

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 7월 14일 (14.07.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2022/149681 A1

- (51) 국제특허분류:
C08L 23/08 (2006.01) C08K 5/11 (2006.01)
C08L 23/06 (2006.01) C08K 3/016 (2018.01)
C08L 101/00 (2006.01) C08K 3/22 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01) C08K 3/38 (2006.01)
C08K 5/13 (2006.01) C08K 3/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/010348
- (22) 국제출원일: 2021년 8월 5일 (05.08.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0003504 2021년 1월 11일 (11.01.2021) KR
- (71) 출원인: 엘에스전선 주식회사 (LS CABLE & SYSTEM LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동, LS타워), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 황현주 (HWANG, Hyun Joo); 15853 경기도 군포시 한세로78번길 31, 602호, Gyeonggi-do (KR). 양훈철 (YANG, Hun Chul); 21986 인천시 연수구 송도문화로84번길 84, Incheon (KR). 서주미 (SEO, Ju Mi); 13835 경기도 과천시 별양로 12, 335동 1601호, Gyeonggi-do (KR). 최홍석 (CHOI, Hong Seok); 05526 서울시 송파구 풍성로6가길 5, 302호, Seoul (KR). 정규진 (JUNG, Gyu Jin); 14090 경기도 안양시 만안구 소곡로 78, 102동 1107호, Gyeonggi-do (KR). 박경원 (PARK, Kyung Won); 15847 경기도 군포시 공단로140번길 22, 906호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 서현 등 (SUH, Hyun et al.); 16827 경기도 용인시 수지구 신수로 767, 지식산업센터 407호 (동천동, U-TOWER), Gyeonggi-do (KR).

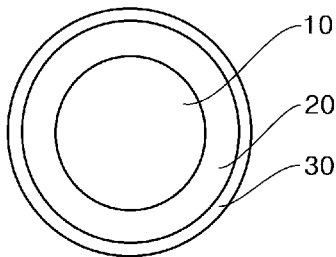
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, 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 국내 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: COMPOSITION FOR INSULATING LAYER OR SHEATH LAYER OF SOLAR CABLE AND SOLAR CABLE COMPRISING INSULATING LAYER OR SHEATH LAYER FORMED THEREFROM

(54) 발명의 명칭: 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블



(57) Abstract: The present invention relates to an insulating or sheath composition for an insulating layer or a sheath layer of a solar cable and a solar cable comprising an insulating layer or a sheath layer formed therefrom. Specifically, the present invention relates to an insulating or sheath composition for an insulating layer or a sheath layer of an outdoor or buried solar cable and a solar cable comprising an insulating layer or a sheath layer formed therefrom, wherein the composition is eco-friendly and has excellent UV resistance, weather resistance, flame retardancy, heat resistance, especially long-term heat resistance, heat distortion characteristics, water resistance, mechanical properties, and the like.

(57) 요약서: 본 발명은 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 특히 장기내열성, 가열변형특성, 내수성, 기계적 특성 등이 우수하고, 환경 친화적인, 옥외 또는 직매용 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블에 관한 것이다.



WO 2022/149681 A1

명세서

발명의 명칭: 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블 기술분야

- [1] 본 발명은 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 특히 장기내열성, 가열변형특성, 내수성, 기계적 특성 등이 우수하고, 환경 친화적인, 옥외 또는 직매용 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 태양으로부터 제공되는 빛 에너지를 전기로 변환하는 태양광 발전은 화력 발전 또는 원자력 발전에 비해 환경 오염, 천재지변에 의한 사고 위험 또는 폐기물 문제가 발생되지 않으므로, 풍력 발전 등과 함께 최근 각광받고 있다. 또한, 풍력 발전의 경우 일정한 풍향과 풍량이 요구되어 설치 환경의 제약이 크지만 태양광 발전의 경우 이러한 제한이 상대적으로 낮다.
- [3] 태양광 발전 시스템은 일반적으로 태양광을 집광하기 위한 다수의 태양광 모듈 각각에 전기 커넥터 기능을 수행하는 정션박스가 장착되는데, 구체적으로 제1 태양광 모듈의 정션박스의 + 단자는 이웃된 제2 태양광 모듈의 정션박스의 - 단자와 태양광 케이블로 연결되어야 하고, 제2 태양광 모듈의 정션박스의 - 단자는 다시 이웃된 제3 태양광 모듈의 정션박스의 + 단자와 태양광 케이블로 연결되어야 한다.
- [4] 이러한 태양광 케이블은 일반 케이블을 사용함으로써 발생하는 문제점, 예를 들어, 케이블 노후화, 화재발생, 전압강하 등을 해결하기 위해 개발된 태양광 전용 케이블로서, 포설환경에 따라 우수한 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 특히 장기내열성, 가열변형특성, 내수성, 기계적 특성 등이 요구된다.
- [5] 종래 태양광 케이블은 도체, 상기 도체를 감싸는 절연층, 상기 절연층을 감싸는 시스층 등을 포함하고, 절연층과 시스층 소재로 내후성, 난연성, 내열성 등이 우수한 할로젠 소재를 사용했으나, 이러한 할로젠 소재는 케이블 소각시 인체에 유해한 가스를 방출하는 등의 환경문제를 유발할 수 있다.
- [6] 따라서, 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 특히 장기내열성, 가열변형특성, 내수성, 기계적 특성 등이 우수하고, 환경 친화적인, 옥외 또는 직매용 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 특히 장기내열성, 가열변형특성, 내수성, 기계적 특성 등이 우수한, 옥외 또는 직매용 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 발명은 환경 친화적인, 옥외 또는 직매용 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물 및 이로부터 형성된 절연층 또는 시스층을 포함하는 태양광 케이블을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [9] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은,
- [10] 태양광 케이블의 상기 절연층 또는 시스층 형성용 절연 또는 시스 조성물로서, 베이스 수지 및 첨가제를 포함하고, 상기 베이스 수지는 용점(T_m)이 60 내지 150°C인 비할로젠 폴리올레핀 수지를 포함하고, 상기 첨가제는 산화방지제 및 가교제 또는 가교조제를 포함하며, 상기 절연 또는 시스 조성물로부터 형성된 절연 또는 시스 시편은 135°C에서 20,000 시간 이후에 신장율이 50% 이상인, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.
- [11] 여기서, 상기 절연 또는 시스 시편은 규격 IEC 60216-1 및 IEC 60216-2에 따른 아레뉴우스 플롯 응용 방법에 의한 평가시 135°C에서 20,000 시간 이후에 신장율이 50% 이상인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.
- [12] 또한, 상기 산화방지제는 모노페놀계, 비스페놀계 및 고분자형 페놀계 산화방지제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상의 1차 산화방지제, 및 유헥계 및 인계 산화방지제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상의 2차 산화방지제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.
- [13] 그리고, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 1차 산화방지제의 함량은 0.5 내지 4 중량부이고, 상기 2차 산화방지제의 함량은 1 내지 5 중량부인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.
- [14] 한편, 상기 가교조제는 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(TMPTMA)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.
- [15] 여기서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 가교조제의 함량은 2 내지 4 중량부인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.
- [16] 그리고, 상기 베이스 수지는 폴리올레핀 엘라스토머(POE) 및 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 수지를 포함하고, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 폴리올레핀 엘라스토머(POE)의 함량은 20 내지 40 중량부이고, 상기 에틸렌비닐아세테이트(EVA)의 함량은 60 내지 80 중량부인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.
- [17] 여기서, 상기 베이스 수지는 폴리올레핀 엘라스토머(POE), 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 수지 및 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)을

포함하고, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 폴리올레핀 엘라스토머(POE)의 함량은 10 내지 30 중량부, 상기 에틸렌비닐아세테이트(EVA)의 함량은 40 내지 60 중량부, 상기 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)의 함량은 20 내지 40 중량부인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.

[18] 한편, 상기 첨가제는 난연제 또는 충전제를 포함하는 무기 첨가제를 포함하고, 상기 절연 또는 시스 조성물의 총 중량을 기준으로, 상기 무기 첨가제의 함량은 25 내지 45 중량%인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.

[19] 여기서, 상기 충전제와 상기 난연제의 중량비는 1:2 내지 1:20인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.

[20] 또한, 상기 난연제는 수산화마그네슘, 수산화알루미늄, 폴리브덴계 난연제, 안티몬계 난연제 및 붕산계 난연제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상의 난연제를 포함하고, 상기 충전제는 탄산칼슘(CaCO_3) 및 탈크(talc)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물을 제공한다.

[21] 한편, 도체; 상기 도체를 감싸고 상기 절연 또는 시스 조성물로부터 형성된 절연층; 및 상기 절연층을 감싸고 상기 절연 또는 시스 조성물로부터 형성된 시스층을 포함하는, 태양광 케이블을 제공한다.

발명의 효과

[22] 본 발명에 따른 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물은 특정 베이스 수지와 첨가제의 조합을 통해 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 특히 장기내열성, 가열변형특성, 내수성, 기계적 특성 등이 모두 우수한 효과를 나타낸다.

[23] 또한, 본 발명에 따른 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층용 절연 또는 시스 조성물은 비할로젠 소재가 적용되어 환경 친화적인 우수한 효과를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 본 발명에 따른 태양광 케이블의 횡단면 구조를 개략적으로 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[25] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록, 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[26] 도 1은 본 발명에 따른 태양광 케이블의 횡단면 구조를 개략적으로 도시한 것이다.

- [27] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 비가교 절연 케이블은 도체(10), 상기 도체(10)를 감싸는 절연층(20), 상기 절연층(20)을 감싸는 시스층(30) 등을 포함할 수 있고, 상기 도체(10)는 전류가 흐를 수 있는 전도성 소재, 예를 들어, 구리, 알루미늄 등의 금속으로 이루어질 수 있고, 단선 또는 복수의 소선이 연합된 연선일 수 있으며, 직경은 이를 포함하는 케이블의 용량에 의해 적절히 선택될 수 있다.
- [28] 상기 절연층(20)은 베이스 수지 및 첨가제를 포함하는 절연 또는 시스 조성물의 압출 등에 의해 형성될 수 있고, 상기 베이스 수지는 용점(Tm)이 60 내지 150°C인 비할로젠 폴리올레핀 수지를 포함할 수 있다 여기서, 상기 베이스 수지의 용점(Tm)이 60°C 미만인 경우 상기 절연층(20)의 가교시 가교 효율이 저하되어 기계적 특성이 크게 저하될 수 있는 반면, 상기 베이스 수지의 용점(Tm)이 150°C 초과인 경우 첨가제와의 상용성이 저하되어 상기 절연층(20)의 기계적 특성, 난연성, 내열성 등의 물성이 크게 저하될 수 있다.
- [29] 상기 베이스 수지는 예를 들어 폴리올레핀 엘라스토머(POE)를 포함하거나, 용점이 상이한 2종 이상의 비할로젠 폴리올레핀 수지를 포함할 수 있고, 예를 들어, 폴리올레핀 엘라스토머(POE) 이외에 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 수지나 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE) 또는 이들 모두를 포함할 수 있다.
- [30] 상기 베이스 수지가 폴리올레핀 엘라스토머(POE) 및 에틸렌비닐아세테이트(EVA)를 포함하는 경우, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 폴리올레핀 엘라스토머(POE)의 함량은 20 내지 40 중량부, 상기 에틸렌비닐아세테이트(EVA)의 함량은 60 내지 80 중량부일 수 있다.
- [31] 또한, 상기 베이스 수지가 폴리올레핀 엘라스토머(POE), 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 수지 및 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)을 포함하는 경우, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 폴리올레핀 엘라스토머(POE)의 함량은 10 내지 30 중량부, 상기 에틸렌비닐아세테이트(EVA)의 함량은 40 내지 60 중량부, 상기 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)의 함량은 20 내지 40 중량부일 수 있다.
- [32] 여기서, 상기 폴리올레핀 엘라스토머(POE), 상기 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 수지 및 상기 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE) 각각의 함량이 기준 미달인 경우 기계적 특성, 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 가열변형특성, 내수성 등의 물성이 저하될 수 있다.
- [33] 상기 첨가제는 산화방지제, 가교제 또는 가교조제, 충전제, 난연제 등을 포함할 수 있다.
- [34] 상기 산화방지제는 라디칼을 포착하여 산소와 라디칼 연쇄반응을 억제함으로써 베이스 수지의 산화를 방지하는 1차 산화방지제, 예를 들어, 모노페놀계, 비스페놀계, 고분자형 페놀계 등의 페놀계 산화방지제 및 이미 산화된 수지의 산소를 제거하여 베이스 수지를 안정화시키는 2차 산화방지제, 예를 들어, 유헥계, 인계 등의 산화방지제를 포함할 수 있다.

- [35] 여기서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 1차 산화방지제의 함량은 0.5 내지 4 중량부, 상기 2차 산화방지제의 함량은 1 내지 5 중량부일 수 있다. 상기 1차 산화방지제 및 상기 2차 산화방지제 각각의 함량이 기준 미달인 경우 상기 절연층(20)의 내열성, 특히 135°C에서 20,000 시간 이상의 장기내열성을 만족할 수 없는 반면, 상기 1차 산화방지제 및 상기 2차 산화방지제 각각의 함량이 기준 초과인 경우 상기 절연층(20)의 압출시 상기 절연층(20) 표면에 산화방지제가 백색가루 형태로 용출되는 블루밍(blooming) 현상이 발생할 수 있다.
- [36] 상기 가교제 또는 가교조제는 상기 절연층(20)의 가교방식에 따라 상이할 수 있고, 예를 들어, 상기 절연층(20)이 화학가교되는 경우 디큐밀퍼옥사이드(DCP) 등의 과산화물 가교제, 수가교되는 경우 트리알콕시실란 등의 실란 가교제, 조사가교되는 경우 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(TMPTMA) 등의 가교조제를 포함할 수 있다.
- [37] 여기서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 가교제의 함량은 1 내지 10 중량부이고, 상기 가교조제의 함량은 2 내지 4 중량부일 수 있다. 상기 가교제 또는 상기 가교조제의 함량이 기준 미달인 경우 상기 절연층(20)의 가교효율이 저하되어 기계적 특성, 특히 상온 신장율이 크게 저하될 수 있는 반면, 상기 가교제 또는 상기 가교조제의 함량이 기준 초과인 경우 지나친 가교효율에 의하여 상온 신장율 저하를 가져온다. 다만, 상기 가교조제는 조사가교 컴파운드에만 적정 함량을 적용한다.
- [38] 상기 충전제는 상기 베이스 수지 및 상기 첨가제의 기능을 저하시키지 않으면서 상기 절연 또는 시스 조성물의 제조비용을 낮추기 위한 기능을 수행하는 것으로, 예를 들어, 탄산칼슘(CaCO_3), 탈크(talc) 등을 포함할 수 있다.
- [39] 상기 난연제는 상기 태양광 케이블에서의 난연성을 구현할 수 있다. 상기 난연제는 예를 들어 수산화마그네슘, 수산화알루미늄 등의 금속수산화물이나 폴리브덴 화합물 같은 폴리브덴계 난연제, 산화안티몬 같은 안티몬계 난연제, 붕산아연 같은 붕산계 난연제 등을 포함할 수 있다.
- [40] 상기 절연 또는 시스 조성물에서, 상기 절연 또는 시스 조성물의 총 중량을 기준으로, 상기 충전제 및/또는 상기 난연제를 포함하는 무기 첨가제의 총 함량은 45 중량% 이하이고, 특히 상기 시스층(30)을 형성하는 시스 조성물의 경우, 바람직하게는 25 내지 45 중량%일 수 있다. 여기서, 상기 충전제와 상기 난연제의 중량비가 1:2 내지 1:20임을 전제로 상기 충전제와 상기 난연제의 총 함량이 25 중량% 미만인 경우 상기 시스층(30)의 난연성이 크게 저하될 수 있는 반면, 상기 충전제와 상기 난연제의 총 함량이 45 중량% 초과인 경우 상기 절연층(20) 및 상기 시스층(30)의 내수성, 특히 장기침수절연저항 특성이 저하될 수 있다.
- [41] 본 발명에 따른 절연 또는 시스 조성물은 앞서 기술한 바와 같은 특정한 베이스 수지와 첨가제의 조합을 통해, 내UV 특성, 내후성, 난연성, 내열성, 특히

장기내열성, 가열변형특성, 내수성, 기계적 특성 등의 물성이 우수하고, 상기 베이스 수지가 비할로겐 수지로서 환경 친화적이다.

[42]

[43] [실시예]

[44]

[45] 1. 제조예

[46]

[47] 아래 표 1에 기재된 구성성분 및 함량으로 절연 및 시스 조성물 그리고 절연 및 시스 시편(4mm 덤벨 형상)을 제조했다. 아래 표 1에 기재된 함량의 단위는 중량부이다.

[48]

[49] [표1]

	실시예			비교예							
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8
수지1	100										
수지2		30			70	30	30				
수지3			20					20	20	20	20
수지4				100							
수지5					30						
수지6		70				70	70				
수지7			50					50	50	50	50
수지8			30					30	30	30	30
난연제1	0	120									
난연제2	0		140								
충진제	0	20	20								
산화방지제1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	3	3
산화방지제2	2	3		2	3	3	3				
산화방지제3			4					1	5	4	4
가교조제			3					3	3	0.5	5
가교방식	수 가교	수 가교	조사 가교	수 가교	수 가교	수 가교	수 가교	조사 가교	조사 가교	조사 가교	조사 가교

[50] - 수지1 : 폴리올레핀 엘라스토머(융점 : 102℃)

- [51] - 수지2: 폴리올레핀 엘라스토머(용점 : 75°C)
- [52] - 수지3: 폴리올레핀 엘라스토머(용점 : 116°C)
- [53] - 수지4: 폴리올레핀 엘라스토머(용점 : 50°C)
- [54] - 수지5: 폴리올레핀 엘라스토머(용점 : 167°C)
- [55] - 수지6: 에틸렌비닐아세테이트(용점 : 94°C)
- [56] - 수지7: 에틸렌비닐아세테이트(용점 : 95°C)
- [57] - 수지8: 선형 저밀도 폴리에틸렌(용점 : 121°C)
- [58] - 난연제1: 수산화마그네슘
- [59] - 난연제2: 수산화알루미늄
- [60] - 충전제 : 탄산칼슘
- [61] - 산화방지제1: 페놀계 산화방지제(IR 1010)
- [62] - 산화방지제2: 유황계 산화방지제(Thanox 412s)
- [63] - 산화방지제3: 인계 산화방지제(N 445)
- [64] - 가교조제 : 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Sr-350)
- [65] - 수가교 : 90°C에서 6시간 동안 스팀가교
- [66] - 조사가교 : 흡수량 10M rad

[67]

[68] 또한, 아래 표 2의 구성으로 케이블 시편을 제조했다.

[69]

[70] [표2]

	케이블 시편												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
절연	실시 예1	실시 예2	실시 예3	실시 예1	실시 예2	실시 예2	실시 예2	실시 예3	실시 예3	실시 예3	실시 예3	비교 예4	비교 예7
시스	실시 예2	실시 예2	실시 예3	실시 예1	비교 예2	비교 예3	비교 예4	비교 예5	비교 예6	비교 예7	비교 예8	실시 예1	실시 예3

- [71]
- [72] 2. 물성 평가
- [73]
- [74] 1) 상온 기계적 물성 평가
- [75] 규격 IEC 60811-1-1에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 절연 및 시스 시편을 250 mm/min의 인장속도로 인장하여 파단시 인장강도 및 신장율을 측정했다. 인장강도는 8 N 이상, 신장율은 125% 이상이어야 한다.
- [76]
- [77] 2) 핫셋 평가
- [78] 규격 IEC 60332-1에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 절연 및 시스 시편에

표점거리를 표시하고 무게추를 달아 20 N/cm²의 장력을 인가한 상태로 200°C에서 15분 동안 방치 후 표점거리를 측정했고(Hot), 무게 제거 후 5분 방치 후 표점거리를 측정했다(Set). Hot/Set에서 Hot은 100 이하, Set은 25 이하여야 한다.

[79]

[80] 3) 난연성 평가

[81] 규격 IEC 60332-3-24에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 케이블 시편(길이 600 mm)을 수직으로 배치하고 상부 말단을 상부 클램프에 고정한 상태로 하부 말단에 대해 화염을 인가하여 연소 후 상부 클램프와 연소되지 않은 지점 사이의 길이가 50 mm 이상이어야 한다. 1회 측정 후 불합격이면 2회를 추가 실험하여 2회 모두 합격이어야 합격 판정한다.

[82]

[83] 4) 장기내열성 평가

[84] 규격 IEC 60216-1 및 IEC 60216-2에 준하여 145°C, 165°C, 190°C의 3가지 온도를 선정하여 저온인 145°C에서 신장율 50%가 되는 시간 5,000 시간 이상 확인하고, 고온인 190°C에서 신장율 50%가 되는 시간 100시간 이상 확인하고, 아레뉴우스 플롯 응용 방법을 통해 135°C에서 20,000 시간 이후에 신장율 50% 이상을 유지할 수 있는지 여부를 평가한다.

[85]

[86] 5) 내후성 평가

[87] 규격 ISO 4892에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 절연 및 시스 시편을 온도 60°C, 습도 50% 환경에 720 시간 동안 방치한 후 인장강도 및 신장율을 측정하여 상온 인장강도 및 상온 신장율 대비 인장잔율 및 신장잔율은 각각 70% 이상이어야 한다.

[88]

[89] 6) 내수성 평가

[90] 규격 UL 1581에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 케이블 시편(길이 15m)을 침수 상태에서 500 V의 전압을 인가하고 6주 후 케이블 시편 절연층의 절연저항이 3 GΩ·m 초과이면 12주 시험 후 절연파괴 여부를 평가하고, 3 GΩ·m 이하이면 24~36주 시험 후 절연파괴 여부를 평가함으로써, 장기침수절연저항 특성을 평가했다.

[91]

[92] 물성 평가 결과는 아래 표 3 및 4에 나타난 바와 같다.

[93]

[94] [표3]

	실시예			비교예							
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8
상온 인장강 도 (N)	11.5	10.2	10	6	5	12	9	9.2	7.2	4.5	13.2
상온 신장율 (%)	220	180	210	310	100	300	100	190	108	80	80
핫셋	80/5	75/10	35/5	120/ 50	90/10	60/10	60/10	80/5	끊어 짐	끊어 짐	15/-5
장기 내열성	pass	pass	pass	pass	fail	pass	pass	fail	fail	fail	pass
내후성	pass	pass	pass	pass	fail	pass	pass	fail	fail	fail	pass

[95] [표4]

	케이블 시편												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
난연 성	pass	pass	pass	fail	fail	fail	fail	pass	fail	fail	pass	-	-
내수 성	-	-	pass	pass	-	-	-	-	-	-	-	fail	fail

[96] 상기 표 3에 기재된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 3의 절연 및 시스 조성물은 상온 기계적 특성, 가열변형특성, 장기내열성, 내후성 등의 물성이 우수하고, 케이블 시편 1 내지 3, 8 및 11은 난연성이 우수하며, 케이블 시편 3 및 4는 내수성이 우수한 것으로 확인되었다.

[97] 반면, 베이스 수지의 융점이 기준 미달인 비교예 1의 절연 및 시스 조성물은 가열변형특성이 크게 저하되었고, 융점이 기준 초과인 수지를 포함하는 비교예 2의 절연 및 시스 조성물은 상온 기계적 특성, 장기내열성, 내후성 등이 크게 저하되었으며, 2차 산화방지제의 함량이 기준 미달인 비교예 5의 절연 및 시스 조성물은 장기내열성, 내후성의 물성이 저하되었고, 2차 산화방지제의 함량이 기준 초과인 비교예 6의 절연 및 시스 조성물은 가열변형특성, 장기내열성, 내후성 등이 크게 저하되었으며, 가교조제 함량이 기준 미달인 비교예 7의 절연

및 시스 조성물은 상온 기계적 특성 중 신장율, 가열변형특성, 장기내열성, 내후성 등이 크게 저하되었고, 가교조제 함량이 기준 초과인 비교예 8의 절연 및 시스 조성물은 상온 기계적 특성 중 신장율이 크게 저하되었다.

[98] 한편, 시스층이 난연제가 포함되지 않은 실시예 1 및 비교예 2의 조성물로 형성되는 케이블 시편 4 및 5, 시스층이 난연제 함량이 기준 미달인 비교예 3 및 난연제 함량이 기준 초과인 비교예 4의 조성물로 형성되는 케이블 시편 6 및 7, 시스층이 2차 산화방지제 함량이 기준 초과인 비교예 6의 조성물 및 가교조제의 함량이 기준 미달인 비교예 7의 조성물로 각각 형성되는 케이블 시편 9 및 10은 난연성이 불량이고, 절연층이 난연제 및 충전제를 포함하는 무기 첨가제의 함량이 기준 초과인 비교예 4의 조성물로 형성되는 케이블 시편 12 및 절연층이 가교조제의 함량이 기준 미달인 비교예 7의 조성물로 형성되는 케이블 시편 13은 내수성이 불량인 것으로 확인되었다.

[99] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 당업자는 이하에서 서술하는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경 실시할 수 있을 것이다. 그러므로 변형된 실시가 기본적으로 본 발명의 특허청구범위의 구성요소를 포함한다면 모두 본 발명의 기술적 범주에 포함된다고 보아야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 태양광 케이블의 절연층 또는 시스층 형성용 절연 또는 시스 조성물로서, 베이스 수지 및 첨가제를 포함하고, 상기 베이스 수지는 용점(Tm)이 60 내지 150°C인 비할로젠 폴리올레핀 수지를 포함하고, 상기 첨가제는 산화방지제 및 가교제 또는 가교조제를 포함하며, 상기 절연 또는 시스 조성물로부터 형성된 절연 또는 시스 시편은 135°C에서 20,000 시간 이후에 신장율이 50% 이상인, 절연 또는 시스 조성물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 절연 또는 시스 시편은 규격 IEC 60216-1 및 IEC 60216-2에 따른 아래누우스 플롯 응용 방법에 의한 평가시 135°C에서 20,000 시간 이후에 신장율이 50% 이상인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 산화방지제는 모노페놀계, 비스페놀계 및 고분자형 페놀계 산화방지제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상의 1차 산화방지제, 및 유황계 및 인계 산화방지제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상의 2차 산화방지제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 1차 산화방지제의 함량은 0.5 내지 4 중량부이고, 상기 2차 산화방지제의 함량은 1 내지 5 중량부인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.
- [청구항 5] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 가교조제는 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(TMPTMA)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 가교조제의 함량은 2 내지 4 중량부인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.
- [청구항 7] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 베이스 수지는 폴리올레핀 엘라스토머(POE) 및 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 수지를 포함하고, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 폴리올레핀 엘라스토머(POE)의 함량은 20 내지 40 중량부이고, 상기 에틸렌비닐아세테이트(EVA)의 함량은 60 내지 80 중량부인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,

상기 베이스 수지는 폴리올레핀 엘라스토머(POE),
에틸렌비닐아세테이트(EVA) 수지 및 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)을
포함하고,

상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 폴리올레핀
엘라스토머(POE)의 함량은 10 내지 30 중량부, 상기
에틸렌비닐아세테이트(EVA)의 함량은 40 내지 60 중량부, 상기 선형
저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)의 함량은 20 내지 40 중량부인 것을 특징으로
하는, 절연 또는 시스 조성물.

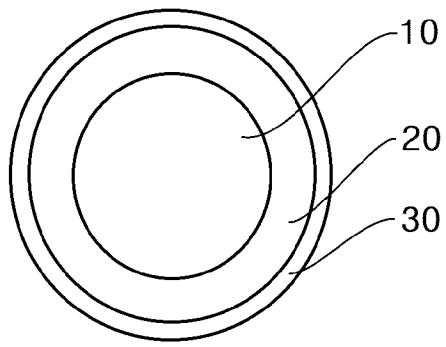
[청구항 9] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 첨가제는 난연제 또는 충전제를 포함하는 무기 첨가제를 포함하고,
상기 절연 또는 시스 조성물의 총 중량을 기준으로, 상기 무기 첨가제의
함량은 25 내지 45 중량%인 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 충전제와 상기 난연제의 중량비는 1:2 내지 1:20인 것을 특징으로
하는, 절연 또는 시스 조성물.

[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 난연제는 수산화마그네슘, 수산화알루미늄, 몰리브덴계 난연제,
안티몬계 난연제 및 붕산계 난연제로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종
이상의 난연제를 포함하고,
상기 충전제는 탄산칼슘(CaCO_3) 및 탈크(talc)로 이루어진 그룹으로부터
선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 절연 또는 시스 조성물.

[청구항 12] 도체;
상기 도체를 감싸고 제1항 또는 제2항의 절연 또는 시스 조성물로부터
형성된 절연층; 및
상기 절연층을 감싸고 제9항의 절연 또는 시스 조성물로부터 형성된
시스층을 포함하는, 태양광 케이블.

[도1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/010348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 23/08(2006.01)i; **C08L 23/06**(2006.01)i; **C08L 101/00**(2006.01)i; **C08K 5/00**(2006.01)i; **C08K 5/13**(2006.01)i; **C08K 5/11**(2006.01)i; **C08K 3/016**(2018.01)i; **C08K 3/22**(2006.01)i; **C08K 3/38**(2006.01)i; **C08K 3/26**(2006.01)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)

C08L 23/08(2006.01); C08F 210/16(2006.01); C08K 3/22(2006.01); C08L 23/06(2006.01); H01B 3/02(2006.01); H01B 3/44(2006.01); H01B 7/02(2006.01); H01B 7/295(2006.01)

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: 태양광 케이블(photovoltaic cable), 절연층(insulating layer), 시스층(sheath layer), 비할로겐 폴리올레핀(non-halogen polyolefin), 용점(melting point), 산화방지제(antioxidant), 가교제(crosslinker), 가교조제(crosslinking aid), 신장율(elongation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-140840 A (HITACHI METALS LTD.) 03 September 2020 (2020-09-03) See abstract; paragraphs [0034]-[0038], [0048], [0051]-[0054], [0057] and [0069]-[0071]; claims 1-3 and 10; examples 1 and 8; table 1; and figure 1.	1-7,9-12
Y		8
Y	US 2018-0254125 A1 (AEI COMPOUNDS LTD. et al.) 06 September 2018 (2018-09-06) See abstract; and paragraph [0088].	8
A	US 2015-0030853 A1 (HITACHI METALS, LTD.) 29 January 2015 (2015-01-29) See abstract; paragraphs [0074] and [0075]; claims 1-8; and table 1.	1-12
A	KR 10-2018-0111710 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 11 October 2018 (2018-10-11) See abstract; paragraphs [0089]-[0109]; claims 1-17; and table 1.	1-12



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

18 November 2021

Date of mailing of the international search report

18 November 2021

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

International application No.

PCT/KR2021/010348

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109111621 A (ANHUI CHENGLITE TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) See abstract; paragraphs [0026]-[0037]; claim 1; and figure 1.	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/010348

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
JP	2020-140840	A	03 September 2020	CN	111621071	A		04 September 2020	
				DE	102020105177	A1		03 September 2020	
US	2018-0254125	A1	06 September 2018	CA	3019186	A1		07 September 2018	
				CA	3019186	C		29 June 2021	
				CL	2019002454	A1		08 May 2020	
				EP	3589690	A1		08 January 2020	
				MX	2019010167	A		20 January 2020	
				US	10672535	B2		02 June 2020	
				WO	2018-160460	A1		07 September 2018	
US	2015-0030853	A1	29 January 2015	CN	104341671	A		11 February 2015	
				CN	104341671	B		20 January 2016	
				JP	2015-021120	A		02 February 2015	
				JP	5733352	B2		10 June 2015	
KR	10-2018-0111710	A	11 October 2018	JP	2019-518805	A		04 July 2019	
				KR	10-1914869	B1		02 November 2018	
				KR	10-2018-0138195	A		28 December 2018	
				US	10497491	B2		03 December 2019	
				US	2018-0286535	A1		04 October 2018	
				WO	2018-182094	A1		04 October 2018	
CN	109111621	A	01 January 2019	None					

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C08L 23/08(2006.01)i; C08L 23/06(2006.01)i; C08L 101/00(2006.01)i; C08K 5/00(2006.01)i; C08K 5/13(2006.01)i; C08K 5/11(2006.01)i; C08K 3/016(2018.01)i; C08K 3/22(2006.01)i; C08K 3/38(2006.01)i; C08K 3/26(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08L 23/08(2006.01); C08F 210/16(2006.01); C08K 3/22(2006.01); C08L 23/06(2006.01); H01B 3/02(2006.01); H01B 3/44(2006.01); H01B 7/02(2006.01); H01B 7/295(2006.01) 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: 태양광 케이블(photovoltaic cable), 절연층(insulating layer), 시스층(sheath layer), 비할로겐 폴리올레핀(non-halogen polyolefin), 융점(melting point), 산화방지제(antioxidant), 가교제(crosslinker), 가교조제(crosslinking aid), 신장율(elongation)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2020-140840 A (HITACHI METALS LTD.) 2020.09.03 요약, 단락 [0034]-[0038], [0048], [0051]-[0054], [0057], [0069]-[0071]; 청구항 1-3, 10; 실시예 1, 8; 표 1; 도면 1	1-7,9-12
Y		8
Y	US 2018-0254125 A1 (AEI COMPOUNDS LTD. 등) 2018.09.06 요약, 단락 [0088]	8
A	US 2015-0030853 A1 (HITACHI METALS, LTD.) 2015.01.29 요약, 단락 [0074], [0075]; 청구항 1-8; 표 1	1-12
A	KR 10-2018-0111710 A (엘에스전선 주식회사) 2018.10.11 요약, 단락 [0089]-[0109]; 청구항 1-17; 표 1	1-12
☒ 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 2021년11월18일(18.11.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년11월18일(18.11.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 권용경 전화번호 +82-42-481-3371

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2020-140840 A	2020/09/03	CN 111621071 A	2020/09/04
		DE 102020105177 A1	2020/09/03
US 2018-0254125 A1	2018/09/06	CA 3019186 A1	2018/09/07
		CA 3019186 C	2021/06/29
		CL 2019002454 A1	2020/05/08
		EP 3589690 A1	2020/01/08
		MX 2019010167 A	2020/01/20
		US 10672535 B2	2020/06/02
		WO 2018-160460 A1	2018/09/07
US 2015-0030853 A1	2015/01/29	CN 104341671 A	2015/02/11
		CN 104341671 B	2016/01/20
		JP 2015-021120 A	2015/02/02
		JP 5733352 B2	2015/06/10
KR 10-2018-0111710 A	2018/10/11	JP 2019-518805 A	2019/07/04
		KR 10-1914869 B1	2018/11/02
		KR 10-2018-0138195 A	2018/12/28
		US 10497491 B2	2019/12/03
		US 2018-0286535 A1	2018/10/04
		WO 2018-182094 A1	2018/10/04
CN 109111621 A	2019/01/01	없음	