

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4079312号

(P4079312)

(45) 発行日 平成20年4月23日 (2008. 4. 23)

(24) 登録日 平成20年2月15日 (2008. 2. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

H O 1 B 13/16 (2006. 01)

H O 1 B 13/16 B

H O 1 B 13/00 (2006. 01)

H O 1 B 13/16 F

H O 1 B 13/00 5 1 7

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-135440 (P2002-135440)	(73) 特許権者	000003414
(22) 出願日	平成14年5月10日 (2002. 5. 10)		東京特殊電線株式会社
(65) 公開番号	特開2003-331672 (P2003-331672A)		東京都新宿区大久保 1 丁目 3 番 2 1 号
(43) 公開日	平成15年11月21日 (2003. 11. 21)	(72) 発明者	山口 辰男
審査請求日	平成17年3月10日 (2005. 3. 10)		長野県上田市大字大屋 3 0 0 番地
			東京特殊電線株式会社
			上田工場内
		(72) 発明者	依田 直人
			長野県上田市大字大屋 3 0 0 番地
			東京特殊電線株式会社
			上田工場内
		審査官	青木 千歌子
		(56) 参考文献	特開平 9 - 1 6 1 5 7 4 (J P , A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平角絶縁電線の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平角導体の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して所定皮膜厚さの絶縁皮膜を設けて平角絶縁電線とする平角絶縁電線の製造方法であって、

断面円形の丸導体を圧延して平角導体とする圧延工程；と、前記平角導体にプラズマ処理することにより導体全面または選択的に導体角部の濡れ性を向上させるプラズマ処理工程；と、前記プラズマ処理した平角導体の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して所定皮膜厚さの絶縁皮膜を設ける塗料塗布焼付け中、平角導体の外側に薄絶縁皮膜が形成された中間体に紫外線を照射処理することにより、中間体全面または選択的に中間体角部の濡れ性を向上させる塗料塗布焼付け・紫外線照射処理工程；とにより絶縁性に優れた平角絶縁電線を製造することを特徴とする平角絶縁電線の製造方法。

【請求項 2】

前記平角導体が銅、アルミニウム、または銅クラッドアルミニウムであることを特徴とする請求項 1 記載の平角絶縁電線の製造方法。

【請求項 3】

前記プラズマ処理した平角導体の全面または角部の濡れ性が、表面張力で60mN/m以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の平角絶縁電線の製造方法。

【請求項 4】

前記紫外線照射処理に使用するランプが低圧紫外線ランプであり、該ランプから出ている波長は184.9nm、253.7nmがピークとなることを特徴とする請求項 1、2 ま

10

20

たは 3 記載の平角絶縁電線の製造方法。

【請求項 5】

前記紫外線照射処理した中間体の全面または角部の濡れ性が、固体表面張力で 50 dyne/cm² 以上であることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の平角絶縁電線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は平角絶縁電線の製造方法に関する。更に詳しくはスピーカのボイスコイル、ビデオテープレコーダ (VTR) 用小型モータコイル、チョークコイル、光ピックアップ用リニアボイスコイル、フロップディスク用モータコイル、ノイズフィルタ等に用いられる平角絶縁電線の製造方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

平角絶縁電線の製造方法は断面円形の丸導体を圧延して平角導体とし、その外周に常法に従って絶縁塗料を塗布焼付する方法、もう一つは丸導体の外周に絶縁塗料を塗布焼付後これを圧延して平角絶縁電線に変形する方法がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記した平角絶縁電線の製造方法では、何れの方法にも次のような問題点がある。即ち、前者の方法では平角導体の外周に絶縁塗料を塗布焼付する際、塗料の温度上昇に伴いその流動性が増大し、焼付後の角部の皮膜が薄くなり厚さの均一な皮膜を得ることが困難である。そのため、角部の皮膜が薄く甚だしくは導体表面が露出した平角絶縁電線を電気機器コイル巻線に用いた場合、絶縁不良の原因となり機器の信頼性が著しく低下してしまう。一方後者の方法では、厚さの均一な皮膜を得ることができる反面、圧延による導体の加工硬化と絶縁皮膜の加工劣化による特性低下の問題がある。前記加工硬化した導体は熱処理することによって軟らかさを与えることができるが、加工劣化した皮膜は耐熱衝撃性が劣り、亀裂が発生したり剥がれが起こってしまう。この現象は平角絶縁電線の厚さと幅の比が大きくなるに従って顕著になるが、特にその比が 1:5 以上の高圧延比になると亀裂や剥がれが無数に発生して導体表面が露出し、絶縁特性は大幅に低下してしまう。このため前記コイルには適用し得なかった。

20

30

【0004】

本発明は、上記従来技術が有する各種問題点を解決するためになされたものであり、従来の第 1 の方法である平角導体の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付する平角絶縁電線の製造方法に大幅な変更をすることなく、焼付後に角部を含む全面に渡って均一な皮膜が形成され、導体表面が露出することのない平角絶縁電線の製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第 1 の観点として本発明は、平角導体の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して所定皮膜厚さの絶縁皮膜を設けて平角絶縁電線とする平角絶縁電線の製造方法であって、断面円形の丸導体を圧延して平角導体とする圧延工程；と、前記平角導体にプラズマ処理することにより導体全面または選択的に導体角部の濡れ性を向上させるプラズマ処理工程；と、前記プラズマ処理した平角導体の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して所定皮膜厚さの絶縁皮膜を設ける塗料塗布焼付け中、平角導体の外側に薄絶縁皮膜が形成された中間体（以下、中間体と略記する）に紫外線を照射処理することにより、中間体全面または選択的に中間体角部の濡れ性を向上させる塗料塗布焼付け・紫外線照射処理工程；とにより絶縁性に優れた平角絶縁電線を製造することを特徴とする平角絶縁電線の製造方法にある。

40

上記第 1 観点の平角絶縁電線の製造方法では、前記プラズマ処理工程を行うことにより、

50

平角導体全面または選択的に平角導体角部の濡れ性が向上するため、導体角部と塗料の親和性が大きくなり、導体角部に皮膜形成性が付与される。次いで塗料塗布焼付け・紫外線照射処理工程において、中間体に紫外線照射処理を行うことにより絶縁皮膜に打撃を与えることなく、中間体全面または選択的に中間体角部の濡れ性を向上させる。その結果、角部を含む全面に渡って密着の優れた絶縁皮膜が均一に形成され、導体表面が露出することがなく、絶縁性に優れた平角絶縁電線を製造することが可能となる。

【0006】

第2の観点として本発明は、前記平角導体が銅、アルミニウム、または銅クラッドアルミニウムである平角絶縁電線の製造方法にある。

上記第2観点の製造方法では、前記平角導体として、銅、アルミニウム、または銅クラッドアルミニウムを好ましく用いることができる。

10

【0007】

第3の観点として本発明は、前記プラズマ処理した平角導体の全面または角部の濡れ性が、表面張力で60mN/m以上である平角絶縁電線の製造方法にある。

上記第3観点の製造方法では、前記プラズマ処理した平角導体の全面または角部の濡れ性が、表面張力で60mN/m以上であるので、平角導体の全面または角部の濡れ性の向上がより計れ、特に導体角部と絶縁塗料の親和性を大きくすることができ、導体角部に皮膜形成性が十分付与される。

【0008】

第4の観点として本発明は、前記紫外線照射処理に使用するランプが低圧紫外線ランプであり、該ランプから出ている波長は184.9nm、253.7nmがピークとなる平角絶縁電線の製造方法にある。

20

上記第4観点の平角絶縁電線の製造方法では、前記紫外線照射処理に使用するランプとして低圧紫外線ランプが好ましく、また該ランプから出ている波長は184.9nm、253.7nmがピークとなるものが好ましい。

【0009】

第5の観点として本発明は、前記紫外線照射処理した中間体の全面または角部の濡れ性が、固体表面張力で50dyne/cm²以上である平角絶縁電線の製造方法にある。

上記第5観点の平角絶縁電線の製造方法では、前記紫外線照射処理した中間体の全面または角部の濡れ性が、固体表面張力で50dyne/cm²以上であるので、中間体の全面または角部の濡れ性の向上がより計れ、特に中間体角部と絶縁塗料の親和性を大きくすることができ、中間体角部に皮膜形成性が十分付与される。

30

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の内容を、図に示す実施の形態により更に詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

図1は、本発明の平角絶縁電線の製造方法の1実施形態を示すチャートである。

【0011】

－第1の実施の形態（実施例1）－

実施例1の平角絶縁電線の製造方法について、図1のチャートを用いて説明する。

40

先ず、丸銅線（φ0.70mm）を圧延して導体厚0.30mm、導体幅1.30mmの平角導体を製造した。（圧延工程 f1）

上記平角導体を焼鈍後、プラズマ照射器 ST-7000（キーエンス社製製品名）を用い、平角導体全面にプラズマ処理を行った。（プラズマ処理工程 f2）

次いで、線速8m/min、炉温360℃の電熱焼付炉を用い、ポリウレタン系絶縁塗料WD4307-30%（日立化成社製製品名）を複数回塗布焼付する工程において、平角導体上に皮膜厚が0.04mmとなった中間体に紫外線表面改質装置 SSP-8（センエンジニアリング社製製品名）を用い、選択的に中間体角部に紫外線照射処理を行い、さらに皮膜厚さが0.012mmとなるように複数回紫外線照射処理と塗布焼付を行い、平角絶縁電線を製造した。（塗料塗布焼付け・紫外線照射処理工程 f3）

50

前記平角絶縁電線の製造の際、プラズマ処理した平角導体のサンプルを採取し、平角導体全面および角部の濡れ性を測定したところ、表面張力で60mN/m以上であった。また、前記紫外線照射処理した中間体のサンプルを採取し、中間体の全面および角部の濡れ性を測定したところ、固体表面張力で50dyne/cm²以上であった。また、前記紫外線照射処理に用いたランプは低圧紫外線ランプであり、該ランプから出ている波長は184.9nm、253.7nmがピークとなるものである。

【0012】

－比較例1－

丸銅線（φ0.70mm）を圧延した導体厚0.30mm、導体幅1.30mmの平角導体を用い、焼鈍後、プラズマ処理および紫外線照射処理は行わず、その他は実施例1と同一条件で塗料塗布焼付を行い、平角絶縁電線を製造した。

【0013】

－特性試験－

上記実施例1及び比較例1により得られた平角絶縁電線について、JIS C3003 エナメル銅線及びエナメルアルミ線試験方法に従い、ピンホール試験及び絶縁破壊電圧試験（金属シリンドラ法）を行った。その結果を下記表1に示す。

【0014】

【表1】

表1. 特性試験結果

	実施例1	比較例1
導体厚 (mm)	0.301	0.301
導体幅 (mm)	1.318	1.321
絶縁皮膜厚 (mm)	0.012	0.016
外観	良	良
ピンホール (個/m)	0	多数
絶縁破壊電圧値(kV)	1.5	0.4

【0015】

上記表1から明らかなように、本発明の平角絶縁電線の製造方法により得られた平角絶縁電線は、比較例の平角絶縁電線と比較して、絶縁皮膜厚が薄いにも関わらずピンホール、絶縁破壊電圧値が非常に優れていることが分かる。

【0016】

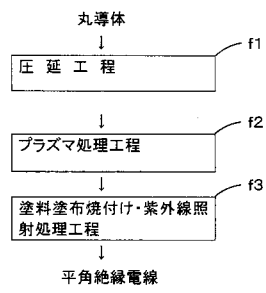
【発明の効果】

本発明の平角絶縁電線の製造方法によれば、丸導体を圧延して平角導体とした後、プラズマ処理を行うことで、平角導体全面または選択的に平角導体角部の濡れ性が向上するため、導体角部と塗料の親和性が大きくなり、導体角部に皮膜形成性が付与される。また、塗布焼付け工程時において、中間体に紫外線を照射することにより絶縁皮膜に打撃を与えることなく中間体全面または選択的に角部の濡れ性を向上させる。これらにより角部を含む全面に渡って密着の優れた絶縁皮膜が均一に形成され、導体表面が露出することがなく、絶縁性に優れた平角絶縁電線が得られるようになった。そのため、本発明により得られた平角絶縁電線を用いて巻線されたコイル等の信頼性も大幅に向上するようになった。従って、本発明は産業上に寄与する効果が極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平角絶縁電線の製造方法の1実施形態を示すチャートである。

【図 1】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

H01B 13/02-13/20

H01B 13/00