



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0004232
(43) 공개일자 2018년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/08 (2006.01) C03C 27/10 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 5/0816 (2013.01)
C03C 27/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7035141
(22) 출원일자(국제) 2016년09월05일
심사청구일자 2017년12월05일
(85) 번역문제출일자 2017년12월05일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/076061
(87) 국제공개번호 WO 2017/043456
국제공개일자 2017년03월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-176322 2015년09월08일 일본(JP)

(71) 출원인
마츠나미 가라스 교교 가부시카이가이사
일본 오사카후 키시와다시 야사카쵸 2-1-10
(72) 발명자
나카노 아츠시
일본, 오사카, 키시와다시, 2-1-10, 마츠나미 가
라스 교교 가부시카 카이샤 앞
이시이 카즈히사
일본, 오사카, 키시와다시, 2-1-10, 마츠나미 가
라스 교교 가부시카 카이샤 앞
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이철희

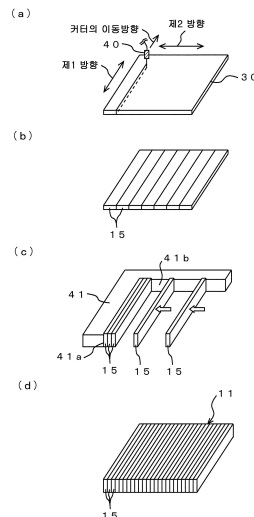
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 광제어 패널의 제조방법, 광제어 패널, 광학 결상장치 및 공중영상 형성시스템

(57) 요약

광제어 패널의 제조에 사용되는 접착제를 줄이고, 광제어 패널의 제조비용을 저감시키는 것을 과제로 한다. 내부에 있어서 두께 방향에 수직인 방향으로 일정한 간격으로 다수의 띠형 반사면이 형성된 광제어 패널(10)의 제조 방법은 다수의 가늘고 긴 평판형 유리편(15)을 직접 중첩시킴으로써 형상이 평판 모양이며 두께 방향에 수직인 방향으로 다수의 유리편(15)이 정렬된 유리 적층체(11)를 제작하는 적층공정과, 유리 적층체(11)에 있어서 다수의 유리편(15)을 일체화하는 일체화공정을 구비한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G02B 27/2292 (2013.01)

G03B 35/24 (2013.01)

(72) 발명자

나카모토 켄지로

일본, 오사카, 키시와다시, 2-1-10, 마츠나미 가라
스 코교 가부시키 카이샤 앞

사와치카 코

일본, 오사카, 키시와다시, 2-1-10, 마츠나미 가라
스 코교 가부시키 카이샤 앞

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 있어서 두께 방향에 수직인 방향으로 일정한 간격으로 다수의 띠형 반사면이 형성된 광제어 패널의 제조 방법으로서,

다수의 가늘고 긴 평판형 유리편(片)을 직접 서로 중첩시킴으로써 형상이 평판 형상이며 두께 방향에 수직인 방향으로 상기 다수의 유리편이 정렬된 유리 적층체를 제작하는 적층공정과,

상기 유리 적층체에 있어서 다수의 유리편을 일체화하는 일체화공정을 구비하고 있는 광제어 패널의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 일체화공정은,

상기 유리 적층체의 한 면 또는 투명 커버 플레이트의 한쪽 면의 적어도 한 쪽에 투명 접착제를 도포하는 공정과,

상기 유리 적층체와 상기 커버 플레이트 사이에 상기 접착제를 끼우는 식으로, 상기 유리 적층체의 한 면에 상기 커버 플레이트를 중첩하는 공정과,

상기 유리 적층체와 상기 커버 플레이트 사이의 상기 접착제를 경화시켜 접착층을 형성하는 공정을 구비하는 광제어 패널의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

투명 판유리를 절단하여 상기 적층공정에 사용되는 복수의 유리편으로 분단하는 절단공정을 더 구비하고,

각 유리편의 장변측 측면에 대해 연마를 수행하지 않는 광제어 패널의 제조방법.

청구항 4

내부에 있어서 두께 방향에 수직인 방향으로 일정한 간격으로 다수의 띠형 반사면이 형성된 광제어 패널로서,

형상이 평판 형상이고, 두께 방향에 수직인 방향으로 직접 서로 중첩된 다수의 가늘고 긴 평판형 유리편에 의해 구성된 유리 적층체와,

상기 유리 적층체에 있어서 다수의 유리편을 일체화하는 고정부를 구비하고,

상기 유리편의 각각은 그 두께 방향에 대향하는 주면(主面)의 일방이 상기 띠형 반사면으로서 기능하는 광제어 패널.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 고정부는,

상기 유리 적층체의 한 면에 접하고 경화된 투명 접착제에 의해 구성된 접착층과

상기 유리 적층체의 한 면을 덮도록, 상기 접착층에 있어서 상기 유리 적층체의 반대쪽에 접착된 투명한 커버 플레이트를 갖는 광제어 패널.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 유리 적층체의 각 유리편의 측면에는 절단된 흔적으로서 요철이 남아 있는 광제어 패널.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 광제어 패널을 2 개 구비하되, 상기 2 개의 광제어 패널은, 서로의 상기 띠형 반사면이 대략 직교하고, 또한 서로의 유리 적층체가 마주 보도록, 제2 접착층을 매개하여 접합된 광학 결상장치.

청구항 8

제7항에 기재된 광학 결상장치와,

상기 광학 결상장치의 배면측에 배치되고, 전자 데이터에 기초하여 표시기 내에 영상을 표시하는 재생장치를 구비하고,

상기 광학 결상장치의 전면측의 자유 공간에, 상기 표시기 내의 영상을 결상시켜 공중영상을 형성하는 공중영상 형성시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공중에 영상을 결상시키는 광학 결상장치에 사용되는 광제어 패널의 제조방법 등에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터 공중에 영상을 결상(結像)시키기 위한 광학 요소로서 내부에서 두께 방향에 수직인 방향으로 일정한 간격으로 다수의 띠형(帶狀) 반사면이 형성된 광제어 패널이 알려져 있다. 이 광제어 패널을 2 장 사용하여, 서로의 띠형 반사면이 대략 직교하도록 2 개의 광제어 패널을 중첩함으로써, 공중에 영상을 결상시키는 광학 결상장치를 구성할 수 있다.

[0003] 예를 들어 특허문헌 1에 광제어 패널의 제조방법이 기재되어 있다. 이 제조방법은 투명 시트(유리, 투명한 플라스틱 등)와 미러 시트(UV 경화형 접착제가 도포된 미러 시트)를 교대로 겹쳐 블록체를 형성한 후, 블록체를 투명 시트에 교차하는 면에서 일정한 두께로 잘라 광제어 패널을 형성하고 있다. 투명 시트와 미러 시트는 UV 경화형 접착제에 의해 서로 접합되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) WO 2014073650 A1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 종래의 광제어 패널은 중첩되어 있는 다수의 유리편(片)에 있어서 인접한 유리편 사이에 접착층(UV 경화형 접착제에 의한 접착층)이 형성되어 있다. 광제어 패널은 다수의 접착층이 형성되어 있다. 따라서 광제어 패널의 제조에 많은 접착제가 필요하며, 저렴한 비용으로 광제어 패널을 제조하는 것이 곤란했다.

[0006] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 광제어 패널의 제조에 사용되는 접착제를 저감하여 광제어 패널의 제조비용을 감소시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 따른 광제어 패널의 제조방법은 내부에서 두께 방향에 수직인 방향으

로 일정한 간격으로 다수의 띠형 반사면이 형성된 광제어 패널의 제조방법으로서, 다수의 가늘고 긴 평판형의 유리편을 직접 서로 중첩시킴으로써 형상이 평판 형상이며 두께 방향에 수직인 방향으로 다수의 유리편이 정렬된 유리 적층체를 제작하는 적층공정과 유리 적층체의 다수의 유리편을 일체화하는 일체화공정을 구비하고 있다.

[0008] 이 제조방법의 일체화공정은 유리 적층체의 한 면(片面) 또는 투명 커버 플레이트의 한 면의 적어도 한 쪽에 투명 접착제를 도포하는 공정과, 유리 적층체와 커버 플레이트 사이에 접착제를 끼워넣듯이 유리 적층체의 한 면에 커버 플레이트를 중첩하는 공정과, 유리 적층체와 커버 플레이트 사이의 접착제를 경화시켜 접착층을 형성하는 단계를 포함해도 좋다.

[0009] 또한, 이 제조방법은 투명 판유리를 절단하여 적층공정에 사용되는 복수의 유리편으로 분단하는 절단공정을 더 포함하되, 각 유리편의 장변 측 측면에 대해 연마를 하지 않도록 해도 좋다. 이 경우 유리 적층체의 각 유리편의 측면에 절단된 흔적으로서 요철이 남는다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 광제어 패널은, 내부에 있어서 두께 방향에 수직인 방향으로 일정한 간격으로 다수의 띠형 반사면이 형성된 광제어 패널이고, 형상이 평판 형상이며, 두께 방향에 수직인 방향으로 직접 서로 중첩된 다수의 유리편에 의해 구성된 유리 적층체 및 유리 적층체의 다수의 유리편을 일체화하는 고정부를 구비하며, 유리편의 각각은 그 두께 방향에 대향하는 주면(主面) 한쪽이 띠형 반사면으로서 기능한다.

[0011] 또한, 이 광제어 패널의 고정부는, 유리 적층체의 한 면에 접하고 강화된 투명 접착제에 의해 구성된 접착층과, 유리 적층체의 한 면을 덮도록 접착층에 있어서 유리 적층체의 반대 측에 접착된 투명한 커버 플레이트를 가져도 무방하다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 광학 결상장치는, 전술한 광제어 패널 2 개를 구비하고, 2 개의 광제어 패널은 서로의 띠형 반사면이 대략 직교하며, 또한 서로의 유리 적층체가 마주보도록 제2 접착층을 매개로 접합되어 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 공중영상 형성시스템은, 전술한 광학 결상장치와 광학 결상장치의 배면에 배치된 전자 데이터에 기초하여 표시기 내에 영상을 표시하는 재생장치를 구비하고, 광학 결상장치의 전면측의 자유공간(공중)에 표시기 내의 영상을 결상시켜 공중영상을 형성한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은 다수의 가늘고 긴 평판형 유리편을 직접 서로 중첩되게 하여 평판형 유리 적층체를 제작한다. 종래와 같이 다수의 투명 시트의 적층체(투명 시트 사이에 미리 시트가 개재된 블록체)를 일정한 두께로 자르는 것은 하지 않고, 서로 중첩된 다수의 유리편이 광제어 패널의 한 요소인 유리 적층체로 된다. 그리고 종래와 달리 적층공정에 있어서 다수의 유리편을 직접 중첩하고 있다. 적층공정에서 인접한 유리편 사이에 접착제를 사용하지 않는다. 따라서, 종래에 다량의 접착제를 사용하고 있던 인접한 유리편(15) 사이에서 접착제를 줄일 수 있기 때문에 광제어 패널의 제조비용을 저감시킬 수 있다.

[0015] 또한, 유리편으로서, 양면에 금속 반사막(미러)을 갖지 않는 투명한 유리편을 이용할 수 있다. 여기서, 다수의 유리편을 직접 서로 중첩하는 경우 인접한 유리편 사이에 미세한 틈이 생긴다. 따라서 유리 적층체에서는, 유리편의 측면으로부터 비스듬히 입사한 빛이 유리편과 미세 틈새의 공기와의 굴절률의 차이에 따라 유리편의 주면(두께 방향으로 대향하는 면)에서 전반사한다. 유리편의 양면에 금속 반사막을 설치하지 않아도 공중영상을 형성하기 위한 빛이 적절히 반사되어 광제어 패널은 적절하게 기능한다. 이 경우 종래에 사용되고 있던 다수의 금속 반사층(미러 시트)이 필요 없어지므로 광제어 패널의 제조비용을 더욱 저감할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 종래와 같이 복수의 광제어 패널이 잘라지는 블록체를 제작하지 않고, 다수의 유리편으로부터 1 개의 광제어 패널에 사용되는 유리 적층체를 제작하고 있다. 유리 적층체는 블록체에 비해 가볍다. 따라서 기존 블록체의 무게의 제약 때문에 광제어 패널을 대형화하는 것이 곤란했지만, 본 발명에 따르면 중량 제한이 완화되므로 광제어 패널을 대형화할 수 있다.

[0017] 또한, 유리 적층체의 다수의 유리편은 접착층에 의해 하나의 커버 플레이트에 고정하여 일체화할 수 있다. 이 경우 각 유리편의 측면과 커버 플레이트와의 접착층이 밀착한다. 따라서 각 유리편의 측면(절단면)에 대해 연마를 수행하지 않아도 유리 적층체의 각 유리편의 측면 부분을 투명하게 할 수 있다. 따라서, 각 유리편의 측면 연마를 생략할 수 있기 때문에, 광제어 패널의 제조비용을 더욱 저감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 일 실시예에 따른 광학 결상장치의 측면도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 광학 결상장치를 이용한 공중영상의 형성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 광제어 패널의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 광제어 패널 및 광학 결상장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 변형예에 따른 광제어 패널의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세하게 설명한다.
- [0020] [1. 광제어 패널에 대해]
- [0021] 광제어 패널(10)은 그 내부에서 두께 방향에 수직인 방향으로 일정한 간격으로 다수의 띠형 반사면이 형성된 광학 요소이다. 광제어 패널(10)은 도 1과 같이 유리 적층체(11), 접착층(12)(제1 접착층) 및 커버 플레이트(13)를 구비하고 있다. 유리 적층체(11)는 다수의 유리편(15)이 횡 방향으로 적층된 것이다. 유리 적층체(11)에는 접착층(12) 및 커버 플레이트(13)가 이 순서로 적층되어 있다. 접착층(12) 및 커버 플레이트(13)는 유리 적층체(11)의 다수의 유리편(15)을 일체화하는 고정부에 해당한다. 다수의 유리편(15)은 서로 고정되어 일체화되어 있다.
- [0022] 유리 적층체(11)는 가늘고 긴 직사각 평판형 유리편(15)(유리 막대)이 다수(예, 100 이상) 겹쳐져 있는 것이다. 다수의 유리편(15)은 동일 치수(같은 모양이고 같은 크기)이며, 서로 어긋나지 않게 겹쳐져 있다. 유리 적층체(11)의 형상은 직사각 평판 형상(편평한 직육면체)이다(도 3 (d) 참조). 유리 적층체(11)는 그 두께 방향에 수직인 방향으로 다수의 유리편(15)이 직접 겹쳐진다. 인접한 유리편(15)은 접착제 등의 다른 부재를 매개하지 않고 직접 대면하고 있다. 유리 적층체(11)의 한 쌍의 주면(두께 방향에 대향하는 앞뒷면)은 다수의 유리편(15)의 측면(장변측의 측면)이 동일 평면으로 나열된 것으로, 대체로 평탄면으로 형성되어 있다.
- [0023] 예를 들어, 유리편(15)의 치수는 단변(폭) 1.5 mm 장변(길이) 300 mm, 두께 0.5 mm이다. 유리 적층체(11)에서는 예를 들어 600 개의 유리편(15)이 서로 겹쳐져 있다. 유리 적층체(11)는 평면으로 봐서 약 300 mm × 약 300 mm의 정사각형으로 두께 1.5 mm의 직방체이다. 또한, 유리편(15) 및 유리 적층체(11)의 각 치수는 본 단락에 기재한 치수에 한정되지 않는다.
- [0024] 접착층(12)은 유리 적층체(11)의 한쪽 주면에 접하는 얇고 투명한 층이다. 접착층(12)은 유리 적층체(11)의 한쪽 주면에 도포되어 경화된 접착제에 의해 구성되어 있다. 접착층(12)은 유리 적층체(11)의 각 유리편(15)을 커버 플레이트(13)에 고정하고 있다. 접착층(12)은 유리 적층체(11)의 한쪽 주면을 대략 전면에 걸쳐 피복하고 있다.
- [0025] 커버 플레이트(13)는 사각형 평판 형상의 얇고 투명한 유리이다. 예를 들어, 커버 플레이트(13)의 두께는 유리편(15)의 두께와 동일한 정도이며, 유리 적층체(11)에 비해 얇다. 평면으로 볼 때 커버 플레이트(13)는 예를 들어, 유리 적층체(11)의 주면과 대략 동일 크기이며, 해당 주면의 전면을 덮도록 접착층(12)에 있어서 유리 적층체(11)의 반대편에 접착되어 있다. 커버 플레이트(13)와 유리 적층체(11)의 주면은 서로 근접하는 변들이 평행으로 되어 있다.
- [0026] 여기서, 유리 적층체(11)의 주면(앞뒷면)을 구성하는 각 유리편(15)의 측면은 후술하는 절단공정에서 절단된 절단면이며, 연마되어 있지 않다. 각 유리편(15)의 측면에는 절단된 흔적으로서 요철이 남아 있다. 그러나 접착층(12)이 각 유리편(15)의 측면과 커버 플레이트(13)에 밀착함으로써, 유리 적층체(11)의 각 유리편(15)의 측면 부분을 투명하게 만들 수 있다. 본 실시예에 의하면, 각 유리편(15)의 한쪽의 연마를 생략할 수 있다.
- [0027] 또한 다수의 유리편(15)을 직접 중첩시키는 경우 인접한 유리편(15) 사이에 미세한 틈이 생긴다. 따라서 유리 적층체(11)는 유리편(15)의 측면에서 비스듬히 입사한 빛이 유리편(15)과 미세 틈새의 공기와의 굴절률의 차이에 의해서 유리편(15)의 주면(두께 방향에 대향하는 면)에서 전반사한다. 즉, 광제어 패널(10)에서는 유리 적층체(11)의 주면에서 비스듬하게 입사한 빛이 띠형 반사면으로서 기능하는 각 유리편(15)의 주면에서 전반사한다.
- [0028] [2. 광학 결상장치 및 공중영상 형성시스템에 대해]
- [0029] 광학 결상장치(20)는 도 1과 같이 2 개의 광제어 패널(10)을 구비하고 있다. 또한, 이하에서 광학 결상장치(20)에 대한 설명에서는 2 개의 광제어 패널(10)을 구별하기 위해 광제어 패널(10) 및 그 구성부품의 참조부호로

숫자에 "a" 또는 "b"를 붙인 참조부호를 사용한다.

- [0030] 광학 결상장치(20)는 2 개의 광제어 패널(10a, 10b)이 서로의 띠형 반사면이 대략 직교하고 또한 서로의 유리 적층체(11a, 11b)가 마주보도록 유리 적층체(11a, 11b)끼리 접착층(16)(제2 접착층)에 의해 접합되어 있다. 각 광제어 패널(10a, 10b)은 유리 적층체(11a, 11b)의 각 유리편(15a, 15b)의 측면에 접착층(16)이 밀착하고 있다. 따라서 연마되지 않은 측면 부분을 투명하게 만들 수 있다. 본 실시예에 의하면, 각 유리편(15)의 다른 측면의 연마도 생략할 수 있다. 또한 평면으로 볼 때 광제어 패널(10a)의 띠형 반사면과 광제어 패널(10b)의 띠형 반사면이 이루는 각도는, 예컨대, $90^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 이면 좋다.
- [0031] 이어 공중영상 형성시스템(25)에 대해 설명한다. 공중영상 형성시스템(25)은, 도 2에 나타난 바와 같이, 광학 결상장치(20) 및 광학 결상장치(20)의 배면측에 배치된 재생장치(26)를 구비하고 있다. 재생장치(26)는 전자 데이터에 기초하여 공중영상용 영상을 표시하는 표시기(27)를 구비하고 있다. 표시기(27)는 정지영상 또는 동영상의 영상을 표시할 수 있다. 도 2에서는 표시기(27)는 광학 결상장치(20)의 하부에 위치하고, 광학 결상장치측을 향하고 있다.
- [0032] 표시기(27)의 점 X에서 각 광선 A와 B는 광제어 패널(10a)의 띠형 반사면의 점 P와 광제어 패널(10b)의 띠형 반사면의 점 Q에서 순차적으로 정반사한다. 그리고, 점 Q에서 정반사를 한 각 광선 A, B는 광학 결상장치(20)의 위쪽의 점 X'에 모인다. 또한 표시기(27)의 점 Y에서의 각 광선 C, D는 광제어 패널(10a)의 띠형 반사면의 점 R과 광제어 패널(10b)의 띠형 반사면의 점 S와 순차적으로 정반사한다. 그리고 점 S에서 정반사를 한 각 광선 C, D는 광학 결상장치(20)의 위쪽의 점 Y'로 모인다. 따라서 광학 결상장치(20)의 전면측의 자유 공간에 표시기(27) 내의 영상을 결상시켜 공중영상을 형성할 수 있다.
- [0033] 또한 '공중영상'은 '부유영상'이라고도 말할 수도 있다. 공중영상 형성시스템(25)은 표시기(27) 내의 영상에 따라 2 차원 공중영상을 형성하기도 하고, 3차원의 입체 공중영상(입체상)을 형성할 수도 있다. 이차원의 공중영상으로서는, 예를 들어 공중 터치패널을 형성할 수 있다. 3차원 공중영상으로서는, 예를 들어 캐릭터를 형성할 수 있다.
- [0034] [3. 광제어 패널의 제조방법에 대하여]
- [0035] 광제어 패널(10)의 제조방법은, 절단공정, 세정공정, 적층공정 및 일체화공정을 갖추고 있다. 도 3 및 도 4를 이용하여 광제어 패널(10)의 제조방법을 설명한다. 또한, 도 3 (a) ~ (d) 전부가 사시도이다. 도 4 는 (a) 및 (c)가 사시도이고, (b)는 측면도이다.
- [0036] 절단공정에서는, 우선, 재료판으로서 직사각형 평판 형태의 투명 판유리(30)(예를 들어, 청판(靑板) 유리 기판)가 평탄한 설치면에 설치된다. 투명 판유리(30)의 위쪽에는 커터(40)(예를 들면, 레이저 절단기)가 존재하고 있다. 커터(40)로서는 고속(예를 들어, 직선부 1 m/s)으로 투명 판유리(30)를 폴 커팅할 수 있는 것을 사용한다. 다음은 도 3 (a)에 나타난 바와 같이, 투명 판유리(30)에 있어서 2 조의 대변 중 어느 하나에 평행한 방향을 「제1 방향」이라고 하고, 다른 방향으로 평행한 방향을 「제2 방향」이라고 한다.
- [0037] 절단공정에서는, 투명 판유리(30)가 설치면 상에 고정된 상태에서, 도 3 (a)에 나타난 바와 같이, 커터(40)를 제1 방향으로 이동시키면서, 커터(40)에 의해 투명 판유리(30)을 끝에서 끝까지 절단한다. 이어 소정의 설정거리(유리편(15)의 폭에 상당하는 거리)만큼 제2 방향으로 커터(40)의 위치를 이동(취프트)시켜 제1 방향으로 투명 판유리(30)를 끝에서 끝까지 절단하고, 다시 설정거리만큼 단지 제2 방향으로 커터(40)의 위치를 이동시킨다. 커터(40)는 「제1 방향의 절단」과 「제2 방향의 이동」을 교대로 반복한다. 커터(40)는 왕복 운동을 하면서 서서히 제2 방향으로 이동하여 간다. 커터(40)에 의한 투명 판유리(30)의 절단은 제2 방향으로 일정한 간격으로 행해지게 된다. 그 결과, 도 3 (b)에 나타난 바와 같이, 투명 판유리(30)가 동일한 폭의 복수의 유리편(15)으로 분단(分斷)된다. 1 개의 광제어 패널(10)의 제조에는 복수의 투명 판유리(30)가 사용된다.
- [0038] 또한, 제1 방향의 절단 후 커터(40) 대신에 제2 방향(도 3 (a)에서 왼쪽 방향)으로 설정 거리만큼 투명 판유리(30)를 이동시켜도 좋다. 이 이동 후, 제1 방향의 절단을 행한다. 또한 제2 방향으로 일정한 간격으로 정렬된 복수의 커터(40)를 이용해도 좋다. 이 경우 복수의 커터(40)를 일체로 이동시키면서 한번에 복수 개소의 절단을 수행할 수 있다.
- [0039] 이어 절단에 의해 발생한 유리 가루를 씻어내는 세정공정이 수행된다. 세정공정에서는, 절단공정에서 얻어진 각 유리편(15)의 표면을 세정액으로 세척하고, 각 유리편(15)에 부착된 유리 분말을 제거한다. 세척 후에 각 유리편(15)은 열건조시킨다.

- [0040] 이어 다수의 가늘고 긴 평판 형상의 유리편(15)을 직접 서로 중첩시킴으로써 유리 적층체(11)를 제작하는 적층 공정이 수행된다. 적층공정에서는 도 3 (c)에 나타난 바와 같이, 원래 투명 판유리(30)의 앞뒷면이 적층면이 되고, 또한 각 유리편(15)의 측면(절단면)이 상하면이 되도록, 유리편(15)이 세워진다. 그리고 유리편(15)의 길이 방향의 단부를 가지런히 하고, 유리편(15)을 서로 중첩해감으로써, 사각 평판형 유리 적층체(11)(도 3 (d) 참조)가 제작된다. 마지막 유리편(15)은 유리 적층체(11)의 내측에 밀어붙인다.
- [0041] 예를 들어, 서로 직교하는 2 개의 벽면(41a, 41b)을 적어도 갖는 형태 부재(41)를 이용할 수 있다. 이 경우 벽면(41a)을 향해 1 장씩 유리편(15)을 벽면(41b)에 한 면을 접촉시키면서 이동시켜 1 장씩 유리편(15)을 중첩해 간다. 마지막 유리편(15)은 밀어붙임 지그(jig)에 의해 벽면(41a) 측에 밀어붙여진다.
- [0042] 여기서, 다수의 유리편(15)을 세우는 방법으로서, 작은 요철이 있는 가설위치를 사용할 수 있다. 이 경우 다수의 유리편(15)이 서로 겹쳐지도록 가설위치에 두고, 기울어진 상태의 다수의 유리편(15)을 횡방향으로 밀어세운다.
- [0043] 또한, 로봇 팔(arm)을 이용할 수 있다. 이 경우 로봇 팔은 설치면 상의 유리편(15)을 흡착하여 들어올린다. 그리고 들어올린 유리편(15)을 90 ° 회전시켜 유리편(15)을 평탄면 상에 세운다.
- [0044] 이어 유리 적층체(11)에 있어서 다수의 유리편(15)을 일체화하는 일체화공정이 수행된다. 일체화공정에서는 먼저 평탄면에 설치된 유리 적층체(11)의 상면의 대략 전면에 자외선 경화형 투명 접착제(이하, "UV 접착제"라 한다)를 도포하는 공정이 수행된다. 다음으로, 도포된 UV 접착제를 유리 적층체(11)와 투명 커버 플레이트(13) 사이에 끼우듯이, 유리 적층체(11)의 상면에 커버 플레이트(13)를 중첩하는 공정이 수행된다(도 4 (a) 참조). 커버 플레이트(13)는 유리 적층체(11)의 상면의 전면을 덮도록 중첩되어 유리 적층체(11)에 가볍게 밀어붙여진다. 또한, UV 접착제는 커버 플레이트(13)의 하면에 도포해도 좋다.
- [0045] 그리고 유리 적층체(11)와 커버 플레이트(13) 사이의 접착제를 경화시켜 접착층(12)을 형성하는 공정이 수행된다. 이 공정에서는 도 4 (b)에 나타난 바와 같이, 커버 플레이트(13)의 상방의 조사(照射)장치(42)로부터 커버 플레이트(13)를 향해 자외선이 조사된다. 자외선은 커버 플레이트(13)를 통과하여 UV 접착제에 도달한다. 이렇게 함으로써 UV 접착제가 경화하여 접착층(12)이 형성된다. 각 유리편(15)은 커버 플레이트(13)에 고정되고, 다수의 유리편(15)은 일체화된다. 또한, 접착층(12)의 형성에는 UV 접착제 이외의 접착제(예를 들어, 열경화형 접착제)를 이용해도 좋다.
- [0046] 이상의 공정에 의해, 광제어 패널(10)이 완성된다. 또한, 광제어 패널(10)의 제조과정에서 각 유리편(15)의 측면에 대해서는 연마를 하지 않는다.
- [0047] 또한, 유리 적층체(11)의 주면에 도포하는 접착제의 유동성(流動性)에 따라서는 인접한 유리편(15)의 미세 틈새에 경화 전의 접착제가 유입될 수 있다. 이 때문에 미세 틈새에 접착제가 유입되지 않도록 젤(gel) 상의 접착제 또는 점성이 높은 접착제(수지의 분자량이 큰 접착제)를 이용해도 좋다. 접착제의 유입을 저지하는 경우 유리 적층체(11)에서는 서로 인접한 유리편(15)의 전면(全面)이 직접 대면한다. 단, 유리 적층체(11)에 있어서 두께 방향의 접착층(12) 측에서 서로 인접한 유리편(15) 사이에 접착제가 침입한다고 해도, 띠형 반사면의 폭이 확보되어 있으면 광제어 패널(10)은 적절히 기능한다. 이 경우, 예를 들어 유리 적층체(11)의 두께의 절반 이상의 범위에 미소 간극이 형성되도록 접착층(12) 쪽 중간에 접착제의 침투가 멈춰있는 것이 바람직하다.
- [0048] 이어 광학 결상장치(20)의 제조방법을 설명한다. 이 제조방법은 2 개의 광제어 패널(10a, 10b)을 맞붙이는 접합 공정을 구비하고 있다.
- [0049] 접합공정에서는 도 4 (c)에 나타난 바와 같이, 서로의 유리편(15a, 15b)의 길이 방향이 대략 직교하도록 2 개의 광제어 패널(10a, 10b)의 유리 적층체(11) 측을 대향시킨다. 이 상태일 때 또는 직전에 적어도 하나의 광제어 패널(10a, 10b)의 유리 적층체(11a, 11b)의 주면의 대략 전면(全面)에 투명한 접착제가 도포된다. 그리고 이 상태에서 각 광제어 패널(10a, 10b)의 방향을 바꾸지 않고, 2 개의 광제어 패널(10a, 10b)을 중첩시킨다. 접착제가 경화함으로써 접착층(16)이 형성되고, 2 개의 광제어 패널(10)이 접합된다. 이렇게 하여 도 1에 도시한 광학 결상장치(20)가 완성된다. 또한, 도 4 (c)에서 접착층(12a, 12b)의 기제는 생략하고 있다.
- [0050] [4. 실시예의 효과 등]
- [0051] 본 실시예에서는, 종래와는 달리, 적층공정에서 다수의 유리편(15)을 직접 서로 중첩하고 있다. 적층공정에 있어서 서로 인접한 유리편(15) 사이에 접착제를 두지 않는다. 그 대신, 유리 적층체(11)의 주면에 순차적으로 적층된 접착층(12) 및 커버 플레이트(13)에 의해 다수의 유리편(15)을 일체화하고 있다. 따라서, 유리 적층체(1

1)의 주면에 접착제를 사용하기는 하지만, 기존에 다량의 접착제를 이용하고 있던 인접한 유리편(15) 사이의 접착제를 줄일 수 있기 때문에, 광제어 패널(10)의 제조비용을 저감할 수 있다.

[0052] 또한, 본 실시예에서는 유리편(15)으로서 양면에 금속 반사막(미러)을 갖지 않는 투명한 유리편을 사용하고 있다. 그러므로 종래에 사용되던 다수의 금속 반사층(미러 시트와 금속 증착막)을 사용하지 않기 때문에, 광제어 패널(10)의 제조비용을 더욱 저감할 수 있다.

[0053] 또한, 본 실시예에서는, 종래와 같이 복수의 광제어 패널이 잘라지는 블록체를 제작하지 않고 다수의 유리편(15)으로부터 1 개의 광제어 패널(10)에 이용하는 유리 적층체(11)를 제작하고 있다. 유리 적층체(11)는 블록체에 비해 가볍다. 따라서 기존 블록체의 무게의 제약 때문에 광제어 패널을 대형화하는 것이 곤란했지만, 본 발명에 따르면 중량 제한이 완화되므로 광제어 패널(10)을 대형화하는 것이 가능하다.

[0054] 또한, 본 실시예에서는 전술한 바와 같이 각 유리편(15) 측면 연마를 생략할 수 있기 때문에, 광제어 패널(10)의 제조비용을 더욱 저감할 수 있다.

[0055] [5. 변형예에 대하여]

[0056] 전술한 실시예에서는 평면으로 볼 때 광학 결상장치(20)는 직사각형이지만, 국제공개 제2013/145983호에 기재된 광학 결상장치와 마찬가지로 사다리꼴이어도 좋고, 기타 다각형이어도 좋다.

[0057] 또한, 전술한 실시예에서는 유리편(15)으로서 양면에 금속 반사막을 갖지 않는 투명한 유리편을 사용했지만, 한면에 금속 반사막을 갖는 유리편을 사용해도 무방하다. 이 경우, 절단공정 전에 투명 판유리(30)의 한쪽 면에 금속증착 등에 의해 금속 반사막을 형성하고, 절단공정에서 금속 반사막이 형성된 투명 판유리(30)가 복수의 유리편(15)으로 분단된다. 그리고 적층공정에서는 금속 반사막이 같은 쪽을 향하도록 다수의 유리편(15)이 직접 서로 중첩된다. 또한 양면에 금속 반사막을 갖는 유리편(15)을 이용해도 좋다.

[0058] 또한, 전술한 실시예에서는 각 유리편(15)의 측면에 대해 연마를 수행하지 않았지만, 각 유리편(15)의 장변 측 측면에 대해 연마를 실시해도 좋다. 이 경우, 접착층(12) 및 커버 플레이트(13)를 구비하지 않고, 다른 수단에 의해 다수의 유리편(15)을 일체화해도 좋다. 예를 들어, 접합 상대인 광제어 패널(10b) 및 접착층(16)이 광제어 패널(10a)의 다수의 유리편(15a)를 일체화하는 고정부이어도 좋다. 또한 유리 적층체(11)의 측면 중 다수의 유리편(15)이 늘어선 측면에 접착체에 의해 플레이트를 붙여서 다수의 유리편(15)을 일체화해도 좋다.

[0059] 또한, 전술한 실시예에서, 국제공개 제2014/024677호에 기재된 광학 결상장치처럼 광제어 패널(10)의 두께 방향에 평행한 면에 대해 띠형 반사면이 기울어져 있어도 좋다. 이 경우 단면으로 볼 때 평행사변형의 유리편(15)이 서로 중첩된다.

[0060] 또한, 전술한 실시예에서, 일본특허 제5646110호에 기재된 광학 결상장치와 같이 각 광제어 패널(10)이 서로 중첩되어 있는 복수의 유리 적층체(11)를 포함할 수 있다. 복수의 유리 적층체(11)는 유리편(15)이 늘어선 방향으로 띠형 반사면의 위치가 서로 어긋나 있다.

[0061] 또한, 전술한 실시예에서는 절단공정 후에 적층공정을 실시했지만, 적층공정 후에 절단공정을 수행할 수 있다. 구체적으로, 변형예에 따른 광제어 패널(10)의 제조방법에서는 적층공정을 실시하여 다수의 투명 판유리(30)를 직접 서로 중첩한 직육면체 모양의 적층체(31)(도 5 참조)를 제작한다. 다음에 접착공정을 실시하여 적층체(31)의 주면 상에 접착제를 도포한 후 커버 플레이트(13)를 중첩해 접착제를 경화시켜 접착층(12)을 형성하고, 다수의 투명 판유리(30)의 측면을 커버 플레이트(30)에 접착한다. 다음으로, 다수의 투명 판유리(30)를 구속한 상태에서 절단공정을 실시한다. 절단공정에서는 도 5에 나타난 절단 위치에서 다수의 투명 판유리(30)를 적층 방향으로 절단한다. 이렇게 함으로써 광제어 패널(10)이 제작된다. 또한 나머지 적층체(31)에 대하여 접착공정 및 절단공정을 교대로 실시함으로써, 복수의 광제어 패널(10)이 제작된다. 또한, 절단공정을 수행한 후에 접착공정을 수행해도 좋다. 본 발명에 따른 광제어 패널은 이 단락에 기재한 제조방법으로 제조한 광제어 패널(10)을 포함한다.

부호의 설명

[0062] 10: 광제어 패널

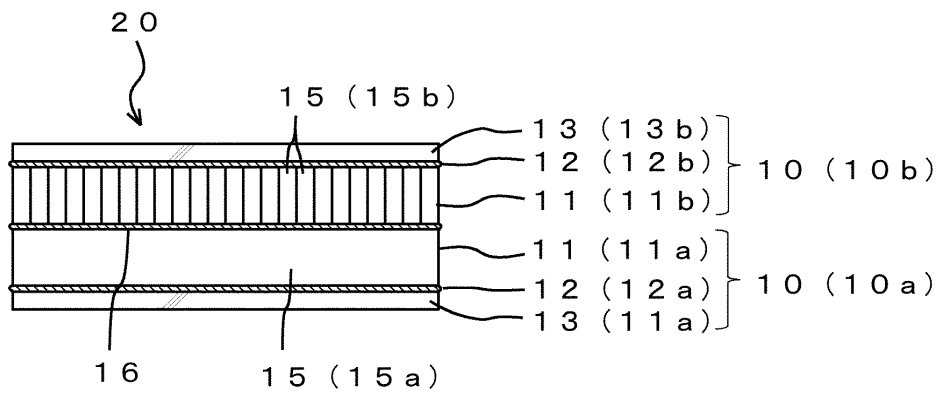
11: 유리 적층체

12: 접착층

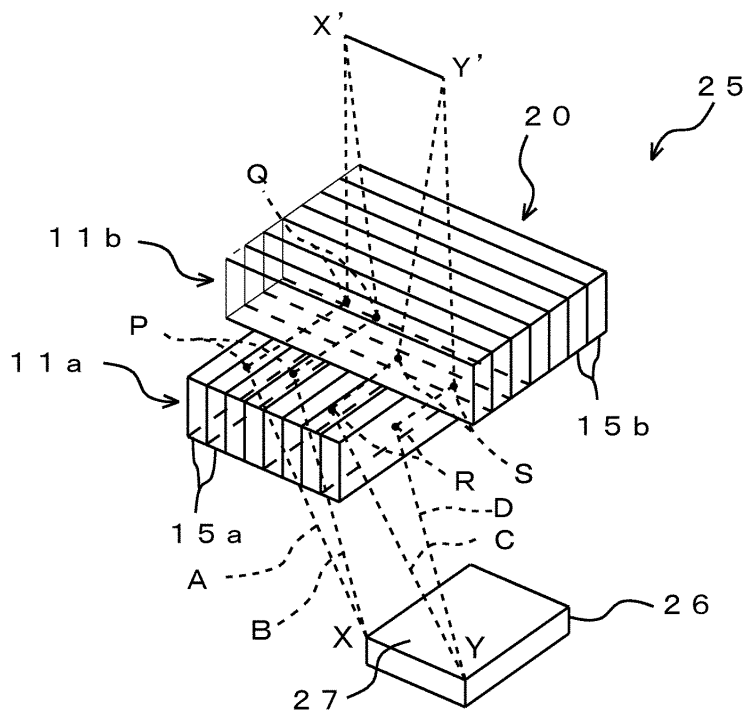
- 13: 커버 플레이트
- 15: 유리편
- 20: 광학 결상장치
- 25: 공중영상 형성시스템
- 30: 투명 판유리
- 40: 커터

도면

도면1

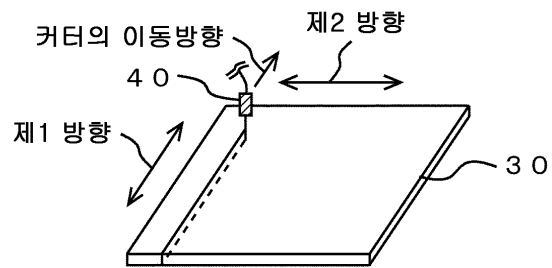


도면2

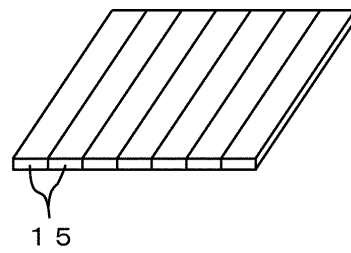


도면3

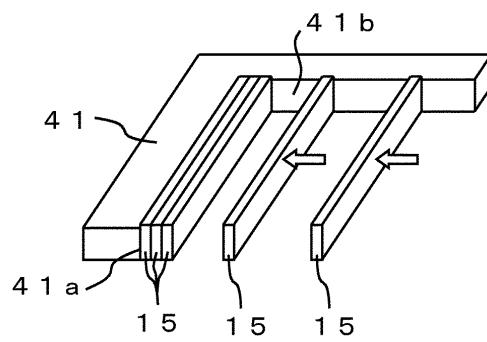
(a)



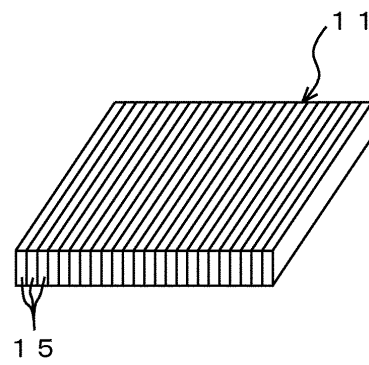
(b)



(c)

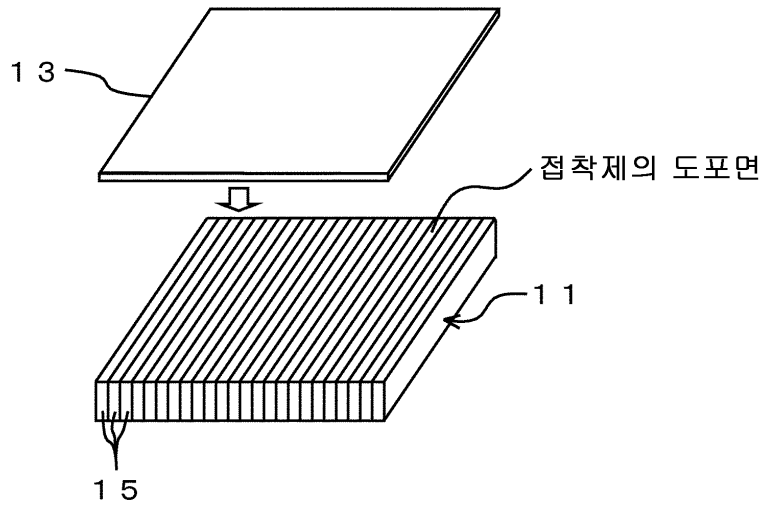


(d)

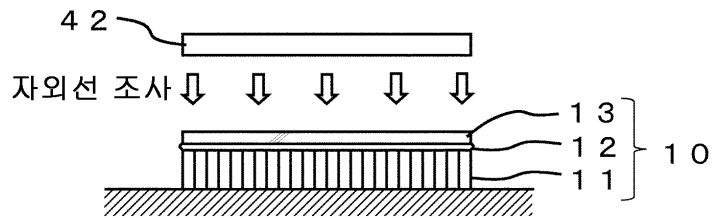


도면4

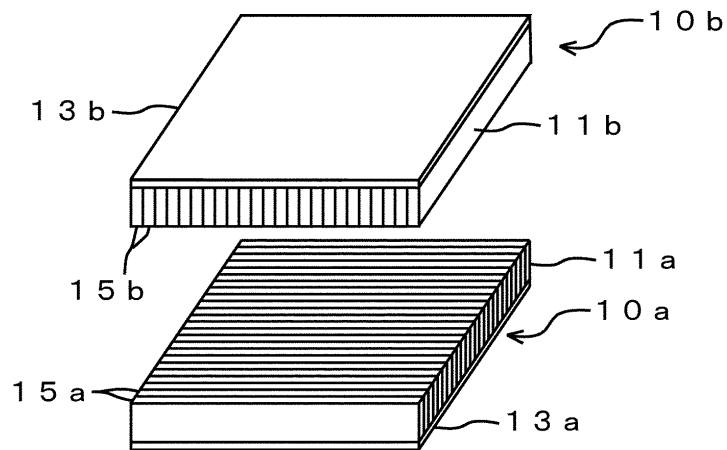
(a)



(b)



(c)



도면5

