

(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2010-35251

(P2010-35251A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 19/22 (2006.01)	H02K 19/22	5H609
H02K 9/06 (2006.01)	H02K 9/06 C	5H619
H02K 1/27 (2006.01)	H02K 1/27 501A	5H622
	H02K 1/27 501K	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-191560 (P2008-191560)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年7月25日 (2008.7.25)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100103171
			弁理士 雨貝 正彦
		(72) 発明者	大渡 信也
			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	林 由典
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	5H609 BB05 BB18 PP02 PP07 QQ02
			QQ16 RR03 RR16
			5H619 AA11 AA13 BB02 BB06 BB18
			PP02 PP08

最終頁に続く

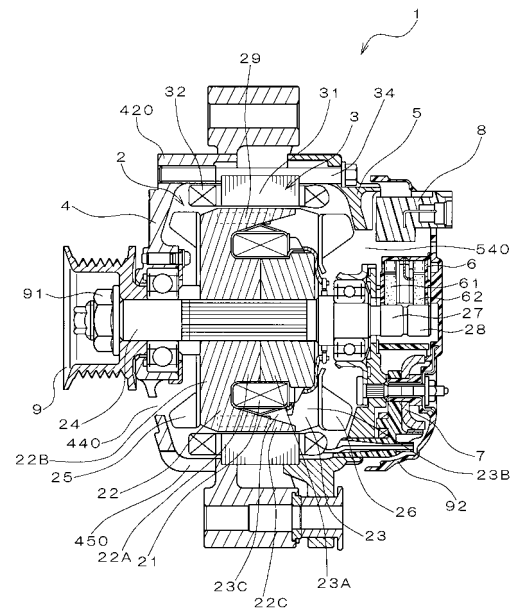
(54) 【発明の名称】 車両用回転電機

(57) 【要約】

【課題】回転子に装着された永久磁石の温度を下げることができ、これに伴うコスト低減が可能な車両用回転電機を提供すること。

【解決手段】それぞれに複数の磁極爪部22C、23Cが形成された一对のポールコア22、23と漏洩磁束を防ぐ向きに着磁されて一对のポールコア22、23の磁極爪部22C、23C間に配置された複数の永久磁石29とを有する回転子2と、回転子2と対向配置された固定子3と、回転子2の回転軸24に取り付けられるプーリ9と、固定子3に備わった固定子巻線32に誘起される交流電圧を整流するとともに回転子2を挟んでプーリ9と反対側に配置される整流装置7とを備える車両用回転電機1において、一对のポールコア22、23の軸方向に沿った中心位置よりもプーリ9側に複数の永久磁石29を配置している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれに複数の爪部が形成された一对のポールコアと漏洩磁束を防ぐ向きに着磁されて前記一对のポールコアの前記爪部間に配置された複数の永久磁石とを有する回転子と、前記回転子と対向配置された固定子と、前記回転子の回転軸に取り付けられるブーリと、前記固定子に備わった固定子巻線に誘起される交流電圧を整流するとともに前記回転子を挟んで前記ブーリと反対側に配置される整流装置とを備える車両用回転電機において、

前記永久磁石の前記回転軸に沿った中心位置が、前記一对のポールコアの軸方向幅の中心位置よりも前記ブーリ側に配置されていることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 2】

10

請求項 1 において、

前記一对のポールコアの軸方向幅の中心位置よりも前記ブーリ側に前記複数の永久磁石を配置することを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

前記一对のポールコアのそれぞれの軸方向端面には冷却ファンが取り付けられていることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記冷却ファンは斜流ブレードを有することを特徴とする車両用回転電機。

20

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記斜流ブレードを有する前記冷却ファンは、前記ブーリ側に配置された一方の前記ポールコアに取り付けられていることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかにおいて、

前記永久磁石は、Nd - Fe - B 系希土類磁石であることを特徴とする車両用回転電機。

。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかにおいて、

30

前記一对のポールコアは、前記永久磁石の回転軸方向の前後の位置決め部を有することを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 8】

請求項 7 において、

少なくとも一方の前記位置決め部は、前記永久磁石を配置後に前記ポールコアを塑性加工して形成されることを特徴とする車両用回転電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乗用車、トラック等に搭載される車両用回転電機に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来から、ランデル型回転子の磁極爪部間に永久磁石を配置した磁石併用型の車両用交流発電機において、これら複数の永久磁石およびその保持器を、回転子の回転軸方向に互いにスライドさせて配置することにより、磁気騒音を低減するようにした構造が知られている（例えば、特許文献 1、2 参照。）。

【特許文献 1】特開 2005 - 237057 号公報（第 3 - 10 頁、図 1 - 18）

【特許文献 2】特開 2007 - 89383 号公報（第 5 - 7 頁、図 1 - 6）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 3 】

ところで、車両用交流発電機のリア側には整流装置等の電気部品が搭載されているため冷却風を導入する際の通風抵抗が増大するとともに、整流装置自体が発熱体であるため、発電時の回転子はプーリ側に比べてリア側の温度が高くなる。ところが、上述した各特許文献に開示された従来構造では、磁極爪部間に挿入された永久磁石は全数の内の半分がリア側に配置されているため、リア側に配置された永久磁石の温度が高くなるという問題があった。

【 0 0 0 4 】

一般に、永久磁石の磁力を示す磁束密度 B は、温度上昇と反比例する特性を持っているため、永久磁石を高温で使用すると、必要な磁力を得るために余計に高い磁束密度を持つ永久磁石を使用するか、あるいは、永久磁石の量を増やして使用する必要があり、コストの増大を招くことになる。

10

【 0 0 0 5 】

また、 $Nd - Fe - B$ 系希土類磁石を使用する場合は、永久磁石の磁力を保持する力を示す保磁力 H も温度上昇と反比例する特性を持っているため、永久磁石を高温で使用すると、必要な保磁力を得るために余計に高い保磁力を持つ永久磁石を使用するか、あるいは、永久磁石の量を増やして使用する必要があり、さらにコストの増大を招くことになる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、回転子に装着された永久磁石の温度を下げることができ、これに伴うコスト低減が可能な車両用回転電機を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上述した課題を解決するために、本発明の車両用回転電機は、それぞれに複数の爪部が形成された一对のポールコアと漏洩磁束を防ぐ向きに着磁されて一对のポールコアの爪部間に配置された複数の永久磁石とを有する回転子と、回転子と対向配置された固定子と、回転子の回転軸に取り付けられるプーリと、固定子に備わった固定子巻線に誘起される交流電圧を整流するとともに回転子を挟んでプーリと反対側に配置される整流装置とを備えており、永久磁石の前記回転軸に沿った中心位置が、一对のポールコアの軸方向幅の中心位置よりもプーリ側に配置されている。具体的には、一对のポールコアの軸方向幅の中心位置よりもプーリ側に複数の永久磁石を配置している。

30

【 0 0 0 8 】

回転子に装着される永久磁石の位置を高温になる整流装置から遠ざけることにより、永久磁石の温度を下げるができる。それによりまた、高温時の磁力低下を抑制することができ、必要な磁力を得るために高い磁束密度を持つ永久磁石を使用したり、永久磁石の量を増やす必要がなくなるため、コストの増大を防止することができる。

【 0 0 0 9 】

また、上述した一对のポールコアのそれぞれの軸方向端面には冷却ファンが取り付けられていることが望ましい。回転子に冷却ファンを取り付けることにより、回転子に装着された永久磁石の冷却が容易となる。また、永久磁石をプーリ側に偏って配置することにより、プーリ側の冷却ファンとの間の距離を近づけることができるため、永久磁石の冷却性をさらに向上させることができる。

40

【 0 0 1 0 】

また、上述した冷却ファンは斜流ブレードを有することが望ましい。あるいは、上述した斜流ブレードを有する冷却ファンは、プーリ側に配置された一方のポールコアに取り付けられていることが望ましい。斜流ブレードを有する冷却ファンを用いることにより、永久磁石の周囲に冷却風を送ることができ、効率よく永久磁石を冷却することができる。特に、永久磁石に近い側の冷却ファンを斜流ブレードとすることにより、温度が上昇する前の冷却風で永久磁石を冷却することができ、さらに冷却性を向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

50

また、上述した永久磁石は、Nd - Fe - B系希土類磁石であることが望ましい。Nd - Fe - B系希土類磁石は、温度上昇を抑えることにより、永久磁石の保磁力を高めることができるため、必要な保磁力を得るために高い保磁力を持つ永久磁石を使用したり、永久磁石の量を増やす必要がなくなり、さらにコストの増大を防止することができる。

【0012】

また、上述した一对のポールコアは、永久磁石の回転軸方向の前後の位置決め部を有することが望ましい。これにより、プーリ側にずらして配置された永久磁石の移動を防止することができる。

【0013】

また、少なくとも一方の位置決め部は、永久磁石を配置後にポールコアを塑性加工して形成されることが望ましい。これにより、永久磁石を備える回転子の組付が容易になるとともに、永久磁石の移動を確実に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の車両用回転電機を適用した一実施形態の車両用交流発電機について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、一実施形態の車両用交流発電機の全体構造を示す断面図である。図1に示すように、本実施形態の車両用交流発電機1は、回転子2、固定子3、フロント側ハウジング4、リヤ側ハウジング5、ブラシ装置6、整流装置7、電圧調整器8、プーリ9等を含んで構成されている。

【0015】

回転子2は、回転方向に沿って交互にNS磁極を形成する軸方向に折り曲げられた複数の磁極爪部を有する一对のポールコア22、23と、これら一对のポールコア22、23の間に配置された永久磁石29と、絶縁処理された銅線を円筒状かつ同心状に巻き回した励磁コイル21と、回転軸24とを有する。また、フロント側（プーリ9側）のポールコア22の軸方向端面には、フロント側から吸い込んだ冷却風を軸方向および径方向に吹き出すために斜流ブレードを備えて軸流式又は軸流式と遠心式を混合した冷却ファン25が溶接（例えばプロジェクション溶接）によって取り付け固定されている。同様に、リヤ側のポールコア23の軸方向端面には、リヤ側から吸い込んだ冷却風を径方向に吹き出すための遠心式の冷却ファン26が溶接等によって取り付け固定されている。永久磁石29の具体的な配置については後述する。

【0016】

回転軸24のリヤ側には励磁コイル21の両端に電氣的に接続されたスリップリング27、28が形成されており、ブラシ装置6内のブラシ61、62をスリップリング27、28のそれぞれに押し当てた状態で組み付けることにより、整流装置7から励磁コイル21に対して励磁電流が流れるようになっている。

【0017】

固定子3は、回転子2に対して対向配置された固定子鉄心31に形成された複数個のスロットに、三相の固定子巻線32が所定間隔で巻装されている。整流装置7は、固定子3の三相の固定子巻線32に誘起される交流電圧を整流して直流出力を得るためのものであり、回転子2を挟んでプーリ9と反対側に配置され、所定の間隔で固定される正極側放熱板および負極側放熱板と、それぞれの放熱板に半田付け等によって取り付けられた複数個の整流素子とを含んで構成されている。

【0018】

フロント側ハウジング4およびリヤ側ハウジング5は、上述した回転子2および固定子3を収納しており、回転子2が回転軸24を中心に回転可能な状態で支持されているとともに、回転子2のポールコア22、23の外側に所定の隙間を介して配置された固定子3が固定されている。この固定子3の固定は、回転子2の回転方向に沿って等間隔に設けられた4箇所の支持部420にボルト34を通して締め付けることにより行われる。

【0019】

電圧調整器8は、励磁コイル21に流す励磁電流を制御することにより車両用交流発電

10

20

30

40

50

機 1 の出力電圧を調整するためのものであり、電気負荷と発電量とに応じて変化する出力電圧をほぼ一定に維持する。プーリ 9 は、エンジン（図示せず）の回転を車両用交流発電機 1 内の回転子 2 に伝えるためのものであり、回転軸 2 4 の一方端（スリップリング 2 7 等と反対側）にナット 9 1 によって締め付け固定されている。また、ブラシ装置 6、整流装置 7、電圧調整器 8 を覆うように、これらを保護するリヤカバー 9 2 が取り付けられている。

【 0 0 2 0 】

上述した構造を有する車両用交流発電機 1 は、ベルト等を介してプーリ 9 にエンジンからの回転が伝えられると回転子 2 が所定方向に回転する。このとき、励磁コイル 2 1 に励磁電圧を印加することによりポールコア 2 2、2 3 のそれぞれの爪部が励磁され、固定子巻線 3 2 に三相交流電圧を発生させることができ、整流装置 7 の出力端子からは所定の直流電流が取り出される。

10

【 0 0 2 1 】

また、上述した回転子 2 の回転に伴って、一方のポールコア 2 2 の端面に取り付けられた冷却ファン 2 5 が回転するため、プーリ 9 側に設けられたフロント側ハウジング 4 の吸入口 4 4 0 を介して冷却風が車両用交流発電機 1 の内部に吸入され、この冷却風の軸方向成分によって励磁コイル 2 1 や永久磁石 2 9 が冷却されるとともに、径方向成分によって固定子巻線 3 2 の前方のコイルエンドが冷却される。この冷却風はその後フロント側ハウジング 4 の吐出口 4 5 0 から排出される。

【 0 0 2 2 】

20

同様に、上述した回転子 2 の回転に伴って、他方のポールコア 2 3 の端面に取り付けられた冷却ファン 2 6 も回転するため、リヤカバー 9 2 の吸入口を介して吸入された冷却風が、整流装置 7 あるいは電圧調整器 8 を冷却した後に、リヤ側ハウジング 5 の吸入口 5 4 0 を介して冷却ファン 2 6 まで導かれ、この冷却風が径方向に排出されて、固定子巻線 3 2 の後方のコイルエンドが冷却される。この冷却風はその後リア側ハウジング 5 の吐出口（図示せず）から排出される。

【 0 0 2 3 】

次に、回転子 2 に備わった磁石 2 9 の詳細について説明する。図 2 は、回転子 2 の斜視図である。また、図 3 は回転子 2 の側面の部分的な展開図である。

【 0 0 2 4 】

30

図 1 に示すように、回転子 2 に含まれる一方のポールコアは、励磁コイル 2 1 が巻回された円柱形状の鉄心部 2 2 A と、鉄心部 2 2 A の軸方向端部から径方向に延伸するディスク部 2 2 B と、ディスク部 2 2 B から軸方向に延伸して他方のポールコア 2 3 との間で交互に N S 磁極を形成する磁極爪部 2 2 C とを有している。他方のポールコア 2 3 についても同様であり、鉄心部 2 3 A、ディスク部 2 3 B、磁極爪部 2 3 C が含まれている。図 2 および図 3 に示すように、永久磁石 2 9 は、隣接する 2 つの磁極爪部 2 2 C、2 3 C の間であって、一対のポールコア 2 2、2 3 の軸方向に沿った中心位置（一対のポールコア 2 2、2 3 のそれぞれの鉄心部 2 2 A、2 3 A が当接する位置、あるいは、冷却ファン 2 5、2 6 が取り付けられたそれぞれの軸方向端面の中間位置）よりもプーリ 9 側に配置されている。具体的には、図 3 に示すように、永久磁石 2 9 の回転軸 2 4 に沿った中心位置 A が、一対のポールコア 2 2、2 3 の軸方向に沿った中心位置 B よりもプーリ 9 側に配置されている。また、永久磁石 2 9 は、例えば N d - F e - B 系希土類磁石であって、隣接する磁極爪部 2 2 C、2 3 C の間の漏洩磁束を防ぐ向きに着磁されている。

40

【 0 0 2 5 】

このように、本実施形態の車両用交流発電機 1 では、回転子 2 に装着される永久磁石 2 9 の位置を高温になる整流装置 7 から遠ざけることにより、永久磁石 2 9 の温度を下げるができる。また、高温時の減磁がなくなる、あるいは減磁の程度が軽減されることにより、必要な磁気特性を得るために高い磁束密度を持つ永久磁石 2 9 を使用したり、永久磁石 2 9 の量を増やす必要がなくなるため、コストの増大を防止することができる。

【 0 0 2 6 】

50

また、上述した一对のポールコア 22、23 のそれぞれの軸方向端面には冷却ファン 25、26 が取り付けられているため、回転子 2 に装着された永久磁石 29 の冷却が容易となる。また、永久磁石 29 をブリー 9 側に偏って配置することにより、ブリー 9 側の冷却ファン 25 との間の距離を近づけることができるため、永久磁石 29 の冷却性をさらに向上させることができる。特に、斜流ブレードを有する冷却ファン 25 がブリー 9 側に取り付けられているため、近接配置された永久磁石 29 の周囲に冷却風を送ることができ、効率よく永久磁石 29 を冷却することができる。

【0027】

また、永久磁石 29 を Nd - Fe - B 系希土類磁石とすることにより磁束密度の増大が可能であるとともに、温度上昇を抑えることにより、永久磁石 29 の保磁力を高めることができるため、必要な保磁力を得るために高い保磁力を持つ永久磁石 29 を使用したり、永久磁石 29 の量を増やす必要がなくなり、さらにコストの増大を防止することができる。

【0028】

図 4 は、永久磁石 29 の位置決め部を追加した変形例を示す回転子 2 の部分的な展開図である。図 4 (A) に示すように、一对のポールコア 22、23 は、永久磁石 29 の回転軸方向の前後の位置決め部 22D、23D を有する。ブリー 9 側のポールコア 22 の磁極爪部 22C に形成された位置決め部 22D は、永久磁石 29 の当接部分に対応する形状を有する凹部であって、永久磁石 29 の軸方向両側の位置決めが行われる。反ブリー側のポールコア 23 の磁極爪部 23C に形成された位置決め部 23D は、永久磁石 29 の当接部分に対応する形状を有する点は同じであるが、ブリー 9 側が開放されている。これにより、一方のポールコア 22 の位置決め部 22D に永久磁石 29 を当接させた状態で他方のポールコア 23 を組み付けることができ (図 4 (B))、2 つの位置決め部 22D、23D によって、組付後に永久磁石 29 を軸方向および回転方向の両側から拘束し、ブリー 9 側にずらして配置された永久磁石 29 の移動を防止することができる。

【0029】

図 5 は、永久磁石 29 の位置決め部を追加した他の変形例を示す回転子 2 の部分的な展開図である。図 5 (A) に示すように、一对のポールコア 22、23 は、永久磁石 29 の回転軸方向の前後の位置決め部 22E、23E を有する。ブリー 9 側のポールコア 22 の磁極爪部 22C に形成された位置決め部 22E は、永久磁石 29 の当接位置に対応する軸方向両側に突起を有する。この突起は、ポールコア 22 の磁極爪部 22C を部分的に打ち出して (塑性加工して) 形成されている。反ブリー側のポールコア 23 の磁極爪部 23C に形成された位置決め部 23E は、永久磁石 29 の当接位置に対応する軸方向両側に突起を有する。この突起は、ポールコア 23 の磁極爪部 23C を部分的に打ち出して (塑性加工して) 形成されている。また、この軸方向両側の突起の内、少なくともブリー 9 側に配置された突起は、永久磁石 29 を配置した後 (永久磁石 29 を挟んだ状態でポールコア 22、23 を組み付けた後) に打ち出される。但し、他の突起も永久磁石 29 を配置後に打ち出すようにしてもよい。このように、永久磁石 29 を配置後に位置決め部 23E を塑性加工で形成することにより、永久磁石 29 を備える回転子 2 の組付が容易になるとともに、永久磁石 29 の移動を確実に防止することができる。

【0030】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、永久磁石 29 を Nd - Fe - B 系希土類磁石としたが、フェライト系などの他の種類の永久磁石を用いるようにしてもよい。

【0031】

また、上述した実施形態では、発電機能を有する車両用交流発電機 1 について説明したが、発電機と電動機の機能を有する車両用回転電機に本発明を適用するようにしてもよい。この場合には、整流装置 7 にインバータ機能を追加して固定子巻線 32 に三相交流電圧を印加し、回転子 2 を回転させればよい。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】一実施形態の車両用交流発電機の全体構造を示す断面図である。

【図 2】回転子の斜視図である。

【図 3】回転子の側面の部分的な展開図である。

【図 4】永久磁石の位置決め部を追加した変形例を示す回転子の部分的な展開図である。

【図 5】永久磁石の位置決め部を追加した他の変形例を示す回転子の部分的な展開図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

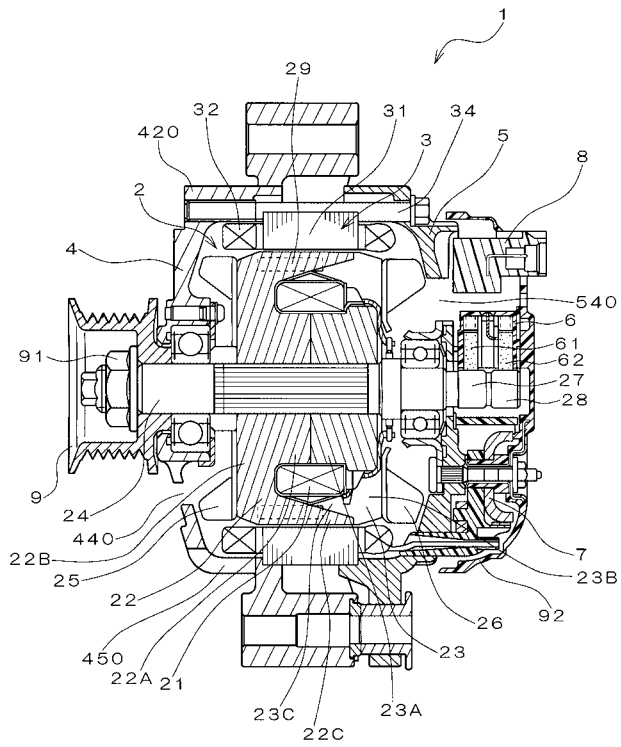
10

- 1 車両用交流発電機
- 2 回転子
- 3 固定子
- 4 フロント側ハウジング
- 5 リヤ側ハウジング
- 6 ブラシ装置
- 7 整流装置
- 8 電圧調整器
- 9 プーリ

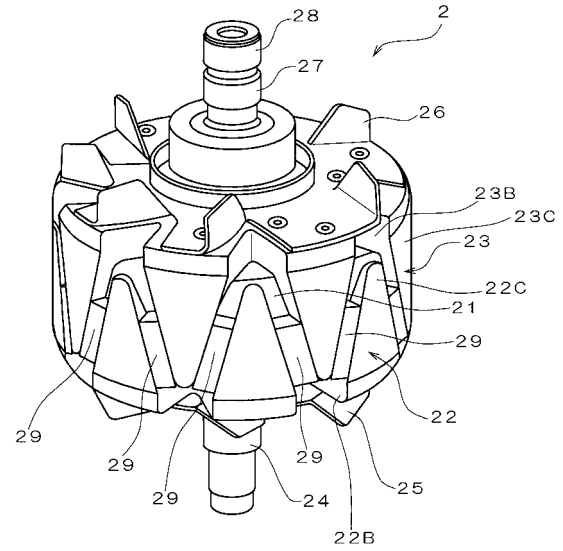
- 2 1 励磁コイル
- 2 2、2 3 ポールコア
- 2 2 A、2 3 A 鉄心部
- 2 2 B、2 3 B ディスク部
- 2 2 C、2 3 C 磁極爪部
- 2 2 D、2 2 E、2 3 D、2 3 E 位置決め部
- 2 4 回転軸
- 2 5、2 6 冷却ファン
- 2 9 永久磁石

20

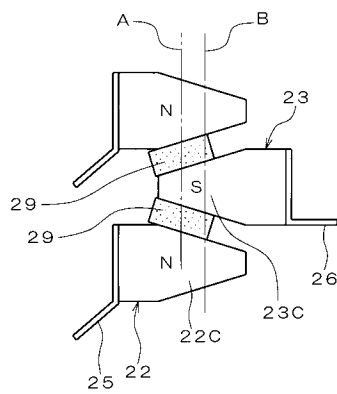
【図 1】



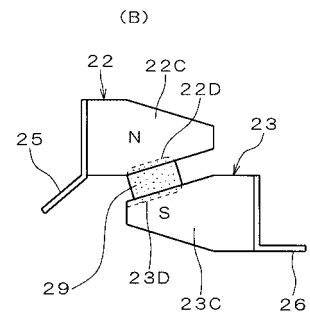
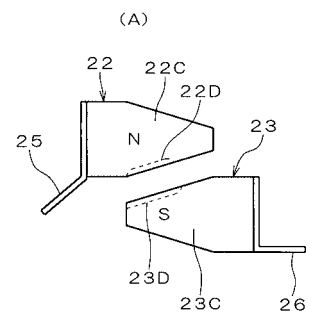
【図 2】



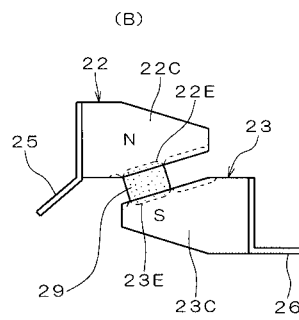
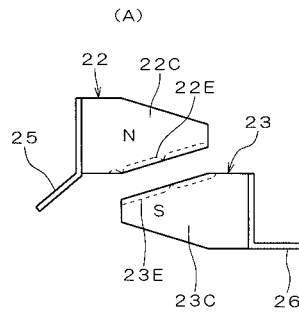
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H622 AA06 CA02 CB01 DD02 PP03 PP10