

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5145406号
(P5145406)

(45) 発行日 平成25年2月20日(2013.2.20)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.Cl. F I
 HO2K 15/02 (2006.01) HO2K 15/02 K
 HO2K 15/03 (2006.01) HO2K 15/03 H

請求項の数 9 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-287114 (P2010-287114)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成22年12月24日(2010.12.24)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2011-142807 (P2011-142807A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番
(43) 公開日	平成23年7月21日(2011.7.21)	(74) 代理人	100137545
審査請求日	平成24年10月1日(2012.10.1)		弁理士 荒川 聡志
(31) 優先権主張番号	12/652,430	(74) 代理人	100105588
(32) 優先日	平成22年1月5日(2010.1.5)		弁理士 小倉 博
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100129779
早期審査対象出願			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	スティーブン・パートラム・ジョンソン
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 永久磁石ロータ取付けシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

強磁性物質(2110A、2110B...2110n)を恒久的に磁化する少なくとも1つの磁化器(1200)と、

前記強磁性物質(2110A、2110B...2110n)を含む少なくとも1つの部分を有するロータ(2100)を受けるアーバ(1100)とを備え、

前記少なくとも1つの磁化器(1200)が、前記アーバ(1100)に対して配置されており、前記強磁性物質(2110A、2110B...2110n)の恒久的な磁化を可能にし、

前記アーバ(1100)が、前記恒久的な磁化の間に、垂直方向にほぼ移動せずに略水平方向に、および水平方向にほぼ移動せずに略垂直方向に、のいずれにも移動可能であるロータ取付けシステム(1000)。

【請求項2】

発動機またはモータ(2200)を保持する支持体(1300)をさらに含む、請求項1に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【請求項3】

前記アーバ(1100)が、前記発動機またはモータ(2200)のステータ内に前記ロータ(2100)を取り付けるためのものである、請求項2に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【請求項 4】

取付け後に、前記ステータ内の前記ロータ(2100)を回転させる駆動モータ(1400)をさらに含む、請求項3に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【請求項 5】

前記強磁性物質(2110A、2110B...2110n)が、鉄、ニッケル、コバルト、鉄のアルミニウム合金、ニッケルのアルミニウム合金、コバルトのアルミニウム合金、鉄含有セラミック混合物、ニッケル含有セラミック混合物、コバルト含有セラミック混合物、およびネオジム-鉄-ホウ素合金からなる群から選択される、請求項1に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【請求項 6】

前記少なくとも1つの磁化器(1200)が、前記強磁性物質(2110A、2110B...2110n)の略全てを、前記強磁性物質(2110A、2110B...2110n)にある磁化の強さを与えるのに十分な磁場(1210)に暴露する、請求項1に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【請求項 7】

前記少なくとも1つの磁化器(1202)が、前記ロータ(2102)の少なくとも一部分を実質的に取り巻いている、請求項6に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【請求項 8】

前記アーバ(1112)が、前記強磁性物質(2110A、2110B...2110n)にある磁化の強さを与えるのに十分な磁場(1212)に前記強磁性物質(2110A、2110B...2110n)の部分を徐々に暴露するように前記ロータ(2102)を移動させる、請求項1に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【請求項 9】

前記アーバ(1112)が、外周方向または軸方向のうちの少なくとも一方に前記ロータ(2102)を動かす、請求項8に記載のロータ取付けシステム(1000)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態が、全般的に、ロータ取付けシステムに関し、さらに詳細には、その場の(in situ)磁化器または磁石挿入デバイスを有するものを含む永久磁石ロータ取付けシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

永久磁石を含む発電機、モータおよび他の電気機械の組立てには、磁石の大きさおよび/または強度が増大するにつれて、特別な取扱いシステムおよび安全措置が必要になる。すなわち、そのような機械に使用される大きな永久磁石は、それらの取扱いが機械の組立てに参与する人にとって危険である程の強度の磁力および磁場を示す。そのような組立ての取扱いシステムおよび安全措置は、そのコストおよび複雑さの増大を要す。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

一実施形態では、本発明は、強磁性物質を恒久的に磁化する少なくとも1つの磁化器と、強磁性物質を含む少なくとも1つの部分を有するロータを受けるアーバとを備え、少なくとも1つの磁化器が、アーバに対して配置されており、強磁性物質の恒久的な磁化を可能にする、ロータ取付けシステムを提供する。

【0004】

本発明の別の実施形態は、ロータを受けるアーバと、ロータ内に複数の永久磁石を挿入する磁石挿入デバイスとを含むロータ取付けシステムを提供する。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明のさらに別の実施形態は、アーバと、アーバに連結されておりかつ管状部材の内部に挿入可能な細長い部材と、管状部材内に少なくとも1つの溶接接続部を形成する、細長い部材に連結されている溶接デバイスとを含むロータ取付けシステムを提供する。

【0006】

本発明のこれらおよび他の特徴は、本発明の種々の態様の以下の詳細な説明を、本発明の種々の実施形態を描写している添付図面と併せ読めば、より容易に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施形態によるロータ取付けシステムの図である。

10

【図2】本発明の実施形態によるロータ取付けシステムの図である。

【図3】本発明の実施形態によるロータ取付けシステムの図である。

【図4】本発明の実施形態によるロータ取付けシステムの図である。

【図5】本発明の実施形態によるロータ取付けシステムの図である。

【図6】図6A～図6Bは、本発明の別の実施形態によるロータ取付けシステムの図である。

【図7】ロータの正面図である。

【図8】本発明の別の実施形態に使用されており、図7のロータ内に1つまたは複数の磁石を挿入するようになっている磁石挿入デバイスの図である。

【図9】図9A～図9Dは、電気機械の構成要素間に溶接接続部を形成する際に有用な、本発明のさらに別の実施形態によるロータ取付けシステムの構成要素の図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明の原寸に比例していないことに留意されたい。図面は、本発明の典型的な態様を描写することのみを目的としており、したがって、本発明の範囲を限定しているとは見なされるべきではない。図面においては、諸図面間で同様の番号が同様の要素を表している。

【0009】

図1～図5は、本発明の一実施形態によるシステムを使用してロータを磁化し取り付ける例示的な操作方法を示す。ここで図1を参照すると、本発明の一実施形態によるロータ取付けシステム1000が示されている。ロータ取付けシステム1000は、ロータを受け、固定するアーバ1100と、そのようなロータ内の強磁性物質を磁化する磁化器1200と、ステータを有しかつロータが中に取り付けられることになる発動機、モータまたは同様のデバイスのための支持体1300と、取り付けられた後、ステータ内でロータを回転させることができる駆動モータ1400とを含む。ロータの取付けを容易にするために、システム1000は、アーバ1100が沿って（すなわち経路Aに沿って）移動するレール1110A～Bをさらに含む。システム1000の他の構成要素および/または修正形態が当業者には理解され、それらは本発明の範囲内である。例えば、アーバ1100自体またはその一部分が、独立して移動可能であり、レール1110A～Bが不要になってもよい。

30

【0010】

図2では、ロータ2100がアーバ1100に取り付けられて示されており、ステータを有しているモータ2200が、支持体1300に取り付けられている。図示の通り、ロータ2100は、その外周に沿って複数の強磁性物質2110A、2110B...2110nを含む。強磁性物質2110A～nは、例えば、1つまたは複数の鉄、ニッケル、コバルト、鉄のアルミニウム合金、ニッケルのアルミニウム合金、コバルトのアルミニウム合金、鉄含有セラミック混合物、ニッケル含有セラミック混合物、コバルト含有セラミック混合物、およびネオジム-鉄-ホウ素合金を含んでいてもよい。これらの物質は、例示目的で提供されているに過ぎず、限定することを目的としていない。他の強磁性物質が当業者には理解され、それらは本発明の範囲内である。

40

【0011】

50

図3では、磁化器1200により磁場1210が生成されており、磁場1210は、強磁性物質2110A～nにある磁化の強さ(d e g r e e o f m a g n e t i s m)を与えるのに十分に強力である。例えば、図3の実施形態では、アーバ1100は、経路Bに沿って(すなわち外周方向に)ロータを動かし、強磁性物質2110A～nの部分を磁場1210に徐々に暴露する。すなわち、アーバ1100は、磁場1210の中を通してロータ2100を回転させて、強磁性物質2110A～nを磁化する。いくつかの実施形態では、アーバ1100はまた、経路Cに沿って(すなわち略垂直方向に)移動可能であり、磁化の間にロータ2100の同心性を実現することが望ましい。以下に詳細に記載される通り、経路Cに沿ったそのような移動はまた、ロータ2100をモータ2200のステータ内に取り付ける際に助けとなり得る。

10

【0012】

図4は、その強磁性物質が現在磁化されている状態で、モータ2200のステータ内に取り付けられているロータ2100を示す。そのような取付けは、本明細書に示されている実施形態では、ロータ2100とステータとを正確に位置合わせするために、レール1110A～Bを使用して経路Aに沿って(すなわち略水平方向に)、かつ必要であれば経路Cに沿って、アーバ1100を移動させることにより達成される。当業者には理解されるように、経路Aおよび経路Cのどちらかまたは両方に沿った移動は、例えば油圧デバイス、空気圧デバイス、電気デバイス、および/または他のデバイスを使用して円滑に行うことができる。使用されている特定の機構(単数または複数)は、当然ながら、必要不可欠ではなく、経路Aおよび経路C(または以下に記載されている任意の他の経路)に沿った移動を容易にする任意の機構(単数または複数)が使用されてもよい。

20

【0013】

図5では、ロータ2100は、モータ2200の内部に取り付けられている。その取付けは、駆動モータ1400を使用してモータ2200のステータ内のロータ2100を回転させて、特に、ロータ2100の平衡が適正に保たれていることを確認して試験されてもよい。いくつかの実施形態では、駆動モータ1400は、極低速から動作速度までロータ2100を回転させることができる変速モータである。

【0014】

当然ながら、ロータ、強磁性物質、ステータ等の大きさ、種類等に応じて、図1～図5のシステム1000に対する修正またはその変形形態が必要であるかまたは望ましい。例えば、図1～図5に示されているものより細長い形状を有するロータは、その軸の長さに沿った様々な点で、そのようなロータの外周の全部または一部を実質的に取り巻く「通過」磁化器を使用して、より容易に磁化することができる。そのような実施形態が、図6A～Bに示されている。図6Aでは、ロータ2102が、やはりアーバ1112に取り付けられており、これは、経路Aおよび経路Cに沿って(すなわち略水平方向および略垂直方向に)移動可能である。しかし、磁化器1202は、ロータ2102を取り巻くようになっており、磁場を誘導したとき、ロータ2102の内部の強磁性物質(図示せず)を磁化する。

30

【0015】

図6Bは、ロータ2102に磁化器1202を通過させているアーバ1112を示す。磁場1212は強磁性物質を磁化して、ロータ2102の磁化部分2102Bを生じる。ロータ2102の非磁化部分2102Aは、磁化器1202をこれから通過しなければならず、ロータ2102全体の強磁性物質が磁化されるまで、磁化器1202を徐々に通過する。

40

【0016】

図6A～Bに示されているものなどの「通過」磁化器を有する実施形態は、その高回転速度および付随する高遠心力のために保持リングまたは類似のデバイスを使用して強磁性物質をロータ内に固定することが多い高速電気機械(H S E M : h i g h - s p e e d e l e c t r i c a l m a c h i n e)用のロータを磁化する際に有用である可能性がある。したがって、強磁性物質に所望の磁化の強さを与えるには、強力な磁場が必要であ

50

ることが多い。そのような強力な磁場を生成し、かつそれをロータへ均一に付与することは、図6A～Bに示されているものなどの「通過」磁化器を使用してより容易に達成される。

【0017】

別の態様では、本発明は、事前に磁化された強磁性物質をロータ内に挿入する磁石挿入デバイスを有するロータ取付けシステムを提供する。したがって、前述のロータ取付けシステムと同様に、そのようなシステムにより、大きな永久磁石により生成された強い磁力および磁場に組立て人員を暴露することなく、磁石の挿入およびロータの取付けが可能になる。

【0018】

例えば、図7は、その外周の周りに間隔を置いて配置されている複数のスロット2120A、2120B...2120nを有するロータ2100の正面図を示す。永久磁石がスロット2120A～n内に挿入され、その後、ロータの平衡をとり、ロータを発動機、モータまたは他の電気機械のステータ内に挿入することができる。

【0019】

図8は、本発明の一実施形態による磁石挿入デバイス3000を示す。磁石挿入デバイス3000は、磁石が含まれていてもよい本体3100と、複数の通路3110、3112、3114、3116と、通路(例えば、3114)を通過して、本体3100の内部からの磁石をロータのスロット内に挿入することができるロッド3200A～Bとを含む。通路3110～3116は、本体に対して角度が付けられて示されているが、このことは必要不可欠ではない。図8に示されている例示的实施形態では、ロータのスロット(例えば、2120B)が磁石挿入デバイス3000の通路(例えば、3112)と合致するまでアーバ(例えば、図1の1100)が磁石挿入デバイス3000に対してロータ2100を回転させることにより、磁石の挿入が容易になる。他の実施形態では、ロータ2100ではなく、またはそれに加えて、磁石挿入デバイス3000は回転してもよい。次いで、ロッド(例えば、3200A)が、通路3112を通過して(すなわち、経路Eに沿って)、スロット2120B内に磁石を挿入する。次いで、ロッド3200Aは引き出され、アーバ1100は、空のスロット(例えば、2120A)が磁石挿入デバイス3000の通路と合致するまでロータ2100を回転させる。上記の通り、ロータ2100を回転させかつ/またはロッド3200A～Bを経路Eに沿って移動させる際に、油圧、空気圧、電気および/または他のデバイスならびに機構を使用してもよい。スロット2120A～nの各々内に磁石が挿入されると、図4～図5を参照して前述した通り、ロータの平衡をとり、ロータがステータ内に挿入される。

【0020】

さらに別の態様では、本発明は、ロータ、およびロータが中に取り付けられる電気機械内に溶接接続部を形成する溶接装置を有するロータ取付けシステムを提供する。図9A～Dは、そのようなシステムおよびその応用例の一実施形態を示す。図9Aには、ロータ取付けシステム4000が示されている。前述のシステムの場合と同様に、システム4000は、経路A、BおよびCに沿って移動可能なアーバ1114を含む。アーバ1114には、細長い部材1510と溶接デバイス1530とを含む溶接システム1500が連結されている。いくつかの実施形態では、溶接デバイス1530は、細長い部材1510の外周の周囲を(すなわち経路Fに沿って)移動可能である。いくつかの実施形態では、溶接デバイス1530自体は、細長い部材1510の外周の周囲で溶接デバイス1530を移動させる回転ユニット1532と、溶接接続部を形成する溶接トーチ1534とを含む。本発明のそのような実施形態での使用に適した溶接デバイスには、例えば、D Weld Headモデル420などの軌道溶接ヘッドを含むMagnatech LLC社(East Granby, CT)から入手可能なものが含まれる。そのようなデバイスの使用では、例えば、溶接トーチ1534を細長い部材1510の方へ内側にではなく外側に向けるように再配向する必要がある場合がある。そのようなデバイスは、いくつかの実施形態において、ビデオカメラを含める能力を備えることが多く、これは作製された溶接接

10

20

30

40

50

続部を検査するために有用である可能性がある。

【0021】

図9Bは、システム4000が適用されてもよい種類のロータまたは電気機械構成要素2400の横断面図を示す。ここで、構成要素2400は、管状部材2410とペロー2420とを含む。本実施形態では、ペロー2420は、管状部材の内側上の溶接接続部により管状部材2410に固定されることになる。他の種類の構成要素および他の種類の溶接接続部もまた、システム4000を受け入れ易く、本発明の範囲内である。本明細書に示されている例は、例示のために過ぎない。

【0022】

図9Cでは、溶接システム1500は、溶接トーチ1534が管状部材2410の内面上に第1の溶接部 W_1 を形成するように配置されるように、管状部材2410内に挿入されている。次いで、溶接システム1500を経路Bに沿って回転させ、かつ/または溶接デバイス1530を経路Fに沿って回転させ、第1の溶接部 W_1 を延長する、かつ/または管状部材2410の内面に沿って追加の溶接部を形成することができる。図9Dでは、溶接システム1500は、経路Bに沿ってそのように回転して、後続の溶接部 W_n を形成している。

【0023】

前述の溶接システム1500は、例えば、ロータの構成要素間に、ロータの構成要素とステータの構成要素との間に、または電機機械の任意の構成要素間に溶接接続部を形成するのに使用されてもよい。上記記述は、例示のために示されているに過ぎない。

【0024】

本明細書は、例を使用して、最良の形態を含む本発明を開示し、また、任意のデバイスまたはシステムを作製することおよび使用することならびに任意の関連する方法または援用されている方法を実施することを含めて、当業者による本発明の実践を可能にしている。本発明の特許性のある範囲は、特許請求の範囲により定められており、当業者に思い付く他の例を含み得る。そのような他の例は、それらが特許請求の範囲の文言と異なる構造要素を有する場合、またはそれらが特許請求の範囲の文言とごく僅かにしか異なる等価の構造要素を含む場合、特許請求の範囲の範囲内にあるものとする。

【符号の説明】

【0025】

- 1000 ロータ取付けシステム
- 1100、1112、1114 アーバ
- 1110A～B レール
- 1200、1202 磁化器
- 1210、1212 磁場
- 1300 支持体
- 1400 駆動モータ
- 1500 溶接システム
- 1510 細長い部材
- 1530 溶接デバイス
- 1532 回転ユニット
- 1534 溶接トーチ
- 2100、2102 ロータ
- 2102A 非磁化部分
- 2102B 磁化部分
- 2110A、2110B...2110n 強磁性物質
- 2120A、2120B...2120n スロット
- 2200 モータ
- 2400 ロータまたは電気機械構成要素
- 2410 管状部材

10

20

30

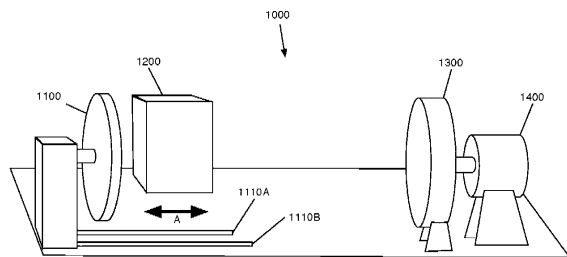
40

50

- 2 4 2 0 ベロー
- 3 0 0 0 磁石挿入デバイス
- 3 1 0 0 本体
- 3 1 1 0、3 1 1 2、3 1 1 4、3 1 1 6 複数の通路
- 3 2 0 0 A ~ B ロッド
- 4 0 0 0 ロータ取付けシステム
- A、B、C、E、F 経路
- W₁ 第1の溶接部
- W_n 後続の溶接部

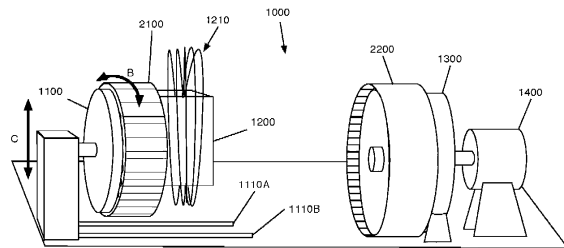
【図1】

FIG. 1



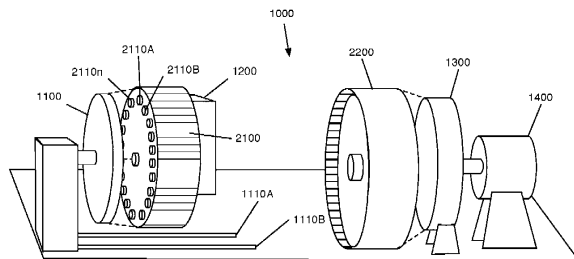
【図3】

FIG. 3



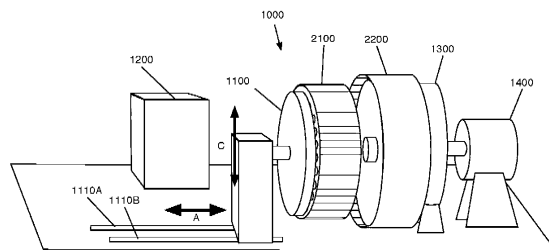
【図2】

FIG. 2



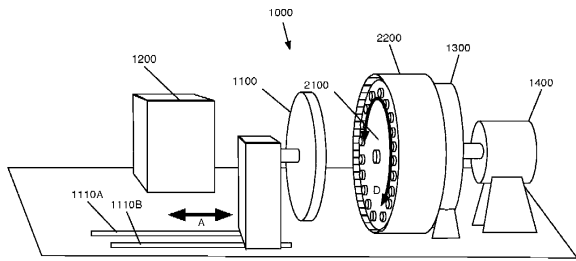
【図4】

FIG. 4



【 図 5 】

FIG. 5



【 図 6 】

FIG. 6A

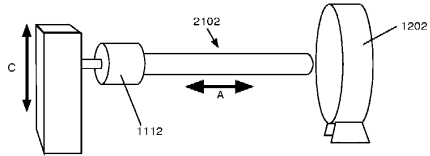
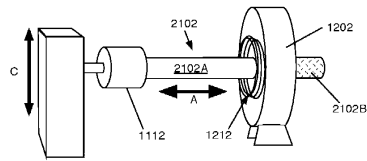
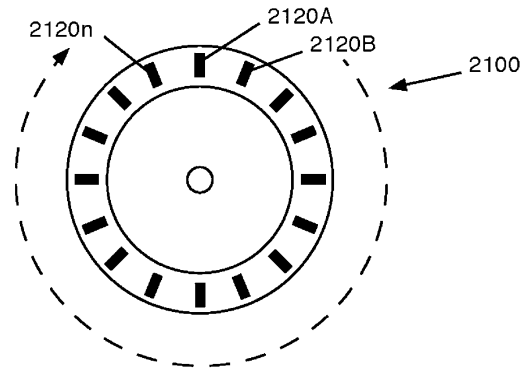


FIG. 6B



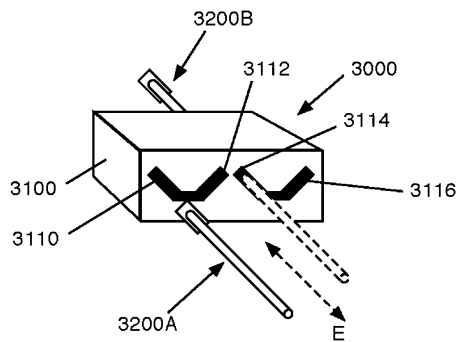
【 図 7 】

FIG. 7



【 図 8 】

FIG. 8



【 図 9 】

FIG. 9A

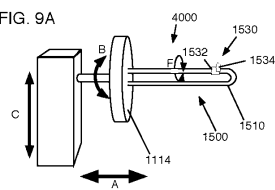


FIG. 9B



FIG. 9C

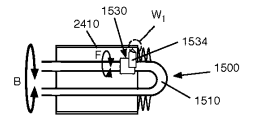
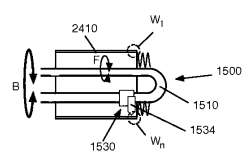


FIG. 9D



フロントページの続き

- (72)発明者 クリストファー・アンソニー・カミンスキ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバー・ロード、1番
- (72)発明者 コンドラカント・バブラオ・キロリカー
カナダ、オンタリオ、ブランプトン、イーグルリッジ・ドライブ、128番
- (72)発明者 ロナルド・ジョージ・シリントン
カナダ、オンタリオ、ピーターボロウ、パーク・ストリート・ノース、107番

審査官 下原 浩嗣

- (56)参考文献 特開平10-14181(JP,A)
特開2005-94970(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H02K | 15/02 |
| H02K | 15/03 |