(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4706092号
(P4706092)

(45)発行日　平成23年6月22日(2011.6.22)　(24)登録日　平成23年3月25日(2011.3.25)

(51)Int.Cl.		F I		
F04D 29/00	(2006.01)	F04D	29/00	B
A47L 9/00	(2006.01)	A47L	9/00	H
F04D 29/44	(2006.01)	F04D	29/44	N
F04D 29/58	(2006.01)	F04D	29/58	P
H02K 5/20	(2006.01)	H02K	5/20	

請求項の数 6　(全 19 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-212340 (P2000-212340)
(22)出願日　平成12年7月13日 (2000.7.13)
(65)公開番号　特開2002-31084 (P2002-31084A)
(43)公開日　平成14年1月31日 (2002.1.31)
審査請求日　平成19年6月22日 (2007.6.22)

(73)特許権者　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(74)代理人　100120156
弁理士　藤井　兼太郎
(72)発明者　西村　剛
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　山口　誠二
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電動送風機及びそれを用いた電気掃除機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

モータ部と、発熱素子を有するとともに、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転駆動されるファン部と、を備え、前記モータ部には、前記モータ部の筐体を構成するブラケットが設けられており、前記ファン部は、前記モータ部によって回転駆動されるインペラと、前記インペラを覆うとともに、前記ブラケットに取り付けられるケーシングと、から構成されており、前記ブラケットの前記インペラに対向する面には、前記インペラの外周から排出された空気を前記モータ部の内部へと導く開口部が設けられており、前記発熱素子は、前記開口部内に配置されている電動送風機。

【請求項２】

モータ部と、発熱素子を有するとともに、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転駆動されるファン部と、を備え、前記モータ部には、前記モータ部の筐体を構成するブラケットが設けられており、前記ファン部は、前記モータ部によって回転駆動されるインペラと、前記インペラの外周及び下部に設けられており、前記インペラの外周から排出された空気を前記ブラケットの前記インペラに対向する面へと導くエアガイドと、前記インペラ及び前記エアガイドを覆うとともに、前記ブラケットに取り付けられるケーシングと、から構成されており、前記ブラケットの前記インペラに対向する面には、前記インペラの外周から排出され前記エアガイドによって前記ブラケットの前記インペラに対向する面に導かれた空気を前記モータ部の内部へと導く開口部が設けられており、前記発熱素子は、前記エアガイドと前記ブラケットとの間に位置するよう

に配置されている電動送風機。
【請求項３】
前記発熱素子を前記ブラケットに接触固定した請求項１または２に記載の電動送風機。
【請求項４】
前記発熱素子を前記エアガイドに接触固定した請求項２に記載の電動送風機。
【請求項５】
塵埃を捕集する集塵室と、請求項１～４のいずれか１項に記載の電動送風機とを備えた電気掃除機。
【請求項６】
電動送風機を直流電源で駆動する請求項５記載の電気掃除機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電動送風機及びそれを用いた電気掃除機に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年、電気掃除機は、電動送風機にインバータモータを採用したのものが市場に導入されている。
【０００３】
従来のインバータモータを搭載した電気掃除機を、図１３、図１４を用いて説明する。
【０００４】
図１３に示すように、電気掃除機１０１は、掃除機本体１０２に、ホース１０５が着脱自在に接続され、ホース１０５の他端には操作部１１５を形成する先端パイプ１１６が備えられている。先端パイプ１１６には延長管１０６と、その延長管１０６には吸込具１０７が接続され構成されている。
【０００５】
本体１０２には、ホース１０５に連通して集塵室１０４が形成され、集塵室１０４後方には吸込口１１９を集塵室１０４側に面するよう配されたインバータ制御を行う電動送風機１０３と、商用電源から接続されるコード、あるいはバッテリーなど電源供給部１０８が備えられている。
【０００６】
次に、電動送風機１０３について、図１４を用いて説明する。
【０００７】
図１４に示すように、電動送風機１０３は、モータ部１２１とインバータ回路部１２２からなるインバータモータ１２０と、ファン部１２８によって構成され、電動送風機１０３はケーシング１２９の外周部に設けられるサポートゴム１２７を介し、本体１０２の集塵室１０４と電動送風機１０３を隔てる隔壁１１４上の受けリブ１１８に圧接されるよう保持されている。
【０００８】
モータ部１２１は、所望極数に着磁された永久磁石１３０がシャフト１３７に具備されて構成されるロータ１４５が、第１の軸受１３５と第２の軸受１３６を介して、それぞれ負荷側ブラケット１３３と反負荷側ブラケット１３４に回転自在に備えられている。また、負荷側ブラケット１３３と反負荷側ブラケット１３４は結合されモータ部１２１の筐体をなし、永久磁石１３０に相対するように複数のスロットを具備したコア１４０に所望相数の巻線１４１が施されるステータ１４６が反負荷側ブラケット１３４に固定されている。
【０００９】
インバータモータ１２０を制御するインバータ回路部１２２は、電源供給部１０８につながる電源線１２３や、掃除機本体１０２の運転信号や回転数制御信号を伝達する信号線１２４などが接続された回路基板１４７に実装され、電動送風機１０３の近傍に配置され

ている。インバータ回路部１２２のスイッチング素子１２５等などの発熱部品は、冷却用の巨大な放熱フィン１２６に取り付けられ、この放熱フィン１２６は電動送風機１０３の吸込口１１９などの近傍の通風路上に配されている。

【００１０】

また、インバータモータ１２０の制御に必要なロータ１４５の位置を検出する位置検出手段は、ロータ１４５に具備されるセンサーマグネット１５１と、このセンサーマグネット１５１の磁極を検知するホール素子などの位置検出素子１５２によって構成され、位置検出素子１５２が反負荷側ブラケット１３４に固定される検出基板１５３に実装され、モータ部１２１の内部に設けられている。位置検出素子１５２の出力信号は位置検出信号線１５５によって回路基板１４７に接続される。

【００１１】

ファン部１２８は、モータ部１２１のシャフト１３７に備えられたインペラ１３１と、インペラ１３１の外周部に配され、インペラ１３１から流出する気流を徐々に圧力回復しながらモータ部１２１の負荷側ブラケット１３３上面へ導く通風路を形成するエアガイド１３２と、これらを覆うようにケーシング１２９が備えられ、ケーシング１２９は負荷側ブラケット１３３あるいは、反負荷側ブラケット１３４に一体的に取り付けられ構成されている。

【００１２】

電気掃除機１０１を運転すると、電動送風機１０３によって吸引力が発生し、塵埃などを含む汚れた空気は、吸込具１０７から吸引され、吸込具１０７・延長管１０６・ホース１０５を介して、本体１０２の集塵室１０４にて塵埃などを除去した後、電動送風機１０３へと導かれる。このとき、電動送風機１０３の吸込口１１９などの近傍の通風路上に配されている放熱フィン１２６は、電動送風機１０３へ流入する気流によってさらされ、それに接続された回路基板上の発熱素子が冷却される。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

このような構成の従来の電気掃除機１０１は、電動送風機１０３のインバータ回路部１２２のスイッチング素子１２５などの発熱部品を放熱フィン１２６で効率よく冷却するために、電動送風機１０３からの排気流のようにモータ部１２１の内部を通過した暖かい気流ではなく、上記従来例に示すように、電動送風機１０３の吸気流である集塵室１０４側にタイト性を確保し、モータ部１２１の内部を通過する以前の冷たい空気により冷却できるよう放熱フィン１２６を配置することが必要である。そのために、本体１０２内でのインバータ回路部１２２の配置位置が制限され、タイト性を確保するためにシール材１１３やシール構成など考慮する必要があり、また、組立時の組立性についても注意を払う必要があった。特に、インバータモータ１２０は、インバータ回路部１２２のスイッチング素子１２５などの発熱部品の数も多く、これら複数個の発熱部品を冷却するために、放熱フィン１２６の面積を拡大するなどの方法は、インバータ回路部１２２の大型化につながり、本体１０２の小型化を困難にする要因の一つとなっていた。

【００１４】

本発明は、以上のような従来の課題を解決しようとするものであって、電動送風機を制御するインバータ回路部の発熱部品を効率よく、かつ、小型・省スペースで冷却することを可能にした電動送風機を提供すること、また、小型・軽量の電動送風機を使用して、使用性を高めた電気掃除機を提供することを目的としている。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、モータ部と、発熱素子を有するとともに、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転駆動されるファン部と、を備え、前記モータ部には、前記モータ部の筐体を構成するブラケットが設けられており、前記ファン部は、前記モータ部によって回転駆動されるインペラと、前記インペラを覆うとともに、前記ブラケットに取り付けられるケーシングと、から構成されており

、前記ブラケットの前記インペラに対向する面には、前記インペラの外周から排出された空気を前記モータ部の内部へと導く開口部が設けられており、前記発熱素子は、前記開口部内に配置されているもので、回路基板上での部品の実装面積を小さく抑えることができ、基板自体の大きさが小さくなり、その結果、モータ部または電動送風機の外径も小さくなり、小型で軽量化した電動送風機を提供できるものである。

【００１６】

また、塵埃を捕集する集塵室と、上記電動送風機とを備えた電気掃除機とすることにより、小型・軽量の電動送風機を使用して、電動送風機を内蔵する掃除機本体も小型軽量となり、使用性を高めた電気掃除機を提供できる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項１記載の発明は、モータ部と、発熱素子を有するとともに、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転駆動されるファン部と、を備え、前記モータ部には、前記モータ部の筐体を構成するブラケットが設けられており、前記ファン部は、前記モータ部によって回転駆動されるインペラと、前記インペラを覆うとともに、前記ブラケットに取り付けられるケーシングと、から構成されており、前記ブラケットの前記インペラに対向する面には、前記インペラの外周から排出された空気を前記モータ部の内部へと導く開口部が設けられており、前記発熱素子は、前記開口部内に配置されているもので、回路基板上での部品の実装面積を小さく抑えることができ、基板自体の大きさが小さくなり、その結果、モータ部または電動送風機の外径も小さくなり、小型で軽量化した電動送風機、およびそれを用いた電気掃除機を提供できるものである。

【００１８】

また、モータ部の筐体を構成するブラケットに開口部を設け、前記開口部内に発熱素子を配設したもので、モータ部の全長を短縮するこができ、結果として、電動送風機の全長を短く設定できるものである。

【００１９】

本発明の請求項２記載の発明は、モータ部と、発熱素子を有するとともに、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転駆動されるファン部と、を備え、前記モータ部には、前記モータ部の筐体を構成するブラケットが設けられており、前記ファン部は、前記モータ部によって回転駆動されるインペラと、前記インペラの外周及び下部に設けられており、前記インペラの外周から排出された空気を前記ブラケットの前記インペラに対向する面へと導くエアガイドと、前記インペラ及び前記エアガイドを覆うとともに、前記ブラケットに取り付けられるケーシングと、から構成されており、前記ブラケットの前記インペラに対向する面には、前記インペラの外周から排出され前記エアガイドによって前記ブラケットの前記インペラに対向する面に導かれた空気を前記モータ部の内部へと導く開口部が設けられており、前記発熱素子は、前記エアガイドと前記ブラケットとの間に位置するように配置されているもので、回路基板上に部品を実装したときの空間高さを低く抑えることができ、軸方向に狭いスペースにインバータ回路部を配設することができるので、全長の短く小型の電動送風機を提供できるものである。また、発熱素子をエアガイドとブラケットの間に位置するように配置したので、高い冷却効果が得られると共に、エアガイドとブラケットの間の空間を利用でき、電動送風機の小型化が行えるものである。

【００２０】

本発明の請求項３記載の発明は、発熱素子をブラケットに接触固定したもので、インペラから排出される気流の冷却効果に加え、ブラケットそのものが冷却フィンの役割を果たし、より効果的に発熱素子の冷却を行えるものである。

【００２１】

本発明の請求項４記載の発明は、発熱素子を前記エアガイドに接触固定したもので、エアガイドが冷却フィンの役割を果たすと共に、インペラから排出される気流がエアガイド

に直接当たるため、さらなる冷却効果が得られるものである。

【００２２】

本発明の請求項５記載の発明は、塵埃を捕集する集塵室と、請求項１～４のいずれか１項記載の電動送風機とを備えた電気掃除機で、従来のような発熱素子を冷却する大きなフィンやインバータ回路部も、電動送風機のスペース内に納まり、小型で軽量化した電気掃除機を提供できるものである。

【００２３】

本発明の請求項６記載の発明は、電動送風機を直流電源で駆動する請求項５記載の電気掃除機で、電動送風機に商用電源を供給しなくてもバッテリーなどの直流電源で電動送風機を駆動でき、電動送風機と商用電源を結ぶ電源コードが不要になり、コードレスの、使用性の高い電気掃除機を提供できるものである。

【００２４】

【実施例】

（参考例１）

以下に本発明の第１の参考例を図１を用いて説明する。なお、従来例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【００２５】

図１に示すように、電動送風機１０３は、モータ部１２１と、モータ部１２１により回転駆動されるファン部１２８により構成される。モータ部１２１は、金属製の負荷側ブラケット１３３と金属製の反負荷側ブラケット１３４により筐体が形成され、コアに所望回路数の巻線１４１が施されたステータ１４６が反負荷側ブラケット１３４に固定されている。

【００２６】

負荷側ブラケット１３３には、ファン部１２８のインペラ１３１で発生した気流をモータ部１２１内部へ導くための開口部１５６が設けられている。また、ロータ１４５の回転軸１３７の両端部は第１の軸受１３５及び第２の軸受１３６に軸支され、第１の軸受１３５は負荷側ブラケット１３３に配され、第２の軸受１３６は反負荷側ブラケット１３４に配され、ロータ１４５は第１の軸受１３５及び第２の軸受１３６により回転自在に軸支されている。モータ部１２１の内部空間、すなわち、ロータ１４５及びステータ１４６と負荷側ブラケット１３３との間の空間にはインバータ回路部１２２が配されている。

【００２７】

インバータ回路部１２２は、第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８の２枚に分かれて構成されている。それらの基板は、外形がモータ部１２１の反負荷側ブラケット１３４の内周に略沿った円形で、中心部にはシャフト１３７を貫く孔が設けられ、全体をドーナッツ形状としている。第１の回路基板１５７は負荷側ブラケット１３３側に、第２の回路基板１５８はステータ１４６側に配置されている。第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８は、基板スペーサ１５９を介して重ねられ、負荷側ブラケット１３３の基板受け部１６０に基板固定ビス１６１によって保持され、モータ部１２１の金属製の筐体である負荷側ブラケット１３３と反負荷側ブラケット１３４によって覆われるよう配されている。ホール素子などのロータ位置を検出する位置検出素子１５２は、センサーマグネット１５１に近い、第２の回路基板１５８上に実装されている。センサーマグネット１５１は回転軸１３７に取り付けた円盤に取り付けられており、ロータ１４５と共に回転する。また、負荷側ブラケット１３３側に配された第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行い発熱量の最も大きい発熱素子である複数のスイッチング素子１２５が、その長手方向が基板とほぼ垂直になるように実装されている。

【００２８】

また、ファン部１２８は、回転軸１３７の一端に取り付けられたインペラ１３１と、インペラ１３１を覆い、負荷側ブラケット１３３に取り付けるケーシング１２９からなり、ケーシング１２９には吸込口１１９が設けられている。

【００２９】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００３０】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、インバータモータの負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、インバータ回路部１２２の第１の回路基板１５７、および第２の回路基板１５８へ導かれ、その際、発熱量の最も大きいスイッチング素子１２５等の冷却に利用される。また、スイッチング素子１２５は、回路基板上で最も大きなスペースを必要とするが、本実施例では、このスイッチング素子１２５が第１の回路基板１５７に対してほぼ垂直な方向に実装されているので、モータ部１２１の反負荷側ブラケット１３４の外径を小さく設定することができる。

【００３１】

このように本参考例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５を第１の回路基板１５７とほぼ垂直となるよう実装したことにより、モータ部１２１の径小化が図れるとともに、電動送風機１０３が発生する気流を利用して同素子の冷却が行なえるため、省スペースにてインバータ回路部１２２内蔵の電動送風機１０３が実現できるものである。特に、インバータ回路部１２２はステータ１４６の巻線１４１に電力供給をスイッチングするスイッチング素子１２５が、通常６個必要となり、そのため発熱量も大きくなるが、スイッチング素子１２５を第１の回路基板１５７とほぼ垂直となるよう実装することで、狭いスペースにも６個のスイッチング素子１２５を配置することができるとともに、スイッチング素子１２５間に効果的に冷却風を流すことができる。

【００３２】

（実施例１）

以下に本発明の第１の実施例を図２を用いて説明する。なお、上記第１の参考例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【００３３】

図２に示すように、インバータ回路部１２２は、負荷側ブラケット１３３とロータ１４５及びステータ１４６との間に形成される空間に配置し、負荷側ブラケット側１３３に配された第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、その長手方向が基板とほぼ垂直になるように実装され、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６内に配されている。

【００３４】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００３５】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、インバータ回路部１２２の第１の回路基板１５７、および第２の回路基板１５８へ導かれ、スイッチング素子１２５等の冷却に利用される。また、このスイッチング素子１２５は、回路基板上でもっとも大きなスペースを必要とするが、本実施例では、このスイッチング素子１２５が回路基板に対してほぼ垂直な方向に実装されているので、モータ部１２１の反負荷側ブラケット１３４の外径を小さく設定することができる。さらに、同スイッチング素子１２５は負荷側ブラケット１３３の開口部１５６内に配されているので、モータ部１２１の軸方向の寸法を短く設定できるとともに、前記開口部１５６は面積が周囲に比べて小さく、流速も上がるため、スイッチング素子１２５の冷却効率は良い。

【００３６】

このように本実施例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５を回路基板と垂直となるよう実装し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６内に設けたの

で、モータ部１２１の径小化が図れるとともに、全長も短くすることができ、より小さな電動送風機１０３を実現できるものである。

【００３７】

（参考例２）

次に本発明の第２の参考例を図３を用いて説明する。なお、上記第１の参考例、第１の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００３８】

図３に示すように、インバータ回路部１２２は、負荷側ブラケット１３３とロータ１４５及びステータ１４６との間に形成される空間に第２の回路基板１５８を配置し、インペラ１３１と負荷側ブラケット１３３との間に形成される空間に第１の回路基板１５７が配されている。第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８は、それぞれ負荷側ブラケット１３３の基板受け部１６０に基板固定ビス１６１によって保持されている。第２の回路基板１５８には、ロータ位置を検出する位置検出素子１５２が実装され、第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、その長手方向が回路基板とほぼ平行になるように実装されている。

【００３９】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００４０】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、第１の回路基板１５７をすり抜け、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、第２の回路基板１５８へ導かれる。

【００４１】

本構成では、発熱量が大きい複数のスイッチング素子１２５が回路基板に対してほぼ平行な方向に実装されているので、第１の回路基板１５７上の必要空間高さが少なくて済む。そのため、電動送風機１０３全体の全長を低く設定することができる。また、同スイッチング素子１２５はインペラ１３１で発生した気流の流路内に配設されているので、冷却効率も良い。

【００４２】

このように本参考例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５を回路基板とほぼ平行となるよう実装したことにより、電動送風機１０３の全長を短く設定することが可能で、小型化が図れるとともに、電動送風機１０３が発生する気流を利用して同素子１２５の冷却が行なえるため、省スペースにてインバータ回路部１２２内蔵の電動送風機１０３が実現できるものである。

【００４３】

（実施例２）

次に本発明の第２の実施例を図４を用いて説明する。なお、上記第１及び第２の参考例、第１の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００４４】

図４に示すように、モータ部１２１の内部には電動送風機１０３を駆動するためのインバータ回路部１２２が形成されている。

【００４５】

インバータ回路部１２２は、金属製の負荷側ブラケット１３３とロータ１４５及びステータ１４６との間に形成される空間に位置し、第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８の２枚に分かれて構成されている。負荷側ブラケット側１３３に配された第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように実装されており、スイッチング素子１２５の上部はビス１６２により負荷側ブラケット１３３に設けた開口部の内面に接触するよう固定されている。

【００４６】
上記構成による作用は以下の通りである。
【００４７】
電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、インバータ回路部１２２の第１の回路基板１５７、および第２の回路基板１５８へ導かれる。
【００４８】
その際、インペラ１３１から放出される気流が大量に、かつ、高速に通過するので、第１の回路基板１５７に実装された複数のスイッチング素子１２５は効率良く冷却される。さらに、本発明では、このスイッチング素子１２５が金属製の負荷側ブラケット１３３に接触固定されているため、負荷側ブラケット１３３が放熱フィンの役割を果たし、かつ負荷側ブラケット１３３全体が、インペラ１３１からの放出流にさらされるので、より一層の冷却効果が得られる。
【００４９】
このように本実施例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５を負荷側ブラケット１３３に接触固定したことにより、負荷側ブラケット１３３が放熱フィンの役割を果たし、インペラ１３１が発生する気流での冷却に加えて、より一層の冷却効果が得られるものである。
【００５０】
（参考例３）
次に本発明の第３の参考例を図５を用いて説明する。なお、上記第１及び第２の参考例、第１及び第２の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。
【００５１】
図５に示すように、モータ部１２１の内部には電動送風機１０３を駆動するためのインバータ回路部１２２が形成されている。
【００５２】
その第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように実装されており、スイッチング素子１２５は熱伝導性のよい接着剤などにより金属製の反負荷側ブラケット１３４に接触するよう固定されている。
【００５３】
上記構成による作用は以下の通りである。
【００５４】
電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、回路部の第１の回路基板１５７、および第２の回路基板１５８へ導かれる。
【００５５】
その際、インペラ１３１から放出される気流が大量に、かつ、高速に通過するので、第１の回路基板１５７に実装された複数のスイッチング素子１２５は効率良く冷却される。さらに、本発明では、このスイッチング素子１２５が金属製の反負荷側ブラケット１３４に接触固定されているため、反負荷側ブラケット１３３が放熱フィンの役割を果たし、かつ反負荷側ブラケット１３４全体が、インペラ１３１からの放出流にさらされるので、より一層の冷却効果が得られる。また、反負荷側ブラケット１３４は負荷側ブラケット１３３より放熱面積が大きく、冷却効率も高い。
【００５６】

このように本参考例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５を反負荷側ブラケット１３４に接触固定したことにより、面積の大きな反負荷側ブラケット１３４が放熱フィンの役割を果たし、インペラ１３１が発生する気流での冷却に加えて、より一層の冷却効果が得られるものである。

【００５７】

なお、上記第２の実施例及び第３の参考例では、負荷側ブラケット１３３または反負荷側ブラケット１３４にいずれかを金属製としたが、両ブラケット１３３及び１３７を金属製としてもよく、また、金属製とする理由は熱伝導性を良くして放熱効果を得るためので、金属製とする代わりに熱伝導性の良い材質を選択することも必要に応じて適宜行える。

【００５８】

（参考例４）

次に本発明の第４の参考例を図６を用いて説明する。なお、上記第１～第３の参考例、第１及び第２の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００５９】

図６に示すように、インバータ回路部１２２として、負荷側ブラケット１３３とロータ１４５及びステータ１４６との間に形成された空間に第２の回路基板１５８が配置され、インペラ１３１と負荷側ブラケット１３１との間に形成される空間に第１の回路基板１５７が配されている。第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８は、それぞれ負荷側ブラケット１３３の表裏に各々の形成した基板受け部１６０に基板固定ビス１６１によって保持されている。第２の回路基板１５８には、ロータ位置を検出する位置検出素子１５２が実装され、第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、インペラ１３１の外周部に位置するように実装されている。

【００６０】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００６１】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、第１の回路基板１５７をすり抜け、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、第２の回路基板１５８へ導かれる。

【００６２】

本構成では、発熱量が大きい発熱素子である複数のスイッチング素子１２５が、第１の回路基板１５７上でインペラ１３１の外周部に位置するように実装されているので、インペラ１３１で発生した気流が直接的にスイッチング素子１２５に衝突し、風速をもった強い気流によって、前記部品を効率良く冷却する。

【００６３】

このように本参考例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５をインペラ１３１の外周部に位置するように回路基板上に実装したので、インペラ１３１で発生した風速の大きい強い気流を直接的にスイッチング素子１２５に当てることができるため、高い冷却効果が得られる。

【００６４】

（参考例５）

次に本発明の第５の参考例を図７を用いて説明する。なお、上記第１～第４の参考例、第１及び第２の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００６５】

図７に示すように、インバータ回路部１２２として、負荷側ブラケット１３３とロータ１４５およびステータ１４６との間に形成される空間に第２の回路基板１５８が配置され、インペラと負荷側ブラケット１３１との間に形成される空間に第１の回路基板１５７が

配されている。第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８は、それぞれ負荷側ブラケット１３３の表裏に各々形成した基板受け部１６０に基板固定ビス１６１によって保持されている。第２の回路基板１５８には、ロータ位置を検出する位置検出素子１５２が実装され、第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、インペラ１３１の外周部に位置するように実装され、金属製のケーシング１２９に熱伝導性のよい接着剤などにより固定されている。

【００６６】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００６７】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、第１の回路基板１５７をすり抜け、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、第２の回路基板１５８へ導かれる。

【００６８】

本構成では、発熱量が大きい発熱素子である複数のスイッチング素子１２５が、第１の回路基板１５７上でインペラ１３１の外周部に位置するように実装されているので、インペラ１３１で発生した気流がダイレクトにスイッチング素子１２５に衝突し、風速の大きい強い気流によって、前記部品を効率良く冷却する。また、スイッチング素子１２５はケーシング１２９に接触固定されているので、ケーシング１２９が放熱フィンの役割を果たし、より冷却効果が高まる。

【００６９】

このように本参考例によれば、インバータ回路部１２２のスイッチング素子１２５をインペラ１３１の外周部に位置するように実装し、ケーシング１２９に接触固定したことにより、インペラ１３１で発生した風速の大きい強い気流を直接的にスイッチング素子１２５に当てるとともに、ケーシング１２９の放熱効果も加わり、高い冷却効果が得られるものである。

【００７０】

なお、上記参考例では、ケーシング１２９を金属製としたが、金属製とする代わりに熱伝導性の良い材質を選択して、放熱効果を高めることも必要に応じて適宜行える。

【００７１】

（実施例３）

次に本発明の第３の実施例を図８を用いて説明する。なお、上記第１～第５の参考例、第１及び第２の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００７２】

図８に示すように、ファン部１２８にはインペラ１３１で発生した気流を整流し、圧力回復を行うエアガイド１３２がインペラ１３１外周並びに下部に備えられている。エアガイド１３２の負荷側ブラケット１３３側の面には、圧力回復がなされた気流をモータ部１２１へと案内する戻り通路１６３が設けられている。インバータ回路１２２は、負荷側ブラケット１３３とロータ１４５ないしはステータ１４６の間に第２の回路基板１５８が、エアガイド１３２と負荷側ブラケット１３３との間に第１の回路基板１５７が配されている。第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８は、それぞれ負荷側ブラケット１３３の表裏に各々形成した基板受け部１６０に基板固定ビス１６１によって保持されている。第１の回路基板１５７上には、発熱量の大きい発熱素子であるスイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、エアガイド１３２の戻り通路部１６３に位置するように実装されている。

【００７３】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００７４】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、エアガイド１３２を通り抜ける際、流速が落ち、圧力回復がなされる。その後、第１の回路基板１５７をすり抜け、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、第２の回路基板１５８へ導かれる。

【００７５】

このとき、スイッチング素子１２５が、第１の回路基板１５７上でエアガイド１３２の戻り通路部１６３に位置するように実装されているので、通り抜ける気流によって、前記部品を効率良く冷却する。本構成では、インペラ外周１３１にエアガイド１３２を備えており、高効率な電動送風機１０３を提供するが、スイッチング素子１２５の冷却はエアガイド１３２によって圧力回復がなされた後の気流を用いたものであり、電動送風機１０３の効率をほぼ維持しながら効率良く冷却が行える。

【００７６】

このように本実施例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５をエアガイド１３２の戻り通路部１６３に配したことにより、電動送風機１０３の高い効率を低下させることなく、また、エアガイド１３２と負荷側ブラケット１３３が形成する空間を有効に活用しながらスイッチング素子１２５の冷却を行うことができるものである。

【００７７】

（実施例４）

次に本発明の第４の実施例を図９を用いて説明する。なお、上記第１～第５の参考例、第１～第３の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００７８】

図９に示すように、ファン部１２８にはインペラ１３１で発生した気流を整流し、圧力回復を行うエアガイド１３２がインペラ１３１外周並びに下部に備えられている。エアガイド１３２は放熱性の高い材質で形成されている。また、インバータ回路部１２２は、負荷側ブラケット１３３とロータ１４５及びステータ１４６との間に形成される空間に位置し、第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８の２枚に分かれて構成されている。負荷側ブラケット側１３３に配された第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように実装されており、スイッチング素子１２５の上部はビス１６２によりエアガイド１３２に接触するよう固定されている。

【００７９】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００８０】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、エアガイド１３２を通り抜ける際、流速が落ち、圧力回復がなされる。その後、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、第２の回路基板１５８へ導かれる。

【００８１】

このとき、スイッチング素子１２５は、エアガイド１３２を通過した気流にさらされ、冷却される。さらに、スイッチング素子１２５は放熱性の高いエアガイド１３２にビス１６２により接触固定されているので、エアガイド１３２全体が放熱フィンの働きを果たし、インペラ１３１から出た流速をもった気流の通過により、効率良く冷却を行うことができる。

【００８２】

このように本実施例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５を放熱性の高い材質で形成されたエアガイド１３２に接触固定したことにより、エアガイド

１３２全体が放熱フィンの役割を果たし、インペラ１３１から出た流速をもった気流の影響で、より効率良くスイッチング素子１２５を冷却することができるものである。

【００８３】

（参考例６）

次に本発明の第６の参考例を図１０を用いて説明する。なお、上記第１～第５の参考例、第１～第４の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００８４】

図１０に示すように、インペラ１３１の下部には、戻り通路１６３を備えたエアガイドの形態をした負荷側ブラケット１３３が配され、反負荷側ブラケット１３４の外周と固定されている。また、インバータ回路部１２２は、負荷側ブラケット１３３とロータ１４５及びステータ１４６との間に形成された空間に位置し、第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８の２枚に分かれて構成されている。第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う発熱量の大きい発熱素子である複数のスイッチング素子１２５が実装され、スイッチング素子１２５の上部は熱伝導性の高い接着剤等により、負荷側ブラケット１３３に接触するよう固定されている。

【００８５】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００８６】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、エアガイドの形態をした負荷側ブラケット１３３により、整流作用を受け、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、インバータ回路部１２２へ導かれる。

【００８７】

このとき、スイッチング素子１２５は、エアガイド状の負荷側ブラケット１３３を通過した気流にさらされ、冷却される。さらに、スイッチング素子１２５は負荷側ブラケット１３３に接触固定されているので、負荷側ブラケット１３３全体が放熱フィンの働きを果たし、インペラ１３１から出た流速をもった気流の通過により、効率良く冷却を行うことができる。

【００８８】

このように本参考例によれば、インバータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５をエアガイドの形態をもつ負荷側ブラケット１３３に接触固定したことにより、負荷側ブラケット１３３全体が放熱フィンの役割を果たし、インペラ１３１から出た流速をもった気流の影響で、より効率良くスイッチング素子１２５を冷却することができるものである。また、負荷側ブラケット１３３とエアガイドを一体化したことにより、部品点数の削減にもなるものである。

【００８９】

（参考例７）

次に本発明の第７の参考例を図１１を用いて説明する。なお、上記第１～第６の参考例、第１～第４の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００９０】

図１１に示すように、モータ部１２１の内部には電動送風機１０３を駆動するためのインバータ回路部１２２が形成されている。

【００９１】

第１の回路基板１５７上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子１２５が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように第２の回路基板１５８を貫いて下向きに実装されている。また、前記第１の回路基板１５７と第２の回路基板１５８には、冷却風を通過させるための貫通孔１６４がそれぞれ設けられている。そして、複数のスイッチン

グ素子１２５は、ステータ１４６に施された隣り合う巻線１４１同士が形成する空間にその一部が隠れるように配されている。

【００９２】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００９３】

電動送風機１０３に電力が供給されると、インペラ１３１が回転し吸引力が発生し、ケーシング１２９前面の空気は、吸込部１１９からインペラ１３１に流入し、インペラ１３１外周より排出される。インペラ１３１外周より排出された気流は、負荷側ブラケット１３３上面に達し、負荷側ブラケット１３３の開口部１５６を通り、回路部の第１の回路基板１５７、および第２の回路基板１５８へ導かれる。そして、それぞれの上記回路基板に設けられた貫通孔１６４をとおり、スイッチング素子１２５を冷却する。さらに本発明では、このスイッチング素子１２５はステータ１４６の巻線１４１同士が形成する空間に配されているため、モータ部１２１の全長を短く設定でき、電動送風機１０３全体の全長を抑えることができる。

【００９４】

このように本参考例によれば、回路基板に貫通孔１６４を設け、インバータモータ回路部１２２上のスイッチング素子１２５を下向きに実装し、ステータ１４６の巻線１４１同士が形成する空間に配したことにより、スイッチング素子１２５の冷却を効率良く行いつつ、電動送風機１０３の全長を短くできるものである。

【００９５】

（実施例５）

次に本発明の第５の実施例を図１２を用いて説明する。なお、上記従来例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【００９６】

図１２に示すように、電気掃除機１０１は、掃除機本体１０２に、ホース１０５の一端が着脱自在に接続され、ホース１０５の他端には操作部１１５を形成する先端パイプ１１６が備えられている。先端パイプ１１６には延長管１０６と、その延長管１０６には吸込具１０７が接続され構成されている。

【００９７】

上記構成による作用は以下の通りである。

【００９８】

上記実施例からも明らかなように、本発明の電動送風機１０３は小型で、信頼性の高い電動送風機１０３であり、従って小型で使用性の高い電気掃除機１０１が実現できる。また、電動送風機１０３はインバータ回路部１２２により回転駆動されるので、回転数の制御も容易に行え、電動送風機１０３の吸引力制御の幅を広げ、塵埃の吸引力をきめ細かく行える。さらに、前記電動送風機１０３が直流電源（バッテリまたは燃料電池等）で駆動されることで、前記電気掃除機１０１使用時、電源コードを商用電源に接続する必要もなく、使用性の高い電気掃除機１０１を提供できるものである。

【００９９】

【発明の効果】

本発明の請求項１記載の発明によれば、回路基板上での部品の実装面積を小さく抑えることができ、基板自体の大きさが小さくなり、その結果、モータ部または電動送風機の外径も小さくなり、小型で軽量化した電動送風機、およびそれを用いた電気掃除機を提供できるものである。

【０１００】

また、モータ部の筐体を構成するブラケットに開口部を設け、前記開口部内に発熱素子を配設したので、モータ部の全長を短縮するこができ、結果として、電動送風機の全長を短く設定できるものである。

【０１０１】

本発明の請求項２記載の発明によれば、回路基板上に部品を実装したときの空間高さを

低く抑えることができ、軸方向に狭いスペースにインバータ回路部を配設することができるので、全長の短く小型の電動送風機を提供できるものである。また、発熱素子をエアガイドとブラケットの間に位置するように配置したので、高い冷却効果が得られると共に、エアガイドとブラケットの間の空間を利用でき、電動送風機の小型化が行えるものである。

【０１０２】

本発明の請求項３記載の発明によれば、発熱素子をブラケットに接触固定したもので、インペラから排出される気流の冷却効果に加え、インペラ側のブラケットそのものが冷却フィンの役割を果たし、より効果的に発熱素子の冷却を行えるものである。

【０１０３】

本発明の請求項４記載の発明によれば、発熱素子を前記エアガイドに接触固定したもので、エアガイドが冷却フィンの役割を果たすと共に、インペラから排出される気流がエアガイドに直接当たるため、さらなる冷却効果が得られるものである。

【０１０４】

本発明の請求項５記載の発明によれば、塵埃を捕集する集塵室と、請求項１～４のいずれか１項記載の電動送風機とを備えた電気掃除機で、従来のような発熱素子を冷却する大きなフィンやインバータ回路部も、電動送風機のスペース内に納まり、小型で軽量化した電気掃除機を提供できるものである。

【０１０５】

本発明の請求項６記載の発明によれば、直流電源で駆動される請求項５記載の電気掃除機で、使用時、電源コードを商用電源に接続する必要もなく、使用性の高い電気掃除機を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１の参考例を示す電動送風機の断面図
【図２】　本発明の第１の実施例を示す電動送風機の断面図
【図３】　本発明の第２の参考例を示す電動送風機の断面図
【図４】　本発明の第２の実施例を示す電動送風機の断面図
【図５】　本発明の第３の参考例を示す電動送風機の断面図
【図６】　本発明の第４の参考例を示す電動送風機の断面図
【図７】　本発明の第５の参考例を示す電動送風機の断面図
【図８】　本発明の第３の実施例を示す電動送風機の断面図
【図９】　本発明の第４の実施例を示す電動送風機の断面図
【図１０】　本発明の第６の参考例を示す電動送風機の断面図
【図１１】　本発明の第７の参考例を示す電動送風機の断面図
【図１２】　本発明の電気掃除機の部分断面図
【図１３】　従来の電気掃除機の部分断面図
【図１４】　同電動送風機の断面図

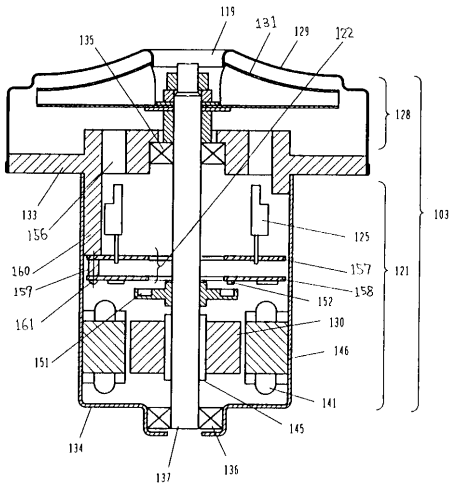
【符号の説明】

１０１　電気掃除機
１０４　集塵室
１１９　吸込口
１２０　インバータモータ
１２１　モータ部
１２２　インバータ回路部
１２５　スイッチング素子
１２９　ケーシング
１３１　インペラ
１３２　エアガイド
１３３　負荷側ブラケット
１３４　反負荷側ブラケット

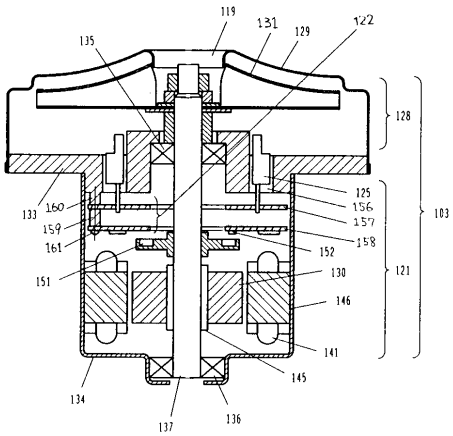
１４０　コア
１４１　巻線
１４５　ロータ
１４６　ステータ
１４７　回路基板
１５６　開口部
１５７　第１の回路基板
１５８　第２の回路基板

【図１】

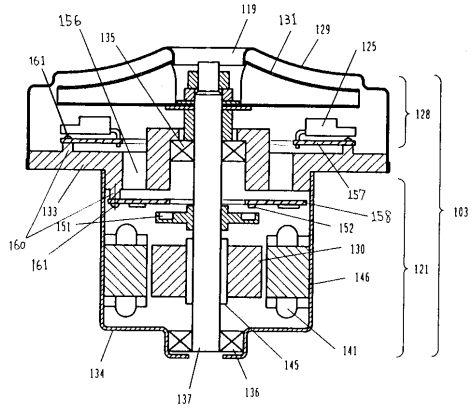
１１９　吸込口
１２１　モータ部
１２２　インバータ回路部
１２５　スイッチング素子
１２９　ケーシング
１３１　インペラ
１３２　エアガイド
１３３　負荷側ブラケット
１３４　反負荷側ブラケット
１４５　ロータ
１４６　ステータ
１５７　第１の回路基板
１５８　第２の回路基板



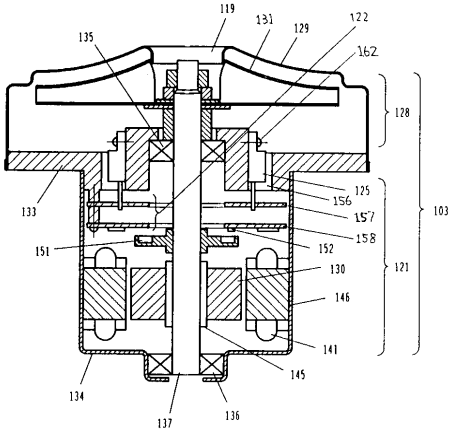
【図２】



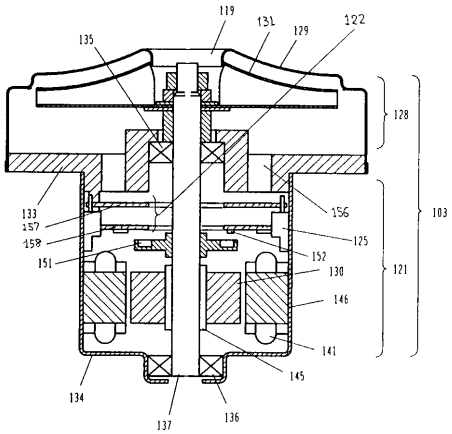
【図３】


119
131
129
125
156
135
161
128
157
158
152
130
146
103
121
133
151
160
161
141
145
134
137
136

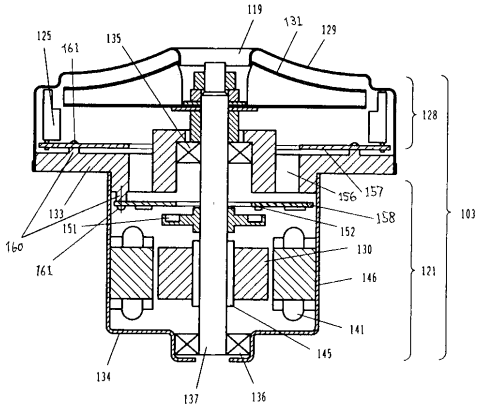
【図４】


119
131
129
122
162
135
128
125
156
157
158
152
130
146
141
145
103
121
133
151
134
137
136

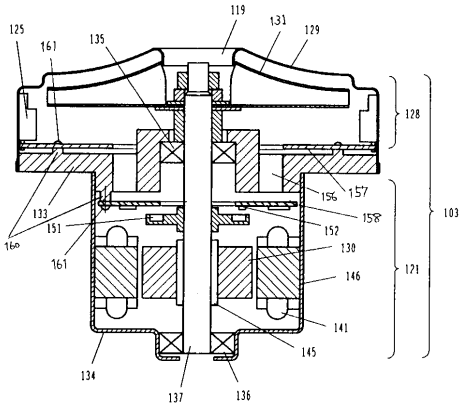
【図５】


119
131
129
122
135
128
156
125
152
130
146
141
145
103
121
133
157
158
151
134
137
136

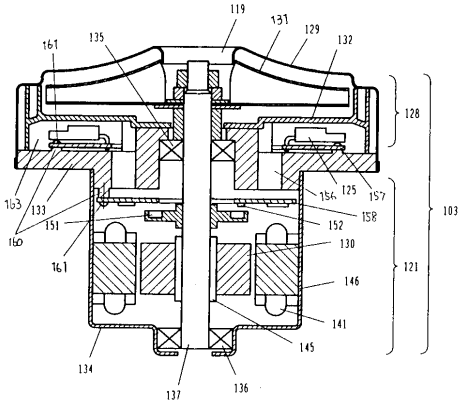
【図６】


119
131
129
125
161
135
128
156
157
158
152
130
146
141
145
103
121
133
151
160
161
134
137
136

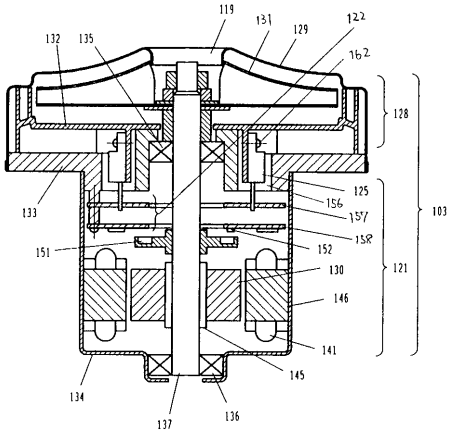
【図７】


125
161
135
119
131
129
128
103
121
133
160
151
161
156
157
158
152
130
146
141
145
134
137
136

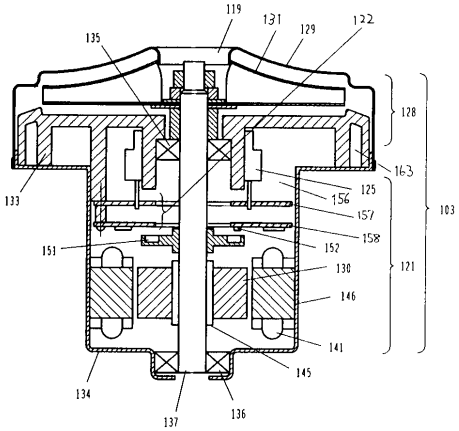
【図８】


161
135
119
131
129
132
128
103
121
163
133
160
151
161
156
125
157
158
152
130
146
141
145
134
137
136

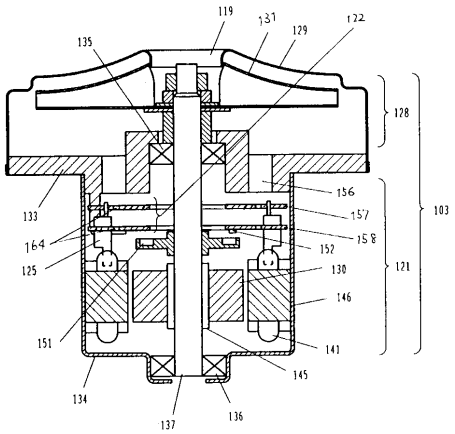
【図９】


132
135
119
131
129
122
162
128
103
121
133
151
125
156
157
158
152
130
146
141
145
134
137
136

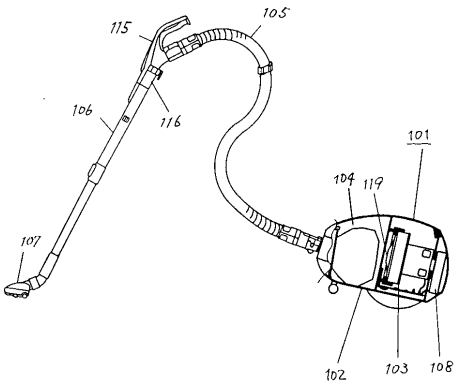
【図１０】


135
119
131
129
122
128
103
121
133
151
163
125
156
157
158
152
130
146
141
145
134
137
136

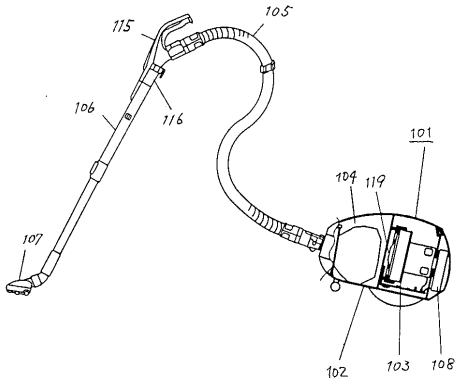
【図１１】



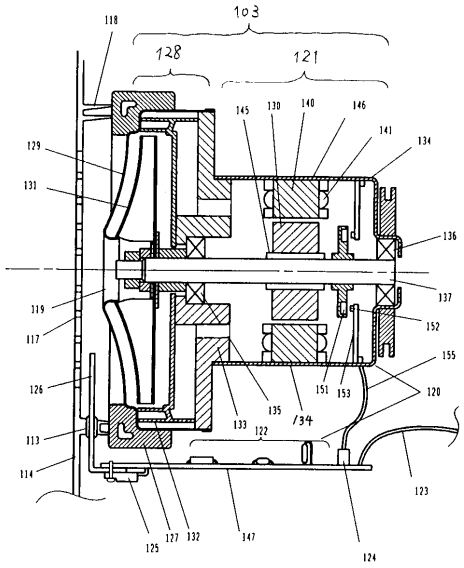
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
H02K	***9/02***	***(2006.01)***	H02K	9/02	B
H02K	***9/06***	***(2006.01)***	H02K	9/06	F
H02K	***11/00***	***(2006.01)***	H02K	11/00	X
H02K	***21/14***	***(2006.01)***	H02K	21/14	M
H02K	***29/08***	***(2006.01)***	H02K	29/08	
H02M	***7/48***	***(2007.01)***	H02M	7/48	Z

(72)発明者 徳田 剛
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 村田 吉隆
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 森下 和久
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内

審査官 大谷 謙仁

(56)参考文献 特開平１０－３０９０６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０２６４９４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１２５１９８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－０１５４９１（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－１２７５４１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F04D 29/00-29/58
A47L 9/00
H02K 5/20-29/08
H02M 7/48