

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C08L 67/04 (2006.01) C08L 33/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년09월19일 10-0622602 2006년09월04일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0041606 2004년06월08일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0116521 2005년12월13일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘에스전선 주식회사 서울특별시 강남구 삼성동 159
(72) 발명자	옥정빈 서울특별시 서초구 반포4동 미도아파트 307동 1207호  안명진 서울특별시 강남구 개포동 대청아파트 304동 508호
(74) 대리인	손은진

심사관 : 김용

(54) 폴리에스테르계 수지 조성물 및 이를 이용한 전선

요약

본 발명에서는, (a) 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합체를 함유하는 제1수지성분; (b) 폴리에스테르계 수지를 함유하는 제2수지성분;을 포함하는 수지 조성물로서, 상기 수지 조성물 전체 중량에 대한 상기 제1성분의 중량분율이 30 내지 70%인 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물을 개시하고, 또한 도체와 상기 도체 주위에 개설되는 적어도 하나의 절연체층을 포함하는 전선에 있어서, 적어도 하나의 절연체층이 상기 폴리에스테르계 수지 조성물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물을 이용한 전선을 개시한다. 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물 및 이를 이용한 전선은 폴리에스테르계 수지를 위주로 하는 종래 기술과는 달리, 첨가제의 투입이 용이하고, 가수분해 가능성을 크게 줄여 내열성이 향상되며, 넓은 탄성영역을 보이고, 가공성, 내충격성 및 내열성과 내유성 등이 우수한 한편, 특히 폴리에스테르 성분과 락톤계 수지를 단지 혼합하지 않고 이들을 공중합한 수지를 다시 폴리에스테르계 수지와 블렌드함에 의해 내열 특성의 저하와 장기 사용시의 물성 열화를 배제하는 효과를 달성하게 되고, 이에 따라 전선등에 응용시 그 소망하는 특성에 부합하게 된다.

색인어

폴리에스테르, 락톤계, 공중합, 가수분해, 내열성, 물성열화, 전선

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 폴리에스테르계 수지 조성물 및 이를 이용한 전선에 관한 것으로, 상세하게는 폴리에스테르 성분과 락톤계 수지를 단지 혼합하지 않고 이들을 공중합한 수지를 다시 폴리에스테르계 수지와 블렌드하는 것에 의하는 폴리에스테르계 수지 조성물 및 이를 이용한 전선에 관한 것이다.

폴리에스테르계 수지, 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 폴리부틸렌 테레프탈레이트는 기계적 물성, 내열성, 내화학성, 안전성 및 재활용 가능성이 우수하고, 중합공정에 투입하는 단량체를 변경하여 물성이나 가공성 등의 변화를 용이하게 할 수 있으며, 또한 원료의 수급이 용이하고, 생산공정이 비교적 단순하며, 가격 대 성능의 비가 매우 높아 다양한 용도로 널리 적용되어 왔고, 최근에는 폴리에스테르 수지의 우수한 전기적 특성에 기인하여 전자부품이나 전선 등에 까지도 많이 이용되고 있다.

특히 폴리에스테르계 수지중 폴리부틸렌 테레프탈레이트는 구조상 폴리에틸렌 테레프탈레이트에 비하여 메틸렌 부분이 2개 많으므로 더 유연할 뿐만 아니라, 유리전이온도도 25℃ 정도로 낮기 때문에 상대적으로 유리전이온도가 더 높은 폴리에틸렌 테레프탈레이트보다 결정화가 빠르므로, 최근 엔지니어링 플라스틱 분야에서 많이 적용되고 있다. 또한 이에 다양한 종류의 첨가제를 투입하여 내열성이나 내산화성 등을 높이고, 충격에 약한 단점을 보완하기 위하여 유연한 수지와 블렌드를 만드는 방법도 많이 사용되고 있다.

한편, 폴리에스테르계 수지를 이용한 열가소성 탄성체의 제조 역시 널리 적용되는 기술로, 분자 내에 강성을 지닌 결정성 부분과 탄성을 가진 비결정성 부분을 동시에 포함시켜 두 부분의 비율에 따라 다양한 물성을 구현하게 되는데, 이러한 열가소성 탄성체는 폴리에스테르 부분의 결정이 물리적 가교점으로 작용하므로, 상온에서는 탄성체와 같은 거동을 보이다 결정의 녹는점 이상으로 온도를 올리면 용융 가공이 가능하게 된다. 일반적으로는 비결정성 부분의 비율이 커짐에 따라 탄성과 유연성은 증가하고 성형성, 기계적 강도, 치수 안정성 및 내구성 등은 감소하는 것으로 알려져 있다.

이와 같은 폴리에스테르계 수지의 이용등에 있어서, 폴리에스테르계 수지의 물성을 향상시키고 원하는 목적에 부합하는 재료를 만들기 위하여 폴리에스테르계 수지에 다른 수지를 혼합하고, 이에 난연제와 산화방지제 등을 첨가하는 기술이 널리 보급되어 있고, 이에 따라 컴파운드를 조성하여 사출이나 압출과 같은 일반적 공정을 거쳐 다양한 제품을 만드는 기술, 특히 전선에 적용한 경우도 나타나 있다.

즉, 제품의 제조를 위하여 수지를 실제 공정에 적용할 경우 물성의 향상과 가격의 절감 등을 위하여 여러 가지 수지를 섞고 각종 첨가제를 동시에 포함시켜 컴파운드 형태로 만들게 되는데, 이러한 컴파운드의 제조에 있어서 폴리부틸렌 테레프탈레이트 등과 같은 폴리에스테르계 수지를 단독으로 사용하게 되면 난연성이나 항산화성, 가공특성 등의 향상을 위해 투입하는 각종 첨가제의 적용에 한계가 있고, 설사 적용한다 하더라도 수지의 특성이 매우 감소하여 소기의 목적에 부합하지 못하게 된다. 또한 폴리에스테르계 수지에 폴리올레핀이나 열가소성 탄성체 등의 다른 수지를 일정량 첨가한다 하더라도 상용성이 급격하게 감소하거나 물성이 낮아짐은 물론, 각종 첨가제의 투입이 제한되는 결과를 초래한다.

따라서, 이러한 문제점을 극복하기 위하여 특히 폴리에스테르계 수지의 물성을 유지하면서 유연성을 추가하고 가공성을 향상시키기 위한 시도의 하나로 폴리에스테르계 수지에 상용성이 양호한 락톤계 수지를 첨가하는 기술이 일부 문헌에 나타나 있다.

락톤계 수지로는 보통 다우 사의 '톤'과 솔베이 사의 '카파'등을 주로 사용하는데, 락톤계 수지는 독성이 적고 압출과 사출에 있어서 가공을 용이하게 하고, 다른 수지와 상용성이 높고, 아울러 첨가제의 혼합과 분산에 기여하는 것으로 알려져 있고, 특히 폴리락톤은 유연하면서 녹는점이 낮고 다른 수지와 혼합이 용이하므로 물성의 개선을 위하여 많이 이용되고 있다.

이와 같은 락톤류를 이용한 폴리에스테르계 수지의 물성 개선에 관한 연구는 예를 들어 다음과 같다.

즉, 미국 특허 3,835,089와 유럽 특허 57,415A2에는 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 폴리카프로락톤의 블렌드에 포스파이트계 등의 무기 첨가제를 도입한 예가 기술되어 있다.

또한 미국 특허 5,248,713에는 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 폴리카프로락톤의 블렌드에 카르보디이미드와 포스파이트계 무기 첨가제를 도입한 예가 나타나 있는데, 전체 조성물의 중량에 대하여 폴리부틸렌 테레프탈레이트가 적어도 30% 이상, 폴리카프로락톤이 적어도 3% 이상, 카르보디이미드가 대략 0.05 내지 10%, 알리파틱 포스파이트가 대략 0.05 내지 10%로 혼합됨을 개시한다.

한편 미국 특허 5,660,932에는 산소지수를 기준으로 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 폴리에테리미드-실록산 공중합체의 블렌드에 수산화마그네슘을 첨가한 사례가 기술되어 있으며, 보다 최근의 기술로는 미국 특허 5,824,412에 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 그래프팅제, 에틸렌 공중합체 및 열가소성 탄성체의 블렌드가 제시되어 있다.

이와 같은 종래의 기술에 따르면, 락톤계 수지를 첨가하는 경우에는 폴리에스테르계 수지와, 혹은 제3의 성분인 열가소성 탄성체나 기타 수지와 혼련하여 블렌드를 만들고, 여기에 난연제와 산화방지제 등을 첨가하는 방법을 주로 개시하고 있고, 한편, 가수분해에 취약한 폴리에스테르계 수지의 문제점을 보완하기 위하여 카르보디이미드와 같은 가수분해 방지제를 일정량 첨가하는 사례도 기술하고 있다.

그런데, 일반적으로 폴리에스테르계 수지는 용융가공에 필요한 온도가 200℃를 초과하는 범위에 존재하는 반면, 폴리락톤의 경우 60℃에서 녹는점이 발견된다. 따라서 여러 종류의 수지를 이용하여 블렌드를 만들 때 수지의 적정 가공온도간 차이가 크면 가공이 어렵게 되는 문제가 발생하며, 더욱이 가공온도가 낮은 수지에 대하여는 과도한 열이 가해지게 되므로 물성이나 혼련 측면에서 문제를 야기할 수 있다. 그리고, 이러한 방법을 통하여 가공이 이루어진다 하더라도 장기적 사용의 관점에서 부정적인 결과를 초래한다.

이와 같은 문제의 발생 가능성은 DSC와 같은 열분석방법을 통하여 또한 예측할 수 있는데, 폴리에스테르계 수지가 완전히 용융되는 온도 이상으로 블렌드에 열을 가했다가 실온 이하로 냉각하는 것을 수회 반복하면 냉각조건과 상관없이 그래프 상에서 락톤계 수지의 피크가 점점 줄어들다가 마침내 거의 나타나지 않는 것을 확인할 수 있다. 이는 과도한 열이 락톤계 수지의 분해 내지는 특성의 변화를 유발함을 의미하며, 실제 적용 상태에서는 인장강도나 신장율 등을 비롯한 각종 물성의 저하로 이어짐을 의미하는 것이다.

또한, 폴리에스테르계 수지와 소량의 기타 수지의 블렌드를 제조한 후 난연제 등을 첨가하여 구성된 수지 조성물의 경우에는, 상온에서의 물성이 구현된다 하더라도 폴리에스테르 수지가 가진 근본적 가수분해 취약성으로 인하여 내열시험을 거친 후에는 급격한 물성의 저하가 관찰된다는 문제점이 있다.

다시말하면, 폴리에스테르의 구조적 특성으로 인하여 산 또는 염기성 환경에서 가수분해가 쉽게 발생하며, 온도가 높아지면 반응의 속도가 매우 빨라지게 되고, 또한 난연제로 많이 사용되는 금속 수산화물은 이러한 가수분해 반응에 촉매 역할을 하게 되므로, 결과적으로 상기한 락톤과 폴리에스테르계 수지 조성물의 단순한 블렌드 조성물을 포함하는 폴리에스테르계 수지 위주의 조성물은, 설령 가수분해방지제를 사용한다고 하더라도, 내열성의 측면에서 매우 취약하게 되는 문제가 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로,

본 발명의 목적은 첨가제의 투입이 용이하고, 넓은 탄성영역을 보이고, 가공성, 내충격성 및 내유성 등이 우수한 한편, 특히 내열성의 저하가 없고, 장기 사용시의 물성 열화를 배제할 수 있는 폴리에스테르 수지 조성물 및 이를 이용한 전선을 제공하는 것이다.

상기한 본 발명의 목적은, (a) 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합체를 함유하는 제1수지성분; (b) 폴리에스테르계 수지를 함유하는 제2수지성분;을 포함하는 수지 조성물로서, 상기 수지 조성물 전체중량에 대한 상기 제1성분의 중량분율이 30 내지 70%인 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물에 의해 달성된다.

그리고, 상기 폴리에스테르계 수지 조성물은, 상기 제1수지성분의 중량분율이 상기 제2수지성분의 중량분율보다 큰 것이 바람직하고, 상기 폴리에스테르계 수지 조성물은, 상기 제1수지성분의 폴리에스테르가 폴리부틸렌 테레프탈레이트이고 상기 제2수지성분의 폴리에스테르계 수지가 폴리부틸렌 테레프탈레이트인 것이 바람직하고, 상기 락톤은 카프로락톤인 것

이 바람직하며, 상기 폴리에스테르계 수지 조성물은, 상기 수지 조성물 전체에 대하여 중량분율 10 내지 40%의 수산화마그네슘을 더 포함하는 것이 바람직하고, 이때 상기 폴리에스테르계 수지 조성물은, 상기 수지 조성물 전체에 대하여 중량분율 10% 이하로 산화방지제 및 폴리카르보디이미드를 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기한 본 발명의 목적은 또한, 도체와 상기 도체의 주위에 개설되는 적어도 하나의 절연체층을 포함하는 전선에 있어서, 적어도 하나의 절연체층이 상기 폴리에스테르계 수지 조성물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물을 이용한 전선에 의해 달성된다.

그리고, 상기 전선은, 2층의 절연체층을 갖는 것으로, 외층 절연체층 또는 내층 절연체층이 상기한 폴리에스테르계 수지 조성물로 이루어지는 것이 바람직하다.

### 발명의 구성 및 작용

이하 우선 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물에 대하여 상세하게 설명한다.

본 발명은 종래와 같은 폴리에스테르계 수지를 적용하였을 때 발생하는 기존의 여러 가지 문제점을 극복하고자, 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합 수지를 주성분으로 하고, 이에 폴리에스테르계 수지를 혼합하며, 이에 각종 첨가제를 투입하는 방법을 제안한다. 나아가 상기 공중합 수지와 상기 폴리에스테르계 수지를 혼합함에 있어서는, 특히 내열성을 확보할 수 있는 적절한 혼합비를 확인하여 제시한다.

즉, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물은 기본적으로 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합 수지를 포함하는 제1성분 수지를 이용하고, 상기 제1성분 수지에 폴리에스테르계 수지를 포함하는 제2성분 수지를 적절히 혼합하는 것이며, 이때 전체 수지 조성물에 대한 제1성분인 공중합 수지의 중량분율을 30 내지 70%로 하고, 상기 제1성분 수지와 상기 제2성분 수지의 블렌드에는 각종 첨가제를 투입하는 방식으로 제조되는 것이다.

먼저, 제1성분 수지인 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합 수지는, 폴리에스테르 성분으로 예를 들어 폴리에틸렌 테레프탈레이트 또는 폴리부틸렌 테레프탈레이트를 적용하고, 락톤 성분으로 예를 들어 감마카프로락톤이나 폴리카프로락톤을 적용한다.

상기 공중합 수지에 있어서, 락톤 성분의 중량분율은 10 내지 60% 인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 15 내지 45%이다. 이와 같이 공중합 수지내의 락톤 성분의 중량분율을 변경하거나 또한 공중합 수지내의 폴리에스테르 성분의 중량분율을 변경하여 물성의 변화를 유발할 수 있으며, 락톤 성분의 비율이 과다하거나 과소하면 각각 내열성이 저하되거나 유연성과 같은 물성상의 개선이 발현되지 않게 된다. 본 발명에서 제시한 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합 수지의 사용은, 폴리에스테르 수지와 락톤 수지를 단순히 블렌드하여 적용하는 종래의 방법에 비하여 내열성, 내후성과 내화학성이 월등하고 가공이 용이한 장점을 제공한다. 또한 락톤 성분의 중량분율이 일정한 범위 내에서 변화하더라도 공중합 수지의 녹는점이 200℃ 이상을 유지하므로 기타 수지와와의 혼련 및 혼합가공이 편리한 반면, 종래와 같이 블렌드하는 방법을 적용할 경우에는 폴리에스테르 수지와 폴리락톤 수지의 녹는점이 각각 200℃ 이상과 60℃ 근처로 큰 차이를 보이므로 가공이 매우 곤란하고 특히 가공과정에서 폴리락톤 수지에 대하여 과도한 열이 가해지는 문제점을 야기한다. 이러한 극심한 열이력은 단기적인 물성의 저하 뿐만 아니라 장기적 사용의 관점에서 부정적인 결과를 초래하게 된다.

또한 전체 수지 조성물에 대한 제1성분인 공중합 수지의 중량분율은 내열성의 측면등에서, 아래 실시예로부터 확인되는 바와 같이, 30 내지 70%로 하고, 바람직하게는 35 내지 60%로 한다. 공중합 수지의 중량분율이 너무 낮은 경우에는 내열성이 감소하는 경향을 나타내며, 반대로 너무 높은 중량분율의 공중합 수지가 함유된 경우에는 기계적 물성과 전기적 절연저항 등이 저하되는 양상을 나타내므로 이와 같이 적합한 중량분율의 선정이 필요하다.

이때, 상기 제1성분인 공중합 수지의 중량분율을 상기 제2성분인 폴리에스테르계 수지의 중량분율보다 크게 하는 것이 내열성의 측면에서 우수한 물성을 구현할 수 있으므로 보다 바람직하다.

상기 제2성분의 폴리에스테르계 수지는 기본적으로 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 혹은 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 구성되고, 물성의 향상과 취약한 특성의 개선을 위하여 분자량이나 점도 등을 개질시킨 수지를 역시 포함하며, 폴리테트라메틸렌 테레프탈레이트(PTMT), 폴리시클로헥실렌디메틸렌 테레프탈레이트(PCT) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)를 적용할 수 있다.

전체 수지 조성물에 대한 제2성분인 폴리에스테르계 수지의 중량분율은 5 내지 60%인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 10 내지 50%이다. 폴리에스테르계 수지의 변량은 상기의 제1성분 공중합 수지와 함께 물성의 변화를 유발한다.

본 발명에서는 첨가제로서 난연성의 확보를 위한 난연제, 열안정성 및 항산화성 등의 향상을 위한 산화방지제, 그리고 폴리에스테르계 수지가 공통적으로 가진 가수분해 취약성을 보완하기 위한 가수분해 방지제, 기타 흐름성을 제어하기 위한 다관능성 아크릴 수지등을 적절히 적용한다.

우선, 본 발명에서 적용한 난연제는 금속 수산화물과 멜라민계 및 인계 등으로 이들을 단독으로 사용하거나 적절히 배합함에 의해 상승효과를 기할 수 있다. 전체 수지 조성물에 대하여 난연제의 중량분율은 난연성의 확보를 위하여 5 내지 45%인 것이 바람직하고, 10 내지 40%인 것이 더욱 바람직하다. 특히 금속 수산화물계 난연제를 사용하는 경우에는, 폴리에스테르계 수지의 근본적 취약성인 가수분해 반응을 유발할 수 있는 개연성을 내포하므로, 과도한 사용은 기계적 물성 등의 급격한 저하를 야기할 수 있다.

상기 산화방지제는 부틸페닐포스파이트계, 히드록시페놀프로피오네이트계, 히드록시페닐프로피온아미드계, 히드록시벤질트리아진계, 펜타에리트리톨디포스파이트계 등을 단독으로 또는 적절한 배합으로 적용함에 의해 내열성 및 항산화성 등을 강화할 수 있다. 이와 같은 내열성 및 항산화성 보강의 측면에서, 산화방지제의 전체수지 조성물에 대한 중량분율은 1 내지 10%가 바람직하며, 과대 및 과소량의 사용은 물성의 개선에 부정적인 영향을 야기한다.

상기 가수분해 방지제는, 폴리에스테르에서 가수분해가 발생하는 말단부분을 분리시켜 반응의 유발을 억제하는 첨가제로, 방향족 폴리카르보디이미드와 같은 물질을 적용할 수 있다. 본 발명의 경우 제1성분인 공중합 수지의 적용에 의해, 가수분해가 상당히 억제되며, 필요에 따라서 폴리카르보디이미드계 가수분해 방지제를 전체 수지 조성물에 대한 중량분율로 0 내지 5%로 사용할 수 있다. 이러한 가수분해 방지제는 첨가제의 가격이 매우 높을 뿐만 아니라 적당량 이상 투입하더라도 물성의 개선을 가져오지 못한다.

한편, 폴리에스테르 수지의 용융지수가 높아 흐름성이 과도하다고 판단될 경우에는, 예폭시와 같은 작용기가 연결된 다관능성 아크릴 수지 등을 첨가하여 이를 적절히 조절할 수 있는데, 이러한 다관능성 아크릴 수지의 전체 수지 조성물에 대한 중량분율은 필요시 양호한 흐름성을 갖도록 0 내지 5%로 하는 것이 바람직하다. 이러한 다관능성 아크릴 수지는 대부분 녹는점이 100℃ 정도로 높지 않으므로 내열성 등의 측면에서 적량의 사용이 필요하다.

본 발명에서 고안한 수지 조성물은 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합 수지를 주성분으로 하고, 이를 폴리에스테르계 수지와 혼합하였고, 이때 전체 수지 조성물중 공중합 수지의 적절한 비율을 도출하여 적용함에 따라, 폴리에스테르계 수지를 위주로 하여 단지 블렌드함에 의해 기타 성분을 부가하는 종래 기술에 비하여 첨가제의 투입이 용이하며, 또한 가수분해 가능성을 크게 줄여 내열성이 대폭 향상되었다. 특히 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합체를 적용하게 되면, 단순히 폴리에스테르 성분과 락톤계 수지를 혼합한 사례에서 발견되는 내열 특성의 저하와 장기 사용시 물성 열화 가능성을 배제할 수 있다.

그리고 본 발명에 따른 폴리에스테르 성분과 락톤의 공중합 수지는 폴리에스테르 성분으로 예로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 혹은 폴리부틸렌 테레프탈레이트를 사용하고, 락톤 성분으로 예로서 감마카프로락톤이나 폴리카프로락톤을 적용한 것으로, 이에 따라 넓은 탄성영역을 보이며, 가공성, 내충격성 및 내열성과 내유성 등이 우수하다.

다음으로 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물을 이용한 전선에 대하여 상술한다.

상기와 같이 구성되는 폴리에스테르계 수지 조성물을 사출이나 압출과 같은 가공방법을 통하여 다양한 용도에 적용할 수 있으며, 이 경우 기계적 물성과 내화학적, 내열성 등이 확보된다.

본 발명에서는 상기 폴리에스테르계 수지 조성물을 전선의 제조에 적용하였다. 즉, 본 발명에 따르는 전선은 도체와 그 도체의 주위에 감싸지는 하나 또는 둘 이상의 절연체층을 갖는 통상의 전선에 있어서, 상기한 폴리에스테르계 수지 조성물을 압출공정을 통하여 도체 또는 절연체층상에 입힘에 따라, 도체를 감싸는 하나 또는 둘 이상의 절연체층중 적어도 하나 이상의 절연체층이 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물로 이루어지도록 한다.



이때, 전선이 특히 외층과 내층의 2중 절연체층으로 이루어지는 경우에는, 외층 절연체층에 종래의 폴리에스테르계 수지 조성물이 적용되고, 내층 절연체층에는 상기한 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물이 적용되는 것이 가능하고, 또는 그 반대 즉, 전선이 외층과 내층의 2중 절연체층으로 이루어지는 경우에, 외층 절연체층에는 상기한 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물이 적용되고, 내층 절연체층에 종래의 폴리에스테르계 수지 조성물이 적용되는 것이 가능하다.

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 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물을 그 조성을 달리하여 3가지 실시예로 나타내었고, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물과의 물성 비교를 위한 수지 조성물을 3가지 비교예로 나타내었다.

다음 표 1은 각 실시예와 비교예의 처방을 나타낸다.

[표 1]

분율(wt%)	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2	비교예3
성분						
폴리에스테르-락톤공중합수지	45	32	58	-	10	22
폴리에스테르계 열가소성 탄성체	-	-	-	24	-	-
폴리에스테르수지	28	41	14	56	70	58
금속산화물 난연제	22	20	22	15	15	15
멜라민계 난연제	-	2	-	-	-	-
산화방지제	3	3	3	3	3	3
가수분해방지제	2	2	2	2	2	2
다관능성 수지	-	-	1	-	-	-

각 실시예와 비교예에 있어서, 포함된 성분은 인터널 믹서와 같은 장비를 이용하여 230~250℃의 온도범위에서 15분간 혼련하였으며, 시편상태에서 인장강도와 신장율 및 내유성을 시험하였다.

상온에서의 기계적 물성은 ASTM D 638 및 639에 따라 시험을 실시하였다.

내유성은 100℃의 온도로 유지된 ASTM No.2 오일에 70시간동안 담가둔 후 폭의 변화율을 측정하여 판단하였다.

내열성 시험은 180℃의 오븐에 시료를 1주일간 둔 후 상온과 같은 방법으로 기계적 물성을 측정하였다.

다양한 규격을 검토하여 기계적 물성에 있어서는 상온 인장강도 2.5kgf/cm<sup>2</sup> 이상, 상온 신장율 100% 이상을 기준으로 하였고, 내유성은 폭변화율 5% 이내로 규정하였다. 내열성을 판단하기 위한 가열 후의 기계적 물성도 상온에서와 같은 기준을 사용하였다.

다음 표 2는 상기와 같은 방법으로 측정된 각 실시예와 비교예의 물성을 나타낸다.

[표 2]

항목	단위	실시예			비교예		
		1	2	3	1	2	3
상온인장강도	kgf/cm <sup>2</sup>	3.1	3.6	2.9	4.3	3.9	3.7
상온신장률	%	285	133	556	111	103	109
침유후폭변화율	%	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
가열후인장강도	kgf/cm <sup>2</sup>	3.9	4.8	2.9	5.9	5.2	5.0
가열후 신장율	%	113	106	219	31	68	89

표 2에 나타난 바와 같이, 시험 결과, 상온에서의 기계적 물성은 실시예와 비교예 모두 기준을 초과하였으나, 실시예에 비해 비교예에서는 인장강도가 높게 나타난 반면 신장율은 상당히 낮은 편이었다.

또한 180℃에서 1주일간 가열한 후 기계적 물성을 측정한 결과, 표 2에 나타난 바와 같이, 실시예에서는 인장강도와 신장율을 모두 적합한 특성을 나타내었으나 비교예에서는 신장율이 크게 저하된 결과를 보였다. 내유성에서는 전 시료에서 문제가 발생하지 않았다.

또한, 폴리에스테르 성분과 락톤의 공중합 수지와 폴리에스테르계 수지의 혼합비를 변경하여 실험한 결과(실시예들 및 비교예 1,2), 일반적인 첨가제 투입 상태에서 수지 조성물에 대한 공중합 수지의 중량분율이 약 30% 이상인 예(실시예들)에서 상기의 기준을 충족시키는 결과를 얻었다.

공중합 수지의 중량분율이 그 이하로 떨어지는 경우에는 내열성에 문제가 발생하였으며, 특히 가열후 신장율이 매우 낮아짐을 확인하였다. 반면 공중합 수지의 중량분율이 70% 이상이 되면 인장강도가 낮아져 기준에 미달함을 확인하였다.

따라서, 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합 수지와 폴리에스테르를 혼합하되, 그 적절한 비율로 혼합함에 의해, 내열성과 물성등에서 바람직한 특성이 달성된다는 결론에 이를 수 있었다.

이와 같이, 본 발명에 따른 수지 조성물은 일반적으로 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합 수지에 폴리에스테르계 수지를 적절히 혼합한 블렌드를 기본으로 하고, 여기에 각종 첨가제를 투입한 형태로 구성됨에 의해, 폴리에스테르계 수지를 위주로 기타 수지를 블렌드하는 기존의 수지 조성물에 비하여 내열성을 비롯한 물성이 우수하고, 특히 본 발명에 따른 진보한 수지 조성물은 공중합 수지내의 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 중량분율을 변경하여 물성의 변화를 유발하고, 이를 바탕으로 특정한 물성의 발현을 위하여 수지 중량분율의 최저값을 설정할 수 있게 된다.

또한 본 발명에 따른 수지 조성물은 상기와 같은 적합한 물성을 바탕으로 사출이나 압출과 같은 가공방법을 통하여 다양한 용도에 적용될 수 있으며, 특히 전선의 절연체나 기타 전자부품과 같은 형태에 응용이 가능하다.

**발명의 효과**

본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물 및 이를 이용한 전선은, 폴리에스테르계 수지를 위주로 하는 종래 기술과는 달리, 첨가제의 투입이 용이하고, 가수분해 가능성을 크게 줄여 내열성이 향상되며, 넓은 탄성영역을 보이고, 가공성, 내충격성 및 내열성과 내유성 등이 우수한 한편, 특히 폴리에스테르 성분과 락톤계 수지를 단지 혼합하지 않고 이들을 공중합한 수지를 다시 폴리에스테르계 수지와 블렌드함에 의해, 내열 특성의 저하와 장기 사용시의 물성 열화를 배제하는 효과를 달성하게 되고, 이에 따라 전선등에 응용시 그 소망하는 특성에 부합하게 된다.

비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 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.

(a) 폴리에스테르 성분과 락톤 성분의 공중합체를 함유하는 제1수지성분;

(b) 폴리에스테르계 수지를 함유하는 제2수지성분;을 포함하는 수지 조성물로서,

상기 수지 조성물 전체중량에 대한 상기 제1성분의 중량분율이 30 내지 70%이고, 상기 제1수지성분의 중량분율이 상기 제2수지성분의 중량분율보다 큰 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물.

### 청구항 2.

삭제

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제1수지성분의 폴리에스테르가 폴리부틸렌 테레프탈레이트이고, 상기 제2수지성분의 폴리에스테르계 수지가 적어도 폴리부틸렌 테레프탈레이트인 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물.

### 청구항 4.

삭제

### 청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 폴리에스테르계 수지 조성물은,

수지 조성물 전체 중량에 대하여, 중량분율 10 내지 40%로 수산화마그네슘을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물.

### 청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 폴리에스테르계 수지 조성물은,

수지 조성물 전체 중량에 대하여, 중량분율 10% 이하로 산화방지제 및 폴리카르보디이미드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물.

### 청구항 7.

도체와, 상기 도체 주위에 개설되는 적어도 하나 이상의 절연체층을 포함하는 전선에 있어서,

적어도 하나의 절연체층이 제 1 항, 제 3 항, 제 5 항 또는 제 6 항중 어느 한 항에 의한 폴리에스테르계 수지 조성물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물을 이용한 전선.

### 청구항 8.



제 7 항에 있어서, 상기 전선은,

2층의 절연체층을 갖는 것으로, 외층 절연체층 또는 내층 절연체층이, 제 1 항, 제 3 항, 제 5 항 또는 제 6 항중 어느 한 항에 의한 폴리에스테르계 수지 조성물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르계 수지 조성물을 이용한 전선.