



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0107347  
(43) 공개일자 2010년10월05일

(51) Int. Cl.

C23C 14/20 (2006.01) C23C 14/34 (2006.01)

C23C 14/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0025605

(22) 출원일자 2009년03월25일

심사청구일자 2009년03월25일

(71) 출원인

(주)이오스테크놀로지

경상북도 칠곡군 가산면 천평리 5-11

(72) 발명자

이재필

경상북도 칠곡군 가산면 천평리 5-11

문경식

대구광역시 달서구 본동 월성주공 504동 604호

(74) 대리인

안경주

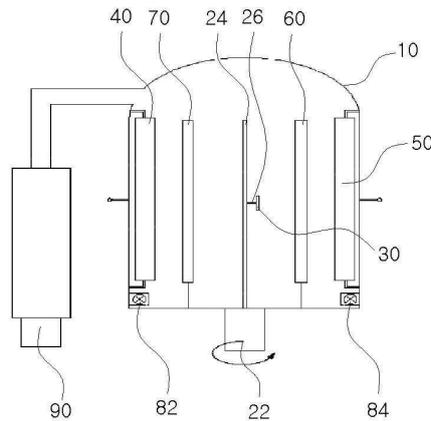
전체 청구항 수 : 총 3 항

**(54) 전자제품용 무통전 금속 박막의 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 전자제품에 사용하는 플라스틱 기판에 금속 질감 구현과 고급화를 위하여 금속 박막을 제조하는 방법에 관한 것으로, 플라스틱 기판을 성형하는 단계, 플라스틱 기판의 상부에 자외선 경화성 도료를 도포하여 건조하는 하도 코팅 단계, 상기한 하도 코팅 단계를 수행한 플라스틱 기판을 회전축에 수직으로 설치된 지그에 고정하고 회전축의 양측에 알루미늄과 주석을 각각 타겟으로 대칭으로 설치하여 플라스틱 기판상에 주석과 알루미늄 합금층을 진공증착법을 사용하여 코팅하는 단계로 구성되는 방법을 제공한다.

**대표도** - 도5



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전자제품용 플라스틱 기관의 금속 절감 구현과 고급화를 위한 무통전 금속 박막 코팅 방법에 있어서,  
 플라스틱 기관을 성형하는 단계,  
 플라스틱 기관의 상부에 자외선 경화성 도료를 도포하여 건조하는 하도 코팅 단계,

상기한 하도 코팅 단계를 수행한 플라스틱 기관을 회전축에 수직으로 설치된 지그에 고정하고 회전축의 양측에 알루미늄과 주석을 각각 타겟으로 대칭으로 설치하여 플라스틱 기관상에 주석과 알루미늄 합금층을 진공증착법을 사용하여 코팅하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 전자제품용 무통전 금속 박막의 제조 방법.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기한 기관 회전 속도는 280-320rpm인 것을 특징으로 하는 전자제품용 무통전 금속 박막의 제조 방법.

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 상기한 알루미늄과 주석은 하도코팅단계를 거친 플라스틱 기관상에 30~50:50~70중량%의 비중으로 코팅되고, 두께는 1000Å-1500Å인 것을 특징으로 하는 전자제품용 무통전 금속 박막의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 전자제품에 사용하는 플라스틱 기관에 금속 절감 구현과 고급화를 위하여 금속 박막을 제조하는 방법에 있어서, 주석(Sn)과 알루미늄(Al)을 사용하여 무통전 금속 박막을 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 근래의 플라스틱 기관은 내구성이 좋고 성형이 용이하며 금속 기관에 비해 비용 절감의 장점을 가지고 있어 자동차 및 전자 제품의 부품 등에서 종래 금속 기관을 사용하던 것을 플라스틱 기관으로 대체하는 비율이 증가하고 있다.

[0003] 이와 같이 플라스틱 기관을 사용하는 경우 플라스틱 기관을 고급화하고 강도를 보강하며 금속 절감을 구현하기 위하여 플라스틱 기관 상에 금속 박막을 코팅하여 사용하고 있다.

[0004] 그러나, 상기한 바와 같은 금속 박막 코팅 과정에서 전도성 금속으로 코팅할 경우 통전이 되어 박막이 벗겨지거나 통신장애가 발생하여 전자 제품의 부품으로는 사용할 수 없었다.

[0005] 이에 따라 무통전을 위한 코팅방법이 연구되었으며 그 예로서 대한민국 등록특허 10-858704호에는 주석 혹은 주석과 인듐합금을 코팅한 후 실리콘(Si)을 더 코팅한 것과, 특허등록 10-0801160호에 주석을 코팅한 것과, 특허등록 10-0841288호에 주석과 산화규소를 층상구조로 코팅한 것이 개시되어 있다.

[0006] 상기한 선행기술들에서 공통으로 사용되는 주석은 금속과 비금속 성질을 동시에 가진 비결정상태에 가까운 반도체 계열의 물질로서 외부 충격이나 불순물로 인해 통전 및 비전도가 이루어질 수 있어서 비전도 코팅용으로 많이 사용되고 있으나, 주석을 고온 고습하에 두거나 자외선에 오래 방치할 경우 변색의 문제가 있어서, 특허등록 10-858704호와 10-0841288호에서와 같이 규소 혹은 실리콘을 사용하여 변색의 문제를 해결하고 있으나, 이러한 규소 혹은 실리콘을 사용할 경우 색감이 어두워져서 메탈 실버(metal silver)로서의 색감이 저하되는 문제점이 있었고, 저항측정에 있어서도 메가옴 단위로 통전이 되었으며, 주석과 규소의 녹는점의 차이(Si:1414℃, Sn:232℃)로 인해 증착시 주석의 변색 발생이 심하였다.

[0007] 한편, 상기한 금속 칼라 코팅 방법으로는 주로 습식 방식의 금속 칼라 코팅 방법을 많이 이용하였다. 그러나 환

경유해물질과 오염물질에 대한 환경 규제가 심화됨에 따라 건식 방법이 요구되었고, 그 보편적인 방법 중 하나가 진공 증착 법이다.

[0008] 그리고, 상기한 진공 증착법으로는 열증착(Thermal Evaporation)법과 마그네트론 스퍼터 장치(DC Magnetron Sputtering System)를 이용한 스퍼터링법(Sputter)이 있다.

[0009] 이 중 열증착법을 사용할 경우 무통전은 가능하지만 보트를 자주 교체해야한다는 단점을 가지고 있다. 또한 증착된 박막의 모든 부분에서 무통전이 되어야하는 반면, 증착된 박막의 두께가 균일하지 못하여 ESD 테스트결과 통전이 되는 부분이 생겨 박막이 벗겨지는 현상이 나타남으로써 신뢰성이 떨어지고 있다.

[0010] 그리고, 스퍼터링 방법은 열증착법에 비해 재현성과 우수한 막질, 타겟의 후면에 배치된 자석에 의하여 발생하는 자기장이 플라즈마(plasma)에 의해 증착되는 이온을 모아줌으로써 증착이 훨씬 용이한 장점이 있어서 현재 많이 사용되고 있다.

[0011] 한편, 상기한 바와 같이 무통전 코팅을 수행하더라도 그 품질이 우수하지 못할 경우 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이 박막이 벗겨지거나 도 3 및 도 4에 나타내는 바와 같이 통신장애가 발생하게된다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0012] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 주석과 알루미늄의 복수개 타겟물질을 마주보도록 대칭으로 설치하고 그 중심에 플라스틱 기관을 복수개의 타겟을 향하도록 회전가능하게 설치하여, 복수개 타겟 물질을 원상태 그대로 사용하므로 복수의 금속을 코팅하기 위한 합금과정이 필요로 하지 않아서 공정을 간단하게 하고, 금속질감을 개선하며 코팅층이 벗겨지는 것을 방지하고, 전자파로 인하여 발생하는 LCD등의 백화현상을 방지함으로써 제품의 안정성을 높이는 코팅 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

#### 과제 해결수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징은 전자제품용 플라스틱 기관의 금속 질감 구현과 고급화를 위한 금속 칼라 코팅 공정에 있어서, 플라스틱 기관을 성형하는 단계, 플라스틱 기관의 상부에 자외선 경화성 도료를 도포하여 건조하는 하도 코팅 단계, 상기한 하도 코팅 단계를 수행한 플라스틱 기관을 회전축에 수직으로 설치된 지그에 고정하고 회전축의 양측에 알루미늄과 주석을 각각 타겟으로 대칭으로 설치하여 플라스틱 기관상에 주석과 알루미늄 합금층을 진공증착법을 사용하여 코팅하는 단계로 구성된다.

#### 효과

[0014] 상기한 바와 같이 구성된 본 발명에 의하면 가볍고 녹이 슬지 않는 절연체로서 수려한 금속광택을 얻음과 동시에 빛의 반사효율을 향상시키는 알루미늄을 플라스틱 기관상에 주석과 함께 코팅함으로써, 제품의 금속질감을 개선한다.

[0015] 그리고, 주석과 알루미늄을 각각 사용하여 스퍼터링을 수행하므로 주석과 알루미늄 합금을 위한 별도의 합금과정이 필요하지 않아서 작업이 공정이 간소하여 작업시간이 감소되고 생산성이 증가되는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 플라스틱 기관 상에서 증착된 금속 박막이 서로 연결되지 않고 흩어져서 배치된 벌크(bulk)구조를 가지고 있고 높은 저항을 가지므로, 통전이 되지 않아서 코팅이 벗겨지거나 백화현상이 나타나는 것과 같은 문제가 발생하지 않게되어 제품의 품질이 향상되는 효과가 있다.

[0017] 아울러, 알루미늄과 주석은 규소와 알루미늄에 비하여 녹는점에서 차이가 매우 낮으므로(A1:660℃, Sn:232℃)공정중 변색 발생도 현저히 낮은 효과가 있다.

#### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 본 발명의 실시예를 하기에서 첨부된 도면을 참조하여 살펴본다.

[0019] 도 5는 본 발명에 따른 스퍼터링 방법을 실현하기 위한 DC 마그네트론 스퍼터 장치를 나타내는 개략도로서, 챔

버(10)의 중심에 모터(22)에 의하여 회전가능하도록 돌출되게 회전축(24)을 설치하고, 상기한 회전축(24)에 수직으로 다수의 지그(26)를 설치하여 플라스틱 기관(30)의 피코팅면이 회전축(24)에 수직방향으로 배치되도록 하며, 상기한 챔버(10)내에서 회전축(24)의 양측으로 대칭되게 배치되는 알루미늄 타겟(40)과 주석 타겟(50) 및, 상기한 알루미늄과 주석 타겟(40)(50)의 전방에 각각 설치되는 셔터(60)(70)로 구성된다.

- [0020] 상기한 구성에서 셔터(60)(70)는 판형으로 형성하여 슬라이딩식으로 구동되도록 하거나 롤형으로 권취가능하도록 형성하거나, 챔버에 고정된 지지축을 중심으로 일정각도만큼 회전하도록 형성할 수도 있으며, 이러한 구성은 셔터의 구성은 일반적인 것으로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0021] 도면중 미설명부호 82,84는 가스를 주입하기 위한 가스-인렛(gas-inlet)을 나타내고, 90은 챔버(10)내를 진공시키기 위한 펌프를 나타낸다.
- [0022] 그리고, 본 발명에 따른 코팅 방법은 플라스틱 기관을 해당하는 전자제품에 사용되는 모양(본 발명의 실시예에서는 휴대폰 케이스를 사용한다)으로 성형하는 단계와, 상기한 플라스틱 기관상에 자외선 경화성 도료를 도포하여 건조하는 하도 코팅 단계 및, 상기한 자외선 경화성 도료가 코팅된 플라스틱 기관을 지그에 설치하여 알루미늄과 주석을 코팅하는 단계로 구성된다.
- [0023] 상기한 단계 중 자외선 경화성 도료는 우레탄 아크릴레이트수지를 중점으로 하는 도료(중부화학 2200-3)로서 스프레이도포방식으로 도포하여 자외선을 조사하여 건조하는 것으로 플라스틱 기관과 알루미늄과 주석 코팅층의 결합을 보다 견고하게 한다.
- [0024] 그리고, 알루미늄과 주석 코팅 단계는 상기한 도 1에 도시된 DC 마그네트론 스퍼터 장치를 이용한 진공 증착법을 사용하고, 챔버 내의 기압을 대기압 미만으로 진공시키는 과정, 진공 상태의 챔버 내에 반응 가스를 주입하는 과정, 전력을 인가하여 셔터가 닫힌 상태에서 증착하는 프리스퍼터 과정, 셔터를 개방하여 증착하는 스퍼터 과정을 포함하여 구성된다.
- [0025] 이를 위하여 우선 알루미늄과 주석 타겟(target)을 내식성과 내열성이 우수하며, 열전도율이 좋은 스테인레스(sus) 물질로 이루어진 캐소드(cathode) 받침대 상에 장착하며, 이때의 표면 가우스(Gauss)는 400G 이다.
- [0026] 다음에, 자외선 경화성 도료를 코팅한 플라스틱 기관을 회전축에 설치된 지그에 장착시킨다.
- [0027] 이후, 챔버 내의 기압을 진공시키기 위해 확산펌프(diffusion pump)로  $5.0 \times 10^{-5}$  torr의 진공 상태를 만든다.
- [0028] 그리고, 반응 가스로 아르곤(Ar)을 주입하는데 상기한 아르곤은 비활성 기체로서 스퍼터링시 물질에 영향을 주지 않기 때문에 반응가스로 선택하였다. 그러나 원자량이 무겁기 때문에 가스-인렛을 통해 챔버내의 진공도가 안정될 때까지 일정량을 계속 주입시킨다.
- [0029] 진공도가 안정되면 5kw(480v,10.5A)로 1차 전력을, 14kw(480V,30A)로 2차 전력을 공급하여, 플라즈마(plasma)를 생성하고, 기관에 고른 박막을 증착시키기 위해 회전축을 회전하는 모터를 300rpm으로 회전시킨 다음 셔터를 개방하여 플라스틱 기관 상에 타겟의 물질을 1분 30초간 증착시킨다.
- [0030] 상기에서 기관 회전 속도는 280-320rpm(바람직하게는 300rpm)이 가장 바람직한 것으로, 이 속도가 본 발명에 필요한 실험에서 최고의 무통전을 나타내었으며, 상기한 회전속도보다 느리거나 빠를 경우 보다 낮은 저항이 측정되었기 때문이다.
- [0031] 한편, 본 발명에서는 플라스틱 기관에 타겟 물질을 증착하는 과정에서 셔터를 개방하지 않고 5kw(480v,10.5A) 전력으로 프리스퍼터(pre sputtering)단계를 수행하고, 이후 셔터를 개방하여 14kw(480V,30A)전력으로 스퍼터(sputtering)단계를 수행하는데, 상기한 프리스퍼터단계는 상기한 1차 전력의 공급으로 생성된 플라즈마로 타겟 표면의 이물질이나 공기 중의 산소(O<sub>2</sub>)와의 화학 반응으로 생성된 산화물을 제거하기 위해 실행한다.
- [0032] 이상과 같은 본 발명에 의하면 알루미늄(Al), 주석(Sn)을 코팅한 시편은 도 6에 나타내는 바와 같이 금속색감이 우수하고, 무통전이 되므로 박막이 벗겨지지 않는다.
- [0033] 아울러, 도 7에 나타내는 SEM 사진에서와 같이 알루미늄과 주석의 입자가 벌크(Bulk)구조를 가지고 있으며 이와 같은 벌크 구조는 알맹이가 독립적인 형태의 구조로 존재하므로 무통전이 가능하다.

- [0034] 그리고, 상기한 알루미늄과 주석의 도핑(doping)량이 30~50:50~70중량%(바람직하게는 40:60중량%가 가장 우수)일 때, 가장 높은 저항의 금속 박막이 제작되었고 상기한 비율을 벗어나는 경우 통전이 발생되었다.
- [0035] 아울러, 박막의 총 두께는 약 1000Å-1500Å(바람직하게는 1200Å)으로, 이보다 얇으면 모재층(플라스틱 기판)의 칼라가 베어져 나올 수 있고, 이보다 두꺼울 경우에는 벌크형의 구조가 결정상태로 결합되어 무통전 구조가 되지 않는 문제점이 있었다.
- [0036] 그리고, 본 발명의 주석과 알루미늄이 코팅된 플라스틱 기판을 1500V 전압을 인가하여 저항 측정을 하였으나 통전이 전혀 되지 않았다.

**도면의 간단한 설명**

- [0037] 도 1 및 도 2은 종래의 전자제품용 금속 박막의 통전으로 인한 벗겨진 상태를 나타내는 사진
- [0038] 도 3 및 도 4는 종래의 전자제품용 금속 박막의 통전으로 인한 백화현상을 나타내는 사진
- [0039] 도 5는 본 발명에 따른 DC 마그네트론 스퍼터 장치를 나타내는 도면
- [0040] 도 6은 본 발명에 따른 전자제품용 금속 박막을 나타내는 사진
- [0041] 도 7은 도 6의 SEM사진

**도면**

**도면1**



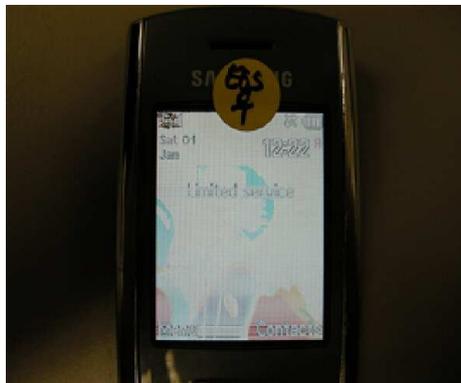
**도면2**



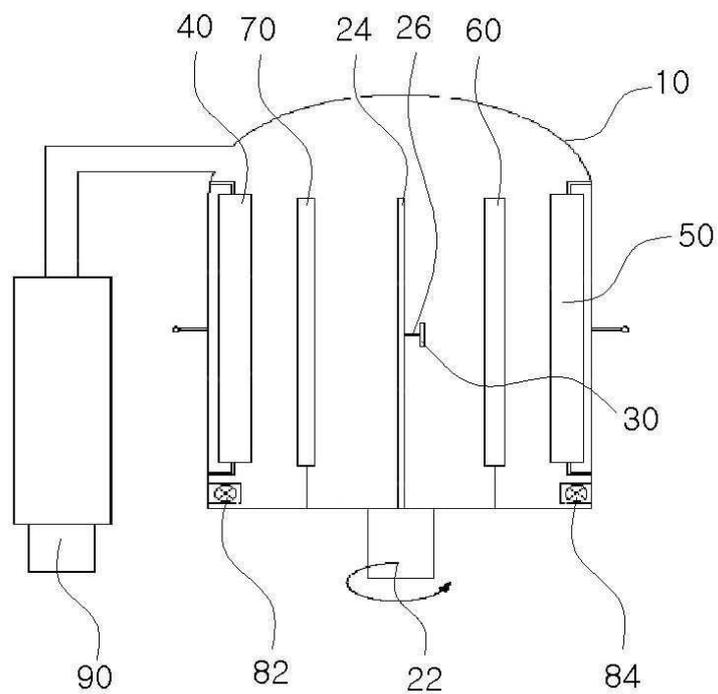
도면3



도면4



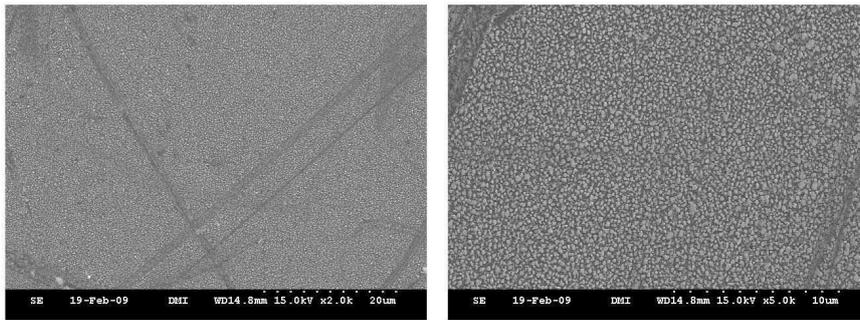
도면5



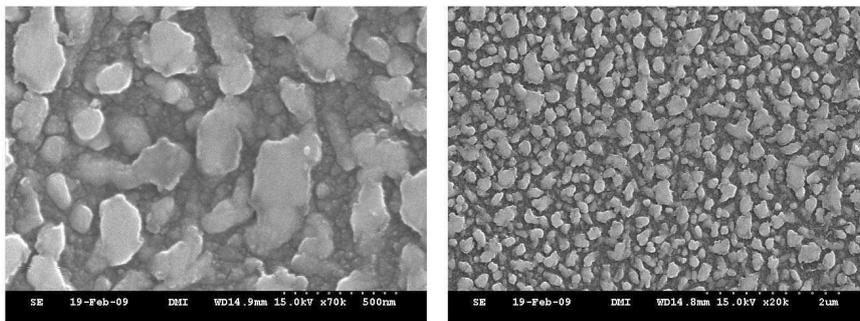
도면6



도면7



(관찰배율 x2000, x5000)



(관찰배율 x20000, x70000)