

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁸
H01B 3/44 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년01월23일
(11) 등록번호 10-0544307
(24) 등록일자 2006년01월11일

(21) 출원번호 10-2003-0041668
(22) 출원일자 2003년06월25일

(65) 공개번호 10-2005-0001489
(43) 공개일자 2005년01월07일

(73) 특허권자 엘에스전선 주식회사
서울특별시 강남구 삼성동 159

(72) 발명자 옥정빈
서울특별시노원구중계동상아아파트17동309호

안명진
서울특별시강남구개포동대청아파트304동508호

(74) 대리인 손은진

심사관 : 강상윤

(54) 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연조성물 및 이를 이용한 케이블

요약

본 발명에서는, 비닐아세테이트 함량이 10~25중량%이고, 용융지수가 1~10인 제1에틸렌비닐아세테이트; 비닐아세테이트 함량이 25~45중량%이고, 용융지수가 0.1~5인 제2에틸렌비닐아세테이트; 및 말레익안하이드라이드를 도입한 제3에틸렌비닐아세테이트;를 블렌드한 베이스 수지 100중량부에 대하여, 비닐실란 코팅된 금속 수화물 5~100중량부를 포함하는 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물 및 이를 이용한 케이블을 개시한다. 본 발명에 따른 전선 재료 조성물은, UL3239의 High voltage cut through 시험 기준의 고내열성 및 고내전압을 동시에 만족하면서도, 제조 단가가 낮고, 압출 가공성이 뛰어난 효과를 달성한다.

대표도

도 1

색인어

비닐아세테이트, 말레익안하이드라이드, LCD, 금속수화물, 비닐실란

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전선 절연 조성물이 적용된 케이블 단면을 나타내는 개략도이다.

도면 부호의 간단한 설명

1:도체 2:절연체

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물 및 이를 이용한 케이블에 관한 것이다.

세계적인 IT 산업의 호황속에 디스플레이 시장은 급속히 커지고 있으며, 점차 대형 디스플레이의 수요 및 그에 대한 요구가 증가함에 따라 디스플레이들은 빠른 속도로 대형화되고 있다.

그러나 기존 브라운관(CRT)에 기초한 디스플레이를 대형화할 경우, 무게가 지나치게 무거워지고, 공간 또한 많이 차지하게 되는 문제점이 있기 때문에, 이를 대체할 수 있는 디스플레이로서 LCD 디스플레이가 주목받고 있다.

이러한 LCD 디스플레이는 반드시 고발열을 유발하며, 상당히 높은 구동 전압이 요구되는 바, LCD 디스플레이에 사용되는 재료에 있어서도, 고내열성 및 고내전압성을 가진 재료가 요구되어 왔다.

그러나 종래 범용 수지로는 고내열성과 고내전압성을 동시에 만족할 수가 없었기에, 실리콘 고무 계통 또는 불소 계통의 수지를 사용함으로써, 고내열성 및 고내전압성을 동시에 만족하는 재료를 구현하였다.

특히 상기 실리콘 고무 계통의 수지는 매우 높은 탄성 및 분자량을 가지기 때문에, 고온에서의 내열성 즉 가열 변형 특성이 우수하고, 뿐만 아니라, 구조상 매우 높은 절연 저항 특성을 가지고 있어, 고내열성 및 고내전압성을 동시에 만족할 수 있었다.

그러나 이러한 실리콘 고무 계통 수지나 불소 계통 수지를 베이스 수지로서 사용하는 경우, 베이스 수지 자체의 가격이 고가인 문제점이 있고, 전선 압출 공정이 어렵다는 문제점이 있으며, 가공비가 상승하여 제품 단가가 높아진다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로,

본 발명의 목적은 기존 제품과 대비하여 현저히 제조 단가가 낮을 뿐만 아니라, 압출 가공이 용이한 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물 및 이를 이용한 케이블을 제공하는 것이다.

상기한 본 발명의 목적은, 비닐아세테이트 함량이 10~25중량%이고, 용융지수가 1~10인 제1에틸렌비닐아세테이트; 비닐아세테이트 함량이 25~45중량%이고, 용융지수가 0.1~5인 제2에틸렌비닐아세테이트; 및 말레익안하이드라이드를 도입한 제3에틸렌비닐아세테이트;를 블렌드한 베이스 수지 100중량부에 대하여, 비닐실란 코팅된 마그네슘 또는 알루미늄 수화물 5~100중량부를 포함하는 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물에 의해 달성된다.

그리고 상기 조성물은, 상기 베이스 수지 100중량부에 대하여, 산화 방지제 0.1~10중량부, 가공조제 0.05~5중량부 및 가교조제 1~8중량부를 더 포함하는 것이 바람직하고, 상기 베이스 수지는, 베이스 수지 100중량부중에, 제3에틸렌비닐아세테이트가 1~20중량부로 포함되는 것이 바람직하고, 상기 제1에틸렌비닐아세테이트는, 비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수 2.5인 에틸렌비닐아세테이트인 것이 바람직하며, 상기 제2에틸렌비닐아세테이트는, 비닐아세테이트 함량 33중량%, 용융지수 0.2인 에틸렌비닐아세테이트인 것이 바람직하다.

상기한 본 발명의 목적은 또한, 상기한 전선 절연 조성물에 의해 구성되는 절연체를 포함하는 케이블에 의해 달성된다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명에 따른 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물 및 이를 이용한 케이블에 대하여 상세하게 설명한다.

본 발명은 폴리비닐아세테이트등의 범용 폴리올레핀계 수지를 블랜드하여 베이스 수지로 하고, 이에 내열성 강화를 위한 무기 첨가제를 적용하며, 특히 무기 첨가제와 수지간 결합 강화용 수지를 베이스 수지내에 블랜드하는 기술적 사상에 기초한다.

즉, 본 발명에서는 베이스 수지로서, 비닐아세테이트 함량이 낮고 용융지수가 높은 에틸렌비닐아세테이트, 비닐아세테이트 함량이 높고 용융지수가 낮은 에틸렌비닐아세테이트 및 말레익안하이드라이드가 도입된 에틸렌비닐아세테이트를 사용하며, 이에 무기 첨가제를 첨가한다.

바람직하게는, 본 발명의 베이스 수지로서, 내전압성이 우수하나 내열성이 떨어지는, 즉 그러한 비닐아세테이트 함량 및 용융지수 범위에 있는, 비닐아세테이트 함량이 10~25중량%이고, 용융지수가 1~10인 에틸렌비닐아세테이트(이하 제1에틸렌비닐아세테이트라고 한다) 및 내열성은 우수하나 내전압성이 떨어지는, 즉 그러한 비닐아세테이트 함량 및 용융지수 범위에 있는, 비닐아세테이트 함량이 25~45중량%이고, 용융지수가 0.1~5인 에틸렌비닐아세테이트(이하 제2에틸렌비닐아세테이트라고 한다)를 블랜드하고, 여기에 무기 첨가제와의 결합을 향상시키는 말레익안하이드라이드가 도입된 에틸렌비닐아세테이트(이하 제3에틸렌비닐아세테이트라고 한다)를 블랜드하여 사용한다.

이때 상기 제3에틸렌비닐아세테이트는 베이스 수지 100중량부내에 1~20중량부를 혼합하도록 하는 것이 바람직하다.

1중량부 미만인 경우 무기 첨가제와의 결합이 저조하여 결국 내열성 향상이 떨어지고, 한편 내전압성의 향상도 미미하며, 20중량부를 초과하는 경우 기계적 물성이 저하되고, 가격도 급증하게 된다.

상기와 같이 조성된 베이스 수지에 대하여, 무기 첨가제를 적용하는데, 무기 첨가제로서는 금속 수화물을 사용하며, 가교도를 현저히 높이고 또한 내열성을 현저히 높이기 위해 비닐실란 코팅된 금속 수화물을 사용한다. 비닐실란 코팅이 가능한 다수의 금속 수화물 중에서, 상기 금속은 마그네슘 또는 알루미늄인 것이 바람직하다. 마그네슘의 경우에는 알루미늄의 경우보다 분해온도가 높아 난연성이 좋으나 가격이 비싸고 흡습성이 강한 단점이 있다, 반면 알루미늄의 경우는 상대적으로 가격이 저렴하나 가공온도가 180℃ 이상인 경우에는 사용에 제한이 뒤따른다.

또한 상기 베이스 수지에는, 비닐실란 코팅된 금속 수화물 이외에, 산화 방지제, 가공 조제 및 가교 조제를 첨가하도록 한다.

각각의 조성에 있어서, 상기 베이스 수지 100중량부에 대하여, 비닐실란 코팅된 금속 수화물 5~100중량부를 첨가하는 것이 바람직하며, 산화방지제의 경우는 0.1~10중량부를 첨가하는 것이 바람직하고, 가공조제의 경우는 0.05~5중량부를 첨가하는 것이 바람직하고, 가교조제는 1~8중량부를 첨가하는 것이 바람직하다.

비닐 실란 코팅된 금속 수화물이 5중량부 미만으로 첨가되는 경우에는 내열성의 향상에 미치는 영향이 미미하고, 100중량부를 초과하는 경우에는 내전압성이 매우 나빠지는 현상을 보이게 된다.

산화 방지제의 경우, 0.1중량부 미만에서는 내열성이 떨어지고, 10중량부를 초과하는 경우에는 가교도를 저하하여, 기계적 특성이 떨어지는 경향을 보이게 된다.

가공 조제의 경우, 0.05중량부 미만에서는 압출 가공시의 부하가 증가하게 되고 또한 제품 외관이 불량하게 되며, 5중량부를 초과하는 경우 기계적 특성이 저하되는 경향을 보이게 된다.

가교 조제의 경우, 1중량부 미만에서는 가교 반응이 제대로 수행되지 않아 가교도가 떨어져 내열성이 나빠지게 되고, 8중량부를 초과하는 경우에는 가교 반응에 첨가하는 라디칼 형성이 지나치게 과다하게 되어 재료의 가교도는 높아지나 분자량이 작아짐에 따라 물리적 성질 및 내열성이 저하하게 된다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 케이블의 단면을 나타내는 개략도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 케이블은 도체(1) 주위를 절연체(2)가 감싸는 구조를 취하고 있으며, 상기과 같은 본 발명에 따른 전선 절연 조성물을 이용하여 절연체(2)를 구성하게 된다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 하기 실시예에 한정되는 것은 아니라 첨부된 특허청구범위내에서 다양한 형태의 실시예들이 구현될 수 있으며, 단지 하기 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 함과 동시에 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 실시를 용이하게 하고자 하는 것이다.

[실시예]

본 실시예에서는 모두, 용융지수가 2.5, 비닐아세테이트함량이 19중량%인 에틸렌비닐아세테이트, 용융지수가 0.2, 비닐아세테이트 함량이 33중량%인 에틸렌비닐아세테이트, 및 말레익안하이드라이드가 도입된 에틸렌비닐아세테이트를 적용하였으며, 비닐 실란 코팅된 금속 수화물을 첨가하였고, 산화방지제, 가공조제, 가교조제를 첨가하였다. 실시예 1 내지 4 및 비교예 C에서 사용한 비닐실란 코팅된 금속 수화물은 마그네슘을 이용한 것으로서 교와(Kyowa)사의 제품명 Kisuma 5P를 사용하였다. 알루미늄의 경우로서 알베르마를레(Albermarle)사의 제품명 MARTINAL OL 104S를 사용한 경우에도 본 실시예와 거의 유사한 결과를 얻을 수 있었다.

특히 실시예1과 실시예2에서는 내전압성이 좋은 비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수가 2.5인 에틸렌비닐아세테이트 수지를 주로 사용하면서, 내열성이 좋은 비닐아세테이트 함량 33중량%, 용융지수가 0.2인 에틸렌비닐아세테이트를 사용하여 내열성을 보강하였다.

그리고, 실시예3 및 실시예4에서는 내열성이 좋은 비닐아세테이트 함량 33중량%, 용융지수가 0.2인 에틸렌비닐아세테이트 수지를 주로 사용하였고, 내전압성이 좋은 비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수가 2.5인 에틸렌비닐아세테이트를 사용하여 내전압성을 보강하였다.

한편, 실시예1 및 실시예2, 실시예3 및 실시예4는 말레익안하이드로사이드가 도입된 에틸렌비닐아세테이트의 양을 달리 하였고, 실시예3서는 비닐실란 코팅된 금속 수화물을 특히 다량 적용하였다.

표 1은 각 실시예의 처방을 나타내는 것이다.

[표 1]

배합제	실시예			
	1	2	3	4
에틸렌비닐아세테이트(VA 33중량%, MI 0.2)	27	28.5	66.5	63
에틸렌비닐아세테이트(VA 19중량%, MI 2.5)	63	66.5	28.5	27
말레익안하이드라이드 도입된 에틸렌비닐아세테이트	10	5	5	10
산화방지제	5	5	5	5
비닐실란 코팅된 금속 수화물	20	20	50	20
가공조제	2	2	2	2
가교조제	4	4	4	4

[비교예]

본 비교예A에서는 내열성은 뛰어나지만, 내전압성이 떨어지는 비닐아세테이트 함량 33중량%, 용융지수 0.2의 에틸렌비닐아세테이트 수지만을 사용하였고, 본 비교예B에서는 내전압성이 우수하나 내열성이 떨어지는 비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수 2.5인 에틸렌비닐아세테이트 수지만을 사용하였다. 그리고 본 비교예C에서는 내열성이 떨어지는 비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수가 2.5인 수지만을 사용하고, 비닐실란 코팅된 금속 수화물과 말레익안하이드라이드 도입된 에틸렌 비닐 아세테이트를 첨가하여, 내전압성을 유지하면서, 내열성을 보완하였다.

표 2는 각 비교예의 처방을 나타내는 것이다.

[표 2]

배합제	비교예		
	A	B	C
에틸렌비닐아세테이트 (VA 33중량%, MI 0.2)	100	-	
에틸렌비닐아세테이트 (VA 19중량%, MI 2.5)	-	100	100
말레익안하이드라이드 도입된 에틸렌비닐아세테이트	-	-	5
산화 방지제	5	5	5
비닐실란 코팅된 금속 수화물	-	-	20
가공조제	2	2	2
가교조제	4	4	4

상기 각 실시예 및 비교예의 전선 재료 조성물에 대한 인장강도, 신장율의 상온특성, 가열변형, 상온 체적 저항 및 High voltage cut through 통과 여부를 평가하였다.

물성의 평가 방법은 다음과 같다.

상온 특성은 ASTM D638에 의하여 측정하였다. 측정 속도는 500±25mm/min으로 하였다.

가열변형은, IEC 811 기준에 의하여 측정하였다. 인가한 하중은 0.25kg이었다.

상온 체적 저항은 ASTM D257에 의하여 측정하였다.

High voltage cut through는 UL3239에 의하여 측정하였다. 조건은 105℃, 7시간이며, 0.9kg의 하중을 가하고, 4.5kV의 전압을 인가하여 통전 여부를 측정하였다.

표 3은 상기 평가 결과를 나타낸 것이다.

[표 3]

시험항목		실시예				비교예		
		1	2	3	4	A	B	C
상온특성	인장강도 (kgf/mm ²)	1.5	1.5	1.2	1.5	1.9	1.7	1.5
	신장율 (%)	794	796	574	788	1186	1065	700
가열변형 (%)		14.9	15.8	13.2	15.8	21.0	30.1	18.0
상온 체적저항 (x10 ¹⁴ Ω cm)		14.5	12.2	4.4	7.1	2.4	15.4	8.0
High voltage cut through		Pass	Pass	Pass	Pass	Fail	Fail	Fail

상기 표 3으로부터 확인 할 수 있듯이, 실시예1 및 실시예2는 비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수가 2.5인 에틸렌비닐아세테이트를 주로 사용하여 상온 체적 저항은 매우 높은 수준을 보이고 있으며, 비닐아세테이트 함량 33중량%, 용융지수가 0.2인 에틸렌비닐아세테이트를 적용하여 내열성을 보장함에 따라 가열 변형 또한 비교예 B와 대비할 때 현저히 줄어드는 것을 확인할 수 있었다.

또한 실시예1 및 실시예2에서 말레익안하이드라이드를 도입한 에틸렌비닐아세테이트를 추가한 실시예1이 그보다 적게 첨가된 실시예2의 경우보다 내열성 및 내전압성이 모두 우수한 것으로 나타났다.

실시예3 및 실시예4는, 내열성이 우수한 비닐아세테이트 함량 33 중량%, 용융지수 0.2인 에틸렌비닐아세테이트를 적용하여 가열 변형율을 유지하면서, 내전압성이 높은 비닐아세테이트 19중량%, 용융지수 2.5인 에틸렌비닐아세테이트를 첨가하여 내전압성을 보장하였는 바, 비교예A와 대비할 때, 내전압성이 크게 향상되었음을 알 수 있다.

비교예C의 경우에는 비닐실란 처리된 금속 수화물과 말레익안하이드라이드 에틸렌비닐아세테이트를 첨가하였는데, 첨가하지 않은 경우인 비교예B와 대비하여 내열성을 현저히 향상시키는 것으로 나타났다.

결국, 본 실시예에서 제시하는 바와 같이, 비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수 2.5인 에틸렌비닐아세테이트, 비닐아세테이트 함량 33중량%, 용융지수 0.2인 에틸렌비닐아세테이트 및 말레익안하이드라이드를 도입한 에틸렌비닐아세테이트를 블랜드한 베이스 수지에, 비닐실란 코팅된 금속 수화물이 첨가되는 경우, 내열성 및 내전압성이 동시에 현저히 향상되어, UL3239의 High voltage cut through 시험 기준을 만족하게 됨을 알 수 있었다.

발명의 효과

본 발명에 따른 전선 재료 조성물은, UL3239의 High voltage cut through 시험 기준의 고내열성 및 고내전압을 동시에 만족하면서도, 제조 단가가 낮고, 압출 가공성이 뛰어난 효과를 달성한다.

비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로 부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

비닐아세테이트 함량이 10~25중량%이고, 용융지수가 1~10인 제1에틸렌비닐아세테이트; 비닐아세테이트 함량이 25~45중량%이고, 용융지수가 0.1~5인 제2에틸렌비닐아세테이트; 및 말레익안하이드라이드를 도입한 제3에틸렌비닐아세테이트;를 블랜드한 베이스 수지 100중량부에 대하여,

비닐실란 코팅된 마그네슘 또는 알루미늄 수화물을 5~100중량부 포함하는 것을 특징으로 하는 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 조성물은,

상기 베이스 수지 100중량부에 대하여, 산화 방지제 0.1~10중량부, 가공조제 0.05~5중량부 및 가교조제 1~8중량부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 베이스 수지는,

베이스 수지 100중량부중에, 제3에틸렌비닐아세테이트가 1~20중량부로 포함되는 것을 특징으로 하는 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 제1에틸렌비닐아세테이트는,

비닐아세테이트 함량 19중량%, 용융지수 2.5인 에틸렌비닐아세테이트인 것을 특징으로 하는 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 제2에틸렌비닐아세테이트는,

비닐아세테이트 함량 33중량%, 용융지수 0.2인 에틸렌비닐아세테이트인 것을 특징으로 하는 고내열성 및 고내전압성을 가진 LCD용 전선 절연 조성물.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 의한 전선 절연 조성물로 구성되는 절연체를 포함하는 케이블.

도면

도면1

