



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월15일
(11) 등록번호 10-1676189
(24) 등록일자 2016년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5243 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0133498(분할)
(22) 출원일자 2015년09월22일
심사청구일자 2015년09월22일
(65) 공개번호 10-2015-0116805
(43) 공개일자 2015년10월16일
(62) 원출원 특허 10-2013-0160827
원출원일자 2013년12월20일
심사청구일자 2013년12월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130075062 A
JP2007051041 A
KR1020120136932 A
JP2007031771 A

(73) 특허권자
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
김진유
경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소
내 (동춘동)
김기수
경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소
내 (동춘동)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스
(72) 발명자
김진유
경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소
내 (동춘동)
김기수
경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소
내 (동춘동)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 9 항

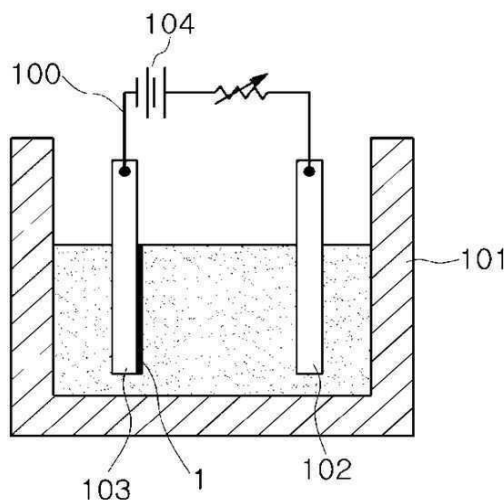
심사관 : 신창우

(54) 발명의 명칭 철-크롬 합금 오엘이디용 봉지재 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 수평전기구조법으로 연속적으로 대량생산이 가능하며, 열팽창계수 및 표면거칠기가 제어되고 방열성 및/또는 내수분성이 우수한 OLED용의 철과 크롬의 합금 봉지재를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 구현예에 의하면, 전도성 모판에 철 전구체 및 크롬 전구체를 포함하는 전해액을 공급하는 단계; 상기 전도성 모판에 철 및 크롬이 전착되도록 상기 전도성 모판의 이격되어 구비된 애노드 전극과 캐소드로 작용하는 상기 전도성 모판에 전류를 인가하는 단계를 포함하는 OLED용의 철과 크롬의 합금 봉지재 제조방법이 제공된다. 본 발명의 방법에 의해 강도, 경도, 내식성, 내구성, 가요성, 가공성, 작업성, 방열성 및/또는 내수분성이 우수하며, 열팽창계수가 OLED로 제조시 봉지재상에 적층 및/또는 실장되는 다른 구성요소와 유사하게 제어되므로 균열, 뒤틀림 및/또는 파단이 방지되고 OLED용 연속적으로 우수한 생산성을 생산된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

양홍석

경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소
내 (동춘동)

문태창

경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소
내 (동춘동)

이재곤

경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소
내 (동춘동)

명세서

청구범위

청구항 1

크롬 30 내지 50중량%, 황 550-1000ppm 및 잔부 철과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 두께 10~80 μ m의 철-크롬 합금 봉지재.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 철-크롬 합금 봉지재는 연신율 1-12%, 항복강도 500MPa 이상, 인장강도 600MPa 이상인 철-크롬 합금 봉지재.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 철과 크롬의 합금박은 열팽창계수가 3×10^{-6} m/K 내지 5×10^{-6} m/K인 철-크롬 합금 봉지재.

청구항 4

제1항에 있어서 상기 철-크롬 합금 봉지재는 적어도 일면에 Ra 0.01 내지 0.1 μ m의 표면거칠기를 갖는 것인 철-크롬 합금 봉지재.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 철-크롬 합금 봉지재는 상기 표면거칠기를 갖는 면에 접착필름이 부착되어 있는 철-크롬 합금 봉지재.

청구항 6

철 전구체 2-25g/L, 크롬 전구체 45-220g/L 및 황산염을 제외한 황 함유 화합물 또는 황 함유 금속을 포함하는 전해액에 모기관을 침지하는 단계;

상기 전해액에 전류를 인가하여 상기 모기관 상에 철 및 크롬을 전착시키고, 황을 공석시켜 황을 550 내지 1000ppm 함유하는 철-크롬 합금층을 10~80 μ m의 두께로 전착시키는 단계; 및

상기 전착된 철-크롬 합금층을 모기관으로부터 박리하여 황을 함유하는 철-크롬 합금 포일을 얻는 단계를 포함하는 OLED용 철-크롬 합금 봉지재 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 철 전구체는 황산철, 염화철, 질산철 및 설파민산철로 구성되는 그룹으로부터 선택된 적어도 일종이며, 상기 크롬 전구체는 크롬 산화물, 황산크롬, 질산크롬 및 황산크롬칼륨으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 적어도 일종인 OLED용 철-크롬 합금 봉지재 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 황 함유물 화합물은 수황화물 이온, o-벤조실파미드 이온 또는 이를 포함하는 화합물인 OLED용 철-크롬 합금 봉지재 제조방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 모기관 표면은 Ra 0.01 내지 $0.1\mu\text{m}$ 의 표면 거칠기를 갖는 것인 OLED용 철-크롬 합금 봉지재 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 우수한 내식성 및 작업성을 갖는 플렉서블 철-크롬 합금 봉지재 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내식성 및/또는 내수분성이 우수하고, 또한, 작업성이 우수한 철-크롬 합금 OLED용 봉지재 및 상기 봉지재를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 진입함에 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이 분야가 급속도로 발전해 왔으며, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 평판 디스플레이가 개발되어 각광받고 있다.

[0003] 이 같은 평판 디스플레이 장치의 주체적인 예로는 액정 디스플레이 장치(Liquid crystal Display device: LCD), 플라즈마 디스플레이 장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 디스플레이 장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광 디스플레이 장치(Electroluminescence Display device: ELD) 등을 들 수 있다.

[0004] 이들 평판 디스플레이 장치들은 텔레비전이나 비디오 등의 가전분야뿐만 아니라, 노트북과 같은 컴퓨터나 핸드폰 등과 같은 모바일 기기 산업분야 등 여러 분야에서 다양한 용도로 사용되고 있다. 이들 평판 디스플레이 장치는 박형화, 경량화, 저소비 전력화의 우수한 성능을 보여 기존에 사용되었던 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하였다.

[0005] 특히, 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이 장치의 일레인 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diodes: OLED)는 소자 자체적으로 빛을 발광하며, 저전압에서도 구동될 수 있기 때문에 최근 휴대기기 등의 소형 디스플레이 시장에 빠르게 적용되고 있다. 또한 OLED는 소형 디스플레이를 넘어 대형 TV의 상용화를 목전에 둔 상태이다.

[0006] 이러한 평판 디스플레이 장치를 제조함에 있어서, OLED 소자의 지지 및 수분투과를 방지하는 봉지재로서 유리 봉지재가 일반적으로 사용되고 있다. 그러나, 최근 종이처럼 휘어져도 디스플레이 기능을 그대로 유지할 수 있는 플렉서블 디스플레이 장치가 차세대 평판 디스플레이 장치로 부상되고 있다. 이에 따라 통상적으로 사용되던 상기와 같은 유리 봉지재는 경량화, 박형화 및 유연성을 부여하는데 한계가 있다.

[0007] 이에, 최근에는 기존의 유연성이 없는 유리 소재 대신에 금속 및 플라스틱이나 폴리머 재질과 같은 유연성이 있는 소재를 봉지재로 사용하여 유연성을 확보하고자 하는 시도가 계속되고 있다.

[0008] 그러나, 플라스틱 등 폴리머 재질을 봉지재로 적용할 경우 유연성은 확보할 수 있으나, 수분의 투습성이 높기 때문에 투과된 수분에 의해서 OLED 등 제품 수명이 단축되는 문제가 있으며, 또한, 폴리머 재질은 대체로 열 방출 성능이 낮아 디스플레이 장치 내부에서 발생하는 열을 효과적으로 배출하지 못한다는 단점이 있어, 이에 대한 개선이 요구되고 있다.

[0009] 한편, 금속 포일은 소재의 특성상 수분방지 능력이 매우 뛰어나며 방열성 또한 매우 우수하여 봉지재로서 적합하게 사용될 수 있다. 그러나, 금속 포일은 종래 냉간 압연법에 의하여 압연과 열처리를 반복하는 복잡한 공정을 거쳐 제조하였는데, 대규모 설비를 필요로 하고, 기관의 두께가 얇아질수록 공정이 복잡하여 제조비용이 급상승하며, 크라운 등의 형상 결함이 많이 발생하는 단점이 있다.

[0010] 한편, 일반적으로 봉지재로 사용되는 포일은 박막으로서, 봉지 과정에서 주름이 형성되는 문제가 발생하는 등 취급상 주의를 요한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 일 구현예는 강도, 경도, 내식성, 내구성, 가요성, 방열성 및/또는 내수분성이 우수하며, 특히, 강성이 우수하여 가공성, 작업성이 우수한 철과 크롬 합금의 OLED용 봉지재를 제공하고자 한다.

[0012] 나아가, 상기와 같은 강성이 우수한 철과 크롬 합금의 OLED용 봉지재를 경제적으로 대량 생산할 수 있는 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명은 철-크롬 합금 OLED용 봉지재에 관한 것으로서, 일 구현예에 따르면, 상기 OLED용 봉지재는 크롬 30 내지 50중량%, 황 550-1000ppm 및 잔부 철과 기타 불가피한 불순물을 포함한다.

[0014] 상기 철-크롬 합금 OLED용 봉지재는 연성 1-12%, 항복강도 500MPa 이상, 인장강도 600MPa 이상인 것이 바람직하다.

[0015] 상기 철-크롬 합금 OLED용 봉지재는 10~80 μ m 범위의 두께를 갖는 것일 수 있다.

[0016] 상기 철-크롬 합금 OLED용 봉지재는 열팽창계수가 3×10^{-6} 내지 5×10^{-6} m/K 인 것이 바람직하다.

[0017] 상기 철-크롬 합금 OLED용 봉지재는 적어도 일면에 Ra 0.01 내지 0.1 μ m의 표면거칠기를 갖는 것이 바람직하며, 상기 표면거칠기를 갖는 일면에 접착필름이 부착될 수 있다.

[0018] 본 발명은 또한 OLED용 철-크롬 합금 봉지재 제조방법을 제공하는 것으로서, 일 구현예에 따르면, 철 전구체, 크롬 전구체 및 황산염을 제외한 황 함유 화합물 또는 황 함유 금속을 포함하는 전해액에 모기관을 침지하는 단계; 상기 전해액에 전류를 인가하여 상기 모기관 상에 철 및 크롬을 전착시키고, 황을 공석시켜 황을 함유하는 철-크롬 합금층을 전착시키는 단계; 및 상기 전착된 철-크롬 합금층을 모기관으로부터 박리하여 철-크롬 합금 포일을 얻는 단계를 포함하는 OLED용 철-크롬 합금 봉지재 제조방법을 제공한다.

[0019] 상기 철 전구체는 황산철, 염화철, 질산철 및 설펜산철로 구성되는 그룹으로부터 선택된 적어도 일종이며, 상기 크롬 전구체는 크롬 산화물, 황산크롬, 질산크롬 및 황산크롬칼륨으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 적어도 일종일 수 있으며, 상기 황 함유 화합물은 수황화물 이온, o-벤조설펜아미드 또는 이를 포함하는 화합물일 수 있

다.

[0020] 한편, 상기 전해액은 철 전구체 2-25g/L, 크롬 전구체 45-220g/L 및 황 화합물 550ppm 내지 1000ppm을 포함한다.

[0021] 상기 모기관 표면은 Ra 0.01 내지 0.1 μ m의 표면 거칠기를 갖는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 내식성이 우수한 상기 철과 크롬의 합금 내에 황을 공석에 의해 첨가시킴으로써 합금 포일의 강성을 증대시킬 수 있으며, 이로 인해 봉지 작업의 편의성을 증대시킬 수 있고, 나아가, 조업 불량을 현저히 감소시킬 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 강성이 증대된 철-크롬 합금 포일을 전기주조법에 의해 제조함으로써 생산성 향상을 도모할 수 있으며, 압연재에 비하여 균일한 두께의 포일을 형성할 수 있고, 두께의 조절이 용이하며, 보다 박막의 포일을 제조할 수 있다.

[0024] 다른 구현예에 따르면, 전주 모관 표면에 표면 거칠기를 조절하여 전주함으로써, 금속 포일에 표면 조도를 부여할 수 있다. 이에 의해 금속 포일을 봉지재로 사용할 때, 표면조도에 의해 접착층과의 밀착력을 증대시킬 수 있어, OLED 소자 접착층의 박리를 방지할 수 있다.

[0025] 나아가, 여기에 기재되지 않은 본 발명의 다양한 효과가 얻어질 수 있는 것으로서, 이하의 상세한 설명의 기재로부터 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명에 사용될 수 있는 전기주조장치의 구성의 일 예를 개략적으로 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 OLED용 금속 봉지재 및 그의 제조방법을 상세히 설명한다.

[0028] 본 발명의 OLED용 금속봉지재는 철-크롬 합금 포일을 사용할 수 있다. 상기 철-크롬 합금 포일은 주성분으로서 철을 사용한다. 철은 저렴하며, 대량 생산이 가능하기 때문에 생산성 측면에서도 유리하다는 이점이 있다. 나아가, 철은 높은 열전도율을 갖고 있고, 일정 수준 이상의 강도 또는 경도를 확보하고 있으면서, 동시에 유연하기 때문에, 물리적 충격에 의한 균열 또는 파단이 잘 발생하지 않아, 방열성 및 내구성을 확보하는 측면에서도 유리하다.

[0029] 또한, 본 발명의 철-크롬 합금 봉지재는 뛰어난 내식성, 방열성, 전기전도성, 기계적 특성을 겸비한다. 일반적으로 압연재에 있어서는 포일의 두께가 얇아질수록 대기 중에 노출되어 장시간 사용할 경우 금속봉지재의 부식에 의하여 홀이나 피트 등의 부식이 발생할 수 있으며, 이를 통하여 수분이 침투하게 되어 소자의 특성이 저하될 수 있으나, 철-크롬 합금 봉지재의 경우에는 내식성이 우수하여 이와 같은 문제를 방지할 수 있다.

[0030] 한편, 전자소자는 그 구성요소들간의 열팽창 계수가 거의 유사한 수준으로 제어되어야 한다. 온도의 상승이나 저하에 따라, 기관 또는 그 위에 적층되는 구성요소들에 가해지는 응력에 차이가 나는 경우, 상기 기관 혹은 다

른 구성요소들 간에 균열 혹은 파단을 야기할 수 있기 때문이다. 따라서, 봉지재는 기관과 유사한 열팽창계수를 가질 것이 요구된다. 이에 본 발명에서는 철-크롬 합금을 봉지재 재료로 사용함에 있어서 크롬 함량을 제어함으로써 열팽창계수를 디스플레이 봉지재에 적용될 수 있도록 최적화할 수 있다.

[0031] 따라서, 열팽창 계수는 기관으로 사용되는 유리의 열팽창 계수와 동일한 수치를 갖는 것이 바람직하다. 그러므로, 본 발명에 있어서, 상기 OLED용 봉지재는 $3 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ m/K의 열팽창 계수를 갖도록 조절되는 것이 바람직하다. 상기 유리의 열팽창 계수보다 크거나 작을 경우 제조과정 중 열에 의하여 OLED 패널의 휨이 발생하게 될 수 있다.

[0032] 이를 위해, 철-크롬 합금 포일은 크롬을 30 내지 50중량%로 포함하며, 잔부 철 및 기타 불가피 불순물을 포함할 수 있다. 크롬의 함량이 상기 범위를 벗어나면 열팽창율이 커지게 되며, 열응력 발생으로 인하여 소자의 수명특성이 저하되어 바람직하지 않다. 이때, 상기 봉지재는 철과 크롬 이외에 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있는 것으로서, 특별히 기재하지 않는다.

[0033] 한편, 본 발명의 철-크롬 합금 봉지재는 황을 포함한다. 상기 황은 철-크롬 합금 봉지재에 대하여 강성을 부여하기 위해 첨가되는 것이다. 본 발명에서 제공되는 봉지재는 상기한 바와 같이, 10~80 μ m의 두께를 갖는 박막으로서, 높은 유연성을 갖는다. 현재 봉지재를 사용하여 전자소자를 봉지함에 있어서는 봉지재를 시트(sheet) 형태로 이송하는데, 상기과 같이 봉지재는 박막이므로, 이러한 이송 과정 중에 처짐 현상이 일어나 주변 장비와 간섭하거나 봉지재 또는 장비에 손상을 일으킬 수 있는 등, 작업성 저하를 초래할 수 있다. 이에 본 발명은 황을 철-크롬 합금 중에 첨가함으로써 금속 포일의 유연성을 유지하면서 강성을 향상시켜 작업의 용이성을 확보하고자 한다.

[0034] 상기 황은 철-크롬 합금 포일에 550~1000ppm의 함량으로 포함한다. 이와 같이 황을 첨가함으로써 철-크롬 합금 포일은 연성이 1~12%의 범위이고, 항복강도가 500MPa 이상, 예를 들어, 500MPa 내지 2GPa이며, 또, 인장강도가 600MPa 이상, 예를 들어, 600MPa 내지 2.5GPa의 물성을 가져, 작업성이 우수한 봉지재를 얻을 수 있다.

[0035] 상기 황의 함량이 550ppm 미만으로 첨가되는 경우에는 철-크롬 합금 봉지재에 충분한 강성을 부여할 수 없어 작업성 향상 효과를 얻을 수 없으며, 1000ppm을 초과하는 경우에는 봉지재가 지나치게 브리틀(brittle)하게 되고, 제조과정 중 열에 의한 취성이 발생할 수 있으며, 또한, 가성이 지나치게 높아 유연성이 저하할 수 있으며, 이로 인해 사용 중 파단이 발생할 수 있는바, 상기 범위의 함량으로 포함하는 것이 바람직하다.

[0036] 본 발명의 OLED용 봉지재는 10~80 μ m의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 본 발명은 전기주조에 의해 철-크롬 합금 포일을 형성하여 봉지재를 제조하는 것으로서, 상기 금속봉지의 두께는 전류밀도 및 전착시간을 조절하여 제어 가능하다. 따라서, 봉지재를 극박으로 제조할 수 있으나, 두께가 10 μ m 미만인 경우에는 봉지 공정상 봉지재가 찢어지거나 접히는 등의 핸들링이 매우 어려운 문제가 있으며, 80 μ m를 초과하는 경우에는 압연법을 이용하여 박막의 봉지재를 제조하는 기술과 대비하여 생산성 향상 효과가 크지 않다.

[0037] 본 발명의 철-크롬 합금 봉지재는, 특별히 한정하는 것은 아니지만, 일면은 0.01 내지 0.1 μ m의 표면거칠기(Ra)를 갖는 것이 바람직하다. 금속 봉지재는 OLED 소재의 접착필름과 적절히 결합되어야 하므로 적절한 표면거칠기를 가져야 한다. 따라서, 상기 범위의 표면 거칠기를 갖는 것이 바람직하다. 이때, 상기 표면거칠기는 전기주조에 의해 전착되는 모판의 표면 거칠기를 제어하여 그 표면상태를 전사함으로써 형성할 수 있다.

[0038] 상기과 같은 특성을 갖는 봉지재는 전기주조 방법에 의해 얻는 것이 생산성 및 공정 경제 측면에서 바람직하다. 상기한 바와 같이 OLED용 봉지재는 수 십 μ m 이하의 두께를 갖는 것으로서, 압연법에 의해 이러한 금속 포일을

제조하는 경우에는 생산 비용의 급격한 증대를 도모한다. 그러나, 전기주조에 의해 금속 포일을 제조하는 경우에는 전착량의 제어에 의해 원하는 두께의 금속 포일을 얻을 수 있으며, 연속적으로 우수한 생산성으로 생산할 수 있어, 가격 경쟁력을 확보할 수 있다.

[0039] 전기주조법이란 전해조, 음극, 양극 및 전원을 구비한 전기주조장치를 이용하고, 상기 음극을 모기관으로 하여 모기관 상에 금속을 전착시킨 후, 상기 전착된 전착층을 모기관으로부터 분리함으로써 박막의 금속 포일을 얻을 수 있는 것으로서, 얻어진 금속 포일은 봉지재로 활용할 수 있다.

[0040] 본 발명에 있어서, 금속 포일을 제조하는 전기주조장치는 특별히 한정하는 것이 아니며, 금속 포일을 전기주조법에 의해 제조할 수 있는 것이라면 어떠한 것도 사용할 수 있다. 예를 들면, 통상적으로 금속 포일을 제조하는데 사용되는 드럼형 전기주조장치를 사용할 수 있으며, 나아가, 연속적으로 공급된 금속 모기관을 전해액과 접촉시키고, 상기 모기관 표면에 전착층을 생성시키는 수평형 전기주조 장치 또는 수직형 전기 주조장치를 사용할 수도 있다. 또한, 도 1에 나타낸 바와 같은 전기주조장치를 사용할 수 있다.

[0041] 이하, 도 1을 참고하여 본 발명의 봉지재를 제조하는 방법을 설명한다. 다만, 도 1에 의한 설명은 일 예에 해당하는 것으로서, 이에 한정되는 것이 아님을 본 발명의 기술자라면 이해할 것이다.

[0042] 도 1에 있어서, 전기주조장치(100)는 전해조(101)의 내부에 양극(102) 및 음극(103)이 구비되고, 상기 양극(Anode)(102)과 음극(Cathode)(103)은 소정의 간격을 유지하도록 배치된다. 상기 양극(102)과 음극(103)은 전원(104)과 전기적으로 연결되어 전류가 흐르게 된다.

[0043] 상기 전해조(101)에 전해액을 주입하고, 상기 전해액에 침지된 양극(102)과 음극(103)에 전류를 인가하면, 음극을 모기관으로 하여 음극의 표면에 박막의 금속 포일(1)이 형성된다.

[0044] 이때, 상기 전해액으로는 철 전구체 및 크롬 전구체를 포함한다. 상기 철 전구체는, 이에 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 황산철, 염화철, 질산철, 설펜산철 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있다.

[0045] 한편, 상기 크롬 전구체는, 이로써 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어, 크롬 산화물, 황산크롬, 질산크롬, 및 황산크롬칼륨으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 적어도 일종일 수 있다. 이들 크롬 전구체는 단독으로 혹은 2종 이상의 혼합물일 수 있다.

[0046] 상기 철 전구체 및 크롬 전구체를 포함하는 한, 전해액의 조성은 특히 한정하는 것은 아니면, 전기주조에 통상적으로 사용하는 어떠한 전해액일 수 있다. 상기 전해액 중 철 전구체 및 크롬 전구체의 함량은 특히 한정하는 것은 아니며, 모관의 이동속도, 전해액 공급 속도, 철-크롬 합금층(박막)의 두께, 철-크롬 합금층(박막)에서 철과 크롬의 함량 등에 따라 적합하게 조절할 수 있다.

[0047] 본 발명에 있어서, 철 전구체 10~90g/l, 크롬 전구체 45~220g/l 및 잔부 물을 포함한다. 전해액 내의 철 전구체 및 크롬 전구체의 함량이 상기 수치범위를 벗어나면 유리하고 유사한 열팽창계수를 갖는 적절한 철-크롬 합금 포일을 얻을 수 없어 바람직하지 않다.

[0048] 나아가, 본 발명의 철-크롬 합금 봉지재는 작업성 향상을 위해 황을 포함한다. 전해액 중에 포함된 황은 전기주조 과정에서 황 화합물 중의 황이 금속 포일 내에 공석됨으로써 금속 포일 내에 합금화되는 것이며, 상기 공

석에 의해 금속 포일의 강성을 증가시킬 수 있다.

- [0049] 따라서, 상기 전해액 중에는 봉지재 중에 황을 도입할 수 있도록 황 화합물을 포함한다. 이와 같이 공석을 위해 첨가되는 상기 황 화합물은 수황화물 이온(HS^-) 또는 o-벤조설피미드(o-benzosulphimide, $\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_3\text{S}_3^-$) 등을 포함하는 황 화합물일 수 있다. 또한, 철 또는 크롬의 공급원으로서 황을 550ppm 이상 포함하는 금속을 전해액에 용해시켜서 공급할 수도 있다. 다만, 황산염(SO_4^{2-})은 황의 공석을 야기할 수 없으므로, 본 발명의 황 화합물에는 포함하지 않는다.
- [0050] 이와 같은 황 화합물은 전해액 중에 550ppm 내지 1000ppm의 범위로 포함하는 것이 바람직하다. 황 화합물을 상기 범위를 벗어나 소량으로 전해액 중에 포함하는 경우에는 충분한 공석이 얻어지지 않아, 합금 포일의 강성 증대를 도모할 수 없고, 과량 첨가하는 경우에는 봉지재 자체가 지나치게 스티프(stiff)하여 기관상에 봉지재를 봉지한 경우 형태를 안정적으로 유지시키기가 용이하지 않다.
- [0051] 본 발명에 있어서 봉지재는 상기한 바와 같이, 접착 필름과의 접착을 위해 0.01 내지 $0.1\mu\text{m}$ 의 표면거칠기(Ra)를 갖는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 모기관으로 제공되는 음극의 표면에 상기 범위의 표면거칠기를 부여함으로써 상기 범위의 표면거칠기를 갖는 금속 포일을 얻을 수 있다.
- [0052] 이러한 음극의 표면 거칠기 형성은 특별히 한정하지 않는 것으로서, 음극 표면에 물리적 또는 화학적인 방법에 의해 표면거칠기를 부여할 수도 있다. 나아가, 다른 방법으로서 전해액에 계면활성제를 0.05 내지 0.4g/l의 범위로 투입함으로써 봉지재에 표면거칠기를 형성할 수도 있다. 다만, 상기 계면활성제를 0.05g/l 미만으로 투입하게 되면 금속 포일의 표면이 과도하게 거칠어질 수 있으며, 4.0g/l를 초과하게 되면 금속 포일에 원하는 표면거칠기를 획득하기 어려워지는 경향이 있다.
- [0053] 수평형 전기구조에 의해 철-크롬 합금 포일을 제조함에 있어서, 전해액으로부터 철 및 크롬이 전착되어 합금층이 형성되는 모관은 전도성을 갖는 것이라면 특별한 제한 없이 사용할 수 있는 것으로서, 표면에 산화피막, 구체적으로는 금속 산화물 피막이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0054] 상기 금속 산화물 피막으로는 이로써 한정하는 것은 아니지만, 티타늄 산화물, 크롬 산화물, 리튬 산화물, 이리듐 산화물 또는 백금 산화물 등이 형성될 수 있다. 구체적으로는 예를 들어, 상기 금속 산화물 피막이 형성된 스테인리스, 티타늄 등의 금속기관이 사용될 수 있다.
- [0055] 또한 예를 들어, 수평 전기구조에서 사용되는 전도성 기관에는 전도성 및 가요성을 갖는 플라스틱 기관도 사용될 수 있다. 구체적으로는 플라스틱 기관에 대한 전도성 및 가요성은 금속산화물 및/또는 금속층을 형성하는 일반적인 알려진 방법으로 부여될 수 있다. 예를 들어, 상기한 금속 산화물 피막 및/또는 백금층이 형성된 플라스틱 기관이 사용될 수 있다.
- [0056] 상기 성분들을 포함하는 전해액을 모기관에 공급하여 전기 구조함으로써 본 발명의 금속 봉지재를 제조할 수 있다. 구체적으로, 상기 전해액에 예를 들어, $3\sim 10\text{A}/\text{dm}^2$ 의 전류를 인가하게 되면, 전착면에 우선적으로 철-크롬 전착층이 형성되며, 전해액 내에 존재하는 황 성분이 철, 크롬 금속 이온들이 함께 공석되어, 철-크롬 합금과 함께 합금화된다.
- [0057] 이에 의해 봉지재는 강성이 향상되어 봉지 과정에서의 작업성을 향상시킬 수 있으며, 이로 인해 봉지재의 폐기

및 OLED 소자의 불량 발생을 줄일 수 있다.

[0058] 실시예

[0059] 이하, 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다. 하기 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것이며 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0060] 실시예 1

[0061] 모기판으로 표면조도가 $0.05\mu\text{m}$ 인 STS 304 강판을 전해액에 침지하고 전류밀도 $5\text{A}/\text{dm}^2$ 를 인가함으로써 모기판 상에 금속을 전해 석출하여 $40\mu\text{m}$ 의 철-크롬 전착층을 형성하였다.

[0062] 사용된 전해액으로는 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 10g/l, $\text{CrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 48g/l 및 H_3BO_3 25g/l를 포함하며, pH 1.55~3.5, 온도 55℃인 수용액을 사용하였다. 한편, 상기 전해액을 포함하는 전해조에는 황 공급원으로서 황을 1000ppm 포함하는 철을 첨가하였다.

[0063] 상기 모판에 형성된 철-크롬 전착층을 모판으로부터 분리하여 철-크롬 합금포일을 얻었다. 상기 얻어진 철-크롬 합금 포일을 충분히 수세한 후 건조하여 포일의 성분을 분석하였다.

[0064] 상기 제조된 철-크롬 포일은 크롬 38wt%, 황 550ppm 및 잔부로 철 및 기타 불가피한 불순물을 포함하며, 열팽창 계수는 $3.9 \times 10^{-6} \text{ m/K}$ 이었다. 또한, 모기판에 전착된 면의 표면 거칠기는 $0.05\mu\text{m}$ 로서, 모기판의 표면거칠기와 동일하였다.

[0065] 상기 얻어진 철-크롬 합금 포일에 대하여 신율, 항복강도 및 인장강도를 측정하고, 이를 표 1에 나타내었다.

[0066] 비교를 위해 상용 압연 인바 금속 호일(상용 압연재)의 기계적 성질을 함께 표 1에 나타내고, 이들을 대비하여 평가하였다.

표 1

구분	항복강도(MPa)	인장강도(MPa)	연신율(%)
실시예 1	1200	1650	3.3
상용 압연재	275-415	450-580	30-45

[0068] 유리기판 위에 Ag반사전극/CuO 정공 주입층/a-NPD 정공 수용층/Alq3 발광층/BCP 정공방지층/Alq3 전자 수용층을 순차적으로 형성하고, 그 위에 투명전극을 형성하여 OLED를 제조하였다.

[0069] 위의 유리기판과 철-크롬 박막층을 합착하기 위해 접착필름을 사전에 라미네이트하여 유리기판상에 제조된 OLED와 접착하였다.

[0070] 또한 비교군으로 기존의 유리 봉지재를 동일한 프로세스로 제조하였다.

[0071] 상기 전주봉지재는 열 전도도가 $79\text{W}/(\text{m}^\circ\text{C})$ 이고, 그리고 유리봉지재는 열 전도도가 $1\text{W}/(\text{m}^\circ\text{C})$ 이었다. 또한, 상기 제조된 OLED에 대하여 24시간 가동 후의 수명특성을 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0072]

특성		실시예 1	대조군
휘도 (cd/m ²)	초기	154	162
	말기	139	134
휘도 저하(cd/m ²)		15(9.7% 저하)	28(17.3% 저하)
수명 향상		1.8배 향상	기준

[0073]

상기한 바와 같이, 본 발명에 의한 봉지재는 우수한 열전도도로 인하여 휘도가 향상되며, 따라서, OLED의 사용 수명이 향상됨을 알 수 있다.

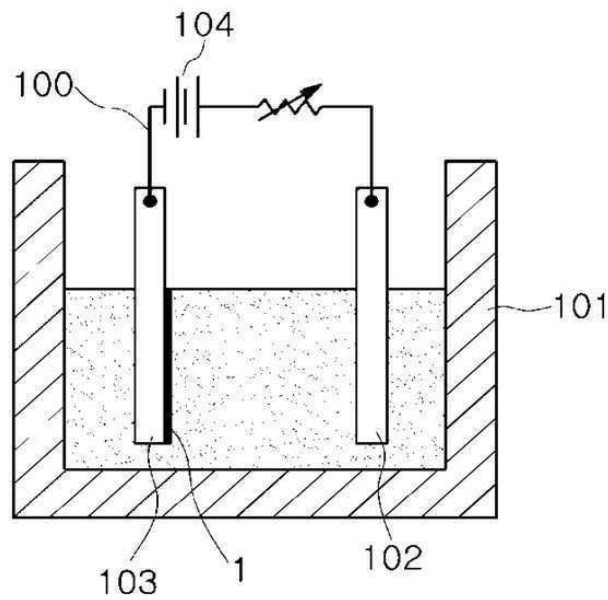
부호의 설명

[0074]

- 1: 금속 포일
- 100: 전기주조장치
- 101: 전해조
- 102: 양극
- 103: 음극
- 104: 전원

도면

도면1



专利名称(译)	标题：铁 - 铬合金的密封材料及其制造方法		
公开(公告)号	KR101676189B1	公开(公告)日	2016-11-15
申请号	KR1020150133498	申请日	2015-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	波斯可公司		
申请(专利权)人(译)	浦项制铁		
当前申请(专利权)人(译)	浦项制铁		
[标]发明人	KIM JIN YOU 김진유 KIM KI SOO 김기수 YANG HONG SEOK 양홍석 MOON TAE CHANG 문태창 LEE JAE KON 이재곤		
发明人	김진유 김기수 양홍석 문태창 이재곤		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5243 H01L51/56		
其他公开文献	KR1020150116805A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种制备用于OLED的Fe-Cr合金密封剂的方法，该方法可以通过水平电铸连续批量生产，其热膨胀系数和表面粗糙度可以控制，并且提供优越的性能。散热和/或防水性。根据本发明的一个实施方案，提供了制造用于OLED的Fe-Cr合金密封剂的方法，其包括以下步骤：将包含Fe前体和Cr前体的电解质供应到导电基板；然后，将电流施加到与导电基板分离的阳极电极和作为阴极的导电基板，使得Fe和Cr电沉积在导电基板上。通过本发明的方法，可以改善密封剂的强度，刚度，耐腐蚀性，耐久性，柔韧性，可加工性，可加工性，散热性和/或耐水性，并且将密封剂的热膨胀系数控制为类似于在OLED制造期间堆叠和/或安装在密封剂上的其他组件的组件。因此，防止了裂缝，扭曲和/或断裂，并且OLED的密封剂可持续地以高生产率生产。COPYRIGHT KIPO 2016

