



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월28일
 (11) 등록번호 10-1679606
 (24) 등록일자 2016년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B23K 26/12 (2014.01) B23K 26/02 (2014.01)
 B23K 26/04 (2014.01) B23K 26/70 (2014.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0167362
 (22) 출원일자 2014년11월27일
 심사청구일자 2014년11월27일
 (65) 공개번호 10-2016-0064309
 (43) 공개일자 2016년06월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09295180 A*
 KR1020090032770 A*
 KR1020130047768 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한전원자력연료 주식회사
 대전광역시 유성구 대덕대로989번길 242 (덕진동)
 (72) 발명자
 신동광
 대전광역시 유성구 온천동로65번길 32 606호 (봉명동, 탑블리스)
 오병은
 대전광역시 유성구 배울2로 19 906동 404호 (관평동, 대덕테크노밸리9단지아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이우영

전체 청구항 수 : 총 5 항

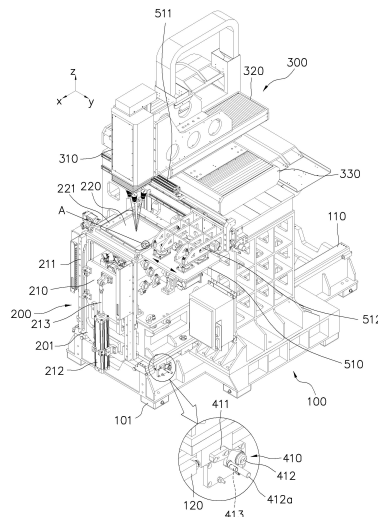
심사관 : 우귀애

(54) 발명의 명칭 지지격자의 레이저 용접장치

(57) 요약

본 발명은 핵연료집합체용 지지격자의 레이저 용접장치에 관한 것으로, 중앙에 수평하게 챔버설치구가 관통 형성되고, 그 챔버설치구를 따라서 가이드레일(110)이 설치되는 베이스프레임(100)과; 상기 가이드레일(110)에 의해 안내되어 상기 베이스프레임(100)과 조립되며, 전방에 개폐 가능한 도어(210)가 마련되고 상부에 글라스윈도우(220)가 구비되어 기밀이 이루어지는 용접챔버부(200)와; 상기 베이스프레임(100)에 설치되어 상기 글라스윈도우(220)를 통해 레이저를 조사하여 용접챔버부(200) 내의 지지격자를 용접하게 되는 레이저용접부(300)와; 상기 용접챔버부(200)를 상기 베이스프레임(100)에 고정하기 위한 록킹부재(410);를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤광호

대전광역시 유성구 지족동로 123 605동 603호 (지족동, 노은해랑숲마을6단지아파트)

한상재

대전광역시 유성구 계룡로 92 102동 2003호 (봉명동, CJ나인파크)

홍중승

대전광역시 유성구 구죽로 16 105동 1002호 (송강동, 한마을아파트)

차광석

충청남도 계룡시 두마면 사계로 51 105동 1304호 (두계리, 계룡대립e-편한세상아파트)

홍운수

대전광역시 유성구 전민로 71 103동 405호 (전민동, 삼성푸른아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

중앙에 수평하게 챔버설치구가 관통 형성되고, 그 챔버설치구를 따라서 가이드레일이 설치되는 베이스프레임과;
상기 가이드레일에 의해 안내되어 상기 베이스프레임과 조립되며, 전방에 개폐 가능한 도어가 마련되고 상부에 글라스윈도우가 구비되어 기밀이 이루어지는 용접챔버부와;

상기 베이스프레임에 설치되어 상기 글라스윈도우를 통해 레이저를 조사하여 용접챔버부 내의 지지격자를 용접하게 되는 레이저용접부와;

상기 용접챔버부를 상기 베이스프레임에 고정하기 위한 록킹부재와;

상기 글라스윈도우를 덮을 수 있도록 상기 베이스프레임에 마련된 글라스커버;를 포함하며,

상기 글라스윈도우가 고정되는 플랜지에 용접챔버부와 연통되는 통기공이 형성되며, 상기 플랜지는 상기 글라스커버에 의해 개폐 조작이 이루어지는 통기밸브가 마련되어 상기 통기공의 개폐가 이루어지는 것을 특징으로 하는 지지격자의 레이저 용접장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 록킹부재는,

상기 용접챔버부의 하단에 돌출되게 마련되는 록킹블록과;

상기 베이스프레임에 회동 가능하게 마련되어 상기 록킹블록을 지지하는 록킹암과;

상기 베이스프레임에 조립되어 상기 록킹암의 회전을 제한하게 되는 록킹핀;을 포함하는 지지격자의 레이저 용접장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 록킹부재는,

상기 챔버설치구의 바닥면에 설치되어 로드를 전후 구동하게 되는 구동부와;

상기 챔버설치구의 바닥면에 설치되는 브라켓과;

상기 브라켓에 회동 가능하게 조립되어 상기 로드와 의해 회전 구동이 이루어져 용접챔버부를 지지하게 되는 록킹레버;를 포함하는 지지격자의 레이저 용접장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 록킹레버는 상기 용접챔버부와 접촉이 이루어지는 선단에 자유 회동이 가능한 롤러를 더 포함하는 지지격자의 레이저 용접장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 용접챔버부는,

수납된 지지격자가 안착 위치하여 회전 구동이 가능한 용접회전판과;

구동유닛의 구동력을 상기 용접회전판으로 전달하게 되는 구동패드와;

상기 구동패드의 기준 위치를 검출하여 전기적인 검출신호를 출력하는 위치검출부;를 더 포함하는 지지격자의 레이저 용접장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 핵연료집합체용 지지격자의 레이저 용접장치에 관한 것으로, 특히 정비성을 개선할 수 있는 레이저 용접장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 원자로란 핵분열성 물질의 연쇄핵분열반응을 인공적으로 제어하여 열을 발생 시키거나 방사성 동위원소 및 플루토늄의 생산, 또는 방사선장 형성 등의 여러 목적에 사용할 수 있도록 만들어진 장치를 말한다.

[0003] 일반적으로 경수로 원전에서는 우라늄-235의 비율을 2~5%로 높은 농축우라늄을 사용한다. 원자로에서 사용되는 핵연료로 가공하기 위하여 우라늄을 5g 정도 무게의 원통형 펠렛(Pellet)으로 만드는 성형가공을 한다. 이 펠렛들을 지르칼로이 피복관에 장입하고 여기에 스프링과 헬륨기체를 넣은 후 봉단마개를 용접하여 연료봉을 제조한다. 상기 연료봉은 골격체내에 장입되어 최종적으로 핵연료집합체를 구성하여 원자로 내에서 핵반응을 통하여 연소하게 된다.

[0004] 핵연료집합체내 지지격자는 핵연료봉과 계측관과 안내관과 함께 골격체를 구성하는 것으로서, 수십 개의 지지격자판들에 의해 만들어 진다. 각각의 지지격자판은 슬롯과 같은 수개의 절개부가 형성되어 있다. 이러한 지지격자판은 종횡 방향으로 일정간격을 두고 위치하여 각각의 지지격자판들이 서로 교차하도록 되어 있으며, 이 지지격자판들이 각각의 절개부와 절개부가 맞물려 끼워짐으로써 격자공간이 형성되는 지지격자가 된다.

[0005] 하지만 이처럼 지지격자판들이 절개부에 끼워져 체결이 되더라도 절개부에서 대부분이 유격이 존재하기 때문에 지지격자 자체의 흔들림이 발생한다. 그러므로 지지격자판과 지지격자판이 교차하는 각각의 교차지점들 및 외부, 모서리 등의 고정된 결합이 이루어지지 않은 부분을 용접하여 지지격자의 흔들림을 제거하는 것이다. 지지격자의 용접 방식으로는 레이저용접이 가장 많이 쓰이고 있다.

[0006] 예를 들어, 본 출원인의 등록특허 제10-0922162호(공고일자: 2009.10.21)는 작업성과 생산성을 높일 수 있는 핵연료집합체 지지격자의 레이저 용접장치를 제안하고 있다.

[0007] 본 발명자는 이러한 종래의 핵연료집합체 지지격자의 레이저 용접장치를 더욱 개선하고자 하는 것이다.

선행기술문헌

[0008] 등록특허공보 제10-0922162호(공고일자: 2009.10.21)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 종래기술의 지지격자의 레이저 용접장치를 개선하고자 하는 것으로서, 특히 정비성을 개선할 수 있는 지지격자의 레이저 용접장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 지지격자의 레이저 용접장치는, 중앙에 수평하게 챔버설치구가 관통 형성되고, 그 챔버설치구를 따라서 가이드레일이 설치되는 베이스프레임과; 상기 가이드레일에 의해 안내되어 상기 베이스프레임과 조립되며, 전방에 개폐 가능한 도어가 마련되고 상부에 글라스윈도우가 구비되어 기밀이 이루어지는 용접챔버부와; 상기 베이스프레임에 설치되어 상기 글라스윈도우를 통해 레이저를 조사하여 용접챔버부 내의 지지격자를 용접하게 되는 레이저용접부와; 상기 용접챔버부를 상기 베이스프레임에 고정하기 위한 록킹부재;를 포함한다.
- [0011] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 록킹부재는, 상기 용접챔버부의 하단에 돌출되게 마련되는 록킹블록과; 상기 베이스프레임에 회동 가능하게 마련되어 상기 록킹블록을 지지하는 록킹암과; 상기 베이스프레임에 조립되어 상기 록킹암의 회전을 제한하게 되는 록킹핀;을 포함한다.
- [0012] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 록킹부재는, 상기 챔버설치구의 바닥면에 설치되어 로드를 전후 구동하게 되는 구동부와; 상기 챔버설치구의 바닥면에 설치되는 브라켓과; 상기 브라켓에 회동 가능하게 조립되어 상기 로드에 의해 회전 구동이 이루어져 용접챔버부를 지지하게 되는 록킹레버;를 포함한다.
- [0013] 보다 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 록킹레버는 상기 용접챔버부와 접촉이 이루어지는 선단에 자유 회동이 가능한 롤러를 더 포함한다.
- [0014] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 베이스프레임은, 상기 글라스윈도우를 덮을 수 있도록 마련되는 글라스커버를 더 포함하며, 보다 바람직하게는, 상기 글라스윈도우가 고정되는 플랜지에 용접챔버부와 연통되는 통기공이 형성되며, 상기 플랜지는 상기 글라스커버에 의해 개폐 조작이 이루어지는 통기밸브가 마련되어 상기 통기공의 개폐가 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 바람직하게는 본 발명에 있어서, 상기 용접챔버부는, 지지격자가 안착 위치되는 용접회전판을 회전 구동하게 되는 구동패드의 기준 위치를 검출하여 전기적인 검출신호를 출력하는 위치검출부가 마련됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 지지격자의 레이저 용접장치는, 베이스프레임과, 이 베이스프레임에 설치되어 지지격자의 용접 작업이 이루어지는 용접챔버부가 후미에서 분리가 가능하도록 마련됨으로써, 장비 유지 또는 보수 작업 시에 작업 편의성을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 지지격자의 레이저 용접장치의 사시도,
 도 2는 본 발명에 따른 지지격자의 레이저 용접장치에 있어서, 용접챔버부의 배면도,
 도 3은 본 발명에 따른 지지격자의 레이저 용접장치의 측면 구성도,
 도 4는 본 발명에 따른 지지격자의 레이저 용접장치의 사시도,
 도 5의 (a)(b)는 본 발명에 따른 지지격자의 레이저 용접장치에 있어서, 다른 실시예에 따른 록킹부재를 보여주는 도면,
 도 6 및 도 7은 도 1의 A부분의 확대 종단면 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 한편, 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을

조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참고하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 도 1을 참고하면, 본 발명의 지지격자의 레이저 용접장치(이하, "용접장치"로 약칭함)는, 베이스프레임(100)과, 베이스프레임(100)에 탈부착이 가능하게 조립되어 지지격자의 레이저 용접이 이루어지는 용접챔버부(200)와, 용접챔버부(200) 내에 레이저를 조사하여 지지격자의 용접을 실시하게 되는 레이저용접부(300)와, 탈부착이 가능한 용접챔버부(200)를 베이스프레임(100)에 고정하기 위한 록킹부재(410);를 포함한다.
- [0022] 베이스프레임(100)은 주요 장치들이 설치되는 것으로써, 상부에 레이저용접부(300)가 설치되며, 중앙에 용접챔버부(200)가 장착되는 챔버설치구가 수평하게 관통 형성된다. 챔버설치구를 따라서 가이드레일(110)이 마련되어 가이드레일(110)에 안내되어 용접챔버부(200)의 설치 또는 분리가 이루어질 수 있다.
- [0023] 베이스프레임(100) 하부에는 조정블록(101)이 마련될 수 있으며, 조정블록(101)의 미세조정에 의해 베이스프레임(100)의 좌우 위치 정렬 또는 높이 조정이 이루어질 수 있다.
- [0024] 가이드레일(110)의 선단에는 댐퍼(120)가 마련되며, 가이드레일(110)을 따라서 진입이 이루어지는 용접챔버부(200)는 댐퍼(120)에서 전진 이동이 제한된다.
- [0025] 용접챔버부(200)는 전방에 개폐 가능하게 도어(210)가 마련되고, 상부에는 글라스윈도우(220)가 마련되어 내부에 기밀이 이루어질 수 있는 합체 구조를 갖는다.
- [0026] 구체적으로, 도어(210)는 챔버(201)에 상하 슬라이딩이 가능하게 마련되며, 이때 도어(210) 양단은 챔버(201)에 나란하게 마련되는 레일(211)에 의해 안내되어 상하 슬라이딩이 이루어질 수 있다.
- [0027] 도어(210) 하단으로 챔버(201)에는 개폐실린더(212)가 설치되며, 개폐실린더(212)에 의해 구동이 이루어지는 실린더로드(213)는 선단에 도어(210)와 힌지 조립되어 개폐실린더(212)에 의해 도어(210)의 개폐가 이루어진다.
- [0028] 개폐실린더(212)는 용접 작업을 위한 지지격자를 자동으로 투입하게 되는 장입장치와 연동되어 제어반에 의해 자동으로 개폐가 이루어질 수 있을 것이다.
- [0029] 한편 베이스프레임(100) 상단에는 글라스윈도우(220)와 인접하여 글라스커버(510)가 마련될 수 있으며, 글라스커버(510)는 상부에 커버브라켓(512)에 지지되고 커버브라켓(512)은 베이스프레임(100)에 설치된 구동실린더(511)를 포함한 구동수단에 의해 수평 이송 가능하여 글라스커버(510)는 글라스윈도우(220)를 덮을 수 있도록 마련된다.
- [0030] 바람직하게는, 글라스윈도우(220)가 고정되는 플랜지(221)의 안쪽 측벽에는 용접챔버부(200)와 연통되는 통기공이 형성되며, 이 통기공은 플랜지(221) 상부에 구비되어 글라스커버(510)에 의해 개폐 조작이 이루어지는 통기밸브가 마련될 수 있다.
- [0031] 도 6 및 도 7은 도 1의 A부분의 확대 중단면 구성도로써, 각각 통기밸브의 개폐 동작을 보여주는 도면이다.
- [0032] 도 6을 참고하면, 글라스윈도우(220)가 고정되는 플랜지(221)의 안쪽 측벽으로 용접챔버부(200)의 내부와 연통되는 통기공(221a)이 형성되며, 이 통기공(221a)과 용접챔버부(200) 내부와 연통되는 유로(221b) 상에는 통기밸브(222)가 마련된다.
- [0033] 통기밸브(222)는 탄성체(223)에 의해 탄성 지지되어 유로 상에 마련된다.
- [0034] 통기밸브(222)는 상하단에 각각 주지의 O링과 같은 제1기밀부재(01)와 제2기밀부재(02)가 삽입되어 용접챔버부(200)와 기밀이 이루어지며, 이때 제1기밀부재(01)는 통기밸브(222)의 상하 위치에 따라서 용접챔버부(200) 내벽과 이격되어 통기공(221a)과 유로(221b)가 연통되는 구조를 갖는다.
- [0035] 다음으로 도 7을 참고하면, 글라스커버(510)가 글라스윈도우(220)를 덮게 되면, 글라스커버(510)가 통기밸브(222)를 누르게 되며, 따라서 제1기밀부재(01)가 용접챔버부(200)와 이격되면서 통기공(221a)과 유로(221b)가 연통된다.
- [0036] 이와 같이 글라스커버(510)가 글라스윈도우(220)를 덮은 상태에서 용접챔버부(200) 내에 진공 작업이 진행됨에

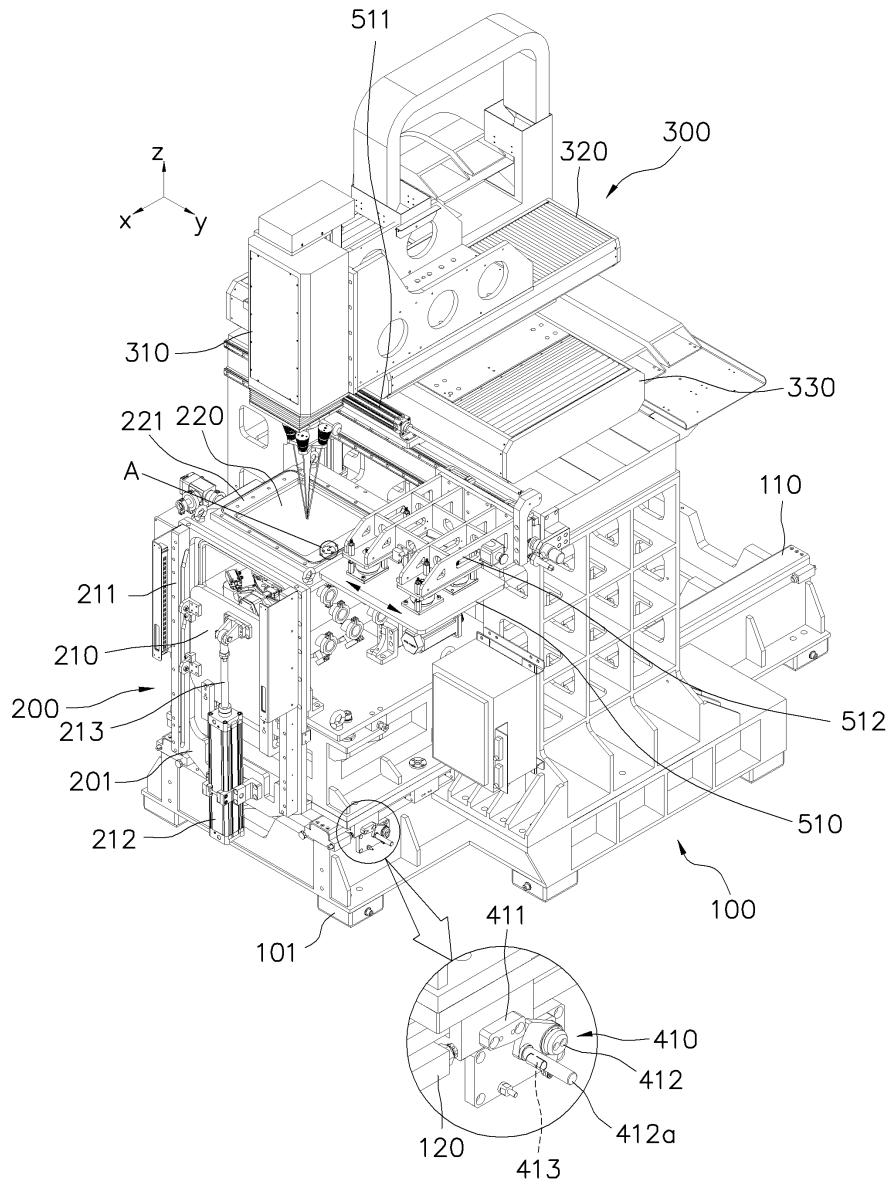
따라서, 글라스윈도우(220) 자체에는 기압차가 없이 용접챔버부(200) 내부의 진공 작업이 이루어질 수 있다. 이후, 용접챔버(200) 내부의 진공이 완료되어 용접챔버(200) 내의 산소와 수분 등의 제거가 완료된 후에는 대기압보다 약간 높게 아르곤 가스를 주입하고 글라스커버(510)를 옮겨 개방한 후에 레이저 용접 작업이 진행된다.

- [0037] 도 2는 본 발명에 따른 지지격자의 레이저 용접장치에 있어서, 용접챔버부의 배면도이다.
- [0038] 도 2에 예시된 것과 같이, 용접챔버부(200)는 상부에 챔버(201)가 설치되는 챔버프레임(202)을 포함하며, 챔버프레임(202)은 챔버(201) 내부에 마련되는 용접회전판을 틸팅 및 회전 구동하기 위하여 구동패드(205)의 회전축과 벨트에 의해 연결되는 복수의 구동유닛(203)이 설치된다.
- [0039] 바람직하게는 구동패드(205)의 기준 위치를 검출하여 전기적인 검출신호를 출력하는 위치검출부가 마련될 수 있으며, 이러한 위치검출부에서 발생된 신호는 용접챔버부 내에 지지격자를 자동 장입하게 되는 장입장치로 전달되어 자동 장입과정에서 용접회전판이 정위치에서만 장입장치에서 지지격자의 장입이 이루어지도록 함으로써 지지격자의 자동 장입과정에서 발생될 수 있는 오동작을 방지할 수 있다.
- [0040] 이러한 위치검출부는 구동패드(205)에 형성된 요홈(205a)과, 이 요홈 위치를 검출할 수 있도록 챔버(201)에 고정되는 광센서(206)에 의해 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 위치 검출을 위한 다양한 주지의 센서가 이용될 수 있다.
- [0041] 이와 같이 용접회전판을 틸팅 및 회전 구동하기 위한 구동유닛(203)을 베이스프레임이 아닌 챔버프레임(202)에 설치함으로써, 벨트 길이를 짧게 하여 백래쉬 측면에서 유리하고 베이스프레임과 용접챔버부 사이의 기구적인 결합을 배제하여 용접챔버부의 정비를 위하여 베이스프레임과 분리 작업이 용이한 장점이 있다.
- [0042] 챔버프레임(202) 하부는 가이드레일(110)(도 3 참고)과 대응되는 요홈(204a)이 형성된 가이드블록(204)이 마련되며, 챔버프레임(202)은 가이드레일(110)에 안내되어 챔버설치구를 따라서 수평 이동이 이루어진다.
- [0043] 다시 도 1을 참고하면, 레이저용접부(300)는 레이저발생부와 연결된 광케이블을 이용하여 용접 부위에 대한 용접이 이루어지는 광학계어댑터가 장착되어 수직 구동이 가능한 수직스테이지(310)와, 수직스테이지(310)를 xy평면상에서 수평 구동하게 되는 수평테이블(320)(330)을 포함한다.
- [0044] 수직스테이지(310)는 LM가이드와 같이 가이드수단에 의해 광학계어댑터의 상하 이동이 이루어질 수 있으며, 용접 상태를 모니터링할 수 있도록 광원과 이미지 센서가 부가될 수 있다.
- [0045] 본 실시예에서 수평테이블(320)(330)은 수직스테이지(310)가 상부에 안착 위치하게 되는 x축테이블(320)과, x축테이블(320)이 상부에 안착 위치하게 되는 y축테이블(330)로 구성됨을 보여주고 있으며, x축테이블(320)은 y축테이블(330) 상부에서 x축 방향으로 이동이 가능하며, y축테이블(320)은 베이스프레임(100) 상부에서 y축 방향으로 이동이 가능하다.
- [0046] 수직스테이지(310)와 수평테이블(320)(330)은 각각을 구동하기 위한 서보모터가 마련되어 정밀한 위치 제어가 이루어질 수 있다.
- [0047] 록킹부재(410)는 용접챔버부(200)를 베이스프레임(100)에 고정하기 위한 것으로서, 용접챔버부(200) 하단에 돌출되게 마련되는 록킹블록(411)과, 베이스프레임(100)에 회동 가능하게 마련되어 록킹블록(411)을 지지하는 록킹암(412)과, 베이스프레임(100)에 조립되어 록킹암(412)의 회전을 제한하게 되는 록킹핀(413)에 의해 제공될 수 있다.
- [0048] 록킹암(412)은 핸들바(412a)가 회전축 방향으로 돌출되게 마련되어 핸들바(412a)의 조작에 의해 록킹암(412)의 회전 조작이 이루어질 수 있다.
- [0049] 도 3을 참고하면, 용접챔버부(200)가 베이스프레임(100)의 가이드레일(110)을 따라서 수평 이동이 이루어지며, 용접챔버부(200)는 가이드레일(110)을 따라서 이동하여 댄퍼(120)까지 전진 위치하게 된다. 이후 록킹블록(411)과 맞닿도록 록킹암(412)을 회전 조작한 후에 록킹핀(413)을 베이스프레임(100)에 끼워 넣음으로써 용접챔버부(200)의 고정이 이루어질 수 있다.

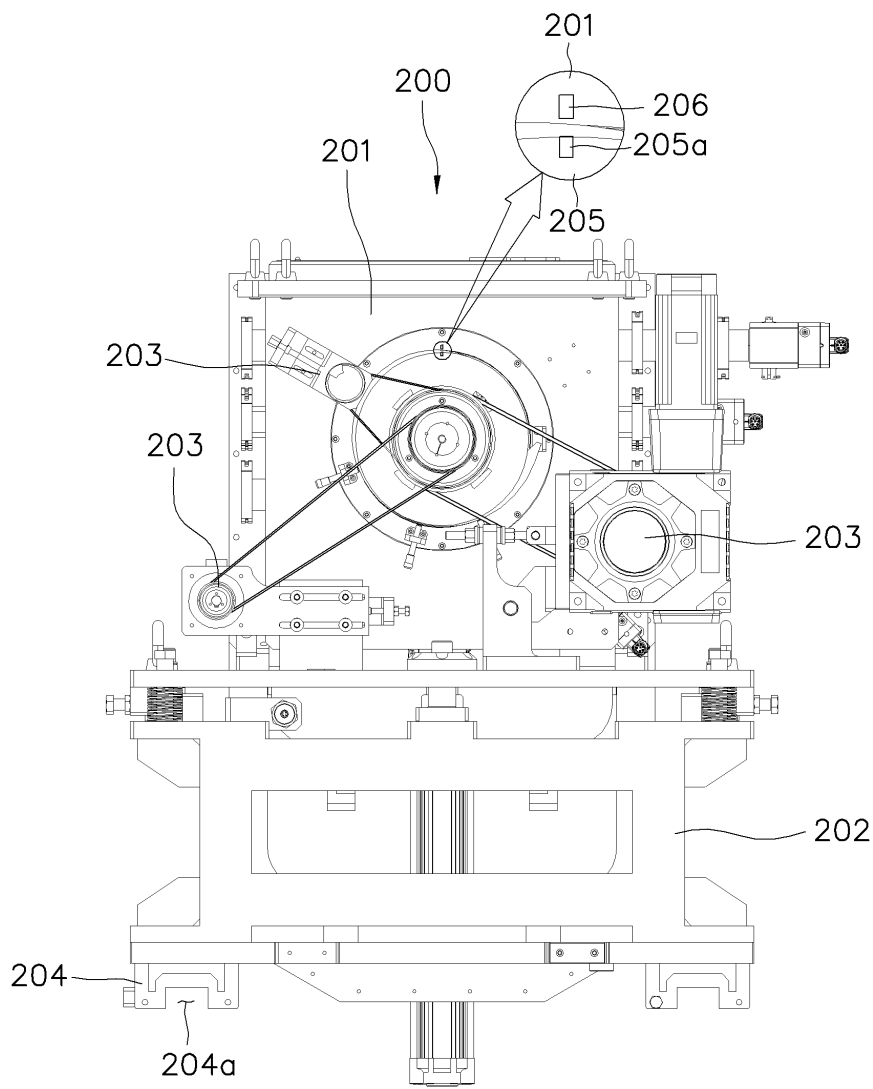
510 : 글라스커버

도면

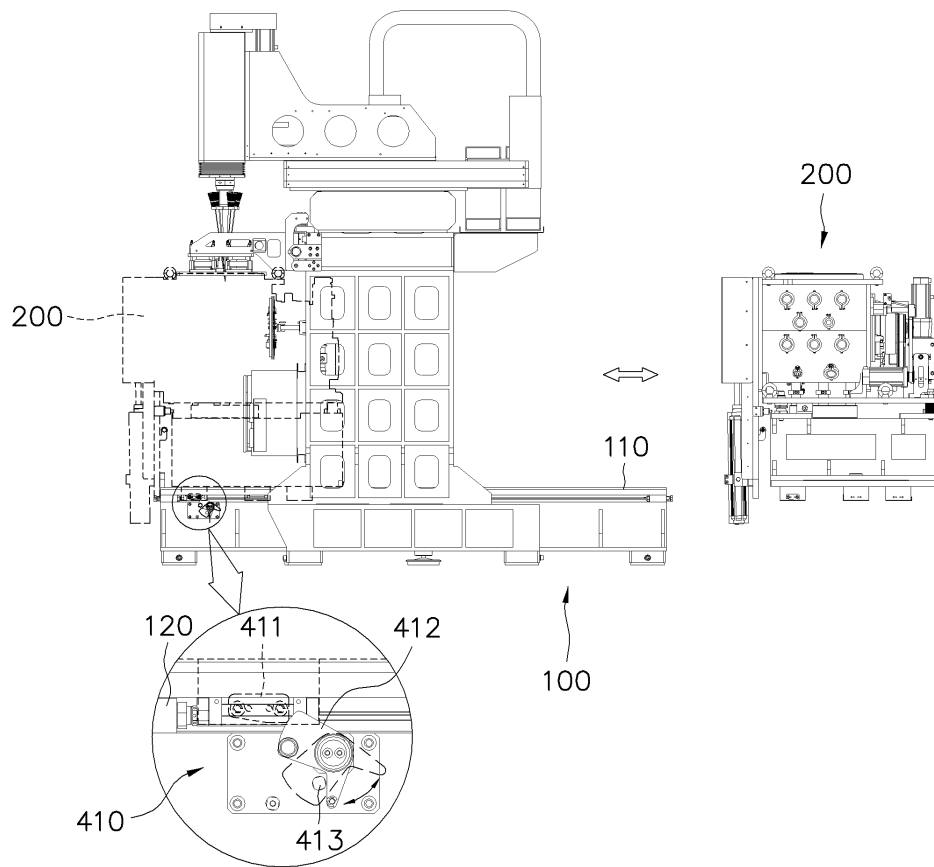
도면1



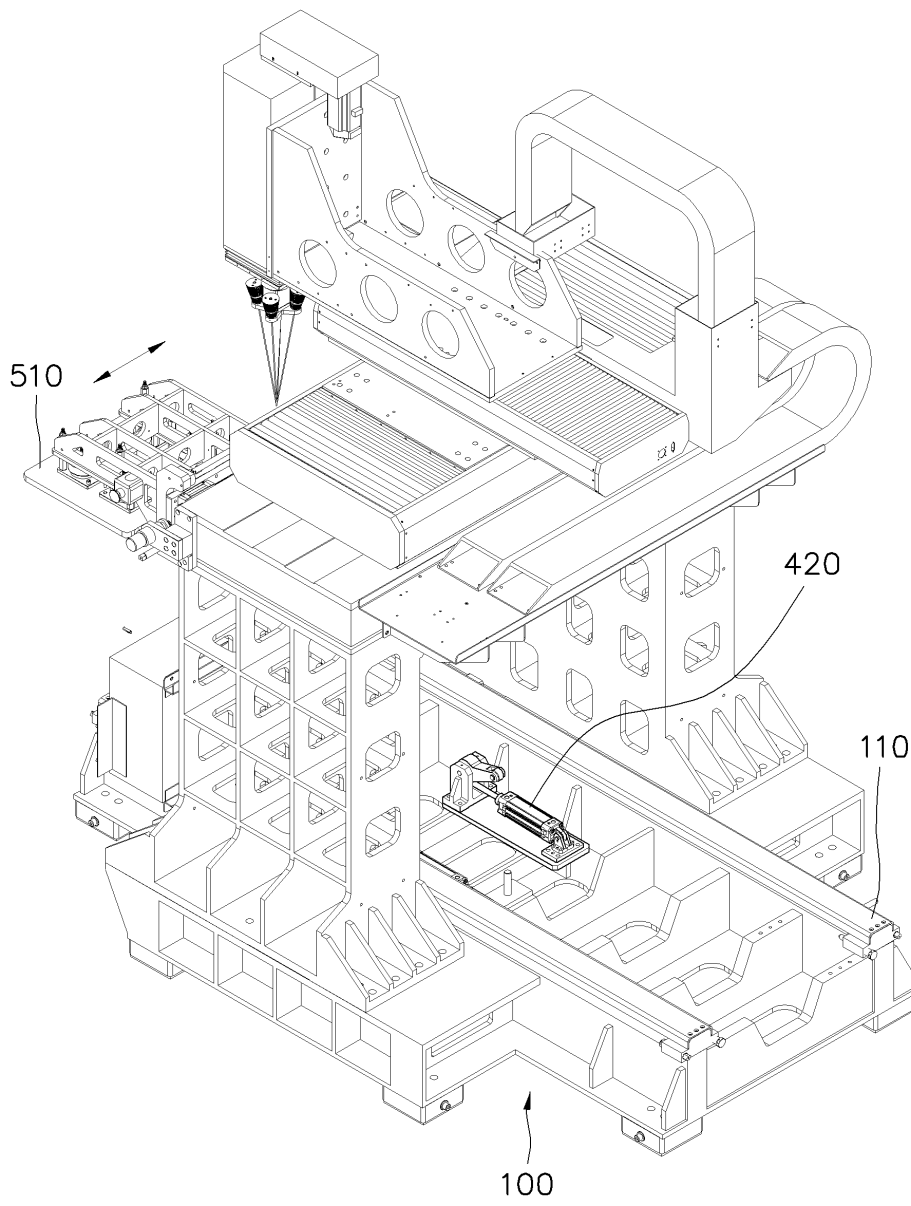
도면2



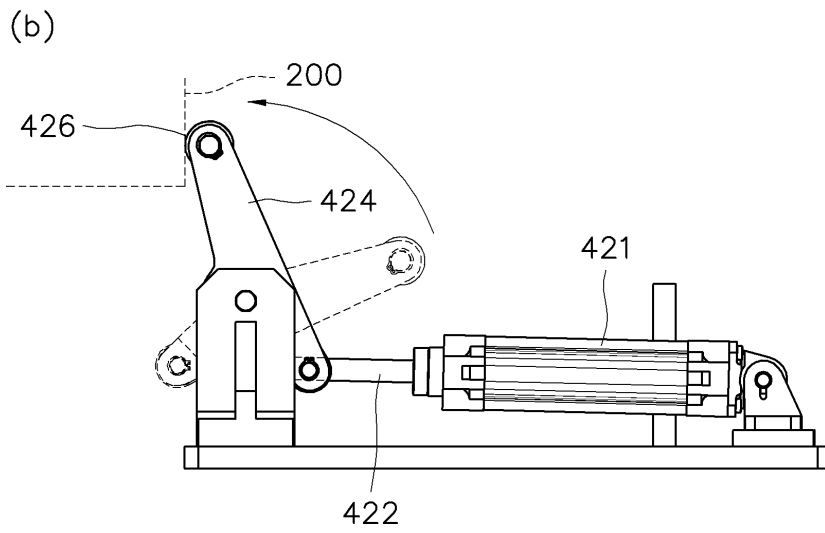
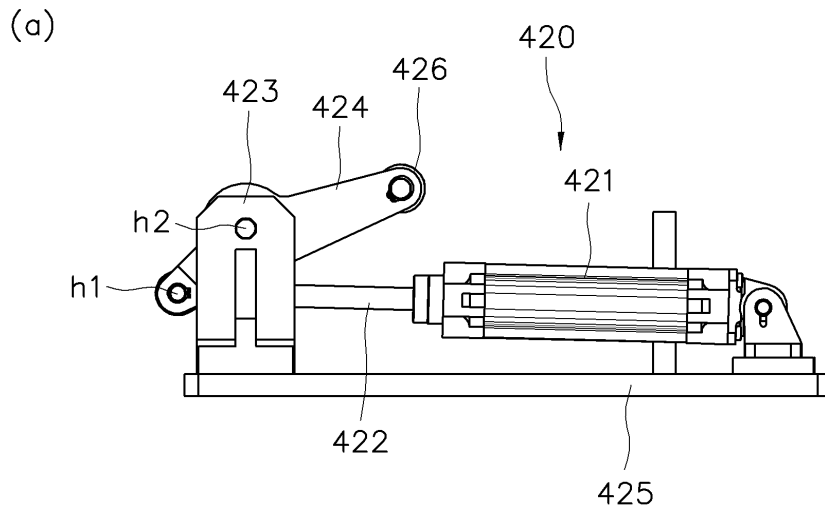
도면3



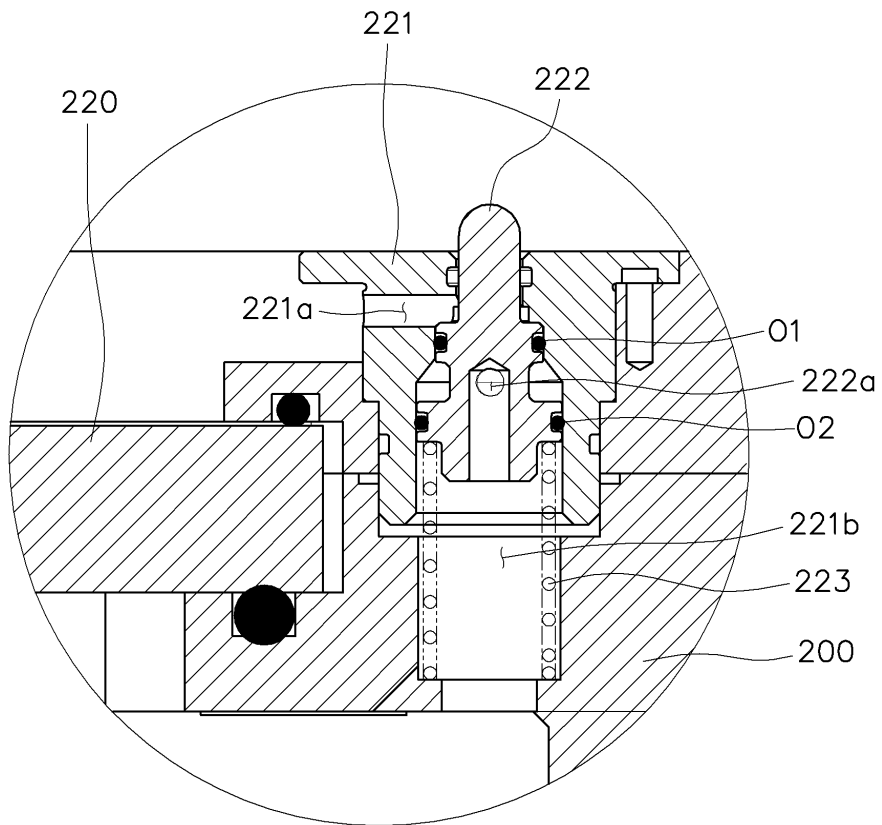
도면4



도면5



도면6



도면7

