



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

C08K 9/04 (2006.01)

C08L 23/08 (2006.01)

C08L 31/04 (2006.01)

C08L 33/00 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년06월14일

(11) 등록번호

10-0729012

(24) 등록일자

2007년06월08일

(21) 출원번호 10-2006-0017187

(65) 공개번호

(22) 출원일자 2006년02월22일

(43) 공개일자

심사청구일자 2006년02월22일

(73) 특허권자 엘에스전선 주식회사
서울특별시 강남구 삼성동 159

(72) 발명자 김웅
경기 안양시 만안구 안양6동 588-67호

박도현
경기 안양시 동안구 호계동 1055 무궁화아파트 103-501

(74) 대리인 김상우

(56) 선행기술조사문헌

JP10275528 A

JP2003012879 A

KR1019990071720 A

KR1020020016550 A

KR1020040098416 A

심사관 : 장봉호

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물

(57) 요약

본 발명은 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 관한 것이다. 본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물은, 기본수지 100 중량부에 대해, 50 내지 250 중량부의 무기난연제; 20 내지 30 중량부의 난연조제; 및 0.2 내지 5 중량부의 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 으로 표시되는 페닐메톡시실란 가교지연제;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 에서, X는 페닐기(Phenyl)를 나타내며, R은 메틸기(Methyl)를 나타내며, n은 1 내지 3 중 선택된 하나의 정수를 나타낸다. 본 발명에 따르면, 표면처리된 금속수산화물 무기난연제 및 난연조제를 사용함과 더불어 수분과의 반응성 우수한 가교지연제를 첨가함으로써, 조성물 내에 함유된 미소 수분에 의해 유발될 수 있는 스코치 발생을 억제하여 압출성을 향상시켰으며, 외관 특성은 물론, 기계적 특성, 내열성, 내유성 및 난연성을 동시에 개선할 수 있는 절연전선의 피복재료를 제조할 수 있는 장점을 갖는다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

비닐아세테이트 함량이 9 내지 33 중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 비닐아세테이트(EVA), 에틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 에틸아크릴레이트(EEA), 메틸메타크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 메틸메타크릴레이트(Ethylene MMA), 및 부틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 부틸아크릴레이트(EBA) 중 선택된 어느 하나의 공중합수지인 기본수지 100 중량부에 대해,

비닐실란, 스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 수산화마그네슘 및 수산화알루미늄 중 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 무기난연제 50 내지 250 중량부;

비닐실란, 스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 실리콘계 또는 아연계 난연조제 화합물인 난연조제 20 내지 30 중량부; 및

화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 로 표시되는 페닐메톡시실란 가교지연제 0.2 내지 5 중량부;를 포함하여 이루어지되, 상기 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 에서, X는 페닐기(Phenyl)를 나타내며, R은 메틸기(Methyl)를 나타내며, n은 1 내지 3 중 선택된 하나의 정수를 나타낸 것을 특징으로 하는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물.

청구항 2.

비닐아세테이트 함량이 9 내지 33 중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 비닐아세테이트(EVA), 에틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 에틸아크릴레이트(EEA), 메틸메타크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 메틸메타크릴레이트(Ethylene MMA), 및 부틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 부틸아크릴레이트(EBA) 중 선택된 어느 하나의 공중합수지 40 내지 95 중량%, 및 저밀도폴리에틸렌(LDPE), 선형저밀도폴리에틸렌(LLDPE) 및 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 중 선택된 어느 하나의 폴리에틸렌계 공중합수지 5 내지 60 중량%;를 포함하여 블렌딩된 혼합수지인 기본수지 100 중량부에 대해,

비닐실란, 스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 수산화마그네슘 및 수산화알루미늄 중 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 무기난연제 50 내지 250 중량부;

비닐실란, 스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 실리콘계 또는 아연계 난연조제 화합물인 난연조제 20 내지 30 중량부; 및

화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 로 표시되는 페닐메톡시실란 가교지연제 0.2 내지 5 중량부;를 포함하여 이루어지되, 상기 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 에서, X는 페닐기(Phenyl)를 나타내며, R은 메틸기(Methyl)를 나타내며, n은 1 내지 3 중 선택된 하나의 정수를 나타낸 것을 특징으로 하는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물.

청구항 3.

비닐아세테이트 함량이 9 내지 33 중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 비닐아세테이트(EVA), 에틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 에틸아크릴레이트(EEA), 메틸메타크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 메틸메타크릴레이트(Ethylene MMA), 및 부틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 부틸아크릴레이트(EBA) 중 선택된 어느 하나의 공중합수지 40 내지 95 중량%, 및 부텐-1, 펜텐-1, 헥센-1, 옥텐-1, 4-메틸펜

텐-1, 4-메틸헥센-1, 4,4-디메틸펜텐-1, 노넨-1, 데센-1, 언데센-1 및 도데센-1 중 선택된 어느 하나의 알파(α) 올레핀과 에틸렌이 공중합된 에틸렌 알파(α)올레핀 공중합수지 5 내지 60 중량%;를 포함하여 블렌딩된 혼합수지인 기본수지 100 중량부에 대해,

비닐실란, 스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 수산화마그네슘 및 수산화알루미늄 중 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 무기난연제 50 내지 250 중량부;

비닐실란, 스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 실리콘계 또는 아연계 난연조제 화합물인 난연조제 20 내지 30 중량부; 및

화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 로 표시되는 페닐메톡시실란 가교지연제 0.2 내지 5 중량부;를 포함하여 이루어지되, 상기 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 에서, X는 페닐기(Phenyl)를 나타내며, R은 메틸기(Methyl)를 나타내며, n은 1 내지 3 중 선택된 하나의 정수를 나타낸 것을 특징으로 하는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 선택된 한 항에 있어서,

상기 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물은, 전선의 절연 피복층의 시스층 제조에 이용되는 것을 특징으로 하는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물은,

상기 기본수지 100 중량부에 대해 0.5 내지 5 중량부의 아민계, 디알킬에스테르계, 티오에스테르계 및 페놀계 산화방지제 화합물 중 선택된 어느 하나의 단일물 또는 둘 이상의 혼합물로 이루어진 산화방지제;

상기 기본수지 100 중량부에 대해 0.5 내지 10 중량부의 화학식 $RR'SiY_2$ 로 표시되고, 상기 화학식에서 R은 일가의 에틸렌계 불포화 탄화수소 그룹이며, R'은 일가의 탄화수소 그룹이고, Y는 가수분해 유기그룹인 유기실란; 및

상기 기본수지 100 중량부에 대해 0.5 내지 5 중량부의 활제; 중 선택된 어느 하나의 물질 또는 둘 이상의 물질을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 표면처리된 금속수산화물 무기난연제 및 난연조제를 사용함과 더불어 수분과의 반응성 우수한 가교지연제를 첨가함으로써, 조성물 내에 함유된 미소 수분에 의해 유발될 수 있는 스코치 발생을 억제하여 압출성을 향상시킨 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 관한 것이다.

종래의 절연재 제조용 조성물에 사용되는 기본수지 및 난연제의 경우에는 미량의 수분을 함유하고 있다. 이러한 미량의 수분은 컴파운드 및 압출과정 중에 수가교 반응을 일으켜 가공 자체를 불가능하게 하는 요인을 제공할 수 있으며, 절연재 제조용 조성물에 포함되는 무기난연제나 기타 다른 무기물에 대해 표면처리를 행한다 하더라도 미소 수분을 완전하게 배제하기는 어려운 문제로 인하여 여전히 수가교 반응 발생으로 수반되는 문제점을 해결할 수 없는 기술적 한계가 존재하고 있다. 미국 특허 제5,002,996호에 따르면, 금속수산화물을 적용한 수가교 난연재료의 백화현상과 금속수산화물과 불포화 유기실란이 결합된 고분자 수지간의 가교 반응을 말레인산 또는 무수 말레인산이 결합된 수지를 사용함으로써 난연성과 압출가공성을 향상시키는 기술이 제안된 바 있다.

그러나, 표면처리하지 않은 상태의 금속수산화물을 난연제로 사용하는 경우에는 컴파운드 공정 중에 스코치 현상이 발생하여 기계적 물성을 저하시키거나 심하게는 재료 조성물이 분해되는 현상까지 발생할 수 있다. 또한, 컴파운드 후 자연상태에서 가교가 진행되어 컴파운드의 용융지수가 높아져 압출 가공성이 현저하게 저하될 수도 있다. 한편, 압출 과정의 온도 조건의 조절이 어려우며, 압출량의 증대를 위해 압출 스크류의 회전수를 높이는 경우에는 높은 전단력에 의하여 내부 발열이 심해지고, 스코치가 발생하여 압출가공이 어려워지며 성형물의 외관이 불량하게 형성되어 제조된 전선의 품질이 저하되는 문제가 발생함과 아울러 절연재료의 기계적 물성 확보도 어려운 문제점이 지적되고 있다.

한편, 절연 전선의 경우에는 사용 용도 및 환경에 따라 요구되는 기계적 특성, 내열성, 내유성 등이 충분하게 확보되어야 하는데, 표면처리되지 않은 상태의 금속수산화물 난연제를 사용하는 경우에는 전선의 절연피복층을 구성하는 시스템 재료에 요구되는 기준 조건을 만족하기 어렵다고 알려져 있다.

이와 같이, 절연 전선 재료에 요구되는 일반적인 물성 조건을 충분하게 만족시키면서도, 난연성과 압출가공성 향상을 이루도록 함과 동시에 조성물 내의 미소 수분에 의한 부가 반응에 의해 발생하는 문제점을 해결할 필요성이 인식되었으며, 관련 분야에서는 종래에 파악된 여러 문제를 해결하기 위한 노력을 꾸준히 행하여 왔으며, 이러한 기술적 배경하에서 본 발명이 안출된 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

전술한 종래의 문제점에 기초하여 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 일반적인 물성 조건을 충분하게 만족시키면서도, 난연성과 압출가공성 향상을 이루도록 함과 동시에 조성물 내의 미소 수분에 의하여 발생하는 부가적인 수가교 반응을 억제하고자 함에 있으며, 이러한 기술적 과제를 달성할 수 있는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성을 제공함에 본 발명의 목적이 있다.

발명의 구성

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제의 달성을 위해 본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물은, 기본수지 100 중량부에 대해, 50 내지 250 중량부의 무기난연제; 20 내지 30 중량부의 난연조제; 및 0.2 내지 5 중량부의 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 으로 표시되는 페닐메톡시실란 가교지연제;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 에서, X는 페닐기(Phenyl)를 나타내며, R은 메틸기(Methyl)를 나타내며, n은 1 내지 3 중 선택된 하나의 정수를 나타낸다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제의 달성을 위해 본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물은 전선 절연 피복층을 구성하는 시스템 제조에 이용될 수 있다.

이하, 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 구체적인 실시예를 들어 설명하고, 필한 경우에는 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 본 발명의 실시예들은 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 포함되는 기본수지는, 비닐아세테이트 함량이 9 내지 33 중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 비닐아세테이트(EVA), 에틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 에틸아크릴레이트(EEA), 메틸메타크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 메틸메타크릴레이트(Ethylene MMA), 및 부틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 부틸아크릴레이트(EBA) 중 선택된 어느 하나의 공중합수지이면 바람직하다. 상기 각각의 공중합수지 내에 포함되는 비닐아세테이트, 에틸아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 부틸아크릴레이트 각각의 함량에 대한 수치범위와 관련하여, 하한치에 미달하면 무기난연제와의 상용성 저하의 원인으로 작용되어 신장율과 같은 물리적 성질을 충족시키기 어렵게 되고, 이를 보완하기 위해 무기난연제의 사용량을 줄일 경우에는 난연성 확보에 어려움이 발생하여 바람직하지 못하며, 상한치를 초과하면 인장강도, 절연저항 등의 물성을 충족시킬 수 없어 바람직하지 못하다.

한편, 본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 포함되는 기본수지는, 비닐아세테이트 함량이 9 내지 33 중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 비닐아세테이트(EVA), 에틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 에틸아크릴레이트(EEA), 메틸메타크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 메틸메타크릴레이트(Ethylene MMA), 및 부틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 부틸아크릴레이트(EBA) 중 선택된 어느 하나의 공중합수지 40 내지 95 중량%; 및 저밀도폴리에틸렌(LDPE), 선형저밀도폴리에틸렌(LLDPE) 및 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 중 선택된 어느 하나의 폴리에틸렌계 공중합수지 5 내지 60 중량%;를 포함하여 블렌딩된 혼합수지이면 바람직하다. 상기 블렌딩된 혼합수지에서 폴리에틸렌계 공중합수지의 함량과 관련하여, 하한치에 미달하면 전선 절연 재료로써 요구되는 특성인 절연 저항 값을 만족시키기 어려워 바람직하지 못하며, 상한치를 초과하면 저항값의 상승은 기대할 수 있지만 무기난연제와의 상용성 저하로 인해 인장강도나 신장율과 같은 물리적 성질의 저하를 가져와 바람직하지 못하다.

또한, 본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 포함되는 기본수지는, 비닐아세테이트 함량이 9 내지 33 중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 비닐아세테이트(EVA), 에틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 에틸아크릴레이트(EEA), 메틸메타크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 메틸메타크릴레이트(Ethylene MMA), 및 부틸아크릴레이트 함량이 9 내지 33중량%인 에틸렌 부틸아크릴레이트(EBA) 중 선택된 어느 하나의 공중합수지 40 내지 95 중량%; 및 부텐-1, 펜텐-1, 헥센-1, 옥텐-1, 4-메틸펜텐-1, 4-메틸헥센-1, 4,4-디메틸펜텐-1, 노넨-1, 데센-1, 언데센-1 및 도데센-1 중 선택된 어느 하나의 알파(α) 올레핀과 에틸렌이 공중합된 에틸렌 알파(α)올레핀 공중합수지 5 내지 60 중량%;를 포함하여 블렌딩된 혼합수지이면 바람직하다. 상기 블렌딩된 혼합수지에서 에틸렌 알파 올레핀 공중합수지의 양과 관련하여, 하한치에 미달하면, 전선 절연재료로서 요구되는 특성인 절연저항 값을 만족시키기 어려워 바람직하지 못하며, 상한치를 초과하면 저항값의 일부 상승은 기대되나 알파 올레핀 공중합수지의 특성상 내유성을 충족시킬 수 없게 되어 바람직하지 못하다.

본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 포함되는 무기난연제는, 상기 기본수지 100 중량부에 대해, 50 내지 250 중량부의 함량으로 포함되면 바람직하다. 상기 무기난연제의 함량에 대한 수치 범위와 관련하여, 하한에 미달하면 난연성을 기대할 수 없어 바람직하지 못하며, 상한을 초과하면 무기물의 과다함유로 인하여 인장강도, 신장율, 내열성 등이 급격히 저하됨과 아울러 조성물 재료의 점도가 상승하여 압출 가공성이 저하되어 바람직하지 못하다. 상기 무기난연제는, 비닐실란, 스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 수산화마그네슘 및 수산화알루미늄 중 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 무기난연제이면 바람직하다. 상기과 같이 표면처리된 무기난연제를 사용하면 컴파운드 가공, 보관 또는 압출 과정 중에 무기난연제 표면에 하이드록시기(-OH)와 불포화 유기실란의 알콕시기들과의 가교 반응을 억제시킬 수 있다. 이로써 압출 가공성이 용이해짐과 더불어 우수한 압출 외관이 형성됨으로써 전선의 품질과 절연 재료의 기계적 특성을 확보할 수 있어 바람직하다.

본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 포함되는 난연조제는, 상기 기본수지 100 중량부에 대해, 20 내지 30 중량부의 함량으로 포함되면 바람직하다. 상기 난연조제의 함량에 대한 수치 범위와 관련하여, 하한에 미달하면 난연성에 대한 무기난연제와 상승 효과를 기대하기 어려워 바람직하지 못하며, 상한을 초과하면 과량 첨가에 따라 인장강도, 신장율이 저하되며 첨가로 인한 난연성 향상 효과도 얻을 수 없어 바람직하지 못하다. 상기 난연조제는, 비닐실란,

스테아린산, 올레인산, 아미노폴리실록산 및 고분자수지 중 선택된 어느 하나의 물질로서 표면처리된 실리콘계 또는 아연계 난연조제 화합물이면 바람직하다. 상기와 같이 표면처리된 난연조제를 사용하면 난연성 향상에 안정적인 기여가 가능하여 바람직하다.

전술한 본 발명에 따른 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 포함되는 유기실란은, 공기 중의 습기나 무기난연제에 함유된 미소량의 수분에 의하여 가공 중 가수분해되어 스코치를 발생시키게 되며, 이로 인하여 수가교 조성물을 성능을 저하시킬 수 있다.

따라서, 본 발명에서 제공되는 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에 포함되는 가교지연제는, 상기 기본수지 100 중량부에 대해, 0.2 내지 5 중량의 함량으로 포함되면 바람직하다. 상기 가교지연제의 함량에 대한 수치 범위와 관련하여, 하한에 미달하면 스코치 억제에 대한 효과를 기대할 수 없어 바람직하지 못하며, 상한을 초과하면 유기물이 과량 첨가됨으로 인하여 난연성과 인장강도가 저하되어 바람직하지 못하다.

본 발명에 따른 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물은, 상기 기본수지 100 중량부에 대해 0.5 내지 5 중량부의 아민계, 디알킬에스테르계, 티오에스테르계 및 페놀계 화합물 중 선택된 어느 하나의 단일물 또는 둘 이상의 혼합물로 이루어진 산화방지제를 더 포함하면 바람직하다. 상기 산화방지제의 함량에 대한 수치 범위와 관련하여, 하한에 미달하면 산화방지의 효과를 충분하게 달성하지 못하여 바람직하지 못하고, 상한을 초과하면 첨가량에 비례적인 효과 증진이 이루어지지 않음은 물론 불루밍 또는 브리드아웃 효과가 발생하여 바람직하지 못하다.

본 발명에 따른 수가교 난연성 절연재 제조용 조성은, 상기 기본수지 100 중량부에 대해 0.5 내지 10 중량부의 화학식 $RR'SiY_2$ 로 나타내는 유기실란을 더 포함하면 바람직하다. 이때, 상기 화학식 $RR'SiY_2$ 에서, R은 일가의 에틸렌계 불포화 탄화수소 그룹, 예컨대 비닐기, 메틸메타크릴기 등이며, Y는 가수분해 유기그룹, 예컨대 메톡시, 에톡시, 메톡시에톡시 등 가수분해 가능한 알콕시 그룹이며, R'은 일가의 탄화수소 그룹, 예컨대 메틸기, 에틸기, 페닐기 등이거나 상기 Y와 동일한 그룹이다.

상기 유기실란의 함량에 대한 수치 범위와 관련하여, 하한에 미달하면 수지와 난연제와의 결합력 증가를 통한 물성증가를 달성하기 어려워 바람직하지 못하며, 상한을 초과하면 첨가량에 비례하는 효과 증진이 이루어지지 않아 바람직하지 못하다.

본 발명에 따른 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물은, 상기 기본수지 100 중량부에 대해 0.5 내지 5 중량부의 활제를 더 포함하면 바람직하다. 상기 활제의 함량에 대한 수치 범위와 관련하여, 하한에 미달하면 첨가 목적을 달성하기 어려워 바람직하지 못하며, 상한을 초과하면 연기밀도 시험 결과에서 불합격될 수 있으며, 인장강도를 저하시키는 이유로 작용하여 바람직하지 못하다.

이외에도, 본 발명에 따른 수가교 난연성 절연재 제조용 조성물에는 케이블 절연 피복층을 제조하기 위해 통상적으로 사용되고 있는 다양한 첨가제들이 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위 내에서 더 사용될 수 있다. 이러한 첨가제들의 예로서는 UV방지제, 열안정제, 윤활제, 항블록킹제, 정전기 방지제, 왁스, 커플링제, 안료, 가공조제, 카본블랙 등이 있는데 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명에 따른 저발연 고진열 절연재 조성물은 당업계에 알려진 방법에 의해 제조될 수 있는데, 그 방법에 있어서 특별히 제한되지 않는다. 이때, 니더, 벤버리 또는 오픈롤 등을 사용할 수 있음은 자명하다. 이러한 본 발명에 따른 저발연 난연재 제조용 조성물은 다양한 종류의 전선, 전화선, 케이블 등의 시스템, 버퍼층, 절연층 등에 적용될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

실시예(1~6) 및 비교예(1~4)

하기 표 1에 나타낸 바와 같이, 각기 다른 조성을 갖는 본 발명에 따르는 실시예(1~6)과 이에 대비되는 비교예(1~4)를 구분 설정하였다.

【표 1】

구분	실시예(1~6)						비교예(1~4)			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
수지A	100	80	80	-	20	-	-	-	-	-

수지B	-	20	-	20	-	-	20	20	-	-
수지C	-	-	20	80	80	100	-	-	-	-
수지D	-	-	-	-	-	-	80	80	100	100
산화방지제	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
수산화마그네슘A	130	130	-	-	-	-	-	-	-	-
수산화마그네슘B	-	-	130	-	130	-	-	-	-	-
수산화마그네슘C	-	-	-	150	-	150	-	-	-	-
수산화마그네슘D	-	-	-	-	-	-	130	120	-	-
수산화알루미늄A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
수산화알루미늄B	-	-	-	-	-	-	-	-	130	-
난연조제A	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
난연조제B	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
활제	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
가교지연제	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-

상기 표 1에서, '수지A'는 불포화 유기실란이 결합된 비닐아세테이트 28중량%를 함유한 에틸렌 비닐아세테이트 공중합수지를 나타내며, '수지B'는 불포화 유기실란이 결합된 저밀도 폴리에틸렌을 나타내며, '수지C'는 불포화 유기실란이 결합된 에틸렌 부텐 공중합수지를 나타내며, '수지D'는 불포화 유기실란이 결합된 비닐아세테이트 19중량%를 함유한 에틸렌 비닐아세테이트 공중합수지를 나타내며, '수산화마그네슘A'는 올레인산으로 표면처리된 수산화마그네슘을 나타내며, '수산화마그네슘B'는 비닐실란으로 표면처리된 수산화마그네슘을 나타내며, '수산화마그네슘C'는 고분자수지로 표면처리된 수산화마그네슘을 나타내며, '수산화마그네슘D'는 표면처리하지 않은 수산화마그네슘을 나타내며, '수산화알루미늄A'는 표면처리하지 않은 수산화알루미늄을 나타내며, '수산화알루미늄B'는 스테아린산으로 표면처리된 수산화알루미늄을 나타내며, '난연조제A'는 붕소화합물을 나타내며, '난연조제B'는 적인을 나타낸다. 상기 표 1에 나타난 가교지연제는 상기 화학식 $X_nSi(OR)_{4-n}$ 로 표시되는 페닐메톡시실란을 사용하였으며, 산화방지제는 시바-기가 이르가녹스(ciba-giga Irganox) 1010를 사용하였고, 활제는 징크스테아레이트(Zinc stearate)를 사용하였다.

상기 표 1에 따라 준비된 각각의 조성물을 120℃ 온도의 오픈롤에서 혼련시킨 후, 170℃ 온도의 프레스에서 20분간 성형한 후, 100℃ 이하의 온수에서 8 시간 정도 성형된 시편을 수가교시킨 후, 물성 측정용 시편을 각각 제조하였다. 또한, 상기 표 1에 따라 준비된 각각의 조성물을 이용하여 도 1과 같은 단면 구조를 갖는 전선을 각각 제조하였다.

도 1은 본 발명에 따른 절연 전선(21)의 구조를 설명하기 위한 단면도이다.

도 1에 도시된 바를 참조하면, 중심부의 각각 도체(11)를 절연층(3)이 각각 감싸고 있으며, 이러한 절연층(13)에 감싸여진 복수개의 도체를 베딩층(15)이 전체적으로 감싸고 있으며, 상기 베딩층(15)의 외표면을 편조층(17)이 감싸고 있다. 마지막으로, 시스층(19)이 상기 편조층(17)외부를 감싸고 있다. 이때, 시스층(19)의 두께는 0.5 내지 5mm로 하였다.

상기 표 1에 따라 각각 구분 설정된 조성예에 따라 준비된 조성물을 이용하여 준비된 각각의 시편에 대해 상온특성, 가열 특성, 산소지수, 연기지수, 내유성 및 핫세트 평가를 행하였으며, 이들 조성물로부터 각각 제조된 전선에 대해 연기밀도, 난연성 및 백화현상을 평가하였다. 압출성은 각각의 조성물로부터 압출과정을 진행하면서 평가하여 그 결과를 하기 표 2에 각각 나타내었다.

상온특성은, IEC 60811-1-1에 준하여 인장속도 250mm/분을 유지하면서 측정하였을 때 인장강도 0.92kgf/mm² 이상, 신장율 120% 이상이어야 바람직하다. 가열특성은, 준비된 각각의 시편을 121℃의 온도에서 168시간 동안 방치한 후, 인장강도와 신장율의 변화를 측정하였을 때, 그 각각의 잔율이 75%이상이어야 바람직하다. 산소지수는, ASTM D 2863에 준하여 재료의 난연성을 측정하며, 산소지수는 30% 이상이어야 바람직하다. 핫세트는 덩벨 형태의 시편의 최초 길이를 측정하고, 이후 20N/cm²의 하중을 가하고, 200℃의 온도에 15분간 방치한 후, 1차 길이를 측정하였다. 이후 하중을 제거한 후, 다시 200℃ 온도에 5분간 방치하였다가 꺼낸 후 상온에서 서서히 냉각시킨 다음 2차 길이를 측정하였다. 그 결과 최초 길이에 비해 1차 길이가 175% 이상, 2차 길이가 15% 이상 변화가 일어나야 바람직한 것으로 평가하였다. 백화현상은 각각의 전선 시편을 상온에서 180°로 꺾은 후, 원래의 색상과 비교하여 하얗게 되는 정도를 관찰하여 평가하였다. 연기밀도는 IEC 61034에 준하여 케이블 완제품 상태로 시험을 하였다. 투과율이 80% 이상인 경우에 바람직하다. 연기지수는 NES 711에 따라 시험하여 측정하였으며, 연기지수는 25 이하이어야 바람직하다. 압출성은 외관이 우수하면서 부하가 낮은 경

우에는 우수로 평가하고, 외관이 양호하고 부하가 약간 상승하는 경우에는 양호로 평가하였으며, 외관이 불량하고 스코치가 발생하는 경우에는 불량으로 평가하였다. 내유성은 ASTM #2 오일에 100℃의 온도에 24시간 동아 방치한 후, 인장강도 및 신장율의 변화율을 측정하였으며, 이때 각각의 잔율이 60% 이상이어야 바람직하다.

[표 2]

구분		실시예(1~6)						비교예(1~4)			
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
상온 특성	인장강도(kgf/mm ²)	1.08	1.14	1.10	1.26	1.23	1.41	1.46	1.44	1.17	1.06
	신장율(%)	321	350	295	327	281	227	179	194	201	218
가열 특성	인장잔율(%)	89	93	88	97	90	94	95	89	96	92
	신장잔율(%)	81	89	84	91	89	87	93	88	93	87
산소지수(%)		38	37	36	36	35	37	28	30	28	30
햇세트 평가		합격									
백화현상 평가		양호						불량	불량	양호	불량
연기밀도(%)		89	91	89	87	92	85	83	57	84	62
연기지수		14	15	16	11	17	15	23	35	21	37
난연성 평가		합격						불합격	합격	불합격	합격
압출성 평가		양호						불량	불량	양호	불량
내유 특성	인장잔율(%)	79	81	78	83	77	85	87	84	77	83
	신장잔율(%)	76	75	77	80	73	79	91	88	72	85

상기 표 2를 통해 알 수 있는 바와 같이, 산소지수의 경우에는 실시예(1~6)의 모든 경우는 요구되는 기준치를 모두 만족하고 있으나, 비교예 1, 3의 경우에는 요구되는 기준치에 미달하며, 비교예 2, 4의 경우에는 겨우 요구되는 기준치에 해당하고 있음을 알 수 있다. 백화현상 및 압출성의 경우에는 실시예(1~6)의 모든 경우에서 양호한 평가를 받고 있으나, 비교예 1, 2 및 4의 경우에는 불량 평가를 받고 있음을 알 수 있다. 연기밀도 및 연기지수의 경우에는 실시예(1~6)의 모든 경우에서 요구되는 기준치를 충분하게 만족시키고 있으나, 비교예 1, 4의 경우에는 그렇지 못함을 알 수 있다. 한편, 상온특성, 가열특성, 햇세트 평가 및, 내유성 등에서는 실시예(1~6)과 비교예(1~4) 모두 요구되는 기준치를 만족하고 있으므로, 구별 실험은 크지 않음을 알 수 있다.

정리하면, 비교예 1의 경우에는 산소지수, 백화현상, 난연성 및 압출성에서 바람직하지 못한 결과를 나타내고 있으며, 비교예 2의 경우에는 백화현상, 연기밀도, 연기지수 및 압출성에서 바람직하지 못한 결과를 나타내고 있으며, 비교예 3의 경우에는 산소지수 및 난연성에서 바람직하지 못한 결과를 나타내고 있으며, 비교예 4의 경우에는 백화현상, 연기밀도, 연기지수 및 압출성 등에서 바람직하지 못한 결과를 나타내고 있다.

이상에서 설명된 본 발명의 최적 실시예들이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 당업자에게 본 발명을 상세히 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위해 사용된 것이 아니다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 표면처리된 금속산화물 무기난연제 및 난연조제를 사용함과 더불어 수분과의 반응성 우수한 가교지연제를 첨가함으로써, 조성물 내에 함유된 미소 수분에 의해 유발될 수 있는 스코치 발생을 억제하여 압출성을 향상시켰으며, 외관 특성은 물론, 기계적 특성, 내열성, 내유성 및 난연성을 동시에 개선할 수 있는 전선의 절연재료, 예컨대 절연 피복층을 구성하는 시스층의 제조에 이용되어 우수한 물성을 확보할 수 있는 장점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 절연 전선의 구조를 설명하기 위한 단면도이다.

<도면의 주요부에 대한 설명>

21...절연전선 11...도체 13...절연층

15...베딩층 17...편조층 19...시스층

도면

도면1

