

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4986522号
(P4986522)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 B	5/02	(2006.01)	HO 1 B	5/02	Z
HO 1 B	7/00	(2006.01)	HO 1 B	7/00	3 O 1
HO 1 B	5/08	(2006.01)	HO 1 B	5/08	
C 2 2 C	9/02	(2006.01)	C 2 2 C	9/02	

請求項の数 6 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2006-196431 (P2006-196431)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成18年7月19日(2006.7.19)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-27640 (P2008-27640A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成20年2月7日(2008.2.7)	(74) 代理人	100097113
審査請求日	平成21年6月29日(2009.6.29)		弁理士 堀 城之
		(74) 代理人	100124316
			弁理士 塩田 康弘
		(72) 発明者	吉永 聡
			静岡県裾野市御宿1500番地
			矢崎部品株式会社内
		審査官	高木 康晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車電線用素線及び自動車用電線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

銅合金を固溶強化及び加工硬化した硬銅合金からなり、
前記加工硬化が、数式1で示される伸線加工歪が7～9であることを特徴とする自動車電線用素線。

【数1】

$$\varepsilon = 2 \cdot \ln \left(\frac{D_0}{D} \right)$$

D₀ : 完全に軟化された状態の初期線径
D : 伸線加工後の最終素線径

10

【請求項2】

請求項1に記載の自動車電線用素線から構成される自動車用電線。

【請求項3】

請求項1に記載の素線を同心撚りしたことを特徴とする請求項2に記載の自動車用電線。

【請求項4】

前記同心撚りの撚りピッチが14～20mmであることを特徴とする請求項3に記載の自動車用電線。

【請求項5】

20

更に通電アニール処理を施されることを特徴とする請求項 3 又は 4に記載の自動車用電線。

【請求項 6】

導体断面積が $0.08 \sim 0.22 \text{ mm}^2$ であることを特徴とする請求項 2 乃至 4のいずれかに記載の自動車用電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に高強度化した銅合金線を用いた自動車用電線に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

自動車用電線は、自動車に装備されている各装置や制御機器などの電装部品を電氣的に接続するものであり、ワイヤーハーネスなどの形で広く使用されている。近年では、自動車の高性能化に伴い車載される電装部品が増加し、同時に装備される自動車用電線の量も増加している。

【0003】

一方で、自動車に求められる要件としては、環境保護・省資源・燃費向上の面から車両の軽量化が、また広い室内空間を求める消費者の要望に応じて部品の小型化が必要とされている。

【0004】

20

この要求を満たすべく、錫を含む銅合金線を素線に用いた電線の細径化が試みられているが、焼鈍により結果的には軟質材を中心としているため、細径化による導体断面積の減少に比して電線の強度が低下してしまうという問題点があった。そのため、自動車用電線としてのサイズは導体断面積 0.22 mm^2 以上に限られることが一般的であった。

【特許文献 1】特許第 3 2 7 5 5 0 6 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 1 8 7 8 3 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、上記問題点を解決できる自動車用電線を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。

請求項 1 記載の発明の要旨は、銅合金を固溶強化及び加工硬化した硬銅合金からなり、前記加工硬化が、数式 1 で示される伸線加工歪 が $7 \sim 9$ である自動車電線用素線に存する。

請求項 2 記載の発明の要旨は、請求項 1 に記載の自動車電線用素線から構成される自動車用電線に存する。

請求項 3 記載の発明の要旨は、請求項 1 に記載の素線を同心撚りしたことを特徴とする請求項 2 に記載の自動車用電線に存する。

40

請求項 4 記載の発明の要旨は、前記同心撚りの撚りピッチが $14 \sim 20 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の自動車用電線に存する。

請求項 5 記載の発明の要旨は、更に通電アニール処理を施されることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の自動車用電線に存する。

請求項 6 記載の発明の要旨は、導体断面積が $0.08 \sim 0.22 \text{ mm}^2$ であることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の自動車用電線に存する。

【0007】

【数 1】

$$\varepsilon = 2 \cdot \ln \left(\frac{D_0}{D} \right)$$

D_0 : 完全に軟化された状態の初期線径
 D : 伸線加工後の最終素線径

【発明の効果】

【0008】

本発明には、細径化しても従来サイズの電線と同等の引張り強度を保持しており、電線を小型軽量化できるという利点がある。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0010】

本発明者らは、細径化しても強度を維持できる自動車用電線について鋭意検討した結果、固溶強化と加工硬化によって高強度化した銅合金線を素線に用いることによって、軟銅線を用いた従来の太さの電線と同等の引張り強度のより細径の電線が得られることを見出した。

【0011】

固溶強化は、純銅に錫0.3重量%を添加し、連続鑄造機により合金化したものとした。銅合金線を生産する上で重要となる錫の含有濃度の精密な制御、及び製品コストを高騰させない生産性を考慮した上でも、連続鑄造機による製造が好ましい。

20

【0012】

加工硬化は、伸線加工による加工歪により付与されるが、一般的に伸線加工を繰返す段取り作業性を考慮し、中間の線径で焼鈍される場合が多く、銅合金素線内部の加工歪分布が素線の外周部に集中して素線として脆くなる欠点がある。加工歪分布を均一化するために伸線加工歪は7~9であることが好ましい。

【0013】

加工硬化により強化した導体を用いた場合、軟化処理した導体に比べ、真直性が悪い、捻れによるキンクが発生し易い、絶縁被覆を剥いだ部分導体がバラケ易いといった問題があり、従来技術ではこれをクセ取り処理や熱処理を行うことで解決を試みているが製造プロセスでの管理の難しさから実現性に乏しいものであった。本発明者らは前記問題の解決について鋭意検討した結果、圧縮加工と撚りピッチの工夫、特に撚りピッチの最適化が有効であることを見出した。

30

【0014】

同心撚り構造における撚りピッチとは、1本の中心素線の周囲に該中心素線を包囲するように密着配置している複数の周辺素線が1回撚られる長さである。撚りピッチは、短いと電線の捻れが大きくなり、ピッチが増加するに従って屈曲性能が低下し撚り崩れが発生しやすくなるため、捻れを抑え良好な屈曲性能を維持するためには撚りピッチ14mm~20mmが好ましく、より好ましくは撚りピッチ16±2mmである。

40

【0015】

本発明の自動車用電線は、圧縮加工を施すことによってさらに捻れを抑えることもできる。また、通電アニールによって捻れを抑えることもできる。通電アニールにおいては、導体抵抗値160m / mの場合は電線の強度を低下させないためにAC20Vにて焼鈍することが望ましい。

【0016】

本発明によって、導体断面積0.13mm²において、従来の軟銅線を用いた0.3mm²のものと同様の引張り強度をもつ電線を製造することが可能である。また本発明によれば、より細径の高強度自動車用電線を製造することも可能である。

【0017】

50

以下、本実施の形態の実施例および比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【実施例 1】

【0018】

従来の自動車用電線では J I S - H - 3 2 6 0 に記載の C 1 1 0 0 W (タフピッチ銅線) が主流であり、引張強さは 1 9 5 M P a 以上と規定されており、実際電線に用いられる軟銅線の引張強さが 2 2 0 ~ 3 0 0 M P a であるため、導体断面積 0 . 3 m m ² の場合、電線破断荷重は 1 0 0 N 程度であった。本発明による自動車用電線は、純銅に錫 0 . 3 重量 % を添加した固溶強化と 7 ~ 9 の伸線加工歪を施した加工硬化により、引張強さが 7 0 0 ~ 8 5 0 M P a にまで向上するため、導体断面積 0 . 1 3 m m ² の場合、電線破断荷重を 1 0 0 N 以上にすることができた。

10

【実施例 2】

【0019】

高強度化した銅合金線を素線に用いた電線において、撚りピッチと捻れの関係を検証した。検証には、純銅への錫 0 . 2 9 重量 % の添加、及び 7 . 8 の伸線加工歪によって強化した、線径 0 . 1 6 8 ± 0 . 0 0 3 m m の硬銅合金素線を投入し、撚りピッチを 1 2 m m ~ 2 5 m m の間で変えた 7 本同心撚り圧縮導体を用いて電線を製作した。比較例として、線径 0 . 2 5 ± 0 . 0 0 6 m m の硬銅線を投入し、撚りピッチを 2 6 m m とした 7 本同心撚り圧縮導体を焼鈍した 0 . 3 m m ² 導体を用いた電線を製作した。捻れの定量化には、J I S - G 3 5 1 0 スチールコードの試験方法に記載の残留トーションを、残留捻れ回数、として代用して用いたが、電線を切断する切断機に装着されている矯正ロールにより、捻れ回数が増加することが確認されていたことから、本検証においては矯正ロールを通すことにより生じる捻れ回数を残留捻れ回数に加算することとした。検証の結果を図 1 に示す。

20

【実施例 3】

【0020】

実施例 2 で検証した電線を用いて、撚りピッチと電線の屈曲特性の関係を検証した。屈曲特性の検証は、マンドレル径 2 5 m m を装着した 1 8 0 度屈曲試験機に 4 0 0 g の荷重を吊り下げた電線の導体が破断するまでの回数を測定し、屈曲寿命回数とした。結果を図 2 に示す。

30

【実施例 4】

【0021】

撚りピッチと電線構造との検証を行った。撚りピッチ 2 0 m m 、 2 5 m m の電線について、切断面を実体顕微鏡にて撮影した。結果を図 3 に示す。

【0022】

図 1 に示されるように、撚りピッチが増大するに従って残留捻れ回数は減少する。キンクの発生しない残留捻れ回数は 1 0 回以下であるが、残留捻れ回数は焼鈍によっても低減することができるため、残留捻れ回数の面からの撚りピッチは 1 4 m m 以上が好ましい。

【0023】

一方で、図 2 、 図 3 に示される通り、撚りピッチの増加に伴い、屈曲性能は低下し同時に撚り崩れが生じるため、前記の残留捻れ回数との関係から鑑みて、最適な撚りピッチは 1 6 ± 2 m m である。

40

【産業上の利用可能性】

【0024】

本発明の自動車用電線は、高強度化された自動車電線用素線を用いているため、従来品より細径かつ軽量で十分な強度を持った自動車用電線を提供することが可能である。

【0025】

また、本発明の自動車用電線は、撚りピッチの最適化により捻れの発生が抑えられ真直性・バラケにおいて良好であるため、取り扱いが容易なワイヤーハーネス等を提供することが可能である。

50

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】 撚りピッチと残留捻れ回数との検証図

【図2】 撚りピッチと電線の屈曲特性の関係との検証図

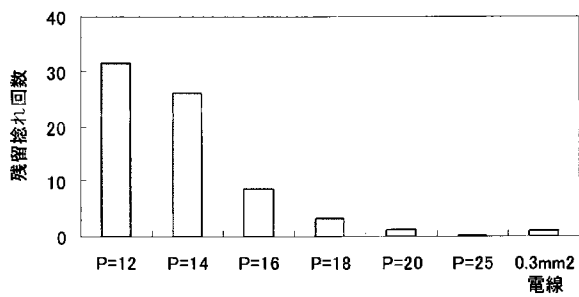
【図3】 撚りピッチと電線構造の関係との検証図

【符号の説明】

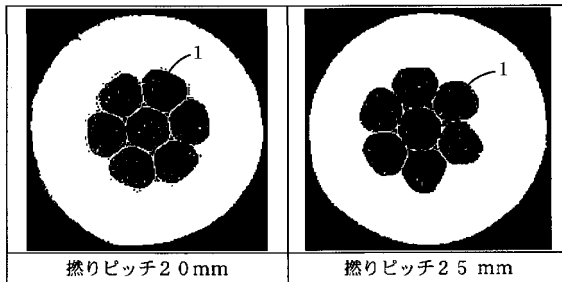
【0027】

- 1 素線（高強度化した銅合金線）

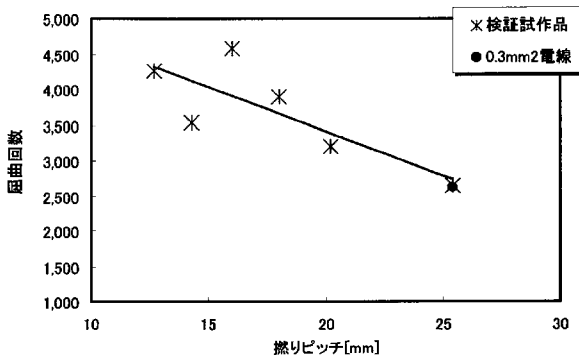
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-120368(JP,A)
特開昭60-136107(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 5/02

H01B 5/08

H01B 7/00

C22C 9/02