

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 6월 4일 (04.06.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/111911 A1

(51) 국제특허분류:

C08L 23/08 (2006.01) *C08K 3/38* (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01) *H01B 7/295* (2006.01)
C08K 3/016 (2018.01) *H01B 11/02* (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/016845

(22) 국제출원일: 2019년 12월 2일 (02.12.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0151584 2018년 11월 30일 (30.11.2018) KR
10-2019-0158149 2019년 12월 2일 (02.12.2019) KR

(71) 출원인: 엘에스전선 주식회사 (**LS CABLE & SYSTEM LTD.**) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동, LS타워), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김인하 (**KIM, In Ha**); 06751 서울시 서초구 바우피로 91, 109동 1501호, Seoul (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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

(54) Title: HIGH-FLAME-RETARDANT AND LOW-SMOKE-EMISSION NONHALOGENATED RESIN COMPOSITION, AND UTP CABLE COMPRISING SHEATH LAYER FORMED THEREFROM

(54) 발명의 명칭: 고난연 및 저발연 비할로겐계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스템을 포함하는 유틸리티 케이블

(57) Abstract: The present invention relates to a high-flame-retardant and low-smoke-emission nonhalogenated resin composition for forming the sheath layer of a UTP cable, and a UTP cable comprising a sheath layer formed therefrom. Specifically, the present invention relates to: a nonhalogenated resin composition satisfying a high flame retardancy and a low smoke emission of grade C or higher on the basis of the construction products regulation (CPR) which has recently been applied in Europe; and a UTP cable comprising a sheath layer formed therefrom.

(57) 요약서: 본 발명은 유틸리티 케이블의 시스템 형성용 고난연 및 저발연 비할로겐계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스템을 포함하는 유틸리티 케이블에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 최근 유럽에서 적용되는 CPR (Construction Products Regulation) 규격 기준으로 C 등급 이상의 고난연성 및 저발연성을 만족하는 비할로겐계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스템을 포함하는 유틸리티 케이블에 관한 것이다.



WO 2020/111911 A1

명세서

발명의 명칭: 고난연 및 저발연 비할로젠계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스층을 포함하는 유티피 케이블

기술분야

- [1] 본 발명은 유티피 케이블의 시스층 형성용 고난연 및 저발연 비할로젠계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스층을 포함하는 유티피 케이블에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 최근 유럽에서 적용되는 CPR (Construction Products Regulation) 규격 기준으로 C 등급 이상의 고난연성 및 저발연성을 만족하는 비할로젠계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스층을 포함하는 유티피 케이블에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 유티피(UTP) 케이블은 언섄드 트위스티드 페어(unshielded twisted pair)의 약자로, 비차폐 쌍 케이블 또는 비차폐 연선이라고도 한다. 유티피(UTP) 케이블의 가장 일반적인 형태는 구리선으로서, 일반 전화선이나 랜(LAN; 근거리 통신망)의 환경을 이어주는 신호선으로 이용되고 있다.
- [3] 유티피 케이블은 외표면이 시스재료로 피복되어 있으며, 이러한 시스재료에 의한 시스층은 외부와 직접 접촉하도록 노출되어 있다. 플레넘급 유티피 케이블의 경우 덕트가 없는 환경에 포설하는데 이용되므로 상기 케이블 등이 가설된 공간에서 화재가 발생하는 경우에 연기 발생이 과다하게 이루어지게 된다.
- [4] 따라서, 플레넘급 유티피 케이블은 연소성이 강한 물질인 경우에는 화재 확산의 통로로 이용될 수 있다는 점에서 발연성이 낮고 난연성이 높은 물성을 갖는 재료가 이용되어야 한다. 허나, 종래의 플레넘급으로 사용되는 절연 및 시스 재질의 경우 신규 규격인 CPR 등급에서 요구하는 연소가스 독성 지수를 만족할 수 없다. 상대적으로 연소 가스 유해성이 낮은 재료로 폴리올레핀 수지를 적용하는데 특히, 폴리올레핀 시스를 적용한 유티피 케이블의 경우 일반적으로 CM 및 CMX 난연을 만족하며 이를 만족하기 위해 금속수산화물을 기반으로 한 다양한 난연제를 적용한다. CM 난연은 UL 1685 규격에 의거, 21kW의 열량으로 20분간 불꽃 인가 후 연소 길이로 난연성을 평가한다.
- [5] 그러나, 최근 유럽에서 새로 적용되는 CPR (Construction Products Regulation) 인증의 경우에는 난연 평가 방법은 유사하나 특정 수준의 연소 길이와 최대열방출율, 총열방출율, 화염전파속도가 요구되며 추가로 연기지수 등이 요구된다.
- [6] 한편, 종래 CM 난연을 만족하는 폴리올레핀 시스를 적용한 유티피 케이블의 경우 CPR 규격 기준으로 D 등급 수준임이 확인되었으며 보다 높은 등급인 C 등급 이상을 만족하기 위해서는 새로운 저발연 고난연의 시스 재료의 개발이

절실하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 CPR (Construction Products Regulation) 규격 기준으로 C 등급 이상의 고난연성 및 저발연성을 만족하는 비할로젠계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스층을 포함하는 유티피 케이블을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은,
- [9] 유티피(UTP) 케이블의 시스층 형성용 비할로젠계 수지 조성물로서, 비닐 아세테이트 함량이 15 내지 35 중량%인 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지, 폴리올레핀 엘라스토머 수지 및 극성기가 그래프트된(grafted) 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지를 포함하는 베이스 수지 및 비할로젠계 난연제를 포함하고, 상기 비할로젠계 난연제는 금속수산화물을 포함하는 난연제 및 안티몬계 난연제와 아연계 난연제를 포함하는 난연보조제를 포함하고, 상기 비할로젠계 수지 조성물로부터 형성된 시스층을 포함하는 유티피 케이블이 CPR(Construction Products Regulation) 인증의 C 등급 이상을 만족하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [10] 여기서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지의 함량은 40 내지 65 중량부, 상기 폴리올레핀 엘라스토머 수지의 함량은 15 내지 40 중량부, 상기 극성기가 그래프트된 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지의 함량은 15 내지 30 중량부인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [11] 또한, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 난연제의 함량은 180 내지 230 중량부, 상기 안티몬계 난연제의 함량은 20 내지 40 중량부, 상기 아연계 난연제의 함량은 5 내지 40 중량부인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [12] 그리고, 충전제로 칼슘 카보네이트를 추가로 포함할 수 있고, 상기 충전제의 함량은, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 5 내지 20 중량부인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [13] 나아가, 상기 극성기는 무수 말레인산인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [14] 한편, 상기 폴리올레핀 엘라스토머 수지는 에틸렌 옥텐 공중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [15] 또한, 상기 금속수산화물은 수산화마그네슘을 포함하는 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [16] 그리고, 상기 안티몬계 난연제는 삼산화 안티몬을 포함하는 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.

- [17] 나아가, 상기 아연계 난연제는 붕산아연을 포함하는 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [18] 한편, 상기 비할로젠계 수지 조성물로부터 형성된 시스층을 포함하는 유티피(UTP) 케이블을 제공한다.
- [19] 여기서, 상기 시스층의 두께는 0.5 내지 0.8 mm 인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.
- [20] 또한, 상기 시스층의 두께는 0.6 내지 0.7 mm 인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물을 제공한다.

발명의 효과

- [21] 본 발명에 따른 비할로젠계 수지 조성물은 유티피 케이블의 시스층에서 요구되는 기계적 강도를 확보하는 동시에 CPR (Construction Products Regulation) 규격 기준으로 C 등급 이상의 고난연성, 저발연성 및 연소가스 저독성을 만족하는 우수한 효과를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [22] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명된 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록, 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다.
- [23] 본 발명은 유티피 케이블의 시스층 형성용 고난연 및 저발연 비할로젠계 수지 조성물에 관한 것이다.
- [24] 본 발명에 따른 비할로젠계 수지 조성물은 폴리올레핀계 베이스 수지 및 난연제를 포함하고, 추가로 산화방지제, 활제 등의 기타 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 여기서, 상기 폴리올레핀계 베이스 수지는 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지, 폴리올레핀 엘라스토머 수지 및 극성기, 예를 들어 무수 말레인산, 글리시딜메타크릴레이트 등이 그래프트된(grafted) 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지를 포함할 수 있다.
- [25] 상기 폴리올레핀계 베이스 수지가 앞서 기술한 특정 수지의 블렌딩에 의해 형성됨으로써 유티피 케이블의 시스층에서 요구되는 기계적 특성 및 난연성을 구현하고 상기 난연제에 대한 충분한 필러로딩성을 구현할 수 있다.
- [26] 구체적으로, 상기 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지는 비닐 아세테이트의 함량이 15 내지 35 중량%이고, 상기 폴리올레핀 엘라스토머 수지는 에틸렌 옥텐 공중합체를 포함할 수 있다.
- [27] 한편, 상기 극성기가 그래프트된 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지는 상기 베이스 수지에 대한 난연제의 필러 로딩성(filler loading capacity)을 향상시켜 동일한 함량의 난연제를 포함하는 다른 조성물에 비해 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연성을 향상시키는 동시에, 상기 베이스 수지 내에서 상기 난연제의 분산성을

향상시킴으로써 상기 난연제의 응집에 의해 상기 비할로젠계 수지 조성물의 기계적 특성, 압출성 등이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

- [28] 또한, 상기 비닐 아세테이트(EVA) 수지에서 비닐 아세테이트의 함량이 35 중량% 초과인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연성은 향상되는 반면 기계적 강도는 저하되고, 반대로 15 중량% 미만인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 기계적 강도는 향상되는 반면 난연성은 저하된다.
- [29] 나아가, 상기 폴리올레핀계 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지의 함량은 40 내지 65 중량부이고, 상기 폴리올레핀 엘라스토머 수지의 함량은 15 내지 40 중량부이며, 상기 극성기가 그래프트된 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지의 함량은 15 내지 30 중량부일 수 있다.
- [30] 여기서, 상기 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지의 함량이 40 중량부 미만인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연성이 저하되는 반면, 65 중량부 초과인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 강도가 크게 저하될 수 있다.
- [31] 또한, 상기 폴리올레핀 엘라스토머의 함량이 15 중량부 미만인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 신율이 저하될 수 있는 반면, 40 중량부 초과인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 기계적 강도가 크게 저하될 수 있다.
- [32] 그리고, 상기 극성기가 그래프트된 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지의 함량이 15 중량부 미만인 경우 상기 베이스 수지와 난연제 등의 첨가제와의 상용성 저하로 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연성, 기계적 강도 및 신율, 압출성 등이 크게 저하될 수 있는 반면, 30 중량부 초과인 경우 상기 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지 또는 상기 폴리올레핀 엘라스토머 수지의 함량이 상대적으로 감소해 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연성 또는 신율이 선택적으로 크게 저하될 수 있다.
- [33] 상기 난연제는 비할로젠계 난연제를 포함하고, 구체적으로 수산화마그네슘이나 수산화알루미늄 등의 금속수산화물, 바람직하게는 수산화마그네슘을 포함하는 난연제와 안티몬계 난연제, 바람직하게는 삼산화 안티몬 및 아연계 난연제, 바람직하게는 붕산아연을 포함하는 난연보조제를 포함할 수 있다.
- [34] 상기 수산화마그네슘 등을 포함하는 난연제는 화재 발생시 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연, 내화 및 억연 특성을 주로 향상시키고, 특히 수산화마그네슘은 약 340°C 이상에서 아래와 같이 산화금속, 즉 세라믹과 물로 분해되는 흡열반응을 유발해 주변 온도를 낮출 뿐만 아니라, 강도가 향상되고 내수성이 우수한 상기 세라믹에 의해 가혹한 조건하에서도 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연, 내화 및 억연 특성을 유지할 수 있도록 하는 기능을 수행할 수 있다.
- [35] $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\text{O} - 330\text{kJ/mol at } \geq 340^\circ\text{C}$
- [36] 여기서, 상기 수산화마그네슘 등은 합성 수산화마그네슘이나 수확성 계열의 천연 수산화마그네슘으로서 비닐실란 등의 소수성 표면처리제로 표면처리되거나 처리되지 않을 수 있다. 통상, 베이스 수지와 상용성을

향상시키기 위해 친수성 표면을 갖는 첨가제의 표면이 소수성으로 표면처리될 수 있으나, 상기 수산화마그네슘의 표면이 소수성으로 처리되는 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연성이 미세하게 저하될 수 있다.

[37] 한편, 상기 수산화마그네슘의 표면이 다른 물질로 표면처리되지 않아 상기 수산화마그네슘과 상기 베이스 수지의 상용성이 저하되는 것을 상기 극성기가 그래프트된 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지에 의한 난연제의 필러 로딩성 향상에 의해 보상할 수 있다.

[38] 종래 난연보조제로 일반적으로 사용되어 왔던 멜라민 시아누레이트는 연소 후 산(acid)을 포함하는 부식성 연소가스를 발생시키는 문제가 있어, 이를 앞서 기술한 안티몬계 난연제와 아연계 난연제로 대체하고, 다만 안티몬계 난연제는 비용이 높은 문제가 있어 이의 함량을 조절하면서 이에 따른 난연성 저하는 아연계 난연제의 조합 및 앞서 기술한 베이스 수지의 특정 조합에 의해 해결할 수 있다.

[39] 구체적으로, 상기 삼산화 안티몬 등을 포함하는 안티몬계 난연제는 화재 발생시 금속 수산화물계 난연제와 더불어 난연 상승 작용을 발현하는데, 주변 온도를 낮추는 등의 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연 및 내화특성을 유지할 수 있도록 하는 보조적으로 난연, 내화 및 억연 특성을 구현할 수 있고, 상기 붕산아연 등을 포함하는 아연계 난연제는 화재 발생시 차르(char)를 형성하여 상기 비할로젠계 수지 조성물로부터 형성된 시스층 및 이를 포함하는 유틸피 케이블의 구조를 유지시켜 보조적으로 난연, 내화 및 억연 특성을 구현할 수 있다.

[40] 상기 난연제는 상기 폴리올레핀계 베이스 수지 100 중량부를 기준으로 상기 금속수산화물 난연제 180 내지 230 중량부를 포함할 수 있고, 상기 난연보조제는 상기 폴리올레핀 베이스 수지 100 중량부를 기준으로 상기 안티몬계 난연제 20 내지 40 중량부 및 상기 아연계 난연제 5 내지 40 중량부를 포함할 수 있다. 또한, 상기 비할로젠계 수지 조성물은 이의 제조단가를 낮추기 위해 충전제로서 칼슘 카보네이트 5 내지 20 중량부를 추가로 포함할 수 있다.

[41] 이러한 시스 조성물로부터 형성된 시스층을 포함하는 유틸피 케이블에서 이러한 고난연성 및 저발연성을 구현하기 위해 상기 시스층의 두께는 0.5 내지 0.8 mm 일 수 있다. 상기 시스층의 두께가 0.5mm 미만인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 난연성이 크게 저하되는 반면, 0.8mm 초과인 경우 상기 비할로젠계 수지 조성물의 유연성이 저하될 수 있다.

[42]

[43] 상기 난연제 및 상기 난연보조제의 함량이 상기와 같이 정밀하게 조절됨으로써 상기 비할로젠계 수지 조성물의 제조비용을 최소화하는 동시에 CPR(Construction Products Regulation) 인증의 C 등급 이상 수준의 고난연성 및 저발연성을 구현할 수 있게 된다.

[44]

[45] [실시예]

[46]

[47] 1. 제조예

[48]

[49] 아래 표 1에 나타난 바와 같은 구성성분 및 함량으로 비할로젠계 수지 조성물 및 이로부터 형성된 시스층 시편 및 유틸피 케이블 시편을 제조했다. 아래 표 1에 기재된 함량의 단위는 중량부이다.

[50]

[51] [표1]

	실시예			비교예					
	1	2	3	1	2	3	4	5	6
수지1	55	50	60	60	45	55	55	55	55
수지2	25	30	20	30	20	25	25	25	25
수지3	20	20	20	10	35	20	20	20	20
난연제1	210	200	190	210	210	165	210	210	210
난연제2	25	30	35	25	25	25	25	25	25
난연제3	30	30	25	30	30	30	-	30	30
난연제4	-	-	-	-	-	-	30	-	-
산화방지제및 기타 첨가제	10	10	10	10	10	10	10	10	10
총함량	375	370	360	375	375	330	375	375	375
시스층 두께(mm)	0.60	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.85	0.45

[52] - 수지1: 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지(비닐 아세테이트 함량 28 중량%)-

수지2: 폴리올레핀 엘라스토머 수지(에틸렌 옥텐 공중합체)

[53] - 수지3: 무수 말레인산이 그래프트된 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지

[54] - 난연제1: 수산화마그네슘

[55] - 난연제2: 삼산화 안티몬

[56] - 난연제3: 붕산아연

[57] - 난연제4: 멜라민 시아누레이트

[58] - 기타 첨가제: 활제

[59]

[60] 2. 물성 평가

[61]

[62] (1) 상온 인장강도 및 신장율 평가

[63]

[64] 규격 UL444(평가 속도는 200 mm/min)에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 시스층 시편에 대해 인장강도 및 신장율을 측정했고, 인장강도는 0.92 kgf/mm² 이상 및 신장율은 100% 이상이어야 한다.

[65]

[66] (2) 가열 후 인장강도 및 신장율 평가

[67]

[68] 실시예 및 비교예 각각의 시스층 시편을 100°C 오븐에서 168시간 방치 후 인장강도와 신장율을 측정(평가 속도는 200 mm/min)하였을 때 상온 인장강도 및 신장율을 기준으로 하는 인장잔율 및 신장잔율이 각각 75% 이상 및 50% 이상이어야 한다.

[69] (3) 유연성 평가

[70] UTP 케이블이 '8'자 형태로 말려 보관되는 포장박스 내부에서 UTP 케이블 인출 시 꺾임(kink) 현상 발생이 육안검사 시 없어야 하고, 미세 꺾임으로 DATA 전송특성이 열화되지 않아야 한다.

[71]

[72] (4) 난연성 및 발연성 평가

[73]

[74] ① 연소 길이 측정

[75] 규격 EN 50399에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 유틸피 케이블 시편에 대해 불꽃을 20분간 인가 후 자연소화 된 다음 수직으로 전파된 케이블의 연소 길이를 측정하였고, CPR B 등급을 만족하기 위해서는 연소길이가 1.5 m 이하여야 하고, CPR C 등급을 만족하기 위해서는 연소길이가 2.0 m 이하여야 한다.

[76] ② 최대열방출율(Peak Heat Release Rate, PHRR)

[77] 규격 EN 50399에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 유틸피 케이블 시편에 대해 불꽃을 20분간 인가하여 연소하는 동안 발생하는 연기를 포집하여 소비되는 산소, 방출되는 일산화탄소 및 이산화탄소의 함량을 측정하고, 연기의 온도, 유량, 압력차 등을 측정하여 종합적으로 열방출율을 계산하고, 최대값을 선정했다. 이때 CPR B 등급을 만족하기 위해서는 최대열방출율이 30 kW 이하여야 하고, CPR C 등급을 만족하기 위해서는 최대열방출율이 60 kW 이하여야 한다.

[78] ③ 총열방출율(Total Heat Release, THR)

[79] 시간에 대한 함수로 표현되는 열방출율(HRR) 값들을 적분하여 계산했고, CPR B 등급을 만족하기 위한 총열방출율은 15MJ 이하이고, CPR C 등급을 만족하기 위한 총열방출율은 30MJ 이하여야 한다.

[80] ④ 화염전파속도(Fire Growth Rate, FIGRA)

[81] 케이블 시편에 불꽃 인가 후 열방출율이 최대가 되는 시간으로 최대열방출율을 나눠서 화염전파속도를 구했다. CPR B 등급을 만족하기 위한 화염전파속도는

150W/s 이하이고, CPR C 등급을 만족하기 위한 화염전파속도는 300W/s 이하여야 한다.

[82] ⑤ 총발연량(Total Smoke Production; TSP), 최고발연속도(Peak Smoke Production Rate; SPR) 및 불뚱 연소시험(Drip)

[83] 규격 EN 50399에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 유틸피 케이블 시편에 대해 불꽃을 20분간 인가 후 자연소화된 다음 총발연량을 측정했고, 시간별 발연량으로서부터 최고발연속도를 계산했으며, 케이블에서 떨어져 나온 불뚱의 연소시간을 측정했다. 총발연량은 50 m^3 이하이고, 최고발연속도는 $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ 이하이며, 불뚱의 연소시간은 10초 이하여야 한다.

[84] ⑥ 연소가스유해성

[85] 규격 EN 50267-2,3에 준하여 실시예 및 비교예 각각의 시스층 시편을 935°C 이상의 튜브 퍼니스(tube furnace)에서 30분 동안 가열 후 증류수 용기에 침지 후 pH와 전도도를 측정했다. pH는 4.3 이상이어야 하고 전도도는 $2.5 \mu\text{S}/\text{mm}$ 이하여야 한다.

[86]

[87] 물성 평가 결과는 아래 표 2에 나타난 바와 같다.

[88]

[89]

[90]

[표2]

		요구 기준	실시예			비교예					
			1	2	3	1	2	3	4	5	6
상온	인장강도(kgf/mm ²)	0.92↑	1.15	1.08	1.12	0.88	1.10	1.13	1.21	1.29	1.10
	신장율(%)	100↑	125.4	132.6	128.7	115.8	75.6	129.6	122.4	121.0	127.3
내열(100°C/168h)	인장잔율(%)	75↑	97.4	92.6	95.4	88.5	90.5	81.2	89.1	92.5	92.7
	신장잔율(%)	50↑	77.8	76.5	72.1	65.7	81.2	78.2	72.5	71.7	75.7
EN50399	연소길이(m)	2.0↓	1.65	1.61	1.88	1.84	1.75	전소	1.56	1.44	2.88
	최대열방출율(kW)	60↓	44.3	48.9	50.1	52.4	47.5	89.7	37.5	42.4	55.8
	총열방출율(MJ)	30↓	19.8	22.1	18.6	19.6	20.1	60.7	18.9	19.0	28.6
	화염전파속도(W/s)	300↓	221.1	234.9	191.0	209.6	199.0	414.5	189.5	209.1	254.7
	총발연량(m ³)	50↓	44.8	32.4	29.0	36.8	41.2	76.8	35.7	34.2	51.8
	최고발연속도(m ³ /s)	0.25↓	0.11	0.10	0.17	0.15	0.13	0.65	0.11	0.10	0.32
	Drip(s)	10s↓	10s↓	10s↓	10s↓	10s↓	10s↓	10s↑	10s↓	10s↓	10s↓
EN50267-2,3	pH	4.3↑	5.3	5.3	5.4	5.5	5.4	5.5	6.5	5.3	5.3
	전도도(μS/mm)	2.5↓	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	4.7	0.7	0.7
유연성	Pulling 시 Kink 현상	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X

[91] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 비교예 1의 비할로젠계 수지 조성물은 극성기가 그래프트된 선형저밀도 폴리에틸렌 수지의 함량이 기준 미달로 기계적 강도가 크게 저하되고, 비교예 2의 비할로젠계 수지 조성물은 극성기가 그래프트된

선형저밀도 폴리에틸렌 수지의 함량이 기준 초과로 신장율이 크게 저하된 것으로 확인되었다.

- [92] 또한, 비교예 3의 비할로젠계 수지 조성물은 금속수산화물 난연제 함량이 기준 미달로 전체적인 난연성 및 저발연성이 크게 저하되었고, 비교예 4의 비할로젠계 수지 조성물은 난연보조제로서 멜라민 시아누레이트가 적용되어 연소가스의 유독성이 크게 증가했고, 비교예 5의 비할로젠계 수지 조성물은 이로부터 형성된 시스층의 두께가 과도하여 유티피 케이블의 전송 특성이 저하된 반면, 비교예 6의 비할로젠계 수지 조성물은 이로부터 형성된 시스층의 두께가 기준 미달로 난연성이 저하된 것으로 확인되었다.

- [93] 한편, 본원발명에 따른 실시예 1 내지 3의 비할로젠계 수지 조성물은 유티피 케이블의 시스층 형성용 소재로서 상온 및 가열 후 기계적 특성과 CPR 인증에 따른 C 등급의 고난연성 및 저발연성을 모두 동시에 만족하는 것으로 확인되었다.

[94]

- [95] 본 명세서는 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] 유티피(UTP) 케이블의 시스층 형성용 비할로젠계 수지 조성물로서, 비닐 아세테이트 함량이 15 내지 35 중량%인 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지, 폴리올레핀 엘라스토머 수지 및 극성기가 그래프트된(grafted) 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지를 포함하는 베이스 수지 및 비할로젠계 난연제를 포함하고, 상기 비할로젠계 난연제는 금속수산화물을 포함하는 난연제 및 안티몬계 난연제와 아연계 난연제를 포함하는 난연보조제를 포함하고, 상기 비할로젠계 수지 조성물로부터 형성된 시스층을 포함하는 유티피 케이블이 CPR(Construction Products Regulation) 인증의 C 등급 이상을 만족하는, 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 수지의 함량은 40 내지 65 중량부, 상기 폴리올레핀 엘라스토머 수지의 함량은 15 내지 40 중량부, 상기 극성기가 그래프트된 선형 저밀도 폴리에틸렌 수지의 함량은 15 내지 30 중량부인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 상기 난연제의 함량은 180 내지 230 중량부, 상기 안티몬계 난연제의 함량은 20 내지 40 중량부, 상기 아연계 난연제의 함량은 5 내지 40 중량부인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 4] 제1항 또는 제2항에 있어서, 충전제로 칼슘 카보네이트를 추가로 포함할 수 있고, 상기 충전제의 함량은, 상기 베이스 수지 100 중량부를 기준으로, 5 내지 20 중량부인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 5] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 극성기는 무수 말레인산인 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 6] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 폴리올레핀 엘라스토머 수지는 에틸렌 옥텐 공중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 7] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 금속수산화물은 수산화마그네슘을 포함하는 것을 특징으로 하는, 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 8] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 안티몬계 난연제는 삼산화 안티몬을 포함하는 것을 특징으로 하는,

- 비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 9] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 아연계 난연제는 붕산아연을 포함하는 것을 특징으로 하는,
비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 10] 제1항 또는 제2항의 비할로젠계 수지 조성물로부터 형성된 시스층을
포함하는 유티피(UTP) 케이블.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 시스층의 두께는 0.5 내지 0.8 mm 인 것을 특징으로 하는,
비할로젠계 수지 조성물.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 시스층의 두께는 0.6 내지 0.7 mm 인 것을 특징으로 하는,
비할로젠계 수지 조성물.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/016845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 23/08(2006.01)i, C08L 23/16(2006.01)i, C08K 3/016(2018.01)i, C08K 3/22(2006.01)i, C08K 3/38(2006.01)i, H01B 7/295(2006.01)i, H01B 11/02(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; C08K 3/22; C08L 23/00; C08L 23/12; C08L 23/16; C08K 3/016; C08K 3/38; H01B 7/295; H01B 11/02

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: UTP cable, POE (polyolefine elastomer), ethylene-octene copolymer, CaCO₃ (calcium carbonate), elongation, strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0081252 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 16 July 2018 See claims 1-9; paragraphs [0020]-[0037], [0046]-[0051]; table 1.	1-12
Y	KR 10-0702739 B1 (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 03 April 2007 See claim 1; paragraphs [0011]-[0015].	1-12
Y	KR 10-2010-0092188 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 20 August 2010 See claims 1, 6; paragraphs [0013], [0019].	4
Y	KR 10-2007-0087896 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 29 August 2007 See claims 1-6, 9, 10; pages 5-6; tables 1-2.	1,6,10-12
A	KR 10-2015-0135730 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 03 December 2015 See claims 1-5, 9.	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

"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

17 MARCH 2020 (17.03.2020)

Date of mailing of the international search report

17 MARCH 2020 (17.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/016845

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0081252 A	16/07/2018	WO 2018-128229 A1	12/07/2018
KR 10-0702739 B1	03/04/2007	CN 1939963 A CN 1939963 B EP 1772510 A2 JP 2007-100069 A US 2007-0078211 A1	04/04/2007 11/05/2011 11/04/2007 19/04/2007 05/04/2007
KR 10-2010-0092188 A	20/08/2010	None	
KR 10-2007-0087896 A	29/08/2007	KR 10-0819607 B1	04/04/2008
KR 10-2015-0135730 A	03/12/2015	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08L 23/08(2006.01)i, C08L 23/16(2006.01)i, C08K 3/016(2018.01)i, C08K 3/22(2006.01)i, C08K 3/38(2006.01)i, H01B 7/295(2006.01)i, H01B 11/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C08L 23/08; C08K 3/22; C08L 23/00; C08L 23/12; C08L 23/16; C08K 3/016; C08K 3/38; H01B 7/295; H01B 11/02

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: 유티피 전선(UTP cable), 폴리올레핀 엘라스토머(POE; polyolefine elastomer), 에틸렌-옥텐 공중합체(ethylene-octene copolymer), 칼슘 카보네이트(CaCO₃; calcium carbonate), 신율(elongation), 강도(strength)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0081252 A (엘에스전선 주식회사) 2018.07.16 청구항 1-9; 단락 [0020]-[0037], [0046]-[0051]; 표 1.	1-12
Y	KR 10-0702739 B1 (엘에스전선 주식회사) 2007.04.03 청구항 1; 단락 [0011]-[0015].	1-12
Y	KR 10-2010-0092188 A (엘에스전선 주식회사) 2010.08.20 청구항 1, 6; 단락 [0013], [0019].	4
Y	KR 10-2007-0087896 A (엘에스전선 주식회사) 2007.08.29 청구항 1-6, 9, 10; 페이지 5-6; 표 1-2.	1, 6, 10-12
A	KR 10-2015-0135730 A (엘에스전선 주식회사) 2015.12.03 청구항 1-5, 9.	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 이후 “X”에 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

2020년 03월 17일 (17.03.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 03월 17일 (17.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



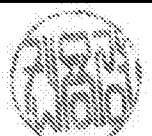
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

권용경

전화번호 +82-42-481-3371



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0081252 A	2018/07/16	WO 2018-128229 A1	2018/07/12
KR 10-0702739 B1	2007/04/03	CN 1939963 A	2007/04/04
		CN 1939963 B	2011/05/11
		EP 1772510 A2	2007/04/11
		JP 2007-100069 A	2007/04/19
		US 2007-0078211 A1	2007/04/05
KR 10-2010-0092188 A	2010/08/20	없음	
KR 10-2007-0087896 A	2007/08/29	KR 10-0819607 B1	2008/04/04
KR 10-2015-0135730 A	2015/12/03	없음	