



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월10일  
(11) 등록번호 10-1720552  
(24) 등록일자 2017년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B32B 5/18 (2006.01) B32B 15/08 (2006.01)  
B32B 7/12 (2006.01) C09J 167/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B32B 5/18 (2013.01)  
B32B 15/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0123177  
(22) 출원일자 2015년08월31일  
심사청구일자 2015년08월31일  
(65) 공개번호 10-2017-0025984  
(43) 공개일자 2017년03월08일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2009090522 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 휴비스  
서울특별시 강남구 학동로 343 (논현동)  
(72) 발명자  
이승준  
전라남도 담양군 봉산면 마산길 22-23  
이광희  
대전광역시 중구 평촌로 93, 114동 1104호 (태평동, 쌍용예가아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 오준철

(54) 발명의 명칭 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 포함하는 샌드위치 패널

(57) 요약

본 발명은 샌드위치 패널에 관한 것으로, 본 발명에 따른 샌드위치 패널은, 폴리에스테르 수지 발포체 및 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 사용함으로써, 흡수율이 낮아 외부 보관이 용이하고, 열안정성, 접착강도 및 압축강도가 우수하며, 이에 따라 공정성이 향상되어 불량률이 최소화 되고, 내구성이 향상되는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

**B32B 7/12** (2013.01)

**C09J 167/02** (2013.01)

**B32B 2266/0264** (2013.01)

(72) 발명자

**허미**

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

**박성윤**

대전광역시 유성구 송림로 20, 203동 403호 (하기동, 송림마을2단지아파트)

(56) 선행기술조사문헌

JP4117539 B2\*

JP2013188946 A

JP05051573 A

JP4117539 B2\*

JP2009090522 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

수지 발포체;

수지 발포체의 일면에 형성된 제1 판재;

수지 발포체를 기준으로 제1 판재와 대향된 위치에 형성된 제2 판재; 및

상기 제1 판재, 제2 판재 및 수지 발포체 사이에 분산된 폴리에스테르계 접착 수지를 포함하며,

상기 폴리에스테르계 접착 수지는, 디올(Diol)과 디카르본산(Dicarboxylic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트; 및 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지이고,

상기 디카르본산(Dicarboxylic acid)은 테레프탈산(TPA) 및 언하이드라이드(anhydride)가 40~99 대 60~1 몰비인 수지 혼합물로 이루어지며,

상기 언하이드라이드(anhydride)는 메틸 테라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA) 및 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA)가 0.5 내지 9.5 대 9.5 내지 0.5 몰비로 이루어진 것을 특징으로 하는 샌드위치판넬.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 디올(Diol)은 에틸렌글리콜(EG) 또는, 에틸렌글리콜(EG) 및 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO) 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 샌드위치 판넬.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

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 이루어지는 것을 특징으로 하는 샌드위치 판넬.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

폴리올(Polyol)은 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜(PTMG), 폴리에틸렌글리콜(PEG) 및 폴리프로필렌글리콜(PPG) 중 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 샌드위치 판넬.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

삭제

## 청구항 8

제 1 항에 있어서,

제1 판재 및 제2 판재는 각각 독립적으로, 금속, 합성수지, 시멘트, 세라믹 및 석고보드 중 하나 이상을 포함하는 샌드위치 판넬.

## 청구항 9

폴리에스테르 수지 발포체의 표면에 폴리에스테르계 접착 수지를 도포하는 단계;

폴리에스테르계 접착 수지가 도포된 면에 가압롤러를 이용하여 판넬을 접착하는 단계; 및

수지 발포체와 판넬이 일체화된 연속제품을 단위사이즈로 절단하는 단계를 포함하며,

상기 폴리에스테르계 접착 수지는, 디올(Diol)과 디카르본산(Dicarboxylic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트; 및 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지이고,

상기 디카르본산(Dicarboxylic acid)은 테레프탈산(TPA) 및 언하이드라이드(anhydride)가 40~99 대 60~1 몰비인 수지 혼합물로 이루어지며,

상기 언하이드라이드(anhydride)는 메틸 테라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA) 및 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA)가 0.5 내지 9.5 대 9.5 내지 0.5 몰비로 이루어진 것을 특징으로 하는 샌드위치 판넬 제조방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 샌드위치 판넬에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 샌드위치판넬(sandwich panel)은 다른 종류의 재료를 샌드위치 모양으로 쌓아 올려 접착제로 접착한 특수 합판이다. 일반적으로 표면 판은 플라스틱 판, 알루미늄 판, 스테인리스 판 및 금속 판 등의 강도가 큰 재료를 사용하고, 심재(心材)는 종이, 목재, 발포 플라스틱 등을 삽입하여 보온, 방음, 강도 등을 고려해 만들고 있다.

[0003] 이러한 샌드위치판넬은 공사기간 단축이나 이미 축조된 건축물 등에서 벽면으로 적용되어 공간 구획이나 외벽 등으로 사용되는 건축자재 중의 하나로서, 시공의 간편성과 공사기간 단축 등의 장점으로 인해 그 적용범위가 확대되고 있다.

[0004] 상기 종래의 샌드위치 판넬은 금속판과 단열재를 접착시키기 위해 접착제가 사용되는데, 이러한 접착제로는 이제까지 올레핀이나 우레탄계 수지를 사용하여 왔다. 하지만 최근에는 친환경소재의 적용을 확대하고 있는 추세로서, 재활용이 용이하고 냄새가 전혀 없는 폴리에스테르계 수지를 이용한 접착제가 개발되고 있다.

[0005] 상기 접착제는 접착 시에 열에 의해 용융된 수지가 흘러내리는 현상(string)이 발생한다. 용융된 수지가 흘러내리면 접착되는 부품소재에 얼룩이 발생하고, 접착력의 저하를 초래한다. 따라서, 이러한 결점을 해결하기 위한 많은 연구가 진행되어 왔다.

[0006] 한편, 엘라스토머는 특유의 탄성 특성으로 포장용기, 자동차 내장재, 탄성섬유 등 많은 용도에 사용되고 있으며, 특히 열가소성 엘라스토머(TPE: Thermoplastic Elastomer)의 경우 넓은 범위의 탄성 특성으로 인하여 그 사용량이 증가하고 있다. 또한 엘라스토머는, 재활용이 불가능한 고무 소재와는 달리, 재활용이 용이하기 때문에 그 수요가 크게 늘어나고 있다.

[0007] 상기 열가소성 엘라스토머(TPE: Thermoplastic Elastomer)는 폴리에스테르계 탄성접착수지 라고도 하며, 상기 폴리에스테르계 탄성접착수지는, 두 가지 다른 성질 즉 가열하면 재형성될 수 있는 열가소성과 고무상 중합체인 엘라스토머의 탄성 특성을 둘 다 가지는 중합체이다. TPE의 형태는 일종의 블록 공중합체로서, 일반적으로 열가소성의 특징을 나타낼 수 있는 하드 세그먼트 블록과 엘라스토머의 탄성 특성을 나타낼 수 있는 소프트 세그먼트

트 블록으로 구성되어 상이한 두 가지 특성을 동시에 나타낸다.

- [0008] 일반적으로 폴리부틸렌 테레프탈레이트계 폴리에스테르를 하드 세그먼트로 하고 폴리부틸렌 에테르 에스테르를 소프트 세그먼트로 하는 폴리에테르 에스테르 공중합체가 우수한 탄성특성을 나타내는 것은 이미 알려진 사실이며, 제조단가를 낮추기 위하여 폴리에틸렌 에테르 에스테르도 소프트 세그먼트로 사용된다.
- [0009] 미국특허 제3,023,192호에는 하드 세그먼트/소프트 세그먼트 공중합 폴리에스테르 및 그로부터 제조된 엘라스토머가 제시되어 있다. 하드 세그먼트/소프트 세그먼트 공중합 폴리에스테르는 (1) 디카르복실 산 또는 에스테르 형성 유도체, (2) 폴리에틸렌 글리콜 에테르, 및 (3) 비스페놀 및 저급 지방족 글리콜 중에서 선택된 디하이드록시 화합물로부터 제조된다. 폴리에틸렌 글리콜과 함께 소프트 세그먼트로 사용되는 폴리에테르로는 폴리프로필렌 글리콜, 폴리테트라메틸렌 글리콜, 폴리헥사메틸렌 글리콜 등이 있고, 분자량은 약 350 내지 6,000의 폴리에테르가 사용된다.
- [0010] 또한, 미국특허 제4,937,314호에는 폴리(알킬렌 옥사이드)글리콜 및 테레프탈산으로부터 유도된 소프트 세그먼트 70 중량부 이상을 포함하는 열가소성 폴리에테르 에스테르 엘라스토머가 제시되어 있다. 하드 세그먼트는 엘라스토머의 10 내지 30 중량부를 구성하고, 이 하드 세그먼트 중에서 폴리(1,3-프로필렌 테레프탈레이트)는 95 내지 100 중량부이다. 폴리(알킬렌 옥사이드) 글리콜의 분자량은 약 1,500 내지 약 5,000 이고, 탄소 대 산소 비가 2 내지 4.3 이라고 제시되어 있다.
- [0011] 종래 기술에서 예시된 것을 기본으로 하는 열가소성 엘라스토머는 소프트 세그먼트로 주로 폴리테트라메틸렌 글리콜 에테르, 테트라하이드로푸란과 3-알킬테트라하이드로푸란의 공중합체, 폴리에틸렌 글리콜 에테르, 폴리트리메틸렌 글리콜 에테르 및 이들의 공중합체를 사용한다. 이들 공중합체의 융점과 물리적 특성은 소프트 세그먼트로 사용되는 폴리알킬렌 글리콜 에테르의 분자량과 조성비에 따라 정해진다. 강인한 물리적 특성과 탄성특성을 발현하기 위하여 분자량이 높은 폴리알킬렌 글리콜 에테르를 사용하는 경우에는, 융점이 높아지기 때문에 낮은 융점의 제조 공정이 필요한 공정에는 적용할 수 없다. 또한 폴리에틸렌 글리콜 에테르를 소프트 세그먼트로 형성하는 경우에는, 소프트 세그먼트의 함량을 20 중량% 이상 첨가하면 열안정성이 급격히 떨어지는 문제점이 있다.
- [0012] 따라서, 융점이 낮고 열안정성이 우수하며 제조원가가 저렴한 접착제를 이용한 샌드위치 판넬의 개발이 절실히 요구되고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 미국특허 제3,023,192호;  
(특허문헌 0002) 미국특허 제4,937,314호.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은, 열안정성, 접착력 및 압축강도가 향상되고 흡수율이 낮아 외부 보관이 용이한 샌드위치 판넬을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명은,  
[0016] 수지 발포체;  
[0017] 수지 발포체의 일면에 형성된 제1 판재;  
[0018] 수지 발포체를 기준으로 제1 판재와 대향된 위치에 형성된 제2 판재; 및  
[0019] 상기 제1 판재, 제2 판재 및 수지 발포체 사이에 분산된 폴리에스테르계 접착 수지를 포함하며,

- [0020] 상기 폴리에스테르 수지 발포체의 표면에 폴리에스테르계 접착 수지를 도포하는 단계;
- [0021] 폴리에스테르계 접착 수지가 도포된 면에 가압롤러를 이용하여 판넬을 접착하는 단계; 및
- [0022] 수지 발포체와 판넬이 일체화된 연속제품을 단위사이즈로 절단하는 단계를 포함하며,
- [0023] 상기 폴리에스테르계 접착 수지는, 디올(Diol)과 디카르본산(Dicarbonic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트; 및 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지인 것을 특징으로 하는 샌드위치 판넬 제조방법을 제공한다.

### 발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 샌드위치 판넬은, 폴리에스테르 수지 발포체 및 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 사용함으로써, 흡수율이 낮아 외부 보관이 용이하고, 열안정성, 접착강도 및 압축강도가 우수하며, 이에 따라 공정성이 향상되어 불량률이 최소화 되고, 내구성이 향상되는 효과가 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다.
- [0026] 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.
- [0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용할 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 본 발명에서 "중량부"란 성분간 중량 비율을 의미한다.
- [0032] 이하, 본 발명에 따른 샌드위치 판넬을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0033] 본 발명에 따른 샌드위치 판넬은,
- [0034] 수지 발포체;
- [0035] 수지 발포체의 일면에 형성된 제1 판재;
- [0036] 수지 발포체를 기준으로 제1 판재와 대향된 위치에 형성된 제2 판재; 및
- [0037] 상기 제1 판재, 제2 판재 및 수지 발포체 사이에 분산된 폴리에스테르계 접착 수지를 포함하며,
- [0038] 상기 폴리에스테르계 접착 수지는, 디올(Diol)과 디카르본산(Dicarbonic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트; 및 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지일 수 있다.
- [0039] 이하, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 상세하게 설명하기로 한다.
- [0040] 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 접착 수지는 하드 세그먼트 원료인 디올(Diol)을 디카르본산(Dicarbonic acid)과 축매 하에서 에스테르화 반응 시킨 후, 상기 에스테르화 반응물에 소프트 세그먼트 원료인 폴리올

(Polyol)을 중합촉매, 열안정제 및 광안정제 등과 함께 투입하여 축중합 하여 제조될 수 있다.

- [0041] 이 경우에는 두 가지 방법으로 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 제조할 수 있는데, 디메틸테레프탈레이트(DMT)와 에틸렌글리콜(EG)와의 반응에 의한 에스테르교환법(DMT법) 또는 테레프탈산(TPA)과 에틸렌글리콜(EG)의 반응에 의한 직접 에스테르화법(TPA법)에 의한 비스-히드록시에틸테레프탈레이트(BHET)) 및 BHET의 저분자량의 축합물을 합성하고 에틸렌글리콜(EG)를 제거하면서 용융, 축합중합시킴으로써 분자쇄의 길이를 증가시키는 방법이 있다.
- [0042] 본 발명에 따른 상기 에스테르화 반응을 구체적으로 설명하면, 먼저 하드 세그먼트를 형성하도록 저분자량 디올(Diol) 성분과 디카르본산(Dicarboxylic acid)을 에스테르화 반응시킬 수 있다. 이 때, 반응용량은 디카르본산(Dicarboxylic acid) 및 디올(Diol)의 몰 분율을 1 대 1.0~1.8 비율로 투입할 수 있으며, 과잉 투입된 디올(Diol)성분은 축중합반응 중 감압공정을 통해 대부분 회수될 수 있다. 또한, 디카르본산(Dicarboxylic acid) 및 디올(Diol)은 전체 폴리에스테르계 탄성 접착 수지 조성물 중 30 내지 99 중량부 값을 가질 수 있다.
- [0043] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 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.
- [0044] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 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.
- [0045] 하나의 예로서, 상기 디올(Diol) 성분 중 에틸렌글리콜(EG) 및 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO) 혼합물은 1~99몰%의 에틸렌글리콜(EG)과 99~1몰%의 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO)을 사용할 수 있다.
- [0046] 또한, 상기 디올(Diol) 성분 중 1,4-부탄디올(1,4-BD) 및 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO) 혼합물은 70~95몰%의 1,4-부탄디올(1,4-BD)과 5~30몰%의 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO)을 사용할 수 있다. 여기서 상기 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO)을 일정한 양을 투입하면 폴리에스테르계 탄성 접착 수지의 경도가 저하될 수 있으며, 이에 따라 원래의 상태로 복원하려는 탄성 성질이 커지게 된다.
- [0047] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 테레프탈산(TPA) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물은, 의 몰비는, 40 내지 99몰%의 테레프탈산(TPA)과 1 내지 60몰%의 언하이드라이드(anhydride)수지로 구성될 수 있다. 테레프탈산(TPA) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물의 몰비가 상기 범위일 경우, 용점 조절 효과가 뛰어나며, 접착 수지의 탄성특성 및 물리적 특성을 향상시키는데 효과적이다.
- [0048] 하나의 예로서, 디메틸 테레프탈레이트(DMT) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물은, 40 내지 99몰%의 디메틸 테레프탈레이트(DMT)와 1 내지 60몰%의 언하이드라이드(anhydride)수지로 구성될 수 있다. 디메틸 테레프탈레이트(DMT) 및 언하이드라이드(anhydride)수지 혼합물의 몰비가 상기 범위일 경우, 용점 조절 효과가 뛰어나며, 접착 수지의 탄성특성 및 물리적 특성을 향상시키는데 효과적이다.
- [0049] 또한, 상기 언하이드라이드(anhydride)수지는 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA) 및 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA)의 몰비가 0.5 내지 9.5 대 9.5 내지 0.5로 구성될 수 있다.
- [0050] 또한, 상기 디카르본산(Dicarboxylic acid) 중 언하이드라이드(anhydride)수지를 에스테르화 반응의 출발물질로 바로 사용할 수도 있지만, 2중결합이 2개인 컨주게이트드 다이엔(Conjugated Diene)과 말레익 언하이드라이드(Maleic anhydride)의 디엘스-앨더(Diels-Alder) 반응을 통한 생성물을 이용할 수도 있다.
- [0051] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 언하이드라이드(anhydride)수지는 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA), 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA), 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(THPA) 및 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(HHPA) 중 어느 하나 이상일 수 있다. 상기 언하이드라이드 수지 중 어느 하나 이상을 디메틸 테레프탈레이트(DMT)에 첨가하여 사용할 경우 본 발명의 중요한 특성인 탄성특성과 물리적 특성을 유지하면서 동시에 최종 제품의 성형공정에서 다양하게 요구되는 용점을 용이하게 조절할 수 있는 장점을 가진다.
- [0052] 또한, 상기 언하이드라이드(anhydride)수지는 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA) 및 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA)의 몰비가 4 내지 6 대 6 내지 4로 구성될 수 있다.
- [0053] 실질적으로 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA)를 소량만 넣어도 용점 저하현상이 발생되며 1몰



당 약 4℃의 하락의 효과를 얻을 수 있고, 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA), 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA)을 몰비가 4 내지 6 대 6 내지 4로 혼합사용할 경우에는 융점 저하 현상이 더 크게 발생할 수 있다. 예를 들면, 언하이드라이드(MeTHPA) 단독으로 사용할 경우에 비해 혼합사용할 경우 혼합물 1몰당 약 5℃의 하락 효과가 나타나 융점 저하 효과가 더 크게 나타날 수 있다.

[0054] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 에스테르화 반응에서 사용 가능한 촉매로 예를 들면, 초산아연, 초산소듐, 초산 마그네슘, 테트라노말부톡시티타네이트, 테트라이소프로필티타네이트, 티탄옥사이드/실리카옥사이드마이크로코폴리머 및 나노티타네이트로 이루어진 군으로부터 하나 이상이 사용될 수 있다. 상기 에스테르화 반응 촉매는 폴리에스테르계 탄성 접착 수지 조성물 100 중량부에 대하여 1 내지 5000 ppm, 10 내지 3000 ppm 또는 50 내지 1000 ppm 범위로 사용될 수 있다. 에스테르화 반응에서 촉매의 함량이 상기 범위일 경우 에스테르화 반응 속도가 느려지는 것을 방지하며, 폴리에스테르계 탄성 접착 수지의 열안정성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0055] 이 때, 부산물로 생성되는 메탄올을 증류하기 위해 상기 에스테르화 반응이 진행되는 내열·내압 용기의 반응온도는 100 내지 240 ℃ 범위일 수 있으며, 구체적으로 상기 반응 온도는 150 내지 210 ℃ 범위일 수 있다. 에스테르화 반응촉매의 존재 하에서, 상기 240 ℃ 이상의 반응 온도에서 장시간 가열하게 되면, 과량의 에틸렌 글리콜의 탈수반응에 의하여 디에틸렌 글리콜의 생성량이 많아질 수 있는데, 이 때, 디에틸렌 글리콜의 생성은 최종 엘라스토머의 물성 저하를 초래할 수 있다.

[0056] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리올(Polyol)은 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜(PTMG), 폴리에틸렌글리콜(PEG) 및 폴리프로필렌글리콜(PPG) 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜(PTMG)은 폴리에스테르계 탄성 접착 수지의 접착력을 향상시키는 역할을 할 수 있으며, 상기 폴리에틸렌글리콜(PEG)은 융점을 낮추는 역할을 할 수 있다. 구체적으로 본 발명에서는 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜(PTMG)이 사용될 수 있다.

[0057] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리올(Polyol)의 분자량은 100 내지 2,000 또는 300 내지 1,500일 수 있다.

[0058] 상기 에스테르화 반응에 의해 얻어진 올리고머 용액과 본 발명에 따른 폴리올(Polyol)을 축중합 촉매, 열안정제, 광산화 안정제와 함께 진공감압이 가능한 내압, 내열 반응기에 투입한 후 760 내지 1000 Torr의 압력 및 200 내지 270 ℃의 온도에서 과량의 디올(Diol)을 증류한 후, 최종 진공도 1 mmHg 이하의 고진공하에서 축중합을 완료하여, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 얻을 수 있다. 이 때, 상기 폴리올의 함량은 폴리에스테르계 탄성 접착 수지 총 100 중량부를 기준으로 1 내지 70 중량부 일 수 있다.

[0059] 또한, 디올과 디카르본산의 함량은 폴리에스테르계 탄성 접착 수지 총 100 중량부를 기준으로 30 내지 99 중량부일 수 있다.

[0060] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 축중합 반응에서 사용 가능한 촉매로 예를 들면, 삼산화안티몬, 안티몬아세테이트, 테트라노말부톡시티타네이트, 테트라이소프로필티타네이트, 티탄옥사이드/실리카옥사이드마이크로코폴리머, 및 나노티타네이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 사용될 수 있다. 상기 축중합 반응 촉매는, 폴리에스테르계 탄성 접착 수지 100 중량부에 대하여 1 내지 5000 ppm 10 내지 3000 ppm 또는 50 내지 1000 ppm 범위로 사용할 수 있다. 상기 축중합 반응 촉매의 투입량이 상기 범위일 경우 폴리에스테르계 탄성 접착 수지의 물리적 특성 및 열안정성을 향상시킬 수 있다.

[0061] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 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 여러겹으로 압착하여 필름이나 웹 구조의 부직포를 만들 수도 있다.

[0062] 이하, 본 발명에 따른 수지 발포체를 상세하게 설명하기로 한다.

[0063] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 수지 발포체를 구성하는 수지는 발포체를 형성하기에 적합한 수지라면 특별히 제한하지 않으며, 구체적인 예로는, 폴리우레탄, 페놀, 폴리스티렌 및 폴리에스테르로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다. 구체적으로 본 발명에서는 폴리에스테르 수지가 사용될 수 있다.

[0064] 상기 폴리에스테르 수지는 생분해성을 지니면서 폴리에스테르의 물성을 유지할 수 있으며, 연질특성 및 발포 성형가공성이 우수하다면, 크게 한정되지 않는다.

[0065] 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.

[0066] 한편, 지방족 폴리에스테르가 생분해성을 가지고 있다는 점은 이미 알려져 있다. 그러나, 기존의 지방족 폴리에스테르는 주쇄의 유연한 구조와 낮은 결정성 때문에 용융점이 낮고, 용융시 열안정성이 낮아 열분해되기 쉬우며, 용융흐름지수가 높아 성형가공이 용이하지 못할 뿐만 아니라, 인장강도나 인열강도 등의 물성이 불량하여 용도가 제한되는 문제점이 있었다. 상기 지방족 폴리에스테르는 예를 들어, 폴리글리콜라이드, 폴리카프로락톤, 폴리락타이드 및 폴리부틸렌석시네이트 등을 포함할 수 있다.

[0067] 상기 폴리에스테르의 종류를 구체적으로 예를 들면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET), 폴리스티렌(PS), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(Polybutylene Terephthalate, PBT), 폴리락트산(Poly Lactic acid, PLA), 폴리글리콜 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. 구체적으로 본 발명에서는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET)가 사용될 수 있다.

[0068] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 수지 발포체는 난연성이 KS F 4724를 기준으로 2급 이상일 수 있다. 수지 발포체의 난연 등급이 상기 등급일 경우, 준불연 성능을 나타낼 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 수지 발포체를 포함하는 샌드위치 패널은 고온에서도 안정적으로 형태를 유지할 수 있다.

[0069] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 수지 발포체는 90% 이상의 셀이 폐쇄 셀(DIN ISO4590)일 수 있다. 이는, 상기 수지 발포층의 DIN ISO4590에 따른 측정값이 셀 중 90% 이상이 폐쇄 셀임을 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 수지 발포층 중 폐쇄 셀은 90 내지 100% 또는 95 내지 100%일 수 있다. 본 발명에 따른 발포 성형체는 상기 범위 내의 폐쇄 셀을 갖는 수지 발포층을 포함함으로써, 우수한 단열특성을 구현할 수 있다. 이를 통해, 본 상기 발포 성형체는 건축물의 일부, 예를 들어, 토대, 벽, 바닥 및 지붕의 단열을 위해 건설 산업 등에 널리 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 발포 성형체의 셀 수는 mm당 1 내지 30 셀, 3 내지 25 셀, 또는 3 내지 20 셀을 포함할 수 있다.

[0070] 하나의 예로서, 상기 수지 발포체는 압출 발포 성형체일 수 있다.

[0071] 구체적으로, 발포 방법의 종류에는 크게 비드 발포 또는 압출 발포가 있다. 상기 비드 발포는, 일반적으로, 수지 비드를 가열하여 1차 발포시키고 이것을 적당한 시간 숙성 시킨 후 판모양, 통모양의 금형에 채우고 다시 가열하여 2차 발포에 의해 융착, 성형하여 제품을 만드는 방법이다.

[0072] 반면, 압출 발포는, 수지를 가열하여 용융시키고, 상기 수지 용융물을 연속적으로 압출 및 발포시킴으로써, 고정 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.

[0073] 하나의 예로서, 하나의 실시예에서, 본 발명에 따른 수지 발포체는, 친수화 기능, 방수 기능, 난연 기능 또는 자외선 차단 기능을 가질 수 있으며, 계면활성제, 자외선 차단제, 친수화제, 난연제, 열안정제, 방수제, 셀 크기 확대제, 적외선 감쇠제, 가소제, 방화 화학 약품, 안료, 탄성폴리머, 압출 보조제, 산화방지제, 충전제, 공전 방지제 및 UV 흡수제로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 기능성 첨가제를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 수지 발포체는 사슬연장 첨가제, 충전제, 열안정제 및 발포제를 포함할 수 있다.

[0074] 상기 사슬연장 첨가제는 특별히 한정하지 않으나, 본 발명에서는 예를 들면 피로멜리트산 이무수물(PMDA)가 사용될 수 있다.

[0075] 상기 충전제의 예로는, 탈크, 마이카, 실리카, 규조토, 알루미늄, 산화티탄, 산화 아연, 산화 마그네슘, 수산화 마그네슘, 수산화 알루미늄, 수산화 칼슘, 탄산칼슘, 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 황산칼슘, 황산바륨, 탄산수소나트륨, 그라스 비드 등의 무기 화합물; 폴리테트라플루오로에틸렌, 아조다이카본아미드 등의 유기 화합물; 탄산수소나트륨과 구연산과의 혼합물; 질소 등의 불활성 가스 등을 들 수 있다. 이러한 충전제는 수지 발포체의 기능성 부여, 가격 절감 등을 역할을 할 수 있다. 구체적으로 본 발명에서는 탈크(Talc)가 사용될 수 있다.

[0076] 상기 열안정제는, 유기 또는 무기 인 화합물일 수 있다. 상기 유기 또는 무기 인 화합물은, 예를 들어, 인산 및 그 유기 에스테르, 아인산 및 그 유기 에스테르일 수 있다. 예를 들어, 상기 열안정제는 상업적으로 입수 가능

한 물질로서, 인산, 알킬 포스페이트 또는 아릴 포스페이트일 수 있다. 구체적으로, 본 발명에서 열안정제는 트리페닐 포스페이트일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 상기 수지 발포체의 열적 안정성을 향상시킬 수 있는 것이라면, 통상적인 범위 내에서 제한 없이 사용 가능하다.

[0077] 상기 발포체의 예로는,  $N_2$ ,  $CO_2$ , 프레온 등의 가스와 부탄, 펜탄, 네오펜탄, 헥산, 이소헥산, 헵탄, 이소헵탄, 메틸클로라이드 등의 물리적 발포제 또는 아조디카르본아마이드(azodicarbonamide)계 화합물, P,P'-옥시비스(벤젠술폰닐하이드라지드)[P,P'-oxy bis (benzene sulfonyl hydrazide)]계 화합물, N,N'-디니트로소펜타메틸렌테트라아민(N,N'-dinitroso pentamethylene tetramine)계 화합물 등의 화학적 발포제가 있으며, 구체적으로 본 발명에서는  $CO_2$ 가 사용될 수 있다.

[0078] 본 발명에서 난연제는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 브롬 화합물, 인 또는 인 화합물, 안티몬 화합물 및 금속 수산화물 등을 포함할 수 있다. 브롬 화합물은 예를 들어, 테트라브로모 비스페놀 A 및 데카브로모디페닐 에테르 등을 포함하고, 인 또는 인 화합물은 방향족 인산에스테르, 방향족 축합 인산에스테르, 할로젠화 인산에스테르 및 적인 등을 포함하고, 안티몬 화합물은 삼산화안티몬 및 오산화안티몬 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 금속 수산화물에 있어서의 금속 원소로서는, 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 니켈(Ni), 코발트(Co), 주석(Sn), 아연(Zn), 구리(Cu), 철(Fe), 티타늄(Ti) 및 붕소(B) 등을 포함할 수 있다. 그 중에서도, 알루미늄, 마그네슘 등이 바람직하다. 금속 수산화물은, 1 종의 금속 원소로 구성되어 있더라도 좋고, 2 종 이상의 금속 원소로 구성되어 있더라도 좋다. 예를 들어, 1 종의 금속 원소로 구성된 금속 수산화물로서는, 수산화알루미늄 및 수산화마그네슘 등을 포함할 수 있다.

[0079] 상기 계면활성제는 특별히 한정되지 않으며, 음이온계 계면 활성제(예를 들어, 지방산염, 알킬황산에스테르염, 알킬벤젠술포산염, 알킬나프탈렌술포산염, 알킬술폰숙신산염, 폴리옥시에틸렌알킬황산에스테르염 등), 비이온계 계면 활성제(예를 들어, 폴리옥시에틸렌알킬에테르 등의 폴리옥시알킬렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌 유도체, 소르비탄 지방산 에스테르, 폴리옥시에틸렌소르비탄 지방산 에스테르, 폴리옥시에틸렌소르비톨 지방산 에스테르, 글리세린 지방산 에스테르, 폴리옥시에틸렌알킬아민, 알킬알칸올아미드 등), 양이온계 및 양성 이온계 계면 활성제(예를 들어, 알킬아민염, 제 4 급 암모늄염, 알킬베타인, 아민옥사이드 등) 및 수용성 고분자 또는 보호 콜로이드(예를 들어, 젤라틴, 메틸셀룰로오스, 히드록시에틸셀룰로오스, 히드록시프로필셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스, 폴리에틸렌글리콜, 폴리옥시에틸렌-폴리옥시프로필렌블록코폴리머, 폴리아크릴아미드, 폴리아크릴산, 폴리아크릴산염, 알긴산나트륨, 폴리비닐알코올 부분 비누화물 등) 등을 포함할 수 있다.

[0080] 또한, 방수제는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 실리콘 계열, 에폭시 계열, 시아노아크릴산 계열, 폴리비닐아크릴레이트 계열, 에틸렌비닐아세테이트 계열, 아크릴레이트 계열, 폴르클로로프렌 계열, 폴리우레탄 수지와 폴리에스터 수지의 혼합체 계열, 폴리올과 폴리 우레탄 수지의 혼합체 계열, 아크릴릭 폴리머와 폴리우레탄 수지의 혼합체 계열, 폴리이미드 계열 및 시아노아크릴레이트와 우레탄의 혼합체 계열 등의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0081] 또한, 자외선 차단제는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 유기계 또는 무기계 자외선 차단제일 수 있으며, 상기 유기계 자외선 차단제의 예로는 p-아미노벤조산 유도체, 벤질리테네캄포 유도체, 신남산 유도체, 벤조페논 유도체, 벤조트리아졸 유도체 및 이들의 혼합물을 들 수 있고, 상기 무기계 자외선 차단제의 예로는 이산화티탄, 산화아연, 산화망간, 이산화지르코늄, 이산화세륨 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0082] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 제1 판재 및 제2 판재는 각각 독립적으로, 금속, 합성수지, 시멘트, 세라믹 및 석고보드 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 구체적으로 본 발명에서 제1 판재 및 제2 판재는 금속일 수 있으며, 상기 금속은 크래드 강판을 포함할 수 있다.

[0083] 하나의 예로서, 본 발명에 따른 샌드위치 판넬의 두께는 3 내지 50 cm, 5 내지 45 cm, 7 내지 40 cm, 10 내지 35 cm 또는 10 내지 30 cm 일 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 수지 발포체의 두께는 2 내지 30 cm, 4 내지 25 cm 또는 10 내지 20 cm일 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 제1 판재 및 제2 판재의 두께는 0.5 내지 20 cm, 1 내지 15 cm 또는 1.5 내지 10 cm 일 수 있다. 이를 통해, 본 발명에 따른 샌드위치 판넬은 비교적 얇은 두께로도 우수한 압축강도, 단열성 및 난연성등의 특성을 구현할 수 있다는 걸 알 수 있다. 따라서, 발포 성형체의 경량화가 가능하며, 생산 비용을 절감할 수 있다.

[0084] 이하, 본 발명에 따른 샌드위치 판넬의 제조방법을 설명하기로 한다.

- [0085] 본 발명에 따른 샌드위치 판넬의 제조방법은,
- [0086] 폴리에스테르 수지 발포체의 표면에 폴리에스테르계 접착 수지를 도포하는 단계;
- [0087] 폴리에스테르계 접착 수지가 도포된 면에 가압롤러를 이용하여 판넬을 접착하는 단계; 및
- [0088] 수지 발포체와 판넬이 일체화된 연속제품을 단위사이즈로 절단하는 단계를 포함하며,
- [0089] 상기 폴리에스테르계 접착 수지는, 디올(Diol)과 디카르본산(Dicarboxylic acid)의 에스테르화 반응물인 하드 세그먼트; 및 폴리올(Polyol)인 소프트 세그먼트의 축중합물인 폴리에스테르계 탄성 접착 수지일 수 있다.
- [0090] 상기 폴리에스테르계 접착 수지를 도포하는 단계에서, 폴리에스테르계 접착 수지는 폴리에스테르계 탄성 접착 수지일 수 있다. 또한, 상기 폴리에스테르계 탄성 접착 수지는 다양한 형태의 사출 성형물, 필름(Film) 성형물 일 수 있으며, 섬유(web)형태일 수 있다. 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 접착 수지는 저융점의 특성이 있어 여러겹으로 압착하여 필름이나 웹 구조의 부직포의 형태로 제공될 수도 있다.
- [0091] 이하, 실시예 및 비교예를 통하여 상기 내용을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명의 범위가 하기 제시된 내용에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0092] **실시예 1 내지 4**
- [0093] 단계 1) 수지 발포체 제조
- [0094] 수지 발포체를 제조하기 위해, 먼저 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 100 phr 을 압출성형기에 투입하여 200 ℃ 에서 용융하였고, 압출기 사이드피더를 이용하여 용융수지 내에 발포제로써 CO<sub>2</sub>를 PET 100 중량부를 기준으로 5 중량부 투입하고 압출 발포하여, 수지 발포체를 제조하였다.
- [0095] 단계 2) 폴리에스테르계 탄성 접착 수지 제조
- [0096] 교반이 가능한 내열, 내압 100리터 반응기에 디메틸 테레프탈레이트(DMT) 10.6kg, 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA) 1kg, 1,4-부탄디올 5.7kg, 분자량 1000인 폴리(테트라메틸렌에테르)글리콜(PTMG) 12.6kg, 테트라노말부톡시타타네이트 9g를 첨가한 후, 초기 130℃로 가열 교반하여 디메틸 테레프탈레이트(DMT)가 용융되어 저분자 디올 성분과 균일하게 혼합되는 것을 확인하였다. 디메틸 테레프탈레이트(DMT)가 용융, 용해됨을 확인한 후, 서서히 가열하여 반응기의 내온이 205℃가 되도록 가열, 교반하여 4시간 동안 반응시키며 부생성물로 발생하는 메탄올을 반응기 밖으로 증류 제거하여 에스테르화 반응을 진행하였다. 에스테르화 반응이 완료된 상기 올리고머 용액을 진공 감압, 교반이 가능한 내열, 내압 100리터 반응기에 첨가한 후, 열안정제(Irganox 1010) 130g, 광안정제(Tinuvin 770DF)130g, 축중합 촉매 테트라노말부톡시타타네이트 30g을 첨가하였다. 축중합 반응 초기 서서히 감압 및 가열을 진행하여 최종온도 250℃, 최종진공도 1mmHg 이하의 고진공하에서 축중합을 완료하여 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 제조하였다. 이때 실시예 1 내지 4의 원료의 종류, 투입량 및 물성 측정 결과는 하기 표 1에 기재하였다.
- [0097] 단계 3) 샌드위치 판넬 제조
- [0098] 상기 단계 1 의해 제조된 수지 발포체의 양면에 상기 단계 2에 의해 제조된 폴리에스테르계 탄성 접착 수지를 도포한 후, 크래드 강판을 접착하여 본 발명에 따른 샌드위치 판넬을 제조하였다.
- [0099] **비교예 1 내지 3**
- [0100] 단계 2에서 폴리에스테르계 탄성 접착 수지 제조에 첨가되는 원료의 종류, 투입량을 표 1에 기재된 바와 같이 달리한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 과정을 통해 샌드위치 판넬을 제조하였다.
- [0101] **실험예 1**
- [0102] 상기 실시예 1 내지 4 및 비교예 1 내지 3에서 제조된 폴리에스테르계 탄성 접착 수지의 물성을 확인하기 위한 실험을 수행하였다. 측정기준은 하기와 같다.
- [0103] - 고유점도 측정: ASTM 460386
- [0104] - T<sub>m</sub>, T<sub>g</sub>: DSC 분석(KS K0328)
- [0105] 무정형 폴리머의 경우 DSC에서 T<sub>m</sub>1 발현되지 않는데, 이 경우 하기의 방법으로 용점 분석하며 핫플레이트(Hotplate) 이용 용점 분석은 1℃ 단위로 온도 조절이 가능한 핫플레이트 위에 두께 0.1 mm 이하의 커버그라스

(cover glass)를 위치하였다. 또한 핫플레이트 온도를 예상융점보다 20℃ 낮게 유지한 후 1℃ 단위로 승온하며, 분석하고자 하는 폴리머(Polymer)를 커버글라스 위에 문질러 폴리머가 녹는지 확인하였다. 폴리머가 녹아 커버글라스 위에 잔유물을 남기는 온도를 융점으로 분석하였다.

[0106] - 경도(Shore D) 측정: ASTM D2240

[0107] - 인장강도, 인장신율 측정: ASTM D638

[0108] - 내한굴곡성 측정: ISO 5402:2002

[0109] - 접착력 측정: 실시예와 비교예의 각 폴리머(Polymer)의 접착력을 평가하기 위해 NIKE의 신발용 접착 필름(Film) 분석 방법을 참조하여 분석비교하였다. 분석하고자 하는 시료(Polymer)를 핫프레스(Hotpress)등을 이용하여 두께 200~250 μm의 필름(Film)으로 제조된다. 기준이 되는 원단(Polyester 직물원단 사용)사이에 접착 필름을 넣고 핫프레스(Hotpress)에 3 kgf/cm<sup>2</sup>의 압력과 150 ℃의 온도 하에서 30초동안 열압착하였다. 열접착된 시료를 1 inch의 폭으로 재단하여 ASTM D882(Tensile Testing of Thin Plastic Sheet)의 측정방법에 의거 인장력을 측정하여 접착력을 평가하였다.

표 1

			실시예				비교예		
			1	2	3	4	1	2	3
하드 세그먼트	디올(몰%)	에틸렌 글리콜	-	-	100	75	-	100	100
		1,4-부탄디올	100	80	-		100	-	-
		2-메틸 1,3-프로판디올(MPO)	-	20	-	25	-	-	-
	디카르본산(몰%)	DMT	90	100	-	-	80	-	-
		TPA	-	-	87	100	-	70	80
		DMI	-	-	-	-	20	30	20
		MeTHPA	10	-	7	-	-	-	-
		MeHHPA	-	-	6	-	-	-	-
소프트 세그먼트	EVA	함량	-	-	-	-	50	-	
	PTMG	분자량	1000	1000	1000	1000	1000	-	1000
		함량(중량%)	50	50	50	50	50		50
물성		고유점도(IV)	1.72	1.72	0.902	0.932	1.78	0.625	0.821
		융점(℃)	132.5	126.5	119.8	126.5	135.6	125	126.7
		경도(showa D)	35	25	34	23	38	95	38
		인장강도(kgf/cm <sup>2</sup> )	185	186	175	175	165	75	165
		인장신율(%)	1095	1210	1020	1260	1080	57	560
		내한굴곡성(3만회)	균열없음	균열없음	균열없음	균열없음	균열	균열	균열
		접착력(kgf/in.)	6.5	8	8.5	7.9	5.5	2.5	5.5

[0111] 상기 표 1을 참조하면, 디올을 1,4-부탄디올을 사용한 경우 실시예 1 및 2와 같이 고유점도가 향상되는 것을 볼 수 있다. 또한, 디카르본산을 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeTHPA)와 메틸 헥사하이드로프탈릭 언하이드라이드(MeHHPA)를 테레프탈산(TPA) 과 함께 사용할 경우 실시예 3과 같이 융점이 낮아지는 것을 알 수 있다.

[0112] 경도 결과를 보면 디올에서 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO)을 첨가할 경우, 실시예 2 및 4와 같이 경도가 23 및 25로 저하되는 것을 알 수 있다. 경도가 저하되면 신축성이나 복원력이 향상된 것으로 넓은 의미에서 탄성력이 좋아진다고 볼 수 있다.

[0113] 인장강도 결과를 보면, 디올은 1,4-부탄디올(1,4-BD)을 첨가하고, 디카르본산은 디메틸 테레프탈레이트(DMT)를 첨가한 실시예 1 및 2의 경우 185 내지 186 kgf/cm<sup>2</sup>로 높게 나타나는 것을 볼 수 있다.

[0114] 인장신율 결과를 보면, 디올에서 2-메틸 1,3-프로판디올(MPO)을 첨가할 경우, 실시예 2 및 4와 같이 1210 및 1260 %로 향상되는 것을 볼 수 있다. 반면, 비교예 2는 폴리에스터계 수지가 아닌 에틸렌비닐아세테이트(EVA)을 사용한 것으로 인장신율이 57 %로 매우 낮게 나타났다.

[0115] 내한굴곡성 및 접착력 결과에서는, 실시예 1 내지 4는 균열이 없었으며, 접착력이 6.5 내지 8.9(kgf/in.)로 높게 나타났으나, 비교예 1 내지 3은 디카르본산에서 디메틸 이소프탈레이트(DMI)를 첨가함으로써, 모두 균열이 나타났고, 접착력이 2.5 또는 5.5(kgf/in.)로 낮게 나타났다.

[0116] 따라서, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 탄성 접착 수지는 샌드위치 패널의 접착력 및 탄성을 향상시킬 수 있다는 것을 확인하였다.

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항

【변경전】

상기 언하이드라이드(anhydride)수지는

【변경후】

상기 언하이드라이드(anhydride)는

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

상기 언하이드라이드(anhydride)수지는

【변경후】

상기 언하이드라이드(anhydride)는