



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0022981
(43) 공개일자 2014년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03B 33/09 (2006.01) B23K 26/38 (2014.01)
C03B 33/03 (2006.01) C03B 33/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0088773
(22) 출원일자 2012년08월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
(주)하드렘
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 474, 선택시티 301 (상대원동)
동우 화인캡 주식회사
전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)
(72) 발명자
민성욱
경기 성남시 분당구 정자일로 248, 606동 3003호 (정자동, 파크뷰)
송치영
경기 성남시 분당구 이매로 16, 703동 905호 (이매동, 아름마을효성아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
조성제

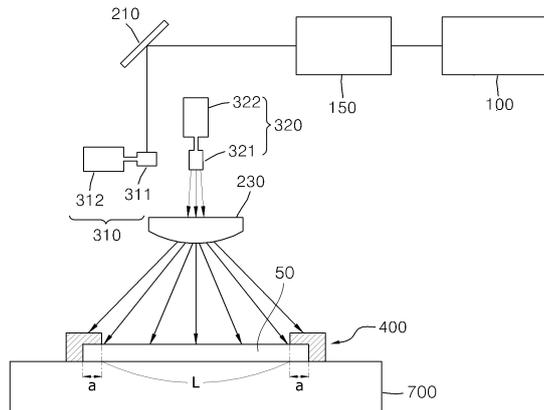
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치 및 방법에 관한 것으로서, 레이저 빔을 생성하여 출력하는 레이저 광원 유닛; 상기 레이저 광원 유닛으로부터 입사된 레이저 빔의 수직 변위와 수평 변위를 조절하여 레이저 광을 미리 설정된 패턴으로 강화유리 기판 상으로 반사시키는 스캐너 유닛; 상기 레이저 빔이 상기 강화유리 기판의 에지 라인에 조사되는 것을 방지하기 위하여, 상기 강화유리 기판의 에지 영역을 커버하도록 설치되는 기판 에지 보호유닛; 및 상기 레이저 광원 유닛, 스캐너 유닛 및 기판 에지 보호유닛의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치 및 방법이 제공된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

박대출

서울 강동구 천호대로 1240, 3동 202호 (둔촌동,
프라자아파트)

김종민

전북 군산시 서당길 11, 108동 202호 (구암동, 현
대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

레이저 빔을 생성하여 출력하는 레이저 광원 유닛;

상기 레이저 광원 유닛으로부터 입사된 레이저 빔의 수직 변위와 수평 변위를 조절하여 레이저 광을 미리 설정된 패턴으로 강화유리 기판 상으로 반사시키는 스캐너 유닛;

상기 레이저 빔이 상기 강화유리 기판의 에지 라인에 조사되는 것을 방지하기 위하여, 상기 강화유리 기판의 에지 영역을 커버하도록 설치되는 기판 에지 보호유닛; 및

상기 레이저 광원 유닛, 스캐너 유닛 및 기판 에지 보호유닛의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 기판 에지 보호유닛은 스테이지 상에 설치되며, 일 단부는 상기 스테이지 상에 설치되어 상기 강화유리 기판의 측면을 커버하고, 상기 일 단부로부터 절곡 형성된 타 단부는 상기 강화유리 기판의 에지라인과 절단 예정 라인 사이의 영역을 커버하는 것을 특징으로 하는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 기판 에지 보호유닛은,

상기 강화유리 기판의 에지 영역을 커버하는 기판 에지 보호 바디; 및

스테이지 상에 설치되며, 상기 기판 에지 보호 바디를 이동시키는 바디 이동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 바디 이동부는,

상기 스테이지 상에서 제1축 방향으로 연장되게 배치되는 바디 이동 제1 가이드; 및

상기 제1축 방향과 교차되는 제2축 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 제1축 방향을 따라 이동 가능하게 상기 바디 이동 제1 가이드 상에 설치되는 바디 이동 제2 가이드;를 포함하며,

상기 기판 에지 보호 바디는 상기 바디 이동 제1 가이드에 설치되는 것을 특징으로 하는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 기판 에지 보호 바디는 상기 강화유리 기판의 측면과 상부면을 커버할 수 있도록 절곡된 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 기관 예지 보호유닛은,

상기 기관 예지 보호 바디를 상기 스테이지를 기준으로 상하방향으로 이동시키는 높이 조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 높이 조절부는,

상기 바디 이동 제2 가이드의 일 측에 설치되는 높이 조절 가이드; 및

상기 높이 조절 가이드를 따라 상하방향으로 이동하는 높이 조절 이송부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 기관 예지 보호유닛이 상기 강화유리 기관의 절단 예정라인을 따라 기관 예지 영역을 커버하고 있는지 검출하는 얼라인 검출 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치.

청구항 9

강화유리 레이저 절단방법에 있어서,

강화유리 기관 상에 절단 예정 라인을 설정하되, 상기 절단 예정 라인은 강화유리 기관의 예지 라인으로부터 소정 간격 이격시켜 설정하는 단계;

상기 강화 유리 기관 상에 설정된 절단 예정 라인의 개시점에 상응하는 위치에 이니셜 크랙을 생성하는 단계;

기관 예지 보호유닛을 상기 절단 예정 라인에 상응하게 이동시켜 상기 강화유리 기관의 예지 영역을 커버하는 단계; 및

상기 절단 예정 라인과 상기 기관 예지 보호유닛의 위치가 얼라인되었는지 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 강화유리 레이저 절단방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

판단 결과, 얼라인이 이루어지지 않은 경우에는 기관 예지 보호유닛의 위치를 재조정하며, 얼라인이 이루어진 경우에는 절단 예정 라인을 따라 레이저 빔을 조사하는 단계;

레이저 빔을 조사한 후 냉각 유닛을 통하여 냉각제를 분사하여 스크라이빙 라인을 형성하는 단계; 및

브레이킹 공정을 수행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 강화유리 레이저 절단방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기관 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 레이저를 이용하여 강화유리 기관 절단시 레이저 빔이 강화유리 기관의 에지부분에 입사되어 강화유리 기관 에지가 손상되는 것을 방지하여 강화유리 기관 절단 품질을 개선할 수 있는 기관 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근의 전자통신기술의 눈부신 발전에 힘입어 이들 각종 모바일 단말기들의 기능이 급속도로 향상되고 있는데, 휴대전화를 일례로 들면 최근 들어 이의 기능은 인터넷 접속은 물론 디지털 카메라가 장착되어 사진 및 동영상의 촬영과 이의 무선전송이 가능하고, 메모리 확대에 의해 일정관리나 문서의 편집/저장과 같은 소형 테이터베이스의 기능을 갖춘 제품이 출시되고 있다. 한편, 이 같은 이동통신 단말기의 디스플레이 화면은 우수한 콘트라스트(contrast)와 색 재현성을 제공하며 대량생산이 가능한 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD)로 구성되며, 최근에는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diodes : OLED)로 구성된다.

[0003] 이러한 모바일 단말기(휴대폰, PDA), LCD TV, LCD 모니터, 네비게이션, MP3, PMP, 노트북 등과 같은 터치스크린 제품에 사용되는 디스플레이용 화면의 보호를 위해 보호필름이 사용되어 지고 있다. 디스플레이 제품을 사용하는 중에 화면에 문제가 발생하면 교체가 가능하지만, 비용이 많이 들고 번거롭기 때문에 이런 문제점을 최대한 방지하기 위해 보호필름을 많이 사용한다.

[0004] 보호필름은 PVC, PE, 아크릴, PET 등의 수지로 된 플라스틱 재질의 투명기관 또는 필름이 사용되고 있지만, 이는 플라스틱 재질의 특성상 내열성 및 경도 등의 물성이 취약하고, 또한 최근에는 폴리우레탄 멀티코팅필름 등 더욱 강화된 플라스틱 보호필름이 출시되고 있지만, 이에 의하더라도 취약한 물성으로 인하여 소비자의 요구를 충족하지 못하고 있는 실정이다.

[0005] 이를 해결하기 위하여, 박판의 강화 유리를 사용하게 되었으며, 강화 유리의 박판화와 강도증진이 각각도로 진행되고 있다. 강화 유리를 생산하는 방식은 물리적 강화와 화학적 강화로 구분될 수 있으며, 화학적 강화법은 이온교환을 통해 유리를 강화하는 것으로 박판유리와 복잡한 형상의 유리에 모두 강화 가능하며, 처리조작 중 변형의 우려가 거의 없고 정밀도가 높다.

[0006] 그리고, 강도면에서 물리적 강화보다 우수하며, 화학강화처리 후 절단 및 면취가공 등이 가능한 장점이 있다. 유리의 화학강화는 알칼리를 함유한 가열된 유리를 용융 염욕에 담그고, 유리와 용융염사이의 이온 교환을 통하여 유리 표면의 화학구성을 개변시키며, 이는 유리 표면에 압축층을 형성시켜 유리의 강도를 향상시킨다.

[0007] 한편, 도 1은 종래 기술에 따른 레이저 절단 장치의 개략 구성도이다. 도 1에 도시된 레이저 절단 장치는 휠(10), 레이저 유닛(20) 및 냉각 장치(30)로 구성된다. 휠(10)은 기계적으로 마이크로 크랙을 형성하며, 레이저 유닛(20)은 마이크로 크랙을 따라 레이저를 조사하여 가열한다. 그 다음에 냉각 장치(30)를 이용하여 레이저가 조사된 스크라이빙 라인을 따라 냉각 유체를 분사하여 2차 크랙을 유발하여 절단하게 된다.

[0008] 그러나, 상술한 바와 같은 화학적으로 강화된 유리를 종래 기술에 따른 레이저 절단 장치를 이용하여 절단할 경우, 강화 유리의 에지 부분이 손상되거나 또는 강화 유리가 파열되는 문제로 인하여 레이저를 이용하여 가공이 어려웠다. 따라서, 화학적으로 강화처리 하기 전에 원하는 크기 또는 사용하려는 제품의 크기로 절단한 후에 강화처리하는 공정을 수행할 수밖에 없으며, 이러한 절단 공정의 한계로 인하여 사각형 등의 단순한 형태로 제작할 수밖에 없어 강화유리의 형태적 제약이 많았다.

[0009] 또한, 절단 공정에 의해 유리 내에는 기계적 가공 등에 의한 변형 또는 스트레스(stress)가 존재할 수 있으므로 제품의 신뢰성에 나쁜 영향을 줄 수 있고, 절단 불량에 의해 폐기되는 부분이 있으므로 생산성이 떨어지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0768149호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 레이저를 이용하여 강화유리 기판 절단시 레이저 빔이 강화유리 기판의 에지부분에 입사되어 강화유리 기판 에지가 손상되는 것을 방지하여 강화유리 기판 절단 품질을 개선할 수 있는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 레이저 빔을 생성하여 출력하는 레이저 광원 유닛; 상기 레이저 광원 유닛으로부터 입사된 레이저 빔의 수직 변위와 수평 변위를 조절하여 레이저 광을 미리 설정된 패턴으로 강화유리 기판 상으로 반사시키는 스캐너 유닛; 상기 레이저 빔이 상기 강화유리 기판의 에지 라인에 조사되는 것을 방지하기 위하여, 상기 강화유리 기판의 에지 영역을 커버하도록 설치되는 기판 에지 보호유닛; 및 상기 레이저 광원 유닛, 스캐너 유닛 및 기판 에지 보호유닛의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치가 제공된다.

[0013] 상기 기판 에지 보호유닛은 스테이지 상에 설치되며, 일 단부는 상기 스테이지 상에 설치되어 상기 강화유리 기판의 측면을 커버하고, 상기 일 단부로부터 절곡 형성된 타 단부는 상기 강화유리 기판의 에지라인과 절단 예정 라인 사이의 영역을 커버한다.

[0014] 상기 기판 에지 보호유닛은 상기 강화유리 기판의 에지 영역을 커버하는 기판 에지 보호 바디; 및 스테이지 상에 설치되며, 상기 기판 에지 보호 바디를 이동시키는 바디 이동부를 포함한다.

[0015] 상기 바디 이동부는 상기 스테이지 상에서 제1축 방향으로 연장되게 배치되는 바디 이동 제1 가이드; 및 상기 제1축 방향과 교차되는 제2축 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 제1축 방향을 따라 이동 가능하게 상기 바디 이동 제1 가이드 상에 설치되는 바디 이동 제2 가이드를 포함하며, 상기 기판 에지 보호 바디는 상기 바디 이동 제1 가이드에 설치된다.

[0016] 상기 기판 에지 보호 바디는 상기 강화유리 기판의 측면과 상부면을 커버할 수 있도록 절곡된 형태로 형성된다.

[0017] 상기 기판 에지 보호유닛은 상기 기판 에지 보호 바디를 상기 스테이지를 기준으로 상하방향으로 이동시키는 높이 조절부를 더 포함한다.

[0018] 상기 높이 조절부는 상기 바디 이동 제2 가이드의 일 측에 설치되는 높이 조절 가이드; 및 상기 높이 조절 가이드를 따라 상하방향으로 이동하는 높이 조절 이송부를 포함한다.

[0019] 상기 기판 에지 보호유닛이 상기 강화유리 기판의 절단 예정라인을 따라 기판 에지 영역을 커버하고 있는지 검출하는 열라인 검출 유닛을 더 포함한다.

[0020] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 강화유리 기판 상에 절단 예정 라인을 설정하되, 상기 절단 예정 라인은 강화유리 기판의 에지 라인으로부터 소정 간격 이격시켜 설정하는 단계; 상기 강화 유리 기판 상에 설정된 절단 예정 라인의 개시점에 상응하는 위치에 이니셜 크랙을 생성하는 단계; 기판 에지 보호유닛을 상기 절단 예정 라인에 상응하게 이동시켜 상기 강화유리 기판의 에지 영역을 커버하는 단계; 및 상기 절단 예정 라인과 상기 기판 에지 보호유닛의 위치가 열라인되었는지 판단하는 단계를 포함하는 강화유리 레이저 절단방법이 제공된다.

[0021] 판단 결과, 열라인이 이루어지지 않은 경우에는 기판 에지 보호유닛의 위치를 재조정하며, 열라인이 이루어진 경우에는 절단 예정 라인을 따라 레이저 빔을 조사하는 단계; 레이저 빔을 조사한 후 냉각 유닛을 통하여 냉각제를 분사하여 스크라이빙 라인을 형성하는 단계; 및 브레이킹 공정을 수행하는 단계;를 더 포함한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 강화유리 기판 절단시 레이저 빔이 강화유리 기판의 에지부분에 입사되어 강화유리 기판 에

지가 손상되는 것을 방지하여 강화유리 기판 절단 품질을 개선할 수 있다.

[0023] 그리고, 기판 에지 보호유닛을 스테이지 상에서 이동가능하도록 구성함으로써 강화유리 기판의 크기 및 절단 예정 라인의 변화에 따라 위치 이동시킴으로써 보다 편리하게 레이저 빔이 강화유리 기판 에지에 조사되는 것을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래 기술에 따른 레이저 절단 장치의 개략적인 구성도이다.

도 2는 강화 유리 기판의 개략적인 단면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 강화유리 기판 절단 과정을 나타낸 개략도이다.

도 4는 본 발명에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 기능 블록도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 개략적인 사시도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 개략적인 사시도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 기능 블록도이다.

도 10은 본 발명에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치를 이용한 강화유리 레이저 절단 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다.

[0026] 일반적으로 강화 유리는 물리강화법에 의해 제조된 물리적 강화 유리와 화학강화법에 의해 제조되는 화학적 강화 유리로 구분된다. 물리적 강화 유리는 두께 5.0mm 이상의 유리를 550℃ 내지 700℃ 사이의 온도로 가열한 후 급냉시킴에 따라 유리의 내부 강도를 강화하는 방식으로, 유리문, 자동차용 유리 제조에 주로 사용되는 방법이다. 그러나, 이러한 고온에 의한 물리강화는 유리 표면층과 중심층 사이의 온도차가 거의 없는 3.0mm 이하의 박판유리에는 적용이 불가능하고, 열팽창 계수가 작은 유리의 경우에도 강화가 이루어지기 어려우며, 복잡한 형상을 갖는 유리의 경우에는 각 부위마다 온도차가 발생할 뿐만 아니라 고온가열 및 급냉에 의한 열처리로 인하여 변형 및 파손이 발생하기 쉽다.

[0027] 한편, 화학적 강화 유리는 박판유리를 질산칼륨 등의 용액이 담긴 열처리로에서 3시간 이상 침지시킴에 따라 유리에 포함된 이온 반경이 작은 나트륨 이온과 질산칼륨 용액의 이온 반경이 큰 칼륨 이온을 서로 치환시켜 유리 표면층에 압축응력을 발생시켜 유리를 강화하는 것으로, 주로 3.0mm 이하의 박판유리를 강화하는데 이용된다. 따라서, 모바일 단말기(휴대폰, PDA), LCD TV, LCD 모니터, 네비게이션, MP3, PMP, 노트북 등과 같은 터치스크린 제품에 사용되는 디스플레이 제품에 주로 사용된다.

[0028] 도 2는 강화 유리 기판의 개략적인 단면도로서, 화학강화법에 의해 제조된 화학적 강화 유리의 단면도이다. 도 2를 참조하면, 강화 유리 기판(50)은 압축층(52, 53)과 내부 신장층(51)을 포함한다. 강화 유리 기판(50)은 내부 영역에 존재하는 내부 신장층(51)과 강화 유리의 표면 즉, 내부 신장층(51)의 상부면과 하부면에 존재하는 압축층(52, 53)으로 구성된다. 압축층(52, 53)은 유리와 용융염사이의 이온 교환을 통하여 유리 표면의 화학구성이 개변되어 압축 스트레스 상태를 유지한다. 내부 신장층(51)은 힘의 균형을 유지하고 강화 유리가 분열되지

않도록 압축층의 압축 스트레스를 보상하도록 신장 스트레스 상태를 유지한다. 화학적 강화 유리 기판의 내손상성은이온 교환 강화 공정과 같은 강화 공정 동안 유리 기판 상에 형성된 압축층(52, 53)의 결과이다. 화학적 강화 공정은 유리 기판이 사용 온도에서 표면 압축 스트레스를 야기하도록 다른 크기의 이온으로 유리 기판의 표면층 내의 이온을 교환하는 단계를 포함한다.

- [0029] 여기에 기술된 방법의 실시예들에 의해 절단되는 강화 유리 기판은 이온 교환 화학적 강화 공정과 같은 강화 공정, 열 담금질(thermal tempering), 또는 적층 유리 구조로 강화된다. 본 실시예들이 화학적 강화 유리 기판과 관련하여 기술될 지라도, 다른 타입의 강화 유리 기판 절단에도 적용될 수도 있다.
- [0030] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 강화유리 기판 절단 과정을 나타낸 개략도이다.
- [0031] 도 3a를 참조하면, 강화 유리 원판의 에지 라인과 미리 설정된 간격($a_1 \sim a_4$)으로 이격되도록 절단 예정 라인의 테두리 라인(L_1, L_3, L_4, L_6)이 형성되며, 절단 예정 라인의 크로스 라인(L_2, L_5)은 테두리 라인 내부 영역에서 상호 교차되게 형성된다. 강화 유리의 경우, 레이저 빔이 강화 유리 원판의 에지 라인 지점에 조사되면 강화 유리가 깨져서 원판 전체를 사용하지 못하는 문제점이 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에서는 레이저 빔이 강화 유리 원판의 에지 라인에 조사되지 않도록 절단 예정 라인을 강화 유리 원판의 에지 라인과 소정 간격 이격되게 형성시킨다. 본 실시예의 경우, 4개의 단위 셀 기판으로 절단하는 것을 예로서 설명하고 있으나, 절단되는 단위 셀 기판의 개수는 이에 한정되는 것은 아니며 다양하게 변형될 수 있다.
- [0032] 도 3b를 참조하면, 도 3a에서 설정된 절단 예정 라인을 따라 레이저 빔을 조사한 후, 냉각제를 분사하여 스크라이빙 라인($S_1 \sim S_6$)을 형성한다.
- [0033] 그리고 나서, 브레이킹 공정을 수행하면, 도 3c에 도시된 바와 같이 단위 셀 기판(60)이 강화 유리 원판으로부터 분리되어 절단되고, 액자들 형태의 잔존 기판(70)이 남게된다.
- [0034] 한편, 테두리 영역에 해당되는 기판은 사용할 수 없는 부분이므로, 강화유리 원판의 에지 라인과 절단 예정 라인의 이격거리를 최소화시키는 것이 유리하다. 그러나, 이격거리를 최소화할 경우 스캐너 유닛의 제어 동작만으로 레이저 빔이 강화유리 원판의 에지 라인에 조사되는 것을 방지하기는 어려우며, 공정 진행중에 레이저 빔이 강화유리 원판의 에지 라인에 조사되어 강화유리 원판의 에지가 손상되거나 또는 강화유리 원판이 파열되어 강화유리 원판을 사용하지 못하는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0035] 본 발명은 이러한 문제점들을 극복하기 위하여 도 4에 도시된 바와 같이, 스캐너 유닛을 통하여 강화유리 기판 상에 조사되는 레이저 빔이 강화유리 기판의 에지라인에 조사되는 것을 방지하기 위하여, 강화유리 기판의 에지 영역에 기판 에지 보호유닛(400)을 설치한다.
- [0036] 도 4는 본 발명에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 동작을 설명하기 위한 개념도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 기능 블록도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 개략적인 사시도이다.
- [0037] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치는 레이저 광원 유닛(100), 광학 유닛(200), 스캐너 유닛(300), 기판 에지 보호유닛(400), 냉각 유닛(500), 이송 유닛(600), 스테이지(700) 및 제어부(900)를 포함한다.
- [0038] 레이저 광원 유닛(100)은 레이저 빔을 생성하여 출력한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 레이저 광원 유닛(100)의 후단에 설치되어, 레이저 빔의 파워를 조절하여 출력하는 레이저 빔 파워 조절기(150)가 추가될 수 있다.
- [0039] 광학 유닛(200)는 레이저 광원 유닛(100)에서 출사된 레이저 빔의 광 경로를 조절하거나 또는 레이저 빔의 초점을 조절하는 기능을 수행한다.
- [0040] 광학 유닛(200)은 미러부(210)와 초점 렌즈부(230)로 구성되며, 미러부(210)는 레이저 광원 유닛(100) 또는 레이저 빔 파워 조절기(150)의 후단에 설치되어, 레이저 광원 유닛(100) 또는 레이저 빔 파워 조절기(150)로부터 입사된 레이저 빔을 스캐너 유닛(200)으로 반사시킨다. 초점 렌즈부(230)는 스캐너 유닛(200)의 후단 및 스테이지(600)의 상부에 설치되며, 스캐너 유닛(200)으로부터 입사된 레이저 빔을 기판(10) 상에 초점이 배치되도록 조절한다.

- [0041] 스캐너 유닛(300)은 레이저 광원 유닛(100) 또는 레이저 빔 파워 조절기(150)로부터 입사된 레이저 빔의 수직 변위와 수평 변위를 조절하여 레이저 광을 원하는 패턴 형태로 기관 상으로 반사시킨다. 이때, 스캐너 유닛(300)은 절단 예정 라인 및 스캐너 유닛의 레이저 빔 스캔 라인 정보에 기초하여 제어부의 제어 신호에 따라 구동된다. 스캐너 유닛(300)은 제1 스캐너부(310)와 제2 스캐너부(320)의 조합으로 구성되며, 제1 스캐너부(310)는 레이저 광원 유닛(100)으로부터 입사되는 레이저 빔의 제1축 방향(예를 들면, x축)의 변위를 조절하고, 제2 스캐너부(320)는 제1축 방향과 수직인 제2축 방향(예를 들면, y축)의 변위를 조절하는 기능을 수행한다. 제1 스캐너부(310)는 제1 갈바노 미러(311)와 이를 구동하기 위한 제1 갈바노 미러 구동부(312)를 포함하며, 제2 스캐너부(320)는 제2 갈바노 미러(321)와 이를 구동하기 위한 제2 갈바노 미러 구동부(322)를 포함한다.
- [0042] 기관 예지 보호유닛(400)은 스테이지(700)상에 설치되며, 스캐너 유닛(300)을 통하여 강화유리 기관 상에 조사되는 레이저 빔이 강화유리 기관의 예지라인에 조사되는 것을 방지하기 위하여, 강화유리 기관의 예지 영역을 커버하도록 설치된다. 기관 예지 보호유닛(400)의 단면은 전체적으로 '┌'자 형성되어, 스테이지(700)에 설치되는 부분은 강화유리 기관의 측면을 커버하고, 절곡된 부분은 강화유리 기관의 예지라인과 절단 예정 라인 사이의 영역을 커버한다. 그 결과, 스캐너 유닛(300)을 통하여 강화유리 기관 상에 조사되는 레이저 빔이 절단 예정 라인을 넘어서 강화유리 기관의 예지 라인을 통과하도록 조사되더라도, 레이저 빔은 기관 예지 보호유닛(400)에 의해 차단되어 강화유리 기관의 예지가 손상되는 것을 예방한다.
- [0043] 냉각 유닛(500)은 강화 유리 기관(50)의 절단 예정 라인을 따라 냉각 유체를 분사하여 크랙을 형성시키며, 그 결과, 기관(50) 상에는 절단 예정 라인을 따라 스크라이빙 라인이 형성된다.
- [0044] 이송 유닛(600)은 스테이지(700)의 상부에 설치되며, 스캐너 유닛(300), 냉각 유닛(500) 및 이니셜 크랙 생성유닛(400)을 스테이지(700) 상에서 제1축 및 제2축(Y축 방향 및 X축 방향)방향을 이송하는 기능을 수행한다. 본 실시예에서 이송 유닛(600)은 제1 이송 가이드(610), 제2 이송 가이드(620) 및 제2 이송 가이드 블록(630)을 포함한다. 제1 이송 가이드(610)는 스테이지(700)의 상부에 배치되고, 제1축 방향(본 실시예의 경우, x축 방향)으로 연장되게 배치된다. 제2 이송 가이드(620)도 스테이지(700)의 상부에 배치되며, 제1축 방향과 교차되는 제2축 방향(즉, y축 방향)으로 연장되어 배치되고, 제1축 방향(x축 방향)을 따라 이동 가능하게 제1 이송 가이드(610)에 결합된다. 제2 이송 가이드 블록(630)은 제2 이송 가이드(620)를 따라 제2축 방향(y축 방향)을 따라 이동 가능하게 제2 이송 가이드(620)에 결합된다. 스캐너 유닛(300)과 냉각 유닛(500)은 제2 이송 가이드 블록(630)에 설치되어, 이송 유닛(600)의 동작에 따라 제1축 및 제2축 방향을 따라 스테이지(600) 상부에서 이동된다.
- [0045] 브레이킹 유닛(미도시)은 기관에 형성된 스크라이빙 라인을 따라 기관을 절단시키는 역할을 수행한다. 이러한 브레이킹 유닛은 레이저 절단 장치에 일체로 형성될 수도 있으나, 이와는 달리 별도의 장치로 설치될 수도 있다. 이러한 브레이킹 유닛은 기관 상에 형성된 스크라이빙 라인에 기계적인 외력을 가함으로써 파단시키는 형태로 구현되거나 또는 온도차에 의한 열적 변형을 이용함으로써 파단시키거나 또는 스크라이빙 라인을 따라 레이저를 조사함으로써 파단시킬 수도 있다.
- [0046] 스테이지(700)는 강화 유리 기관(50)을 지지하며, 강화 유리 기관(50)을 소정 방향으로 이동시킬 수 있도록 구성된다.
- [0047] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 개략적인 사시도이다. 본 실시예는 강화유리 기관의 크기와 절단 예정 라인의 위치에 따라 기관 예지 보호유닛의 위치를 적응적으로 이동시킬 수 있는 이동 수단이 추가적으로 구성된 실시예이다.
- [0048] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 기관 예지 보호유닛(400)은 기관 예지 보호 바디(410) 및 바디 이동부(430)를 포함한다.
- [0049] 기관 예지 보호 바디(410)는 강화유리 기관의 측면과 상부면을 커버할 수 있도록 절곡된 형태로 형성된다. 바디 이동부(430)는 스테이지(700) 상에 설치되며, 기관 예지 보호 바디(410)를 소정 방향으로 이동시키는 기능을 수행한다.
- [0050] 바디 이동부(430)는 바디 이동 제1 가이드(431) 및 바디 이동 제2 가이드(432)를 포함한다. 바디 이동 제1 가이드(431)는 스테이지(700) 상에 제1축 방향으로 연장되게 배치된다. 바디 이동 제2 가이드(432)는 제1축 방향과 교차되는 제2축 방향으로 연장되어 배치되고, 제1축 방향을 따라 이동 가능하게 바디 이동 제1 가이드(431) 상

에 설치된다. 기관 예지 보호 바디(410)는 바디 이동 제1 가이드(431)에 설치되어 스테이지 상에서 제1축 방향을 따라 좌우로 이동하게 된다.

- [0051] 본 실시예에 따르면 스테이지 상에 로딩되는 강화유리 기관의 크기가 변동되거나 또는 절단 예정 라인의 위치가 변동될 경우, 바디 이동부를 이용하여 기관 예지 보호 바디(410)를 이동시킴으로써 강화유리 기관의 예지를 용이하게 커버할 수 있으며, 레이저 빔이 기관 예지에 조사되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0052] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 동작을 설명하기 위한 개념도이다. 본 실시예는 강화유리 기관의 두께에 따라 기관 예지 보호유닛의 높이를 조절할 수 있는 높이 조절부를 추가적으로 구성한 실시예이다.
- [0053] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 기관 예지 보호유닛은 기관 예지 보호 바디(460), 바디 이동부(470) 및 높이 조절부(480)를 포함한다.
- [0054] 바디 이동부(470)는 스테이지(700) 상에 설치되며, 기관 예지 보호 바디(460)를 소정 방향으로 이동시키는 기능을 수행한다.
- [0055] 바디 이동부(470)는 바디 이동 제1 가이드(471) 및 바디 이동 제2 가이드(472)를 포함한다. 바디 이동 제1 가이드(471)는 스테이지(700) 상에 제1축 방향으로 연장되게 배치된다. 바디 이동 제2 가이드(472)는 제1축 방향과 교차되는 제2축 방향으로 연장되어 배치되고, 제1축 방향을 따라 이동 가능하게 바디 이동 제1 가이드(471) 상에 설치된다.
- [0056] 높이 조절부(480)는 기관 예지 보호 바디(460)를 스테이지(700)를 기준으로 상하방향으로 이동시키는 기능을 수행한다. 높이 조절부(480)는 높이 조절 가이드(481)와, 높이 조절 가이드(481)를 따라 상하로 움직이는 높이 조절 이송부(482)를 포함한다. 높이 조절 가이드(481)는 바디 이동 제2 가이드(472)의 일 측에 설치되어, 바디 이동 제2 가이드(472)와 함께 제1축 방향을 따라 이동된다. 높이 조절 이송부(482)는 높이 조절 가이드(481)에 상하방향으로 이동가능하게 체결된다.
- [0057] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치의 기능 블록도이다.
- [0058] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치는 레이저 광원 유닛(100), 광학 유닛(200), 스캐너 유닛(300), 기관 예지 보호유닛(400), 냉각 유닛(500), 이송 유닛(600), 스테이지(700), 얼라인 검출 유닛(800) 및 제어부(900)를 포함한다.
- [0059] 얼라인 검출 유닛(800)은 기관 예지 보호유닛(400)이 강화유리 기관의 절단 예정라인을 따라 기관 예지 영역을 커버하고 있는지 검출하는 기능을 수행한다. 즉, 기관 예지 보호유닛(400)의 단부가 절단 예정 라인에 얼라인되었는지 검출한다. 만약, 기관 예지 보호유닛(400)이 절단 예정 라인을 넘거나 미치지 못하도록 배치된 경우에는 바디 이동부를 이용하여 얼라인 위치로 이동시킨다.
- [0060] 도 10은 본 발명에 따른 기관 예지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치를 이용한 강화유리 레이저 절단 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0061] 도 10을 참조하면, 강화 유리 기관을 스테이지에 로딩한다(S100).
- [0062] 로딩된 강화 유리 기관 상에 절단 예정 라인을 설정한다(S200). 이때, 절단 예정 라인은 강화 유리 기관의 예지 라인으로부터 소정 간격 이격시켜 형성시킨다.
- [0063] 강화 유리 기관 상에 설정된 절단 예정 라인의 개시점에 상응하는 위치에 이니셜 크랙을 생성하는 과정을 수행한다(S300).
- [0064] 그 다음에, 기관 예지 보호유닛을 절단 예정 라인에 상응하게 이동시킨다(S400). 그리고 나서, 절단 예정 라인 과 기관 예지 보호유닛의 위치가 얼라인되었는지 판단하는 과정을 수행한다(S500).
- [0065] 판단한 결과, 얼라인이 이루어지지 않은 경우에는 기관 예지 보호유닛를 이동하여 위치를 재조정한다(S600). 얼

라인이 이루어진 경우에는 절단 예정 라인을 따라 레이저 빔을 조사하는 과정을 수행한다(S700).

[0066] 레이저 빔을 조사한 후 냉각 유닛을 통하여 냉각제를 분사하여 스크라이빙 라인을 형성한다(S800). 그리고 나서, 브레이킹 공정을 통하여 기판을 절단한다(S900).

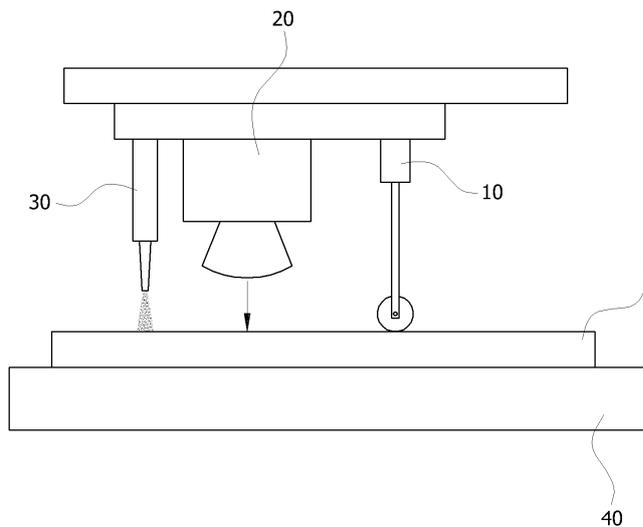
[0067] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 기판 에지 보호유닛을 포함한 강화유리 레이저 절단 장치 및 방법의 예시적인 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

부호의 설명

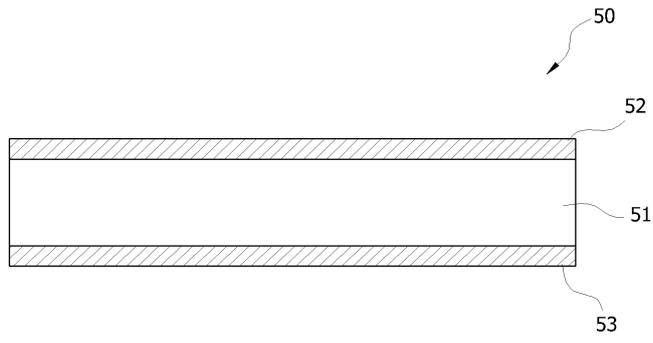
- [0068] 100 : 레이저 광원 유닛
- 200 : 광학 유닛
- 300 : 스캐너 유닛
- 400 : 기판 에지 보호 유닛
- 500 : 냉각 유닛
- 600 : 이송 유닛
- 700 : 스테이지
- 900 : 제어부

도면

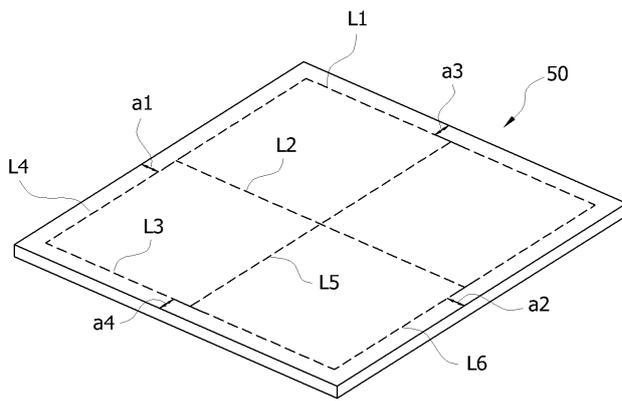
도면1



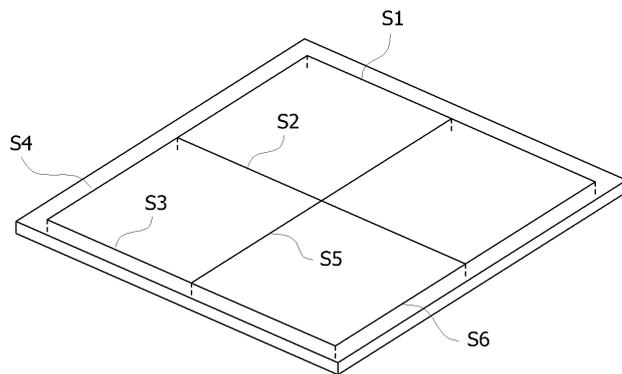
도면2



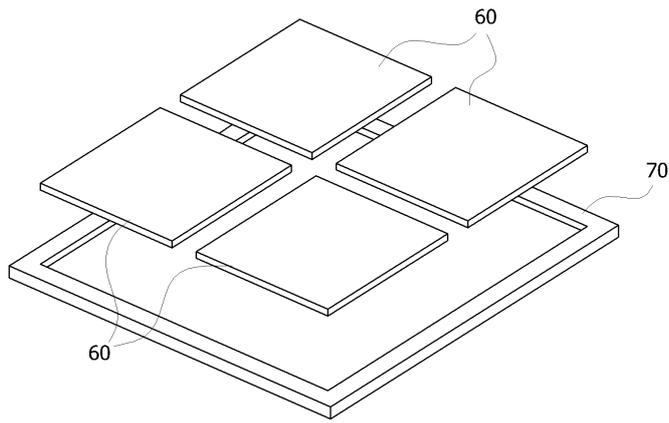
도면3a



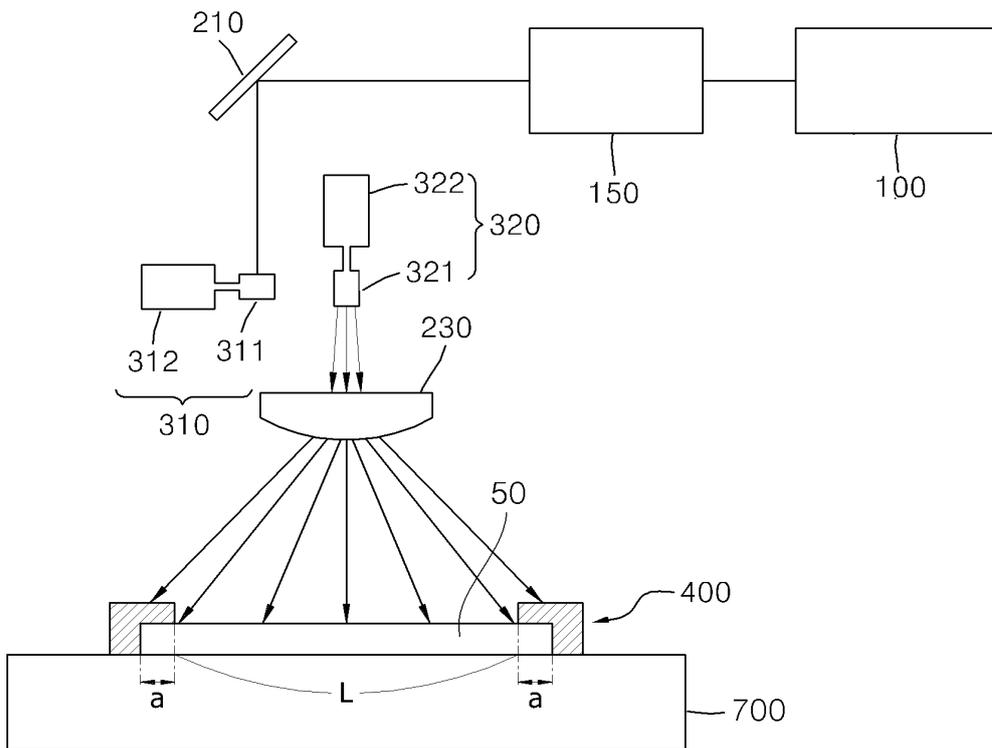
도면3b



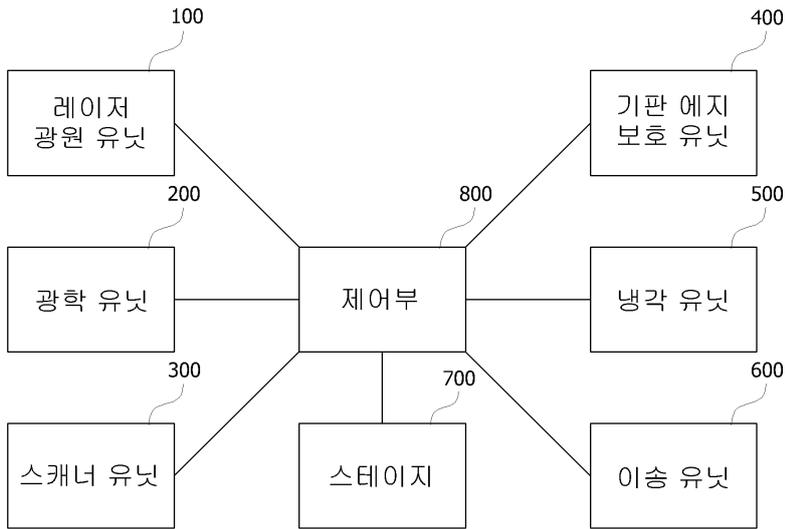
도면3c



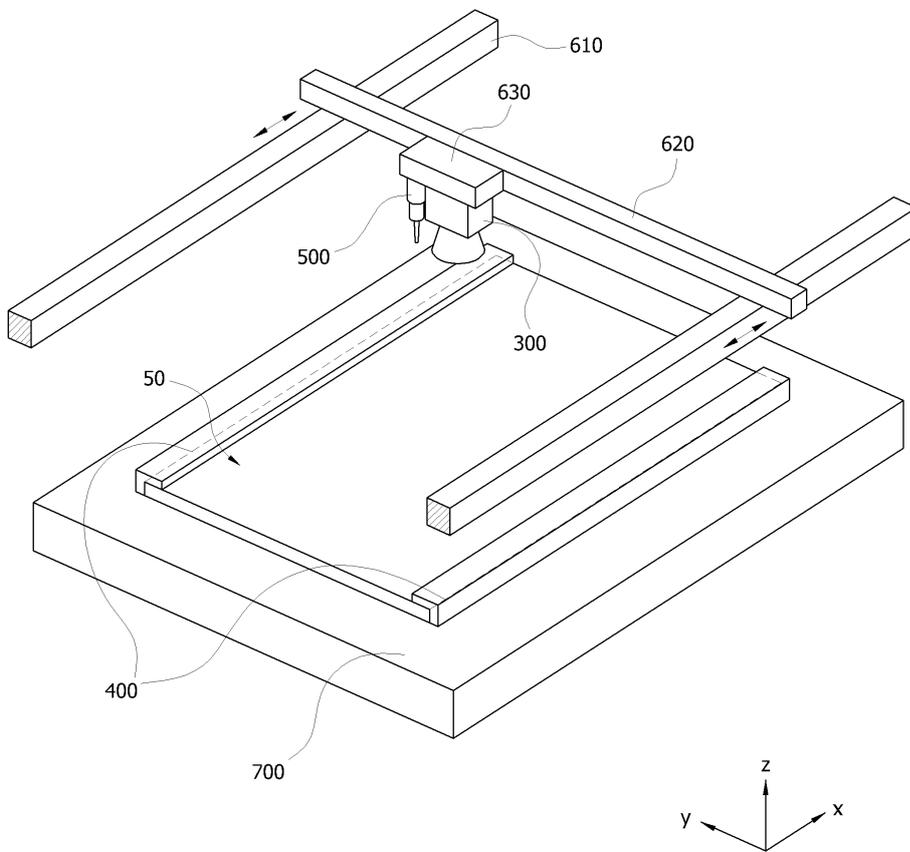
도면4



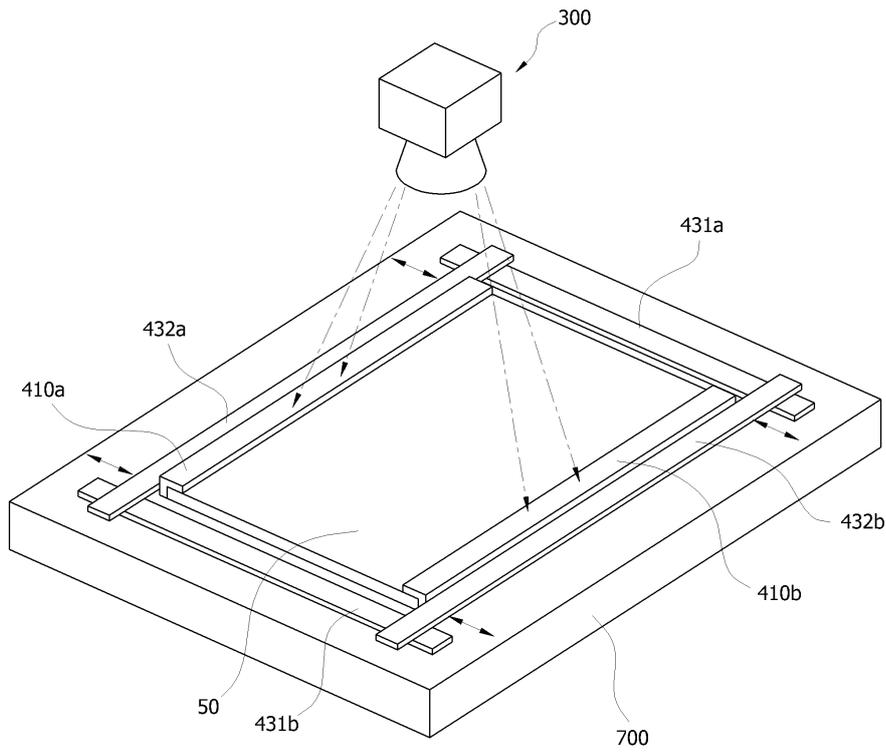
도면5



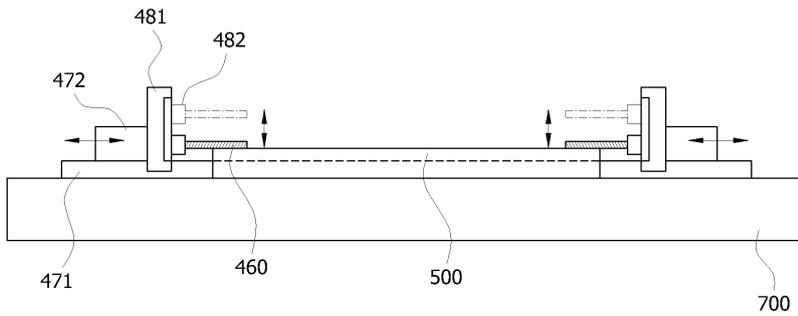
도면6



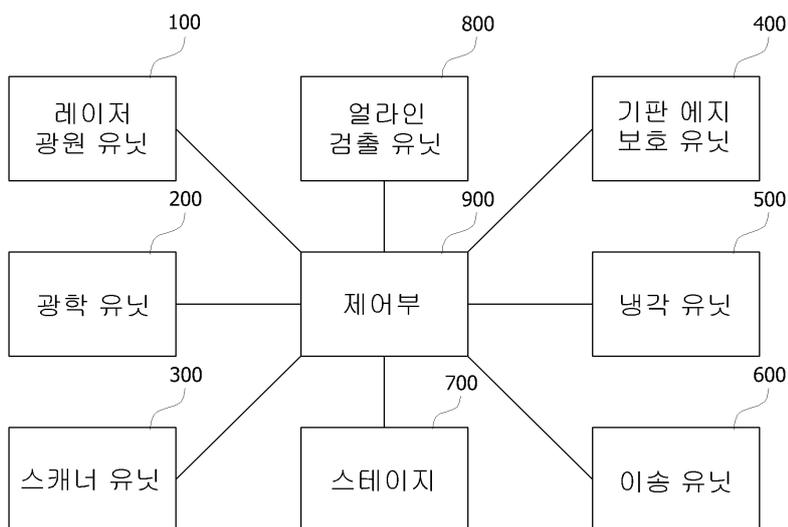
도면7



도면8



도면9



도면10

