

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4300599号
(P4300599)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl.		F I		
HO 1 B 3/30	(2006.01)	HO 1 B 3/30	F	
CO 9 D 179/08	(2006.01)	CO 9 D 179/08	B	
HO 1 B 7/02	(2006.01)	HO 1 B 7/02	A	

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平10-195696	(73) 特許権者	000005120
(22) 出願日	平成10年7月10日(1998.7.10)		日立電線株式会社
(65) 公開番号	特開2000-30536(P2000-30536A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成12年1月28日(2000.1.28)	(72) 発明者	鈴木 和則
審査請求日	平成17年2月18日(2005.2.18)		茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社パワーシステム研究所内
		(72) 発明者	浅野 健次
			茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社パワーシステム研究所内
		審査官	前田 寛之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 はんだ付性ポリアミドイミドエナメル線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導体上にポリアミドイミドエナメル皮膜を設けて成るポリアミドイミドエナメル線において、前記ポリアミドイミドエナメル皮膜は脂環式ジイソシアネートと芳香族ジイソシアネートとから成るジイソシアネート成分と、脂肪族ジカルボン酸と多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物とから成る酸成分とを反応して得られるポリアミドイミド塗料を塗布、焼付けして得られるものであり、前記ジイソシアネート成分が前記脂環式ジイソシアネート10～50mol% / 前記芳香族ジイソシアネート90～50mol%から成り、且つ前記酸成分が前記脂肪族ジカルボン酸10～50mol% / 前記多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物90～50mol%から成ることを特徴とするはんだ付性ポリアミドイミドエナメル線。

10

【請求項2】

導体上にポリアミドイミドエナメル皮膜を設けて成るポリアミドイミドエナメル線において、前記ポリアミドイミドエナメル皮膜は脂環式ジイソシアネートと芳香族ジイソシアネートとから成るジイソシアネート成分と、脂肪族ジカルボン酸と多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物とから成る酸成分とを反応して得られるポリアミドイミド塗料を塗布、焼付けして得られるものであり、前記ジイソシアネート成分がジシクロヘキシルメタン-4,4-ジイソシアネート10～50mol% / 4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート90～50mol%から成り、且つ前記酸成分がアジピン酸10～50mol% / トリメリット酸無水物90～50mol%から成ることを特徴とするはんだ付性ポリ

20

アミドイミドエナメル線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、はんだ付性ポリアミドイミドエナメル線に関するものである。更に詳述すれば、本発明はポリアミドイミドエナメル皮膜層を剥離することなくはんだ付け作業ができるポリアミドイミドエナメル線に関するものである。

【0002】

【従来技術】

エナメル線は電気機器コイルのマグネットワイヤとして広く実用されている。この電気機器コイルの製造においては、コイル末端のエナメル線を接続端子や口出絶縁電線等にはんだ付けするようになっている。

【0003】

はんだ付けは導体同志の接続であるから、はんだ付け作業を行う前に一般のエナメル線ではエナメル皮膜を剥離して導体を露出するようになっている。

【0004】

これに対して、ポリウレタンエナメル線はエナメル皮膜を剥離することなく、エナメル皮膜の上から直接はんだ付け作業を行うことができる。このため、ポリウレタンエナメル線は機械的にエナメル皮膜を剥離することが難しい細サイズの用途のはんだ付性エナメル線として広く実用されている。

【0005】

一方、近年の電気機器では小形化、高性能化、高信頼性化等の要求が年々高まってきている。このような要求に応じてはんだ付性を有する耐熱エナメル線が要望されている。

【0006】

はんだ付性を有する耐熱エナメル線としては、ポリウレタン樹脂の一部にイミド結合等を導入したはんだ付性イミド変性ポリウレタンエナメル線、ポリエステルイミド樹脂を変性して成るはんだ付性ポリエステルイミドエナメル線等が実用化されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、はんだ付性イミド変性ポリウレタンエナメル線は、耐熱性がポリウレタンエナメル線より若干良好な程度であり、本質的に耐熱性が優れたエナメル線ではなく、従ってはんだ付性を有する耐熱エナメル線としては不十分である。

【0008】

また、はんだ付性ポリエステルイミドエナメル線は、JISで定める耐熱区分が155～180 / 20, 000Hrsと良好である。しかし、このはんだ付性ポリエステルイミドエナメル線は、はんだ付性を良くすると耐熱軟化性や耐熱劣化性が急激に悪化し、逆に耐熱軟化性や耐熱劣化性を上げようとするとはんだ付性が悪化してしまうという相反する性質が酷く、従ってこれまたはんだ付性を有する耐熱エナメル線としては不十分である。

【0009】

本発明はかかる点に立って為されたものであって、その目的とするところは前記した従来技術の欠点を解消し、良好な耐熱軟化性と耐熱劣化性とを保持すると共に、はんだ付性も良好なはんだ付性ポリアミドイミドエナメル線を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の要旨とするところは、導体上にポリアミドイミドエナメル皮膜を設けて成るポリアミドイミドエナメル線において、前記ポリアミドイミドエナメル皮膜は脂環式ジイソシアネートと芳香族ジイソシアネートとから成るジイソシアネート成分と、脂肪族ジカルボン酸と多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物とから成る酸成分とを反応して得られるポリアミドイミド塗料を塗布、焼付けして得られるものであり、前記ジイソシアネート成分が前記脂環式ジイソシアネート10～50mol% / 前記芳香族ジイソシアネート9

10

20

30

40

50

0 ~ 50 mol% から成り、且つ前記酸成分が前記脂肪族ジカルボン酸 10 ~ 50 mol% / 前記多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物 90 ~ 50 mol% から成ることを特徴とするはんだ付性ポリアミドイミドエナメル線にある。

【0011】

【発明の実施の形態】

次に、本発明のはんだ付性ポリアミドイミドエナメル線の実施の形態について説明する。

【0012】

本発明において、脂環式ジイソシアネートとしてはジシクロヘキシルメタン - 4, 4 - ジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート等がある。これらは単独若しくは混合してもよい。

10

【0013】

また、芳香族ジイソシアネートとしては 4, 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート、4, 4 - ジフェニルエーテルジイソシアネート、トルエンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート等がある。これらは単独若しくは混合してもよい。

【0014】

本発明において、脂肪族ジカルボン酸としては琥珀酸、アジピン酸、ピメリン酸等がある。これらは単独若しくは混合してもよい。

【0015】

また、多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物としては 2 価の芳香族カルボン酸、3 価の芳香族カルボン酸若しくはその無水物、4 価の芳香族カルボン酸若しくはその無水物等が好ましい。特に好ましいものは 3 価の芳香族カルボン酸無水物のトリメリット酸無水物である。2 価の芳香族カルボン酸としてはテレフタル酸があり、また 4 価の芳香族カルボン酸無水物としてはピロメリット酸無水物等がある。

20

【0016】

本発明において、ジイソシアネート成分としては、脂環式ジイソシアネート 10 ~ 50 mol% / 芳香族ジイソシアネート 90 ~ 50 mol% から成ることが好ましい。特に好ましいジイソシアネート成分としては、ジシクロヘキシルメタン - 4, 4 - ジイソシアネート 10 ~ 50 mol% / 4, 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート 90 ~ 50 mol% から成るものである。

【0017】

ここにおいて、ジイソシアネート成分を脂環式ジイソシアネート 10 ~ 50 mol% / 芳香族ジイソシアネート 90 ~ 50 mol% としたのは、脂環式ジイソシアネート 10 mol% 以下では良好なはんだ付性が得られず、逆に 50 mol% 以上では耐熱軟化性及び耐熱劣化性が悪化するためである。

30

【0018】

本発明において、酸成分としては脂肪族ジカルボン酸 10 ~ 50 mol% / 多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物 90 ~ 50 mol% から成ることが好ましい。特に好ましい酸成分としては、アジピン酸 10 ~ 50 mol% / トリメリット酸無水物 90 ~ 50 mol% から成るものである。

【0019】

ここにおいて、酸成分を脂肪族ジカルボン酸 10 ~ 50 mol% / 多価芳香族カルボン酸若しくはその無水物 90 ~ 50 mol% としたのは、脂肪族ジカルボン酸 10 mol% 以下では良好なはんだ付性が得られず、逆に 50 mol% 以上では耐熱軟化性及び耐熱劣化性が悪化するためである。

40

【0020】

【実施例】

次に、本発明のはんだ付性ポリアミドイミドエナメル線の実施例及び従来の比較例について説明する。

【0021】

(実施例 1)

50

まず、攪拌装置及び冷却管を取り付けた4つ口フラスコにN - メチル - 2 - ピロリドン 1 リットルを入れ、攪拌装置を稼動させた。

【0022】

次に、以下の材料を秤量、採取した。

【0023】

ジシクロヘキシルメタン - 4 , 4 - ジイソシアネート... 20 mol %

4 , 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート..... 80 mol %

アジピン酸..... 20 mol %

トリメリット酸無水物..... 80 mol %

次に、攪拌している4つ口フラスコ内に、上記で採取した材料をそれぞれ少量ずつ添加しながら攪拌、溶解した。 10

【0024】

次に、溶解が完了したらフラスコ内の温度を30分かけて140 に液温を上げ、その140 で1時間反応させた。それから160 に液温を上げ、その160 で1時間反応させることにより実施例1のポリアミドイミドエナメル塗料を得た。

【0025】

次に、この実施例1のポリアミドイミドエナメル塗料を導体径 0 . 3 mmの銅線上に塗布してからダイス絞りし、それからエナメル線焼付炉内を通過させることにより実施例1のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【0026】 20

図1は、かくして得られた実施例1のポリアミドイミドエナメル線の断面図を示したものである。

【0027】

図1において1は導体、2はポリアミドイミドエナメル皮膜層である。

【0028】

(実施例2)

材料及び反応条件を下記の通りとした以外は、実施例1と同様にして実施例2のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【0029】

[材料] 30

ジシクロヘキシルメタン - 4 , 4 - ジイソシアネート... 10 mol %

4 , 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート..... 90 mol %

アジピン酸..... 10 mol %

トリメリット酸無水物..... 90 mol %

[反応条件]

140 で1時間反応

160 で8時間反応

(実施例3)

材料及び反応条件を下記の通りとした以外は、実施例1と同様にして実施例3のポリアミドイミドエナメル線を得た。 40

【0030】

[材料]

ジシクロヘキシルメタン - 4 , 4 - ジイソシアネート... 30 mol %

4 , 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート..... 70 mol %

アジピン酸..... 30 mol %

トリメリット酸無水物..... 70 mol %

[反応条件]

140 で1時間反応

160 で8時間反応

(実施例4) 50

材料及び反応条件を下記の通りとした以外は、実施例 1 と同様にして実施例 4 のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【 0 0 3 1 】

[材料]

ジシクロヘキシルメタン - 4 , 4 - ジイソシアネート... 5 0 m o l %

4 , 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート..... 5 0 m o l %

アジピン酸..... 5 0 m o l %

トリメリット酸無水物..... 5 0 m o l %

[反応条件]

1 4 0 で 1 時間反応

10

1 6 0 で 8 時間反応

(実施例 5)

シクロヘキシルメタン - 4 , 4 - ジイソシアネートをイソホロンジイソシアネートにした以外は、実施例 1 と同様にして実施例 5 のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【 0 0 3 2 】

(実施例 5)

アジピン酸をピメリン酸とした以外は、実施例 1 と同様にして実施例 6 のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【 0 0 3 3 】

(比較例 1)

20

まず、攪拌装置及び冷却管を取り付けた 4 つ口フラスコに N - メチル - 2 - ピロリドン 1 リットルを入れ、攪拌装置を稼働させた。

【 0 0 3 4 】

次に、以下の材料を秤量、採取した。

【 0 0 3 5 】

ジシクロヘキシルメタン - 4 , 4 - ジイソシアネート... 5 m o l %

4 , 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート..... 9 5 m o l %

アジピン酸..... 5 m o l %

トリメリット酸無水物..... 9 5 m o l %

次に、攪拌している 4 つ口フラスコ内に、上記で採取した材料をそれぞれ少量ずつ添加しながら攪拌、溶解した。

30

【 0 0 3 6 】

次に、溶解が完了したらフラスコ内の温度を 3 0 分かけて 1 4 0 に液温を上げ、その 1 4 0 で 1 . 5 時間反応させた。それから 1 6 0 に液温を上げ、その 1 6 0 で 1 時間反応させることにより比較例 1 のポリアミドイミドエナメル塗料を得た。

【 0 0 3 7 】

次に、この比較例 1 のポリアミドイミドエナメル塗料を導体径 0 . 3 mm の銅線上に塗布してからダイス絞りし、それからエナメル線焼付炉内を通過させることにより比較例 1 のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【 0 0 3 8 】

40

(比較例 2)

材料及び反応条件を下記の通りとした以外は、比較例 1 と同様にして比較例 2 のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【 0 0 3 9 】

[材料]

ジシクロヘキシルメタン - 4 , 4 - ジイソシアネート... 6 0 m o l %

4 , 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート..... 4 0 m o l %

アジピン酸..... 6 0 m o l %

トリメリット酸無水物..... 4 0 m o l %

[反応条件]

50

140 で1時間反応

160 で4時間反応

180 で4時間反応

(比較例3)

日立化成工業株式会社製のポリアミドイミドエナメル塗料のHI-406-30を、導体径0.3mmの銅線上に塗布してからダイス絞りし、それからエナメル線焼付炉内を通過させることにより比較例3のポリアミドイミドエナメル線を得た。

【0040】

(比較例4)

大日精化工業株式会社製のはんだ付性ポリエステルイミドエナメル塗料のFS-"2を、導体径0.3mmの銅線上に塗布してからダイス絞りし、それからエナメル線焼付炉内を通過させることにより比較例4のはんだ付性ポリエステルイミドエナメル線を得た。

10

【0041】

(エナメル線の特性試験方法)

得られた実施例及び比較例のエナメル線は、JIS-C3003に準拠して特性試験を行った。

【0042】

(エナメル線の特性試験結果)

表1はこれらの特性試験結果を示したものである。

【0043】

20

【表1】

項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
例	20	10	30	50	-	20	5	60	-	-
	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
脂環式 ジアミン	20	10	30	50	-	20	5	60	-	-
	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
芳香族 ジアミン	80	90	70	50	80	80	95	40	-	-
	20	10	30	50	20	-	5	60	-	-
脂肪族 カルボン酸	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
	80	90	70	50	80	80	95	40	-	-
多価芳香族 カルボン酸	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良
	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良
エナメル 特性	370	390	350	330	360	365	410	300	420	320
	60	65	45	35	60	55	70	15	75	30
	5	10	3	1	6	4	30以上	1	30以上	6

【0044】

表1から分かるように、比較例1のポリアミドイミドエナメル線は耐熱軟化温度が410と優れているが、その半面460はんだバス浸漬時のはんだ付け時間が30秒以上とはんだ付性が悪い。

【0045】

比較例2のポリアミドイミドエナメル線は、460はんだバス浸漬時のはんだ付け時間

10

20

30

40

50

が1秒とはんだ付性が優れているが、その半面耐熱軟化温度が300と最も低く且つ耐熱劣化性も初期値の15%と最も悪い。

【0046】

比較例3のポリアミドイミドエナメル線は、耐熱軟化温度が420と最も優れているが、その半面460はんだバス浸漬時のはんだ付け時間が30秒以上とはんだ付性が悪い。

【0047】

比較例4のはんだ付性ポリエステルイミドエナメル線は、460はんだバス浸漬時のはんだ付け時間が6秒とはんだ付性が良好であるが、その半面耐熱軟化温度が320と低く且つ耐熱劣化性も初期値の30%と悪い。

【0048】

これらに対して実施例1～6のポリアミドイミドエナメル線は、耐熱軟化温度が330～390と良好であり、且つ耐熱劣化性も初期値の35%～75%と良好である。しかも、460はんだバス浸漬時のはんだ付け時間が10秒以下とはんだ付性も良好である。

【0049】

【発明の効果】

本発明のポリアミドイミドエナメル線は、耐熱軟化温度及び耐熱劣化性が良好である。しかも460はんだバス浸漬時のはんだ付け時間が10秒以下とはんだ付性も良好であり、工業上有用である。

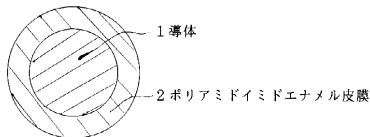
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のポリアミドイミドエナメル線の断面図を示したものである。

【符号の説明】

- 1 導体
- 2 ポリアミドイミドエナメル皮膜層

【図1】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-165672(JP,A)
特開平11-224536(JP,A)
特開平07-037438(JP,A)
特開平05-062525(JP,A)
特開平07-220526(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 3/30
H01B 7/00-7/02
H01F 5/06
H01F 27/32
H02K 3/30
CAPlus(STN)