



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월13일  
(11) 등록번호 10-1263960  
(24) 등록일자 2013년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D04H 13/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2007-7012837  
(22) 출원일자(국제) 2005년11월08일  
심사청구일자 2010년10월13일  
(85) 번역문제출일자 2007년06월07일  
(65) 공개번호 10-2007-0094894  
(43) 공개일자 2007년09월27일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/040426  
(87) 국제공개번호 WO 2006/052967  
국제공개일자 2006년05월18일  
(30) 우선권주장  
10/983,535 2004년11월08일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP07119098 A\*  
US05780519 A\*  
US05147345 A  
US06610904 B1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
아즈델, 인코포레이티드  
미국 버지니아 포레스트 엔터프라이즈 드라이브  
2000 (우편번호: 24551)  
(72) 발명자  
우드만, 다니엘, 스콧  
미국, 버지니아주 24502, 린치버그, 565 레이디  
슬리퍼 레인  
라그하벤드란, 벤카트크리шна  
미국, 버지니아주 24551, 포레스트, 1061 써머 파  
크 드라이브  
맥휴, 존, 조셉  
미국, 버지니아주 24502-2049, 린치버그, 아파트.  
G., 105스톤밀드라이브  
(74) 대리인  
강철중, 김윤배

전체 청구항 수 : 총 24 항

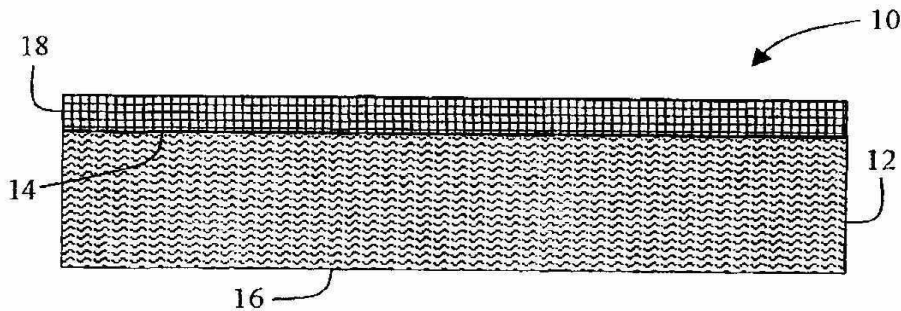
심사관 : 박세영

(54) 발명의 명칭 천연 섬유를 함유하는 복합재 열가소성 시트

(57) 요약

한 예시적 구현예에서, 다공성 코어는 적어도 하나의 열가소성 재료 및 다공성 코어의 총중량에 기초하여 약 20 중량% 내지 약 80 중량%의 천연 섬유를 포함하는 복합재 시트 재료를 포함한다. 천연 섬유는 케나프 섬유, 주트 섬유, 아마 섬유, 대마 섬유, 셀룰로스 섬유, 사이잘 섬유 및 코이어 섬유 중 적어도 하나를 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복합재 시트 재료로:

열가소성 수지와 함께 결합된 불연속성 천연 섬유를 포함하는 투과성 코어를 포함하고, 상기 투과성 코어는  $0.1 \text{ gm/cm}^3 \sim 1.8 \text{ gm/cm}^3$ 의 밀도를 갖고, 상기 투과성 코어는 표면 영역을 포함하고, 상기 천연 섬유는 케나프 섬유, 주트 섬유, 아마 섬유, 대마 섬유, 사이잘 섬유 및 코이어 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 복합재 시트 재료.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 투과성 코어는 투과성 코어의 총부피의 1% 내지 95%의 공극 함량(void content)을 갖는 개방 셀 구조를 갖는 것인 복합재 시트 재료.

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 투과성 코어는 폴리올레핀, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에스테르, 폴리부틸렌테트라클로레이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리페닐렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정형 나일론 및 이들의 혼합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 열가소성 수지를 포함하는 복합재 시트 재료.

### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 코어는 천연 섬유를 20 ~ 80 중량%로 그리고 열가소성 수지를 20 ~ 80 중량%로 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

### 청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 코어는 천연 섬유를 35 ~ 55 중량%로 그리고 열가소성 수지를 45 ~ 65 중량%로 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

### 청구항 7

제 1항에 있어서, 0.5mm ~ 50mm의 두께를 갖는 복합재 시트 재료.

### 청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 표면 영역에 이웃하여 점착성 층을 추가로 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

### 청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 점착성 층은 25 마이크로미터 ~ 2.5 mm의 두께를 갖는 것인 복합재 시트 재료.

### 청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 점착성 층은 열가소성 필름, 탄성중합체 필름, 금속 호일, 열경화성 코팅, 무기 코팅, 섬유 기재 스크림, 부직포 직물, 및 직포 직물 중 적어도 하나를 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

### 청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 투과성 코어는 추가로 금속 섬유, 금속화된 무기섬유, 금속화된 합성섬유, 유리섬유, 흑연섬유, 탄소 섬유, 세라믹 섬유, 현무암 섬유, 무기 섬유, 및 아라미드 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

### 청구항 12

제 1항에 있어서,

적어도 하나의 열가소성 재료와 투과성 코어의 총중량 기준으로 20 중량% 내지 80 중량%의 천연 섬유를 포함하는 투과성 코어를 포함하고,

상기 천연 섬유는 케나프 섬유, 주트 섬유, 아마 섬유, 대마 섬유, 사이잘 섬유 및 코이어 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

**청구항 13**

제 12항에 있어서, 상기 투과성 코어는 투과성 코어의 총부피의 1% 내지 95%의 공극 함량을 갖는 개방 셀 구조를 갖는 것인 복합재 시트 재료.

**청구항 14**

제 12항에 있어서, 상기 투과성 코어는 폴리올레핀, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에스테르, 폴리부틸렌테트라클로레이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리페닐렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정형 나일론 및 이들의 혼합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 열가소성 수지를 포함하는 복합재 시트 재료.

**청구항 15**

제 12항에 있어서, 상기 투과성 코어는 천연 섬유를 35 ~ 55 중량%로 그리고 열가소성 수지를 45 ~ 65 중량%로 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

**청구항 16**

제 12항에 있어서, 0.5 mm ~ 50 mm의 두께를 갖는 것인 복합재 시트 재료.

**청구항 17**

제 12항에 있어서, 적어도 하나의 스킨을 추가로 포함하고, 상기 스킨은 상기 투과성 코어의 표면의 적어도 일부를 피복하고, 상기 스킨은 열가소성 필름, 탄성중합체 필름, 금속 호일, 열경화성 코팅, 무기 코팅, 섬유 기재 스크림, 부직포 직물, 및 직포 직물 중 적어도 하나를 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

**청구항 18**

제 12항에 있어서, 상기 투과성 코어는 추가로 금속 섬유, 금속화된 무기섬유, 금속화된 합성섬유, 유리섬유, 흑연섬유, 탄소 섬유, 세라믹 섬유, 현무암 섬유, 무기 섬유 및 아라미드 섬유 중 적어도 하나를 포함하는 것인 복합재 시트 재료.

**청구항 19**

제 1항에 따른 복합재 시트 재료를 제조하는(fabricating) 방법으로, 상기 방법은:

5 mm 내지 50 mm의 평균 길이를 갖는 천연 섬유와 열가소성 수지 분말 입자를 혼합하여 수-분산 혼합물을 형성하고;

천연 섬유와 열가소성 수지 입자들의 수-분산 혼합물을 와이어 메쉬 상에 내려놓아서 (lay down) 물을 배출시켜 웹을 형성하고;

열가소성 수지의 유리 전이 온도 이상으로 웹을 가열하고; 그리고

웹을 압축시켜 1% 내지 95%의 공극 함량을 갖는 투과성 열가소성 복합재 시트를 형성하는 것을 포함하는 방법.

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

제 19항에 있어서, 상기 열가소성 수지는 폴리올레핀, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에스

테르, 폴리부틸렌테트라클로레이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리페닐렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정형 나일론 및 이들의 혼합물의 적어도 하나를 포함하는 방법.

**청구항 22**

제 19항에 있어서, 상기 투과성 열가소성 복합재 시트는 천연 섬유 20 ~ 80 중량% 및 열가소성 수지 20 ~ 80 중량%를 포함하는 것인 방법.

**청구항 23**

제 19항에 있어서, 상기 투과성 열가소성 복합재 시트는 천연 섬유 35 ~ 55 중량% 및 열가소성 수지 45 ~ 65 중량%를 포함하는 것인 방법.

**청구항 24**

제 19항에 있어서, 상기 투과성 열가소성 복합재 시트의 표면의 적어도 일부에 스킨을 부착하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

**청구항 25**

제 24항에 있어서, 상기 스킨은 열가소성 필름, 탄성중합체 필름, 금속 호일, 열경화성 코팅, 무기 코팅, 섬유 기재 스크림, 부직포 직물, 및 직포 직물 중 적어도 하나를 포함하는 것인 방법.

**청구항 26**

제 19항에 있어서, 금속 섬유, 금속화된 무기섬유, 금속화된 합성섬유, 유리섬유, 흑연섬유, 탄소 섬유, 세라믹 섬유 및 아라미드 섬유 중 적어도 하나를 첨가하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 다공성(투과성) 섬유-강화 열가소성 폴리머 시트에 관한 것이고, 보다 구체적으로는, 천연 섬유를 함유하는 다공성 섬유-강화 열가소성 폴리머 시트에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 다공성 섬유강화 열가소성 시트는 미국 특허 제4,978,489 및 4,670,331에 기재되어 있고, 섬유강화 열가소성 시트의 제품으로의 몰딩의 용이함으로 인해 생산물 제조산업에서 수많은 변형된 응용분야에 사용된다. 공지의 기술, 예를 들면, 열-스탬핑, 압축-몰딩 및 열성형이 섬유강화 열가소성 시트로부터 제품을 성공적으로 형성하는데 사용되어 왔다.

[0003] 다공성 섬유강화 열가소성 시트는 때때로 자동차, 대량 운송 기관, 및 상업 건축물 및 개인 건축물을 포함하는 건물의 인테리어에 사용하는 장식용 인테리어 판넬로 형성된다. 그것들의 내용 연수(useful life)의 말기에 이들 장식용 판넬의 소각(incineration)은 유리 섬유 강화제의 존재 때문에 비실용적이 된다.

**발명의 상세한 설명**

[0004] 본 발명의 한 면에서, 복합재 시트 재료가 제공된다. 복합재 시트 재료는 열가소성 수지와 함께 결합된 불연속성 천연 섬유를 함유하는 투과성 코어를 포함한다. 투과성 코어는 약 0.1 gm/cm<sup>3</sup> ~ 약 1.8gm/cm<sup>3</sup>의 밀도를 갖고, 표면 영역을 포함한다.

[0005] 본 발명의 다른 면에서, 복합재 시트 재료는 다공성 코어를 포함하는 것으로 제공된다. 다공성 코어는 적어도 하나의 열가소성 재료 및 다공성 코어의 총중량에 기초하여 약 20 중량% 내지 약 80 중량%의 천연 섬유를 포함한다. 천연 섬유는 케나프 섬유, 주트 섬유, 아마 섬유, 대마 섬유, 셀룰로스 섬유, 사이잘 섬유 및 코이어 섬유 중 적어도 하나를 포함한다.

[0006] 본 발명의 다른 면에서, 다공성(투과성), 천연섬유 강화 열가소성 시트를 제조하는 방법이 제공된다. 상기 방법

은 약 5mm 내지 약 50mm의 평균 길이를 갖는 천연 섬유와 열가소성 수지 분말 입자들의 수(水)-분산 혼합물을 형성하고, 천연 섬유 및 열가소성 수지 입자들의 수-분산 혼합물을 와이어 메쉬 상에 내려놓아서 (lay down) 물을 배출시켜 웹을 형성하고, 열가소성 수지의 유리 전이 온도 이상으로 웹을 가열하고, 그리고 웹을 원하는 (predetermined) 두께로 압축시켜 복합재 시트 부피의 약 1% 내지 약 95%의 공극 함량(void content)을 갖는 다공성 열가소성 복합재 시트를 형성하는 것을 포함한다.

**실시예**

[0008] 강화제로써 천연 섬유를 포함하는 다공성 복합재 열가소성 시트는 아래에 상세히 기재된다. 천연 섬유는 양호한 분산 및 배수(drainage) 특성을 제공하는 변형체(variant)들로부터 선택된다. 천연 섬유 강화제는, 예를 들면, 유리 섬유 강화제를 갖는 복합재 시트를 능가하는, 내용 년수의 말기에서의 청정 소각 및 재생 가능성 같은 환경적 장점을 제공한다. 천연 섬유 강화제는 유리 섬유와 비교해서 중량 감소를 또한 제공한다.

[0009] 도면을 참조로 하여, 도 1은 제 1 표면(14) 및 제 2 표면(16)을 갖는 다공성 코어(12)를 포함하는 예시적인 복합재 열가소성 시트(10)의 횡단면도이다. 장식용 스킨(18)은 제 1 표면(14)과 결합한다. 다른 구현예에서, 스킨 및/또는 장벽층(barrier layer)은 제 2 표면(16)과 결합한다.

[0010] 코어(12)는 하나 이상의 열가소성 수지들에 의해, 적어도 부분적으로, 보유되는 강화 천연 섬유의 임의 가로지르기(교차; crossing over)에 의해 형성된 개방 셀 구조로 이루어진 웹으로부터 형성되고, 여기서 다공성 코어(12)의 공극 함량은 일반적으로 코어(12)의 총 부피의 약 1% ~ 약 95%이고, 특히 약 30%~ 약 80%이다. 다른 구현예에서, 다공성 코어(12)는 하나 이상의 열가소성 수지에 의해, 적어도 부분적으로, 보유되는 강화 섬유의 임의 가로지르기에 의해 형성된 개방 셀 구조로 이루어지고, 여기서 셀 구조의 약 40% ~ 약 100%는 개방되어 있고 그것을 통한 공기와 기체의 흐름을 허용한다. 코어(12)는 한 구현예에서 약 0.1gm/cm<sup>3</sup> ~ 약 1.8gm/cm<sup>3</sup>의 밀도를 가지며, 다른 구현예에서는 약 0.3gm/cm<sup>3</sup> ~ 약 1.0gm/cm<sup>3</sup>의 밀도를 갖는다. 코어(12)는 공지된 제조 공정, 예를 들면, 습식 레이드(wet laid) 공정, 에어 레이드(air laid) 공정, 건식 혼합 공정, 카딩 및 니들링 공정, 및 부직포 제품의 제조에 사용되는 다른 공지된 공정을 이용하여 형성된다. 이와 같은 공정들의 조합 역시 유용하다.

[0011] 코어(12)는 약 5mm ~ 약 50mm 사이의 평균 길이를 갖는 천연섬유를 약 20 중량% ~ 약 80 중량%, 및 전체적으로 또는 실질적으로 비-압밀된 섬유 또는 미립자 열가소성 재료를 약 20 중량% ~ 약 80 중량%를 포함하는데, 여기서 중량%는 코어(12)의 총중량을 기초로 한다. 다른 구현예에서, 코어(12)는 약 30 중량% ~ 약 55 중량%의 천연 섬유를 포함한다. 다른 구현예에서, 코어(12)는 약 5mm ~ 약 25mm 사이의 평균 길이를 갖는 천연 섬유를 포함한다. 적절한 천연 섬유는 케나프 섬유, 주트 섬유, 아마 섬유, 대마 섬유, 셀룰로스 섬유, 사이잘 섬유 및 코이어 섬유 및 이들의 혼합물을 포함하지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다.

[0012] 본 발명의 예시적인 구현예에서, 약 5mm 내지 약 50mm의 평균 길이를 갖는 천연 섬유와 예를 들면 폴리프로필렌 분말인 열가소성 분말 입자를 첨가한다. 성분들은 천연 섬유와 열가소성 분말의 분산된 혼합물을 형성하도록 충분한 시간 동안 교반된다. 분산된 혼합물은 그 후 어떠한 적절한 구조체, 예를 들면, 와이에 메쉬 상에 놓이고, 그리고 나서 웹을 형성하는 와이어 메쉬를 통해 물을 배출시킨다. 웹은 건조되고 열가소성 분말의 경화 온도 이상으로 가열된다. 그 후 웹은 냉각되고, 약 1% 내지 약 95%의 공극 함량을 갖는 복합재 시트를 형성하도록 원하는 두께로 압축시킨다. 다른 구현예에서는 또한 접착제(binder) 재료를 포함한다.

[0013] 웹은 가소성 재료를 실질적으로 연화시키도록 코어(12) 상의 열가소성 수지의 유리 전이 온도 이상으로 가열하고, 하나 이상의 압밀(consolidation) 장비 (예를 들면, 캘린더링 롤, 이중벨트 라미네이터, 인렉싱 프레스, 다중 주광 프레스, 오토클레이브, 및 시트와 직물의 라미네이션 및 압밀에 사용되는 다른 장치들)을 통과시켜 가소물(plastics) 재료가 흘러 섬유를 적시게 한다(wet out). 압밀 장비의 압밀 요소들 간의 틈은 웹이 완전히 압밀되어진다면, 비-압밀(unconsolidated) 웹의 틈보다 작은 크기로 그리고 웹의 틈보다 크게 맞춰지고, 이것은 웹이 팽창되고 롤러를 통과한 후 실질적으로 투과성을 유지하도록 한다. 한 구현예에서, 틈은 웹이 완전히 압밀된다면, 웹의 크기보다 약 5% ~ 약 10% 큰 크기로 맞춰진다. 완전히 압밀된 웹이란, 완전히 압착되고 실질적으로 공극이 없는 웹을 의미한다. 완전히 압밀된 웹은 5% 미만의 공극 함량 및 무시가능한 개방 셀 구조를 가질 것이다.

표면 영역에 이웃하여 점착성 층을 추가로 포함할 수 있다. 점착성 층은 25 마이크로미터 ~ 2.5mm의 두께를 가질 수 있다. 점착성 층은 열가소성 필름, 탄성중합체 필름, 금속 호일, 열경화성 코팅, 무기 코팅, 섬유 기재 스크림, 부직포 직물, 및 직포 직물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

장식성 스킨은 코어의 표면의 적어도 일부를 피복하고, 열가소성 필름, 탄성중합체 필름, 금속 호일, 열경화성 코팅, 무기 코팅, 섬유 기재 스크림, 부직포 직물, 및 직포 직물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 다른 구현예에서, 코어(12)는 증가된 강성(stiffness) 및 개선된 로프팅을 위해 무기 섬유를 약 10%까지 또한 포함한다. 무기 섬유는 예를 들면, 금속 섬유, 금속화된(metalized) 무기섬유, 금속화된 합성섬유, 유리섬유, 흑연섬유, 탄소 섬유 및 세라믹 섬유, 미네랄 섬유, 현무암 섬유, 무기 섬유, 아라미드 섬유 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0015] 미립자 가소물 재료는 제조 동안 웹 구조의 점착력을 증진시키기 위해 포함될 수 있는 가소성 단섬유를 포함한다. 결합은 웹 구조 내의 가소물 재료의 열특성을 이용하여 수행된다. 웹 구조는 열가소성 성분들이 그 표면에서 이웃한 입자들 및 섬유들로 용해되도록 충분히 가열된다.

[0016] 한 구현예에서, 개개의 강화 섬유들은 약 5mm보다 짧아서는 안되는데, 왜냐하면 더 짧은 섬유는 일반적으로 최종 몰딩된 제품에서 충분한 강화를 제공하지 않기 때문이다. 또한, 섬유들은 평균 약 50mm 보다 길어서는 안되며, 이와 같은 섬유들은 제조과정에서 다루기 어렵기 때문이다.

[0017] 한 구현예에서, 구조적 강도를 부여하기 위해, 강화 섬유는 약 7 ~ 약 22 마이크론의 평균 직경을 갖는다. 약 7 마이크론 미만의 직경의 섬유는 쉽게 공기에 날려 환경적인 건강과 안정성의 문제를 야기할 수 있다. 약 22 마이크론 초과 직경을 갖는 섬유는 제조과정 중 다루기 어렵고 몰딩 후 가소물 매트릭스를 효율적으로 강화하지 않는다.

[0018] 한 구현예에서, 열가소성 재료는, 적어도 부분적으로 미세 과립 형태이다. 적절한 열가소물은 폴리메틸렌, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌을 포함하는 폴리올레핀, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌에테르프탈레이트, 폴리부틸렌에테르프탈레이트 및 폴리프로필렌에테르프탈레이트를 포함하는 폴리에스테르, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드, 가소된 및 비가소된, 폴리메틸 메타크릴레이트를 포함하는 아크릴 및 이들 재료 서로 또는 다른 중합성 재료의 블렌드를 포함하지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다. 다른 적절한 열가소물은 폴리아릴렌 에테르, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정형 나일론뿐만 아니라 이들 재료 서로 또는 다른 중합성 재료의 블렌드를 포함하지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다. 물에 의해 화학적으로 공격되지 않고 화학적 또는 열적으로 분해됨 없이 용해 및/또는 몰딩을 허용하도록 열에 의해 충분히 연화될 수 있는 어떠한 열가소성 수지가 사용될 수 있다는 것을 예측할 수 있다.

[0019] 열가소물 입자들이 지나치게 미세할 필요는 없지만, 약 1.5mm보다 조악한 입자들은 균일한 구조물을 생산하기 위한 몰딩과정에서 충분히 흐르지 않으므로 만족스럽지 못하다. 더 큰 입자들의 사용은 압밀될 때 재료의 휨(flexural) 모듈러스의 감소를 가져온다.

[0020] 상기 기재된 강화제로써 천연 섬유를 포함하는 다공성 복합재 열가소성 시트는 건축물 기반 시설, 자동차 천장재(headliners), 도어 모듈, 측벽 판넬, 천장 판넬, 정기 화물선, 사무실 칸막이, 및 폴리우레탄 폼, 폴리에스테르 섬유 충전된 다-층 복합재 및 열가소성 시트로 현재 제조되는 이러한 다른 응용 분야에서 사용될 수 있지만, 이것으로 제한되는 것은 아니다. 강화제로써 천연 섬유를 포함하는 다공성 복합재 열가소성 시트는 예를 들면, 압공 성형, 열 성형, 열 스탬핑, 진공 성형, 압축 성형, 및 오토클레이브를 포함하는 당업계에 공지된 기술을 이용해서 다양한 제품으로 몰딩될 수 있다. 천연 섬유 강화제는, 예를 들면, 유리 섬유 강화제를 갖는 복합재 시트를 능가하는 내용 년수의 말기에서의 청정 소각 및 재생 가능성 같은 환경적 장점을 제공한다. 천연 섬유 강화제는 유리 섬유와 비교해서 중량 감소를 또한 제공한다.

[0021] 본 발명이 여러 특정 구현예의 용어로 기재되었지만, 당업자들은 본 발명이 본 발명의 내용과 청구범위의 범위 내에서 실제적으로 변형될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0007] 도 1은 본 발명의 한 구현예에 따른 복합재 열가소성 시트의 단면도이다.

도면

도면1

