



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0118445
(43) 공개일자 2017년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 26/142 (2014.01) B23K 26/14 (2014.01)
B23K 26/16 (2014.01) B23K 26/21 (2014.01)
F16K 15/03 (2006.01) B23K 101/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B23K 26/142 (2015.10)
B23K 26/1462 (2015.10)

(21) 출원번호 10-2016-0046242

(22) 출원일자 2016년04월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자
김훈아
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내

연규복
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내

성기은
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내

(74) 대리인
특허법인태평양

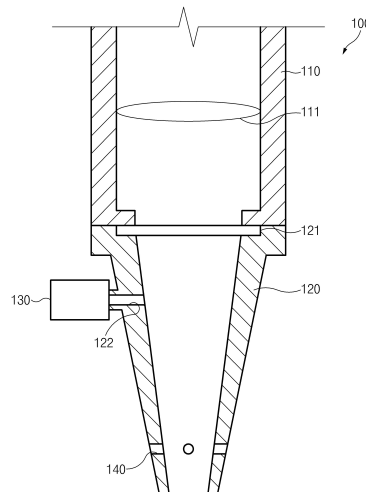
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 레이저 용접장치

(57) 요약

본 발명은 레이저 용접장치에 관한 것으로서 하부로 조사되는 레이저 빔을 통해 피용접물을 용접하거나 또는 절단하는 집속렌즈가 구비된 레이저 용접헤드; 상기 레이저 용접헤드의 하부에 장착되고, 상기 레이저 용접헤드로부터 조사되는 레이저 빔이 관통되게 중공부가 형성된 하우징; 상기 하우징의 외주면에 구비되고, 상기 하우징 내부로 공기를 분사하여 공기층을 형성하는 공기 분사부; 및 상기 하우징의 외주면에 구비되고, 상기 하우징 내부로 분사된 공기 중 일부를 외부로 배출하는 공기 배출부로 마련될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23K 26/16 (2013.01)

B23K 26/21 (2015.10)

F16K 15/033 (2013.01)

B23K 2201/36 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하부로 조사되는 레이저 빔을 통해 피용접물을 용접하거나 또는 절단하는 집속렌즈가 구비된 레이저 용접헤드;
상기 레이저 용접헤드의 하부에 장착되고, 상기 레이저 용접헤드로부터 조사되는 레이저 빔이 관통되게 중공부가 형성된 하우징;
상기 하우징의 외주면에 구비되고, 상기 하우징 내부로 공기를 분사하여 공기층을 형성하는 공기 분사부; 및
상기 하우징의 외주면에 구비되고, 상기 하우징 내부로 분사된 공기 중 일부를 외부로 배출하는 공기 배출부를 포함하는 레이저 용접장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 공기 분사부와 상기 공기 배출부는 서로 다른 높이를 가지는 레이저 용접장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 공기 분사부는 상기 하우징의 외주면 상부에 구비되고,
상기 공기 배출부는 상기 하우징의 외주면 하부에 구비되는 레이저 용접장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 공기 배출부 상기 공기 분사부 보다 작은 직경을 가지는 레이저 용접장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 공기 배출부는 공기 배출홀로 마련되며, 상기 공기 배출홀은 상기 하우징의 둘레를 따라 적어도 2개 이상 형성되는 레이저 용접장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,
상기 공기 배출홀을 개폐하는 개폐수단이 더 마련되는 레이저 용접장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
상기 개폐수단은 상기 하우징에 일단이 회동 가능하게 결합되면서 상기 공기 배출홀을 개폐하는 개폐부와, 상기 개폐부가 상기 공기 배출홀을 폐쇄한 상태를 유지하도록 탄성력을 제공하는 탄성부로 마련되는 레이저 용접장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,
상기 개폐부의 표면에는 상기 공기 배출홀에 삽입되면서 밀폐력을 높이는 용기부가 형성되는 레이저 용접장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 하우징의 상부에는 보호렌즈가 구비되는 레이저 용접장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 공기 분사부 상부의 상기 하우징에는 상기 하우징 상단으로 분사되는 공기 중 일부를 외부로 배출하는 보조 공기 배출홀이 형성되는 레이저 용접장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저 용접장치에 관한 것으로서, 특히 용접시 발생하는 스패터(splatter), 고온의 플라스마 및 그으름 등의 오염물질로부터 렌즈(lens)의 파손 및 오염을 방지하는 레이저 용접장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이차전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지를 말하며, 이러한 이차 전지는 폰, 노트북 컴퓨터 및 캠코더 등의 첨단 전자 기기 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0004] 상기한 이차전지는 복수개의 전지셀을 모듈 케이스에 배열한 상태로 직렬 또는 병렬로 연결하여 전지팩을 구현한다. 여기서 상기 복수의 전지셀을 직렬 또는 병렬로 연결하거나 또는 일부를 절단하기 위해 레이저 용접장치가 사용되고 있다. 즉, 레이저 용접장치는 렌즈에 의해 집속되는 레이저 빔을 이용하여 복수의 전지셀을 직렬 또는 병렬로 연결하거나 또는 일부를 절단한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허공개번호 제10-2015-0125387호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래기술에 따른 레이저 용접장치는 전지셀 등 피용접물을 용접하거나 또는 일부 절단시 스패터, 고온의 플라스마 및 그으름 등의 오염물질이 발생하며, 이 오염물질로 인해 레이저 용접장치의 렌즈를 손상시키거나 또는 렌즈를 오염시킬 수 있으며, 이에 레이저 빔의 투과율을 저하시켜서 약용접 또는 불량 용접을 유발시킨다.

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로, 본 발명의 목적은 용접시 발생하는 스패터, 고온의 플라스마 및 그으름 등의 오염물질로부터 렌즈의 파손 및 오염을 방지하고, 이에 약용접 또는 불량용접을 방지한 레이저 용접장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 레이저 용접장치는 하부로 조사되는 레이저 빔을 통해 피용접물을 용접하거나 또는 절단하는 집속렌즈가 구비된 레이저 용접헤드; 상기 레이저 용접헤드의 하부에 장착되고, 상기 레이저 용접헤드로부터 조사되는 레이저 빔이 관통되게 중공부가 형성된 하우징; 상기 하우징의 외주

면에 구비되고, 상기 하우징 내부로 공기를 분사하여 공기층을 형성하는 공기 분사부; 및 상기 하우징의 외주면에 구비되고, 상기 하우징 내부로 분사된 공기 중 일부를 외부로 배출하는 공기 배출부를 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 공기 분사부와 상기 공기 배출부는 서로 다른 높이를 가질 수 있다.
- [0012] 상기 공기 분사부는 상기 하우징의 외주면 상단에 구비되고, 상기 공기 배출부는 상기 하우징의 외주면 하단에 구비될 수 있다.
- [0013] 상기 공기 배출부는 상기 공기 분사부 보다 작은 직경을 가질 수 있다.
- [0014] 상기 공기 배출부는 공기 배출홀로 마련되며, 상기 공기 배출홀은 상기 하우징의 둘레를 따라 적어도 2개 이상 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 공기 배출홀을 개폐하는 개폐수단이 더 마련될 수 있다.
- [0016] 상기 개폐수단은 상기 하우징에 일단이 회동 가능하게 결합되면서 상기 공기 배출홀을 개폐하는 개폐부와, 상기 개폐부가 상기 공기 배출홀을 폐쇄한 상태를 유지하도록 탄성력을 제공하는 탄성부로 마련될 수 있다.
- [0017] 상기 개폐부의 표면에는 상기 공기 배출홀에 삽입되면서 밀폐력을 높이는 윤기부가 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 하우징의 상부에는 보호렌즈가 구비될 수 있다.
- [0019] 상기 공기 분사부 상부의 상기 하우징에는 상기 하우징 상단으로 분사되는 공기 중 일부를 외부로 배출하는 보조 공기 배출홀이 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 이차전지용 레이저 용접장치는 레이저 헤드, 하우징, 공기 분사부 및 공기 배출부를 포함함으로써 용접시 발생하는 오염물질로부터 레이저 헤드에 구비된 렌즈의 손상 및 오염을 방지할 수 있다.
- [0022] 특히, 본 발명에 따른 이차전지용 레이저 용접장치는 하우징이 피용접물에 근접하더라도 하우징에 분사된 공기를 공기 배출부를 통해 외부로 배출시킬 수 있으며, 이에 오염물질로부터 렌즈가 오염되는 것을 방지하고, 약용접 또는 불량용접을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지용 레이저 용접장치를 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지용 레이저 용접장치의 작동상태를 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 레이저 용접장치를 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 개폐수단을 도시한 단면도.
- 도 5는 본 발명의 개폐수단을 도시한 사시도.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 레이저 용접장치의 작동 상태를 도시한 도면으로, 도 6은 용접 헤드가 피용접부에 이격된 상태에서 용접하는 도면이고, 도 7은 용접 헤드가 피용접부에 근접된 상태에서 용접하는 도면임.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 이차전지용 레이저 용접장치를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0026] [본 발명의 제1 실시예에 따른 레이저 용접장치]

- [0027] 본 발명의 제1 실시예에 따른 레이저 용접장치(100)는 하부로 조사되는 레이저 빔을 집속시켜서 피용접물(10)을 용접하거나 또는 일부를 절단하는 렌즈, 즉 집속렌즈(111)가 구비된 레이저 용접헤드(110)와, 레이저 용접헤드(110)의 하부에 장착되고 레이저 용접헤드(110)로부터 조사되는 레이저 빔이 관통되게 중공부가 형성된 하우징(120), 하우징(120)의 외주면에 구비되고 하우징(120) 내부로 공기를 분사하여 공기층을 형성하는 공기 분사부(130), 및 하우징(120)의 외주면에 구비되고, 하우징(120) 내부로 분사된 공기 중 일부를 외부로 배출하는 공기 배출부(140)로 마련된다.
- [0028] 레이저 용접헤드(110)는 레이저 빔을 조사하는 것으로, 레이저 빔이 조사되는 하부에 레이저 빔을 집속시키는 집속렌즈(111)가 구비된다.
- [0029] 한편, 레이저 용접헤드(110)는 레이저 빔을 통해 피용접물(10)의 용접시 사방으로 스패터가 발생하는데, 이 스패터에 의해 집속렌즈(111)가 파손되는 문제가 있다. 이를 방지하기 위해 레이저 용접헤드(110)의 하부에는 스패터로부터 집속렌즈(111)를 보호하는 하우징(120)이 장착된다.
- [0030] 하우징(120)은 집속렌즈(111)가 구비된 레이저 용접헤드(110)의 하부에 장착되고, 레이저 용접헤드(110)로부터 조사되는 레이저 빔이 관통되게 중공부가 형성된다. 여기서 하우징(120)은 스패터가 하우징(120)의 중공부로 유입되는 것을 방지하기 위해 상부 직경은 크고 하부 직경은 작은 깔때기 형태로 마련된다.
- [0031] 여기서 하우징(120)의 하부 직경을 작게 형성하더라도 하우징(120)의 하부를 통해 스패터가 유입되면서 집속렌즈(111)가 파손되는 문제가 있었다.
- [0032] 이를 방지하기 위해 하우징(120)의 상면에는 보호렌즈(121)가 결합되며, 보호렌즈(121)를 통해 하우징(120)의 하부를 통해 유입되는 스패터를 차단하여 집속렌즈(111)를 보호한다.
- [0033] 그러나 스패터에 의해 보호렌즈(121)가 파손되거나 오염될 경우 레이저 빔의 투과율을 저하시켜서 약용접 또는 불량 용접을 유발될 수 있다.
- [0034] 이를 방지하기 위해 하우징(120)의 외주면에는 하우징(120)의 내부, 즉 중공부로 공기를 분사하는 공기 분사부(130)가 마련된다.
- [0035] 공기 분사부(130)는 하우징(120)의 중공부로 공기를 분사하기 위한 것으로, 하우징(120)의 외주면에 형성된 공기 분사홀(122)을 통해 하우징(120)의 중공부에 공기를 분사하며, 하우징(120)의 내부에 분사된 공기는 중공부에 공기층을 형성하면서 하우징(120)의 하부로 유입된 스패터를 차단하여 보호렌즈(121)의 파손을 방지할 수 있다. 특히 하우징(120)에 유입된 공기는 하우징(120)의 하부를 통해 배출되면서 스패터를 보다 안정적으로 차단하며, 더욱이 피용접물(10)의 용접부에 남게 되는 이물질까지 제거하여 용접성을 높일 수 있다.
- [0036] 한편, 레이저 용접헤드(110)를 통해 피용접물(10)의 용접시 하우징(120)의 하부가 피용접물(10)에 밀착되게 근접될 경우 하우징(120)의 내부로 분사된 공기가 외부로 배출되지 못하면서 하우징(120) 내부로 유입되는 스패터를 차단하지 못하는 문제가 있었다. 특히 용접시 발생하는 고온의 플라즈마 및 그으름 등의 오염물질까지 하우징(120) 내부로 유입되면서 보호렌즈(121)를 오염시키고, 오염된 보호렌즈(121)에 의해 레이저 빔의 투과율을 저하시켜서 약용접 또는 불량 용접을 유발될 수 있다.
- [0037] 이를 방지하기 위해 하우징(120)의 외주면에는 하우징(120)의 중공부에 분사된 공기 중 일부를 외부로 배출시키는 공기 배출부(140)가 마련된다.
- [0038] 공기 배출부(140)는 도 2에 도시되어 있는 것과 같이, 하우징(120)의 중공부에 분사된 공기 중 일부를 외부로 배출시켜서 하우징(120)의 중공부에 분사된 공기의 공속을 유지시키며, 이에 하우징(120)의 하부가 피용접물(10)에 밀착되게 근접하더라도 스패터를 차단할 수 있다.
- [0039] 여기서 공기 배출부(140)는 하우징(120)의 외주면에서 내주면까지 관통되는 공기 배출홀로 마련되며, 상기 공기 배출홀은 하우징(120)의 외주면에 적어도 2개 이상, 바람직하게는 3개가 마련된다.
- [0040] 즉, 하우징(120)이 피용접물(10)에 이격된 상태로 용접할 경우 하우징(120)의 중공부에 분사된 공기 중 대부분의 공기는 하우징(120)의 하부를 통해 배출되면서 스패터 및 오염물질의 유입을 차단한다. 이때 중공부에 분사된 공기 중 소량의 공기는 공기 배출홀인 공기 배출부(140)로 배출된다.
- [0041] 따라서 하우징(120)이 피용접물(10)에 근접된 상태로 용접할 경우 하우징(120)의 중공부로 분사된 공기 중 대부분의 공기는 공기 배출홀인 공기 배출부(140)를 통해 배출되며, 이에 하우징(120)의 중공부로 유입되는 스패터를 안정적으로 차단할 수 있다. 특히 피용접물(10)의 용접시 발생하는 고온의 플라즈마 및 그으름 등의 오염물

질까지 하우징 내부로 유입되는데, 이 오염물질은 공기와 함께 공기 배출부(140)를 통해 하우징(120)의 외부로 배출시킬 수 있어 보호렌즈(121)의 오염을 방지할 수 있고, 레이저 빔의 투과율 저하를 방지하여 약용접 또는 불량 용접을 방지할 수 있다.

[0042] 여기서 공기 분사부(130)와 공기 배출부(140)는 서로 다른 높이를 가진다. 즉, 공기 분사부(130)에 의해 하우징(120) 내부로 분사된 공기가 공기 배출부(140)로 그대로 배출되지 않도록 공기 분사부(130)와 공기 배출부(140)의 높이를 다르게 형성할 수 있다.

[0043] 즉, 공기 분사부(130)는 하우징(120)의 외주면 상부에 구비되고 공기 배출부(140)는 하우징(120)의 외주면 하부에 구비된다. 즉, 공기 분사부(130)는 하우징(120)의 상부를 통해 공기를 분사한 후 하우징(120)의 하부에 구비된 공기 배출부(140)를 통해 배출시킴으로써 하우징(120)의 내부로 유입되는 스파터, 고온의 플라즈마 및 그름 등의 오염물질을 보다 효과적으로 차단할 수 있다.

[0044] 한편, 공기 분사부(130)는 전체 공기 배출홀(140)의 직경 보다 크게 형성되며, 이에 하우징(120)의 내부에 분사되는 공기량 보다 하우징(120)의 외부로 배출되는 공기량을 작게하여 하우징(120) 내부에 안정적으로 공기층을 형성시킬 수 있다.

[0045] 이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 레이저 용접장치(100)는 레이저 용접헤드(110)에 장착된 하우징(120)이 피용접물(10)에 근접하더라도 피용접물(10) 용접시 발생하는 오염물질로부터 보호렌즈(121) 또는 집속렌즈(111)의 파손 및 오염을 방지할 수 있으며, 이에 레이저 빔의 투과율 저하를 방지하여 약용접 또는 불량 용접을 방지할 수 있다.

[0046] 이하, 본 발명에 따른 다른 실시예를 설명함에 있어 전술한 실시예와 동일한 구성을 가지는 구성에 대해서는 동일한 구성부호를 사용하며, 중복되는 설명은 생략한다.

[본 발명의 제2 실시예에 따른 레이저 용접장치]

[0048] 본 발명의 제2 실시예에 따른 레이저 용접장치(100')는 도 3에 도시되어 있는 것과 같이, 하우징(120)의 외주면 하부에 구비되는 공기 배출홀인 공기 배출부(140)를 개폐하는 개폐수단(150)이 마련될 수 있다.

[0049] 한편, 하우징(120)이 피용접물(10)로부터 이격된 상태에서는 하우징(120)의 하부로 공기가 배출되도록 유도하여 용접시 피용접물(10)에 남게되는 오염물질을 제거한다. 그러나 하우징(120)의 하부에 공기 배출부(140)가 구비되면서 하우징(120)의 내부로 분사되는 공기 중 일부가 공기 배출부(140)를 통해 배출되며, 이에 하우징(120)의 하부로 배출되는 공속이 감소하면서 피용접물(10)에 남은 오염물질을 제거하지 못하는 문제가 있다.

[0050] 이를 방지하기 위해 본 발명의 제2 실시예에 따른 레이저 용접장치(100')는 개폐수단(150)을 포함하며, 개폐수단(150)은 하우징(120)이 피용접물(10)로부터 이격될 경우에는 공기 배출부(140)를 폐쇄하고, 하우징(120)이 피용접물(10)에 밀착되게 근접될 경우에는 공기 배출부(140)를 개방한다.

[0051] 즉, 개폐수단(150)은 도 4 및 도 5에 도시되어 있는 것과 같이, 하우징(120)에 일단이 회동 가능하게 결합되면서 공기 배출부(140)를 개폐하는 개폐부(151)와, 개폐부(151)가 공기 배출부(140) 폐쇄한 상태를 유지하도록 탄성력을 제공하는 탄성부(152)로 마련된다.

[0052] 이와 같은 개폐수단(150)은 도 6에 도시되어 있는 것과 같이, 하우징(120)이 피용접물(10)로부터 "α" 만큼 이격되면(도 6 참조), 탄성부(152)의 탄성력에 의해 개폐부(151)는 공기 배출부(140)를 폐쇄하게 된다.

[0053] 그리고 도 7에 도시되어 있는 것과 같이, 하우징(120)이 피용접물(10)에 "β" 만큼 근접하면(도 7 참조), 하우징(120)의 내부에 분사된 공기가 하우징(120)의 하부로 배출되지 못하면서 하우징(120) 내부의 압력이 상승하는데, 이 하우징(120) 내부의 압력이 탄성부(152)의 탄성력 보다 크게 될 경우 개폐부(151)를 회동시켜서 공기 배출부(140)를 개방시키고, 개방된 공기 배출부(140)를 통해 공기를 외부로 배출할 수 있다.

[0054] 이와 같이 본 발명의 제2 실시예에 따른 레이저 용접장치(100')는 하우징(120)과 피용접물(10) 사이의 거리에 따라 공기 배출부(140)를 선택적으로 개폐할 수 있다.

[본 발명의 제3 실시예에 따른 레이저 용접장치]

[0056] 본 발명의 제3 실시예에 따른 레이저 용접장치(100'')는 도 8에 도시되어 있는 것과 같이, 공기 분사부(140) 상부의 하우징(120)에 보조 공기 배출홀(160)이 형성되며, 보조 공기 배출홀(160)은 하우징(120) 상단로 분사되는 공기를 외부로 배출시키고, 이 보조 공기 배출홀(160)로 배출되는 공속을 통해 하우징(120) 내부로 유입되는 오

염물질을 다단으로 차단할 수 있다.

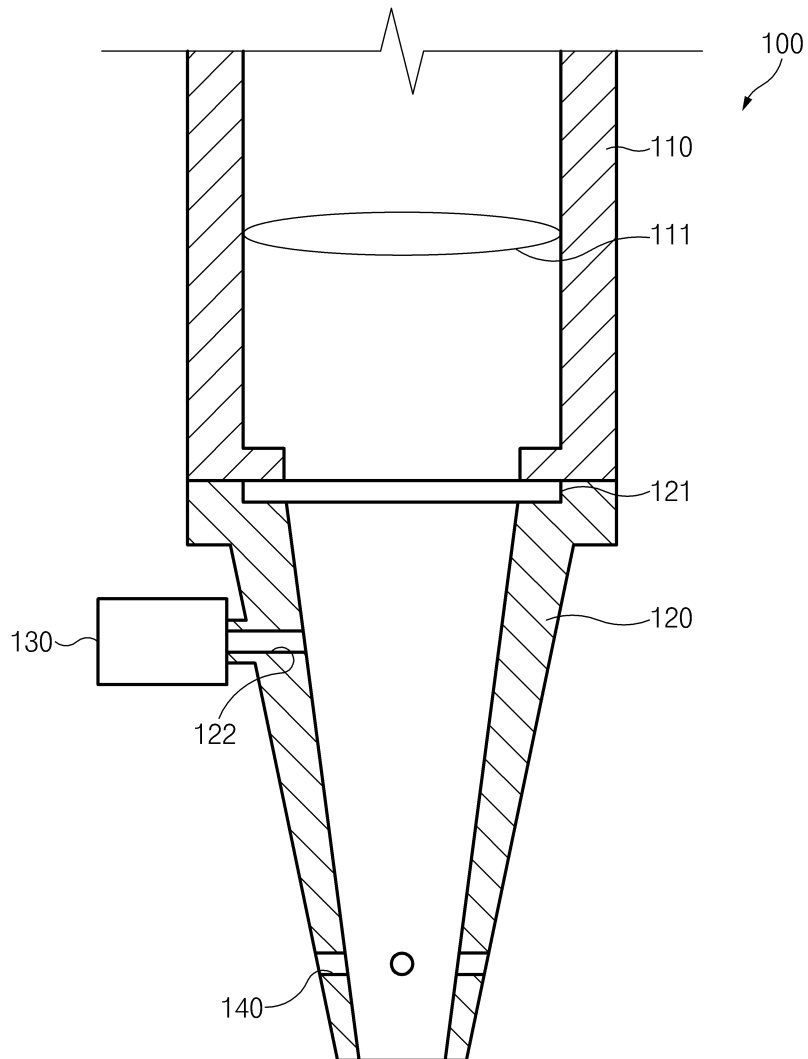
- [0057] 즉, 본 발명의 제3 실시예에 따른 레이저 용접장치(100")는 하우징(10)의 외주면에 상하방향으로 보조 공기 배출홀(160), 공기 분사부(130) 및 공기 배출부(140)가 형성된다.
- [0058] 이에, 본 발명의 제3 실시예에 따른 레이저 용접장치(100")는 공기 배출부(140)를 통해 배출되는 공기를 통해 1차로 하우징(120) 내부로 유입되는 오염물질을 차단하고, 공기 분사부(130)를 통해 하우징(120) 내부로 분사되는 공기를 통해 1차로 하우징(120) 내부로 유입되는 오염물질을 차단하며, 보조 공기 배출홀(160)을 통해 배출되는 공기를 통해 3차로 하우징(120) 내부로 유입되는 오염물질을 차단할 수 있다.
- [0059] 이와 같이 본 발명의 제3 실시예에 따른 레이저 용접장치(100")는 보조 공기 배출홀(160)을 더 마련함으로써 오염물질로부터 렌즈를 보다 안정적으로 보호할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

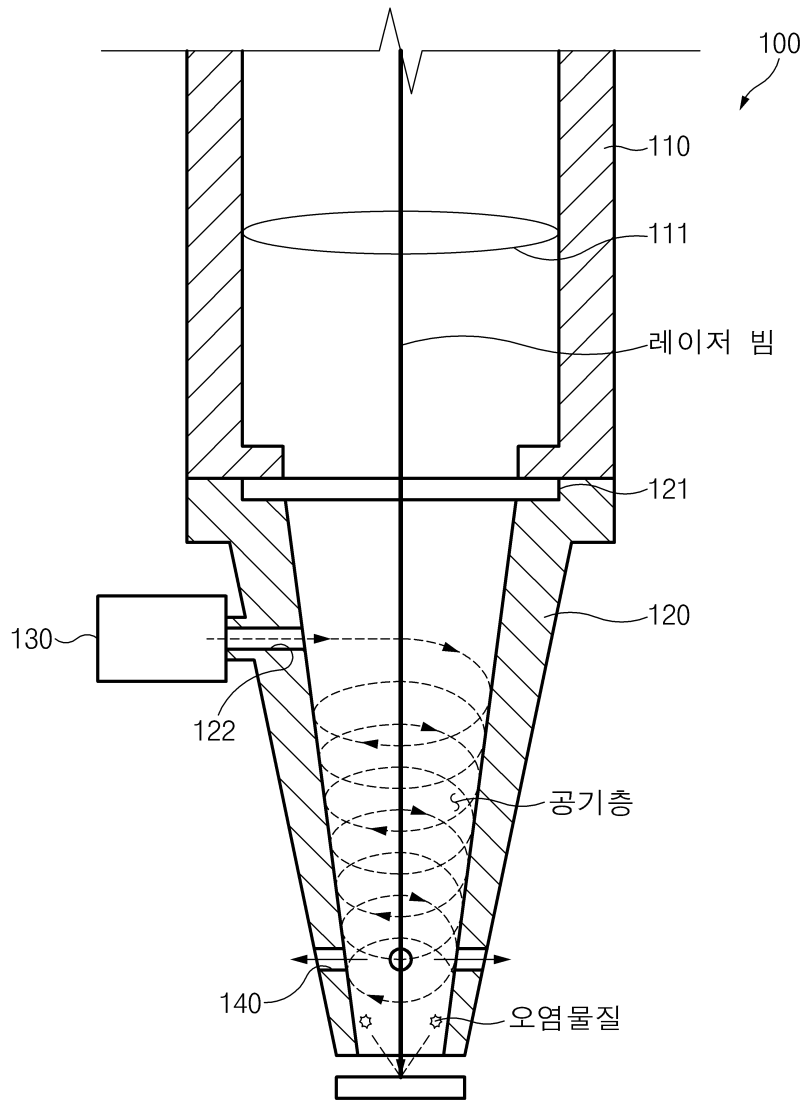
- [0062] 100: 레이저 용접장치
 110: 레이저 용접헤드
 111: 집속렌즈
 120: 하우징
 121: 보호렌즈
 130: 공기분사부
 140: 공기 배출부
 150: 개폐수단
 160: 보조 공기 배출부

도면

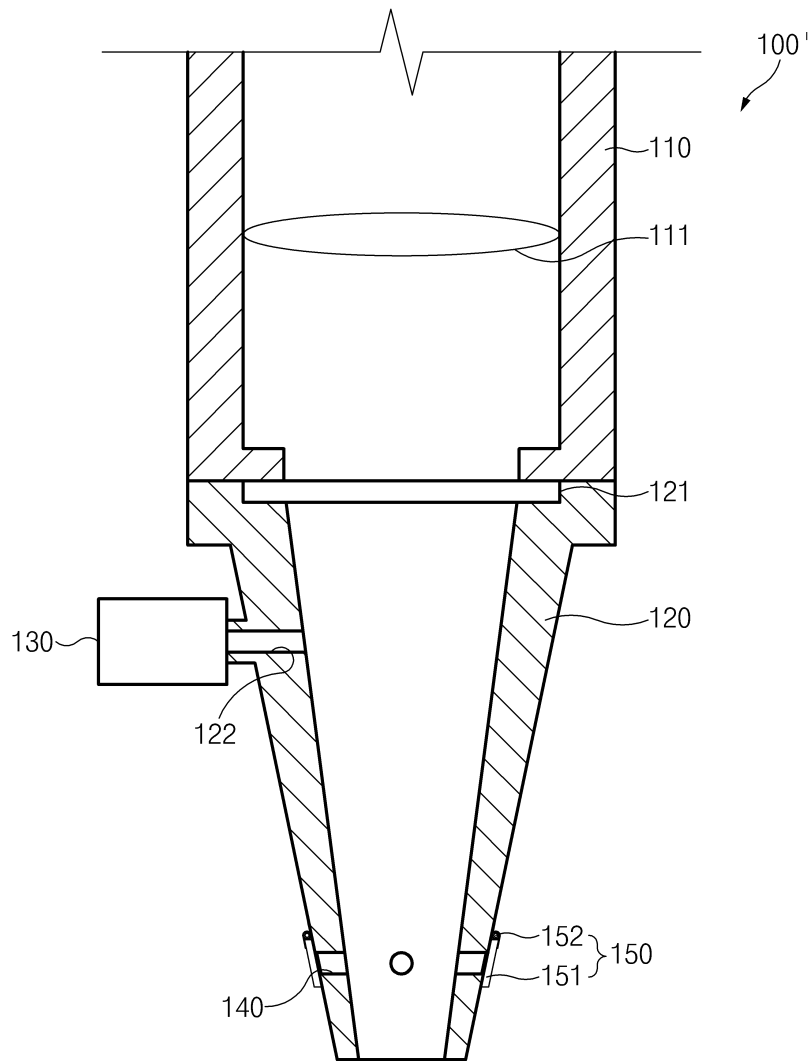
도면1



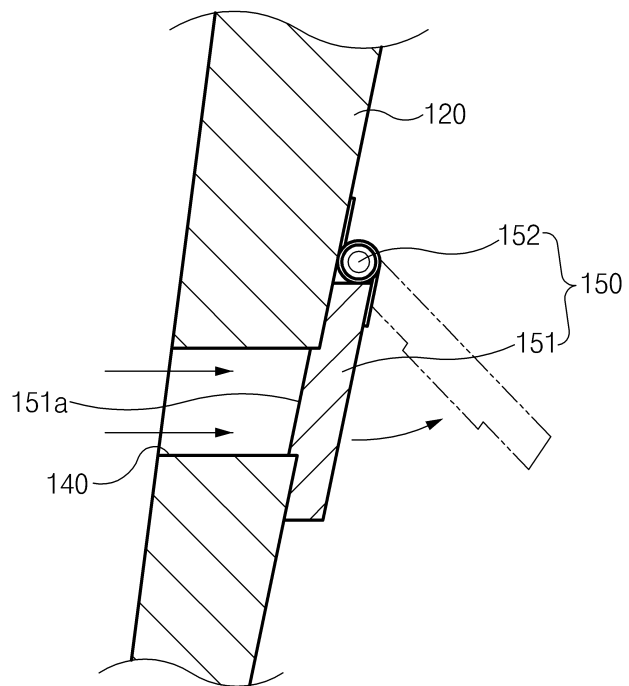
도면2



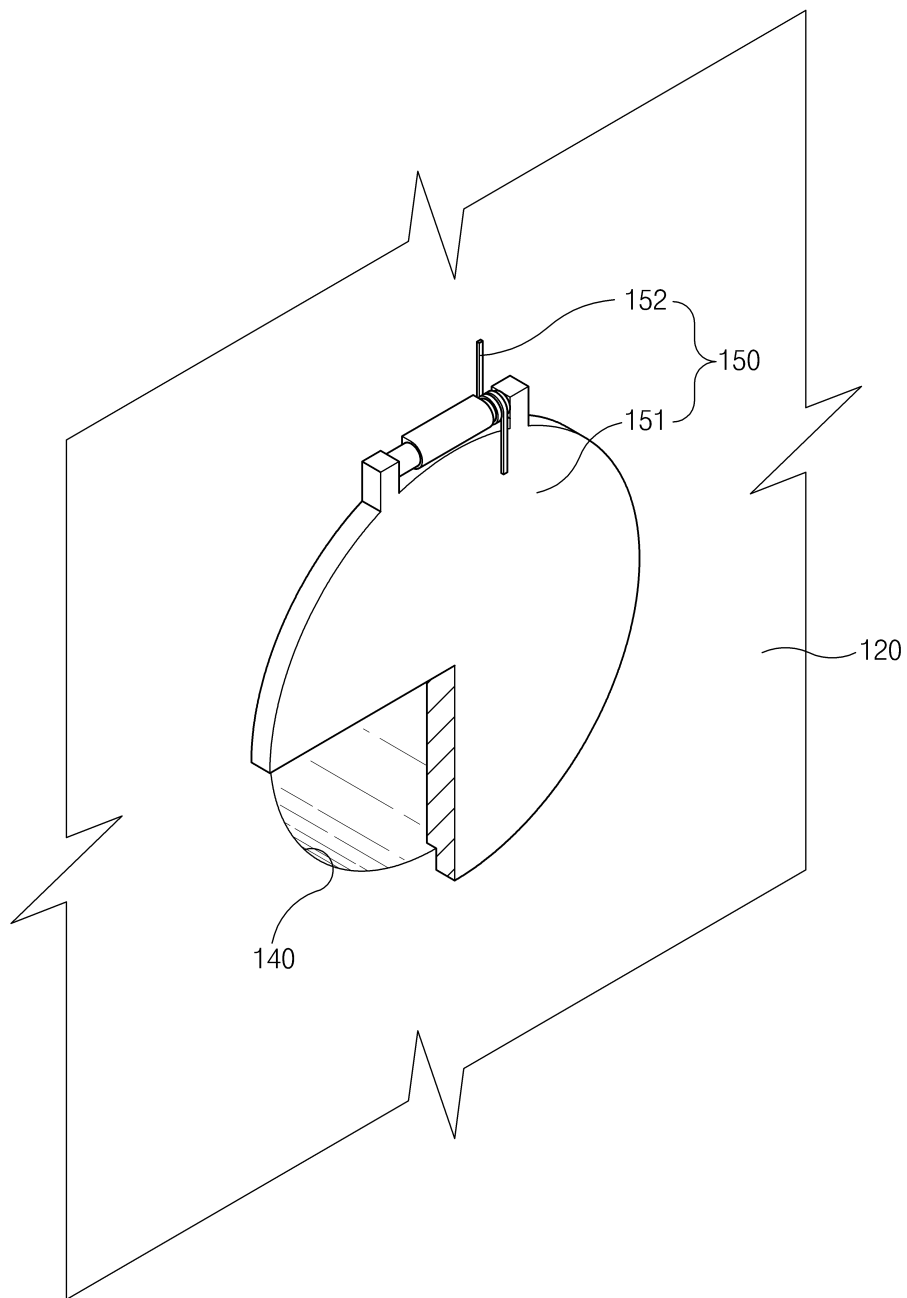
도면3



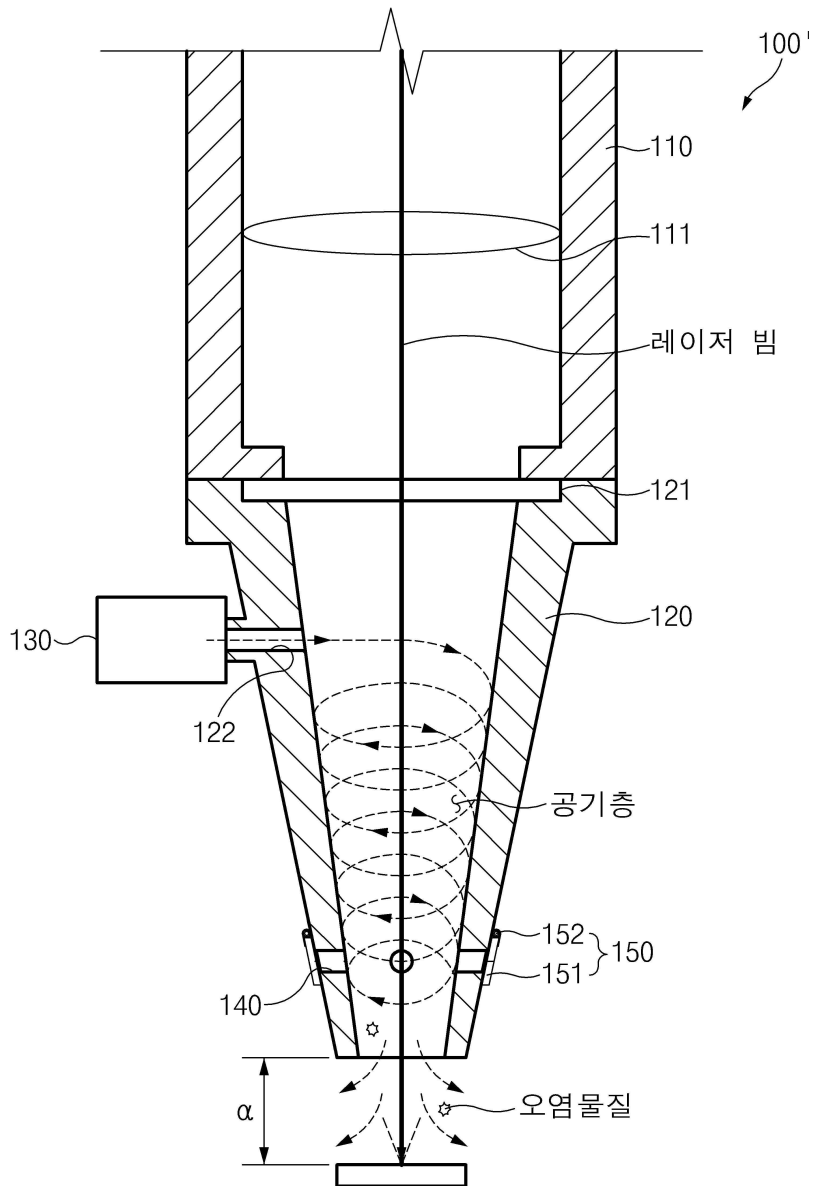
도면4



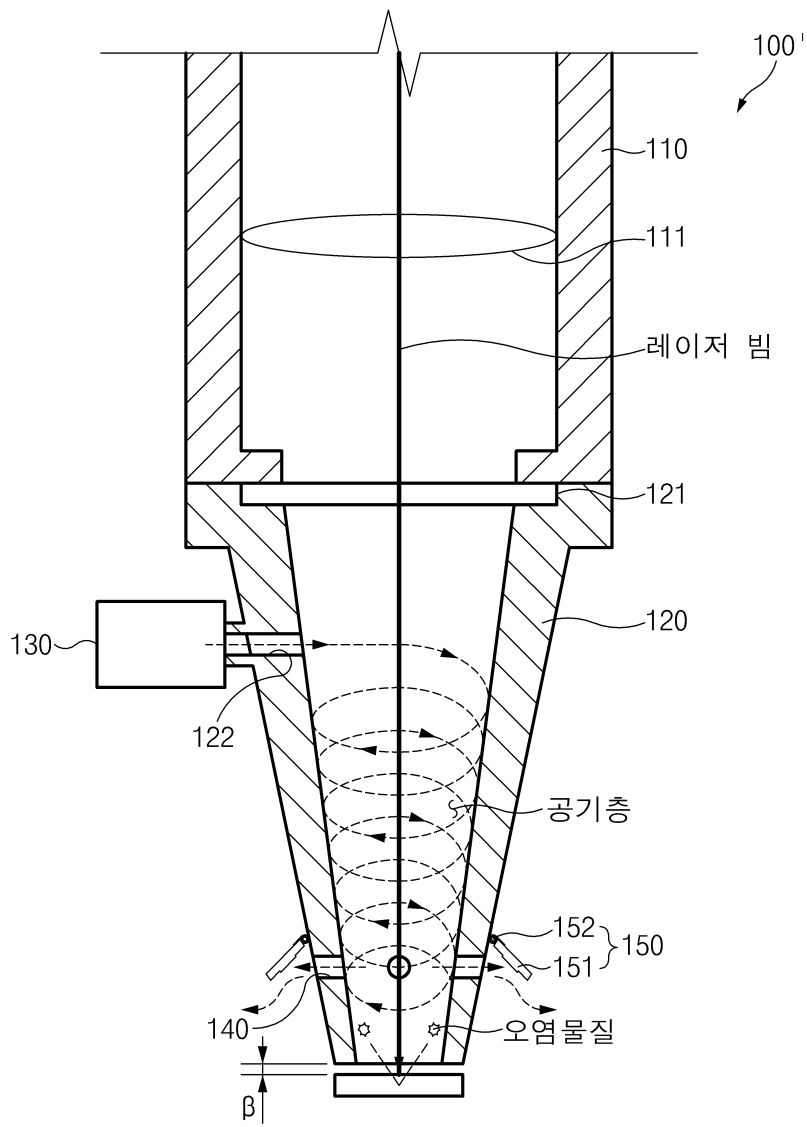
도면5



도면6



도면7



도면8

