

(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2008-45557

(P2008-45557A)

(43) 公開日 平成20年2月28日 (2008.2.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 0 4 D 29/44 (2006.01)	F O 4 D 29/44 R	3 H 1 3 O
F 0 4 D 17/12 (2006.01)	F O 4 D 29/44 X	
F 0 4 D 25/16 (2006.01)	F O 4 D 17/12	
	F O 4 D 25/16	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L 外国語出願 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2007-211937 (P2007-211937)	(71) 出願人	595176168 アメテック・インコーポレイテッド AMETEK, INC. アメリカ合衆国オハイオ州44240 ケ ント市レークストリート627
(22) 出願日	平成19年8月15日 (2007.8.15)	(74) 代理人	100077861 弁理士 朝倉 勝三
(31) 優先権主張番号	11/504, 518	(72) 発明者	デービッド ビー フィンケンビンダー アメリカ合衆国 オハイオ 44266 ラベンナ ステイト・ルート・エイティ エイト 8475
(32) 優先日	平成18年8月15日 (2006.8.15)	F ターム (参考)	3H130 AA13 AB26 AB42 AB62 AB69 AC01 BA04A CA07 DA02Z DB08Z DC00X DD01X
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

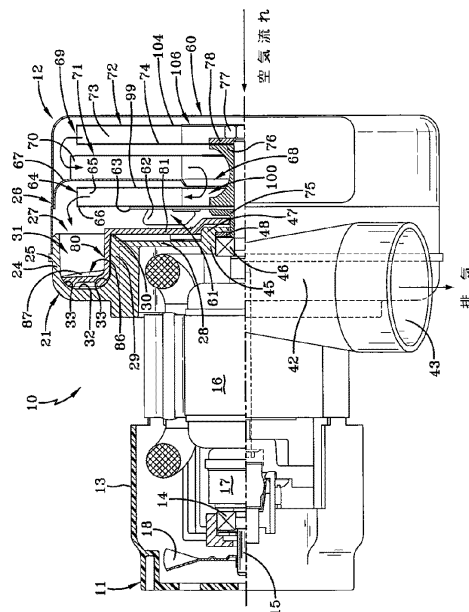
(54) 【発明の名称】 ファン・モータアセンブリ用インサート

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】改善した効率を達成するファンインサートを提供する。

【解決手段】ファンアセンブリは、モータアセンブリに連結されるエンドブラケットを包含する。エンドブラケットは、開口により中断されている周方向通路を包含する。複数のブレードを包含するファンが、設けられている。シュラウドが、ファンを少なくとも部分的に取り囲み、室を画定する。エンドブラケットの一体部分とすることができる又は一体部分としないこともできるインサートが、室の中に収容されている。インサートは、周方向ランプを包含する。周方向ランプは、空気流れの効率を改善するために、周方向通路を周方向通路に変化する内部断面積を備えている通路とするような形状とされている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ファンアセンブリにおいて、
モータアセンブリに連結するエンドブラケットであって、開口により中断されている周方向通路を包含するエンドブラケットと、
複数のブレードを包含する、少なくともひとつのファンと、
前記ファンを少なくとも部分的に取り囲んで、室を画定するシュラウドと、
前記室に収容されているインサートであって、前記室に収容されている周方向ランプを包含するインサートと、
を包含し、前記周方向ランプが前記周方向通路を周方向に変化する断面積を備えている通路とするような形状とされているファンアセンブリ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のファンアセンブリにおいて、前記周方向ランプが傾斜表面を包含すると共に、前記室が底部表面を包含し、前記周方向ランプの傾斜表面が前記室の底部方面に関して角度を付けて配設されているファンアセンブリ。

【請求項 3】

請求項 2 記載のファンアセンブリにおいて、前記角度が周方向に一定であるファンアセンブリ。

【請求項 4】

請求項 2 記載のファンアセンブリにおいて、前記角度が周方向の位置に依存して変化するファンアセンブリ。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載のファンアセンブリにおいて、前記インサートが前記ファンと前記エンドブラケットとの間に配設されているファンアセンブリ。

【請求項 6】

請求項 1 記載のファンアセンブリにおいて、前記周方向ランプが前記室の全周に延びていないで隙間を画定し、前記隙間が前記開口に周方向において整列されているファンアセンブリ。

【請求項 7】

請求項 6 記載のファンアセンブリにおいて、前記周方向通路が底部表面を包含し、また前記周方向ランプが上方端及び下方端を包含し、更に前記開口が第 1 の端及び第 2 の端を有し、前記上方端が前記下方端よりも前記底部表面から遠く離れており、かつ前記上方端が前記第 1 の端の近くに位置させられていると共に、前記下方端が前記第 2 の端の近くに位置させられているファンアセンブリ。

30

【請求項 8】

請求項 1 記載のファンアセンブリにおいて、前記周方向通路が少なくともひとつのタブを包含すると共に、前記インサートが前記タブを受け入れるようにした少なくともひとつのスロットを包含し、これにより前記インサートを前記室内に位置決めしているファンアセンブリ。

【請求項 9】

請求項 1 記載のファンアセンブリにおいて、更に、ホーンを包含し、前記ホーンが前記開口で終わっていると共に前記周方向通路に関して前記開口から接線方向に突出しているファンアセンブリ。

40

【請求項 10】

請求項 1 記載のファンアセンブリにおいて、前記断面積が流れの方向において周方向に増大しているファンアセンブリ。

【請求項 11】

請求項 1 記載のファンアセンブリにおいて、更に、前記モータアセンブリから延びている回転可能なシャフトと、前記エンドブラケットにより担持されていると共に前記回転可能なシャフトを受け入れている軸受と、前記軸受と前記エンドブラケットとの間に配設さ

50

れているシールとを包含しているファンアセンブリ。

【請求項 1 2】

ファンアセンブリにおいて、

大略円筒形でかつ中央軸線を有する単一体のエンドブラケット及びインサートであって、前記インサートが前記中央軸線に関してらせんの配向で配設されている周方向ランプを包含している単一体のエンドブラケット及びインサートと、

前記エンドブラケットに連結されていると共に前記エンドブラケットとの間に室を画定しているシュラウドと、

シャフトにより選択的に回転可能であるファンであって、前記室の中に配設され、前記周方向ランプに沿って付勢される空気の流れを発生せしめるファンと、

を包含しているファンアセンブリ。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載のファンアセンブリにおいて、前記単一体のエンドブラケット及びインサートが前記ファンに隣接して配設されているファンアセンブリ。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 記載のファンアセンブリにおいて、前記単一体のエンドブラケット及びインサートが円形であると共に前記中央軸線から半径方向に突出している面壁を包含し、前記周方向ランプが前記面壁の半径方向外側縁上に配設されているファンアセンブリ。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 記載のファンアセンブリにおいて、前記周方向ランプが第 1 の端及び第 2 の端を包含し、前記第 1 の端が第 2 の端よりも前記ファンから遠く離れて配設されているファンアセンブリ。

20

【請求項 1 6】

請求項 1 5 記載のファンアセンブリにおいて、前記第 1 の端と前記第 2 の端との間の周方向距離が隙間を画定し、前記隙間が前記通路の前記開口に整列されているファンアセンブリ。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 記載のファンアセンブリにおいて、前記単一体のエンドブラケット及びインサートが更にホーンを包含し、前記ホーンが前記周方向ランプに連通して整列させられ、前記ホーンが前記周方向ランプから接線方向に突出しているファンアセンブリ。

30

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載のファンアセンブリにおいて、前記シュラウドが前記ファンの回転により空気を吸い込む入口を有し、前記空気は前記周方向ランプに沿って排出されて前記ホーンの外へ排出されるようにしたファンアセンブリ。

【請求項 1 9】

請求項 1 2 記載のファンアセンブリにおいて、更に、前記単一体のエンドブラケット及びインサートにより担持されていると共に前記回転可能なシャフトを受け入れている軸受と、前記軸受と前記単一体のエンドブラケット及びインサートとの間に配設されているシールとを包含しているファンアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般には、モータアセンブリに関する。詳細には、本発明はモータ効率及び空気の流れ特性を増大せしめる、シュラウド付きファン - モータアセンブリ用のファンインサートに関する。より詳細には、本発明はファンのエンドブラケットとシュラウドとにより作った空所に収容されると共に既存の設計に適合可能であるインサートに関する。

【背景技術】

【0002】

タンゼンシャルバイパスを用いる真空モータは、多くの適用、幾つかの例を挙げれば、真空マニピュレータ、包装設備、袋の充填、切断テーブル、電気器具、及び排出空気の取

50

除きにおいて用いられている。このような真空モータは、一般に、軸線のまわりを回転するモータ駆動のファンを取り囲む円筒形は又はシュラウドを包含する。空気は、ファンの上方におけるハウジングの頂部中央の軸線方向穴を通してハウジングの中に吸い込まれる。ファンが回転すると、空気が周囲かつ半径方向外向きの方向へ加速される。ハウジングは、軸線方向穴と反対側のファンの側に位置している出口を包含する。この出口は、ハウジングの半径方向外側縁上に接線方向に配設されている大略円筒形の開口であり、その結果、ハウジングの半径方向外側縁に沿って接線方向へ進む空気は出口を通して接線方向へ排出される。このようなファンは、効率が良く、また、薄いファン・モータアセンブリを要求する装置にこれらのファンを取り付けるのを可能にする小さな外形を有している。

【0003】

10

多くのファン設計にとって同じであるように、効率は重要な関心ごとである。しかしながら、現在のハウジング設計は空気流れをハウジング内の空気流れの最大効率の通路に向けてようにしていない。より詳細には、空気が回転ファンから排出される場所から空気が出口を去る場所までの空気流れの通路が制御されていないことにより、好ましくない乱流及び死区域が発生すると考えられている。ファンは、空気に接線速度を与えることにより空気に著しい運動エネルギーを生じせしめる。空気は、運動エネルギーを圧力に変換して戻すために制御した方法で減速しなければならない。断面積の急激な変化は渦及び乱流を生じせしめ、これらの渦及び乱流は運動エネルギーをその圧力に回復させないで熱として放散せしめる。モータ/ファンアセンブリにより生じた総圧力（又は真空）は、したがって、空気が制御されないでファンを出ることを許すことにより悪い影響を受ける。したがって、より大きなファン効率を達成するためには空気流れをより良好に制御する必要がある。更に、このような改善は、新規のファンアセンブリに適用できるのみにならず、すでに設置されているファンアセンブリにも適用できるような形態でなければならない。なぜなら、製造業者はすでに所有している成形機械設備を変更することを望まないからである。

20

【0004】

したがって、当分野において、タンゼンシャルバイパスを用いる真空モータのファンハウジングに取り付けることができるインサートであって、空気流れを制御して効率を増大せしめるインサートが必要であることが存在している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

前述したことに鑑み、本発明の目的は改善した効率を達成するファンインサートを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、ファンアセンブリにおいて、モータアセンブリに連結するエンドブラケットであって、開口により中断されている周方向通路を包含するエンドブラケットと、複数のブレードを包含する、少なくともひとつのファンと、前記ファンを少なくとも部分的に取り囲んで、室を画定するシュラウドと、前記室に収容されているインサートであって、前記室に収容されている周方向ランプを包含するインサートと、を包含し、前記周方向ランプが前記周方向通路を周方向に変化する断面積を備えている通路とするような形状とされているファンアセンブリが提供される。

40

【0007】

本発明の他の態様によれば、ファンアセンブリにおいて、大略円筒形でかつ中央軸線を有する単一体のエンドブラケット及びインサートであって、前記インサートが前記中央軸線に関してらせんの配向で配設されている周方向ランプを包含している単一体のエンドブラケット及びインサートと、前記エンドブラケットに連結されていると共に前記エンドブラケットとの間に室を画定

50

しているシュラウドと、

シャフトにより選択的に回転可能であるファンであって、前記室の中に配設され、前記周方向ランプに沿って付勢される空気の流れを発生せしめるファンと、

を包含しているファンアセンブリが提供される。

【０００８】

本発明の目的、技術及び構成を完全に理解するために、下記の詳細な説明及び添付図面が次に参照される。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

添付図面に符号８０により総括的に示されている、本発明の概念によるファンインサートは、添付図面に符号１０により総括的に示されているモータ／ファンアセンブリと関連して用いられる。インサート８０は多数の他の同様な構成のモータ／ファンアセンブリと関連して用いることができるので、インサート８０と直接に関連するファン／モータアセンブリの部品以外の部品については一般的な説明のみを以下に述べるものとする。

【００１０】

図１及び図２に最も良く示されているように、本発明のモータ／ファンアセンブリ１０はモータサブアセンブリ１１とファンサブアセンブリ１２とを包含する。符号２１により総括的に示されていると共に後で詳細に説明されるファンエンドブラケットを除いて、モータサブアセンブリ１１は任意適当な一般的な構成とすることができることを認識すべきである。ひとつの特定の実施例において、モータサブアセンブリ１１はハウジング１３を包含する。ハウジング１３は同心的に配置した軸受１４を担持することができ、軸受１４はその中にシャフト１５を受け入れる。シャフト１５は、その外周に電機子１６及び整流子１７を支持する。シャフト１５は更に冷却ファン１８を担持し、冷却ファン１８はシャフト１５の、ファンサブアセンブリ１２と反対側の端に配設されている。冷却ファン１８は内部モータ部品を横切る空気の流れを生じせしめ、熱の放散を助長せしめる。モータサブアセンブリは、更に、複数の磁界コイル１９及び複数のブラシ２０を包含する。当分野において知られているように、これらのモータ部品はシャフト１５を選択的に回転させることを生じせしめるように相互作用する。後述するように、シャフト１５はファンサブアセンブリの作動部品を駆動せしめる。

【００１１】

一実施例において、エンドブラケット２１はモータサブアセンブリ１１の、ハウジング１３と反対側の端に設けられている。エンドブラケット２１は、大略円形とすることができ、そしてファン部品をモータサブアセンブリに連結することを可能にするために設けられる。追加的に、エンドブラケット２１は、ファンサブアセンブリ１２により発生した空気流れがモータサブアセンブリ１１からの空気又は他の物質により汚染されないようにシャフト１５のまわりを密封することにより、モータサブアセンブリ１１をファンサブアセンブリ１２から分離せしめる。エンドブラケット２１には、複数の耳又はノッチ２３を設けることができ、これらの耳又はノッチ２３によって関連する装置をそのための選択した位置に最終使用製作者によって固定することができる。エンドブラケット２１は、その半径方向外側表面を画定する外側フランジ２４を包含する。外側フランジ２４には、このフランジ２４から半径方向にかつこの外側フランジ２４の周まわりに突出する隆起肩部２５を設けることができる。隆起肩部２５はストッパとして設けられ、このストッパに対してシュラウド２６のリムが着座される。この方法により、シュラウド２６は外側フランジ２４のまわりに受け止められて、ほぼ気密のシールを形成する。後で詳細に述べるように、シュラウド２６は、エンドブラケット２１と協同して、幾つかのファン作動部品を受け入れる第１の室２７を形成する。

【００１２】

エンドブラケット２１には、更に、内側板２８が設けられ、内側板２８は大略円形であると共に半径方向に延びて、第１の室２７に面する。内側板２８は、その半径方向外側縁が内側フランジ２９で終わっており、内側フランジ２９は内側板２８から垂直に延びてい

10

20

30

40

50

る。内側フランジ 2 9 は、また、内側板 2 8 を越えて延びており、また、後述するようにインサート 8 0 を支持することができる肩部 3 0 を包含する。内側フランジ 2 9 及び外側フランジ 2 4 は、周方向通路 3 1 の 2 つのほぼ対向した外側壁を形成する。

【 0 0 1 3 】

通路 3 1 は、環状の形状とされて、底部表面 3 2 とフランジ 2 4 及び 2 9 により画定された両側壁とを備えている大略 U 字形の断面を有する。一对のわん曲縁 3 3 を、底部表面 3 2 とフランジ 2 4 及び 2 9 との間の移行部に設けることができる。内側板 2 8 は、また、この内側板 2 8 を貫通しているシャフト穴 3 3 を包含する。通路 3 1 は、その外周の一部分にわたって中断されて、開口 4 1 (図 4 に最も良く見られる) 内に延びている。開口 4 1 は接線ホーン 4 2 により形成され、接線ホーン 4 2 はエンドブラケット 2 1 と一体成形することができ又はエンドブラケット 2 1 と別個に作ってエンドブラケット 2 1 から延びるように取り付けることができる。ホーン 4 2 は、好適には、外側フランジ 2 4 を越えて延びて管状部分 4 3 で終わり、管状部分 4 3 はファンサブアセンブリ 1 2 を通して駆動される作動空気のための放出ホースを受け入れることができる。

【 0 0 1 4 】

内側フランジ 2 9 及び内側板 2 8 はファンサブアセンブリ 1 2 とモータサブアセンブリ 1 1 との間の共通壁として働き、この共通壁を貫通して共通シャフト 1 5 が延びて、上述したモータ作動部品に作動的に連結される。したがって、モータサブアセンブリ 1 1 に面する支持リング 4 5 がシャフト穴 3 3 まわりの内側板 2 8 の中心部に設けられ、支持リング 4 5 及びシャフト穴 3 3 の両方はその中に軸受 4 6 を受け入れるようにしている。軸受 4 6 は、その中で回転するシャフト 1 5 を受け入れて支持するようにしている。支持リング 4 5 は、また、内側板 2 8 から軸方向へ延びて、ボス 4 7 を画定し、ボス 4 7 は第 1 の室 2 7 内に延びている。ファンサブアセンブリを通過する空気の汚染を防止するために、シール 4 8 を軸受 4 6 と支持リング 4 5 及び / 又はボス 4 7 との間に設けることができる。シール 4 8 は、任意の形とすることができる。実際に、このようなシールは米国特許第 5 , 4 8 2 , 3 7 8 及び第 6 , 4 7 2 , 7 8 6 号明細書の教示を利用しており、これらの両米国特許は参照として記載されている。

【 0 0 1 5 】

ファンエンドブラケット 2 1 には、更に、複数のアライメントタブ 5 0 が設けられており、これらのアライメントタブ 5 0 は周方向に間隔を置いていると共に外側フランジ 2 4 から通路 3 1 内へ半径方向内向きに延びている。更に、内側板 2 8 には複数の穴 5 1 を設けることができ、これらの穴 5 1 の各々は固定手段を受け入れるにしている。本実施例において、固定手段はねじ 5 2 として示されている。しかし、他の固定手段、例えばリベット、接着剤、スナップ金具、クリップ、変形可能なタブ、及び摩擦結合を用いることができる。後で一層十分に説明されるように、タブ 5 0 及び穴 5 1 は、インサート 8 0 を第 1 の室 2 7 内に整列せしめて固定するために設けられている。

【 0 0 1 6 】

シュラウド 2 6 には、シャフト 1 5 と実質的に同心のポート 6 0 が設けられている。このポート 6 0 は、作動空気がファンサブアセンブリ 1 2 に入るのを可能にするために設けられている。シュラウド 2 6 は少なくともひとつ又は複数の回転遠心ファン 6 1 を取り囲み、ファン 6 1 は軸受 4 6 に接近している。このファン 6 1 は、ディスク 6 3 に取り付けられた複数の半径方向の比較的短いブレード 6 2 から成っている。ディスク 6 3 は、ファン 6 1 をシャフト 1 5 に取り付けることを可能にする中央穴を有する。ディスク 6 3 は、半径方向外向きに延びている複数のブレード 6 5 を有する第 1 の遠心作動空気ファン 6 4 に当接して、この作動ファン 6 4 と一緒に回転する。ブレード 6 5 はディスク 6 6 とリング 9 9 との間に保持され、ディスク 6 6 は第 1 の作動ファン 6 4 をシャフト 1 5 に取り付けることを可能にする中央穴を有する。リング 9 9 は、このリング 9 9 を貫通して延びている空気流れ穴 1 0 0 を有する。空気シール構成が用いられている場合には、上記米国特許 5 , 4 8 2 , 3 7 8 号明細書に開示されているように、それから、ディスク 6 6 にはシャフトに関して周方向に間隔を置いているひとつ又はそれ以上の穴を設けることができる

。これらの穴は、水分が作動空気流れ中に吸い込まれて排出されるように水分を軸受 4 6 から吸い取る働きをする。

【 0 0 1 7 】

図示した実施例において、シュラウド 2 6 は、ファン 6 1 及び 6 4 のみならず、作動空気をファンサブアセンブリ 1 2 内に吸い込む追加のファンを取り囲む。この多段式の実施例は、シュラウド 2 6 の半径方向外側壁から半径方向内向きに延びている分割壁 6 7 を備えているシュラウド 2 6 を提供することにより可能である。分割壁 6 7 には、作動ファン 6 4 の空気流れ穴 1 0 0 内に通じる開口 6 8 が設けられている。この方法により、分割壁 6 7 はファンサブアセンブリの内部を第 1 の室 2 7 と第 2 の室 6 9 とに分離する。分割壁 6 7 は、開口 6 8 の半径方向外側において、中間“固定ファン” 7 1 の、半径方向に延びて 10 いる固定ブレード 7 0 を支持する。第 2 の遠心作動ファン 7 2 は、ポート 6 0 に近接して設けられていると共に、半径方向に延びている複数のブレード 7 3 を包含する。これらのブレード 7 3 は、ディスク 7 4 とリング 1 0 4 との間に担持されている。ディスク 7 4 は、ファン 7 2 をシャフト 1 5 に取り付けることを可能にする中央穴を有する。リング 1 0 4 は、シュラウド 2 6 のポート 6 0 と実質的に同心のアイ 1 0 6 を有する。多段式ファンが本実施例において示されているけれども、後述するインサートは単段式のファン、又は空気を軸方向に受け入れ、それから空気を接線方向へ排出せしめる、若しくはその逆とする任意の構成と一緒に用いることができることを認識されよう。

【 0 0 1 8 】

本実施例において、上述した複数のファン 6 1 , 6 4 , 7 2 は、互いに間隔を置いていると共に、複数の要素によりシャフト 1 5 に連結されている。すなわち、第 1 のスペーサ 7 5 が支持リング 4 5 のシャフト穴 3 3 を貫通して内向きに延びて、軸受 4 6 の内側レースに当接している。第 1 のスペーサ 7 5 は、大略 L 字形の断面を有することができ、これにより、拡大した横表面を提供し、この横表面に対してファン 6 1 のディスク 6 3 が当接することができる。作動空気ファン 6 4 と 7 2 との間には第 2 のスペーサ 7 6 が設けられ、第 2 のスペーサ 7 6 はシャフト 1 5 のまわりに嵌合されている。第 2 のスペーサ 7 6 は、半径方向断面において、大略鼓形の形状を有することができ、ナット 7 7 をシャフト 1 5 の端に取り付けることができ、ナット 7 7 はワッシャ 7 8 に対して締め付けられ、それからワッシャ 7 8 がファン 7 2 のディスク 7 4 に当接する。これは、それから、軸受 4 6 の内側のレース、第 1 のスペーサ 7 5 、第 2 のスペーサ 7 6 、ファン 6 1 , 6 4 , 7 2 及びワッシャ 7 8 を一緒にクランプし、その結果、これらのすべては、シャフト 1 5 がモータサブアセンブリ 1 1 により駆動させられると、シャフト 1 5 と一緒にひとつのユニットとして回転する。 20 30

【 0 0 1 9 】

以上述べた構成において、シャフト 1 5 が回転すると、空気がポート 6 0 を通して第 2 の室 6 9 内に吸い込まれる。より詳細には、第 2 の作動空気ファン 7 2 が回転するにしたがって、空気がアイ 1 0 6 を通して吸い込まれ、ブレード 7 3 により半径方向外向きに付勢される。空気がブレード 7 3 を過ぎて半径方向外向きに放出されると、固定ファン 7 1 のブレード 7 0 が空気を開口 6 8 に向かって半径方向内向きに向かわせる。図 2 から明らかなように、開口 6 8 は空気流れ穴 1 0 0 を通して空気流れを第 1 の室 2 7 内に向かわせる。ファン 6 4 が回転するにしたがって、ブレード 6 5 は空気を半径方向外向きに付勢せしめる。ブレード 6 5 から半径方向へ放出された空気流れは、半径方向及び接線方向の 2 つの成分を有する。換言すれば、空気粒子は半径方向外向きに進み、同時にファン 6 4 と一緒に回る。したがって、空気がファン 6 4 を出るときに、もしファン 6 4 が反時計方向（本実施例においては反時計方向としている）へ進む場合には、空気は対応して室 2 7 及び通路 3 1 のまわりの反時計方向の周方向へ進む。外側大気と第 1 の室 2 7 の間の圧力差のために、空気は開口 4 1 を通して室 2 7 及び通路 3 1 を出る。したがって、上述したように、空気はシャフト 1 5 の回転によりポート 6 0 に吸い込まれ、それから管状部分 4 3 から吐出される。このようなシステムは、特に一般の家電器具の真空に有益であるけれども、しかし、また、多くの他の分野における適用を見出すことができるものである。上述 40 50

した設計は多くの適用のために適当に作用するけれども、常に存在する要望は、このような装置の効率を増大せしめることにある。特に、通路 3 1 内の空気流れは前記背景技術の欄で述べたように効率の損失をもたらすことがわかっている。効率を増大せしめるために、空気流れがファン 6 4 を出た後に、空気流れを誘導するインサート 8 0 が設けられている。インサート 8 0 は、モータ/ファンアセンブリに予め取り付けることができるし、又は、そのコンパクトで簡単な設計のために、売買後の仕様で取り付けすることもできる。あるいは、インサート 8 0 とエンドブラケット 2 1 とは単一のピースとして形成し、上述した別々のインサート 8 0 及びエンドブラケット 2 1 とほとんど同じ方法でモータサブアセンブリ及びファンサブアセンブリと組み合わせるようにすることができる。インサート 8 0 が別個のピースとして又はエンドブラケット 2 1 と一体構造の単一のピースとして作られるかどうかにかかわらず、シール 4 8 又はそれと同等の手段が、水分が軸受 4 6 から遠ざけられることを保証するために設けられている。

10

【0020】

インサート 8 0 は、大略カップの形状とされていると共に、面壁 8 1 を包含し、この面壁 8 1 はディスクの形状とされてシャフト 1 5 のまわりに中心を置かれている。

【0021】

面壁 8 1 は、取り付けられたときに、内側板 2 8 の大きさに合っ内側板 2 8 を覆うような大きさとされている。テーパボス 8 2 が設けられ、このテーパボス 8 2 はその下側にボス 4 7 をはめ込むのを可能にするように隆起されている。テーパボス 8 2 は、面壁 8 1 の同心中心部からファン 6 4 に向かって突出していると共に、穴 8 3 を包含し、この穴 8 3 はシャフト 1 5 がこの穴 8 3 を貫通して突出することを可能にする。面壁 8 1 は、更に、複数の座ぐり穴 8 4 を包含し、これらの座ぐり穴 8 4 の各々は各座ぐり穴 8 4 を通してねじ 5 2 を受け入れるようにしている。組み立てられたときに、ねじ 5 2 のねじ切りした部分は面壁 8 1 を貫通して、内側板 2 8 に設けられている穴 5 1 内に突出する。更に、ねじ 5 2 の頭部は穴 8 4 の座ぐり部分内に受け入れられ、その結果、面壁 8 1 の表面上に延びているねじ 5 2 の部分はない。この方法により、ねじ 5 2 が締め付けられると、インサート 8 0 はエンドブラケット 2 1 に固定される。

20

【0022】

面壁 8 1 は周方向フランジ 8 5 で終わっており、この周方向フランジ 8 5 は面壁 8 1 の半径方向縁からエンドブラケット 2 1 に向かって軸方向内向きに延びている。周方向フランジ 8 5 は、内側フランジ 2 9 のまわりに適合するような大きさとされている。周方向フランジ 8 5 の半径方向外側表面には、ランプ 8 6 が設けられている。このランプ 8 6 は、通路 3 1 内に受け入れられるようにされていると共に、徐々に周方向に変化する深さを画定するような形状とされている。この目的のために、ランプ 8 6 は角度を付けた傾斜壁 8 7 を包含し、この傾斜壁 8 7 は周方向フランジ 8 5 からエンドブラケット 2 1 の外側フランジ 2 4 に向かって半径方向へ延びている。傾斜壁 8 7 は、通路 3 1 の底部表面 3 2 に関して斜めに設けられており、その結果、傾斜壁 8 7 が面壁 8 1 のまわりに設けられると、傾斜壁 8 7 は上方端 8 8 及び下方端 8 9 を画定する。別の方法として、傾斜壁 8 7 は面壁 8 1 のまわりにらせん状に設けられる。上方端 8 8 は、通路 3 1 の底部表面 3 2 に近接している下方端 8 9 と比較して通路 3 1 の底部表面 3 2 から相当遠く離れるように設けられている。本実施例において、下方端 8 9 は底部表面 3 2 と大体同一の平面である。本実施例は底部表面 3 2 に関して一定の角度を有する傾斜壁 8 7 を開示しているけれども、この開示はこのような実施例に限定されるものでないことを認識すべきである。すなわち、相対角度は直線又は対数態様で周方向に変化することができる。

30

40

【0023】

傾斜壁 8 7 は、更に、通路 3 1 内に終わっている一対のレッグにより支持されている。すなわち、内側レッグ 9 0 が傾斜壁 8 7 の半径方向内側縁に設けられて通路 3 1 の底部表面 3 2 に向かって軸方向に延びている。更に、外側レッグ 9 1 が傾斜壁 8 7 の半径方向外側縁に設けられて通路 3 1 の底部表面に向かって延びている。各レッグにはわん曲端 9 2 が設けられ、これらのわん曲端 9 2 は通路 3 1 のわん曲コーナ部と大体一致するようにさ

50

れている。図 6 から明らかであるように、レッグ 9 0 及び 9 1 の高さは周方向に変化する。より詳細には、傾斜壁 8 7 が底部表面 3 2 に接近して配置されている部分では、レッグ 9 0 及び 9 1 の高さは対応して低く、逆に、傾斜壁 8 7 が底部表面 3 2 から遠く離れて配置されている部分では、レッグ 9 0 及び 9 1 の高さは対応して高い。

【 0 0 2 4 】

上方端 8 8 の付近には終末壁 9 3 が設けられ、この終末壁 9 3 は傾斜壁 8 7 から通路 3 1 の底部表面 3 2 に向かって下向き延びている。適当に整列させられたときに、終末壁 9 3 はホーン 4 2 とほぼ平行な角度で配置することができる。インサート 8 0 の適当な位置決めを適当に整列して維持するために、外側レッグ 9 1 は複数のスロット 9 4 を包含し、これらのスロット 9 4 はエンドブラケット 2 1 のタブ 5 0 を滑動可能に受け入れるようにしている。最後に、インサート 8 0 は傾斜壁 8 7 の半径方向外側縁に沿って一定距離延びている突出物 9 5 を包含し、この突出物 9 5 は上方端 8 8 で始まって周方向に延びている。突出物 9 5 は、ランプの上方端における断面を制限する。これは空気排出ファン 6 4 の減速を制御することを助け、また、シュラウドを通して旋回するように連続するというよりも、空気をホーン 4 2 を通して排出せしめるためにランプの底部により多く誘導せしめるのを助ける。

【 0 0 2 5 】

図 5 A から明らかのように、テーパランプ 8 6 は通路 3 1 の全周に延びていない。テーパランプ 8 6 が適当に取り付けられたときに、テーパランプ 8 6 のこの中断部は通路 3 1 の中断部と整列させられる。換言すれば、終末壁 9 3 は開口 4 1 の第 1 の端 1 0 8 の近くに位置させられると共に、傾斜壁 8 7 の底部端 8 9 は開口 4 1 の第 2 の端 1 0 9 の近くに位置させられる。このようにして、インサート 8 0 はエンドブラケット 2 1 に固定され、正確に位置させられたときに、周方向位置の関数として通路 3 1 の形状及び断面積を変化せしめる。

【 0 0 2 6 】

シャフト 1 5 が回転すると、したがって、作動空気ファン 6 4 を駆動せしめると、ブレード 6 5 から推進させられた空気はエンドブラケット 2 1 の開口 4 1 へ一層効率良く向けられる。より詳細には、インサート 8 0 が本実施例において示されているように取り付けられたときに、反時計方向において、通路 3 1 の有効断面積は上方端 8 8 から始まって徐々に増大する。通路 3 1 の有効断面積は、開口 4 1 に対応するインサート 8 0 の中断部分で最大である。このような方法により通路 3 1 の有効断面積を変化せしめることにより、移動空気に貯えられている運動エネルギーを、空気が回転ファンを去るときの渦の減少のために、熱を引き起こす乱流ではなくて静圧に一層完全に変換せしめることができる。

【 0 0 2 7 】

上述した説明から、上述した構成の利点は容易に明らかであろう。すなわち、インサート 8 0 は空気をファンサブアセンブリ 1 2 内に進めるために一層効率の良い通路を提供するような構造とされている。より詳細には、インサート 8 0 が取り付けられたときには、ファン効率が増大させられ、したがって同じ空気流れを提供するのに少ないエネルギーが必要とされるだけである。更に、インサート 8 0 は、既存する設計のファンサブアセンブリに容易に取り付け可能であるような構造とされており、単段式装置又は(上述した実施例におけるような)多段式装置に用いることができる。したがって、上述した本発明はファンアセンブリの分野において大きな改善を提供するものである。

【 0 0 2 8 】

以上述べた説明から、本発明の目的は上述した構成により達成されることがわかったであろう。また、特許法にしたがって本発明の最良の形態の好適な実施例についてのみ詳細に述べたけれども、本発明はこのような特定の実施例に又はこれにより限定されるものではないことを理解されよう。したがって、本発明の真の範囲を認識するためには、特許請求の範囲の記載を参照すべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の概念にしたがって作ったファン／モータアセンブリの斜視図である。

【図 2】本発明の概念にしたがって作ったファン／モータアセンブリの一部断面図である。

。

【図 3】本発明の概念にしたがって作ったエンドブラケット及びインサートの分解図である。

【図 4】エンドブラケットの平面図である。

【図 5 A】インサートを取り付けているエンドブラケットの平面図である。

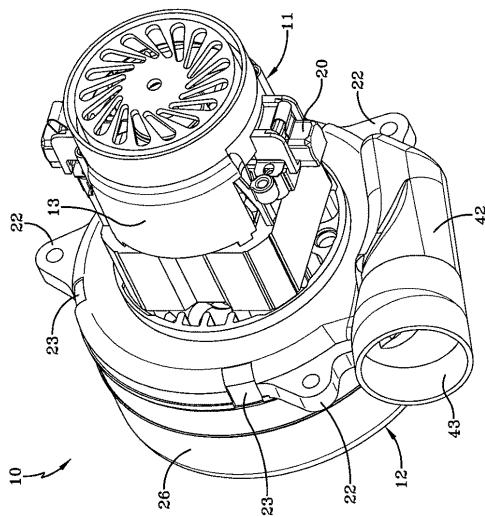
【図 5 B】インサートの平面図である。

【図 6】インサートの下側を示す、インサートの斜視図である。

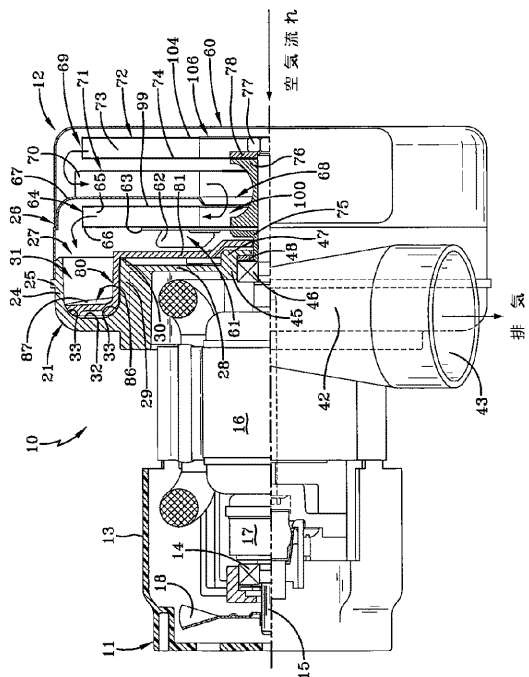
【図 7】インサートを取り付けているエンドブラケットの斜視図である。

10

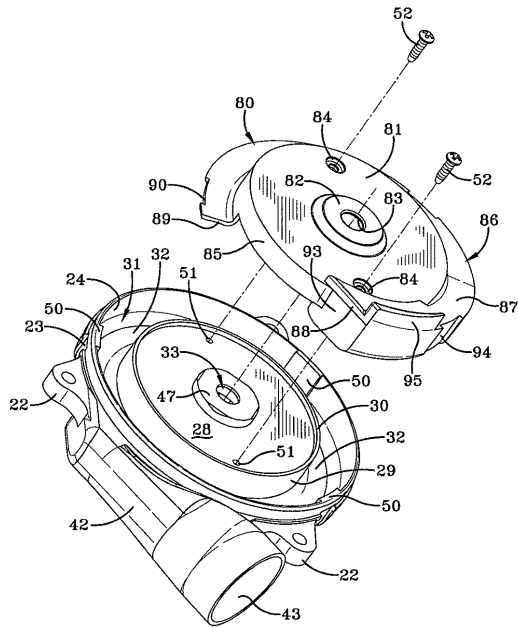
【図 1】



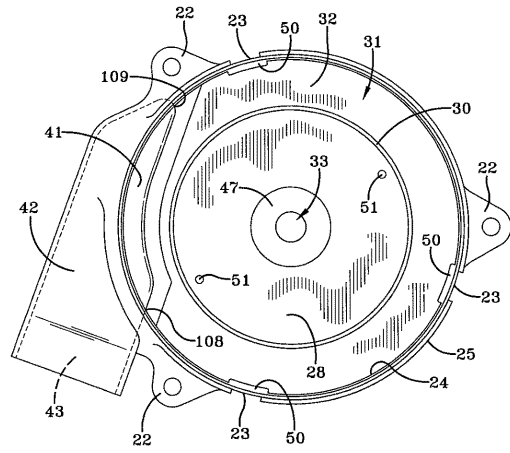
【図 2】



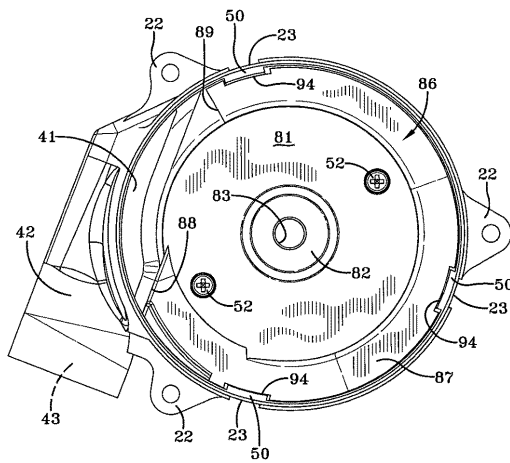
【図 3】



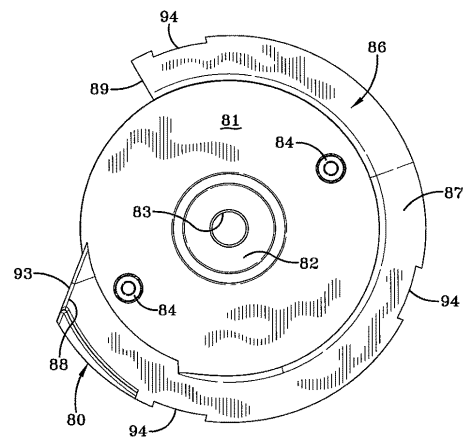
【図 4】



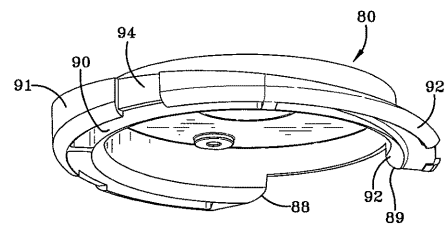
【図 5 A】



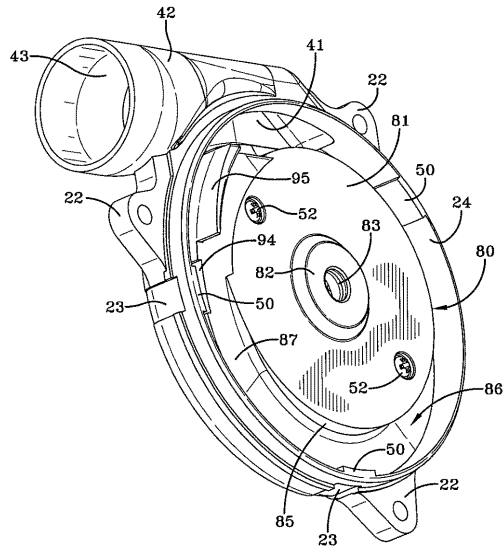
【図 5 B】



【図 6】



【 図 7 】



【 外国語明細書 】

INSERT FOR FAN-MOTOR ASSEMBLY

TECHNICAL FIELD

The present invention is generally directed to motor assemblies. In particular, the present invention is directed to a fan insert for a shrouded fan-motor assembly which increases motor efficiency and air flow characteristics. Specifically, the present invention is related to an insert which is received in a cavity created by a fan end bracket and shroud and is adaptable to fit in existing designs.

BACKGROUND ART

Vacuum motors employing a tangential bypass are used in many applications such as vacuum manipulators, packaging equipment, bag filling, cutting tables, appliances and exhaust air removal, to name just a few. Such vacuum motor designs generally include a cylindrical housing, or shroud, which encloses a motor-driven fan rotating about an axis. Air is drawn into the housing via an aperture at the top axial center of the housing above the fan. As the fan rotates, the air is accelerated in the circumferential and radially outward direction. The housing provides an outlet located on the side of the fan opposed to the aperture. The outlet is a generally cylindrical opening disposed tangentially on the radially outer edge of the housing so that air traveling circumferentially along the radial outer edge is expelled through the outlet in the tangential direction. Such fans are efficient and have a small profile which enables them to fit in apparatuses which require a thin fan motor assembly.

As with most fan designs, efficiency is an important concern. Current housing designs do not direct airflow in it's most efficient path within the housing. Specifically, unwanted turbulence and dead zones are believed to be generated by the uncontrolled path of the airflow from where the air is expelled from the rotating fan to where the air exits the outlet. The fan creates significant kinetic energy in the air by imparting tangential speed. The air must be decelerated in a controlled manner in order to convert the kinetic energy back to pressure. Sudden changes in cross-section may cause eddies and turbulence which dissipates the kinetic energy as heat instead of recovering it as pressure. The total pressure (or vacuum) created by the motor/fan assembly is thus negatively affected by allowing air to exit the fan in an uncontrolled manner. Therefore, there is a need to better manage air

flow in order to achieve greater fan efficiency. Further, such an improvement should not only be applicable to new fan assemblies, but also in a form which can be installed in fan assemblies which are already built, or in which the manufacturer already has mold tooling and does not want to modify.

Therefore, there exists a need in the art for an insert which may be placed in the fan housing of a vacuum motor employing a tangential bypass which directs airflow and increases efficiency.

SUMMARY OF THE INVENTION

In view of the foregoing, it is a first aspect of the present invention to provide a fan insert which achieves improved efficiency.

Still another aspect of the present invention is to provide a fan assembly comprising an end bracket which couples to a motor assembly, the end bracket including a circumferential channel which is interrupted by an opening, a fan which includes a plurality of blades, a shroud which at least partially encloses the fan and defines a chamber, an insert received in the chamber, the insert including a circumferential ramp which is received in the channel, wherein the circumferential ramp is configured to provide the channel with a cross-sectional area which varies circumferentially.

Yet another aspect of the present invention is attained by a fan assembly comprising an end bracket and insert which is generally cylindrical and has a central axis wherein the insert includes a circumferential ramp which is disposed in a helical orientation relative to the axis, a shroud coupled to the end bracket and defining a chamber therebetween, and a fan selectively rotatable by a shaft, the fan is positioned within the chamber and generates an airflow that is forced along the circumferential ramp.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

For a complete understanding of the objects, techniques and structure of the invention, reference should be made to the following detailed description and accompanying drawings, wherein:

Fig. 1 is perspective view of a fan/motor assembly made in accordance with the concepts of the present invention;

Fig. 2 is a partial cross-sectional view of the fan/motor assembly made in accordance with the concepts of the present invention;

Fig. 3 is an exploded view of an end bracket and an insert made in accordance with the concepts of the present invention;

Fig. 4 is a top elevated view of the end bracket;

Fig. 5A is a top elevated view of the end bracket with the insert installed;

Fig. 5B is a top elevated view of the insert;

Fig. 6 is perspective view of the insert showing the underside thereof; and

Fig. 7 is a perspective view of the end bracket with the insert installed.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

A fan insert according to the concepts of the present invention, generally indicated by the numeral 80 in the accompanying drawings, is used in conjunction with a motor/fan assembly generally indicated by the numeral 10 in the accompanying drawings. Since the insert 80 may be used in connection with a number of other similarly constructed motor/fan assemblies, only general reference will be made to the motor/fan assembly components other than those directly involved with the insert 80.

As best seen in Figs. 1 and 2, the motor/fan assembly 10 of the present invention includes a motor sub-assembly 11 and a fan sub-assembly 12. It should be appreciated that, except for the fan end bracket, designated generally by the numeral 21 and described below in greater detail, the motor sub-assembly 11 may be of any suitable conventional construction. In one particular embodiment, the motor-subassembly 11 includes a housing 13. The housing 13 may carry a concentrically positioned bearing 14 which receives a shaft 15 therein. The shaft 15 supports an armature 16 and a commutator 17 thereon. Shaft 15 further carries a cooling fan 18, which is positioned on the end of shaft 15 opposed from the fan-subassembly 12. Cooling fan 18 provides air flow over the internal motor components promoting heat dissipation. The motor sub-assembly further includes a plurality of field coils 19 as well as a plurality of brushes 20. As is known in the art, these motor components interact to cause shaft 15 to selectively rotate. As will be hereinafter described, shaft 15 drives the working components of the fan sub-assembly.

In one embodiment, an end bracket 21 is provided on the end of motor sub-assembly 11 opposite the housing 13. End bracket 21 may be generally circular and is provided to

enable fan components to be coupled to the motor sub-assembly 11. Additionally, end bracket 21 separates the motor sub-assembly 11 from the fan sub-assembly 12 by sealing around the shaft 15 in such a way that airflow generated by the fan sub-assembly is not contaminated by air or other matter from the motor sub-assembly. End bracket 21 may be provided with a plurality of ears 22 or notches 23 by which an associated apparatus may be fastened and indexed into a position selected for it by an end use manufacturer. End bracket 21 includes an outer flange 24 which defines the radially outer surface thereof. Outer flange 24 may be provided with a raised shoulder 25 which projects radially from and circumferentially around outer flange 24. Shoulder 25 is provided as a stop, against which is seated a rim of a shroud 26. In this manner, shroud 26 is received around outer flange 24 forming a generally airtight seal. As will be discussed later in greater detail, shroud 26, in cooperation with end bracket 21 forms a first chamber 27 which receives some of the working fan components.

End bracket 21 is further provided with an inner plate 28 which is generally circular and extends radially, facing first chamber 27. Inner plate 28 terminates at its radial outer edge at an inner flange 29 which extends perpendicularly from inner plate 28. The inner flange 29 also extends beyond inner plate 28 and provides a shoulder 30 which may support the insert 80 as will be hereinafter described. Inner flange 29, along with outer flange 24 provides the two generally opposed side walls of a circumferential channel 31. Channel 31 is annular shaped, having a generally U-shaped cross section with a bottom surface 32 and side walls defined by flanges 24 and 29. A pair of radiused edges 33 may transition between bottom surface 32 and flanges 24 and 29. Inner plate 28 also includes a shaft aperture 33 therethrough. The channel 31 is interrupted for a portion of its outer periphery and extends into an opening 41 (best seen in Fig. 4) which is formed by a tangential horn 42, which may be integrally molded or otherwise extend from the bracket 21. The horn 42 preferably extends beyond the outer flange 24 and terminates at a tubular portion 43 which may receive a discharge hose for working air driven through the fan sub-assembly 12.

The inner flange 29 and inner plate 28 serve as a common wall between fan sub-assembly 12 and motor sub-assembly 11 and through which extends the common shaft 15 which is operatively coupled to the above mentioned motor elements. Accordingly, a support ring 45, which faces the motor sub-assembly 11, is provided at the center of inner plate 28 around shaft aperture 33, both of which are adapted to receive a bearing 46 therein.

Bearing 46 is adapted to receive and support shaft 15 which rotates therein. Support ring 45 also extends axially from inner plate 28, defining a boss 47 which extends into first chamber 27. A seal 48 may be captured between bearing 46 and support ring 45 and/or boss 47 to prevent contamination of the air passing through the fan sub-assembly. The seal 48 may be in any number of forms. Indeed, the seal could utilize the teachings of U.S. Patent Nos. 5,482,378 and/or 6,472,786, both of which are incorporated by reference.

Fan end bracket 21 is further provided with a plurality of alignment tabs 50 which are circumferentially spaced and extend radially inward from outer flange 24 into channel 31. Further, inner plate 28 may be provided with a plurality of holes 51 which are each adapted to receive a securing means. In the present embodiment the securing means is disclosed as a threaded screw 52, although other securing means may be used such as rivets, adhesive, snap-fits, clips, deflectable tabs, and frictional interfaces. As will be more fully discussed later, tabs 50 and holes 51 are provided to align and secure insert 80 within first chamber 27.

Shroud 26 is provided with a port 60 which is substantially concentric with the shaft 15. Port 60 is provided to allow working air to enter the fan sub-assembly 12. The shroud 26 encloses at least one or a plurality of fans, the one more nearly adjacent bearing 46 being a rotating centrifugal fan 61. This fan 61 is comprised of a plurality of relatively radially short blades 62 mounted on a disc 63, the latter having a central bore which permits the fan 61 to mount to shaft 15. The disc 63 abuts against and rotates with a first centrifugal working air fan 64 which has a plurality of blades 65 which extend radially outwardly. The blades 65 are retained between a disc 66 and a ring 99, wherein disc 66 has a central bore permitting the first working fan 64 to be mounted to the shaft 15. Ring 99 has an airflow aperture 100 extending therethrough. In the event an air seal construction is utilized, as disclosed in U.S. Patent No. 5,482,378, then the disc 66 may be provided with one or more apertures that are circumferentially spaced in relation to the shaft. These apertures function to draw moisture away from the bearing in such a manner that it is drawn into the working air flow and exhausted.

In the embodiment shown, the shroud 26 encloses not only fans 61 and 64, but additional fans for drawing working air into the fan sub-assembly 12. This multi-stage embodiment is possible by providing the shroud 26 with a dividing wall 67 which extends radially inwardly from the radially outer wall of shroud 26. Dividing wall 67 is provided

with an opening 68 which leads into airflow aperture 100 of working fan 64. In this manner dividing wall 67 separates the interior of fan sub-assembly into first chamber 27 and a second chamber 69. Dividing wall 67 supports, radially outward of the opening 68, the radially extending fixed blades 70 of an intermediate "stationary fan" 71. A second centrifugal working fan 72 is provided proximate to port 60 and includes a plurality of blades 73 which extend radially. The blades 73 are carried between a disc 74 having a central bore permitting the fan 72 to be mounted to the shaft 15 and a ring 104 having an eye 106 that is substantially concentric with the port 60 in the shroud 26. Although multistage fans are shown in this embodiment, it will be appreciated that the insert to be discussed could be used with a single stage fan, or any configuration which receives air axially and then exhausts the air tangentially, or vice versa.

In the present embodiment, the aforementioned fans are spaced and coupled to the shaft 15 by a plurality of elements. A first spacer 75 extends inwardly through shaft aperture 33 in support ring 45 and bears against an inner race of bearing 46. First spacer 75 may have a generally L-shaped cross section to provide an enlarged transverse surface against which the disc 63 of fan 61 may bear. Positioned between working air fans 64 and 72 is a second spacer 76 which is received on shaft 15 and, in a radial cross-section, may generally have an hour-glass configuration. A nut 77 may be provided at the end of shaft 15 which may be tightened against a washer 78 which in turn bears against disc 74 of fan 72. This in turn clamps together the inner race of the bearing 46, first spacer 75, second spacer 76, fans 61, 64, and 72 and washer 78 so that all turn as one unit with the shaft 15 as it is driven by the motor sub-assembly 11.

In this manner, when shaft 15 rotates, air is drawn into second chamber 69 via port 60. As second working fan 72 rotates, air is drawn through eye 106 and is urged radially outwardly by blades 73. Once the air is ejected radially outwardly past blades 73, blades 70 of the stationary fan 71 direct the air flow radially inwardly toward opening 68. As is evident from Fig. 2, opening 68 directs the air flow into first chamber 27 via the airflow aperture 100. As fan 64 rotates, blades 65 urge the air radially outwardly. The air flow which is ejected radially from blades 65 has both a radial and tangential component. In other words, air particles travel radially outwardly while at the same time spin with the fan 64. Thus, when the air exits the fan 64, if the fan is traveling in a counter-clockwise direction (as envisioned in the present embodiment), the air correspondingly travels

circumferentially in a counter-clockwise direction around chamber 27 and likewise channel 31. Because of the pressure differential between the outside atmosphere and the first chamber 27, the air exits chamber 27 and channel 31 via opening 41. Thus, as described above, air is drawn into port 60 and out of tubular portion 43 upon rotation of shaft 15. Such systems are particularly useful in common household vacuums, but may also find applications in many other fields. While the aforementioned design works adequately for many applications, an ever present desire exists to increase efficiency in such devices. Particularly, it has been found that the nature of the air flow within channel 31 leads to efficiency losses as described in the Background Art. In order to increase efficiency, an insert 80 is provided which directs air flow after it exits fan 64. Insert 80 may come pre-installed on a motor/fan assembly, or due to its compact and simple design, may be installed in an after-market fashion. Or, the insert 80 and end bracket 21 may be formed as a single piece and mate with the motor sub-assembly and fan sub-assembly in much the same manner as the separate components described herein. Regardless of whether the insert 80 is provided as a separate piece or as a single piece integral construction with the end bracket 21, the seal 48 or its equivalent is provided to ensure that moisture is kept away from the bearing 46.

Insert 80 is generally cup shaped and includes a facing wall 81 which is disc shaped and centered about shaft 15. Facing wall is sized to fit over and cover inner plate 28 when installed. A tapered boss 82 is provided which is raised to allow boss 47 to fit underneath. Tapered boss 82 projects from the concentric center of facing wall 81 towards fan 64 and includes a bore 83 which allows shaft 15 to project therethrough. Facing wall 81 further includes a plurality of counterbored holes 84 which are each adapted to receive screw 52 therethrough. When assembled, the threaded portion of screw 52 projects through wall 81 and into holes 51 provided in inner plate 28. Further, the head of screw 52 is received in the counterbore of holes 84 so that no part of the screw extends above the surface of facing wall 81. In this manner, once screws 52 are tightened, the insert 80 is secured to end bracket 21.

Facing wall 81 terminates at a circumferential flange 85 which extends axially inwardly from the radial edge of facing wall 81 towards end bracket 21. Flange 85 is sized to fit around inner flange 29. Positioned on the radially outer surface of circumferential flange 85 is a ramp 86. Ramp 86 is adapted to be received in channel 31 and is configured

to define a gradually circumferentially changing depth. To that end, the ramp 86 includes an angled wall 87 which extends radially from flange 85 towards the outer flange 24 of end bracket 21. Angled wall 87 is disposed at an angle relative to bottom surface 32 so that as angled wall 87 wraps around facing wall 81 it defines an upper end 88 and a lower end 89. Put another way, angled wall 87 is disposed in a helical fashion around facing wall 81. Upper end 88 is disposed relatively further away from bottom surface 32 of channel 31 as compared to lower end 89 which is closer to bottom surface 32. In the present embodiment, lower end 89 is nearly flush with bottom surface 32. It should be appreciated that, while the present embodiment discloses an angled wall 87 having a constant angle relative to bottom surface 32, this disclosure is not limited to such embodiments. Specifically, the relative angle may vary circumferentially in a linear or logarithmic fashion.

The angled wall 87 is further supported by a pair of legs which terminate in channel 31. Specifically, an inner leg 90 is positioned on the inner radial edge of angled wall 87 and extends axially towards the bottom surface 32 of channel 31. Further, an outer leg 91 is positioned on the radially outer edge of angled wall 87 and extends axially towards bottom surface 32 of channel 31. Each leg is provided with radiused ends 92, which are adapted to generally match the radiused corners 33 of channel 31. As is evident from Fig. 6, the height of legs 90 and 91 vary circumferentially. Specifically, when the angled wall 87 is disposed closer to bottom surface 32, the legs 90 and 91 are correspondingly shorter, likewise, when the angled wall 87 is disposed further from bottom surface 32, the legs 90 and 91 are relatively longer.

Positioned proximate to upper end 88 is a terminating wall 93, which extends downward from angled wall 87 toward bottom surface 32 of channel 31. When aligned properly, terminating wall 93 may be disposed at an angle generally parallel with horn 42. In order to properly align and maintain the proper positioning of insert 80, the outer legs 91 include a plurality of slots 94 which are adapted to slidably receive the tabs 50 of end bracket 21. When so inserted, the insert 80 may be properly indexed and oriented. Finally, insert 80 includes a projection 95 which extends a distance along the radially outer edge of angled wall 87, beginning at upper end 88 and extending circumferentially. Projection 95 restricts the cross-section at the upper end of the ramp. This helps control the deceleration of air leaving fan 64 and also to induce more air at the bottom of the ramp to leave through horn 42, rather than continuing to circle through the shroud.

As is evident from Fig. 5A, tapered ramp 86 does not extend around the entire circumference of channel 31. When properly installed, this interruption in tapered ramp 86 is aligned with the interruption in channel 31 defined by opening 41. In other words, terminating wall 93 is positioned proximate to a first end 108 of the opening 41 and the bottom end 89 of angled wall 87 is positioned near a second end 109. In this manner, the insert 80 is thus secured to end bracket 21, and when positioned correctly, changes the profile and cross-sectional area of channel 31 as a function of circumferential position.

When shaft 15 is rotating, thus driving working air fan 64, the air which is propelled from blades 65 is more efficiently directed to opening 41 on end bracket 21. Specifically, when installed as shown in the present embodiment, in the counter-clockwise direction the effective cross-sectional area of channel 31 gradually increases starting at the upper end 88. The effective cross-sectional area of channel 31 is at it's greatest at the interrupted portion of insert 80 which corresponds to opening 41. By varying the cross-section in such a manner, the kinetic energy stored in the moving air can be converted more completely into static pressure rather than turbulence induced heat, due to the reduction of eddies as the air leaves the rotating fan.

Based upon the foregoing, the advantages of the constructions described above are readily apparent. In particular, the insert 80 is configured to provide a more efficient path for air to travel within fan sub-assembly 12. When insert 80 is installed fan efficiency is increased, thus requiring less energy to provide the same air flow. Further, the insert 80 is configured to be readily installable in preexisting fan sub-assembly designs and may be used in single or multi-stage devices (as shown in the present embodiment). Thus, the invention disclosed represents a great improvement in the art of fan assemblies.

Thus, it can be seen that the objects of the invention have been satisfied by the structure presented above. While in accordance with the Patent Statutes, only the best mode and preferred embodiment has been presented and described in detail, it is to be understood that the invention is not limited thereto or thereby. Accordingly, for an appreciation of the true scope and breadth of the invention, reference should be made to the following claims.

What is claimed is:

1. A fan assembly, comprising:
 - an end bracket which couples to a motor assembly, said end bracket including a circumferential channel which is interrupted by an opening;
 - at least one fan which includes a plurality of blades;
 - a shroud which at least partially encloses said fan and defines a chamber; and
 - an insert received in said chamber, said insert includes a circumferential ramp which is received in said channel, wherein said circumferential ramp is configured to provide said channel with a cross-sectional area which varies circumferentially.
2. The fan assembly according to claim 1, wherein said ramp includes an angled surface and said channel includes a bottom surface, said ramp angled surface is disposed at an angle relative to said channel bottom surface.
3. The fan assembly according to claim 2, wherein said angle is circumferentially constant.
4. The fan assembly according to claim 1, wherein said angle varies dependant upon the circumferential location.
5. The fan assembly according to claim 1, wherein said insert is disposed between said fan and said end bracket.
6. The fan assembly according to claim 1, wherein said circumferential ramp does not extend the entire circumference of said channel thus defining an gap and wherein said gap is circumferentially aligned with said opening.
7. The fan assembly according to claim 6, wherein said channel includes a bottom surface and said circumferential ramp includes an upper end and a lower end and said opening has a first end and second end, said upper end is relatively further from said

bottom surface than said lower end, said upper end is positioned proximate to said first end and said lower end is proximate to said second end.

8. The fan assembly according to claim 1, wherein said channel includes at least one tab and said insert includes at least one slot which is adapted to receive said tab thereby positioning said insert within said chamber.
9. The fan assembly according to claim 1 further comprising a horn, said horn terminates at said opening and projects tangentially therefrom relative to said channel.
10. The fan assembly according to claim 1, wherein said cross-sectional area increases circumferentially in the direction of flow
11. The fan assembly according to claim 1, further comprising:
 - a rotatable shaft extending from said motor assembly;
 - a bearing carried by said end bracket and receiving said rotatable shaft; and
 - a seal disposed between said bearing and said end bracket.
12. A fan assembly, comprising:
 - an end bracket and insert which is generally cylindrical and has a central axis, wherein said insert includes a circumferential ramp which is disposed in a helical orientation relative to said axis;
 - a shroud, coupled to said end bracket and defining a chamber therebetween; and
 - a fan selectively rotatable by a shaft, said fan is positioned within said chamber and generates an airflow that is forced along said circumferential ramp.
13. The fan assembly according to claim 12, wherein said end bracket and insert is disposed adjacent said fan.

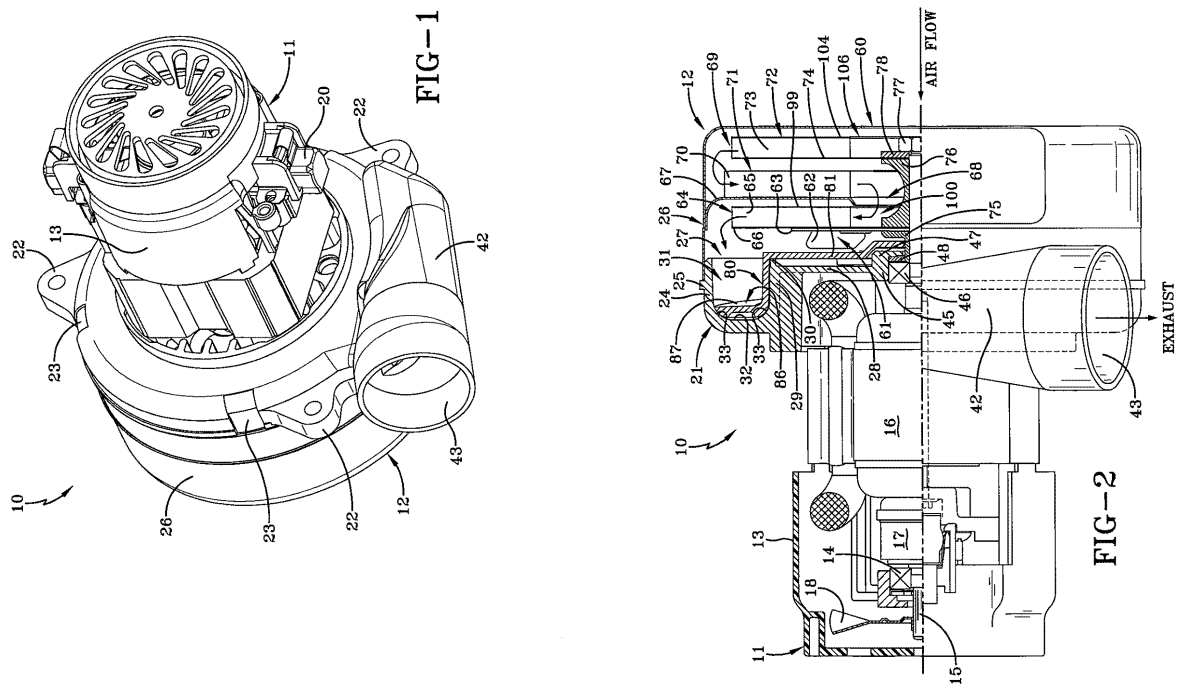
14. The fan assembly according to claim 12, wherein said end bracket insert includes a facing wall which is circular and projects radially from said axis, said circumferential ramp is positioned on the radial outer edge of said facing wall.
15. The fan assembly according to claim 12, wherein said ramp surface includes a first end and a second end, wherein said first end is disposed further from said fan than said second end.
16. The fan assembly according to claim 15, wherein the circumferential distance between said first end and said second end define a gap, said gap is aligned with said opening of said channel.
17. The fan assembly according to claim 15, wherein said end bracket and insert further comprises a horn, said horn communicating and aligned with said circumferential ramp and wherein said horn projects tangentially from said circumferential ramp.
18. The fan assembly according to claim 17, wherein said shroud has an inlet for drawing air in upon rotation of said fan, and wherein the air is exhausted along said circumferential ramp and exhausted out said horn.
19. The fan assembly according to claim 12, further comprising:
 - a bearing carried by said end bracket and insert, said bearing receiving said rotatable shaft; and
 - a seal disposed between said bearing and said end bracket and insert.

Abstract

A fan assembly includes an end bracket which is coupled to a motor assembly. The end bracket includes a circumferential channel which is interrupted by an opening. A fan is provided which includes a plurality of blades. A shroud at least partially encloses the fan and defines a chamber. An insert, which may or may not be an integral part of the end bracket, is received in the chamber and includes a circumferential ramp. The circumferential ramp is configured to provide the chamber with an internal cross-sectional area which varies circumferentially so as to improve airflow efficiency.

Representative Drawing

F i g . 2



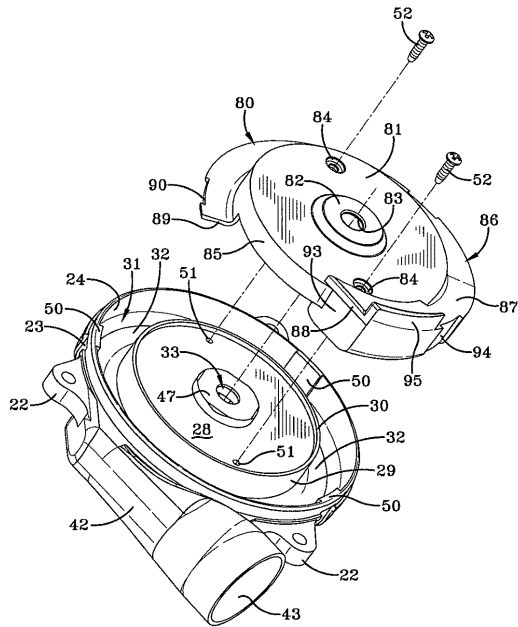


FIG-3

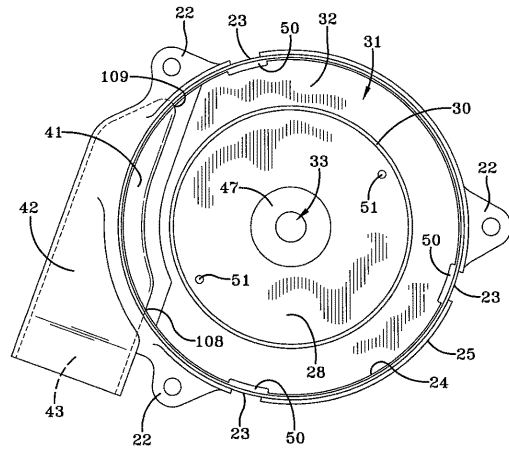


FIG-4

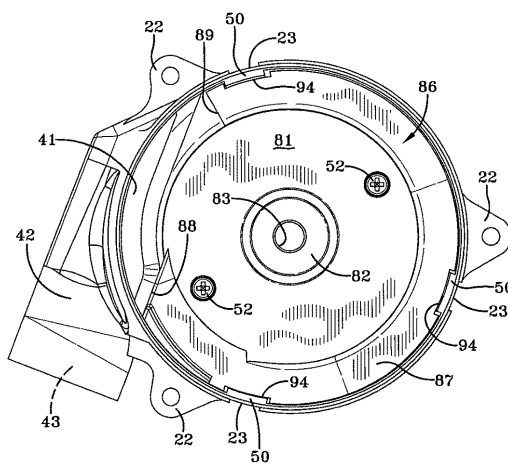


FIG-5A

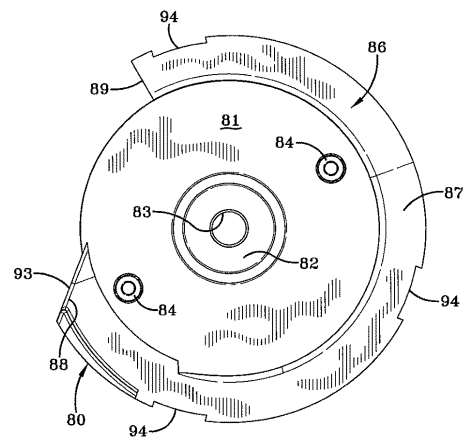


FIG-5B

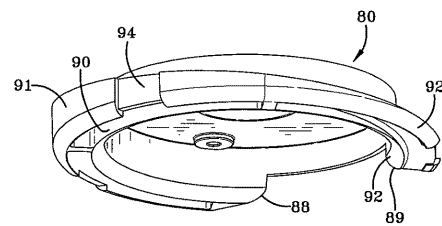


FIG-6

