

색인어

흑연전극봉, 용사분말, 프라즈마, 전극봉 코팅장치, 전극

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 따른 흑연전극봉 코팅장치를 도시한 개략도
- 도 2는 본 발명에 따른 흑연전극봉 코팅장치의 용사분말 분사기를 도시한 사시도
- 도 3은 본 발명인 용사코팅분사기의 내부구조를 도시한 개략 단면도
- 도 4는 본 발명인 용사코팅분사기의 후부를 도시한 개략도
- 도 5는 본 발명인 흑연 전극봉 코팅장치의 전극봉 이송기를 도시한 사시도

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- 10.... 용사분말 분사기 12....하우징
- 14.... 연결블록 14a.... 오리피스
- 16.... 애노드 전극블록 18... 냉각수통로
- 20.... 냉각수관 22.... 스팀통로
- 24.... 가스통로 26.... 캐소드전극
- 30.... 분말투입부 32.... 투입노즐
- 34.... 케이블 36.... 분말이송기
- 40.... 전극봉 이송기 42.... 베이스
- 44.... 가이드레일 46.... 핸들
- 48.... 지지판 52.... 이송관
- E.... 전극봉 F....화염
- V.... 분말

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 제철공장의 전기로공정에서 사용되는 전극봉에 관한 것으로 보다 상세히는, 용사분말 분사기로서 Al-12Si 금속 분말을 이송기로서 진후 및 회전토록 장착된 흑연전극봉의 표면에 분사 코팅함으로써, 흑연전극봉의 내산화성을 향상시켜 전극봉의 수명을 연장시킬 수 있도록 한 흑연 전극봉 코팅장치에 관한 것이다.

일반적으로 전기로 공정에 투입되는 고철(SCRAP)은 래들에 장입된후, 용해과정을 거치는데, 이때 래들내의 고철을 용해하기 위하여 통상 3개정도의 흑연전극봉을 투입한후, 상기 전극봉에 고밀도의 전류를 인가하여 전극봉과 고철표면사이에서 발생하는 아아크(ARC)열로써 래들내의 용강을 용해하는 과정을 거치게 된다.

결국, 상기와 같은 흑연전극봉은 철강산업의 제강용 전기로외에, 기타 산업용 전기저항로의 발열체로 많이 사용되고 있는데, 산업용 설비 및 대용량의 전기로 증설이 이루어 짐으로써, 흑연전극봉의 수요가 점점 확대되고 있는 실정이며, 이에 따른 흑연전극봉의 공급부족 및 이에 따른 가격상승으로 인하여 철강제품의 원가가 상승되는 원인이 되고 있으며, 결국 상기 흑연전극봉의 수명을 연장시키는 것이 필요한데, 종래에는 이와 같은 흑연전극봉의 수명을 연장시키는 별도의 시도가 없는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 개선시키기 위하여 안출된 것으로써 그 목적은, 흑연전극봉의 표면에 용사분말분사기로서 Al-12Si 금속분말을 분사 코팅함으로써, 흑연전극봉의 수명을 가일층 연장시키도록 한 흑연 전극봉 코팅장치를 제공하는 데에 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은, 흑연전극봉의 표면에 Al-12Si 금속분말을 코팅하여 흑연전극봉의 수명을 연장시킴으로써, 흑연전극봉의 구입에 따른 비용을 절감시키어 흑연전극봉을 이용한 용해비용을 줄여서 철강제품의 원가를 저하시킬 수 있도록 한 흑연 전극봉 코팅장치에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 기술적인 구성으로써 본 발명은, 내부에 캐소드전극이 설치되며, 분위기 가스가 공급되는 하우징과, 상기 하우징의 전방으로 고정되며 내부에 상기 하우징을 통하여 일정량의 스팀이 공급되는 오리피스가 설치되는 연결블록 및, 상기 연결블록의 전방으로 설치되는 애노드전극블록을 구비하고, 상기 하우징과 연결블록 및 애노드전극블록의 내부에는 일체로 일정온도의 냉각수가 흐르는 용사분말 분사기와,

상기 용사분말 분사기에서 발생하는 화염(F)에 일정량의 용사분말을 분사도록 분사기 일측으로 용사분말 이송기와 연결된 케이블의 단부에 설치되어 일정크기(T)의 용사분말을 투입도록 하는 용사분말 투입노즐을 갖춘 분말투입부 및,

상기 용사분말 분사기의 일측으로 설치된 베이스와, 상기 베이스의 상부에 전후 및 좌우방향으로 이동토록 설치되는 이송판과, 상기 이송판의 상부 양측에 설치된 브라켓트에 회전 가능하게 안착되며, 상기 용사분말 분사기에서 일정간격(D)이 격되는 흑연전극봉(E)을 구비하는 전극봉 이송기로서 구성되는 흑연전극봉 코팅장치를 마련함에 의한다.

이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명에 따른 흑연전극봉 코팅장치를 도시한 개략도이고, 도 2는 본 발명에 따른 흑연전극봉 코팅장치의 용사분말 분사기를 도시한 사시도이며, 도 3은 본 발명인 용사코팅분사기의 내부구조를 도시한 개략 단면도이고, 도 4는 본 발명인 용사코팅분사기의 후부를 도시한 개략도이고, 도 5는 본 발명인 흑연 전극봉 코팅장치의 전극봉 이송기를 도시한 사시도이다.

본 발명인 흑연 전극봉 코팅장치는 크게 일정온도와 분사속도를 갖는 화염을 발생시키면서 용사분말을 용해시키기 위한 용사분말 분사기(10)와, 상기 용사분말 분사기(10)에 일정크기의 입도를 갖는 금속분말을 공급하는 투입노즐(32)을 갖춘 분말투입부(30) 및, 상기 용사분말 분사기(10)의 화염(F)으로 용해 분사되는 일정입도의 용사분말이 코팅되는 흑연전극봉(E)을 이동 및 회전시키면서 코팅작업을 수행토록 하는 전극봉 이송기(40)로서 크게 나누어 질수 있는데, 이와 같은 각각의 구성들을 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 2 내지 도 4 에서는 본 발명인 흑연 전극봉 코팅장치의 용사분말 분사기 (10)를 도시하고 있는데, 이와 같은 분사기(10)를 다시 나누어 보면, 하우징(12), 연결블록(14) 및 애노드전극블록(16)으로 이루어 진다.

한편, 상기 하우징(12)의 내부에는 캐소드전극(26)이 설치되고, 상기 캐소드전극(26)을 포위하는 분위기가스를 공급하는 가스통로(24)가 일측으로 관통 형성되어 있는데, 상기 하우징(12)의 전방에는 내부에 오리피스(14a)가 설치된 연결블록(14)이 고정되는데, 상기 캐소드전극(26)은 상기 오리피스(14a)를 통하게 된다.

다음, 상기 연결블록(14)의 전방에는 전류인가시 상기 캐소드전극(26)과 아아크열을 발생하도록 하는 애노드전극블록(16)이 고정되는데, 상기 하우징(12)과 연결블록(14) 및 애노드전극블록(16)에는 후부에 냉각수 공급 및 배출관(20a)(20b)이 연결되는 냉각수통로(18) 일체로 관통 형성되고, 이를 통하여 흐르는 냉각수의 온도(S)는 다음에 상세히 설명할 플라즈마 가스인 스팀의 응축을 방지하도록 100℃ 이상의 고온으로 유지되어야 한다.

그리고, 상기 하우징(12) 및 연결블록(14)에는 외곽으로 스팀관 (22a)이 연결되고 상기 연결블록(14)의 오리피스(14a)의 출구(22b)에서 스팀을 분사하는 스팀통로(22)가 일체로 관통 형성되며, 상기 스팀통로(22)를 통하는 스팀량은 200-500mg/s로 이루어 진다.

다음, 도 3(도 2 참조)에서는 상기 분말 투입부(30)를 도시하고 있는데, 상기 용사분말 분사기(10)에서 발생하는 화염(F)에 일정유속 즉, 30-40 g/min 바람직하게는 35g/min 으로 금속분말을 분사토록 분사기(10)의 일측으로 용사분말 이송기(36)와 연결된 케이블(34)의 단부에 상기 분말투입부(30)의 투입노즐(32)이 설치된다.

다음, 도 5에서는 상술한 흑연전극봉 이송기(40)를 도시하고 있는데, 이와 같은 이송기(40)는 상기 용사분말 분사기(10)의 일측으로 설치된 베이스(42)와, 상기 베이스(42)의 상부에 전후 및 좌우방향으로 이동토록 설치되는 이송관(52)과, 상기 이송관(52)의 상부 양측에 설치된 브라켓트(56)에 회전 가능하게 안착되며, 상기 용사분말 분사기(10)에서 일정간격(D)이격되는 흑연전극봉(E)을 구비한다.

그리고, 상기 베이스(42)의 상판(42a) 양측으로 설치된 가이드레일(44)을 따라 이동하는 이동블록(48a)이 저부에 설치되고, 중앙부분 저부에는 핸들(46) 구동되는 스크류바(46a)가 통하는 고정블록(46b)이 설치되는 지지판(48)상의 전후방에 설치된 가이드레일(50)을 따라 이동하는 이동블록이 상기 이송관(52)의 저부에 설치된다.

한편, 상기 이송관(52)의 저부 중앙에는 모터(54)구동되는 스크류바(54a)가 통하는 고정블록이 설치되어 상기 이송관(52)은 핸들(46) 및 모터(54) 구동시 전후 및 좌우 이송토록 설치되고, 흑연전극봉(E)은 상기 이송관(52)의 상부 양측에 설치된 브라켓트(56)의 일측으로 연결된 모터(58)로서 회전토록 양측 브라켓트(56)에 설치되는 회전관의 내측으로 회전토록 고정되는 구성으로 이루어 진다.

상기와 같은 구성으로 이루어 진 본 발명의 작용 및 효과를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1 내지 도 4에서 도시한 바와 같이, 본 발명인 흑연 전극봉 코팅장치는 용사분말 분사기(10)로서 투입된 Al-12Si 분말을 이송기(40)로서 좌우 및 회전 이송되는 흑연전극봉(E)상에 분사시키어 흑연전극봉(E)의 내산화성, 내마모성등을 높이어 흑연전극봉(E)의 수명을 연장시키기 위한 장치이다.

한편, 전극봉은 통상 로내에 전류를 전달하여 장입물사이에 아크를 발생시키기 위하여 사용하는데, 기존에는 탄소로 된 전극봉을 사용하였으나, 인조 흑연전극봉을 제조할 수 있어 현재에는 소형 합금철 용해를 제외하고는 거의 모든공정에서 인조 흑연전극봉을 사용한다.

그리고, 상술한 전기로 조업시에는 용해,산화, 절단등의 요인으로 1톤당 3-8Kg 정도 소모되는데, 대개 여러개의 원통상의 전극봉을 니플(NIPPLE)로 연결하여 사용하면서 전극봉이 짧아지면 새로운 전극봉을 연결 사용하는데, 흑연전극봉(E)의 주손실요인인 고온 산화성 분위기에서의 손실을 방지도록 산화성이 강한 금속재료 즉, Al-12Si분말을 용사코팅하는 것이다.

즉, 상기와 같은 Al-Si 분말은 비교적 용점이 낮다고 알려져 있으나, 산화성분위기에 노출되면 Al₂O₃, SiO₂와 같은 산화물층이 생겨나서 내침식성, 내산화성을 갖게 되는 것이다.

다음, 도 1 내지 도 3에서 도시한 바와 같이, 용사분말 분사기(10)의 하우징(12), 연결블록(14) 및, 애노드전극블록(16)내에 일체로 통하도록 형성된 냉각수 통로(18)를 통하여 냉각수 공급관(20a)을 통하여 공급된 냉각수가 공급되어 상기 통로(18)를 통하여 분사기(10)의 후부 중앙에 설치된 냉각수 배출관(20b)을 통하여 배출된다.

이때, 중요한 것은 다음에 설명하는 스팀에 따라 상기 냉각수의 온도(S)를 100℃ 이상으로 유지시키는 것인데, 이는 상기 냉각수의 온도가 100℃ 보다 작으면 고온의 스팀이 하우징(12)과 연결블록(14)을 통하여 흐르는 상기 냉각수에 의하여 응축되면서 정상적인 아크발생을 어렵게 하기 때문이고, 상기 스팀은 다음에 상세하게 설명하겠지만 용사분사기(10)의 플라즈마 가스역할을 한다.

다음, 상기 하우징(12)의 내측에 설치된 애노드전극블록(16)과 캐소드전극(26) 사이에서 전류 즉, 8-11Kw의 전류가 인가될 때, 아크가 발생되는데, 이와 같은 아크는 플라즈마를 형성시키어 이온화된 플라즈마가 재결합하면서 16,500℃의 고온 상태에서 650 m/s의 분사속도를 갖는 화염을 발생시킨다.

그리고, 도 1 내지 도 3에서 도시한 바와 같이, 상기 하우징(12)의 내부에 형성된 가스통로(24)를 통하여 캐소드전극(26)에 아르곤가스가 분위기가스로 투입되고, 상기의 아르곤가스는 하우징(12)의 후부에 연결된 아르곤가스관(24a)을 통하여 공급된다.

더하여, 도 4에서 도시한 바와 같이, 상기 하우징(12)의 전방으로 고정되는 연결블록(14)의 내부에는 오리피스(14a)가 설치되어 있어 아크에 의한 화염(F)이 가속되고, 이때 상기 오리피스(14a)에는 하우징(12)과 연결블록(14)에 형성된 스팀통로(22)를 통하여 그 후부에 연결된 스팀관(22a)으로써 일정량 즉, 200-500mg/s의 양으로 공급된 스팀이 플라즈마 가스로서 분사된다.

이때, 플라즈마 가스로서 스팀을 사용하는 이유는 투입되는 Al-12Si분말(V)을 보다 원활하게 용해시키기 위해서이며, 상기 스팀량이 200 mg/s 또는 500 mg/s보다 적거나 많으면 스팀량이 적어서 플라즈마 가스로서 적절한 역할을 못하고 또한, 스팀량이 너무 많아 분말의 용사분사를 어렵게 하는 것이다.

그리고, 도 3에서 도시한 바와 같이, 상술한 용사분말 분사기(10)에서 발생하는 화염(F)에 일정입도 즉, 90 - 110 μ m, 바람직하게는 100 μ m의 입도를 갖는 분말(V)을 분사시키는데, 상기 분말은 METCO 제품의 분말이송기(36)를 사용하여 케이블(34)로서 연결된 투입노즐(32)을 통하여 화염(F)에 분사한다.

이때, 상기 분말(V)의 입도가 90 μ m 보다 작으면 입도가 너무 미세하여 분말투입시 비산될 우려가 있고, 반대로 110 μ m 보다 크면 분말의 화염(F)에 의한 용해가 어렵게 되는 문제가 있다.

다음, 도 5에서 도시한 바와 같이, 상기에서와 같이 Al-12Si 분말을 흑연전극봉(E)에 분사 코팅할 때에 흑연전극봉(E)을 일정속도로 전진 및 회전시키어 코팅작업을 수행한다.

즉, 상기 용사분말 분사기(10)의 일측으로 일정간격(D)즉, 60-100mm 이격된 상태에서 흑연전극봉(E)이 위치되도록 위치 설정작업을 해야하는데, 이는 상기 이송기(40)의 상판(42a) 중앙에 설치된 핸들(46)을 구동시키면 이에 연결된 스크류바(46a)에 의하여 지지판(48)이 전후로 이동되면서 조정된다.

따라서, 상기 지지판(48)은 베이스 상판(42a)에 설치된 가이드레일(44)을 따라 하측의 이동블록(48a)이 부드럽게 이동하여 작업자는 초기 분사기(10)와 흑연전극봉(E)사이의 간격(D)을 핸들(46)로서 간편하게 조절할수 있는 것이다.

이때, 상기 분사기(10)와 흑연전극봉(E)의 간격이 60mm보다 작으면 분말의 완전한 용해가 이루어 지지 않은 상태에서 전극봉의 표면에 분사 코팅되고, 반대로 100mm보다 크면 균일한 용사분말 코팅이 이루어 지지 않는 것이다.

다음, 상기 지지판(48)의 상부 전후측에 설치된 가이드레일(50)을 따라 이동하는 이동블록이 저부에 설치된 이송판(52)은 저부 중앙에 설치된 고정블록을 통하는 스크류바(54a)가 일측으로 연결된 모터(54)로서 구동되면 상기 이송판(52)은 좌우 방향으로 이동하고, 이때 상기 이송판(52)의 상부 양측에 설치된 브라켓트(56)의 내측에는 회전판을 개재하여 상기 흑연전극봉(E)이 고정되어 있다.

따라서, 상기 브라켓트(56)의 일측으로 연결된 모터(58)를 구동시키면 상기 흑연전극봉(E)은 회전하고, 결국 상기 흑연전극봉(E)은 두개의 모터로서 좌우 이동하는 동시에, 회전하게 되는 것이다.

이에 따라서, 용사분말 분사기(10)의 화염(F)을 통하여 용해된 Al-12Si분말은 용해된 상태에서 흑연전극봉(E)의 외주면을 따라 적정량으로 균일하게 코팅시키고, 결국 상기 흑연전극봉(E)의 표면에는 내산화성층이 코팅되어 상기 흑연전극봉(E)의 수명은 연장되는 것이다.

한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기와 같은 흑연전극봉(E)의 코팅작업을 수행하기 위해서는 먼저, 흑연전극봉(E)을 미리 세척, 블라스팅 및 중간코팅작업을 수행하여야 한다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명인 흑연 전극봉 코팅장치에 의하면, 흑연전극봉의 표면에 용사분말분사기로서 Al-12Si 금속분말을 분사 코팅함으로써, 흑연전극봉의 수명을 가일층 연장시키는 잇점이 있다.

또한, 흑연전극봉의 표면에 Al-12Si 금속분말을 코팅하여 흑연전극봉의 내산화성을 높이어 흑연전극봉의 수명을 연장시킴으로써, 흑연전극봉의 구입에 따른 비용을 절감시키어 흑연전극봉을 이용한 용해비용을 줄이어 철강제품의 원가를 저하시키는 우수한 효과가 있는 것이다.

본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 벗어나지 않는 한도내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진자는 용이하게 알수 있음을 밝혀두고자 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

내부에 캐소드전극(26)이 설치되며, 분위기 가스가 공급되는 하우징(12)과, 상기 하우징(12)의 전방으로 고정되며 내부에 상기 하우징(12)을 통하여 일정량의 스팀이 공급되는 오리피스(14a)가 설치되는 연결블록(14) 및, 상기 연결블록(14)의 전방으로 설치되는 애노드전극블록(16)을 구비하고, 상기 하우징(12)과 열결블록(14) 및 애노드전극블록(16)의 내부에는 일체로 일정온도의 냉각수가 흐르는 용사분말 분사기(10);와,

상기 용사분말 분사기(10)에서 발생하는 화염(F)에 일정량의 용사분말을 분사토록 분사기(10) 일측으로 용사분말 이송기(36)와 연결된 케이블(34)의 단부에 일정입도의 분말을 투입토록 설치되는 투입노즐(32)을 갖춘 분말투입부(30); 및,

상기 용사분말 분사기(10)의 일측으로 설치된 베이스(42)와, 상기 베이스 (42)의 상부에 전후 및 좌우방향으로 이동토록 설치되는 이송관(52)과, 상기 이송관(52)의 상부 양측에 설치된 브라켓트(56)에 회전 가능하게 안착되며, 상기 용사분말 분사기(10)에서 일정간격(D) 이격되는 흑연전극봉(E)을 구비하는 전극봉 이송기(40);로서 구성되는 것을 특징으로 하는 흑연 전극봉 코팅장치

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 분말(V)의 입도는 90-110 μ m 로 형성되고, 상기 분사기(10)와 흑연전극봉(E)의 간격(D)은 60-100mm 구성되는 것을 특징으로 하는 흑연전극봉 코팅장치

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 하우징(12)과 연결블록(14) 및 애노드전극블록(16)에는 후부에 냉각수 공급 및 배출관(20a)(20b)이 연결되는 냉각수통로(18)가 일체로 관통 형성되고, 이를 통하여 흐르는 냉각수의 온도(S)는 100℃ 이상으로 유지되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 흑연 전극봉 코팅장치

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 하우징(12) 및 연결블록(14)에는 외곽으로 스팀관 (22a)이 연결되고 상기 연결블록(14)의 오리피스(14a)의 출구(22b)에서 스팀을 분사하는 스팀통로(22)가 일체로 관통 형성되며, 상기 스팀통로(22)를 통하는 스팀량은 200-500mg/s로 구성되는 것을 특징으로 하는 흑연 전극봉 코팅장치

청구항 5.

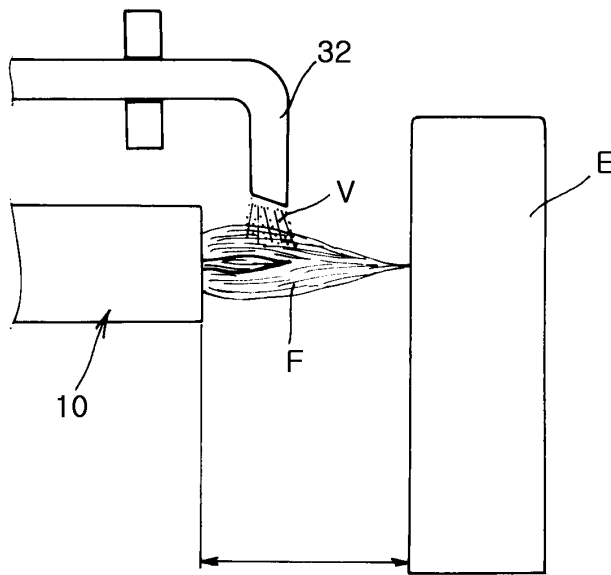
제 1항에 있어서, 상기 베이스(42)의 상판(42a) 양측으로 설치된 가이드레일 (44)을 따라 이동하는 이동블록(48a)이 저부에 설치되고, 중앙부분 저부에는 핸들(46) 구동되는 스크류바(46a)가 통하는 고정블록(46b)이 설치되는 지지판(48)상의 전후방에 설치된 가이드레일(50)을 따라 이동하는 이동블록이 상기 이송관(52)의 저부에 설치되고, 상기 이송관(52)의 저부 중앙에는 모터(54)로서 구동되는 스크류바(54a)가 통하는 고정블록이 설치되어 상기 이송관(52)은 핸들(46) 및 모터 (54) 구동시 전후 및 좌우 이송토록 설치되는 것을 특징으로 하는 흑연 전극봉 코팅장치

청구항 6.

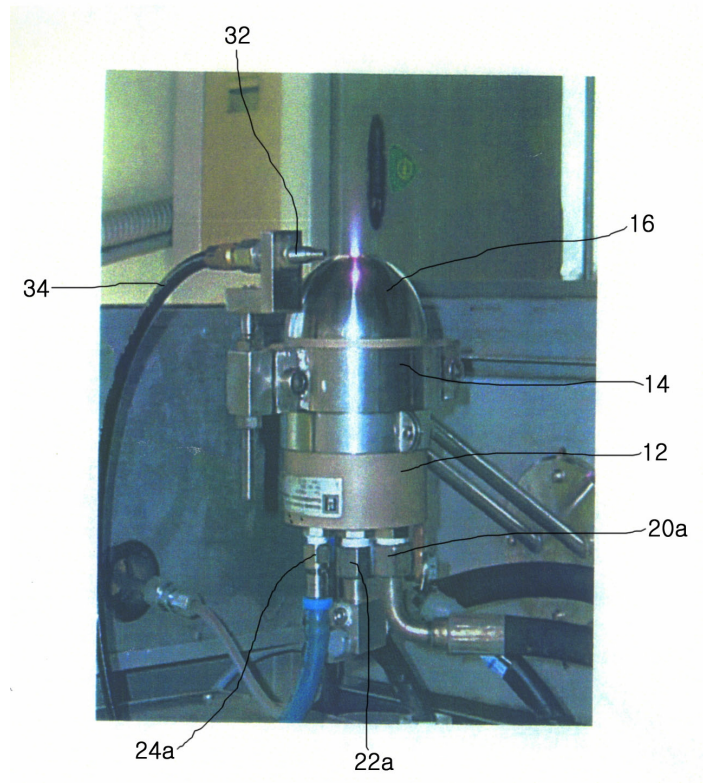
제 1항에 있어서, 상기 흑연전극봉(E)은 상기 이송관(52)의 상부 양측에 설치된 브라켓트(56)의 일측으로 연결된 모터 (58)로서 회전토록 양측 브라켓트(56)에 설치되는 회전판의 내측으로 회전토록 고정되는 것을 특징으로 하는 흑연 전극봉 코팅장치

도면

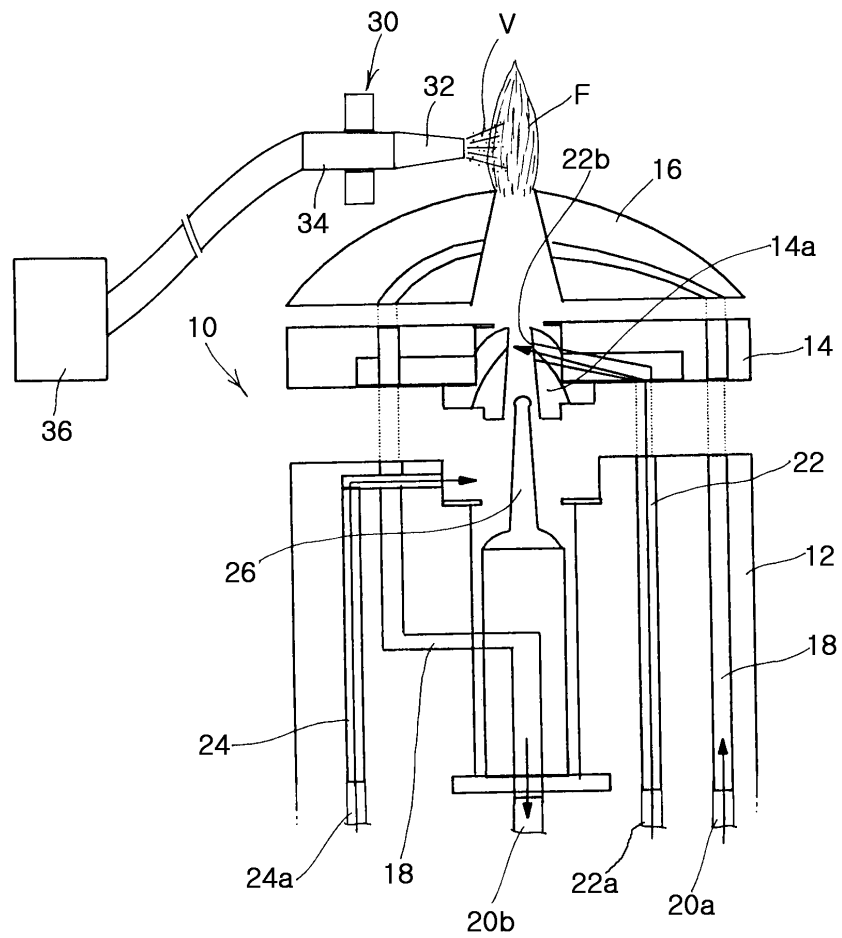
도면1



도면2



도면3



도면4

