



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0123458
 (43) 공개일자 2017년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 27/08 (2006.01) *B32B 27/06* (2006.01)
B32B 27/36 (2006.01) *B32B 5/18* (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01) *C08J 5/12* (2006.01)
C08L 67/03 (2006.01) *C09J 167/00* (2006.01)

(52) CPC특허분류
B32B 27/08 (2013.01)
B32B 27/065 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0052879
 (22) 출원일자 2016년04월29일
 심사청구일자 2016년04월29일

(71) 출원인
주식회사 휴비스
 서울특별시 강남구 학동로 343 (논현동)

(72) 발명자
허미
 대전광역시 유성구 배울2로 3, 202동 1602호 (관평동, 대덕테크노밸리 아파트)

이광희
 대전광역시 중구 평촌로 93, 114동 1104호 (태평동, 쌍용예가아파트)

이승준
 전라남도 담양군 봉산면 마산길 22-23

(74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **폴리에스테르 복합 시트**

(57) 요약

본 발명은 폴리에스테르 복합 시트에 관한 것으로, 본 발명에 따른 복합 시트는, 유리 섬유(Glass Fiber)를 포함하지 않으므로써 작업 시 유리 섬유로 인한 분진 발생 문제점을 해결하여 작업자의 작업 환경을 개선하고, 폴리에스테르 발포 시트를 포함함으로써 내구성 및 강도 품질을 만족시키는 동시에 중량은 절감시켜 경량화가 가능하며, 복합 시트 각각의 층이 모두 폴리에스테르로 이루어져 있어 재사용 시 복합 시트를 분리할 필요가 없이 용이하게 재사용이 가능하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- B32B 27/36* (2013.01)
- B32B 5/18* (2013.01)
- B32B 7/12* (2013.01)
- C08J 5/124* (2013.01)
- C08L 67/03* (2013.01)
- C09J 167/00* (2013.01)
- B32B 2266/0264* (2013.01)
- B32B 2307/518* (2013.01)
- B32B 2307/546* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10053831
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가원
연구사업명	해양융복합소재산업화사업
연구과제명	코어재를 적용한 소형선박용 샌드위치 구조 섬유강화 복합재 개발
기 여 율	1/1
주관기관	동성코퍼레이션
연구기간	2015.06.01 ~ 2021.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

폴리에스테르 발포 시트; 및

폴리에스테르 이축 연신 필름을 포함하며,

ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때 측정된 굴곡탄성률(Stiffness)이 400 Mpa 이상인 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 복합 시트는, 유리 섬유(Glass Fiber)를 미포함하는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 발포 시트와 폴리에스테르 이축 연신 필름 사이에 개재된 폴리에스테르계 접착 수지층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

폴리에스테르계 접착 수지층은 디올(Diol) 및 디카르본산(Dicarboxylic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트와 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지인 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 복합 시트의 두께는 평균 1.1 내지 5.2 mm 범위인 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 복합 시트는 ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때 측정된 굴곡강도가 20 N/cm^2 이상인 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 발포 시트의 평량은 평균 300 내지 3,000 g/m² 범위인 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 발포 시트의 두께는 평균 1 내지 5 mm 범위인 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 발포 시트는 ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때 측정된 굴곡강도가 10 N/cm² 이상인 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 발포 시트는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET) 발포 시트이고,

폴리에스테르 이축 연신 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 이축 연신 필름인 것을 특징으로하는 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

폴리에스테르 이축 연신 필름은 종방향(기계방향=MD)으로 2 내지 8 배 연신되고, 횡방향(기계방향에 수직=TD)으로 1.1 내지 6 배 연신되며, 전체 연신 배율은 1.5 내지 7 배인 것을 특징으로하는 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 12

폴리에스테르 발포 시트;

폴리에스테르 이축 연신 필름; 및

폴리에스테르 스크림이 순차적으로 적층된 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

폴리에스테르 발포 시트는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET) 발포 시트이고,

폴리에스테르 이축 연신 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 이축 연신 필름이며,

폴리에스테르 스크림은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 스크림인 것을 특징으로하는 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

폴리에스테르 발포 시트와 폴리에스테르 이축 연신 필름 사이 및/또는 폴리에스테르 이축 연신 필름과 폴리에스테르 스크림 사이에 개재된 폴리에스테르계 접착 수지층을 더 포함하는 것을 특징으로하는 폴리에스테르 복합 시트.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

폴리에스테르계 접착 수지층은 디올(Diol) 및 디카르본산(Dicarboxylic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트와 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지인 폴리에스테르 복합 시트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리에스테르 복합 시트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 삶의 질이 향상되면서, 건축, 자동차, 식품 등 다양한 산업분야에서 경량화, 내구성 등의 물성을 동시에 만족시킬 수 있는 유용한 소재의 개발이 요구되고 있다.

[0003] 그 중, 예를 들어 자동차 산업분야에서는 자동차의 연비를 절감하기 위하여 자동차의 무게를 경감시키는데 많은 노력을 하고 있다. 그 중에 자동차를 구성하는 트렁크 파티션(trunk partition), 러기지 사이드(luggage side), 헤드라이너(headliner), 패키지 트레이(package tray), 천장, 바닥, 도어트림, 트렁크트림 등의 자동차 내장재의 경량화를 위한 다양한 개발이 진행되고 있으며, 또 내장재를 제조할 때 성형성 및 공정을 단축시킬 수 있게 하여 자동차용 내장재의 제조원가를 절감하는데 많은 노력을 하고 있다.

[0004] 종래에는 자동차 내장재의 내구성 및 강도를 향상시키기 위한 방법으로 폴리우레탄(PU)과 유리 섬유(Glass Fiber)를 혼합하여 성형한 시트를 사용하거나, 폴리프로필렌(PP)과 유리 섬유(Glass Fiber)를 혼합하여 성형한 시트 형태의 소재인 LWRT(low weight reinforced thermoplastics)이 주로 사용되고 있다.

[0005] 그러나, 상기와 같이 유리 섬유(Glass Fiber)를 포함하는 소재의 경우, 작업 시에 유리 섬유로 인한 분진이 다량 발생하여 작업자의 건강 및 작업 환경을 악화시키는 문제점이 있었다.

[0006] 따라서, 유리 섬유(Glass Fiber)를 혼합하지 않음으로써 작업 시 분진 발생의 문제점을 해결하고, 내구성 및 강도 품질을 만족시키면서, 중량은 절감시켜 경량화가 가능하도록 하여, 다양한 산업분야에서 유용하게 활용할 수 있는 복합 시트의 개발이 절실히 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1425852.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은, 작업 시 유리 섬유로 인한 분진 발생의 문제점을 해결하고, 내구성 및 강도 품질을 만족시키면서, 중량은 절감시켜 경량화가 가능한 복합 시트를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명은,
 [0010] 폴리에스테르 발포 시트; 및 폴리에스테르 이축 연신 필름을 포함하며, ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때 측정된 굴곡탄성률(Stiffness)이 400 Mpa 이상인 폴리에스테르 복합 시트를 제공한다.
 [0011] 또한, 본 발명은,
 [0012] 폴리에스테르 발포 시트; 폴리에스테르 이축 연신 필름; 및 폴리에스테르 스크림이 순차적으로 적층된 폴리에스테르 복합 시트를 제공한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 복합 시트는, 유리 섬유(Glass Fiber)를 포함하지 않음으로써 작업 시 유리 섬유로 인한 분진 발생 문제점을 해결하여 작업자의 작업 환경을 개선하고, 폴리에스테르 발포 시트를 포함함으로써, 내구성 및 강도 품질을 만족시키는 동시에 중량은 절감시켜 경량화가 가능하며, 복합 시트 각각의 층이 모두 폴리에스테르로 이루어져 있어 재사용 시 복합 시트를 분리할 필요가 없이 용이하게 재사용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 내지 4는 본 발명에 각각 다른 실시예에 따른 복합 시트의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다.
 [0016] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
 [0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용할 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
 [0018] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
 [0019] 본 발명에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
 [0020] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예에 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 변형 예들이 있을 수 있다.
 [0021] 본 발명은 복합 시트에 대한 것이다.
 [0022] 본 발명에 따른 복합 시트는 폴리에스테르 복합 시트를 의미한다.
 [0023] 종래의 건축 또는 자동차 산업 분야에서 사용되던 복합 시트는, 유리 섬유를 사용하여 제조됨으로써, 작업 시 유리 섬유의 분진 발생으로 인해 작업자의 작업 환경이 악화되는 문제점이 있었다.
 [0024] 이를 해결하기 위해, 본 발명은 유리 섬유를 사용하지 않아 작업 시 분진 발생의 위험을 줄이면서, 보다 향상된

강성, 강도, 내구성 및 경량화를 구현할 수 있는 복합 시트를 개발하였다.

- [0025] 이러한 본 발명에 따른 복합 시트는, 폴리에스테르 발포 시트; 및 폴리에스테르 이축 연신 필름을 포함하며, ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때 측정된 굴곡탄성률(Stiffness)이 400 Mpa 이상이다.
- [0026] 본 발명에서 굴곡탄성률은 강성(Stiffness)을 의미하는 것일 수 있다.
- [0027] 본 발명에 따른 복합 시트는, 폴리에스테르 발포 시트 및 폴리에스테르 이축 연신 필름을 포함함으로써, 복합시트를 재사용 시 각각의 층을 분리할 필요가 없이 한번에 녹일 수 있어서, 용이하게 재활용이 가능한 효과가 있다. 또한, 상기 굴곡탄성률은 구체적으로 450 Mpa 이상, 500 내지 30,000 Mpa, 550 내지 25,000 Mpa, 600 내지 20,000 Mpa, 650 내지 10,000 Mpa, 700 내지 5,000 Mpa, 750 내지 4,000 Mpa, 800 내지 3,000 Mpa 혹은 860 내지 1,000 Mpa 일 수 있으며, 이에 따라, 보다 향상된 강성을 만족할 수 있다. 강성(Stiffness)은 재료의 딱딱한 정도 혹은 단단한 정도를 의미하는 것으로, 굴곡탄성률이 상기 범위를 만족할 경우, 강성이 향상되어 복합시트가 쉽게 변형되는 현상을 방지할 수 있으며, 내구성이 향상되어 물리적인 충격 또는 힘에 대하여 변형이 적은 복합시트를 제공할 수 있다.
- [0028] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 유리 섬유(Glass Fiber)를 미포함할 수 있다. 구체적으로 상기 유리 섬유를 미포함한다는 것은 유리 섬유를 1 wt% 미만으로 포함하는 것을 의미할 수 있으며, 더욱 구체적으로 유리 섬유를 실질적으로 사용하지 않는 것을 의미할 수 있다.
- [0029] 유리 섬유(Glass Fiber)를 포함하는 소재의 경우, 작업 시에 유리 섬유로 인한 분진이 다량 발생하여 작업자의 건강 및 작업 환경을 악화시키는 문제점이 발생한다. 따라서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 유리 섬유를 포함하지 않아, 작업자가 복합시트로 작업 시 유리 섬유로 인한 분진이 발생하는 것을 방지하여 작업 환경을 개선하게 된다.
- [0030] 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 폴리에스테르 수지 발포 시트와 폴리에스테르 이축 연신 필름이 접착 물질 없이 서로 열 용착 또는 열 접합된 구조일 수 있다.
- [0031] 도 1에 폴리에스테르 발포 시트(10) 상에 폴리에스테르 이축 연신 필름(20)이 접합된 구조의 폴리에스테르 복합 시트(100)의 단면도를 나타내었다.
- [0032] 또한, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 상기 발포 시트와 이축 연신 필름 사이에 접착 물질을 개재하여 접합된 구조일 수 있다.
- [0033] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 복합 시트는, 폴리에스테르 발포 시트와 폴리에스테르 이축 연신 필름 사이에 개재된 폴리에스테르계 접착 수지층을 더 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 상기 폴리에스테르계 접착 수지는 다양한 형태의 사출 성형물, 필름(Film) 성형물로 제조될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 접착 수지는 섬유(web)로 제조될 수 있다. 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 접착 수지는 저융점의 특성이 있어 여러점으로 압착하여 필름이나 웹 구조의 부직포로 제공될 수도 있다. 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 상기 발포 시트와 상기 이축 연신 필름 사이에 상기 접착 수지층을 개재한 후 가압롤러로 가압하여 제조되거나, 열을 가하여 열접착하여 제조된 것일 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명에 따른 하나의 예로서, 폴리에스테르 발포시트(11), 폴리에스테르계 접착 수지층(31) 및 폴리에스테르 이축 연신 필름(21)이 순차적으로 접합된 구조의 폴리에스테르 복합 시트(200)의 단면도를 나타내었다.
- [0036] 하나의 예로서, 상기 폴리에스테르계 접착 수지층은 디올(Diol) 및 디카르본산(Dicarboxylic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트와 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지일 수 있다.
- [0037] 구체적으로 상기 디올(Diol)은 에틸렌글리콜(EG) 또는, 에틸렌글리콜(EG) 및 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO) 혼합물로 이루어지고, 상기 디카르본산(Dicarboxylic acid)은 테레프탈산(TPA) 또는, 테레프탈산(TPA) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물로 이루어질 수 있다.
- [0038] 또한, 상기 디올(Diol)은 1,4-부탄디올(1,4-BD) 또는, 1,4-부탄디올(1,4-BD) 및 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO) 혼합물로 이루어지고, 상기 디카르본산(Dicarboxylic acid)은 디메틸 테레프탈레이트(DMT) 또는, 디메틸 테레프탈레이트(DMT) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물로 이루어질 수 있다.

- [0039] 또한, 상기 폴리올(Polyol)은 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜(PTMG), 폴리에틸렌글리콜(PEG) 및 폴리프로필렌글리콜(PPG) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 언하이드라이드(anhydride)수지는 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA), 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA), 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(THPA) 및 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(HHPA) 중 어느 하나 이상일 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 테레프탈산(TPA) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물의 몰비는, 40~99 대 60~1일 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 디메틸 테레프탈레이트(DMT) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물의 몰비는, 40~99 대 60~1일 수 있다.
- [0043] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트의 두께는 평균 1.1 내지 5.2 mm 범위일 수 있다. 구체적으로 상기 복합 시트의 두께는, 1.3 내지 5 mm, 1.5 내지 4.8 mm, 2 내지 4.6 mm, 2.4 내지 4.4 mm, 2.8 내지 4.2 mm, 3 내지 4.1 mm 혹은 3.5 내지 4 mm 범위 일 수 있다. 본 발명에 따른 복합 시트가 상기 범위일 경우, 경량화를 구현하면서 동시에 강도 및 강성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 이축 연신 필름의 두께는 평균 60 내지 350 μm , 90 내지 340 μm , 100 내지 330 μm , 120 내지 320 μm , 130 내지 310 μm , 150 내지 300 μm , 180 내지 280 μm , 200 내지 270 μm 혹은 250 μm 일 수 있다. 이축 연신 필름의 평균 두께가 상기 범위일 경우, 복합 시트 굴곡탄성률을 증가시켜, 월 등이 향상된 강성을 구현할 수 있다.
- [0045] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는 ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때 측정된 굴곡 강도가 20 N/cm^2 이상일 수 있다. 구체적으로 상기 굴곡강도는, 22 내지 45 N/cm^2 , 23 내지 43 N/cm^2 , 25 내지 40 N/cm^2 , 혹은 26 내지 35 N/cm^2 범위일 수 있다. 본 발명에 따른 복합 시트는 두께가 두껍지 않음에도 불구하고, 상기 범위의 굴곡강도를 만족하면서 동시에 뛰어난 굴곡탄성률을 구현할 수 있다.
- [0046] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트의 평량은 평균 300 내지 3,000 g/m^2 범위일 수 있다. 구체적으로 상기 평량은 350 내지 2,500 g/m^2 , 380 내지 2,000 g/m^2 , 400 내지 1,500 g/m^2 , 430 내지 1,000 g/m^2 , 450 내지 950 g/m^2 , 480 내지 900 g/m^2 , 500 내지 850 g/m^2 , 530 내지 800 g/m^2 혹은 550 내지 750 g/m^2 범위일 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트의 평량은 350 내지 3,500 g/m^2 , 400 내지 3,000 g/m^2 , 450 내지 2,500 g/m^2 , 480 내지 2,000 g/m^2 , 500 내지 1,500 g/m^2 , 520 내지 1,000 g/m^2 혹은 550 내지 900 g/m^2 범위일 수 있다.
- [0047] 본 발명에 따른 발포 시트 및 복합 시트의 평량이 상기 범위를 만족함으로써, 경량성을 만족하는 동시에 향상된 굴곡강도 및 굴곡탄성률을 구현할 수 있으며, 이에 따라 건축용 자재 또는 자동차용 자재로 작업 시 운반 및 시공이 용이한 효과가 있다.
- [0048] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트의 두께는 평균 1 내지 5 mm 범위일 수 있다. 구체적으로 상기 발포 시트의 두께는 평균 1.3 내지 4.5 mm, 1.5 내지 4 mm, 1.8 내지 3.5 mm, 2 내지 3 mm 혹은 2 내지 2.5 mm 일 수 있다. 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트의 두께가 상기 범위일 경우, 복합 시트의 경량화를 만족하면서, 동시에 향상된 강도 및 강성을 구현할 수 있다.
- [0049] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때 측정된 굴곡 강도가 10 N/cm^2 이상일 수 있다. 구체적으로 상기 발포 시트의 굴곡강도는 12 N/cm^2 이상, 15 N/cm^2 이상, 혹은 16 내지 30 N/cm^2 일 수 있다. 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 두께가 상술한 바와 같이 두껍지 않음에도 불구하고, 향상된 굴곡강도를 만족할 수 있으며, 이에 따라 경량성 및 강도를 동시에 만족하게 된다.
- [0050] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET) 발포 시트이고, 폴리에스테르 이축 연신 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 이축 연신 필름일 수 있다. 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는 상기 발포 시트 및 이축 연신 필름이 모두 PET로 이루어

어져 있어, 재사용 시에 각각의 층을 분리할 필요가 없이 한번에 녹여 재사용이 가능하므로, 제조 공정의 간소화 및 재활용 공정의 간소화를 구현할 수 있다.

- [0051] 지금까지 주로 사용되던 폴리에스테르 수지는 테레프탈산과 1,4-부탄디올 축합중합 반응에 의하여 생산되는 고분자량의 방향족 폴리에스테르 수지이다. 여기서 고분자량 폴리에스테르는 극한점도 $[\eta]$ 가 0.8 (dL/g) 이상인 고분자를 의미할 수 있다. 그러나, 상기 방향족 폴리에스테르 수지는 높은 분자량, 열적 안정성, 인장강도 등의 물성이 우수하지만, 폐기 후 자연생태계 내에서 분해되지 않고 오랫동안 남아 심각한 환경오염 문제를 야기하고 있다.
- [0052] 본 발명에서 사용 가능한 폴리에스테르의 종류를 구체적으로 예를 들면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (Polyethylene Terephthalate, PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(Polybutylene Terephthalate, PBT), 폴리락트산(Poly Lactic acid, PLA), 폴리글리콜릭 산(Polyglycolic acid, PGA), 폴리프로필렌(Polypropylene, PP), 폴리에틸렌(Polyethylene, PE), 폴리에틸렌 아디파트(Polyethylene adipate, PEA), 폴리하이드로시알카노에이트 (Polyhydroxyalkanoate, PHA), 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트(Polytrimethylene Terephthalate, PTT) 및 폴리에틸렌 나프탈렌(Polyethylene naphthalate, PEN)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [0053] 구체적으로 본 발명에서 폴리에스테르는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET)가 사용될 수 있다.
- [0054] 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 90% 이상의 셀이 폐쇄 셀(DIN ISO4590)이며, 이는 상기 폴리에스테르 발포 시트의 DIN ISO4590에 따른 측정값이 셀 중 90 % (v/v) 이상이 폐쇄 셀임을 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 폴리에스테르 발포 시트 중 폐쇄 셀의 비율은 평균 90 내지 100 % 또는 95 내지 99 %일 수 있다. 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 상기 범위 내의 폐쇄 셀을 가짐으로써, 복합 시트로 제조 시에 우수한 내구성, 강성 및 강도 특성을 구현할 수 있다. 예를 들어, 상기 폴리에스테르 발포 시트의 셀 수는 1 mm² 당 1 내지 30 셀, 3 내지 25 셀, 또는 3 내지 20 셀을 포함할 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 셀의 평균 크기는 100 내지 800 μm 범위일 수 있다. 예를 들어, 상기 셀의 평균 크기는 100 내지 700 μm , 200 내지 600 μm 또는 300 내지 600 μm 범위일 수 있다. 이때, 셀 크기의 편차는 예를 들어, 5 % 이하, 0.1 내지 5 %, 0.1 내지 4 % 내지 0.1 내지 3 % 범위일 수 있다. 이를 통해, 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 균일한 크기의 셀들이 균일하게 발포된 것을 알 수 있다.
- [0056] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 압출 발포 성형체일 수 있다. 구체적으로, 발포 방법의 종류에는 크게 비드 발포 또는 압출 발포가 있다. 상기 비드 발포는, 일반적으로, 수지 비드를 가열하여 1차 발포시키고 이것을 적당한 시간 숙성시킨 후 판모양, 통모양의 금형에 채우고 다시 가열하여 2차 발포에 의해 용착, 성형하여 제품을 만드는 방법이다. 반면, 압출 발포는, 수지를 가열하여 용융시키고, 상기 수지 용융물을 연속적으로 압출 및 발포시킴으로써, 공정 단계를 단순화할 수 있으며, 대량 생산이 가능하며, 비드 발포 시의 비드 사이에서 균열과, 입상 파괴 현상 등을 방지하여 보다 우수한 굴곡강도 및 압축강도를 구현할 수 있다.
- [0057] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 이축 연신 필름은 종방향(기계방향=MD)으로 2 내지 8 배 연신되고, 횡방향(기계방향에 수직=TD)으로 1.1 내지 6 배 연신된 것일 수 있으며, 전체 연신 배율은 1.5 내지 7 배 연신된 것일 수 있다.
- [0058] 구체적으로 본 발명에 따른 폴리에스테르 이축 연신 필름은, 연신되지 않은 폴리에스테르 필름을 종방향(기계방향=MD)으로 약 90 내지 120 °C 의 온도 범위에서 약 2 내지 8 배의 연신하고 횡방향(기계방향에 수직=TD)으로 약 100 내지 140 °C 의 온도 범위에서 약 1.1 내지 6 배 연신한 후, 약 220 내지 240 °C의 온도 범위에서 열처리를 행하여 제조된 것일 수 있다. 이러한 이축 연신 필름을 사용할 경우, 본 발명에 따른 복합 시트의 두께를 증가시키지 않으면서 뛰어난 내구성, 강성 및 강도를 구현할 수 있으며, 경량화가 가능하여 시공이 용이하다.
- [0059] 본 발명은 폴리에스테르 발포 시트; 폴리에스테르 이축 연신 필름; 및 폴리에스테르 스크림이 순차적으로 적층된 폴리에스테르 복합 시트를 제공한다. 상기 복합 시트는, 본 발명은 폴리에스테르 발포 시트; 폴리에스테르 이축 연신 필름; 및 폴리에스테르 스크림이 순차적으로 적층되어 접착 물질 없이 서로 열 용착 또는 열 접합된 구조일 수 있다.
- [0060] 도 3은 본 발명에 따른 하나의 예로서, 폴리에스테르 발포시트(12), 폴리에스테르 이축 연신 필름(22) 및 폴리에스테르 스크림(42)이 열 용착된 구조의 폴리에스테르 복합 시트(300)의 단면도를 나타내었다.

- [0061] 또한, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 상기 발포 시트와 이축 연신 필름 사이에 접착 물질을 개재하거나, 상기 이축 연신 필름과 스크림 사이에 접착 물질을 개재하여 접합된 구조일 수 있다. 여기서, 폴리에스테르 발포 시트 및 폴리에스테르 이축 연신 필름은 상술한 것과 동일한 것일 수 있다.
- [0062] 구체적으로 본 발명에 따른 폴리에스테르 발포 시트는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET) 발포 시트이고, 폴리에스테르 이축 연신 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 이축 연신 필름이며, 폴리에스테르 스크림은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 스크림일 수 있다.
- [0063] 하나의 예로서, 폴리에스테르 발포 시트와 폴리에스테르 이축 연신 필름 사이 및/또는 폴리에스테르 이축 연신 필름과 폴리에스테르 스크림 사이에 개재된 폴리에스테르계 접착 수지층을 더 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 폴리에스테르계 접착 수지층은 디올(Diol) 및 디카르본산(Dicarboxylic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트와 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지일 수 있다.
- [0065] 구체적으로 본 발명의 복합 시트는, 폴리에스테르 발포 시트와 폴리에스테르 이축 연신 필름 사이 및/또는 폴리에스테르 이축 연신 필름과 폴리에스테르 스크림 사이에 개재된 폴리에스테르계 접착 수지층을 더 포함하는 경우, 폴리에스테르 발포 시트; 제1 폴리에스테르계 접착 수지층; 폴리에스테르 이축 연신 필름; 제2 폴리에스테르계 접착 수지층; 및 폴리에스테르 스크림이 순차적으로 적층된 폴리에스테르 복합 시트일 수 있다.
- [0066] 도 4는 본 발명에 따른 하나의 예로서, 폴리에스테르 발포시트(13), 제1 폴리에스테르계 접착 수지층(33); 폴리에스테르 이축 연신 필름(23); 제2 폴리에스테르계 접착 수지층(34); 및 폴리에스테르 스크림(43)이 순차적으로 적층된 구조의 폴리에스테르 복합 시트(40)의 단면도를 나타내었다.
- [0067] 이러한 구조의 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는 자동차용 내외장재로 유용하게 활용할 수 있으며, 상기 발포 시트, 접착 수지층, 이축 연신 필름 및 스크림이 모두 PET로 이루어져 있어, 재사용 시에 각각의 층을 분리할 필요가 없이 한번에 녹여 재사용이 가능하므로, 제조 공정의 간소화 및 재활용 공정의 간소화를 구현할 수 있다.
- [0068] 이하, 실시예 및 비교예를 통하여 상기 내용을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명의 범위가 하기 제시된 내용에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0069] **실시예: 폴리에스테르 복합 시트 제조**
- [0070] 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트를 제조하기 위해, 먼저 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 수지 100 중량부를 130 °C에서 건조하여 수분을 제거하였고, 제 1 압출기에 상기 수분이 제거된 PET 수지와 상기 수분이 제거된 PET 수지 100중량부를 기준으로, 피로멜리틱 디안하이드리드 1중량부, 탈크 1중량부 및 Irganox (IRG 1010) 0.1 중량부를 혼합하고, 280°C로 가열하여 수지 용융물을 제조하였다. 그런 다음, 제 1압출기에 발포제로서 탄산가스와 Pantane 을 5:5 비율로 혼합하여, PET 수지 100 중량부를 기준으로 5 중량부 투입하고 압출발포 하여 폴리에스테르 발포 시트를 제조하였다. 제조된 폴리에스테르 발포 시트의 밀도는 약 300 kg/m³, 두께는 약 2 mm, 평량은 약 600 g/m² 였다.
- [0071] 그런 다음, 폴리에스테르 종방향 연신률 3배, 횡방향 연신률 1.5배이고, 두께가 250 μm인 이축 연신 필름을 3 kgf 압력 및 250 °C 온도조건 하에서 5초 동안 열처리하여 폴리에스테르 복합 시트를 제조하였다. 최종적으로 제조된 폴리에스테르 복합 시트의 두께는 약 3.9 mm 였으며, 평량은 750 g/m² 였다.
- [0072] 도 1에 폴리에스테르 발포 시트(10) 상에 폴리에스테르 이축 연신 필름(20)이 열 융착된 폴리에스테르 복합 시트(100)의 단면도를 나타내었다.
- [0073] **비교예1: 유리 섬유를 포함하는 폴리프로필렌 복합 시트**
- [0074] 4층으로 적층된 유리 섬유 매트 40 중량부에 폴리프로필렌(Polypropylene) 60 중량부를 함침시켜 GMT (Glass fiber mat thermoplastic)를 제조하였다.
- [0075] **비교예2: 이축 연신 필름 미포함하는 발포 시트**
- [0076] 이축 연신된 필름을 접합하지 않은 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 폴리에스테르 발포 시트를 제조하였다.
- [0077] **비교예3: 이축 연신 필름의 두께를 감소 시킨 복합 시트**

[0078] 이축 연신 필름의 두께를 약 50 μm 로 접합한 것을 제외하고는, 실시예와 동일한 방법으로 폴리에스테르 복합 시트를 제조하였다.

[0079] **비교예4: 발포 시트의 평량을 감소시킨 복합 시트**

[0080] 폴리에스테르 발포 시트의 밀도를 약 140 kg/m^3 , 평량을 약 280 g/m^2 로 제조한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 제조하였다.

[0081] **비교예5: 이축 연신 필름의 두께 및 발포 시트의 평량을 감소시킨 복합 시트**

[0082] 폴리에스테르 발포 시트의 밀도를 약 140 kg/m^3 , 평량을 약 280 g/m^2 로 제조하고 두께를 약 50 μm 로 접합한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 제조하였다.

[0083] 상기 과정으로 제조된 실시예 및 비교예 1 내지 5를 하기 표 1에 정리하였다.

표 1

구분	실시예	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5
발포 시트 밀도 (kg/m^3)	300	450	300	300	140	140
발포 시트의 두께(mm)	2	3.1	2	2	2	2
발포 시트의 평량 (g/m^2)	600	900	600	600	280	280
이축 연신 필름의 두께(μm)	250	-	-	50	250	50

[0085] **실험예**

[0086] 상기 실시예 및 비교예 1 내지 4의 물성을 평가하기 위해, 굴곡탄성률(stiffness) 및 굴곡강도를 측정하였다.

[0087] 상기 굴곡탄성률 및 굴곡강도의 측정은, ASTM D 790에 의거하여 시편의 지지 간격(Span)을 100 mm 로 고정하고 5 mm/min 속도로 굴곡 하중을 가하는 동안 초기 시편에 대하여 10 % 변형될 때의 값을 측정하였으며, 그 결과는 하기 표 2와 같다.

표 2

구분	실시예	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5
굴곡탄성률(Mpa)	890	850	285	350	310	138
굴곡강도(N/cm^2)	200	120	180	190	130	110

[0089] 상기 표 1을 참조하면, 실시예에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 폴리에스테르 발포 시트의 밀도 및 평량을 적절하게 제어하고, 폴리에스테르 이축 연신 필름의 두께를 최적화하여, 굴곡탄성률이 약 890 Mpa 으로 비교예1 내지 5에 비해 월등히 향상되면서, 굴곡강도는 약 200 N/cm^2 로 가장 높게 나타난 것을 확인할 수 있다.

[0090] 이에 반해, 폴리프로필렌과 유리 섬유를 복합한 GMT인 비교예 1의 경우, 굴곡탄성률 및 굴곡강도가 본 발명의 실시예에 비해 낮게 나타났을 뿐만아니라, 유리 섬유를 함유하고 있으므로, 작업자가 작업 시 유리 섬유로 인한 분진이 발생하여, 작업자의 건강을 해칠 우려가 있다.

[0091] 비교예 2의 경우, 이축 연신 필름을 접합하지 않아 굴곡탄성률이 실시예에 비해 현저히 낮았다. 비교예 3의 경우, 굴곡강도는 비교적 높았으나, 이축 연신 필름의 두께를 감소시켜 내구성 향상에 중요한 역할을 하는 굴곡탄성률이 매우 낮은 결과를 보였다. 발포 시트의 평량 및 이축 연신 필름의 두께를 감소시킨 비교예 4 및 5의 경우, 굴곡탄성률 및 굴곡강도가 모두 낮게 나타났다.

[0092] 따라서, 본 발명에 따른 폴리에스테르 복합 시트는, 유리 섬유를 사용하지 않았음에도 불구하고, 폴리에스테르 발포 시트의 평량을 적절하게 조절하고, 이축 연신 필름을 적절한 두께로 복합화함으로써, 굴곡탄성률 및 굴곡강도가 월등히 향상됨을 알 수 있었다. 또한, 유리 섬유를 포함하지 않기 때문에 작업자가 복합 시트로 작업 시

분진 발생으로 인한 피해를 방지할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 복합 시트는, 발포 시트, 탄성 접착 수지 및 복합 시트가 모두 폴리에스테르로 구성되어 있어, 재활용이 용이한 효과가 있다.

부호의 설명

[0093]

100, 200, 300, 400: 폴리에스테르 복합 시트

10, 11, 12, 13: 폴리에스테르 발포 시트

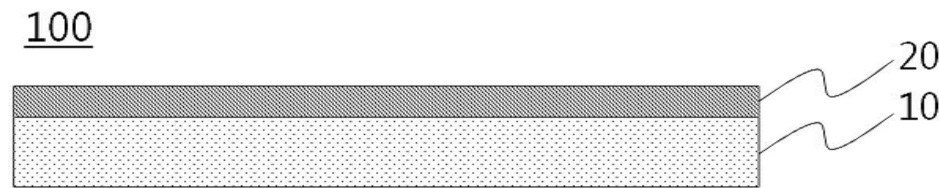
20, 21, 22, 23: 폴리에스테르 이축 연신 필름

31, 33, 34: 폴리에스테르계 탄성 접착 수지층

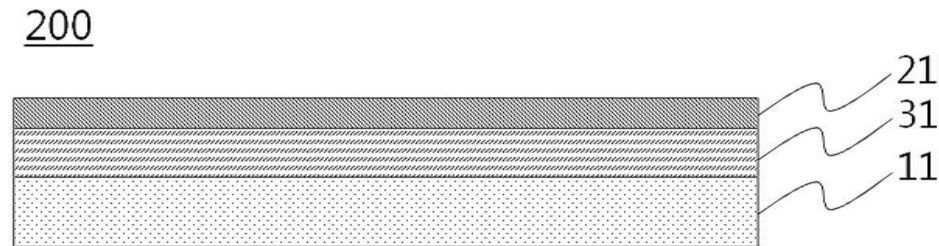
42, 43: 폴리에스테르 스크림

도면

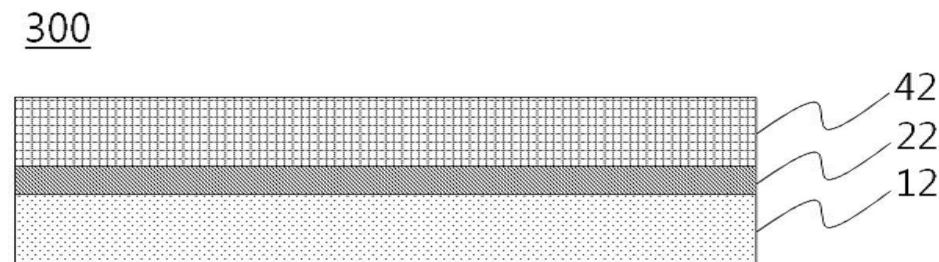
도면1



도면2



도면3



도면4

400

