(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0011947
(43) 공개일자 2022년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 28/02 (2014.01) *B23K 26/38* (2014.01)
B23K 7/00 (2006.01) *B23K 7/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23K 28/02 (2013.01)
B23K 26/38 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0090841
(22) 출원일자 2020년07월22일
심사청구일자 2020년07월22일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
조영태
경상남도 창원시 성산구 원이대로 449, 104동 1003호(반림동, 노블파크아파트)
정영철
경상남도 창원시 마산합포구 오동북1길 29-4(오동동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

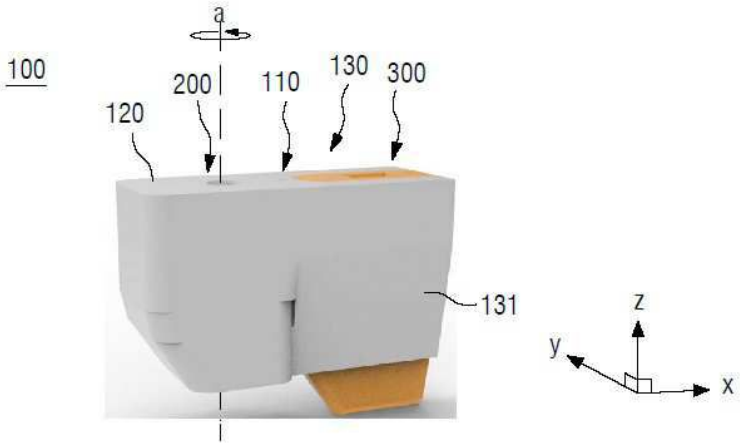
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **하이브리드 절단장치**

(57) 요 약

본 발명은 하우징; 상기 하우징의 일측에 위치하는 레이저 절단 헤드부; 및 상기 레이저 절단 헤드부와 인접하여 배치되고, 상기 하우징의 타측에 위치하는 가스 절단 헤드부를 포함하는 하이브리드 절단장치의 헤드부에 관한 것으로, 고속절단이 가능한 레이저 절단방식과 가공대상물의 두께가 두꺼울수록 절단에 제약이 없는 가스 절단방식을 채용한 하이브리드 절단장치를 통해, 두꺼운 대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단할 수 있는 하이브리드 절단장치를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B23K 7/002 (2013.01)
B23K 7/10 (2013.01)
(72) 발명자
김찬규
경상북도 포항시 남구 송림로 22번길 8-11 (송도동)

서보욱
경상남도 창원시 마산회원구 합성북16길 197, 104동 1601호(합성동, 롯데캐슬더퍼스트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711114909
과제번호 2019R1A5A8083201
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 집단연구지원(R&D)
연구과제명 극한환경 스마트 기계 부품 설계/제조 혁신 센터
기 여 율 1/2
과제수행기관명 창원대학교 산학협력단
연구기간 2020.03.01 ~ 2021.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711108638
과제번호 2016-0-00318-005
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명 IoT 및 지능정보 기반 동남권 제조 IT 기술 혁신 및 인재양성
기 여 율 1/2
과제수행기관명 부산대학교 산학협력단
연구기간 2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징의 일측에 위치하는 레이저 절단 헤드부; 및

상기 레이저 절단 헤드부와 인접하여 배치되고, 상기 하우징의 타측에 위치하는 가스 절단 헤드부를 포함하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가스 절단 헤드부와 상기 레이저 절단 헤드부는 단일 하우징 내에 포함되어 일체로 이동하되, 상기 가스 절단 헤드부는 상기 레이저 절단 헤드부로부터 일정 간격 이격하여 배치되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 절단 헤드부로부터 주사되는 레이저 빔을 통해, 절단 대상물을 제1깊이까지 절단을 진행하여, 상기 절단 대상물에 상기 레이저 빔에 의해 절단된 레이저 빔 절단 영역을 생성하고,

상기 하이브리드 절단장치의 헤드부가 이동하면서, 계속적으로 상기 레이저 빔을 통해, 상기 절단 대상물을 제1깊이까지 절단을 진행하면서, 상기 레이저 빔 절단 영역에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염을 통해, 상기 절단 대상물을 제2깊이까지 절단을 진행하여, 상기 절단 대상물에는 상기 산소절단 화염에 의해 절단된 화염 절단 영역이 생성되며,

상기 화염 절단 영역이 생성된 영역은 절단이 완료된 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 4

하이브리드 절단장치의 헤드부에 있어서,

상기 하이브리드 절단장치의 헤드부는 하우징을 포함하고,

상기 하우징은, 본체 하우징; 및 상기 본체 하우징으로부터 상기 하우징의 길이방향타측에 배치되는 보조 하우징을 포함하며,

상기 본체 하우징은 레이저 절단 헤드부를 구성하고, 상기 보조 하우징에는 가스 절단 헤드부가 체결되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 보조 하우징은, 상기 본체 하우징의 폭 방향 일측 단부로부터, 상기 본체 하우징의 길이방향으로 연장되는 제1플랜지부; 상기 제1플랜지부와 마주보고 배치되고, 상기 본체 하우징의 폭 방향 타측 단부로부터 상기 본체 하우징의 길이방향으로 연장되는 제2플랜지부; 및 상기 제1플랜지부와 상기 제2플랜지부의 사이 영역에 의해 배치되고, 상기 본체 하우징의 길이방향으로 제1길이를 갖고, 상기 본체 하우징의 폭방향으로 제1폭을 갖으며, 상기 본체 하우징의 높이방향으로 제1높이를 갖는 슬롯부를 포함하며,

상기 슬롯부에 상기 가스 절단 헤드부가 체결되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 가스 절단 헤드부는, 상기 슬롯부로부터 상기 본체 하우징의 길이방향으로 수평이동이 가능한 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 본체 하우징은, 상기 본체 하우징의 일정 영역에 위치하고, 상기 본체 하우징의 높이방향으로 배치되는 회전축을 포함하며, 상기 본체 하우징은 상기 회전축을 기준으로 회전하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 본체 하우징의 회전에 따라, 상기 보조 하우징도 상기 회전축을 중심으로 회전하게 되며, 이에 따라, 상기 보조 하우징의 상기 슬롯부에 체결되는 상기 가스 절단 헤드부도 상기 회전축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 레이저 절단 헤드부는, 상기 본체 하우징의 상단으로부터 상기 본체 하우징의 하단까지 연속하여 배치되는 레이저 빔 주사경로; 상기 레이저 빔 주사경로의 상단부에 위치하는 레이저 빔 주입구; 및 상기 레이저 빔 주사경로의 하단부에는 레이저 빔 배출구를 포함하며,

상기 회전축은, 상기 레이저 절단 헤드부의 상기 레이저 빔 주사경로를 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 레이저 절단 헤드부는, 상기 레이저 빔 주사경로의 일정 영역에 위치하는 제1렌즈 체결부; 및 상기 제1렌즈 체결부의 하단에 위치하여, 상기 본체 하우징의 상단 및 하단과 동일 평면상에 위치하며, 상기 본체 하우징의 길이방향으로 제2길이를 갖고, 상기 본체 하우징의 폭방향으로 제2폭을 갖으며, 상기 본체 하우징의 높이방향으로 제2높이를 갖는 제2렌즈 삽입 슬롯을 포함하고,

상기 제1렌즈 체결부에는 레이저 빔을 집광하기 위한 집광 렌즈가 체결되며, 또한, 상기 제2렌즈 삽입 슬롯에는 보호 렌즈가 체결되는 보호렌즈 커버부재가 삽입되며,

상기 보호렌즈 커버부재는 상기 제2렌즈 삽입 슬롯으로부터 착탈되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 11

제 4 항에 있어서,

상기 가스 절단 헤드부는, 가스절단 토치 본체부; 상기 가스절단 토치 본체부의 상단으로부터 상기 가스절단 토치 본체부의 하단까지 연속하여 배치되는 산소가스 공급경로; 상기 산소가스 공급경로의 상단부에 위치하는 산소가스 주입구; 상기 산소가스 공급경로의 하단부에 위치하는 산소가스 배출구; 및 상기 산소가스 공급경로와 인접하여 배치되는 연료 가스 공급라인을 포함하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

청구항 12

제 4 항에 있어서,

상기 레이저 절단 헤드부로부터 주사되는 레이저 빔을 통해, 절단 대상물을 제1깊이까지 절단을 진행하여, 상기

절단 대상물에 상기 레이저 빔에 의해 절단된 레이저 빔 절단 영역을 생성하고,

상기 하이브리드 절단장치의 헤드부가 이동하면서, 계속적으로 상기 레이저 빔을 통해, 상기 절단 대상물을 제1깊이까지 절단을 진행하면서, 상기 레이저 빔 절단 영역에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염을 통해, 상기 절단 대상물을 제2깊이까지 절단을 진행하여, 상기 절단 대상물에는 상기 산소절단 화염에 의해 절단된 화염 절단 영역이 생성되며,

상기 화염 절단 영역이 생성된 영역은 절단이 완료된 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하이브리드 절단장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대상물을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단할 수 있는 하이브리드 절단장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적인 절단을 위한 방식으로, 열을 이용한 절단 방식으로 금속의 산화 반응을 이용한 가스 절단방식, 렌즈로 레이저 광을 모아 그의 열에너지로 가공 대상물을 용융 또는 분해/증발시켜 그것을 가스로 불어 날리는 레이저 절단방식이 있다.

[0003] 상기한 절단방식 중 가스 절단방식은 강재의 절단에 있어서 현재도 가장 많이 사용되고 있는 절단법이다.

[0004] 가스절단의 최대 특징은 에너지의 공급이 외부에서 보다는, 절단되는 재료의 연소에 의해 공급된다는 것으로, 이 때문에 외부에서 에너지 공급이 어려운 두꺼운 철판의 절단을 요하는 경우에 적합한 장점이 있다.

[0005] 또한, 상기한 절단방식 중 레이저 절단방식은 절단폭과 그 주위에 발생하는 열영향층(HAZ:Heat Affected Zone)이 좁고 고정밀의 절단이 가능하며, 가스 절단방식 등에 비해 고속절단이 가능한 장점이 있으나, 절단두께가 제한되는 단점이 있다.

[0006] 하지만, 종래의 위와 같은 각각의 절단방식으로는 두꺼운 대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단하는데 한계가 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0359654호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 고속절단이 가능한 레이저 절단방식과 가공대상물의 두께가 두꺼울수록 절단에 제약이 없는 가스 절단방식을 채용한 하이브리드 절단장치를 통해, 두꺼운 대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단할 수 있는 하이브리드 절단장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0009] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 지적된 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 하우징; 상기 하우징의 일측에 위치하는 레이저 절단 헤드부; 및 상기 레이저 절단 헤드부와 인접하여 배치되고, 상기 하우징의 타측에 위치하는 가스 절단 헤드부를 포함하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 가스 절단 헤드부와 상기 레이저 절단 헤드부는 단일 하우징 내에 포함되어 일체로 이동하되, 상기 가스 절단 헤드부는 상기 레이저 절단 헤드부로부터 일정 간격 이격하여 배치되는 것을 특징으로 하

는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 레이저 절단 헤드부로부터 주사되는 레이저 빔을 통해, 절단 대상물을 제1깊이까지 절단을 진행하여, 상기 절단 대상물에 상기 레이저 빔에 의해 절단된 레이저 빔 절단 영역을 생성하고, 상기 하이브리드 절단장치의 헤드부가 이동하면서, 계속적으로 상기 레이저 빔을 통해, 상기 절단 대상물을 제1깊이까지 절단을 진행하면서, 상기 레이저 빔 절단 영역에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염을 통해, 상기 절단 대상물을 제2깊이까지 절단을 진행하여, 상기 절단 대상물에는 상기 산소절단 화염에 의해 절단된 화염 절단 영역이 생성되며, 상기 화염 절단 영역이 생성된 영역은 절단이 완료된 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 하이브리드 절단장치의 헤드부에 있어서, 상기 하이브리드 절단장치의 헤드부는 하우징을 포함하고, 상기 하우징은, 본체 하우징; 및 상기 본체 하우징으로부터 상기 하우징의 길이방향타측에 배치되는 보조 하우징을 포함하며, 상기 본체 하우징은 레이저 절단 헤드부를 구성하고, 상기 보조 하우징에는 가스 절단 헤드부가 체결되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 상기 보조 하우징은, 상기 본체 하우징의 폭 방향 일측 단부로부터, 상기 본체 하우징의 길이방향으로 연장되는 제1플랜지부; 상기 제1플랜지부와 마주보고 배치되고, 상기 본체 하우징의 폭 방향 타측 단부로부터 상기 본체 하우징의 길이방향으로 연장되는 제2플랜지부; 및 상기 제1플랜지부와 상기 제2플랜지부의 사이 영역에 의해 배치되고, 상기 본체 하우징의 길이방향으로 제1길이를 갖고, 상기 본체 하우징의 폭방향으로 제1폭을 갖으며, 상기 본체 하우징의 높이방향으로 제1높이를 갖는 슬롯부를 포함하며, 상기 슬롯부에 상기 가스 절단 헤드부가 체결되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 가스 절단 헤드부는, 상기 슬롯부로부터 상기 본체 하우징의 길이방향으로 수평이동이 가능한 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0016] 또한, 본 발명은 상기 본체 하우징은, 상기 본체 하우징의 일정 영역에 위치하고, 상기 본체 하우징의 높이방향으로 배치되는 회전축을 포함하며, 상기 본체 하우징은 상기 회전축을 기준으로 회전하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0017] 또한, 본 발명은 상기 본체 하우징의 회전에 따라, 상기 보조 하우징도 상기 회전축을 중심으로 회전하게 되며, 이에 따라, 상기 보조 하우징의 상기 슬롯부에 체결되는 상기 가스 절단 헤드부도 상기 회전축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명은 상기 레이저 절단 헤드부는, 상기 본체 하우징의 상단으로부터 상기 본체 하우징의 하단까지 연속하여 배치되는 레이저 빔 주사경로; 상기 레이저 빔 주사경로의 상단부에 위치하는 레이저 빔 주입구; 및 상기 레이저 빔 주사경로의 하단부에는 레이저 빔 배출구를 포함하며, 상기 회전축은, 상기 레이저 절단 헤드부의 상기 레이저 빔 주사경로를 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명은 상기 레이저 절단 헤드부는, 상기 레이저 빔 주사경로의 일정 영역에 위치하는 제1렌즈 체결부; 및 상기 제1렌즈 체결부의 하단에 위치하여, 상기 본체 하우징의 상단 및 하단과 동일 평면상에 위치하며, 상기 본체 하우징의 길이방향으로 제2길이를 갖고, 상기 본체 하우징의 폭방향으로 제2폭을 갖으며, 상기 본체 하우징의 높이방향으로 제2높이를 갖는 제2렌즈 삽입 슬롯을 포함하고, 상기 제1렌즈 체결부에는 레이저 빔을 집광하기 위한 집광 렌즈가 체결되며, 또한, 상기 제2렌즈 삽입 슬롯에는 보호 렌즈가 체결되는 보호렌즈 커버부재가 삽입되며, 상기 보호렌즈 커버부재는 상기 제2렌즈 삽입 슬롯으로부터 착탈되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

[0020] 또한, 본 발명은 상기 가스 절단 헤드부는, 가스절단 토치 본체부; 상기 가스절단 토치 본체부의 상단으로부터 상기 가스절단 토치 본체부의 하단까지 연속하여 배치되는 산소가스 공급경로; 상기 산소가스 공급경로의 상단부에 위치하는 산소가스 주입구; 상기 산소가스 공급경로의 하단부에 위치하는 산소가스 배출구; 및 상기 산소가스 공급경로와 인접하여 배치되는 연료 가스 공급라인을 포함하는 하이브리드 절단장치의 헤드부를 제공한다.

발명의 효과

[0021] 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 고속절단이 가능한 레이저 절단방식과 가공대상물의 두께가 두꺼울수록 절단에 제약이 없는 가스 절단방식을 채용한 하이브리드 절단장치를 통해, 두꺼운 대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단할 수 있는 하이브리드 절단장치를 제공할 수 있다.

[0022] 즉, 본 발명에서는, 고속절단이 가능한 레이저 절단방식을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행한 후, 후속적으로 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염(F)을 통해, 상기 절단 대상물(P)을 제2깊이(d2)까지 절단을 진행하며, 따라서, 본 발명에서는, 상기 산소절단 화염(F)에 의한 절단을 진행하기 전에, 상기 레이저 절단을 통해 낮은 절단폭을 갖는 레이저 빔 절단 영역(L1)을 미리 생성함으로써, 상기 산소절단 화염(F)에 의해서도 낮은 절단폭을 갖도록 절단을 진행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부를 도시하는 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 사용상태를 도시하는 개략적인 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 하우징을 도시하는 절개사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 하우징을 도시하는 절개평면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 가스 절단 헤드부를 도시하는 절개사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 가스 절단 헤드부를 도시하는 절개정면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부를 도시하는 절개사시도이고, 도 8은 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부를 도시하는 절개정면도이다.

도 9는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 레이저 절단 헤드부의 작동에 따른 절단 대상물의 절단의 일예를 도시하는 개략적인 도면이고, 도 10a 및 도 10b는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 레이저 절단 헤드부 및 가스 절단 헤드부의 작동에 따른 절단 대상물의 절단의 일예를 도시하는 개략적인 도면이다.

도 11 내지 도 15는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 레이저 절단 헤드부의 작동에 따른 절단 대상물의 절단의 다른예를 도시하는 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0025] 아래 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 상세히 설명한다. 도면에 관계없이 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0026] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0027] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0028] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0029] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소와 다른 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구

성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0031] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부를 도시하는 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 사용상태를 도시하는 개략적인 사시도이다.

[0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부(100)는, 하우징(110); 상기 하우징(110)의 일측에 위치하는 레이저 절단 헤드부(200); 및 상기 레이저 절단 헤드부(200)와 인접하여 배치되고, 상기 하우징(110)의 타측에 위치하는 가스 절단 헤드부(300)를 포함한다.

[0033] 이때, 상기 레이저 절단 헤드부(200) 및 상기 가스 절단 헤드부(300)는 상기 하우징의 길이방향(X 방향)을 기준으로 상호 인접하여 배치될 수 있다.

[0034] 한편, 본 발명에서 상기 가스 절단 헤드부(300)가 상기 레이저 절단 헤드부(200)와 인접하여 배치된다 함은, 상기 가스 절단 헤드부(300)와 상기 레이저 절단 헤드부(200)가 단일 하우징 내에 포함되어 일체로 이동하되, 상기 가스 절단 헤드부(300)는 상기 레이저 절단 헤드부(200)로부터 일정 간격 이격하여 배치되는 것으로 이해될 수 있다.

[0035] 또한, 상기 하우징(110)은, 본체 하우징(120); 및 상기 본체 하우징(120)으로부터 상기 하우징의 길이방향(X 방향) 타측에 배치되는 보조 하우징(130)을 포함하며, 상기 본체 하우징(120)은 상기 레이저 절단 헤드부(200)를 구성하고, 상기 보조 하우징(130)에는 상기 가스 절단 헤드부(300)가 체결된다.

[0036] 따라서, 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부(100)는, 본체 하우징(120); 및 상기 본체 하우징(120)으로부터 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향) 타측에 배치되는 보조 하우징(130)을 포함하되, 상기 본체 하우징(120)은 레이저 절단 헤드부(200)를 구성하고, 상기 보조 하우징(130)에는 가스 절단 헤드부가 체결되는 것으로 정의할 수 있다.

[0037] 보다 구체적으로, 상기 보조 하우징(130)은, 상기 본체 하우징(120)의 폭 방향(Y 방향) 일측 단부로부터, 상기 본체 하우징(120)의 길이방향(X 방향)으로 연장되는 제1플랜지부(131); 상기 제1플랜지부(131)와 마주보고 배치되고, 상기 본체 하우징(120)의 폭 방향(Y 방향) 타측 단부로부터 상기 본체 하우징(120)의 길이방향(X 방향)으로 연장되는 제2플랜지부(132); 및 상기 제1플랜지부(131)와 상기 제2플랜지부(132)의 사이 영역에 의해 배치되고, 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 제1길이를 갖고, 상기 본체 하우징의 폭방향(Y 방향)으로 제1폭을 갖으며, 상기 본체 하우징의 높이방향(Z 방향)으로 제1높이를 갖는 슬롯부(133)를 포함한다.

[0038] 즉, 상기 보조 하우징(130)은, 상기 제1플랜지부(131)와 상기 제2플랜지부(132)의 사이 영역에 의해 배치되되, 제1길이, 제1폭 및 제1높이를 갖는 슬롯부(133)를 포함하며, 본 발명에서는, 상기 슬롯부(133)에 상기 가스 절단 헤드부(300)가 체결된다.

[0039] 이때, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 가스 절단 헤드부(300)는 상기 슬롯부(133)에 배치되되, 상기 슬롯부(133) 내에서 수평방향으로 슬라이딩 가능하며, 보다 구체적으로, 상기 가스 절단 헤드부(300)는, 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 수평이동이 가능한 것을 특징으로 한다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.

[0040] 또한, 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 본체 하우징(120)은, 상기 본체 하우징(120)의 일정 영역에 위치하고, 상기 본체 하우징의 높이방향(Z 방향)으로 배치되는 회전축(a)을 포함하며, 상기 본체 하우징(120)은 상기 회전축(a)을 기준으로 회전하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 이때, 상기 본체 하우징(120)의 회전에 따라, 상기 보조 하우징(130)도 상기 회전축(a)을 중심으로 회전하게 되며, 이에 따라, 상기 보조 하우징(130)의 슬롯부(133)에 체결되는 상기 가스 절단 헤드부(300)도 상기 회전축(a)을 중심으로 회전하게 된다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.

[0042] 한편, 상기 회전축(a)은, 후술할 바와 같은, 상기 레이저 절단 헤드부(200)의 레이저 빔 주사경로(미도시)를 따라 배치될 수 있으며, 다만, 상기 회전축(a)이 상기 레이저 절단 헤드부(200)의 일정 영역에 배치되는 것을 전

제로, 상기 회전축(a)의 위치를 제한하는 것은 아니다.

[0043] 이하에서는 본 발명에 따른 하우징을 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0044] 도 3은 본 발명에 따른 하우징을 도시하는 절개사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 하우징을 도시하는 절개평면도이다.

[0045] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 하우징(110)은, 본체 하우징(120); 및 상기 본체 하우징(120)으로부터 상기 하우징의 길이방향(X 방향) 타측에 배치되는 보조 하우징(130)을 포함하며, 상술한 바와 같이, 상기 본체 하우징(120)은 상기 레이저 절단 헤드부(200)를 구성하고, 상기 보조 하우징(130)에는 상기 가스 절단 헤드부(300)가 체결된다.

[0046] 이에 따라, 상기 본체 하우징(120)은 레이저 절단 헤드부(200)인 것으로 정의할 수 있으며, 따라서, 이하에서는 레이저 절단 헤드부(200)를 통해 상기 본체 하우징의 구성을 설명하기로 한다.

[0047] 보다 구체적으로, 상기 레이저 절단 헤드부(200)는, 상기 본체 하우징(120)의 상단으로부터 상기 본체 하우징의 하단까지 연속하여 배치되는 레이저 빔 주사경로(120)를 포함하고, 상기 레이저 빔 주사경로(120)의 상단부에는 레이저 빔 주입구(220)를 포함하며, 상기 레이저 빔 주사경로(120)의 하단부에는 레이저 빔 배출구(220)를 포함한다.

[0048] 즉, 레이저 발진기(미도시)로부터 발생된 레이저가 상기 레이저 빔 주입구(220)를 통해 주입되어, 상기 레이저 빔 주사 경로(120)를 따라 이동하여, 상기 레이저 빔 배출구(230)를 통해 절단 대상물에 주사될 수 있다.

[0049] 또한, 상기 레이저 절단 헤드부(200)는, 상기 레이저 빔 주사경로(120)의 일정 영역에 위치하는 제1렌즈 체결부(240); 및 상기 제1렌즈 체결부(240)의 하단에 위치하여, 상기 본체 하우징의 상단 및 하단과 동일 평면상에 위치하며, 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 제2길이를 갖고, 상기 본체 하우징의 폭방향(Y 방향)으로 제2폭을 갖으며, 상기 본체 하우징의 높이방향(Z 방향)으로 제2높이를 갖는 제2렌즈 삽입 슬롯(250)을 포함한다.

[0050] 이때, 상기 제1렌즈 체결부(240)에는 레이저 빔을 집광하기 위한 집광 렌즈(미도시)가 체결되며, 또한, 상기 제2렌즈 삽입 슬롯(250)에는 보호 렌즈(미도시)가 체결되는 보호렌즈 커버부재(미도시)가 삽입되어, 상기 보호 렌즈를 통해, 상기 레이저 빔을 통해 상기 절단 대상물을 절단하는 과정에서 발생되는 스패터 또는 흄(Fume)으로부터 상기 집광 렌즈를 보호할 수 있다.

[0051] 또한, 상기 레이저 절단 헤드부(200)는, 상기 레이저 빔 주사경로(120)와 인접하여 배치되는 어시스트 가스 공급라인(261)을 포함하고, 상기 어시스트 가스 공급라인(261)의 상단부에는 어시스트 가스 주입구(262)를 포함하며, 상기 어시스트 가스 공급라인(261)의 하단부에는 어시스트 가스 배출구(263)를 포함한다.

[0052] 이때, 상기 어시스트 가스 주입구(262)를 통해 주입된 어시스트 가스는, 상기 어시스트 가스 공급라인(261)을 따라 이동하여, 상기 어시스트 가스 배출구(263)를 통해 배출되어, 상기 레이저 빔 배출구(230) 영역에 상기 어시스트 가스를 공급할 수 있다.

[0053] 상기 어시스트 가스로 산소가스를 사용할 수 있으며, 이는 당업계에서 자명한 사항에 해당하므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0054] 또한, 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 하우징(110)은, 상기 본체 하우징(120)으로부터 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향) 타측에 배치되는 보조 하우징(130)을 포함하고, 상기 보조 하우징(130)은, 상기 제1플랜지부(미도시)와 상기 제2플랜지부(132)의 사이 영역에 의해 배치되되, 제1길이, 제1폭 및 제1높이를 갖는 슬롯부(133)를 포함하며, 본 발명에서는, 상기 슬롯부(133)에 상기 가스 절단 헤드부(300)가 체결된다.

[0055] 이는 상술한 바와 같으므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0056] 이하에서는 본 발명에 따른 가스 절단 헤드부를 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0057] 도 5는 본 발명에 따른 가스 절단 헤드부를 도시하는 절개사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 가스 절단 헤드부를 도시하는 절개정면도이다.

[0058] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 가스 절단 헤드부(300)는, 상술한 바와 같이, 상기 보조 하우징(130)의 상기 슬롯부(133)에 상기 가스 절단 헤드부(300)가 체결되며, 본 발명에서 상기 가스 절단 헤드부는, 일반적인 산소절단 장치를 구성하는 것으로 이해될 수 있다.

[0059] 보다 구체적으로, 상기 가스 절단 헤드부(300)는, 가스절단 토치 본체부(310); 상기 가스절단 토치 본체부(31

0)의 상단으로부터 상기 가스절단 토치 본체부(310)의 하단까지 연속하여 배치되는 산소가스 공급경로(320)를 포함하고, 상기 산소가스 공급경로(320)의 상단부에는 산소가스 주입구(330)를 포함하며, 상기 산소가스 공급경로(320)의 하단부에는 산소가스 배출구(340)를 포함한다.

[0060] 즉, 산소가스 공급부재(미도시)로부터 공급된 산소 가스가 상기 산소가스 주입구(330)를 통해 주입되어, 상기 산소가스 공급 경로(320)를 따라 이동하여, 상기 산소 가스 배출구(340)를 통해 배출되고, 상기 산소 가스 배출구(340)을 통해 배출된 산소 가스는 산소절단 화염을 발생시켜, 상기 산소절단 화염이 절단 대상물에 주사될 수 있다.

[0061] 또한, 상기 가스 절단 헤드부(300)는, 상기 산소가스 공급경로(320)와 인접하여 배치되는 연료 가스 공급라인(351)을 포함하고, 상기 연료 가스 공급라인(351)의 상단부에는 연료 가스 주입구(352)를 포함하며, 상기 연료 가스 공급라인(351)의 하단부에는 연료 가스 배출구(253)를 포함한다.

[0062] 이때, 상기 연료 가스 주입구(352)를 통해 주입된 연료 가스는, 상기 연료 가스 공급라인(351)을 따라 이동하여, 상기 연료 가스 배출구(353)를 통해 배출되어, 상기 산소 가스 배출구(340) 영역에 상기 연료 가스를 공급할 수 있다.

[0063] 즉, 상기 산소 가스와 상기 연료 가스의 공급을 통해 고온의 산소절단 화염을 발생시킴으로써, 상기 산소절단 화염을 통해, 상기 절단 대상물을 절단할 수 있다.

[0064] 상기 연료 가스로 프로판 가스 등을 사용할 수 있으며, 이는 당업계에서 자명한 사항에 해당하므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0065] 도 7은 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부를 도시하는 절개사시도이고, 도 8은 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부를 도시하는 절개정면도이다.

[0066] 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 레이저 절단 헤드부(200)는, 상기 레이저 빔 주사경로(120)의 일정 영역에 위치하는 제1렌즈 체결부(240); 및 상기 제1렌즈 체결부(240)의 하단에 위치하여, 상기 본체 하우징의 상단 및 하단과 동일 평면상에 위치하며, 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 제2길이를 갖고, 상기 본체 하우징의 폭방향(Y 방향)으로 제2폭을 갖으며, 상기 본체 하우징의 높이방향(Z 방향)으로 제2높이를 갖는 제2렌즈 삽입 슬롯(250)을 포함한다.

[0067] 이때, 상술한 바와 같이, 상기 제1렌즈 체결부(240)에는 레이저 빔을 집광하기 위한 집광 렌즈(270)가 체결되며, 또한, 상기 제2렌즈 삽입 슬롯(250)에는 보호 렌즈(280)가 체결되는 보호렌즈 커버부재(281)가 삽입되어, 상기 보호 렌즈를 통해, 상기 레이저 빔을 통해 상기 절단 대상물을 절단하는 과정에서 발생되는 스패터 또는 흄(Fume)으로부터 상기 집광 렌즈를 보호할 수 있다.

[0068] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 보호렌즈 커버부재(281)는, 상기 제2렌즈 삽입 슬롯(250)으로부터 착탈될 수 있으며, 상기 제2렌즈 삽입 슬롯(250)의 착탈을 통해, 상기 보호렌즈 커버부재(281)에 체결되는 보호렌즈(280)의 교체가 가능하다.

[0069] 즉, 상술한 바와 같이, 상기 보호 렌즈(280)는 상기 레이저 빔을 통해 상기 절단 대상물을 절단하는 과정에서 발생되는 스패터 또는 흄(Fume)으로부터 상기 집광 렌즈를 보호하게 되나, 이로 인하여, 상기 보호 렌즈의 교체가 필요하고, 따라서, 본 발명에서는, 상기 보호 렌즈(280)가 체결되는 보호렌즈 커버부재(281)가 상기 제2렌즈 삽입 슬롯(250)으로부터 착탈될 수 있도록 함으로써, 상기 보호렌즈의 교체를 용이하게 할 수 있다.

[0070] 또한, 본 발명에 따른 가스 절단 헤드부(300)는, 상술한 바와 같이, 상기 보조 하우징(130)의 상기 슬롯부(133)에 상기 가스 절단 헤드부(300)가 체결되며, 상기 가스 절단 헤드부(300)는, 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 수평이동이 가능하다.

[0071] 이하에서는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 작동에 대해 설명하기로 한다.

[0072] 도 9는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 레이저 절단 헤드부의 작동에 따른 절단 대상물의 절단의 일예를 도시하는 개략적인 도면이고, 도 10a 및 도 10b는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 레이저 절단 헤드부 및 가스 절단 헤드부의 작동에 따른 절단 대상물의 절단의 일예를 도시하는 개략적인 도면이다.

[0073] 먼저, 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부는, 상기 레이저 절단 헤드부(200)로부터 주사되는 레이저 빔(L)을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행하게 된다.

[0074] 이를 통하여, 상기 절단 대상물(P)에는 상기 레이저 빔(L)에 의해 절단된 레이저 빔 절단 영역(L1)이 생성된다.

[0075] 다음으로, 도 10a를 참조하면, 상기 하이브리드 절단장치의 헤드부가 이동하면서, 계속적으로 상기 레이저 절단 헤드부(200)로부터 주사되는 레이저 빔(L)을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행하면서, 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염(F)을 통해, 상기 절단 대상물(P)을 제2깊이(d2)까지 절단을 진행하게 된다.

[0076] 이를 통하여, 상기 절단 대상물(P)에는 상기 산소절단 화염(F)에 의해 절단된 화염 절단 영역(F1)이 생성되며, 상기 화염 절단 영역(F1)이 생성된 영역은 절단이 완료되게 된다.

[0077] 즉, 본 발명에서는, 상기 레이저 절단 헤드부(200)로부터 주사되는 레이저 빔(L)을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행한 후, 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염(F)을 통해, 상기 절단 대상물(P)을 제2깊이(d2)까지 절단을 진행함으로써, 상기 절단 대상물(P)을 절단하게 된다.

[0078] 상술한 바와 같이, 일반적인 절단방식 중, 가스 절단방식 및 레이저 절단방식의 각각의 절단방식으로는 두꺼운 대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단하는데 한계가 있다.

[0079] 하지만, 본 발명에서는, 고속절단이 가능한 레이저 절단방식과 가공대상물의 두께가 두꺼울수록 절단에 제약이 없는 가스 절단방식을 채용한 하이브리드 절단장치를 통해, 두꺼운 대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단할 수 있는 하이브리드 절단장치를 제공할 수 있다.

[0080] 즉, 본 발명에서는, 고속절단이 가능한 레이저 절단방식을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행한 후, 후속적으로 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염(F)을 통해, 상기 절단 대상물(P)을 제2깊이(d2)까지 절단을 진행하게 된다.

[0081] 이때, 일반적으로 상기 산소절단 화염(F)에 의해서는 높은 절단폭을 갖게 되는데, 본 발명에서는, 상기 산소절단 화염(F)에 의한 절단을 진행하기 전에, 상기 레이저 절단을 통해 낮은 절단폭을 갖는 레이저 빔 절단 영역(L1)을 미리 생성함으로써, 상기 산소절단 화염(F)에 의해서도 낮은 절단폭을 갖도록 절단을 진행할 수 있다.

[0082] 한편, 도 10a에서는, 상기 절단 대상물(P)과 상기 가스 절단 헤드부(300)가 일정 간격으로 이격된 것으로 도시하고 있다.

[0083] 하지만, 본 발명에서는, 도 10b에 도시된 바와 같이, 상기 가스 절단 헤드부(300)의 하단부, 예를 들어, 상기 산소 가스 배출구(도 6의 340)는 상기 절단 대상물(P), 즉, 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)과 최대한 근접하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 가스 절단 헤드부(300)의 하단부, 예를 들어, 상기 산소 가스 배출구(도 6의 340)가 상기 절단 대상물(P)과 밀착되는 것이 바람직하다.

[0084] 즉, 상기 절단 대상물(P)과 상기 가스 절단 헤드부(300)의 이격 간격이 클 수록, 상기 산소절단 화염(F)에 의해 절단되는 영역의 절단폭이 높아질 수 있으므로, 상기 가스 절단 헤드부(300)의 하단부, 예를 들어, 상기 산소 가스 배출구(도 6의 340)는 상기 절단 대상물(P)과 최대한 근접하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 가스 절단 헤드부(300)의 하단부, 예를 들어, 상기 산소 가스 배출구(도 6의 340)가 상기 절단 대상물(P)과 밀착되도록 함으로써, 상기 산소절단 화염(F)에 의해 절단을 진행하더라도, 상기 레이저 절단을 통해 절단된 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에서의 낮은 절단폭을 유지시킬 수 있다.

[0085] 이를 위하여, 본 발명에서는, 상기 도 2를 기준으로, 상기 가스 절단 헤드부(300)는 상기 슬롯부(133)에 배치되되, 상기 슬롯부(133) 내에서 수직방향으로 슬라이딩 가능하며, 보다 구체적으로, 상기 가스 절단 헤드부(300)는, 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 높이방향(A 방향)으로 수직이동이 가능한 것이 바람직하다.

[0086] 즉, 본 발명에서는, 예를 들어, 상기 산소 가스 배출구(도 6의 340)가 상기 절단 대상물(P)과 밀착되도록 하기 위하여, 상기 가스 절단 헤드부(300)를 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 높이방향(A 방향)으로 수직이동시킴으로써, 상기 산소 가스 배출구와 상기 절단 대상물(P)을 밀착시킬 수 있다.

[0087] 한편, 상기에서는 상기 가스 절단 헤드부(300)를 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 높이방향(A 방향)으로 수직이동시킴으로써, 상기 산소 가스 배출구와 상기 절단 대상물(P)을 밀착시키는 것으로 설명하였으나, 이와는 달리, 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부 전체를 상기 절단 대상물(P), 즉, 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)으로 수직이동시킴으로써, 상기 산소 가스 배출구와 상기 절단 대상물(P)을 밀착시킬 수 있음은 당연한 것이다.

[0088] 도 11 내지 도 15는 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 레이저 절단 헤드부의 작동에 따른 절단 대상물의 절단의 다른예를 도시하는 개략적인 도면이다.

[0089] 상술한 도 9 및 도 10에서와 같이, 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부의 레이저 절단 헤드부의 작동에 따른 절단 대상물의 절단의 일예는, 상기 레이저 절단 헤드부(200)로부터 주사되는 레이저 빔(L)을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행한 후, 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염(F)을 통해, 상기 절단 대상물(P)을 제2깊이(d2)까지 절단을 진행함으로써, 상기 절단 대상물(P)을 절단하게 된다.

[0090] 즉, 상기 레이저 절단 헤드부를 통해 절단 대상물을 일정 깊이까지 절단한 후, 후속적으로 가스 절단 헤드부를 통해 절단 대상물을 완전하게 절단하게 된다.

[0091] 이때, 도 9 및 도 10의 절단의 일예는 직선형으로 절단 대상물을 절단하는 경우에 해당하고, 도 11 내지 도 15의 절단의 다른예는 절곡형 또는 곡선형으로 절단 대상물을 절단하는 경우에 해당하는 것으로 이해될 수 있다.

[0092] 보다 구체적으로, 상술한 도 2에서와 같이, 본 발명에 따른 상기 가스 절단 헤드부는 상기 슬롯부(133)에 배치되되, 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 수평이동이 가능한 것을 특징으로 한다.

[0093] 또한, 상술한 도 1에서와 같이, 본 발명에 따른 본체 하우징(120)은, 상기 본체 하우징(120)의 일정 영역에 위치하고, 상기 본체 하우징의 높이방향(Z 방향)으로 배치되는 회전축(a)을 포함하며, 상기 본체 하우징(120)은 상기 회전축(a)을 기준으로 회전하는 것을 특징으로 한다.

[0094] 이때, 상기 본체 하우징(120)의 회전에 따라, 상기 보조 하우징(130)도 상기 회전축(a)을 중심으로 회전하게 되며, 이에 따라, 상기 보조 하우징(130)의 슬롯부(133)에 체결되는 상기 가스 절단 헤드부(300)도 상기 회전축(a)을 중심으로 회전하게 된다.

[0095] 본 발명에서 이와 같이, 상기 본체 하우징이 회전축을 기준으로 회전하고, 또한, 상기 가스 절단 헤드부가 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 수평이동이 가능하도록 구성하는 것은, 절곡형 또는 곡선형으로 절단 대상물을 절단하기 위함이다.

[0096] 먼저, 도 11을 참조하면, 절단 대상물(P)을 절곡형(C)으로 절단하고자 하는 경우, 상기 하이브리드 절단장치의 헤드부(100)의 상기 레이저 절단 헤드부(200)로부터 주사되는 레이저 빔(L)을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행한 후, 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염(F)을 통해, 상기 절단 대상물(P)을 제2깊이(d2)까지 절단을 진행함으로써, 상기 절단 대상물(P)을 절단하게 된다.

[0097] 이러한 도 11의 절단과정이 지속적으로 진행되며, 이때, 도 12에서와 같이, 상기 절단 대상물(P)의 절곡점에 상기 레이저 빔(L)이 도달하는 경우, 도 13에서와 같이, 상기 본체 하우징이 회전하여, 상기 절곡점 이후의 방향으로 절단을 진행하게 된다.

[0098] 이때, 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 레이저 빔(L)이 상기 절곡점 이후의 방향으로 절단을 진행함에 있어서, 상기 본체 하우징의 회전에 의하여, 후속적으로 절단을 진행하는 상기 산소절단 화염(F)의 위치가, 상기 레이저 빔(L)에 의해 절단된, 레이저 빔 절단 영역을 벗어나게 된다(도 13의 A 영역 참조).

[0099] 따라서, 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는, 상기 가스 절단 헤드부를 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 수평이동시킴으로써, 상기 산소절단 화염(F)의 위치가, 상기 레이저 빔(L)에 의해 절단된, 레이저 빔 절단 영역과 일치되도록 제어할 수 있다.

[0100] 이후, 도 15에 되시된 바와 같이, 필요시, 상기 가스 절단 헤드부를 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 수평이동시킴으로써, 상기 절단 대상물(P)의 절단을 완료할 수 있다.

[0101] 결국, 도 9 및 도 10에서와 같이, 본 발명에 따른 하이브리드 절단장치의 헤드부를 통해 직선형으로 절단 대상물을 절단할 수 있을 뿐만 아니라, 도 11 내지 도 15에서와 같이, 상기 본체 하우징이 회전축을 기준으로 회전하고, 또한, 상기 가스 절단 헤드부가 상기 슬롯부(133)로부터 상기 본체 하우징의 길이방향(X 방향)으로 수평이동이 가능하도록 구성함으로써, 절곡형 또는 곡선형으로 절단 대상물을 절단할 수 있다.

[0102] 이상에서와 같이, 일반적인 절단방식 중, 가스 절단방식 및 레이저 절단방식의 각각의 절단방식으로는 두꺼운

대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단하는데 한계가 있다.

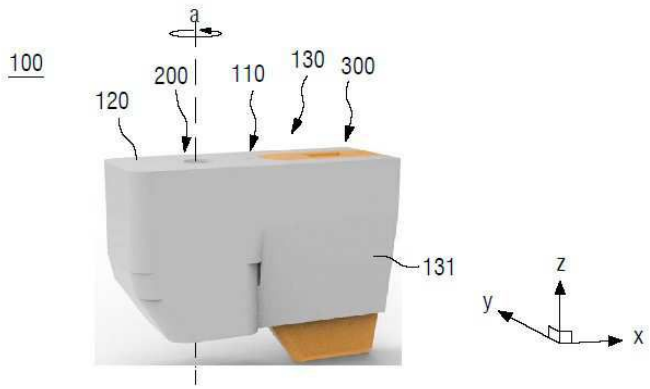
[0103] 하지만, 본 발명에서는, 고속절단이 가능한 레이저 절단방식과 가공대상물의 두께가 두꺼울수록 절단에 제약이 없는 가스 절단방식을 채용한 하이브리드 절단장치를 통해, 두꺼운 대상물(후판)을 빠르게 절단하면서, 이와 동시에 낮은 절단폭을 갖도록 절단할 수 있는 하이브리드 절단장치를 제공할 수 있다.

[0104] 즉, 본 발명에서는, 고속절단이 가능한 레이저 절단방식을 통해, 절단 대상물(P)을 제1깊이(d1)까지 절단을 진행한 후, 후속적으로 상기 레이저 빔 절단 영역(L1)에 상기 가스 절단 헤드부로부터 주사되는 산소절단 화염(F)을 통해, 상기 절단 대상물(P)을 제2깊이(d2)까지 절단을 진행하며, 따라서, 본 발명에서는, 상기 산소절단 화염(F)에 의한 절단을 진행하기 전에, 상기 레이저 절단을 통해 낮은 절단폭을 갖는 레이저 빔 절단 영역(L1)을 미리 생성함으로써, 상기 산소절단 화염(F)에 의해서도 낮은 절단폭을 갖도록 절단을 진행할 수 있다.

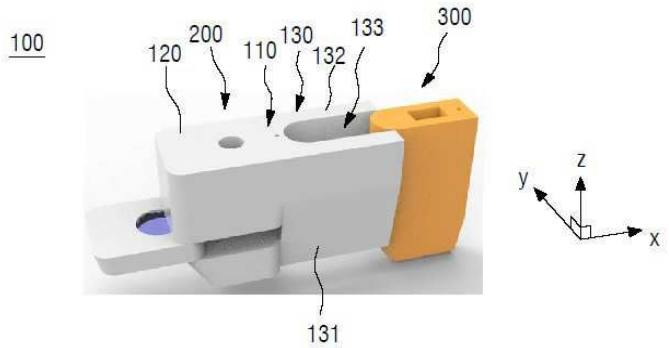
[0105] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

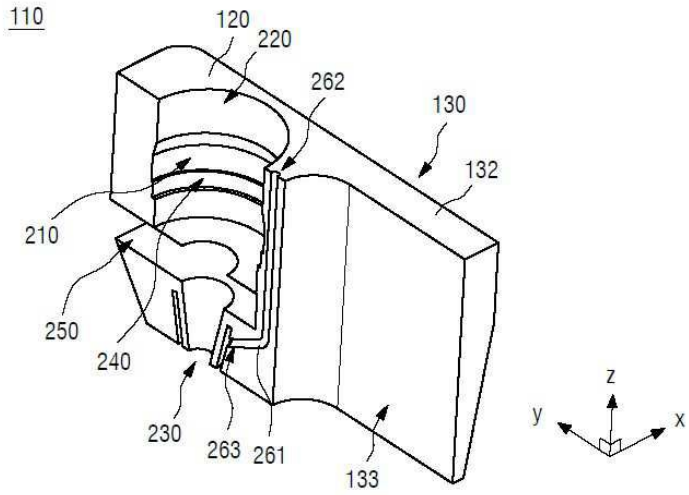
도면1



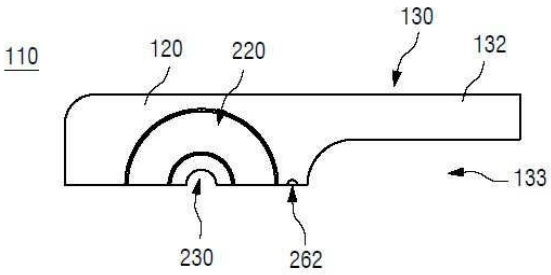
도면2



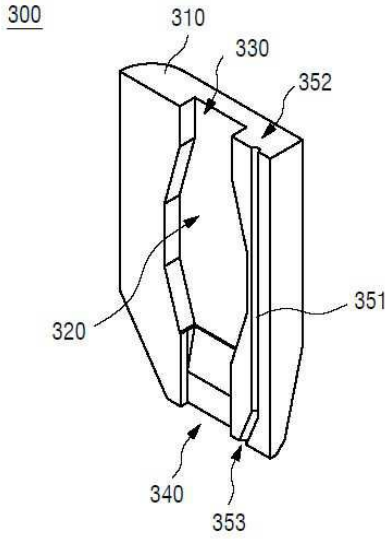
도면3


110
120
220
262
130
132
210
250
240
230
263
261
133
z
y
x

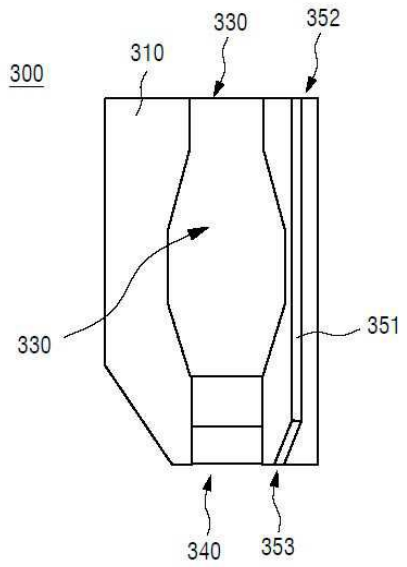
도면4


110
120
220
130
132
133
230
262

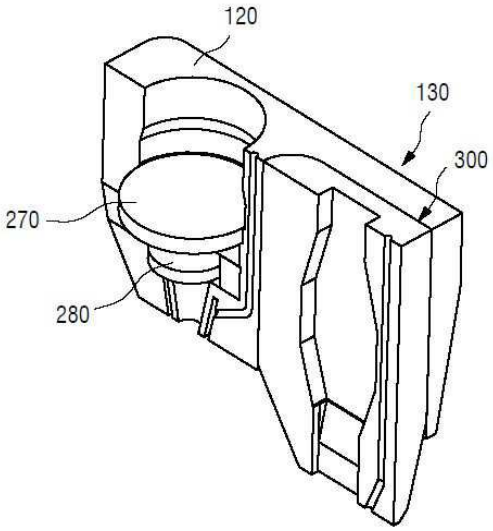
도면5


300
310
330
352
320
351
340
353

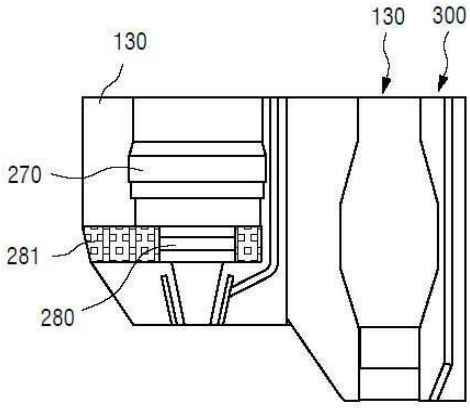
도면6



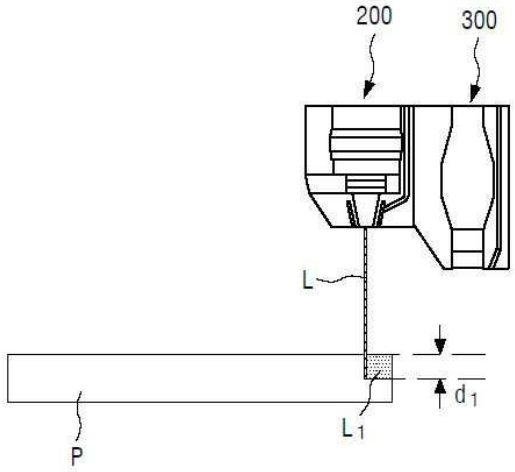
도면7



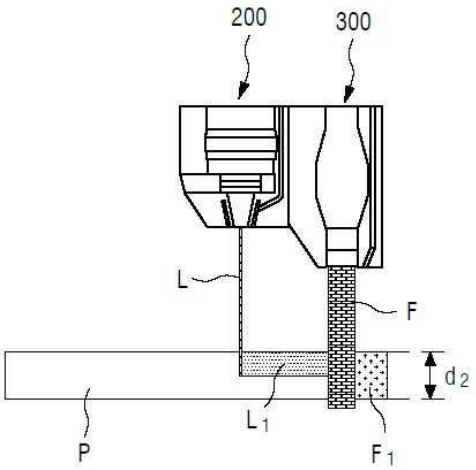
도면8



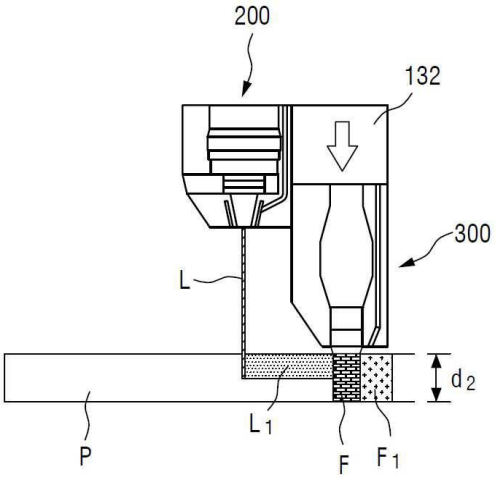
도면9



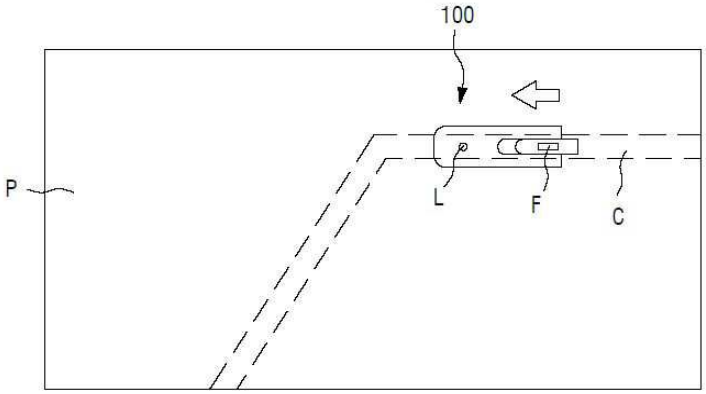
도면10a



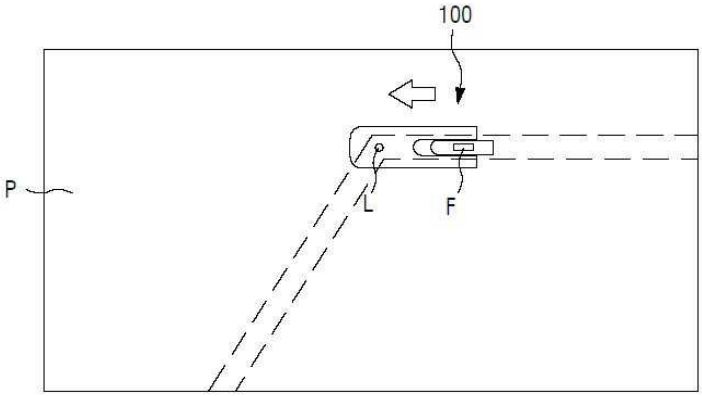
도면10b



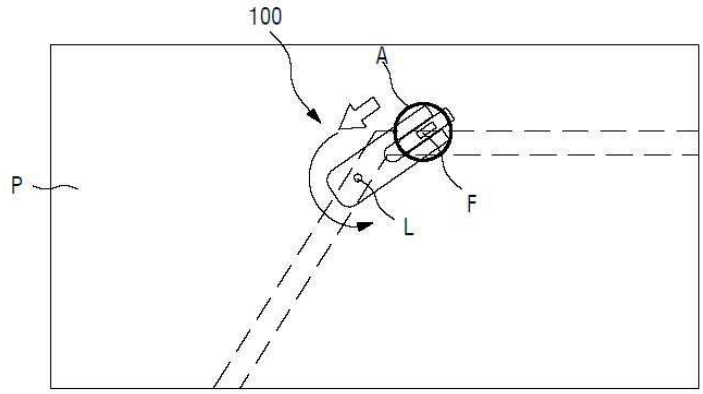
도면11



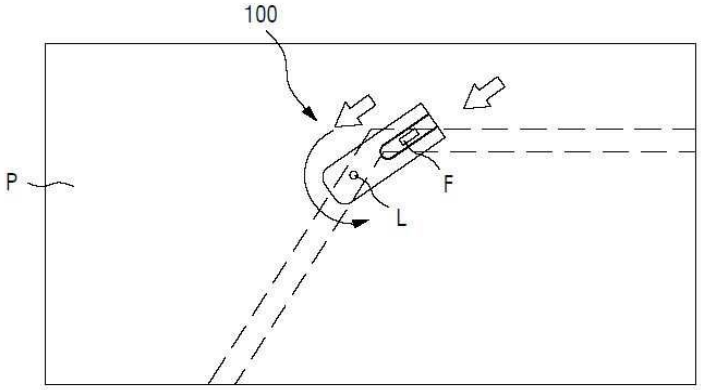
도면12



도면13



도면14



도면15

