

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C09D 133/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년09월22일 10-0627509 2006년09월15일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0043871 2005년05월24일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

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

심사관 : 이순국

(54) 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물 및 이를이용한 전선

요약

본 발명은 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 폴리에스테르계 수지 조성물은 베이스 수지로서 폴리에스테르계 수지를 포함하는 전선 피복재료용 수지 조성물로, 베이스 수지인 폴리에스테르계 수지 100중량부에 대하여 내부 활제로서 아마이드계 왁스 0.1 내지 4 중량부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물은 별도의 설비투자 없이 L/D 30 미만의 압출기와 단일나선의 스크류 등의 일반적인 설비를 사용하여도 균일하고 완전하게 용융되는 특성을 나타내고, 전선피복층 형성시 돌기형성이 최소화되는 등 가공성이 향상될 뿐만 아니라, 인장강도나 신장율과 같은 기계적 물성도 우수하다는 장점이 있다.

대표도

도 1

색인어

폴리에스테르계 수지, 아마이드계 왁스, 전선 피복

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 전선의 구조를 도시한 단면도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 폴리에스테르계 수지를 베이스 수지로 하는 전선 피복재료 조성물에 관한 것이다.

도 1은 통상적인 전선의 단면을 도시한 것이다. 도 1을 참조하면, 일반적으로 전선(10)은 도체다발(1)과 도체다발을 둘러싸고 있는 하나 이상의 피복층(3)으로 이루어져 있다.

최근에는 전선 피복재료의 베이스 수지로서 강도와 내열성 등 물성이 우수할 뿐만 아니라 다른 엔지니어링 플라스틱에 비해 저가인 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT) 등과 같은 폴리에스테르계 수지를 사용하고자 하는 노력이 계속되고 있다.

그런데, 일반적으로 폴리에스테르계 수지는 결정화도가 높기 때문에 용융시 많은 잠열을 필요로 하며, 압출가공시 균일하고 완전한 용융이 이루어지지 않는 등 가공성이 좋지 않다는 문제점이 있다. 또한, 필름이나 전선 등을 제작시 수지의 불균일한 용융으로 인해 제품외관에 불규칙적으로 돌기(gel, fish eye)가 발생하게 되어 제품의 물성과 품질이 저하된다는 단점이 있다.

이를 극복하고자 폴리에스테르계 수지를 완전하고 균일하게 용융시키기 위하여 많은 시도가 이루어졌는데, 예를 들어 L/D가 30 이상인 긴 압출기를 사용하거나 혹은 용융 특성을 향상시킨 배리어스크류를 사용하여 왔다.

L/D가 30이상인 긴 압출기는 수지가 열을 받는 시간을 길게할 뿐만 아니라 수지와 스크류 간에 생기는 마찰열을 극대화시켜 용융을 효율적으로 하고자 하는 설비이다. 또 배리어스크류는 일반적인 스크류와는 달리 이중 나선 구조를 갖도록 설계된 것인데, 좁은 한쪽 부분에는 용융된 수지만 모이게 되고, 반대쪽의 넓은 부분에는 용융되지 않은 수지만 모이게 되어, 용융된 부분과 용융되지 않은 부분을 분리함으로써 용융 효율을 극대화하고 균일한 용융을 가능하게 해준다.

그런데, 이러한 방법들은 기존의 설비를 이용하지 않고 새로운 전용 압출기나 스크류 등 추가적인 설비 투자를 필요로 하므로 비경제적일 뿐만 아니라, 긴 공정 체류시간으로 인하여 폴리에스테르계 수지가 가수분해될 우려가 있어, 결국 피복재료의 물성을 저하시키는 원인으로 작용하는 등 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출한 것으로서, 추가적인 설비투자 없이 균일하고 완전하게 용융될 수 있어 전선피복층 형성시 돌기형성이 최소화되는 등 가공성이 향상될 뿐만 아니라, 인장강도와 신장율과 같은 기계적 물성이 적절하게 유지되는 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물 및 이를 이용한 전선을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 베이스 수지로서 폴리에스테르계 수지를 포함하는 전선 피복재료용 수지 조성물로서, 베이스 수지인 폴리에스테르계 수지 100중량부에 대하여 내부 활제로서 아마이드계 왁스 0.1 내지 4 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물을 제공한다.

이 때, 상기 폴리에스테르계 수지는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 이들의 열가소성 탄성 공중합체(TPE-E) 등을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 아마이드계 왁스는 Strucktol사의 TR-016, TR-065, Akzo사의 Armoslip, Lion chemtec사의 LC140 등을 각각 단독으로 또는 이들을 혼합하여 사용할 수 있다.

또한, 본 발명의 수지 조성물에는 불소계 가공조제 0.1 내지 4 중량부를 더 포함하는 것이 바람직한데, 여기서 불소계 가공조제는 3M사의 Dynamar, Dupont-Dow사의 Viton FreeFlow 등을 각각 단독으로 또는 이들을 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다.

한편, 본 발명은 도체다발; 및 상기 도체다발을 둘러싸는 피복층을 구비하는 전선에 있어서, 상기 피복층이 전술한 폴리에스테르계 수지 조성물로부터 형성된 전선을 제공한다.

이하 본 발명을 상세하게 설명하기로 한다.

본 발명자들은 전선의 피복재료의 베이스 수지로서 폴리에스테르계 수지를 사용할 경우에 문제시 되어온 용융특성 등의 물성을 개선하고자 연구를 거듭한 결과, 내부활제로서 아마이드계 왁스의 배합량을 최적화하면 추가적인 설비없이 종래의 설비를 이용하더라도 균일하고 완전한 용융이 이루어질 수 있으며, 이로부터 형성된 제품 외관에 불규칙적인 돌기의 발생이 최소화되는 등 가공성이 향상될 뿐만 아니라 기계적인 물성도 적절하게 유지될 수 있다는 것을 밝혀냄으로써 본 발명을 완성하게 되었다.

본 발명에 따른 조성물의 베이스 수지로서 폴리에스테르계 수지가 사용된다. 이러한 폴리에스테르계 수지로서는 전선의 피복재료로서 통상적으로 사용되는 것이면 특별히 제한되는 것은 아닌데, 예를 들면 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 이들을 근간으로 하는 열가소성 탄성 공중합체(TPE-E, Thermoplastic elastomer-ester) 등을 각각 단독으로 또는 이들을 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 폴리에스테르계 수지는 넓은 온도범위에서 기계적 강도가 우수하고, 내약품성, 내후성, 장기 내열성 등이 우수하며, 절연성 등 전기적 특성이 우수하다.

본 발명에 따른 절연성 폴리에스테르 조성물에는 가공성을 향상시키기 위하여 내부활제로서 아마이드계 왁스가 베이스 수지 100중량부에 대하여 0.1 내지 4중량부 포함된다.

통상적으로 내부활제는 수지에 쉽게 용해되어 용융물의 점도를 줄여주는 역할을 하는데, 베이스 수지인 고분자 수지의 내부에 함침되어 작용한다. 이러한 활제는 고분자 수지와 상용성이 중요하여, 고분자 수지의 종류에 따라서 그 사용량이나 최대효과를 나타내는 농도가 다르다. 예를 들면, 폴리올레핀 수지의 경우에는 내부활제로서 폴리에틸렌 왁스나 스테아르산 아연 등이 널리 사용되고 있는 반면, 이들은 폴리에스테르계 수지와는 낮은 상용성 및 낮은 분해온도 등의 문제가 있어 폴리에스테르계 수지를 베이스 수지로 하는 경우에 있어서는 내부활제로서 사용하는 데는 한계가 있다.

본 발명에 있어서 내부활제로 사용되는 아마이드계 왁스는 베이스 수지인 폴리에스테르계 수지와 상용성이 우수하며, 폴리에스테르계 수지 내부의 열전달 효율을 극대화하여 폴리에스테르계 수지의 높은 용융 잠열에 의한 불완전하고 불균일한 용융문제를 극복하게 해 줌으로써 본 발명의 수지 조성물의 용융특성을 향상시켜준다.

본 발명의 폴리에스테르계 수지 조성물에 포함되는 아마이드계 왁스의 함량은 베이스 수지 100중량부에 대하여 0.1 내지 4 중량부이며, 바람직하게는 0.5 내지 3 중량부이고, 보다 바람직하게는 0.8 내지 2.5 중량부이다. 이러한 함량은 0.1 중량부 이하에서는 돌기 감소의 효과가 나타나지 않으며, 4중량부 이상에서는 상온 인장 강도가 현저히 감소하는 점을 고려한 것이다.

이러한 아마이드계 왁스로서는 전선 피복재료에 사용될 있는 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면 Strucktol사의 TR-016, TR-065, Akzo사의 Armoslip, Lion chemtec사의 LC140 등을 각각 단독으로 또는 이들을 혼합하여 사용할 수 있다.

본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물은 베이스 수지 100중량부에 대하여 불소계 가공조제 0.1 내지 4중량부를 더 포함하는 것이 바람직하다. 압출기의 공급부(feeding zone)에 생기는 부분적인 용융은 수지와 스크류 및 배럴과의 열전달 효율을 저하시켜 불완전 용융의 주요한 원인이 될 수 있는데, 불소계 가공조제는 이러한 부분적인 용융을 최소화시켜줌으로써 가공성을 향상시켜줄 수 있다.

본 발명에 있어서 불소계 가공조제의 함량은 베이스 수지 100중량부에 대하여 0.1 내지 4 중량부이며, 바람직하게는 0.2 내지 3 중량부이고, 보다 바람직하게는 0.3 내지 2 중량부이다. 이러한 함량은 0.1중량부 이하에서는 부분적 용융현상 발생시에 돌기 감소의 효과가 나타나지 않으며, 4중량부 이상에서는 상온 인장 강도가 현저히 감소하는 점을 고려한 것이다.

이러한 불소계 가공조제로서는 전선 피복재료에 사용될 있는 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면 3M사의 Dynamar, Dupont-Dow사의 Viton FreeFlow 등을 각각 단독으로 또는 이들을 혼합하여 사용할 수 있다.

이 외에도, 본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물에는 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위 내에서 전선 피복재료에 통상적으로 사용되는 첨가제 등을 더 포함할 수 있다. 예를 들면 산화방지제, 가수분해방지제, 난연제, 가교제, 가교조제, 난연조제, 슬립방지제, 대전방지제 등이 있는데 이에 한정되는 것은 아니다.

산화방지제로서는, 예를 들어, 페놀계, 포스파이트계 산화방지제 뿐만 아니라, 열안정제, 금속 비활성화제(metal deactivator), UV 안정제 등이 있다. 이러한 산화방지제는 베이스 수지 100중량부에 대하여 0.2 내지 5중량부 포함되는 것이 바람직하다.

가수분해 방지제로서는, 예를 들어, 다이이미드계 가수분해 방지제 등이 있는데, 그 함량은 베이스 수지 100중량부에 대하여 0.2 내지 5중량부인 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 폴리에스테르계 수지 조성물은 난연성 또는 비난연성 조성물로 적용될 수 있는데, 난연성을 부여하기 위한 난연제로서는, 예를 들어, 브롬계 난연제, 삼산화안티몬, 인, 멜라민 시아누레이트, 멜라민 포스페이트, 금속수산화물 등이 있으며 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 난연제의 함량은 베이스 수지 100중량부에 대하여 70중량부이하인 것이 바람직하다.

이러한 본 발명의 폴리에스테르계 수지 조성물은 통상적인 전선의 피복층을 형성하는데 사용될 수 있다. 일반적으로 전선의 피복층은 용도에 따라서 단일층 또는 다수층으로 구성될 수 있으며, 본 발명의 수지 조성물은 이러한 피복층의 일부 또는 전부층에 대하여 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 폴리에스테르계 수지 조성물은 필요하다면 가교된 형태로 사용될 수도 있다.

이하, 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어 지는 것이다.

**실시예 1 내지 4**

하기 표 1에 표시된 성분과 함량에 따라 폴리에스테르계 수지 조성물을 제조하였다. 베이스 수지로서는 폴리부틸렌테레프탈레이트 또는 열가소성 탄성 공중합체를 사용하였다. 단위는 중량부이다.

**[표 1]**

배합제	실시예 1	실시예 2	실시예 3
폴리부틸렌테레프탈레이트	100	100	
열가소성 탄성 공중합체 (TPE-E)			100
아마이드계 왁스	1	0.5	0.5
불소계 가공조제		0.5	0.5
금속수산화물	20	20	20
브롬계 난연제	30	30	30
산화방지제	1.5	1.5	1.5
가수분해 방지제	1.5	1.5	1.5

상기 표 1에서, 아마이드계 왁스로는 Strucktol사의 TR-065을, 불소계 가공조제로는 3M사의 Dynamar FX5920A을, 금속수산화물로는 Albemarle사의 Magnifin H5을, 브롬계 난연제로는 Albemarle사의 Saytex 102E을, 산화방지제로는 Ciba사의 Irganox1010을, 가수분해 방지제로는 Reine chemie사의 Stabaxol P을 사용하였다.

**비교예 1 내지 4**

하기 표 2에 표시된 성분과 함량에 따라 폴리에스테르 조성물을 제조하였다. 베이스 수지로서는 폴리부틸렌테레프탈레이트 또는 열가소성 탄성 공중합체를 사용하였다. 단위는 중량부이다.

**[표 2]**

배합제	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
폴리부틸렌테레프탈레이트	100	100		
열가소성 탄성 공중합체(TPE-E)			100	100
폴리에틸렌 왁스	2			
스테아르산 아연		2		
아마이드계 왁스			5	
불소계 가공조제				5
금속수산화물	20	20	20	20
브롬계 난연제	30	30	30	30
산화방지제	1.5	1.5	1.5	1.5
가수분해 방지제	1.5	1.5	1.5	1.5

상기 표 2에서, 폴리에틸렌 왁스로는 Lione chemtec사의 LC102N을, 아마이드계 왁스로는 Strucktol사의 TR-065을, 불소계 가공조제로는 3M사의 Dynamar FX5920A을, 금속수산화물로는 Albemarle사의 Magnifin H5을, 브롬계 난연제로는 Albemarle사의 Saytex 102E을, 산화방지제로는 Ciba사의 Irganox1010을, 가수분해 방지제로서는 Reine chemie사의 Stabaxol P을 사용하였다.

상기 실시예 및 비교예에 따라 제조된 폴리에스테르계 수지 조성물에 대하여 다음과 같이 기계적 물성 및 제품 외관에 대하여 평가를 실시하였다. 평가를 실시하기 위하여, 상기 조성물을 이용하여 구경 25mm, 길이(L/D) 24인 압출기와 압축비 2.5:1인 일반 스크류를 가지고 내경 2mm, 두께 0.1mm 인 튜브를 압출하였다.

<기계적 물성 평가>

기계적 물성은 IEC 60811-1-1의 방법으로 측정하였으며, 분당 50mm의 속도로 실험을 하였다.

<제품 외관 평가>

1.0km의 전선에서 임의로 100m 씩 6개를 선택한 후, 돌기의 개수를 세어 평균을 구하였다.

이러한 기계적 물성평가 및 제품 외관평가에 대한 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

**[표 3]**

시험항목		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
기계적 물성	인장강도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	3.1	3.0	2.6	3.1	2.8	2.0	1.8
	신장율(%)	150	180	210	160	180	220	210
제품 외관	돌기개수 (개/100m)	1	0	0	4	6	0	1

상기 표 3의 결과를 참조하면, 실시예의 경우 충분한 기계적인 물성을 나타내면서도 돌기 개수가 매우 적음을 알 수 있다. 또한, 내부활제인 아마이드계 왁스와 가공조제인 불소계 가공조제를 동시에 포함하고 있는 경우(실시예 2, 3)가 어느 하나만을 포함하고 있는 실시예 1에 비하여 더 우수한 물성을 나타냄을 알 수 있다.

또한, 비교예 1과 2에서처럼 내부활제로서 스테아르산 아연이나 폴리에틸렌 왁스를 사용한 경우에는 실시예에서 보다 과량으로 사용하여도 돌기갯수가 많이 발생함을 알 수 있다.

한편, 비교예 3과 4에서는 각각 아마이드계 왁스와 불소계 가공조제를 과량으로 사용하였는데, 이 경우 돌기갯수는 줄어들지만 기계적 물성인 인장강도가 현저하게 저하됨을 알 수 있다.

### 발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 따른 폴리에스테르 조성물에는 내부활제로서 아마이드계 왁스를 사용함으로써, 별도의 설비투자 없이 L/D 30 미만의 압출기와 단일나선의 스크류 등의 일반적인 설비를 사용하여도 균일하고 완전하게 용융되는 특성을 나타내고, 전선피복층 형성시 돌기형성이 최소화되는 등 가공성이 향상될 뿐만 아니라, 인장강도나 신장율과 같은 기계적 물성도 우수하다는 장점이 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

베이스 수지로서 폴리에스테르계 수지를 포함하는 전선 피복재료용 수지 조성물로서,

베이스 수지인 폴리에스테르계 수지 100중량부에 대하여

내부 활제로서 아마이드계 왁스 0.1 내지 4 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 폴리에스테르 수지는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT) 및 이들의 열가소성 탄성 공중합체(TPE-E)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물.

#### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 아마이드계 왁스는 TR-016, TR-065(Strucktol사), Armoslip(Akzo사) 및 LC140(Lion chemtec사)로 이루어진 군 으로부터 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로하는 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물.

#### 청구항 4.

제1항에 있어서,

베이스 수지 100중량부에 대하여 불소계 가공 조제 0.1 내지 4중량부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물.

### 청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 불소계 가공 조제는 Dynamar(3M사), Viton FreeFlow(Dupont-Dow사) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전선 피복재료용 폴리에스테르계 수지 조성물.

### 청구항 6.

도체다발; 및 상기 도체다발을 둘러싸는 피복층을 구비하는 전선에 있어서,

상기 피복층이 제1항 내지 제5항 중 어느 한항의 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 전선.

도면

도면1

