

(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12月28日(28.12.2017)



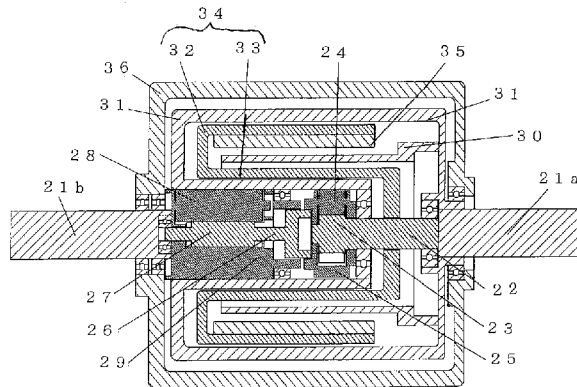
(10) 国際公開番号
WO 2017/221994 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 7/10 (2006.01) *H02K 16/02* (2006.01)
H02K 7/116 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022915
- (22) 国際出願日: 2017年6月21日(21.06.2017)
- (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 2016-122276 2016年6月21日(21.06.2016) JP
 PCT/JP2017/013912 2017年4月3日(03.04.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社エムリンク (M-LINK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2420007 神奈川県大和市中中央林間3丁目28-22 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 白木学 (SHIRAKI Manabu); 〒2420007 神奈川県大和市中中央林間1-5-7 株式会社エムリンク内 Kanagawa (JP). 当英和 (ATARI Hidekazu); 〒2420007 神奈川県大和市中中央林間1-5-7 株式会社エムリンク内 Kanagawa (JP). 山家淳志 (YANBE Atsushi); 〒2420007 神奈川県大和市中中央林間1-5-7 株式会社エムリンク内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 涌井謙一, 外 (WAKUI Kenichi et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿6-8-5 新宿山崎ビル202 Tokyo (JP).

(54) Title: CORELESS MOTOR

(54) 発明の名称: コアレスモータ

[図7]



(57) Abstract: The present invention provides a coreless motor in which a unit is coupled to the end of a rotating shaft within the coreless motor and the unit is incorporated without increasing the length in the direction in which the rotating shaft of the coreless motor extends. The coreless motor is provided with: a cylindrical coil that is arranged concentrically with a central shaft serving as the center of rotation, that extends in the direction in which the central shaft extends, and in which the end surface on one side of said cylindrical coil is supported by a stator; a cylindrical inner yoke and a cylindrical outer yoke that have the coil sandwiched therebetween in the radial direction and that form a magnetic circuit therebetween; a rotor that is arranged concentrically with the central shaft and that is supported on the central side thereof in the radial direction by the central shaft; and a housing that is cylindrical, said housing being either a housing that is provided with a cylindrical section arranged on the exterior of the outer yoke in the radial direction and that is capable of rotating with respect to the central shaft or a housing that is provided with a cylindrical section arranged on the exterior of the outer yoke in the radial direction and in which the cylindrical section is made to rotate by rotation of the central shaft.



WO 2017/221994 A1

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

A unit coupled to the end of the rotating shaft within the coreless motor is provided to a space within the coreless motor.

(57) 要約 : コアレスモータの回転軸が伸びている方向の長さを大きくすることなしにコアレスモータ内における回転軸の端部にユニットを結合させユニットが内蔵されているコアレスモータ。回転の中心となる中心軸に対して同心円状に配置され一方の側の端面がステータに支持されていて前記中心軸が伸びる方向に伸びている円筒状のコイルと、前記コイルを半径方向で互いの間に挟み互いの間に磁気回路を形成する円筒状のインナーヨークと円筒状の外側ヨークとを備えていて前記中心軸に対して同心円状に配置され半径方向の中心側で前記中心軸に支持されているロータと、円筒状のハウジングであって、半径方向で前記外側ヨークの外側に配置される円筒状部を備えていて前記中心軸に対して回転可能なハウジングあるいは、半径方向で前記外側ヨークの外側に配置される円筒状部を備えていて前記中心軸の回転により前記円筒状部が回転するハウジングとを備えているコアレスモータ。前記コアレスモータ内における前記中心軸の端部に結合されるユニットを前記コアレスモータ内の空間部に備えている。

明 細 書

発明の名称： コアレスモータ

技術分野

[0001] この発明はコアレスモータに関する。特に、コアレスモータの内部に減速機やブレーキなどの種々のユニットを内蔵したコアレスモータに関する。

背景技術

[0002] モータの回転軸に駆動対象が取り付けられる側、すなわち、回転軸の出力側や、その反対側などに減速機やブレーキなどのユニットを取り付ける提案は従来から行われている。

[0003] 例えば、特許文献4では、動力軸と、動力軸に同心円状に配置される回転子との間に遊星ローラ機構を配置するモータが提案されている。

[0004] 特許文献1～5は、いわゆる鉄心タイプのモータである。このような鉄心タイプのモータでモータの内部に減速機などのユニットを内蔵する提案は従来から行われていた。

[0005] 一方、無鉄心タイプのモータであるコアレスモータにおいて、内部に減速機などのユニットを内蔵する提案は、従来、行われていなかった。

[0006] これはコアレスモータの場合、小型化されているものが一般的であるので、モータの内部に減速機などのユニットを内蔵することがそもそも困難であるという事情によるものである。

[0007] 特許文献6は、本件特許出願人が提案したコアレスモータに関する発明である。半径方向の中心に回転の中心となる中心軸が伸びており、この中心軸が伸びる方向に伸びている円筒状のコイルが中心軸に対して同心円状に配置されている。前記コイルを半径方向で互いの間に挟み、互いの間に磁気回路を形成する円筒状のインナーヨークと円筒状のアウターヨークとを備えているロータが前記中心軸に対して同心円状に配置されている。

[0008] 特許文献6記載のコアレスモータは、回転の中心となる中心軸がコアレスモータ内を貫通している構造である。すなわち、中心軸は円筒状のコイルを

中心軸が伸びる方向に貫通している。また、インナーヨークとアウターヨークとを備えているロータを中心軸が伸びる方向に前記中心軸が貫通している。

[0009] このような構造であることから、従来のコアレスモータと同様に、特許文献6記載のコアレスモータにおいても、コアレスモータ内部に減速機などのユニットを内蔵することは発想されていなかった。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：WO2006/114881
特許文献2：特開2008-263742号公報
特許文献3：特開2009-38844号公報
特許文献4：特開2003-143805号公報
特許文献5：特開2010-263761号公報
特許文献6：WO2015/162826

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] この発明は、コアレスモータの回転軸が伸びている方向の長さ（大きさ）を大きくすることなしに、当該コアレスモータ内における前記回転軸の端部に減速機やブレーキなどのユニットを結合させ、当該ユニットが内蔵されているコアレスモータを提案することを目的にしている。

課題を解決するための手段

[0012] コアレスモータにおいて、回転の中心となる中心軸に対して同心円状に配置されて前記中心軸が伸びている方向に伸びている円筒状コイルの内側に位置する円筒状のインナーロータの内側で、前記中心軸が伸びる方向においてスペース部（空間部）を設け、当該スペース部（空間部）に、減速機、ブレーキ、ロータリーエンコーダ、ファン、トルクセンサー、電気回路などのユニットを配置した。

[0013] すなわち、前記コアレスモータの内側において、回転の中心となる中心軸が伸びる方向に伸びている円筒状コイルや、円筒状のインナーヨークを前記中心軸が伸びる方向で貫通することがないように、前記中心軸を途中で終端させている。これによって、前記コアレスモータの内側で前記中心軸が伸びる方向において、例えば、前記インナーヨークの内側で前記中心軸が伸びる方向において、スペース部（空間部）を設け、当該スペース部（空間部）に、前記ユニットを配置した。

[0014] [1]

回転の中心となる中心軸に対して同心円状に配置され、一方の側の端面がステータに支持されていて前記中心軸が伸びる方向に伸びている円筒状のコイルと、

前記コイルを半径方向で互いの間に挟み、互いの間に磁気回路を形成する円筒状のインナーヨークと円筒状のアウターヨークとを備えていて、前記中心軸に対して同心円状に配置され、半径方向の中心側で前記中心軸に支持されているロータと、

円筒状のハウジングであって、半径方向で前記アウターヨークの外側に配置される円筒状部を備えていて前記中心軸に対して回転可能なハウジングとを備えているコアレスモータであって、

当該コアレスモータ内における前記中心軸の端部に結合されるユニットを当該コアレスモータ内の空間部に備えている

コアレスモータ。

[0015] [2]

前記中心軸の前記ユニットが結合される端部に対向する側が、前記中心軸が伸びる方向において間隔を空けている2か所で前記ハウジングの半径方向の中心側に回転可能に支承されていることで前記ハウジングが前記中心軸に対して回転可能になっている [1] のコアレスモータ。

[0016] [3]

回転の中心となる中心軸に対して同心円状に配置され、一方の側の端面が

ステータに支持されていて前記中心軸が伸びる方向に伸びている円筒状のコイルと、

前記コイルを半径方向で互いの間に挟み、互いの間に磁気回路を形成する円筒状のインナーヨークと円筒状のアウトァーヨークとを備えていて、前記中心軸に対して同心円状に配置され、半径方向の中心側で前記中心軸に支持されているロータと、

円筒状のハウジングであって、半径方向で前記アウトァーヨークの外側に配置される円筒状部を備えていて、前記中心軸の回転により前記円筒状部が回転するハウジングとを備えているコアレスモータであって、

当該コアレスモータ内における前記中心軸の端部に結合されるユニットを当該コアレスモータ内の空間部に備えている

コアレスモータ。

[0017] [4]

前記ユニットが前記中心軸の回転を前記ハウジングに伝える機構である [3] のコアレスモータ。

[0018] [5]

前記中心軸の前記ユニットが結合される端部に対向する側が、前記中心軸が伸びる方向において間隔を空けている2か所で、前記ステータの半径方向の中心側に回転可能に支承されている [3] 又は [4] のコアレスモータ。

[0019] [6]

前記中心軸が前記円筒状コイルを前記中心軸が伸びる方向に貫通することなしに、前記中心軸が伸びる方向における前記円筒状コイルの途中で終端していることで前記空間部が形成されている [1] 乃至 [5] のいずれかのコアレスモータ。

[0020] [7]

前記中心軸が前記インナーヨークを前記中心軸が伸びる方向に貫通することなしに、前記中心軸が伸びる方向における前記インナーヨークの途中で終端していることで前記空間部が形成されている [1] 乃至 [5] のいずれか

のコアレスモータ。

[0021] [8]

前記ユニットの外周径が前記インナーヨークの内周径よりも小さい [1]
乃至 [7] のいずれかのコアレスモータ。

[0022] [9]

前記ユニットは、前記ユニットの前記中心軸の端部に接続される側に対向
する側に前記インナーヨークの内周径より大きな外周径を有する部分を備え
ている [1] 乃至 [8] のいずれかのコアレスモータ。

発明の効果

[0023] この発明によれば、コアレスモータの回転軸が伸びている方向の長さ（大
きさ）を大きくすることなしに、当該コアレスモータ内における前記回転軸
の端部に減速機やブレーキなどのユニットを結合させ、当該ユニットが内蔵
されているコアレスモータを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の一実施形態の内部構造を説明する断面図

[図2]本発明の他の実施形態の内部構造を説明する断面図

[図3]本発明の更に他の実施形態の内部構造を説明する断面図

[図4]図 3 図示の実施形態の他の内部構造例を説明する断面図

[図5]本発明の更に他の実施形態の内部構造を説明する断面図

[図6]図 5 図示の実施形態の他の内部構造例を説明する断面図

[図7]本発明の更に他の実施形態の内部構造を説明する断面図

[図8]図 7 図示の実施形態の回転伝達の機構を説明する概念図

[図9]図 7 図示の実施形態における回転伝達部のサンギア、遊星ギア、キャリ
アの配備形態を説明する概念図であって、（a）は高速側回転伝達部を側面
から見て切断箇所を説明する図、（b）は高速側回転伝達部の断面図、（c）
は低速側回転伝達部を側面から見て切断箇所を説明する図、（d）は低速
側回転伝達部の断面図

[図10]図 7 図示の実施形態において、コアレスモータ内に配備されているユ

ニットが一段階減速機構になった例の内部構造を説明する断面図

[図11]図10図示の実施形態の回転伝達の機構を説明する概念図

[図12]図7図示の実施形態の他の内部構造例を説明する断面図

[図13]図12図示の実施形態の回転伝達の機構を説明する概念図

[図14]図10図示の実施形態においてコアレスモータに内蔵されている減速機構からハウジングへの回転伝達が「不思議遊星」機構を用いる場合の内部構造を説明する断面図

[図15]図14図示の実施形態の回転伝達の機構を説明する概念図

発明の実施の形態

[0025] (実施の形態1)

図1図示の実施形態は、コアレスモータ1の内部にユニット13が内蔵されている一例である。ユニット13としては、ギアなどから構成される従来公知の減速機を採用することができる。

[0026] 図1図示のコアレスモータ1は、回転軸2、ステータ3、コイル4、ロータ7、ハウジング9を備えている。回転軸2が回転の中心となる中心軸である。

[0027] 円筒状のコイル4は、回転軸2が伸びている方向に伸びていて、回転軸2に対して同心円状に配置され、一方の側の端面がステータ3に支持されている。図1図示の実施形態では左側の端面がステータ3に支持されている。

[0028] 円筒状のコイル4は通電可能な無鉄心コイルである。図示の実施形態では、図1中、回転軸2が伸びる方向である長手方向に複数の離間された線状部と絶縁層を介して重畳により形成される導電性金属シートの積層体構造によって円筒状に形成されている。半径方向における厚みは、例えば、5mm以下で、所定の剛性を備えている。このような円筒状のコイルは、例えば、日本国特許第3704044号に記載されている製造方法によって製造される。

[0029] ロータ7は、回転軸2に対して同心円状に配置されていて、半径方向の中心側で回転軸2に固定的に支持されている。

- [0030] ロータ7は、円筒状のインナーヨーク5と円筒状のアウトヤーク6とを備えている。円筒状のインナーヨーク5と円筒状のアウトヤーク6は、円筒状のコイル4を半径方向で互いの間に挟み、互いの間に磁気回路を形成している。
- [0031] 図1図示の実施形態では、アウトヤーク6の内周面に永久磁石などからなるマグネット8が配備されている。これによって、インナーヨーク5とアウトヤーク6との間に断面ドーナツ状の磁界が形成されている。
- [0032] 図示の実施形態に替えて、インナーヨーク5の外周面にマグネット8を配備する構造にすることもできる。
- [0033] ハウジング9は、円筒状で、図1図示のように、半径方向でアウトヤーク6の外側に配置される円筒状部を備えている。図示の実施形態では、ハウジング9の円筒状部の開口している側である一方の側（図1の左側）がステータ3に固定されている。
- [0034] ハウジング9は、半径方向の中心で回転軸2を回転自在に支承している。図1の実施形態では、ハウジング9は、ステータ3に固定されている一方の側に対向する側、すなわち、他方の側（図1の右側）に円板状部を備えている。そして、その円板状部の半径方向の中心に筒状部10を備えている。筒状部10は、回転軸2が伸びる方向でステータ3の方向に向かって伸びている。回転軸2は、筒状部10の回転軸2が伸びている方向の両端側でそれぞれ軸受11a、11bを介して回転可能にハウジング9に支持されている。
- [0035] これによって、ハウジング9は回転軸2に対して回転可能な構造になっている。
- [0036] また、上述し、図1に示したように、回転軸2が伸びる方向において間隔を空けている2か所で、ハウジング9の半径方向の中心側に、回転軸2が回転可能に支承されている。これによって、後述する回転軸2の回転動作を安定化させることができる。
- [0037] 上述したように、インナーヨーク5とアウトヤーク6との間に断面ドーナツ状の磁界が形成されている下で、コイル4に所定の電流を供給するこ

とによりロータ 7 及び、ロータ 7 を支持している回転軸 2 が回転する。

[0038] この実施形態では、回転軸 2 は、円筒状のコイル 4 を回転軸 2 が伸びる方向に貫通することなしに、回転軸 2 が伸びる方向におけるコイル 4 の途中で終端している。これによって、コアレスモータ 1 内に空間部 1 4 が形成されている。

[0039] そして、コアレスモータ 1 内の空間部 1 4 において、回転軸 2 のコアレスモータ 1 内の端部 1 2 にユニット 1 3 が結合されている。こうして、ユニット 1 3 はコアレスモータ 1 内の空間部 1 4 に配置されている。

[0040] すなわち、コアレスモータ 1 は、コアレスモータ 1 内における回転軸 2 の端部 1 2 に結合されるユニット 1 3 をコアレスモータ 1 内の空間部 1 4 に備えている。

[0041] 図 1 図示の実施形態では、ユニット 1 3 はギアなどから構成される従来公知の減速機である。

[0042] 従来、コアレスモータの回転軸にギアなどから構成される減速機を接続したギアドモータを構成する場合、回転軸の伸びる方向で、コアレスモータ 1 の外側に減速機を接続していた。このため、コアレスモータの回転軸方向の長さが取り付ける減速機のみだけ長くなっていた。

[0043] この実施形態では、回転軸 2 がコアレスモータを構成する円筒状のコイル 4 を回転軸 2 が伸びる方向に貫通することなしに、回転軸 2 が伸びる方向におけるコイル 4 の途中で終端している。これによって、コアレスモータ 1 の円筒状のコイル 4 内に空間部 1 4 が形成されている。

[0044] このコアレスモータ 1 の円筒状のコイル 4 内に形成されている空間部 1 4 において、回転軸 2 の端部 1 2 にユニット 1 3 を結合し、このユニット 1 3 がコアレスモータ 1 の円筒状のコイル 4 内の空間部 1 4 に配置される構造にした。

[0045] そこで、コアレスモータ 1 の回転軸方向の長さを大きくすることなく、コアレスモータの回転軸にギアなどから構成される減速機を接続することができる。

- [0046] この実施形態では、図1図示のように、ユニット13の外周径の大きさは、インナーヨーク5の内周径よりも小さくなっている。
- [0047] すなわち、この実施形態では、インナーヨーク5の内側に空間部が形成されていて、この空間部で、ユニット13が、コアレスモータ1内における回転軸2の端部12に結合されている。
- [0048] これにより、コアレスモータ1の回転軸方向の長さを大きくすることなく、コアレスモータの回転軸2にギアなどから構成される減速機を接続している。
- [0049] 図2の実施形態は、図1図示の実施形態において、ユニット13が、インナーヨーク5の内周径よりも大きな外周径を有する部分13bを備えている実施形態を表すものである。
- [0050] ユニット13の、回転軸2の端部12に接続される側の部分13aの外周径は、インナーヨーク5の内周径より小さい。一方、ユニット13の、符号13bで示されている部分の外周径は、インナーヨーク5の内周径よりも大きくなっている。
- [0051] すなわち、ユニット13の、少なくとも、回転軸2の端部12に接続される側の部分13aの外周径がインナーヨーク5の内周径より小さくなっていて、ユニット13の回転軸2の端部12に接続される側に対向する側の部分13bの外周径がインナーヨーク5の内周径より大きくなっている。
- [0052] 図2図示の実施形態も、コアレスモータ1内における回転軸2の端部12に結合されるユニット13をコアレスモータ1内の空間部14に備えている構造である。
- [0053] これによって、コアレスモータ1の回転軸方向の長さを大きくすることなく、コアレスモータの回転軸2にギアなどから構成される減速機を接続する点は図1図示の実施形態と同様である。
- [0054] その他の点は、図1を用いて上述したものと同様である。そこで、上述した構造と共通する部分には図1に用いたものと同じの符号をつけて説明を省略する。

[0055] (実施の形態 2)

図 3 図示の実施形態は、コアレスモータ 1 の内部にユニット 1 3 が内蔵されている他の例である。ユニット 1 3 としては、ブレーキを採用することができる。

[0056] 図 3 図示の実施形態ではハウジング 9 に回転自在に支持されている回転軸 2 がハウジング 9 の外部にまで伸びて出力端 1 2 b になっている。その他の構造は図 1 を用いて実施の形態 1 で説明したものと同様である。そこで、実施の形態 1 で説明した構造と共通する部分には、図 1 の説明に使用したものと同一の符号をつけてその説明を省略する。

[0057] 図 3 図示の実施形態では、回転軸 2 は、円筒状のインナーヨーク 5 を回転軸 2 が伸びる方向に貫通することなしに、回転軸 2 が伸びる方向におけるインナーヨーク 5 の途中で終端している。これによって、コアレスモータ 1 の円筒状のインナーヨーク 5 内に空間部 1 4 が形成されている。

[0058] この実施形態で回転軸 2 のコアレスモータ 1 内の端部 1 2 に結合されているユニット 1 3 はブレーキにすることができる。

[0059] この実施形態では、ブレーキを構成するユニット 1 3 の全体がインナーヨーク 5 の内側に配置されている。

[0060] コアレスモータ 1 内の空間部である空間部 1 4 a に突出する回転軸 2 の先端側 1 2 a には、ブレーキを構成するユニット 1 3 以外の他のユニットを結合することができる。

[0061] 図 4 図示の実施形態は図 3 図示の実施形態において、コアレスモータ 1 内の空間部である空間部 1 4 a に突出する回転軸 2 の先端側 1 2 a にユニット 1 5 が結合されている実施形態の一例を表すものである。

[0062] ユニット 1 5 は、例えば、ロータリーエンコーダとすることができる。

[0063] 図 4 図示の実施形態では、コアレスモータ 1 の内部にユニット 1 3 と、ユニット 1 5 という複数のユニットが内蔵されることになる。

[0064] また、図 4 図示の実施形態では、ユニット 1 3 も、ユニット 1 5 もその外径がインナーヨーク 5 の内周径より小さいものになっている。

[0065] この実施形態でも、インナーヨーク5の内側に空間部が形成されていて、この空間部で、ユニット13、15が、コアレスモータ1内における回転軸2の端部12、12aに結合されている。

[0066] (実施の形態3)

図5、図6図示の実施形態は、コアレスモータ1の内部にユニットが内蔵されている他の例である。ユニットとしては、ファンを採用することができる。

[0067] 図5、図6図示の実施形態でも、図3、図4図示の実施形態と同じく、回転軸2は、円筒状のインナーヨーク5を回転軸2が伸びる方向に貫通することなしに、回転軸2が伸びる方向におけるインナーヨーク5の途中で終端している。これによって、コアレスモータ1の円筒状のインナーヨーク5内に空間部が形成されている。

[0068] 図5図示の実施形態では、コアレスモータ1において、回転軸2に対して同心円状に配置される円筒状のコイル4の内側に位置する円筒状のインナーロータ5の内側で、回転軸2が伸びる方向においてスペース部（空間部）14を設け、スペース部（空間部）14に、ファン18を配置している。

[0069] 図6図示の実施形態は、ファン18を、回転軸2が伸びる方向で、インナーヨーク5の端縁よりも外側に配置したものである。ファン18の外周径の大きさは、図5図示の実施形態と同じく、インナーヨーク5の内径の大きさよりも小さい。

[0070] その他の構造は、図1を用いて実施の形態1で説明したものと同様である。そこで、実施の形態1で説明した構造と共通する部分には、図1の説明に使用したものと同一の符号をつけてその説明を省略する。

[0071] インナーヨーク5とアウターヨーク6との間に断面ドーナツ状の磁界が形成されている下で、コイル4に所定の電流を供給することによりロータ7及び、ロータ7を支持している回転軸2が回転する。

[0072] 図5図示の実施形態ではインナーロータ5の内側で回転軸2が伸びる方向に形成されているスペース部（空間部）14にファン18が配備されている

ことから、回転軸 2、ロータ 7（インナーヨーク 5、アウターヨーク 6）の回転に応じて、ファン 18 により、図 7 図示のようにコアレスモータ 1 の内部に向かう空気流が生起される。

[0073] また、図 5、図 6 では図示を省略しているが、ファン 18 へ電力を供給する電力線を介してファン 18 へ電力供給してファン 18 を稼働させることができる。

[0074] これらによって、コアレスモータ 1 の内部が空冷される。

[0075] （実施の形態 4）

図 7、図 8 を用いて本発明の他の実施形態を説明する。

[0076] 図 7、8 図示の実施形態では、コアレスモータの回転軸 22 は、固定軸 21 a、21 b の間で、固定軸 21 a、21 b が伸びている方向に伸びている。円筒状のハウジング 36 は、固定軸 21 a、21 b に対して回転可能に支承されている。そして、円筒状のハウジング 36 が、回転軸 22 の回転に伴って、固定軸 21 a、21 b の周方向に回転するものである。

[0077] この実施形態でも、回転軸 22 が回転の中心となる中心軸である。

[0078] コアレスモータ 1 の内部に内蔵されているユニットが回転軸 22 の回転をハウジング 36 に伝える機構を形成している。これによって、円筒状のハウジング 36 が、コアレスモータの回転軸 22 の回転に伴って固定軸 21 a、21 b の周方向に回転する。

[0079] コアレスモータ 1 の内部に内蔵されていて、回転軸 22 の回転をハウジング 36 に伝えるユニットとしては、例えば、減速機構が採用される。

[0080] 図 7 図示のコアレスモータも、回転軸 22、ステータ 31、コイル 30、ロータ 34、ハウジング 36 を備えている。

[0081] 円筒状のコイル 30 は、回転軸 22 が伸びている方向に伸びていて、回転軸 22 に対して同心円状に配置され、一方の側の端面がステータ 31 に支持されている。図 7 図示の実施形態では右側の端面がステータ 31 に支持されている。

[0082] ステータ 31 は、円筒状で、図 7 中、右側において、その半径方向の内側

が固定軸 2 1 a に固定されている。

[0083] 円筒状のステータ 3 1 は、ロータ 3 4 を構成するアウターヨーク 3 2 の半径方向で外側に位置する外側円筒状部と、外側円筒状部の図 7 の左側端において屈曲して半径方向内側に伸びる円板状部と、円板状部の内径端で屈曲して図 7 の右側に向かって伸びる内側円筒状部を備えている。

[0084] 円筒状のコイル 3 0 は実施の形態 1 で説明した通電可能な無鉄心コイルである。

[0085] ロータ 3 4 は、回転軸 2 2 に対して同心円状に配置されていて、半径方向の中心側で回転軸 2 2 に固定的に支持されている。図示の実施形態では、ロータ 3 4 の右側において、その半径方向の内側が回転軸 2 2 に固定されている。

[0086] 実施の形態 1 と同様に、ロータ 3 4 は、円筒状のインナーヨーク 3 3 と円筒状のアウターヨーク 3 2 とを備えている。円筒状のインナーヨーク 3 3 と円筒状のアウターヨーク 3 2 は、円筒状のコイル 3 0 を半径方向で互いの間に挟み、互いの間に磁気回路を形成している。

[0087] 図 7 図示の実施形態では、アウターヨーク 3 2 の内周面に永久磁石などからなるマグネット 3 5 が配備されている。これによって、インナーヨーク 3 3 とアウターヨーク 3 2 との間に断面ドーナツ状の磁界が形成されている。

[0088] 実施の形態 1 と同様に、図示の実施形態に替えて、インナーヨーク 3 3 の外周面にマグネット 3 5 を配備する構造にすることもできる。

[0089] ハウジング 3 6 は、円筒状で、図 7 図示のように、半径方向でアウターヨーク 3 2 の外側に配置される円筒状部を備えている。図 7 図示の実施形態では、ハウジング 3 6 のアウターヨークの外側に配置される円筒状部は、ステータ 3 1 の外側円筒状部を半径方向の外側から覆う構造になっている。

[0090] ハウジング 3 6 の円筒状部の両端にそれぞれ半径方向内側に向かって伸びる右側円板状部、左側円板状部が備えられており、この左右の円板状部の内径側は固定軸 2 1 a、2 1 b に対して回転可能に支承されている。

- [0091] 図示の実施形態では、ハウジング36の右側において、右側円板状部の半径方向の内側がベアリングを介して固定軸21aに固定されているステータ31の右端側外周に回転可能に装着されている。また、ハウジング36の左側において、左側円板状部の半径方向の内側がベアリングを介して固定軸21bに回転可能に装着されている。
- [0092] 固定軸21aに固定されているステータ31の右端の半径方向内側部は、コアレスモータの内側（図7における左側）に向かって伸びる筒状部を備えている。この筒状部がベアリングを介して回転軸22の固定軸21a側の端部を回転可能に支承している。
- [0093] 回転軸22が伸びる方向において、ロータ34の半径方向内側が回転軸22に固定されている位置よりも図7中の左側において、ステータ31の内側筒状部の内径側によって、ベアリングを介して、回転軸22が回転可能に支承されている。
- [0094] ロータ34の半径方向内側が回転軸22に固定されている位置を間に挟んで、回転軸22が伸びている方向で所定の間隔をあけた2か所で、上述したように、回転軸22は、ステータ31の半径方向の中心側に回転可能に支承されている。これにより、後述する回転軸22の回転の安定化を図ることができる。
- [0095] 実施の形態1～3と同様に、インナーヨーク33とアウターヨーク32との間に断面ドーナツ状の磁界が形成されている下で、コイル30に所定の電流を供給することによりロータ34及び、ロータ34を支持している回転軸22が回転する。
- [0096] この実施形態でも、回転軸22は、円筒状のコイル30及び、インナーヨーク33を回転軸22が伸びる方向に貫通することなしに、回転軸22が伸びる方向におけるコイル30、インナーヨーク33の途中で終端している。
- [0097] これによって、円筒状のコイル30、インナーヨーク33の内側に空間部を形成し、回転軸22に結合されるユニットがこの空間部に配置されている。

- [0098] 図7、図8図示の実施形態では、円筒状のコイル30、インナーヨーク33の内側に空間部に配置されていて、回転軸22に結合されるユニットは、回転軸22の回転をハウジング36に伝える機構になっている。
- [0099] 図7、図8図示の実施形態では、このユニットは、回転軸22の回転をハウジング36に伝える二段階の減速機構である。
- [0100] 減速機構を介して回転軸22の回転がハウジング36に伝えられることで、ハウジング36は、回転軸22が伸びる方向で伸びている固定軸21a、21bの周方向に回転する。
- [0101] 図9に、図7、図8図示の実施形態における回転伝達部のサンギア、遊星ギア、キャリアの配備形態の一例を示した。
- [0102] なお、図7～図9では、ステータ31の内側筒状部の内周面に形成されているインターナルギア、等の図示は省略し、サンギア、遊星ギア、キャリア、等の配置、結合形態を概略で図示している。
- [0103] 図7、図8図示の実施形態では、回転軸22の図7における左端側外周が高速側サンギア23になっている。高速側サンギア23の回転は高速側遊星ギア24、高速側キャリア25を介して低速側入力軸26に伝えられる。低速側入力軸26の図7における左端側外周が低速側サンギア27になっている。低速側サンギア27の回転は低速側遊星ギア28、低速側キャリア29を介して、更に、低速側キャリア29とハウジング36の左側円板状部の半径方向内側端との間に配備されているキャリアを介してハウジング36に伝えられる。
- [0104] すなわち、図8図示のように、(1)ロータ34から回転軸22、(2)回転軸22の左端側に形成されている高速側サンギアから高速側遊星ギア、(3)高速側遊星ギアから高速側キャリア、(4)高速側キャリアから低速側入力軸、(5)低速側入力軸の左端側に形成されている低速側サンギアから低速側遊星ギア、(6)低速側遊星ギアから低速側キャリア、(7)低速側キャリアから低速側キャリアとハウジングとの間に配備されているキャリアを介してハウジングへ回転が伝えられることになる。

- [0105] 図7～図9図示の実施形態では、ロータ34及び回転軸22の回転を二段階で減速してハウジング36の回転に伝達していた。
- [0106] 図10、図11図示の実施形態は、一段階の減速で、ロータ34及び回転軸22の回転をハウジング36の回転に伝達する場合の一例を表すものである。
- [0107] 回転軸22の図10における左端側外周がサンギア27aになっている。サンギア27aの回転は遊星ギア28a、キャリア29aを介して、更に、キャリア29aとハウジング36の左側円板状部の半径方向内側端との間に配備されているキャリアを介してハウジング36に伝えられる。
- [0108] すなわち、図11図示のように、(1)ロータ34から回転軸22、(2)回転軸22の左端側に形成されているサンギアから遊星ギア、(3)遊星ギアからキャリア、(4)キャリアから当該キャリアとハウジングとの間に配備されているキャリアを介してハウジングへ回転が伝えられることになる。
- [0109] 図12、図13図示の実施形態は、図7、図8図示の実施形態において、低速側遊星ギア28の公転運動を受ける低速側キャリア29が、直接、ハウジング36の左側円板状部の半径方向内側端に連結(結合)されている構造にしたものである。
- [0110] 図13図示のように、(1)ロータ34から回転軸22へ回転運動が伝えられ、(2)低速側入力軸の左端側に形成されている低速側サンギアから低速側遊星ギア、(3)低速側遊星ギアから低速側キャリアに連結(結合)されているハウジングへ回転が伝えられることになる。
- [0111] 図14、図15は、図10、図11図示の実施形態において、回転軸22にコアレスモータ内で結合されている減速機を介した回転軸22の回転をハウジング36に伝える機構に、いわゆる「不思議遊星」と呼ばれる機構を採用したものである。
- [0112] ハウジング36の左側円板状部の半径方向内側端に図14中、右側方向に向かって伸びる筒状部が形成されている。この筒状部の内周壁に回転可能に

インターナルギアが取り付けられている。また、ステータ 31 の内側円筒状部の内周にインターナルギアが固定的に配備されている、

遊星ギア 28 a は、ステータ 31 の内側円筒状部の内周に固定的に配備されているインターナルギア及び、ハウジング 36 の前記筒状部の内周壁に回転可能に配備されているインターナルギアに噛みあう。

[0113] 図 15 図示のように、(1) ロータ 34 から回転軸 22、(2) 回転軸 22 の左端側に形成されているサンギアから遊星ギア、(3) 遊星ギアからハウジング 36 の筒状部へ回転が伝えられることになる。

[0114] この構造によれば、回転軸 22 が図 10、図 11 図示の実施形態の場合と同じ回転速度であっても、ハウジング 36 の回転は、図 10、図 11 図示の実施形態の場合に比較して、遅い、ゆっくりしたものになる。

[0115] 以上、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲の記載から把握される技術的範囲において種々に変更可能である。

[0116] 例えば、上述した実施形態では、コアレスモータ 1 内の空間部、具体的にはインナーヨーク 5 の半径方向で内側に形成されている空間部において、コアレスモータ 1 内における回転軸 2、22 の端部に結合されるユニットはブレーキ、ロータリーエンコーダや、ギアなどから構成される減速機であった。

[0117] コアレスモータ内の空間部においてコアレスモータ内における回転軸の端部に結合されるユニットはこれらに限られず、トルクセンサーや、電気回路にすることもできる。外周径がインナーヨークの内周径より小さいものであれば、種々のユニットをコアレスモータ内の空間部においてコアレスモータ内における回転軸の端部に結合することができる。

[0118] そして、コアレスモータ内の空間部においてコアレスモータ内における回転軸の端部にユニットを結合することで、コアレスモータの回転軸が伸びている方向の長さ（大きさ）を大きくすることなしに、コアレスモータ内における回転軸の端部に種々のユニットを結合させ、当該ユニットが内蔵されて

いるコアレスモータを提供することができる。

符号の説明

- [0119] 1 コアレスモータ
2 回転軸
3 ステータ
4 円筒状のコイル
5 インナーヨーク
6 アウターヨーク
7 ロータ
8 マグネット
9ハウジング
10 筒状部
11 a、11 b 軸受
12 コアレスモータ内における回転軸の端部
12 a コアレスモータ内における回転軸の先端側
13 コアレスモータに内蔵されるユニット
14、14 a コアレスモータ内の空間部
15 コアレスモータに内蔵される他のユニット
21 a、21 b 固定軸
22 回転軸
23 高速側サンギア
24 高速側遊星ギア
25 高速側キャリア
26 低速側入力軸
27 低速側サンギア
27 a サンギア
28 低速側遊星ギア
28 a 遊星ギア

- 29 低速側キャリア
- 29 a キャリア
- 30 コイル
- 31 ステータ
- 32 アウターヨーク
- 33 インナーヨーク
- 34 ロータ
- 35 マグネット
- 36ハウジング

請求の範囲

[請求項1] 回転の中心となる中心軸に対して同心円状に配置され、一方の側の端面がステータに支持されていて前記中心軸が伸びる方向に伸びている円筒状のコイルと、

前記コイルを半径方向で互いの間に挟み、互いの間に磁気回路を形成する円筒状のインナーヨークと円筒状のアウターヨークとを備えていて、前記中心軸に対して同心円状に配置され、半径方向の中心側で前記中心軸に支持されているロータと、

円筒状のハウジングであって、半径方向で前記アウターヨークの外側に配置される円筒状部を備えていて前記中心軸に対して回転可能なハウジングとを備えているコアレスモータであって、

当該コアレスモータ内における前記中心軸の端部に結合されるユニットを当該コアレスモータ内の空間部に備えている

コアレスモータ。

[請求項2] 前記中心軸の前記ユニットが結合される端部に対向する側が、前記中心軸が伸びる方向において間隔を空けている2か所で前記ハウジングの半径方向の中心側に回転可能に支承されていることで前記ハウジングが前記中心軸に対して回転可能になっている請求項1記載のコアレスモータ。

[請求項3] 回転の中心となる中心軸に対して同心円状に配置され、一方の側の端面がステータに支持されていて前記中心軸が伸びる方向に伸びている円筒状のコイルと、

前記コイルを半径方向で互いの間に挟み、互いの間に磁気回路を形成する円筒状のインナーヨークと円筒状のアウターヨークとを備えていて、前記中心軸に対して同心円状に配置され、半径方向の中心側で前記中心軸に支持されているロータと、

円筒状のハウジングであって、半径方向で前記アウターヨークの外側に配置される円筒状部を備えていて、前記中心軸の回転により前記

円筒状部が回転するハウジングとを備えているコアレスモータであって、

当該コアレスモータ内における前記中心軸の端部に結合されるユニットを当該コアレスモータ内の空間部に備えている
コアレスモータ。

[請求項4] 前記ユニットが前記中心軸の回転を前記ハウジングに伝える機構である請求項3記載のコアレスモータ。

[請求項5] 前記中心軸の前記ユニットが結合される端部に対向する側が、前記中心軸が伸びる方向において間隔を空けている2か所で、前記ステータの半径方向の中心側に回転可能に支承されている請求項3又は4記載のコアレスモータ。

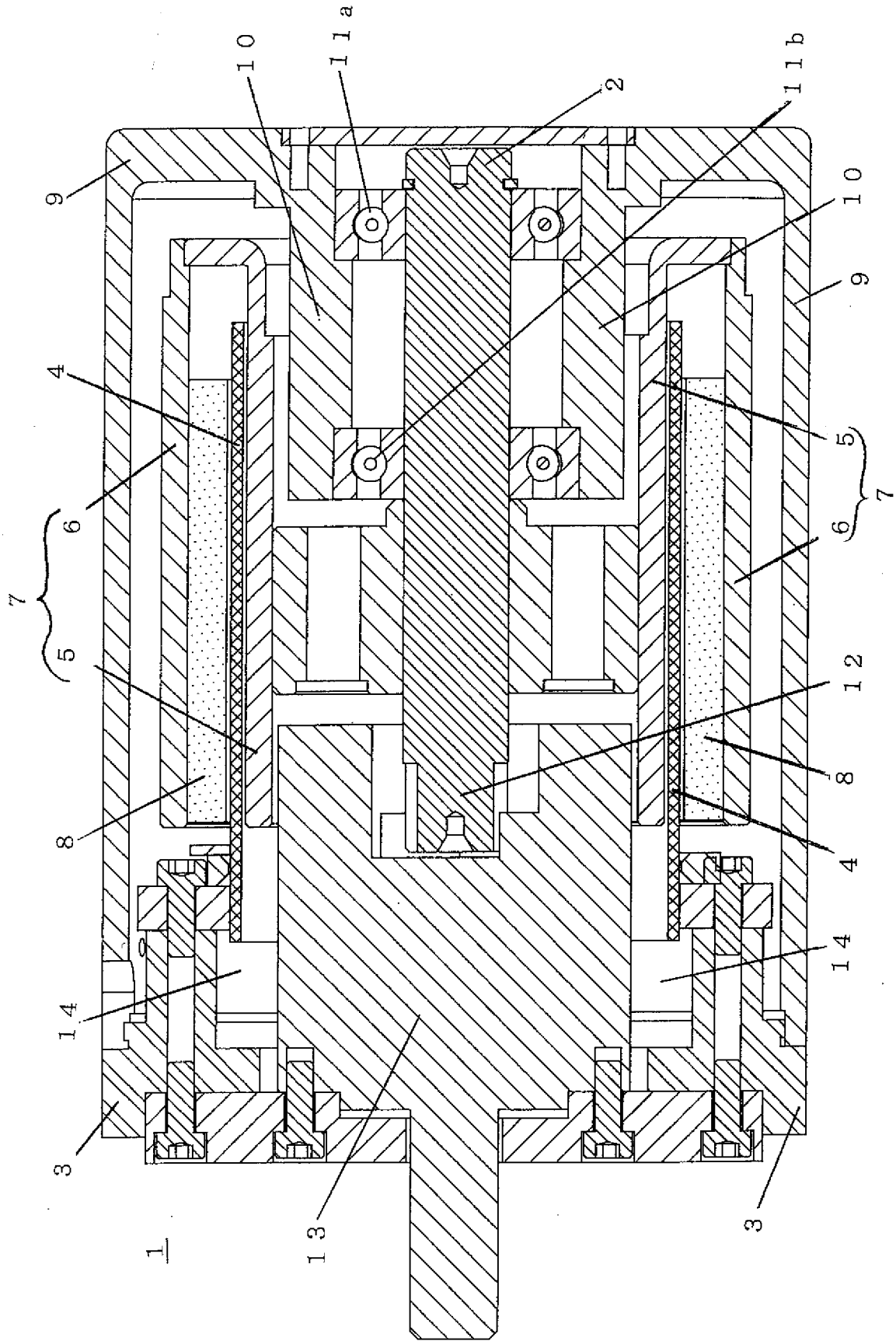
[請求項6] 前記中心軸が前記円筒状コイルを前記中心軸が伸びる方向に貫通することなしに、前記中心軸が伸びる方向における前記円筒状コイルの途中で終端していることで前記空間部が形成されている請求項1乃至5のいずれか一項に記載のコアレスモータ。

[請求項7] 前記中心軸が前記インナーヨークを前記中心軸が伸びる方向に貫通することなしに、前記中心軸が伸びる方向における前記インナーヨークの途中で終端していることで前記空間部が形成されている請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載のコアレスモータ。

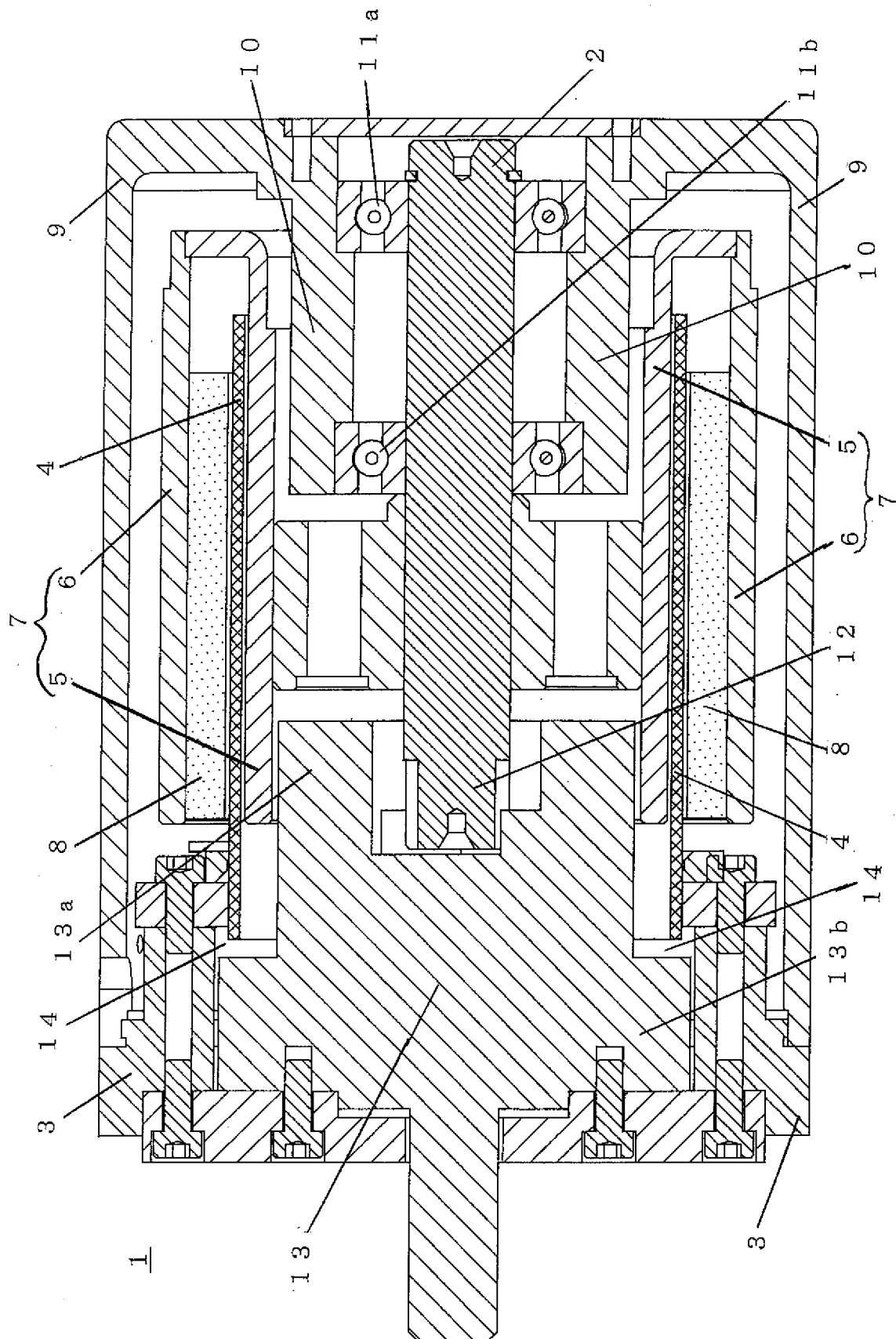
[請求項8] 前記ユニットの外周径が前記インナーヨークの内周径よりも小さい請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載のコアレスモータ。

[請求項9] 前記ユニットは、前記ユニットの前記中心軸の端部に接続される側に対向する側に前記インナーヨークの内周径より大きな外周径を有する部分を備えている請求項1乃至請求項8のいずれか一項に記載のコアレスモータ。

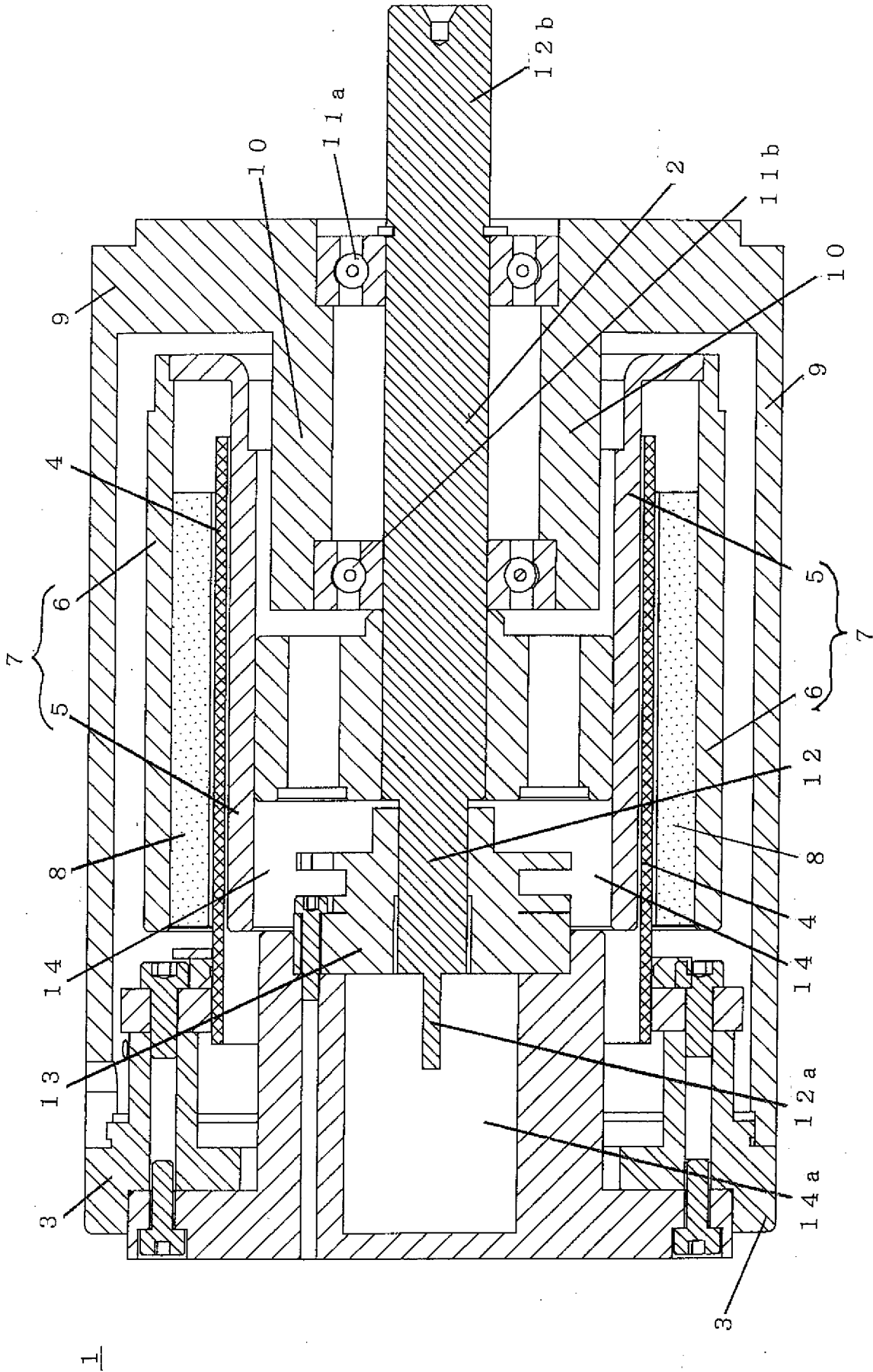
[図1]



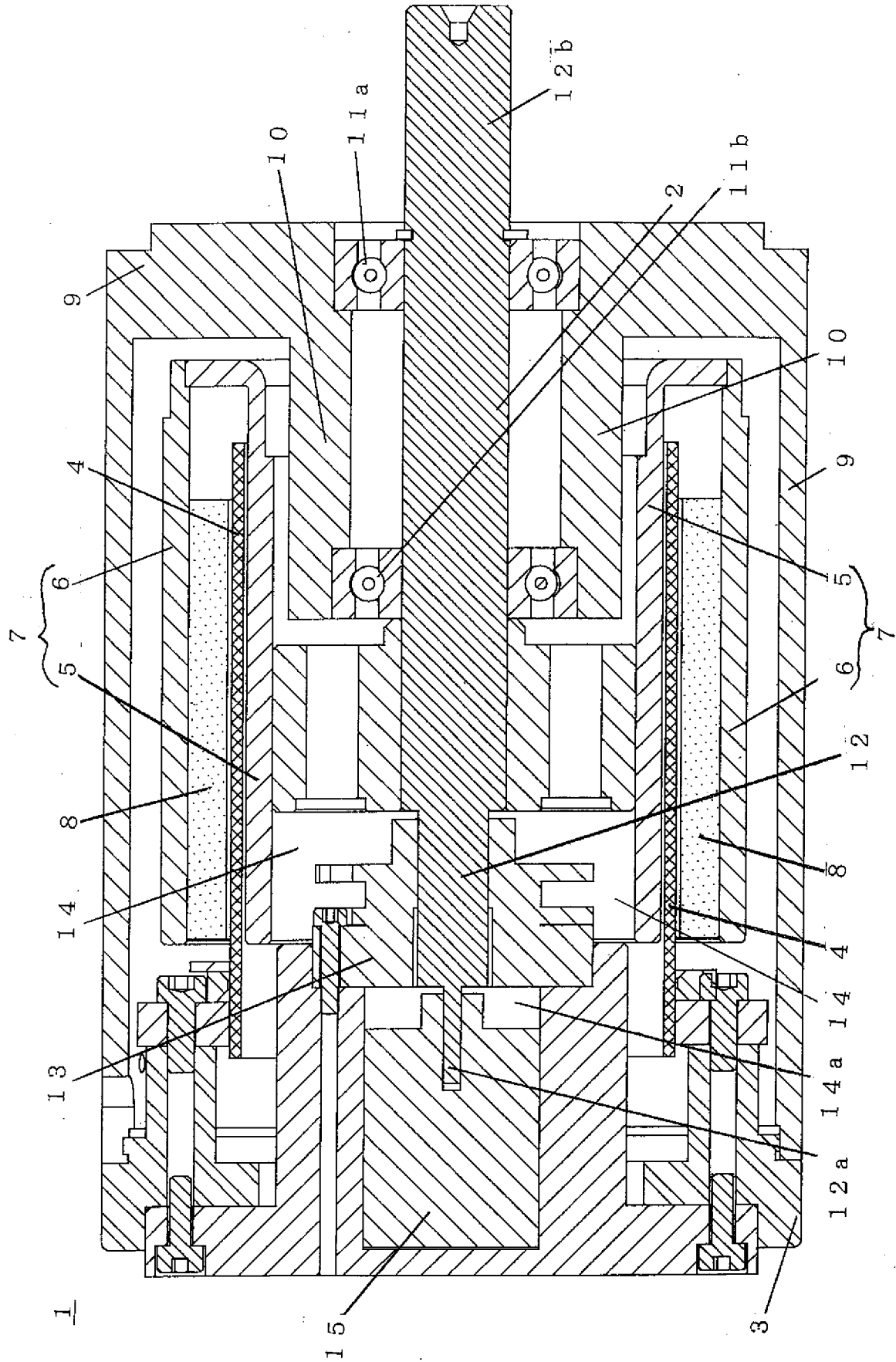
[図2]



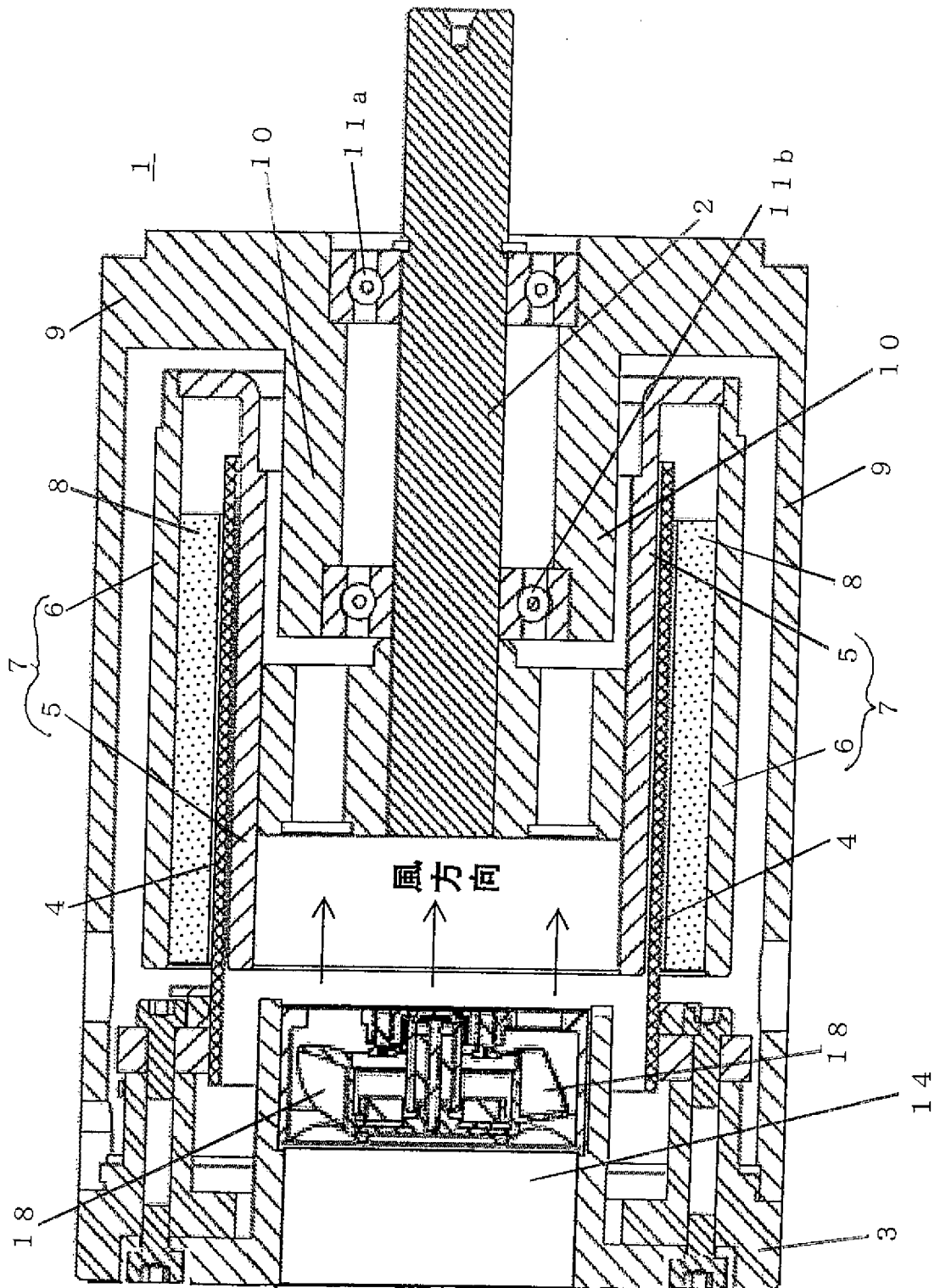
[図3]



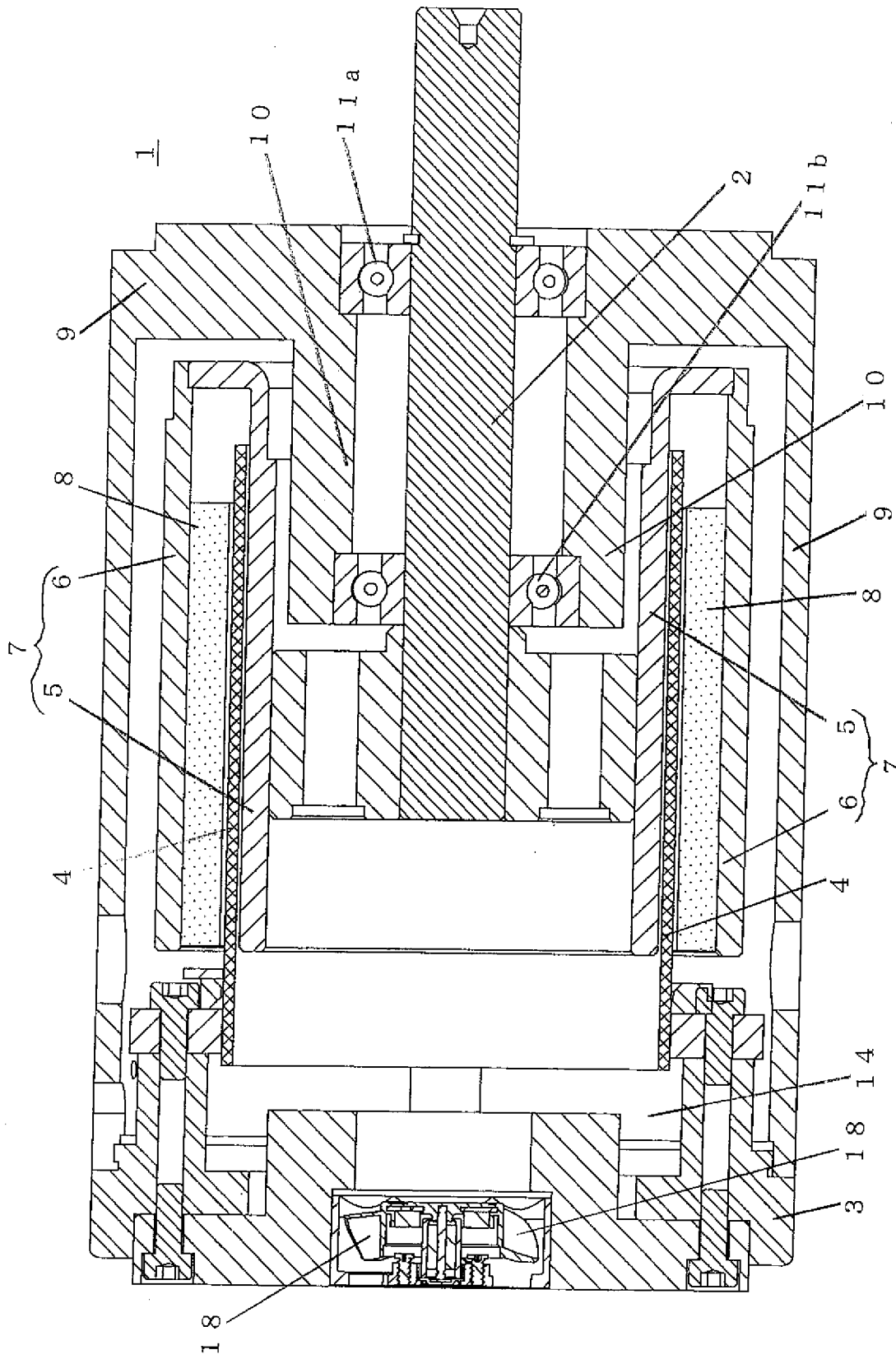
[図4]



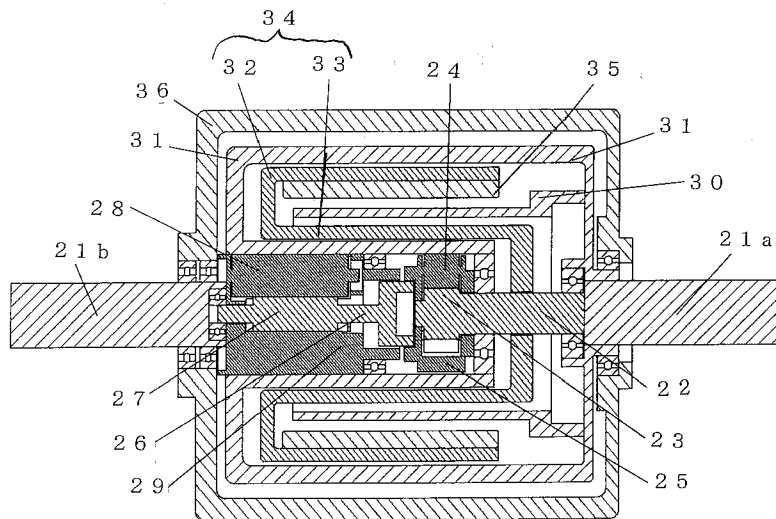
[図5]



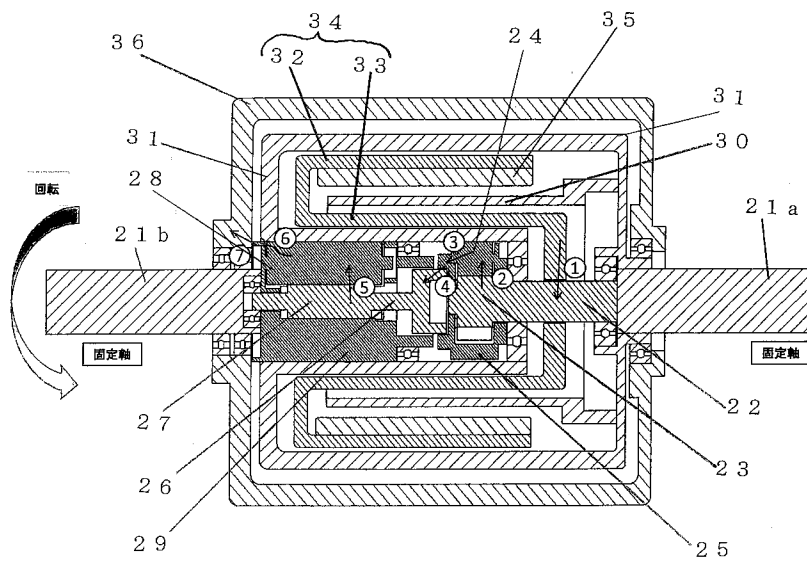
[図6]



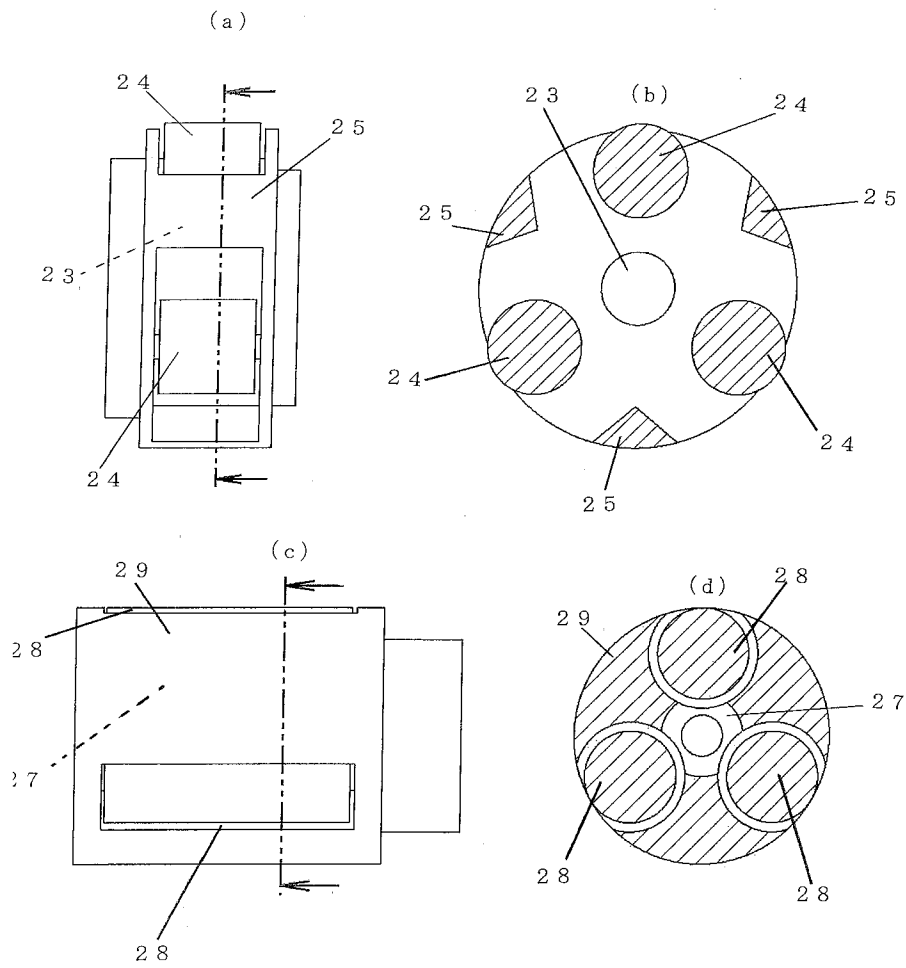
[図7]



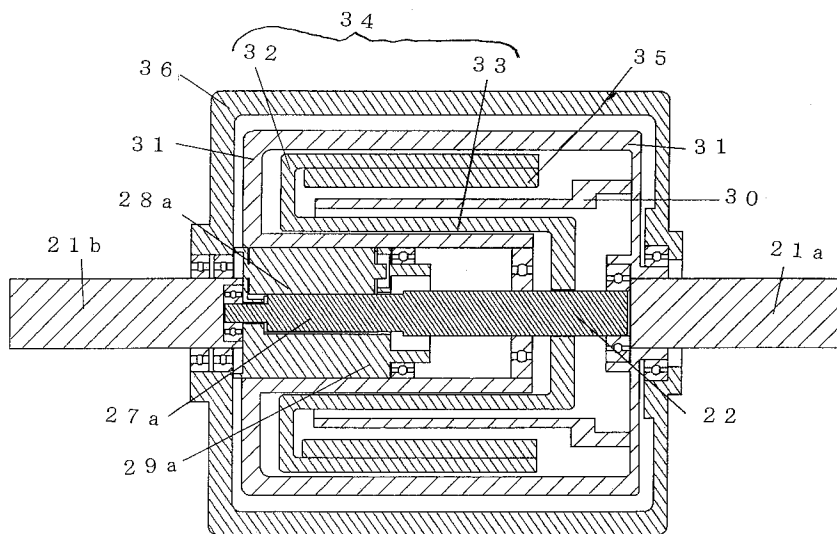
[図8]



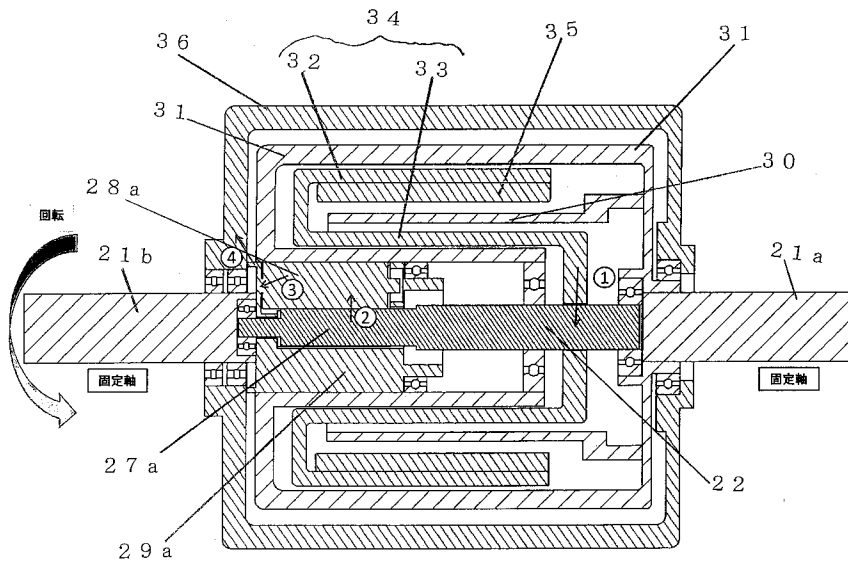
[図9]



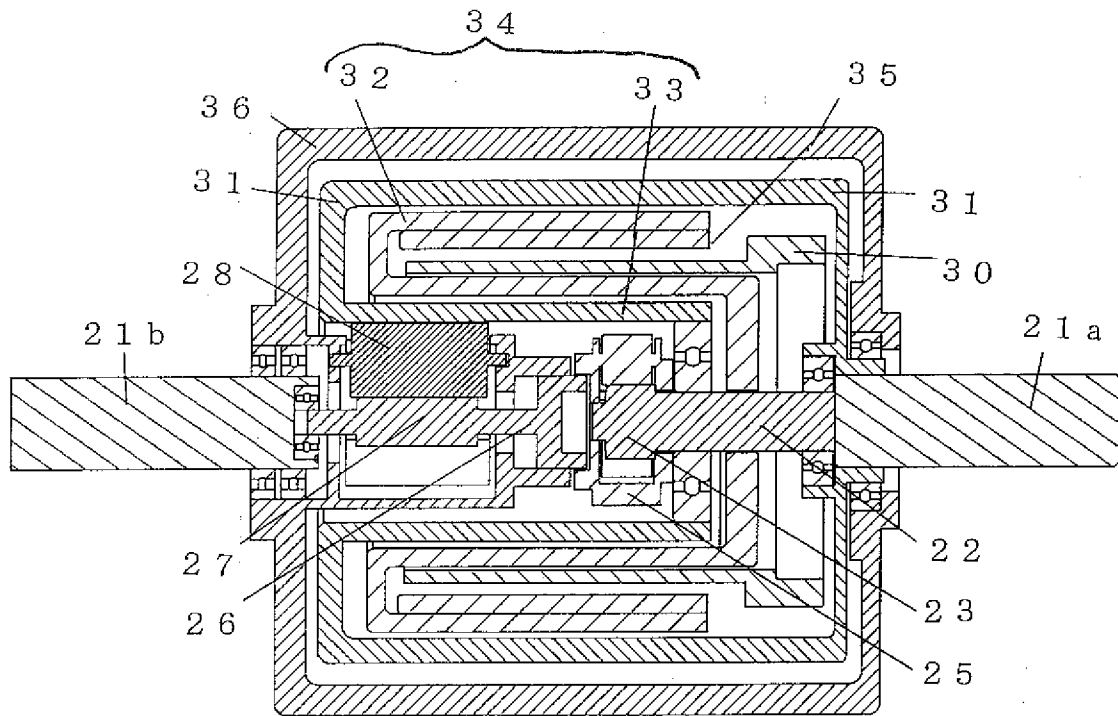
[図10]



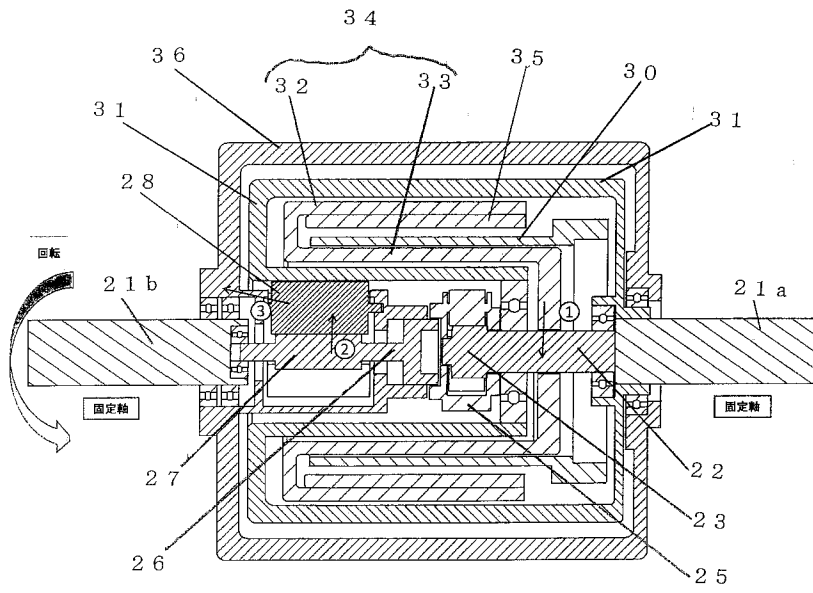
[図11]



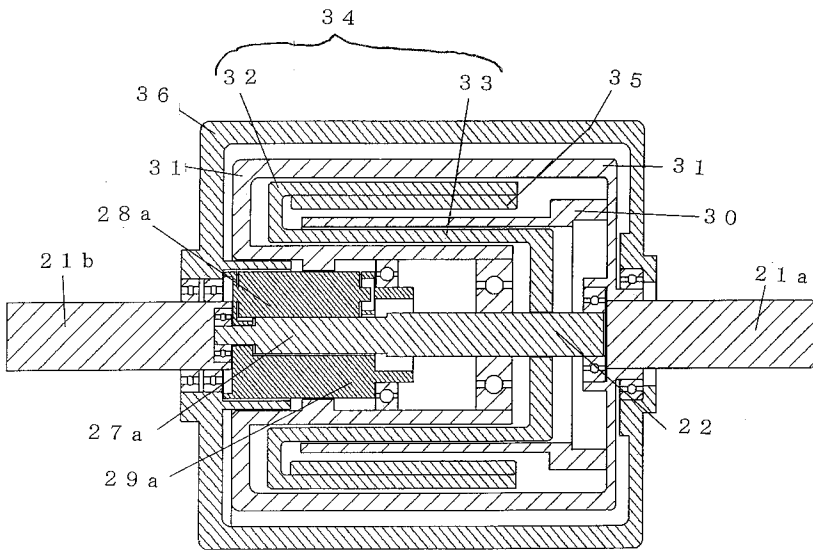
[図12]



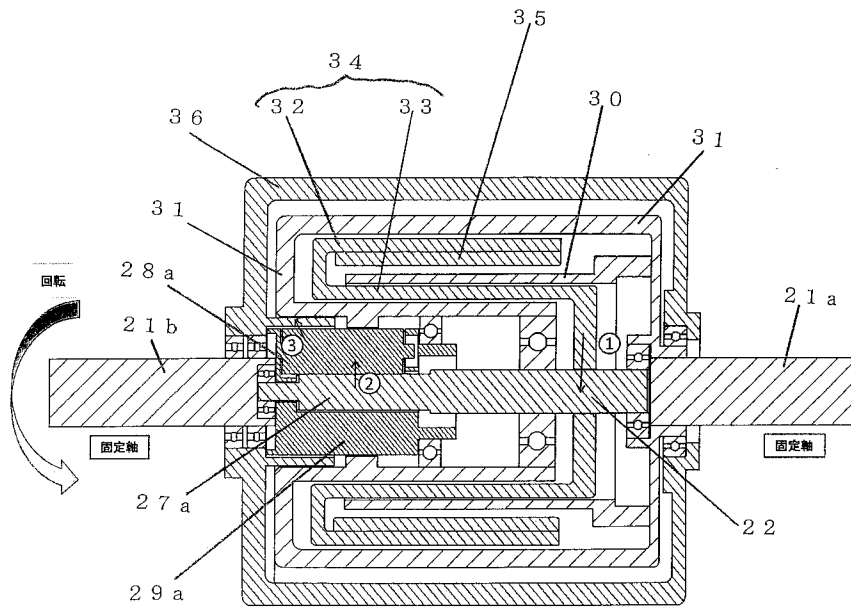
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/022915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K7/10(2006.01)i, H02K7/116(2006.01)i, H02K16/02(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)
H02K7/10, H02K7/116, H02K16/02

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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 2011-255842 A (Shimano Inc.), 22 December 2011 (22.12.2011), entire text & US 2011/0303471 A1 entire text & CN 102275626 A | 1-9 |
| A | JP 2016-27786 A (M-Link Co., Ltd.), 18 February 2016 (18.02.2016), entire text & US 2017/0047833 A1 entire text & WO 2015/162826 A1 & CN 106464104 A | 1-9 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search 02 August 2017 (02.08.17) | Date of mailing of the international search report 15 August 2017 (15.08.17) |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer Telephone No. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022915

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A | JP 2009-284584 A (Canon Inc.), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text & US 2009/0289514 A1 entire text | 1-9 |
| P,A | JP 2016-171722 A (Nidec Copal Corp.), 23 September 2016 (23.09.2016), entire text (Family: none) | 1-9 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H02K7/10(2006.01)i, H02K7/116(2006.01)i, H02K16/02(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. H02K7/10, H02K7/116, H02K16/02

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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 2011-255842 A (株式会社シマノ) 2011.12.22, 全文 & US 2011/0303471 A1, 全文 & CN 102275626 A | 1-9 |
| A | JP 2016-27786 A (株式会社エムリンク) 2016.02.18, 全文 & US 2017/0047833 A1, 全文 & WO 2015/162826 A1 & CN 106464104 A | 1-9 |
| A | JP 2009-284584 A (キヤノン株式会社) 2009.12.03, 全文 & US 2009/0289514 A1, 全文 | 1-9 |

☑ 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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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） | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| 国際調査を完了した日 02.08.2017 | 国際調査報告の発送日 15.08.2017 |
|--------------------------|--------------------------|

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----|------|
| 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） 津久井 道夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3357 | 3V | 5781 |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----|------|

| 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 |
| P, A | JP 2016-171722 A (日本電産コパル株式会社) 2016.09.23, 全文 (ファミリーなし) | 1-9 |