

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年4月27日(27.04.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/068630 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 7/00 (2006.01) H01F 17/06 (2006.01)
H01B 9/02 (2006.01) H05K 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/079464
- (22) 国際出願日: 2015年10月19日(19.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立金属株式会社(HITACHI METALS, LTD.) [JP/JP]; 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡 太一(OKA, Taichi); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). ニツ森 敬浩(FUTATSUMORI, Takahiro); 〒1088224 東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 平田 忠雄(HIRATA, Tadao); 〒1690074 東京都新宿区北新宿二丁目21番1号 新宿フロ

ントタワー29階 平田国際特許事務所 Tokyo (JP).

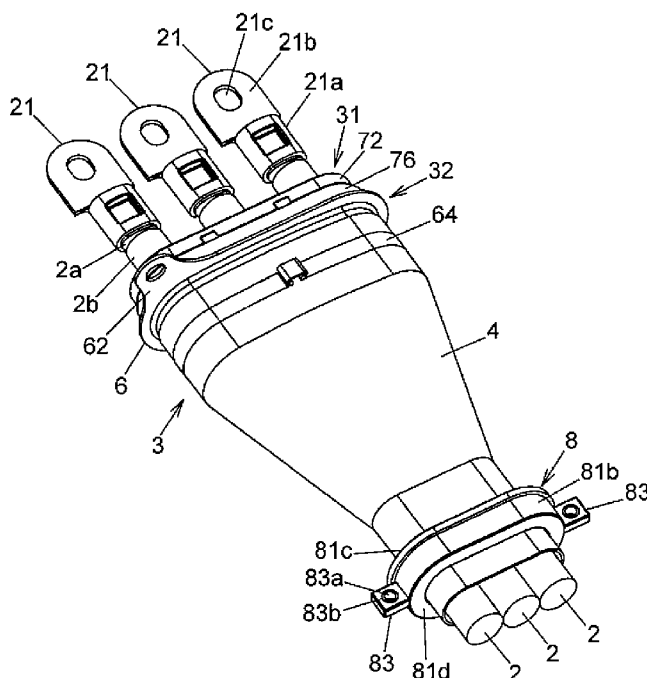
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: WIRE HARNESS AND ELECTROMAGNETIC WAVE SUPPRESSION MEMBER

(54) 発明の名称: ワイヤハーネス及び電磁波抑制部材

図1A



(57) Abstract: [Problem] To provide: a wire harness capable of suppressing an increase in the mass of the wire harness itself and improving routing layout freedom while reducing electromagnetic noise; and an electromagnetic wave suppression member. [Solution] A wire harness equipped with electric wires 2 and an electromagnetic wave suppression member 8 provided around the periphery of the electric wires 2, wherein the electromagnetic wave suppression member 8 is equipped with: a restriction member 81 provided so as to cover the outer circumference of the electric wires 2, and having an inner wall section 81a that is harder than are the electric wires 2; and a ring-shaped magnetic core 82 comprising a nanocrystalline soft magnetic material and provided around the periphery of the inner wall section 81a.

(57) 要約: 【課題】電磁ノイズを低減しつつも、配線レイアウトの自由度を向上でき、かつワイヤハーネスの質量の増大を抑制可能なワイヤハーネス及び電磁波抑制部材を提供する。【解決手段】電線2と、電線2の周囲に設けられた電磁波抑制部材8と、を備え、電磁波抑制部材8は、電線2の外周を覆うように設けられ、電線2よりも硬い内壁部81aを有する規制部材81と、内壁部81aの周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コア82と、を備えた。

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ワイヤハーネス及び電磁波抑制部材

技術分野

[0001] 本発明は、ワイヤハーネス及び電磁波抑制部材に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば電動モータを駆動源とする車両に設けられ、インバータと電動モータとを接続するワイヤハーネスが知られている。この種のワイヤハーネスとして、ワイヤハーネスの電線から放射される電磁ノイズを低減するための編組シールドが設けられたものが知られている。

[0003] 特許文献1では、編組シールドに加えて、フェライトコア等からなる磁性体コアを設けることで、当該磁性体コアによりワイヤハーネスから放射される電磁ノイズをより低減したワイヤハーネスが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-130708号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1で磁性体コアとして用いているフェライトコアは、サイズが大きく、また質量が大きい。そのため、フェライトコアを磁性体コアとして用いたワイヤハーネスでは、サイズの大きいフェライトコアの影響で配策レイアウトの自由度が低下し、また質量の増大によりワイヤハーネスの取り扱い性が低下してしまうという課題がある。

[0006] そこで、本発明は、電磁ノイズを低減しつつも、配策レイアウトの自由度を向上でき、かつワイヤハーネスの質量の増大を抑制可能なワイヤハーネス及び電磁波抑制部材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記課題を解決することを目的として、電線と、前記電線の周

囲に設けられた電磁波抑制部材と、を備え、前記電磁波抑制部材は、前記電線の外周を覆うように設けられ、前記電線よりも硬い材料からなる内壁部を有する規制部材と、前記内壁部の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コアと、を備えた、ワイヤハーネスを提供する。

[0008] また、本発明は、上記課題を解決することを目的として、電線の周囲に設けられる電磁波抑制部材であって、前記電線の外周を覆うように設けられ、前記電線よりも硬い内壁部を有する規制部材と、前記内壁部の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コアと、を備えた、電磁波抑制部材を提供する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、電磁ノイズを低減しつつも、配策レイアウトの自由度を向上でき、かつワイヤハーネスの質量の増大を抑制可能なワイヤハーネス及び電磁波抑制部材を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]本発明の一実施の形態に係るワイヤハーネスの外観を示す斜視図である。

[図1B]図1Aにおいて編組シールドを省略した斜視図である。

[図2]コネクタの斜視図である。

[図3]図2のA-A線断面図である。

[図4]ハウジングの分解斜視図である。

[図5]シール保持部材の斜視図である。

[図6A]電磁波抑制部材の斜視図である。

[図6B]電磁波抑制部材の破断面図である。

[図7]電磁波抑制部材の分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] [実施の形態]

以下、本発明の実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

[0012] (ワイヤハーネスの全体構造の説明)

図 1 A は、本実施の形態に係るワイヤハーネスの外観を示す斜視図、図 1 B はその編組シールドを省略した斜視図である。

[0013] 図 1 A および図 1 B に示すように、ワイヤハーネス 1 は、電線 2 と、電線 2 の端部に設けられたコネクタ 3 と、を備えている。

[0014] ワイヤハーネス 1 は、例えば、電動モータを駆動源とする電気自動車やハイブリッド車等の車両に搭載され、電動モータにインバータから出力される PWM (Pulse Width Modulation) 制御された電流を供給するために用いられる。この電流には、パワートランジスタ等のスイッチング素子のスイッチングによる高周波成分が含まれる。

[0015] 本実施の形態では、ワイヤハーネス 1 は、3 本の電線 2 を用い、U 相、V 相、および W 相の三相交流電流を電動モータに供給するように構成されている。

[0016] 各電線 2 は、電気良導体からなる素線を複数撚り合わせた導体 2 a と、導体 2 a の外周に設けられた絶縁性樹脂からなる絶縁体 2 b と、をそれぞれ備えている。

[0017] 各電線 2 の端部には、接続端子 2 1 がそれぞれ接続されている。接続端子 2 1 は、導体 2 a の端部にかしめ固定されるかしめ部 2 1 a と、かしめ部 2 1 a から延出された板状の接続部 2 1 b と、を一体に備えている。接続部 2 1 b には、接続部 2 1 b を厚さ方向に貫通するボルト固定用の接続穴 2 1 c が形成されている。接続端子 2 1 は、接続対象となる被取付部材内（例えばインバータ内）の端子台に設けられた対応する機器側接続端子に、接続部 2 1 b をボルト固定により固定することで、機器側接続端子に電氣的に接続される。

[0018] 3 本の電線 2 の周囲には、3 本の電線 2 を一括して覆うように編組シールド 4 が設けられる。編組シールド 4 は、例えば銅を錫メッキしてなる複数のシールド素線を編み合わせて形成される。ここでは、6 本のシールド素線を 1 本の素線束とし、この素線束同士を X 字状にクロスさせて編み合わせることで、編組シールド 4 を形成している。この編組シールド 4 は、例えば

手作業によって編み目の大きさを変えることで、内径を拡大および収縮させることが可能である。

[0019] 編組シールド4の周囲には、本実施の形態に係る電磁波抑制部材8が設けられている。電磁波抑制部材8の詳細については、後述する。

[0020] 図示していないが、編組シールド4の外周（電磁波抑制部材8を設けていない部分）には、電線2の保護用のコルゲートチューブが設けられていてもよい。コルゲートチューブは、樹脂からなる筒状部材であり、大径部と小径部とが交互に形成された蛇腹状となっている。

[0021] （コネクタ3の説明）

図2は、コネクタ3の斜視図であり、図3は、そのA-A線断面図である。

[0022] 図2および図3に示すように、コネクタ3は、被取付部材（例えばインバータ）に形成された取付孔（不図示）に收容される被收容部材31と、電線2に沿って被收容部材31と並んで配置された電線保持部材32と、を備えている。

[0023] 電線保持部材32は、電線2を保持すると共に、被取付部材（例えばインバータ）に固定するものである。電線保持部材32は、絶縁性樹脂からなるハウジング（電線ホルダ）5と、導電性の金属からなるシールドシェル（シールドケース）6と、を備えている。

[0024] 図2～4に示すように、ハウジング5は、電線2を支持する電線支持部52と、電線支持部52を覆う外壁部53と、電線支持部52と外壁部53とを連結する連結部54と、を一体に有している。ハウジング5は、例えば、PBT（ポリブチレンテレフタレート）やPA（ポリアミド）、あるいはPPS（ポリフェニレンサルファイド）等の絶縁性樹脂からなり、例えば射出成形により形成される。

[0025] 電線支持部52は、電線2が挿通される挿通孔51を有する円筒状に形成され、挿通孔51に挿通された電線2を挟持するように構成されている。ここでは、3本の電線2に対応して、3つの電線支持部52が備えられている。

。なお、これに限らず、例えば、3つの挿通孔51を有する一体構成の電線支持部を備えるようにしてもよい。3つの電線支持部52は、電線2の長手方向に対して垂直方向に等間隔に整列配置されており、3つの電線2を整列した状態で保持するように構成されている。以下、コネクタ3における電線2の長手方向を長さ方向、電線2の整列方向を幅方向、長さ方向と幅方向に垂直な方向を高さ方向と呼称する。

[0026] 外壁部53は、筒状に形成され、各電線支持部52と離間して各電線支持部52を一括して覆うように設けられている。連結部54は、電線支持部52の幅方向の中央部および両側部と外壁部53とをそれぞれ連結するリブ状の連結片54aと、電線2の先端側にて電線支持部52と外壁部53との間を塞ぐように設けられる前壁部54bと、を有している。

[0027] 本実施の形態では、ハウジング5を高さ方向における中央部で上下に分割し、分割された両ハウジング5を、ランス55を含む固定手段により固定し一体化するように構成されている。

[0028] 外壁部53の外周には、圧入によりシールドシェル6が設けられる。シールドシェル6は、例えば鉄や黄銅、あるいはアルミニウム等の導電性の金属からなり、ハウジング5の少なくとも一部を収容するように構成されている。外壁部53の外周の電線挿入側の端部には、長さ方向に沿って形成されたりリブ状の突起部53aが周方向に離間して複数形成されており、この突起部53aにより、圧入されたシールドシェル6をハウジング5に強固に固定できるように構成されている。

[0029] シールドシェル6は、ハウジング5の外壁部53の周囲を覆うように設けられた筒状部61と、筒状部61の先端側の端部から外方に突出するように設けられ、被取付部材（例えばインバータ）の筐体に固定される固定部としてのフランジ部62と、を有している。シールドシェル6の外周には、帯状の締付部材64が設けられており、この締付部材64により、編組シールド4がシールドシェル6の外周に固定されると共に、筒状部61が締め付けられハウジング5に固定されている。

- [0030] 図3および図5に示すように、被收容部材31は、被取付部材（例えばインバータ）に形成された取付孔（不図示）に收容される部材であり、シールドシェル6のフランジ部62よりも先端側に配置されている。
- [0031] 被收容部材31は、電線2を挿通する3つの挿通孔71を有するシール保持部材72と、シール保持部材72の外周面に保持され、被取付部材の取付孔の内面とシール保持部材72との間をシールする外周シール部材76と、挿通孔71の内周面に保持され、挿通孔71と電線2との間をシールする内周シール部材（ワイヤシール）74と、を備えている。なお、図5では、外周シール部材76と内周シール部材74を省略している。
- [0032] シール保持部材72は、例えば、PBT（ポリブチレンテレフタレート）やPA（ポリアミド）、あるいはPPS（ポリフェニレンサルファイド）等の絶縁性樹脂からなる。
- [0033] 外周シール部材76は、環状に形成され、シール保持部材72の外周に周方向に沿って形成された外周シール部材用溝75に配置されている。外周シール部材76は、シール保持部材72と被取付部材（例えばインバータ）の取付孔の内面との間に介在し、シール保持部材72の外側から被取付部材（例えばインバータ）内に水分が侵入することを抑制する。
- [0034] 内周シール部材74は、環状に形成され、シール保持部材72における挿通孔71のハウジング5側の端部に周方向に沿って形成された内周シール部材用溝73に配置されている。内周シール部材74は、電線2の絶縁体2bとシール保持部材72との間に介在し、電線2を伝って被取付部材（例えばインバータ）内に水分が侵入することを抑制する。
- [0035] シール保持部材72の基端部には、基端側に突出する係止突起77が一体に形成されている。係止突起77は、直方体形状の頭部77aと、頭部77aとシール保持部材72とを連結し、頭部77aよりも幅および高さが小さい直方体形状（角柱状）に形成された軸部（頸部）77bと、を一体に有している。
- [0036] ハウジング5の前壁部54bには、係止突起77に係止する係止溝56が

形成されている。係止溝 5 6 は、係止突起 7 7 の頭部 7 7 a を收容する頭部 7 7 a よりも幅および高さおよび長さが大きい頭部收容部 5 6 a と、頭部 7 7 a よりも幅および高さが小さく、軸部 7 7 b よりも幅および高さ大きく、かつ軸部 7 7 b よりも長さが短い軸部收容部 5 6 b と、を有し、頭部收容部 5 6 a が軸部收容部 5 6 b を介して前方に開口するように構成されている。

[0037] 頭部 7 7 a を頭部收容部 5 6 a に、軸部 7 7 b を軸部收容部 5 6 b に收容して係止突起 7 7 を係止溝 5 6 に係止することで、シールドシェル 6 を被取付部材（例えばインバータ）の筐体に固定する際において、シール保持部材 7 2 が電線保持部材 3 2 に対して相対移動可能となる。本実施の形態では、シール保持部材 7 2 は、ハウジング 5 に対して、長さ方向、幅方向、および高さ方向に移動可能である。

[0038] このように構成することで、電線 2 の屈曲やシールドシェル 6 をボルト固定する際のトルクにより電線保持部材 3 2（シールドシェル 6 やハウジング 5）が回転あるいは傾斜しても、当該回転あるいは傾斜にシール保持部材 7 2 が追従しにくくなり、例えば外周シール部材 7 6 の一部のみが過度に潰れるなどして防水機能が失われることを抑制可能になる。

[0039] なお、ここでは、係止突起 7 7 の頭部 7 7 a と軸部 7 7 b とを直方体形状（あるいは角柱状）に形成する場合を説明したが、頭部 7 7 a と軸部 7 7 b の形状はこれに限定されず、例えば、頭部 7 7 a と軸部 7 7 b を円柱状としてもよいし、頭部 7 7 a を球状としてもよい。

[0040] また、シール保持部材 7 2 と電線保持部材 3 2（ハウジング 5）とを相対移動可能に連結する手段は、係止突起 7 7 と係止溝 5 6 に限定されない。例えば、シール保持部材 7 2 とハウジング 5 の一方から弾性を有するフック（ランス）を延出すると共に、シール保持部材 7 2 とハウジング 5 の他方にフックを係止する係止部を設け、フックを係止部に係止してシール保持部材 7 2 とハウジング 5 とを連結した状態においても、フックの弾性により、シール保持部材 7 2 と電線保持部材 3 2（ハウジング 5）とを相対移動可能に構成することも可能である。

[0041] (電磁波抑制部材 8 の説明)

図 6 A は電磁波抑制部材 8 の斜視図であり、図 6 B はその破断面図である。

[0042] 図 1、図 6 A、および図 6 B に示すように、電磁波抑制部材 8 は、電線 2 の外周を覆うように設けられ、電線 2 よりも硬い内壁部 8 1 a を有する規制部材 8 1 と、内壁部 8 1 a の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コア 8 2 と、を備えている。なお、ここで言う「硬い」とは、同じ長さ（例えば単位長さ）のものに対して両端を持って屈曲させようとしたときに、より曲がりにくいことを意味している。

[0043] 本実施の形態では、磁性体コア 8 2 は、ナノ結晶軟磁性材料から構成される。ナノ結晶軟磁性材料とは、アモルファス合金を結晶化することにより、強磁性相のナノ結晶粒を残存するアモルファス相に分散させた材料である。

[0044] ここでは、ナノ結晶軟磁性材料として、ファインメット（登録商標）を用いた。ファインメット（登録商標）からなる磁性体コア 8 2 は、例えば、Fe (−Si) −B を基本成分としこれに微量の Cu と Nb, Ta, Mo, Zr 等の元素を添加した合金溶湯を単ロール法等の超急冷法により一旦厚さ約 $20\text{ }\mu\text{m}$ のアモルファス金属薄帯とし、これを磁心形状（ここでは 3 つの電線支持部 5 2 を一括して覆う環状）に成形した後、結晶化温度以上で熱処理し結晶化させることにより形成される。磁性体コア 8 2 における結晶粒径は約 10 nm である。なお、磁性体コア 8 2 として、ファインメット（登録商標）以外のナノ結晶軟磁性材料、例えば NANOMET（登録商標）を用いてもよい。

[0045] ナノ結晶軟磁性材料は、従来用いられていたソフトフェライト等の軟磁性材料と比較して、高い飽和磁束密度と優れた軟磁気特性（高透磁率・低磁心損失特性）を有している。よって、磁性体コア 8 2 としてナノ結晶軟磁性材料を用いることで、磁性体コア 8 2 の小型化が可能になる。その結果、電磁波抑制部材 8 の大型化および質量の増大を抑制し、電磁波抑制部材 8 を取り付けただけであってもワイヤハーネス 1 全体をコンパクトかつ軽量に維持す

ることが可能になる。磁性体コア 8 2 の大きさ（厚さおよび長さ）は、使用するナノ結晶軟磁性材料の特性等を考慮し、所望の特性が得られるよう適宜設定すればよい。

[0046] また、ナノ結晶軟磁性材料は、従来用いられていたソフトフェライト等の軟磁性材料と比較して、AMラジオ等のラジオに使用される周波数帯の電磁波ノイズを抑制可能であるという特性もある。車両では、道路情報等をAMラジオにより提供しているため、特にワイヤハーネス 1 を車両に適用する場合には、ラジオに使用される周波数帯域で電磁波ノイズを抑制できる効果は大きいといえる。

[0047] ただし、ナノ結晶軟磁性材料は外部から応力が加わると磁気特性が変化するという特性を有している。そのため、ナノ結晶軟磁性材料からなる磁性体コア 8 2 を用いる場合、磁性体コア 8 2 に外部から応力が加わらないような構成とする必要が生じる。

[0048] そこで、本実施の形態では、電線 2 よりも硬い内壁部 8 1 a を設け、その内壁部 8 1 a の周囲に、ナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コア 8 2 を設けるように電磁波抑制部材 8 を構成した。これにより、電線 2 を屈曲させた際等にも磁性体コア 8 2 に応力が付与されなくなり、磁性体コア 8 2 の磁気特性の変化を抑制することが可能になる。

[0049] 本実施の形態では、規制部材 8 1 の全体を電線 2 よりも硬い材料から構成したが、これに限らず、少なくとも、内壁部 8 1 a が電線 2 よりも硬い材料から構成されていればよい。規制部材 8 1 は、例えば、PBT（ポリブチレンテレフタレート）やPA（ポリアミド）、あるいはPPS（ポリフェニレンサルファイド）等の絶縁性樹脂からなる。

[0050] 磁性体コア 8 2 が内壁部 8 1 a よりも長さ方向（電線 2 の長手方向）に突出していると、当該突出した部分の磁性体コア 8 2 が屈曲された電線 2 に干渉して磁性体コア 8 2 の磁気特性が変化してしまう場合があるため、磁性体コア 8 2 は、内壁部 8 1 a よりも電線 2 の長手方向に突出しないように設けられることが望ましい。

- [0051] なお、内壁部81aを厚く形成した場合には、磁性体コア82と電線2との距離が大きくなるため、磁性体コア82が内壁部81aよりも長さ方向（電線2の長手方向）に若干突出していても、電線2が磁性体コア82に干渉するおそれはなくなる。しかし、電線2と磁性体コア82との距離が大きくなるほど、積層された磁性体コア8の周長が長くなり電磁波抑制の効果が小さくなってしまう。すなわち、本実施の形態のように、磁性体コア82を内壁部81aよりも電線2の長手方向に突出しないように設けることで、内壁部81aの厚さをより小さく（磁性体コア82と電線2との距離をより小さく）し、電磁波抑制の効果をより高めつつも、磁性体コア82の磁気特性の変化を抑制可能になる。
- [0052] 本実施の形態では、規制部材81は、内壁部81aとの間で磁性体コア82を挟み込むように、内壁部81aと磁性体コア82とを覆うように設けられた筒状の外壁部81bと、磁性体コア82が内壁部81aと外壁部81bとの間から脱落してしまうことを抑制する規制部としての前壁部81cおよび後壁部81dと、をさらに有している。
- [0053] 外壁部81bは、周囲の部材（車体等）が磁性体コア82に干渉して磁性体コア82の磁気特性が変化してしまうことを抑制する役割を果たすものであり、磁性体コア82の外周を覆うように形成されている。
- [0054] 前壁部81cは、内壁部81aと外壁部81bのコネクタ3側の端部同士を連結し、内壁部81aと外壁部81b間の隙間を閉塞するように構成されている。後壁部81dは、内壁部81aと外壁部81bのコネクタ3と反対側の端部同士を連結し、内壁部81aと外壁部81b間の隙間を閉塞するように構成されている。つまり、規制部材81は、全体として環状に形成されており、その周方向と垂直な断面が矩形状に形成されている。
- [0055] 本実施の形態では、内壁部81aは、3本の電線2と編組シールド4とを一括して覆う筒状に形成されており、3本の電線2を整列した状態で保持するように構成されている。外壁部81bの電線2の整列方向（長軸方向）における両端部には、電線2の整列方向（長軸方向）における外方に突出する

ように、電磁波抑制部材 8 を車体等に固定するためのフランジ部 8 3 がそれぞれ形成されている。フランジ部 8 3 には、ボルト固定用のボルトを通すためのボルト穴 8 3 a が形成されており、ボルト穴 8 3 a の周縁には、ボルト締結時に規制部材 8 1 の変形を抑制するための金属からなる中空円筒状のカラ— 8 3 b が設けられている。

[0056] 本実施の形態では、3本の電線 2 の全体を一括して覆うように内壁部 8 1 a を形成し、その内壁部 8 1 a の周囲に、3本の電線 2 を一括して覆うように磁性体コア 8 2 を設けている。なお、これに限らず、各電線 2 を個別に覆うように内壁部を形成して、各電線 2 を個別に覆うように磁性体コア 8 2 を設けてもよい。ただし、この場合、各電線 2 の間隔（各電線 2 の周囲に個別に設けた内壁の間隔）を磁性体コア 8 2 が収容できる程度に大きくする必要が生じ、電磁波抑制部材 8 の大型化につながる場合がある。つまり、複数の電線 2 を一括して覆うように磁性体コア 8 2 を設けるよう構成することで、電磁波抑制部材 8 の小型化に寄与する。

[0057] さらに、本実施の形態では、内壁部 8 1 a が、所定のクリアランスをもって電線 2 と編組シールド 4 とを収容するように構成されており、規制部材 8 1 は、電線 2 の長手方向に沿って移動可能に設けられている。これにより、車体側の固定位置に合わせて電磁波抑制部材 8 の位置を微調整したり、所望のワイヤハーネス 1 の配策レイアウトに応じて、電磁波抑制部材 8 を適宜な位置（例えば電線 2 を屈曲しない位置）に移動させることが可能となり、ワイヤハーネス 1 の配策レイアウトの自由度がより向上する。本実施の形態では、電線 2 の端部に設けられるコネクタ 3 が、内壁部 8 1 a に囲まれた空間よりも大きく形成されており、コネクタ 3 が電磁波抑制部材 8 の抜け止めの役割も兼ねている。

[0058] なお、電磁波抑制部材 8 を電線 2 の長手方向における所定の位置に固定したい場合には、粘着テープを巻回して電磁波抑制部材 8 を電線 2 に固定する、あるいは、電線 2 に電線 2 を挟持するクリップ部材を設けて、当該クリップ部材の干渉により電線 2 の長手方向に沿った電磁波抑制部材 8 の移動を抑

制する等して、電磁波抑制部材 8 を電線 2 に固定することができる。

[0059] 本実施の形態では、編組シールド 4 の周囲に電磁波抑制部材 8 を設けたが、これに限らず、編組シールド 4 の内側、すなわち電線 2 と編組シールド 4 との間に電磁波抑制部材 8 を設けるように構成してもよい。この場合、フランジ部 8 3 をボルト固定することにより電磁波抑制部材 8 を車体等に固定することは困難となるため、フランジ部 8 3 を省略し、専用の固定部材により編組シールド 4 と電磁波抑制部材 8 とをまとめて把持し車体等に固定するように構成すればよい。本実施の形態のように、編組シールド 4 の周囲に電磁波抑制部材 8 を設ける構成とすることで、別途固定部材を用意する必要がなくなり、部品点数を低減することが可能である。

[0060] 図 7 に示すように、規制部材 8 1 は、分割構成とされてもよい。ここでは、前壁部 8 1 c からなる第 1 部材 8 4 と、内壁部 8 1 a と外壁部 8 1 b と後壁部 8 1 d とからなる第 2 部材 8 5 とを備え、第 2 部材 8 5 における内壁部 8 1 a と外壁部 8 1 b と後壁部 8 1 d とに囲まれた空間 8 6 に磁性体コア 8 2 を收容した後に、第 1 部材 8 4 と第 2 部材 8 5 とを固定し一体化することにより、電磁波抑制部材 8 を構成している。第 1 部材 8 4 と第 2 部材 8 5 とを固定する方法は特に限定するものではなく、例えば、接着剤を用いた接着固定や、ランス等を用いた係止機構による機械的な固定等により、第 1 部材 8 4 と第 2 部材 8 5 とを固定し一体化することができる。

[0061] (実施の形態の作用及び効果)

以上説明したように、本実施の形態に係るワイヤハーネス 1 では、電線 2 の周囲に設けられた電磁波抑制部材 8 を備え、電磁波抑制部材 8 は、電線 2 の外周を覆うように設けられ、電線 2 よりも硬い内壁部 8 1 a を有する規制部材 8 1 と、内壁部 8 1 a の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コア 8 2 と、を備えている。

[0062] ナノ結晶軟磁性材料からなる磁性体コア 8 2 を用いることで、従来用いていたフェライトコア等と比較して磁性体コア 8 2 を小型化し、小型かつ軽量の電磁波抑制部材 8 を実現できる。電磁波抑制部材 8 を小型化することによ

り、ワイヤハーネス１を狭い場所にも配策し易くなり、ワイヤハーネス１の配策レイアウトの自由度が向上する。また、電磁波抑制部材８を軽量とすることにより、電磁波抑制部材８を取り付けた際のワイヤハーネス１の質量の増大を抑制し、ワイヤハーネス１の取り扱い性を向上できる。

[0063] また、電線２よりも硬い内壁部８１aの周囲に磁性体コア８２を設ける構成とすることで、電線２が屈曲された際や電線２の振動等により磁性体コア８２に負荷がかからないようし、磁性体コア８２の磁気特性の変化を抑制することが可能になる。

[0064] つまり、本実施の形態によれば、電磁ノイズを低減しつつも、配策レイアウトの自由度を向上でき、かつ質量の増大を抑制可能なワイヤハーネス１を実現できる。

[0065] （実施の形態のまとめ）

次に、以上説明した実施の形態から把握される技術思想について、実施の形態における符号等を援用して記載する。ただし、以下の記載における各符号等は、特許請求の範囲における構成要素を実施の形態に具体的に示した部材等に限定するものではない。

[0066] [１] 電線（２）と、前記電線（２）の周囲に設けられた電磁波抑制部材（８）と、を備え、前記電磁波抑制部材（８）は、前記電線（２）の外周を覆うように設けられ、前記電線（２）よりも硬い内壁部（８１a）を有する規制部材（８１）と、前記内壁部（８１a）の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コア（８２）と、を備えた、ワイヤハーネス（１）。

[0067] [２] 前記磁性体コア（８２）は、前記内壁部（８１a）よりも前記電線（２）の長手方向に突出しないように設けられている、[１]に記載のワイヤハーネス（１）。

[0068] [３] 前記規制部材（８１）は、前記内壁部（８１a）との間で前記磁性体コア（８２）を挟み込むように、前記内壁部（８１a）と前記磁性体コア（８２）とを覆うように設けられた筒状の外壁部（８１b）と、前記磁性体コ

ア（８２）が前記内壁部（８１ａ）と前記外壁部（８１ｂ）との間から脱落してしまうことを抑制する規制部（８１ｃ，８１ｄ）と、を有する、〔１〕または〔２〕に記載のワイヤハーネス（１）。

[0069] 〔４〕前記規制部材（８２）は、前記電線（２）の長手方向に沿って移動可能に設けられている、〔１〕乃至〔３〕のいずれか１項に記載のワイヤハーネス（１）。

[0070] 〔５〕前記磁性体コア（８２）は、複数の電線（２）を一括して覆うように形成されている、〔１〕乃至〔４〕のいずれか１項に記載のワイヤハーネス（１）。

[0071] 〔６〕電線（２）の周囲に設けられる電磁波抑制部材（８）であって、前記電線（２）の外周を覆うように設けられ、前記電線（２）よりも硬い内壁部（８１ａ）を有する規制部材（８１）と、前記内壁部（８１ａ）の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コア（８２）と、を備えた、電磁波抑制部材（８）。

[0072] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。

[0073] 本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形して実施することが可能である。

[0074] 例えば、上記実施の形態では、電線２が３本である場合を説明したが、電線２の本数は限定されず、例えば、電線２が１本、２本、または４本以上であってもよい。

符号の説明

- [0075] １…ワイヤハーネス
２…電線
３…コネクタ
４…編組シールド

8…電磁波抑制部材

8 1…規制部材

8 1 a…内壁部

8 1 b…外壁部

8 1 c…前壁部（規制部）

8 1 d…後壁部（規制部）

8 2…磁性体コア

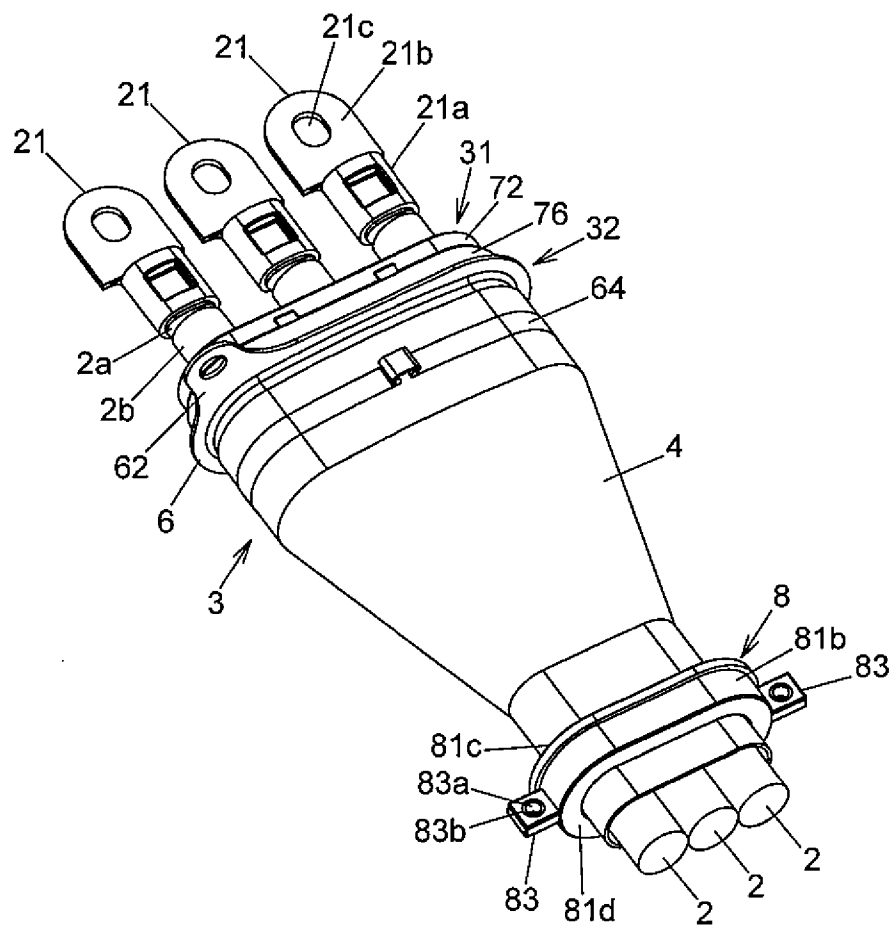
請求の範囲

- [請求項1] 電線と、
前記電線の周囲に設けられた電磁波抑制部材と、を備え、
前記電磁波抑制部材は、
前記電線の外周を覆うように設けられ、前記電線よりも硬い内壁部を有する規制部材と、
前記内壁部の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の磁性体コアと、を備えた、
ワイヤハーネス。
- [請求項2] 前記磁性体コアは、前記内壁部よりも前記電線の長手方向に突出しないように設けられている、
請求項1に記載のワイヤハーネス。
- [請求項3] 前記規制部材は、
前記内壁部との間で前記磁性体コアを挟み込むように、前記内壁部と前記磁性体コアとを覆うように設けられた筒状の外壁部と、
前記磁性体コアが前記内壁部と前記外壁部との間から脱落してしまうことを抑制する規制部と、を有する、
請求項1または2に記載のワイヤハーネス。
- [請求項4] 前記規制部材は、前記電線の長手方向に沿って移動可能に設けられている、
請求項1乃至3のいずれか1項に記載のワイヤハーネス。
- [請求項5] 前記磁性体コアは、複数の電線を一括して覆うように形成されている、
請求項1乃至4のいずれか1項に記載のワイヤハーネス。
- [請求項6] 電線の周囲に設けられる電磁波抑制部材であって、
前記電線の外周を覆うように設けられ、前記電線よりも硬い内壁部を有する規制部材と、
前記内壁部の周囲に設けられたナノ結晶軟磁性材料からなる環状の

磁性体コアと、を備えた、
電磁波抑制部材。

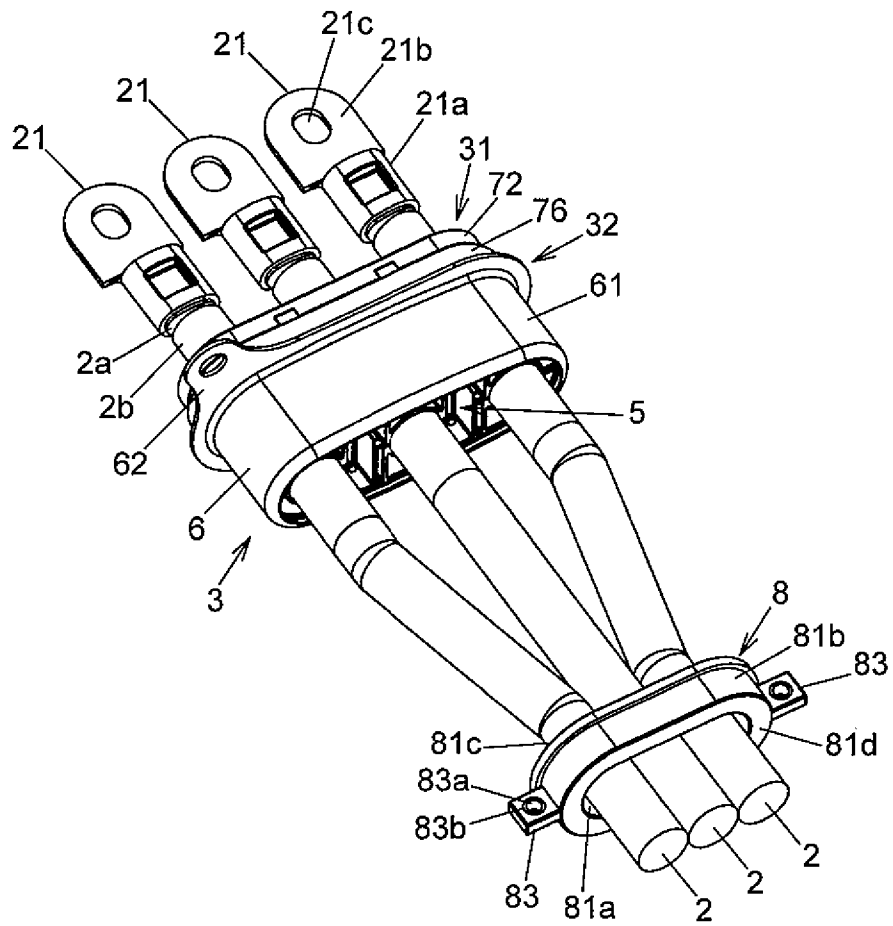
[図1A]

図1A



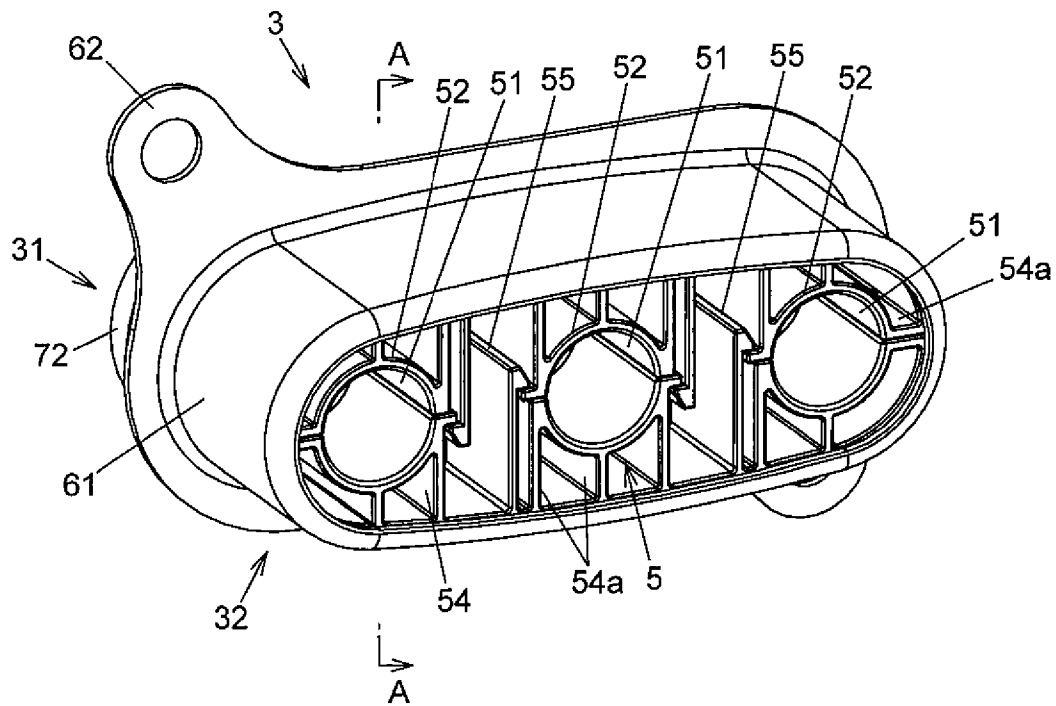
[図1B]

図1B



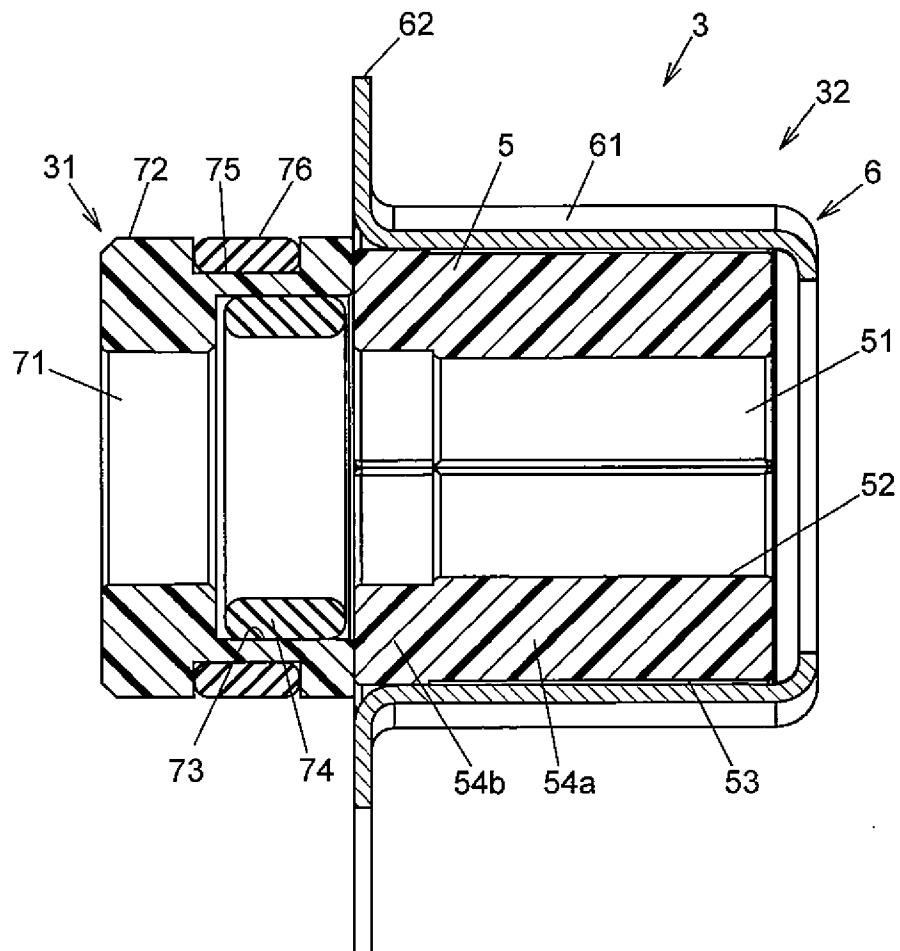
[図2]

図2



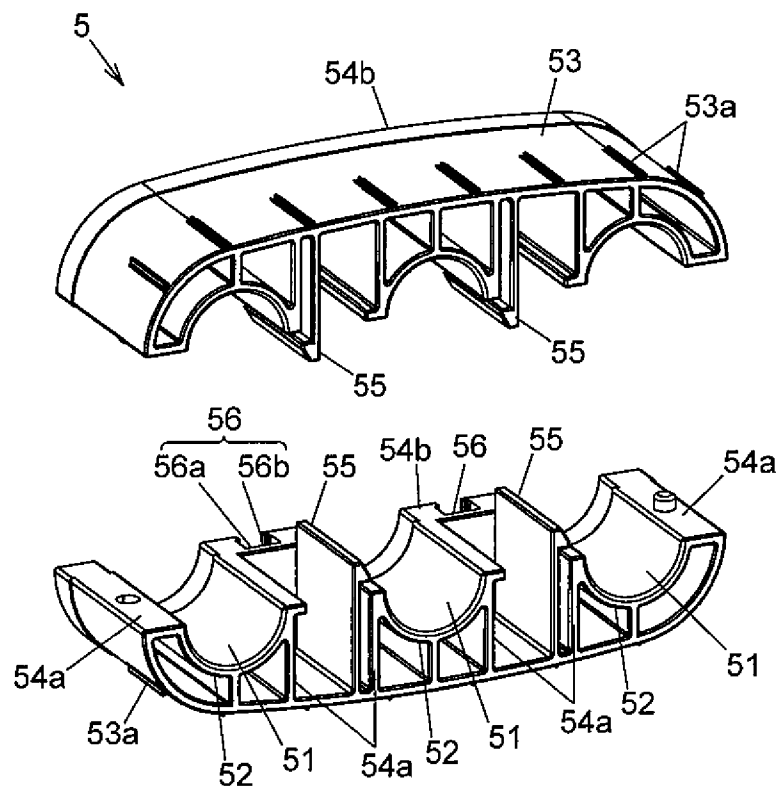
[図3]

图3



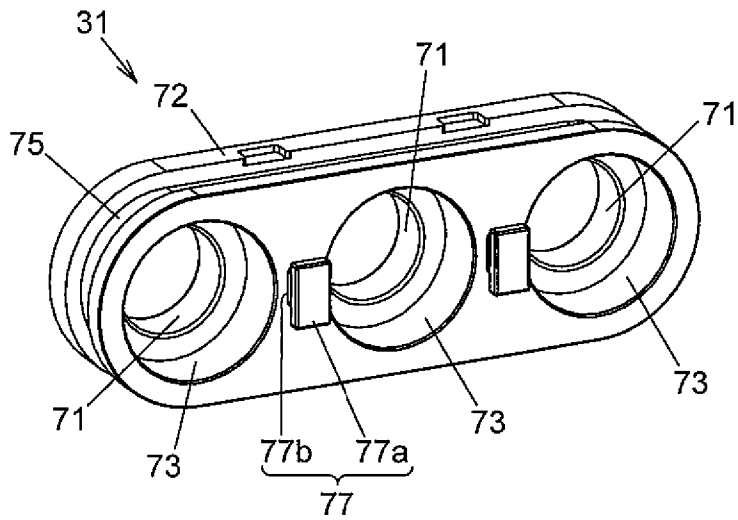
[図4]

図4



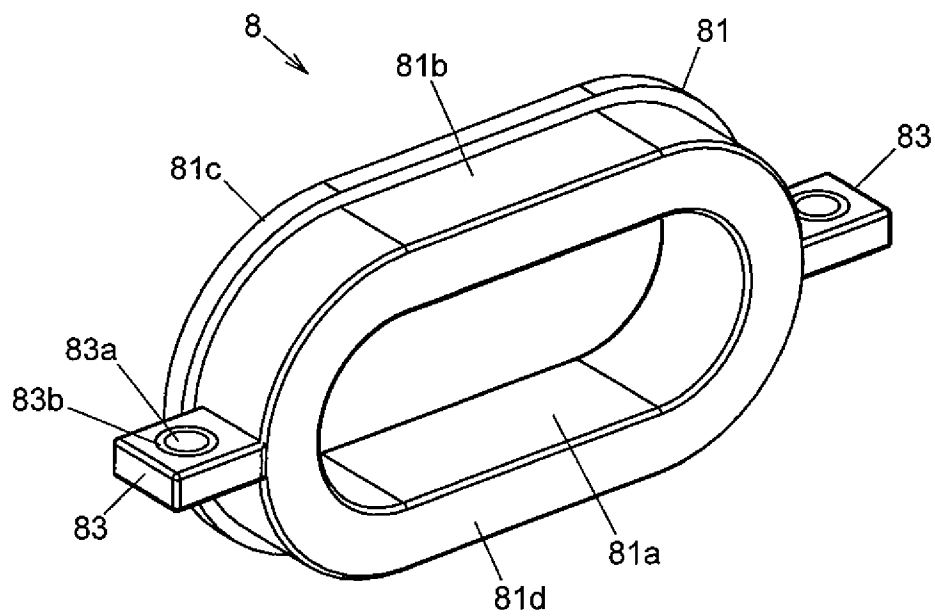
[図5]

図5



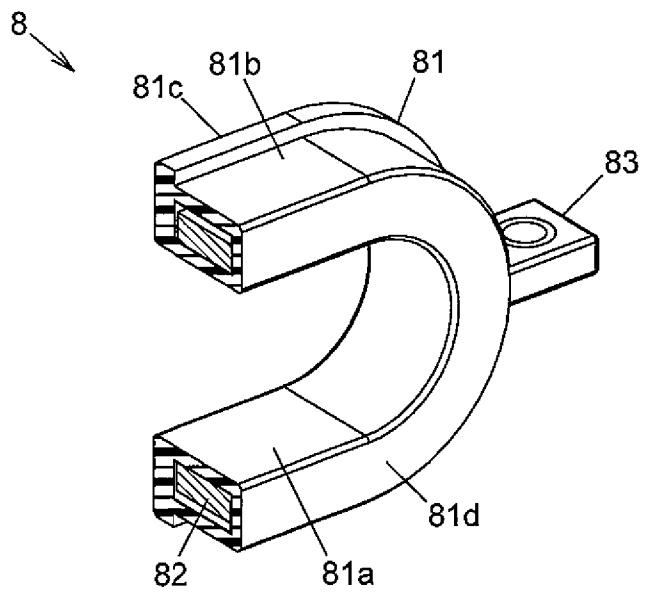
[図6A]

図6A



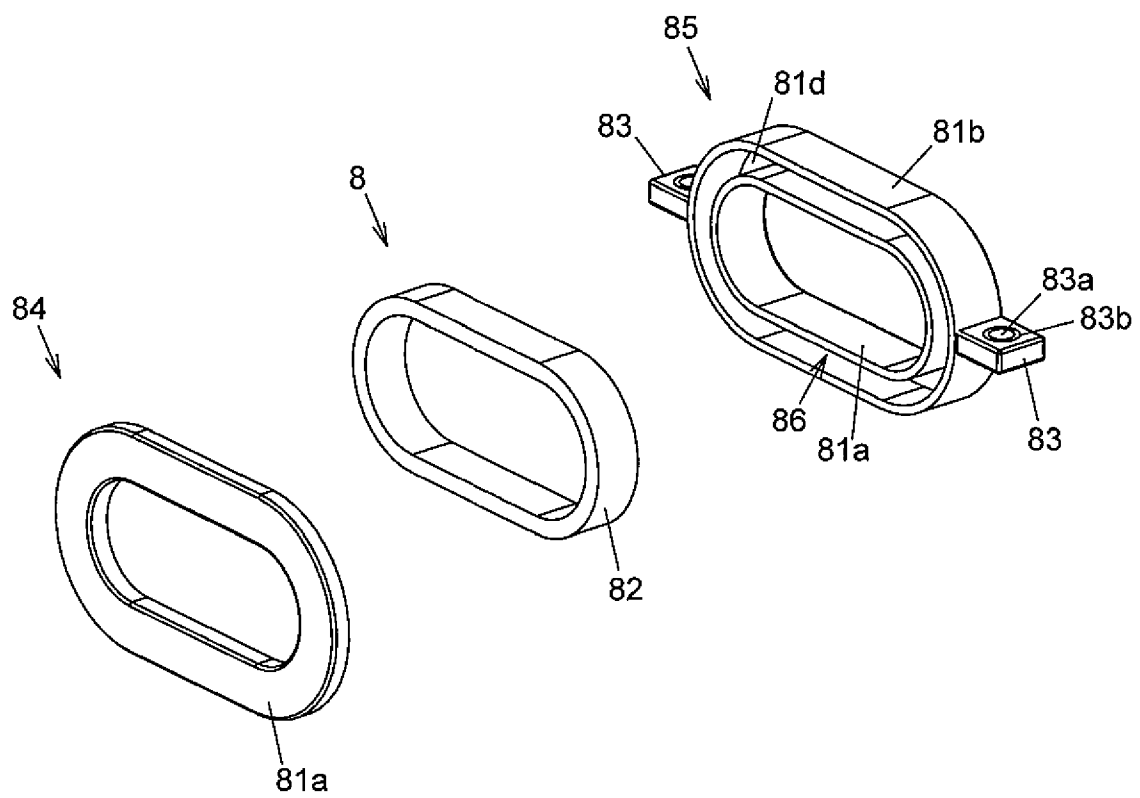
[図6B]

図6B



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B7/00(2006.01)i, H01B9/02(2006.01)i, H01F17/06(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01B7/00, H01B9/02, H01F17/06, H05K9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-102691 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 April 1993 (23.04.1993), (Family: none)	1-6
A	JP 8-45362 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 16 February 1996 (16.02.1996), (Family: none)	1-6
A	JP 2010-21571 A (TDK Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010), (Family: none)	1-6
A	JP 2014-130708 A (Hitachi Metals, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), & US 2014/0182921 A1 & EP 2750149 A1	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 January 2016 (06.01.16)

Date of mailing of the international search report
19 January 2016 (19.01.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01B7/00(2006.01)i, H01B9/02(2006.01)i, H01F17/06(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01B7/00, H01B9/02, H01F17/06, H05K9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5-102691 A（三菱電機株式会社）1993.04.23（ファミリーなし）	1-6
A	JP 8-45362 A（太陽誘電株式会社）1996.02.16（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2010-21571 A（TDK株式会社）2010.01.28（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2014-130708 A（日立金属株式会社）2014.07.10 & US 2014/0182921 A1 & EP 2750149 A1	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.01.2016

国際調査報告の発送日

19.01.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久保 正典

5N

9642

電話番号 03-3581-1101 内線 3586