

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4668196号

(P4668196)

(45) 発行日 平成23年4月13日 (2011. 4. 13)

(24) 登録日 平成23年1月21日 (2011. 1. 21)

(51) Int. Cl. F I
H O 2 K 1/24 (2006. 01) H O 2 K 1/24
H O 2 K 37/04 (2006. 01) H O 2 K 37/04 K

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-526697 (P2006-526697)	(73) 特許権者	500024469
(86) (22) 出願日	平成16年9月17日 (2004. 9. 17)		ダイソン・テクノロジー・リミテッド
(65) 公表番号	特表2007-506398 (P2007-506398A)		イギリス・ウィルトシャー・SN16・O
(43) 公表日	平成19年3月15日 (2007. 3. 15)		RP・マルムズベリー・テットベリー・ヒル (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/GB2004/004002	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02005/029687		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成17年3月31日 (2005. 3. 31)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年3月24日 (2006. 3. 24)		弁理士 志賀 正武
審査番号	不服2009-23192 (P2009-23192/J1)	(74) 代理人	100089037
審査請求日	平成21年11月26日 (2009. 11. 26)		弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	0321951.6	(74) 代理人	100110364
(32) 優先日	平成15年9月19日 (2003. 9. 19)		弁理士 実広 信哉
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		
(31) 優先権主張番号	0322842.6		
(32) 優先日	平成15年9月30日 (2003. 9. 30)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローターアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ローターを支持するシャフトと、釣合せ部材と、を具備してなるローターアセンブリであって、前記釣合せ部材は、前記ローターに対して所定の位置に配置されており、かつ、本体部、スリーブおよび一体式エンコーダー部材を具備してなり、前記本体部を構成している材料の一部が選択的に除去可能となっており、かつ、前記エンコーダー部材は前記スリーブによって支持されると共に前記本体部から軸方向に離間していることを特徴とするローターアセンブリ。

【請求項 2】

前記ローターは複数の磁極を有すると共に、前記釣合せ部材は、隣接磁極間に配置された少なくとも一つの突起を有することを特徴とする請求項 1 に記載のローターアセンブリ。

【請求項 3】

前記エンコーダー部材は、少なくとも一つの切欠きを有するディスクを具備してなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のローターアセンブリ。

【請求項 4】

前記本体部は前記ローターの一端に隣接して配置され、かつ、ローターアセンブリはさらに、前記ローターの他端に隣接して配置された第 2 の釣合せ部材を具備してなることを特徴とする請求項 1 に記載のローターアセンブリ。

【請求項 5】

10

20

前記釣合せ部材はプラスチック素材からなることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のローターアセンブリ。

【請求項6】

請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載のローターアセンブリを具備してなることを特徴とする電気機械。

【請求項7】

その内部に前記ローターアセンブリが回転するように配置されるステータと、光源と、光学検出器と、をさらに具備してなり、前記エンコーダー部材は、前記ローターアセンブリの回転時、前記光源と前記検出器との間で、光を断続的に遮るよう構成されていることを特徴とする請求項6に記載の電気機械。

10

【請求項8】

前記ステータの電気巻き線と、前記検出器からの信号に従って前記巻き線に給電するよう構成された制御手段と、をさらに具備してなることを特徴とする請求項7に記載の電気機械。

【請求項9】

請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載のローターアセンブリを具備してなることを特徴とするクリーニング機器。

【請求項10】

本体部、スリーブ、一体式エンコーダー部材および位置決め手段を具備してなる、ローターアセンブリ用の釣合せ部材であって、前記本体部を構成している材料の一部が前記本体部から選択的に除去可能となっており、前記エンコーダー部材は前記スリーブによって支持されると共に前記本体部から軸方向に離間させられており、かつ、前記位置決め手段は、シャフト上の釣合せ部材をローターに対して所定のポジションで位置決めするよう構成されていることを特徴とする釣合せ部材。

20

【請求項11】

前記位置決め手段は、ローター磁極間の領域に位置するよう配置された突起を具備してなることを特徴とする請求項10に記載の釣合せ部材。

【請求項12】

ローターアセンブリの製造方法であって、
シャフト上でローターおよび釣合せ部材を組み立てるステップであって、前記釣合せ部材は、前記ローターに対して所定のポジションを占有するよう配置され、かつ、本体部と、スリーブと、このスリーブによって支持されかつ前記本体部から軸方向に離間させられた一体式エンコーダー部材と、を具備してなるものであるステップと、

30

前記ローターアセンブリのバランスを取るために、前記本体部を構成している材料の少なくとも一部を選択的に除去するステップと、
を具備することを特徴とするローターアセンブリの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば、電動モーターあるいは発電機のような電気機械用のローターアセンブリに関する。

40

【背景技術】

【0002】

電動モーターは数多くのさまざまな用途で使用されており、しかも普通に家庭用機器において使用されている。たとえば真空掃除機において、モーターはファンの駆動に用いられ、このファンによって汚れた空気がその流入口を経て吸引される。汚れた空気は、サイクロン式あるいはバグ式セパレータのような何らかの形態の分離デバイスを通過する。この分離デバイスは、空気流からゴミおよび塵を分離し、そして最後に空気は排気口から放出される。

【0003】

50

スイッチドリラクタンス機械が近年ますます一般的なものとなってきた。スイッチドリラクタンスモーターにおいては、ステータは一組の磁極を有し、これは、磁極の各組と関連付けられた磁界の作用のもと、給電された磁極の対と並ぶようにローターを回転させるため順次給電される。異なる磁極の対の間で素早い切換えを行うことにより、ローターを極めて高速で回転させることができる。

【0004】

スイッチドリラクタンス機械は、カーボンブラシを使用しないという利点がある(カーボンブラシは周期的に交換する必要があり、しかも摩滅するとき周囲にカーボン粒子を放出する)。その上、このモーターは相対的に長寿命であり、しかもその速度は、適正なブラシ寿命を維持するための必要性によって制限されない。

10

【0005】

ステータ磁極に順次給電するため、ステータ磁極に対するローターのポジションは極めて正確に特定されなければならない。シャフト上に配置されたエンコーダーディスクを使用することが提案されている。作動時、このエンコーダーはシャフトと共に回転し、発信器と検出器との間で光の伝わりを断続的に遮るよう構成される。したがって、製造時、エンコーダーは、ローターの回転ポジションを特定できるように、ローターに対して所定のポジションおよび向きで、シャフト上に慎重に設置される必要がある。あるいは、エンコーダーはシャフト上に任意の向きで設置することも可能であるが、この向きは使用前にローターに対して確定される必要がある。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、ローターを支持するシャフトと、構成材をそこから選択的に除去可能な釣合せ部材とを具備してなるローターアセンブリであって、釣合せ部材はローターに対して所定の位置に配置され、釣合せ部材はさらにエンコーダー部材を具備してなるローターアセンブリを提供する。

【0007】

一体式エンコーダー部材を有する釣合せ部材を設けたことにより、ローターアセンブリの製造およびセットアップが著しく簡素化される。この釣合せ部材は、ローターに対して所定のポジションで位置決めされる。したがって、一体式エンコーダー部材はまた、ローターに対して既知のポジションおよび向きで位置決めされる。

30

【0008】

好ましくは、位置決め手段は、ローターの隣接磁極間に配置された突起の形態で設けられる。これによって所定ポジションでの釣合せ部材の位置決めが容易になる。

【0009】

有利なことを言えば、一体式エンコーダー部材は少なくとも一つの開口部を有するディスク、さもなければチョッパーとして公知のディスクを具備してなる。

【0010】

上記釣合せ部材は本体部およびスリーブからなってもよく、この場合、エンコーダー部材はスリーブ上に配置される。ゆえに、本体部とエンコーダーとの間の所定の距離が維持される。

40

【0011】

本発明はスイッチドリラクタンス機械に応用でき、しかも特に、たとえば毎分100,000回転の高速で動作するような機械において有用である。

【0012】

以下の実施形態は、真空掃除機のファンを駆動するのに使用されるモーターへの本発明の応用を説明したものであるが、いかなるタイプの用途に関しても、本発明はモーターおよび発電機の両方に応用可能であり、真空掃除機あるいは家庭用機器の分野に限定されないことは明白であろう。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0013】

ここで本発明について添付図面を参照し例証として説明する。

【0014】

同じ参照数字は本明細書を通して同じ部材を意味する。

【0015】

図1ないし図3は本発明に従って構成されかつ概して参照数字1によって指し示されるローターアセンブリを図示している。このローターアセンブリ1は、ローター3を有するローターシャフト2を具備してなる。ローター3は軸方向に積層された鋼板のスタックを具備してなり、これは一对の磁極3a, 3bを形成するよう構成されている。シャフト2はまた、複数のブレード5を有する同心インペラ4を支持しており、このブレード5は、シャフト2からインペラの周縁へと向う流体の流れを接線方向に導くよう構成されている。

10

【0016】

ベアリングアセンブリ7, 8はシャフト2の上に設けられる。各ベアリングアセンブリ7, 8は、ハウジング11, 12によってシャフト2上で支持されたベアリング9, 10を具備してなる。ベアリング9, 10は、シャフト2に嵌着されかつその個々のハウジング11, 12内に圧入されるよう構成される。各ベアリング9, 10は、インナーレース9a, 10aと、アウターレース9b, 10bと、レース間に保持された複数のボールベアリング(図示せず)を具備してなる。ベアリング9, 10は、図4に示すように、ローター3がステータ13内で回転可能に支持されることを可能にする。

20

【0017】

ステータ13は、四つの内側に突出する突極を有するよう構成された、鋼製薄板のスタックを具備してなる。直径方向に互いに対向する二つの磁極13a, 13bが図4には示されている。各磁極は巻き線14a, 14bを支持し、これらは共に第1の相を形成する。他の直径方向に対向する磁極(図示せず)も同様に個々の巻き線を収容するが、これは第2の相として機能する。各巻き線14は、それぞれのステータ磁極のまわりの、何度も巻かれた(たとえば50回以上)絶縁導電体からなる。

【0018】

ハウジング11, 12のそれぞれは、一对のリング15a, 15bおよび16a, 16bを支持する。各対のリングは、それぞれのハウジング内のベアリングの端部に概ね対応する位置に配置される。ステータアセンブリに対するローターアセンブリ1の柔軟な設置によって、ローターアセンブリ1は、作動時、それ自身の回転中心を獲得することが可能である。こうしてローターアセンブリ1は、偏倚運動を伴わずに、それ自身の重心を中心として回転する。それゆえローター磁極とステータとの間の間隙を相対的に小さくできる。間隙が小さくなればなるほど、ステータとローターとの間の磁気リラクタン스는ますます小さくなり、したがって所定の電気入力によってモーターが発生できる出力がますます増大する。ゆえに機械の効率が改善される。

30

【0019】

ベアリングアセンブリ7, 8はローターシャフト2の末端部に配置される。この特徴は、特にローターアセンブリ1によってもたらされる高速運転時にシャフト2の釣合いを助ける。

40

【0020】

ベアリング9, 10用のハウジングは熱伝導性を有する。ベアリング9, 10から生じた熱はハウジングによって放散される。ゆえにローターアセンブリは、ベアリングの過熱を伴わずに、長期間にわたって極めて高速で回転できる。

【0021】

ハウジングはまたそれぞれの、流体、たとえばグリースのリザーバ17, 18を備え、これは作動時にベアリング9, 10に潤滑をもたらしよう構成される。通常、時間の経過と共にボールベアリングはレースからしみ出すグリースによってコートされる。グリースのリザーバ17, 18は、ボールベアリングにその耐用期間を通じて潤滑をもたらし。

50

【0022】

ローターアセンブリ1の質量が不均一に分布している場合、回転時、ローターアセンブリはふら付くことがあり、これは何らかの構成要素に歪みをもたらし、不均一な損耗を引き起こす。ゆえに、ローターアセンブリ1のシャフト2はまた、スリーブ41上に、ディスク形の本体部(釣合せディスク)40の形態の釣合せ部材を担持する。本体部40はプラスチック素材からなる。ローターアセンブリ1は釣合せ装置(図示せず)内に設置可能であり、この中で回転するようシャフト2が配置される。この釣合せ装置はローターアセンブリ1の不釣合いを検出するよう構成される。続いて、好ましくは自動制御のもと、シェービング、穿孔あるいは切削によって、本体部40から構成材を除去するために工具が利用される。ローターアセンブリ1を釣合わせるために本体部40から構成材が除去される。

10

【0023】

本発明によれば、釣合せ部材はさらに一体式エンコーダー部材を具備してなる。この実施形態では、エンコーダー部材は、複数の切欠き48,49を有するディスクを具備してなる。このディスク状のエンコーダー部材42はスリーブ41によって支持されると共に、本体部40から軸方向に離間させられている。

【0024】

エンコーダー部材42はスリーブ41上で所定のポジションに配置されるが、このポジションは所定の向きを含む。ゆえに、釣合せ部材がシャフト2の上に組み付けられ、そしてローター3に当接するよう配置されたとき、エンコーダー部材42は自動的にローター3に対して所定のポジションおよび向きを占有する。特に、ローター磁極に対する切欠き48,49の縁部のポジションが分かる。したがって、ローター3のポジションは正確に特定できる。以前は、エンコーダー部材はシャフト上に別個に組み付けられており、したがってエンコーダーとローター磁極との相対ポジションおよび向きは、ローターアセンブリが使用可能となる前に慎重に決定しなければならなかった。そういうわけで、本発明に係るローターアセンブリの製造およびセットアップは以前に比べて一層簡単なものである。

20

【0025】

本体部40が、したがってエンコーダー部材42が所定のポジションを占有するのを確実なものとするため、軸方向に突出する突起43,44の形態の位置決め手段が設けられ、これは、ローター部材の磁極3a,3b間の領域でローター3と係合するよう構成される。したがって、釣合せ部材は所望のポジションへと簡単に嵌め込むことができる。

30

【0026】

釣合せ部材(エンコーダー部材42を含む)はローター3の直径よりも小さな直径を有し、これがローターアセンブリの製造を容易なものとする。製造時、ローターアセンブリの構成要素はシャフト上で組み立てられ、そしてローターアセンブリ全体は、ハウジング11が端部キャップ21に当接した状態で、ローター3のために設けられた開口部19内に簡単に嵌め込まれる。以前、ローターアセンブリの個々の構成要素は、モーターあるいは発電機内に組み込まれる前に別個にバランス取りされており、この方法では、完成したローターアセンブリの理想的な釣合い条件を満足させられなかった。だが本発明のローターアセンブリは、モーターの最終組立て前に完成させることができる。ゆえに完成したローターアセンブリは、上述したように、釣合せ部材によって一つの工程でバランス取りできる。

40

【0027】

ローターアセンブリ1はさらに第2の釣合せ部材45を具備してなり、この第2の釣合せ部材45はローター3の他端部に隣接配置される。第2の釣合せ部材45は、ローター3の磁極3a,3b間の領域に突出するよう配された一組の突起46を有する。さらなる突起47の組が、インペラ4の開口部と係合するよう設けられかつ構成されている。ローター3の両端に設けた釣合せ部材40,45は、ローター部材の積層物の支持を助ける。

【0028】

エンコーダー部材42(すなわちチョッパー)が、図4において概して参照数字50によって指し示すポジション検出手段と関連付けられる。ポジション検出手段50は光源およ

50

び光センサーを具備してなる。エンコーダー部材 4 2は光源と検出器との間に配置され、このディスク面は光放射の方向と実質的に直交する。切欠き 4 8, 4 9 は光源からの光がセンサーまで伝わることを可能にする。エンコーダー部材 4 2 がローターアセンブリ 1 のシャフト 2 と共に回転するとき、光源からの光は断続的に遮られる。ゆえに、光センサーはパルス光信号を受信する。光センサーからの信号は制御装置(図示せず)へと伝送される。

【0029】

制御装置は駆動ユニットに電氣的に接続されており、この駆動ユニットに対して、ステータ磁極部 1 3 a, 1 3 b のそれぞれの巻き線 1 4 a, 1 4 b が接続される。トルクは、各位相において、巻き線に流れる電流を順次切り換えることによって発生し、この結果、吸引磁力が、互いに接近しつつあるローターおよびステータ磁極間に生じる。電流は、各位相において、その位相のステータ磁極に最も近いローター磁極が整列ポジションを通過する前に断たれる。ゆえに、ローター磁極の回転ポジションの情報は極めて重要である。

10

【0030】

インペラ 4 はローターシャフト 2 と共に回転し、空気をモーター内に引き込む。ベアリングアセンブリ 8 は、インペラ 4 の上流側で、シャフト 2 の端部に配置されたノーズコーンを形成する。したがって、インペラ 4 によって引き込まれた空気は、まず、ベアリングアセンブリ 8 を横切って流動する。ベアリング 1 0 から生じる熱は、熱伝導性を有するベアリングハウジング 1 2 によって放散される。ベアリングアセンブリ 8 を横切る空気流はベアリングハウジング 1 2 を冷却するよう機能する。

20

【0031】

ベアリングアセンブリ 7 のための第 2 の空気流用の流入口 2 2 がまた、シャフトの他端に設けられる。ベアリング 9 から生じる熱は熱伝導ハウジング 1 1 によって放散されるが、このハウジング 1 1 は流入口 2 2 からの空気流によって冷却される。

【0032】

ステータ 1 3 および巻き線 1 4 は射出成形処理によってプラスチック素材 2 0 を用いて密封されている。この射出成形では、プラスチック微粒子が熔融され、続いて所望の形状をなすよう圧力下で型空隙内に射出される。この処理の間に、ローターアセンブリ 1 用の開口部 1 9 およびベアリングハウジング 1 1 の一方を収容するための端部キャップ 2 1 が同時に形成される。

30

【0033】

図 5 には、上記モーターを使用できる真空掃除機 3 0 の一例を示す。モーター駆動インペラ 4 は、ノズル 3 1、ホースおよび杖アセンブリ 3 2 を経て、掃除機 3 0 内に汚れた空気を引き込む。この汚れた空気はセパレータ 3 3 に入るが、このセパレータは汚れた空気からゴミおよび塵を分離させる役割を果たす。このセパレータ 3 3 は、(ここに示すような)サイクロン式セパレータとすることが、あるいはたとえばゴミバッグのような他のセパレータとすることができる。きれいになった空気は、掃除機の本体 3 4 内に配置されたモーターハウジングに入る前にセパレータ 3 3 を出る。プレモーターフィルターが通常はインペラの前の空気流路に配置され、セパレータ 3 3 によって分離されなかった微細なゴミ粒子を濾過する。

40

【0034】

作動時、モーターはインペラ 4 を(約 100,000rpm の)極めて高い速度で回転させる。インペラ 4 のポンピング作用は掃除機を通して空気を引き込む。空気は続いてベアリングハウジングを横切って流動し、そしてインペラブレード 5 によって拡散出口 2 3 を経て渦巻き形ケーシング 2 4 内へと導かれる。

【0035】

モーター後方フィルターを渦巻き形ケーシング 2 4 の後の空気流路に配置可能である。だが、ブラシレスモーターを用いることで、そうしたフィルターの必要性は低減する。きれいになった空気は、その後、適当な排気口を経て掃除機から大気中に放出される。

【0036】

50

上記実施形態の変形例は当業者には明白であり、それも本発明の範囲内のものである。たとえば、四極ステータ、二極ローター機械を説明したが、本発明は、そのステータおよびローターに別な数の磁極を有しかつ別な寸法を有するモーターを備えた機械にも同様に応用できる。

【0037】

プラスチック素材からなる釣合せ部材および一体式ディスクについて説明したが、いかなる非磁性素材が用いられてもよいことが分かるであろう。

【0038】

釣合せ部材をシャフト上の所定の位置に固定するのに用いた突起を、他の位置決め手段によって置き換えることも可能である。たとえば、ローターおよび／またはシャフト上の突起と協働する溝を設けてもよい。

10

【0039】

本発明のローターアセンブリは、モーターおよび発電機(必ずしもスイッチドリラクタンス型である必要はない)に同様に応用可能であり、しかも芝刈り機、エアコンディショナー、ハンドドライヤーおよび送水ポンプのような、家庭用真空掃除機以外の機器にも応用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明に従って構成されたローターアセンブリを示す図である。

【図2】図1のローターアセンブリの分解組立図である。

20

【図3】図1および図2のローターアセンブリの断面図である。

【図4】図1ないし図3のローターアセンブリを具備してなるモーターの断面図である。

【図5】図4のモーターを具備してなる真空掃除機の側面図である。

【符号の説明】

【0041】

- 1 ローターアセンブリ
- 2 ローターシャフト
- 3 ローター
- 3 a, 3 b 磁極
- 4 インペラ
- 5 ブレード
- 7, 8 ベアリングアセンブリ
- 9, 10 ベアリング
- 9 a, 10 a インナーレース
- 9 b, 10 b アウターレース
- 11, 12 ハウジング
- 13 ステータ
- 13 a, 13 b 磁極
- 14, 14 a, 14 b 巻き線
- 15 a, 15 b, 16 a, 16 b Oリング
- 17, 18 リザーバ
- 19 開口部
- 20 プラスチック素材
- 21 端部キャップ
- 22 流入口
- 23 拡散出口
- 24 渦巻き形ケーシング
- 30 真空掃除機
- 31 ノズル
- 32 ホースおよび杖アセンブリ

30

40

50

- 3 3 セパレータ
- 3 4 掃除機本体
- 4 0 本体部
- 4 1 スリーブ
- 4 2 エンコーダー部材
- 4 3, 4 4 突起
- 4 5 第2の釣合せ部材
- 4 6, 4 7 突起
- 4 8, 4 9 切欠き
- 5 0 ポジション検出手段

【図 1】

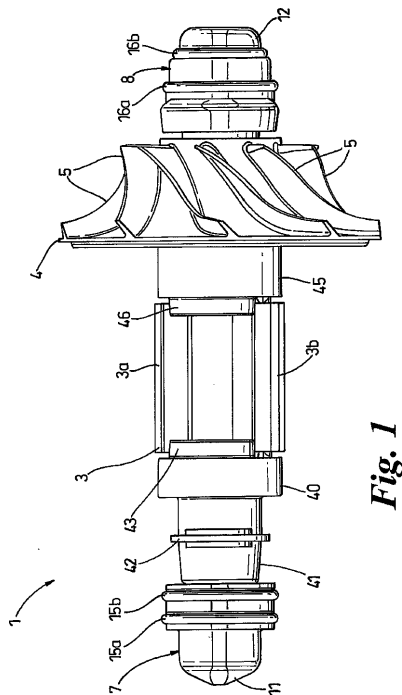


Fig. 1

【図 2】

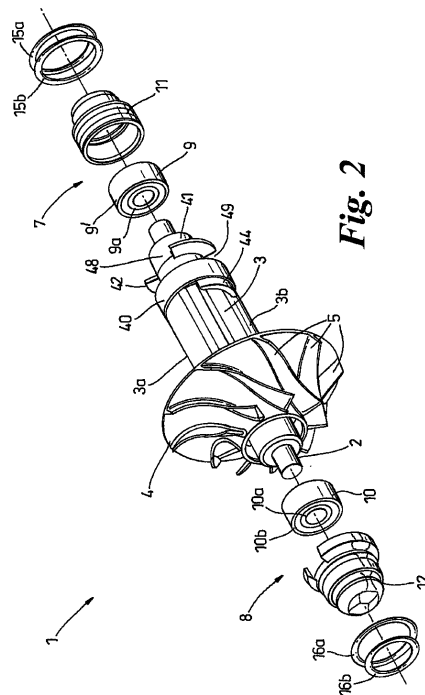
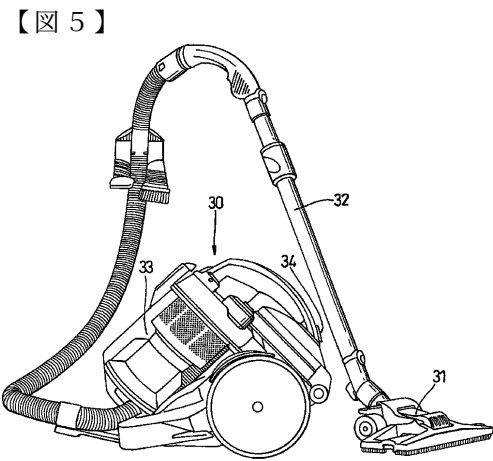
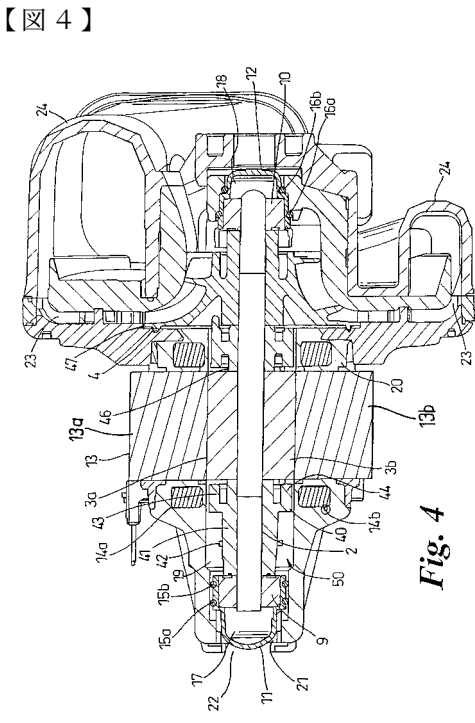
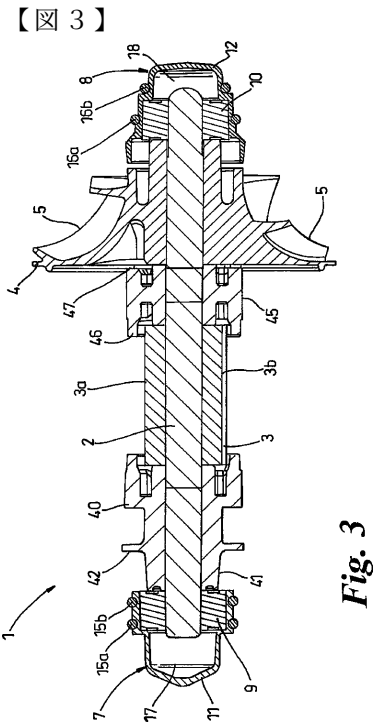


Fig. 2



フロントページの続き

(72)発明者 マシュー・ジョン・チャイルド
イギリス・ウィルトシャー・SN12・8PR・メルクシャム・ボロートン・ギフォード・ザ・ス
トリート・146

(72)発明者 ピーター・リー・クロスレイ
ニュージーランド・オークランド・1705・ダンネモラ・カルモア・プレイス・5

合議体

審判長 仁木 浩

審判官 堀川 一郎

審判官 榎原 進

(56)参考文献 欧州特許出願公開第0905862 (EP, A2)

米国特許第4969797 (US, A)

特開2003-134737 (JP, A)

特開平7-115761 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K1/00-37/00