

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5096351号
(P5096351)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012.9.28)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 D 29/42 (2006.01)

F O 4 D 29/42 M

F O 4 D 25/16 (2006.01)

F O 4 D 25/16

A 6 1 M 16/00 (2006.01)

A 6 1 M 16/00 3 O 5 A

A 6 1 M 16/00 3 1 5

A 6 1 M 16/00 3 4 3

請求項の数 9 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-536883 (P2008-536883)
 (86) (22) 出願日 平成18年10月27日 (2006.10.27)
 (65) 公表番号 特表2009-513192 (P2009-513192A)
 (43) 公表日 平成21年4月2日 (2009.4.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/AU2006/001616
 (87) 国際公開番号 W02007/048205
 (87) 国際公開日 平成19年5月3日 (2007.5.3)
 審査請求日 平成21年10月1日 (2009.10.1)
 (31) 優先権主張番号 60/730,875
 (32) 優先日 平成17年10月28日 (2005.10.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/775,333
 (32) 優先日 平成18年2月22日 (2006.2.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500046450
 レスメド・リミテッド
 ResMed Limited
 オーストラリア2153ニュー・サウス・
 ウェールズ州 ペラ・ビスタ、エリザベス
 ・マッカーサー・ドライブ1番
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性を有する支持スリーブを備えたブロワモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

気体源から目的地点まで気体を移送するためのブロワであって、前記ブロアは、
 ブロアモータ組立体と、少なくとも部分的に前記ブロア組立体を覆おう可撓性エラスト
 マー部品と、を備え、前記可撓性エラストマー部品及び前記ブロアモータ組立体は、協働
 して、それらの間に気体流通路を少なくとも部分的に画定し、

前記可撓性エラストマー部品は、前記ブロアモータ組立体の1つ以上の断間へ前記気体
 流通路に沿って気体を送るように構成され、また、前記ブロアモータ組立体は、前記可撓
 性エラストマー部品によって少なくとも部分的に支持されており、複数の弾性部材を含む
 前記可撓性エラストマー部品は、当該ブロアの筐体上で前記ブロアモータ組立体を支持す
 るように構造化されることを特徴とするブロア。

10

【請求項 2】

前記可撓性エラストマー部品は、略カップ状であり、周側壁及び底壁を有していること
 を特徴とする請求項 1 に記載のブロワ。

【請求項 3】

複数の前記弾性部材は、前記スリーブの前記底壁に形成されていることを特徴とする請
 求項 2 に記載のブロワ。

【請求項 4】

前記可撓性エラストマー部品は、シリコンゴム材料から構成されていることを特徴と
 する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のブロワ。

20

【請求項 5】

前記可撓性エラストマー部品は、熱可塑性エラストマーから構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のブロウ。

【請求項 6】

前記可撓性エラストマー部品は、可撓性スリーブの形状を成すことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のブロウ。

【請求項 7】

前記気体流経路は、前記プロアモータ組立体の少なくとも一段目と二段目との間に気体を送ることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のプロア。

【請求項 8】

前記可撓性エラストマー部品は、振動絶縁機能をもたらしことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のプロア。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のうち少なくとも一項に記載のブロウを備えていることを特徴とする持続的気道陽圧法（CPAP）装置又は非侵襲的陽圧換気療法（NIPPV）装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[優先権主張の基礎となる出願との相互参照]

本発明は、米国特許仮出願第 60 / 730, 875 号明細書、米国特許仮出願第 60 / 841, 202 号明細書、及び米国特許仮出願第 60 / 775, 333 号明細書に基づく優先権を主張するものである。これら出願は参照によって本明細書に完全に組み込まれている。

【0002】

1. 本発明の技術分野

本発明は、例えば持続的気道陽圧法（CPAP）を利用した閉塞性睡眠時無呼吸（OSA）の治療方法、肺気腫のような障害や人工呼吸の補助システムのような呼吸可能な気体を人間に供給するための装置に関する。

【背景技術】

【0003】

非侵襲的陽圧換気療法（NIPPV）の形態をした、CPAPを利用したOSAの治療方法には、加圧された呼吸可能な気体、通常は空気を患者が通常利用する導管及びマスクに供給することが含まれている。CPAPに利用される呼吸可能な気体の圧力の範囲は、患者の状態に依存するが、最大流速が 180 L/min.（マスクでの計測値）である場合において例えば 4 cmH₂O ~ 30 cmH₂O（典型的には 8 cmH₂O ~ 15 cmH₂O）である。加圧気体は、特に呼吸の吸気相時間の間に気道が閉塞することを防止するために、患者の気道のための呼吸のスプリント（pneumatic splint）のように作用する。

【0004】

一般に、CPAPの際に人工呼吸によって患者に供給される空気の圧力は、患者の呼吸周期の段階に従って変化する。人工呼吸装置は、2つの圧力、すなわち呼吸周期の吸気時における吸気気道陽圧（IPAP（例えば 4 ~ 8 cmH₂O））及び呼吸周期の呼気時における呼吸端陽気道圧（EPAP（例えば 10 ~ 20 cmH₂O））を供給するために、例えば制御アルゴリズムを利用することによって事前に設定されている場合がある。CPAPのための理想的なシステムでは、吸気段階の初期において患者に最大圧力を作用させる一方で、IPAP圧力とEPAP圧力とが迅速且つ効果的に静かな状態で切替可能とされる。

【0005】

従来のCPAPシステムでは、患者に供給される空気は、単一の羽根車を有するブロウ、すなわち単段式ブロウによって加圧される。羽根車は、渦形室（volute）又はハウジング内に収納されている。渦形室又はハウジング内では、注入される気体が、捕捉された状

10

20

30

40

50

態で回転する羽根車によって加圧される。加圧気体は徐々に渦形室から出て、例えば空気を供給するための管を含む空気供給経路を通じて患者のマスクに向かって移動する。

【0006】

他のブロワは、例えばモータの両側で共通する出力軸に固定された羽根車と共に一組の羽根車を利用する。このような構成が、特許文献1及び特許文献2に開示されている。

【0007】

単段式ブロワの騒音は大きく、その応答性は理想的な圧力に到達するまでに要する時間が長いという点において二段式ブロワよりも劣る。二段式ブロワは、低速運転で理想的な圧力を発生させることができ、その応答性が高いので、あまり大きな騒音を発生させないようにになっている。一方で、二段式ブロワ又はダブルエンドブロワ(double ended blower)の大きさは、特定の用途においては嵩張る傾向にある。

10

【特許文献1】米国特許第6,910,483号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第10/864,869号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第10/533,840号明細書

【特許文献4】米国特許第5,704,345号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の一の態様は、圧力応答時間が速く、信頼性が高く騒音が小さく、且つ小型の単段式可変速ブロワ組立体又は二段以上の多段式可変速ブロワ組立体に関する。

20

【0009】

本発明の他の態様は、睡眠呼吸障害を治療するためのブロワ組立体と共に利用するための羽根車に関する。

【0010】

この目的を達成するために、本明細書に開示される典型的な実施例は、特に優位な様々な構造的態様を有している。本発明の一の態様は、ブロワモータ組立体、特に一般的なモータハウジングを無くし、これにより小型軽量化を図ることに関する。モータハウジングを無くすことによって、モータ本体と該モータ本体を支持するシャーシとの間の空間が、一段目の羽根車と二段目の羽根車との間の加圧空気のための第1の渦形室を規定する。

【課題を解決するための手段】

30

【0011】

一の実施例では、モータ本体とシャーシとを分割する環状シールは、略径方向の空間を二分割する。第1の部分すなわち上方部分は、ブロワモータ組立体の上半分を収容し、モータの上端部に配置された一段目の羽根車に加圧されていない気体を供給するための気体入口開口部を有している。第2の部分すなわち下方部分は、ブロワモータ組立体の下半分を収容し、第1の渦形室、及びモータの下端部すなわち上端部の反対側の端部に配置された二段目の羽根車に対する気体入口開口部を有している。言い換えれば、上方部分の第1の渦形室は、段間の経路(inter-stage path)、及び軸方向において第1の渦形室の下方且つモータ本体内部に配置された第2の渦形室によって二段目の羽根車で気体を第2の渦形室に供給し、空気をシャーシの出口に移動させる。この軸方向において入れ子式に配置された渦形室の構成及び段間の経路によって、著しく空間が削減される。

40

【0012】

典型的な実施例の他の構造的な態様は、シャーシからブロワモータ組立体を振動絶縁するために、シャーシ内部でブロワモータ組立体を複数のバネに支持することに関する。関連する他の特徴は、プラスチック材料をブロワモータ組立体の頂部カバーに、例えばシリコンゴムのような比較的柔らかい可撓性を有している高分子材料をブロワモータ組立体とシャーシとを分割するシール及びシャーシの両方、並びにブロワモータ組立体とシャーシとを結合する継手及びシャーシの両方に、例えばアルミニウムやマグネシウムのような金属をモータの蓋部及びモータ本体に利用することである。様々な構成部品に非類似の材料を組み合わせることによって振動が減衰し、これにより騒音が低減される。

50

【 0 0 1 3 】

慣性を小さくすることによって圧力変動に対する応答性を高めるために、一段目の羽根車及び二段目の羽根車は両側シュラウド式 (double-shroud) とされるが、各羽根車の一組のシュラウドは同一ではない。むしろ、一方のシュラウドは、径方向外向きに比較的短い距離で羽根車の中心ハブから延在している。他方のシュラウドは、径方向外向きに羽根車の羽根の外縁に至るまで延在している。ここで、中心開口部は小さい方のシュラウドの外径に略同一の内径を有している。この構成は、本明細書では“交互のシュラウド (alternating shroud)” と呼称されるが、羽根車の剛性要件を損なうことなく、容易に製造可能とし、羽根車の外側部分における材料の量を減らすことによって慣性を低減する。この手法は羽根車とカバーとの間の間隙の変化に起因する影響を低減する。

10

【 0 0 1 4 】

他の実施例では、入れ子式に配置された渦形室の構成部品は、ブロウモータを中心として共に固定され、各渦形室の構成部品に嵌め込み式で固定された (そうでなければ適切な方法で取り付けられた) 上部蓋部又は上部カバーと下部蓋部又は下部カバーとの間に同時に挟み込まれるので、軸方向において小型化された組立容易なユニットを実現することができる。この組立体は、カップ状で開口型の可撓性を有するスリーブ内に受容されるように適合されている。

【 0 0 1 5 】

羽根車の羽根又はブレードは所定の径方向に連続的に屈曲し、径方向外側部分の幅方向において小さい直径のシュラウド近傍の縁部に沿ってテーパ状になっている。さらに、ブレード又は羽根の横方向の最外縁部は横幅に沿って階段状になっている。このような構成は、ブレード先端における乱流に起因する騒音を低減することができる。さらに、羽根車は、良好な音響減衰特性を実現するために従来のポリカーボネートではなくポリプロピレンから成ることが望ましい。

20

【 0 0 1 6 】

代替的な実施例では、大きい方の直径のシュラウドは、径方向における羽根車のブレードの一の縁部に沿った対応するテーパ部分と共に円錐台状に形成されているので、少なくともブレードの径方向外側部分の幅は径方向外側方向においてテーパ状になっている。

【 0 0 1 7 】

他の特徴は、頂部蓋若しくは底部蓋又は頂部カバー若しくは底部カバーのうち1つ以上の蓋又はカバーの隣り合う表面に沿ってテーパ状に適合していることであり、テーパ状のブレード縁部と隣り合う蓋又はカバーの表面との間の距離を略一定に保つことができる。

30

【 0 0 1 8 】

一段目の羽根車及び二段目の羽根車は、モータ出力軸の両欄に固定されており、共通する軸線を中心として回転可能とされる。羽根車は気体流路を介して互いに流通した状態で位置決めされているので、シャーシの排気口から排出される前に、協働して第1の渦形室及び第2の渦形室内で気体を加圧する。

【 0 0 1 9 】

従って、一の態様では、本発明は、対向する第1の軸端及び第2の軸端を支持するブロウモータ組立体を備えたダブルエンド形ブロウに関する。第1の軸端及び第2の軸端は、それぞれ一段目の羽根車及び二段目の羽根車を有し、第1の渦形室及び第2の渦形室内に収納されている。第1の渦形室は入口に接続され、第2の渦形室は出口に接続されている。ブロウモータ組立体がシャーシ内に収納され、段間の経路が第1の渦形室と第2の渦形室との間で径方向外側に設けられている。第2の渦形室の少なくとも一部は、径方向外側に位置決めされた段間の気体経路に対して略同心的に入れ子状に配置されている。

40

【 0 0 2 0 】

他の態様では、本発明は、対向する第1の軸端及び第2の軸端を支持するブロウモータ組立体を備えたダブルエンド形ブロウに関する。第1の軸端及び第2の軸端は、一段目の羽根車及び二段目の羽根車を有し、ブロウモータ組立体は、シャーシ内部に収容され、底壁、周囲側壁、及び頂部カバーを含むモータ本体を備えている。頂部カバーは、シャーシ

50

の内壁に係合する可撓性を有するシール部を備えている。

【 0 0 2 1 】

他の態様では、本発明は、羽根車が設けられた軸端が形成された軸を支持するブロワモータ組立体を備えたブロワモータ組立体に関する。羽根車は複数の屈曲した羽根を有し、各羽根の幅は径方向外側に縮小している。

【 0 0 2 2 】

本発明の他の態様は、頂部シュラウド、底部シュラウド、及び頂部シュラウドから底部シュラウドに延在する複数の羽根を備えた羽根車に関する。各羽根は、頂部シュラウドと接触した状態で羽根の径方向内側部分に頂縁部と、底部シュラウドと接触した状態で羽根の径方向外側部分に羽根の径方向外側部分とを含んでいる。従って、各羽根の底縁部における羽根の径方向内側部分は底部シュラウドと接触又は隣接せず、各羽根の頂縁部における羽根の径方向外側部分は頂部シュラウドと接触又は隣接しない。

10

【 0 0 2 3 】

さらなる他の態様では、本発明は、それぞれが反対方向に位置する第 1 の軸端及び第 2 の軸端を含み、一段目の羽根車及び二段目の羽根車を支持するブロワモータを備えたダブルエンド形ブロワに関する。第 1 の渦形室構成部品及び第 2 の渦形室構成部品は、モータの両側部に配置され、互いに対して固定されている。上部蓋又は上部カバーは第 1 の渦形室に取り付けられ、下部蓋又は下部カバーは第 2 の渦形室に取り付けられている。第 1 の渦形室構成部品及び上部蓋又は上部カバーは一段目の羽根車が内蔵された第 1 の渦形室を形成し、第 2 の渦形室構成部品及び下部蓋又は下部カバーは二段目の羽根車が内蔵された第 2 の渦形室を形成している。第 1 の渦形室及び第 2 の渦形室は、第 1 の軸端及び第 2 の軸端と略同心的に配置された段間の螺旋状の気体経路を介して接続されている。

20

【 0 0 2 4 】

前記態様及び他の態様は、以下の好ましい実施例の詳細な説明によって説明され明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

a) 装置全体

図 1、図 2、及び図 3 を参照すると、典型的な実施例におけるブロワモータ組立体 10 は、頂部カバー 14 及び底部カバー 16 を有しているモータ本体 12 を含んでいる。モータ自体は従来からの構成であるので、該モータについて詳細には説明しない。但し、出力軸（図 7 の中心軸線 48 として表わす）は、それぞれ反対側に位置するモータの上端部及び下端部から突出しているが、前記モータ組立体の頂部カバー 14 及び底部カバー 16 を貫通して延在していないことに留意すべきである。この点において、本明細書の参照符号は、例えば“上方の（upper）”、“下方の（lower）”、“頂部の（top）”、及び“底部の（bottom）”などのような用語は便宜上図面に関連して表現されているにすぎず、そのように限定することを意図している訳ではない。

30

【 0 0 2 6 】

気体入口開口部 18 は頂部カバー 14 に設けられ、気体出口開口部 20 はモータハウジング 12 の側壁に設けられている。電線 22 は、電源に接続するためにモータ本体から延在している。

40

【 0 0 2 7 】

ブロワモータ組立体 10 を詳細に説明する前に、ブロワモータ組立体 10 を受容するように適合されたシャーシ 24（chassis enclosure）を表わす図 5～図 7 及び図 11～図 14 を参照する。シャーシ 24 のさらなる詳細は特許文献 3 に開示され、この特許文献は参照によって本明細書に組み込まれている。より具体的には、ブロワモータ組立体は（図 1 及び図 2 に表わす）複数のコイルスプリング 28 によってシャーシ 24 の底壁 26 に支持されている。典型的な実施例では 3 つのコイルスプリングが設けられているが、コイルスプリングの数及び配置は変更可能である。コイルスプリング 28 がシャーシ 24 の底壁 26 に形成された窪み又は凹所 30 内に載置されると共に（図 5 及び図 14 を参照）、コ

50

イルスプリングの上端がブロワモータ組立体 10 の底部カバー 16 の下面で整列配置され且つ類する窪み又は凹所 31 に係止されている（図 15 を参照）。

【0028】

シャーシ 24 の気体入口導管 32 が気体をブロワモータ組立体 10 に供給する一方で（図 7 を参照）、ブロワモータ組立体がシャーシ内に完全に載置されている場合には、気体出口管 34 はブロワモータ組立体 10 の気体出口開口部 20 に接続されている。

【0029】

ブロワモータ組立体 10 は、一般的な外部モータシャーシ又はハウジング内に收容されていないことが望ましい。従って、（以下に詳細に説明するように）一段目から二段目に至る気体経路を確立するためにモータ本体 12 とシャーシ 24 の周側壁 36 との間に必要な間隙を維持した状態で、ブロワモータ本体 12 自体（図 1 ～ 図 3 を参照）は小さなシャーシ内に収納可能とされる。シャーシ 24 の周側壁 36 は二重壁構造（図 7 を参照）又は一重壁構造（図 11 ～ 図 13 を参照）とすることができるとに留意すべきである。ブロワモータ組立体 10 がコイルスプリング 28（又は他の適切な振動減衰要素）上で支持され、且つシャーシの周側壁 36 及び蓋部 38 から離隔されることによって、ブロワモータはシャーシ 24 から振動絶縁される。

【0030】

ブロワモータ 10 がシャーシ 24 内部に設置された際に、シャーシの蓋部 38（図 7 及び図 11 ～ 図 13 を参照）はブロワモータ組立体の上方に配置され、これによりシャーシの上方の開端部が閉鎖される。

【0031】

構成部品については、本発明の全体的な説明を考慮して、装置の操作と同様に以下に詳細に説明する。

【0032】

b) ブロワモータ組立体

図 13 に表わすブロワモータ組立体 10 は、図 4 ～ 図 7 及び図 11 ～ 図 14 に表わすブロワモータ組立体 110 と若干相違することに留意すべきである。図 1 ～ 3 はブロワモータ組立体の様々な細部を表わす。これら細部の一部は、図 4 ～ 図 7 及び図 11 ～ 図 14 に表わすブロワモータ組立体、特にブロワモータ本体、頂部カバー、及び底部カバーに表わされているか否かに関わらず、製造上の問題に関連している。この点に関して、図 4 ～ 図 7 及び図 11 ～ 図 14 に表わすブロワモータ組立体の外部構成部品は、図 1 ～ 図 3 で利用される参照符号に類する参照符号によって規定されているが、参照符号の先頭に“1”が付加されている。この点において、ブロワモータ組立体 10 とブロワモータ組立体 110 とは、異なる実施例であるが、全体形状及び機能に関しては類似している。さらに、本明細書の目的として、ブロワモータ組立体 10 の内部構成部品とブロワモータ組立体 110 の内部構成部品とは略同一である。

【0033】

特に図 7 及び図 11 ～ 図 13 を参照すると、ブロワモータ組立体 110 は、モータ本体 112 の底壁 42、内側壁 44、及びモータキャップ又は端部ベル 46 によって形成される内部チャンバ 40 と共に形成されたモータ本体 112 を含んでいる。モータのアーマチュアコイル（motor coil and armature）は、従来の方法でモータ本体 112 内部に固定されている。出力軸 48 は、モータ本体 112 のモータキャップ 46 及び底壁 42 を貫通して両方向に延在している。モータキャップ 46 及び底壁 42 には、出力軸のための適切な軸受支え（bearing support）が形成されている。モータキャップ 46 が、モータ本体 112 の上部周縁 52 に係合し、横方向のフランジ 54 及び垂直方向の舌部 56 を介して頂部カバー 114 の内部肩部 58 に係合していることに留意すべきである。モータキャップ 46 とブロワモータ組立体の頂部カバー 114 との間に形成される空間 60（本明細書では“第 1 の渦形室”とも呼称される）には、中心ハブ又はブッシュ 50 を介してモータの出力軸 48 の上端に固定された一段目の羽根車 62 が設けられている。

【0034】

ブロワモータ本体 112 には、下方に延在するスカート又は外壁 64 が形成されている。このスカート又は外壁は、自身の upper 端で略水平なフランジ 66 を介して内側面 44 に接続している。フランジ 66 及び外壁 64 の upper 端は、内側壁 44 を中心として下方に螺旋状に形成され、第 2 の渦形室を構成している（本明細書で以下に詳述する）。その一方、外壁 64 の lower 端は、入れ子式の嵌合い部 68（telescoping fit）とブロワモータ組立体の底部カバー 116 とによって係止されている。底部カバー 116 とブロワモータ組立体 112 の底壁 42 との間に形成された空間 70（本明細書では“第 2 の渦形室”とも呼称される）には、中心ハブ又はプッシュ 75 を介してモータの出力軸 48 の lower 端に固定された二段目の羽根車 72 が設けられている。ブロワモータ本体 112 及びモータキャップ 46 は、アルミニウム、又は良好な熱伝導性を実現するのに適した他の熱伝導性材料、例えば 10 マグネシウムから作られることが望ましい。この熱伝導性材料は、モータを対流冷却し、且つ良好な熱伝達特性を実現するのに貢献する。さらに、モータから拡散した熱は、例えば空気供給管を介して患者に向かって移動する加圧気体を加熱する場合がある。また、このような熱は、モータ及び空気供給管から離隔するように拡散する場合もある。

【0035】

ブロワモータ組立体の頂部カバー 114 は、上方部分 74 及び下方部分 76 を含んでいる。上方部分は、比較的高剛性なプラスチック材料又は他の適切な軽量材料から成り、倒置された略カップ状とされる。前記上方部分は、一段目の羽根車 62 に供給される空気が通過する中心孔又は中心開口部 118 を備えている。前記頂部カバーの下方部分 76 は、下方に延在するスカートの形態とされ、接着又は任意の他の適切な手段によって肩部又は縁部 58 近傍の上方部分 74 に取り付けられている。下方部分 76 は、参照符号 78 が示す位置において頂部カバー 114 がシャシ 24 の内周壁 36 を密閉可能となるように、可撓性を有する高分子材料又はゴム材料（例えばシリコンゴム）から成ることが望ましい。このような密閉構造の重要性については以下に説明する。

【0036】

ブロワモータ組立体 10、110 の気体出口 20、120 のそれぞれは、例えばシリコンゴムのような可撓性を有する材料から形成されている。これにより、ブロワモータ組立体 10 又は 110 がシャシ 24 内部に挿入され適切な向きに配置されている場合には、シャシの気体出口管 34 に対する、可撓性を有する密閉接続が実現される。気体出口 20、120 がそれぞれがオーバル状の外周リム 82、182 を含み、円状の内側リム 84、184 は出口開口部 86、186 を形成している。これら出口開口部それぞれは、シャシの円状の外部管 34 によって密閉された状態で係合されるように構成されている内側リム 84、184 と、シャシ 24 の内壁上の相補的な表面を係合するように適合されている。

【0037】

c) 羽根車

c1) 第 1 の実施例：交互の二重シュラウド構造の羽根車

一段目の羽根車 62 及び二段目の羽根車 72 は、（当該実施例では虚像体になっているが）構造上同一である。従って、羽根車 62 のみを以下に説明する。図 8 ～ 図 10 に表わす一段目の羽根車 62 はプラスチック材料から成る一体成形構造体であるが、他の適切な材料及び製造方法を利用しても良い。羽根車 62 は、複数の連続的に湾曲した又は直線的な羽根又はブレード 88 を備えている。この羽根又はブレード 88 は、一組のディスク状のシュラウド 90、92 の間に介在している。小さい方のシュラウド 92 は、モータの出力軸 48 の upper 端を受容する中心ハブ又はプッシュ 50 を備えている。シュラウド 92 は、羽根 88 の内部を覆っている。すなわち小さい方のシュラウドの外径（OD）が大きい方のシュラウド 90 の外径（OD）よりも実質的に小さい。大きい方のシュラウド 90 には、比較的大きな中心開口部 94 が形成されているが、羽根の径方向外方の先端に至るまで延在している。小さい方のシュラウド 92 の外径を大きい方のシュラウド 90 の中心開口部 94 の直径よりも僅かに小さくすることによって、（羽根車を容易に一体成形することができるので）羽根車を製造するために利用される成形工程が容易に実施可能とされる

。

【 0 0 3 8 】

異なる大きさのシュラウドを利用することによって（特に羽根車の外側部分に単一のシュラウドが配置されることによって）、羽根車全体の剛性を維持しつつ羽根車 6 2 , 7 2 の慣性を低減することができる。この点において、羽根車 6 2 , 7 2 はポリカーボネート材料又はポリプロピレン材料から成ることが望ましい（これら材料のうちポリプロピレン材料は羽根車の共鳴を減衰させる音響減衰特性を有している）。必要であれば、ポリプロピレン材料又はポリカーボネート材料の剛性を高めるためにガラス繊維強化材料を利用しても良い。

【 0 0 3 9 】

図 1 0 に表わすように、羽根又はブレード 8 8 の径方向外側部分 9 6 は幅方向においてテーパ状になっており、横方向の先縁部 9 8 はステップ状になっている。各羽根は、意図した目的を達成するように適合したテーパ状の外形とされる。例えば、各羽根は、平面図でテーパ状とされ（すなわち各羽根の先縁部の厚さは内側から外側に向かって薄くなるようなテーパ状とされ）、及び／又は各羽根は縦断面図でテーパ状とされる（すなわち長手方向に沿った各羽根の高さは内側から外側に向かって小さくなるようなテーパ状とされる）。このことは、ブレードの少なくとも径方向外側部分が羽根車の径方向外端部で換算幅（reduced width）に至るまで縮径するように、小さい方の直径を有するシュラウド近傍で羽根又はブレードの縁部をテーパ状とすることによって実現される。さらに、羽根の断面部における厚さは変更可能とされるか、又はテーパ状になっている。これら羽根の特性は騒音を低減することであり、ステップ状の縁部の特徴的な機能は羽根の先端の周囲における圧力衝撃（pressure impulse）を解消することである。代替的な実施例では、羽根車のブレードの後縁は、他の乱流によって破損する場合がある。このような他の乱流としては、ディンプリング（dimpling）やラフニング（roughening）が挙げられるが、これらに限定される訳ではない。このような乱流は、ブレードの縁部で空気の滑らかな流れを解消することによって静音化に貢献する。

【 0 0 4 0 】

底部カバー 1 6 , 1 1 6 の外部又は外面には、複数の固定式の羽根 1 0 0、図 1 5 に表わす 2 枚から成る三組の羽根が形成されている。しかしながら、他の構成であっても良い。これら羽根は、本明細書で詳述するように気体が二段目の羽根車 7 2 に流入する前に気体の旋回又は回転を低減するように機能する。

【 0 0 4 1 】

c 2) 第 2 の実施例：テーパ状の交互の二重シュラウド構造の羽根車

図 1 0 - 1 ~ 図 1 0 - 6 は、本発明の代替的な構成に基づく羽根車 6 2 . 1 を表わす。図 8 ~ 図 1 0 に表わす羽根車 6 2 のように、羽根車 6 2 . 1 は、交互のシュラウド構造（alternating shroud design）を有し、さらに立面図ではテーパ状になっている。例えば図 1 0 - 1 ~ 図 1 0 - 6 に表わすように、各羽根の高さは径方向の高さに沿って変化するか、又はテーパ状とされる。各羽根は、平面図で表わすように幅方向でテーパ状とされる。この交互に配置されたテーパ状のシュラウド羽根車は、巴状に配置されたシュラウド羽根車の利点（コストが低いこと、慣性が小さいこと、及びバランスが良好であること）をテーパ状の羽根車の利点（空気の径方向における流速が一樣であること、及び騒音が小さいこと、効率が低いこと）と共に併せ持っている。副次的な効果として、交互に配置されたテーパ状のシュラウドは、屈曲性、自重湾曲（drooping）や“クリープ”に対して優れた剛性及び耐性を有している。

【 0 0 4 2 】

上述のように、羽根車 6 2 . 1 は、テーパ状に構成され、複数の連続的に湾曲した又は直線的な羽根又はブレード 8 8 . 1 を含んでいる。この羽根又はブレードは、一組のディスク状のシュラウド 9 0 . 1 の間に挟み込まれている。各羽根 8 8 . 1 は、第 1 の縁部 8 8 . 2 及び第 2 の縁部 8 8 . 3 を含んでいる。第 1 の縁部 8 8 . 2 それぞれの径方向外側部分 8 8 . 4（図 1 0 - 4 を参照）は、シュラウド 9 0 . 1 の内面に当接若しくは接触し

ているか、又は該内面に隣り合っている。一方、各羽根の第1の縁部88.2の径方向内側部分88.5(図10-5を参照)は、シュラウド90.1を越えてさらに径方向内側に延在し、(シュラウド92.1の“小さい方の直径”と呼称される)開口部90.2を通じて視認可能とされる。逆に、図10-1に表わすように、第2の縁部88.3それぞれの径方向内側部分は、シュラウド92.1の内面に当接若しくは接触しているか、又は該内面に隣り合っている。一方、各羽根の第2の縁部88.3それぞれの径方向外側部分は、シュラウド92.1の内面に当接若しくは接触しているか、又は該内面に隣り合っている。当該実施例では、シュラウド90.1を円錐台状に形成することによって、テーパ状の構成が実現される(図10-6を参照)。シュラウド間の羽根88.1は、シュラウド間の空間に取付可能に形成されているので、羽根は、羽根車の径方向内側部分から径方向外側部分に向かって、大きい方の直径を有するシュラウドに沿って徐々に縮小している。

10

【0043】

シュラウド92.1に対して傾いた傾斜壁90.4は、円錐台の小さい方の直径90.2及び大きい方の直径90.3それぞれによって形成される。角度は $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲内であって、用途に依存するが好ましくは $10 \sim 30^{\circ}$ の範囲内とされる。対称的に、図8~図10のシュラウドは、略平行な平面内に延在しているが、その厚さは様々である。小さい方のシュラウド92は、モータの出力軸48の上端を受容するハブ又はブッシュ50.1を備えている。シュラウド92.1は、羽根88.1の内部に重なっている。すなわち、小さい方のシュラウド92.1の外径(OD)は、大きい方のシュラウド90.1の外径(OD)よりも実質的に小さい。シュラウド90.1には、羽根の径方向内側部分を覆っていない開口部90.2が形成されている。しかし、シュラウド90.1は、羽根の径方向外側の先端に向かって延在している。小さい方のシュラウド92.1のODをシュラウド90.1の中央開口部90.2の直径よりも僅かに小さくすることによって、羽根車を製造するために利用される成形工程が容易に実施可能となる。

20

【0044】

異なる大きさのシュラウドを利用する(羽根車の外側部分に単一のシュラウドが配置される)ことによって、羽根車全体の剛性が維持される一方で、羽根車62.1の慣性が低減される。この点に関して、羽根車62.1は、音響減衰特性を有するポリカーボネート材料又はポリプロピレン材料から構成されていることが望ましい(ポリプロピレン材料は羽根車の共振を減衰させる)。必要に応じて、ポリプロピレン材料又はポリカーボネート材料の剛性を高めるためにガラス繊維強化材料を利用しても良い。

30

【0045】

羽根又はブレード88.1の径方向外側部分96.1の幅はテーパ状になっている。横方向の先縁部98.1は、図10に表わす横方向の先縁部98に類似し、階段状になっている。これら羽根の特徴はノイズを低減することであるので、階段状の先縁部は特に羽根の先端周辺の圧力衝撃を解消するように機能する。代替的な実施例では、羽根車ブレードの後縁部は、他の乱流によって破損される場合がある。このような他の乱流としては、ディンプリング(dimpling)やラフニング(roughening)が挙げられるが、これらに限定される訳ではない。このような乱流が、ブレードの縁部から離れるように流れる空気の滑らかな流れを解消し、静音化に貢献する。

40

【0046】

羽根車62.1においては、その剛性は(より高速な回転が可能のように)高く、その慣性は(高い応答性を有するように)小さいので、略平行に配置されている羽根車62よりも静粛性に優れている。さらに、羽根車62.1は自身の構成に従って一体に形成されている。

【0047】

テーパ状の交互のシュラウドの実施例は、低コストであり、性能とコストとのバランスが良好であって、その慣性が非常に小さく、低騒音であり、高強度である。テーパ状に構成されたシュラウドを利用することによって、材料の使用量が少量となる。テーパ状に構

50

成することによって、気体速度を高めることができる。例えば速度を羽根の径方向内側部分と径方向外側部分との間で一定に維持することができる。

【 0 0 4 8 】

羽根車の頂部と二重シュラウド構造の羽根車の頂部カバーとの間隙は、単一シュラウド構造の羽根車ほど許容誤差に対して厳しくない。単一シュラウド構造の（開いた）羽根車では、頂部カバーが相対的に離隔された場合に空気がブレードの頂部から漏出するので、頂部の間隙が変化し易い。

【 0 0 4 9 】

d) 渦形室

図 7 及び図 1 1 ~ 図 1 3 を参照すると、第 1 の渦形室は、頂部カバー 1 1 4 の下面及びモータキャップ 4 6 の上面（すなわち外面）によって形成された（一段目の羽根車 6 2 を囲み、該羽根車の外側近傍に環状の渦形領域を含んでいる）空間 6 0 によって形成されている。第 1 の渦形室 6 0（高速領域）を離脱した後に、空気は段間の（一段目と二段目とを接続する）経路 1 0 2 に追従する。該経路は、ブロワモータ本体 1 1 2 の外周壁 6 4 とシャーシ 2 4 の内壁 3 6 との間の領域内における径方向外側で下向きの螺旋状に形成され、ブロワモータ本体の底部カバー 1 1 6 に形成された入口開口部 1 0 4 に通じている。前記入口開口部は、第 1 の渦形室 6 0 内部の一段目の羽根車 6 2 によって加圧され、且つ段間の（一段目と二段目とを接続する）経路 1 0 2 を介して二段目の羽根車 7 2 及び第 2 の渦形室 7 0 に送られた空気を供給する。一方、気体は、羽根 1 0 0 によって滑らかに（螺旋状に下降して）入口開口部 1 0 4 に流入する。

【 0 0 5 0 】

上述のように、第 2 の渦形室はチャンバすなわち空間 7 0 によって形成される。このチャンバすなわち空間は、二段目の羽根車 7 2 を囲み、モータハウジングの外壁 6 4 と内壁 4 4 との間に上向きの螺旋状に形成された経路の方向において連続し、気体出口 2 0 , 1 2 0 に通じている。

【 0 0 5 1 】

段間の（一段目と二段目とを接続する）経路 1 0 2 が第 1 の渦形室 6 0 及び第 2 の渦形室 7 0 の外側に同心状に入れ子式で組み込まれることによって、ブロワモータ組立体全体の大きさが大幅に低減されるので、ブロワモータ組立体をより小さなシャーシ内に取り付け可能となる。

【 0 0 5 2 】

第 1 の渦形室及び第 2 の渦形室は類似する形状であっても異なる形状であっても良い。しかしながら、第 1 の渦形室は“下降形（ramp down）”と呼称され、第 2 の渦形室は“上昇形（ramp up）”と呼称される。各傾斜形状は、好ましくは滑らかであるが、階段状の勾配を有していても良い。

【 0 0 5 3 】

e) 動作

一例として図 4 ~ 図 1 5 に表わす実施例に基づいて説明する。一般的に空気や酸素に代表される気体が、動作時に気体入口導管 3 2 及び穴 3 3 を介してブロワモータ組立体 1 1 0 に供給される。その後、空気が入口開口部 1 1 8 に引き込まれ、一段目の羽根車 6 2 内部に至る。羽根車が気体を回転させると共に、第 1 の渦形室 6 0 は該気体を加圧する。気体は、第 1 の渦形室から出るとつれて減速した後に、段間の（一段目と二段目とを接続する）経路 1 0 2 を下向きの螺旋状に流れ、モータ本体 1 1 2 とシャーシの内壁 3 6 との間に形成された空間内に流入する。モータ本体の頂部カバー 1 1 4 とシャーシの内壁 3 6 との間の参照符号 7 8 が示す位置にシール部を設けることによって、加圧気体が入口開口部 1 1 8 の上方の非加圧領域に逆流することを防止することができる。シール部の可撓性は、シャーシに対するブロワモータ組立体の振動絶縁に貢献する。

【 0 0 5 4 】

固定された羽根 1 0 0 によって案内された気体は、モータ本体組立体の気体出口 1 2 0 に到達し、その後、シャーシの気体出口管 3 4 を通じて流出するまで、第 2 の渦形室 7 0

と共に気体をさらに加圧する二段目の羽根車 72 に流入する。

【0055】

本明細書に開示されるブロワは、閉鎖性睡眠中無呼吸症候群（OSA）の持続性気道陽圧治療法（CPAP）、経鼻間欠陽圧換気治療法（NIPPV）、及びバイレベル治療法（BiLEVEL）において利用されるが、同様に侵襲性換気治療法に対しても容易に利用又は適用可能であることに留意すべきである。

【0056】

f) 代替的な可撓性を有するスリーブの実施例

代替的な実施例では、ブロワモータ組立体 200（図 20 及び図 21 を参照）は、上述のブロワモータ組立体に類似し、図 16 ~ 図 19 に表わす可撓性を有するカップ状のスリーブ 202 によって実質的に囲まれている。スリーブ 202 には、周側壁 204 及び底壁 206 が設けられている。前記スリーブの底壁 206 には、上述の羽根 100 の配置に類似した配置でブロワモータ組立体の二段目の入口開口部を囲んでいる湾曲した内部羽根 208 が形成されている場合がある。羽根 208 は、底壁 206 と一体に形成されていることが望ましいが、必要であれば、例えば適切な接着剤が別々に塗布されている場合がある。上述の実施例では、羽根は、ブロワモータ組立体の底部カバーの下面に形成されている。複数の支持脚 210 が、底壁 232 に形成された円状の凹所 212 内に一体に成形されている。他の支持構造としては、図 22 に表わすようにスリーブの底部カバーの外周 233 に設けられた 1 つの大きな円筒状のウェブ 211 が挙げられる。

【0057】

スリーブ 202 の周側壁 204 の断面は略円状であるが、気体出口接続用突起 220 を受容するように適合された開口部 218 の両側には、“一組の平坦部” 214, 216 が形成されている（図 20 を参照）。スリーブの上端には、径方向の肩部 224 によって隣り合うスリーブの残り部分に接続された上部リム 222 を形成する小径部が設けられている。リム 222 は、肩部 224 が位置 226, 228 で終端するように平坦部 214, 216 で側壁 204 の主要部分と一体になっていることに留意すべきである。リム 222 は、リム 222 の径方向内方に配置された円状の内部フランジ又は内部リップ 230 で終端している。スリーブの開端部における他の同等の取付構造及び / 又は密閉構造であっても本発明の技術的範囲に属することは言うまでもない。

【0058】

図 20 及び図 21 に表わすようにモータ本体をスリーブ内に配置した場合に、リップ 230 が頂部カバーの円状の溝 234 に位置決めされた状態で、スリーブのリム 222 は頂部カバー 232 の周囲リムに弾性を利用した滑り嵌めで係合される。この弾力的な係合によって十分な密閉性が実現されるので、空気 / 気体がモータ本体とスリーブとの間に形成された空間から漏出することを防止することができる。

【0059】

図 21 は、シャーシ 238 内に配置されたブロワモータ組立体を表わす。加圧された気体 / 空気が第 1 の渦形室と第 2 の渦形室との間（径方向において、ブロワモータ組立体 200 と可撓性を有しているスリーブ 202 との間）に流れた場合には、可撓性を有しているスリーブは径方向外方に向かって膨張するので、シャーシ 238 の内壁 240 と少なくとも部分的に係合する。このような状態であっても、スリーブ内部のエアクッション効果によって振動は依然として絶縁されている。言い換えれば、加圧された段間の気体 / 空気は、振動を絶縁する一方で、衝撃を緩和し、これにより粗雑な操作や輸送等の際におけるモータの損傷を防止することができるように、ブロワモータ組立体を少なくとも部分的に支持している。この点に関して、スプリング 28 から弾性及び可撓性を有している支持脚 210 に変更可能であるので、操作及び組立を困難にする独立した構成部材が不要となる。

【0060】

肩部 224 の穴 236 は、モータ本体内部のブロワモータに接続される配線のために利用される（図 17 を参照）。代替的には、ノッチが開口部 218 に対向して上部リップ又

10

20

30

40

50

は上部リム 2 2 2 に形成されている。

【 0 0 6 1 】

可撓性を有しているスリーブ 2 0 2 は、ゴム、シリコン、シリコンゴムや熱可塑性エラストマー（ T P E ）のような任意の適切な可撓性を有している材料から構成される。

【 0 0 6 2 】

可撓性を有しているスリーブを組み込むことによって、段間の空気 / 気体経路が一段目と二段目との間の流路と、振動の絶縁及び衝撃の緩衝若しくは低減との 2 つの機能を同時に果たすので、ブロワモータ組立体を小型化することができる。さらに、より大きな空間が入口のマフラー体積（ inlet muffler volume ）として利用されるので、装置の静粛性を高めることができる。さらなる利点としては、上述のように頂部カバーの可撓性を有している密閉部分 7 6 を省くことができることが挙げられる。

10

【 0 0 6 3 】

g) 代替的なブロワモータ組立体の実施例

図 2 3 は、ブロワモータ組立体 2 4 2 の他の代替的な実施例の分解図である。ブロワモータ組立体 2 4 2 は、第 1 の渦形室構成部品 2 4 6（本明細書ではモータキャップ又は端部ベルとも呼称される）と関連する一段目の羽根車 2 4 4 と、第 2 の渦形室構成部品 2 5 0（モータ本体とも呼称される）と関連する二段目の羽根車 2 4 8 とを含んでいる。ブロワモータ組立体は、軸線方向に積み重ねることができるので、自動組立可能である。さらに、渦形室構成部品は、軸線方向において小型であり、後述のように上部蓋と下部蓋との間に介在している。

20

【 0 0 6 4 】

第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 及び第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 は、共にこれら渦形室構成部品の間に配置されたモータ M と結合されている。例えば、第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 は、ネジ 2 5 4 を受容するように位置合わせされたネジ穴が形成された第 2 の渦形室構成部品に第 1 の渦形室構成部品を固定するために、ネジ 2 5 4 を受容する複数の穴 2 5 2 を含んでいる。代替的又は付加的には、第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 が第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 に固着されているか、又は第 1 の渦形室構成部品が第 2 の渦形室構成部品に圧着されている。

【 0 0 6 5 】

モータのロータ 2 5 6 は、第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 と第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 との間に位置決めされている。そして、ロータは、一段目の羽根車 2 4 4 に結合された第 1 の軸端 2 5 8 と、二段目の羽根車 2 4 8 に結合され、軸方向に位置合わせされた第 2 の軸端 2 6 0 とを含んでいる。頂部蓋又は頂部カバー 2 6 2 は、入口 2 6 4 を含み、一段目の羽根車の上方に位置決めされている。底部蓋又は底部カバー 2 6 6 は二段目の羽根車 2 4 8 の下方且つ該羽根車に隣接して位置決めされている。底部蓋は、入口 2 7 0 を囲んでいる複数の羽根 2 6 8 を含んでいる。このように、第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 と協働する頂部蓋又は頂部カバー 2 6 2 は、一段目の羽根車 2 4 4 が配置されたチャンバ又は第 1 の渦形室 2 4 7（図 2 4 を参照）を形成する。一方、第 2 の渦形室構成部品の下面と協働する底部蓋又は底部カバー 2 6 6 は、底部蓋又は底部カバー 2 6 6 と組み合わせ、第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 の底壁 2 5 3 の下方に他のチャンバすなわち第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 を直接形成する。第 1 の渦形室と第 2 の渦形室との間に形成された段間の気体経路については、以下に詳述する。

30

40

【 0 0 6 6 】

可撓性を有するモータスリーブ 2 7 2（図 2 3，2 4，3 5、及び 3 6）は、ブロワモータ組立体の略全体を囲んでいるが、第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 の排出口 2 7 6 を受容するために切欠部 2 7 4 を含んでいる。スリーブ 2 7 2 は、内部構成部品の振動及び / 又は共鳴を減衰する エラストマー部品である。スリーブ 2 7 2 を利用することによって、一般的なモータ組立体と比較して少ない部品点数で構成することができる。スリーブ 2 7 2 は、アルミニウムをインサート成形したものであるか、又は頂部蓋及び / 又は底部蓋と一緒に成形したものであっても良い。

50

【 0 0 6 7 】

図 2 4 は、モータ M 並びに該モータの第 1 の渦形室及び第 2 の渦形室に対する位置関係をさらに詳細に表わす。モータ M は、積層スタック 2 7 8、複数の巻線 2 8 0、及びロータ磁石 2 8 2 を含んでいる。(軸端 2 5 8, 2 6 0 を含む)モータ軸 2 8 4 は、上部ベアリング 2 8 6 及び下部ベアリング 2 8 8 によって支持されている。さらに、第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 及び第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 は少なくとも部分的に入れ子式になっているので、特に軸方向において小型で省スペースに構成されている。一方、スリーブ 2 7 2 は径方向における空間を一定に保つことを補助する。スリーブ 2 7 2 は、例えば上面を囲んだシリコンから成る肉厚部 2 9 0 を利用することによって、図 2 4 及び図 3 3 に表わすようにブロワモータ組立体に密閉された状態で結合され、上部蓋又は上部カバー 2 6 2 の縁部の近傍で伸展されている。

10

【 0 0 6 8 】

図 2 5 は、参照符号 2 9 6 の位置における流路の“入口”端から“出口”端 2 9 8 に至るまで流路の深さが深くなるように約 1 8 0 ° 延在している流路 2 9 4 を形成する環状の傾斜面 2 9 2 が離間した状態の第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 を表わす。図 2 6 ~ 図 3 0 は、モータを具備しない状態の第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 及び第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 の組立体を表わす。これら図面は、流路が一段目の羽根車 2 4 4 から二段目の羽根車 2 4 8 に至るまで、すなわち第 1 の渦形室 2 4 7 から第 2 の渦形室 2 5 1 に至るまで形成されている段間の気体経路(例えば空気の経路)を表わす。前記段間の経路は、モータ軸 2 8 4 に対して略同心状になっており、第 1 の渦形室から第 2 の渦形室に至る螺旋状の形態で下方に傾斜するように構成された移行領域を形成している。さらに具体的には、図 2 6 に表わす最初の 2 つの矢印は第 1 の渦形室の流路 2 9 4 の傾斜面 2 9 2 上にあり、三番目の矢印は第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 の外側のさらに傾いた傾斜面上にある。これら矢印は、第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 上で略水平面 3 0 2 に沿って連続している。

20

【 0 0 6 9 】

気体は、この装置によって下降し膨張するにつれて気体は減速する。溝 3 0 4 は第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 の水平面 3 0 2 と下面との間に形成されていることに留意すべきである。図 2 8 ~ 図 3 0 に表わすように、この溝は周方向でテーパ状とされると共に、水平面 3 0 2 が第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 に向かって僅かに上昇している。これにより第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 内に維持された気体と段間の経路内で減速された気体とが第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 を中心として連続的に前進することが促進される。第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 の内壁 2 5 7 に形成されたノッチ 2 5 5 によって、モータの巻線(図示しない)を通すことができる。

30

【 0 0 7 0 】

利用時には、気体は螺旋状に下降して移行領域を通過して、底部蓋又は底部カバー 2 6 6 の下方に延在し、且つその後に開口部 2 7 0 及び第 2 の渦形室 2 5 1 の順に貫通する領域 3 0 6 に侵入する。気体が第 2 の渦形室に流れるにつれて、羽根 2 6 8 の旋回又は回転が低減される。その後、第 2 の渦形室では、気体は二段目の羽根車 2 4 8 を介して排出口 2 7 6 の上方に向かって第 2 の渦形室を中心に旋回する。

【 0 0 7 1 】

図 2 3 及び図 3 1 に表わすように、頂部蓋又は頂部カバー 2 6 2 は、入口開口部 2 6 4 及び周縁に垂れ下がったスカート 3 0 8 を備えた、平坦な上面 3 0 7 を含んでいる。排出口フード 3 1 0 は、スカート 3 0 8 の一部から垂れ下がり、第 1 の渦形室と第 2 の渦形室との間に位置する移行領域を覆っている。従って、気体が径方向外方に移動し、一段目と二段目とを接続する通路又は段間の経路が該気体によって充填される。取り付けタブ 3 1 2, 3 1 4, 3 1 6 は、第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 の下面に上部蓋を取り付けられるように構成されている。

40

【 0 0 7 2 】

図 2 3、図 2 4、図 3 3、及び図 3 4 を参照すると、底部蓋 2 6 6 は、第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 上に周状のリム 3 2 2 を係合するように適合されたスカート 3 2 0 の直立し

50

た取り付けタブ 3 1 4 , 3 1 6 , 3 1 8 と共に形成されている。第 1 の渦形室構成部品 2 4 6 がネジ式固定具 2 5 4 を介して第 2 の渦形室構成部品 2 5 0 に固定された状態、及び上部蓋 2 6 2 及び下部蓋 2 6 6 が嵌め込み式で係合された状態、若しくはさもなければ第 1 の渦形室構成部品及び第 2 の渦形室構成部品に取り付けられた状態のそれぞれにおいて、小型ユニットから成る組立体を容易に実現することができる。図 2 3、図 2 4、図 3 5、及び図 3 6 に表わす可撓性を有するスリーブ 2 7 2 は、図 2 1 に表わす実施例に関連して上述したようにモータ / 渦形室から成る集合体を覆った状態で入れ子式に (telescopically) 受容される。図 2 3 ~ 図 3 6 に関連するスリーブに収容されたブロワモータ組立体は、さもなければ図 1 6 ~ 2 1 に表わす実施例に類した態様で収容される。

【 0 0 7 3 】

一段目の羽根車 2 4 4 及び二段目の羽根車 2 4 8 に関しては、例えばカットオフから軸方向に向かってブレードの先端を移動させ、これによりブレードの経過音 (pass tone) を低減するために、各ブレードは羽根車の外側に向かってテーパ状になっている。この構造は、羽根車の中心から外れるように移動した場合であっても略一定に断面積を維持することができる。このことは、空気流がブレードとの接触を維持することを促進させるので、効率向上及び / 又は騒音低減を達成することができる。他の変形例では、羽根車近傍の構成部品の表面が羽根車の形状に適合するようにテーパ状になっており、これにより前記構成部品の表面と羽根車のブレードの縁部との間に一定距離を設けることができる。一段目の羽根車 2 4 4 及び二段目の羽根車 2 4 8 は、上述のように騒音低減に貢献する相互のシュラウドを有している。

【 0 0 7 4 】

従って、上記ブロワモータ組立体の慣性は、他の応用分野で利用するために、小さい例えば他の治療法のために素早く対応すること、及び / 又は圧力変換器の応答性を高めることが利用可能な程度に小さい。さらに、モータの温度を低減することが可能であり、モータの低速運転に起因する軸受の熱抵抗 (drag from the bearing heat) を下げるので、信頼性を向上させることができる。また、渦形室を一体型にすることによって、気体を暖めるために気体の経路に熱伝導が可能となる。このことは、モータの信頼性を向上させるという効果を有する。さらに、発生された熱は空気の経路を暖めるので、寒冷な環境において優位である。多段式の空気経路を備えた結果として、軸受に横方向に作用する圧力が小さくなるという効果も有する。

【 0 0 7 5 】

h) さらなる特徴

他の変形例は、モータを通じた流れが意図的に呼吸間隔よりも早く閉鎖する動作モードを備えている。このことは診断、例えば気道の開閉や他の診断に有用である。適切な閉鎖に関する技術は、特許文献 4 に開示されている。当該特許文献の開示内容は、アクティブベント (active vent) を動作させるために利用される。

【 0 0 7 6 】

モータには、熱電開閉器が設けられている。熱電開閉器はモータのシャーシの熱を監視し、加熱した場合には電源を遮断する。

【 0 0 7 7 】

他の実施例では、羽根車は共に同一方向又は反対方向に回転するように構成されている。

【 0 0 7 8 】

さらに他の変形例では、ブロワモータ組立体は水を引き出すためのポート、例えばスリーブの底部に設けられた穴を含んでいるので、水が取り付けられた加湿器 (humidifier) からこぼれた場合に水がモータの底部に溜まることを防止する。

【 0 0 7 9 】

さらに、モータのハウジング本体、第 1 の渦形室構成部品、及び第 2 の渦形室構成部品が一体になっている場合もある。

【 0 0 8 0 】

本発明は、最も実践的で好ましい実施例を考慮して説明されているが、本発明は開示する実施例に限定される訳ではなく、逆に本発明の技術的思想及び技術的範囲に属する様々な変形例及び透過な構成をも包含するものである。例えば、本発明の多くの態様が両側又は多段式（二段以上）プロワに関連するが、単段式プロワも含まれる。一方、モータ軸の各端部には、多数の羽根車が設けられている。また、上述の様々な実施例が他の実施例と関連して実施可能とされる。例えば、一の実施例の態様は他の実施例の態様と組み合わせられ、さらなる他の実施例が理解され得る。さらに、任意の既知の実施例についての各構成部品又は各特徴が、単独で独自の実施例を構成する場合もある。さらに、本発明はOSAに苦しむ患者のためのものであるが、他の病気に苦しむ患者にとっても上記示唆から有益である。他の病気としては、鬱血性心不全、糖尿病、病的肥満、脳卒中や肥満手術等が挙げられる。さらに、上記示唆は、患者や非医療分野の患者には該当しない人に適用可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の第1の典型的な実施例に基づいたプロワモータ組立体の斜視図である。

【図2】プロワモータ組立体の垂直中心軸線を中心に反時計回りに90°回転させた、図1のプロワモータ組立体の斜視図である。

【図3】頂部カバーを取り外した図1に表わすプロワ組立体の他の斜視図である。

【図4】本発明の他の典型的な実施例に基づいたプロワモータ組立体の斜視図である。

【図5】シャーシを組み合わせた図4のプロワモータ組立体の分解斜視図である。

20

【図6】プロワモータ組立体がシャーシ内部に位置決めされた状態における図5に類似した斜視図である。

【図7】図6の断面7-7に沿った断面図である。

【図8】図1及び図4に表わしたプロワモータ組立体に組み込まれた羽根車の斜視図である。

【図9】図8に表わす羽根車の反対側面の斜視図である。

【図10】図9の断面10-10に沿った断面図である。

【図10-1】本発明の他の実施例に基づいた羽根車を表わす。

【図10-2】本発明の他の実施例に基づいた羽根車を表わす。

【図10-3】本発明の他の実施例に基づいた羽根車を表わす。

30

【図10-4】本発明の他の実施例に基づいた羽根車を表わす。

【図10-5】本発明の他の実施例に基づいた羽根車を表わす。

【図10-6】本発明の他の実施例に基づいた羽根車を表わす。

【図11】頂部蓋がシャーシの上方に位置決めされ、且つシャーシの一部及び一段目の羽根車が取り外された状態における図6に類似した部分断面斜視図である。

【図12】相違する角度から見た、支持バネを取り外した状態における図11のプロワモータ組立体及びシャーシである。

【図13】プロワモータ組立体も同様に断面化された、図12に類似した断面図である。

【図14】シャーシの蓋及びプロワモータ組立体が取り外された状態におけるシャーシの平面図である。

40

【図15】図4に表わすプロワモータ組立体の底面図である。

【図16】他の実施例に基づいたプロワモータ組立体と共に利用するための可撓性を有するスリーブの斜視図である。

【図17】図16に表わすスリーブの上面図である。

【図18】断面18に沿った、図17に表わすスリーブの側面図である。

【図19】図16に表わすスリーブの底面図である。

【図20】プロワモータ組立体を囲むように組み立てられた、図16のスリーブの部分的に断面化された斜視図である。

【図21】シャーシ内部に位置決めされたプロワモータ及びスリーブから成る組立体の断面図である。

50

【図 2 2】図 1 6 ~ 図 2 1 に表わす可撓性を有するスリーブの部分的な斜視図である。

【図 2 3】他の実施例に基づいたブロワモータ組立体の分解斜視図である。

【図 2 4】図 2 3 のブロワモータ組立体が組み立てられた状態における断面図である。

【図 2 5】図 2 3 及び図 2 4 に表わす実施例で利用される第 1 の渦形室構成部品の斜視図である。

【図 2 6】図 2 3 及び図 2 4 に表わす実施例における第 1 の渦形室構成部品及び第 2 の渦形室構成部品を組み合わせた状態における斜視図である。

【図 2 7】図 2 6 の組合せ体を倒置した状態の斜視図である。

【図 2 8】図 2 6 及び図 2 7 に表わす第 1 の渦形室構成部品及び第 2 の渦形室構成部品の他の斜視図である。

10

【図 2 9】図 2 8 に類似するが、180°回転した斜視図である。

【図 3 0】反時計回りに回転し、且つ上向きに傾斜した図 2 8 に類似する斜視図である。

【図 3 1】図 2 3 の頂部蓋又は頂部カバーの斜視図である。

【図 3 2】図 3 1 の頂部蓋又は頂部カバーが倒置した状態の斜視図である。

【図 3 3】図 2 3 の底部蓋又は底部カバーの斜視図である。

【図 3 4】図 3 3 に表わす底部蓋又は底部カバーの底面図である。

【図 3 5】図 2 3 の可撓性を有するスリーブの斜視図である。

【図 3 6】図 2 3 に表わすスリーブの他の斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 2 】

20

1 0 ブロワモータ組立体

1 2 モータ本体

1 4 頂部カバー

1 6 底部カバー

1 8 気体入口開口部

2 0 気体出口開口部

2 2 電線

2 4 シャーシ

2 6 底壁

2 8 コイルスプリング

30

3 0 窪み又は凹所

3 1 窪み又は凹所

3 4 気体出口管

3 6 周側壁

3 8 蓋部

4 0 内部チャンバ

4 2 底壁

4 4 内側壁

4 6 モータキャップ

4 8 出力軸

40

5 0 中心ハブ又はブッシュ

5 2 上部周縁

5 4 横方向のフランジ

5 6 舌部

5 8 内部肩部

6 2 一段目の羽根車

6 4 外壁

6 6 フランジ

6 8 入れ子式の嵌合い部

7 0 空間（第 2 の渦形室）

50

- 7 2 二段目の羽根車
- 7 4 上方部分
- 7 6 下方部分
- 8 2 外周リム
- 8 4 内側リム
- 8 6 出口開口部
- 8 8 羽根又はブレード
- 9 0 大きい方のシュラウド
- 9 2 小さい方のシュラウド
- 9 4 中心開口部
- 9 6 径方向外側部分
- 9 8 横方向の先縁部
- 1 1 0 ブロワモータ組立体
- 1 1 2 モータ本体
- 1 1 4 頂部カバー
- 1 1 6 底部カバー
- 1 2 0 気体出口
- 1 8 2 外周リム
- 1 8 4 内側リム
- 1 8 6 出口開口部

10

20

【図 1】

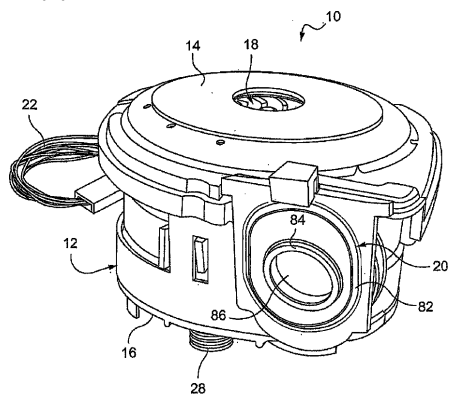


Fig. 1

【図 2】

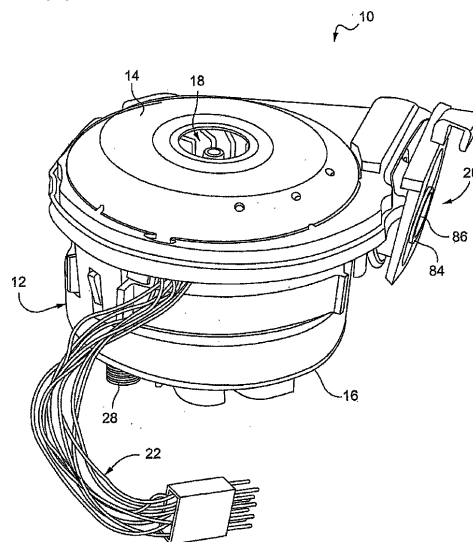


Fig. 2

【図 3】

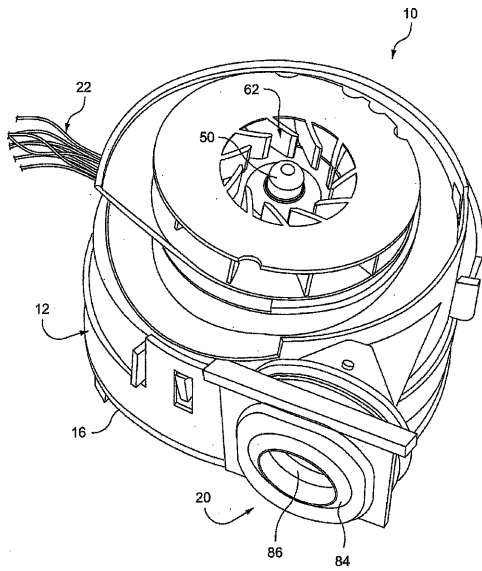


Fig. 3

【図 4】

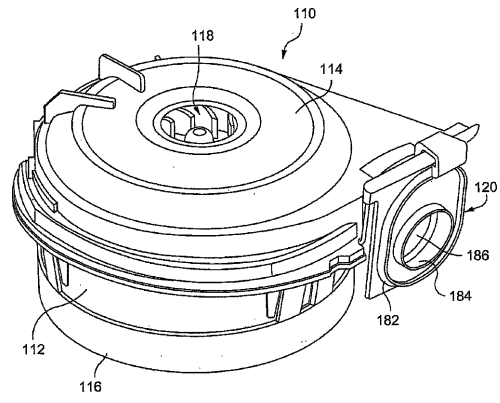


Fig. 4

【図 5】

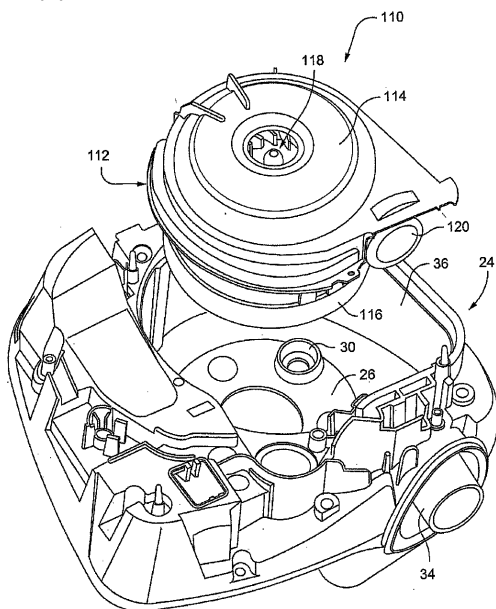


Fig. 5

【図 6】

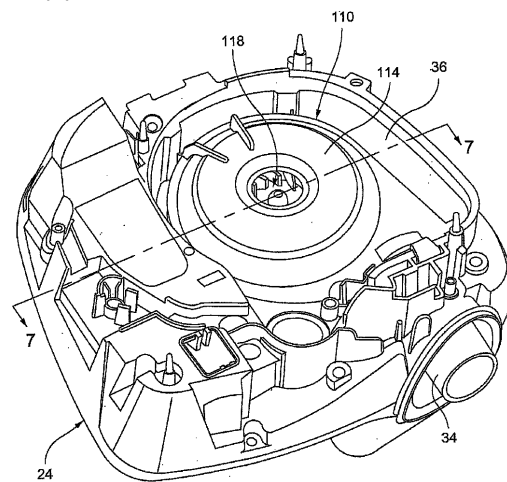
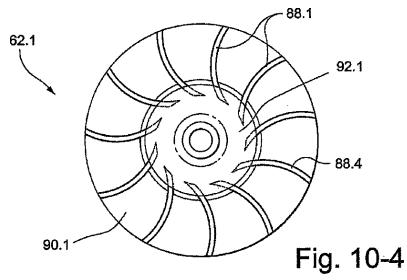
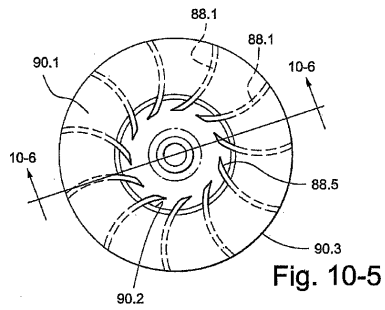


Fig. 6

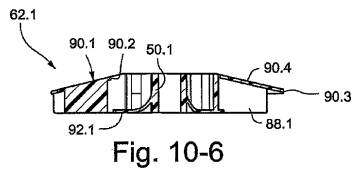
【図 10 - 4】



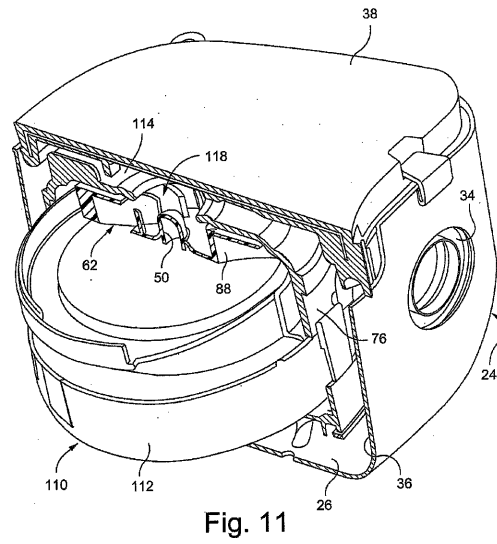
【図 10 - 5】



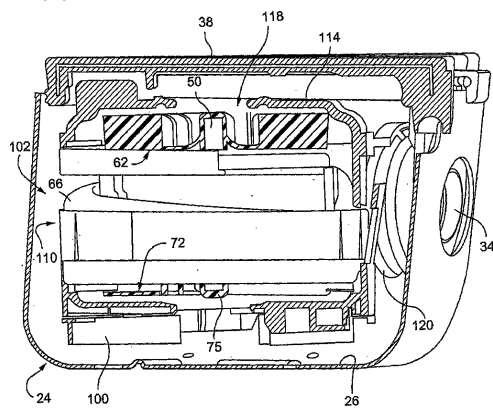
【図 10 - 6】



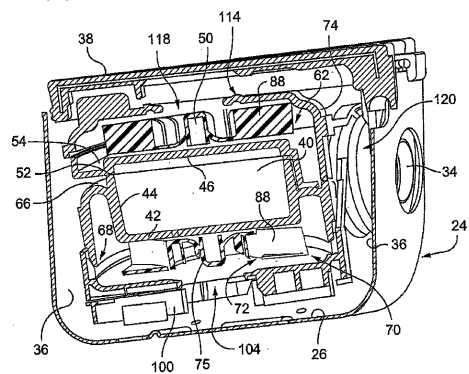
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

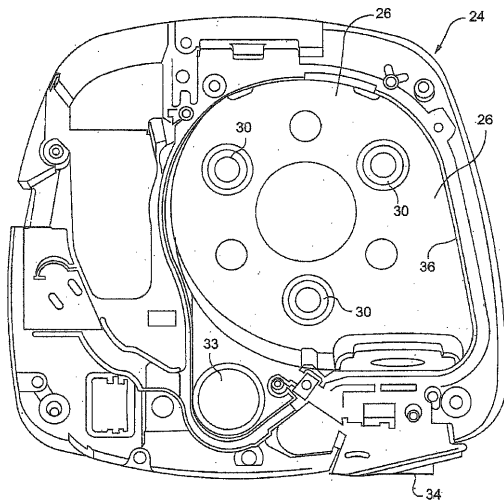


Fig. 14

【図 15】

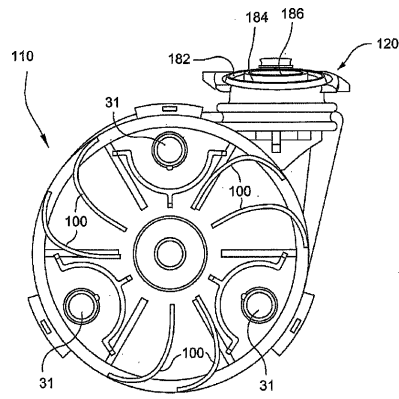


Fig. 15

【図 16】

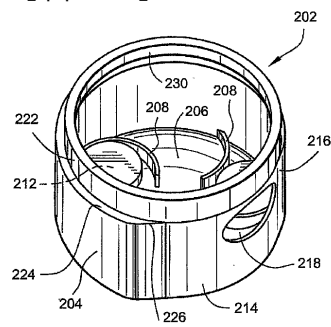


Fig. 16

【図 17】

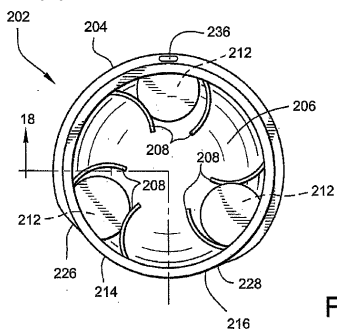


Fig. 17

【図 18】

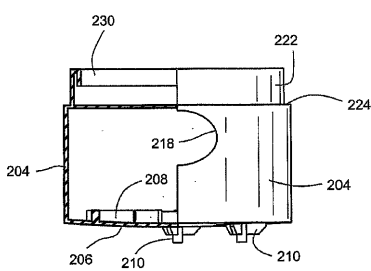


Fig. 18

【図 19】

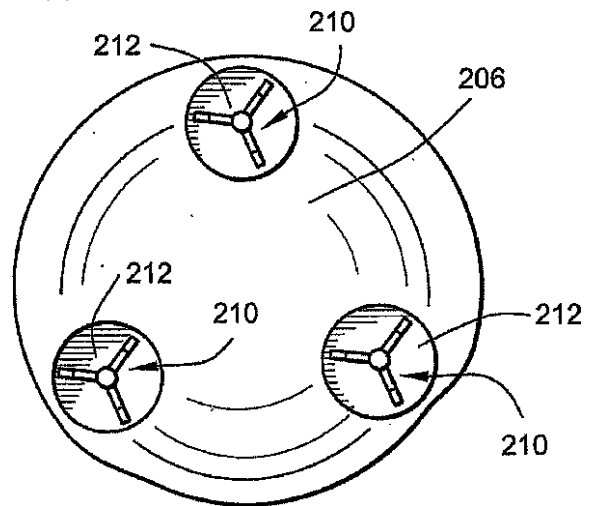


Fig. 19

【図 20】

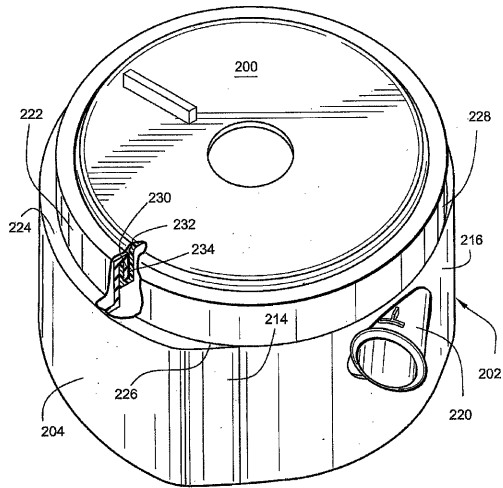


Fig. 20

【図 21】

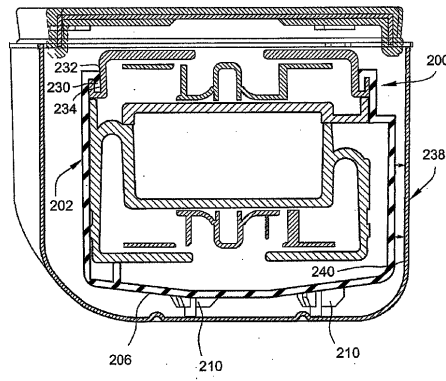


Fig. 21

【図 22】

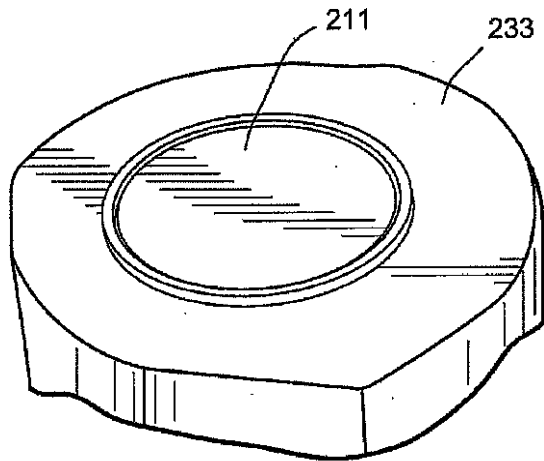


Fig. 22

【図 23】

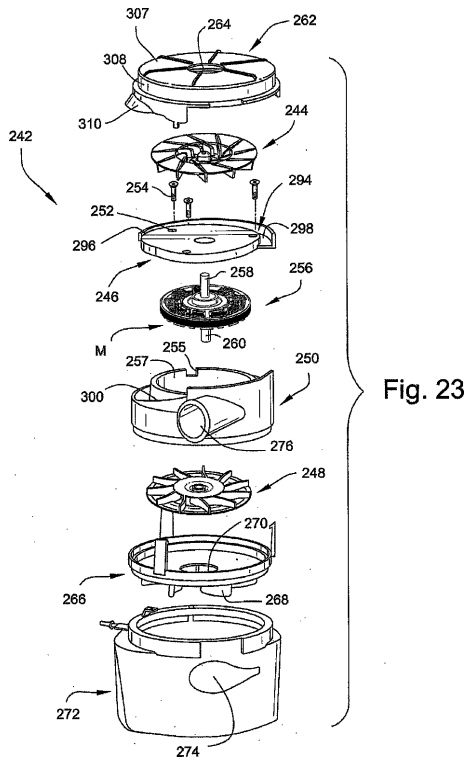


Fig. 23

【図 24】

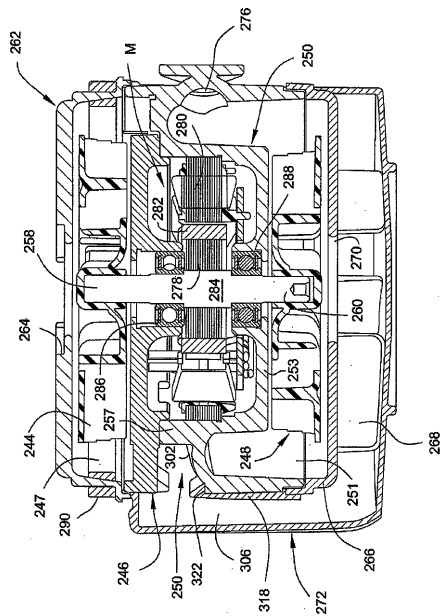


Fig. 24

【図 25】

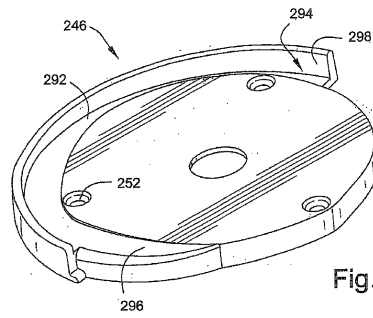


Fig. 25

【図 26】

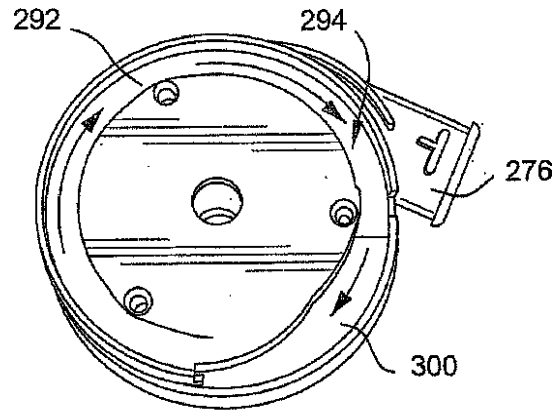


Fig. 26

【図 27】

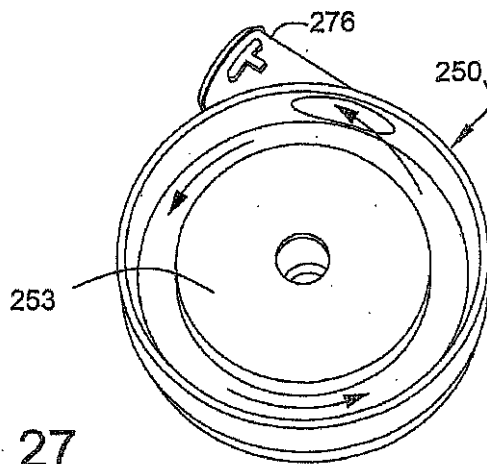


Fig. 27

【図 29】

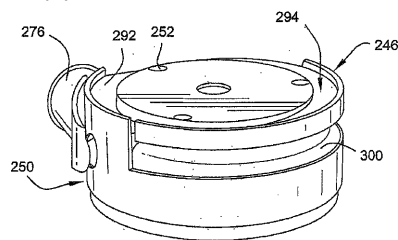


Fig. 29

【図 30】

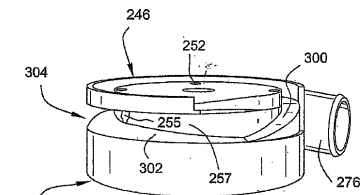


Fig. 30

【図 28】

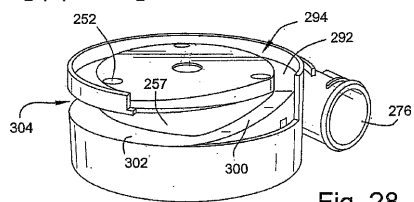


Fig. 28

【図 3 1】

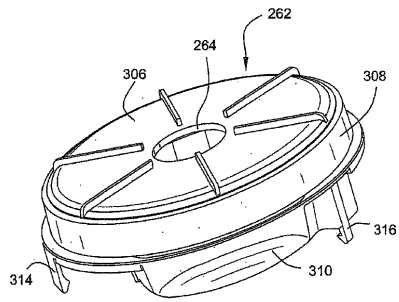


Fig. 31

【図 3 2】

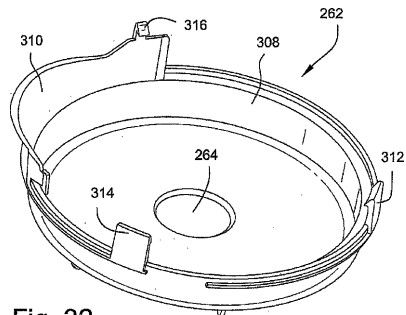


Fig. 32

【図 3 3】

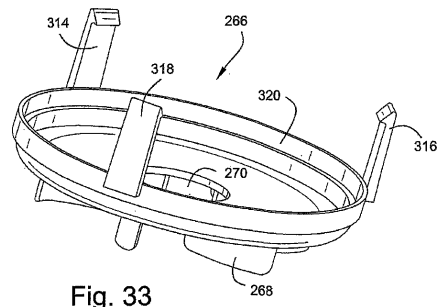


Fig. 33

【図 3 4】

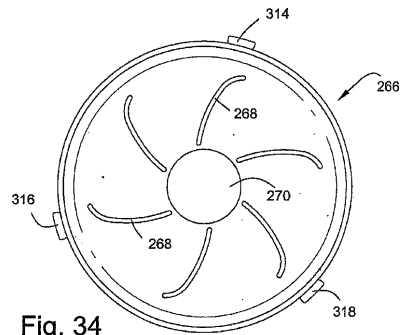


Fig. 34

【図 3 5】

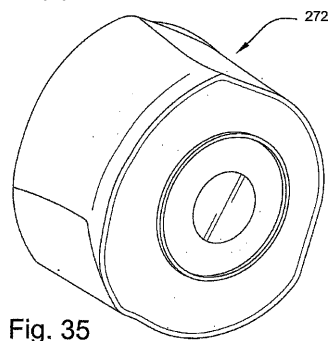


Fig. 35

【図 3 6】

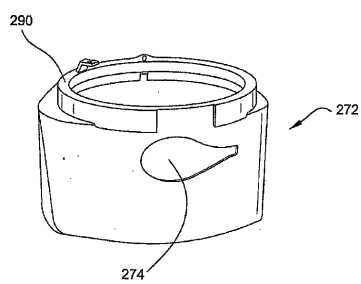


Fig. 36

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 M 16/00 3 6 6

(31)優先権主張番号 60/841,202

(32)優先日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 パートン・ジョン・ケンヨン
オーストラリア・ニュー・サウス・ウェールズ・2 1 5 3・ベラ・ピスタ・エリザベス・マックア
ーサー・ドライヴ・1・レスメド・リミテッド内

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開2 0 0 3 - 2 1 4 3 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F04D 29/42 ~ 29/44
A61M 16/00
F04D 25/16