



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0083145
(43) 공개일자 2011년07월20일

(51) Int. Cl.

C25D 3/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0003208

(22) 출원일자 2010년01월13일

심사청구일자 2010년01월13일

(71) 출원인

신양에너지 주식회사

대전 유성구 관평동 693

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

박영진

대전광역시 유성구 송강동 200-4 한마을아파트
115동 1406호

엄태인

대전시 유성구 전민동 청구나래 아파트 109-1102
호

(74) 대리인

이동모

전체 청구항 수 : 총 1 항

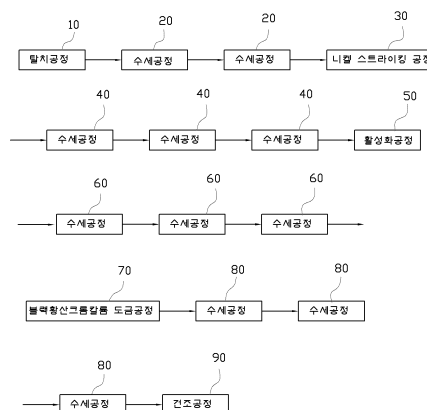
(54) 구리금속판에 저방사율 및 고효율의 친환경 블랙 황산크롬칼륨 도금액

(57) 요약

본 발명은 구리금속판에 태양에너지를 가장 효과적으로 흡수할 수 있도록 선택적 흡수박막을 도금하는 도금액에 관한 것으로, 저가이고 고성능을 갖는 집열판을 제공할 수 있도록 하는 구리금속판에 저방사율 및 고효율의 친환경 블랙황산크롬칼륨 도금액에 관한 것이다.

본 발명은 깨끗한 물을 도금탱크에 1/3을 채운 후 전도성염(H-y Cr) 400~450cc/l을 희석하고, 황산크롬칼륨($\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 400g/l를 첨가하여 연속적으로 완전 용해시킨 후 착화제(Nu salt) 32g/l를 용해하고, 전해 질염(NC-2)을 용해하고, 습윤제(NF-11) 25cc/l를 첨가하고 용해시킴으로써 이루어지게 되는 것으로, 이러한 도금액을 도금조의 도금액 온도 20~35℃, 전류밀도 15~60 A/dm²에서 양극은 합금봉을 사용하고, 음극은 구리봉을 사용하여 도금속도 0.02~0.008mm/min으로 이동시킴으로써 태양열 흡수율 94~98%, 방사율 3~8%, 내열성 980℃인 태양열 집열판을 제공하게 된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

깨끗한 물을 도금탱크에 1/3을 채운 후 전도성염(H-y Cr) 400~450cc/l을 희석하고, 황산크롬칼륨($\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 400g/l를 첨가하여 연속적으로 완전 용해시킨 후 착화제 (Nu salt) 32g/l를 용해하고, 전해질염(NC-2)을 용해하고, 습윤제 (NF-11) 25cc/l를 첨가하고 용해시켜 이루어지는 것을 특징으로 하는 구리금속판에 저방사율 및 고흡수율의 친환경 블랙황산크롬칼륨 도금액.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 구리금속판에 태양에너지를 가장 효과적으로 흡수할 수 있도록 선택적 흡수박막을 도금하는 도금액에 관한 것으로, 저가이고 고성능을 갖는 집열판을 제공할 수 있도록 하는 구리금속판에 저방사율 및 고흡수율의 친환경 블랙 황산크롬칼륨 도금액에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 태양열 집열판의 효율을 증대시키기 위해서는 집열판에 조사되는 태양광의 흡수율을 높이고 복사에 의한 열손실을 감소시키는 선택적 박막을 집열판에 입히는 것이 중요한 인자이다.

[0003] 즉, 태양열을 에너지로 활용하기 위한 태양열 집열기에서 전체의 효율을 결정하는 가장 중요한 인자는 집열기의 종류에 관계없이 집열판 표면 박막의 높은 흡수율 및 낮은 방사율이라 할 수 있다.

[0004] 종래에는 주도금 물질, 환원제 및 안정화제의 제한으로 구리박판에 도금한 선택 흡수박막에 의해 태양열 흡수율을 93~98% 정도 이었으나 방사율이 15~30%로 매우 높아 흡수된 태양열을 다량 대기 중으로 방사하여 이용효율이 저하되는 결과를 초래하였다.

[0005] 이를 방지하고자 해외에서는 티타늄 진공증착 방법의 제품이 이용되고 있으나 코팅막이 특정물질에 손상이 되기 쉽고 설비와 제품의 가격이 고가인 단점이 있다

[0006] 이러한 문제를 해결하고 집열판이 요구하는 광학적 성질을 갖는 선택적 박막의 제조방법은 여러 가지가 있으며, 가장 경제적이고 장치 및 운전이 비교적 간단한 방법으로는 전기 도금법(직류 전해법, 펄스(pulse) 전해법)이 널리 사용되어 왔으나, 최근에는 6가크롬(Cr^{+6})의 전해액조성과 높은 방사율 때문에 거의 사용하지 않고 있다.

[0007] 또한 발명특허 제625258호에 제시되어 있는 바와 같이 1차로 도금하고자 하는 구리금속 표면을 휘발성이 강한 삼염화에틸렌으로 세척하여 불순물을 제거한 후 황산(H_2SO_4) 65g, 질산(HNO_3) 20g, 산화크롬(CrO_3) 10g, 염산 1g 및 물 120g을 혼합한 용액으로 구리판을 탈청 및 활성화하여 2차례 수세를 한 후 80℃로 예열된 예열조에 침적하여 구리표면을 가열하여 무전해 도금조로 이송하고, 무전해 도금조에서는 증류수 1ℓ에 대하여 산화비소(AsO_4) 35g과 브롬칼륨(KBr)이 35%이고 수산화칼륨(KOH)이 65%인 도금물질 72g과 오산화바나듐(V_2O_5)과 인산나트륨(NaPO_2) 각각 50%씩으로 혼합한 안정제 및 환원제 3.1g으로 구성되어 있으며, 도금 온도는 75~90℃이고 0.001~0.0015mm 두께로 30~150초 동안 도금이 진행되게 되고, 도금조에서 도금이 완료되면 2차례 수세와 60℃ 정도의 온수로 탕세를 실시한 후 60~80℃의 열풍으로 건조시켜 도금물질이 구리판의 밀착성(KS D0254)이 우수하고 태양열 흡수율 93~98%, 방사율 7~15%인 무전해 도금 태양열 집열판에 대한 도금액 및 그 방법에 대하여 제시되어 있으나, 상기 된 도금액은 고가인 문제와 함께 도금 공정에 시간이 오래 걸리는 것이었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허10-0625258호(박영진, 한밭대학교산학협력단), 2006.05.12공개

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 기존의 태양열 집열판의 표면에 입히게 되는 선택적 박막에 대한 두께가 0.001~0.0015mm로 도금이 입혀지게 되어 초박막의 형성에 불리할 수밖에 없고, 또한 무전해 도금이 이루어지는 관계로 박막의 밀착도가 떨어지는 한편 방사율이 높은 문제가 있으며, 도금액의 가격이 높은 문제를 해결하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 깨끗한 물을 도금탱크에 1/3을 채운 후 전도성염(H-y Cr) 400~450cc/l을 희석하고, 황산크롬칼륨($\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 400g/l를 첨가하여 연속적으로 완전 용해시킨 후 착화제(Nu salt) 32g/l를 용해하고, 전해 질염(NC-2)을 용해하고, 습윤제(NF-11) 25cc/l를 첨가하고 용해시킴으로써 이루어지게 되는 것으로, 이러한 도금액을 도금조의 도금액 온도 20~35℃, 전류밀도 15~60 A/dm²에서 양극은 합금봉을 사용하고, 음극은 구리봉을 사용하여 도금속도 0.002~0.008mm/min으로 이동시킴으로써 태양열 흡수율 94~98%, 방사율 3~8%, 내열성 980℃인 태양열 집열판을 제공하게 된다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명은 블랙 황산크롬칼륨이 구리판 표면에 0.0001~0.0015mm 두께로 전기 도금되는 한편 태양열 흡수율 94~98%, 방사율 3~8%인 태양열 집열판을 저가로 제공하게 된다.
- [0012] 그리고 본 발명은 친환경, 저방사율 및 고효율의 블랙 도금액을 제공하는 것으로, 내열성과 내식성 및 밀착성이 우수하고, 편홀이 발생하지 않으며, 음극 전류 효율이 100%로 도금시간을 단축하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 도금 메커니즘을 개략적으로 나타낸 도면이고,
도 2는 본 발명에 따른 도금방법을 적용하기에 적합한 공정을 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명은 구리금속판 표면의 불순물을 제거하는 탈치공정과, 수세공정, 니켈 스트라이킹 공정, 활성화 공정, 수세공정, 도금공정, 수세공정, 건조공정을 거치면서 태양열 집열판을 제작함에 있어서, 상기 도금공정에서 사용되는 구리금속판 표면에 태양광 선택흡수박막을 도금하는 저가의 고성능 도금액에 관한 것이다.
- [0015] 상기 도금액은 깨끗한 물을 도금탱크에 1/3을 채운 후 전도성염(H-y Cr) 400~450cc/l을 희석하고, 황산크롬칼륨($\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 400g/l를 첨가하여 연속적으로 완전 용해시킨 후 착화제(Nu salt) 32g/l를 용해하고, 전해 질염(NC-2)을 용해하고, 습윤제(NF-11) 25cc/l를 첨가하고 용해시킴으로써 이루어지게 된다.
- [0016] 상기 도금액을 채운 도금탱크에서는 도금액 온도 20~35℃, 전류밀도 15~60 A/dm²에서 양극은 합금봉을 사용하고, 음극은 구리봉을 사용하여 도금속도 0.002~0.008mm/min으로 구리 금속판을 연속적으로 이동시켜 도금이 이루어지게 한다.
- [0017] 본 발명의 도금은 연속적인 생산이 가능하도록 배치되어 균일 품질의 집열판을 제작하되 얇은 두께의 도금이 이루어지는 한편 흡수율은 높고 방사율은 낮은 고품질의 집열판을 제공하게 되는 것으로, 이하 본 발명의 실시예를 도면에 의거 살펴본다.
- [0018] 본 발명은 권취코일에 감긴 구리 금속판이 탈치공정(10), 수세공정(20), 니켈 스트라이킹 공정(30), 수세공정(40), 활성화 공정(50), 수세 공정(60), 블랙 황산크롬칼륨 도금공정(70), 수세공정(80), 건조공정(90)을 거치면서 짧은 시간 내에 친환경 저방사율 및 고효율 태양광 선택흡수박막이 도금된 구리금속판을 이용하여 태양열 집열판을 제작하도록 하는 것으로, 구리 금속판이 연속적으로 이동하면서 구리 금속판의 표면에 블랙황산크롬칼륨이 0.0001~0.0015mm 두께로 전기 도금이 이루어지도록 하는 것이다.
- [0019] 본 발명은 상기 된 공정에 의하여 태양 집열기의 집열판으로 사용되는 구리 금속판의 표면에 블랙황산크롬칼륨 이온을 0.0001~0.0015mm 두께로 전기 도금함으로써 태양열 흡수율 94~98%, 방사율 3~8%인 전기도금 방식 태

양열 집열판을 제작하게 된다.

- [0020] 본 발명에서 구리 금속판의 표면에 블랙황산크롬칼륨이 도금되도록 하는 도금액은 깨끗한 물을 도금탱크에 1/3을 채운 후 전도성염(H-y Cr) 400~450cc/l을 희석하고, 황산크롬칼륨($\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 400g/l를 첨가하여 연속적으로 완전 용해시킨 후 착화제 (Nu salt) 32g/l를 용해하고, 전해질염(NC-2)을 용해하고, 습윤제 (NF-11) 25cc/l를 첨가하고 용해시킨 것을 사용한다.
- [0021] 그리고 본 발명에서 전기 도금액을 도금조의 도금액 온도 20~35℃, 전류밀도 15~60 A/dm²에서 도금속도 0.002~0.008mm/min의 속도로 도금함으로써 이루어지게 된다.
- [0022] 이하 본 발명의 구체적인 실시예에 대하여 공정별로 설명한다.
- [0023] 먼저 탈치공정(10)에 대하여 살펴본다.
- [0024] 본 발명의 탈치공정(10)은 구리금속판 표면에 블랙황산크롬칼륨이 전기도금에 의해 양호하게 전착되도록 하기 위하여 구리금속판 표면의 불순물을 제거하는 것으로, 깨끗한 물 1리터에 S-2000 40~50g을 혼합하여 50~60℃을 유지한 상태에서 구리금속판이 1-3분정도 함침 되게 함으로써 세척이 이루어지도록 한다.
- [0025] 본 발명의 수세공정(20)은 깨끗한 물을 공급하여 수세 수질을 유지함으로써 깨끗한 수세가 이루어지도록 한다.
- [0026] 본 발명의 니켈 스트라이킹 공정(30)은 수세공정(20)을 마친 구리 금속판을 물 1리터에 황산니켈($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 300g, 염화니켈($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 68g, 붕산(H_3BO_3) 41g, 계면활성제 1-2cc를 혼합하여 액을 조성하고, 온도 50~55℃에서 전류밀도 35 A/dm²인 상태로 양극 Ti 바스켓트+S라운드 Ni를 사용하며, 1-3분간 도금이 이루어지도록 한다.
- [0027] 니켈 스트라이킹 작업은 규정된 전류밀도를 SCR정류기를 사용하여 고정시키고 구리금속판 하부면이 양극위로 통과하면서 금속니켈을 전착시키고 도금액 농도를 일정하게 유지하기 위해 저장탱크를 별도로 설치하고 여과기 펌프를 이용 저장 탱크로부터 도금탱크로 도금액을 이송시키고 다시 저장 탱크로 돌아오게하고 도금용액의 가열은 저장 탱크에서 시행하며 구리 금속판과 음극 전기 접점의 물은 동합금으로 NC 전해질을 사용하여 통전 시킨다.
- [0028] 본 발명의 수세공정(40)은 전술된 수세공정(20)과 동일하다.
- [0029] 본 발명의 활성화 공정(50)은 구리 금속판에 생성된 얇은 산화막을 제거하여 밀착성이 높은 블랙황산크롬칼륨 도금 피막을 얻기 위한 공정으로, 황산(H_2SO_4) 10%에 상온에서 1-3분 동안 유지되게 함으로써 구리 금속판 표면을 활성화 상태로 만든다.
- [0030] 본 발명의 수세 공정(60)은 전술된 수세공정(20)(40)과 동일하다.
- [0031] 본 발명의 블랙황산크롬칼륨 도금공정(70)은 구리 금속판의 표면에 도금이 이루어지는 공정으로 블랙황산크롬칼륨 도금조에 담긴 온도 20~35℃를 유지하는 도금액 즉 깨끗한 물을 도금탱크에 1/3을 채운 후 전도성염(H-y Cr) 400~450cc/l을 희석하고, 황산크롬칼륨($\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 400g/l를 첨가하여 연속적으로 완전 용해시킨 후 착화제 (Nu salt) 32g/l를 용해하고, 전해질염(NC-2)을 용해하고, 습윤제 (NF-11) 25cc/l를 첨가하고 용해시킨 도금액을 사용하고, 양극은 합금봉을 사용하고 음극은 구리봉을 사용하여 전류밀도 40 A/dm²에서 도금속도 0.002~0.008mm/min의 속도로 도금이 진행되게 함으로써 도금액에 포함된 블랙황산크롬칼륨이 구리 금속판 표면에 0.0001~0.0015mm 두께로 전기 도금이 이루어진다.
- [0032] 이러한 블랙황산크롬칼륨 도금 방법은 규정된 전류밀도를 SCR 정류기를 사용하여 고정시키고 구리 금속판 하부면이 양극위를 통과하면서 블랙 금속을 전착시키고 도금액 농도를 일정하게 유지하기 위해 저장 탱크를 별도로 하부에 설치하여 화학용 펌프를 이용 저장 탱크로부터 도금 탱크로 도금액을 이송시키고 다시 저장 탱크로 돌아오게 하며, 구리 금속판과 음극 전기 접점의 물은 합금강으로 하며 NC 전해질을 사용하여 통전시키도록 한다.
- [0033] 본 발명의 수세 공정(80)은 전술된 수세공정(20)(40)(60)과 동일하다.
- [0034] 본 발명의 건조공정(90)은 도금이 이루어진 후 수세가 끝난 구리 금속판을 링 블로워 열풍기를 이용하여 70~80℃의 열풍으로 건조시키게 되며, 이와 같은 과정을 거친 구리 금속판을 이용하여 표면에 태양열 흡수율 94~98%, 방사율 3~8%인 전기도금 방식 태양열 집열판을 생산하게 된다.

[0035] 본 발명에서 음극으로 사용되는 구리봉의 전극을 전착시와 반대로 인가하면 구리 금속판의 표면에 도금된 전착 물질의 일부를 탈착할 수 있어 구리봉 전극을 1회 반복시 도금층이 균일하고 조도를 일정하게 할 수 있다.

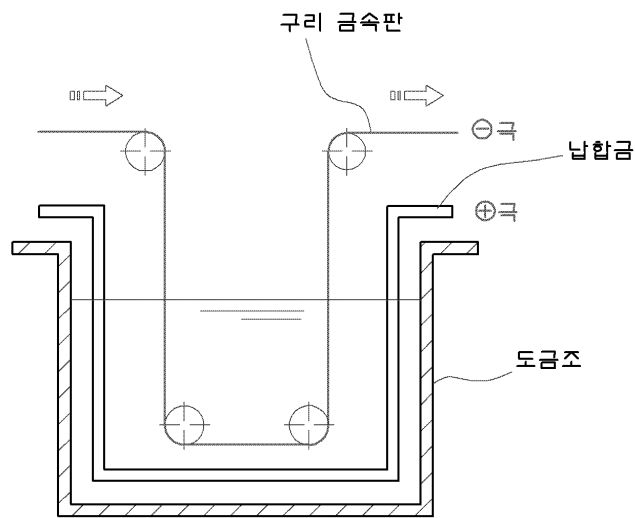
부호의 설명

[0036]

10 : 탈치공정	20,40,60,80,100 : 수세공정
30 : 니켈 스트라이킹 공정	50 : 활성화공정
70 : 블랙황산크롬칼륨 도금공정	
90 : 건조공정	

도면

도면1



도면2

