



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월24일  
(11) 등록번호 10-1311042  
(24) 등록일자 2013년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B23K 10/02 (2006.01) H05H 1/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0100042

(22) 출원일자 2011년09월30일

심사청구일자 2011년11월22일

(65) 공개번호 10-2012-0088508

(43) 공개일자 2012년08월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-017342 2011년01월30일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP평성05508513 A

JP소화60072678 A

JP평성04178272 A

JP2000326072 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

닛테츠 스미킨 요우세츠 고교 가부시기가이샤

일본국 도쿄도 코토구 토요 2쵸메 4반 2고

(72) 발명자

사토 시게루

일본국 도쿄도 추오구 츠키지 4쵸메 7반 5고 닛테

츠 스미킨 요우세츠 고교 가부시기가이샤 내

호시노 다다시

일본국 도쿄도 추오구 츠키지 4쵸메 7반 5고 닛테

츠 스미킨 요우세츠 고교 가부시기가이샤 내

(74) 대리인

이상혁, 정석원, 이경희, 전재윤, 강일우,  
조휘건, 이구해

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 최중운

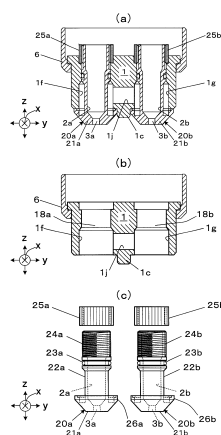
(54) 발명의 명칭 **인서트 칩 및 플라즈마 토치**

(57) 요약

복수 노즐부재를 칩 기초체에 탈착 가능하게 한 인서트 칩의, 노즐부재 냉각의 향상, 노즐의 지향 방향의 설정, 노즐부재 탈착을 용이, 간이화.

노즐(3a) 부착 샷갯 형상부(21a), 이것에 일체의 줄기부(22a), 슛나사부(24a) 및 시일재(23a)가 있고, 내부에 전극 공간(2a)이 있는, 복수 노즐부재; 슛나사부로부터 줄기부까지가 삽입통과되는 노즐부재 삽입구멍(18a), 이들 구멍에 삽입통과되는 노즐부재의 샷갯 형상부가 선단 평면(1d)에 접촉하는 것에 의해 단혀지는, 노즐부재 삽입구멍의 일부를 이루어 줄기부와 사이에 냉매 공간을 형성하는 냉매 순환구멍(1f), 냉매 유입구멍(1h), 냉매 유출구멍(1i), 서로 이웃하는 냉매 순환구멍을 잇는 냉매 통과구멍(1j), 냉매 순환구멍(1f)을 냉매 유입구멍에 잇는 냉매 통과구멍(1k), 및, 냉매 순환구멍(1g)을 냉매 유출구멍에 잇는 냉매 통과구멍(1l)을 갖는 칩 기초체(1); 및, 노즐부재를 칩 기초체에 고정하는 결합 수단(25a)을 구비한다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

중앙에 노즐이 개구된 샷갓 형상부, 상기 샷갓 형상부에 연속하는 줄기부 및 상기 줄기부에게 연속하는 슛나사부가 있고, 상기 줄기부와 슛나사부의 사이에 시일재가 있고, 내부에 상기 노즐에 연이어 통하는 전극 배치공간이 있는, 복수의 노즐부재;

후단 평면, 선단 평면, 및 상기 후단 평면으로부터 상기 선단 평면으로 관통하는 구멍으로서 상기 노즐부재의 상기 슛나사부로부터 줄기부까지가 삽입통과하는 복수의 노즐부재 삽입구멍을 가지는 칩 기초체;

상기 노즐부재 삽입구멍에 삽입통과되는 상기 노즐부재의 상기 슛나사부에 나사 결합하여 상기 노즐부재를 상기 칩 기초체에 조여 고정하는 너트; 및,

상기 나사 결합을 할 때, 상기 칩 기초체에 대해서 상기 노즐부재의, 중심축을 중심으로 하는 회전을 저지하는 걸어맞춤 수단;을 구비하고,

상기 노즐부재 삽입구멍의 상기 선단 평면측의 부분으로서 상기 노즐부재의 상기 줄기부의 외주면에 대향하는 부분은 상기 노즐부재 삽입구멍의 나머지 부분보다 지름이 큰 냉매 순환구멍이 되고, 또한 상기 노즐부재 삽입구멍은, 그 삽입구멍에 삽입통과된 상기 노즐부재의 샷갓 형상부에 의해 닫혀져 상기 줄기부의 외주면과 상기 냉매 순환구멍 내주면과의 사이에 냉매 통류공간을 형성하고,

상기 칩 기초체는 또한, 상기 후단 평면으로 개구되지만 상기 선단 평면까지는 이르지 않는 냉매 유입구멍 및 냉매 유출구멍, 서로 이웃하는 냉매 순환구멍 중 하나의 냉매 순환구멍과 상기 냉매 유입구멍을 잇는 제1 냉매 통과구멍, 서로 이웃하는 상기 냉매 순환구멍간을 잇는 제2 냉매 통과구멍, 서로 이웃하는 냉매 순환구멍 중 다른 하나의 냉매 순환구멍과 상기 냉매 유출구멍을 잇는 제3 냉매 통과구멍을 가지는 인서트 칩.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 걸어맞춤 수단은, 상기 노즐부재의 상기 샷갓 형상부의 측면을 일부 삭제한 절결면, 및, 상기 칩 기초체의, 서로 이웃하는 노즐부재 삽입구멍의 중간점에 있어서 상기 절결면이 접촉하는 걸어멈춤면이 있는 선단 돌기로 이루어지는 인서트 칩.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 노즐부재의 적어도 하나는, 노즐부재의 중심축과 동심의 노즐을 갖는 인서트 칩.

### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 노즐부재의 적어도 하나는, 칩 기초체의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 경사진 노즐을 갖는 인서트 칩.

### 청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 노즐부재의 적어도 하나는, 칩 기초체의 중심축에 가까워지는 방향으로 경사진 노즐을 갖는 인서트 칩.

### 청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 인서트 칩과 상기 인서트 칩의 각 전극 배치 공간에 각각의 선단부를 삽입한 전극을 구비하는 플라즈마 토치.

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은, 플라스마 토치의 인서트 칩 및 상기 인서트 칩을 이용하는 플라스마 토치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 특허문헌 1에는, 플라스마 키 홀 용접에 의한 키 홀 단면 형상을 개량한 노즐 형상이 기재되어 있다. 특허문헌 2에는, 2개의 아크 용접 토치를, 1개의 용융 풀을 형성하도록, 용접선 방향에 대해서 전극 선단이 직교하도록 배치하는, 각 토치에 의한 동시 용융 용접이 기재되어 있다. 특허문헌 3에는, 아크 용접의 목표로 한 위치의 전방 0~2mm의 용융 풀에 레이저를 조사하여 키 홀 용접하는 복합 용접 방법이 기재되어 있다(도 4, 0024, 0025). 특허문헌 4에는, 선행의 제 1 레이저 빔으로 비관통 용접하여 그것에 따라서 형성되는 홀 개구에 초점을 맞추어 제 2 레이저 빔으로 관통(키 홀) 용접하는 레이저 용접 방법이 기재되어 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평성8-10957호
- (특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 평성6-155018호
- (특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 2004-298896호
- (특허문헌 0004) 일본 공개특허공보 2008-126315호
- (특허문헌 0005) 일본 특허출원 2009-201304호
- (특허문헌 0006) 일본 특허출원 2010-264955호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 종래의 1 토치에 의한 플라스마 아크 용접의 플라스마 아크의 횡단면은 대략 원형이다.

[0005] 관두께 3mm 미만에서는 플라스마 아크에 의한 키 홀 용접은 불가능하기 때문에, 용융 용접(열전도형 용접)을 채용하지만, 용융 용접에서도, 고속화하면,

[0006] 가) 언더 컷이 발생하고,

[0007] 나) 광폭 비드에 의한 고온 균열이 발생하기 쉽다. 고속 용접에서는 전류가 고전류로 광폭 아크가 되기 때문에, 광폭의 얇은 용입 비드 형상이 되고, 응고시에 고온 균열이 발생하기 쉽다.

[0008] 종래의 1 토치에 의한 플라스마 아크 용접에서는, 3~10mm의 관두께로, 키 홀 용접을 고속화하면, 비드 형상이, 중앙부가 부풀어오른 볼록 형상이고, 가장자리부가 내려간 언더 컷이 생기기 때문에, 고속화가 어렵다. 2개 토치에 의한 원폴 고속화도 있지만, 원폴로 하기 위해서는 토치끼리를 크게 기울이게 하지 않으면 안되어, 서로 당기는 아크력과 기울인 것에 의한 자기 아크 블로우(arc blow)로, 아크가 흐트러지기 쉽고, 불안정하였다.

[0009] 따라서 본 발명자들은, 안정된 아크로 고온 균열이나 언더 컷이 없는 고속 용접을 실현할 수 있는 인서트 칩 및 이것을 이용하는 플라스마 토치를 제공하였다(특허문헌 5).

[0010] 이것은, 2개의 전극 배치 공간과, 동일 직경선상에 분포하여 각 전극 배치 공간에 각각이 연이어 통하여 상기 직경선과 평행한 용접선에 대향하여 개구된 2개의 노즐을 구비하는 인서트 칩 및 상기 칩을 장비(裝備)하여 각 전극 배치 공간에 각 전극을 삽입한 플라스마 토치이다.

[0011] 이 인서트 칩을 장비한 플라스마 토치에 의하면, 2개의 아크로 1개의 용융 풀을 형성하는, 원폴 2아크의 용접을

할 수 있다. 플라스마 아크의 횡단면은, 용접의 진행 방향(y)으로 길고 가느다란 열원이 되기 때문에, 열량에 대한 비드폭(x방향)은 좁게 억제되어, 고속화해도, 고온 균열이 발생하지 않는다. 또한, 원폴 2아크로 함으로써, 겹(표) 비드를 평평하게 할 수 있다. 어느 정도 거리를 떨어뜨린 2개의 플라스마 토치를 이용하는 병행 용접으로 약간 유사한 효과를 얻을 수 있지만, 용접의 진행 방향의 아크 간격이 넓어지기 때문에, 짧은 용접 길이의 워크(모재: 용접 대상재)에서는, 동일 패스에서의 용접이 불가능하고, 2패스 용접이 필요하게 되어, 고속화는 어렵다. 또한, 아크 간격이 넓기 때문에, 후행(後行) 아크는 한 번 응고한 비드를 재용융하지 않으면 안 되어, 후행 용접에 고입열(高入熱)이 필요하다. 특허문헌 5에 제시한, 1칩에 2개의 노즐을 구비하는 인서트 칩을 이용하는 원폴 2아크 용접에 의하면, 노즐 간격이 짧기 때문에, 이러한 문제가 해소된다.

[0012] 그런데 1개의 인서트 칩이고 2아크의 플라스마 용접에서는 인서트 칩에 가해지는 열부하가 커진다. 보다 고속화하기 위해서는, 인서트 칩의 냉각 능력을 향상할 필요가 있다.

[0013] 따라서 본 발명자들은, 안정된 아크로 고온 균열이나 언더 컷이 없는 용접을 보다 고속으로 행할 수 있는, 냉각 능력이 높은 인서트 칩을 제공하였다(특허문헌 6). 이 인서트 칩은 2개의 전극 배치 공간과, 각 전극 배치 공간에 각각이 연이어 통하는 2개의 노즐 및 상기 2개의 노즐의 중간점에서 상기 2개의 노즐이 분포하는 평면에 대해서 교차하는 평면에 있어서 냉각수가 되돌아오는 V형의 냉각수 유로를 구비한다. 이것에 의해, 칩 선단면(모재 대향면) 근처에서 냉각수가 원활하게 되돌아와, 국소적으로 물 혹은 거품이 체류하는 일은 없어, 칩의 냉각 능력이 높다. 칩 단면에 대해서 비스듬하게 게다가 선단부에서 교차하도록 천공함으로써 V형의 냉각수 유로를 얻가로 형성할 수 있다. 따라서, 용접 전력을 크게 하여 보다 고속으로 용접을 행할 수 있다. 특허문헌 6에는 또한, 칩 기초체에 1대의 노즐부재를 탈착 가능하게 결합한 인서트 칩도 제시하였다. 이것에 의하면, 고열에 의해 노즐부재의 하단의 노즐부분이 변형 또는 용손(熔損)되었을 때, 상기 노즐부재를 신품으로 교체하고, 칩 기초체는 그대로 사용하여, 메인テナンス 비용을 저렴하게 할 수 있다.

[0014] 본 발명은, 복수의 노즐부재를 하나의 칩 기초체에 탈착 가능하게 결합하는 인서트 칩의 개량에 관한 것으로, 각 노즐부재의 냉각 능력을 올리는 것을 제 1의 목적으로 하고, 노즐의 지향 방향을 복수 종류로 설정 가능하게 하는 것을 제 2의 목적으로 하고, 칩 기초체에 대해서 노즐의 지향 방향을 소정으로 하여 노즐부재를 결합하는 작업을 용이하고 간단하고 쉽게 하는 것을 제 3의 목적으로 한다.

## 과제의 해결 수단

[0015] (1) 중앙에 노즐(3a,3b)이 개구된 샷갓 형상부(21a,21b), 상기 샷갓 형상부에 연속하는 줄기부(22a,22b) 및 상기 줄기부에게 연속하는 숫나사부(24a,24b)가 있고, 상기 줄기부와 숫나사부의 사이에 시일재(23a,23b)가 있고, 내부에 상기 노즐에 연이어 통하는 전극 배치공간(2a,2b)이 있는, 복수의 노즐부재(20a,20b);

후단 평면, 선단 평면(1d,1e), 및 상기 후단 평면으로부터 상기 선단 평면(1d,1e)으로 관통하는 구멍으로서 상기 노즐부재의 상기 숫나사부로부터 줄기부까지가 삽입통과하는 복수의 노즐부재 삽입구멍(18a,18b)을 가지는 칩 기초체(1);

상기 노즐부재 삽입구멍에 삽입통과되는 상기 노즐부재의 상기 숫나사부에 나사 결합하여 상기 노즐부재를 상기 칩 기초체에 조여 고정하는 너트(25a,25b); 및,

상기 나사 결합을 할 때, 상기 칩 기초체에 대해서 상기 노즐부재의, 중심축을 중심으로 하는 회전을 저지하는 걸어맞춤 수단;을 구비하고,

상기 노즐부재 삽입구멍(18a,18b)의 상기 선단 평면측의 부분으로서 상기 노즐부재의 상기 줄기부(22a,22b)의 외주면에 대향하는 부분은 상기 노즐부재 삽입구멍의 나머지 부분보다 지름이 큰 냉매 순환구멍(1f,1g)이 되고, 또한 상기 노즐부재 삽입구멍(18a,18b)은, 그 삽입구멍에 삽입통과된 상기 노즐부재(20a,20b)의 샷갓 형상부(21a,21b)에 의해 단혀져 상기 줄기부(22a,22b)의 외주면과 상기 냉매 순환구멍(1f,1g) 내주면과의 사이에 냉매 통류공간을 형성하고,

상기 칩 기초체(1)는 또한, 상기 후단 평면으로 개구되지만 상기 선단 평면(1d,1e)까지는 이르지 않는 냉매 유입구멍(1h) 및 냉매 유출구멍(1i), 서로 이웃하는 냉매 순환구멍(1f,1g) 중 하나의 냉매 순환구멍(1f)과 상기 냉매 유입구멍(1h)을 잇는 제1 냉매 통과구멍(1k), 서로 이웃하는 상기 냉매 순환구멍(1f,1g) 간을 잇는 제2 냉매 통과구멍(1j), 서로 이웃하는 냉매 순환구멍 중 다른 하나의 냉매 순환구멍(1g)과 상기 냉매 유출구멍(1i)을 잇는 제3 냉매 통과구멍(1l)을 가지는 인서트 칩.

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 한편, 이해를 용이하게 하기 위해서 괄호내에는, 도면에 도시하여 후술하는 실시예의 대응 또는 해당 요소의 기호 혹은 대응 사항을, 예시로서 참고로 부기하였다. 이하도 마찬가지이다.

### 발명의 효과

[0020] 이 인서트 칩(1)을 장비한 플라즈마 토치에 의하면, 복수 아크로 1개의 용융 풀을 형성하는, 원폴 복수 아크의 용접을 할 수 있다. 예를 들면 2개의 아크로 1개의 용융 풀을 형성하는, 원폴 2아크의 용접을 하는 경우, 플라즈마 아크의 횡단면은, 용접의 진행 방향(y)으로 길고 가느다란 열원이 되기 때문에, 열량에 대한 비드폭(x방향)은 좁게 억제되어, 고속화해도, 고온 균열이 발생하지 않는다. 또한, 원폴 2아크로 함으로써, 관두께 3~10mm에서는, 선행 아크로 키 홀 용접하고, 후행 아크로 광폭 용융 용접하여 겹(표) 비드를 평평하게 할 수 있다. 관두께 3mm 미만에서는, 선행 아크로 파고들어 용접을 하여, 후행 아크로 겹(표) 비드를 평평하게 할 수 있다.

[0021] 어느 정도 거리를 떨어뜨린 2개의 플라즈마 토치를 이용하는 병행 용접으로 약간 유사한 효과를 얻을 수 있지만, 용접의 진행 방향의 아크 간격이 넓어지기 때문에, 짧은 용접 길이의 워크(용접 대상재)에서는, 동일 패스에서의 용접이 불가능하고, 2패스 용접이 필요해지고, 고속화는 어렵다. 또한, 아크 간격이 넓기 때문에, 후행 아크는 한 번 응고한 비드를 재용융하지 않으면 안되어, 후행 용접에 고입열이 필요하다. 1칩에 복수개의 노즐부재를 구비하는 본 발명의 인서트 칩을 이용하는 원폴 복수 아크 용접에 의하면, 노즐 간격이 짧기 때문에, 이러한 문제가 해소된다.

[0022] 덧붙여, 칩 기초체(1)의 냉매 순환구멍(1f, 1g)에 있어서 각 노즐부재(20a, 20b)의 줄기부(22a, 22b)의 외주면에 접하여 냉매(냉각수)가 흐르므로, 각 노즐부재(20a, 20b)의 냉각 능력이 높다. 또한, 칩 기초체(1)에 있어서, 냉매 유입구멍(1h), 거기에 냉매 순환구멍의 하나(1f)를 잇는 냉매 통과구멍(1k), 서로 이웃하는 냉매 순환구멍을 잇는 냉매 통과구멍(1j), 다른 냉매 순환구멍(1g)을 냉매 유출구멍(1i)에 잇는 냉매 통과구멍(1l)을 냉매가 흐르므로, 칩 기초체(1)의 냉각 능력도 높다.

[0023] 따라서, 용접 전력을 크게 하여 보다 고속으로 용접을 행할 수 있다. 고열에 의해 노즐부재의 하단의 노즐부분이 변형 또는 용손되었을 때, 상기 노즐부재를 신품과 교체하고, 칩 기초체는 그대로 사용하고, 메인터넌스 비용을 저렴하게 할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 플라즈마 토치의 외통의 내부를 내려다 본 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시한 플라즈마 토치의 II-II선단면도이다.

도 3은 도 1에 도시한 플라즈마 토치의 III-III선단면도이다.

도 4는 (a)는 도 2에 도시한 플라즈마 토치의 선단을, IVa-IVa선방향으로 올려다 본 바닥면도, (b)는 도 3에 도시한 IVb-IVb선방향으로 올려다 본 바닥면도, (c)는 도 2에 도시한 IVc-IVc선방향으로 내려다 본 횡단면도이다.

도 5는 (a)는, 도 2에 도시한 플라즈마 토치의 선단의 인서트 칩 및 이너 캡(6)을 토치 본체로부터 떼어내 도시하는 종단면도, (b)는 (a)에 도시한 칩 기초체(1)와 이너 캡(6)만을 도시하는 종단면도, (c)는, (a)에 도시한 너트(25a, 25b)를 노즐부재(20a, 20b)로부터 떼어내 노즐부재를 칩 기초체(1)로부터 뽑아내 너트(25a, 25b)와 함께 도시하는 정면도(외관도)이다.

도 6은 (a1)은 도 5의 (c)에 도시한 노즐부재(20a)를 확대하여 도시하는 정면도, (a2)는 상기 노즐부재(20a)의 종단면도, (a3)는 상기 노즐부재(20a)의 바닥면도이다. (b1)은 도 2에 도시한 노즐부재(20a, 20b)의 하나 또는

양쪽 모두 교체하여 칩 기초체(1)에 장비할 수 있는 제 1 변형 형태의 노즐부재(20c)를 도시하는 정면도, (b2)는 상기 노즐부재(20c)의 종단면도, (b3)은 상기 노즐부재(20c)의 바닥면도이다. (c1)은 도 2에 도시한 노즐부재(20a,20b)의 하나 또는 양쪽 모두 교체하여 칩 기초체(1)에 장비할 수 있는 제 2 변형 형태의 노즐부재(20d)를 도시하는 정면도, (c2)는 상기 노즐부재(20d)의 종단면도, (c3)은 상기 노즐부재(20d)의 바닥면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 삭제
- [0026] 삭제
- [0027] 삭제
- [0028] (2) 상기 걸어맞춤 수단은, 상기 노즐부재(20a,20b)의 상기 샷갓 형상부(21a,21b)의 측면을 일부 삭제한 절결면(26a,26b), 및, 상기 칩 기초체(1)의, 서로 이웃하는 노즐부재 삽입구멍(18a,18b)의 중간점에 있어서 상기 절결면(26a,26b)이 접촉하는 걸어멈춤면이 있는 선단 돌기(1c)로 이루어지는 상기 (1)에 기재된 인서트 칩.
- [0029] (3) 상기 노즐부재의 적어도 하나는, 노즐부재의 중심축과 동심의 노즐 (3a,3b)을 갖는(도 6의 a1~a3); 상기 (1) 또는 (2)에 기재된 인서트 칩.
- [0030] (4) 상기 노즐부재의 적어도 하나(20c)는, 칩 기초체의 중심축(노즐부재 삽입구멍의 중간점)으로부터 멀어지는 방향으로 경사진 노즐(3e)을 갖는(도 6의 b1~b3); 상기 (1) 또는 (2)에 기재된 인서트 칩.
- [0031] (5) 상기 노즐부재의 적어도 하나(20d)는, 칩 기초체의 중심축(노즐부재 삽입구멍의 중간점)에 가까워지는 방향으로 경사진 노즐(3d)을 갖는(도 6의 c1~c3); 상기 (1) 또는 (2)에 기재된 인서트 칩.
- [0032] (6) 상기 (1) 내지 (5)의 어느 한 항에 기재된 인서트 칩과 상기 인서트 칩의 각 전극 배치 공간(2a,2b)에 각각의 선단부를 삽입한 전극(12a,12b)을 구비하는 플라즈마 토치(도 2).
- [0033] 본 발명의 다른 목적 및 특징은, 도면을 참조한 이하의 실시예의 설명으로부터 분명해 질 것이다.
- [0034] (실시예)
- [0035] 제 1 실시예 1
- [0036] 도 1에, 제 1 실시예인 플라즈마 토치 즉 제 1 실시예의 플라즈마 아크 토치의, 외통(14)의 내부를 상방으로부터 내려다보고 도시하고, 도 2에는 도 1상의 II-II선방향의 종단면을 도시한다. 제 1 실시예의 플라즈마 아크 토치는, 플라즈마 용접을 행하는 형태의 것이다. 도 2를 참조하면, 인서트 칩의 칩 기초체(1)는, 인서트 캡(6)을 칩대(5)에 나사 체결하는 것에 의해, 칩대(5)에 고정되어 있다. 칩대 (5)는 절연 본체(7)에 고정되고, 절연 본체(7)에 전극대(10a,10b) 및 절연 스페이서(11)가 고정되어 있다.
- [0037] 실드 캡(8)은 절연 본체(7)에 고정되어 있다. 둘로 나뉘어 외통(14)의 직경 방향으로 분리된 제 1 전극대(10a)와 제 2 전극대(10b)는, 절연 스페이서(11)로 분리되어 있다.
- [0038] 본 실시예의 인서트 칩은, 칩 기초체(1)에 2개의 노즐부재(20a,20b)를 장착한 것이고, 상세히 도시한 도 5를 참조하면, 각 노즐부재(20a,20b)에는, 중앙에 노즐(3a,3b)이 개구된 샷갓 형상부(21a,21b), 상기 샷갓 형상부에 연속하는 줄기부 (22a,22b) 및 상기 줄기부에 연속하는 숫나사부(24a,24b)가 있고, 상기 줄기부와 숫나사부의 사이에 시일재인 O링(23a,23b)이 있고, 내부에 상기 노즐(3a,3b)에 연이어 통하는 전극 배치 공간(2a,2b)이 있다.
- [0039] 칩 기초체(1)에는, 각 노즐부재의 상기 숫나사부로부터 줄기부까지가 삽입통과되는 각 노즐부재 삽입구멍(18a,18b), 각 노즐부재 삽입구멍에 삽입통과한 각 노즐부재의 샷갓 형상부가 선단 평면(1d,1e)에 접촉하는 것에 의해 닫혀지는, 노즐부재 삽입구멍의 일부를 이루며 줄기부와 사이에 냉각수 통류공간을 형성하는 냉각수 순환구멍(1f,1g), 물 유입구멍(1h)(도 4), 물 유출구멍(1i), 서로 이웃하는 냉각수 순환구멍을 잇는 가로 통수(通水) 구멍(1j: 제2 냉매 통과구멍에 해당), 냉각수 순환구멍(1f)을 물 유입구멍(1h)에 잇는 가로 통수 구멍

(1k: 제1 냉매 통과구멍에 해당), 및, 냉각수 순환구멍(1g)을 물 유출구멍(1i)에 잇는 가로 통수 구멍(1l: 제3 냉매 통과구멍에 해당)이 있다.

이 실시예에서는, 도 5의 (a)에 도시하는 바와 같이, 노즐부재(20a, 20b)의 슛나사부(24a, 24b)에 너트(25a, 25b)를 나사 결합하여 칩 기초체(1)에 조이는 것에 의해, 노즐부재(20a, 20b)를 칩 기초체(1)에 결합하고 있다.

[0040] 삭제

[0041] 도 2를 다시 참조하면, 노즐부재(20a, 20b)의 전극 배치 공간(2a, 2b)은, 칩 기초체(1)의 중심축(z)과 직교하는 동일 직경선(y)에 분포하고, 상기 중심축으로부터 등거리로 중심축(z)에 평행하게 연장된다. 전극 배치 공간(2a, 2b)에 연속하는 노즐(3a, 3b)은 이 실시예에서는, 전극 배치 공간(2a, 2b)의 중심축과 동심(同心)으로서, 도시하지 않는 모재에 대향한다. 이들 노즐(3a, 3b)도, 본 실시예에서는, 칩 기초체{외통(14)}의 중심축(z)과 직교하는 동일 직경선(y)상에 분포하고, 상기 중심축에 평행하고 등거리에 있다.

[0042] 각 전극 배치 공간(2a, 2b)에 선단부가 삽입된 제 1 전극(12a), 제 2 전극(12b)이, 절연 본체(7)를 관통하여 각 전극대(10a, 10b)에 나사(13a, 13b)로 고정되고, 각 전극 배치 공간(2a, 2b)의 축심 위치에, 센터링 스톤(9a, 9b)으로 위치 결정되어 있다. 칩 기초체(1)의, 모재(도시하지 않음)에 대향하는 선단면(하단면)에는, 각 전극 배치 공간(2a, 2b)에 연결된 노즐(3a, 3b)이 개구하고 있다. 노즐(3a, 3b)을 연결하는 직선(y)이 연장되는 방향이 용접 방향이다. 칩 기초체(1)는, 상기 직선(y)이 연장되는 방향(용접 방향)에는 도 2에 도시하는 바와 같이 광폭이지만, 상기 직선(y)과 직교하는 방향(x), 즉 용접 대상의 개선(開先)의 폭방향에서는 꽤기 형상으로서 측면이 경사면(1a, 1b){도 4의 (a)}이 되어 있다.

[0043] 토치 선단면(도 2상에서는 노즐이 개구된 하단면)을 도시하는 도 4의 (a)도 참조하면, 칩 기초체(1)의 선단의 중심축 위치에는 선단 돌기(1c)가 있고, 용접 방향이 되는 y방향으로 상기 선단 돌기(1c)의 양측에, 노즐부재(20a, 20b)의 삿갓 형상부(21a, 21b)의 이면을 받는 선단 평면(1d, 1e)이 있다. 각 선단 평면(1d, 1e)의 중앙 위치에, 노즐부재 삽입구멍(18a, 18b){도 5의 (b)}이 있다. 노즐부재 삽입구멍(18a, 18b)에 삽입된 노즐부재(20a, 20b)의 삿갓 형상부(21a, 21b)의, 원호의 일부를 직선 형상으로 삭제한 절결면(26a, 26b)이, 선단 돌기(1c)의 측면인 걸어멈춤면에 꼭 맞게 접촉한다. 즉 걸어맞춤한다.

[0044] 이것에 의해 칩 기초체(1)에 대한 노즐부재(20a, 20b)의, 중심축을 중심으로 하는 회전이 저지된다. 이 걸어맞춤은, 노즐부재(20a, 20b)를 칩 기초체(1)에 삽입하여 너트(25a, 25b)로 나사 단단히 조여 고정할 때의 노즐부재(20a, 20b)의 회전 멈춤, 및, 노즐부재(20a, 20b)를 칩 기초체(1)로부터 떼어내기 위해서 너트(25a, 25b)를 풀어 회전할 때의 노즐부재(20a, 20b)의 회전 멈춤으로서 기능한다. 이 걸어맞춤은 또한, 노즐축이 칩 기초체 중심축(z)에 대해서 경사진 노즐부재(20c, 20d)(도 6)의 상기 노즐축의 경사 방향을 용접 방향(y)으로 고정(설정)하는 기능도 있다.

[0045] 노즐부재 삽입구멍(18a, 18b)의, 선단 평면(1d, 1e)측의 부분은 지름이 큰 냉각수 순환구멍(1f, 1g)이 되어 있고, 냉각수 순환구멍(1f, 1g)의 내주면과 그 속을 관통한 줄기부(22a, 22b)의 외주면과의 사이에 냉각수 통류공간(냉매 통류공간)이 형성된다.

[0046] 도 4의 (c)에, 칩 기초체(1)의 횡단면(도 2상의 IVc-IVc선단면)을 도시한다. 칩 기초체(1)에는, 물 유입구멍(1h), 물 유출구멍(1i), 냉각수 순환구멍(1f, 1g)을 잇는 가로 통수 구멍(1j), 냉각수 순환구멍(1f)을 물 유입구멍(1j)에 잇는 가로 통수 구멍(1k), 및, 냉각수 순환구멍(1g)을 물 유출구멍(1i)에 잇는 가로 통수 구멍(1l)이 있다.

[0047] 도 3에, 도 1상의 III-III선방향의 종단면을 도시한다. 칩 기초체(1)의 물 유입구멍(1h)은 수류관(16a)에, 물 유출구멍(1i)은 수류관(16b)에 연이어 통하고 있다. 도 4의 (c)도 참조하면, 수류관(16a)에 주입된 냉각수는, 전극대(10a), 절연 본체(7) 및 칩대(5)의 수류로를 통과하여 칩 기초체(1)의 물 유입구멍(1h)에 들어가 구멍 바닥에 이르러, 그곳으로부터 가로 통수 구멍(1k)을 통과하여, 물 순환구멍(1f)과 줄기부(22a)의 외주면과의 사이의 냉각수 통류공간에 들어가고, 다음에 가로 통수 구멍(1j)을 통과하여, 물 순환구멍(1g)과 줄기부(22b)의 외주면과의 사이의 냉각수 통류공간에 들어가며, 다음에 가로 통수 구멍(1l)을 통과하여 물 유출구멍(1i)에 들어가고 그리고 수류관(16b)에 흘러, 이어서 토치 외부로 유출된다.

[0048] 냉각수가, 물 순환구멍(1f)과 줄기부(22a)의 외주면과의 사이의 냉각수 통류공간과, 물 순환구멍(1g)과 줄기부(22b)의 외주면과의 사이의 냉각수 통류공간을 흐르고 있는 사이에, 노즐부재(20a, 20b)의 줄기부(22a, 22b)가 효

과적으로 냉각되고, 게다가 냉각수가, 물 유입구멍(1h), 가로 통수 구멍(1k), 물 순환구멍(1f), 가로 통수 구멍(1j), 물 순환구멍(1g), 가로 통수 구멍(1l) 및 물 유출구멍(1i)을 흐르고 있는 동안에, 칩 기초체(1)가 효과적으로 냉각되므로, 인서트 칩의 냉각 능력이 높다. 용접시에는 노즐부재(20a,20b)가 가장 가열되지만, 그 외주면이 직접 냉각수에 접해 냉각되므로, 노즐부재(20a,20b)의 사용 수명이 길다.

[0049] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 파일럿 가스는, 파일럿 가스관(15a,15b) 및 전극 삽입공간을 지나 전극 배치 공간(2a,2b)에 들어가, 전극 선단부에서 플라스마로 되어 노즐(3a,3b)을 통과하여 토치의 선단면으로부터 분출된다. 실드 가스는, 실드 가스관(17)을 통과하여, 이너 캡(7)과 실드 캡(8)과의 사이의 원통형상의 공간에 들어가고, 그리고 토치의 선단면으로부터 도시하지 않는 모재를 향해서 분출된다.

[0050] 도시하지 않는 각 파일럿 전원에 의해 각 전극(12a,12b)과 칩(1)과의 사이에 파일럿 아크를 발생시키고, 전극(12a,12b)과 모재의 사이에, 전극축이 음이고 모재축이 양인 플라스마 아크 전류를 흘리는, 용접방향에서 선행의 전극(12a)에 급전하는 플라스마 전원(용접 또는 예열용) 및 용접방향에서 후행의 전극(12b)에 급전하는 플라스마 전원(용융 용접 또는 본 용접용)에 의해, 용접 아크(플라스마 아크)를 발생시키면, 플라스마 아크 전류가 각 전극(12a,12b)과 모재의 사이에 흘러, 1폴 2아크 용접이 실현된다. 이 용접 형태에서는, 전극(12a)의 플라스마 아크에 의한 용접 또는 예열과, 전극(12b)에 의한 용융 용접 또는 본 용접이 행하여진다. 즉, 선행하는 전극(12a)에서 용접 또는 예열로 생성한 용융 풀에 후행하는 전극(12b)에서 용융 용접 또는 본 용접의 플라스마 아크가 닿고, 예를 들면 키 홀 용접으로 형성되는 용융 풀을 후방에 보내, 키 홀 용접으로 형성되는 용융 비드를 후행의 용융 용접이 고르게 한다. 이것에 의해, 모재 표면과 매끄럽게 이어지는 용융 용접 비드가 된다. 3mm 미만의 박판의 경우는, 키 홀 용접이 불가능하기 때문에, 선행의 용접 또는 예열에 의해 비드가 형성되어, 이것이 후행의 용융 용접에 의해, 매끄러운 비드로 바뀐다. 종래와 같이, 대전류 원폴 광폭 용접을 하는 것과는 달리, 선행, 후행으로 각각의 기능으로 나누어, 필요 최소한의 낮은 전류로, 비드폭이 좁은 고속 용접을 할 수 있다. 또한, 선행 아크를 예열로서 사용하고, 후행 아크로 본 용접을 실시하는 방법에서도 고속화는 할 수 있다. 어느 경우든, 인서트 칩, 특히 소손(燒損)되기 쉬운 노즐부재의 냉각 능력이 높기 때문에, 용접 전력을 올려 보다 고속으로 용접을 행할 수 있다.

[0051] - 제 2 실시예 -

[0052] 도 6의 (b1)에, 도 2에 도시한 노즐부재(20a) 및/또는 (20b)로 치환하여 이용하는 제 1 변형 형태의 노즐부재(20c)의 정면 외관을, 도 6의 (b2)에는 상기 노즐부재(20c)의 종단면을, 도 6의 (b3)에는 상기 노즐부재(20c)의 바닥면(선단면)을 도시한다. 도 2에 도시한 노즐부재(20a,20b)의 노즐(3a,3b)의 중심축은, 노즐부재의 중심축과 동심이다. 그러나, 노즐부재(20c)의 노즐(3c)은, 노즐부재(20c)의 중심축에 대해서 경사져 있으므로, 이 노즐부재(20c)를 칩 기초체(1)에 장착하면, 그 절결면(26c)이 칩 기초체(1)의 선단 돌기(1c)에 걸어맞춘 상태로, 노즐(3c)의 중심축은 칩 기초체의 중심축(노즐부재 삽입구멍의 중간점)으로부터 멀어지는 방향으로 경사진 것이 된다. 즉, 칩 기초체(1)의 중심축에 대해서 용접 방향(y)의 전방측(선행 노즐이 되는 경우) 또는 후방측(후행 노즐이 되는 경우)에 경사진 것이 되어, 극간(極間)(전후 용접점 사이의 거리)을 넓힌 용접이 가능해진다.

[0053] - 제 3 실시예 -

[0054] 도 6의 (c1)에, 도 2에 도시한 노즐부재(20a) 및/또는 (20b)로 치환하여 이용하는 제 2 변형 형태의 노즐부재(20d)의 정면 외관을, 도 6의 (c2)에는, 상기 노즐부재(20d)의 종단면을, 도 6의 (c3)에는 상기 노즐부재(20d)의 바닥면(선단면)을 도시한다. 노즐부재(20d)의 노즐(3d)은, 노즐부재(20d)의 중심축에 대해서 노즐(3c)과는 역방향으로 경사져 있으므로, 이 노즐부재(20d)를 칩 기초체(1)에 장착하면, 그 절결면(26d)이 칩 기초체(1)의 선단 돌기(1c)에 걸어맞춘 상태로, 노즐(3d)의 중심축은 칩 기초체(1)의 중심축(노즐부재 삽입구멍의 중간점)에 가까워지는 방향으로 경사진 것이 된다. 즉, 용접 방향(y)에서 칩 기초체(1)의 중심축에 가까워지도록 경사진 것이 되어, 극간(전후 용접점 사이의 거리)을 좁히는 용접이 가능해진다.

[0055] 한편, 노즐부재를 칩 기초체(1)에 장착한 인서트 칩으로서,

[0056] (1) 도 2에 도시한 실시예의 형태,

[0057] (2) 도 2에 도시한 노즐부재(20a)를 노즐부재(20c)로 치환하고, 노즐부재(20c)를 용접 방향(y)에서 선행 노즐로 하는 형태,

[0058] (3) 도 2에 도시한 노즐부재(20a)를 노즐부재(20c)로 치환하고, 노즐부재(20c)를 후행 노즐로 하는 형태,

[0059] (4) 도 2에 도시한 노즐부재(20a,20b)를 모두 노즐부재(20c)의 형태로 하는 형태,

- [0060] (5) 도 2에 도시한 노즐부재(20a)를 노즐부재(20d)로 치환하고, 노즐부재 (20d)를 선행 노즐로 하는 형태,
- [0061] (6) 도 2에 도시한 노즐부재(20a)를 노즐부재(20d)로 치환하고, 노즐부재 (20d)를 후행 노즐로 하는 형태,
- [0062] (7) 도 2에 도시한 노즐부재(20a,20b)를 모두 노즐부재(20d)의 형태로 하는 형태,
- [0063] (8) 도 2에 도시한 노즐부재(20a,20b)를 노즐부재(20c,20d)로 치환하고, 노즐부재(20c)를 선행 노즐로 하는 형태, 및,
- [0064] (9) 도 2에 도시한 노즐부재(20a,20b)를 노즐부재(20c,20d)로 치환하고, 노즐부재(20d)를 선행 노즐로 하는 형태,
- [0065] 가 있다. 용접 대상 관두께 및 원하는 용접 전류, 용접 속도 및 용접 품질(예를 들면 원하는 비드 형상)에 대응하여, 상기 (1)~(9)의 형태의 어느 하나를 선택할 수 있다.

### 부호의 설명

- [0066] 1 : 칩 기초체
- 1a, 1b : 경사면
- 1c : 선단 돌기
- 1d, 1e : 선단 평면
- 1f, 1g : 물 순환구멍
- 1h : 물 유입구멍
- 1i : 물 유출구멍
- 1j, 1k, 1l : 가로 통수 구멍
- 2a~2d : 전극 배치 공간
- 3a~3d : 노즐
- 5 : 칩대
- 6 : 이너 캡
- 7 : 절연 본체
- 8 : 실드 캡
- 9a, 9b : 센터링 스톤
- 10a,10b : 전극대
- 11 : 절연 스페이서
- 12a,12b : 전극
- 13a,13b : 누름 나사
- 14 : 외통
- 15a,15b : 파일릿 가스관
- 16a, 16b : 수류관
- 17 : 실드 가스관
- 18a,18b : 노즐부재 삽입구멍
- 20a~20d : 노즐부재
- 21a~21d : 샷갯 형상부

22a~22d : 줄기부

23a~23d : O링

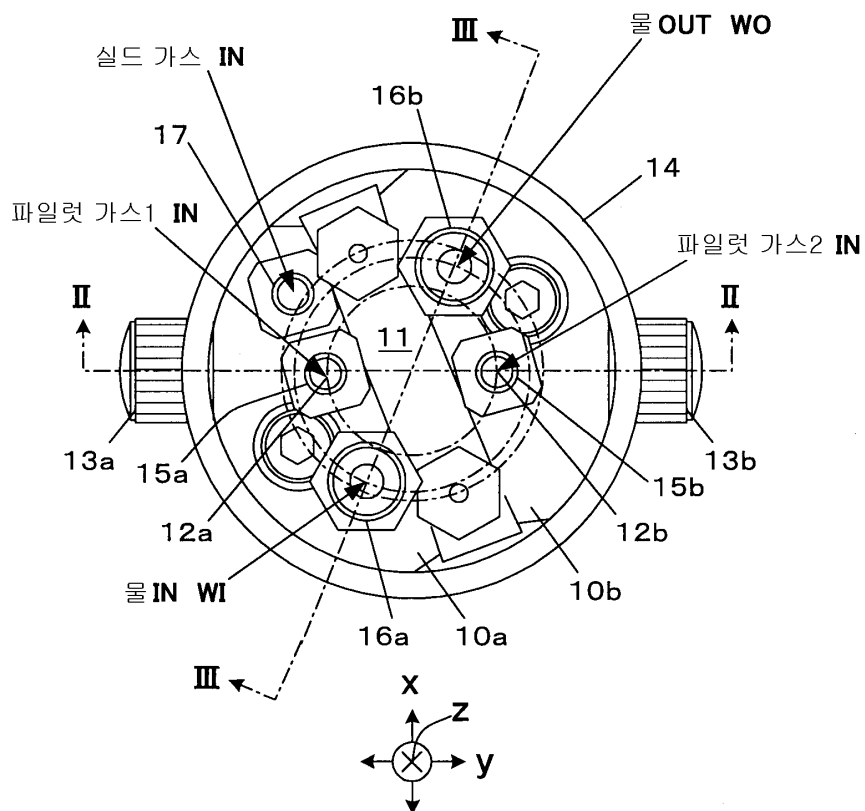
24a~24d : 슷나사부

25a,25b : 너트

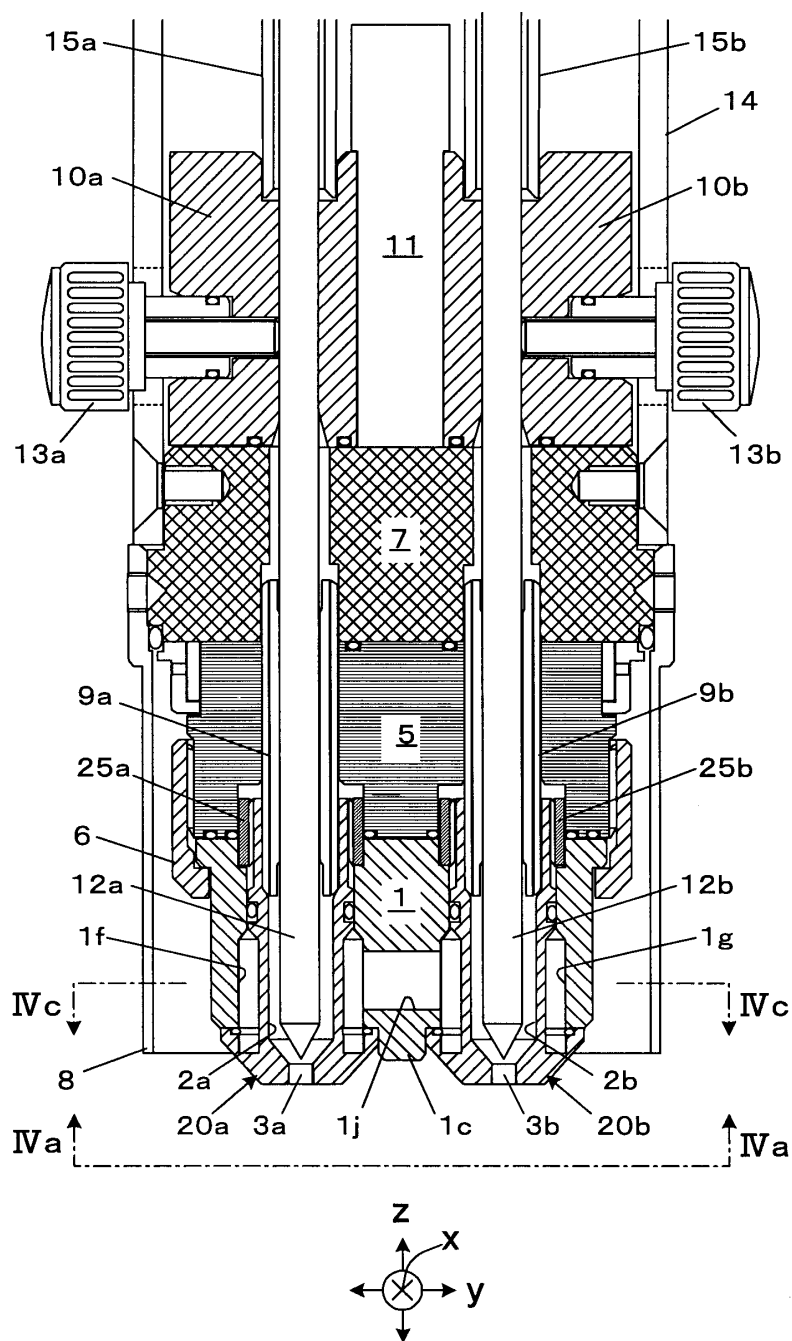
26a~26d : 절결면

## 도면

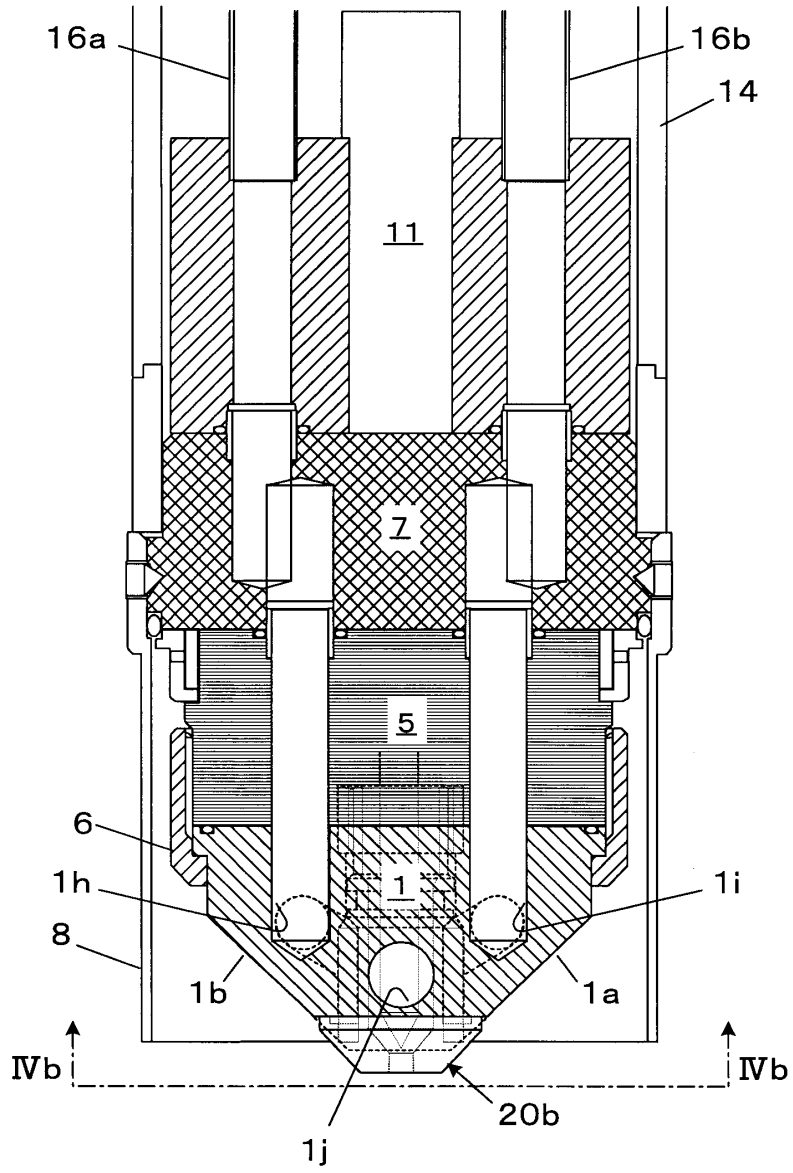
### 도면1



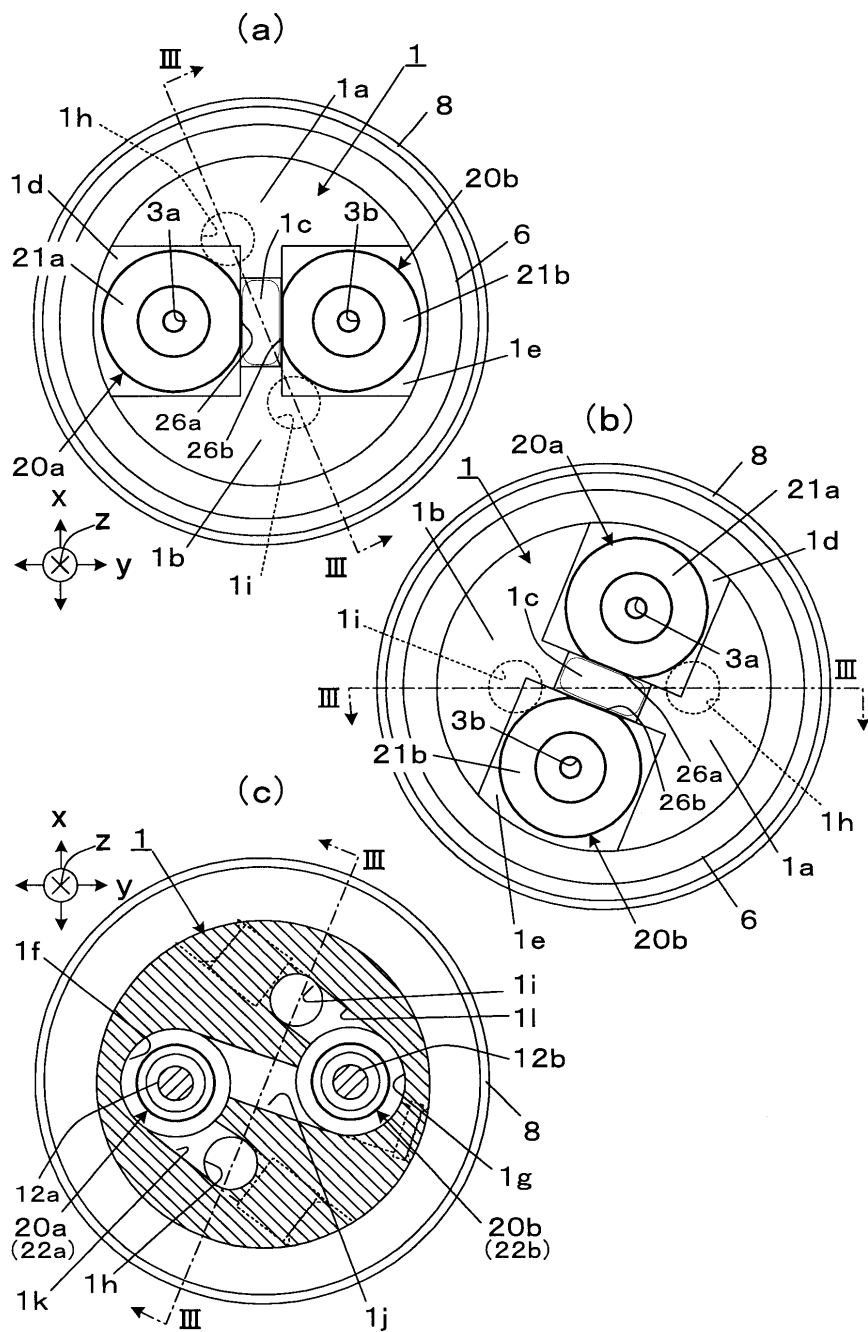
도면2



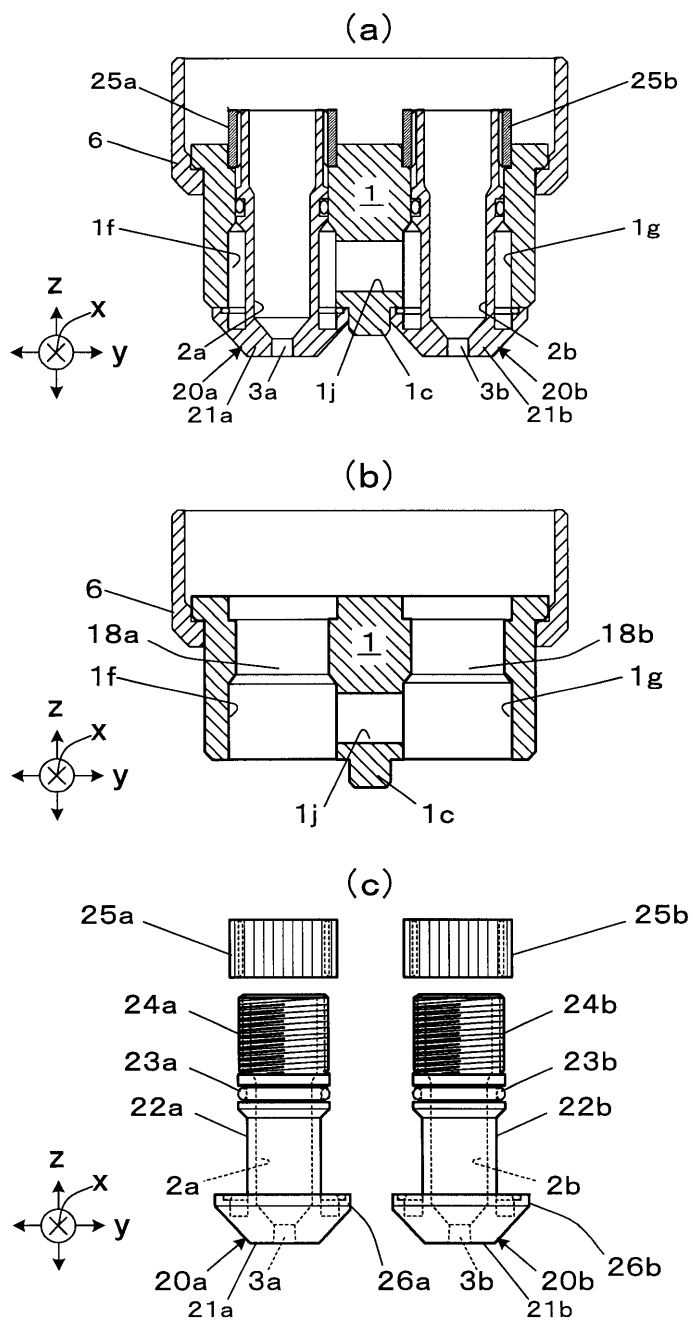
도면3



도면4



도면5



도면6

