

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-501490

(P2020-501490A)

(43) 公表日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 21/24 (2006.01)	HO2K 21/24	G 5H605
HO2K 5/173 (2006.01)	HO2K 5/173	A 5H621

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-529520 (P2019-529520)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成29年12月1日 (2017.12.1)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 令和1年7月24日 (2019.7.24)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/GB2017/053637</p> <p>(87) 国際公開番号 W02018/100396</p> <p>(87) 国際公開日 平成30年6月7日 (2018.6.7)</p> <p>(31) 優先権主張番号 1620520.5</p> <p>(32) 優先日 平成28年12月2日 (2016.12.2)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 英国 (GB)</p>	<p>(71) 出願人 517176294 グリーンスパー リニューアブルズ リミテッド イギリス国 ロンドン エヌ21 2エルエス, ウィンチモア ヒル, パーク ドライブ 64</p> <p>(74) 代理人 100087398 弁理士 水野 勝文</p> <p>(74) 代理人 100128783 弁理士 井出 真</p> <p>(74) 代理人 100128473 弁理士 須澤 洋</p> <p>(74) 代理人 100160886 弁理士 久松 洋輔</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転発電機の改良

(57) 【要約】

2つの磁性環と、コイル環と、コイル環の軸方向における屈曲に抗するようにコイル環の中央開口部に、又はコイル環の中央開口部に向かって設けられた手段と、を備える軸方向磁束回転発電機。磁性環及びコイル環は、共通軸を有する。2つの磁性環によって、2つの磁性環の間のギャップを横切って延びる、共通軸周りの複数の磁場が画定される。コイル環は、ギャップ内の共通軸周りに一連のコイルを有する。この構成によれば、磁性環がコイル環に対して回転させられると、磁場からの一連の磁束がコイルの巻線を横切り、コイル内に電流を誘導する。

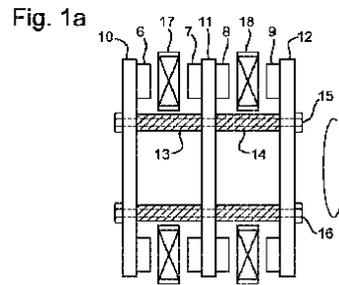
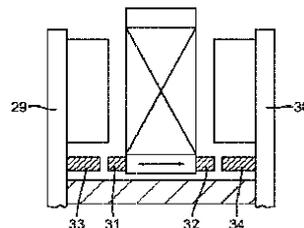


Fig. 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2つの磁性環と、
外周が機械的に補強されているコイル環と、
前記コイル環の軸方向における屈曲に抗するように前記コイル環の中央開口部に設けられた手段と、を備え、

前記磁性環及び前記コイル環は、共通軸を有し、

前記2つの磁性環によって、前記2つの磁性環の間のギャップを横切って延びる、前記共通軸の周りの複数の磁場が画定され、前記コイル環は、前記ギャップ内の前記共通軸の周りに一連のコイルを有し、前記磁性環が前記コイル環に対して回転させられると、前記磁場からの一連の磁束が前記コイルの巻線を横切り、前記コイル内に電流を誘導する、軸方向磁束回転発電機。

10

【請求項 2】

軸方向の屈曲に抗する前記手段は、1つ以上の硬化部材で形成され、

前記硬化部材は、前記硬化部材の片側または両側において、前記コイル環の中央部に固定され、好ましくは、軸方向に屈曲するという前記コイル環の傾向を低下させるように設計された材料で形成され、

前記硬化部材は、好ましくはそれ自体が環状である、請求項1に記載の軸方向磁束回転発電機。

20

【請求項 3】

軸方向の屈曲に抗する前記手段は、ベアリングを備える、請求項1又は2に記載の軸方向磁束回転発電機。

【請求項 4】

前記ベアリングが接触型のベアリングである、請求項3に記載の軸方向磁束回転発電機。

【請求項 5】

前記コイル環の軸方向の屈曲に抗するための前記手段は、前記コイル環に配置される、プラスチック製のベアリング表面を備え、前記ベアリング表面は、前記コイル環に配置された前記プラスチック製のベアリング表面の両側において、前記磁性環に取り付けられたベアリング表面と、滑り接触で、または滑り接触に近い状態で作用する、請求項1～4のいずれか1つに記載の軸方向磁束回転発電機。

30

【請求項 6】

静止状態において、前記コイル環に配置された前記ベアリング表面と、前記磁性環に配置された前記ベアリング表面と、の間にギャップが存する、請求項5に記載の軸方向磁束回転発電機。

【請求項 7】

前記手段はさらに、環状ボールレース又はこれと同等のものを備える、請求項1～6のいずれか1つに記載の軸方向磁束回転発電機。

【請求項 8】

前記環状ボールレースの内側部分は、前記磁性環の間に延びるカラーに固定され、前記環状ボールレースの外側部分は、前記コイル環の内側周面に固定される、請求項7に記載の軸方向磁束回転発電機。

40

【請求項 9】

前記磁性環の間に延びる環状カラーをさらに備える、請求項1～7のいずれか1つに記載の軸方向磁束回転発電機。

【請求項 10】

軸方向の屈曲に抗する前記手段の一部は、前記カラーに取り付けられる、請求項9に記載の軸方向磁束回転発電機。

【請求項 11】

軸方向の屈曲に抗する前記手段の少なくとも一部は、前記環状カラーの、1つ以上の円周溝内に収容される、請求項9又は10に記載の軸方向磁束回転発電機。

50

【請求項 1 2】

前記コイル環の少なくとも一部は、前記 1 つ以上の円周溝の中に向かって延びる、請求項 1 1 に記載の軸方向磁束発電機。

【請求項 1 3】

前記環状カラーは前記共通軸から離隔している、請求項 9 ~ 1 2 のいずれか 1 つに記載の軸方向磁束発電機。

【請求項 1 4】

軸方向の屈曲に抗する前記手段に対して潤滑剤が提供されるように、前記磁性環の間に延びるカラーを貫通して設けられたチャンネルをさらに備える、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 つに記載の軸方向磁束回転発電機。

10

【請求項 1 5】

前記コイル環が、前記コイル環の軸方向厚さの少なくとも 3 0 倍以上である直径を有する、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 つに記載の軸方向磁束回転発電機。

【請求項 1 6】

軸方向の屈曲に抗する前記手段は、前記コイル環のすべてのコイルの径方向内側に存する、請求項 1 ~ 1 5 のいずれか 1 つに記載の軸方向磁束発電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、軸方向磁束発電機 (axial flux generator) におけるステータ及びロータの構成の改良、特に、自身の特許出願 (GB 2 5 2 0 5 1 6、GB 2 5 3 2 4 7 8 及び GB 2 5 3 8 5 1 6) に開示されているタイプの発電機におけるステータ及びロータの構成の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

このような形態の発電機では、間隔を空けた一連の直列環状ロータ (in-line annular rotors) が、環状ステータを担持した一連の直列コイルを挟む。環状ロータの両側には、永久磁石が配置されている。環状のカラーが、ロータの内側部分に固定されて、ロータの内側部分の中間に位置している。この環状のカラーが、ロータの分離を維持するとともに、ロータ磁石の表面とステータとの間の必要最小限のエアギャップも維持する。ステータ環は、カラーがそこを通過して配置されるのに十分な内径を有する。ドロースポルトは、ロータと、ロータを分離するカラーと、の双方を貫通する。一連のロータは、このドロースポルトによって一緒に締結され、外部手段 (例えば、風力タービンのロータ) によって回転可能に駆動されてステータに対して回転する。あるロータ上の永久磁石からエアギャップを横切って対向するロータ上の磁石へと通過する磁束が、それらの間に挟まれたステータコイルの巻線を横切ることによって、電磁力が発生する。

30

【0003】

特定の用途、特に低速回転ダイレクトドライブ用途における発電機などの使用においては、ロータ及びステータが相当の直径を有することが望ましい。これは、導体内における発電が、(フレミングの法則に従って) 磁束が導体を横切る速度に比例するためである。したがって、直径が大きくなるにつれて、ロータによって提供される磁束がステータ内に取り付けられたコイルの巻線を横切る速度が大きくなる。広径配置を利用することによって、(ダイレクトドライブ配置において) 回転速度を上げるための従来のギアボックスを用いないことを補償することが可能となる。

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、2つの磁性環と、外周が機械的に補強されているコイル環と、コイル環の軸

50

方向における屈曲に抗するようにコイル環の中央開口部に設けられた手段と、を備える軸方向磁束回転発電機 (axial flux rotary generator) を提供する。磁性環及びコイル環は、共通軸を有する。2つの磁性環によって、2つの磁性環の間のギャップを横切って延びる、共通軸周りの複数の磁場が画定される。コイル環は、ギャップ内の共通軸周りに一連のコイルを有する。この構成によれば、磁性環がコイル環に対して回転させられると、磁場からの一連の磁束がコイルの巻線を横切り、コイル内に電流を誘導する。

【0005】

したがって、本発明によれば、使用時にステータの軸方向における屈曲が発電機の長さに沿ってそれらの指定登録 (designated registrations) から離隔して発生し得る程度を、抑制する手段、または実質的に抑制する手段が設けられる。この手段は、本明細書に記載されたタイプの発電機のステータ (コイル環) における中央開口部に、またはその中央開口部に向かって設けられる。特にこれは、ステータ (コイル環) の直径がその軸方向厚さ (軸方向の屈曲に抗する手段を除く) の少なくとも30倍以上である発電機に適用される。ステータの直径がその軸方向厚さの少なくとも50倍以上である発電機においては、本発明における、軸方向の屈曲に抗する手段がなければ、軸方向の屈曲が発生するリスクがさらに高まる。これは、損傷をもたらす可能性がある、軸方向におけるステータの屈曲の可能性の問題に対処する。

10

【0006】

本発明の第1の態様によれば、前述の手段は、硬化部材の片側または両側において、ステータの中央部に固定され、軸方向に屈曲するというステータの傾向を低下させるように設計された材料で形成された、1つ以上の硬化部材で形成されていてもよい。この硬化部材は、好ましくはそれ自体が環状である。この第1の態様の特征において、前記硬化手段を収容するために、環状凹部を、ロータプレートに、またはそれらを分離するカラー内に設けてよい。

20

【0007】

一つの実施形態では、軸方向の屈曲に抗する手段は、ベアリングを備える。これは、特に好ましい実施形態、つまりベアリングが接触型のベアリングである場合においては、このような部材が硬化部材より軸方向の屈曲に対して強力に抗することができるため、有利である。

【0008】

本発明の第2の態様によれば、ステータの軸方向の屈曲を制限するための前述の手段は、ステータに配置される、プラスチック製のベアリング表面を備える。このベアリング表面は、その両側において (on either side of it)、ロータに取り付けられた同様のベアリング表面と、滑り接触で、または滑り接触に近い状態で作用する。これらのベアリング表面が存在することにより、ステータプレートの軸方向における大幅な屈曲が物理的に不可能となる。ベアリング表面をロータに取り付ける代わりに、これを、ロータを分離するカラーに取り付けてもよい。

30

【0009】

特に、ロータ及びステータが大型の場合においては、プラスチック製のベアリングプレートを使用するより、より耐久性及び耐摩耗性が高い整列手段を実装することが好ましい場合がある。この場合においては、形式的なケージベアリング配置が用いられる。この配置では、環状ベアリングの内輪が、ロータプレートを分離するカラーの表面に取り付けられ、またはそこに設けられた溝内に取り付けられ、外側のケージが、ステータプレートの内側領域に取り付けられ、もしくはその内径を画定する内側円筒表面の中に接触して取り付けられる。

40

【0010】

発電を最適化するためには、起電力発生コイルが占めるステータプレートの面積ができるだけ大きくなることが重要である。このため、前述の配置のいずれも、この発電領域のいかなる部分も独占しないことが望ましい。一つの実施形態では、軸方向磁束回転発電機はさらに、磁性環の間に延びるカラーを備える。磁性環は、磁石が取り付けられているプ

50

レータの形態であってよい。環状のカラーは、共通軸から離隔していることが好ましい。本実施形態の一態様によれば、ステータプレートの軸方向の屈曲を制限または抑制する本発明の手段は、ロータプレートを分離する環状カラーの、1つ以上の円周溝内に収容される。したがって、ステータプレートの大部分は、コイルを収容するために自由な状態が維持されている。

【0011】

一つの実施形態では、軸方向の屈曲に抗する手段の一部は、カラーに取り付けられる。これにより、機械的利点を最大限に享受できる。これは、このような方法において、コイル環が、コイル環の最端部に取り付けられた、屈曲のための手段を有するためである。1つの実施形態において、少なくとも一部のコイル環は、1つ以上の円周溝内に向かって延びており、これによってアセンブリの強度がさらに向上する一方、発電部材によって占有されうる面積が最大となる。

10

【0012】

発電機のステータが軸方向に屈曲することにより、ステータ表面及びロータの両側の表面に間接的損害が生じる。前述の配置のいずれも、使用時における発電機のステータの軸方向の屈曲を制限または克服するための、様々な程度の有効性を有する解決策を提供する。

【0013】

本発明のさらなる態様によれば、予定されたメンテナンス間隔でベアリング表面/手段における潤滑を可能とするために、チャンネルが提供される。

20

【0014】

一つの実施形態では、軸方向の屈曲に抗するための手段は、コイル環のすべてのコイルの径方向内側に存する。したがって、コイル環の外側領域は、発電用コイルに占有されている。一方、コイル環の内周部は、軸方向の屈曲に抗するための手段を収容可能である。したがって、軸方向の屈曲に抗するための手段は、最も優れた機械的利点を利用可能な位置であって、発電が最も効率的でない位置に存する。

【0015】

次に、添付の図面を参照しながら本発明を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

30

【図1a】図1aは、本発明を適用することができる種類の発電機の分解図を示す。

【図1b】図1bは、原寸に比例したステータ及びロータを示す。

【図2】図2は、軸方向におけるステータの屈曲を制限するための、配置の第1形態を示す。

【図3】図3は、軸方向における屈曲を制限するための、配置の第2形態を示す。

【図4】図4は、軸方向における屈曲を制限するための、配置の第3形態を示す。

【図5a】図5aは、コイルが配置されたコイル環を示す。

【図5b】図5bは、使用中において図2～4の手段を潤滑するための手段を示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

40

図1aを参照して、軸方向磁束発電機の環状磁石ベアリングロータが、10、11及び12に示されている。磁性環を形成するようにロータの周面の周りに取り付けられた磁石6、7、8及び9は、エアギャップを挟んで互いに対向している。環状カラー13及び14は、ロータ10～12の内側部分において、ロータ10～12の間に延在してそれらを分離させ、ロータ10～12の間の正確な間隔を維持する。環状カラーは、共通軸から離隔している。ロータ10～12及びカラー13、14は、ドロースクリュー15及び16によって一緒に締結される。コイル環を形成するコイル担持ステータ17及び18は、3つのロータ10～12の間に挟まれている。

【0018】

磁性環及びコイル環は、共通軸を有する。2つの磁性環によって、2つの磁性環の間の

50

ギャップを横切って延びる、共通軸周りの複数の磁場が画定される。コイル環は、ギャップ内の共通軸周りに一連のコイルを有する。この構成によれば、磁性環がコイル環に対して回転させられると、磁場からの一連の磁束がコイルの巻線を横切り、コイル内に電流を誘導する。

【0019】

特定の用途のために、5、6または7メートルの直径を有する、非常に大きな直径の発電機が利用されうる。これらは、例えば風力タービンのロータによるダイレクトドライブ時のような、ロータの回転速度が特に遅い場合に必要とされる。例えば、16または14rpmほど低速であって良い。ロータそのものの直径を通して得られるロータの周速、すなわち、磁石からの一連の磁束が磁石の間に挟まれたコイルを横切る増加速度は、回転速度を小径の回転発電機に関連する通常範囲のrpm（例えば1500rpm）に増速するためのギアボックスを用いないことを補償する。

10

【0020】

そのような大径の配置の一例を、原寸に比例して図1bに示す。大径の環状ステータは、事実上、中央開口部を有する単純な薄いプレートである。2つのロータ19、20によって、ステータ21が挟まれている。現在の設計においては、ステータをその中心部22に向かって軸方向にサポートするように形成されていない。23に示すように、ステータの外周において機械的な補強を利用することができる。これにより、ステータをロータプレート間に正確に整列させた状態を保つことができるが、その有効性は中央領域に向かって低下する。ステータ領域の大部分は接触不可であるが、これは、ステータ領域の大部分が、実質的に等しい直径を有するロータの両側に近接して挟まれているためである。

20

【0021】

典型的には、ステータは、7メートルの直径を有するが、軸方向の厚みはわずか50mmである。これにより、ステータは事実上、その中心に向かって軸方向において薄弱であり、軸方向振動に対して脆い。発電中に発生する力の物理的性質は、コイルが受けるトルクが平面方向に完全に存在し（lie entirely in a planar sense）、すなわちステータの平面内に存在することを決定づける。そこで、開発者らは、軸方向に非常に薄いコイル環を仮定したが、これは、磁性環の間の小さなギャップを有する点において好ましい。そのため、発電効率を十分に上げることができるとともに、コストを十分に低くすることができる。しかしながら、本発明者は驚くべきことに、矢印で示すように、ステータの軸方向の屈曲ももたらす寄生力が発生し得ることを、実験的に発見した。現実の世界では、発電機の動作中に軸方向に発生する振動によって、磁石が両側に取り付けられたロータに対してステータ表面が擦られるという、現実的なリスクが存在する。この振動は、ステータコイル内で起電力が発生する際に、ステータコイルが受ける非対称性の周期的な力によって生じうる。重度の、あるいは壊滅的な損傷が生じうる。

30

【0022】

これに対処する第1の手段を、図2を参照して示す。これは、図1の発電機の上半分の中央領域を拡大詳細図で示す。この場合、コイル環のステータ24は、環状の硬化部材25及び26の形態の、軸方向の屈曲に抗する手段を備える。環状の硬化部材25及び26は、軸方向に屈曲する傾向が制限されるように設計された材料及び寸法によって構成されている。環状の硬化部材は、径方向の内側部分において、コイル環の軸方向厚みを効果的に増大させる。環状の硬化部材は、コイルが埋め込まれたステータを形成するプレートと一体であってよく、一体でなくてもよい。磁性環のロータ29及び30の周りに取り付けられた磁石27及び28の径方向長さは、環状の硬化部材25、26を収容するための凹部30aが設けられるように制限されている。軸方向の屈曲に抗する手段は、すべてのコイルの径方向内側に存在する。これにより、より多くの領域を発電部品に与え、最良の機械的利点が達成される。

40

【0023】

第2の手段を、図3を参照して示す。この場合において、図2の環状の硬化部材ではなく、軸方向の屈曲に抗する手段は、ベアリング、例えば接触型のベアリングである。図2

50

の例において、ステータプレートの内側部分は、ベアリング専用のプラスチック表面 3 1 及び 3 2 を備える。ロータも同様に、3 3 及び 3 4 に示すものを備える。ステータが軸方向に動く傾向がある場合には、ベアリングプレートによってこれが抑制される。過度な摩擦を避けるために、プレートが恒久的に接触している必要はなく、したがって、示す通り、それらの間には小さなエアギャップが存在する。

【0024】

第3の手段を、図4を参照して示す。特に重作業用途、例えば1MW以上の速度で発電する発電機であって、軸方向の寄生力がより大きく/より多く顕在化し得る場合には、ステータの軸方向における振動や動きのあらゆる傾向全体を克服するために、重作業に対するさらなる解決策を利用することが望ましい。

10

【0025】

この場合には、35に示すように、正式な環状ボールレース又はこれと同等のものを用いてよい。軸方向の屈曲に抗する手段の一部、例えばボールレースの内側部分は、中央カラー36に固定されており、外側部分は、ステータ38の内側周面37に固定されている。この場合において、このようなベアリングが現在製造されて組み立てられている精度を考慮すると、軸方向に実質的に動かさないことは可能である。

【0026】

できるだけ多くのステータ領域を有する構造のこの形態の発電機では、コイルを利用してコイルを埋め込むことが重要である。その例を図5aに示す。巻数が多くなるほど、アウトプットが大きくなる。

20

【0027】

前述の配置のいずれもがこの発電領域に衝突しないことを確実にする手段を、図5bに示す。図2～図4に示す表面配置ではなく、図5bの39に示すように、中央カラーに溝を設けてもよい。ステータ40は、この溝に「食い込み」または突出することができ、前述の開示された動きを制限する手段は、この領域に限定される。図5bに示す場合においては、ベアリングプラスチックは、溝内に41、42で示されており、ステータ上に43及び44で示されている。図4と比較してわかるように、これによって、磁石27及び28の双方の径方向長さを長くすることができ、ステータコイル45の径方向長さも、同様に長くすることができる。これにより、発生した起電力の増加が促進される。

【0028】

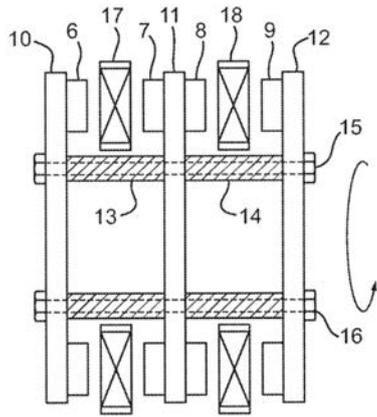
30

本発明の手段を備えた発電機の日常的なメンテナンスの一部として、定期的に潤滑を提供することが望ましい。潤滑溝又はチャネル46は、この目的のためにカラーを貫通して設けられており、溝39内に到達する。これにより、適切な潤滑剤を、環状カラー13、14の内部から作用面に到達させることができる。

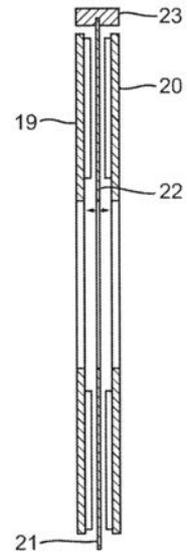
【0029】

当業者においては、数多くの変形例が明らかであろう。

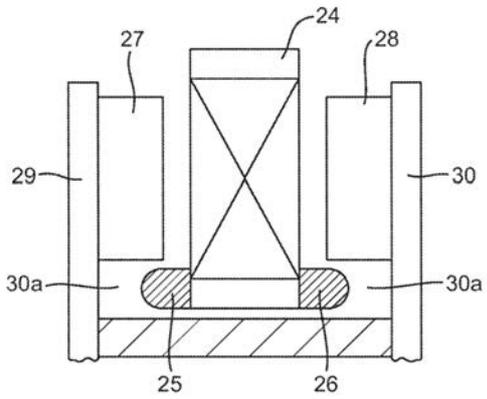
【 図 1 a 】



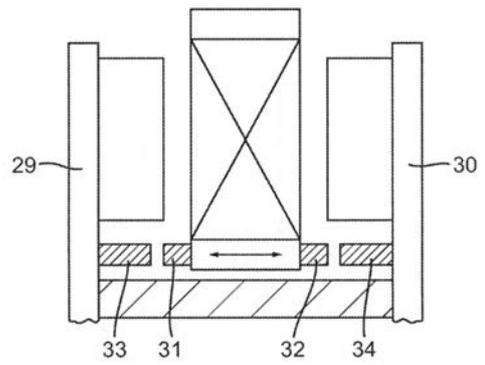
【 図 1 b 】



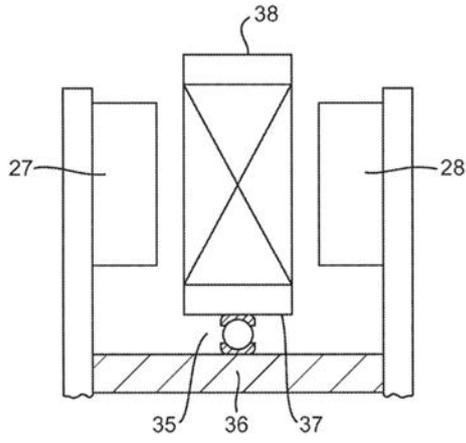
【 図 2 】



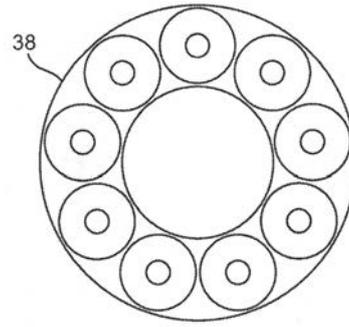
【 図 3 】



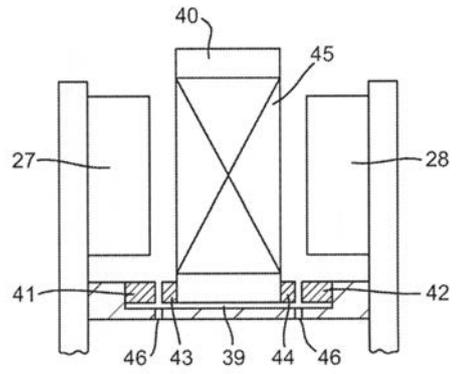
【 図 4 】



【 図 5 a 】



【 図 5 b 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2017/053637

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02K21/24 H02K1/18 H02K3/47 H02K7/08 ADD. H02K7/18		
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) H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 369 720 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28 September 2011 (2011-09-28)	1-6
Y	paragraph [0024] - paragraph [0028] paragraph [0047] - paragraph [0052];	9-13, 15, 16
A	figure 4 paragraph [0054]; figure 3	7, 8, 14
Y	DE 10 2009 017839 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21 October 2010 (2010-10-21) paragraph [0036]; figures 2-4	1, 3, 4, 9-16
X	US 2012/262095 A1 (SMITH JAMES S [US] ET AL) 18 October 2012 (2012-10-18)	1-4, 15, 16
Y	paragraph [0047] - paragraph [0053]; figures 4, 10-25 paragraph [0058] paragraph [0064] - paragraph [0065] paragraph [0083] - paragraph [0086]	7-14
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" 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		*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
E earlier application or patent but published on or after the international filing date		*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
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)		*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
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 7 March 2018		Date of mailing of the international search report 14/03/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Zanichelli, Franco

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/GB2017/053637

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/207381 A1 (HAUCK HELMUT [DE] ET AL) 23 July 2015 (2015-07-23)	1-4,7,16
Y	paragraph [0018] - paragraph [0019]; figure 1 paragraph [0025] -----	8-13
Y	GB 2 538 516 A (GREENSPUR RENEWABLES LTD [GB]) 23 November 2016 (2016-11-23) cited in the application figures 2-6 -----	1,3,4, 9-16
Y	WO 85/02503 A1 (PORTESCAP [CH]) 6 June 1985 (1985-06-06) abstract; figures 3-5 -----	7,8
A	WO 2016/113567 A1 (YASA MOTORS LTD [GB]) 21 July 2016 (2016-07-21) abstract; figures 4-10 -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2017/053637

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2369720	A1	28-09-2011	CA 2734852 A1 25-09-2011 CN 102201706 A 28-09-2011 EP 2369720 A1 28-09-2011 JP 5745904 B2 08-07-2015 JP 2011205888 A 13-10-2011 NZ 591517 A 28-10-2011 US 2011233938 A1 29-09-2011
DE 102009017839	A1	21-10-2010	NONE
US 2012262095	A1	18-10-2012	BR 112013026393 A2 27-12-2016 CN 103703658 A 02-04-2014 CN 106300851 A 04-01-2017 EP 2697893 A2 19-02-2014 US 2012262095 A1 18-10-2012 US 2013119802 A1 16-05-2013 US 2017040878 A1 09-02-2017 WO 2012142230 A2 18-10-2012
US 2015207381	A1	23-07-2015	CN 104350670 A 11-02-2015 DE 102012207758 A1 14-11-2013 US 2015207381 A1 23-07-2015 WO 2013167670 A2 14-11-2013
GB 2538516	A	23-11-2016	EP 3298678 A1 28-03-2018 GB 2538516 A 23-11-2016 KR 20180011189 A 31-01-2018 WO 2016185216 A1 24-11-2016
WO 8502503	A1	06-06-1985	EP 0165257 A1 27-12-1985 FR 2555835 A1 31-05-1985 WO 8502503 A1 06-06-1985
WO 2016113567	A1	21-07-2016	CN 107408875 A 28-11-2017 EP 3245719 A1 22-11-2017 GB 2534196 A 20-07-2016 US 2018013323 A1 11-01-2018 WO 2016113567 A1 21-07-2016

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

(72)発明者 ケリー, ヒュー ピーター グランヴィル

イギリス国 エスエス0 8 ビージー エセックス, ウェストクリフ オン シー, クロウストーン
ロード 47

Fターム(参考) 5H605 BB01 BB10 BB20 CC04 EB10

5H621 BB01 BB02 JK19