(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
B32B 15/01
C23C 14/34

(45) 공고일자 2002년11월20일
(11) 등록번호 10-0331494
(24) 등록일자 2002년03월23일

(21) 출원번호 10-1996-0701401
(22) 출원일자 1996년03월18일
번역문 제출일자 1996년03월18일
(86) 국제출원번호 PCT/BE1994/00059
(86) 국제출원출원일자 1994년09월23일

(65) 공개번호 특1996-0704702
(43) 공개일자 1996년10월09일
(87) 국제공개번호 WO 1995/08438
(87) 국제공개일자 1995년03월30일

(81) 지정국 국내특허 : 일본, 대한민국, 미국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 9300999 1993년09월24일 벨기에(BE)

(73) 특허권자 이노베이티브 스퍼터링 테크놀로지 엔. 브이.(아이.에스.티.)
벨기에 비-9870 줄트 카레웨그 18

(72) 발명자 리펜스, 폴
벨기에 비-8610 코테마크 이흐테겜스트라아트 23
부에켄하우트, 루이스
벨기에 비-1933 스테레베에크 닥완스트라아트 5

(74) 대리인 황광현

심사관 : 서재엽

# (54) 적층구조물및그것의제조방법

## 요약

본 발명은 일측에 금속상 제 1 외각층(2)(분말야금법으로 제조됨), 타측에 제 1 외각층과 취성의 금속간 상 및/또는 규칙상을 형성할 수 있는 금속상 제 2 외각층(3)및 연성의 금속상 중간층(4)으로 구성되되 각 층은 서로다른 열팽창계수를 가지며 중간층(4)은 상기 취성의 금속간 또는 규칙상 형성에 대한 확산장벽역할을 하는 열간 아이소스태틱 프레싱으로 얻어지는 적층구조물(1)에 관한 것이다. 또한 본 발명은 상기 구조물의 제조방법 및 플라즈마 스퍼터링 유니트의

캐소드로의 사용에 관한 것이다.

## 대표도

도 1

## 명세서

본 발명은 서로 다른 열팽창계수를 가지며 상호 결합된 적어도 세금속(즉, 금속함유)층을 포함하는 적층구조물 및 그것의 제조방법에 관한 것이다. 일 실시예에서, 외각층 중 하나는 적층구조물의 캐리어(carrier)층 또는 기판층(이하 " 캐리어층" 으로 용어를 통일함) 역할을 하며 강철로 제조된다. 또한 본 발명은 상기 구조물의 제조방법, 및 기판층의 반대측에 배치되는 구조물의 경계층으로부터의 물질로 대상물을 피복하기 위한 플라즈마스퍼터링장치(plasma sputtering device)내의 캐소드로서 상기 구조물을 적용하거나 사용하는 방법을 포함한다. 이를 위해 반대측표면상의 경계층은 흔히 분말야금법으로 제조된 조성물을 포함하게 될 것이다.

다른 표면에 증착될 수 있는 외측 표적층을 갖는 관상의 회전식 캐소드가 미국특허 제 4,356,073 호에 공지되어 있으며, 한편 내측 표적층을 갖는 관상의 고정식 캐소드가 미국특허 제 4,135,286 호에 공지되어 있다. 판상캐소드 역시 공지되어 있다. 특히 미국특허 제 3,992,202 호에는 동심원상으로 배열된 강철외각층을 가지며 외각층과 분리층간에 잔존하는 환상의 공간이 열간등방향압축법(hot isostatic pressing)(HIP)으로 압밀된 분말야금조성물로 충전되는 원통형 적층물의 제조방법이 공지되어 있다. 코어의 열팽창계수가 다른 층의 열팽창계수 보다 크도록 선택되었다. 따라서 HIP 공정후 냉각시키는 동안, 코어는 다른 층보다 더 수축하여 분리층 위치에서 열간압축된 분말층과 분리된다.

본 발명의 목적은 상기 판상 또는 동심원상으로 된 관상의 금속적층 구조물의 층간 경계면에서 각 층들이 느슨해지거나, 분리되거나 또는 층간박리되는 것을 방지하는 것이다. 특히, 자전관(magnetron)의 캐소드로 사용을 위해 적층물의 층간 전기 및 열전도 접점이, 열팽창계수의 상호차이가 아무리 크더라도, 항상 고정되어야 한다.

음극스퍼터링장치 또는 증착장치에서 판상 또는 관상의 통상적인 캐소드를 사용하면, 캐리어층(예로 강합금으로 만들어짐)의 열팽창계수가 이 층에 직접 부착된 표적층과 크게 달라서 발생되는 수축응력(HIP 공정과 같은 구조물 제조공정의 냉각단계에서 발생한다)으로 말미암아 표적층에, 특히 표적층이 두 층 사이의 경계영역에서 (강)합금과 취성의 금속간화합물층을 형성할 수 있으며 비교적 얇은 경우, 균열이 발생된다고 알려져 있다. 이는 비교적 일정한 조성을 갖는 스퍼터링 표적층을 보장할 수 있기 위해서는 이렇게 구성된 캐소드 표적층의 부분적인 스퍼터링만이 가능함을 의미한다. 따라서 이들 캐소드는 이론적으로는 스퍼터링을 위해 사용될 수 있는 표적물질의 잔여두께가 비교적 큼에도 불구하고 실제로는 쓸모없게 된다. 이것은 특히 표적물질이 고가인때는 무시할 수 없는 손실요소이다.

판상이든 또는 관상이든 통상의 적층 캐소드에 내재된 이 단점들은 적층구조물을 제공하는 본 발명에 의해 해결될 수 있다. 즉, 본 발명은 일측에 분말야금으로 조립 또는 제조된 표적층인 제 1 금속(즉, 금속함유)외각층과, 타측에 그 금속성분이 제 1 층과 하나이상의 취성금속간화합물층, 균일한(ordered) 취성층 또는 두 층 모두를 형성할 수 있는 캐리어층인 제 2 금속(즉, 금속함유)외각층을 포함하며 HIP 공정으로 적층시킨 적층구조물을 제공한다. 적층구조물은 또한 상기 취성금속간화합물층 또는 균일한 취성층 형성에 대한 확산장벽 역할을 하는 연성의 금속중간층을 포함하되, 제 1, 2 층 및 중간층은 상호 다른 열팽창계수를 갖는다. 언급된 제 1 외각층은 적어도 중간층의 세 배 두께를 갖는 것이 바람직하다.

제 2 외각층은 합금강층이며, 바람직하게는 예로 300 시리즈의 스테인레스강이 될 것이다. 제 1 외각층이 코발트를 다량 함유한 합금이고, 제 2 외각층이 스테인레스강으로 만들어진 경우, 특히 질량의 95 % 이상이 구리와 니켈(합)로 된 중간층이 적층구조물 또는 층상구조물의 수축응력에 따른 균열형성을 피하는데 적당한 것으로 밝혀졌다.

본 발명은 또한 캐리어층을 형성하는 금속외각층을 금속중간층으로 피복시킨 후 분말야금법으로 제조된 조성물로 된 외각층 피복을 HIP 공정에 의해 중간층에 접착시키는 적층구조물의 제조방법에 관한 것이다. 중간층은 필요시 상기 외각층 피복전 치밀화될 수 있다. 중간층은 HIP 공정중 상호 부분확산하는 둘 이상의 하부층을 포함하는 것이 바람직하다.

상기 사항들이 본 발명의 실시예들과 첨부도면들을 참조로하여 보다 상세히 설명될 것이다. 또한 부가적인 장점 및 상세사항이 언급될 것이다.

제 1 도는 내측라이닝으로 캐리어층을 갖는 본 발명의 관상 금속적 층구조물의 부분 단면도,

제 2 도는 제 1 도와 유사하나 외측슬리브로 캐리어층을 갖는 부분 단면도,

제 3 도는 본 발명에 따른 평판형태의 금속적층구조물의 부분단면도.

제 1 도에 도시된 관상의 금속적층구조물(1)은, 예를들면 분말야금법으로 제조된 합금으로 된 금속 외각층 또는 외측슬리브인 제 1 외각층(2)과 캐리어층으로서 예를들면 스테인레스강으로 된 금속 내측라이닝 또는 내측슬리브인 제 2 외각층(3)을 포함한다. 이들 두 층은 서로 다른 열팽창계수를 갖는다. 제 2 외각층(3) 두께는 예를들면 1 cm 가 될 수 있다. 중간층(4) 두께는 매우 얇아, 예를들면 1 mm 이하이다. 이 두께는, 예를들면 스테인레스강으로 된 제 2 외각층(3)의 철과 특히 다량의 코발트를 함유한 코발트합금으로 된 제 1 외각층(2)의 코발트 사이의 취성층 형성에 대한 적당한 확산장벽을 형성하기에 충분하다. 또한 이 두께는 중간층(4) 재료가 충분히 연성인 조건에서 보다 높은 열팽창계수를 갖는 (강)층과 낮은 계수를 갖는 (코발트)층 사이의 수축응력을 해소하는데 적당하다. 구체적으로 이는 금속중간층(4)이 1/4 - 2/3 사이의 항복점 대 인장강도의 비를 갖는 것을 의미한다. 니켈 + 구리에 대한 구리의 포괄(평균) 중량비가 10 - 90 %, 특히 40 - 70 % 인 구리 - 니켈 조성물이 적당하다. 중간층(4)에서 통상 구리와 니켈은 최소한 부분적으로 고용체로 혼합될 것이다. 이것은 특히 층(2)이 코발트합금이고 층(3)이 강합금층일 때, 중간층(4)에서 층(3)에 가까운 부분은 니켈이 많으며 외각층(2)에 가까운 부분은 구리가 많아질 수 있음을 의미한다. 이 구리 - 니켈 중간층(4)의 평균열팽창계수는 코발트합금과 강합금의 열팽창계수 사이에 위치한다.

층(2)은 붕소를 함유하는 코발트합금으로 구성될 수 있다. 이 경우 상기 적층구조가 사용될 수 있다 : 상기 적층구조는 강철로 된층(3), 붕소를 함유한 코발트합금층(2), 및 강철층에 인접한 경계니켈필름에서 코발트합금층(2)에 인접한 구리경계층까지의 천이영역으로서 증가되는 구리농도를 갖는 니켈 - 구리합금층인 중간층(4)으로 구성된다. 이러한 구조는 동시에 적층구조물의 사용 또는 제조중 붕소가 강철층으로 확산되는 것을 방지할 것이다. 이것은 이후의 실시예로부터 알 수 있듯이 중요하다. 연성의 중간층 조성은 일반적으로 중간층이 층(2)에서 층(3)으로 및/또는 그 반대로 원소의 원치않는 확산에 대한 장벽을 형성하는 방향으로 조절될 수 있다.

특정의 적용을 위해서 코발트합금은 또한 Si, Fe 및 가능하다면 Mo 도 포함할 수 있다. Co 합금, 특히 Cr 이 22 % 보다 적은 2 성분 Co 합금 이외에도, Fe Ni Mo B-합금, 터페놀(Terfenol) 및 미국특허 제 4,510,490 (표 1)호와 제 4,581,524 호에 열거되어 있는 다른 합금 조성물들이 특정의 자기적 특성을 갖는 얇은 스퍼터링층을 위한 목표층인 제 1 외각층(2)으로 선택될 수 있다.

제 1 도에 도시된 실시예의 역실시예로, 제 1 외각층(2)이 튜브의 내측라이닝을 형성하고 제 2 외각층(3)이 외측슬리브를 형성하는 제 2 도에 도시된 관상 적층구조물을 제공한다.

본 발명에 따른 금속적층구조물은 음극증착장치의 스퍼터링전극(1)으로의 중요한 적용분야를 갖는다. 제 1 도에 도시된 관상 캐소드(1)는 미국특허 제 4,356,073 호에 설명된 장치의 회전식 캐소드로 사용될 수 있는 바, 이때 물질이 외각층(2)으로부터 스퍼터링으로 제거되어 하나 이상의 상기 관상 전극(1)들의 외각표면(들)에 면하는 드럼(8)주위의 장치 또는 설비를 지나 연속으로 공급되는 박막(또는 판상) 기판(5)의 피복층(6)으로 증착된다. 흔히 폴리에스터 박막이 기판(5)으로 사용된다. 상기 외각층(또는 층들)(2)의 조성은 박막상의 원하는 피복층 조성에 따라 조절될 수 있어야 할 것이다. 현재, 예를들어, 반도체, 자기기록, 다양한 범위의 주파수에서 전자기 방사를 위한 흡수, 반사나 투과요건의 만족, 표면경도, 마모저항, 가스불투과표면 등에의 사용을 위한 특정의 물리 - 화학적, 자기적, 광학적 및/또는 전기적 특성을 갖는 모든 종류의 피복층 조성을 위한 큰 요구가 존재하고 있다. 그러므로 일반적으로 특정의 합금이 매우 희박화된 비활성가스분위기(아르곤)에서 외각층(2)으로부터 스퍼터링으로 제거될 수 있다. 한편 질소, 산소 또는 다른 희박화된 가스분위기에서의 활성 스퍼터링을 통해 질화물, 산화물 또는 원하는 조성을 갖는 다른 화학물이 층(2)으로부터 기판(5)으로 증착될 수 있다. 또한 연속적인 활성 및 비활성 스퍼터링의 조합이 가능하다.

역으로, 와이어, 필라멘트다발, 세장형 섹션, 스트립 또는 케이블 같은 세장형 기판(5)이 제 2 도에 따라 관상 캐소드(1)의 내측공간을 통해 축방향으로 공급되어, 내측라이닝으로 존재하는 층(2)의 물질(5)이 스퍼터링에 의해 이 기판(5)상에 연속적으로 증착될 수 있다. 필요시, 대상물인 기판(5)이 상기 내측공간의 고정된 위치에 배열되어 정지상태에서 스퍼터링에 의해 피복층(6)으로 피복될 수 있다.

당연히 피복될 기판(5)은 또한 스퍼터링에 의해 증착될 특정의 외각층 조성물(2)을 갖는 제 3 도에 따른 판상캐소드(1)를 지나도록 공급될 수 있다.

금속피복층조성물(6)이 매우 복잡할 수 있으므로, 통상 외각층(2)은 분말야금법으로 제조되어야 할 것이다. 균일한 전기적 또는 열전도성 표면접촉을 확보하도록 층(2)이 중간층(4)에 견고하게 접착되어야 하는 것이 매우 중요하다. 스퍼터링 중 캐소드는 가열되므로 연속적으로 및 균일하게 냉각될 수 있어야 한다. 층(2) 자체는 또한 완벽하게 치밀화되어야만 한다. 이는 캐리어층인 제 2 외각층(3)과 표적층인 제 1 외각층(2)을 HIP 공정에 의해 상호접착시킴으로써 달성될 수 있다. 필요시 HIP 공정전에 냉간등방가압(CIP)공정이 선행될 수 있다. 층(2 와 3)이 크게 다른 열팽창계수를 갖는 경우, HIP 공정후의 냉각과정 중 상기 언급된 것처럼 큰 수축응력이 층(2 와 3)사이의 경계영역에 발생할 것이며, 이 응력은 중간층(4)에 흡수되어야만 한다.

## 실시예

제 1 도에서 회전식 관상 캐소드(1)를 위한 캐리어층인 제 2 외각층(3)으로 스테인레스강관이 사용된다. 이 관은 얇은 니켈층(제 1 중간 하부층임)으로 코팅되며 그 후 얇은 구리층(제 2 중간 하부층임)으로 코팅된다. 이렇게 피복된 관은 원통형 강 용기에 동심원상으로 위치되며 구리표면과 용기의 강내벽사이의 환상공간은 분말야금법으로 제조된 코발트합금으로 충전된다. 전(全) 조립품은 900 ℃ 이상의 온도, 환원성분위기에서 HIP 법을 사용하는 통상적인 방법으로 치밀화되고 이후 냉각된다. HIP 공정 중 니켈 및 구리 하부층은 그들의 접촉면에서 상호확산되어 상기 설명된 한 조의 층들(9 - 12)을 형성한다.

층(2)은 유럽특허출원 제 0295028 호에 공지된 것과 유사한 자기조성을 갖는다. 중간층은 강철 슬리브에 인접한 니켈에서 니켈 - 구리 합금(모넬, 큐프로니켈)을 거쳐 층(2)에 인접한 구리까지 점진적인 변화를 나타냈다. 니켈 + 구리에 대한 구리의 평균비율은 55 % 였다. 이 중간층(4)으로 인해 냉각중 일어나는 수축응력이 적절히 흡수되어 적층 구조물에서 균열이 발생되지 않도록 1/4 - 2/3 범위의 항복점/인장강도 비를 갖는 충분히 유연한 중간층이 얻어졌다.

구리/니켈로 된 중간층(4)이 HIP 공정중 취성의 균일한 Co-Fe 층의 형성을 방지할 수 있음과 동시에 코발트합금에서 중간층 중의 니켈로 붕소의 확산(니켈보라이드 형성) 및 스테인레스강층 중의 크롬으로 붕소의 확산(크롬보라이드 형

성)이 방지될 수 있게 되었다. 무엇보다도 코발트합금으로부터 붕소의 확산은 어떤 일이 있어도 피해져야만 하는데, 이는 표적층의 조성이 층(2)이 얇아지면서 변할 수 있기 때문이며, 더욱이 크롬브로마이드 형성은, 이들이 매우 취성인 층을 형성하므로 피해져야만 한다.

이 관을 자전관 스퍼터링 장치의 회전식 캐소드로 적용시, 층(7)은 0.5 mm 이하의 두께까지도 문제없이 스퍼터링이 일어날 수 있다. 이렇게 사용된 캐소드는 코발트가 다량함유된 동일 표적합금물 가지고 앞에서 설명한 바와 같은 HIP 법을 써서 다시 한번 피복될 수 있다.

구리 및 니켈층들은 전해나 플라즈마 제트수단에 의해 박막으로 만들어질 수 있으며, 필요시 분말합금으로 만들어진 제 1 외각층(2)적용 전이나 동안 층(4)에 존재할 수도 있는 기공에 의한 내부산화를 방지하기위해 압연처리로 캐리어층인 제 2 외각층(3)상에 치밀화될 수 있다. 제 3 도는 판상 캐소드(1)의 구리/니켈 중간층(4)내 적층구조물의 구성도를 나타낸 것이다. 구리 농도가 매우 낮은 니켈층(9)이 스테인레스강층(3)에 접해있다. 중간층은 모넬층(10)부터 큐프로니켈층(11)을 거쳐 분말합금으로 만들어진 제 1 외각층(2)이 접합되는 구리층(12)에 도달될때까지 니켈 농도가 감소하는 연속층으로 조성이 변한다.

제 3 도의 우반부에 점선으로 나타낸 것처럼, 스퍼터링될 캐소드 물질인 제 1 외각층(2)을 위해 판상 캐리어층인 제 2 외각층(3)은, 필요시, 그 양면이 합금의 제 1 외각층(2)이 부착될 중간층(4)으로 피복될 수 있다. 이렇게하여 판상전극은 양면으로 사용될 수 있다. 한 면의 합금층(2) 조성은 반대면의 조성과 다를 수도 있다.

본 발명은 강 캐리어층상의 코발트합금의 조합으로 한정되지 않는다. 예를들면, 구리나 알루미늄 캐리어층(3)의 사용이 가능하며, 필요시, 소위 합금층(2)은 B, Si, C 및 IA 에서 VIA, VIII 또는 IB 에서 VIIB 족 고체원소를 기재로 하여 형성될 수 있다.

특히 코발트합금의 경우, 본 발명은 Co-Nb-Zr 합금을 기재로 한 연자성층의 기판(5)상에의 증착을 위한 캐소드 제조에 특히 적합하다. 또한 Co-P, Co-Cr, Co-Ni, Co-Pt, Co-Cr-Ni, Co-Cr-Ta, Co-Ni-P 및 CO-Cr-Pt 과 같은 경자성 합금(자기기록용)이 사용될 수 있다. 끝으로 자기 광학적 사용을 위해 Co-Pd 이나 Co-Pt, Co-Fe-Gd 나 Co-Fe-Tb 를 기재로 한 합금층이 구성될 수 있다.

고투자율을 갖는 조성물이 비교적 두꺼운 목표층(외각층(2))으로부터 스퍼터링으로 증착되어야만 할 때, 플라즈마를 발생하기 위한 충분한 누설 자속을 얻는 것이 어렵다. 이에 대한 한 해결책은 낮은 투자율의 서로 다른 조성을 갖는 분말들의 혼합물로 표적물질을 설계하되 표적물질의 전체적인 조성을 고투자율을 갖는 원하는 조성의 층을 증착하는데에 적절한 비율을 갖도록 구성하는 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

열간등방향압축법으로 얻어지는 적층구조물(1)에 있어서, 일측부에는 분말야금법으로 제조된 제 1 금속외각층(2), 타측부에는 제 1 외각층과 취성금속간화합물층, 균일한 취성층 또는 두 층 모두를 형성할 수 있는 제 2 금속외각층(3), 및 상기 취성금속간화합물층이나 균일한 취성층 형성에 대한 확산장벽 역할을 하는 연성의 금속중간층(4)으로 구성되되, 각 층들이 상호 다른 열팽창계수를 가짐을 특징으로 하는 적층구조물.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 제 1 외각층(2)이 중간층(4) 두께의 세 배 이상인 적층구조물.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 제 2 외각층(3)이 강합금인 적층구조물.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 중간층(4)이 1/4 - 2/3 사이의 항복점/인장강도 비를 갖는 적층구조물.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 중간층(4)이 중량으로 95 % 이상의 구리와 니켈을 포함하는 적층구조물.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 중간층 중의 구리/구리+니켈의 평균비가 10 - 90 % 사이인 적층구조물.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 구리와 니켈이 최소한 부분적으로 고용체로 혼합되는 적층구조물.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 중간층(4)이 제 2 외각층(3)에 가까울수록 니켈이 많아지고 제 1 외각층(2)에 가까울수록 구리가 많아지는 적층구조물.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 중간층(4) 두께가 1 mm 이하인 적층구조물.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 제 1 외각층(2)이 Fe, Ni , Mo 및 B 으로 구성되는 합금인 적층구조물.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 제 1 외각층(2)이 코발트를 다량 함유한 합금인 적층구조물.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 코발트합금이 붕소를 포함하는 적층구조물.

청구항 13.

제 11 항 또는 12 항에 있어서, 합금이 Si , Fe 및 Mo 를 포함하는 적층구조물.

청구항 14.

제 11 항에 있어서, 합금이 22 % 이하의 Cr 을 함유하는 2 성분 Co 합금인 적층구조물.

청구항 15.

제 1 항에 있어서, 제 1 외각층(2)이 관의 외측슬리브를 형성하고 제 2 외각층(3)이 관의 내측라이닝을 형성하는 관상의 적층구조물.

청구항 16.

제 1 항에 있어서, 제 1 외각층(2)이 관의 내측라이닝을 형성하고 제 2 외각층(3)이 관의 외측슬리브를 형성하는 관상의 적층구조물.

청구항 17.

제 1 항에 있어서, 적층구조물이 판상인 적층구조물.

청구항 18.

캐리어층을 형성하는 금속외각층(3)을 금속중간층(4)으로 피복시킨 후 분말야금조성물로 된 외각층피복(2)을 열간등방향압축법(HIP)으로 중간층에 접착시키되, 중간층(4)이 HIP 공정중 부분적으로 상호확산하는 둘 이상의 하부층(9 - 12)으로 구성된, 제 1 항에 따른 적층구조물의 제조방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 금속중간층(4)에 외각층피복(2) 접착시키기전에 이 금속증간층을 치밀화시키는, 적층구조물의 제조방법.

청구항 20.

외각층(2)의 물질로 기판(5)을 피복하기 위한 플라즈마스퍼터링유니트 중의 회전식 캐소드에 있어서, 제 16 항에 따른 적층구조물을 포함하는 회전식 캐소드.

청구항 21.

외각층(2)의 물질로 기판(5)을 피복하기 위한 플라즈마스퍼터링유니트 중의 고정식 관상 캐소드에 있어서, 제 16 항에 따른 적층구조물을 포함하는 고정식 관상캐소드.

청구항 22.

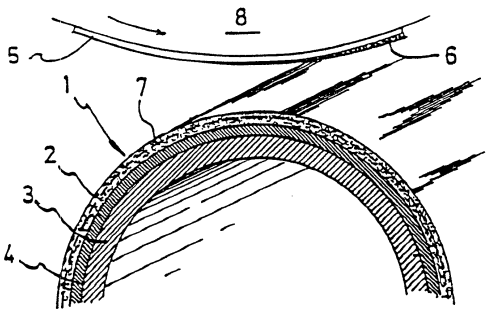
외각층(2)의 물질로 기판(5)을 피복하기 위한 플라즈마스퍼터링유니트 중의 판상 캐소드에 있어서, 제 17 항에 따른 적층구조물을 포함하는 판상캐소드.

청구항 23.

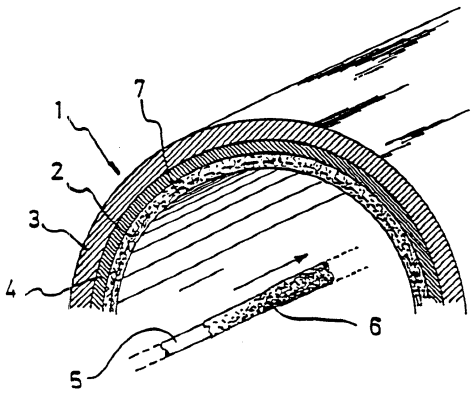
제 11 항 또는 12 항에 있어서, 합금이 Si 와 Fe 를 포함하는 적층구조물.

## 도면

### 도면 1




### 도면 2



도면 3

