(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월21일
(11) 등록번호 10-1602849
(24) 등록일자 2016년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C25D 17/12 (2006.01) *C25D 21/12* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0094351
(22) 출원일자 2013년08월08일
심사청구일자 2013년08월08일
(65) 공개번호 10-2015-0017998
(43) 공개일자 2015년02월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005256111 A
KR100841769 B1
KR1020050058423 A
KR1019900006503 B1

(73) 특허권자
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
진용희
경북 포항시 남구 효행길47번길 3-6, F13호 (효자동)
(74) 대리인
홍성철

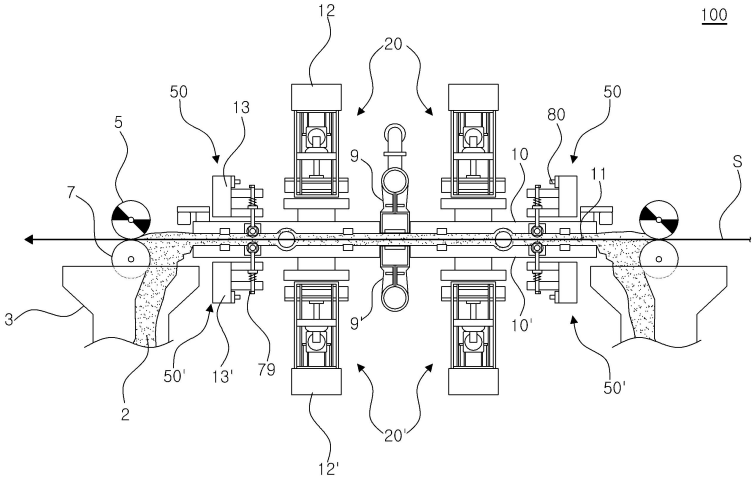
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 김재중

(54) 발명의 명칭 **수평셀 전기도금장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 의하면, 수평셀 전기도금장치는, 내부에 각각 전극이 구비되어 외부로부터 공급된 도금용액을 통해 피도금체를 전기도금하며, 상기 피도금체가 통과하는 도금공간을 형성하는 상부 및 하부아노드; 상기 상부 및 하부아노드에 각각 연결되어 함께 승강가능한 상부 및 하부승강유닛; 상기 상부 및 하부아노드에 각각 설치되며, 상기 피도금체의 형상을 감지하는 상부 및 하부감지유닛; 및 상기 상부 및 하부감지유닛과 상기 상부 및 하부승강유닛에 각각 연결되며, 상기 상부 및 하부감지유닛에 의해 상기 피도금체의 형상불량을 감지할 경우 상기 상부 및 하부승강유닛을 제어하여 상기 도금공간의 높이를 조절하는 제어기를 포함한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 각각 전극이 구비되어 외부로부터 공급된 도금용액을 통해 피도금체를 전기도금하며, 상기 피도금체가 통과하는 도금공간을 형성하는 상부 및 하부아노드;

상기 상부 및 하부아노드에 각각 연결되어 함께 승강가능한 상부 및 하부승강유닛;

상기 상부 및 하부아노드에 각각 설치되며, 상기 피도금체의 형상을 감지하는 상부 및 하부감지유닛;

상기 상부 및 하부감지유닛과 상기 상부 및 하부승강유닛에 각각 연결되며, 상기 상부 및 하부감지유닛에 의해 상기 피도금체의 형상불량을 감지할 경우 상기 상부 및 하부승강유닛을 제어하여 상기 도금공간의 높이를 조절하는 제어기;

상기 상부아노드의 상부에 배치되며, 상기 상부아노드의 폭방향을 따라 설치되는 상부프레임; 및

상기 하부아노드의 하부에 배치되며, 상기 하부아노드의 폭방향을 따라 설치되는 하부프레임을 더 포함하되,

상기 상부 및 하부승강유닛은,

상기 상부 및 하부프레임에 각각 연결되며, 상기 상부 및 하부아노드를 향해 각각 배치되는 상부 및 하부실린더;

상기 상부 및 하부실린더에 연결되는 상부 및 하부실린더로드;

상기 상부 및 하부실린더로드에 각각 연결되어 함께 승강가능하며, 내면에 상부 및 하부나사홀이 각각 형성되는 상부 및 하부슬라이딩플레이트;

상기 상부 및 하부슬라이딩플레이트의 상부 및 하부에 각각 연결되는 상부 및 하부승강모터;

일측이 상기 상부 및 하부승강모터에 각각 연결되며, 외주면에 나사산이 각각 형성되어 상기 상부 및 하부나사홀에 삽입되는 상부 및 하부회전축; 및

상기 상부 및 하부회전축의 타측에 각각 연결되어 함께 승강가능하며, 상기 상부 및 하부아노드에 상부 및 하부에 각각 연결되는 상부 및 하부연결부재를 포함하는, 수평셀 전기도금장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상부 및 하부승강유닛은,

상기 상부 및 하부프레임에 각각 기립설치되며, 상기 상부 및 하부슬라이딩플레이트의 외측에 각각 배치되는 상부 및 하부가이드프레임을 더 포함하되,

상기 상부 및 하부슬라이딩플레이트는 상기 상부 및 하부가이드프레임에 각각 형성된 상부 및 하부가이드홈에 삽입되어 상기 상부 및 하부가이드홈을 따라 이동가능한 상부 및 하부 가이드바를 구비하는, 수평셀 전기도금장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상부 및 하부승강모터와 상기 상부 및 하부회전축은 상기 상부 및 하부실린더의 양측에 각각 설치되는, 수평셀 전기도금장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수평셀 전기도금장치는,

상기 상부 및 하부아노드에 수직으로 배치되어 고정설치되는 상부 및 하부측면프레임을 더 포함하며,

상기 상부 및 하부감지유닛은,

상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 고정설치되는 감지센서;

상기 상부 및 하부아노드의 내측으로 함몰된 무빙홈에 각각 수용되는 상부 및 하부푸싱롤;

상기 상부 및 하부푸싱롤의 롤축이 각각 회전가능하게 연결되며, 상기 상부 및 하부아노드를 관통하여 외측으로 나란하게 돌출되는 상부 및 하부지지축들;

상기 상부 및 하부지지축들이 각각 삽입되어 이동가능한 제1 삽입홀들이 형성되며, 상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 고정설치되는 상부 및 하부 제1브라켓;

상기 상부 및 하부 제1브라켓의 상부 및 하부에 각각 이격하여 상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 고정설치되며, 상기 상부 및 하부지지축들이 각각 삽입되어 이동가능한 제2 삽입홀들을 가지는 상부 및 하부 제2 브라켓;

상기 상부 및 하부 제1 브라켓과 상기 상부 및 하부 제2 브라켓 사이에 설치되며, 상기 상부 및 하부 제1 브라켓을 향해 탄성력을 제공하는 상부 및 하부탄성부재;

상기 상부 및 하부지지축들의 상부 및 하부에 각각 연결되는 상부 및 하부연결바;

상기 상부 및 하부연결바와 상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 연결되어 상기 피도금체가 상기 상부 및 하부푸싱롤에 각각 맞닿아 승강함에 따라 상기 감지센서에 의해 위치를 감지가능한 상부 및 하부터치대를 더 포함하는, 수평셀 전기도금장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상부 및 하부푸싱롤은 서로 나란하게 배치되며, 상기 도금공간을 향해 돌출되는, 수평셀 전기도금장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 수평셀 전기도금장치는,

상기 피도금체의 이송방향을 기준으로 상기 상부 및 하부아노드의 중앙부에 배치되며, 상기 도금공간에 상기 도금용액을 공급하는 정압노즐을 더 포함하되,

상기 상부 및 하부승강유닛은 상기 정압노즐을 기준으로 양측에 각각 배치되는, 수평셀 전기도금장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 상부 및 하부감지유닛은 상기 상부 및 하부승강유닛의 양측에 각각 배치되는, 수평셀 전기도금장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 수평셀 전기도금장치는,

상기 상부아노드와 상기 하부아노드의 양측면에 각각 연결되어 신축가능하며, 상기 도금공간에 공급된 상기 도금용액이 누수되는 것을 차단하는 측면커버를 더 포함하는, 수평셀 전기도금장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수평셀 전기도금장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 강판의 치수에 따라 상부아노드와 하부아노드 사이의 아노드 갭을 자동조절하여 강판에 대한 전기도금을 용이하게 수행가능한 수평셀 전기도금장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 강판의 표면에 아연계의 금속 및 금속 합금을 도금하는 것에 의해 내식성을 부여하는 기술은 넓게 행해지고 있으며, 도금층의 표면 외관이 우수하기 때문에 가전제품, 자동차용 소재로 널리 사용되고 있다.

[0003] 아연계 강판, 예를 들어 아연-니켈 강판과 순수 아연 강판을 생산하는데 사용되는 전기 도금장치는 일반적으로 카로젤셀(Carosel cell)과 수평셀(Horizontal cell)로 구비되며, 강판 표면에 도금작업을 함에 있어서 카로젤셀에서 아연도금 또는 아연-니켈(Zn-Ni) 합금도금을 하고, 수평셀에서 아연도금을 하고 있다.

[0004] 카로셀젤 전기도금 공정은 통상적으로 제1 및 제2 도금 단위로 구분되며, 제1 도금 단위에서 강판의 한쪽 면을 전기 도금하고 제2 도금 단위에서 강판의 나머지 면을 전기 도금한다. 각각의 도금 단위에는 복수의 전해조가 설치되며 각각 전해조에는 한쌍의 컨덕터롤(Conductor roll)과 백업롤(Backup roll)로 이루어지는 1개의 롤 세트가 구비된다.

[0005] 수평셀 전기도금 공정은 대개 황산욕 도금용액을 사용하며, 도금 전극(Anode)은 불용성으로 길이가 1500 내지 2000mm 이며, 전류밀도는 약 2000 A/dm, 도금 셀당 전류 50KA로 작업하며 고전류밀도로 조업이 가능한 강판의 상, 하면에 도금을 하는 설비이다. 수평셀은 인입되는 강판을 백업롤의 지지를 받아 컨덕터롤의 회전에 의해 진행시켜 상부 아노드와 하부 아노드의 사이를 통과하면서 도금용액에 의해 도금이 이루어진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 10-1245314호. 2013. 03. 19.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 강판에 대한 전기도금 공정을 용이하게 수행가능한 수평셀 전기도금장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 강판의 치수에 따라 아노드갭을 자동조절하여 강판의 결함을 방지하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적들은 다음의 상세한 설명과 도면으로부터 보다 명확해질 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수평셀 전기도금장치는, 내부에 각각 전극이 구비되어 외부로부터 공급된 도금용액을 통해 피도금체를 전기도금하며, 상기 피도금체가 통과하는 도금공간을 형성하는 상부 및 하부아노드; 상기 상부 및 하부아노드에 각각 연결되어 함께 승강가능한 상부 및 하부승강유닛; 상기 상부 및 하부아노드에 각각 설치되며, 상기 피도금체의 형상을 감지하는 상부 및 하부감지유닛; 및 상기 상부 및 하부감지유닛과 상기 상부 및 하부승강유닛에 각각 연결되며, 상기 상부 및 하부감지유닛에 의해 상기 피도금체의 형상불량을 감지할 경우 상기 상부 및 하부승강유닛을 제어하여 상기 도금공간의 높이를 조절하는 제어기를 포함한다.

[0011] 상기 수평셀 전기도금장치는, 상기 상부아노드의 상부에 배치되며, 상기 상부아노드의 폭방향을 따라 설치되는 상부프레임; 및 상기 하부아노드의 하부에 배치되며, 상기 하부아노드의 폭방향을 따라 설치되는 하부프레임을

더 포함하되, 상기 상부 및 하부승강유닛은, 상기 상부 및 하부프레임에 각각 연결되며, 상기 상부 및 하부아노드를 향해 각각 배치되는 상부 및 하부실린더; 상기 상부 및 하부실린더에 연결되는 상부 및 하부실린더로드; 상기 상부 및 하부실린더로드에 각각 연결되어 함께 승강가능하며, 내면에 상부 및 하부나사홀이 각각 형성되는 상부 및 하부슬라이딩플레이트; 상기 상부 및 하부슬라이딩플레이트의 상부 및 하부에 각각 연결되는 상부 및 하부승강모터; 일측이 상기 상부 및 하부승강모터에 각각 연결되며, 외주면에 나사산이 각각 형성되어 상기 상부 및 하부나사홀에 삽입되는 상부 및 하부회전축; 및 상기 상부 및 하부회전축의 타측에 각각 연결되어 함께 승강가능하며, 상기 상부 및 하부아노드에 상부 및 하부에 각각 연결되는 상부 및 하부연결부재를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 상부 및 하부승강유닛은, 상기 상부 및 하부프레임에 각각 기립설치되며, 상기 상부 및 하부슬라이딩플레이트의 외측에 각각 배치되는 상부 및 하부가이드프레임을 더 포함하되, 상기 상부 및 하부슬라이딩플레이트는 상기 상부 및 하부가이드프레임에 각각 형성된 상부 및 하부가이드홈에 삽입되어 상기 상부 및 하부가이드홈을 따라 이동가능한 상부 및 하부 가이드바를 구비할 수 있다.

[0013] 상기 상부 및 하부승강모터와 상기 상부 및 하부회전축은 상기 상부 및 하부실린더의 양측에 각각 설치될 수 있다.

[0014] 상기 수평셀 도금장치는, 상기 상부 및 하부아노드에 수직으로 배치되어 고정설치되는 상부 및 하부측면프레임을 더 포함하며, 상기 상부 및 하부감지유닛은, 상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 고정설치되는 감지센서; 상기 상부 및 하부아노드의 내측으로 함몰된 무빙홈에 각각 수용되는 상부 및 하부푸싱롤; 상기 상부 및 하부푸싱롤의 롤축이 각각 회전가능하게 연결되며, 상기 상부 및 하부아노드를 관통하여 외측으로 나란하게 돌출되는 상부 및 하부지지축들; 상기 상부 및 하부지지축들이 각각 삽입되어 이동가능한 제1 삽입홀들이 형성되며, 상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 고정설치되는 상부 및 하부 제1브라켓; 상기 상부 및 하부 제1브라켓의 상부 및 하부에 각각 이격하여 상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 고정설치되며, 상기 상부 및 하부지지축들이 각각 삽입되어 이동가능한 제2 삽입홀들을 가지는 상부 및 하부 제2 브라켓; 상기 상부 및 하부 제1 브라켓과 상기 상부 및 하부 제2 브라켓 사이에 설치되며, 상기 상부 및 하부 제1 브라켓을 향해 탄성력을 제공하는 상부 및 하부탄성부재; 상기 상부 및 하부지지축들의 상부 및 하부에 각각 연결되는 상부 및 하부연결바; 상기 상부 및 하부연결바와 상기 상부 및 하부측면프레임에 각각 연결되어 상기 피도금체가 상기 상부 및 하부푸싱롤에 각각 맞닿아 승강함에 따라 상기 감지센서에 의해 위치를 감지가능한 상부 및 하부터치대를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 상부 및 하부푸싱롤은 서로 나란하게 배치되며, 상기 도금공간을 향해 돌출될 수 있다.

[0016] 상기 수평셀 전기도금장치는, 상기 피도금체의 이송방향을 기준으로 상기 상부 및 하부아노드의 중앙부에 배치되며, 상기 도금공간에 상기 도금용액을 공급하는 정압노즐을 더 포함하되, 상기 상부 및 하부승강유닛은 상기 정압노즐을 기준으로 양측에 각각 배치될 수 있다.

[0017] 상부 및 하부감지유닛은 상기 상부 및 하부승강유닛의 양측에 각각 배치될 수 있다

[0018] 상기 수평셀 전기도금장치는, 상기 상부아노드와 상기 하부아노드의 양측면에 각각 연결되어 신축가능하며, 상기 도금공간에 공급된 상기 도금용액이 누수되는 것을 차단하는 측면커버를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 수평셀에서 도금공정을 수행할 경우 강판의 치수에 따라 아노드갭을 자동조정하여 용이하게 도금공정을 수행할 수 있다. 또한, 강판의 상하 반곡에 의한 형상불량으로 강판과 상부 및 하부아노드가 접촉에 따른 손상방지와 아노드갭의 적정 간격조절로 전력사용을 효율적으로 관리할 수 있다. 따라서, 아노드 수명 연장과 적정 도금용액 유량 관리를 통해 강판의 표면결함을 방지하여 품질 및 생산성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수평셀 전기도금장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 감지유닛 및 승강유닛과 제어기의 연결상태를 나타내는 도면이다.

도 4 내지 도 6는 강판의 두께에 따른 아노드갭의 변화를 나타내는 도면이다.

도 7 내지 도 10은 도 1에 도시한 수평셀 전기도금장치의 작동과정을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 실시예들은 첨부된 도 1 내지 도 10을 참고하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예들은 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 설명하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 실시예들은 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에 나타난 각 요소의 형상은 보다 분명한 설명을 강조하기 위하여 과장될 수 있다. 또한, 이하에서 언급하는 '연결' 은 두 개의 구성요소가 직접 연결되는 경우뿐만 아니라, 다른 매개체를 통해 간접 연결되는 경우도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0022] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수평셀 전기도금장치를 개략적으로 나타내는 도면이다. 또한, 도 3은 감지유닛 및 승강유닛과 제어기의 연결상태를 나타내는 도면이다. 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 수평셀 전기도금장치(100)는 강판(S)이 수평으로 진행하는 상부 및 하부아노드(10, 10')와 상부 및 하부아노드(10, 10')의 전단과 후단에 각각 배치되어 강판 표면에 밀착되는 컨덕트롤(5) 및 백업롤(7)을 포함한다. 상부 및 하부아노드(10, 10')는 전단과 후단에 형성된 입구와 출구를 통해 강판(S)이 진행하게 된다.

[0023] 상부 및 하부아노드(10, 10') 내부에는 각각 불용성의 아노드 전극이 구비되며, 강판(S)의 상부 및 하부에 각각 배치되어 강판(S)을 전기도금한다. 상부 및 하부아노드(10, 10')는 정압노즐(9)을 통해 아연 이온 또는 니켈 이온이 포함된 도금용액(2)을 공급받을 수 있다. 상부 및 하부아노드(10, 10')는 강판(S)이 통과하는 도금공간(11)을 형성하며, 입구를 통해 강판이 진입하여 도금공정 진행 후 출구로 이송된다.

[0024] 상부 및 하부아노드(10, 10')의 전방 및 후방에는 강판(S)을 사이에 두고 각각 컨덕트롤(5)과 백업롤(7)이 설치된다. 강판(S)은 컨덕트롤(5)의 회전구동에 따라 컨덕트롤(5)과 백업롤(7)에 의해 밀려 상부 및 하부아노드(10, 10')를 통과하여 도금된다. 컨덕트롤(5)은 강판(S)에 도금전류를 공급하기 위해 높은 경도의 스틸로 구성될 수 있으며, 백업롤(7)은 강판(S)과 컨덕트롤(5)의 스퀴징(squeezing)이 용이하도록 고무재질일 수 있다. 또한, 백업롤(7)의 하부에는 컨덕트롤(5)을 향해 유동하는 도금용액(2)을 수용하는 수집조(3)가 설치되어 도금용액(2)은 수집조(3)에 포집된다.

[0025] 컨덕트롤(5)과 상부 및 하부아노드(10, 10')는 정류기(도시안함)로부터 나온 전류를 강판(S)에 인가하는 음극과 양극으로써 작용한다. 이에 전류는 컨덕트롤(5)과 아노드 전극으로 인가하여 강판(S)에 통전시키게 되면 도금용액(2)의 아연 이온이 전자를 받아서 석출되어 강판(S) 표면에 달라붙으면서 아연 도금이 진행된다.

[0026] 수평셀 전기도금장치(100)는 상부 및 하부아노드(10, 10')에 각각 연결되는 상부 및 하부승강유닛(20, 20')과 강판(S)의 형상을 감지하는 상부 및 하부감지유닛(50, 50')을 포함한다. 또한, 수평셀 전기도금장치(100)는 상부 및 하부승강유닛(20, 20')과 상부 및 하부감지유닛(50, 50')이 각각 연결된 제어기(도 3의 90)는 상부 및 하부감지유닛(50, 50') 중 하나를 통해 강판의 형상불량이 감지될 경우, 상부 및 하부승강유닛(20, 20')을 승강하여 도금공간(11)(아노드갭)의 높이를 조절가능하다.

[0027] 한편, 상부 및 하부승강유닛(20, 30')과 상부 및 하부감지유닛(50, 50')은 각각 상부 및 하부아노드(10, 10')에 각각 연결되며, 강판(S)을 기준으로 서로 대칭되는 구조를 가진다. 따라서, 이하에서는 상부승강유닛(20)과 상부감지유닛(50)를 기준으로 설명하며, 하부승강유닛(20')과 하부감지센서(50')의 설명은 생략하기로 한다.

[0028] 상부 및 하부아노드(10, 10')의 상부 및 하부에는 강판(S)의 폭방향을 따라 각각 상부프레임(12) 및 하부프레임(12')이 각각 고정설치된다. 상부프레임(12)의 하부에는 실린더(25)가 고정설치되며, 실린더로드(28)는 실린더(25)에 연결되어 승강 가능하다. 실린더로드(28)의 하단부에는 슬라이딩플레이트(30)가 설치되며, 슬라이딩플레이트(30)의 내면에는 나사홀(32)이 형성된다. 슬라이딩플레이트(30)은 실린더로드(28)와 수직연결되며, 슬라이

딩플레이트(30) 상에는 구동모터(35)가 연결된다.

[0029] 구동모터(35)는 실린더(25)의 양측에 각각 설치될 수 있으며, 외주면에 나사산이 형성된 회전축(37)의 일측과 연결되어 회전축(37)을 구동할 수 있다. 회전축(37)은 슬라이딩플레이트(30)에 형성된 나사홀(32)에 삽입되며, 회전축(37)의 타측은 연결부재(40)가 연결된다. 연결부재(40)와 슬라이딩플레이트(30)는 서로 나란하게 배치되며, 실린더로드(28)에 의해 함께 승강 가능하다. 또한, 연결부재(40)는 구동모터(35)에 연결된 회전축(37)의 회전에 의해 슬라이딩플레이트(30)와 따로 승강할 수 있다. 연결부재(40)의 하단부에는 지지바(45)가 연결되며, 지지바(45)의 하단부와 상부아노드(10)의 상단부는 연결되어 상부아노드(10)는 실린더로드(28)의 승강 및 회전축(37)의 회전에 의해 승강할 수 있다.

[0030] 또한, 가이드프레임(42)은 상부프레임(12)에 각각 기립설치되며, 슬라이딩플레이트(30)의 외측에 각각 배치된다. 가이드프레임(42)은 내면에 가이드홈(43)이 형성되며, 슬라이딩플레이트(30) 및 연결부재(40)는 가이드홈(43)에 삽입되어 함께 이동가능한 가이드바(33)가 연결된다. 따라서, 슬라이딩플레이트(30) 및 연결부재(40)는 가이드프레임(32)에 안정적으로 지지된 상태로 승강할 수 있다.

[0031] 정압노즐(9)은 상부아노드(10)와 하부아노드(10') 사이의 도금공간(11)으로 도금용액(2)을 공급한다. 승강유닛(20)은 정압노즐(9)을 기준으로 양측에 각각 설치될 수 있으며, 상하 양측에 각각 설치됨으로써 상부 및 하부아노드(10, 10')를 안정적으로 승강할 수 있다. 또한, 수평셀 전기도금장치(100)는 상부 및 하부아노드(10, 10') 사이의 도금공간(11)의 양측을 각각 연결하는 측면커버(85)를 포함한다. 측면커버(85)는 상부 및 하부아노드(10, 10')의 승강에 따라 신축가능하며, 도금공간(11)에 공급된 도금용액(2)이 외측으로 누수되는 것을 방지한다.

[0032] 또한, 상부측면프레임(13)은 상부아노드(10)의 일측에 수직으로 배치되어 고정설치되며, 상부측면프레임(13) 상에는 감지센서(80)가 설치된다. 상부아노드(10)의 바닥면에는 내측으로 함몰된 무빙홈(62)이 형성되며, 무빙홈(62) 상에는 푸싱롤(60)이 배치된다. 푸싱롤(60)은 대기위치에서 도금공간(11)을 향해 돌출되어 배치될 수 있으며, 일방향으로 이송되는 강판(S)의 형상에 따라 푸싱롤(60)은 강판(S)과 맞닿아 상승한다.

[0033] 지지축(65)들은 푸싱롤(60)의 롤축(도시안함)에 각각 회전가능하게 연결되며, 상부아노드(10)의 상부면을 관통하여 외부로 나란하게 돌출된다. 지지축(65)들은 상부측면프레임(13)에 고정설치되는 제1 및 제2 브라켓(70, 72)에 형성된 제1 및 제2 삽입홀(도시안함)에 각각 삽입연결되어 제1 및 제2 삽입홀을 따라 승강 가능하며, 탄성부재(77)는 제1 및 제2 브라켓(70, 72) 사이에 설치되어 제1 브라켓(72)을 향해 탄성력을 제공한다. 또한, 제2 브라켓(72)와 탄성부재(77) 사이에는 리미터링(도시안함)이 설치될 수 있으며, 리미터링을 통해 지지축(65)이 하부로의 이동을 제한할 수 있다.

[0034] 또한, 연결바(75)는 각각의 지지축(65)의 상부를 연결하며, 터치대(78)는 연결바(75)에 설치되어 강판(S)이 푸싱롤(60)에 맞닿아 상승할 경우('작동위치'로 전환된 경우), 감지센서(80)에 의해 푸싱롤(60)의 위치를 감지할 수 있다. 도 3에 도시한 바와 같이, 제어기(90)는 각각의 감지유닛(50, 50') 및 승강유닛(20, 20')에 연결되며, 상부 및 하부감지유닛(50, 50')은 강판(S)이 푸싱롤(60)과 맞닿아 푸싱롤(60)의 승강에 의해 감지센서(80)에서 강판(S)의 형상 변화를 감지한 경우, 실린더(25) 또는 구동모터(35)의 전류를 제어하여 도금공간(11)(아노드갭)의 높이를 제어할 수 있다.

[0035] 도 4 내지 도 6는 강판의 두께에 따른 아노드갭의 변화를 나타내는 도면이다. 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 두께가 0.8㎜의 강판(S)의 수평셀 도금공정을 수행할 경우, 상부아노드(10)와 하부아노드(10')의 아노드갭은 18㎜로 진행된다. 또한, 두께가 0.4㎜의 강판(S)일 경우, 아노드갭은 14㎜로 진행되며, 두께가 2.0㎜의 강판(S)일 경우에는 22㎜의 아노드갭을 유지하여 강판(S)에 대한 도금을 진행한다.

[0036] 이와 같이, 아노드갭은 강판(S)과 아노드의 접촉에 따른 손상을 미연에 방지하며, 적정 아노드갭을 유지함으로써 아노드 전극에 인가되는 전력 손실을 최소화한다. 또한, 도금공간(11)에 공급되는 도금용액(2)의 유량 관리를 최적화하여 도금얼룩 불량 등의 도금강판(S)의 표면결함을 방지할 수 있다.

[0037] 예를 들어, 상부아노드(10)와 하부아노드(10')의 아노드갭의 조절은 강판(S)의 두께에 따라 1차로 실린더(25)를 통해 일정간격으로 조정된 후, 구동모터(35)를 통해 기설정된 갭으로 조정된다. 이때, 강판(S)의 용접부 또는 강판(S)의 형상불량 등의 강판(SS)의 반곡에 의해 상부아노드(10)와 하부아노드(10')의 내측부로 휘어 강판(S)과 접촉되어 강판(S) 및 설비의 파손을 야기할 수 있다. 반면, 본 발명은 강판(S)의 형상 변화에 따라 강판(S)을 감지하며, 강판(S)의 형상이 감지될 경우, 아노드갭을 자동조절할 수 있다.

[0038] 도 7 내지 도 10은 도 1에 도시한 수평셀 전기도금장치의 작동과정을 나타내는 도면이다. 도 7에 도시한 바와 같이, 강판(S)의 두께에 따라 기설정된 아노드갭을 유지한 상태로 강판(S)에 대한 도금공정을 수행한다. 앞서 설명한 바와 같이, 실린더(25) 및 모터(35)를 이용하여 상부 및 하부아노드(10, 10')를 강판(S)을 향해 승강하여 아노드갭을 조정한다.

[0039] 반면, 도 8에 도시한 바와 같이, 강판(S)의 형상불량 또는 강판(S)의 반곡에 의해 강판(S)이 상부 및 하부푸싱롤(60, 60') 중 어느 하나와 접촉할 경우, 푸싱롤(60)에 연결된 지지축(65) 및 터치대(79)가 함께 상승하여 감지센서(80)는 터치대(79)를 감지한다. 푸싱롤(60)과 강판(S)이 맞닿을 경우, 제1 브라켓(70)과 제2 브라켓(72) 사이에 설치된 탄성부재(77)에 의해 푸싱롤(60)과 강판(S) 사이의 충격을 최소화할 수 있다.

[0040] 감지센서(80)가 터치대(79)를 감지할 경우, 도 9에 도시한 바와 같이, 제어기(90)는 상부 및 하부아노드(10, 10')에 각각 연결된 상부 및 하부실린더(25, 25')를 제어하여 상부 및 하부실린더로드(28, 28')를 승강하여 아노드갭은 최대로 넓힌다. 또한, 상부 및 하부아노드(10, 10')가 승강함에 따라 푸싱롤(60)은 탄성부재(77)의 탄성력에 의해 대기위치로 전환된다.

[0041] 이후, 도 10에 도시한 바와 같이, 제어기(90)를 통해 상부 및 하부실리더(25, 25') 및 상부 및 하부모터(35, 35')를 제어하여 기설정된 높이로 재조정하여 강판(S)에 대한 도금공정을 연속수행할 수 있다. 즉, 본 발명은 수평셀에서 도금공정을 수행할 경우 강판(S)의 치수에 따라 아노드갭을 자동조정하여 용이하게 도금공정을 수행할 수 있다. 또한, 강판(S)의 상하 반곡에 의한 형상불량으로 강판(S)과 상부 및 하부아노드(10, 10')가 접촉에 따른 손상방지와 아노드갭의 적정 간격조절로 전력사용을 효율적으로 관리할 수 있다. 따라서, 아노드 수명 연장과 적정 도금용액(2) 유량 관리를 통해 강판(S)의 표면결함을 방지하여 품질 및 생산성을 높일 수 있다.

[0042] 본 발명을 실시예를 통하여 상세하게 설명하였으나, 이와 다른 형태의 실시예들도 가능하다. 그러므로, 이하에 기재된 청구항들의 기술적 사상과 범위는 실시예들에 한정되지 않는다.

부호의 설명

[0043]

2 : 도금용액
3 : 수집조
5 : 컨덕트롤
7 : 백업롤
10 : 상부아노드
10' : 하부아노드
12 : 상부프레임
20 : 상부승강유닛
20' : 하부승강유닛
25 : 실린더
28 : 실린더로드
30 : 슬라이딩플레이트

35 : 구동모터

40 : 연결부재

50 : 상부감지유닛

50' : 하부감지유닛

60 : 푸싱롤

65 : 지지축

70 : 제1 브라켓

72 : 제2 브라켓

80 : 감지센서

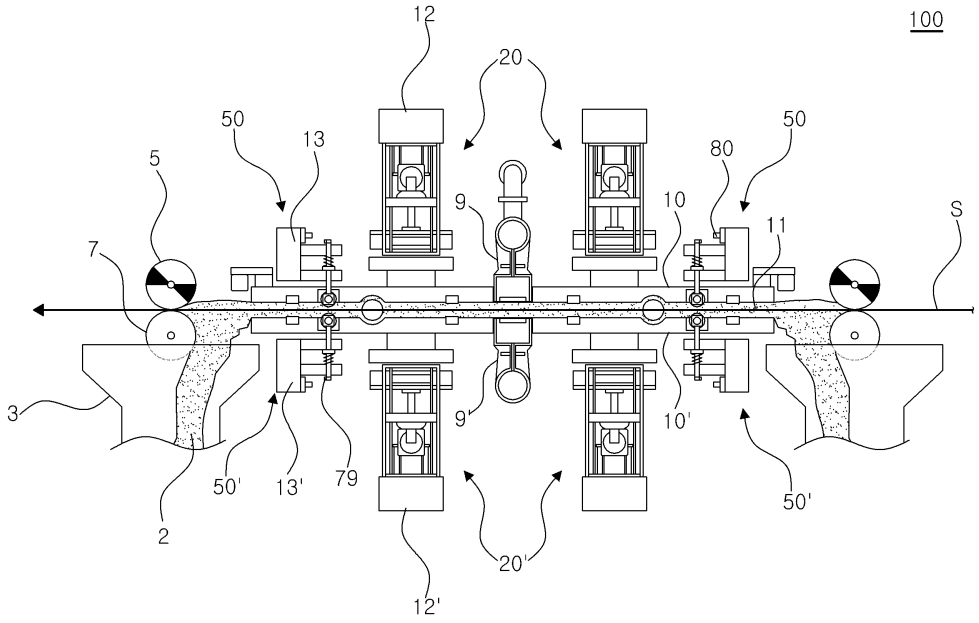
85 : 측면커버

90 : 제어기

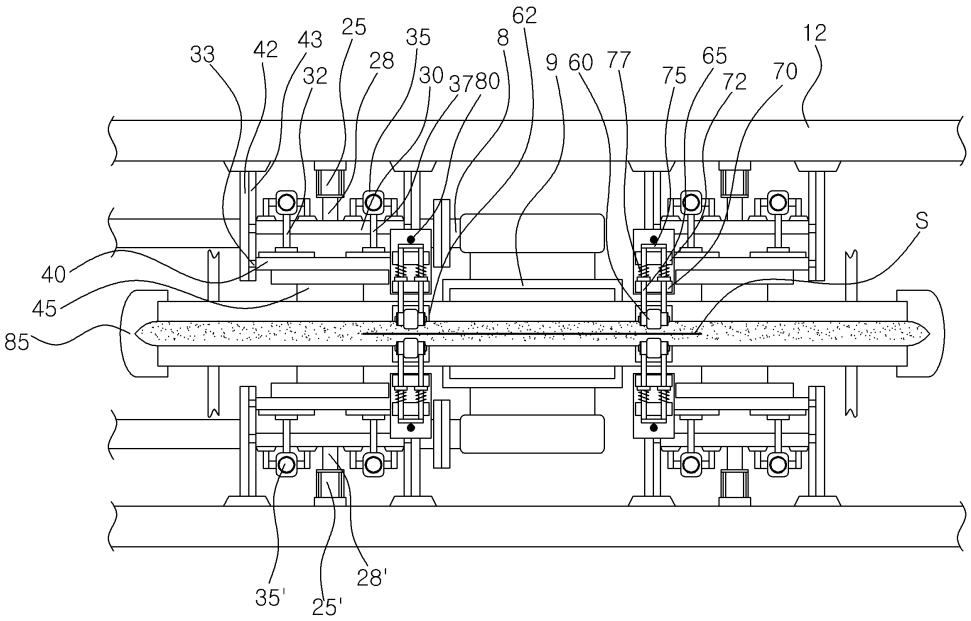
100 : 수평셀 전기도금장치

도면

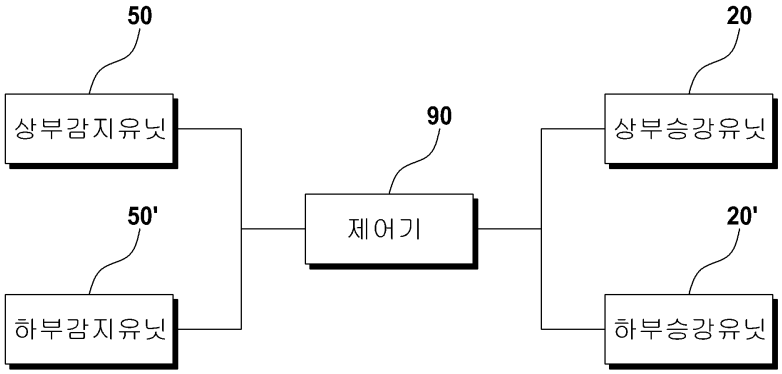
도면1



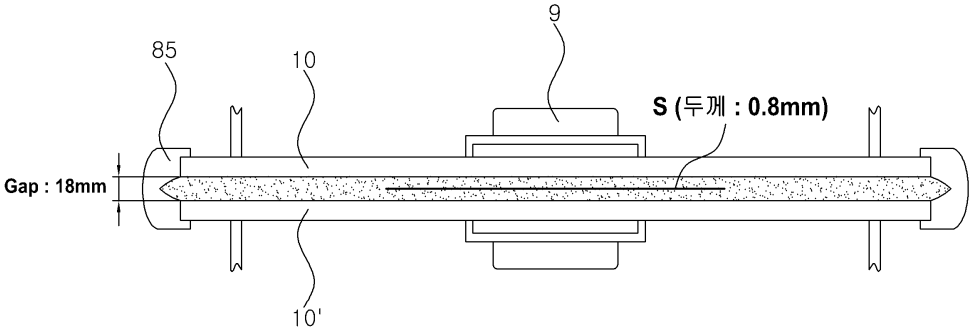
도면2


33
42
43
25
35
28
32
30
37
80
8
62
9
60
77
75
65
72
70
12
S
40
45
85
35'
25'
28'

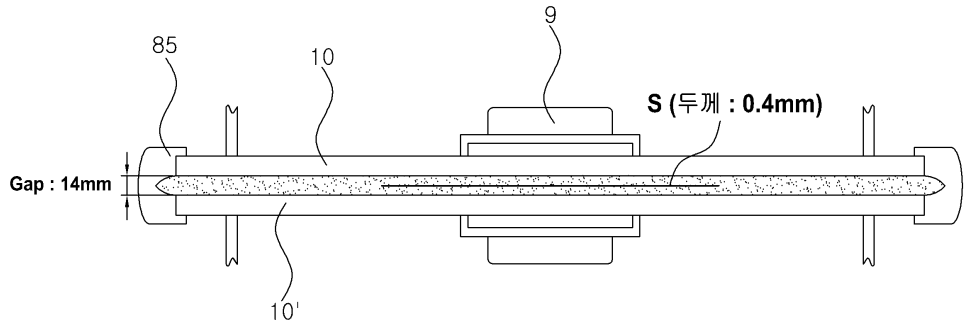
도면3


50
상부감지유닛
50'
하부감지유닛
90
제어기
20
상부승강유닛
20'
하부승강유닛

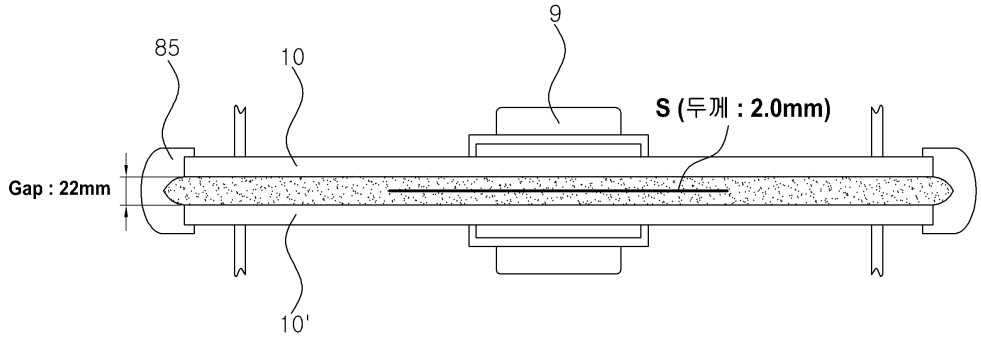
도면4


9
85
10
S (두께 : 0.8mm)
Gap : 18mm
10'

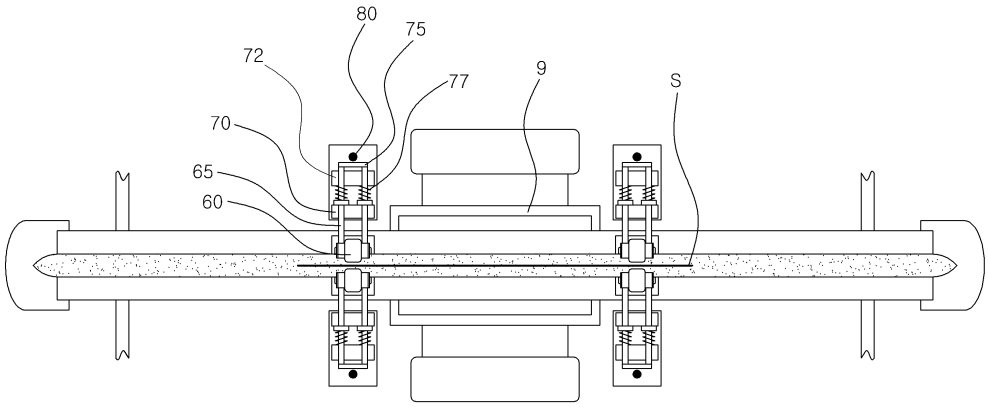
도면5


85
10
9
S (두께 : 0.4mm)
Gap : 14mm
10'

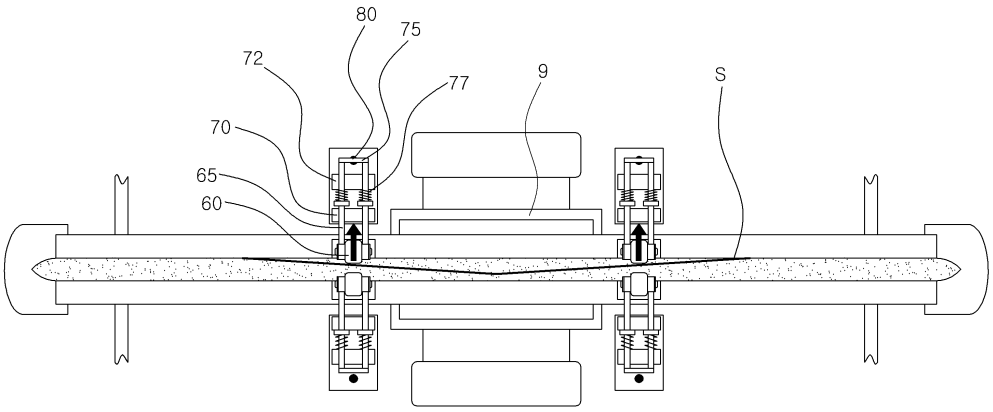
도면6


85
10
9
S (두께 : 2.0mm)
Gap : 22mm
10'

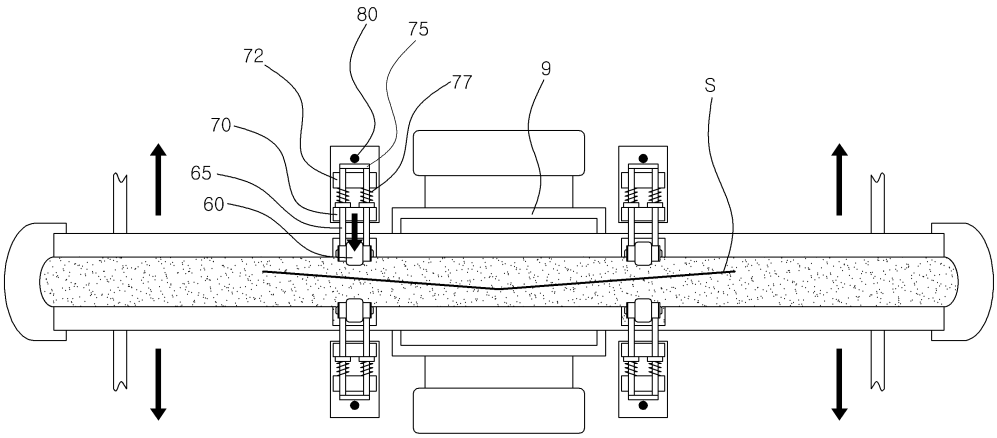
도면7


80
75
72
77
9
S
70
65
60

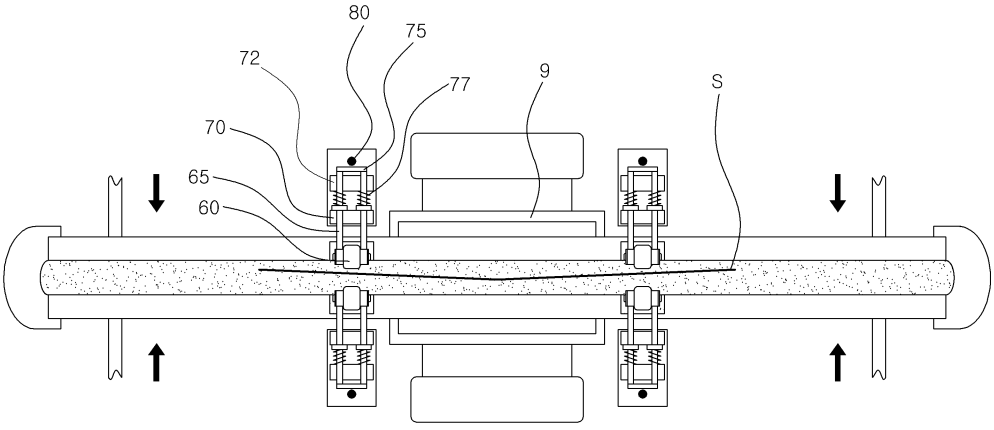
도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제5항

【변경전】

상기 수평셀 도금장치

【변경후】

상기 수평셀 전기도금장치