

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7016795号

(P7016795)

(45)発行日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(24)登録日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 M 16/00 (2006.01)

A 6 1 M

16/00

3 0 5 A

A 6 1 M 16/20 (2006.01)

A 6 1 M

16/20

H

A 6 3 B 23/18 (2006.01)

A 6 1 M

16/20

Z

A 6 3 B

23/18

請求項の数 21 (全65頁)

(21)出願番号 特願2018-504700(P2018-504700)

(86)(22)出願日 平成28年7月29日(2016.7.29)

(65)公表番号 特表2018-528803(P2018-528803
A)

(43)公表日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(86)国際出願番号 PCT/IB2016/054577

(87)国際公開番号 WO2017/017657

(87)国際公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)

審査請求日 平成31年3月7日(2019.3.7)

審査番号 不服2021-3447(P2021-3447/J1)

審査請求日 令和3年3月16日(2021.3.16)

(31)優先権主張番号 62/199,113

(32)優先日 平成27年7月30日(2015.7.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者 501393922

トルーデル メディカル インターナシヨ
ナルカナダ オンタリオ エヌ5ヴィー 5ジ
ー4 ロンドン バランスウェイ ドライヴ
7 2 5

(74)代理人 100083895

弁理士 伊藤 茂

(74)代理人 100175983

弁理士 海老 裕介

(72)発明者 マイヤー, アダム

カナダ オンタリオ エヌ5エックス,
2イー9, ロンドン, マイルストーン
ロード 1 8 0 8

(72)発明者 エンゲルプレス, ダン

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 呼吸筋トレーニングと呼気陽圧振動の複合装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の室を含むハウジングと、

前記ハウジングの中へ吐かれた呼気及び前記ハウジングから吸われる吸気を送るように構成されている、前記ハウジングの第1開口部と、

前記第1開口部の中へ吐かれた呼気が前記ハウジングを出てゆくのを許容するように構成されている、前記ハウジングの第2開口部と、

前記第1開口部での吸息の際に前記ハウジングの外の空気が前記ハウジングに入るのを許容するように構成されている、前記ハウジングの第3開口部と、

前記第1開口部と前記第2開口部の間に画定されている呼息流路、及び前記第3開口部と前記第1開口部の間に画定されている吸息流路と、

前記呼息流路及び前記吸息流路に配置されている絞り部材であって、前記呼息流路又は前記吸息流路に沿った空気の流れが絞られる閉位置と前記呼息流路又は前記吸息流路に沿った前記空気の流れがあまり絞られない開位置との間で可動である絞り部材と、

を備え、

前記第2開口部が、前記第1開口部での呼息の際に前記ハウジングの中へ吐かれた呼気が前記ハウジングを出てゆくのを許容するように構成されている一方向呼息弁を有しており、前記第2開口部の断面積は、そこを通る空気の流れに対する抵抗を制御するために選択的に調節可能である、呼吸治療装置。

【請求項2】

前記一方向呼息弁は正の閾値圧力で開くように構成されている、請求項 1 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 3】

前記閾値圧力は選択的に調節可能である、請求項 2 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 4】

前記一方向呼息弁は、前記一方向呼息弁を閉位置へ向けて付勢するように構成されているばねを備えている、請求項 1 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 5】

付勢のレベルは選択的に調節可能である、請求項 4 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 6】

前記呼息流路及び前記吸息流路と流体連通している羽根であって、前記絞り部材に動作可能に接続されていて、前記呼息流路又は前記吸息流路に沿った呼気の流れに応じて第 1 位置と第 2 位置との間を往復動するように構成されている羽根をさらに備える請求項 1 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 7】

該第 2 開口部は、その横断面を選択的に調節するための回転可能な手段と関連付けられている請求項 1 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 8】

複数の室を含むハウジングと、

前記ハウジングの中へ吐かれた呼気及び前記ハウジングから吸われる吸気を送るように構成されている、前記ハウジングの第 1 開口部と、

前記第 1 開口部の中へ吐かれた呼気が前記ハウジングを出てゆくのを許容するように構成されている、前記ハウジングの第 2 開口部と、

前記第 1 開口部での吸息の際に前記ハウジングの外の空気が前記ハウジングに入るのを許容するように構成されている、前記ハウジングの第 3 開口部と、

前記第 1 開口部と前記第 2 開口部の間に画定されている呼息流路、及び前記第 3 開口部と前記第 1 開口部の間に画定されている吸息流路と、

前記呼息流路及び前記吸息流路に配置されている絞り部材であって、一回の呼息の間に前記呼息流路に沿った空気の流れに 응답し、又は一回の吸息の間に前記吸息流路に沿った空気の流れに 응답し、前記呼息流路又は前記吸息流路に沿った前記空気の流れが絞られる閉位置と前記呼息流路又は前記吸息流路に沿った前記空気の流れがあまり絞られない開位置との間で可動である絞り部材と、

を備え、

前記第 3 開口部は、前記第 1 開口部での吸息の際に前記ハウジングの外の空気が前記ハウジングに入るのを許容するように構成されている一方向吸息弁を備えており、

前記第 3 開口部の断面積は、そこを通る空気の流れに対する抵抗を制御するために選択的に調節可能である、呼吸治療装置。

【請求項 9】

前記一方向吸息弁は、負の閾値圧力で開くように構成されている、請求項 8 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 10】

前記閾値圧力は選択的に調節可能である、請求項 9 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 11】

前記一方向吸息弁は、前記一方向吸息弁を閉位置へ向けて付勢するように構成されているばねを備えている、請求項 8 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 12】

付勢のレベルは選択的に調節可能である、請求項 11 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 13】

前記呼息流路及び前記吸息流路と流体連通している羽根であって、前記絞り部材に動作可能に接続されていて、前記呼息流路又は前記吸息流路に沿った呼気の流れに応じて第 1 位

10

20

30

40

50

置と第 2 位置との間を往復動するように構成されている羽根をさらに備える、請求項 8 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 14】

該第 3 開口部は、その断面積を選択的に調節するための回転可能な手段と関連付けられている請求項 8 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 15】

複数の室を含むハウジングと、

前記ハウジングの中へ吐かれた呼気及び前記ハウジングから吸われる吸気を送るように構成されている、前記ハウジングの第 1 開口部と、

前記第 1 開口部の中へ吐かれた呼気が前記ハウジングを出てゆくのを許容するように構成されている、前記ハウジングの第 2 開口部と、

前記第 1 開口部での吸息の際に前記ハウジングの外の空気が前記ハウジングに入るのを許容するように構成されている、前記ハウジングの第 3 開口部と、

前記第 1 開口部と前記第 2 開口部の間に画定されている呼息流路、及び前記第 3 開口部と前記第 1 開口部の間に画定されている吸息流路と、

前記呼息流路に配置されている絞り部材であって一回の呼息の間に前記呼息流路に沿った空気の流れに应答し、前記呼息流路に沿った空気の流れが絞られる閉位置と前記呼息流路に沿った前記空気の流れがあまり絞られない開位置との間で可動である絞り部材と、

を備え、

前記第 3 開口部は、前記第 1 開口部での吸息の際に前記ハウジングの外の空気が前記ハウジングに入るのを許容するように構成されている一方向吸息弁を備えており、

前記第 3 開口部の断面積は、そこを通る空気の流れに対する抵抗を制御するために選択的に調節可能である、呼吸治療装置。

【請求項 16】

前記一方向吸息弁は負の閾値圧力で開くように構成されている、請求項 15 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 17】

前記閾値圧力は選択的に調節可能である、請求項 16 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 18】

前記一方向吸息弁は、前記一方向吸息弁を閉位置へ向けて付勢するように構成されているばねを備えている、請求項 15 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 19】

付勢のレベルは選択的に調節可能である、請求項 18 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 20】

前記呼息流路と流体連通している羽根であって、前記絞り部材に動作可能に接続されていて、前記呼息流路に沿った呼気の流れに応じて第 1 位置と第 2 位置との間を往復動するように構成されている羽根をさらに備える請求項 15 に記載の呼吸治療装置。

【請求項 21】

該第 3 開口部は、その断面積を選択的に調節するための回転可能な手段と関連付けられている請求項 15 に記載の呼吸治療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は、2015年7月30日に出願されている係属中の米国仮特許出願第62/199,113号の恩典を主張し、同出願の全体をここに参考文献として援用する。

【0002】

本開示は、呼吸治療装置、特に、呼吸筋トレーニング（「RMT」）と呼気陽圧振動（「OPEP」）の複合装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

人は、毎日、気管支分泌物の一種である痰を 3 0 ミリリットル以上産生している。分泌物を緩め、それらを身体の気道から排除するには、普通は、有効な咳で十分である。しかしながら、気道崩壊の様なより重大な気管支閉塞に苦しむ人にとっては、咳一つでは障害物を排除するには十分でない。

【 0 0 0 4 】

O P E P 療法は、人体中の気管支分泌物の除去に有効な気管支衛生技法を代表するものであり、気管支閉塞を患っている患者、例えば慢性閉塞性肺疾患に苦しむ患者など、の治療及び継続的ケアにおける重要な一態様である。O P E P 療法、即ち呼息中の口での呼息圧の振動は、振動性逆圧を肺へ有効に伝達し、それにより、閉塞している気道を割り開き、気管支閉塞の一因となっている分泌物を緩めるものと確信されている。O P E P 療法の恩恵には、痰粘弾性の低下、痰を空気の通り道から切り離す力の増加、及び痰喀出の増加が含まれる。

10

【 0 0 0 5 】

O P E P 療法は、殆どの患者に簡単に教えることができ、その様な患者は入院期間全体を通じそしてまた自宅からでも O P E P 療法の実施に責任を負うことができることから、魅力的な治療形態である。そのために、数多くの可搬式 O P E P 装置が開発されてきた。

【 0 0 0 6 】

O P E P 療法同様、R M T も健康な個体と様々な肺疾患を有する患者の両方で肺の衛生状態を改善することが示されている。R M T は、使用者に吸息中又は呼息中の或る設定された圧力を実現させ維持することを要求する圧力閾値抵抗、及び吸息中又は呼息中の空気の流れを絞る流れ抵抗、を含んでいる。R M T の恩恵には、呼吸筋の増強、呼吸困難（息切れ）の軽減、運動パフォーマンスの向上、及び生活の質の改善が含まれる。

20

【 0 0 0 7 】

O P E P 療法同様、R M T も、殆どの患者に簡単に教えることができ、その様な患者は入院期間全体を通じそしてまた自宅からでも R M T 療法の実施に責任を負うことができることから、魅力的な治療形態である。

【 0 0 0 8 】

これに関し、O P E P 療法と R M T の両方を遂行する単一装置であって、しかも個々の装置の O P E P のみ又は R M T のみを送達する性能を維持する単一装置に対する必要性が存在する。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 文献 】 米国仮特許出願第 6 2 / 1 9 9 , 1 1 3 号

米国特許第 4 , 5 6 6 , 4 5 2 号
 米国特許第 5 , 0 1 2 , 8 0 3 号
 米国特許第 5 , 0 1 2 , 8 0 4 号
 米国特許第 5 , 3 1 2 , 0 4 6 号
 米国特許第 5 , 4 9 7 , 9 4 4 号
 米国特許第 5 , 6 2 2 , 1 6 2 号
 米国特許第 5 , 8 2 3 , 1 7 9 号
 米国特許第 6 , 2 9 3 , 2 7 9 号
 米国特許第 6 , 4 3 5 , 1 7 7 号
 米国特許第 6 , 4 8 4 , 7 1 7 号
 米国特許第 6 , 8 4 8 , 4 4 3 号
 米国特許第 7 , 3 6 0 , 5 3 7 号
 米国特許第 7 , 5 6 8 , 4 8 0 号
 米国特許第 7 , 9 0 5 , 2 2 8 号
 米国特許第 6 , 7 7 6 , 1 5 9 号

40

50

米国特許第 7, 0 5 9, 3 2 4 号

米国特許出願第 1 3 / 4 8 9, 8 9 4 号

米国特許第 9, 3 5 8, 4 1 7 号

米国特許出願第 1 4 / 0 9 2, 0 9 1 号

【発明の概要】

【0010】

1つの態様では、呼吸治療装置が、複数の室を含むハウジングであって、ハウジングの中へ吐かれた呼気及びハウジングから吸われる吸気を送るように構成されているハウジングの第1開口部と、第1開口部の中へ吐かれた呼気がハウジングを出てゆくのを許容するように構成されているハウジングの第2開口部と、第1開口部での吸息の際にハウジングの外の空気がハウジングに入るのを許容するように構成されているハウジングの第3開口部と、を有するハウジングを含んでいる。呼息流路が第1開口部と第2開口部との間に画定されており、吸息流路が第3開口部と第1開口部との間に画定されている。絞り部材が、呼息流路及び吸息流路に配置されていて、呼息流路又は吸息流路に沿った空気の流れが絞られる閉位置と呼息流路又は吸息流路に沿った呼気の流れがあまり絞られない開位置の間で可動となっている。羽根が、呼息流路及び吸息流路と流体連通しており、絞り部材に接続されていて、呼息流路又は吸息流路に沿った呼気の流れに応じて第1位置と第2位置との間を往復動するように構成されている。

10

【0011】

別の態様では、第2開口部は、第1開口部での呼息の際にハウジングの中へ吐かれた呼気がハウジングを出てゆくのを許容するように構成されている一方向呼息弁を含むことができる。一方向呼息弁は、正の閾値圧力で開くように構成されていてもよい。閾値圧力は選択的に調節可能であってもよい。一方向呼息弁は、一方向弁を閉位置へ向けて付勢するように構成されているばねを含んでいてもよい。付勢のレベルは選択的に調節可能であってもよい。第2開口部の断面積は、そこを通る空気の流れに対する抵抗を制御するために選択的に調節可能であってもよい。

20

【0012】

別の態様では、第3開口部は、第1開口部での吸息の際にハウジングの外の空気がハウジングに入るのを許容するように構成されている一方向吸息弁を含むことができる。一方向吸息弁は、負の閾値圧力で開くように構成されていてもよい。閾値圧力は選択的に調節可能であってもよい。一方向吸息弁は、一方向弁を閉位置へ向けて付勢するように構成されているばねを含んでいてもよい。付勢のレベルは選択的に調節可能であってもよい。第2開口部の断面積は、そこを通る空気の流れに対する抵抗を制御するために選択的に調節可能であってもよい。

30

【0013】

更に別の態様では、一方向弁が第1開口部と第2開口部の間の呼息流路に沿って配置されている。一方向弁は、第1開口部の中へ吐かれた呼気に応じて開くように、そして第1開口部を通して吸われる吸気に応じて閉じるように、構成されていてもよい。

【0014】

別の態様では、一方向弁が第3開口部と第1開口部の間の吸息流路に沿って配置されている。一方向弁は、第1開口部を通して吸われる吸気に応じて開くように、そして第1開口部の中へ吐かれた呼気に応じて閉じるように、構成されていてもよい。

40

【0015】

別の態様では、絞り部材は、複数の室のうちの第1室に配置されており、羽根は複数の室のうちの第2室に配置されている。第1室を通る空気の流れは絞り部材が閉位置にあるときは絞られ、また第1室を通る空気の流れは絞り部材が開位置にあるときはあまり絞られない。第1室と第2室はオリフィスによって接続されていてよい。羽根はオリフィスに隣接して配置されていて、羽根付近の圧力増加に応じて絞り部材を閉位置と開位置の間で動かすように構成されていてもよい。

【0016】

50

別の態様では、呼息流路と吸息流路は重なり合う部分を形成している。呼息流路及び吸息流路に沿った空気の流れは、重なり合う部分に沿っては、同じ方向となっていてよい。絞り部材は重なり合う部分に配置されていてもよく、羽根は重なり合う部分と流体連通していてもよい。

【0017】

別の態様では、オリフィスのサイズは、オリフィスを通る呼気の流れに応じて増加するように構成されている。オリフィスは、可変ノズル内に形成されていてもよい。オリフィスは、吸息流路に沿った吸気の流れからの負圧に応じて閉じるように構成されていてもよい。

【0018】

別の態様では、羽根はシャフトによって絞り部材に動作可能に接続されている。絞り部材の面は回転軸線周りで回転可能である。

10

【0019】

更に別の態様では、呼吸装置のための流れ抵抗器が空気の流れを送るための導管を含んでいる。導管は断面積を有している。一方向弁が、導管内に配置されていて、第1方向の空気の流れに応じて開き、第2方向の空気の流れに応じて閉じるように構成されている。一方向弁は、導管の断面積より小さい断面積を有していてもよい。調節板が導管内に配置されていて、開放部分と封鎖部分を形成している。封鎖部分は、導管の断面積より小さい断面積を有していてもよい。導管に対する調節板の向きは、選択的に調節可能であってもよい。一方向弁の断面積に対する開放部分の向きは、選択的に調節可能であってもよい。調節板は導管内に一方向弁に隣接して配置されていてもよい。第2方向の空気の流れは開放部分を通して一方向弁の周りに流れることを許容されていてもよい。調節板は導管内に一方向弁に隣接して配置されていてもよい。一方向弁は、使用者による導管の第1端での吸息に応じて開くように、そして使用者による導管の第1端での呼息に応じて閉じるように構成されていてもよい。

20

【0020】

更に別の態様では、呼吸装置のための流れ抵抗器が、空気の流れを通すための導管を画定しているハウジングと、導管に配置されている一方向弁と、を含んでいる。一方向弁は、導管を第1方向に通る空気の流れに応じて開くように、そして導管を第2方向に通る空気の流れに応じて閉じるように構成されている。導管の開口部は、導管に出入りする空気の流れを許容する。開口部の断面積は選択的に調節可能である。ハウジングは第1部分と第2部分を含んでおり、ハウジングの第2部分の位置に対するハウジングの第1部分の位置は選択的に調節可能になっていてもよい。第2部分に対する第1部分の選択的調節によって開口部の断面積が調節される。一方向弁はハウジングの第1部分に配置されていてもよい。開口部はハウジングの第1部分に配置されていてもよい。

30

【0021】

更に別の態様では、圧力閾値抵抗器が、第1部分と第2部分を有するハウジングを含んでおり、第1部分と第2部分は空気の流れを通すための導管を画定している。一方向弁が、導管に配置されていて、導管を通る空気の流れが封鎖される閉位置と空気が導管を通して流れるのを許容される開位置との間で可動である。付勢部材が、一方向弁を閉位置へ向けて付勢するように構成されていてもよい。一方向弁は、導管の圧力が閾値圧力を超えると閉位置から開位置へ動くように構成されていてもよい。

40

【0022】

別の態様では、付勢部材はばねである。ハウジングの第2部分に対するハウジングの第1部分の位置は選択的に調節可能であってもよい。ハウジングの第2部分に対するハウジングの第1部分の位置の調節によって一方向弁への付勢が調節されるようになっていてもよい。ハウジングの第2部分に対するハウジングの第1部分の位置の調節によって閾値圧力が調節されるようになっていてもよい。付勢部材はばねであってもよく、ハウジングの第2部分に対する第1部分の位置の調節によってばねの圧縮が調節されるようになっていてもよい。

【0023】

50

更に別の態様では、呼吸治療装置は、少なくとも１つの室を含むハウジングと、ハウジングの中へ吐かれた呼気及びハウジングから吸われる吸気を送るように構成されているハウジングの第１開口部と、第１開口部の中へ吐かれた呼気がハウジングを出てゆくのを許容するように構成されているハウジングの第２開口部と、第１開口部での吸息の際にハウジングの外の空気がハウジングに入るのを許容するように構成されているハウジングの第３開口部と、を含んでいる。呼息流路が第１開口部と第２開口部との間に画定されており、吸息流路が第３開口部と第１開口部との間に画定されている。絞り部材が、呼息流路に配置されていて、呼息流路に沿った空気の流れが絞られる閉位置と、呼息流路に沿った呼気の流れがあまり絞られない開位置との間で可動である。

【００２４】

10

別の態様では、羽根が、呼息流路及と流体連通しており、絞り部材に動作可能に接続されていて、呼息流路に沿った呼気の流れに応じて第１位置と第２位置の間を往復動するように構成されている。絞り部材は吸息流路に配置されていなくてもよい。

【００２５】

別の態様では、第３開口部は、第１開口部での吸息の際にハウジングの外の空気がハウジングに入るのを許容するように構成されている一方向吸息弁を備えている。一方向吸息弁は、負の閾値圧力で開くように構成されていてもよい。閾値圧力は選択的に調節可能であってもよい。一方向吸息弁は一方向弁を閉位置へ向けて付勢するように構成されているばねを含んでいてもよい。付勢のレベルは選択的に調節可能であってもよい。第３開口部の断面積が、そこを通る空気の流れに対する抵抗を制御するように選択的に調節可能であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】ＯＰＥＰ装置の前方斜視図である。

【図２】図１のＯＰＥＰ装置の後方斜視図である。

【図３】ＯＰＥＰ装置の内部構成要素無しに示されている、ＯＰＥＰ装置の図１のⅠⅠⅠ線に沿った断面斜視図である。

【図４】図１のＯＰＥＰ装置の分解図であって、ＯＰＥＰ装置の内部構成要素と共に示されている。

【図５】ＯＰＥＰ装置の内部構成要素と共に示されている、ＯＰＥＰ装置の図１のⅠⅠⅠ線に沿った断面斜視図である。

30

【図６】ＯＰＥＰ装置の内部構成要素と共に示されている、ＯＰＥＰ装置の図１のⅤⅠ線に沿った異なる断面斜視図である。

【図７】ＯＰＥＰ装置の内部構成要素と共に示されている、ＯＰＥＰ装置の図１のⅤⅠⅠ線に沿った異なる断面斜視図である。

【図８】動作可能に羽根に接続されている絞り部材の前方斜視図である。

【図９】図８に示されている、動作可能に羽根に接続されている絞り部材の後方斜視図である。

【図１０】図８に示されている、動作可能に羽根に接続されている絞り部材の前面図である。

40

【図１１】図８に示されている、動作可能に羽根に接続されている絞り部材の上面図である。

【図１２】呼気の流れの通過していない状態で示されている可変ノズルの前方斜視図である。

【図１３】呼気の流れの通過していない状態で示されている、図１２の可変ノズルの後方斜視図である。

【図１４】呼気の高い流れの通過している状態で示されている、図１２の可変ノズルの前方斜視図である。

【図１５Ａ】図１のＯＰＥＰ装置の動作の実例的な説明を示している、図１のＯＰＥＰ装置の上から見た仮想図である。

50

【図 1 5 B】図 1 5 A と共に O P E P 装置の動作の実例的な説明を示している、図 1 の O P E P 装置の上から見た仮想図である。

【図 1 5 C】図 1 5 A 及び図 1 5 B と共に O P E P 装置の動作の実例的な説明を示している、図 1 の O P E P 装置の上から見た仮想図である。

【図 1 6】呼気の流れの通過していない状態で示されている可変ノズルの異なった実施形態の前方斜視図である。

【図 1 7】呼気の流れの通過していない状態で示されている、図 1 6 の可変ノズルの後方斜視図である。

【図 1 8】O P E P 装置の第 2 の実施形態の前方斜視図である。

【図 1 9】図 1 8 の O P E P 装置の後方斜視図である。

10

【図 2 0】図 1 8 の O P E P 装置の分解図であって、O P E P 装置の内部構成要素と共に示されている。

【図 2 1】O P E P 装置の図 1 8 の I 線に沿った断面図であって、O P E P 装置の内部構成要素と共に示されている。

【図 2 2】O P E P 装置の図 1 8 の I I 線に沿った断面図であって、O P E P 装置の内部構成要素と共に示されている。

【図 2 3】O P E P 装置の図 1 8 の I I I 線に沿った断面図であって、O P E P 装置の内部構成要素と共に示されている。

【図 2 4】図 1 8 の O P E P 装置の調節機構の前方斜視図である。

【図 2 5】図 2 4 の調節機構の後方斜視図である。

20

【図 2 6】図 1 8 の O P E P 装置での使用につき動作可能に羽根に接続されている絞り部材の前方斜視図である。

【図 2 7】図 2 6 の絞り部材及び羽根と一体に組み立てられた図 2 4 の調節機構の前方斜視図である。

【図 2 8】図 1 8 の O P E P 装置内の図 2 7 の組立体の部分断面図である。

【図 2 9 A】図 1 8 の O P E P 装置内の図 2 7 の組立体の説明を示している部分断面図である。

【図 2 9 B】図 2 9 A と共に、図 1 8 の O P E P 装置内の図 2 7 の組立体の説明を示している部分断面図である。

【図 3 0】O P E P 装置の調節性の態様を描いている図 1 8 の O P E P 装置の前面図である。

30

【図 3 1】図 1 8 の O P E P 装置内の図 2 7 の組立体の部分断面図である。

【図 3 2 A】O P E P 装置の図 1 8 の I I I 線に沿った部分断面図であって、O P E P 装置の実施可能な構成を描いている。

【図 3 2 B】O P E P 装置の図 1 8 の I I I 線に沿った部分断面図であって、図 3 2 A と共に、O P E P 装置の実施可能な構成を描いている。

【図 3 3 A】図 1 8 の O P E P 装置の調節性を説明している、上から見た仮想図である。

【図 3 3 B】図 3 3 A と共に、図 1 8 の O P E P 装置の調節性を説明している、上から見た仮想図である。

【図 3 4 A】図 1 8 の O P E P 装置の上から見た仮想図であって、O P E P 装置の調節性を説明している。

40

【図 3 4 B】図 1 8 の O P E P 装置の上から見た仮想図であって、図 3 4 A と共に、O P E P 装置の調節性を説明している。

【図 3 5】O P E P 装置の別の実施形態の前方斜視図である。

【図 3 6】図 3 5 の O P E P 装置の後方斜視図である。

【図 3 7】図 3 5 の O P E P 装置の底面の斜視図である。

【図 3 8】図 3 5 の O P E P 装置の分解図である。

【図 3 9】図 3 5 の I 線に沿った断面図であって、O P E P 装置の内部構成要素無しに示されている。

【図 4 0】図 3 5 の I 線に沿った断面図であって、O P E P 装置の内部構成要素と共に示

50

されている。

【図 4 1】図 3 5 の O P E P 装置の内側ケーシングの前方斜視図である。

【図 4 2】図 4 1 の I 線に沿った内側ケーシングの断面図である。

【図 4 3】図 3 5 の O P E P 装置の羽根の斜視図である。

【図 4 4】図 3 5 の O P E P 装置の絞り部材の前方斜視図である。

【図 4 5】図 4 4 の絞り部材の後方斜視図である。

【図 4 6】図 4 4 の絞り部材の前面図である。

【図 4 7】図 3 5 の O P E P 装置の調節機構の前方斜視図である。

【図 4 8】図 4 7 の調節機構の後方斜視図である。

【図 4 9】図 4 4 - 図 4 6 の絞り部材及び図 4 3 の羽根と一体に組み立てられた図 4 7 - 10
図 4 8 の調節機構の前方斜視図である。

【図 5 0】図 3 5 の O P E P 装置の可変ノズルの前方斜視図である。

【図 5 1】図 5 0 の可変ノズルの後方斜視図である。

【図 5 2】図 3 5 の O P E P 装置の一方向弁の前方斜視図である。

【図 5 3】呼吸治療装置の別の実施形態の斜視図である。

【図 5 4】図 5 3 の呼吸治療装置の分解図である。

【図 5 5】呼吸治療装置のその内部構成要素と共に示されている図 5 3 の I 線に沿った断
面斜視図である。

【図 5 6】呼吸治療装置のその内部構成要素と共に示されている図 5 3 の I I 線に沿った
断面斜視図である。 20

【図 5 7】呼吸治療装置の図 5 3 の I 線に沿った異なる断面斜視図であって、一例として
の呼息流路の一部分を示している。

【図 5 8】図 5 3 の I I 線に沿った異なる断面斜視図であって、一例としての呼息流路の
一部分を示している。

【図 5 9】図 5 3 の I 線に沿った別の断面斜視図であって、一例としての吸息流路の一部
分を示している。

【図 6 0】図 5 3 の I I 線に沿った別の断面斜視図であって、一例としての吸息流路の一
部分を示している。

【図 6 1 A】圧力閾値抵抗器の斜視図である。

【図 6 1 B】圧力閾値抵抗器の側面図である。 30

【図 6 1 C】圧力閾値抵抗器の上面図である。

【図 6 1 D】圧力閾値抵抗器の断面図である。

【図 6 1 E】圧力閾値抵抗器の分解図である。

【図 6 2 A】図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗器の側面図であって、圧力閾値抵抗器の
弁を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。

【図 6 2 B】図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗器の側面図であって、図 6 2 A と共に、
圧力閾値抵抗器の弁を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。

【図 6 3 A】図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗器の断面図であって、圧力閾値抵抗器の弁
を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。

【図 6 3 B】図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗器の断面図であって、図 6 3 A と共に、圧
力閾値抵抗器の弁を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。 40

【図 6 4 A】図 3 5 の O P E P 装置に接続されている図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗
器の側面図である。

【図 6 4 B】図 3 5 の O P E P 装置に接続されている図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗
器の斜視図である。

【図 6 4 C】図 3 5 の O P E P 装置に接続されている図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗
器の部分断面図である。

【図 6 4 D】図 3 5 の O P E P 装置に接続されている図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗
器の部分断面図である。

【図 6 5 A】別の商業的に入手可能な O P E P 装置に接続されている図 6 1 A - 図 6 1 E 50

の圧力閾値抵抗器の側面図である。

【図 6 5 B】別の商業的に入手可能な O P E P 装置に接続されている図 6 1 A - 図 6 1 E の圧力閾値抵抗器の斜視図である。

【図 6 6 A】別の圧力閾値抵抗器の側面図である。

【図 6 6 B】図 6 6 A の圧力閾値抵抗器の断面図である。

【図 6 6 C】図 6 6 A の圧力閾値抵抗器の断面図である。

【図 6 6 D】図 6 6 A の圧力閾値抵抗器の断面図である。

【図 6 6 E】図 6 6 A の圧力閾値抵抗器の断面図である。

【図 6 7 A】図 6 6 A - 図 6 6 E の圧力閾値抵抗器の側面図であって、圧力閾値抵抗器の弁を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。

10

【図 6 7 B】図 6 6 A - 図 6 6 E の圧力閾値抵抗器の側面図であって、図 6 7 A と共に、圧力閾値抵抗器の弁を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。

【図 6 8 A】図 6 6 A - 図 6 6 E の圧力閾値抵抗器の断面図であって、圧力閾値抵抗器の弁を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。

【図 6 8 B】図 6 6 A - 図 6 6 E の圧力閾値抵抗器の断面図であって、図 6 8 A と共に、圧力閾値抵抗器の弁を開くのに要する閾値圧力の調節性を示している。

【図 6 9 A】或る流れ抵抗器の斜視図である。

【図 6 9 B】図 6 9 A の流れ抵抗器の断面図である。

【図 6 9 C】図 6 9 A の流れ抵抗器の断面図である。

【図 6 9 D】図 6 9 A の流れ抵抗器の断面図である。

20

【図 6 9 E】図 6 9 A の流れ抵抗器の断面図である。

【図 7 0 A】別の流れ抵抗器の斜視図である。

【図 7 0 B】図 7 0 A の流れ抵抗器の断面図である。

【図 7 0 C】図 7 0 A の流れ抵抗器の前面図である。

【図 7 1】図 3 5 の O P E P 装置に接続されている図 7 0 A - 図 7 0 C の流れ抵抗器の側面図である。

【図 7 2 A】或る R M T と O P E P の複合装置の斜視図である。

【図 7 2 B】図 7 2 A の R M T と O P E P の複合装置の前面図である。

【図 7 2 C】図 7 2 A の R M T と O P E P の複合装置の側面図である。

【図 7 3 A】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の全体断面図であって、呼吸時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

30

【図 7 3 B】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の部分断面図であって、呼吸時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 3 C】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の部分断面図であって、呼吸時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 3 D】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の全体断面図であって、呼吸時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 3 E】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の全体断面図であって、呼吸時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 3 F】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の部分断面図であって、呼吸時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

40

【図 7 4 A】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の全体断面図であって、吸息時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 4 B】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の部分断面図であって、吸息時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 4 C】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の全体断面図であって、吸息時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 4 D】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の全体断面図であって、吸息時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【図 7 4 E】図 7 2 A - 図 7 2 C の R M T と O P E P の複合装置の部分断面図であって、

50

吸息時の R M T 及び O P E P 療法の実施を示している。

【発明を実施するための形態】

【0027】

O P E P 療法

O P E P 療法は、動作状態の或る範囲内で有効である。例えば、成人は、毎分 10 リットルから 60 リットルまでの範囲の呼息流量を有し、静的呼息圧力を 8 乃至 18 c m H₂ O の範囲に維持している。これらのパラメータ内では、O P E P 療法は、呼息圧力（即ち、振幅）の変化が、10 乃至 40 H z の周波数で振動する 5 c m H₂ O から 20 c m H₂ O までの範囲にあるときに最も効果的であるものと認められている。対照的に、青少年は、遥かに低い呼息流量を有し、より低い静的呼息圧力を維持している。そのため、O P E P 療法の実施についての最も効果的な動作状態は変わってくる。同様に、呼吸器の病気に苦しむ者又は対照的に健常な運動選手にとっての理想的な動作状態は、平均的な成人のそれらとは異なるであろう。以下に説明されている様に、開示されている O P E P 装置の構成要素は、理想的な動作状態（例えば、振動圧力の振幅及び周波数）が識別され、維持されるように、選択可能及び／又は調節可能である。ここに説明されている様々な実施形態のそれぞれは、以上に述べられている所望範囲に入る周波数及び振幅を実現する。ここに説明されている様々な実施形態のそれぞれは、以上に述べられている範囲から外れている周波数及び振幅を実現するようにも構成することができる。

10

【0028】

第 1 の O P E P 実施形態

20

図 1 - 図 4 を参照すると、O P E P 装置 100 の前方斜視図、後方斜視図、断面前方斜視図、及び分解図が示されている。例示のために、図 3 では O P E P 装置 100 の内部構成要素は省略されている。O P E P 装置 100 は、概して、ハウジング 102、室入口 104、第 1 室出口 106、第 2 室出口 108（図 2 及び図 7 で最もよく確認できる）、及び室入口 104 と流体連通しているマウスピース 109、を備えている。マウスピース 109 は、図 1 - 図 4 においては、ハウジング 102 と一体に形成されているものとして示されているが、マウスピース 109 を、脱着可能とし、理想的な動作状態を維持するために必要に応じて異なったサイズ又は形状のマウスピース 109 と交換できるようにすることも想定されている。一般的に、ハウジング 102 及びマウスピース 109 は、ポリマーの様な何らかの丈夫な材料で構築することができるであろう。その様な材料の 1 つとしてポリプロピレンがある。代わりに、アクリロニトリルブタジエンスチレン（A B S）を使用してもよい。

30

【0029】

代わりに、呼吸用の管又はガスマスク（図示せず）の様な他の又は追加のインターフェースが、マウスピース 109 と流体連通して取り付けられていてもよいし、ハウジング 102 と関連付けられていてもよい。例えば、ハウジング 102 は、別体の一方向吸息弁（図示せず）を有する吸息ポート（図示せず）をマウスピース 109 と流体連通した状態で有して、O P E P 装置 100 の使用者が吸息期間と呼息期間の間に O P E P 装置 100 のマウスピース 109 を引き出すこと無しに一方向弁を通して周囲の空気を吸うことと室入口 104 を通して吐くことの両方を行えるようにしていてもよい。加えて、O P E P 装置 100 には、エアゾール療法と O P E P 療法を同時に実施する場合に、例えば上述の吸息ポートを通して、幾つものエアゾール送達装置が接続されることであろう。そういうものとして、吸息ポートは、例えば、使用者が O P E P 装置 100 と共に使おうとしている異なったマウスピース又は特定のエアゾール送達装置の出口を受け入れることのできるエラストマーアダプタ又は他の可撓性アダプタを含んでいてもよい。ここでの使用に際し、エアゾール送達装置という用語は、限定するわけではないが、例えば、何らかのネブライザー、ソフトミスト吸入器、加圧計量用量吸入器、乾燥粉末吸入器、保持室と加圧計量用量吸入器の組合せ、及び同種のもの、を含むものと理解されたい。適した商業的に入手可能なエアゾール送達装置には、限定するわけではないが、A E R O E C L I P S E ネブライザー、R E S P I M A T ソフトミスト吸入器、L C S p r i n t ネブライザー、A E

40

50

ROCHAMBER PLUS 保持室、MICRO MIST ネブライザー、SIDESTREAM ネブライザー、Inspiration Elite ネブライザー、FLOVENT pMDI、VENTOLIN pMDI、AZMACORT pMDI、BECLOVENT pMDI、QVAR pMDI 及び AEROBID pMDI、XOPENEX pMDI、PROAIR pMDI、PROVENT pMDI、SYMBICORT pMDI、TURBOHALER DPI、及び DISKHALER DPI が挙げられる。適したエアゾール送達装置の記載は、限定するわけではないが、米国特許第 4,566,452 号、同第 5,012,803 号、同第 5,012,804 号、同第 5,312,046 号、同第 5,497,944 号、同第 5,622,162 号、同第 5,823,179 号、同第 6,293,279 号、同第 6,435,177 号、同第 6,484,717 号、同第 6,848,443 号、同第 7,360,537 号、同第 7,568,480 号、及び同第 7,905,228 号に見いだされ、それら特許の全体をここに参考文献として援用する。

10

【0030】

図 1 - 図 4 では、ハウジング 102 は概して箱型形状をしている。但し、どのような形状のハウジング 102 が使用されてもよい。また、室入口 104、第 1 室出口 106、及び第 2 室出口 108 は、どのような形状又は形状の連なりであってもよく、例えば複数（即ち 2 つ以上）の円形通路又は直線スロットなどとすることもできよう。より重要なこととして、室入口 104、第 1 室出口 106、及び第 2 室出口 108 の断面積は、以上に説明されている理想的な動作状態に波及する因子のうちの幾つかでしかないことを理解されたい。

20

【0031】

ハウジング 102 は、その中に収容されている構成要素に、理想的な動作状態を維持するうえで、必要に応じて周期的にアクセス、洗浄、交換、又は再構成を行えるように開放可能であるのが望ましい。そういうものとして、ハウジング 102 は、図 1 - 図 4 には、前部分 101、中間部分 103、及び後部分 105 を備えていることが示されている。前部分 101、中間部分 103、及び後部分 105 は、関係部分同士の間には OPEP 装置 100 が OPEP 療法を適正に実施できるだけの十分なシールが形成されるように、スナップ嵌め、押圧嵌め、など、の様な何らかの適した手段によって脱着可能に互いに接続されていてもよい。

30

【0032】

図 3 に示されている様に、破線で示されている呼息流路 110 が、マウスピース 109 と、第 1 室出口 106 と第 2 室出口 108（図 7 において最もよく確認できる）の少なくとも一方と、の間に画定されている。より具体的には、呼息流路 110 は、マウスピース 109 から始まり、室入口 104 を通過し、第 1 室 114 即ち進入室の中に進入している。第 1 室 114 で、呼息流路は 180 度旋回し、室通路 116 を通過して、第 2 室 118 即ち退出室の中へ入る。第 2 室 118 で、呼息流路 110 は、第 1 室出口 106 と第 2 室出口 108 の少なくとも一方を通過して OPEP 装置 100 を出てゆくことになる。このように、呼息流路 110 は「折り返し」しており、即ちそれは室入口 104 から第 1 室出口 106 又は第 2 室出口 108 の少なくとも一方との間で長手方向を反転している。とはいえ、当業者には、破線で識別されている呼息流路 110 は一例であり、OPEP 装置 100 の中へ吐かれた呼気は、それがマウスピース 109 又は室入口 104 から第 1 室出口 106 又は第 2 室出口 108 を渡ってゆく際に幾つもの方向又は経路に流れることができるものとしても良いことが分かるであろう。

40

【0033】

図 3 は、ハウジング 102 と関連付けられる OPEP 装置 100 の様々な他の特徴も示している。例えば、ストッパ 122 は以下に説明されている絞り部材 130（図 5 参照）が間違った方向に開くのを防止しており、室入口 104 の周りには絞り部材 130 を受け入れる形状の座 124 が形成されており、ハウジング 102 内には上部軸受 126 及び下部軸受 128 が形成されていて、それらの間に回転可能に取り付けられるシャフトを受け入

50

れるように構成されている。第2室118には、呼気を呼息流路110に沿って方向決めるために、1つ又はそれ以上の案内壁120が配置されている。

【0034】

図5 - 図7を見ると、OPEP装置100の様々な断面斜視図が、その内部構成要素と共に示されている。OPEP装置100の内部構成要素は、絞り部材130、羽根132、及び随意の可変ノズル136を備えている。示されている様に、絞り部材130と羽根132は、上部軸受126と下部軸受128の間に回転可能に取り付けられているシャフト134を用いて、絞り部材130と羽根132が一致してシャフト134の周りで回転可能となるように動作可能に接続されている。以下に更に詳細に説明されている様に、可変ノズル136は、通過する呼気の流れに応じてサイズを増加させるように構成されているオリフィス138を含んでいる。

10

【0035】

図4 - 図6は、更に、ハウジング102内の第1室114と第2室118の区分けを描いている。これまでに説明されている様に、室入口104は、第1室114への入口を画定している。第1室には、絞り部材130が、室入口104の周りの座124に対して、室入口104を通る呼息流路110に沿った呼気の流れが絞られる閉位置と室入口を通る呼気の流れがあまり絞られない開位置の間で可動となるように配置されている。同じく、随意とされる可変ノズル136は、第1室114に入る呼気の流れが可変ノズル136のオリフィス138を通して第1室114を出てゆくように、室通路116の周りに取り付けられるか又は室通路116に配置されている。可変ノズル136のオリフィス138を通して第1室114を出てゆく呼気は、ハウジング102内の羽根132及び案内壁120に占められる空間によって画定されている第2室に入る。次いで、呼気は、羽根132の位置に応じて、第1室出口106と第2室出口108の少なくとも一方を通して第2室118を出てゆくことができる。

20

【0036】

図8 - 図14は、OPEP装置100の内部構成要素を更に詳細に示している。まず図8 - 図9を見ると、前方斜視図と後方斜視図は、シャフト134によって動作可能に羽根132に接続されている絞り部材130を示している。そういうものとして、絞り部材130及び羽根132は、絞り部材130の回転が羽根132の対応する回転を生じさせるように、またその逆が生じるように、シャフト134の周りで回転可能である。ハウジング102の様に、絞り部材130及び羽根132は、ポリマーの様な何らかの丈夫な材料で作るか構築することができる。それらは、低収縮低摩擦プラスチックで構築されているのが望ましい。その様な材料の1つとしてアセタルがある。

30

【0037】

示されている様に、絞り部材130と羽根132とシャフト134は単体構成要素として形成されている。絞り部材130は略円盤形状であり、羽根132は平板状である。絞り部材130は、シャフト134から軸方向にオフセットした略円形面140と、室入口104の周りに形成されている座124に係合する形状の斜めに切られた又は面取りされた縁142、を含んでいる。これにより、絞り部材130は、室入口104に対して、シャフト134によって画定されている回転軸線周りで、絞り部材130が閉位置では座124に係合して室入口104を通る呼気の流れを実質的に封じる及び絞ることができるように動くようにされている。とはいえ、絞り部材130及び羽根132は、何らかの適した手段によって接続可能な別々の構成要素として形成され、理想的な動作状態を維持するべく選択される異なった形状、サイズ、又は重量の絞り部材130又は羽根132と独立に交換可能に保たれていてもよいものと想定している。例えば、絞り部材130及び/又は羽根132は、1つ又はそれ以上の輪郭の付けられた面を含んでいてもよい。代わりに、絞り部材130は、バタフライ弁として構成されていてもよい。

40

【0038】

図10を見ると、絞り部材130及び羽根132の前面図が示されている。これまでに説明されている様に、絞り部材130は、シャフト134から軸方向にオフセットした略円

50

形面 1 4 0 を備えている。絞り部材 1 3 0 は、更に、絞り部材 1 3 0 の閉位置と開位置の間の運動を促すように設計されている第 2 のオフセットを備えている。より具体的には、絞り部材 1 3 0 の面 1 4 0 の中心 1 4 4 は、半径方向でオフセットし、且つシャフト 1 3 4 又は回転軸によって画定されている平面からオフセットしている。換言すると、絞り部材 1 3 0 の面 1 4 0 は、シャフト 1 3 4 の一方の側に配置されている表面積がシャフトの 1 3 4 の他方の側に配置されている表面積よりも広がっている。呼気によって生ずる室入口 1 0 4 の圧力が、絞り部材 1 3 0 の面 1 4 0 に作用する力を発生させる。絞り部材 1 3 0 の面 1 4 0 の中心 1 4 4 は以上に説明されている通りオフセットしているので、その結果としての力差がシャフト 1 3 4 の周りにトルクを生み出す。以下に更に解説されている様に、このトルクは、絞り部材 1 3 0 の閉位置と開位置の間の運動を促す。

10

【 0 0 3 9 】

図 1 1 を見ると、絞り部材 1 3 0 及び羽根 1 3 2 の上面図が示されている。描かれている様に、羽根 1 3 2 は、絞り部材 1 3 0 の面 1 4 0 に対して 7 5 ° の角度でシャフト 1 3 4 に接続されている。角度は 6 0 ° と 8 0 ° の間に保たれることになるのが望ましいが、羽根 1 3 2 の角度は、先に論じられている様に理想的な動作状態を維持するべく選択的に調節されてもよいものと構想している。更に、羽根 1 3 2 及び絞り部材 1 3 0 は、O P E P 装置 1 0 0 が完全に組み立てられたとき、可変ノズル 1 3 6 の中心線と羽根 1 3 2 の間の角度が、絞り部材 1 3 0 が閉位置にあるときに 1 0 ° と 2 5 ° の間となるように、構成されているのが望ましい。また、構成にかかわらず、絞り部材 1 3 0 と羽根 1 3 2 との組合せは、シャフト 1 3 4 又は回転軸と整列した重心を有しているのが望ましい。本開示全体に照らし、当業者には、羽根 1 3 2 の角度は、ハウジング 1 0 2 のサイズ又は形状によって制限され、一般的には、羽根 1 3 2 及び絞り部材 1 3 0 の全回転の半分未満となることが自明であろう。

20

【 0 0 4 0 】

図 1 2 及び図 1 3 を見ると、可変ノズル 1 3 6 の前方斜視図及び後方斜視図が、呼気の流れが通過しない状態で示されている。概して、可変ノズル 1 3 6 は、上下壁 1 4 6、側壁 1 4 8、及びそれらの間に形成されている V 字形スリット 1 5 0、を含んでいる。示されている様に、可変ノズルは概してダックビル型弁の様な形状をしている。しかしながら、他の形状及びサイズのノズル又は弁も使用できることを理解されたい。可変ノズル 1 3 6 は、更に、可変ノズル 1 3 6 をハウジング 1 0 2 内の第 1 室 1 1 4 と第 2 室 1 1 8 の間に取り付けるように構成されているリップ 1 5 2 を含んでいる。可変ノズル 1 3 6 は、シリコンの様な、適した可撓性を有する如何なる材料で構築又は成形されていてもよく、0 . 5 0 ミリメートルから 2 . 0 0 ミリメートルの間の壁厚さと、0 . 2 5 ミリメートルから 1 . 0 0 ミリメートルの間又は製造能力によってはそれより小さいオリフィス幅、を有しているのが望ましい。

30

【 0 0 4 1 】

これまでに説明されている様に、O P E P 装置 1 0 0 の動作において可変ノズル 1 3 6 は随意である。O P E P 装置 1 0 0 は、代わりに、室通路 1 1 6 と可変ノズル 1 3 6 の両方を省略してもよく、而して単室の実施形態を備えることもあり得ることを理解されたい。可変ノズル 1 3 6 無しでも機能するであろうが、呼息流量のより広い範囲に亘る O P E P 装置 1 0 0 の性能は、O P E P 装置 1 0 0 を可変ノズル 1 3 6 付きで動作させた場合に改善される。可変ノズル 1 3 6 無しに使用される場合には室通路 1 1 6 が、又は可変ノズル 1 3 6 が含まれている場合には可変ノズル 1 3 6 のオリフィス 1 3 8 が、増加した速度を有する呼気のジェットを生み出す働きをする。以下に更に詳しく解説されている様に、第 2 室 1 1 8 に入る呼気の速度の増加によって、呼気により羽根 1 3 2 に加えられる力が比例して増加され、これにより、シャフト 1 3 4 の周りでのトルクが増加され、それら全てが理想的な動作状態に影響を及ぼす。

40

【 0 0 4 2 】

可変ノズル 1 3 6 無しの場合には、第 1 室 1 1 4 と第 2 室 1 1 8 の間のオリフィスは、室通路 1 1 6 のサイズ、形状、断面積に従って固定され、ハウジングの中間部分 1 0 3 又は

50

後部分 105 を交換するなどの何らかの適した手段によって選択的に調節することができるであろう。他方、可変ノズル 136 が OPEP 装置 100 に含まれている場合には、第 1 室 114 と第 2 室 118 の間のオリフィスは、可変ノズル 136 のオリフィス 138 のサイズ、形状、及び断面積によって画定され、呼気の流量や第 1 室 114 内の圧力に従って変化することになる。

【0043】

図 14 を見ると、可変ノズル 136 の前方斜視図が、呼気の流れが通過している状態で示されている。図 14 に示されている可変ノズル 136 の 1 つの態様は、オリフィス 138 が通過する呼気の流れに応じて開く際、オリフィス 138 の断面形状は略矩形のままであるということであり、そのことは、結果的に、OPEP 療法の実施中、可変ノズル 136 を通っての第 1 室 114 (図 3 及び図 5 参照) から第 2 室 118 への圧力の降下をより低くする。流量増加時の可変ノズル 136 のオリフィス 138 が略一定の矩形形状であることは、上下壁 146 と側壁 148 の間に形成されている V 字形スリット 150 が側壁 148 を拘束無しに撓ませる働きをすることによって実現されている。V 字形スリット 150 は、そこを通る呼気の漏れを最小限にするように可能な限り細いことが望ましい。例えば、V 字形スリット 150 は、幅大凡 0.25 ミリメートルであってもよいが、製造能力に依って、0.10 ミリメートルから 0.50 ミリメートルの間を範囲とすることができよう。V 字形スリット 150 を通って実際に漏れる呼気は、最終的には、呼息流路に沿って、第 2 室 118 のハウジング 102 から突き出ている案内壁 120 によって方向決めされる。

【0044】

可変ノズル 136 の形状及び材料を含む数多くの要因が、可変ノズル 136 が OPEP 装置 100 の性能に与える影響に寄与することを理解されたい。単に一例として、毎分 15 リットルの呼息流量で 10 Hz から 13 Hz の間の目標振動圧力周波数を獲得するには、1 つの実施形態では、1.0 ミリメートル × 20.0 ミリメートルの通路又はオリフィスを利用することができる。また一方で、呼息流量が増加するにつれ、当該実施形態では振動圧力の周波数も増加するが、それは目標周波数に比較して余りにも急激な速度での増加となる。毎分 45 リットルの呼息流量で 18 Hz から 20 Hz の間の目標振動圧力周波数を獲得するには、前記実施形態は 3.0 ミリメートル × 20.0 ミリメートルの通路又はオリフィスを利用することができる。その様な関係は、可変ノズル 136 を跨ぐ圧力の降下を制限するために、呼息流量が増加するにつれ断面積が広がる通路又はオリフィスの望ましさを実証している。

【0045】

図 15 A - 図 15 C を見ると、OPEP 装置 100 の上から見た仮想図が OPEP 装置 100 の動作の実例的な説明を示している。具体的には、図 15 A は、室入口 104 を通る呼気の流れが絞られる初期位置又は閉位置にある絞り部材 130 を示しており、羽根 132 は第 1 位置にあって、呼気の流れを第 1 室出口 106 に向けて方向決めしている。図 15 B は、室入口 104 を通る呼気の流れがあまり絞られない部分開放位置にある、この絞り部材 130 を示しており、羽根 132 は可変ノズル 136 を出てゆく呼気のジェットとまっすぐに整列している。図 15 C は、室入口 104 を通る呼気の流れがなおいっそう絞られなくなる開位置にある絞り部材 130 を示しており、羽根 132 は第 2 位置にあって、呼気の流れを第 2 室出口 108 に向けて方向決めしている。以下に説明されているサイクルは、OPEP 装置 100 の動作の一例にすぎず、OPEP 装置 100 の動作には、説明されているサイクルからの逸脱をもたらすやり方で数多くの要因が影響を及ぼし得ることを理解されたい。とはいえ、OPEP 装置 100 の動作中、絞り部材 130 及び羽根 132 は、概して、図 15 A と図 15 C に示されている位置の間を往復動することになる。

【0046】

OPEP 療法の実施中、絞り部材 130 と羽根 132 は、最初は図 15 A に示されている様に位置付けられていよう。この位置では、絞り部材 130 は閉位置にあり、室入口 104 を通る呼息流れ流路に沿った呼気の流れは実質的に絞られる。そういうものとして、室

入口 1 0 4 の呼息圧力は、使用者がマウスピース 1 0 9 の中へ息を吐くと増加し始める。室入口 1 0 4 の呼息圧力が増加すると、絞り部材 1 3 0 の面 1 4 0 に作用する対応する力が増加する。先に解説されている様に、面 1 4 0 の中心 1 4 4 は半径方向にオフセットし且つシャフト 1 3 4 によって画定されている平面からオフセットしているので、その結果としての正味の力は、シャフトの周りに負のトルク即ち開放トルクを生み出す。そして、開放トルクは絞り部材 1 3 0 を付勢して回転開放させて呼気を第 1 室 1 1 4 に進入させ、また羽根 1 3 2 を付勢してその第 1 位置から離れさせる。絞り部材 1 3 0 が開き、呼気が第 1 室 1 1 4 の中へ進むと、室入口 1 0 4 の圧力は減少し始め、絞り部材の面 1 4 0 に作用する力が減少し始め、絞り部材 1 3 0 を開放付勢しているトルクが減少し始める。

【 0 0 4 7 】

呼気は、室入口 1 0 4 を通って第 1 室 1 1 4 に進入し続けると、ハウジング 1 0 2 によって、第 1 室 1 1 4 と第 2 室 1 1 8 の間に配置されている室通路 1 1 6 に到達するまで呼息流路に沿って方向決めされる。O P E P 装置 1 0 0 が可変ノズル 1 3 6 無しで動作している場合、呼気は、断面積の減少のせいで室通路 1 1 6 を通りながら加速して呼気のジェットを形成する。同じく、O P E P 装置 1 0 0 が可変ノズル 1 3 6 付きで動作している場合、呼気は、可変ノズル 1 3 6 のオリフィス 1 3 8 を通りながら加速し、そこで、オリフィス 1 3 8 を通る圧力が可変ノズル 1 3 6 の側壁 1 4 8 を外向きに撓ませ、それによってオリフィス 1 3 8 のサイズ並びに結果としてのオリフィスを通る呼気の流れを増加させる。一部の呼気が可変ノズル 1 3 6 の V 字形スリット 1 5 0 から漏れ出る程度まで、それは、ハウジング 1 0 2 の中へ突き出る案内壁 1 2 0 によって、呼気のジェットに戻る方向に呼息流路に沿って方向決めされる。

【 0 0 4 8 】

次いで、呼気は、可変ノズル 1 3 6 及び / 又は室通路 1 1 6 を通って第 1 室 1 1 4 を出て第 2 室 1 1 8 に入ると、羽根 1 3 2 によってハウジング 1 0 2 の前部分 1 0 1 に向けて方向決めされ、そこで、呼気は、開口している第 1 室出口 1 0 6 を通って O P E P 装置 1 0 0 を出てゆく前に方向を反転するよう強いられる。ハウジング 1 0 2 の前部分 1 0 1 に向かう呼気の方角の変化の結果として、第 2 室 1 1 8 ではハウジング 1 0 2 の前部分 1 0 1 付近に圧力が蓄積し、それにより、隣接する羽根 1 3 2 への力が生じ、シャフト 1 3 4 の周りに追加の負又は開放トルクが生まれる。絞り部材 1 3 0 の面 1 4 0 へ作用する力と羽根 1 3 2 へ作用する力とからシャフト 1 3 4 の周りに生み出される組み合わせた開放トルクは、絞り部材 1 3 0 及び羽根 1 3 2 をシャフト 1 3 4 周りに図 1 5 A に示されている位置から図 1 5 B に示されている位置に向けて回転させる。

【 0 0 4 9 】

絞り部材 1 3 0 及び羽根 1 3 2 が図 1 5 B に示されている位置まで回転したとき、羽根 1 3 2 は可変ノズル 1 3 6 又は室通路 1 1 6 を出てゆく呼気のジェットと交差する。最初、可変ノズル 1 3 6 又は室通路 1 1 6 を出てゆく呼気のジェットは羽根 1 3 2 への力を提供し、その力は、羽根 1 3 2 とシャフト 1 3 4 と絞り部材 1 3 0 のモーメントと一体に、羽根 1 3 2 及び絞り部材 1 3 0 を図 1 5 C に示されている位置へ推進する。また一方、図 1 5 B に示されている位置辺りで、可変ノズル 1 3 6 を出てゆく呼気から羽根 1 3 2 へ作用する力は、更に、負すなわち開放トルクから正すなわち閉鎖トルクへ切り替わる。より具体的には、呼気は、可変ノズル 1 3 6 を通って第 1 室 1 1 4 を出て第 2 室 1 1 8 に入ると、羽根 1 3 2 によってハウジング 1 0 2 の前部分 1 0 1 に向けて方向決めされ、そこで、呼気は、開口している第 2 室出口 1 0 8 を通って O P E P 装置 1 0 0 を出てゆく前に方向を反転するよう強いられる。ハウジング 1 0 2 の前部分 1 0 1 に向かう呼気の方角の変化の結果として、第 2 室 1 1 8 ではハウジング 1 0 2 の前部分 1 0 1 付近に圧力が蓄積し、それにより、隣接する羽根 1 3 2 への力が生じ、シャフト 1 3 4 の周りに正すなわち閉鎖トルクが生まれる。羽根 1 3 2 及び絞り部材 1 3 0 が図 1 5 C に示されている位置に引き続きより近づいてゆくと、部分室 1 1 8 内のハウジング 1 0 2 の前部分 1 0 1 付近に蓄積している圧力ひいてはシャフト 1 3 4 の周りの正すなわち閉鎖トルクは増加し続け、呼息流路 1 1 0 に沿った及び室入口 1 0 4 を通る呼気の流れはなおいっそう絞られなくなる。

10

20

30

40

50

その間に、絞り部材 130 へ作用する力からのシャフト 134 周りのトルクも図 15B に示されている位置辺りで負すなわち開放トルクから正すなわち閉鎖トルクへ切り替わるが、その度合いは、絞り部材 130 及び羽根 132 が図 15B に示されている位置から図 15C に示されている位置へ回転する際には本質的に無視できるほどである。

【0050】

図 15C に示されている位置に到達した後、シャフト 134 の周りの正すなわち閉鎖トルク増加のせいで、羽根 132 及び絞り部材 130 は向きを反転させ、図 15B に示されている位置に向けて戻り回転する。羽根 132 及び絞り部材 130 が図 15B に示されている位置に接近してゆき、室入口 104 を通る呼気の流れが益々絞られてくると、シャフト 134 の周りの正すなわち閉鎖トルクは減少し始める。絞り部材 130 及び羽根 132 が図 15B に示されている位置に到達したとき、羽根 132 は可変ノズル 136 又は室通路 116 を出てゆく呼気のジェットと交差し、それにより羽根 132 への力が生まれ、その力は羽根 132 とシャフト 134 と絞り部材 130 のモーメントと一体に羽根 132 及び絞り部材 130 を図 15A に示されている位置へ押し戻す。絞り部材 130 及び羽根 132 が図 15A に示されている位置へ戻った後、室入口 104 を通る呼気の流れは絞られ、以上に説明されているサイクルが繰り返される。

10

【0051】

1 回の呼吸期間中、以上に説明されているサイクルは何回も繰り返されることを理解されたい。而して、絞り部材 130 を、室入口 104 を通る呼気の流れが絞られる閉位置と室入口 104 を通る呼気の流れがあまり絞られない開位置の間で繰返し動かすことによって、振動性逆圧が OPEP 装置 100 の使用者へ送られ、OPEP 療法が実施される。

20

【0052】

次に図 16 - 図 17 を見ると、別の実施形態に係る可変ノズル 236 が示されている。可変ノズル 236 は、OPEP 装置 100 で、これまでに説明されている可変ノズル 136 の代替として使用されてもよい。図 16 - 図 17 に示されている様に、可変ノズル 236 は、オリフィス 238、上下壁 246、側壁 248、及び可変ノズル 236 を可変ノズル 136 と同じ方式で OPEP 装置 100 のハウジング 102 内で第 1 室 114 と第 2 室 118 の間に取り付けるように構成されているリップ 252、を含んでいる。図 12 - 図 13 に示されている可変ノズル 136 と同様、可変ノズル 236 は、シリコンの様な、適した可撓性を有するどのような材料で構築又は成形されていてもよい。

30

【0053】

OPEP 療法の実施中、可変ノズル 236 のオリフィス 238 がそれを通る呼気の流れに応じて開く際、オリフィス 238 の断面形状は略矩形のままであり、それが、結果的に、可変ノズル 236 を通った第 1 室 114 から第 2 室 118 への圧力の降下をより低くする。流量増加時の可変ノズル 236 のオリフィス 238 が略一定の矩形形状であることは、上下壁 246 によって形成されている薄い壁の付いた壁が側壁 248 をより簡単に且つより少ない抵抗で撓ませることによって実現されている。この実施形態の更なる利点は、呼気が可変ノズル 236 のオリフィス 238 を通って流れている間、上下壁 246 からは、例えば図 12 - 図 13 に示されている可変ノズル 136 の V 字形スリット 150 を通る場合の様な漏れが一切無い、ということである。

40

【0054】

一部の用途では呼気陽圧のみ（振動無し）が所望されることもあり、その場合、OPEP 装置 100 は、絞り部材 130 無しに、但し代わりに固定されたオリフィス又は手で調節可能なオリフィス付きで、動作させることができるということも当業者には分かるであろう。呼気陽圧実施形態は、更に、所望範囲内の比較的一定した逆圧を維持するために、可変ノズル 136 又は可変ノズル 236 を備えていてもよい。

【0055】

第 2 の OPEP 実施形態

次に図 18 - 図 19 を見ると、第 2 の実施形態に係る OPEP 装置 200 の前方斜視図及び後方斜視図が示されている。OPEP 装置 200 の構成及び動作は OPEP 装置 100

50

のそれと同様である。しかしながら、OPEP装置200は、図20 - 図24において最もよく分かる様に、ハウジング202及び絞り部材230に対する室入口204の相対位置を変えるようにされ、それにより、絞り部材230へ動作可能に接続されている羽根232の回転範囲を変えるようにされている調節機構253を更に含んでいる。以下に解説されている様に、使用者は、その結果、都合のよいことに、OPEP装置200によって実施されるOPEP療法の周波数と振幅の両方を、ハウジング202を開いてOPEP装置200の諸構成要素を分解すること無しに調節できるようになる。

【0056】

OPEP装置200は、概して、ハウジング202、室入口204、第1室出口206（図23及び図32において最もよく確認できる）、第2室出口208（図23及び図32において最もよく確認できる）、及び室入口204と流体連通しているマウスピース209、を備えている。OPEP装置100と同様に、ハウジング202の前部分201と中間部分203と後部分205は、その中に収容されている構成要素に、理想的な動作状態を維持するうえで必要に応じて周期的にアクセス、洗浄、交換、又は再構成が行えるように分離可能である。OPEP装置は、更に、以下に説明されている調節ダイヤル254を含んでいる。

【0057】

以上にOPEP装置100に関連して述べた様に、OPEP装置200は、エアゾール送達装置の様な他の又は追加のインターフェースと共に使用するようにされていてもよい。これに関し、OPEP装置200は、マウスピース209及び室入口204と流体連通している吸息ポート211（図19、図21、及び図23において最もよく確認できる）を具備している。以上に述べた様に、吸息ポートは別体の一方向弁（図示せず）を含み、OPEP装置200の使用者が、吸息期間と呼息期間の間にOPEP装置200のマウスピース209を引き出すこと無しに、当該一方向弁を通して周囲の空気を吸うことと室入口204を通して吐くことの両方を行えるようにしている。加えて、エアゾール療法とOPEP療法の同時実施のために上述のエアゾール送達装置を吸息ポート211に接続することもできる。

【0058】

OPEP装置200の分解図が図20に示されている。OPEP装置200は、以上に説明されているハウジングの構成要素に加え、ピン231によって動作可能に羽根232に接続されている絞り部材230、調節機構253、及び可変ノズル236、を含んでいる。図21の断面図に示されている様に、OPEP装置200が使用中であるとき、可変ノズル236はハウジング202の中間部分203と後部分205の間に配置されており、調節機構253と絞り部材230と羽根232は組立体を形成している。

【0059】

図21 - 図23を見ると、OPEP装置200の様々な断面斜視図が示されている。OPEP装置100と同様に、破線で示されている呼息流路210が、マウスピース209と、第1室出口206と第2室出口208（図23及び図32において最もよく確認できる）の少なくとも一方と、の間に画定されている。一方向弁（図示せず）及び/又は吸息ポート211へ取り付けられているエアゾール送達装置（図示せず）によって、呼息流路210は、マウスピース209から始まり、動作時は絞り部材230によって封鎖されたりされなかったりする室入口204に向けて方向決めされている。室入口204を通過した後、呼息流路210は、第1室214に入り、可変ノズル236に向けて180°旋回している。可変ノズル236のオリフィス238を通過した後、呼息流路210は、第2室218に入る。第2室218で、呼息流路210は、第1室出口206又は第2室出口208の少なくとも一方を通過してOPEP装置200を出てゆくことになる。当業者には、破線で示されている呼息流路210は一例であり、OPEP装置200の中へ吐かれた呼気は、それがマウスピース209又は室入口204から第1室出口206又は第2室出口208へ渡ってゆく際に幾つもの方向又は経路に流れることができるものであることが分かるであろう。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

図 2 4 - 図 2 5 を参照すると、O P E P 装置 2 0 0 の調節機構 2 5 3 の前方斜視図及び後方斜視図が示されている。概して、調節機構 2 5 3 は、調節ダイヤル 2 5 4、シャフト 2 5 5、及びフレーム 2 5 6、を含んでいる。突起 2 5 8 が、調節ダイヤルの後面 2 6 0 に配置されていて、以下に更に詳しく説明されている様に使用者による調節機構 2 5 3 の選択的回転を制限するようにされている。シャフト 2 5 5 は、ハウジング 2 0 2 に形成されている上部軸受 2 2 6 及び下部軸受 2 2 8 内に嵌るようにされているキー部分 2 6 2 を含んでいる（図 2 1 及び図 2 8 - 図 2 9 を参照）。シャフトは、絞り部材 2 3 0 と羽根 2 3 2 を動作可能に接続するピン 2 3 1 を受けるように構成されている軸方向の孔 2 6 4 を更に含んでいる。示されている様に、フレーム 2 5 6 は球状であり、以下に解説されている様に、ハウジング 2 0 2 とフレーム 2 5 6 の間に O P E P 療法の実施を可能にするのに十分なシールを形成しながらもハウジング 2 0 2 に対して回転するように構成されている。フレーム 2 5 6 は、絞り部材 2 3 0 を受け入れるように適合されている座 2 2 4 によって画定されている円形開口部を含んでいる。使用時、円形開口部は室入口 2 0 4 として機能する。フレーム 2 5 6 は、絞り部材 2 3 0 が間違った方向に開くのを防止するためのストッパ 2 2 2 も含んでいる。

10

【 0 0 6 1 】

図 2 6 を見ると、絞り部材 2 3 0 及び羽根 2 3 2 の前方斜視図が示されている。絞り部材 2 3 0 及び羽根 2 3 2 の設計、材料、及び構成は、以上に O P E P 装置 1 0 0 に関して説明されているものと同じであってもよい。但し、O P E P 装置 2 0 0 の絞り部材 2 3 0 と羽根 2 3 2 は、調節機構 2 5 3 のシャフト 2 5 5 の軸方向孔 2 6 4 に挿通されるようにされているピン 2 3 1 によって動作可能に接続されている。ピン 2 3 1 は、例えば、ステンレス鋼によって構築されていてもよい。これにより、絞り部材 2 3 0 の回転は羽根 2 3 2 の対応する回転を生じさせ、またその逆が生じる。

20

【 0 0 6 2 】

図 2 7 を見ると、絞り部材 2 3 0 及び羽根 2 3 2 と一体に組み立てられた調節機構 2 5 3 の前方斜視図が示されている。この構成では、絞り部材 2 3 0 は、フレーム 2 5 6 及び座 2 2 4 に対して、室入口 2 0 4 を通る呼息流路 2 1 0 に沿った呼気の流れが絞られる閉位置（図示）と室入口 2 0 4 を通る呼気の流れがあまり絞られない開位置（図示せず）の間を回転可能となるように配置されていることが見て取れる。先に述べられている様に、羽根 2 3 2 は、シャフト 2 5 5 を通って延びるピン 2 3 1 によって動作可能に絞り部材 2 3 0 に接続されていて、絞り部材 2 3 0 と一致して動くようにされている。更に、絞り部材 2 3 0 及び羽根 2 3 2 は調節機構 2 5 3 によって支持されていることが見てとれ、調節機構 2 5 3 自体は、以下に解説されている様に、O P E P 装置 2 0 0 のハウジング 2 0 2 内で回転可能である。

30

【 0 0 6 3 】

図 2 8 及び図 2 9 A - 図 2 9 B は、O P E P 装置 2 0 0 のハウジング 2 0 2 内に取り付けられている調節機構 2 5 3 を描いている部分断面図である。図 2 8 に示されている様に、調節機構 2 5 3 は、絞り部材 2 3 0 及び羽根 2 3 2 とともに、ハウジング 2 0 2 内に上部軸受 2 2 6 及び下部軸受 2 2 8 の周りで回転可能に取り付けられており、よって、使用者は調節ダイヤル 2 5 4 を使用して調節機構 2 5 3 を回転させることができる。図 2 9 A - 図 2 9 B は、更に、ハウジング 2 0 2 の下部軸受 2 2 8 内に調節機構 2 5 3 を取り付け、ロックするプロセスを説明している。より具体的には、シャフト 2 5 5 のキー部分 2 6 2 を、図 2 9 A に示されている様に、ハウジング 2 0 2 に形成されている回転ロック部 2 6 6 と整列させ、回転ロック部 2 6 6 を通して挿入する。シャフト 2 5 5 のキー部分 2 6 2 が回転ロック部 2 6 6 を通して挿入されたら、シャフト 2 5 5 を 9 0 ° 回転させてロック位置とするが、シャフト 2 5 5 は回転自在のままである。調節機構 2 5 3 を同じように上部軸受 2 2 6 内に取り付けてロックする。

40

【 0 0 6 4 】

一旦、O P E P 装置 2 0 0 のハウジング 2 0 2 と内部構成要素とが組み立てられたら、シ

50

シャフト 255 の回転は、回転ロック部 266 のロック位置内に引き留められるように拘束される。図 30 の O P E P 装置 200 の前面図に示されている様に、ハウジング 202 には、使用者が調節ダイヤル 254 を所定位置に回転させたときに調節ダイヤル 254 の後面 260 に形成されている突起 258 に係合するようにして 2 つのストッパ 268、288 が配置されている。説明を目的に、図 30 においては、O P E P 装置 200 は、ハウジング 202 から開口部 269 を通って延びているはずの調節ダイヤル 254 又は調節機構 253 無しで示されている。これにより、調節ダイヤル 254 と調節機構 253 とシャフト 255 のキー部分 262 の回転を適切に拘束することができる。

【0065】

図 31 を見ると、ハウジング 202 内に取り付けられている調節機構 253 の部分断面図が示されている。先に述べられている様に、調節機構 253 のフレーム 256 は球状であり、ハウジング 202 とフレーム 256 の間に O P E P 療法の実施を可能にするのに十分なシールを形成しながらハウジング 202 に対して回転するように構成されている。図 31 に示されている様に、ハウジング 202 から延びる可撓性円筒 271 がフレーム 256 の一部分を完全に取り囲んでシール縁 270 を形成している。ハウジング 202 及び絞り部材 230 の様に、可撓性円筒 271 とフレーム 256 は、低収縮低摩擦プラスチックで構築することができるであろう。その様な材料にアセタルがある。これにより、シール縁 270 はフレーム 256 に全 360° に亘って接触し、調節部材 253 の許容され得る回転全体に及ぶシールを形成する。

【0066】

これより図 32A - 図 32B、図 33A - 図 33B、及び図 34A - 図 34B を参照しながら、O P E P 装置 200 の選択的調節を説明してゆく。図 32A - 図 32B は、O P E P 装置 200 の部分断面図、図 33A - 図 33B は O P E P 装置 200 の調節能力の説明のための図、及び図 34A - 図 34B は O P E P 装置 200 の上から見た仮想図である。先に O P E P 装置 100 に関して述べられている様に、羽根 232 と絞り部材 230 は、O P E P 装置 200 が完全に組み立てられたとき、可変ノズル 236 の中心線と羽根 232 の間の角度が、絞り部材 230 が閉位置にあるときに 10° と 25° の間となるように構成されているのが望ましい。とはいえ、O P E P 装置 200 の調節性はここに説明されているパラメータに限定されず、O P E P 療法を理想的な動作状態内で実施するという目的のために幾つもの構成が選択され得ることを理解されたい。

【0067】

図 32A は、可変ノズル 236 の中心線から 10° の角度にある羽根 232 を示しているのに対し、図 32B は、可変ノズル 236 の中心線から 25° の角度にある羽根 232 を示している。図 33A は、絞り部材 230 が閉位置にあるときに可変ノズル 236 の中心線と羽根 232 の間の角度が 10° となるような、フレーム 256 (仮想線で図示) の可変ノズル 236 に対する必要位置を描いている。他方、図 33B は、絞り部材 230 が閉位置にあるときに可変ノズル 236 の中心線と羽根 232 の間の角度が 25° となるような、フレーム 256 (仮想線で図示) の可変ノズル 236 に対する必要位置を描いている。

【0068】

図 34A - 図 34B を参照すると、O P E P 装置 200 の上から見た仮想図が示されている。図 34A に示されている構成は、図 32A 及び図 33A に示されている説明図に対応しており、絞り部材 230 が閉位置にあるときの可変ノズル 236 の中心線と羽根 232 の間の角度は 10° である。他方、図 34B は、図 32B 及び図 33B に示されている説明図に対応しており、絞り部材 230 が閉位置にあるときの可変ノズル 236 の中心線と羽根 232 の間の角度は 25° である。換言すると、調節部材 253 のフレーム 256 は、図 34A に示されている位置から図 34B に示されている位置まで反時計回りに 15° 回転したことであり、それにより、羽根 232 の許容され得る回転も増加している。

【0069】

これにより、使用者は、調節ダイヤル 254 を回して、絞り部材 230 及びハウジング 202 に対する室入口 204 の向きを選択的に調節することができるようになる。例えば、

10

20

30

40

50

使用者は、調節ダイヤル 254 ひいてはフレーム 256 を図 34A に示されている位置に向けて回すことによって、OPEP 装置 200 によって実施される OPEP 療法の周波数及び振幅を増加させることができる。代わりに、使用者は、調節ダイヤル 254 ひいてはフレーム 256 を図 34B に示されている位置に向けて回すことによって、OPEP 装置 200 によって実施される OPEP 療法の周波数及び振幅を減少させることができる。また、図 18 及び図 30 の実施例に示されている様に、使用者が OPEP 装置 200 の適切な構成を設定するのを援助するために表示が提供されていてもよい。

【0070】

OPEP 装置 200 に基づく OPEP 装置については、以下に OPEP 装置 800 に関して説明されている動作状態と同様の動作状態も実現可能であろう。

10

【0071】

第3のOPEP実施形態

図 35 - 図 37 を見ると、別の実施形態に係る OPEP 装置 300 が示されている。OPEP 装置 300 は、選択的に調節可能であることにおいては OPEP 装置 200 のそれに似ている。図 35、図 37、図 40、及び図 49 において最もよく確認できる様に、OPEP 装置 300 は、OPEP 装置 300 の様に、ハウジング 302 及び絞り部材 330 に対する室入口 304 の相対位置を変化させるようにして、絞り部材 330 に動作可能に接続されている羽根 332 の回転範囲が変化するようにされている調節機構 353 を更に含んでいる。先に OPEP 装置 200 に関して解説されている様に、使用者は、その結果、都合のよいことに、OPEP 装置 300 によって実施される OPEP 療法の周波数と振幅の両方を、ハウジング 302 を開いて OPEP 装置 300 の諸構成要素を分解すること無しに調節できるようになる。OPEP 装置 300 を使用しての OPEP 療法の実施は、それ以外の点では、以上に OPEP 装置 100 に関して説明されているのと同じである。

20

【0072】

OPEP 装置 300 は、前部分 301、後部分 305、及び内側ケーシング 303、を有するハウジング 302 を備えている。これまでに説明されている OPEP 装置と同じ様に、前部分 301、後部分 305、及び内側ケーシング 303 は、その中に収容されている構成要素に、理想的な動作状態を維持するうえで必要に応じ周期的にアクセス、洗浄、又は再構成を行えるように分離可能である。例えば、図 35 - 図 37 に示されている様に、ハウジング 302 の前部分 301 と後部分 305 はスナップ嵌め係合を介して脱着可能に接続されている。

30

【0073】

OPEP 装置 300 の構成要素は、更に、図 38 の分解図に描かれている。概して、OPEP 装置 300 は、前部分 301、後部分 305、及び内側ケーシング 303 に加え、更に、マウスピース 309、吸息ポート 311、それらの間に配置されている一方向弁 384、調節機構 353、絞り部材 330、羽根 332、及び可変ノズル 336、を備えている。

【0074】

図 39 - 図 40 で確認できる様に、内側ケーシング 303 は、ハウジング 302 内で前部分 301 と後部分 305 の間に嵌るように構成されており、部分的に、第 1 室 314 と第 2 室 318 を画定している。内側ケーシング 303 は、図 41 - 図 42 に示されている斜視図及び断面図に更に詳細に示されている。第 1 室出口 306 と第 2 室出口 308 が、内側ケーシング 303 内に形成されている。内側ケーシング 303 の一端 385 は、可変ノズル 336 を受けるように、そして可変ノズル 336 を後部分 305 と内側ケーシング 303 の間に維持するようにされている。調節機構 353 を支持するための上部軸受 326 と下部軸受 328 が形成されており、少なくともその一部分は内側ケーシング 303 内に形成されている。以上に OPEP 装置 200 に関して説明されている可撓性円筒 271 及びシール縁 270 の様に、内側ケーシング 303 も、調節機構 353 のフレーム 356 の周りに係合するためのシール縁 370 を有する可撓性円筒 371 を含んでいる。

40

【0075】

50

羽根 332 は、図 43 に示す斜視図に更に詳細に示されている。シャフト 334 が、羽根 332 から延びていて、絞り部材 330 の孔 365 内の対応するキー部分に係合するようにキーが切られている。これによりシャフト 334 は、羽根 332 と絞り部材 330 が一致して回転するように、羽根 332 を絞り部材 330 に動作可能に接続している。

【0076】

絞り部材 330 は、図 44 - 図 45 に示す斜視図に更に詳細に示されている。絞り部材 330 は、羽根 832 から延びるシャフト 334 を受けるためのキー孔 365 を含んでおり、更に、調節部材 353 の座 334 に対する絞り部材 330 の許容され得る回転を制限するストッパ 322 を含んでいる。図 46 の前面図に示されている様に、絞り部材 330 は、絞り部材 330 の様に、更に、絞り部材 330 の閉位置と開位置の間の運動を促すように設計されているオフセットを備えている。より具体的には、絞り部材 330 の面 340 は、シャフト 334 を受けるための、孔 365 の一方の側に配置されている表面積が孔 365 の他方の側に配置されている表面積よりも広くなっている。以上に絞り部材 130 に関して説明した様に、このオフセットは、呼吸期間中にシャフト 334 の周りに開放トルクを発生させる。

【0077】

調節機構 353 は、図 47 及び図 48 の前方斜視図及び後方斜視図に更に詳細に示されている。概して、調節機構は、内側ケーシング 303 に形成されている可撓性円筒 371 のシール縁 370 に係合するように適合されているフレーム 356 を含んでいる。フレーム 356 の円形開口部は、絞り部材 330 を受け入れる形状の座 324 を形成している。この実施形態では、座 324 は更に室入口 304 を画定している。OPEP 装置 300 が完全に組み立てられたときに使用者が調節機構 353 の向き、ひいては室入口 304 の向きを調節できるようにするため、調節機構 353 は、更に、フレーム 356 からハウジング 302 を越えた位置まで延びるように構成されている腕部 354 を含んでいる。調節機構 353 は、更に、シャフト 334 を受けるための上部軸受 385 及び下部軸受 386 を含んでいる。

【0078】

羽根 332 と調節機構 353 と絞り部材 330 との組立体が図 49 の斜視図に示されている。先に解説されている様に、羽根 332 と絞り部材 330 は、羽根 332 の回転が絞り部材 330 の回転を生じさせるように、またその逆が生じるように、シャフト 334 によって動作可能に接続されている。対照的に、調節機構 353 ひいては室入口 304 を画定している座 332 は、羽根 332 及び絞り部材 330 に対してシャフト 334 の周りで回転するように構成されている。これにより、使用者は、腕部 354 を回して、絞り部材 330 及びハウジング 302 に対する室入口 304 の向きを選択的に調節することができるようになる。例えば、使用者は、腕部 354 ひいてはフレーム 356 を時計回りの方向に回すことによって、OPEP 装置 800 によって実施される OPEP 療法の周波数及び振幅を増加させることができる。代わりに、使用者は、調節腕部 354 ひいてはフレーム 356 を反時計回りの方向に回すことによって、OPEP 装置 300 によって実施される OPEP 療法の周波数及び振幅を減少させることができる。また、例えば図 35 及び図 37 に示されている様に、ハウジング 302 には、使用者が OPEP 装置 300 の適切な構成を設定するのを援助するために表示が提供されていてもよい。

【0079】

可変ノズル 336 は、図 50 及び図 51 の前方斜視図及び後方斜視図に更に詳細に示されている。OPEP 装置 300 の可変ノズル 336 は、可変ノズル 336 が、更に、内側ケーシング 303 の一端 385 (図 41 - 図 42 参照) 内に嵌って可変ノズル 336 を後部分 305 と内側ケーシング 303 の間に維持するように構成されている基板 387 を含んでいるということを別にすれば、以上に OPEP 装置 200 に関して説明されている可変ノズル 236 と同様である。可変ノズル 236 の様に、可変ノズル 336 及び基板 387 はシリコンで作られていてもよい。

【0080】

10

20

30

40

50

一方向弁 384 は、図 52 の前方斜視図に更に詳細に示されている。概して、一方向弁 384 は、ハウジング 302 の前部分 301 に取り付けられるようにされている柱 388 と、フラップ 389 であって、当該フラップ 389 への力又は圧力に応じて柱 388 に対して曲がる又は駆動するようにされているフラップ 389 と、を備えている。当業者には、本実施形態及びここに説明されている他の実施形態には、本開示の教示から逸脱することなく、他の一方向弁が使用されてもよいものと評価されるであろう。図 39 - 図 40 に確認できる様に、一方向弁 384 は、ハウジング 302 内にマウスピース 309 と吸息ポート 311 の間に配置されている。

【0081】

以上に OPEP 装置 100 に関連して述べた様に、OPEP 装置 300 は、エアゾール送達装置の様な他の又は追加のインターフェースと共に使用するように適合されていてもよい。これに関し、OPEP 装置 300 は、マウスピース 309 と流体連通している吸息ポート 311 (図 35 - 図 36 及び図 38 - 図 40 において最もよく確認できる) を具備している。以上に述べられている様に、吸息ポートは、別体の一方向弁 384 (図 39 - 図 40 及び図 52 において最もよく確認できる) であって、OPEP 装置 300 の使用者が吸息期間と呼息期間の間に OPEP 装置 300 のマウスピース 309 を引き出すこと無しに一方向弁 384 を通して周囲の空気を吸うことと室入口 304 を通して吐くことの両方を行うのを許容するように構成されている一方向弁 384 を含んでいてもよい。加えて、上述の商業的に入手可能なエアゾール送達装置を、エアゾール療法 (吸息時) と OPEP 療法 (呼息時) の同時実施のために吸息ポート 311 に接続することもできる。

【0082】

以上に説明されている OPEP 装置 300 及び構成要素は、図 39 - 図 40 に示されている断面図に更に描かれている。説明を目的に、図 39 の断面図は、OPEP 装置 300 の全ての内部構成要素無しで示されている。

【0083】

前部分 301 と後部分 305 と内側ケーシング 303 が組み立てられて、第 1 室 314 及び第 2 室 318 を形成する。OPEP 装置 100 と同様に、破線で示されている呼息流路 310 が、マウスピース 309 と、何れも内側ケーシング 303 に形成されているものである第 1 室出口 306 (図 39 - 図 40 及び図 42 において最もよく確認できる) と第 2 室出口 308 (図 41 に最もよく確認できる) の少なくとも一方と、の間に画定されている。吸息ポート 311 及び一方向弁 348 の結果として、呼息流路 310 は、マウスピース 309 から始まり、動作時には絞り部材 330 によって封鎖されたりされなかったりする室入口 304 に向けて方向決めされている。室入口 304 を通過した後、呼息流路 310 は、第 1 室 314 に進入し、可変ノズル 336 に向けて 180° 旋回する。可変ノズル 336 のオリフィス 338 を通過した後、呼息流路 310 は第 2 室 318 に入る。第 2 室 318 で、呼息流路 310 は、第 1 室出口 306 又は第 2 室出口 308 の少なくとも一方を通過して、第 2 室 318 を、そして最終的にはハウジング 302 を、出てゆくことになる。当業者には、破線で示されている呼息流路 310 は一例であり、OPEP 装置 300 の中へ吐かれた呼気は、マウスピース 309 又は室入口 304 から第 1 室出口 306 又は第 2 室出口 308 へ渡ってゆく際に幾つもの方向又は経路に流れることができるものと理解されるであろう。先に指摘されている様に、OPEP 装置 300 を使用しての OPEP 療法の実施は、それ以外の点では、以上に OPEP 装置 100 に関して説明されているものと同じである。

【0084】

単に一例として、調節ダイヤル 354 を周波数及び振幅増加に設定した状態の OPEP 装置 300 に基づく OPEP 装置によって以下の動作状態すなわち性能特性が実現されうる。

10

20

30

40

【表 1】

流量 (l p m)	1 0	3 0
周波数 (H z)	7	2 0
上圧力 (c m H ₂ O)	1 3	3 0
下圧力 (c m H ₂ O)	1. 5	9
振幅 (c m H ₂ O)	1 1. 5	2 1

周波数及び振幅は、例えば、調節ダイヤル 3 5 4 を周波数及び振幅減少に設定した状態では大凡 2 0 % 減少する。他の周波数及び振幅目標値は、諸要素の特定の構成及びサイズ設定を変えることによって実現することができ、例えば、羽根 3 3 2 の長さを増加させればよりゆっくりした周波数となり、オリフィス 3 3 8 のサイズを減少させるとより高い周波数となる。上記実施例は、以上に説明されている実施形態に基づく O P E P 装置にとっての動作状態の 1 つの実施可能なセットすぎない。

【 0 0 8 5 】

第 4 の O P E P 実施形態

図 5 3 - 図 5 6 を見ると、別の実施形態に係る呼吸治療装置 4 0 0 が示されている。これまでに説明されている O P E P 装置と違って、呼吸治療装置 4 0 0 は、呼息時及び吸息時ともに、振動性圧力療法を実施するように構成されている。当業者には、以下に呼吸治療装置 4 0 0 に関して説明されている概念を、これまでに説明されている O P E P 装置の何れかに適用し、呼息時及び吸息時ともに振動性圧力療法が実施されるようにしてもよいものと理解されるであろう。同じく、呼吸治療装置 4 0 0 は、例えば、可変ノズル、エアゾール療法の実施のためにエアゾール送達装置と共に使用するようにされている吸息ポート、調節機構、など、を含め、これまでに説明されている O P E P 装置に関する以上の概念の何れかを組み入れることもできる。

【 0 0 8 6 】

図 5 3 及び図 5 4 に示されている様に、呼吸治療装置 4 0 0 は、前部分 4 0 1、中間部分 4 0 3、及び後部分 4 0 5、を有するハウジング 4 0 2 を含んでいる。以上に説明されている O P E P 装置と同様に、ハウジング 4 0 2 は、中に収容されている構成要素を洗浄する及び/又は理想的な動作状態を維持するうえで選択的に交換又は調節するために、ハウジング 4 0 2 の内容物にアクセスできるように開放可能である。ハウジング 4 0 2 は、更に、第 1 開口部 4 1 2、第 2 開口部 4 1 3、及び第 3 開口部 4 1 5 を含んでいる。

【 0 0 8 7 】

第 1 開口部 4 1 2 は、図 5 3 及び図 5 4 には、マウスピース 4 0 9 と関連付けて示されているが、第 1 開口部 4 1 2 は、代わりに、他のユーザーインターフェース、例えばガスマスク又は呼吸用の管と関連付けられていてもよい。第 2 開口部 4 1 3 は、第 1 開口部 4 1 2 での呼息の際にハウジング 4 0 2 の中へ吐かれた呼気がハウジング 4 0 2 を出てゆくのを許容するように構成されている一方向呼息弁 4 9 0 を含んでいる。第 3 開口部 4 1 5 は、第 1 開口部 4 1 2 での吸息の際にハウジング 4 0 2 の外の空気がハウジング 4 0 2 に入るのを許容するように構成されている一方向吸息弁 4 8 4 を含んでいる。図 5 4 に更に詳細に示されている様に、呼吸治療装置 4 0 0 は、更に、呼息通路 4 9 4 及び吸息通路 4 9 5 を有するマニホールド板 4 9 3 を含んでいる。一方向弁 4 9 1 が、第 1 開口部 4 1 2 の中へ吐かれた呼気に応じて開き第 1 開口部 4 1 2 を通って吸われる吸気に応じて閉じるように呼息通路 4 9 4 に隣接してマニホールド板 4 9 3 内に取り付けられるようにされている。別体の一方向弁 4 9 2 が、第 1 開口部 4 1 2 の中へ吐かれた呼気に応じて閉じ第 1 開口部 4 1 2 を通って吸われる吸気に応じて開くように吸息通路 4 9 5 に隣接してマニホールド板 4 9 3 内に取り付けられるようにされている。呼吸治療装置 4 0 0 は、更に、シャフト 4 3 4 によって動作可能に接続されている絞り部材 4 3 0 と羽根 4 3 2 を含んでおり、絞り部材 4 3 0 と羽根 4 3 2 との当該組立体は、以上に開示されている O P E P 装置に関して説明されているのと同じ方式で動作するようになっていてもよい。

【 0 0 8 8 】

次に図 5 5 及び図 5 6 を参照すると、図 5 3 の I 線及び I I 線に沿った断面斜視図がそれぞれ示されている。呼吸治療装置 4 0 0 は、吸息時及び呼息時ともに、振動性圧力療法を、以上に O P E P 装置に関して示され説明されているものと同様の方式で実施する。以下に更に詳細に説明されている様に、O P E P 装置 4 0 0 は、複数の（即ち、1 つより多くの）室を含んでいる。ハウジング 4 0 2 の第 1 開口部 4 1 2 を通って送られる空気は、吸い込みか吐き出ししかにかかわらず、少なくとも部分的には、第 1 室 4 1 4 に収納されている絞り部材 4 3 0 を通り過ぎ、動作可能に絞り部材 4 3 0 に接続されている羽根 4 3 2 を収納している第 2 室 4 1 8 を通過する流路を、渡ってゆく。これに関し、第 1 開口部 4 1 2 の中へ吐かれた呼気及び第 1 開口部 4 1 2 から吸われる吸気のどちらについても、流路の少なくとも一部分は重なっていて、同じ方向となっている。

10

【 0 0 8 9 】

例えば、一例としての流路 4 8 1 が、図 5 5 及び図 5 6 に破線で示されている。これまでに説明されている O P E P 装置と同様、絞り部材 4 3 0 は、第 1 室 4 1 4 内に配置されていて、室入口 4 0 4 に対して、室入口 4 0 4 を通る空気の流れが絞られる閉位置と室 4 0 4 入口を通る空気の流れがあまり絞られない開位置との間で可動である。一例としての流路 4 8 1 は、室入口 4 0 4 を通過し第 1 室 4 1 4 に入った後、180° 旋回して長手方向を反転させ（即ち、流路 4 8 1 は折り返し）、そこで一例としての流路 4 8 1 はオリフィス 4 3 8 を通過し、第 2 室 4 1 8 に入る。これまでに説明されている O P E P 装置と同様に、羽根 4 3 2 は第 2 室 4 1 8 内に配置されていて、羽根付近の圧力増加に応じて第 1 位置と第 2 位置との間を往復し、動作可能に接続されている絞り部材 4 3 0 が閉位置と開位置の間で繰返し動かされるようにされている。一例としての流路 4 8 1 に沿って流れる空気は、羽根 4 3 2 の位置に依存して、第 1 室出口 4 0 6 か又は第 2 室出口 4 0 8 のどちらか一方に方向決めされる。その結果、吸気又は呼気が一例としての流路 4 8 1 を通っていく際、室入口 4 0 4 の圧力が振動する。

20

【 0 0 9 0 】

室入口 4 0 4 での振動性圧力は、一連の室を介して有効に伝達され、呼吸治療装置 4 0 0 の使用者へ、即ち第 1 開口部 4 1 2 に戻される。図 5 5 及び図 5 6 で確認できる様に、呼吸治療装置は、以下に更に詳しく説明されている様に、第 1 追加室 4 9 6、第 2 追加室 4 9 7、及び第 3 追加室 4 9 8、を含んでいる。

30

【 0 0 9 1 】

マウスピース 4 0 9 と第 1 追加室 4 9 6 は、ハウジング 4 0 2 の第 1 開口部 4 1 2 を介して連通している。第 1 追加室 4 9 6 と第 2 追加室 4 9 7 は、マニホールド板 4 9 3 によって分離されていて、呼息通路 4 9 4 を介して連通している。呼息通路 4 9 4 に隣接して取り付けられている一方向弁 4 9 1 は、第 1 開口部 4 1 2 の中へ吐かれた呼気に応じて開くように、そして第 1 開口部 4 1 2 を通って吸われる吸気に応じて閉じるように、構成されている。

【 0 0 9 2 】

第 1 追加室 4 9 6 と第 3 追加室 4 9 8 も、マニホールド板 4 9 3 によって分離されていて、吸息通路 4 9 5 を介して連通している。吸息通路 4 9 5 に隣接して取り付けられている一方向弁 4 9 2 は、第 1 開口部 4 1 2 の中へ吐かれた呼気に応じて閉じるように、そして第 1 開口部 4 1 2 を通って吸われる吸気に応じて開くように、構成されている。

40

【 0 0 9 3 】

呼吸治療装置 4 0 0 の周囲の空気と第 2 追加室 4 9 7 は、ハウジング 4 0 2 の第 3 開口部 4 1 5 を介して連通している。一方向弁 4 8 4 は、第 1 開口部 4 1 2 へ吐き込まれた空気に応じて閉じるように、そして第 1 開口部 4 1 2 を通って吸われる吸気に応じて開くように、構成されている。

【 0 0 9 4 】

呼吸治療装置 4 0 0 の周囲の空気と第 3 追加室 4 9 8 は、ハウジング 4 0 2 の第 2 開口部 4 1 3 を介して連通している。第 2 開口部 4 1 3 に隣接して取り付けられている一方向弁

50

４９０は、第１開口部４１２の中へ吐かれた呼気に応じて開くように、そして第１開口部４１２を通して吸われる吸気に応じて閉じるように、構成されている。第３追加室４９８は、更に、第１室出口４０６及び第２室出口４０８を介して第２室４１８と連通している。

【００９５】

次に図５７ - 図５８を参照すると、図５３のⅠ線及びⅠⅠ線それぞれに沿った断面斜視図が、第１開口部４１２又はマウスピース４０９と第２開口部４１３の間に形成されている一例としての呼息流路４１０を描いている。概して、使用者によるハウジング４０２の第１開口部４１２の中への呼息の際、第１追加室４９６では圧力が上昇して、一方向弁４９１が開き、一方向弁４９２が閉じる。呼気は、次いで、呼息通路４９４を通して第２追加室４９７に入り、第２追加室４９７の圧力が上昇して、一方向弁４８４が閉じ、絞り部材４３０が開く。呼気は、次いで、室入口４０４を通して第１室４１４に入り、その長手方向が反転して、第１室４１４と第２室４１８を分離するオリフィス４３８を通して加速される。次いで、呼気は、羽根４３２の向きに依存して、第１室出口４０６か又は第２室出口４０８のどちらか一方を通して第２室４１８を出てゆき、第３追加室４９８に入る。第３追加室４９８で圧力が上昇してゆくと、一方向弁４９０が開き、呼気が第２開口部４１３を通してハウジング４０２を出てゆけるようになる。一旦、呼息流路４１０に沿った呼気の流れが確立されると、羽根４３２は第１位置と第２位置との間を往復し、絞り部材４３０が以上にＯＰＥＰ装置に関して説明されている様に閉位置と開位置の間で動かされる。これにより、呼吸治療装置４００は、呼息時の振動療法を提供する。

【００９６】

次に図５９ - 図６０を参照すると、図５３のⅠ線及びⅠⅠ線それぞれに沿った別の断面斜視図が、第３開口部４１５と第１開口部４１２又はマウスピース４０９の間に形成されている一例としての吸息流路４９９を描いている。概して、使用者による第１開口部４１２を通る吸息の際、第１追加室４９６では圧力が降下し、一方向弁４９１が閉じ、一方向弁４９２が開く。空気が第３追加室４９８から吸息通路４９５を通して第１追加室４９６に吸い込まれてゆくと、第３追加室４９８内の圧力は降下し始め、一方向弁４９０が閉じる。第３追加室４９８で圧力が降下し続けると、空気は第２室４１８から第１室出口４０６及び第２室出口４０８を通して引き出される。空気が第２室４１８から引き出されてゆくと、空気は、第１室４１４からも、第２室４１８と第１室４１４を接続するオリフィス４３８を通して引き出される。空気が第１室４１４から引き出されてゆくと、空気は、第２追加室４９７からも室入口４０４を通して引き出されて第２追加室４９７内の圧力を降下させ、一方向弁４８４を開き、それにより、空気が第３開口部４１５を通してハウジング４０２に入れるようになる。第１追加室４９６と第２追加室４９７との間の圧力差により、一方向弁４９１は閉じたままとなる。一旦、吸息流路４９９に沿った吸気の流れが確立されると、羽根４３２は第１位置と第２位置の間を往復し、絞り部材４３０は以上にＯＰＥＰ装置に関して説明されている様に閉位置と開位置との間で動かされる。これにより、呼吸治療装置４００は、吸息時の振動療法を提供する。

【００９７】

呼吸筋トレーニング

ＲＭＴは圧力閾値抵抗を含んでいる。圧力閾値抵抗器は、使用者に、圧力閾値抵抗器及び／又は付属の呼吸装置を通して息を吸う又は息を吐くために或る設定された圧力を実現し維持することを求める。概して、圧力閾値抵抗器は閉位置へ向けて付勢される一方向弁を含んでいる。使用者が装置を通して息を吸う又は装置の中へ息を吐くことによって生じる圧力が付勢力に打ち勝つと、弁が開き、吸息又は呼息が可能になる。吸息又は呼息を続けるためには、使用者は弁への付勢力に打ち勝つ圧力閾値に一致する又はそれを超える圧力を生成して維持しなくてはならない。圧力閾値抵抗器は、吸息中はＲＭＴの実施のための負圧を生成するために、また呼息中はＲＭＴの実施のための正圧を生成するために、使用することができる。

【００９８】

ＲＭＴは更に流れ抵抗を含んでいる。流れ抵抗器は、ＲＭＴ実施のための負圧又は正圧を

生成するために、吸息中又は呼息中の、流れ抵抗器及び／又は付属の呼吸装置を通る空気の流れを制限する。概して、流れ抵抗器はオリフィスを通る空気の流れを絞る。流れ抵抗器によって生成される圧力はオリフィスのサイズ及び／又は吸息流量又は呼息流量を変更することによって制御することができる。

【0099】

圧力閾値抵抗器

図61A - 図61Eを見ると、圧力閾値抵抗器500の斜視図、側面図、上面図、断面図、及び分解図が示されている。概して、図61D及び図61Eに示されている様に、圧力閾値抵抗器500は、ばね座501、ばね502、アジャスタ503、コネクタ504、及び弁505を含んでいる。

10

【0100】

コネクタ504は、例えばOPEP装置300の吸息ポート311を含め、幾つもの呼吸装置の吸息ポートに脱着可能に接続できる形状及びサイズとすることができる。コネクタ504は、摩擦嵌め、螺合、スナップ嵌め、など、を含む如何なる適した手段によって呼吸装置に脱着可能に接続できるようになっていてもよい。

【0101】

コネクタ504の中央円筒509は螺合によりアジャスタ503を受け入れるように構成されている。中央円筒509の端は弁505のための座としても機能する。

【0102】

アジャスタ503は、つまみねじとして機能していて、コネクタ504との螺合に適する構成となっている。これにより、アジャスタ503は、使用者によってコネクタ504に対して回転されて、コネクタ504に対するアジャスタ503の位置を上昇又は下降させるようにできる。以下に論じられている様に、アジャスタ503は弁505を開くのに要する閾値圧力を増加又は減少させるために使用者によって選択的に回転させられるようになっていてもよい。アジャスタ503は、更に、ばね502と滑動式に係合するためのサイズの中央円筒506を含んでいる。中央円筒506は、更に、弁505の柱508と滑動式に係合するためのサイズの内部を含んでいる。中央円筒506の基底はばね502のためのストッパの役目を果たす。

20

【0103】

弁505は、弁面507と柱508を含んでいる。弁面507は、コネクタ504の円筒509の端によって画定されている座に係合するように構成されている。上述の様に、柱508は、アジャスタ503の中央円筒506内に嵌まり中央円筒506と滑動式に係合するように構成されている。柱508の端はばね座501に接続されている。別の実施形態では、柱508の端はばね座501に脱着可能に接続されていてもよい。

30

【0104】

ばね座501は、アジャスタ503内に嵌まる形状及びサイズである。概して、ばね座501は、円筒形であり、ばね502及び弁505の柱508を受け入れる内部を含んでいる。ばね座501の内部の基底はばね502のためのストッパの役目も果たす。

【0105】

ばね502はコイルばねであってもよい。弁505を開くのに要する閾値圧力を増加又は減少させるために、所望に応じ、異なる長さ及び異なるばね定数(k)のばねを選択し及び／又は置換するようにしてもよい。示されている様に圧力閾値抵抗器500に組み付けられたとき、ばね502は圧縮状態にある。

40

【0106】

動作時は、圧力閾値抵抗器500は呼吸装置の吸息ポートにコネクタ504を介して接続される。使用者が呼吸装置を通して息を吸うと、吸息ポートに負圧が生じる。必然的に負圧は弁505の弁面507を引き寄せる力を生じさせる。但し、弁505と弁面507はばね502によって(柱508及びばね座501を介し)閉位置へ向けて付勢されているので、弁505を開くのに要する圧力閾値に達するまでは閉じたままである。使用者が息を吸い続けるか又はより強く息を吸うと、吸息ポートに生じる負圧は増加し、やがて圧力

50

閾値に達すると、その時点で弁面 507 が、コネクタ 504 の中央円筒 509 によって形成されている座から引き離されて弁 505 が開く。弁 505 が開いたら、使用者の吸息によって吸息ポートに生成される負圧が弁 505 を開くのに要する閾値圧力を維持している限り又は閾値圧力を超えている限り、使用者は圧力閾値抵抗器 500 及び呼吸装置の周囲の空気を吸うことができる。使用者が息を吸うことを停止するか又は使用者の吸息によって生成される負圧が閾値圧力より下に降下すれば、ばね 502 の付勢力が弁 505 を閉じる。

【0107】

図 62A - 図 62B 及び図 63A - 図 63B は、圧力閾値抵抗器 500 の側面図及び断面図であり、弁 505 を開くのに要する圧力閾値の選択的調節を更に説明している。図 62A 及び図 63A は「低設定」時の圧力閾値抵抗器 500 を描いており、一方、図 62B 及び図 63B は「高設定」時の圧力閾値抵抗器 500 を描いている。圧力閾値抵抗器 500 は、アジャスタ 503 をコネクタ 504 に対して回転させることによって、図 62A に示される低設定と図 62B に示される高設定の間で選択的に調節されるようになっていてもよい。図 63A 及び図 63B に示されている様に、アジャスタ 503 の回転は、ばね 502 の圧縮を有効に増加させて、これにより弁 505 に作用するばね 502 の付勢が増加する。必然的に、弁 505 を開くのに要する圧力閾値も増加する。これにより、圧力閾値は使用者によって選択的に調節可能となる。

【0108】

先に述べた様に、圧力閾値抵抗器 500 は、例えば図 64A から図 64D に示されている OPEP 装置 300 の吸息ポート 311 を含め、幾つもの呼吸装置の吸息ポートに接続可能である。圧力閾値抵抗器 500 と一体での OPEP 装置 300 の動作が図 64C - 図 64D に描かれている。概して、使用者が OPEP 装置 300 の中へ息を吐くと、一方向弁 384 は、正の呼息圧力により閉じたままとなり、呼気を図 64C に破線で示されている例示としての流路に沿って押し進め OPEP 療法の実施のために OPEP 装置 300 を通してゆく。他方、使用者が息を吸うと、一方向弁 384 は負の吸息圧力により開く。同時に、OPEP 装置 300 に関して以上に説明されている可変ノズル 336 のオリフィスは負の吸息圧力に因り閉じる。可変ノズル 336 のオリフィスが閉じられ一方向弁 384 が開いている状態で、使用者が引き続き息を吸う又はより強く息を吸うに従い、吸息ポート 311 に生じる負圧は増加し、やがて圧力閾値に達すると、その時点で閾値圧力抵抗器 500 の弁 505 が開き、圧力閾値抵抗器 500 及び OPEP 装置 300 の周囲の空気が、図 64D の破線により示されている例示としての流路に沿って流れることができるようになる。

【0109】

圧力閾値抵抗器 500、並びにここに開示されている他の RMT 装置は、他の呼吸治療装置に使用するためのサイズ及び形状とすることもできる。単に一例として、図 65A - 図 65B は、その全体をここに参考文献として援用する米国特許第 6,776,159 号及び同第 7,059,324 号に記載されていてミネソタ州セントポールのスミスメディカル (Smith Medical) 社から ACAPELLA (登録商標) の商標名で商業的に入手可能な OPEP 装置 599 の吸息ポートに接続されている圧力閾値抵抗器 500 を示している。ここに開示されている RMT 装置は、更に、2012 年 6 月 6 日出願の米国特許出願第 13/489,894 号、米国特許第 9,358,417 号、及び 2013 年 11 月 27 日出願の係属中の米国特許出願第 14/092,091 号に記載されている OPEP 装置と共に使用することもでき、前記特許及び特許出願の全体をここに参考文献として援用する。

【0110】

図 66A - 図 66E を見ると、圧力閾値抵抗器 520 の別の実施形態の側面図及び断面図が示されている。圧力閾値抵抗器 520 は、例えば OPEP 装置 300 の吸息ポート 311 を含め、呼吸装置の吸息ポートへ脱着可能に接続できる形状及びサイズである。圧力閾値抵抗器 520 は、更に、例えば OPEP 装置 700 に関して以下に示され説明されてい

10

20

30

40

50

るものを含め、呼吸治療装置の呼息ポートに脱着可能に接続できる形状及びサイズであってもよい。圧力閾値抵抗器 5 2 0 は、摩擦嵌め、螺合、スナップ嵌め、など、を含む何れかの適した手段によって呼吸装置へ脱着可能に接続できるようになっていてもよい。概して、圧力閾値抵抗器 5 2 0 は、第 1 部分 5 2 2 及び第 2 部分 5 2 3 を備えるハウジング 5 2 1 と、ばね座 5 2 4 と、ばね 5 2 5 と、弁面 5 2 8 を有する弁 5 2 6 と、を含んでいる。

【 0 1 1 1 】

ハウジング 5 2 1 の第 1 部分 5 2 2 と第 2 部分 5 2 3 は、螺合によって互いへ脱着可能に接続されている。更に、第 2 部分 5 2 3 に対する第 1 部分 5 2 2 の相対位置は、第 1 部分 5 2 2 を第 2 部分 5 2 3 に対して回転させることによって、選択的に増加又は減少させることができる。以下に述べる様に、ハウジング 5 2 1 の一方の部分をハウジング 5 2 1 の他方の部分に対して回転させて圧力閾値抵抗器 5 2 0 の弁 5 2 6 を開くのに要する閾値圧力を選択的に増加又は減少させるようになっていてもよい。第 1 部分 5 2 1 は更に弁座 5 2 7 を含んでおり、一方、第 2 部分 5 2 3 は更にばね 5 2 5 のためのストッパとして機能するばね座 5 2 4 を含んでいる。

10

【 0 1 1 2 】

圧力閾値抵抗器 5 2 0 は、呼息又は吸息の際に圧力閾値抵抗器 5 2 0 が R M T を提供するように構成されていることを別にすれば圧力閾値抵抗器 5 0 0 と同様のやり方で機能する。先に指摘されている様に、圧力閾値抵抗器 5 2 0 は幾つもの呼吸装置の呼息ポートに接続可能である。呼息に際して R M T を提供するために、圧力閾値抵抗器 5 2 0 の第 1 部分 5 2 2 は呼吸装置の呼息ポートに接続されている。

20

【 0 1 1 3 】

図 6 6 B に示されている様に、使用者が呼吸装置の中へ息を吐き、呼吸装置の呼息ポートに正の呼息圧力を生じさせると、正圧は弁 5 2 6 の弁面 5 2 8 を押す力を生じさせる。但し、弁 5 2 6 及び弁面 5 2 8 はばね 5 2 5 によって閉位置へ向けて付勢されてもいるので、弁 5 2 6 を開くのに要する圧力閾値に達するまでは閉じたままである。使用者が引き続き息を吐く又は更に強く息を吐いてゆくと、呼息ポートに生じる正圧は増加し、やがて圧力閾値に達すると、その時点で、弁 5 2 6 はハウジング 5 2 1 の第 1 部分 5 2 2 に形成されている弁座 5 2 7 から押し離され、図 6 6 C に示されている様に弁 5 2 6 が開く。弁 5 2 6 が開いたら、使用者の呼息によって呼息ポートに生成される正圧が弁 5 2 6 を開くのに要する閾値圧力を維持している限り又は閾値圧力を超えている限り、使用者は圧力閾値抵抗器 5 2 0 及び呼吸装置を通して息を吐くことができる。使用者が息を吐くのを停止するか又は使用者の呼息によって生じる正圧が閾値圧力より下に降下すれば、ばね 5 2 5 の付勢力が図 6 6 B に示されている様に弁 5 2 6 を閉じる。

30

【 0 1 1 4 】

圧力閾値抵抗器 5 2 0 は、更に、幾つもの呼吸装置の吸息ポートに接続可能である。吸息に際して R M T を提供するために、圧力閾値抵抗器 5 2 0 の第 2 部分 5 2 3 は呼吸装置の吸息ポートに接続される。図 6 6 D に示されている様に、使用者が呼吸装置の中へ空気を吸い込んで呼吸装置の吸息ポートに負の吸息圧力を生じさせると、負圧は弁 5 2 6 を引き寄せる力を生じさせる。但し、弁 5 2 6 はばね 5 2 5 によって閉位置へ向けて付勢されているので、弁 5 2 6 を開くのに要する圧力閾値に達するまでは閉じたままである。使用者が引き続き息を吸う又は更に強く息を吸ってゆくと、吸息ポートに生じる負圧は増加し、やがて圧力閾値に達すると、その時点で、弁 5 2 6 はハウジング 5 2 1 の第 1 部分 5 2 2 に形成されている弁座 5 2 7 から引き離され、図 6 6 E に示されている様に弁 5 2 6 が開く。弁 5 2 6 が開いたら、使用者の吸息によって吸息ポートに生じる負圧が弁 5 2 6 を開くのに要する閾値圧力を維持する限り又は閾値圧力を超えている限り、使用者は圧力閾値抵抗器 5 2 6 及び呼吸装置を通して呼吸装置の周囲の空気を吸うことができる。使用者が息を吸うのを停止するか又は使用者の吸息によって生じる負圧が閾値圧力より下に降下すれば、ばね 5 2 5 の付勢力が図 6 6 D に示されている様に弁 5 2 6 を閉じる。

40

【 0 1 1 5 】

図 6 7 A - 図 6 7 B 及び図 6 8 A - 図 6 8 B は、圧力閾値抵抗器 5 2 0 の側面図及び断面

50

図であり、弁 5 2 6 を開くのに要する圧力閾値の選択的調節を更に説明している。図 6 7 A 及び図 6 8 A は「高設定」時の圧力閾値抵抗器 5 2 0 を描いており、一方、図 6 7 B 及び図 6 8 B は「低設定」時の圧力閾値抵抗器 5 2 0 を描いている。圧力閾値抵抗器 5 0 0 は、ハウジング 5 2 1 の第 1 部分 5 2 2 をハウジング 5 2 1 の第 2 部分 5 2 3 に対して回転させることによって、図 6 7 A に示されている高設定と図 6 7 B に示されている低設定の間で選択的に調節されるようになっていてもよい。図 6 8 A 及び図 6 8 B に示されている様に、ハウジング 5 2 1 の第 1 部分 5 2 2 をハウジング 5 2 1 の第 2 部分 5 2 3 に対して回転させることは、ばね 5 2 5 の圧縮を有効に減少させて、弁 5 2 6 に作用するばね 5 2 5 の付勢を減少させる。必然的に、弁 5 2 6 を開くのに要する圧力閾値も減少する。これにより、圧力閾値は使用者によって選択的に調節可能となる。

10

【0116】

流れ抵抗器

図 6 9 A - 図 6 9 E を見ると、流れ抵抗器 5 5 0 の斜視図及び断面図が示されている。圧力閾値抵抗器 5 2 0 の場合の様に、流れ抵抗器 5 5 0 は、OPEP 装置 3 0 0 の吸息ポート 3 1 1 を含め、幾つもの呼吸装置の吸息ポート又は呼息ポートに脱着可能に接続できる形状及びサイズとすることができる。流れ抵抗器 5 5 0 は、摩擦嵌め、螺合、スナップ嵌め、など、を含むどのような適した手段によって呼吸装置に脱着可能に接続できるようになっていてもよい。

【0117】

概して、流れ抵抗器 5 5 0 は、第 1 部分 5 5 2 及び第 2 部分 5 5 3 を有するハウジング 5 5 1 と、一方向弁 5 5 4 と、少なくとも 1 つのオリフィス 5 5 5 と、を含んでいる。ハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 は呼吸装置に接続可能になっている。一方向弁 5 5 4 はハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 に配置されている。流れ抵抗器 5 5 0 が吸息中に使用されることになる場合、図 6 9 B - 図 6 9 C に示されている様に、一方向弁 5 5 4 は吸息に際しハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 へ向けて開くように位置決めされることになる。流れ抵抗器 5 5 0 が呼息中に使用されることになる場合、図 6 9 D - 図 6 9 E に示されている様に、一方向弁 5 5 4 は呼息に際しハウジング 5 5 1 の第 2 部分 5 5 3 へ向けて開くように位置決めされることになる。ハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 には 1 つ又はそれ以上のオリフィス 5 5 5 が形成されている。

20

【0118】

ハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 はハウジング 5 5 1 の第 2 部分 5 5 3 に螺合により脱着可能に接続されている。第 2 部分 5 5 3 に対する第 1 部分 5 5 2 の位置は、第 1 部分 5 5 2 を第 2 部分 5 5 3 に対して回転させることによって選択的に増加又は減少させることができる。以下に述べる様に、ハウジング 5 5 1 の一方の部分ハウジング 5 5 1 の他方の部分に対して回転させて、流れ抵抗器 5 5 0 を通る空気の流れに対する抵抗を選択的に増加又は減少させるようになっていてもよい。

30

【0119】

動作時には、流れ抵抗器 5 5 0 は、流れ抵抗器 5 5 0 の（単数又は複数の）オリフィス 5 5 5 を通る空気の流れを絞る。図 6 9 B に示されている様に、吸息中は、負圧がハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 に生成され、一方向弁 5 5 4 を第 1 部分 5 5 2 へ向けて開かせ、流れ抵抗器 5 5 0 及び付属の呼吸装置の周囲の空気が 1 つ又はそれ以上のオリフィス 5 5 5 を通過できるようにする。流れ抵抗器 5 5 0 ひいては付属の呼吸装置を通る空気の流れを絞ることは、結果として付属の呼吸装置内の負の吸息圧力をより大きくすることになる。図 6 9 C に示されている様に、流れ抵抗器 5 5 0 は、ハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 をハウジング 5 5 1 の第 2 部分 5 5 3 に対して回転させ、それにより（単数又は複数の）オリフィス 5 5 0 の断面積を漸進的に増加又は減少させることによって、1 つ又はそれ以上のオリフィス 5 5 0 を通る空気の流れへの絞りを、ひいては付属の呼吸装置の負の吸息圧力を、増加又は低減させるように選択的に調節されるようになっていてもよい。図 6 9 B では、流れ抵抗器 5 5 0 は低空気流れ及び高吸息圧力の構成である。図 6 9 C では、流れ抵抗器 5 5 0 は高空気流れ及び低吸息圧力の構成となっている。

40

50

【 0 1 2 0 】

図 6 9 D に示されている様に、呼吸中は正圧がハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 に生じ、一方向弁 5 5 4 が第 2 部分 5 5 3 に向けて開き、付属の呼吸装置の中の空気が流れ抵抗器 5 5 0 を通って 1 つ又はそれ以上のオリフィス 5 5 5 から流れ出られるようになる。流れ抵抗器 5 5 0、ひいては付属の呼吸装置を通る空気の流れを絞ることにより、結果として付属の呼吸装置内の正の呼息圧力がより大きくなる。図 6 9 E に示されている様に、流れ抵抗器 5 5 0 は、ハウジング 5 5 1 の第 1 部分 5 5 2 をハウジング 5 5 1 の第 2 部分 5 5 3 に対して回転させ、それにより（単数又は複数の）オリフィス 5 5 5 の断面積を漸進的に増加又は減少させることによって、1 つ又はそれ以上のオリフィス 5 5 5 を通る空気の流れへの絞りを、ひいては付属の呼吸装置の正の呼息圧力を、増加又は減少させるように選択的に調節されるようになっていてもよい。図 6 9 D では、流れ抵抗器 5 5 0 は低空気流れ及び高呼息圧力の構成となっている。図 6 9 E では、流れ抵抗器 5 5 0 は高空気流れ及び低呼息圧力の構成である。

10

【 0 1 2 1 】

図 7 0 A - 図 7 0 C を見ると、別の実施形態に係る流れ抵抗器 5 7 0 の斜視図、断面図、及び前面図が示されている。概して、流れ抵抗器 5 7 0 は、第 1 部分 5 7 6 及び第 2 部分 5 7 7 を有するハウジング 5 7 1 と、一方向弁 5 7 2 と、絞り板 5 7 3 と、調節リング 5 7 4 と、を含んでいる。ハウジング 5 7 1 は略管状である。一方向弁 5 7 2 は、一方向弁 3 8 4 と同様に、空気流れの方向に依存して負圧又は正圧で開くように構成されているフラップを含んでいる。一方向弁 5 7 2 は、フラップが管状ハウジング 5 7 1 の内部断面積の一部分だけを覆う形状及びサイズであるという点で一方向弁 3 8 4 とは異なっている。図示の様に、フラップは半円の形状をしていてもよい。絞り板 5 7 3 は、ハウジング 5 7 1 内に一方向弁 5 7 2 に隣接して配置されていて、管状ハウジング 5 7 1 の内部断面積の一部分だけを覆う形状及びサイズである。図示の様に、絞り板 5 7 3 も半円の形状をしていてもよい。絞り板 5 7 3 は調節リング 5 7 4 に接続されており、それらはどちらもハウジング 5 7 1 に対して選択的に回転させることができる。これにより、調節リング 5 7 4 と絞り板 5 7 3 をハウジング 5 7 1 に対して回転させて、管状ハウジング 5 7 1 に形成されているオリフィス 5 7 5 の断面積を増加又は減少させることができる。図 7 0 B - 図 7 0 C に示されている実施形態では、一方向弁 5 7 2 と絞り板 5 7 3 はどちらも半円の形状をしているので、オリフィス 5 7 5 の断面積は、一方向弁 5 7 2 と絞り板 5 7 3 が完全に整列して半円形のオリフィス 5 7 5 を残す低設定から、一方向弁 5 7 2 と絞り板 5 7 3 が互いに反対側に位置して管状ハウジング 5 7 1 の内部断面積を完全に覆い、而して全体でオリフィス 5 7 5 を閉じる高設定まで、選択的に調節することができる。

20

30

【 0 1 2 2 】

流れ抵抗器 5 5 0 と同様に、流れ抵抗器 5 7 0 は、例えば O P E P 装置 3 0 0 の吸息ポート 3 1 1 を含め、呼吸装置の吸息ポート又は呼息ポートに接続されるようになっていてもよい。流れ抵抗器 5 7 0 は、摩擦嵌め、螺合、スナップ嵌め、など、を含むどのような適した手段によって呼吸装置へ脱着可能に接続できるようになっていてもよい。ハウジング 5 7 1 の第 1 部分 5 7 6 は呼吸装置の吸息ポートに接続されるのに対し、ハウジング 5 7 1 の第 2 部分 5 7 7 は呼吸装置の呼息ポートに接続されるようになっていてもよい。流れ抵抗器 5 7 0 は、それ以外の点では、以上に流れ抵抗器 5 5 0 に関して説明されているのと同じように動作する。

40

【 0 1 2 3 】

但し、流れ抵抗器 5 7 0 は、図 7 1 に示されている様に、更に、例えば O P E P 装置 3 0 0 を含む呼吸治療装置のマウスピース又は入口に取り付けることもできるという点で流れ抵抗器 5 5 0 とは異なる。流れ抵抗器 5 5 0 は、オリフィス 5 7 5 を一方向弁 5 7 2 又は絞り板 5 7 3 によって遮られていない状態に維持するように選択的に調節できるので、流れ抵抗器 5 5 0 は、吸息時又は呼息時のどちらでも R M T を実行するように呼吸治療装置のマウスピース又は入口にて使用することができる。但し、一方向弁 5 7 2 と絞り板 5 7 3 が互いに反対側に位置し管状ハウジング 5 7 1 の断面積を完全に覆うように流れ抵抗器

50

５５０を選択的に調節し、それによりオリフィス５７５をなくせば、呼吸は完全に阻止され、而して付属の呼吸装置の使用は阻止される。

【０１２４】

RMTとOPEPの複合実施形態

図７２Ａ - 図７２Ｃ、図７３Ａ - 図７３Ｆ、及び図７４Ａ - 図７４Ｅを見ると、RMTとOPEPの複合装置６００が示されている。図７２Ａ - 図７２Ｃは装置６００の斜視図、前面図、及び側面図である。図７３Ａ - 図７３Ｆは装置６００の全体断面図及び部分断面図であり、呼吸中のRMT及びOPEP療法の組み合わせされた実施を示している。図７４Ａ - 図７４Ｅは装置６００の全体断面図及び部分断面図であり、吸息中のRMT及びOPEP療法の組み合わせされた実施を示している。

10

【０１２５】

装置６００は、装置６００が呼息時と吸息時の両方に際してOPEP療法を実施するように構成されている点でOPEP装置４００に類似する。装置６００の形状及び構成はOPEP装置４００のそれとは異なるが、OPEP療法を遂行するための全般的な構成要素はそれ以外の点では同じである。但し、装置６００は、OPEP装置４００の一方向呼息弁４９０を、呼息に際してRMTを提供するように構成されている圧力閾値抵抗器５２０Ａで代用し、一方向吸息弁４８４を、吸息に際してRMTを提供するように構成されている圧力閾値抵抗器５２０Ｂで代用している。代わりに、圧力閾値抵抗器５２０Ａ及び５２０Ｂは、例えば流れ抵抗器５５０の様な流れ抵抗器に置き換えられてもよい。

【０１２６】

OPEP装置４００と同様に、装置６００は、第１開口部６１２（マウスピース）、第２開口部６１３（呼息ポート）、及び第３開口部６１５（吸息ポート）、を含むハウジング６０２を含んでいる。第１開口部６１２はマウスピースとして示されているが、第１開口部６１２は、代わりに、例えばガスマスク又は呼吸用の管の様な他のユーザーインターフェースと関係付けられていてもよい。上述のように、圧力閾値抵抗器５２０Ａが、第１開口部６１２での呼息に際してRMTを提供するように第２開口部６１３（呼息ポート）にて装置６００に接続されており、一方、圧力閾値抵抗器５２０Ｂが、第１開口部６１２での吸息に際してRMTを提供するように第３開口部６１５（吸息ポート）にて装置６００に接続されている。

20

【０１２７】

装置６００は、呼息通路６９４及び吸息通路６９５を有するマニホールド板６９３を更に含んでいる。一方向弁６９１が、呼息通路６９４に隣接してマニホールド板６９３内に取り付けられていて、第１開口部６１２の中へ吐かれた呼気に応じて開き、第１開口部６１２を通過して吸われる吸気に応じて閉じるようにされている。別体の一方向弁６９２が、吸息通路６９５に隣接してマニホールド板６９３内に取り付けられていて、第１開口部６１２の中へ吐かれた呼気に応じて閉じ、第１開口部６１２を通過して吸われる吸気に応じて開くようにされている。一方向弁６９１と一方向弁６９２は別々の構成要素として示されているが、マニホールド板６９３内に嵌まるように適合された２つのフラップを有する単一部品として設計することもできる。

30

【０１２８】

装置６００は、シャフト６３４によって動作可能に接続されている絞り部材６３０と羽根６３２を更に含んでおり、当該組立体は先に開示されているOPEP装置及び可変ノズル６３６に関して以上に説明されているのと同じように動作するようになっていてもよい。装置は、更に、複数の室を含んでいる。ハウジング６０２の第１開口部６１２を通過して送られる空気は、吸い込みか吐き出しにかかわらず、少なくとも部分的には、第１室６１４に収納されている絞り部材６３０を通り過ぎ、絞り部材６３０に動作可能に接続されている羽根６３２を収納している第２室６１８を通過する流路を通過していく。これに関し、第１開口部６１２の中へ吐かれた呼気及び第１開口部６１２から吸われる吸気のどちらについても、流路の少なくとも一部分は重なっていて、同じ方向となっている。

40

【０１２９】

50

図 7 3 A - 図 7 3 F を見て、これより装置 6 0 0 の動作を呼息期間中について説明してゆく。使用者が第 1 開口部 6 1 2 の中へ息を吐くと、呼気は分流室 6 3 8 に入る。分流室 6 3 8 では、呼気によって生成された正の呼息圧力が一方向弁 6 9 2 を閉位置に維持する一方で、一方向弁 6 9 1 を押し開いて、呼気が第 3 室 6 4 0 に入れるようにする。第 3 室 6 4 0 は、第 3 開口部 6 1 5 (吸息ポート) と、また開口部 6 4 2 を介して第 1 室 6 1 4 と、流体連通している。圧力閾値抵抗器 5 2 0 B は第 3 開口部 6 1 5 に挿入されていて吸息に際し R M T を提供するように構成されているので、第 3 室 6 4 0 では呼気が開口部 6 4 2 を通って第 1 室 6 1 4 の中へ流れるよう仕向けられる。呼気が第 1 室 6 1 4 を通り、絞り部材 6 3 0 を過ぎて、可変ノズル 6 3 6 を通り、第 2 室 6 1 8 の羽根 6 3 2 を過ぎて流れてゆくと、先述の O P E P 装置に関して以上に説明されている様に羽根 6 3 2 の回転が O P E P 療法の実施のために絞り部材 6 3 0 の回転を生じさせる。

10

【 0 1 3 0 】

呼気は、次いで、一对の開口部 6 4 4 を通って第 2 室 6 1 8 を出て、第 4 室 6 4 6 の中へ流れていく。第 4 室は更に開口部 6 5 0 を介して第 5 室 6 4 8 と流体連通している。第 5 室自体は、一方向弁 6 2 9 と、また第 2 開口部 6 1 3 (呼息ポート) を介して装置 6 0 0 に接続されている圧力閾値抵抗器 5 2 0 A と、流体連通している。この時点で、分流室 6 3 8 の正の呼息圧力は第 5 室 6 4 8 の正の呼息圧力より大きく、一方向弁 6 9 2 を閉じた状態に維持し、呼気が分流室 6 3 8 へ再流入するのを防いでいる。第 5 室 6 4 8 の呼気は第 2 開口部 6 1 3 及び R M T の実施のための圧力閾値抵抗器 5 2 0 A を通って装置 6 0 0 から出てゆくように仕向けられる。

20

【 0 1 3 1 】

図 7 4 A - 図 7 4 F を見て、これより装置 6 0 0 の動作を吸息期間中について説明してゆく。使用者が装置 6 0 0 を通じて第 1 開口部 6 1 2 を通して息を吸うと、負の吸息圧力が分流室 6 3 8 に生じ、一方向弁 6 9 1 を閉位置に維持する一方で一方向弁 6 9 2 を引いて開ける。一方向弁 6 9 2 が開いている状態で使用者が引き続き息を吸ってゆくと、負の吸息圧力が第 5 室 6 4 8 に生じる。第 5 室は、第 2 開口部 6 1 3 (呼息ポート) を介して装置 6 0 0 に接続されている圧力閾値抵抗器 5 2 0 A と流体連通しており、また開口部 6 5 0 を介して第 4 室 6 4 6 と流体連通している。圧力閾値抵抗器 5 2 0 A は呼息に際し R M T を実施するように構成されているので、負の吸息圧力は開口部 6 5 0 を介して第 4 室 6 4 6 へ、そして結果的に第 2 室 6 1 8 へ送られる。第 2 室 6 1 8 の負の吸息圧力は、可変ノズル 6 3 6 を引いて開放し、それにより負圧を第 1 室 6 1 4 へ送り、絞り部材 6 3 0 を過ぎて、開口部 6 4 2 を介して第 3 室 6 4 0 の中へ送り込む。第 3 室 6 4 0 は、一方向弁 6 9 1 及び圧力閾値抵抗器 5 2 0 B と流体連通している。この時点で、分流室 6 3 8 の負の呼息圧力は第 3 室 6 4 0 の負の呼息圧力より大きく、一方向弁 6 9 1 を閉じた状態に維持し、吸われる吸気が分流室 6 3 8 へ再流入するのを防ぐ。第 3 室 6 4 0 の負の吸息圧力は、第 3 開口部 6 1 5 及び R M T の実施のための圧力閾値抵抗器 5 2 0 B を通して空気を装置 6 0 0 の中へ引き入れるように仕向けられる。

30

【 0 1 3 2 】

使用者が引き続き息を吸ってゆき圧力閾値に達すると、空気は圧力閾値抵抗器 5 2 0 B を通って装置 6 0 0 の中へ流れ込み、後続の吸息流路に沿って、吸気は最初に第 3 室 6 4 0 に入り、次いで開口部 6 4 2 を通って第 1 室 6 1 4 へ入り、絞り部材 6 3 0 を過ぎ、可変ノズル 6 3 6 を通って第 2 室 6 1 8 へ入り、羽根 6 3 2 を過ぎ、第 4 室 6 4 6 へ入り、開口部 6 5 0 を通って第 5 室 6 4 8 へ入り、吸息通路 6 9 5 を通って分流室 6 3 8 へ入り、次いで第 1 開口部 6 1 2 から出てゆく。吸気が第 1 室 6 1 4 を通って、絞り部材 6 3 0 を過ぎ、可変ノズル 6 3 6 を通り、また第 2 室 6 1 8 を通り、羽根 6 3 2 を過ぎて流れてゆくと、先述の O P E P 装置に関連して以上に説明されている様に羽根 6 3 2 の回転が O P E P 療法の実施のための絞り部材 6 3 0 の回転を生じさせる。これにより、装置 6 0 0 は、吸息時と呼息時の両方で R M T 及び O P E P 療法を提供する。

40

【 0 1 3 3 】

上記説明は例示と説明を目的に提供されており、網羅的であろうとする意図もなければ本

50

発明を開示されている厳密な形態に限定する意図もない。当業者には自明である様に、本発明は付随の特許請求の範囲による範囲内に入る多くの変形型及び修正型の余地がある。

【符号の説明】

【 0 1 3 4 】

1 0 0	ＯＰＥＰ（呼気陽圧振動）装置	
1 0 1	ハウジング前部分	
1 0 2	ハウジング	
1 0 3	ハウジング中間部分	
1 0 4	室入口	
1 0 5	ハウジング後部分	10
1 0 6	第１室出口	
1 0 8	第２室出口	
1 0 9	マウスピース	
1 1 0	呼息流路	
1 1 4	第１室	
1 1 6	室通路	
1 1 8	第２室	
1 2 0	案内壁	
1 2 2	ストッパ	
1 2 4	座	20
1 2 6	上部軸受	
1 2 8	下部軸受	
1 3 0	絞り部材	
1 3 2	羽根	
1 3 4	シャフト	
1 3 6	可変ノズル	
1 3 8	オリフィス	
1 4 0	絞り部材の略円形面	
1 4 2	略円形面の縁	
1 4 4	略円形面の中心	30
1 4 6	可変ノズルの上下壁	
1 4 8	可変ノズルの側壁	
1 5 0	可変ノズルのＶ字形スリット	
1 5 2	リップ	
2 0 0	ＯＰＥＰ装置	
2 0 1	ハウジングの前部分	
2 0 2	ハウジング	
2 0 3	ハウジングの中間部分	
2 0 4	室入口	
2 0 5	ハウジングの後部分	40
2 0 6	第１室出口	
2 0 8	第２室出口	
2 0 9	マウスピース	
2 1 0	呼息流路	
2 1 1	吸息ポート	
2 1 4	第１室	
2 1 8	第２室	
2 2 2	ストッパ	
2 2 4	座	
2 2 6	上部軸受	50

2 2 8	下部軸受	
2 3 0	絞り部材	
2 3 1	ピン	
2 3 2	羽根	
2 3 6	可変ノズル	
2 3 8	オリフィス	
2 4 6	可変ノズルの上下壁	
2 4 8	可変ノズルの側壁	
2 5 2	リップ	
2 5 3	調節機構	10
2 5 4	調節ダイヤル	
2 5 5	シャフト	
2 5 6	フレーム	
2 5 8	調節ダイヤルの突起	
2 6 0	調節ダイヤルの後面	
2 6 2	キー部分	
2 6 4	軸方向孔	
2 6 6	回転ロック部	
2 6 8、2 8 8	ストッパ	
2 6 9	開口部	20
2 7 0	シール縁	
2 7 1	可撓性円筒	
3 0 0	O P E P 装置	
3 0 1	ハウジング前部分	
3 0 2	ハウジング	
3 0 3	内側ケーシング	
3 0 4	室入口	
3 0 5	ハウジング後部分	
3 0 6	第 1 室出口	
3 0 8	第 2 室出口	30
3 0 9	マウスピース	
3 1 0	呼息流路	
3 1 1	吸息ポート	
3 1 4	第 1 室	
3 1 8	第 2 室	
3 2 2	ストッパ	
3 2 4	座	
3 2 6	上部軸受	
3 2 8	下部軸受	
3 3 0	絞り部材	40
3 3 2	羽根	
3 3 4	シャフト	
3 3 6	可変ノズル	
3 3 8	オリフィス	
3 4 0	絞り部材の面	
3 5 3	調節機構	
3 5 4	調節ダイヤル、腕部	
3 5 6	フレーム	
3 6 5	絞り部材の孔	
3 7 0	シール縁	50

3 7 1	可撓性円筒	
3 8 4	一方向弁	
3 8 5	ケーシングの一端、上部軸受	
3 8 6	下部軸受	
3 8 7	基板	
3 8 8	柱	
3 8 9	フラップ	
4 0 0	O P E P 装置	
4 0 1	ハウジング前部分	
4 0 2	ハウジング	10
4 0 3	ハウジング中間部分	
4 0 4	室入口	
4 0 5	ハウジング後部分	
4 0 8	第 2 室出口	
4 0 9	マウスピース	
4 1 0	呼息流路	
4 1 2	第 1 開口部	
4 1 3	第 2 開口部	
4 1 4	第 1 室	
4 1 5	第 3 開口部	20
4 1 8	第 2 室	
4 3 0	絞り部材	
4 3 2	羽根	
4 3 4	シャフト	
4 3 8	オリフィス	
4 8 1	流路	
4 8 4	一方向吸息弁	
4 9 0	一方向呼息弁	
4 9 1、4 9 2	一方向弁	
4 9 3	マニホールド板	30
4 9 4	呼息通路	
4 9 5	吸息通路	
4 9 6	第 1 追加室	
4 9 7	第 2 追加室	
4 9 8	第 3 追加室	
4 9 9	吸息流路	
5 0 0	圧力閾値抵抗器	
5 0 1	ばね座	
5 0 2	ばね	
5 0 3	アジャスタ	40
5 0 4	コネクタ	
5 0 5	弁	
5 0 6	中央円筒	
5 0 7	弁面	
5 0 8	柱	
5 0 9	中央円筒	
5 2 0、5 2 0 A、5 2 0 B	圧力閾値抵抗器	
5 2 1	ハウジング	
5 2 2	第 1 部分	
5 2 3	第 2 部分	50

5 2 4	ばね座	
5 2 5	ばね	
5 2 6	弁	
5 2 7	弁座	
5 2 8	弁面	
5 5 0	流れ抵抗器	
5 5 1	ハウジング	
5 5 2	第 1 部分	
5 5 3	第 2 部分	
5 5 4	一方向弁	10
5 5 5	オリフィス	
5 7 0	流れ抵抗器	
5 7 1	ハウジング	
5 7 2	一方向弁	
5 7 3	絞り板	
5 7 4	調節リング	
5 7 5	オリフィス	
5 7 6	第 1 部分	
5 7 7	第 2 部分	
5 9 9	O P E P 装置	20
6 0 0	R M T と O P E P の複合装置	
6 0 2	ハウジング	
6 1 2	第 1 開口部	
6 1 3	第 2 開口部	
6 1 4	第 1 室	
6 1 5	第 3 開口部	
6 1 8	第 2 室	
6 3 0	絞り部材	
6 3 2	羽根	
6 3 4	シャフト	30
6 3 6	可変ノズル	
6 3 8	分流室	
6 4 0	第 3 室	
6 4 2	開口部	
6 4 4	開口部	
6 4 6	第 4 室	
6 4 8	第 5 室	
6 5 0	開口部	
6 9 1	一方向弁	
6 9 2	一方向弁	40
6 9 3	マニホールド板	
6 9 4	呼息通路	
6 9 5	吸息通路	

【図面】

【図 1】

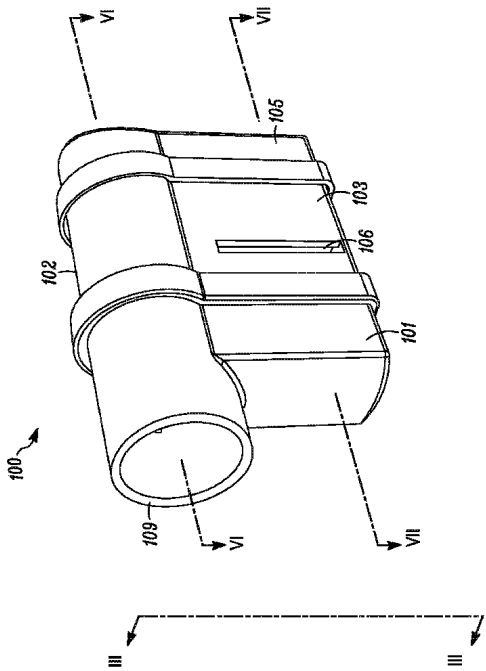


FIG. 1

【図 2】

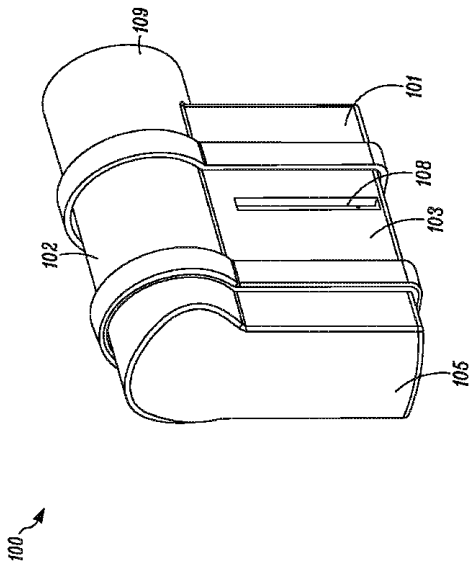


FIG. 2

【図 3】

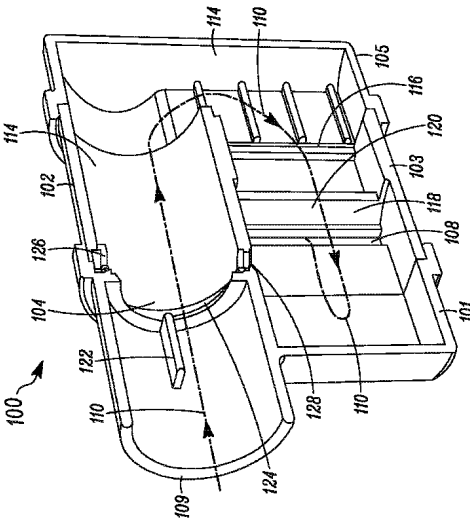


FIG. 3

【図 4】

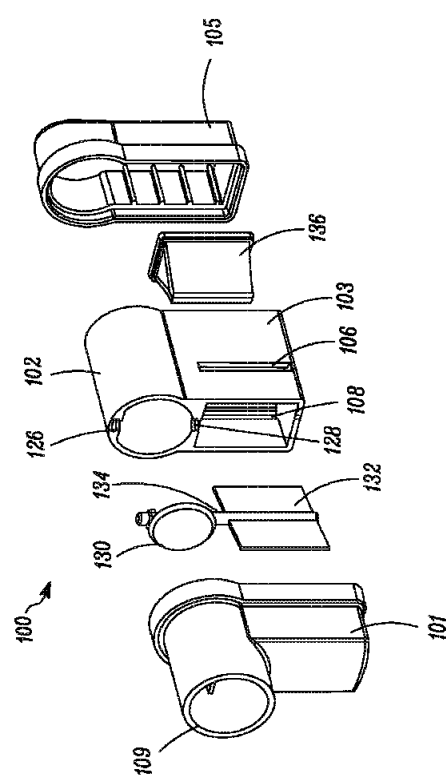


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

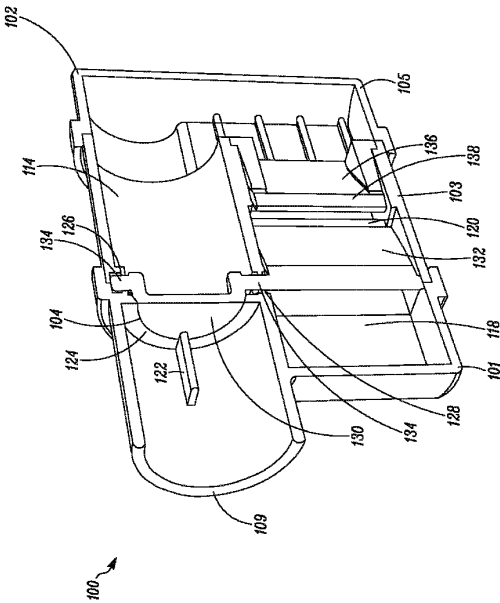


FIG. 5

【図 6】

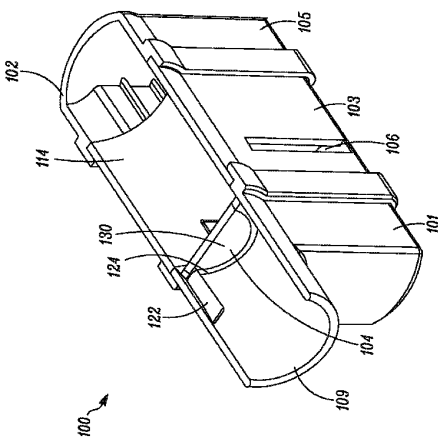


FIG. 6

【図 7】

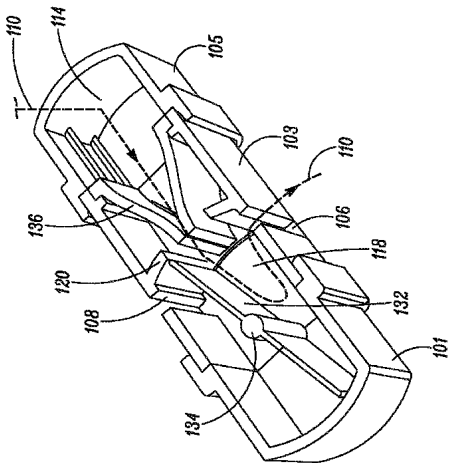


FIG. 7

【図 8】

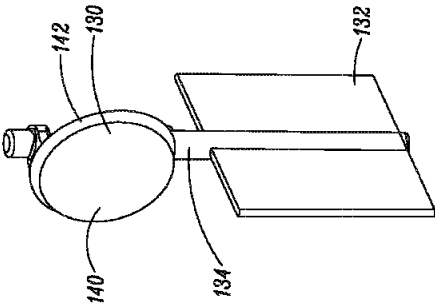


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

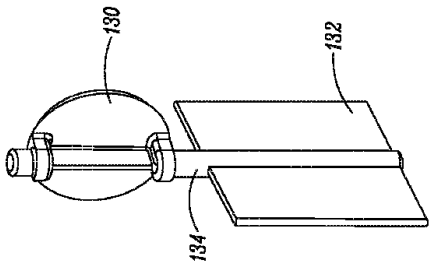


FIG. 9

【図 10】

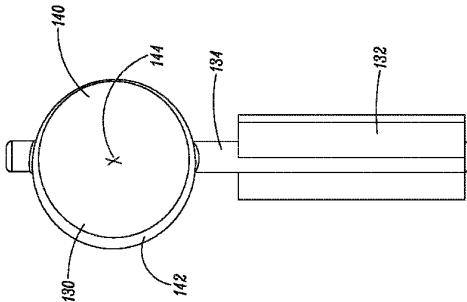


FIG. 10

【図 11】

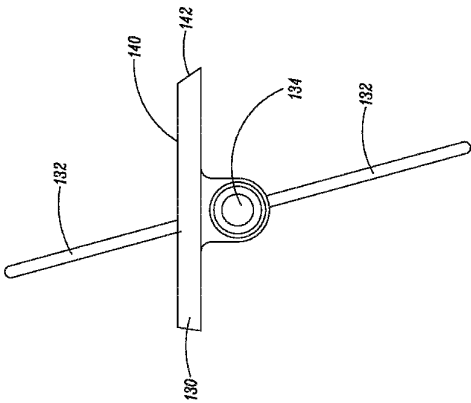


FIG. 11

【図 12】

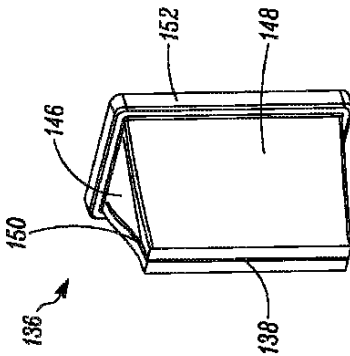


FIG. 12

【図 13】

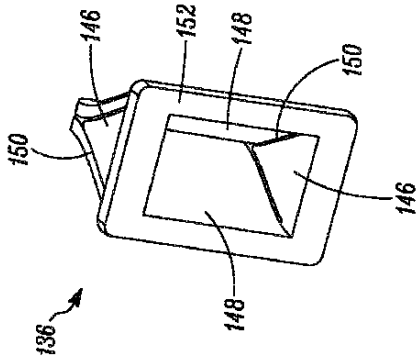


FIG. 13

【図 14】

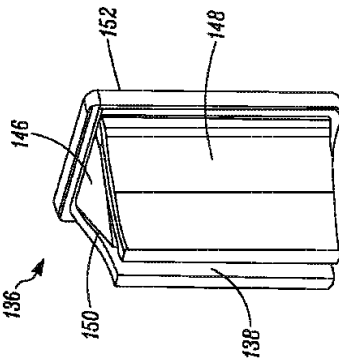


FIG. 14

10

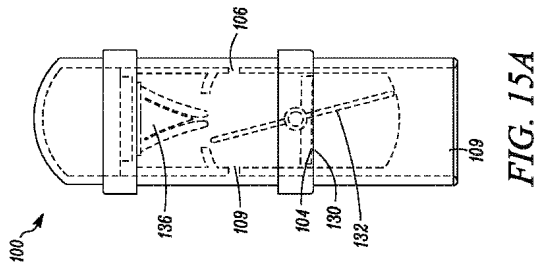
20

30

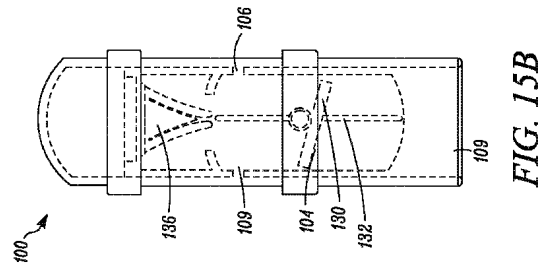
40

50

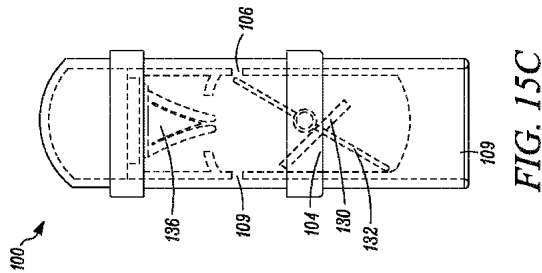
【 図 1 5 A 】



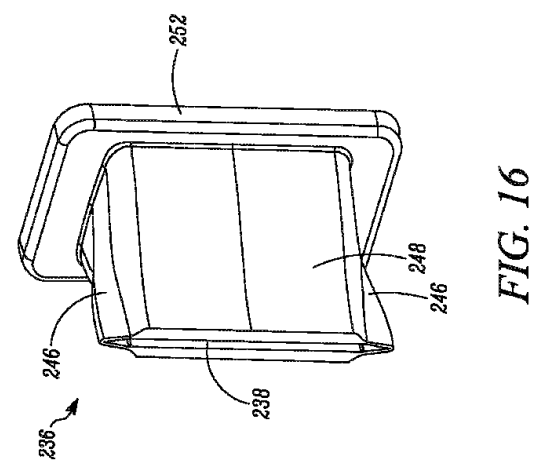
【 図 1 5 B 】



【 図 1 5 C 】



【 図 1 6 】



10

20

30

40

50

【図 17】

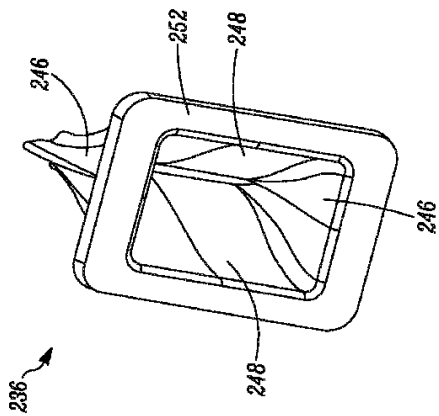


FIG. 17

【図 18】

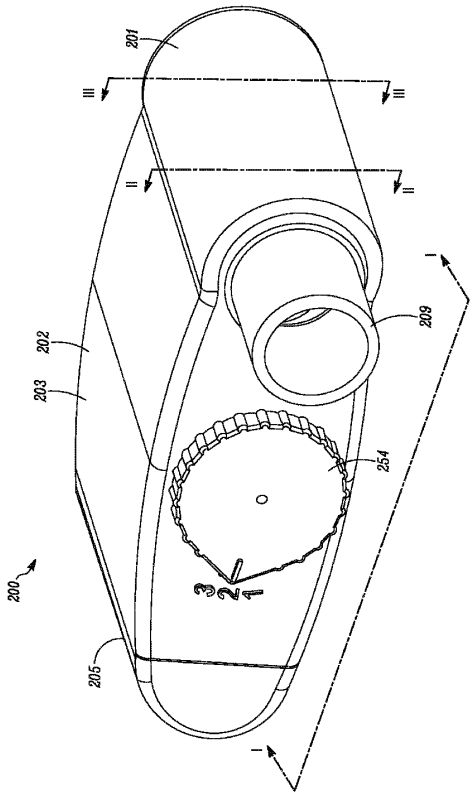


FIG. 18

【図 19】

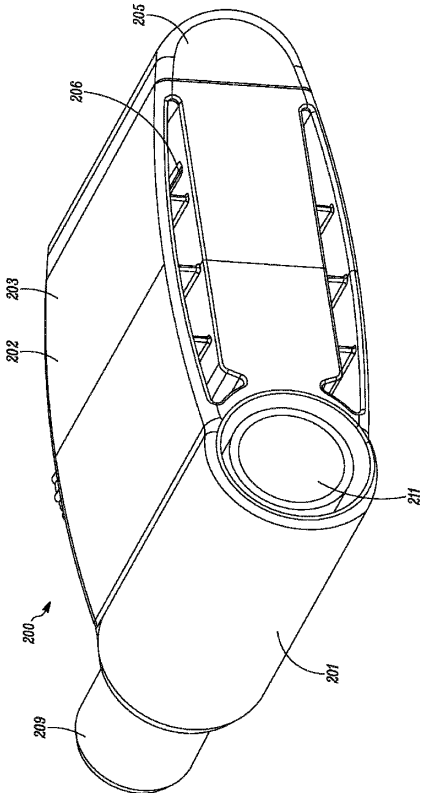


FIG. 19

【図 20】

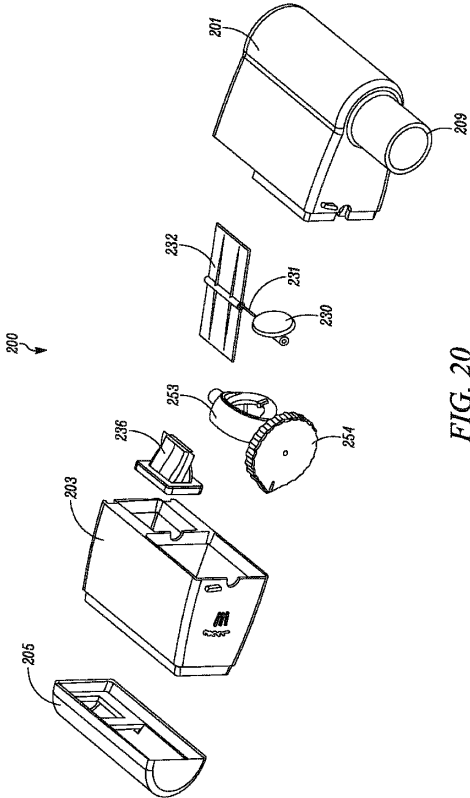


FIG. 20

10

20

30

40

50

【図 2 1】

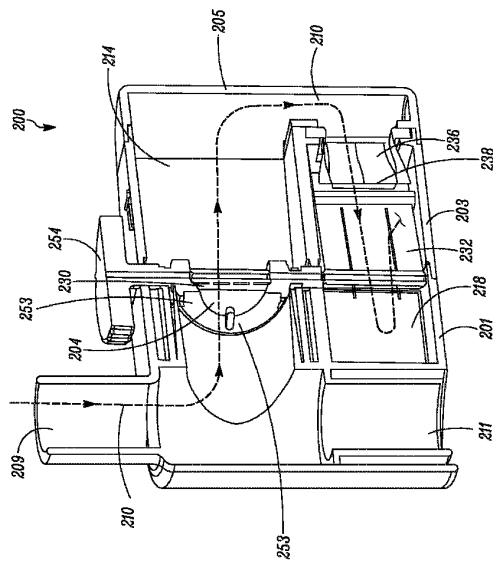


FIG. 21

【図 2 2】

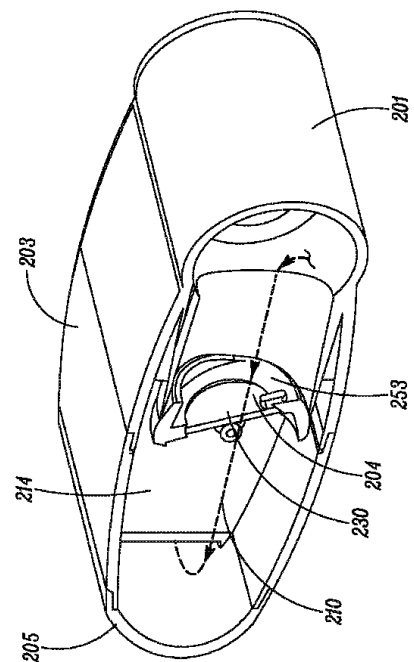


FIG. 22

【図 2 3】

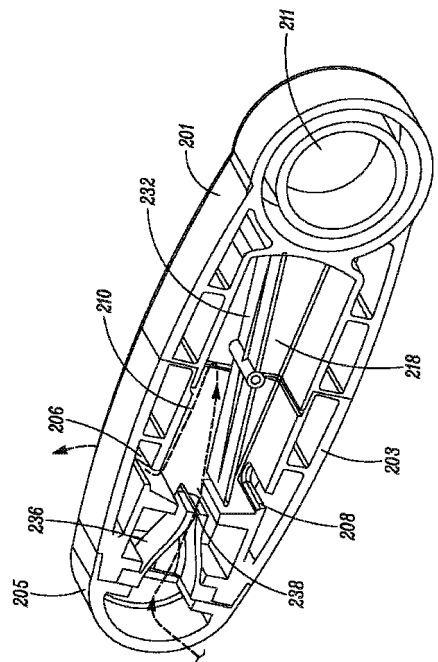


FIG. 23

【図 2 4】

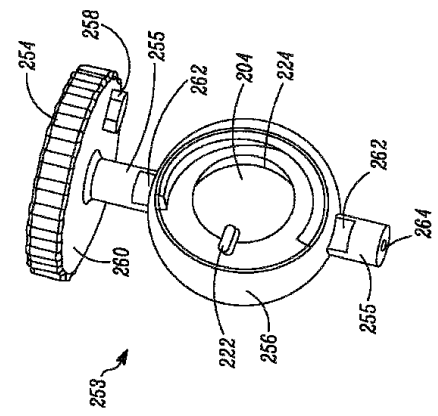


FIG. 24

10

20

30

40

50

【図 25】

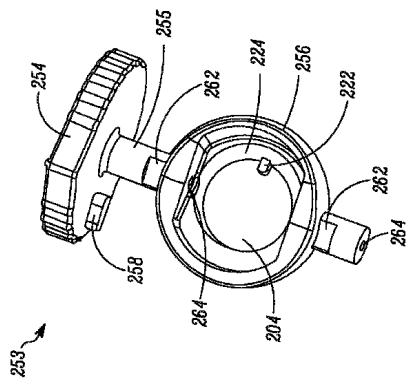


FIG. 25

【図 26】

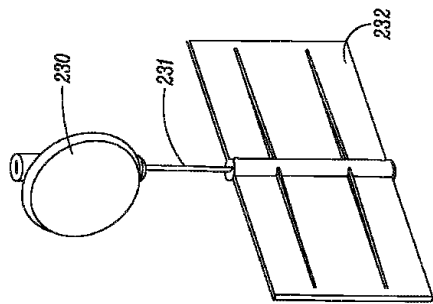


FIG. 26

【図 27】

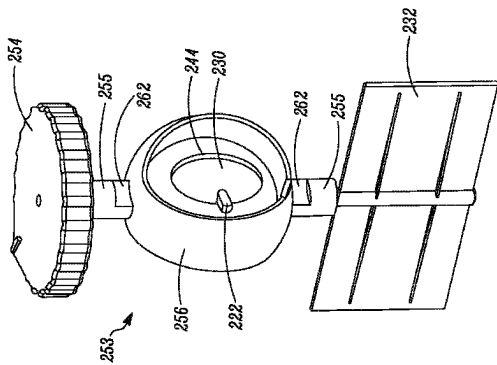


FIG. 27

【図 28】

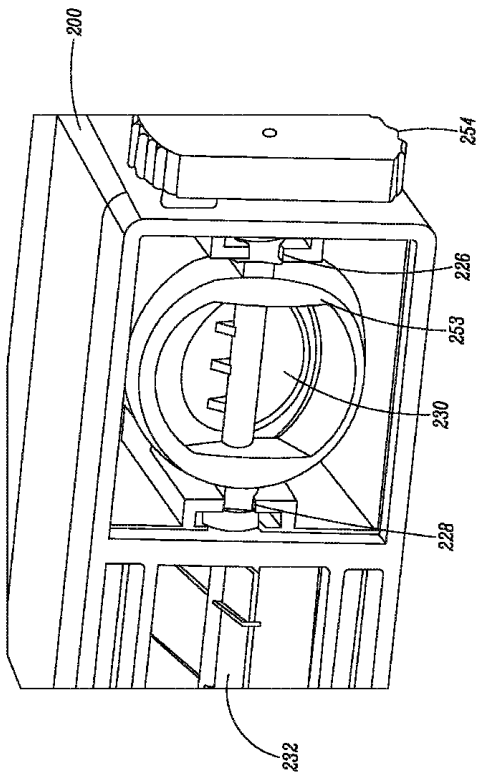


FIG. 28

10

20

30

40

50

【図 29 A】

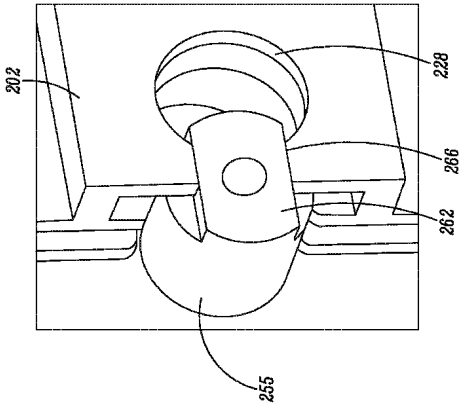


FIG. 29A

【図 29 B】

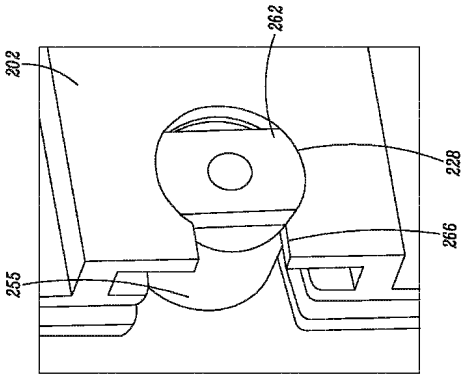


FIG. 29B

【図 30】

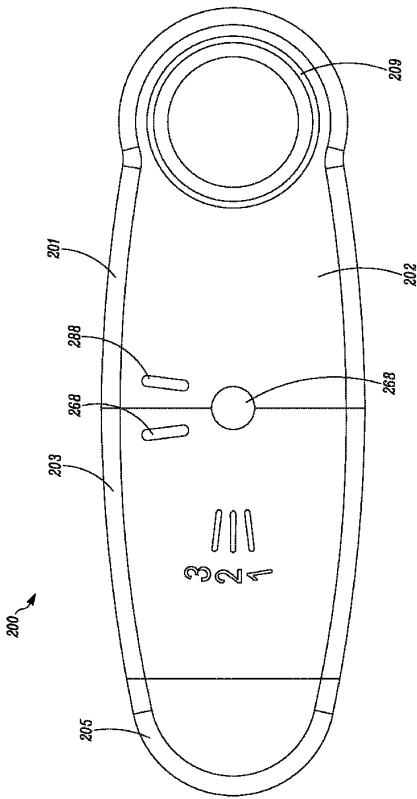


FIG. 30

【図 31】

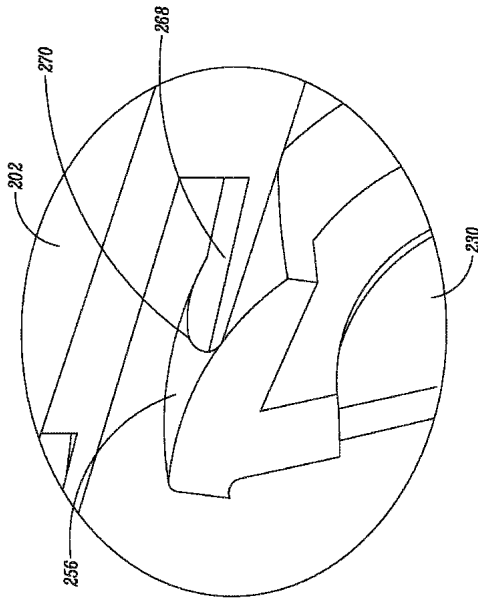


FIG. 31

10

20

30

40

50

【図 3 2 A】

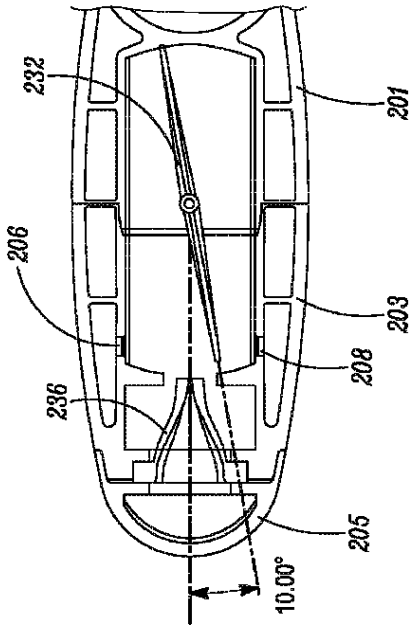


FIG. 32A

【図 3 2 B】

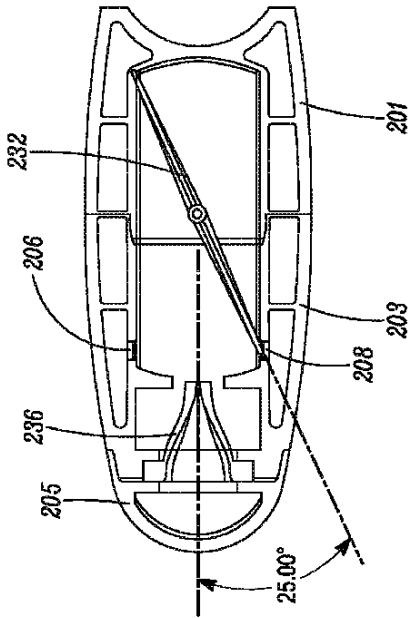


FIG. 32B

【図 3 3 A】

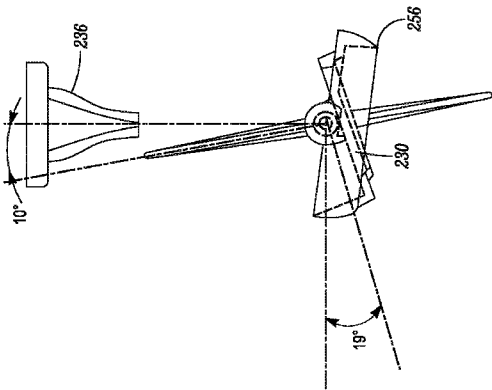


FIG. 33A

【図 3 3 B】

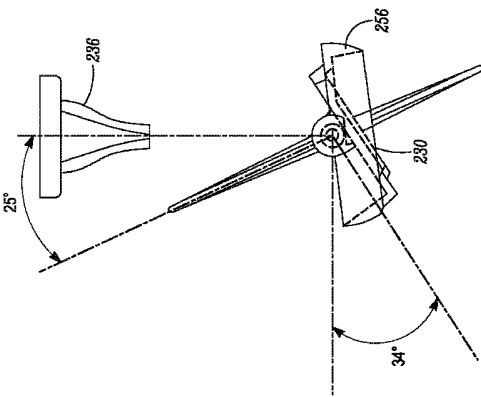


FIG. 33B

10

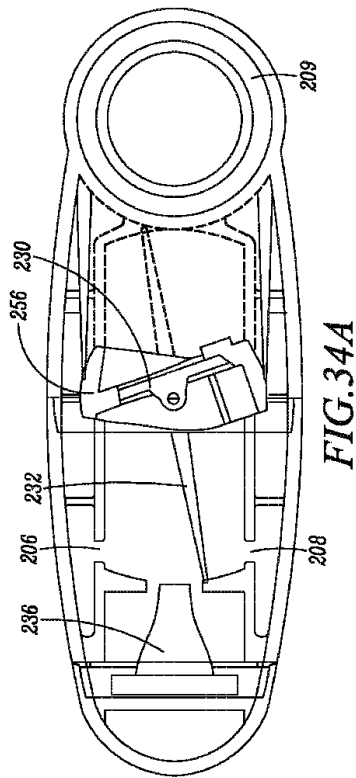
20

30

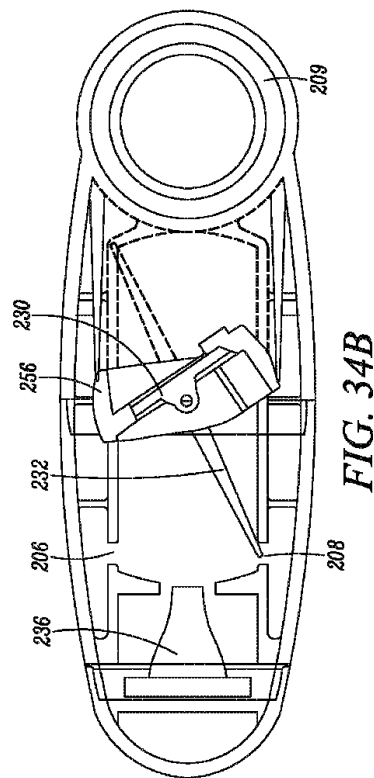
40

50

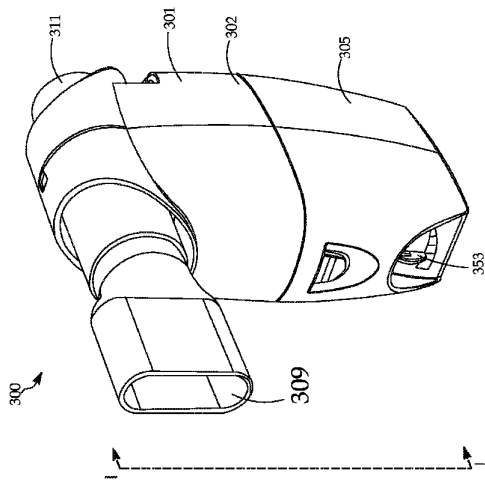
【図 3 4 A】



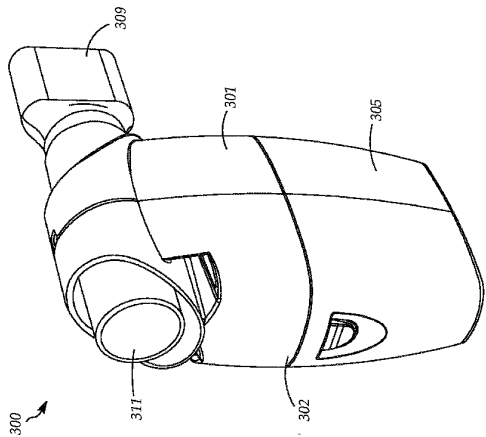
【図 3 4 B】



【図 3 5】



【図 3 6】



10

20

30

40

50

【図 37】

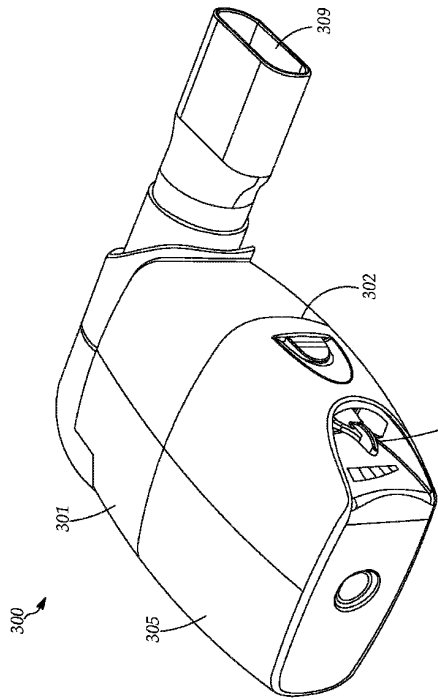


FIG. 37

【図 38】

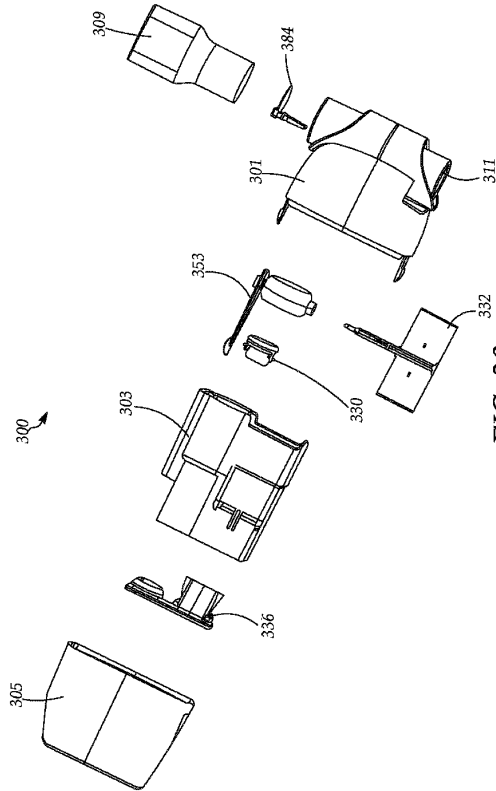


FIG. 38

【図 39】

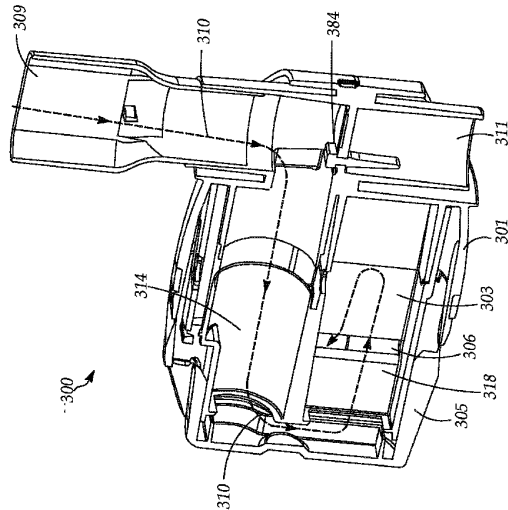


FIG. 39

【図 40】

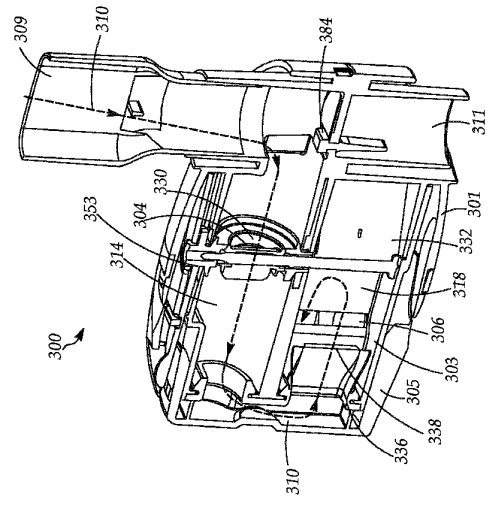


FIG. 40

10

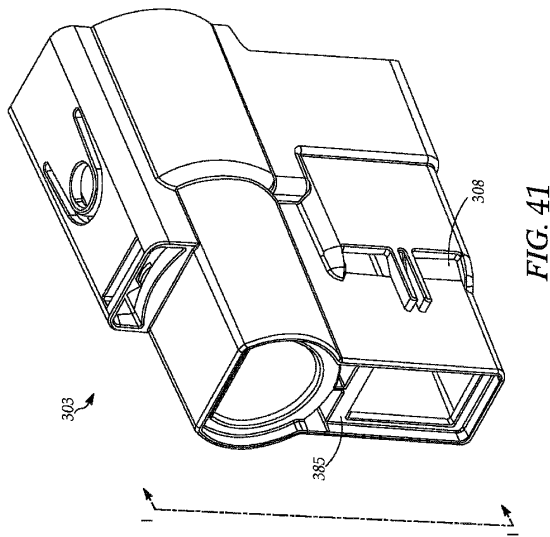
20

30

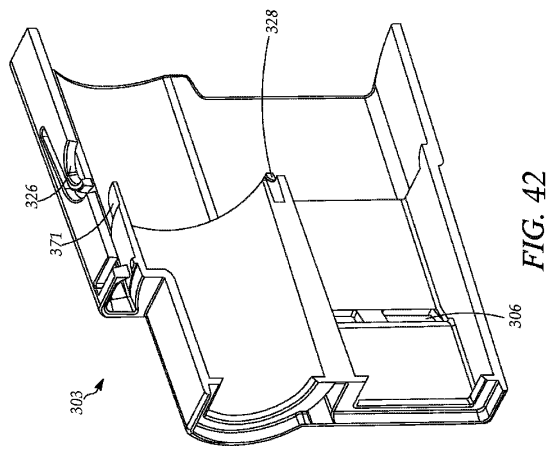
40

50

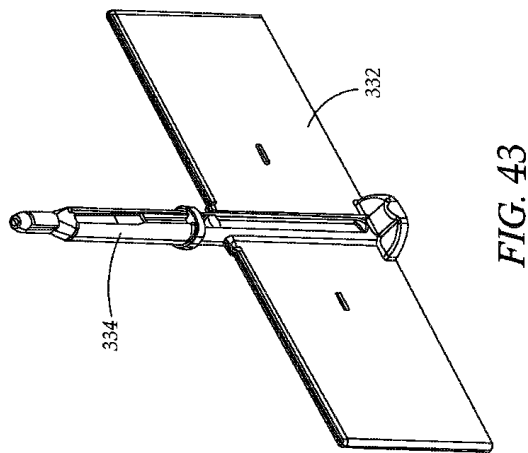
【図 4 1】



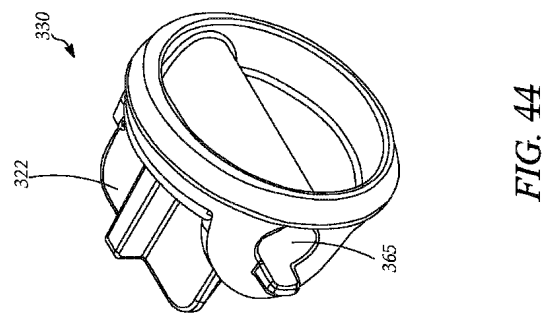
【図 4 2】



【図 4 3】



【図 4 4】



10

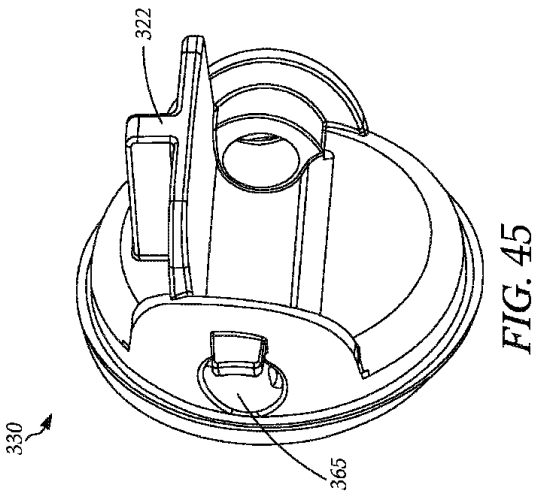
20

30

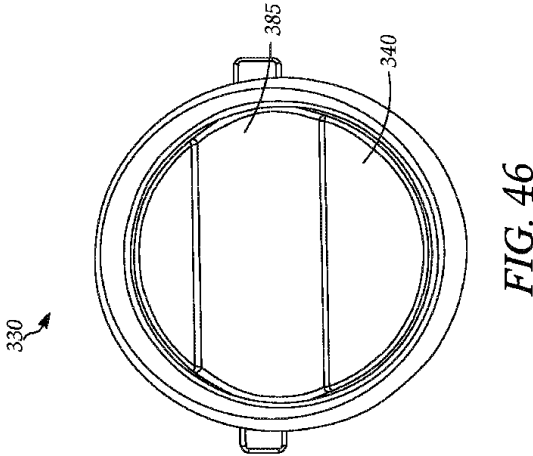
40

50

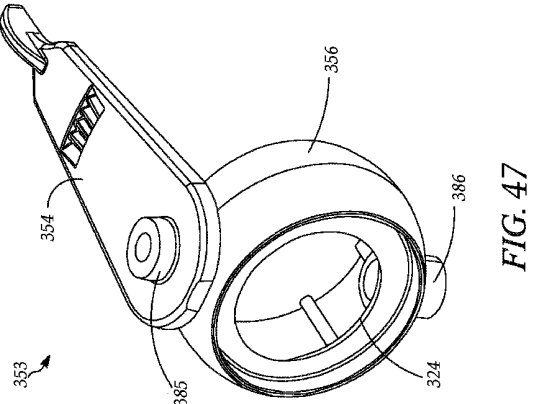
【 図 4 5 】



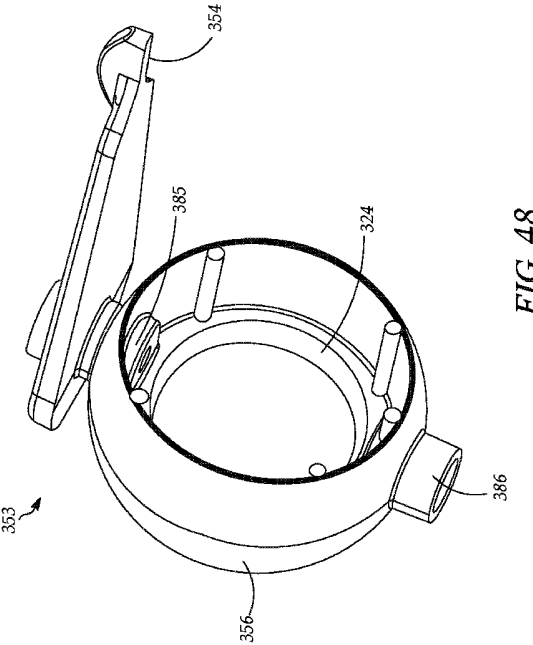
【 図 4 6 】



【 図 4 7 】



【 図 4 8 】



10

20

30

40

50

【図 49】

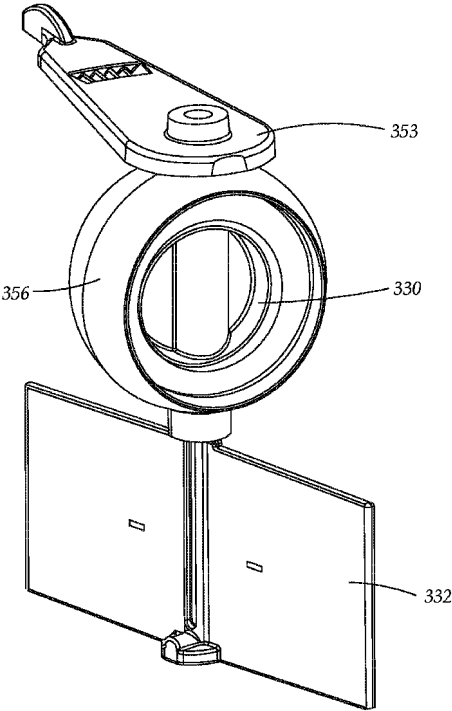


FIG. 49

【図 50】

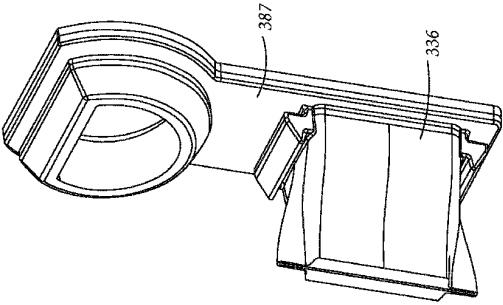


FIG. 50

10

20

【図 51】

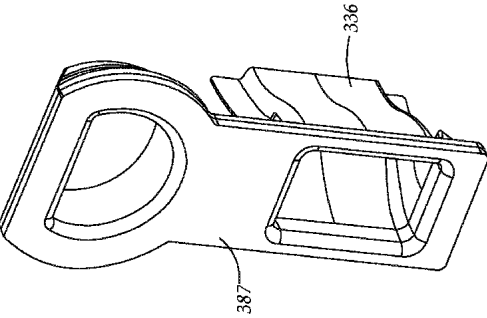


FIG. 51

【図 52】

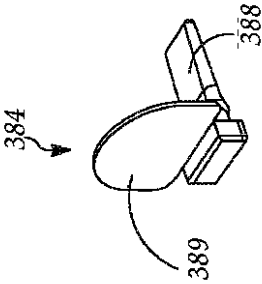


FIG. 52

30

40

50

【図 5 3】

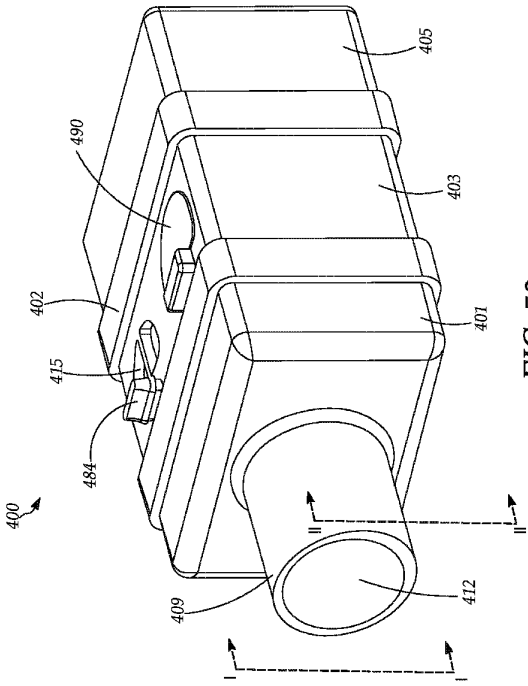


FIG. 53

【図 5 4】

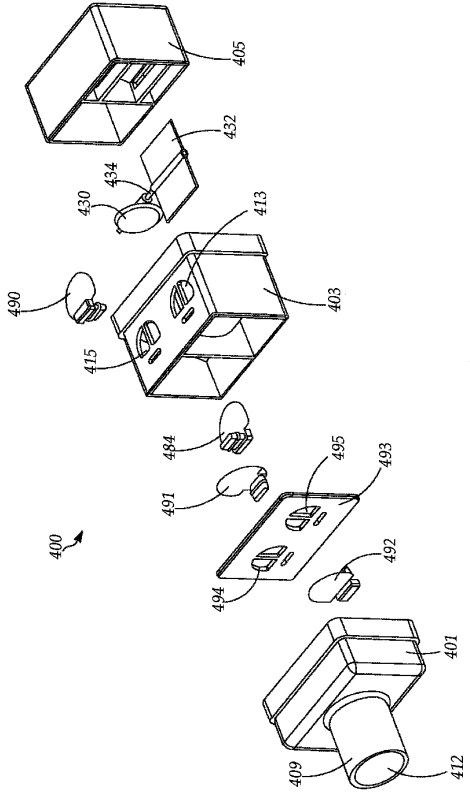


FIG. 54

【図 5 5】

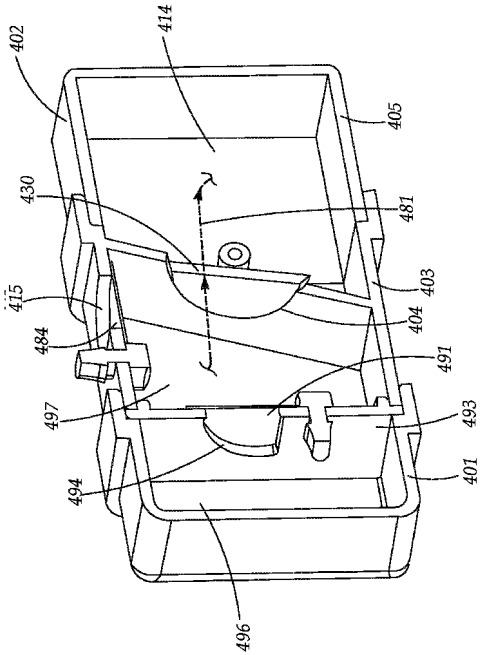


FIG. 55

【図 5 6】

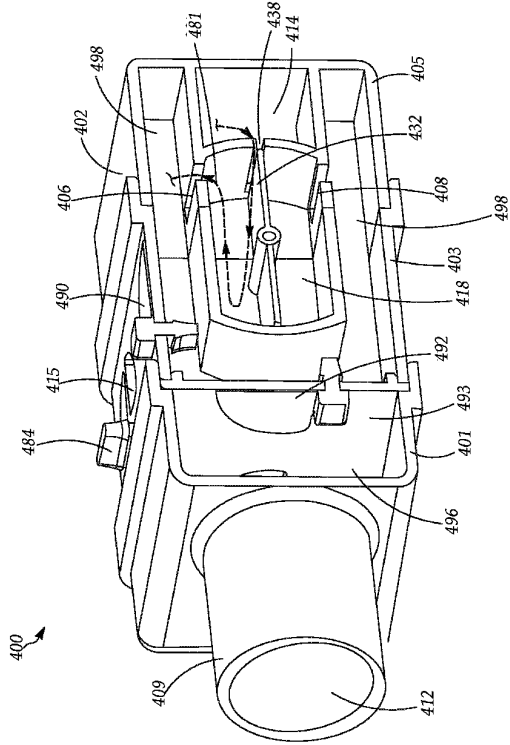


FIG. 56

10

20

30

40

50

【図 57】

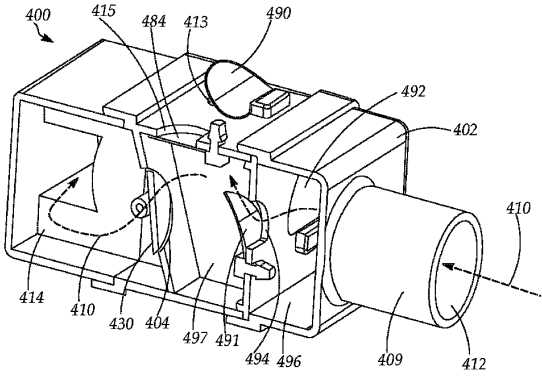


FIG. 57

【図 58】

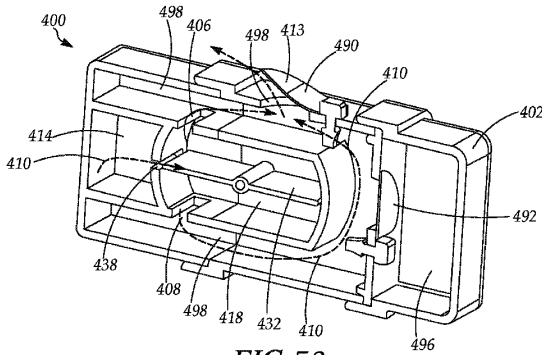


FIG. 58

10

【図 59】

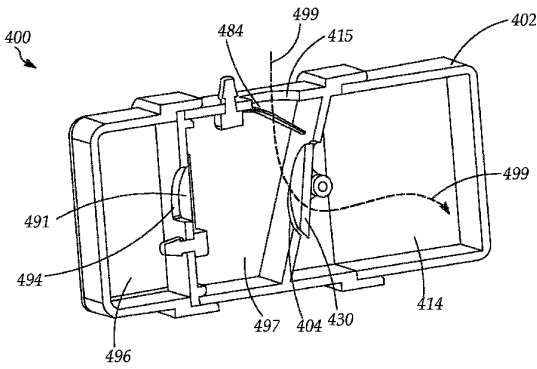


FIG. 59

【図 60】

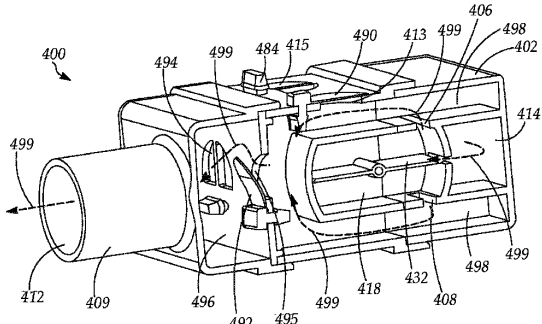


FIG. 60

20

30

40

50

【図 6 1 A】

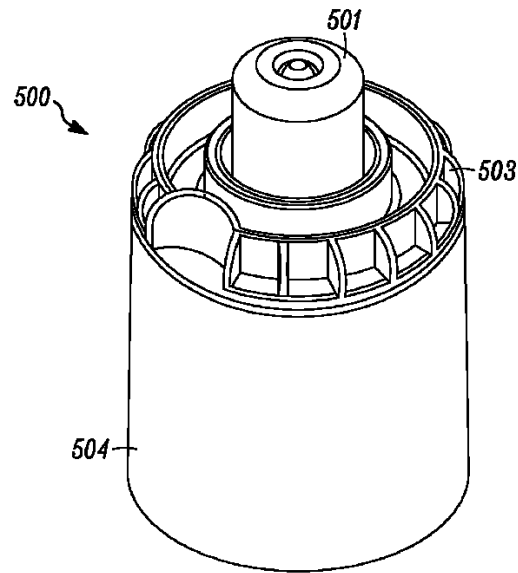


FIG. 61A

【図 6 1 B】

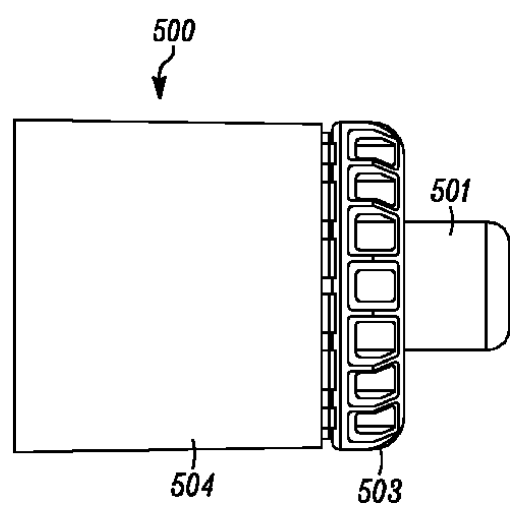


FIG. 61B

【図 6 1 C】

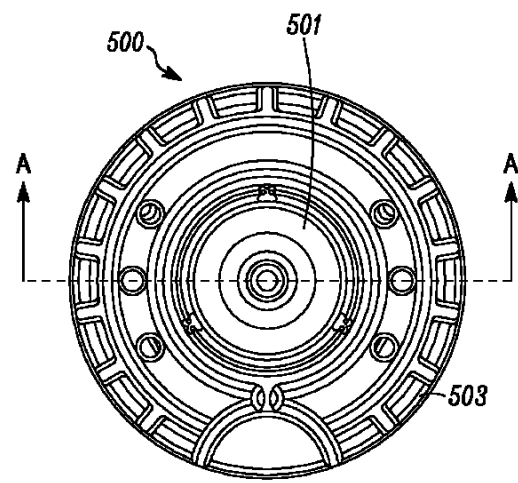
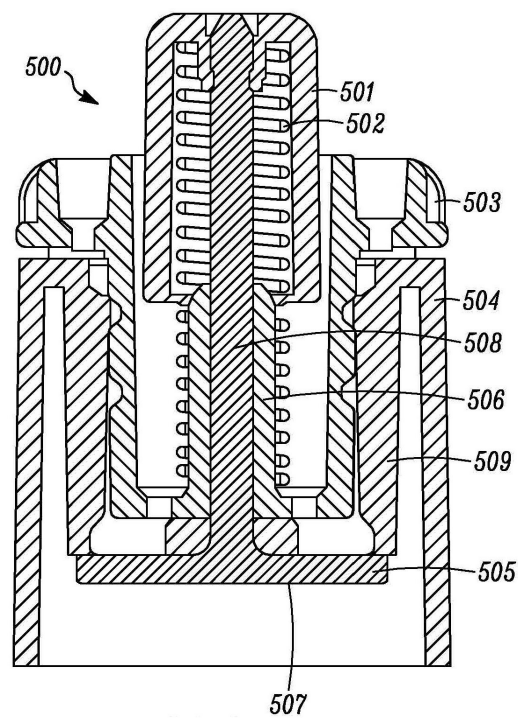


FIG. 61C

【図 6 1 D】



A-A断面

FIG. 61D

10

20

30

40

50

【図 6 1 E】

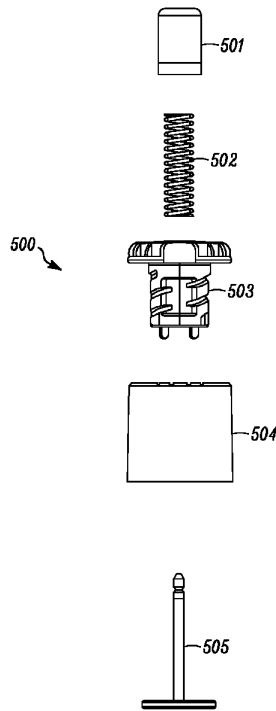


FIG. 61E

【図 6 2 A】

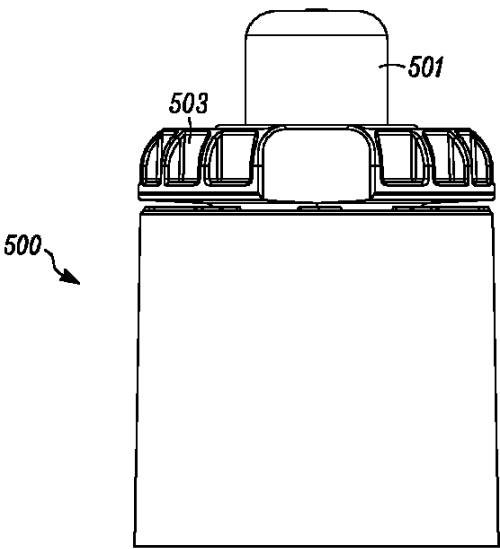


FIG. 62A

【図 6 2 B】

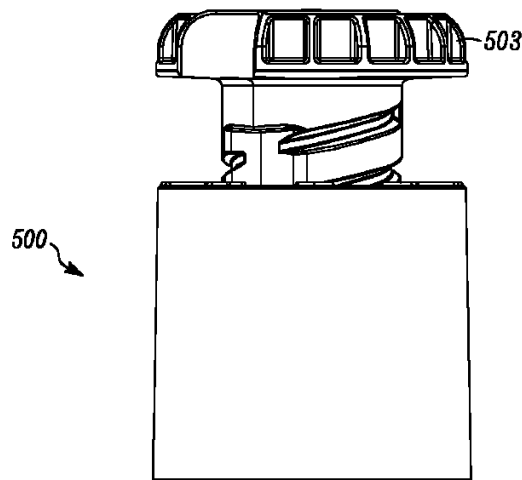


FIG. 62B

【図 6 3 A】

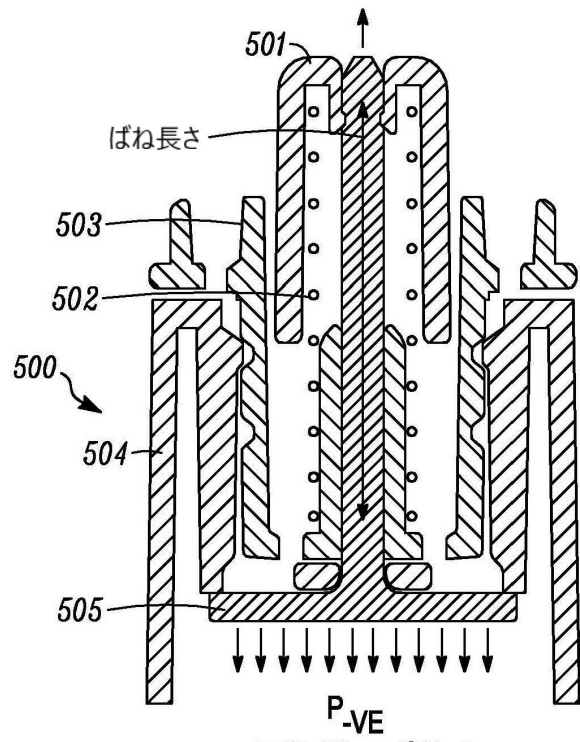


FIG. 63A

10

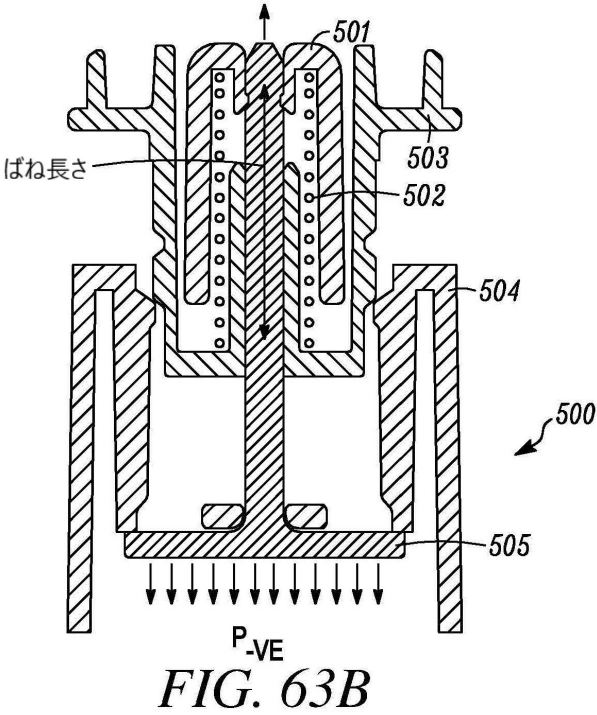
20

30

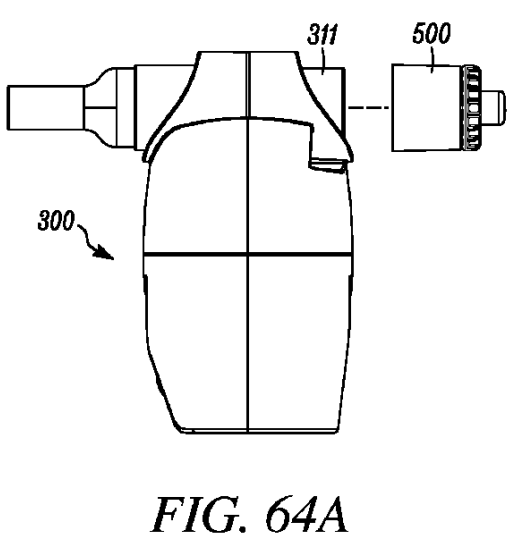
40

50

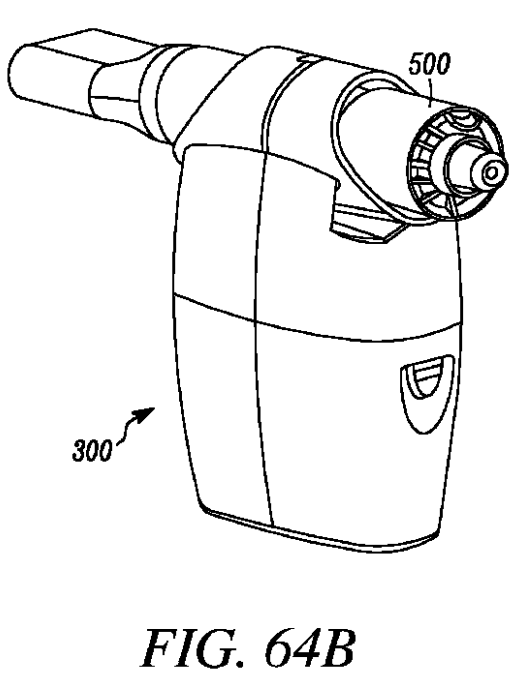
【図 6 3 B】



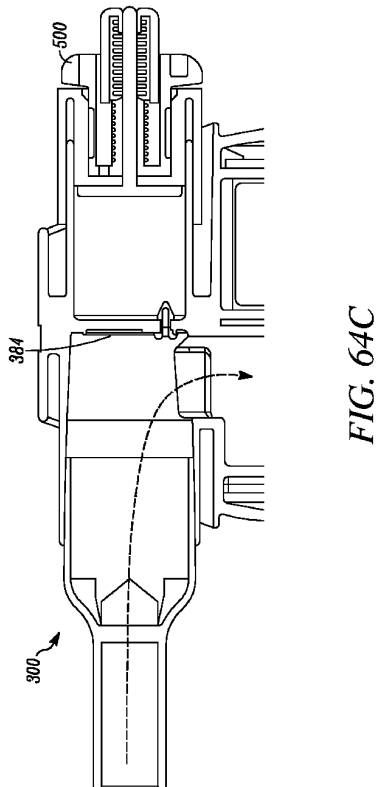
【図 6 4 A】



【図 6 4 B】



【図 6 4 C】



10

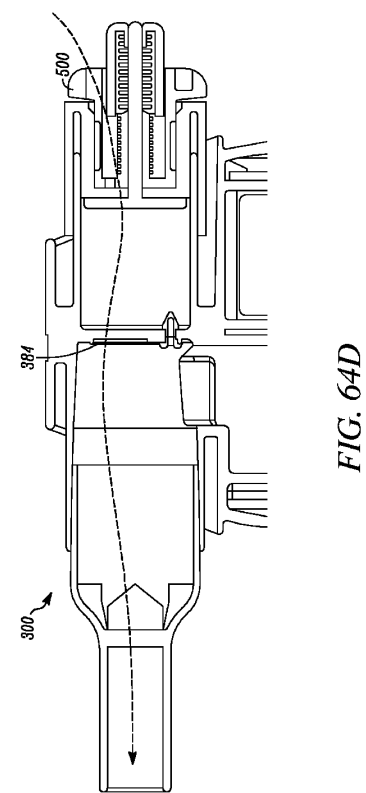
20

30

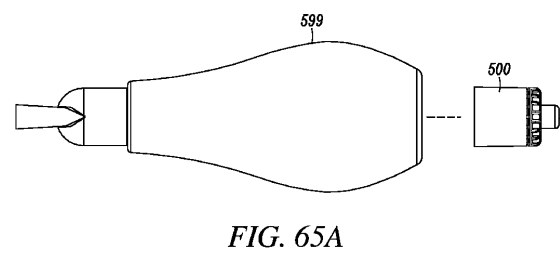
40

50

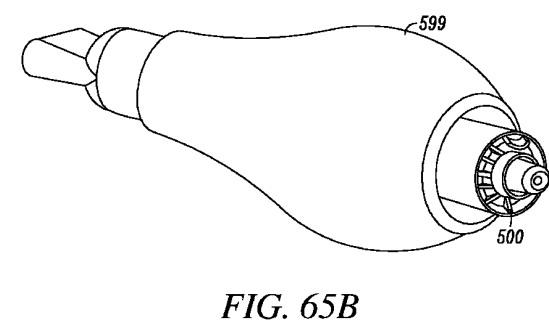
【 図 6 4 D 】



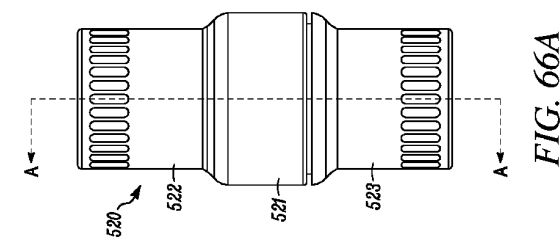
【 図 6 5 A 】



【 図 6 5 B 】



【 図 6 6 A 】



10

20

30

40

50

【図 6 6 B】

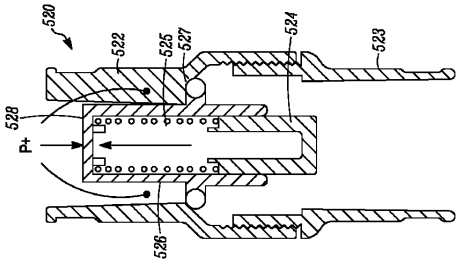


FIG. 66B

【図 6 6 C】

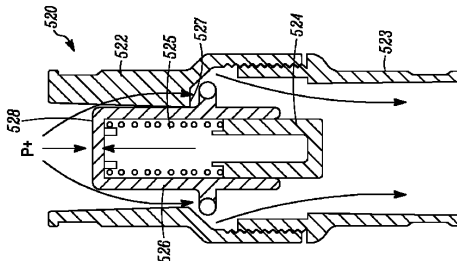


FIG. 66C

10

【図 6 6 D】

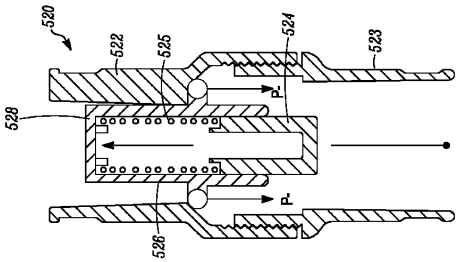


FIG. 66D

【図 6 6 E】

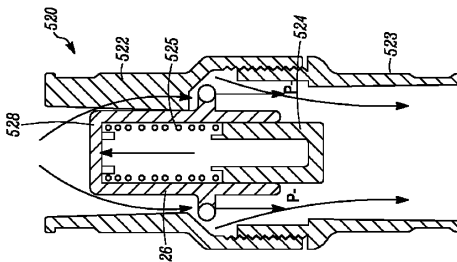


FIG. 66E

20

【図 6 7 A】

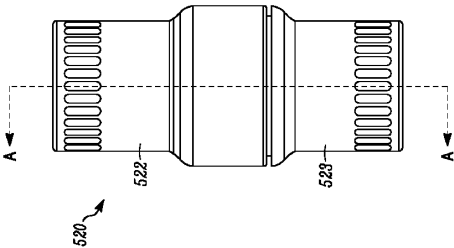


FIG. 67A

【図 6 7 B】

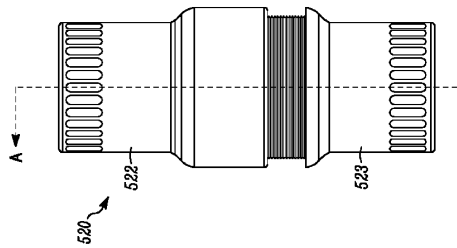


FIG. 67B

30

40

50

【図 68 A】

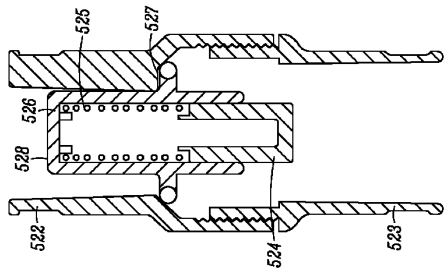


FIG. 68A

【図 68 B】

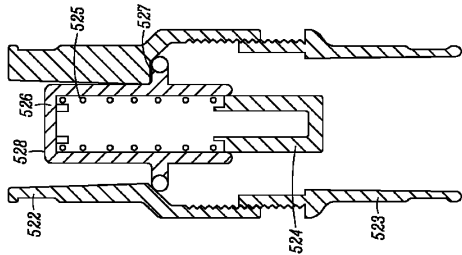


FIG. 68B

【図 69 A】

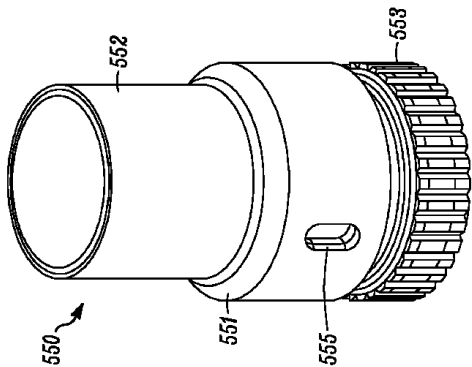


FIG. 69A

【図 69 B】

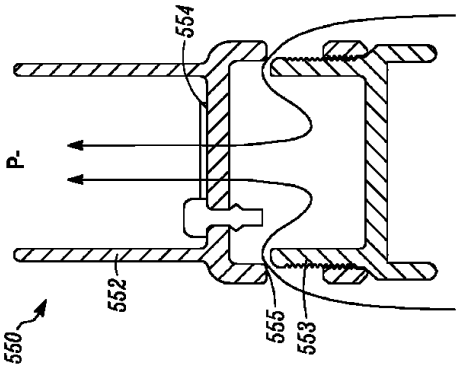


FIG. 69B

【図 69 C】

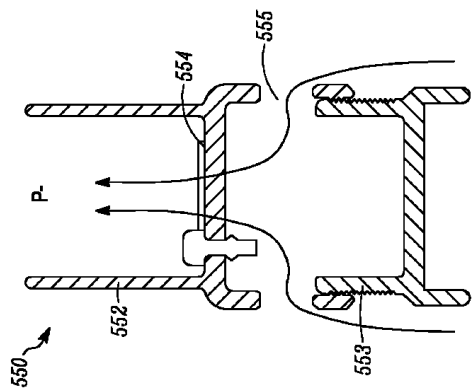


FIG. 69C

【図 69 D】

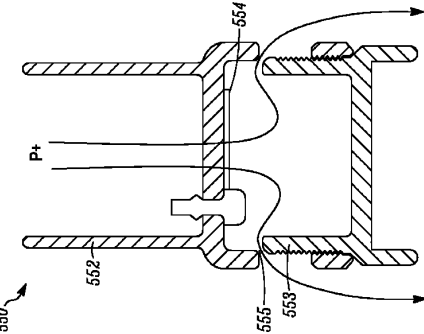


FIG. 69D

10

20

30

40

50

【図 69 E】

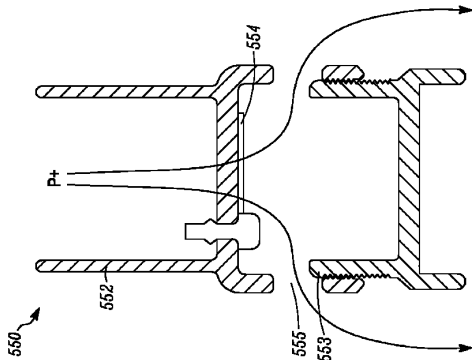


FIG. 69E

【図 70 A】

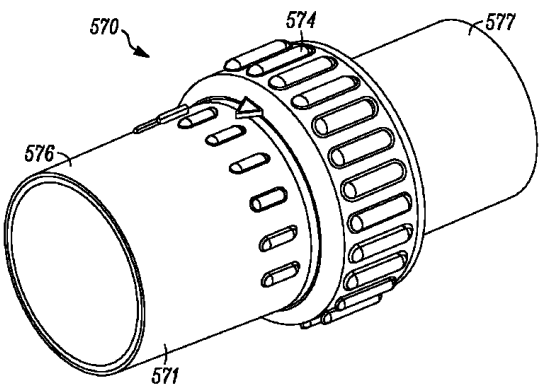


FIG. 70A

【図 70 B】

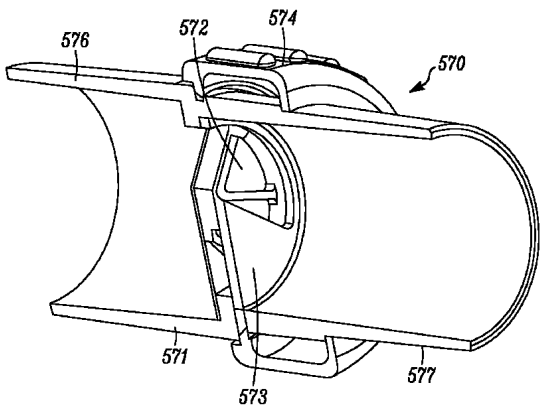


FIG. 70B

【図 70 C】

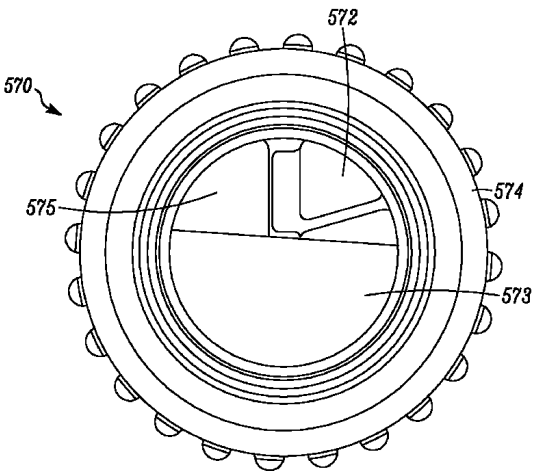


FIG. 70C

10

20

30

40

50

【図 7 1】

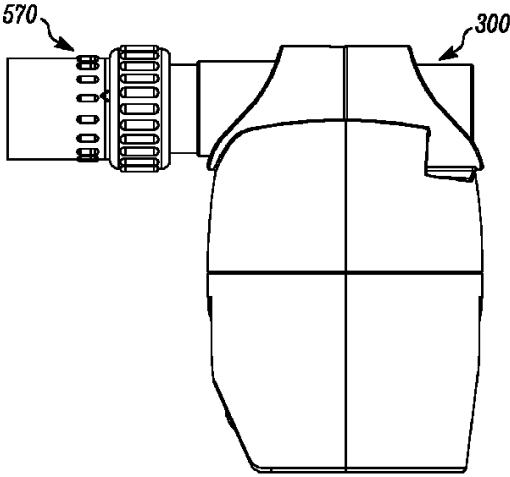


FIG. 71

【図 7 2 A】

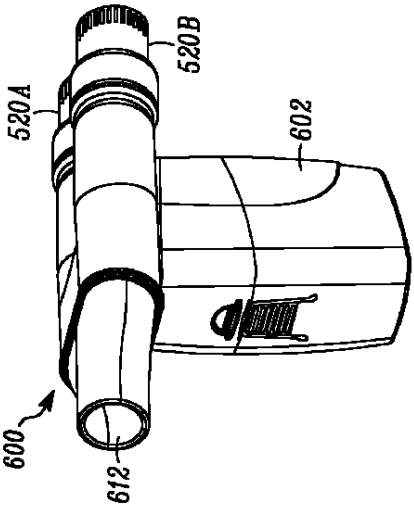


FIG. 72A

【図 7 2 B】

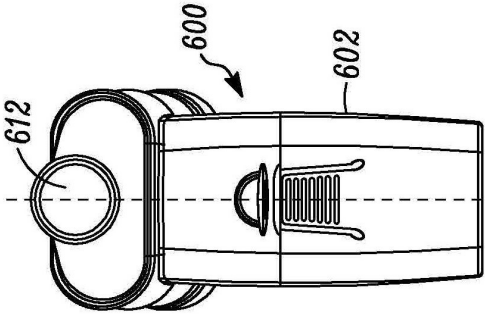


FIG. 72B

【図 7 2 C】

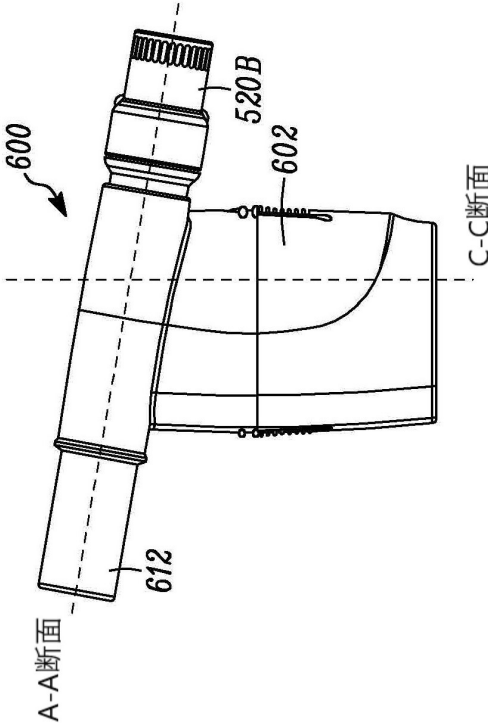


FIG. 72C

10

20

30

40

50

【 図 7 3 A 】

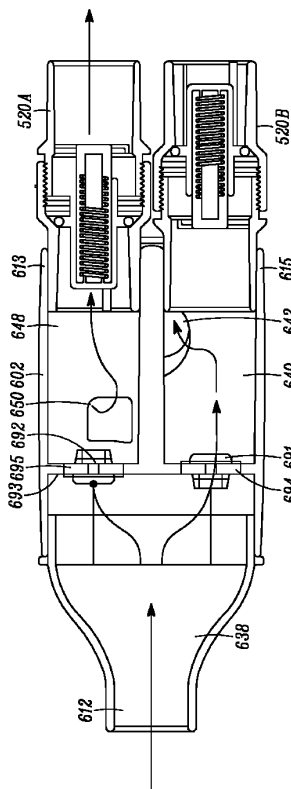


FIG. 73A

【 図 7 3 B 】

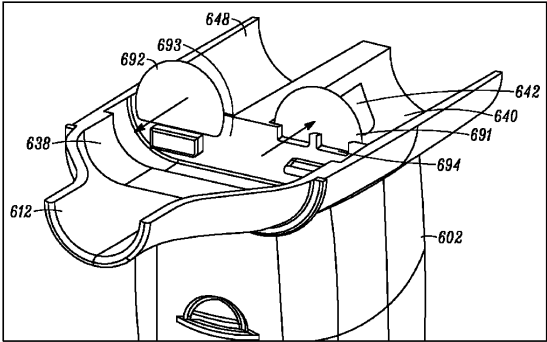


FIG. 73B

【 図 7 3 C 】

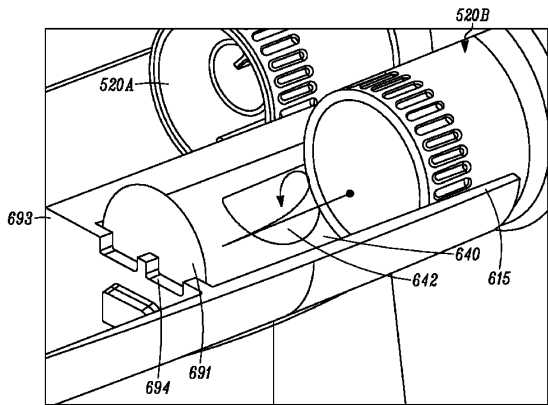


FIG. 73C

【 図 7 3 D 】

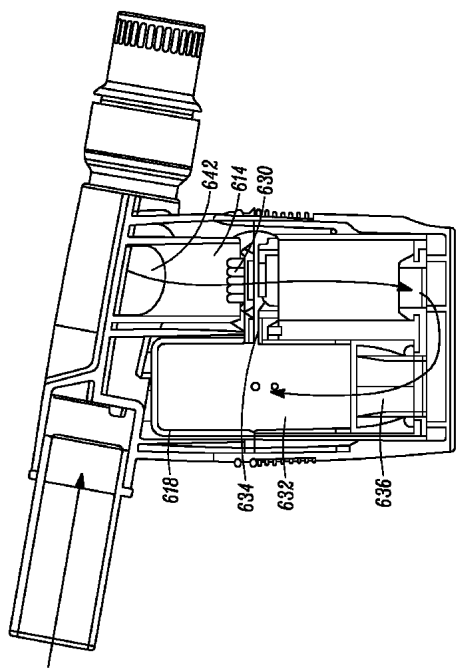


FIG. 73D

10

20

30

40

50

【 図 7 3 E 】

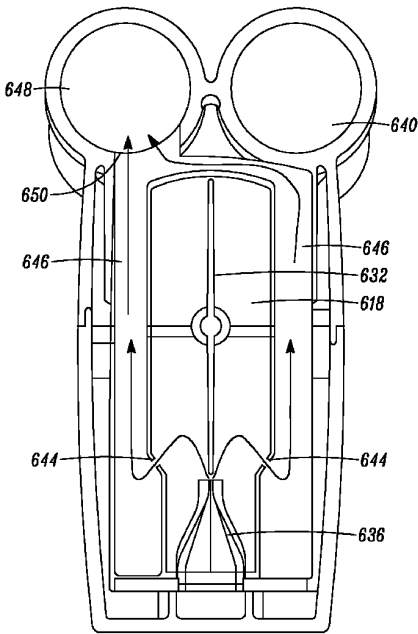


FIG. 73E

【 図 7 3 F 】

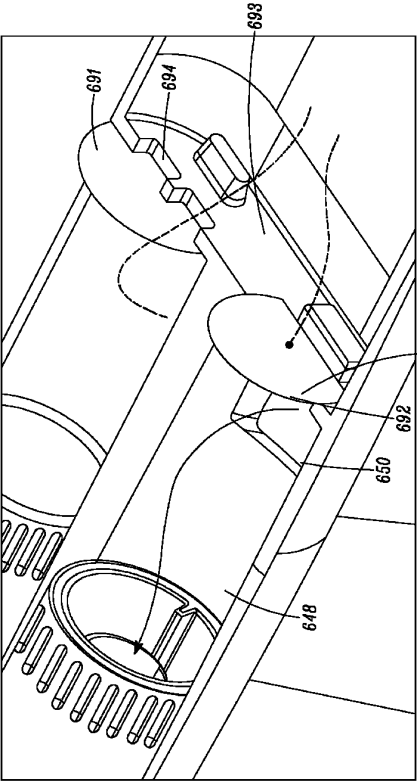


FIG. 73F

【 図 7 4 A 】

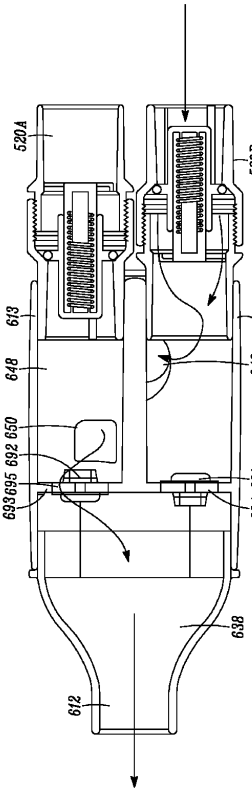


FIG. 74A

【 図 7 4 B 】

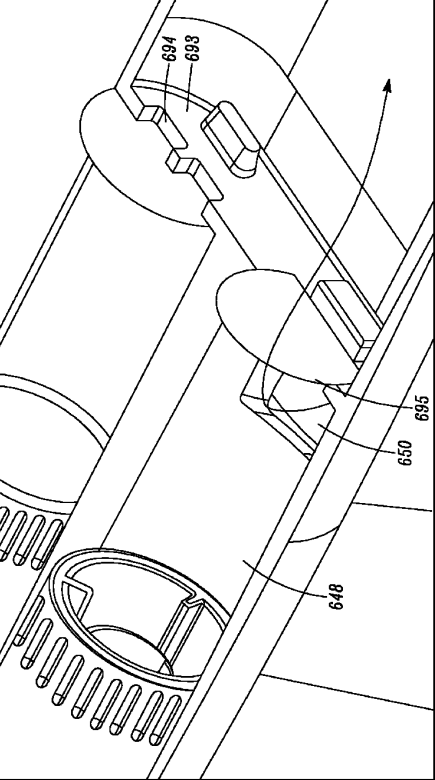


FIG. 74B

10

20

30

40

50

【 7 4 C 】

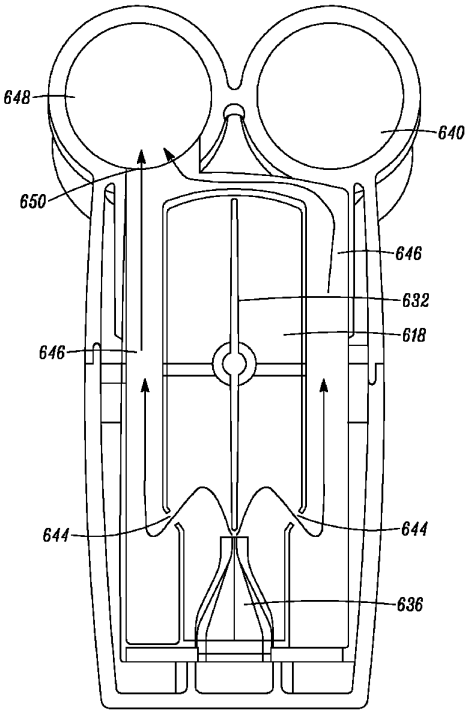


FIG. 74C

【 7 4 D 】

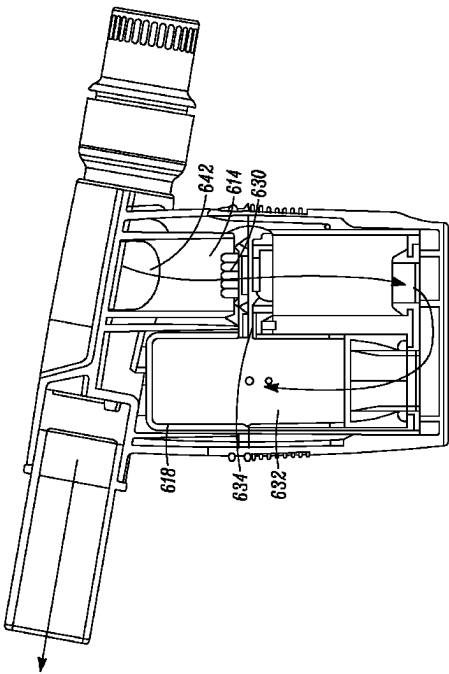


FIG. 74D

【 7 4 E 】

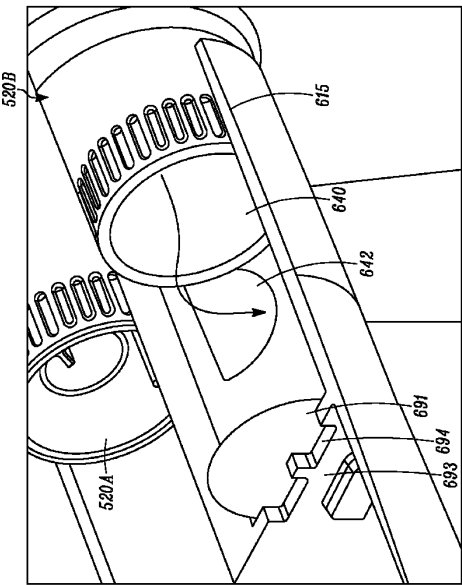


FIG. 74E

10

20

30

40

50

フロントページの続き

カナダ オンタリオ エヌ５ワイ ５ピー７， ロンドン， エッジ ヴァレー ロード ４４， # ３７

合議体

審判長 内藤 真徳

審判官 栗山 卓也

倉橋 紀夫

(56)参考文献 特表２０１４－５１８７４４（ＪＰ，Ａ）

国際公開第２０１４／０８３４１８（ＷＯ，Ａ１）

米国特許出願公開第２０１２／０２７２９５６（ＵＳ，Ａ１）

特表２０１３－５２１０４８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)

A61M16/00

A61M16/20