



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년11월03일  
 (11) 등록번호 10-1671174  
 (24) 등록일자 2016년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H05H 1/26 (2006.01) H05H 1/34 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H05H 1/26 (2013.01)  
 H05H 1/34 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0046879  
 (22) 출원일자 2015년04월02일  
 심사청구일자 2015년04월02일  
 (65) 공개번호 10-2016-0118570  
 (43) 공개일자 2016년10월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100967016 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**황원규**  
 울산광역시 남구 신정로203번길 61, 101동 1402호  
 (신정동, 두산위브더제니스)  
 (72) 발명자  
**황원규**  
 울산광역시 남구 신정로203번길 61, 101동 1402호  
 (신정동, 두산위브더제니스)  
 (74) 대리인  
**이상필**

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 권영학

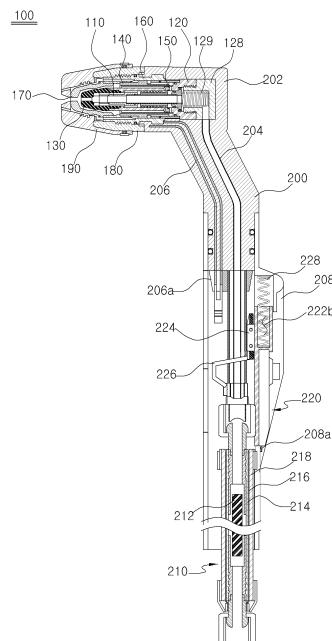
(54) 발명의 명칭 **플라즈마 토치**

**(57) 요약**

본 발명은 플라즈마 토치에 관한 것으로, 본 발명은 내부에 길이방향을 따라 에어가 유입되는 중공이 형성된 제1 직경부와, 상기 제1 직경부의 외주면 소정 위치에 마련되고, 원주방향을 따라 복수개의 절개홈이 등 거리 이격되게 형성된 제2 직경부로 이루어진 튜브와, 내부에 상기 튜브를 수용하는 수용부가 형성되고, 길이방향 소정 위치

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도2



에 복수개의 제1 배출홀과 제2 배출홀이 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성되고, 일단부에 전극이 결합된 보디와, 상기 보디의 외주면에 결합되고, 높이 방향 소정 위치에 내부면에서 외부면으로 연통되는 복수개의 제1 배출유로가 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된 절연체와, 상기 보디와 상기 절연체 사이에 위치되게 상기 보디에 결합되어 상기 보디의 외주면 상에 상기 제2 배출홀과 연결되는 공간부를 형성시키고, 단부에 상기 제1 배출홀과 연통되는 제3배출홀이 형성된 증폭튜브와, 상기 절연체의 외주면에 결합되고, 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 내부면 소정 위치에서 끝단부로 연통되는 복수개의 제2 배출유로가 형성되고, 일단부에 노즐이 삽입된 하우징과, 상기 하우징의 타단부에 결합되어 상기 보디와 상기 절연체를 내부에 수용하는 커버가 일측에 구비되고, 내부에 에어공급관이 구비된 손잡이와, 상기 노즐의 일부분이 외부로 노출되게 상기 하우징의 외부에 결합된 내부캡 및, 상기 내부캡의 외부에 결합되는 절연캡으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부에 길이방향을 따라 에어가 유입되는 중공이 형성된 제1 직경부와, 상기 제1 직경부의 외주면 소정 위치에 마련되고, 원주방향을 따라 복수개의 절개홈이 등 거리 이격되게 형성된 제2 직경부로 이루어진 튜브;

내부에 상기 튜브를 수용하는 수용부가 형성되고, 길이방향 소정 위치에 복수개의 제1 배출홀과 제2 배출홀이 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성되고, 일단부에 전극이 결합된 보디;

상기 보디의 외주면에 결합되고, 높이 방향 소정 위치에 내부면에서 외부면으로 연통되는 복수개의 제1 배출유로가 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된 절연체;

상기 보디의 외주면과 그 내주면이 등 간격 이격되어 나란하게 위치되게 상기 보디에 결합되어 상기 보디의 외주면 상에 상기 제2 배출홀과 연결되는 공간부를 형성시키고, 단부에 상기 제1 배출홀과 연통되는 제3 배출홀이 형성된 증폭튜브;

상기 절연체의 외주면에 결합되고, 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 내부면 소정 위치에서 끝단부로 연통되는 복수개의 제2 배출유로가 형성되고, 일단부에 노즐이 삽입된 하우징;

상기 하우징의 타단부에 결합되어 상기 보디와 상기 절연체를 내부에 수용하는 커버가 일측에 구비되고, 내부에는 상기 보디의 타단부에 결합된 조절캡이 구비된 체결홀에 결합되어 상기 제1 직경부의 중공으로 에어를 공급함과 동시에 상기 보디와 상기 증폭튜브에 음(-)의 전류를 같은 방향으로 평행하게 공급하는 에어공급관이 구비된 손잡이;

상기 노즐의 일부분이 외부로 노출되게 상기 하우징의 외부에 결합된 내부캡; 및,

상기 내부캡의 외부에 결합되는 절연캡;으로 이루어지되,

외주면과 내주면이 등 간격 이격되어 나란하게 위치된 상기 보디와 상기 증폭튜브에는 상기 음(-)의 전류에 의해 각각의 자기장이 형성되고, 상기 각각의 자기장 사이에서 발생하는 힘은 상기 공간부를 향하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 튜브의 길이방향 소정 위치에는 상기 보디의 내주면과 상기 튜브의 외주면 사이에 위치되고, 외주면에 나선형상의 와류유도부가 형성된 분기관이 마련되고,

상기 와류유도부와 상기 보디의 내주면 사이에는 제1 분기유로가 형성되고, 상기 튜브의 외주면과 상기 분기관의 내주면 사이에는 제2 분기유로가 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 전극의 내부에는 관통홀이 내부에 형성된 몸체부와, 상기 몸체부의 외주면에 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된 복수개의 돌출부로 이루어지는 에어유도부가 마련되고,

상기 에어유도부는 상기 튜브의 제1 직경부에 형성된 중공을 통해 유입된 에어가 상기 관통홀을 통과한 후 상기 전극의 내측면과 충돌하여 상기 전극을 냉각시킨 후 상기 복수개의 돌출부 사이에 형성된 홈부를 통해 상기 제1 직경부의 외주면과 상기 보디의 내주면 사이로 배출되도록 안내하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 내부캡의 단부에는 상기 내부캡의 내주면과 평행하게 돌출 형성되고, 원주방향을 따라 복수개의 배출홀이 등 거리 이격되게 형성된 플랜지부가 구비된 에어배출링이 결합되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 절연캡의 내주면 소정 위치에는 복수개의 와류발생홈이 등 거리 이격되게 형성되고, 단부에는 배출홀이 형성된 차단부가 형성되되,

상기 차단부에는 상기 배출홀로부터 소정 간격 이격되어 복수개의 보조배출홀이 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

상기 노즐의 외주면 소정 위치에는 적어도 하나 이상의 돌출턱이 원주방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 손잡이의 타측에는 용접케이블이 결합되고, 상기 용접케이블은 나동선과, 상기 나동선의 외주면 상에 일정 간격을 두고 위치되어 에어통로를 형성하는 에어공급호스와, 상기 에어공급호스의 외주면에 결합된 동테이프와, 상기 동테이프의 외주면에 위치된 외피와, 외주면의 일부가 상기 에어공급호스의 양단부에 각각 삽입되고, 각각의 단부가 상기 나동선의 양단부에 결합되는 연결구와, 상기 연결구의 단부에 구비된 소켓으로 이루어지되,

상기 동테이프의 양단부 중 어느 한쪽 단부는 상기 연결구의 양단부 중 어느 한쪽 단부에 접지되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**청구항 10**

청구항 1에 있어서,

상기 손잡이의 내부에는 일단이 하우징의 내부에 접촉되고, 타단에는 접촉링이 구비된 서브전원케이블이 마련되고, 상기 서브전원케이블은 상기 손잡이의 상부 소정 위치에 돌출 형성된 가이드부에 슬라이드 되게 결합된 스위치부재가 상기 접촉링에 선택적으로 접촉될 때 상기 에어공급관에 흐르는 전원을 공급받는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서, 상기 스위치부재는,

상기 가이드부의 내부 양측면에 길이방향을 따라 형성된 가이드홈에 결합되는 가이드돌기가 양측면에 형성된 슬라이드와, 상기 슬라이드의 하부 소정 위치에 결합된 접촉단자와, 일단이 상기 접촉단자에 결합되고, 타단이 상기 에어공급관의 소정 위치에 결합되는 연결케이블로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,

상기 가이드부의 내부 일측면과 상기 슬라이드 사이에는 상기 슬라이드에 탄성력을 인가하는 스프링이 위치되되,

상기 가이드부의 내부 일측면과 상기 슬라이드의 일측면에는 상기 스프링의 일단과 타단이 수용되어 지지되는 수용홈이 서로 마주 보도록 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 플라즈마 토치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 설명하면, 토치구조가 간단하면서도 고온의 플라즈마 불꽃방향의 속도를 증대시킬 수 있는 플라즈마 토치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 용접, 절단, 표면처리, 폐기물 연소 등을 목적으로 특정 부분에 고열을 가하는 토치는 연소되는 연료의 형태(액체연료, 기체연료)에 따라서 다양한 구조로 제공되고 있다. 또한, 최근에는 두 개의 전극 사이에 고압의 전류가 인가되어 만들어진 플라즈마 상태에서 워킹가스(질소, 산소, 수소, 아르곤, 헬륨, 메탄, 프로판 등)를 공급함으로써 보다 높은 연소열을 얻을 수 있도록 하는 플라즈마 토치가 널리 보급 사용되고 있다.

[0003] 이러한 플라즈마 토치는 대한민국 특허청의 등록특허공보 10-0493930호, 등록특허공보 10-0276674호, 등록특허공보 10-0459315호, 등록특허공보 10-0204354호, 공개특허공보 특1998-702147호, 등록실용신안공보 20-0270697호 등에서 확인될 수 있듯이 다양한 구조로 이루어져 용접, 절단, 폐기물의 연소 등의 넓은 산업분야에 적용되고 있다.

[0004] 도 1은 미국특허공보 US 6,617,538호의 '화학물질 합성 및 화학물질 부산물 저감을 위한 회전 아크 플라즈마 제트 및 그 사용 방법'에 실린 플라즈마 토치의 구성도이다.

[0005] 도면에 도시된 바와 같이 종래의 플라즈마 토치(10)는 프로세싱 챔버(11)의 내부에 형성된 캐소드하우징(12)으로 전원부(13)로부터 -전원이 인가되는 캐소드 전극(14)이 마련되고, 상기한 캐소드 전극(14)에 대응하여 방전시 아크가 이루어질수 있도록 하기 위한 애노드 전극(15)이 상기한 캐소드하우징(12)의 하부 외주연측에 마련된 구조를 보이고 있다. 특히, 상기한 애노드 전극(15)은 캐소드 전극(14)과는 이격된 상태에서 그 내부에 마련된 공간이 캐소드 전극의 말단부를 감싸도록 구성된다.

[0006] 한편, 상기한 캐소드 전극(14)과 애노드 전극(15) 사이에서 발생된 방전 아크가 방전실(16) 내에서 선회되도록 하기 위해 상기한 캐소드하우징(12)의 외측에는 자기장 코일(17)이 마련되어 있다. 따라서, 상기한 캐소드 전극(14)의 말단부와 애노드 전극(15) 사이에서 발생하는 방전 아크는 자기장의 영향을 받아 선회되면서 방사속도가 빨라지게 되는 것이다.

[0007] 그런데 상술한 바와 같은 종래의 플라즈마 토치에서는 방전 아크의 속도증대 및 활성화를 위한 수단으로서 자기장 코일이 별도로 마련됨으로써, 플라즈마 토치의 크기가 증대되어야 할 뿐만 아니라 주변의 고열에 의한 자기장 코일의 고장이 발생될 수 있는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 따라서, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 토치구조가 간단하면서도 고온의 플라즈마 불꽃방향의 속도를 증대시킬 수 있는 플라즈마 토치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 플라즈마 불꽃에 의한 노즐의 손상을 최소화하여 노즐의 수명을 연장시킬 수 있는 플라즈마 토치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 및 기타 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따르면, 내부에 길이방향을 따라 에어가 유입되는 중공이 형성된 제1 직경부와, 상기 제1 직경부의 외주면 소정 위치에 마련되고, 원주방향을 따라 복수개의 절개홈이 등 거리 이격되게 형성된 제2 직경부로 이루어진 튜브와, 내부에 상기 튜브를 수용하는 수용부가 형성되고, 길이방향 소정 위치에 복수개의 제1 배출홀과 제2 배출홀이 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성되고, 일단부에 전극이 결합된 보디와, 상기 보디의 외주면에 결합되고, 높이 방향 소정 위치에 내부면에서 외부면으로 연통되는 복수개의 제1 배출유로가 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된 절연체와, 상기 보디와 상기 절연체 사이에 위치되게 상기 보디에 결합되어 상기 보디의 외주면 상에 상기 제2 배출홀과 연결되는 공간부를 형성시키고, 단부에 상기 제1 배출홀과 연통되는 제3배출홀이 형성된 증폭튜브와, 상기 절연체의 외주면에 결합되고, 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 내부면 소정 위치에서 끝단부로 연통되는 복수개의 제2 배출유로가 형성되고, 일단부에 노즐이 삽입된 하우징과, 상기 하우징의 타단부에 결합되어 상기 보디와 상기 절연체를 내부에 수용하는 커버가 일측에 구비되고, 내부에 에어공급관이 구비된 손잡이와, 상기 노즐의 일부분이 외부로 노출되게 상기 하우징의 외부에 결합된 내부캡 및, 상기 내부캡의 외부에 결합되는 절연캡으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 토치를 제공한다.
- [0011] 상기 튜브의 길이방향 소정 위치에는 상기 보디의 내주면과 상기 튜브의 외주면 사이에 위치되고, 외주면에 나선형상의 와류유도부가 형성된 분기관이 마련되고, 상기 와류유도부와 상기 보디의 내주면 사이에는 제1 분기유로가 형성되고, 상기 튜브의 외주면과 상기 분기관의 내주면 사이에는 제2 분기유로가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 전극의 내부에는 상기 튜브의 제1 직경부에 형성된 중공을 통해 유입된 에어가 상기 전극의 내측면과 충돌 후 상기 제1 직경부의 외주면과 상기 보디의 내주면 사이로 상기 에어가 배출되도록 안내하는 에어유도부가 마련되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 에어유도부는 내부에 관통홀이 형성된 몸체부와, 상기 몸체부의 외주면에 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된 복수개의 돌출부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 내부캡의 단부에는 상기 내부캡의 내주면과 평행하게 돌출 형성되고, 원주방향을 따라 복수개의 배출홀이 등 거리 이격되게 형성된 플랜지부가 구비된 에어배출링이 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 절연캡의 내주면 소정 위치에는 복수개의 와류발생홈이 등 거리 이격되게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 보디의 타단부에는 내부에 안착홈이 형성되고, 외주면 소정 위치에는 상기 안착홈과 연통되게 형성된 체결홀을 구비하는 조절캡이 결합되고, 상기 안착홈의 내부에는 일단이 상기 안착홈의 바닥면에 지지되고, 타단이 상기 튜브의 단부에 지지되는 코일스프링이 위치되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 노즐의 외주면 소정 위치에는 적어도 하나 이상의 돌출턱이 원주방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 손잡이의 타측에는 용접케이블이 결합되고, 상기 용접케이블은 나동선과, 상기 나동선의 외주면 상에 일정간격을 두고 위치되어 에어통로를 형성하는 에어공급호스와, 상기 에어공급호스의 외주면에 위치된 동테이프와, 상기 동테이프의 외주면에 위치된 외피와, 외주면의 일부분이 상기 에어공급호스의 양단부에 각각 삽입되고, 각각의 단부가 상기 나동선의 양단부에 결합되는 연결구와, 상기 연결구의 단부에 구비된 소켓으로 이루어지되,

상기 동테이프의 양단부 중 어느 한쪽 단부는 상기 연결구의 양단부 중 어느 한쪽 단부에 접지되는 것을 특징으로 한다.

- [0019] 상기 손잡이의 내부에는 일단이 하우징의 내부에 접촉되고, 타단에는 접촉링이 구비된 서브전원케이블이 마련되고, 상기 서브전원케이블은 상기 손잡이의 상부 소정 위치에 돌출 형성된 가이드부에 슬라이드 되게 결합된 스위치부재에 의해 선택적으로 상기 에어공급관에 흐르는 전원을 공급받는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 스위치부재는 상기 가이드부의 내부 양측면에 길이방향을 따라 형성된 가이드홈에 결합되는 가이드돌기가 양측면에 형성된 슬라이드와, 상기 슬라이드의 하부 소정 위치에 결합된 접촉단자와, 일단이 상기 접촉단자에 결합되고, 타단이 상기 에어공급관의 소정 위치에 결합되는 연결케이블로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 가이드부의 내부 일측면과 상기 슬라이드 사이에는 상기 슬라이드에 탄성력을 인가하는 스프링이 위치되되, 상기 가이드부의 내부 일측면과 상기 슬라이드의 일측면에는 상기 스프링의 일단과 타단이 수용되어 지지되는 수용홈이 서로 마주 보도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0022] 전술한 구성을 갖는 본 발명에 따르면, 토치구조가 간단하면서도 공급되는 에어의 이동속도를 용접케이블과 증폭튜브를 통해 증가시킬 수 있기 때문에 고온의 플라즈마 불꽃방향의 속도를 증대시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0023] 또한, 플라즈마 불꽃에 의한 노즐의 손상을 최소화하여 노즐의 수명을 연장시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 종래 플라즈마 토치의 구성을 개략적으로 도시하는 구성도.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치의 단면도.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치의 분해 사시도.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치의 분해 단면도.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치에서 에어의 이동 경로를 설명하기 위한 단면도.
- 도 6은 도 2에 도시된 따른 용접케이블의 단면도.
- 도 7은 도 6에 도시된 A-A선과 B-B선의 단면도.
- 도 8은 도 2 에 도시된 스위치부재의 작동 상태도.
- 도 9는 도 8에 도시된 "A"의 부분 확대 분해 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0026] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치의 단면도, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치의 분해 사시도, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치의 분해 단면도, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치에서 에어의 이동 경로를 설명하기 위한 단면도, 도 6은 도 2에 도시된 따른 용접케이블의 단면도, 도 7은 도 6에 도시된 A-A선과 B-B선의 단면도, 도 8은 도 2 에 도시된 스위치부재의 작동 상태도, 도 9는 도 8에 도시된 "A"의 부분 확대 분해 사시도이다.
- [0028] 도 2 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 토치(100)는 튜브(110), 보디(120), 절연체(140), 증폭튜브(150), 하우징(160), 노즐(170), 내부캡(180), 절연캡(190)으로 구성된다.

- [0029] 튜브(110)는 내부에 길이방향을 따라 에어가 유입되는 중공(112a)이 형성된 제1 직경부(112)와, 제1 직경부(112)의 외주면 소정 위치에 마련되고, 원주방향을 따라 복수개의 절개홈(114a)이 등 거리 이격되게 형성된 제2 직경부(114)로 이루어진다.
- [0030] 또한, 튜브(110)의 길이방향 소정 위치에는 후술하는 보디(120)의 내주면과 튜브(110)의 외주면 즉, 제1 직경부(112)의 외주면 사이에 위치되도록 외주면에 나선형상의 와류유도부(116a)가 형성된 분기관(116)이 마련된다.
- [0031] 즉, 와류유도부(116a)와 보디(120)의 내주면 사이에는 제1 분기유로(117)가 형성되고, 제1 직경부(112)의 외주면과 분기관(116)의 내주면 사이에는 제2 분기유로(119)가 형성된다.
- [0032] 또한, 제1 직경부(112)의 단부에는 보디(120)의 내부 소정 위치에 형성된 안착부(120b)에 안착되는 안착링(118)이 결합된다.
- [0033] 보디(120)는 내부에 튜브(110)를 수용할 수 있는 수용부(122)가 형성되고, 길이방향 소정 위치에 복수개의 제1 배출홀(123)과 제2 배출홀(124)이 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된다.
- [0034] 또한, 보디(120)의 일단부 내측면에는 전극(130)이 결합되도록 제1 나사부(125)가 형성되고, 길이 방향 소정 위치에는 후술하는 증폭튜브(150)가 결합되도록 제2 나사부(126)가 형성되며, 타단부의 내측면에는 제3 나사부(127)가 형성된다.
- [0035] 여기서, 복수개의 제1 배출홀(123)과 제2 배출홀(124)은 제2 나사부(126)를 사이에 두고 형성된다. 이때, 제2 배출홀(124)은 제2 나사부(126)와 보디(120)의 외주면 사이에 형성된 경사부(120a)에 형성된다.
- [0036] 보디(120)의 타단부 즉, 제3 나사부(127)에는 내부에 안착홈(128a)이 형성되고, 외주면 소정 위치에 안착홈(128a)과 연통되게 형성된 체결홀(128b)을 구비하는 조절캡(128)이 결합된다.
- [0037] 안착홈(128a)의 내부에는 일단이 안착홈(128a)의 바닥면에 지지되고, 타단이 튜브(110)의 단부에 지지되는 코일스프링(129)이 위치되는데, 이 코일스프링(129)은 튜브(110) 즉, 제1 직경부(112)의 단부가 후술하는 전극(130)의 내부에 마련된 에어유도부(134)의 몸체부(136)에 형성된 안착부(136b)에 밀착되게 탄성력을 인가한다.
- [0038] 여기서, 조절캡(128)의 체결홀(128b)에는 후술하는 손잡이(200)의 내부에 구비된 에어공급관(204)이 결합되는데, 에어공급관(204)은 튜브(110)의 제1 직경부(112)에 형성된 중공(112a)으로 에어를 공급하고, 보디(120)의 일단부에 결합되는 전극(130)으로 음(-)의 전류를 공급한다.
- [0039] 전극(130)은 보디(120)의 제1 나사부(125)에 착탈 가능하게 결합되어 양(+)의 전류가 인가된 모재(미도시)와의 사이에서 플라즈마 불꽃을 발생시키는 것으로서, 선단부 중앙에는 고온방출성 재료(예를 들면, 하프늄 또는 지르콘늄인 전극재(132)가 구비된다.
- [0040] 또한, 전극(130)의 내부에는 튜브(110)의 제1 직경부(112)에 형성된 중공(112a)을 통해 유입된 에어가 전극(130)의 내측면과 충돌하여 전극(130)을 냉각시킨 후 제1 직경부(112)의 외주면과 보디(120)의 내주면 사이에 에어가 배출되도록 안내하는 에어유도부(134)가 마련되는데, 이 에어유도부(134)는 내부에 관통홀(136a)이 형성된 몸체부(136)와, 몸체부(136)의 외주면에 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된 복수개의 돌출부(137)로 이루어진다.
- [0041] 이때, 몸체부(136)의 일측 단부에는 튜브(110)의 단부 즉, 제1 직경부(112)의 단부가 밀착, 결합되도록 제1 직경부(112)의 단부에 대응되게 형성되는 안착부(136b)가 관통홀(136a)과 연통되게 형성되는 것이 바람직하다
- [0042] 절연체(140)는 보디(120)의 외주면에 결합되어 후술하는 하우징(160)과 보디(120)를 절연시키는 것으로서, 높이 방향 소정 위치에는 내부면에서 외부면으로 연통되는 복수개의 제1 배출유로(142)가 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 형성된다.
- [0043] 증폭튜브(150)는 보디(120)와 절연체(140)의 사이에 위치되도록 보디(120)에 결합되어 보디(120)의 외주면 상에 제2 배출홀(124)과 연결되는 공간부(154)를 형성시킨다.
- [0044] 즉, 공간부(154)는 증폭튜브(150)의 내주면과 보디(120)의 외주면 사이에 형성되는데, 이 공간부(154)는 전술한 분기관(116)의 외주면에 형성된 와류유도부(116a)와 보디(120)의 내주면 사이에 형성된 제1 분기유로(117)를 통과한 후 제2 배출홀(123)을 통해 배출되는 에어가 전극(130)과 노즐(170) 사이에 형성된 공간으로 이동한 후 노즐(170)의 단부에 구비된 배출홀(172)을 통해 외부로 배출되게 하는 이동통로이다.
- [0045] 이때, 공간부(154)를 통해 전극(130)과 노즐(170) 사이에 형성된 공간으로 이동한 후 노즐(170)의 단부에 구비



된 배출홀(172)을 통해 외부로 배출되는 에어는 공간부(154)를 통과하면서 이동속도가 빨라지게 된다.

- [0046] 즉, 조절캡(128)의 체결홀(128b)에 결합된 에어공급관(204)을 통해 전극(130)으로 공급되는 음(-)의 전류가 보디(120)와 증폭튜브(150)에 같은 방향으로 평행하게 흐르기 때문에 보디(120)와 증폭튜브(150)에는 흐르는 두 개의 전류에 의해 각각의 자기장이 만들어지는데, 이 두 개의 자기장 사이에서 발생하는 힘이 공간부(154)를 향해 발생되기 때문에 공간부(154)를 통과하는 에어의 이동속도가 빨라지게 되는 것이다.
- [0047] 증폭튜브(150)의 단부에는 제1 배출홀(123)과 연통되는 제3 배출홀(152)이 형성되는데, 제3 배출홀(152)은 제1 직경부(112)의 외주면과 분기관(116)의 내주면 사이에 형성된 제2 분기유로(119)를 통해 이동되는 에어가 절연체(140)에 형성된 제1 배출유로(142)로 공급되게 한다.
- [0048] 하우징(160)은 절연체(140)의 외주면에 결합되고, 원주방향을 따라 등 거리 이격되게 내부면 소정 위치에서 끝단부로 연통되는 복수개의 제2 배출유로(162)가 형성되고, 일단부에 노즐(170)이 삽입된다.
- [0049] 제2 배출유로(162)는 절연체(140)에 형성된 제1 배출유로(142)를 통해 배출되는 에어를 공급받아 후술하는 내부캡(180)의 단부 내주면에 마련된 에어배출링(182)으로 에어를 공급한다.
- [0050] 노즐(170)의 외주면 소정 위치에는 적어도 하나 이상의 돌출턱(174)이 원주방향을 따라 형성되는 것이 바람직하는데, 이는 에어배출링(182)을 통해 배출되는 에어가 노즐(170)의 외주면과 후술하는 절연캡(190)의 내주면 사이에 형성된 공간으로 공급될 때 돌출턱(174)과 부딪혀 와류를 형성하도록 함으로써 노즐(170)의 냉각이 효과적으로 이루어지도록 하기 위함이다.
- [0051] 하우징(160)의 타단부에는 손잡이(200)의 단부에 구비된 커버(202)가 전술한 조절캡(128), 보디(120), 절연체(140)가 내부에 위치되게 결합된다.
- [0052] 또한, 손잡이(200)의 내부에는 일단이 하우징(160)의 내부에 접촉되고, 타단에는 접촉링(206a)이 구비된 서브전원케이블(206)이 마련된다.
- [0053] 이러한, 서브전원케이블(206)은 손잡이(200)의 상부 소정 위치에 돌출 형성된 가이드부(208)에 슬라이드 되게 결합된 스위치부재(220)가 접촉링(206a)에 선택적으로 접촉될 때 에어공급관(204)에 흐르는 음(-)의 전류를 공급받아 하우징(160)의 일단부에 삽입된 노즐(170)로 공급한다.
- [0054] 즉, 노즐(170)에 음(-)의 전류가 공급되면 전극(130)의 외주면과 노즐(170)의 내주면 사이에 형성된 공간을 따라 이동하는 에어의 이동속도가 빨라지게 되는데, 이는 전극(130)과 노즐(170)에 흐르는 음(-)의 전류가 같은 방향으로 평행하게 흐르기 때문에 전극(130)과 노즐(170)에는 흐르는 두 개의 전류에 의해 각각 자기장이 만들어지는데, 이 두 개의 자기장 사이에서 발생하는 힘이 전극(130)의 외주면과 노즐(170)의 내주면 사이에 형성된 공간을 향해 발생되기 때문에 전극(130)의 외주면과 노즐(170)의 내주면 사이에 형성된 공간을 통과하는 에어의 이동속도가 빨라지게 되는 것이다.
- [0055] 따라서, 전극(130)의 외주면과 노즐(170)의 내주면 사이에 형성된 공간을 통과하는 에어의 이동속도가 빨라지게 됨으로써 플라즈마 불꽃이 넓게 퍼지지 않고 길고 곧게 발생되기 때문에 플라즈마 불꽃에 의한 노즐(170)의 손상을 최소화할 수 있어 노즐(170)의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0056] 스위치부재(220)는 가이드부(208)의 내부 양측면에 길이방향을 따라 형성된 가이드홈(208a)에 결합되는 가이드돌기(222a)가 양측면에 형성된 슬라이드(222)와, 슬라이드(222)의 하부 소정 위치에 결합되어 슬라이드(222)의 슬라이드 이동에 따라 접촉링(206a)과 선택적으로 접촉되는 접촉단자(224)와, 일단이 접촉단자(224)에 결합되고, 타단이 에어공급관(204)의 소정 위치에 결합되는 연결케이블(226)로 이루어진다.
- [0057] 또한, 가이드부(208)의 내부 일측면과 슬라이드(222) 사이에는 슬라이드(222)에 탄성력을 인가하는 스프링(228)이 위치된다. 이때, 가이드부(208)의 내부 일측면과 슬라이드(222)의 일측면에는 스프링(228)의 일단과 타단이 수용되어 지지되는 수용홈(208b, 222b)이 서로 마주 보도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0058] 아울러, 손잡이(200)의 타측에는 용접케이블(210)이 결합되는데, 용접케이블(210)은 전기를 통전시키는 나동선(212)과, 나동선(212)의 외주면 상에 일정간격을 두고 위치되어 에어통로를 형성하는 에어공급호스(214)와, 에어공급호스(214)의 외주면에 결합되는 동테이프(216)와, 동테이프(216)의 외주면에 위치된 외피(218)와, 외주면의 일부분이 에어공급호스(214)의 양단부에 각각 삽입되고, 각각의 단부가 나동선(212)의 양단부에 결합되는 연결구(220)와, 연결구(220)의 단부에 구비된 소켓(222)으로 이루어진다.
- [0059] 이때, 동테이프(216)의 양단부 중 어느 한쪽 단부는 연결구(220)의 양단부 중 어느 한쪽 단부에 접지되는 것이

바람직한데, 이는 나동선(212)을 통해 흐르는 음(-)의 전류가 동테이프(216)에도 나동선(212)과 동일한 방향으로 흐르게 함으로써 나동선(212)과 에어공급호스(214) 사이에 형성된 에어통로를 통해 이동되는 에어의 이동속도를 증가시킨다.

- [0060] 즉, 나동선(212)과 동테이프(216)에 동일한 방향으로 흐르는 두 개의 전류에 의해 나동선(212)과 동테이프(216) 각각의 주위에는 자기장이 만들어지는데, 이 두 개의 자기장 사이에서 발생하는 힘이 나동선(212)과 에어공급호스(214) 사이에 형성된 에어통로를 향해 발생되기 때문에 에어통로를 통과하는 에어의 이동속도가 빨라지게 되는 것이다.
- [0061] 내부캡(180)은 노즐(170)의 일부분이 외부로 노출되게 하우징(160)의 외부에 결합되고, 그 단부의 내주면에는 내부캡(180)의 내주면과 평행하게 돌출 형성되고, 원주방향을 따라 복수개의 배출홀(182b)이 등 거리 이격되게 형성된 플랜지부(182a)가 구비된 에어배출링(182)이 결합되는데, 이 에어배출링(182)은 하우징(160)에 형성된 제2 배출유로(162)로부터 배출되는 에어를 공급받아 노즐(170)의 외부면으로 에어가 공급되도록 하여 노즐(170)이 에어에 의해 냉각되게 한다.
- [0062] 절연캡(190)은 세라믹 재질로 이루어지고, 내부캡(180)의 외부에 결합되어 내부캡(180)의 에어배출링(182)을 통해 배출되는 에어가 노즐(170)의 전체 외부면을 따라 이동하면서 노즐(170)이 에어에 의해 냉각되도록 함과 동시에 노즐(170)의 배출홀(172)에 발생된 플라즈마 불꽃이 넓게 퍼지지 않도록 한다.
- [0063] 이때, 절연캡(190)의 내주면 소정 위치에는 복수개의 와류발생홈(192)이 등 거리 이격되게 형성되는 것이 바람직한데, 이는 노즐(170)의 외주면과 절연캡(190)의 내주면 사이에 형성된 공간을 따라 이동하는 에어가 와류발생홈(192)과 부딪힌 후 노즐(170)의 외주면에 부딪히게 됨으로써 보다 효과적으로 노즐(170)을 냉각시키고, 플라즈마 불꽃이 길고 끈게 형성되도록 한다.
- [0064] 또한, 절연캡(190)의 단부에는 노즐(170)의 단부에 구비된 배출홀(172)과 연통되는 배출홀(194a)이 형성된 차단부(194)가 형성되는데, 이 차단부(194)는 스위치부재(220)의 작동에 의해 노즐(170)에 음(-)의 전류가 공급되었을 때 양(+)의 전류가 인가되어 있는 모재와 노즐(170) 간에 단락(shot)이 발생하는 것을 방지한다.
- [0065] 이와 더불어, 차단부(194)에는 배출홀(194a)로부터 소정 간격 이격되어 원주방향을 따라 복수개의 보조배출홀(194b)이 등 거리 이격되게 형성되는데, 이 보조배출홀(194b)은 절연캡(190)의 내주면과 노즐(170)의 외주면 사이에 형성된 공간을 따라 이동하는 에어가 배출되도록 하여 플라즈마 불꽃이 넓게 퍼지는 것을 방지한다.
- [0066] 이하, 전술한 바와 같은 구성으로 이루어진 플라즈마 토치의 작동을 설명하기로 한다.
- [0067] 먼저, 외부로부터 에어 및 전원이 에어공급관(204)으로 공급되면 에어는 튜브(110)의 제1 직경부(112)에 형성된 중공(112a)으로 공급되고, 중공(112a)으로 공급된 에어는 전극(130)의 내측면에 부딪혀 전극(130)을 냉각시킨 후 에어유도부(134)를 통해 제1 직경부(112)의 외주면과 보디(120)의 내주면 사이로 이동된다.
- [0068] 계속해서, 제1 직경부(112)의 외주면과 보디(120)의 내주면 사이로 이동된 에어는 제2 직경부(114)에 형성된 복수개의 절개홈(114a)을 통과한 후 분기관(116)에 의해 와류유도부(116a)와 보디(120)의 내주면 사이에 형성된 제1 분기유로(117)와, 제1 직경부(112)의 외주면과 분기관(116)의 내주면 사이에는 형성된 제2 분기유로(119)로 분기되어 이동된다.
- [0069] 제1 분기유로(117)로 이동된 에어는 와류유도부(116a)를 따라 이동하다가 보디(120)에 형성된 제2 배출홀(124)을 통해 보디(120)의 외주면과 증폭튜브(150)의 내주면 사이에 형성된 공간부(154)로 이동한 후 전극(130)의 외주면과 노즐(170)의 내주면 사이에 형성된 공간을 따라 이동하면서 전극(130)의 외부면을 냉각시킨 후 노즐(170)에 구비된 배출홀(172)을 통해 외부로 배출된다.
- [0070] 이때, 보디(120)의 외주면과 증폭튜브(150)의 내주면 사이에 형성된 공간부(154)로 공급된 에어는 보디(120)와 증폭튜브(150)에 각각 형성되는 자기장에 의해 발생하는 힘에 의해 공간부(154)를 통과하면서 이동속도가 빨라진다.
- [0071] 제2 분기유로(119)로 이동된 에어는 제1 배출홀(123)과 제3 배출홀(152)을 순차적으로 통과한 후 절연체(140)에 형성된 제1 배출유로(142)로 공급되고, 제1 배출유로(142)로 공급된 에어는 하우징(160)에 형성된 제2 배출유로(162)를 통과한 후 내부캡(180)의 에어배출링(182)으로 공급된다.
- [0072] 에어배출링(182)으로 공급된 에어는 에어배출링(182)에 형성된 배출홀(182b)을 통과한 후 절연캡(190)의 내주면

과 노즐(170)의 외주면 사이에 형성된 공간을 따라 이동하면서 노즐(170)을 냉각시킨다.

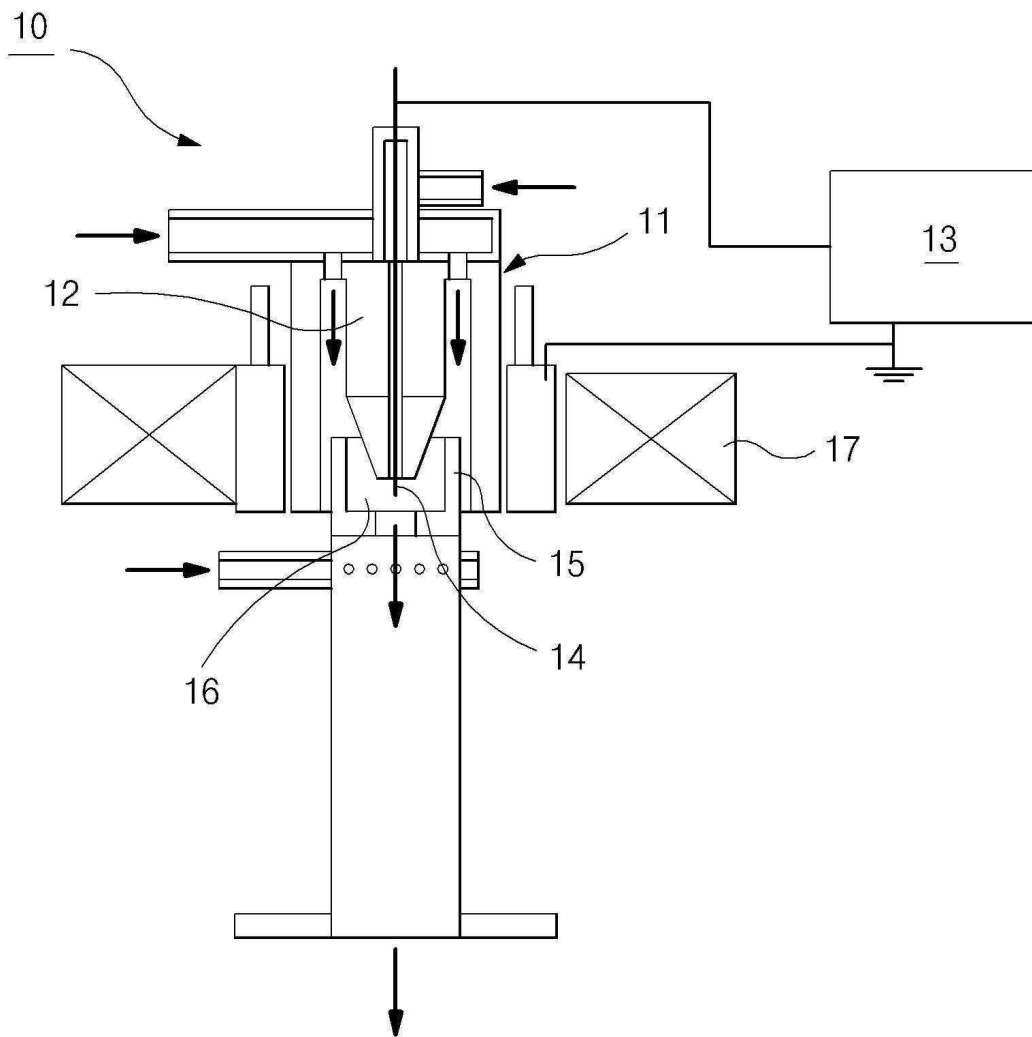
- [0073] 그리고, 에어공급관(204)으로 공급되는 전류는 전극(130)에 음(-)의 전류를 인가한다.
- [0074] 전극(130)에 음(-)의 전류를 인가된 상태에서 토치(100)를 모재를 향해 이동시키면 전극(130)과 양(+)의 전류가 인가된 모재 사이에서 전기적 아크가 발생하여 플라즈마 불꽃이 발생된다.
- [0075] 이 상태에서, 스위치부재(220)를 슬라이드 이동시켜 슬라이드(222)에 결합된 접촉단자(224)를 접촉링(206a)에 접촉시켜 서브전원케이블(206)을 통해 노즐(170)에 음(-)의 전류가 공급되게 하면, 전술한 바와 같이, 전극(130)의 외주면과 노즐(170)의 내주면 사이에 형성된 공간을 통과하는 에어의 이동속도가 빨라지게 되어 플라즈마 불꽃이 길고 곧게 발생되기 때문에 플라즈마 불꽃에 의한 노즐(170)의 손상을 최소화할 수 있어 노즐(170)의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0076] 따라서, 본 발명의 일실시에 따른 플라즈마 토치는 공급되는 에어의 이동속도가 용접케이블과 증폭튜브를 통해 증가시킬 수 있기 때문에 고온의 플라즈마 불꽃방향의 속도를 증대시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0077] 또한, 플라즈마 불꽃에 의한 노즐의 손상을 최소화하여 노즐의 수명을 연장시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0078] 이상 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 설명하였지만, 당해 기술 분야에 숙련된 사람은 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

### 부호의 설명

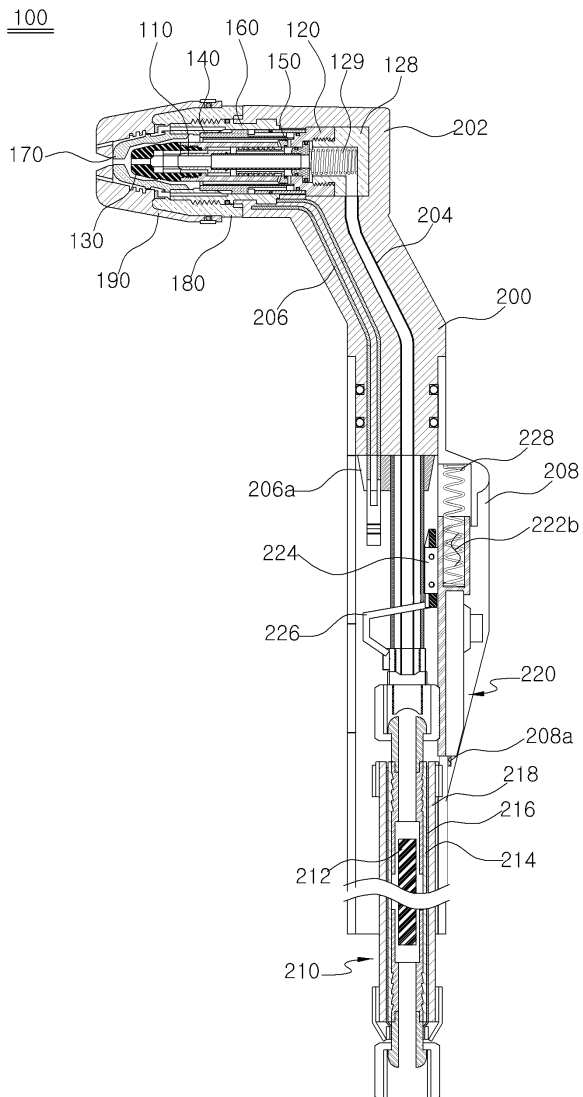
- |                |            |
|----------------|------------|
| [0079] 110; 튜브 | 180; 내부캡   |
| 112; 제1 직경부    | 190; 절연캡   |
| 114; 제2 직경부    | 192; 와류발생홈 |
| 116; 분기관       | 200; 손잡이   |
| 117; 제1 분기유로   | 210; 용접케이블 |
| 119; 제2 분기유로   |            |
| 120; 보디        |            |
| 122; 수용부       |            |
| 123; 제1 배출홀    |            |
| 124; 제2 배출홀    |            |
| 130; 전극        |            |
| 140; 절연체       |            |
| 142; 제1 배출유로   |            |
| 150; 증폭튜브      |            |
| 152; 제3 배출홀    |            |
| 160; 하우징       |            |
| 162; 제2 배출유로   |            |
| 170; 노즐        |            |
| 172; 배출홀       |            |

도면

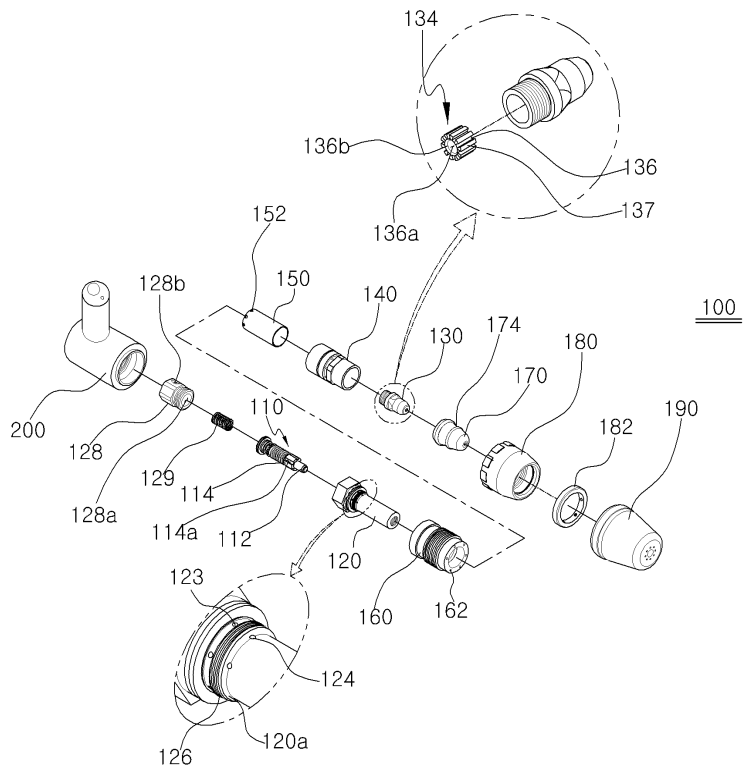
도면1



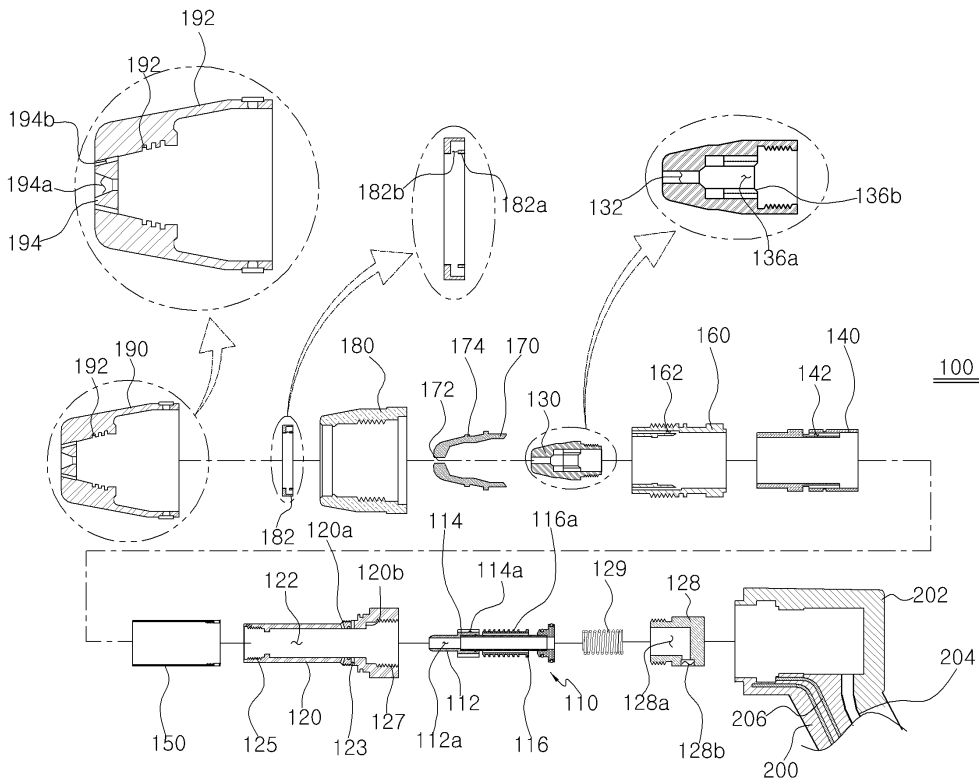
도면2



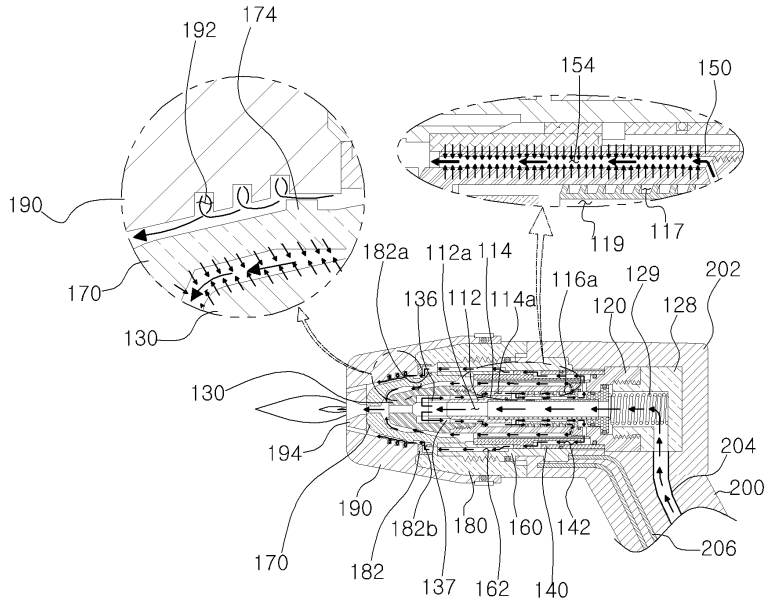
도면3



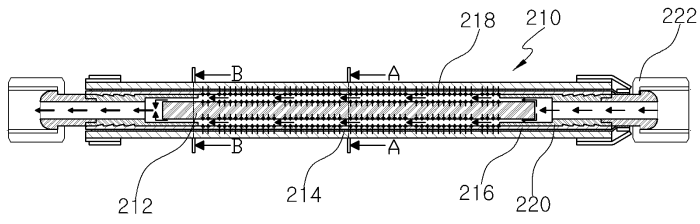
도면4



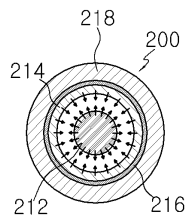
도면5



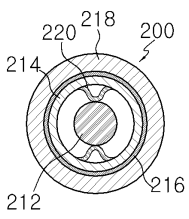
도면6



도면7

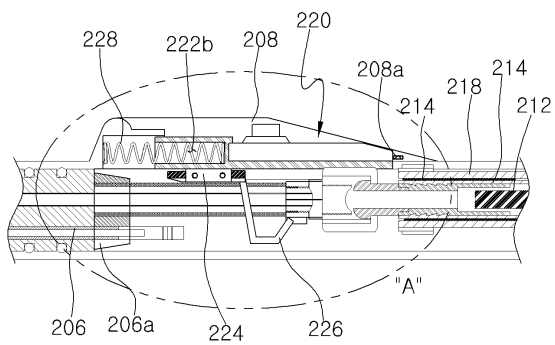


A - A

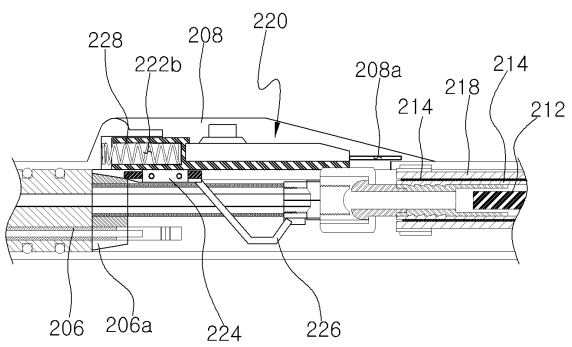


B - B

도면8



< a >



< b >



도면9

