(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월18일
(11) 등록번호 10-1500036
(24) 등록일자 2015년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 2/26 (2006.01) *E04C 2/36* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0093571
(22) 출원일자 2012년08월27일
심사청구일자 2013년10월08일
(65) 공개번호 10-2014-0027692
(43) 공개일자 2014년03월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100086237 A*
JP2006035497 A*
KR100889184 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)엘지하우시스
서울특별시 영등포구 국제금융로 10, 원아이에프씨 (여의도동)
(72) 발명자
김성민
서울 강남구 영동대로114길 56, 502동 402호 (삼성동, 삼성래미안아파트)
(74) 대리인
특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 이선영

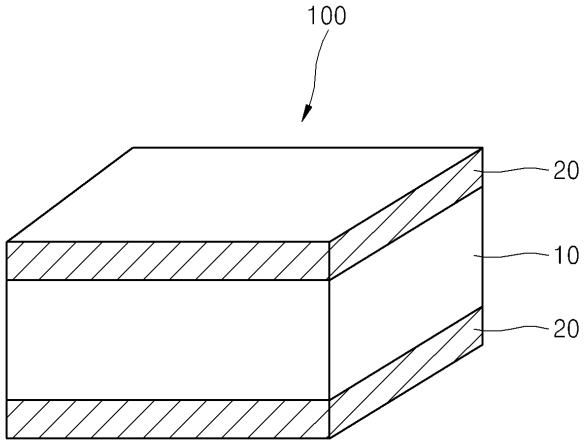
(54) 발명의 명칭 **샌드위치 패널용 심재 및 이의 제조방법, 이를 포함하는 샌드위치 패널**

(57) 요 약

열경화성 수지와 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하는 샌드위치 패널용 심재, 열경화성 수지와 코르크 분말을 혼합하여 복합체를 형성하는 단계 및 상기 형성된 복합체를 인서트 사출 성형하는 단계를 포함하는 샌드위치 패널용 심재 제조방법을 제공한다.

또한, 열경화성 수지와 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하는 샌드위치 패널용 심재 및 상기 심재의 양면에 적층되는 한쌍의 표면재를 포함하는 샌드위치 패널을 제공한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

열경화성 수지와 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하고, 상기 복합체는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 상기 코르크 분말을 10중량부 내지 30중량부 포함하며, 상기 복합체는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 섬유상 필러를 10중량부 내지 30중량부 포함하는

샌드위치 패널용 심재.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 코르크 분말의 입도가 0.5㎜ 내지 3㎜인

샌드위치 패널용 심재.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 코르크 분말의 비중이 0.06 내지 0.2인

샌드위치 패널용 심재.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 코르크 분말은 탄화 코르크 분말, 목분 코르크 분말, 천연 코르크 분말 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나인

샌드위치 패널용 심재.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 열경화성 수지는 에폭시, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리테트라플로로에틸렌, 페놀릭 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나인

샌드위치 패널용 심재.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 복합체의 밀도는 0.5g/m^3 내지 0.7g/m^3인

샌드위치 패널용 심재.

청구항 10

제 1항에 기재된 샌드위치 패널용 심재; 및

상기 심재의 양면에 적층되는 한쌍의 표면재를 포함하는

샌드위치 패널.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 표면재는 금속, 면재, 목재 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나인

샌드위치 패널.

청구항 12

열경화성 수지와 코르크 분말을 혼합하여 복합체를 형성하는 단계; 및

상기 형성된 복합체를 인서트 사출 성형하는 단계를 포함하고, 상기 복합체를 형성하는 단계는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 상기 코르크 분말을 10중량부 내지 30중량부 포함하며, 상기 복합체는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 섬유상 필러를 10중량부 내지 30중량부 더 포함하는

샌드위치 패널용 심재 제조방법.

청구항 13

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 샌드위치 패널용 심재 및 이의 제조방법, 상기 샌드위치 패널용 심재를 포함하는 샌드위치 패널에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 통상의 샌드위치 패널은 경량화를 위해 발사 우드(balsa wood)나 발포 수지(foamed plastic)를 심재로 이용하고, 또는 차음성과 난연성의 충족을 위해 플라스틱이나 메탈릭 허니콤(honeycomb) 코어를 심재로 이용한 경우가 대부분이었다. 그러나 상기 심재를 포함하는 대부분의 샌드위치 패널은 넓은 평판 형태로 구조적인 제한이 있어 곡면이나 다양한 외관을 갖는 구조물의 적용에는 한계가 있었다.

[0003] 한편, 한국등록특허 제10-0786335호에서는 발사나무 패널을 포함하는 내외장재용 샌드위치 패널에 관한 것으로, 상기 발사나무 패널이 단위 패널 및 콜크재와 수지재 중에서 어느 하나로 형성된 이종재 패널을 포함함을 개시

하고 있기는 하나, 경량화와 차음성 향상을 도모하기 위한 것으로, 성형성을 확보하는 데에는 여전히 어려움이 있었다. 그러므로, 상기 샌드위치 패널용 심재로써 기계적인 물성이 보장되면서 성형성에 대한 구조적인 제한을 줄일 수 있는 심재 형성 재료의 연구가 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 구현예는 경량화와 성형성이 보강되고 기계적 물성이 높은 샌드위치 패널용 심재를 제공한다.

[0005] 본 발명의 다른 구현예는 상기 샌드위치 패널용 심재를 포함하는 샌드위치 패널을 제공한다.

[0006] 본 발명의 또 다른 구현예는 상기 샌드위치 패널용 심재의 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 구현예에서, 열경화성 수지와 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하는 샌드위치 패널용 심재를 제공한다.

[0008] 상기 상기 복합체는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 상기 코르크 분말을 약 10중량부 내지 약 30중량부 포함할 수 있다.

[0009] 상기 코르크 분말의 입도가 약 0.5㎜ 내지 약 3㎜일 수 있다.

[0010] 상기 코르크 분말의 비중이 약 0.06 내지 약 0.2일 수 있다.

[0011] 상기 코르크 분말은 탄화 코르크 분말, 목분 코르크 분말, 천연 코르크 분말 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0012] 상기 열경화성 수지는 에폭시, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리테트라플로로에틸렌, 페놀릭 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0013] 상기 복합체는 섬유상 필러를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 복합체는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 상기 섬유상 필러를 약 10중량부 내지 약 30중량부 포함할 수 있다.

[0015] 상기 복합체의 밀도는 약 0.5g/m^3 내지 약 0.7g/m^3일 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 구현예에서, 열경화성 수지와 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하는 샌드위치 패널용 심재 및 상기 심재의 양면에 적층되는 한쌍의 표면재를 포함하는 샌드위치 패널을 제공한다.

[0017] 상기 표면재는 금속, 면재, 목재 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 구현예에서, 열경화성 수지와 코르크 분말을 혼합하여 복합체를 형성하는 단계; 및 상기 형성된 복합체를 인서트 사출 성형하는 단계를 포함하는 샌드위치 패널용 심재 제조방법을 제공한다.

[0019] 상기 복합체를 형성하는 단계는 열경화성 수지 및 코르크 분말 외 섬유상 필러를 더 혼합하여 복합체를 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 상기 샌드위치 패널용 심재는 기계적인 물성이 높고, 샌드위치 패널 제작시에 성형성이 우수하여 다양하게 사용될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 샌드위치 패널용 심재의 제조방법으로 제조된 심재를 포함함으로써, 샌드위치 패널이 경량화되어 제작의 용이성을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 샌드위치 패널의 간략한 구조를 나타낸 것이다.

도 2는 샌드위치 패널용 심재의 제조방법에 대하여 나타낸 공정 순서도이다.

도 3은 배큠 배깅 성형을 이용하여 샌드위치 패널용 심재를 제조하는 과정을 나타낸 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0024] **샌드위치 패널용 심재**

[0025] 본 발명의 일 구현예에서, 열경화성 수지와 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하는 샌드위치 패널용 심재를 제공한다.

[0026] 상기 샌드위치 패널용 심재의 기계적인 물성은 대부분 열경화성 수지의 물성에 기반하며, 코르크 분말은 경량화의 수단과 성형의 용이성을 제공하기 위한 것으로, 열경화성 수지 및 코르크 분말의 복합체를 형성할 수 있다. 상기 복합체를 포함한 샌드위치 패널용 심재는 경량성과 성형성이 보강되고 기계적 물성이 높아 샌드위치 패널이 이용되는 구조에 다양하게 사용될 수 있으며, 구체적으로, 윈드 터바인(wind turbine), 보트(boat) 등의 비강성과 비강도가 필요한 구조물에의 도입이 가능하다.

[0027] 이처럼, 샌드위치 패널용 심재는 기본적으로 기계적인 물성과 내구성이 보장되어야 하는바, 본 발명의 일 구현예인 샌드위치 패널용 심재는 열경화성 수지에 코르크 분말을 함께 포함함으로써 종래의 샌드위치 패널용 심재가 가지고 있는 물성 및 내구성에 경량성 및 성형성이 부여될 수 있다.

[0028] 상기 복합체는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 상기 코르크 분말을 약 10중량부 내지 약 30중량부, 구체적으로 약 10중량부 내지 약 20중량부 포함할 수 있다. 상기 복합체의 코르크 분말을 약 30중량부를 초과하여 포함하는 경우 열경화수지의 코르크에 대한 함침성이 떨어지는 문제점이 있고, 약 10중량부 미만을 포함하는 경우 복합체의 경량화 효과가 떨어질 우려가 있다. 그러므로, 상기 함량비의 코르크 분말을 포함함으로써 샌드위치 패널용 심재의 일정한 밀도와 굴곡 강도를 확보할 수 있고, 이를 포함하는 샌드위치 패널을 자유롭게 성형할 수 있다는 면에서 복합체의 이점을 용이하게 구현할 수 있다.

[0029] 상기 코르크 분말은 코르크 참나무 껍질의 표피층, 피층, 1차사부 피층 또는 2차사부 피층에서 얻을 수 있는 것으로 다공질 세포를 포함하고 있고, 부패하지 않는 성질과 내오염성, 난연성을 가진다. 구체적으로, 코르크 분말 단위면적($1cm^2$)당 1200만여개의 다공질 세포가 형성되어 있고, 불투과성과 탄력성(poison ratio=0)을 가지며 지방산과 소량의 리그닌, 회분, 수지 및 탄수화물을 포함할 수 있다.

[0030] 상기 코르크 분말은 화학적으로 불활성인바, 대부분의 유기용제에 의해서 손상되지 않으며, 벌집모양의 다공질 세포가 공기로 차있어 매우 가볍고, 강한 압박을 받은 후에도 본래의 상태로 되돌아갈 수 있는 특성이 있다.

[0031] 상기 코르크 분말은 입도가 약 0.5㎜ 내지 약 3㎜일 수 있다. 입도는 분말을 이루는 알갱이 하나하나의 평균지름 또는 대표지름을 일컫는 것으로, 상기 코르크 분말은 약 0.5㎜ 내지 약 3㎜ 내외로 각이 진 둥근 형상을 띈 가루 타입으로, 입도가 작은 분말과 입도가 큰 분말을 섞어 사용함으로써 기계적 물성치를 최대화할 수 있다.

[0032] 구체적으로, 입도가 약 0.5㎜미만인 코르크 분말을 복합체에 복합하는 경우, 외부 충격을 흡수하는 능력이 저하될 우려가 있고, 코르크 분말의 입도가 약 3㎜인 경우 열경화성 수지 안에서 공간을 효과적으로 채우지 못해 코르크가 크랙 포인트로 작용하는 문제점이 발생할 수 있다. 그러므로, 상기 입도의 범위를 유지함으로써 충격을 효과적으로 흡수하고 기계적인 물성치를 보장할 수 있다는 면에서 우수한 효과를 발휘할 수 있다.

[0033] 상기 코르크 분말은 비중이 약 0.06g/cm^3 내지 약 0.2g/cm^3일 수 있다. 분말상태에서의 비중은 단위부피(1cm^3)당 중량을 일컫는바, 상기 범위의 낮은 코르크 분말의 비중을 유지함으로써 분산력이 좋고, 가라앉음이 없어 열경화성 수지와의 복합체 형성에 유리하다.

[0034] 상기 샌드위치 패널용 심재는 대체적으로 비중이 낮은 코르크 분말 및 열경화성 수지가 복합된 복합체를 포함할 수 있는바, 통상의 열경화성 수지의 강한 기계적 물성과 코르크 분말의 경량성 및 내충격성 등의 기타 장점이 결합된 효과를 동시에 가질 수 있다.

[0035] 이때, 상기 코르크 분말은 탄화 코르크 분말, 목분 코르크 분말, 천연 코르크 분말 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있고, 상기 열경화성 수지의 종류에 제한이 있는 것은 아니나, 에폭시, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리테트라 플로로에틸렌, 페놀릭 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 수지를 포함 할 수 있다.

[0036] 상기 복합체는 열경화성 수지 및 코르크 분말 이외에 섬유상 필러를 더 포함할 수 있다. 섬유상 필러는 샌드위치 패널용 심재 제조시에 코르크 분말과 열경화성 수지의 접착력을 높이기 위함으로 솜이 뭉쳐진 형태(cotton flock)를 띄고 있는 극세섬유(microfiber)를 사용할 수 있다.

[0037] 상기 극세섬유를 섬유상 필러로 사용함으로써 코르크 분말과 열경화성 수지의 접착력을 높이는 이점을 구현할 수 있고, 솜이 뭉쳐진 형태로 SEM(Scanning Electron Microscope) 촬영결과 열경화성 수지 안에서 입도가 약 1㎛ 내지 약 10㎛임을 확인할 수 있다.

[0038] 상기 복합체는 상기 열경화성 수지 100중량부 대비 상기 섬유상 필러를 약 10중량부 내지 약 30중량부 포함할 수 있다. 상기 섬유상 필러가 약 10중량부 미만인 경우 열경화성 수지 및 코르크 분말과의 접착력은 증대될 수 있으나 복합체의 강성 보강 효과가 낮고, 복합체의 주된 경량화 소재인 코르크 분말의 함량을 초과하여 사용하지 않는다는 점에서 약 30중량부를 초과할 수 없다.

[0039] 상기 복합체의 밀도는 약 0.5g/m^3 내지 약 0.7g/m^3일 수 있다. 상기 복합체는 열경화성 수지와 코르크 분말을 포함하는데 있어서, 일정한 중량비, 부피비를 가질 수 있고 이로 인해 상기 범위의 밀도를 확보할 수 있는 바, 복합체의 경량성, 내구성 및 내충격성을 동시에 확보할 수 있다.

[0040] 상기 복합체가 전술한 상기 밀도 및 두께의 범위를 유지하는 경우 통상의 샌드위치 패널용 심재와 구별되는 굴곡 물성을 가질 수 있다. 굴곡 물성은 상기 복합체의 접어 구부리기에 대한 저항력 및 탄성력을 일컫는바, 일정 수준이상의 굴곡 물성을 포함함으로써 우수한 성형성을 가질 수 있고 복잡한 외부 형상이나 곡면을 덮는 구조물 등에 사용될 수 있어 적용분야 또한 확장 될 수 있다.

[0041] **샌드위치 패널**

[0042] 본 발명의 다른 구현예에서, 열경화성 수지와 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하는 샌드위치 패널용 심재 및 상기 심재의 양면에 적층되는 한쌍의 표면재를 포함하는 샌드위치 패널을 제공한다.

[0043] 상기 샌드위치 패널은 인장 또는 압축 충격, 부식, 내마모 등의 사용 목적에 적합하도록, 강하고 얇은 표면재로 내구성을 가진 경량의 심재를 샌드위치 모양으로 적층한 일체 구조물로 만든 복합 재료를 뜻하는 것으로, 전술한 샌드위치 패널용 심재를 포함함으로써, 샌드위치 패널의 경량화와 제작의 용이성을 도모할 수 있다.

[0044] 샌드위치 패널의 전체 강성(stiffness)은 패널 두께의 세제곱에 비례하여 증가하게 되므로 심재의 두께가 두꺼워 질수록 강성은 증가하지만 전체 중량의 증가도 수반하게 되는 어려움이 있었다. 그러나, 상기 샌드위치 패널이 포함하는 심재는 발사 우드, 발포된 수지, 플라스틱이나 메탈릭 허니콤 등이 주로 쓰였던 통상의 심재와 대조적으로, 열경화성 수지 및 코르크 분말이 복합된 복합체를 포함하는바, 심재의 두께가 두껍다고 하더라도 샌드위치 패널 전체 중량의 증가가 없으며, 상기 샌드위치 패널의 전체 강성을 유지할 수 있다.

[0045] 상기 표면재는 상기 심재의 양면에 적층될 수 있다. 이때, 상기 표면재의 재료에 제한이 있는 것은 아니나, 금속, 면재, 목재 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다. 구체적으로, 상기 금속은 알루미늄 판 또는 철판을 포함할 수 있고, 상기 면재는 유리섬유나 탄소 섬유로 강화된 복합 재료를 포함할 수 있는바, 기계적인 물성이 강한 것일수록 적합하다.

[0046] **샌드위치 패널용 심재의 제조방법**

[0047] 본 발명의 또다른 구현예에서, 열경화성 수지와 코르크 분말을 혼합하여 복합체를 형성하는 단계; 및 상기 형성된 복합체를 인서트 사출 성형하는 단계를 포함하는 샌드위치 패널용 심재 제조방법을 제공한다.

[0048] 통상의 샌드위치 패널 제조 방법은 표면재에 이미 제조된 심재를 접착하여 제조하는 방식으로, 일정한 두께를 가지면서 넓은 판 형상으로 미리 만들어진 심재에 표면재를 접합하여 제조되는바, 넓고 편평한 면을 덮는데 주로 쓰이며 복잡한 외부 형상이나 곡면을 덮는 구조물에 쓰이기 어려워 다양한 분야에서의 사용이 제한될 수 있었다. 이에, 상기 샌드위치 패널용 심재 제조방법은 다양한 형상을 구현할 수 있도록 인서트 사출 성형하는 단계를 포함하는, 비교적 간단한 성형단계로 인해 비용 또한 절감할 수 있다.

[0049] 도 2는 샌드위치 패널용 심재의 제조방법에 대하여 나타낸 공정 순서도를 나타내는바, 상기 샌드위치 패널용 심재 제조방법은 열경화성 수지와 코르크 분말을 혼합하여 복합체를 형성하는 단계를 포함 할 수 있다. 이 때, 열경화성 수지 및 코르크 분말을 전술한 일정 비율로 섞어 혼합할 수 있다. 또한, 상기 열경화성 수지 및 코르크 분말 외에 섬유상 필러를 더 포함하여 상기 복합체를 형성하는 단계를 거칠 수 있는바, 섬유상 필러에 관한 사항은 전술한 바와 같다.

[0050] 상기 형성된 복합체를 성형틀(mold)에 넣어 인서트 사출 성형할 수 있다. 상기 인서트 사출 성형의 성형방법에 제한이 있는 것은 아니고, 코르크 분말을 포함하는 복합체가 주는 성형의 이점을 최대한 살리는 성형 방법을 선택할 수 있다. 상기 인서트 사출 성형은 수지 트랜스퍼 성형, 압축성형, 배큠 배깅 성형, 스프레이 레이-업 성형 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0051] 상기 수지 트랜스퍼 성형은 복합체를 폐쇄된 가열금형 속에 압입한 뒤에 이송시키는 과정에서 이를 경화상태로 변화시키는 성형공법으로, 복합한 형상의 제조가 가능하며 치수가 정밀화된 샌드위치 패널용 심재를 얻을 수 있다. 상기 압축성형은 가장 일반적인 성형법으로, 복합체를 금형에 삽입하고, 암형과 수형을 조절하여 열과 압력을 가하는 공법이다.

[0052] 상기 배큠 배깅 성형은 상기 복합체를 성형틀에 넣고 진공백 안에서 진공을 통해 압력을 주며 경화하는 공법으로 도 3은 배큠 배깅 성형을 이용하여 샌드위치 패널용 심재를 제조하는 과정을 나타낸 모식도이다. 또한, 상기 스프레이 업 성형은 겔코트된 성형틀에 상기 복합체를 스프레이로 한겹 또는 두겹이상 붙여 롤로 함침, 탈포하여 경화하는 공법을 일컫는다.

[0053] 상기의 인서트 사출 성형 공법 모두 성형틀의 모양에 따라 경화 후 그대로 모양이 유지된다는 점을 특징으로 하는바, 상기 형성된 복합체를 인서트 사출성형하는 단계를 포함함으로써 판형상 이외에 복잡한 성형이 어려웠던 통상의 샌드위치 패널용 심재의 제조방법에 대한 어려움을 극복할 수 있다.

[0054] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

[0055] **<실시예 및 비교예>**

[0056] 실시예 1

[0057] 에폭시 수지 100중량부에 대해서, 코르크 분말 20중량부 및 극세섬유 10중량부를 혼합하여 복합체를 형성하였고, 상기 코르크 분말은 입도가 0.5㎜, 3㎜인 코르크 분말을 1 : 1 비율로 섞어 사용하였다. 이 때, 성형틀(mold)에 이형제를 칠한 후 상기 복합체를 삽입하고, 그 후, 진공백 안에서 상온에서 7시간 동안 진공을 통해 압력을 주어 경화하고, 상기 성형틀을 제거하여 두께가 5㎜인 샌드위치 패널용 심재를 제조하였다.

[0058] 실시예 2

[0059] 에폭시 수지 100중량부에 대해서, 코르크 분말 15중량부 및 극세섬유 15중량부를 혼합하여 복합체를 형성하였고, 상기 코르크 분말은 입도가 0.5㎜, 3㎜인 코르크 분말을 1 : 1 비율로 섞어 사용하였다. 상기 복합체를 좁은 통로로부터 가열된 금형의 성형틀(mold)에 압입하여 성형하였고, 상기 성형틀을 제거하여 두께가 6㎜인 샌드위치 패널용 심재를 제조하였다.

[0060] 실시예 3

[0061] 에폭시 수지 100중량부에 대해서, 코르크 분말 10중량부 및 극세섬유 20중량부를 혼합하여 복합체를 형성하였고, 상기 코르크 분말은 입도가 0.5㎜, 3㎜인 코르크 분말을 1 : 1 비율로 섞어 사용하였다. 상기 복합체를 가열한 금형의 성형틀(mold)에 넣어 압축 성형기에 의해 가압성형 하였다. 상온에서 약 7시간을 경화한 후 금형을 열고 복합체를 꺼내어 플래쉬 제거를 통해 두께가 7㎜인 샌드위치 패널용 심재를 제조하였다.

[0062] 비교예 1

[0063] 샌드위치 패널용 심재로 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 폼을 사용하였다.

[0064] 비교예 2

[0065] 샌드위치 패널용 심재로 아라미드 허니컴 심재를 사용하였다.

표 1

[0066]

	샌드위치 패널용 심재	인서트 성형 방법
실시예1	열가소성 수지 100중량부 대비 20(코르크 분말) : 10(섬유상필러)	배큠 배깅 성형
실시예2	열가소성 수지 100중량부 대비 15(코르크 분말) : 15(섬유상필러)	수지 트렌스퍼 성형
실시예3	열가소성 수지 100중량부 대비 10(코르크 분말) : 20(섬유상필러)	압축 성형
비교예1	PET 폼	-
비교예2	아라미드 허니컴 심재	-

[0067] **<실험예> 샌드위치 판넬용 심재의 물리적 특성**

[0068] 상기 실시예 및 비교예의 굴곡 물성, 압축 물성, 전단 물성을 측정하여 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[0069] 1) 굴곡 물성: ASTM D790에 의거하여 길이 5 inch, 폭 1/2 inch 시편을 제작하여 굴국 강도 및 굴곡 강성을 측정하였다.

[0070] 2) 압축 물성: ASTM 365에 의거하여 가로, 세로 2cm, 두께 1.25cm인 직육면체 모양의 시편을 제작하여 압축 강도 및 압축 강성을 측정하였다.

[0071] 3) 전단 물성: ASTM C393에 의거하여 길이 6inch, 폭 1inch 시편을 제작하여 전단 강도 및 전단 강성을 측정하였다.

표 2

[0072]

	굴곡강도 (Mpa)	굴곡강성 (GPa)	압축강도 (Mpa)	압축강성 (GPa)	전단강도 (Mpa)	전단강성 (GPa)
실시예1	13	1.2	4	0.4	1	0.03
실시예2	15	1.5	5	0.4	2	0.03
실시예3	14	1.3	4.5	0.3	1	0.04
비교예1	3	0.1	1	0.1	1	0.03
비교예2	-	-	3	0.3	0.8	0.02

[0073] 실시예 1 내지 실시예 3의 샌드위치 패널용 심재는 열경화성 수지, 코르크 분말 및 섬유상 필러가 복합된 복합체를 포함하고 있는바, 굴곡물성, 압축물성, 전단물성이 비교예 1 및 2에 비해 우수하게 측정됨을 알 수 있었다.

[0074] 구체적으로, 굴곡강도 및 굴곡강성이 PET폼을 심재로 사용한 비교예1 또는 아라미드 허니컴 심재를 사용한 비교예2와 대비하여 크게 측정되었는바, 열경화성 수지 및 코르크 분말을 동시에 포함함으로써 통상의 심재들에 비하여 성형성이 우수함을 알 수 있었고, 압축물성 및 전단 물성 측정 결과에 따라 기계적인 내구성 또한 동시에 확보함을 확인하였다.

부호의 설명

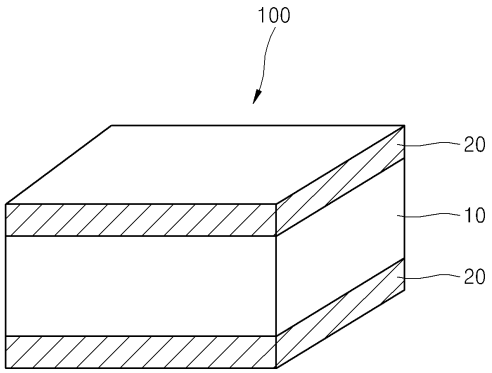
[0075] 10: 심재

20: 표면재

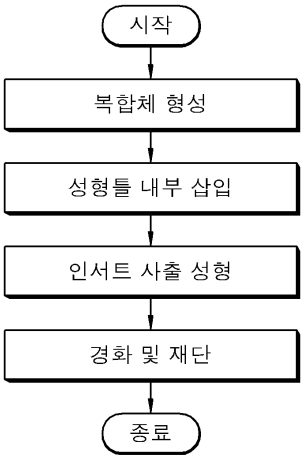
100: 샌드위치 판넬

도면

도면1



도면2



도면3

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12항, 5줄

【변경전】

상기 섬유상 필러

【변경후】

섬유상 필러

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1항, 3줄

【변경전】

상기 섬유상 필러

【변경후】

섬유상 필러