

(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
2015年2月12日(12.02.2015)



(10) 国際公開番号

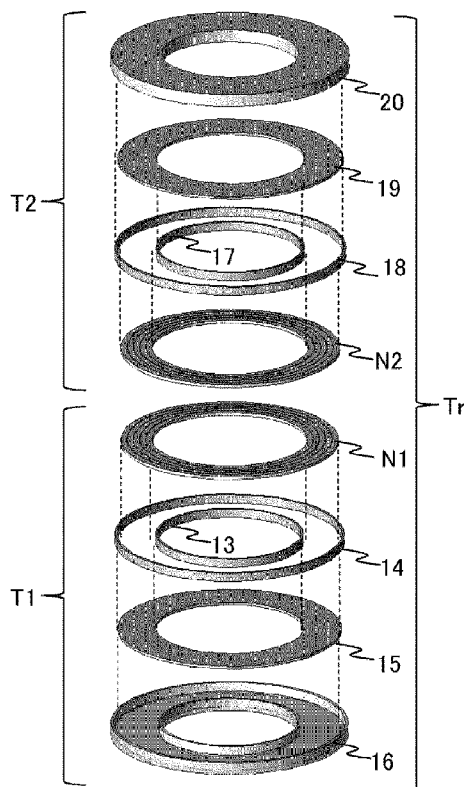
WO 2015/019478 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 38/18 (2006.01) *A61B 6/03* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071585
- (22) 国際出願日: 2013年8月9日(09.08.2013)
- (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: 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 河口 祐樹 (KAWAGUCHI Yuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 嶋田 尊衛 (SHIMADA Takae); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 庄司 浩幸 (SHOJI Hiroyuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 山田 正明 (YAMADA Masaaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: CONTACTLESS ELECTRIC SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 非接触給電装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a contactless electric supply device allowing an electric supply transformer to be reduced in weight and magnetic properties during rotation to be stabilized. The present invention is a contactless electric supply device provided with a first circuit connected to a power source, an electric supply transformer, and a second circuit supplying power to a load, wherein the electric power of the power source is transmitted from the first circuit to the second circuit through the electric supply transformer without contact, characterized in that the electric supply transformer has a constitution wherein a predetermined gap is sandwiched by one pair of electric supply coils disposed face-to-face and comprising a winding wire wound into a torus and at least one among an inner peripheral core and an outer peripheral core formed along the inner periphery and the outer periphery of the wound wire, respectively.

(57) 要約: 本発明の課題は、回転中における磁気特性を安定化しながら、給電トランスを軽量化できる非接触給電装置を提供することにある。上記課題を解決するために、本発明は、電源に接続された第1の回路と、給電トランスと、負荷へ電力を供給する第2の回路とを備え、前記電源の電力を前記第1の回路から前記第2の回路へ前記給電トランスを介して非接触で電力を伝送する非接触給電装置において、前記給電トランスは、円環状に巻かれた巻線と、前記巻線の内周と外周に沿うようにそれぞれ形成された内周コアと外周コアのうち少なくとも一方とからなる一対の給電コイルを、所定のギャップを挟んで対向配置した構成を備えたことを特徴とするものである。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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), 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：非接触給電装置

技術分野

[0001] 本発明は、X線ＣＴ装置や風力発電装置など電気エネルギーを動力とする装置へ給電トランスを用いて非接触で電力を伝送する非接触給電装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えばX線ＣＴ装置や風力発電装置は架台固定部と、架台固定部に対して回転自在に支持された回転部を備えており、回転部に搭載された装置を駆動するには、架台固定部に配置された電源装置から回転部への電力供給が必要である。多くのX線ＣＴ装置や風力発電装置では、架台固定部と回転部との間の電力伝送手段として、スリップリングが使われている。スリップリングは、金属円環と前記金属円環上に接触させた金属ブラシを備え、例えば架台固定部に金属円環と、回転部に金属ブラシを設けた構造となる。このような構造により、回転部を回転させながら、架台固定部と回転部との間の電力伝送が可能となる。しかしながら、スリップリングでは、金属円環と金属ブラシを接触させながら回転部を回転させるため、金属円環と金属ブラシの摩擦による摩擦粉が生じ、摩擦粉の除去等のメンテナンス作業が必要となる。また、金属円環と金属ブラシの磨耗時に熱が発生するため、高速回転運動に適していないとされている。

[0003] この課題を解決する非接触給電装置として、〔特許文献１〕が開示されている。〔特許文献１〕に記載されている非接触給電装置では、架台固定部に搭載された一次コイルと回転部に搭載された二次コイルを対向配置し、電磁誘導の利用により一次コイルから二次コイルへ非接触で電力を伝送する。一次コイル及び二次コイルは、円環状に巻かれた巻線に沿って、一体成型されたコの字型の磁性体コアを環状に配置した構成としている。さらに、一次コイルと二次コイルで配置する磁性体コアを異なる数とすることで、回転中に

おける給電コイルの磁気特性の安定化を図っている。

[0004] しかしながら、給電コイル間の磁気結合を向上するためには、多数の磁性体コアを隙間なく配置する必要があるため、給電トランスの軽量化が難しい課題がある。

[0005] この課題を解決する非接触給電装置として、〔特許文献2〕又は〔特許文献3〕が開示されている。〔特許文献2〕に記載される非接触給電装置では、磁性体コアの形状を矩形の一辺を切り欠いた開放面を有するコの字型とし、磁性体コアの突端部を回転移動方向に沿って長い対向面を有する形状とすることで、磁気特性の安定化と給電トランスの軽量化を図っている。また、〔特許文献3〕に記載される非接触給電装置では、一次コイルを、円環状に巻いた巻線と、コの字型コアを環状に配置した構成とし、二次コイルを、一次コイルの円周方向に沿って複数の磁性体コアを配置し、これら複数の磁性体コアにそれぞれ巻線を巻装し、各巻線を直列接続した構成とすることで回転部に配置される二次コイルの軽量化を図っている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2000-150276号公報

特許文献2：特開2001-269330号公報

特許文献3：特開2009-131618号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、〔特許文献2〕に記載の技術では、磁性体コアの形状が複雑になる課題がある。さらに、コの字型コアの中央部に巻線を巻回した構成であるため、給電コイル間の磁気結合を向上させることが難しい課題がある。

[0008] また、〔特許文献3〕に記載の技術では、二次コイルを複数に分割して構成する必要があるため、給電トランスの構造が複雑になる課題がある。さら

に、一次コイルは、多数のコの字型コアを隙間なく配置して構成されるため、一次コイルの軽量化が難しい課題がある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明は、電源に接続された第1の回路と、給電トランスと、負荷へ電力を供給する第2の回路とを備え、前記電源の電力を前記第1の回路から前記第2の回路へ前記給電トランスを介して非接触で電力を伝送する非接触給電装置において、前記給電トランスは、円環状に巻かれた巻線と、前記巻線の内周と外周に沿うようにそれぞれ形成された内周コアと外周コアのうち少なくとも一方とからなる一对の給電コイルを、所定のギャップを挟んで対向配置した構成であることを特徴とするものである。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、給電トランスのコア形状を単純化できるため、回転中の磁気特性を安定化しながら、給電トランスを軽量化できる非接触給電装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施例1の非接触給電装置の構成を示す概略構成図。

[図2]実施例1の給電トランスの構成図。

[図3]実施例1の給電トランスの構成図。

[図4]実施例2の給電トランスの構成図。

[図5]実施例3の給電トランスの構成図。

[図6]実施例4の給電トランスの構成図。

[図7]実施例5の給電トランスの構成図。

[図8]実施例5の給電トランスの構成図。

[図9]実施例6の給電トランスの構成図。

[図10]実施例7のX線CT装置602の構成を示す概略構成図。

[図11]実施例7の給電トランスの構成図。

[図12]実施例7の給電トランスの構成図。

[図13]実施例8の給電トランスの構成図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の望ましい実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

実施例 1

[0013] 図1～図5を用いて本発明の実施例1について説明する。図1は、本発明の実施例1による非接触給電装置2の概略構成図である。この非接触給電装置2は、架台固定部4と回転部5とで構成され、給電トランスTrでの磁氣的結合により、架台固定部4から回転部5へ非接触で電力を伝送する。

[0014] 架台固定部4は、交流電源1の電力を入力して一次コイルT1へ高周波電力を供給する給電回路101と、一次コイルT1とを備える。給電回路101は、直流のリンク電圧を出力するAC/DCコンバータ6と、直流リンク電圧を入力として任意の周波数の交流電圧を出力することで一次コイルT1へ高周波電力を供給する高周波インバータ7と、制御手段9と、通信手段11とを備える。

[0015] AC/DCコンバータ6と、高周波インバータ7は、制御手段9によって制御され、直流リンク電圧及び交流電圧の周波数を任意の値に制御する。

[0016] 一方、回転部5は、一次コイルT1と磁氣的に結合することで給電トランスTrを構成し、一次コイルT1から非接触で電力を受電する二次コイルT2と、二次コイルT2の電力を負荷3へ供給する受電回路102と、負荷3とを備える。受電回路102は、整流回路8と、制御手段10と、通信手段12とを備える。制御手段9と制御手段10は、通信手段11と通信手段12によって無線で接続される。制御手段10は、整流回路8の出力電圧や出力電流を検出する。

[0017] 次に、図2と図3を用いて給電トランスTrの構成を説明する。図2と図3は本発明の給電トランスTrの第1の実施の形態を示す構成図である。図

2は給電トランスTrの分解構成図である。図3（a）は給電トランスTrを回転軸方向から見た図であり、図3（b）は図3（a）のA-B断面を矢印の方向から見た図である。

[0018] 給電トランスTrは、一次コイルT1と二次コイルT2とが、回転軸方向にギャップを介して対向配置されたアキシアルギャップ構造を備える。

[0019] 一次コイルT1は、円環状に巻かれた一次巻線N1と、一次巻線N1の内周及び外周に沿うように形成された内周コア13及び外周コア14と、内周コア13と外周コア14を磁気的に結合する底面コア15と、支持部材16とを有する。支持部材16は、内周コア13と、外周コア14と、底面コア15とを架台固定部4へ支持する。

[0020] 二次コイルT2は、円環状に巻かれた二次巻線N2と、二次巻線N2の内周及び外周に沿うように形成された内周コア17及び外周コア18と、内周コア17と外周コア18を磁気的に結合する底面コア19と、支持部材20とを有する。支持部材20は、内周コア17と外周コア18と底面コア19とを回転部5へ支持する。

[0021] このように、一次コイルT1又は二次コイルT2の磁性体コアを、内周コアと外周コアと底面コアに分割して構成することで、コアの形状を単純化できる。これにより、コアの強度を確保できるため、一体成型されたコアを用いる場合と比べて、コアの薄型化が容易となり、給電トランスを軽量化することができる。さらに、内周コア及び／又は外周コアを対向配置することで、給電コイル間の磁気結合を向上させるとともに、回転中の磁気特性を安定化することができる。

[0022] 内周コア13、17、外周コア14、18、底面コア15、19に用いられる材料としては、フェライト、珪素鋼板、パーマロイ、その他の強磁性体又は常磁性体などが用いられる。

[0023] なお、図示していないが、一次巻線N1及び二次巻線N2を支持部材16、19に固定するための固定部材を備えてもよい。一次巻線N1及び二次巻線N2にはエナメル線（単線）が用いられるが、リッツ線を用いてもよい。

[0024] 本実施の形態によれば、給電トランスを構成するコアの形状を単純化することができる。これにより、磁気特性を安定化しながら、給電トランスをの軽量化を実現できる。

実施例 2

[0025] 次に、図4を用いて本発明の第2の実施形態について説明する。図4は、本発明の実施例2による給電トランスTrの断面図である。

[0026] 第1の実施形態と異なる点は、底面コア115, 119を、支持部材116, 120の両端部まで配置した構成としている点と、一次巻線N1又は二次巻線N2と、内周コア113, 117及び／又は外周コア114, 118及び／又は底面コア15, 19との間に絶縁体121, 122を挿入している点である。

[0027] 本実施形態によれば、一次巻線N1又は二次巻線N2とコアとの間に絶縁体を挿入することで、一次巻線N1又は二次巻線N2とコアとの絶縁を確保することができる。さらに、絶縁体を樹脂モールドとすることで、巻線をコアに支持する支持材として用いることができる。

実施例 3

[0028] 次に、図5を用いて本発明の第3の実施形態について説明する。図5は、本発明の実施例3による給電トランスTrの分解構成図である。

[0029] 第1の実施形態と異なる点は、一次コイルT1の一次巻線N1及び／又は内周コア213及び／又は外周コア214と、二次コイルT2の二次巻線N1及び／又は内周コア217及び／又は外周コア218を異なる径とし、内周コア217及び外周コア218を、内周コア213及び外周コア214で覆った構成としている点である。

[0030] 本実施形態によれば、一次コイルT1と二次コイルT2の対向面積を増加できるため、給電コイル間の磁気結合を向上することができる。

実施例 4

[0031] 次に、図6を用いて本発明の第4の実施形態について説明する。図6は、本発明の実施例4による給電トランスTrの分解構成図である。

[0032] 第1の実施形態と異なる点は、一次コイルT1及び二次コイルT2の底面コア315, 319を、一次巻線N1及び二次巻線N2の半径方向に分割して構成した点である。なお、本実施の形態では、一次コイルT1と二次コイルT2の底面コア315, 319を同じ数に分割しているが、一次コイルT1又は二次コイルT2のどちらか一方のみの底面コア315, 319を分割した構成としてもよい。また、一次コイルT1と二次コイルT2で底面コアの異なる数に分割してもよい。また、本実施の形態では、底面コア315, 319を巻線の円周方向に分割しているが、巻線の半径方向に分割してもよい。底面コアを巻線の円周方向に加え、半径方向にも分割することで、給電トランスTrを構成するコア部材をさらに小型化できるため、コアの強度を向上することができるとともに、コアの製作が容易となり、給電トランスの製作コストを低減することができる。

[0033] 本実施形態によれば、底面コアを小型化できるため、第1の実施形態に比べて、コアの製作が容易となる。これにより、給電トランスの製作コストを低減することができる。

実施例 5

[0034] 次に、図7、図8を用いて本発明の第5の実施形態について説明する。図7は、本発明の実施例5による給電トランスTrの分解構成図である。図8(a)は、本発明の実施例5の一次コイルT1の内周コア413と、外周コア414と、底面コア415の位置関係を示した図であり、図8(b)は、本発明の実施例5の二次コイルT2の内周コア417と、外周コア418と、底面コア419の位置関係を示した図である。第1の実施形態や第2の実施形態と異なる点は、内周コア413, 417及び外周コア414, 418を複数に分割している点である。

[0035] なお、本実施の形態では、内周コア413, 417と外周コア414, 418のコアの分割数を同一としているが、内周コアと外周コアでコアの分割数を異なる数としてもよい。

[0036] また、本実施の形態では、底面コア415, 419を、分割された内周コ

ア4 1 3, 4 1 7 及び外周コア4 1 4, 4 1 8の間隙部に配置した構成としているが、底面コア4 1 5, 4 1 9を内周コア4 1 4, 4 1 7 及び外周コア4 1 4, 4 1 8の中央部に配置した構成としてもよい。

[0037] 本実施形態によれば、コア形状を小型・単純化することができるため、コアの製作が容易となる。コアを小型化することで、内周コアと外周コアで部材を共通化できるため、給電トランスの低コスト化を実現することができる。

実施例 6

[0038] 次に、図9を用いて本発明の第6の実施形態について説明する。図9 (a) は本発明の実施例6の一次コイルT 1の内周コア5 1 3と、外周コア5 1 4と、底面コア5 1 5の位置関係を示した図であり、図9 (b) は本発明の実施例6の二次コイルT 2の内周コア5 1 7と、外周コア5 1 8と、底面コア5 1 9の位置関係を示した図である。

[0039] 前述の第3の実施形態と異なる点は、一次コイルT 1と二次コイルT 2で、内周コア5 1 3, 5 1 7 及び外周コア5 1 4, 5 1 8を異なる数に分割して構成した点である。

[0040] なお、本実施形態では、一次コイルT 1のコアの分割数を7 (N) とし、二次コイルT 2のコアの分割数を6 (N - 1) としているが、これに限らない。例えば、一次コイルT 1のコアの分割数をN - 1とし、二次コイルT 2のコアの分割数をNとしてもよい。また、内周コア5 1 3, 5 1 7と外周コア5 1 4, 5 1 8で、異なる数に分割してもよい。

[0041] また、一次コイルT 1と二次コイルT 2で、底面コア5 1 5, 5 1 9を異なる数としているが、一次コイルT 1と二次コイルT 2で底面コアの数を同一としてもよい。

[0042] 本実施形態によれば、一次コイルT 1と二次コイルT 2で内周コア及び外周コアの相対的位置が完全に重なることがないため、第3の実施の形態と比べて回転中の磁気特性を安定化することができる。

実施例 7

- [0043] 次に、図10～12を用いて本発明の第7の実施形態について説明する。前述の第1の実施形態で説明した非接触給電装置2では、給電トランスを1つ配置した構成としていたが、装置によっては複数の給電トランスを必要とする場合がある。ここでは、X線CT装置を例に挙げて説明する。図10は、本発明の非接触給電装置2を採用したX線CT装置602の概略構成を示す図である。
- [0044] 本実施形態のX線CT装置602は、架台固定部604と回転部605に分かれている。回転部605は、架台固定部604に対して回転自在に支持されている。
- [0045] 架台固定部604は、交流電源1を入力とし、直流のリンク電圧を生成するAC／DCコンバータ606と、直流のリンク電圧を入力とし、任意の周波数の交流電圧を生成し、一次コイルT11、T12へ高周波電力を供給する高周波インバータ607、621と、一次コイルT11、T12と、制御手段609と、画像表示部630と、画像処理部631と、通信手段611、632とを備えている。
- [0046] 回転部605は、一次コイルT11、T12と磁氣的に結合することで給電トランスTr11、Tr21を構成し、一次コイルT11、T12から非接触で電力を受電する二次コイルT21、T22と、二次コイルT21の電力を整流し、負荷603であるX線管627へ高電圧の直流電圧を供給する整流回路608と、二次コイルT22の電力を整流する整流回路622と、X線管627が備える回転陽極を回転駆動させるためのステーターコイル624へ電力を供給するインバータ623と、X線管627が備える陰極を加熱するための加熱変圧器626への電力伝送を行うインバータ625と、X線検出部628と、制御手段610と、通信手段612、633とを備えている。制御手段610は、インバータ623、625の出力制御と、整流回路608の出力電圧及び出力電流を検出する。制御手段609と制御手段610は、通信手段611と制御手段612によって無線で接続される。X線検出部628と、画像処理部631は、通信手段632と通信手段633に

よって無線で接続される。

[0047] 前述の第１の実施形態と異なる点は、ステーターコイル６２４と、加熱変圧器６２６とへ電力伝送を行うために、給電トランスＴｒとは別系統の給電トランスＴｒ２１を備えた点である。Ｘ線管６２７は、整流回路６０８から出力された直流電圧が供給されることにより、被検体６２９に向けてＸ線を照射するものである。被検体６２９を透過したＸ線は、Ｘ線検出部６２８へ入射する。Ｘ線検出部６２８は、被検体６２９を透過したＸ線を検出するとともに、検出した信号を増幅するもので、Ｘ線管６２７と対向配置される。回転部に備えられたＸ線管とＸ線検出部が回転しながら、Ｘ線の照射と検出がなされることにより、様々な角度の透過Ｘ線量分布が計測できる。

[0048] 通信手段６３２、６３３は、Ｘ線検出部６２８の検出信号を回転部６０５から架台固定部６０４へ伝送する。通信手段６３２で受電された検出信号は、画像処理装置６３１へ伝送される。画像処理装置６３１は、伝送された検出信号を処理することで、被検体６２９の断層画像を生成するのである。画像表示装置６３０は、画像処理装置６３１により生成された断層画像を表示するものである。

[0049] 次に、図１１、１２を用いて給電トランスＴｒ１１、Ｔｒ２１の詳細な構成について、以下で説明する。図１１は給電トランスＴｒ１１、Ｔｒ２１の分解構成図であり、図１２は給電トランスＴｒ１１、Ｔｒ２１の断面図である。

[0050] 一次コイルＴ１１は、円環状に巻かれた一次巻線Ｎ１１と、一次巻線Ｎ１１の内周及び外周に沿うように形成された内周コア６１３ａ及び外周コア６１４ａと、内周コア６１３ａと外周コア６１４ａを磁氣的に結合する底面コア６１５ｂとを備える。

[0051] 一次コイルＴ１２は、空隙部６３４を介して一次巻線Ｎ１１の内周に沿うように円環状に巻かれた一次巻線Ｎ１２と、一次巻線Ｎ１２の内周及び外周に沿うように形成された内周コア６１３ｂと外周コア６１４ｂと、内周コア６１３ｂと外周コア６１４ｂとを磁氣的に結合する底面コア６１５ｂとを備

える。内周コア613a、613bと、外周コア614a、614bと、底面コア615a、615bは、支持部材616により架台固定部604に固定される。

[0052] 一方、二次コイルT21は、円環状に巻かれた二次巻線N21と、二次巻線N21の内周及び外周に沿うように形成された内周コア617a及び外周コア618aと、内周コア617aと外周コア618aを磁氣的に結合する底面コア619bとを備える。

[0053] 二次コイルT22は、空隙部635を介して二次巻線N21の内周に沿うように円環状に巻かれた二次巻線N22と、二次巻線N22の内周及び外周に沿うように形成された内周コア617bと外周コア618bと、内周コア617bと外周コア618bとを磁氣的に結合する底面コア619bとを備える。内周コア617a、617bと、外周コア618a、618bと、底面コア619a、619bは、支持部材620により回転部605に固定される。

[0054] なお、一次コイルT11の内周コア613aと一次コイルT12の外周コア614bに共通のコアを用いてもよい。二次コイルT21、T22についても同様に、内周コア617aと外周コア618bに共通のコアを用いてもよい。また、本実施形態では、一次コイルT11の底面コア615aと一次コイルT12の底面コア615bにそれぞれ分割したコアを用いているが、共通のコアを用いてもよい。二次コイルT21、T22についても同様に、底面コア619aと底面コア619bに共通のコアを用いてもよい。このように、コアを共用することで、給電トランスを構成する部品点数を低減できるため、給電トランスTr11及び給電トランスTr12の組み立て工数を低減することができる。

[0055] 本実施形態によれば、前述の第1の実施形態と同様に、給電トランスを構成するコアの形状を単純化することができる。これにより、磁気特性を安定化しながら、給電トランスを軽量化することができる。

実施例 8

[0056] 次に、図 13 を用いて本発明の第 8 の実施形態について説明する。図 13 は本発明の実施例 8 による給電トランス T_{r12} 、 T_{r22} の断面図である。

[0057] 第 7 の実施の形態と異なる点は、給電トランス T_{r12} と給電トランス T_{r22} で一次コイル T_{13} を共用した点と、二次コイル T_{23} と二次コイル T_{24} で底面コア 719 を共用し、二次コイル T_{23} は二次巻線 N_{23} と、内周コア 717 とを備え、二次コイル T_{24} は二次巻線 N_{24} と、外周コア 718 とを備えた構成とした点である。一次コイル T_{13} は、一次巻線 N_{13} と、内周コア 713 と、外周コア 714 と、底面コア 715 と、支持部材 716 とを備えている。

[0058] 本実施形態によれば、複数の給電トランスで一次コイル T_{13} を共用化することで、架台固定部に配置される給電トランスの重量を低減することができる。また、給電トランスの部品点数を削減することができ、非接触給電装置を低コスト化することができる。

[0059] 以上、本発明の実施形態を述べたが、本発明はこれらに限定されるものではない。例えば、第 7 の実施形態では、2 つの給電トランスを備えた非接触給電装置について述べたが、3 つ以上の給電トランスを備えた非接触給電装置であっても本発明を適用することは可能である。全ての実施形態において、固定部から回転部へ電力伝送される場合について説明したが、回転部から固定部へ電力伝送される場合や、回転部から回転部へ電力を伝送される場合においても本発明を適用することは可能である。

産業上の利用の可能性

[0060] 本発明の非接触給電装置は、X 線 CT 装置に用いられる電源装置や、風力発電機の電源装置や、監視カメラに用いられる電源装置などに適用できる。

符号の説明

[0061] 1・・・交流電源、2・・・非接触給電装置、3, 603・・・負荷、4, 604・・・架台固定部、5, 605・・・回転部、6, 606・・・AC／DC コンバータ、7, 607・・・高周波インバータ、8, 608, 62

2・・・整流回路、9、10、609、610・・・制御手段、11、12、611、612、632、633・・・通信手段、602・・・X線CT装置、623、625・・・インバータ、624・・・ステーターコイル、625・・・加熱変圧器、627・・・X線管、628・・・X線検出部、629・・・被検体、630・・・画像表示装置、631・・・画像処理装置、13、113、213、313、413、513、613a、613b、17、117、217、317、417、517、617a、617b、713、717・・・内周コア、14、114、214、314、414、514、614a、614b、18、118、218、318、418、518、618a、618b、714、718・・・外周コア、15、115、215、315、415、515、615a、615b、19、119、219、319、419、519、619a、619b、715、719・・・底面コア、16、116、216、316、416、516、616a、616b、20、120、220、320、420、520、620a、620b、716、720・・・支持部材、101・・・給電回路、102・・・受電回路、121、122・・・絶縁体、634、635・・・空隙部、Tr、Tr11、Tr12、Tr21、Tr22・・・給電トランス、T1、T11、T12、T13・・・一次コイル、T2、T21、T22、T23、T24・・・二次コイル、N1、N11、N12、N13・・・一次巻線、N2、N21、N22、N23、N24・・・二次巻線

請求の範囲

- [請求項1] 電源に接続された第1の回路と、給電トランスと、負荷へ電力を供給する第2の回路とを備え、前記電源の電力を前記第1の回路から前記第2の回路へ前記給電トランスを介して非接触で電力を伝送する非接触給電装置において、
- 前記給電トランスは、円環状に巻かれた巻線と、前記巻線の内周と外周に沿うようにそれぞれ形成された内周コアと外周コアのうち少なくとも一方とからなる一对の給電コイルを、所定のギャップを挟んで対向配置した構成であることを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項2] 請求項1の非接触給電装置において、前記内周コアと前記外周コアの両方を備えたことを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項3] 請求項2の非接触給電装置において、前記巻線の対向面と反対側に、前記内周コアと前記外周コアとを磁気的に結合する底面コアを備えたことを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項4] 請求項1～3のうちの1つの非接触給電装置において、前記非接触給電装置は、架台固定部と、前記架台固定部に対して回転自在に支持された回転部とを有し、前記架台固定部は、前記第1の回路と、前記給電コイルの一方とを備え、前記回転部は、前記給電コイルの他方と、前記第2の回路と、前記負荷とを備えたことを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項5] 請求項1～4のうちの1つの非接触給電装置において、前記給電コイルの一方の前記巻線及び／又は前記内周コア及び／又は前記内周コアと、前記給電コイルの他方の前記巻線及び／又は内周コア及び／又は前記外周コアを、それぞれ概ね等しい径としたことを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項6] 請求項1～4のうちの1つの非接触給電装置において、前記給電コイルの一方が備えた前記巻線及び／又は内周コア及び／又は前記外周コアと、前記給電コイルの他方が備えた前記巻線及び／又は内周コア

及び／又は前記外周コアを、それぞれ異なる径としたことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項7] 請求項3～6のうちの1つの非接触給電装置において、前記底面コアを、前記巻線の円周方向に分割したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項8] 請求項1～7のうちの1つの非接触給電装置において、前記内周コア及び／又は前記外周コアを、前記巻線の円周方向に分割したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項9] 請求項8の非接触給電装置において、分割して配置された前記内周コア及び／又は前記外周コアの間隙部に、前記底面コアを配置したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項10] 請求項8又は9のいずれかの非接触給電装置において、前記給電コイルの一方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアと、前記給電コイルの他方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアを、異なる数に分割したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項11] 請求項10の非接触給電装置において、前記給電コイルの一方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアの分割数を N とし、前記給電コイルの他方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアの分割数を $N-1$ としたことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項12] 請求項3～11のうちの1つの非接触給電装置において、前記巻線と、前記内周コアと、前記外周コアと、前記底面コアとを支持する支持部材を備えることを特徴とする非接触給電装置。

[請求項13] 請求項3～12のうちの1つの非接触給電装置において、前記巻線と、前記内周コア及び／又は前記外周コア及び／又は前記底面コアとの間に絶縁体を挿入したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項14] 請求項1～13のうちの1つの非接触給電装置において、前記給電トランスを複数備えたことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項15] 請求項14の非接触給電装置において、前記給電コイルの一方を複

数の前記給電トランスで共用したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項16] 請求項1～15のうちの1つの非接触給電装置を搭載したX線CT装置。

補正された請求の範囲
[2014年11月27日(27.11.2014)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 電源に接続された第 1 の回路と、給電トランスと、負荷へ電力を供給する第 2 の回路とを備え、前記電源の電力を前記第 1 の回路から前記第 2 の回路へ前記給電トランスを介して非接触で電力を送る非接触給電装置において、
- 前記給電トランスは、円環状に巻かれた巻線と、前記巻線の内周と外周に沿うようにそれぞれ形成された内周コアと外周コアと、前記内周コアと前記外周コアとを磁氣的に結合する底面コアとからなる一対の給電コイルを、所定のギャップを挟んで対向配置して構成し、前記底面コアを、前記巻線の円周方向に分割したことを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項 2] (削除)
- [請求項 3] (削除)
- [請求項 4] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置において、前記非接触給電装置は、架台固定部と、前記架台固定部に対して回転自在に支持された回転部とを有し、前記架台固定部は、前記第 1 の回路と、前記給電コイルの一方とを備え、前記回転部は、前記給電コイルの他方と、前記第 2 の回路と、前記負荷とを備えたことを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項 5] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置において、前記給電コイルの一方の前記巻線及び／又は前記内周コア及び／又は前記外周コアと、前記給電コイルの他方の前記巻線及び／又は内周コア及び／又は前記外周コアを、それぞれ概ね等しい径としたことを特徴とする非接触給電装置。
- [請求項 6] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置において、前記給電コイルの一方が備えた前記巻線及び／又は内周コア及び／又は前記外周コアと、前記給電コイルの他方が備えた前記巻線及び／又は内周コア及び／又は前記外周コアを、それぞれ異なる径としたことを特徴

とする非接触給電装置。

[請求項 7] (削除)

[請求項 8] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置において、前記内周コア及び／又は前記外周コアを、前記巻線の円周方向に分割したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 9] 請求項 8 の非接触給電装置において、分割して配置された前記内周コア及び／又は前記外周コアの間隙部に、前記底面コアを配置したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 10] 請求項 8 又は 9 のいずれかの非接触給電装置において、前記給電コイルの一方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアと、前記給電コイルの他方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアを、異なる数に分割したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 11] 請求項 10 の非接触給電装置において、前記給電コイルの一方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアの分割数を N とし、前記給電コイルの他方が備えた前記内周コア及び／又は前記外周コアの分割数を $N-1$ としたことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 12] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置において、前記巻線と、前記内周コアと、前記外周コアと、前記底面コアとを支持する支持部材を備えることを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 13] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置において、前記巻線と、前記内周コア及び／又は前記外周コア及び／又は前記底面コアとの間に絶縁体を挿入したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 14] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置において、前記給電トランスを複数備えたことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 15] 請求項 14 の非接触給電装置において、前記給電コイルの一方を複数の前記給電トランスで共用したことを特徴とする非接触給電装置。

[請求項 16] (補正後) 請求項 1 に記載の非接触給電装置を搭載した X 線 CT 装置。
。

条約第19条(1)に基づく説明書

1. 補正の内容

請求項1に請求項2, 3, 7の内容を加えました。この補正は明細書段落[0032]に基づくものです。請求項2, 3, 7を削除し、請求項4, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 16は請求項1のみに従属させました。請求項5の誤記を訂正しました。

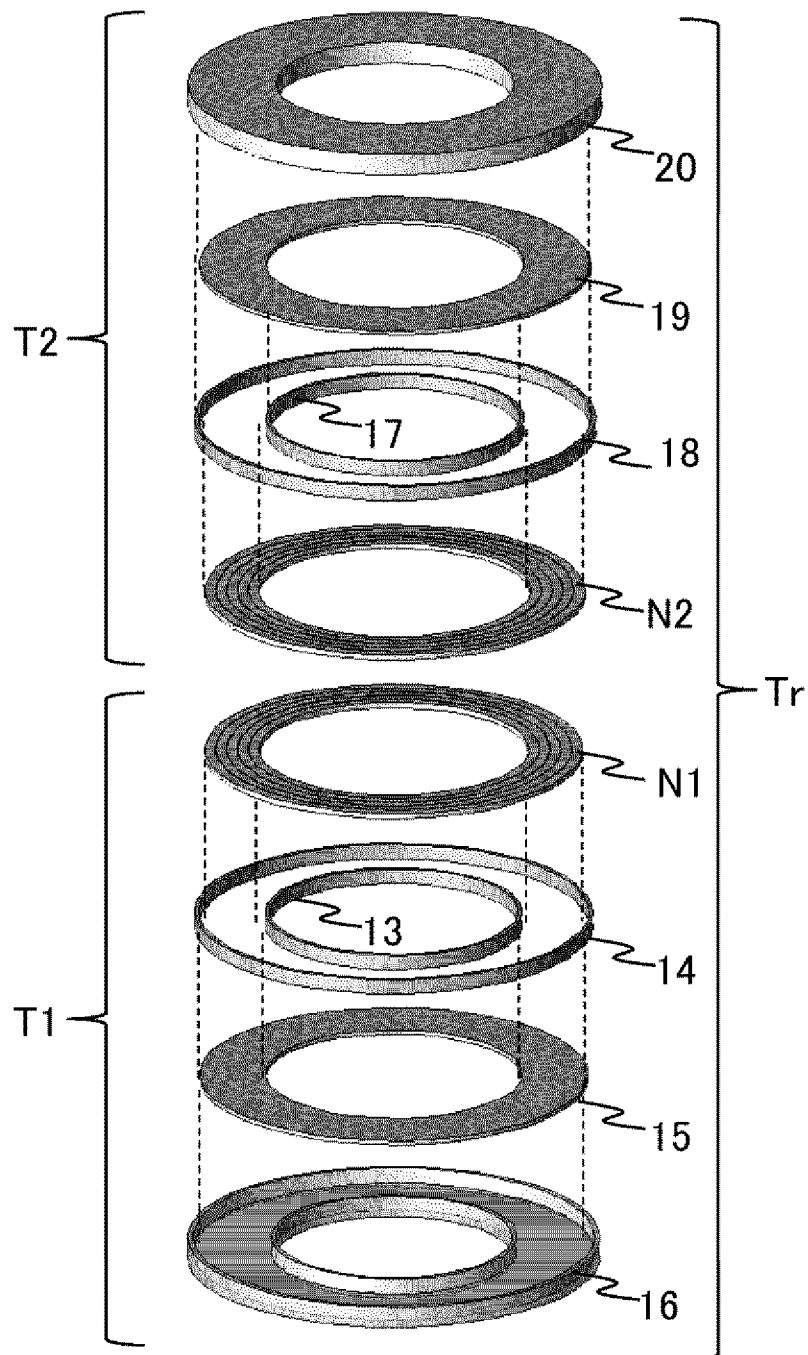
2. 説明

いずれの引用文献についても「前記底面コアを、前記巻線の円周方向に分割したこと」ことを開示、示唆、動機づける記載はありません。

以上

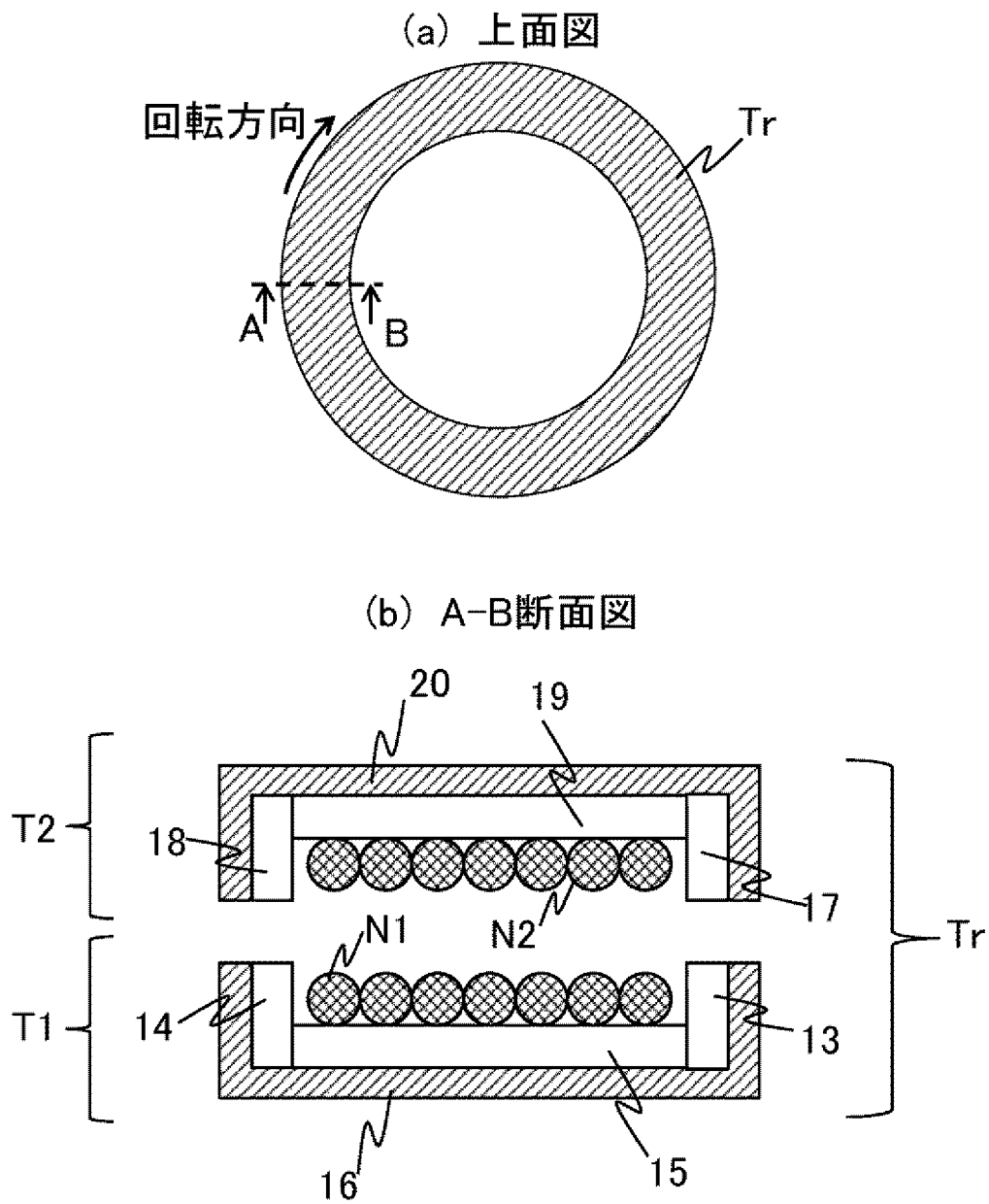
[図2]

図2



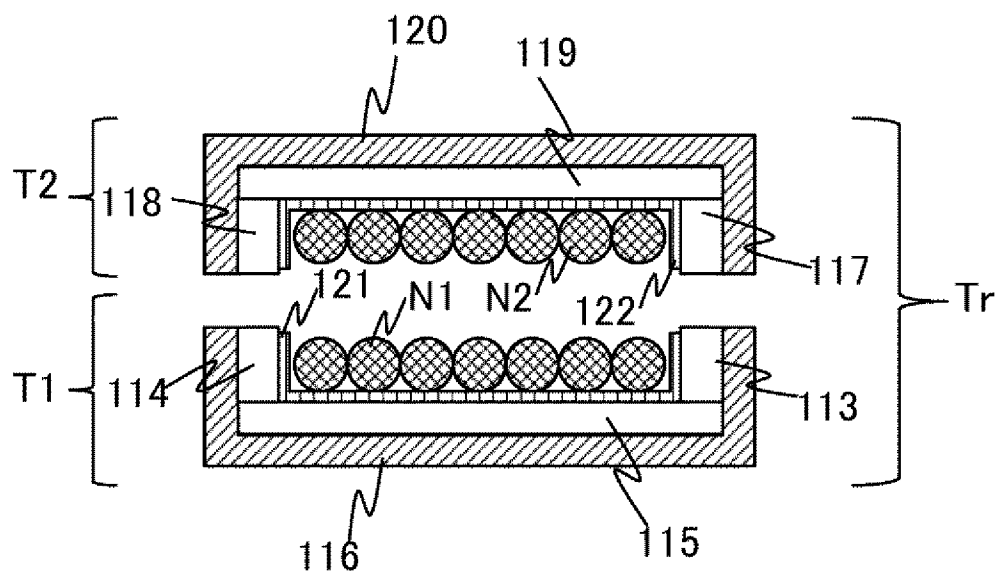
[図3]

図3



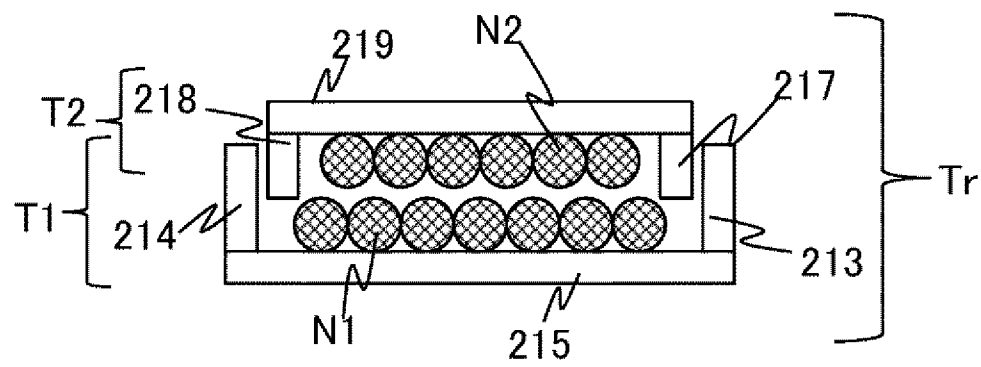
[図4]

図4



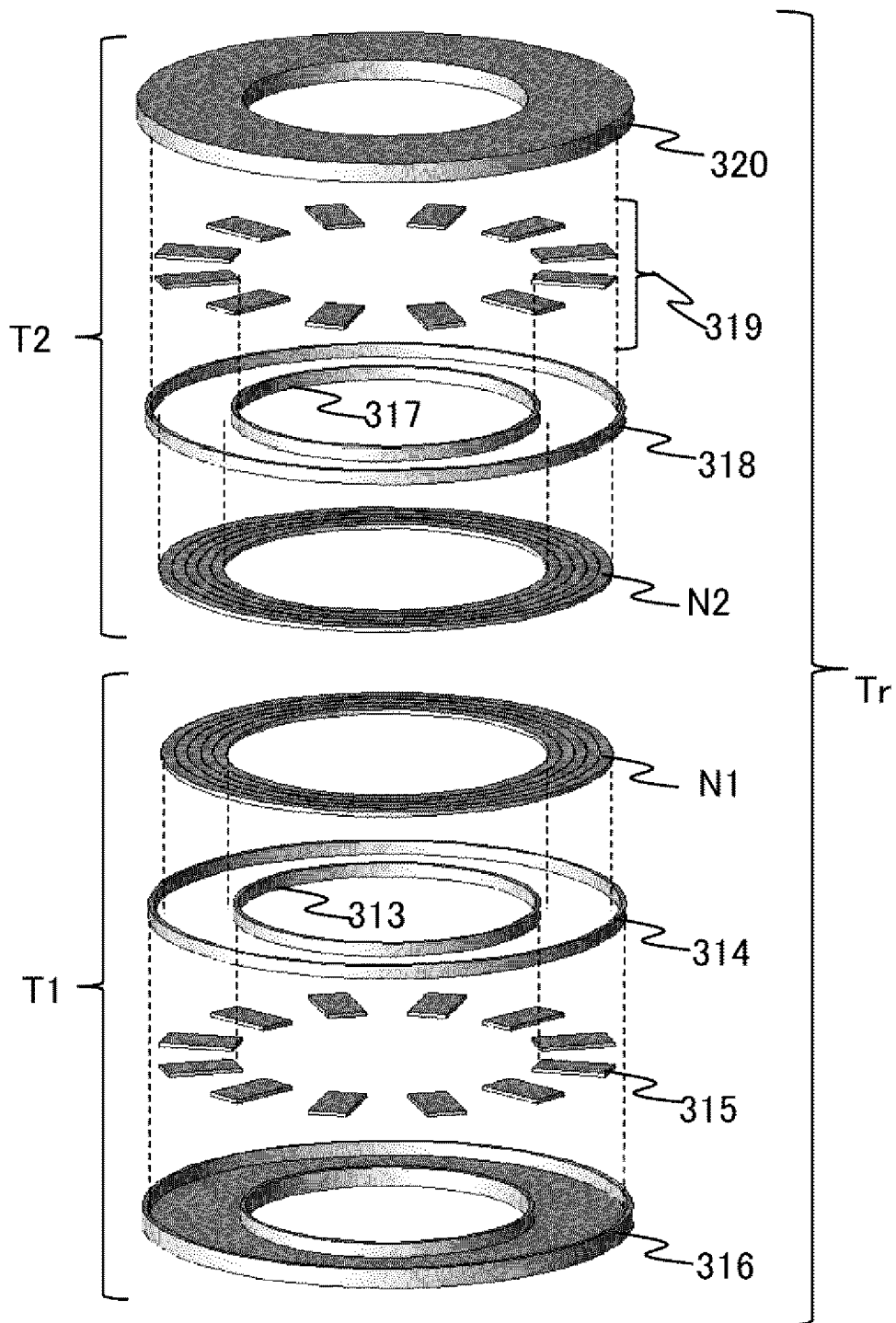
[図5]

図5



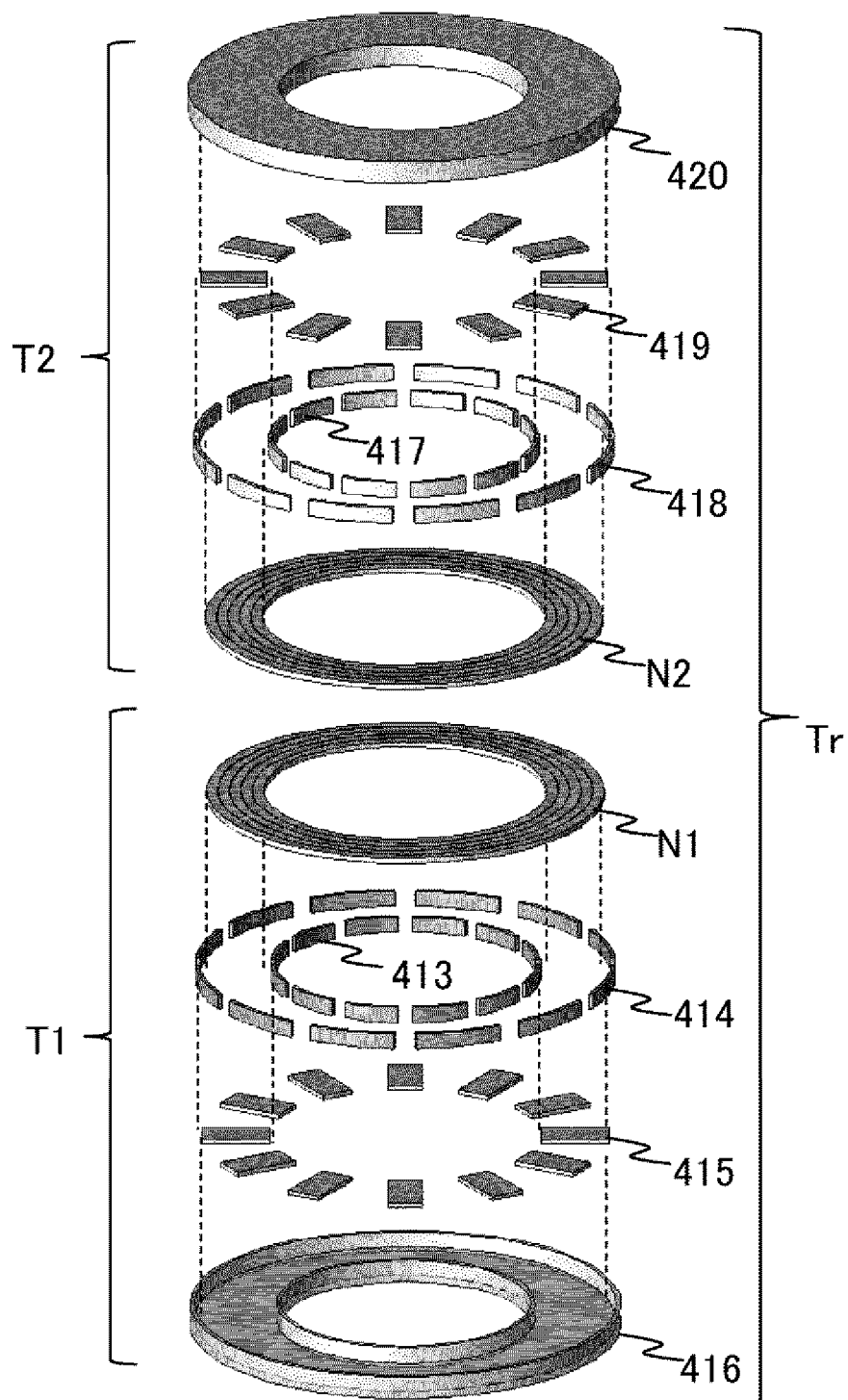
[図6]

図6



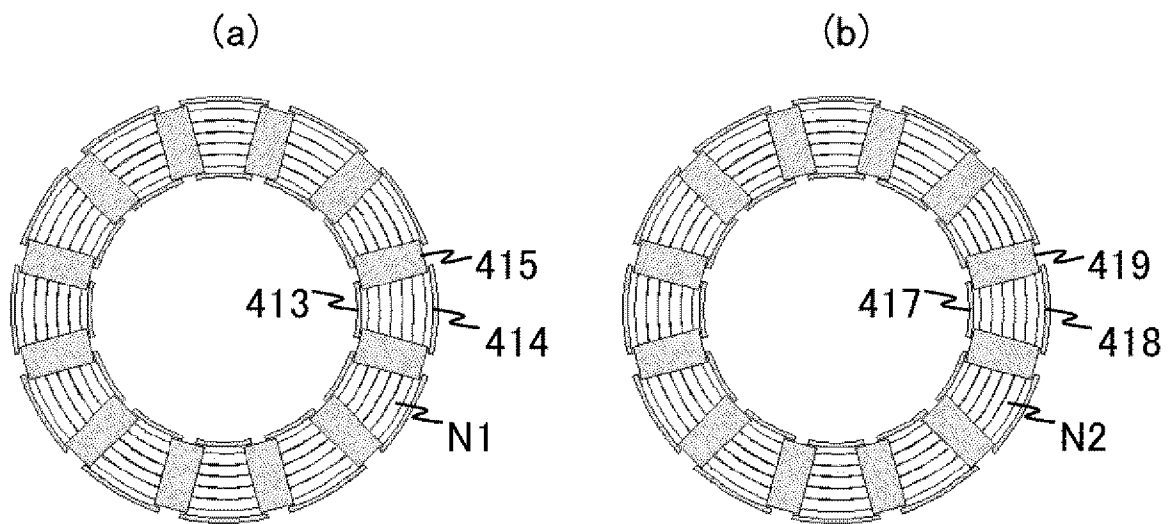
[図7]

図7



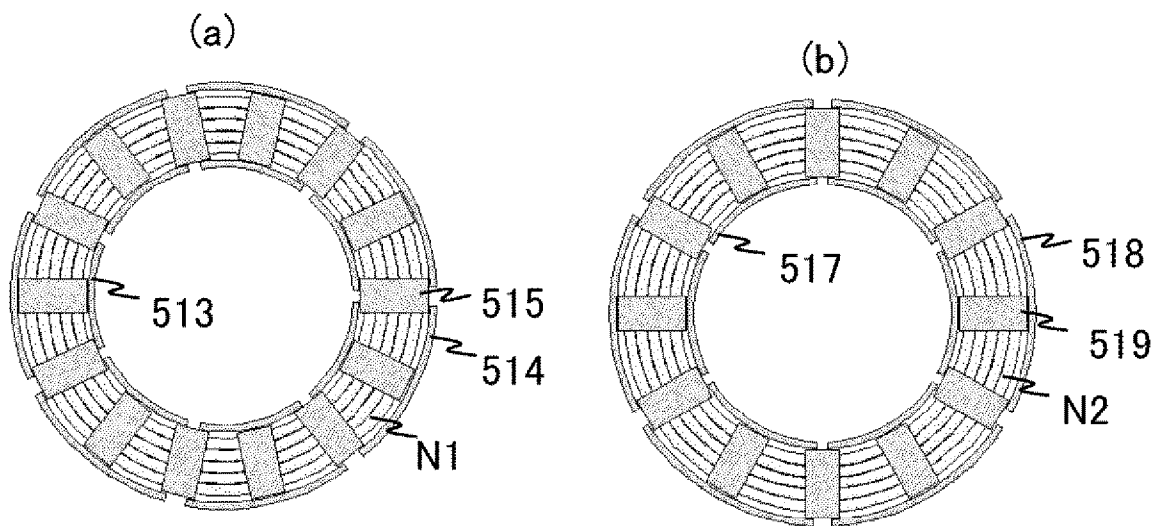
[図8]

図8



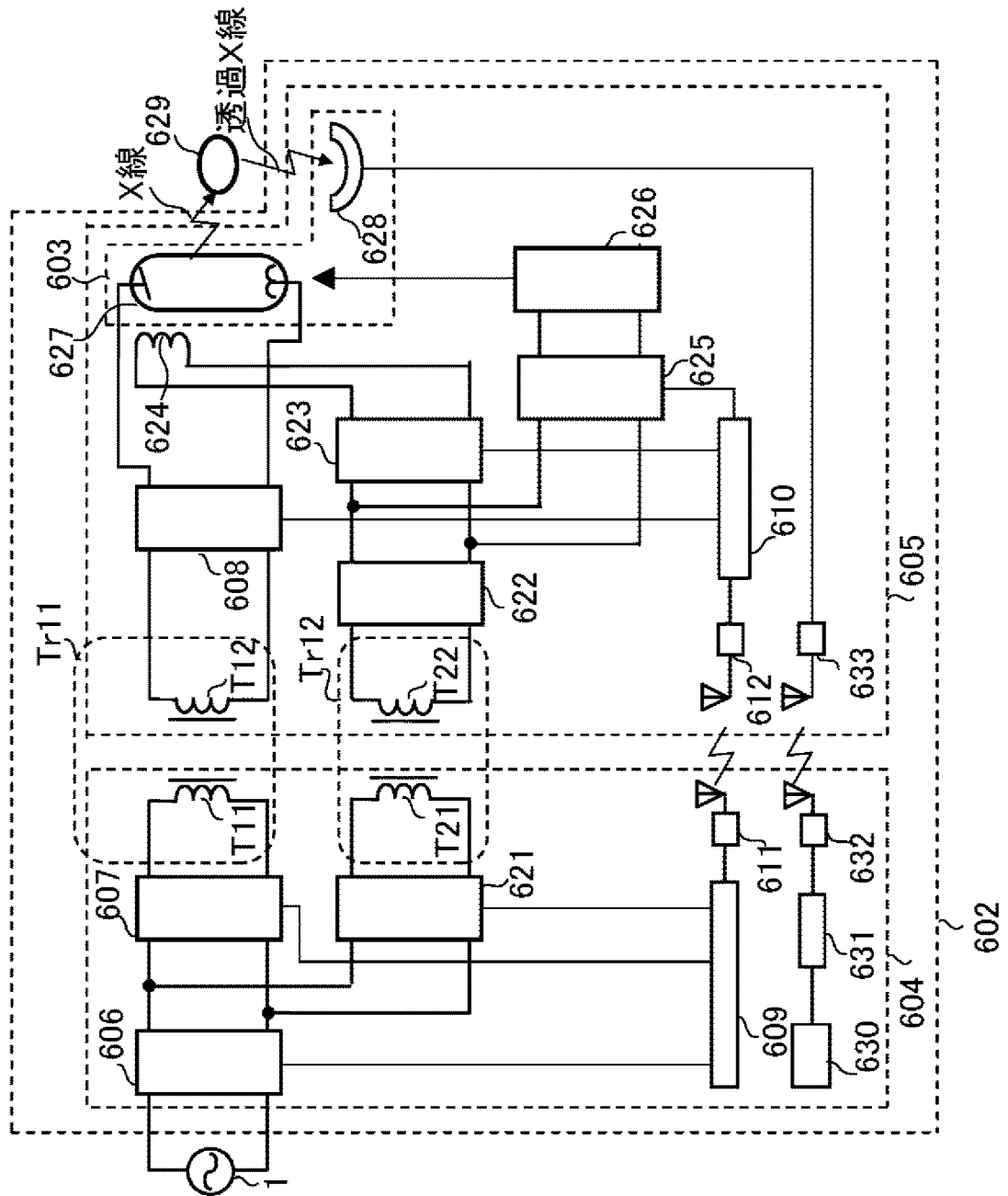
[図9]

図9



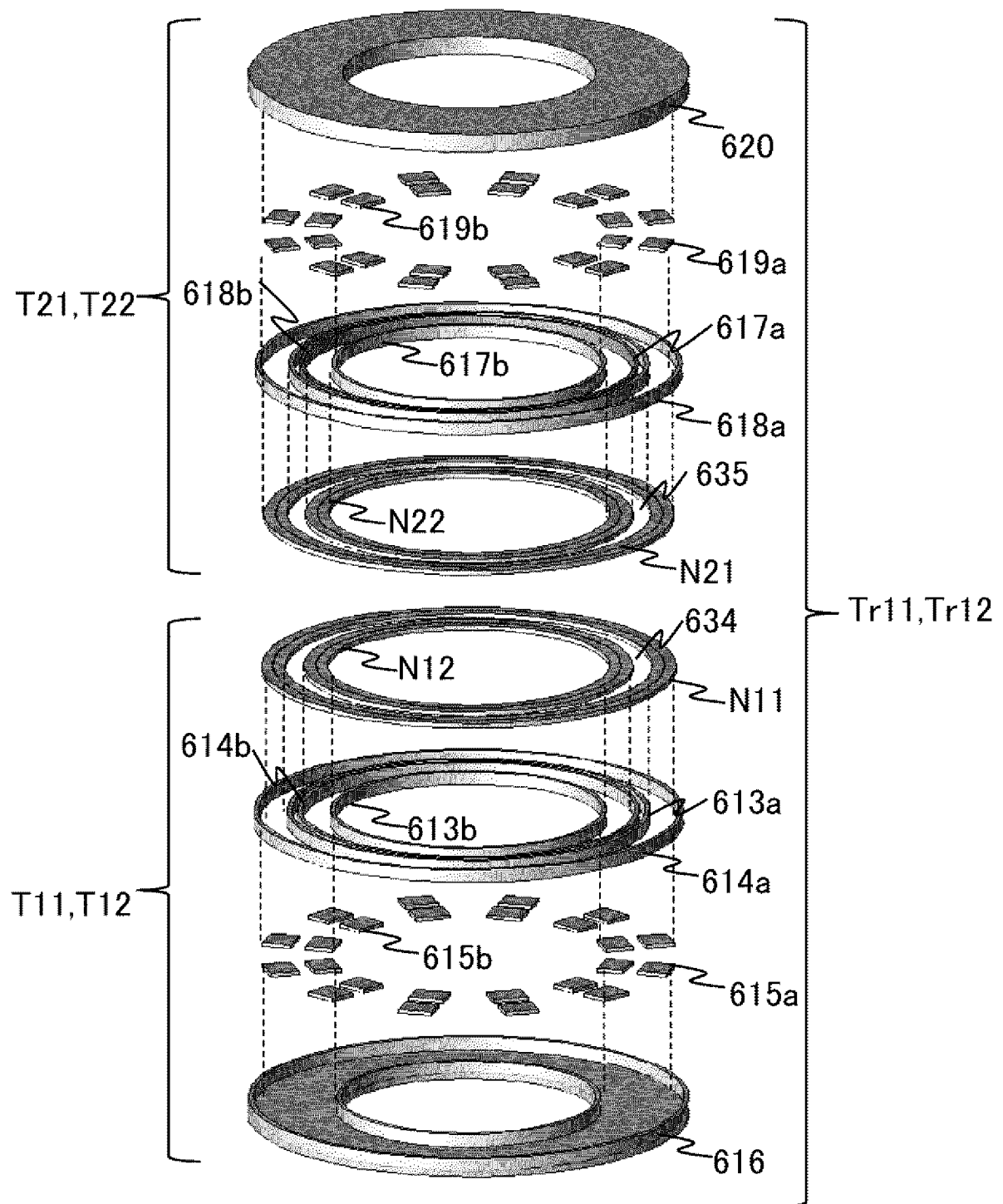
[圖10]

圖10



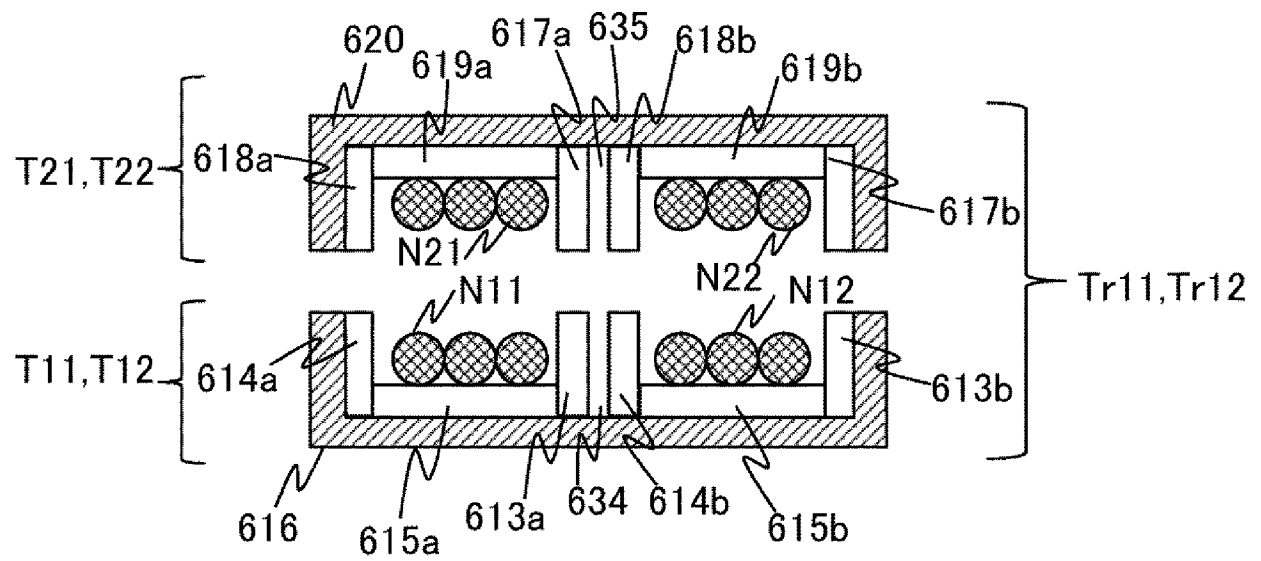
[図11]

図 11



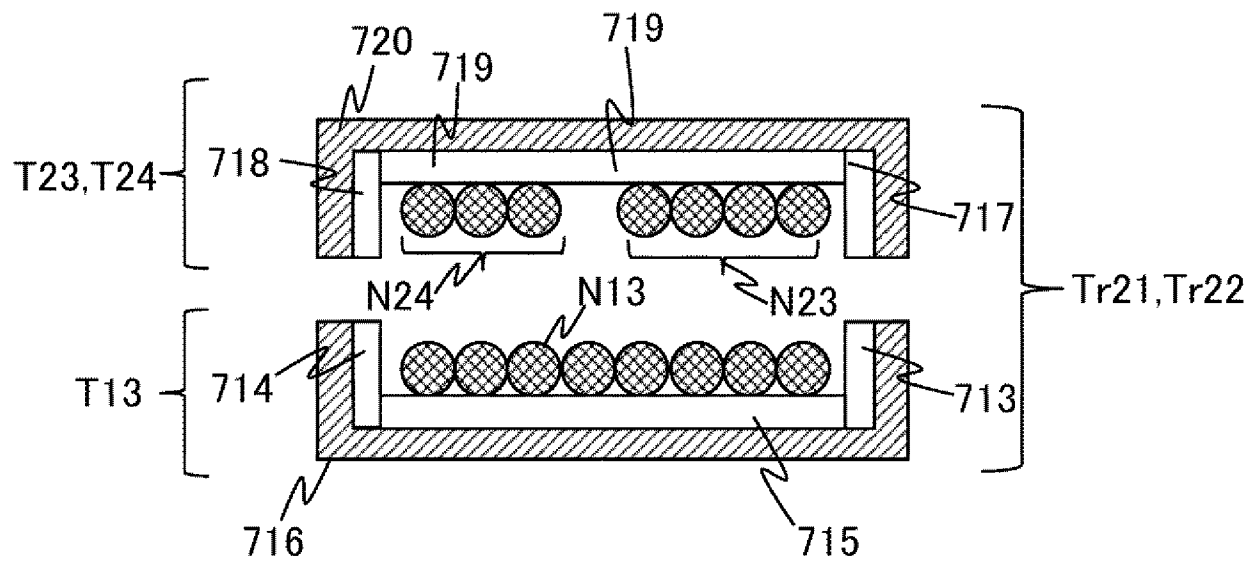
[図12]

図12



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F38/18(2006.01)i, A61B6/03(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)

H01F38/18, A61B6/03

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X	JP 2000-150276 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 30 May 2000 (30.05.2000), claims; fig. 1 (Family: none)	1, 4-6, 8, 10-12 13-16
Y		
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61840/1983 (Laid-open No. 166421/1984) (Sony Corp.), 08 November 1984 (08.11.1984), claims; pages 6 to 11; fig. 2, 3 (Family: none)	1-6, 8, 10, 11 12-16
Y		

☒ 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
05 November, 2013 (05.11.13)

Date of mailing of the international search report
12 November, 2013 (12.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071585

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-148102 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 June 1991 (24.06.1991), page 3, lower left column, lines 1 to 12; fig. 1 (Family: none)	13
Y	JP 2002-134340 A (Shinko Electric Co., Ltd.), 10 May 2002 (10.05.2002), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 6 (Family: none)	14,15
Y	JP 2001-269330 A (Toshiba Corp.), 02 October 2001 (02.10.2001), claims; fig. 1 & US 2001/0008552 A1	16
A	JP 2008-243985 A (Nitta Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), claims (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01F38/18(2006.01)i, A61B6/03(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（I P C））

Int.Cl. H01F38/18, A61B6/03

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X	JP 2000-150276 A（大日本印刷株式会社）2000.05.30, 【特許請求の範囲】、【図1】	1, 4-6, 8, 10-12
Y	（ファミリーなし）	13-16
X	日本国実用新案登録出願 58-61840 号（日本国実用新案登録出願公開 59-166421 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム（ソニー株式会社）1984.11.08, 実用新案登録請求の範囲、第6～11頁、第2図、第3図 （ファミリーなし）	1-6, 8, 10, 11 12-16

☒ 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

0 5 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

塩▲崎▼ 義晃

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

4 4 4 3

C (続き) . 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
Y	JP 3-148102 A (松下電器産業株式会社) 1991. 06. 24, 第3頁左下欄第1～12行, 第1図 (ファミリーなし)	13
Y	JP 2002-134340 A (神鋼電機株式会社) 2002. 05. 10, 段落【0014】－【0016】, 【図6】 (ファミリーなし)	14, 15
Y	JP 2001-269330 A (株式会社東芝) 2001. 10. 02, 【特許請求の範囲】, 【図1】 & US 2001/0008552 A1	16
A	JP 2008-243985 A (ニッタ株式会社) 2008. 10. 09, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-16