

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H02K 3/30

(45) 공고일자 1992년01월14일
(11) 공고번호 92-000501

(21) 출원번호	특 1984-0000983	(65) 공개번호	특 1984-0007648
(22) 출원일자	1984년02월28일	(43) 공개일자	1984년12월08일
(30) 우선권주장	32277 1983년02월28일 일본(JP)		
(71) 출원인	후지구라덴센 가부시기이사 가가야 세이이찌 일본국 도오교오도 고오도오구 기바 1쵸오메 5-1도오교오 시바우라 덴끼 가부시기이사 사바 쇼오이찌 일본국 가나가와肯 가와사끼시 사이와이구 호리가와쵸오 72		

(72) 발명자
자바다 스에지
일본국 도오교오도 메구로구 지유우가오까 2-14-15
나까노 게이지
일본국 도오교오도 이나기시 오오마루 31
이도오 기찌소오
일본국 지바肯 지바시 다까하마 5-4-8
우에다 가쓰히코
일본국 지바肯 가시와시 오오아오다 120-79
이이쓰까 히로가스
일본국 시스오까肯 스소노시 무기쓰까 142
미야고 히사오
일본국 시스오까Ken 이하라군 후지가와쵸오 기다마쓰노 169-147
후까가와 가쓰미
일본국 시스오까Ken 후지노미야시 아고오지 263
(74) 대리인
하상구

심사관 : 윤병삼 (책자공보 제2621호)

(54) 자기접착성 에나멜(ENAMELE)전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

자기접착성 에나멜(ENAMELE)전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터

[도면의 간단한 설명]

제1도는 2종류의 폐녹시수지의 문자량 분포를 나타내는 그래프.

제2도는 본 발명에 의한 자기접착성 에나멜 전선과 종래의 에나멜 전선의 코팅층에 대한 프레온(R-22)에서의 추출율(%)의 그래프.

제3도는 다양한 블리스터 주기후와 에나멜 전선들의 절연 파괴전압 잔존율을 나타내는 그래프.

제4도는 다양한 블리스터 주기후 에나멜 전선들의 접착력을 나타내는 그래프.

제5도는 R-22에 있어서 에나멜 전선들의 접착력에 대한 온도의존도를 나타내는 그래프.

제6도는 에나멜 전선들을 사용한 전기모터의 연장된 수명을 시험하기 위한 장비의 개략도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 특히 냉매에 대한 저항력이 우수한 자기접착성(self-bonding)에나멜 전선과 이를 사용하

여 제조한 밀폐형 압축기 모우터(이하 밀폐형 모우터라 한다)에 관한 것이다.

최근 몇 년동안 공기조절기기(air conditioner)와 냉동기로 구성된 다양한 냉동장치가 이에 대한 수요의 현저한 증가와 함께 사용폭이 광범위해짐에 따라 상당한 기술발전을 해왔다. 이러한 냉동장치에 사용된 밀폐형 모우터는 프레온(상표)과 같은 냉매와 냉동기유(油)를 함유한 상태에서 빈번한 부하변동의 조건하에서 가동된다.

반면에 전기한 장치들의 크기와 중량을 감소시키고 높은 신뢰도를 획득함과 동시에 그들의 성능을 개선시키는데 대한 필요성이 기술발전과 함께 더욱 커지고 있다.

밀폐형 모우터(hermetic motor)는 압축기와 결합하여 냉매와 냉각기유가 둘다 존재하는 가운데 가동되기 때문에, 모우터에 사용된 자성선(磁性線 magent wire) 등을 위한 유기절연물질이 전기한 냉매와 냉각기유에 의해 타격을 받지 아니하고 질이 저하되지 않아야함은 중요한 요건이 된다.

특히 R-22와 같은 프레온 자체는 화학적으로 안정되고 용매로서 매우 강한 용해력을 보여주며, 모우터에 가해지는 부하변동(load changes)이 빈번하여 온도 및 변화가 급속하게 반복하여 발생하게 되므로 전기한 외부요소에 완전하게 견딜 수 있으며 장기간 안정되게 사용될 수 있는 물질이 필요하였다. 고도의 신뢰성을 지닌 밀폐형 모우터를 획득하기 위해서는 모우터에 사용된 자성선이 일반 모우터에 필요한 성능에 부가하여 하기의 특성을 보유해야 한다.

즉, 전기한 자성선은 (1) 냉매의 다양한 조건하에서 추출(抽出), 연화(軟化), 팽윤(澎潤) 및 냉매의 흡수의 영향을 거의 받지 않아야 하고, (2) 냉매와 냉각기유를 모두 함유한 상태에서 충분한 절연내력(chelectri strength)과 고도의 절연성을 유지해야 하며, (3) 블러스터링(blistering)성과 과부하에 대한 저항력이 있어야 하고, (4) 단시간 차단되는 가동으로 인한 온도상승에 견딜수 있는 충분한 열저항력이 있어야 하며, (5) 용매내에서 자기적 진동과 기계적 진동에 의한 변형에 충분히 견딜 수 있는 단단한 절연코팅이 이에 가해져야 한다.

이러한 특성들은 밀폐형 모우터의 절연시스템에 고도의 신뢰성을 부여한다는 점에서 특히 중요하며, 밀폐형 모우터에 훨씬 더 높은 신뢰성을 부여하기 위해서는 자성선의 자기변형진동(magnetostriuctive vibration)을 제한하는 것이 필요하므로, 이러한 목적을 위해 자성선에 에폭시수지형의 함침용 니스(imregnating varnish)를 고착시키는 것은 종래와 같이 수행된다.

그러나 이 방법은 함침용 니스가 모우터의 고정자 전체에 걸쳐 고착되기 때문에 고정자와 회전자 사이의 제거율이 불균형을 이루거나 전선 고착의 상태가 불균등해지는 결점이 있으므로, 이에 따라 전기한 결점을 해소하고자 가동 환경을 개선하여 니스를 침투시키는 과정에서의 침투작업을 이상적으로 하기위해 자기접착성 에나멜 전선을 사용한 시도가 이루어졌다.

자기접착성 에나멜 전선을 실제로 소형의 변압기나 일반용 회전기에 사용되지만 유입기기(oil-immersed)장치에 사용될 경우에는 변압기 등의 정류장치에만 사용되어 왔다. 이것은 종래의 자기접착성 에나멜 전선은 다음과 같은 결점을 갖기 때문이다.

즉, 자기접착성 에나멜 전선이 밀폐형 모우터에 사용될 경우에는, 전기한 전선의 접착층이 강한 용해력을 지닌 프레온과 같은 냉매에 의해 타격을 받으며 전기한 접착층내 수지등이 프레온 용해되어 압축기로부터 응축기, 증발기까지 연장하는 파이프 및 모세관에 침적되어 결국 그들을 결합시켜 버리거나 압축기의 피스톤 혹은 회전자, 실린더에 침적되고 이들의 경련(seizure) 혹은 마멸을 야기시키기 때문이다. 따라서 본 발명의 발명자들은 밀폐형 모우터에 사용하기에 적합한 자기접착성 에나멜 전선의 접착층에 필요한 특성에 한하여 다양한 연구를 하였다.

폴리비닐 부티랄수지(polyvinyl utyral resin), 폴리아미드수지, 폴리에스테르수지, 폴리실폰수지, 폴리에스테르-실폰수지, 에폭시수지, 페녹시수지 등의 가열가소성 수지를 접착층으로 갖는 종래의 자기접착성 에나멜 전선은 권선(coil windings) 성형후에는 온도에 대한 의존도가 크므로, 특히 고온(약 100°C)에서 접착강도가 약하고, 일반적인 B형 혹은 F형의 회전자 장치에서와 같이 자기적 혹은 전기적 진동이 고온의 코일에 가해질때 전기한 바와 에나멜 전선으로 형성된 접착권선은 분리될 수 있으며, 특히 전선이 밀폐형 모우터에 사용될때에는 접착층은 강한 용해력을 지닌 프레온 등의 존재로 인해 팽윤과 연화, 추출, 용해 등을 감수하게 된다.

결과적으로 밀폐형 모우터에 사용되는 자기접착성 에나멜 전선의 접착층은 이것이 고온에서 코일과 접착될때에 자기적 혹은 전자적 진동력에 충분히 견딜 수 있는 강도를 가지며, 또한 고온에서 팽윤되거나 냉매에 용매되지 않아야 하므로 전기한 접착층은 화학적으로 교차결합된 3차원의 구조로 형성되어야 한다.

그런데 변압기의 유압기기에 이미 사용되고 있는 자기접착성 에나멜 전선의 접착층은 교차결합된 3차원 구조로 형성되어 있고, 예컨대 전기한 접착층의 수지 조성물은 통상 페녹시수지 80중량부와 에폭시수지 20중량부 및 멜라민수지 30중량부로 구성된다. 따라서, 전기한 바의 조성물로 형성된 접착층을 가진 자기접착성 에나멜 전선은 프레온내에서 보여주는 안정성의 함침용 니스로 처리된 에나멜 전선을 사용하여 이루어졌다.

첫째, 전선을 100일 동안 혹은 더 오랜동안 80°C에서 프레온(R-22)에 함침시켜 추출량의 백분율을 검사하였다. 전기한 조성물의 교차결합형 접착층은 에폭시 함침용 니스(varnish)보다 더 높은 추출율(백분율)을 가지며 50일 후에 0.8%의 추출율을 가졌기 때문에, 전기한 전선은 밀폐형 모우터에 사용될 자기접착성 에나멜 전선으로서 부적합함을 알아냈다. 반면에 에폭시 함침용 니스의 에폭시수지는 일반적으로 우수한 화학적 저항력을 가지며, 그것의 추출율이 자기접착성 에나멜 전선에서 보다 더 작음에도 불구하고 밀폐형 모우터에 사용하기에는 여전히 만족스럽지 못하였다.

더구나 상기의 추출실험에서 얻어진 추출물은 저분자량의 중합체라는 분석이 나타났으므로, 밀폐형 모우터에 사용될 자기접착성 에나멜 전선은 접착층의 기준 중합체로서는 팽윤과 추출, 프레온에의 용해에 저항력이 있는 고도의 중합성을 지닌 중합체를 선택하는 것이 중요하다.

한편, 에폭시수지를 생산하는 과정에서 HCl이 부산물로 생산되고, 이 HCl은 Na_2CO_3 등으로 중화되어 NaCl 로 변화되고, 극소량의 NaCl 이 수지내에 불가피하게 남게되어 전해액이 비록 극소량일지라도 수지내에 함유될 경우 전해액은 이 수지로 제조한 접착수지로부터 용해되어 압축기 등의 구리파이프 등을 부식시킨다. 더구나 부식에 의해 형성된 구리이온은 모우터의 회전자 축에서 화학적 작용으로 남게되어 모우터의 가동효율을 저하시키므로, 접착층을 형성하는 수지에서 NaCl 로 나타내는 전해액의 양을 최소화하는 것도 필요하다.

밀폐형 모우터는 이것의 열히스테리시스(heat hysteresis)에 있어서 반복하여 압력변화를 취하게되기 때문에, 이러한 조건을 개선할 것으로 생각되는 블리스터링성 주기의 실험에서 자기접착성 에나멜 전선의 냉매 저항력에 대한 평가수단으로서 중요하다. 따라서, 블리스터 주기후에 상기한 종래의 교차결합된 자기접착성 에나멜 전선과 에폭시 함침용 니스로 처리된 전선에 대한 절연파괴전압(dielectric breakdown voltage)이 측정되었고, 이와 같이 종래의 교차결합된 자기접착성 에나멜 전선이 블리스터 주기후의 파괴전압면에서 에폭시 함침용 니스로 처리된 에나멜 전선보다 열등하다는 결과가 나왔다.

또한 전선이 고온의 프레온내에서 자성진동에 충분히 견딜수 있는 접착강도를 갖는다는 것도 밀폐형 모우터에서 사용되는 자기접착성 에나멜 전선의 중요한 요소의 하나이다. 이 때문에 권선성형된 후의 군일을 주와 함께 프레온내에 함침시키고, 프레온의 온도를 변화시켜 코일의 권선이 분열하는 하중을 산출함으로써 프레온내의 접착강도를 측정하므로써, 이에 따른 결과 역시 종래의 교차결합된 자기접착성 에나멜 전선이 에폭시 함침용 니스로 처리된 전선과 비교해 볼때 낮은 접착강도를 갖는다는 것을 보여주었다.

고도의 중합성을 지닌 중합체의 사용뿐 아니라 이것의 교차결합밀도도 프레온 내에서의 접착층 추출량의 백분율을 저하시키는데 중요한 역할을 한다. 이에 대하여 종래 교차결합된 자기접착성 에나멜 전선과 에폭시 함침용 니스로 처리된 에나멜 전선의 교차결합 밀도를 싸이클로헥사논(cyclohexanene)내의 겔부분(gel fraction)을 측정하여(100°C, 24시간)산출했으며 그 결과로서, 종래의 교차결합된 자기접착성 에나멜 전선에는 90%가 에폭시 함침용 니스로 처리된 전선에는 95%가 산출되었다.

이 결과를 통해, 밀폐형 모우터에 사용되는 자기접착성 에나멜 전선의 교차결합밀도를 최소한 에폭시 함침용 니스로 처리된 전선의 밀도인 95%까지 높여야함을 알아냈다. 또한 전기한 상승에 부가하여 교차결합의 촉진도 중요한 요건으로 현재의 밀폐형 모우터의 생산공정은 소위 배치식 공정(batchwise process)이라 불리우나, 장래에는 자동조립 콘베이어라인 혹은 이와 유사한 것이 채택될 것이며, 이에 따라 생산율의 현저한 증가도 요구될 것이며 자기접착성 에나멜 전선의 접착층을 교차결합시키는 시간의 감축이 요구되고, 이에 따라 접착층이 단시간내에 고도로 교차결합될 수 있음을 예상할 수 있다.

그러나 종래의 교차결합된 자기접착성 에나멜 전선은 이러한 요구수준에 도달해 있지 않으므로, 따라서 자기접착성 에나멜 전선을 실제로 밀폐형 권선 모우터로서 사용하기 위해서는 상기한 바의 다양한 요건들을 충족하여야만 할 것이다.

본 발명은 상기한 결과를 토대로 달성되었으며, 본 발명의 목적은 냉매등에 의해 거의 타격을 받지 않고 프레온과 같은 냉매나 냉각기 유내에서 고온으로 장기간동안 함침될지라도 용해되지 않으며, 냉동장치에도 아무런 장해를 주지 않으며 밀폐형 모우터에 사용하기 적합한 접착층으로 형성된 자기접착성 에나멜 전선을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 전기한 자기접착성 에나멜 전선으로 형성된 고정자코일을 가진 밀폐형 모우터를 제공하고자 하는 것이다. 본 발명의 관점은 자기접착성 에나멜 전선, 즉 이것에 코팅된 전기절연층과 이 절연층위에 코팅된 접착층으로 형성된 자기접착성 에나멜 전선에 있는 것이다.

전기한 접착층은 5(ppm) 이하의 염화나트륨을 하유하고 25°C의 테트라하이드로푸란(tetrahydrofuran) 용매내에서 측정된 바와 같이 0.440 이상의 점도한계를 갖는 페녹시수지 및 혹은 에폭시수지 100중량부(a)와, n-부틸레이트 멜라민수지(n-butyliated melamine resin) 20-100중량부(b)로 구성된 혼합물로 제조된다.

본 발명의 다른 양상에 의하면 전기한 n-부틸레이타드 멜라민수지 대신에 안정된 폴리이소싸이어네이트(polyisocyanate)와 n-부틸레이트 멜라민수지와 벤조구아나민수지(benzoguanamine resin)와의 혼합물 20-50중량부가 사용된다.

이러한 자기접착성 에나멜 전선은 냉매에 대한 저항력이 우수하며 밀폐형 압축기 모우터내의 고정자 코일의 권선 성형에 사용된다. 본 발명에 따른 자기접착성 에나멜 전선의 접착층을 구성하는 수지조성물의 기준 중합체로서는 에피클로로하이드린(epichlorohydrin)을 비스페놀 A(bisphenol A)와 함께 응축시켜 제조한 에폭시수지와 페녹시수지 혹은 이들 수지의 혼합물이 사용된다. 페녹시수지와 에폭시수지 각각은 25°C의 테트라하이드로퓨란 용매에서 측정된 바와 같이 NaCl 함량 5ppm 혹은 그 이하를 가지며 점도한계에서는 0.440 혹은 그 이상을 갖는다.

접착층 NaCl 이 냉매에 용해되어 구리파이프를 부식시키는 상기한 바의 결점을 해소하기 위해서는 NaCl 함량이 반드시 5ppm 혹은 그 이하라야 하며 실제적인 상한선은 5ppm이다. 전기한 각 수지의 NaCl 함량을 5ppm 혹은 그 이하로 저하시키는 것은 초음파 등의 조력과 함께 온수세척을 통해 수지를 정화함으로써 달성될 수 있다.

잘 알려진 바와 같이, 점도한계란 중합체의 점도평균 분자량을 나타내며 똑같은 조건하에서 산출할 경우 점도가 클수록 분자량은 낮다는 것을 알 수 있고, 따라서 상기한 바와 같이, 고분자량의 수지는 높은 냉매 저항력을 요하기 때문에 높은 점도한계의 수지가 바람직하다. 다양한 페녹시 및 에폭시수지의 각각에 대해 25°C의 테트라하이드로퓨란 내에서의 점도한계를 산출하여 이들 수지의 냉매 저항력을 조사한 결과, 본 발명의 발명자들은 중합체가 상기의 측정조건하에서 측정한 바와 같이 점

도한계 0.440 혹은 그 이상을 가질때 만족할만한 냉매저항력을 획득할 수 있음을 알아냈다.

또한 냉매저항력을 한층 더 높이기 위해서는 젤투과 크로마토그래피(gel permeation chromatography)에 의해 페녹시 및 에폭시수지의 분자량 분포도를 산출함으로써 낮은 함량의 저분자량 부분을 형성하는 수지를 선택하는 것이 바람직하다.

제1도는 젤투과 크로마토그래피에 의해 산출된 2종류 페녹시수지의 분자량 분포를 보여주며, 제1도에서 (II)로 표시된 페녹시수지가 바람직하다. 페녹시수지(I)에 대해서는 양질의 용매로서 메틸에틸케톤(methylethy keton)과 저질의 용매로서 툴루엔으로 구성된 혼합용매로 처리함으로써 저분자량 부분을 선택적으로 제거할 수 있다.

에폭시수지와 페녹시수지와의 결합은 교차결합 반응에 이용되고, 교차결합밀도를 높이며, 페녹시수지 자체의 우수한 내화학성과 점착 및 내마모성을 해치지 않고 교차결합률을 상승시키는데 공헌하는 반응기를 증가시킨다. 더구나, 에폭시수지의 에폭시기는 프레온과 냉각기유 사이의 반응에 의해 형성된 HCl을 포획하고, 암축기 모우터 등의 금속부분의 부식을 방지하는 효과를 나타내며, 페녹시와 에폭시수지의 혼합물을 이용함에 있어서, 그들의 혼합율은 통상 에폭시수지 중량비 10-30%당, 페녹시수지 중량비 70-90%이다.

또한 상기한 기준중합체의 교차결합제로 사용되는 안정된 폴리이소싸이어네이트와 n-부틸레이티스 멜라민수지 혹은 벤조구아나민 수지와의 혼합물이 사용될 경우에는, 각각 분자상태의 아미노기를 갖는 n-부틸레이티드 멜라민수지와 벤조구아나민 수지는 기준 중합체, 예컨대 페녹시 및 에폭시수지와의 교차결합반응을 매우 쉽게 수행한다.

이와 함께 전기한 아미노기가 프레온과 냉각기유 사이의 반응에 의해 형성된 HCl을 포획하여 부식방지의 효과를 나타낼뿐만 아니라, 벤조구아나민 수지가 분자상태서 훌륭한 내열성과 내화학성을 갖는 시아누르링스(cyanuric rings)로 구성되기 때문에 이와 교차결합된 페녹시수지와 에폭시수지도 높은 내열성과 내화학성을 보여주게 된다.

상기한 바의 안정된 폴리이소싸이어네이트는 폴리이소싸이어네이트의 이소시안산기(isocyanato group)을 페놀이나 아미드등과 일시적으로 차단시킴으로써 비활성화되고, 열이나 촉매작용에 의해 차단제재를 제거하여 이소시안산기를 재생시킨후 반응에 사용되는 것들이다. 안정된 폴리이소싸이어네이트와 페녹시 혹은 에폭시수지와의 반응은 부가 반응형태이며, 이에 따라 상기한 n-부틸레이티드 멜라민수지 혹은 벤조구아나민 수지의 응축반응보다 더 높은 교차결합반응을 보여주고, 교차반응의 전체비율을 높인다는 점에서 볼때에는 안정된 폴리이소싸이어네이트는 교차결합제로서 사용된다.

본 발명에 따라서 안정된 폴리이소싸이어네이트가 사용된 비율은 n-부틸레이티드 멜라민 혹은 벤조구아나민 수지의 중량비 60-90%당 폴리이소싸이어네이트의 중량비 10-40%이다. 폴리이소싸이어네이트의 양이 중량비 10% 아래에 있을때에는 훌륭한 내열성 내화학성을 가진 전선들을 획득될지라도 교차결합율이 떨어지고, 폴리이소싸이어네이트의 양이 중량비 40% 위에 있을때에는 교차결합율은 증가할지라도 내열성 및 내화학성에 대한 만족할만한 전선을 획득할 수 없다. 이러한 교차결합제의 혼합율은 상기의 기준중합체 800중량부당 20-50중량부의 양으로 첨가되고, 여기서 전기한 양이 20중량부 이하일때의 기준 중합체는 완전히 교차결합될 수 없으며 이에 따라 원하는 특성을 획득할 수 없게 된다.

전기한 양이 50중량부 이상일때에는 교차결합 반응이 지나치게 진행되어 경화된 접착층의 메집성(embrittlement)을 야기하고 기계적 강도를 저하시키며, 코팅과 경화(baking)과정에서 전기한 혼합물이 접착용 니스로서 사용될때 교차결합반응이 이루어질지에 대한 우려마저 야기시킨다. 이어서 행해진 연구에 의해 25°C의 테트라하이드로푸란 용매내에서 산출된 바의 염화나트륨 함량 5ppm 혹은 그 이하와 정도한계 0.440 혹은 그 이상으로 형성된 페녹시수지 및 혹은 에폭시수지가 그리고 n-부틸레이티드 멜라민수지가 특정한 조성비율로 사용될 경우에는 상기의 안정된 폴리이소싸이어네이트가 상기 조성물이 성분으로서 필수적인 것이 아님을 알아냈다.

다시 말해서 n-부틸레이티드 멜라민수지가 상대적으로 많은 양으로 사용될 때에는 얻어진 생산물이 상기의 안정된 폴리이소싸이어네이트를 함유한 조성물과 비교해 볼때에 특성면에서는 만족스러우며, 상기의 페녹시수지 및 혹은 에폭시수지 100중량부에 대해 n-부틸레이티드 멜라민수지는 20-100중량부로서 바람직하게는 30-60중량부로 혼합되는 것이다.

상기의 안정된 폴리이소싸이어네이트를 함유한 조성물을 위해서는 안정된 폴리이소싸이어네이트가 사용되기 때문에 n-부틸레이티드 멜라민수지의 양은 페녹시수지 및 에폭시수지 100중량부에 대해 약 30중량부 혹은 그 이하, 심지어는 약 10중량부까지도 가능하다. 반면에 n-부틸레이티드 멜라민수지가 가지구조(branched structure)를 갖지 않으며 그의 경화반응은 광범위한 온도에서 진행될 수 있고, 이로인해 경화된 생상물은 훌륭한 내열성 및 용매와의 내화학성을 보여주기 때문에, 상대적으로 많은 양의 n-부틸레이티드 멜라민수지를 함유한 조성물이 훌륭한 냉매저항력을 가진 자기접착성에 나멜 전선의 접착층으로서 사용될 수 있다.

n-부틸레이티드 멜라민수지의 양이 페녹시수지 및 혹은 에폭시수지 100중량부에 대해 100중량부 이상일때 접착층이 지나치게 굳어져서 유연성에 대한 문제가 발생하므로 이러한 양은 상기한 바의 수치보다 적어져야 한다. 이러한 양이 20중량부 이하로 될때에는 특히 고온에서 높은 접착력을 획득할 수 없게 되고, 전기한 향을 30중량부 내지 60중량부의 범위내로 한정함으로써 유연성과 고온에서의 접착력,-레온등에서의 추출율(%)에 대한 문제가 모두 해소될 수 있다.

상기한 접착층의 교차결합을 개선하기 위해서 1,8-디아자(diaza)-비시클로(bicyclo)[5,4,0]운데칸(undecene)-701 필요시 참가된다. 이 화합물은 교차결합밀도 조절제의 역할을 하며, 상기한 기준 중합체와 교차결합제 혼합물 양자의 반응기의 편극(polarization)을 촉진시킴으로써 전기한 양자 사이의 교차결합 반응을 촉진하고 반응기가 미반응상태로 남는 것을 방지한다.

이 화합물의 양은 전기한 기준 중합체 100중량부에 대해 0.1-10중량부의 양은 전기한 기준 중합체

100중량부에 대해 0.1-10중량부의 범위에 있게 되고, 전기한 양이 0.1중량부이하로 될 경우에는 교차결합밀도의 조절제가 불충분하며, 10중량부 이상이 될 때는 접착용니스 상태로서 혹은 자기접착성에나멜 전선의 접착층으로서의 수명이 단축되는 것이 시험에 있어서 결정이 되었다.

상기한 기준 중합체 혼합물과 교차결합제재 혼합물과 교차결합 밀도조절제는 사이클로헥사논 혹은 셀로솔브(Cellosolve) 등의 용매에 용해되어 중량비 10-20%의 고체농도를 갖는 접착층을 형성한 다음 절연층을 통해 전도체에 도입되어 접착층으로 경화된다.

상기의 절연층이 특별히 한정되지는 않지만, 산출된 자기접착성에나멜 전선의 내열성 및 내약품성이 전반적으로 고려될 경우, 종래의 폴리에스테르-점도한계 혹은 폴리아미드-점도한계, 폴리에스테르-아미드-점도한계, 폴리에스테르-점도 등의 절연용 니스를 사용하여 경화함으로써 형성된 접착층이 적합하다. 그러나 이 경우에 모우터의 생산율이 접착층을 갖지 않는 종래에나멜 전선과 비교할 때 일반적으로 감소되고, 왜냐하면 접착층이 반쯤 경화된 상태에서 고정자 코어 둘레에 모우터 권선을 형성해야 하기 때문이다.

이것은 또, 맨 바깥층인 접착층이 모우터 권선을 삽입한 코일단부를 형성하는 동안 지그 및 도구등에 의해 손상될 수 있기 때문이며, 접착층의 피막경도가 종래에나멜 전선에서 보다 더 부드럽기 때문이다. 접착층에 접한 절연층으로서 폴리아미드-이미드(polyamide-imide)를 사용하여 접착층의 피막과 매우 다른 얇은 피막의 기계적 강도를 절연층에 부여하는 것이 가능하며, 이 때문에 접착층에 가해져 이를 손상시키는 도구나 지그 등의 기계적인 압력 및 마찰력에 의한 타격으로부터 절연층을 보호할 수 있게 된다.

예컨대 절연층으로서 폴리에스테르-이미드나 폴리에스테르등이 사용될 경우에는 모우터를 생산하는 동안 접착층에 의해서만 소모되는 기계적인 파괴(손상)을 방지하기 힘드릭 때문에 접착층의 기계적인 손상의 요인이 절연층에 직접 영향을 끼친다.

경화후 접착층의 내열성을 유지하기 위해서는 접착층과 접한 위치의 절연층과의 결합제로 폴리아미드-이미드를 사용하는 것이 가장 적합하며 이렇게 함으로써 모터를 생산하는 동안의 손상을 가장 효과있게 방지할 수 있으며, 접착층에 접한 절연층의 폴리아미드-이미드막의 두께는 5 μm 이하인 것이 바람직하며, 이종 구조의 절연층으로서 형성된 전선에서는 절연층의 재료비를 삭감하기 위하여 하부층으로서의 실제로 큰 가치를 지닌 폴리아미드-이미드층이 사용된다.

전기한 접착용 니스를 사용하고 이를 굽는 것은 에나멜 전선에 사용되는 종래의 생산장비에 의해 수행되며 사용될 가열로(爐)의 온도는 250°C로 조정되고, 접착층의 최종두께는 5 μm -50 μm 이며 용도에 따라 적절히 선택되나 밀폐형 모우터의 경우는 약 10-20 μm 인 것이 일반적이다.

더구나 상기한 바의 페녹시수지와 혹은 에폭시수지와 n-부틸레이티드 멜라민수지로 구성된 조성물이 접착층으로 사용될 경우에는 유연성을 고려할 때 15 μm 이거나 그 이하이어야 하므로 바람직하게는 10 μm 이나 그 이하가 좋다. 이렇게 하여 얻어진 본 발명의 자기접착성에나멜 전선은 본 발명에 의한 밀폐형 모우터를 제조하기 위해 코일모양으로 감는다.

본 발명의 밀폐형 모우터는 일반적으로 하기의 방법으로 제조하는데, 상기의 자기접착성에나멜 전선은 실리콘 강철판으로 형성된 적층철심(laminate core)둘레에 감기어 주코일과 보조코일을 형성하며, 이를 코일은 층간의 절연, 코일성형, 리이드(lead)선 접속, 코일고착(coil fastening), 성형, 서어지 테스트(surge test) 등의 과정을 거친 후 가열로로 보내진다. 여기서 각 코어는 가열되어 접착층과 교차결합되고, 가열조건은 약 120-125°C의 온도와 약 5-30분의 시간으로 구성된다.

전기한 가열처리에 있어서, 코일둘레에 감긴 자기접착성에나멜 전선의 접착층이 먼저 용융되어 전선 사이의 공간에 용융수지로 채워지고, 전기한 접착층은 이어지게 된다. 다음에는 교차결합반응이 시작되어 접착층이 경화되고 전선과 경화된 접착층을 단단히 고착시켜 결합된 전선으로 구성된 고정자 코일을 형성하고, 형성된 고정자는 원하는 밀폐형 모우터를 얻기 위해 분리생산된 회전자와 결합한 다음 압축기에 결합된다.

이렇게 제조된 밀폐형 모우터 고정자 코일에 있어서 전기한 코일을 형성하는 자기접착성에나멜 전선의 접착층으로서는 n-부틸레이티드 멜라민수지나 벤조구아나민수지와 안정된 폴리이소사이어네이트와, 필요시의 1,8-디아자-비시클로[5,4,0]운데칸-7의 페놀레이트와의 혼합물로 구성된 교차결합제와 특정의 페녹시수지 혹은 특정의 에폭시수지를 교차결합하고 경화하여 획득된 접착층이 사용된다.

따라서 전기한 접착층은 높은 교차결합밀도에서 높은 분자량의 기준 중합체를 교차결합하여 얻어진 상태에 있게 되어 프레온 등의 냉매에서 팽윤되거나 용해되지 않으며 고도의 냉매 저항력을 갖는다. 이에 따라 전기한 고정자코일로 형성된 밀폐형 모우터가 우수한 냉매 저항력을 갖게 되어 프레온 등의 존재하에서도 장시간 안정되게 가동될 수 있으므로 냉동기의 압축기, 파이프시스템, 모세관등에 장해를 일으키지 않는다.

[실시예 1]

제1도표에 나타나 있듯이 각각의 배합예인 전선에 대한 접착성 수지 조성물이 제조되었고, 이러한 접착수지조성물은 17% 중량부의 고체분을 함유한 접착용 니스를 생성하기 위해서 사이클로헥사논에 용해되었다.

제1도표 1종에서 분자량 분포가 제1도에서 나타난 페녹시수지(I)는 500ppm의 염화나트륨을 함유하고, 점도한계지수 0.332를 가지며(25°C의 테트라하이드로 퓨란해서) 분자량의 분포가 제1도에서 나타난 바와 같이 페녹시수지(II)는 3ppm의 염화나트륨을 포함하고, 0.450 점도한계지수(25°C의 테트라하이드로 퓨란에서) 갖는다.

에폭시수지(I)은 500ppm의 염화나트륨을 함유하고 점도한계지수 0.332를 갖고 있으며, 에폭시수지(II)는 3ppm의 염화나트륨을 함유하고 0.450의 점도한계지수(25°C의 테트라하이드로 퓨란)를 보유하므로 n-부틸 멜라민수지는 미쓰이 토아주 가가꾸 가부시기가이샤(mitsui Toatsu Kagaku K.K)에서 제

조판매되고, 벤조구아나민 수지는 슈퍼베쓰카민(superbetsucamine)TD-126 상표하에 다이니혼 잉크 가부시기가이사(Dainihon Ink K.K)에 의해서 제조판매되었다.

또한 폴리이소시아네이트 톨리렌디이소시아네이트(TDI)는 크실레놀(xylenol)로 씌워지며(막히게 되고) 1,8-디아자-비사이클로[5.4.0]운데칸-7의 폐놀레이드인 가교밀도 향상제는 u-CAT.SA N0.1의 상표하에 일본 수나보트 가부시기가이사(Sunabot K.K)에 의해서 제조 판매되었다.

이처럼 제조된 각각의 점성용 니스를 종래에 널리 사용되는 것으로 경화된 폴리에스테르이미드 니스로 구성된 40 μm 두께의 제1차 절연층과 경화된 폴리아미드이미드 니스로 구성된 10 μm 두께의 제2차 절연층으로 코우팅된(이하 AI/EI 전선에 관한 것임) 1.0mm 직경의 에나멜 동선에 적용되었다.

점성용 니스는 가열로에서 250°C로 구워지며 이것에 의해서 15 μm 두께의 점성층을 보유한 자기접착 절연전선을 제조했으며, 이에 따라 이 자기접착 절연전선은 접착층을 경화하기 위해서 180°C에서 0.5시간 열처리를 받게 되는데 그것에 의해서, 본 발명에 따른 전선 ①-⑫, 비교전선 ①과 ②, 그리고 종래의 와이어 ①-④를 제조하였다.

이와 같은 예에서 냉매 저장시험(1)과 (2)를 받게 되며, 이 시험에서는 80°C에 24시간(시험 1)동안 혹은 150일동안(시험 2)에 프레온 R-22에 험침한후 각각의 표본을 추출을 블리스터링 온도, 내마모성에 대하여 측정하였다.

이 시험(1)과 (2)의 결과는 표본의 접착층에서의 가교밀도와 프레온 R-22에 넣은 후의 표본의 모양과 함께 제2도표에서 나타낸다.

제2도표에서는 고형성분 17% 중량을 함유하고 160°C에서 5시간 경화한(이 표본은 이하 p-니스/AI/EI 전선에 관한 것임) 에폭시 p-니스를 함유한 AI/EI 전선을 종래전선의 시험결과로 주어져 사용된 에폭시 p-니스를 페디그리 923(pedegree 923) 상표로서 미국 P.D 조오지 회사(P.D George Co. U.S.A)에서 시판된 것과 같은 종류의 것이다.

제2도표에서 명백한 바와 같이 본 발명에 따른 절연전선은 냉각저항에 있어서, 종래의 자기접착 절연전선(종래의 전선 ①-④)뿐만 아니라 밀폐형 압축기 모우터의 선행기술에서 널리 사용된 p-니스/AI/EI전선(종래의 전선 ⑤)보다 우수하며 비교전선 ①이 프레온에서 팽창되었고, 비교전선 ①이 비교적 결합밀도가 작고 추출율의 퍼센트가 비교적 높기 때문에 약간 불투명하다는 것과 비교전선 ②는 덜 팽창되며 무반응 물질을 가지고 있기 때문에 부서지기 쉽다는 것을 명기하였다.

[도표 1]

중량부분에서

점성합성물 (Adhesive Composition)	종래의 전선				본 발명의 전선												비교전선		
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
페녹시수지(I)	100	80	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
페녹시수지(II)	-	-	-	-	100	80	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100	100	
에폭시수지(I)	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
에폭시수지(II)	-	20	50	-	-	20	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	-	-
N-부틸화 엘라민수지	-	-	-	-	30	30	30	30	-	30	30	30	15	22	38	30	10	40	
벤조구아나민	30	30	30	30	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
안정화폴리 이소시아네이트	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	5	8	12	10	5	20	
가교밀도향상제	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	10	3	3	3	-	-	
합계	130	130	130	130	140	140	140	140	140	141	143	150	123	133	153	140	115	160	

[도표 2]

시험	종래의 전선					본 발명의 전선												비교전선		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
냉각 R-22주출율(%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.28	0.05	0.05	0.05	0.05	0.09	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.5	0.08
저항 불리스터링 120°C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
시험 온도 130°C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1 (10분안에)	140°C	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xxx	xx
	150°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xxxx	xx
	160°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	xx	xxxx	xx
	170°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xx
	180°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xx
	190°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xx
마모저항 2(%)	98	98	98	98	106	105	105	105	105	103	103	103	102	102	104	103	105	85	99	
냉각 R-22주출율(%)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.60	0.25	0.24	0.21	0.23	0.29	0.15	0.09	0.07	0.13	0.11	0.09	0.25	1.0	0.15	
저항 불리스터링 120°C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx	
시험 온도 130°C	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xxx	
2 (10분안에)	140°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xxxx	xx
	150°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xxxx	xx
	160°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	xxxx	xx
	170°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xx
	180°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xx
	190°C	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xx
마모저항 (%)	80	80	80	80	85	95	95	95	95	101	101	101	99	102	105	95	70	94		
가교경합밀도 (%)	90	90	90	90	95	95	95	95	95	99	99	99	99	99	99	95	80	95		
합침후의 의관	**양호																		**양호	

*1: x, xx, xxxx는 불리스터(blister)가 없음, 조금있음, 많이있음을 나타내고 있다는 것을 지적한다.

*2: 마모저항은 일본공업표준(JIS) C3003, (IEC 출판물 317-9에 상용함).

*3: 약간 불투명.

[실시예 2]

본 발명에 따른 전선 ④과 ⑦ 그리고 실시예 (1)에서 나타냈듯이 종래의 전선 ②와 ⑤는 다음의 시험을 받게 되었다.

(3) 주출저항시험에서는 프레온 R-22에서의 코팅재료의 주출율이 80°C에서의 프레온 R-22에 함침된 전선으로서 측정하였다.

(4) 블리스터사이클 시험에서 각각의 블리스터 사이클을 따라 절연성과 접착력에 대해 측정하였다.

(5) 접착력 시험에 있어서 각 표본의 접착층에 있어서의 접착력은 R-22에 함침된 표본으로 측정되었다.

주출저항시험의 결과는 제2도에서 나타난 바와 같이 제2도로부터 종래의 전선 ②와 ⑤보다 비교적 높은 온도에서 프레온 R-22에서 주출률이 더 적었다는 것을 알 수 있으며, 기준중합체의 특수분자량과 교차결합제의 사용으로 본 발명의 예기치 않은 결과가 생겼다고 생각한다.

블리스터사이클 시험에서는 냉각제에 함침된 밀폐형 압축기 모우터는 실제로 구동상태에 유사한 상황하에 있지만 가족화된 방법에서의 열 히스토레시스(heat historesis)하에서의 반복된 압축 변형을 받기 쉬우며, 이러한 블리스터링 사이클 시험은 절연전선의 냉각저항을 평가하는데 중요한 시험중의 하나이다.

실행되어진 블리스터링 사이클 시험중의 한 사이클에 대한 표본은 72시간 동안 90°C에서 프레온 R-22에 함침되었고, 그동안 표본은 10분동안 150°C까지 가열되었다.

이 블리스터링 사이클 시험후에 표본은 12KV의 절연 파괴전압과 접착력(Kg)에 대한 잔존율(%)에 대해서 측정되었고, 잔존율(%)은 NEMA MW-1000에 의해서 측정되었으며 시험 결과는 제3,4도에서 나타난다.

냉매에서의 접착력의 시험은 전선이 밀폐형 압축기 모우터에 적용되었을때에 전선의 자성진동에 얼마나 잘 견디는지를 판별하는 것으로서, 이 시험에서 전선은 각각 조밀하게 감겨지며 관형 코일을 형성하기 위해서 열처리를 받게 되는데, 관형 코일은 하단에 가해진 추와 함께 케이스내에 걸려지게 되며 케이스에 포함된 프레온 R-22에 함침되었다.

이러한 조건하에서 R-22의 온도는 점차 상승되고 각각의 코일과 함께 접착된 인접한 권선의 분리되는 온도와 중량이 결정된다.

그 결과는 접착력에 따른 온도의 의존성을 나타내는 제5도에 도시되어 있다. 제2-5도에서 명백히 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 전선 ④⑦은 냉각 저항에 있어서 종래의 전선 ②⑤보다 우수하며, 본 발명에 따른 자기 접착성 절연전선에 적용된 밀폐형 압축기 모우터는 종래의 전선을 사용한 밀폐형 압축기 모우터보다 실질적으로 사용함에 있어서 더욱더 장시간 사용할 수 있는 신뢰성을 나타내고 있다고 생각된다.

[실시예 3]

각각 10개의 밀폐형 압축기 모우터가 설치되었으며, 10개의 밀폐형 압축기 모우터들은 실시예(1)에서 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 와이어 ④⑦의 사용함에 있어서 50Hz, 3.75Kw=3상(相)-200V의 모우터이며, 이처럼 설치된 각각의 밀폐형 압축기 모우터는 제6도에서 도시된 바와같이 냉각 사이클을 사용함으로서 가속 수명시험을 행하고, 또한 실시예(1)에서 나타난 바와 같이 각각 AI/EI 전선으로 형성된 고정자코일을 보유한 10개의 밀폐형 모우터와 실시예(1)에서 표현된 바와 같이 p-니스/AI/EI로 형성된 고정자 코일을 보유한 5개의 다른 밀폐형 압축기 모우터가 설치된다.

제6도는 밀폐형 압축기 모우터의 가속수명시험을 이행하기 위한 장치를 도시하며, 제6도에서 나타난 바와 같이 시험하는 전기모우터(1)은 냉매 R-22가 채워진 시일드케이스(2)에 수용되어 자성점촉기(3), 퓨우즈(10)과 3상 전원(4)에 나타나 있지 않은 제어장치를 경유해서 연결된다. 케이스(2)에 있는 기체 R-22는 전선관(5)를 통해서 냉각기(6)으로 보내져 그곳에서 기체 R-22는 냉각기(9)로부터 나오는 또다른 냉매에 의해서 냉각되며, R-22는 전선관(7)과 전자밸브(8)를 경유해서 케이스(2)로 복귀된다.

이 시험에서 제어장치는 전류를 6초동안 각 모우터의 권선에 흐르도록 한다음 234초 동안 전류의 흐름을 정지시키며, 이러한 연속적 과정은 매 4분마다 반복하게 되므로, 이 시험을 하는 동안 각각의 모우터(1)의 회전자는 고정되고 그것에 의해서 회전자에 과전류가 공급되어 최고의 자성 진동을 받게 되어, 시험하는 모우터의 수명을 비교하기 위해서 모우터의 전류를 on/off하는 사이클의 횟수를 계속하여 모우터의 퓨우즈가 나갈때까지 계산한 것이다.

시험의 결과는 제3도표에 도시되어 있다.

[도표 3]

모우터 NO.	AI/EI 전선	P-니스/AI/EI 와이어	본 발명에 의한 전선(4)	본 발명에 의한 전선(7)
1	550	3785	5323	2555
2	1730	1135	3177	6270
3	635	2090	6489	6135
4	2630	7705	7272	5090
5	1740	565	4707	6865
6	765	—	6178	5230
7	60	—	4581	8080
8	495	—	5521	7210
9	530	—	5643	3530
10	1510		2299	5915
\bar{X} (평균치)	1065	3055	5121	5690
Max(최대치)	2630	7705	7272	3080
Min(최소치)	60	565	2299	2555

본 발명에 따른 자기 접착성 절연전선을 사용한 밀폐형 압축기 모우터는 시장에서 널리 사용되는 AI/EI 전선을 사용한 밀폐형 압축기 모우터 뿐만 아니라, p-니스 AI/EI 전선을 사용한 밀폐형 모우터보다 평균수명이 훨씬 더 길고 수명의 기록이 훨씬 적었다.

[실시예 4]

제4도표에서 주어진 점성 합성물이 제조되었고 이는 각각 고체성분 17%중량을 함유한 점성용 니스를 형성하기 위해서 사이클로 헥사논에 용해되었다.

이처럼 제조된 점성용 니스는 폴리에스테르아이미드의 절연층이 20μm의 두께를 가진 것을 제외하고는 실시예(1)에서 사용된 것과 같은 종류의 AI/EI 전선에 적용되었다.

그후에 니스가 적용된 전선은 10μm 두께의 점성 오버코팅(overcoating)층을 갖는 21-38 전선을 제조하기 위해서 실시예(1)에서와 같은 조건으로 경화시켜서 이러한 21-38 전선은 그것으로부터 여러시험을 평가하기 위해 시험하여, 가요성에 대한 시험을 통하여 각각 ($\times 1$), 2배($\times 2$), 3배($\times 3$), 4배($\times 4$), 5배($\times 5$)의 직경에 상응한 직경들을 가진 각각 5개의 맨드렐(mandrels)주위에 같은 전선인 3가지 샘플을 권선함으로서 행해지고, 3개로 분류된 샘플의 수는 제4도표에 도시되어 있다.

가교밀도에 대한 시험에서의 나선코일은 NEMA-MW-1000에 따른 각각의 전선으로 형성되어 30분동안 180°C에서 경화하고, 24시간 동안 100°C에서 사이클로 헥사논에 넣은후 각각의 코일을 가교밀도를 정하기 위해서 접착층의 겔 지수에 대하여 측정하였다.

[도표 4]

점착성 수지조성물	전선 중량부																	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
페녹시수지(II)	200	100	100	100	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
N-부틸화멜라민수지	0	10	20	30	50	60	80	100	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-
에폭시수지(II)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100
N-부틸화멜라민수지	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	20	30	50	60	80	100	-	120
X1	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	1/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	2/3	3/3	3/3	
X2	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	3/3	3/3		
가요성 X3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	3/3	3/3	
X4	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	1/3	1/3	
X5	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	1/3	/3	
열연화온도(°C)	340	360	375	380	381	380	383	380	335	355	370	375	376	375	378	375	370	
100°C에서 점착력(kg)	5.0	6.0	9	14	15	15	15	15	4.8	5.8	8.8	13.8	14.8	14.8	14.8	8.8	9.0	
가교 밀도	80	85	95	98	99	99	99	99	49	84	94	97	98	98	98	91	90	
R-22 추출량(%)	10	0.6	0.15	0.09	0.08	0.09	0.10	0.13	11	0.7	0.17	0.11	0.10	0.11	0.12	0.15	0.45	0.5

20~100중량부, 특히 100중량부의 페녹시수지(II) 또는 에폭시수지(II)마다 30~60중량부의 n-부틸화멜라민수지를 포함하는 수지 조성물로 이루어진 접착층은 가요성 열연화저항(heat softening resistance) 가교밀도, 고온접착력과 R-22 추출률에서 우수하며, 이 접착층의 성질에 있어서는 실시 예(1)에서 사용된 안정환 폴리이소시아네이트를 함유한 조성물로 만들어진 접착층에 상응한다는 것을 도표 4로부터 명백히 알 수 있다.

이 결과로부터 위에서 언급된 조성물로 이루어진 접착층을 보유한 자기접착성 절연전선은 냉매저항자성 전선에 유용하다.

[실시예 5]

50Hz, 3.75kW-3상-200V용인 3종류의 밀폐형 압축기 모우터를 설치하여 각각의 종류는 쌤플 24, 26, 33중의 하나를 사용한 10개의 모우터로 구성되며, 이 모우터는 실시예(3)에서와 같은 가속수명시험을 받게 되었다.

시험의 결과는 제5도표에서 도시된 바와 같이, 제3,5도표에서 주어진 결과를 비교함으로서, 쌤플 24, 26, 33을 사용한 밀폐형 압축기 모우터는 p-니스 AI/EI 전선을 사용한 종래의 밀폐형 압축기 모우터보다 더 평균수명이 길뿐만 아니라 수명의 기복이 훨씬 적다는 것이 명백히 나타나 있다.

[도표 5]

모우터	전선 24	전선 26	전선 33
1	5130	2750	5310
2	3681	6390	3771
3	6353	6315	6513
4	7350	5210	7430
5	4901	7010	4913
6	6111	5350	6381
7	4378	8150	4598
8	5121	7500	5621
9	5627	3730	5713
10	2590	5900	2650
X(평균치)	5124	5830	5290
Max(최대치)	7350	8150	7430
Min(최소치)	2590	2750	2650

(57) 청구의 범위

청구항 1

전기절연층이 코팅되고 그 절연층위에 접착층이 코팅된 자기접착성 에나멜 전선으로서, 전기한 접착층이 25°C의 테트라하이드로프란 용매내에서 측정된 바와 같이 5ppm보다 적은 양의 염화나트륨을 함유하고 접도한개가 0.440이상으로 형성된 폐녹시수지 및 혹은 에폭시수지 100중량부(a)와, n-부틸레이티드 멜라민 수지 20-100중량부(b)로 구성된 혼합물로 제조되는 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 2

제1항에 있어서, 전기한 혼합물이 에폭시 수지 및 혹은 폐녹시수지 100중량부에 대하여 1,8-디아자비시클로[5.4.0]운데칸-7의 폐놀레이트가 0.1-10중량부로 구성된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 3

제1항 또는 2항에 있어서, 전기한 절연층이 폴리아미드-이미드로 제조된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 전기한 절연층이 다른 종류의 전기절연용 니스로 만들어진 2개의 종속층으로 구성된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 자기접착성 에나멜 전선으로 형성된 고정자 코일로 구성된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 6

전기 절연층이 코팅되고 그 절연층위에 접착층이 코팅된 자기접착성 에나멜 전선으로서, 전기한 접착층이 25°C의 테트라하이드로프란 용매내에서 측정된 바와 같이 5ppm보다 적은 양의 염화나트륨을 함유하고 접도한개가 0.440이상으로 형성된 폐녹시수지 및 혹은 에폭시수지 100중량부(a)와, 안정된 폴리이소싸이어네이트 및 n-부틸레이티드 멜라민 수지중 하나와 벤고구아나민 수지의 혼합물 20-50중량부로 구성된 혼합물로 제조되는 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 7

제6항에 있어서, 전기한 혼합물이 에폭시수지 및 혹은 폐녹시수지 100중량부에 대해 1,8-디아자비시클로[5.4.0]운데칸-7의 폐놀레이트 0.1-10중량부로 구성된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 8

제6항 또는 7항에 있어서, 전기한 절연층이 폴리아미드-이미드로 제조된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 9

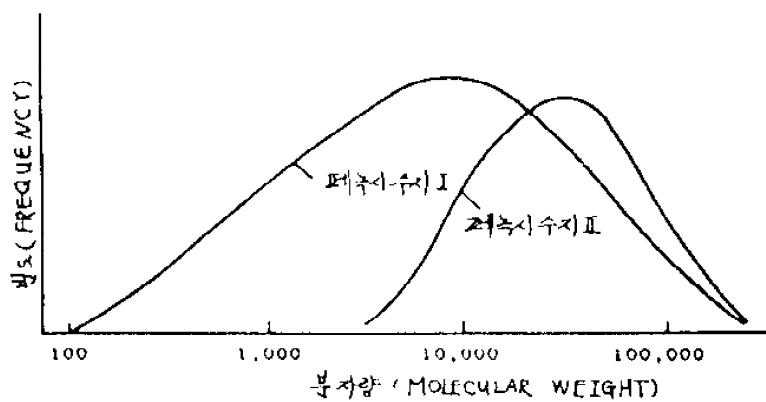
제6항 또는 제7항에 있어서, 전기한 절연층이 다른 종류의 전기절연용 니스로 제조된 2개의 종속층으로 형성된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

청구항 10

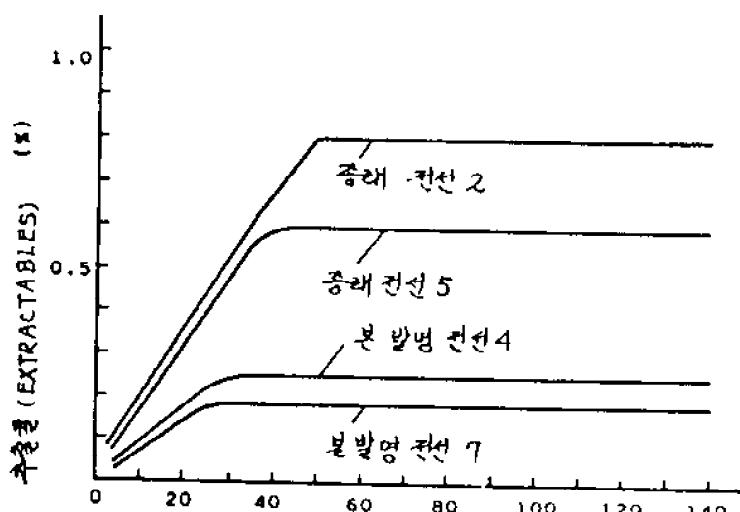
제6항 또는 제7항에 있어서, 자기접착성 에나멜 전선으로 형성된 고정자 코일로 구성된 것을 특징으로 하는 자기접착성 에나멜 전선과 이것을 사용한 밀폐형 압축기 모우터.

도면

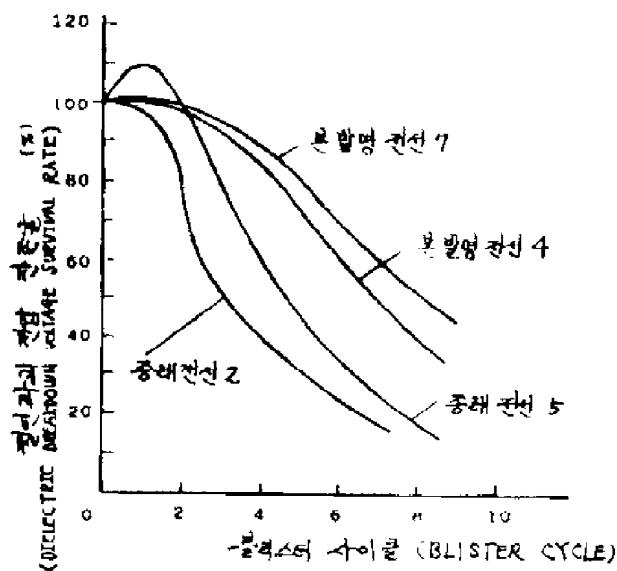
도면1



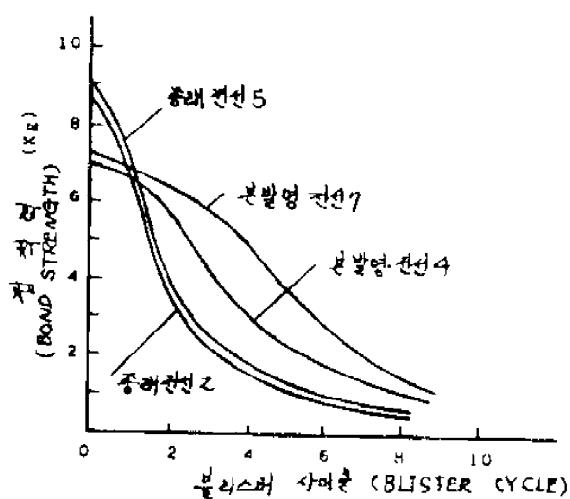
도면2



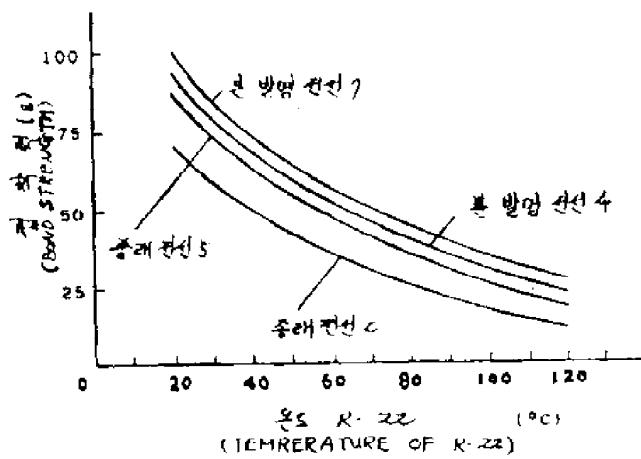
도면3



도면4



도면5



도면6

