(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0103255
(43) 공개일자 2012년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C25D 1/10 (2006.01) *C25D 5/40* (2006.01)
C23F 1/02 (2006.01) *B24B 37/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0021411
(22) 출원일자 2011년03월10일
심사청구일자 2011년03월10일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
이주열
경상남도 김해시 장유면 장유로288번길 15, 더 샵 아파트 104동 1102호
김만
경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 7, 기계연구원 재료연구소 아파트 406호 (가음동)
임성봉
경상남도 창원시 의창구 사림로45번길 56-8 (사림동)
(74) 대리인
특허법인가산

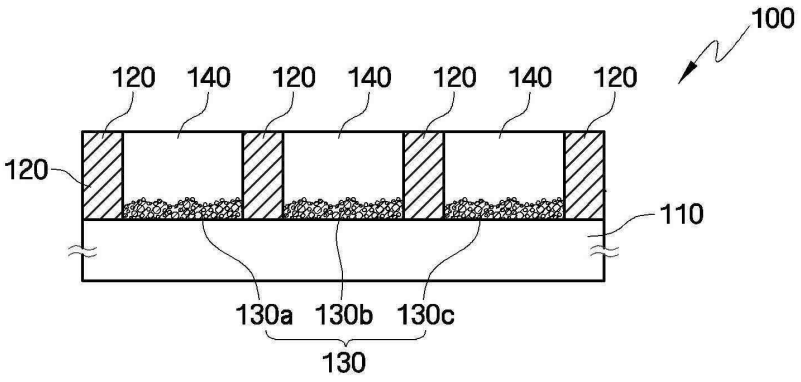
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **전주 마스터 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 베이스 판; 상기 베이스 판 상에 형성되고, 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층; 상기 베이스 판 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 크롬 도금층; 및 상기 크롬 도금층 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 절연층을 포함하는 전주 마스터 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 베이스 판과 절연층의 사이에 크롬 도금층을 포함시킴으로써, 상기 절연층의 부착력을 향상시켜, 양호한 품질의 금속메쉬를 제조할 수 있다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	F0003044-2010-34
부처명	지식경제부
연구사업명	지식경제프론티어사업
연구과제명	전자파 차폐용 초정밀 극박 메쉬 고품질화 기술 개발(4/4)
주관기관	한국기계연구원 부설 재료연구소
연구기간	2010.07.01 ~ 2011.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

베이스 판;

상기 베이스 판 상에 형성되고, 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층;

상기 베이스 판 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 크롬 도금층; 및

상기 크롬 도금층 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 절연층을 포함하는 전주 마스터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 크롬 도금층의 상측은 Nano 사이즈의 Tree 구조를 통해 상기 베이스 판의 상면으로 불규칙한 형상으로 돌출되고, 상기 크롬 도금층의 하측은 국부적으로 상기 베이스 판의 표면을 에칭하면서, 상기 베이스 판에도 표면 요철을 발생시키는 것을 특징으로 하는 전주 마스터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 크롬 도금층은 3가 크롬 도금층인 것을 특징으로 하는 전주 마스터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 절연층은 에폭시 수지, 테프론계 수지 또는 불소 수지인 것을 특징으로 하는 전주 마스터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 베이스 판은 드럼형 또는 평판형인 것을 특징으로 하는 전주 마스터.

청구항 6

베이스 판을 제공하는 단계;

상기 베이스 판 상에 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층을 형성하는 단계;

상기 베이스 판 상에, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 크롬 도금층을 형성하는 단계; 및

상기 크롬 도금층 상에, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 절연층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 크롬 도금층은 상기 베이스 판의 표면으로부터 돌출되는 것을 특징으로 하는 전주 마스터의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 크롬 도금층을 형성하는 단계는,

제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층을 포함하는 베이스 판 상에 전기 도금법에 의해 상기 크롬 도금층을 형성하는 것인 전주 마스터의 제조방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 절연층을 형성하는 단계는,

상기 크롬 도금층을 포함하는 베이스 판 상에 스프레이법 또는 증착법에 의해 절연층 물질을 도포하고, 상기 도포된 절연층 물질을 화학적 기계적 연마(CMP:Chemical Mechanical Polishing) 공정으로 그 단면을 평탄화하여 형성하는 것인 전주 마스터의 제조방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 절연층은 에폭시 수지, 테프론계 수지 또는 불소 수지인 것을 특징으로 하는 전주 마스터의 제조방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 화학적 기계적 연마(CMP:Chemical Mechanical Polishing) 공정시, 상기 메쉬층의 상부에 형성된 상기 크롬 도금층을 제거하는 것을 특징으로 하는 전주 마스터의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전주 마스터 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 양호한 품질의 금속메쉬를 제조할 수 있는 전주 마스터 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 금속박판을 제조하는 방법으로는 쌍롤을 이용한 연속주조법, 멜트스피닝(Melt spining)법, 압연법을 이용하고 있다.

[0003] 연속주조를 이용한 박판의 제조는 현재 열연판재 두께인 수 ㎜ 수준까지 생산하고 있으나 극박판 제조는 아직 성공하지 못하고 있는 실정이며, 이 방법은 제조공정 중 아르곤(Ar) 가스 등으로 공정분위기를 조절하게 되므로 이때 가스로 인한 기포 발생에 의해 금속박판의 표면결함, 과열로 인한 표면층 파괴 등의 제조상 문제점이 발생하게 된다.

[0004] 멜트스피닝(Melt spining)법은 급속응고를 통한 박판의 제조방법 중 하나이며, 회전하는 냉각롤에 용융금속을 분사시켜 금속박판을 제조하는 것으로 비교적 성분이 균일한 박판을 얻을 수 있는 장점이 있다.

[0005] 그러나 균일한 성분의 박판을 제조하기 위해서는 진공상태에서 작업을 수행해야 한다는 제약이 따르게 되며, 이를 극복하기 위해 개발된 방법이 피에프씨(PFC : Planar Flow Casting)법으로 대기중에서 작업이 가능해 졌으나 균일성의 편차가 심하게 생기는 문제점을 가지고 있다.

[0006] 가장 보편화된 방법인 압연법은 박판의 생산에 있어서 많은 장점이 있으나, 수많은 단계의 압연으로 인해 제조단가가 높아질 뿐만 아니라 극박판(두께 30㎛ 이하)의 생산은 제품원가의 상승을 초래하여 실제 생산에의 적용에 제약이 있다.

[0007] 예를 들어, 미국특허 4948434호에 개시되어 있는 바와 같이 두께 약 100㎛ 이하의 금속박판을 제조하기 위해서는 다단계 압연 및 어닐링(Annealing)을 실시해야 하는데, 여기에서 두께 100㎛의 금속박판을 제조하기 위한 다단 냉간압연 공정은 복잡하고 어려우며 장시간이 소요되는 단점과, 불균일한 형상, 두께 편차, 에지크랙(Edge crack) 등의 문제로 인해 수율이 30% 미만이며, 또한 이로 인해 제조단가가 높다는 문제점이 있다.

[0008] 최근 전주도금을 이용하여 박판을 제조하는 방법에 대해 많은 연구가 진행되고 있다. 예를 들어, 한국공개특허 제2006-0103358호에 개시되어 있는 금속박판 제조방법은 본 발명과 같은 전주기법을 이용하고 있다.

[0009] 한국공개특허 제2006-0103358호에 개시된 전주기법에 의한 금속박판 제조방법은 먼저 인가되는 전원에 의해 전해조의 전해액에 전기가 통전(通電)되게 하여 전기분해가 일어나도록 하고, 전해액분사수단에 의해 전해액을 전해조에 분사함으로써 전해액을 교반시키는 전해액교반단계가 진행된다.

[0010] 그리고, 상기 전해액교반단계가 진행된 다음에는 상기 전해조에서 교반되는 전해액이 메쉬형음극드럼의 표면, 즉 메쉬에 연속적으로 도금되도록 메쉬형음극드럼을 회전시키는 음극드럼회전단계가 진행된다.

[0011] 상기 음극드럼회전단계가 진행된 다음에는 음극드럼회전단계를 거치면서 상기 메쉬형음극드럼 표면의 메쉬에 도

금되는 금속메쉬를 가이드롤러에서 박리시키는 박리단계를 진행하여, 전주기법에 의해 금속박판을 제조하는 것을 개시하고 있다.

[0012] 하지만, 상술한 한국공개특허 제2006-0103358호의 메쉬형음극드럼 표면의 메쉬에 금속메쉬를 도금후 이를 박리함에 있어서, 도금공정 후 박리공정이 계속적으로 진행됨에 따라, 금속메쉬의 박리시 상기 메쉬의 내부에 위치하는 절연층, 예를 들면 플라스틱 수지가 함께 박리되어, 금속메쉬의 품질이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상술된 종래 기술의 문제를 해결하기 위한 것으로서, 메쉬의 내부에 위치하는 절연층이 금속 메쉬와 함께 박리되는 것을 방지할 수 있는 전주 마스터를 제공하는데 있다.

[0014] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 지적된 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 베이스 판; 상기 베이스 판 상에 형성되고, 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층; 상기 베이스 판 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 크롬 도금층; 및 상기 크롬 도금층 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 절연층을 포함하는 전주 마스터를 제공한다.

[0016] 또한, 본 발명은 상기 크롬 도금층의 상측은 Nano 사이즈의 Tree 구조를 통해 상기 베이스 판의 상면으로 불규칙한 형상으로 돌출되고, 상기 크롬 도금층의 하측은 국부적으로 상기 베이스 판의 표면을 에칭하면서, 상기 베이스 판에도 표면 요철을 발생시키는 것을 특징으로 하는 전주 마스터를 제공한다.

[0017] 또한, 본 발명은 상기 크롬 도금층은 3가 크롬 도금층인 것을 특징으로 하는 전주 마스터를 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명은 베이스 판을 제공하는 단계; 상기 베이스 판 상에 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층을 형성하는 단계; 상기 베이스 판 상에, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 크롬 도금층을 형성하는 단계; 및 상기 크롬 도금층 상에, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 절연층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 크롬 도금층은 상기 베이스 판의 표면으로부터 돌출되는 것을 특징으로 하는 전주 마스터의 제조방법을 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명은 상기 크롬 도금층을 형성하는 단계는, 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층을 포함하는 베이스 판 상에 전기 도금법에 의해 상기 크롬 도금층을 형성하는 것인 전주 마스터의 제조방법을 제공한다.

[0020] 또한, 본 발명은 상기 절연층을 형성하는 단계는, 상기 크롬 도금층을 포함하는 베이스 판 상에 스프레이법 또는 증착법에 의해 절연층 물질을 도포하고, 상기 도포된 절연층 물질을 화학적 기계적 연마(CMP:Chemical Mechanical Polishing) 공정으로 그 단면을 평탄화하여 형성하는 것인 전주 마스터의 제조방법을 제공한다.

[0021] 또한, 본 발명은 상기 화학적 기계적 연마(CMP:Chemical Mechanical Polishing) 공정시, 상기 메쉬층의 상부에 형성된 상기 크롬 도금층을 제거하는 것을 특징으로 하는 전주 마스터의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0022] 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 전주 마스터 및 이를 이의 제조방법은 메쉬의 내부에 위치하는 절연층이 금속메쉬와 함께 박리되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 베이스 판과 절연층의 사이에 크롬 도금층을 포함시킴으로써, 상기 절연층의 부착력을 향상시켜, 양호한 품질의 금속메쉬를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a는 일반적인 금속메쉬 제조장치의 메쉬형음극드럼을 도시한 개략적인 사시도이고, 도 1b 및 도 1c는 상기 메쉬형음극드럼의 일부를 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 금속메쉬 제조장치용 전주 마스터를 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 크롬 도금층을 도시하는 단면 이미지이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 전주 마스터를 도시하는 표면 이미지이고, 도 4c는 일반적인 구조의 전주 마스터를 도시하는 표면 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0026] 아래 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 상세히 설명한다. 도면에 관계없이 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0027] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0028] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0029] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0030] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소와 다른 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0032] 도 1a는 일반적인 금속메쉬 제조장치의 메쉬형음극드럼을 도시한 개략적인 사시도이고, 도 1b 및 도 1c는 상기 메쉬형음극드럼의 일부를 도시한 단면도이다. 이때, 상기 도 1a의 메쉬형음극드럼은 상술한 한국공개특허 제2006-0103358호의 금속메쉬 제조장치에 사용되는 메쉬형음극드럼일 수 있으며, 다만, 상기 메쉬형음극드럼은 이외의 다른 금속메쉬 제조장치에도 사용될 수 있음은 물론이다.

[0033] 먼저, 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 일반적인 금속메쉬 제조장치의 메쉬형음극드럼(10)은 회전 가능하도록 중심이 되는 회전축(20)과 상기 회전축(20)을 감싸면서 일정한 폭을 가지는 원통형 드럼(30)을 포함한다.

[0034] 이때, 상기 회전축(20)의 일측 단부에는 상기 드럼(30)이 회전되도록 회전력을 제공하는 모터와 연결되는 체인이 결합될 수 있다.

[0035] 한편, 상기 드럼(30)의 표면에는 제조하고자 하는 형상의 메쉬(50)가 형성된다. 이때, 상기 메쉬(50)는 대략 육각형이 여러 개 연결되는 망(網) 형상으로 형성되어 마치 벌집 형태로 구성될 수 있으며, 다만, 상기 메쉬의 형

상은 사각형, 삼각형, 오각형 등일 수 있고, 따라서, 본 발명에서 상기 메쉬의 형상을 한정하는 것은 아니다.

[0036] 상기 메쉬(50)는 도금하고자 하는 전해액의 성분에 따라 단일금속 또는 합금(合金)으로 구성할 수 있으며, 직접 상기 메쉬형음극드럼(10) 표면을 가공함으로써 메쉬형음극드럼(10)과 일체로 형성되도록 하여 사용하거나, 금속와이어로 실을 짜듯이 엮어서 형성되는 직조형(Weaving type) 또는 배치형(Batch type)으로 가공되는 메쉬(50)를 상기 메쉬형음극드럼(10)의 표면에 부착함으로써 사용할 수 있다.

[0037] 계속해서, 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 메쉬(50)와 메쉬(50)의 사이 공간에는 절연층(60)이 위치하며, 상기 절연층은 에폭시 수지, 테프론계 수지 또는 불소수지 등의 플라스틱 수지일 수 있다.

[0038] 이때, 메쉬와 메쉬의 사이 공간에 절연층을 형성하는 것은, 상술한 바와 같은 드럼(30)의 표면에 제조하고자 하는 형상의 메쉬(50)를 형성한 뒤, 공지된 스프레이법 또는 증착법에 의해 절연재 물질을 도포하고, 공지된 화학적 기계적 연마(CMP:Chemical Mechanical Polishing) 공정으로 그 단면을 평탄화하여 형성할 수 있다.

[0039] 다음으로, 도 1c를 참조하면, 상기 메쉬형음극드럼(10)을 통해, 상술한 바와 같은 한국공개특허 제2006-0103358호에 개시된 전주기법에 의해 메쉬형음극드럼의 표면의 메쉬에 금속메쉬(70)를 형성하고, 상기 금속메쉬(70)를 박리시켜, 전주공정에 의해 금속메쉬를 형성할 수 있다.

[0040] 하지만, 일반적인 금속메쉬 제조장치의 메쉬형음극드럼 표면의 메쉬에 금속메쉬를 도금후 이를 박리함에 있어서, 도금공정 후 박리공정이 계속적으로 진행됨에 따라, 금속메쉬의 박리시 상기 메쉬의 내부에 위치하는 절연층, 예를 들면 플라스틱 수지가 함께 박리된다.

[0041] 즉, 일반적으로 절연층(60)은 플라스틱 수지재로 이루어지고, 드럼(30) 및 메쉬(50)는 금속재질로 이루어지기 때문에, 절연층(60)과 드럼(30)간의 부착력이 메쉬(50)와 드럼(30)간의 부착력보다 상대적으로 낮게 된다.

[0042] 따라서, 박리공정이 계속 진행됨에 따라, 드럼(30)과의 부착력이 상대적으로 낮은 절연층(60)이 일부 막뜯김 또는 전체 박리와 같은 형태로 박리되어, 금속메쉬(70)의 품질이 저하되므로, 상기 절연층(60)과 드럼(30) 간의 부착력을 증대시킬 필요성이 있다.

[0043] 도 2는 본 발명에 따른 금속메쉬 제조장치용 전주 마스터를 도시한 단면도이다.

[0044] 이때, 본 발명에서 전주 마스터(Electroforming Master)란 상기 도 1a 및 도 1b에서와 같이, 전주기법에 의해 금속메쉬를 형성할 수 있도록, 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬를 포함하는 모든 부재를 통칭하는 것으로, 도 1a 및 도 1b에서와 같이 드럼형일 수 있고, 이와는 달리, 평판형일 수 있으며, 따라서, 본 발명에서 상기 전주 마스터는 드럼형 또는 평판형일 수 있다.

[0045] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전주 마스터(100)는 베이스 판(110) 및 상기 베이스 판 상에 형성되고, 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층(120)을 포함한다. 이하에서는, 메쉬층을 포함하는 베이스 판을 전주 마스터 원판이라 정의하기로 한다.

[0046] 이때, 상술한 바와 같이, 상기 베이스 판(110)의 형상이 드럼형인 경우, 본 발명에 따른 전주 마스터는 드럼형일 수 있고, 상기 베이스 판(110)의 형상이 평판형인 경우, 본 발명에 따른 전주 마스터는 평판형일 수 있다.

[0047] 한편, 상기 메쉬층(120)은 대략 육각형이 여러 개 연결되는 망(網) 형상으로 형성되어 마치 벌집 형태로 구성될 수 있으며, 다만, 상기 메쉬층의 형상은 사각형, 삼각형, 오각형 등일 수 있고, 따라서, 본 발명에서 상기 메쉬층의 형상을 한정하는 것은 아니다.

[0048] 또한, 상기 메쉬층(120)은 도금하고자 하는 전해액의 성분에 따라 단일금속 또는 합금(合金)으로 구성할 수 있으며, 직접 상기 베이스 판(110) 표면을 가공함으로써 베이스 판(110)과 일체로 형성되도록 하여 사용하거나, 금속와이어로 실을 짜듯이 엮어서 형성되는 직조형(Weaving type) 또는 배치형(Batch type)으로 가공되는 메쉬(120)를 상기 베이스 판(110)의 표면에 부착함으로써 사용할 수 있다.

[0049] 계속해서, 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전주 마스터(100)는 상기 베이스 판(130) 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 크롬 도금층(130)을 포함한다. 이때, 상기 크롬 도금층은 통상적인 전기 도금 공정에 의해 형성되는 것으로, 균일한 형상으로 형성되는 것이 아닌 각각의 메쉬층 간의 사이 공간(130a, 130b, 130c)에서 각각 불균일한 형상으로 형성된다.

[0050] 상기 크롬 도금층(130)에 대해 상술하면 다음과 같다.

[0051] 상술한 바와 같이, 크롬 도금층은 각종 도금공정 중에서 가장 통상적인 전기 도금 공정에 의해 형성될 수 있으

며, 공정상 최종 처리에 해당되는 도금공정으로서, 미려한 광택의 금속 표면을 얻고자 하는 장식도금과 내마모성의 증대를 목적으로 하는 경질도금으로 분류되는 것이 일반적이다.

[0052] 장식도금의 경우 도금 두께는 통상 0.2 ~ 0.5㎛로서, 식기, 기타 일회용품에서 황동의 표면 도금에 주로 이용되며, 경질도금은 마모 수명의 요구에 따라 달라지지만 5 ~ 수십 ㎛ 정도로 카메라 렌즈의 나사고정부분, 정밀기계의 끼워맞춤 부분, 주형의 내면, 인쇄용 판면 등에 마모 방지 등을 위해 이용된다.

[0053] 통상 6가 크롬 도금은 크롬산(CrO_3)에 황산(H_2SO_4)을 혼합한 용액을 사용하여 전기도금을 하는데, 양극에는 크롬 금속을 사용하지 않고 납과 같이 황산에 침식되지 않는 것을 사용하고, 용액 중의 크롬 감소분은 크롬산으로 보충하여 전착(電着)을 계속한다.

[0054] 또한, 크롬 도금에 사용하는 도금액 속의 크롬산 농도에는 고농도와 저농도가 있으며, 액의 온도, 전류의 밀도, 즉 도금 조건에 따라 다양한 형태의 도금을 얻을 수 있다. 이와 같이 6가 크롬 도금은 반사도, 색상, 부식, 내식성이 뛰어날 뿐만 아니라 전류 효율이 높다는 장점이 있다.

[0055] 그러나, 이러한 장점에도 불구하고 6가 크롬 도금은 공정 중에 인체에 치명적인 크롬산 증기를 발생하고 6가 크롬 이온이 지하수나 강으로 유입될 경우 치명적인 환경오염을 유발하기 때문에 반드시 3가로 환원시켜 처리해야 하는 난제를 안고 있다.

[0056] 즉 6가 크롬은 국제암연구소(International Agency of Research on the Cancer, IARC)으로부터 암 발생 물질로 분류되어 있으며, 향후 6가 크롬의 사용금지와 함께 이의 대체 기술이 요구되어 최근에는 전 세계적으로 대체 물질 개발을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0057] 6가 크롬 도금을 대체할 수 있는 다양한 시도 중에는 이온질화(ion-nitriding), 용사도금(plasma spraying), 이온도금(ion plating) 등이 있으나, 6가 크롬 도금에 비하여 5 ~ 10배의 비용이 추가되는 문제와 대형 제품에는 적용이 어려운 문제점이 있다.

[0058] 이에 따라 3가 크롬을 이용한 크롬 도금이 가장 효율적인 것으로 인정받고 있으며, 따라서, 본 발명에서 상기 크롬 도금층은 3가 크롬 도금층인 것이 바람직하다.

[0059] 도 3은 본 발명에 따른 크롬 도금층을 도시하는 단면 이미지이다.

[0060] 도 3을 참조하면, 베이스를 이루는 SUS 기판 상부에 크롬 도금층이 형성되어 있으며, 측정 부위, 예를 들면, 부위 1, 부위 2 및 부위 3에 따라, SUS 기판과 크롬 도금층의 계면 형상은 비교적 평탄하며, 국부적으로 요철이 발생한 부위(부위 2 참조)가 있음을 알 수 있다. 이는 크롬 도금층의 전기 도금시, 크롬 도금층이 부분적으로 SUS 기판을 에칭하면서, SUS 기판에도 표면 요철을 발생시키기 때문으로, 따라서, SUS 기판 상에 도금되는 크롬 도금층의 부착력을 증대시킬 수 있다. 이때, 상기 SUS 기판은 본 발명에 따른 베이스 판일 수 있다.

[0061] 한편, SUS 기판 상의 크롬 도금층의 상측은 Nano 사이즈의 Tree 구조가 잘 발달됨을 알 수 있다.

[0062] 즉, 상기 크롬 도금층은 하측은 국부적으로 SUS 기판을 에칭하면서 SUS 기판에 표면 요철을 발생시킴과 동시에, 상측은 Nano 사이즈의 Tree 구조를 통해 SUS 기판의 상면으로 불규칙한 형상으로 돌출됨을 알 수 있다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.

[0063] 계속해서, 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전주 마스터(100)은 크롬 도금층(130) 상에 형성되고, 상기 메쉬층(120) 간의 사이 공간에 위치하는 절연층(140)을 포함하며, 상기 절연층(140)은 에폭시 수지, 테프론계 수지 또는 불소수지 등의 플라스틱 수지일 수 있다.

[0064] 이때, 메쉬와 메쉬의 사이 공간에 절연층을 형성하는 것은, 상술한 바와 같은 크롬 도금층(130)을 포함하는 베이스 판(110) 상에 공지된 스프레이법 또는 증착법에 의해 절연층 물질을 도포하고, 상기 도포된 절연층 물질을 공지된 화학적 기계적 연마(CMP:Chemical Mechanical Polishing) 공정으로 그 단면을 평탄화하여 형성할 수 있다.

[0065] 한편, 상기 크롬 도금층(130)을 형성함에 있어서, 메쉬층(120) 간의 사이 공간뿐만 아니라, 메쉬층(120)의 상부에도 크롬 도금층이 형성될 수 있는데, 상기 절연층을 형성하기 위한 화학적 기계적 연마(CMP:Chemical Mechanical Polishing) 공정시, 상기 메쉬층의 상부에 형성된 크롬 도금층을 제거함으로써, 메쉬층의 상부를 노출시킬 수 있다.

[0066] 이때, 도면에는 도시하지 않았으나, 일반적인 전주기법에 의해 전주 마스터 상의 메쉬층에 금속메쉬를

형성하고, 상기 금속메쉬를 박리시켜, 전주공정에 의해 금속메쉬를 형성할 수 있다. 한편, 상기 일반적인 전주기법은 한국공개특허 제2006-0103358호에 개시된 전주기법일 수 있으며, 다만, 본 발명에서는 이의 방법에 한정되는 것은 아니다.

[0067] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 본 발명에 따른 전주 마스터(100)는 베이스 판; 상기 베이스 판 상에 형성되고, 제조하고자 하는 금속메쉬의 형상과 대응되는 형상의 메쉬층(120); 상기 베이스 판(130) 상에 형성되고, 상기 메쉬층 간의 사이 공간에 위치하는 크롬 도금층(130); 및 상기 크롬 도금층(130) 상에 형성되고, 상기 메쉬층(120) 간의 사이 공간에 위치하는 절연층(140)을 포함하고, 상기 크롬 도금층 상기 베이스 판의 표면으로부터 불규칙한 형상으로 돌출되는 것을 특징으로 한다.

[0068] 즉, 상기 베이스 판(130)과 상기 절연층(140)의 사이에 크롬 도금층(130)이 포함되어 있고, 이때, 상기 크롬 도금층(130)은 베이스 판의 표면으로부터 불규칙한 형상으로 돌출된 상태로, 그 표면의 상부에 절연층(140)이 형성되게 된다.

[0069] 따라서, 본 발명에서는 상기 크롬 도금층의 상측이 베이스 판의 표면으로부터 불규칙한 형상으로 돌출되어 일정한 거칠기를 부여하기 때문에, 상기 거칠기로 인하여, 절연층(140)과의 부착력이 증대될 수 있다.

[0070] 즉, 일반적인 금속메쉬 제조장치의 메쉬형음극드럼 표면의 메쉬에 금속메쉬를 도금후 이를 박리함에 있어서, 도금공정 후 박리공정이 계속적으로 진행됨에 따라, 금속메쉬의 박리시 상기 메쉬의 내부에 위치하는 절연층, 예를 들면 플라스틱 수지가 함께 박리되게 되는데, 본 발명에서는 베이스 판의 표면으로부터 돌출되는 크롬 도금층을 통해 절연층과 베이스 판 간의 부착력을 증대시켜, 절연층이 박리되는 문제점을 해결할 수 있다.

[0071] 또한, 상기 크롬 도금층의 하측은 국부적으로 베이스 판의 표면을 에칭하면서, 베이스 판에도 표면 요철을 발생시키기 때문에, 베이스 판과 크롬 도금층의 부착력을 증대시킬 수 있다.

[0072] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 전주 마스터를 도시하는 표면 이미지이고, 도 4c는 일반적인 구조의 전주 마스터를 도시하는 표면 이미지이다.

[0073] 이때, 본 발명에 따른 전주 마스터란 상술한 바와 같은, 베이스 판과 절연층(140)의 사이에 크롬 도금층이 포함된 전주 마스터를 의미하며, 일반적인 구조의 전주 마스터란 베이스 판과 절연층의 사이에 크롬 도금층이 개재됨이 없이, 베이스 판 상에 절연층(60)이 직접 형성된 구조를 의미한다.

[0074] 이때, 본 발명에 따른 전주 마스터의 상기 크롬 도금층을 전기 도금함에 있어서, 하기의 전기 도금액 조성을 바탕으로, pH 2.5, 온도 -10 내지 10℃를 유지하면서 전류밀도 10 내지 25 ASD를 인가하여 전기 도금하였다.

[0075] [전기 도금액의 조성] : 0.05M $Cr_2(SO_4)_3$, 0.1M HCOOH, 0.07M H_3BO_3, 0.1M NH_4Cl, 0.1M KCl, 1.3mM polyethylenglycol

[0076] 한편, 도 5a는 본 발명에 따른 전주 마스터를 제조한 최초 상태의 표면 이미지이고, 도 5b 및 도 5c는 각각 본 발명에 따른 전주 마스터 및 일반적인 구조의 전주 마스터를 사용하여, 전주기법에 의해 메쉬층에 금속메쉬를 형성하고, 상기 금속메쉬를 박리시키는 공정을 10회 실시한 후의 표면 이미지이다.

[0077] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 본 발명에 따른 전주 마스터는 금속메쉬를 형성하고, 이를 박리시키는 공정을 10회 실시한 후에도 절연층이 양호하게 유지되고 있는 반면에, 도 5c를 참조하면, 일반적인 구조의 전주 마스터는 금속메쉬를 형성하고, 이를 박리시키는 공정을 10회 실시한 후의 절연층은 일부가 박리되어 상태가 매우 불량함을 명확히 알 수 있다.

[0078] 따라서, 본 발명에서는 베이스 판과 절연층의 사이에 크롬 도금층을 포함시킴으로써, 상기 절연층의 부착력을 향상시켜, 양호한 품질의 금속메쉬를 제조할 수 있다.

[0079] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

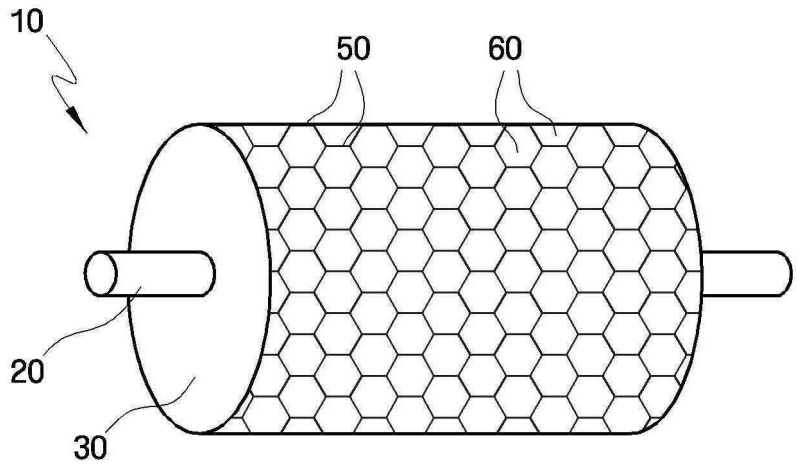
[0080] 100 : 전주 마스터 110 : 베이스 판

120 : 메쉬층 130 : 크롬 도금층

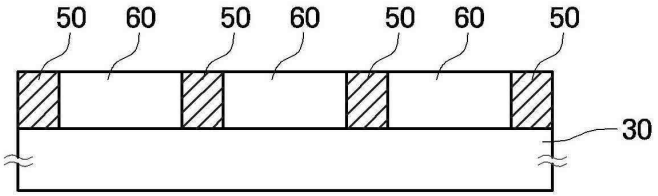
140 : 절연층

도면

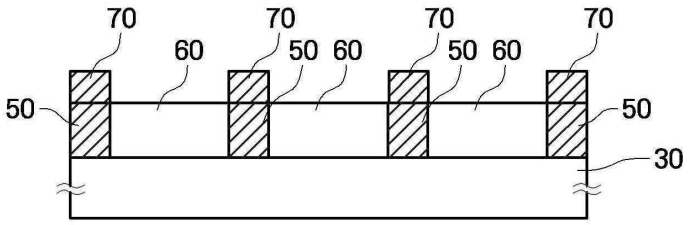
도면1a



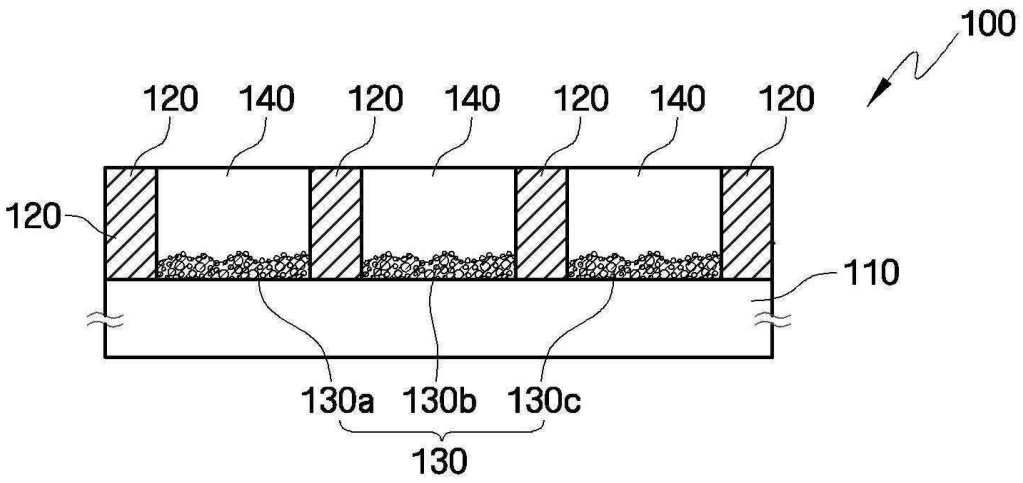
도면1b



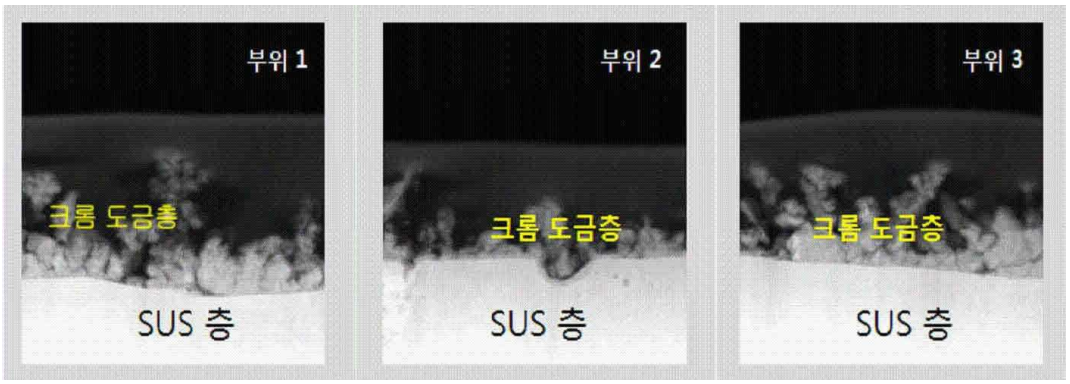
도면1c



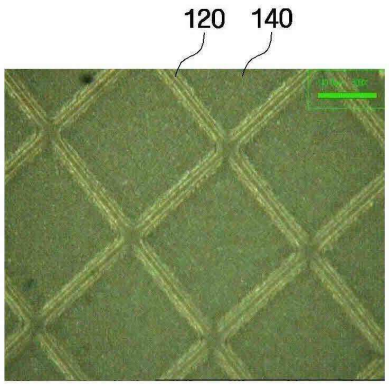
도면2


100
120
140
120
140
120
140
120
120
110
130a
130b
130c
130

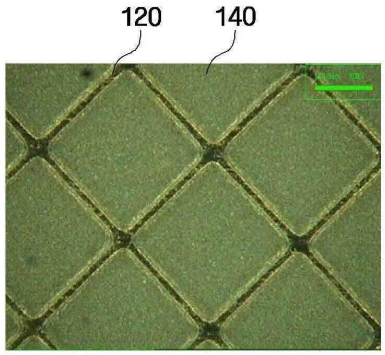
도면3


부위 1
크롬 도금층
SUS 층
부위 2
크롬 도금층
SUS 층
부위 3
크롬 도금층
SUS 층

도면4a


120
140

도면4b



도면4c

