



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0134793
(43) 공개일자 2020년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 5/30 (2006.01) B29C 51/14 (2006.01)
B32B 3/26 (2006.01) B32B 5/02 (2020.01)
B32B 5/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B32B 5/30 (2013.01)
B29C 51/145 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0060817
(22) 출원일자 2019년05월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
(주)엘지하우시스
서울특별시 중구 후암로 98(남대문로5가)

(72) 발명자
한경석
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우시스 연구소 내

김희준
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우시스 연구소 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 11 항

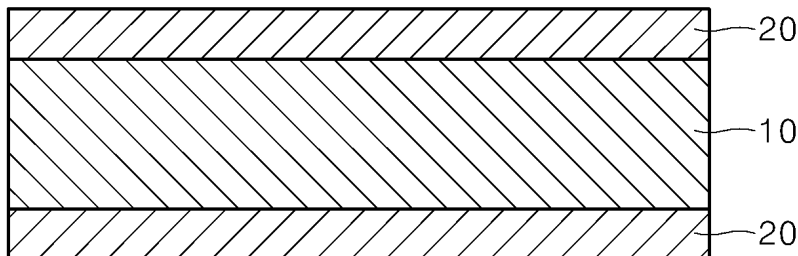
(54) 발명의 명칭 샌드위치 보드

(57) 요약

중심층; 및 표면층을 포함하고, 상기 중심층은 제1 열가소성 수지의 발포체이고, 상기 표면층은 강화 섬유 및 제2 열가소성 수지의 바인더 수지를 포함하는 다공성 섬유강화 복합재 시트인 샌드위치 보드를 제공한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

- B32B 3/266* (2013.01)
- B32B 5/022* (2013.01)
- B32B 5/028* (2013.01)
- B32B 5/18* (2013.01)
- B32B 2250/03* (2013.01)
- B32B 2250/40* (2013.01)
- B32B 2260/021* (2013.01)
- B32B 2262/0269* (2013.01)
- B32B 2305/08* (2013.01)

(72) 발명자

안승현

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스 연구소 내

임성찬

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스 연구소 내

김채훈

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스 연구소 내

명세서

청구범위

청구항 1

중심층; 및 표면층을 포함하고,

상기 중심층은 제1 열가소성 수지의 발포체이고,

상기 표면층은 강화 섬유 및 제2 열가소성 수지의 바인더 수지를 포함하는 다공성 섬유강화 복합재 시트인 샌드위치 보드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 열가소성 수지 및 상기 제2 열가소성 수지는 폴리에스테르, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌 (PP), 폴리에틸렌(PE), 아크릴부타디엔스티렌(ABS), 폴리카보네이트 (PC), 나일론(Nylon), 폴리염화비닐(PVC), 폴리스티렌(PS), 폴리우레탄(PU), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리락티산(PLA), 테플론 (polytetrafluoroethylene) 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 샌드위치 보드.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 강화 섬유는 상기 바인더 수지에 의해 결합되어 기공을 포함하는 불규칙한 망목 구조를 형성한 샌드위치 보드.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 부직포인 샌드위치 보드.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 강화 섬유는 아라미드 섬유, 탄소 섬유, 탄소 나노튜브, 보론 섬유, 금속 섬유 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 샌드위치 보드.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 중심층의 양면에 각각 상기 표면층이 적층된 샌드위치 보드.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 샌드위치 보드의 두께는 5 mm 이상인

샌드위치 보드.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 표면층 대 상기 중심층의 두께 비가 1 : 1.5 ~ 9 인

샌드위치 보드.

청구항 9

제1항에 있어서,

열을 가하여 추가 성형이 가능한

샌드위치 보드.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 습식 초지 방법으로 제조된

샌드위치 보드.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 표면층 대 상기 중간층의 평량비가 1 : 1.5 ~ 9 인

샌드위치 보드.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 샌드위치 보드에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 종래의 부직포 기반의 다공성 복합 소재를 이용하여 기존의 사출 성형으로 제조되는 소재 대비하여 경량화 및 흡음 성능을 개선하였다. 그러나, 부직포 기반의 다공성 복합 소재는 일정 수준 이상의 두꺼운 부품을 제조하기 위해서는 급격한 중량 증가가 필요하여 생산성을 저하시켰다.

[0004] 이러한 부직포 기반의 다공성 복합 소재에 열경화성 수지를 접착제로 이용하여 부착하여 적용한 사례가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 경량화, 우수한 강도 및 우수한 흡음 특성을 구현한 샌드위치 보드를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 구현예에서, 중심층; 및 표면층을 포함하고, 상기 중심층은 제1 열가소성 수지의 발포체이고, 상기 표면층은 강화 섬유 및 제2 열가소성 수지의 바인더 수지를 포함하는 다공성 섬유강화 복합재 시트인 샌드위치 보드를 제공한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 샌드위치 보드는 경량화, 우수한 강도 및 우수한 흡음 특성을 동시에 달성한다.
 [0012] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 샌드위치 보드의 단면을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 전술한 목적, 특징 및 장점은 (첨부된 도면을 참조하여) 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0016] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[0017] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0018] 이하에서는, 본 발명의 몇몇 구현예에 따른 유도 가열 및 무선 전력 전송 장치를 설명하도록 한다.

[0019] 본 발명의 일 구현예에서, 중심층; 및 표면층을 포함하고, 상기 중심층은 제1 열가소성 수지의 발포체이고, 상기 표면층은 강화 섬유 및 제2 열가소성 수지의 바인더 수지를 포함하는 다공성 섬유강화 복합재 시트인 샌드위치 보드를 제공한다.

[0020] 상기 샌드위치 보드(100)는 상기 중간층(10)의 재질과 상기 표면층(20)의 바인더 수지를 모두 열가소성 수지를 사용하기 때문에, 2차 가공에 의한 성형이 가능하다. 즉, 열에 의한 추가 성형이 가능하고, 예를 들어, 패널 형상의 샌드위치 보드(100)는 2차 열 성형에 의해 형상이 부여될 수 있다. 상기 형상은 2차원 및 3차원 형상이 가능하고, 부분적인 형상 또한 가능하다.

[0021] 기존에 섬유강화 복합 소재에 폴리우레탄과 같은 열경화성 수지를 적용하는 경우가 있으나, 열경화성 수지의 경우, 성형성 및 2차 가공이 어려운 문제가 있다. 상기 샌드위치 보드(100)는 열가소성 수지를 사용하기 때문에 이러한 문제가 해결된다.

[0022] 또한, 열경화성 수지의 경우, 중간층과 표면층의 접착을 위해 별도의 접착제를 사용해야 하지만, 열가소성 수지를 사용하면, 열 용착이 가능하기 때문에 접착제를 별도로 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 상기 샌드위치 보드(100)는 별도의 화학성 접착제를 사용하지 않음에 따라 VOC 저감이 가능한 이점이 있다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 샌드위치 보드(100)의 단면을 나타낸다.

[0024] 상기 샌드위치 보드(100)는 중심층(10) 및 표면층(20)을 포함한다. 도 1에서, 상기 샌드위치 보드(100)는 중심

층(10)의 양면에 표면층(20)이 적층된 구조이다.

- [0025] 상기 중심층(10)은 제1 열가소성 수지의 발포체이다. 또는, 상기 중심층(10)은 제1 열가소성 수지 폼으로 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 제1 열가소성 수지는 폼을 형성할 수 있는 열가소성 수지를 사용할 수 있고, 예를 들어, 폴리에스테르, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 아크릴부타디엔스티렌(ABS), 폴리카보네이트(PC), 나일론(Nylon), 폴리염화비닐(PVC), 폴리스티렌(PS), 폴리우레탄(PU), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리락티산(PLA), 테플론(polytetrafluoroethylene) 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있고, 이에 제한되지 않는다.
- [0027] 구체적으로, 상기 발포체는 상기 제1 열가소성 수지에 가소제, 난연제, 안정화제, 핵형성제 등 또는 이들의 조합을 포함하는 첨가제를 혼합하여, 발포 및 압출시켜 제조될 수 있다. 상기 발포체는 목표하는 두께와 중량을 갖도록 조절하여 제조될 수 있다.
- [0028] 상기 샌드위치 보드(100)는 열가소성 수지의 발포체를 중심층(10)으로 포함하기 때문에, 동일한 전체 두께를 표면층(20)을 형성하는 다공성 섬유강화 복합재 시트로만 형성된 경우에 비하여 중량을 감소시킨다. 그에 따라, 상기 샌드위치 보드(100)는 최근 자동차 부품의 경량화 요구에 부합하면서도, 표면층(20)에 의해 강성을 유지할 수 있다. 즉, 상기 샌드위치 보드(100)는 경량화 및 강성 유지 효과를 동시에 달성할 수 있다.
- [0029] 상기 샌드위치 보드(100)는, 예를 들어, 5mm 이상의 두께를 가지는 부품에 적용되는 경우, 효과적으로 경량화 효과를 구현하면서도, 강성을 유지할 수 있기 때문에 유용하다. 예를 들어, 자동차 부품에 있어서, 헤드라이너, 러기지보드, 패키지트레이와 같은 내장 부품으로부터, 언더바디커버와 같은 외장 부품에 이르기까지 다양하게 적용될 수 있다.
- [0030] 일 구현예에서, 상기 샌드위치 보드(100)의 두께는 5 mm 내지 100 mm, 구체적으로 5 mm 내지 10 mm 일 수 있다. 상기 두께를 갖는 상기 샌드위치 보드(100)는 상대적으로 두꺼운 두께이나, 경량화를 구현하면서도, 우수한 강성을 유지할 수 있다.
- [0031] 일 구현예에서, 상기 샌드위치 보드(100)는 두께가 변하도록 성형될 수 있다. 즉, 상기 샌드위치 보드(100) 내의 두께가 상이할 수 있다.
- [0032] 상기 샌드위치 보드(100) 성형시 부분적으로 열프레스 성형의 가열 온도 및 압력을 다르게 하여, 그 두께를 상이하게 제조할 수 있다. 상기 샌드위치 보드(100)는 중간층(10) 및 표면층(20)이 모두 열가소성 수지를 포함하기 때문에 부분적으로 두께를 상이하게 제조할 수 있으며, 추가 성형이 가능하므로, 추가 성형에 의해 두께를 다르게 할 수 있다.
- [0033] 두께가 얇아질수록 밀도가 높아지고, 기공도가 낮아질 수 있으므로, 상기 샌드위치 보드(100)는 부분적으로 밀도 및 기공도가 상이할 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 상기 샌드위치 보드(100)는 테두리부에만 추가 성형으로 열프레스 성형하여 두께를 얇게 할 수 있다. 구체적으로, 상기 샌드위치 보드(100)의 모서리로부터 1cm 거리 이내의 영역은 두께가 5 mm 내지 10 mm 이고, 그 나머지 내부 영역은 두께가 15 mm 내지 30 mm 일 수 있다.
- [0035] 상기 표면층(20)은 다공성 섬유강화 복합재 시트를 이용할 수 있다.
- [0036] 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 강화 섬유 및 상기 강화 섬유를 결합시키는 바인더 수지를 포함한다. 일 구현예에서, 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 상기 강화 섬유가 상기 바인더 수지에 의해 결합되어 기공을 포함하는 불규칙한 망목 구조를 형성한 것일 수 있다.
- [0037] 상기 강화 섬유는 아라미드 섬유, 탄소 섬유, 탄소 나노튜브, 보론 섬유, 금속 섬유 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0038] 일 구현예에서, 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 부직포일 수 있다. 직물인 경우, 직조 방향에 따라 물성에 방향성이 부여되지만, 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트가 부직포로 형성되면 방향성이 부여되지 않을 수 있어서, 상기 샌드위치 보드(100)에 추가 성형에 의해 형상을 부여하기 적합하다.
- [0039] 또한, 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트가 부직포인 경우, 대각선 성형에 유리하다. 즉, 대각선 방향으로 성형성이 우수하다.

- [0040] 또한, 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 부직포인 경우, 가벼우면서도 우수한 강도를 구현할 수 있어서, 상기 중간층(10)의 발포체와 함께 사용하기에 적합하다. 이러한 측면에서, 상기 강화 섬유는 유리 섬유를 사용할 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 부직포인 경우, 우수한 흡음 성능을 부여할 수 있다. 즉, 표면층(20)에서 부직포의 기공을 유지하고, 동시에 중간층(10)에서 발포체의 기공을 유지하면서, 적용하고자 하는 용도에서 요구하는 흡음 성능을 구현할 수 있다.
- [0042] 일 구현예에서, 상기 표면층(20)의 기공도가 50 내지 99 부피%, 구체적으로, 70 내지 95 부피%일 수 있고, 상기 중간층(10)의 기공도가 80 내지 99 부피%, 구체적으로, 90 내지 98 부피%일 수 있다. 상기 범위의 기공도를 가지도록 상기 표면층(20) 및 중간층(10)을 형성함으로써, 상기 샌드위치 보드(100)는 상대적으로 낮은 중량, 우수한 강도 및 우수한 흡음 특성을 구현할 수 있다.
- [0043] 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 낮은 중량을 가지면서도 중량 편차가 적어야 강도 구현 측면에서 바람직하다. 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트의 중량 편차가 적은 부직포로 제조할 수 있는 방법은, 예를 들어, 습식 초지 방법일 수 있다.
- [0044] 즉, 습식 초지 방법에 의해 제조된 상기 다공성 섬유강화 복합재 시트는 상기 중간층(10)의 발포체에 적용되어 효과적으로 강도를 향상시킬 수 있다. 그 결과, 상기 샌드위치 보드(100)를 경량화하면서도 높은 강도를 유지할 수 있게 된다.
- [0045] 상기 바인더 수지는 열가소성 수지일 수 있고, 상기 중심층(10)의 발포체를 형성하는 열가소성 수지와 독립적으로 선택될 수 있다. 편의상, 상기 중심층(10)의 발포체를 형성하는 열가소성 수지를 제1 열가소성 수지로, 상기 바인더 수지는 제2 열가소성 수지로 지칭한다.
- [0046] 상기 제2 열가소성 수지는, 예를 들어, 폴리에스테르, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 아크릴부타디엔스티렌(ABS), 폴리카보네이트(PC), 나일론(Nylon), 폴리염화비닐(PVC), 폴리스티렌(PS), 폴리우레탄(PU), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리락틱산(PLA), 테플론(polytetrafluoroethylene) 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0047] 일 구현예에서, 상기 제2 열가소성 수지는 습식 초지 방법에 적합한 열가소성 수지를 선택할 수 있다.
- [0048] 일 구현예에서, 상기 열가소성 수지는 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)일 수 있다.
- [0049] 일 구현예에서, 상기 표면층(20) 대 상기 중심층(10)의 두께 비가 1 : 1.5 ~ 9 일 수 있고, 구체적으로, 1 : 1.5 ~ 4 일 수 있다. 상기 표면층(20)과 상기 중심층(10)이 상기 두께 비를 가지는 상기 샌드위치 보드(100)는 상대적으로 낮은 중량, 우수한 강도 및 우수한 흡음 특성을 구현할 수 있다.
- [0050] 일 구현예에서, 상기 표면층(20) 대 상기 중심층(10)의 평량비가 1 : 1.5 ~ 9 일 수 있고, 구체적으로, 1 : 1.5 ~ 5 일 수 있다. 상기 표면층(20)과 상기 중심층(10)이 상기 평량비를 가지는 상기 샌드위치 보드(100)는 상대적으로 낮은 중량, 우수한 강도 및 우수한 흡음 특성을 구현할 수 있다.
- [0051] 상기 샌드위치 보드(100)는 먼저 중간층(10) 및 표면층(20) 2장을 준비하여, 2장의 표면층(20) 사이에 중간층(10)을 위치시킨 뒤, 열을 가하여 프레스 성형으로 결합시켜 제조될 수 있다. 상기 제1 열가소성 수지 및/또는 상기 제2 열가소성 수지가 용융될 수 있도록 열을 가할 수 있다.
- [0052] 이하 본 발명의 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러한 하기한 실시예는 본 발명의 일 실시예일뿐 본 발명이 하기한 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0054] **(실시예)**
- [0055] 실시예 1
- [0056] 먼저, 260℃의 용점을 갖는 폴리에스테르 코어부와 160℃ 용점을 갖는 폴리에스테르 시스부가 50:50의 중량비를 가지며, 길이가 12mm이고, 길이 방향에 수직인 단면의 직경이 4 테니어(약 20 μ m)인 이성분 폴리머 섬유를 준비하였다.
- [0057] 이어서, 길이가 13mm이고, 길이 방향에 수직인 단면의 직경이 13 μ m이며, 250℃의 용점을 갖는 유리섬유를 강화

섬유로 준비하였다.

[0058] 상기 강화 섬유 100 중량부 기준, 상기 이성분 폴리머 섬유 40 중량부를 배합하여 습식초지 부직포를 제조하였다.

[0059] 상기 습식초지 부직포 시트의 평량은 160g/m²이고 두께는 2mm이었다.

[0060] 이렇게 제조된 습식초지 부직포를 평량 250g/m², 두께 5mm를 갖는 폴리에틸렌테레프탈레이트 폼의 양쪽 표면에 적층한 후 200℃에서 5bar의 압력으로 가압하여 최종 두께 5mm 판재인 샌드위치 복합소재를 제조하였다.

[0062] 비교예 1

[0063] 5mm의 두께와 250g/m²의 평량을 갖는 연질 폴리우레탄폼의 양쪽 표면에 폴리우레탄 접착제를 중간층으로 도포한 후 실시예 1에서와 같이 제조된 습식초지 부직포를 적층한 후, 200℃에서 5bar의 압력으로 가압하여 최종 두께 5mm 판재인 샌드위치 복합소재를 제조하였다.

[0065] 비교예 2

[0066] 1.8mm의 두께와 160g/m²를 갖는 폴리프로필렌 시트 표면층을 갖는 것을 제외하고 실시예 1과 동일하게 샌드위치 복합소재를 제조하였다.

[0068] 비교예 3

[0069] 실시예 1에서의 습식초지 부직포와 동일한 방법으로 제조된 190g/m²의 부직포를 3장 적층한 후 200℃에서 5bar의 압력으로 가압하여 최종 두께 5mm 판재인 복합소재를 제조하였다.

[0071] 평가

[0072] 실험예 1

[0073] 실시예 1 및 비교예 1, 2, 3에서 제조된 샌드위치 보드 및 복합소재 판재에 대하여 하기 표 1에 기재된 물성을 측정하여 기재하였다.

표 1

[0074]

구분	기공도(%)	두께(mm)	평량(g/m ²)	
실시예 1	표면층	90	2	320
	중간층	94	3	250
	비	-	표면층:중간층=1: 1.5	표면층:중간층=1: 1.6
비교예 1	표면층	90	2	160
	중간층 (접착제포함)	94	3	230
	비	-	표면층:중간층=1: 1.5	표면층:중간층=1: 1.6
비교예 2	표면층	0	2	160
	중간층	94	3	250
	비	-	표면층:중간층=1: 1.5	표면층:중간층=1: 1.6
비교예 3	중간층	93	5	570

[0075] 상기 기공도(%)는 소재의 겉보기 부피에 대한 기공의 부피비로 나타내며 다음 식을 이용하여 계산하였다.

[0076] 기공도(%) = $S - S_1 / S$ (S: 소재의 밀도, S_1 : 겉보기밀도, g/cm^3)

[0078] 실험예 2

[0079] 실시예 1 및 비교예 1, 2, 3에서 제조된 샌드위치 보드 및 복합소재 판재에 대하여 평량을 측정하여 표 2에 기재하였다.

[0080] 평량은 샌드위치 보드 및 복합소재 판재에서 가로, 세로 100mm의 시편을 채취하여 일반 저울로 중량을 측정 한 뒤 면적을 나누어 계산하였다.

[0082] 실험예 3

[0083] 실시예 1 및 비교예 1, 2, 3에서 제조된 샌드위치 보드 및 복합소재 판재에 대하여 강도를 다음과 같이 평가하여 표 2에 기재하였다.

[0084] 굴곡강도는 샌드위치 보드 및 복합소재 판재에서 가로 150mm, 세로 50mm의 시편을 채취한 후 ASTM d 790 규격으로 측정하였다. 시험장비는 Instron 사의 5569A모델을 이용하여 측정하였다.

[0086] 실험예 4

[0087] 실시예 1 및 비교예 1, 2, 3에서 제조된 샌드위치 보드 및 복합소재 판재에 대하여 흡음 성능을 다음과 같이 평가하여 표 2에 기재하였다.

[0088] 평균흡음계수는 직경 30mm의 시편을 채취한 후 KS 2816-2 규격으로 측정하였으며, 싸이언 사의 impedance tube 를 이용하여 측정하였다.

표 2

구분	평량(g/m^2)	굴곡강도(N)	평균 흡음계수
실시예 1	570	18.8	0.13
비교예 1	570	16.3	0.12
비교예 2	570	14.0	0.04
비교예 3	570	15.1	0.16

[0091] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

부호의 설명

- [0093] 10: 중간층
- 20: 표면층
- 100: 샌드위치 보드

도면

도면1

100

