

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4375456号
(P4375456)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 9/06 (2006.01)

H O 2 K 9/06 C

H O 2 K 19/24 (2006.01)

H O 2 K 19/24 A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-194389 (P2007-194389)
 (22) 出願日 平成19年7月26日(2007.7.26)
 (65) 公開番号 特開2009-33853 (P2009-33853A)
 (43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)
 審査請求日 平成20年11月11日(2008.11.11)

(73) 特許権者 000004260
 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 濱田 寛
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 審査官 櫻田 正紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシレス車両用交流発電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定子巻線を有する固定子と、前記固定子の内周側に対向配置された回転子と、前記回転子に供給する磁束を発生し固定締結部に巻回される界磁巻線と、前記固定子巻線の出力電圧を整流して外部に出力する複数の整流素子を取り付けられた放熱フィンを有する整流装置と、前記固定子および前記回転子を収納するハウジングとを備えるブラシレス車両用交流発電機において、

前記ハウジングは、前記回転子の回転軸に対して垂直に延在するディスク形状部と、前記ディスク形状部から放射状に径方向外側に延びる複数のスポークと、前記スポークの外周端から周方向に延びるハウジング側壁と、前記ディスク形状部の外周部と前記スポークと前記ハウジング側壁とで区画される吸気窓とを有し、

前記回転子は爪状磁極部を互いに周方向に連結するリング状の肩部を有し、前記肩部が前記ディスク形状部に隣接配置されており、

前記ディスク形状部の外周部は、前記肩部の前記ディスク形状部に対向する面を超えて軸方向に沿って前記回転子側に延びる突出部を有することを特徴とするブラシレス車両用交流発電機。

【請求項2】

請求項1において、

前記突出部は、前記ディスク形状部と別部品により形成されていることを特徴とするブラシレス車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トラック、建機、農機等に搭載されるブラシレス車両用交流発電機に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、乗用車メーカーやトラックメーカーにおいて排気ガス規制に対応すべくエンジンを改良してきており、それに伴いエンジンに搭載される部品の周囲温度も高くなる傾向にある。また、安全性を確保するための装置や、追加電源、快適性を求める傾向も年々増加し、車両用発電機の負荷が増加してきている。車両用発電機の構造としては、乗用車に搭載されるブラシ付き構造の他に、稼働時間や走行距離が長い長距離トラックや粉塵が舞う悪環境下で使用される建機や農機等に搭載される長寿命対応のブラシレス構造が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

10

【0003】

このようなブラシレス構造の車両用発電機は、外部からの異物侵入や被液による内部の電気部品のショートや外部からの外力による電気部品のダメージ保護のために、ハウジング壁側面には冷却用窓を設けず、しかも、整流装置などの電気部品はハウジングの側面壁で保護されているのが一般的であり、内部の電気部品は回転軸にネジ共締め固定される外扇冷却ファンを利用して冷却される。また、近年の小型高出力化のニーズに対しては、固定子の外径を拡大したり積厚を長くする技術や、固定子巻線の抵抗を低抵抗化する等の公知技術を利用して応えているが、高出力化に伴い内部の電気部品が高温になるという不都合があった。その対策として、冷却ファンの風量や風速を上げる等の公知技術はあるが、ブラシレス車両用発電機に備わった外扇ファンでは径方向の寸法制約上外径が大きくできない。また、ブレード枚数増加や軸方向の面積を増加させようにもそれぞれのファンブレードの強度が低下するおそれがあるため、ファンブレードの枚数や面積の増加にも限界があり、風速や風量を思ったように増加できない。また、整流装置などの電気部品の放熱フィンとハウジング側面壁との間の間隔を狭くして、整流装置の放熱フィンの周囲や内部を冷却風が通るようにすることも考えられるが、放熱フィンとハウジング側面壁との沿面距離が小さくなると異物の堆積によるこれらの間の短絡等の原因になり、信頼性の低下につながるため好ましくない。

20

30

【特許文献1】特開2001-292550号公報（第3-5頁、図1-6）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に開示されているブラシレス車両用交流発電機では、プーリ側に外扇式の冷却ファンが設けられており、リア側のハウジングに設けられた吸気窓を通してハウジング内部に冷却風が導入されるが、この吸気窓が形成されたハウジングの面と回転子の軸方向端面との間に段差があると、回転子の爪状磁極部の回転に伴って、ハウジングの吸気窓からハウジング内部に導入された冷却風に乱流が発生し、ハウジング内部で冷却風が円滑に流れずに冷却性が悪化するという問題があった。

40

【0005】

また、ハウジングに設けられた固定継鉄部と回転子の爪状磁極部との間の隙間が、ハウジングの吸気窓に対して露出している場合には、この隙間部分に対して被液や浸水がしやすくなるという問題があった。隙間部分への被液や浸水が多くなると、錆の発生による回転子固着が懸念されるため、好ましくない。

【0006】

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、冷却性を向上させることができるとともに、回転子の隙間部分に対する被液や浸水を低減することができるブラシレス車両用交流発電機を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明のブラシレス車両用交流発電機は、固定子巻線を有する固定子と、固定子の内周側に対向配置された回転子と、回転子に供給する磁束を発生し固定締結部に巻回される界磁巻線と、固定子巻線の出力電圧を整流して外部に出力する複数の整流素子を取り付けられた放熱フィンを有する整流装置と、固定子および回転子を収納するハウジングとを備えており、ハウジングは、回転子の回転軸に対して垂直に延在するディスク形状部と、ディスク形状部から放射状に径方向外側に延びる複数のスポークと、スポークの外周端から周方向に延びるハウジング側壁と、ディスク形状部の外周部とスポークとハウジング側壁とで区画される吸気窓とを有している。

10

【0009】

また、上述した回転子は爪状磁極部を互いに周方向に連結するリング状の肩部を有し、肩部がディスク形状部に隣接配置されている。

【0010】

また、上述したディスク形状部の外周部は、肩部のディスク形状部に対向する面を超えて軸方向に沿って回転子側に延びる突出部を有することが望ましい。これにより、乱流の発生および回転子内周側への被水や浸水をさらに低減することができる。

【0011】

また、上述した突出部は、ディスク形状部と別部品により形成されていることが望ましい。これにより、ハウジングの形状を複雑化することなく突出部を追加することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を適用した一実施形態のブラシレス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、一実施形態のブラシレス車両用交流発電機の全体構造を示す断面図である。また、図2は一実施形態のブラシレス車両用交流発電機の全体構造を示す背面図である。

【0015】

図1および図2に示すように、本実施形態のブラシレス車両用交流発電機1は、固定子2、回転子3、界磁巻線4、フロントハウジング5 1、リアハウジング5 2、整流装置6、レギュレータ7、リアカバー8等を備えている。固定子2は、電機子として働くものであり、固定子鉄心2 1に固定子巻線2 2が巻回されている。

30

【0016】

回転子3は、界磁として働くものであり、固定子2の内周側に対向配置されている。図3は、回転子3の一部断面を含む側面図である。回転子3は、回転軸3 1とともに回転する回転継鉄部3 2、3 3と、回転継鉄部3 3と一体に形成された爪状磁極部3 4と、リング状の支持部材3 5によって爪状磁極部3 4と一体化された爪状磁極部3 6とを備えている。この爪状磁極部3 6は、その一部であるリング状の肩部3 6 aにおいて互いに周方向に連結されている。また、回転軸3 1の後方端部にはこの回転軸3 1を回転可能に保持する軸受け3 7が設けられている。

40

【0017】

界磁巻線4は、回転子3に供給する磁束を発生させるものであり、固定継鉄部4 1に巻回されている。固定継鉄部4 1は、筒状部材であってボルト4 2によってリアハウジング5 2に固定されている。この固定継鉄部4 1は、回転子3によって構成される界磁の一部をなしている。

【0018】

フロントハウジング5 1およびリアハウジング5 2は、固定子2および回転子3を支持するものである。上述した軸受け3 7は、リアハウジング5 2に圧入されて固定されている。また、フロントハウジング5 1からは回転軸3 1の端部が突出しており、この突出した回転軸3 1に冷却ファン5 3およびプーリ（図示せず）がナット5 4によって締め付け

50

固定される。整流装置 6 は、固定子巻線 2 2 の出力電圧を整流して外部に出力する複数の整流素子を取り付けられた放熱フィンを有する。レギュレータ 7 は、界磁巻線 4 に供給する励磁電流を断続することにより、ブラシレス車両用交流発電機 1 の出力電圧を調整する。

【 0 0 1 9 】

エンジンによって回転子 3 が回転駆動されると、回転子 3 と一体になった冷却ファン 5 3 も回転する。これにより、リアカバー 8 に設けられた吸気窓を通してリアカバー 8 内に冷却風が吸入される。この冷却風は、整流装置 6 やレギュレータ 7 等を冷却した後、リアハウジング 5 2 に形成された吸気窓 5 2 f (後述する)を通して回転子 3 側に導入され、回転子 3、界磁巻線 4 および固定子 2 を冷却した後、冷却ファン 5 3 側に抜けるようになっている。

10

【 0 0 2 0 】

次に、リアハウジング 5 2 の詳細と、回転子 3 との関係について説明する。図 4 は、リアハウジング 5 2 の平面図である。リアハウジング 5 2 は、一方の面に固定継鉄部 4 1 が取り付けられ他方の面に整流装置 6 が取り付けられて回転軸 3 1 に対して垂直に延在する円盤状のディスク形状部 5 2 a と、その径方向外側に放射状に伸びる複数のスポーク 5 2 d と、スポーク 5 2 d の外周端から周方向に延びたハウジング側壁 5 2 e とを有している。スポーク 5 2 d と、このスポーク 5 2 d に隣接するハウジング側壁 5 2 d と、このスポーク 5 2 d に隣接するディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b とによって通風用の吸気窓 5 2 f が区画されている。

20

【 0 0 2 1 】

図 5 は、リアハウジング 5 2 のディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b と回転子 3 の爪状磁極部 3 6 の肩部 3 6 a との関係を示す図である。図 4 および図 5 に示すように、外周部 5 2 b は、リア側 (整流装置 6 が配置される側) の外径を L_2 、フロント側 (回転子 3 が配置される側) の外径を L_1 とすると、 $L_2 > L_1$ の関係を有するテーパ形状 (回転軸 3 1 に対して傾斜した形状) を有している。また、図 3 および図 5 に示すように、爪状磁極部 3 6 の肩部 3 6 a の軸方向端面の外径を ϕ_2 、肩部 3 6 a の最外径を ϕ_1 とすると、 $\phi_2 < L_2 < \phi_1$ の関係となるように、すなわち、リアハウジング 5 2 のディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b のフロント側の外径 L_2 が、回転子 3 の肩部 3 6 a の軸方向端部の外径 ϕ_2 と最外径 ϕ_1 の間にあるようにディスク形状部 5 2 a の外形形状が設定されている。

30

【 0 0 2 2 】

このように、本実施形態のブラシレス車両用交流発電機 1 では、リアハウジング 5 2 のディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b、すなわちリアハウジング 5 2 の吸気窓 5 2 f の端部形状をテーパ形状とすることにより、ディスク形状部 5 2 a と回転子 3 との間の段差部分で生じる冷却風の乱流を低減することができ、効率よく回転子 3 周辺に冷却風を導くことができるため、冷却性の向上が可能となる。

【 0 0 2 3 】

図 6 は、従来構造のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。図 6 において矢印で示すように、導入される冷却風は、リアハウジングと回転子との間に存在する段差部分に衝突して円滑な流れが阻害されて乱流が発生する。これに対し、図 5 に示す本実施形態の構造ではこのような段差部分で発生する乱流が低減される。

40

【 0 0 2 4 】

図 7 は、冷却風風量の測定結果を示す図である。図 7 において、横軸は発電機回転数を、縦軸は冷却風の風量をそれぞれ示している。また、実線は本実施形態のブラシレス車両用交流発電機 1 に対応する風量を、点線は図 6 に示す従来構造のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図に対応する風量を示している。図 7 に示すように、本実施形態のブラシレス車両用交流発電機 1 では、従来構造のブラシレス車両用交流発電機に対して、高速回転域において 10 ~ 15 % の風量増加を実現することができる。

【 0 0 2 5 】

50

図 8 は、変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。図 8 に示す変形例では、回転子 3 の肩部 3 6 a とリアハウジング 5 2 のディスク形状部 5 2 a との間の隙間が少なくなるように、ディスク形状部 5 2 a の回転子 3 側対向面が回転子 3 側に移動するとともに、ディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b の傾斜（テーパ角度）を肩部 3 6 の外周部の傾斜に合わせることで、ディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b と肩部 3 6 a の外周部とが全体で段差のない一体形状に近づくように工夫されている。これにより、さらに冷却風の乱流を低減するとともに、回転子 3 の内周側への被水等を低減することができる。

【 0 0 2 6 】

図 9 は、他の変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。図 9 に示す変形例では、ディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b がテーパ形状ではなく、回転軸に平行な面として形成されている。このような場合であっても、 $\phi 2 > L 2 > \phi 1$ の関係となるようにディスク形状部 5 2 a を形成することにより、回転子 3 の肩部 3 6 a の端面に当たることにより生じる冷却風の乱流を低減することができ、効率よく回転子 3 周辺に冷却風を導くことができるため、冷却性の向上が可能となる。また、ディスク形状部 5 2 a 近傍において回転子 3 内周側に回り込む冷却風を減らすことができるため、回転子 3 内周側に存在する隙間部分に対する被水や浸水の低減が可能となる。このため、錆の発生による回転子固着を防止することができる。

【 0 0 2 7 】

図 1 0 は、他の変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。図 1 0 に示す変形例では、ディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b の一部が回転子 3 側に延長された突出部 5 2 g が備わっている。この突出部 5 2 g は、肩部 3 6 a のディスク形状部 5 2 a に対向する面を超えて軸方向に沿って回転子 3 側に延びている。このような突出部 5 2 g を備えることにより、乱流の発生および回転子 3 内周側への被水や浸水をさらに低減することができる。

【 0 0 2 8 】

図 1 1 は、他の変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。図 1 1 に示す変形例では、図 1 0 に示した突出部 5 2 g を含むディスク形状部 5 2 a の外周部 5 2 b を、別部品としてのカバー部材 5 2 h で形成している。このカバー部材 5 2 h は、ボルト 4 2 によって、リアハウジング 5 2 に固定継鉄部 4 1 とともに固定されている。これにより、リアハウジング 5 2 の形状を複雑化することなく突出部を追加することが可能となる。なお、図 1 1 に示す例では、カバー部材 5 2 h によって図 1 0 に示す突出部 5 2 g を形成したが、このカバー部材 5 2 h の軸方向長さを短くすることで、突出部を有しない外周部（図 5 や図 9 に示す外周部 5 2 b）を形成するようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

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、図 5 に示すように、テーパ形状を有する外周部 5 2 b の回転子 3 側の外径 $L 2$ を $\phi 1$ 以上 $\phi 2$ 以下に設定したが、外径 $L 2$ を $\phi 1$ 未満に設定してもよい。この場合であっても、外周部 5 2 b をテーパ形状とすることによる冷却風の乱流低減の効果はある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】一実施形態のブラシレス車両用交流発電機の全体構造を示す断面図である。

【図 2】一実施形態のブラシレス車両用交流発電機の全体構造を示す背面図である。

【図 3】回転子の一部断面を含む側面図である。

【図 4】リアハウジングの平面図である。

【図 5】リアハウジングのディスク形状部の外周部と回転子の爪状磁極部の肩部との関係を示す図である。

【図 6】従来構造のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。

【図 7】冷却風風量の測定結果を示す図である。

【図 8】変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。

10

20

30

40

50

【図 9】他の変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。

【図 10】他の変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。

【図 11】他の変形例のブラシレス車両用交流発電機の部分的断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

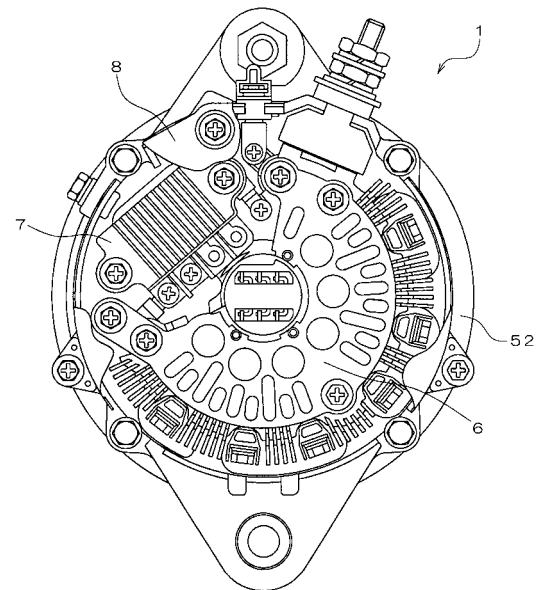
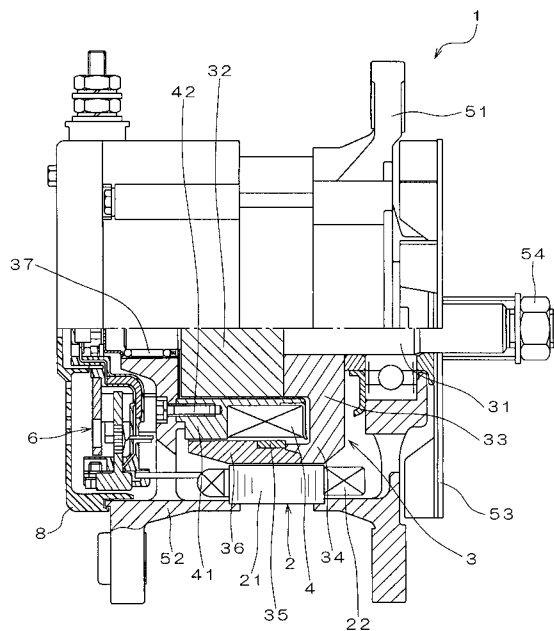
- 1 ブラシレス車両用交流発電機
- 2 固定子
- 3 回転子
- 4 界磁巻線
- 6 整流装置
- 7 レギュレータ
- 8 リアカバー
- 3 1 回転軸
- 3 2、3 3 回転継鉄部
- 3 4、3 6 爪状磁極部
- 3 5 支持部材
- 3 6 a 肩部
- 5 1 フロントハウジング
- 5 2 リアハウジング
- 5 2 a ディスク形状部
- 5 2 b 外周部
- 5 2 d スポーク
- 5 2 e ハウジング側壁
- 5 2 f 吸気窓
- 5 3 冷却ファン

10

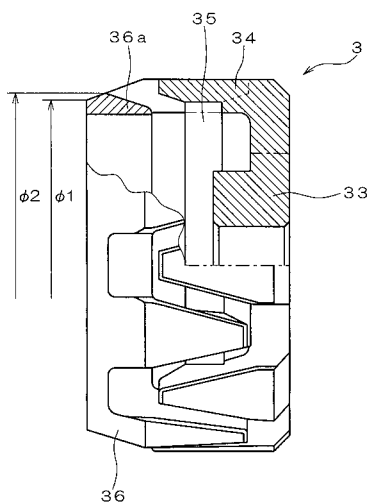
20

【図 1】

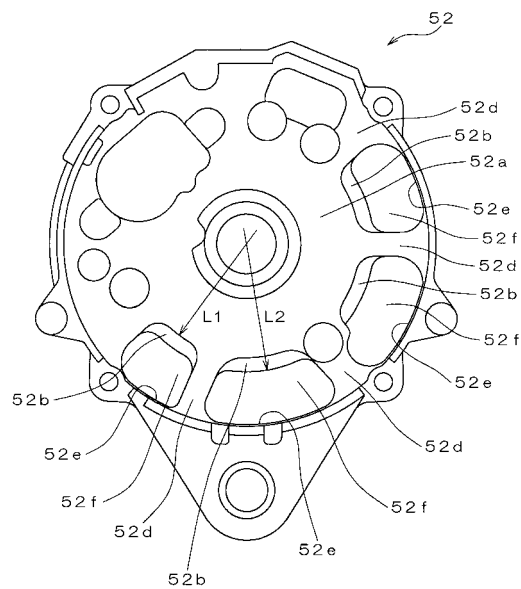
【図 2】



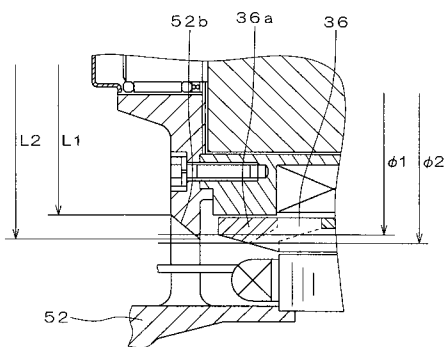
【図 3】



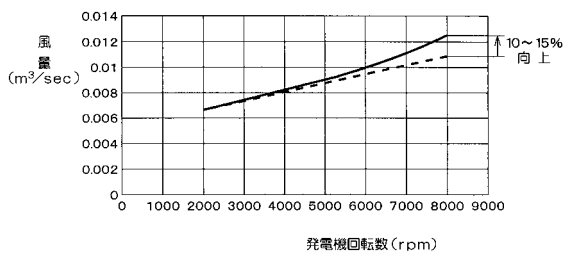
【図 4】



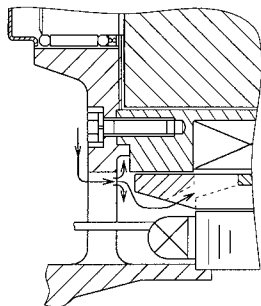
【図 5】



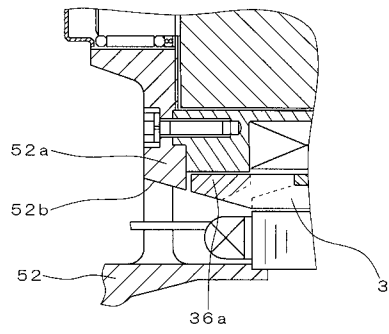
【図 7】



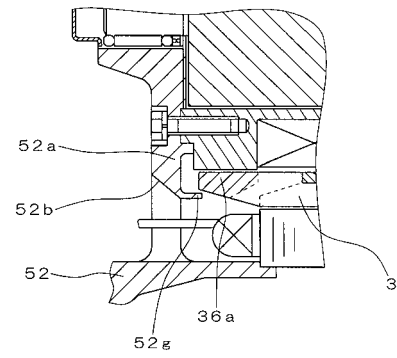
【図 6】



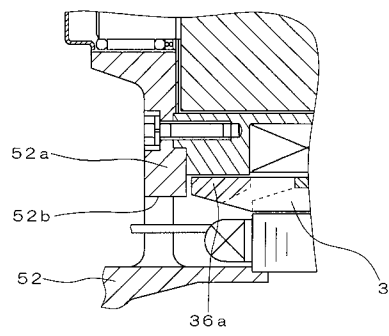
【図 8】



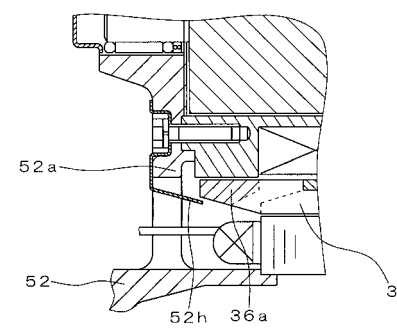
【図 10】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 7 - 3 3 6 9 7 4 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 3 3 0 5 3 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 1 7 1 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 1 2 5 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 9 2 5 5 0 (J P , A)
特開昭 5 5 - 0 5 6 4 3 9 (J P , A)
実開昭 5 5 - 0 4 5 6 1 3 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 K 9 / 0 0 - 9 / 2 8
H 0 2 K 1 9 / 0 0 - 1 9 / 3 8