

(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
2014年10月30日(30.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/174552 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 15/03 (2006.01) H02K 15/02 (2006.01)
H02K 1/27 (2006.01) H02K 21/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/002828
- (22) 国際出願日: 2013年4月25日(25.04.2013)
- (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: 東芝三菱電機産業システム株式会社
(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 長谷 良二(NAGATANI, Ryoji); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 菊池 治, 外(KIKUCHI, Osamu et al.); 〒1010048 東京都千代田区神田司町二丁目8番1号 P M O 神田司町 特許業務法人サクラ国際特許事務所 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

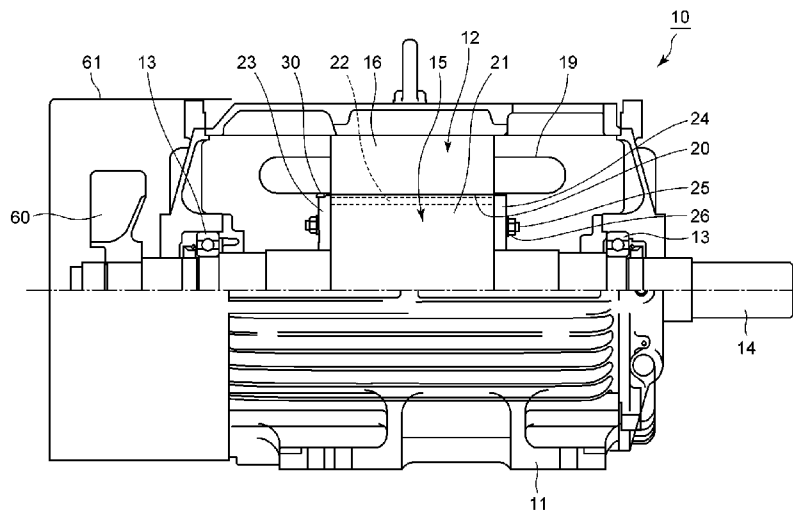
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: A dynamo-electric machine is provided with a horizontally extending shaft (14), a rotor (15), bearings (13), a stator (12) which is provided with a stator core (16) having an opening (20) which is formed therein and which surrounds the outside of the rotor (15), and a frame (11) which supports the bearings (13) and the stator (12). The rotor (15) has a rotor core (21), permanent magnets (22) which are inserted in the rotor core (21), clampers (23, 24) which are arranged so as to axially clamp the rotor core (21), and a slide section (30) which is disposed on the front end clamber (23), protrudes further radially outward than both the front end clamber (23) and the rotor core (21), and consists of a material softer than that of the stator core (16). The easiness of work of inserting the rotor (15) into the stator (12) is improved, and the generation of metallic powder due to the collision between the rotor (15) and the stator core (16) is suppressed.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/174552 A1



回転電機は、水平方向に延びたシャフト（１４）と、回転子（１５）と、軸受（１３）と、回転子（１５）外側を囲む開口（２０）が形成された固定子鉄心（１６）を備えた固定子（１２）と、軸受（１３）および固定子（１２）を支持するフレーム（１１）と、を有する。回転子（１５）は、回転子鉄心（２１）と、回転子鉄心（２１）内に挿入された複数の永久磁石（２２）と、回転子鉄心（２１）を軸方向にはさんで配置されたクランパ（２３、２４）と、先端クランパ（２３）に配置されて、先端クランパ（２３）および回転子鉄心（２１）よりも半径方向外側に突出し、固定子鉄心（１６）よりも軟らかい材料からなる摺動部（３０）と、を有する。回転子（１５）を固定子（１２）の内側へ挿入するときの作業性を改善し、また、回転子（１５）と固定子鉄心（１６）とが衝突することによって生ずる金属粉の発生を抑制することができる。

明 細 書

発明の名称： 回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、回転子に永久磁石を用いた回転電機に係り、回転子の挿入組立作業の作業性を改善できる回転電機に関する。

背景技術

[0002] インナロータを備えた電動機などの回転電機では、固定子とその内側に配置される回転子が狭いギャップをはさんで対向する構造となっている（特許文献1参照）。このような回転電機を製造工場内で製造する際に、固定子の内側へ回転部分を挿入するに当たっては、専用の治具を用いることができる。

[0003] 一方、かかる回転電機の保守などのために、回転電機の製造工場の外で、専用の治具を用いずに、固定子の内側から回転部分を取り出して再度固定子の内側へ挿入することが必要な場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-47188号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] インナロータの回転子に永久磁石が用いられている回転電機において、回転子を固定子の内側へ挿入するときに、永久磁石の磁力によって回転子が固定子鉄心に引き寄せられることがある。その場合に、回転子と固定子鉄心とが衝突して、固定子鉄心の内面に傷が付く恐れがあり、作業性が悪い。また、回転子と固定子鉄心とが衝突したさいに生ずる金属粉が回転電機の性能劣化の原因になることもありうる。

[0006] この発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、インナロータの回転子に永久磁石が用いられている回転電機において、回転子

を固定子の内側へ挿入するときの作業性を改善し、また、回転子と固定子鉄心とが衝突することによって生ずる金属粉の発生を抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明に係る回転電機は、水平方向に延びて回転可能に支持されたシャフトと、前記シャフトに取り付けられた回転子と、前記回転子を回転可能に支持する複数の軸受と、前記回転子の半径方向外側との間に間隙を形成して前記回転子の半径方向外側を囲むほぼ円形の開口が形成されて軸に垂直な方向に広がった鋼板が軸方向に積層された固定子鉄心を備えた固定子と、前記軸受および前記固定子を支持するフレームと、を有し、前記シャフトに取り付けられた前記回転子を前記固定子鉄心の前記開口に軸方向に挿入することにより組み立て可能な回転電機であって、前記回転子は、軸に垂直な方向に広がった複数の鋼板が軸方向に積層された回転子鉄心と、前記回転子鉄心内に挿入された複数の永久磁石と、前記回転子鉄心を軸方向にはさんで配置されてそれぞれが軸に垂直な方向に広がった平円板状の2枚のクランプと、前記2枚のクランプが互いに近づく方向に引っ張り力がかけられるように配置された複数の締め付けボルトと、前記2枚のクランプのうちで前記回転子を前記固定子鉄心の前記開口に軸方向に挿入する際に先に挿入される側の先端クランプに配置されて、前記先端クランプおよび前記回転子鉄心よりも半径方向外側に突出し、前記固定子鉄心よりも軟らかい材料からなる摺動部と、を有すること、を特徴とする。

発明の効果

[0008] この発明によれば、インナロータの回転子に永久磁石が用いられている回転電機において、回転子を固定子の内側へ挿入するときの作業性を改善し、また、回転子と固定子鉄心とが衝突することによって生ずる金属粉の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る回転電機の第1の実施形態における組立完了状態を示す全体立面図であって、上半を断面図で、下半を外形図で示す図である。

[図2]本発明に係る回転電機の第1の実施形態における回転子挿入作業開始前の状況を示す全体立断面図である。

[図3]本発明に係る回転電機の第1の実施形態における回転子挿入作業の初期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

[図4]本発明に係る回転電機の第1の実施形態における回転子挿入作業の終期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

[図5]本発明に係る回転電機の第2の実施形態における回転子挿入作業の初期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

[図6]本発明に係る回転電機の第2の実施形態における回転子挿入作業の終期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

[図7]本発明に係る回転電機の第3の実施形態における内部ファンの先端上部を示す要部拡大立断面図である。

[図8]本発明に係る回転電機の第4の実施形態における回転子挿入作業の初期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、図面を参照しながら本発明に係る回転電機の実施形態について説明する。ここで、互いに同一または類似の部分には共通の符号を付して、重複説明は省略する。

[0011] [第1の実施形態]

図1は、本発明に係る回転電機の第1の実施形態における組立完了状態を示す全体立面図であって、上半を断面図で、下半を外形図で示す図である。

図2は、本発明に係る回転電機の第1の実施形態における回転子挿入作業開始前の状況を示す全体立断面図である。図3は、本発明に係る回転電機の第1の実施形態における回転子挿入作業の初期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。図4は、本発明に係る回転電機の第1の実施形態における回転子挿入作業の終期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

[0012] 本発明に係る第1の実施形態の回転電機である電動機10では、図1およ

び図2に示すように、フレーム11内に固定子12が取り付けられ、2個の軸受13がフレーム11に支持されている。水平方向に延びたシャフト14が、軸受13に回転支持されている。シャフト14の外側に回転子15が取り付けられている。

[0013] 固定子12は、固定子鉄心16と、固定子コイル17とを有する。固定子鉄心16は、回転軸に垂直に広がる多数枚の鋼板を回転軸方向に積層して構成されている。固定子鉄心16には、軸方向に延びる複数のスロット（図示せず）が形成され、これらのスロット内に固定子コイル17（図2参照）が配置されている。固定子コイル17の軸方向端部はコイルエンド19で互いに接続される。固定子鉄心16の半径方向中心部にはほぼ円形の開口20が形成され、この開口20内に、回転子15が半径方向のギャップを介して配置されている。

[0014] 回転子15は、回転軸に垂直に広がる多数枚の鋼板を回転軸方向に積層して構成された回転子鉄心21と、回転子鉄心21内に挿入された複数個の永久磁石22とを有する。回転子鉄心21の軸方向の両端に先端クランパ23と後端クランパ24が配置されている。先端クランパ23と後端クランパ24は中央に開口を有して回転軸に垂直に広がる円板状であって、回転子鉄心21を構成する各鋼板よりも板厚が厚い。

[0015] 先端クランパ23と後端クランパ24は、それらを貫通する複数本の締め付けボルト25とこれらに螺合するナット26とによって、互いに近づく方向に締め付けられていて、その締め付け力により、回転子鉄心21を構成する多数枚の鋼板が互いに締め付けられている。

[0016] この開口20内に軸方向から、回転子15が、シャフト14および軸受13とともに挿入されて組み立てられる。このとき、フレーム11の負荷側端部から回転子15等が挿入され、反負荷側のクランパである先端クランパ23が奥側になる。

[0017] 先端クランパ23の外周に沿って摺動部30が取り付けられている。摺動部30は環状であって、先端クランパ23および回転子鉄心21の外周より

も半径方向外側に突出している。摺動部30は、固定子鉄心16の開口20やコイルエンド19に接する部分に当接しても固定子鉄心16やコイルエンド19を損傷しないように、固定子鉄心16やコイルエンド19よりも軟らかい材料とし、ある程度の機械的強度、耐摩耗性、耐熱性を持つものである。たとえばエンジニアリングプラスチックなどの樹脂製であって、より具体的には、テフロン（商品名）、MCナイロン（商品名）などが好適である。

[0018] 図3および図4に示すように、摺動部30は、固定子鉄心16と反対側の軸方向（すなわち反負荷側）に突出し、またその先端部には面取り部31が形成されている。すなわち、面取り部31では、軸方向先端に向かって徐々に細くなっている。また、この摺動部30は、先端クランパ23にねじ32によって着脱可能に取り付けられている。

[0019] 図1に示すように、シャフト14の反負荷側先端付近には外部ファン60が取り付けられ、外部ファン60の外側はファンカバー61で覆われている。

[0020] この実施形態の回転電機を設置した後に、保守などの目的で、回転子15などをフレーム11外に取り出し、再びフレーム11内に戻す場合がある。そのような再組み立ての場合に、はじめに、図2に示すように、シャフト14に回転子15および軸受13を取り付けた状態で、固定部分と回転部分の軸を合わせ、回転部分を軸方向に水平に移動する。なお、このとき、ファンカバー61はフレーム11から外されており、外部ファン60はシャフト14から外されている。

[0021] 一般に、固定子12の開口20と回転子鉄心21との間の半径方向ギャップは小さく、しかも回転子鉄心21に永久磁石22が挿入されていることから、回転子鉄心21または先端クランパ23が固定子12の開口20の表面に衝突することが懸念される。しかし、この実施形態では、摺動部30が先端クランパ23の半径方向外側および軸方向先端に突出しているため、固定子12の開口20の表面やコイルエンド19に衝突するのは、摺動部30になる。摺動部30は固定子鉄心16やコイルエンド19よりも軟らかい材料

であることから、この衝突があっても固定子鉄心 16 やコイルエンド 19 の損傷を抑制することができる。また、固定子鉄心 16 やコイルエンド 19 の損傷による金属粉の発生を抑制することができ、金属粉の発生による回転電機の性能劣化を抑制することができる。

[0022] また、摺動部 30 はねじ 32 によって着脱可能に取り付けられているので、摺動部 30 の損傷が進んだ場合は摺動部 30 を新品と取り替えることもできる。

[0023] また、摺動部 30 の先端に面取り部 31 が形成されていることにより、摺動部 30 の先端が固定子鉄心 16 に衝突しにくく、また、衝突した場合にも、固定子鉄心 16 や摺動部 30 の先端の損傷が少なくすむ。また、回転部の挿入作業が円滑になる。

[0024] 上記説明では、摺動部 30 は先端クランプ 23 にねじ 32 によって着脱可能に取り付けられているものとしたが、必ずしも着脱可能でなくてもよく、たとえば、接着剤で取り付けでも、また、コーティングしてもよい。これにより、固定子鉄心 16 の損傷と、金属粉の発生を抑制できる。

[0025] なお、上記説明では、摺動部 30 は固定子鉄心 16 およびコイルエンド 19 よりも軟らかい材料であるとしたが、回転子 15 などを固定子 12 内に挿入する際にコイルエンド 19 との干渉が問題にならないような場合は、摺動部 30 は固定子鉄心 16 よりも軟らかい材料であればよい。

[0026] [第 2 の実施形態]

図 5 は、本発明に係る回転電機の第 2 の実施形態における回転子挿入作業の初期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。図 6 は、本発明に係る回転電機の第 2 の実施形態における回転子挿入作業の終期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

[0027] この実施形態の回転電機の先端クランプ 23 の回転子鉄心 21 の反対側すなわち反負荷側には内部ファン 40 が取り付けられている。内部ファン 40 は、回転子鉄心 21 の反対側に軸方向に突出して設けられている。しかし、内部ファン 40 は、摺動部 30 よりも半径方向外側に突出せず、しかも軸方

向先端に向かって半径方向に小さくなるように構成されている。それ以外の構成は第1の実施形態と同様である。

[0028] 内部ファン40は、回転子15とともに回転してフレーム11内の空気を循環させて冷却することができる。

[0029] この実施形態によれば、内部ファン40を備えた回転電機においても、第1の実施形態と同様に、回転子15などを固定子12内に挿入するに当たり、固定子鉄心16やコイルエンド19の損傷と、金属粉の発生を抑制することができる。特に、内部ファン40の先端を先細りにしたため、内部ファン40の先端が固定子鉄心16やコイルエンド19に衝突するのを抑制できる。

[0030] [第3の実施形態]

図7は、本発明に係る回転電機の第3の実施形態における内部ファンの先端上部を示す要部拡大立断面図である。

[0031] この実施形態は第2の実施形態の変形であって、内部ファン40の外側先端に面取り部41が形成されている。そして、その面取り部41周辺に緩衝部42が形成されている。緩衝部42は、固定子鉄心16やコイルエンド19よりも軟らかい材料とし、ある程度の機械的強度、耐摩耗性、耐熱性を持つものである。たとえばエンジニアリングプラスチックなどの樹脂製であって、より具体的には、テフロン（商品名）、MCナイロン（商品名）などが好適である。緩衝部42は、内部ファン40の表面に、ねじ止めや接着によって取り付けるか、コーティングによって付着させてもよい。

[0032] この実施形態によれば、回転子15などを固定子12内に挿入するに当たり、第2の実施形態と同様の効果を得ることができるとともに、固定子鉄心16やコイルエンド19の損傷と、金属粉の発生をさらに抑制することができる。

[0033] [第4の実施形態]

図8は、本発明に係る回転電機の第4の実施形態における回転子挿入作業の初期の回転子先端上部とその周辺を示す要部立断面図である。

[0034] この実施形態は第1の実施形態の変形であって、先端クランパ23の回転子鉄心21の反対側に軸方向に突出して案内部50が取り付けられている。案内部50は、外周直径が摺動部30の外周直径よりも小さいほぼ円筒形であって、先端に向かって細くなっている。案内部50は、ねじ32により、摺動部30とともに先端クランパ23に取り付けられている。

[0035] 案内部50は、固定子鉄心16の開口20内に挿入される際に、固定子鉄心16やコイルエンド19に当接しても固定子鉄心16やコイルエンド19を損傷しないように、固定子鉄心16やコイルエンド19よりも軟らかい材料とし、ある程度の機械的強度、耐摩耗性、耐熱性を持つものである。たとえばエンジニアリングプラスチックなどの樹脂製であって、より具体的には、テフロン（商品名）、MCナイロン（商品名）などが好適である。

[0036] 上記以外の構成は第1の実施形態と同様である。

[0037] この実施形態では、案内部50が軸方向先端に突出しているため、回転子15などを固定子12内に挿入するとき、固定子12の開口20の表面やコイルエンド19に初めに衝突するのは、案内部50になる。案内部50は先端に向かって細くなっているため固定子鉄心16やコイルエンド19に衝突するのを抑制でき、回転部の挿入作業が円滑になる。また、かりに接触しても、案内部50が固定子鉄心16やコイルエンド19よりも軟らかい材料であることから、この衝突があっても固定子鉄心16やコイルエンド19の損傷を抑制することができる。また、固定子鉄心16やコイルエンド19の損傷による金属粉の発生を抑制することができ、金属粉の発生による回転電機の性能劣化を抑制することができる。

[0038] また、案内部50は摺動部30と同様にねじ32によって着脱可能に取り付けられているので、案内部50の損傷が進んだ場合は案内部50を新品と取り替えることもできる。

[0039] [他の実施形態]

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これ

ら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

- [0040] 10 電動機
- 11 フレーム
- 12 固定子
- 13 軸受
- 14 シャフト
- 15 回転子
- 16 固定子鉄心
- 17 固定子コイル
- 19 コイルエンド
- 20 開口
- 21 回転子鉄心
- 22 永久磁石
- 23 先端クランパ
- 24 後端クランパ
- 25 締め付けボルト
- 26 ナット
- 30 摺動部
- 31 面取り部
- 32 ねじ
- 40 内部ファン
- 41 面取り部
- 42 緩衝部
- 50 案内部

60 外部ファン

61 ファンカバー

請求の範囲

[請求項1]

水平方向に延びて回転可能に支持されたシャフトと、
前記シャフトに取り付けられた回転子と、
前記回転子を回転可能に支持する複数の軸受と、
前記回転子の半径方向外側との間に間隙を形成して前記回転子の半径方向外側を囲むほぼ円形の開口が形成されて軸に垂直な方向に広がった鋼板が軸方向に積層された固定子鉄心を備えた固定子と、
前記軸受および前記固定子を支持するフレームと、
を有し、前記シャフトに取り付けられた前記回転子を前記固定子鉄心の前記開口に軸方向に挿入することにより組み立て可能な回転電機であって、
前記回転子は、
軸に垂直な方向に広がった複数の鋼板が軸方向に積層された回転子鉄心と、
前記回転子鉄心内に挿入された複数の永久磁石と、
前記回転子鉄心を軸方向にはさんで配置されてそれぞれが軸に垂直な方向に広がった平円板状の2枚のクランパと、
前記2枚のクランパが互いに近づく方向に引っ張り力がかけられるように配置された複数の締め付けボルトと、
前記2枚のクランパのうちで前記回転子を前記固定子鉄心の前記開口に軸方向に挿入する際に先に挿入される側の先端クランパに配置されて、前記先端クランパおよび前記回転子鉄心よりも半径方向外側に突出し、前記固定子鉄心よりも軟らかい材料からなる摺動部と、
を有すること、を特徴とする回転電機。

[請求項2]

前記摺動部は前記先端クランパに着脱可能に取り付けられていること、を特徴とする請求項1に記載の回転電機。

[請求項3]

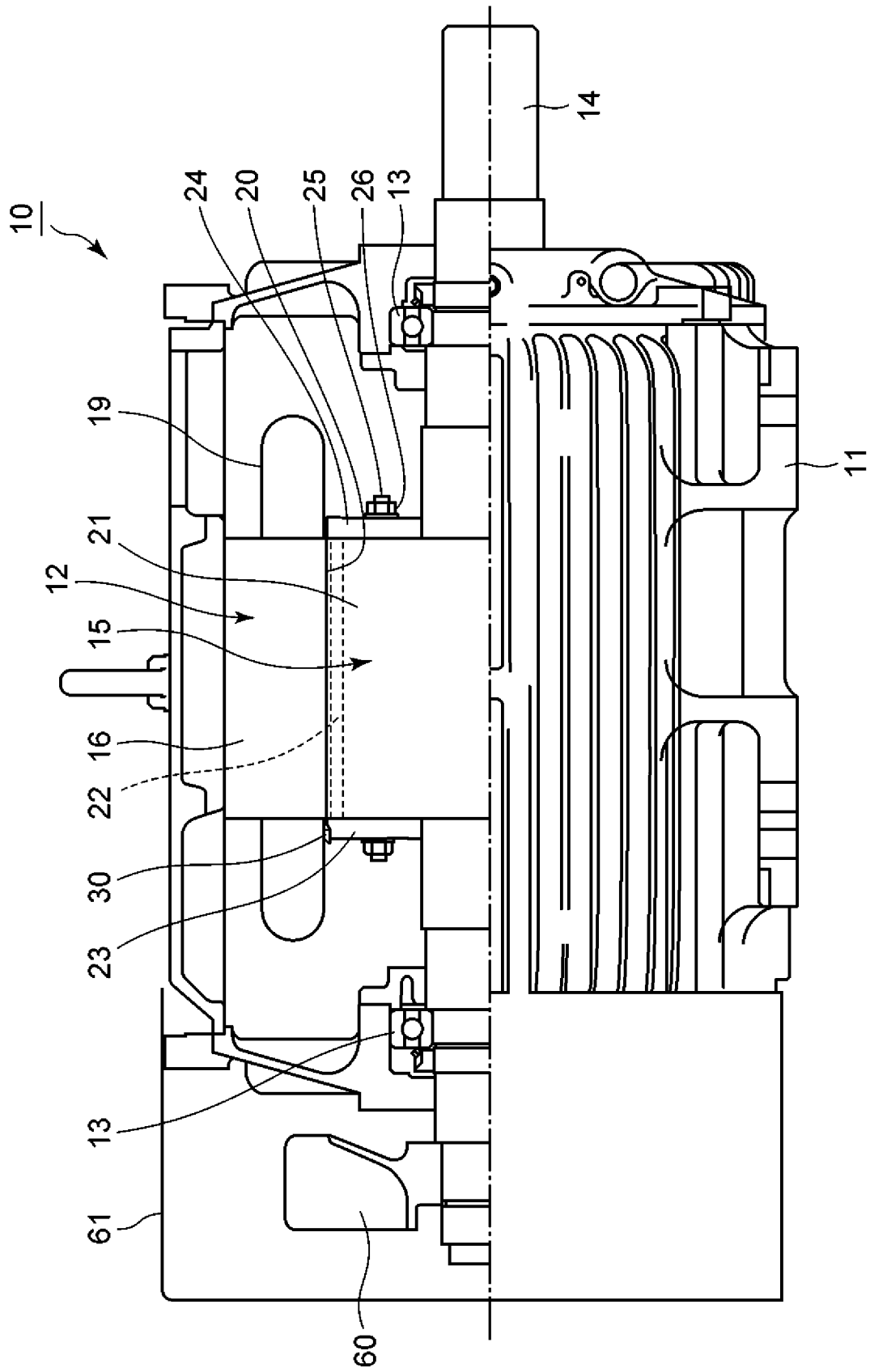
前記摺動部は、前記先端クランパに前記固定子鉄心よりも軟らかい材料をコーティングして形成されていること、を特徴とする請求項1

に記載の回転電機。

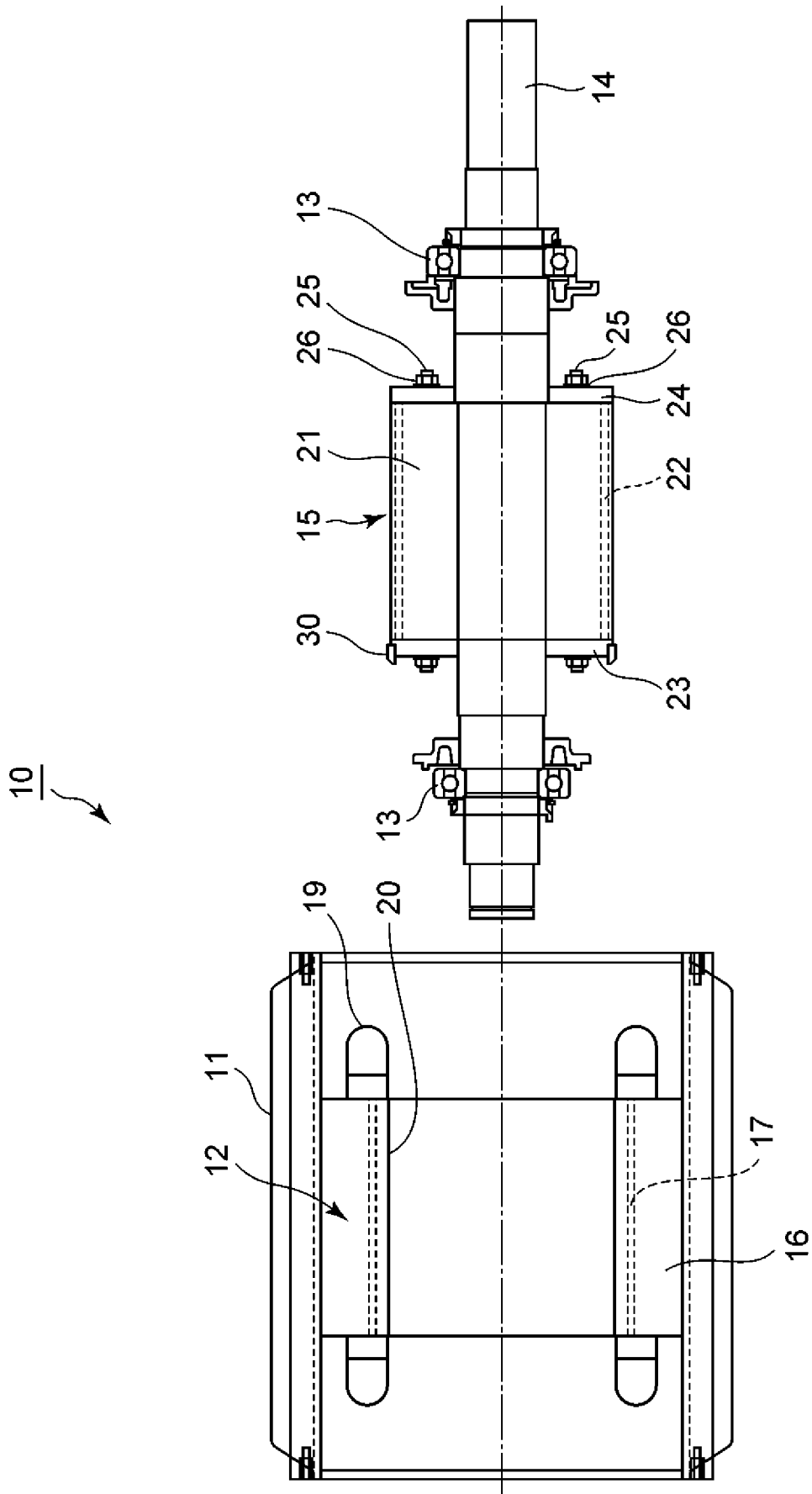
- [請求項4] 前記摺動部は樹脂製であること、を特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項5] 前記摺動部は、前記回転子を前記固定子鉄心の前記開口に軸方向に挿入する際に先に挿入される側の先端に向かって細くなるような面取りが形成されていること、を特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項6] 前記先端クランプの前記回転子鉄心と反対側の面に取り付けられて、前記摺動部よりも半径方向内側に配置された内部ファンをさらに有すること、を特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項7] 前記内部ファンは、軸方向先端に向かって先細りであること、を特徴とする請求項6に記載の回転電機。
- [請求項8] 前記内部ファンの軸方向先端の外周部に緩衝部が配置されていること、を特徴とする請求項6または請求項7に記載の回転電機。
- [請求項9] 前記先端クランプに取り付けられて前記回転子鉄心と反対側の軸方向に向かって突出し、前記固定子鉄心よりも軟らかい材料からなる案内部をさらに有すること、を特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項10] 前記案内部は、前記先端クランプに着脱可能に取り付けられていること、を特徴とする請求項9に記載の回転電機。
- [請求項11] 前記案内部は、前記固定子鉄心よりも軟らかい材料をコーティングして形成されていること、を特徴とする請求項9に記載の回転電機。
- [請求項12] 前記案内部は樹脂製であること、を特徴とする請求項9ないし請求項11のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項13] 前記案内部は、前記回転子を前記固定子鉄心の前記開口に軸方向に挿入する際に先に挿入される側の先端に向かって細くなるような面取りが形成されていること、を特徴とする請求項9ないし請求項12の

いずれか一項に記載の回転電機。

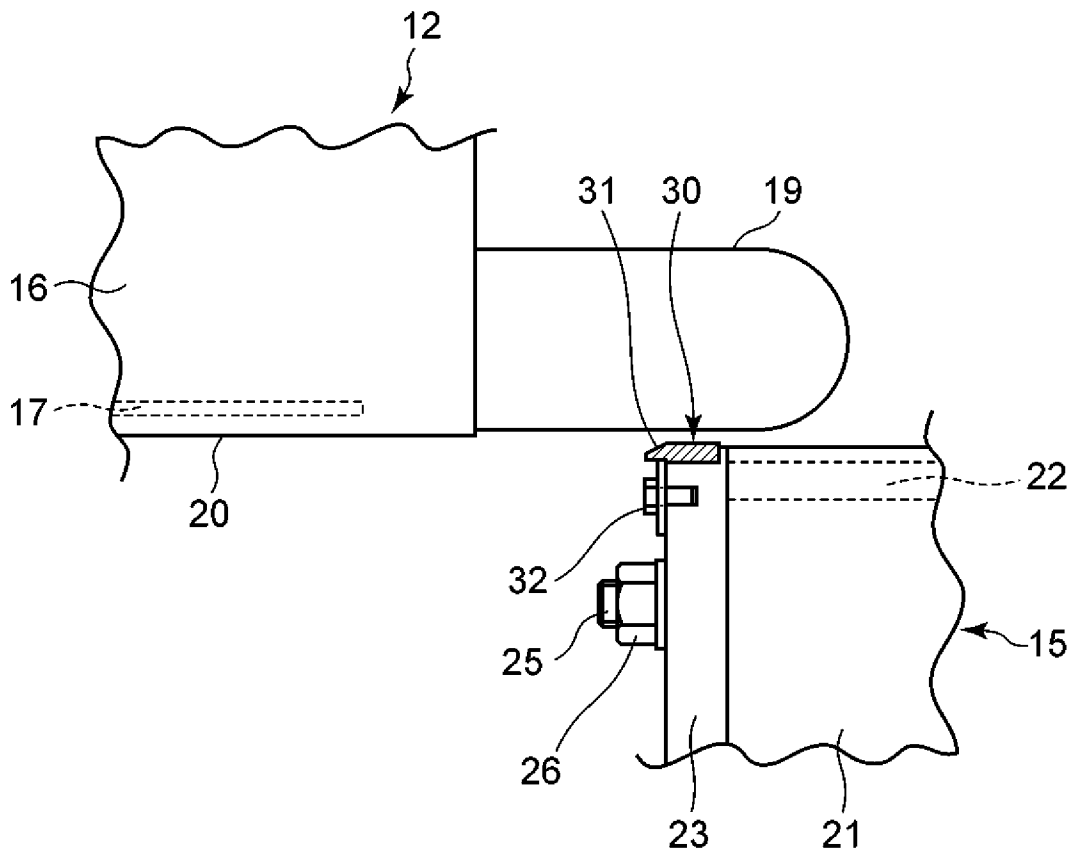
[図1]



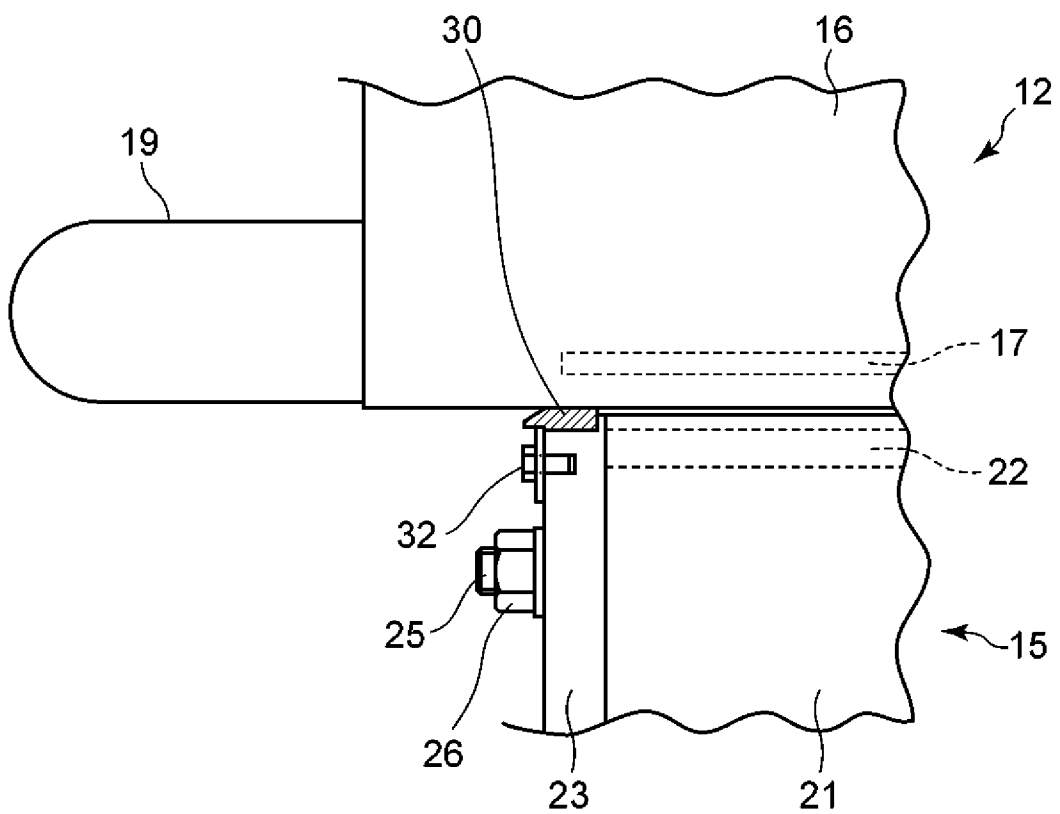
[図2]



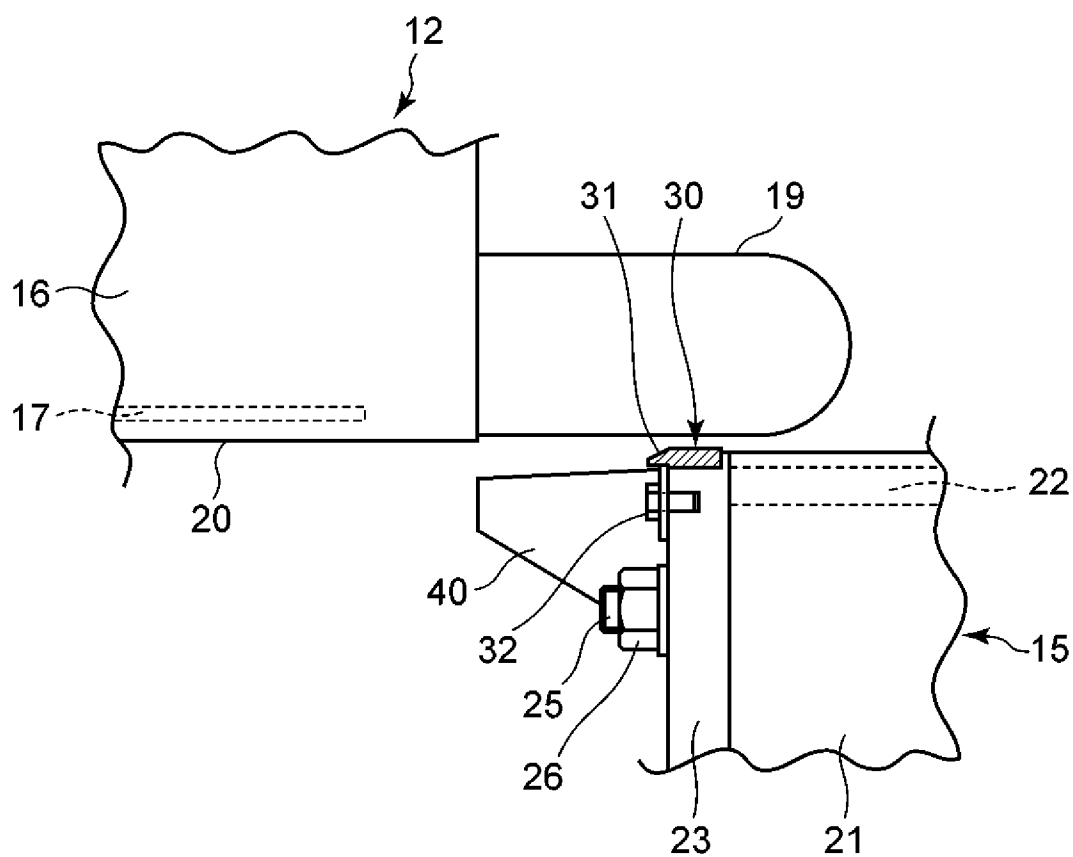
[図3]



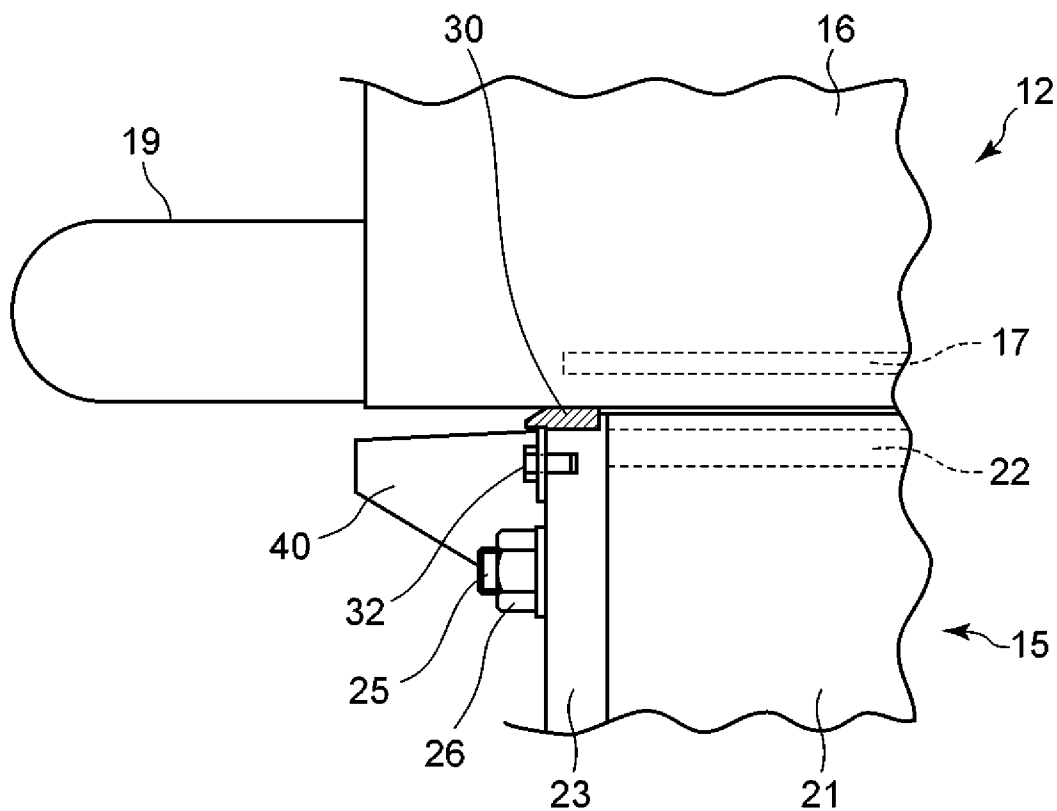
[図4]



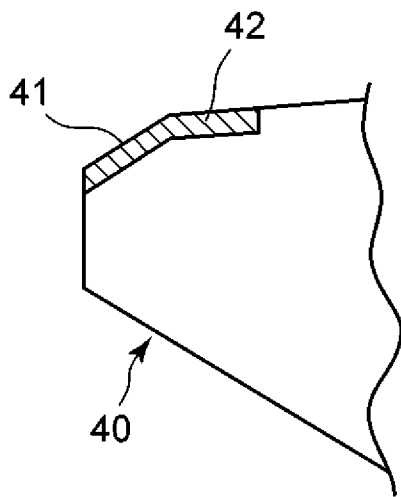
[図5]



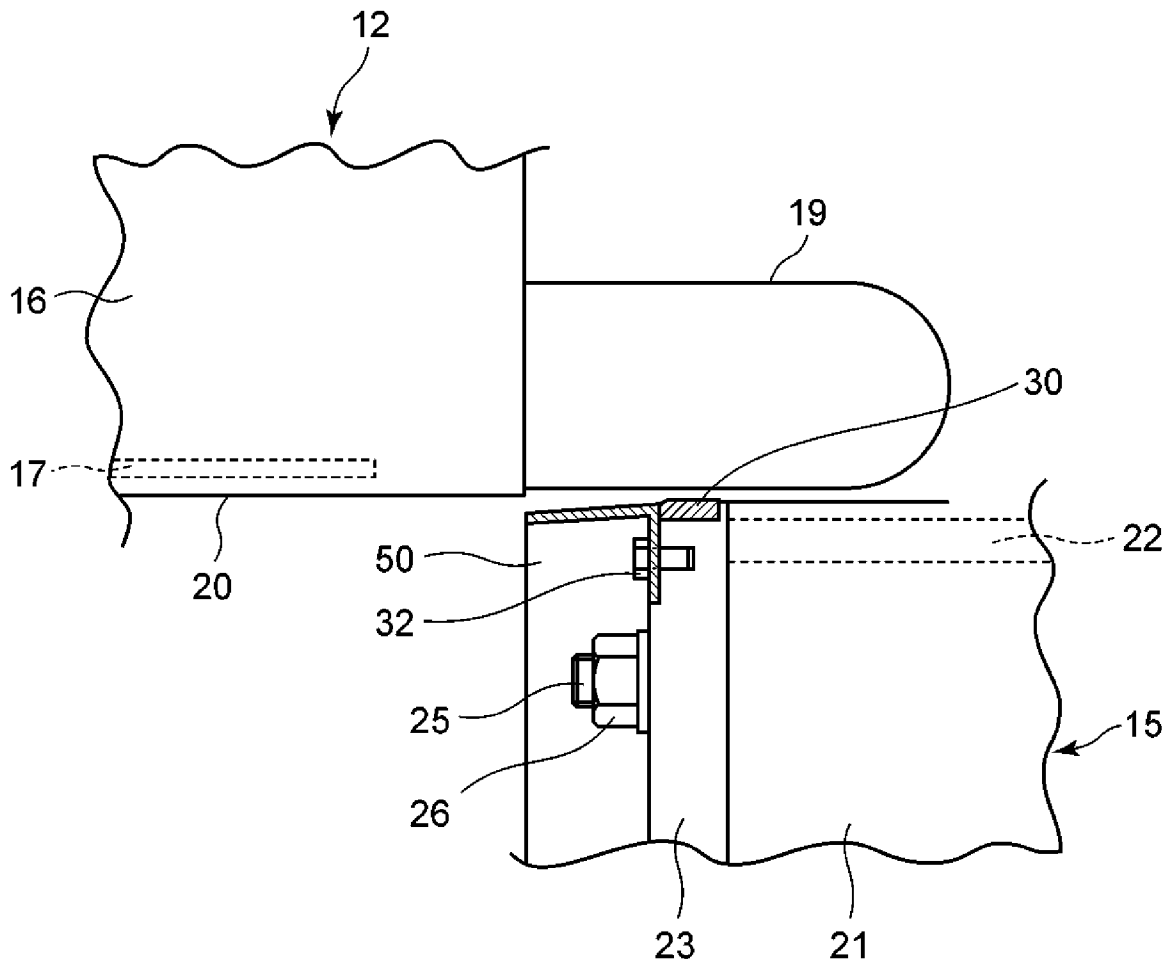
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/002828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K15/03(2006.01)i, H02K1/27(2006.01)i, H02K15/02(2006.01)i, H02K21/14(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)

H02K15/03, H02K1/27, H02K15/02, H02K21/14

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.
Y A	JP 2006-115666 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), claims; paragraphs [0008] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7,9-13 8
Y A	JP 61-142950 A (Fanuc Ltd.), 30 June 1986 (30.06.1986), page 2, upper right column, line 1 to lower right column, line 6; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7,9-13 8
Y A	JP 61-121750 A (Fanuc Ltd.), 09 June 1986 (09.06.1986), page 2, upper right column, line 17 to lower right column, line 4; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7,9-13 8

 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
11 July, 2013 (11.07.13)Date of mailing of the international search report
23 July, 2013 (23.07.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/002828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-336962 A (Ebara Corp.), 18 December 1998 (18.12.1998), paragraph [0004]; fig. 3 (Family: none)	6-7, 9-13 8
Y A	JP 11-267934 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 October 1999 (05.10.1999), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	9-13
A	JP 8-88955 A (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 02 April 1996 (02.04.1996), entire text; all drawings (Family: none)	8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 158118/1986 (Laid-open No. 66081/1988) (Toshiba Corp.), 02 May 1988 (02.05.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02K15/03(2006.01)i, H02K1/27(2006.01)i, H02K15/02(2006.01)i, H02K21/14(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. H02K15/03, H02K1/27, H02K15/02, H02K21/14

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
Y A	JP 2006-115666 A (三菱電機株式会社) 2006.04.27, 特許請求の範囲, 段落【0008】 - 【0028】, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-7, 9-13 8
Y A	JP 61-142950 A (フアナツク株式会社) 1986.06.30, 第2ページ右上欄第1行-右下欄第6行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-7, 9-13 8
Y A	JP 61-121750 A (フアナツク株式会社) 1986.06.09, 第2ページ右上欄第17行-右下欄第4行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-7, 9-13 8

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 11.07.2013	国際調査報告の発送日 23.07.2013
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) 田村 耕作 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 請求項の番号
Y A	JP 10-336962 A (株式会社荏原製作所) 1998. 12. 18, 段落【0004】, 第3図 (ファミリーなし)	6-7, 9-13 8
Y A	JP 11-267934 A (三菱電機株式会社) 1999. 10. 05, 段落【0015】 - 【0018】, 第1-3図 (ファミリーなし)	9-13
A	JP 8-88955 A (東洋電機製造株式会社) 1996. 04. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8
A	日本国実用新案登録出願61-158118号(日本国実用新案登録出願公開63-66081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 (株式会社東芝) 1988. 05. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13