

(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2009-183060

(P2009-183060A)

(43) 公開日 平成21年8月13日(2009.8.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2K 21/22 (2006.01)</b>	HO2K 21/22 A	5H601
<b>HO2K 1/10 (2006.01)</b>	HO2K 1/10	5H621
<b>HO2K 1/27 (2006.01)</b>	HO2K 1/27 502A	5H622

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-19531 (P2008-19531)  
 (22) 出願日 平成20年1月30日 (2008.1.30)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (71) 出願人 599161580  
 デンソートリム株式会社  
 三重県三重郡菟野町大字大強原字赤坂2460番地  
 (74) 代理人 110000648  
 特許業務法人あいち国際特許事務所  
 (72) 発明者 寺田 金千代  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
 (72) 発明者 石崎 明宣  
 三重県三重郡菟野町大字大強原字赤坂2460番地 デンソートリム株式会社内  
 最終頁に続く

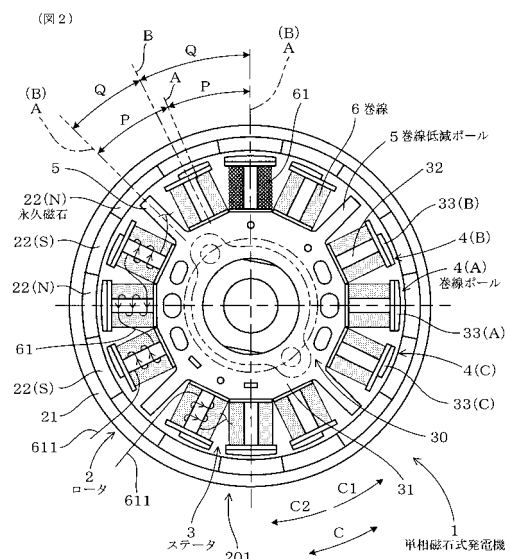
(54) 【発明の名称】 単相磁石式発電機

(57) 【要約】

【課題】 ロータを回転させるために要する回転駆動力を効果的に低減させることができる単相磁石式発電機を提供すること。

【解決手段】 単相磁石式発電機1は、N極の永久磁石22NとS極の永久磁石22Sとを周方向Cに交互に複数配列してなるロータ2と、巻線6を巻回した巻線ポール4を周方向Cに複数配列してなるステータ3とを有している。単相磁石式発電機1は、複数の巻線ポール4に対して、N極の永久磁石22NとS極の永久磁石22Sとが交互に対向配置されることによって、単相交流の発電を行うよう構成されている。ロータ2においては、N極の永久磁石22NとS極の永久磁石22Sとは、周方向Cに同じ中心間ピッチPで配列してある。ステータ3においては、複数の巻線ポール4を周方向Cに配列する中心間ピッチQは、いずれかの巻線ポール4間の中心間ピッチと、他の巻線ポール4間の中心間ピッチとが互いに異ならせてある。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

N極の永久磁石とS極の永久磁石とを周方向に交互に複数配列してなるロータと、巻線を巻回した巻線ポールを周方向に複数配列してなるステータとを有し、

上記複数の巻線ポールに対して、上記N極の永久磁石と上記S極の永久磁石とが交互に対向配置されることによって、単相交流の発電を行うよう構成した単相磁石式発電機において、

上記N極の永久磁石と上記S極の永久磁石とは、周方向に同じ中心間ピッチで配列してあり、

上記複数の巻線ポールを周方向に配列する中心間ピッチは、いずれかの巻線ポール間の中心間ピッチと、他の巻線ポール間の中心間ピッチとが互いに異なることを特徴とする単相磁石式発電機。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 において、上記複数の巻線ポールのうちのいずれかである同位相ポールの位相が、上記N極又はS極の永久磁石の位相と一致した状態において、

上記同位相ポール以外の他の巻線ポールには、上記N極又はS極の永久磁石の位相に対して、周方向一方側に位相がずれた位相進みポールと、上記N極又はS極の永久磁石の位相に対して、周方向他方側に位相がずれた位相遅れポールとが含まれることを特徴とする単相磁石式発電機。

**【請求項 3】**

20

請求項 1 又は 2 において、上記ステータには、上記巻線ポール以外にも、上記巻線の巻回数を低減させた又は上記巻線の巻回を行っていない巻線低減ポールが配列してあり、

上記巻線ポールの数と上記巻線低減ポールの数とを合わせた合計ポール数は、上記N極の永久磁石の数と上記S極の永久磁石の数とを合わせた上記ロータの極数と同じであることを特徴とする単相磁石式発電機。

**【請求項 4】**

請求項 3 において、上記複数の巻線ポールのうちのいずれかである同位相ポールの位相が、上記N極又はS極の永久磁石の位相と一致した状態において、上記巻線低減ポールの位相は、上記N極又はS極の永久磁石の位相と一致していることを特徴とする単相磁石式発電機。

30

**【請求項 5】**

請求項 3 又は 4 において、上記同位相ポールに対する周方向一方側に上記位相進みポール及び上記巻線低減ポールを順次隣接させると共に、当該同位相ポールに対する周方向他方側に上記位相遅れポール及び上記巻線低減ポールを順次隣接させたポール組を、1組又は複数組配列したことを特徴とする単相磁石式発電機。

**【請求項 6】**

請求項 3 ~ 5 のいずれか一項において、上記同位相ポールの配列数と、上記位相進みポールの配列数と、上記位相遅れポールの配列数と、上記巻線低減ポールの配列数とは同じであることを特徴とする単相磁石式発電機。

**【請求項 7】**

40

請求項 6 において、上記同位相ポール、上記位相進みポール、上記位相遅れポール及び上記巻線低減ポールは、上記ステータの周方向一方側から他方側に向けて、上記巻線低減ポール、上記位相進みポール、上記同位相ポール、上記位相遅れポールの順序で繰り返し配列してあることを特徴とする単相磁石式発電機。

**【請求項 8】**

請求項 4 において、上記同位相ポールを複数個配列した中に、上記巻線低減ポールに対する周方向一方側に上記位相遅れポールを隣接させると共に当該巻線低減ポールに対する周方向他方側に上記位相進みポールを隣接させたポール組を、1組又は複数組配列したことを特徴とする単相磁石式発電機。

**【発明の詳細な説明】**

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、単相交流の発電を行うよう構成した単相磁石式発電機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

磁石式発電機は、N極及びS極の永久磁石を周方向に交互に複数配列して構成したロータと、巻線を巻回したポールを周方向に複数配列して構成したステータとを有している。そして、例えば、エンジン等による回転駆動力を受けてロータが回転する際には、複数のポールに対して、N極の永久磁石による磁界とS極の永久磁石による磁界とが繰り返し交互に対向配置されることによって、複数のポールに巻回した巻線に交流電圧の発電を行っている。

10

例えば、特許文献1の発電機においては、ロータに設けた複数のN極及びS極の磁石において、周方向長さが第1の角度に設定された第1の磁極部と、周方向長さが第2の角度に設定された第2の磁極部とを形成している。また、ステータにおいては、発電コイルを装着したステータティースを周方向に等間隔に配設している。これにより、それぞれのティースと磁極との間に生じるコギングトルクの位相をずらして発電機のコギングトルクを低減させ、この発電機を駆動する駆動手段を小型化している。

## 【0003】

また、例えば、特許文献2の3相磁石発電機においては、発電コイルを巻いたステータのティース数と、ロータに固定した永久磁石の磁極数とを異ならせることにより、同一相電圧を形成する複数のティースの誘起電圧が同一極性でかつ位相がずれるようにしている。これにより、エンジンによる駆動トルクを減らして、エンジンの小型化を可能にしている。なお、ロータにおける複数の永久磁石の周方向長さ（中心間ピッチ）、及びステータにおける複数のティースの中心間ピッチは、いずれも等間隔にしている。

20

## 【0004】

しかしながら、特許文献1、2においては、発電機に生ずるコギングトルクを低減させて、回転駆動力を低減させるために、ステータにおける複数のポール（又はティース）の中心間ピッチ（位相）を異ならせた工夫はなされていない。そのため、ロータの回転駆動力を効果的に低減させるためには十分ではない。

## 【0005】

30

【特許文献1】特開2003-134769号公報

【特許文献2】特開2001-112226号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、ロータを回転させるために要する回転駆動力を効果的に低減させることができる単相磁石式発電機を提供しようとするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

40

本発明は、N極の永久磁石とS極の永久磁石とを周方向に交互に複数配列してなるロータと、巻線を巻回した巻線ポールを周方向に複数配列してなるステータとを有し、

上記複数の巻線ポールに対して、上記N極の永久磁石と上記S極の永久磁石とが交互に対向配置されることによって、単相交流の発電を行うよう構成した単相磁石式発電機において、

上記N極の永久磁石と上記S極の永久磁石とは、周方向に同じ中心間ピッチで配列してあり、

上記複数の巻線ポールを周方向に配列する中心間ピッチは、いずれかの巻線ポール間の中心間ピッチと、他の巻線ポール間の中心間ピッチとが互いに異なることを特徴とする単相磁石式発電機にある（請求項1）。

50

## 【 0 0 0 8 】

本発明の単相磁石式発電機は、ステータを構成する複数の巻線ポールの配列状態に工夫を行っている。

具体的には、本発明においては、ロータを構成する複数の永久磁石を、周方向に同じ中心間ピッチ（中心間角度）で配列しているのに対して、ステータを構成する複数の巻線ポールは、いずれかの巻線ポール間の中心間ピッチと、他の巻線ポール間の中心間ピッチとが互いに異なる状態に配列している。

## 【 0 0 0 9 】

これにより、単相磁石式発電機におけるロータを回転駆動する際には、いずれかの巻線ポールの周方向中心位置と永久磁石の周方向中心位置とが一致するタイミングと、他の巻線ポールの周方向中心位置と永久磁石の周方向中心位置とが一致するタイミングとをずらすことができる。そのため、巻線ポールが永久磁石による磁気吸引力を受けることによって発生するロータの回転を邪魔するトルクであるコギングトルクを分散させ低減させることができる。

10

## 【 0 0 1 0 】

それ故、本発明の単相磁石式発電機によれば、ロータを回転させるために要する回転駆動力を効果的に低減させることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 1 】

上述した本発明における好ましい実施の形態につき説明する。

20

本発明において、上記単相磁石式発電機は、ステータの外周側にロータを配置してなるアウトロータタイプとすることができる。この場合には、ステータの内周側にロータを配置してなるインナーロータタイプと比べて、ロータを駆動するトルクが大きくなるため、上記いずれかの巻線ポール間の中心間ピッチを他の巻線ポール間の中心間ピッチと異ならせたことによる作用効果を、一層顕著に得ることができる。

なお、上記単相磁石式発電機は、ステータの内周側にロータを配置してなるインナーロータタイプとすることも可能である。

## 【 0 0 1 2 】

また、上記複数の巻線ポールのうちのいずれかである同位相ポールの位相が、上記N極又はS極の永久磁石の位相と一致した状態において、上記同位相ポール以外の他の巻線ポールには、上記N極又はS極の永久磁石の位相に対して、周方向一方側に位相がずれた位相進みポールと、上記N極又はS極の永久磁石の位相に対して、周方向他方側に位相がずれた位相遅れポールとを含めることが好ましい（請求項2）。

30

この場合には、同位相ポールに対して、位相進みポールと位相遅れポールとを形成したことにより、コギングトルクをより低減させて、ロータを回転させるために要する回転駆動力をより効果的に低減させることができる。

なお、位相進みポール及び位相遅れポールの位相のずれ量は、複数の永久磁石における中心間ピッチ（中心間角度）よりも小さな角度の範囲内で決定する。

## 【 0 0 1 3 】

また、同位相ポールの位相がN極又はS極の永久磁石の位相と一致した状態とは、同位相ポールの周方向中心位置が、N極又はS極の永久磁石の周方向中心位置と一致した状態のことをいう。また、位相進みポールの位相がN極又はS極の永久磁石の位相に対して周方向一方側にずれた状態とは、位相進みポールの周方向中心位置が、N極又はS極の永久磁石の周方向中心位置よりも周方向一方側にずれた状態のことをいう。また、位相遅れポールの位相がN極又はS極の永久磁石の位相に対して周方向他方側にずれた状態とは、位相遅れポールの周方向中心位置が、N極又はS極の永久磁石の周方向中心位置よりも周方向他方側にずれた状態のことをいう。

40

## 【 0 0 1 4 】

また、上記ステータには、上記巻線ポール以外にも、上記巻線の巻回数を低減させた又は上記巻線の巻回を行っていない巻線低減ポールを配列し、上記巻線ポールの数と上記巻

50

線低減ポールの数とを合わせた合計ポール数は、上記N極の永久磁石の数と上記S極の永久磁石の数とを合わせた上記ロータの極数と同じにすることが好ましい(請求項3)。

この場合には、巻線低減ポールを設けることにより、いずれかの巻線ポール間の中心間ピッチを他の巻線ポール間の中心間ピッチと異ならせたことによって生じる線積率(ステータにおいて巻線が占める割合)の低下を抑制することができる。

【0015】

また、上記複数の巻線ポールのうちのいずれかである同位相ポールの位相が、上記N極又はS極の永久磁石の位相と一致した状態において、上記巻線低減ポールの位相は、上記N極又はS極の永久磁石の位相と一致していることが好ましい(請求項4)。

この場合には、上記位相進みポール及び位相遅れポールを配置したことによる巻線スペースの減少を、巻線低減ポールにおいて補うことができる。

10

【0016】

また、上記同位相ポールに対する周方向一方側に上記位相進みポール及び上記巻線低減ポールを順次隣接させると共に、当該同位相ポールに対する周方向他方側に上記位相遅れポール及び上記巻線低減ポールを順次隣接させたポール組を、上記ステータに1組又は複数組配列することができる(請求項5)。

この場合には、各ポールの配列が適切であり、上記位相進みポール及び位相遅れポールを配置したことによる巻線スペースの減少を巻線低減ポールにおいて補い、ステータにおける巻線の線積率を、巻線ポールの位相ずれがないステータにおける巻線の線積率に可能な限り近づけることができる。

20

【0017】

また、上記同位相ポールの配列数と、上記位相進みポールの配列数と、上記位相遅れポールの配列数と、上記巻線低減ポールの配列数とは同じにすることが好ましい(請求項6)。

この場合には、ステータにおける巻線の線積率を、巻線ポールの位相ずれがないステータにおける巻線の線積率に可能な限り近づけることができる。

【0018】

また、上記同位相ポール、上記位相進みポール、上記位相遅れポール及び上記巻線低減ポールは、上記ステータの周方向一方側から他方側に向けて、上記巻線低減ポール、上記位相進みポール、上記同位相ポール、上記位相遅れポールの順序で繰り返し配列することが好ましい(請求項7)。

30

この場合には、同位相ポール、位相進みポール、位相遅れポール及び巻線低減ポールの配列順序が適切であり、ステータにおける巻線の線積率を、巻線ポールの位相ずれがないステータにおける巻線の線積率と同等にすることができる。

【0019】

また、上記同位相ポールを複数個配列した中に、上記巻線低減ポールに対する周方向一方側に上記位相遅れポールを隣接させると共に当該巻線低減ポールに対する周方向他方側に上記位相進みポールを隣接させたポール組を、1組又は複数組配列して、上記ステータを形成することもできる(請求項8)。

この場合にも、各ポールの配列が適切であり、位相進みポール及び位相遅れポールを配置したことによる巻線スペースの減少を巻線低減ポールにおいて補うことができる。

40

【実施例】

【0020】

以下に、本発明の单相磁石式発電機にかかる実施例につき、図面を参照して説明する。(実施例1)

本例の单相磁石式発電機1は、図1、図2に示すごとく、N極の永久磁石22NとS極の永久磁石22Sとを周方向Cに交互に複数配列してなるロータ2と、巻線6を巻回した巻線ポール4を周方向Cに複数配列してなるステータ3とを有している。单相磁石式発電機1は、複数の巻線ポール4に対して、N極の永久磁石22NとS極の永久磁石22Sとが交互に対向配置されることによって、単相交流の発電を行うよう構成されている。

50

図 2 に示すごとく、ロータ 2 においては、N 極の永久磁石 2 2 N と S 極の永久磁石 2 2 S とは、周方向 C に同じ中心間ピッチ（中心間角度）P で配列してある。ステータ 3 においては、複数の巻線ポール 4 を周方向 C に配列する中心間ピッチは、いずれかの巻線ポール 4 間の中心間ピッチ Q と、他の巻線ポール 4 間の中心間ピッチ Q とが互いに異ならせてある。

#### 【 0 0 2 1 】

以下に、本例の単相磁石式発電機 1 につき、図 1 ~ 図 4 を参照して詳説する。

図 1 に示すごとく、本例の単相磁石式発電機 1 は、車両（本例では二輪車）のエンジンのクランクシャフト 7 の回転を受けて発電を行うものであり、発電を行った電力によりバッテリーの充電、ランプ類の点灯等を行うために用いる。また、本例の単相磁石式発電機 1 によって発電した電力は、エンジンにおけるシリンダーへ加圧した燃料を供給するための電動式の燃料ポンプを駆動するために用いることができる。

また、本例の単相磁石式発電機 1 は、ステータ 3 の外周に対向させてロータ 2 を回転させるアウターロータタイプのものである。本例のロータ 2 は、エンジンのクランクシャフト 7 に連結されている。また、ステータ 3 は、エンジン等に取り付けるハウジング 1 0 に固定されている。

#### 【 0 0 2 2 】

図 2 に示すごとく、ロータ 2 は、軟磁性材料からなる円筒状ヨーク 2 1 の内周側に、N 極の永久磁石 2 2 N と S 極の永久磁石 2 2 S とを同じ数だけ、交互に繰り返し配列して構成されている。本例のロータ 2 の極数は、16 極であり、本例のロータ 2 は、N 極の永久磁石 2 2 N と S 極の永久磁石 2 2 S とを交互に合計 8 個ずつ配列してなる。なお、ロータ 2 の極数は、16 極以外にも、例えば、8 極、12 極、14 極、18 極とすることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 2、図 3 に示すごとく、本例のステータ 3 は、軟磁性材料からなるステータコア 3 0 の外周部に形成したティース 3 2 に、巻線 6 を配置して構成されている。ステータコア 3 0 は、コア中心部 3 1 の外周に、周方向 C に配列した複数のティース 3 2 を突出させて形成してある。また、ステータコア 3 0 は、鋼板を軸方向に積層して構成することができる。

本例のティース 3 2 には、巻線 6 の巻回を行った巻線ポール 4 と、巻線 6 の巻回を行っていない巻線低減ポール 5 とが形成してある。また、巻線ポール 4 は、同位相ポール 4 A、位相進みポール 4 B 又は位相遅れポール 4 C によって構成してある。

同位相ポール 4 A とは、ロータ 2 の原位置（基準位置）2 0 1 において、複数の永久磁石 2 2 のうちのいずれかと位相が一致している巻線ポール 4 をいい、ロータ 2 の原位置 2 0 1 においては、同位相ポール 4 A の周方向中心位置 B といずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A とが一致している。

#### 【 0 0 2 4 】

同図に示すごとく、位相進みポール 4 B とは、ロータ 2 の原位置 2 0 1 において（同位相ポール 4 A の周方向中心位置 B がいずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A と一致した状態において）、その周方向中心位置 B が、いずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A に対して周方向一方側 C 1 にずれている巻線ポール 4 のことをいう。位相遅れポール 4 C とは、ロータ 2 の原位置 2 0 1 において（同位相ポール 4 A の周方向中心位置 B がいずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A と一致した状態において）、その周方向中心位置 B が、いずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A に対して周方向他方側 C 2 にずれている巻線ポール 4 のことをいう。

位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C は、複数の永久磁石 2 2 における中心間ピッチ（中心間角度）P よりも小さな角度の範囲内で、周方向一方側 C 1 又は周方向他方側 C 2 に位相ずれさせて設けてある。また、本例の位相進みポール 4 B の周方向一方側 C 1 への位相進み量と、本例の位相遅れポール 4 C の周方向他方側 C 2 への位相遅れ量とは同じにしてある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

巻線低減ポール 5 は、同位相ポール 4 A と同位相に形成してあり、ロータ 2 の原位置 2 0 1 において（同位相ポール 4 A の周方向中心位置 B がいずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A と一致した状態において）、その周方向中心位置 B が、いずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A に対して一致している。

本例の巻線ポール 4 の数と巻線低減ポール 5 の数とを合わせた合計ポール数は、N 極の永久磁石 2 2 N の数と S 極の永久磁石 2 2 S の数とを合わせたロータ 2 の極数と同じになっている。

## 【 0 0 2 6 】

本例のステータ 3 においては、同位相ポール 4 A の配列数と、位相進みポール 4 B の配列数と、位相遅れポール 4 C の配列数と、巻線低減ポール 5 の配列数とが同じになっている。

10

本例の巻線ポール 4 のすべて、すなわち、すべての同位相ポール 4 A と、位相進みポール 4 B と、位相遅れポール 4 C とは、巻線 6 の巻回数がほぼ同じであり、周方向 C の幅が同じになっている。また、ステータ 3 における各巻線ポール 4 には、絶縁被膜を有する一本の連続する電線（エナメル線等）6 1 を各巻線ポール 4 に順次巻回して、巻線 6 が形成してある。

また、図 3 に示すごとく、本例の同位相ポール 4 A、位相進みポール 4 B、位相遅れポール 4 C 及び巻線低減ポール 5 は、ステータ 3 の周方向一方側 C 1 から他方側 C 2 に向けて、巻線低減ポール 5、位相進みポール 4 B、同位相ポール 4 A、位相遅れポール 4 C の

20

## 【 0 0 2 7 】

これにより、同位相ポール 4 A に対する周方向一方側 C 1 には、位相進みポール 4 B が隣接し、同位相ポール 4 A に対する周方向他方側 C 2 には、位相遅れポール 4 C が隣接する。また、位相進みポール 4 B の周方向一方側 C 1、及び位相遅れポール 4 C の周方向他方側 C 2 には、巻線低減ポール 5 が隣接する。

そして、位相進みポール 4 B の周方向一方側 C 1 に巻線低減ポール 5 が隣接することにより、位相進みポール 4 B の位相の進みによる巻線スペースの減少を、巻線低減ポール 5 において緩和することができ、位相進みポール 4 B の位相変更による巻線線積率の低減を抑制することができる。また、同様に、位相遅れポール 4 C の周方向他方側 C 2 に巻線低減

30

## 【 0 0 2 8 】

また、本例のステータ 3 は、4 種類のポール 4 A、4 B、4 C、5 を 4 回繰り返して、合計ポール数は、ロータ 2 の極数と同じ 16 極になっている。

また、標準のステータにおいては、隣接するポールにおける巻線 6 の巻き方向が交互に異なる。本例のステータ 3 においては、巻線低減ポール 5 には巻線 6 を行っていないことにより、同位相ポール 4 A と、位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C との巻線 6 の巻き方向が互いに異なっている。すなわち、同位相ポール 4 A を左巻き状態（反時計回りに巻回しながら前進する状態）に形成するときには、位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C は右巻き状態（時計回りに巻回しながら前進する状態）に形成する。なお、図 2、図 3 には、巻線 6 の巻き状態を矢印によって示す（図 2 においては巻線 6 の巻き状態は一部のみ示した）。

40

## 【 0 0 2 9 】

また、図 2、図 3 に示すごとく、同位相ポール 4 A、位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C を構成するティース 3 2 の外周先端部には、永久磁石 2 2 と対向するティース鏝部 3 3 が形成してある。同位相ポール 4 A のティース鏝部 3 3 A は、周方向一方側 C 1 及び他方側 C 2 に対してほぼ均等な長さに形成してある。位相進みポール 4 B のティース鏝部 3 3 B は、位相進みポール 4 B のティース 3 2 の位相進み量を緩和するために、この

50

ティース 3 2 に対して周方向他方側（位相遅れ側）C 2 にずれた位置に設けてある。位相遅れポール 4 C のティース 3 3 C は、位相遅れポール 4 C のティース 3 2 の位相遅れ量を緩和するために、このティース 3 2 に対して周方向一方側（位相進み側）C 1 にずれた位置に設けてある。

【 0 0 3 0 】

このように、位相進みポール 4 B のティース 3 3 B を周方向他方側（位相遅れ側）C 2 にずらして形成し、位相遅れポール 4 C のティース 3 3 C を周方向一方側（位相進み側）C 1 にずらして形成することにより、各ポール 4 B、4 C の位相をずらしたことで発生する永久磁石 2 2 間の短絡磁束が生ずることを防止することができ、ステータ 3 の極ピッチ（各ポール 4 A、4 B、4 C、5 間における中心間ピッチ Q）をずらすことができる。また、位相進みポール 4 B におけるティース 3 3 B 及び位相遅れポール 4 C におけるティース 3 3 C の周方向 C の形成位置をずらすことにより、巻線ポール 4 が永久磁石 2 2 による磁気吸引力を受けるタイミングを調整することもできる。

10

【 0 0 3 1 】

本例において、単相磁石式発電機 1 におけるロータ 2 を回転駆動する際には、同位相ポール 4 A 及び巻線低減ポール 5 の周方向中心位置 B といずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A とが一致するタイミングと、位相進みポール 4 B の周方向中心位置 B といずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A とが一致するタイミングと、位相遅れポール 4 C の周方向中心位置 B といずれかの永久磁石 2 2 の周方向中心位置 A とが一致するタイミングとをずらすことができる。そのため、巻線ポール 4 が永久磁石 2 2 による磁気吸引力を受けることによって発生するロータ 2 の回転を邪魔するトルクであるコギングトルクを低減させることができる。

20

【 0 0 3 2 】

また、ステータ 3 の周方向一方側 C 1 から他方側 C 2 に向けて、巻線低減ポール 5、位相進みポール 4 B、同位相ポール 4 A、位相遅れポール 4 C の順序で繰り返し配列したことにより、ステータ 3 における巻線 6 の線積率を、巻線ポール 4 の位相ずれがないステータ 3 における巻線 6 の線積率と同等にすることができる。すなわち、巻線低減ポール 5、位相進みポール 4 B、同位相ポール 4 A、位相遅れポール 4 C の配列による巻線スペースを、従来の同位相ポールのみが周方向に 4 つ並ぶ場合と同等にすることができる。

【 0 0 3 3 】

それ故、本例の単相磁石式発電機 1 によれば、ステータ 3 における線積率が低下することを防止して、ロータ 2 を回転させるために要する回転駆動力を効果的に低減させることができる。

30

【 0 0 3 4 】

また、巻線ポール 4 を、同位相ポール 4 A だけでなく、位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C を混在させて形成したことにより、ステータ 3 における巻線 6 から取り出す交流電圧の波形の位相をずらすことができる。

図 4 は、横軸に時間を取り、縦軸に各巻線ポール 4 A、4 B、4 C における巻線 6 の両端に発生した電圧をとって、各巻線ポール 4 A、4 B、4 C における巻線 6 の両端に発生した交流電圧 V 1、V 2、V 3 の位相のずれを示すグラフである（図 3 参照）。図 4 に示すごとく、同位相ポール 4 A における巻線 6 の両端に生じる交流電圧 V 1 の波形に対して、位相進みポール 4 B における巻線 6 の両端に生じる交流電圧 V 2 の波形の位相を進めることができ、位相遅れポール 4 C における巻線 6 の両端に生じる交流電圧 V 3 の波形の位相を遅らせることができる。

40

【 0 0 3 5 】

そして、本例の単相磁石式発電機 1 において、全体の巻線ポール 4 に対して配置した巻線 6 を構成する電線 6 1 の両端 6 1 1 からは、同位相ポール 4 A、位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C の電圧波形を合成した交流電圧として、取り出すことができる。

これにより、16 極などの多極ステータでも巻線が可能となり、発電した交流電圧（単相交流電圧）の基本周波数を高めることができることによって、例えばランプ類を点灯さ

50



せる際には、ランプ類による点灯状態の明暗のサイクルを分散させることができ、点灯状態のちらつきを抑制することができる。

また、本例の単相磁石式発電機 1 によって発電した交流電圧は、例えば、プラス側の電圧でバッテリーを充電し、マイナス側の電圧でランプ類を点灯させることができる。

【 0 0 3 6 】

( 実施例 2 )

本例は、図 5 に示すごとく、巻線低減ポール 5 にも、同位相ポール 4 A、位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C における巻線 6 の巻回数よりも少ない巻回数で巻線 6 を巻回した例である。

本例においても、上記と同様の順序で巻線ポール 4 及び巻線低減ポール 5 が配列してある。そして、本例においては、互いに隣接するポール 4、5 における巻線 6 の巻き方向は互いに逆にするため、同位相ポール 4 A 及び巻線低減ポール 5 が右巻き状態（時計回りに巻回しながら前進する状態）で形成してあるのに対し、位相進みポール 4 B 及び位相遅れポール 4 C は左巻き状態（反時計回りに巻回しながら前進する状態）で形成してある。

【 0 0 3 7 】

また、本例においては、巻線低減ポール 5 における巻線 6 は、径方向 R に均一に巻回してある一方、各巻線ポール 4（同位相ポール 4 A、位相進みポール 4 B、位相遅れポール 4 C）における巻線 6 は、隣接する巻線ポール 4 同士の間には適切な隙間を形成するために、径方向 R の外側に位置する部分ほど巻線 6 の巻回数を増加させている。

本例においても、その他の単相磁石式発電機 1 の構成は上記実施例 1 と同様であり、上記実施例 1 と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

( 実施例 3 )

本例は、図 6 に示すごとく、複数個の同位相ポール 4 A を隣接して配列すると共に、ステータ 3 の周方向 C の適宜箇所に、位相進みポール 4 B、位相遅れポール 4 C 及び巻線低減ポール 5 を配置した例である。

本例においては、巻線ポール 4 のスペース効率を考慮して、巻線低減ポール 5 に対する周方向一方側 C 1 に位相遅れポール 4 C を隣接させ、巻線低減ポール 5 に対する周方向他方側 C 2 に位相進みポール 4 B を隣接させている。また、本例のステータ 3 においては、位相進みポール 4 B、位相遅れポール 4 C 及び巻線低減ポール 5 の組は、ステータ 3 における対向位置に、一対に配置し、残りは、同位相ポール 4 A としている。

【 0 0 3 9 】

より具体的には、5 つの同位相ポール 4 A が互いに隣接して、ステータ 3 における対向位置にそれぞれ配置してあり、それらの間に、位相進みポール 4 B、位相遅れポール 4 C 及び巻線低減ポール 5 の組が、ステータ 3 における対向位置にそれぞれ配置してある。そして、ロータ 2 の極数は 16 極であり、ステータ 3 における巻線ポール 4 及び巻線低減ポール 5 の合計ポール数も 16 極である。

なお、本例の巻線低減ポール 5 には、巻線 6 を巻回しなかったが、巻線低減ポール 5 には、巻線ポール 4 よりも少ない巻回数で巻線 6 を巻回することもできる。

本例においても、その他の単相磁石式発電機 1 の構成は上記実施例 1 と同様であり、上記実施例 1 と同様の作用効果を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 実施例 1 における、単相磁石式発電機を、側方から見た状態で示す断面説明図。

【 図 2 】 実施例 1 における、単相磁石式発電機を、軸方向から見た状態で示す断面説明図。

【 図 3 】 実施例 1 における、単相磁石式発電機の一部を、軸方向から見た状態で拡大して示す断面説明図。

【 図 4 】 実施例 1 における、横軸に時間をとり、縦軸に各巻線ポールにおける巻線の両端に発生した電圧をとって、各巻線ポールにおける巻線の両端に発生した交流電圧の位相の

10

20

30

40

50

ずれを示すグラフ。

【図5】実施例2における、単相磁石式発電機を、軸方向から見た状態で示す断面説明図。

【図6】実施例3における、単相磁石式発電機を、軸方向から見た状態で示す断面説明図。

【符号の説明】

【0041】

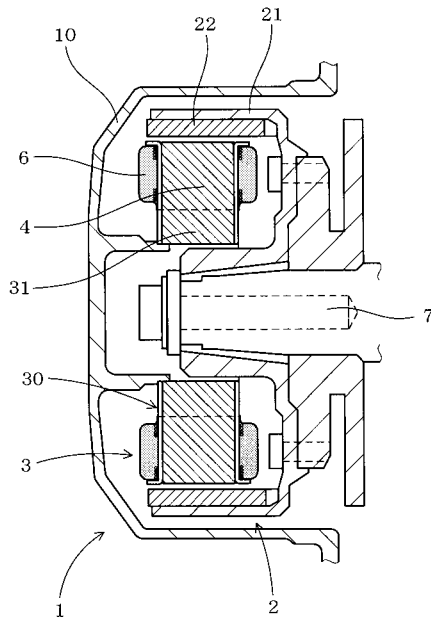
- 1 単相磁石式発電機
- 2 ロータ
- 22N N極の永久磁石
- 22S S極の永久磁石
- 3 ステータ
- 4 巻線ポール
- 4A 同位相ポール
- 4B 位相進みポール
- 4C 位相遅れポール
- 5 巻線低減ポール
- 6 巻線
- C 周方向
- C1 周方向一方側
- C2 周方向他方側

10

20

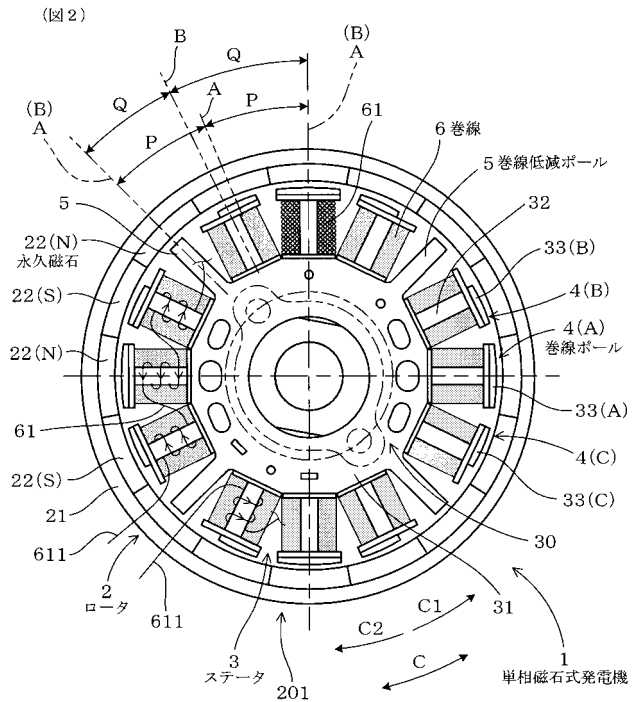
【図1】

(図1)



【図2】

(図2)





---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H601 AA22 BB16 CC02 CC15 DD02 DD11 DD18 EE01 EE12 EE18  
EE38 GA02 GB05 GB06 GB34  
5H621 AA02 GA04 GA16 HH01 JK03  
5H622 AA02 CA02 CA05