

(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  
2018年8月2日(02.08.2018)



(10) 国際公開番号

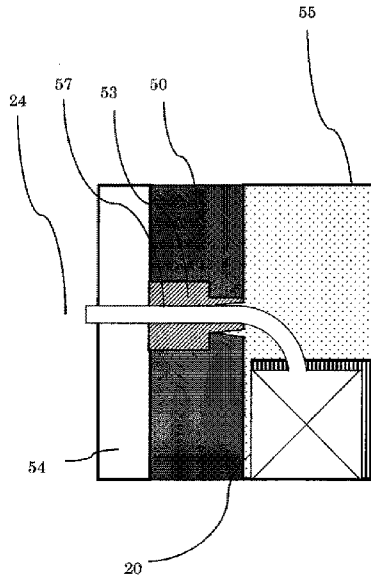
WO 2018/139100 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H02K 5/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/045035
- (22) 国際出願日: 2017年12月15日(15.12.2017)
- (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:  
PCT/JP2017/002845 2017年1月27日(27.01.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立産機システム (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 秀一 (TAKAHASHI Shuuichi); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 米岡 恭永 (YONEOKA Yasuei); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 鈴木 利文 (SUZUKI Toshifumi); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 酒井 亨 (SAKAI Toru); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 高橋 大作 (TAKAHASHI Daisaku); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 櫻井 潤 (SAKURAI Jun); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機

【図5】



(57) Abstract: A rotating electrical machine that comprises: a stator in which a plurality of core units that have a core and a coil are annularly arranged around a shaft center; a rotor that faces a flux end surface of the stator in the shaft-center direction with a prescribed gap therebetween; a housing that houses the stator and the rotor and has an outlet that guides a lead wire for the stator to the outside; and a resin that integrally molds the stator and an inner circumferential surface of the housing that includes the outlet. The inner diameter of the outlet becomes larger from the shaft-center side to the



WO 2018/139100 A1

3 番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 倉井大輔(KURAI Daisuke); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町 3 番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒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, 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))

---

radial-direction outside. The outlet has an elastic member that keeps the resin from flowing to the outside of the housing. The elastic member has a hollow part through which the lead wire passes from the shaft-center side to the radial-direction outside. Pressure from a rotary-shaft radial direction seals between the hollow part and the lead wire. The resin fills to the shaft-center side of the hollow part or to one portion of the hollow part.

(57) 要約: コアおよびコイルを有する複数のコアユニットが、軸心を中心として環状に配置する固定子と、軸心方向に所定のギャップを介して前記固定子の磁束端面と面対向する回転子と、前記固定子及び前記回転子を格納すると共に前記固定子の引出線を外部に案内する引出口を有するハウジングと、前記固定子を前記引出口を含む前記ハウジングの内周面と一体にモールドする樹脂とを備える回転電機であって、引出口が、軸心側から径方向外側に向かって大となる内径を有し、前記樹脂がハウジング外部に流出するのを制限する弾性部材を有するものであり、弾性部材が、軸心側から径方向外側に向かって前記引出線が貫通する中空部を有し、回転軸径方向からの押圧によって前記中空部と前記引出線の間をシールするものであり、樹脂が、中空部の軸心側あるいはその一部にまで充填するものである回転電機。

## 明 細 書

**発明の名称**： 回転電機

**技術分野**

[0001] 本発明は、回転電機に係り、特にハウジングにモールドによって固定される固定子を有する回転電機に関する。

**背景技術**

[0002] 回転電機は、固定子を構成するコイルに電力を供給するために、コイルからハウジング外へ導線を引き出すための貫通孔がハウジングに設けられている。この回転電機が、固定子を樹脂モールドによってハウジングに固定するものである場合、貫通孔から出ている導線の隙間から樹脂が漏れ出てしまう。

[0003] この課題を解決するものとして、例えば特許文献1がある。特許文献1は、ラジアルギャップ型回転電機のハウジング、回転電機内部から外部に向かって細くなるテーパ状の導線引き出し部備え、導線引出部に近似するテーパ状の外形であり内部を同線が貫通する為の中空部を有する封止部材をハウジング内部から挿入し、モールド樹脂の漏れを防止する構成を開示する。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2013-240215号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] しかしながら、特許文献1の構造では、ハウジング内側から封止部材を挿入しなければならず、固定子のコイルエンドが作業の妨げにならない位置まで引出部を固定子から遠ざけるため、回転電機が軸方向に伸長してしまうという課題がある。特に、軸方向長さを短くしたいというアキシアルギャップ型回転電機にとっては重要な課題となる。軸方向長さを短くするために引出部をコイルエンドに近づけた場合、急峻な角度で導線を曲げることとなり、

導線に傷がついて信頼性が低下する虞がある。その上、コイルエンドで圧迫されているハウジング内でさらに封止部材も取り回すこととなり、作業スペースが非常に狭くなるという課題もある。

[0006] また、封止部材がハウジング内側に向けて広がっているため、樹脂モールドする際のモールド型を挿入する際に、封止部材がハウジング内側に落ちる虞がある。さらに、ハウジング外部からは封止部材が目視で確認できない点も作業性を悪化させる虞がある。

[0007] そのため、小型化と信頼性を確保しつつ作業性に優れた構成の回転電機が望まれる。

### 課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決するため、請求の範囲に記載の構成を適用する。一例をあげるならば、コアおよびコイルを有する複数のコアユニットが、軸心を中心として環状に配置する固定子と、軸心方向に所定のギャップを介して前記固定子の磁束端面と面対向する回転子と、前記固定子及び前記回転子を格納すると共に前記固定子の引出線を外部に案内する引出口を有するハウジングと、前記固定子を前記引出口を含む前記ハウジングの内周面と一体にモールドする樹脂とを備える回転電機であって、前記引出口が、前記軸心側から径方向外側に向かって大となる内径を有し、前記樹脂がハウジング外部に流出するのを制限する弾性部材を有するものであり、前記弾性部材が、軸心側から径方向外側に向かって前記引出線が貫通する中空部を有し、回転軸径方向からの押圧によって前記中空部と前記引出線の間をシールするものであり、前記樹脂が、前記中空部の軸心側あるいはその一部にまで充填するものである。

[0009] あるいは、コアおよび前記コアに巻き回されるコイルを有する固定子と、前記固定子からの磁束により回転する回転子と、前記固定子を格納すると共に前記コイルに接続する引出線を外部に案内する引出部を有するハウジングと、前記固定子を前記引出部を含む前記ハウジングにモールドする樹脂とを備える回転電機であって、前記引出部が、軸心側から径方向外側に向かって

大となる内径の貫通孔を有し、前記貫通孔は封止部材を有するものであり、前記封止部材が、前記軸心側から径方向外側に向かって前記引出線が貫通する中空部を有し、回転軸径方向からの押圧によって前記貫通孔と前記封止部材との間をシールするものであり、前記樹脂が、前記引出部の軸心側あるいはその一部まで充填するものである。

[0010] あるいは、固定子巻線を有する固定子と、回転子と、前記固定子を格納すると共に前記固定子巻線からの引出線が貫通する貫通孔を有するハウジングと、前記貫通孔を含む前記ハウジング内壁と前記固定子とを固定する樹脂とを備える回転電機であって、前記貫通孔が、回転軸径方向外側から内側に向かうにつれて内径が小となる内壁と、前記内壁の少なくとも一部と接触する弾性部材とを有し、前記弾性部材が、前記引出線を貫通する中空部を有し、外部からの押圧により変形するものであり、前記樹脂が、前記中空部の軸心側あるいはその一部まで充填するものである。

### 発明の効果

[0011] 本発明の一側面によれば、作業性を向上させ、また小型かつ高信頼な回転電機を提供することが可能となる。

[0012] 上記以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明から明らかになる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明を適用した実施例1によるアキシアルギャップ型回転電機の構成を示す分解斜視図である。

[図2]実施例1によるアキシアルギャップ型回転電機の電機子の構成を示す分解斜視図である。

[図3]実施例1によるアキシアルギャップ型回転電機の製造工程を説明する断面図である。

[図4]実施例1によるアキシアルギャップ型回転電機のハウジングを示す斜視図である。

[図5]実施例1によるアキシアルギャップ型回転電機の導線引出部を示す断面

図である。

[図6]実施例1によるアキシアルギャップ型回転電機の導線引出部の変形例を示す図である。

[図7]実施例1によるアキシアルギャップ型回転電機の封止部材の変形例を示す図である。

[図8]実施例1の変形例によるアキシアルギャップ型回転電機の導線引出部を示す断面図である。

[図9]本発明を適用した実施例2によるアキシアルギャップ型回転電機の導線引出部を示す断面図である。

[図10]本発明を適用した実施例3によるアキシアルギャップ型回転電機の導線引出部を示す断面図である。

[図11]本発明を適用した実施例4によるアキシアルギャップ型回転電機の封止部材の変形例を示す図である。

[図12]本発明を適用した実施例4によるアキシアルギャップ型回転電機の封止部材の変形例を示す図である。

[図13]本発明を適用した実施例4によるアキシアルギャップ型回転電機の封止部材の変形例を示す図である。

[図14]本発明を適用した実施例4によるアキシアルギャップ型回転電機の封止部材の変形例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

### 実施例 1

[0014] 以下、図面を用いて本発明を実施するための形態を説明する。図1に、本発明を適用した実施例1によるダブルロータ型アキシアルギャップ型永久磁石同期モータ100（以下、単に「モータ100」という場合がある。）の概要構成を表わす軸方向縦断面図を示す。

[0015] モータ100は、ハウジング50の内周面に沿ってドーナツ状に配置された固定子10を、円盤状の2つの回転子30が、回転軸方向に所定のエアギャップを介して挟むように、夫々面对向して配置される。回転子30は、円

盤中央が回転軸40と固定される。回転軸40は、固定子10の中央部分を貫通して配置され、両端部が軸受70を介してブラケット60と回転可能に固定される。エンドブラケット60は、概略円筒形の内周を有するハウジング50の両開口端部付近で固定される。

[0016] 回転子30は、円形の基台33に、ヨーク32を介して永久磁石31を備える。永久磁石は、回転軸を中心とする概略扇形の内周を有する複数の平板状或いは1枚の環状の磁石からなり、回転方向に異なる極性を有する。なお、本実施例では永久磁石31としてフェライト磁石を適用するものとするが、本発明はこれに限るものではない。

[0017] 図2に、モータ1の電機子構成を模式的に表わす斜視図を示す。固定子10は、回転軸40（図示せず）を中心方向としてハウジング30の内周に沿って配置された12個のコアユニット20からなる。1つのコアユニット20が、1スロットを構成するようになっている。また、コアユニット20同士及びハウジング50の内周面が、後述する樹脂によって互いに一体的にモールドされ、同時に固定子をハウジング内に固定するようになっている。

[0018] コアユニット20は、鉄心21、ボビン22及びコイル23を有する。鉄心21は、回転子30と面対向する端面が概略台形の形状を有する柱体からなる積層鉄心である。積層鉄心は、磁性体材料を含有する箔体片板状部材（箔片を含む。）が、回転軸心Aからハウジング内周面に向かうにつれて、次第に幅を大として板片を積層されることで得る。また、鉄心21は、これに限るものではなく、圧粉鉄心でも削り出しのものでもよく又回転軸方向の断面がT、H若しくはI字型の形状をするものであってもよい。なお、磁性体材料としては、アモルファス金属を適用するものとするが、これに限るものではない。

[0019] ボビン22は、鉄心21の外径と概略同一の内径を有する筒形状からなる。ボビン22の両開口部近傍には、外筒部の外周全周から鉛直方向に所定幅延伸する鏝部が設けられる。外筒部の両鏝部の間に、コイル23が巻き回るようになっている。

[0020] 図3に、コアユニット20同士及びハウジング50内周と一体に成形する樹脂モールド工程の様を模式的に示す。ハウジング50の内側に、その内径が略一致する下金型61が挿入され、ハウジング50の反対側開口から、後に回転軸が貫通するための軸芯空間を形成するための筒状の中金型62が、下金型61の中央に配置される。コアユニット20が、中金型62を中心として環状に配列される。このとき、ボビンの鍔部が、径方向の位置決めや隣接するコアユニット20との回転軸回転方向の位置決めを行うようになっている。

[0021] その後、ハウジング50の内径と概略一致する外径を有すると共に中金型62を貫通するための円筒空間を中央に有する上金型63が、下金型61と反対側のハウジング開口から挿入され、コアユニット20を挟みこんで支持する。その後、上金型63あるいは上金型63及び下金型61の両方から樹脂が封入されるようになっている。樹脂は、コアユニット20間、ハウジング50内周面、中金型62方向及びボビンの鍔部の回転子30との対向面上に略隙間なく充填される。ハウジング50の一部には固定子10からの巻線に接続される導線（引出線）を、ハウジング外部へ案内するための導線引出部51が設けられている。導線引出部51の外観図を図4に、拡大断面図を図5に示す。

[0022] 図4、図5に示す導線引出部51は、ハウジング側面に設けられた凹部であり、凹部底面には封止部材（弾性部材）53を配置する貫通孔52を複数有する。貫通孔52はハウジング内側にいくにつれ径が小さくなるよう形成され、本実施例では、途中の段差によって径が狭まる形状としている。封止部材53は、貫通孔52の内径と近い大きさの外径として、押込んで嵌めることができるようになっている。封止部材53は、貫通孔52に配置した際に内部に導線が貫通する中空部57を有する。モールドする際には、中空部57から導線をハウジング外部へ引出し、封止部材53を外部から押圧し樹脂が漏れ出ないようにして硬化させる。

[0023] 封止部材53を押圧する方法は、例えば凹部と同じ形状で導線が通る穴が

あいている固定部材 5 4 を封止部材 5 3 の上からはめ込み、四隅をねじ止めする方法がある。あるいは、プレス機などで固定部材 5 4 をモールド中ハウジングに押しつけていても良いし、固定部材 5 4 の上からハウジングを一周するよう線材を巻きつけて固定しても良い。いずれの方法であっても、固定部材 5 4 により封止部材 5 3 が変形し樹脂 5 5 が漏れ出ない程度の圧力をかけることができればよい。

[0024] なお、この固定部材 5 4 を端子箱の底板と兼ねる構成としてもよい。この構成をとることで、端子箱部材の設置とモールド時のシール工程とを同時に実現できる。また、封止部材 5 3 の変形によるシール性を確実に維持することができる。

[0025] なお、封止部材 5 3 は、貫通孔 5 2 の内径と接触しない外径として導線に掛った状態で貫通孔 5 2 の内部に位置していても良い。各貫通孔 5 2 は、各コアユニット 2 0 から引き出される導線をハウジング外へ引き出すための引出口である。封止部材 5 3 はゴムなどの弾性体であって、モールド時には押圧されて変形する材質が望ましい。図 4 における封止部材 5 3 の断面は貫通孔 5 2 の内径同様に略円形である。貫通孔 5 2 が円形でない場合には封止部材 5 3 も貫通孔 5 2 の内径に沿った形状であることが好ましい。本実施例では製造が簡便なため、さらに変形時のシール性の良さから円形の封止部材を例として説明している。

[0026] 樹脂モールドをする際、封止部材 5 3 をハウジング外部から押圧すると、封止部材は外径と内径を変形させるため、モールド樹脂 5 5 は封止部材 5 3 の中空部 5 7 の軸心側あるいはその一部までで止まり、ハウジング外に漏れ出るのを防止することが可能となる。一部にモールド樹脂 5 5 が入り込むことによって固定された封止部材 5 3 は、ハウジング 5 0 内部に水滴が入り込むことを防ぐ役割も兼ねることができる。

[0027] 特に、変形時の封止部材 5 3 の外径が貫通孔 5 2 の内径よりも大きくなる場合には、封止部材 5 3 は貫通孔 5 2 に挿入されているため外形を大きく変形させることができず、封止部材 5 2 内部の穴の径がより狭まるように変形

する。

[0028] 本実施例では貫通孔52の数を3つと図示しているが、貫通孔52および封止部材53の内径を広げれば、1の貫通孔に複数の導線を通すことも可能である。あるいはモータ100が3相モータであった場合に各相の入力端および出力端の導線があるため、計6カ所の貫通孔52を設けてもよい。1つの封止部材に対して1の導線とした方が、導線に対して全方向から均等に封止部材が変形し、万遍なくモールド樹脂の流路を塞ぐことができるため好適である。

[0029] 図4では、図6(a)のように導線引出部51の底面のうち軸方向外側の一方に寄せて貫通孔52を設けている。これは本実施例では、固定子の軸方向端面のうち一方のみから導線を引き出しているためである。固定子の両端面から導線を引き出す場合には、図6(b)のように導線引出部51の底面の軸方向両側に必要な本数ずつ寄せて貫通孔52を設ける構成としても良い。

[0030] また、軸方向端面のうち一方のみに寄せて設けたい場合であって、導線引出部51の幅を大きくとることができないときは図6(c)や(d)のように2列に貫通孔52を設けても良い。このとき、1列目と2列目の貫通孔が互い違いに配置することで、より貫通孔52を密集させて設けることができる。引き出す導線を急峻な角度に曲げたりすると、導線が傷ついてしまう虞がある。そのため、貫通孔52はできる限り密集して設け、端の方に位置する貫通孔52に導線を通す際も急峻な角度で曲げずにすむ。

[0031] また、さらに貫通孔52の密集度を高めたい場合には図6(e)のように貫通孔52を円形ではなく多角形としても良い。この場合には、封止部材53も多角形であることが好ましい。

[0032] 図7に、封止部材53の形状の例を示す。図7(a)が図4に示す封止部材53である。(a)の形状は、封止部材の大径部53aと大径部より外径の細かい小径部53bを備えたものである。内部は、封止部材全体を貫通する中空部57が設けられ、中空部57の径は大径部53aと小径部53bで一

定である。

- [0033] 大径部53aと小径部53bの太さが異なることで、大径部53aと、小径部53bとの境目にはハウジングに当接する面が形成される。この当接面がハウジングと加圧接触することで、仮に小径部53bと貫通孔52との隙間からモールド樹脂がハウジング漏れ出てきても、当接面よりハウジング外側に漏れ出ることは無い。
- [0034] 当接面がハウジングと加圧接触することでモールド樹脂の漏れを押さえる、という効果にのみ着目するならば、図6(b)のような封止部材53の小径部53bがない形状としても良い。
- [0035] 図7(a)(c)(d)は小径部があることで、導線のハウジングに対する絶縁性を向上させることができる。図7(c)は、(a)と比べ小径部53bに返し53cを設けている。これにより、ハウジングとステータとを金型で固定する作業の最中に、封止部材53が取れにくくすることができる。返し53cは(c)のように全周に渡っていても良いし、周方向に途切れて設けても良い。
- [0036] 図7(d)は、封止部材53の大径部53aのハウジング外周側端面の角部を落として、軸心に対してテーパ形状とした図である。このような形状とすることで、封止部材53を押圧する際、導線に垂直な方向にかかる力が増加する。そのため、より封止部材53が内部の空洞を狭める方向に変形するため、モールド樹脂の漏れを防止する効果が他の形状と比べて大きい。
- [0037] 以上述べた本実施例のモータ100によれば、ハウジングに貫通孔52を設け、封止部材53を挿入し押圧することで、モールド樹脂が漏れ出ることなく作業性を向上させることができる。また、コアユニットの軸方向端部と貫通孔を大きく離す必要がなくなり、回転電機を小型化することも可能となる。
- [0038] 本実施例ではアキシアルエアギャップ型電動機を例として説明しているが、モールド樹脂によってハウジングに固定子を固定するタイプの電動機及び発電機であれば、ラジアルギャップ型にも適用可能である。

### <実施例 1 の変形例>

図 8 に、実施例 1 の変形例を示す。本変形例の貫通孔 5 2 は、軸心からハウジング外側に向かって内径が徐々に大（拡大）となるテーパ形状であることを特徴の 1 つとする。

[0039] また、これに伴い封止部材 5 3 も貫通孔 5 2 の内径形状に沿って、ハウジング外側から内側に向かって径が小となるテーパ形状（錐台形状）であることを特徴の 1 つとする。

[0040] この様に貫通孔 5 2 の内壁が押圧方向に対して斜めであることで、ハウジング外側から径方向に封止部材 5 3 を押圧する力が、同方向に封止部材 5 3 を押しこむ力と、軸方向に封止部材を変形させる力とに分散される。この軸方向に封止部材 5 3 を変形させる力によって、封止部材 5 3 の外周及び中空部 5 7 の内周が変形し、封止部材 5 3 の外周と貫通孔 5 2 の隙間や中空部 5 7 の内周と引出線の間隙を埋めることで樹脂が外へ漏れることを防止できる。

### 実施例 2

[0041] 本発明を適用した実施例 2 のモータ 1 0 0 は、ハウジング凹部の裏側に固定領域 5 6 を設ける点を特徴の一つとする。以下、図 9 を用いて説明する。

[0042] 導線引出部 5 1 の裏に固定領域 5 6 を設けることで、ハウジングが薄くなり、コイルエンド周辺の空間が大きく確保できる。そのため、貫通孔 5 2 までの導線の曲げ具合をよりなだらかに曲げることができ、導線の信頼性が向上する。

[0043] さらに、固定領域 5 6 にも樹脂 5 5 が充填され、やがて硬化することでステータ側から見ると径方向外側に対して突出する部分が形成される。即ち、固定子 1 0 の周囲に充填した樹脂 5 5 と、固定領域 5 6 に充填した樹脂 5 5 が一体となった形状のモールドが形成される。

[0044] 本実施例のモータ 1 0 0 によれば、急峻な角度で導線を引き出さずにすむため、導線の屈曲する箇所にかかる負担が減り、高信頼な回転電機を得ることができる。また、固定子 1 0 に回転軸径方向および回転軸方向の力に対す

る応力が向上し、両者間の固定を確実に行うことができ、モータ100の性能向上に大きく寄与する。さらに、コアユニット20同士とハウジング50のモールド工程では、固定領域56をモールドする工程を兼ねるため、作業効率が向上する。また、ハウジング50の厚みを一部薄くするという簡易な工程で固定領域56を得ることができる。

### 実施例 3

[0045] 本発明を適用した実施例3のモータ100は、温度センサを備えることを特徴の一つとする。温度センサとして熱電対を適用した例について説明する。具体的には、コアユニット20のうち1つに、コイル23と共に熱電対25を巻き回して導線とともにハウジング外へ引き出すという構造である。

[0046] 図10に実施例3の導線引出部の断面図を示す。熱電対25の線は、図10に示すように渡り線と同じ一つの封止部材53からハウジング外へ出されていても良いし、異なる封止部材から出されていても構わない。

[0047] また、熱電対25が共に巻き回されるコアユニットは1つでもよいし、例えば3相交流であれば各相に1つずつの計3つでも良い。このとき、可能であれば熱電対25を巻き回しているコアユニット20を貫通孔52の近傍へ配置した方が熱電対の線が短くて済むため、ハウジング内周に引き回される線が減り、ロータ径を圧迫せずに済む。

[0048] このように、貫通孔52および封止部材53は、ハウジング内から引き出される線であれば、コイルにつながる引出線24以外にも適用可能である。

### 実施例 4

[0049] 本発明を適用した実施例4のモータ100は、1つの封止部材に複数の穴を備えることを特徴の一つとする。1つの穴には1本の導線が配置される点は他の実施例と共通である。

[0050] 図11(a)はハウジング内側に向かって封止部材53の外径が途中から細くなっている例を示す。径が一定の部分が大径部53a、径が細くなる部分が小径部53bとなる。図11(b)では、図7(d)のように大径部53aの一部であるハウジング外周側端面の角部を落として、軸心に対してテ

一パ形状とした封止部材53を示す。

[0051] 図12は図11の封止部材に対し、さらにハウジング内側を略円状に切り欠いた凹部53dを有する封止部材である。図12(a)(b)いずれの形状も、大径部53aに中空形状の小径部53bが接続している形状である。小径部53bの厚みはハウジング外側から内側に向かい徐々に減少している。図12(b)は図11(b)と同様に大径部のハウジング外側角部を落とした形状である。図12のように凹部53dを備えること封止部材内に空間ができ、導線を封止部材を介してハウジング外へ引き出す際に、導線を曲げる角度を緩やかにすることができる。これは、導線を曲げる角度が急峻だと導線が傷つく虞があるためである。

[0052] 図12では凹部53dの深さは小径部の全長と同じとしているが、必ずしも一致させる必要はない。導線が太いものであれば曲げるための空間を確保するために凹部53dを深くすればより多くの空間を確保することができる。しかし、凹部53dを深くし過ぎると封止に必要な部分の厚みが薄くなり樹脂が漏れてしまう虞もあるため、導線の太さと樹脂の封入圧とを考慮して深さを適宜調節することが望ましい。

[0053] 図13では、大径部53aと小径部53bのつなぎ目を段差とした形状を示す。図13(a)(b)とも小径部の外形が徐々に細くなっている。図13(b)は大径部53aの角部を落とした形状を示す。

[0054] 図14は、図13の封止部材53に対して凹部を適用した例を示す。図11から図14のいずれの例においても、1つの封止部材に対して穴が複数形成されることで、ハウジングに設ける貫通孔52の数を減らし、貫通孔52から樹脂がハウジング外部へ漏れ出てくる虞をさらに低減させることができる。また、封止部材53の全長はハウジングの厚みと同じ或いはハウジング厚みよりも長くなっている。ハウジング厚み以上とすることで、導線がハウジングと直接接触し傷つく虞を低減することができる。

[0055] なお、本実施例では、1つの封止部材に対し貫通孔を3つ形成した図を用いて説明したが、貫通孔の数が3つ以上或いは2つであっても構わない。ハ

ウジング外へ引き出したい導線の本数や、ハウジングに形成することのできる穴の数によって自由に設計することが可能である。

### 符号の説明

[0056] 10…ステータ（固定子）、20…コアユニット、21…コア、22…ピン、23…コイル、24…引出線、30…ロータ（回転子）、31…永久磁石、32、33…ヨーク、40…回転軸、50…ハウジング、51…導線引出部、52…貫通孔、53…封止部材、54…固定部材、55…樹脂、60…ブラケット、70…軸受。

## 請求の範囲

- [請求項1] コアおよびコイルを有する複数のコアユニットが、軸心を中心として環状に配置する固定子と、軸方向に所定のギャップを介して前記固定子の磁束端面と面对向する回転子と、前記固定子及び前記回転子を格納すると共に前記固定子の引出線を外部に案内する引出口を有するハウジングと、前記固定子を前記引出口を含む前記ハウジングの内周面と一体にモールドする樹脂とを備える回転電機であって、
- 前記引出口が、
- 前記軸心側から径方向外側に向かって大となる内径を有し、前記樹脂がハウジング外部に流出するのを制限する弾性部材を有するものであり、
- 前記弾性部材が、
- 軸心側から径方向外側に向かって前記引出線が貫通する中空部を有し、回転軸径方向からの押圧によって前記中空部と前記引出線の間をシールするものであり、
- 前記弾性部材の径方向長さは前記ハウジングの径方向厚み以上であり、
- 前記樹脂が、
- 前記中空部の軸心側あるいはその一部にまで充填するものである回転電機。
- [請求項2] 請求項1に記載の回転電機であって
- 前記弾性部材が、
- 前記引出口の最大径から最小径のいずれかの径寸と一致する部分を有し、該部分で前記引出口の内壁と接するものである回転電機。
- [請求項3] 請求項2に記載の回転電機であって、
- 前記弾性部材は、
- ハウジング外周側端面の角部が軸心に対してテーパ状である回転電機。

- [請求項4] 請求項2に記載の回転電機であって、  
前記引出口が、  
内壁の途中に段差を有し、前記段差と前記弾性部材とが接するものである回転電機。
- [請求項5] 請求項2に記載の回転電機であって、  
前記ハウジングの周方向に取り付けられる端子箱を、さらに有し、  
前記封止部材の径方向外側端面は前記端子箱の前記ハウジング側の板と接触しているものである回転電機。
- [請求項6] コアおよび前記コアに巻き回されるコイル有する固定子と、前記固定子からの磁束により回転する回転子と、前記固定子を格納すると共に前記コイルに接続する引出線を外部に案内する引出部を有するハウジングと、前記固定子を前記引出部を含む前記ハウジングにモールドする樹脂とを備える回転電機であって、  
前記引出部が、  
軸心側から径方向外側に向かって大となる内径の貫通孔を有し、前記貫通孔は封止部材を有するものであり、  
前記封止部材が、  
前記軸心側から径方向外側に向かって前記引出線が貫通する中空部を有し、回転軸径方向からの押圧によって前記貫通孔と前記封止部材との間をシールするものであり、  
前記樹脂が、  
前記引出部の軸心側あるいはその一部まで充填するものである回転電機。
- [請求項7] 請求項6に記載の回転電機であって、  
前記貫通孔が、  
内壁の途中に段差を有し、前記段差と前記封止部材とが接するものである回転電機。
- [請求項8] 請求項7に記載の回転電機であって、

封止部材は前記貫通孔の内壁に沿った段差を有するものである回転電機。

[請求項9]

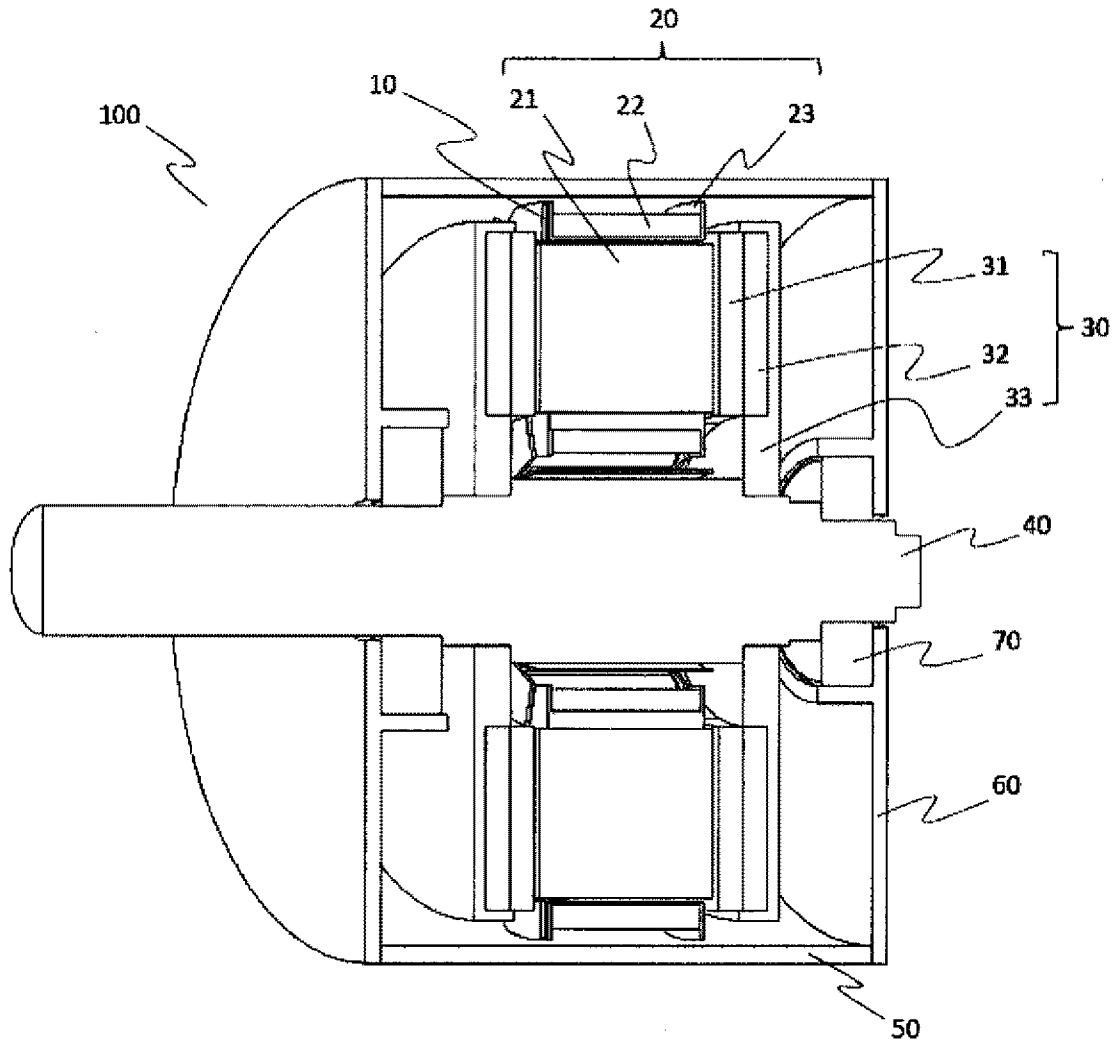
請求項8に記載の回転電機であって、  
前記ハウジングが、外周に端子箱をさらに有し、  
前記封止部材は前記端子箱の底板と接触しているものである回転電機。

[請求項10]

固定子巻線を有する固定子と、回転子と、前記固定子を格納すると共に前記固定子巻線からの引出線が貫通する貫通孔を有するハウジングと、前記貫通孔を含む前記ハウジング内壁と前記固定子とを固定する樹脂とを備える回転電機であって、  
前記貫通孔が、  
回転軸径方向外側から内側に向かうにつれて内径が小となる内壁と、前記内壁の少なくとも一部と接触する弾性部材とを有し、  
前記弾性部材が、  
前記引出線を貫通する中空部を有し、外部からの押圧により変形するものであり、  
前記樹脂が、  
前記中空部の軸心側あるいはその一部まで充填するものである回転電機。

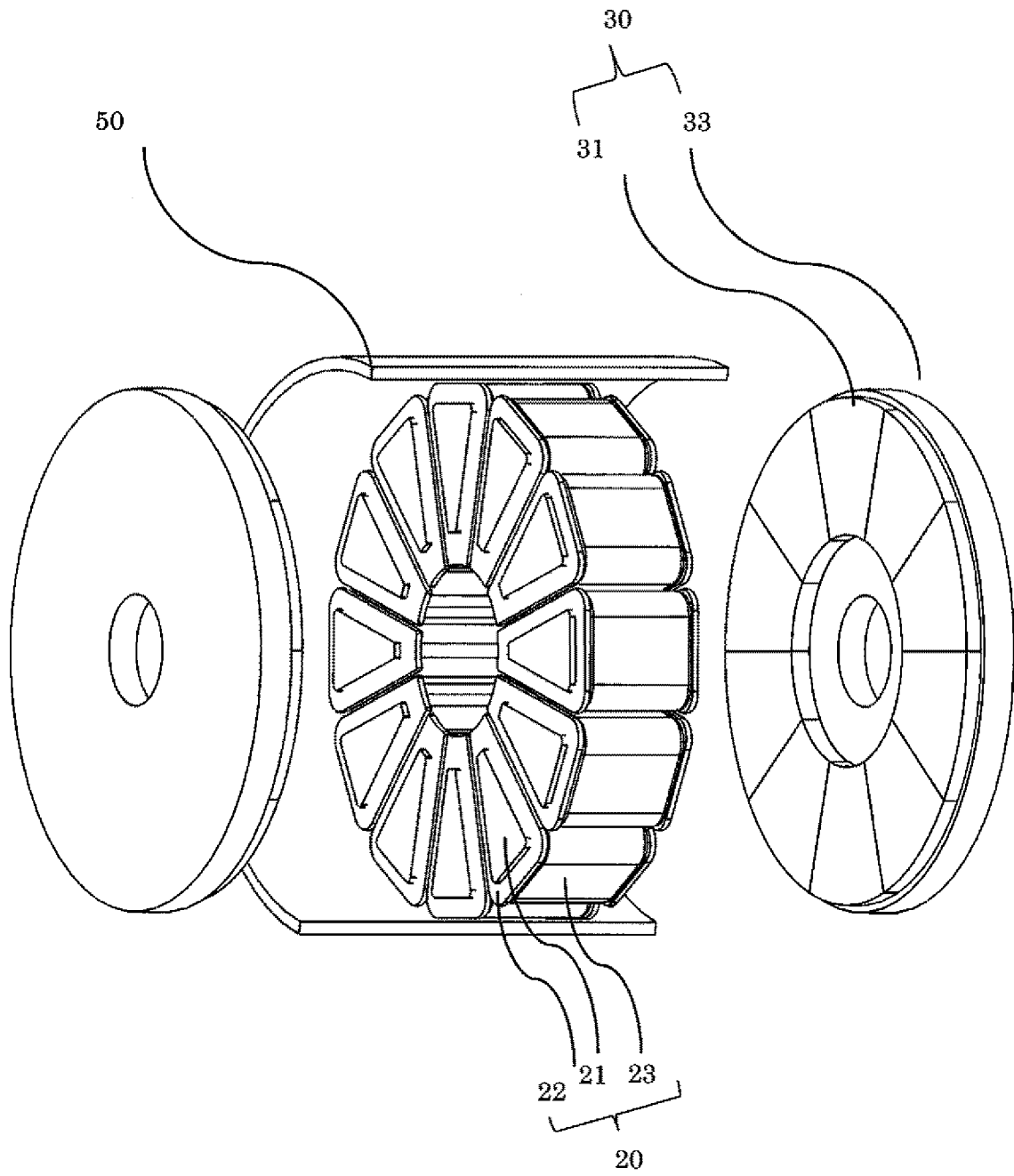
[図1]

【図1】



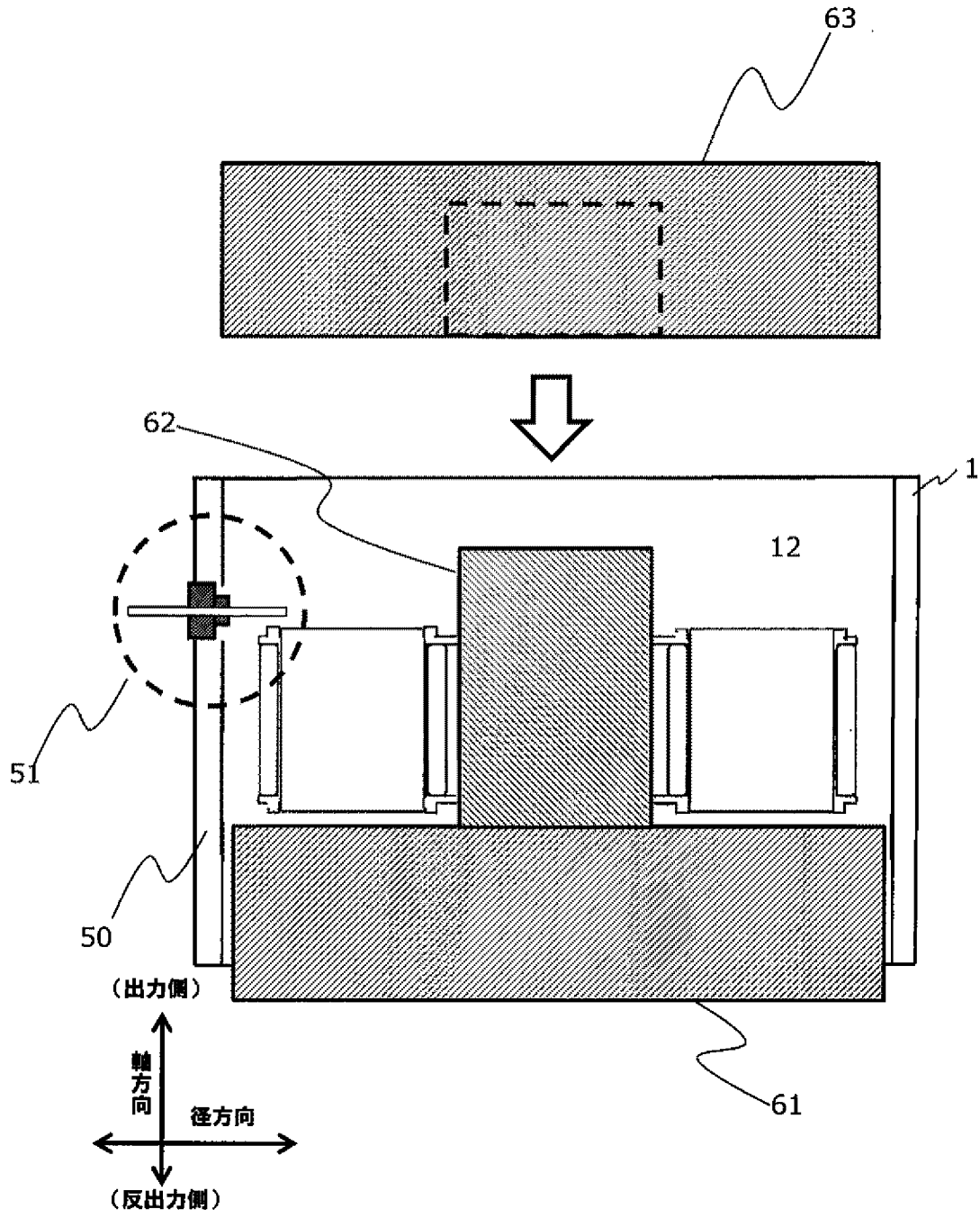
【図2】

【図2】



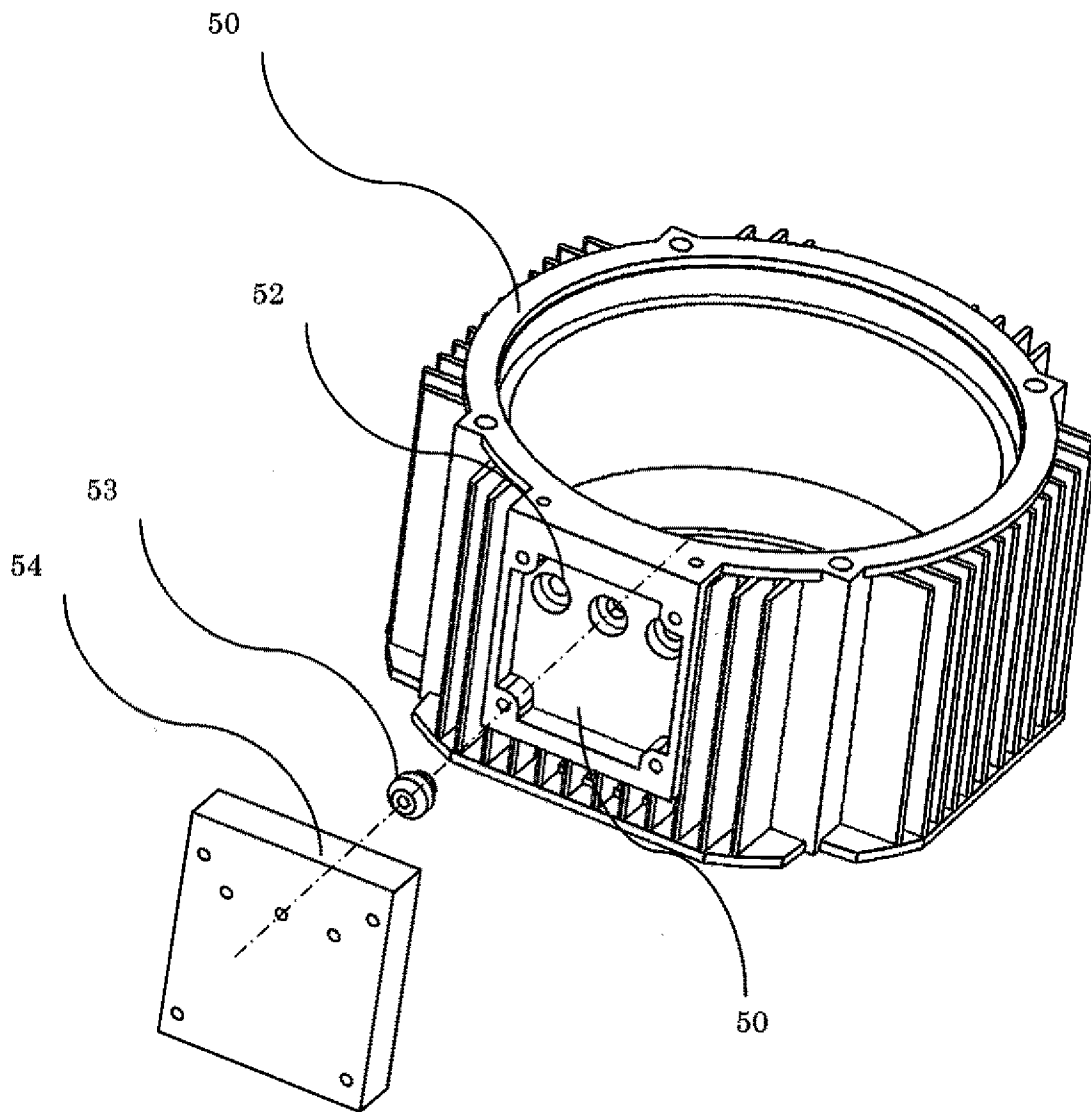
[図3]

【図3】



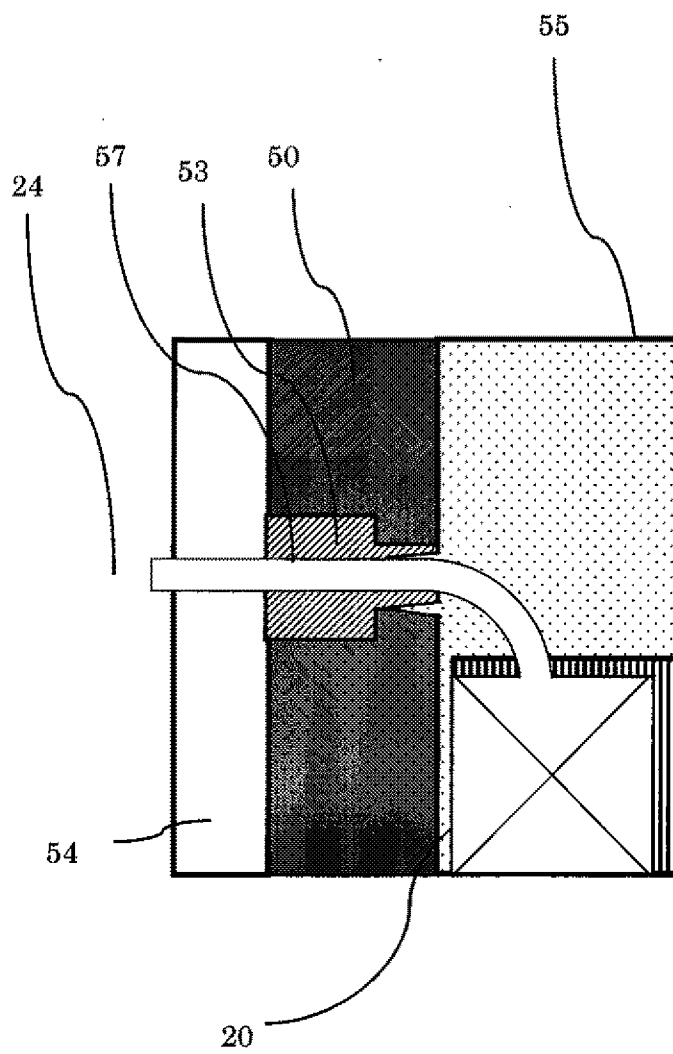
[図4]

【図4】



[図5]

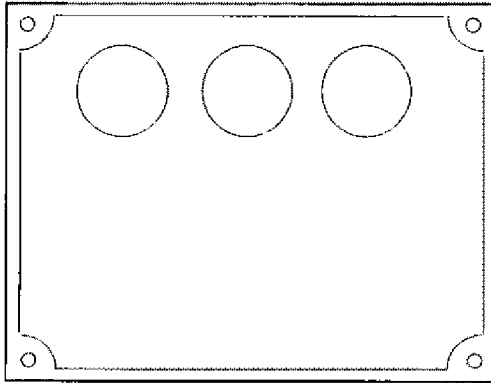
【図5】



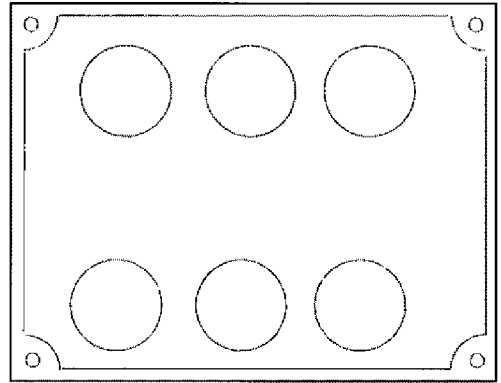
[図6]

【図6】

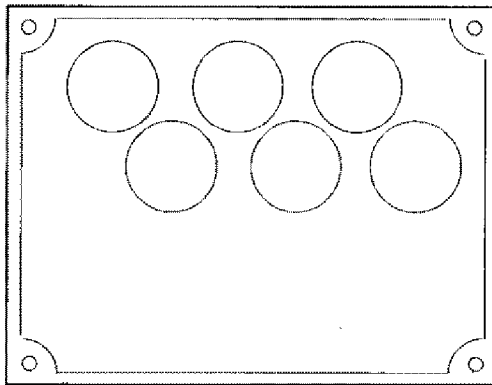
(a)



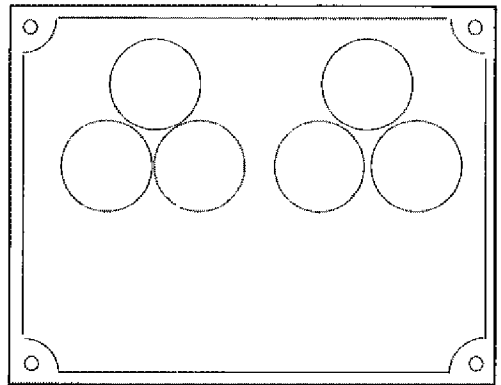
(b)



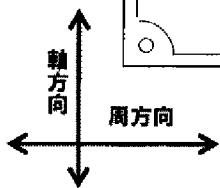
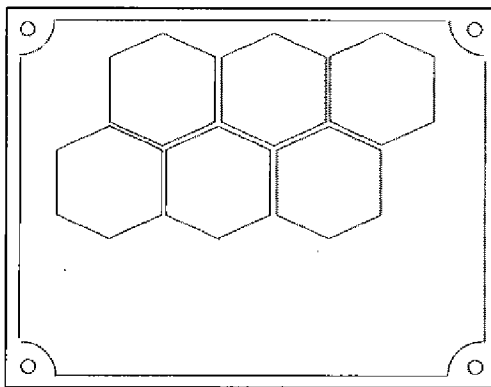
(c)



(d)

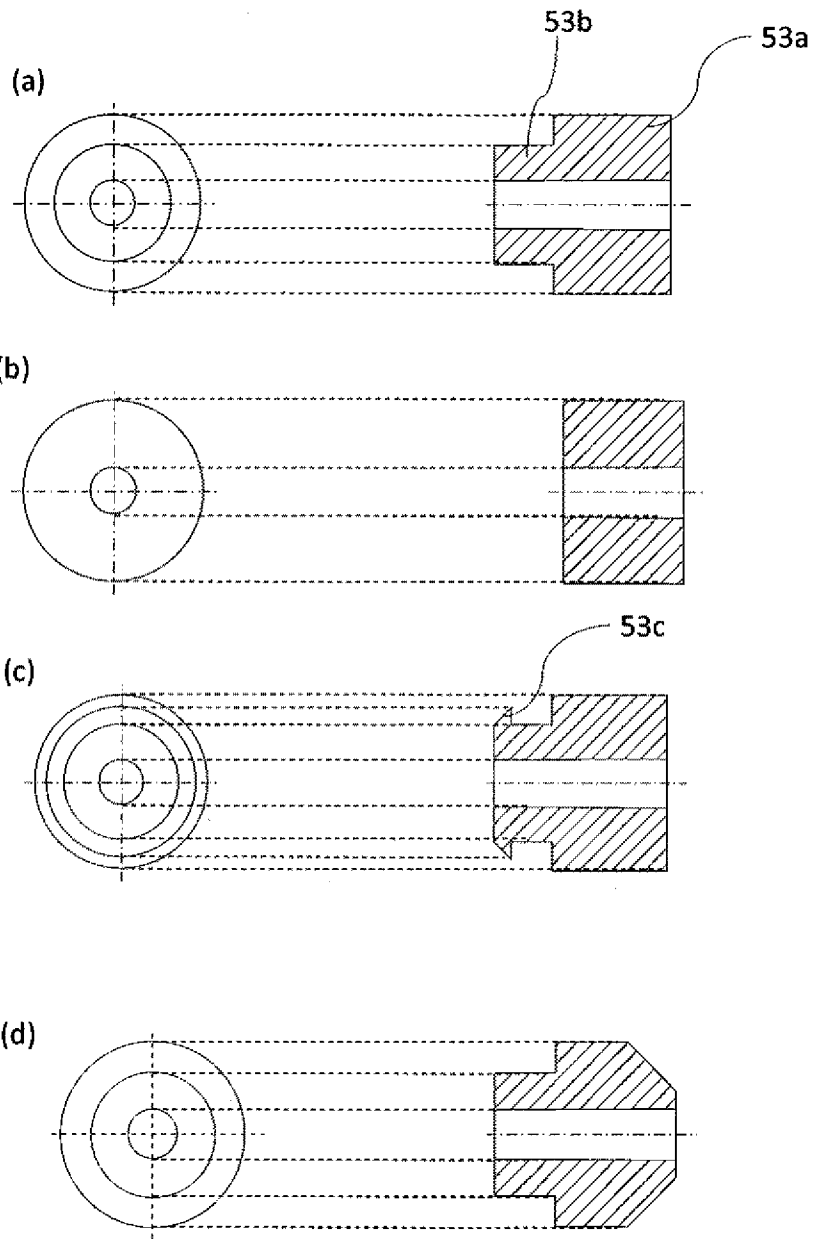


(e)



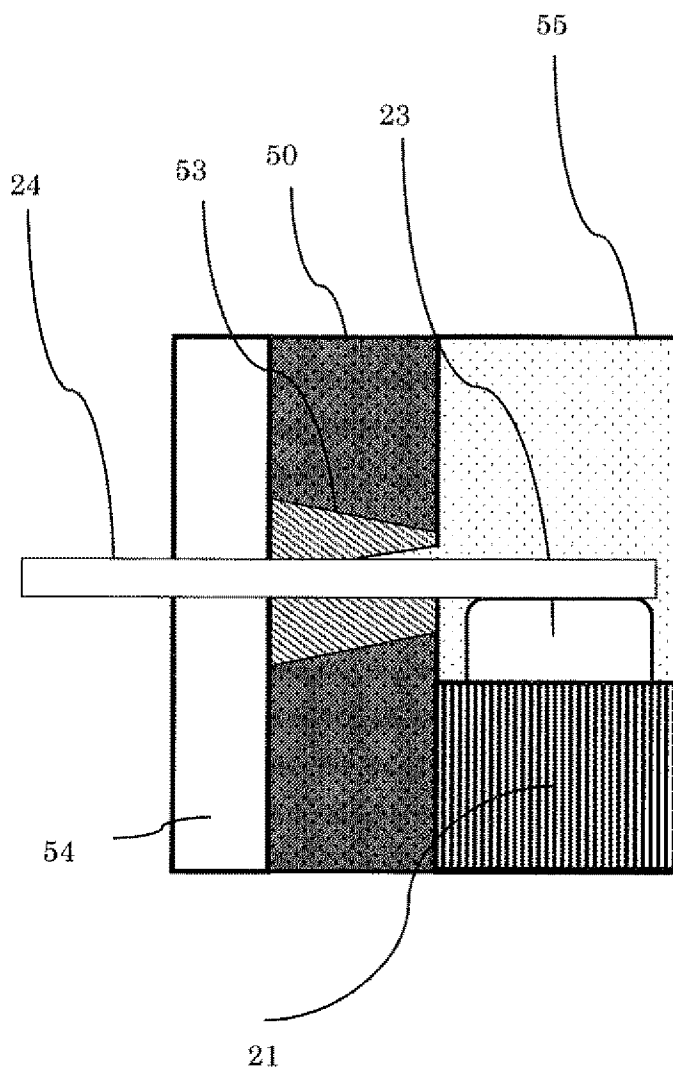
[図7]

【図7】



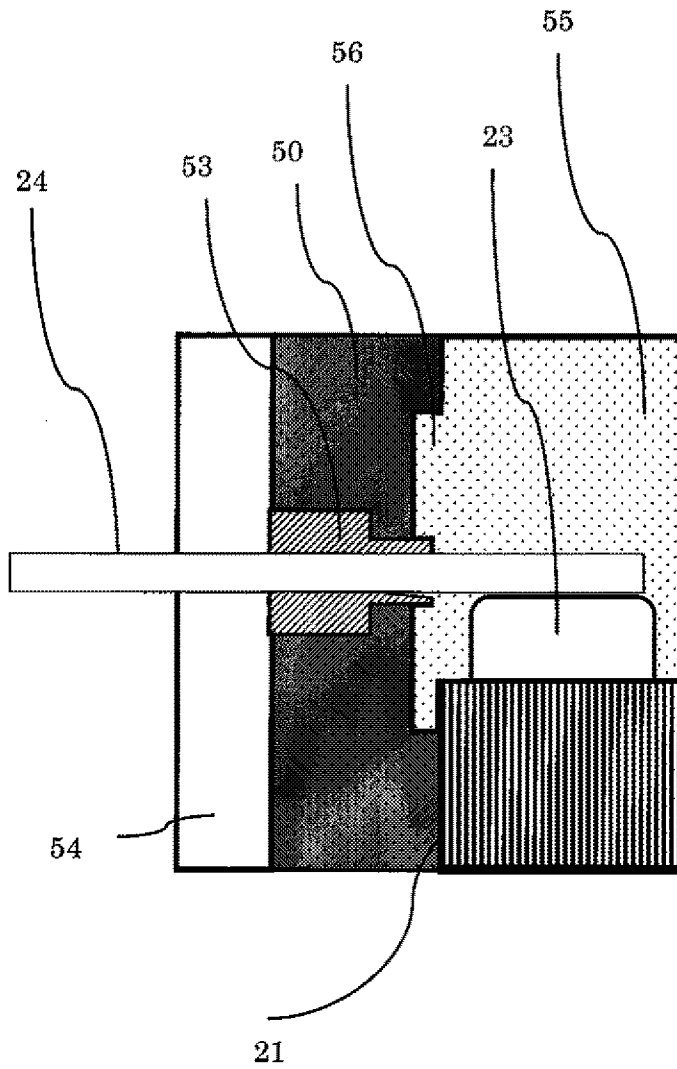
[図8]

【図8】



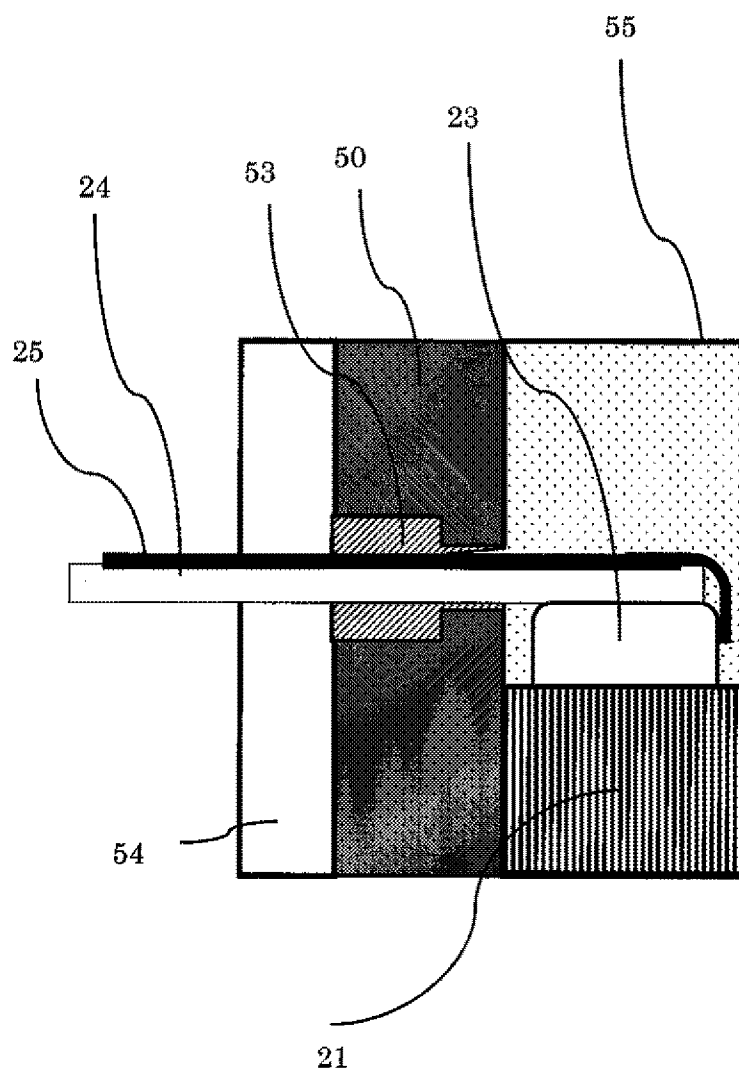
[図9]

【図9】

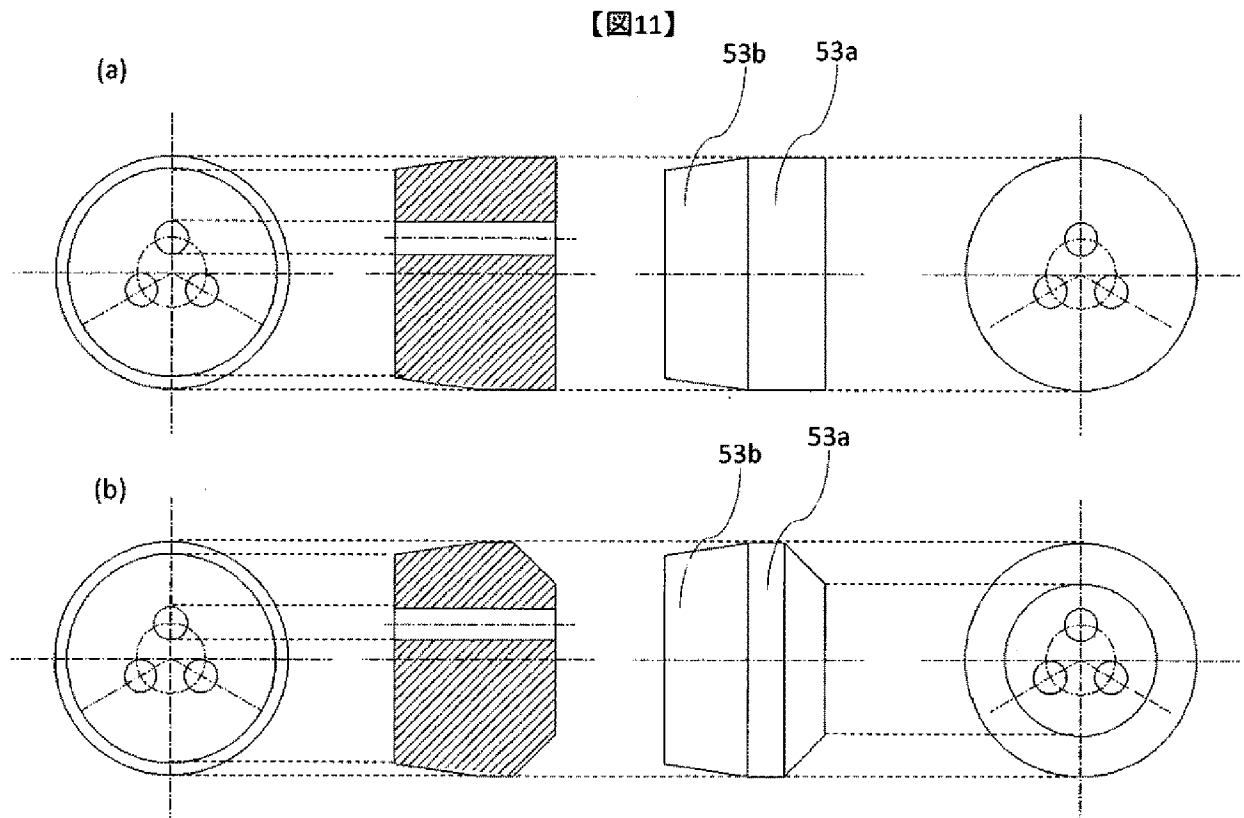


[図10]

【図10】

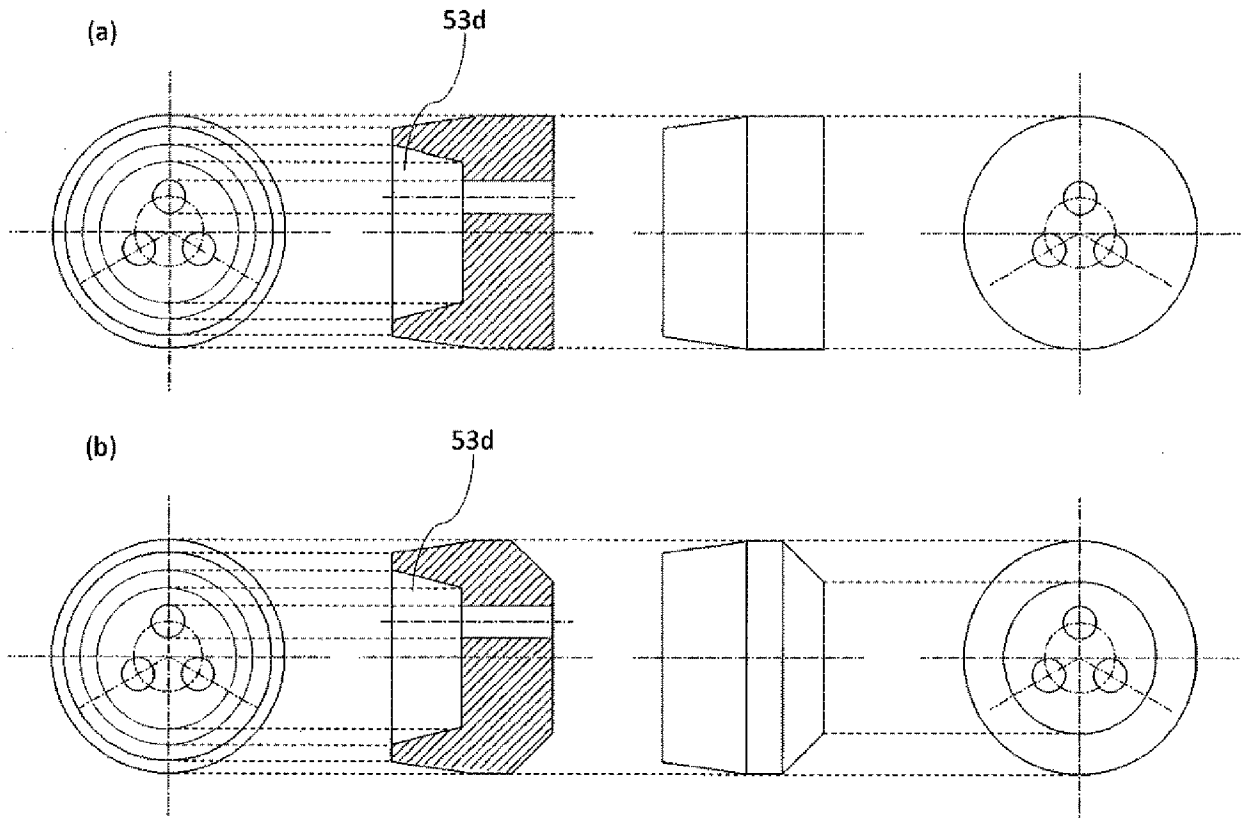


【図11】



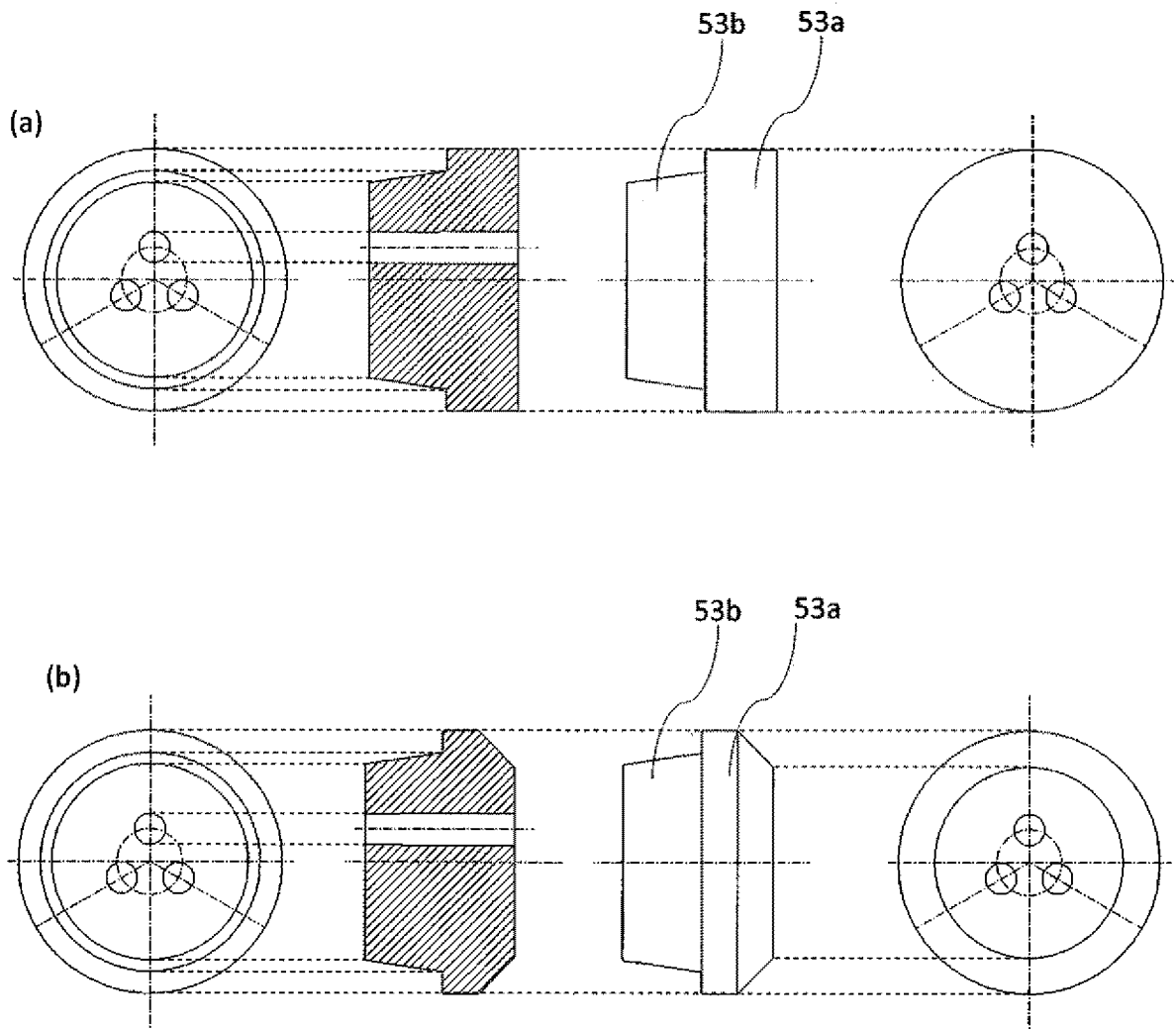
[図12]

【図12】



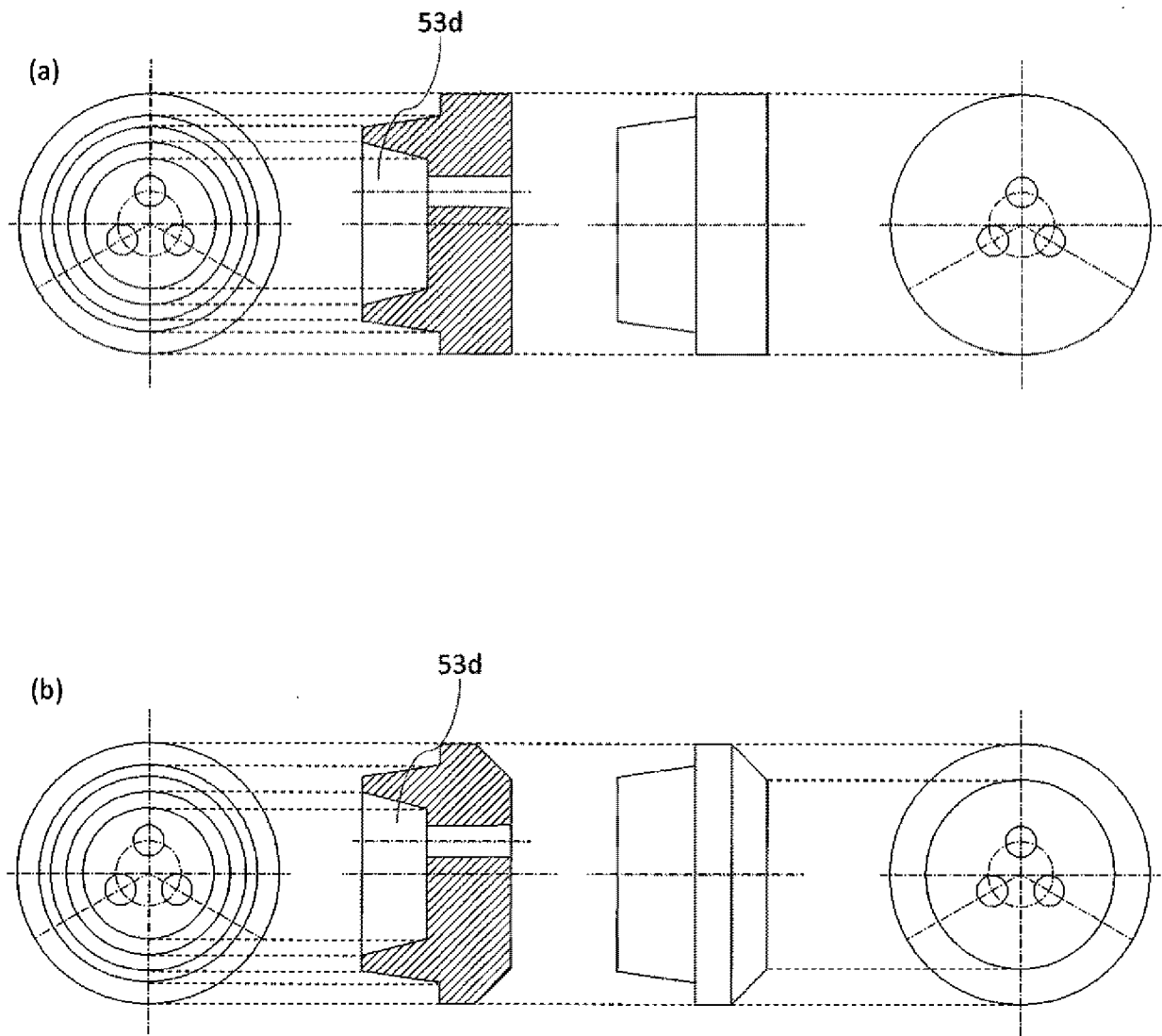
[図13]

【図13】



[図14]

【図14】



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/045035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H02K5/08 (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) Int.Cl. H02K5/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
	Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
	Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
	Published registered utility model applications of Japan	1994-2018
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	WO 2015/162819 A1 (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEM CO., LTD.) 29 October 2015, paragraphs [0040]-[0047], fig. 1, 8 & EP 3136548 A1, paragraphs [0046]-[0058], fig. 1, 8 & CN 106464041 A & TW 201541815 A	1-10
Y	JP 2014-39401 A (EBARA CORP.) 27 February 2014, claims 1-6, paragraphs [0035]-[0042], fig. 1, 2, 5 & US 2014/0050605 A1, claims 1-6, paragraphs [0043]-[0052], fig. 1, 2, 5 & EP 2698540 A1 & CN 103595165 A & KR 10-2014-0023859 A & TW 201411992 A	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 16 March 2018 (16.03.2018)		Date of mailing of the international search report 27 March 2018 (27.03.2018)
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/JP2017/045035

## 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 2008-28267 A (FANUC CORPORATION) 07 February 2008, paragraphs [0015]-[0023], fig. 1-2, 5, 9-10 & US 2008/0020634 A1, paragraphs [0027]-[0036], fig. 1-2, 5, 9-10 & EP 1883147 A2 & CN 101114767 A	1-10
Y	US 2012/0153750 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 21 June 2012, paragraphs [0052]-[0068], fig. 1-4 & KR 10-1275472 B1	1-10
A	JP 2013-253587 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 19 December 2013, paragraphs [0063]-[0066], fig. 3 & US 2013/0330217 A1, paragraphs [0056]-[0059], fig. 3 & EP 2672117 A1 & KR 10-2013-0138118 A & CN 103486000 A	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 34191/1984 (Laid-open No. 147174/1985) (TOSHIBA CORP.) 30 September 1985, fig. 1-2 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K5/08 (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. H02K5/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2015/162819 A1 (株式会社日立産機システム) 2015.10.29, 段落 0040-0047, 図 1, 8 & EP 3136548 A1, 段落 0046-0058, 図 1, 8 & CN 106464041 A & TW 201541815 A	1-10
Y	JP 2014-39401 A (株式会社荏原製作所) 2014.02.27, 請求項 1-6, 段落 0035-0042, 図 1, 2, 5 & US 2014/0050605 A1, 請求項 1-6, 段落 0043-0052, 図 1, 2, 5 & EP 2698540 A1 & CN 103595165 A & KR 10-2014-0023859 A & TW 201411992 A	1-10

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

16.03.2018

国際調査報告の発送日

27.03.2018

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)

土田 嘉一

3V

7866

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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 2008-28267 A (ファナック株式会社) 2008. 02. 07, 段落 0015-0023, 図 1-2, 5, 9-10 & US 2008/0020634 A1, 段落 0027-0036, 図 1-2, 5, 9-10 & EP 1883147 A2 & CN 101114767 A	1-10
Y	US 2012/0153750 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 2012. 06. 21, 段落 0052-0068, 図 1-4 & KR 10-1275472 B1	1-10
A	JP 2013-253587 A (株式会社豊田自動織機) 2013. 12. 19, 段落 0063-0066, 図 3 & US 2013/0330217 A1, 段落 0056-0059, 図 3 & EP 2672117 A1 & KR 10-2013-0138118 A & CN 103486000 A	1-10
A	日本国実用新案登録出願 59-34191 号(日本国実用新案登録出願公開 60-147174 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) 1985. 09. 30, 図 1-2 (ファミリーな し)	1-10