



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월11일  
(11) 등록번호 10-2706057  
(24) 등록일자 2024년09월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23K 26/38 (2014.01) B23K 26/03 (2014.01)  
B23K 26/042 (2014.01) B23K 26/08 (2014.01)  
B23K 101/16 (2006.01) B23K 101/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B23K 26/38 (2013.01)  
B23K 26/032 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7014402
- (22) 출원일자(국제) 2019년10월09일  
심사청구일자 2022년07월14일
- (85) 번역문제출일자 2021년05월13일
- (65) 공개번호 10-2021-0145717
- (43) 공개일자 2021년12월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2019/077339
- (87) 국제공개번호 WO 2020/078792  
국제공개일자 2020년04월23일
- (30) 우선권주장  
10 2018 125 620.5 2018년10월16일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP5889500 B1  
KR101445832 B1  
KR1020170122254 A

- (73) 특허권자  
슐러 프레첸 게엠베하  
독일 73033 킴핑엔 슈러-플라츠 1
- (72) 발명자  
쉬버, 프랭크  
독일 에를랑겐 91056 파우스트-본-스트람버그-슈트라세. 19
- 클링커, 카스텐  
독일 험호펜 91334 바렌로 1  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
박상열, 최내윤, 정우상

전체 청구항 수 : 총 14 항

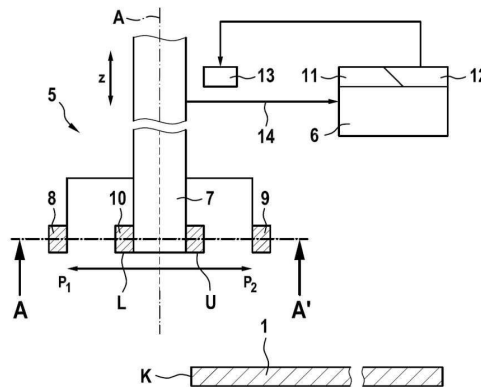
심사관 : 이태호

(54) 발명의 명칭 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립으로부터 시트 금속 블랭크를 레이저 커팅하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은, 적어도 하나의 레이저 커팅 장치(3)로, 운반 방향(T)으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립(1)으로부터 시트 금속 블랭크를 커팅하기 위한 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은: 커팅 노즐(7)을 가지며 제어기(6)에 의해서 시트 금속 블랭크의 기하형태에 상응하도록 특정된 커팅 경로(S1, S2, S1', S2')를 따라서 이동될 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



수 있는, 갖춘 적어도 하나의 레이저 커팅 헤드(5)를 갖춘 레이저 커팅 장치(3)를 제공하는 단계, 제1 거리 측정 장치(8)에 의해서, 커팅 노즐(7)과, 커팅 노즐(7)에 대해서 적어도 하나의 반경방향 외부 위치( $P_1$ ,  $P_2$ )에 있는 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 끊임없이 측정하는 단계, 제1 거리 측정 장치(8, 9)가 항상 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되어 유지되도록 하는 레이저 커팅 헤드의 이동을, 커팅 노즐이 시트 금속 스트립(1)과 중첩되는 제2 위치로 내로 제어하는 단계를 포함하고, 커팅 노즐(7)이 제1 위치로부터 제2 위치의 방향으로 이동될 때, 시트 금속 스트립(1)의 표면에 대한 커팅 노즐(7)의 높이가, 제1 거리 측정 장치(8, 9)에 의해서 공급되는 제1 거리 값을 이용하여 조절된다.

(52) CPC특허분류

*B23K 26/042* (2015.10)

*B23K 26/0846* (2013.01)

*B23K 2101/16* (2018.08)

*B23K 2101/18* (2018.08)

(72) 발명자

**그로스, 얀-피터**

독일 모렌도프 91096 켈러가쎄 16 에이

**자이츠, 알렉산더**

독일 에를랑겐 91054 바이로이트 슈트라쎄. 31비

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

적어도 하나의 레이저 커팅 장치(3)로, 운반 방향(T)으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립(1)으로부터 시트 금속 블랭크를 커팅하기 위한 방법으로서:

제어 유닛(6)에 의해서 상기 시트 금속 블랭크의 기하형태에 상응하는 미리 결정된 커팅 경로(S1, S2, S1', S2')를 따라서 이동될 수 있는, 커팅 노즐(7)을 갖춘 적어도 하나의 레이저 커팅 헤드(5)를 갖는 레이저 커팅 장치(3)를 제공하는 단계,

제1 거리 측정 장치에 의해서, 상기 커팅 노즐(7)과, 상기 커팅 노즐(7)에 대해서 적어도 하나의 반경방향 외부 위치(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)에 있는 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 주기적으로 측정하는 단계,

상기 커팅 노즐(7)이 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되지 않을 때, 상기 제1 거리 측정 장치가 항상 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되어 유지되도록 하는 방식으로, 상기 레이저 커팅 헤드(5)의 이동을 제어하는 단계로서,

상기 제1 거리 측정 장치가

(i) 회전 가능 커팅 노즐(7)에 부착된 단지 하나의 제1 거리 센서(8)를 포함하고, 상기 제1 거리 센서(8)는, 상기 커팅 노즐(7)이 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되지 않을 때, 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되어 유지되는 위치로 회전되고, 또는

(ii) 상기 커팅 노즐(7)과 상기 커팅 노즐(7)의 반경방향 외측에 있는 몇 개의 상이한 위치들(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)에서 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 측정하기 위한 몇 개의 거리 센서를 포함하고, 상기 커팅 노즐(7)과 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리는, 상기 제1 거리 측정 장치에 의해서, 상기 커팅 노즐(7)에 대해서 반경방향 외측에 위치된 복수의 상이한 위치들(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)에서 측정되는, 단계, 그리고

상기 커팅 노즐(7)을 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되지 않는 제1 위치로부터 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되는 제2 위치로 이동시키는 단계로서, 상기 커팅 노즐(7)이 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치를 향해서 이동될 때, 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면에 대한 상기 커팅 노즐(7)의 높이가 상기 제1 거리 측정장치에 의해서 제공되는 제1 거리 값을 이용하여 제어되는, 단계를 포함하고,

상기 커팅 경로의 적어도 섹션이 상기 시트 금속 스트립(1)의 또는 상기 시트 금속 스트립(1) 내에 위치되고 상기 시트 금속 스트립(1) 내측부까지 연장되는 개구의 연부에서 시작되고, 상기 커팅 노즐(7)이 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치로 이동될 때, 상기 커팅 노즐(7)을 통해서 빠져 나오는 레이저 빔(L)이 생성되는, 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 커팅 노즐(7)이 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되지 않을 때, 커팅 동작 중에 상기 커팅 노즐(7)을 통해서 빠져 나가는 레이저 빔(L)의 생성이 일시적으로 중단되는, 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 커팅 노즐(7)이 상기 제1 위치에 있을 때, 상기 레이저 빔(L)의 생성을 위한 커팅 매개변수가 변경되는, 방법.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컷팅 노즐(7)이 제2 거리 측정 장치의 일부이고, 제2 거리 값이 상기 제2 거리 측정 장치에 의해서 측정되는, 방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 제1 및 제2 거리 값 중 적어도 어느 하나의 거리 값은, 상기 컷팅 노즐(7)과 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 제어하기 위해서 이용되는, 방법.

**청구항 6**

제4항에 있어서,

상기 2개의 거리 값 중 하나 또는 상기 2개의 거리 값들 사이의 차이가 미리 결정된 한계 값보다 클 때, 상기 제2 위치로부터 상기 제1 위치로 발생하는 상기 레이저 컷팅 헤드(5)의 이동이 중단되는, 방법.

**청구항 7**

제4항에 있어서,

용량형 또는 광학형 거리 측정 장치가 상기 제1 및 제2 거리 값 중 적어도 어느 하나의 거리 값을 측정하기 위해서 각각 이용되는, 방법.

**청구항 8**

운반 방향(T)으로 연속적으로 이동되는 시트 금속 스트립(1)으로부터 시트 금속 블랭크를 컷팅하기 위한 장치로서:

상기 시트 금속 스트립(1)을 운반 방향(T)으로 연속적으로 운반하기 위한 운반 장치(T),

컷팅 노즐(7)을 가지고 상기 운반 방향(T)으로 그리고 상기 운반 방향(T)에 수직으로 연장되는 y-방향(y)으로 전후로 이동될 수 있도록 แก트리(4) 상에서 유지되는, 적어도 하나의 레이저 컷팅 헤드(5)를 갖는 적어도 하나의 레이저 컷팅 장치(3),

상기 시트 금속 블랭크의 기하형태에 상응하는 컷팅 경로(S1, S2, S1', S2')를 따라서 상기 레이저 컷팅 헤드(5)를 이동시키기 위한 제어 유닛(6),

상기 컷팅 노즐(7)과, 상기 컷팅 노즐(7)에 대해서 적어도 하나의 반경방향 외부 위치(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)에 있는 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 주기적으로 측정하기 위한 제1 거리 측정 장치,

상기 컷팅 노즐(7)과 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 조절하기 위한 제어기를 포함하고,

상기 컷팅 노즐(7)이 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되지 않을 때, 상기 제1 거리 측정 장치가 항상 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되어 유지되도록 하는 방식으로, 상기 레이저 컷팅 헤드(5)의 이동이 상기 제어 유닛(6)에 의해서 제어될 수 있고, 그리고

상기 제1 거리 측정 장치가

(i) 회전 가능 컷팅 노즐(7)에 부착된 단지 하나의 거리 센서(8)를 포함하고, 그에 따라, 상기 거리 센서(8)는, 상기 컷팅 노즐(7)이 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되지 않을 때, 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되어 유지되는 위치로 각각 회전될 수 있고, 또는

(ii) 상기 컷팅 노즐(7)과, 상기 컷팅 노즐(7)에 대해서 반경방향 외측에 위치되는 복수의 상이한 위치들(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)에 있는 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 측정하기 위한 복수의 거리 센서를 포함하고, 그리고

상기 컷팅 노즐(7)이 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되지 않는 제1 위치로부터 상기 시트 금속 스트립(1)과 중첩되는 제2 위치를 향해서 이동될 때, 상기 제어기에 의해서, 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면에 대한 상기 컷팅 노즐(7)의 높이가, 상기 제1 거리 측정 장치에 의해서 제공되는 제1 거리 값을 이용하여 제어되며,

상기 컷팅 경로의 적어도 섹션이 상기 시트 금속 스트립(1)의 또는 상기 시트 금속 스트립(1) 내에 위치한 개구

부의 연부에서 시작되고 상기 시트 금속 스트립(1)의 내측부까지 연장되며,

상기 제어기는, 상기 커팅 노즐이 상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치로 이동될 때, 상기 커팅 노즐(7)을 통해서 빠져 나가는 레이저 빔을 생성하도록 구성되는, 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 커팅 노즐(7)이 상기 제1 위치에 있을 때 커팅 동작 중에 상기 커팅 노즐(7)을 빠져 나오는 레이저 빔의 생성을 일시적으로 중단시키도록 구성되는, 장치.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 커팅 노즐(7)이 상기 제1 위치에 있을 때, 상기 레이저 빔의 생성을 위한 커팅 매개변수를 변경하도록 구성되는, 장치.

**청구항 11**

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커팅 노즐(7)은 제2 거리 값을 측정하기 위한 제2 거리 측정 장치의 일부인, 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제어 유닛이, 상기 제1 및 제2 거리 값 중 적어도 어느 하나의 거리 값에 의해서, 상기 커팅 노즐(7)과 상기 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 제어하도록 구성되는, 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 2개의 거리 값 중 하나 또는 상기 2개의 거리 값들 사이의 차이가 미리 결정된 한계 값보다 클 때, 상기 스트립 내측부(I)로부터 스트립 연부(K)를 가로질러 발생하는 상기 레이저 커팅 헤드(5)의 이동을 중단시키도록 배열되는, 장치.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2 거리 측정 장치 중 적어도 어느 하나의 거리 측정 장치가 용량형 또는 광학형 거리 측정 장치인, 장치.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 적어도 하나의 레이저 커팅 장치로, 운반 방향으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립으로부터 시트 금속 블랭크를 커팅하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 공지된 프로세스 및 장치가, 예를 들어, EP 3 007 851 B1로부터 알려져 있다. 공지된 프로세스에 따라, 시트 금속 스트립이 코일로부터 풀린다. 시트 금속 스트립은 운반 장치에 의해서 운반 방향으로 연속적으로 이송된다. 상기 프로세스에서, 시트 금속 스트립은 적어도 하나의 레이저 커팅 장치를 통과한다. 레이저 커팅 장치는 포털(portal)을 포함하고, 상기 포털에 의해서 레이저 커팅 헤드가 운반 방향 및 그에 수직인 y-방향 모두를 따라 전후로 이동될 수 있다. 레이저 커팅 헤드가 미리 결정된 커팅 경로를 따라서 이동될 수 있도록, 갠트리(gantry)가 제어 유닛에 의해서 제어될 수 있다.

[0003] EP 0 503 488 B2는 레이저 커팅 프로세스 및 레이저 커팅 헤드를 개시한다. 레이저 커팅 프로세스에서, 포커싱된 레이저 빔 및 가스 제트가 커팅 노즐을 통해서 안내된다. 공작물과 커팅 노즐 사이의 거리가 용량적으로 제어된다. 커팅 노즐로부터 절연된 센서 링이, 상기 거리의 용량적 제어를 위한 센서로서 사용된다.

[0004] 운반 방향으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립으로부터 시트 금속 블랭크를 커팅할 때, 당업계의 최근 기술 수준에 따라, 시트 금속 스트립 내측에서 시작하고 스트립 연부의 방향으로 스트립의 내측으로부터 연장되는 커팅 경로가 항상 선택된다. 벨트 연부에 도달할 때, 시트 금속 블랭크는, 시트 금속 블랭크 내의 응력으로 인해서, 시트 금속 블랭크에 대해서 상승 또는 하강될 수 있다. 이는 커팅 노즐에 부착된 용량형 거리 센서와의 충돌을 유발할 수 있다. 이러한 것을 해결하기 위해서, 종래 기술은 스트립 연부에 도달하기 직전에 거리 측정을 오프로 스위칭한다. 또한, 레이저 커팅 헤드는 미리 결정된 양만큼 상승된다. 이어서, 레이저 커팅 헤드는, 새로운 커팅 경로가 시작될 때까지, 시트 금속 스트립 위에서 이동된다. 이어서, 거리 센서 시스템은 다시 동작되고, 레이저 커팅 헤드는 다시 시트 금속 스트립의 방향으로 하강된다.

[0005] 알려진 방법은 시간-소모적인데, 이는 거리 센서 시스템을 오프 및 온으로 스위칭하는데 그리고 레이저 커팅 헤드를 상승 및 하강시키는데 필요한 시간 때문이다. 이와 별개로, 알려진 방법으로는 시트 금속 스트립을 스트립 연부로부터 스트립 내측부로 커팅할 수 없는데, 이는 거리 센서 시스템이 시트 금속 스트립의 외부에서 이용 가능 거리 값을 제공하지 않기 때문이다.

**발명의 내용**

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 목적은 종래 기술에 따른 단점을 제거하는 것이다. 특히, 운반 방향으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립으로부터 시트 금속 블랭크를 개선된 효율로 커팅할 수 있게 하는 방법 및 장치가 구체화된다.

[0007] 이러한 목적은 제1항 및 제11항의 특징에 의해서 달성된다. 본 발명의 실용적인 실시예가 제2항 내지 제10항 및 제12항 내지 제20항으로부터 얻어진다.

[0008] 본 발명에 따라, 적어도 하나의 레이저 커팅 장치로, 운반 방향으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립으로부터 시트 금속 블랭크를 레이저 커팅하기 위한 방법이 제안되고, 상기 방법은 이하의 단계를 포함한다:

[0009] 제어 유닛에 의해서 시트 금속 블랭크의 기하형태에 상응하는 미리 결정된 커팅 경로를 따라서 이동될 수 있는, 커팅 노즐을 갖춘 적어도 하나의 레이저 커팅 헤드를 갖는 레이저 커팅 장치를 제공하는 단계,

[0010] 제1 거리 측정 장치에 의해서, 커팅 노즐과, 커팅 노즐에 대해서 적어도 하나의 반경방향 외부 위치에 있는 시

트 금속 스트립의 표면 사이의 거리를 주기적으로 측정하는 단계,

- [0011] 커팅 노즐이 시트 금속 스트립과 중첩되지 않을 때, 제1 거리 측정 장치가 항상 시트 금속 스트립과 중첩되어 유지되도록 하는 방식으로, 레이저 커팅 헤드의 이동을 제어하는 단계, 및
- [0012] 커팅 노즐을 시트 금속 스트립과 중첩되지 않는 제1 위치로부터 시트 금속 스트립과 중첩되는 제2 위치로 이동시키는 단계로서, 커팅 노즐이 제1 위치로부터 제2 위치를 향해서 이동될 때, 시트 금속 스트립의 표면에 대한 커팅 노즐의 높이가 제1 거리 측정 장치에 의해서 제공되는 제1 거리 값을 이용하여 제어되는, 단계.
- [0013] 본 발명의 목적을 위해서, "반경방향 외부 위치"라는 용어는, 커팅 노즐의 외주방향 연부로부터 반경방향으로 이격된 위치를 의미하는 것으로 이해된다. 반경방향 거리는 적어도 1 mm, 바람직하게 적어도 2 mm, 특히 바람직하게 적어도 3 mm, 특히 적어도 5 mm이다. 커팅 노즐의 외주 연부에 대한 반경방향 외부 위치의 최대 거리는 편리하게 30 mm, 바람직하게 25 mm, 특히 바람직하게 20 mm이다.
- [0014] 본 발명에 따라 커팅 노즐의 부근에서 시트 금속 스트립의 표면에 대한 거리를 주기적으로 측정하는 것에 의해서, 스트립 연부가 이제 검출될 수 있다. 따라서, 커팅 노즐이 시트 금속 스트립과 중첩되지 않을 때, 제1 거리 측정 장치가 항상 시트 금속 스트립과 중첩되어 유지되도록 하는 방식으로, 레이저 커팅 헤드의 이동을 제어할 수 있다. 결과적으로, 커팅 노즐과 시트 금속 스트립 사이의 거리는 시트 금속 스트립과 중첩되는 거리 측정 장치로 여전히 측정될 수 있다. 본 발명에 따른 방법으로, 이제, 특히 외측으로부터 시트 금속 스트립의 내측부 내로의 커팅 경로를 또한 안내할 수 있다. 이는 레이저 커팅 헤드의 커팅 및 이동 경로의 설계에서 새로운 자유를 열어 준다. 특히, 더 짧은 이동 경로로, 주어진 기하형태의 시트 블랭크를 생산할 수 있다. 이는, 시트 블랭크가, 개선된 효율성을 가지고, 하나의 운반 방향으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립으로부터 커팅될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0015] 유리한 실시예에 따라, 커팅 경로의 섹션이 시트 금속 스트립의 또는 시트 금속 스트립 내에 위치한 개구의 연부에서 시작되고 시트 금속 스트립의 내측부를 향해서 연장된다.
- [0016] 추가적인 유리한 실시예에 따라, 커팅 노즐이 시트 금속 스트립과 중첩되지 않을 때, 커팅 동작 중에 커팅 노즐을 통해서 빠져 나가는 레이저 빔의 생성이 일시적으로 중단된다. 시트 금속 스트립에 도달하기 직전에 커팅 동작이 재개될 때, 즉 커팅 노즐이 시트 금속 스트립과 아직 중첩되지 않은 때, 레이저 빔이 활성화될 수 있다. 그러나, 또한, 커팅 노즐이 제1 위치로부터 제2 위치로 이동될 때, 커팅 노즐을 통해서 빠져 나가는 레이저 빔이 생성될 수 있다. 이는, 커팅이 시트 금속 스트립의 연부에서 또는 시트 금속 스트립 내의 개구부 내에서 종료되는 것을 보장할 수 있다.
- [0017] 다른 특히 유리한 실시예에 따라, 커팅 노즐이 제1 위치에 있을 때, 레이저 빔의 생성을 위한 커팅 매개변수가 변경될 수 있다. 제1 위치에서, 커팅 노즐은 시트 금속 스트립과 중첩되지 않는다. 제1 위치에서 커팅 매개변수를 변경하는 것에 의해서, 예를 들어, 커팅 속력이 증가되거나 감소될 수 있다. 예를 들어, 상이한 두께를 갖는 시트 금속 스트립이 커팅될 수 있다.
- [0018] 추가적인 실시예에 따라, 커팅 노즐과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리는, 커팅 노즐에 대해서 반경방향 외측에 있는 몇 개의 상이한 위치들에서 제1 거리 측정 장치에 의해서 측정된다. 이는, 커팅 노즐의 주위 지역을 모든 측면에서 동시에 관찰할 수 있게 한다.
- [0019] 커팅 노즐은 제2 거리 측정 장치의 일부일 수 있고, 제2 거리 측정 장치에 의해서 제2 거리 값이 측정될 수 있다. 제1 및/또는 제2 거리 값은, 커팅 노즐과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리를 제어하기 위해서 이용될 수 있다. 제안된 방법은 실제 작업에서 이중 안전적(redundant)이고 특히 높은 신뢰성을 나타낸다.
- [0020] 2개의 거리 측정 장치가 제공될 때, 2개의 거리 값 중 하나 또는 2개의 거리 값들 사이의 차이가 미리 결정된 한계 값보다 큰 경우에, 제2 위치로부터 제1 위치로의 레이저 커팅 헤드의 이동이 중단될 수 있다.
- [0021] 유리하게, 용량형 또는 광학형 제1 또는 제2 거리 측정 장치를 이용하여 제1 및 제2 거리 값을 각각 측정한다. 광학형 거리 측정 장치는, 예를 들어, 레이저 거리 측정 장치일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 추가적인 제공에 따라, 이송 방향으로 연속적으로 이송되는 시트 금속 스트립으로부터 시트 금속 블랭크를 커팅하기 위한 장치가 제안되고, 상기 장치는:
- [0023] 시트 금속 스트립을 운반 방향으로 연속적으로 운반하기 위한 운반 장치,
- [0024] 커팅 노즐을 가지고 운반 방향으로 그리고 운반 방향에 수직으로 연장되는 y-방향으로 전후로 이동될 수 있는

포털 상에서 유지되는, 적어도 하나의 레이저 커팅 헤드를 갖는 적어도 하나의 레이저 커팅 장치,

- [0025] 시트 금속 블랭크의 기하형태에 상응하는 커팅 경로를 따라서 레이저 커팅 헤드를 이동시키기 위한 제어 유닛,
- [0026] 커팅 노즐과, 커팅 노즐에 대해서 적어도 하나의 반경방향 외부 위치에 있는 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리를 주기적으로 측정하기 위한 제1 거리 측정 장치,
- [0027] 커팅 노즐과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리를 조절하기 위한 제어 유닛을 포함하고,
- [0028] 커팅 노즐이 시트 금속 스트립과 중첩되지 않을 때, 제1 거리 측정 장치가 항상 시트 금속 스트립과 중첩되어 유지되도록 하는 방식으로, 레이저 커팅 헤드의 이동이 제어 유닛에 의해서 제어될 수 있고,
- [0029] 커팅 노즐이 시트 금속 스트립과 중첩되지 않는 제1 위치로부터 시트 금속 스트립과 중첩되는 제2 위치를 향해서 이동될 때, 제어 유닛에 의해서, 시트 금속 스트립의 표면에 대한 커팅 노즐의 높이가, 제1 거리 측정 장치에 의해서 제공되는 제1 거리 값을 이용하여 제어된다.
- [0030] "커팅 노즐과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리"라는 용어는, 커팅 노즐의 개구부 평면과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리를 의미하는 것으로 이해된다. "시트 금속 스트립의 표면에 대한 커팅 노즐의 높이"라는 용어는, 시트 금속 스트립의 연부 또는 시트 금속 스트립의 개구부 위에서 연장되는, 시트 금속 스트립의 가상 표면과 커팅 노즐의 개구부 평면 사이의 거리를 의미하는 것으로 이해된다.
- [0031] 제안된 장치에서, "운반 장치"는, 예를 들어, 시트 금속 스트립을 운반 방향으로 연속적으로 이동시킬 수 있는, 롤 직선화 기계(roll straightening machine), 운반 롤 또는 다른 장치일 수 있다. "제어 유닛"은 편리하게, 특히 레이저 커팅 헤드의 이동을 제어할 수 있는, 프로세스 컴퓨터 제어기, 마이크로컴퓨터 또는 기타이다. 제어 유닛은 또한 "폐쇄-루프 제어"를 포함할 수 있다. 즉, 제어 유닛은 미리 결정된 커팅 및 횡단 경로에 따른 레이저 커팅 헤드의 2-차원적인 이동을 위해서뿐만 아니라, 시트 금속 스트립의 표면에 대한 커팅 노즐의 미리 결정된 거리를 제어하기 위해서 설계된다.
- [0032] 제1 거리 측정 장치가 시트 금속 스트립과 항상 중첩되게 하는 방식으로, 커팅 경로가 제1 거리 값을 기초로 제어되도록, 제어 유닛이 설정되거나 프로그래밍된다. 결과적으로, 커팅 노즐이 시트 금속 스트립의 외측에 있을 때에도, 커팅 노즐과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리의 측정이 여전히 가능하다. 커팅 노즐은 스트립 연부의 방향으로 외측으로부터 시트 금속 스트립의 표면에 대한 미리 결정된 거리에서 안내될 수 있다. 이어서, 커팅 노즐로부터 나오는 레이저 빔을 이용하여 스트립 연부로부터 스트립 내측부로 커팅할 수 있다.
- [0033] 또한, 2개의 거리 값 중 하나가 특정 한계 값보다 작을 때에만 레이저 커팅 헤드에 의한 커팅 프로세스가 시작되도록 하는 방식으로, 제어 유닛이 설정될 수 있다. 이는, 특히, 스트립 연부에서 시작하여 스트립 내측부를 향해서 이동하면서 시트 금속 블랭크를 커팅할 수 있게 한다.
- [0034] 제1 및/또는 제2 거리 측정 장치는 용량형 또는 광학형 제1 및 제2 거리 측정 장치일 수 있다. 제1 거리 측정 장치는, 편리하게 레이저 커팅 헤드에 장착되는, 하나 이상의 거리 센서를 포함할 수 있다. 특히 유리한 실시예에 따라, 제1 거리 센서들은 커팅 노즐의 축에 대한 동일한 반경방향 거리에서 장착된다. 또한, 제1 거리 센서들은 축방향으로 커팅 노즐의 개구부 평면에 대해서 동일한 거리에 장착된다. 이는, 제1 거리 값의 단순화된 측정 및 평가를 가능하게 한다.
- [0035] 추가적인 유리한 실시예에 따라, 커팅 노즐은 제2 거리 측정 장치의 일부이고, 제2 거리 값은 제2 거리 측정 장치에 의해서 측정된다. 제2 거리 측정 장치의 제2 거리 센서는, 예를 들어, 커팅 노즐을 반경방향으로 둘러쌀 수 있다.
- [0036] 장치의 추가적으로 유리한 실시예로 인해서, 방법에 대해서 이미 설명한 특징을 참조하고, 이는 또한 장치의 유리한 실시예를 형성할 수 있다.
- [0037] 방법 및 장치가 도면을 참조하여 이하에서 더 구체적으로 설명된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 도 1은 시트 금속 블랭크를 커팅하기 위한 장치의 개략적 상면도를 도시한다.
- 도 2는 레이저 커팅 헤드의 개략적 측면도를 도시한다.
- 도 3은 도 2의 단면 선 A-A'를 따른 개략적 단면도를 도시한다.

도 4는 레이저 커팅 헤드를 통한 다른 개략적 단면도를 도시한다.

도 5는 커팅 및 횡단 경로와 함께 시트 금속 스트립 섹션의 상면도를 도시한다.

도 6은 다른 커팅 및 이동 경로와 함께 시트 금속 스트립 섹션의 상면도를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 도 1에서, 시트 금속 스트립(1)은 운반 장치(2)에 의해서 안내된다. 운반 장치(2)는, 예를 들어, 롤 직선화 기계일 수 있다. 참조 부호 3은 전반적으로 레이저 커팅 장치를 나타내고, 상기 레이저 커팅 장치에서 레이저 커팅 헤드(5)가 갠트리(4)에 부착된다. 레이저 커팅 헤드(5)는 운반 방향(T)으로 그리고 그 반대로 이동될 수 있을 뿐만 아니라, 운반 방향(T)에 수직으로 연장되는 y-방향(y)으로 그리고 그 반대로 이동될 수 있다. 또한, 레이저 커팅 헤드(5)는 y-방향 및 운반 방향(T)에 수직인 z-방향으로 이동될 수 있고, 그에 따라 레이저 커팅 헤드(5)와 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리가 변경될 수 있다.
- [0040] 참조 부호 6은, 신호의 교환을 위해서 특히 갠트리(4)에 연결되는 제어 유닛을 나타낸다. 생산하고자 하는 시트 금속 블랭크의 기하형태에 상응하는 미리 결정된 커팅 경로를 따라서 레이저 커팅 헤드(5)가 안내되도록 하는 방식으로, 제어 유닛(6)에 의해서, 갠트리(4)가 제어될 수 있다. 또한, 제어 유닛(6)을 이용하여, 레이저 커팅 헤드(5)와 시트 금속 스트립(1)의 표면 사이의 거리를 제어할 수 있다. 몇 개의 레이저 커팅 헤드(5)가 또한 갠트리(4) 상에 이동 가능하게 장착될 수 있다.
- [0041] 도 2는 레이저 커팅 헤드(5)의 개략적 측면도를 도시한다. 레이저 커팅 헤드(5)의 커팅 노즐(7)이 커팅 가스를 방출하기 위해서 이용된다. 또한, 레이저 빔(L)이 커팅 노즐(7)을 통해서 빠져 나온다. 대략적으로 레이저 빔과 일치되는 커팅 노즐(7)의 축이 참조 부호 A로 표시된다. 제1 거리 측정 장치의 제1 거리 센서(8)가 커팅 노즐(7)의 제1 반경방향 외부 위치(P<sub>1</sub>)에서 장착된다. 또한 제1 거리 측정 장치의 일부인, 제2 거리 센서(9)가 편리하게 제2 반경방향 외부 위치(P<sub>2</sub>)에 장착된다. 거리 센서(8, 9)는 용량형 또는 광학형 거리 센서일 수 있다. 도 2에 도시된 실시예의 예에서, 제1 거리 측정 장치(8) 및 제2 거리 측정 장치(9)가 축(A)에 대해서 대략적으로 동일한 반경방향 거리에 배열된다. 그러나, 제1 거리 측정 장치(8) 및 제2 거리 측정 장치(9)가 축(A)에 대해서 상이한 반경방향 거리에 배열되는 것이 또한 가능하다.
- [0042] 참조 부호 10은, 반경방향으로 커팅 노즐(7)을 직접적으로 둘러싸는, 제2 거리 측정 장치의 추가적인 거리 센서를 나타낸다. 그에 따라, 추가적인 거리 센서(10)는 커팅 노즐(7)에 대한 반경방향 내부 위치에서 제공된다.
- [0043] 커팅 노즐(7)의 외주방향 연부가 참조 부호 U에 의해서 표시되어 있다. 제1 거리 측정 장치의 각각의 거리 센서(8, 9)가 커팅 노즐(7)의 외주방향 연부(U) 또는 외부 외주방향 표면으로부터 적어도 2 mm, 바람직하게 적어도 5 mm, 특히 바람직하게 적어도 10 mm의 거리에 배열되는 경우에, 본 발명의 의미에서 "반경방향 외부 위치"가 제공된다.
- [0044] 컴퓨터일 수 있는 제어 유닛(6)은 비교 장치(11) 및 제어 장치(12)를 구비한다. 비교 장치(11) 및 제어 장치(12)는 제어 유닛(6)의 상응하게 준비된 프로그램 섹션들일 수 있다. 참조 부호 13은, 제어 장치(12)에 커플링된 작동기를 나타낸다. 작동기(13)에 의해서, 레이저 커팅 헤드(5) 또는 커팅 노즐(7)이 z-방향으로 상승되고 하강될 수 있다. 참조 부호 14는 신호 라인을 나타내고, 상기 신호 라인을 통해서 거리 측정 장치에 의해서 측정된 측정 값이 제어 유닛(6)에 전송된다.
- [0045] 장치의 기능은 다음과 같다:
- [0046] 제어 유닛(6)에 의해서, 레이저 커팅 헤드(5)가, 운반 방향(T)으로 연속적으로 이동되는 시트 금속 스트립(1) 위의 미리 결정된 커팅 경로를 따라서 이동되도록 하는 방식으로, 갠트리(4) 상의 구동 장치(여기에서 미도시)가 제어된다. 이어서, 레이저 커팅 헤드(5)는 시트 금속 스트립(1)을 따라서 이동된다. 레이저 커팅 헤드(5)의 이동 중에, 시트 금속 스트립(1)의 표면까지의 각각의 제1 거리가 제1 거리 측정 장치에 의해서 주기적으로 또는 준-연속적으로 측정된다. 상응하는 제1 거리 값들이 신호 라인(14)을 통해서 제어 유닛(6)에 전송된다. 제1 거리 값들이 비교 장치(11)에 의해서 비교된다. 2개의 거리 값들 중 하나가 미리 결정된 한계 값을 초과하자마자 또는 거리 값들 사이의 차이가 미리 결정된 한계 값을 벗어나자마자, 스위치-오프 신호가 생성되고 제어 유닛(6)에 전송된다. 결과적으로, 제1 거리 센서(8, 9) 중 하나가 시트 금속 스트립(1)과 중첩되어 유지되도록 하는 방식으로, 레이저 커팅 헤드(5)의 이동이 중단된다. 거리 센서(8, 9)가 시트 금속 스트립(1)과 중첩된 상태에서, 시트 금속 스트립에 대한 레이저 커팅 노즐(7)의 거리가 미리 결정된 범위 내에서 계속적으로 유지될

수 있다. 따라서, 종래 기술과 달리, 스트립의 연부 위를 통과하기 전에 레이저 커팅 헤드(5)를 상승시키는 것이 더 이상 필요하지 않다. 이러한 것과 별개로, 제어 유닛(6)에 의해서, 레이저 커팅 헤드(5)를, 스트립 연부로부터 시트 금속 스트립의 내측부를 향해서 연장되는 다음 커팅 경로를 따라서 이동시킬 수 있다. 이제 가능해진, 스트립 연부로부터 시트 금속 스트립의 내측부를 향한 커팅 경로의 안내가 커팅 전략에 있어서 새로운 자유를 생성한다. 커팅 경로가 변경될 수 있고 횡단 경로가 단축될 수 있다. 이는, 시트 블랭크를 생산하는데 필요한 시간이 단축될 수 있다는 것을 의미한다.

[0047] 도 2로부터 더 확인될 수 있는 바와 같이, 거리 센서(8, 9) 중 하나 및 커팅 노즐(7)의 축(A)이 시트 금속 스트립(1)을 더 이상 덮지 않으나 다른 거리 센서(9)가 시트 금속 스트립(1)을 덮도록 하는 방식으로, 레이저 커팅 헤드(5)의 이동이 편리하게 중단된다.

[0048] 도 2에 도시된 실시예의 예에서, 2개의 제1 거리 센서(8, 9)가 제공된다. 물론, 제1 거리 센서만이 제공되는 장치를 이용하여 본 발명에 따른 방법을 또한 실행할 수 있다. 이러한 경우에, 커팅 노즐이 시트 금속 스트립과 중첩되지 않을 때, 커팅 노즐에 부착된 제1 거리 센서(8)가, 각각의 경우에, 시트 금속 스트립과 중첩되어 유지되는 위치로 회전될 수 있도록, 커팅 노즐(7)이 바람직하게 회전될 수 있다.

[0049] 특히 단순한 실시예에서, 도 2에 도시된 추가적인 거리 센서(10)를 또한 생략할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 방법은 또한, 커팅 노즐(7)의 반경방향 외부 위치( $P_1$ )에 장착되는 단일 제1 거리 센서(8)로 실행될 수 있다. 이러한 경우에, 제1 거리 센서(8)가, 제1 거리 측정 장치의 구성 요소로서, 시트 금속 스트립과 항상 중첩되어 유지되도록 하는 방식으로, 레이저 커팅 헤드의 이동이 제어 유닛에 의해서 제어된다. 제1 거리 측정 장치에 의해서, 커팅 노즐(7)과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리가 주기적으로 또는 준-연속적으로 측정된다. 커팅 노즐(7)과 시트 금속 스트립의 표면 사이의 거리는, 제1 거리 측정 장치에 의해서 공급되는 제1 거리 값을 기초로 제어된다. 커팅 노즐이, 시트 금속 스트립과 중첩되지 않는 제1 위치에 위치되는 경우에, 커팅 노즐(7)이 제1 위치로부터 제2 위치를 향해서 이동될 때, 시트 금속 스트립의 표면에 대한 커팅 노즐(7)의 높이가 제1 거리 측정 장치에 의해서 제공되는 제1 거리 값을 이용하여 추가적으로 제어된다.

[0050] 도 3은 도 2의 단면선 A-A'를 따른 단면을 도시한다. 시트 금속 스트립(1) 내의 스트립 연부 또는 임의의 함몰부의 신뢰 가능한 검출을 위해서, 몇 개의, 예를 들어 3개, 4개, 5개, 6개 또는 그 초과와 제1 거리 센서가 반경방향 외부 위치( $P_1, P_2, \dots P_n$ )에 피팅될 수 있다. 도 4는 커팅 노즐(7)을 도시하고, 상기 커팅 노즐에서, 추가적인 제1 거리 센서(15a, 15b, 15c, 15d, 15e 및 15f)가 반경방향 외부 위치들에 장착되어 있다. 이는, 커팅 노즐(7)의 전체 반경방향 주변부(environment)의 거리를 검출할 수 있게 한다. 이는 프로세스 신뢰성을 더 높인다.

[0051] 도 5는 시트 금속 스트립(1)의 상면도를 도시하고, 여기에서 제1 레이저 커팅 헤드의 제1 커팅 경로(S1) 및 제2 레이저 커팅 헤드의 제1 커팅 경로(S2)의 각각이 시트 금속 스트립(1)의 스트립 내측부(I)로부터 시작하여 스트립 연부(K)까지 안내된다. 시트 금속 블랭크를 생산하기 위해서, 제1 레이저 커팅 헤드가 제1 천공 지점(E1) 위로 먼저 이동된다. 이어서, 제1 천공 지점(E1)으로부터 시작하여, 제1 레이저 커팅 헤드가 제1 커팅 경로(S1)를 따라서 스트립 연부(K)까지 이동된다. 제1 레이저 커팅 헤드가 충돌 지역의 외측에 위치되자마자, 제2 레이저 커팅 헤드가 제1 천공 지점(E1)으로 이동된다. 제2 레이저 커팅 헤드는 제2 커팅 경로(S2)를 따라서 스트립 연부(K)를 향해서 이동된다.

[0052] 추가적인 제1 커팅 경로(S1')를 생성하기 위해서, 제1 레이저 커팅 헤드가 제2 천공 지점(E2)으로 이동된다. 그 후에, 제1 레이저 커팅 헤드가 제2 천공 지점(E2)으로부터 추가적인 제1 커팅 경로(S1')를 따라서 스트립 연부(K)를 향해서 이동된다. 유사하게, 제2 레이저 커팅 헤드는, 제1 레이저 커팅 헤드와의 충돌이 더 이상 가능하지 않게 되자마자, 제2 천공 지점(E2)으로 이동된다. 그 후에, 제2 레이저 커팅 헤드가 제2 천공 지점(E2)으로부터 스트립 연부(K)의 방향으로 추가적인 제2 커팅 경로(S2')를 따라서 이동된다.

[0053] 레이저가 오프로 스위칭될 때의 레이저 커팅 헤드의 이동 경로, 즉 레이저 커팅 헤드의 운동 경로가 도 5 및 도 6의 각각에서 파선 화살표(interrupted arrow)로 표시되어 있다. 커팅 경로(S1, S2) 및 추가적인 커팅 경로(S1' 및 S2')가 실선으로 표시되어 있다.

[0054] 도 6은 도 5에 따른 시트 금속 스트립(1)의 상면도와 비교하여 도시한다. - 도 5에 도시된 바와 같은 - 시트 금속 블랭크의 생산을 위해서, 제1 및 제2 커팅 경로(S1, S2) 그리고 그 후에 추가적인 제1 커팅 경로(S1') 및 추가적인 제2 커팅 경로(S2')가 생성된다. 특히, 본 발명에 따른 장치를 이용하면, 이제 커팅 경로(S1, S2, S1', S2')의 일부를 스트립 연부(K)로부터 스트립 내측부(I)를 향해서 안내할 수 있다. 본 예에서, 제1 레이저

컷팅 헤드는 먼저 스트립 연부(K)로부터 제1 천공 지점(E1)의 방향으로 제1 컷팅 경로(S1)를 따라서 이동된다. 동시에, 제2 레이저 컷팅 헤드는 제1 천공 지점(E1)으로부터 스트립 연부(K)의 방향으로 제2 컷팅 경로(S2)를 따라서 안내될 수 있다. 이어서, 제2 레이저 컷팅 헤드는 시트 금속 스트립(1) 외측의 이동 경로를 따라서 이동된다. 그 후에, 제2 레이저 컷팅 헤드는 스트립 연부(K)로부터 스트립 내측부(I) 내로 추가적인 제2 컷팅 경로(S2')를 따라서 이동된다. 제1 레이저 컷팅 헤드는 제1 천공 지점(E1)으로부터 제2 천공 지점(E2)까지 이동 경로를 따라서 이동된다. 이어서, 제1 레이저 컷팅 헤드가 활성화되고, 제2 천공 지점(E2)으로부터 추가적인 제1 컷팅 경로(S1')를 따라서 스트립 연부(K)를 향해서 이동된다.

[0055] 도 6에서 확인될 수 있는 바와 같이, - 도 5에 도시된 예와 대조적으로 - 단일 레이저 컷팅 헤드만이 제1 천공 지점(E1) 및 제2 천공 지점(E2)에서 이용된다. 레이저 컷팅 헤드들의 충돌을 방지하기 위해서, 2개의 레이저 컷팅 헤드 중 하나가 천공 지점(E1, E2)으로부터 충분한 거리에 있을 때까지, 기다릴 필요가 더 이상 없다. 제1 컷팅 경로(S1) 및 제2 컷팅 경로(S2)의 생성이 동시에 시작될 수 있다. 추가적인 제1 컷팅 경로(S1')뿐만 아니라 추가적인 제2 컷팅 경로(S2')의 생성에서도 마찬가지이다. 이와 별개로, 횡단 경로는, 도 5에 도시된 예에 비해서 더 짧다. 전체적으로, 시트 금속 블랭크를 생산하기 위한 프로세스 시간이 상당히 단축된다.

**부호의 설명**

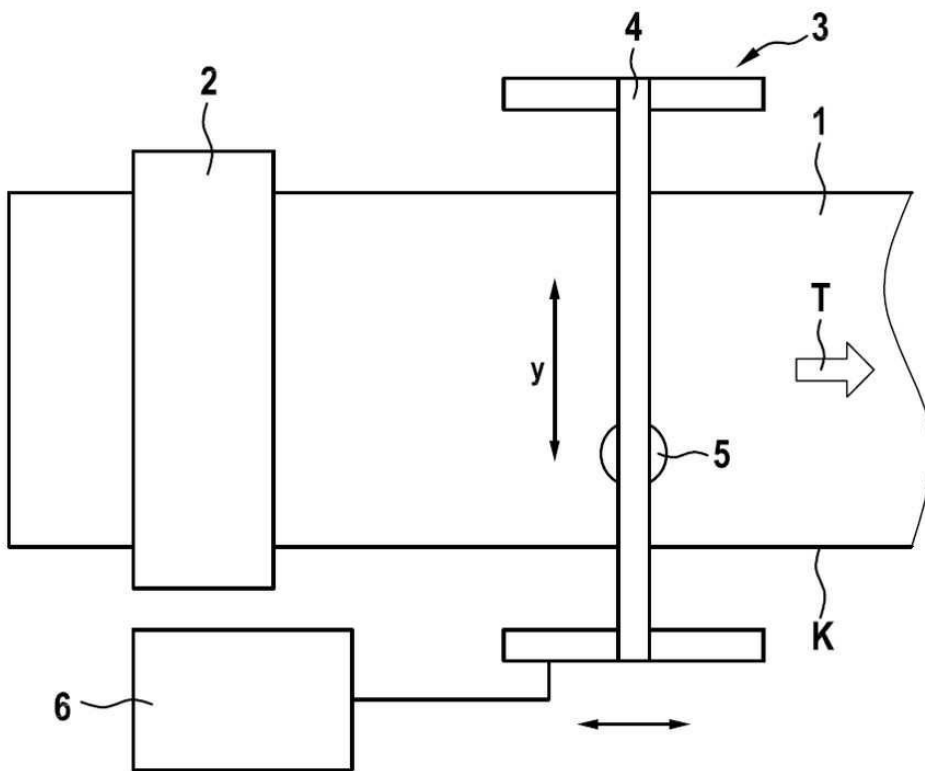
[0056]

1	시트 금속 스트립
2	운반 장치
3	레이저 컷팅 장치
4	갠트리
5	레이저 컷팅 헤드
6	제어 유닛
7	컷팅 노즐
8	제1 거리 측정 장치
9	제2 거리 측정 장치
10	제3 거리 측정 장치
11	비교 장치
12	제어 장치
13	작동기
14	신호 라인
15a 내지 f	추가적인 거리 측정 장치
A	축
E1	제1 천공 지점
E2	제2 천공 지점
I	스트립 내측부
K	스트립 연부
L	레이저 빔
P <sub>1</sub>	제1 위치
P <sub>2</sub>	제2 위치
S1	제1 컷팅 경로

- S1'            추가적인 제1 컷팅 경로
- S2            제2 컷팅 경로
- S2'            추가적인 제2 컷팅 경로
- T            운반 방향
- U            외주방향 연부
- y            y-방향
- z            z-방향

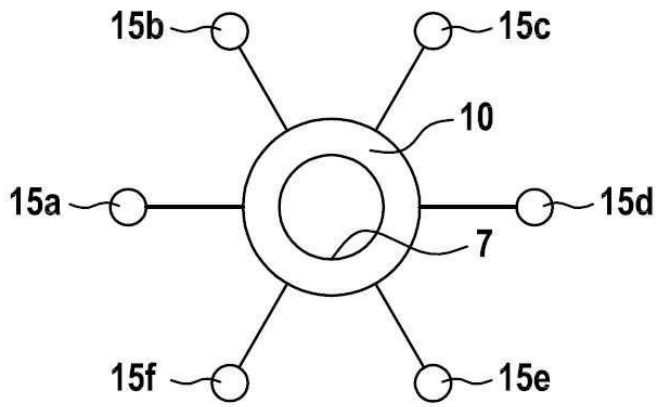
도면

도면1

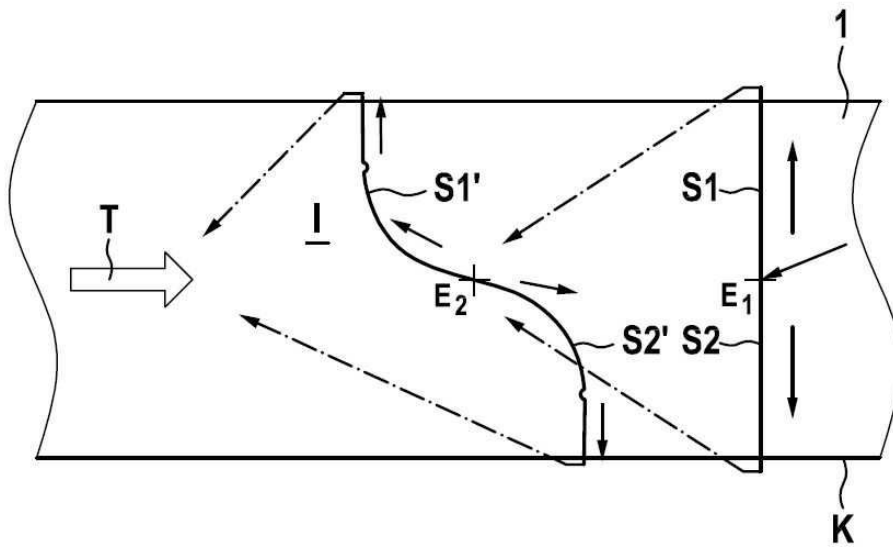




도면4



도면5



도면6

