

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4735127号
(P4735127)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 B 7/18 (2006.01) HO 1 B 7/18 F
 HO 1 B 7/00 (2006.01) HO 1 B 7/00 3 O 1
 HO 1 B 5/10 (2006.01) HO 1 B 5/10

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-240975 (P2005-240975)	(73) 特許権者	000183406
(22) 出願日	平成17年8月23日(2005.8.23)		住友電装株式会社
(65) 公開番号	特開2007-59123 (P2007-59123A)		三重県四日市市西末広町1番14号
(43) 公開日	平成19年3月8日(2007.3.8)	(74) 代理人	100078813
審査請求日	平成20年1月23日(2008.1.23)		弁理士 上代 哲司
		(74) 代理人	100094477
			弁理士 神野 直美
		(72) 発明者	吉本 潤
			三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内
		(72) 発明者	亀井 伸司
			三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内
		審査官	原 賢一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用電線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

4本の同じ直径のステンレス製素線が巻付けられ、さらに前記のステンレス製素線全体の断面形状がほぼ円形になされている芯線部と、

同じ直径の銅製素線を少なくとも8本、相互に密着して前記芯線部の周囲に1重に配置してなる外周線部とを有していることを特徴とする自動車用電線。

【請求項2】

前記芯線部の4本のステンレス製素線全体の断面形状の形成が、前記外周線部の配置前のステンレス製素線の外部から中心方向への圧縮によることを特徴とする請求項1に記載の自動車用電線。

【請求項3】

前記外周線部は、銅製素線が前記芯線部の巻付けと異なるピッチで螺旋状に巻付けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の自動車用電線。

【請求項4】

前記ステンレス製素線の断面積の合計をAとし、前記銅製素線の断面積の合計をBとしたときに、 $20\% \{ A / (A + B) \} < 40\%$ であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の自動車用電線。

【請求項5】

前記ステンレス製素線の直径は、 $0.125\text{mm} \pm 10\%$ の範囲内であり、

前記銅製素線は8本であり、かつその直径は、 $0.170\text{mm} \pm 10\%$ の範囲内である

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の自動車用電線。

【請求項 6】

前記ステンレス製素線の直径は、 $0.145\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であり、
前記銅製素線は 10 本であり、かつその直径も、 $0.145\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の自動車用電線。

【請求項 7】

前記ステンレス製素線の直径は、 $0.165\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であり、
前記銅製素線は 12 本であり、かつその直径は、 $0.127\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の自動車用電線。

【請求項 8】

前記外周線部の合計断面積が、 $0.12\text{ mm}^2 \sim 0.22\text{ mm}^2$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の自動車用電線。

【請求項 9】

前記ステンレス製素線は、伸びが 30% 以上、引張強度が 920 MPa 以上であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の自動車用電線。

【請求項 10】

前記外周線部の外周に、厚さ 0.33 mm 以下の絶縁被覆を有していることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の自動車用電線。

【請求項 11】

前記絶縁被覆の厚さが、 $0.2\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であることを特徴とする請求項 10 に記載の自動車用電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動車用電線に関し、特にステンレス製素線からなる芯線部と銅製素線からなる外周線部とを有する自動車用電線に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の電装品の電氣的接続等のために用いられる内部配線（ワイヤハーネス）用の電線は、細径であり、かつ電気抵抗が少なく、さらに耐食性や端子との接触性も良好であるだけでなく、機械的特性が優れていること、即ち十分な引張り強度と良好な屈曲特性を有していることが要求される。そこで、単に耐食性と機械的性質が良好なステンレス製の細線と、導電性が良好な銅製の細線とを多数束ねてなる多芯線とするだけでなく、ステンレス製の細線を芯線としてその周囲に多数の銅製の細線を配置したり、さらにはステンレス製の細線と銅製の細線の断面積の比率を所定の範囲内にしたりする等の様々な発明がなされている（特許文献 1）。

【特許文献 1】特開平 9 - 147631 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、近年の技術の進歩と競争の激化の下で、自動車用電線に要求される細径化、導電性、引張強度、屈曲特性等への水準あるいは要望は、益々厳しくなっている。特に、近年の電子化の進展の下、乗用車、トラック、バス、単車等の自動車用電線の細径化への要求は非常に厳しくなっている。

【0004】

このため、現在用いられている自動車用電線を、より軽量、細径のもので置き換えることが必要とされている。しかしながら、端子への接続作業時に加わる外力あるいは作業性、使用時に加わる振動等を考慮すると、引張強さや屈曲特性は、細径化しても現在用いられている自動車用電線と同等あるいはそれ以上とされ、たとえ細径化のために一部劣る面があるとしても大きな遜色があってはならないとされている。

10

20

30

40

50

また、公称断面積や公称径が同じであるならば、導電性は同等以上であり、引張り強度や屈曲特性は一層優れ、しかもより軽量の電線が要求されている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、以上の要望を充たすためなされたものであり、ステンレス製の芯線を4本の細線（以下、「ステンレス製素線」と記載する）からなるものとし、併せてその本数と外周にある銅製の細線（以下、「銅製素線」と記載する）の本数に工夫を凝らしたものである。また、ステンレス製の細線と銅製素線の直径にも工夫を凝らしたものである。

以下、各請求項の発明について説明する。

【0006】

請求項1に記載の発明は、4本の同じ直径のステンレス製素線が巻付けられ、さらに前記のステンレス製素線全体の断面形状がほぼ円形になされている芯線部と、

同じ直径の銅製素線を少なくとも8本、相互に密着して前記芯線部の周囲に1重に配置してなる外周線部とを有していることを特徴とする自動車用電線である。

【0007】

本請求項の発明においては、機械的強度は機械的強度が大きいステンレス製素線からなる芯線部が主に受持ち、導電は純銅や電気銅等の導電性が良好な銅製素線からなる外周線部が主に受持つ。

また、芯線部の4本のステンレス製素線は、引張り力に対しては一体的に受け持ち、曲げに対しては各素線毎に曲がるため、屈曲特性が優れた自動車用電線となる。さらに、巻付けられているため、発生する曲げ応力は小さくなり、この面からも屈曲性が向上する。

また、本発明の芯線部は、4本の巻付けた線からなり、4本の線全体の断面はほぼ円形であるが完全な1本の線ではなく、屈曲し易く柔軟である。このため、芯線が1本の線である場合に比べて、端子への圧着時に硬い芯線が端子に直接接触するいわゆる突き当りが生じる恐れが少なくなる。しかも外周の銅製素線は相互に密着しているため、その恐れは一層少なくなり、端子との良好な電氣的接触が確保され、端子圧着の信頼性も向上する。

また、導電性の優れた銅製素線のみが芯線部の外周に相互に密着してあるため、この面からも端子との電氣的な接続性が優れた自動車用電線となる。

また、導電部（金属線部）はステンレスと銅であるため、耐食性に優れたものとなる。

さらに、芯線部の断面がほぼ円形になっているため、外周線部の断面も円形やこれに近い形状となり、絶縁被覆膜の形成等に優れる。

なおここで、ほぼ円形とは、ステンレス製素線は硬いため、4本全体で完全な円形に加工することは現実には困難であるため、多少いびつになっていたり、外周に多少の凹凸があったり、中心部や各素線間に多少の隙間が生じているが、断面全体の形状は円形にしようとする意図が見られるようなことを含めたものである。

【0008】

請求項2に記載の発明は、前記の自動車用電線であって、前記芯線部の4本のステンレス製素線全体の断面形状の形成が、前記外周線部の配置前のステンレス製素線の外部から中心方向への圧縮によることを特徴とする自動車用電線である。

【0009】

本請求項の発明においては、前記芯線部の4本のステンレス製素線全体の断面形状の形成が、外周線部を設ける前に4本のステンレス製素線全体を一度に外部から前記芯線部方向へ圧縮されることによりなされるため、予め1/4円やこれに近い断面形状に成形したステンレス製素線を4本巻付けるの等による円形断面の形成等と異なり、より緊密で整然とした断面の形状になる。

【0010】

請求項3に記載の発明は、前記の自動車用電線であって、前記外周線部は、銅製素線が前記芯線部の巻付けと異なるピッチで螺旋状に巻付けられていることを特徴とする自動車用電線である。

【0011】

10

20

30

40

50

本請求項の発明においては、銅製素線を異なるピッチで巻付けているため、巻付けが容易になる。

また、銅製素線は芯線部に巻付いているため、ばねやコイルと同じく屈曲で発生する応力が小さくなり、この結果外周線部の屈曲特性が向上する。即ち、小さな力で大きく曲がり、屈曲疲労強度も向上する。

また、巻付けている為、突き当りが発生する恐れはより一層少なくなる。

【0012】

請求項4に記載の発明は、前記の自動車用電線であって、前記ステンレス製素線の断面積の合計をAとし、前記銅製素線の断面積の合計をBとしたときに、 $20\% \{ A / (A + B) \} \sim 40\%$ であることを特徴とする自動車用電線である。

10

【0013】

本請求項の発明においては、導電性、破断強度、屈曲特性等バランスの面からも優れた自動車用電線になる。

【0014】

請求項5に記載の発明は、前記の自動車用電線であって、前記ステンレス製素線の直径は、 $0.125\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であり、

前記銅製素線は8本であり、かつその直径は、 $0.170\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であることを特徴とする自動車用電線である。

【0015】

本請求項の発明においては、導電性、破断強度、屈曲特性等のバランスの面からも優れた公称断面積 0.22 mm^2 程度の自動車用電線となる。

20

また、現在用いられている公称断面積が 0.5 mm^2 程度の自動車用電線に代えて使用可能な細径、軽量の自動車用電線を提供することができる。

【0016】

請求項6に記載の発明は、前記の自動車用電線であって、前記ステンレス製素線の直径は、 $0.145\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であり、

前記銅製素線は10本であり、かつその直径も、 $0.145\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であることを特徴とする自動車用電線である。

【0017】

本請求項の発明においても、先の請求項の発明と同じく、導電性、破断強度、屈曲特性等のバランスの面からも優れた公称断面積 0.22 mm^2 程度の自動車用電線となり、特に引張強度の大きい自動車用電線を提供することができる。

30

【0018】

請求項7に記載の発明においては、前記の自動車用電線であって、前記ステンレス製素線の直径は、 $0.165\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であり、

前記銅製素線は12本であり、かつその直径は、 $0.127\text{ mm} \pm 10\%$ の範囲内であることを特徴とする自動車用電線である。

【0019】

本請求項の発明においても、先請求項の発明と同じく、導電性、破断強度、屈曲特性等のバランスの面からも優れた公称断面積 0.22 mm^2 程度の自動車用電線となり、前記のバランスを得ながら引張強度の点において最も優れた自動車用電線を提供することができる。

40

【0020】

請求項8に記載の発明においては、前記の自動車用電線であって、前記外周線部の合計断面積が、 $0.12\text{ mm}^2 \sim 0.22\text{ mm}^2$ の範囲内であることを特徴とする自動車用電線である。

【0021】

本請求項の発明においても、先の請求項の発明と同じく、導電性、破断強度、屈曲特性等のバランスの面からも優れた公称断面積 0.22 mm^2 程度の自動車用電線となる。

【0022】

50

請求項 9 に記載の発明は、前記の自動車用電線であって、前記ステンレス製素線は、伸びが 30% 以上、引張強度が 920 MPa 以上であることを特徴とする自動車用電線である。

【0023】

本請求項の発明においては、ステンレス製素線の伸び、引張強度が優れているため、導電性、破断強度、屈曲特性等の面から優れた自動車用電線となる。

なお、ステンレス製素線の（破断）伸びと引張（破断）強度は、いずれも大きいほど好ましいが、相互に相容れない面があり（引張強度が大なら、伸びは小さくなる）、コストとの兼ね合いもあるため、伸びは 30% 以上、引張強度は 920 MPa 以上としたものである。具体的には、SUS304 や SUS316 の細線である。

10

【0024】

請求項 10 に記載の発明においては、前記の自動車用電線であって、前記外周線部の外周に、厚さ 0.33 mm 以下の絶縁被覆を有していることを特徴とする自動車用電線である。

【0025】

本請求項の発明は、絶縁被覆内に難燃剤が添加されていても、現場工事で絶縁被覆を剥した際に、絶縁被覆の一部が外周線部に糸状に取り残されることがなく、かつ薄いため、作業性が良好、軽量かつ細径の自動車用電線になる。

【0026】

請求項 11 に記載の発明は、前記の自動車用電線であって、前記絶縁被覆の厚さが、0.2 mm ± 10% の範囲内であることを特徴とする自動車用電線である。

20

【0027】

本請求項の発明は、絶縁被覆が一層薄いため、より一層軽量かつ細径の自動車用電線になる。

【発明の効果】

【0028】

以上の説明で判るように、本発明においては、機械的強度は機械的強度が大きいステンレス製素線からなる芯線部が主に受持ち、導電は導電性の良好な銅製素線からなる外周線部が主に受持つ。

また、芯線部の 4 本のステンレス製素線は、引張り力に対しては一体的に受持ち、曲げに対しては各素線毎に曲がるため、屈曲特性が優れた自動車用電線となる。さらに、巻付けられているため、発生する曲げ応力は小さくなり、この面からも屈曲性が向上する。

30

また、導電性の優れた銅製素線のみが芯線部の外周に相互に密着してあるため、この面からも端子との電気的な接続性が優れた自動車用電線となる。

また、導電部（金属線部）はステンレスと銅であるため、耐食性に優れたものとなる。さらに、芯線部の断面がほぼ円形になっているため、外周線部の断面も円形やこれに近い形状となり、絶縁被覆膜の形成等に優れる。

【0029】

また、銅製素線を芯線部に螺旋状に巻付ける構造にすると、丁度コイルのように曲げで発生する応力も小さくなるので、小さな力で大きく屈曲するだけでなく、屈曲疲労強度も上昇する。

40

【0030】

また、公称断面積が 0.22 mm² 程度で、導電性、破断強度、屈曲特性等の面からバランスがとれた優れた自動車用電線を提供できることとなる。

また、現在用いられている公称断面積が 0.5 mm² 程度の自動車用電線に代えて使用可能な細径、軽量の自動車用電線を提供可能になる。

【0031】

さらに、具体的な効果の 1 例を挙げるならば、本発明の公称断面積が 0.22 mm² の電線を、従来 of 公称断面積が 0.5 mm² の電線（AVSSH0.5 mm²）に代えて自動車のセンサー、信号回路に使用すると、エンジンハーネス重量は 15 パーセント以上の

50

軽量化が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明をその最良の実施の形態に基づいて説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではない。本発明と同一および均等の範囲内において、以下の実施の形態に対して種々の変更を加えることが可能である。

【0033】

(第1の実施の形態)

(全体構成)

最初に、本自動車用電線の第1の実施の形態の全体構成について説明する。図1に、本実施の形態の自動車用電線10の完成状態の横断面を示す。図1において、20は合計4本のステンレス製素線21からなる芯線部であり、30は合計8本の銅製素線31を密着させてなる外周線部であり、40は絶縁被覆である。

以下、この自動車用電線の各部の構造や製造方法について、その特徴を中心に順に説明する。

【0034】

(芯線部)

芯線部20は、直径0.125mmのステンレス製素線21を4本、ピッチは直径の70倍の8.75mm(8.75mmで1回転する)で巻付け、さらに外部から中心線方向に一体的に10%程度の圧縮率で圧縮(ダイスの細孔を通過させての押圧)し、全体の横断面をほぼ円形としたものである。このため、各ステンレス製素線21は、ほぼ1/4の円形、あるいは扇に近い形状である。

ここに、ステンレスとしてはコスト、引張強度、伸びの面からSUS304のなまし線材を使用している。

なおこのステンレス素線は、加工前において、引張強度は940MPa以上あり、伸びは少なくとも30%ある。

なお、ステンレスとしては、SUS316を用いることも好ましい。

【0035】

(外周線部)

外周線部30は、芯線部20の外周に直径0.17mmの銅製素線31を8本全て同じ方向に螺旋状に巻付けたものである。なお、巻付けているため、その断面は厳密には真円ではないが、相違が少ないので、図では円形にしている。

また、銅製素線31の巻付けの方向は芯線部20と同じであるが、ピッチは直径の70倍の11.9mmである。ここに、ステンレス製素線21よりもピッチが大きいのは、素線が太いことと、ピッチを変えた方が良好な巻付けがなされることによる。なお、銅製素線31は、純銅であり、その引張強度は、230MPaである。

【0036】

(絶縁被覆)

絶縁被覆40は、オレフィン系ポリマー100重量部に対して、難燃剤として水酸化マグネシウムを140~200重量部含ませたものであり、銅製素線31の外周部を0.3mmの厚さで覆うように被覆している。

具体的な絶縁材としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等が挙げられる。

なお、被覆材料としては前記のノンハロゲンのものが好ましいが、PVC被覆やハロゲン系難燃剤を用いたオレフィン系ポリマーを用いることもできる。

【0037】

(曲げ疲労試験結果)

以上の構造の電線の屈曲破断試験を行った。試験方法は、20の恒温槽内において、電線の下端に重さ250gの分銅を吊るし、R=6mmのマンドレル(円筒)で電線を軽く挟み込み、マンドレルの外周部に沿って電線を左右に90度ずつ屈曲させ、1往復を1回として90回/分の速度で試験を行った。その上で、500回ごとに、ステンレス製素

10

20

30

40

50

線または銅製素線のいずれかが破断しているか否かを検査した。

試験結果は、1500回までは異常がなく、2000回では銅製素線が5本破断していた。さらに、2500回では、全ての銅製素線が破断していた。また、3000回までには、ステンレス製素線も全て破断していたが、十分な曲げ疲労強度を有していることが確認できた。

【0038】

(第2の実施の形態)

(全体構成)

本実施の形態は、芯線部はステンレス製素線が4本である点は第1の実施の形態と同じであるが、その直径を0.145mmとし、外周線部は銅製素線を10本とし、さらにその直径も0.145mmとしたものである。以上の他は、即ちステンレスの種類、強度、銅の種類、強度、絶縁被覆の厚さ等は第1の実施の形態と同じである。また、ステンレス製素線の巻付けのピッチは5~30mmとしている。

10

図2に、本実施の形態の自動車用電線の断面を概念的に示す。なお、本実施の形態の基本的構成は、第1の実施の形態と同じである。このため、図1と同じあるいは同様の部分には同じ符号を付けてある。即ち、20は芯線部であり、21はステンレス製素線であり、30は外周線部であり、31は銅製素線であり、40は絶縁被覆である。

【0039】

(曲げ疲労試験結果)

以上の構造の電線の屈曲破断試験を行った。試験方法は、第1の実施の形態と同じである。

20

試験結果は、2000回までは異常がなく、2500回では銅製素線が3本破断していた。さらに、3000回では、全ての素線が破断していたが、十分な曲げ疲労強度を有していることが確認できた。

【0040】

(第3の実施の形態)

(全体構成)

本実施の形態は、芯線部はステンレス製素線が4本である点は第1の実施の形態と同じであるが、その直径を0.165mmとし、外周線部は銅製素線を12本とし、さらにその直径を0.127mmとしたものである。以上の他は、即ちステンレスの種類、強度、銅の種類、強度、絶縁被覆の厚さ等は第1の実施の形態と同じである。なお、ステンレス製素線の巻付けのピッチと銅製素線の巻付けのピッチは共に各素線径の70倍であり、これも第1の実施の形態と同じである。

30

図3に、本実施の形態の自動車用電線の断面を概念的に示す。なお、本実施の形態の基本的構成も、第1の実施の形態と同じである。このため、図1と同じあるいは同様の部分には同じ符号を付けてある。即ち、20は芯線部であり、21はステンレス製素線であり、30は外周線部であり、31は銅製素線であり、40は絶縁被覆である。

【0041】

(曲げ疲労試験結果)

以上の構造の電線の屈曲破断試験を行った。試験方法は、第1の実施の形態と同じである。

40

試験結果は、2000回までは異常がなく、2500回では銅製素線が2本、ステンレス製素線は全て破断していた。さらに、3000回までには、残りの全ての銅製素線が破断したが、十分な曲げ疲労強度を有していることが確認できた。

【0042】

(各実施の形態の引張試験結果)

自動車用のハーネス組立の強度規定は、圧着部強度が最も厳しい。そして、公称断面積が0.5mm²の場合には、70N以上とされる。ところが、端子圧着では、一般的に強度は70%に低下するため、最低100Nの引張強度が必要となる。

前記各実施の形態の自動車用電線は、引張り試験の結果、破断強度は117~132N

50

であった。また、第1から第3の各実施の形態の導体強度は、各々100N、106N、118Nであった。従がって、各実施の形態は、いずれも充分要求を充たす。

【0043】

(外径と重量)

電線の外径は、各実施の形態とも、ほぼ1.12mmである。外周にある銅製素線を押圧で一体化された外周線部としていること、これに併せて絶縁被覆を薄くしていることに拠る。

電線の重量は、各実施の形態とも、ほぼ3.1g/mである。ステンレス製素線と銅製素線をうまく組合せただけでなく、絶縁被覆を薄くし得たことによる。

【0044】

(比較例1)

従来の公称断面積が0.5mm²の自動車用電線は、外径0.19mmの銅線を19本束ねたものである。

この電線は、引張破断加重は140N以上あり、また屈曲試験では1000回までは断線せず、1500回では11本が破断した。このため、機械的強度の面からは、本発明の実施例に比較しておおきな遜色はない。しかしながら、電線の外径は1.6mmもあり、重量は7.1g/mmである。

【0045】

(比較例2)

外径0.215mmの純銅製素線を、1本の素線の外周に6本を巻付け、圧縮にて一体化し、さらに厚さ0.2mmの絶縁材を被覆した電線を試作した。

この、電線は、外径こそ0.95mmと細かったが、引張破断加重は65Nと低かった。

【0046】

(比較例3)

外径0.203mmのステンレス製素線の外周に、同じく外径0.203mmの銅製素線を6本螺旋状に巻付けた自動車用電線を製作した。

引張強度が76Nしかなかった。また、曲げ疲労強度も、本発明の実施の形態に比較して多少低いようである。ステンレス製素線の断面積が、銅製素線を含めた金属部の全断面積に対して占める比率が14%と低いのが原因と判断される。

【0047】

(比較例4)

外径0.280mmのステンレス製素線の外周に、同じく外径0.175mmの銅製素線を8本巻きつけた自動車用電線を製作した。

引張強度は、110N程度はあり、要求を充たした。ステンレス製素線の断面積が、銅製素線を含めた金属部の全断面積に対して占める比率が24%程度あるからと思われる。しかし、ステンレス製素線の直径が大きいため、曲げ疲労強度が低下した。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の第1の実施の形態の自動車用電線の断面の概念図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態の自動車用電線の断面の概念図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態の自動車用電線の断面の概念図である。

【符号の説明】

【0049】

- 10 本発明の自動車用電線
- 20 芯線部
- 21 ステンレス製素線
- 30 外周線部
- 31 銅製素線
- 40 絶縁被覆


10

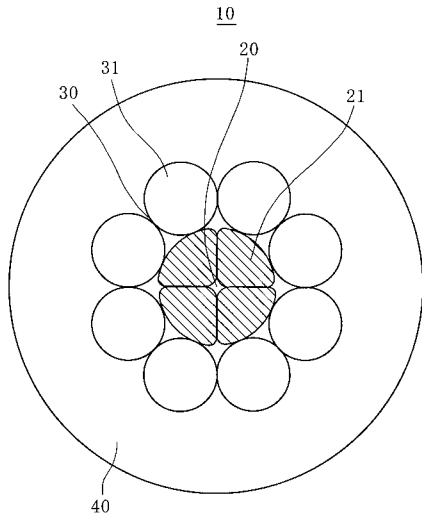
20


30

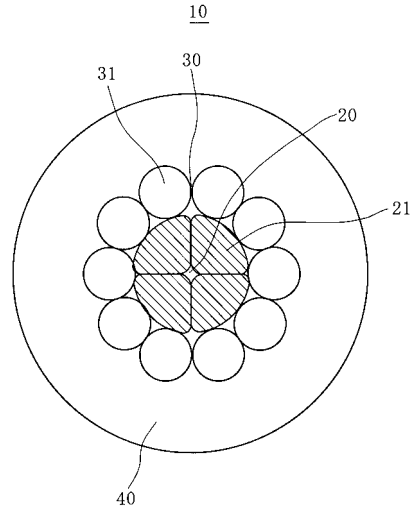
40


50

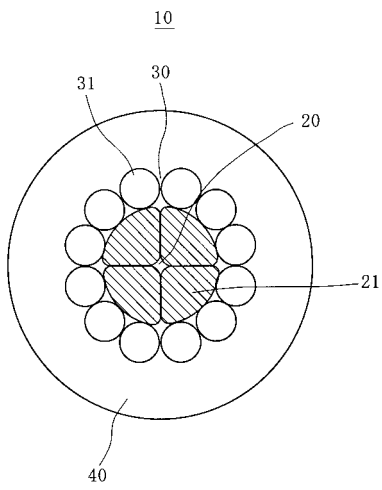
【 1】



【 2】



【 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005 - 158450 (JP, A)
特開2004 - 288625 (JP, A)
特開平09 - 147631 (JP, A)
実開昭63 - 019709 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 7/18, 5/02 - 5/10, 7/00