(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3541934号
(P3541934)
(45)発行日　平成16年7月14日(2004.7.14)　(24)登録日　平成16年4月9日(2004.4.9)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H02K 19/22　H02K 19/22
H02K 21/04　H02K 21/04

請求項の数 7　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2000-2504(P2000-2504)
(22)出願日　平成12年1月11日(2000.1.11)
(65)公開番号　特開2001-197712(P2001-197712A)
(43)公開日　平成13年7月19日(2001.7.19)
審査請求日　平成14年12月18日(2002.12.18)

(73)特許権者　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　100057874
弁理士　曾我　道照
(74)代理人　100110423
弁理士　曾我　道治
(74)代理人　100071629
弁理士　池谷　豊
(74)代理人　100084010
弁理士　古川　秀利
(74)代理人　100094695
弁理士　鈴木　憲七
(74)代理人　100081916
弁理士　長谷　正久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】交流発電機の回転子

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

それぞれ略台形形状の爪状磁極が円盤状の基部の外周部に周方向に所定ピッチで複数設けられ、爪状磁極を噛み合わせるように基部同士を突き合わせてシャフトに嵌着一体化された一対の回転子鉄心と、

上記基部に巻装されて、励磁電流を流して磁束を発生する励磁巻線と、

翼部が平板状の取付部の両側部に設けられた略コ字状に形成され、該取付部が上記爪状磁極の内周壁面に相対し、かつ、該翼部が上記爪状磁極の周方向両側に位置するように配設された複数の補強体と、

それぞれの上記補強体の両翼部に固着されて上記爪状磁極の周方向両側に配設され、隣り合う上記爪状磁極間の漏れ磁束を低減する複数の磁石とを備え、

それぞれの上記補強体が、上記翼部および上記磁石を上記爪状磁極から離間させて、上記取付部の少なくとも一部を上記爪状磁極の内周壁面に固着した状態で取り付けられて、上記磁石が固着された上記補強体と上記爪状磁極との多自由度振動系を構成していることを特徴とする交流発電機の回転子。

【請求項２】

それぞれ略台形形状の爪状磁極が円盤状の基部の外周部に周方向に所定ピッチで複数設けられ、爪状磁極を噛み合わせるように基部同士を突き合わせてシャフトに嵌着一体化された一対の回転子鉄心と、

上記基部に巻装されて、励磁電流を流して磁束を発生する励磁巻線と、

翼部が平板状の取付部の両側部に設けられた略コ字状に形成され、該取付部が上記爪状磁極の内周壁面に相対し、かつ、該翼部が上記爪状磁極の周方向両側に位置するように配設された複数の補強体と、
それぞれの上記補強体の両翼部に固着されて上記爪状磁極の周方向両側に配設され、隣り合う上記爪状磁極間の漏れ磁束を低減する複数の磁石とを備え、
それぞれの上記補強体が、上記翼部および上記磁石を上記爪状磁極から離間させて、上記取付部の内周側に圧入されたリング状介在物により上記取付部の少なくとも一部を上記爪状磁極の内周壁面に押圧された状態で取り付けられて、上記磁石が固着された上記補強体と上記爪状磁極との多自由度振動系を構成していることを特徴とする交流発電機の回転子。

【請求項３】
弾性を有する樹脂が上記取付部と上記リング状介在物との間に介装されていることを特徴とする請求項２記載の交流発電機の回転子。

【請求項４】
上記翼部が上記爪状磁極側に開口する略Ｃ状に形成され、上記磁石が該翼部の内壁面に固着されていることを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の交流発電機の回転子。

【請求項５】
上記翼部が上記基部側に開口する略Ｕ字状に形成され、上記磁石が該翼部の内壁面に固着されていることを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の交流発電機の回転子。

【請求項６】
弾性を有する樹脂が上記補強体および上記磁石と上記爪状磁極とに間に充填されていることを特徴とする請求項１乃至請求項５のいずれかに記載の交流発電機の回転子。

【請求項７】
上記補強体は、振動時に、隣接する翼部同士が接するように変位可能に構成されていることを特徴とする請求項１乃至請求項６のいずれかに記載の交流発電機の回転子。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
この発明は、内燃機関により駆動される交流発電機に関し、特に、乗用車、トラック等の乗り物に搭載される交流発電機の回転子に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】
図１２は従来の車両用交流発電機を示す断面図、図１３は従来の車両用交流発電機の回転子を示す斜視図である。
図１２および図１３において、車両用交流発電機は、ランドル型の回転子７がアルミニウム製のフロントブラケット１およびリヤブラケット２から構成されたケース３内にシャフト６を介して回転自在に装着され、固定子８が回転子７の外周側を覆うようにケース３の内壁面に固着されて構成されている。また、ファン５が回転子７の軸方向の両端に固着されている。
シャフト６は、フロントブラケット１およびリヤブラケット２に回転可能に支持されている。このシャフト６の一端にはプーリ４が固着され、エンジンの回転トルクをベルト（図示せず）を介してシャフト６に伝達できるようになっている。また、回転子７に電流を供給するスリップリング９がシャフト６の他端部に固着され、一対のブラシ１０がこのスリップリング９に摺接するようにケース３内に配設されたブラシホルダ１１に収納されている。固定子８で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ１８がブラシホルダ１１に嵌着されたヒートシク１７に接着されている。さらに、固定子８に電気的に接続され、固定子８で生じた交流を直流に整流する整流器１２がケース３内に装着されている。

【０００３】

回転子７は、電流を流して磁束を発生する界磁巻線１３と、この界磁巻線１３を覆うように設けられ、界磁巻線１３で発生された磁束によって磁極が形成される一対の回転子鉄心２０、２１とを備えている。回転子鉄心２０、２１は、鉄製で、中心穴が穿設された円盤状の基部２２ａ、２３ａと、基部２２ａ、２３ａの外周縁部に周方向に所定ピッチで設けられた複数の爪状磁極２２ｂ、２３ｂとを備えている。そして、それぞれの爪状磁極２２ｂ、２３ｂは、軸方向に先細り状に突出する略台形形状に形成されている。また、一対の回転子鉄心２０、２１は爪状磁極２２ｂ、２３ｂを噛み合わせるように基部２２ａ、２３ａの端面同士を突き合わせてシャフト６に嵌着一体化されている。さらに、永久磁石１９が、隣り合う爪状磁極２２ｂ、２３ｂ間に、これらの爪状磁極２２ｂ、２３ｂ間の磁束の漏れを減少する向きに着磁されて固着されている。

固定子８は、固定子鉄心１５と、この固定子鉄心１５に導線が巻回されて構成され、回転子７の回転に伴い界磁巻線１３からの磁束で交流が生じる固定子巻線１６とを備えている。

【０００４】

このように構成された車両用交流発電機では、電流がバッテリ（図示せず）からブラシ１０およびスリップリング９を介して回転子コイル１３に供給され、磁束が発生される。この磁束により、一方の界磁鉄心２０の爪状磁極２２ｂがＮ極に磁化され、他方の界磁鉄心２１の爪状磁極２３ｂがＳ極に磁化される。

一方、エンジンの回転トルクがベルトおよびプーリ４を介してシャフト６に伝達され、回転子７が回転される。そこで、固定子巻線１６に回転磁界が与えられ、固定子巻線１６に起電力が発生する。この交流の起電力が整流器１２を通って直流に整流されるとともに、その大きさがレギュレータ１８により調整され、バッテリに充電される。

【０００５】

また、界磁巻線１３で発生した磁束の多くは、Ｎ極に磁化された界磁鉄心２０の爪状磁極２２ｂから固定子８に入り、固定子８の内部を通ってＳ極に磁化された界磁鉄心２１の爪状磁極２３ｂから界磁鉄心２１の内部に入り、再び界磁鉄心２０の爪状磁極２２ｂから固定子８に入る閉回路を構成している。この時、爪状磁極２２ｂ、２３ｂ間から漏洩する磁束が永久磁石１９により低減される。これにより、発電に寄与しない無効磁束が減少し、交流発電機の発電効率が高められる。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

この従来の車両用交流発電機の回転子８は、以上のように構成されているので、車両用交流発電機の稼働中、爪状磁極２２ｂ、２３ｂと固定子８との間の空隙中の磁束により、磁気吸引力が爪状磁極２２ｂ、２３ｂに印加される。この磁束は時間とともに連続的に変化し、磁気吸引力が揺動力として爪状磁極２２ｂ，２３ｂに作用する。これにより、爪状磁極２２ｂ，２３ｂは、図１４に矢印で示されるように揺動、即ち共振し、不快な騒音（電磁気騒音）となって聴覚されるという課題があった。

また、爪状磁極２２ｂ，２３ｂは磁気吸引力により先端側ほど大きな振幅で振動するとともに、互いに逆位相で振動している。従来の回転子８では、永久磁石１９が爪状磁極２２ｂ，２３ｂに固着されて一体物として構成されているので、このような爪状磁極２２ｂ，２３ｂの振動に起因して爪状磁極２２ｂ，２３ｂに固着された永久磁石１９に歪みが生じて破損するおそれがあるという課題もあった。

【０００７】

このような永久磁石の破損を防止するために、隣り合う爪状磁極間に介装される永久磁石を２分割し、分割された永久磁石片を隣り合う爪状磁極のそれぞれに、直接、あるいは支持部材を用いて固着する改善策が、例えば特開平１１－１３６９１３号公報に提案されている。

しかしながら、このような改善策では、磁石の強度が確保されるものの、各爪状磁極の共振低減に積極的に働きかけるものではなく、各爪状磁極の変位低減に寄与せず、不快な騒音を低減できなかった。また、支持部材を用いて永久磁石片を爪状磁極に固着した場合、

支持部材、永久磁石片および爪状磁極が一体化されて容積のみが単に大きくなることとなり、回転により爪状磁極の振動が不均一にばらついて、耳障りな騒音が一層大きくなってしまうという恐れもあった。さらには、爪状磁極の変位が低減されないまま重量が負荷された状態となり、高速回転時には、支持部材による永久磁石片の強度改善が完全でなくなるおそれもあった。

【０００８】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、磁石が固着された補強体の爪状磁極への取付構造を工夫し、磁石が固着された補強体と爪状磁極との多自由度振動系を構成して、磁石の支持強度を確保しつつ、爪状磁極の共振を抑制して不快な騒音を低減できる交流発電機の回転子を得ることを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る交流発電機の回転子は、それぞれ略台形形状の爪状磁極が円盤状の基部の外周部に周方向に所定ピッチで複数設けられ、爪状磁極を噛み合わせるように基部同士を突き合わせてシャフトに嵌着一体化された一対の回転子鉄心と、上記基部に巻装されて、励磁電流を流して磁束を発生する励磁巻線と、翼部が平板状の取付部の両側部に設けられた略コ字状に形成され、該取付部が上記爪状磁極の内周壁面に相対し、かつ、該翼部が上記爪状磁極の周方向両側に位置するように配設された複数の補強体と、それぞれの上記補強体の両翼部に固着されて上記爪状磁極の周方向両側に配設され、隣り合う上記爪状磁極間の漏れ磁束を低減する複数の磁石とを備え、それぞれの上記補強体が、上記翼部および上記磁石を上記爪状磁極から離間させて、上記取付部の少なくとも一部を上記爪状磁極の内周壁面に固着した状態で取り付けられて、上記磁石が固着された上記補強体と上記爪状磁極との多自由度振動系を構成しているものである。

【００１０】

また、それぞれ略台形形状の爪状磁極が円盤状の基部の外周部に周方向に所定ピッチで複数設けられ、爪状磁極を噛み合わせるように基部同士を突き合わせてシャフトに嵌着一体化された一対の回転子鉄心と、上記基部に巻装されて、励磁電流を流して磁束を発生する励磁巻線と、翼部が平板状の取付部の両側部に設けられた略コ字状に形成され、該取付部が上記爪状磁極の内周壁面に相対し、かつ、該翼部が上記爪状磁極の周方向両側に位置するように配設された複数の補強体と、それぞれの上記補強体の両翼部に固着されて上記爪状磁極の周方向両側に配設され、隣り合う上記爪状磁極間の漏れ磁束を低減する複数の磁石とを備え、それぞれの上記補強体が、上記翼部および上記磁石を上記爪状磁極から離間させて、上記取付部の内周側に圧入されたリング状介在物により上記取付部の少なくとも一部を上記爪状磁極の内周壁面に押圧された状態で取り付けられて、上記磁石が固着された上記補強体と上記爪状磁極との多自由度振動系を構成しているものである。

【００１１】

また、弾性を有する樹脂が上記取付部と上記リング状介在物との間に介装されているものである。

【００１２】

また、上記翼部が上記爪状磁極側に開口する略Ｃ状に形成され、上記磁石が該翼部の内壁面に固着されているものである。

【００１３】

また、上記翼部が上記基部側に開口する略Ｕ字状に形成され、上記磁石が該翼部の内壁面に固着されているものである。

【００１５】

また、弾性を有する樹脂が上記補強体および上記磁石と上記爪状磁極とに間に充填されているものである。

【００１６】

また、上記補強体は、振動時に、隣接する翼部同士が接するように変位可能に構成されているものである。

【００１７】
【発明の実施の形態】
以下、この発明の実施の形態を図について説明する。
実施の形態１.
図１はこの発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子の要部を示す斜視図、図２はこの発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子の要部を示す断面図、図３はこの発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子における磁石の取付構造を説明する斜視図、図４はこの発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子における爪状磁極部の挙動を説明する断面図であり、図において図１２および図１３に示した従来の回転子と同一または相当部分には同一符号を付し、その説明を省略する。
【００１８】
図１乃至図２において、回転子３０は、電流を流して磁束を発生する界磁巻線１３と、この界磁巻線１３を覆うように設けられ、界磁巻線１３で発生された磁束によって磁極が形成される一対の回転子鉄心２０、２１と、漏れ磁束を低減する永久磁石３１と、永久磁石１９を支持固定する補強体３２とを備えている。
【００１９】
回転子鉄心２０、２１は、従来の回転子７における回転子鉄心と同様のもので、鉄製で、中心穴が穿設された円盤状の基部２２ａ、２３ａと、基部２２ａ、２３ａの外周縁部に周方向に所定ピッチで設けられた複数の爪状磁極２２ｂ、２３ｂとを備えている。そして、それぞれの爪状磁極２２ｂ、２３ｂは、軸方向に先細り状に突出する略台形形状に形成されている。また、一対の回転子鉄心２０、２１は爪状磁極２２ｂ、２３ｂを噛み合わせるように基部２２ａ、２３ａの端面同士を突き合わせてシャフト６に嵌着一体化されている。
【００２０】
永久磁石３１は、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの側面形状に略一致する側面形状を有する直方体に作製されている。
補強体３２は、例えばステンレス等の金属板を折り曲げ加工して口開き状のコ字状に成形されたもので、平板状の取付部３２ａと、取付部３２ａの両側部に設けられた翼部３２ｂとを備えている。各翼部３２ｂは、その先端を内周側に折り曲げて略Ｃ状に形成されて、永久磁石３１の支持部を構成している。この補強体３２は、両翼部３２ｂを爪状磁極２２ｂ、２３ｂの周方向両側に延在させて取付部３２ａの周方向中央部をエポキシ樹脂等の樹脂４０で爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着させて、爪状磁極２２ｂ、２３ｂに取り付けられている。
【００２１】
ついで、補強体３２を用いた永久磁石３１の取付構造について図３を参照しつつ説明する。
まず、樹脂４０を塗布した永久磁石３１を両翼部３２ｂにそれぞれ挿入し、永久磁石３１を各翼部３２ｂの内壁面に貼り付ける。ついで、取付部３２ａの周方向中央部に樹脂４０を塗布し、両翼部３２ｂが爪状磁極２２ｂ、２３ｂの周方向両側に位置するように取付部３２ａを爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に貼り付ける。その後、樹脂４０を加熱硬化させて、補強体３２を爪状磁極２２ｂ、２３ｂに固着する。
【００２２】
このように構成された回転子３０では、永久磁石３１が各翼部３２ｂに固着され、補強体３２の取付部３２ａの周方向中央部が樹脂４０により爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着され、該補強体３２は該固着部を除いて爪状磁極２２ｂ、２３ｂに対して空隙を持って取り付けられている。これにより、補強体３２が永久磁石３１と一体となって固着部を中心として爪状磁極２２ｂ、２３ｂに対して自由に振動できるようになっている。つまり、爪状磁極部は、永久磁石３１が固着された補強体３２と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの多自由度振動系を構成している。また、補強体３２は、振動時に、隣接する翼部３２ｂ同士が接するように変位可能に構成されている。

【００２３】
そこで、従来の回転子７に代えて回転子３０を搭載した車両用交流発電機においては、稼働中、爪状磁極２２ｂ、２３ｂが共振した際、永久磁石３１と一体となった補強体３２が樹脂４０の固着部を中心として自由に振動し、ダンパーに準ずる効果が生じ、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの共振を減衰させるように作用する。これにより、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの共振に伴う耳障りな騒音が低減されることになる。この時、永久磁石３１は爪状磁極２２ｂ、２３ｂに補強体３１を介して固着されているので、爪状磁極２２ｂ，２３ｂの振動に起因する応力が永久磁石３１に加わることがなく、永久磁石３１の破損事故を未然に防止することができる。
また、補強体３２は遠心力のモーメントにより変位し、図４に示されるように、隣り合う翼部３２ｂ同士が接触する。この時、爪状磁極２２ｂ、２３ｂが逆位相で揺動しているので、隣り合う翼部３２ｂ同士は互いに摺動して、接触摩擦減衰効果が生じ、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの共振を減衰させるように作用する。これにより、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの共振に伴う耳障りな騒音が一層低減されることになる。
さらに、永久磁石３１が爪状磁極２２ｂ、２３ｂの周方向の両側に対となって配設され、つまり永久磁石３１が隣り合う爪状磁極２２ｂ、２３ｂ間に配設されているので、爪状磁極２２ｂ、２３ｂ間の漏れ磁束が低減され、交流発電機の発電効率が高められる。
また、補強体３２は固着部を除いて爪状磁極２２ｂ、２３ｂに対して空隙をもって取り付けられているので、爪状磁極２２ｂ、２３ｂからの熱が補強体３２に伝わりにくく、かつ、補強体３２と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの間の空隙部が冷却空気の通風路となり、永久磁石３１の温度上昇が抑えられる。これにより、永久磁石３１の温度上昇に起因する磁力の低下が抑制される。
【００２４】
また、永久磁石３１はその３面が翼部３２ｂに取り囲まれ、残る１面が爪状磁極２２ｂ、２３ｂに面している。これにより、永久磁石３１は大きな露出面がなく、外部からの衝撃が永久磁石３１に加わりにくくなり、耐久性が向上されるとともに、組立時の磁石欠損事故も低減される。
また、永久磁石３１の爪状磁極２２ｂ、２３ｂに面する部位に補強体３２が存在していないので、永久磁石３１を補強体３２の厚み分大きくでき、高出力化が図られる。
【００２５】
なお、補強体３２の取付部３２ａは、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面の全面を覆うように形成する必要はなく、永久磁石３１の保持を確保できる強度があればよく、例えば軸方向の半分強を占める大きさでもよい。
また、取付部３２ａの周方向中央部が樹脂４０で爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着されているものとしているが、取付部３２ａの全面が樹脂４０で爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着されていてもよく、あるいは取付部３２ａが島状に塗布された樹脂４０により部分的に爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着されていてもよい。
【００２６】
実施の形態２．
この実施の形態２では、図５に示されるように、シリコーンゴム系樹脂等の弾性を有する樹脂４１が、永久磁石３１が固着された補強体３２と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの間に充填されているものである。なお、他の構成は上記実施の形態１と同様に構成されている。
【００２７】
この実施の形態２によれば、補強体３２の振動や変位に起因して発生する補強体３２および永久磁石３１と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの間の衝突が回避され、それらの衝突に起因する異音や衝撃音がなくなるとともに、永久磁石３１が固着された補強体３２と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの間の隙間への異物の混入を防止することができる。
なお、樹脂４１は弾性を有しているので、上記実施の形態１における爪状磁極２２ｂ、２３ｂの共振減衰効果は損なわれない。
【００２８】

実施の形態３．
図６はこの発明の実施の形態３に係る交流発電機の回転子の要部を示す斜視図、図７はこの発明の実施の形態３に係る交流発電機の回転子の要部を示す断面図である。
図６および図７において、補強体３４は、例えばステンレス等の金属板を折り曲げ加工して口開き状のコ字状に成形されたもので、平板状の取付部３４ａと、取付部３４ａの両側部に設けられた翼部３４ｂとを備えている。各翼部３４ｂは、その先端を折り返されて略Ｕ状に形成されて、永久磁石３１の支持部を構成している。この補強体３４は、両翼部３４ｂを爪状磁極２２ｂ、２３ｂの周方向両側に延在させて取付部３４ａの周方向中央部をエポキシ樹脂等の樹脂４０で爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着させて、爪状磁極２２ｂ、２３ｂに取り付けられている。そして、永久磁石３１が周方向外側の一面を樹脂４０により翼部３４ｂの内壁面に固着されている。

【００２９】
このように構成された回転子３０Ａでは、永久磁石３１が各翼部３４ｂに固着され、補強体３４の取付部３４ａの周方向中央部が樹脂４０により爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着され、該補強体３４は該固着部を除いて爪状磁極２２ｂ、２３ｂに対して空隙を持って取り付けられている。これにより、補強体３４が永久磁石３１と一体となって固着部を中心として爪状磁極２２ｂ、２３ｂに対して自由に振動できるようになっている。つまり、爪状磁極部は、永久磁石３１が固着された補強体３４と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの多自由度振動系を構成している。また、補強体３４は、振動時に、隣接する翼部３４ｂ同士が接するように変位可能に構成されている。
また、永久磁石３１が３面を翼部３４ｂに取り囲まれ、残る１面が基部２２ａ、２３ａに面しているので、大きな露出面がない。
したがって、この実施の形態３においても、上記実施の形態１と同様の効果が得られる。

【００３０】
また、この実施の形態３では、永久磁石３１の周方向両面が翼部３４ｂにより覆われている。そこで、上記実施の形態１に比べて、補強体３４の厚み分永久磁石３１の大きさが小さくなるが、補強体３４の振動や変位に伴う永久磁石３１と爪状磁極２２ｂ、２３ｂや隣接する翼部３４ｂとの直接的な衝突が回避され、永久磁石の欠損事故が抑えられる。

【００３１】
また、補強体３４は、遠心力のモーメントにより変位し、図８および図９に示されるように、隣り合う翼部３４ｂ同士が接触する。また、翼部３４ｂと爪状磁極２２ｂ、２３ｂとが接触する。さらには、永久磁石３１に相対する翼部３４ｂの内壁面と永久磁石３１とが接触する。この時、爪状磁極２２ｂ、２３ｂが逆位相で揺動しているので、各接触部材同士が互いに摺動して、接触摩擦減衰効果が生じ、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの共振を減衰させるように作用する。これにより、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの共振に伴う耳障りな騒音が一層低減されることになる。

【００３２】
なお、この実施の形態３においても、永久磁石３１と補強体３２と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの間に樹脂４１を充填させてもよい。この場合、上記実施の形態２と同様の効果が得られる。

【００３３】
実施の形態４．
図１０はこの発明の実施の形態４に係る交流発電機の回転子を示す断面図、図１１はこの発明の実施の形態４に係る交流発電機の回転子の要部を示す断面図である。
図１０および図１１において、例えばステンレスで作製されたリング状介在物３５が周方向に配列されている補強体３４の取付部３４ａの内周側に圧入されている。これにより、各補強体３４の取付部３４ａが爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に押圧されて、補強体３４が爪状磁極２２ｂ、２３ｂに取り付けられている。
なお、他の構成は上記実施の形態３と同様に構成されている。

【００３４】

この実施の形態４による回転子３０Ｂでは、補強体３４はリング状介在物３５の圧入力によりその取付部３４ａの少なくとも一部が爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面に固着されている。これにより、補強体３４は固着部を中心として爪状磁極２２ｂ、２３ｂに対して自由に振動できる。つまり、爪状磁極部は、永久磁石３１が固着された補強体３４とリング状介在物３５と爪状磁極２２ｂ、２３ｂとの多自由度振動系を構成している。
したがって、この実施の形態４においても、上記実施の形態３と同様の効果が得られる。

【００３５】

また、この実施の形態４では、爪状磁極２２ｂ、２３ｂに固着されて変位する補強体３４とリング状介在物３５とが接触摩擦するので、補強体３４、つまり爪状磁極２２ｂ、２３ｂの振動が減衰されることになる。
さらに、補強体３４を爪状磁極２２ｂ、２３ｂに取り付けた状態で確実に保持できるので、その後の持ち運びにも優れる。また、複数の爪状磁極２２ｂ、２３ｂに対して補強体３４を同時に保持でき、補強体３４の構成も単純化することができる。

【００３６】

ここで、リング状介在物３５は、断面長方形でもよいし、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの内周壁面の軸方向傾斜に合った傾きを外周側に設けてもよい。
また、補強体３４の取付部３４ａと爪状磁極２２ｂ、２３ｂとを樹脂４０で固着させてもよいし、樹脂４０を省略してもよい。そして、両者の間に樹脂を設けていれば、リング状介在物３５の圧入力により両者の接着面を密接させることになり、組立時に余分な治具が不要となるとともに、接着強度が確保される。
さらに、リング状介在物３５と補強体３４との間に弾性を有する樹脂４１を介在させてもよい。この場合、弾性を有する樹脂４１がダンパーとして機能し、爪状磁極２２ｂ、２３ｂの振動がさらに減衰されることになる。

【００３７】

なお、上記各実施の形態では、樹脂４０で補強体３２、３４を爪状磁極２２ｂ、２３ｂに固着するものとしているが、溶接により両者を固着するようにしてもよい。特に、プロジェクション溶接の場合、補強体３２、３４は薄板から作製されているので、凸状の突起が設けやすく、工作性が向上される。

【００３８】

【発明の効果】

この発明は、以上のように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【００３９】

この発明によれば、それぞれ略台形形状の爪状磁極が円盤状の基部の外周部に周方向に所定ピッチで複数設けられ、爪状磁極を噛み合わせるように基部同士を突き合わせてシャフトに嵌着一体化された一対の回転子鉄心と、上記基部に巻装されて、励磁電流を流して磁束を発生する励磁巻線と、翼部が平板状の取付部の両側部に設けられた略コ字状に形成され、該取付部が上記爪状磁極の内周壁面に相対し、かつ、該翼部が上記爪状磁極の周方向両側に位置するように配設された複数の補強体と、それぞれの上記補強体の両翼部に固着されて上記爪状磁極の周方向両側に配設され、隣り合う上記爪状磁極間の漏れ磁束を低減する複数の磁石とを備え、それぞれの上記補強体が、上記翼部および上記磁石を上記爪状磁極から離間させて、上記取付部の少なくとも一部を上記爪状磁極の内周壁面に固着した状態で取り付けられて、上記磁石が固着された上記補強体と上記爪状磁極との多自由度振動系を構成しているので、磁石の支持強度を確保しつつ、爪状磁極の共振を抑制して不快な騒音を低減できる交流発電機の回転子を得ることができる。

【００４０】

また、それぞれ略台形形状の爪状磁極が円盤状の基部の外周部に周方向に所定ピッチで複数設けられ、爪状磁極を噛み合わせるように基部同士を突き合わせてシャフトに嵌着一体化された一対の回転子鉄心と、上記基部に巻装されて、励磁電流を流して磁束を発生する励磁巻線と、翼部が平板状の取付部の両側部に設けられた略コ字状に形成され、該取付部が上記爪状磁極の内周壁面に相対し、かつ、該翼部が上記爪状磁極の周方向両側に位置す

るように配設された複数の補強体と、それぞれの上記補強体の両翼部に固着されて上記爪状磁極の周方向両側に配設され、隣り合う上記爪状磁極間の漏れ磁束を低減する複数の磁石とを備え、それぞれの上記補強体が、上記翼部および上記磁石を上記爪状磁極から離間させて、上記取付部の内周側に圧入されたリング状介在物により上記取付部の少なくとも一部を上記爪状磁極の内周壁面に押圧された状態で取り付けられて、上記磁石が固着された上記補強体と上記爪状磁極との多自由度振動系を構成しているので、磁石の支持強度を確保しつつ、爪状磁極の共振を抑制して不快な騒音を低減できる交流発電機の回転子を得ることができる。

【００４１】

また、弾性を有する樹脂が上記取付部と上記リング状介在物との間に介装されているので、弾性を有する樹脂がダンパーとして機能し、爪状磁極の共振を減衰させることができる。

【００４２】

また、上記翼部が上記爪状磁極側に開口する略Ｃ状に形成され、上記磁石が該翼部の内壁面に固着されているので、磁石の露出面が少なくなり、磁石の欠損の発生が抑えられる。

【００４３】

また、上記翼部が上記基部側に開口する略Ｕ字状に形成され、上記磁石が該翼部の内壁面に固着されているので、磁石の露出面が極めて少なくなり、磁石の欠損の発生が抑えられる。

【００４５】

また、弾性を有する樹脂が上記補強体および上記磁石と上記爪状磁極とに間に充填されているので、爪状磁極の共振減衰効果を損なうことなく、補強体および磁石と爪状磁極との間への異物混入が防止される。

【００４６】

また、上記補強体は、振動時に、隣接する翼部同士が接するように変位可能に構成されているので、爪状磁極の共振が減衰される。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子の要部を示す斜視図である。

【図２】この発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子の要部を示す断面図である。

【図３】この発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子における磁石の取付構造を説明する斜視図である。

【図４】この発明の実施の形態１に係る交流発電機の回転子における爪状磁極部の挙動を説明する断面図である。

【図５】この発明の実施の形態２に係る交流発電機の回転子の要部を示す断面図である。

【図６】この発明の実施の形態３に係る交流発電機の回転子の要部を示す斜視図である。

【図７】この発明の実施の形態３に係る交流発電機の回転子の要部を示す断面図である。

【図８】この発明の実施の形態３に係る交流発電機の回転子における爪状磁極部の挙動を説明する断面図である。

【図９】この発明の実施の形態３に係る交流発電機の回転子における爪状磁極部の挙動を説明する断面図である。

【図１０】この発明の実施の形態４に係る交流発電機の回転子を示す断面図である。

【図１１】この発明の実施の形態４に係る交流発電機の回転子の要部を示す断面図である。

【図１２】従来の車両用交流発電機を示す断面図である。

【図１３】従来の車両用交流発電機の回転子を示す斜視図である。

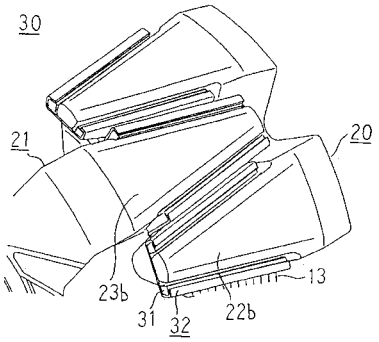
【図１４】従来の車両用交流発電機における回転子の挙動を説明する断面図である。

【符号の説明】

６　シャフト、１３　界磁巻線、２０、２１　回転子鉄心、２２ａ、２３ａ　基部、２２ｂ、２３ｂ　爪状磁極、３０、３０Ａ、３０Ｂ　回転子、３１　永久磁石、３２、３４　補強体、３２ａ、３４ａ　取付部、３２ｂ、３４ｂ　翼部、３５　リング状介在物、４０

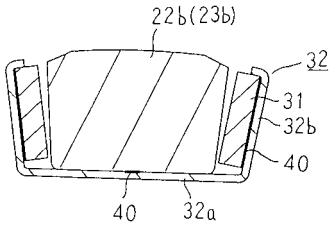
樹脂（固着部）、４１　弾性を有する樹脂。

【図１】



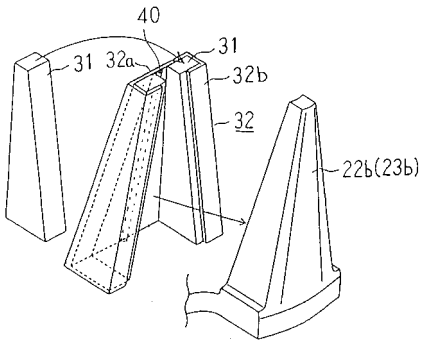
１３：界磁巻線　　３０：回転子
２０，２１：回転子鉄心　　３１：永久磁石
２２ｂ，２３ｂ：爪状磁極　　３２：補強体

【図２】

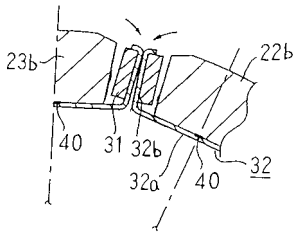


３２ａ：取付部　　４０：樹脂（固着部）
３２ｂ：翼部

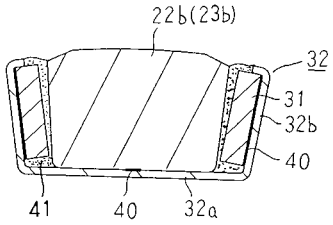
【図３】



【図４】

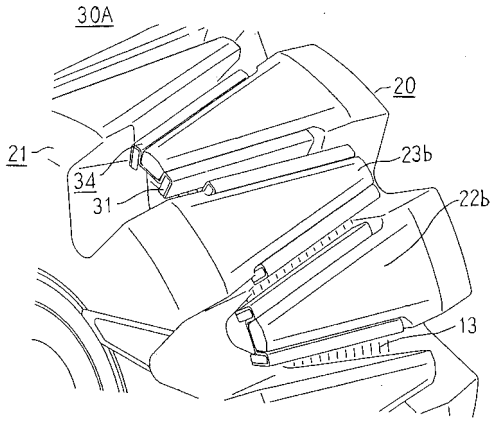


【図５】



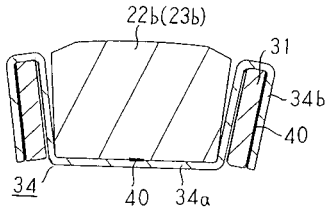
４１：弾性を有する樹脂

【図６】



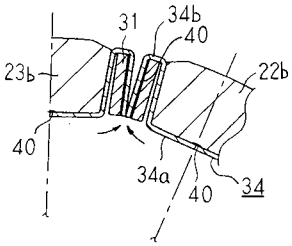
３０Ａ：回転子
３４：補強体

【図７】

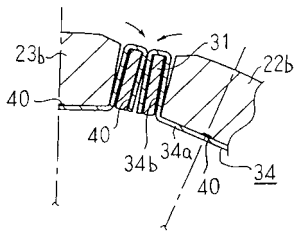


３４ａ：取付部
３４ｂ：翼部

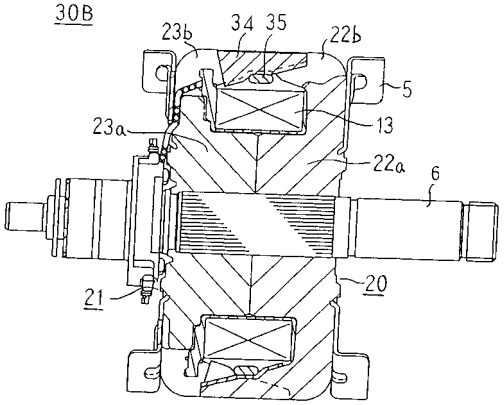
【図８】



【図９】

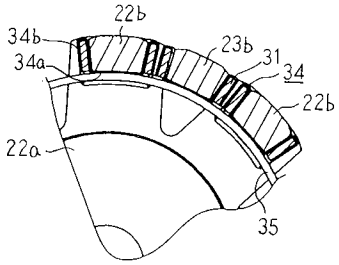


【図１０】

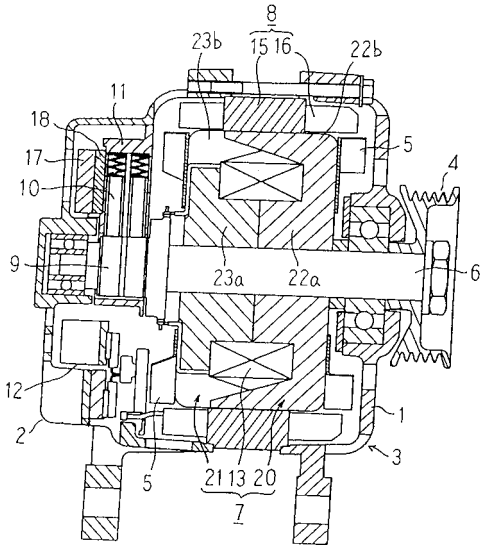


６：シャフト　３０Ｂ：回転子
２２ａ，２３ａ：基部　　３５：リング状介在物

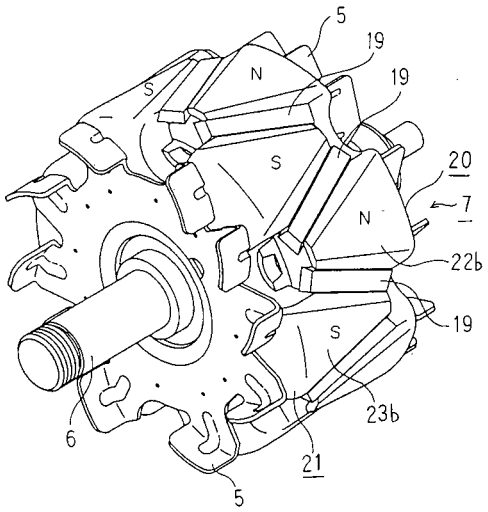
【図１１】



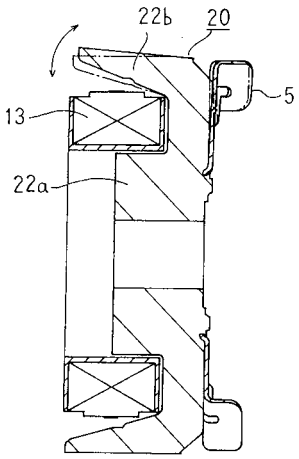
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(74)代理人　100087985
　　弁理士　福井　宏司
(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
(72)発明者　鶴原　健二
　　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　東野　恭子
　　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　足立　克己
　　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

審査官　安池　一貴

(56)参考文献　特開平１１－１３６９１３（ＪＰ，Ａ）
　　特開平１１－２７５８３２（ＪＰ，Ａ）
　　特開平１１－２６２２２７（ＪＰ，Ａ）
　　特開平１１－０３２４６５（ＪＰ，Ａ）
　　特開昭５９－２１６４５２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
　　H02K 19/22
　　H02K 21/04