



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월06일
(11) 등록번호 10-2518456
(24) 등록일자 2023년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03C 15/00 (2006.01) B23K 26/382 (2014.01)
C03B 33/02 (2006.01) C03B 33/07 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C03C 15/00 (2013.01)
B23K 26/382 (2015.10)
(21) 출원번호 10-2022-0129583
(22) 출원일자 2022년10월11일
심사청구일자 2022년10월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009117771 A*
KR1020170063933 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 중우나라
경기도 안산시 단원구 해봉로273번길 10 (신길동)
주식회사 비에스피
경기도 안양시 동안구 부림로170번길 41-4 , 6층
(관양동, 디에스세미콘)
(72) 발명자
박성수
경기도 용인시 수지구 성북로164번길 13,
203-402(힐스테이트 2차)
박홍진
경기도 안양시 동안구 동안로 75, 목련신동아아파
트 901동 1005호
(74) 대리인
김태완, 박진호, 이재명

전체 청구항 수 : 총 6 항

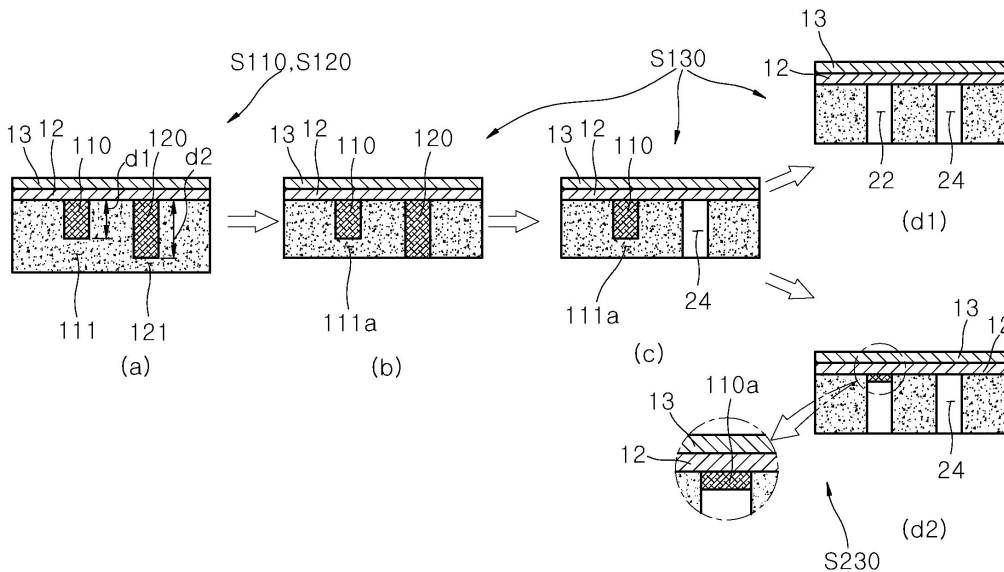
심사관 : 김준규

(54) 발명의 명칭 유리패널 가공방법

(57) 요약

본 발명은 유리패널 가공방법에 관한 것으로서, 제1변형부 형성단계, 제2변형부 형성단계, 에칭 단계를 포함한다. 제1변형부 형성단계는 유리기판을 관통하는 관통홀을 형성하기 위하여, 관통홀 예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 유리기판의 상면으로부터 제1깊이의 제1변형부를 형성하고, 제1변형부와 유리기판의 하면 사이에는 레이저빔이 조사되지 않은 제1비변형부가 형성되도록 한다. 제2변형부 형성단계는 유리기판을 단위 셀 형태로 절단하기 위하여, 절단예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 유리기판에 제2깊이의 제2변형부를 형성한다. 에칭 단계는 제1변형부 및 제2변형부가 형성된 유리패널을 에칭하여, 절단예정라인을 따라 유리기판이 에칭되는 과정이 관통홀 예정라인을 따라 유리기판이 에칭되는 과정보다 빨리 종료되도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

C03B 33/0222 (2013.01)

C03B 33/074 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유리기판과, 상기 유리기판의 상면에 적층되며 화상을 표시하기 위한 표시층과, 상기 표시층의 상면에 적층되며 에칭액으로부터 상기 표시층을 보호하기 위한 보호층을 구비하는 유리패널을 가공하기 위한 유리패널 가공방법이며,

상기 유리기판을 관통하는 관통홀을 형성하기 위하여, 관통홀 예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기판의 상면으로부터 제1깊이의 제1변형부를 형성하고, 상기 제1변형부와 상기 유리기판의 하면 사이에는 레이저빔이 조사되지 않은 제1비변형부가 형성되도록 하는 제1변형부 형성단계;

상기 유리기판을 단위 셀 형태로 절단하기 위하여, 절단예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기판에 제2깊이의 제2변형부를 형성하는 제2변형부 형성단계; 및

상기 제1변형부 및 상기 제2변형부가 형성된 유리패널을 에칭하여, 상기 절단예정라인을 따라 상기 유리기판이 에칭되는 과정이 상기 관통홀 예정라인을 따라 상기 유리기판이 에칭되는 과정보다 빨리 종료되도록 하는 에칭 단계;를 포함하고,

상기 제2변형부의 제2깊이는 상기 제1변형부의 제1깊이보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유리패널 가공방법.

청구항 2

유리기판과, 상기 유리기판의 상면에 적층되며 화상을 표시하기 위한 표시층과, 상기 표시층의 상면에 적층되며 에칭액으로부터 상기 표시층을 보호하기 위한 보호층을 구비하는 유리패널을 가공하기 위한 유리패널 가공방법이며,

상기 유리기판을 관통하는 관통홀을 형성하기 위하여, 관통홀 예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기판의 상면으로부터 제1깊이의 제1변형부를 형성하고, 상기 제1변형부와 상기 유리기판의 하면 사이에는 레이저빔이 조사되지 않은 제1비변형부가 형성되도록 하는 제1변형부 형성단계;

상기 유리기판을 단위 셀 형태로 절단하기 위하여, 절단예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기판에 제2깊이의 제2변형부를 형성하는 제2변형부 형성단계;

상기 제1변형부 및 상기 제2변형부가 형성된 유리패널을 에칭하여, 상기 절단예정라인을 따라 상기 유리기판이 에칭되는 과정이 종료되도록 하고, 상기 관통홀 예정라인을 따라 상기 제1변형부의 일부가 잔존하도록 하는 에칭 단계; 및

상기 관통홀 예정라인을 따라 잔존하는 제1변형부의 일부를 제거하여 상기 유리기판을 관통하는 관통홀이 마련되는 제거 단계;를 포함하고,

상기 제2변형부의 제2깊이는 상기 제1변형부의 제1깊이보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유리패널 가공방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2변형부는 상기 유리기판의 두께 전체에 형성되는 것을 특징으로 하는 유리패널 가공방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2변형부는 상기 유리기관의 상면 또는 하면으로부터 상기 제2깊이만큼 형성되는 것을 특징으로 하는 유리패널 가공방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2변형부는 상기 유리기관의 내부에서 상기 제2깊이만큼 형성되는 것을 특징으로 하는 유리패널 가공방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 유리기관은 상기 에칭 단계 동안 최초 두께에서 최종 두께로 박형화되고,

상기 제1변형부의 제1깊이는 상기 유리기관의 최종 두께보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유리패널 가공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유리패널 가공방법에 관한 것으로서, 상세하게는 표시층이 형성된 모기관 형태의 유리패널을 단위 셀 형태의 유리패널로 절단하고, 모기관 형태의 유리패널에 관통홀을 형성하는 유리패널 가공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어 스마트폰, 태블릿 PC 등의 디스플레이 장치에 사용되는 패널은 유리 재질의 베이스 기관에 표시층 등을 적층하여 유리패널 형태로 제작된다.

[0003] 디스플레이 장치에 사용되는 유리패널을 제조하기 위해서는, 우선 한 장의 모기관 형태의 유리기관 상에 표시층을 형성하고, 모기관 형태의 유리패널에 구획된 다수의 단위 셀 형태의 유리패널들을 절단하여 분리하는 절단 공정을 수행한다.

[0004] 절단 공정 이후, 단위 셀 형태의 유리패널 각각에 스피커 홀, 카메라 홀 등을 형성하기 위하여, 다수의 단위 셀 형태의 유리패널 각각에 대하여 관통홀을 형성하는 공정을 수행한다.

[0005] 종래에는 모기관 형태의 유리패널에 대한 절단 공정과, 단위 셀 형태로 분리된 다수의 유리패널에 관통홀을 형성하는 공정을 순차적으로 각각 수행함에 따라, 디스플레이 장치에 최종 제품으로 사용되는 패널의 제조 공정 비용과 시간이 상당히 늘어나는 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 단위 셀 형태로 분리된 다수의 유리패널 각각에 대하여 관통홀 형성 공정을 수행하다 보니, 유리패널을 핸들링하는 과정에서 파손 등의 문제가 빈번히 발생하고, 핸들링 과정도 복잡해지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2009-0079342호(2009.07.22. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 모기관 형태의 유리패널을 단위 셀 형태의 유리패널로 절단하는 절단 공정과, 모기관 형태의 유리패널에 관통홀을 형성하는 관

통홀 형성 공정을 동시에 수행함으로써, 디스플레이 장치에 이용되는 유리패널의 제조 비용과 시간을 현저히 줄일 수 있고, 유리패널의 파손 또한 방지할 수 있는 유리패널 가공방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 유리패널 가공방법은, 유리기관과, 상기 유리기관의 상면에 적층되며 화상을 표시하기 위한 표시층과, 상기 표시층의 상면에 적층되며 에칭액으로부터 상기 표시층을 보호하기 위한 보호층을 구비하는 유리패널을 가공하기 위한 유리패널 가공방법이며, 상기 유리기관을 관통하는 관통홀을 형성하기 위하여, 관통홀 예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기관의 상면으로부터 제1깊이의 제1변형부를 형성하고, 상기 제1변형부와 상기 유리기관의 하면 사이에는 레이저빔이 조사되지 않은 제1비변형부가 형성되도록 하는 제1변형부 형성단계; 상기 유리기관을 단위 셀 형태로 절단하기 위하여, 절단예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기관에 제2깊이의 제2변형부를 형성하는 제2변형부 형성단계; 및 상기 제1변형부 및 상기 제2변형부가 형성된 유리패널을 에칭하여, 상기 절단예정라인을 따라 상기 유리기관이 에칭되는 과정이 상기 관통홀 예정라인을 따라 상기 유리기관이 에칭되는 과정보다 빨리 종료되도록 하는 에칭 단계;를 포함하고, 상기 제2변형부의 제2깊이는 상기 제1변형부의 제1깊이보다 크게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 유리패널 가공방법은, 유리기관과, 상기 유리기관의 상면에 적층되며 화상을 표시하기 위한 표시층과, 상기 표시층의 상면에 적층되며 에칭액으로부터 상기 표시층을 보호하기 위한 보호층을 구비하는 유리패널을 가공하기 위한 유리패널 가공방법이며, 상기 유리기관을 관통하는 관통홀을 형성하기 위하여, 관통홀 예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기관의 상면으로부터 제1깊이의 제1변형부를 형성하고, 상기 제1변형부와 상기 유리기관의 하면 사이에는 레이저빔이 조사되지 않은 제1비변형부가 형성되도록 하는 제1변형부 형성단계; 상기 유리기관을 단위 셀 형태로 절단하기 위하여, 절단예정라인을 따라 레이저빔을 조사하여 상기 유리기관에 제2깊이의 제2변형부를 형성하는 제2변형부 형성단계; 상기 제1변형부 및 상기 제2변형부가 형성된 유리패널을 에칭하여, 상기 절단예정라인을 따라 상기 유리기관이 에칭되는 과정이 종료되도록 하고, 상기 관통홀 예정라인을 따라 상기 제1변형부의 일부가 잔존하도록 하는 에칭 단계; 및 상기 관통홀 예정라인을 따라 잔존하는 제1변형부의 일부를 제거하여 상기 유리기관을 관통하는 관통홀이 마련되는 제거 단계;를 포함하고, 상기 제2변형부의 제2깊이는 상기 제1변형부의 제1깊이보다 크게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 삭제

[0012] 본 발명에 따른 유리패널 가공방법에 있어서, 상기 제2변형부는 상기 유리기관의 두께 전체에 형성될 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 유리패널 가공방법에 있어서, 상기 제2변형부는 상기 유리기관의 상면 또는 하면으로부터 상기 제2깊이만큼 형성될 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 유리패널 가공방법에 있어서, 상기 제2변형부는 상기 유리기관의 내부에서 상기 제2깊이만큼 형성될 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 유리패널 가공방법에 있어서, 상기 유리기관은 상기 에칭 단계 동안 최초 두께에서 최종 두께로 박형화되고, 상기 제1변형부의 제1깊이는 상기 유리기관의 최종 두께보다 크게 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 유리패널 가공방법에 따르면, 디스플레이 장치에 이용되는 유리패널의 제조 비용과 시간을 현저히 줄일 수 있고, 유리패널의 파손 또한 방지할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 유리패널 가공방법에 따르면, 관통홀 주위의 표시층이 에칭액에 의해 손상되는 것을 방지하여 최종 제품의 디스플레이 품질을 향상시킬 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 유리패널 가공방법에 따르면, 유리기관의 박형화 과정이 완료될 때까지 관통홀 형성 과정을 마무리할 수 있어 별도의 추가 공정 없이 공정 시간을 단축시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유리패널 가공방법에 의해 가공되는 유리패널을 개략적으로 도시한 도면이

고,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유리패널 가공방법에 의해 가공된 제1변형부와 제2변형부를 도시한 도면이고,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유리패널 가공방법을 개략적으로 도시한 도면이고,

도 4는 도 3의 유리패널 가공방법의 제2변형부의 다양한 변형례를 도시한 도면이고,

도 5는 도 3의 유리패널 가공방법에서 제1변형부의 제1깊이가 유리기관의 최종 두께보다 작은 경우를 설명하기 위한 도면이고,

도 6은 도 3의 유리패널 가공방법에서 제1변형부의 제1깊이가 유리기관의 최종 두께보다 큰 경우를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명에 따른 유리패널 가공방법의 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유리패널 가공방법에 의해 가공되는 유리패널을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유리패널 가공방법에 의해 가공된 제1변형부와 제2변형부를 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유리패널 가공방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0022] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유리패널 가공방법은, 표시층이 형성된 모기관 형태의 유리패널을 단위 셀 형태의 유리패널로 절단하고, 모기관 형태의 유리패널에 관통홀을 형성하는 것으로서, 제1변형부 형성단계(S110), 제2변형부 형성단계(S120) 및 에칭 단계(S130)를 포함한다.
- [0023] 우선, 도 1을 참조하면, 본 실시예의 유리패널 가공방법에 의해 가공되는 유리패널(10)은 유리기관(11)과, 표시층(12)과, 보호층(13)으로 구성된다.
- [0024] 유리기관(11)은 디스플레이 장치에 사용되는 유리패널(10)이 모기관 형태의 유리패널에서 단위 셀 형태의 유리패널로 제조되는 일련의 공정 동안 베이스 기관의 기능을 수행한다.
- [0025] 표시층(12)은 유리기관(11)의 상면에 적층되며, 화상을 표시하기 위한 층이다. 예를 들어 OLED 유리패널의 경우 표시층(12)은 회로층, 유기발광층, 인캡슐레이션층으로 구성될 수 있다. 디스플레이 물질의 종류(예를 들어, OLED, LCD 등) 표시층(12)의 구성은 달라질 수 있다.
- [0026] 보호층(13)은 표시층(12)의 상면에 적층되며, 에칭액으로부터 표시층(12)을 보호하기 위한 층이다. 후술하는 바와 같이 모기관 형태의 유리패널(10)을 단위 셀 형태의 유리패널(30)로 절단하고, 모기관 형태의 유리패널(10)에 관통홀을 가공하는 과정에서 유리패널(10)을 에칭액에 침지하는데, 보호층(13)은 표시층(12)이 에칭액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다. 본 발명에서 보호층(13)은 필름 형태로 형성되어 공정 중에 표시층(12)의 상면에 부착되는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 제1변형부 형성단계(S110)는 유리기관의 관통홀 예정라인(21)을 따라 제1변형부(110)를 형성하고, 제1변형부(111)가 형성되도록 한다.
- [0028] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제1변형부 형성단계(S110)는 유리기관(11)을 관통하는 관통홀(22)을 형성하기 위하여, 관통홀 예정라인(21)을 따라 레이저빔을 조사하여 유리기관의 상면(11a)으로부터 제1깊이(d1)의 제1변형부(110)를 형성한다.
- [0029] 이때, 유리기관(11)의 최초 두께 전체에 걸쳐 제1변형부(110)를 형성하지 않고, 유리기관의 상면(11a)으로부터 일부 영역에 제1변형부(110)를 형성한다. 그리고, 레이저빔이 조사되지 않아 제1변형부(110)가 형성되지 않는 영역 즉, 제1변형부(110)와 유리기관의 하면(11b) 사이에는 제1변형부(111)가 자연스럽게 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 제2변형부 형성단계(S120)는 유리기관의 절단예정라인(23)을 따라 제2변형부(120)를 형성한다.
- [0031] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제2변형부 형성단계(S120)는 유리기관(11)을 단위 셀 형태(30)로 절단하기 위하여, 절단예정라인(23)을 따라 레이저빔을 조사하여 유리기관(11)에 제2깊이(d2)의 제2변형부(120)를 형성한다.
- [0032] 마찬가지로, 레이저빔이 조사되지 않아 제2변형부(120)가 형성되지 않는 영역 즉, 제2변형부(120)와 유리기관의 하면(11b) 사이에는 제2변형부(121)가 자연스럽게 형성될 수 있다.

- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 제2변형부(120)는 유리기관(11)의 최초 두께 중 일부 영역에 형성될 수도 있고, 유리기관(11)의 최초 두께 전체에 걸쳐 형성될 수도 있다. 제2변형부(120)의 다양한 형태는 도 4를 참조하면서 후술할 예정이다.
- [0034] 제1변형부 형성단계(S110) 및 제2변형부 형성단계(S120)에서 유리기관(11)에 조사되는 레이저빔은 피코초(Picosecond) 펄스 레이저빔 또는 펨토초(Femtosecond) 펄스 레이저빔을 포함하는 초단파 레이저빔이 사용될 수 있다.
- [0035] 피코초 펄스 레이저빔 또는 펨토초 펄스 레이저빔이 유리기관(11)에 조사될 경우, 조사되는 영역 이외의 영역에서 용융층이 생성되지 않고, 주변영역에서 소재의 변질이 발생하지 않을 수 있다. 즉, 피코초 펄스 레이저빔 또는 펨토초 펄스 레이저빔이 조사되면, 조사되는 부분에만 열에너지가 효과적으로 가해질 수 있으며, 이를 통해, 유리기관(11)은 두께 방향을 따라 레이저빔이 조사되어 형성된 제1변형부(110) 및 레이저빔이 조사되지 않은 제1비변형부(111)로 구획될 수 있다.
- [0036] 유리기관(11)에 이러한 레이저빔이 조사되면 레이저빔이 조사되는 부분인 제1변형부(110) 및 제2변형부(120)는 알파 페이즈(α -phase)에서 베타 페이즈(β -phase)로 바뀔 수 있다.
- [0037] 제1변형부(110) 및 제2변형부(120)는 초단파 레이저빔에 의한 비선형 광 이온화 메커니즘에 의해 물리적, 화학적 영구적인 구조변형이 일어난다. 레이저빔의 초점이 맺힌 영역은 Si가 풍부한 영역으로 형성되고 치밀화가 이루어지면서 굴절률의 변화 등이 일어난다.
- [0038] 초단파 레이저빔에 의해 변형된 제1변형부(110) 및 제2변형부(120)는 유리기관(11)에서 변형되지 않은 제1비변형부(111), 제2비변형부(121) 및 그 외의 나머지 영역보다 수십 ~ 수백배 빠르게 알칼리 또는 산성의 화학 용액에 반응하여 에칭될 수 있다. 에칭 속도의 빠르기는 레이저 에너지, 펄스 지속 시간, 반복속도, 파장, 초점길이, 스캔속도, 화학용액 농도 등 매우 많은 변수로 조절될 수 있다.
- [0039] 제1변형부 형성단계(S110) 및 제2변형부 형성단계(S120)가 수행되는 순서는 중요하지 않다. 제1변형부 형성단계(S110) 및 제2변형부 형성단계(S120)는 동시에 수행될 수도 있고, 제1변형부 형성단계(S110)가 먼저 수행될 수도 있고, 제2변형부 형성단계(S120)가 먼저 수행될 수도 있다.
- [0040] 상기 에칭 단계(S130)는 제1변형부(110) 및 제2변형부(120)가 형성된 유리패널(10)을 에칭하여, 절단예정라인(23)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정이 관통홀 예정라인(21)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정보다 빨리 종료되도록 한다. 이때, 에칭 단계(S130)에서는 절단 과정과, 관통홀 형성 과정이 동시에 수행된다.
- [0041] 유리패널(10)을 에칭하는 방법은 유리패널(10)을 에칭액에 침지하는 방법, 유리패널(10)에 에칭액을 스프레이하는 방법 등 다양하게 존재하며, 본 실시예에서는 유리패널(10)을 에칭액에 침지하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 우선, 관통홀 예정라인(21)을 따라 제1비변형부(111)의 일부가 에칭되어 제거되고, 절단예정라인(23)을 따라 제2비변형부(121)의 전부가 에칭되어 제거될 수 있다(도 3의 (b) 참조).
- [0043] 이후, 관통홀 예정라인(21)을 따라 레이저빔이 조사되지 않은 제1비변형부의 나머지 일부(111a)와 절단예정라인(23)을 따라 레이저빔이 조사되어 변형된 제2변형부(120)에 대한 에칭이 진행된다. 앞서 설명한 바와 같이, 초단파 레이저빔에 의해 변형된 제2변형부(120)는 유리기관의 변형되지 않은 다른 영역보다 수십 ~ 수백 배 빠르게 에칭될 수 있다.
- [0044] 이때, 제2변형부(120)의 제2깊이(d2)는 제1변형부(110)의 제1깊이(d1)보다 크게 형성되는 것이 바람직하다. 즉 제2비변형부(121)의 깊이가 제1비변형부(111)의 깊이보다 짧게 형성되어, 절단예정라인(23)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정이 관통홀 예정라인(21)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정보다 빨리 종료됨으로써, 절단라인(24)이 관통홀(22)보다 먼저 형성되는 것이 바람직하다(도 3의 (c) 참조).
- [0045] 유리패널의 관통홀(22)은 카메라를 설치하기 위한 카메라 홀 용도로 이용될 수 있는데, 관통홀(22) 주위의 표시층(12) 손상을 방지하여 화상을 표시할 수 있는 면적을 최대한 확보하는게 제품의 품질 향상을 위해 바람직하다. 만약 에칭액에 의해 표시층(12)이 손상될 경우 관통홀(22) 주위에 화상을 표시할 수 있는 영역이 그만큼 줄어들게 되므로 최종 제품의 디스플레이 품질은 저하될 수밖에 없다.
- [0046] 유리패널의 절단라인(24)은 단위 셀 형태의 유리패널(30)의 에지 부분에 해당하는 부분으로서, 최종 제품에서도 화상을 표시하는 영역과는 어느 정도 이격된 영역이다. 즉, 유리패널의 절단라인(24) 영역은 화상을 표시하는

영역과 어느 정도 떨어져 있으므로, 에칭액에 의해 표시층(12)이 어느 정도 손상되더라도 최종 제품의 디스플레이 품질에 큰 영향을 미치지 않는다.

- [0047] 만약, 제1변형부(110)의 제1깊이(d1)가 제2변형부(120)의 제2깊이(d2)보다 크게 형성되어 관통홀 예정라인(21)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정이 절단예정라인(23)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정보다 빨리 종료될 경우, 관통홀(22)이 완전히 형성된 상태에도 제2비변형부(121)의 일부가 잔존하여 절단라인(24)이 형성되지 않게 된다. 따라서, 제2비변형부(121)의 일부 및 제2변형부(120)가 전부 에칭되어 절단라인(24)이 완전히 형성될 때까지 유리패널(10)을 에칭액에 놓아 두어야 한다.
- [0048] 이렇게 되면, 에칭액은 이미 형성된 관통홀(22)을 통과하여 관통홀(22)이 형성될 영역 주위의 표시층(12)에 침투하여, 관통홀(22)이 형성될 영역 주위의 표시층(12)은 에칭액에 의해 손상될 위험이 있다.
- [0049] 반면에, 제2변형부(120)의 제2깊이(d2)가 제1변형부(110)의 제1깊이(d1)보다 크게 형성되어 절단예정라인(23)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정이 관통홀 예정라인(21)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정보다 빨리 종료될 경우, 절단라인(24)이 완전히 형성된 상태에도 제1비변형부의 일부(111a) 및 제1변형부(110)가 잔존하여 관통홀(22)이 아직 형성되지 않게 된다.
- [0050] 이후, 제1비변형부의 일부(111a) 및 제1변형부(110)가 전부 에칭되어 관통홀(22)이 완전히 형성될 때까지 에칭 단계(S130)를 유지하다가 관통홀(22)이 형성된 직후 유리패널(10)을 바로 꺼내게 되면, 절단라인(24)이 형성될 영역 주위의 표시층(12)은 에칭액에 의해 어느 정도 손상될 수 있지만 관통홀(22)이 형성될 영역 주위의 표시층(12)의 손상은 최소화시킬 수 있다(도 3의 (d1) 참조).
- [0051] 따라서, 제2변형부(120)의 제2깊이(d2)를 제1변형부(110)의 제1깊이(d1)보다 크게 형성하여 관통홀(22)이 형성될 영역 주위의 표시층(12)이 손상되는 것을 방지함으로써, 화상을 표시할 수 있는 면적을 최대한 확보하여 최종 제품의 디스플레이 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0052] 한편, 도 3의 (d2)를 참조하면, 본 실시예의 에칭 단계는 다음과 같이 변형될 수 있다.
- [0053] 변형례의 에칭 단계(S230)는 제1변형부(110) 및 제2변형부(120)가 형성된 유리패널(10)을 에칭액에 침지하여, 절단예정라인(23)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정이 종료되도록 하고, 관통홀 예정라인(21)을 따라 제1변형부의 일부(110a)가 잔존하도록 한다.
- [0054] 절단예정라인(23)을 따라 유리기관(11)이 에칭되는 과정이 종료되어 절단라인(24)이 형성된 상태에서, 제1변형부(110)가 전부 에칭될 때까지 에칭 단계(S230)를 유지하지 않고, 관통홀 예정라인(21)을 따라 제1변형부의 일부(110a)가 잔존한 상태에서 에칭 단계(S230)를 마무리하고 유리패널(10)을 꺼낸다.
- [0055] 이때, 관통홀(22)은 완전히 형성되지 않았지만, 잔존한 제1변형부의 일부(110a)가 관통홀(22)이 형성될 영역 주위의 표시층(12)으로 에칭액이 침투하는 것을 완벽하게 차단하게 되므로, 에칭액에 의해 표시층(12)이 손상되는 것을 좀더 완벽하게 방지할 수 있다(도 3의 (d2) 참조).
- [0056] 변형례의 에칭 단계(S230)를 수행할 경우, 최종적으로 관통홀(22)을 형성하기 위하여 별도의 제거 단계가 필요하다.
- [0057] 제거 단계는 관통홀 예정라인(21)을 따라 잔존하는 제1변형부의 일부(110a)를 제거함으로써, 유리기관(11)을 관통하는 관통홀(22)이 최종적으로 마련된다.
- [0058] 관통홀 예정라인(21)을 따라 잔존하는 제1변형부의 일부(110a)에 기계적인 압력을 가할 수도 있고, 레이저빔을 조사하는 등 간단한 과정을 통하여 잔존하는 제1변형부의 일부(110a)를 제거할 수 있다. 이와 같이, 잔존하는 제1변형부의 일부(110a)를 제거함으로써, 유리패널(10)을 관통하는 관통홀(22)이 최종적으로 마련될 수 있다.
- [0059] 본 실시예에서 절단라인(24)에 의해 모기관 형태의 유리패널(10)로부터 분리된 다수의 단위 셀 형태의 유리패널(30)은 각각 떨어진 상태로 에칭액 내부에서 부유하지 않고, 보호층(13)에 모두 접촉된 상태로 의해 에칭액 내부에 존재할 수 있다. 따라서, 다수의 단위 셀 형태의 유리패널(30) 각각을 개별적으로 수거하는 대신 다수의 단위 셀 형태의 유리패널(30)이 모두 접촉되어 있는 보호층(13)을 수거하는 것으로 공정을 용이하게 마무리할 수 있다.
- [0060] 도 4는 도 3의 유리패널 가공방법의 제2변형부의 다양한 변형례를 도시한 도면이고,
- [0061] 도 4를 참조하면, 제2변형부(120)는 유리기관(11)의 최초 두께 전체에 걸쳐 형성될 수도 있고, 유리기관의 상면

(11a)으로부터 일정 깊이(d2)로 일부 영역에 형성될 수도 있고, 유리기관의 하면(11b)으로부터 일정 깊이(d2)로 일부 영역에 형성될 수도 있고, 유리기관(11)의 내부에서 일정 깊이(d2)로 일부 영역에 형성될 수도 있다.

- [0062] 이때, 레이저빔이 조사되지 않은 영역에는 제2변형부(120)와 일렬로 배치되는 제2비변형부(121)가 자연스레 마련될 수 있다.
- [0063] 도 5는 도 3의 유리패널 가공방법에서 제1변형부의 제1깊이가 유리기관의 최종 두께보다 작은 경우를 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 도 3의 유리패널 가공방법에서 제1변형부의 제1깊이가 유리기관의 최종 두께보다 큰 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 본 발명의 에칭 단계(S130, S230)에서는 절단 과정과, 관통홀 형성 과정이 수행되는 동안 유리기관(11)이 최초 두께(t1)에서 최종 두께(t2)로 박형화되는 박형화 과정이 동시에 수행될 수 있다.
- [0065] 유리기관(11)에서 제1변형부(110) 및 제2변형부(120)를 제외한 나머지 영역은 레이저빔이 조사되지 않아 변형되지 않은 영역이므로, 에칭액에 의해 박형화 과정은 제1변형부(110) 및 제2변형부(120)가 에칭되는 과정보다 느리게 진행된다.
- [0066] 이때, 제1변형부(110)의 제1깊이(d1)는 유리기관(11)의 최종 두께(t2)보다 크게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0067] 도 5에 도시된 바와 같이, 만약 제1변형부(110b)의 제1깊이(d1)가 유리기관(11)의 최종 두께(t2)보다 작게 형성될 경우, 최초 두께(t1)에서 최종 두께(t2)로 유리기관(11)의 박형화 과정이 완료될 때까지 제1변형부(110b)의 하측의 제1비변형부의 일부가 남아 관통홀(22)이 형성되지 못하면서 관통홀 형성 공정이 마무리되지 못할 수 있다. 관통홀(22)을 온전하게 형성하기 위하여 남아 있는 제1비변형부의 일부를 제거하는 불필요한 공정이 추가될 수 있다.
- [0068] 그렇다고 잔존하는 제1비변형부의 일부를 마저 에칭하기 위하여 유리기관(11)을 에칭액에 좀더 놓아두게 되면, 유리기관(11)이 목표하는 최종 두께(t2)보다 얇게 박형화될 수 있으므로, 최종 제품의 품질에 문제가 발생할 수 있다.
- [0069] 반면에, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1변형부(110c)의 제1깊이(d1)가 유리기관(11)의 최종 두께(t2)보다 크게 형성될 경우, 최초 두께(t1)에서 최종 두께(t2)로 유리기관(11)의 박형화 과정이 완료될 때까지 제1변형부(110c) 및 제1비변형부(110c)의 하측에 형성된 제1비변형부가 모두 에칭되면서 관통홀(22)이 완전히 형성될 수 있다.
- [0070] 따라서, 제1변형부(110)의 제1깊이(d1)를 유리기관(11)의 최종 두께(t2)보다 크게 형성함으로써, 최초 두께(t1)에서 최종 두께(t2)로 유리기관(11)의 박형화 과정이 완료될 때까지 관통홀 형성 과정이 완료될 수 있어 유리패널(30)에 관통홀(22)을 온전하게 형성할 수 있다.
- [0071] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 유리패널 가공방법은, 모기관 형태의 유리패널을 셀 형태의 유리패널로 절단하는 절단 공정과, 유리패널에 관통홀을 형성하는 관통홀 형성 공정을 동시에 수행함으로써, 디스플레이 장치에 이용되는 유리패널의 제조 비용과 시간을 현저히 줄일 수 있고, 유리패널의 파손 또한 방지할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [0072] 또한, 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 유리패널 가공방법은, 절단예정라인을 따른 제2변형부의 제2깊이를 관통홀 예정라인을 따른 제1변형부의 제1깊이보다 크게 형성함으로써, 관통홀 주위의 표시층이 에칭액에 의해 손상되는 것을 방지하여 최종 제품의 디스플레이 품질을 향상시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [0073] 또한, 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 유리패널 가공방법은, 제1변형부의 제1깊이를 유리기관의 최종 두께보다 크게 형성함으로써, 유리기관의 박형화 과정이 완료될 때까지 관통홀 형성 과정을 마무리할 수 있어 별도의 추가 공정 없이 공정 시간을 단축시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0074] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예 및 변형예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

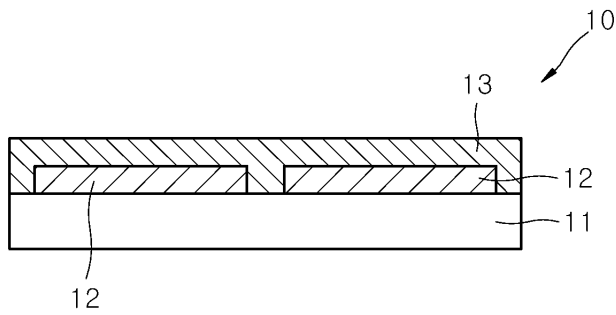
부호의 설명

- [0075] 110 : 제1변형부

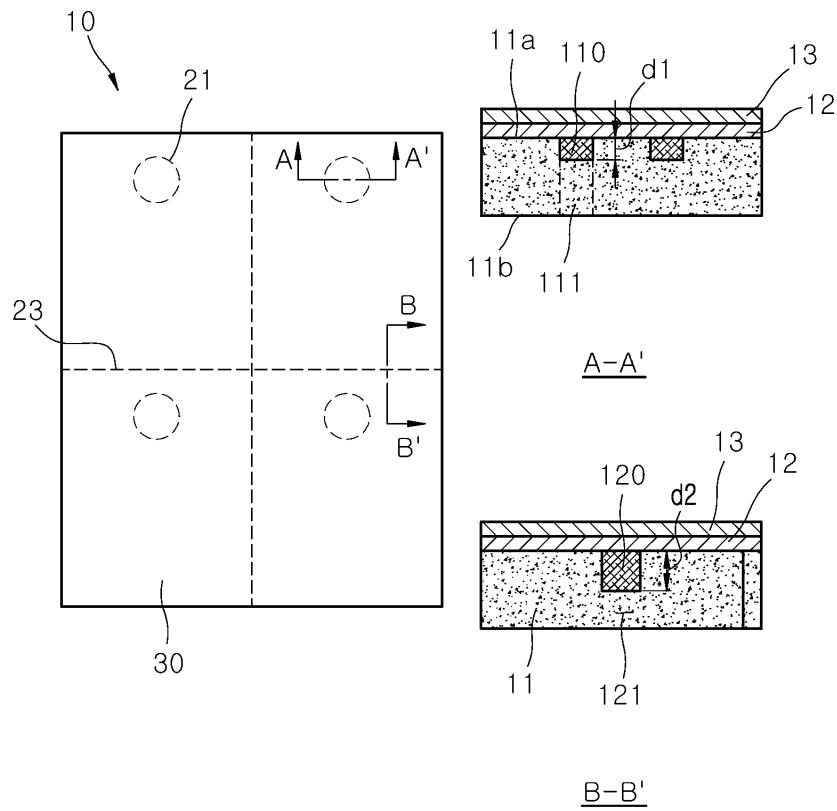
- 111 : 제1비변형부
- 120 : 제2변형부
- 121 : 제2비변형부
- S110 : 제1변형부 형성단계
- S120 : 제2변형부 형성단계
- S130 : 에칭 단계

도면

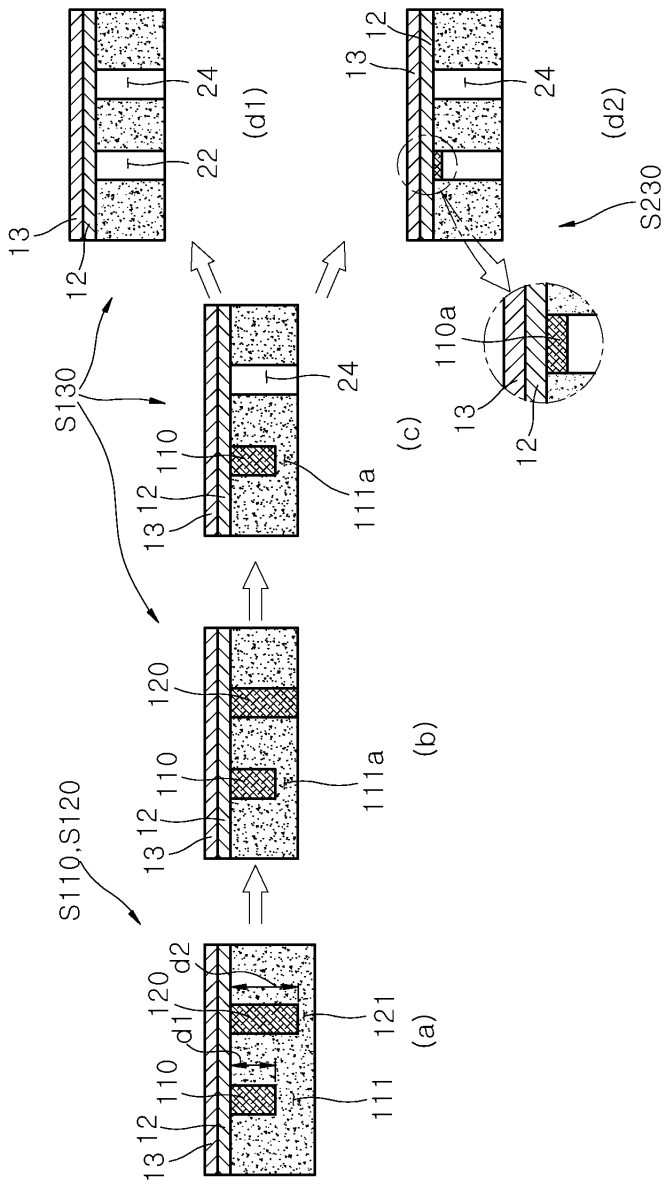
도면1



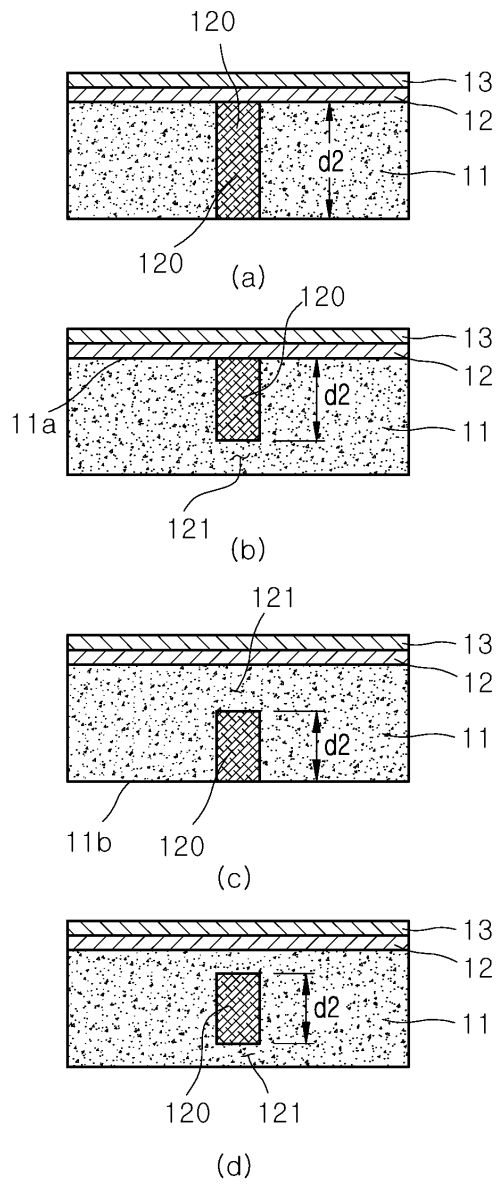
도면2



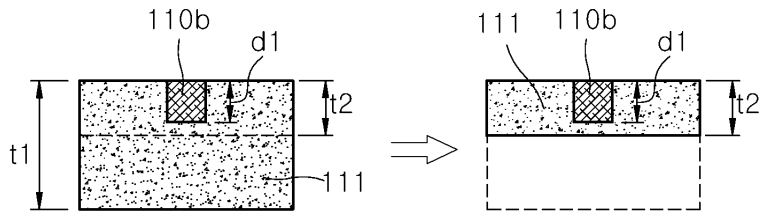
도면3



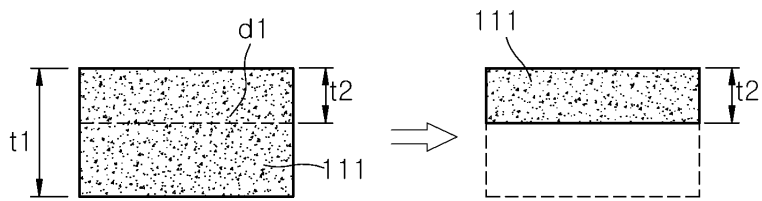
도면4



도면5



(a)



(b)

도면6

