



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0053595
(43) 공개일자 2017년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 7/02 (2006.01) B32B 17/10 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01) B32B 27/18 (2006.01)
B32B 27/22 (2006.01) B32B 27/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 7/02 (2013.01)
B32B 17/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7034249
(22) 출원일자(국제) 2015년09월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년12월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/075932
(87) 국제공개번호 WO 2016/039471
국제공개일자 2016년03월17일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-187077 2014년09월12일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤
일본 오사카후 오사카시 기타구 니시템마 2조메 4-4
(72) 발명자
이와모토, 다즈야
일본 5288585 시가켄 고우카시 미나꾸찌조 이즈미 1259 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내
미나꾸찌, 나미
일본 5288585 시가켄 고우카시 미나꾸찌조 이즈미 1259 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내
다케다, 유우마
일본 5288585 시가켄 고우카시 미나꾸찌조 이즈미 1259 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내
(74) 대리인
장수길, 박보현

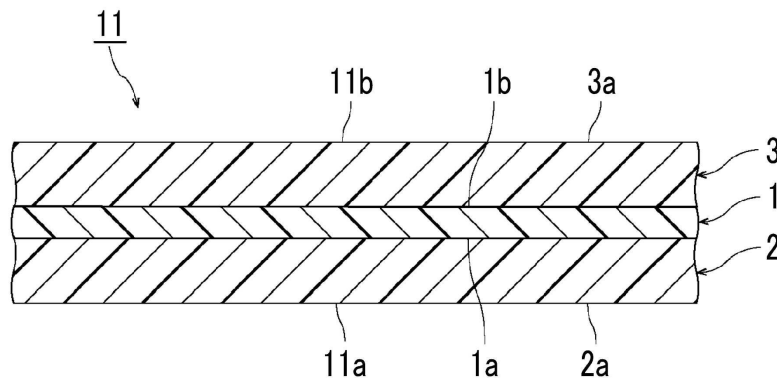
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 합판유리용 중간막 및 합판유리

(57) 요약

합판유리의 굽힘 강성을 높일 수 있고, 또한 합판유리의 차음성을 높일 수 있는 합판유리용 중간막을 제공한다. 본 발명에 관한 합판유리용 중간막은, 1층의 구조 또는 2층 이상의 구조를 갖는 합판유리용 중간막이며, 열가소성 수지를 포함하는 제1 층을 구비하고, 상기 제1 층의 유리 전이 온도가 10℃ 이하이며, 합판유리용 중간막의 25℃에서의 등가 강성이 2.4MPa 이상이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 17/10761 (2013.01)

B32B 27/08 (2013.01)

B32B 27/18 (2013.01)

B32B 27/22 (2013.01)

B32B 27/306 (2013.01)

B32B 2264/102 (2013.01)

(30) 우선권주장

JP-P-2014-187078 2014년09월12일 일본(JP)

JP-P-2014-187079 2014년09월12일 일본(JP)

JP-P-2014-187080 2014년09월12일 일본(JP)

JP-P-2014-187081 2014년09월12일 일본(JP)

JP-P-2014-187082 2014년09월12일 일본(JP)

JP-P-2014-187083 2014년09월12일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

1층의 구조 또는 2층 이상의 구조를 갖는 합판유리용 중간막이며,
열가소성 수지를 포함하는 제1 층을 구비하고,
상기 제1 층의 유리 전이 온도가 10℃ 이하이며,
합판유리용 중간막의 25℃에서의 등가 강성이 2.4MPa 이상인, 합판유리용 중간막.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 제1 층의 25℃에서의 영률이 0.4MPa 이상 6MPa 이하인, 합판유리용 중간막.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 제1 층의 유리 전이 온도가 5℃ 이하인, 합판유리용 중간막.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 층이 실리카 입자를 포함하는, 합판유리용 중간막.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
상기 제1 층 중의 상기 열가소성 수지 100중량부에 대하여, 상기 제1 층 중의 상기 실리카 입자의 함유량이 5중량부 이상 64중량부 이하인, 합판유리용 중간막.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,
열가소성 수지를 포함하는 제2 층을 구비하고,
상기 제2 층이 상기 제1 층의 제1 표면측에 배치되어 있는, 합판유리용 중간막.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
상기 제2 층의 25℃에서의 영률이 3MPa 이상 700MPa 이하인, 합판유리용 중간막.

청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,
상기 제1 층 중의 상기 열가소성 수지가 폴리바이닐아세탈 수지이고,
상기 제2 층 중의 상기 열가소성 수지가 폴리바이닐아세탈 수지인, 합판유리용 중간막.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제1 층 중의 상기 폴리바이닐아세탈 수지의 수산기의 함유율이, 상기 제2 층 중의 상기 폴리바이닐아세탈 수지의 수산기의 함유율보다 낮은, 합판유리용 중간막.

청구항 10

청구항 6 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 층의 유리 전이 온도가 상기 제2 층의 유리 전이 온도보다 낮은, 합판유리용 중간막.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제1 층의 유리 전이 온도와, 상기 제2 층의 유리 전이 온도의 차의 절댓값이 30℃ 이상인, 합판유리용 중간막.

청구항 12

청구항 6 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

열가소성 수지를 포함하는 제3 층을 구비하고,

상기 제3 층은, 상기 제1 층의 상기 제1 표면과는 반대인 제2 표면측에 배치되어 있는, 합판유리용 중간막.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제1 층이 가소제를 포함하고,

상기 제2 층이 가소제를 포함하며,

상기 제3 층이 가소제를 포함하는, 합판유리용 중간막.

청구항 14

청구항 6 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 있어서,

합판유리용 중간막의 두께를 T로 했을 때에, 상기 제1 층의 두께가 0.4T 이하인, 합판유리용 중간막.

청구항 15

청구항 1 내지 청구항 14 중 어느 한 항에 있어서,

JIS R3208에 준거한, 두께 2mm의 2매의 그린유리의 사이에 합판유리용 중간막을 끼워 넣음으로써 합판유리를 얻었을 때에, 얻어지는 합판유리의 가시광선 투과율이 70% 이상인, 합판유리용 중간막.

청구항 16

청구항 1 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 있어서,

두께가 1mm 이하인 제1 유리판을 이용하여, 상기 제1 유리판과 제2 유리판의 사이에 배치되어, 합판유리를 얻기 위하여 이용되는, 합판유리용 중간막.

청구항 17

제1 합판유리 부재와,

제2 합판유리 부재와,

청구항 1 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 기재된 합판유리용 중간막을 구비하고,

상기 제1 합판유리 부재와 상기 제2 합판유리 부재의 사이에, 상기 합판유리용 중간막이 배치되어 있는, 합판유리.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 제1 합판유리 부재가 제1 유리판이며,

상기 제1 유리판의 두께가 1mm 이하인, 합판유리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 합판유리를 얻기 위하여 이용되는 합판유리용 중간막에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 합판유리용 중간막을 이용한 합판유리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 합판유리는, 외부 충격을 받아 파손되어도 유리 파편의 비산량이 적어, 안전성이 우수하다. 이로 인하여, 상기 합판유리는, 자동차, 철도차량, 항공기, 선박 및 건축물 등에 널리 사용되고 있다. 상기 합판유리는, 2개의 유리판의 사이에 합판유리용 중간막을 끼워 넣음으로써, 제조되고 있다.

[0003] 상기 합판유리용 중간막으로서, 1층의 구조를 갖는 단층의 중간막과, 2층 이상의 구조를 갖는 다층의 중간막이 있다.

[0004] 상기 합판유리용 중간막의 일례로서, 하기의 특허문헌 1에는, 아세탈화도가 60~85몰%인 폴리바이닐아세탈 수지 100중량부와, 알칼리 금속염 및 알칼리 토류 금속염 중의 적어도 1종의 금속염 0.001~1.0중량부와, 30중량부를 넘는 가소제를 포함하는 차음층이 개시되어 있다. 이 차음층은 단층으로 중간막으로서 이용될 수 있다.

[0005] 또한, 하기의 특허문헌 1에는, 상기 차음층과 다른 층이 적층된 다층의 중간막도 기재되어 있다. 차음층에 적층되는 다른 층은, 아세탈화도가 60~85몰%인 폴리바이닐아세탈 수지 100중량부와, 알칼리 금속염 및 알칼리 토류 금속염 중의 적어도 1종의 금속염 0.001~1.0중량부와, 30중량부 이하인 가소제를 포함한다.

[0006] 하기의 특허문헌 2에는, 33℃ 이상의 유리 전이 온도를 갖는 폴리머층인 중간막이 개시되어 있다. 특허문헌 2에서는, 상기 폴리머층이, 두께가 4.0mm 이하인 유리판의 사이에 배치되는 것이 기재되어 있다.

[0007] 하기의 특허문헌 3에는, 폴리바이닐아세탈 (A), 적어도 1종의 가소제 (B), 폼드 실리카 (C) 및 적어도 1종의 염기성 화합물 (D)를 포함하는 중간막이 개시되어 있다. 이 중간막에서는, 폼드 실리카 (C)와 가소화 폴리바이닐아세탈 (A+B)의 굴절률의 차가 0.015 이하이며, 중량비 C/(A+B)가 2.7/100~60/100이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2007-070200호

(특허문헌 0002) US2013/0236711A1

(특허문헌 0003) W02008/122608A1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 특허문헌 1~3에 기재된 바와 같은 종래의 중간막을 이용한 합판유리에서는, 굽힘 강성이 낮은 경우가 있다. 이로 인하여, 예를 들면 자동차의 사이드 도어에 사용되는 경우에는, 합판유리를 고정하는 프레임이 없고, 합판유리의 강성이 낮은 것에 기인하는 휨이 원인으로, 유리의 개폐에 지장을 초래하는 경우가 있다.

[0010] 또, 최근, 합판유리를 경량화하기 위하여, 유리판의 두께를 얇게 하는 것이 요구되고 있다. 2개의 유리판의 사이에 중간막이 끼워 넣어진 합판유리에 있어서, 유리판의 두께를 얇게 하면, 굽힘 강성을 충분히 높게 유지하는

것이 매우 어렵다는 문제가 있다.

- [0011] 예를 들면, 유리판의 두께가 얇아도, 중간막에 기인하여 합판유리의 굽힘 강성을 높일 수 있으면, 합판유리를 경량화할 수 있다. 합판유리가 경량이면, 합판유리에 이용하는 재료의 양을 적게 할 수 있어, 환경 부하를 저감할 수 있다. 또한 경량인 합판유리를 자동차에 이용하면, 연비를 향상시킬 수 있어, 결과적으로 환경 부하를 저감할 수 있다.
- [0012] 또한, 특허문헌 3에서는 인장 강도 등의 역학 특성이 개선되는 것이 기재되어 있다. 그러나, 일반적으로 인장 강도와 굽힘 강성은 상이하다. 인장 강도를 어느 정도 높일 수 있었다고 해도, 굽힘 강성을 충분히 높일 수 없는 경우가 있다.
- [0013] 또, 중간막을 이용한 합판유리에서는, 굽힘 강성이 높은 것에 더하여, 차음성도 높은 것이 요망된다. 특허문헌 3에서는, 인장 강도를 높일 수 있었다고 해도, 차음성이 충분히 높아지지 않는 경우가 있다. 특히 두께가 얇은 유리판과, 유리 전이 온도가 낮은 차음층을 구비하는 중간막을 조합하는 것으로, 합판유리의 굽힘 강성이 부족하다는 과제는 전혀 시사되어 있지 않다.
- [0014] 본 발명의 목적은, 합판유리의 굽힘 강성을 높일 수 있고, 또한 합판유리의 차음성을 높일 수 있는 합판유리용 중간막을 제공하는 것이다. 또, 본 발명은 상기 합판유리용 중간막을 이용한 합판유리를 제공하는 것도 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 넓은 국면에 따르면, 1층의 구조 또는 2층 이상의 구조를 갖는 합판유리용 중간막이며, 열가소성 수지를 포함하는 제1 층을 구비하고, 상기 제1 층의 유리 전이 온도가 10℃ 이하이며, 합판유리용 중간막의 25℃에서의 등가 강성이 2.4MPa 이상인, 합판유리용 중간막이 제공된다.
- [0016] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층의 25℃에서의 영률이 0.4MPa 이상, 6MPa 이하이다.
- [0017] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층의 유리 전이 온도가 5℃ 이하이다.
- [0018] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층이 실리카 입자를 포함한다.
- [0019] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층 중의 상기 열가소성 수지 100중량부에 대하여, 상기 제1 층 중의 상기 실리카 입자의 함유량이 5중량부 이상, 64중량부 이하이다.
- [0020] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 중간막은, 열가소성 수지를 포함하는 제2 층을 구비하고, 상기 제2 층이, 상기 제1 층의 제1 표면측에 배치되어 있다.
- [0021] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제2 층의 25℃에서의 영률이 3MPa 이상, 700MPa 이하이다.
- [0022] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층 중의 상기 열가소성 수지가 폴리바이닐아세탈 수지이고, 상기 제2 층 중의 상기 열가소성 수지가 폴리바이닐아세탈 수지이다.
- [0023] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층 중의 상기 폴리바이닐아세탈 수지의 수산기의 함유율이, 상기 제2 층 중의 상기 폴리바이닐아세탈 수지의 수산기의 함유율보다 낮다.
- [0024] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층의 유리 전이 온도가 상기 제2 층의 유리 전이 온도보다 낮다.
- [0025] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층의 유리 전이 온도와, 상기 제2 층의 유리 전이 온도의 차의 절댓값이 30℃ 이상이다.
- [0026] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 중간막은 폴리바이닐아세탈 수지와 가소제를 포함하는 제3 층을 구비하고, 상기 제3 층은, 상기 제1 층의 상기 제1 표면과는 반대인 제2 표면측에 배치되어 있다.
- [0027] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 층이 가소제를 포함하고, 상기 제2 층이 가소제를 포함하며, 상기 제3 층이 가소제를 포함한다.

[0028] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 합판유리용 중간막의 두께를 T 로 했을 때에, 상기 제1 층의 두께가 $0.4T$ 이하이다.

[0029] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, JIS R3208에 준거한, 두께 2mm의 2매의 그린유리의 사이에 합판유리용 중간막을 끼워 넣음으로써 합판유리를 얻었을 때에, 얻어지는 합판유리의 가시광선 투과율이 70% 이상이다.

[0030] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막의 어느 특정 국면에서는, 상기 중간막은, 두께가 1mm 이하인 제1 유리판을 이용하여, 상기 제1 유리판과 제2 유리판의 사이에 배치되어, 합판유리를 얻기 위하여 이용된다.

[0031] 본 발명의 넓은 국면에 따르면, 제1 합판유리 부재와 제2 합판유리 부재와 상술한 합판유리용 중간막을 구비하고, 상기 제1 합판유리 부재와 상기 제2 합판유리 부재의 사이에, 상기 합판유리용 중간막이 배치되어 있는, 합판유리가 제공된다.

[0032] 본 발명에 관한 합판유리의 어느 특정 국면에서는, 상기 제1 합판유리 부재가 제1 유리판이며, 상기 제1 유리판의 두께가 1mm 이하이다.

발명의 효과

[0033] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막은, 열가소성 수지를 포함하는 제1 층을 구비하고, 상기 제1 층의 유리 전이 온도가 10°C 이하이며, 중간막의 25°C 에서의 등가 강성이 2.4MPa 이상이므로, 중간막을 이용한 합판유리의 굽힘 강성을 높일 수 있고, 또한 합판유리의 차음성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 합판유리용 중간막을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 2는, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 합판유리용 중간막을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 3은, 도 1에 나타내는 합판유리용 중간막을 이용한 합판유리의 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 4는, 도 2에 나타내는 합판유리용 중간막을 이용한 합판유리의 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 5는, 굽힘 강성의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0036] 본 발명에 관한 합판유리용 중간막(본 명세서에 있어서, "중간막"이라고 약기하는 경우가 있음)은, 1층의 구조 또는 2층 이상의 구조를 갖는다. 본 발명에 관한 중간막은, 1층의 구조를 갖고 있어도 되고, 2층 이상의 구조를 갖고 있어도 된다. 본 발명에 관한 중간막은, 2층의 구조를 갖고 있어도 되고, 3층 이상의 구조를 갖고 있어도 된다. 본 발명에 관한 중간막은, 열가소성 수지를 포함하는 제1 층을 구비한다. 본 발명에 관한 중간막은, 제1 층만을 구비하는 단층의 중간막이어도 되고, 제1 층과 다른 층을 구비하는 다층의 중간막이어도 된다.

[0037] 본 발명에 관한 중간막에서는, 상기 제1 층의 유리 전이 온도가 10°C 이하이다.

[0038] 본 발명에 관한 중간막의 25°C 에서의 등가 강성은 2.4MPa 이상이다.

[0039] 본 발명에 관한 중간막에서는, 상기의 구성이 구비되어 있으므로, 중간막을 이용한 합판유리의 굽힘 강성을 높일 수 있다. 또, 합판유리를 얻기 위하여, 중간막은 제1 유리판과 제2 유리판의 사이에 배치되는 경우가 많다. 제1 유리판의 두께가 얇아도, 본 발명에 관한 중간막의 사용에 의하여, 합판유리의 굽힘 강성을 충분히 높게 할 수 있다. 또, 제1 유리판과 제2 유리판의 쌍방의 두께가 얇아도, 본 발명에 관한 중간막의 사용에 의하여, 합판유리의 굽힘 강성을 충분히 높게 할 수 있다. 또한, 제1 유리판과 제2 유리판의 쌍방의 두께가 두꺼우면, 합판유리의 굽힘 강성은 보다 더 높아진다.

[0040] 또한, 본 발명에 관한 중간막에서는, 상기의 구성이 구비되어 있으므로, 중간막을 이용한 합판유리의 차음성도 높일 수 있다.

[0041] 상기 중간막은, 2층 이상의 구조를 갖고 있어도 되고, 제1 층에 더하여 제2 층을 구비하고 있어도 된다. 상기 중간막은, 열가소성 수지를 포함하는 제2 층을 더 구비하는 것이 바람직하다. 상기 중간막이 상기 제2 층을 구

비하는 경우에, 상기 제1 층의 제1 표면측에, 상기 제2 층이 배치된다.

- [0042] 상기 중간막은, 3층 이상의 구조를 갖고 있어도 되고, 제1 층 및 제2 층에 더하여 제3 층을 구비하고 있어도 된다. 상기 중간막은, 열가소성 수지를 포함하는 제3 층을 더 구비하는 것이 바람직하다. 상기 중간막이 상기 제2 층 및 상기 제3 층을 구비하는 경우에, 상기 제1 층의 상기 제1 표면과는 반대인 제2 표면측에, 상기 제3 층이 배치된다.
- [0043] 상기 제2 층의 상기 제1 층측과는 반대의 표면은, 합판유리 부재 또는 유리판이 적층되는 표면인 것이 바람직하다. 상기 제2 층에 적층되는 유리판의 두께는 1mm 이하인 것이 바람직하다. 상기 제1 층의 제1 표면(상기 제2 층측의 표면)과는 반대인 제2 표면은, 합판유리 부재 또는 유리판이 적층되는 표면이어도 된다. 상기 제1 층에 적층되는 유리판의 두께는 1mm 이하인 것이 바람직하다. 상기 제3 층의 상기 제1 층측과는 반대의 표면은, 합판유리 부재 또는 유리판이 적층되는 표면인 것이 바람직하다. 상기 제3 층에 적층되는 유리판의 두께는 1mm 이하인 것이 바람직하다.
- [0044] 중간막에 기인하여 굽힘 강성을 충분히 높게 할 수 있으므로, 상기 중간막은, 두께가 1mm 이하인 제1 유리판을 이용하여, 그 제1 유리판과 제2 유리판의 사이에 배치되어, 합판유리를 얻기 위하여 적합하게 이용된다. 중간막에 기인하여 굽힘 강성을 충분히 높게 할 수 있으므로, 상기 중간막은, 두께가 1mm 이하인 제1 유리판과 두께가 1mm 이하인 제2 유리판을 이용하여, 상기 제1 유리판과 상기 제2 유리판의 사이에 배치되어, 합판유리를 얻기 위하여 보다 적합하게 이용된다.
- [0045] 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명한다.
- [0046] 도 1에, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 합판유리용 중간막을 모식적으로 단면도로 나타낸다.
- [0047] 도 1에 나타내는 중간막(11)은, 2층 이상의 구조를 갖는 다층의 중간막이다. 중간막(11)은 합판유리를 얻기 위하여 이용된다. 중간막(11)은 합판유리용 중간막이다. 중간막(11)은, 제1 층(1)과 제2 층(2)과 제3 층(3)을 구비한다. 제1 층(1)의 제1 표면(1a)에 제2 층(2)이 배치되어 있으며, 적층되어 있다. 제1 층(1)의 제1 표면(1a)과는 반대인 제2 표면(1b)에, 제3 층(3)이 배치되어 있으며, 적층되어 있다. 제1 층(1)은 중간층이다. 제2 층(2) 및 제3 층(3)은 각각 보호층이며, 본 실시형태에서는 표면층이다. 제1 층(1)은, 제2 층(2)과 제3 층(3)의 사이에 배치되어 있으며, 끼워 넣어져 있다. 따라서, 중간막(11)은, 제2 층(2)과 제1 층(1)과 제3 층(3)이 이 순서로 적층된 다층 구조(제2 층(2)/제1 층(1)/제3 층(3))를 갖는다.
- [0048] 또한, 제2 층(2)과 제1 층(1)의 사이, 및 제1 층(1)과 제3 층(3)의 사이에는 각각, 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 제2 층(2)과 제1 층(1), 및 제1 층(1)과 제3 층(3)은 각각 직접 적층되어 있는 것이 바람직하다. 다른 층으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등을 포함하는 층을 들 수 있다.
- [0049] 제1 층(1)은 열가소성 수지를 포함한다. 제2 층(2)은 열가소성 수지를 포함하는 것이 바람직하다. 제3 층(3)은 열가소성 수지를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0050] 도 2에, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 합판유리용 중간막을 모식적으로 단면도로 나타낸다.
- [0051] 도 2에 나타내는 중간막(11A)은, 1층의 구조를 갖는 단층의 중간막이다. 중간막(11A)은 제1 층이다. 중간막(11A)은 합판유리를 얻기 위하여 이용된다. 중간막(11A)은 합판유리용 중간막이다. 중간막(11A)(제1 층)은 열가소성 수지를 포함한다.
- [0052] 중간막은, 중간막에 있어서의 중간층인 층 또는 중간막에 있어서의 표면층이 아닌 층으로서, 제1 층을 구비하고 있어도 된다. 중간막은, 중간막에 있어서의 표면층으로서, 제2 층을 구비하는 것이 바람직하다. 중간막은, 중간막에 있어서의 표면층으로서, 제3 층을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0053] 이하, 본 발명에 관한 중간막을 구성하는 상기 제1 층, 상기 제2 층 및 상기 제3 층의 상세, 또한 상기 제1 층, 상기 제2 층 및 상기 제3 층에 포함되는 각 성분의 상세를 설명한다.
- [0054] (열가소성 수지)
- [0055] 상기 제1 층은, 열가소성 수지(이하, 열가소성 수지 (1)이라고 기재하는 경우가 있음)를 포함한다. 상기 제1 층은, 열가소성 수지 (1)로서 폴리바이닐아세탈 수지(이하, 폴리바이닐아세탈 수지 (1)이라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은, 열가소성 수지(이하, 열가소성 수지 (2)라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하고, 열가소성 수지 (2)로서 폴리바이닐아세탈 수지(이하, 폴리바이닐아세탈 수지 (2)라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은, 열가소성 수지(이하, 열가소성

수지 (3)이라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하고, 열가소성 수지 (3)으로서 폴리바이닐아세탈 수지(이하, 폴리바이닐아세탈 수지 (3)이라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 열가소성 수지 (1)과 상기 열가소성 수지 (2)와 상기 열가소성 수지 (3)은 동일해도 되고, 상이해도 되지만, 차음성이 보다 더 높아지는 점에서, 상기 열가소성 수지 (1)은, 상기 열가소성 수지 (2) 및 상기 열가소성 수지 (3)과 상이한 것이 바람직하다. 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)과 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2)와 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)은 동일해도 되고, 상이해도 되지만, 차음성이 보다 더 높아지는 점에서, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)은, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2) 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)과 상이한 것이 바람직하다. 상기 열가소성 수지 (1), 상기 열가소성 수지 (2) 및 상기 열가소성 수지 (3)은 각각 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다. 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1), 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2) 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)은 각각 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0056] 상기 열가소성 수지로서는, 폴리바이닐아세탈 수지, 에틸렌-아세트산 바이닐 공중합체 수지, 에틸렌-아크릴산 공중합체 수지, 폴리우레테인 수지 및 폴리바이닐알코올 수지 등을 들 수 있다. 이들 이외의 열가소성 수지를 이용해도 된다.

[0057] 상기 폴리바이닐아세탈 수지는, 예를 들면, 폴리바이닐알코올을 알데하이드에 의하여 아세탈화함으로써 제조할 수 있다. 상기 폴리바이닐아세탈 수지는, 폴리바이닐알코올의 아세탈화물인 것이 바람직하다. 상기 폴리바이닐알코올은, 예를 들면, 폴리아세트산 바이닐을 비누화함으로써 얻어진다. 상기 폴리바이닐알코올의 비누화도는, 일반적으로 70~99.9몰%이다.

[0058] 상기 폴리바이닐알코올(PVA)의 평균 중합도는, 바람직하게는 200 이상, 보다 바람직하게는 500 이상, 보다 더 바람직하게는 1500 이상, 더 바람직하게는 1600 이상, 특히 바람직하게는 2600 이상, 가장 바람직하게는 2700 이상, 바람직하게는 5000 이하, 보다 바람직하게는 4000 이하, 더 바람직하게는 3500 이하이다. 상기 평균 중합도가 상기 하한 이상이면, 합판유리의 내관통성이 보다 더 높아진다. 상기 평균 중합도가 상기 상한 이하이면, 중간막의 성형이 용이해진다.

[0059] 상기 폴리바이닐알코올의 평균 중합도는, JIS K6726 "폴리바이닐알코올 시험 방법"에 준거한 방법에 의하여 구할 수 있다.

[0060] 상기 폴리바이닐아세탈 수지에 있어서의 아세탈기의 탄소수는 3~5인 것이 바람직하고, 4 또는 5인 것이 보다 바람직하다.

[0061] 상기 알데하이드로서, 일반적으로는 탄소수가 1~10인 알데하이드가 적합하게 이용된다. 상기 탄소수가 1~10인 알데하이드로서는, 예를 들면, 폼알데하이드, 아세트알데하이드, 프로피온알데하이드, n-뷰티르알데하이드, 아이소뷰티르알데하이드, n-발레르알데하이드, 2-에틸뷰티르알데하이드, n-헥실알데하이드, n-옥틸알데하이드, n-노닐알데하이드, n-데실알데하이드, 및 벤즈알데하이드 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 아세트알데하이드, 프로피온알데하이드, n-뷰티르알데하이드, 아이소뷰티르알데하이드, n-헥실알데하이드 또는 n-발레르알데하이드가 바람직하고, 아세트알데하이드, 프로피온알데하이드, n-뷰티르알데하이드, 아이소뷰티르알데하이드 또는 n-발레르알데하이드가 보다 바람직하며, n-뷰티르알데하이드 또는 n-발레르알데하이드가 더 바람직하다. 상기 알데하이드는 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0062] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율(수산기량)은, 바람직하게는 17몰% 이상, 보다 바람직하게는 20몰% 이상, 더 바람직하게는 22몰% 이상, 바람직하게는 28몰% 이하, 보다 바람직하게는 27몰% 이하, 더 바람직하게는 25몰% 이하, 특히 바람직하게는 24몰% 이하이다. 상기 수산기의 함유율이 상기 하한 이상이면, 중간막의 기계 강도가 보다 더 높아진다. 특히 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율이 20몰% 이상이면 반응 효율이 높아 생산성이 우수하고, 또한 28몰% 이하이면, 합판유리의 차음성이 보다 더 높아진다. 또, 상기 수산기의 함유율이 상기 상한 이하이면, 중간막의 유연성이 높아져, 중간막의 취급이 용이해진다. 특히 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율이 28몰% 이하인 중간막을 이용한 합판유리는 굽힘 강성이 낮아지는 경향이 있지만, 상기 제1 층이, 실리카 입자를 포함함으로써 굽힘 강성을 현저하게 개선할 수 있다.

[0063] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2) 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)의 수산기의 각 함유율은, 바람직하게는 25몰% 이상, 보다 바람직하게는 28몰% 이상, 보다 바람직하게는 30몰% 이상, 보다 더 바람직하게는 31.5몰% 이상, 더 바람직하게는 32몰% 이상, 특히 바람직하게는 33몰% 이상, 바람직하게는 38몰% 이하, 보다 바람직하게는 37몰% 이하, 더 바람직하게는 36.5몰% 이하, 특히 바람직하게는 36몰% 이하이다. 상기 수산기의 함유율이 상기 하한 이상이면, 굽힘 강성이 보다 더 높아지고, 중간막의 접착력이 보다 더 높아진다. 또, 상기 수산기의 함유율

이 상기 상한 이하이면, 중간막의 유연성이 높아져, 중간막의 취급이 용이해진다.

- [0064] 차음성을 보다 더 높이는 관점에서는, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율은, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2)의 수산기의 함유율보다 낮은 것이 바람직하다. 차음성을 보다 더 높이는 관점에서는, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율은, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)의 수산기의 함유율보다 낮은 것이 바람직하다. 차음성을 더욱더 높이는 관점에서는, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율과, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2)의 수산기의 함유율의 차의 절댓값, 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율과, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)의 수산기의 함유율의 차의 절댓값은, 바람직하게는 1몰% 이상, 보다 바람직하게는 5몰% 이상, 더 바람직하게는 9몰% 이상, 특히 바람직하게는 10몰% 이상, 가장 바람직하게는 12몰% 이상이다. 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율과, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2)의 수산기의 함유율의 차의 절댓값, 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 수산기의 함유율과, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)의 수산기의 함유율의 차의 절댓값은, 바람직하게는 20몰% 이하이다. 실리카 입자를 이용하면, 실리카 입자를 이용하지 않은 경우와 비교하여, 실리카 입자의 영향으로 차음성이 낮아지는 경향이 있지만, 이와 같은 수산기의 함유율의 관계를 만족함으로써, 차음성을 효과적으로 높일 수 있다.
- [0065] 상기 폴리바이닐아세탈 수지의 수산기의 함유율은, 수산기가 결합하고 있는 에틸렌기량을, 주쇄의 전체 에틸렌기량으로 나누어 구한 몰분율을 백분율로 나타낸 값이다. 상기 수산기가 결합하고 있는 에틸렌기량은, 예를 들면, JIS K6728 "폴리바이닐부티랄 시험 방법"에 준거하여 측정할 수 있다.
- [0066] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 아세틸화도(아세틸기량)는, 바람직하게는 0.01몰% 이상, 보다 바람직하게는 0.1몰% 이상, 보다 더 바람직하게는 7몰% 이상, 더 바람직하게는 9몰% 이상, 바람직하게는 30몰% 이하, 보다 바람직하게는 25몰% 이하, 더 바람직하게는 24몰% 이하, 특히 바람직하게는 20몰% 이하이다. 상기 아세틸화도가 상기 하한 이상이면, 폴리바이닐아세탈 수지와 가소제의 상용성이 높아진다. 상기 아세틸화도가 상기 상한 이하이면, 중간막 및 합판유리의 내습성이 높아진다. 특히 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 아세틸화도가 0.1몰% 이상, 25몰% 이하이면, 내관통성이 우수하다.
- [0067] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2) 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)의 각 아세틸화도는, 바람직하게는 0.01몰% 이상, 보다 바람직하게는 0.5몰% 이상, 바람직하게는 10몰% 이하, 보다 바람직하게는 2몰% 이하이다. 상기 아세틸화도가 상기 하한 이상이면, 폴리바이닐아세탈 수지와 가소제의 상용성이 높아진다. 상기 아세틸화도가 상기 상한 이하이면, 중간막 및 합판유리의 내습성이 높아진다.
- [0068] 상기 아세틸화도는, 아세틸기가 결합하고 있는 에틸렌기량을, 주쇄의 전체 에틸렌기량으로 나누어 구한 몰분율을 백분율로 나타낸 값이다. 상기 아세틸기가 결합하고 있는 에틸렌기량은, 예를 들면, JIS K6728 "폴리바이닐부티랄 시험 방법"에 준거하여 측정할 수 있다.
- [0069] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)의 아세탈화도(폴리바이닐부티랄 수지의 경우에는 부티랄화도)는, 바람직하게는 47몰% 이상, 보다 바람직하게는 60몰% 이상, 바람직하게는 85몰% 이하, 보다 바람직하게는 80몰% 이하, 더 바람직하게는 75몰% 이하이다. 상기 아세탈화도가 상기 하한 이상이면, 폴리바이닐아세탈 수지와 가소제의 상용성이 높아진다. 상기 아세탈화도가 상기 상한 이하이면, 폴리바이닐아세탈 수지를 제조하기 위하여 필요한 반응 시간이 짧아진다.
- [0070] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2) 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)의 각 아세탈화도(폴리바이닐부티랄 수지의 경우에는 부티랄화도)는, 바람직하게는 55몰% 이상, 보다 바람직하게는 60몰% 이상, 바람직하게는 75몰% 이하, 보다 바람직하게는 71몰% 이하이다. 상기 아세탈화도가 상기 하한 이상이면, 폴리바이닐아세탈 수지와 가소제의 상용성이 높아진다. 상기 아세탈화도가 상기 상한 이하이면, 폴리바이닐아세탈 수지를 제조하기 위하여 필요한 반응 시간이 짧아진다.
- [0071] 상기 아세탈화도는, 주쇄의 전체 에틸렌기량으로부터, 수산기가 결합하고 있는 에틸렌기량과, 아세틸기가 결합하고 있는 에틸렌기량을 뺀 값을, 주쇄의 전체 에틸렌기량으로 나누어 구한 몰분율을 백분율로 나타낸 값이다.
- [0072] 또한, 상기 수산기의 함유율(수산기량), 아세탈화도(부티랄화도) 및 아세틸화도는, JIS K6728 "폴리바이닐부티랄 시험 방법"에 준거한 방법에 의하여 측정된 결과로부터 산출하는 것이 바람직하다. 단, ASTM D1396-92에 의한 측정을 이용해도 된다. 폴리바이닐아세탈 수지가 폴리바이닐부티랄 수지인 경우는, 상기 수산기의 함유율(수산기량), 상기 아세탈화도(부티랄화도) 및 상기 아세틸화도는, JIS K6728 "폴리바이닐부티랄 시험 방법"에 준거한 방법에 의하여 측정된 결과로부터 산출될 수 있다.
- [0073] 합판유리의 내관통성을 보다 더 양호하게 하는 관점에서는, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (1)은, 아세틸화도

(a)가 8몰% 미만이고, 또한 아세탈화도 (a)가 65몰% 이상인 폴리바이닐아세탈 수지 (A)이거나, 또는 아세탈화도 (b)가 8몰% 이상인 폴리바이닐아세탈 수지 (B)인 것이 바람직하다. 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (2) 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (3)은, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (A)여도 되고, 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (B)여도 된다.

[0074] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (A)의 아세탈화도 (a)는 8몰% 미만, 바람직하게는 7.9몰% 이하, 보다 바람직하게는 7.8몰% 이하, 더 바람직하게는 6.5몰% 이하, 특히 바람직하게는 6몰% 이하, 바람직하게는 0.1몰% 이상, 보다 바람직하게는 0.5몰% 이상, 더 바람직하게는 2몰% 이상, 특히 바람직하게는 5몰% 이상, 가장 바람직하게는 5.5몰% 이상이다. 상기 아세탈화도 (a)가 0.1몰% 이상, 8몰% 미만이면, 가소제의 이행을 용이하게 제어할 수 있고, 합판유리의 차음성이 보다 더 높아진다.

[0075] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (A)의 아세탈화도 (a)는 65몰% 이상, 바람직하게는 66몰% 이상, 보다 바람직하게는 67몰% 이상, 더 바람직하게는 67.5몰% 이상, 특히 바람직하게는 75몰% 이상, 바람직하게는 85몰% 이하, 보다 바람직하게는 84몰% 이하, 더 바람직하게는 83몰% 이하, 특히 바람직하게는 82몰% 이하이다. 상기 아세탈화도 (a)가 상기 하한 이상이면, 합판유리의 차음성이 보다 더 높아진다. 상기 아세탈화도 (a)가 상기 상한 이하이면, 폴리바이닐아세탈 수지 (A)를 제조하기 위하여 필요한 반응 시간을 단축할 수 있다.

[0076] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (A)의 수산기의 함유율 (a)는 바람직하게는 18몰% 이상, 보다 바람직하게는 19몰% 이상, 더 바람직하게는 20몰% 이상, 특히 바람직하게는 21몰% 이상, 가장 바람직하게는 23몰% 이상, 바람직하게는 31몰% 이하, 보다 바람직하게는 30몰% 이하, 더 바람직하게는 29몰% 이하, 특히 바람직하게는 28몰% 이하이다. 상기 수산기의 함유율 (a)가 상기 하한 이상이면, 상기 제2 층의 접착력이 보다 더 높아진다. 상기 수산기의 함유율 (a)가 상기 상한 이하이면, 합판유리의 차음성이 보다 더 높아진다.

[0077] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (B)의 아세탈화도 (b)는, 8몰% 이상, 바람직하게는 9몰% 이상, 보다 바람직하게는 9.5몰% 이상, 더 바람직하게는 10몰% 이상, 특히 바람직하게는 10.5몰% 이상, 바람직하게는 30몰% 이하, 보다 바람직하게는 28몰% 이하, 더 바람직하게는 26몰% 이하, 특히 바람직하게는 24몰% 이하이다. 상기 아세탈화도 (b)가 상기 하한 이상이면, 합판유리의 차음성이 보다 더 높아진다. 상기 아세탈화도 (b)가 상기 상한 이하이면, 폴리바이닐아세탈 수지 (B)를 제조하기 위하여 필요한 반응 시간을 단축할 수 있다.

[0078] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (B)의 아세탈화도 (b)는 바람직하게는 50몰% 이상, 보다 바람직하게는 53몰% 이상, 더 바람직하게는 55몰% 이상, 특히 바람직하게는 60몰% 이상, 바람직하게는 78몰% 이하, 보다 바람직하게는 75몰% 이하, 더 바람직하게는 72몰% 이하, 특히 바람직하게는 70몰% 이하이다. 상기 아세탈화도 (b)가 상기 하한 이상이면, 합판유리의 차음성이 보다 더 높아진다. 상기 아세탈화도 (b)가 상기 상한 이하이면, 폴리바이닐아세탈 수지 (B)를 제조하기 위하여 필요한 반응 시간을 단축할 수 있다.

[0079] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (B)의 수산기의 함유율 (b)는 바람직하게는 18몰% 이상, 보다 바람직하게는 19몰% 이상, 더 바람직하게는 20몰% 이상, 특히 바람직하게는 21몰% 이상, 가장 바람직하게는 23몰% 이상, 바람직하게는 31몰% 이하, 보다 바람직하게는 30몰% 이하, 더 바람직하게는 29몰% 이하, 특히 바람직하게는 28몰% 이하이다. 상기 수산기의 함유율 (b)가 상기 하한 이상이면, 상기 제2 층의 접착력이 보다 더 높아진다. 상기 수산기의 함유율 (b)가 상기 상한 이하이면, 합판유리의 차음성이 보다 더 높아진다.

[0080] 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (A) 및 상기 폴리바이닐아세탈 수지 (B)는 각각, 폴리바이닐부티랄 수지인 것이 바람직하다.

[0081] (가소제)

[0082] 상기 제1 층(단층의 중간막을 포함함)은 가소제(이하, 가소제 (1)이라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은 가소제(이하, 가소제 (2)라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은 가소제(이하, 가소제 (3)이라고 기재하는 경우가 있음)를 포함하는 것이 바람직하다. 가소제의 사용에 의하여, 또 폴리바이닐아세탈 수지와 가소제의 병용에 의하여, 폴리바이닐아세탈 수지와 가소제를 포함하는 층의 합판유리 부재 또는 다른 층에 대한 접착력이 알맞게 높아진다. 상기 가소제는 특별히 한정되지 않는다. 상기 가소제 (1)과 상기 가소제 (2)와 상기 가소제 (3)은 동일해도 되고, 상이해도 된다. 상기 가소제 (1), 상기 가소제 (2) 및 상기 가소제 (3)은 각각 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0083] 상기 가소제로서는, 일염기성 유기산 에스터 및 다염기성 유기산 에스터 등의 유기 에스터 가소제, 또한 유기 인산 가소제 및 유기 아인산 가소제 등의 유기 인산 가소제 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 유기 에스터 가소제

가 바람직하다. 상기 가소제는 액상 가소제인 것이 바람직하다.

[0084] 상기 일염기성 유기산 에스테르로서는, 글라이콜과 일염기성 유기산의 반응에 의하여 얻어진 글라이콜에스테르 등을 들 수 있다. 상기 글라이콜로서는, 트라이에틸렌글라이콜, 테트라에틸렌글라이콜 및 트라이프로필렌글라이콜 등을 들 수 있다. 상기 일염기성 유기산으로서는, 뷰티르산, 아이소뷰티르산, 카프로산, 2-에틸뷰티르산, 헵탈산, n-옥틸산, 2-에틸헥실산, n-노닐산 및 데실산 등을 들 수 있다.

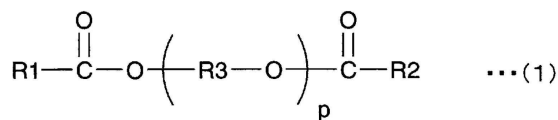
[0085] 상기 다염기성 유기산 에스테르로서는, 다염기성 유기산과, 탄소수 4~8의 직쇄 또는 분지 구조를 갖는 알코올의 에스테르 화합물 등을 들 수 있다. 상기 다염기성 유기산으로서는, 아디프산, 세바스산 및 아젤라산 등을 들 수 있다.

[0086] 상기 유기 에스테르 가소제로서는, 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸프로파노에이트, 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트, 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헥사노에이트, 트라이에틸렌글라이콜다이카프릴레이트, 트라이에틸렌글라이콜다이-n-옥타노에이트, 트라이에틸렌글라이콜다이-n-헵타노에이트, 테트라에틸렌글라이콜다이-n-헵타노에이트, 다이뷰틸세바케이트, 다이옥틸아젤레이트, 다이뷰틸카비톨아디페이트, 에틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트, 1,3-프로필렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트, 1,4-뷰틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트, 다이에틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트, 다이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헥사노에이트, 다이프로필렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트, 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헵타노에이트, 테트라에틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트, 다이에틸렌글라이콜다이카프릴레이트, 아디프산 다이헥실, 아디프산 다이옥틸, 아디프산 헥실사이클로헥실, 아디프산 헵틸과 아디프산 노닐의 혼합물, 아디프산 다이아이소노닐, 아디프산 다이아이소데실, 아디프산 헵틸노닐, 세바스산 다이뷰틸, 유변성(油變性) 세바스산 알키드, 및 인산 에스테르와 아디프산 에스테르의 혼합물 등을 들 수 있다. 이들 이외의 유기 에스테르 가소제를 이용해도 된다. 상술한 아디프산 에스테르 이외의 다른 아디프산 에스테르를 이용해도 된다.

[0087] 상기 유기 인산 가소제로서는, 트라이부톡시에틸포스페이트, 아이소데실페닐포스페이트 및 트라이아이소프로필포스페이트 등을 들 수 있다.

[0088] 상기 가소제는, 하기 식 (1)로 나타나는 다이에스테르 가소제인 것이 바람직하다.

[0089] [화학식 1]



[0090]

[0091] 상기 식 (1) 중, R1 및 R2는 각각 탄소수 2~10의 유기기를 나타내고, R3은 에틸렌기, 아이소프로필렌기 또는 n-프로필렌기를 나타내며, p는 3~10의 정수를 나타낸다. 상기 식 (1) 중의 R1 및 R2는 각각, 탄소수 5~10의 유기기인 것이 바람직하고, 탄소수 6~10의 유기기인 것이 보다 바람직하다.

[0092] 상기 가소제는, 다이-(2-부톡시에틸)-아디페이트(DBEA), 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헥사노에이트(3G0), 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트(3GH) 또는 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸프로파노에이트를 포함하는 것이 바람직하고, 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헥사노에이트(3G0), 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트(3GH) 또는 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸프로파노에이트를 포함하는 것이 보다 바람직하며, 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헥사노에이트 또는 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸뷰티레이트를 포함하는 것이 더 바람직하고, 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헥사노에이트를 포함하는 것이 특히 바람직하다.

[0093] 상기 열가소성 수지 (2) 100중량부에 대한 상기 가소제 (2)의 함유량(이하, 함유량 (2)라고 기재하는 경우가 있음), 및 상기 열가소성 수지 (3) 100중량부에 대한 상기 가소제 (3)의 함유량(이하, 함유량 (3)이라고 기재하는 경우가 있음)은 각각, 바람직하게는 10중량부 이상, 보다 바람직하게는 15중량부 이상, 더 바람직하게는 20중량부 이상, 특히 바람직하게는 24중량부 이상, 바람직하게는 40중량부 이하, 보다 바람직하게는 35중량부 이하, 더 바람직하게는 32중량부 이하, 특히 바람직하게는 30중량부 이하이다. 상기 함유량 (2) 및 상기 함유량 (3)이 상기 하한 이상이면, 중간막의 유연성이 높아져, 중간막의 취급이 용이해진다. 상기 함유량 (2) 및 상기 함유량 (3)이 상기 상한 이하이면, 굽힘 강성이 보다 더 높아진다.

[0094] 상기 열가소성 수지 (1) 100중량부에 대한 상기 가소제 (1)의 함유량(이하, 함유량 (1)이라고 기재하는 경우가 있음)은, 바람직하게는 50중량부 이상, 보다 바람직하게는 55중량부 이상, 더 바람직하게는 60중량부 이상, 바

람직하게는 100중량부 이하, 보다 바람직하게는 90중량부 이하, 더 바람직하게는 85중량부 이하, 특히 바람직하게는 80중량부 이하이다. 상기 함유량 (1)이 상기 하한 이상이면, 중간막의 유연성이 높아져, 중간막의 취급이 용이해진다. 상기 함유량 (1)이 상기 상한 이하이면, 합판유리의 내관통성이 보다 더 높아진다.

[0095] 합판유리의 차음성을 높이기 위하여, 상기 함유량 (1)은 상기 함유량 (2)보다 많은 것이 바람직하고, 상기 함유량 (1)은 상기 함유량 (3)보다 많은 것이 바람직하다. 특히 상기 함유량 (1)이 55중량부 이상인 중간막을 이용한 합판유리는 굽힘 강성이 낮아지는 경향이 있지만, 상기 제1 층이, 실리카 입자를 포함함으로써 굽힘 강성을 현저하게 개선할 수 있다.

[0096] 합판유리의 차음성을 보다 더 높이는 관점에서는, 상기 함유량 (2)와 상기 함유량 (1)의 차의 절댓값, 및 상기 함유량 (3)과 상기 함유량 (1)의 차의 절댓값은 각각, 바람직하게는 10중량부 이상, 보다 바람직하게는 15중량부 이상, 더 바람직하게는 20중량부 이상이다. 상기 함유량 (2)와 상기 함유량 (1)의 차의 절댓값, 및 상기 함유량 (3)과 상기 함유량 (1)의 차의 절댓값은 각각, 바람직하게는 80중량부 이하, 보다 바람직하게는 75중량부 이하, 더 바람직하게는 70중량부 이하이다.

[0097] (실리카 입자)

[0098] 상기 제1 층은 실리카 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 실리카 입자의 사용에 의하여, 차음성을 저하시키지 않고, 굽힘 강성이 보다 더 높아지며, 또한 각 층간 접착력도 높아진다. 상기 실리카 입자는 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0099] 상기 실리카 입자의 BET법에 의한 비표면적은 바람직하게는 $50\text{m}^2/\text{g}$ 이상, 보다 바람직하게는 $100\text{m}^2/\text{g}$ 이상, 더 바람직하게는 $200\text{m}^2/\text{g}$ 이상, 특히 바람직하게는 $250\text{m}^2/\text{g}$ 이상, 가장 바람직하게는 $300\text{m}^2/\text{g}$ 이상, 바람직하게는 $500\text{m}^2/\text{g}$ 이하이다. 상기 비표면적은, 비표면적/세공 분포 측정 장치를 이용하여 가스 흡착법에 의하여 측정할 수 있다. 상기 측정 장치로서는, 예를 들면 시마즈 세이사쿠쇼(Shimadzu)사제 "아삽(Asap) 2420" 등을 들 수 있다.

[0100] 상기 열가소성 수지 (1) 100중량부에 대하여, 상기 실리카 입자의 함유량은, 바람직하게는 1중량부 이상, 보다 바람직하게는 5중량부 이상, 더 바람직하게는 10중량부 이상, 특히 바람직하게는 15중량부 이상, 바람직하게는 70중량부 이하, 보다 바람직하게는 64중량부 이하, 보다 더 바람직하게는 60중량부 이하, 더 바람직하게는 55중량부 이하, 특히 바람직하게는 45중량부 이하, 가장 바람직하게는 35중량부 이하이다. 상기 실리카 입자의 함유량이 상기 하한 이상이면, 각 층간의 접착력이 보다 더 높아지고, 굽힘 강성이 보다 더 높아진다. 상기 실리카 입자의 함유량이 상기 상한 이하이면, 차음성이 보다 더 높아진다.

[0101] (차열성 화합물)

[0102] 상기 중간막은 차열성 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1 층은 차열성 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은 차열성 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은 차열성 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 차열성 화합물은 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0103] 성분 X:

[0104] 상기 중간막은, 프탈로사이아닌 화합물, 나프탈로사이아닌 화합물 및 안트라사이아닌 화합물 중의 적어도 1종의 성분 X를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1 층은 상기 성분 X를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은 상기 성분 X를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은 상기 성분 X를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 성분 X는 차열성 화합물이다. 상기 성분 X는 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0105] 상기 성분 X는 특별히 한정되지 않는다. 성분 X로서, 종래 공지된 프탈로사이아닌 화합물, 나프탈로사이아닌 화합물 및 안트라사이아닌 화합물을 이용할 수 있다.

[0106] 중간막 및 합판유리의 차열성을 보다 더 높게 하는 관점에서는, 상기 성분 X는, 프탈로사이아닌, 프탈로사이아닌의 유도체, 나프탈로사이아닌 및 나프탈로사이아닌의 유도체로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인 것이 바람직하고, 프탈로사이아닌 및 프탈로사이아닌의 유도체 중의 적어도 1종인 것이 보다 바람직하다.

[0107] 차열성을 효과적으로 높이고, 또한 장기간에 걸쳐 가시광선 투과율을 보다 더 높은 레벨로 유지하는 관점에서는, 상기 성분 X는, 바나듐 원자 또는 구리 원자를 함유하는 것이 바람직하다. 상기 성분 X는 바나듐 원자를 함유하는 것이 바람직하고, 구리 원자를 함유하는 것도 바람직하다. 상기 성분 X는, 바나듐 원자 또는

구리 원자를 함유하는 프탈로사이아닌 및 바나듐 원자 또는 구리 원자를 함유하는 프탈로사이아닌의 유도체 중의 적어도 1종인 것이 보다 바람직하다. 중간막 및 합판유리의 차열성을 더욱더 높게 하는 관점에서는, 상기 성분 X는, 바나듐 원자에 산소 원자가 결합한 구조 단위를 갖는 것이 바람직하다.

[0108] 상기 성분 X를 포함하는 층(제1 층, 제2 층 또는 제3 층) 100중량% 중, 상기 성분 X의 함유량은, 바람직하게는 0.001중량% 이상, 보다 바람직하게는 0.005중량% 이상, 더 바람직하게는 0.01중량% 이상, 특히 바람직하게는 0.02중량% 이상, 바람직하게는 0.2중량% 이하, 보다 바람직하게는 0.1중량% 이하, 더 바람직하게는 0.05중량% 이하, 특히 바람직하게는 0.04중량% 이하이다. 상기 성분 X의 함유량이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 차열성이 충분히 높아지고, 또한 가시광선 투과율이 충분히 높아진다. 예를 들면, 가시광선 투과율을 70% 이상으로 하는 것이 가능하다.

[0109] 차열 입자:

[0110] 상기 중간막은 차열 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1 층은 상기 차열 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은 상기 차열 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은 상기 차열 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 차열 입자는 차열성 화합물이다. 차열 입자의 사용에 의하여, 적외선(열선)을 효과적으로 차단할 수 있다. 상기 차열 입자는 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0111] 합판유리의 차열성을 보다 더 높이는 관점에서는, 상기 차열 입자는 금속 산화물 입자인 것이 보다 바람직하다. 상기 차열 입자는 금속의 산화물에 의하여 형성된 입자(금속 산화물 입자)인 것이 바람직하다.

[0112] 가시광보다 긴 파장 780nm 이상의 적외선은, 자외선과 비교하여, 에너지양이 작다. 그러나, 적외선은 열적 작용이 커, 적외선이 물질에 흡수되면 열로서 방출된다. 이로 인하여, 적외선은 일반적으로 열선으로 불리고 있다. 상기 차열 입자의 사용에 의하여, 적외선(열선)을 효과적으로 차단할 수 있다. 또한, 차열 입자란, 적외선을 흡수 가능한 입자를 의미한다.

[0113] 상기 차열 입자의 구체예로서는, 알루미늄 도프 산화 주석 입자, 인듐 도프 산화 주석 입자, 안티모니 도프 산화 주석 입자(ATO 입자), 갈륨 도프 산화 아연 입자(GZO 입자), 인듐 도프 산화 아연 입자(IZO 입자), 알루미늄 도프 산화 아연 입자(AZO 입자), 나이오븀 도프 산화 타이타늄 입자, 나트륨 도프 산화 텅스텐 입자, 세슘 도프 산화 텅스텐 입자, 탈륨 도프 산화 텅스텐 입자, 루비듐 도프 산화 텅스텐 입자, 주석 도프 산화 인듐 입자(ITO 입자), 주석 도프 산화 아연 입자, 규소 도프 산화 아연 입자 등의 금속 산화물 입자나, 육붕소화 란타넘(LaB₆) 입자 등을 들 수 있다. 이들 이외의 차열 입자를 이용해도 된다. 그 중에서도, 열선의 차폐 기능이 높기 때문에, 금속 산화물 입자가 바람직하고, ATO 입자, GZO 입자, IZO 입자, ITO 입자 또는 산화 텅스텐 입자가 보다 바람직하며, ITO 입자 또는 산화 텅스텐 입자가 특히 바람직하다. 특히 열선의 차폐 기능이 높고, 또한 입수가 용이하므로, 주석 도프 산화 인듐 입자(ITO 입자)가 바람직하고, 산화 텅스텐 입자도 바람직하다.

[0114] 중간막 및 합판유리의 차열성을 보다 더 높게 하는 관점에서는, 산화 텅스텐 입자는 금속 도프 산화 텅스텐 입자인 것이 바람직하다. 상기 "산화 텅스텐 입자"에는, 금속 도프 산화 텅스텐 입자가 포함된다. 상기 금속 도프 산화 텅스텐 입자로서는, 구체적으로는, 나트륨 도프 산화 텅스텐 입자, 세슘 도프 산화 텅스텐 입자, 탈륨 도프 산화 텅스텐 입자 및 루비듐 도프 산화 텅스텐 입자 등을 들 수 있다.

[0115] 중간막 및 합판유리의 차열성을 보다 더 높게 하는 관점에서는, 세슘 도프 산화 텅스텐 입자가 특히 바람직하다. 중간막 및 합판유리의 차열성을 더욱더 높게 하는 관점에서는, 그 세슘 도프 산화 텅스텐 입자는, 식: Cs_{0.33}WO₃으로 나타나는 산화 텅스텐 입자인 것이 바람직하다.

[0116] 상기 차열 입자의 평균 입자경은 바람직하게는 0.01μm 이상, 보다 바람직하게는 0.02μm 이상, 바람직하게는 0.1μm 이하, 보다 바람직하게는 0.05μm 이하이다. 평균 입자경이 상기 하한 이상이면, 열선의 차폐성이 충분히 높아진다. 평균 입자경이 상기 상한 이하이면, 차열 입자의 분산성이 높아진다.

[0117] 상기 "평균 입자경"은 체적 평균 입자경을 나타낸다. 평균 입자경은 입도 분포 측정 장치(닛키소(Nikkiso)사제 "UPA-EX150") 등을 이용하여 측정할 수 있다.

[0118] 상기 차열 입자를 포함하는 층(제1 층, 제2 층 또는 제3 층) 100중량% 중, 상기 차열 입자의 함유량은, 바람직하게는 0.01중량% 이상, 보다 바람직하게는 0.1중량% 이상, 더 바람직하게는 1중량% 이상, 특히 바람직하게는 1.5중량% 이상, 바람직하게는 6중량% 이하, 보다 바람직하게는 5.5중량% 이하, 더 바람직하게는 4중량% 이하, 특히 바람직하게는 3.5중량% 이하, 가장 바람직하게는 3중량% 이하이다. 상기 차열 입자의 함유량이 상기 하한

이상 및 상기 상한 이하이면, 차열성이 충분히 높아지고, 또한 가시광선 투과율이 충분히 높아진다.

- [0119] (금속염)
- [0120] 상기 중간막은, 알칼리 금속염 및 알칼리 토류 금속염 중의 적어도 1종의 금속염(이하, 금속염 M이라고 기재하는 경우가 있음)을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1 층은 상기 금속염 M을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은 상기 금속염 M을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은 상기 금속염 M을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 금속염 M의 사용에 의하여, 중간막과 합판유리 부재의 접착성 또는 중간막에 있어서의 각 층간의 접착성을 제어하는 것이 용이해진다. 상기 금속염 M은 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.
- [0121] 상기 금속염 M은, Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr 및 Ba로 이루어지는 군으로부터 선택된 적어도 1종의 금속을 포함하는 것이 바람직하다. 중간막 중에 포함되어 있는 금속염은, K 및 Mg 중의 적어도 1종의 금속을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0122] 또, 상기 금속염 M은, 탄소수 2~16의 유기산의 알칼리 금속염 또는 탄소수 2~16의 유기산의 알칼리 토류 금속염인 것이 보다 바람직하고, 탄소수 2~16의 카복실산 마그네슘염 또는 탄소수 2~16의 카복실산 칼륨염인 것이 더 바람직하다.
- [0123] 상기 탄소수 2~16의 카복실산 마그네슘염 및 상기 탄소수 2~16의 카복실산 칼륨염으로서는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 아세트산 마그네슘, 아세트산 칼륨, 프로피온산 마그네슘, 프로피온산 칼륨, 2-에틸뷰티르산 마그네슘, 2-에틸뷰티르산 칼륨, 2-에틸헥산산 마그네슘 및 2-에틸헥산산 칼륨 등을 들 수 있다.
- [0124] 상기 금속염 M을 포함하는 층(제1 층, 제2 층 또는 제3 층)에 있어서의 Mg 및 K의 함유량의 합계는, 바람직하게는 5ppm 이상, 보다 바람직하게는 10ppm 이상, 더 바람직하게는 20ppm 이상, 바람직하게는 300ppm 이하, 보다 바람직하게는 250ppm 이하, 더 바람직하게는 200ppm 이하이다. Mg 및 K의 함유량의 합계가 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 중간막과 합판유리 부재의 접착성 또는 중간막에 있어서의 각 층간의 접착성을 보다 더 양호하게 제어할 수 있다.
- [0125] (자외선 차폐제)
- [0126] 상기 중간막은 자외선 차폐제를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1 층은 자외선 차폐제를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은 자외선 차폐제를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은 자외선 차폐제를 포함하는 것이 바람직하다. 자외선 차폐제의 사용에 의하여, 중간막 및 합판유리가 장기간 사용되어도, 가시광선 투과율이 보다 더 저하되기 어려워진다. 상기 자외선 차폐제는 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.
- [0127] 상기 자외선 차폐제에는 자외선 흡수제가 포함된다. 상기 자외선 차폐제는 자외선 흡수제인 것이 바람직하다.
- [0128] 상기 자외선 차폐제로서는, 예를 들면, 금속 원자를 포함하는 자외선 차폐제, 금속 산화물을 포함하는 자외선 차폐제, 벤조트리아아졸 구조를 갖는 자외선 차폐제, 벤조페논 구조를 갖는 자외선 차폐제, 트리아진 구조를 갖는 자외선 차폐제, 말론산 에스터 구조를 갖는 자외선 차폐제, 옥살산 아nil라이드 구조를 갖는 자외선 차폐제 및 벤조에이트 구조를 갖는 자외선 차폐제 등을 들 수 있다.
- [0129] 상기 금속 원자를 포함하는 자외선 흡수제로서는, 예를 들면, 백금 입자, 백금 입자의 표면을 실리카로 피복한 입자, 팔라듐 입자 및 팔라듐 입자의 표면을 실리카로 피복한 입자 등을 들 수 있다. 자외선 차폐제는, 차열 입자가 아닌 것이 바람직하다.
- [0130] 상기 자외선 차폐제는, 바람직하게는 벤조트리아아졸 구조를 갖는 자외선 차폐제, 벤조페논 구조를 갖는 자외선 차폐제, 트리아진 구조를 갖는 자외선 차폐제 또는 벤조에이트 구조를 갖는 자외선 차폐제이며, 보다 바람직하게는 벤조트리아아졸 구조를 갖는 자외선 차폐제 또는 벤조페논 구조를 갖는 자외선 차폐제이고, 더 바람직하게는 벤조트리아아졸 구조를 갖는 자외선 흡수제이다.
- [0131] 상기 금속 산화물을 포함하는 자외선 흡수제로서는, 예를 들면, 산화 아연, 산화 타이타늄 및 산화 세륨 등을 들 수 있다. 또한 상기 금속 산화물을 포함하는 자외선 흡수제에 관하여, 표면이 피복되어 있어도 된다. 상기 금속 산화물을 포함하는 자외선 흡수제의 표면의 피복 재료로서는, 절연성 금속 산화물, 가수분해성 유기 규소 화합물 및 실리콘 화합물 등을 들 수 있다.
- [0132] 상기 벤조트리아아졸 구조를 갖는 자외선 흡수제로서는, 예를 들면, 2-(2'-하이드록시-5'-메틸페닐)벤조트리아아졸(바스프(BASF)사제 "티누빈(Tinuvin) P"), 2-(2'-하이드록시-3',5'-다이-t-뷰틸페닐)벤조트리아아졸(바스프사제 "티누빈 320"), 2-(2'-하이드록시-3'-t-뷰틸-5-메틸페닐)-5-클로로벤조트리아아졸(바스프사제 "티누빈

326"), 및 2-(2'-하이드록시-3',5'-다이-아미페닐)벤조트라이아졸(바스프사제 "티누빈 328") 등의 벤조트라이아졸 구조를 갖는 자외선 흡수제를 들 수 있다. 자외선을 흡수하는 성능이 우수하다는 점에서, 상기 자외선 차폐제는, 할로젠 원자를 포함하는 벤조트라이아졸 구조를 갖는 자외선 흡수제인 것이 바람직하고, 염소 원자를 포함하는 벤조트라이아졸 구조를 갖는 자외선 흡수제인 것이 보다 바람직하다.

[0133] 상기 벤조페논 구조를 갖는 자외선 흡수제로서는, 예를 들면, 옥타벤존(바스프사제 "치마소브(Chimassorb) 81") 등을 들 수 있다.

[0134] 상기 트리아진 구조를 갖는 자외선 흡수제로서는, 예를 들면, 아데카(ADEKA)사제 "LA-F70" 및 2-(4,6-다이페닐-1,3,5-트리아진-2-일)-5-[(헥실)옥시]-페놀(바스프사제 "티누빈 1577FF") 등을 들 수 있다.

[0135] 상기 말론산 에스터 구조를 갖는 자외선 차폐제로서는, 2-(p-메톡시벤질리덴)말론산 다이메틸, 테트라에틸-2,2-(1,4-페닐렌다이메틸리덴)비스말로네이트, 2-(p-메톡시벤질리덴)-비스(1,2,2,6,6-펜타메틸-4-피페리딘일)말로네이트 등을 들 수 있다.

[0136] 상기 말론산 에스터 구조를 갖는 자외선 차폐제의 시판품으로서는, 호스타빈(Hostavin) B-CAP, 호스타빈 PR-25, 호스타빈 PR-31(모두 클라리언트(Clarient)사제)을 들 수 있다.

[0137] 상기 옥살산 아닐라이드 구조를 갖는 자외선 차폐제로서는, N-(2-에틸페닐)-N'-(2-에톡시-5-t-뷰틸페닐)옥살산 다이아마이드, N-(2-에틸페닐)-N'-(2-에톡시-페닐)옥살산 다이아마이드, 2-에틸-2'-에톡시-옥시아닐라이드(클라리언트사제 "샌듀버(Sanduvor) VSU") 등의 질소 원자 상에 치환된 아릴기 등을 갖는 옥살산 다이아마이드류를 들 수 있다.

[0138] 상기 벤조에이트 구조를 갖는 자외선 흡수제로서는, 예를 들면, 2,4-다이-tert-뷰틸페닐-3,5-다이-tert-뷰틸-4-하이드록시벤조에이트(바스프사제 "티누빈 120") 등을 들 수 있다.

[0139] 기간 경과 후의 가시광선 투과율의 저하를 보다 더 억제하는 관점에서는, 상기 자외선 차폐제를 포함하는 층(제1 층, 제2 층 또는 제3 층) 100중량% 중, 상기 자외선 차폐제의 함유량은, 바람직하게는 0.1중량% 이상, 보다 바람직하게는 0.2중량% 이상, 더 바람직하게는 0.3중량% 이상, 특히 바람직하게는 0.5중량% 이상, 바람직하게는 2.5중량% 이하, 보다 바람직하게는 2중량% 이하, 더 바람직하게는 1중량% 이하, 특히 바람직하게는 0.8중량% 이하이다. 특히 상기 자외선 차폐제를 포함하는 층 100중량% 중, 상기 자외선 차폐제의 함유량이 0.2중량% 이상인 것에 의하여, 중간막 및 합판유리의 기간 경과 후의 가시광선 투과율의 저하를 현저하게 억제할 수 있다.

[0140] (산화 방지제)

[0141] 상기 중간막은 산화 방지제를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1 층은 산화 방지제를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제2 층은 산화 방지제를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제3 층은 산화 방지제를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 산화 방지제는 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0142] 상기 산화 방지제로서는, 페놀계 산화 방지제, 황계 산화 방지제 및 인계 산화 방지제 등을 들 수 있다. 상기 페놀계 산화 방지제는 페놀 골격을 갖는 산화 방지제이다. 상기 황계 산화 방지제는 황 원자를 함유하는 산화 방지제이다. 상기 인계 산화 방지제는 인 원자를 함유하는 산화 방지제이다.

[0143] 상기 산화 방지제는 페놀계 산화 방지제 또는 인계 산화 방지제인 것이 바람직하다.

[0144] 상기 페놀계 산화 방지제로서는, 2,6-다이-t-뷰틸-p-크레졸(BHT), 뷰틸화 하이드록시아니솔(BHA), 2,6-다이-t-뷰틸-4-에틸페놀, 스테아릴-β-(3,5-다이-t-뷰틸-4-하이드록시페닐)프로피오네이트, 2,2'-메틸렌비스-(4-메틸-6-뷰틸페놀), 2,2'-메틸렌비스-(4-에틸-6-t-뷰틸페놀), 4,4'-뷰틸리덴-비스-(3-메틸-6-t-뷰틸페놀), 1,1,3-트리스-(2-메틸-하이드록시-5-t-뷰틸페닐)뷰테인, 테트라키스[메틸렌-3-(3',5'-뷰틸-4-하이드록시페닐)프로피오네이트]메테인, 1,1,3,3-트리스-(2-메틸-4-하이드록시-5-t-뷰틸페놀)뷰테인, 1,3,5-트라이메틸-2,4,6-트리스(3,5-다이-t-뷰틸-4-하이드록시벤질)벤젠, 비스(3,3'-t-뷰틸페놀)뷰티릭 에시드 글라이콜에스터 및 비스(3-t-뷰틸-4-하이드록시-5-메틸벤젠프로판산)에틸렌비스(옥시에틸렌) 등을 들 수 있다. 이들 산화 방지제 중의 1종 또는 2종 이상이 적합하게 이용된다.

[0145] 상기 인계 산화 방지제로서는, 트라이데실포스파이트, 트리스(트라이데실)포스파이트, 트라이페닐포스파이트, 트라이노닐페닐포스파이트, 비스(트라이데실)펜타에리트리톨다이포스파이트, 비스(데실)펜타에리트리톨다이포스파이트, 트리스(2,4-다이-t-뷰틸페닐)포스파이트, 비스(2,4-다이-t-뷰틸-6-메틸페닐)에틸에스터 아인산, 트리스(2,4-다이-t-뷰틸페닐)포스파이트, 및 2,2'-메틸렌비스(4,6-다이-t-뷰틸-1-페닐옥시)(2-에틸헥실옥시)포스포리

스 등을 들 수 있다. 이들 산화 방지제 중의 1종 또는 2종 이상이 적합하게 이용된다.

- [0146] 상기 산화 방지제의 시판품으로서는, 예를 들면 바스프사제 "이르가녹스(IRGANOX) 245", 바스프사제 "이르가포스(IRGAFOS) 168", 바스프사제 "이르가포스 38", 스미토모 가가쿠 고교(Sumitomo Chemical Industry)사제 "스미라이저(Sumilizer) BHT", 및 바스프사제 "이르가녹스 1010" 등을 들 수 있다.
- [0147] 중간막 및 합판유리의 높은 가시광선 투과율을 장기간에 걸쳐 유지하기 위하여, 상기 중간막 100중량% 중 또는 산화 방지제를 포함하는 층(제1 층, 제2 층 또는 제3 층) 100중량% 중, 상기 산화 방지제의 함유량은 0.1중량% 이상인 것이 바람직하다. 또, 산화 방지제의 첨가 효과가 포화되므로, 상기 중간막 100중량% 중 또는 상기 산화 방지제를 포함하는 층 100중량% 중, 상기 산화 방지제의 함유량은 2중량% 이하인 것이 바람직하다.
- [0148] (다른 성분)
- [0149] 상기 제1 층, 상기 제2 층 및 상기 제3 층은 각각 필요에 따라, 규소, 알루미늄 또는 타이타늄을 포함하는 커플링제, 분산제, 계면활성제, 난연제, 대전 방지제, 안료, 염료, 접착력 조정제, 내습제, 형광 증백제 및 적외선 흡수제 등의 첨가제를 포함하고 있어도 된다. 이들 첨가제는 1종만 이용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.
- [0150] (합판유리용 중간막의 다른 상세)
- [0151] 합판유리의 굽힘 강성을 높이는 관점에서, 중간막의 25℃에서의 등가 강성은 2.4MPa 이상이다. 합판유리의 굽힘 강성을 보다 더 높이는 관점에서는, 중간막의 25℃에서의 등가 강성은 바람직하게는 3MPa 이상, 보다 바람직하게는 4MPa 이상, 더 바람직하게는 5MPa 이상, 특히 바람직하게는 9MPa 이상이다. 중간막의 25℃에서의 등가 강성은 바람직하게는 30MPa 이하, 보다 바람직하게는 20MPa 이하이다.
- [0152] 또한, 등가 강성을 높이기 위하여, 제1 층은 실리카 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 또, 등가 강성을 높이기 위하여, 제1 층 중의 열가소성 수지의 가교도를 알맞게 높여도 된다. 또한, 등가 강성을 높이기 위하여, 각 층의 두께를 적절하게 선택하는 것이 바람직하다.
- [0153] 합판유리의 차움성을 보다 더 높이는 관점에서는, 제1 층의 유리 전이 온도는 바람직하게는 15℃ 이하, 보다 바람직하게는 10℃ 이하, 더 바람직하게는 5℃ 이하, 특히 바람직하게는 0℃ 이하이다. 제1 층의 유리 전이 온도는 바람직하게는 -20℃ 이상이다.
- [0154] 합판유리의 굽힘 강성을 보다 더 높이는 관점에서는, 제1 층의 유리 전이 온도는, 제2 층 및 제3 층의 유리 전이 온도보다 낮은 것이 바람직하다. 제2 층 및 제3 층보다 유리 전이 온도가 낮은 제1 층이 실리카 입자를 포함하고, 또한 제1 층보다 유리 전이 온도가 높은 제2 층 및 제3 층을 구비함으로써, 합판유리의 굽힘 강성이 현저하게 개선된다. 합판유리의 굽힘 강성을 더욱더 높이는 관점에서는, 제1 층의 유리 전이 온도와, 제2 층 및 제3 층의 유리 전이 온도의 차의 절댓값은, 바람직하게는 10℃ 이상, 보다 바람직하게는 20℃ 이상, 더 바람직하게는 30℃ 이상, 특히 바람직하게는 35℃ 이상이다. 제1 층의 유리 전이 온도와, 제2 층 및 제3 층의 유리 전이 온도의 차의 절댓값은, 바람직하게는 70℃ 이하이다.
- [0155] 상기 유리 전이 온도를 측정하는 방법으로서, 얻어진 중간막을, 실온 23±2℃, 습도 25±5%의 환경하에 12시간 보관한 직후에, 아이티 게이소쿠 세이교(IT Keisoku Seigyō)사제의 점탄성 측정 장치 "DVA-200"을 이용하여, 점탄성을 측정하는 방법을 들 수 있다. 중간막을 세로 폭 8mm, 가로 폭 5mm로 잘라, 전단(剪斷) 모드에서 5℃/분의 승온 속도로 -30℃에서 100℃까지 온도를 상승시키는 조건, 및 주파수 1Hz 및 변형 0.08%의 조건으로, 유리 전이 온도를 측정하는 것이 바람직하다.
- [0156] 합판유리의 굽힘 강성을 높이는 관점에서는, 제1 층의 25℃에서의 영률은 바람직하게는 0.4MPa 이상, 보다 바람직하게는 0.5MPa 이상, 더 바람직하게는 0.6MPa 이상, 특히 바람직하게는 0.8MPa 이상, 바람직하게는 6MPa 이하, 보다 바람직하게는 5MPa 이하, 더 바람직하게는 4MPa 이하, 특히 바람직하게는 2.5MPa 이하이다.
- [0157] 합판유리의 굽힘 강성을 높이는 관점에서는, 제2 층 및 제3 층의 25℃에서의 영률은 바람직하게는 3MPa 이상, 보다 바람직하게는 10MPa 이상, 더 바람직하게는 25MPa 이상, 특히 바람직하게는 100MPa 이상, 바람직하게는 700MPa 이하, 보다 바람직하게는 500MPa 이하, 더 바람직하게는 400MPa 이하이다.
- [0158] 또한, 영률을 알맞은 범위로 조정하기 위하여, 제1 층은 실리카 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 또, 영률을 알맞은 범위로 조정하기 위하여, 제1 층 중의 열가소성 수지의 가교도를 알맞게 높여도 된다.
- [0159] 상기 중간막의 두께는 특별히 한정되지 않는다. 실용면의 관점과 합판유리의 내관통성 및 굽힘 강성을 충분히

높이는 관점에서는, 중간막의 두께는, 바람직하게는 0.1mm 이상, 보다 바람직하게는 0.25mm 이상, 바람직하게는 3mm 이하, 보다 바람직하게는 2mm 이하, 더 바람직하게는 1.5mm 이하이다. 중간막의 두께가 상기 하한 이상이면, 합판유리의 내관통성 및 굽힘 강성이 높아진다. 중간막의 두께가 상기 상한 이하이면, 중간막의 투명성이 보다 더 양호해진다.

[0160] 중간막의 두께를 T로 한다. 상기 제1 층의 두께는, 바람직하게는 0.0625T 이상, 보다 바람직하게는 0.1T 이상, 바람직하게는 0.4T 이하, 보다 바람직하게는 0.375T 이하, 더 바람직하게는 0.25T 이하, 특히 바람직하게는 0.15T 이하이다. 상기 제1 층의 두께가 0.4T 이하이면, 굽힘 강성이 보다 더 양호해진다.

[0161] 상기 제2 층 및 상기 제3 층의 각 두께는, 바람직하게는 0.3T 이상, 보다 바람직하게는 0.3125T 이상, 더 바람직하게는 0.375T 이상, 바람직하게는 0.9375T 이하, 보다 바람직하게는 0.9T 이하이다. 상기 제2 층 및 상기 제3 층의 각 두께는, 0.46875T 이하여도 되고, 0.45T 이하여도 된다. 또, 상기 제2 층 및 상기 제3 층의 각 두께가 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 합판유리의 강성과 차음성이 보다 더 높아진다.

[0162] 상기 제2 층 및 상기 제3 층의 합계의 두께는, 바람직하게는 0.625T 이상, 보다 바람직하게는 0.75T 이상, 더 바람직하게는 0.85T 이상, 바람직하게는 0.9375T 이하, 보다 바람직하게는 0.9T 이하이다. 또, 상기 제2 층 및 상기 제3 층의 합계의 두께가 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 합판유리의 강성과 차음성이 보다 더 높아진다.

[0163] 본 발명에 관한 중간막의 제조 방법으로서 특별히 한정되지 않는다. 본 발명에 관한 중간막의 제조 방법으로서, 단층의 중간막인 경우에, 수지 조성물을 압출기를 이용하여 압출하는 방법을 들 수 있다. 본 발명에 관한 중간막의 제조 방법으로서, 다층의 중간막인 경우에, 각 층을 형성하기 위한 각 수지 조성물을 이용하여 각 층을 각각 형성한 후에, 예를 들면, 얻어진 각 층을 적층하는 방법, 및 각 층을 형성하기 위한 각 수지 조성물을 압출기를 이용하여 공압출함으로써, 각 층을 적층하는 방법 등을 들 수 있다. 연속적인 생산에 적합하기 때문에, 압출 성형하는 제조 방법이 바람직하다.

[0164] 중간막의 제조 효율이 우수하다는 점에서, 상기 제2 층과 상기 제3 층에, 동일한 폴리마닐아세탈 수지가 포함되어 있는 것이 바람직하고, 상기 제2 층과 상기 제3 층에, 동일한 폴리마닐아세탈 수지 및 동일한 가소제가 포함되어 있는 것이 보다 바람직하며, 상기 제2 층과 상기 제3 층이 동일한 수지 조성물에 의하여 형성되어 있는 것이 더 바람직하다.

[0165] 상기 중간막은 양측의 표면 중의 적어도 한쪽의 표면에 요철 형상을 갖는 것이 바람직하다. 상기 중간막은 양측의 표면에 요철 형상을 갖는 것이 보다 바람직하다. 상기의 요철 형상을 형성하는 방법으로서 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 립엠보스법, 엠보스롤법, 캘린더롤법, 및 이형(異形) 압출법 등을 들 수 있다. 정량적으로 일정한 요철 모양인 다수의 요철 형상의 엠보스를 형성할 수 있는 점에서, 엠보스롤법이 바람직하다.

[0166] (합판유리)

[0167] 도 3은, 도 1에 나타내는 합판유리용 중간막을 이용한 합판유리의 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

[0168] 도 3에 나타내는 합판유리(31)는, 제1 합판유리 부재(21)와 제2 합판유리 부재(22)와 중간막(11)을 구비한다. 중간막(11)은, 제1 합판유리 부재(21)와 제2 합판유리 부재(22)의 사이에 배치되어 있으며, 끼워 넣어져 있다.

[0169] 중간막(11)의 제1 표면(11a)에, 제1 합판유리 부재(21)가 적층되어 있다. 중간막(11)의 제1 표면(11a)과는 반대인 제2 표면(11b)에, 제2 합판유리 부재(22)가 적층되어 있다. 제2 층(2)의 외측의 표면(2a)에 제1 합판유리 부재(21)가 적층되어 있다. 제3 층(3)의 외측의 표면(3a)에 제2 합판유리 부재(22)가 적층되어 있다.

[0170] 도 4는, 도 2에 나타내는 합판유리용 중간막을 이용한 합판유리의 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

[0171] 도 4에 나타내는 합판유리(31A)는, 제1 합판유리 부재(21)와 제2 합판유리 부재(22)와 중간막(11A)을 구비한다. 중간막(11A)은, 제1 합판유리 부재(21)와 제2 합판유리 부재(22)의 사이에 배치되어 있으며, 끼워 넣어져 있다.

[0172] 중간막(11A)의 제1 표면(11a)에, 제1 합판유리 부재(21)가 적층되어 있다. 중간막(11A)의 제1 표면(11a)과는 반대인 제2 표면(11b)에, 제2 합판유리 부재(22)가 적층되어 있다.

[0173] 이와 같이, 본 발명에 관한 합판유리는, 제1 합판유리 부재와 제2 합판유리 부재와 중간막을 구비하고 있으며, 그 중간막이 본 발명에 관한 합판유리용 중간막이다. 본 발명에 관한 합판유리에서는, 상기 제1 합판유리 부재와 상기 제2 합판유리 부재의 사이에, 상기 중간막이 배치되어 있다.

- [0174] 상기 합판유리 부재로서는, 유리판 및 PET(폴리에틸렌테레프탈레이트) 필름 등을 들 수 있다. 합판유리에는, 2매의 유리판의 사이에 중간막이 끼워 넣어져 있는 합판유리뿐만 아니라, 유리판과 PET 필름 등의 사이에 중간막이 끼워 넣어져 있는 합판유리도 포함된다. 상기 합판유리는 유리판을 구비한 적층체이며, 적어도 1매의 유리판이 이용되고 있는 것이 바람직하다.
- [0175] 상기 유리판으로서, 무기유리 및 유기유리를 들 수 있다. 상기 무기유리로서는, 플로트판유리, 열선흡수판유리, 열선반사판유리, 마판유리, 형판유리, 및 선입(線入)판유리 등을 들 수 있다. 상기 유기유리는 무기유리에 대응되는 합성 수지 유리이다. 상기 유기유리로서는, 폴리카보네이트판 및 폴리(메트)아크릴 수지판 등을 들 수 있다. 상기 폴리(메트)아크릴 수지판으로서, 폴리메틸(메트)아크릴레이트판 등을 들 수 있다.
- [0176] 상기 합판유리 부재의 두께는, 바람직하게는 1mm 이상, 바람직하게는 5mm 이하, 보다 바람직하게는 3mm 이하이다. 또, 상기 합판유리 부재가 유리판인 경우에, 그 유리판의 두께는, 바람직하게는 0.5mm 이상, 보다 바람직하게는 0.7mm 이상, 바람직하게는 5mm 이하, 보다 바람직하게는 3mm 이하이다. 상기 합판유리 부재가 PET 필름인 경우에, 그 PET 필름의 두께는, 바람직하게는 0.03mm 이상, 바람직하게는 0.5mm 이하이다.
- [0177] 본 발명에 관한 중간막의 사용에 의하여, 합판유리의 두께가 얇아도, 합판유리의 굽힘 강성을 높게 유지할 수 있다. 합판유리를 경량화하거나, 합판유리의 재료를 적게 하여 환경 부하를 저감하거나, 합판유리의 경량화에 의하여 자동차의 연비를 향상시켜 환경 부하를 저감하거나 하는 관점에서는, 상기 유리판의 두께는, 바람직하게는 2mm 이하, 보다 바람직하게는 1.8mm 이하, 보다 더 바람직하게는 1.5mm 이하, 더 바람직하게는 1mm 이하, 더 욱더 바람직하게는 0.8mm 이하, 특히 바람직하게는 0.7mm 이하이다.
- [0178] 상기 합판유리의 제조 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 제1 합판유리 부재와 상기 제2 합판유리 부재의 사이에, 중간막을 끼워, 압압물에 통과시키거나, 또는 고무백에 넣고 감압 흡인하거나 하여, 상기 제1 합판유리 부재와 상기 제2 합판유리 부재와 중간막의 사이에 잔류하는 공기를 탈기한다. 그 후, 약 70~110℃에서 예비 접착하여 적층체를 얻는다. 다음으로, 적층체를 오토클레이브에 넣거나 또는 프레스하거나 하여, 약 120~150℃ 및 1~1.5MPa의 압력으로 압착한다. 이와 같이 하여, 합판유리를 얻을 수 있다. 상기 합판유리의 제조시에, 제1 층과 제2 층과 제3 층을 적층해도 된다.
- [0179] 상기 중간막 및 상기 합판유리는, 자동차, 철도차량, 항공기, 선박 및 건축물 등에 사용할 수 있다. 상기 중간막 및 상기 합판유리는, 이러한 용도 이외에도 사용할 수 있다. 상기 중간막 및 상기 합판유리는, 차량용 또는 건축용의 중간막 및 합판유리인 것이 바람직하고, 차량용의 중간막 및 합판유리인 것이 보다 바람직하다. 상기 중간막 및 상기 합판유리는, 자동차의 프론트유리, 사이드유리, 리어유리 또는 루프유리 등에 사용할 수 있다. 상기 중간막 및 상기 합판유리는, 자동차에 적합하게 이용된다. 상기 중간막은, 자동차의 합판유리를 얻기 위하여 이용된다.
- [0180] 투명성이 보다 더 우수한 합판유리를 얻는 관점에서는, 합판유리의 상기 가시광선 투과율은, 바람직하게는 65% 이상, 보다 바람직하게는 70% 이상이다. 합판유리의 가시광선 투과율은, JIS R3211(1998)에 준거하여 측정할 수 있다. 본 발명의 합판유리용 중간막을, JIS R3208에 준거한, 두께 2mm의 2매의 그린유리(열선흡수판유리)의 사이에 끼워 넣음으로써 얻어진 합판유리의 가시광선 투과율은 70% 이상인 것이 바람직하다. 가시광선 투과율은, 보다 바람직하게는 75% 이상이다.
- [0181] 이하에 실시예를 들어 본 발명을 더 자세하게 설명한다. 본 발명은 이들 실시예에만 한정되지 않는다.
- [0182] 이하의 재료를 준비했다.
- [0183] (폴리바이닐아세탈 수지)
- [0184] 하기의 표 1~4에 나타내는 폴리바이닐아세탈 수지를 적절히 이용했다. 이용한 폴리바이닐아세탈 수지에서는 모두, 아세탈화에 탄소수 4의 n-뷰티르알데하이드가 이용되고 있다.
- [0185] 폴리바이닐아세탈 수지에 관해서는, 아세탈화도(뷰티랄화도), 아세틸화도 및 수산기의 함유율은 JIS K6728 "폴리바이닐뷰티랄 시험 방법"에 준거한 방법에 의하여 측정했다. 또한, ASTM D1396-92에 의하여 측정한 경우도, JIS K6728 "폴리바이닐뷰티랄 시험 방법"에 준거한 방법과 동일한 수치를 나타냈다.
- [0186] (가소제)
- [0187] 트라이에틸렌글라이콜다이-2-에틸헥사노에이트(3G0)

- [0188] 다이-(2-뷰톡시에틸)-아디페이트(DBEA)
- [0189] (실리카 입자)
- [0190] 실리카 입자 (a)(닛폰 에어로질(Nippon Aerosil)사제 "에어로질(AEROSIL) 380", BET법에 의한 비표면적 $380 \pm 30 \text{m}^2/\text{g}$)
- [0191] 실리카 입자 (b)(도소·실리카(Tosoh Silica)사제 "BZ-400", BET법에 의한 비표면적 $450 \text{m}^2/\text{g}$)
- [0192] 실리카 입자 (c)(도소·실리카사제 "AZ-204", BET법에 의한 비표면적 $300 \text{m}^2/\text{g}$)
- [0193] 실리카 입자 (d)(도소·실리카사제 "AZ-201", BET법에 의한 비표면적 $300 \text{m}^2/\text{g}$)
- [0194] (자외선 차폐제)
- [0195] 티누빈 326(2-(2'-하이드록시-3'-t-뷰틸-5-메틸페닐)-5-클로로벤조트리아아졸, 바스프사제 "티누빈 326")
- [0196] (산화 방지제)
- [0197] BHT(2,6-다이-t-뷰틸-p-크레졸)
- [0198] (실시예 1)
- [0199] 제1 층을 형성하기 위한 조성물의 제작:
- [0200] 하기의 표 1에 나타내는 종류의 폴리바이닐아세탈 수지 100중량부와, 가소제(3GO) 60중량부와, 실리카 입자 (a) 20중량부와, 자외선 차폐제(티누빈 326) 0.2중량부와, 산화 방지제(BHT) 0.2중량부를 혼합하여, 제1 층을 형성하기 위한 조성물을 얻었다.
- [0201] 제2 층 및 제3 층을 형성하기 위한 조성물의 제작:
- [0202] 하기의 표 1에 나타내는 종류의 폴리바이닐아세탈 수지 100중량부와, 가소제(3GO) 24중량부와, 자외선 차폐제(티누빈 326) 0.2중량부와, 산화 방지제(BHT) 0.2중량부를 혼합하여, 제2 층 및 제3 층을 형성하기 위한 조성물을 얻었다.
- [0203] 중간막의 제작:
- [0204] 제1 층을 형성하기 위한 조성물과, 제2 층 및 제3 층을 형성하기 위한 조성물을, 공압출기를 이용하여 공압출함으로써, 제2 층(두께 $340 \mu\text{m}$)/제1 층(두께 $100 \mu\text{m}$)/제3 층(두께 $340 \mu\text{m}$)의 적층 구조를 갖는 중간막(두께 $780 \mu\text{m}$)을 제작했다.
- [0205] 합판유리 A의 제작(굽힘 강성 측정용):
- [0206] 세정 및 건조한 2개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 $25\text{cm} \times$ 가로 $10\text{cm} \times$ 두께 2.5mm)을 준비했다. 이 2개의 유리판의 사이에, 얻어진 중간막을 끼워 넣어, 적층체를 얻었다. 얻어진 적층체를 고무백 내에 넣고, $2660\text{Pa}(20\text{torr})$ 의 진공도로 20분간 탈기했다. 그 후, 탈기한 채로 적층체를 오토클레이브 내에서 추가로 90°C 에서 30분간 유지하면서, 진공 프레스했다. 이와 같이 하여 예비 압착된 적층체를, 오토클레이브 내에서 135°C , 압력 $1.2\text{MPa}(12\text{kg}/\text{cm}^2)$ 의 조건으로 20분간 압착을 행하여, 합판유리 A를 얻었다.
- [0207] 합판유리 B의 제작(굽힘 강성 측정용):
- [0208] 세정 및 건조한 1개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 $25\text{cm} \times$ 가로 $10\text{cm} \times$ 두께 2.5mm)을 준비했다. 세정 및 건조한 1개의 유리판(고릴라 글라스 2, 세로 $25\text{cm} \times$ 가로 $10\text{cm} \times$ 두께 0.7mm)을 준비했다. 이 2개의 유리판을 이용한 것 이외에는 합판유리 A와 동일하게 하여, 합판유리 B를 얻었다.
- [0209] 합판유리 C의 제작(굽힘 강성 측정용):
- [0210] 세정 및 건조한 2개의 유리판(고릴라 글라스 2, 세로 $25\text{cm} \times$ 가로 $10\text{cm} \times$ 두께 0.7mm)을 준비했다. 이 2개의 유리판을 이용한 것 이외에는 합판유리 A와 동일하게 하여, 합판유리 C를 얻었다.
- [0211] 합판유리 F의 제작(굽힘 강성 측정용):
- [0212] 세정 및 건조한 1개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 $25\text{cm} \times$ 가로 $10\text{cm} \times$ 두께 1.8mm)을 준비했다. 세정 및 건

조한 1개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 25cm×가로 10cm×두께 1.0mm)을 준비했다. 이 2개의 유리판을 이용한 것 이외에는 합판유리 A와 동일하게 하여, 합판유리 F를 얻었다.

[0213] 합판유리 D의 제작(차음성 측정용):

[0214] 얻어진 중간막을 세로 30cm×가로 2.5cm의 크기로 절단했다. 다음으로, JIS R3208에 준거한 그린유리(세로 30cm×가로 2.5cm×두께 2mm) 2매의 사이에, 중간막을 끼워 넣어, 적층체를 얻었다. 이 적층체를 고무백 내에 넣고, 2.6kPa의 진공도로 20분간 탈기한 후, 탈기한 채로 오븐 내로 옮기고, 추가로 90℃에서 30분간 유지하여 진공 프레스하여, 적층체를 예비 압착했다. 오토클레이브 내에서 135℃ 및 압력 1.2MPa의 조건으로, 예비 압착된 적층체를 20분간 압착하여, 합판유리 D를 얻었다.

[0215] 합판유리 E의 제작(가시광선 투과율 측정용):

[0216] 얻어진 중간막을 세로 5cm×가로 5cm의 크기로 절단했다. 다음으로, JIS R3208에 준거한 2매의 그린유리(세로 5cm×가로 5cm×두께 2mm)를 준비했다. 이 2매의 그린유리의 사이에, 얻어진 중간막을 끼워 넣고, 진공 래미네이터로 90℃에서 30분간 유지하여, 진공 프레스하여, 적층체를 얻었다. 적층체에 있어서, 유리판으로부터 빠져나온 중간막 부분을 잘라내어, 합판유리 E를 얻었다.

[0217] (실시에 2~38 및 비교예 1~3)

[0218] 제1 층을 형성하기 위한 조성물과, 제2 층 및 제3 층을 형성하기 위한 조성물에 이용하는 폴리바이닐아세탈 수지, 가스제 및 실리카 입자의 종류와 배합량을 하기의 표 1~4에 나타내는 바와 같이 설정한 것, 또한 제1 층, 제2 층 및 제3 층의 두께를 하기의 표 1~4에 나타내는 바와 같이 설정한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 중간막 및 합판유리를 얻었다. 또, 실시예 2~38 및 비교예 1~3에서는, 실시예 1과 동일한 종류의 자외선 차폐제 및 산화 방지제를, 실시예 1과 동일한 배합량(폴리바이닐아세탈 수지 100중량부에 대하여 0.2중량부)으로 배합했다.

[0219] (평가)

[0220] (1) 유리 전이 온도

[0221] 얻어진 중간막을, 실온 $23 \pm 2^\circ\text{C}$, 습도 $25 \pm 5\%$ 의 환경하에 12시간 보관한 직후에, 아이티 게이소쿠 세이교사제의 점탄성 측정 장치 "DVA-200"을 이용하여, 점탄성을 측정했다. 샘플은 세로 폭 8mm, 가로 폭 5mm로 잘라, 전단 모드에서 $5^\circ\text{C}/\text{분}$ 의 승온 속도로 -30°C 에서 100°C 까지 온도를 상승시키는 조건, 및 주파수 1Hz 및 변형 0.08%의 조건으로 측정을 행했다. 얻어진 측정 결과에 있어서, 손실 정점의 피크 온도를 유리 전이 온도 $T_g(^\circ\text{C})$ 로 했다. 제1 층에서 유래하는 T_g 는, 제2 층 및 제3 층에서 유래하는 T_g 보다 낮아졌다.

[0222] (2) 영률

[0223] 제1 층을 형성하기 위한 조성물을 혼합하고 150°C 에서 프레스 성형하여, 두께 $800\mu\text{m}$ 의 성형체(제1 층)를 얻었다. 얻어진 성형체를 덤벨(Dumbbell)사제의 슈퍼 덤벨 커터(Super Dumbbell Cutter): SDK-600으로 편칭하여, 시험편을 얻었다. 얻어진 시험편을 23°C 및 습도 30%RH에서 12시간 보관했다. 그 후, 25°C 의 항온실에서 에이·앤드·디(A&D)사제의 텐실론(Tensilon)을 이용하여, 200mm/min으로, 시험편의 인장 시험을 행했다. 얻어진 응력-변형 곡선의 미소(微小) 변형 영역에 있어서의 기울기를 산출하여, 영률로 했다. 또한, 23°C 의 환경하에서, 중간막으로부터 제2 층 및 제3 층을 박리함으로써 얻어진 제1 층을, 두께가 $800\mu\text{m}$ 가 되도록 150°C 에서 프레스 성형(가압하지 않은 상태에서 150°C 10분간, 가압한 상태에서 150°C 10분간)한 후, 덤벨사제의 슈퍼 덤벨 커터: SDK-600으로 편칭하여, 시험편을 얻어도 된다.

[0224] 구체적으로는, 제1 층을 형성하기 위한 조성물을 혼합하고 150°C 에서 프레스 성형하여, 두께 $800\mu\text{m}$ 의 성형체(제1 층)를 얻었다. 얻어진 성형체를 덤벨사제의 슈퍼 덤벨 커터: SDK-600으로 편칭하여, 전체 길이가 120mm인 시험편을 얻었다. 얻어진 시험편을 23°C 및 습도 30%RH에서 12시간 보관했다. 시험편의 양단으로부터 40mm의 위치에 각각 표선(標線)(표선 간 거리 40mm)을 그어, 표선 간의 시험편의 두께를 측정했다. 각각의 표선 부분에 있어서의 시험편의 두께와, 2개의 표선 간의 중간 부분에 있어서의 시험편의 두께를 측정하여, 각각의 두께의 평균값을 표선 간의 두께로 했다. 두께는, 미쓰도요(Mitutoyo)사제 "디지매틱 인디케이터(Digimatic Indicator)"(ID-C112C)로 측정했다. 그 후, 25°C 의 항온실에서 에이·앤드·디사제의 텐실론 "RTE-1210"을 이용하여, 200mm/min, 척(chuck) 간 거리 7cm로, 시험편의 인장 시험을 행했다. 이하의 식에 의하여 응력과 변형을 계산했다.

- [0225] 응력=하중/표선 간의 초기 단면적
- [0226] 변형=(척 간 거리의 증가량/초기의 표선 간 거리)×100
- [0227] 얻어진 응력-변형 곡선의 변형이 0~10%에서의 기울기를 영률로 했다.
- [0228] (3) 굽힘 강성
- [0229] 얻어진 합판유리 A, 합판유리 B, 합판유리 C 및 합판유리 F를 준비했다. 합판유리 A, 합판유리 B, 합판유리 C 및 합판유리 F에서는, 이하의 유리판을 이용하고 있다.
- [0230] 합판유리 A: 2개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 25cm×가로 10cm×두께 2.5mm)
- [0231] 합판유리 B: 1개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 25cm×가로 10cm×두께 2.5mm)과 1개의 유리판(고릴라 글라스 2, 세로 25cm×가로 10cm×두께 0.7mm)
- [0232] 합판유리 C: 2개의 유리판(고릴라 글라스 2, 세로 25cm×가로 10cm×두께 0.7mm)
- [0233] 합판유리 F: 1개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 25cm×가로 10cm×두께 1.8mm)과 1개의 유리판(클리어 플로트유리, 세로 25cm×가로 10cm×두께 1.0mm)
- [0234] 도 5에 모식적으로 나타내는 시험 방법으로, 굽힘 강성을 평가했다. 측정 장치로서는, 정적 3점 굽힘 시험 지그 2810을 구비한 인스트론 재팬 컴퍼니 리미티드사(Instron Japan Company, Ltd.)제의 만능 재료 시험기 5966을 사용했다. 측정 조건으로서는, 측정 온도 20±3℃, 거리 D1은 18cm, 거리 D2는 25cm로 하여, 변위 속도 1mm/분으로 F의 방향으로 합판유리에 변형을 가하고, 1.5mm의 변위를 더했을 때의 응력을 측정하여, 굽힘 강성을 산출했다.
- [0235] (4) 차음성
- [0236] 합판유리 D를 댐핑 시험용의 진동 발생기(신켄(Shinken)사제 "가진기 G21-005D")에 의하여 가진하고, 그로부터 얻어진 진동 특성을 기계 임피던스 측정 장치(리온(Rion)사제 "XG-81")로 증폭하여, 진동 스펙트럼을 FFT 스펙트럼 애널라이저(요코가와 휴렛팩커드(Yokogawa Hewlett-Packard)사제 "FFT 애널라이저 HP3582A")에 의하여 해석했다.
- [0237] 이와 같이 하여 얻어진 손실 계수와 합판유리의 공진 주파수와와의 비로부터, 20℃에 있어서의 소리 주파수(Hz)와 음향 투과 손실(dB)의 관계를 나타내는 그래프를 작성하고, 소리 주파수 2,000Hz 부근에 있어서의 극소의 음향 투과 손실(TL값)을 구했다. 이 TL값이 높을수록 차음성이 높아진다. 차음성을 하기의 기준으로 판정했다.
- [0238] [차음성의 판정 기준]
- [0239] ○: TL값이 35dB 이상
- [0240] ×: TL값이 35dB 미만
- [0241] (5) 가시광선 투과율(A광 Y값, 초기 A-Y(380~780nm))
- [0242] 분광 광도계(히타치 하이테크(Hitachi High-Technologies)사제 "U-4100")를 이용하여, JIS R3211(1998)에 준거하여, 얻어진 합판유리 E의 파장 380~780nm에 있어서의 가시광선 투과율(Visible Transmittance)을 측정했다. 가시광선 투과율을 하기의 기준으로 판정했다.
- [0243] [가시광선 투과율의 판정 기준]
- [0244] ○: 가시광선 투과율이 70% 이상
- [0245] ×: 가시광선 투과율이 70% 미만
- [0246] (6) 등가 강성
- [0247] 제2 층 및 제3 층을 형성하기 위한 조성물을 혼합하고 150℃에서 프레스 성형하여, 두께 800μm의 성형체(제1 층)를 얻었다. 얻어진 성형체를 덤벨사제의 슈퍼 덤벨 커터: SDK-600으로 편칭하여, 시험편을 얻었다. 얻어진 시험편을 23℃ 및 습도 30%RH에서 12시간 보관했다. 그 후, 25℃의 항온실에서 에이·앤드·디사제의 텐실론을 이용하여, 200mm/min으로, 시험편의 인장 시험을 행했다. 얻어진 응력-변형 곡선의 미소 변형 영역에 있어서의 기울기를 산출하여, 영률로 했다. 구체적으로는, 변형이 0~3%에서의 기울기를 영률로 한 것 이외에는, 제1 층의

영률의 측정과 동일하게 측정했다.

- [0248] 또한, 23℃의 환경하에서, 중간막으로부터 제2 층 및 제3 층을 박리함으로써 얻어진 제1 층을, 두께가 800 μm가 되도록 150℃에서 프레스 성형(가압하지 않은 상태에서 150℃ 10분간, 가압한 상태에서 150℃ 10분간)한 후, 덤벨사제의 슈퍼 덤벨 커터: SDK-600으로 편칭하여, 시험편을 얻어도 된다.
- [0249] 제1 층, 제2 층 및 제3 층의 각각의 영률과 두께로부터, 중간막의 등가 강성 E^* 를 식 (X)에 의하여 산출했다. 제1 층, 제2 층 및 제3 층의 두께는, 광학 현미경에 의하여, 제1 층, 제2 층 및 제3 층의 단면을 관찰함으로써 측정했다.
- [0250] 식 (X): $E^*=(\sum i a_i)/(\sum i a_i/E_i)$
- [0251] 식 (X) 중의 E_i 는 i 층째의 막의 영률을 나타내고, a_i 는 i 층째의 막의 두께를 나타낸다. $\sum i$ 는 i 층의 수치의 합을 계산하는 것을 의미한다.
- [0252] 상세 및 결과를 하기의 표 1~4에 나타낸다. 또한, 하기의 표 1~4에서는, 폴리바이닐아세탈 수지, 가소제 및 실리카 입자 이외의 배합 성분의 기재는 생략했다.

[0253]

[표 1]

	두께	PVA의 평균 중합도	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	비교예 1	비교예 2	비교예 3	실시예 6	실시예 7
			100	100	100	100	100	100	100	100	60	60
제1 층의 조성	폴리바이닐아세탈 수지	수산기의 함유율	1700	2500	1700	3000	1700	1700	2300	3000	1700	2500
		아세틸화도	21.2	20.8	21.2	23.3	21.2	23.1	23.0	23.3	21.2	20.8
		물%	12.6	23.5	12.6	12.0	12.6	11.8	11.5	12.0	12.6	23.5
		물%	66.2	55.7	66.2	64.7	66.2	65.1	65.5	64.7	66.2	55.7
		중합부	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	가스제	함유량	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO
		중합부	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
		중류	a	a	a	a	b	-	-	-	a	a
		중류부	20	20	5	5	20	-	-	-	20	20
		합유량	-0.15	-1.57	0.25	2.11	-0.25	2.21	2.16	2.06	-0.18	-1.52
제2, 제3 층의 조성	유리 전이 온도 영률	MPa	1.25	1.29	0.65	0.65	1.12	0.45	0.44	0.47	1.23	1.25
		μm	340	340	340	340	340	340	340	340	360	360
		PVA의 평균 중합도	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
		수산기의 함유율	34.5	34.5	34.5	30.1	34.5	30.1	30.1	30.1	34.5	34.5
		아세틸화도	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.0	0.8
	가스제	물%	64.7	64.7	64.7	69.1	64.7	69.1	69.1	69.1	65.5	64.7
		중합부	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		중류	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO
		중류부	24	24	24	38.5	24	38.5	38.5	38.5	24	24
		합유량	44.8	44.0	44.3	28.7	43.8	28.8	28.6	28.7	44.5	43.5
평가	유리 전이 온도 영률	MPa	405.0	406.3	405.3	5.3	405.0	5.2	5.1	5.3	410.0	402.1
		mm/N	0.0034	0.0035	0.0045	0.0058	0.0043	0.0062	0.0061	0.0063	0.0033	0.0031
		mm/N	0.0074	0.0073	0.0092	0.0109	0.0080	0.0113	0.0115	0.0111	0.0063	0.0064
		mm/N	0.0465	0.0458	0.0681	0.0895	0.0532	0.1065	0.1066	0.1060	0.0353	0.0352
		mm/N	0.0110	0.0109	0.0144	0.0179	0.0120	0.0206	0.0206	0.0205	0.0092	0.0091
	차음성: TL _{mean} 가시광선 투과율 등가 강성		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			9.55	9.85	5.02	2.76	8.57	2.21	2.16	2.29	15.43	15.67

[0254]

[0255]

[표 2]

	두께	PVA의 평균 중합도	μm	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12	실시예 13	실시예 14	실시예 15	실시예 16	실시예 17
				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
제1 층의 조성	폴리바이닐아세탈 수지	수산기의 함유율	물%	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	21.1	20.8
		아세틸화도	물%	12.5	12.5	12.5	12.5	12.6	12.5	12.5	12.5	1.6	1.6
		아세틸화도	물%	64.5	64.5	64.5	64.5	66.2	64.5	64.5	64.5	77.3	77.6
		함유량	증량부	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		중류	증량부	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO
	가소제	함유량	증량부	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
		중류	증량부	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
		실리카 입자	증량부	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		유리 전이 온도	℃	2.13	2.13	2.13	2.13	-0.12	2.13	2.13	2.13	3.87	3.74
		영률	MPa	0.95	0.95	0.95	0.95	1.16	0.95	0.95	0.95	1.03	1.05
제2, 제3 층의 조성	폴리바이닐아세탈 수지	각 두께	μm	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
		PVA의 평균 중합도	μm	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
		수산기의 함유율	물%	34.5	33.2	32.5	31.4	34.5	35.4	36.5	37.3	34.5	34.5
		아세틸화도	물%	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
		아세틸화도	물%	64.7	66	66.7	67.8	64.7	63.8	62.7	61.9	64.7	64.7
	가소제	함유량	증량부	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		중류	증량부	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO
		함유량	증량부	32	34.1	35.3	37.3	28.6	30.2	28.3	26.8	31	31
		유리 전이 온도	℃	37.3	34.4	32.8	30.3	39.8	39.3	41.8	43.6	39.9	40.3
		영률	MPa	54.9	28.4	19.9	11.4	96.4	86.6	151.4	227.1	99.3	108.6
평가	압입 강성	합판유리 A	mm/N	0.0044	0.0044	0.0045	0.0047	0.0038	0.0041	0.0041	0.0040	0.0040	0.0039
		합판유리 B	mm/N	0.0086	0.0085	0.0087	0.0091	0.0077	0.0081	0.0081	0.0080	0.0079	0.0079
		합판유리 C	mm/N	0.0648	0.0613	0.0640	0.0702	0.0512	0.0570	0.0560	0.0556	0.0544	0.0537
		합판유리 F	mm/N	0.0139	0.0135	0.0140	0.0150	0.0118	0.0128	0.0127	0.0126	0.0124	0.0123
		차음성: TL ₁₀₀		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	가시광선 투과율	가시광선 투과율		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		평가 강성	MPa	6.63	6.04	5.59	4.73	8.36	6.90	7.11	7.21	7.50	7.68

[0256]

[0257]

[표 3]

	두께	제1 층의 조성												실시예 27
		PVA의 평균 중합도	폴리바이닐아세탈 수지	실시예 18	실시예 19	실시예 20	실시예 21	실시예 22	실시예 23	실시예 24	실시예 25	실시예 26		
제1 층의 조성	PVA의 평균 중합도	수산기의 함유율	물%	24.4	24.6	23.1	23.1	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	
		아세탈화도	물%	6.5	6.5	12.5	12.5	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	
		아세탈화도	물%	69.1	68.9	64.5	64.5	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	
		함유량	중량부	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		중류		3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	
	가소제	함유량		60	60	50	80	60	60	60	60	60	60	
		중류		c	c	c	c	-	-	-	-	-	-	
		중량부		20	20	20	20	-	-	-	-	-	-	
		중합도		5.42	5.54	6.04	-5.32	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	
		유리 전이 온도	영률	1.15	1.07	1.59	0.63	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	
제2, 제3 층의 조성	PVA의 평균 중합도	수산기의 함유율	물%	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	
		아세탈화도	물%	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	
		아세탈화도	물%	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	
		아세탈화도	물%	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
		함유량	중량부	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	가소제	중류		3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	
		함유량		36	36	33	30	36	34	32	30	28	32	
		유리 전이 온도	영률	35.6	35.3	37.3	37.3	34.0	35.1	36.4	38.0	39.1	36.4	
		중합도		37.3	35.2	54.9	54.9	26.0	33.4	44.6	64.1	82.1	44.6	
		중류		mm/N	mm/N	mm/N	mm/N	mm/N	mm/N	mm/N	mm/N	mm/N	mm/N	
평가	합판유리 A	합판유리 B	mm/N	0.0040	0.0041	0.0035	0.0048	0.0052	0.0052	0.0052	0.0051	0.0051	0.0041	
		합판유리 C	mm/N	0.0080	0.0081	0.0073	0.0092	0.0099	0.0099	0.0098	0.0097	0.0097	0.0092	
		합판유리 F	mm/N	0.0547	0.0569	0.0458	0.0731	0.0836	0.0824	0.0814	0.0805	0.0800	0.0585	
		합판유리 C	mm/N	0.0124	0.0128	0.0109	0.0152	0.0169	0.0167	0.0166	0.0164	0.0163	0.0129	
		합판유리 F	mm/N	0.0124	0.0128	0.0109	0.0152	0.0169	0.0167	0.0166	0.0164	0.0163	0.0129	
	가소제	합판유리 A	mm/N	0.0040	0.0041	0.0035	0.0048	0.0052	0.0052	0.0052	0.0051	0.0051	0.0041	
		합판유리 B	mm/N	0.0080	0.0081	0.0073	0.0092	0.0099	0.0099	0.0098	0.0097	0.0097	0.0092	
		합판유리 F	mm/N	0.0547	0.0569	0.0458	0.0731	0.0836	0.0824	0.0814	0.0805	0.0800	0.0585	
		합판유리 C	mm/N	0.0124	0.0128	0.0109	0.0152	0.0169	0.0167	0.0166	0.0164	0.0163	0.0129	
		합판유리 F	mm/N	0.0124	0.0128	0.0109	0.0152	0.0169	0.0167	0.0166	0.0164	0.0163	0.0129	

11A...중간막(제1 층)

11a...제1 표면

11b...제2 표면

21...제1 합판유리 부재

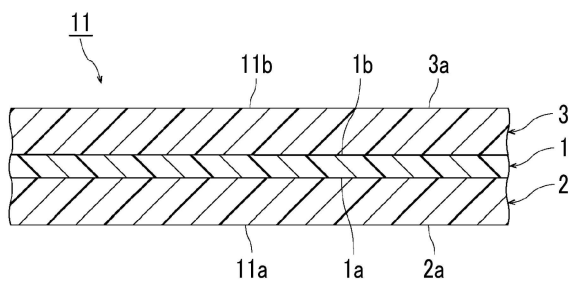
22...제2 합판유리 부재

31...합판유리

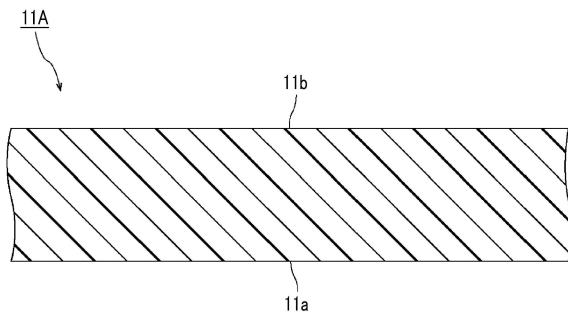
31A...합판유리

도면

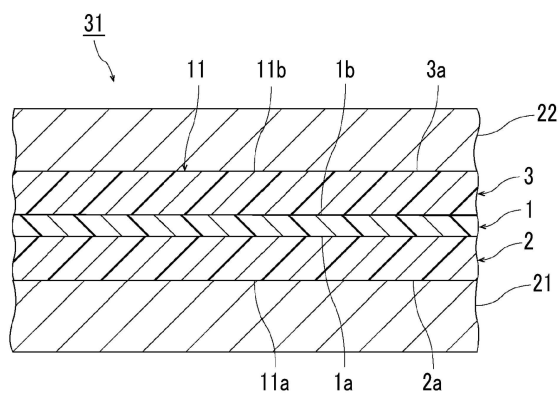
도면1



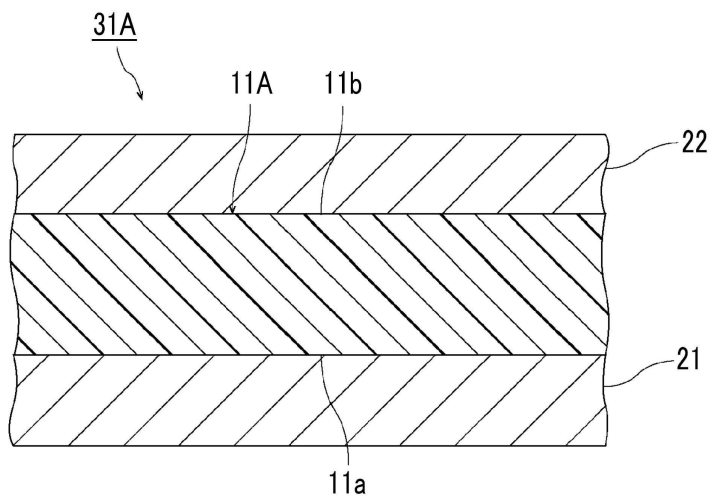
도면2



도면3



도면4



도면5

