

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
H01B 3/30

(45) 공고일자 1987년03월04일
(11) 공고번호 특1987-0000348

(21) 출원번호	특1982-0003299	(65) 공개번호	특1984-0000949
(22) 출원일자	1982년07월23일	(43) 공개일자	1984년03월26일
(30) 우선권 주장	81-116549 1981년07월24일 일본(JP)		
(71) 출원인	스미도모덴기 코오교오 가부시키 가이사	타부찌 노보루	
	일본국 오오사카후 오오사카시 히가시구 키타하마 5쵸오메 15반지		

(72) 발명자 미야케 마사요시
일본국 아이찌겐 나고야시 미나미구 신코오도오리 1쵸오메 10반지 스미
도모덴기 코오교오 가부시 가가야사 나고야세이시구쇼내
가와구찌 무네타카
일본국 아이찌겐 나고야시 미나미구 신코오도오리 1쵸오메 10반지 스미
도모덴기 코오교오 가부시가가야사 나고야세이시구쇼내
우에오가 이사오
일본국 아이찌겐 나고야시 미나미구 신코오도오리 1쵸오메 10반지 스미
도모덴기 코오교오 가부시가가야사 나고야세이시구쇼내

(74) 대리인 유영대, 나영환

심사관 : 전경석 (특자공보 제1261호)

(54) 절연전선

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

절연전선

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 윤활성이 우수한 절연전선에 관한 것이다.

근년 절연전선을 사용하는 전기 메이커 등에서는 기기의 제조 공정의 신속화를 도모하기 위하여 고속 자동 권선기를 사용하고 있다. 그러나 이 경우에 공정의 신속화에 의하여 기기의 가공비는 현저히 감소되는 것처럼, 보였으나 실제로는 권선 가공시 절연전선은 마찰등으로 절연층이 기계적 손상을 받아 이로인해 기기에 내장된 후 레이쇼오트가 발생하여 로스율이 대폭적으로 증가되는 큰 문제가 있다. 이것을 해결하기 위하여 절연전선에 윤활성을 부여하고, 기계적 손상을 저감하는 것이 시도되고 있다. 이것은 자동 권선기뿐만 아니라 수동작업에 있어서도 동일하고, 예를들면 모우터의 좁은 슬롯에 절연전선을 삽입할때 수동작업의 능률을 높이기 위하여 활성이 좋은 절연전선이 요망된다. 절연전선 자체는 윤활성이 빈약하기 때문에 절연전선끼리, 절연전선과 권선기 사이, 절연전선과 기기 사이의 활성이 나빠서 절연층에 손상을 받거나 작업효율이 저하한다. 이를 위해 절연전선상에 유동 파라핀, 냉동기유 등의 액체의 윤활제를 도포하는 방법이 취해지고있다. 그러나 이 방법은 윤활성, 활성이 불충분하기 때문에 수동작업에서 선의 조작성이 좋지않고, 또 권선시에는 트랜스, 코일등의 권선의 정렬성이 좋지못한 난점이 있고, 또 근년의 고속권선화, 점적을 향상 인서어터 방식의 적용 확대 등에 의하여 용착이 불충분해지거나 레이쇼오트가 증대되고 있다. 윤활성을 향상시키려고 다량의 액체윤활제를 도포해도 그 효과는 거의 없고, 오히려 전선에 먼지가 부착해서 코일의 단말처리를 위한 접착테이프의 접착력에 악영향을 주어 테이프가 박리되는 결점도 있다. 한편 액체의 윤활제보다도 윤활성이 강한 고형파라핀, 카야나바납등의 고체 윤활제를 절연전선에, 도포하는 것이 시도되고 있다. 고체 윤활제를 절연전선상에 균일하게 도포해야 하므로 통상 석유벤진, 톨루엔, 키틸렌등의 용제에 윤활제를 수% 용해시킨 용액이 사용된다. 따라서 이 방법은 다량의 저비점용제를 사용하기 때문에 안전위생상 좋지 아니할 뿐만 아니라 전선품종에 따라서는 용제에 의하여 크레이징을 발생하여 전선으로서 상품가치가 없어지기 때문에 적용품종이 한정되는 문제가 있다. 또, 이들 고체의 윤활제를 도포한 절연전선을 냉동기용 모우터등에 적용하면 냉매에 의해서 추출되는 윤활제가 콤프레서의 밸브나, 팽창기내의 냉매 분출노즐등에서 막혀서 냉동능력이 저하되는 염려가 있다. 또 윤활제가 냉매에 추출되어 버리면 절연전선 자체의 윤활성이 나빠져서 전자(電磁)진동 등으로 절연전선의 피막은 손상을 받기 쉬워지는 결점도 있다.

절연전선에 윤활성을 부여하는 방법으로는 다시 절연전선용의 절연도료 속에 미리 폴리에틸렌, 폴리

프로필렌, 4불소화에틸렌수지 등의 윤활성이 우수한 합성수지나 실리콘유, 불소계계면활성제, 파립 왁스, 카아나바납, 몇탄납 등의 액체. 고체의 각종 윤활제를 첨가해 놓는 방법이 제안되고 있다. 그러나 이 방법에서 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 4불 소화에틸렌수지 등의 합성수지의 경우는 이들 합성수지가 절연전선용의 절연도료의 용제에 난용이기 때문에 도료속에 균일하게 분산하기가 어렵고 또 도료의 안정성도 나쁜 결점이 있을뿐만 아니라 절연재료와 상용성이 없기 때문에 절연피막중에 균일하게 분산되기가 어렵고, 또 미관이 나빠지는 문제도 있다. 또 액체의 윤활제를 첨가할 경우는 절연전선상에 도포하는 경우와 같이 활성, 윤활성이 불충분하다. 또 고체의 윤활제를 첨가하는 경우에 있어서는 절연전선상에 도포하는 경우와 같이 냉매나 용제에 의해서 윤활제가 추출되는 일이 없고 냉동기 모우터용의 절연전선 등에서의 적용이 곤란해지는 뿐만아니라 합성수지를 첨가할 경우와 같이 고체의 윤활제는 절연전선용의 용제에 난용이므로, 또 절연전선용의 절연재료와도 상용성이 없기 때문에 도료의 안정성이 좋지 못하고 또 절연피막속에 균일하게 분산되기가 어렵고, 외관이 나빠지는 결점도 있다.

본 발명자 등은 이러한 문제를 해결하기 위하여 예의 검토한 결과 본 발명을 완성한 것이다.

본 발명은 절연도료를 도체상에 직접 또는 다른 절연물을 개재하여 도포, 열처리해서 얻어지는 절연전선에 있어서 적어도 한개의 분자의 말단이 탄소수 21이상의 알킬기인 폴리 아미드수지를 주성분으로 하는 도료를 적어도 최외층에 도포, 열처리해서 얻어지는 절연전선이다. 절연전선상에 고형 파라핀, 카아나바납과 같은 고체 윤활제를 도포할 경우, 또 이들 고체 윤활제나 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 윤활성이 우수한 합성수지를 절연도료에 첨가해서 절연전선을 얻는 경우와 비교해서 본 발명의 절연전선은 그 자체에서 동등의 윤활성을 갖는다.

본 발명의 절연전선에서는 절연재료 그 자체가 윤활성이 우수한 것이고, 종래와 같이 절연전선의 표면 또는 절연피막속에 윤활제가 존재하는 것이 아니다. 또 단순한 브랜드가 아니므로 피막자체의 강도도 강하고 그 자체로 슬롯에 삽입할 때의 기계적 손상에 충분히 견뎌내는 이점이 있다.

따라서 폴리에틸렌, 폴리프로필렌등의 윤활성이 우수한 합성수지를 첨가한 절연도료에서 얻어지는 절연전선에 비해서 외관이 우수한 절연전선이 얻어진다. 또 고형다라핀, 카아나바납 등의 고체 윤활제를 절연전선의 표면에 도포한 것 또는 이들 고체 윤활제를 절연도료 속에 첨가해서 얻어지는 것과 비교해서 냉매, 용제등에 의한 추출물도 적고, 콤프레서의 밸브나 노즐등에서 막히는 염려도 없고, 내냉매성이 요구되는 냉동기 모우터 등에서의 적용이 가능하다.

본 발명에서는 적어도 한개의 분자의 말단이 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기인 폴리아미드이미드를 주성분으로 하는 도료를 절연전선의 적어도 최외층을 구성하도록 도포, 열처리할 필요가 있다. 적어도 최외층에 도포, 열처리를 하지 아니하면 본 발명의 목적으로하는 우수한 윤활성을 가지는 절연전선을 얻을 수 없기 때문이다. 본 발명에서 사용하는 도료는 도체상에 직접 또는 다른 절연물을 개재해서 도포, 열처리한다.

도포, 열처리해서 얻어지는 수지 피막은 얇어도 대단히 우수한 윤활성을 나타내기 때문에 특히 윤활성이 빈약한 다른 절연물 위에 도포, 열처리해서 보호층으로 활용하는 것이 효과적이다. 다른 절연물로서는 어떠한것도 좋고, 예를들면 폴리우레탄, 폴리비닐포르말, 폴리에스테르, 폴리에스테르이미드, 폴리히단트인, 폴리아미드이미드, 폴리에스테르아미드이미드, 폴리히단트인에스테르, 폴리에스테르아미드 등이 있다. 본 발명의 절연전선을 냉동기 모우터등의 분야에서의 적용을 고려 했을 경우 이들 각종류의 절연물중에서도 내냉매용의 절연전선의 절연물로서 사용되는 폴리에스테르, 폴리에스테르이미드 폴리에스테르아미드이미드를 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서 적어도 한개의 분자의 말단이 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기인 폴리아미드 수지란 다음의 것을 의미한다.

즉 폴리아미드 수지가 다음의 일반식(I),(II)(III)



[식중 [PA]는 주쇄를 구성하는 폴리아미드는 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기이다.]

의 혼합물로서 도시되고 또 각각의 일반식으로 표시되는 분자의 수를 각각 n_1, n_2, n_3 로 할때 , $n_1+n_2 \geq 1$ 이것을 의미한다.

본 발명에서는 폴리아미드수지에 점하는 말단의 직쇄 알킬기의 비율이 0.3~3.5중량%인 것이 바람직하다.

폴리아미드수지에 점하는 말단의 직쇄 알킬기의 비율이 0.3중량% 미만인 경우에는 윤활성이 빈약하고 3.5중량%보다 커지면 도료로서의 저장안정성, 또 전선으로서의 외관 및 기계적 특성에 악영향을 준다. 이 범위중에서도 도료로서의 저장안정성, 또 전선으로서의 외관의 점에서 더욱 호적하기로는 폴리아미드 수지에 점하는 말단의 직쇄 알킬기의 비율이 0.3~2.5중량%의 범위에 있어야 한다.

즉 본 발명에서 사용하는 폴리아미드 수지를 앞의 일반식(I),(II)(III)으로 나타내고, 또 각각의 일반식으로 표시되는 분자의 수를 각각 n_1, n_2, n_3 로 나타냈을때

$$K = \frac{n_1 \times (R) + n_1 \times (R) + n_2 \times (R)}{n_1 \times (R(PA)R) + n_3(R(PA)) + n_3((PA))} \times 100$$

[식중 ()는 ()내에서 표시되는 기 또는 분자의 식량 또는 분자량을 나타낸다.]

으로 계산되는 K의 값이 $0.3 \leq K \leq 3.5$ 인 것이 좋고, 또 $0.3 \leq K \leq 2.5$ 인 것이 더욱 좋다는 것을 의미한다. 주쇄를 구성하는 폴리아미드 수지와 말단의 직쇄알킬기는 아마이드결합, 이미드결합, 에스테르 결합, 우레탄결합, 유리에르결합등 어떠한 양식으로 결합되어도 좋다. 폴리아미드의 말단에 결합하는 직쇄 알킬기기의 탄소수로서는 양호한 윤활성을 얻기 위해서 21이상인 필요가 있고, 탄소수가 21에 미달하는 경우는 윤활성이 충분하지 못하다. 즉 폴리아미드의 말단이 $(CH_2)_{n-1}CH_3$ 로 표시될때 $n \geq 21$ 이다. 또 알킬기의 쇠는 완전한 직쇄상인 것이 좋으나 직쇄상의 부분의 탄소수만 21이상이면 다소 분지한 알킬기도 유효하다.

본 발명에서 사용하는 폴리아미드 수지의 예로서는 어떠한 것도 좋다. 예를들면 6.6-나일론, 6-나일론, 6.10-나일론, 6.12-나일론, 11-나일론, 12-나일론 등의 이외에 이들의 각 모노머성분을 적절히 조합해서 공중합시킨 공중합나일론이 있다. 이들 중에서도 폴리아미드 수지를 보호층의 목적으로 사용할 경우에는 6.6-나일론, 6-나일론이 좋고, 또 폴리아미드수지를 가지 용착피막층의 목적으로 사용할 경우에는 12-나일론의 유닛를 함유하는 공중합 나일론을 사용하는 것이 좋다.

이들 주쇄를 구성하는 폴리아미드 수지를 얻기 위해 사용되는 모노머 성분으로는 ϵ -카프로락탐, ω -라우릴락탐등의 락탐류, 아디빈산, 세바신산, 데칸디산, 다이머산등의 다 가카르본산류, 테트라메틸렌디아민, 헥사메틸렌디아민등의 다가 아민류, ϵ -아미노카프톤산, ω -아미노데칸산등의 아미노산류등이 있다.

한편 폴리아미드수지의 분자말단에 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기를 도입하기 위하여 사용하는 화합물의 예로서는 지방산 및 그들의 알킬에스테르나 산할로겐화물 이외에 공급알코올아민등이 있다. 지방산의 예로서는 드코산산, 트리코산산, 테트라코산산, 벤다코산산, 헥사코산산, 헵타코산산, 옥타코산산, 노나코산산, 트리아콘 탄산등이 있고, 이들의 유도체로서 에스테르, 산할로겐화물등이 있다. 고급알코올의 예로서는 η -헵에이코사놀, η -디코사놀, 및 η -테트라코사놀, η -헥사코사놀, η -옥타코사놀 등이 있다. 아민의 예로서는 헵에이코사놀아민, 드코실아민, 트리코실아민, 펜다코실아민, 헥사코실아민, 옥타코실아민 등이 있다. 이들의 화합물은 각각 단독으로 사용할 필요는 없고 혼합물이라도 좋다. 예를들면 헥스트 재팬사에서 판매되고있는 몬탄왁스산(쇄장 C28~C32)을 베이스르한 헥스트 왁스 S 등도사용이 가능하다.

적어도 한개의 분자의 말단이 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기인 폴리아미드 수지를 얻는 방법으로서 예를들면 주쇄의 폴리아미드를 구성하기 위한 모노머 성분과, 그 모노머성분과 반응할 수 있는 관능기를 지니고, 또 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기를 가지는 화합물을 중부가중합, 중축합중합, 아니온중합등의 방법으로 중합시키는 방법이 있다. 또 주쇄를 구성하는 모노머 성분만을 중합시킨후, 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기를 지니는 화합물을 사용해서 해중합시키는 방법도 있다. 해중합시키는 방법에 있어서는 반응을 용제하 또는 무용제하에서 실시할 수 있다.

사용이 가능한 용제로서는 얻어지는 중합체의 용액을 그대로 에나멜선용의 도료로서 사용이 가능하다는 점에서 페놀, o-크레졸, m-크레졸, p-크레졸, 2.3-키실레놀, 2.4-키실레놀, 2.5-키실레놀, 3.4-키실레놀, 3.5-키실레놀등의 페놀계 수산기를 가지는 용제를 사용하는 것이 좋다. 반응이 불충분하면 탄소수21이상의 직쇄 알킬기를 가지는 화합물이 미반응인채로 용액속에 잔존하게 되어 이 미반응물은 폴리아미드수지와와의 상용성이 결여되고 또한 페놀계 용제에 대한 용해성도 나쁘기 때문에 얻어지는 중합체 용액이 불균일해져서 혼탁해져서 겔화를 나타내는 일이 있고 결과적으로 얻어지는 전선의 윤활성이 불균일해져서 외관도 악영향을 받게된다. 반응을 충분히 진척시키기 위해서는 가급적 고온으로 장시간 실시하는 것이 좋다. 반응을 진행시키는 온도로서는 호적하기로는 150°C 이상, 더욱 호적하기로는 180°C 이상이 좋고, 실제상으로는 반응계의 환류 온도를 실시하는 것이 반응시간을 단축하는 데에 있어서 바람직하다.

본 발명에서 도료의 점도, 농도를 조정하기 위하여 희석제를 사용할 수가 있다. 사용가능한 희석제로서는 토르렌, 키실렌, 에틸벤젠, 솔벤트나프타, 시크로헥산, 초산히로솔브등이 사용된다. 본 발명에 있어서 적어도 한개의 분자의 말단이 탄소수 21 이상의 직쇄 알킬기인 폴리아미드수지를 주성분으로 하는 도료는 적어도 한개의 분자의 말단이 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기인 폴리아미드 수지의 중합체용액 그 자체, 또는 그 중합체 용액에 특성을 손상하지 않는 범위내에서, 그 밖의 열가소성수지, 열경화성 수지, 파일러, 안료,염료등의 1종류 또는 그 이상을 첨가해서 구성하는 것을 말한다.

이하 참고예, 실시예에 따라 본 발명을 더욱 상세히 설명하겠으나 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다. 또, 실시예, 비교예에 있어서의 도료의 도포, 열처리하는 노장(爐長)9.5m의 수직형의 노출을 사용하고 노온 상부 360°C 중부 320°C , 하부 260°C 로써 선속 30m/분으로 실시한 것이다.

얻어진 절연전선의 특성을 정마찰계수를 제외하고 JISC-3003 또는 NEMA MW-1000에 따라 측정했다. 정마찰계수는 절연전선끼리의 강마찰계수를 측정한 것으로서 그 측정방법은 금속성블록에 평행으로 2줄의 절연전선을 부착하고, 이것을 평면상에 놓인 2줄의 평형을 이루는 당해 절연전선의 위에 각각의 선이 직각을 이루도록 놓고, 전자(前者)의 금속블록을 평면상의 2줄의 절연전선을 따라서 움직이는데 필요한 최소의 하중을 금속성블록의 하중으로 나누어서 얻는 것이다.

또, 참고예에 있어서의 폴리아미드도료의 제조에 있어서는 교반기, 냉각관, 온도계를 구비한 4개 입구의 플라스크를 반응 용기로 사용했다. 반응용기의 가열은 만트르히이터로 실시했다.

[참고예 A]

6.6나일론(토오레이제 CM300I N)100g, 팔미틴산 1.5g, m-크레졸 400g을 1l의 플라스크에 넣어서 교반하면서 승온하여 185°C 에서 8시간 반응시켜서 폴리아미드도료를 얻었다.

이 도료를 A-1으로 호칭했다. 팔미틴산 대신에 각각 스테아린산, 베헥산, 옥타코산산을 사용한 이외는 A-1과 똑같은 방법으로 폴리아미드 도료를 얻었다. 각각 A-2, A-3, A-4로 호칭했다. 팔미틴산을 전혀 사용하지 않고, 즉 6.6-나일론과 m-크레졸만을 사용해서 이하 A-1과 동일 하게 해서 폴리아미

드도료를 얻어 이것을 A-0로 호칭했다.

[비교예 1]

직경이 0.5mmφ의 동선상에 시판의 폴리에스테르도료(大日精化 제브리지놀 E-1080)를 5회 반복해서 도포. 열처리한 후, 그위에 폴리아미드도료 A-0를 1회 도포. 열처리해서 절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-1에 나타냈다.

[비교예 2~3] 및 [실시예 1~2]

폴리아미드도료 A-0대신에 각각 A-1, A-2, A-3 A-4의 폴리아미드도료를 사용한 이외에는 비교예 1과 동일하게 해서 절연 전선을 얻었다.

얻은 절연전선의 특성을 표-1에 표시한다. 표-1에서 알 수 있듯이 양호한 윤활성을 얻기 위해서는 직쇄알킬기의 탄소수로서 21이상이 필요하고, 또 알킬기의 탄소수는 27이상이 좋다는 것을 알 수 있다.

[표 1]

	비교예 1	비교예 2	비교예 3	실시예 1	실시예 2
사용한 폴리아미드도료의 명칭	A-0	A-1	A-2	A-3	A-4
폴리아미드중의 말단알킬기의 탄소수	0	15	17	21	27
에벌칠 폴리에스테르의 피막후(mm)	0.021	0.020	0.0205	0.022	0.021
마감칠폴리아미드의 피막후(mm)	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
전선외관	양호	양호	양호	양호	양호
절연파괴전압(KV)	10.4	9.9	10.0	9.8	12.4
왕복마모회	21.3	19.8	20.4	22.4	22.8
정마찰계수	0.23	0.25	0.24	0.15	0.10

[참고예 B]

6.6-나일론(토오레이제 CM 3001 N)100g, 옥타코산산 0.5g, 페놀올과 m-크레졸의 혼합용제(중량비 5:95)400g을 1l의 플라스크에 넣어서 교반을 계속하면서 18℃에 승온하여 그 온도로 6시간 반응시켜서 폴리아미드 도료를 얻었다. 이 도료를 B-1으로 칭한다. 옥타코산산의 양을 1.6g, 3.0g로 한 이외는 B-1과 동일하기 때문에 폴리아미드도료를 얻어 각각 B-2, B-3으로 명명했다.

옥타코산산의 양을 0g(즉 옥타코산산을 사용하지 아니함)로 한 이외는 B-1과 동일하게 해서 폴리아미드도료를 얻어 그것을 B-0로 호칭했다.

[비교예 4]

직경 0.5mm의 동선상에 폴리아미드도료 B-1-0를 5회 반복해서 도포. 열처리를 해서 절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-2에 보인다.

[실시예 3~6]

폴리아미드도료 B-1, B-2, B-3를 사용해서 비교예 4와 동일한 방법으로 절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-2에 보인다.

또, B-1, B-2, B-3의 도료는 1개월간 보존후도 균일투명한 용액으로 변함이 없었다.

[표 2]

	비교예 4	실시예 3	실시예 4	실시예 5
사용한 폴리아미드 도료의 명칭	B-0	B-1	B-2	B-3
주쇄의 폴리아미드에 대한 적쇄카르본산의 사용량[wt%]	무	0.5	1.0	3.0
절연전선의 외관	양호	양호	양호	양호
피막후 [mm]	0.020	0.021		0.019
왕복 마모치 [회]	10	13	16	6
정마찰계수	0.22	0.11	0.10	0.08

표-2에서 명백히 알 수 있듯이 본 발명의 절연전선은 종래의 절연전선에 비해서 극히 윤활성이 우수한 것이다.

[참고예 C]

6.6-나일론(토오레이제 CM-3001 N)400g, 헥스트왁스 S(헥스트재팬사제, 몬탄 왁스기)6g, m-크레졸과 P-크레졸의 혼합용제(중량비7:3)1600g을 3l의 플라스크에 넣어서 교반을 계속하면서 승온 시켜서 190℃에서 5시간 반응시켜서 폴리아미드도료를 얻었다. 이 도료를 CX-1로 호칭한다.

6.6-나일론 400g 대신에 6-나일론(토오레이제 CM-1001)400g을 사용한 이외는 도료 CX-1과 동일한 방법으로 폴리아미드도료(CY-1로 호칭)를 얻었다.

6.6-나일론 400g 대신에 환원비점도(m-크레졸 0.5% 용액, 30℃에서 측정, 이하동일)가 1.71인 12-6의 공중합 나일론(12-8 나일론 성분과 6-나일론 성분의 중량조성비가 8:2)240g와 환원비점도 1.24인 12-6-6.6의 공중합 나일론(12-나일론성분, 6-나일론성분, 6.6-나일론성분의 중량조성비 1:1:1)160g의 혼합물을 사용한 이외는 도료 CX-1과 동일한 방법으로 폴리아미드 도료(CZ-1로 호칭)를 얻었다. CX-1, CY-1, CZ-1의 도료는 실온하에서 1개월간 보존후도 균일투명한 액체로서 변함이 없었다.

6.6나일론(토오레이제 CM3001 N)1009와 m-크레졸 4009을 1l의 플라스크에 넣고 교반을 계속하면서 승온하여 180℃에서 6시간을 소요해서 용해했다. 온도를 80℃로 강온하고, 그 온도에서 옥타코산산을 3g 첨가 혼합하여 30분 교반을 계속하면 옥타코산산이 용액중에 용해되어 균일 투명한 용액이 되었기 때문에 실온에까지 냉각시켰다. 이와같이 해서 얻은 도료(CX-2로 호칭)는 실온에까지 냉각하는 과정에서 불용물이 석출되고, 불투명, 불균일한 용액이 되었다. 1개월간 방치한 후는 더욱 불투명, 불균일한 용액이 되어 도료로서는 사용이 불가능해 졌다.

6.6-나일론(토오레이제 CM-3001N)400g, 옥타코산산 12g, m-크레졸 1600g을 3l의 플라스크에 넣어서 교반을 계속하면서 승온하고, 120℃에서 6시간을 반응시켜서 폴리아미드 도료(CX-3으로 호칭)를 얻었다. 이 도료 B-2는 실온하에서 1개월간 보존한 후도 균일 투명한 용액으로 변함이 없었다.

6.6-나일론(토오레이제 CM-300 N)400g, 페놀올과 m-크레졸의 혼합용제(중량비 5:95)1600g을 3l의 플라스크에 넣어서 교반을 계속하면서 180℃로 승온하고, 그 온도에서 2시간을 소요해서 용해하여, 폴리아미드 도료를 제조했다. 이 도료를 CX-0로 호칭한다.

6.6-나일론 400g 대신에 6-나일론(토오레이제 CM-1001)400g을 사용한 이외는 CX-0와 동일한 방법으로 폴리아미드 도료(CY-0로 호칭)를 얻었다.

6.6-나일론 400g 대신에 환원비점도 1.71의 12-6의 공중합 나일론(12-나일론 성분과 6-나일론성분의 중량조성비가 8:2) 240와 환원비점도 1.24인 12-6-6.6의 공중합 나일론(1-나일론성분, 6-나일론성분, 6.6-나일론성분의 중량조성비가 1:1:1)160g의 혼합물을 사용한 이외는 도료 CX-0와 동일한 방법으로 폴리아미드 도료(C-0로 호칭)를 얻었다.

[비교예 5~6 및 실시예 6~7]

폴리아미드 도료로서의 CX-0, CX-2, CX-1, CX-3을 사용한 이외는 비교예 1과 동일하게 해서 절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-3에 보인다.

[비교예 7]

직경 0.5mm의 동선상에 시판의 폴리우레탄 도료(東京特殊電線塗料製 TPV-F2)를 5회 반복해서 도포. 열처리한 후, 다시 폴리아미드 도료 CY-0를 1회 도포. 열처리해서 절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-4에 보인다.

[실시예 8]

폴리아미드도료로서 CY-1를 사용한 이외는 비교예 7과 동일한 방법으로 절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-4에 보인다.

[비교예 8]

직선 0.5mm의 동선상에 시판의 폴리에스테르 이미드 도료(닛쇼크(日觸)스케빅타디사, 이소미드)를 5

회반복해서 도포. 열처리해서 0.017mm의 절연피막을 형성한 후 다시 폴리아미드 도료 CZ-0를 3회 반복해서 도포. 열처리해서 폴리아미드의 피복 두께가 0.010mm의 자기 용착성절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-5에 보인다.

[실시예 9]

폴리아미드 도료로서 CZ-1을 사용한 이외는 비교예 8과 동일한 방법으로 자기 용착성 절연전선을 얻었다. 얻은 절연전선의 특성을 표-5에 보인다.

또 표-5에 있어서의 고착력은 절연전선을 직경 5.0-mm의 맨드릴에 조밀히 감아 70mm 길이의 헬리컬 길이로 하여 이것을 125g와 하중하에서 160°C에서 10분간 용착시킨 것을 시료로 하고, 그 고착력을 ASTM-D 2519에 따라서 측정한 것이다.

[표 3]

	비교예 5	실시예 6	비교예 6	실시예 7
사용한 폴리아미드 도료	CX-0	CX-1	CX-2	CX-3
절연전선의 외관	양호	양호	불량	양호
에벌칠플이에스테르의 피막두께 (mm)	0.023	0.022	0.022	0.023
마무리칠폴리아미드의 피막두께 (mm)	0.003	0.003	0.0025	0.002
절연파괴전압 (KV)	10.7	11.3	9.5	11.5
200°C×24Hr 열화후	10.3	11.6	8.8	12.0
메탄올추출물 % (%)	0.23	0.18		0.21
왕복마모치 (회)	30.3	36.9	22.8	26.3
한쪽 방향마모치 (g)	1103	1019	936	1138
점착계수	0.24	0.09	0.12	0.07

[표 4]

	비교예 7	실시예 8
사용한 폴리아미드 도료	CY-0	CY-1
절연전선의 외관	양호	양호
에벌칠폴리우레탄의 피막두께 (mm)	0.024	0.023
마무리칠 폴리아미드의 피막두께 (mm)	0.003	0.0035
점착계수	0.18	0.06

[표 5]

	비교예 8	실시예 9
사용한 폴리아미드 도료	CZ-0	CZ-1
절연전선의 외관	양호	양호
고착력 at R·t (kg)	4.6	4.5
at 130°C (g)	580	550
점착계수	0.19	0.08

표-3~표-5에서 명확한 바와같이 본 발명의 절연전선은 극히 우수한 윤활성을 나타내고 다른 특성에 거의 악영향을 주지 아니한다.

[비교예 9]

6.6-나일론(토오레이제 CM 3001 N)400g, 옥타코산산 4g, m-크레졸 1600g을 3l의 플라스코에 넣어서 교반을 계속하면서 150℃까지 승온하여 그 온도에서 3시간 반응시켰다. 이와같이 해서 얻은 폴리아미드도료를 직경 0.5mm의 동선상에 7회 반복해서 도포와 열처리해서 절연전선을 얻었다. 절연전선의 외관은 나뻥고, 정마찰계수는 0.14이었다.

한편 이 폴리아미드도료는 실온에서 방치한 결과 1일후에는 불용물이 발생하고, 1개월후에는 더욱 불투명 불균일하게 변했다.

[실시에 10]

비교예 9에서 반응시간을 10시간으로 한 이외는 참고예 1과 동일한 방법으로 폴리아미드 도료를 제조했다. 이 도료를 사용해서 비교예 9와 동일한 방법으로 절연전선을 얻었다. 절연전선의 외관은 양호하고 정마찰계수를 0.10이었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

절연도료를 노채상에 직접 또는 다른 절연물을 개재하여 도포, 열처리해서 얻어지는 절연전선에 있어서, 적어도 한개의 분자의 말단이 탄소수 21이상의 직쇄 알킬기인 폴리아미드 수지를 주성분으로 하는 도료를 적어도 최외층에 도포, 열처리해서 얻어지는 것을 특징으로하는 절연전선.

청구항 2

제1항에 있어서, 폴리아미노 수지를 점유하는 직쇄 알킬기의 비율이 0.3-3.5중량%인 절연전선.

청구항 3

제1항에 있어서, 폴리아미드 수지를 점유하는 직쇄 알킬기의 비율이 0.3-2.5중량%인 절연전선.

청구항 4

제1항에 있어서, 폴리아미드 수지가 6.6-나일론인 절연전선.

청구항 5

제1항에 있어서, 폴리아미노 수지가 6-나일론인 절연전선.

청구항 6

제1항에 있어서, 폴리아미드 수지가 12-나일론의 유니트를 함유하는 공중합나일론인 절연전선.

청구항 7

제1항에 있어서, 적어도 1개의 분자의 말단이 탄소수 27이상의 직쇄 알킬기인 폴리아미드수지를 주성분으로 하는 도료는 폴리아미드 수지와 탄소수 27이상의 직쇄 알킬기를 가지는 카르본산 과를 페놀올계 용매중에서 가열반응시켜서 얻어지는 중합체 용액인 절연전선.