

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3548655号
(P3548655)

(45) 発行日 平成16年7月28日(2004.7.28)

(24) 登録日 平成16年4月23日(2004.4.23)

(51) Int. Cl.⁷

F I

HO 1 F	5/06	HO 1 F	5/06	U
HO 1 B	3/52	HO 1 B	3/52	F
HO 1 B	17/56	HO 1 B	17/56	
HO 1 B	17/60	HO 1 B	17/60	B
HO 2 K	3/30	HO 2 K	3/30	

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平8-268155	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成8年10月9日(1996.10.9)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開平10-116720		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成10年5月6日(1998.5.6)	(73) 特許権者	591074507
審査請求日	平成12年7月11日(2000.7.11)		株式会社日本理化学工業所
前置審査			東京都品川区大井1丁目20番6号
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高電圧機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導体に絶縁テープを巻き回し熱硬化性樹脂を含浸して絶縁を施したコイルを有する高電圧機器において、前記絶縁テープが、100重量部のマイカ微細粒子に2～12重量部のポリオレフィン系合成パルプを混抄した集成マイカと補強材とで構成され、前記集成マイカにおける前記マイカ微細粒子相互および前記集成マイカと前記補強材とが前記ポリオレフィン系合成パルプの溶融固化物により接着されていることを特徴とする高電圧機器。

【請求項2】

ポリオレフィン系合成パルプが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレンもしくはポリイソブチレンまたはこれらの混合物のパルプ状多分岐繊維からなることを特徴とする請求項1記載の高電圧機器。

【請求項3】

導体に絶縁テープを巻き回し熱硬化性樹脂を含浸して絶縁を施したコイルを有する高電圧機器において、前記絶縁テープが、マイカ微細粒子およびパラフィン粉末を含む集成マイカと補強材との積層体であって、前記マイカ微細粒子相互および前記集成マイカと前記補強材とが前記パラフィン粉末の溶融固化物により接着された集成マイカテープからなることを特徴とする高電圧機器。

【請求項4】

集成マイカが、100重量部のマイカ微細粒子および5～30重量部のパラフィン粉末を含むことを特徴とする請求項3記載の高電圧機器。

10

20

【請求項5】

パラフィン粉末の大きさが、50～70メッシュであることを特徴とする請求項3記載の高電圧機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は高電圧機器に関し、特に絶縁テープおよび熱硬化性樹脂の含浸により絶縁を施したコイルを有する高電圧機器の絶縁テープの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

高電圧機器、例えば高電圧回転機のコイルの絶縁用途には、優れた電気絶縁性および耐熱性を有するマイカ微細粒子を湿式抄造機で抄造した集成マイカを基材とする集成マイカテープが広く使用されている。この種の集成マイカテープは、抄造された集成マイカを紙、ガラス布、ポリエステルフィルムなどの補強材にポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などの接着剤で接着したものである。

【0003】

集成マイカテープ中のマイカ微細粒子相互の結合はマイカ中に含まれる結晶水によるものであるため結合力が弱い。このため、コイルへのテーピングなどの絶縁加工中にマイカが剥離したり飛散しやすい。これを避けるために、接着剤を増量してマイカ微細粒子相互間を接着したり、芳香族ポリアミド(アラミド)のフィブリッド(単繊維)をマイカ微細粒子に混合して抄造することによりマイカ微細粒子を単繊維で捕捉することが行われている。

【0004】

しかし、接着剤を増量すると同一テープ厚ではテープ中のマイカ含有量が減少するため、絶縁耐力および耐熱性能の面から好ましくない。また、接着剤を増量すると高電圧回転機のコイルなどにテーピングした後に熱硬化性樹脂を真空加圧含浸処理する際に、樹脂の含浸性が悪くなる。一方、アラミドフィブリッドを用いた場合、コイル導体を再生するための燃焼時にシアン化水素などの有害ガスが発生するため、コイル導体の再資源化の障害となっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、テーピングなどの絶縁加工を容易に実施でき樹脂含浸性にも優れた絶縁テープを用いることにより絶縁耐力および耐熱性能に優れ、しかも環境性の良好な高電圧機器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の高電圧機器は、導体に絶縁テープを巻き回し熱硬化性樹脂を含浸して絶縁を施したコイルを有する高電圧機器において、前記絶縁テープが、100重量部のマイカ微細粒子に2～12重量部のポリオレフィン系合成パルプを混抄した集成マイカと補強材とで構成され、前記集成マイカにおける前記マイカ微細粒子相互および前記集成マイカと前記補強材とが前記ポリオレフィン系合成パルプの溶融固化物により接着されていることを特徴とするものである。

【0007】

本発明の他の高電圧機器は、導体に絶縁テープを巻き回し熱硬化性樹脂を含浸して絶縁を施したコイルを有する高電圧機器において、前記絶縁テープが、マイカ微細粒子およびパラフィン粉末を含む集成マイカと補強材との積層体であって、前記マイカ微細粒子相互および前記集成マイカと前記補強材とが前記パラフィン粉末の溶融固化物により接着された集成マイカテープからなることを特徴とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

【0009】

本発明は絶縁テープおよび熱硬化性樹脂の含浸により絶縁が施されたコイルを有する例えば高電圧回転機などの高電圧機器を対象とする。

【0010】

本発明において絶縁テープに用いられるマイカは、天然マイカでも合成マイカでもよい。このうち天然マイカには硬質マイカと軟質マイカとがあり、硬質マイカには焼成タイプと無焼成タイプがある。これらのマイカにはそれぞれ絶縁特性および耐熱特性などに特徴があるので、要求される熱的、電気的および機械的特性に応じて適宜選択することができる。

10

【0011】

本発明において絶縁テープに用いられる合成パルプとは、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリイソブチレンなどを原料とするポリオレフィン系熱可塑性樹脂の繊維を機械的または化学的に処理して、容積当りの表面積が大きいパルプ状多分岐繊維または不規則粒子に形成したものである。合成パルプは、カナディアン標準濾水度が20～1000mLの範囲のものが好ましい。

【0012】

本発明において、合成パルプはマイカ100重量部に対して2～12重量部の割合で配合することが好ましい。合成パルプの配合割合が2重量部未満であると、合成パルプによるマイカ微細粒子の捕捉性、ならびに合成パルプの溶融固化物によるマイカ微細粒子相互および集成マイカと補強材との接着力が低下し、マイカの剥離または飛散が起こりやすくなる。合成パルプの配合割合が12重量部を超えると、テープの気密度が高くなり、熱硬化性樹脂の真空含浸処理時に樹脂の含浸性が低下し、絶縁特性も低下するため好ましくない。

20

【0013】

本発明において絶縁テープに用いられるパラフィン粉末は、融点が75以上で、50～70メッシュの大きさのものが好ましい。

【0014】

本発明において、パラフィン粉末はマイカ100重量部に対して5～30重量部の割合で配合することが好ましい。パラフィン粉末の配合割合が5重量部未満であると、パラフィン粉末の溶融固化物によるマイカ微細粒子相互および集成マイカと補強材との接着力が低下し、マイカの剥離または飛散が起こりやすくなる。パラフィン粉末の配合割合が30重量部を超えると、テープの気密度が高くなり、熱硬化性樹脂の真空含浸処理時に樹脂の含浸性が低下し、絶縁特性も低下するため好ましくない。

30

【0015】

本発明において絶縁テープに用いられる補強材としては、紙、樹脂フィルム、織布（クロス）、不織布などが用いられる。補強材の材質および形態は、要求される機械的強度、絶縁性、耐熱性などを考慮して選択される。例えば、ポリオレフィン系合成パルプによる接着力を効果的に機能させるためには、有機繊維の織布または不織布からなる補強材を使用することが好ましい。また、高い耐熱性が要求される場合には、ポリイミドフィルムなどの耐熱性に優れたフィルムからなる補強材を使用することが好ましい。

40

【0016】

集成マイカテープは集成マイカと補強材とを接着し、ロールに巻き取り、このロールを長手方向に切断したものである。したがって、本発明における集成マイカテープには、ロールを例えば2m以下の長さに切断した集成マイカシートも含まれる。

【0017】

本発明において用いられる集成マイカテープは以下のような方法により製造できる。まず、粉碎されたマイカ微細粒子と合成パルプまたはパラフィン粉末とを分散したスラリーを調製する。このスラリーから、丸網式または長網式の抄造機を使用して公知の方法で集成マイカを抄きあげる。次に、集成マイカを補強材とともに積層し加熱加圧加工を施す。こ

50

の加熱加圧加工は、一般に用いられているホットカレンダーなどが用いられる。この加熱加圧加工中に、抄造した集成マイカ中に混在する合成パルプまたはパラフィン粉末の一部または全部が溶融する。この結果、溶融後に固化した合成パルプまたはパラフィン粉末により、マイカ微細粒子相互が結合するとともに集成マイカと補強材とが接着する。

【0018】

このようにして溶融固化物によりマイカ微細粒子を大きな結合力で強固に結合できるので、テープ中のマイカの含有量を増大でき、マイカの特性を有効に発揮できるとともに、テーピングなどの絶縁加工時におけるマイカの剥離や飛散をなくすることができる。したがって、絶縁耐力および耐熱性能に優れた高電圧機器を提供できる。また、集成マイカテープに用いられる合成パルプまたはパラフィン粉末は窒素原子を含まず燃焼してもシアン化水素などの有害ガスを発生しないので、コイル導体の再資源化に有利である。

10

【0019】

【実施例】

以下、本発明の実施例を説明する。

【0020】

実施例 1

硬質無焼成タイプのマスコバイトマイカ100重量部に対して平均繊維長1.0mm、濾水度700mLのポリプロピレン合成パルプ3重量部を含むスラリーを調製した。公知の長網式抄紙機を用いて、このスラリーからポリプロピレン合成パルプ混抄集成マイカを抄造し、脱水乾燥した後、連続的に補強材であるポリエステルフィルムの片面上に積層し、加熱加圧カレンダー処理して集成マイカテープを製造した。

20

【0021】

図1に、得られた集成マイカテープを模式的に示す。この集成マイカテープ1は、マイカ微細粒子4およびポリエチレン合成パルプ5からなる集成マイカ2とポリエチレンフィルム3との積層体である。マイカ微細粒子4相互および集成マイカ2とポリエチレンフィルム3とは、加熱加圧カレンダー処理により溶融固化した一部のポリエチレン合成パルプによって接着されている。

【0022】

実施例 2

硬質無焼成タイプのマスコバイトマイカ100重量部に対して平均サイズ60メッシュのパラフィン粉末15重量部を含むスラリーを調製した。公知の長網式抄紙機を用いて、このスラリーからパラフィン粉末混抄集成マイカを抄造し、脱水乾燥した後、連続的に補強材であるポリエステルフィルムの片面上に積層し、加熱加圧カレンダー処理して集成マイカテープを製造した。

30

【0023】

従来例

従来例の集成マイカテープとしては、硬質無焼成タイプのマスコバイトマイカとアラミドフィブリッド(単繊維)とを混抄した集成マイカとポリエステルフィルムとをエポキシ樹脂を主成分とする接着剤で貼り合わせたものを用いた。

【0024】

以上の実施例1、2および従来例の集成マイカテープについて、一般的な特性を表1に示す。このうち、引張強さおよび絶縁破壊電圧(BVD)はJIS-C2116にしたがって測定した。

40

【0025】

【表1】

	実施例 1	実施例 2	従来例
厚 さ (mm)	0.065	0.065	0.065
接 着 剤 量 (g/m^2)	0	0	6.6
マ イ カ 量 (g/m^2)	53	52	43
引 張 強 さ (kg/cm)	3.6	3.5	3.5
絶縁破壊電圧 (kV)	6.9	6.9	6.3

【0026】

表1に示されるように、実施例1、2および従来例の集成マイカテープの厚さは平均値でいずれも0.065mmであった。また、実施例1、2および従来例の集成マイカテープはエポキシ樹脂などの接着剤を使用していないため、単位面積当りのマイカ量が多い。そして、実施例1、2の集成マイカテープは、引張強さが従来例と同等で、絶縁破壊電圧が従来例よりも優れている。

【0027】

以上の集成マイカテープを通常の方法で導体に巻き回した後、図2に示すように亀甲型の絶縁コイル素線11を作製した。このような亀甲型の絶縁コイル素線11を複数積層し、さらに集積マイカテープを巻き回した後、ビスフェノールA型エポキシ樹脂およびメチルヘキサヒドロ無水フタル酸を混合した含浸樹脂を用いて公知の真空加圧含浸処理を施し、加熱硬化して、高電圧回転機用コイルを作製した。

【0028】

この際、集成マイカテープの作業性を調べた。実施例1、2の集成マイカテープは十分な曲げ強さを有し、作業性が良好であり、マイカ微細粒子の飛散も認められなかった。

【0029】

実際に、JIS-K6911にしたがって、集成マイカテープをシート状に切断して積層板を作製し、真空加圧含浸に用いたのと同じ樹脂を浸したものについて、曲げ強さを測定した。その結果、実施例1では $60 kg/mm^2$ 、実施例2では $62 kg/mm^2$ 、従来例1では $54 kg/mm^2$ であり、実施例1、2は従来例よりも曲げ強さに優れていることが確認された。

【0030】

また、加圧開始からの静電容量の経時変化に基づいて樹脂含浸性能を調べた。図3に試験結果を示す。図3から明らかなように、実施例1および2は従来例と同等以上の樹脂含浸性を示している。

【0031】

さらに、以上のようにして形成された絶縁層について、 $\tan \delta$ - 電圧特性および $\tan \delta$ - 温度特性を調べた。これらの試験結果を図4および図5に示す。図4から明らかなように、実施例1および2は従来例と同等の $\tan \delta$ - 電圧特性を示している。また、絶縁コイルにおいては、含浸樹脂が流れて絶縁層中にポイドが発生することが原因となって、 $\tan \delta$ が増大することが知られている。図5から明らかなように、実施例1、2の絶縁コイルは、従来例と比較して、温度に対する $\tan \delta$ の立ち上がりが小さく、含浸樹脂の流れおよび絶縁層中でのポイド発生が抑制されており、良好な絶縁層が形成されていることが確認できた。

【0032】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

以上詳述したように本発明によれば、テーピングなどの絶縁加工を容易に実施でき樹脂含浸性にも優れた絶縁テープを用いることにより絶縁耐力および耐熱性能に優れ、しかも環境性の良好な高電圧機器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における集成マイカテープを模式的に示す断面図。

【図2】本発明に係る絶縁コイルを模式的に示す断面図。

【図3】実施例1、2および従来例の絶縁コイルの樹脂含浸性を示す図。

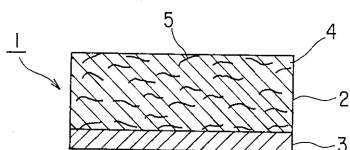
【図4】実施例1、2および従来例の絶縁コイルの $\tan \delta$ - 電圧特性を示す図。

【図5】実施例1、2および従来例の絶縁コイルの $\tan \delta$ - 温度特性を示す図。

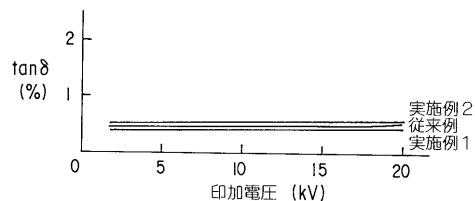
【符号の説明】

- 1 ... 集成マイカテープ
 - 2 ... 集成マイカ
 - 3 ... ポリエチレンフィルム
 - 4 ... マイカ微細粒子
 - 5 ... ポリエチレン合成パルプ
- 1 1 ... コイル

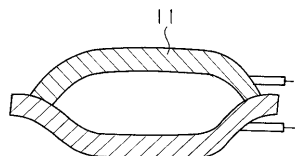
【図1】



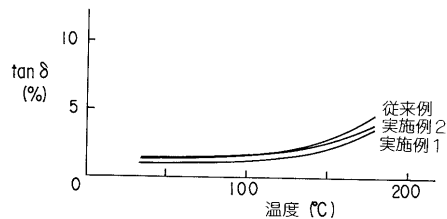
【図4】



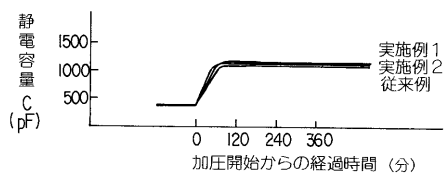
【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 岩田 憲之

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地 株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 坂柳 健司

栃木県下都賀郡壬生町大字壬生甲3737 株式会社日本理化工業所栃木工場内

審査官 山田 正文

(56)参考文献 特開昭55-019723(JP,A)

実開昭55-051851(JP,U)

特開昭55-057211(JP,A)

特開平10-112218(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01F 5/06

H01B 3/52

H01B 17/56

H01B 17/60

H02K 3/30