생의 위험이 적으므로 실내건축의 마감재로 사용할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- <19> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- <20> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <21> 도 4는 본 발명에 따른 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널이다. 도 4를 참조하면, 본 발명은 닥나무의 껍질을 벗겨 가늘고 긴 섬유형태로 가공한 후, 다수의 섬유를 적층한 후 압축하여 다공성 흡음재(400)로 제조한 것이다.
- <22> 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널은 닥나무 껍질에서 뽑아낸 인피섬유를 원료로 하여 만드는 것이다. 닥나무 껍질에서 뽑아낸 인피섬유는 일반 침엽수의 섬유길이(2.5~4.6mm)나 활엽수의 섬유길이(0.7~1.6mm)이 비하여 보통 20~30mm이상으로 긴 것은 60~70mm에 이르므로 조직자체의 강도가 뛰어나고 섬유의 결합도 강하다. 따라서 닥나무 껍질로 흡음재를 제작하면 질기고 수명이 오래가면서, 보온성과 통풍성이 뛰어난 흡음재를 얻을 수 있다.

- <23> 또한, 닥나무 껍질을 이용해 만든 제품은 PH7.0 이상의 알칼리 특성을 갖게 되기 때문에 세월이 흘러도 삭지 않고, 오히려 결이 고와지며 수명이 오래간다.
- <24> 닥나무 껍질을 긴 섬유 형태로 제조하기 위해서는 닥나무에서 벗겨낸 껍질을 100℃ 이상의 온도에서 한 시간 이상 삶아 껍질로부터 인피섬유를 추출하고, 한 층씩 가로, 세로로 교차하여 적층시킨다. 즉, 가장 아래층을 가로로 적층하면 다음 층은 세로, 그 위층은 다시 가로로 적층하여 일정한 높이가 될 때까지 적층한다.
- <25> 각 층과 층 사이에는 접착제를 도포한다. 접착제는 풀, 아교, 송진 등 천연 성분의 접착제이거나, 유해물질을 배출하지 않는 무독성의 수용성 아크릴수지 에멀션 용액등의 접착제를 사용한다. 도포한 접착제는 위 아래층의 섬유는 물론 같은 층의 인피섬유 간 접착을 하도록 도포하는 것이다. 단, 미세공극이 접착제로 인해 메워지지 않도록 접착제의 도포량을 조절한다.
- <26> 인피섬유가 일정한 높이로 적층되면 압축하여 일정한 형상으로 성형하고, 다공성 흡음재의 구조를 견고하게 한다. 압축된 패넌을 확대(410)하면 가로로 나열된 층과 세로로 나열된 층이 겹겹이 적층되어 있는 것을 볼 수 있다.
- <27> 도 5는 본 발명에 따른 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패넌과 천연 판상 흡음패넌을 결합한 흡음패넌이다. 도 5를 참조하면 본 발명의 닥나무 껍질을 이용하여 제조한 다공성 흡음패넌(400)은 닥나무의 인피섬유를 주성분으로 한 다공성의 흡음재이기 때문에 고주파수의 소음에 대해서는 흡음 효과가 상당히 뛰어나지만 저주파수의 소음을 흡음하기에는 부족할 수 있다.
- <28> 따라서, 저주파수의 소음까지 완벽히 흡음하기 위해 닥나무 껍질 이용한 다공성 흡음패넌(400)의 후면에 석고보드 또는 베니어판 등 천연재료를 사용한 판상 흡음재(500)를 부착할 수 있다.
- <29> 판상 흡음재(500)는 닥나무 껍질의 인피섬유를 접착했던 풀, 송진 및 아교 등을 이용하여 접착하거나, 유해한 독성을 배출하지 않는 수용성 아크릴수지 에멀션 용액 등의 접착제를 사용할 수 있다.
- <30> 도 6은 다공성 흡음재와 판상 흡음재의 흡음 주파수대역을 나타낸 그래프이다. 도 6을 참조하면, 다공성 흡음재는 두께에 따라서 다르지만 고주파 일수록 흡음률이 높아지고 판상흡음재는 저주파일수록 흡음률이 높아진다.
- <31> 다공성 흡음재는 125Hz 미만의 저주파에서는 흡음률이 0.4에도 미치지 못할 만큼 낮은 흡음률을 나타낸다. 그러나 250Hz~500Hz의 주파수 대역에서는 흡음재의 두께에 따라 큰 편차를 보이게 되며 1kHz 이상의 주파수 대역에서는 큰 편차 없이 0.7~1.0의 흡음률을 나타낸다. 특히 100mm 두께의 다공성 흡음재는 250Hz~1kHz 주파수 대역에서 1.0에 근접한 흡음률을 나타낸다.
- <32> 판상 흡음재는 다공성 흡음재와는 반대로 500hz 이상의 고주파에서는 0.1 미만의 흡음률을 나타내지만 250Hz에서 각각 0.2와 0.3의 흡음률을 125Hz에서 0.4와 0.6의 흡음률이 나타남을 알 수 있다. 즉 다공성 흡음재와 판상 흡음재는 완전히 다른 주파수 대역의 음파를 흡음하는 것이다.
- <33> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 패넌 면의 형태를 변경한 다공성 흡음재 패넌이다. 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 본원고안의 다공성 흡음재 패넌은 압축시 양면이 평평한 패넌(400)로 성형하여 제조할 수 있지만, 다양한 흡음, 방음 또는 반사 성능을 나타내기 위해 일측면에 다수의 엠보싱이 형성된 패넌(710)로 생성하거나, 다수의 홈이 형성된 패넌(720)로 제조할 수 있다.
- <34> 또한 엠보싱의 형태는 항상 구면이어야 할 필요는 없으며, 목적과 효과에 따라 형태를 변경할 수 있다. 원통형 홈 역시 목적과 효과에 따라 형태 변경이 가능하다.
- <35> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 흡음패넌 제조과정을 나타낸 순서도이다. 도 8을 참조하면, 닥나무를 이용한 다공성 흡음패넌의 제조는 닥나무 껍질을 가공하여 인피섬유를 추출하고 추출한 인피섬유를 적층한 후 압축하여 제조한다.
- <36> 닥나무의 껍질을 벗기기 위해 닥나무를 장시간 증기를 이용해 찌다(S810). 증기로 찌는 시간은 전통적인 닥나무 가공 방법에 따르면 5시간 이상을 쪄야 하지만, 닥나무의 상태나 가공 방법의 개발에 따라 시간을 변경할 수 있다.
- <37> 장시간 증기로 찌 닥나무는 쉽게 껍질이 벗길 수 있다. 닥나무 줄기 하나씩 껍질을 벗겨내고(S820), 햇빛에 말려 흑피를 만든다.
- <38> 흑피에서 다시 백피를 분리하기 위해서는 흐르는 물에 10시간 이상을 담근 후 칼로 일일이 벗겨 내야 한다. 흑

피와 백피를 분리하는 작업은 시간과 노동력이 많이 들기 때문에 건축물의 내부 인테리어를 겸한 용도로 사용할 경우는 분리해야 하지만, 흡음재를 내장재로만 사용할 경우 흑피를 그대로 사용하는 것이 바람직 할 것이다.

- <39> 흑피 또는 백피를 물에 담가 충분히 불린 후, 적당한 크기로 잘라 술에 잿물과 함께 넣고 죽을 끓이듯이 4~5시간 동안 충분히 삶아(S830) 닥나무 껍질을 인피섬유로 만든다. 손으로 닥섬유를 당겨보아 자연스럽게 끊어질 정도로 삶는다. 이때 사용하는 잿물은 짚, 메밀대, 콩대 등을 태운 재를 더운 물에 내려 얻는다. 잿물을 내릴 때는 밑에 구멍을 낸 항아리 안에 나무와 망을 걸쳐놓고 재를 넣은 뒤 40~50℃의 따끈한 물을 부어 잿물을 내리며 이때 구멍 앞에 망을 쳐서 불순물을 걸러 내어 쓴다.
- <40> 전통적으로 삶을 때 넣는 약품은 콩대, 메밀대 등을 태운 잿물을 사용하였으나 원료 제조의 번거로움 및 소요 노동력의 절감 등을 위하여 소다회(탄산나트륨), 가성소다(수산화나트륨), 황산소다등 무독성 약품을 사용할 수 있다.
- <41> 삶아진 흑피 또는 백피는 술에 담은 채 12시간 이상 뜸을 들인 후, 흐르는 물에 담가 인피섬유의 섬유질을 고정시킨다(S840). 백피의 경우 탈색 작업을 한번 더 거치고 흑피의 경우는 곧바로 흡음재 제작을 위해 적층한다(S850).
- <42> 인피섬유를 적층할 때는 한층 씩 교차되도록 적층하고, 한층 씩 적층 할 때 마다 풀, 아교, 송진 등 천연 성분의 접착제를 도포한다. 일정 높이까지 적층되면 압축하여(S860) 패널로 제조한다.
- <43> 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

산업이용 가능성

- <44> 본 발명은 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널을 제조함으로써 건축물 내부의 마감재 또는 흡음재 등으로 사용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

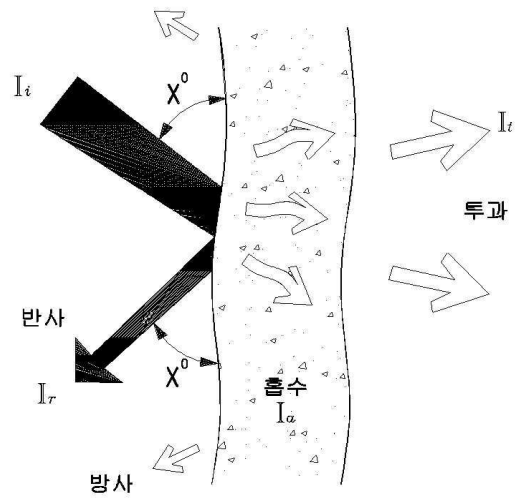
- <45> 도 1은 종래의 다공성 흡음재의 흡음원리를 나타낸 개념도,
- <46> 도 2는 종래의 흡음재 표면을 나타낸 사진,
- <47> 도 3은 종래의 판상 흡음재의 흡음원리를 나타낸 개념도,
- <48> 도 4는 본 발명에 따른 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널,
- <49> 도 5는 본 발명에 따른 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음패널과 천연 판상 흡음패널을 결합한 흡음패널,
- <50> 도 6은 다공성 흡음재와 판상 흡음재의 흡음 주파수대역을 나타낸 그래프,
- <51> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 패널 면의 형태를 변경한 다공성 흡음재 패널,
- <52> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 흡음재 제조과정을 나타낸 순서도이다.

- <53> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

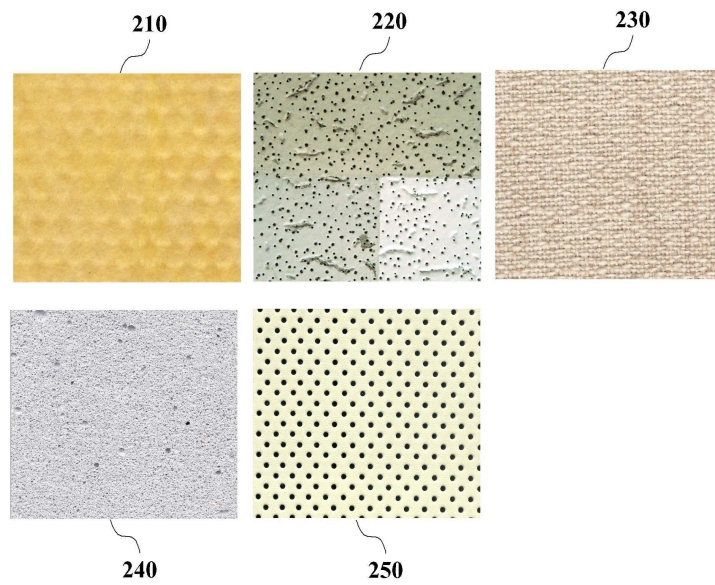
- <54> 400 : 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음재
- <55> 410 : 닥나무 껍질을 이용한 다공성 흡음재의 확대도
- <56> 500 : 천연 판상 흡음재
- <57> 710 : 다수의 엠보싱이 형성된 패널 720 : 다수의 홈이 형성된 패널

도면

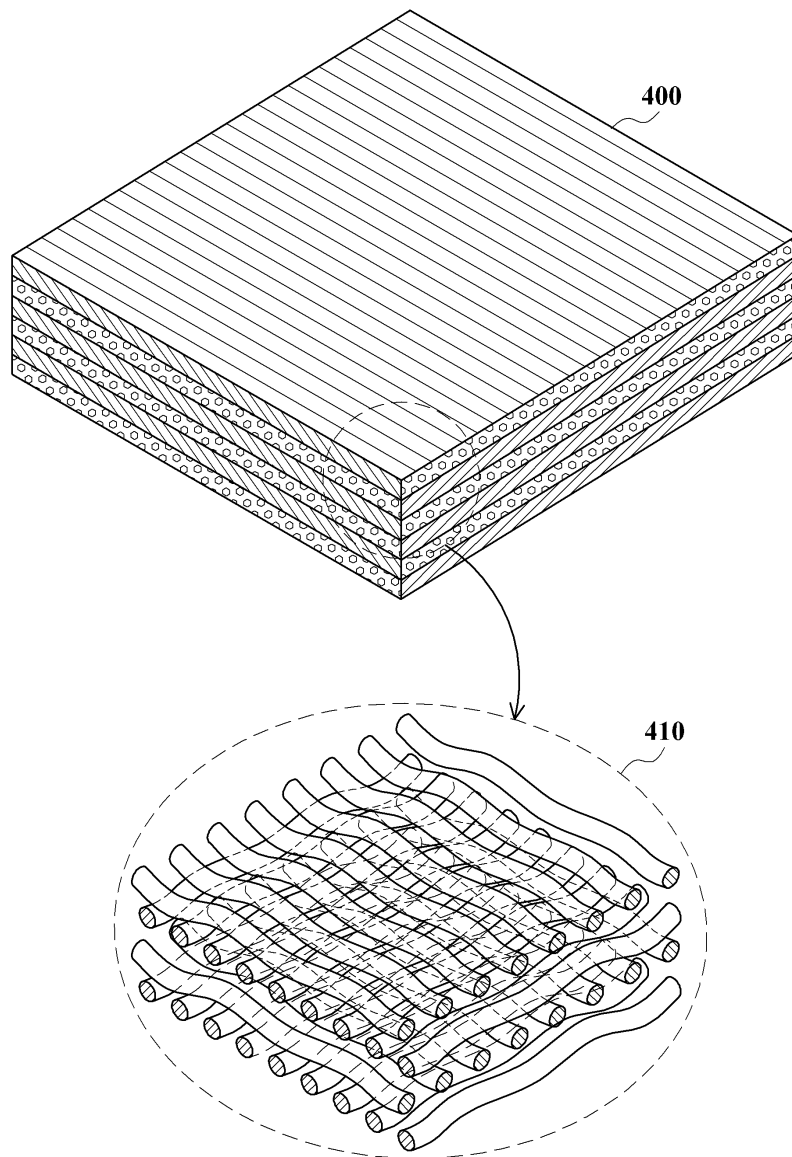
도면1



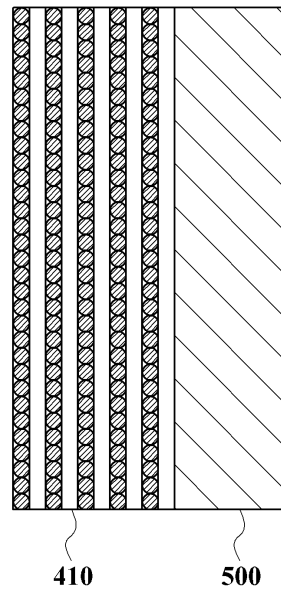
도면2



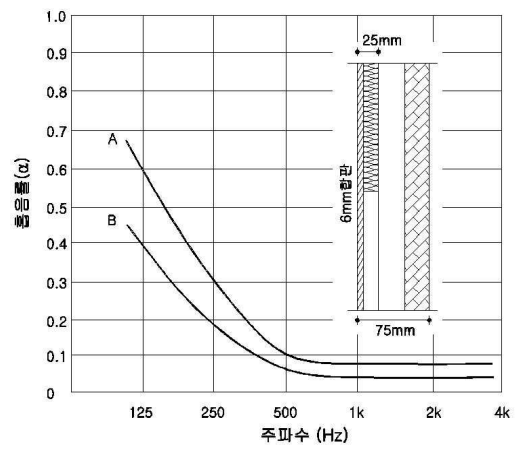
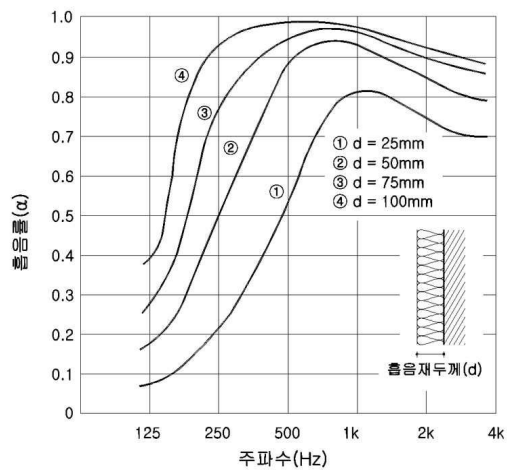
도면4



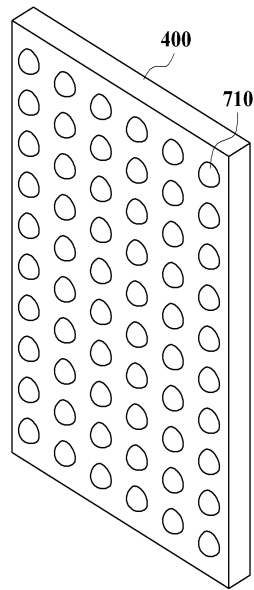
도면5



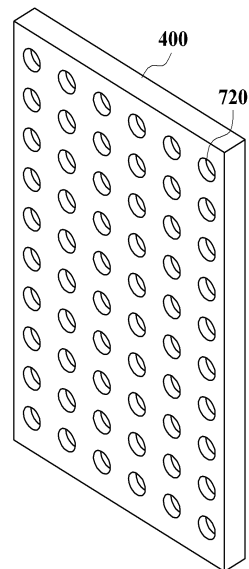
도면6



도면7a



도면7b



도면8

