(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0033385
(43) 공개일자 2023년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 18/16 (2006.01) *H05B 3/40* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C23C 18/1628 (2013.01)
C23C 18/1666 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0116289
(22) 출원일자 2021년09월01일
심사청구일자 2021년09월01일

(71) 출원인
동아대학교 산학협력단
부산광역시 사하구 낙동대로550번길 37, 동아대학교 내 (하단동)
(72) 발명자
김성재
부산광역시 강서구 명지국제5로 110, 308동 1601호
김영준
부산광역시 수영구 광안해변로 100 비치아파트 106동 907호
(74) 대리인
특허법인스마트

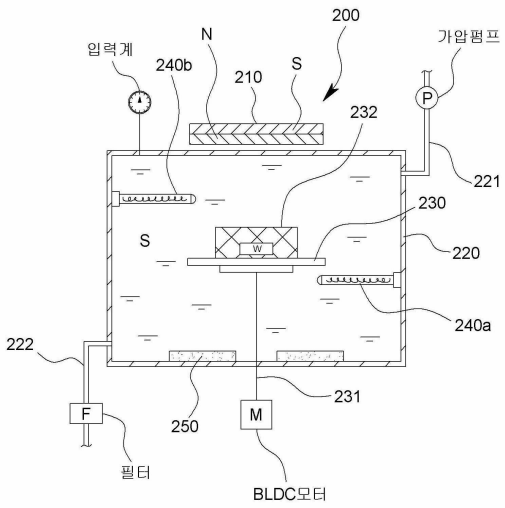
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **무전해 니켈 도금장치**

(57) 요 약

본 발명 무전해 니켈 도금장치는, 육면체의 박스 형상이고, 내부에는 니켈 등의 금속이온이 포함된 도금용액(S)이 수용되며, 상단 일측에는 도금용액 유입관(221)이 형성되고, 하단 타측에는 도금용액 배출관(222)이 형성된 도금탱크(220), 도금용액 유입관(221)에 설치되며, 도금용액(S)을 도금탱크(220)의 내부로 공급하면서, 도금탱크(220) 내부의 도금용액(S)을 가압하는 가압펌프(P), 도금용액 배출관(222)에 설치되며, 도금용액(S)에 포함되어 있는 이물질을 제거하는 필터(F), 도금탱크(220)의 중앙부에 설치되며, 하면에 연결된 회전축(231) 및 도금탱크(220)를 관통하는 회전축(231)의 단부에 설치된 BLDC모터(M)와 연결된 턴테이블(230)을 포함하는 것을 요지로 한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
C23C 18/1673 (2013.01)
C23C 18/1675 (2013.01)
C23C 18/1676 (2013.01)
H05B 3/40 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415171899
과제번호	P0015117
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	항공부품설비 · 공정개선지원사업(R&D)
연구과제명	항공부품 설비 · 공정개선 지원
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(재)경남테크노파크
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

육면체의 박스 형상이고, 내부에는 니켈 등의 금속이온이 포함된 도금용액(S)이 수용되며, 상단 일측에는 도금용액 유입관(221)이 형성되고, 하단 타측에는 도금용액 배출관(222)이 형성된 도금탱크(220),

도금용액 유입관(221)에 설치되며, 도금용액(S)을 도금탱크(220)의 내부로 공급하면서, 도금탱크(220) 내부의 도금용액(S)을 가압하는 가압펌프(P),

도금용액 배출관(222)에 설치되며, 도금용액(S)에 포함되어 있는 이물질을 제거하는 필터(F),

도금탱크(220)의 중앙부에 설치되며, 하면에 연결된 회전축(231) 및 도금탱크(220)를 관통하는 회전축(231)의 단부에 설치된 BLDC모터(M)와 연결된 턴테이블(230)을 포함하는 것을 특징으로 하는 무전해 니켈 도금장치.

청구항 2

청구항 제1항에 있어서,

도금탱크(220)의 내부 저면에 초음파진동자(250)가 더 구비된 것을 특징으로 하는 무전해 니켈 도금장치.

청구항 3

청구항 제2항에 있어서,

도금탱크(220)의 내측면에 마주보는 방향으로 구비되며, 상측히터(240b)는 하측히터(240a) 보다 높은 위치에 설치된 것을 특징으로 하는 무전해 니켈 도금장치.

청구항 4

청구항 제3항에 있어서,

도금탱크(220)의 상측 외부에 구비된 자기장발생부(210) 및 도금탱크(220) 내의 압력을 계측하여 외부에서 사용자가 인식할 수 있도록 표출하는 압력계가 더 구비된 것을 특징으로 하는 무전해 니켈 도금장치.

청구항 5

청구항 제4항에 있어서,

턴테이블(230)의 상면에는 비금속재질의 망체(232)가 구비된 것을 특징으로 하는 무전해 니켈 도금장치.

청구항 6

청구항 제5항에 있어서,

상,하측히터(240b,240a)는,

일측은 폐쇄되고 일측은 개구된 원통형 구조의 히터수용부(241)와, 히터수용부(241)에 삽입된 형상으로 구비된 히터본체(242)를 포함하되;

히터본체(242)는,

히터본체(242)의 내부 중앙에 구비된 열선(242-4)과,

열선(242-4)을 감싸는 형상으로 구비되며, 열선(242-4)의 열을 전달하면서, 전기적으로 절연되어 감전이나 누전되는 것을 방지하는 마그네슘분말(242-3)과,

마그네슘분말(242-3)을 감싸는 원통의 형상으로 구비된 금속재발열관(242-2)과,

금속재발열관(242-2)의 표면에 피복된 법랑유약층(242-1)으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무전해 니켈 도금장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 도금장치에 관한 것으로서, 구체적으로는, 도금 두께의 균일화가 가능하고, 내식성 및 경도가 향상되어, 항공기의 부품 도금에 최적화된 무전해 니켈 도금장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 도금이란 소재의 표면에 금속을 코팅하는 과정을 말하며 일반적으로 부식을 방지하기 위해서나, 내마모성(스크래치에 대한 저항성)을 부여하거나, 고온에서 사용하는 금속을 보호하기 위하여서나, 밀착성(혹은 접착성)을 제공하기 위하여 또는

[0004] 적절한 전기적 성질을 얻기 위해서, 혹은 소재에 반사성을 부여하고 외형을 좋게 하기 위하여 등등의 여러 가지 목적을 위해 사용된다.

[0005] 특히, 항공기에 사용되는 부품 등과 같이 저온 및 고온 또는 고압 환경에 노출되는 부품에 있어서는 도금의 중요성이 커지게 된다.

[0006] 금속 박막 도금방법으로는 전해 박막 도금법이 있는데, 전해 박막 도금법은 외부로부터 연속적으로 전기 에너지를 공급함으로서, 양극과 음극에서의 전기 분해법을 이용하여 피처리물의 표면 위에 금속 박막을 형성하도록 하는 도금방법으로서, 이를 위하여 금속의 이온을 함유한 용액에 전극을 넣고 전류를 통하게 하면 음극에서 금속이온이 환원하며 고순도의 금속층을 형성하게 된다. 이것을 이용하여 음극에 놓은 피처리물 표면에 직접적인 금속결합을 갖는 얇은 막을 만들게 된다. 일반적으로는 표면 마무리 공정을 위해서 사용되며 내식성, 내마모성을 향상시키기 위해 사용된다.

[0007] 도 1은 종래 전해도금장치의 개략도, 도 2는 도 1의 부분확대도이다.

[0008] 도시된 바와 같이, 전해도금장치(100)는 도금조(110), 양극 봉(120), 음극 봉(130), 금속 망(140), 보조 음극봉(150) 및 보조 금속망(160)을 포함한다.

[0009] 도금조(110)는 도금액(S)을 수용하는 역할을 하며, 양극 봉(120)은 도금조(110)의 양측 가장자리에 장착되고. 이러한 양극 봉(120)에서는 산화 반응(oxidation reaction)이 일어난다. 음극 봉(130)은 도금조(110)의 중앙부분에 장착되고 인쇄회로기판(P)과 접속된다. 금속 망(140)은 음극 봉(130)의 단부에 고정되도록 장착된다. 이때, 음극 봉(130)은 금속 망(140)의 양측 가장자리에 각각 설치되는 전해도금장치가 공지되어 있다.

[0010] 그러나 상기와 같은 전해도금장치는, 도금두께를 일정하게 하기가 어려운 문제점이 있고 전극의 설치가 어려운 복잡한 구조에 대해서는 사용하기 어려운 문제점이 있으며 도체에 대해서만 적용이 가능하다는 단점이 있다

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1362083호 (2014.02.14. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 내식성, 내마모성을 가지면서도 전해도금법의 적용이 어려운 복잡한 구조에 대해서도 도금 두께의 균일화가 가능하고, 내식성 및 경도가 향상되어, 항공기 부품의 도금에 최적화된 무전해 니켈 도금장치를 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명 무전해 니켈 도금장치는, 육면체의 박스 형상이고, 내부에는 니켈 등의 금속이온이 포함된 도금용액(S)이 수용되며, 상단 일측에는 도금용액 유입관이 형성되고, 하단 타측에는 도금용액 배출관이 형성된 도금탱크, 도금용액 유입관에 설치되며, 도금용액을 도금탱크의 내부로 공급하면서, 도금탱크 내부의 도금용액을 가압하는 가압펌프, 도금용액 배출관에 설치되며, 도금용액에 포함되어 있는 이물질을 제거하는 필터, 도금탱크의 중앙부에 설치되며, 하면에 연결된 회전축 및 도금탱크를 관통하는 회전축의 단부에 설치된 BLDC모터와 연결된 턴테이블을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 도금탱크의 내부 저면에 초음파진동자가 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 도금탱크의 내측면에 마주보는 방향으로 구비되며, 상측히터는 하측히터 보다 높은 위치에 설치된 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 도금탱크의 상측 외부에 구비된 자기장발생부 및 도금탱크 내의 압력을 계측하여 외부에서 사용자가 인식할 수 있도록 표출하는 압력계가 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 턴테이블의 상면에는 비금속재질의 망체가 구비된 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상,하측히터는, 일측은 폐쇄되고 일측은 개구된 원통형 구조의 히터수용부와, 히터수용부에 삽입된 형상으로 구비된 히터본체를 포함하되; 히터본체는, 히터본체의 내부 중앙에 구비된 열선과, 열선을 감싸는 형상으로 구비되며, 열선의 열을 전달하면서, 전기적으로 절연되어 감전이나 누전되는 것을 방지하는 마그네슘분말과, 마그네슘분말을 감싸는 원통의 형상으로 구비된 금속재발열관과, 금속재발열관의 표면에 피복된 법랑유약층으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명 무전해 니켈 도금장치는, 피도금체의 외부로 노출된 표면 뿐만 아니라, 미세가공된 부분까지도 도금용액과의 접촉이 원활하게 이루어져 도금의 효율을 극대화할 수 있는 효과를 갖는다.

[0023] 또한, 도금의 효율을 높이면서, 피도금체가 턴테이블에서 이탈되는 것을 방지하는 효과, 망체의 사이로 분산되어 유입된 도금용액에 의하여 피도금체의 미세한 부분까지 도금이 원활하게 이루어져 도금의 효율을 극대화할 수 있는 효과를 갖는다.

[0024] 또한, 피도금체의 표면 및 미세가공된 홈이나 통공 등까지도 도금이 원활하게 이루어질 수 있는 효과를 갖는다.

[0025] 또한, 도금용액을 80~100℃를 유지하면서, 온도편차가 극소화되도록 가열함으로서, 도금의 효율을 높이는 효과를 갖는다.

[0026] 또한, 양이온인 니켈 등의 금속이온이 피도금체 표면에 집중되도록 하여, 도금의 효율을 높이는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래 전해도금장치의 개략도.

도 2는 도 1의 부분확대도.

도 3은 본 발명 무전해 니켈 도금장치의 설치 상태도.

도 4는 상,하측히터의 단면도.

도 5는 도 4 A-A'선 단면도.

도6은 히터수용부의 다른 실시 예의 사시도.

도 7은 필터 자동교환수단의 설치상태도.

도 8은 필터 자동교환수단의 단면도 및 회전카트리지의 확대평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 참고로, 본 발명을 설명하는데 참조하는 도면에 도시된 구성요소의 크기, 선의 두께 등은 이해의 편의상 다소 과장되게 표현되어 있을 수 있다.

[0030] 또, 본 발명의 설명에 사용되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의한 것이므로 사용자, 운용자의 의도, 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 이 용어에 대한 정의는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 내리는 것이 마땅하다.

[0031] 그리고 본 출원에서, '포함하다', '가지다' 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특정의 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지칭하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0032] 또한, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[0033] 그러므로, 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 구현 예(態樣, aspect)(또는 실시 예)들을 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, 본 명세서에서 사용한 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0034] 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 주지 또는 공지된 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0035] 이하에서 본 발명의 구체적인 실시 예를 도면을 참고하여 설명한다.

[0036] 도 3은 본 발명 무전해 니켈 도금장치의 설치 상태도이다.

[0037] 도시된 바와 같이 무전해 니켈 도금장치(200)는, 자기장발생부(210), 도금탱크(220), 턴테이블(230), 하측히터(240a), 상측히터(240b), 초음파진동자(250), 가압펌프(P), 필터(F)를 포함하고 있다.

[0038] 도금탱크(220)는, 육면체의 박스 형상을 하고 있고, 내부에는 니켈 등의 금속이온이 포함된 도금용액(S)이 수용되어 있으며, 도금탱크(220)의 상단 일측에는 도금용액 유입관(221)이 형성되어 있고, 도금탱크(220)의 하단 타측에는 도금용액 배출관(222)이 형성되어 있다.

[0039] 상기, 도금용액 유입관(221) 및 도금용액 배출관(222)은 서로 연결되어 도금용액(S)이 순환될 수 있는 것은 물론이다.

[0040] 가압펌프(P)는, 도금용액 유입관(221)에 설치되어 있어, 도금용액(S)을 도금탱크(220)의 내부로 공급하면서, 도금탱크(220) 내부의 도금용액(S)을 가압하는 기능을 가진다.

[0041] 이와 같의 가압된 도금용액(S)은, 미세기공 또는 미세홈 등이 가공되어 있는 항공기 부품인 피도금체(W)에 압력을 가하게 되고, 그 압력에 의하여 도금용액(S)이 미세홈 등을 통과하면서, 도금이 이루어지는 것이므로, 피도금체(W)의 외부로 노출된 표면 뿐만 아니라, 미세가공된 부분까지도 도금용액(S)과의 접촉이 원활하게 이루어져 도금의 효율을 극대화할 수 있는 작용, 효과를 갖게 되는 것이다.

[0042] 필터(F)는, 도금용액 배출관(222)에 설치되어 있어, 도금용액(S)에 포함되어 있는 이물질을 제거한다.

[0043] 턴테이블(230)은, 도금탱크(220)의 중앙부에 설치되어 있으며, 턴테이블(230)의 하면에 연결된 회전축(231) 및 도금탱크(220)를 관통하는 회전축(231)의 단부에 설치된 BLDC모터(M)와 연결되어 있으며, BLDC모터(M)의 구동에 의하여 회전한다.

[0044] 상기 턴테이블(230)의 상면에는 피도금체(W)가 놓여지며, 피도금체(W)는 턴테이블(230)의 상면에 형성된 비금속재질의 망체(232)의 내부에 구비된다.

[0045] 상기 망체(232)는 도금용액(S)을 분산시켜 관통시키는 기능을 가지면서, 비금속재질로 이루어져 있으므로, 도금에는 영향을 미치지 않는 것과 더불어 망체(232) 내부의 피도금체(W)가 턴테이블(230)에서 이탈되는 것을 방지하는 작용, 효과를 갖는다.

[0046] 또한 상기 망체(232)에는 피도금체(W)를 인입할 수 있는 도어(도시를 생략함)가 설치될 수 있음은 물론이다.

[0047] 상기 BLDC 모터(M)는, 종래의 DC모터에 쓰이던 브러시 대신 전자회로를 쓰는 브러시리스(Brushless)모터로서, 사용할수록 마모되는 브러시를 쓰지 않기 때문에 반영구적이며, 제품의 수명이 종래의 DC모터에 비하여 10배 이상 향상된 모터로서, 소음이 거의 없고, 진동이 최소화되며, 에너지효율이 20% 이상 개선된 작용, 효과를 갖는다.

[0048] 이와 같은 구조를 가지는 턴테이블(230)에 의하여, 피도금체(W)가 회전되는 것이어서 도금용액(S)과의 접촉면적을 순차적으로 넓혀 도금의 효율을 높이면서, 가압된 도금용액(S)에 의하여 턴텐이블(230)에서 이탈하려는 항공부품 등의 피도금체(W)는 망체(232)에 의하여 이동이 제한되는 것이므로 피도금체(W)가 턴테이블(230)에서 이탈되는 것을 방지함과 동시에 망체(232)의 사이로 분산되어 유입된 도금용액(S)에 의하여 피도금체(W)의 미세한 부분까지 도금이 원활하게 이루어져 도금의 효율을 극대화할 수 있는 것이다.

[0049] 초음파진동자(250)는, 도금탱크(220)의 내부 저면에 구비되어 있으며, 초음파진동자가 구동되어 초음파를 발생시키면, 초음파에 의하여 생성된 도금용액(S)의 방울은 초음파진동자(250)의 상부방향으로 퍼져나가면서 피도금체(W)에 충돌함으로서, 피도금체(W)의 표면 및 미세가공된 홈이나 통공 등까지도 도금이 원활하게 이루어질 수 있는 것이다.

[0050] 하측히터(240a) 및 상측히터(240b)는, 도금탱크(220)외 내측면에 마주보는 방향으로 구비되어 있으며, 상측히터(240b)는 하측히터(240a) 보다 높은 위치에 설치된다.

[0051] 이러한 하측히터(240a) 및 상측히터(240b)는 도금용액을 80~100℃를 유지하도록 가열함으로서, 도금의 효율을 높이는 것이다.

[0052] 또한, 하측히터(240a) 및 상측히터(240b)의 위치를 상, 하로 특정하는 것으로 인하여, 도금용액(S)의 온도가 도금탱크(220) 내부의 지역에 따라 편차가 생기는 것을 최소화함으로써, 도금의 효율을 더욱 더 높일 수 있는 것이다.

[0053] 자기장발생부(210)는, 도금탱크(220)의 상측 외부에 구비되며, 피도금체(W)가 도금용액(S)에 침지되어 도금탱크(220) 내의 턴테이블(230)에서 수평한 상태로 위치할 경우 자기장발생부(210)는 피도금체(W)를 통과하는 자기장을 발생시켜 피도금체(W)의 표면에 금속이온을 집중시킬 수 있다.

[0054] 즉, 자기장발생부(210)는 피도금체(W) 표면에 자기장의 N극을 대전시킴으로서 양이온인 니켈 등의 금속이온이 피도금체(W) 표면에 집중되도록 한다.

[0055] 또한, 자기장발생부(210)에서 발생되는 자기장은 도금용액(S)에 포함된 환완제의 활성화 에너지를 감소시켜 도금 반응 속도를 증가시키는 작용, 효과를 가지는 것이다.

[0056] 압력계는, 도금탱크(220) 내의 압력을 계측하여 외부에서 사용자가 인식할 수 있도록 표출함으로써, 사용자가 도금탱크(220) 등이 과압에 의하여 파손되는 것을 미리 예방할 수 있는 효과를 가진다.

[0057] 이상과 같은 무전해 니켈 도금장치(200)는,

[0058] 가압펌프(P)에 의하여, 도금탱크(220) 내부의 도금용액(S)을 가압함으로서, 피도금체(W)의 외부로 노출된 표면뿐만 아니라, 미세가공된 부분까지도 도금용액(S)과의 접촉이 원활하게 이루어지게 함으로서, 도금의 효율을 극대화 할 수 있는 효과를 갖는다.

[0059] 또한, 턴테이블(230) 및 망체(232)에 의하여, 피도금체(W)와 도금용액(S)과의 접촉면적을 순차적으로 넓혀 도금의 효율을 높이면서, 턴텐이블(230)에서 이탈하려는 항공부품 등의 피도금체(W)가 턴테이블(230)에서 이탈되는

것을 방지하는 효과와 더불어, 망체(232)의 사이로 분산되어 유입된 도금용액(S)에 의하여 피도금체(W)의 미세한 부분까지 도금이 원활하게 이루어져 도금의 효율을 극대화할 수 있는 효과를 갖는다.

[0060] 또한, 초음파진동자(250)에 의하여, 생성된 도금용액(S)의 방울은 초음파진동자(250)의 상부방향으로 퍼져나가면서 피도금체(W)에 충돌함으로서, 피도금체(W)의 표면 및 미세가공된 홈이나 통공 등까지도 도금이 원활하게 이루어질 수 있는 효과를 갖는다.

[0061] 또한, 하측히터(240a) 및 상측히터(240b)에 의하여, 도금용액을 80~100℃를 유지하면서, 온도편차가 극소화되도록 가열함으로서, 도금의 효율을 높이는 효과를 갖는다.

[0062] 또한, 자기장발생부(210)에 의하여, 피도금체(W) 표면에 자기장의 N극을 대전시킴으로서 양이온인 금속이온이 피도금체(W) 표면에 집중되도록 하여, 도금의 효율을 높이는 효과를 갖는다.

[0063] 이하의 실시 예에서는 자기장발생부의 재질에 관하여 설명한다.

[0064] 자기장발생부(210)는, 자석으로 이루어져 있으며, 상기 자석은,

[0065] 전이금속 원소를 포함하는 110 ~ 150 ㎛ 의 크기를 가진 자성 분말과 수지 바인더로 구성되며, 수지바인더는 라디칼-중합 반응성을 가진 열경화성 수지 100 중량부당 N-옥실 화합물 15 중량부, 불포화 폴리에스테르 수지 5 ~ 20 중량부의 조성물을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0066] 위와 같은 조성물로 이루어진 자석은, 자석 특성, 형태 자유도 및 기계적 강도, 성형성이 우수하므로, 산업장치인 무전해 니켈 도금장치에서 높은 사용효율을 가질수 있는 것이다.

[0067] 이하의 실시 예에서는 망체의 재질에 관하여 설명한다.

[0068] 망체(232)는 화학반응이 일어나지 않는 내화학성이 우수한 재질로 형성된다.

[0069] 상기 망체(232)는, 실리카 졸 100 중량부에 대하여, 염기성 화합물 7 ~ 10 중량부, 트리메톡시실란 6 ~ 9 중량부, Al_2O_3 5~ 15 중량부, Cr_2O_3 5 ~ 10 중량부, SiO_2 1 ~ 7 중량부, 물 10 ~ 30 중량부를 포함하는 세라믹 조성물로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0070] 이상과 같은 조성물로 이루어진 망체(232)는 내화학성 및 내열성이 우수하면서도 기계적강도 역시 우수하여 설비의 잦은 교체에 따른 비용이 절감되는 효과를 갖는다.

[0071] 이하의 실시 예에서는 상,하측히터의 구체적 구성에 관하여 설명한다.

[0072] 도 4는 상,하측히터의 단면도, 도 5는 도 4 A-A'선 단면도이다.

[0073] 도시된 바와 같이 상,하측히터(240b,240a)는, 도금탱크(220)의 외측에서 내측으로 삽입된 형상으로 구비되며, 상기 상,하측히터(240b,240a)는, 히터수용부(241), 히터본체(242), 슬리브(243)를 포함하고 있다.

[0074] 히터수용부(241)는, 일측은 폐쇄되고 일측은 개구된 원통형 구조를 가지고 있으며, 상기 히터수용부(241)는, 이트륨을 포함하는 화합물을 이트륨 환산으로 10wt% 이상 50wt% 이하, 특히 1wt% 이상 3wt% 이하를 포함하는 것이 바람직하고, 마그네슘을 포함하는 화합물을 마그네슘 환산으로 0.5wt% 이상 50wt% 이하, 특히 1wt% 이상 3wt% 이하를 포함하는 것이 바람직하다.

[0075] 위와 같은 조성물로 이루어진 히터수용부(241)는, 고강도이고 고열전도의 소결체가 된다.

[0076] 히터본체(242)는, 히터수용부(241)에 삽입된 형상으로 구비되며, 법랑유약층(242-1), 금속재발열관(242-2), 마그네슘분말(242-3), 열선(242-4)을 포함하고 있다. 도 4에서는 히터수용부(241)의 내면과 히터본체(242)가 이격된 것으로 도시되어 있으나, 그와 같은 점은 구성의 연동관계를 표현하기 위한 예시일 뿐, 히터수용부(241)와 히터본체(242)가 밀착되어 열전달이 일어날 수 있음은 물론이다.

[0077] 상기 열선(242-4)은, 히터본체(242)의 내부 중앙에 구비되며, 전기를 도통시킴으로서 발열한다.

[0078] 상기 마그네슘분말(242-3)은, 열선(242-4)을 감싸는 형상으로 구비되며, 열선의 열을 전달하면서, 전기적으로 절연되어 감전이나 누전되는 것을 방지한다.

[0079] 상기 금속재발열관(242-2)은, 마그네슘분말(242-3)을 감싸는 원통의 형상으로 구비되며, 마그네슘분말(242-3)에서 전도된 열을 받아 발열하고, 발열된 열을 히터수용부(241)로 전달한다.

[0080] 상기 법랑유약층(242-1)은, 금속재발열관(242-2)의 표면에 유리질 유약을 피복시키는 것으로서 금속의 강인성과

법랑이 가진 내식성과 청결성 및 내염, 내산성에 의해 산 이온반응에 따른 녹 생성이 일어나지 않게 되는 작용, 효과를 가진다.

[0081] 슬리브(243)는, 알루미나, 탄화규소 등으로 이루어지는 충전재를 통해 히터수용부(241)의 일측 끝단에 부착할 수 있으며, 상기 슬리브(243)는, 외측방향으로 돌출된 원반 형상의 플랜지부를 구비하고, 도금탱크(220)에 부착하기 위해 사용된다.

[0082] 이상과 같은 상,하측히터(240b,240a)의 작용, 효과를 살펴보면,

[0083] 히터본체(242)는 히터수용부(241)에 의하여 보호되는 것이므로, 도금용액(S)에 의하여 부식되는 것을 방지하면서, 여기에 더하여 히터본체(242)에 구비된 법랑유약층(242-1)은 내염, 내산성을 가지는 것이어서, 히터본체(242)의 내부에 구비된 금속재발열관(242-2) 및 열선(242-4) 등을 보호하는 작용, 효과가 있는 것이다.

[0084] 이하에서는 히터수용부의 다른 실시 예에 관하여 살펴본다.

[0085] 도6은 히터수용부의 다른 실시 예의 사시도이다.

[0086] 도시된 바와 같이 본 실시 예의 히터수용부(241)는, 외표면에 날개부(241-1)가 형성되고, 날개부(241-1)에는 관통공이 형성된 점에 특징이 있다.

[0087] 이러한 구조를 갖는 히터수용부(241)는, 날개부(241-1)에 의하여 열교환면적이 넓어져서 도금용액(S)을 가열하는 효과를 향상시키는 것과 더불어 순환하는 도금용액(S)이 관통공을 통하여 순환됨으로서, 더욱 더 열교환효율을 향상시켜, 도금용액을 가열하는 효율을 극대화할 수 있는 것이다.

[0088] 이하의 실시 예에서는 필터의 구체적 구성에 관하여 설명한다.

[0089] 도 7은 필터 자동교환수단의 설치상태도, 도 8은 필터 자동교환수단의 단면도 및 회전카트리지의 확대평면도이다.

[0090] 도시된 바와 같이 필터(F)는 자동교환수단을 구비하고 있으며, 케이스(310), 회전카트리지(320), 제1센서(S1), 제2센서(S2), 제어부, 회전모터를 포함하고 있다.

[0091] 케이스(310)는, 중공의 원통모양을 하고 있으며, 상부면과 하부면으로는 도금용액배출관(222)이 관통되어 구비된다.

[0092] 제1센서(S1)는, 케이스(310) 상부의 도금용액배출관(222)에 구비되어, 도금용액배출관(222) 내의 압력을 측정하여 제어부로 송신한다.

[0093] 제2센서(S2)는, 케이스(310) 하부의 도금용액배출관(222)에 구비되어, 도금용액배출관(222) 내의 압력을 측정하여 제어부로 송신한다.

[0094] 회전카트리지(320)는, 케이스(310) 내의 도금용액배출관(222)의 일정구간에 설치되며, 회전카트리지(320)의 중심을 기준으로 외곽의 원주방향에 다수의 여과망(321)이 등간격으로 구비되어 있고, 일측면은 회전모터와 연결되어 있어, 회전모터의 구동에 의하여 회전한다.

[0095] 상기 회전모터의 축과 연동하여 회전카트리지(320)가 회전하는 구성은 일반적으로 상용되는 벨트전동, 기어전동 등이 채택되는 것이므로, 여기에서는 그 구체적인 구성의 연동관계에 관한 설명은 생략한다.

[0096] 제어부는, 제1센서(S1) 및 제2센서(S2)의 압력 측정치를 수신하여, 압력을 비교하며, 제1센서(S1)에서 측정된 압력치가 제2센서(S2)에서 측정된 압력치보다 높고, 그 차이가 제어부에 기설정되어 내장된 압력치 보다 높으면 필터의 여과망(321)이 이물질에 의하여 막힌 것으로 판단하고, 회전모터를 구동시켜, 회전카트리지(320)를 회전시킴으로서, 회전카트리지(320)의 여과망(321)을 새로운 것으로 교체한다.

[0097] 이상과 같은 필터(F)는, 이물질에 의하여 여과망(321)이 막히면, 제어부가 회전카트리지(320)를 회전시켜, 새로운 여과망(321)으로 자동으로 교체할 수 있는 작용, 효과가 있는 것이다.

부호의 설명

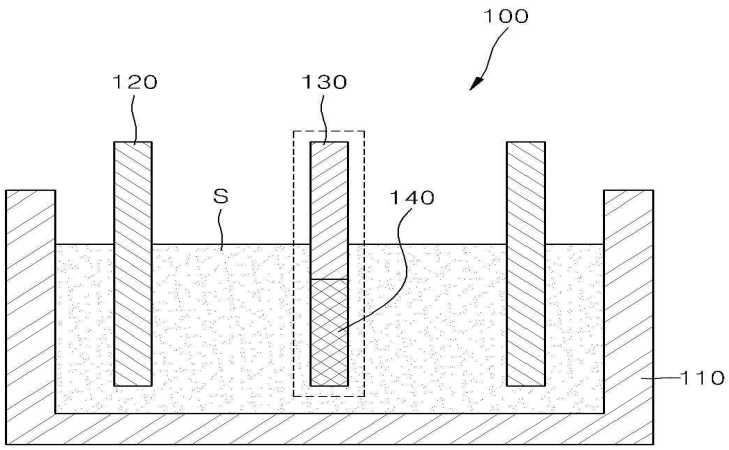
[0098] 200:무전해 니켈 도금장치 210:자기장발생부

220:도금탱크 221:도금액 유입관

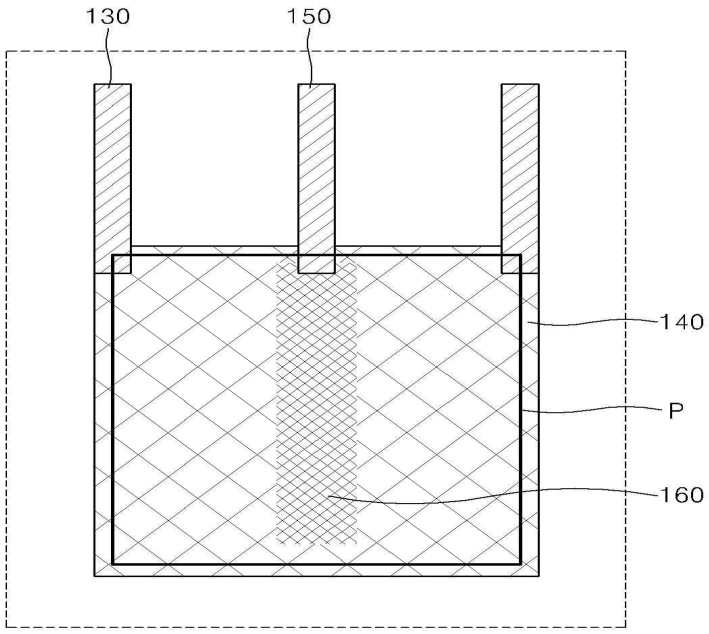
222:도금액 배출관
230:턴테이블
231:회전축
240a:하측히터
240b:상측히터
241:히터수용부
241-1:날개부
242:히터본체
242-1:법랑유약층
242-2:금속재발열관
242-3:마그네슘분말
242-4:열선
243:슬리브
250:초음파진동자
310:케이스
320:회전카트리지
321:여과망
M:BLDC모터
F:필터
S:도금용액
P:가압펌프
S1:제1센서
S2:제2센서

도면

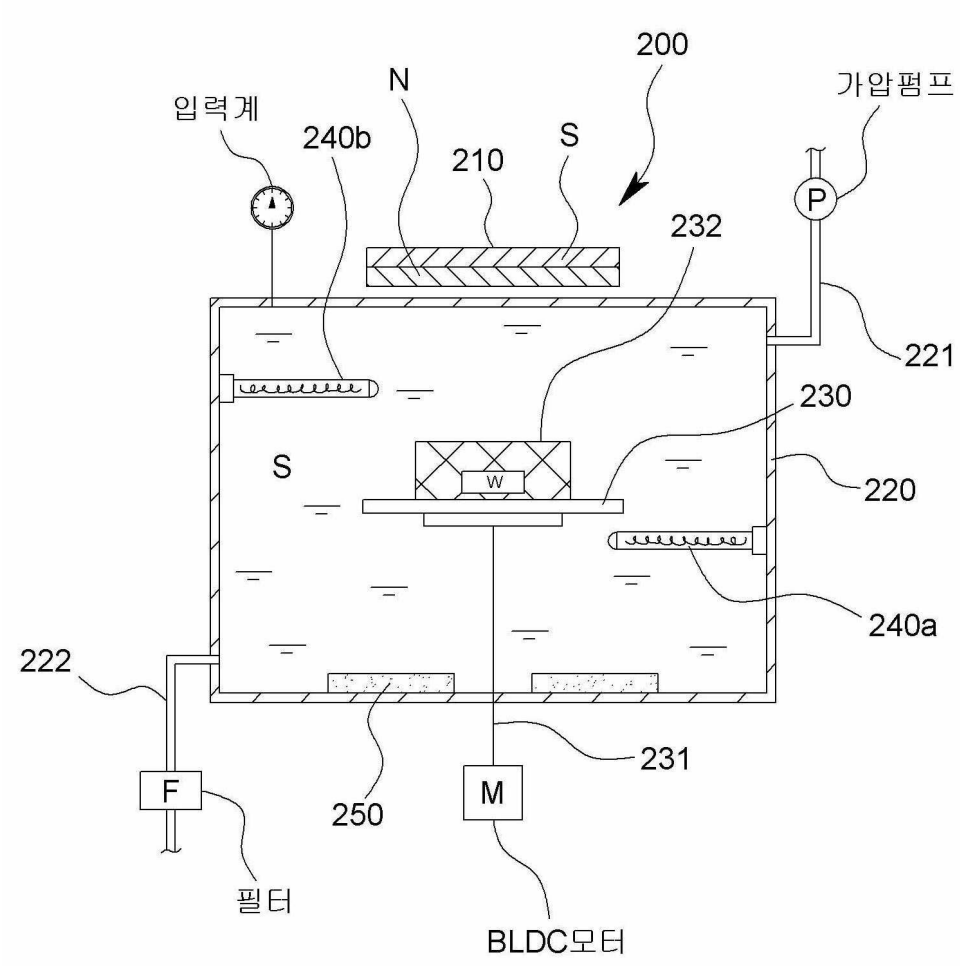
도면1



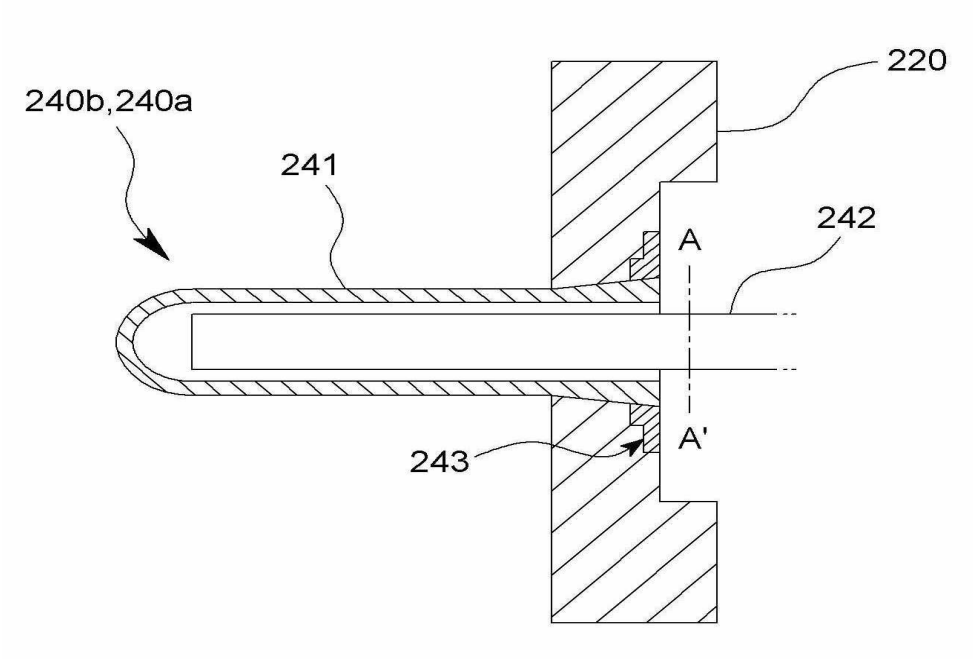
도면2


130
150
140
P
160

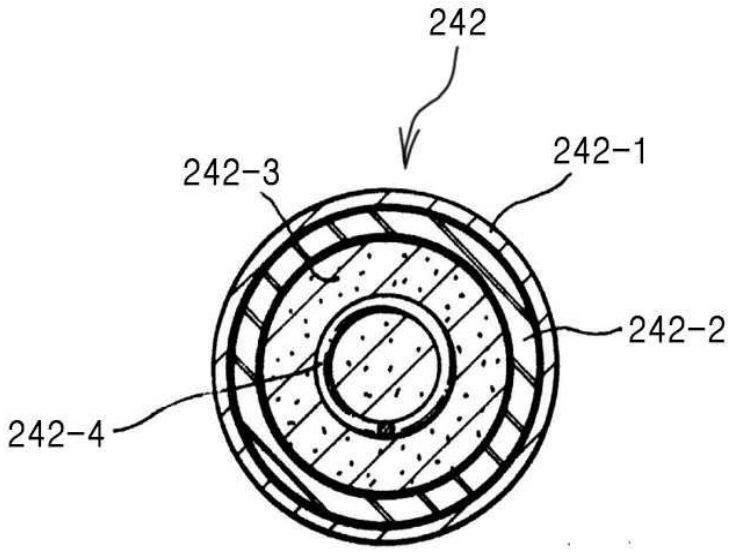
도면3


200
N
입력계
240b
210
S
가압펌프
P
232
221
230
S
W
220
240a
222
231
F
250
M
필터
BLDC모터

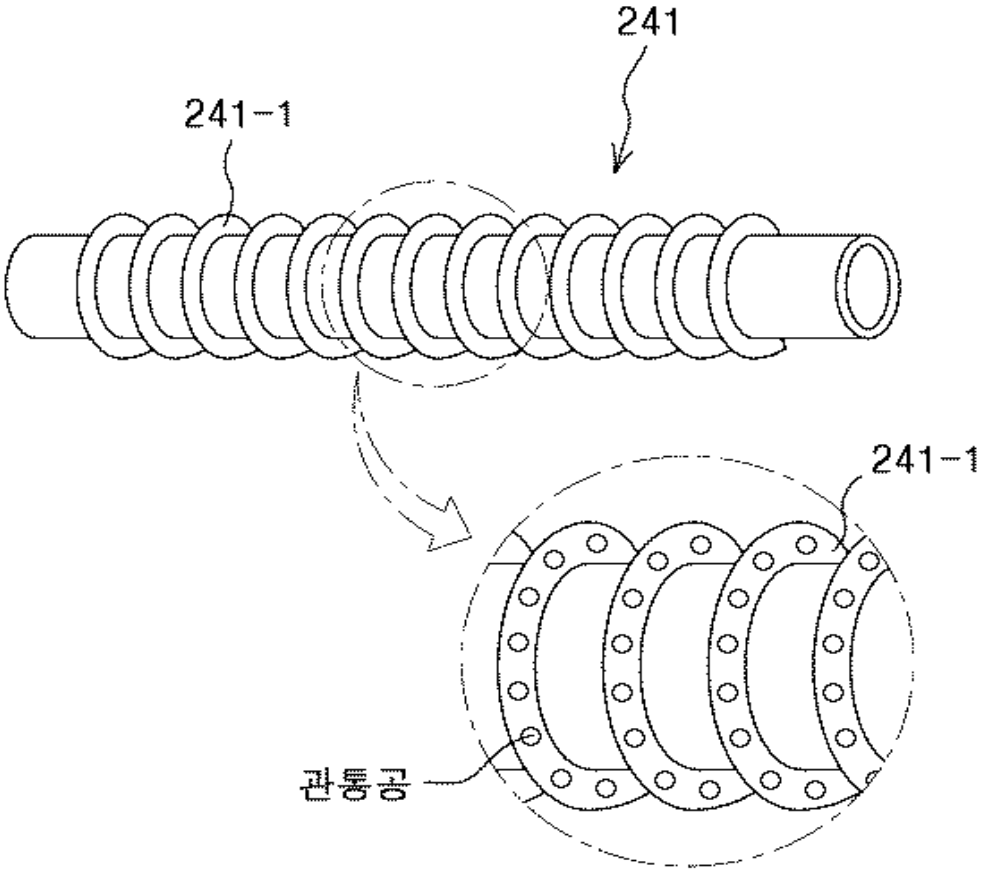
도면4



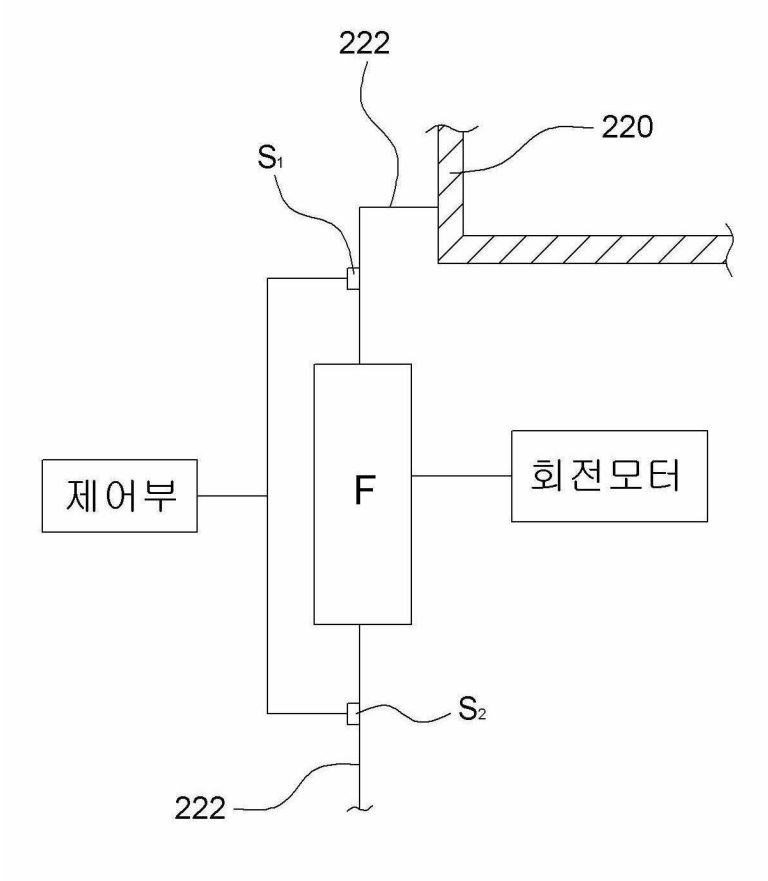
도면5



도면6



도면7



도면8

