

(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.

A61M 11/06

(2006.01)

F 1

A 6 1 M 11/06

A61M 11/02

(2006.01)

A61M 11/04

(2006.01)

A 6 1 M 11/02

A 6 1 M 11/04

300A

テーマコード (参考)

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)
 (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) 國際出願番号 PCT/EP2013/067421
 (87) 國際公開番号 WO2014/029827
 (87) 國際公開日 平成26年2月27日 (2014.2.27)
 (31) 優先権主張番号 61/691,678
 (32) 優先日 平成24年8月21日 (2012.8.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (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)

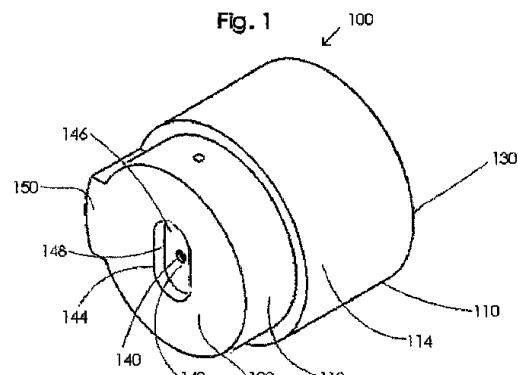
(71) 出願人 596060424
 フィリップ・モーリス・プロダクツ・ソシ
 エテ・アノニム
 スイス国セアシュ-2000 ヌシャテル
 、ケ、ジャンルノー 3
 (74) 代理人 100092093
 弁理士 辻居 幸一
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 賢男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100086771
 弁理士 西島 幸喜
 (74) 代理人 100109070
 弁理士 須田 洋之

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。

10

20

30

40

50

【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 ~ 15 mm の直径と約 40 ~ 100 cm 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 Wye フィッティングまたは Tee フィッティングである、請求項 12 に記載のシステム。

【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 ~ 12 mm の直径を有し約 15 mm 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 ~ 10 L / 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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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 3 0】

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 3 1】

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 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 2】

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 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

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 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 4】

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 3.5 ~ 3.9 で入る、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記加湿換気ガスが前記エアロゾル送達コネクタに約 3.5 ~ 3.9 で入る、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 6】

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 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 7】

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 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 8】

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 3 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

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 (transition adapter) 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分を使用して、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】

【0002】

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、鼻プロング、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。

たとえばWO2009/117422A2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 (entraîned aerosol tube) 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】

【0003】

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。

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 (combine) 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。

【0004】

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

10

20

30

40

50

せることを含む。

【0005】

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】

【0006】

【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。

【図5A】図1に示されている移行アダプタの側面図である。

【図5B】図5A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5C】図5A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5D】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6A】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6B】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6C】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7A】例示的な実施形態による持続陽圧気道圧（「CPAP」）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7B】例示的な実施形態によるバブルCPAP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7C】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CPAP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9A】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9B】例示的な実施形態による、図9Aに示されている移行アダプタの端面図である。

【図9C】図9A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9D】図9A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9E】図9A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10A】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10B】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10C】例示的な実施形態による、図10Aおよび図10Bに示されている移行アダプタの部分切欠図である。

【図11A】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11B】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11C】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断面図である。

【図11D】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側面図である。

【図12A】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12B】例示的な実施形態による、図12Aに示されている移行アダプタの端面図である。

【図12C】例示的な実施形態による、図12Aに示されている移行アダプタの側面図である。

【図12D】図12C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12E】図12C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。

10

20

30

40

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。

【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：non invasive mechanical ventilation）とは、一般に、マスクまたは鼻プロングを使用して、患者の鼻および／または口を通り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、鼻プロング、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。

【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、呼吸療法を実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（entainment）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。

【0011】

陽圧換気を行うための換気回路は、マスク、鼻プロング、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

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(p1um e)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。

10

20

【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(co-directionally)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つてよい。

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きたとえば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。

30

【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を通って移行アダプタ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

40

50

あり、C P A P 人工呼吸器は吸気流 3 0 2 を発生させ、濾過された呼気流 3 6 2 (図 7 A ~ 図 7 B 参照) を受け入れる。

【0 0 1 5】

図 1 に示されるように、エアロゾル通路 1 4 0 は結合ポート 1 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、ハウジング 1 1 0 の近位端 1 2 0 上の卵形空洞 1 4 4 の中に配置される。例示的な実施形態によれば、空洞 1 4 4 (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 1 4 0 の結合ポート 1 4 2 にエアロゾル発生器 2 3 0 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 1 4 6 と側壁 1 4 8 とを有する。エアロゾル通路 1 4 0 は、移行アダプタ 1 0 0 の内部空洞 1 7 0 (図 3 参照) と連通する。

10

【0 0 1 6】

ハウジング 1 1 0 は、好ましくは、略円筒状近位部分 1 1 2 と、円筒状遠位部分 1 1 4 と、近位端 1 2 0 に垂直に延在し、キャリアガス 3 1 6 (図 7 A ~ 図 7 B 参照) のストリームを人工呼吸器 3 0 0 から移行アダプタ 1 0 0 に運ぶキャリアガスライン 3 1 4 (図 7 A ~ 図 7 B 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 1 5 0 (図 3 参照) とを含む。

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 1 0 0 の側面図である。図 2 に示されるように、移行アダプタ 1 0 0 のハウジング 1 1 0 は、ハウジング 1 1 0 の近位端 1 2 0 から遠位端 1 3 0 まで延在する、円筒状近位部分 1 1 2 と円筒状遠位部分 1 1 4 とを有する。例示的な実施形態によれば、円筒状近位部分 1 1 2 の外径は、円筒状遠位部分 1 1 4 の外径よりも小さい。

20

【0 0 1 7】

図 3 は、図 1 に示されている移行アダプタ 1 0 0 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 1 0 0 のハウジング 1 1 0 は円筒状本体 1 1 6 を含み、本体 1 1 6 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 1 5 0 を含む。キャリアガス接続ポート 1 5 0 は、通路 1 5 8 を介して複数のガス入口ポート 1 5 4 および複数の対応するガス出口ポート 1 5 6 と連通する円筒状断面 1 5 2 を有する。ガス出口ポート 1 5 6 のそれぞれは、移行アダプタ 1 0 0 の内部空洞 1 7 0 にキャリアガス 3 1 6 のストリームを送達する。

30

【0 0 1 8】

図 1 2 A ~ 図 1 2 E に示される別の例示的な実施形態によれば、ガス源 3 0 0 は、単一のガス入口ポート 1 5 4 および単一のガス通路 1 5 8 を介して内部空洞 1 7 0 に導入することができる。例示的な実施形態によれば、ガストリーム 3 0 0 を空洞 1 7 0 に導入するための複数の通路またはコンジット 1 5 8 ではなく、内部空洞 1 7 0 へのガストリーム 3 0 0 の分離は、円錐形切断面 1 8 0 に沿って複数の開口または出口ポート 1 5 6 を通っ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 1 4 0 は、加熱キャピラリー 2 3 2 からのエアロゾル 2 3 4 と複数のガス出口ポート 1 5 6 からのキャリアガス 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 1 7 0 と連通する。キャリアガスストリーム 3 1 6 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 1 3 0 の方へ搬送し、したがって、連行エアロゾル 2 4 0 が内部空洞の内部で作製される。連行エアロゾルは、遠位端 1 3 0 で出口ポート 1 6 0 を通って移行アダプタ 1 0 0 を出て、エアロゾルチューブ 3 1 8 (図 7 A ~ 図 7 B 参照) に流れ込む。

40

【0 0 1 9】

図 3 に示されるように、内部空洞 1 7 0 は、エアロゾル通路 1 4 0 からハウジング 1 1 0 の遠位端 1 3 0 の方へ外側に延在する円錐形切断面 1 8 0 を有する近位部分 1 7 2 を有する。例示的な実施形態によれば、内部空洞 1 7 0 の近位部分 1 7 2 の円錐形切断面 1 8

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、ややテープ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）、好みしくは少なくとも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とすることができます、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

10

20

30

40

50

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に入る所以、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る、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ができる、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。

10

【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。

20

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る、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。

20

【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。

30

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分を形成する。

40

【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を通って、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

50

4を通って患者インターフェース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に入つてから、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の中での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50cmH₂O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。

10

20

30

40

50

【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C P A P（図7B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7A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を通つ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、患者インターフェース340とを含む。例示的な実施形態によれば、図7A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つてもよいし、同量でなく

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 Discov ery 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 / 搅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

10

20

30

40

50

、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す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っ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通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 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 ~ 80、好ましくは40 ~ 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 ~ 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、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 ~ 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 ~ 120リットル（LPM）の流量を、約5 ~ 100LPMと約115 ~ 20LPM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 ~ 12ミリメートルの直径を有する。換気ガスチューブ315は、

10

20

30

40

50

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10mm～15mm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40cm～約100cm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。

20

【0044】

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、We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。

30

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1.5μm～3.5μmの連行エアロゾル240の平均粒径が得られる。

【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、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

【0046】

エアロゾル送達コネクタ330は、連行エアロゾル240を送達するように構成され、換気ガス317は、呼気終末陽圧(PEEP)を、付随する陽圧換気を備えた患者インターフェース340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330は、その全体が本明細書に組み込まれる米国特許公開第2011/0011395号に開示されているようなものであってよい。図7Aに示されるように、換気ガス317は、換気ガスチューブ315を通り、加湿器350を通過して、エアロゾル送達コネクタ330の換気ポート332に伝わる。さらに、連行エアロゾル240は、連行エアロゾルチューブ318を通って、エアロゾル送達コネクタ330のエアロゾルポート334に伝わる。流れ317および240は、患者の吸気流が連行エアロゾル240の流れを超えたとき互いに混和され、患者ポート336を介して、患者インターフェース340を通過して、患者に送達される。患者の吸気流が連行エアロゾル240の流れ以下である場合、換気流317は、連行エアロゾル240と混和されず、呼気終末陽圧(PEEP)を提供する目的でエアロゾル送達コネクタ330を通って流れる。

【0047】

例示的な実施形態によれば、エアロゾル送達コネクタ330は、呼気流362がフィルタ(図示せず)を通過した後で呼気流362を人工呼吸器300に戻す呼気チューブ360と接続された呼気ポート338も含む。たとえば、毎分約6リットル(LPM)の吸気流304では、呼気流362は毎分約6リットル(LPM)とすることができます。

別の実施形態では、図7Bおよび図7Cに示されるように、バブルCPAPにおいて、呼気流362は人工呼吸器300に戻されず、水浴またはリザーバ370などの背圧源に導かれる。

【0048】

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230は一時停止またはオフにすることができる、換気ガス療法は、連行エアロゾルライン318(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315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330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372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374によってキャップが被され、閉鎖具374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315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CPAP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CPAP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300(たとえば、図7C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330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。

【0049】

患者インターフェース340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ーフェース340として利用する。CPAPまたはBIPAP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、または患者インターフェース340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、患者インターフェース340は、コネクタ330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344のある長さは、コネクタ330の患者ポート336と患者インターフェース340の間に導入されてよい。

【0050】

図9Aは、対応する通路158の遠位端に出口ポート156が配置される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9A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3

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9Aに示されるように、複数のガス入口ポート154は数が3とすることができます、垂直な線または直線の形で互いにに対して配置することができる。

【0051】

図9Bは、例示的な実施形態による、図9Aに示されている移行アダプタ100の端面図である。図9B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のまわりで互いにに対して約10度～140度まで変化することができる。たとえば、図9Bに示されるように、3つの出口ポート156のうち2つは、互いにに対して約138度である。

10

20

30

30

【0052】

図9Cは、図9A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9C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9Dは、図9D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9D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9D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。

40

図9Eは、図9A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9E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。

50

【0054】

図10A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10A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7A～図7B)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O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O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O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のそれぞれは、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のそれぞれは、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

【0058】

図10Cは、例示的な実施形態による、図10Aおよび図10Bに示されている移行アダプタの部分切欠図である。図10Cに示されるように、エアロゾル通路440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456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洞470と連通する。キャリアガス316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234を遠位端430の方へ搬送し、したがって、連行エアロゾル240が内部空洞470の内部で作製される。連行エアロゾル240は、遠位端430で出口ポート460を通って移行アダプタ400を出て、エアロゾルチューブ318(図7A～図7B)に流れ込む。

10

【0059】

図10Cに示されるように、内部空洞470は、エアロゾル通路440からハウジング410の遠位端430の方へ外側に延在する円錐形切断面480を有する近位部分472を有する。例示的な実施形態によれば、内部空洞470の近位部分472の円錐形切断面480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)。内部空洞470の遠位部分474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456は、内部空洞470の近位部分472の中で円錐形切断面480に沿って配置される。

20

【0060】

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454は、少なくとも2つの入口ポート454、好ましくは少なくとも3つの入口ポート454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454のそれぞれから、キャリアガス316のストリームは、内部空洞470の円錐形切断面480の中にある、対応する数のガス出口ポート456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456は、キャリアガス316のストリームがエアロゾル通路440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316の複数のストリームを送達する。エアロゾル234は、主な方向から移行アダプタ400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456は、エアロゾルが円錐形切断面480に入ってガス出口ポート456を出た後で複数のキャリアガスストリーム316がエアロゾル234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440からある距離のところに置かれる。

30

【0061】

例示的な実施形態によれば、複数の出口ポート456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400のハウジング410に入る中央の軸方向に延在するエアロゾル通路443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400の遠位端474にある出口ポート460は、たとえば約22mm～50mmの内径476を有する流れチャネルを形成する。

40

図11Aは、別の例示的な実施形態による移行アダプタ500の斜視図である。図11Aに示されるように、移行アダプタ500は、近位端520と遠位端530とを有するハウジング510を含む(図11B～図11D)。近位端520は、エアロゾル発生器230(図7A～図7B)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540を有する。エアロゾル通路540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542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540を通って移行アダプタ500内部の内部空洞570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。

【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。

【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O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O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。

【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を通って移行アダプタ500を出て、エアロゾルチューブ318(図7A～図7B)に流れ込む。

【0065】

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、ややテープ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

10

20

30

40

50

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 556 は、エアロゾルが円錐形切断面 580 に入ってガス出口ポート 556 を出た後で複数のキャリアガスストリーム 316 がエアロゾル 234 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 540 からある距離のところに置かれる。

【0067】

図 11D に示されるように、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 554 は、少なくとも 2 つの入口ポート 554、好ましくは少なくとも 3 つの入口ポート 554 またはそれ以上を有し、それによって、キャリアガス 316 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 554 から、キャリアガスのストリームは、内部空洞 570 の円錐形切断面 580 の中にある、対応する数のガス出口ポート 556 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 556 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 500 のハウジング 510 に入る中央の軸方向に延在するエアロゾル通路 543 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 500 の遠位端 574 にある出口ポート 560 は、たとえば約 22 mm ~ 50 mm の内径 576 を有する流れチャネルを形成する。

【0068】

図 12A は、別の例示的な実施形態による移行アダプタ 600 の斜視図である。図 12A に示されるように、移行アダプタ 600 は、近位端 620 と遠位端 630 とを有するハウジング 610 を含む。近位端 620 は、エアロゾル発生器 230 (図 7A ~ 図 7B) 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 640 (図 12D) を有する。エアロゾル通路 640 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 642 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 640 を通って移行アダプタ 600 内部の内部空洞 670 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 656 (図 12B) 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。

【0069】

図 12B は、例示的な実施形態による、図 12A に示されている移行アダプタ 600 の端面図である。図 12B に示されるように、移行アダプタ 600 の遠位端 630 は、内部空洞 670 を有する。内部空洞 670 は、エアロゾル通路 640 からハウジング 610 の遠位端 630 の方へ外側に延在する円錐形切断面 680 を有する近位部分 672 を有する。ガス源または人工呼吸器 300 は、連行エアロゾル 240 を形成するためにエアロゾルポート 640 を囲む複数のガス出口ポート 656 を通って、内部空洞 670 に導入される。

図 12C は、例示的な実施形態による移行アダプタ 600 の側面図である。図 12C に示されるように、移行アダプタ 600 のハウジング 610 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 650 を含む。

【0070】

図 12D は、図 12C 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 640 は結合ポート 642 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、移行アダプタ 600 の近位端 620 上のエアロゾルハウジング 612 の中に配置される。エア

10

20

30

40

50

ロゾルハウジング 612 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 614 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 614 の内部部分すなわち空洞 612 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 612 の内部部分 614 は、圧縮リングシールまたはOリングシール（図示せず）をフランジまたはハウジング 612 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O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 640 内に導く。内部部分または空洞 614 は、エアロゾル発生器 230 の遠位端をエアロゾル通路 640 の結合ポート 642 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 640 は、移行アダプタ 600 の内部空洞 670 と連通する。10

【0071】

図 12D に示されるように、キャリアガス接続ポート 650 は、ガス源 300 と連通する円筒状断面 652 を有し、円筒状断面 652 は、単一のガス入口ポート 654 を介して内部空洞 670 に導入することができる。単一のガス入口ポート 654 は、内部空洞 670 の円錐形切斷面 680 に沿って複数の開口または出口ポート 656 と連通する単一のガス通路 658 と連通する。例示的な実施形態によれば、内部空洞 670 の近位部分 672 の円錐形切斷面 680 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 670 の遠位部分 674 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 656 は、内部空洞 670 の近位部分 672 の内で円錐形切斷面 680 に沿って配置される。20

【0072】

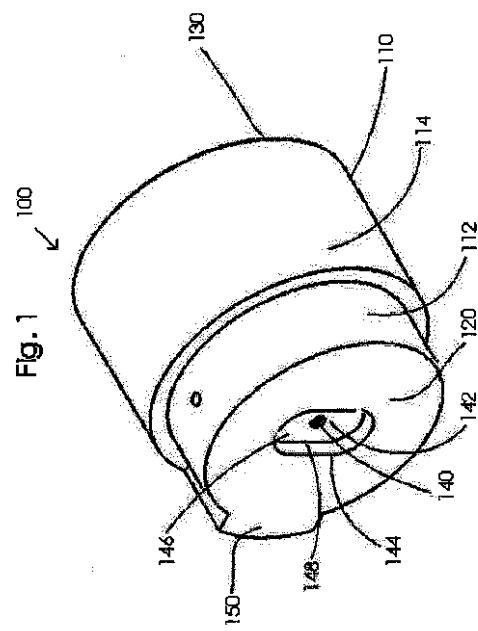
図 12E は、図 12C に示されている移行アダプタ 600 の、線 B-B に沿った断面図である。図 12E に示されるように、キャリアガス接続ポート 650 は、ガス源 300 と連通する円筒状断面 652 を有し、円筒状断面 652 は、単一のガス入口ポート 654 を介して内部空洞 670 に導入することができる。単一のガス入口ポート 654 は、円錐形切斷面 680 に沿って複数の開口または出口ポート 656 と連通する単一のガス通路 658 と連通する。

【0073】

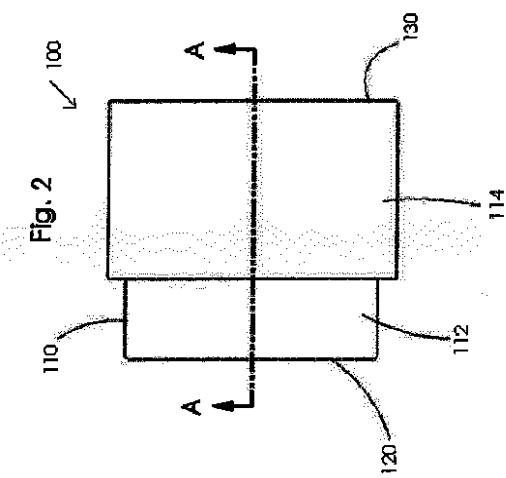
例示的な実施形態によれば、移行アダプタ 100、400、500、600 内部のキャリアガス通路 158、458、558、658 のそれぞれの長さは、キャリアガスの速度および体積の均一性を保証するためにほぼ同じように選択される。30

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。

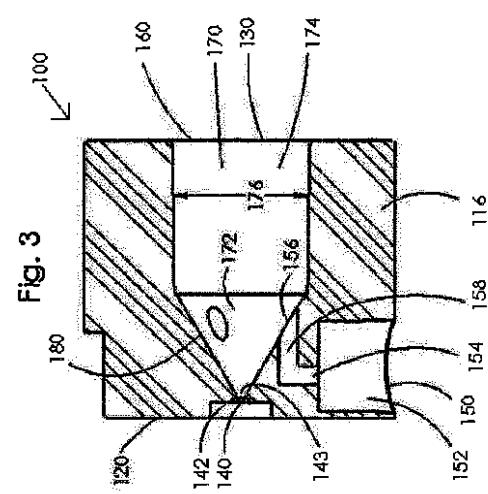
【図1】



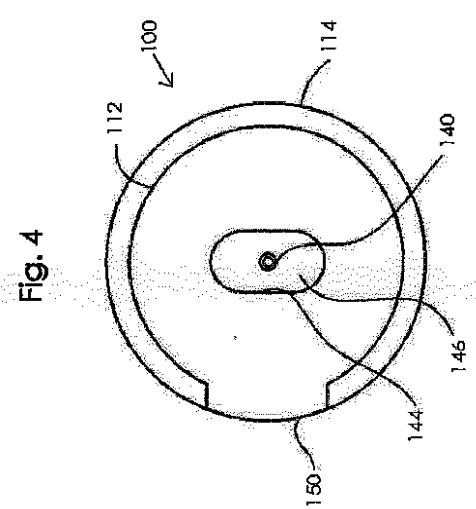
【図2】



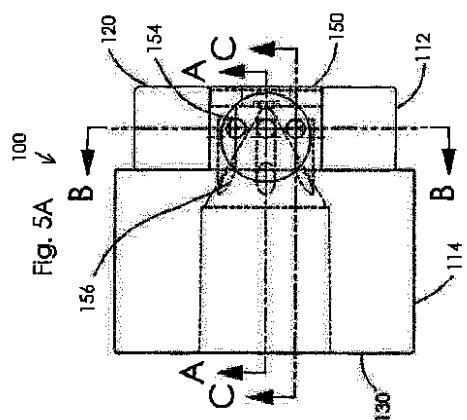
【図3】



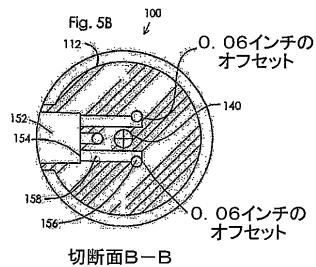
【図4】



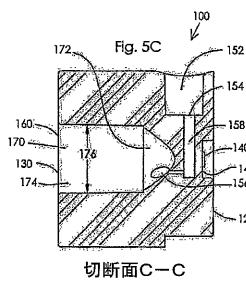
【図 5 A】



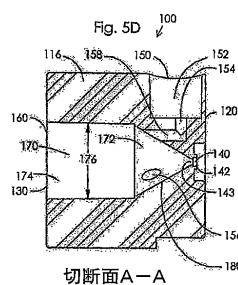
【図 5 B】



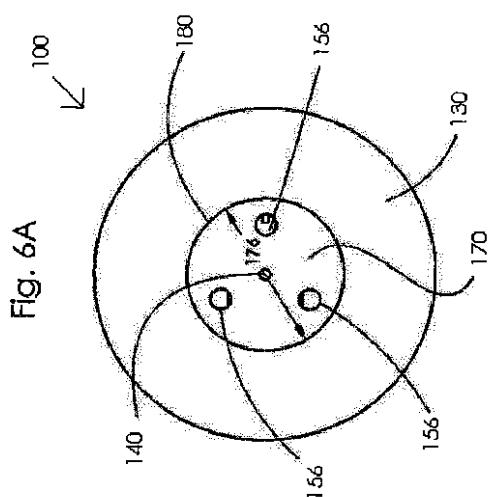
【図 5 C】



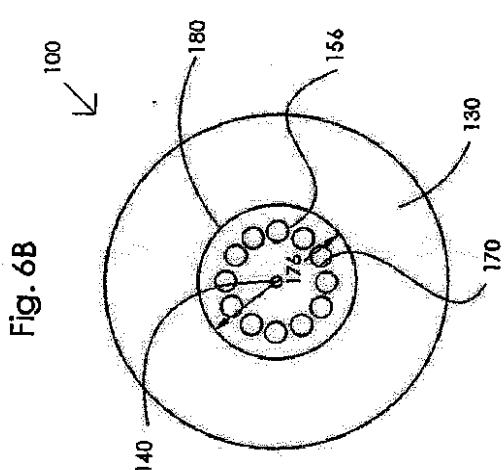
【図 5 D】



【図 6 A】



【図 6 B】



【図 6 C】

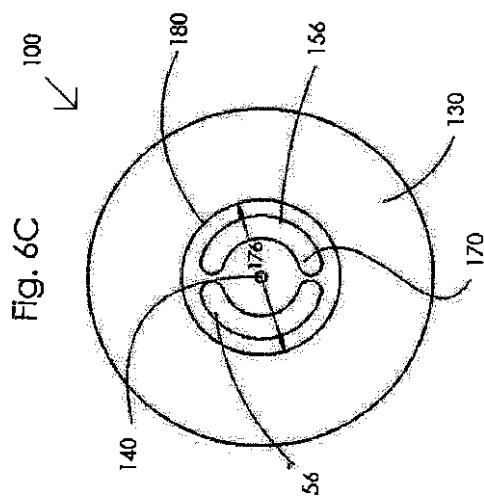
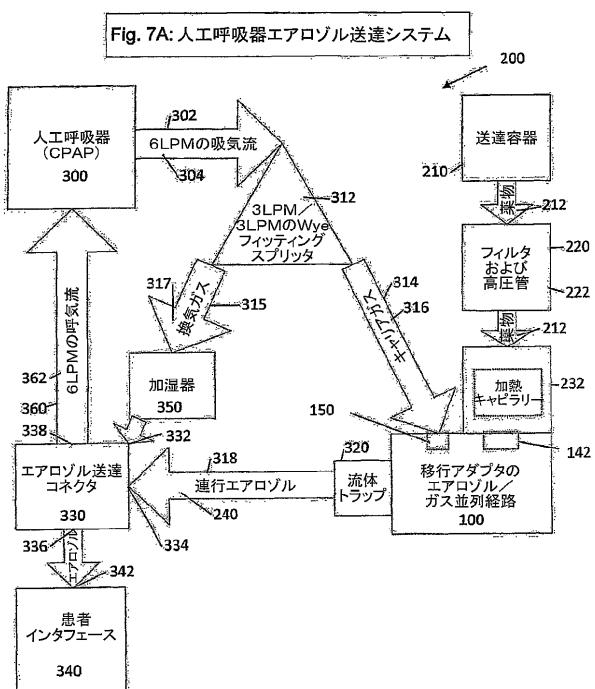
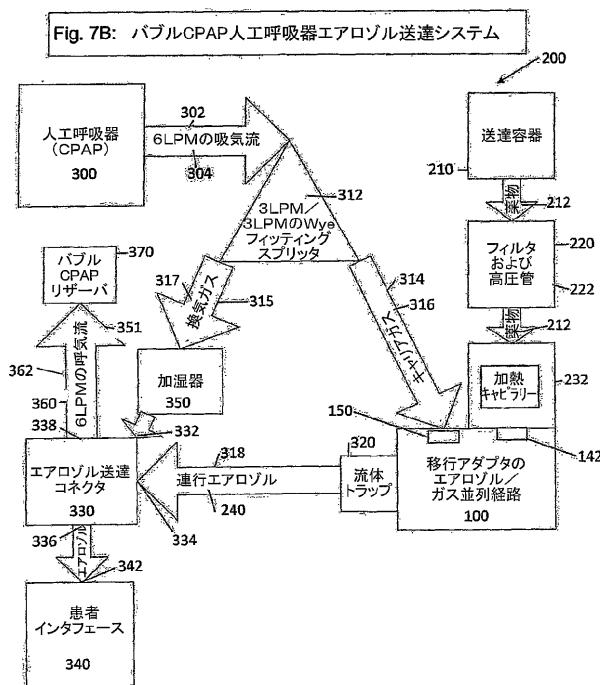


Fig. 6C

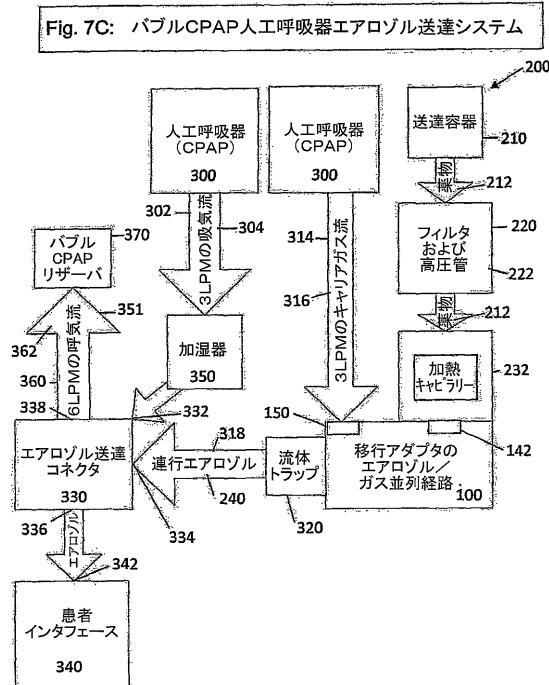
【図 7 A】



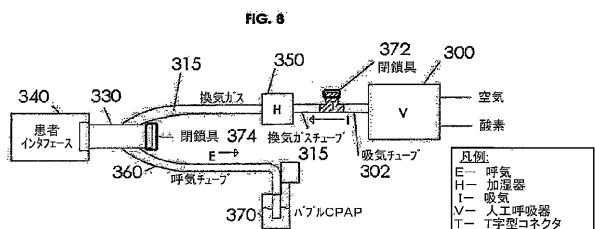
【図 7 B】



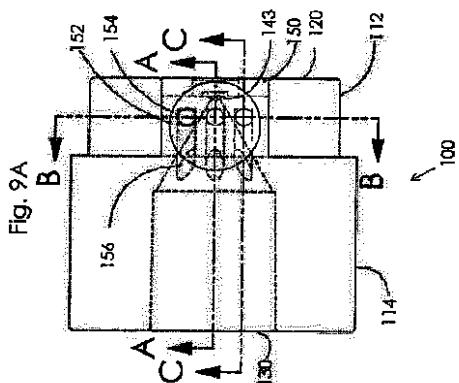
【図 7 C】



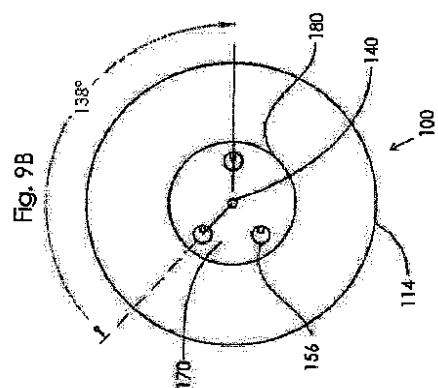
【図8】



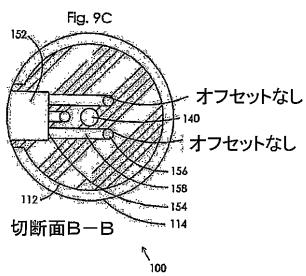
【 図 9 A 】



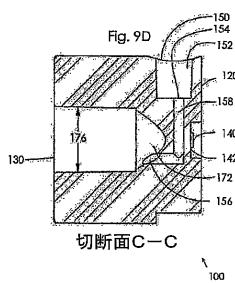
【 図 9 B 】



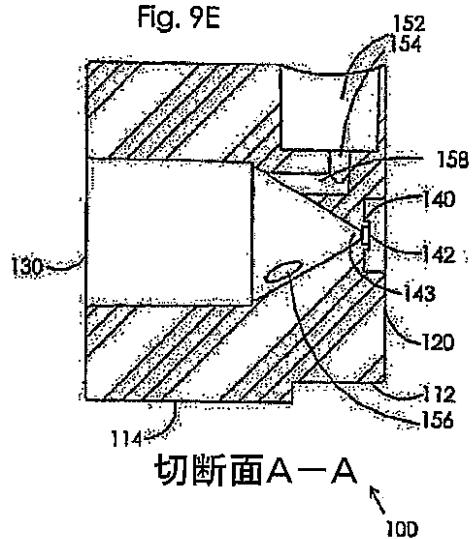
【図 9 C】



【 図 9 D 】



【 図 9 E 】



【図 10A】

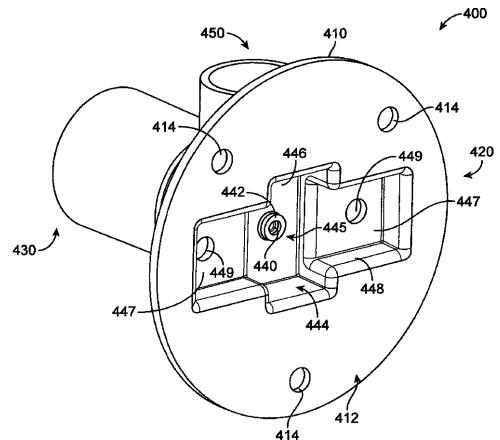


FIG. 10A

【図10B】

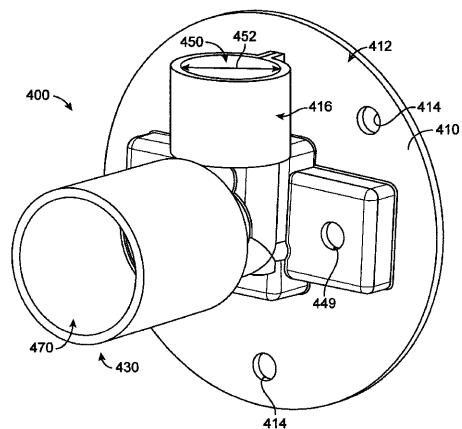


FIG. 10B

【図10C】

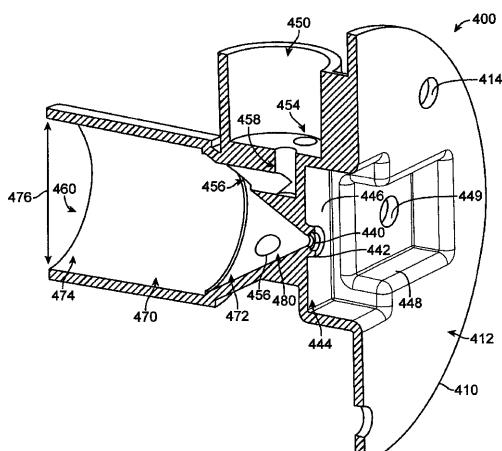


FIG. 10C

【図11A】

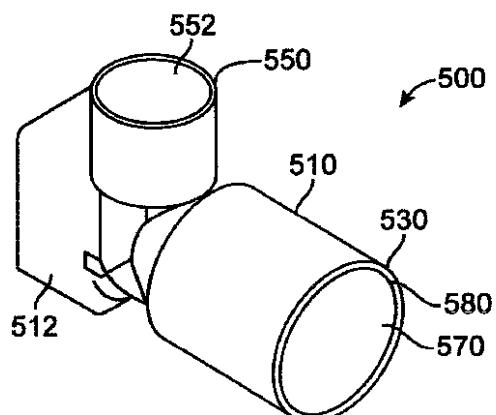


FIG. 11A

【図 11B】

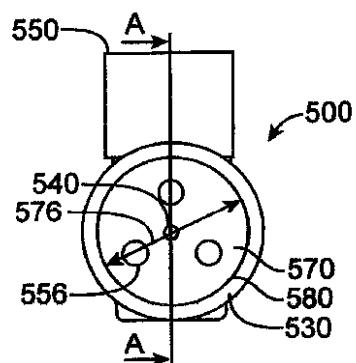


FIG. 11B

【図 11C】

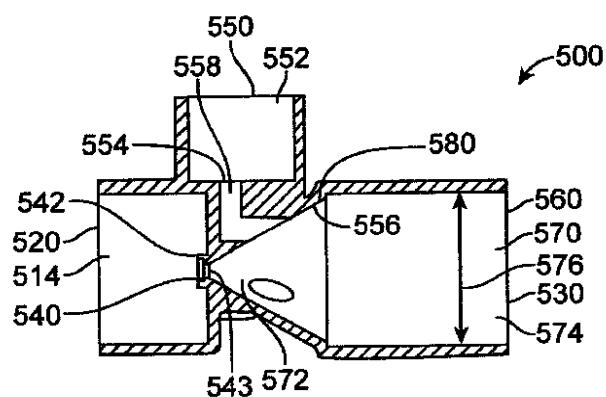


FIG. 11C

【図 11D】

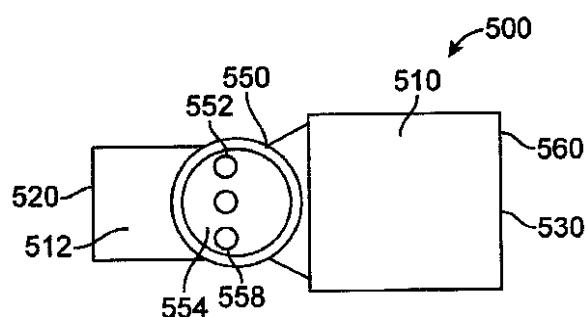


FIG. 11D

【図 12A】

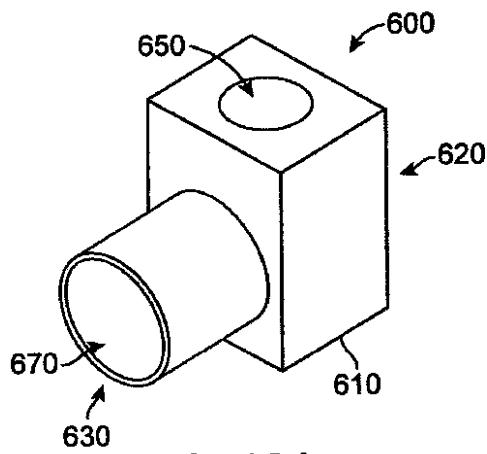


FIG. 12A

【図 12B】

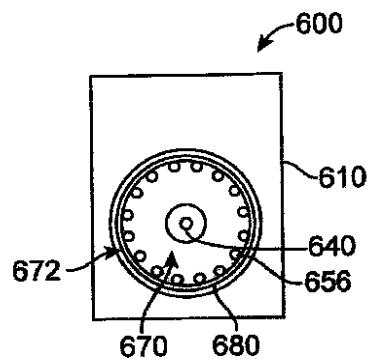


FIG. 12B

【図 12C】

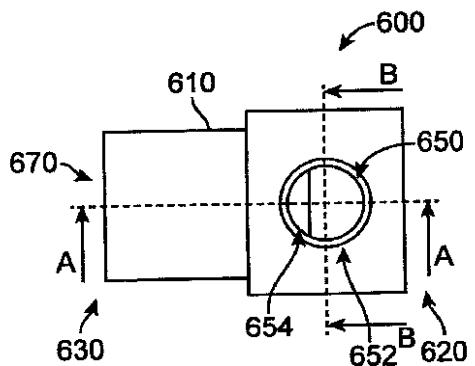


FIG. 12C

【図 12D】

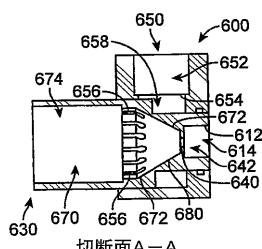
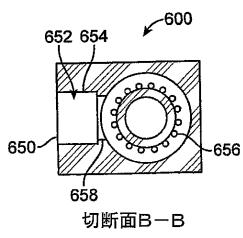


FIG. 12D

【図 12E】



切断面B-B

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 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">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 ----- 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 ----- DE 92 04 938 U1 (KLEIN, CHRISTOPH) 12 August 1993 (1993-08-12) page 9, line 30 - page 10, line 25; figure 7 ----- -/-</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-11 1-11 1</td> </tr> </tbody> </table>			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 ----- 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 ----- DE 92 04 938 U1 (KLEIN, CHRISTOPH) 12 August 1993 (1993-08-12) page 9, line 30 - page 10, line 25; figure 7 ----- -/-	1-11 1-11 1
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 ----- 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 ----- DE 92 04 938 U1 (KLEIN, CHRISTOPH) 12 August 1993 (1993-08-12) page 9, line 30 - page 10, line 25; figure 7 ----- -/-	1-11 1-11 1						
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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.O. 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 ----- 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
2		

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,R,S,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,H,R,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 18974 ワーミンスター デイト ストリート 365

(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 44039 ノース リッジビル キングストン ドライブ 38
187

(72)発明者 マゼラ ジャン

ポーランド ペエル-61028 ポズナン ウリツア ワルシャワ 37

(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 92075 ソラーナ ビーチ サウス ナルド アベニュー
- 139