

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 7월 28일 (28.07.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2022/158627 A1

- (51) 국제특허분류:
C03C 17/32 (2006.01) H02S 20/26 (2014.01)
C03C 17/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/001050
- (22) 국제출원일: 2021년 1월 27일 (27.01.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0007901 2021년 1월 20일 (20.01.2021) KR
- (71) 출원인: 한밭대학교 산학협력단 (HANBAT NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 34158 대전시 유성구 동서대로 125 (덕명동), Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 최윤석 (CHOI, Yoon Seuk); 34158 대전시 유성구 동서대로 125, N3동 310호(덕명동), Daejeon (KR). 이재현 (LEE, Jae Hyun); 34158 대전시 유성구 동서대로 125, N13동 809호(덕명동), Daejeon (KR). 윤종호 (YOON, Jong Ho); 34158 대전시 유성구 동서대로 125, S8동 327호(덕명동), Daejeon (KR). 안현식 (AHN, Hyeon Sik); 34158 대전시 유성구 동서대로 125, N3동 504호(덕명동), Daejeon (KR). 아페코가소누 (AKPEKO, Gasonoo); 34158 대전시 유성구 동서대로 125, N3동 504호(덕명동), Daejeon (KR). 임성민 (LIM, Seong Min); 34158 대전시 유성구 동서대로 125, N3동 504호(덕명동), Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인오암 (OAM PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM); 35240 대전시 서구 문예로 69, 201호 (둔산동, 오성빌딩), Daejeon (KR).

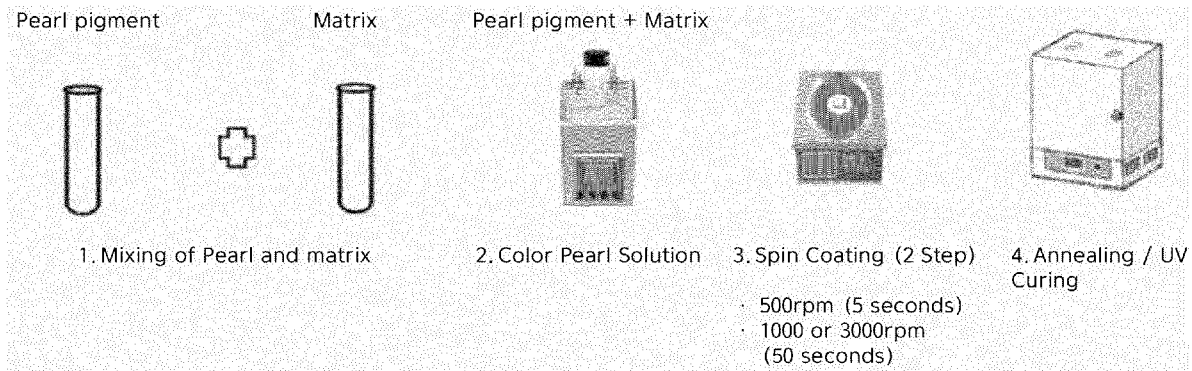
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD FOR PREPARING BIPV COLOR GLASS

(54) 발명의 명칭: BIPV용 컬러유리 제조방법



(57) Abstract: A method for preparing a BIPV color glass according to the present invention comprises: a first step of mixing an epoxy prepolymer and a pearl pigment to prepare a mixture for coating; a second step of introducing the mixture for coating on a substrate through spin coating to prepare an uncured coating layer; and a third step of curing the uncured coating layer.

(57) 요약서: 본 발명에 의한 BIPV 용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1 단계; 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함한다.



WO 2022/158627 A1

명세서

발명의 명칭: BIPV용 컬러유리 제조방법

기술분야

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

배경기술

- [2] 탄소배출 저감 및 석유자원 등의 고갈염려 등을 이유로, 화석연료를 대체하기 위한 다양한 종류의 친환경 대체 에너지가 개발되고 있다.
- [3] 대체 에너지들 중 가장 많이 활용되는 것 중 하나는 태양광으로, 친환경적으로 전기를 생산할수 있다는 점에서 각광받고 있다.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 이와 같은 건물 일체형 태양광 발전은 넓은 면적에 설치가 가능하므로 옥상과 같은 한정적인 공간에 설치되는 경우 대비 전력 생산량을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [7] 이러한 건물 일체형 태양광 발전(BIPV) 모듈은 발전 수단임과 동시에 건물 외장재를 구성함으로써, 심미성을 고려하지 않을 수 없으며 다양한 컬러를 갖는 태양전지 모듈에 대한 연구가 진행되고 있다.
- [8] 이에 따라, 태양광 발전의 효율 저하를 유발하지 않으면서도, 컬러를 도입하여 건물 외장재의 심미성을 향상시킬 수 있는 태양전지용 전면유리의 개발이 필요한 실정이다.
- [9] [선행기술문헌]
- [10] (특허문헌 1) 대한민국 공개특허공보 제10-2020-0112138호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 목적은 간단한 방법으로 BIPV용 컬러유리를 제조할 수 있는 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.
- [12] 본 발명의 다른 목적은 생산단가를 낮출 수 있는 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.

- [13] 본 발명의 또 다른 목적은 코팅시간을 단축하여 전체 컬러유리 제조시간을 단축할 수 있는 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.
- [14] 본 발명의 또 다른 목적은 광투과도가 높으며, 반사율이 낮은 BIPV용 컬러유리 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [15] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1단계;
- [16] 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및
- [17] 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함한다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 25 °C에서 점도가 800 내지 1,600 cps인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 경화 후 굴절률이 1.45 내지 1.58인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 제 2단계는 저속으로 스핀코팅하는 저속 스핀코팅단계 및 저속 스핀코팅 단계 이후 고속으로 스핀코팅을 수행하는 고속 스핀코팅단계를 포함할 수 있다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 저속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 300 내지 800 rpm으로 코팅하는 단계일 수 있다.
- [22] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 고속 스핀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 2500 내지 3500 rpm으로 코팅하는 단계일 수 있다.
- [23] 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

- [24] 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

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

이를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 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 구성 요소를 지칭한다.
- [28] 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.
- [29] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머 및 필 안료를 혼합하여 코팅용 혼합물을 제조하는 제 1단계;
- [30] 상기 코팅용 혼합물을 스핀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계; 및
- [31] 상기 미경화 코팅층을 경화하는 제 3단계;를 포함한다.
- [32] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법으로 컬러유리를 제조하는 경우, 필 안료에 의해 필이 포함된 색상을 나타냄과 동시에 광투과도가 우수한 장점이 있다.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 본 발명에서 BIPV는 Building-Integrated Photovoltaic의 약자로, 건물 일체형 태양광 발전을 의미한다.
- [36] 본 발명에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 에폭시 프리폴리머를 포함한다. 이러한 에폭시 프리폴리머를 포함함으로써 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.

- [37] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 25 °C에서 점도가 800 내지 1,600 cps, 더욱 좋게는 900 내지 1400 cps일 수 있다. 상기 에폭시 프리폴리머가 상술한 점도를 만족함으로써 스펀코팅을 통해 컬러층을 용이하게 도입할 수 있는 장점이 있다. 에폭시 프로폴리머의 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.
- [38] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 에폭시 프리폴리머는 에폭시 프리폴리머 만을 단독으로 경화 한 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.
- [39] 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 유리와 코팅층의 결합력 저하가 발생할 수 있으며, 신율이 높은 경우 내구도 저하가 발생할 수 있다.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] 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 노블락형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 나프탈렌형 에폭시 수지, 안트라센 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 테트라메틸 비페닐형 에폭시 수지, 페놀 노블락형 에폭시 수지, 비스페놀 A 노블락형 에폭시 수지, 비스페놀 S 노블락형 에폭시 수지, 비페닐 노블락형 에폭시 수지, 나프톨 노블락형 에폭시 수지, 나프톨 페놀 공축 노블락형 에폭시 수지, 나프톨 크레졸 공축 노블락형 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, 종게는 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.

- [43] 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.
- [44] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법에서 상기 필 안료는 평균입경이 10 내지 40 μm , 종게는 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.
- [45] 상기 필 안료는 종게는 필 색감을 나타내는 필 입자 및 피그먼트를 혼합한 것일 수 있으며, 더욱 종게는 상기 필 입자는 플루오로플로고파이트 상(fluorophlogopite phase)을 포함할 수 있으며, 더욱 종게는 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.
- [46] 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%, 종게는 2 내지 7 중량% 포함할 수 있으며, 잔량의 에폭시 프리폴리머를 포함할 수 있다.
- [47] 필 안료의 함량이 낮은 경우 제조되는 컬러유리의 선명한 색상 구현이 어려운 문제점이 있으며, 필 안료의 함량이 높은 경우 광투과도가 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[48]

[49] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 상기 코팅용

혼합물을 스펀코팅으로 기재 상에 도입하여 미경화 코팅층을 제조하는 제 2단계를 포함한다. 종게는 상기 제 2단계는 코팅용 혼합물을 저속으로 스펀코팅하는 저속 스펀코팅단계 및 저속 스펀코팅 단계 이후 고속으로 스펀코팅을 수행하는 고속 스펀코팅단계를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 상술한 저속 스펀코팅 단계 및 고속 스펀 코팅 단계를 포함함으로써 기재 상에 얇은 두께의 균일한 코팅층을 형성할 수 있는 장점이 있다.

- [50] 구체적으로 상기 저속 스펀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 300 내지 800 rpm, 400 내지 700 rpm으로 스펀코팅하는 단계일 수 있다. 상기 저속 스펀코팅 단계의 코팅 속도가 낮은 경우 저속 스펀코팅에 의한 균일한 코팅효과를 도모하기 어려우며, 저속 스펀코팅단계의 코팅속도가 높은 경우 지나치게 두께가 얇은 코팅층이 형성될 수 있다.
- [51] 상기 저속 스펀코팅 단계는 2 내지 10초, 종게는 3 내지 8초간 수행될 수 있다. 스펀코팅 시간이 짧은 경우 저속 스펀코팅에 의한 효과가 나타나기 어려우며, 스펀코팅시간이 긴 경우 불필요하게 코팅시간이 길어져 컬러유리 생산에 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생할 수 있다.
- [52] 상기 고속 스펀코팅단계는 상기 코팅용 혼합물을 2500 내지 3500 rpm, 종게는 2700 내지 3200 rpm으로 코팅하는 단계일 수 있다. 상술한 저속 스펀코팅 단계 후 고속 스펀코팅을 수행함으로써 균일하고 얇은 두께의 코팅층을 형성할 수 있다. 고속 스펀코팅의 코팅속도가 낮은 경우 코팅층이 두꺼워지는 문제가 발생할 수 있으며, 고속 스펀코팅의 코팅속도가 높은 경우 코팅층의 두께가 얇아지며, 이에 따라 필 안료에 의한 색상을 효과적으로 나타내기 어려운 문제점이 있다.
- [53] 상기 고속 스펀코팅 단계는 30 내지 80초, 종게는 40 내지 70초간 수행될 수 있으며, 스펀코팅 시간이 짧은 경우 코팅층의 두께가 균일하지 못한 문제점이 있으며, 스펀코팅 시간이 긴 경우 코팅층이 지나치게 얇아져 코팅층의 내구도를 확보하기 어려운 문제점이 있다.
- [54] 본 발명의 일 실시예에 의한 BIPV용 컬러유리 제조방법은 상술한 저속 스펀코팅 단계 및 고속 스펀코팅 단계를 포함함으로써 균일하고 얇은 미경화 코팅층을 형성할 수 있으며, 종게는 상기 미경화 코팅층의 두께는 5 내지 20 μm , 더욱 종게는 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, 종게는 2H 이상일 수 있다.
- [55]
- [56] 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. 종게는 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. 종게는 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.

[57]

[58] 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. 종게는, 상기 BIPV용 컬러유리는 코팅층이 형성된 면이 태양전지 모듈을 향할 수 있으며, 이에 따라 코팅층 외부 노출에 따른 코팅층의 손상을 예방할 수 있다.

[59]

[60] 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.

[61] [제조예 1]

[62] 25°C에서 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.

[63] 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 μm 로 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.

[64]

[65] [제조예 2]

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

[67]

[68] [제조예 3]

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

[70]

[71] [제조예 4]

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

[73]

[74] [제조예 5]

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

[76]

[77] [제조예 6]

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

[79]

[80] [제조예 7]

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

[82]

[83] [제조예 8]

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

[85]

[86] [제조예 9]

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

[88] 광투과율 및 반사율 확인

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

[90]

[91] 코팅층 표면 경도 확인

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

[93] [표1]

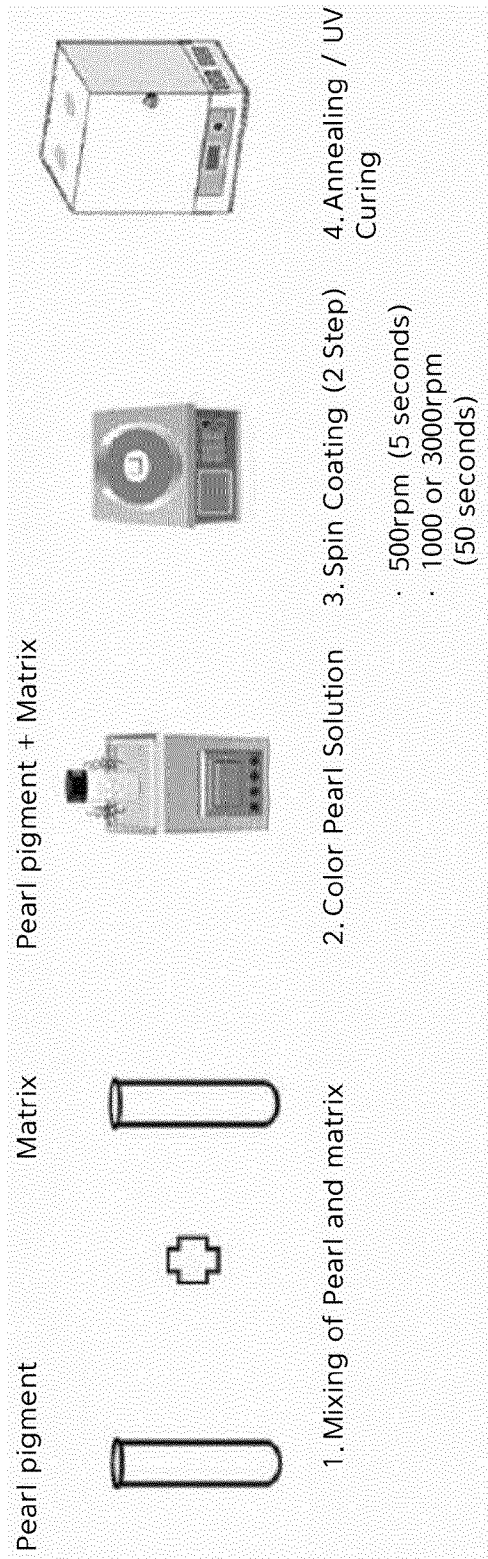
	광투과율(%)	반사율(%)	연필경도
제조예 1	84.3	11.5	2H
제조예 2	87.2	12.0	2H
제조예 3	89.1	10.4	2H
제조예 4	62.4	11.2	3H
제조예 5	78.1	12.9	B
제조예 6	76.2	11.4	HB
제조예 7	52.6	18.7	3H
제조예 8	78.0	13.2	HB
제조예 9	63.4	15.5	2H

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

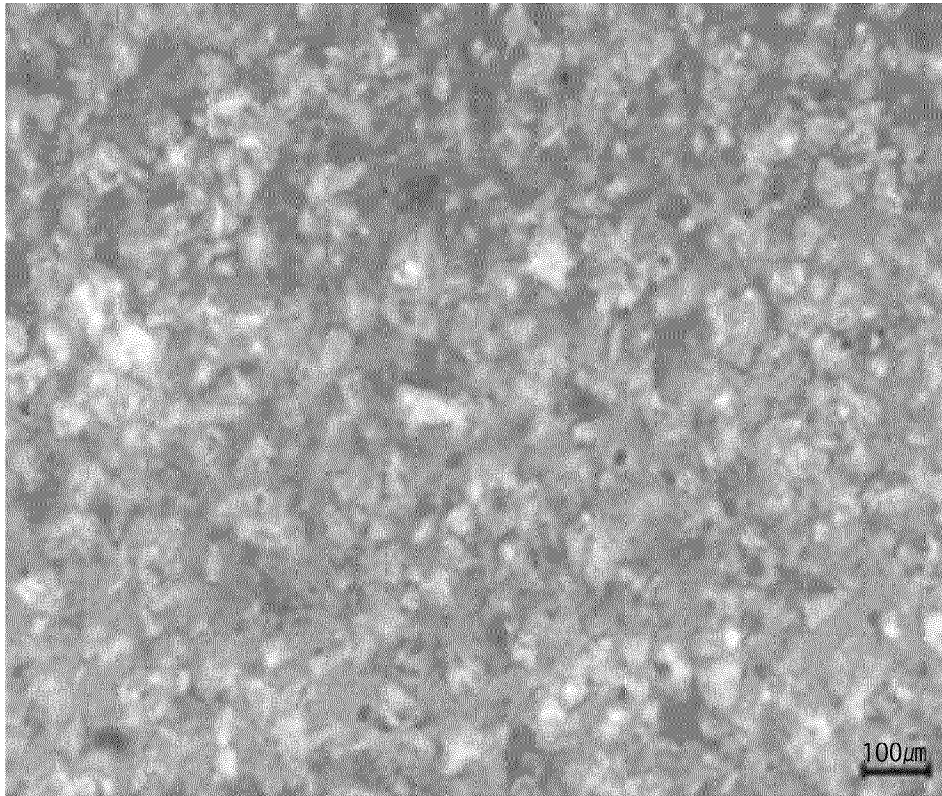
청구범위

- [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 °C에서 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.

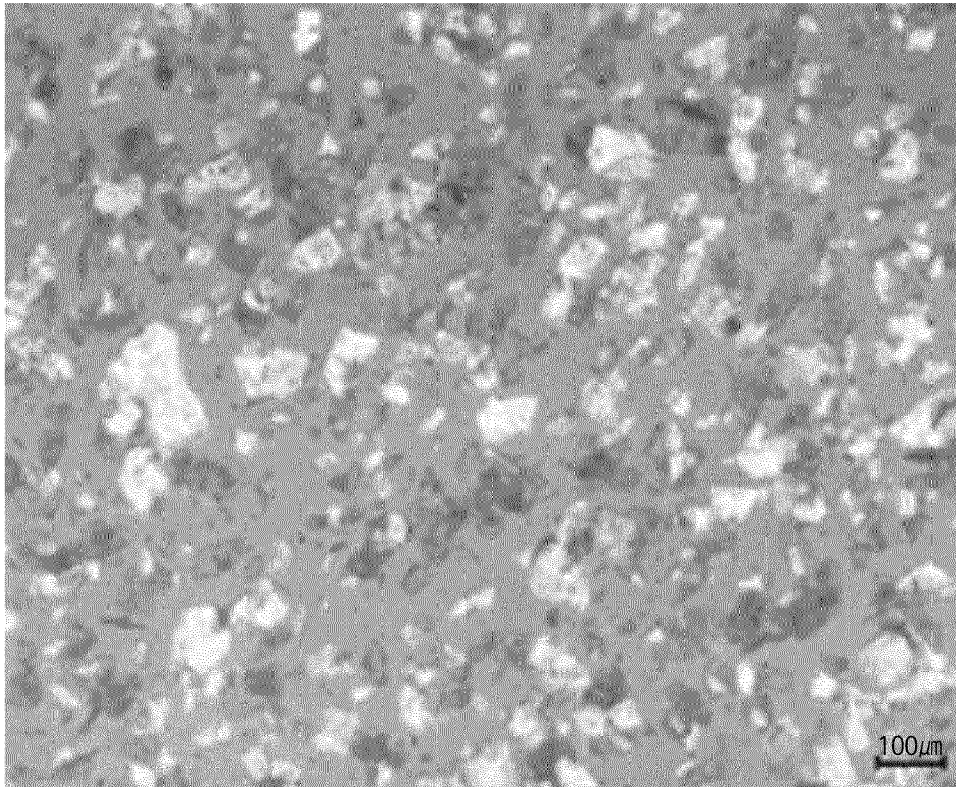
[도1]



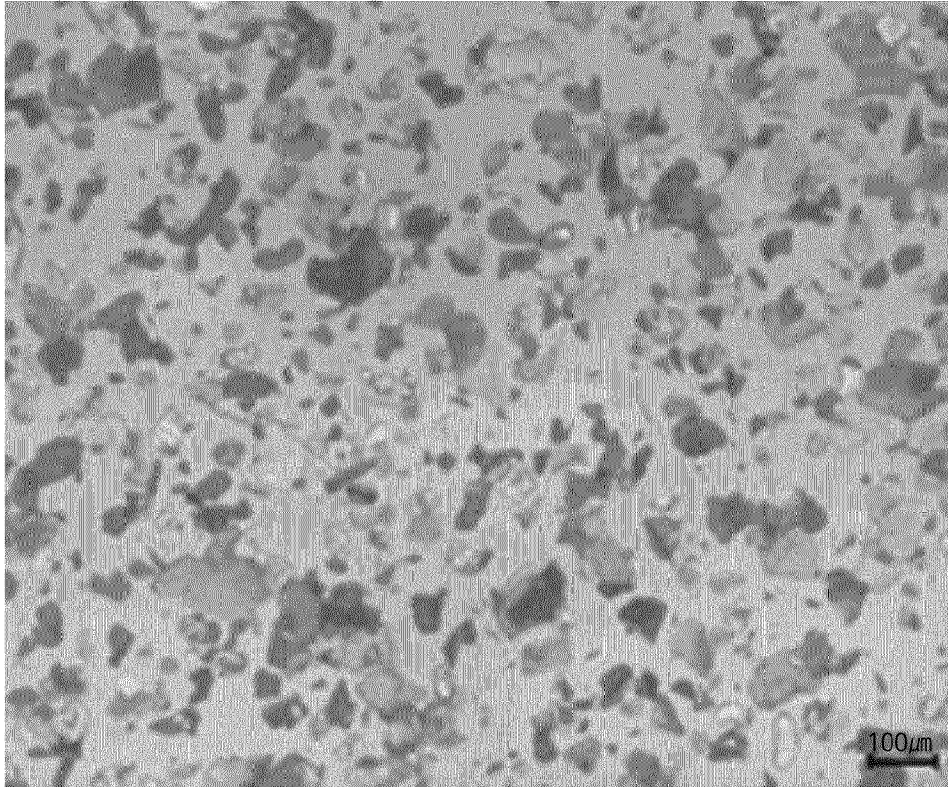
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/001050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C 17/32(2006.01)i; C03C 17/00(2006.01)i; H02S 20/26(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03C 17/32(2006.01); B05D 1/40(2006.01); B05D 7/24(2006.01); B32B 17/06(2006.01); B32B 9/00(2006.01);
C09D 133/12(2006.01); C09D 7/20(2018.01); C09D 7/41(2018.01); H01L 31/054(2014.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: BIPV(Building-Integrated Photovoltaic), 컬러유리(colored glass), 에폭시 프리폴리머(epoxy prepolymer), 펄 안료(pearl pigment), 스핀코팅(spin coating)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0053332 A (POSCO et al.) 18 May 2020 (2020-05-18) See claims 1-8; and paragraphs [0031]-[0049].	1-7
Y	KR 10-0190920 B1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 01 June 1999 (1999-06-01) See claims 1-4; and paragraphs [0090]-[0129].	1-7
Y	JP 05-309319 A (DAINIPPON INK & CHEM. INC. et al.) 22 November 1993 (1993-11-22) See abstract; claim 1; and paragraphs [0017]-[0020].	4-6
A	JP 2014-207384 A (FUTURE EVE TECHNOLOGY KK) 30 October 2014 (2014-10-30) See entire document.	1-7
A	KR 10-2010-0128557 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 08 December 2010 (2010-12-08) See entire document.	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2022

Date of mailing of the international search report

11 May 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/001050

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0053332	A	18 May 2020	KR	10-2178441	B1	13 November 2020
				WO	2020-096329	A1	14 May 2020
KR	10-0190920	B1	01 June 1999	CN	100076375	C	19 December 2001
				CN	100156164	A	06 August 1997
				JP	09-100422	A	15 April 1997
				KR	10-1997-0010907	A	27 March 1997
				US	5912061	A	15 June 1999
JP	05-309319	A	22 November 1993	None			
JP	2014-207384	A	30 October 2014	CN	105247687	A	13 January 2016
				CN	105247687	B	09 February 2018
				JP	6196061	B2	13 September 2017
				US	2016-0035923	A1	04 February 2016
				US	2019-0019910	A1	17 January 2019
				WO	2014-171442	A1	23 October 2014
KR	10-2010-0128557	A	08 December 2010	KR	10-1123821	B1	15 March 2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C03C 17/32(2006.01)i; C03C 17/00(2006.01)i; H02S 20/26(2014.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C03C 17/32(2006.01); B05D 1/40(2006.01); B05D 7/24(2006.01); B32B 17/06(2006.01); B32B 9/00(2006.01); C09D 133/12(2006.01); C09D 7/20(2018.01); C09D 7/41(2018.01); H01L 31/054(2014.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: BIPV(Building-Intergrated Photovoltaic), 컬러유리(colored glass), 에폭시 프리폴리머(epoxy prepolymer), 펄 안료(pearl pigment), 스핀코팅(spin coating)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0053332 A (주식회사 포스코 등) 2020.05.18 청구항 1-8; 단락 [0031]-[0049]	1-7
Y	KR 10-0190920 B1 (파츠시타덴키산교가부시끼가이샤) 1999.06.01 청구항 1-4; 단락 [0090]-[0129]	1-7
Y	JP 05-309319 A (DAINIPPON INK & CHEM. INC. 등) 1993.11.22 요약; 청구항 1; 단락 [0017]-[0020]	4-6
A	JP 2014-207384 A (FUTURE EVE TECHNOLOGY KK) 2014.10.30 전문	1-7
A	KR 10-2010-0128557 A (성균관대학교산학협력단) 2010.12.08 전문	1-7
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년05월11일(11.05.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년05월11일(11.05.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0053332 A	2020/05/18	KR 10-2178441 B1	2020/11/13
		WO 2020-096329 A1	2020/05/14
KR 10-0190920 B1	1999/06/01	CN 100076375 C	2001/12/19
		CN 100156164 A	1997/08/06
		JP 09-100422 A	1997/04/15
		KR 10-1997-0010907 A	1997/03/27
		US 5912061 A	1999/06/15
JP 05-309319 A	1993/11/22	없음	
JP 2014-207384 A	2014/10/30	CN 105247687 A	2016/01/13
		CN 105247687 B	2018/02/09
		JP 6196061 B2	2017/09/13
		US 2016-0035923 A1	2016/02/04
		US 2019-0019910 A1	2019/01/17
		WO 2014-171442 A1	2014/10/23
KR 10-2010-0128557 A	2010/12/08	KR 10-1123821 B1	2012/03/15