(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
2008 年12 月11 日 (11.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/149649 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/24 (2006.01) *H02K 5/04* (2006.01)
H02K 3/34 (2006.01) *H02K 15/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/058904

(22) 国際出願日: 2008 年5 月15 日 (15.05.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-150638 2007 年6 月6 日 (06.06.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石２番１号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野中 剛 (NONAKA, Tuyoshi).

(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

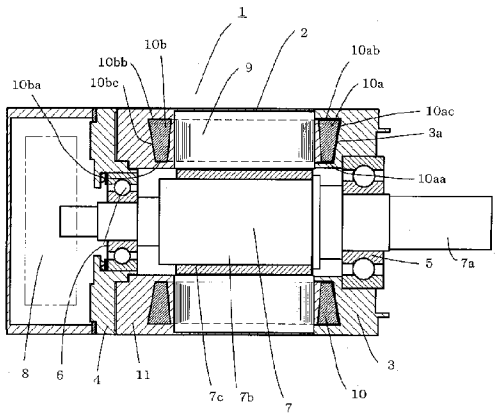
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) **Title:** REVOLVING ELECTRIC DEVICE, AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 回転電機およびその製造方法

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a revolving electric device, which is improved in the heat transfer from a load-side coil end to a load-side bracket, thereby to release the heat generated in a stator coil, effectively to the outside of the revolving electric device through the load-side bracket, and to improve the rated output in accordance with an improvement in the cooling performance. The revolving electric device (1) comprises a cylindrical rotor (7), and a stator (2) having a stator coil (10) wound on the tooth portion (9b) of a stator iron core (9) and mounted in a slot. The revolving electric device (1) is constituted such that a recess (3a) is formed in a ring shape in the circumferential direction in the stator-side face of a load-side bracket (3), and such that a load-side coil end (10a) of the stator coil (10) closely contacts the recess (3a) of the load-side bracket in at least two faces of the inner circumference, the outer circumference and the end faces of the coil end through an insulator.

(57) 要約: 負荷側コイルエンドから負荷側ブラケットへの熱伝達を良好にして、固定子コイルで発生した熱を、負荷側ブラケットを介して回転電機の外部へ効果的に放熱させることができるとともに、冷却性能の向上にともなって定格出力が向上する回転電機を提供する。 円筒形の回転子（７）と、固定子鉄心（９）のティース部（９ｂ）に巻回されスロットに装着された固定子コイル（１０）を有

[続葉有]

WO 2008/149649 A1

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

する固定子（２）とを備えた回転電機（１）において、負荷側ブラケット（３）の固定子側の面に、周方向にリング状に形成された凹部（３ａ）を設け、固定子コイル（１０）の負荷側コイルエンド（１０ａ）が、コイルエンドの内周面、外周面および端面の少なくとも２面で、絶縁体を介し、負荷側ブラケットの凹部（３ａ）と密着している構成とする。

明 細 書

回転電機およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、円筒形の回転子と、固定子コイルを装着した固定子を有する回転電機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の、円筒形の回転子と、固定子コイルを装着した固定子とを有する回転電機は、固定子鉄心のティース部に巻回された固定子コイルにおいて発生した熱が、固定子の外周に設けたフレームと、前記フレームと連結する負荷側ブラケットとを経て、回転電機の外部へと放熱されるものが多い(例えば、特許文献1参照)。

[0003] 図12は、第1の従来技術を示す側断面図で、円筒形の回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されて装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機、例えば誘導電動機の構造例である。

図12において、回転電機21は、固定子22と、前記固定子22の外周面に嵌合固着したフレーム35と、前記フレーム35の回転軸方向の両端に取り付けられた負荷側ブラケット23および反負荷側ブラケット24と、前記負荷側ブラケット23および反負荷側ブラケット24に軸受25、26を介して回転自在に支承された回転軸27aを有し、かつ前記固定子22の内部に空隙を介して配置された回転子27とを備えて構成されている。

前記固定子22は、ヨーク部とティース部とを有する固定子鉄心28と、前記ティース部28bに巻装した固定子コイル29とを有している。

前記回転子27は、前記軸受25、26に支承された回転軸27aと、前記回転軸27aに嵌合した回転子鉄心27bと、前記回転子鉄心27bの回転軸方向の両端部に形成されたエンドリング27cと、前記エンドリング27cに形成された羽根27dとを有している。

前記回転電機21は、前記負荷側ブラケット23で、図示しない外部装置に取付けられるため、前記固定子コイル29で発生した熱は、前記固定子22の外周に設けたフ

レーム30から、矢印31で示されるように、大気中などの回転電機21の外部へと放熱されるだけでなく、前記フレーム30と連結する前記負荷側ブラケット23を経て、矢印32で示されるように、外部装置へと伝熱される。

[0004] 図13は、第2の従来技術を示す側断面図で、円筒形の回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されて装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機、例えば永久磁石電動機の構造例である。図14は、図13における回転電機の径方向の断面を示す正断面図である。

図13および図14において、回転電機33は、固定子34と、前記固定子34の外周面に嵌合固着したフレーム35と、前記フレーム35の回転軸方向の両端に取り付けられた負荷側ブラケット36および反負荷側ブラケット37と、前記負荷側ブラケット36および反負荷側ブラケット37に軸受38、39を介して回転自在に支承され、かつ前記固定子34の内部に空隙を介して配置された回転子40と、前記反負荷側ブラケット37よりもさらに反負荷側に配置したエンコーダなどの検出器41とを備えて構成されている。

前記固定子34は、ヨーク部42aとティース部42bとを有する固定子鉄心42と、絶縁皮膜を持つ丸銅線43からなりボビン44に集中巻きで巻装されるとともに、前記ティース部42bに装着された固定子コイル45とを有している。

前記固定子コイル45を巻装した固定子鉄心42のティース部42bは、前記固定子鉄心42のヨーク部42aの内周に配置した状態で、樹脂46をモールドして一体化し、固定子34が形成される。固定子鉄心42のヨーク部42aの外側には、フレーム35が焼き嵌め等で嵌合固定され、熱の放熱経路となっている。

前記回転子40は、前記軸受38、39に支承された回転軸40aと、前記回転軸40aに嵌合した回転子鉄心40bと、前記回転子鉄心40bの外周面に取り付けた永久磁石40cとを有している。

前記回転電機33は、前記負荷側ブラケット36で外部装置に取付けられるため、前記固定子コイル45で発生した熱は、前記固定子34の外周に設けたフレーム35から回転電機33の外部へと放熱されるだけでなく、前記フレーム35から、前記フレーム35と連結する負荷側ブラケット36を経て、外部装置へと伝熱される。

この第2の従来技術と特許文献1との違いは、誘導電動機ではなく、前記固定子コイル45が1つのティース部42bに集中して巻回された永久磁石電動機であることである。

前記固定子コイル45は、ボビン44に巻回され、ボビン44ごと固定子鉄心42のティース部42bに装着された後、絶縁体である樹脂46をモールドして一体成形し、固定子34が作られる。モールドされる樹脂46は、固定子コイル45同士および他の部品を固定し、絶縁性を確保するとともに、固定子コイル45で発生した熱を他の部品に伝わり易くする働きも有している。

[0005] 図15は、第3の従来技術を示す部分側断面図で、円筒形の回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されて装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機の別の構造例であり、特許文献2の図1に示されている電動機である。

回転電機47は、固定子48と、前記固定子48の外周面に嵌合固着したフレーム49と、前記フレーム49の回転軸方向の両端に取り付けられた負荷側ブラケット50および反負荷側ブラケット(図示せず)と、前記負荷側ブラケット50および反負荷側ブラケットに負荷側の軸受51と反負荷側の軸受(図示せず)を介して回転自在に支承され、かつ前記固定子48内部に空隙を介して配置された回転子52とを備えて構成されている。

前記固定子48は、ヨーク部53aとティース部53bとを有する固定子鉄心53と、前記ティース部53bに巻装した固定子コイル54とを有している。

前記回転電機47は、前記負荷側ブラケット50で外部装置に取付けられるため、負荷側コイルエンド54aを、熱伝導のよい絶縁体としての樹脂55を介して前記負荷側ブラケット50に直接接触させ、前記固定子コイル54で発生した熱を、主として、前記負荷側ブラケット50を経て外部装置Mへと伝熱させる。さらに、前記固定子コイル54で発生した熱を、前記フレーム49から、前記フレーム49と連結する負荷側ブラケット50に伝達した後、外部装置へと伝達する。

[0006] 図16は、第4の従来技術を示す側断面図で、円筒形の回転子と、ヨーク部のみを有しティース部を有しない固定子鉄心の内周面に、固定子コイルを備えた回転電機、例えばスロットレスモータタイプのACサーボモータの構造例である。この構造例は

、特許文献3の図1に示されているものである。

前記回転電機56は、固定子57と、前記固定子57の外周面に嵌合固着したフレーム58と、前記フレーム58の回転軸方向の両端に取り付けられた負荷側ブラケット59および反負荷側ブラケット60と、前記負荷側ブラケット59および反負荷側ブラケット60に軸受61、62を介して回転自在に支承され、かつ前記固定子57の内部に空隙を介して配置された回転子63とを備えて構成されている。

前記固定子57は、前述したように、ヨーク部64aのみを有しティース部を有しない固定子鉄心64の内周面に、固定子コイル65を有している。

前記回転電機56において、前記固定子コイル65で発生した熱は、前記固定子57の外周に設けたフレーム58から、矢印66で示されるように、回転電機56の外部へと放熱される。また、前記回転電機56は、前記負荷側ブラケット59で外部装置に取付けられるため、前記フレーム58と連結する負荷側ブラケット59を経て外部装置へと伝熱される。さらに、負荷側コイルエンド65aの熱が、矢印67で示されるように、この負荷側コイルエンド65aと直接接する負荷側ブラケット59に伝達され、さらに外部装置へと伝達される。

[0007] このように、従来の、円筒形の回転子と、固定子コイルを装着した固定子を有する回転電機は、固定子コイルで発生した熱が固定子の外周に設けたフレームから放熱されるとともに、前記フレームと連結された負荷側ブラケットを経て、外部装置へと伝熱されるものが多くある。

[0008] また、図17は、第5の従来技術を示す図で、特許文献4の図1に示されている特殊な製造方法で製作したコイルの断面図である。

前記特許文献4の高密度コイルの製造方法は、円筒形の回転子と、固定子コイルを有する固定子とを備えた回転電機に関する発明に限らず、コイルの占積率向上に関する発明である。この第5の従来技術は、丸銅線を巻回後、垂直、水平二方向を押圧し、図17に示すように、例えば角形形状の断面変形銅線68に変形させて、同一コイルサイズにおいて、低抵抗のコイルを得ようというものである。

[0009] このように、放熱性能を高めるのではなく、コイルの抵抗を下げ、発熱を小さくすることで、回転電機の定格出力向上に貢献する技術もある。

特許文献1:特開平10－98844号公報(図2)

特許文献2:特開2002－369449号公報(図1)

特許文献3:特開2001－309595号公報(図1)

特許文献4:特開2005－72428号公報(図1)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、このような従来技術においては、次のような問題があった。

(1)第1、第2の従来技術として示した、図12、または図13および図14の回転電機では、固定子コイルで発生した熱が、固定子の外周に設けたフレームと、前記フレームと連結した負荷側ブラケットを経て、回転電機の外部、あるいは回転電機のへと放熱される。具体的には、固定子コイルで発生した熱は、スロットライナ等の絶縁体と固定子鉄心を経て、フレームおよび負荷側ブラケットから外部へと放熱される。そのため、熱伝導の経路は熱伝導性の良い金属部品が多いものの、経路が長くなり、さらなる改良を試みるも放熱性能の向上は困難であった。

[0011] (2)第3の従来技術として示した図15の、負荷側コイルエンドの端面から直接負荷側ブラケットへ熱伝導させる構造の回転電機は、絶縁体としての樹脂を熱伝導のよい特殊な樹脂材を用いたとしても、熱伝導性は金属に比べ格段に悪いので、良好な放熱性能を得ることは困難であった。また、固定子コイルの負荷側コイルエンドの端面の形状が平坦でなく、回転軸方向に飛び出た部分について負荷側ブラケットとの間の絶縁性を確保すると、負荷側コイルエンドの端面と負荷側ブラケットの内側の面との間の平均距離が長くなる。そのため、良好な放熱性能を得ることは困難で、フレームから負荷側ブラケットを経て、回転電機の外部へと放熱される経路に対し、補助的な効果にしかなり得なかった。

[0012] (3)第4の従来技術として示した図16の、固定子コイルの負荷側コイルエンドを負荷側ブラケットの内周面と接触させ、固定子コイルで発生する熱を、直接負荷側ブラケットへ導く構造の回転電機は、非常に有効であるが、ティース部に巻回された固定子コイルを有する回転電機においては、一般的に、固定子コイルがボビン等に巻回されていることや、固定子コイルの負荷側コイルエンドが円筒形状でないことから、現状

のままでは実現は困難である。

[0013] (4)第5の従来技術として示した図17の、丸銅線を巻回後、垂直、水平二方向を押圧し、銅線の断面を変形させる高密度コイルの製造方法の発明においては、回転電機における固定子コイルの抵抗を下げ、発熱を小さくすることで、回転電機の定格出力向上に貢献する技術ではあるものの、放熱性能を高めることによって回転電機の定格出力向上に貢献することには言及していない。

[0014] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、負荷側コイルエンドから負荷側ブラケットへの熱伝達を良好にして、固定子コイルで発生した熱を、負荷側ブラケットを介して回転電機の外部へ効果的に放熱させることができる回転電機を提供することを目的とするものである。また、冷却性能の向上にともなって定格出力が向上する回転電機を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0015] 上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したものである。

請求項1に記載の回転電機の発明は、円筒形回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されスロットに装着された固定子コイルを有する固定子とを備えた回転電機において、前記負荷側ブラケットの固定子側の面に、周方向にリング状に形成された凹部を設け、前記固定子コイルの負荷側コイルエンドが、コイルエンドの内周面、外周面および端面の少なくとも2面で、絶縁体を介し、前記負荷側ブラケットの凹部と密着していることを特徴とするものである。

請求項2に記載の発明は、内周面に前記固定子を嵌合保持するフレームを有し、前記フレームの負荷側端部を、前記負荷側ブラケットに密着させていることを特徴とするものである。

請求項3に記載の発明は、前記回転電機の固定子コイルが、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回してなり、負荷側コイルエンドの内周面、外周面および端面の少なくとも2面で、絶縁体を介して負荷側ブラケットと密着する外形形状を有することを特徴とするものである。

請求項4に記載の発明は、前記固定子コイルが、反負荷側のコイルエンド部の反負荷側端面を除く、3次元的に加圧成形された外形形状を有する空芯コイルであること

を特徴とするものである。

請求項5に記載の発明は、前記固定子コイルが、完全整列巻きに巻回され、銅線の交差を全て反負荷側のコイルエンド部で行っていることを特徴とするものである。

請求項6に記載の発明は、前記回転電機の固定子が、金型で加圧して外形形状を成形してなる固定子コイルを、ボビンを用いず固定子鉄心に装着し、接着剤またはモールド樹脂で一体化してなるものであることを特徴とするものである。

請求項7に記載の回転電機の製造方法の発明は、円筒形回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されスロットに装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機の製造方法において、前記負荷側ブラケットの固定子側の面に凹部を設け、前記固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回したのち、金型で加圧して外形形状を成形し、固定子コイルの負荷側コイルエンドがコイルエンドの内周面、外周面および側面等の少なくとも2面以上で、絶縁体を介して、負荷側ブラケットの凹部と密着させていることを特徴とするものである。

請求項8に記載の発明は、前記固定子コイルを、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回したのち、金型で加圧成形する前または後に、ワニス等の接着剤を用いるか、加熱して絶縁皮膜を融着して形状固定することを特徴とするものである。

請求項9に記載の発明は、前記固定子コイルを、反負荷側のコイルエンド部の反負荷側端面を除く仕上げ外形形状を有する金型で、前記反負荷側側面を除く外形形状を3次元的に加圧成形することを特徴とするものである。

請求項10に記載の発明は、前記回転電機の固定子が、金型で加圧して外形形状を成形してなる固定子コイルを、絶縁紙または粉体塗装等による絶縁処理が施された固定子鉄心に装着し、接着剤またはモールド樹脂で一体化して構成していることを特徴とするものである。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、次のような効果がある。

請求項1に記載の回転電機の発明によると、固定子コイルの負荷側コイルエンドがコイルエンドの内周面、外周面、および軸方向の端面の少なくとも2面で、絶縁体を介し、負荷側ブラケットと密着しているため、固定子コイルで発生した熱がより効果的

に外部へと放熱され、定格出力が向上する回転電機を提供することができる。また、負荷側コイルエンドが凹部内に挿入されるため、例えば、負荷側コイルエンドの端面だけが負荷側ブラケットに接触しているものに比べて、負荷側コイルエンドの固定が強固になり固定子コイルと負荷側ブラケットとの接触が安定する。

[0017] 請求項2に記載の発明によると、固定子コイルの負荷側コイルエンドがコイルエンドの内周面、外周面および端面等の少なくとも2面で、絶縁体を介し、負荷側ブラケットと密着しているとともに、固定子を保持するフレームの負荷側端部も、負荷側ブラケットと密着しているため、固定子コイルで発生した熱がより効果的に回転電機の外部へと放熱され、定格出力が向上する回転電機を提供することができる。

[0018] 請求項3に記載の発明によると、固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回してなり、負荷側コイルエンドがコイルエンドの内周面、外周面および端面等の少なくとも2面で、絶縁体を介し、負荷側ブラケットと密着する外形形状を有するため、安価な従来の丸銅線巻線を用い、固定子コイルで発生した熱がより効果的に外部へと放熱される回転電機を構成することができる。

[0019] 請求項4に記載の発明によると、固定子コイルは、反負荷側コイルエンドの端面を除く、3次元的に加圧成形された外形形状を有する空芯コイルであるため、負荷側コイルエンドの端面は、加圧成形されて凹凸のきわめて少ない平面形状をしており、絶縁が確保できる程度の薄い樹脂を介して、負荷側ブラケットと密着させることができる。薄い樹脂とすることにより、固定子コイルから負荷側ブラケットへの伝熱効率が向上し、固定子コイルで発生した熱を、より効果的に負荷側ブラケットに伝えることができる。これにより、負荷側ブラケットから回転電機の外部へと良好に放熱することができ、回転電機の効果的に冷却することができる。

また、前記固定子コイルが、固定子コアのティース部への装着前にあらかじめ巻回された空芯コイルであるため、固定子コアのティース部にコイルを巻き付ける巻き線作業が必要でなく、そのためボビンを用いる必要がない。したがって、固定子コイルの負荷側を、ボビンのないコイルエンドのみの構成にすることができ、負荷側コイルエンドと負荷側ブラケットとの間の間隙短縮にボビンが支障となることがない。

[0020] 請求項5に記載の発明によると、固定子コイルは、完全整列巻きに巻回され、銅線

の交差は全て反負荷側のコイルエンド部で行っているため、加圧成形する表面は銅線の交差がない比較的平坦なものとすることができ、容易に所望の形状を得ることができる。

[0021] 請求項6に記載の発明によると、固定子は、金型で加圧して外形形状を成形してなる固定子コイルを、ボビンを用いず固定子鉄心に装着し、接着剤またはモールド樹脂で一体化したため、ボビンを介さず安定した形状をもって、負荷側ブラケットと密着させ得る。

[0022] 請求項7に記載の回転電機の製造方法の発明によると、固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回したのち、金型で加圧して外形形状を成形して構成するため、従来の巻線技術とプレス成形技術を応用でき、特殊な銅線や、特殊なコイル成形装置等を必要としない。

[0023] 請求項8に記載の発明によると、固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回したのち、金型で加圧成形する前または後に、ワニス等の接着剤を用いるか、加熱して絶縁皮膜を融着して形状固定するため、固定子鉄心に装着し、接着剤またはモールド樹脂で一体化して構成する際に取り扱いが容易である。

[0024] 請求項9に記載の発明によると、固定子コイルは、反負荷側コイルエンド部の端面を除く仕上げ外形形状を有する金型で、前記反負荷側端面を除く外形形状を3次元的に加圧成形して構成するため、加圧面の全てで銅線の交差がなく、加圧に対する不良率を最小にすることができる。

[0025] 請求項10に記載の発明によると、固定子は、金型で加圧して外形形状を成形してなる固定子コイルを、絶縁紙または粉体塗装等による絶縁処理が施された固定子鉄心に装着し、接着剤またはモールド樹脂で一体化して構成するため、作業工程において固定子鉄心の角で固定子コイルの皮膜を傷つけることなく、不良率を最小にすることができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第1の実施例における永久磁石電動機などの回転電機を示す側断面図である。

[図2]図1における回転電機の正断面図で回転子は図示を省略している。

[図3]前記樹脂をモールドして形成された固定子と、前記負荷側ブラケットの分解斜視図である。

[図4]固定子コイルの巻き方を示す説明図で、(a)は固定子コイルを回転軸方向に対して垂直の方向から見た図で、図面右手が負荷側方向で、図面左手が反負荷側方向である。(b)は反負荷側から見た図で、(c)は負荷側から見た図である。(d)は上方から見た図である。

[図5]固定子コイル部を示す図で、(a)は本発明の固定子コイル部を示す要部の正断面図、(b)は図11に示した従来構造の永久磁石電動機における固定子コイル部を示す要部の正断面図である。

[図6]本発明の実施例における固定子コイルを加圧成形する加圧成形治具を示す要部の断面図である。

[図7]前記加圧成形治具を用いて、固定子コイルを加圧成形する説明図で、(a)は上パンチの加圧前を示し、(b)は上パンチの加圧後を示している。

[図8]前記加圧成形治具を用いて、固定子コイルを加圧成形する軸方向断面図による説明図である。

[図9]固定子を製造する処理手順を示すフローチャートである。

[図10](a)から(c)は、図13に示した従来構造の永久磁石電動機と、図1に示した本発明の実施例にかかる構造の永久磁石電動機の放熱性能比較図である。

[図11]本発明の第2の実施例における永久磁石電動機などの回転電機を示す側断面図である。

[図12]第1の従来技術を示す側断面図で、円筒形の回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されて装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機、例えば誘導電動機の構造例である。

[図13]第2の従来技術を示す側断面図で、円筒形の回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されて装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機、例えば永久磁石電動機の構造例である。

[図14]図13における回転電機の径方向の断面を示す正断面図である。

[図15]第3の従来技術を示す部分側断面図で、円筒形の回転子と、固定子鉄心のテ

ィース部に巻回されて装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機の別の構造例であり、特許文献2の図1に示されている電動機である。

[図16]第4の従来技術を示す側断面図で、円筒形の回転子と、ヨーク部のみを有しティース部を有しない固定子鉄心の内周面に、固定子コイルを備えた回転電機、例えば、スロットを有しないスロットレスモータタイプのACサーボモータの構造例である。

[図17]第5の従来技術を示す図で、特許文献4の図1に示されている特殊な製造方法で製作したコイルの断面図である。

符号の説明

[0027] 1 回転電機

2 固定子

3 負荷側ブラケット

3a 凹部

4 反負荷側ブラケット

5 軸受

6 軸受

7 回転子

7a 回転軸

7b 回転子鉄心

7c 永久磁石

8 回転検出器

9 固定子鉄心

9a ヨーク部

9b ティース部

10 固定子コイル

10a 負荷側コイルエンド

10aa 内周面

10ab 外周面

10ac 端面

10b 反負荷側コイルエンド

10ba 内周面

10bb 外周面

10bc 端面

10c 隣り合う面

10d 隣り合う面

11 樹脂

12 丸銅線

13 加圧成形治具

13a 上パンチ

13b 下パンチ

13c ダイ

14 コイル装着スペース

15 フレーム

15a 負荷側端部

21 第1の従来技術における回転電機

22 固定子

23 負荷側ブラケット

24 反負荷側ブラケット

25 軸受

26 軸受

27 回転子

27a 回転軸

27b 回転子鉄心

27c エンドリング

27d 羽根

28 固定子鉄心

29 固定子コイル

30 フレーム

31 矢印

32 矢印

33 第2の従来技術における回転電機

34 固定子

35 フレーム

36 負荷側ブラケット

37 反負荷側ブラケット

38 軸受

39 軸受

40 回転子

40a 回転軸

40b 回転子鉄心

40c 永久磁石

41 検出器

42 固定子鉄心

42a ヨーク部

42b ティース部

43 丸銅線

44 ボビン

45 固定子コイル

46 樹脂

47 第3の従来技術における回転電機

48 固定子

49 フレーム

50 負荷側ブラケット

51 軸受

52 回転子

53 固定子鉄心

53a ヨーク部

53b ティース部

54 固定子コイル

54a 負荷側コイルエンド

55 樹脂

56 第4の従来技術における回転電機

57 固定子

58 フレーム

59 負荷側ブラケット

60 反負荷側ブラケット

61 軸受

62 軸受

63 回転子

64 固定子鉄心

64a ヨーク部

65 固定子コイル

65a 負荷側コイルエンド

66 矢印

67 矢印

68 断面変形銅線

M 外部装置

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、本発明の実施の形態について、図を参照して説明する。

実施例 1

[0029] 図1は、本発明の第1の実施例における例えば永久磁石電動機などの回転電機を示す側断面図である。図2は、図1における回転電機の正断面図で回転子は図示を省略している。

図1および図2において、1は例えば永久磁石電動機などの回転電機で、固定子2と、前記固定子2の負荷側に配置されるとともに、前記固定子側に周方向にリング状に形成された凹部3aを設けた負荷側ブラケット3と、反負荷側に配置された反負荷側ブラケット4と、前記負荷側ブラケット3および反負荷側ブラケット4に軸受5、6を介して回転自在に支承された回転軸7aを有する円筒形の回転子7と、前記反負荷側ブラケット4よりもさらに反負荷側に配置されたエンコーダなどの回転検出器8などを備えて構成されている。7bは前記回転軸40aに嵌合した回転子鉄心で、7cは前記回転子鉄心7bの外周面に取り付けた永久磁石である。なお、回転子鉄心7bは必ずしも必要ではなく、回転軸7aの径を大きくしてその外周面に永久磁石7cを取り付けるようにしてもよい。

[0030] 前記固定子2は、ヨーク部(外側固定子鉄心)9aと、前記ヨーク部9aに嵌合固定するティース部(内側固定子鉄心)9bを有する固定子鉄心9と、前記固定子鉄心9のティース部9bに巻装した固定子コイル10を備えるとともに、前記ティース部9b間と、負荷側コイルエンド10aと反負荷側コイルエンド10bを樹脂11でモールドしている。前記固定子コイル10の前記負荷側コイルエンド10aは、その内周面10aa、外周面10ab、および回転軸方向の端面(以下、単に端面という)10acの3面において、絶縁体である前記樹脂11を介して、前記負荷側ブラケット3の凹部3aと密着している。なお、図1において、10baは、前記反負荷側コイルエンド10bの内周面、10bbは前記反負荷側コイルエンド10bの外周面、10bcは前記反負荷側コイルエンド10bの端面である。

[0031] また、前記固定子コイル10は、絶縁皮膜を持つ丸銅線12を巻回したのち、前記負荷側コイルエンド10aを金型で加圧して外形形状を成形している。それにより、前記固定子鉄心9のティース部9bに装着された状態で、前記負荷側コイルエンド10aの内周面10aaと外周面10abは、高精度な円筒面をなし、前記負荷側コイルエンドの端面10acは、高精度の円錐面をなしている。したがって、前記3面は、密着嵌合させる前記負荷側ブラケット3の凹部3aと対向する面が凹凸のきわめて少ない面となり、つまり、前記負荷側ブラケット3の凹部3aと最も近接する平らな面積を広くし、前記負荷側コイルエンド10aにモールドする樹脂11の厚みを、絶縁を確保できる程度に極

力薄くしている。これにより、前記負荷側コイルエンド10aと前記負荷側ブラケット3との距離をできる限り短くし、前記負荷側コイルエンド10aから前記負荷側ブラケット3への熱の伝導を良好にすることができる。

[0032] なお、前記固定子コイル10の隣り合う面10c、10d同士は、近接しながらも正確な絶縁距離を保持して、絶縁体である前記樹脂11によって固定されている。

本実施例では、前記負荷側コイルエンド10aを、前記樹脂11を介して負荷側ブラケット10aに密着させているが、低電圧の回転電機については、丸銅線12の絶縁皮膜を絶縁体に兼ねることで、前記負荷側コイルエンド10aを、直接負荷側ブラケット3の凹部3aに密着嵌合させてもよい。

また、前記固定子コイル10の負荷側コイルエンド10aは、その内周面10aa、外周面10ab、および端面10acの3面において、絶縁体である前記樹脂11を介して、前記負荷側ブラケット3の凹部3aと密着させているが、いずれかの2面を前記負荷側ブラケット3の凹部3aと密着させるようにしてもよい。前記3面はそれぞれ完全な平面である必要はなく、丸銅線12を巻回するのであるから、多少の凹凸が生じるのは当然である。

[0033] 前記固定子鉄心9は、ヨーク部(外側固定子鉄心)9aと、ティース部9b(内側固定子鉄心)を組み合わせて構成している。金型で加圧して外形形状を成形した固定子コイル10を、絶縁紙または粉体塗装等による絶縁処理が施されたティース部9bに装着し、前記ティース部9bをヨーク部9aの内周に配置した状態で、樹脂11をモールドして一体化し、固定子2を製作する。

[0034] 図3は、前記樹脂11をモールドして形成された固定子2と、前記負荷側ブラケット3の分解斜視図である。

前記固定子2に前記負荷側ブラケット3を取り付けるにあたっては(回転子の記載は省略)、前記固定子コイル10の前記負荷側コイルエンド10aを、前記内周面10aa、前記外周面10ab、および前記端面10acの3面で、絶縁体である前記樹脂11を介して、前記負荷側ブラケット3の凹部3aに密着嵌合させる。これにより、前記固定子コイル10で発生した熱が、前記負荷側コイルエンド10aから直接前記負荷側ブラケット3へより効果的に伝達され、外部へと放熱される。

[0035] 図4は、前記固定子コイル10の巻き方を示す説明図で、(a)は前記固定コイル10を回転軸方向に対して垂直の方向から見た図で、図面右手が負荷側方向で、図面左手が反負荷側方向である。(b)は反負荷側から見た図で、(c)は負荷側から見た図である。(d)は上方から見た図である。

図4において、前記固定子コイル10は、絶縁皮膜を持つ丸銅線12を、反負荷側の端部より完全整列巻きに巻回する。前記負荷側コイルエンド10aの前記端面10ac、および2面ある固定子コイル10の隣り合う面10c、10dの合計3面においては、前記丸銅線12を全て平行して巻回し、巻線を巻き進めるためのリードも取らない。巻線のリードは、反負荷側コイルエンド10bで行う。1層目の巻回が終了し、2層目を巻回する場合も同様に、巻線のリードは、反負荷側コイルエンド10bで行う。従って、上下層間の銅線の交差も全て反負荷側コイルエンド10bの端面10acで行われ、反負荷側コイルエンド10bの端面10bcを除く前記3面は比較的平坦であり、後工程の加圧成形を容易にする。

[0036] 巻回を終えた固定子コイル10を、金型である下パンチ13bに装着し、後に示すその他の金型とともに、前記反負荷側コイルエンド10bの端面10bcを除く外形形状を3次元的に加圧成形する。負荷側コイルエンド10aの端面10acを加圧成形することにより、前述したように、前記固定子コイル10の負荷側コイルエンド10aは、その内周面10aa、外周面10ab、および端面10acの3面を略平坦に成形でき、絶縁体である前記樹脂11を介して、前記負荷側ブラケット3の凹部3aと密着させることができる。

したがって、前記3面は、密着嵌合させる前記負荷側ブラケット3の凹部3aと対向する面が凹凸のきわめて少ない面となり、つまり、最も近接する平らな面の面積を広くし、負荷側コイルエンド10aにモールドする樹脂11の厚みを極力薄くして、負荷側コイルエンド10aと負荷側ブラケット3との距離をできる限り短くし、負荷側コイルエンド10aから負荷側ブラケット3への熱の伝導を良好にすることができる。

また、固定子コイル10の隣り合う面10c、10dを加圧成形することにより、固定子コイル10の隣り合う面10c、10d同士は、近接しながらも正確な絶縁距離を保持し、スペースの有効利用と相間絶縁性確保を両立する。反負荷側コイルエンド10bの端面10bcを加圧成形から除くことにより、反負荷側コイルエンド10bで交差する丸銅線12

を傷める心配をなくすことができる。

[0037] 図5は、固定子コイル部を示す図で、(a)は本発明の固定子コイル部を示す要部の正断面図、(b)は図11に示した従来構造の永久磁石電動機における固定子コイル部を示す要部の正断面図である。

図5(b)に示すように、従来構造の固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線をボビンに巻回したのち、固定子コアのティース部に装着し、固定子コアのヨーク部に配置した状態で、樹脂でモールドして一体化し、固定子が形成される。

そのため、前記ボビンは巻線の加圧に耐えられるだけの強度が必要となり、絶縁性能上必要とされる以上の厚みを持つ形状となる。固定子コイルの断面形状は、ボビン形状に応じた形状に巻回されるため、図5(b)に示したような概台形状となる。

これに対して、本発明の固定子コイル10は、図5(a)に示すように、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回したのち、金型で加圧して外形形状を成形し、絶縁紙または粉体塗装等による絶縁処理が施されたティース部9bに装着し、ヨーク部9aの内周に配置した状態で、樹脂11でモールドして一体化し、固定子2が形成される。固定子コイル10の断面形状は、反負荷側コイルエンド10bの端面10bcを除く仕上げ外形形状を有する金型で、前記反負荷側コイルエンド10bの端面10bcを除く外形形状を3次元的に加圧成形するため、固定子鉄心9のないスペースを最大限に利用でき、従来構造に対し140%程度の断面積を有するものとなっている。

[0038] 図6は、本発明の実施例における固定子コイル10を加圧成形する加圧成形治具13を示す要部の断面図である。

図6に示すように、加圧成形治具13は、上パンチ13a、下パンチ13b、ダイ13cで構成され、これら3者の間で形成されるコイル装着スペース14を有している。絶縁皮膜を持つ丸銅線12を巻回した固定子コイル10は、前記コイル装着スペース14内に装着される。

[0039] 図7は、前記加圧成形治具13を用いて、固定子コイル10を加圧成形する説明図で、(a)は上パンチ13aの加圧前を示し、(b)は上パンチ13aの加圧後を示している。

図7(a)に示すように、前記コイル装着スペース14に固定子コイル10を装着し、上パンチ13aを、図7(b)に示す上パンチ加圧後の状態まで下方に移動することにより

、前記固定子コイル10の外形が加圧成形される。

本実施例では、加圧成形ワニス含浸により形状を固定するが、融着コイル等を用いて形状を固定してもよい。

[0040] 図8は、前記加圧成形治具13を用いて、固定子コイル10を加圧成形する軸方向断面図による説明図である。

上パンチ13a、下パンチ13b、ダイ13cの3つの金型は、反負荷側コイルエンド10bの端面10bcを除く仕上げ外形形状を有するので、前記反負荷側コイルエンド10bの端面10bcを除く外形形状を3次元的に瞬時に加圧成形することができる。

図9は、以上説明した固定子2を製造する処理手順を示すフローチャートである。固定子鉄心9の製造から固定子2の完成までを示している。

[0041] 図10の(a)から(c)は、図13に示した従来構造の永久磁石電動機(以下、従来構造という)と、図1に示した本発明の実施例にかかる構造の永久磁石電動機(以下、新構造)の放熱性能比較図であり、定格800Wの電動機を雰囲気60℃の室内で、広い放熱板に取付けた状態を例とした熱伝導計算の結果を示すものである。

図10(a)は、82．5Wの発熱が固定子コイルの内部より発生し、フレームから負荷側ブラケットを経て、電動機外部に放熱した場合の、従来構造における、放熱経路にある部品の熱の入口と出口の温度を示すものであり、例えば、ボビンの入口とは、固定子コイルに接するボビンの外周面であり、出口とは、固定子鉄心と接するボビンの内周面である。計算の結果、固定子コイルの内部温度は105℃に至った。この状態において、固定子コイルの温度は、小さな温度落差のままボビン表面に至り、ボビンで20℃近い温度落差を経て、固定子鉄心に伝熱する。以下、フレーム、負荷側ブラケットを経て、電動機外部へと放熱する。

一方、図10(b)に示す新構造では、固定子コイル10の発熱は、モールドされた樹脂11を介して直接負荷側ブラケット3へ伝熱しモータ外部へと放熱するため、(a)と同じ82．5Wの発熱において、固定子コイル10の内部温度は75℃にとどまっている。

図10(c)は、新構造の固定子コイル10の内部温度が、従来構造と同じ105℃に達する状態を、新構造の定格出力状態と判断するため、その温度に至るまで固定子コ

イル10での発熱を増加させたものであり、その結果は251Wであった。

つまり、従来構造の82．5Wに対し、新構造では251Wまで発熱を許容できる結果であり、この結果より判断して、同じ外形サイズの電動機のまま、定格出力を2倍近く増大できる結論が得られた。

[0042] 図1に示した本発明における実施例では、フレームを用いない構造としているが、図11に示すように、固定子コイル10の負荷側コイルエンド10aが内周面10aa、外周面10abおよび端面10acの3面で、絶縁体である、モールドされた樹脂11を介し、前記負荷側ブラケット3と密着しているとともに、固定子2を、内周面に嵌合保持するフレーム15の負荷側端部15aも、前記負荷側ブラケット3と密着する構造としても良い。その場合、前記固定子2の外周面に嵌合するフレーム15を設ける分、サイズが大きくなるが、固定子コイル10で発生した熱がより効果的に外部へと放熱され、定格出力が向上する回転電機を提供することができる。

[0043] 本発明が、特許文献1および特許文献2等の従来の、円筒形の回転子と、前記ティース部に巻回された固定子コイルを有する固定子とを備えた回転電機と異なる部分は、固定子コイル10の負荷側コイルエンド10aが負荷側コイルエンド10aの内周面10aa、外周面10abおよび端面10bc等の少なくとも2面で、絶縁体である樹脂11を介して負荷側ブラケット3と密着していることを特徴とする回転電機とした部分である。

また、本発明が特許文献4と異なる部分は、固定子コイル10の丸銅線12の断面を変形させるためではなく、固定子コイル10の負荷側コイルエンド10aの外形形状を所望の形状に成形するために加圧する部分である。

請求の範囲

[1] 回転軸を有する円筒形の回転子と、

前記回転子の径方向外側に配置されるとともに、固定子鉄心のティース部に巻回され、前記回転子鉄心の回転軸方向の端部から突出した負荷側コイルエンドと反負荷側コイルを有する固定子コイルを備えた固定子と、

を備えた回転電機において、

前記負荷側ブラケットの固定子側の面に、周方向にリング状に形成された凹部を設け、

前記固定子コイルの負荷側コイルエンドが、コイルエンドの内周面、外周面および端面の少なくとも2面で、絶縁体を介し、前記負荷側ブラケットの凹部と密着していることを特徴とする回転電機。

[2] 前記固定子を、内周面に嵌合保持するフレームを有し、前記フレームの負荷側端部が、前記負荷側ブラケットと密着していることを特徴とする請求項1に記載の回転電機。

[3] 前記回転電機の固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回してなり、負荷側コイルエンドがコイルエンドの内周面、外周面および端面の少なくとも2面で、絶縁体を介し、負荷側ブラケットと密着する外形形状を有することを特徴とする請求項1または2に記載の回転電機。

[4] 前記固定子コイルは、反負荷側コイルエンドの端面を除く、3次元的に加圧成形された外形形状を有する空芯コイルであることを特徴とする請求項1または2に記載の回転電機。

[5] 前記固定子コイルは、完全整列巻きに巻回され、銅線の交差は全て反負荷側コイルエンド部で行われていることを特徴とする請求項1または2に記載の回転電機。

[6] 前記回転電機の固定子は、金型で加圧して外形形状を成形してなる固定子コイルを、ボビンを用いず固定子鉄心のティースに装着し、接着剤またはモールド樹脂で一体化したことを特徴とする請求項1または2に記載の回転電機。

[7] 円筒形回転子と、固定子鉄心のティース部に巻回されスロットに装着された固定子コイルを有する固定子を備えた回転電機の製造方法において、

前記負荷側ブラケットの固定子側の面に凹部を設け、

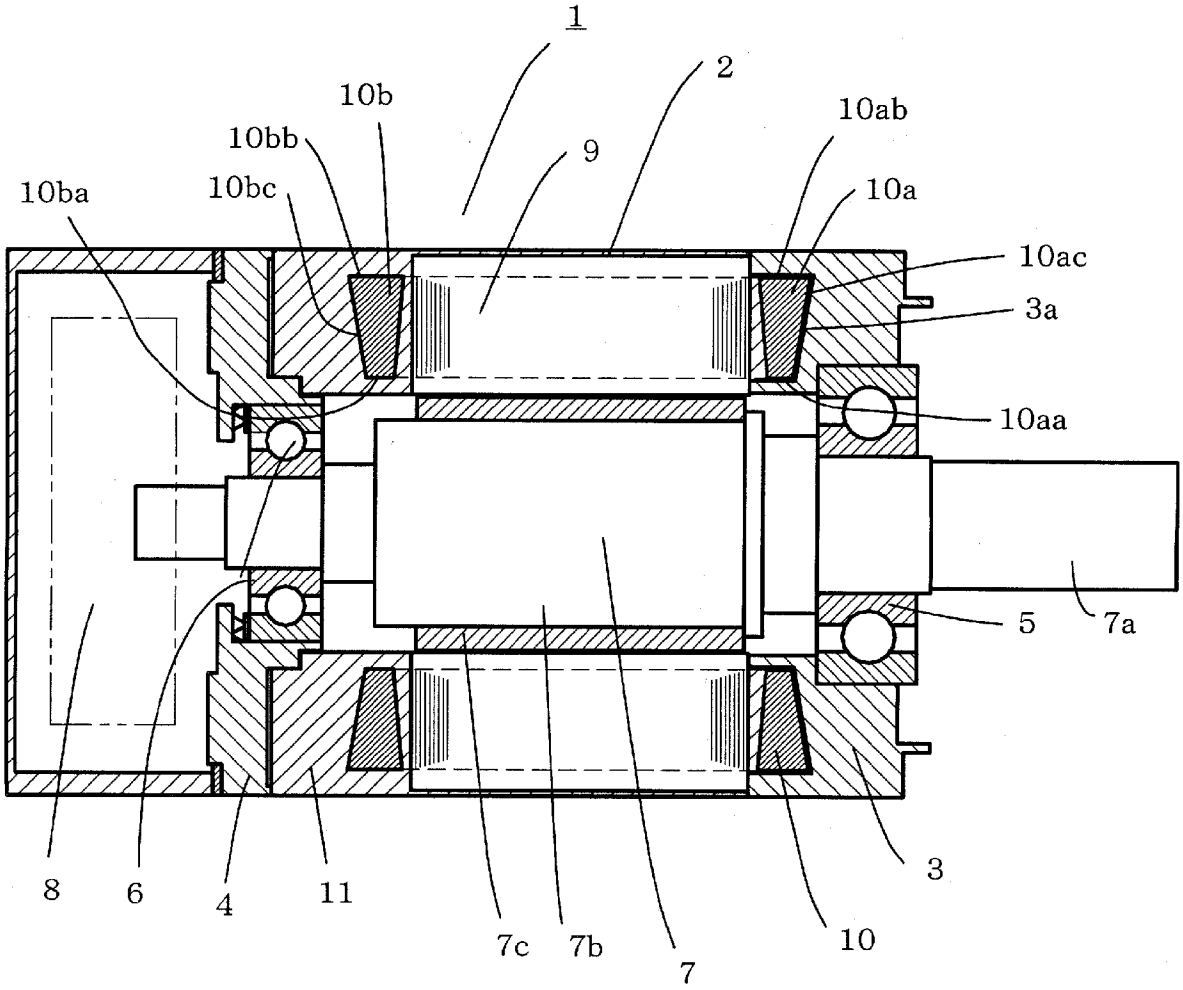
前記固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回したのち、金型で加圧して外形形状を成形し、固定子コイルの負荷側コイルエンドをコイルエンドの内周面、外周面および端面等の少なくとも2面で、絶縁体を介して、負荷側ブラケットの凹部と密着させることを特徴とする回転電機の製造方法。

[8] 前記固定子コイルは、絶縁皮膜を持つ丸銅線を巻回したのち、金型で加圧成形する前または後に、ワニス等の接着剤を用いるか、加熱して絶縁皮膜を融着して形状固定することを特徴とする請求項7に記載の回転電機の製造方法。

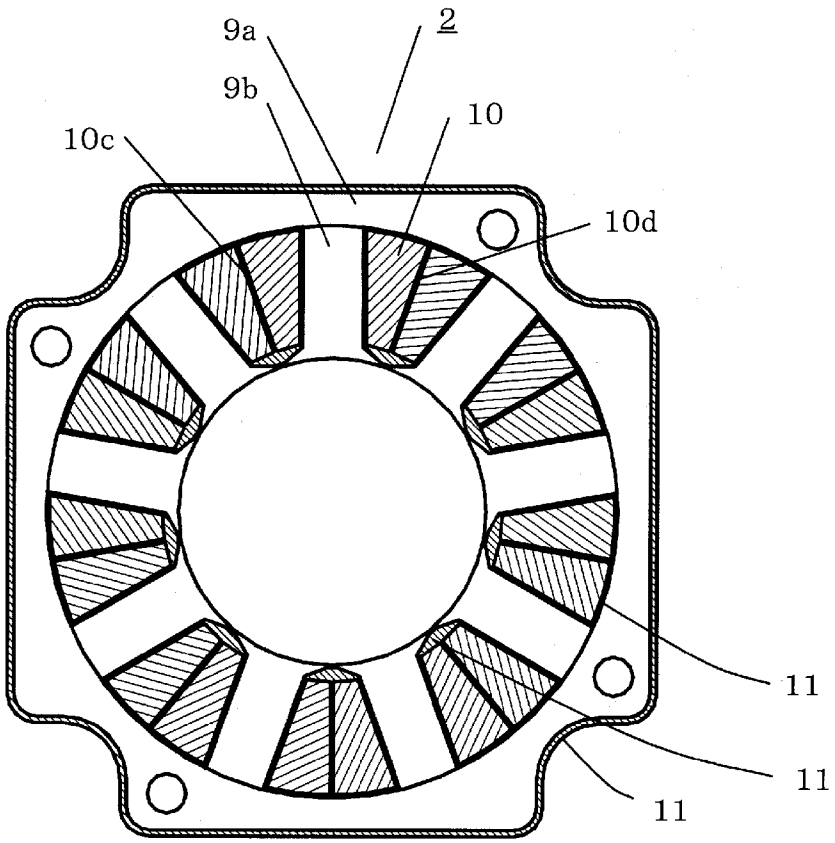
[9] 前記固定子コイルは、反負荷側のコイルエンド部の反負荷側端面を除く仕上げ外形形状を有する金型で、前記反負荷側端面を除く外形形状を3次元的に加圧成形することを特徴とする請求項7に記載の回転電機の製造方法。

[10] 前記回転電機の固定子は、金型で加圧して外形形状を成形してなる固定子コイルを、絶縁紙または粉体塗装等による絶縁処理が施された固定子鉄心に装着し、接着剤またはモールド樹脂で一体化して構成することを特徴とする請求項7に記載の回転電機の製造方法。

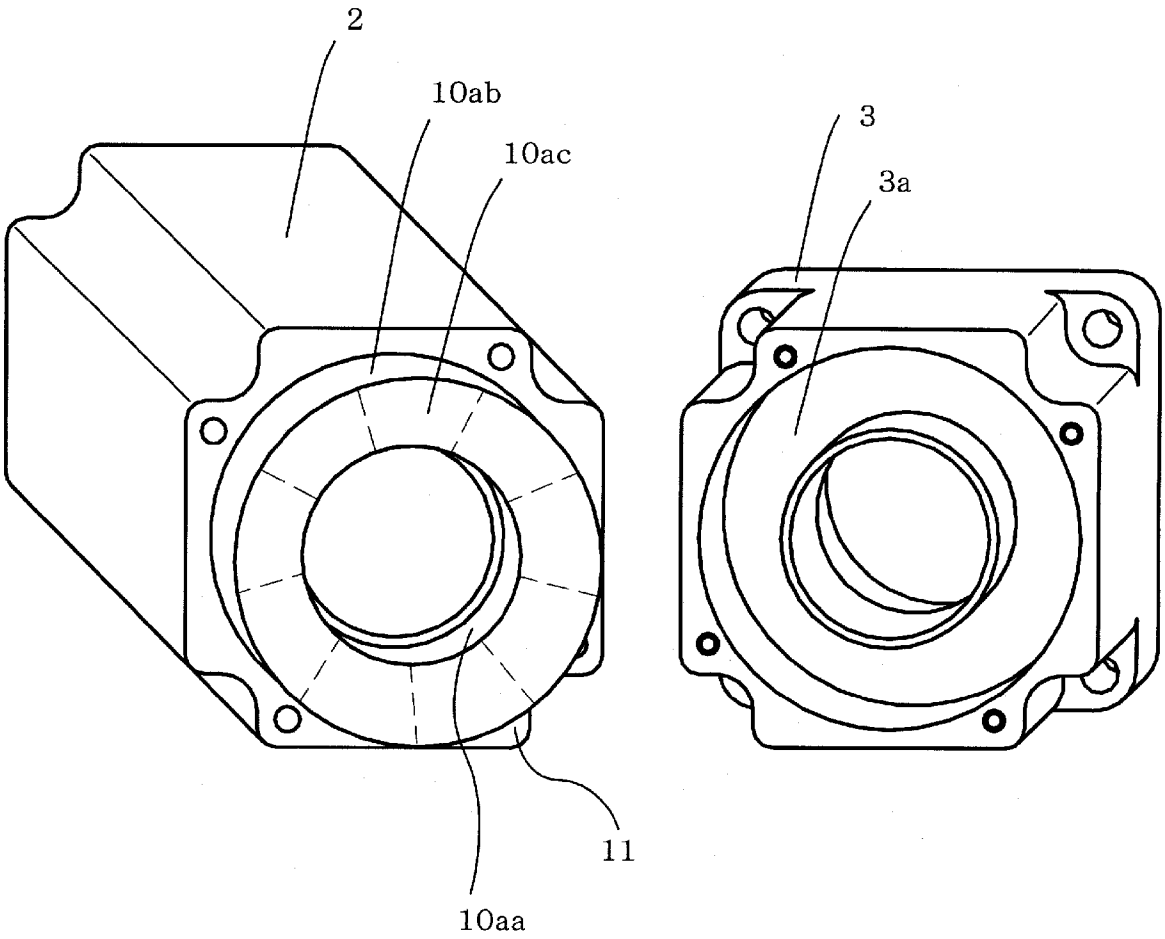
[図1]


1
2
10b
10bb
9
10ab
10ba
10bc
10a
10ac
3a
10aa
5
7a
8
6
4
11
7c
7b
7
10
3

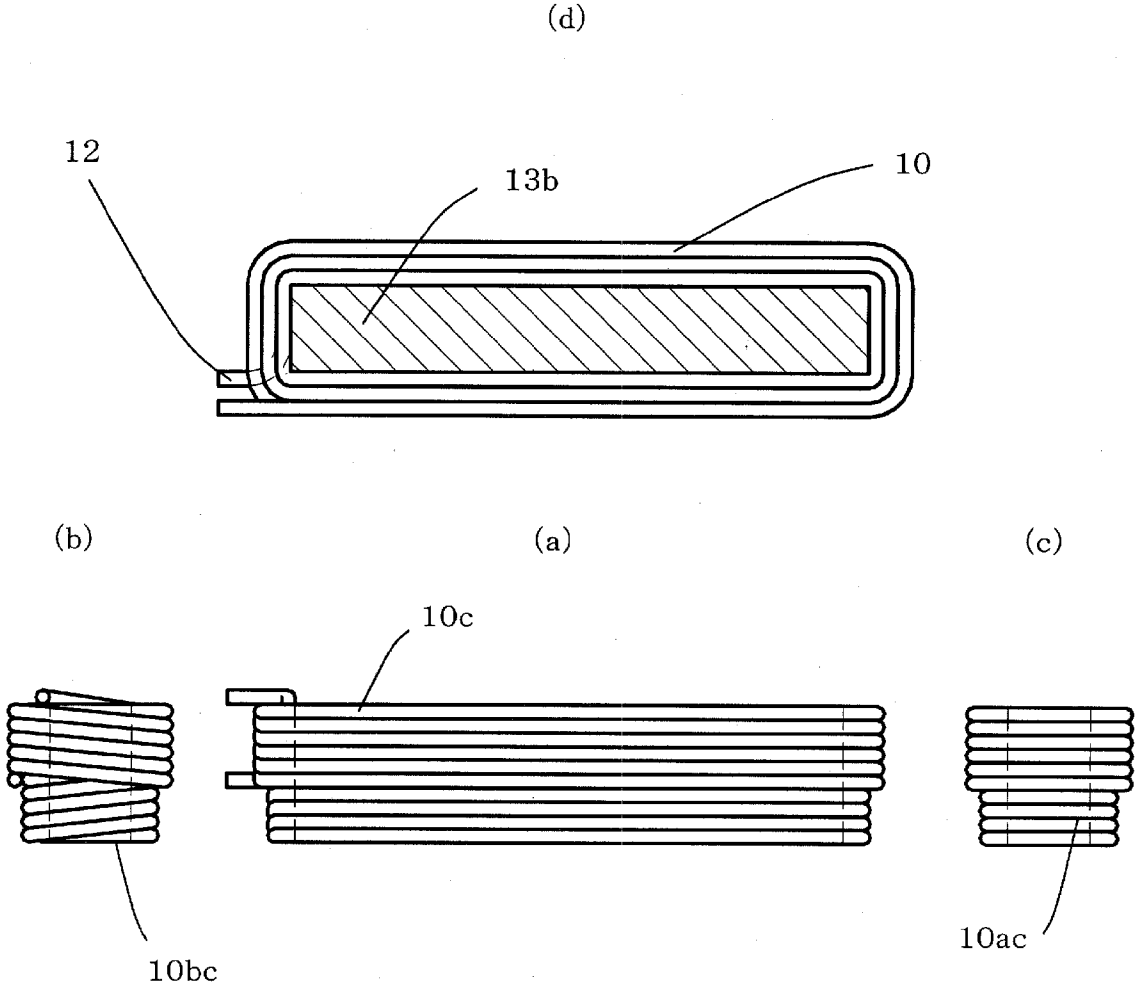
[図2]


9a
2
9b
10
10c
10d
11
11
11

[図3]

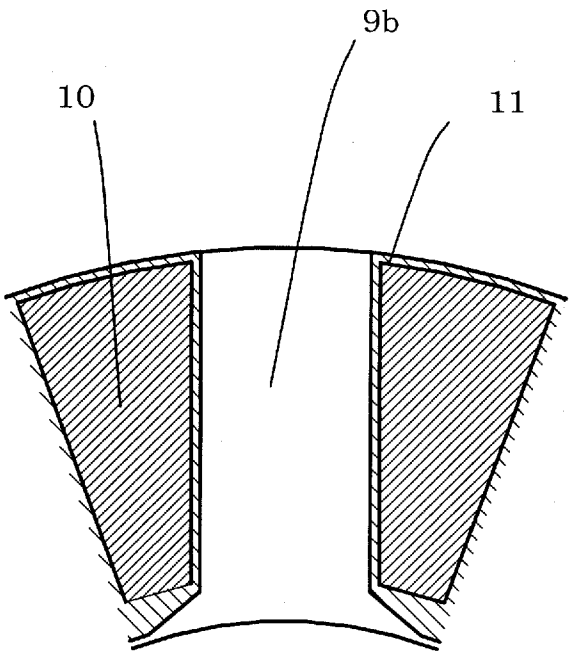


[図4]

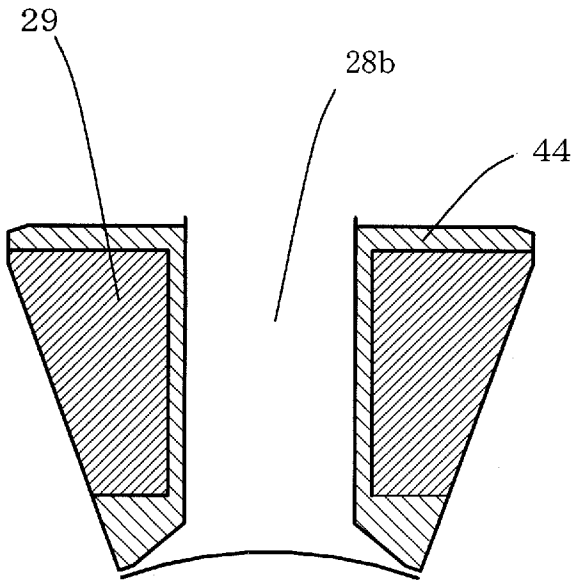


[図5]

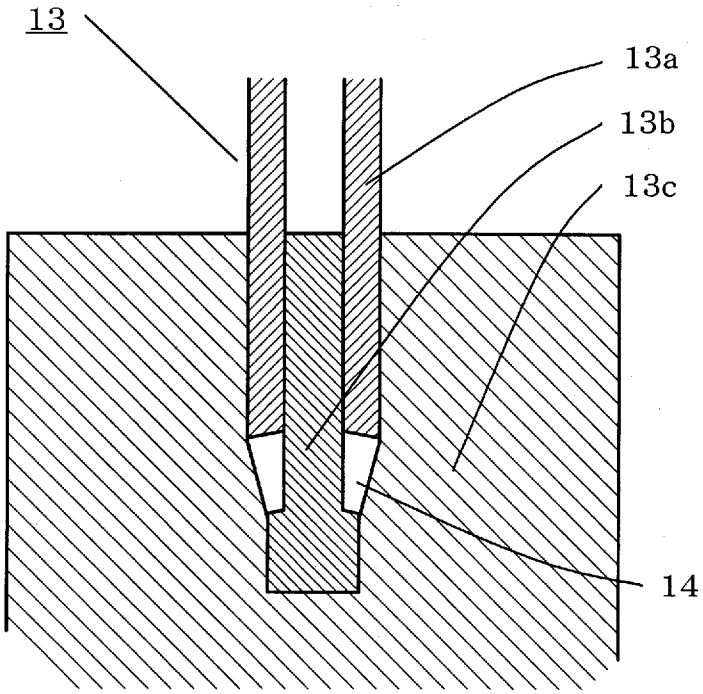
(a)



(b)

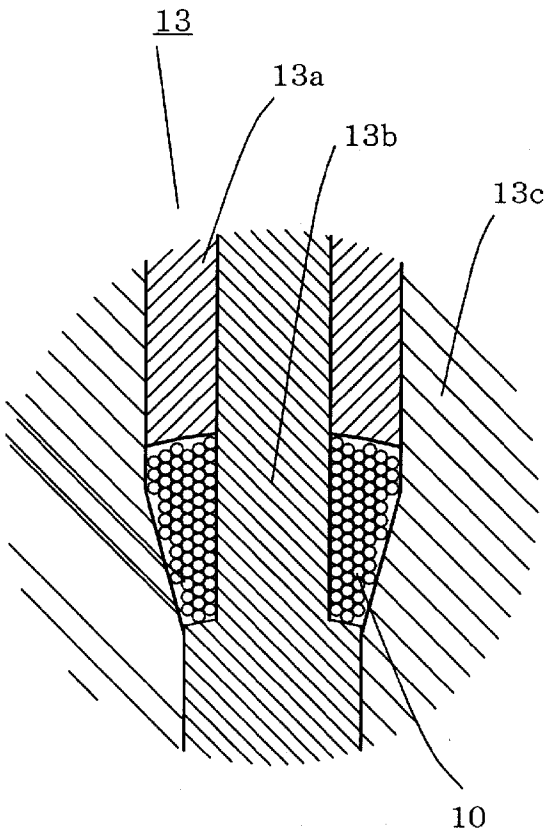


[図6]

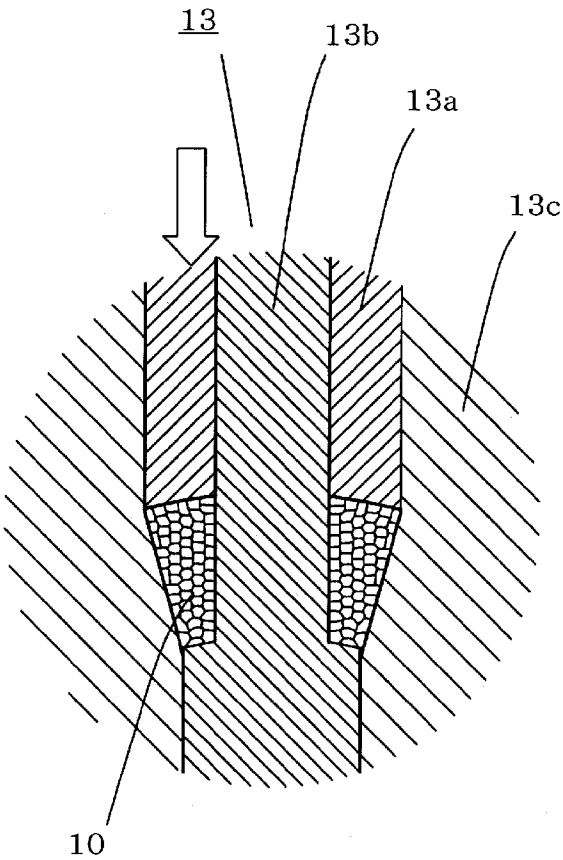


[図7]

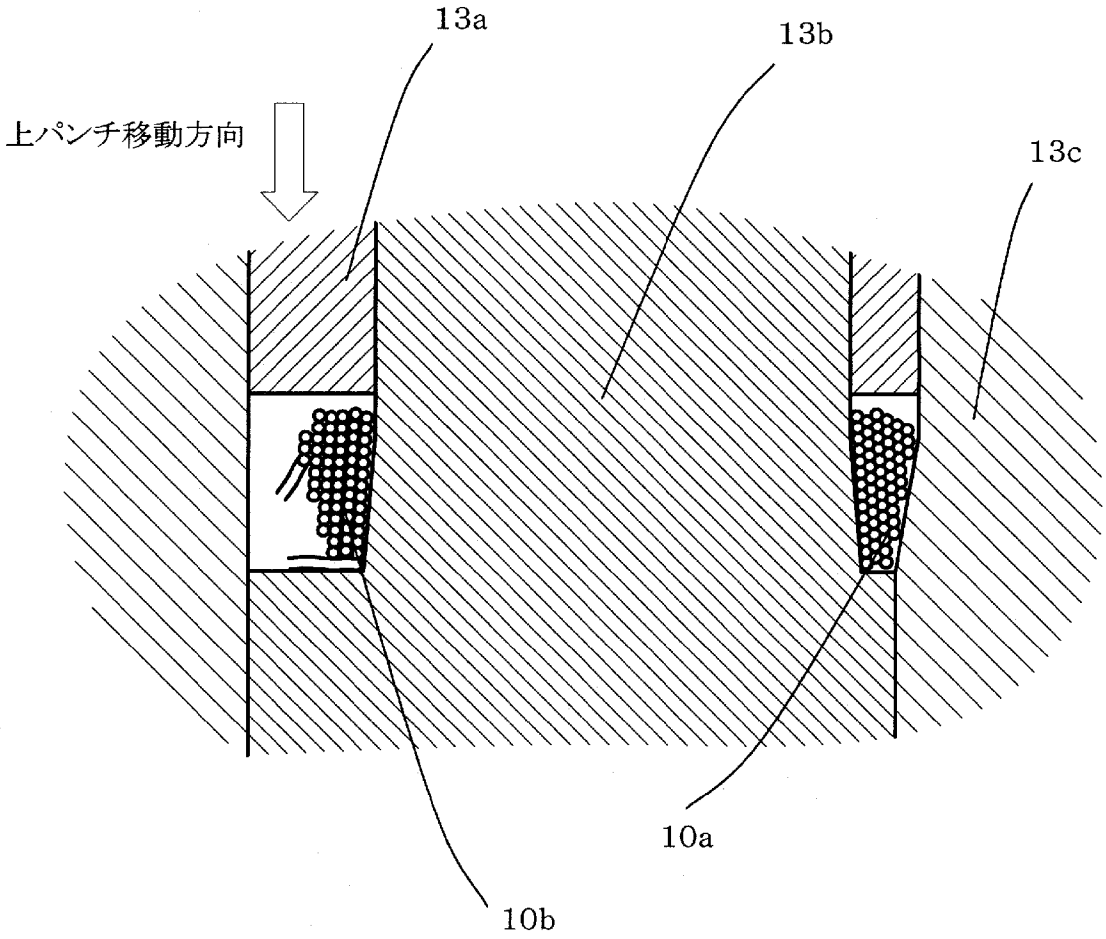
(a)



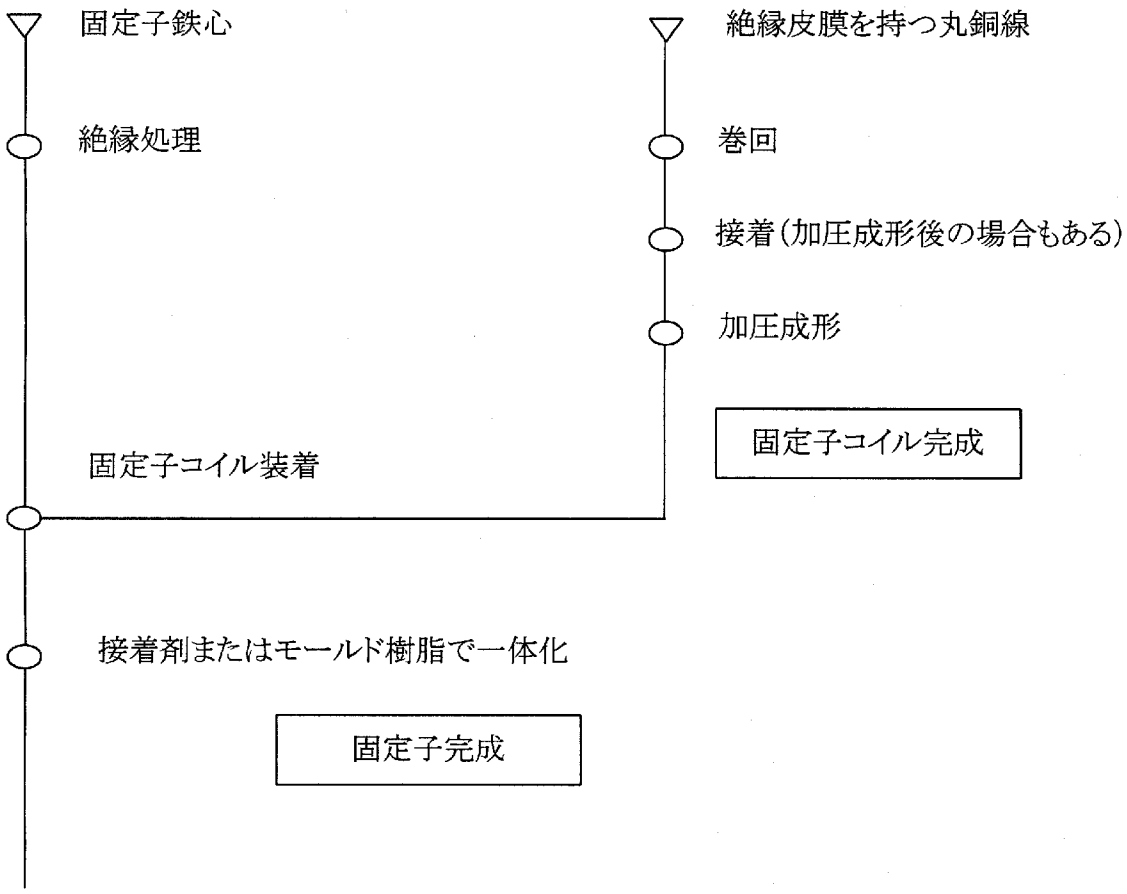
(b)



[図8]

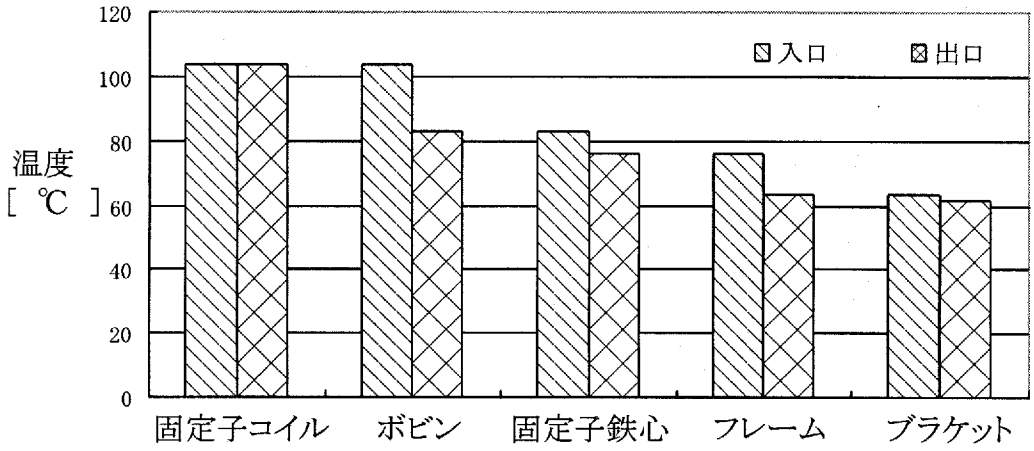

13a
13b
13c
上パンチ移動方向
10a
10b

[図9]

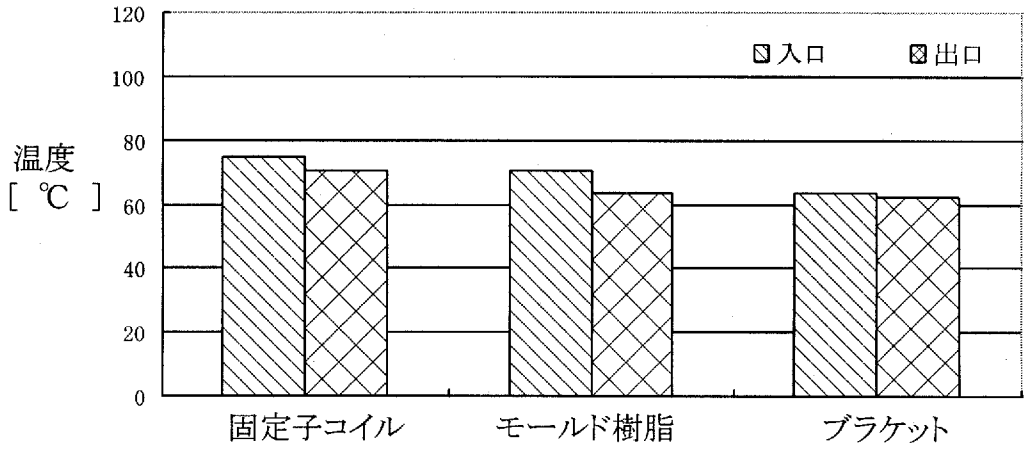

固定子鉄心
絶縁処理
固定子コイル装着
接着剤またはモールド樹脂で一体化
固定子完成
絶縁皮膜を持つ丸銅線
巻回
接着(加圧成形後の場合もある)
加圧成形
固定子コイル完成

[図10]

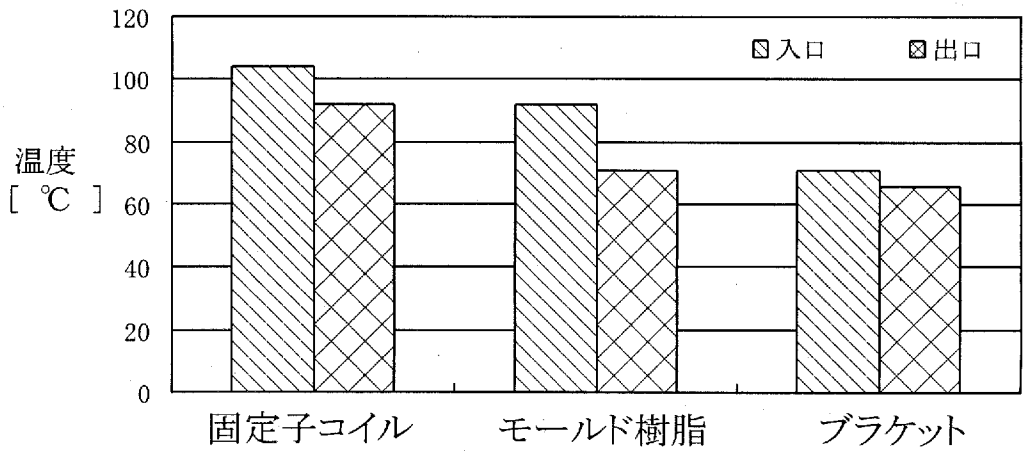
(a)従来構造:発熱 82.5W



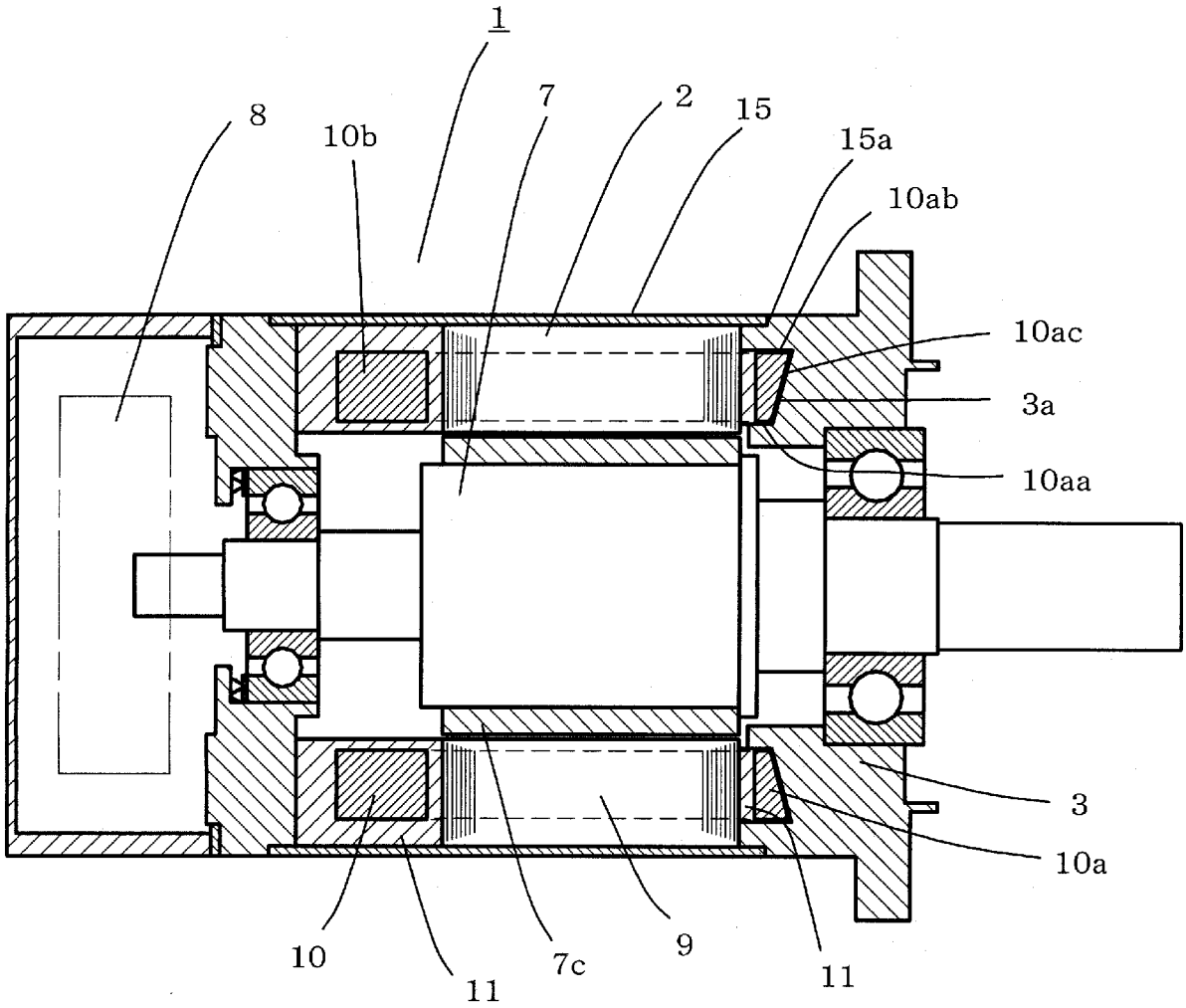
(b)実施例構造:発熱 82.5W



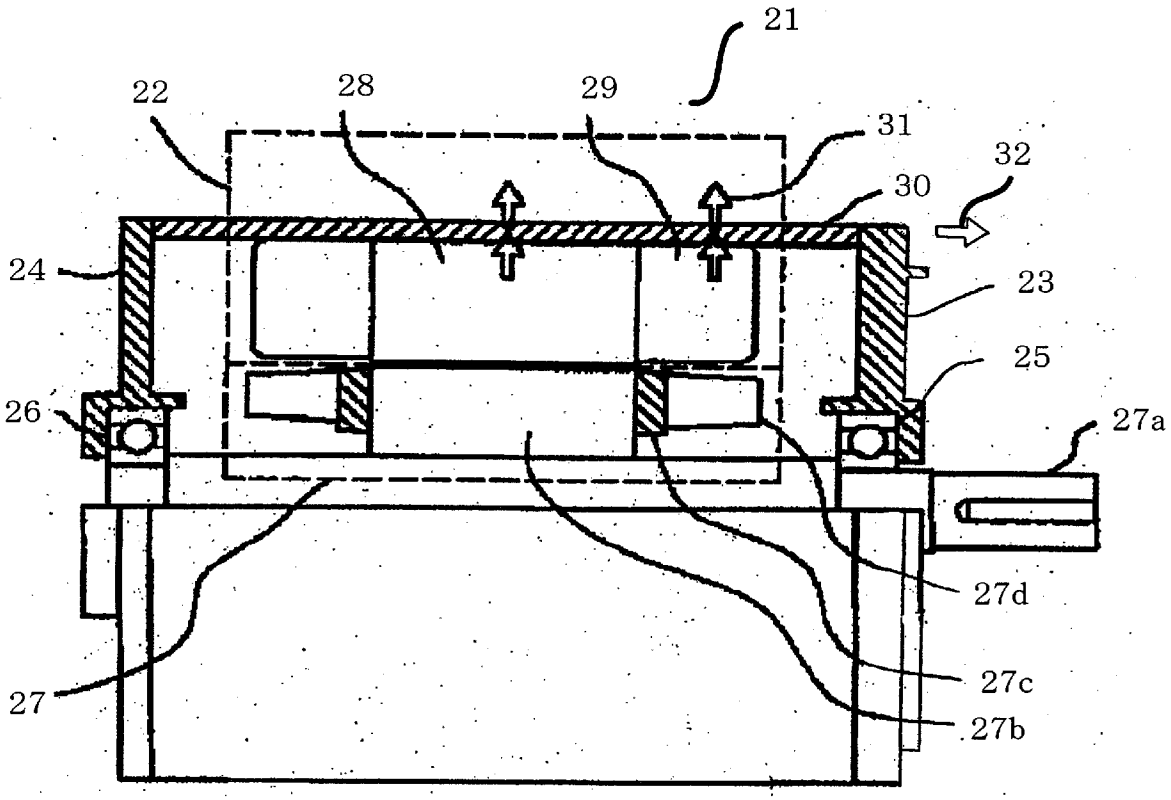
(c)実施例構造:発熱 251.0W



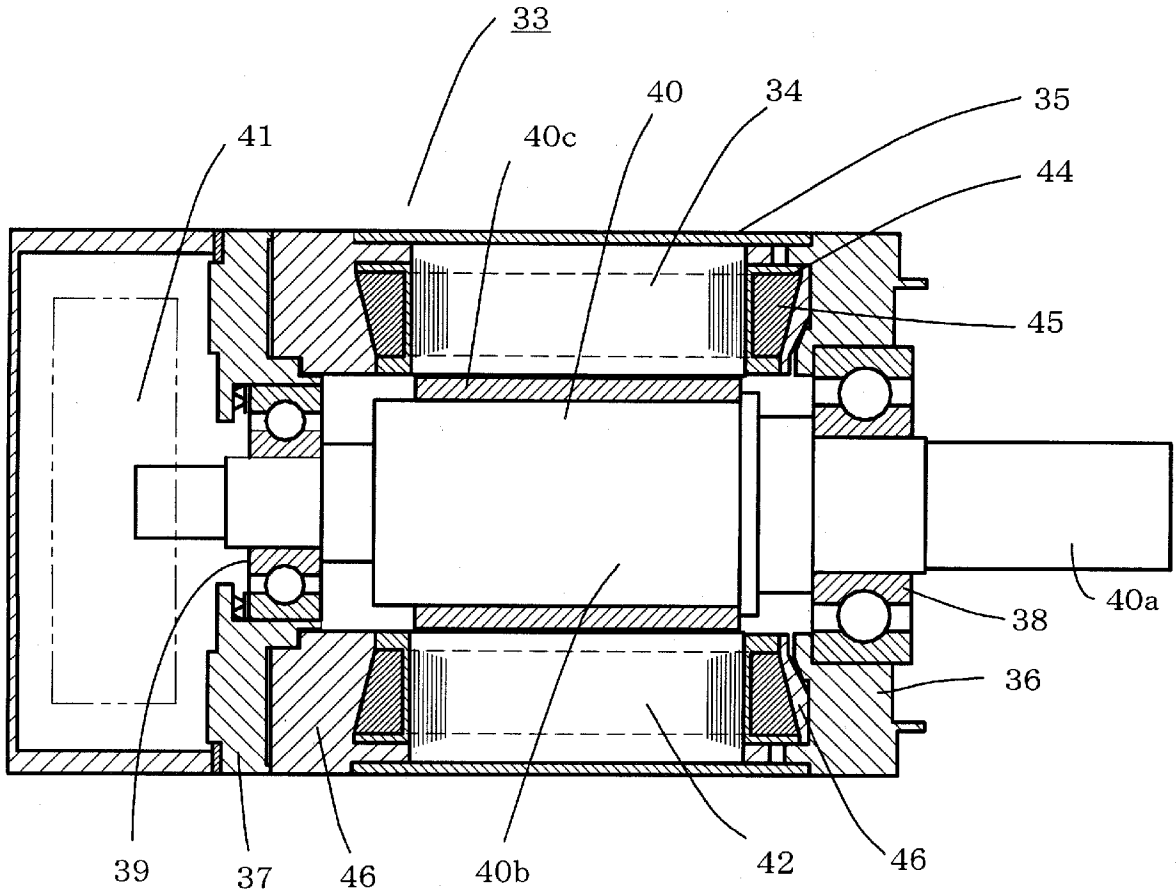
[図11]


1
8
10b
7
2
15
15a
10ab
10ac
3a
10aa
3
10a
10
11
7c
9
11

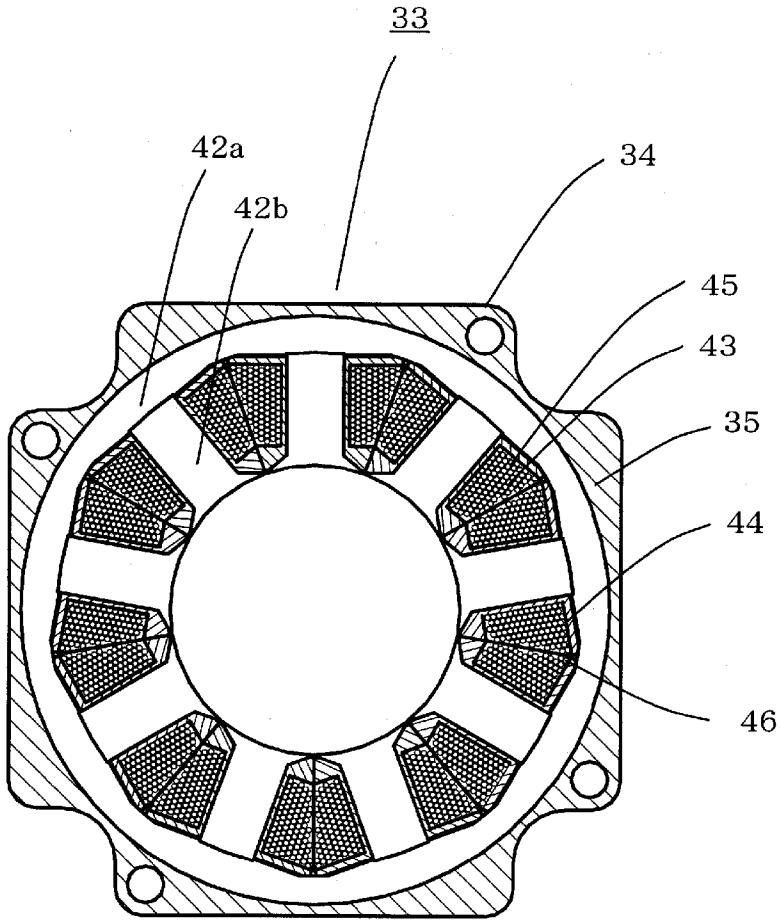
[図12]


21
22
28
29
31
32
30
24
23
25
26
27a
27d
27
27c
27b

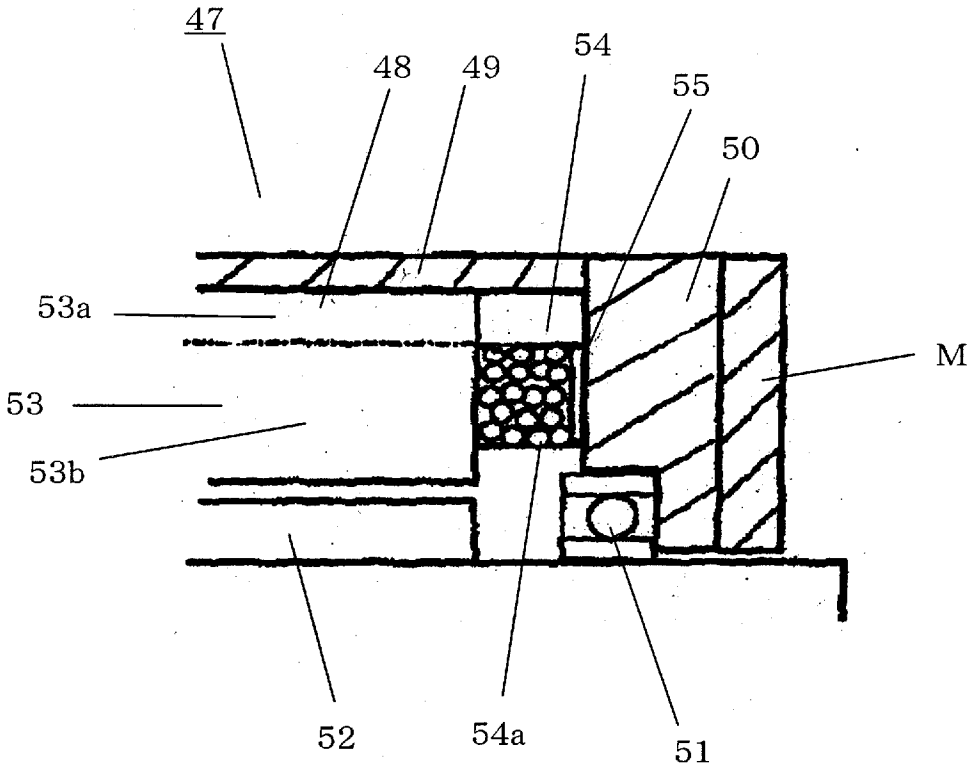
[図13]


33
41
40c
40
34
35
44
45
38
40a
36
39
37
46
40b
42
46

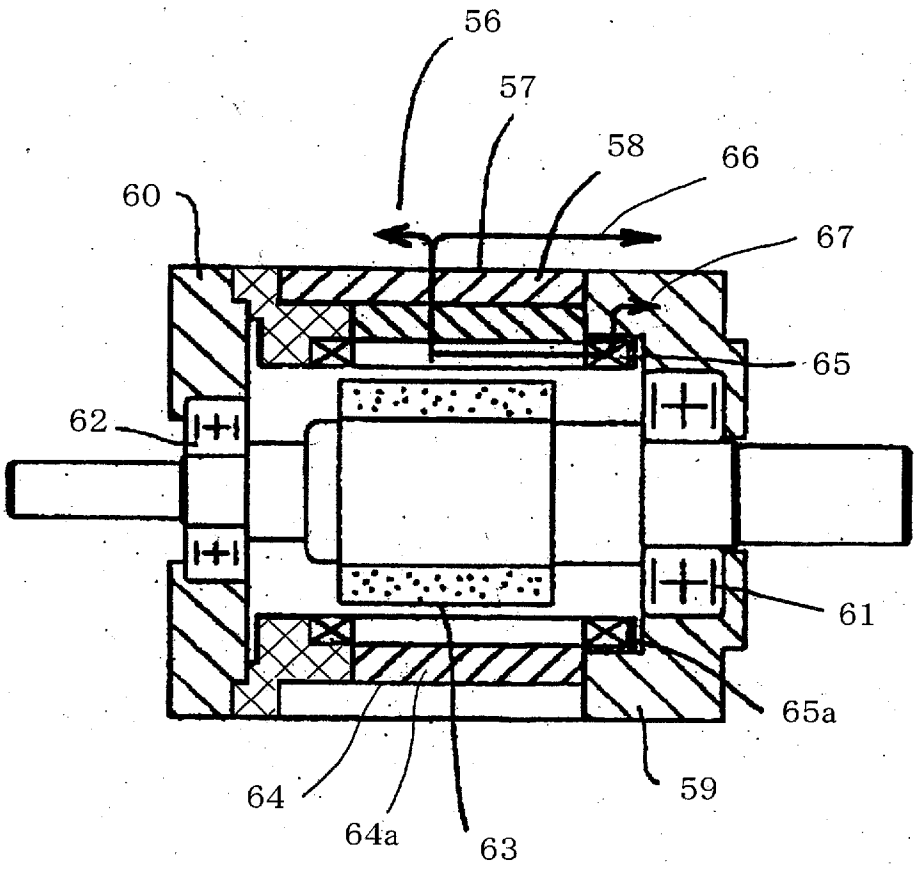
[図14]


33
42a
42b
34
45
43
35
44
46

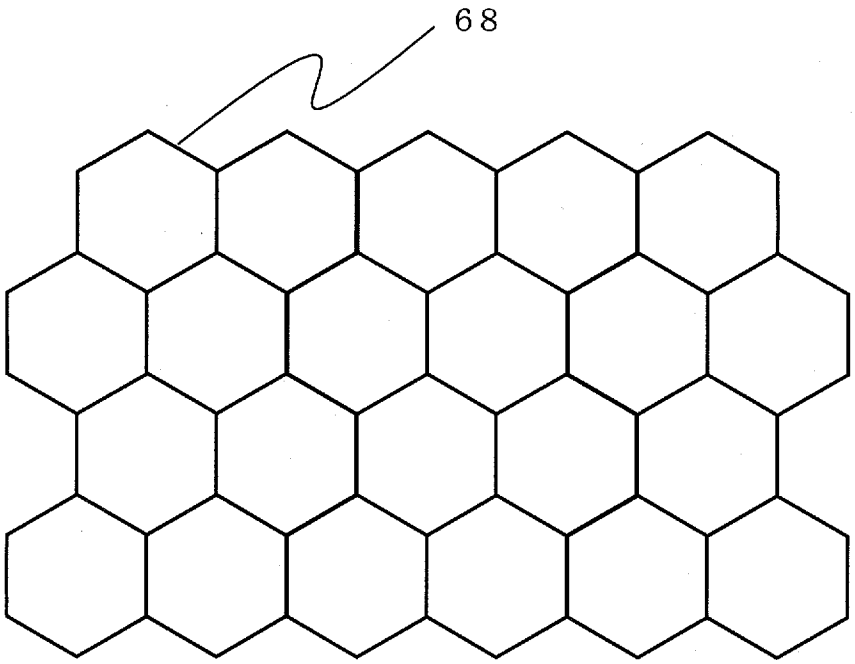
[図15]


47
48
49
54
55
50
53a
M
53
53b
52
54a
51

[図16]


56
57
58
66
60
67
65
62
61
65a
64
64a
63
59

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/058904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K3/24(2006.01)i, *H02K3/34*(2006.01)i, *H02K5/04*(2006.01)i, *H02K15/12*(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)
H02K3/24, H02K3/34, H02K5/04, H02K15/12

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
Y	JP 2004-242423 A (Yaskawa Electric Corp.), 26 August, 2004 (26.08.04), Par. Nos. [0005] to [0008]; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2004-15957 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 January, 2004 (15.01.04), Par. Nos. [0007] to [0020]; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2006-295106 A (Selco Co., Ltd.), 26 October, 2006 (26.10.06), Par. Nos. [0038] to [0083] (Family: none)	3-10

☒ 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 31 July, 2008 (31.07.08)	Date of mailing of the international search report 12 August, 2008 (12.08.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/058904

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 2007-104783 A (Denso Corp.), 19 April, 2007 (19.04.07), Par. No. [0116] (Family: none)	6-10
A	WO 2005/069319 A1 (Selco Co., Ltd.), 28 July, 2005 (28.07.05), Full text; all drawings (Family: none)	3-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５８９０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K3/24(2006.01)i, H02K3/34(2006.01)i, H02K5/04(2006.01)i, H02K15/12(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.　H02K3/24, H02K3/34, H02K5/04, H02K15/12

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2004-242423 A (株式会社安川電機) 2004.08.26, 段落【0005】-【0008】, 全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2004-15957 A (松下電器産業株式会社) 2004.01.15, 段落【0007】-【0020】, 全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2006-295106 A (株式会社セルコ) 2006.10.26, 段落【0038】-【0083】 (ファミリーなし)	3-10

☑　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	国際調査報告の発送日
３１．０７．２００８	１２．０８．２００８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｖ　３３２８
松本　泰典
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2007-104783 A（株式会社デンソー）2007.04.19, 段落【0116】（ファミリーなし）	6-10
A	WO 2005/069319 A1（株式会社セルコ）2005.07.28, 全文,全図（ファミリーなし）	3-10