



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0105333
(43) 공개일자 2022년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03C 17/32 (2006.01) C03C 17/00 (2006.01)
H02S 20/26 (2014.01)

(52) CPC특허분류
C03C 17/326 (2013.01)
C03C 17/002 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0007901

(22) 출원일자 2021년01월20일
심사청구일자 2021년01월20일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

최윤석

대전광역시 유성구 동서대로 125(덕명동) N3동 310호

이재현

대전광역시 유성구 동서대로 125(덕명동) N13동 809호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인오암

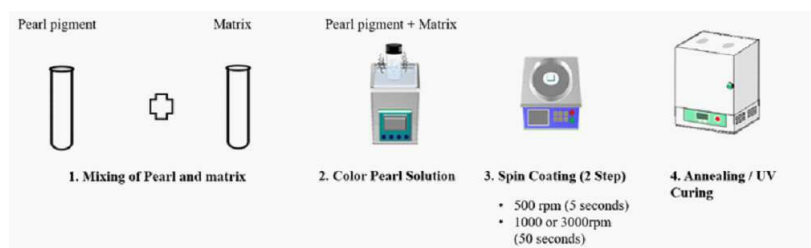
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 BIPV용 컬러유리 제조방법

(57) 요약

본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1단계; 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C03C 17/007 (2013.01)
H02S 20/26 (2015.01)
C03C 2217/485 (2013.01)
C03C 2217/90 (2013.01)
C03C 2218/116 (2013.01)

(72) 발명자

윤중호

대전광역시 유성구 동서대로 125(덕명동) S8동 32
 7호

안현식

대전광역시 유성구 동서대로 125(덕명동) N3동 50
 4호

아페코 가소누

대전광역시 유성구 동서대로 125(덕명동) N3동 50
 4호

임성민

대전광역시 유성구 동서대로 125(덕명동) N3동 50
 4호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415168158
과제번호	20183010013840
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	신재생에너지핵심기술개발(R&D)
연구과제명	건물 외벽형 BIPV 통합 솔루션 시스템 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한밭대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2021.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345315555
과제번호	2018R1A6A1A03026005
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	인쇄전자3D프린팅공학연구소
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한밭대학교
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1단계;
상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및
상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함하는 BIPV용 컬러유리 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 에폭시 프리폴리머는 25 ℃에서 점도가 800 내지 1,600 cps인 것을 특징으로 하는 BIPV용 컬러유리 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 에폭시 프리폴리머는 경화 후 굴절률이 1.45 내지 1.58인 것을 특징으로 하는 BIPV용 컬러유리 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 제 2단계는 저속으로 스핀코팅하는 저속 스핀코팅단계 및 저속 스핀코팅 단계 이후 고속으로 스핀코팅을 수행하는 고속 스핀코팅단계를 포함하는 BIPV용 컬러유리 제조방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 저속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 300 내지 800 rpm으로 코팅하는 단계인 것을 특징으로 하는 BIPV용 컬러유리 제조방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,
상기 고속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 2500 내지 3500 rpm으로 코팅하는 단계인 것을 특징으로 하는 BIPV용 컬러유리 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 코팅용 혼합물은 상기 필 안료를 1 내지 8 중량% 포함하는 것을 특징으로 하는 BIPV용 컬러유리 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광투과도가 우수한 BIPV(Building-Integrated Photovoltaic)용 컬러유리 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 탄소배출 저감 및 석유자원 등의 고갈염려 등을 이유로, 화석연료를 대체하기 위한 다양한 종류의 친환경 대체 에너지가 개발되고 있다.
- [0003] 대체 에너지들 중 가장 많이 활용되는 것 중 하나는 태양광으로, 친환경적으로 전기를 생산할수 있다는 점에서 각광받고 있다.
- [0004] 태양광은 태양전지를 통하여 전기에너지로 전환될 수 있으며, 이러한 태양광 발전이 가능한 태양광 패널은 각 가정 등에 보급되어 이용되기도 한다. 가정에 보급된 태양광 패널은 옥상 등에 설치되어 가정에 전기를 공급할 수 있다.
- [0005] 한발 더 나아가 최근 들어 태양광 발전소 이외에 태양광 발전 기술을 건물에 접목한 건물 일체형 태양광 발전(BIPV; Building Integrated Photovoltaic)시스템에 관한 다양한 연구가 진행되고 있다. 건물 일체형 태양광 발전(BIPV) 시스템은 기존의 태양광 발전(PV) 기술을 건물에 접목하여, 태양전지 모듈 자체가 곧 건물 외장재로서 기존 건물의 마감재를 대체하면서 전기를 발전하는 다기능 복합 시스템을 의미하며, 건물의 창호, 지붕, 외벽 등에 적용 가능하다.
- [0006] 이와 같은 건물 일체형 태양광 발전은 넓은 면적에 설치가 가능하므로 옥상과 같은 한정적인 공간에 설치되는 경우 대비 전력 생산량을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0007] 이러한 건물 일체형 태양광 발전(BIPV) 모듈은 발전 수단임과 동시에 건물 외장재를 구성함으로, 심미성을 고려하지 않을 수 없으며 다양한 컬러를 갖는 태양전지 모듈에 대한 연구가 진행되고 있다.
- [0008] 이에 따라, 태양광 발전의 효율 저하를 유발하지 않으면서도, 컬러를 도입하여 건물 외장재의 심미성을 향상시킬 수 있는 태양전지용 전면유리의 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2020-0112138호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은 간단한 방법으로 BIPV용 컬러유리를 제조할 수 있는 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 다른 목적은 생산단가를 낮출 수 있는 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 목적은 코팅시간을 단축하여 전체 컬러유리 제조시간을 단축할 수 있는 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은 광투과도가 높으며, 반사율이 낮은 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1단계;
- [0015] 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및
- [0016] 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 25 ℃에서 점도가 800 내지 1,600 cps인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 경화 후 굴절률이 1.45 내지 1.58인 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 제 2단계는 저속으로 스핀코팅하는 저속 스핀 코팅단계 및 저속 스핀코팅 단계 이후 고속으로 스핀코팅을 수행하는 고속 스핀코팅단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 저속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 300 내지 800 rpm으로 코팅하는 단계일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 고속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 2500 내지 3500 rpm으로 코팅하는 단계일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 코팅용 혼합물은 상기 필 안료를 1 내지 8 중량% 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1단계; 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함하여, 종래 스퍼터 등을 이용하여 코팅하는 경우 대비 생산단가 및 코팅시간을 낮출 수 있으며, 간단한 방법으로 BIPV용 컬러유리를 제조할 수 있는 장점이 있다. 나아가, 제조된 컬러유리는 광투과도가 높아 BIPV에 적용 하여도 높은 발전효율을 나타낼 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법을 간략히 도시한 것이다.
- 도 2 내지 내지 4는 실시예 1 내지 3에서 제조된 컬러유리를 육안으로 관찰하고 이를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 실시예들에 대한 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 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0026] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0027] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1단계;
- [0028] 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및
- [0029] 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함한다.
- [0030] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법으로 컬러유리를 제조하는 경우, 필 안료에 의해 필이 포함된 색상을 나타냄과 동시에 광투과도가 우수한 장점이 있다.
- [0031] 종래 BIPV는 태양전지 모듈의 전면유리에 컬러 유리를 도입하여 건물의 심미감을 확보함과 동시에 전면유리를 투과한 광을 이용하여 발전을 수행하였다. 이러한 컬러 유리의 경우 선명한 색상을 나타내기 위하여 안료를 다량 투입하는 경우 광투과율이 현저히 낮아지는 문제가 발생하며, 광투과율 저하는 태양전지의 발전효율 저하로 이어지는 문제가 있다.
- [0032] 그러나 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법으로 제조된 컬러유리는 필 색상을 나타내면서도 광투과도가 우수하고, 나아가 반사율이 낮아 건물 외장재로 적용 시 빛반사에 의한 피해를 예방할 수 있는 장점이 있다.
- [0033] 본 발명에서 BIPV는 Building-Integrated Photovoltaic의 약자로, 건물 일체형 태양광 발전을 의미한다.
- [0034] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머를 포함한다. 이러한 에폭시 프리폴리머를 포함

함으로써 별도의 접착층 또는 접착제 없이도 기재상에 광투과율이 우수한 컬러층을 형성할 수 있는 장점이 있다. 나아가 별도의 접착층 및 접착제를 도입하지 않으므로 접착층 또는 접착제에 의한 광투과율 저하 또한 예방할 수 있다.

- [0035] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 25 ℃에서 점도가 800 내지 1,600 cps, 더욱 좋게는 900 내지 1400 cps일 수 있다. 상기 에폭시 프리폴리머가 상술한 점도를 만족함으로써 스핀코팅을 통해 컬러층을 용이하게 도입할 수 있는 장점이 있다. 에폭시 프리폴리머의 점도가 낮은 경우 코팅층이 지나치게 얇아지며 제조되는 컬러유리가 선명한 색상을 띠기 어려운 문제점이 있으며, 에폭시 프리폴리머의 점도가 높은 경우 균일한 컬러층의 도입이 어려운 문제점이 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 에폭시 프리폴리머만을 단독으로 경화한 경우 경화 후 굴절률이 1.45 내지 1.58, 좋게는 1.50 내지 1.56 일 수 있다. 이러한 굴절률 범위를 만족하여 높은 광투과율을 확보하며, 필 안료와 혼합으로 심미성을 확보할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 단독 경화 시 신율이 60 내지 100 %, 좋게는 75 내지 95%를 만족할 수 있다. 신율이 낮은 경우 온도 변화에 따라 유리 및 코팅층의 결합력 저하가 발생할 수 있으며, 신율이 높은 경우 내구도 저하가 발생할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 탄성계수가 10,000 내지 30,000 psi이며, 인장 계수가 1,000 내지 2,500 psi일 수 있으며, 이러한 범위에서 내구도가 우수하고 건물 외벽에 설치되어 야외의 온도변화에도 안정적인 코팅층을 형성할 수 있다.
- [0039] 나아가 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머가 상술한 점도, 굴절률, 신율, 탄성계수 및 인장계수를 만족함으로써, 제조되는 코팅층의 광투과율이 80% 이상, 더욱 구체적으로는 84% 이상일 수 있으며, 반사율이 15% 이하, 좋게는 13% 이하일 수 있다. 이러한 범위를 만족함으로써 높은 광투과율로 태양전지의 높은 효율을 확보할 수 있으며 과도한 빛반사에 의해 주변에 입히는 피해를 최소화할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 광경화가 가능하며, 상술한 점도, 굴절률 및 신율을 만족하는 에폭시 수지인 경우 제한없이 적용이 가능하다. 좋게는 상기 에폭시 프리폴리머는 비스페놀 A형 에폭시 수지, 지환형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 나프탈렌형 에폭시 수지, 안트라센 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 테트라메틸 비페닐형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 S 노볼락형 에폭시 수지, 비페닐 노볼락형 에폭시 수지, 나프톨 노볼락형 에폭시 수지, 나프톨 페놀 공축 노볼락형 에폭시 수지, 나프톨 크레졸 공축 노볼락형 에폭시 수지, (다)방향족 탄화수소 포름알데히드 수지 변형 페놀 수지형 에폭시 수지, 트리페닐 메탄형 에폭시 수지, 테트라 페닐에탄형 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔형 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔 페놀 부가반응형 에폭시 수지, 페놀 아랄킬형 에폭시 수지, 다관능성 페놀 수지 및 나프톨 아랄킬형 에폭시 수지에서 선택되는 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있으며, 좋게는 상기 에폭시 프리폴리머는 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 A와 비스페놀 F의 구조를 가지는 에폭시 수지, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 크레졸노볼락형 에폭시 수지 및 에폭시기 함유 페녹시 수지에서 선택되는 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다.
- [0041] 또한 상기 에폭시 프리폴리머는 상술한 에폭시 수지 외에 1,4-부탄디올디글리시딜에테르, 에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르, 네오펜틸글리콜디글리시딜에테르, 1,4-사이클로헥산디메탄올디글리시딜에테르, 폴리프로필렌글리콜디글리시딜에테르, 트리메틸올프로판트리글리시딜에테르, 글리세롤폴리글리시딜에테르, 케스터오일폴리글리시딜에테르, 솔비톨폴리글리시딜에테르, 헥사하이드로프탈릭안하이드라이드디글리시딜에스테르, 및 테트라하이드로프탈릭안하이드라이드디글리시딜에스테르에서 선택되는 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있으며, 상술한 글리시딜에테르 또는 글리시딜 에스테르를 더 포함함으로써 우수한 부착력을 확보할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 필 안료는 평균입경이 10 내지 40 μm , 좋게는 20 내지 30 μm 일 수 있다. 필 안료의 평균입경이 작은 경우 필 안료의 균일한 분산이 어렵고 응집이 발생하여 균일한 코팅층 형성이 어려운 문제점이 있으며, 필 안료의 평균입경이 큰 경우 광투과율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0043] 상기 필 안료는 좋게는 필 색감을 나타내는 필 입자 및 피그먼트를 혼합한 것일 수 있으며, 더욱 좋게는 상기

필 입자는 플루오로플로고파이트 상(fluorophlogopite phase)을 포함할 수 있으며, 더욱 좋게는 상기 필 입자는 $\text{KMg}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}\text{F}_2]$ 를 포함할 수 있다. 또한 상기 필 안료는 필 입자와 피그먼트를 혼합하여 판매되는 제품을 이용할 수 있다.

- [0044] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 제 1단계의 코팅용 혼합물은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 포함한다. 이러한 필 안료를 포함함으로써 제조되는 컬러유리의 표면이 필을 나타내는 특징이 있다. 구체적으로, 상기 코팅용 혼합물은 상기 필 안료를 1 내지 8 중량%, 좋게는 2 내지 7 중량% 포함할 수 있으며, 잔량의 에폭시 프리폴리머를 포함할 수 있다.
- [0045] 필 안료의 함량이 낮은 경우 제조되는 컬러유리의 선명한 색상 구현이 어려운 문제점이 있으며, 필 안료의 함량이 높은 경우 광투과도가 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계를 포함한다. 좋게는 상기 제 2단계는 코팅용 혼합물을 저속으로 스핀코팅하는 저속 스핀코팅단계 및 저속 스핀코팅 단계 이후 고속으로 스핀코팅을 수행하는 고속 스핀코팅단계를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 상술한 저속 스핀코팅 단계 및 고속 스핀코팅 단계를 포함함으로써 기재 상에 얇은 두께의 균일한 코팅층을 형성할 수 있는 장점이 있다.
- [0048] 구체적으로 상기 저속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 300 내지 800 rpm, 400 내지 700 rpm으로 스핀코팅하는 단계일 수 있다. 상기 저속 스핀코팅 단계의 코팅 속도가 낮은 경우 저속 스핀코팅에 의한 균일한 코팅효과를 도모하기 어려우며, 저속 스핀코팅단계의 코팅속도가 높은 경우 지나치게 두께가 얇은 코팅층이 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 저속 스핀코팅 단계는 2 내지 10초, 좋게는 3 내지 8초간 수행될 수 있다. 스핀코팅 시간이 짧은 경우 저속 스핀코팅에 의한 효과가 나타나기 어려우며, 스핀코팅시간이 긴 경우 불필요하게 코팅시간이 길어져 컬러유리 생산에 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생할 수 있다.
- [0050] 상기 고속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 2500 내지 3500 rpm, 좋게는 2700 내지 3200 rpm으로 코팅하는 단계일 수 있다. 상술한 저속 스핀코팅 단계 후 고속 스핀코팅을 수행함으로써 균일하고 얇은 두께의 코팅층을 형성할 수 있다. 고속 스핀코팅의 코팅속도가 낮은 경우 코팅층이 두꺼워지는 문제가 발생할 수 있으며, 고속 스핀코팅의 코팅속도가 높은 경우 코팅층의 두께가 얇아지며, 이에 따라 필 안료에 의한 색상을 효과적으로 나타내기 어려운 문제점이 있다.
- [0051] 상기 고속 스핀코팅 단계는 30 내지 80초, 좋게는 40 내지 70초간 수행될 수 있으며, 스핀코팅 시간이 짧은 경우 코팅층의 두께가 균일하지 못한 문제점이 있으며, 스핀코팅 시간이 긴 경우 코팅층이 지나치게 얇아져 코팅층의 내구도를 확보하기 어려운 문제점이 있다.
- [0052] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 상술한 저속 스핀코팅 단계 및 고속 스핀코팅 단계를 포함함으로써 균일하고 얇은 미경화 코팅층을 형성할 수 있으며, 좋게는 상기 미경화 코팅층의 두께는 5 내지 20 μm , 더욱 좋게는 6 내지 15 μm 일 수 있다. 코팅층의 두께가 얇은 경우 코팅층의 내구도 확보가 어려우며, 코팅층의 두께가 두꺼운 경우 광투과율이 저하될 수 있다. 또한 미경화 코팅층의 두께가 상술한 범위를 만족함으로써 경화 후 코팅층의 연필경도가 H 이상, 좋게는 2H 이상일 수 있다.
- [0054] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함하며, 미경화 코팅층을 경화하여 필 피그먼트를 포함하는 유색의 코팅층을 형성할 수 있다. 좋게는 상기 에폭시 프리폴리머는 광경화 가능한 에폭시 프리폴리머 일 수 있으며, 상기 제 3단계는 광을 조사하는 단계일 수 있다. 이때 조사되는 광은 상술한 에폭시 프리폴리머의 종류 및 조성에 따라 달라짐이 자명하다. 좋게는 상기 제 3단계는 300 내지 400 nm 파장을 갖는 광을 60 내지 120 초간 조사하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 범위에서 에폭시 프리폴리머를 완전히 경화시키면서도 경화에 불필요한 에너지를 소모하는 것을 예방할 수 있다.
- [0056] 본 발명은 또한 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법으로 제조된 BIPV용 컬러유리를 포함하는 건물 일체형 태양광 발전 시스템을 포함한다. 상기 BIPV용 컬러유리는 태양전지 모듈에 적용되어 광을 투과하여

태양전지로 전달함과 동시에 색상을 나타내어 심미감을 향상시킬 수 있다. 종래는, 상기 BIPV용 컬러유리는 코팅층이 형성된 면이 태양전지 모듈을 향할 수 있으며, 이에 따라 코팅층 외부 노출에 따른 코팅층의 손상을 예방할 수 있다.

[0058] 이하, 본 발명을 실시예 및 비교예에 의해 구체적으로 설명한다. 아래 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위가 아래 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0059] [제조예 1]

[0060] 25℃에서 점도가 1200 cps이며 단독 경화 시 굴절률이 1.52이고, 신율이 80%이며, 탄성계수가 20,000 psi이고 인장계수가 1,500 psi인 에폭시 프리폴리머를 준비한다. 에폭시 프리폴리머 3.8g 및 0.2g의 붉은색 펄 안료를 균일하게 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하였다. 이때 붉은색 펄 안료는 C.I. Pigment red 254 약 7 중량% 포함하는 펄 안료(RC-7441S)를 이용하였다.

[0061] 제조된 코팅용 혼합물을 유리에 도포한 뒤, 500 rpm으로 5초(저속 스핀코팅), 이어서 3000 rpm으로 50초(고속 스핀코팅)간 스핀코팅하여 미경화 코팅층을 형성하였으며, 형성된 미경화 코팅층의 두께는 약 8 μ m로 확인되었다. 상기 미경화 코팅층에 자외선 조사기를 이용하여 파장이 약 360 nm 부근인 자외선을 90초간 조사하여 미경화 코팅층을 경화하여 코팅층을 형성하였으며, 제조된 코팅층을 육안으로 관찰하고 도 2로 나타내었다.

[0063] [제조예 2]

[0064] 실시예 1과 같은 방법으로 제조하되, 펄 안료를 RC-7883S로 대체하여 동량 첨가한 뒤 코팅층을 제조하였다. 제조된 코팅층을 육안으로 관찰하고 도 3으로 나타내었다.

[0066] [제조예 3]

[0067] 실시예 1과 같은 방법으로 제조하되, 펄 안료를 RC-7997S로 대체하여 동량 첨가한 뒤, 코팅층을 제조하였다. 제조된 코팅층을 육안으로 관찰하고 도 4로 나타내었다.

[0069] [제조예 4]

[0070] 실시예 1과 같은 방법으로 제조하되, 실시예 1의 에폭시 프리폴리머 대신 25℃에서 점도가 2500 cps이며 단독 경화 시 굴절률이 1.56이고, 신율이 6%이며, 탄성계수가 240,000이고 인장계수가 5,000인 에폭시 프리폴리머를 동량 첨가하여 코팅층을 제조하였다.

[0072] [제조예 5]

[0073] 실시예 1과 같은 방법으로 제조하되, 실시예 1의 에폭시 프리폴리머 대신 25℃에서 점도가 300 cps이며 단독 경화 시 굴절률이 1.56이고, 신율이 38%이며, 탄성계수가 150,000이고 인장계수가 3,000인 에폭시 프리폴리머를 동량 첨가하여 코팅층을 제조하였다.

[0075] [제조예 6]

[0076] 제조예 1과 같은 방법으로 제조하되, 저속스핀코팅 단계 없이 고속스핀 코팅만을 3000 rpm으로 50초간 수행하여 코팅층을 제조하였다.

[0078] [제조예 7]

[0079] 제조예 1과 같은 방법으로 제조하되, 고속스핀코팅 단계 없이 고속스핀 코팅만을 500 rpm으로 50초간 수행하여 코팅층을 제조하였다.

[0081] [제조예 8]

[0082] 제조예 1과 같은 방법으로 제조하되, 저속 스핀코팅단계를 500 rpm으로 1초 동안 수행하여 코팅층을 제조하였다.

[0084] [제조예 9]

[0085] 제조예 1과 같은 방법으로 제조하되, 고속 스핀코팅단계를 3000 rpm으로 30초간 수행하여 코팅층을 제조하였다.

[0086] 광투과율 및 반사율 확인

[0087] 실시예 및 비교예에서 제조된 각 코팅층에 대하여 파장이 400 내지 700 nm인 범위에서 평균 광투과율 및 반사율을 측정하고 그 결과를 표 1로 나타내었다.

[0089] 코팅층 표면 경도 확인

[0090] 연필경도 시험기를 이용하여 ASTM D3363-74에 의거하여 코팅층의 연필경도를 측정하고 그 결과를 표 1로 나타내었다.

표 1

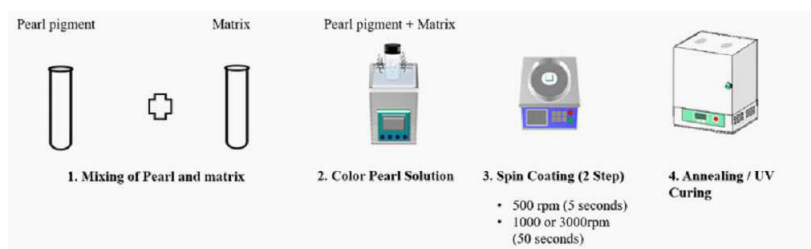
[0092]

	광투과율(%)	반사율(%)	연필경도
제조예 1	84.3	11.5	2H
제조예 2	87.2	12.0	2H
제조예 3	89.1	10.4	2H
제조예 4	62.4	11.2	3H
제조예 5	78.1	12.9	B
제조예 6	76.2	11.4	HB
제조예 7	52.6	18.7	3H
제조예 8	78.0	13.2	HB
제조예 9	63.4	15.5	2H

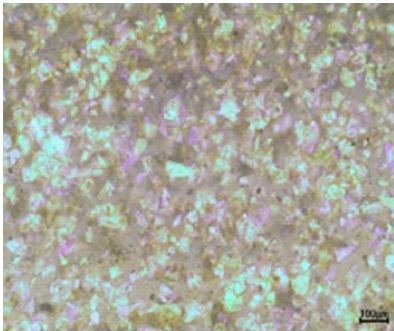
[0094] 표 1을 참고하면, 에폭시 프리폴리머의 25 ℃ 기준 점도가 800 내지 1600 cps를 만족하며, 저속 스핀코팅 및 고속 스핀코팅을 수행한 제조예에서 광투과율이 80%, 종계는 84% 이상이며, 반사율이 15%, 종계는 13% 이하이고, 연필경도가 H 이상인 것을 확인할 수 있다.

도면

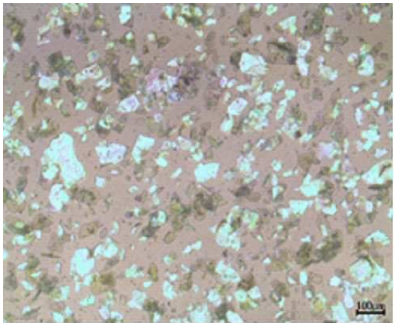
도면1



도면2



도면3



도면4

