

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6313322号
(P6313322)

(45) 発行日 平成30年4月18日(2018.4.18)

(24) 登録日 平成30年3月30日(2018.3.30)

(51) Int.Cl.

F 1

A62B 18/10 (2006.01)A 62 B 18/10
A 62 B 7/10 (2006.01)

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-544108 (P2015-544108)
 (86) (22) 出願日 平成25年11月20日 (2013.11.20)
 (65) 公表番号 特表2016-501586 (P2016-501586A)
 (43) 公表日 平成28年1月21日 (2016.1.21)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/070940
 (87) 國際公開番号 WO2014/081788
 (87) 國際公開日 平成26年5月30日 (2014.5.30)
 審査請求日 平成28年11月17日 (2016.11.17)
 (31) 優先権主張番号 1221042.3
 (32) 優先日 平成24年11月22日 (2012.11.22)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133
 -3427, セントポール, ポストオ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100110803
 弁理士 赤澤 太朗
 (74) 代理人 100135909
 弁理士 野村 和歌子
 (74) 代理人 100133042
 弁理士 佃 誠玄
 (74) 代理人 100157185
 弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】個人保護呼吸器具用の電動排気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着用者の顔に隣接する濾過空気容量部を画定し、かつ少なくとも1つの呼気弁を備える、個人保護呼吸器具に取り外し可能に接続する排気装置であつて、

前記少なくとも1つの呼気弁と流体連通する送風機を備え、前記送風機が、前記少なくとも1つの呼気弁を通じて前記着用者の呼気の一部を引き出すように動作可能であり、かつ入口、電動ファンアセンブリ、及び出口を備えており、

前記排気装置は、さらに、

前記送風機の前記入口と前記電動ファンアセンブリとの間に配置された二次呼気弁を備える、排気装置。

【請求項 2】

前記送風機を前記少なくとも1つの呼気弁と取り外し可能に接続するための取り付け手段を更に備える、請求項1に記載の排気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、個人保護呼吸器具、特に、負圧呼吸器用の排気装置に関する。特に、本発明は、個人保護呼吸器具に取り外し可能に接続し得る電動排気装置に関する。使用時に、電動排気装置は、負圧呼吸器内にしばしば蓄積され得る熱及び湿り空気を除去して、着用者の快適さを大幅に改善し、向上する。

【背景技術】**【0002】**

負圧呼吸器は、当該技術分野において周知である。この種類の呼吸器を用いると、濾過空気は、着用者の呼吸活動によって濾過システムを通って呼吸器の内部と着用者の顔との間の閉鎖空間に引き出される。着用者が息を吸い込むとき、呼吸器の中に負圧が作り出され、空気が濾過システムを通って引き出される。着用者が息を吐くとき、消耗した空気は、呼気弁を通って、及び／又は濾過システムを逆流して呼吸器を出る。

【0003】

負圧呼吸器は多くの異なる構成のものがあり、多くの異なる利益があるが、それらの全ては、呼吸器内で時に起こり得る熱及び湿気の不快な蓄積という主要な欠点が1つある。
熱及び湿気の蓄積は、着用者の呼気が呼吸器と着用者の顔との間に作り出される空洞内に捕捉されることにより生じる。着用者が激しく動くほど、及び／又は呼吸器を長期間にわたって着用するほど、熱及び湿気の蓄積は増加し得る。

10

【0004】

多くの異なる解決策が、負圧呼吸器内の熱及び湿気の蓄積の問題を除去又は少なくとも低減するために従来技術において提案されてきた。例えば、呼気弁の付加、及びこれらの呼気弁の動作を最適化すること。低圧力低下フィルター及び媒体の設計及び最適化もまた、この問題を緩和するため及び／又はフィルター表面積及びフィルター材料圧力低下を制御することにより提案されてきている。従来技術における別の解決策は、湿気を吸収するパッドを含むことである。

20

【0005】

長年の発達活動にもかかわらず、負圧呼吸器の着用者は未だに熱及び湿気の蓄積の問題に悩まされていることもある。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

結果的に、周囲温度又は天候条件、行われている仕事の種類及び激しさにかかわらず、負圧呼吸器を快適に長期間にわたって着用し得ることを保証する方法を見つけることができる、それ故望ましい。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

本発明は、着用者の顔に隣接する濾過空気容量部を画定し、かつ少なくとも1つの呼気弁を備える、個人保護呼吸器具に取り外し可能に接続する排気装置を提供することによって、これらの問題に対処することを目指すものであり、本装置は、

少なくとも1つの呼気弁と流体連通し、少なくとも1つの呼気弁を通って着用者の呼気の一部を引き出すように動作可能な送風機を備える。

【0008】

個人保護呼吸器具と取り外し可能に接続する排気装置を使用する利点は、行われている仕事の激しさにかかわらず、着用者の快適さ及び全体的な体験を改善することである。その効果は、着用者が激しくない作業をしているときでさえ、送風機が稼動するとすぐにわかる。本発明の使用は、特に、呼吸器内の熱及び湿気の蓄積を除去することによって、激しい労働下で、及び／又は長期間、及び／又は高温多湿の環境条件下で呼吸器を着用することを可能にする。

40

【0009】

好都合にも、熱気及び湿気を呼吸器の内部と着用者との間の閉鎖空間から引き出す電動排気装置の使用は、高温多湿の条件下で又は長期間の使用の後で時に経験する困難を低減又は完全に除去することを意味する。熱及び湿り空気を呼吸器から排出し、それを新鮮な呼吸されていない濾過空気に替える動作はまた、着用者の呼吸を容易にする。これは何故なら、着用者の次の息の最初の部分が、以前の呼気の最後の部分ではなく、新鮮な呼吸されていない濾過空気であるからである。本発明は、着用者が吐き出すよりも多くの空気を

50

呼吸器から引き出すため、その差はフィルターを通って引き出される新鮮な空気である。これはまた、呼吸器内の二酸化炭素レベルにおける改善をもたらす。

【0010】

好適には、送風機は、入口、電動ファンアセンブリ、及び出口を更に含む。

【0011】

排気装置は、送風機を少なくとも1つの呼気弁と取り外し可能に接続するための取り付け手段を更に備え得る。

【0012】

更に、取り付け手段は、締まり嵌め、ねじ込み、スナップ嵌め係合、差しこみ、急速解放機構、摺動部と溝との係合、ロックピン、ロッククリップ、及び機械的フック・ループ式ファスナーからなる群から選択される。10

【0013】

代替的に、排気装置は、送風機を少なくとも1つの呼気弁と取り外し可能に接続するためのアダプタを更に備える。

【0014】

更に、アダプタは、締まり嵌め、ねじ山、スナップ嵌め係合、差しこみ、急速解放機構、摺動部と溝との係合、ロックピン、ロッククリップ及び機械的フック・ループ式ファスナーからなる群から選択される取り付け手段を提供すべく構成される、少なくとも1つのアダプタ部分を備える。20

【0015】

好適には、個人保護呼吸器具は、使い捨て型、再利用可能型、半面マスク、全面マスク、微粒子、ガス及び蒸気、並びにタイトフィットフード呼吸器からなる群から選択される。

【0016】

送風機は更に、0～180リットル／分の体積流量で動作可能であり得る。

【0017】

好適には、送風機が、個人保護呼吸器具内の圧力を、着用者のピーク呼気流量で少なくとも150Pa低下させるように動作可能である。

【0018】

更に、送風機が、個人保護呼吸器具内の温度を、少なくとも約1～3低下させるよう動作可能である。30

【0019】

送風機が、更に、個人保護呼吸器具内の再呼吸二酸化炭素レベルを、最大約0.7%低下させるように動作可能である。

【0020】

排気装置が、送風機用の携帯用電源を更に含み、携帯用電源が送風機と一体的に装着される。

【0021】

更に、排気装置が、送風機用の携帯用電源を更に含み、携帯用電源は着用者から離れて配置可能である。40

【0022】

好適には、送風機が呼吸ホース、チューブ、パイプ、ダクト、又はチャネルを通って、少なくとも1つの呼気弁と流体連通する。

【0023】

排気装置が、送風機の入口と電動ファンアセンブリとの間に位置付けられた二次呼気弁を更に含む。

【0024】

更に、二次呼気弁が排気装置と一体的に形成される。

【0025】

好適には、二次呼気弁が、封正面と可撓性フラップとを含む弁座を含む。

10

20

30

40

50

【0026】

本発明は、濾過呼吸器の内部と着用者との間の閉鎖空間から呼気弁を通じて濾過空気を引き出す排気装置も提供する。

【0027】

本発明はまた、着用者の顔に隣接する濾過空気容量部を画定し、かつ少なくとも1つの呼気弁を備える、個人保護呼吸器具に接続する排気装置を提供するものであり、本装置は

少なくとも1つの呼気弁と流体連通し、少なくとも1つの呼気弁を通じて濾過空気の一部を放出するように動作可能な送風機を備える。

【0028】

本発明はまた呼吸器を提供しており、この呼吸器は、

濾過システムを備え、着用者の顔に隣接する濾過空気容量部を画定するような寸法で、着用者の呼気の放出を可能にするための少なくとも1つの呼気弁を更に備えるマスク本体と、

少なくとも1つの呼気弁と流体連通し、少なくとも1つの呼気弁を通じて着用者の呼気の一部を引き出すように動作可能な電動送風機と、

を備える。

【0029】

呼吸器が、濾過システムと流体連通する空気分配マニホールドを更に含み得る。

【図面の簡単な説明】**【0030】**

ここで本発明を単なる例として、また添付図面を参照して説明する。

【図1】個人保護呼吸器具20と取り外し可能に接続する本発明に従う排気装置10の分解組立図である。

【図2】個人保護呼吸器具20と接続する図1の排気装置10の前面斜視図を示す。

【図3a】図6の破線A'-A''に沿って切り取った排気装置10の断面側面図である。

【図3b】図6の破線A'-A''に沿って切り取った排気装置10の断面側面図であり、任意選択的なアダプタ11の位置を示してある。

【図4】個人保護呼吸器具20上の排気弁26を通じて着用者100の呼気の一部を引き出すように動作可能である排気装置10の側断面図を示す。

【図5】個人保護呼吸器具20と接続する図1の排気装置10の側面図である。

【図6】個人保護呼吸器具20と接続する図1の排気装置10の正面図を示す。

【図7】本発明に従う排気装置10の後面斜視図である。

【図8】本発明に従う排気装置10の前面斜視図を示し、離れて配置可能な電池パック46を更に示す。

【図9】本発明に従う排気装置10の側断面図を示し、排気装置10が電動でないとき、呼気圧力低下を低減する二次呼気弁58を更に含む。

【図10】全面体呼吸器具70に接続する本発明に従う排気装置10の正面図を示す。

【図11】全面体呼吸器具70に接続する本発明に従う排気装置10の側断面図を示す。

【図12】排気装置10に印加された電圧の関数について3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器内で記録された平均温度を示したグラフである。

【図13】排気装置10に印加された電圧の関数について3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器内で測定された再呼吸二酸化炭素のグラフを示す。

【図14】30リットル/分で設定された呼吸機械を使用して、そこに接続された排気装置10を有する3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器と比べて、標準3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器内で測定された圧力のグラフである。

【図15】排気装置10と接続されるが、電力供給がない3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器、二次呼気弁58を備える排気装置10を伴う3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器の呼気圧力低下の測定と共に、標準3M(商標)4251弁付き濾過半面

10

20

30

40

50

呼吸器から得られた呼気圧力低下を示すグラフである。

【図16】流量及び印加電圧の関数について、そこに接続された排気装置10を有する3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器を使用して測定した呼気圧力低下を示す。

【図17】3M(商標)6800全面体再利用可能型呼吸器内で測定された再呼吸二酸化炭素を、内面カップ付き及び無しの排気装置10に印加された電圧に相関するものとして示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0031】

本発明は、着用者の快適さ及び全体的な体験を改善するために個人保護呼吸器具を取り外し可能に又は恒久的に接続する排気装置を使用する取り組みに適応した。本発明の使用は、呼吸器内の熱及び湿気の蓄積を除去することによって、激しい労働下で、及び/又は長期間、及び/又は高温多湿の環境条件下で、呼吸器を着用することを可能にする。着用者が感じた効果は、作業量が非常に低いとき、例えば、座ってする作業をしている間両方に表れるが、効果はまた作業量が増えるにつれ増加する。呼吸器の内部と着用者との間の閉鎖空間から熱気及び湿気を引き出す電動排気装置の使用は、高温多湿の条件下で又は長期間の使用の後で、時に経験する困難を低減又は完全に除去することを意味する。有利には、熱及び湿り空気を呼吸器から引き出し、それを新鮮な呼吸されていない空気に替える行為も、着用者の呼吸を容易にする。これは何故なら、着用者の次の息の最初の部分が、以前の呼気の最後の部分ではなく、新鮮な呼吸されていない空気であるからである。これはまた、呼吸器内の二酸化炭素レベルにおける改善をもたらす。

【0032】

図1は、個人保護呼吸器具20と取り外し可能に接続又は係合することができる本発明に従う排気装置10の分解組立図である。図1、2、4、5、6、8及び9に示される呼吸器20が、3M(商標)4000シリーズのガス、蒸気及び微粒子呼吸器を示している一方、本発明の排気装置10は任意の負圧呼吸器具20と共に活用され得る。当業者によつて理解されるように、本明細書において互換的に使用される用語「呼吸器」又は「呼吸用マスク」は、有害な物質、粒子、蒸気又は有害性ガスの吸入防止の目的で着用される呼吸器具を意味するものである。用語「負圧呼吸用マスク」は、着用者が息を吸うときにマスク内の気圧が周囲気圧より低くなる任意の呼吸器を対象とすることを意図する。

【0033】

本明細書記載の負圧呼吸用マスク20は、呼吸器のフィルター本体又はフィルター部分を通過するために、着用者100による空気の吸入及び吐き出しを生じさせる実質的に密閉した構成で、着用者100の顔に適合することを意図する任意の形態の呼吸用マスクを意味して使用される。負圧呼吸用マスク20はまた、危険の懸念により、全面又は半面体マスクであり得る。繰り返しになるが、これらのマスクは、着用者によって吸入された空気からの汚染物質、粒子、ガス、及び蒸気の吸入を防止するフィルターを活用する。この種類の呼吸器のいくつかの一般例は、3M Company (St. Paul, Minnesota) によって製造され、再利用可能型呼吸器又はタイトフィットフード面体呼吸器の3M(商標)6000及び7000シリーズを含む。

【0034】

カップ型及び平らに畳める製品の3M(商標)8000及び9000シリーズ等の使い捨て型呼吸器は、着用者が呼吸するときに空気流からの粒子及びミストを除去する濾材を用いた軽量一体成形呼吸器である。全部のユニットは、汚染物質により、ある程度の期間又は1回の使用又は1回のシフトの後処分されるように設計される。3M(商標)6000及び7000シリーズ等の濾過面体は、一般的に再利用可能型製品で交換式のフィルター・カートリッジを有し得る。典型的には、1つ又は2つのカートリッジが、吸入用の弁に対応する数(通常1つは呼気用)、そこに組み込まれた半面又は全面体にしっかりと取り付けられる。

【0035】

図1で示される個人保護呼吸器具20は、3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器

10

20

30

40

50

である。図1で示されるように、一対のフィルターカートリッジ22、24は、対応する吸入ポートで呼吸用マスク20に一体的に取り付けられる(図示せず)。各吸入ポートは、着用者100が呼吸すると開く呼吸用マスク20の内側上に対応する吸入弁を有する(図示せず)。フェイスマスク20は、一方向呼気弁絞りを伴う排気弁26(図4の参考数字36として示す)及び着用者100に取り付ける調整可能なストラップ28を有する。

【0036】

呼吸用マスク20は、一般的に着用者100の口及び鼻を包み込む快適なガスケット及び封止を有する。優れた封止が汚染物質の濾過を保証するのに必要であるので、着用者100が時に呼吸器20内の不快な熱及び湿気の蓄積に気づくことが主要な欠点の1つである。着用者100が激しく動く、及び又は呼吸器20を長期間着用するとき、熱及び湿気の蓄積が起こり得る。熱及び湿気の蓄積は、呼吸器20と着用者100の顔との間に作り出された空洞に呼気が捕捉されることにより生じる。

【0037】

図1及び2で更に詳しく示すように、本発明は、一般的に細長い形態を有する排気装置10を組み込む。排気装置10は、入口12(図7でより明確に示す)、及び出口14を画定する一連の開口部を含む。ハウジング16内に収容される送風機が、入口12と出口14との間に設置される。送風機は、図3aにより詳しく示すように、電動ファンアセンブリである。送風機の動作を制御するには、スイッチ機構18が着用者100にアクセス可能であることである。スイッチ機構18は、単純なオン／オフ動作モードを有し得、又は可変調節を含み得るので、着用者100が、所望の送風機スピードを最適化し得、それ故、環境条件、着用者100が行う作業、着用者100の個人的選択に基づいて冷却効果を最適化し得る。

【0038】

冷却効果は、本明細書で詳しく記載するように、係る排気装置10の使用により達成される。着用者100が息を吸入するとき、図1及び2に示されるように、再利用可能型マスクでは、フィルターカートリッジ22、24のどちらかを通って、又は例えば、使い捨て型マスクでは呼吸器のフィルター部分又は濾過マスク本体を通って、「より涼しい」周囲空気が呼吸用マスク20内に引き込まれる。熱及び湿気の蓄積は、次に呼吸器20と着用者100の顔との間に作り出された空洞に呼気が捕捉されることにより生じる。動作時、本発明の排気装置10は、排気弁26を通じてこの暖かい湿り空気を引き出し、それを新鮮な「より涼しい」呼吸されていない濾過空気に替え、以下に記載するように、呼気呼吸抵抗を低減する。これは着用者100への顕著な冷却効果を生む。

【0039】

排気装置10は、呼吸器20の中と着用者100との間の閉鎖空間から熱気及び湿気を引き出すため、この問題を解決する。呼吸器20から熱及び湿り空気を引き出し、それを新鮮な呼吸されていない濾過空気に替える行為も、着用者100の呼吸を容易にする。これは、なぜなら着用者100の次の息の最初の部分が、以前の呼気の最後の部分ではなく、新鮮な呼吸されていない空気であるからである。これはまた、マスク20内の二酸化炭素の減少に関して改善をもたらす。

【0040】

当業者は、排気装置10は呼吸用マスク20上の排気弁26と流体的に接続するので、送風機の過呼吸(即ち、着用者100の吸入によって生じる送風機を通じての逆流)が呼吸用マスク20上の一方向排気弁26により防止されることを理解するであろう。排気装置10を一方向排気弁26上に位置決めすることにより、汚染物質、粒子、ミスト、蒸気又はガスが、着用者100によって吸入されずに済むようになると共に個人保護呼吸器具20の整合性が確実に維持されるようになる。排気装置10は、冷却効果を生み出すのに辛うじて足りる空気流及び圧力を作り出すように設計され、ユニットが使い捨て型布地呼吸器、事実上排気弁26を含む任意の呼吸器、にさえ取り付けられるのに十分なほど小型軽量に作ることを可能にする。

【0041】

10

20

30

40

50

図3aは、本発明に従う排気装置10の動作の更なる詳細を示し、それ自体は図6の破線A'-A''に沿って切り取った排気装置10の断面側面図である。排気装置10の入口12は、呼吸用マスク20上に位置する対応する排気弁26の形状及び寸法に締まり嵌めの手段で取り外し可能に接続するように形作られる。図3aに関する本発明に記載の排気装置は締まり嵌めの手段で接続するが、排気弁26へ取り外し可能に接続する形態は、如何なるものも可能であり、例えば、ねじ込み、スナップ嵌め係合、差しこみ、急速解放機構等の手段での接続を含むことが当業者に理解されるであろう。上述のリストは、限定及び網羅することを全く意図しない。

【0042】

上述の取り外し可能な接続の代替として、入口12を排気弁26に直接接続させ、アダプタ(図示せず)を用いた間接的接続を利用することが所望され得る。そのようなアダプタは、二重取り付け手段、即ち、アダプタ自体を排気弁26に取り付けるべく適応された第1のアダプタ部分と、入口12をアダプタに接続すべく適応された第2のアダプタ部分と、を提供するものである。アダプタは、好みのバージョンを図3bに示してあるが、任意の好適な形態を取り得る。

【0043】

図3bは、図6の破線A'-A''に沿って切り取った排気装置10の断面側面図であり、任意選択的なアダプタ11の位置を示してある。アダプタ11は、入口12と排気弁26との間に使えるように位置付けられ、それにより、使い捨て型、再利用可能型、半面マスク、全面マスク、微粒子、ガス及び蒸気、並びにタイトフィットフード呼吸器などの多様な個人保護呼吸器具に対し、交換可能な様式にて単一の排気装置10の恩恵がもたらされ得る。アダプタ11は略円筒の形状であり、略円筒形状の第1の開放端部に位置する第1のアダプタ部分13と、略円筒形状の第2の開放端部に位置付けられる第2のアダプタ部分15と、実質的に反対側の第1のアダプタ部分13と、を備える。アダプタ11は、実質的に中空の構成で、排気装置10と排気弁26との間の流体接続を可能にし、かつ軽量な剛性プラスチック材料でできていることが好み。第1のアダプタ部分13は、その形状及びサイズにより排気弁26に対して締まり嵌めとなるように構成されている。第2のアダプタ部分15は、その第2のアダプタ部分15の外側にねじ山17を備え、このねじ山は、入口12内に内部的に排気装置10上に設けられた対応するねじ山19と係合すべく適応されており、これにより、排気装置10をアダプタ11にねじ込むことが可能になっている。複数の突出部23の形態の把持手段21が設けてあり、アダプタ11を容易に把持することを可能にし、第2のアダプタ部分15と入口12との間にねじを嵌合させて手で確実にきつく締め付けられるようになっている。所望される場合、把持及び使用が容易になるのを促す目的で、他の表面仕上げを採用し得る。

【0044】

上述した締まり嵌め及びねじ山の組み合わせの代替となる取り付け手段として、限定されないが、締まり嵌め、ねじ山、スナップ嵌め係合、差しこみ、急速解放機構、摺動部と溝との係合、ロックピン、ロッククリップ及び機械的フック・ループ式ファスナーの任意の組み合わせを挙げることができる。例えば、第1のアダプタ部分13及び第2のアダプタ部分15に対して同じ取り付け手段(例えば、排気装置10と共に使えるように意図された個人保護呼吸器具のタイプに応じたねじ山)を利用することもまた所望され得る。

【0045】

図3bに示してあるアダプタ11の例は略円筒形状であるが、他の形状及び構成が用いられる場合もある。例えば、アダプタ11は、排気弁26及び排気装置10が互いに對してある角度(例えば、直角)に位置付けられ得るような、角度付きの形状を備えたものであり得る。更なる代替として、個人保護呼吸器具のいくつかの形状に合った排気弁26付きの締まり嵌めを提供するため、アダプタ11を個人保護呼吸器具の外側表面と接触させて保持するための第1のアダプタ部分13と共に、追加のハウジング又はカウリングを提供することもまた必要になり得る。代替的に、アダプタ11は、可撓性プラスチック材料でできてもよい。これは、アダプタ11が、可撓性面部と外部フィルターとを有す

10

20

30

40

50

る個人保護呼吸器具で使えるように意図されたものである場合に好ましい。アダプタ 11 は、呼気弁 26 の上に嵌着し、かつフィルター間の面部分の領域に接触する様式にて形成され得る。付加的に、必要に応じて、アダプタの一部として二次呼気弁を提供し得る。

【 0 0 4 6 】

排気装置 10 は、モーター 30 とファン 32 との組み合わせである送風機を含む。送風機の出力は、装置 10 上の出口 14 を画定する一連の開口部を貫通する。送風機は、入口 12 と出口 14 との間に位置付けられ、排気装置 10 を通って入口 12 から出口 14 へ空気を引き出すように構成されるハウジング 16 内に収容される。装置 10 を通る空気流は、図 3 a 及び図 3 b の破線 A を介して例示的に示してある。

【 0 0 4 7 】

排気装置 10 は、典型的には、少なくとも 1 つの電池 34 である少なくとも 1 つの電力源を含む。当業者は、電池 34 のサイズ及び重量、並びに電池 34 の容量及び持続時間の点において妥協が常に必要であることを理解するであろうが、電池 34 は任意の市販の電池 34 であり得る。送風機の動作を制御するには、スイッチ機構 18 が着用者 100 にアクセス可能であることである。スイッチ機構は、単純なオン / オフ動作モードを有し得、又は可変調節装置を含み得るので、着用者 100 が、環境条件、着用者 100 が行う作業及び個人的選択に基づいて所望の冷却効果を最適化し得る。

【 0 0 4 8 】

排気装置 10 の動作は、個人保護呼吸器具 20 上の排気弁 26 を通って、着用者 100 の呼気の一部を引き出すように動作可能な排気装置 10 の側断面図を示す、図 4 に更に詳しく示される。例示的空気は矢印 A によって表示される呼吸用マスク 20 及び排気装置 10 を通って流れる。座っている作業のため、送風機が、0 ~ 50 リットル / 分の体積流量で排気弁 26 を通って稼動するように構成されるとき、着用者 100 は著しい冷却効果を体験する。困難な仕事のため、送風機は、180 リットル / 分を超える体積流量で排気弁 26 を通って稼動するように構成され得る。送風機が、図 14 で示されるように着用者のピーク呼気流量と適合するときに又は少し超えるときに、電池寿命及び冷却効果の点において、最も認識される効果が起こる。

【 0 0 4 9 】

本発明に従う排気装置 10 の詳しい表示が図 5 ~ 7 で示される。これらは、マスク 20 上の小型で、軽量及び均衡のとれた目的に合うよう設計された装置 20 がどのように作られたかを示す。異なる設計の装置 10 が想定され、異なる目的に合うよう設計された排気装置 10 がまた、本明細書に記載の動作モードに従って全て働くそれらの対応する負圧呼吸器 20 を相補するように形作られ得る。

【 0 0 5 0 】

図 8 は本発明に従う排気装置 10 の前面斜視図を示し、離れて配置可能な電池パック 46 を更に示す。図 8 は、装置 10 が、オン / オフスイッチ 52 及びスピード調節装置 54 等の制御装置、並びに画面 56 を組み込む胸ポケット装着型電池パック 46 を伴って構成され得ることを示す。胸ポケット装着型であり、それが着用者の服にクリップ 48 を介して取り付けられることによって、制御装置は、動作し易い位置に設置され、電池寿命を表示する視覚画面 56 は、着用者 100 の視界内に設置される。胸ポケット装着型電池パック 46 は、排気装置 10 内の送風機に有線接続 50 を通って接続される。

【 0 0 5 1 】

多くの呼吸用マスク 20 、特に使い捨て型呼吸器で、排気装置 10 の重量及び又はサイズを低減するために別個の電池パック 46 を有することが明らかに望ましい。別個の電池 46 を有することによって、より大きい容量電池が使用され得、より長い作業時間へと至る。あらゆる種類の画面 56 のオプションが次に電池パック 46 に設置され得る。これらは基本色の LED 、 LED 棒グラフ又は英数字画面を含み得る。流量範囲、マスク圧力、電池及び残り実行時間の視覚及び聴覚警報 / 状態指示器を含む、より複雑なグラフィカル・ユーザー・インターフェースオプションが使用され得る。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

図8は、遠隔電池パック46が胸装着型であることを示す一方で、例えば、ベルト又はウエスト装着型、ヘルメット又はヘッドバンド装着型、腕又はクリップ装着型等の離れて配置可能な任意の数の電池構成が想定されるため、決して限定されるようには意図されない。

【0053】

図9は、本発明に従う排気装置10の側断面図を示し、排気装置10が電動でないか、又は吸入空気流量が排気装置10を通る空気流量を超えるとき、呼気圧力低下を低減する二次呼気弁58を更に含む。当業者は、排気装置10が動作しているとき、それが負圧呼吸器20内に冷却空気の流れを作り出すことを理解するであろう。しかしながら、ユニット10が呼吸器20に取り付けられ、電動でない場合、排気弁26と装置10との両方を通る吸入空気の流れによって作り出される余分な抵抗が、呼気呼吸抵抗を増加させ得る。10

【0054】

呼吸器20（例えば、微粒子並びにガス及び蒸気兼用フィルターを装備したもの）は、排気装置10が動作していないときには特に呼気圧力低下が際立って著しくなるのが呈され得る。これは、なぜなら呼気が呼吸器呼気弁26と装置10との両方を通り抜けなければならぬからであり、呼吸器20は、呼気が炭素フィルター22、24を通って逆流するのを防止するために吸入弁を備えているからである。排気弁60を通って排気装置10内の二次呼気弁58の付加は、装置10が電動でない場合、呼気圧力低下を低減する働きをする。二次呼気弁58を送風機の入口12と電動ファンアセンブリ30、32との間に位置付けられた装置10に含むことにより、この圧力低下は低減し得る。係る構成は、着用者100が、送風機の電源が入っていない場合、大幅に呼気圧力低下が増加するという弱点なしに送風機が動作するとき、冷却空気流からの効果が得られ得ることを意味する。他の構成は勿論可能だが、二次呼気弁58が封正面及び可撓性フラップを含む弁座を含む。20

【0055】

図9は、追加の呼気弁58を備える排気装置の呼気流路を示す。この図において、送風機の電源が入っていない場合、空気は排気装置10の送風機ではなく、二次呼気弁58を通り抜けることがわかり得る。この二次呼気弁58は、図15に関して後述するように大幅に呼気圧力低下を低減する。30

【0056】

呼気圧力低下の変化は、標準3M（商標）4251弁付き濾過半面呼吸器、排気装置10を備える3M（商標）4251弁付き濾過半面呼吸器、追加の呼気弁58を含む排気装置10を備える3M（商標）4251弁付き濾過半面呼吸器を通して伝導性不变流れ実験によって決定されている。これらの全ての3つの構成の呼気圧力低下は、シェフィールド実験頭型に適した呼吸器を用いた伝導性不变流れ実験によって測定された。図15にて行われる全ての測定は、排気装置10の電動でない送風機を用いて得られた。排気装置10への電源を切ることによって、図9に模式的に示すように、呼気が送風機及び排気装置10の出口14ではなく二次呼気弁58を通り抜けるとき、二次呼気弁58を含む装置10の呼気圧力低下は大幅に改善される。40

【0057】

図16は、流量及び印加電圧の関数について、そこに接続された排気装置10を有する3M（商標）4251弁付き濾過半面呼吸器を使用して測定された呼気圧力低下を示す。図16の実線は、流量に逆らって測定された標準3M（商標）4251弁付き濾過半面呼吸器の測定された呼気圧力低下である。図16は、送風機への電圧が増加したとき、呼気圧力低下における有意な低下があることを示す。これは、排気装置10が送風機を通して空気を引き出し、呼気抵抗を減少させるため、予想されることである。使用時に、着用者100にとって、これは呼息するのが容易になり、呼吸器20内の熱及び湿り空気が顕著な冷却効果を生み出す送風機を通じて継続して補助的に除去されることを意味する。50

【0058】

図10及び11に、本発明に従う排気装置10が全面体呼吸器具70と共にどのように

活用され得るかを示してある。図10及び11に示される呼吸器70は、3M Company (St. Paul, Minnesota)によって製造される3M(商標)6800全面体再利用可能型呼吸器を示したものである。図10及び11に示すように、フィルターカートリッジ74は、呼吸用マスク70のどちらかの側部に対応する吸入ポート72に取り付けられる。それぞれの吸入ポート72は、着用者100が呼吸したときに開き、呼吸用マスク70内に設置される対応する吸入弁(図示せず)を有する。フェイスマスク70は、一方向呼気弁絞り36を伴う排気弁80及び着用者100に取り付ける調整可能なストラップ(図示せず)を含む。

【0059】

呼吸用マスク70は、一般的に着用者100の顔を包み込む柔軟性のあるガスケット又は封止を有する。優れた封止が汚染物質の濾過を保証するのに必要であるので、着用者100が時に呼吸器70内の不快な熱及び湿気の蓄積に気づくことが1つの主要な欠点である。着用者100が激しく動く、及び又は呼吸器70を長期間着用する際、熱及び湿気の蓄積が起こり得る。熱及び湿気の蓄積は、呼吸器20と着用者100の顔との間に作り出された空洞に呼気が捕捉されることにより生じる。全面体呼吸器70において、捕捉された熱及び湿り空気の蓄積はまた、バイザが曇るという更なる問題が生じ得る。

【0060】

上述のように、本発明の排気装置10は、着用者の快適さを大幅に改善及び向上するために、個人保護呼吸器具70上のー方向呼気弁絞り36を通して着用者100の呼気の一部を引き出すように動作可能である。図10及び11はまた、着用者100によって体験されるバイザの曇り及び冷却効果の点において、より良い改善をもたらすために、どのように標準の全面体呼吸器具70が呼吸器70内の空気流をより効果的に制御又は指向するように変更され得るかを示す。

【0061】

図10及び11に示される呼吸器具70はまた、それぞれの吸入ポート72に接続される追加の空気分配マニホールド76を含む。マニホールド出口78が、一般的に着用者100の目線の上に位置する。呼吸器具70及び排気装置10を通る空気流が、図10及び11に太線Aを介して例示的に示される。見られ得るように、着用者100が呼吸すると、負圧が呼吸器70で作り出され、空気が吸入ポート72、フィルターカートリッジ74、空気分配マニホールド76、及びマスク70内のマニホールド出口78の排気口を含む濾過システムを通って引き込まれる。その後、空気は、着用者100の鼻及び口に向かって下方向に引き出される。着用者100が息を吐き出すとき、使用済みの空気が呼吸器70内のー方向呼気弁絞り36から排気装置10によって引き出される。マスク70内の係る方向性空気流を有することによって、「より涼しい」周囲空気が呼吸用マスク70の上部に向かって引き出され、次に呼吸用マスク70のバイザと着用者100の顔との両方を横切って下方向に引き出されるため、これは、着用者100に向上した冷却効果を与え、バイザの曇りの点において更なる改善をもたらす。

【0062】

排気装置10により達成された冷却効果は、排気装置10に印加された電圧の関数について3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器内で測定された平均温度を示す図12で更に詳しく示される。図12で示される結果は、標準呼吸保護実験装置を使用して更に得られ、呼吸器20は、最大50ストローク/分の可変レートで予め設定された空気の排気量の数を提供することができるシェフィールド実験頭及び呼吸機械に適していた。呼吸機械の出力は、試験用の呼吸器20を保有するシェフィールド実験頭型に接続する前に、空気を温め湿気を帯びさせるように、水及び加熱要素を大量に含む閉鎖箱と接続されていた。着用者100の鼻及び口に隣接する空気容量部における熱電対は、呼吸器内に置かれ、そして図12は3M(商標)4251弁付き濾過半面呼吸器内の平均温度を示す。温度の表示は、それぞれ平均5分以上の間隔で、継続的な実験の実行を示す。

【0063】

見ることができるように、標準呼吸器内の平均温度は、実験開始時、約32.1である

10

20

30

40

50

る。これは、図 12 の左手側で影付きのブロックである。上述したように、これは、呼気が、呼吸器呼気弁 26 と装置 10 との両方を通り抜けなければならないからである。微粒子並びにガス及び蒸気兼用フィルターを備える 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器は、装置 10 が動作していないときには特に呼気圧力低下が際立つて著しくなるのが呈され得る。排気装置に与えられた電圧が増加したときにのみ、マスク内の温度における対応する減少が観察される。実験の結論を下すために、排気装置は次いで除去され、供給された空気の温度が実験中不变であったことを確定するために標準 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器の測定が行われた。

【0064】

呼吸器 20 内の温度を低減することに加えて、本発明に従う排気装置 10 の使用はまた、図 13 に示すように、呼吸器内で観察された再呼吸二酸化炭素レベルにおいて有意な減少をもたらす。これらの測定は、呼吸機械及び暖かく湿った呼気を提供する装置を使用したシェフィールド実験頭に適した 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器を伴う標準呼吸器保護実験装置を使用して更に得られた。これらの実験は、EN 405:2001、段落 7.14 及び 8.8 に従うものである。図 13 は、呼吸器 20 内で観察された温度の有意な減少を観察することに加えて、排気装置 10 への電圧が増加したときに着用者 100 の口及び鼻の前で測定された二酸化炭素レベルが減少することを示す。

10

【0065】

これは、着用者 100 の次の息の最初の部分が新鮮な呼吸されていない空気になるように、装置 10 が着用者の以前に吐き出された息の最後の部分を引き出すためである。標準 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器が明らかに満たしている二酸化炭素濃度の絶対値の厳しい規則があることは別として、排気装置 10 を使用して観察された再呼吸二酸化炭素レベルのこの減少はまた、着用者の快適さを向上させるであろう。

20

【0066】

動作の原理及び本発明の排気装置 10 によって達成された冷却効果は、図 14 から更に理解され得る。図 14 は、30リットル/分で設定された呼吸機械を使用して、そこに接続された排気装置 10 を有する 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器と比べて、標準 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器内で測定された圧力のグラフである。更にこれらの測定は、シェフィールド実験頭及び呼吸機械に適した 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器を伴って標準呼吸保護実験装置を使用して行われた。

30

【0067】

図 14 は、呼吸機械の空気圧シリンダーが呼吸器 20 の出入りする空気の予め設定された排気量を提供し、呼吸周期の模擬実験である場合の呼吸器 20 内の測定された圧力を示す。圧力が 0 Pa を超える場合、標準 3M (商標) 4251弁付き濾過半面呼吸器で、着用者によってマスク 20 に熱及び湿り空気が取り入れられたとき、これは呼吸周期の息の吐き出し位相を表示するものである。線が 0 Pa 未満であるとき、再利用可能型マスクで図 1 及び 2 で示すようにフィルターカートリッジ 24、26 のどちらかを通って、又は例えば、使い捨て型マスクのように、呼吸器 20 のフィルター部分又は濾過マスク本体を通じて、「より涼しい」周囲空気が呼吸用マスク 20 に引き込まれるとき、これは呼吸周期の息の吸入位相を表示するものである。2.5V で稼動する排気装置 10 を増設することによって、呼吸周期は 0 Pa 未満の呼吸周期の「冷却度の高い」部分に明らかに転じる。呼気の圧力は、吸入圧力低下が著しくなることなしに 2.5V に降下した。最適な結果は、排気装置圧力が、マスク内の全ての呼気を除去したときに得られる。これは、図 14 に示されるように着用者の呼気流量で、マスク内のピーク圧力が 0、又は 0 未満のときに起こる。

40

【0068】

図 17 は、本発明に従う排気装置 10 の使用が、全面体呼吸器具 70 内で観察された再呼吸二酸化炭素レベルにおける有意な減少をもたらすことを示す。これらの測定は、呼吸機械を使用したシェフィールド実験頭型に適した 3M (商標) 6800 全面体再利用可能型呼吸器を伴った標準呼吸保護実験装置を使用して得られた。これらの実験は、EN 1

50

36:1998、段落7.18及び8.14に従うものである。図17は、呼吸器20内で観察された温度の有意な減少を観察することに加えて、排気装置10への電圧が増加したときに着用者100の口及び鼻の前で測定された二酸化炭素レベルが減少することを示す。

【0069】

これは、着用者100の次の息の最初の部分が新鮮な呼吸されていない濾過空気になるように、装置10が着用者の以前の吐き出された息の最後の部分を引き出すためである。図17はまた、内面カップが呼吸器70から除去されると、外側快適ガスケット又は封止によってのみ封止される着用者100の顔を包み込んでいる完全な解放空間を残し、次に排気装置10に印加された電圧が増加するとき、再呼吸二酸化炭素レベルにおける改善も観察されることを示す。空気分配マニホールド76及びマニホールド出口78のおかげで呼吸器70内の空気流を方向付けることによって、図10及び11に関して上述したように、着用者100の視界をも増加する内面カップなしでの吸入空気の二酸化炭素含量の関連する規制条件を超える一方、これは、バイザの曇りの防止及び着用者が体験する冷却効果の点におけるより良い改善を与える。

10

【0070】

様々な変更及び修正が、本発明の範囲に逸脱することなく、本発明で実施され得る。例えば、特定の実施例は、微粒子並びにガス及び蒸気兼用フィルターを備える呼吸器を用い本発明を実装することに関するが、これは、使用時に、使い捨て型、再利用可能型、半面マスク、全面マスク、ガス及び蒸気、並びにタイトフィットフード呼吸器を含むがこれらに限定されない任意の負圧呼吸用マスクを用いて、本発明が実装かつ利用してきたものとして制限することを意図しない。

20

【図1】

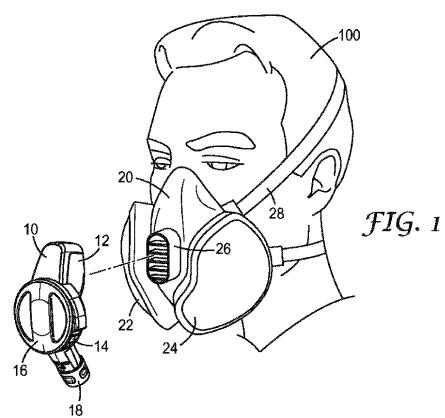


FIG. 1

【図3a】

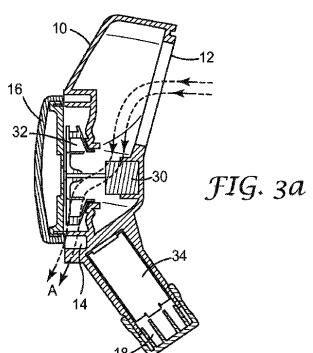


FIG. 3a

【図2】

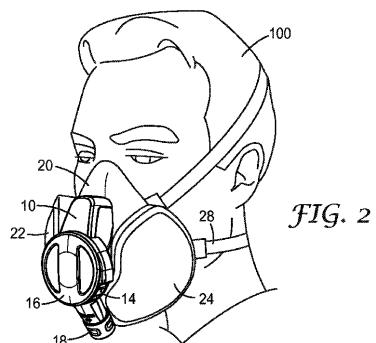


FIG. 2

【図3b】

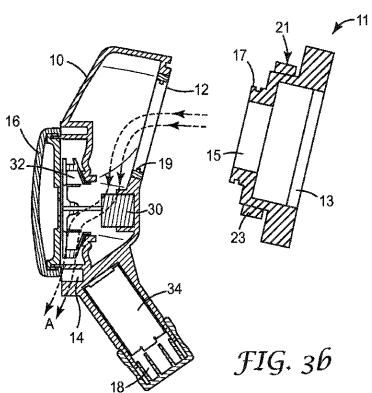
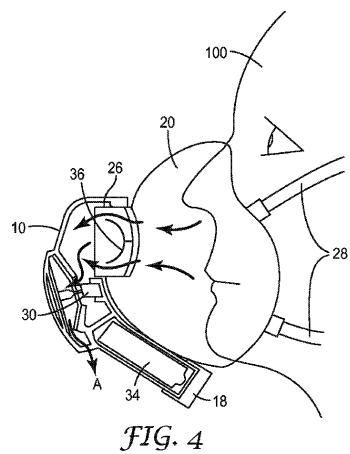


FIG. 3b

【図4】



【図6】

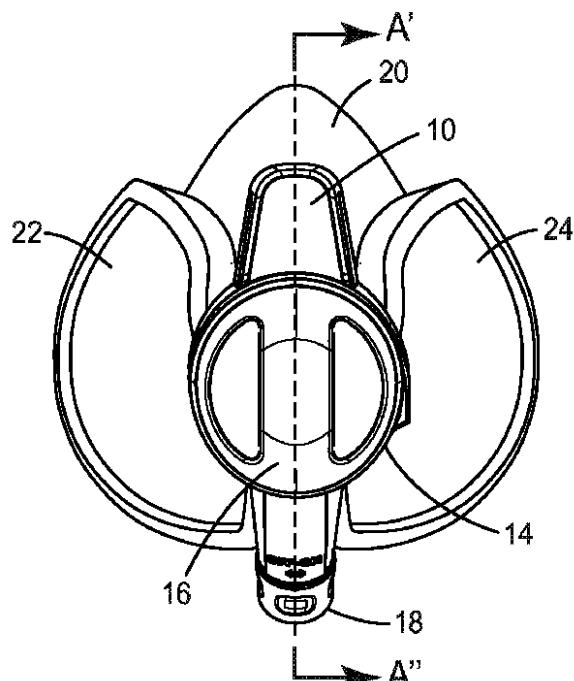
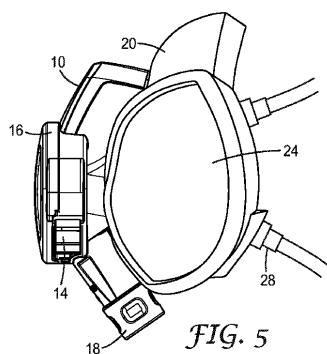
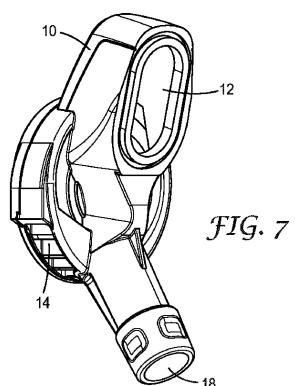


FIG. 6

【図5】



【図7】



【図8】

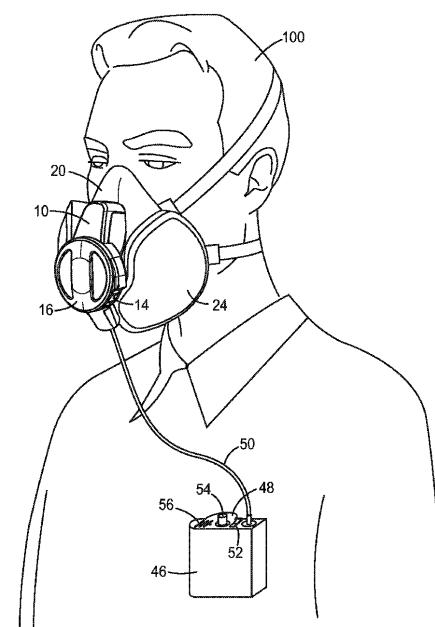


FIG. 8

【図 9】

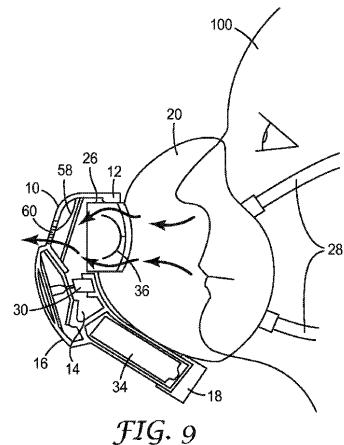


FIG. 9

【図 10】

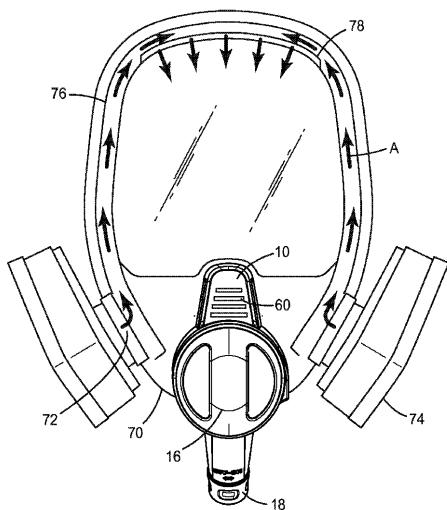


FIG. 10

【図 11】

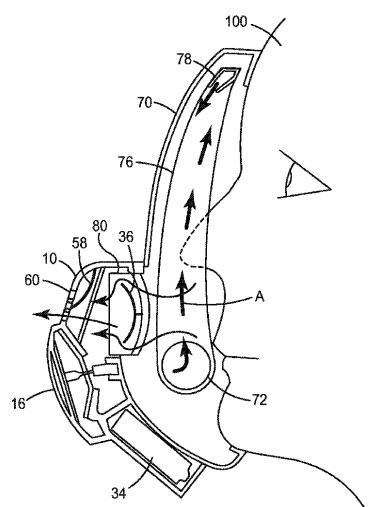


FIG. 11

【図 12】

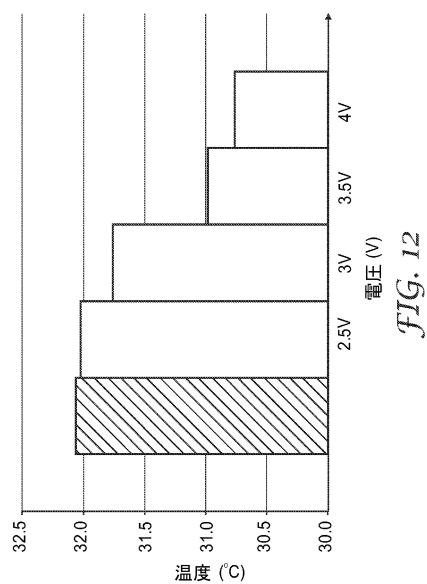


FIG. 12

【図 1 3】

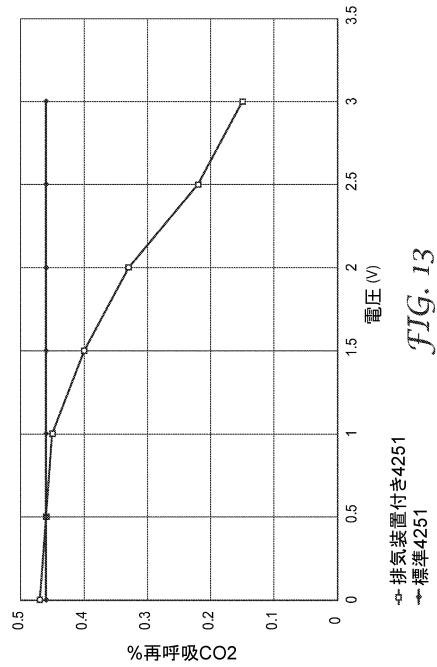
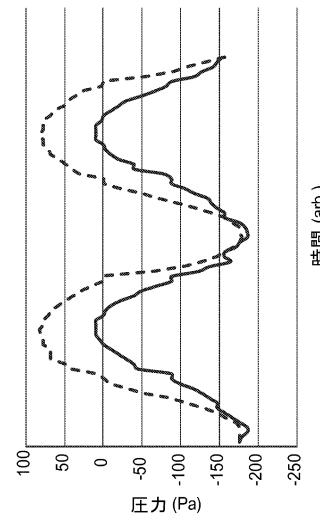


FIG. 13

【図 1 4】



— 標準4251
--- 2.5Vの排気装置付き4251-30LPM
- - - 3Vの排気装置及び二次呼吸弁付き4251

FIG. 14

【図 1 5】

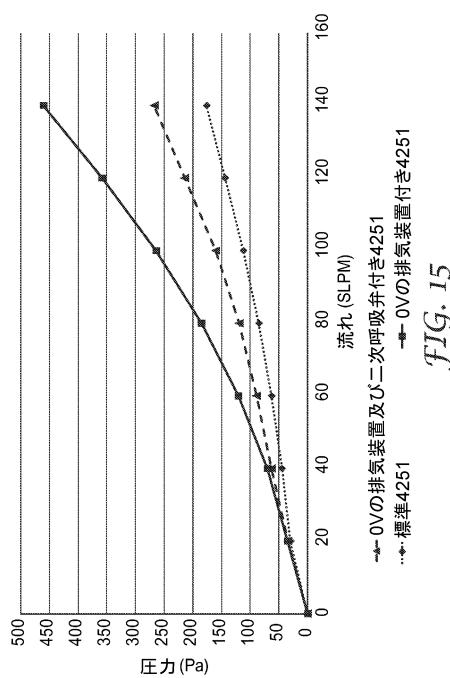
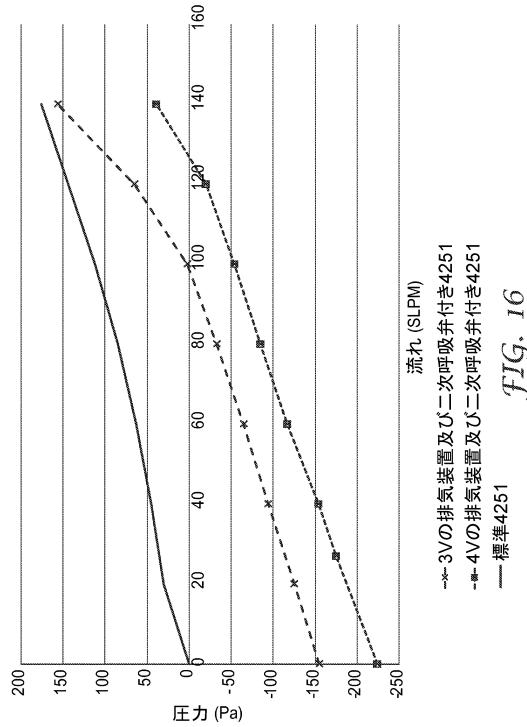


FIG. 15

【図 1 6】



— 標準4251
--- 2.5Vの排気装置付き4251-30LPM
- - - 3Vの排気装置及び二次呼吸弁付き4251

FIG. 16

【図 17】

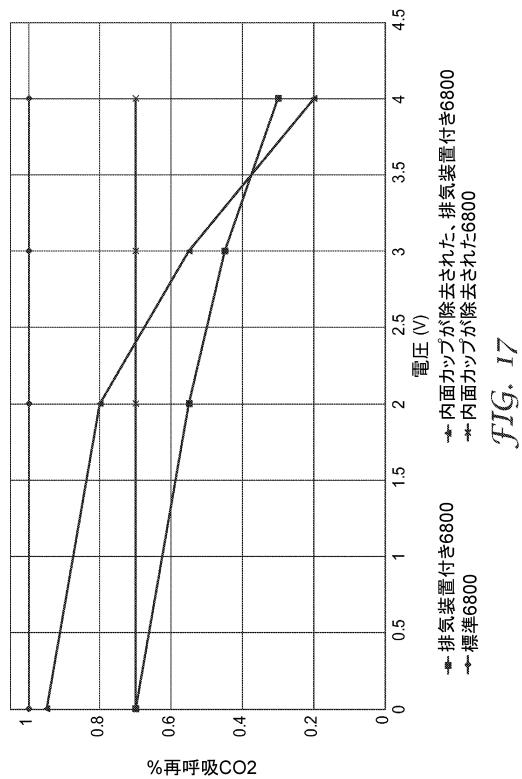


FIG. 17

フロントページの続き

(72)発明者 カラン , デスモンド ティー .
イギリス , バークシャー アールジー 12 8エイチティー , ブラックネル , ケイン ロード , スリー・エム センター

審査官 石川 貴志

(56)参考文献 特開2008-295993(JP,A)
特表2003-500178(JP,A)
米国特許第02891541(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 62 B 18 / 00 - 18 / 10