

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-166360

(P2004-166360A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H02K 19/22

F I

H02K 19/22

テーマコード (参考)

5H619

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-327773 (P2002-327773)

(22) 出願日 平成14年11月12日 (2002.11.12)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人 100093562

弁理士 児玉 俊英

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

(74) 代理人 100088199

弁理士 竹中 岑生

(74) 代理人 100094916

弁理士 村上 啓吾

(72) 発明者 磯田 仁志

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

最終頁に続く

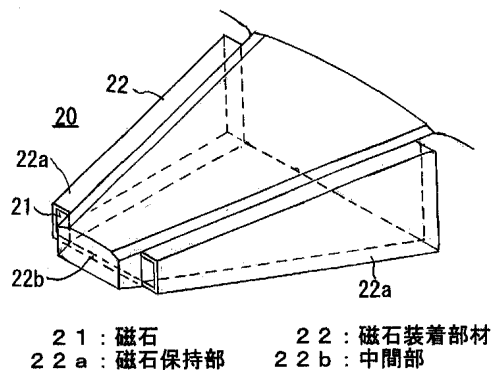
(54) 【発明の名称】 回転電機の回転子

## (57) 【要約】

【課題】 回転電機の回転子のポールコアの爪状磁極の側面に配置された磁石が、回転子の回転による振動があっても磁石が移動しないで爪状磁極の側面への装着状態が維持される回転子を構成する。

【解決手段】 回転軸の両側からロータコイルを包囲するように嵌挿して爪状磁極を噛み合せた一対のポールコアの爪状磁極の両側に配置して隣接する爪状磁極間の磁束方向の逆方向に磁界を与える磁石を、両側に磁石保持部を形成し、中間部を爪状磁極の軸心側傾斜面に沿う平板状に形成した断面がC字状に形成し磁石装着部材の両側の磁石保持部に磁石を装着して磁石組立体を構成し、ポールコアの各爪状磁極には、軸心側傾斜面に先端部軸心側が凸状となる係止部を形成し、磁石組立体は、磁石装着部材の中間部が爪状磁極の軸心側傾斜面に設けられた段差面に沿うように装着して固着した構成とした。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転軸と、該回転軸の外周を周回するように配置されたロータコイルと、外周部の軸方向に爪状に突出し、先端になるにしたがって厚さが薄くなり軸心側が傾斜面となった複数の爪状磁極が周方向に等間隔で形成され、該爪状磁極側が対向する方向に上記回転軸の両側から上記ロータコイルを包囲するように嵌挿されて上記爪状磁極が噛み合わされた一対のポールコアと、上記爪状磁極の両側に配置されて隣接する爪状磁極間の磁束方向に対して逆方向の磁界を与える磁石と、該磁石を上記爪状磁極の両側面に配置する磁石装着部材とからなり、上記磁石装着部材は、両側に上記磁石を上記爪状磁極の側部に保持する磁石保持部が形成され、中間部は上記爪状磁極の軸心側傾斜面に沿う平板状とした断面が C 字状に形成され、この磁石装着部材の両側の磁石保持部に上記磁石が装着されて磁石組立体が構成され、上記一対のポールコアの各爪状磁極は、軸心側傾斜面の先端部軸心側が凸状である係止部が形成され、上記磁石組立体は、上記磁石装着部材の中間部が、上記爪状磁極の軸心側傾斜面に設けられた上記係止部に契合するように装着されて固着されていることを特徴とする回転電機の回転子。

10

## 【請求項 2】

上記磁石装着部材と上記爪状磁極は、上記磁石組立体の中間部に接着剤を塗布して上記爪状磁極に装着し、接着剤の硬化により固着される構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の回転電機の回転子。

## 【請求項 3】

上記磁石装着部材と上記爪状磁極は、上記磁石装着部材と爪状磁極の係止部とを溶接により固着したことを特徴とする請求項 1 記載の回転電機の回転子。

20

## 【請求項 4】

上記磁石装着部材と上記爪状磁極は、上記磁石装着部材と上記爪状磁極の係止部をかしめて固着したことを特徴とする請求項 1 記載の回転電機の回転子。

## 【請求項 5】

上記磁石組立体の中間部を湾曲させて上記爪状磁極の係止部に装着して固着したことを特徴とする請求項 1 記載の回転電機の回転子。

## 【請求項 6】

外周面が上記爪状磁極に装着された上記磁石組立体の軸心側傾斜面に接する直径の円錐面が形成されたバックアップリングが、上記磁石組立体の軸心側傾斜面に接する状態で装着されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の回転電機の回転子。

30

## 【請求項 7】

上記磁石組立体の磁石装着部材は、爪状磁極に装着された状態で上記爪状磁極の付け根部の両側から爪状磁極の背後面を周回する係止部が設けられた構成としたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 記載のいずれかに記載の回転電機の回転子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、回転子が、外周部の軸方向に爪状に突出し、周方向に等間隔で形成された複数の爪状磁極を有する一対のポールコアの爪状磁極側を対向させ、ロータコイルを覆うように爪状磁極を噛み合わせた交流発電機または電動機の回転電機の回転子に関するものである。

40

## 【0002】

## 【従来の技術】

この発明が対象とする従来の回転電機の回転子は、ロータコイルと外周部の軸方向に爪状に突出し、周方向に等間隔で形成された複数の爪状磁極を有する一対のポールコアからなり、一対のポールコアは爪状磁極を対向させロータコイルを覆うように回転軸の両側から嵌挿して爪状磁極を噛み合わせ、相対向する爪状磁極の側面に、隣り合う爪状磁極間の磁束の方向とは逆方向の磁界を与える磁石が配置された構成である。この回転子の外周部に

50

、ステータコアに、ステータコイルが巻回されたステータが配置されて交流発電機または電動機の回転電機が構成されている（特許文献１の図１７，図１８参照）。

【０００３】

この構成においては、ロータコイルによりポールコアが励磁されると、一方の爪状磁極はＮ極に着磁され、対向する他方の爪状磁極はＳ極に着磁される。この対向する各爪状磁極の側面に、爪状磁極の間の磁束の向きとは反対方向の磁界を与える磁石を配置したことにより、隣り合う爪状磁極爪の側面間の無効磁束を低減し、爪状磁極外周のステータ方向の磁束を多くしたものである。

【０００４】

爪状磁極の側面に配置した磁石は、断面が略Ｍ字状に形成された補強体により爪状磁極の側面に保持された構成（特許文献１の図１～図３参照）、または略Ｃ字状に形成された補強体により爪状磁極の側面に保持された構成（特許文献１の図４～図７参照）が示されている。この構成は、回転子の回転により磁石に働く遠心力に対し、補強体により爪状磁極の軸心側で支持されて爪状磁極の側面に保持される。

【０００５】

【特許文献１】

特開２００１－８６７１５号公報（第１１頁図１～図４、第２頁図５、図７、第１３頁図１８、第１４頁図１７参照）

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、従来の発電機または電動機の回転電機の回転子は、外周部の軸方向に爪状に突出し、周方向に等間隔に配置された爪状磁極を有する一対のポールコアを回転軸の両側から爪状磁極に対向させてロータコイルを覆うように噛み合わせ、各爪状磁極の側面に補強体に支持された隣り合う爪状磁極の間の磁束の方向とは逆方向の磁界を与える磁石を配置した構成であり、補強体に支持された磁石は、爪状磁極の側面に接離している。爪状磁極は先端方向に先細り形状であり、内面側は傾斜面となっているので、回転することによる磁石に加わる遠心力と振動によって、磁石を挟持した補強体が爪状磁極の先端方向に移動し、磁石が逸脱する問題点があった。

【０００７】

この発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、一対のポールコアの爪状磁極側面に配置した磁石に対し、回転子の回転数の変化および回転・停止の繰り返しがあっても爪状磁極の側面への固着状態が維持される回転電機の回転子を提供することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る回転電機の回転子は、回転軸と、回転軸の外周を周回するように配置されたロータコイルと、外周部の軸方向に爪状に突出し、周方向に等間隔で複数の爪状磁極が形成され、爪状磁極側が対向する方向に上記回転軸の両側から上記ロータコイルを包囲するように嵌挿して爪状磁極を噛み合せた一対のポールコアと、爪状磁極の両側に配置して隣接する爪状磁極間の磁束方向に対して逆方向の磁界を与える磁石と、この磁石を爪状磁極の両側面に配置する磁石装着部材とからなり、磁石装着部材は、両側に磁石を爪状磁極の側部に保持する磁石保持部を形成し、中間部を爪状磁極の軸心側傾斜面に沿う平板状とした断面Ｃ字状に形成し、この磁石装着部材の両側の磁石保持部に磁石を装着して磁石組立体を構成し、ポールコアの各爪状磁極は、軸心側傾斜面に先端部軸心側が凸状である係止部を形成し、磁石組立体は、磁石装着部材の中間部が爪状磁極の軸心側傾斜面に設けられた段差面に沿うように装着して固着したものである。

【０００９】

【発明の実施の形態】

実施の形態１．

この発明の対象とする発電機または電動機の回転電機の断面図を図１、その回転子の斜視

図を図 2 に示す。この回転電機は、アルミニウム製のフロントブラケット 1 A とリアブラケット 1 B で構成されたケース 1 と、このケース 1 の内壁に固定されたステータコア 3 とステータコイル 4 からなるステータ 2 と、ステータコイル 4 に接続され、ステータコイル 4 に生じた交流電圧を直流電圧に整流する整流器 5 と、ステータコイル 4 で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ 6 と、下記の回転子 10 に励磁電流を供給するブラッシュ 7 A を収納したブラッシュホルダ 7 と、ブラッシュホルダ 7 に嵌着されたヒートシンク 8 とを備え、回転子 10 は、回転軸 11 と、この回転軸 11 の外周を周回するように配置されたロータコイル 12 と、外周部の軸方向に爪状に突出した複数の爪状磁極 14 a または 15 a が形成された一対のフロント側のポールコア 14 とリア側のポールコア 15 でポールコアの部分を構成し、この一対のポールコア 14、15 を回転軸 11 の両側から、爪状磁極 14 a と 15 a を対向させた向きとしてロータコイル 12 を包囲するように嵌挿して爪状磁極 14 a と 15 a を噛み合わせ、各爪状磁極 14 a および 15 a の両側には、隣り合う爪状磁極 14 a と 15 a の間の磁束の方向の逆方向の磁界を与える磁石 21 を磁石装着部材 22 の磁石保持部 22 a に装着して磁石組立体 20 とし、この磁石組立体 20 を各爪状磁極 14 a および 15 a に装着した構成としている。

回転軸 11 にはロータコイル 12 に励磁電流を取り込むスリップリング 16 と、ポールコア 14、15 の軸端側にはファン 17 が取り付けられ、回転子 10 は回転軸 11 の両端でベアリング 9 A および 9 B を介してフロント側のブラケット 1 A とリア側のブラケット 1 B に回動自在に支持され、回転軸 11 の一端側にプーリ 18 が取り付けられている。

#### 【0010】

回転子 10 のポールコア 14、15 の爪状磁極 14 a、15 a は、ロータコイル 12 により励磁されると、例えば、ポールコア 14 の爪状磁極 14 a は N 極に磁化され、ポールコア 15 の爪状磁極 15 a は S 極に磁化される。磁石 21 は、磁化された爪状磁極 14 a と 15 a との間の磁束の方向に対して、逆方向の磁束を与えて外周方向に分布する磁束を多くするために配置するものであって、N 極に磁化された爪状磁極 14 a の側面には、磁石 21 の N 極が対向し、S 極に磁化された爪状磁極 15 a の側面には S 極が対向するように配置する。このように爪状磁極 14 a、15 a の側面に反対方向の磁束を与える磁石 21 を配置したことにより、磁石側面間の無効磁束が減少し、ステータ 2 と鎖交する磁束が多くなる。

#### 【0011】

次に磁石 21 を爪状磁極 14 a または 15 a の側面に配置する構成について説明する。回転子 10 のポールコア 14 または 15 の爪状磁極 14 a または 15 a の部分の斜視図を図 3、爪状磁極 14 a または 15 a の先端側から見た図を図 4、爪状磁極 14 a または 15 a の軸方向の断面図を図 5 に示す。爪状磁極 14 a または 15 a の軸心側斜面には下記の磁石装着部材 22 の中間部 22 b がはまり込むように段差面 14 c または 15 c を設け、先端部の軸心側に係止部 14 b または 15 b が形成された形状としている。磁石 21 の形状は、爪状磁極 14 a、15 a の側面形状に合わせて側面が台形形状の板状に形成されている。磁石 21 を装着状態で爪状磁極 14 a または 15 a の側面に位置するように装着する磁石装着部材 22 は、磁石 21 が爪状磁極 14 a または 15 a の側面に位置する状態でポールコア 14 または 15 の外周側となる面から外側面に沿うよう折り曲げて磁石保持部 22 a を形成し、中間部 22 b が爪状磁極 14 a、15 a の軸心側傾斜面に沿う平面状に形成した断面 C 字状に形成されている。磁石装着部材 22 は、例えば非磁性材の 0.5 mm 程度のステンレス鋼板により製作する。磁石装着部材 22 の両側の磁石保持部 22 a に磁石 21 を装着して磁石組立体 20 を構成する。

#### 【0012】

磁石組立体 20 の装着は、爪状磁極 14 a または 15 a の軸心側傾斜面および磁石組立体 20 の磁石装着部材 22 の内面に接着剤を塗布し、磁石組立体 20 を爪状磁極 14 a または 15 a の軸心側傾斜面に設けた段差面 14 c または 15 c に磁石装着部材 22 の中間部 22 b がはまりこむように装着して接着剤を硬化させることにより固着する。次に、ポールコア 14 および 15 を回転軸 11 の両側からロータコイル 12 を包囲するように爪状磁

10

20

30

40

50

極 1 4 a と 1 5 a が噛み合うように嵌挿する。

【 0 0 1 3 】

磁石 2 1 と磁石装着部材 2 2 との間および磁石 2 1 と爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の側面との間に充填剤としての接着剤 2 3 を塗布して装着すると、爪状磁極 1 4 a または 1 5 a と磁石組立体 2 0 との間の隙間がなくなり、回転子 1 0 の回転時の磁石組立体 2 0 の磁石 2 1 部分の扇動が抑制された構成となる。

【 0 0 1 4 】

磁石装着部材 2 2 と爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の軸心側傾斜面との接合は、磁石装着部材 2 2 の縁部と爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の係止部 1 4 b または 1 5 b とを溶接により固着しても、爪状磁極 1 4 a または 1 5 a と磁石組立体 2 0 がより確実に固着され、回転子 1 0 の回転時の磁石組立体 2 0 および磁石 2 1 部分の扇動も抑制された構成となる。 10

【 0 0 1 5 】

以上のように爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の側面に配置する磁石 2 1 を磁石装着部材 2 2 により磁石組立体 2 0 とし、爪状磁極 1 4 a または 1 5 a に装着して固着したことにより、回転子 1 0 の回転時に磁石組立体 2 0 に加わる遠心力によって爪状磁極 1 4 a および 1 5 a の軸心側斜面に沿って磁石組立体 2 0 が先端方向にずれる現象は係止部 1 4 b または 1 5 b によって規制される。

【 0 0 1 6 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 は、実施の形態 1 の磁石組立体 2 0 と爪状磁極 1 4 a または 1 5 a とをかしめにより固着する実施の形態である。図 6 にかしめ加工の状態を示す。図 6 ( a ) は爪状磁極 1 4 a または 1 5 a 部分の断面図、図 6 ( b ) はたがね等のかしめ工具 2 5 によりかしめる状態を示し、図 6 ( c ) はかしめた状態を示す図である。この場合の作業手順は、磁石組立体 2 0 の磁石装着部材 2 2 の中間部 2 2 b を爪状磁極 1 4 a 、 1 5 a の段差面 1 4 c または 1 5 c にはめ込み、爪状磁極 1 4 a 、 1 5 a の係止部 1 4 b または 1 5 b の部分を図 6 ( b ) のようにかしめて図 6 ( c ) の状態に固着する。磁石組立体 2 0 と爪状磁極 1 4 または 1 5 とを固着した後、回転軸 1 1 に嵌挿する。 20

【 0 0 1 7 】

このようにかしめにより固着すると、固着作業が簡単になる。

【 0 0 1 8 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 は、実施の形態 1 の磁石組立体 2 0 と爪状磁極 1 4 a または 1 5 a と段差面 1 4 c または 1 5 c の縁部を段差側に傾斜した傾斜面とし、磁石組立体 2 0 の磁石装着部材 2 2 を湾曲させてはめ込むことにより固着するものである。図 7 にはめ込み状態を示す。はめ込みは段差面側に傾斜した傾斜面に、磁石組立体 2 0 の磁石装着部材 2 2 の中間部 2 2 b を湾曲させて装着することで簡単に装着できるので、固着作業が簡単になる。

【 0 0 1 9 】

実施の形態 4 .

実施の形態 4 は、実施の形態 1 ~ 3 の磁石組立体 2 0 を爪状磁極 1 4 a または 1 5 a に装着された状態で、磁石組立体 2 0 の軸心側にバックアップリングを設けた実施の形態である。図 8 にボールコア部分の断面図を示す。図 9 ( a ) 爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の先端方向から見た部分図であり、図 9 ( b ) はバックアップリングの形状を示す図である。 40

【 0 0 2 0 】

この構成では、バックアップリング 3 1 の外周面を磁石組立体 2 0 の軸心側傾斜面に沿うように円錐状に形成し、磁石組立体 2 0 を装着した後に、磁石組立体 2 0 の磁石装着部材 2 2 の中間部 2 2 b に、バックアップリング 3 1 の大径側が対向するように装填し、ボールコア 1 4 および 1 5 を対向して回転軸に嵌挿することで組み立てることができる。バックアップリング 3 1 の外径は、当接する磁石装着部材 2 2 の中間部 2 2 b の軸心側直径に対して押圧時の弾性変形量を見込んだ直径とすれば、装着時に磁石装着部材 2 2 の中間部 2 2 b に押圧力を加えることができ、爪状磁極 1 4 a または 1 5 a と磁石組立体 2 0 を強 50

固に固着することができる。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 5 .

実施の形態 5 は、爪状磁極の側面に配置する磁石を装着する磁石装着部材の構成を装着部から爪状磁極の背後側に周回させる係止部を設けて固着する実施の形態である。図 1 0 に磁石組立体を爪状磁極へ装着した状態を示す。図 1 0 ( a ) は爪状磁極 1 4 a または 1 5 a に磁石組立体 4 0 を装着した状態を示す図であり、図 1 0 ( b ) は磁石装着部材 4 2 の斜視図である。磁石装着部材 4 2 は、爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の背後に周回させて係止する係止部 4 2 c を両側に設けた構成としている。

【 0 0 2 2 】

この構成の組立手順は、磁石装着部材 4 2 の磁石装着部 4 2 a の部分に磁石 2 1 を装着して磁石組立体 4 0 を構成し、爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の段差面 1 4 c または 1 5 c にはめ込み、係止部 4 2 c を爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の背後側に周回させ、係止部 4 2 c の端部を溶接等により連結することで組み立てられる。

【 0 0 2 3 】

この構成では、磁石組立体 4 0 は爪状磁極 1 4 a または 1 5 a の背後側で係止しているので、回転子 1 0 の回転による遠心力により磁石組立体 4 0 が爪状磁極 1 4 a 、 1 5 a の先端方向にずれることが規制され、固着状態が維持された構成となる。

【 0 0 2 4 】

【 発明の効果 】

この発明の係る回転電機の回転子は、ポールコアの爪状磁極の両側に配置する磁石を磁石装着部材の磁石保持部に装着して磁石組立体を構成し、ポールコアの各爪状磁極は、軸心側傾斜面に先端部軸心側が凸状となる係止部を形成し、磁石組立体は、磁石装着部材の中間部が爪状磁極の軸心側傾斜面に設けられた係止部に係合されて装着したものであり、回転子の回転時に磁石組立体の磁石部分に働く遠心力によって爪状磁極の先端方向にずれることが規制されて、磁石組立体が爪状磁極の先端方向にずれることがなくなり、磁石が逸脱することが防止された回転電機の回転子が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 回転電機の構成を示す断面図である。

【 図 2 】 回転電機の回転子の構成を示す斜視図である。

【 図 3 】 回転子の爪状磁極の構成を示す部分斜視図である。

【 図 4 】 図 3 の爪状磁極の先端側から見た部分図である。

【 図 5 】 図 3 の爪状磁極の断面図である。

【 図 6 】 爪状磁極に磁石組立体をかしめにより固着する固着方法を示す説明図である。

【 図 7 】 爪状磁極に磁石組立体をはめ込みにより固着する固着方法を示す説明図である。

【 図 8 】 爪状磁極の軸心側にバックアップリングを設けた場合の回転子のポールコア部分の断面図である。

【 図 9 】 図 8 の爪状磁極の先端方向から見た図である。

【 図 1 0 】 爪状磁極に磁石組立体を装着する磁石装着部材に爪状磁極の背後で係止する係止部を設けて係止する構成を示す図である。

【 符号の説明 】

1 ケース、 2 ステータ、 3 ステータコア、 4 ステータコイル、  
1 0 回転子、 1 1 回転軸、 1 2 ロータコイル、 1 4 , 1 5 ポールコア、  
1 4 a , 1 5 a 爪状磁極、 1 4 b , 1 5 b 係止部、  
1 4 c , 1 5 c 段差面、 2 0 磁石組立体、 2 1 磁石、  
2 2 磁石装着部材、 2 3 接着材、 2 5 かしめ工具、  
3 1 バックアップリング、 4 0 磁石組立体、 4 2 磁石装着部材。

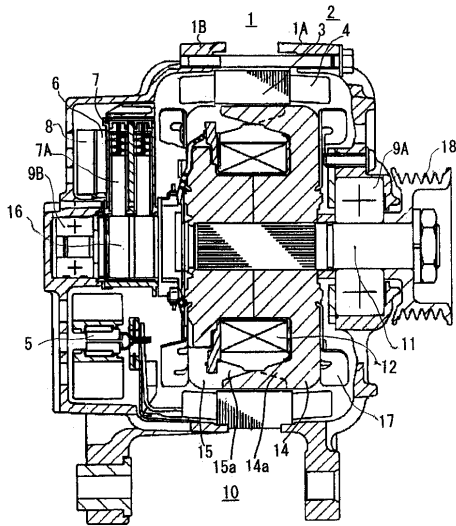
10

20

30

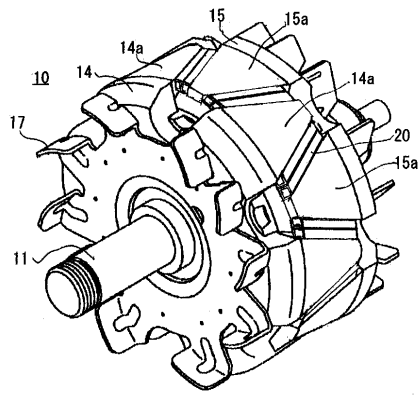
40

【図 1】

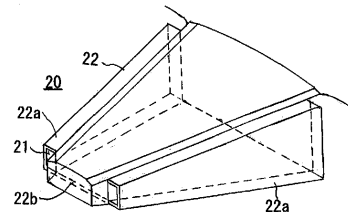


- 2 : ステータ 3 : ステータコア 4 : ステータコイル  
 5 : 整流器 6 : レギュレータ 7 : ブラシホルダ  
 8 : ヒートシンク 9 A, 9 B : 軸受  
 10 : 回転子 11 : 回転軸 12 : ロータコイル  
 14, 15 : ポールコア 14 a, 15 a : 爪状磁極  
 18 : プーリ

【図 2】

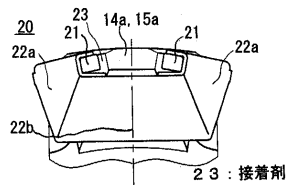


【図 3】



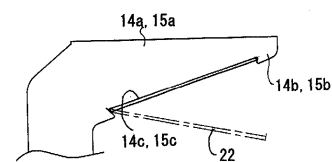
- 21 : 磁石 22 : 磁石装着部材  
 22 a : 磁石保持部 22 b : 中間部

【図 4】

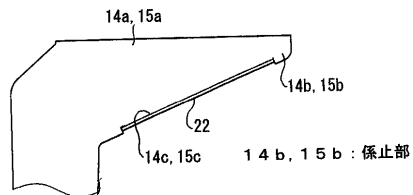


23 : 接着剤

【図 7】

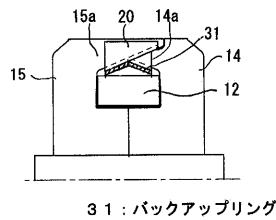


【図 5】



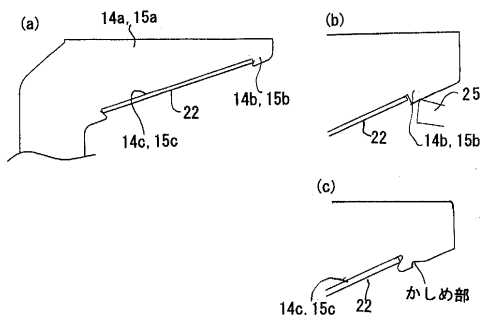
14 b, 15 b : 係止部

【図 8】



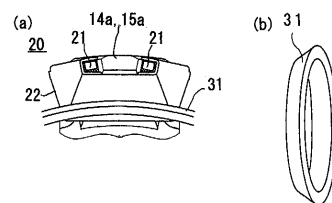
31 : バックアップリング

【図 6】

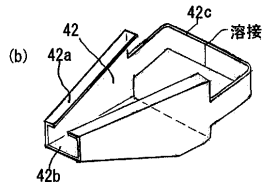
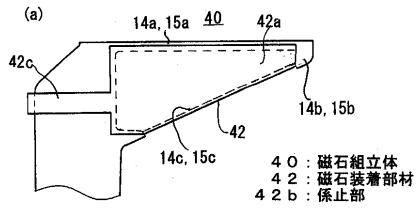


かしめ部

【図 9】



## 【図 10】





---

フロントページの続き

(72)発明者 藤田 暢彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 浅尾 淑人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5H619 AA01 BB01 BB02 BB17 PP02 PP05 PP08