

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気の流れを生じさせる羽根なし送風機組立体であって、前記送風機組立体は、空気流を生じさせる手段と、前記空気流を受け入れる内部通路及び前記空気流を放出する口を備えたノズルと、を有し、前記ノズルは、前記送風機組立体の外部からの空気を前記口から放出された前記空気流によって引き込むようにする開口部を構成するよう軸線回りに延びており、前記ノズルは、表面を有し、前記口は、前記空気流を前記表面上でこれに沿って差し向けるよう配置され、前記表面は、前記軸線から遠ざかってテーパしたディフューザ部分と、前記ディフューザ部分から見て下流側に位置すると共にこのディフューザ部分に対して角度をなしたガイド部分とを有する、送風機組立体。

10

【請求項 2】

前記ディフューザ部分と前記軸線とのなす角度は、 $7^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、好ましくは約 15° である、請求項 1 記載の送風機組立体。

【請求項 3】

前記ガイド部分は、前記軸線回りに実質的に円筒形をなして延びている、請求項 1 又は 2 記載の送風機組立体。

【請求項 4】

前記ノズルは、前記軸線の方に少なくとも 50 mm の距離だけ延びている、請求項 1 ~ 3 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

【請求項 5】

前記ノズルは、前記軸線回りに $300 \sim 1800\text{ mm}$ の距離だけ延びている、請求項 1 ~ 4 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

20

【請求項 6】

前記ガイド部分は、前記軸線に関して対称に延びている、請求項 1 ~ 5 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

【請求項 7】

前記ガイド部分は、前記軸線の方に $5 \sim 60\text{ mm}$ 、好ましくは約 20 mm の距離だけ延びている、請求項 1 ~ 6 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

【請求項 8】

前記ノズルは、ループを構成している、請求項 1 ~ 7 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

30

【請求項 9】

前記ノズルは、実質的に環状である、請求項 1 ~ 8 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

【請求項 10】

前記ノズルは、少なくとも部分的に円形である、請求項 1 ~ 9 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

【請求項 11】

前記ノズルは、前記内部通路及び前記口を画定する少なくとも 1 つの壁を有し、前記少なくとも 1 つの壁は、前記口を画定する対向した表面を有する、請求項 1 ~ 10 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

40

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つの壁は、内壁及び外壁を含み、前記口は、前記内壁及び前記外壁の対向した表面間に画定されている、請求項 11 記載の送風機組立体。

【請求項 13】

前記口は、出口を有し、前記口の前記出口における前記対向した表面間の間隔は、 $0.5 \sim 5\text{ mm}$ である、請求項 11 又は 12 記載の送風機組立体。

【請求項 14】

前記ノズルを通る空気流を生じさせる前記手段は、モータにより駆動されるインペラを含む、請求項 1 ~ 13 のうちいずれか一に記載の送風機組立体。

50

【請求項 15】

前記モータは、DCブラシレスモータであり、前記インペラは、混流インペラである、請求項 14 記載の送風機組立体。

【請求項 16】

空気の流れを生じさせる羽根なし送風機組立体用のノズルであって、前記ノズルは、前記空気流を受け入れる内部通路と、前記空気流を放出する口とを有し、前記ノズルは、前記送風機組立体の外部からの空気を、前記口から放出された前記空気流によって引き込むようにする開口部を構成するよう軸線回りに延びており、前記ノズルは、表面を有し、前記口は、前記空気流を前記表面上でこれに沿って差し向けるよう配置され、前記表面は、前記軸線から遠ざかってテーパしたディフューザ部分と、前記ディフューザ部分から見て下流側に位置すると共にこのディフューザ部分に対して角度をなしたガイド部分とを有する、ノズル。

10

【請求項 17】

前記ディフューザ部分と前記軸線とのなす角度は、 $7^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、好ましくは約 15° である、請求項 16 記載のノズル。

【請求項 18】

前記ガイド部分は、前記軸線回りに実質的に円筒形をなして延びている、請求項 16 又は 17 記載のノズル。

【請求項 19】

前記ノズルは、前記軸線の方向に少なくとも 50 mm の距離だけ延びている、請求項 16 ~ 18 のうちいずれか一に記載のノズル。

20

【請求項 20】

前記ノズルは、前記軸線回りに $300 \sim 1800 \text{ mm}$ の距離だけ延びている、請求項 16 ~ 19 のうちいずれか一に記載のノズル。

【請求項 21】

前記ガイド部分は、前記軸線に関して対称に延びている、請求項 16 ~ 20 のうちいずれか一に記載のノズル。

【請求項 22】

前記ガイド部分は、前記軸線の方向に $5 \sim 60 \text{ mm}$ 、好ましくは約 20 mm の距離だけ延びている、請求項 16 ~ 21 のうちいずれか一に記載のノズル。

30

【請求項 23】

ループの形態をした請求項 16 ~ 22 のうちいずれか一に記載のノズル。

【請求項 24】

環状ノズルの形態をした請求項 16 ~ 23 のうちいずれか一に記載のノズル。

【請求項 25】

前記ノズルは、少なくとも部分的に円形である、請求項 16 ~ 24 のうちいずれか一に記載のノズル。

【請求項 26】

前記内部通路及び前記口を画定する少なくとも 1 つの壁を有し、前記少なくとも 1 つの壁は、前記口を画定する対向した表面を有する、請求項 16 ~ 25 のうちいずれか一に記載のノズル。

40

【請求項 27】

前記少なくとも 1 つの壁は、内壁及び外壁を含み、前記口は、前記内壁及び前記外壁の対向した表面間に画定されている、請求項 26 記載のノズル。

【請求項 28】

前記口は、出口を有し、前記口の前記出口における前記対向した表面間の間隔は、 $0.5 \sim 5 \text{ mm}$ である、請求項 26 又は 27 記載のノズル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、送風機組立体に関する。本発明は、その好ましい実施形態では、部屋、オフィス又は他の家庭環境において空気の循環及び空気の流れを生じさせる家庭用送風機（ファン）、例えば卓上送風機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来型家庭用扇風機は、典型的には、軸線回りに回転可能に取り付けられた1組のブレード又は羽根と、空気流を生じさせるために1組のブレードを回転させる駆動装置とを有する。空気流の移動及び循環により、「風冷（wind chill）」又は微風が生じ、その結果、ユーザは、熱が対流及び蒸発により放散されるので冷却効果を受ける。かかる扇風機は、種々の寸法、形状のものが利用可能である。例えば、天井扇風機又はファンは、直径が少なくとも1mの場合があり、通常、天井から吊り下げられた状態で取り付けられていて、下向きの空気流を生じさせ、それにより部屋を冷却するようになっている。一方、卓上送風機は、直径が約30cmのものが多く、通常自立型で携帯型である。

10

【0003】

この種の装置の欠点は、扇風機の回転羽根により生じる空気流の前に向いた流れが、ユーザにとって一様には感じられないということにある。これは、扇風機の羽根表面又は外方に向いた表面全体におけるばらつきに起因している。むらのある又は「絶えず変わる、不規則な」空気流は、空気の一連のパルス又はプラスト（送風、風の一吹き）として感じられ、うるさいと感じられる場合がある。もう1つの欠点は、扇風機により生じる冷却効果がユーザからの距離につれて減少すること及びユーザが最も高い冷却効果を感じることができる場所又は距離のところには位置していない場合があるということにある。このことは、ユーザが扇風機の恩恵を受けるためには、扇風機をユーザに密接して配置しなければならないということの意味している。

20

【0004】

他形式の扇風機が、米国特許第2,488,467号明細書、同第2,433,795号明細書及び日本国特開昭56-167897号公報に記載されている。米国特許第2,433,795号明細書の送風機は、ファンブレードの代わりに回転シュラウドに設けられた螺旋溝を有する。米国特許第2,488,467号明細書に開示されているサーキュレータ型扇風機は、一連のノズルから空気流を放出し、空気流を生じさせるモータ及びブロワ又はファンを備えた大形基部を有している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第2,488,467号明細書

【特許文献2】米国特許第2,433,795号明細書

【特許文献3】日本国特開昭56-167897号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

家庭環境では、電気器具は、スペース上の制約によりできるだけ小形且つコンパクトであることが望ましい。例えば、机上又は机の近くに配置された扇風機の基部は、事務処理、コンピュータ又は他の事務機器に利用可能な領域を減少させる。多くの電気器具は、電源箇所に近接した同一の領域に且つ接続しやすいよう他の電気機械に密接して配置されなければならない場合が多い。

40

【0007】

机に配置された扇風機の形状及び構造は、ユーザに利用可能な作業領域を減少させるだけでなく、自然な光（又は人工光源からの光）が机上領域に達するのを阻止する場合がある。細かい作業及び読書のためには机上領域が十分に明るく照明されることが望ましい。加うるに、十分に明るく照明された領域は、光レベルが減少した状態で作業を行う期間が長時間にわたることに起因する場合のある目の酷使及び関連の健康上の問題を減少させる

50

ことができる。

【0008】

加うるに、電気器具の部品が、安全上の理由とかかる部品の掃除が困難である場合があるという理由の両方で、外方に突き出すことは望ましくない。

【0009】

本発明は、先行技術の欠点を解決する改良型送風機組立体を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、第1の観点では、空気の流れを生じさせる羽根なし送風機組立体であって、送風機組立体は、空気流を生じさせる手段と、空気流を受け入れる内部通路及び空気流を放出する口を備えたノズルとを有し、ノズルは、送風機組立体の外部からの空気を口から放出された空気流によって引き込むようにする開口部を構成するよう軸線回りに延びており、ノズルは、表面を有し、口は、空気流をこの表面上でこれに沿って差し向けるよう配置され、かかる表面は、軸線から遠ざかってテーパしたディフューザ部分と、ディフューザ部分から見て下流側に位置すると共にこのディフューザ部分に対して角度をなしたガイド部分とを有することを特徴とする送風機組立体を提供する。

10

【0011】

有利には、この構成により、羽根付き扇風機を必要とすることなく、空気の流れが生じると共に冷却効果が得られる。羽根なし構成により、空気を切って動く扇風機羽根の音が存在しないので放出騒音が減少し、しかも可動部品が減少する。テーパ付きディフューザ部分は、送風機組立体の風量増大特性を高める一方で、表面上のノイズ及び摩擦損失を最小限に抑える。ガイド部分の配置及び角度の結果として、開口部から出る発散空気流の形状付け又は輪郭が得られる。有利には、平均速度は、空気流がガイド部分上でこれに沿って流れると増大し、それにより、ユーザの感じる冷却効果が増す。有利には、ガイド部分及びディフューザ部分の配置により、空気流は、ユーザの居る場所に向かって差し向けられ、他方、ユーザが「不規則な」流れを感じることなく、滑らかで一様な出力が維持される。本発明は、先行技術の扇風機により生じる空気流と比較して、方向性があると共に集中性がある適当な冷却効果をもたらす送風機組立体を提供する。

20

【0012】

送風機組立体、特に好ましい実施形態の送風機に係る以下の説明では、「羽根なし」という用語は、可動羽根を用いずに空気流を送風機組立体から前方に放出し又は送り出す送風機組立体を説明するために用いられている。この定義により、羽根なし送風機組立体は、空気流をユーザの方へ又は室内へ差し向ける可動羽根のない出力領域又は放出ゾーンを有するものであると考えることができる。羽根なし送風機組立体の出力領域には、多種多様な源、例えばポンプ、発電機（ジェネレータ、発生器）、モータ又は他の流体輸送装置、また、例えばモータロータ及びノズル又は空気流を発生させる羽根付きインペラのうちの1つによって生じる一次空気流が供給されてもよい。生じた一次空気流は、送風機組立体の外部に位置する室内空間又は他の環境から内部通路を通過してノズルに至り、次にノズルの口を通過して室内空間に送り出されて戻ることができる。

30

40

【0013】

それ故、送風機組立体を羽根なしとして記載することは、動力源及び例えば二次送風機機能に必要なコンポーネント、例えばモータの記載にまで及ぶものではない。二次送風機機能の例としては、送風機組立体の照明、調節及び首振りが挙げられる。

【0014】

好ましくは、ディフューザ部分と軸線とのなす角度は、 $7^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、好ましくは約 15° である。この構成により、効率的な空気流の発生が可能になる。好ましい実施形態では、ガイド部分は、軸線に関して対称に延びる。この構成により、ガイド部分は、バランスの取れた又は一様な出力表面を生じ、送風機組立体により生じた空気流は、かかる表面上でこれに沿って放出される。好ましくは、ガイド部分は、軸線回りに実質的に円筒形を

50

なして延びている。これにより、送風機組立体のノズルにより画定された開口部の周り全体からの空気流を案内すると共に差し向ける領域が形成される。加うるに、円筒形の配置により、整然とした、一様に見えるノズルを備えた組立体が形成される。整頓され、まとめられた設計が望ましく、これはユーザ又は顧客にアピールする。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、ノズルは、軸線の方向に少なくとも50mmの距離だけ延びている。好ましくは、ノズルは、軸線回りに300～1800mmの距離だけ延びている。これにより、例えば机で作業しているユーザの上半身及び顔面を冷却するのに適している種々の出力領域及び開口サイズの範囲にわたり空気の放出のためのオプションが得られる。好ましくは、ガイド部分は、軸線の方向に5～60mm、より好ましくは約20mmの距離だけ延びている。この距離により、送風機組立体から放出された空気流を差し向けると共に集中させ、適当な冷却効果を生じさせる適当なガイド構造体が提供される。ノズルの好ましい寸法の結果として、コンパクトな構成が得られる一方で、ユーザを冷やすのに適した量の空気流が送風機組立体から生じる。

10

【 0 0 1 6 】

ノズルは、口に隣接して配置されたコアングダ面を有するのが良く、口は、空気流をこのコアングダ面上に差し向けるよう配置されている。コアングダ面は、表面に近接して出力オリフィスを出た流体の流れがコアングダ効果を示す、既知の形式の表面である。流体は、表面上をこれに沿って密接し、ほぼ「くっついて」又は「貼りついて」流れようとする。コアングダ効果は、一次の空気の流れをコアングダ面上に差し向ける、既に証明されて実証された同伴方法である。コアングダ面の特徴及びコアングダ面上の流体の流れの効果に関する説明は、レバ(Reba)著、「サイエンティフィック・アメリカン(Scientific American)」, 第214巻, 1963年6月, p. 84～92の記事に見られる。コアングダ面の利用により、送風機組立体の外部からの増加した量の空気が、口から放出される空気によって開口部を通過して引き込まれる。

20

【 0 0 1 7 】

好ましい実施形態では、空気流は、送風機組立体のノズルを通過して作られる。以下の説明において、この空気流を一次空気流と称する。一次空気流は、ノズルの口から出て、コアングダ面上を通過する。一次空気流は、ノズルの口の周りの空気を同伴し、これは、一次空気流と同伴空気の両方をユーザに送る空気増量手段(air amplifier)としての役目を果たす。本明細書においては、同伴空気を二次空気流と称する。二次空気流は、ノズルの口を包囲した室内空間、領域又は外部環境から引き込まれると共に、移動により送風機組立体の周りの他の領域から引き込まれる。ノズルによって画定された開口部を主に通過するコアングダ面上に差し向けられた一次空気流と同伴された二次空気流との組み合わせにより、ノズルにより画定された開口部からユーザに向かって前方に放出され又は送り出される全空気流が得られる。全空気流は、送風機組立体が冷却に適した空気の流れを生じさせるのに十分である。好ましくは、ノズルの口の周りの空気の同伴は、一次空気流が少なくとも5倍、より好ましくは少なくとも10倍増量する一方で、滑らかな全体的出力が維持されるようなものである。

30

【 0 0 1 8 】

ノズルにより画定された開口部から放出される空気の流れは、ノズルの直径全体にわたりほぼ平坦な速度分布を有することができる。全体として流量及び分布を層流又は部分層流を有する幾つかの領域を備えたプラグフロー(栓流)として説明することができる。送風機組立体によりユーザに送り出される空気流は、乱流が少なく且つ他の先行技術の装置により提供される空気流プロフィールよりも一層直線状の空気流プロフィールを有する空気流であるという利点を有する。有利には、送風機からの空気流を、羽根付き送風機からの冷却効果よりも優れた冷却効果としてユーザの受ける層流の状態、開口部及びノズルの口の周りの領域から前方に放出できる。乱流の少ない層流空気流は、放出箇所から効率的に出て、乱流により失われるエネルギー及び速度が、先行技術の扇風機により生じる空気流の場合よりも低い。ユーザにとっての利点は、距離を置いたところでも冷却効果を感じ

40

50

じ取ることができ、しかも送風機の全体的効率が增大するというところにある。このことは、ユーザが送風機を作業領域又は机から或る程度の距離を置いて据え置くことを選択でき、しかも依然として送風機の冷却効果による利点を感じ取ることができるということを意味している。

【0019】

好ましくは、ノズルは、ループを構成している。ノズルの形状は、羽根付き扇風機のためのスペースを取るための要件によっては制約されない。好ましい実施形態では、ノズルは、実質的に環状である。環状ノズルを提供することによって、送風機は、潜在的に、広い領域に及ぶことができる。別の好ましい実施形態では、ノズルは、少なくとも部分的に円形である。この構成により、送風機について種々の設計上のオプションを得ることができ、ユーザ又は顧客にとって利用可能な選択肢が増える。さらに、この構成では、ノズルを一体品として製造することができ、送風機組立体の複雑さが減少し、それにより製造費が減少する。変形例として、ノズルは、内部通路、口及び開口部を構成する内側ケーシングセクション及び外側ケーシングセクションを有しても良い。各ケーシングセクションは、複数個のコンポーネント又は単一の環状コンポーネントを含むのが良い。

10

【0020】

好ましい構成では、ノズルは、内部通路及び口を画定する少なくとも1つの壁を有し、少なくとも1つの壁は、口を画定する対向した表面を有する。好ましくは、少なくとも1つの壁は、内壁及び外壁を含み、口は、内壁及び外壁の対向した表面間に画定される。好ましくは、口は、出口を有し、口の出口における対向した表面間の間隔は、0.5~5m

20

【0021】

好ましい送風機組立体では、ノズルを通る空気流を生じさせる手段は、モータにより駆動されるインペラを含む。これにより、効果的な空気流の発生方式を備えた送風機組立体を提供することができる。空気流を発生させる手段は、好ましくは、DCブラシレスモータ及び混流インペラを含む。これにより、伝統的なブラシ型モータで用いられるブラシに起因する摩擦損失及びカーボンデブリの発生が回避される。カーボンデブリ及び排出物質を減少させることは、クリーンな又は汚染物質に敏感な環境、例えば病院又はアレルギーのある人々の周囲において有利である。一般に羽根付き扇風機で用いられる誘導モータも又、ブラシを備えていないが、DCブラシレスモータは、誘導モータよりも非常に広い作動速度範囲を提供することができる。

30

【0022】

ノズルは、送風機組立体の基部又は他の部分に対して回転可能又は旋回可能であるのが良い。これにより、ノズルを必要に応じてユーザに向かって差し向け又はユーザから遠ざけて差し向けることができる。送風機組立体は、机設置型、床設置型、壁設置型又は天井設置型であるのが良い。このことは、ユーザが冷却作用を受ける部屋の部分を広げることができる。

40

【0023】

本発明は、第2の観点では、空気の流れを生じさせる羽根なし送風機組立体用のノズルであって、ノズルは、空気流を受け入れる内部通路と、空気流を放出する口とを有し、ノズルは、送風機組立体の外部からの空気を、口から放出された空気流によって引き込むようにする開口部を構成するよう軸線回りに延びており、ノズルは、表面を有し、口は、空気流をこの表面上でこれに沿って差し向けるよう配置され、かかる表面は、軸線から遠ざかってテーパしたディフューザ部分と、ディフューザ部分から見て下流側に位置すると共にこのディフューザ部分に対して角度をなしたガイド部分とを有することを特徴とするノズルを提供する。

【0024】

本発明の第1の観点と関連して上述した特徴は、本発明の第2の観点に同様に適用可能

50

であり、又この逆の関係が成り立つ。

【 0 0 2 5 】

次に、添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 送風機組立体の正面図である。

【 図 2 】 図 1 の送風機組立体の一部の斜視図である。

【 図 3 】 A - A 線に沿って取った図 1 の送風機組立体の部分の側面断面図である。

【 図 4 】 図 1 の送風機組立体の一部の拡大側面断面詳細図である。

【 図 5 】 図 3 の B - B 線に沿って取ると共に図 3 の方向 F から見た送風機組立体の断面図である。

10

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

図 1 は、送風機組立体 1 0 0 の一例をその正面から見た状態で示している。送風機組立体 1 0 0 は、中央開口部 2 を画定している環状ノズル 1 を有している。図 2 及び図 3 も又参照すると、ノズル 1 は、内部通路 1 0、口 1 2 及び口 1 2 に隣接して位置するコアングダ面 1 4 を有している。コアングダ面 1 4 は、口 1 2 から出てコアングダ面上に差し向けられる一次空気流がコアングダ効果によって増量されるよう構成されている。ノズル 1 は、外側ケーシング 1 8 を備えた基部 1 6 に連結されると共にこれによって支持されている。基部 1 6 は、外側ケーシング 1 8 を介してアクセス可能な複数個の選択ボタン 2 0 を有し、かかる選択ボタンにより、送風機組立体 1 0 0 を作動させることができる。送風機組立体は、図 1 及び図 3 に示されている高さ H、幅 W 及び深さ D を有している。ノズル 1 は、軸線 X に実質的に直角に延びるよう配置されている。送風機組立体の高さ H は、軸線 X に垂直であり、ノズル 1 から見て遠くに位置する基部 1 6 の端から、基部 1 6 から見て遠くに位置するノズル 1 の端まで延びている。この実施形態では、送風機組立体 1 0 0 は、約 5 3 0 mm の高さ H を有するが、送風機組立体 1 0 0 は、任意所望の高さを有することができる。基部 1 6 及びノズル 1 は、高さ H に垂直であり且つ軸線 X に垂直な幅 W を有している。基部 1 6 の幅は、図 1 に W 1 と表示された状態で示され、ノズル 1 の幅は、W 2 と表示された状態で示されている。基部 1 6 及びノズル 1 は、軸線 X の方向に幅を有している。基部 1 6 の深さは、図 3 に D 1 と表示されて示され、ノズル 1 の深さは、D 2 と表示されて示されている。

20

30

【 0 0 2 8 】

図 3、図 4 及び図 5 は、送風機組立体 1 0 0 の別の特定の細部を示している。ノズル 1 を通る空気流を生じさせるモータ 2 2 が、基部 1 6 の内部に設置されている。基部 1 6 は、実質的に円筒形であり、この実施形態では、基部 1 6 は、約 1 4 5 mm の直径（即ち、幅 W 1 であり、深さ D 1 でもある）を有している。基部 1 6 は、外側ケーシング 1 8 に形成された空気入口 2 4 a、2 4 b を更に有している。モータハウジング 2 6 が、基部 1 6 の内部に配置されている。モータ 2 2 は、モータハウジング 2 6 によって支持されると共にゴム製取付部又はシール部材 2 8 によって固定位置に保持されている。

【 0 0 2 9 】

40

図示の実施形態では、モータ 2 2 は、DC ブラシレスモータである。インペラ（羽根車）3 0 が、モータ 2 2 から外方に延びる回転シャフトに連結され、ディフューザ 3 2 が、インペラ 3 0 の下流側に位置決めされている。ディフューザ 3 2 は、螺旋羽根を備えた固定状態且つ静止状態の円板又はディスクを有している。

【 0 0 3 0 】

インペラ 3 0 の入口 3 4 が、基部 1 6 の外側ケーシング 1 8 に形成された空気入口 2 4 a、2 4 b と連通している。ディフューザ 3 2 の出口 3 6 及びインペラ 3 0 排気部は、インペラ 3 0 からノズル 1 の内部通路 1 0 への空気流を確立するために、基部 1 6 の内部に配置された中空通路部分及びダクトと連通している。モータ 2 2 は、電気接続部及び電源に接続され、コントローラ（図示せず）によって制御される。コントローラと複数個の選

50

扱ボタン 20 との間の連絡により、ユーザは、送風機組立体 100 を操作することができる。

【0031】

次に、図 3 及び図 4 を参照してノズル 1 の特徴について説明する。ノズル 1 の形状は、環状である。この実施形態では、ノズル 1 の直径は、約 350 mm であるが、ノズルは、任意所望の直径、例えば約 300 mm の直径を有しても良い。内部通路 10 は、環状であり、この内部通路は、ノズル 1 内で連続ループ又はダクトとして形成されている。ノズル 1 は、内部通路 10 及び口 12 を画定する少なくとも 1 つの壁から形成されている。この実施形態では、ノズル 1 は、内壁 38 及び外壁 40 を有している。図示の実施形態では、壁 38, 40 は、内壁 38 と外壁 40 が互いに近づくようにループ状又は折曲げ形状で配置されている。内壁 38 と外壁 40 の対向した表面は、一緒になって、口 12 を画定している。口 12 は、軸線 X 回りに延びている。口 12 は、出口 44 まで次第に幅が狭くなっているテーパ付き領域 42 を有している。出口 44 は、ノズル 1 の内壁 38 とノズル 1 の外壁 40 との間に形成された隙間又は間隔を有している。口 12 の出口 44 のところの壁 38, 40 の対向した表面間の間隔は、0.5 mm から 5 mm までの範囲にあるように選択されている。間隔の選択は、送風機の所望の性能特性で決まることになろう。この実施形態では、出口 44 は、幅が約 1.3 mm であり、口 12 及び出口 44 は、内部通路 10 と同心である。

10

【0032】

口 12 は、コアングダ面 14 を含む表面に隣接して位置している。図示の実施形態のノズル 1 の表面は、コアングダ面の下流側に配置されたディフューザ部分 46 と、ディフューザ部分 46 の下流側に配置されたガイド部分 48 と、を更に有する。ディフューザ部分 46 は、送風機組立体 100 から送り出され又は出力される空気の流れを助けるような仕方で、軸線 X から遠ざかってテーパするよう配置されたディフューザ面 50 を有している。図 3 に示す実施例では、ノズル 1 の口 12 及び全体構成は、ディフューザ面 50 と軸線 X とのなす角度が約 15° であるようなものである。この角度は、コアングダ面 14 上及びディフューザ部分 46 上をこれらに沿って流れる効率的な空気の流れが得られるよう選択されている。ガイド部分 48 は、ユーザへの冷却空気流の効率的な送り出しを一層助けるために、ディフューザ面 50 に対して角度をなして配置されたガイド面 52 を有している。図示の実施形態では、ガイド面 52 は、軸線 X に実質的に平行に配置され、口 12 から放出された空気流に対して実質的に円筒形且つ実質的に滑らかな面を呈している。

20

30

【0033】

図示の実施形態のノズル 1 の表面は、ガイド部分 48 の下流側に且つ口 12 から見て遠くに位置する外方に広がった表面（フレア面）54 で終端している。フレア面 54 は、テーパ部分 56 と、円形開口部 2 を画定する先端部 58 と、を有し、空気流は、この円形開口部から放出され、送風機組立体 1 から放出される。テーパ部分 56 は、テーパ部分 56 と軸線 X とのなす角度が約 45° であるように軸線 X から遠ざかってテーパするよう配置されている。テーパ部分 56 は、軸線に対して、ディフューザ面 50 と軸線とのなす角度よりも急な角度をなして配置されている。滑らかなテーパした視覚的効果が、フレア面 54 のテーパ部分 56 によって達成されている。フレア面 54 の形状及び融合は、ディフューザ部分 56 及びガイド部分 58 を有するノズル 1 の比較的厚いセクションから減少している。ユーザの目は、テーパ部分 56 によって、外方に向き且つ先端部 58 に向かって軸線 X から遠ざかる方向に案内されると共に導かれる。この構成により、外観は、ユーザ又は顧客によって気に入られる場合の多い洗練されて軽量のすっきりとした設計のものである。

40

【0034】

ノズル 1 は、この軸線方向に約 50 mm の距離だけ延びている。ノズル 1 のディフューザ部分 46 及び全体的プロフィールは、一部がエーロフォイル形状に基づいている。図示の実施例では、ディフューザ部分 46 は、ノズル 1 の深さ全体の約 2/3 の距離だけ延び、ガイド部分 48 は、ノズル 1 の深さ全体の約 1/6 の距離だけ延びている。

50

【 0 0 3 5 】

上述した送風機組立体 1 0 0 は、以下のように動作する。ユーザが複数個のボタン 2 0 の中から適当に選択して送風機組立体 1 0 0 を作動させ又は起動させると、信号又は他の連絡手段が送られてモータ 2 2 が駆動される。かくして、モータ 2 2 が起動され、空気が空気入口 2 4 a , 2 4 b を介して送風機組立体 1 0 0 内に吸い込まれる。好ましい実施形態では、空気は、毎分約 2 0 ~ 3 0 リットル、好ましくは約 2 7 l / s (リットル / 秒) の流量で吸い込まれる。空気は、外側ケーシング 1 8 を通り、図 3 の矢印 F ' により示された道筋に沿ってインペラ 3 0 の入口 3 4 まで流れる。ディフューザ 3 2 の出口 3 6 及びインペラ 3 0 の排気部を出た空気流は、内部通路 1 0 を通って互いに逆の方向に進む 2 つの空気流に分けられる。空気流は、これが口 1 2 に入る際に絞られ、そして口 1 2 の出口 4 4 のところで更に絞られる。この絞りにより、システム中に圧力が生じる。モータ 2 2 は、圧力が少なくとも 4 0 0 K P a のノズル 1 6 を通る空気流を生じさせる。このように作られた空気流は、絞りにより生じる圧力に打ち勝ち、空気流は、一次空気流として出口 4 4 を通って出る。

10

【 0 0 3 6 】

一次空気流の出力及び放出により、空気入口 2 4 a , 2 4 b のところに低圧領域が生じ、その結果、追加の空気が送風機組立体 1 0 0 内に吸い込まれる。送風機組立体 1 0 0 の作動により、ノズル 1 を通って多量の空気流が引き込まれて開口部 2 を通って出る。一次空気流は、コアングダ面 1 4、ディフューザ面 5 0 及びガイド面 5 2 上に差し向けられる。一次空気流は、ガイド部分 4 8、及びディフューザ面 5 0 に対するガイド面 5 2 の角度をなす配置により、ユーザに向かって集中し又は集束して向けられる。二次空気流は、外部環境、特に出口 4 4 周りの領域及びノズル 1 の外縁部周りからの空気の同伴によって生じる。一次空気流により同伴された二次空気流の部分は又、ディフューザ面 4 8 上でこれに沿って案内される場合がある。この二次空気流は、開口部 2 を通り、ここで、一次空気流と混ざり合って送風機組立体 1 0 0 から前方に放出される全空気流が生じる。

20

【 0 0 3 7 】

同伴と増量の組み合わせの結果として、送風機組立体 1 0 0 の開口部 2 からの全空気流が得られ、かかる全空気流は、放出領域に隣接してコアングダ効果又は増量効果を発揮する表面が設けられていない送風機組立体からの空気流出力よりも多い。

【 0 0 3 8 】

次に、ディフューザ部分 4 6 上でこれに沿う空気流の分布及び運動につき、その表面のところの流体力学の観点で説明する。

30

【 0 0 3 9 】

一般に、ディフューザは、流体、例えば空気の平均速度を減速させるよう機能する。これは、空気を領域上でこれに沿って流すことにより又は制御された膨張体積によって達成される。流体が移動する空間を形成する末広通路又は構造により、流体の受ける膨張又は発散が次第に生じることができるようになる必要がある。荒っぽい又は急激な発散により、空気流は、乱されることになり、渦が膨張領域で生じる。この場合、空気流は、膨張面から分離状態になる場合があり、不均一な流れが生じることになる。渦により、空気流中の乱流及び関連のノイズが増大し、これは、特に家庭用製品、例えば送風機では望ましくない場合がある。

40

【 0 0 4 0 】

緩やかな発散を達成し、高速空気を低速空気に緩やかに変換するため、ディフューザは、幾何学的に末広がりが良いのが良い。上述の構成では、ディフューザ部分 4 6 の構造の結果として、送風機組立体中の乱流及び渦発生が回避される。

【 0 0 4 1 】

ディフューザ面 5 0 上をこれに沿ってディフューザ部分 4 6 を越えて進む空気流は、これがディフューザ部分 4 6 により生じる通路を通るときに発散し続ける傾向が生じ得る。空気流に対するガイド部分 4 8 の影響は、送風機開口部から放出され又は出力された空気流がユーザに向かって又は室内に集中し又は集束して向けられるようなものである。最終

50

結果として、ユーザのところの冷却効果が向上する。

【0042】

空気流量増量とディフューザ部分46及びガイド部分48により提供される滑らかな発散及び集中の組み合わせの結果として、かかるディフューザ部分46及びガイド部分48が設けられていない送風機組立体から出力される乱流よりも小さい滑らかな乱流が出力される。

【0043】

増量及び層流形式の空気流が生じる結果として、空気の持続流が、ノズル1からユーザに向かって差し向けられることになる。好ましい実施形態では、送風機組立体100から放出される空気の質量流量は、少なくとも450l/s、好ましくは600l/s~700l/sである。ユーザからノズル直径の最大3つ分(即ち、約1000~1200mm)の距離のところの流量は、約400~500l/sである。全空気流の速度は、約3~4m/s(メートル/秒)である。これよりも高い速度は、表面と軸線Xとのなす角度を減少させることにより達成可能である。この角度が小さいと、その結果として、全空気流は、集束度及び方向性(差し向け具合)がより高い状態で放出される。この種の空気流は、速度が高いが質量流量が低い状態で放出される傾向がある。これとは逆に、大きな質量流量は、上述の表面と軸線との間の角度を増大させることにより達成できる。この場合、放出空気流の速度は減少するが、生じる質量流量は増大する。かくして、送風機組立体の性能は、かかる表面と軸線Xとのなす角度を変えることにより変更可能である。

【0044】

本発明は、上述の詳細な説明には限定されない。種々の変形例が当業者には明らかであろう。例えば、送風機は、異なる高さ又は直径のものであって良い。送風機の基部及びノズルは、異なる深さ、幅、または高さのものであってもよい。送風機は、机の上に置かれる必要はなく、自立型、壁取付け型又は天井取付け型のものであって良い。送風機の形状は、空気の冷却流が望ましい任意の種類の場合又は場所に合うように設定可能である。携帯型送風機は、直径が小さなノズル、例えば5cmのノズルを有しても良い。ノズルを通る空気流を生じさせる手段は、モータ、又は送風機組立体が室内で空気の流れを生じさせることができるように使用可能な他の空気放出装置、例えば任意の送風機又は真空源であって良い。例としては、モータ、例えばAC誘導モータ又は種々の形式のDCブラシレスモータが挙げられるが、任意適当な送風装置又は空気運搬装置、例えばポンプ又は空気流を発生させたり生成させたりする方向性のある流体の流れをもたらす他の手段であっても良い。モータの特徴部としては、モータハウジング内及びモータ中で失われた静圧のうちの何割かを回収するためにモータの下流側に配置されたディフューザ又は二次ディフューザを有していてもよい。

【0045】

口の出口を改造することができる。口の出口は、空気流を最大にするために種々の間隔に合わせて幅を広げ又は幅を狭くすることができる。口から放出される空気流は、表面、例えばコアングダ面上をこれに沿って進むのが良く、変形例として、空気流は、口を通過して放出され、隣接の表面上でこれに沿って進むことなく、送風機組立体から前方に放出されても良い。コアングダ効果は、多くの種々の表面上で起こるようになっているのが良く、或いは、多くの内部設計又は外部設計を組み合わせると、所要の流量及び同伴を達成することができる。ディフューザ部分は、種々のディフューザ長さ及び構造で構成可能である。ガイド部分は、送風機に関する種々の要件及び種々の形式の送風機性能について必要に応じ、種々の長さのものであって良く、しかも多種多様な位置及び向きをなして配置されるのが良い。空気流を差し向け又は集中させる効果は、多種多様な仕方で達成でき、例えば、ガイド部分は、成形面を有しても良く、或いは、ノズルの中心及び軸線Xから遠ざかって又はノズル中心及び軸線Xに向かって傾斜していても良い。

【0046】

ノズルについて他の形状が想定される。例えば、長円形又は「競技場」の形状、単一のストリップ若しくは線又はブロックの形状から成るノズルを使用しても良い。送風機組立

10

20

30

40

50

体は、羽根が設けられていないので送風機の中央部分へのアクセスを可能にする。このことは、追加の特徴部、例えば照明、時計又はLCDディスプレイをノズルにより画定された開口部内により設けることができるということを意味している。

【0047】

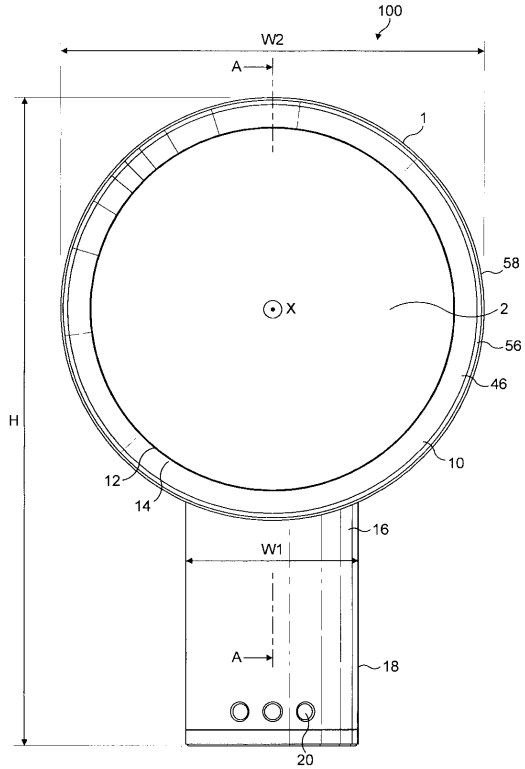
他の特徴としては、ユーザにとってノズル位置の移動及び調整が容易であるようにするための旋回可能又は傾動可能な基部が挙げられる。

【符号の説明】

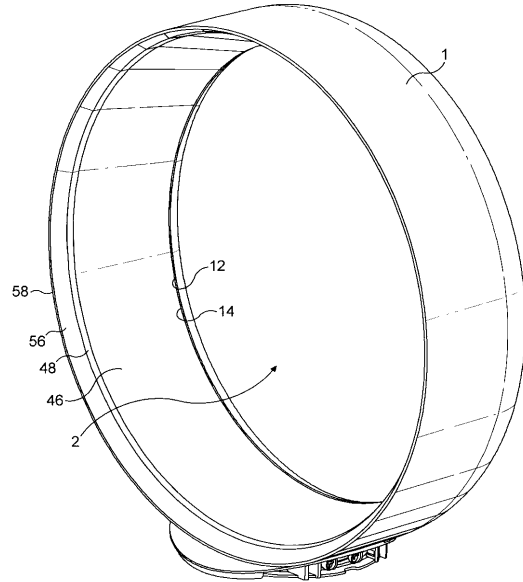
【0048】

- | | | |
|-----|---------------|----|
| 1 | ノズル | |
| 2 | 中央開口部 | 10 |
| 10 | 内部通路 | |
| 12 | 口 | |
| 14 | コアンダ面 | |
| 16 | 基部 | |
| 18 | 外側ケーシング | |
| 20 | 選択ボタン | |
| 22 | モータ | |
| 24 | 空気入口 | |
| 28 | ゴム製取付部又はシール部材 | |
| 30 | インペラ | 20 |
| 32 | ディフューザ | |
| 38 | 内壁 | |
| 40 | 外壁 | |
| 44 | 出口 | |
| 46 | ディフューザ部分 | |
| 48 | ガイド部分 | |
| 54 | フレア面 | |
| 56 | テーパ部分 | |
| 100 | 羽根なし送風機組立体 | |

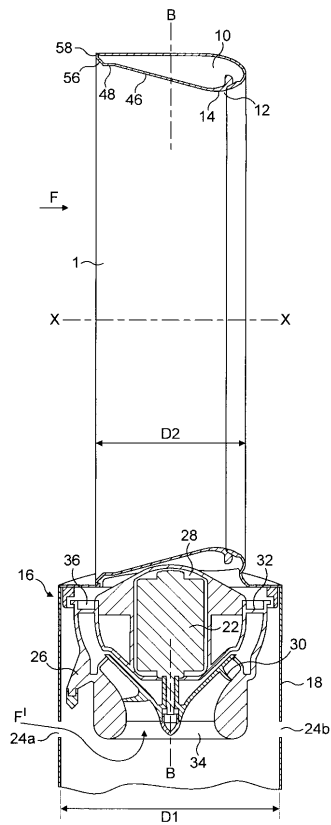
【 図 1 】



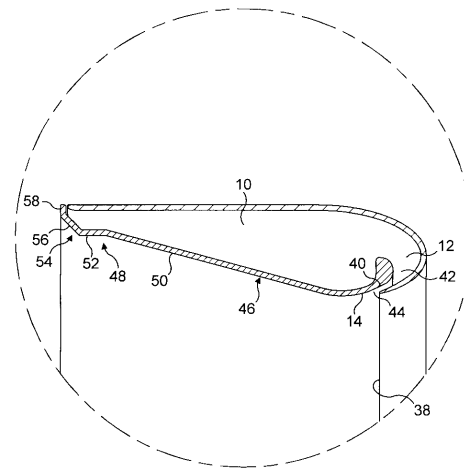
【 図 2 】



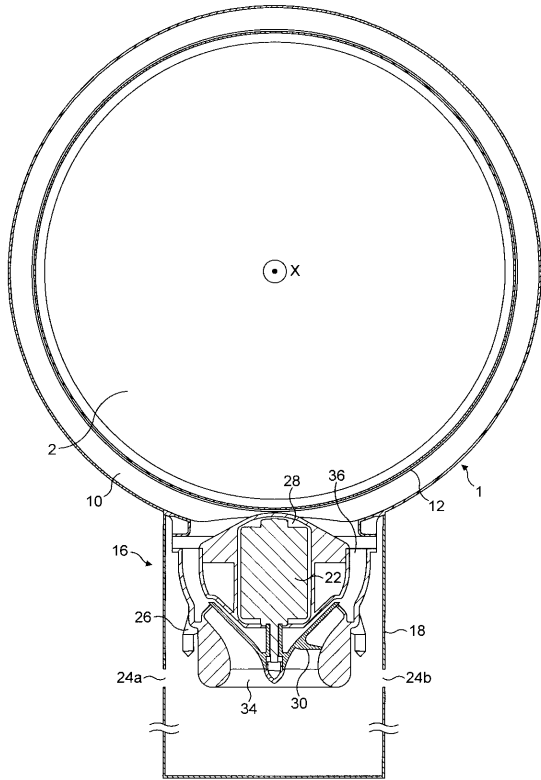
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100144451

弁理士 鈴木 博子

(72)発明者 フィットン ニコラス ジェラルド

イギリス エスエヌ16 0アールピー ウィルトシャー マームズベリー テットベリー ヒル
ダイソン テクノロジー リミテッド内

(72)発明者 ニコラ フレデリック

イギリス エスエヌ16 0アールピー ウィルトシャー マームズベリー テットベリー ヒル
ダイソン テクノロジー リミテッド内

(72)発明者 ガマック ピーター ディヴィッド

イギリス エスエヌ16 0アールピー ウィルトシャー マームズベリー テットベリー ヒル
ダイソン テクノロジー リミテッド内

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB46 AC25 BA04A BA61A CA07 DA02Z DD03X EB02A

EB04A EB05A