

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-526181

(P2015-526181A)

(43) 公表日 平成27年9月10日(2015.9.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61M 11/06 (2006.01)	A61M 11/06	
A61M 11/02 (2006.01)	A61M 11/02	
A61M 11/04 (2006.01)	A61M 11/04	300A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 40 頁)

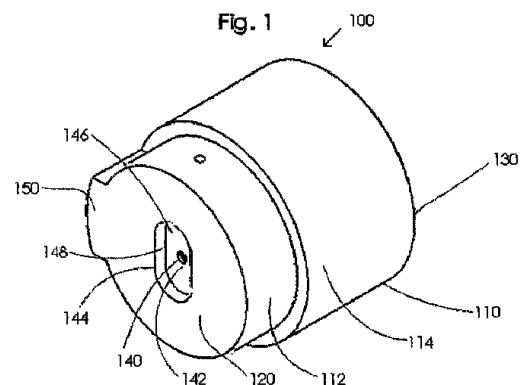
(21) 出願番号	特願2015-527912 (P2015-527912)	(71) 出願人	596060424 フィリップ・モーリス・プロダクツ・ソシ エテ・アノニム
(86) (22) 出願日	平成25年8月21日 (2013. 8. 21)		
(85) 翻訳文提出日	平成27年4月20日 (2015. 4. 20)		
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/067421		スイス国セアシュール 2000 ヌシャテル 、ケ、ジャンルノー 3
(87) 国際公開番号	W02014/029827	(74) 代理人	100092093 弁理士 辻居 幸一
(87) 国際公開日	平成26年2月27日 (2014. 2. 27)	(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 禎男
(31) 優先権主張番号	61/691, 678	(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成24年8月21日 (2012. 8. 21)	(74) 代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(31) 優先権主張番号	61/732, 082		
(32) 優先日	平成24年11月30日 (2012. 11. 30)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	13/843, 172		
(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 人工呼吸器エアロゾル送達システム

(57) 【要約】

エアロゾルを患者に送達するための人工呼吸器エアロゾル送達システムの移行アダプタ(100)構成要素が近位端(120)と遠位端(130)とを有するハウジング(110)を含み、近位端(120)は、加熱キャピラリー(232)によって生成されたエアロゾル(234)を受け入れるためのエアロゾル通路(140)と、人工呼吸器(300)からキャリアガス(316)を受け入れるためのガス接続ポート(150)とを有し、ガス接続ポート(150)は、移行アダプタ(100)の中の複数のガス入口ポート(154)と連通する。移行アダプタ(100)の内部空洞(170)が、加熱キャピラリー(232)からのエアロゾル(234)および移行アダプタ(100)の中の複数のガス出口ポート(156)からのキャリアガス(316)のストリームを受け入れ、キャリアガス(316)のストリームを、エアロゾル(234)を少なくとも部分的に囲み、これと平行に導く。移行アダプタハウジング(110)の遠位端(130)上の出口ポート(160)は、連行エアロゾルをエアロゾル送達コネクタに送達する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エアロゾル化活性剤を患者に送達するためのエアロゾル移行アダプタであって、

近位端と遠位端とを有するハウジングであって、前記近位端が、エアロゾル化活性剤を含むエアロゾル源によって生成されたエアロゾルを受け入れるためのエアロゾル通路を有し、前記遠位端が出口ポートを有し、ハウジングが前記遠位端と前記近位端の間の長さを有する、ハウジングと、

複数のキャリアガス出口ポートと連通するガス源からキャリアガスを受け入れるためのキャリアガス接続ポートであって、前記複数のキャリアガス出口ポートが、前記エアロゾル通路に隣接して前記エアロゾルの流れを部分的に取り囲むパターンで配置される、キャリアガス接続ポートと、

前記エアロゾル通路からの前記エアロゾルおよび前記複数のキャリアガス出口ポートからの前記キャリアガスを受け入れ、キャリアガスのストリームを、前記エアロゾルの流れの主な方向を少なくとも部分的に取り囲み、これと平行に前記ハウジングの長さに沿って前記出口ポートの方へ流れるように導くように適合された内部空洞と、

エアロゾル化活性剤を必要とする患者に前記エアロゾルを送達するための、前記ハウジングの前記遠位端上の前記出口ポートと

を備えるエアロゾル移行アダプタ。

【請求項 2】

前記内部空洞が、前記ハウジングの前記遠位端の方へ外側に拡張する円錐形の内壁を有する近位部分と、テーパの施された内径を有する遠位部分とを有する、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 3】

前記複数のキャリアガス出口ポートが、前記内部空洞の前記近位部分の中で前記エアロゾル通路から等距離に配置される、請求項 2 に記載のアダプタ。

【請求項 4】

前記ハウジングが円筒状近位部材と円筒状遠位部材とを含み、前記円筒状近位部材が、前記ガス源からキャリアガスを受け入れるための継手を有する、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 5】

前記円筒状近位部材の外径が前記円筒状遠位部材の外径よりも小さい、請求項 4 に記載のアダプタ。

【請求項 6】

前記ガス源から前記キャリアガスを受け入れるための前記ガス接続ポートが、前記キャリアガスを受け入れるための少なくとも 1 つのガス入口ポートを含み、前記少なくとも 1 つのガス入口ポートがキャリアガスのストリームを 1 つまたは複数のガス出口ポートに導く、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つのガス入口ポートが、少なくとも 3 つのガス入口ポートと、前記少なくとも 3 つのガス入口ポートのそれぞれに対する対応するガス出口ポートとを備える、請求項 6 に記載のアダプタ。

【請求項 8】

前記複数のキャリアガス出口ポートのそれぞれが、直径が約 1 ~ 10 mm であり、前記エアロゾルが前記移行アダプタの前記ハウジングに入る中央の軸方向に延在するエアロゾル通路から約 3 ~ 20 mm の半径のところに位置する、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 9】

前記移行アダプタの前記出口ポートが約 22 mm ~ 約 50 mm の内径を有する、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 10】

前記ハウジングの前記近位端に取り付けられたフランジ

10

20

30

40

50

を備える、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 1 1】

前記エアロゾル源を受け入れるように構成された、前記フランジの中の空洞を備える、請求項 1 0 に記載のアダプタ。

【請求項 1 2】

エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生器と、

加圧換気ガスを生成するための陽圧発生器と、

前記加圧換気ガスをキャリアガスと、換気ガスと、前記陽圧発生器から前記スプリッタまでのコンジットとに分割するためのスプリッタと、

前記エアロゾル発生器によって生成された前記エアロゾルを前記スプリッタからの前記キャリアガスと混合させるように配置されたエアロゾル移行アダプタであって、前記キャリアガスをキャリアガスの複数のストリームに分割し、前記キャリアガスの複数のストリームが、少なくとも部分的に前記移行アダプタに入る前記エアロゾルを取り囲み、これと平行に流れるように導かれ、連行エアロゾルを形成する、エアロゾル移行アダプタと、

前記連行エアロゾルを受け入れるためのポートと、前記換気ガスの入口のためのポートと、前記エアロゾル移行アダプタからの前記連行エアロゾルおよび前記スプリッタからの前記換気ガスを患者に送達するための患者 - エアロゾルインタフェースポートと、前記患者からの呼気ガスの出口のためのポートとを有するエアロゾル送達コネクタと、

前記エアロゾル送達コネクタから前記連行エアロゾルおよび前記換気ガスを受け入れるための患者インタフェースと

を備えるエアロゾル送達システム。

【請求項 1 3】

前記患者 - エアロゾルインタフェースポートからの前記連行エアロゾルおよび前記換気ガスを前記患者インタフェースに送達するためのコンジットをさらに備える、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記換気ガスが前記エアロゾル送達コネクタに入る前に前記換気ガスを加湿するための、前記スプリッタと前記エアロゾル送達コネクタの間に位置する加湿器をさらに備える、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記エアロゾル移行アダプタが、

近位端と遠位端とを有するハウジングであって、前記近位端が、エアロゾル化活性剤を含む前記エアロゾル発生器によって生成された前記エアロゾルを受け入れるためのエアロゾル通路を有し、前記遠位端が出口ポートを有し、ハウジングが、前記遠位端と前記近位端の間のある長さを有する、ハウジングと、

複数のキャリアガスエントランスポートと連通する前記陽圧発生器から前記キャリアガスを受け入れるためのキャリアガス接続ポートであって、前記キャリアガスエントランスポートが、前記エアロゾルの流れを部分的に取り囲むパターンで前記エアロゾル通路に隣接して配置される、キャリアガス接続ポートと、

前記エアロゾル通路からの前記エアロゾルおよび前記複数のキャリアガス出口ポートからの前記キャリアガスを受け入れ、前記キャリアガスのストリームを、前記エアロゾルの流れの主な方向を少なくとも部分的に取り囲み、これと平行に前記ハウジングの長さに沿って前記出口ポートの方へ流れるように導くように適合された内部空洞と、

前記連行エアロゾルを前記エアロゾル送達コネクタに送達するための、前記ハウジングの前記遠位端上の前記出口ポートと

を備える、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記エアロゾル移行アダプタと前記エアロゾル送達コネクタの間に位置する流体トラップであって、濃縮液体または前記連行エアロゾルからの液体を補足する流体トラップとを備える、請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 17】

前記流体トラップが少なくとも60ミリリットルの容量を有し、前記流体トラップを通る気道が、直径が15～22ミリメートルである、請求項16に記載のシステム。

【請求項 18】

前記流体トラップを前記エアロゾル送達コネクタに接続する前記エアロゾルチューブが、約10～15mmの直径と約40～100cmの長さとを有する波形の管である、請求項17に記載のシステム。

【請求項 19】

前記人工呼吸器からの前記吸気流を前記キャリアガス流および前記換気ガス流に分割するための前記スプリッタがWeeフィッティングまたはTeefiッティングである、請求項12に記載のシステム。

10

【請求項 20】

前記スプリッタを前記加湿器に接続する換気流チューブが、直径が約10～12mmの直径を有し約15mmの円錐端コネクタを持つ波形の管である、請求項14に記載のシステム。

【請求項 21】

前記エアロゾルとして未成年者の肺への送達に適合された肺サーファクタントを含む液剤の源をさらに備え、前記液剤の源が前記エアロゾル発生器に送達される、請求項12に記載のシステム。

【請求項 22】

前記人工呼吸器が、約1～10L/分（毎分リットル）の流量でガスの吸気流を供給する、請求項12に記載のシステム。

20

【請求項 23】

前記エアロゾル発生器が、加熱キャピラリーエアロゾル発生器、ネブライザ、ソフトミスト発生器、定量噴霧式吸入器、液体用量点滴注入デバイス、および/または乾燥粉末吸入器のうち少なくとも1つである、請求項12に記載のシステム。

【請求項 24】

前記エアロゾル発生器が複数のエアロゾル発生器を備える、請求項12に記載のシステム。

【請求項 25】

前記患者からの呼気ガスの出口のための前記ポートが、フィルタを通過した後で前記呼気ガスを前記陽圧発生器に送達するための呼気チューブに接続される、請求項12に記載のシステム。

30

【請求項 26】

前記患者からの呼気ガスの出口のための前記ポートが背圧源に接続される、請求項12に記載のシステム。

【請求項 27】

前記背圧源が水浴またはリザーバである、請求項26に記載のシステム。

【請求項 28】

前記スプリッタおよび前記エアロゾル送達コネクタがそれぞれ、前記システムが前記エアロゾルなしで前記換気ガスを前記患者に送達することを可能にする閉鎖具を有する、請求項12に記載のシステム。

40

【請求項 29】

エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生器と、

複数の陽圧発生器であって、前記複数の陽圧発生器のうち少なくとも1つが、加圧換気ガスを生成するための陽圧発生器であり、前記複数の陽圧発生器のうち少なくとも1つが、キャリアガスを生成するための陽圧発生器である、複数の陽圧発生器と、

前記エアロゾル発生器によって生成された前記エアロゾルを前記キャリアガスと混合させるように配置されたエアロゾル移行アダプタであって、前記キャリアガスをキャリアガスの複数のストリームに分割し、前記キャリアガスの複数のストリームが、少なくとも部

50

分的に前記移行アダプタに入る前記エアロゾルを取り囲み、これと平行に流れるように導かれ、連行エアロゾルを形成する、エアロゾル移行アダプタと、

前記連行エアロゾルを受け入れるためのポートと、前記換気ガスの入口のためのポートと、前記エアロゾル移行アダプタからの前記連行エアロゾルおよび前記スプリッタからの前記換気ガスを患者に送達するための患者 - エアロゾルインタフェースポートと、前記患者からの呼気ガスの出口のためのポートとを有するエアロゾル送達コネクタと、

前記エアロゾル送達コネクタから前記連行エアロゾルおよび前記換気ガスを受け入れるための患者インタフェースと

を備えるエアロゾル送達システム。

【請求項 30】

10

連行エアロゾルを生成する方法であって、

エアロゾルを生成すること、

人工呼吸器からのキャリアガス源を用意すること、および

前記キャリアガスを、前記エアロゾルを少なくとも部分的にかつこれと平行に取り囲んで連行エアロゾルを形成するキャリアガスの複数のストリームに分割することによって、前記エアロゾルと前記キャリアガスを混合させること

を含む方法。

【請求項 31】

20

前記人工呼吸器からガスの吸気流をキャリアガス流および換気ガス流に分割することであって、前記キャリアガスが移行アダプタの中で前記エアロゾルと混合されて前記連行エアロゾルを形成し、前記換気ガスが、前記連行エアロゾルを受け入れて患者への送達のために前記連行エアロゾルと前記換気ガスを混合させるエアロゾル送達コネクタに送達される、分割することと

を含む、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

前記連行エアロゾルおよび前記換気ガスを、患者インタフェースを介して前記患者に送達することをさらに含む、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

30

新生児の用途では、前記人工呼吸器からの前記吸気流を毎分約 6 リットルの割合で提供し、前記人工呼吸器からの吸気流量を、キャリアガスコンジットへの毎分約 3 リットルおよび換気ガスコンジットへの毎分約 3 リットルに分割する、請求項 32 に記載の方法。

【請求項 34】

前記連行エアロゾルが前記エアロゾル送達コネクタおよび前記患者インタフェースに約 35 ~ 39 で入る、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記加湿換気ガスが前記エアロゾル送達コネクタに約 35 ~ 39 で入る、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 36】

40

前記人工呼吸器から生じる呼気ガスの体積が前記人工呼吸器に導かれる吐出ガスの体積にほぼ等しいように、ガスを患者から前記人工呼吸器に導くこと

を含む、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 37】

前記エアロゾルを生成する前記ステップが、前記エアロゾルを加熱キャピラリーにより生成することを含む、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 38】

前記エアロゾルを生成する前記ステップが、前記エアロゾルをネブライザ、ソフトミスト発生器、定量噴霧式吸入器、液体用量点滴注入デバイス、または乾燥粉末吸入器により生成することを含む、請求項 31 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本開示は、エアロゾル発生器からのエアロゾルの送達のための移行アダプタ (t r a n s i t i o n a d a p t e r) および人工呼吸器エアロゾル送達システムに関し、人工呼吸器エアロゾル送達システムは、人工呼吸器の加圧吸気ガス流の一部を使用して、エアロゾルをエアロゾル発生器から患者に搬送する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

成人、未成年者共に、呼吸不全患者または呼吸機能障害患者は、多くの場合、適切な救助および予防療法を提供するために、機械により人工呼吸される。陽圧換気を行うための換気回路は、マスク、鼻ブロング、または気管内チューブなどの患者インタフェースに管によって接続された陽圧発生器と、吐出されたガスの、たとえば人工呼吸器への排出を可能にする管などの呼気経路とを含む。

10

たとえば W O 2 0 0 9 / 1 1 7 4 2 2 A 2 に開示されているように、換気ガスチューブ、呼気流チューブ、および連行エアロゾルチューブ (e n t r a i n e d a e r o s o l t u b e) は、エアロゾル送達コネクタを介して患者インタフェースに接続することができる。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 3 】

例示的な実施形態によれば、エアロゾル化活性剤を患者に送達するためのエアロゾル移行アダプタは、近位端と遠位端とを有するハウジングであって、近位端は、エアロゾル化活性剤を含むエアロゾル源によって生成されたエアロゾルを受け入れるためのエアロゾル通路を有し、遠位端は出口ポートを有し、ハウジングは遠位端と近位端の間の長さを有する、ハウジングと、複数のキャリアガス出口ポートと連通するガス源からキャリアガスを受け入れるためのキャリアガス接続ポートであって、キャリアガス出口ポートは、エアロゾル通路に隣接してエアロゾルの流れを部分的に取り囲むパターンで配置される、キャリアガス接続ポートと、エアロゾル通路からのエアロゾルおよび複数のキャリアガス出口ポートからのキャリアガスを受け入れ、キャリアガスのストリームを、エアロゾルの流れの主な方向を少なくとも部分的に取り囲み、これと平行にハウジングの長さに沿って出口ポートの方へ流れるように導くように適合された内部空洞と、エアロゾル化活性剤を必要とする患者にエアロゾルを送達するための、ハウジングの前記遠位端上の出口ポートとを備える。

20

30

例示的な実施形態によれば、エアロゾル送達システムは、エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生器と、加圧換気ガスを生成するための陽圧発生器と、一例では、加圧換気ガスをキャリアガスと、換気ガスと、陽圧発生器からスプリッタまでのコンジットとに分割するためのスプリッタと、エアロゾル発生器によって生成されたエアロゾルをスプリッタからのキャリアガスと混合させる (c o m b i n e) ように配置されたエアロゾル移行アダプタであって、キャリアガスをキャリアガスの複数のストリームに分割し、このキャリアガスの複数のストリームは、移行アダプタに入るエアロゾルを少なくとも部分的に取り囲み、これと平行に流れるように導かれ、連行エアロゾルを形成する、移行アダプタと、連行エアロゾルを受け入れるためのポートと、換気ガスの入口のためのポートと、エアロゾル移行アダプタからの連行エアロゾルおよびスプリッタからの換気ガスを患者に送達するための患者 - エアロゾルインタフェースポートと、患者からの呼気ガスの出口のためのポートとを有するエアロゾル送達コネクタと、エアロゾル送達コネクタから連行エアロゾルおよび換気ガスを受け入れるための患者インタフェースとを備える。

40

【 0 0 0 4 】

例示的な実施形態によれば、連行エアロゾルを生成する方法は、エアロゾルを生成すること、人工呼吸器からのキャリアガス源を用意すること、およびキャリアガスを、エアロゾルを少なくとも部分的にかつこれと平行に取り囲んで連行エアロゾルを形成するキャリアガスの複数のストリームに分割することによって、エアロゾルとキャリアガスを混合さ

50

せることを含む。

【 0 0 0 5 】

本開示について、図面に示されている例示的な実施形態を参照しながら以下で説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 6 】

【図 1】例示的な実施形態による移行アダプタの斜視図である。

【図 2】例示的な実施形態による、図 1 に示されている移行アダプタの側面図である。

【図 3】図 1 に示されている移行アダプタの、図 2 の線 A - A に沿った断面図である。

【図 4】例示的な実施形態による、図 1 に示されている移行アダプタの端面図である。

10

【図 5 A】図 1 に示されている移行アダプタの側面図である。

【図 5 B】図 5 A に示されている移行アダプタの、線 B - B に沿った断面図である。

【図 5 C】図 5 A に示されている移行アダプタの、線 C - C に沿った断面図である。

【図 5 D】図 5 A に示されている移行アダプタの、線 A - A に沿った断面図である。

【図 6 A】例示的な実施形態による、図 1 に示されている移行アダプタの端面図である。

【図 6 B】例示的な実施形態による、図 1 に示されている移行アダプタの端面図である。

【図 6 C】例示的な実施形態による、図 1 に示されている移行アダプタの端面図である。

【図 7 A】例示的な実施形態による持続陽圧気道圧（「C P A P」）システムのための人工呼吸器エアロゾル送達システムのブロック図である。

【図 7 B】例示的な実施形態によるバブル C P A P のための人工呼吸器エアロゾル送達システムのブロック図である。

20

【図 7 C】2 つの独立した換気源が使用されている例示的な実施形態によるバブル C P A P のための人工呼吸器エアロゾル送達システムのブロック図である。

【図 8】エアロゾル送達が完了した後で患者が換気ガスのみを投与されている人工呼吸器エアロゾル送達システムの概略図である。

【図 9 A】例示的な実施形態による移行アダプタの側面図である。

【図 9 B】例示的な実施形態による、図 9 A に示されている移行アダプタの端面図である。

【図 9 C】図 9 A に示されている移行アダプタの、線 B - B に沿った断面図である。

【図 9 D】図 9 A に示されている移行アダプタの、線 C - C に沿った断面図である。

30

【図 9 E】図 9 A に示されている移行アダプタの、線 A - A に沿った断面図である。

【図 1 0 A】例示的な実施形態による移行アダプタの斜視図である。

【図 1 0 B】例示的な実施形態による、図 1 0 A に示されている移行アダプタの別の斜視図である。

【図 1 0 C】例示的な実施形態による、図 1 0 A および図 1 0 B に示されている移行アダプタの部分切欠図である。

【図 1 1 A】さらなる例示的な実施形態による移行アダプタの斜視図である。

【図 1 1 B】例示的な実施形態による、図 1 1 A に示されている移行アダプタの端面図である。

【図 1 1 C】例示的な実施形態による、図 1 1 A に示されている移行アダプタの断面図である。

40

【図 1 1 D】例示的な実施形態による、図 1 1 A に示されている移行アダプタの側面図である。

【図 1 2 A】例示的な実施形態による移行アダプタの斜視図である。

【図 1 2 B】例示的な実施形態による、図 1 2 A に示されている移行アダプタの端面図である。

【図 1 2 C】例示的な実施形態による、図 1 2 A に示されている移行アダプタの側面図である。

【図 1 2 D】図 1 2 C に示されている移行アダプタの、線 A - A に沿った断面図である。

【図 1 2 E】図 1 2 C に示されている移行アダプタの、線 B - B に沿った断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0007】

エアロゾルは、薬物送達で有用である。たとえば、吸入されて患者の肺へと送達される液体および／もしくは固体、たとえば粉末、薬剤などの分散微粒子のエアロゾルスプレーを用いて呼吸疾患を治療すること、または液体および／または固体によって薬物を送達することが望ましい場合が多い。エアロゾルは、加熱キャピラリーエアロゾル発生器（CAG: capillary aerosol generator）により、液剤が少なくとも部分的に揮発されるように十分にキャピラリーを加熱しながら液剤を加熱キャピラリーチューブまたは通路（本明細書では「加熱キャピラリー」と呼ばれる）に送り込むことによって、生成することができ、したがって、加熱キャピラリーからの排出時に液剤はエアロゾルの形をとる。キャピラリーの長さは、さまざまな要因の中でもとりわけ、生成されるべきエアロゾルの組成によって要求される熱の要件に依存することができる。

10

【0008】

本明細書で使用するとき、「エアロゾル」という用語は、ガス中に懸濁されている液体粒子または固体粒子を指す。本明細書で言及される「エアロゾル」または「エアロゾル化剤」は、上記で言及されたように、活性剤のうち1つまたは複数を含む。

【0009】

本明細書で使用する「換気」または「呼吸換気」という用語は、患者の呼吸の機械的または人工的な補助を指す。機械的換気の全体的な目的は、人工呼吸器により誘発される肺損傷を最小限に抑えながら、ガス交換、患者の呼吸の努力、および患者の快適さを最適化することである。機械的換気は、陽圧呼吸または陰圧呼吸を介して送達することができる。さらに、陽圧呼吸は、非侵襲的または侵襲的に送達することができる。非侵襲的換気療法（NIMV: noninvasive mechanical ventilation）とは、一般に、マスクまたは鼻ブロングを使用して、患者の鼻および／または口を通る人工呼吸器による補助を提供することを指す。非侵襲的陽圧換気のために最も一般的に使用されるインタフェースは、鼻ブロング、鼻咽頭チューブ、マスク、または鼻マスクである。NIMVは、患者の上気道を人工気道（気管内チューブ、喉頭マスク気道、または気管切開チューブ）により迂回するそれらの侵襲的な機械的人工呼吸器技法から区別することができる。NIMVは、2レベルプレッシャーサポート（いわゆる「BI-PAP」）または持続陽圧気道圧（CPAP）のどちらかによって提供可能である。

20

30

【0010】

当業者には理解されるように、機械的換気の採用は、侵襲的であれ非侵襲的であれ、さまざまな呼吸ガスの使用を伴う。呼吸ガスは、本明細書では、「CPAPガス」、「換気ガス」、「換気空気」、「吸気流」、「呼気流」、または単に「空気」と呼ばれることがある。本明細書で使用するとき、「換気ガス」、「空気」、「酸素」、「薬用ガス」、および「ガス」という用語は、換気ガスまたは流れによって動かれる酸素／空気を指すために互換的に使用され、一般に呼吸療法に使用される任意の種類のガスを含む。本明細書で言及される「人工呼吸器」という用語は、加圧酸素と空気が混和されて換気ガス源になるので、酸素／空気混和ドライバとも記載することができる。キャリアガスは、呼吸療法を施行する際にエアロゾル化薬物を搬送するために使用される。「キャリアガス」という用語は、本明細書において「同伴（entrainment）ガス」という用語と互換的に使用することができ、上記で開示したような一般に呼吸療法に使用される任意の種類のガスを含む。

40

【0011】

陽圧換気を行うための換気回路は、マスク、鼻ブロング、または気管内チューブなどの患者インタフェースに管によって接続された陽圧発生器または呼気終末陽圧源（PEEP弁または水柱）と、吐出されたガスの、たとえば一定流量CPAPなどの人工呼吸器への、または「バブル」CPAPに関する水中容器への排出を可能にする管などの呼気経路とを含む。吸気性チューブおよび呼気チューブは「Y字」コネクタまたはエアロゾル送達コネクタを介して患者インタフェースに接続することができ、コネクタは、たとえば、WO

50

2009/117422A2に開示されているように、吸気チューブおよび呼気チューブのそれぞれを取り付けるポートと、ならびにエアロゾルのためのポートと、患者インタフェースと、圧力センサを取り付けるためのポートとを含む。

【0012】

キャピラリーまたは他の手段によって生成されるエアロゾルは、患者に運ぶためのキャリアガスまたはシースガスと混和されることが知られている。移行アダプタ内でエアロゾルと加熱されたシースガスを混ぜることが、たとえば参照によりその全体が本明細書に組み込まれる米国特許公開第2008/0110458号に開示されており、この公報では、シースガスが約125 ~ 145 に加熱され、(米国特許公開第2008/0110458号の図16に示される)移行アダプタに入るエアロゾル流れの主な方向に垂直な空洞を介して移行アダプタに導入される。混ぜられたガスとエアロゾルは、エアロゾルがエアロゾルチューブに連行される前に移行アダプタの球面に衝突する。このエアロゾル衝突により、大きなエアロゾル粒子がエアロゾルストリームから除去されるので、失われた薬物が流体トラップに導かれる。本開示は、はるかに乱れの弱いパターンでキャリアガスがエアロゾルを囲み、エアロゾルと混合されるので薬物損失を最小限に抑えるような、より低い温度におけるエアロゾル流れの主な方向と平行なキャリアガスの導入を提供する。移行アダプタの内部空洞の外形は、加熱キャピラリーを出るエアロゾルブルーム(plume)の外形に類似しており、円錐形と円筒形とを含み、内部空洞の遠位端では、円錐形の直径はエアロゾルブルームの最も広い部分の直径よりも大きく、したがって、エアロゾルの衝突は最小限に抑えられる。

【0013】

例示的な実施形態によれば、キャリアガス流の移行アダプタの乱れの弱いパターンは、エアロゾル発生器によって生成された後で移行アダプタに入るエアロゾルの流れの主な方向と平行かつ同一方向に(codirectionally)移行アダプタの円錐に入る複数のキャリアガスストリームへのキャリアガスの分割から生じる。例示的な実施形態によれば、キャリアガス源は、肺治療および肺治療薬の送達に適した任意のガス源であってよい。

例示的な実施形態では、キャリアガス源は人工呼吸器であり、エアロゾル化薬物を投与された患者に人工呼吸器による補助を提供するために使用される。たとえば、例示的な実施形態では、人工呼吸器の呼気ガスの流れは、少なくとも1つの副流れが引き続いたたとえばCPAP換気において呼気終末陽圧(PEEP)を提供するなどの換気目的で使用されるように、スプリッタを使用して複数の副流れに分割され、少なくとも1つの副流れは、患者にエアロゾルを送達するためのキャリアガスとして使用される。

【0014】

次に、移行アダプタについて、移行アダプタの例示的な実施形態を表す図1~図6Cおよび図9A~図12Eを参照しながら、より詳細に開示する。

図1は、例示的な実施形態によるエアロゾル移行アダプタ100の斜視図である。図1に示されるように、移行アダプタ100は、近位端120と遠位端130とを有するハウジング110を含む。近位端120は、エアロゾル発生器230(図7A~図7B参照)の加熱キャピラリー232(図7A~図7B参照)によって生成されたエアロゾル234を受け入れるためのエアロゾル通路140を有する。エアロゾル通路140は、好ましくは、加熱キャピラリー232の遠位端(図7A~図7B参照)への接続を含む結合ポート142を含む。エアロゾル234は、エアロゾル234がキャリアガス316の平行ストリームによって少なくとも部分的に取り囲まれて前方に搬送されるエアロゾル通路140を通過して移行アダプタ100内部の内部空洞170(図3参照)に入り、キャリアガス316の平行ストリームは、ガス源または人工呼吸器300から生じ、少なくとも1つのガス入口ポート154または別法として複数のガス入口ポート154(図3および図6参照)を通過して移行アダプタに導入され、エアロゾル234とキャリアガス316の混合物である連行エアロゾル240(図7A~図7B参照)を形成する。例示的な実施形態によれば、ガス源300(図7A~図7B参照)は、持続陽圧気道圧(CPAP)人工呼吸器で

あり、CPAP人工呼吸器は吸気流302を発生させ、濾過された呼気流362（図7A～図7B参照）を受け入れる。

【0015】

図1に示されるように、エアロゾル通路140は結合ポート142を有し、結合ポート142は、エアロゾル発生器230の加熱キャピラリー232の遠位端を受け入れ、ハウジング110の近位端120上の卵形空洞144の中に配置される。例示的な実施形態によれば、空洞144（任意の形状、たとえば卵形、円形、長方形、または正方形を有することができる。図1では、卵形の形状のみが示されている）は、好ましくは、エアロゾル通路140の結合ポート142にエアロゾル発生器230の遠位端を結合する安全な方法を提供するように構成された、端壁146と側壁148とを有する。エアロゾル通路140は、移行アダプタ100の内部空洞170（図3参照）と連通する。

10

【0016】

ハウジング110は、好ましくは、略円筒状近位部分112と、円筒状遠位部分114と、近位端120に垂直に延在し、キャリアガス316（図7A～図7B参照）のストリームを人工呼吸器300から移行アダプタ100に運ぶキャリアガスライン314（図7A～図7B参照）を受け入れるように構成されたキャリアガス接続ポート150（図3参照）を含む。

図2は、例示的な実施形態による、図1に示されている移行アダプタ100の側面図である。図2に示されるように、移行アダプタ100のハウジング110は、ハウジング110の近位端120から遠位端130まで延在する、円筒状近位部分112と円筒状遠位部分114とを有する。例示的な実施形態によれば、円筒状近位部分112の外径は、円筒状遠位部分114の外径よりも小さい。

20

【0017】

図3は、図1に示されている移行アダプタ100の、図2の線A-Aに沿った断面図である。図3に示されるように、移行アダプタ100のハウジング110は円筒状本体116を含み、本体116は、人工呼吸器300（図7A～図7B）からキャリアガスライン314を介してキャリアガス316を受け入れるためのキャリアガス接続ポート150を含む。キャリアガス接続ポート150は、通路158を介して複数のガス入口ポート154および複数の対応するガス出口ポート156と連通する円筒状断面152を有する。ガス出口ポート156のそれぞれは、移行アダプタ100の内部空洞170にキャリアガス316のストリームを送達する。

30

【0018】

図12A～図12Eに示される別の例示的な実施形態によれば、ガス源300は、単一のガス入口ポート154および単一のガス通路158を介して内部空洞170に導入することができる。例示的な実施形態によれば、ガスストリーム300を空洞170に導入するための複数の通路またはコンジット158ではなく、内部空洞170へのガスストリーム300の分離は、円錐形切断面180に沿って複数の開口または出口ポート156を通じて実行することができる。

図3に示されるように、エアロゾル通路140は、加熱キャピラリー232からのエアロゾル234と複数のガス出口ポート156からのキャリアガス316のストリームを受け入れてキャリアガス316のストリームをエアロゾル234の流れの主な方向と平行に流れるように導く内部空洞170と連通する。キャリアガスストリーム316は、内部空洞内部のエアロゾル流路を少なくとも部分的に取り囲み、エアロゾル234を遠位端130の方へ搬送し、したがって、連行エアロゾル240が内部空洞の内部で作製される。連行エアロゾルは、遠位端130で出口ポート160を通過して移行アダプタ100を出て、エアロゾルチューブ318（図7A～図7B参照）に流れ込む。

40

【0019】

図3に示されるように、内部空洞170は、エアロゾル通路140からハウジング110の遠位端130の方へ外側に延在する円錐形切断面180を有する近位部分172を有する。例示的な実施形態によれば、内部空洞170の近位部分172の円錐形切断面18

50

0の壁は、約45度～約75度の角度を形成する（たとえば、約60度の円錐）。例示的な実施形態によれば、内部空洞170の遠位部分174は、ややテーパの施された内径を有することができる。例示的な実施形態によれば、複数の対応するガス出口ポート156は、内部空洞170の近位部分172の中で円錐形切断面180に沿って配置される。

【0020】

例示的な実施形態によれば、人工呼吸器300からキャリアガス316を受け入れるための複数のガス入口ポート154は、少なくとも2つの入口ポート154（図6C）、好ましくは少なくとも3つの入口ポート154（図6A）またはそれ以上（たとえば図6B参照）を有し、それによって、キャリアガスを複数のキャリアガスストリームに分割する。入口ポート154のそれぞれから、キャリアガスのストリームは、内部空洞170の円錐形切断面180の中に位置する、対応する数のガス出口ポート156にさらに導かれる。例示的な実施形態によれば、ガス出口ポート156のそれぞれは、キャリアガスの複数のストリームがエアロゾル通路140から送達されたエアロゾル234の主な流れを少なくとも部分的に取り囲み、エアロゾル234の主な流れと平行に流れるように、キャリアガスの複数のストリームを送達する。エアロゾルは、主な方向から移行アダプタから出口の方へ曲がるスプレーを持つブルームを有してよいので、「エアロゾルの主な流れ」という用語は、キャリアガス316が流れる方向を示すために使用される。例示的な実施形態によれば、複数のガス出口ポート156は、エアロゾルが円錐形切断面180に入ってガス出口ポート156を通過した後で複数のキャリアガスストリームがエアロゾル234の流れを少なくとも部分的に取り囲むことを可能にするパターンで、エアロゾル通路140からある距離のところに置かれる。たとえば、数が3つである複数の出口ポート156の場合、3つの出口ポート156のそれぞれは、エアロゾル通路140のまわりで互いから約120度隔てられている。

【0021】

例示的な実施形態によれば、複数の出口ポート156のそれぞれは直径が約1～10ミリメートルであり、エアロゾル234が移行アダプタ100のハウジング110に入る中央の軸方向に延在するエアロゾル通路143から約3～20ミリメートルの半径のところに位置する。移行アダプタ100の遠位端174における出口ポート160は、たとえば約22mm～50mmの内径176を有する流れチャネルを形成する。

図4は、例示的な実施形態による、図1に示されている移行アダプタ100の近位端120の端面図である。図4に示されるように、移行アダプタ100の近位端120は、エアロゾル発生器230の中に収容された加熱キャピラリー232の遠位端を受け入れるために円形、卵形、または他の適切な形状を有する空洞144の中に収容されるエアロゾル通路140を含む。

【0022】

図5Aは、例示的な実施形態による、ガス接続ポート150を示す、図1に示されている移行アダプタ100の側面図である。図5Aに示されるように、キャリアガス接続ポート150は、人工呼吸器300からキャリアガスライン314を受け入れるように構成される。キャリアガス接続ポート150は、円筒状断面152と、それぞれが対応する出口ポート156と連通する複数のガス入口ポート154とを有する。出口ポート156のそれぞれは、移行アダプタ100の内部空洞170にキャリアガスのストリームを送達する。たとえば、図5Aに示されるように、複数のガス入口ポート154は数が3とすることができ、キャリアガス接続ポート150の中で垂直な線または直線の形で互いに対して位置することができる。

【0023】

図5Bは、図5Aに示されている移行アダプタ100の、線B-Bに沿った断面図である。図5Bに示されるように、複数のガス入口ポート154のそれぞれは、通路158を介して、対応する出口ポート156と連通する。通路158は、ガス入口ポート154から対応するガス出口ポート156まで延在する。例示的な実施形態によれば、通路158は円筒状であり、キャリアガス接続ポート150から内側に延在する。例示的な実施形態

によれば、3つの出口ポート156のうち2つは、対応する通路158の遠位端からわずかに（たとえば、約0.06インチ）オフセットされている。エアロゾル通路140は移行アダプタ100の内部空洞170に入るので、3つの出口ポート156のうち2つがオフセットされていることによって、出口ポート156をエアロゾル通路140のまわりに等間隔に離間させることができる。さらに、複数のガス出口ポート156は、内部空洞170の近位部分の中でエアロゾル通路140から等距離に配置することができる。

【0024】

図5Cは、図5Aに示されている移行アダプタ100の、線C-Cに沿った断面図である。図5Cに示されるように、通路158のそれぞれは、キャリアガス接続ポート150からエアロゾル通路140の方へ内側に延在することができ、次いで、通路158のそれぞれの移行部は、内部空洞170の方へ内側に延在することができる。通路158のそれぞれは、入口ポート154から移行部まで延在する近位部分と、移行部から出口ポート156まで延在する遠位部分とを有する。近位部分から遠位部分までの通路158の移行部は互いに直角であることができ、または別法として、移行部は丸くてもよいし、それに対する湾曲を有してもよい。

【0025】

図5Cに示されるように、内部空洞170は、エアロゾル通路140からハウジング110の遠位端130の方へ外側に延在する円錐形切断面を有する近位部分172を有する。例示的な実施形態によれば、内部空洞170の遠位部分174は、ややテーパの施された内径を有する。例示的な実施形態によれば、複数の対応するガス出口ポート156は、内部空洞170の近位部分172の中に配置される。

図5Dは、図5Aに示されている移行アダプタの、線A-Aに沿った断面図である。図5Dに示されるように、通路158は、キャリアガス接続ポート150からエアロゾル通路140の方へ内側に延在することができ、次いで、移行部は、内部空洞170の方へ内側に延在することができる。

【0026】

図6A、図6B、および図6Cは、図1に示される移行アダプタ100の遠位端130の端面図である。図6Aに示されるように、移行アダプタ100の遠位端130は、均一な内径176を有する（図3も参照されたい）。例示的な実施形態によれば、複数の出口ポート156は、内部空洞170の近位部分172の中で円錐形部分180に沿って配置される。例示的な実施形態によれば、人工呼吸器300からキャリアガス316のストリームを受け入れるための複数のガス入口ポート154は、少なくとも3つの入口ポート154を有し、少なくとも3つの入口ポート154のそれぞれは、ガス316のストリームを、内部空洞170の円錐形部分180の中に位置する対応するガス出口ポート156に導く。例示的な実施形態によれば、複数のガス出口ポート156は、内部空洞170の近位部分の中でエアロゾル通路から等距離に配置される。

図6Bは、3つ以上のガス出口ポート156を有する移行アダプタ100の別の実施形態を示す。図6Bに示されるように、複数のガス出口ポート156は、エアロゾル通路140のまわりで外側リングを形成する複数の出口ポート156を含むことができる。図6Cは、複数の出口ポート156が2つの出口ポート156を含む例示的な実施形態を示し、これらの出口ポート156は、それに対して2つ以上の切断面を有する外側リングを形成する。2つ以上の切断面のそれぞれは、エアロゾル通路140を囲む外側リングの一部を形成する。

【0027】

例示的な実施形態によれば、エアロゾル送達システム200（図7A～図7B）の内部で、この例は、換気ガス流317とキャリアガス流316が分割された後の換気ガス流317とキャリアガス流316のきわどいバランスがあり得ることを示す。スプリッタ312から、換気ガス317は、換気ガスチューブ315を通して、換気ポート332でエアロゾル送達コネクタ330に流れ込み、エアロゾル342は、患者ポート336でエアロゾル送達コネクタ330を出て、直接的に、または任意選択の管もしくはコンジット34

10

20

30

40

50

4 を通って患者インタフェース 340 に入る。キャリアガス 316 は、スプリッタ 312 からキャリアガスチューブ 314 を通って移行アダプタ 100 に流れ込む。移行アダプタ 100 の内部で、キャリアガス 316 が出口ポート 156 を通過して平行な経路すなわち流れ（たとえば、数は 3 から最大 50 に及ぶ）の形で内部空洞 170 に入るとき、キャリアガス 316 が分割され、移行アダプタ 100 の長さに沿ってエアロゾルを搬送し、それによって連行エアロゾル 240 を形成する。この連行エアロゾルは移行アダプタ 100 を出て、連行エアロゾルチューブ 318 に入ってから、エアロゾルポート 334 でエアロゾル送達コネクタ 330 に入る。例示的な実施形態によれば、キャリアガス 316 の流れに対する抵抗は、移行アダプタ 100 の中でより小さな流れへの分割および平行な流れのサイズの選択（出口ポート 156 のサイズによって引き起こされる）によって、移行アダプタ 100 の中で形成されることができる。たとえば、より大きな直径の平行な流れまたはより多数の流れを選択することによって、単一の流れまたはより小さな直径を持つ複数の流れと比較すると、より小さな抵抗を提供することができる。例示的な実施形態では、1 つの重要な特徴は、出口ポートの外形がキャリアガス流内での抵抗の増加に大きく寄与せず、最適なエアロゾル同伴を保証することである。人工呼吸器の吸気流 304 は、ある範囲の圧力たとえば約 5 から 50 cmH₂O の間で動作される。移行アダプタ 100 内のキャリアガス 316 の流れ抵抗の増加は、吸気流 304 ガス圧に影響を与え、したがって患者の換気を妨げることがある。

【0028】

例示的な実施形態によれば、吸気流 304 が別個の副流れに分割され、したがって 1 つの副流れがエアロゾルのためのキャリアガス 316 として使用され、移行アダプタ 100 内へと導かれ、別の副流れが換気ガス 317 として使用される人工呼吸器エアロゾル送達システム 200 が開示されている。たとえば、現在では、一般的な人工呼吸器エアロゾル送達システムは、人工呼吸器によって生成されるガスの体積が機械的換気を受けている患者に伝わって人工呼吸器に戻る閉鎖型換気システムである。別個の源からこの閉鎖型換気システムにガス（肺の薬を投与するためのキャリアガスなど）を導入することは、吸気流が増加し、それによって閉鎖型換気システム内での流れの不均衡を形成するので、望ましくないことがある。したがって、人工呼吸器 300 から生じ吸気流 304 を分割し、吸気流 304 の一部分をキャリアガス 316 として使用することが望ましいはずである。本明細書で開示される人工呼吸器エアロゾル送達システム 200 は、バブル CPAP（図 7 B 参照）などの開放型換気回路でも使用することができる。

【0029】

図 7 A は、例示的な実施形態によるエアロゾル送達システム 200 のブロック図である。エアロゾル送達システム 200 は、エアロゾル発生器 230 と、エアロゾル発生器 230 を通って流れる液体材料または液剤 212 の源と、移行アダプタ 100 と、人工呼吸器 300 と、エアロゾル送達コネクタ 330 と、患者インタフェース 340 とを含む。例示的な実施形態によれば、図 7 A に示されるエアロゾル送達システム 200 は、人工呼吸器 300 から吸気リム 302 を介して吸気流 304 を送達する。さらに、エアロゾル発生器 230 によって生成されるエアロゾルの熱を加減する（account for）ために、システム 200 は、移行アダプタ 100 からエアロゾル送達コネクタ 330 に連行エアロゾル 240 を送達する連行エアロゾルチューブ 318 の長さを最適化することによって、連行エアロゾル 240 の温度を制限することができる。

【0030】

この開示によれば、人工呼吸器の回路の吸気リム 302 を介した吸気流 304 の送達によって、人工呼吸器 300 が吸気流レベルを制御することができる。たとえば、例示的な実施形態によれば、換気ガス 317 の毎分約 3 リットル（LPM）の流れは、たとえば T 字型フィッティングまたは Y 字型（「Wye」）フィッティングの形をしたスプリッタ 312 を使用して、人工呼吸器 300 からの毎分約 6 リットル（LPM）の吸気流 304 から分離することができる。スプリッタ 312 によって分割されるガスの体積は、人工呼吸器 300 によって生成されるガスの初期体積に対して同量であってもよいし、同量でなく

10

20

30

40

50

てもよい。吸気流 304 の一部を分流させ、それを使用して、連行エアロゾル 240 を患者に送達することによって、連行エアロゾル 240 の流量が毎分約 6 リットルから毎分約 3 リットルに減少し、乱れの弱いパターンを提供する。

【0031】

例示的な実施形態では、スプリッタ 312 は使用されず、図 7C に示されるように、必要な体積の換気ガス 317 とキャリアガス 316 は別個の源によって提供されている。言い換えれば、酸素および空気の毎分約 6 リットルの最初の流れは、2 つの別個の人工呼吸器によって供給される 2 つの別個の酸素源ラインおよび空気源ラインに分割される。換気ガス 317 の毎分約 3 リットル (LPM) の流れは人工呼吸器 300 によって個別に生成され、第 2 の人工呼吸器 300 は毎分約 3 リットル (LPM) の吸気流 304 を生成する。例示的な実施形態によれば、移行アダプタ 100 内での乱れの弱いパターンとの衝突が減少するので、エアロゾルの損失は最小限に抑えられる。たとえば、患者インタフェースにおいて毎分約 3 リットルの流量でより集中した連行エアロゾル 240 流れは、患者によって生成される予想ピーク吸気流に近く、したがって、より多くの薬物が患者に導かれる。例示的な実施形態によれば、現在の標準治療に従って、エアロゾルは、予想ピーク吸気流を超える毎分約 6 リットルの吸気流に追加されている。したがって、患者に導かれる単位体積あたりのエアロゾル化薬物の量は、本開示で説明する量よりも少ない。キャリアガス 316 は移行アダプタ 100 内でエアロゾルと混合し、その結果得られる連行エアロゾル 240 は、エアロゾル送達コネクタ 330 のエアロゾルポート 336 を介して患者インタフェース 340 に導かれる。他の毎分約 3 リットル (LPM) の吸気流 304 は、換気ガス流 317 である。例示的な実施形態では、換気ガス流は、最初に人工呼吸器 300 によって生成され、患者の吸気に利用可能である、毎分約 6 リットル (LPM) の全流量のために、換気ポート 332 でエアロゾル送達コネクタに入る。さらに、人工呼吸器 300 からの吸気流の全出力を加減することによって、システム 200 は、呼気時に人工呼吸器 300 に戻るガスの加減されていないおよび / または過剰な流れにより鳴ることができるアラームをトリガすることを回避する。吸気流、キャリアガス流、換気ガス流、および連行エアロゾル流れの値は、本明細書では例示として与えられており、特定の患者またはシステムに対応するために必要に応じて変更し割り当てることができることを理解されたい。

【0032】

図 7A に示される例示的な実施形態によれば、エアロゾル 234 は、たとえば Discovery Laboratories, Inc. によって市販されている Surfaxin (登録商標) (ルシナクタント) 肺サーファクタントなどの液剤 212 を含む薬物送達容器 210 から生成される。たとえば、液剤 212 は、未成年者の肺へのエアロゾルとしての送達に適合された肺サーファクタントもしくは他の任意の薬物製剤、または未成年者における呼吸促進症候群 (RDS) もしくは小児および成人における他の任意の疾患を治療するための薬剤を含むことができる。液剤 212 は、たとえば事前に分割可能なシリンジなどの用量容器の中に含有されてよい。

【0033】

例示的な実施形態によれば、液剤 212 は、最初に熱板 / 攪拌器上で用量容器を加熱して、エアロゾル発生器 230 への送達に望ましい粘度に製剤を液化することによって調製される。エアロゾル送達システム 200 は、エアロゾル発生器 230 の加熱キャピラリー 232 に一定かつ継続的な速度で用量容器から液剤 212 を供給するように構成され、液剤 212 は少なくとも部分的に揮発する。あるいは、液剤 212 は、たとえば水、緩衝液、または食塩水などの薬学的に許容できる適切な担体により固形剤 (たとえば、凍結乾燥された医薬品製剤) を戻し、任意選択で加熱することによって調製される。あるいは、異なる薬物を含む複数の液剤 212 または薬物以外の補助物質たとえば複数のラインと共に薬学的に許容できる担体を含むリザーバは、必要に応じて設けることができる。

【0034】

液剤 212 は、フィルタの形をした流れライン 220 および高圧管配置 222 を介して

、エアロゾル発生器 230 の加熱キャピラリー 232 の取り入れ口に送達される。あるいは、フィルタの形をしたフィードライン 220 および高圧管配置 222 は削除することができ、液剤 212 は、エアロゾル発生器 230 と直接接続することができる。

【0035】

エアロゾル発生器 230 は、電源から加熱器に電力を伝導する 1 対の電気導線（図示せず）を含むことができ、加熱器は、エアロゾル発生器 230 の加熱キャピラリー 232 に熱を伝達し、加熱キャピラリー 232 に導入された液剤 212 を少なくとも部分的に揮発させるのに十分な温度まで加熱キャピラリー 232 を加熱する。たとえば、少なくとも部分的に揮発された液剤 212 は、液体材料または製剤 212 を原子化するために制限具（restrictor）を介して動くことができる。液体材料は、好ましくは、液体材料源に接続された加熱キャピラリー 232 の取り入れ口を介して加熱キャピラリー 232 に導入される。少なくとも部分的に揮発した材料すなわちエアロゾル 234 は、加熱キャピラリーの排出口を通して加熱キャピラリー 232 から動かされ、たとえば、液剤 212 の源からの液体の背圧によって液体が排出口から排出される。あるいは、システム 200 は、加熱キャピラリー 232 と熱的に接触する加熱器ブロックを含むことができる。この加熱器ブロックは、たとえば参照によりその全体が本明細書に組み込まれる米国特許公開第 2008/0110458 号に開示されているように、上部アセンブリと、エアロゾル 234 を生成するために加熱キャピラリー 232 を入れる下部アセンブリとを含むことができる。

10

【0036】

例示的な実施形態によれば、加熱キャピラリーは、その内容が参照により全体が本明細書に組み込まれる米国特許第 7,500,479 号に開示されているチップ付きキャピラリーである。たとえば、米国特許第 7,500,479 号に開示されているように、加熱キャピラリーは、ドーム型（非開放的な）キャピラリー端または形成されたチップの形をした狭窄部を流路の排出口すなわち遠位端に含むことができる。エアロゾル発生器 230 は、米国特許第 5,743,251 号および第 7,040,314 号に開示されているようなソフトミスト発生器であってよい。あるいは、エアロゾル発生器 230 は、超音波ネブライザまたは振動膜ネブライザまたは振動篩ネブライザであってよい。一実施形態では、エアロゾル発生器 230 は、Aeroneb（登録商標）業務用ネブライザ（Aerogen Inc.、Mountain View、Calif.、USA）である。あるいは、エアロゾル発生器 230 は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる米国特許公開第 2012/0003318 号に開示されているように、定量噴霧式吸入器、液体用量点滴注入デバイス、または乾燥粉末吸入器であってよい。また、1 つまたは複数のエアロゾル発生器 230 を使用することができる。

20

30

【0037】

図 7A に示されるように、エアロゾル 234 は、加熱キャピラリー 232 から出て移行アダプタ 100 に入る。移行アダプタ 100 は、エアロゾル 234 を受け入れることに加えて、キャリアガス 316 も受け入れ、キャリアガス 316 は、エアロゾル 234 の主な流れと平行に流れるキャリアガス 316 の複数の別個のストリームとして導入される。キャリアガス 316 の複数の別個のストリームは、移行アダプタ 100 の中のエアロゾル 234 を、連行エアロゾル 240 の形で移行アダプタ 100 から搬送する。

40

【0038】

上記で開示されたように、移行アダプタ 100 は、ハウジング 110 と、キャリアガス 316 の複数のストリームを受け入れるための複数の入口ポート 154 とを含み、キャリアガス 316 の複数のストリームは、対応する出口ポート 156 を通って、生成されたエアロゾルの主な方向と平行に出て、連行エアロゾル 240 を生成する。少なくとも（i）移行アダプタ 100 の外形と、（ii）移行アダプタ 100 の中のエアロゾル 234 およびキャリアガスの複数のストリームのためのポート 254、256 の配置とを含む移行アダプタ 100 の構成により、エアロゾル流れ 234 の主な方向と平行に流れるキャリアガス 316 の 2 つ以上のストリームは、エアロゾル流れ 234 を少なくとも部分的に取り囲

50

み、このようにして形成された連行エアロゾル 240 を、移行アダプタ 100 を通って移行アダプタ 100 から連行エアロゾルチューブ 318 へと搬送する。移行アダプタ 100 のそのような構成は、移行アダプタ 100 の側壁上での、および接続エアロゾル送達構成要素または連行エアロゾル管 318 上での、エアロゾル 234 の衝突の量を最小限に抑える。

【0039】

一実施形態によれば、人工呼吸器 300 は、吸気ライン 302 と呼気ライン 360 と患者インタフェース 340 と呼気終末陽圧源 (PEEP 弁または水柱) とからなる、呼吸補助に使用される一定流量 CPAP / 人工呼吸器回路である。一例として、人工呼吸器 300 は、ガスの吸気ストリーム 304 を、ラインまたは吸気リム 302 を介してスプリッタ 312 に送達する。スプリッタ 312 は、換気ガス 302 の吸気ストリームの流れを 2 つのライン 314 および 315 に分割し、ライン 314 および 315 はそれぞれ、キャリアガス 316 および換気ガス 317 を含む。例示的な実施形態によれば、スプリッタ 312 は、人工呼吸器の吸気リム 302 を 2 つのライン 314 および 315 に分割する「Y 字型」(Wye) フィッティングまたは「T 字型」フィッティングである。別の例示的な実施形態では、換気ガス 317 の毎分約 3 リットル (LPM) の流れとキャリアガス 316 の毎分約 3 リットル (LPM) の流れは両方とも、2 つの人工呼吸器によって個別に生成することができる。キャリアガス 316 はキャリアガスライン 314 を介して移行アダプタ 100 に送達され、換気ガス 317 は換気ガスライン 315 を介してエアロゾル送達コネクタ 330 に送達される。キャリアガス 316 は、エアロゾル 234 を冷却し、層流パターンで連行しながら、移行アダプタ 100 を通過する。連行エアロゾル 240 は、エアロゾル送達コネクタ 330 に効率的に搬送され、乱れが最小限に抑えられるので衝突により潜在的に損失される可能性があるエアロゾルの量を減少させる。この実施形態で生成されるエアロゾルの相対温度は、加熱キャピラリー 232 を出たエアロゾル 234 が移行アダプタ 100 の中でキャリアガス 316 (ほぼ $40 + / - 5$ に加熱された) と合流するところで約 $40 \sim 80$ 、好ましくは $40 \sim 60$ であるので、キャリアガス 316 は、濃縮により潜在的に損失する可能性があるエアロゾル 234 の量を減少させる。連行エアロゾルチューブ 318 は、移行アダプタ 100 の出口で $20 \sim 25$ の初期温度を有する。エアロゾル 234 の温度は 60 よりも高くすることができること、およびキャリアガス 316 の温度は、エアロゾル 234 の最適な濃度を維持するために上方に調整することができることを理解されたい。

【0040】

例示的な実施形態では、換気ガス 317 は、エアロゾル送達コネクタ 330 に入る前に約 38 に加湿される。エアロゾル送達コネクタ 330 に入る連行エアロゾル 240 の温度およびエアロゾル送達コネクタ 330 を出る連行エアロゾル 240 の温度は、約 $35 \sim 40$ の範囲内で維持される。例示的な実施形態では、人工呼吸器の吸気流 304 が加湿される。例示的な実施形態では、加湿されていない換気ガスを使用することができる。

【0041】

たとえば、新生児の用途では、合計毎分約 6 リットル (LPM) という呼気ガスの流量は、キャリアガス 316 に対する毎分約 3 リットル (LPM) と、換気ガス 317 に対する毎分約 3 リットル (LPM) に分割される。図示のように、Y 字型フィッティングまたは T 字型フィッティング 312 の 1 つのリムは、キャリアガスチューブ 314 を介して移行アダプタ 100 に接続される。他方のリムすなわち Y 字型フィッティング 312 からの換気ガス 317 は加湿され、換気ガスチューブ 315 を通ってエアロゾル送達コネクタ 330 の換気ポート 332 に伝わる。成人の用途では、Y 字型フィッティング 312 は、毎分約 $10 \sim 120$ リットル (LPM) の流量を、約 $5 \sim 100$ LPM と約 $115 \sim 20$ LPM の 2 つのリムに分割する。

【0042】

例示的な実施形態によれば、キャリアガスライン 314 は移行アダプタ 100 に接続され、約 3 ミリメートル \sim 12 ミリメートルの直径を有する。換気ガスチューブ 315 は、

たとえば、約 10 または 12 ミリメートルの直径を有し、約 15 ミリメートルの円錐端コネクタを持つ波形の管である。

連行エアロゾル 240 は、移行アダプタ 100 の出口ポート 170 からエアロゾル管 318 へと導かれ、エアロゾル管 318 は流体トラップ 320 を通る妨害されていない流れを提供し、流れの薄層状パターンを維持し、連行エアロゾル 240 の衝突を減少させる。たとえば、流体トラップ 320 をエアロゾル送達コネクタ 330 に接続する連行エアロゾル管 318 は、直径が約 10 mm ~ 15 mm であってよく、好ましくは波状であってよい。例示的な実施形態によれば、連行エアロゾル管 318 の長さは約 40 cm ~ 約 100 cm である。たとえば、流体トラップ 320 は少なくとも 60 ミリリットルの容量を有してよく、気道は直径が約 15 ~ 22 ミリメートルの流体トラップ 320 を通る。

10

【0043】

図 7A に示されるように、流体トラップ 320 は、移行アダプタ 100 とエアロゾル送達コネクタ 330 の間に位置し、濃縮液体または連行エアロゾル 240 からの液体を閉じ込めるように構成される。例示的な実施形態によれば、連行エアロゾルチューブ 318 からエアロゾル送達コネクタ 330 および患者インタフェース 340 に入る連行エアロゾル 240 は、約 35 ~ 39 の温度を有する。流体トラップ 320 の気道の妨害は最小限であり、流体トラップ 320 の出口に接続された連行エアロゾルチューブ 318 は、層流を維持し衝突を減少させる、エアロゾル送達コネクタ 330 への妨害されていない経路を提供する。

【0044】

20

たとえば、例示的な実施形態によれば、連行エアロゾルチューブ 318 の長さは、暖かいエアロゾル 234 を所望のまたは好ましい患者インタフェースエアロゾル温度に冷却するように選択される。さらに、エアロゾル送達コネクタ 330 に入る、換気ガスライン 315 の中を流れる加湿空気も、好ましくは、加湿デバイス 350 によって約 35 ~ 40 に制御される。例示的な実施形態によれば、加湿デバイス 350 は、コネクタ 312 (たとえば、Wye フィッティング) とエアロゾル送達コネクタ 330 の間に置くことができる。

例示的な実施形態によれば、移行アダプタ 100 は、キャリアガス 316 によって搬送されるエアロゾル 240 の、流体トラップ 320 を通って連行エアロゾル管 318 へのスムーズな移行部を提供し、これによって、生成されたエアロゾル 234 の移行アダプタ 100 および関連する管の壁上での衝突が最小限に抑えられる。さらに、エアロゾルストリーム 234 内のより少数の大きな粒子は、移行アダプタ 100 の内側表面および管壁に衝突し、この結果、エアロゾル化薬物のための、直径が約 1.5 μm ~ 3.5 μm の連行エアロゾル 240 の平均粒径が得られる。

30

【0045】

例示的な実施形態によれば、吸気流 304 の分割は、毎分約 6 リットル (LPM) の源流量に対するキャリアガス 316 の毎分約 3 リットル (LPM) および換気ガス 317 の毎分約 3 リットル (LPM) (たとえば、3/3 の分割) から、キャリアガスチューブ 314 を通って移行アダプタ 100 に流れる毎分約 4 リットル (LPM) の流れと換気ガスチューブ 315 および加湿器 350 を通過する毎分約 2 リットルによる 4/2 の分割に変化してよい。さらに、この分割比は、エアロゾル濃度および粒子/液滴密度に応じて、4/2 または 5/1 の比に変更されてよい。たとえば、3/3 ~ 5/1 の比の範囲を使用することができ、呼気ガス (または「酸素/空気」) の毎分約 3 ~ 5 リットル (LPM) がキャリアガスチューブ 314 を通過して移行アダプタ 100 まで通る。移行アダプタ 100 を通過する、より高いレベルのキャリアガスでは、移行アダプタ 100 内のガス出口ポート 156 の数は増加することができ、かつ/またはガス入口ポート 154 および/もしくはガス出口ポート 156 の直径は、より多い流量に対応するように増加することができる。たとえば、成人の治療用途で人工呼吸器 300 からの吸気流 304 を増加させるとき、キャリアガス 316 のより大きい流量が、連行エアロゾル 240 のより大きな層流を提供することができる。

40

50

【 0 0 4 6 】

エアロゾル送達コネクタ 3 3 0 は、連行エアロゾル 2 4 0 を送達するように構成され、換気ガス 3 1 7 は、呼気終末陽圧 (P E E P) を、付随する陽圧換気を備えた患者インタフェース 3 4 0 にエアロゾル化活性剤として提供する。たとえば、コネクタ 3 3 0 は、その全体が本明細書に組み込まれる米国特許公開第 2 0 1 1 / 0 0 1 1 3 9 5 号に開示されているようなものであってよい。図 7 A に示されるように、換気ガス 3 1 7 は、換気ガスチューブ 3 1 5 を通り、加湿器 3 5 0 を通過して、エアロゾル送達コネクタ 3 3 0 の換気ポート 3 3 2 に伝わる。さらに、連行エアロゾル 2 4 0 は、連行エアロゾルチューブ 3 1 8 を通って、エアロゾル送達コネクタ 3 3 0 のエアロゾルポート 3 3 4 に伝わる。流れ 3 1 7 および 2 4 0 は、患者の吸気流が連行エアロゾル 2 4 0 の流れを超えたとき互いと混和され、患者ポート 3 3 6 を介して、患者インタフェース 3 4 0 を通って、患者に送達される。患者の吸気流が連行エアロゾル 2 4 0 の流れ以下である場合、換気流 3 1 7 は、連行エアロゾル 2 4 0 と混和されず、呼気終末陽圧 (P E E P) を提供する目的でエアロゾル送達コネクタ 3 3 0 を通って流れる。

10

【 0 0 4 7 】

例示的な実施形態によれば、エアロゾル送達コネクタ 3 3 0 は、呼気流 3 6 2 がフィルタ (図示せず) を通過した後で呼気流 3 6 2 を人工呼吸器 3 0 0 に戻す呼気チューブ 3 6 0 と接続された呼気ポート 3 3 8 も含む。たとえば、毎分約 6 リットル (L P M) の吸気流 3 0 4 では、呼気流 3 6 2 は毎分約 6 リットル (L P M) とすることができる。

別の実施形態では、図 7 B および図 7 C に示されるように、バブル C P A P において、呼気流 3 6 2 は人工呼吸器 3 0 0 に戻されず、水浴またはリザーバ 3 7 0 などの背圧源に導かれる。

20

【 0 0 4 8 】

エアロゾル化薬物による治療法が完了するとき、エアロゾル発生器 2 3 0 は一時停止またはオフにすることができ、換気ガス療法は、連行エアロゾルライン 3 1 8 (キャリアガスのみで満たされていた) および / または換気ガスライン 3 1 5 の 2 つのラインのどちらか、または両方を使用して、エアロゾル送達コネクタ 3 3 0 を通って引き続き存在することができる。例示的な実施形態によれば、図 8 に示されるように、スプリッタは閉鎖具 3 7 2 によってキャップが被され、エアロゾル送達コネクタは閉鎖具 3 7 4 によってキャップが被され、閉鎖具 3 7 4 は、回路から連行エアロゾルチューブおよびキャリアガスチューブを除去し、換気ガスライン 3 1 5 は、呼気ガスの全容量を患者に送達するために使用される。図 8 では、バブル C P A P が示されているが、吐出ガスが人工呼吸器または他の任意の換気回路に戻す閉鎖型回路 C P A P ガスを使用することができることを理解されたい。2 つの人工呼吸器 3 0 0 (たとえば、図 7 C に示されるような) を有する別の例示的な例では、チューブ内でのエアロゾルの流れは、単にエアロゾルチューブをエアロゾル送達コネクタ 3 3 0 から取り除き、エアロゾル送達コネクタにキャップを施すことによって一時停止することができる。

30

【 0 0 4 9 】

患者インタフェース 3 4 0 は、行われるべき人工呼吸器補助の種類に対応するように選択される。たとえば、制御された、支援された、または間欠的な換気などの侵襲的用途は、気管内チューブまたは気管切開チューブを患者インタフェース 3 4 0 として利用する。C P A P または B I - P A P などの非侵襲的用途は、鼻プロングもしくは鼻咽頭チューブ、または患者インタフェース 3 4 0 として鼻もしくは鼻と口の両方を覆うマスクを利用してよい。一実施形態によれば、患者インタフェース 3 4 0 は、コネクタ 3 3 0 に直接接続される。他の実施形態では、管またはコンジット 3 4 4 のある長さは、コネクタ 3 3 0 の患者ポート 3 3 6 と患者インタフェース 3 4 0 の間に導入されてよい。

40

【 0 0 5 0 】

図 9 A は、対応する通路 1 5 8 の遠位端に出口ポート 1 5 6 が配置される例示的な実施形態による、ガス接続ポート 1 5 0 を示す、図 1 に示されている移行アダプタ 1 0 0 の側面図である。図 9 A に示されるように、キャリアガス接続ポート 1 5 0 は、人工呼吸器 3

50

00 からキャリアガスライン 314 を受け入れるように構成される。キャリアガス接続ポート 150 は、円筒状断面 152 と、それぞれが対応する出口ポート 156 と連通する複数のガス入口ポート 154 とを有する。出口ポート 156 のそれぞれは、移行アダプタ 100 の内部空洞 170 にキャリアガスのストリームを送達する。たとえば、図 9 A に示されるように、複数のガス入口ポート 154 は数が 3 とすることができ、垂直な線または直線の形で互いに対して配置することができる。

【0051】

図 9 B は、例示的な実施形態による、図 9 A に示されている移行アダプタ 100 の端面図である。図 9 B に示されるように、移行アダプタ 100 の遠位端 130 は、均一な内径 176 を有することができる。例示的な実施形態によれば、複数の出口ポート 156 は、内部空洞 170 の近位部分 172 の中で円錐部分 180 に沿って配置することができる。人工呼吸器 300 からキャリアガス 316 のストリームを受け入れるための複数のガス入口ポート 154 は、少なくとも 3 つの入口ポート 154 を有することができ、少なくとも 3 つの入口ポート 154 のそれぞれは、ガス 316 のストリームを、内部空洞 170 の円錐形部分 180 の中に位置する対応するガス出口ポート 156 に導く。ガス出口ポート 156 は、通路 158 の遠位端に配置され、キャリアガス接続ポート 140 の中に位置するガス入口ポート 154 から延在する。例示的な実施形態によれば、通路 158 の遠位端におけるガス出口ポート 156 の配置にオフセットがない場合、3 つのガス出口ポート 156 は、その製造に対応するために、エアロゾル通路 140 のまわりで互いに対して約 100 度 ~ 140 度まで変化することができる。たとえば、図 9 B に示されるように、3 つの出口ポート 156 のうち 2 つは、互いに対して約 138 度である。

【0052】

図 9 C は、図 9 A に示されている移行アダプタ 100 の、線 B - B に沿った断面図である。図 9 C に示されるように、複数のガス入口ポート 154 はそれぞれ、複数の通路 158 を介して、対応する出口ポート 156 と連通する。通路 158 は、ガス入口ポート 154 から対応するガス出口ポート 156 まで延在する。例示的な実施形態によれば、通路 158 は円筒状である。本実施形態によれば、3 つの出口ポート 156 のそれぞれは、対応する通路 158 の遠位端に位置するかまたは配置される。

【0053】

図 9 D は、図 9 D に示されている移行アダプタ 100 の、線 C - C に沿った断面図である。図 9 D に示されるように、通路 158 のそれぞれは、キャリアガス接続ポート 150 からエアロゾル通路 140 の方へ内側に延在することができ、次いで、移行部は、内部空洞 170 の方へ内側に延在することができる。通路 158 のそれぞれは、入口ポート 154 から移行部まで延在する近位部分と、移行部から出口ポート 156 まで延在する遠位部分とを有する。近位部分から遠位部分までの通路 158 の移行部は互いに直角であることができ、または別法として、移行部は丸くてもよいし、それに対する湾曲を有してもよい。

図 9 D に示されるように、内部空洞 170 は、エアロゾル通路 140 からハウジング 110 の遠位端 130 の方へ外側に延在する円錐形切断面を有する近位部分 172 を有する。例示的な実施形態によれば、内部空洞 170 の遠位部分 174 は、ややテーパの施された内径を有することができる。例示的な実施形態によれば、複数の対応するガス出口ポート 156 は、内部空洞 170 の近位部分 172 の中に配置される。

図 9 E は、図 9 A に示されている移行アダプタの、線 A - A に沿った断面図である。図 9 E に示されるように、通路 158 は、キャリアガス接続ポート 150 からエアロゾル通路 140 の方へ内側に延在することができ、次いで、移行部は、内部空洞 170 の方へ内側に延在することができる。

【0054】

図 10 A は、別尾例示的な実施形態による移行アダプタ 400 の斜視図である。図 10 A に示されるように、移行アダプタ 400 は、近位端 420 と遠位端 430 とを有するハウジング 410 を含む。近位端 420 は、エアロゾル発生器 230 (図 7 A ~ 図 7 B) の

加熱キャピラリー 232 (図 7A ~ 図 7B) によって生成されたエアロゾル 234 を受け入れるためのエアロゾル通路 440 を有する。エアロゾル通路 440 は、好ましくは、加熱キャピラリー 232 の遠位端 (図 7A ~ 図 7B) への接続を含む結合ポート 442 を含む。エアロゾル 234 は、エアロゾル 234 がキャリアガス 316 の平行ストリームによって少なくとも部分的に取り囲まれて前方に搬送されるエアロゾル通路 440 を通って移行アダプタ 400 内部の内部空洞 470 (図 10B および図 10C) に入り、キャリアガス 316 の平行ストリームは、ガス源または人工呼吸器 300 から生じ、複数のガス入口ポート 454 (図 10C) を通って移行アダプタに導入され、エアロゾル 234 とキャリアガス 316 の混合物である連行エアロゾル 240 (図 7A ~ 図 7B) を形成する。例示的な実施形態によれば、ガス源 300 (図 7A ~ 図 7B 参照) は、持続陽圧気道圧 (CPAP) 人工呼吸器であり、CPAP 人工呼吸器は吸気流 302 を発生させ、濾過された呼気流 362 (図 7A ~ 図 7B) を受け入れる。

10

【0055】

図 10A に示されるように、エアロゾル通路 440 は結合ポート 442 を有し、結合ポート 442 は、エアロゾル発生器 230 の加熱キャピラリー 232 の遠位端を受け入れ、ハウジング 410 の近位端 420 上の空洞 444 の中に配置される。例示的な実施形態によれば、空洞 444 は、エアロゾル結合端壁 446 と、1 対の端側壁 447 とを含むことができる。例示的な実施形態によれば、エアロゾル結合端壁 446 は 1 対の端側壁 447 と比較してくぼんでおり、これによって、圧縮リングシールまたはリングシール (図示せず) を空洞 444 の凹部部分の中に配置することが可能になる。この圧縮リングシールまたはリングシールは、エアロゾル発生器 230 によって生成されたエアロゾル 234 をエアロゾル通路 440 内に導く。例示的な実施形態によれば、エアロゾル端壁 446 は、その幅よりも大きい高さを有する略長方形である。エアロゾル端壁 446 の高さは側端壁 447 のそれぞれの高さよりもやや大きく、これによって、空洞 444 の中に第 2 の空洞 445 が形成される。第 2 の空洞 445 は、圧縮リングシールまたはリングシールを受け入れるのに十分な深さを持つ略長方形の形状を有する。

20

【0056】

例示的な実施形態によれば、側端壁 447 のそれぞれの、エアロゾル発生器 230 の遠位端を移行アダプタ 400 に固着する 1 つまたは複数の開口または穴 449 を含むことができる。空洞 444 は、エアロゾル結合端壁 446 の外縁および側端壁 448 から外側に延在して略長方形空洞 444 を形成する複数の側壁 448 も含む。例示的な実施形態によれば、空洞 444 は、エアロゾル発生器 230 の遠位端をエアロゾル通路 440 の結合ポート 442 に結合する安全な方法を提供するように構成される。エアロゾル通路 440 は、移行アダプタ 400 の内部空洞 470 (図 10B および図 10C) と連通する。

30

【0057】

例示的な実施形態によれば、ハウジング 410 の近位端 420 はフランジ 412 を含む。フランジ 412 は、エアロゾル発生器 230 の遠位部分に取り付け可能であるように構成できる 1 つまたは複数の開口または穴 414 を含むことができる。ハウジング 410 はキャリアガス接続ポート 450 も含み、キャリアガス接続ポート 450 は、フランジ 412 の面に垂直に延在することができ、キャリアガスライン 314 (図 7A ~ 図 7B) を受け入れるように構成される。ガスライン 314 は、キャリアガス 316 (図 7A ~ 図 7B) のストリームを人工呼吸器 300 から移行アダプタ 400 に運ぶ。

40

図 10B は、例示的な実施形態による、図 10A に示されている移行アダプタの別の斜視図である。図 10B に示されるように、移行アダプタ 400 のハウジング 410 は円筒状本体 416 を含み、本体 116 は、人工呼吸器 300 (図 7A ~ 図 7B) からキャリアガスライン 314 を介してキャリアガス 316 を受け入れるためのキャリアガス接続ポート 450 を含む。キャリアガス接続ポート 450 は、通路 458 を介して複数のガス入口ポート 454 および複数の対応するガス出口ポート 456 と連通する円筒状断面 452 を有する (図 10C)。ガス出口ポート 456 のそれぞれの、移行アダプタ 400 の内部空洞 470 にキャリアガス 316 のストリームを送達する。

50

【 0 0 5 8 】

図 1 0 C は、例示的な実施形態による、図 1 0 A および図 1 0 B に示されている移行アダプタの部分切欠図である。図 1 0 C に示されるように、エアロゾル通路 4 4 0 は、加熱キャピラリー 2 3 2 からエアロゾル 2 3 4 と複数のガス出口ポート 4 5 6 からキャリアガス 3 1 6 のストリームを受け入れてキャリアガス 3 1 6 のストリームをエアロゾル 2 3 4 の流れの主な方向と平行に流れるように導く内部空洞 4 7 0 と連通する。キャリアガス 3 1 6 のストリームは、内部空洞内部のエアロゾル流路を少なくとも部分的に取り囲み、エアロゾル 2 3 4 を遠位端 4 3 0 の方へ搬送し、したがって、連行エアロゾル 2 4 0 が内部空洞 4 7 0 の内部で作製される。連行エアロゾル 2 4 0 は、遠位端 4 3 0 で出口ポート 4 6 0 を通って移行アダプタ 4 0 0 を出て、エアロゾルチューブ 3 1 8 (図 7 A ~ 図 7 B) に流れ込む。

10

【 0 0 5 9 】

図 1 0 C に示されるように、内部空洞 4 7 0 は、エアロゾル通路 4 4 0 からハウジング 4 1 0 の遠位端 4 3 0 の方へ外側に延在する円錐形切断面 4 8 0 を有する近位部分 4 7 2 を有する。例示的な実施形態によれば、内部空洞 4 7 0 の近位部分 4 7 2 の円錐形切断面 4 8 0 の壁は、約 4 5 度 ~ 約 7 5 度の角度を形成する (たとえば、約 6 0 度の円錐)。内部空洞 4 7 0 の遠位部分 4 7 4 は、ややテーパの施された内径も有することができる。例示的な実施形態によれば、複数の対応するガス出口ポート 4 5 6 は、内部空洞 4 7 0 の近位部分 4 7 2 の中で円錐形切断面 4 8 0 に沿って配置される。

20

【 0 0 6 0 】

例示的な実施形態によれば、人工呼吸器 3 0 0 からキャリアガス 3 1 6 を受け入れるための複数のガス入口ポート 4 5 4 は、少なくとも 2 つの入口ポート 4 5 4、好ましくは少なくとも 3 つの入口ポート 4 5 4 またはそれ以上を有し、それによって、キャリアガスを複数のキャリアガスストリームに分割する。入口ポート 4 5 4 のそれぞれから、キャリアガス 3 1 6 のストリームは、内部空洞 4 7 0 の円錐形切断面 4 8 0 の中にある、対応する数のガス出口ポート 4 5 6 にさらに導かれる。例示的な実施形態によれば、ガス出口ポート 4 5 6 は、キャリアガス 3 1 6 のストリームがエアロゾル通路 4 4 0 から送達されたエアロゾル 2 3 4 の主な流れを少なくとも部分的に取り囲み、エアロゾル 2 3 4 の主な流れと平行に流れるように、キャリアガス 3 1 6 の複数のストリームを送達する。エアロゾル 2 3 4 は、主な方向から移行アダプタ 4 0 0 から出口の方へ曲がるスプレーを持つブルームを有してよいので、「エアロゾルの主な流れ」という用語は、キャリアガス 3 1 6 が流れる方向を示すために使用される。例示的な実施形態によれば、複数のガス出口ポート 4 5 6 は、エアロゾルが円錐形切断面 4 8 0 に入ってからガス出口ポート 4 5 6 を出た後で複数のキャリアガスストリーム 3 1 6 がエアロゾル 2 3 4 の流れを少なくとも部分的に取り囲むパターンで、エアロゾル通路 4 4 0 からある距離のところに置かれる。

30

【 0 0 6 1 】

例示的な実施形態によれば、複数の出口ポート 4 5 6 のそれぞれは直径が約 1 ~ 1 0 ミリメートルであり、エアロゾル 2 3 4 が移行アダプタ 4 0 0 のハウジング 4 1 0 に入る中央の軸方向に延在するエアロゾル通路 4 4 3 から約 3 ~ 2 0 ミリメートルの半径のところにある。移行アダプタ 4 0 0 の遠位端 4 7 4 にある出口ポート 4 6 0 は、たとえば約 2 2 mm ~ 5 0 mm の内径 4 7 6 を有する流れチャネルを形成する。

40

図 1 1 A は、別の例示的な実施形態による移行アダプタ 5 0 0 の斜視図である。図 1 1 A に示されるように、移行アダプタ 5 0 0 は、近位端 5 2 0 と遠位端 5 3 0 とを有するハウジング 5 1 0 を含む (図 1 1 B ~ 図 1 1 D)。近位端 5 2 0 は、エアロゾル発生器 2 3 0 (図 7 A ~ 図 7 B) の加熱キャピラリー 2 3 2 (図 7 A ~ 図 7 B) によって生成されたエアロゾル 2 3 4 を受け入れるためのエアロゾル通路 5 4 0 を有する。エアロゾル通路 5 4 0 は、好ましくは、加熱キャピラリー 2 3 2 の遠位端 (図 7 A ~ 図 7 B) への接続を含む結合ポート 5 4 2 を含む。エアロゾル 2 3 4 は、エアロゾル 2 3 4 がキャリアガス 3 1 6 の平行ストリームによって少なくとも部分的に取り囲まれて前方に搬送されるエアロゾル通路 5 4 0 を通って移行アダプタ 5 0 0 内部の内部空洞 5 7 0 に入り、キャリアガス 3

50

16の平行ストリームは、ガス源または人工呼吸器300から生じ、複数のガス入口ポート554(図11C)を通して移行アダプタに導入され、エアロゾル234とキャリアガス316の混合物である連行エアロゾル240(図7A~図7B)を形成する。

【0062】

図11Bは、例示的な実施形態による、図11Aに示されている移行アダプタの端面図である。図11Bに示されるように、移行アダプタ500のハウジング510は、人工呼吸器300(図7A~図7B)からキャリアガスライン314を介してキャリアガス316を受け入れるためのキャリアガス接続ポート550を含む。キャリアガス接続ポート550は、少なくとも通路558を介して複数のガス入口ポート554および複数の対応するガス出口ポート556と連通する円筒状断面552を有する(図11C)。ガス出口ポート556のそれぞれは、移行アダプタ500の内部空洞570にキャリアガス316のストリームを送達する。

10

【0063】

図11Cは、例示的な実施形態による、図11Aおよび図11Bに示されている移行アダプタの断面図である。図11Cに示されるように、エアロゾル通路540は結合ポート542を有し、結合ポート542は、エアロゾル発生器230の加熱キャピラリー232の遠位端を受け入れ、ハウジング500の近位端520上のフランジまたはエアロゾルハウジング512の中に配置される。フランジまたはエアロゾルハウジング512は、エアロゾル発生器230を受け入れるように構成された内部部分すなわち空洞514を有する。例示的な実施形態によれば、フランジまたはエアロゾルハウジング512の内部部分すなわち空洞514は、たとえば、任意の適切な幾何学的形状、好ましくは長方形断面、円筒状断面、または三角形断面を有する形状を有することができる。例示的な実施形態によれば、フランジまたはエアロゾルハウジング512の内部部分514は、圧縮リングシールまたはリングシール(図示せず)をフランジまたはハウジング512の凹部部分の中に配置することを可能にするように構成される。この圧縮リングシールまたはリングシールは、エアロゾル発生器230によって生成されたエアロゾル234をエアロゾル通路540内に導く。空洞514の内部部分すなわち空洞514は、エアロゾル発生器230の遠位端をエアロゾル通路542の結合ポート540に結合する安全な方法を提供するように構成される。エアロゾル通路540は、移行アダプタ500の内部空洞570(図11C)と連通する。

20

30

【0064】

図11Cに示されるように、エアロゾル通路540は、加熱キャピラリー232からのエアロゾル234と複数のガス出口ポート556からのキャリアガス316のストリームを受け入れてキャリアガス316のストリームをエアロゾル234の流れの主な方向と平行に流れるように導く内部空洞570と連通する。キャリアガスストリーム316は、内部空洞内部のエアロゾル流路を少なくとも部分的に取り囲み、エアロゾル234を遠位端530の方へ搬送し、したがって、連行エアロゾル240が内部空洞570の内部で作製される。連行エアロゾル240は、遠位端530で出口ポート560を通して移行アダプタ500を出て、エアロゾルチューブ318(図7A~図7B)に流れ込む。

【0065】

40

内部空洞570は、エアロゾル通路540からハウジング510の遠位端530の方へ外側に延在する円錐形切断面580を有する近位部分572を有する。例示的な実施形態によれば、内部空洞570の近位部分572の円錐形切断面580の壁は、約45度~約75度の角度を形成する(たとえば、約60度の円錐)。内部空洞570の遠位部分574は、ややテーパの施された内径も有することができる。例示的な実施形態によれば、複数の対応するガス出口ポート556は、内部空洞570の近位部分572の中で円錐形切断面580に沿って配置される。

【0066】

例示的な実施形態によれば、ガス出口ポート556は、キャリアガスの複数のストリームがエアロゾル通路540から送達されたエアロゾル234の主な流れを少なくとも部分

50

的に取り囲み、エアロゾル 2 3 4 の主な流れと平行に流れるように、キャリアガスの複数のストリームを送達する。エアロゾルは、主な方向から移行アダプタから出口の方へ曲がるスプレーを持つブルームを有してよいので、「エアロゾルの主な流れ」という用語は、キャリアガス 3 1 6 が流れる方向を示すために使用される。例示的な実施形態によれば、複数のガス出口ポート 5 5 6 は、エアロゾルが円錐形切断面 5 8 0 に入ってガス出口ポート 5 5 6 を出た後で複数のキャリアガスストリーム 3 1 6 がエアロゾル 2 3 4 の流れを少なくとも部分的に取り囲むパターンで、エアロゾル通路 5 4 0 からある距離のところに置かれる。

【0067】

図 1 1 D に示されるように、人工呼吸器 3 0 0 からキャリアガス 3 1 6 を受け入れるための複数のガス入口ポート 5 5 4 は、少なくとも 2 つの入口ポート 5 5 4、好ましくは少なくとも 3 つの入口ポート 5 5 4 またはそれ以上を有し、それによって、キャリアガス 3 1 6 を複数のキャリアガスストリームに分割する。入口ポート 5 5 4 から、キャリアガスのストリームは、内部空洞 5 7 0 の円錐形切断面 5 8 0 の中にある、対応する数のガス出口ポート 5 5 6 にさらに導かれる。

例示的な実施形態によれば、複数の出口ポート 5 5 6 のそれぞれは直径が約 1 ~ 10 ミリメートルであり、エアロゾル 2 3 4 が移行アダプタ 5 0 0 のハウジング 5 1 0 に入る中央の軸方向に延在するエアロゾル通路 5 4 3 から約 3 ~ 20 ミリメートルの半径のところにある。移行アダプタ 5 0 0 の遠位端 5 7 4 にある出口ポート 5 6 0 は、たとえば約 22 mm ~ 50 mm の内径 5 7 6 を有する流れチャネルを形成する。

【0068】

図 1 2 A は、別の例示的な実施形態による移行アダプタ 6 0 0 の斜視図である。図 1 2 A に示されるように、移行アダプタ 6 0 0 は、近位端 6 2 0 と遠位端 6 3 0 とを有するハウジング 6 1 0 を含む。近位端 6 2 0 は、エアロゾル発生器 2 3 0 (図 7 A ~ 図 7 B) の加熱キャピラリー 2 3 2 (図 7 A ~ 図 7 B) によって生成されたエアロゾル 2 3 4 を受け入れるためのエアロゾル通路 6 4 0 (図 1 2 D) を有する。エアロゾル通路 6 4 0 は、好ましくは、加熱キャピラリー 2 3 2 の遠位端 (図 7 A ~ 図 7 B) への接続を含む結合ポート 6 4 2 を含む。エアロゾル 2 3 4 は、エアロゾル 2 3 4 がキャリアガス 3 1 6 の平行ストリームによって少なくとも部分的に取り囲まれて前方に搬送されるエアロゾル通路 6 4 0 を通って移行アダプタ 6 0 0 内部の内部空洞 6 7 0 に入り、キャリアガス 3 1 6 の平行ストリームは、ガス源または人工呼吸器 3 0 0 から生じ、複数のガス入口ポート 6 5 6 (図 1 2 B) を通って移行アダプタに導入され、エアロゾル 2 3 4 とキャリアガス 3 1 6 の混合物である連行エアロゾル 2 4 0 (図 7 A ~ 図 7 B) を形成する。

【0069】

図 1 2 B は、例示的な実施形態による、図 1 2 A に示されている移行アダプタ 6 0 0 の端面図である。図 1 2 B に示されるように、移行アダプタ 6 0 0 の遠位端 6 3 0 は、内部空洞 6 7 0 を有する。内部空洞 6 7 0 は、エアロゾル通路 6 4 0 からハウジング 6 1 0 の遠位端 6 3 0 の方へ外側に延在する円錐形切断面 6 8 0 を有する近位部分 6 7 2 を有する。ガス源または人工呼吸器 3 0 0 は、連行エアロゾル 2 4 0 を形成するためにエアロゾルポート 6 4 0 を囲む複数のガス出口ポート 6 5 6 を通って、内部空洞 6 7 0 に導入される。

図 1 2 C は、例示的な実施形態による移行アダプタ 6 0 0 の側面図である。図 1 2 C に示されるように、移行アダプタ 6 0 0 のハウジング 6 1 0 は、人工呼吸器 3 0 0 (図 7 A ~ 図 7 B) からキャリアガスライン 3 1 4 を介してキャリアガス 3 1 6 を受け入れるためのキャリアガス接続ポート 6 5 0 を含む。

【0070】

図 1 2 D は、図 1 2 C に示されている移行アダプタの、線 A - A に沿った断面図である。図 1 に示されるように、エアロゾル通路 6 4 0 は結合ポート 6 4 2 を有し、結合ポート 1 4 2 は、エアロゾル発生器 2 3 0 の加熱キャピラリー 2 3 2 の遠位端を受け入れ、移行アダプタ 6 0 0 の近位端 6 2 0 上のエアロゾルハウジング 6 1 2 の中に配置される。エア

ロゾルハウジング 6 1 2 は、エアロゾル発生器 2 3 0 を受け入れるように構成された内部部分すなわち空洞 6 1 4 を有する。例示的な実施形態によれば、エアロゾルハウジング 6 1 4 の内部部分すなわち空洞 6 1 2 は、たとえば、任意の適切な幾何学的形状、好ましくは長方形断面、円筒状断面、または三角形断面を有する形状を有することができる。例示的な実施形態によれば、フランジまたはエアロゾルハウジング 6 1 2 の内部部分 6 1 4 は、圧縮リングシールまたはリングシール（図示せず）をフランジまたはハウジング 6 1 2 の凹部部分の中に配置することを可能にするように構成される。この圧縮リングシールまたはリングシールは、エアロゾル発生器によって生成されたエアロゾルをエアロゾル通路 6 4 0 内に導く。内部部分または空洞 6 1 4 は、エアロゾル発生器 2 3 0 の遠位端をエアロゾル通路 6 4 0 の結合ポート 6 4 2 に結合する安全な方法を提供するように構成される。エアロゾル通路 6 4 0 は、移行アダプタ 6 0 0 の内部空洞 6 7 0 と連通する。

10

【 0 0 7 1 】

図 1 2 D に示されるように、キャリアガス接続ポート 6 5 0 は、ガス源 3 0 0 と連通する円筒状断面 6 5 2 を有し、円筒状断面 6 5 2 は、単一のガス入口ポート 6 5 4 を介して内部空洞 6 7 0 に導入することができる。単一のガス入口ポート 6 5 4 は、内部空洞 6 7 0 の円錐形切断面 6 8 0 に沿って複数の開口または出口ポート 6 5 6 と連通する単一のガス通路 6 5 8 と連通する。例示的な実施形態によれば、内部空洞 6 7 0 の近位部分 6 7 2 の円錐形切断面 6 8 0 の壁は、約 4 5 度～約 7 5 度の角度を形成する（たとえば、約 6 0 度の円錐）。内部空洞 6 7 0 の遠位部分 6 7 4 は、ややテーパの施された内径も有することができる。例示的な実施形態によれば、複数の対応するガス出口ポート 6 5 6 は、内部空洞 6 7 0 の近位部分 6 7 2 の中で円錐形切断面 6 8 0 に沿って配置される。

20

【 0 0 7 2 】

図 1 2 E は、図 1 2 C に示されている移行アダプタ 6 0 0 の、線 B - B に沿った断面図である。図 1 2 E に示されるように、キャリアガス接続ポート 6 5 0 は、ガス源 3 0 0 と連通する円筒状断面 6 5 2 を有し、円筒状断面 6 5 2 は、単一のガス入口ポート 6 5 4 を介して内部空洞 6 7 0 に導入することができる。単一のガス入口ポート 6 5 4 は、円錐形切断面 6 8 0 に沿って複数の開口または出口ポート 6 5 6 と連通する単一のガス通路 6 5 8 と連通する。

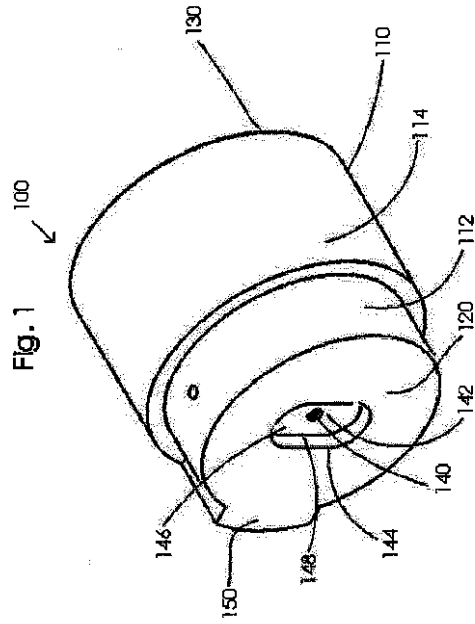
【 0 0 7 3 】

例示的な実施形態によれば、移行アダプタ 1 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0 内部のキャリアガス通路 1 5 8、4 5 8、5 5 8、6 5 8 のそれぞれの長さは、キャリアガスの速度および体積の均一性を保証するためにほぼ同じように選択される。

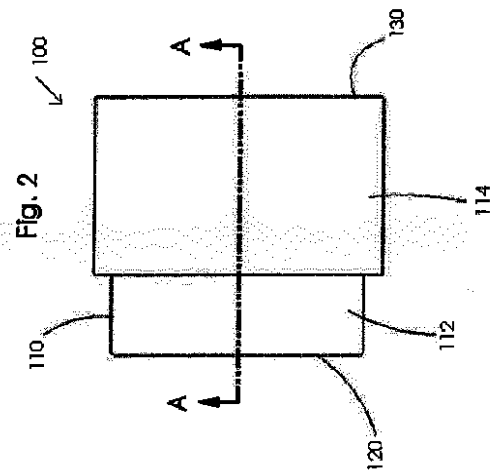
30

さまざまな実施形態を開示してきたが、当業者には明らかであるように、変形形態および変更形態を用いてよいことを理解されたい。特に、移行アダプタの外部形状は、内部構造に影響を与えることなく修正することができる。そのような変形形態および変更形態は、本明細書に添付の特許請求の範囲に含まれると考えるべきである。

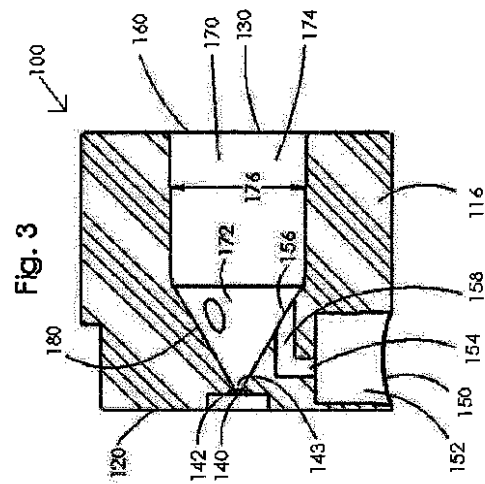
【 図 1 】



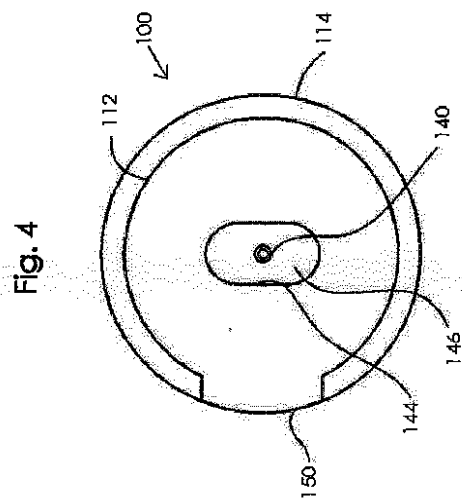
【 図 2 】



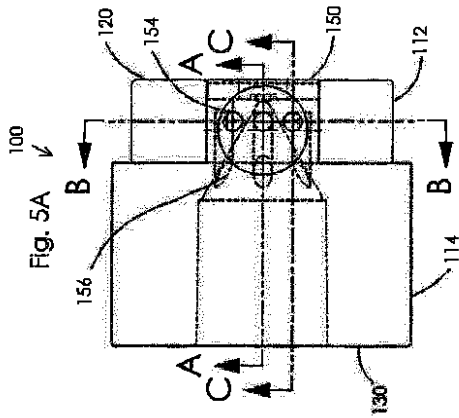
【 図 3 】



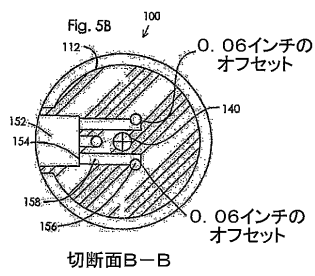
【 図 4 】



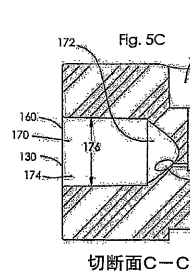
【図 5 A】



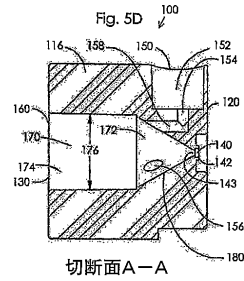
【図 5 B】



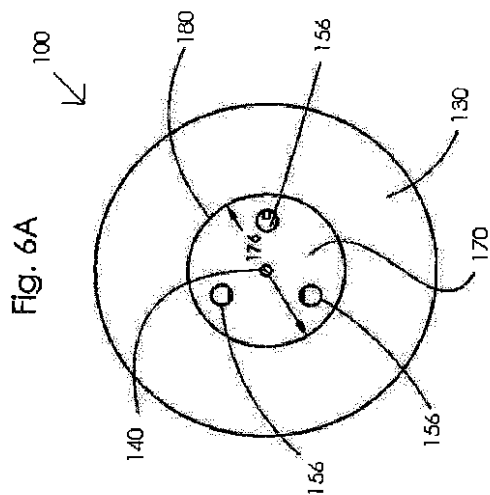
【図 5 C】



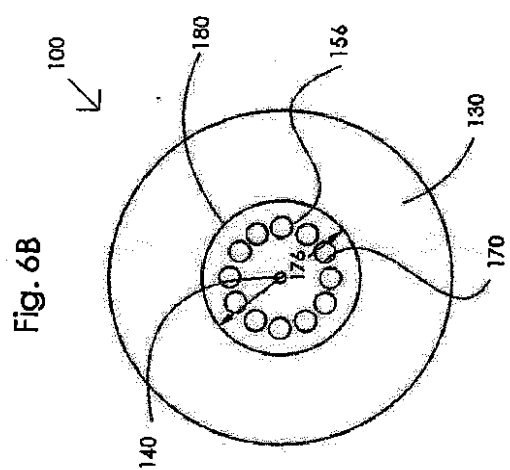
【図 5 D】



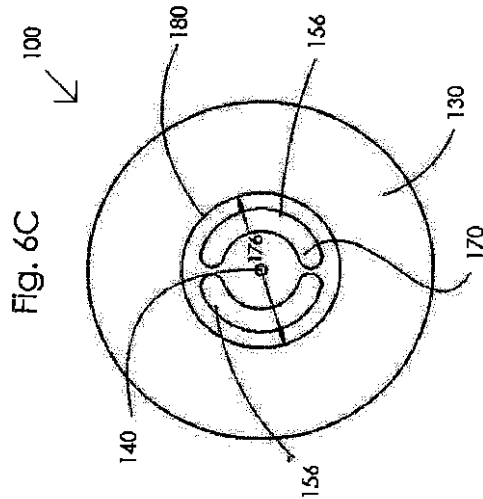
【図 6 A】



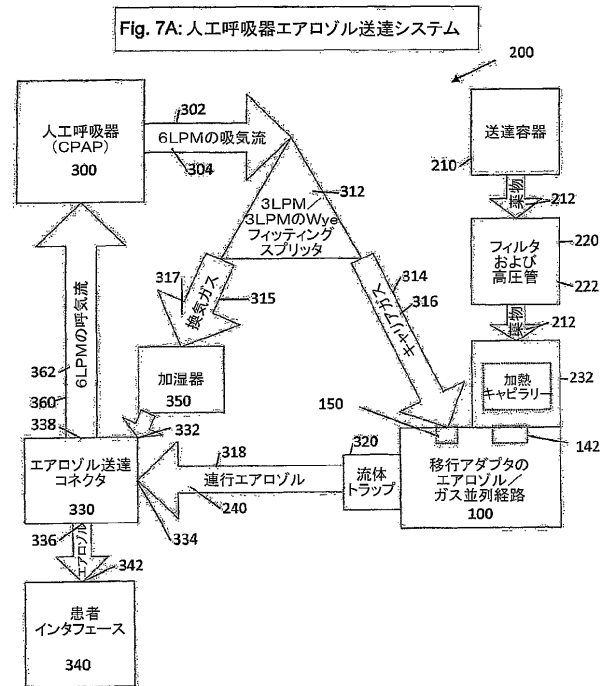
【図 6 B】



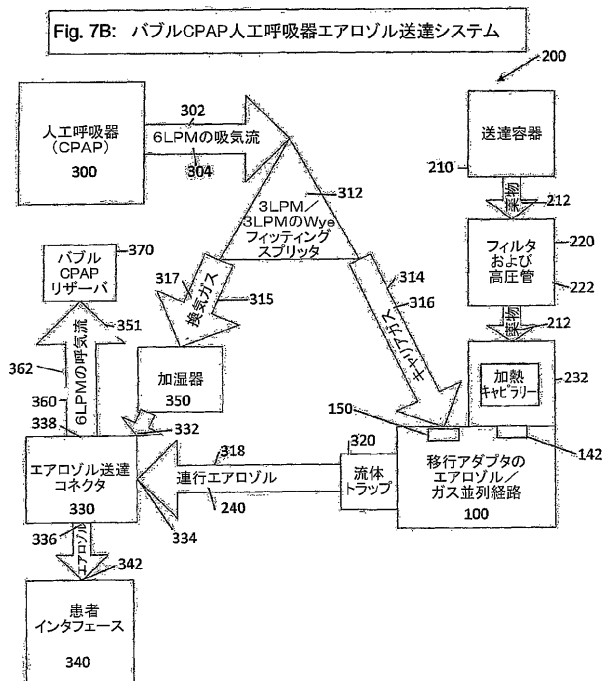
【図 6 C】



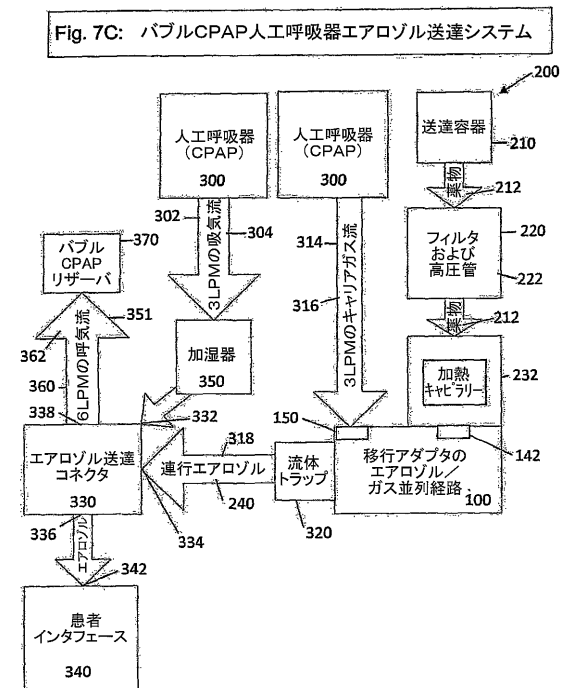
【図 7 A】



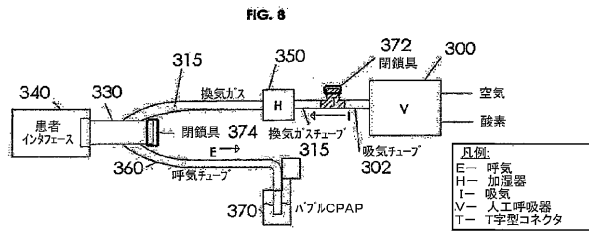
【図 7 B】



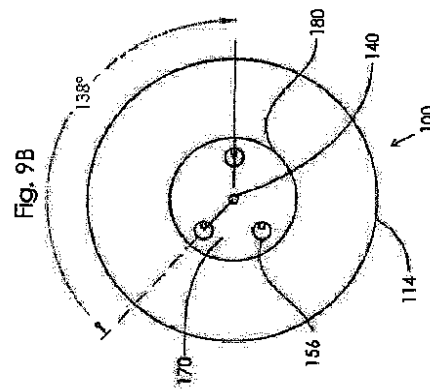
【図 7 C】



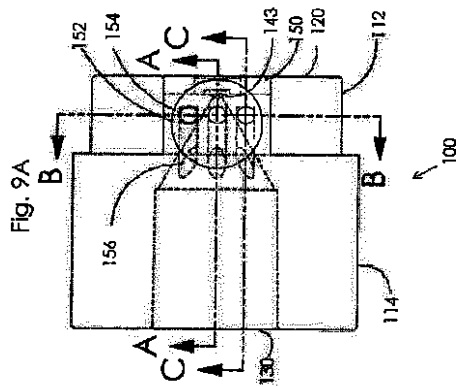
【図 8】



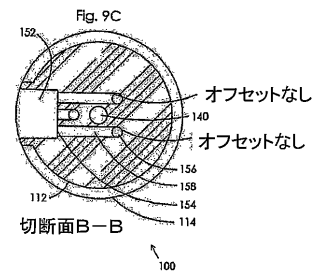
【図 9 B】



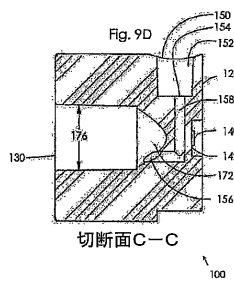
【図 9 A】



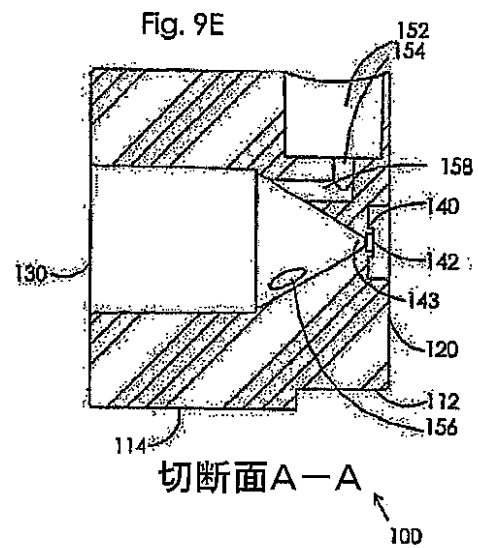
【図 9 C】



【図 9 D】



【図 9 E】



【図 10 A】

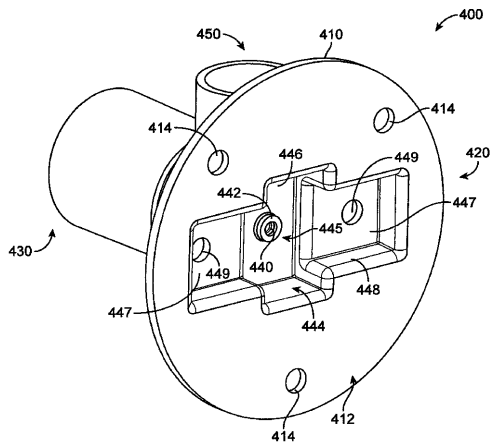


FIG. 10A

【図 10 B】

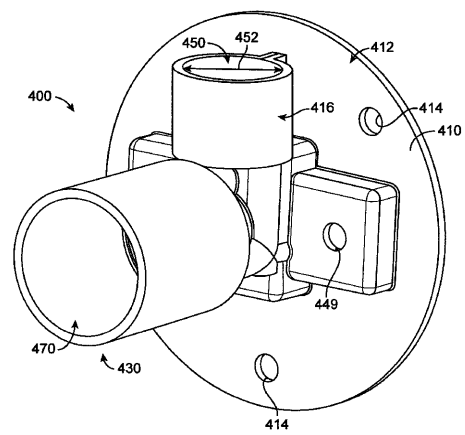


FIG. 10B

【図 10 C】

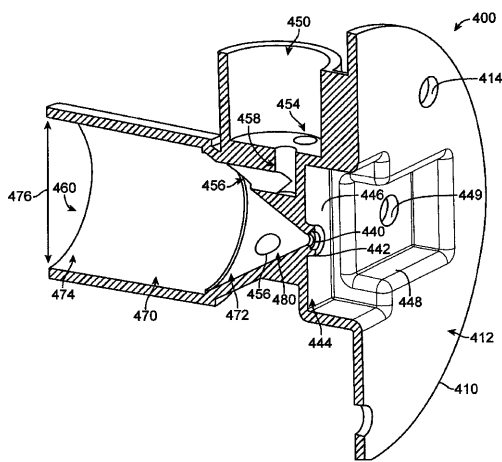


FIG. 10C

【図 11 A】

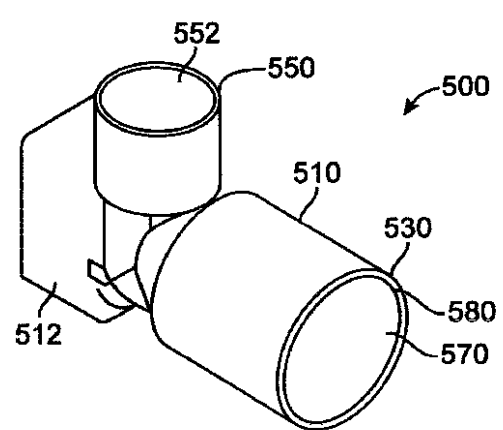


FIG. 11A

【図 11 B】

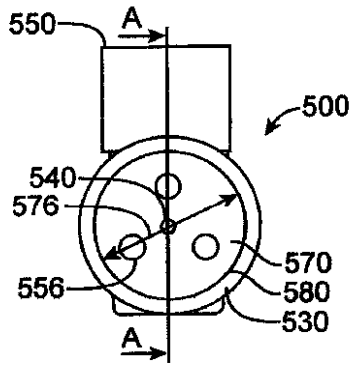


FIG. 11B

【図 11 C】

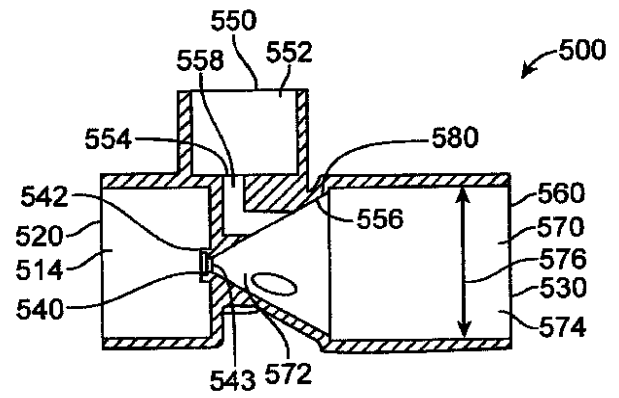


FIG. 11C

【図 11 D】

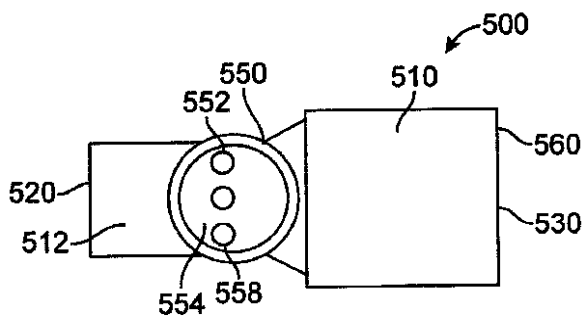


FIG. 11D

【図 12 A】

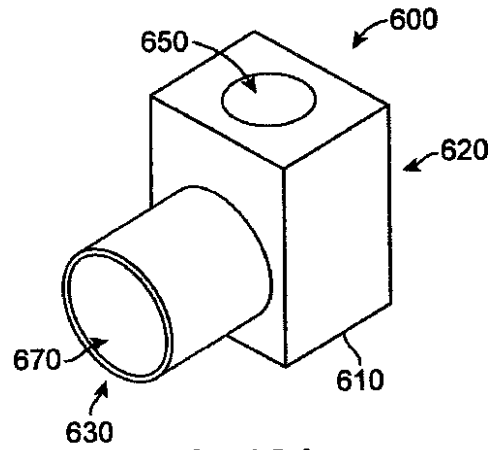


FIG. 12A

【 図 1 2 B 】

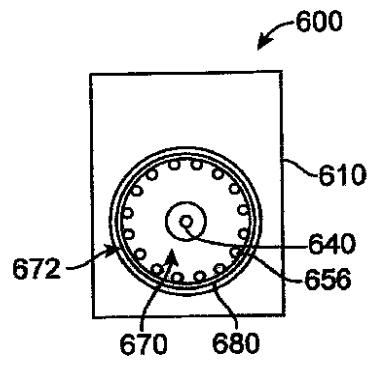


FIG. 12B

【 図 1 2 C 】

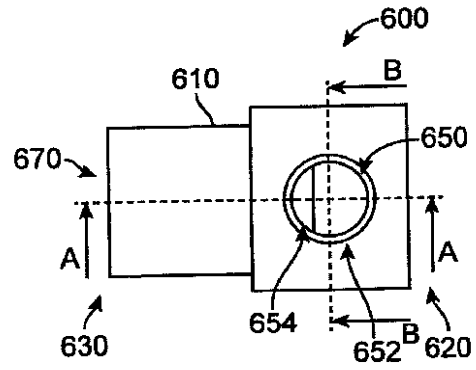


FIG. 12C

【 図 1 2 D 】

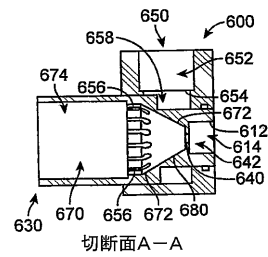


FIG. 12D

【 図 1 2 E 】

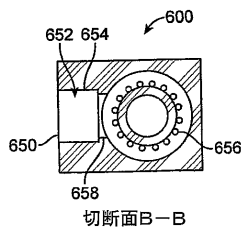


FIG. 12E

【手続補正書】

【提出日】平成27年4月22日(2015.4.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エアロゾル化活性剤を患者に送達するためのエアロゾル移行アダプタであって、

近位端と遠位端とを有するハウジングであって、前記近位端が、エアロゾル化活性剤を含むエアロゾル源によって生成されたエアロゾルを受け入れるためのエアロゾル通路を有し、前記遠位端が出口ポートを有し、ハウジングが前記遠位端と前記近位端の間の長さを有する、ハウジングと、

複数のキャリアガス出口ポートと連通するガス源からキャリアガスを受け入れるためのキャリアガス接続ポートであって、前記複数のキャリアガス出口ポートが、前記エアロゾル通路に隣接して前記エアロゾルの流れを部分的に取り囲むパターンで配置される、キャリアガス接続ポートと、

前記エアロゾル通路からの前記エアロゾルおよび前記複数のキャリアガス出口ポートからの前記キャリアガスを受け入れ、キャリアガスのストリームを、前記エアロゾルの流れの主な方向を少なくとも部分的に取り囲み、これと平行に前記ハウジングの長さに沿って前記出口ポートの方へ流れるように導くように適合された内部空洞と、

エアロゾル化活性剤を必要とする患者に前記エアロゾルを送達するための、前記ハウジングの前記遠位端上の前記出口ポートと

を備えるエアロゾル移行アダプタ。

【請求項 2】

前記内部空洞が、前記ハウジングの前記遠位端の方へ外側に拡張する円錐形の内壁を有する近位部分と、テーパの施された内径を有する遠位部分とを有する、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 3】

前記複数のキャリアガス出口ポートが、前記内部空洞の前記近位部分の中で前記エアロゾル通路から等距離に配置される、請求項 2 に記載のアダプタ。

【請求項 4】

前記ハウジングが円筒状近位部材と円筒状遠位部材とを含み、前記円筒状近位部材が、前記ガス源からキャリアガスを受け入れるための継手を有する、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 5】

前記円筒状近位部材の外径が前記円筒状遠位部材の外径よりも小さい、請求項 4 に記載のアダプタ。

【請求項 6】

前記ガス源から前記キャリアガスを受け入れるための前記ガス接続ポートが、前記キャリアガスを受け入れるための少なくとも 1 つのガス入口ポートを含み、前記少なくとも 1 つのガス入口ポートがキャリアガスのストリームを 1 つまたは複数のガス出口ポートに導く、請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つのガス入口ポートが、少なくとも 3 つのガス入口ポートと、前記少なくとも 3 つのガス入口ポートのそれぞれに対する対応するガス出口ポートとを備える、請求項 6 に記載のアダプタ。

【請求項 8】

エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生器と、

加圧換気ガスを生成するための陽圧発生器と、

前記加圧換気ガスをキャリアガスと、換気ガスと、前記陽圧発生器から前記スプリッタまでのコンジットとに分割するためのスプリッタと、

前記エアロゾル発生器によって生成された前記エアロゾルを前記スプリッタからの前記キャリアガスと混合させるように配置されたエアロゾル移行アダプタであって、前記キャリアガスをキャリアガスの複数のストリームに分割し、前記キャリアガスの複数のストリームが、少なくとも部分的に前記移行アダプタに入る前記エアロゾルを取り囲み、これと平行に流れるように導かれ、連行エアロゾルを形成する、エアロゾル移行アダプタと、

前記連行エアロゾルを受け入れるためのポートと、前記換気ガスの入口のためのポートと、前記エアロゾル移行アダプタからの前記連行エアロゾルおよび前記スプリッタからの前記換気ガスを患者に送達するための患者 - エアロゾルインタフェースポートと、前記患者からの呼気ガスの出口のためのポートとを有するエアロゾル送達コネクタと、

前記エアロゾル送達コネクタから前記連行エアロゾルおよび前記換気ガスを受け入れるための患者インタフェースと

を備えるエアロゾル送達システム。

【請求項 9】

前記換気ガスが前記エアロゾル送達コネクタに入る前に前記換気ガスを加湿するための、前記スプリッタと前記エアロゾル送達コネクタの間に位置する加湿器をさらに備える、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記エアロゾル移行アダプタが、

近位端と遠位端とを有するハウジングであって、前記近位端が、エアロゾル化活性剤を含む前記エアロゾル発生器によって生成された前記エアロゾルを受け入れるためのエアロゾル通路を有し、前記遠位端が出口ポートを有し、ハウジングが、前記遠位端と前記近位端の間のある長さを有する、ハウジングと、

複数のキャリアガスエントランスポートと連通する前記陽圧発生器から前記キャリアガスを受け入れるためのキャリアガス接続ポートであって、前記キャリアガスエントランスポートが、前記エアロゾルの流れを部分的に取り囲むパターンで前記エアロゾル通路に隣接して配置される、キャリアガス接続ポートと、

前記エアロゾル通路からの前記エアロゾルおよび前記複数のキャリアガス出口ポートからの前記キャリアガスを受け入れ、前記キャリアガスのストリームを、前記エアロゾルの流れの主な方向を少なくとも部分的に取り囲み、これと平行に前記ハウジングの長さに沿って前記出口ポートの方へ流れるように導くように適合された内部空洞と、

前記連行エアロゾルを前記エアロゾル送達コネクタに送達するための、前記ハウジングの前記遠位端上の前記出口ポートと

を備える、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記エアロゾル移行アダプタと前記エアロゾル送達コネクタの間に位置する流体トラップであって、濃縮液体または前記連行エアロゾルからの液体を補足する流体トラップと

を備える、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記患者からの呼気ガスの出口のための前記ポートが、フィルタを通過した後で前記呼気ガスを前記陽圧発生器に送達するための呼気チューブに接続される、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記患者からの呼気ガスの出口のための前記ポートが背圧源に接続される、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記背圧源が水浴またはリザーバである、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記スプリッタおよび前記エアロゾル送達コネクタがそれぞれ、前記システムが前記エアロゾルなしで前記換気ガスを前記患者に送達することを可能にする閉鎖具を有する、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 16】

エアロゾルを生成するためのエアロゾル発生器と、

複数の陽圧発生器であって、前記複数の陽圧発生器のうち少なくとも 1 つが、加圧換気ガスを生成するための陽圧発生器であり、前記複数の陽圧発生器のうち少なくとも 1 つが、キャリアガスを生成するための陽圧発生器である、複数の陽圧発生器と、

前記エアロゾル発生器によって生成された前記エアロゾルを前記キャリアガスと混合させるように配置されたエアロゾル移行アダプタであって、前記キャリアガスをキャリアガスの複数のストリームに分割し、前記キャリアガスの複数のストリームが、少なくとも部分的に前記移行アダプタに入る前記エアロゾルを取り囲み、これと平行に流れるように導かれ、連行エアロゾルを形成する、エアロゾル移行アダプタと、

前記連行エアロゾルを受け入れるためのポートと、前記換気ガスの入口のためのポートと、前記エアロゾル移行アダプタからの前記連行エアロゾルおよび前記スプリッタからの前記換気ガスを患者に送達するための患者 - エアロゾルインタフェースポートと、前記患者からの呼気ガスの出口のためのポートとを有するエアロゾル送達コネクタと、

前記エアロゾル送達コネクタから前記連行エアロゾルおよび前記換気ガスを受け入れるための患者インタフェースと

を備えるエアロゾル送達システム。

【請求項 17】

連行エアロゾルを生成する方法であって、

エアロゾルを生成すること、

人工呼吸器からのキャリアガス源を用意すること、および

前記キャリアガスを、前記エアロゾルを少なくとも部分的にかつこれと平行に取り囲んで連行エアロゾルを形成するキャリアガスの複数のストリームに分割することによって、前記エアロゾルと前記キャリアガスを混合させること

を含む方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/067421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61M11/06 A61M16/14 A61M11/04 B05B7/04
 ADD. A61M16/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/117422 A2 (DISCOVERY LAB INC [US]; MAZELA JAN [US]; HENDERSON CHRISTOPHER [US]) 24 September 2009 (2009-09-24) cited in the application paragraph [0053] - paragraph [0061]; figures 1-7	1-11
Y	GB 2 412 326 A (BESPAK PLC [GB]) 28 September 2005 (2005-09-28) page 5, line 30 - page 6, line 31; figures 1-3	1-11
A	DE 92 04 938 U1 (KLEIN, CHRISTOPH) 12 August 1993 (1993-08-12) page 9, line 30 - page 10, line 25; figure 7	1
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 November 2013

Date of mailing of the international search report

03/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeinstra, Hilaire

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/067421

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 779 521 B1 (SCHMEHL THOMAS [DE] ET AL) 24 August 2004 (2004-08-24) column 3, line 48 - column 5, line 27; figures 9-15 -----	1
A	US 5 452 856 A (PRITCHARD JAMES [US]) 26 September 1995 (1995-09-26) column 3, line 8 - column 5, line 52; figures 1-8 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2013/067421**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-11

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2013/ 067421

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-11

An aerosol transition adapter with an inner cavity.
(Problem: to improve the delivery of the active agent)

2. claims: 12-38

An aerosol delivery system with a splitter.
(Problem: to have at least a sub-flow continuing to be used
for ventilation purpose)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/067421

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009117422 A2	24-09-2009	AU 2009225740 A1 CA 2718902 A1 EP 2265309 A2 JP 2011515153 A KR 20100129770 A NZ 588478 A RU 2010142290 A US 2011011395 A1 US 2013000641 A1 WO 2009117422 A2	24-09-2009 24-09-2009 29-12-2010 19-05-2011 09-12-2010 28-06-2013 27-04-2012 20-01-2011 03-01-2013 24-09-2009
GB 2412326 A	28-09-2005	GB 2412326 A WO 2005092413 A1	28-09-2005 06-10-2005
DE 9204938 U1	12-08-1993	NONE	
US 6779521 B1	24-08-2004	AT 320828 T AU 775838 B2 AU 7657800 A CA 2385378 A1 DE 19944208 C1 DE 29916220 U1 DE 60026864 T2 EP 1224003 A1 EP 1652546 A1 ES 2263489 T3 NO 20021231 A NZ 518265 A US 6779521 B1 WO 0119436 A1	15-04-2006 19-08-2004 17-04-2001 22-03-2001 06-09-2001 27-01-2000 07-12-2006 24-07-2002 03-05-2006 16-12-2006 08-05-2002 29-04-2003 24-08-2004 22-03-2001
US 5452856 A	26-09-1995	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(74)代理人 100120525

弁理士 近藤 直樹

(72)発明者 リーモン ジェイムズ

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 1 8 9 7 4 ワーミンスター デイト ストリート 3 6 5

(72)発明者 グレゴリー ティモシー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 3 9 ノース リッジビル キングストン ドライブ 3 8
1 8 7

(72)発明者 マゼラ ジャン

ポーランド ベエル - 6 1 0 2 8 ポズナン ウリツァ ワルシャワ 3 7

(72)発明者 ヘンダーソン クリストファー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 7 5 ソラーナ ビーチ サウス ナルド アベニュー
1 3 9