

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5380070号
(P5380070)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月4日(2013.10.4)

(51) Int.Cl. F I
A 4 2 B 3/28 (2006.01) A 4 2 B 3/28
A 6 1 B 19/00 (2006.01) A 6 1 B 19/00 5 0 2
A 4 2 B 3/30 (2006.01) A 4 2 B 3/30

請求項の数 19 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2008-521609 (P2008-521609)	(73) 特許権者	506410062
(86) (22) 出願日	平成18年7月13日 (2006.7.13)		ストライカー・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2009-501848 (P2009-501848A)		アメリカ合衆国ミシガン州49002, カ
(43) 公表日	平成21年1月22日 (2009.1.22)		ラマズー, エアヴュー・ブルヴァード
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/027214		2825
(87) 国際公開番号	W02007/011646	(74) 代理人	100099623
(87) 国際公開日	平成19年1月25日 (2007.1.25)		弁理士 奥山 尚一
審査請求日	平成21年6月26日 (2009.6.26)	(74) 代理人	100096769
(31) 優先権主張番号	60/699,166		弁理士 有原 幸一
(32) 優先日	平成17年7月14日 (2005.7.14)	(74) 代理人	100107319
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文
		(74) 代理人	100118407
			弁理士 吉田 尚美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調整可能な導管を備えたヘッドユニット及び該ヘッドユニットに使用されるフード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

顔面シールドを備えているフードとともに使用されるように構成された個人防護システム用のヘッドユニットにおいて、前記ヘッドユニットは、

着用者の頭の周りに着用されるように形成されたヘッドバンドであって、着用者の顔の上方に着用される前側部分と、前記前側部分の反対側にある後側部分とを有するヘッドバンドと、

前記ヘッドバンドの前記前側部分の前方に配置されるように前記ヘッドバンドに取り付けられている前側ノズルと、

前記ヘッドバンドの前記後側部分に取り付けられている後側ノズルと、

前記ヘッドバンドの上方に配置される通気ユニットであって、シェルと、空気を前記シェル内に吸い込むために前記シェル内に配置されたファンとを備えている通気ユニットと

、
前記シェルを着用者の頭の上方で支持するために前記ヘッドバンドから前記通気ユニットへと上方に延在している第1の支持体であって、前記第1の支持体は前記ヘッドバンドに対して角度的に移動可能である第1の支持体と、

前記通気ユニットの前記シェル及び前記第1の支持体と一体化された締付けアセンブリであって、前記締付けアセンブリは、前記前側ノズル及び後側ノズルの両方に対しての前記シェルの位置が調整可能になるように、前記第1の支持体に沿った複数の異なる箇所であって前記シェルの位置を前記第1の支持体に保持する、締付けアセンブリと、

10

20

前記通気ユニットの前記シェルと前記前側ノズル間を延在する前側導管であって、前記前側導管は、長さあるいは角度の少なくとも1つにおいて調整可能であり、前記前側ノズルに対する前記シェルの位置が調整されるとき、前記前側導管は、前記シェルと前記前側ノズル間の接続を維持する、前側導管と、

前記通気ユニットの前記シェルと前記後側ノズル間を延在する後側導管であって、前記後側導管は、長さあるいは角度の少なくとも1つにおいて調整可能であり、前記後側ノズルに対する前記シェルの位置が調整されるとき、前記後側導管は、前記シェルと前記後側ノズル間の接続を維持する、後側導管と、

前記ヘッドユニット、前記通気ユニット及び前記ノズルを覆ってフードを懸垂するために前記ヘッドバンドに取り付けられている少なくとも1つの締付け部材であって、前記フードと一体化された顔面シールドが前記ヘッドバンドの前記前側部分と前記前側ノズルの前方に配置されている、少なくとも1つの締付け部材と、
を備えていることを特徴とする、ヘッドユニット。

10

【請求項2】

前記シェルを着用者の頭の上方で支持するために前記ヘッドバンドから前記通気ユニットの前記シェルへと上方に延在する、前記第1の支持体とは別の第2の支持体をさらに備え、前記第2の支持体は、前記ヘッドバンドに対して角度的に移動可能であることを特徴とする、請求項1に記載のヘッドユニット。

【請求項3】

前記第2の支持体が、前記ヘッドバンドの前記後側部分から上方に延在していることを特徴とする、請求項2に記載のヘッドユニット。

20

【請求項4】

前記前側導管または前記後側導管の少なくとも1つが、蛇腹であ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ヘッドユニット。

【請求項5】

前記第1の支持体が、前記ヘッドバンドの前記前側部分から上方に延在していることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

【請求項6】

前記前側導管が、長さ及び角度の両方において調整可能であることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

30

【請求項7】

前記後側導管が、長さ及び角度の両方において調整可能であ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ヘッドユニット。

【請求項8】

前記後側ノズルが、前記ヘッドバンドに取り付けられている後側ノズルシェルの一部であることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

【請求項9】

顔面フレームが、着用者の顔から前方に延在するように前記ヘッドバンドに接続され、前記フードの前記顔面シールドが前記ヘッドバンドの前記前側部分の前方に配置されるように、フードを前記ヘッドバンドを覆って懸垂するための少なくとも1つの締付け部材が、前記顔面フレームに取り付けられていることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

40

【請求項10】

前記フードの前記顔面シールドが前記ヘッドバンドの前記前側部分の前方に配置されるように、フードを前記ヘッドバンドを覆って懸垂するための少なくとも1つの締付け部材が、前記前側ノズルに取り付けられていることを特徴とする、請求項1～9のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

【請求項11】

前記ヘッドバンドが、前記ヘッドバンドの大きさを調整するためのアセンブリを備えていることを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

50

【請求項 1 2】

顔面フレームが、着用者の顔から前方に延在するように前記ヘッドバンドに接続され、少なくとも 1 つの制御スイッチが、前記通気ユニットの作動を制御するように前記顔面フレームに取り付けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

【請求項 1 3】

顔面フレームが、着用者の顔から前方に延在するように前記ヘッドバンドに接続され、少なくとも 1 つの指示光源が、前記顔面フレームに取り付けられ、前記指示光源は、前記ヘッドユニットの作動に関する情報を提供することを特徴とする、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

10

【請求項 1 4】

通信ユニットが前記ヘッドユニットに取り付けられ、顔面フレームが、着用者の顔から前方に延在するように前記ヘッドバンドに接続され、前記通信ユニットに接続されたマイクロフォンが、前記顔面フレームに取り付けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

【請求項 1 5】

少なくとも 1 つの締付け部材が、前記フードの部品内に形成された相補的な開口を貫通するピンあるいはタブであることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

【請求項 1 6】

前記通気ユニットの前記シェル及び前記第 1 の支持体と一体化された前記締付けアセンブリは、前記第 1 の支持体に形成されて並んで配置された複数の開口と、前記開口内に着座するように寸法決めされ且つ前記シェル内に形成されたフィンガーから構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載のヘッドユニット。

20

【請求項 1 7】

請求項 1 ~ 1 6 のいずれか一項に記載のヘッドユニットと共に使用されるフードであって、前記フードは、前記ヘッドユニットの周りにバリアをもたらすために、前記ヘッドユニットを覆って延在するように形成され、前記フードは、透明な顔面シールドと、前記フードを前記ヘッドユニットを覆って懸垂するために前記ヘッドユニットの前記締付け部材と協働する少なくとも 1 つの特徴部とを備えていることを特徴とする、フード。

30

【請求項 1 8】

前記フードが、前記フードの下方に延在する体部分を有するトーガの一部であることを特徴とする、請求項 1 7 に記載のフード。

【請求項 1 9】

前記フードがフィルター要素を備えていることを特徴とする、請求項 1 7 または 1 8 に記載のフード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に、外科手術中に患者を汚染から保護すると共に、医療専門家が気中浮遊汚染物質および体液に晒されるのを保護するために、外科環境のような医学環境において用いられる個人防護システムに関する。さらに詳細には、本発明のシステムは、照明および通信をもたらし、着用者が受ける物理的な緊張力を低減するものである。

40

【背景技術】

【0002】

外科手術では、外科医と患者との間に殺菌バリアをもたらすために、個人防護システムが用いられている。このような 1 つのシステムが、米国特許第 5,054,480 号に開示されている。この特許は、このようなシステムの基本構造を開示している。開示の内容は、参照することによって、ここに含まれるものとする。具体的には、この従来のシステムは、トーガまたはフードを支持するヘルメットを備えている。このアセンブリは、殺

50

菌バリアを望む医者／外科医によって着用されている。トーガまたはフードは、透明な顔面シールドを備えている。ヘルメットは、ファンを有する通気ユニットを備えている。通気ユニットは、空気をトーガ／フード内に吸い込み、この空気が、着用者の周りを循環するようになっている。これによって、トーガ／フード内に滞留する熱の量およびこの空間内に蓄積する CO_2 を低減させることが可能となる。さらに、光源をヘルメットに取り付けることも知られている。顔面シールドを通して導かれる光が、外科手術部位を照明している。

【 0 0 0 3 】

従来の個人防護システムは、外科医と周囲環境との間に殺菌バリアをもたらす適切な機能を果たしている。しかし、これらの個人防護システムの使用に関連するいくつかの制約がある。着用者を覆うトーガ／フードが、音響波を妨げることである。これは、システムを着用している者が、相手に聞かせるために、大声で話さねばならず、さらに叫ばねばならない場合があることを意味する。これは、特に、フードの着用者が、他の同じようなフードの着用者と話をしようと試みる場合に、当てはまる。

【 0 0 0 4 】

さらに、光をヘルメットにもたすことが知られているが、有効な光をもたらすことが困難であることが分かっている。例えば、1つの提案システムでは、実際の光を固定したキャビネットの光源から放射させることが提案されている。この光は、その光源から光ファイバーケーブルを介して放射させることによって、ヘルメットに供給されている。従って、このシステムでは、着用者は、本質的に光源に縛られることになる。これによって、着用者の可動性が制限されると共に、手術室の他の者がケーブルに足を取られないようによける必要がある。代替的に、光源をヘルメット内に取り付けられることもできる。このような光源は、熱を生じることになる。この熱によって、トーガ／フード内の温度が不快なレベルにまで上昇することがある。

【 0 0 0 5 】

さらに、ヘルメットおよびそのヘルメットが支持する機器は、着用者の頭に負荷を掛けている。この負荷は、時間の経過と共に、筋肉および骨格構造に相当の緊張力を負わせることがある。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、新規の有用な個人防護システム、例えば、医者／外科医の周りに殺菌境界をもたらすために用いられる形式の個人防護システムに関する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明のシステムは、循環空気を着用者のトーガ／フード内に供給する通気ユニットを備えている。光ユニットが設けられる。この光ユニットは、通気ユニットから排出された空気流と一直線に並んで配置される光源を有している。この構成によって、光ユニットの周囲の熱の滞留が最小限に抑えられることになる。

【 0 0 0 8 】

本発明のシステムは、ヘルメット内に取り付けられたRF通信システムも備えている。

【 0 0 0 9 】

また、本発明のシステムは、従来のヘルメットと置き換えられるヘッドユニットも有している。このヘッドユニットは、ヘッドバンドと、該ヘッドバンドの上方に保持される通気ユニットとを備えている。通気ユニットは、ヘッドバンドに対して調整可能に配置されている。これによって、通気ユニットを着用者の頭に対して相対的に配置することができ、従って、通気ユニットを着用者に最小限の緊張力しか与えない個所に配置することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の利点は、以下の詳細な説明を添付の図面と関連して参照することによって

10

20

30

40

50

、より容易に理解されるだろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

I. 概観

図面を参照すると、個人防護システムは、総称的に10で示されている。なお、いくつかの図面を通して、同様の番号は、同様の部品または対応する部品を示している。

【0012】

個人防護システム10は、ディアズ(Diaz)らに付与された米国特許第6,481,019号および米国仮特許出願第60/664,900号に開示されている個人防護システム10を改良したものである。これらの特許は、いずれも、参照することによって、ここに含まれるものとする。本発明の個人防護システム10は、図1に示されるように、ユーザの頭14に取付け可能なヘルメットアセンブリ12として実施されている。

【0013】

個人防護システム10は、ユーザ、例えば、医療専門家の頭14および体16とユーザの外部環境との間を通る空気を濾過している。ヘルメットアセンブリ12は、以下に述べるように、ユーザの頭14の周囲に空気を分配するようになっている。さらに具体的には、ヘルメットアセンブリ12は、頭14の前部、すなわち、ユーザの顔と、頭14の後部、すなわち、ユーザの首の両方に空気を分配するようになっている。

【0014】

図2を参照すると、ヘルメットアセンブリ12は、ユーザの方を向く内側シェル部18とユーザから離れた方を向く外側シェル部20とを有するシェル17を備えている。外側シェル部20は、内側シェル部18から離間され、少なくとも1つの空気流路26を内側シェル部18と外側シェル部10との間に画定している。本発明は、2つ以上の別個の空気流路26を備えてもよいことを理解されたい。例示された実施形態では、単一の空気流路26が設けられ、以下、この空気流路26に関して、本発明を説明する。シェル17は、好ましくは、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン(ABS)から形成されるとよいが、代替的なプラスチックから形成されてもよい。

【0015】

ヘルメットアセンブリ12は、顔面開口42を画定すべく、シェル17から延在する顔面部40も備えている。ヘルメットアセンブリ12の顔面部40は、顎バー44から構成されている。顎バー44は、柔軟性を有し、ポリプロピレンのようなプラスチックから形成されている。顎バー44の柔軟性によって、着用者が外部物体をヘルメットアセンブリ12と接触させたとき、着用者の顔が保護され、衝撃が吸収されることになる。また、顎バー44は、フード92(図1)を着用者の顔から離れた位置で保持している。

【0016】

II. ヘルメット

図2および図3を参照すると、ヘルメットアセンブリ12は、シェル17の空洞38内に取り付けられたファンモジュール46を備えている。ファンモジュール46は、スクロールハウジング48に取り付けられたファン50およびモータ52を備えている。モジュール46を空洞38内に保持するために、締付け具Mがシェル17を通してハウジング48のネジ孔(図示せず)にねじ込まれるようになっている。ファンモジュール46を覆うために、カバースプレートを47がシェル17の空洞38の下方に固定されている。カバースプレートを47とファンモジュール46の基部との間には、クッション49が配置されている。このクッション49は、ファンモータ52から放出される音を吸収するものである。これによって、本発明のシステム10から放出される騒音の程度を低減させることが可能となる。スクロールハウジング48は、振動を低減させるために、ガラス充填ポリプロピレンから形成されるとよい。

【0017】

ヘルメットアセンブリ12は、外側シェル部20に取り付けられた吸気グリッド100をさらに備えている。吸気グリッド100は、ヘルメットアセンブリ12の外側シェル部

20 から離間した上面を備えている。吸気グリッド100は、シェル17の前部と後部との間では、外側シェル部20の外形に適合する輪郭を有している。空気は、ファン50によって、吸気グリッド100を通して、スクロールハウジング48内に吸い込まれるようになっている。

【0018】

図3には、ヘルメット12を構成するそれぞれの要素と一緒に固定する種々の締付け具およびワッシャー（図示せず）が示されている。

【0019】

作動中、ファン50が、モータ52によって回転され、空気を吸気グリッド100を通してスクロールハウジング49の空気入口64内に吸い込む。この空気は、スクロールハウジング48の2つの互いに離間した開口から排出される。図3Aに示される第1の開口51は、スクロールハウジング48の前部に位置している。開口51から排出された空気は、開口25内に直接流れ、次いで、空気流路26に入る。この通路26から、空気は、シェル17の前部における内側シェル部18と外側シェル部20との間の出口開口35を通して排出される。

【0020】

第2の開口53は、図3Bに最もよく示されるように、スクロールハウジング48の後部に位置している。開口53から排出された空気は、スクロールハウジング48の後部に取り付けられたマニホールド内に流れる。このマニホールドから、空気は、2つの下方に向けられたノズルを通して排出される。マニホールドおよびノズルは、図3における単一ユニットSとして形成されている。システム10が着用されると、ノズル排出口は、着用者の首の後方に隣接して配置されることになる。

【0021】

内側シェル部18と外側シェル部20との間に画定された空気流路26は、前部空気出口を有する前部34で終端している。さらに具体的には、内側シェル部18および外側シェル部20は、前部34に向かって収束し、前部空気出口を画定している。前部空気出口は、外側シェル部20と内側シェル部18との間に画定された空気偏向部を有していてもよい。具体的には、前部空気出口において、ユーザの頭14の前部に向かって空気を適切に偏向させるために、外側シェル部20を内側シェル部18に向かって傾斜させることによって、空気偏向部を得ている。このような空気偏向部は、米国特許第6,481,019号に最もよく示されている。この特許は、前述したように、参照することによって、ここに含まれるものとする。空気流路26は、前部空気出口に達したときに、拡散するものである。この空気流路26の収束および拡散によって、ユーザの頭14の周りに供給される均衡の取れた空気流を維持することが可能となる。究極的には、これによって、ヘルメットアセンブリ12内の空気流による騒音を最小限に抑えるか、または完全になくす効果が得られる。

【0022】

図2、図3、図4および図8を参照すると、調整可能なヘッドバンド128が示されている。ヘッドバンド128は、ユーザの頭14および首の緊張力を最小限に抑えるのに役立つようにされている。具体的には、ヘルメットアセンブリ12を種々の大きさの頭14に装着するように調整したときでも、ファン50およびモータ52の重量をユーザの首の上方に保持することによって、ユーザの頭14および首の緊張力（strain）および回転力が、最小限に抑えられる。ヘッドバンド128は、シェル17から剛性的に延びる後部支持体130を備えている。後部支持体130は、ヘルメットアセンブリ12に接続された別の部分でよいし、またはヘルメットアセンブリ12と一体の部分でもよいことを理解されたい。後部支持体130は、後部支持体130を後部36に接続する第1および第2の剛性コネクタ132を備えている。好ましい実施形態では、後部支持体130は、内側シェル部18の後部36に接続され、そこから延在している。以下、後部支持体130を、この内側シェル部18に接続されるとして、説明する。しかし、後部支持体130は、シェル17のどのような部分に接続され、その部分から延在してもよいことを理解されたい

。

【 0 0 2 3 】

第 1 の側部 1 3 6 および第 2 の側部 1 3 8 を有する調整セグメント 1 3 4 は、ヘッドバンド 1 2 8 の一部でもある。必ずしも必要ではないが、好ましくは、調整セグメント 1 3 4 は、後部支持体 1 3 0 に設けられている。好ましい実施形態では、調整セグメント 1 3 4 は、後部支持体 1 3 0 と一体または同一の部品である。代替的な実施形態では、調整セグメント 1 3 4 は、後部支持体 1 3 0 に単純に取り付けられる別の部品である。いずれの場合でも、調整セグメント 1 3 4 は、開口 1 4 0 を画定している。これらの開口 1 4 0 には、内側シェル部 1 8 の前部 3 4 に柔軟に接続されてそこから延在するストラップ 1 4 2 の第 1 の端 1 4 4 および第 2 の端 1 4 6 のそれぞれが、挿入されるようになっている。第 1 の端 1 4 4 は、調整セグメント 1 3 4 の第 1 の側部 1 3 6 内に配置され、第 2 の端 1 4 6 は、調整セグメント 1 3 4 の第 2 の側部 1 3 8 内に配置されている。好ましくは、第 1 の端 1 4 4 は、調整セグメント 1 3 4 の第 1 の側部 1 3 6 内に移動可能に配置され、好ましくは、第 2 の端 1 4 6 は、調整セグメント 1 3 4 の第 2 の側部 1 3 8 内に移動可能に配置されている。しかし、以下の説明から理解されるように、第 1 の端 1 4 4 が、調整セグメント 1 3 4 の第 1 の側部 1 3 6 内に移動可能に配置され、第 2 の端 1 4 6 が、調整セグメント 1 3 4 の第 2 の側部 1 3 8 内に固定して配置されてもよい。代替的に、第 1 の端 1 4 4 が、調整セグメント 1 3 4 の第 1 の側部 1 3 6 内に固定して配置され、第 2 の端 1 4 6 が、調整セグメント 1 3 4 の第 2 の側部 1 3 8 内に移動可能に配置されてもよい。

【 0 0 2 4 】

ストラップ 1 4 2 は、後部支持体 1 3 0 の調整セグメント 1 3 4 の反対側に、第 1 の端 1 4 4 と第 2 の端 1 4 6 との間に延在する前部分 1 4 8 を備えている。ストラップ 1 4 2 を内側シェル部 1 8 の前部 3 4 に柔軟に接続するために、少なくとも 1 つの支持アーム 1 5 0 が、ストラップ 1 4 2 の前部分 1 4 8 から柔軟に延在している。これらのアーム 1 5 0 は、頭 1 4 を支持するアセンブリ用のヒンジとして作用している。好ましくは、ストラップ 1 4 2 の前部分 1 4 8 から延在する 2 つの支持アーム 1 5 0 が設けられている。このような場合、2 つの支持アームは、互いに等距離で、内側シェル部 1 8 の前部 3 4 およびストラップ 1 4 2 の前部分 1 4 8 に接続されている。ストラップ 1 4 2 の前部分 1 4 8 と内側シェル部 1 8 の前部 3 4 との間には、間隙 1 5 2 が存在している。

【 0 0 2 5 】

III. トーガ（外衣）およびフード

図 5 を参照すると、個人防護システム 1 0 は、体 1 6 の実質的に全てを覆う体部分 9 0 を有するトーガ 8 8 を備えている。トーガ 8 8 は、頭およびヘルメットアセンブリ 1 2 を覆うフード 9 2 を備えている。体部分 9 0 は、ユーザの体 1 6 のどのような部分をも覆うように、下方に延ばすことが可能である。例えば、体部分 9 0 は、ユーザの腰またはユーザの足首に至るまで、下方に延ばすことができる。フード 9 2 は、ユーザと外部環境との間に流れる空気を濾過するフィルター要素 9 4 を備えている。また、前述したヘルメットアセンブリの顔面部 4 0 は、フード 9 2 をユーザの頭 1 4 から離れた個所で保持するようになっている。吸気グリッド 1 0 0 によって、フィルター媒体 9 4 は、外側シェル部 2 0 およびファン 5 0 から離間されている。

【 0 0 2 6 】

当技術分野に知られているように、フードユニットは、完全なトーガとは別の覆いとして設けられてもよい。この種のフードユニットは、着用者の頭の周囲にバリアを設ける必要があるときにのみ、用いられている。

【 0 0 2 7 】

透明な顔面シールド 9 6 によって、ユーザは、フード 9 2 を通して外を見ることが可能である。顔面シールド 9 6 は、顔面シールド 9 6 の透視力を高めるために、反射防止被膜および/または屈折防止被膜を備えていてもよい。図 5 に示されるように、ユーザが個人防護システム 1 0 を着用したとき、顔面シールド 9 6 は、ヘルメットアセンブリ 1 2 の顔面部 4 0 および顔面開口 4 2 を覆うように、フード 9 2 に取り付けられる。顔面シールド

96は、フード92内に縫い付けられている。ヘルメットアセンブリ12の顔面開口42は、顔面シールド96を受ける。本発明のこの態様では、ヘルメットアセンブリ12の顔面部40は、顔面開口42を覆うように、顔面シールド96を顔面部40に取り付けることをさらに容易にする面ファスナー(hook-and-loop fastener)を備えている。

【0028】

IV. 光アセンブリおよびファンアセンブリ

図3および図7～図19に示されるように、個人防護システム10は、光アセンブリ200を備えている。光アセンブリ200は、フード92の外に投射する光ビームを生じさせるために、フード92内の顔面シールド96の背後に配置されている。光アセンブリがフード92内に配置されるので、手術室の殺菌状態を維持するために光アセンブリを最新

10

【0029】

光源は、好ましくは、1つまたは複数の発光ダイオード(LED)である。LEDは、白光を生じるものである。本発明の一態様では、光は、5500°Kの色温度で放射されるようになっている。このスペクトルの光は、昼の光と等しく、組織の真の演色をもたらしている。光ハウジング202が、LEDおよびレンズを支持し、かつ包囲している。1つの適切な光アセンブリ200は、カルフォルニア州のミッション・ピエホのペリオプティクス(PeriOptix)社によって製造されているペリルックス(PeriLux)LEDである。代替的に、光源は、白色灯または当技術分野において知られている他の適切な光源でもよい。1つの有力な代替案は、ユーザのいずれかの位置に取り付けた光源およびその光源からの光を光ハウジングに運ぶ光ファイバーケーブルを用いることである。

20

【0030】

レンズは、円形である。本発明のいくつかの態様では、光源201に対するレンズの長手方向位置は、選択的に設定されるようになっている。これによって、ユーザは、光アセンブリ200から放射される光ビームを選択的に収束/拡散させることが可能となる。多くのレンズ変位アセンブリを用いることができるが、その一例として、回転カラー(collar)が挙げられる。カラーを第1の方向に回転させることによって、光を小領域に集中させるように、レンズを移動させることが可能となっている。カラーを反対方向に回転させることによって、放射される光が大きな領域にわたって拡散されるように、レンズを移動

30

【0031】

光アセンブリ200は、光角度調整機構204を備えている。この調整機構204によって、ユーザは、光ビームの方向を変更し、これによって、光ビームを特定位置に導くことが可能となっている。具体的には、光ハウジング202は、2つの平行脚210(図7には、1つが図示)に旋回可能に取り付けられている。剛性ブロック209が、脚210と一体に形成され、それらの脚210から下方に延在している。ブロック209は、ストラップ142の前部の外面に取り付けられている。脚210の端を貫通するピン211によって、光ハウジング202が、脚に旋回可能に保持されている。

40

【0032】

半剛性ケーブル216が、光ハウジング202の旋回運動を調節している。ケーブル216は、シース(図示せず)内に内蔵されている。ケーブルクランプAWおよびリベットPは、協働して、シースの前端を内側シェル部18の露出面に保持している。シースの後端は、シース内に含まれるケーブル216と共に、シェル17の開口を通して、内側シェル部18と外側シェル部20との間の空洞内に延在している。リングクランプAZが、ハウジングの前部の最近位側に配置されている。リングクランプ(図8では、要素206として示されている)の互いに対向する端が、シェル17に向かって上方に延在している。細長のネジ217(図3)が、リングクランプ206の端間に延在し、これによって、リ

50

ングクランプ A Z を光ハウジング 2 0 2 に圧縮固定している。ケーブル 2 1 6 の前端は、リングクランプ 2 0 6 の端部間において、ネジ B A の露出した部分の周りに巻かれている。

【 0 0 3 3 】

図 1 0 に示されるように、シェル 1 7 の内側に配置されたレバーアーム 2 1 4 が、ケーブル 2 1 6 を選択的に伸縮させている。レバーアーム 2 1 4 は、ピン（図示せず）によって、シェル 1 7（図 9）の外側に配置された調整ノブ 2 1 2 に接続されている。このピンは、シェル外側部を貫通している。ケーブル 2 1 6 の近位端、すなわち、後端が、レバーアーム 2 1 4 のピンから遠位側の端に取り付けられている。従って、ノブおよびレバーアームアセンブリの回転によって、ケーブルを伸縮させることが可能となる。このケーブルの運動によって、光ハウジング 2 0 2 をピン 2 1 1 によって画定された軸を中心として旋回させることが可能である。

10

【 0 0 3 4 】

光ハウジング 2 0 2、特に、光源 2 0 1 は、前部空気出口開口 3 5 の真下に配置されている。このように配置することによって、開口 3 5 から排出される空気が、光アセンブリ 2 0 0 の周囲の温風を光アセンブリから外に吹き出している。これによって、加熱された空気が光アセンブリの近傍に滞留するのを低減させることが可能となる。代わって、加熱された空気は、フード 9 2 から外に排出されることになる。この加熱された空気を除去することによって、光アセンブリによって生じた熱が個人防護システム 1 0 の着用者を過度に暖める程度を低減できることになる。

20

【 0 0 3 5 】

本発明のこの構造のさらに他の特徴は、光源 2 0 1 によって放出される熱によって、光アセンブリ 2 0 0 の温度が上昇する程度を最小限に抑えることにある。光源 2 0 1 を比較的低温に保持することによって、光源自体が、比較的効率的な発光体として機能することができる。（LED 式光源の発光効率は、LED の温度の上昇と共に低下する）。

【 0 0 3 6 】

図 2 0 を参照すると、モータ 5 2 および光源 2 0 1 用の制御回路が、ブロック図で示されている。電源 7 0 は、モータおよび光源の両方に電圧を印加している。本発明の代替的態様では、電源 7 0 は、1 対の電源に分割されてもよく、各電源が、個々にモータ 5 2 または光アセンブリ 2 0 0 に電力を供給するようにしてもよい。

30

【 0 0 3 7 】

電源 7 0 は、好ましくは、少なくとも 1 つのセル（すなわち、バッテリー）である。これらの少なくとも 1 つのセルは、再充電可能であるとよい。しかし、再充電可能でない（すなわち、使い捨て）セルが用いられてもよい。本発明の一態様では、電源 7 0 は、6 V D C の電圧を供給している。しかし、代替的に、他の電圧であってもよい。

【 0 0 3 8 】

第 1 の電源 7 0 は、好ましくは、図 5 に示されるように、ユーザの体 1 6 に取り付けられている。第 1 の電源 7 0 をトーガ 8 8 の外部に取り付けることによって、医学的 / 外科的手術中、第 1 の電源 7 0 を容易に取換え可能である（すなわち、切換え可能である）。本発明のいくつかの態様では、電源 7 0 は、トーガ内のアクセス可能な個所に配置されている。代替的に、第 1 の電源 7 0 は、ヘルメットアセンブリ 1 2 内に配置、すなわち、内蔵されてもよい。

40

【 0 0 3 9 】

図 2 0 を再び参照すると、個人防護システム 1 0 は、ファンモータ 5 2 の作動を調整するファン制御回路 2 2 4 をさらに備えている。このファン制御回路 2 2 4 を作動させるために、電圧レギュレータ 2 2 0 が、一定の電圧信号を制御回路 2 2 4 に加えている。電圧レギュレータ 2 2 0 は、電源から受ける 6 V D C の電流を調整している。本発明の一態様では、電圧レギュレータ 2 2 0 は、ファン制御回路 2 2 4 を作動させる 3 . 3 V D C の電流を供給するようになっている。

【 0 0 4 0 】

50

光制御回路は、光源のオン／オフ状態および光源から放射される光の強度の両方を制御するために、光源 201 に作動信号を選択的に供給するものである。図 20 において、光制御回路が、電流レギュレータ 230 として示されている。電流レギュレータ 230 は、電圧レギュレータ 222 から一定の電圧印加信号を受信するものである。発明の一態様では、電源 70 に接続された電圧レギュレータ 222 は、3.6VDC 信号を電流レギュレータ 230 に供給している。

【0041】

本発明のいくつかの態様では、電圧レギュレータは、ファン制御回路と光制御回路の両方に共通の一定電圧をもたらしている。本発明のいくつかの態様では、電圧が調整された印加信号をファン制御回路または光制御回路のいずれかに供給する必要がない。従って、本発明のいくつかの態様では、ファン制御回路および光制御回路の片方または両方が、電源 70 から直接電力が供給されることになる。

【0042】

ファン制御回路 224 は、ファンモータ電圧レギュレータ 220 およびモータ 52 に電氣的に接続されている。ファン制御回路 224 は、電流をファンモータ電圧レギュレータ 220 から受け、その電流をモータ 52 およびファン 50 の速度を制御するように調整している。

【0043】

本発明の例示的な態様では、ファン制御回路 224 は、モータ 52 およびファン 50 の速度を制御するために、パルス幅変調 (PWM) を行なっている。PWM を行なうために、ファン制御回路 224 は、マイクロコントローラ 118 およびパワートランジスタ 226 を備えている。マイクロコントローラ 118 は、複数の入力端および出力端を備えている。2つのスイッチ 120, 122 は、マイクロコントローラ 118 の個々の入力端に電氣的に接続されたプッシュボタンである。(なお、スイッチと関連するプルアップレジスタは、図示されていない)。ユーザは、プッシュボタンを押し、ファン 50 の所望の速度 (その結果として、所望の空気流) を調整するようになっている。スイッチは、ヘルメットアセンブリ 12 の側部に取り付けられたプッシュボタンの形態にあり、ユーザがフード 92 内に手を延ばすことにより、容易に操作可能である。

【0044】

ファン 50 の所望の速度に基づいて、トランジスタを選択的にオンオフ操作するために、マイクロコントローラ 118 の少なくとも 1 つの出力端が、パワートランジスタ 226 に電氣的に接続されている。さらに具体的には、トランジスタに供給される印加信号は、一定の周波数および所望のファン速度と正比例する可変デューティサイクル値を有する PWM 信号である。

【0045】

パワートランジスタ 226 は、本発明の一態様において、実際には、1 対のパワー MOSFET (個々の MOSFET は、図示せず) である。ここで、第 1 の MOSFET は P 型であり、第 2 の MOSFET は N 型である。第 1 の MOSFET のドレインは、電源の正の入力端子に接続されている。第 1 の MOSFET のソースは、ファンモータ 52 に接続されている。第 1 の MOSFET のゲートは、レジスタを介して、バッテリーの正の端子に接続されている。第 1 の MOSFET のゲートに、第 2 の MOSFET のドレインも接続される。第 2 の MOSFET のソースは、アース端子に接続されている。第 2 の MOSFET のゲートは、マイクロコントローラ 118 から延びる制御ラインに接続されている。従って、第 2 の MOSFET ゲートの信号が、第 1 の MOSFET を開閉することになる。カルフォルニア州の E1 セガンドのインターナショナル・レクチファイア (International Rectifier) によって製造されているパワー MOSFET 「IRF730TR」は、パワートランジスタ 226 を構成する P 型 MOSFET および N 型 MOSFET の両方を一括して含む単一パッケージである。勿論、当業者であれば、パワートランジスタ 226 を他の形態で実施することが可能であることを認めるだろう。

【0046】

マイクロコントローラ 118 は、好ましくは、カリフォルニア州サンジョセのアトメル (Atmel) 社によって製造されているモデル「ATmega8」である。「ATmega8」は、内蔵 PWM サポートを備えている。他の適切なマイクロコントローラ 118 またはマイクロプロセッサも、当業者には明らかだろう。以下に詳細に説明するように、マイクロコントローラ 118 は、ファン 50 の速度を制御する機能とは別の機能を果たすのに用いられてもよい。

【0047】

本発明の一態様では、モータ 52 を通る電流が、PWM 率を決めるフィードバック信号として用いられる。レジスタ (図示せず) は、モータ 52 とアース端子との間に接続されている。レジスタの両端の電圧が、モータ速度を表す値として、マイクロコントローラ 118 に供給されるようになっている。モータ速度は、パルスの一定の全期間 (オン/オフ) ごとにパルスのデューティサイクルの比率を変化させることによって、調整されている。

10

【0048】

また、マイクロコントローラ 118 は、集束サーボモータおよび光角度サーボモータに電氣的に接続されてもよい。これによって、光を調整する必要性をなくすることが可能となる。

【0049】

ヘルメットアセンブリ 12 内に流れる空気の容積を制御するのに加えて、本発明は、ファンが最小流量または最大流量の空気を送給するときを示す可聴表示をもたらしている。この可聴表示は、モータに送給される PWM 信号の周波数を瞬間的にリセットすることによって、得られるものである。これによって、モータは、人の耳に検知可能な音を放出するようにシャフトを回転させる速度で、作動されることになる。この音が、空気の最小容積および最大容積を示す可聴表示をユーザにもたらしている。すなわち、本発明によれば、ヘルメットアセンブリ 12 内に流れる空気が最小容積または最大容積に達したとき、ユーザに可聴ピング音 (ping) がもたらされることになる。

20

【0050】

また、制御ボタンの 1 つを押すのに応じて、制御回路 224 がファンモータ 52 の速度を増減するたびに、このピング音がもたらされてもよい。モータ速度の上限および下限において、制御装置は、2 つのピング音が短い時間を隔てて同一周波数で生じるようにモータを作動するように、構成されている。これによって、ユーザは、最大モータ速度または最小モータ速度の設定がなされたことを知ることが可能となる。

30

【0051】

可聴ピング音は、短期間にわたって、例えば、0.1 ~ 0.2 秒間にわたって、ファンモータをモータが可聴音を生じる周波数で運転することによって、生じる。例えば、モータの正常な作動中、制御回路 224 によって加えられる作動信号の一定周波数は、30.3 kHz である。(モータの速度を変化させるために)、第 1 のデューティサイクルでの作動信号の出力から第 2 のデューティサイクルでの作動信号の出力への移行間に、261 Hz ~ 523 Hz の周波数の作動パルスが、モータに 50 % のデューティサイクルで供給される。作動パルスがこの周波数で供給される結果、モータの速度が、感知できるほど明らかに低下することになる。これによって、モータ 52 は、人の耳に検知可能な音色を放出することになる。

40

【0052】

本発明のいくつかの態様では、ピング音を生成するためにモータが作動される周波数は、モータを運転するために設定される新しい速度範囲と共に変化している。例えば、本発明のこの態様の一実施形態では、制御回路 224 がモータ速度を増大するため、モータ作動信号のデューティサイクルを増大させる前に、この制御回路 224 が、まず高周波数のピング音生成作動信号を供給する。これによって、比較的高周波数のピング音信号が生じることになる。また、モータ速度を減少させるため、制御回路 224 が作動信号のデューティサイクルを減少させる前に、この制御回路 224 は、低周波数のピング音生成作動信

50

号を供給する。これによって、モータ52から、低周波数ピング音が生じることになる。従って、外科医は、ファン速度がリセットされることを示す可聴表示を受けるのみならず、もしその速度が増減した場合、それに関する表示を受けることも可能となる。

【0053】

しかし、モータが選択的に作動される周波数は、可聴表示を与える限り、補助具を用いない人の耳の可聴範囲(30Hz~20kHz)内にあればよいことを理解されたい。この作動速度の周波数であれば、ファンモジュール46のモータ52の種々の構成要素は、その周波数で振動し、これによって可聴表示を生成することになる。

【0054】

代替的に、ファン制御回路224は、PWMを利用する代わりに、モータ52およびファン50の速度を制御するために、一般的に可変レジスタまたはパリストとも呼ばれるポテンシオメータを備えていてもよい。当業者に知られているモータ52およびファン50の速度を変化させるさらに他の実施態様が、代替的に利用されてもよい。

【0055】

ヘルメットアセンブリ12内には、印刷回路基板228(PCB)が配置されている。このPCB228は、電圧レギュレータ220、222、マイクロコントローラ118、および関連する電子装置を支援している。PCB228は、当業者に知られているように、PCB228に取り付けられた電気接続部品に繋がる導通路を備えている。

【0056】

個人防護システム10は、電圧とは無関係に、光源に一定電流をもたらす光電流レギュレータ230も備えている。電流を一定に保つことによって、光源は、第1の電源70のセルが枯渇し、電圧低下を生じて、明るさが低下しない安定した照明をもたらすものである。光電流レギュレータ230は、好ましくは、光ハウジング内において光アセンブリ200と一体化されている。しかし、光電流レギュレータ230は、PCB228上に配置されていてもよい。

【0057】

個人防護システム10は、電源70のセルの出力が低下したときをユーザに警告する低電力検出回路も備えている。好ましい実施形態では、1対のレジスタを備える分圧回路232が、第1の電源70に電氣的に接続されている。1対のレジスタの接合点の信号が、入力信号として、マイクロコントローラ118に供給されるようになっている。指示器234が、マイクロコントローラ118の出力の1つに電氣的に接続されている。この指示器234は、好ましくは、ヘルメットアセンブリ12内またはユーザの視野内に取り付けられる表示LEDであるとよい。また、指示器234は、ユーザによって聞き取れる可聴信号を生じるラウドスピーカ、またはラウドスピーカとLEDの組合せでもよい。代替的に、指示器234は、前述したように、ファンを振動させ、可聴信号を生成させるために、パワートランジスタ226を選択的に作動および非作動させる構成と置き換えられてもよい。

【0058】

V. 通信ユニット

図22~図27を参照すると、個人防護システム10は、通信ユニット236も備えている。通信ユニット236は、他の通信ユニット236との間で無線通信を行なっている。他の通信ユニットは、他の個人防護システム10と一体化されてもよいし、または1つまたは複数の独立型ユニットとして実施されてもよい。通信ユニット236によって、個人防護システム10のユーザ間の便利な音声通信が可能になる。

【0059】

通信ユニット236は、マイクロフォン238、スピーカ240、および送受信機242を備えている。通信ユニット236は、第2の電源244も備えている。第2の電源244は、送受信機242に電力を供給するものである。第2の電源244は、好ましくは、少なくとも1つのセルである。これらの少なくとも1つのセルは、好ましくは、再充電可能であるが、再充電可能ではないセルが用いられてもよい。少なくとも1つのセルは、

10

20

30

40

50

単一のセルでもよいし、互いに接続された複数のセルでもよい。送受信機 2 4 2 および第 2 の電源 2 4 4 は、多くの場合、一緒にパックされ、ユーザの体 1 6 に取付け可能である。

【 0 0 6 0 】

代替的に、図 2 6 に示されるように、送受信機 2 4 2 は、第 1 の電源 7 0 に電氣的に接続されている。この場合、ユーザは、多数の電源を所有する必要がない。本発明のこれらの態様では、第 3 の電圧レギュレータ 2 4 1 が、第 3 の一定電圧信号を送受信機 2 4 2 に供給している。この第 3 の電圧は、ファン制御回路 2 2 4 および光制御回路（電流レギュレータ 2 3 0）に供給される調整電圧と異なっている。送受信機 2 4 2 は、代替的に、ヘルメットアセンブリ 1 2 内に配置されてもよい。

10

【 0 0 6 1 】

マイクロファン 2 3 8 は、音声を電気信号に変換するものである。マイクロフォン 2 3 8 によって生じた信号は、送受信機 2 4 2 に供給されることになる。送受信機 2 4 2 は、好ましくは、高周波（R F）信号を送受信することができる R F 送受信機 2 4 2 である。送受信機 2 4 2 は、電気信号を R F 信号に変換し、この R F 信号を送信するようになっている。この送信された R F 信号は、他の通信ユニットの送受信機 2 4 2 によって、受信されることになる。送受信機 2 4 2 は、受信した R F 信号を電気信号に変換することになる。スピーカ 2 4 0 は、送受信機 2 4 2 に電氣的に接続され、送受信機 2 4 2 から電気信号を受信するものである。スピーカ 2 4 0 は、電気信号をユーザが聴き取れる音声波に復号することになる。

20

【 0 0 6 2 】

マイクロフォン 2 3 8 は、ヘルメットアセンブリ 1 2 の顎バー 4 4 に取り付けられている。マイクロフォンによって生じた信号を伝達させる（仮想線で示される）ケーブル 2 3 9 も、同様に顎バー 4 4 に配置されている。マイクロフォンは、ヘルメットの他の個所に取り付けられてもよい。

【 0 0 6 3 】

本発明の一態様では、スピーカ 2 4 0 は、イアホーンである。イアホーンは、ユーザの耳に取り付けられるように形作られたフックを備えている。既存の音声生成変換器を有する芽部（bud）がフックに取り付けられている。芽部は、ユーザの外耳道に隣接して位置するか、または外耳道内に位置するように、形成されている。音声信号を芽部に供給する音声信号ケーブルが、ヘルメットに取り付けられている。しかし、ケーブルの前端は、ヘルメットには取り付けられていない。これによって、イアホーンとヘルメットシェル 1 7 との間にある程度の柔軟性が得られることになる。この柔軟性によって、個々のユーザの体格の差を調整することができる。また、この柔軟性によって、ユーザは、本発明の個人防護システム 1 0 の使用中、イアホーンを適所に保持しながら頭を動かすことが可能となる。また、多数の取付けアセンブリが、ヘルメット内に設けられている。これによって、イアホーンをシステム 1 0 のユーザのいずれかの耳に挿入して取り付けることが可能となる。

30

【 0 0 6 4 】

本発明の一態様では、送受信機 2 4 2 は、9 0 0 M H z 域で作動するようになっている。個々の送受信機は、デジタル拡散スペクトル R F 信号を交換する。通信ユニット 2 3 6 は、好ましくは、全二重（full duplex）で作動するようになっている。すなわち、送受信機 2 4 2 は、同時に R F 信号を送信および受信することができる。適切な送受信機 2 4 2 の一例として、ロードアイランド州ナラガンセットのイエーテック（Eartec）によって製造されている「STx1000」が挙げられる。アラバマ州オーバーンのコーチコム（Coachcomm）も適切な送受信機システムを市販している。これらのシステムによれば、3 人以上のユーザが、本発明の外科用個人防護システム 1 0 を同時に使用し、送受信機を用いて、全二重モードで互いに通信することが可能となる。任意のユーザが他のユーザと通信するために、プッシュトーク（push-to-talk）スイッチを押す必要がない。従って、この個人防護システム 1 0 は、ユーザのグループ（3 人以上）が、防護フード 9 2 による音声減衰お

40

50

よびファン５０およびモータ５２によって生じる騒音を上回るように声を高める必要もなく、通常のグループ会話におけるように、互いに会話することが可能となる。

【００６５】

図２７は、本発明の代替的な送受信機２４２ａを示すブロック図である。送受信機２４２ａは、マイクロフォン２３８から受信した音声信号をＲＦ信号に変換させる変調器２５２を備えている。変調器２５２によって生じたＲＦ信号は、通信ユニットアンテナ２３７によって放送されることになる。アンテナ２３７には、送受信機復調器２５４も接続されている。復調器２５４は、受信したＲＦ信号を音声信号に変換し、この音声信号が、スピーカ２４０を作動させるのに用いられている。

【００６６】

変調器２５２および復調器２５４の作動は、送受信機２４２ａの一部でもある送受信機制御装置２５６によって、制御されている。この送受信機制御装置２５６は、従来のデジタルマイクロプロセッサ、すなわち、ＰＬＡまたはＤＳＰでもよい。送受信機制御装置２５４は、３人のユーザによって作動されるスイッチ２５８，２６０，２６２の状態に部分的に基づいて、変調器２５２および復調器２５４の作動を調整するようになっている。本発明の個々の防護システム１０は、復調器２５４を効果的に遮断（turn off）するために、１つのスイッチ、例えば、スイッチ２５８を作動させることが可能となっている。ユーザは、もし通信ユニットを用いている他のユーザによって放送される通信の受信を望まない場合、この手段を取る。もしユーザがこの状態で送受信機２４２ａの作動を望む場合、送受信機制御装置２５６は、これに応じて、復調器２５４を非作動にすることができる。代替的に、送受信機制御装置２５６は、ユーザがスピーカ２４０の非作動を望んでいることに応じて、ＦＥＴ（図示せず）を作動させ、これによって、復調器２５４から生じた音声出力信号を消去することもできる。

【００６７】

また、送受信機制御装置２５６は、復調器２５２によって、ＲＦ信号の出力を選択的に無効にすることが可能となっている。防護システム１０を用いるユーザは、近くのユーザと放送ではなく会話をしたい場合、復調器２５２がＲＦ信号を音声信号で放送するのを一時的に停止することを望むことがある。ＲＦ信号から変調された音声信号の選択的な放送を調整するために、スイッチ２６０が作動されることになる。送受信機２４２ａが音声信号を放送するのをユーザが望んでいないのに応じて、送受信機制御装置２５６は、一時的に、変調器２５２の作動を停止している。代替的に、ＦＥＴ（図示せず）を切り替えることによって、送受信機制御装置２５６は、マイクロフォンからの音声信号を変調器２５２に送るのを選択的に阻止してもよい。

【００６８】

また、送受信機制御装置２５６は、他の通信ユニット２３６のどの１つまたは複数のグループが送受信機２４２ａから生じた信号を受信することができるかを制御するように、変調器２５２を調整することも可能である。例えば、個々の送受信機が直接拡散スペクトルプロトコルを用いて信号を交換する本発明の態様では、送受信機制御装置２５６は、出力信号の変調および入力信号の復調を行なうのに用いられるコードを調整している。個々の送受信機が周波数ホッピング拡散スペクトルプロトコルを用いて信号を交換する本発明の態様では、送受信機制御装置２５６は、搬送周波数の周波数ホッピングパターンを成立させるコードを生成している。スイッチ２６２は、通信ユニットのどの１つまたは複数のグループが信号を交換および／または受信することができるかを成立させるように作動する制御部材である。

【００６９】

以下、図２８を参照して、本発明による個人防護システムが選択的に信号を交換するのに有用であることを説明する。ここでは、５つの通信ユニット２３６ａ～２３６ｅが示されている。随意的に、通信ユニット２３６ｄをこの選択的な送信／受信能力を有する１つのユニットであるとする。従って、スイッチ２６２を押すと、関連する送受信機制御装置２５６が、通信ユニット２３６ｄの送受信機２４２ａを、放送された音声信号が残りのコ

10

20

30

40

50

ニットの全て、すなわち、236a, 236b, 236c, 236eまたはユニット236eのみに受信されるように、設定する。これによって、外科医は、システム10を着用している他のユーザとの通信に対していくらかブラバシーを持つことが可能となる。代替的に、これによって、外科医の助手は、外科医を妨げることなく、他のユーザと通信することが可能となる。

【0070】

図28には、レシーバ264も示されている。このレシーバは、1つまたは複数の通信ユニット236a~236aによって放送された信号を受信することができる。レシーバ264によって受信された音声信号は、ラウドスピーカ266を通して、放送されてもよい。これは、教育環境において、望ましい。代替的に、音声信号は、レコーダ265によって貯蔵されてもよい。ここでも、放送信号の選択的な変調によって、任意の送受信機242aによって放送された信号を復調するレシーバの能力を選択的に調整することが可能となる。

10

【0071】

図27を再び参照すると、ユニットプロセッサ272が、送受信機制御装置256に接続されていることが分かる。受信したRF信号から復調器254によって抽出されたデジタル信号は、送受信機制御装置256に送られる。復調器252は、送受信機制御装置256から受信したデジタル信号を放送RF信号に組み込むことができる。主に、送受信機制御装置256は、ユニットプロセッサ272によって受信したデジタル信号を送信すると共に、ユニットプロセッサによって用いられるデジタル信号を送るための中間プロセッサとして機能している。本発明のいくつかの態様では、送受信機制御装置256およびユニットプロセッサ272は、単一ユニットである。

20

【0072】

デジタルRF信号は、図28に示される固定RF送受信機274によって交換されている。送受信機274は、手術室内の通信バス266に接続されている。この通信バスに接続される他のユニットとして、以下に述べる手術室制御ヘッド278およびパーソナルコンピュータ280のような機器が挙げられる。このような1つの手術室制御ヘッド278は、本出願の譲渡人によって「SIDNE」の登録商標で市販されている。この構成によって、送受信機242aは、外科用保護システム10の他の構成要素と遠隔装置との間で信号を交換するユニットとして機能することが可能である。図28において、手術室制御ヘッドは、固定レシーバ264から音声信号を受信する形態で示されている。本発明のいくつかの形態では、送受信機264, 274は、単一ユニットである。

30

【0073】

例えば、外科医は、マイクロフォン238に向かって、「集光(Focus Light)」のコマンドを告げることが可能である。これらの言語による音声信号は、送受信機242aによって、手術室制御ヘッドに伝送されることになる。手術室制御ヘッドは、音声信号を処理し、コマンドを復号するようになっている。このコマンドが解釈されると、手術室制御ヘッドは、送受信機274を介して、送受信機242aにコマンドデータパケットを送ることになる。送受信機242aは、コマンドメッセージを取り込み、そのメッセージをユニットプロセッサ272に送っている。ユニットプロセッサ272は、コマンドを受信すると、適切な制御信号を生成し、光アセンブリ200と一体のレンズを変位させるように、使用されるサーボモータを作動させることになる。

40

【0074】

ファンモータ52の速度は、同様に、本発明の内蔵システムによって、調整されるようになっている。

【0075】

通信ユニット236aは、手術室内の他の機器、例えば、外科用機器の音声作動制御、および手術室環境設定(HVACおよび光)を行なうこともできる。さらに具体的に、マイクロフォン238に音声によって入力されたコマンドが、送受信機242aおよびレシーバ264によって、手術室制御ヘッド261に伝送される。次いで、手術室制御ヘッド

50

は、適切な指示パケットを生成し、このパケットが、バス 276 を介して、指示を実行する適切な装置に出力されている。

【0076】

本発明のシステムの総合的な構成によれば、個人防護システム 10 は、その作動状態に関する情報を報告することも可能である。図 28 において、分圧器 232 を形成する 2 つのレジスタの接合点の信号が、ユニットプロセッサ 272 に供給されている。この接合点の信号が電源 70 に貯蔵された電荷が低下していることを示すレベルにまで降下した場合、ユニットプロセッサ 272 は、これらのデータを含むデータパケットを生成することになる。データパケットは、送受信機制御装置 256 に送られ、送受信機 242a によって放送される。データパケットは、送受信機 274 によって受信されることになる。このパケットは、パーソナルコンピュータ 280 に送られる。これによって、手術室内のユーザに、特定のユーザによって消費されている特定の電源 70 が寿命に近いこと、従って、この特定の電源 70 が取換えられるべきであることが知らされることになる。

【0077】

VI. 代替的ヘッドユニット

図 29 ~ 図 34 は、フード 92 を着用者の頭および上体の周りに支持する代替的な支持構造体を示している。この特定の支持構造体は、ヘッドユニット 270 である。ヘッドユニット 270 は、ヘッドバンド 272 を備えている。このヘッドバンド 272 に、通気ユニット 274 および光源 276 (図 49) が調整可能に取り付けられている。通気ユニット 274 内に送り込まれた空気は、それぞれ、前側ノズルアセンブリ 280 および後側ノズルアセンブリ 282 内に排出されるようになっている。ヘッドバンドに対する通気ユニット 274 の調整能力によって、ユニットの構成要素、主に、通気ファン 438 を、ユニットが着用者に加える物理的な緊張力が最も小さくなるように、着用者の体に配置することが可能である。

【0078】

さらに具体的には、ヘッドユニット 270 は、いくらかの柔軟性を有するプラスチックから形成される顔面フレーム 286 を備えている。本発明の一態様では、顔面フレーム 286 は、ポリプロピレンまたはナイロンから形成されている。図 35 に最もよく示されるように、顔面フレーム 286 は、前額バンド 288 を有すべく、形成されている。前額バンド 288 は、個々の着用者の前額に適合すべく設計された湾曲を有している。図示しないが、詰め物が前額バンド 288 の内面に固定されてもよい。顔面フレーム 286 は、前額バンド 288 の両端から下方に延在する支持ポスト 290 を有している。顔面フレーム 286 の一部でもある顎バー 292 が、2 つの支持ポスト 290 の両下端間に延在している。顎バー 292 は、ポスト 290 間のガード部の前側がポストから前方に延在するような湾曲形状を有している。

【0079】

また、支持ストラップ 294 も、顔面フレーム 286 の一部である。支持ストラップ 294 は、略矩形ストラップの形態にあり、前額バンド 288 の中心から上方に延在している。以下に説明するように、支持ストラップ 294 は、着用者の頭の上方で通気ユニット 274 を保持する部材である。

【0080】

取付けピン 296 が、顔面フレーム 286 の支持ポスト 290 の各々から外方に延在している。各取付けピン 296 は、関連する支持ポスト 290 の外面から外方に延在するステム (図示せず) を有している。各取付けピン 296、その自由端をなす大径ヘッド部 298 も有している。取付けピン 296 は、フードと一体の透明シールドを固定して支持するものである。

【0081】

ヘッドストラップ 302 が、顔面フレーム 286 の前額バンド 288 の各端から後方に延在している。前額バンド 288 およびヘッドストラップ 302 は、全体として、ヘッドバンド 272 を形成している。ヘッドストラップ 302 は、ナイロン 66 のような極めて

柔軟なプラスチックから形成されている。図36から分かるように、各ヘッドストラップ302は、比較的広い幅を有する基部306を備えている。基部306は、前額バンド288の関連する端の内面に対して着座されるようになっている。2つの開口308が各ヘッドストラップ302の基部306を貫通している。これらの開口308には、ヘッドストラップ302を顔面フレーム286に保持する締付け具（図示せず）が嵌入されるようになっている。本発明の例示した態様では、皿孔（図示せず）が、各開口308の周りに形成されている。

【0082】

各ヘッドストラップ302の基部306から、脚310が下方に延在している。各脚310は、その脚が繋がっている基部306の幅よりも小さい幅を有している。各ヘッドストラップ302は、脚310の自由端から延在するラック312を有している。ラック312は、その長軸から側面に沿って突出する一組の歯（図示せず）を有している。図36は、ヘッドユニット270の左側のヘッドストラップ302を示している。このヘッドストラップ302は、ラック歯が下方に突出するように形成されている。ヘッドユニット270の右側のヘッドストラップ302は、ラック歯が上方に突出するように形成されている。各ラック312の自由端から、先端部314が直角に突出している。各先端部314は、関連しているラック歯が突出するのと同じ方向に突出している。

【0083】

後側ノズルアセンブリ282は、ファン433から流出する流れを着用者の首の下方に導くためのもので、両方のヘッドストラップ302と一緒に保持している。後側ノズルアセンブリ282は、シェル320およびシェル320の長軸を中心として回転するチップ318を備えている。

【0084】

以下、図37および図38を参照して、後側ノズルアセンブリシェル320について説明する。シェル320は、単一のプラスチック片から形成され、3面幹部322を有し、この3面幹部322から、2つの翼部324が延在している。さらに具体的には、幹部322は、2つの互いに向き合った側壁328内に湾曲する後壁326を有すべく、形成されている。シェル320は、両側壁328が内方に向かって漸減するように、さらに形成されている。その結果、シェル320は、底部よりも上部の方が広い。シェル320は、2つの互いに離間されたリブ330、332を有すべく、さらに形成されている。リブ330、332は、シェルの内面において、一方の側壁から他方の側壁に向かって横方向に延在している。リブ330は、シェル320の開端の周りに配置されている。リブ332は、リブ330と平行で、かつリブ330の下方に配置されている。

【0085】

後側326および側壁328の内面から、プレート334が延在している。プレート334は、側壁328の内縁に向かって延在するが、その内縁を超えて突出しないようになっている。開口336が、プレート334を貫通している。この開口336は、シェル後壁326および側壁328によって画定された空洞を長手方向に貫通する軸に沿って位置決めされている。

【0086】

剛性の管状スリーブ340が、シェル320の後壁326と側壁328との間の空洞内に突出するように、後壁326から内方に延在している。このスリーブ340は、後壁326の開口342から延在している。後壁326は、壁外面から突出する開口342と同心で、その開口342から半径方向に離間された環状リング344を有するように、さらに形成されている。このリング344には、開口342に向かって内方に延在する互いに離間した歯346が形成されている。

【0087】

各シェル翼324は、基部側壁328の各々から延在している。翼324は、基本的には、3つの壁からなる構造体である。3つの壁は、それらの開面が、前方、従って、顔面フレーム286を向くように、配置されている。複数の互いに離間した補強ウェブ350

は、各翼 3 2 4 およびその翼 3 2 4 が突出する幹部の側壁 3 2 8 によって画定された空洞を貫通している。ウェブ 3 5 0 は、横方向、すなわち、シェル 3 2 0 を通る上下方向の長軸と直交する方向に延在している。

【 0 0 8 8 】

後側ノズルアセンブリ 2 8 2 の一部でもあるプレート 3 5 2 が、シェル 3 2 0 によって画定されている開いた空洞の全体にわたって延在している。以下、図 3 9 を参照して、プレート 3 5 2 について説明する。このプレート 3 5 2 は、略凹凸輪郭のパネル部分 3 5 4 を有している。パネル部分 3 5 4 は、内方に向かって漸減する側縁（図示せず）を有すべく、さらに形成されている。パネル部分 3 5 4 は、互いに対向する上側縁および下側縁が外方に向かって半円状に湾曲するように、さらに形成されている。また、パネル部分 3 5 4 は、湾曲した隅部を有すべく、形成されている。

10

【 0 0 8 9 】

プレート 3 5 2 は、パネル部分 3 5 4 の内面（図 3 9 に見られる面）から外方に延在する 2 つの 4 面補強フレーム 3 5 6 を有すべく、形成されている。各補強フレーム 3 5 6 は、パネル部分 3 5 4 の内面から外方に延在している。各フレーム 3 5 6 は、2 つの互いに平行に離間した上側リブ 3 5 8 および下側リブ 3 5 8 を有している。各フレームの一端において、パネル部分 3 5 4 の隣接する側縁に沿って位置する外側リブ 3 6 0 が、リブ 3 5 8 間に延在している。各フレーム 3 5 6 の互いに対向する内端において、側部に向かって湾曲した内側リブ 3 6 2 が、上下リブ間に延在している。

【 0 0 9 0 】

20

孔 3 6 4 は、パネル部分 3 5 4 の中心を貫通している。パネル部分 3 5 4 は、孔 3 6 4 を囲む環状リブ 3 6 6 を有している。プレート 3 5 2 は、フレームの内側リブ 3 6 2 が孔 3 6 4 と同心の湾曲中心を有すべく、さらに形成されている。

【 0 0 9 1 】

パネル部分 3 5 4 の底から、脚 3 6 8 が外方に突出している。これらの脚 3 6 8 は、プレート 3 5 2 の最も下の構造要素をなす平面基部 3 6 9 を有している。脚 3 6 9 の互いに対向する端からパネル部分 3 5 4 の底端の隣接部分に向かって、段部 3 7 0 が延在している。各段部 3 7 0 からパネル部分 3 5 4 の底端の隣接する部分に沿って、短寸リップ 3 7 2 がわずかな距離だけ延在している。パネル部分 3 5 4 の内面に沿って、補強ウェブ 3 7 4 が延在している。ウェブ 3 7 4 は、リップ 3 7 2 の互いに対向する自由端間に延在している。ウェブ 3 7 4 は、補強フレーム 3 5 6 の 2 つの一直線に並ぶ底リブ 3 5 8 から平行に離間されている。従って、最下端リブ 3 5 8 とウェブ 3 7 4 との間には、スロット 3 5 9 が画定されている。

30

【 0 0 9 2 】

プレート 3 5 2 は、3 面カラー 3 7 8 も有している。この 3 面カラー 3 7 8 は、パネル部分 3 5 4 と一体化され、そのパネル部分 3 5 4 の上方に短距離だけ突出している。カラー 3 7 8 は、前壁 3 8 0 を有している。前壁 3 8 0 の互いに対向する端から、2 つの側壁 3 8 2 が内方に湾曲している。カラー 3 7 8 に対して、2 つの平行なリブ 3 8 4 , 3 8 6 が一体に形成されている。リブ 3 8 4 が、カラー 3 7 8 の前壁 3 8 0 および側壁 3 8 2 の同一平面にある上縁を超えて内方に延在している。リブ 3 8 4 の下方には、リブ 3 8 6 がリブ 3 8 4 から離間して配置されている。

40

【 0 0 9 3 】

各カラー 3 7 8 から、リップ 3 8 7 がパネル部分 3 5 4 の上縁に沿って外方に延在している。リップ 3 8 7 は、パネル部分 3 5 4 の内面から外方に突出している。互いに対向するリップ 3 8 7 の端間において、ウェブ 3 9 0 が、パネル部分 3 5 4 の内面から外方に延在している。ウェブ 3 9 0 は、補強フレーム 3 5 6 の直線状に並ぶ互いに対向する上部リブ 3 5 8 の上方に、それらの上部リブ 3 5 8 と平行に配置されている。従って、上部リブ 3 5 8 およびウェブ 3 9 0 によって、スロット 3 9 2 が画定されることになる。

【 0 0 9 4 】

プレート 3 5 2 は、支持アーチ 3 9 4 を有すべく、さらに形成されている。略円形状を

50

有するアーチ 3 9 4 は、パネル部分 3 5 4 の上縁から上方に延在している。アーチの断片は、一定の直径を有しているが、アーチは、平面ではない。アーチ 3 9 4 は、中心に向かって傾斜している。この輪郭は、後頭部の一般的輪郭と略一致している。さらに具体的には、アーチ 3 9 4 の互いに対向する末端部は、各々、カラー 3 7 8 の一端と隣接するパネル側縁との間に配置されている。以下に述べるように、このアーチ 3 9 4 は、通気ユニット 2 7 4 を着用者の頭の上方に弾力的に支持している。

【 0 0 9 5 】

後側ノズルアセンブリ 2 8 0 が組立てられると、プレート 3 5 2 は、シェル 3 2 0 の開いた前面に対して配置されることになる。後側ノズルアセンブリ 2 8 2 の一部でもあるノブ 3 9 6 が、シェル 3 2 0 の露出した後面に取り付けられている。図 4 0 に最もよく示されるように、ノブ 3 9 6 は、円筒シャフト 3 9 8 を備えている。シャフト 3 9 8 に沿って、互いに円弧状に離間した歯 4 0 2 が、半径方向外方に延在している。ノブ 3 9 6 のシャフト 3 9 8 は、その自由端に開口する孔 3 9 9 を有すべく、さらに形成されている。本発明の一態様では、この孔 3 9 9 は、シャフト 3 9 8 内に同心に配置されたスリーブ 4 0 1 を貫通している。

10

【 0 0 9 6 】

ノブ 3 9 6 は、シャフト 3 9 8 の一端の周りに配置されたヘッド 4 0 4 も有している。ヘッド 4 0 4 には、ヘッド 4 0 4 内に位置するシャフトの一部の周りに延在するリング 4 0 6 が配置されている。リング 4 0 6 は、シャフト 3 9 8 と同心で、シャフト 3 9 8 から半径方向外方に離間している。リング 4 0 6 は、半径方向において互いに対向する 2 つの柔軟なタブ 4 0 8 (1 つを図示) を有している。各タブ 4 0 8 は、タブの外面に沿って長手方向に延在する単一リブ 4 1 0 を有している。

20

【 0 0 9 7 】

後側ノズルアセンブリ 2 8 0 は、ノブ 3 9 6 のシャフト 3 9 8 がシェルスリーブ 3 4 0 内に着座し、かつシェルスリーブ 3 4 0 を貫通するように、構成されている。シャフト 3 9 8 の自由端は、プレート 3 5 2 内に形成された補強リブ 3 6 6 の周囲の環状空間に着座している。ネジ付き締付け具 (図示せず) が、プレート孔 3 6 4 を貫通し、ノブ 3 9 6 と一体の孔 3 9 9 を貫通している。この締付け具によって、パネル 3 5 2 は、シェル 3 2 0 に保持されるようになっていく。後側ノズルアセンブリがこのように組立てられると、ノブ 3 9 6 と一体のリブ 4 1 0 は、シェル歯 3 4 6 間の空洞内に着座することになる。

30

【 0 0 9 8 】

ヘッドユニット 2 7 0 が組立てられると、ヘッドストラップのラック 3 1 2 が、シェル 3 2 0 とパネル 3 5 2 との間のスロット内に着座することになる。これは、図 3 0 に最もよく示されている。なお、この図では、ヘッドユニットの左右が逆になっていることを理解されたい。具体的には、右側のヘッドストラップ 3 0 2 と一体のラック 3 1 2 は、スロット 3 5 9 内に着座している。一方、左側ヘッドストラップの一部をなすラック 3 1 2 は、スロット 3 9 2 内に着座している。ラック歯は、ノブ歯 4 0 2 と係合するようになっていく。

【 0 0 9 9 】

以下、図 4 1 を参照して、後部ノズルチップ 3 1 8 について説明する。この後部ノズルチップ 3 1 8 は、管状基部 4 1 2 を備えている。リップ 4 1 4 が、基部 4 1 2 の開端の周りに環状に延在し、かつ基部の外表面から突出している。ノズルチップ 3 1 8 は、4 つの等距離で互いに離間した取付けタブ 4 1 6 を有している。これらのタブ 4 1 6 は、リップ 4 1 4 から上方に延在している。各タブ 4 1 6 は、先細の外表面を有するヘッド 4 1 8 を有している。後側ノズルアセンブリ 2 8 2 が組み込まれると、タブ 4 7 6 は、シェル開口 3 3 6 内にスナップ嵌合されることになる。従って、ノズルチップ 3 1 8 は、開口 3 3 6 を通る軸に対して回転することができる。

40

【 0 1 0 0 】

ノズルチップ 3 1 8 には、基部 4 1 2 の下側開端を部分的に囲むヘッド 4 2 0 が形成されている。ノズルチップ 3 1 8 は、チップヘッド 4 2 0 が略シェル状で、基部 4 1 2 の開

50

端がこのヘッド 4 2 0 の凹面によって画定された空洞内に開口するように、形成されている。

【 0 1 0 1 】

図 3 4 を再び参照すると、通気ユニット 2 7 4 が、ファン 4 3 3 およびモータ 4 3 4 をそれぞれ収容する下側シェル 4 2 8 および上側シェル 4 3 0 を備えることが、分かるだろう。図 4 2 に最もよく示されるように、下側シェル 4 2 8 は、基部 4 3 2 を備えている。下側シェル 4 2 8 は、基部 4 3 2 が、中心で最も広く、互いに対向する前端および後端で比較的狭くなるように、形成されている。互いに対向する側壁 4 3 4 が、基部 4 3 2 の長手方向の側縁から上方に延在している。シェル基部 4 3 2 は、その中心から上方に延在する円筒状の中空ボス 4 3 6 も有している。ボス 4 3 6 は、ファンモータ 4 3 4 を受入れるように、寸法決めされている。ボス 4 3 6 の中心には、モータの回転シャフトが貫通する開口（図示せず）が形成されている。

10

【 0 1 0 2 】

下側シェル 4 2 8 には、上側シェルおよび下側シェルと一緒に保持する締付け具を受入れる 2 対のポスト 4 3 8 , 4 4 0 が形成されている。ポスト 4 3 8 , 4 4 0 の各々は、シェル基部 4 3 2 から上方に延在している。第 1 のポスト対であるポスト 4 3 8 は、下側シェル 4 2 8 の前端に隣接して配置されている。各ポスト 4 3 8 は、シェル 4 2 8 の前端において、隣接する側壁 4 3 4 の内方に配置されている。各ポスト 4 4 0 は、シェル 4 2 8 の後部において、隣接する側壁の内方に配置されている。

20

【 0 1 0 3 】

シェル基部 4 3 2 および側壁 4 3 4 から、これらの基部および側壁の面が画定する後部開口に隣接して、2 つの平行リブ 4 4 2 , 4 4 4 が内方に延在している。1 つのリブ 4 4 2 は、シェルの後開端の周囲において内方へ延在している。リブ 4 4 4 は、リブ 4 4 2 の前方に、リブ 4 4 2 から離間して配置されている。図示されていないが、同様のリブが、下側シェル 4 2 8 の前端において、基部 4 3 2 および側壁 4 3 4 から外方に突出していることを理解されたい。

【 0 1 0 4 】

下側シェル 4 2 8 は、一組の邪魔板 4 3 8 , 4 4 0 も有している。これらの邪魔板 4 3 8 , 4 4 0 は、ボス 4 3 6 を部分的に囲み、ボス 4 3 6 から半径方向に離間して配置されている。1 つの邪魔板 4 3 8 は、略 S 字形状を有し、シェルの前開端のわずかな後ろから内方に緩慢に湾曲している。邪魔板 4 3 8 は、ボス 4 3 6 の軸を中心とする曲率半径を有する領域を有している。邪魔板 4 3 8 のこの特定の領域は、ボス 4 3 6 の周りに略 1 5 0 ° の円弧範囲に及ぶ。また、邪魔板 4 3 8 は、S 字部分から傾斜した尾部分も有している。邪魔板のこの尾部分は、隣接するシェル側壁 4 3 4 の方に傾斜し、このシェル側壁 4 3 4 と当接している。

30

【 0 1 0 5 】

邪魔板 4 4 0 は、円弧状の輪郭を有している。邪魔板 4 4 0 は、側壁 4 3 4 から邪魔板 4 3 8 の反対側に延在している。邪魔板 4 4 0 は、下側シェル 4 2 8 から前方に離間し、下側シェル 4 2 8 の開端を実質的に覆っている。邪魔板 4 4 0 は、ボス 4 3 6 の周りに略 7 0 ° の円弧範囲に及んでいる。邪魔板 4 3 8 の円弧部分と隣接する邪魔板 4 4 0 との間には、略 5 ~ 1 0 ° の円弧状の間隙が形成されている。

40

【 0 1 0 6 】

また、下側シェル 4 2 8 は、基部 4 3 2 が多数の矩形開口 4 4 2 を有すべく、形成されている。これらの開口 4 4 2 によって、以下に述べるように、モータカバー 4 4 4（図 3 4）を下側シェル 4 2 8 の露出した底面に固定するのが容易になる。

【 0 1 0 7 】

以下、図 4 3 を参照して、上側シェル 4 3 0 について説明する。この上側シェル 4 3 0 は、蓋 4 5 0 を備えている。この蓋 4 5 0 から、2 つの側壁 4 5 2 が延在している。蓋 4 5 0 は、下側シェル基部 4 3 2 の形状と略一致する形状を有している。下側シェル基部 4 5 2 と同様、蓋 4 5 0 も、その長軸に沿って湾曲している。側壁 4 5 2 は、蓋の長手方向

50

の側縁に沿って延在し、蓋から下方に湾曲している。蓋４５０には、円形の中心開口４５３が形成されている。シェル４２８，４３０と一緒に組立てられると、開口４５３が下側シェルボス４３６と同軸になる。

【０１０８】

上側シェル４３０は、下側シェル４２８のリブ４４２，４４４と同様のリブ４５４，４５６，４５８，４６０を有すべく、さらに形成されている。２つの平行リブ４５４，４５６が、上側シェルの前端において、一方の側壁から他方の側壁に延在している。リブ４５４は、蓋４５０および隣接側壁４５２によって画定された開口内に延在している。リブ４５６は、リブ４５４の背後に、リブ４５４と平行に離間して配置されている。リブ４５８，４６０は、上側シェル４２８の後開口に隣接している（リブのみが、部分的に示されている）。第１のリブ４５８は、後開口の周りに延在している。第２のリブ４６０は、リブ４５８の内方に離間している。

10

【０１０９】

図４４および図４４Ａに示されるように、ファン４３３は、円形基部４６２を有している。中空ボス４６４は、基部４６２の中心から上方に延在している。ファン基部は、円形であるが、平坦ではない。代わって、基部４６２は、ボス４６４によって形成された孔に対して上方に湾曲している。通気ユニット２７４が組立てられるとき、ファン４３３は、下側シェル４２８内に装着され、モータ４３４に取り付けられ、ファンボス４６４は、シェルボス４３６の上方に着座している。モータシャフトが、ファンボス４６４の中心に取り付けられるようになっている（モータシャフトを固定する手段は、図示せず）。基部４６２の外周には、多数の円弧状に互いに離間したブレード４６６が配置されている。

20

【０１１０】

ブレード４６６の上面を覆って、リング４６８が配置されている。リング４６８は、断面では平坦であるが、テーパの付いた輪郭を有している。すなわち、リングの内縁は、リングの外縁の上方に位置している。リング４６８のこの横方向におけるテーパは、ファン基部４６２と同様のテーパと近似している。中心に向かって高くなるテーパの付いた表面を有するこの輪郭は、頭蓋骨の後端の中心に向かう湾曲と近似している。これは、通気ユニット２７４が位置決めされるヘッドの一部である。

【０１１１】

通気ユニット２７４の一部でもあるグリルユニット４７０が、上側シェル４３０の上部を覆って配置されている。図４５に示されるように、グリルユニット４７０は、フレーム４７２を備えている。フレーム４７２は、概して、蓋の形状と同様の形状を有している。しかし、フレーム４７２は、上側シェル蓋４５０の外面に全体が嵌合するように、寸法決めされている。一組の平坦なプラスチック帯から形成されるフレームは、帯片が内方に向かって傾斜するように、形成されている。従って、フレームを形成する個々の帯片は、上側シェル蓋４５０の隣接する外面に着座するグリルユニット４７０の表面をなしている。

30

【０１１２】

フレーム４７２に対して、格子４７４が一体に形成されている。格子４７４は、多数の交差ウェブから形成されている。格子４７４は、蓋開口４５３およびファン４３３を覆って延在している。フレーム４７２から、スナップタブ４７３が下方に延在しているのが、図示されている。通気ユニット２７４が組立てられると、スナップタブが上側シェル（図４３）の開口４７５に係止され、グリルユニットを上側シェルに保持することになる。

40

【０１１３】

図４６に最もよく示されているように、モータカバー４４４が、下側シェルの基部４３２の露出した下面に装着されるようになっている。モータカバー４４４は、本体４８０を有している。本体４８０は、シート状の形状を有し、本体４８０の長軸に沿って湾曲している。また、モータカバーの本体４８０は、長手方向中心軸の中心に向かって湾曲している。ここでも、この湾曲は、通気ユニットが通常着座される頭蓋骨の部分の湾曲と近似している。本体４８０の前端は、真直縁を有し、その後端は、側縁間で湾曲する輪郭を有している。モータカバー４７８は、本体４８０の外周から上方に延在するリップ４８２を有

50

すべく、さらに形成されている。さらに具体的には、リップ４８２は、カバー本体４８０の側縁および後縁に沿って上方に延在している。

【０１１４】

４つの脚４８４が、リップ４８２に割り込んで形成されている。各脚４８４は、略Ｌ字の形状を有し、リップ４８２と同じ方向で上方に延在している。各脚４８４は、カバー本体４８０から延在している。脚４８４の内、２つの脚４８４は、本体４８０の前縁の直ぐ後方に配置されている。残りの２本の脚４８４は、湾曲した後端の前方に配置されている。各脚４８４は、外方に延在する先端部４８６を有している。先端部４８６は、隣接するリップ４８２の外縁の上方に延在している。モータカバー４４４は、先端部４８６をシェル開口４４２内にスナップ嵌合させることによって、下側シェル４２８に固定されている。

10

【０１１５】

モータカバー４４４のリップ４８２は、各側に１つ、具体的には、後端の前方および後脚４８４の後端に、間隙４８９を有すべく、さらに形成されている。

【０１１６】

モータカバー４４４の本体４８０は、その長軸に沿って延在するスロット４９０を有している。スロット４９０は、主体の前端から延在している。スロット４９０は、本体４８０の後端の前方位置で終端している。モータカバー４４４は、本体４８０の前端の直ぐ後に、２つの柔軟なフィンガー４９２を有している。これらのフィンガー４９２は、スロット４９０に対して対称的に配置されている。フィンガー４９２は、モータカバー４４４の残りと一緒に形成されている。各フィンガー４９２は、リップ４８２と同じ方向で上方に延在するチップ４９４を有している。

20

【０１１７】

通気ユニット２７４は、アーチ３９４によって、着用者の頭の上方に部分的に保持されている。ヘッドユニット２７０が組立てられると、アーチ３９４の上端が下側シェル４２８の外面とモータカバー４４４との間に挟み込まれることになる。締付け具（図示せず）が、下側シェル４２８、従って、通気ユニット２７４の全体をアーチに保持することになる。モータカバー４４４が下側シェル４２８に固定されると、アーチは、モータカバーのリップ４８２に形成された間隙４８９を貫通するようになっている。

【０１１８】

30

図３３および図３４に示されるアコーディオン状の後部蛇腹４９８は、通気ユニット２７０の後開端から後側ノズルアセンブリ２８２に至る導管として機能するものである。通気ユニット端において、後部蛇腹４９８は、下側シェル４２８および上側シェル４３０のそれぞれの端によって形成された略楕円状の開口を貫通している。後部蛇腹４９８の最前部のリブ（図示せず）は、互いに整合して隣接する上側シェルリブ４５８，４６０および下側シェルリブ４４２，４４４によって画定された開口を囲むスロット内に着座するようになっている。

【０１１９】

後部蛇腹４９８の後端は、後側ノズルアセンブリのシェル幹部３２２およびプレートカラー３７８の隣接する上端によって画定された楕円状の開口内に着座するようになっている。後部蛇腹４９８の最後部リブは、互いに隣接するシェルリブ３３０，３３２およびカラーリブ３８４，３８６によって画定された開口を囲むスロット内に着座するようになっている。

40

【０１２０】

前側ノズルアセンブリ２８０は、ペDESTAL ５０２およびキャップ５０４を備えている。図４７に最もよく示されているように、ペDESTAL ５０２は、中空ポスト５０６を備えている。ポスト５０６は、略矩形の断面輪郭を有している。ポスト５０６の基部は、顔面フレームの支持ストラップ２９４の一部、具体的には、前額バンド２８８のすぐ上方の部分に固定されている。この固定を行なう締付け具は、図示されていない。

【０１２１】

50

ポスト506の上方において、ペDESTAL502は、ヘッド508を有している。このヘッドは、ペDESTALの前部、後部、および側部から外方に延在する平面基部510を有している。ヘッド508は、基部510の互いに対向する長手方向の2つの側部から上方に湾曲する側壁512で終端している。基部510および側壁512の内面から、2つのリブ514, 516が内方に延在している。リブ514は、ペDESTALヘッド508の後端の周囲に配置されている。リブ516は、リブ514の前方に、リブ514と平行に配置されている。

【0122】

キャップ504は、ペDESTALヘッド508を覆って着座するようになっている。前側ノズルアセンブリ280は、このキャップ504で終端している。図48を参照すると、キャップ504は、上パネル518を有することが分かる。この上パネル518から、2つの側パネル520（片方のみを図示）が下方に湾曲している。キャップ504は、上パネル518がその長軸に沿って湾曲するように、さらに形成されている。前側ノズルアセンブリ280が組み込まれると、キャップの側パネル520は、ペDESTALヘッドの側パネル512の上縁と当接することになる。

【0123】

前側ノズルアセンブリのキャップ504は、リブ519がキャップの上パネル518の長軸に沿って延在するように、さらに形成されている。リブ519は、両側から内方に延在するスロット521（1つのスロットのみを図示）を有すべく、形成されている。上パネル518の前端から、タブ524が上方に延在している。従って、タブ524は、リブ519の直前に配置されている。タブ524から、小形ウエブ525が、タブ524と直交して、リブ519の方に延在している。このフランジ525は、リブ519の長軸から上方に延在している。タブ524の直ぐ背後において、細長スロット523がリブ519に形成されている。

【0124】

図示されないが、キャップの上パネル518および側パネル520の内面から、1対のリブが内方に延在していることを理解されたい。これらのリブの内、第1のキャップリブは、ペDESTALリブ514と当接するようになっている。第2のキャップリブは、ペDESTALリブ516と当接するようになっている。

【0125】

図31および図34に最もよく示されるように、後部蛇腹498の構造と同様、前部蛇腹528が、導管として機能している。この導管を通して、通気ユニット274から送り込まれた空気が、前側ノズルアセンブリ280に流出することになる。前部蛇腹内の最後部リブが、互いに隣接する下側シェルリブ（図示せず）および上側シェルリブ454, 456によって画定されたスロット内に着座するようになっている。前部蛇腹528内の最前部リブは、互いに隣接するペDESTALリブ514, 516およびキャップ504に形成された相補的なリブによって画定されたスロット内に着座するようになっている。

【0126】

以下、図29および図31を参照して、支持ストラップ294を説明する。この支持ストラップ294は、通気ユニット274を着用者のヘッドの上方に保持するのに役立つものである。具体的には、支持ストラップ294は、下側シェル428の下方で、モータカバー444の前開端を貫通している。図35を参照すると、支持ストラップは、2列の平行開口532を有していることに、留意されたい。開口532は、支持ストラップ294を横切って水平に延在している。開口532のこれらの対は、ストラップの長さに沿って、すなわち、長手方向に沿って、互いに離間している。

【0127】

支持ストラップ294が下側シェル428とモータカバー444との間に配置されると、フィンガーチップ494が、1対の互いに対向するストラップ開口532に着座することになる。このモータカバー444の支持ストラップ294への係合によって、着用者の上方に、通気ユニット274用の前支持体を得られるようになっている。

【 0 1 2 8 】

後部ノズルアッセンブリのアーチ 3 9 4 の柔軟性によって、通気ユニット 2 7 4 は、ユニットの後部ノズルアッセンブリ 2 8 2 の後部取付け部を中心として、旋回することが可能となっている。モータカバーのフィンガー 4 9 2 は、柔軟である。これは、通気ユニット 2 7 4 の位置が、前側ノズルアセンブリ 2 8 0 から比較的近い位置または遠い位置に選択的に設定されることを意味している。総括的に述べると、通気ユニット 2 7 4 のこの調整能力は、ユニットが着用者のヘッドに対して相対的に配置されること、従って、着用者の緊張力が最も少なくなることの意味している。

【 0 1 2 9 】

通気ユニット 2 7 4 の重心が第 7 頸椎の比較的近くに位置するという事実によって、着用者の緊張力が低減されている。これは、下側シェル 4 2 8、上側シェル 4 3 0、ファン 4 3 3、モータカバー 4 4 4、およびグリルユニット 4 7 0 のような構成要素を、それらの中心から下方に延在するように形成されることによって、達成される。前述したように、この形状化は、頭蓋骨の後部、すなわち、通気ユニットが典型的に装着される頭の一部に近似している。

【 0 1 3 0 】

本発明が着用者の緊張力を最小限に抑える他の理由は、ヘッドユニットが比較的軽量であることである。ヘッドバンド 2 7 2、通気ユニット 2 7 4、前側ノズルアセンブリ 2 8 0、後側ノズルアセンブリ 2 8 4、および顔面フレーム 2 8 6 を備えるヘッドユニット 2 7 0 は、典型的には、4 5 0 g 未満の重量を有している。本発明のさらに好ましい態様では、このアセンブリは、4 0 0 g 未満の重量を有している。

【 0 1 3 1 】

この緊張力を最小限に抑えることに関して、ヘッドを取り付けた機器による実験によって、もし質量中心が第 7 頸椎の上方に配置されたとき、緊張力が最小に保たれるのが分かっている。結果的に、このヘッドユニット 2 7 0 の着用者は、ユニットの質量中心が可能な限り、この目印の上方に配置されるように、構成することができる。ここでも、着用者の頭の大きさとは無関係に、この配置を達成することができる。

【 0 1 3 2 】

ヘッドバンド 2 7 2 の大きさの調整およびヘッドバンドに対する通気ユニット 2 7 4 の配置 / 配向とは無関係に、前側ノズルアセンブリ 2 8 0 の排出口は、前額バンド 2 8 8 に対して一定位置に維持されている。これは、前側ノズルアセンブリから懸垂される透明シールドが、前額バンド 2 8 8、従って、着用者の顔から一定距離を保って配置されることを意味する。従って、前側ノズルアセンブリから排出される空気流は、ヘッドユニット 2 7 0 の大きさとは無関係に、着用者の顔から一定距離だけ離れた位置を通ることになる。これは、ヘッドユニット構成とは無関係に、空気が着用者の顔に対する適当な位置に排出されることを確実にすると共に、顔から離れる方向に CO_2 を適切に排出し、比較的冷氣のある空気を送ることを確実にするように、前側ノズルが配置されていることを意味している。

【 0 1 3 3 】

前側ノズルアッセンブリ 2 8 0 を顔の前の比較的一定の位置に維持することによって、フード / トーガの配置と関連するさらに他の利点が得られる。以下に述べるように、フード / トーガの顔面シールド 5 9 0 (図 5 2) は、前側ノズルアッセンブリ 2 8 0 から懸垂されている。ここでも、このアッセンブリ 2 8 0 は、顔に対して比較的一定の位置に保持されるので、透明シールド 5 9 0 も、同様に、顔から一定距離だけ離れた位置に保持されている。これは、シールド 5 9 0 が、ヘッドユニットとは無関係に、光源 2 7 6 の光または大気光のいずれかの眩しさを最小に保持するような位置に配置され得ることを意味している。

【 0 1 3 4 】

同様に、ヘッドユニットの調整とは無関係に、後側ノズルアセンブリ 2 8 2 は、着用者の首から本質的に一定距離だけ離れた位置に保持されている。これによって、ヘッド寸法

およびヘッド形状とは無関係に、チップ 318 から排出される空気が首を最適に冷却することが確実になる。

【0135】

透明シールド 590 を顔から本質的に一定距離だけ離れた位置に配置する他の利点は、ヘッド寸法とは無関係に、視野が本質的に一定となるように、シールドを寸法決めすることができることである。本発明の理想的な構成では、どのような態様のヘッドユニットおよびフード/トーガであっても、透明シールド 590 の視野内に入ることがない。これによって、システムを用いることによるユーザの閉所恐怖症の感覚を低減させることができる。

【0136】

支持ストラップ 294 は、その尾端に、下方を向いた小タブ 295 (図 50) を有している。このタブは、モータカバー内に形成されたスロット 490 を貫通している。このタブは、支持ストラップ 294 が、通気ユニット 274 内に延在している程度または通気ユニット 274 から後退している程度の視覚的な表示をもたらすものである。

【0137】

図 49 に示されるように、光源 276 は、LED (図示せず) または他の発光要素を含む内蔵式ユニットである。光源 276 は、前額バンド 288 に取り付けられたブラケット 540 に旋回可能に取り付けられている。具体的には、ブラケット 540 は、平坦な基部 542 を備えている。支持ストラップ 294 の直ぐ下方で、締付け具 (図示せず) が、ブラケット基部 542 を顔面フレームの前額バンド 288 に保持している。2つのアーム 544 が、基部 542 から斜め下方に延在している。光源は、ブラケットアーム 544 の自由端間に枢動可能に取り付けられている。

【0138】

光源 276 の上向き角/下向き角は、支持ワイヤ 546 によって制御されるようになっている。このワイヤは、前側ノズルアセンブリの上部のリブ 519 に摺動可能に取り付けられた小タブ 548 から延在している。タブ 548 は、リブスロット 521 内に着座する脚 (図示せず) を有している。スロット内に脚を嵌め込む配置によって、リブ 519 の長さに沿ったタブ 548 の摩擦嵌合を容易にし、これによって、タブを左の位置に摺動させることができる。

【0139】

ワイヤ 546 は、タブ 548 からキャップ開口 523 を通して光源ユニット 276 に延在している。光源 276 の上向き/下向き位置の旋回配置は、タブ 548 の位置を前側ノズルアセンブリ 280 の長さに沿って調整することによって、設定されている。

【0140】

図 50 を参照すると、可撓性回路 560 が、顔面フレームの顎バー 292 の内面に取り付けられている。可撓性回路 560 は、2つの低電力指示 LED 562, 564 およびマイクロフォン 566 を支持している。図示されないが、LED 562, 564 およびマイクロフォン 566 に延在する導体路が可撓性回路に積層されていることを理解されたい。

【0141】

さらに具体的には、図 35 を再び参照すると、ポスト 290 および顎バー 292 の周りの顔面フレーム 286 は、内方を向いたリップ 568 を有することが分かるだろう。可撓性回路 560 は、略矩形状の本体 570 を有している。可撓性回路本体 570 と一体の 3つのフィンガー 572 が、本体の上側側面に沿った長手方向に離間した箇所において、本体から上方に延在している。LED 562, 564 は、可撓性回路の 2つの外側フィンガー 572 の外面に取り付けられている。各 LED 562, 564 は、顔面フレームの顎バーのリップ 568 内に形成された別の開口 574 を貫通している。

【0142】

マイクロフォン 566 は、可撓性回路の中心側に位置するフィンガー 572 に取り付けられている。このフィンガー 572 は、可撓性回路本体 570 に重なるように巻かれている。キャップ (図示せず) が、可撓性回路を覆うように、顎バー 292 を覆って嵌合され

10

20

30

40

50

ている。マイクロフォン 566 は、着用者の口に導かれるように、このキャップの開口を貫通している。

【0143】

第1のLED、例えば、LED 562 は、電力モニター指示器 234 (図22) の機能を果たしている。従って、バッテリーが殆ど消耗したことを電力モニター回路が決定するたびに、LED 562 が照らされることになる。

【0144】

第2のLED 564 およびマイクロフォン 566 は、ヘッドユニット 270 内の通信ユニットと関連する。マイクロフォン 566 は、着用者の音声を電気信号に変換するものである。送受信機制御回路 256 は、通信システムを「ミュート」モードにするように、スイッチ 258 を作動している。

10

【0145】

図51に示されるように、システムを制御するために着用者が作動するスイッチ 578, 580, 582 は、顎バー 292 に取り付けられている。これらのスイッチ 578, 580, 582 は、シリコンゴムから形成され、炭素接点を有している。第1のスイッチ 578 は、顎バー 292 によって画定された第1の開口 584 内に取り付けられている。残りの2つのスイッチ 580, 582 は、顎バー 292 の第2の開口 586 内に取り付けられている。

【0146】

可撓性回路の本体 570 は、顎バーの開口 584, 586 を覆って配置されている。可撓性回路 560 のこれらの表面には、スイッチの炭素接点 (図示せず) が当接する導体路が形成されている。第1のスイッチ 578 は、スイッチ 258 と類似の機能を果たしている。このスイッチ 578 は、通信システムをミュートモードに設定し、またはミュートモードから解除するように、作動させられている。残りの2つのスイッチは、スイッチ 120, 122 と類似している。従って、これらのスイッチ 580, 582 は、通気ユニットファン 278 の速度を調整するために、押されることになる。

20

【0147】

スイッチ 578, 580, 582 の上記の配置の利点は、スイッチが着用者のすぐ前に位置することである。これによって、着用者が手をヘッドに向かって移動させ、スイッチを作動させることが、比較的容易になる。従って、このユニット 270 を着用しているユーザは、スイッチを作動させるために、ユーザの手を殺菌範囲から外に移動させる必要がない。

30

【0148】

図52は、ヘッドユニット 270 と共に用いられるフードまたはトーガに取り付けられた透明シールド 590 を示している。シールド 590 の外周内のフードまたはトーガを形成する殺菌材料が固定される位置が、破線で示されている。シールド 590 の上部は、タブ 592 を有すべく、形成されている。タブ 592 は、スロット状の開口 594 を有している。開口 594 は、矩形の形状を有し、シールド 590 の緯度、すなわち、左右軸と平行な軸上にある。開口 594 は、上方に延在する拡張スロット 595 をさらに有している。拡張スロット 595 は、シールド 590 の緯度、すなわち、上下軸上に沿って配置されている。

40

【0149】

シールド 590 は、2つの円形開口 596 を有すべく、形成されている。各開口 596 は、シールド 590 の側縁と底縁との間の遷移縁として機能する湾曲縁の上方において、シールド 590 の側縁に隣接して配置されている。切込み 598 が、各開口 596 から半径方向に延在している。開口 594, 596 は、シールド 590 の周囲部分に位置することが理解されるだろう。これは、殺菌フードまたはトーガを形成する材料によって被覆されるシールド部分である。

【0150】

フードまたはトーガがヘッドユニット 270 に装着されると、シールドがヘッドユニッ

50

トを覆って配置され、前側ノズルアセンブリ 280 と一体のタブ 524 がシールド開口 598 内に挿入されることになる。前側ノズルアセンブリのウェブ 525 は、開口している拡張スロット 595 内に着座している。シールド 590 を固定タブ 524 およびウェブ 525 を覆って着座させることによって、シールドをヘッドユニット 270 の外側要素と直線状に配置し、このように配置されたシールドの回転を阻止することが可能となる。

【0151】

シールド 590 は、顔面フレーム 286 の周りに湾曲して配置されている。このシールド 590 の可撓性によって、シールド開口 594 の各々を顔面フレームのピン 296 の各々と直線状に配列させることが可能となる。シールド開口 594 は、取付けピン 296 のヘッド 298 の直径よりも小さい直径を有している。従って、このとき、シールド 590 は、ピン 296 の周囲にスナップ嵌合されることになる。この係合によって、シールド 590 および関連するフードまたはトーガは、ヘッドユニットに固定されることになる。

10

【0152】

本発明のこの態様では、シールド 590 の最上取付け部とタブ 524 との間に少なくとも 3 cm の間隔があり、シールドは、2つの横方向に離間したピン 296 に取り付けられている。この構成によって、シールドがヘッドユニット 270 に装着されたとき、シールドの曲率半径は、上下方向の長軸に沿って変化することになる。さらに具体的には、タブに隣接するシールドの上部の曲率半径は、比較的大きい。ピン 296 間では、シールドは、より小さい曲率半径を有し、従って、より湾曲している。

【0153】

20

この構成の利点は、目の高さの近くにおいて、シールドは、それほど湾曲されず、従って、比較的平坦な輪郭を有することによって、眩光を最小限に抑えることが可能となっている。また、この構成は、シールドがフード/トーガを形成する材料を着用者の前額および頭頂から離れて懸垂させるのを助長するように機能している。この特徴によって、比較的大きい透明シールドとフードとの間の自由空間が、頭頂の周囲に得られることになる。これによって、補助機器、例えば、ヘッドアップディスプレイ、カメラ、他の通信装置、または光源を着用者の頭の周囲に装着するのが容易になる。

【0154】

本発明のこの構成の他の利点は、開口 594 , 596 が、シールド 590 をヘッドユニット 270 に保持するシールド 590 と一体の手段として機能することにある。この構成によって、ヘッドユニットへのシールドの取付けを容易にすべく、スナップヘッド、磁石、またはフック・イン・ファブリック (hook-in-fabric) 締付け帯をシールドのフード/トーガに設ける必要性をなくすることが可能となる。これらの締付け部材をなくすることによって、これらの要素をシールドに設けることに関連するコストを削減することができる。

30

【0155】

VII. 代替的光源、通信およびファンユニット

図 53 は、本発明のいくつかの態様において、本発明の個人防護システム 10 の多数の構成要素がいかに単一のハウジング 610 に含まれるかを示す線図である。ハウジング 610 は、ユーザのいずれかの箇所に着用されるように、構成されている。例えば、ハウジング 610 は、クリップ (図示せず) を備え、ベルトのような衣類品に取り付けられてもよい。代替的に、ハウジング 610 は、ストラップ (図示せず) を備え、これによって、ユーザに取り付けられてもよい。

40

【0156】

ハウジング 610 内には、電源 70 が配置されている。また、送受信機 242 がハウジングと一体化されている。ユーザの頭まで延びるケーブル 612 は、マイクロフォン 238 およびスピーカ 240 に接続される導体を備えている。本発明のこれらおよび他の態様では、マイクロフォンおよびスピーカは、フードを懸垂するのに用いられる構造から離れて、ヘッド内に組み込まれている。ハウジング 610 内には、ファン 52a も配置されている。ファンから供給される空気流の大半は、可撓性管 614 内に排出されるようになっている。管 614 は、空気を排出させる人体支持構造体内の出口孔に接続されている。

50

【 0 1 5 7 】

光生成ユニット 6 1 6 もハウジング 6 1 0 内に含まれている。光生成ユニット 6 1 6 の例として、LED またはハロゲン電球のような白熱電球が挙げられる。光ファイバークーブル 6 1 8 が、光生成ユニット 6 1 6 から延在している。光ファイバークーブルの遠位端が、人体支持構造に取り付けられた発光ヘッド 6 2 8 に取り付けられている。

【 0 1 5 8 】

本発明のこの態様では、ファン 5 2 a からの空気流が、2 つの出口（図示せず）から排出されるようになっている。管 6 1 4 の近位端は、出口の 1 つに接続されている。第 2 の出口は、ハウジングのダクト 6 2 2 に繋がっている。ダクト 6 2 2 は、光生成ユニット 6 1 6 におけるシステム 1 0 の着用者にもっとも近いサブハウジング 3 0 2 の面と、ハウジング 6 1 0 の隣接する構造壁との間に配置されている。従って、システムは、新しい空気をダクト 2 9 8 内に連続的に吹き込むように、ファン 5 2 a を作動させている。空気は、ハウジング 6 1 0 の側内に形成された排気口 6 2 4 から排出されるようになっている。この空気の一定の供給によって、光生成ユニット 6 1 6 によって生成した熱がハウジング 6 1 0 および着用者の体の隣接する部分を輻射によって暖める程度を最小限に抑えることができる。

10

【 0 1 5 9 】

本発明のこの態様の利点は、個人防護システム 1 0 の作動要素の重量の大半が、このような重量が著しい物理的な緊張力を生じることがないユーザの腰または他の人体部から懸垂されることである。

20

【 0 1 6 0 】

V I I I . 代替的特徴

図面を参照して説明したヘルメット以外のフードを懸垂する人体着用支持構造体が、本発明に用いられてもよい。有力な 1 つの構造体として、肩に取り付けられるフレームが挙げられる。フードを支持する構造部材が、このフレームに含まれている。この支持構造体には、ファンまたは光生成ユニットが直接取り付けられてもよい。ファンおよび光生成ユニットの両方が支持構造体にこのように取り付けられる本発明の態様では、ファンによって排出される空気の一部を光生成ユニットの周りに循環させるために、ダクトが配置されている。本発明の支持構造体のこの態様の代替的实施形態は、単に、空気を受入れるダクト、空気を排出させる出口、および光を放射する発光ヘッドを有していればよい。本発明のこれらの態様では、腰に取り付けられるユニットが、ファンおよび光生成ユニットを含んでいる。

30

【 0 1 6 1 】

本発明のいくつかの態様によれば、人体支持構造体は、着用者の胴体の周りに着用されたベストに類似した衣類を備えている。この衣類には、フードを懸垂させる 2 つ以上の支持体が一体化される。

【 0 1 6 2 】

また、本発明のいくつかの態様では、支持ユニットが、外向きのスピーカを備えてもよい。例えば、このスピーカは、可撓性回路 5 6 0 に取り付けられてもよい。本発明のこれらの態様では、マイクロフォン 5 6 6 によって生じた信号を増幅することができる増幅器も配置されている。これらの信号は、このスピーカによって、フード/トーガを介して周囲環境に放送されるようになっている。この構成によって、RF 信号送受信機を設ける必要性をなくすことが可能となる。

40

【 0 1 6 3 】

音を伝達する少なくとも 1 つの部分をフード/トーガの透明シールドに設けるのも望ましい。（一般的に、透明シールドを形成する材料は、音を吸収するかまたは反射する）。すなわち、着用者の口と略一直線に並ぶ開口が、透明シールドに形成されてもよい。この開口は、フード/トーガの残りを形成する殺菌材料の一部によって、被覆されている。この構成によって、着用者の音声を放送するかまたは増幅するアセンブリを設ける必要性をなくすことができる。

50

【 0 1 6 4 】

代替的に、透明シールドの開口は、音波を吸収し、かつ再伝達する材料によって、被覆されてもよい。このような機能を果たす材料として、シリコンゴムのような電気測定材料が挙げられる。

【 0 1 6 5 】

同様に、空気を通気ファンから光生成ユニットに導くために、他のダクトアセンブリが設けられてもよいことを理解されたい。例えば、光源に直接通じる前側ノズルアセンブリまたは後側ノズルアセンブリのいずれかの中に、ダクトが配置されているとよい。このダクトが、光源に至る導管にまで延在している。導管は、可撓性であるとよい。本発明のいくつかの態様では、この導管が光源のハウジングの内部に開口している。従って、空気は、光源ハウジング内の熱を発生する発光要素または熱シンク要素を直接通り過ぎることになる。

10

【 0 1 6 6 】

代替的に、本発明のいくつかの態様では、光源が専用の通気ファンを有している。この構成は、大容量の空気を光源の全体にわたって流すことが必要とされる場合に、有用である。

【 0 1 6 7 】

本発明の上記の態様のいずれかにおいて、光源は、光源内に導かれた空気を排出させる導管を有しているとよい。この導管は、着用者から離れた位置で開口する排出口を有している。

20

【 0 1 6 8 】

温度感知変換器を光源の熱生成要素に隣接して配置することも望ましい。このセンサから出力された信号を用いて、光源および/または光源を冷却する空気をもたらすファンを調整することができる。すなわち、このセンサが光源に隣接する温度が不快なレベルにまで上昇したことを示したとき、それに応じて、電流レギュレータ 230 が光源に供給される電力を低減させることができる。この状態が検出されたとき、代替的に、マイクロコントローラ 118 が、光源の全体にわたって流れる空気の量を増すように、ファンの速度を増大させることができる。

【 0 1 6 9 】

光源および光源を囲む空間の温度を制御するのは、着用者の快適性をもたらす以外の理由があることも理解されたい。光源のこの過剰な加熱は、光源の有用な寿命を明らかに低下させることがある。場合によっては、光源の過剰な加熱は、光源の故障を起こすこともある。また、もしこの加熱が継続されるなら、皮膚が火膨れするか火傷を起こすレベルまで、ユーザを暖める可能性がある。

30

【 0 1 7 0 】

本発明のいくつかの態様では、熱伝導材料から形成されたヒートパイプが、光源から延在している。このヒートパイプは、ファンから延在するダクトにまで延在しているとよい。

【 0 1 7 1 】

耐眩光フードが、発光ヘッドと透明シールドの内面との間に延在するように、発光ヘッドに装着されてもよい。このフードの内面は、光反射材料または光吸収材料から形成されている。この構成によって、発光ヘッドから放射され、透明シールドの内面によって着衣者の方に眩光として反射される光の量を、排除しないまでも、低減させることができる。

40

【 0 1 7 2 】

このフードは、剛性材料から形成されてもよいし、または柔軟材料から形成されてもよい。柔軟材料を用いる 1 つの利点は、透明シールドがヘルメットまたはヘッドユニットに装着されたとき、フードを透明シールドの内面と当接させることが確実になることである。

【 0 1 7 3 】

いくつかの光システムは、着用者に高強度の短バーストをもたらすように、構成されて

50

いてもよい。この光は、特定の制御スイッチを押すことによって、生じるものである。光バーストは、極めて大量の光が必要とされる場合に、もたらされるとよい。1～10分の期間にわたる光バーストのみがもたらされる。バーストは、光源の高駆動が過剰な熱を生じ、この過剰な熱が光源に伝達される可能性、または光源が焼切れるレベルまで、光源が過度に作動される可能性を最小限に抑えるためにのみ、設けられている。

【0174】

通気ユニット274を前側ノズルアセンブリ280および後側ノズルアセンブリ282の各々に接続する調整可能な導管として、蛇腹以外の装置が用いられてもよい。例えば、伸縮性管および/または可撓性継手を有する管が、これらの導管として用いられてもよい。

10

【0175】

さらに、本発明の全ての態様において、通気ユニット274をヘッドバンド272の上方に保持させるために、2つの互いに離間した支持部材、すなわち、支持ストラップ294およびアーチ394の両方が、設けられる必要はない。本発明のいくつかの態様では、単一の支持部材または単一の単一支持ポストのみを設ければ、十分である。

【0176】

また、本発明の全ての態様において、前部通気ユニット280がヘッドバンド272に取り付けられる必要はない。すなわち、本発明のいくつかの態様では、通気ユニットユニット274から前側ノズルアセンブリ280に延在する調整可能な導管が、前側ノズルアセンブリをヘッドバンドに対する特定の位置に懸垂する支持体をもたらしように構成されている。

20

【0177】

さらに、本発明の全ての態様において、前側ノズルアセンブリ280および後側ノズルアセンブリ282の両方を備えている必要がない。しかし、明らかに、殆どのユニットは、前側ノズルアセンブリを備えている。

【0178】

このように、前述の説明は、本発明の特定の実施形態に対するものであることは、明らかである。従って、特許請求の範囲の目的は、本発明の真の精神および範囲内に含まれるこのような全ての修正および変更を包含することにある。

【図面の簡単な説明】

30

【0179】

【図1】ユーザの頭を覆って装着される本発明のヘルメット式個人防護システムの斜視図である。

【図2】ヘルメットアセンブリの断面図である。

【図3】ヘルメットアセンブリの分解斜視図である。

【図3A】スクロールハウジングの前部の平面図である。

【図3B】スクロールハウジングの後部の平面図である。

【図4】ヘッドバンドの斜視図である。

【図5】顔面シールドを有するトーガおよびフードが装着されたヘルメットアセンブリの側面図である。

40

【図6】顔面シールドの開口を介して顔面シールドを支持する取付けクリップを備える位置決め/支持システムを示す、ヘルメットアセンブリの斜視図である。

【図7】光アセンブリが組み込まれたヘルメットアセンブリの側面図である。

【図8】光アセンブリが組み込まれたヘルメットアセンブリの底面図である。

【図9】光アセンブリが組み込まれたヘルメットアセンブリの後面図である。

【図10】図9の線10-10に沿ったヘルメットアセンブリの断面図である。

【図11】光アセンブリが組み込まれたヘルメットアセンブリの底面図である。

【図12】ヘルメットアセンブリ内に配置された印刷回路基板を示す、ヘルメットアセンブリの側断面図である。

【図13】ヘルメットアセンブリの正面図である。

50

【図 1 4】光アセンブリの角度を調整するハンドルを示す、ヘルメットアセンブリの側面図である。

【図 1 5】ヘルメットアセンブリの側面図である。

【図 1 6】図 1 5 の線 1 6 - 1 6 に沿ったヘルメットアセンブリの後斜視図である。

【図 1 7】光アセンブリの角度を調整する光調整機構の構成要素を示す、ヘルメットアセンブリの部分分解図である。

【図 1 8】ヘルメットアセンブリの斜視図である。

【図 1 9】ヘルメットアセンブリの底面図である。

【図 2 0】電源からモータおよび光源への電気の流れを示す、電気ブロック図である。

【図 2 1】回路基板に配置された電子要素間の関係を示す、概略的な電気線図である。

10

【図 2 2】通信システムの電気ブロック図である。

【図 2 3】通信システムのマイクロフォンを示す、ヘルメットアセンブリの側面図である。

【図 2 4】通信システムのマイクロフォンおよびスピーカを示す、ヘルメットアセンブリの正面図である。

【図 2 5】通信システムのマイクロフォンおよびスピーカを示す、ヘルメットアセンブリの側面図である。

【図 2 6】本発明のいくつかの態様において、単一の電源がいかにかにファンモータ、光源、および通信送受信機に作動電流をもたらすかを示すブロック図である。

【図 2 7】本発明の送受信機内の構成要素のブロック図である。

20

【図 2 8】信号がいかにかに本発明の種々の通信ユニット間で交換されるかを示す線図である。

【図 2 9】本発明の個人防護システムの代替的なヘッドユニットの斜視図である。

【図 3 0】ヘッドユニットの前面図である。

【図 3 1】ヘッドユニットの側面図である。

【図 3 2】ヘッドユニットの後面図である。

【図 3 3】ヘッドユニットの後斜視図である。

【図 3 4】ヘッドユニットの分解図である。

【図 3 5】顔面フレームの斜視図である。

【図 3 6】ヘッドストラップの 1 つの平面図である。

30

【図 3 7】後側ノズルアセンブリのシェルの外部を示す斜視図である。

【図 3 8】後側ノズルアセンブリのシェルの内部を示す斜視図である。

【図 3 9】後側ノズルアセンブリのプレートの内部を示す斜視図である。

【図 4 0】後側ノズルアセンブリと一体のノブの斜視図である。

【図 4 1】後側ノズルアセンブリのチップの斜視図である。

【図 4 2】通気ユニットの下側シェルの内部を示す斜視図である。

【図 4 3】通気ユニットの上側シェルの斜視図である。

【図 4 4】通気ユニットのファンの斜視図である。

【図 4 4 A】ファンの底面の斜視図である。

【図 4 5】通気ユニットのグリルユニットの斜視図である。

40

【図 4 6】通気ユニットのモータカバーの斜視図である。

【図 4 7】前側ノズルアセンブリのペDESTALの斜視図である。

【図 4 8】前側ノズルアセンブリのキャップの斜視図である。

【図 4 9】光源がいかにかにヘッドユニットに調整可能に取り付けられるかを示す斜視図である。

【図 5 0】可撓性回路がいかにかに前部フレームの顎バーに取り付けられるかを示す斜視図である。

【図 5 1】スイッチがいかにかに前部フレームの顎バーに取り付けられるかを示す斜視図である。

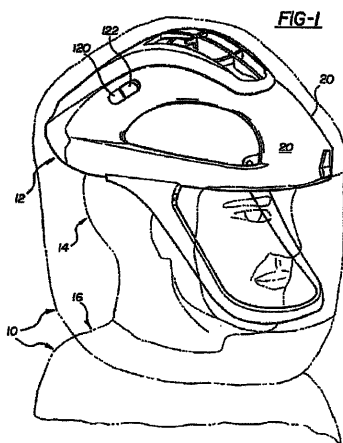
【図 5 2】ヘッドユニットと共に用いられるフード/トーガの透明シールドの平面図であ

50

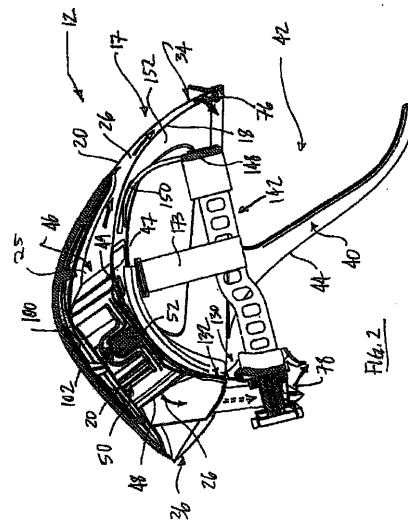
る。

【図 5 3】本発明の個人防護システムの電源、ファン、送受信機、および光源がいかに関通ハウジング内に収納されるかを示すブロック図である。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

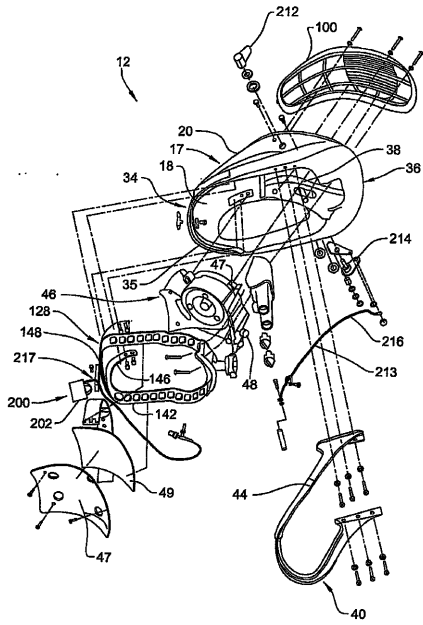


FIG. 3

【図 3 A】

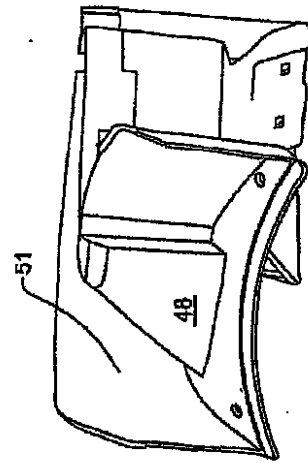


FIG. 3A

【図 3 B】

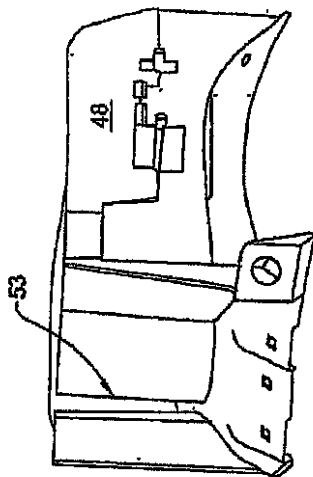


FIG. 3B

【図 4】

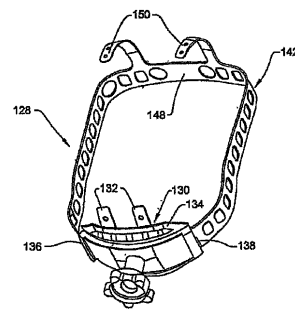


FIG. 4

【 図 5 】

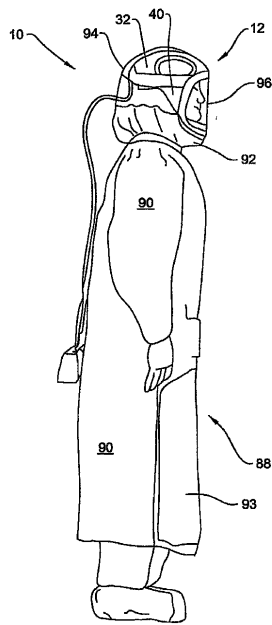


FIG. 5

【 図 6 】

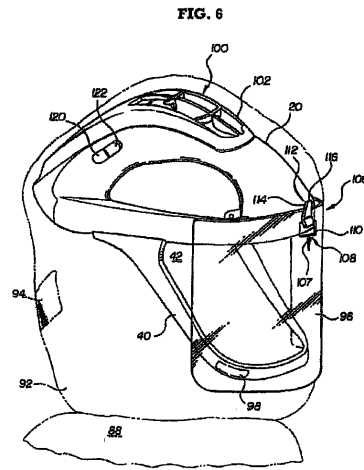


FIG. 6

【 図 7 】

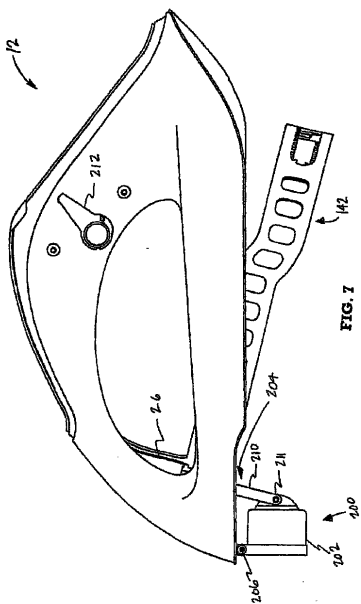


FIG. 7

【 図 8 】

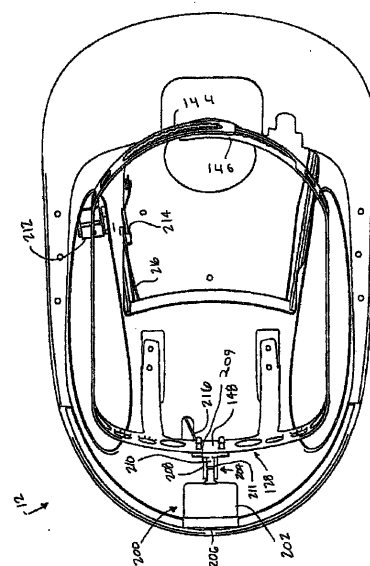


FIG. 8

【 図 9 】

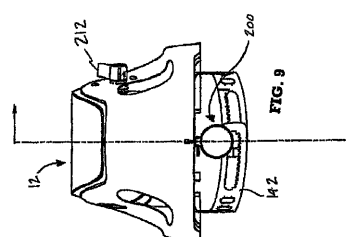
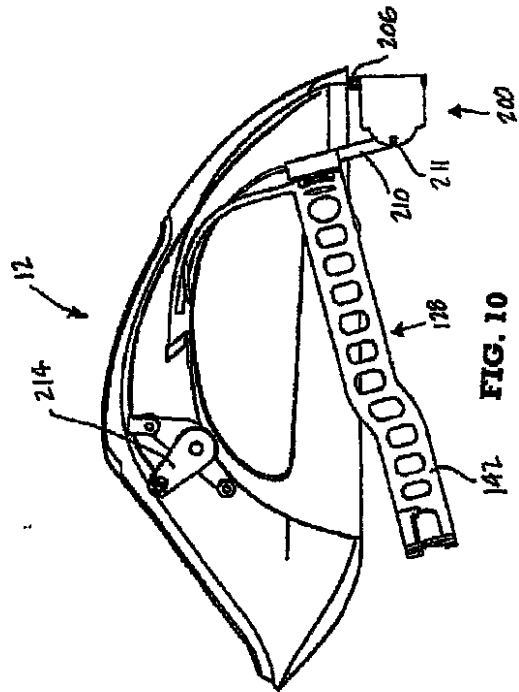
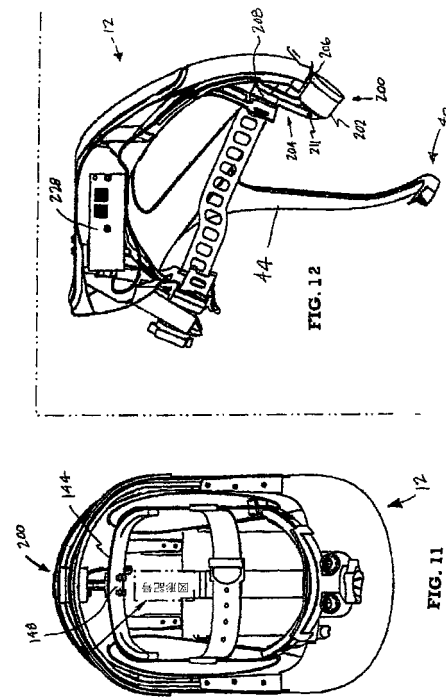


FIG. 9

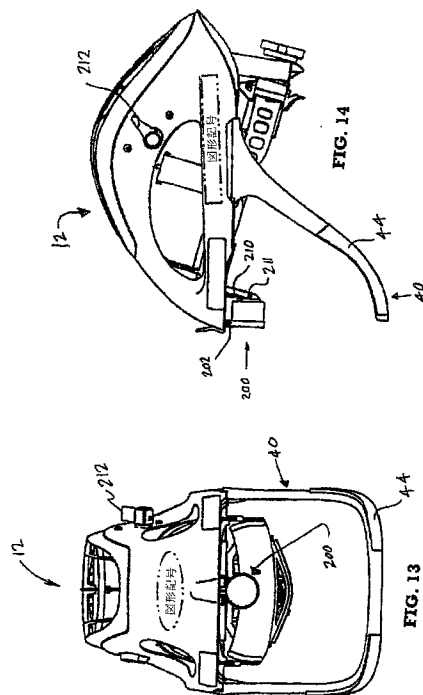
【図10】



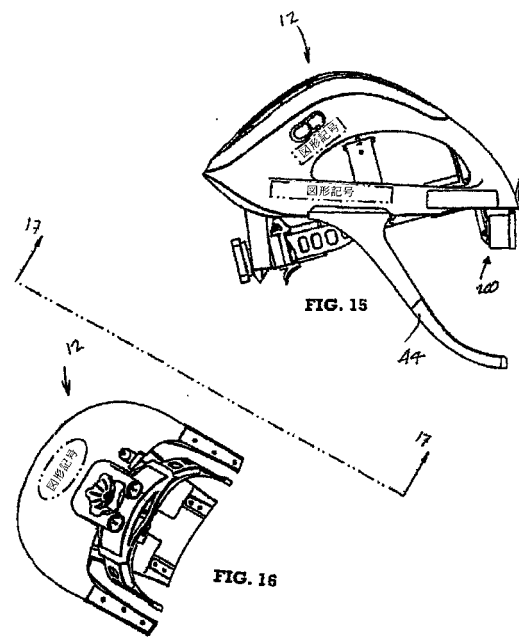
【図11 - 12】



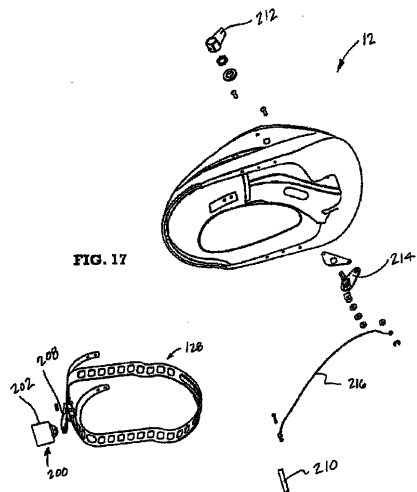
【図13 - 14】



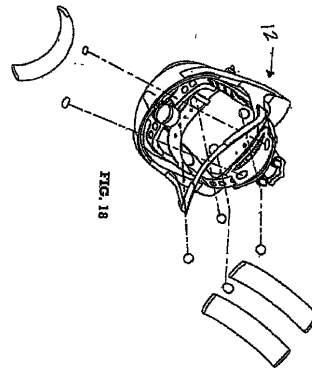
【図15 - 16】



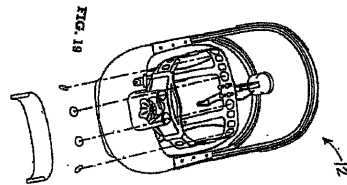
【 図 1 7 】



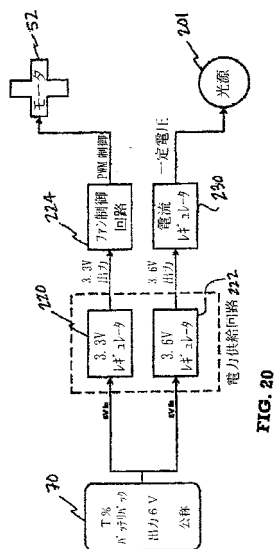
【 図 1 8 】



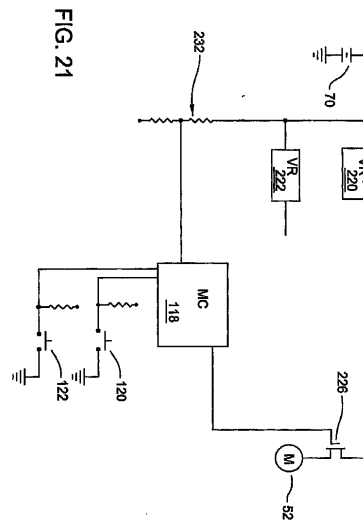
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【図 22】

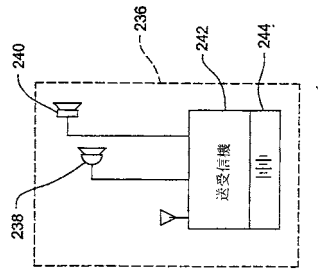
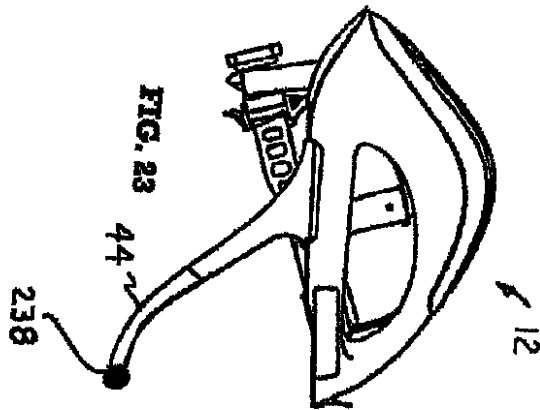


FIG. 22

【図 23】



【図 26】

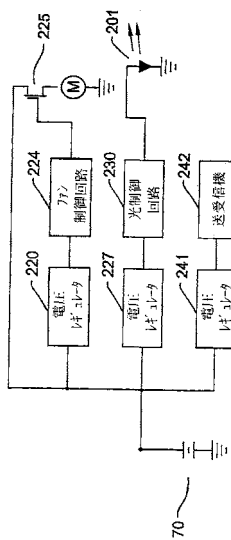
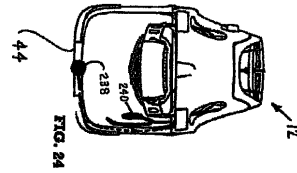
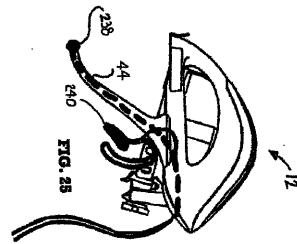


FIG. 26

【図 24】



【図 25】



【図 27】

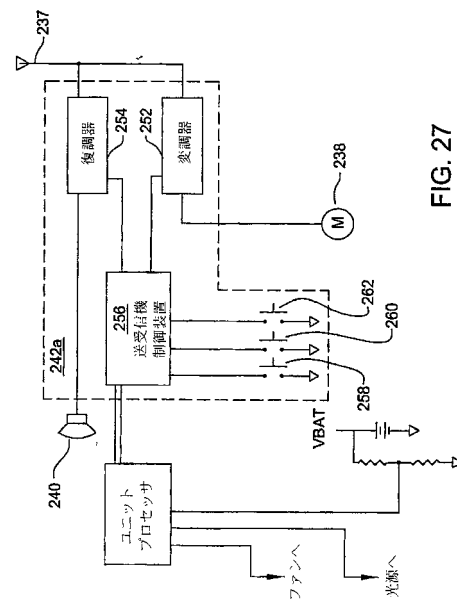


FIG. 27

【図 28】

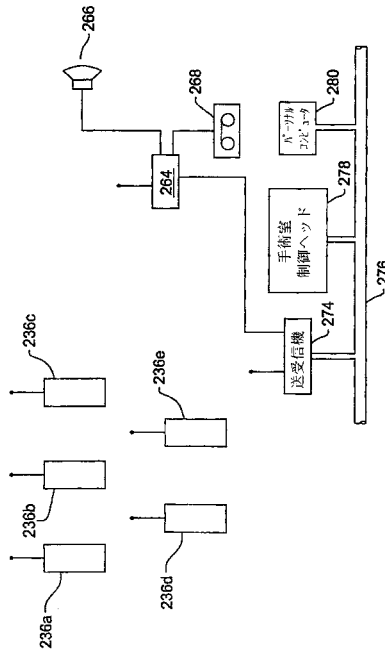
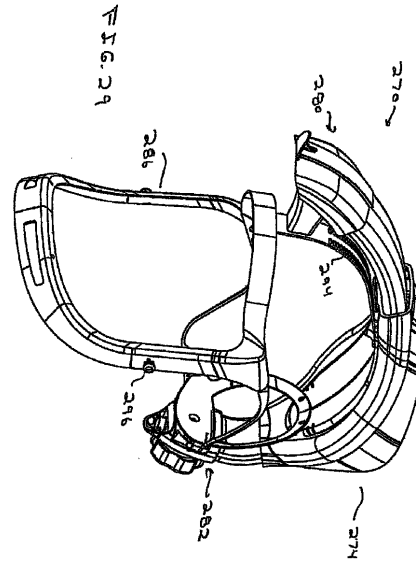
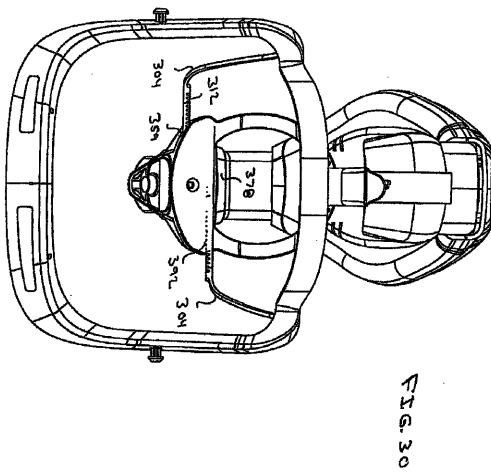


FIG. 28

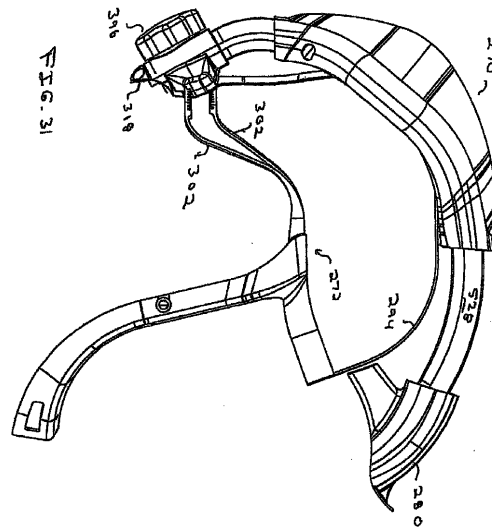
【図 29】



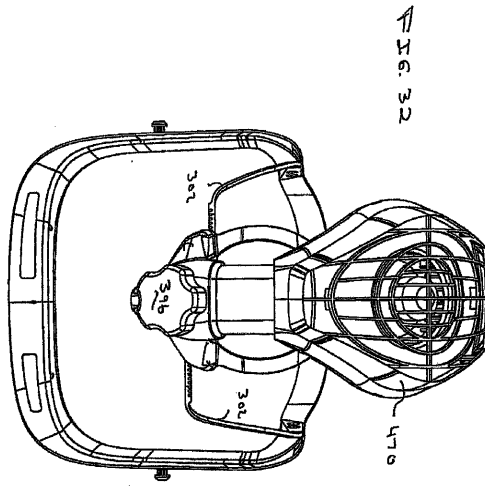
【図 30】



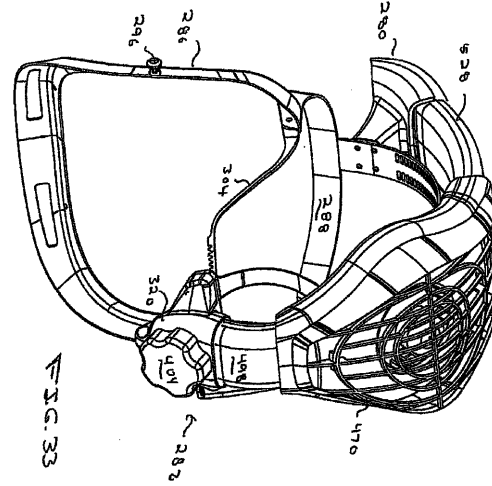
【図 31】



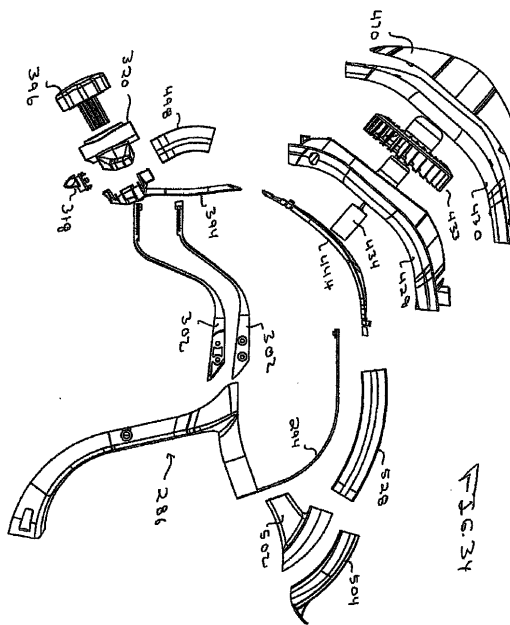
【図 3 2】



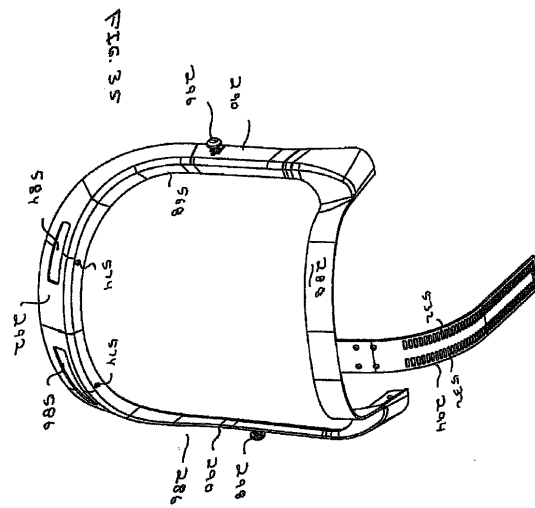
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



【図 37】

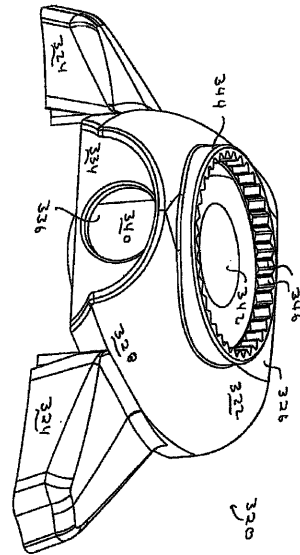


FIG. 37

【図 36】

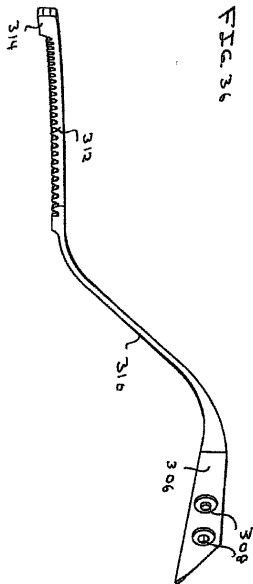


FIG. 36

【図 39】

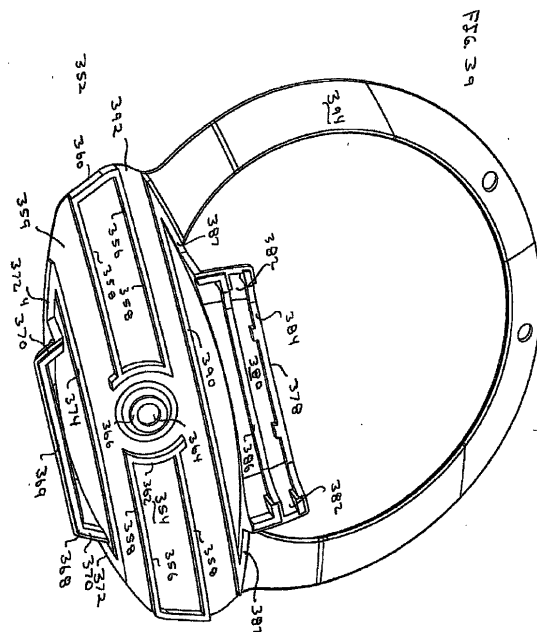


FIG. 39

【図 38】

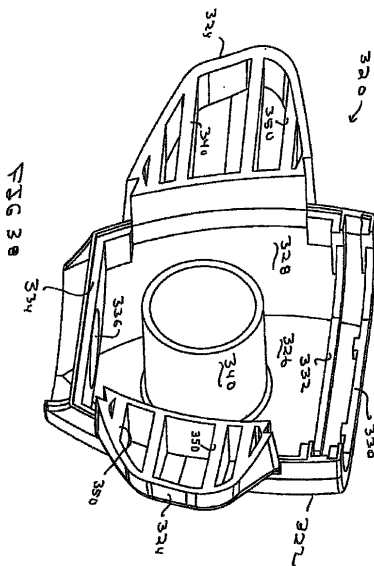
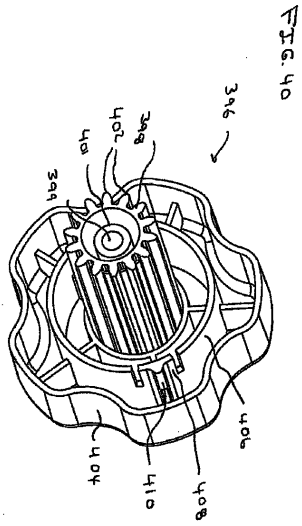
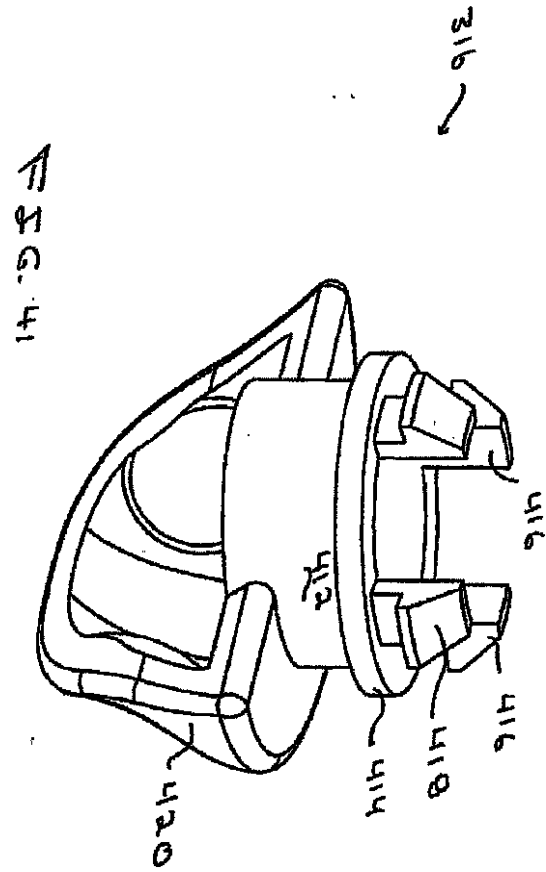


FIG. 38

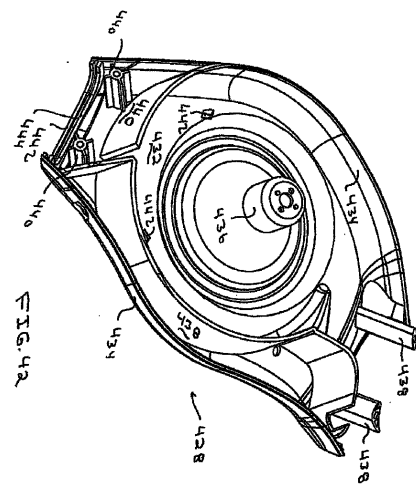
【図40】



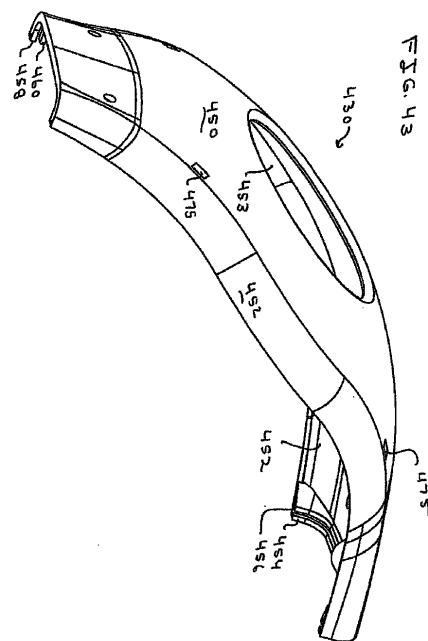
【図41】



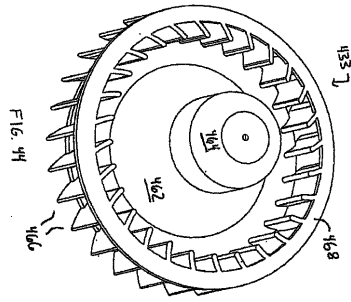
【図42】



【図43】



【図 44】



【図 44A】

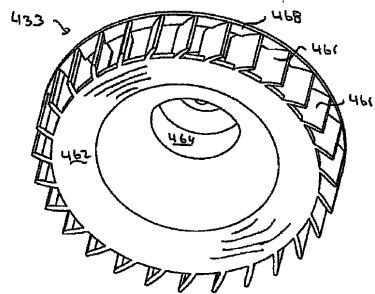
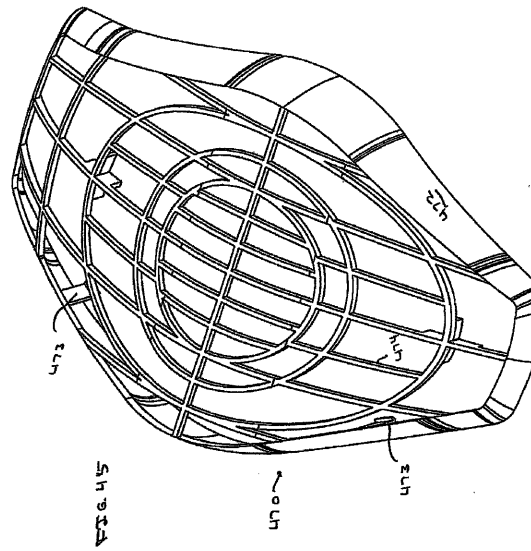


FIG. 44A

【図 45】



【図 46】

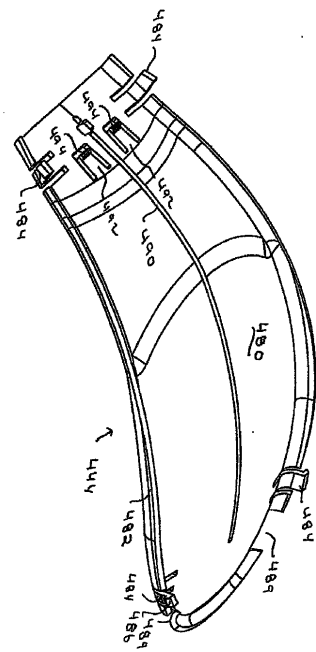


FIG. 46

【図 47】

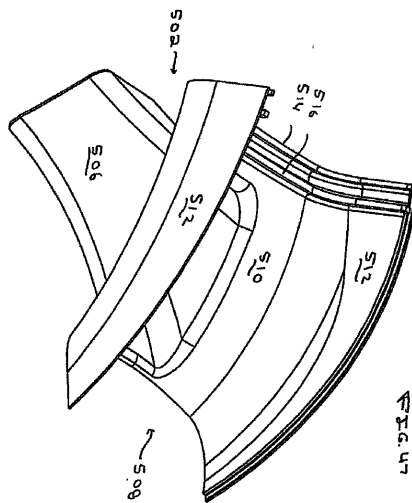
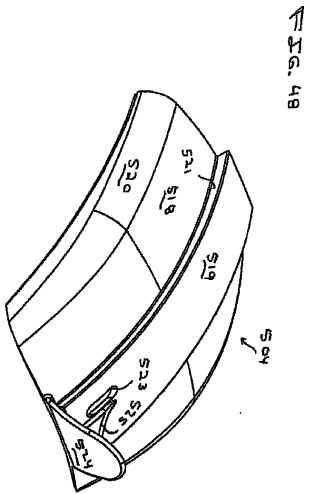
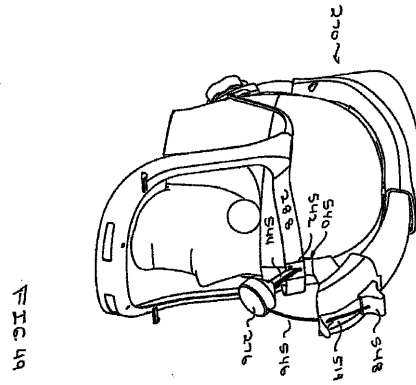


FIG. 47

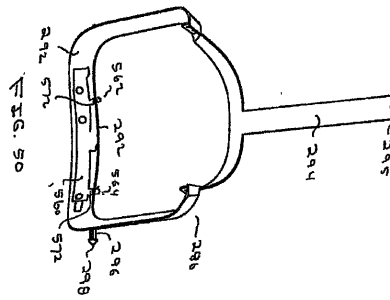
【図 48】



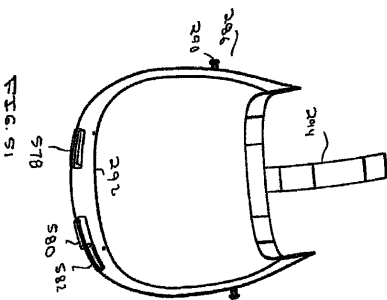
【図 49】



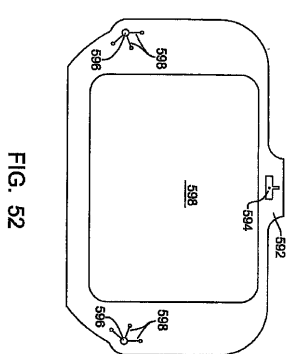
【図 50】



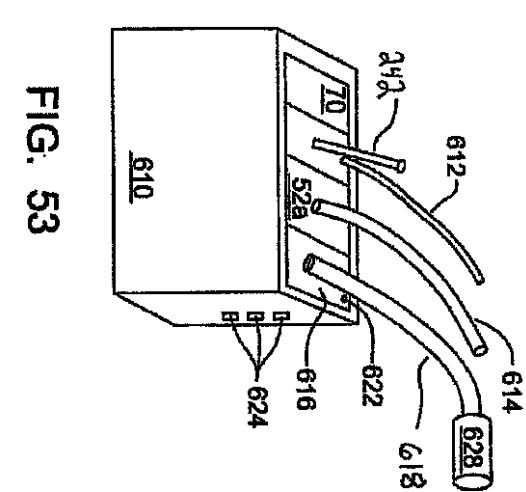
【図 51】



【図 52】



【図 53】



フロントページの続き

- (74)代理人 100125380
弁理士 中村 綾子
- (74)代理人 100130960
弁理士 岡本 正之
- (74)代理人 100125036
弁理士 深川 英里
- (74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二
- (72)発明者 ヴァンダーワウデ, ブライアン
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 2 4 , ポーティジ, プリガム・ロード 6 8 0 8
- (72)発明者 ブルー, マーシャル
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 0 8 , カラマズー, グリーンリーフ・サークル 3 7 3 9
- (72)発明者 スクラファニ, アダム・シー
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 2 4 , ポーティジ, ハムステッド・レイン 7 2 4 6
- (72)発明者 フォア, ジェイコブ・シー
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 7 1 , マタワン, シルヴァー・オークス・ブルヴァード 2 5
4 3 3
- (72)発明者 キャンベル, ダグラス
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 0 4 , カラマズー, スターブリッジ・ドライブ 6 3 0 4
- (72)発明者 タイラー, ダグラス・エル
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 7 9 , ポー・ポー, フィフティエイス・アヴェニュー 2 8 5 8
4
- (72)発明者 ストラットン, デニス・エイ
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 8 0 , プレインウェル, ウェスト・エイビー・アヴェニュー 4
1 1 5
- (72)発明者 ヘニッジス, ブルース
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 5 3 , ゲイルズバーグ, コーラル・ベル・サークル 4 4 6 5
- (72)発明者 ハイザー, リチャード
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 0 6 , カラマズー, ファー・アヴェニュー 3 3 8 2 4
- (72)発明者 オースティン, ティモシー
アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 0 8 , スコッツ, カヴァーメドウズ・アヴェニュー 6 0 3 8

審査官 笹木 俊男

- (56)参考文献 特表 2 0 0 3 - 5 2 4 0 8 3 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 0 9 1 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

A 4 2 B	3 / 0 0	~	7 / 0 0
A 6 2 B	7 / 0 0	~	3 3 / 0 0