

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H01B 7/02

(45) 공고일자 1990년08월20일  
(11) 공고번호 90-006015

(21) 출원번호	특1987-0001390	(65) 공개번호	특1987-0008345
(22) 출원일자	1987년02월19일	(43) 공개일자	1987년09월26일
(30) 우선권 주장	40429 1986년02월27일 일본(JP)		
(71) 출원인	후루가와 덴기 고교 가부시기가이샤	구사가베 엇지	
	도교도 지요다구 마루노우찌 2-6-1		
(72) 발명자	사노 후미가즈		
	가나가와켄 히라즈가시 스미레다이라 17-31호		
	메자기 마사카즈		
	가나가와켄 요코하마시 아사히구 사곤야마 5-3		
(74) 대리인	손은진		

**심사관 : 이병일 (책자공보 제1990호)**

**(54) 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어의 횡 단면도.

제2도는 본 발명의 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어에 대한 정지마찰 측정장치의 평면도.

제3도는 제2도의 장치의 측면도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 도체

2 : 절연층

3 : 감마제층

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 윤활성, 내마모성이 우수한 코일 권선 공정에서 절연피막의 손상을 방지하고, 생산성, 원료에 대한 제품의 비율을 향상시키는 우수한 권선가공성을 갖는 마그네트 와이어에 관한 것이다.

최근의 전기 기기는 소형화, 고성능화가 두드러지며, 또한 제조 단가면에 있어서도 저감화를 시도하고 있으며, 공정의 합리화, 절약화, 원료의 단가 저렴 등을 크게 요구하고 있다.

이 전기 기기의 중추역할을 하는 모터, 트랜스 등의 코일의 가공 공정에서, 코일 감기의 고속화에 의한 생산성 향상이나, 모터에서는 스테이터 슬롯내의 마그네트 와이어의 용적 점유율의 증가에 따른 모터 능력의 향상에 의한 소형화의 검토가 진행되고 있다.

이상과 같은 모터, 트랜스 등의 코일 가공 공정의 합리화, 절약화 또는 기기의 소형화는 한편으로는 사용하는 마그네트 와이어나 피막에 대해서 과혹한 조건을 가하게 된다. 예를들면, 코일 권선 공정에 있어서는 자동 권선기에 의한 고속 코일감기에 의하여 마그네트 와이어와, 폴리, 가이드 등과의 접촉력이 증가하고, 또한 장력도 커지기 때문에 절연피막의 손상이 증대되고 코일의 층간단락(layer short)등 불량발생의 큰 요인으로 되어 있다. 또한, 모터의 스테이터 슬롯내의 용적 점유율의 향상 및 자동 인서터의 도입으로, 마그네트 와이어 끼리 또한 마그네트 와이어와 철심, 인서터 판과의 접촉력이 증대하여 이것은 불량발생의 큰 원인이 된다. 이러한 코일 권선 공정시의 절연 피막의 손상을 방지하는 수단으로서, 종래는 절연피막위에 오일, 파라핀 왁스 등을 도포하여 피막의 마찰계

수를 감소시키도록 하였으나, 이러한 방법에서는 이미 대응할 수 없다.

미국특허 제3413148호에서는 절연피막 표면에 폴리에틸렌의 박층을 형성시키는 것이 제안되어 있으나, 이들은 마찰계수를 감소시키는데에는 다소의 효과가 있겠지만, 본질적으로 절연피막의 내마모성이 향상되지 않으므로 대폭적인 개선은 되지 않는다. 또한, 미국특허 제3775175호, 동 4390590호, 동 4378407호, 영국특허 제2103868호 및 일본국 특허 제968283호에는 절연피막자체의 윤활성 향상을 위해, 절연도료에 활제를 첨가 또는 반응시켜서 마찰계수를 저감시키는 것이 제안되어 있으나, 이들은 다소의 효과는 인정되나, 본질적인 개선에는 이르지 못하고 있다.

상기 과제를 달성하기 위해서는, 마찰계수의 대폭적인 저감과, 내마모성의 대폭적인 향상을 필요로 한다.

본 발명은 상기 과제를 달성하기 위하여 주의깊게 검토하여 완성된 것으로서, 윤활성, 내마모성을 크게 향상시킨 감마제층(減摩劑層)을 갖는 마그네트 와이어에 관한 것이다.

본 발명의 마그네트 와이어는 제1도에서와 같이 도체(1)위에 직접 또는 다른 절연물을 통하여 합성수지 피막으로 된 절연층(2)이 형성되고, 그 위에 감마제층(3)이 형성된 마그네트 와이어에 있어서, 이 감마제층이 천연 왁스를 주체로 하고, 여기에 열 경화성수지 및 불소수지를 배합한 혼합물로 형성되어 있음을 특징으로 한 것이다.

본 발명에 이용되는 천연 왁스로서는 물에 유화가능하며 또한 높은 경도를 갖는 것이 바람직하며, 예를들면, 카르나우바 왁스(carnauba wax), 몬탄왁스(montan wax), 밀랍(bees wax), 라이스 왁스(rice wax), 캔들왁스 등을 사용할 수 있다. 또한, 가르나우바 왁스, 몬탄왁스, 밀랍은 그 경도가 매우 높아서 본 발명에 있어서는 극히 유용하게 사용된다.

본 발명에 사용되는 열 경화성 수지로서는 마찬가지로 물에 가용, 또는 유화 가능한 것이 바람직하며, 예를들면 셀락의 암모니아 수용액, 또는 알콜용액, 아크릴 수지의 수분산액, 수용성 페놀 수지의 수용액 등을 사용할 수 있으나, 특히 셀락 및 수용성 페놀수지를 사용하면, 마그네트 와이어의 내마모성 및 용액의 조정이 간편하다는 점에서 아주 적합하다.

본 발명에 사용되는 불소수지로서는 폴리사불화 에틸렌(PTFE), 사불화 에틸렌-옥불화 프로필렌 공중합체(FEP), 폴리 삼불화 염화 에틸렌(PTFCE)등 비교적 불소함유량이 높은 것이 적합하다. 더욱 바람직하기는 폴리 사불화 에틸렌 및 사불화에틸렌-옥불화 프로필렌 공중합체이다. 또한, 이들 불소수지는 물에 분산, 또는 유화된 형태로 사용하는 것이 필요하며, 이러한 형태로 시판되고 있는 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, PTFE의 수분산액으로서는 미쯔이 듀폰 플로로 케이칼사 제 상품명 T30J, 주식회사 사또오사제 상품명 AS 코오트 N0.5, N0.6, N0.20이 있다. 또, FEP의 수분산액으로서는 미쯔이 듀폰 플로로 케이칼사제 상품명 T120이 있다.

본 발명에 있어서의 감마제층중의 구성성분인 천연왁스와 열 경화성 수지의 중량비는 80/20-60/40이 적합하며, 더욱 바람직하기는 75/25-65/35이다. 여기서, 천연왁스가 80중량부를 넘으면, 얻어지는 절연전선의 내마모성이 저하되며, 또 60중량부 미만이면 윤활성이 미약해 진다. 또한, 본 발명에서의 천연왁스와 열경화성 수지와와의 합계량 100중량부에 대하여 불소수지의 배합량은 1-30중량부가 좋고 특히 바람직하기는 7-20중량부이다. 1중량부 미만이면, 얻어지는 마그네트 와이어의 내마모성, 윤활성이 저하되며, 30중량부를 넘으면 절연층과 감마제층과의 밀착성이 불량해진다.

상기 조성을 갖는 감마제층을 형성하기 위하여 사용되는 감마제층용 도료의 조제 방법에 대해 예를 들면 다음과 같다.

먼저 소정량의 천연왁스와 이것을 물에 유화시키는데 필요한 유화제, 예를들면 폴리옥시에틸렌알킬 에테르, 소르비탄 모노알킬에스테르 등의 계면활성제를 소량첨가, 가열용융하고, 물에 가하여 가열하고 냉각하여 에멀션을 얻고, 여기에 열경화성 수지의 용액 또는 분산액을 가하고, 다시 불소 수지의 수분산액을 첨가하여 호모제나이저 등으로 고속교반, 균일화 시키므로써 얻을 수가 있다. 기타 시판되는 천연왁스/열 경화성 수지의 혼합분산액에 불소수지의 수분산액을 가하여도 얻을 수 있다.

이와같이 하여 얻어진 감마제층용 도료를 농도 5-15%로 조정하고, 다이코팅, 펠트코팅에 의하여 연속적으로 절연층위에 도포하고 또 200℃-600℃의 노에 통과시켜 경화 시킨다.

또한, 이 감마제층의 두께는 0.2-2.0 $\mu$ m가 적합하며, 0.2 $\mu$ m 미만에서는 그 효과는 미약하며, 윤활성은 양호하나, 내마모성의 향상은 저조하다. 또한, 0.2 $\mu$ m를 넘으면 절연층과 감마제층과의 밀착성이 미약하고 반대로, 내마모성이 부족해지기 때문이다. 더욱 바람직하기는 0.5-1.0 $\mu$ m이다.

본 발명의 마그네트 와이어의 절연층을 형성하는 수지로서는 폴리비닐 포르말, 폴리에스테르, 폴리에스테르이미드, 폴리에스테르아미드이미드, 폴리아미드이미드, 폴리이미드, 폴리우레탄, 폴리히단토인, 폴리아미드, 에폭시, 아크릴, 폴리에테르이미드 등이며, 이들수지는 에나멜 도포소성, 압출도장, 분체도장, 전착도장에 의해, 1종의 수지층 또는 2종 이상의 수지로 된 복층으로 절연층은 형성되는 것이다.

[실시에 1-7 및 비교예 1-14]

카르나우바 왁스 N0.1 100중량부, 소르비탄모노올레이트 3중량부, 폴리옥시에틸렌스테아릴에테르 2중량부를 100℃로 용융하고, 고속 교반된 비등수중에 주입, 균일하게 된 시점에서 냉각하고, 카르나우바 왁스의 에멀션을 얻었다. 이에 셀락의 에틸알콜 용액, 폴리사불화 에틸렌(PTFE)의 수분산액(미쯔이 듀폰 플로로 케이칼사제 상품명 T30J)를 첨가, 호모제나이저로 균일화 하여 카르나우바 왁스/셀락/PTFE의 배합이 70/30/10인 농도 7.5%의 감마제층용 도료(A)를 얻었다.

한편 직경 1.0mm $\phi$ 의 동선(1)에 표 1에 표시한 각종 피복재료 및 절연피막 형성방법에 의하여, 두께 40 $\mu$ m의 절연층(2)을 형성, 각 절연층위에 감마제층용 도료(A)를 노 온도 400℃, 노 길이 4m의 소성

로를 사용하여 속도 12m/분으로 소성, 두께 0.7 $\mu$ m의 감마제층(3)을 형성시켰다(제1도 참조).

얻어진 마그네트 와이어의 특성을 알아 보기 위해, 미국 NEMA 규격 MW 1000 및 일본 공업규격 JISC3003에 의거하여 내마모성, 절연내력, 서독 공업규격 DIN46453에 의거하여 마찰계수를 측정하고, 다시 제2도 및 제3도에 표시한 정지마찰 측정장치를 이용하여 정지마찰 계수를 측정하여 표 2에 표시하였다. 또한, 비교를 위해, 표 1에 표시한 바와 같은 감마제층을 형성하지 않은 각종 마그네트 와이어(비교예 1,3,5,7,9,11 및 13)및 종래의 수법에 의한 파라핀 왁스(용점 140°F)를 절연층위에 도포한것(비교예 2,4,6,8,10,12 및 14)에 대하여도 상기와 같은 특성을 측정하고 그 결과를 표 2에 병기했다.

또, 정지마찰 계수는 제2도 및 제3도에 표시한 정지마찰 측정장치를 사용하여 선간 마찰계수를 측정하고 그 방법은 일정 하중의 금속제 블록(4)에 평행으로 2개의 샘플전선(5)을 취부, 이것을 유리판(6)위에 놓인 평행한 2개의 샘플 전선(7)위에 각각의 선을 직각으로 놓고, 이 블록(4)에 취부한 리드선(8)의 앞에 추(9)를 상기 블록(4)이 움직일때까지 증가 시키는 방법이었다.

또 정지마찰계수는 다음식에 의해 계산했다.

$$\text{정지마찰계수}(\mu) = \frac{\text{블록이 움직이기 시작할때의 저울의 무게}(g)}{\text{블록의 무게}(g)}$$

[제 1 표]

절연층형성방법	에나멜도료소성도장					분체도장	압출피복
수지	폴리에스테르	폴리에스테르이미드	폴리아미드이미드	폴리아미드	폴리아미드이미드로 위에 도포된 폴리에스테르이미드	에폭시	폴리에스테르이미드
감마제층 있음	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7
감마제층 없음	비교예 1	비교예 3	비교예 5	비교예 7	비교예 9	비교예 11	비교예 13
파라핀 왁스 m.p 140°F	비교예 2	비교예 4	비교예 6	비교예 8	비교예 10	비교예 12	비교예 14

- \* 폴리에스테르...닛쇼구 스케넥터디사제 상품명 IsoneI 200
- \* 폴리에스테르이미드...닛쇼구 스케넥터디사제 상품명 Isomid
- \* 폴리아미드이미드...히다찌 가세이사제 상품명 HI405
- \* 폴리아미드...미국 듀폰(Du pont) 사제 상품명 pyre-ML
- \* 에폭시...미국 3M 사제 상품명 XR5256
- \* 폴리에스테르이미드...미국 제네럴 일렉트릭사제품 상품명 ULTEM

[제 2 표]

실시에 및 비교예	내마모성		마찰계수		절연내력 (KV)
	일방향식 (g) (NEMA MW 1000)	왕복식 (회) (JISC3003)	제 2 도 및 제 3 도 의 장치에 의함	DIN46453	NEMA MW1000
실시에 1	1610	540	0.027	0.17	13.8
비교예 1	1405	32	0.145	0.28	13.9
비교예 2	1450	65	0.086	0.26	13.5
실시에 2	1680	609	0.028	0.16	15.0
비교예 3	1420	54	0.137	0.25	14.8
비교예 4	1420	76	0.080	0.23	14.8
실시에 3	2030	790	0.026	0.16	15.5
비교예 5	1530	220	0.150	0.28	15.0
비교예 6	1590	240	0.075	0.28	15.5
실시에 4	2020	860	0.030	0.17	14.7
비교예 7	1450	65	0.158	0.29	14.6
비교예 8	1510	80	0.081	0.25	15.0
실시에 5	1990	750	0.026	0.18	15.0
비교예 9	1510	180	0.139	0.27	15.5
비교예 10	1520	183	0.075	0.25	14.7
실시에 6	1730	437	0.031	0.19	12.1
비교예 11	1400	28	0.178	0.28	10.9
비교예 12	1430	30	0.101	0.24	11.7
실시에 7	1705	363	0.033	0.19	13.7
비교예 13	1350	37	0.135	0.29	13.5
비교예 14	1380	40	0.090	0.28	13.8

표 2에 의하여 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 마그네트 와이어는 내마모성 및 윤활성에 있어서, 감마제충을 형성하지 않은 마그네트 와이어 및 종래의 파라핀 왁스 도포한 마그네트 와이어에 비하여 현저히 우수하며, 또, 전기특성도 이들에 비하여 동등 이상이다.

[실시에 8-11]

다음에, 앞서 조제한 감마제충용 도표(A)를 사용하여, 앞의 실시예에서 사용한 폴리아미드이미드 도료를 도포 소성하여 얻어진 두께 40 $\mu$ m의 절연층을 갖는 마그네트 와이어 위에, (A)를 앞의 실시예와 같은 제조 조건에서 감마제충을 두께 0.1 $\mu$ m, 0.3 $\mu$ m, 1.8 $\mu$ m로 교체하여 형성시켰다.

이상에서 얻어진 마그네트 와이어를 실시예 1-7와 같이 특성을 측정하여 제3도에 표시했다. 또, 실시예 3(감마제충 두께 0.7 $\mu$ m)의 것의 특성도 표 3에 병기했다.

[제 3 표]

실시예	감마제층	내마모성		마찰계수		절연내력 (KV)
	두께 ( $\mu\text{m}$ )	일방향식 (g) (NEMA MW 1000)	왕복식 (회) (JISC3003)	제 2 도. 및 제 3 도 외 장치에 의한	DIN46453	N E M A MW1000
8	0.1	1730	420	0.034	0.23	14.9
9	0.3	1950	730	0.027	0.15	14.9
10	1.8	1960	690	0.026	0.17	15.8
11	2.5	1760	480	0.029	0.20	14.7
3	0.7	2030	790	0.026	0.16	15.5

표 3에 표시한 바와 같이 감마제층의 두께  $0.2\mu\text{m}$  미만 또는  $2.0\mu\text{m}$ 를 넘으면 내마모성이 저하됨을 알 수 있다.

[실시예 12-23]

감마제층용 도료[(B)-(M)]를 조제했다. 여기서, 천연왁스의 유화제 및 유화방법에 대하여는 (A)와 같은 방법으로 실시했다. 표 4에 그 조성을 표시했다. 셀락에 대하여는 에틸알콜용액의 형태로, 또 수용액 페놀수지에 대하여는 탈 이온 수용액으로서 첨가했다. 또 이 도료의 농도는 모두 7.5%로 했다. 얻어진 각 감마제층용 도료 [(B)-(M)]를 실시예 3과 같이 직경 1.0mm의 폴리아미드이미드 수지를 도포 소성한 마그네트 와이어 위에 두께  $0.7\mu\text{m}$ 로 도포 소성하였다. 이와같이 하여 얻어진 마그네트 와이어의 특성을 실시예 1과 같이 측정하고, 그 결과를 표 5에 표시했다.

[제 4 표]

(단위 : 고품분중량비)

		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L****	M****
천연왁스	카르나우바왁스	85	78	55		70	70	70	70	70	70	100	100
	몬반왁스				70								
열경화성수지	셀 락	15	22	45	30		30	30	30	30	30	10	10
	수용성페놀수지*				30								
불소수지	PTFE**	10	10	10	10	10		2	0.5	27	40	10	
	FEP***						10						10

\* 다이넛봉잉기사제 상품명 J-303

\*\* 미쯔이듀폰플로로케미칼사제 상품명 T30J

\*\*\* 미쯔이듀폰플로로케미칼사제 상품명 T120

\*\*\*\* L 및 M에 대하여는 카르나우바왁스/셀락혼합물로서 도시바 케미칼사제 상품명 TEC9601을 사용한다.

[제 5 표]

실시에	감마제충용 도료	내마모성		마찰계수		절연내력 (KV)
		일방향식 (g) (NEMA MW 1000)	왕복식 (회) (JISC3003)	제 2 도 및 제 3 도 의 장치에 의함	DIN46453	N E M A MW1000
12	B	1710	280	0.029	0.18	14.9
13	C	2010	750	0.026	0.17	15.1
14	D	1870	450	0.049	0.23	15.1
15	E	2000	760	0.027	0.17	14.8
16	F	2150	690	0.025	0.18	14.5
17	G	1930	630	0.025	0.16	15.3
18	H	1910	550	0.031	0.20	15.0
19	I	1680	350	0.041	0.28	14.6
20	J	2150	860	0.024	0.16	14.5
21	K	1630	290	0.029	0.18	14.1
22	L	2060	780	0.026	0.16	15.5
23	M	1950	690	0.026	0.16	15.1

실시에 12-23으로 표시한 바와 같이 천연왁스와 열경화성 수지의 합계량 100중량부에 대하여 천연왁스가 80중량부를 넘으면 내마모성의 향상이 적고, 60중량부 미만이면 윤활성의 향상이 불량하다. 또한, 천연왁스와 열경화성 수지의 합계량 100중량부에 대하여 불소수지가 1중량부 미만이면 내마모성 및 윤활성이 저하하게 되고, 30중량부를 넘으면 역시 내마모성이 저하한다.

[실시에 24]

입경 1-6 $\mu$ m의 알루미늄 미분말 100중량부, 실리콘 수지용액(도시바 실리콘사제 상품명 TSR116) 90중량부를 보울밀에 투입하고, 약 4시간 혼합하여, 무기물을 배합한 실리콘 수지 도료를 얻었다. 이 도료를 다이코팅법에 따라 직경 1.0mm의 니켈 도금동선에 온도 400℃, 길이 4m의 노를 사용하여 속도 8m/분으로 도포소성하여, 30 $\mu$ m두께의 무기 절연층을 얻고, 그위에 실시에 3에서 사용한 것과 같은 폴리아미드이미드 도료를 도포소성하여 두께 10 $\mu$ m의 폴리아미드이미드 수지층을 형성시켰다.

상기에서 얻은 마그네트 와이어에 감마제충용 도료(A)를 실시에 1과 같이 도포 소성하였다. 이와같이 하여 얻어진 마그네트 와이어의 특성을 실시에 1-23과 같이 측정하고 그 결과를 표 6에 표시한다. 또 감마제충을 갖지 않은 것에 대한 특성도 표 6에 병기한다.

[제 6 표]

감마제충	내마모성		마찰계수		절연내력 (KV)
	일방향식 (g) (NEMA MW1000)	왕복식 (회) (JISC3003)	제 2 도 및 제 3 도 의 장치에의함	DIN46453	NEMA MW1000
없음	1670	153	0.14	0.28	7.8
있음	2010	530	0.026	0.16	8.0

표 6에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 마그네트 와이어는 유기/무기복합의 구성에 있어서도 내마모성 및 윤활성에 있어서 매우 우수한 특성을 나타내는 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

도체(1)위에 직접 또는 다른 절연물을 통하여, 합성수지 피막으로 된 절연층(2)을 형성, 그 위에 감마제충(3)을 형성시켜서 이루어진 마그네트 와이어에 있어서, 이 감마제충(3)은 천연왁스를 주체로 하고, 이것에 열경화성 수지 및 불소수지를 배합한 혼합물로 형성됨을 특징으로 하는 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 감마제층(3)은 천연왁스와 열 경화성 수지의 합계량 100중량부에 대하여 불소수지가 1-30중량부 배합된 혼합물로 이루어짐을 특징으로 하는 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 감마제층(3)에 있어서의 천연왁스와 열경화성 수지의 혼합비는 80/20-60/40인 것을 특징으로 하는 마그네트 와이어.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 불소수지는 폴리 사불화 에틸렌 및 사불화 에틸렌 육불화 프로필렌 공중합체로 된 군에서 선택된 적어도 하나의 수지인 것을 특징으로하는 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 천연왁스는 카르나우바 왁스, 몬탄왁스 및 밀랍의 군에서 선택된 적어도 하나의 왁스인 것을 특징으로 하는 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 열경화성 수지는 셀락 및 수용성 페놀수지의 군에서 선택된 적어도 하나의 수지인 것을 특징으로 하는 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 감마제층(3)의 두께는, 0.2-2 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 8**

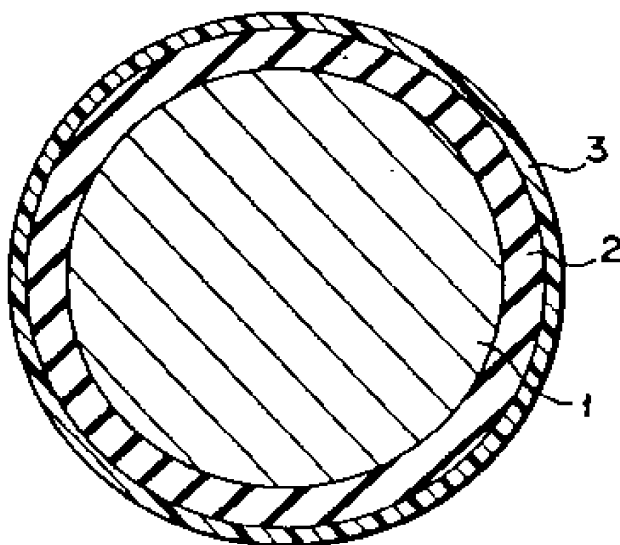
제1항에 있어서, 합성수지 피막으로 된 절연층(2)은 폴리비닐포르말 , 폴리에스테르, 폴리에스테르이미드, 폴리에스테르아미드이미드, 폴리아미드이미드, 폴리이미드, 폴리히단토인, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르이미드, 아크릴 및 에폭시 군에서 선택된 어느 하나의 수지로 된 것을 특징으로하는 권선 가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 9**

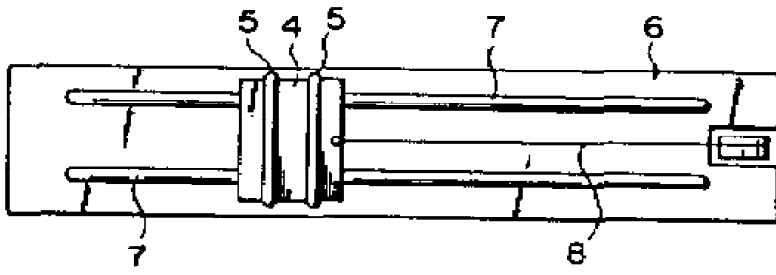
제1항에 있어서, 합성수지 피막으로 된 절연층(2)은 폴리비닐포르만, 폴리에스테르, 폴리에스테르이미드, 폴리에스테르아미드이미드, 폴리아미드이미드, 폴리이미드, 폴리히단토인, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르이미드, 아크릴 및 에폭시의 군에서 선택된 2종 이상의 수지의 복층으로된 것을 특징으로 하는 권선가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 합성수지 절연층(2)은 절연도료의 도포소성, 분체도장, 압출피복 및 전착 도장중, 어느 한 피막형성 방법에 의하여 형성된 것을 특징으로하는 권선가공성이 우수한 마그네트 와이어.

**도면****도면1**

도면2



도면3

