



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I819055 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：108128160

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 07 日

(51)Int. Cl. : A61M11/02 (2006.01)

A61M15/00 (2006.01)

B05B11/00 (2006.01)

(30)優先權：2018/08/10 歐洲專利局

18188584.9

2018/08/10 美國

62/717,614

(71)申請人：比利時商索芙特海爾公司 (比利時) SOFTHALE NV (BE)

比利時

(72)發明人：哈維特 尤庚 RAWERT, JUERGEN (DE)；巴特爾斯 弗蘭克 BARTELS, FRANK (DE)

(74)代理人：李文賢

(56)參考文獻：

CN 100586579C

CN 101795721A

EP 2445558B1

US 2004/0068222A1

US 2015/0238710A1

審查人員：傅文哲

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：4 共 33 頁

(54)名稱

吸入裝置及通過吸入裝置產生氣霧劑的方法

(57)摘要

本發明涉及用於醫學活性液體的吸入裝置領域。特別地，本發明涉及一種為霧化提供特別高的壓力的吸入裝置。

吸入裝置包括殼體(1)、儲存器(2)、泵送單元(3)、以及噴嘴(5)，所述泵送單元(3)連接到用於將機械能輸送到所述泵送單元(3)的構件(4)。泵送單元(3)包括中空圓柱形部件(3A)和活塞(3B)，中空圓柱形部件(3A)具有內部空間(3C)，該內部空間(3C)具有限定的第一橫截面(A1)，該內部空間(3C)構造成容納所述活塞(3B)的上游端部分(3B')，其中所述圓柱形部件(3A)和所述活塞(3B)可相對於彼此線性移動，以便形成具有可變容積的泵送室。根據本發明，用於輸送機械能(4)的構件是加壓氣體，其中該裝置包括具有用於保持所述加壓氣體的內部容積的壓力室(6)，所述壓力室(6)的壁由柱塞(7)提供，柱塞(7)構造成執行往復線性運動，以便改變壓力室(6)的內部容積，其中柱塞(7)機械地連接到活塞(3B)或者連接到活塞(3B)或圓柱形部件(3A)，並且其中柱塞(7)的第二橫截面(A2)大於泵送室的所述第一橫截面(A1)。

此外，公開了一種借助於所述吸入裝置產生醫學活性液體的氣霧劑的方法。

The invention relates to the field of inhalation devices for medically active liquids. In particular, the invention relates to an inhalation device providing a particularly high pressure for nebulization.

The inhalation device comprises a housing (1), a reservoir (2), a pumping unit connected (3) to a means for the delivery of mechanical energy (4) to said pumping unit (3), and a nozzle (5). The pumping unit (3) comprises a hollow cylindrical part (3A) and a piston (3B), the cylindrical part (3A) having an interior space

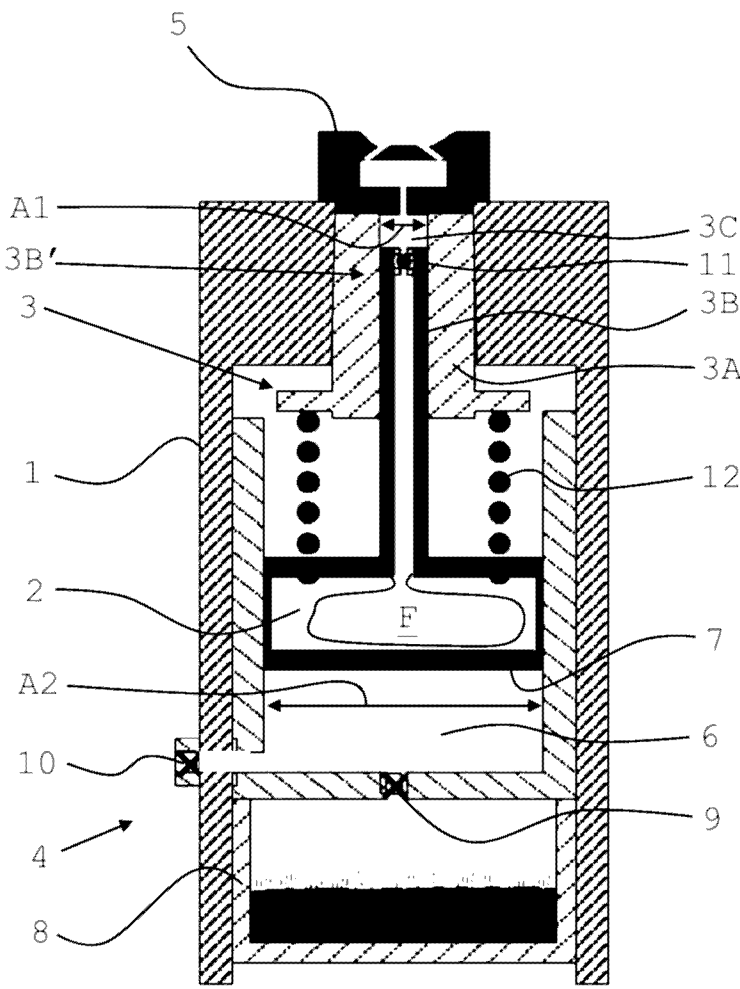
(3C) with a defined first cross section (A1) configured to receive an upstream end portion (3B') of said piston (3B), wherein said cylindrical part (3A) and said piston (3B) are linearly moveable relative to one another such as to form a pumping chamber having a variable volume. According to the invention, the means for the delivery of mechanical energy (4) is a pressurised gas, wherein the device comprises a pressure chamber (6) having an internal volume for holding said pressurized gas, a wall of said pressure chamber (6) being provided by a plunger (7) which is configured to perform a reciprocating linear movement such as to change the internal volume of the pressure chamber (6), wherein the plunger (7) is mechanically coupled to the piston (3B) or to the cylindrical part (3A), and wherein the plunger (7) exhibits a second cross section (A2) which is larger than the first cross section (A1) of the pumping chamber.

Further, a method for generation of an aerosol of a medically active liquid by means of said inhalation device is disclosed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:殼體
- 2:儲存器
- 3:泵送單元
- 3A:中空圓柱形部件
- 3B:活塞
- 3C:內部空間
- 3B':上游端部分
- 4:用於輸送機械能的構件
- 5:噴嘴
- 6:壓力室
- 7:柱塞
- 8:容器
- 9、10:閥
- 11:止回閥
- 12:用於臨時存儲機械能的構件
- A1:第一橫截面
- A2:第二橫截面
- F:液狀



【圖1】



I819055

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 吸入裝置及通過吸入裝置產生氣霧劑的方法

【英文發明名稱】 INHALATION DEVICE AND METHOD FOR GENERATING
AEROSOL THROUGH INHALATION DEVICE

【中文】

本發明涉及用於醫學活性液體的吸入裝置領域。特別地，本發明涉及一種為霧化提供特別高的壓力的吸入裝置。

吸入裝置包括殼體（1）、儲存器（2）、泵送單元（3）、以及噴嘴（5），所述泵送單元（3）連接到用於將機械能輸送到所述泵送單元（3）的構件（4）。泵送單元（3）包括中空圓柱形部件（3A）和活塞（3B），中空圓柱形部件（3A）具有內部空間（3C），該內部空間（3C）具有限定的第一橫截面（A1），該內部空間（3C）構造成容納所述活塞（3B）的上游端部分（3B'），其中所述圓柱形部件（3A）和所述活塞（3B）可相對於彼此線性移動，以便形成具有可變容積的泵送室。根據本發明，用於輸送機械能（4）的構件是加壓氣體，其中該裝置包括具有用於保持所述加壓氣體的內部容積的壓力室（6），所述壓力室（6）的壁由柱塞（7）提供，柱塞（7）構造成執行往復線性運動，以便改變壓力室（6）的內部容積，其中柱塞（7）機械地連接到活塞（3B）或者連接到活塞（3B）或圓柱形部件（3A），並且其中柱塞（7）的第二橫截面（A2）大於泵送室的所述第一橫截面（A1）。

此外，公開了一種借助於所述吸入裝置產生醫學活性液體的氣霧劑的方法。

【英文】

The invention relates to the field of inhalation devices for medically active liquids. In particular, the invention relates to an inhalation device providing a particularly high pressure for nebulization.

The inhalation device comprises a housing (1), a reservoir (2), a pumping unit connected (3) to a means for the delivery of mechanical energy (4) to said pumping unit (3), and a nozzle (5). The pumping unit (3) comprises a hollow cylindrical part (3A) and a piston (3B), the cylindrical part (3A) having an interior space (3C) with a defined first cross section (A1) configured to receive an upstream end portion (3B') of said piston (3B), wherein said cylindrical part (3A) and said piston (3B) are linearly moveable relative to one another such as to form a pumping chamber having a variable volume. According to the invention, the means for the delivery of mechanical energy (4) is a pressurised gas, wherein the device comprises a pressure chamber (6) having an internal volume for holding said pressurized gas, a wall of said pressure chamber (6) being provided by a plunger (7) which is configured to perform a reciprocating linear movement such as to change the internal volume of the pressure chamber (6), wherein the plunger (7) is mechanically coupled to the piston (3B) or to the cylindrical part (3A), and wherein the plunger (7) exhibits a second cross section (A2) which is larger than the first cross section (A1) of the pumping chamber.

Further, a method for generation of an aerosol of a medically active liquid by means of said inhalation device is disclosed.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 殼體
- 2 儲存器
- 3 泵送單元
- 3A 中空圓柱形部件
- 3B 活塞
- 3C 內部空間
- 3B' 上游端部分
- 4 用於輸送機械能的構件
- 5 噴嘴
- 6 壓力室
- 7 柱塞
- 8 容器
- 9、10 閥
- 11 止回閥
- 12 用於臨時存儲機械能的構件
- A1 第一橫截面
- A2 第二橫截面
- F 液狀

【發明說明書】

【中文發明名稱】 吸入裝置及通過吸入裝置產生氣霧劑的方法

【英文發明名稱】 INHALATION DEVICE AND METHOD FOR GENERATING
AEROSOL THROUGH INHALATION DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明涉及用於醫學活性液體的吸入裝置領域。特別地，本發明涉及一種為霧化提供特別高的壓力的吸入裝置。

【先前技術】

【0002】 用於液體的噴霧器或其他氣霧劑發生器自從很久以前就已為本領域所知。除此之外，這種裝置還用於醫學和治療。在這些方面，它們用作吸入裝置，用於以氣霧劑的形式（即嵌入氣體中的小液滴）施用活性成分。這種吸入裝置是已知的，例如，文獻EP 0 627 230 B1所公開的。該吸入裝置的主要部件是儲存器，其中包含待霧化的液體；用於產生足夠高的霧化壓力的泵送單元；以及噴嘴形式的霧化設備。

【0003】 在由與本發明相同的申請人提交的專利申請PCT/EP2018/061056中公開了這種吸入裝置的改進，其內容通過引用方式整體併入本文。

【0004】 取決於具體應用，對於當前可用的軟霧吸入裝置，每單劑量的霧化液體的量通常在約15 μ l的範圍內，而每劑量高達250 μ l，的更高體積的遞送將是期望的。即使是傳統的推進劑驅動的計量吸入器也只適用於每次驅動遞送最多50-80 μ l的單劑量。一種可能的解決方案是簡單地重複給藥迴圈一次或多次，

使得兩個或更多個連續的裝置致動遞送一次單劑量。然而，這導致更長的噴射時間，這是由於必須同時增加再填充所述裝置的泵送室的時間，因此進一步增加了噴射時間。而且，使用者對設備的重複和可再現的啟動可能是有問題的；特別是對於必須立即呈現其作用的活性成分，例如哮喘藥物等。

【發明內容】

【0005】 發明目的

【0006】 本發明的目的是提供一種避免現有技術缺陷的裝置。該裝置應允許在足夠短的時間內僅用一個給藥週期噴射大容量醫學活性液體。

【0007】 發明概述

【0008】 在第一方面，本發明提供了一種用於產生醫學活性液體的氣霧劑的吸入裝置，包括：

殼體（1），在所述殼體（1）內部的用於存儲所述醫學活性液體的儲存器（2），在所述儲存器（2）下游的用於產生壓力的泵送單元（3），和在所述泵送單元（3）下游的噴嘴（5），所述泵送單元（3）連接到用於將機械能輸送到所述泵送單元（3）的構件（4）；其中

泵送單元（3）包括中空圓柱形部件（3A）和活塞（3B），圓柱形部件（3A）具有內部空間（3C），所述內部空間（3C）具有限定的第一橫截面（A1），所述內部空間（3C）構造成容納所述活塞（3B）的上游端部分（3B'），其中所述圓柱形部件（3A）和所述活塞（3B）可相對於彼此線性移動，以形成具有可變容積的泵送室，其中

所述用於輸送機械能的構件（4）是加壓氣體，其中所述吸入裝置包括具有用於保持所述加壓氣體的內部容積的壓力室（6），所述壓力室（6）的壁由柱塞（7）提供，所述柱塞（7）被構造成執行往復直線運動，以便改變壓力室（6）的內部容積，其中

柱塞（7）機械地耦接到活塞（3B）或泵送單元（3）的圓柱形部件（3A），並且其中

柱塞（7）的第二橫截面（A2）大於泵送室的第一橫截面（A1）。

【0009】 在第二方面，本發明提供了一種借助於根據本發明第一方面的吸入裝置產生液體氣霧劑的方法，其中該方法包括以下步驟：

在填充階段，通過增加泵送室容積在泵送室內提供負表壓，從而

由於所述負表壓，用來自儲存器（2）的液體填充泵送室；

在噴射階段，在具有所述第二橫截面（A2）的壓力室（6）內提供正表壓，從而

實現柱塞（7）的運動；

將所述運動機械地傳遞到活塞（3B）或圓柱形部件（3A），使得泵送室的容積減小，並且在其內部空間內產生正壓力；以及因此

通過噴嘴（5）從泵送室噴射出醫學活性液體；

其中壓力室（6）的壓力被放大。

【0010】 發明描述

【0011】 該目的通過一種用於產生醫學活性液體的氣霧劑的吸入裝置解決，所述吸入裝置包括：

殼體(1)，在該殼體(1)內部的用於存儲所述醫學活性液體的儲存器(2)，在該儲存器(2)下游的用於產生壓力的泵送單元(3)，以及在所述泵送單元(3)下游的噴嘴(5)，所述泵送單元(3)連接到用於輸送機械能到所述泵送單元(3)的構件(4)；其中

泵送單元(3)包括中空圓柱形部件(3A)和活塞(3B)，圓柱形部件(3A)具有內部空間(3C)，該內部空間(3C)具有限定的第一橫截面(A1)，該內部空間(3C)構造成容納所述活塞(3B)的上游端部分(3B')，其中所述圓柱形部件(3A)和所述活塞(3B)可相對於彼此線性移動，以形成具有可變容積的泵送室，其中

用於輸送機械能的構件(4)是加壓氣體，其中吸入裝置包括具有用於保持所述加壓氣體的內部容積的壓力室(6)，所述壓力室(6)的壁由柱塞(7)提供，所述柱塞(7)被構造成執行往復直線運動，以便改變壓力室(6)的內部容積，其中

柱塞(7)機械地耦接到活塞(3B)或泵送單元(3)的圓柱形部件(3A)，並且其中

柱塞(7)的第二橫截面(A2)大於泵送室的第一橫截面(A1)。

【0012】 在各個附屬請求項、隨後的描述以及附圖中描述了有利的實施方案。

【0013】 吸入裝置適合於從醫學活性液體產生氣霧劑用於吸入治療。特別地，吸入裝置適於劑量產生和噴射適於肺部遞送醫學活性成分的霧化氣霧劑。如本文所用的術語醫學活性液體還包括醫學活性流體。

【0014】通常，這種吸入裝置包括殼體，在該殼體內部的用於儲存液體（例如醫學活性液體）的儲存器。儲存器可具有存儲液體體積的容量，例如，液體體積為約1至約50ml或約5ml至約15ml。在該儲存器的下游，該裝置包括泵送單元，該泵送單元首選地基於活塞泵或柱塞泵的原理，並且在所述泵送單元的下游具有噴嘴。顯然，泵送單元與噴嘴和儲存器流體連通。

【0015】用於產生壓力的泵送單元連接到用於向所述泵送單元輸送機械能的構件或由其驅動。通過所述構件，向泵送單元提供預定的、相對恆定的峰值量的機械能，其足以產生通常在約30巴至約300巴範圍內的所需噴射壓力，如下面進一步詳細描述的。結果，與其中噴射壓力由用戶手動提供並因此在噴射階段期間產生很大變化的裝置相比，裝置的噴射或輸送性能具有極高的可再現性。

【0016】更具體地，所述泵送單元包括具有內部空間的中空圓柱形部件，所述內部空間的容積通常在約1 μ l至約500 μ l，或約5 μ l至約250 μ l的範圍內。應注意，術語“圓柱形部件”是指具有圓柱形內表面的部件；外部以及不與升液管和/或密封件接觸的部分不必是圓柱形的。

【0017】泵送單元還包括活塞。圓柱形部件的內部空間具有限定的橫截面（隨後也稱為“第一”橫截面）並且構造成容納所述活塞的上游端部分。顯然，活塞的橫截面必須與所述內部空間的橫截面基本匹配。在內部空間實際上具有更寬的橫截面的情況下，僅橫截面的該部分用於與活塞的橫截面匹配的“第一橫截面”的當前定義。因此，可選地，活塞的橫截面也可用於進一步描述本發明。

【0018】此外，所述圓柱形部件和所述活塞可相對於彼此線性移動，以便形成具有可變容積的泵送室。因此，通過改變容積，所述泵送室內的壓力相應地改變。

【0019】根據本發明，上述用於輸送機械能的構件是加壓氣體。

【0020】其中，已知的裝置利用彈性彈簧（elastic spring）作為輸送機械能的構件，其在噴射階段之前手動載入。雖然所述彈簧具有原則上提供無限數量的給藥迴圈的優點，但是可以用這種彈簧存儲用於單個迴圈的並因此在噴射階段期間供應的機械能的量受到限制，以及泵送室內可獲得的壓力也受到限制，從而給藥劑量體積和時間也受到限制。

【0021】相反，本發明利用了可以提供更高泵送壓力的構件。根據具體實施方案，所述壓力也可以在泵送迴圈內供應更長的時間，因此能夠在每個迴圈中提供更高的給藥劑量體積。

【0022】此外，該裝置包括“壓力室”（不與前述泵送室混淆）。該壓力室具有用於保持所述加壓氣體的內部容積。所述壓力室的一個壁由可移動的柱塞提供，所述可移動的柱塞構造成執行往復線性運動，以便改變壓力室的內部容積。換句話說，柱塞由壓力室內壓力的增加（或減小）驅動，壓力室內含有加壓氣體。壓力越高，作用在柱塞上的力就越大。

【0023】此外，柱塞機械地耦接到活塞或圓柱形部件（取決於泵送單元的這些部件中的哪一個是可移動的）。結果，柱塞的運動導致活塞或圓柱形部件的運動。換句話說，柱塞“驅動”活塞或圓柱形部件，因此可以實現泵送室內的容積（因此壓力）的變化。

【0024】為了實現壓力的放大，柱塞具有（第二）橫截面，該橫截面大於與其機械耦接的泵送室的（第一）橫截面。以這種方式，提供了一種“氣動槓桿”機構，其利用了力與壓力和面積的乘積成比例的事實。由於面積，即第一和（較大的）第二橫截面不同，第一壓力（在壓力室內）被轉換成泵送室內的第二（和更高）壓力。所述壓力可有利地用於高噴射率和/或短噴射時間。

【0025】優選地，第二橫截面與第一橫截面的比率大於2，或大於5，並且優選地甚至大於10，例如在約10至約500的範圍內。結果，壓力也可以增加10倍或更高，例如大約10到大約100倍。如果例如用於輸送機械能的構件提供壓力為10巴的加壓氣體，在泵送單元的泵送室中可以獲得100巴的壓力，這是特別有利的，因為這種高壓能夠實現長的氣霧劑噴射階段，高噴射率，從而可以在每個泵送迴圈中輸送的高液體體積。另一個潛在的優點是具有比典型含水配製劑更高黏度的液體可以是霧化的，例如黏度範圍為約1至約100 mPa·s (cP)的液體。而且，本發明特別適用於具有需要高工作壓力的噴嘴（例如衝擊式噴嘴）的吸入裝置。通過本發明，取決於液體的黏度和噴嘴類型，在1.5至2.0秒的時間內，可以霧化的體積通常在約1 μ l至約500 μ l的範圍內，或約5 μ l至約250 μ l的範圍內，例如約50 μ l。

【0026】根據一實施方案，加壓氣體由填充有加壓和/或液化氣體的容器提供。優選地，容器包含液化氣體；眾所周知，包含一些液化氣體（不完全被液化氣體填充）的容器也將包含一些與液態氣體平衡的加壓氣態（非液態）氣體。可能有用的液化氣體的實例包括液化丙烷、正丁烷、異丁烷、一氧化二氮、二氧化碳、二甲醚、甲基乙基醚、六氟丙酮、氫氟烷烴（如HFA 134a或HFA 227），

或其任何混合物。在根據本發明使用的優選液化氣體中有液化丙烷、丙烷/丁烷混合物和/或一氧化二氮。

【0027】 優選地，容器是優選可更換的盒（cartridge）的一部分，使得當容器內的剩餘壓力下降到最小閾值以下時，可以從吸入裝置的殼體中取出容器，並且可以插入新的盒。使用一個盒子，例如一個盒子。可以毫無問題地完成50到200個迴圈。

【0028】 根據另一實施方案，加壓氣體由可手動加壓的腔室提供，並且該腔室可暫時保持並可控制地釋放所述加壓氣體。這意味著可以手動增加壓力室內的壓力，例如通過反復致動泵等方式。這種泵可以通過線性運動和旋轉運動來致動，並且優選地是吸入裝置的一部分。吸入裝置可包括用於監測壓力的構件，和/或用於通知存在足夠量的壓力使用該裝置的構件。達到所需壓力後，設備即可使用。由於壓力室的手動載入是在實際給藥之前進行的，因此後者不會中斷，這與本領域已知的利用一系列給料衝程的裝置的情況相同。

【0029】 雖然使用具有液化氣體的容器或盒的實施方案提供了特別舒適的用戶體驗，但後一實施方案，即使用按需手動可加壓氣體的實施方案，是非常靈活的，因為除了要霧化的液體（例如醫學活性液體）外，它可能與再填充的必要性無關。而且，根據後一實施方案的裝置在非啟動狀態下不包含任何加壓元件的事實可能是有利的，因為必須遵守的法規要求較少。

【0030】 根據一實施方案，活塞是中空的。中空空間可以用作將泵送室與噴嘴或儲存器流體連接的構件。為此，活塞的下游端可以直接或間接地與所述噴嘴流體連接，或者活塞的上游端可以設置有與儲存器的直接或間接流體連接。

【0031】 在另一實施方案中，活塞是實心的。在這種情況下，必須採取其他措施以便從泵送室提供出口。這可以例如通過在泵送室的側壁上設置一個或多個開口來實現，這些開口在泵送迴圈的任何階段都不被活塞的上游端覆蓋，例如在靠近與儲存器連接的入口的位置處。然後，所述開口與噴嘴連接。

【0032】 根據一實施方案，活塞是固定的並且穩固地附接到殼體或噴嘴，並且中空圓柱形部件可相對於殼體或噴嘴移動。該實施方案可稱為“移動室”實施方案，因為包括側壁的腔室的主要部分是可移動的。中空圓柱形部件的運動由機械耦接的柱塞驅動。

【0033】 根據另一實施方案，中空圓柱形部件是固定的並且穩固地附接到殼體或噴嘴，並且活塞可相對於殼體或噴嘴移動。因此，該實施方案可以稱為“移動活塞”實施方案。所述活塞的運動由機械耦接的柱塞驅動。

【0034】 根據另一實施方案，圓柱形部件以及活塞是可移動的。兩個部件相對於彼此的相對運動仍然導致泵送室的所需容積變化。在柱塞的推進運動時，兩個部件可以在平行或反向平行的方向上移動。

【0035】 在一實施方案中，止回閥佈置在泵送室的上游，以“主動”阻擋液體在儲存器方向上的倒流。目前，術語“主動地”表示提供專用元件以避免所述倒流。相反，“被動”裝置是簡單地由於其尺寸而起作用的裝置，例如特別窄的管，或朝向噴嘴的特定形狀的出口。在任何情況下，都應採取措施以至少減少所述倒流。

【0036】 在一實施方案中，除了使用受到壓力的不同尺寸區域的上述“直接”氣動/液壓聯接器之外，還提供機械槓桿機構以進一步增加前述比率的放大效果。換句話說，通過另外提供將例如長但弱的衝程轉換成短而強的衝程的機

械槓桿等，可進一步增加放大倍數。這種槓桿可以構造成例如雙臂槓桿，或利用使用傾斜表面作為槓桿裝置的凸輪機構。

【0037】 在另一實施方案中，提供了一種用於臨時存儲機械能的構件，其可通過柱塞的推進運動來載入，並且被構造成通過卸載其存儲的能量來實現柱塞的後退運動。

【0038】 換句話說，所述構件用於在泵送室內產生真空或負表壓，使其再填充有來自儲存器的液體，所述構件不能與上述用於輸送機械能實現泵送室中的壓力增加的構件混淆。這是通過在噴射階段期間給所述構件載入一定量的機械能來實現的，該機械能在再填充階段期間足以從活塞上“推開”圓柱形部件，反之亦然，從而擴大泵送室內部空間。該能量的量明顯低於由用於輸送機械能的構件所提供的量；因此，通過載入用於臨時存儲機械能的構件，僅微不足道地減少可用於給藥的能量。

【0039】 這樣，用於臨時存儲機械能的構件用作重置泵送室的容積的構件。

【0040】 優選地，所述用於臨時存儲機械能的構件是彈性彈簧、氣彈簧或磁彈簧。彈簧佈置成使得其一端抵靠殼體的內壁，並且另一端抵靠可移動部分（活塞或圓柱形部件）。通過在噴射階段壓縮彈簧，存儲能量；當彈簧鬆弛同時重置泵送室的容積時，能量再次釋放。

【0041】 很明顯，如果使用拉伸彈簧或其他彈簧，則必須相應地調整結構。

【0042】 在一優選實施方案中，吸入裝置的噴嘴選自表現出或需要用於霧化液體的高操作壓力的噴嘴類型。例如，噴嘴可能分別需要30巴或更高的壓力，

例如30至300巴的壓力；或50巴或更高，如50至300巴；或100巴或更高，例如100至300巴。

【0043】 在一特別有利的實施方案中，噴嘴是衝擊型的。這種噴嘴是眾所周知的，並且通過兩個或多個碰撞的液體射流的碰撞，提供精細且足夠均勻的霧化成液滴，其可由使用者吸入。噴嘴還可以提供多於一層的噴嘴出口，或在一層中多於一對的噴嘴出口，以進一步增加可在一個迴圈中霧化的液體量。

【0044】 根據另一實施方案，噴嘴是羅利（Raleigh）型或漩渦型的。

【0045】 在另一實施方案中，泵送室的容積分別為至少15 μ l，或至少30 μ l，或至少50 μ l，或約100 μ l至250 μ l。

【0046】 在又一實施方案中，泵送單元構造成在泵送室內提供至少30巴，優選至少100巴，最優選至少200巴的峰值壓力。用於輸送機械能的構件構造成在壓力室內提供至少10巴，優選至少20巴，最優選至少50巴的壓力。如本文所用，這些（峰值）壓力值是指泵送迴圈期間泵送室中的最大壓力。

【0047】 實驗表明，該值的量通過僅一個給藥週期足以向使用者提供足夠大量的霧化的醫學活性液體。

【0048】 在進一步優選的實施方案中，泵送室具有的內部容積為至少約50 μ l，例如約50 μ l至約500 μ l或約50 μ l至約250 μ l，並配置成提供至少約100巴的峰值壓力。

【0049】 在一實施方案中，（i）柱塞和（ii）活塞和/或圓柱形部件可沿平行方向移動。兩個元件組可以彼此相鄰地佈置，但是它們也可以彼此對齊，使得它們各自的移動方向是共線的。

【0050】 在一實施方案中，壓力室由兩個平行板（例如盤）提供，板能夠在殼體內滑動。如果所述板之間的距離增大，則壓力室的容積增加，反之亦然。其中一個板可以用作與泵送單元的機械連接或“耦接”。因此，當壓力室膨脹時，所述“耦接”板優選地單獨地並且在減小泵送室的容積的方向上移動。為了排出在噴射階段之後積聚在壓力內的氣體，耦接板保持在適當位置，而另一個“壓力”板移動，使得壓力室的容積再次減小（重置）。在再填充階段，兩個板平行移動，使得泵送室的容積增大，而壓力室的容積保持恆定。

【0051】 本文所用的術語“醫學活性液體”應從廣義上理解，並且在具體的實施方案中，是指可用於治療，穩定或預防動物或人的（優選人的）病症，障礙或疾病（具體而言，肺部病症、障礙或疾病）的液體或液體組合物。

【0052】 在具體的實施方案中，“醫學活性液體”可以是化合物或化合物本身的混合物。在其他具體實施方案中，醫學活性液體可以是成分或活性成分在生理學上可接受的載體或液體中的溶液、懸浮液或分散體。在進一步具體的實施方案中，生理學上可接受的載體液體可以是水或含有水和一種或多種其他生理學上可接受的溶劑（如乙醇、丙二醇或聚乙二醇）的含水混合物。

【0053】 在進一步的具體實施方案中，醫學活性液體可以是生理學上可接受的鹽的水溶液，例如氯化鈉（鹽水）。在一具體實施方案中，如本文所用的醫學活性液體可以是氯化鈉的水溶液（鹽水），其可以具有的氯化鈉濃度通常在約0.5 wt.-%至約15 wt.-%的範圍內，或約0.9 wt.-%至約10 wt.-%，或約2 wt.-%至約5 wt.-%，或約2 wt.-%至約4 wt.-%，例如約3.0 wt.-%，其中濃度是指最終水溶液的重量。

【0054】在具體實施方案中，如本文所用的術語“醫學活性液體”可以指藥物組合物形式的醫學活性液體，其包含至少一種活性藥物成分（API），更具體地至少一種可吸入活性藥物成分。更具體地，所述至少一種可吸入活性藥物成分可以例如選自長效毒蕈鹼拮抗劑（LAMA）、長效 β 激動劑（LABA）和可吸入糖皮質激素（ICS），以及選自止痛藥和抗糖尿病藥，無論是單獨使用還是相互組合使用。

【0055】長效毒蕈鹼拮抗劑（LAMA）的實例包括但不限於阿地溴鉍、格隆鉍鹽（例如格隆溴鉍）、雷芬那辛、噻托鉍（例如噻托溴鉍）、蕪地溴鉍、氧托溴鉍、氟托溴鉍、異丙托溴鉍、曲司氯鉍、托特羅定。

【0056】長效 β 受體激動劑（LABA）的實例包括但不限於沙丁胺醇、阿福特羅、班布特羅、比托特羅、溴沙特羅、卡布特羅、克倫特羅、非諾特羅、福莫特羅、海索那林、異丁特羅、茚達特羅（indacaterol）、indacaterol、異他林（isoetharine）、異丙腎上腺素左旋沙丁胺醇、馬布特羅（mabuterol）美盧君（meluadrine）、奧西那林（metaproterenol）、奧達特羅（olodaterol）、異丙喘寧（orciprenaline）、吡布特羅、丙卡特羅、瑞普特羅（reproterol）、利米特羅、利托君林、沙美特羅、沙美胺醇、索特諾（soterenot）、沙風特羅（sulphonterol）、噻拉米特（tiamamde）、特布他林、特布特羅（terbuterol）。

【0057】可吸入糖皮質激素（ICS）的實例包括但不限於潑尼松龍、潑尼松、丙酸布替可特、氟尼縮松、倍氯米松、曲安奈德、布地奈德、氟替卡松、莫米松、環索奈德、羅氟奈德、地塞米松、艾潑諾酯（etiprednol-dicloacetate）、地夫可特、etiprednol、氯替潑諾、RPR-106541、NS-126、ST-26。

【0058】此外，活性藥物成分可選自止痛藥，例如阿片類鎮痛藥（例如嗎啡、芬太尼）或非阿片類鎮痛藥（例如水楊酸衍生物，例如乙醯水楊酸）或大麻素（例如四氫大麻酚），抗糖尿病藥例如胰島素。

【0059】可通過本發明的吸入裝置霧化或氣霧化的醫學活性液體或液體藥物組合物可包含至少一種如上所述的活性藥物成分，但也可包含兩種或更多種可通過吸入給藥的活性藥物成分的混合物。

【0060】可以通過根據本發明的吸入裝置氣霧化的醫學活性液體或藥物組合物優選配製成合適的並適應於吸入使用的組合物，換句話說，可以霧化或氣霧化用於吸入的並且對於受試者吸入是生理上可接受的組合物。

【0061】可以通過根據本發明該方面的吸入裝置施用或包含在吸入裝置和儲存器內的醫學活性液體或藥物組合物可以是分散體的形式（例如具有液體連續相和固體分散相的懸浮液），或溶液形式。

【0062】在進一步的實施方案中，任選地以及除一種或多種活性藥物成分外，如上所述的醫學活性液體或藥物組合物可還包含一種或多種生理學上可接受的賦形劑，其適於吸入使用。可以在組合物中表徵的賦形劑可以包括但不限於一種或多種緩衝劑以調節或控制溶液的pH、鹽、掩味劑、表面活性劑、脂質、抗氧化劑和共溶劑，其中可用於增強或改善溶解度，例如乙醇或乙二醇。

【0063】在具體的實施方案中，如上所述的醫學活性液體可以基本上不含推進劑。

【0064】在進一步的具體實施方案中，如上所述的醫學活性液體可以是水溶液，如上所述的一種或多種活性藥物成分溶解於其中並溶解在包含水的液體載體溶液中。此類水溶液任選還可包含一種或多種如上所述的賦形劑。

【0065】 在第二方面，本發明還涉及通過如上定義的吸入裝置產生醫學活性液體的氣霧劑的方法。為了避免重複，參考關於這種吸入裝置及其優選實施方案的相應說明以及醫學活性液體和優選實施方案。

【0066】 該方法包括以下步驟，其形成整個給藥迴圈：

- 在填充階段，通過增加泵送室容積在泵送室內提供負表壓。負表壓可以例如通過根據活塞、中空圓柱形部件這些部件中的哪一個是可移動的，使活塞和/或中空圓柱形部件部分地從相應的其他部分縮回而產生。用於該動作能量優選地通過前述用於臨時存儲機械能的構件來傳遞。
- 由於所述容積增加和所述負表壓，泵送室充滿液體，或者更具體地，來自與泵送流體連通的儲存器的醫學活性液體。優選地，可折疊袋可容納液體，使得推進儲存器的排空不會導致增加儲存器內的反壓。
- 在隨後的噴射階段，在壓力室內提供正表壓。應提及的是壓力室具有所述第二橫截面，該第二橫截面大於泵送室/活塞的第一橫截面。結果，上述壁/柱塞暴露於所述正壓力。
- 正表壓引起柱塞的推進運動。壓力越高，第二橫截面積越大，作用在柱塞上的力越大。
- 由於柱塞和泵送單元的機械耦接，根據活塞和圓柱形部件中哪一個是可移動的，所述運動機械地傳遞或轉移到活塞或圓柱形部件，從而減小了泵送室的容積。應提及的是泵送室具有所述第一橫截面的內部空間。結果，在泵送室的內部空間內產生正壓。
- 由於泵送室的壓力增加，醫學活性液體從泵送室通過噴嘴噴出，液體在該噴嘴處被霧化。

【0067】 由於壓力室的第二橫截面與泵送室的內部空間的第一橫截面的比率大於1，壓力室的壓力根據所述比率相對於泵送室的壓力被放大。結果，可以實現每次致動所述裝置（或每個泵送迴圈）的高霧化液體輸送速率和/或延長的氣霧劑噴射持續時間。特別是，大量的液體仍然可以在足夠短的時間內霧化，例如，在1至3秒內約50 μ l的量。

【0068】 在一實施方案中，通過用加壓氣體打开通向容器的閥門來提供壓力室內的壓力。

【0069】 因此，根據一實施方案，壓力室內的壓力在噴射階段期間保持相對恆定。結果，被放大並傳遞到泵送室的壓力也是恆定的，導致來自噴嘴的霧化液體的體積流量更恆定。

【0070】 根據另一實施方案，僅在噴射階段的開始，短脈衝的加壓氣體被釋放到壓力室中，使得壓力隨著其容積增加而減小。

【0071】 在又一實施方案中，通過手動加壓所述壓力室來提供壓力室內的壓力。結果，在噴射階段開始之前建立壓力。然後，在噴射階段期間，壓力隨著其容積增加而降低。

【0072】 根據優選實施方案，在由於其容積減小而從泵送室噴射出液體之後，上述用於臨時存儲已在噴射階段期間載入的機械能的構件釋放所存儲的能量。通過釋放所述暫時存儲的能量，泵送室的內部空間再次增加。這反過來導致在其中產生負表壓，從而用來自儲存器的液體再填充泵送室。

【0073】 在另一個實施方案中，手動（即通過手動將各個部件推到重置位置）提供用於“重置”泵送室的容積所需的能量。

【0074】 在所述泵送室容積“重置”期間，壓力室的容積也被重置為其初始（最小）值。同時，加壓氣體應從所述腔室排出，使得可以輕鬆實現所述容積減小；即，沒有必要對抗高壓以進一步壓縮已經加壓的氣體。因此，在一實施方案中，在再填充階段開始時，或在噴射和再填充階段之間，壓力室的內容物從裝置排放到外部環境中。

【0075】 閥門可以優選地用於此目的。它可以自動或手動打開和關閉。

【0076】 在協力廠商面，本發明涉及根據本發明第一方面的吸入裝置用於將霧化形式的醫學活性液體通過吸入施用於動物或人（優選人類）的用途。

【0077】 在第四方面，本發明涉及通過吸入施用醫學活性液體治療、穩定或預防肺部疾病或病症（例如哮喘或慢性阻塞性肺病（COPD））的方法，其中所述醫學活性液體通過根據本發明的第一方面的吸入裝置產生和施用。

【0078】 應當注意，關於這些方面，如上結合本發明的第一和/或第二方面所述的所有實施方案，優選實施方案及其組合也相應地適用。

【圖式簡單說明】

【0079】 在下文中，借助附圖描述本發明。在這裡，

圖1示出了吸入裝置的一個實施方案的一些部件的示意圖；

圖2示出了在填充階段結束時的圖1的裝置；

圖3示出了在噴射階段的圖1的裝置；

圖4示出了在再填充階段期間的圖1的裝置。

【0080】 所有附圖都不按比例繪製並且僅包含選擇的部件，並且僅以足以解釋本發明的細節水準呈現。顯然，對於運行的樣品，需要額外的元件，然而，這些元件對於技術人員來說是已知的並且為了簡明起見在此省略。

【實施方式】

【0081】 在圖1中，示出了吸入裝置的一個實施方案的一些部件的示意圖。

【0082】 描繪了用於產生氣霧劑的吸入裝置的元件。在殼體1內，佈置有用於存儲液體F的儲存器2。所描繪的儲存器2包含可折疊袋，該可折疊袋又包含液體F（未示出液體）。在儲存器2下游中佈置有泵送單元3。泵送單元3連接到用於輸送機械能的構件4，該用於輸送機械能的構件4將所述能量輸送到泵送單元3。

【0083】 在所述泵送單元3的下游，佈置有噴嘴5。在所描繪的示例中，噴嘴5是衝擊型的。

【0084】 可以看出，泵送單元3包括中空圓柱形部件3A和（在這種情況下）中空活塞3B。中空圓柱形部件3A是固定的並且穩固地附接到殼體1，並且活塞3B可相對於殼體1移動。在所示實施方案中，柱塞7和活塞3B可以平行移動，並且實際上沿著共線方向移動。

【0085】 圓柱形部件3A具有內部空間3C，內部空間3C具有限定的第一橫截面A1。第一橫截面A1可以具有任何形狀，但優選為圓形。內部空間3C構造成容納所述活塞3B的上游端部分3B'。在內部空間3C較寬的情況下，僅考慮空間3C的那部分，其實際上用於容納活塞3B。圓柱形部件3A和活塞3B可相對於彼此線

性移動，以便形成泵送室。由於所述線性運動的可能性，泵送室具有可變的容積。

【0086】 根據本發明，用於輸送機械能的構件4是加壓氣體，如上所述。吸入裝置包括壓力室6，壓力室6具有用於保持所述加壓氣體的內部容積。所述壓力室6的一壁由柱塞7提供。所述柱塞7構造成執行往復線性運動（在圖中向上和向下）。壓力室6的內部容積與柱塞的位置有關，而柱塞的位置又取決於壓力室內的壓力。壓力的增加導致推進運動（這裡，向上），並且在後退（retropulsive）運動（這裡，向下）中壓力減小。

【0087】 柱塞7機械地耦接到活塞3B；在未示出的實施方案中，它可以替代地或另外地耦接到圓柱形部件3A。可以看出，柱塞7具有的第二橫截面A2大於泵送室的第一橫截面A1。結果，通過（由第二橫截面A2與第一橫截面A1的比率確定的）放大倍數或比率，實現壓力的放大，即泵送室中的壓力高於壓力室6中的壓力。

【0088】 在所示實施方案中，加壓氣體由包含液化氣體的容器8提供。部分氣體以氣態形式存在（在液體部分水準上，以黑色繪製）。閥9將容器8與壓力室6分開。

【0089】 另一個閥10佈置在壓力室6的排放管中。止回閥11佈置在泵送室的上游，以便阻止液體在儲存器2的方向上可能的回流。

【0090】 在該實施方案中，提供了通過彈性彈簧實現臨時存儲機械能的構件12，其可通過柱塞7的推進（此處，向上）運動來載入。構件12被佈置並配置為通過卸載其儲存的能量來實現柱塞7的後退（此處，向下）運動，如下所示。

【0091】 在該圖和以下附圖中，相同的附圖標記用於相同的部件。在以下附圖中，為了清楚起見省略了一些附圖標記。此外，進一步地，未示出殼體1。

【0092】 圖2顯示了填充階段結束時的情況，泵送室和壓力室容積重置。泵送室的內部空間3C處於最大，因為活塞3B相對於圓柱形部件3A處於其最大縮回位置。柱塞7處於其最低位置，使得壓力室6的容積非常小或幾乎為零。用於臨時存儲機械能的構件12被鬆弛並準備載入機械能。

【0093】 在圖3中，顯示了噴射階段。閥9現在打開，使得加壓氣體可以從容器8流入壓力室6。柱塞7沿箭頭13的方向（這裡，向上）移動，將作用在其上的力傳遞給活塞3B。因此，包含在泵送室中的液體在高壓下通過噴嘴5噴出。箭頭14表示兩個撞擊液體束，其導致所需的霧化。構件12被壓縮，因此暫時存儲機械能。

【0094】 圖4顯示了再填充階段的情況。現在，閥10打開，使得加壓氣體可以從壓力室6排出。由於閥9現在關閉，所以沒有新鮮氣體可以流入所述腔室6。在泵送室內形成負表壓，導致從儲存器2再填充該泵送室。流動方向由箭頭15表示。

【0095】 由箭頭13表示的柱塞的後退運動由用於臨時存儲機械能的構件12驅動，該構件12現在將其能量釋放到泵送單元3，更確切地說，釋放到與活塞3B連接的柱塞7。由於止回閥11，防止了液體從外部回流到空心活塞3B中。

【0096】 當柱塞7處於圖2中所示的重置位置時，柱塞7的運動將結束。然後完成迴圈，並且另一個迴圈可以從頭開始。

【0097】 以下編號條款列表是本發明所涵蓋的實施方案：

【0098】 1.一種用於產生醫學活性液體的氣霧劑的吸入裝置，包括：

殼體(1)，在該殼體(1)內部的用於存儲所述醫學活性液體的儲存器(2)，在該儲存器(2)下游的用於產生壓力的泵送單元(3)，和在所述泵送單元(3)下游的噴嘴(5)，所述泵送單元(3)連接用於輸送機械能到所述泵送單元(3)的構件(4)；

其中泵送單元(3)包括中空圓柱形部件(3A)和活塞(3B)，所述圓柱形部件(3A)具有內部空間(3C)，該內部空間(3C)具有限定的第一橫截面(A1)，該內部空間(3C)構造成容納所述活塞(3B)的上游端部分(3B')，其中所述圓柱形部件(3A)和所述活塞(3B)可相對於彼此線性移動，以便形成具有可變容積的泵送室，

其特徵在於

用於輸送機械能的構件(4)是加壓氣體，其中吸入裝置包括具有用於保持所述加壓氣體的內部容積的壓力室(6)，所述壓力室(6)的壁由柱塞(7)提供，所述柱塞(7)構造成執行往復線性運動，以便改變壓力室(6)的內部容積，其中柱塞(7)機械地耦接到活塞(3B)或圓柱形部件(3A)，並且其中柱塞(7)的第二橫截面(A2)大於泵送室的第一橫截面(A1)。

【0099】 2.根據條款1所述的吸入裝置，其中所述比率大於10。

【0100】 3.根據條款1或2所述的吸入裝置，其中所述加壓氣體由以下提供：填充有加壓和/或液化氣體的容器(8)，或可手動加壓的腔室，其可暫時保持並可控制地釋放所述加壓氣體。

【0101】 4.根據條款1至3中任一項所述的吸入裝置，其中活塞(3B)是中空的。

【0102】 5.根據前述條款中任一項所述的吸入裝置，其中，

活塞（3B）是固定的並穩固地附接到殼體（1）或噴嘴（5），並且中空圓柱形部件（3A）可相對於殼體（1）或噴嘴（5）移動，或中空圓柱形部件（3A）是固定的並且穩固地附接到殼體（1）或噴嘴（5），並且活塞（3B）可相對於殼體（1）或噴嘴（5）移動。

【0103】 6.根據前述條款中任一項所述的吸入裝置，其中止回閥（11）佈置在泵送室的上游，以阻止液體向儲存器（2）的方向倒流。

【0104】 7.根據前述條款中任一項所述的吸入裝置，其中，進一步提供機械槓桿機構，用於進一步增加前述比率。

【0105】 8.根據前述條款中任一項所述的吸入裝置，其中提供用於臨時存儲機械能的構件（12），其可通過柱塞（7）的推進運動來載入，並且構造成通過卸載其存儲的能量來實現柱塞（7）的後退運動。

【0106】 9.根據條款8所述的吸入裝置，其中所述用於臨時存儲機械能的構件（12）是彈性彈簧、氣彈簧或磁性彈簧。

【0107】 10.根據前述條款中任一項所述的吸入裝置，其中所述噴嘴（5）是衝擊型的，和/或其中所述泵送室的容積為至少30 μ l，或至少50 μ l，或約100至250 μ l，並且其中泵送單元（3）構造成在泵送室內提供至少100巴的壓力。

【0108】 11.根據前述條款中任一項所述的吸入裝置，其中（i）柱塞（7）和（ii）活塞（3B）和/或圓柱形部件（3A）可在平行方向上移動。

【0109】 12.通過如條款1中限定的吸入裝置產生液體的氣霧劑的方法，其中該方法包括以下步驟：

在填充階段，通過增加泵送室容積在泵送室內提供負表壓，從而由於所述負表壓，用來自儲存器（2）的液體填充泵送室；

在噴射階段，在具有所述第二橫截面（A2）的壓力室（6）內提供正表壓，從而實現柱塞（7）的運動；將所述運動機械地傳遞到活塞（3B）或圓柱形部件（3A），使得泵送室的容積減小，並且在其內部空間內產生正壓力；因此通過噴嘴（5）從泵送室噴射出醫學活性液體；其中壓力室（6）的壓力被放大。

【0110】 13.根據條款11所述的方法，其中通過打開通向具有加壓氣體의 容器（8）的閥（9）或通過手動加壓所述壓力室（6）來提供壓力室（6）內的壓力。

【0111】 14.根據條款12或13所述的方法，其中，在由於泵送室容積減小而從泵送室噴射出液體之後，用於臨時存儲在噴射階段期間已經載入的機械能的構件（12）釋放所儲存的能量，從而再次增加泵送室的內部空間，導致在其中產生負壓，從而用來自儲存器（2）的醫學活性液體再填充泵送室。

【0112】 15.根據條款12至14中任一項所述的方法，其中，在再填充階段開始時，壓力室（6）的內容物被排放到大氣中。

【符號說明】

【0113】

- 1 殼體
- 2 儲存器
- 3 泵送單元

3A	中空圓柱形部件
3B	活塞
3C	內部空間
3B'	上游端部分
4	用於輸送機械能的構件
5	噴嘴
6	壓力室
7	柱塞
8	容器
9、10	閥
11	止回閥
12	用於臨時存儲機械能的構件
13、14、15	箭頭
A1	第一橫截面
A2	第二橫截面
F	液狀

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於產生醫學活性液體的氣霧劑的吸入裝置，包括：

殼體（1），在所述殼體（1）內部的用於存儲所述醫學活性液體的儲存器（2），在所述儲存器（2）下游的用於產生壓力的泵送單元（3），以及在所述泵送單元（3）下游的噴嘴（5），所述泵送單元（3）連接用於將機械能輸送到所述泵送單元（3）的構件（4）；其中

所述泵送單元（3）包括中空圓柱形部件（3A）和活塞（3B），所述圓柱形部件（3A）具有內部空間（3C），所述內部空間（3C）具有限定的第一橫截面（A1），所述內部空間（3C）構造成容納所述活塞（3B）的上游端部分（3B'），其中所述圓柱形部件（3A）和所述活塞（3B）能相對於彼此線性移動，以形成具有可變容積的泵送室，其中

所述用於輸送機械能的構件（4）是加壓氣體，其中所述吸入裝置包括具有用於保持所述加壓氣體的內部容積的壓力室（6），所述壓力室（6）的壁由柱塞（7）提供，所述柱塞（7）被構造成執行往復直線運動，以便改變所述壓力室（6）的內部容積，其中

所述柱塞（7）機械地耦接到所述活塞（3B）或所述泵送單元（3）的所述圓柱形部件（3A），並且其中

所述柱塞（7）的第二橫截面（A2）大於所述泵送室的所述第一橫截面（A1）。

【第2項】如請求項1所述的吸入裝置，其中所述柱塞（7）的所述第二橫截面（A2）與所述泵送室的所述第一橫截面（A1）的比率大於2。

【第3項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中所述柱塞的所述第二橫截面（A2）與所述泵送室的所述第一橫截面（A1）的比率大於10。

【第4項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中所述加壓氣體由以下提供

- 填充有加壓和/或液化氣體的容器（8），或
- 能手動加壓的腔室，其能暫時保持並能控制地釋放所述加壓氣體。

【第5項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中所述活塞（3B）是中空的。

【第6項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中，

- 所述活塞（3B）是固定的並且穩固地附接到所述殼體（1）或所述噴嘴（5），並且所述中空圓柱形部件（3A）能相對於所述殼體（1）或所述噴嘴（5）移動，或

- 所述中空圓柱形部件（3A）是固定的並穩固地連接到所述殼體（1）或所述噴嘴（5），並且所述活塞（3B）能相對於所述殼體（1）或所述噴嘴（5）移動。

【第7項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中止回閥（11）佈置在所述泵送室的上游，以阻止液體向所述儲存器（2）的方向倒流。

【第8項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中，進一步提供機械槓桿機構，用於進一步增加前述比率的放大效果。

【第9項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中提供用於臨時存儲機械能的構件（12），其能通過所述柱塞（7）的推進運動來載入，並且被構造成通過卸載其儲存的能量來實現所述柱塞（7）的後退運動。

【第10項】如請求項9所述的吸入裝置，其中所述用於臨時存儲機械能的構件（12）是彈性彈簧、氣彈簧或磁性彈簧。

【第11項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中所述噴嘴（5）是衝擊型的。

【第12項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中所述泵送室的容積為至少30 μ l，或至少50 μ l，或約100至250 μ l。

【第13項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中所述泵送單元（3）構造成在所述泵送室內提供至少100巴的壓力。

【第14項】如請求項1或2所述的吸入裝置，其中，

- (i) 所述柱塞（7）和
- (ii) 所述活塞（3B）和/或所述圓柱形部件（3A）能沿平行方向移動。

【第15項】一種通過如請求項1至14中任一項所述的吸入裝置產生液體的氣霧劑的方法，其中所述方法包括以下步驟：

- 在填充階段，通過增加所述泵送室容積在所述泵送室內提供負表壓，從而
 - 由於所述負表壓，用來自所述儲存器（2）的液體填充所述泵送室；
 - 在噴射階段，在具有所述第二橫截面（A2）的所述壓力室（6）內提供正表壓，從而
 - 實現所述柱塞（7）的運動；
 - 將所述運動機械地傳遞到所述活塞（3B）或所述圓柱形部件（3A），使得所述泵送室的所述容積減小，並且在其內部空間內產生正壓力；以及因此
 - 通過所述噴嘴（5）從所述泵送室噴射出所述醫學活性液體；
- 其中所述壓力室（6）的壓力被放大。

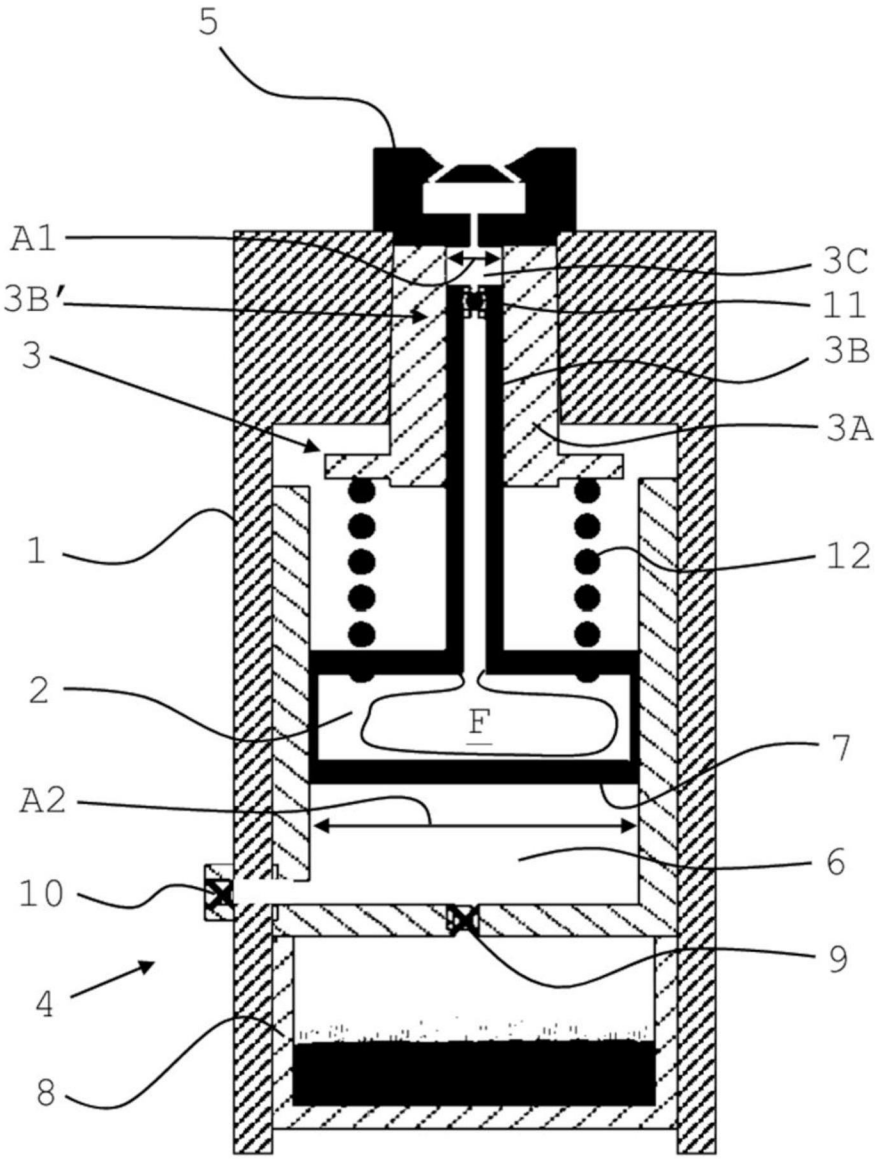
【第16項】如請求項15所述的方法，其中通過打開通向具有加壓氣體的容器（8）的閥（9）或通過手動加壓所述壓力室（6）來提供所述壓力室（6）內的壓力。

【第17項】如請求項15或16所述的方法，其中，在由於所述泵送室的容積減小而從所述泵送室噴射出液體之後，用於臨時存儲在所述噴射階段期間已經載入的機械能的構件（12）釋放所述儲存的能量，從而再次增加所述泵送室的內

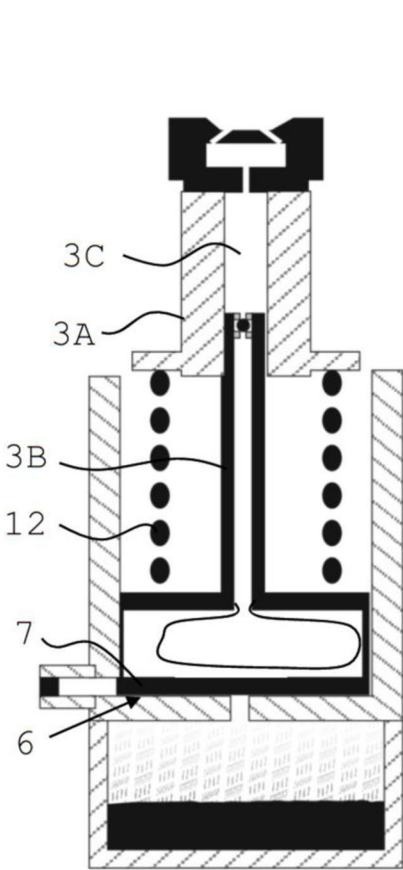
部空間，導致在其中產生負壓，從而用來自所述儲存器（2）的醫學活性液體再填充所述泵送室。

【第18項】 如請求項15或16所述的方法，其中，在所述再填充階段開始時，所述壓力室（6）的內容物被排放到大氣中。

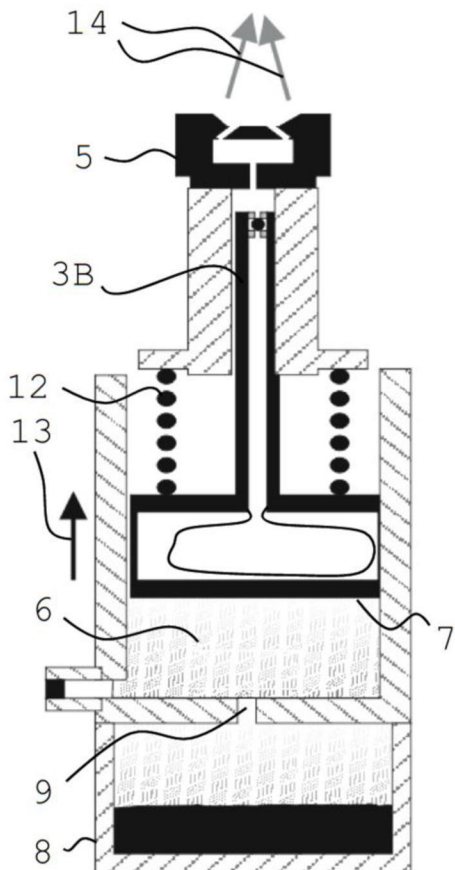
【發明圖式】



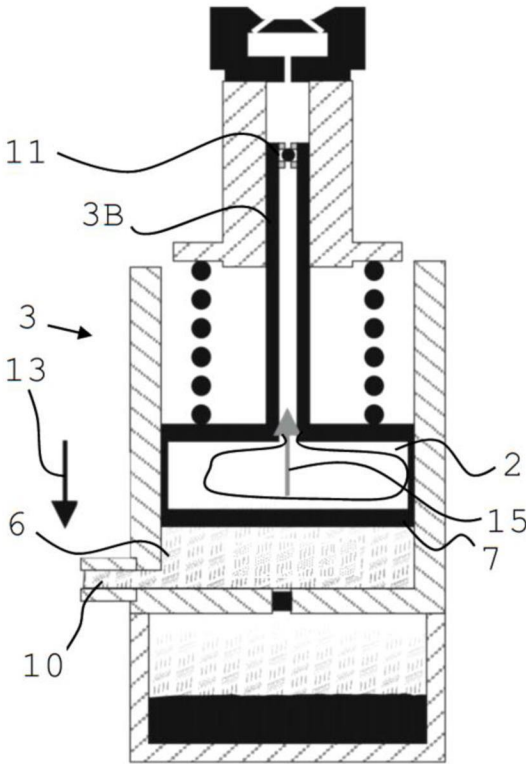
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】