(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4020275号

(P4020275)

(45)発行日　平成19年12月12日(2007.12.12)　(24)登録日　平成19年10月5日(2007.10.5)

(51)Int.Cl.		F I	
H02K 21/22	(2006.01)	H02K 21/22	M
H02K 1/18	(2006.01)	H02K 21/22	A
H02K 3/46	(2006.01)	H02K 1/18	Z
		H02K 3/46	B

請求項の数 1　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平9-308016
(22)出願日　平成9年10月22日(1997.10.22)
(65)公開番号　特開平11-127565
(43)公開日　平成11年5月11日(1999.5.11)
審査請求日　平成16年9月16日(2004.9.16)

(73)特許権者　000144027
株式会社ミツバ
群馬県桐生市広沢町１丁目２６８１番地
(74)代理人　100085637
弁理士　梶原　辰也
(72)発明者　内山　英和
群馬県桐生市広沢町１丁目２６８１番地
株式会社ミツバ内

審査官　大山　広人

(56)参考文献　特開平０７－０５９３１４（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０３５６５６（ＪＰ，Ｕ）
特開平０９－１７２７６０（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電動機兼用発電機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

エンジンのクランクシャフトにより回転される有底円筒形状のヨークを備えた回転子と、

前記ヨークの開口側に被せられエンジンケースに固定されたエンドブラケットと、

固定子コアと始動巻線と発電巻線とを備え、前記ヨーク内に同心円に配置された固定子と、

前記エンドブラケットの端面に設置されて前記回転子の位置を検出する回転子位置検出装置を備え、前記始動巻線および前記発電巻線を制御する半導体スイッチと、

界磁電流を発生する界磁巻線と、

を備えている電動機兼用発電機であって、

前記エンドブラケットには複数のボルト挿通孔が周方向に間隔を置かれて軸方向に貫通するように開設されており、

前記固定子コアにおける前記複数のボルト挿通孔と対向する各位置には、複数のボルト挿通孔がそれぞれ軸方向に貫通するように開設されており、

前記固定子コアの前記ヨーク底壁側端面にはリング形状の凹部が形成されており、該凹部の穴底における前記複数のボルト挿通孔に対向する各位置には、複数のボルト挿通孔がそれぞれ軸方向に貫通するように開設されており、

前記界磁巻線の前記凹部への収容側端面における前記複数のボルト挿通孔に対向する各位置には、複数のナット部が配設されており、

前記界磁巻線が前記凹部に嵌合されて仮保持された状態で、複数本のボルトが前記エンドブラケットの外側から前記複数のボルト挿通孔にそれぞれ挿入されて、前記複数のナット部にねじ込まれることにより、前記界磁巻線が前記固定子と共に前記エンドブラケットに締結されている、

ことを特徴とする電動機兼用発電機。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動機兼用発電機に関し、特に、回転子が固定子の外側において回転するように構成されているアウタロータ形の発電機に利用して有効な技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、携帯用発電機は回転子がエンジンのクランクシャフトに連結されており、エンジンによって駆動される回転子が固定子に対して回転することにより発電するように構成されている。アウトドアー・レジャーの流行に伴って、携帯用発電機が広く普及して来ている。このため、携帯用発電機においてはエンジンの始動を自動的に実行させるためのスタータモータの搭載が必須になって来ている。そこで、本発明者は、携帯用発電機としてエンジンに直結した発電装置の回転子および固定子をスタータモータの界磁子および電機子に兼用することを考えた。

【０００３】

一方、固定子の外側に永久磁石（以下、マグネットという。）を有する回転子が配設されたアウタロータ形の発電機または電動機（以下、アウタロータ形回転電機という。）が、従来から種々提案されている。これらのアウタロータ形回転電機としては、携帯用発電機に搭載される磁石発電機が広く知られている。携帯用発電機に搭載される磁石発電機においては、回転子がエンジンのクランクシャフトに連結されており、発電巻線が巻装された固定子の外側をクランクシャフトに駆動された回転子が回転するようになっている。そして、携帯用発電機にはスタータモータが磁石発電機とは別に搭載されている。

【０００４】

昨今、携帯用発電機においては、スタータモータは始動時にだけ使用され、磁石発電機は始動後に使用されるため、磁石発電機をスタータモータに兼用することが試みられている。このような電動機兼用発電機においては、固定子に始動巻線と発電巻線とが兼用して配設されたり、独立して配設されたりしている。そして、スタータモータとして使用する場合には、電源からの電力が始動巻線に供給されて形成された回転磁界によって回転子のマグネットの磁束が切られることにより回転力が創出され、クランクシャフトが回転されてエンジンが始動される。エンジンの始動後に磁石発電機として使用する場合には、クランクシャフトによって回転される回転子のマグネットの磁束によって発電巻線の磁界を切って起電力が発生される。そして、負荷の増大等に伴う発電電圧の低下を防止するために、界磁巻線を付設して発電電圧の低下に対し、界磁巻線を励磁する界磁電流を増加させて発電電圧を増加させて負荷の増大に伴う発電電圧の低下を防止することも試みられている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

携帯用発電機において、回転子が外側で回転する固定子に発電巻線や始動巻線、さらには界磁巻線を配設すると、部品点数や組付工数が増加し、装置全体も大型になってしまう。

【０００６】

本発明の目的は、部品点数や組付工数を低減することができるとともに、組付作業性を高めることができ、かつ小型化することができる電動機兼用発電機を提供することにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

前記した課題を解決するための手段のうち代表的なものは、次の通りである。

エンジンのクランクシャフトにより回転される有底円筒形状のヨークを備えた回転子と、
前記ヨークの開口側に被せられエンジンケースに固定されたエンドブラケットと、
固定子コアと始動巻線と発電巻線とを備え、前記ヨーク内に同心円に配置された固定子と、
前記エンドブラケットの端面に設置されて前記回転子の位置を検出する回転子位置検出装置を備え、前記始動巻線および前記発電巻線を制御する半導体スイッチと、
界磁電流を発生する界磁巻線と、
を備えている電動機兼用発電機であって、
前記エンドブラケットには複数のボルト挿通孔が周方向に間隔を置かれて軸方向に貫通するように開設されており、
前記固定子コアにおける前記複数のボルト挿通孔と対向する各位置には、複数のボルト挿通孔がそれぞれ軸方向に貫通するように開設されており、
前記固定子コアの前記ヨーク底壁側端面にはリング形状の凹部が形成されており、該凹部の穴底における前記複数のボルト挿通孔に対向する各位置には、複数のボルト挿通孔がそれぞれ軸方向に貫通するように開設されており、
前記界磁巻線の前記凹部への収容側端面における前記複数のボルト挿通孔に対向する各位置には、複数のナット部が配設されており、
前記界磁巻線が前記凹部に嵌合されて仮保持された状態で、複数本のボルトが前記エンドブラケットの外側から前記エンドブラケットと前記固定子コアと前記凹部との前記複数のボルト挿通孔にそれぞれ挿入されて、前記複数のナット部にねじ込まれることにより、前記界磁巻線が前記固定子と共に前記エンドブラケットに締結されている、
ことを特徴とする電動機兼用発電機。

【０００８】

前記手段によれば、界磁巻線と固定子とエンドブラケットとを同一のボルトによって共締めすることができるため、部品点数および組付工数を減少することができるとともに、組付作業性を高めることができる。
そして、界磁巻線を固定子にボルトによって締結し、界磁巻線が締結された固定子をエンドブラケットに別のボルトによって締結する場合に比較して、締結空間を排除することができるため、その分、小型軽量化することができる。

【０００９】

また、エンドブラケットの外側からボルトをねじ込むことにより、界磁巻線、固定子およびエンドブラケットの締結を同時に、しかも、外からの作業によって達成することができるため、組付作業性を大幅に高めることができる。

【００１０】

界磁巻線を凹部に嵌合させて仮保持させた状態で、複数本のボルトをエンドブラケットの外側から、エンドブラケットと固定子コアと凹部との複数のボルト挿通孔にそれぞれ挿入して、複数のナット部にねじ込むことにより、界磁巻線を固定子と共にエンドブラケットに締結することができるため、組付作業性をより一層高めることができる。

【００１１】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の一実施形態である携帯用発電機の主要部を示す正面断面図である。図２は位置検出装置の取付部分を示す分解斜視図である。

【００１２】

本実施形態において、本発明に係る電動機兼用発電機は携帯用発電機として構成されており、携帯用発電機においてエンジンと一体的に組み合わされている。そして、この電動機兼用発電機は発電装置２を備えている。

【００１３】

すなわち、エンジンケース１には発電装置２が図１に示されているように組み付けられている。エンジンのクランクシャフト３のエンジンケース１から外側に突出した端部には、

発電装置２の回転子４が一体回転するように組み付けられている。回転子４は鉄等の磁性材料が用いられて有底の短尺円筒形状に形成されたヨーク４ａと、ヨーク４ａの底壁の内面に同心的に配されて一体的に突設されている円筒形状のボス部材４ｂとを備えており、ボス部材４ｂがクランクシャフト３にテーパ結合されてナット４ｃによってねじ結合されている。ヨーク４ａの円筒壁の内周面には回転子４の磁極を構成するためのマグネット５が複数個、周方向に配されて固定されている。そして、回転子４の全体としての慣性マスはエンジンに対してのフライホイール機能を充分に発揮し得るように設定されている。

【００１４】

電動機兼用発電機である発電装置２のエンドブラケット６はエンジンケース１におけるクランクシャフト３の外側に被せ付けられて、ボルト１ａによって締結されている。発電装置２の固定子９は始動巻線７および発電巻線８を備えており、全体的に大略ドーナッツ形状に形成されている。固定子９はエンドブラケット６の内部において回転子４と同心円に配置されて、エンドブラケット６に締結部材としてのボルト１０によって締結されている。固定子９の内周面は回転子４のボス部材４ｂの外周面に近接した状態になっており、固定子９の外周面は回転子４のマグネット５群の内周面に近接した状態になっている。すなわち、回転子４は中央部のボス部材４ｂが固定子９の中央部に挿入された状態で、エンジンのクランクシャフト３に駆動されて、ヨーク４ａの内周に配されたマグネット５群が固定子９の周囲を回転し得るように構成されている。

【００１５】

固定子９におけるヨーク４ａの底壁に対向する側の端面には、円形リング形状の凹部１３が固定子９の中心と同心円に形成されており、凹部１３には界磁巻線１１のコイルボビン１２が収容されてボルト１０によって締結されている。すなわち、固定子９のヨーク底壁側端面において、凹部１３は始動巻線７および発電巻線８のコイルボビン１４と固定子コア１５とにわたって形成されており、凹部１３の穴底にはボルト挿通孔１７が複数本、周方向に間隔を置かれて軸方向に貫通するように開設されている。他方、界磁巻線１１のコイルボビン１２における凹部１３への収容側端面にはナット部１６が複数、各ボルト挿通孔１７にそれぞれ対応するように配設されている。そして、界磁巻線１１のコイルボビン１２が凹部１３に嵌合されて仮保持された状態で、各ボルト挿通孔１７にボルト１０がエンドブラケット６の外側から挿入されて、各ナット部１６にねじ込まれることにより、界磁巻線１１は固定子９と共にエンドブラケット６に締結される。

【００１６】

界磁巻線１１のコイルボビン１２の凹部１３への収容側端面の一部には給電部１８が突設されている。給電部１８は絶縁性を有する樹脂が使用されて棒状に形成されたホルダ１９と、界磁巻線１１に電気的に接続された雄端子部材２０とを備えており、雄端子部材２０はホルダ１９を軸方向に挿通されて保持された状態になっている。給電部１８はホルダ１９が固定子コア１５に開設された給電部挿通孔１８ａを挿通されることにより、固定子９のエンドブラケット６側の端面に引き出されており、この引き出し側端部において雄端子部材２０には雌端子部材２１が電気的に接続されている。雌端子部材２１は携帯用発電機の電源（図示せず）に電気的に接続されている。

【００１７】

ちなみに、組み付けに際しては、固定子９に界磁巻線１１が仮保持された状態で、固定子９の固定子コア１５における開口縁辺部がエンドブラケット６の内側端面における中央部に円柱形状に突設された取付部２２に印籠結合され、エンドブラケット６の外側から各ボルト挿通孔１７に挿入されて、各ナット部１６にねじ込まれることにより、界磁巻線１１は固定子９と共にエンドブラケット６に据え付けられる。

【００１９】

本実施形態において、始動巻線７および発電巻線８は三相ブラシレス電動機および発電機を構成するようになっており、半導体スイッチによって制御されるように構成されている。したがって、本実施形態に係る発電装置２には半導体スイッチをＯＮ・ＯＦＦ制御するのに必要な回転子位置検出装置２３が組み込まれている。回転子位置検出装置２３は被検

出側ユニット２４と検出側ユニット２７とを備えており、被検出側ユニット２４は回転子４側に組み付けられ、検出側ユニット２７はエンドブラケット６側に組み付けられている。

【００２０】

被検出側ユニット２４はスペーサ２５および被検出マグネット２６を備えており、スペーサ２５は回転子４のボス部材４ｂにおけるエンドブラケット６側の端面に据え付けられている。スペーサ２５は非磁性材料を使用されて円形リング形状に形成されており、ボス部材４ｂの端面に当接されてピン２５ａによって回り止めされた状態で、回転子４をクランクシャフト３に固定したナット４ｃによってボス部材４ｂに共締めされている。被検出マグネット２６は複数の磁極が周方向に間隔をおいて着磁された円形リング形状に形成されており、スペーサ２５のエンドブラケット６側端面における外周辺部に同心円に嵌合されて、接着法や一体成形法等によって固定されている。

【００２１】

検出側ユニット２７は絶縁性を有する材料が使用されて円盤形状に形成されたホルダ２８を備えている。ホルダ２８はエンドブラケット６の中心部に開設された取付孔６ａに嵌入されており、取付孔６ａに嵌着されたサークリップ６ｂに突き当てられて位置決めされた状態で、取付孔６ａの開口縁辺部に形成されたかしめ加工部６ｃによって固定されている。ホルダ２８の内側端面にはホール素子取付筒部２８ａが同心円に突設されており、ホール素子取付筒部２８ａの内周面にはホール素子２９が３個、周方向に等しい位相差をもって配置されている。

【００２２】

ホルダ２８の外側端面には回路基板収納穴３０が形成されており、回路基板収納穴３０の底には半導体スイッチを構成した電子部品や配線（図示せず）が搭載された回路基板３１が収納されている。回路基板３１の半導体スイッチには３個のホール素子２９が、リード線２９ａを回路基板収納穴３０に引き込まれて電気的に接続されている。回路基板収納穴３０の内部には絶縁性を有する樹脂が充填されることにより、樹脂封止体３２が形成されている。ちなみに、エンドブラケット６がエンジンケース１に据え付けられると、各ホール素子２９が被検出マグネット２６に外周方において所定のエアギャップをもって対向するように各部が設定されている。

【００２３】

次に作用を説明する。

電動機兼用発電機である発電装置２によってエンジンが始動される際には、固定子９の始動巻線７へ携帯用発電機の制御回路（図示せず）に搭載されたドライバからブラシレス電動機の駆動信号に相当する通電信号が印加される。この始動巻線７への通電によって形成される回転磁界が回転子４のマグネット５群の磁界を相対的に切るため、回転子４は回転される。この回転する回転子４の位置は、ボス部材４ｂに固定された被検出マグネット２６の位置がエンドブラケット６に固定されたホール素子２９によって検出されることによって時々刻々と計測され、回路基板３１の半導体スイッチに送信されるため、ドライバは回転子４の回転を継続かつ安定させることができる。

【００２４】

この際、界磁巻線１１には回転子４のマグネット５と異なる磁極になるように通電される。すなわち、エンジン始動時には固定子９の発電巻線８に作用する界磁の有効磁束が減少する方向に界磁巻線１１が励磁される。したがって、固定子９の発電巻線８に鎖交する界磁の磁束は回転子４のマグネット５による磁束と界磁巻線１１による磁束とが差動的に鎖交されたものとなり、界磁巻線１１に通電する電流に応じて磁束が減った分だけ磁束変化が小さくなる。つまり、本実施形態によれば、回転子４に連結されたエンジンのクランクシャフト３を回転駆動する際に、発電機の負荷を減少させることができるため、本来、発電に使用される発電装置２であってもエンジンを確実に始動させることができる。

【００２５】

エンジンが始動されると、ホール素子２９による被検出マグネット２６の検出信号等に基

づいて、ドライバが駆動信号の発信を自動的に停止する。そして、エンジンが始動されると、クランクシャフト３に連結された回転子４が固定子９の周囲を回転する状態になるため、回転子４のマグネット５の磁束が回転磁界を形成して固定子９の発電巻線８を切る状態になり、発電巻線８において起電力が発生する。発電巻線８の起電力はこれに接続されたリード線によって外部に取り出され所望の負荷に供給される。

【００２６】

エンジンが始動された後は、ドライバによる始動巻線７への通電は断たれ、電動機から発電機に切り換わる。

【００２７】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能であることはいうまでもない。

【００２９】

前記実施形態においては、携帯用発電機に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、電動機兼用発電機全般に適用することができる。

【００３０】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、固定子に挿通孔を軸方向に開設し、固定子の一端面に配設された界磁巻線と固定子の他端に配設されたエンドブラケットとを挿通孔に挿通された締結部材によって固定子を挟んだ状態で締結することにより、界磁巻線と固定子とをエンドブラケットに共締めすることができるため、部品点数および組付工数を減少することができる。そして、界磁巻線を固定子に締結し、界磁巻線が締結された固定子をエンドブラケットに締結する場合に比較して、締結空間を排除することができるため、その分小型軽量化することができる。

【００３１】

また、界磁巻線が巻回されたコイルボビンにナット部を配設し、このナット部にエンドブラケットの外側から挿通孔に挿通された締結部材をねじ込むことにより、界磁巻線、固定子およびエンドブラケットの締結を同時に、しかも、外からの作業によって達成することができるため、組付作業性を大幅に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

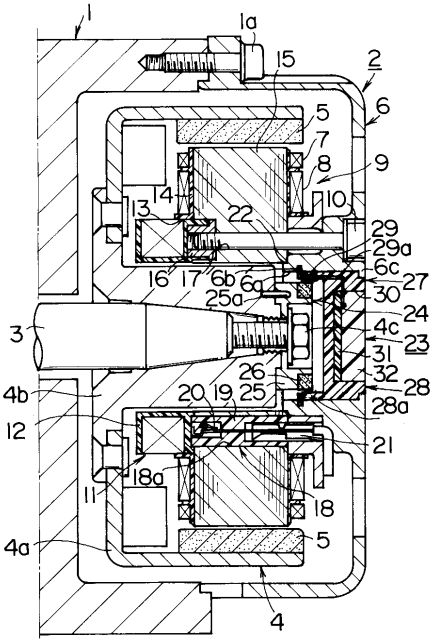
【図１】本発明の一実施形態である携帯用発電機の主要部を示す正面断面図である。

【図２】位置検出装置の取付部分を示す分解斜視図である。

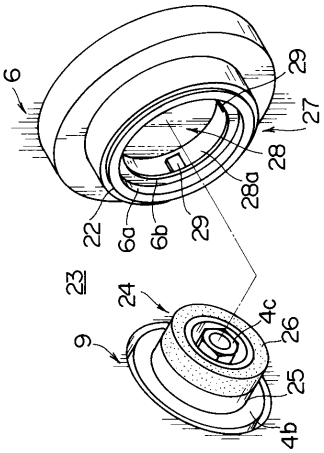
【符号の説明】

１…エンジンケース、１ａ…ボルト、２…発電装置（回転電機、電動機兼用発電機）、３…クランクシャフト、４…回転子、４ａ…ヨーク、４ｂ…ボス部材、４ｃ…ナット、５…マグネット（界磁子磁極）、６…エンドブラケット、６ａ…取付孔、６ｂ…サークリップ、６ｃ…かしめ加工部、７…始動巻線、８…発電巻線、９…固定子、１０…ボルト（締結部材）、１１…界磁巻線、１２…コイルボビン、１３…凹部、１４…コイルボビン、１５…固定子コア、１６…ナット部、１７…ボルト挿通孔、１８…給電部、１８ａ…給電部挿通孔、１９…ホルダ、２０…雄端子部材、２１…雌端子部材、２２…取付部、２３…回転子位置検出装置、２４…被検出側ユニット、２５…スペーサ、２５ａ…ピン、２６…被検出マグネット、２７…検出側ユニット、２８…ホルダ、２８ａ…ホール素子取付筒部、２９…ホール素子、２９ａ…リード線、３０…回路基板収納穴、３１…回路基板、３２…樹脂封止体。

【図１】


1
1a
15
2
6
5
7
8
9
10
14
13
22
29
29a
6c
27
16
17
6b
6a
25a
30
24
3
4c
23
31
26
32
28
20
19
25
28a
4b
12
21
18a
11
18
5
4a
4

【図２】


6
29
27
28
28a
22
6a
6b
29
23
24
4c
26
9
25
4b

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

H02K 21/22
H02K 1/18
H02K 3/46