

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2013/157517 A 1

(43) 国際公開日

2013 年 10 月 24 日 (24.10.2013)

W O P C T

- (51) 国際特許分類 :
A61M 16/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 13/061 191
- (22) 国際出願日 : 2013 年 4 月 15 日 (15.04.2013)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2012-092792 2012 年 4 月 16 日 (16.04.2012) JP
- (71) 出願人 :株式会社メトラン (METRAN CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒3320015 埼玉県川口市川口二丁目12番18号 Saitama (JP).
- (72) 発明者 :新田 一福 (NITTA Kazufuku); 〒332001 5
埼玉県川口市川口二丁目12番18号 株式会
社メトラン 閃 Saitama (JP).
- (74) 代理人 :佐原 雅史 , 外 (SAHARA Masashi et al);
〒3300854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町1丁
目9番地18 タナカビル5階 彩都総合特許
事務所 Saitama (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

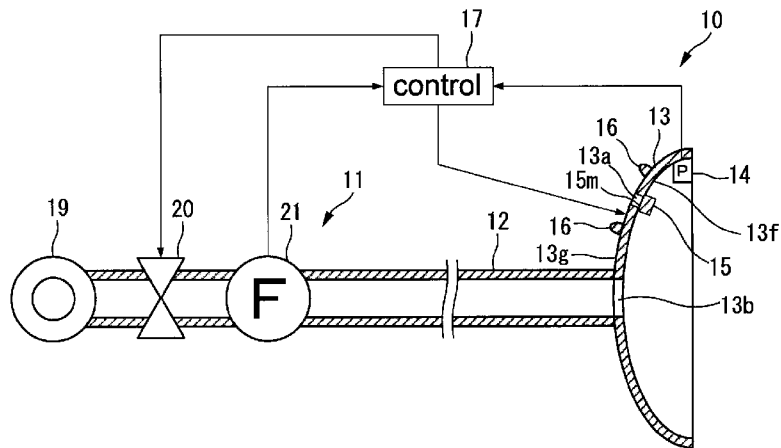
- 国際調査報告 (条約第 21条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19条(1))



2 13/157517 A1

(54) Title: OPENING/CLOSING DEVICE AND RESPIRATORY ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称 :開閉具及び呼吸補助装置



(57) Abstract: A respiratory assistance device (10) is provided with: a mask (13) having an exhalation hole (13a); an exhalation valve (15) provided to the mask (13) and opening and closing the exhalation hole (13a); and a control unit (17) for controlling the entire device in an integrated manner. An opening/closing device is formed by the mask (13) and the exhalation valve (15). The exhalation valve (15) can be deformed by the deformation of a piezo element (15a). The exhalation valve (15) is disposed on the inner surface (13f) of the mask (13) in such a manner that the direction of deformation of the exhalation valve (15), which is the thickness direction of the exhalation valve (15), extends along the inner surface (13f) of the mask (13) and in such a manner that the deformation of the exhalation valve (15) causes a side surface (15m) to slide on the inner surface (13f).

(57) 要約 :

呼吸補助装置 (10) は、呼気孔 (13 a) を有するマスク (13) と、マスク (13) に設けられ呼気孔 (13 a) の開閉を行う呼気弁 (15) と、装置全体を統括的に制御する制御ユニット (17) とを備えている。そして、マスク (13) と呼気弁 (15) とによって開閉具が形成される。呼気弁 (15) は、 piezo素子 (15 a) の変形によって変形自在となる。呼気弁 (15) は、自身の変形方向、すなわち自身の厚み方向がマスク (13) の内面 (13 f) に沿うように、かつ、自身の変形により側面 (15 m) が内面 (13 f) に摺動するように、内面 (13 f) に配される。

明 細 書

発明の名称 : 開閉具及び呼吸補助装置

技術分野

[0001] 本発明は、開閉具及び呼吸補助装置に関する。

背景技術

[0002] 医療現場において、人工呼吸器などの呼吸補助装置が用いられている。一般的な呼吸補助装置は、酸素ポンプなどの酸素の供給源と、この供給源に接続された吸気管と、この吸気管の先端に取り付けられたマスクと、吸気管から分岐した呼気管と、この呼気管の先端に固定された呼気弁などを備えている (例えば、特開平02—131765号公報、特開平02—131773号公報、特開平02—131774号公報、特開平05—245204号公報)。

[0003] このような呼吸補助装置には、自発呼吸のない患者 (全身麻酔、心肺蘇生中、重篤な患者) に用いる調節換気 (Controlled Ventilation) 方式と、患者の自発呼吸に合わせて気道に陽圧 (正圧) を作り出す補助換気 (Assisted Ventilation) 方式など、種々の方式が採用される。

[0004] いずれの方式の呼吸補助装置においても、酸素ポンプから送り出される酸素は、吸気管を経由して吸気として肺に供給される。肺に供給された酸素は、その後、肺によって呼気として吐き出される。呼気が呼気管に吐き出されると、呼気管内の圧力が上昇する。そして、制御ユニットは、呼気管内の圧力上昇を検知した圧力センサからのセンシング信号を受けて、呼気弁を開く。こうして、呼気が呼気管から外部へ放出される。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような呼吸補助装置に用いられる呼気弁として、ダイヤフラム弁が知られている。このダイヤフラム弁は、呼気を通る孔 (以下、呼気孔と称する) の開口部周縁に形成された弁座と、弁座により支持され呼気孔を塞ぐ位置

(塞ぎ位置)及び弁座から離隔して呼気孔を開放する位置(開放位置)の間で移動自在な弁体とを備える。

[0006] このダイヤフラム弁の弁体には、呼気孔からの圧力に抗して、塞ぎ位置を維持することができる程度の剛性が求められる。弁体の剛性を向上させる手段としては、形成材料の変更、形状の見直し、弁体自身の大型化などが考えられる。

[0007] しかしながら、弁体の形成材料や形状を変える場合には、入手コストや加工コストが増大してしまう。また、弁体自身を大型化する場合には、ダイヤフラム弁の小型化が困難となる。そして、かかる問題は、呼吸補助装置に用いられる呼気弁に限られず、ダイヤフラム弁に共通する問題である。

[0008] 本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、孔からの圧力に抗するだけの剛性を有するとともに、安価に製造可能であって、小型化が容易な開閉具、およびこの開閉具を有する呼吸補助装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者の鋭意研究により、上記目的は以下の手段によって達成される。

[001 0] 開閉具は、流体が通過する孔が開口する仕切面を有する仕切部材と、前記仕切面の面方向に変形自在な変形部材を有する開閉機構と、を備え、前記開閉機構は、前記変形部材の変形によって、前記孔の開口量が互いに異なる第1状態及び第2状態との間で遷移自在であることを特徴とする。

[001 1] 前記変形部材は、厚さ方向において変形自在の板状に形成され、前記変形の方向が前記仕切面の面方向となるように、前記変形部材が前記仕切面に対して起立することが好ましい。また、前記孔はスリット状に形成され、前記変形部材は、自身の側面で前記孔を覆うことが好ましい。

[001 2] 前記開閉機構は前記変形部材の自由端側に設けられた蓋を有し、前記蓋を移動させることで前記孔を覆うことが好ましい。また、前記仕切面には第1の前記孔と第2の前記孔とが開口し、前記開閉機構は、共通の前記変形材料を変形させることで、前記第1の孔が塞がれるとともに前記第2の孔が開放

される状態と、前記第2の孔が塞がれるとともに前記第1の孔が開放される状態との間で遷移自在であることが好ましい。

[001 3] 前記変形部材は圧電素子であって、前記圧電素子の変形を制御するコントローラを備えたことが好ましい。また、前記仕切り面に向けて前記開閉機構を付勢する付勢機構を備えたことが好ましい。

[0014] 呼吸補助装置は、上記の開閉具を有し、前記仕切部材は、鼻または口を覆うためのマスクと、装着状態のマスク内に形成される空間と連通する連通管とから形成されることを特徴とする。

[001 5] 前記マスク又は前記連通管に前記孔が形成されたことが好ましい。また、前記孔は、鼻または口から吐き出された呼気を通る呼気経路を形成することが好ましい。

[001 6] 呼吸補助装置は、上記の開閉具と、呼気又は吸気の気体が通過する流路と、前記流路内に配置され吸気方向に加速用の気体を噴出する吸気ノズルと、前記流路内の前記吸気ノズルよりも呼気方向側に配置され、前記呼気方向に加速用の気体を噴出する呼気ノズルと、前記吸気ノズル及び前記呼気ノズルに対して前記加速用の気体を供給するポンプユニットと、前記流路内にて前記吸気ノズルから前記吸気方向に向かって延設され、前記吸気ノズルから放出された前記加速用の気体を広げて前記吸気ノズルよりも前記吸気方向側を負圧にする吸気ベンチユリー壁と、前記流路内にて前記呼気ノズルから前記呼気方向に向かって延設され、前記呼気ノズルから放出された前記加速用の気体を広げて前記呼気ノズルよりも前記呼気方向側を負圧にする呼気ベンチユリー壁と、を備え、前記開閉具は、前記吸気ノズル及び前記呼気ノズルのうち一方を塞ぐ状態と、他方を塞ぐ状態との間で遷移自在であることを特徴とする。

発明の効果

[001 7] 上記の開閉具によれば、孔からの圧力に抗するだけの剛性を有するとともに、安価に製造可能であって、小型化が容易である。このような開閉具は、呼吸補助装置における開閉具（例えば、呼気弁）にも適している。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1] 本発明の第1実施形態に係る呼吸補助装置の構成を示す概略図である。
- [図2A] マスクに設けられた呼気弁の概略図であり、呼気弁が呼気孔を開放する状態を示す。
- [図2B] マスクに設けられた呼気弁の概略図であり、呼気弁が呼気孔を開放する状態を示す。
- [図2C] マスクに設けられた呼気弁の概略図であり、呼気弁が呼気孔を塞ぐ状態を示す。
- [図2D] マスクに設けられた呼気弁の概略図であり、呼気弁が呼気孔を塞ぐ状態を示す。
- [図3] 制御ユニットのハード構成を示すブロック図である。
- [図4] 制御ユニットの機能構成を示すブロック図である。
- [図5] 呼吸補助装置の制御例を示す概略図であり、(A)は使用者が呼気する場合を示し、(B)は使用者が吸気する場合を示す。
- [図6] 本発明の第2実施形態に係る呼吸補助装置の構成を示す概略図である。
- [図7] 本発明の第3実施形態に係る呼吸補助装置の構成を示す概略図である。
- [図8] 本発明の第4実施形態に係る呼吸補助装置の構成を示す概略図である。
- [図9] 本発明の第5実施形態に係る呼吸補助装置の構成を示す概略図である。
- [図10] (A)はマイクロポンプの構成例を示す断面図であり、(B)は同マイクロポンプの圧力-流量線を示すグラフである。
- [図11] 本発明の第6実施形態に係る呼吸補助装置の構成を示す概略図である。
- [図12] マスクに設けられた呼気孔及び吸気孔を選択的に閉塞可能な呼気弁の概略図である。
- [図13] マスクに設けられた呼気孔及び吸気孔を選択的に閉塞可能な呼気弁の概略図であり、(A)は、呼気弁が呼気孔のみを塞ぐ状態を、(B)は呼気弁が吸気孔のみを塞ぐ状態を示す。
- [図14] 複数の呼気孔を有するマスクの概略図である。

[図15] ピエゾ素子と、ピエゾ素子に設けられ、ピエゾ素子の変形によって呼気孔の開閉が可能な蓋とを有する呼気弁の概略図である。

[図16] 呼気ノズル及び吸気ノズルを選択的に閉塞可能な呼吸切換弁を備えた呼吸補助装置の概略図である。

[図17] (A) は、呼気ノズルから空気が放出される呼吸補助装置の概略図であり、(B) は、吸気ノズルから空気が放出される呼吸補助装置の概略図である。

[図18] (A) は、マスクに設けられた呼気弁及びこの周辺に配された各 부품の概要を表すA-A線断面図である。(B) は、マスクに設けられた呼気弁及びこの周辺に配された各 부품の概要を表すB-B線断面図である。

[図19] マスクに設けられた呼気弁及び呼気弁の周辺に配された各 부품の概要を表す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して説明する。

[0020] 図1には、本発明の第1実施形態に係る医療用の呼吸補助装置10の構成が例示されている。この呼吸補助装置10は、吸気用ガスを送り出す供給源11と、供給源11に基端が接続される吸気管12と、吸気管12の先端に取り付けられ呼気孔13aを有するマスク13と、マスク13内の気圧を計測する気圧計14と、マスク13に設けられ呼気孔13aの開閉機構である呼気弁15と、呼気孔13aの周囲に、呼気経路の外側に突出するように設けられた複数の安全部材16と、装置全体を統括的に制御する制御ユニット17と、を備えている。そして、マスク13と呼気弁15とによって開閉具が形成される。

[0021] マスク13は、口及び鼻を覆う装着具であり、外気と、口及び鼻とを仕切るためもの(仕切部材)である。マスク13には、吸気孔13bが形成される。吸気管12とマスク13とは吸気孔13bを介して連通する。吸気経路は、吸気管12、吸気孔13b及びマスク13によって形成され、呼気経路は、マスク13及び呼気孔13aによって形成される。なお、マスク13は

、口または鼻のいずれか一方を覆う装着具であつてもよい。

[0022] 供給源 11 は、空気や酸素などの気体を圧縮した状態で貯留したガスタンク 19 と、このガスタンク 19 から送り出される気体の流量を調整する調整弁 20 と、この調整弁 20 で調整された気体の流量を計測する流量計 21 と、を備えている。調整弁 20 は、気圧計 14 および流量計 21 のそれぞれのセンシングデータ（測定結果、センシング信号）に基づいて制御される。この調整弁 20 は、特に種類が限定されることはないが、電動弁や、応答速度が速い電磁弁などを採用できる。流量計 21 は、センシングデータを制御ユニット 17 に出力する。

[0023] 吸気管 12 は、樹脂製の蛇腹チューブからなり、患者に装着されたマスク 13 と一体となって一つの空間を構成し、供給源 11 から送り出された気体の経路となる。この吸気管 12 内の気圧は、定常状態において、患者に装着されたマスク 13 内の気圧と一致する。気圧計 14 は、センシングデータを制御ユニット 17 に出力する。

[0024] 図 2A ~ 2D に示されるように、呼気弁 15 は、スリット状に形成された呼気孔 13a の開閉によって、マスク 13 内の気体をマスク 13 外へ放出するとともに、その逆流を防止する逆止弁として機能する。板状の呼気弁 15 は、電圧の印加量に応じて変位するピエゾ素子（圧電素子）15a を金属板 15b に積層したモノモルフ（ユニモルフ）構造であつて、かつ、片持ち梁（カンチレバー）構造の弁である。さらに、呼吸補助装置 10 は、呼気弁 15 の一端をマスク 13 に固定する固定部材 22 を有する。固定部材 22 は、マスク 13 の内面 13f から起立するように設けられる。呼気弁 15 の一端は、固定部材 22 によって、内面 13f から起立した姿勢でマスク 13 に固定される。なお、呼気弁 15 の一端が嵌合可能な固定用溝が固定部材 22 に形成されていることが好ましい。呼気弁 15 の片持ち長さは、30mm 以上 40mm 以下程度であることが好ましい。呼気弁 15 が変位するストロークは、2mm 以上 3mm 以下であることが好ましい。なお、ピエゾ素子は、両持ち梁構造でもよい。

[0025] ピエゾ素子 15 a は、電圧印加のオン・オフによって、延びた状態 (図 2 A・2 B 参照) と、反った状態 (図 2 C・2 D 参照) との間で変形自在である。ピエゾ素子 15 a が延びた状態では、呼気弁 15 の側面 15 m は、呼気孔 13 a を開放する状態となる。一方、ピエゾ素子 15 a が反った状態では、呼気弁 15 の側面 15 m は、呼気孔 13 a を塞ぐ状態となる。こうして、呼気弁 15 は、ピエゾ素子 15 a の変形によって変形自在となる。また、呼気弁 15 は、自身の変形方向、すなわち自身の厚み方向がマスク 13 の内面 13 f の面方向となるように内面 13 f に設けられる。また、呼気弁 15 は、自身の変形により側面 15 m が内面 13 f を摺動するように、内面 13 f に設けられることが好ましい。内面 13 f は平面でも曲面でもよい。このため、呼気弁 15 は、ピエゾ素子 15 a の変形により、マスク 13 に形成された呼気孔 13 a が開放される状態 (図 2 A・2 B 参照) と、自身の側面 15 m によつて呼気孔 13 a が側面 15 m によつて塞がれる状態 (図 2 C・2 D 参照) との間で遷移自在である。

[0026] なお、ピエゾ素子 15 a は、図 2 A～2 D に示すように、電圧印加がオンの場合に反った状態であり、電圧印加がオフの場合に延びた状態となるものでもよいし、電圧印加がオンの場合に延びた状態であり、電圧印加がオフの場合に反った状態となるものでもよい。

[0027] また、呼気弁 15 としてモノモルフ構造を紹介しているが、勿論、2 枚のピエゾ素子を貼り合わせたバイモルフ構造を採用することもできる。

[0028] 図 1 に戻って、マスク 13 の外部にある物体によつて呼気孔 13 a が覆われた場合、呼気弁 15 の作動によつて、呼気経路を確保することができない。そこで、マスク 13 に安全部材 16 が設けられることが好ましい。安全部材 16 は、マスク 13 の外面 13 g から突出するように形成され、呼気孔 13 a の近傍に点在するように配される。これにより、呼気孔 13 a の外面側 13 g の開口面と呼気孔 13 a を覆う物体との間に隙間を形成することができるため、呼気弁 15 の作動によつて、呼気経路を確保することができる。

[0029] 図 3 に示されるように、制御ユニット 17 は、CPU 24 と、第 1 記憶媒

体 2 5 と、第 2 記憶媒体 2 6 と、第 3 記憶媒体 2 7 と、入力装置 2 8 と、表示装置 2 9 と、入出インタフェース 3 0 と、バス 3 1 と、を備えている。

[0030] CPU 2 4 は、いわゆる中央演算処理装置であり、各種プログラムが実行されて本制御ユニット 1 7 の各種機能を実現する。第 1 記憶媒体 2 5 は、いわゆる RAM (ランダム・アクセス・メモリ) であり、CPU 2 4 の作業領域として使用される。第 2 記憶媒体 2 6 は、いわゆる ROM (リード・オンリー・メモリ) であり、CPU 2 4 で実行される基本 OS を記憶する。第 3 記憶媒体 2 7 は、磁気ディスクを内蔵したハードディスク装置、CD 々 DVD や BD を収容するディスク装置、および不揮発性の半導体フラッシュメモリ装置などで構成されており、CPU 2 4 で実行される各種プログラムなどが保存される。

[0031] 入力装置 2 8 は、入力キーやキーボード、マウスであり、各種情報を入力する。表示装置 2 9 は、ディスプレイであり、各種動作状態を表示する。入出インタフェース 3 0 は、呼吸弁 1 5 を動作させる電源および制御信号が入出力される。更に、この入出インタフェース 3 0 は、外部のパーソナルコンピュータからプログラムなどのデータを取得する。バス 3 1 は、CPU 2 4 、第 1 記憶媒体 2 5 、第 2 記憶媒体 2 6 、第 3 記憶媒体 2 7 、入力装置 2 8 、表示装置 2 9 、入出インタフェース 3 0 などを一体的に接続して通信を行う配線となる。

[0032] 図 4 には、この制御ユニット 1 7 に保存される制御プログラムが CPU 2 4 で実行されることで得られる機能構成が示されている。制御ユニット 1 7 は、機能構成として、センシング部 3 4 と、呼吸弁制御部 3 5 と、調整弁制御部 3 6 と、を備えている。センシング部 3 4 は、気圧計 1 4 のセンシングデータを常に取り得して呼吸弁制御部 3 5 に伝達する。更に、このセンシング部 3 4 は、気圧計 1 4 および流量計 2 1 のセンシングデータを常に取り得して調整弁制御部 3 6 に伝達する。呼吸弁制御部 3 5 は、センシング部 3 4 のセンシングデータを参照して、呼吸弁 1 5 への制御信号を、目標となる開放量に近づくように制御する。調整弁制御部 3 6 は、センシング部 3 4 のセンシ

ングデータを参照して、調整弁 20 への制御信号を、目標となる流量値に近づくように制御する。

[0033] 次に、図 5 (A) および図 5 (B) を用いて、呼吸補助装置 10 の制御例について説明する。

[0034] まず、マスク 13 が装着された口や鼻から呼気が吐き出された場合、マスク 13 内の圧力が上昇する。マスク 13 内の圧力が上昇すると、その上昇した値が気圧計 14 によってセンシングされる。センシングデータは、制御ユニット 17 に出力される。制御ユニット 17 は、センシングデータに基づいて、呼気弁 15 を制御する。すなわち、制御ユニット 17 は、図 5 (A) に示されるように、呼気弁 15 を動作させ、呼気孔 13 a を開放する。呼気は、呼気孔 13 a からマスク 13 の外部へ放出される。

[0035] マスク 13 の外部への呼気の放出により、マスク 13 内の圧力が下降する。マスク 13 内の圧力が下降すると、その下降した値が気圧計 14 によってセンシングされる。センシングデータは、制御ユニット 17 に出力される。制御ユニット 17 は、センシングデータに基づいて、呼気弁 15 を制御する。すなわち、制御ユニット 17 は、呼気弁 15 を動作させ、呼気孔 13 a を塞ぐ。これにより、マスク 13 内に閉空間が形成され、吸気動作が可能になる。

[0036] 続いて、マスク 13 が装着された口や鼻にて吸気が行われる場合、マスク 13 内の圧力が下降する。マスク 13 内の圧力が下降すると、その下降した値が気圧計 14 によってセンシングされる。センシングデータは、制御ユニット 17 に出力される。制御ユニット 17 は、センシングデータに基づいて、供給源 11 を制御する。すなわち、制御ユニット 17 は、図 5 (B) に示されるように、調整弁 20 を開き、ガスタンク 19 から気体を吸気として送り出す。その後、マスク 13 内の圧力が上昇する。マスク 13 内の圧力が上昇すると、その上昇した値が気圧計 14 によってセンシングされる。センシングデータは、制御ユニット 17 に出力される。制御ユニット 17 は、センシングデータに基づいて、供給源 11 を制御する。すなわち、制御ユニット

17は、調整弁20を閉じ、ガスタンク19から吸気として気体が送り出されることを停止する。以後同様に、呼気動作と吸気動作とを繰り返す。

[0037] ここで、 piezo素子 15 a の変形方向が内面 13 f から遠ざかる方向及び内面 13 f へ近づく方向である場合には、マスク 13 内外の圧力差によって生じる力の方向とほぼ平行となるため、マスク 13 内外の圧力差によって生じる力によって、piezo素子 15 a が変形しやすい。一方、上述の呼吸補助装置 10 においては、piezo素子 15 a の変形方向が内面 13 f に沿うような向きとなるように呼気弁 15 が配されるため、piezo素子 15 a の変形方向は、マスク 13 内外の圧力差によって生じる力の方向にほぼ垂直となる。この結果、マスク 13 内外の圧力差によって生じる力によって、piezo素子 15 a が変形しにくい。このように、呼気弁 15 は、呼気孔 13 a からの圧力に抗するだけの剛性を有する。また、呼気弁 15 そのものとしては、piezo素子を用いればよいから、入手コストや加工コストの増大を回避することができる。

[0038] 以上説明したように、マスク 13 と呼気弁 15 とによりなる開閉具は、孔からの圧力に抗するだけの剛性を有するとともに、安価に製造可能であって、小型化が容易である。さらに、構造がシンプルであるため、高い信頼性を容易に得ることができる。

[0039] また、piezo素子 15 a の変形方向が内面 13 f に沿うような向きとなるように呼気弁 15 が配されるため、piezo素子 15 a の変形方向が内面 13 f から遠ざかる方向及び内面 13 f へ近づく方向である場合に比べ、piezo素子 15 a の少ない変形量で、呼気孔 13 a の全開状態を得ることが容易となる。

[0040] また、印加電圧の値によって変形量を容易に調節可能なpiezo素子 15 a を用いるため、呼気孔 13 a の開放率の調節が容易となる結果、呼気の吐出量を調節することができる。このため、当該呼気弁 15 から放出される呼気の流量が急激に変化することを防止できる。すなわち、マスク 13 内の気圧が急激に変化することを防止することとなり、患者に掛かる負担を和らげ

ることができる。

[0041] さらに、呼気弁 15 がピエゾ素子 15 a を有してなるので、呼気弁として電磁弁を採用する場合と比較して耐久期間が長く、壊れにくい。

[0042] このため、本発明を適用することで、睡眠時無呼吸症候群などの患者が在宅人工呼吸器として使用できる。

[0043] また、呼気弁 15 は、ピエゾ素子 15 a に対する電圧の印加が解除されている時に呼気孔 13 a を開放する状態となるので、故障などによって呼気弁 15 が作動しなくなった場合であっても、当該呼気弁 15 は呼気孔 13 a を開放する状態となるため、呼気経路を確保できる。

[0044] そして、呼気弁 15 がマスク 13 に設けられているので、呼気動作に対する呼気弁 15 の応答性が速く、患者への負担が少ない。

[0045] さらに、呼気弁 15 がマスク 13 内に設けられているので、呼気弁 15 がマスク 13 外にある物体と干渉することを回避できる。なお、呼気弁 15 は、マスク 13 の外面に設けられていてもよい。

[0046] 図 6 には、第 2 実施形態に係る呼吸補助装置 40 の構成が例示されている。なお、第 1 実施形態と第 2 実施形態は、同一又は類似する部分が多いので、これらの部分の説明は適宜省略すると共に、ここでは第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。後述する第 3 実施形態以降についても、他の実施形態と共通する説明は適宜省略すると共に、他の実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0047] 呼吸補助装置 40 は、マスク 13 に呼気孔 13 a (図 1 参照) を形成することに代えて、吸気管 12 に通気孔 12 a を形成している。そして、呼吸補助装置 40 は、呼気弁 15 および複数の安全部材 16 をマスク 13 に設けることに代えて、呼気弁 41 および複数の安全部材 42 を吸気管 12 に設けている。このため、吸気管 12 は、呼気経路としても機能する。

[0048] 図 2 A ~ 2 D に示す呼気弁 15 と同様の構造を有する呼気弁 41 は、自身の変形方向、すなわち自身の厚み方向が吸気管 12 の内面 12 f に沿うように、かつ、自身の変形により側面が内面 12 f を摺動するように、内面 12

f に設けられる。このため、呼気弁 15 は、ピエゾ素子の変形により、通気孔 12 a を開放する状態と、通気孔 12 a を塞ぐ状態との間で遷移自在である。また、安全部材 42 は、吸気管 12 の外面 12 g から突出するように形成され、通気孔 12 a の近傍に点在するように配される。

[0049] 呼気弁 41 は、呼気動作に対する応答性が遅くならない範囲で、できる限りマスク 13 に近い位置に設けられていることが好ましい。具体的に、呼気弁 41 は、吸気管 12 におけるマスク 13 からの長さが 300 mm 以内の位置に設けられていることが好ましく、100 mm 以内の位置に設けられていることがより好ましい。すなわち、呼気弁 41 は、口などの体内への入口からの呼気経路の道のりが 310 mm 以内の位置に設けられていることが好ましく、110 mm 以内の位置に設けられていることがより好ましい。

[0050] 図 7 には、第 3 実施形態に係る呼吸補助装置 50 の構成が例示されている。呼吸補助装置 50 は、呼気弁 15 および複数の安全部材 16 を、直接マスク 13 に設けることに代えて、呼気弁 51 および複数の安全部材 52 を、排気筒 53 を介してマスク 13 に設けている。すなわち、排気筒 53 は、その基端が呼気孔 13 a を覆うようにマスク 13 に設けられている。排気筒 53 の先端は、キャップ 54 によって塞がれている。排気筒 53 の中途部分には、通気孔 53 a が形成される。このため、排気筒 53 は、呼気経路としても機能する。

[0051] 図 2 A ~ 2 D に示す呼気弁 15 と同様の構造を有する呼気弁 51 は、自身の変形方向、すなわち自身の厚み方向が排気筒 53 の内面 53 f に沿うように、かつ、自身の変形により側面が内面 53 f を摺動するように、内面 53 f に設けられる。このため、呼気弁 51 は、ピエゾ素子の変形により、通気孔 53 a を開放する状態と、通気孔 53 a を塞ぐ状態との間で遷移自在である。また、安全部材 52 は、排気筒 53 の外面 53 g から突出するように形成され、通気孔 53 a の近傍に点在するように配される。排気筒 53 は、呼気動作に対する呼気弁 51 の応答性が遅くならない範囲で、できる限り短く設定されていることが好ましい。具体的に、排気筒 53 の長さは、500 m

m以内であることが好ましく、300 mm以内であることがより好ましい。

[0052] 図8には、第4実施形態に係る呼吸補助装置60の構成が例示されている。呼吸補助装置60は、呼気弁15および複数の安全部材16を、直接マスク13に設けることに代えて、呼気弁61および複数の安全部材62を、排気筒63を介して吸気管12に設けている。すなわち、排気筒63は、その基端が通気孔12aを覆うように吸気管12に設けられている。また、排気筒63の先端は、キャップ64によって塞がれている。また、排気筒63の中途部分には、通気孔63aが形成される。このため、吸気管12は、呼気経路としても機能する。

[0053] 図2A~2Dに示す呼気弁15と同様の構造を有する呼気弁61は、自身の変形方向、すなわち自身の厚み方向が排気筒63の内面63fに沿うように、かつ、自身の変形により側面が内面63fに摺動するように、内面63fに設けられる。このため、呼気弁61は、ピエゾ素子の変形により、通気孔63aを開放する状態と、通気孔63aを塞ぐ状態との間で遷移自在である。また、安全部材62は、排気筒63の外面63gから突出するように形成され、通気孔63aの近傍に点在するように配される。

[0054] 排気筒63は、呼気動作に対する呼気弁61の応答性が遅くならない範囲で、できる限り短く設定されていることが好ましい。具体的に、排気筒63の長さは、500 mm以内であることが好ましく、300 mm以内であることがより好ましい。また、排気筒63は、できる限りマスク13に近い位置に設けられていることが好ましい。具体的に、排気筒63は、吸気管12におけるマスク13からの長さが150 mm以内の位置に設けられていることが好ましく、50 mm以内の位置に設けられていることがより好ましい。すなわち、排気筒63は、口などの体内への入口からの呼気経路の道のりが160 mm以内の位置に設けられていることが好ましく、60 mm以内の位置に設けられていることがより好ましい。

[0055] 図9には、第5実施形態に係る呼吸補助装置70の構成が例示されている。呼吸補助装置70は、供給源11としてマイクロポンプ100を備え、ま

た、吸気経路としてマスク 13 のみを備えている。すなわち、マイクロポンプ 100 は、マスク 13 に直接接続されている。このマイクロポンプ 100 は、特許文献 W02008/069266 で提案されているものであり、図 10 (A) に示されるように、一次プロア室 101 と、この一次プロア室 101 の外側に形成された二次プロア室 102 と、を備えている。

[0056] 一次プロア室 101 は、振動源となる圧電素子 103 と、この圧電素子 103 が固定されたダイヤフラム 104 と、このダイヤフラム 104 と共に空間を形成する振動枠 105 と、を備えている。振動枠 105 は、一次プロア室 101 の内外で流体を移動させる開口 106 を有している。二次プロア室 102 は、ダイヤフラム 104 側に吸入口 107 を有すると共に、開口 106 に対向するように吐出口 108 を有している。

[0057] 以上のマイクロポンプ 100 では、圧電素子 103 によってダイヤフラム 104 が共振すると、一次プロア室 101 と二次プロア室 102 との間で流体が移動し、これによる流体抵抗によって振動枠 105 が共振する。このダイヤフラム 104 と振動枠 105 との共振によって、吸入口 107 から流体が吸い込まれて、吐出口 108 から流体が放出される。

[0058] このマイクロポンプ 100 は、気体を搬送するプロア用途に適しており、逆止弁を用いることなく搬送できる。マイクロポンプ 100 は、外径が 20 mm X 20 mm X 2 mm 程度の箱形状であって極めて小さいものの、入力正弦波を 15 V p p (VoLt peak to peak) で 26 kHz とした場合で、最大約 1 L / 分 (静圧 0 Pa 時) の空気を搬送でき、また最大約 2 k Pa (流量 0 L / 分) の静圧を得ることができる。

[0059] 一方、マイクロポンプ 100 は、圧電素子 103 によるダイヤフラム 104 の振動で流体を搬送するから、搬送可能な流体の体積に自ずと限界があり、この静圧 / 流量特性も図 10 (B) に示されるような直線を示す。すなわち、例えば約 1 k Pa の静圧を得る場合、流量は 0.5 L / 分となる。

[0060] なお、入力正弦波の V p p を 10 や 20 に変化させた場合、圧電素子 103 の振幅が変化するので、流量及び圧力を変化させることができる。すなわ

ち、入力正弦波の V_{pp} を滑らかに変化させた場合には、流量及び圧力を滑らかに変化させることができる。あるいは、入力正弦波の周波数を変化させた場合、流量及び圧力を変化させることができる。すなわち、入力正弦波の周波数を滑らかに変化させた場合には、流量及び圧力を滑らかに変化させることができる。ただし、流量及び圧力には、圧電素子 103 の能力や部材の強度や耐久性によって上限がある。通常は定格の V_{pp} 及び周波数で使用される。

[0061] なお、ここでは 1 つの圧電素子 103 をダイヤフラム 104 に貼り付けたモノモルフ（ユニモルフ）構造を紹介しているが、勿論、2 つの圧電素子を貼り合わせて振動量を増やすバイモルフ構造を採用することもできる。

[0062] 図 11 には、第 6 実施形態に係る呼吸補助装置 80 の構成が例示されている。呼吸補助装置 80 は、供給源 11 としてマイクロポンプ 100 を備え、また、吸気経路として吸気管 12 のみを備えている。そして、呼吸補助装置 80 は、呼気弁 15 および複数の安全部材 16 をマスク 13 に設けることに代えて、呼気弁 81 および複数の安全部材 82 を吸気管 12 に設けている。このため、吸気管 12 は、呼気経路としても機能する。呼気弁 81 は、呼気動作に対する応答性が遅くならない範囲で、かつ、患者の口に挿入されない範囲で、できる限り吸気管 12 の先端に近い位置に設けられていることが好ましい。さらに、呼吸補助装置 80 は、気圧計 14 をマスク 13 内に設けることに代えて、気圧計 83 を吸気管 12 内に設けている。

[0063] 尚、本発明の呼吸補助装置は、上記した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。また、上記した実施形態の構成要件を、可能な範囲で他の実施の形態に適用してもよい。

[0064] すなわち、上記各実施形態において、各構成の位置、大きさ、形状、数量は適宜変更できる。以下、第 1 実施形態を変形した場合を例に説明する。

[0065] 具体的に、第 1 実施形態を変形した場合を例に説明する。図 12 ~ 13 に示すように、マスク 13 に形成された呼気孔 13a と吸気孔 13b とは互い

に近接するように設けられることが好ましい。ここで、「近接する」とは、ピエゾ素子 15 a の変形量よりも小さい範囲をいう。このため、呼気弁 15 は、ピエゾ素子 15 a の変形により、マスク 13 に形成された呼気孔 13 a のみを塞ぐ状態 (図 13 (A) 参照) と、吸気孔 13 b のみを塞ぐ状態 (図 13 (B) 参照) との間で遷移自在である。これにより、マスク 13 内の呼気をマスク 13 の外部へ放出する状態と、吸気管 12 からの吸気用ガスをマスク 13 内へ送り出す状態との切り替えを確実に行うことができる。さらに、マスク 13 の外面において呼気孔 13 a の近傍にて吸気管 12 が突出するように形成されるため、吸気管 12 が安全部材としても機能する。

[0066] また、図 14 に示すように、複数の呼気孔 13 a をマスク 13 に設けてもよい。これらの呼気孔 13 a は、マスク 13 のうち吸気管 12 の先端部の開口面と対向する部分に設けられる。また、マスク 13 のうち吸気管 12 の先端部の開口面と対向する部分には任意の基準位置 X P が設定され、基準位置 X P の周囲において呼気孔 13 a が並んでいてもよい。そして、マスク 13 に形成された呼気孔 13 a ごとに、当該呼気孔 13 a の開閉を行う呼気弁 15 を設けることが好ましい。複数の呼気弁 15 は、互いに独立して制御されて、それぞれの呼気孔 13 a を開閉する。このため、開放する呼気弁 15 の数を変更することで、呼気の流量を調節できる。こうして、ピエゾ素子 15 a への電圧の印加量を制御せずに、各ピエゾ素子 15 a に対する当該電圧のオン・オフを制御して、開放する呼気弁 15 の数を変更するだけで、呼気の流量を段階的に調節できる。すなわち、簡単な制御で呼気の流量を調節できる。また、ピエゾ素子 15 a への電圧の印加量を制御することで、更に滑らかに呼気の流量を調節できる。

[0067] 上記実施形態では、開閉機構として、変形部材であるピエゾ素子 15 a を有する呼気弁 15 を用い、この呼気弁 15 が、ピエゾ素子 15 a の変形によって、自身の側面 15 m (図 1 参照) によって呼気孔 13 a を塞ぐ状態 (図 2 C・2 D 参照) と、呼気孔 13 a を開放する状態 (図 2 A・2 B 参照) との間で遷移自在としたが、本発明はこれに限られず、呼気弁 15 の自由端側

に設けられた蓋 85 を用いて、呼気孔 13 a の開閉を行ってもよい。この場合、呼気弁 15 と蓋 85 とによって開閉機構が形成される (図 15 参照)。蓋 85 は、内面 13 f を摺動する摺動面を有し、呼気弁 15 の変形方向、すなわち呼気弁 15 の厚み方向がマスク 13 の内面 13 f に沿うように、かつ、呼気弁 15 の変形により摺動面が内面 13 f を摺動するように配される。

[0068] あるいは、上記第 1〜第 4 実施形態において、供給源 11 として、ガスタンク 19 などに代えてマイクロポンプ 100 を備えるようにしてもよい。上記第 5 および第 6 実施形態の場合を含めた上記各実施形態において、マイクロポンプ 100 を複数備え、それらを直列もしくは並列に配置したり、あるいはマトリクス状に配置したりするようにしてもよい。

[0069] あるいは、上記第 1〜第 5 実施形態において、吸気経路および呼気経路として、口および鼻を覆うマスク 13 を備えているが、そのマスク 13 に代えて、鼻に取り付ける鼻ピースなどの装着具を備えるようにしてもよい。

[0070] なお、呼気孔 13 a や吸気孔 13 b (図 14 参照) の形状は、円形 (図 15 参照)、楕円形、多角形、スリット状 (図 2 A ~ 2 D 参照) など、用途に応じて適宜決めればよい。

[0071] また、温度の変化で孔の開閉を行う場合には、開閉機構としてバイメタルを用いてもよい。この場合、制御ユニットコントローラは不要となる点でメリットがある。そして、開状態と閉状態との間で遷移自在となるように、それぞれの材料の熱膨張率・形状・寸法を決定すればよい。

[0072] 上記実施形態では、呼気孔 13 a が全開の状態 (図 2 A・2 B 参照) と、呼気孔 13 a が全閉の状態 (図 2 C・2 D 参照) との間で呼気弁 15 を変形させたが、用途によっては、呼気孔 13 a の開口量が A である状態と、呼気孔 13 a の開口量が A よりも大きい B である状態との間で呼気弁 15 を変形させてもよい。これにより、呼気の流量を段階的に調節できる。

[0073] また、上記の開閉具は、呼気を通る孔の開閉のみならず、流体 (気体や液体) が通る孔の開閉や、個体を通る孔の開閉にも適用可能である。

[0074] さらに、別の実施形態について説明する。図 16 に示す呼吸補助装置 10

は、呼吸用の気体が通過する流路 702 と、この流路 702 内に配置されて、呼気方向及び吸気方向にそれぞれ加速用の空気を放出可能な呼気ノズル 704 及び吸気ノズル 706 と、流路 702 の外表面に周方向に沿って配置されるポンプユニット 708 と、このポンプユニット 708 を駆動するバッテリー 710 を備えて構成される。流路 702 内に配置される呼気及び吸気ノズル 704、706 の近傍には、それぞれ、ベンチュリー壁 720 が配置される。ベンチュリー壁 720 は、吸気ノズル 704 から吸気方向に向かって延設される部分と、呼気ノズル 706 から呼気方向に向かって延設される部分とを有する。

なお、バッテリー 710 については、離れた場所に配置したり、電源ラインを接続することで省略したりすることもできる。

[0075] ポンプユニット 708 は、複数（例えば 4 個）のマイクロポンプ 100 が配置されている。このポンプユニット 708 は、全てのマイクロポンプ 100 によって搬送される空気が最終的に吐出される部位となる統合吐出口（図示省略）を備える。この統合吐出口には、呼吸切替弁 725 が配置される。この呼吸切替弁 725 は、前述の呼気弁 15 と同様の構造を有し、吸気ノズル 706 を塞ぐ状態と呼気ノズル 704 を塞ぐ状態との間で切り替え自在である。呼吸切替弁 725 が吸気ノズル 706 を塞ぐと、図 17 (A) に示されるように、ポンプユニット 708 から送り出された空気は、呼気ノズル 704 から放出される。呼気ノズル 704 から放出された空気がベンチュリー壁 720 によって広がることで呼気側が負圧状態となり、吸気側（肺側）から排出される二酸化炭素を呼び込んで、呼気方向に流す。結果、呼気動作を補助することができる。一方、図 17 (B) に示されるように、呼吸切替弁 725 が呼気ノズル 704 を塞ぐと、ポンプユニット 708 から送り出された空気は、吸気ノズル 706 から放出される。吸気ノズル 706 から放出された空気はベンチュリー壁 720 によって広がることで吸気側が負圧状態となり、呼気側から供給される酸素を吸い込んで呼気方向（肺側）に流れる。結果、呼気動作を補助することができる。

- [0076] 更に、ポンプユニット708から呼気及び吸気ノズル704、706までの距離が短くなるので、呼吸補助動作の応答性を高めることが出来る。
- [0077] 上記実施形態では、図2A~2Dに示されるように、呼気弁15として、 piezo素子 (圧電素子) 15a と金属板 15b とからなるモノモルフ (ユニモルフ) 構造のものを用い、 piezo素子 15a への電圧印加のオン・オフによって、延びた状態 (図2A・2B参照) と、反った状態 (図2C・2D参照) との間で、 piezo素子 15a を切り替えた。ところが、電圧印加のオン・オフ制御における piezo素子 15 の挙動は、自身の厚み方向における変形のみならず、自身の幅方向 (内面 13f からの高さ方向) においても変形する。このため、 piezo素子 15a への電圧印加のオン・オフが繰り返されると、自身の幅方向における変形に起因して、呼気弁 15 と内面 13f との間に隙間ができてしまう。この結果、呼気弁 15 は、呼気孔 13a を閉じることができなくなってしまう。
- [0078] かかる場合には、図18~19に示されるように、呼気弁15の一端を保持可能な保持用溝22mを固定部材22に形成するとともに、呼気弁15を内面13fに向けて付勢するバネ22sを保持用溝22mに配することが好ましい。
- [0079] 保持用溝22mは、固定部材22の側面において、呼気弁15の一端が挿入可能な大きさに形成されるものであり、内面13fからの高さ方向 (呼気弁15の幅方向) へ延びる。また、呼気弁15の幅方向における保持用溝22mの寸法は、呼気弁15よりも長い。さらに、保持用溝22mは、一端側、すなわち固定部材22の上面 (下面と反対側の面) 22u側が閉じている一方、他端側、すなわち固定部材22の下面 (内面13fと接している面) 22l側は、下面22lにて開口する。
- [0080] バネ22sは、保持用溝22mにおいて、呼気弁15の一端よりも上面22u側に配されるものであり、片方の端は、保持用溝22mの上面22u側の面に当接し、他方の端は、呼気弁15の上面22u側の面に当接する。したがって、バネ22sは、呼気弁15を下方に、すなわち内面13fに向け

て付勢する。

[0081] このように、呼気弁 15 を内面 13 f に向けて付勢するバネ 22 s を配したため、 piezo素子 15 a の変形が繰り返行われた場合であっても、呼気弁 15 と内面 13 f との間に隙間が形成されにくくなる。この結果、呼気弁 15 による呼気孔 13 a の閉じ操作を確実に行うことができる。

[0082] また、図 15 に示されるように、呼気弁 15 の自由端側に設けられた蓋 85 を用いて、呼気孔 13 a の開閉を行なう場合には、蓋 85 を内面 13 f に向けて付勢するバネを、呼気弁 15 の自由端と蓋 85 との間に設けてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 流体が通過する孔が開口する仕切面を有する仕切部材と、
前記仕切面の面方向に変形自在な変形部材を有する開閉機構と、を
備え、
前記開閉機構は、前記変形部材の変形によって、前記孔の開口量が
互いに異なる第1状態及び第2状態との間で遷移自在であることを特
徴とする開閉具。
- [請求項2] 前記変形部材は、厚さ方向において変形自在の板状に形成され、前
記変形の方法が前記仕切面の面方向となるように、前記変形部材が前
記仕切面に対して起立することを特徴とする請求項1記載の開閉具。
- [請求項3] 前記孔はスリット状に形成され、
前記変形部材は自身の側面で前記孔を覆うことを特徴とする請求項
1または2記載の開閉具。
- [請求項4] 前記開閉機構は前記変形部材の自由端側に設けられた蓋を有し、
前記蓋を移動させることで前記孔を覆うことを特徴とする請求項1
ないし3のうちいずれか1項記載の開閉具。
- [請求項5] 前記仕切面には第1の前記孔と第2の前記孔とが開口し、
前記開閉機構は、共通の前記変形材料を変形させることで、前記第
1の孔が塞がれるとともに前記第2の孔が開放される状態と、前記第
2の孔が塞がれるとともに前記第1の孔が開放される状態との間で遷
移自在であることを特徴とする請求項1ないし4のうちいずれか1項
記載の開閉具。
- [請求項6] 前記変形部材は圧電素子であって、
前記圧電素子の変形を制御するコントローラを備えた
ことを特徴とする請求項1ないし5のうちいずれか1項記載の開閉具
。
- [請求項7] 前記仕切り面に向けて前記開閉機構を付勢する付勢機構を備えたこ
とを特徴とする請求項1ないし6のうちいずれか1項記載の開閉具。

- [請求項8] 請求項 1 ないし 7 のうちいずれか 1 項記載の開閉具を有し、
前記仕切部材は、鼻または口を覆うためのマスクと、装着状態のマスク内に形成される空間と連通する連通管とから形成されることを特徴とする呼吸補助装置。
- [請求項9] 前記マスクに前記孔が形成されたことを特徴とする請求項 8 記載の呼吸補助装置。
- [請求項10] 前記連通管に前記孔が形成されたことを特徴とする請求項 8 記載の呼吸補助装置。
- [請求項11] 前記孔は、鼻または口から吐き出された呼気を通る呼気経路を形成することを特徴とする請求項 8 ないし 10 のうちいずれか 1 項記載の呼吸補助装置。
- [請求項12] 請求項 1 ないし 7 のうちいずれか 1 項記載の開閉具と、
呼気又は吸気の気体が通過する流路と、
前記流路内に配置され吸気方向に加速用の気体を噴出する吸気ノズルと、
前記流路内の前記吸気ノズルよりも呼気方向側に配置され、前記呼気方向に加速用の気体を噴出する呼気ノズルと、
前記吸気ノズル及び前記呼気ノズルに対して前記加速用の気体を供給するポンプユニットと、
前記流路内にて前記吸気ノズルから前記吸気方向に向かって延設され、前記吸気ノズルから放出された前記加速用の気体を広げて前記吸気ノズルよりも前記吸気方向側を負圧にする吸気ベンチュリー壁と、
前記流路内にて前記呼気ノズルから前記呼気方向に向かって延設され、前記呼気ノズルから放出された前記加速用の気体を広げて前記呼気ノズルよりも前記呼気方向側を負圧にする呼気ベンチュリー壁と、
を備え、
前記開閉具は、前記吸気ノズル及び前記呼気ノズルのうち一方を塞ぐ状態と、他方を塞ぐ状態との間で遷移自在であることを特徴とする

、呼吸補助装置。

補正された請求の範囲

[2013年9月13日(13.09.2013) 国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後)
流体が通過する孔が開口する仕切面を有する仕切部材と、
前記仕切面に沿って変形自在な変形部材を有する開閉機構と、を備え、
前記開閉機構は、前記変形部材の変形によって、前記孔の開口量が互いに異なる第1状態及び第2状態との間で遷移自在であることを特徴とする開閉具。
- [請求項2] (補正後)
前記変形部材は、厚さ方向において変形自在の板状に形成され、前記変形の方向が前記仕切面に沿うように、前記変形部材が前記仕切面に対して起立することを特徴とする請求項1記載の開閉具。
- [請求項3] 前記孔はスリット状に形成され、
前記変形部材は自身の側面で前記孔を覆うことを特徴とする請求項1または2記載の開閉具。
- [請求項4] 前記開閉機構は前記変形部材の自由端側に設けられた蓋を有し、
前記蓋を移動させることで前記孔を覆うことを特徴とする請求項1ないし3のうちいずれか1項記載の開閉具。
- [請求項5] (補正後)
前記仕切面には第1の前記孔と第2の前記孔とが開口し、
前記開閉機構は、共通の前記変形材料を変形させることで、2つの状態に遷移自在であり、
前記2つの状態のうち一方の状態における前記第1の孔の開口量は、他方の状態における前記第1の孔の開口量と異なり、前記2つの状態のうち一方の状態における前記第2の孔の開口量は、他方の状態における前記第2の孔の開口量と異なることを特徴とする請求項1ないし4のうちいずれか1項記載の開閉具。
- [請求項6] 前記変形部材は圧電素子であって、

前記圧電素子の変形を制御するコントローラを備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちいずれか 1 項記載の開閉具。

[請求項 7] 前記仕切り面に向けて前記開閉機構を付勢する付勢機構を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のうちいずれか 1 項記載の開閉具。

[請求項 8] 請求項 1 ないし 7 のうちいずれか 1 項記載の開閉具を有し、
前記仕切部材は、鼻または口を覆うためのマスクと、装着状態のマスク内に形成される空間と連通する連通管とから形成されることを特徴とする呼吸補助装置。

[請求項 9] 前記マスクに前記孔が形成されたことを特徴とする請求項 8 記載の呼吸補助装置。

[請求項 10] 前記連通管に前記孔が形成されたことを特徴とする請求項 8 記載の呼吸補助装置。

[請求項 11] 前記孔は、鼻または口から吐き出された呼気を通る呼気経路を形成することを特徴とする請求項 8 ないし 10 のうちいずれか 1 項記載の呼吸補助装置。

[請求項 12] 請求項 1 ないし 7 のうちいずれか 1 項記載の開閉具と、
呼気又は吸気の気体が通過する流路と、
前記流路内に配置され吸気方向に加速用の気体を噴出する吸気ノズルと、
前記流路内の前記吸気ノズルよりも呼気方向側に配置され、前記呼気方向に加速用の気体を噴出する呼気ノズルと、
前記吸気ノズル及び前記呼気ノズルに対して前記加速用の気体を供給するポンプユニットと、
前記流路内にて前記吸気ノズルから前記吸気方向に向かって延設され、前記吸気ノズルから放出された前記加速用の気体を広げて前記吸気ノズルよりも前記吸気方向側を負圧にする吸気ベンチュリー壁と、
前記流路内にて前記呼気ノズルから前記呼気方向に向かって延設され、前記呼気ノズルから放出された前記加速用の気体を広げて前記呼

気ノズルよりも前記呼気方向側を負圧にする呼気ベンチュリー壁と、
を備え、

前記開閉具は、前記吸気ノズル及び前記呼気ノズルのうち一方を塞ぐ状態と、他方を塞ぐ状態との間で遷移自在であることを特徴とする、呼吸補助装置。

条約第19条 (1) に基づく説明書

1. 補正の内容

請求の範囲 1、2、5 を補正し、請求の範囲 3、4、6～12 は補正をしていない。

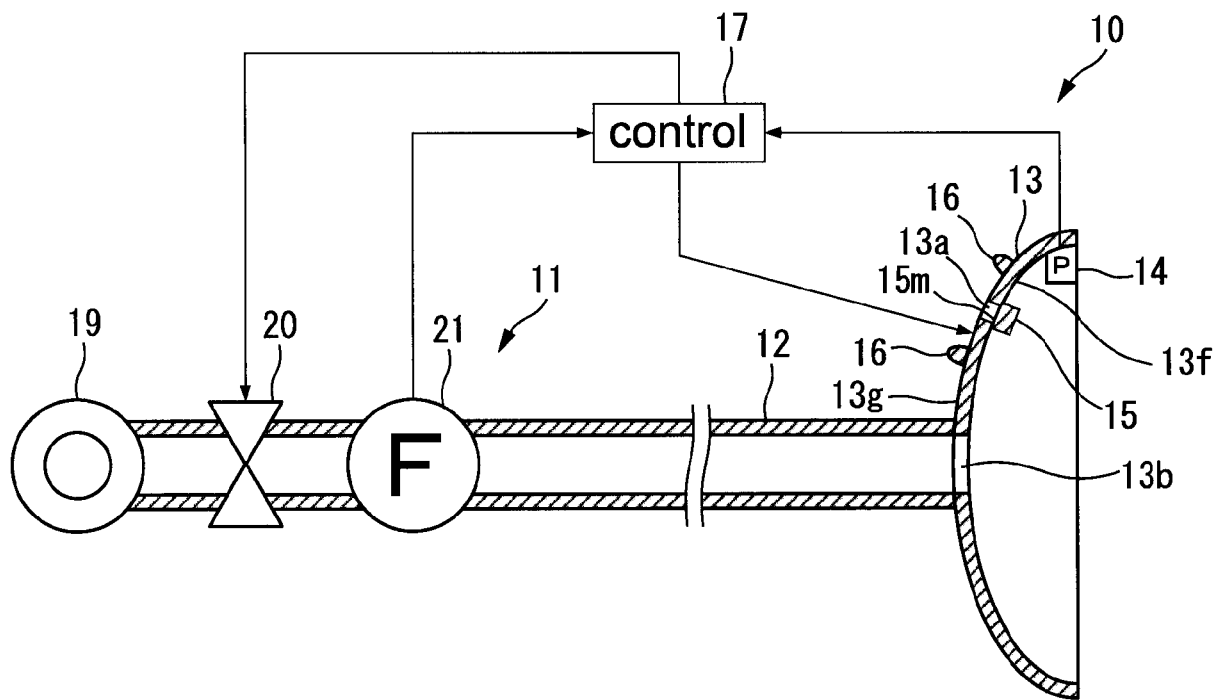
請求の範囲 1、2 は、変形部材の変形方向を、「仕切り面の面方向」から「仕切り面に沿って」となるように補正した。「仕切り面に沿って」の根拠は、例えば、段落 [0049] である。

請求の範囲 5 は、段落 [0072] 等の内容を取り込むように補正した。

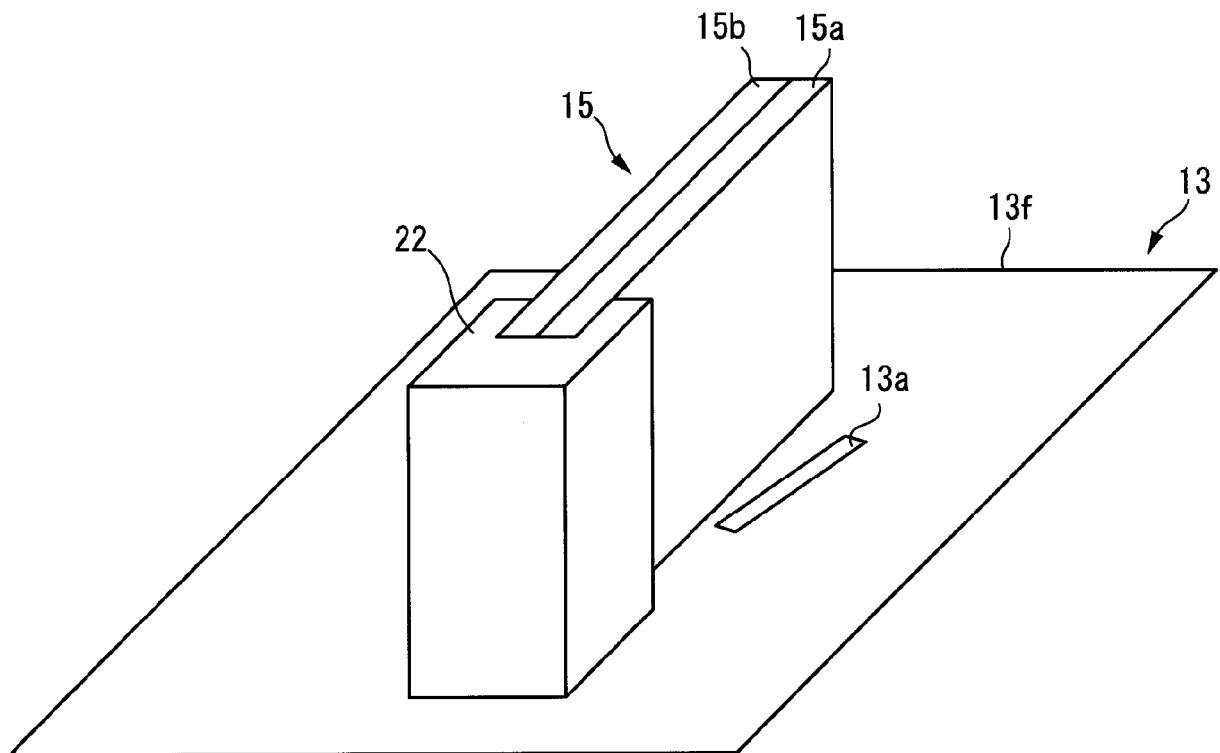
2. 説明

今回の補正により、文献 1 : JP 2006-214493A、及び文献 2 : JP 3-136655A に対する、今回の発明の技術的特徴が明確となった。

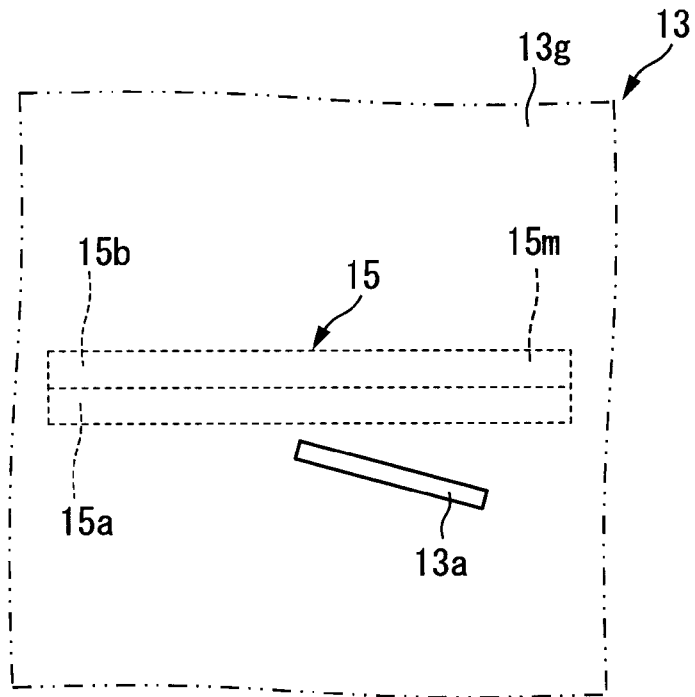
[図1]



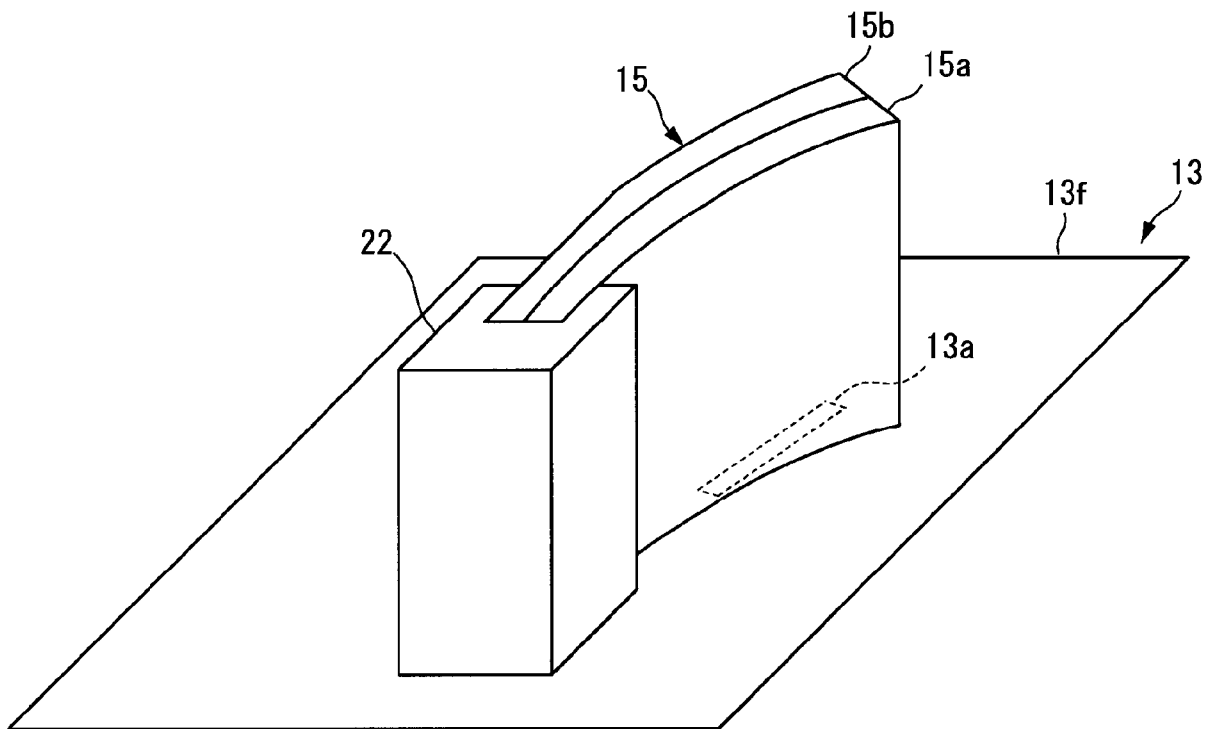
[図2A]



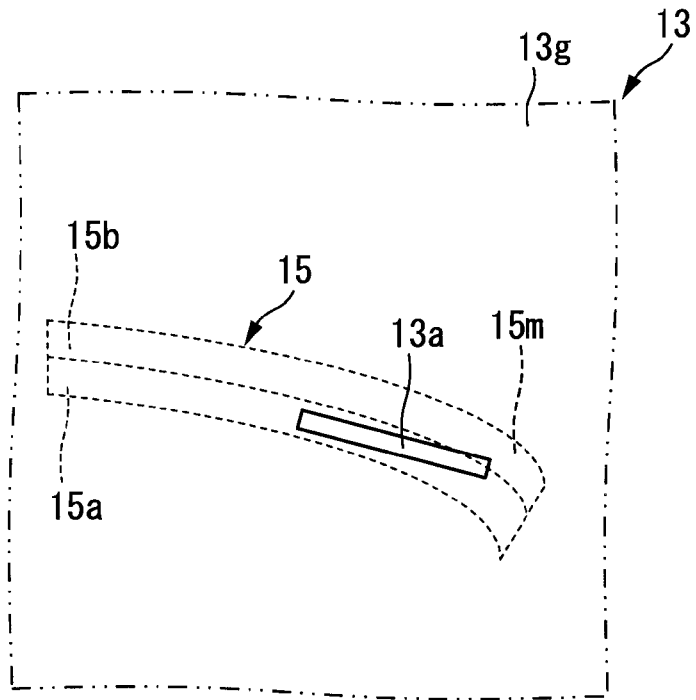
[図2B]



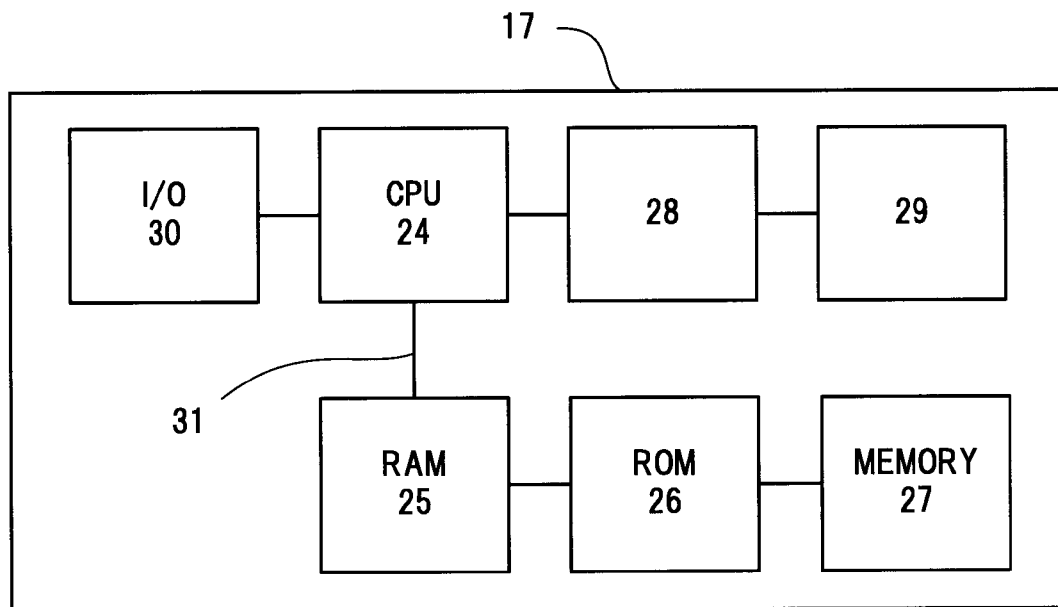
[図2C]



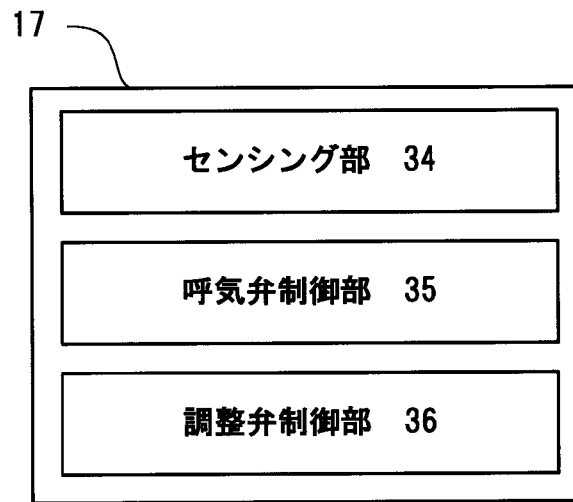
[図2D]



[図3]

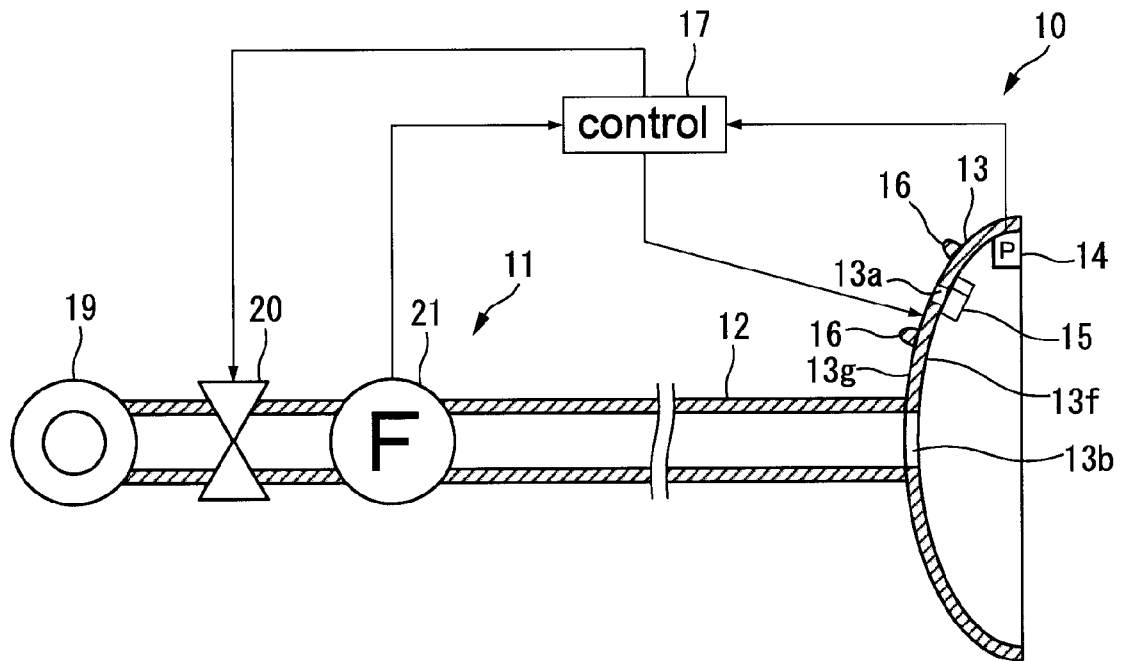


[図4]

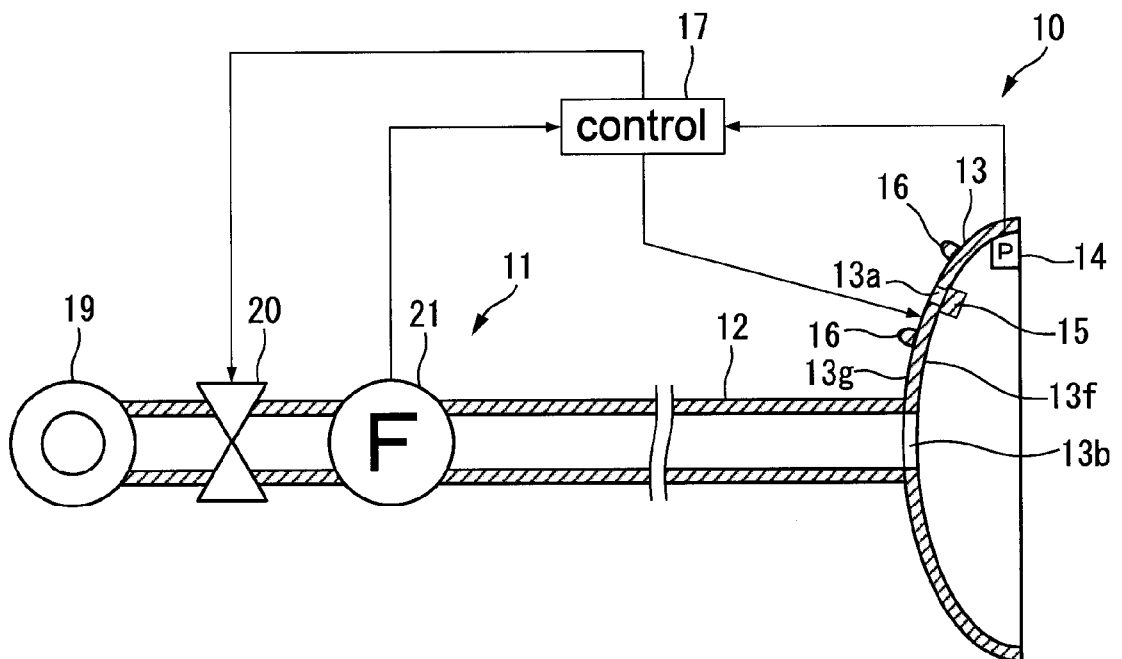


[図5]

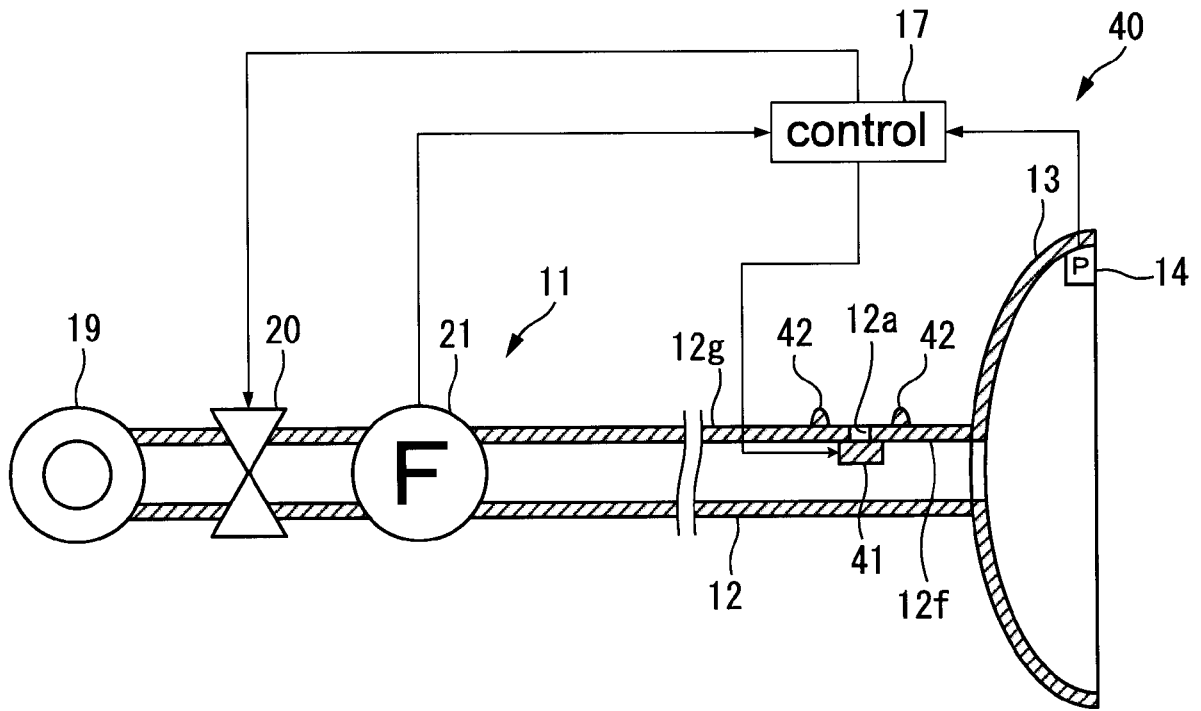
(A)



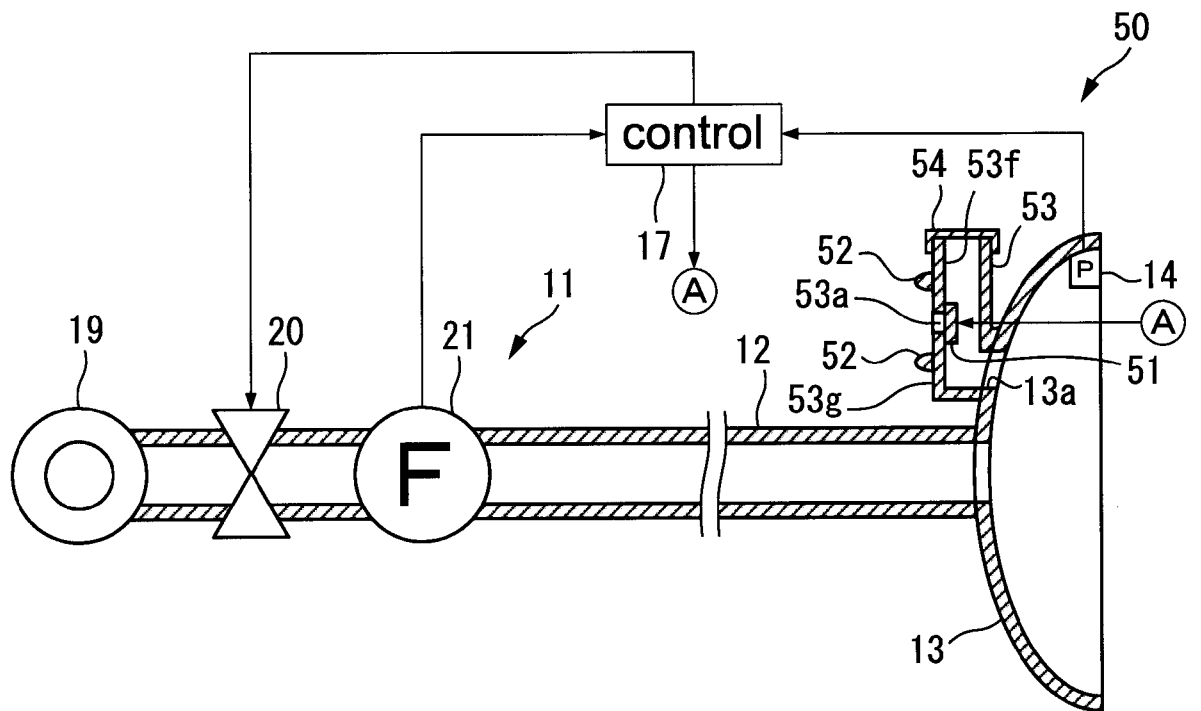
(B)



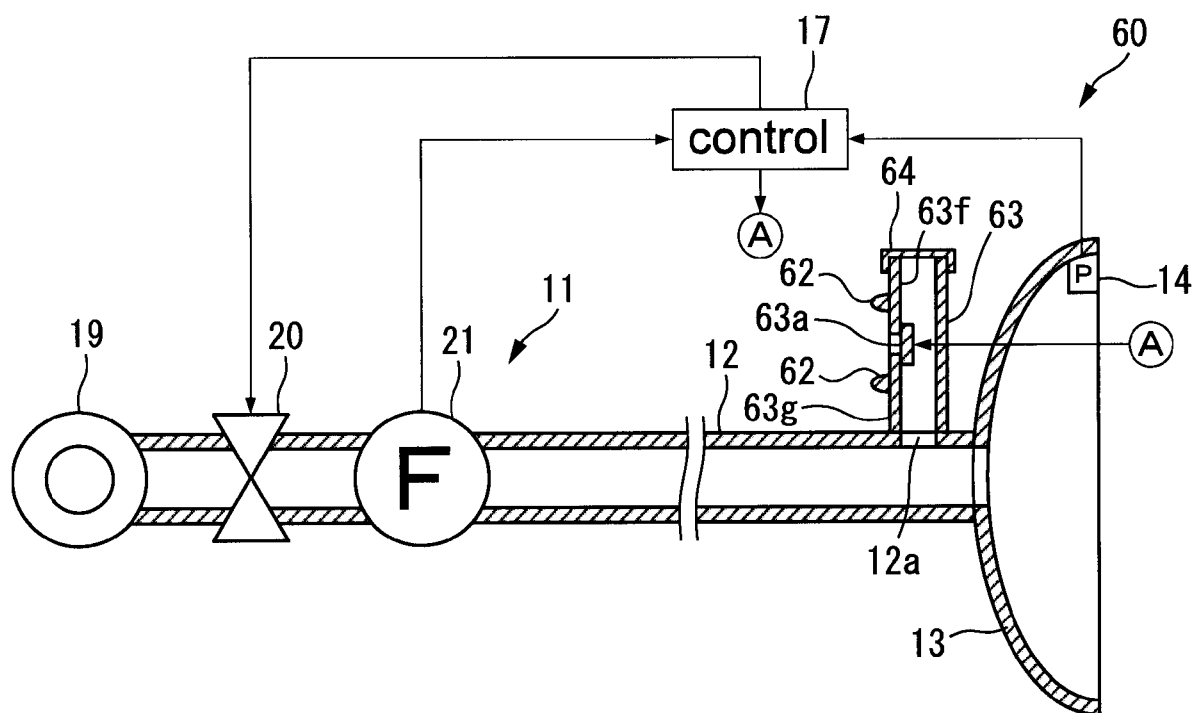
[図6]



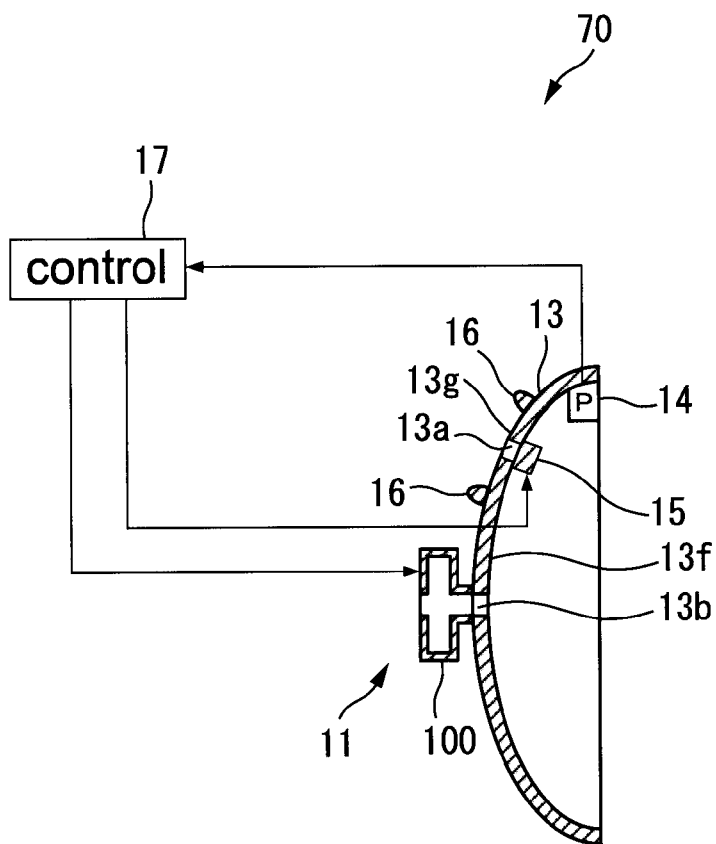
[図7]



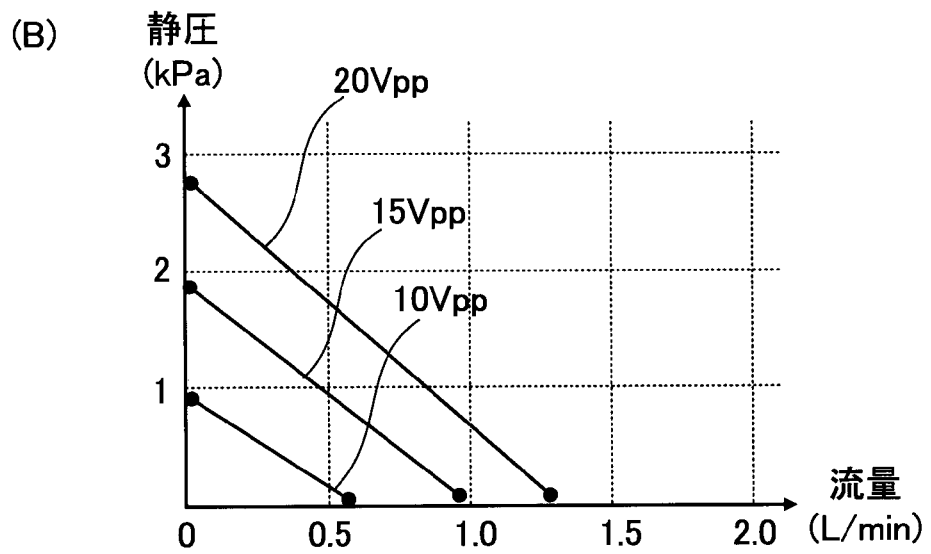
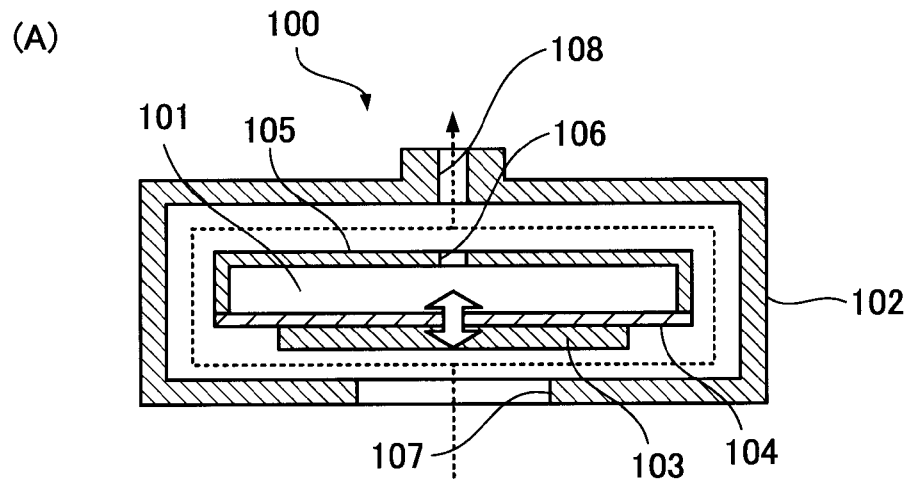
[図8]



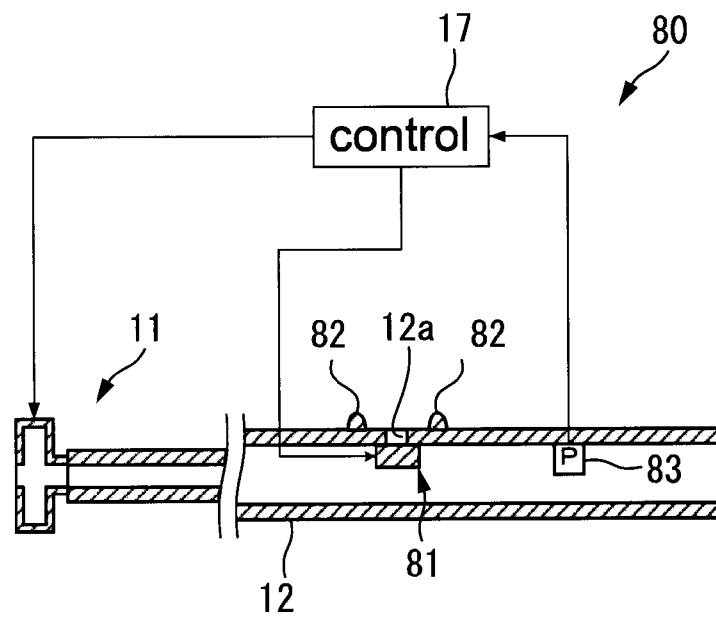
[図9]



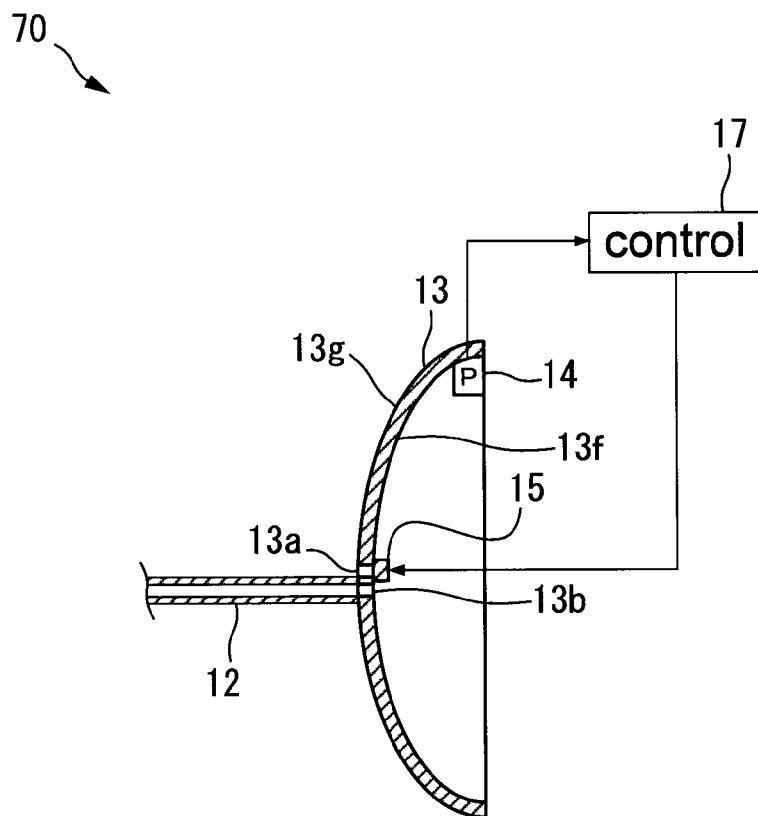
[図10]



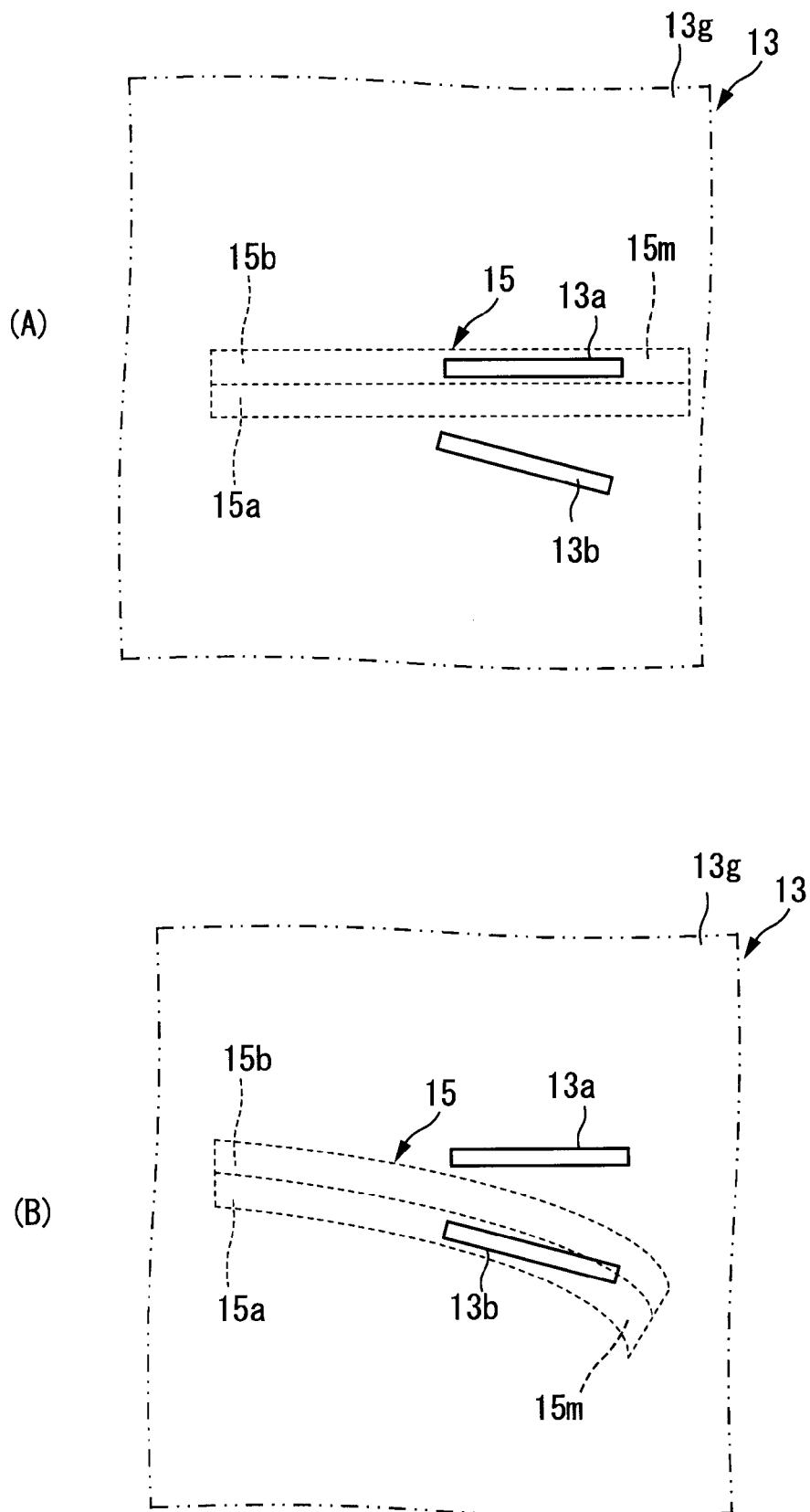
[図11]



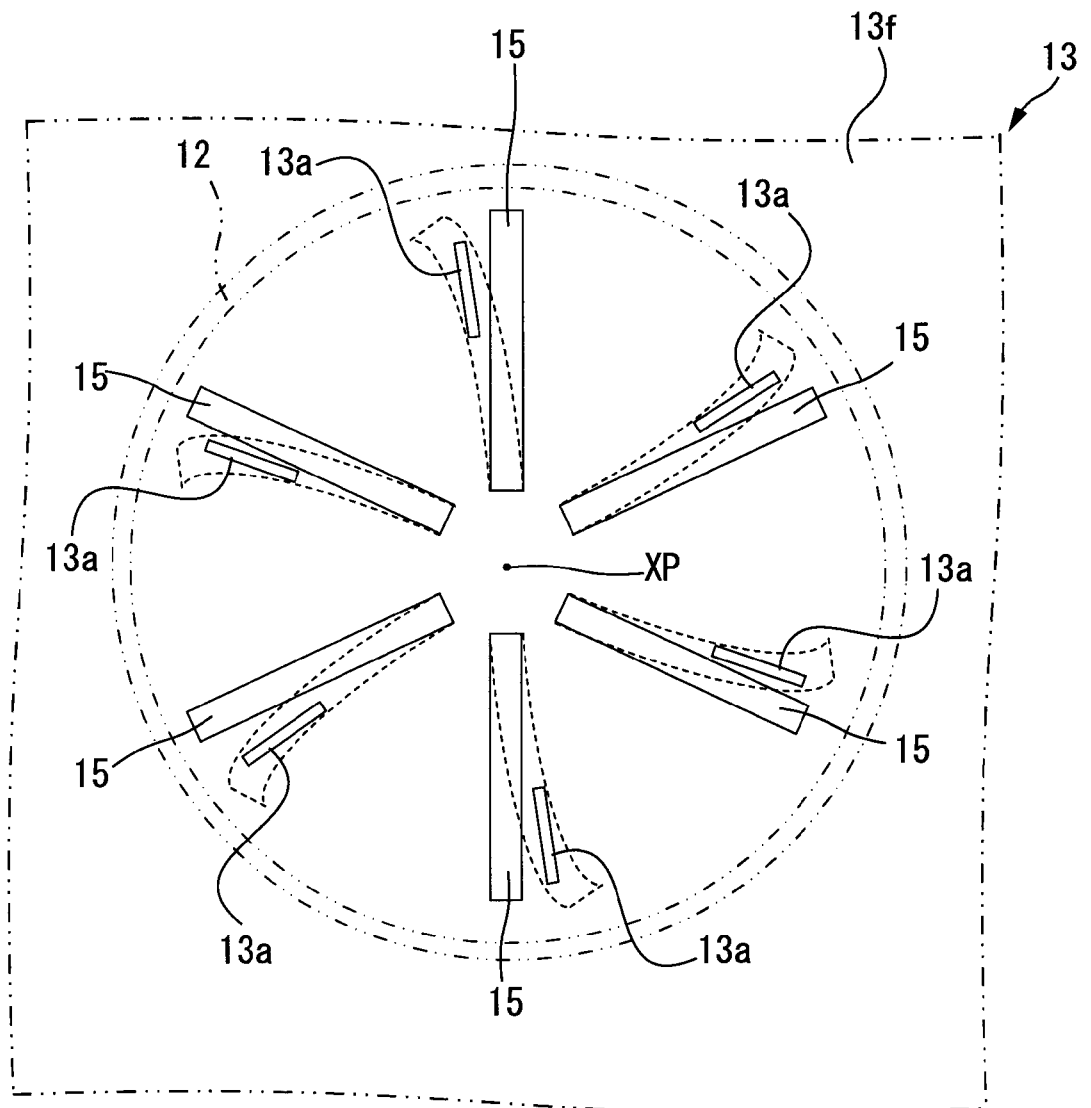
[図12]



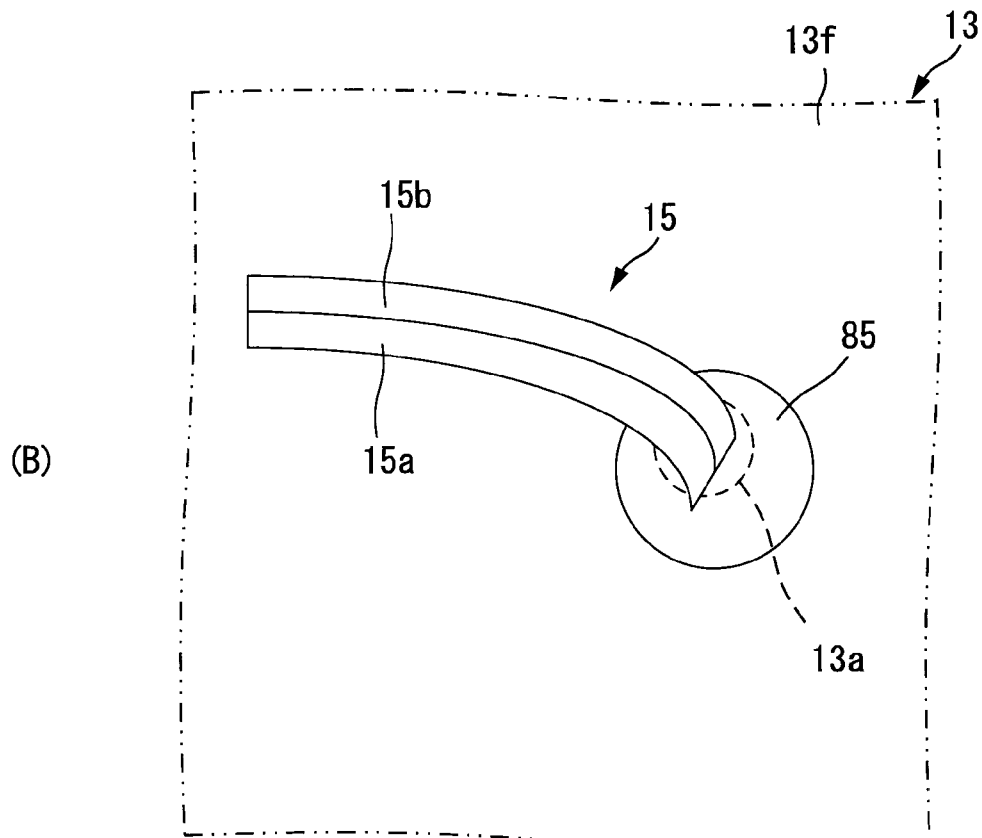
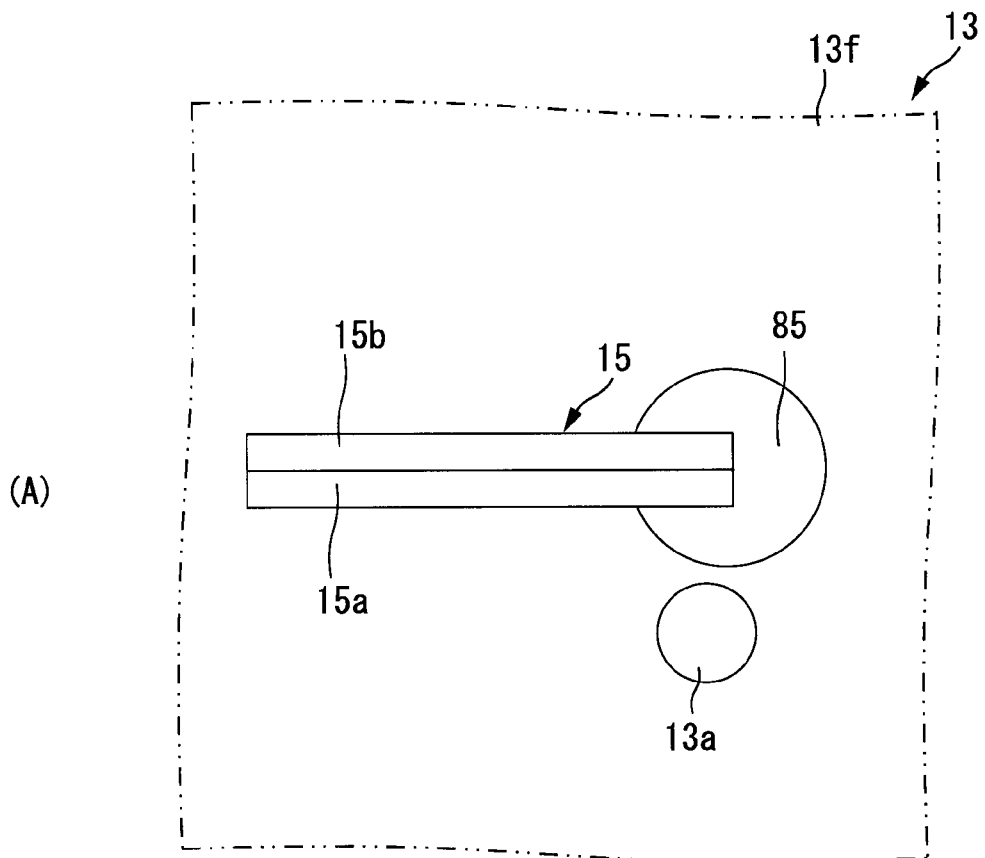
[図13]



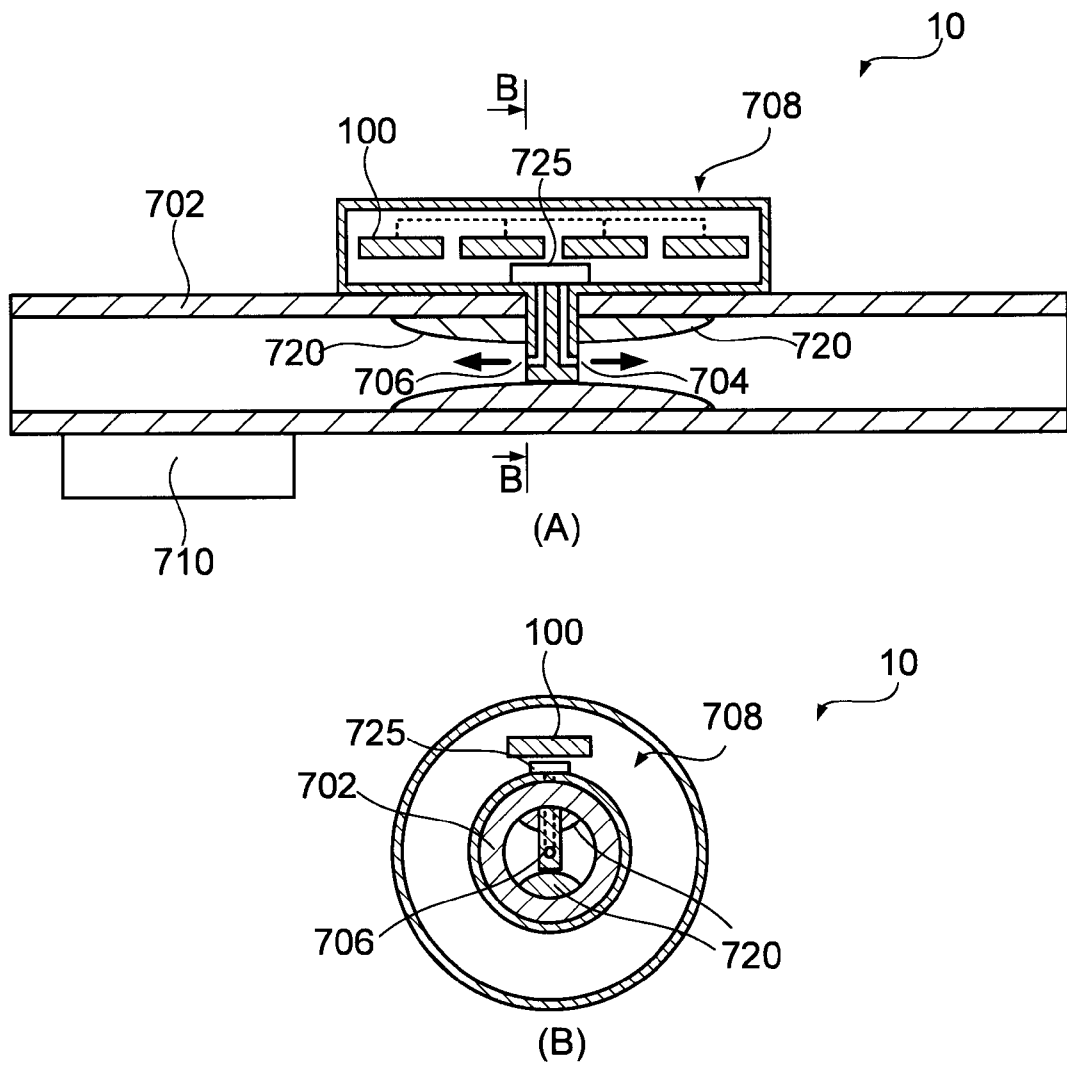
[図14]



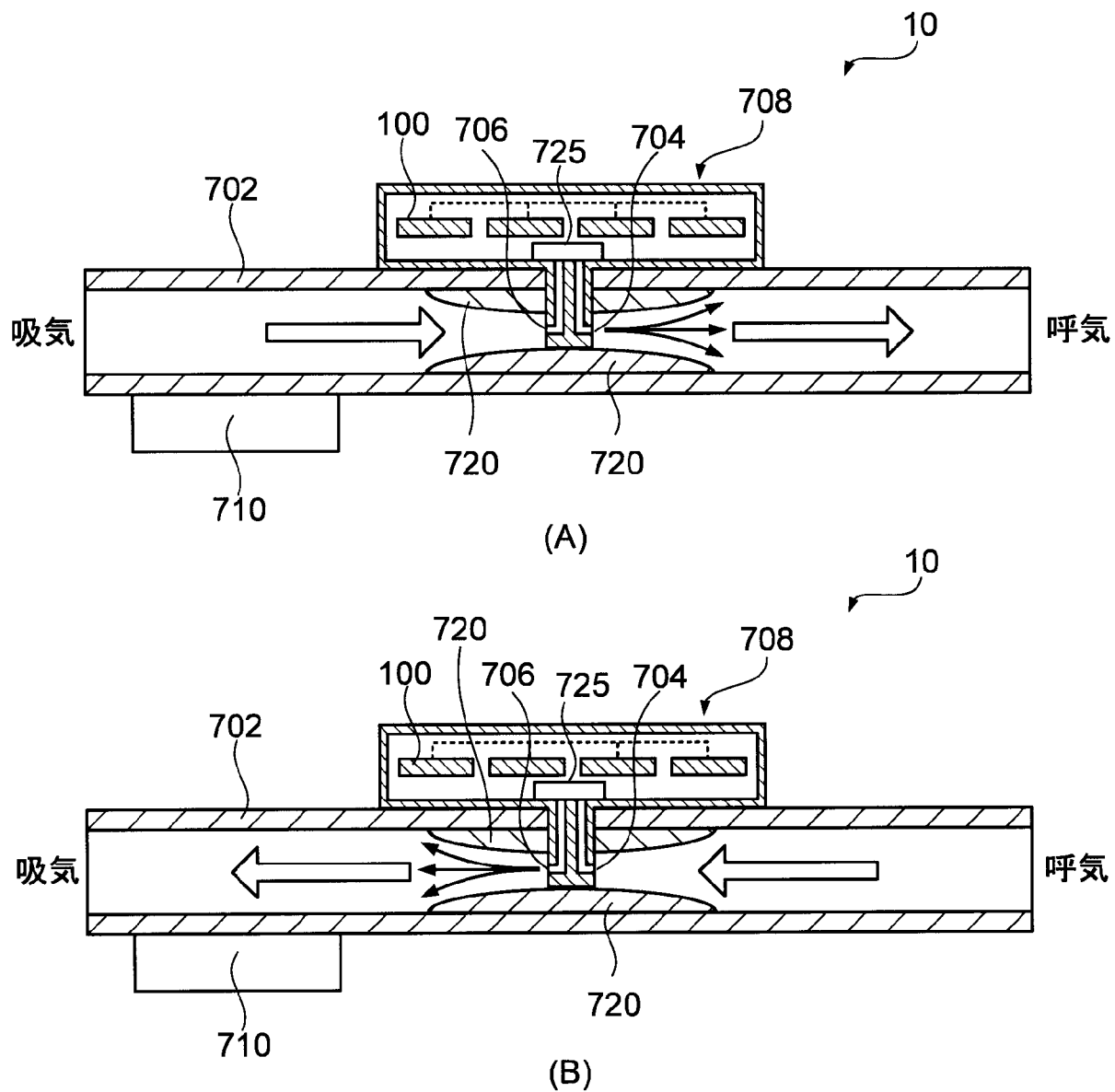
[図15]



[図16]

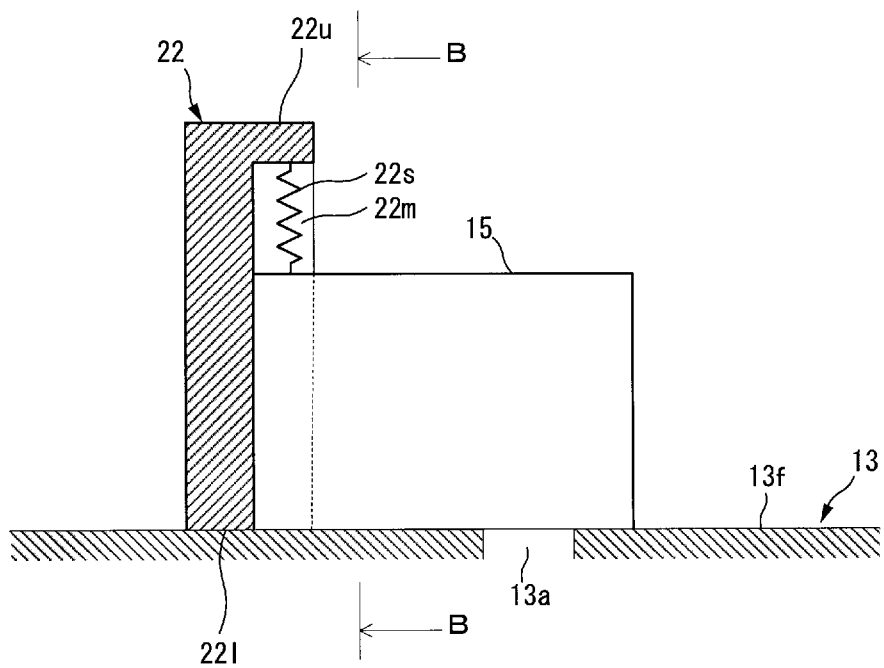


[図17]

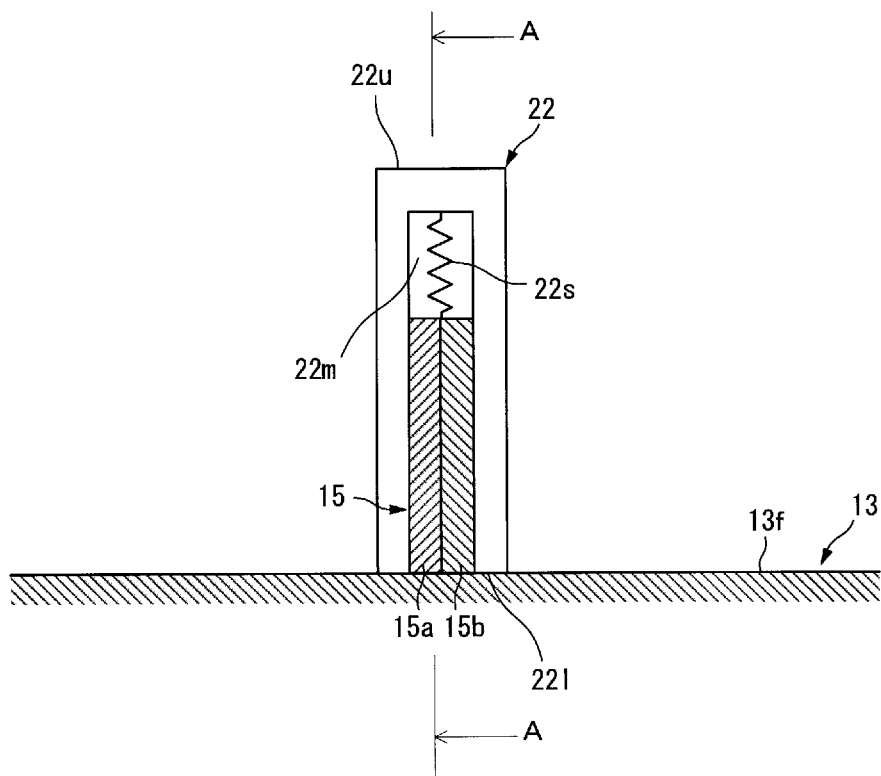


[図18]

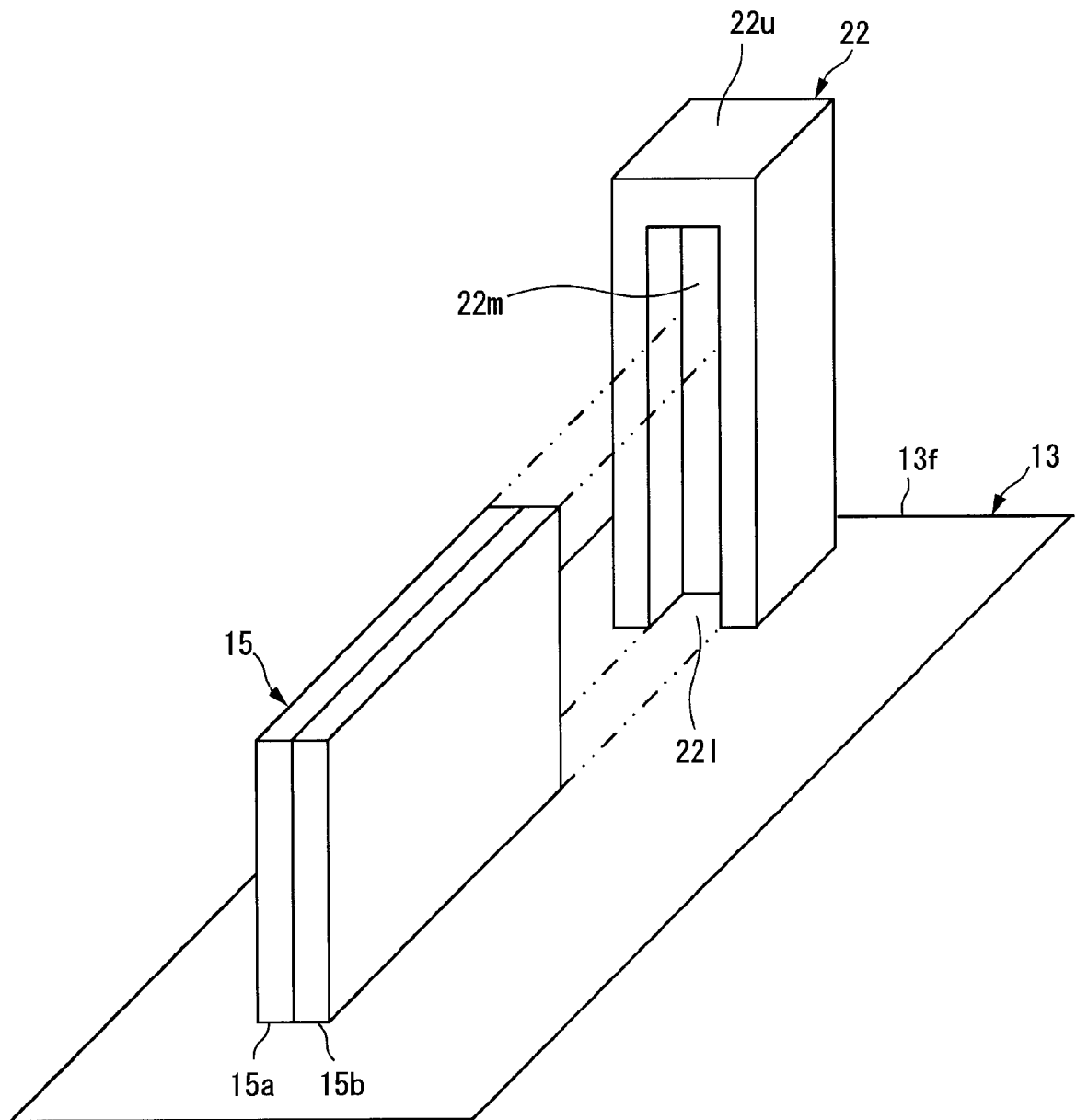
(A)



(B)



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 13 / 0 6 1 1 9 1

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A 61M1 6/20 (2006.01)i

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)

A 61M1 6/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1 996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-214493 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 17 August 2006 (17.08.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-7 8-12
Y	JP 3-136665 A (IMI Co., Ltd.), 11 June 1991 (11.06.1991), entire text; all drawings (Family: none)	8-12

 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

"I" 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
04 July, 2013 (04.07.13)Date of mailing of the international search report
16 July, 2013 (16.07.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61M16/20 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61M16/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-
日本国公開実用新案公報	1971-2
日本国実用新案登録公報	1996-
日本国登録実用新案公報	1994-2

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-214493 A (積水化学工業株式会社) 2006.08.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7 8-12
Y	JP 3-136665 A (アイ.エム.アイ株式会社) 1991.06.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8-12

Γ c欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA) 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
IE) 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
I) 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
Iθ) 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
IP) 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

IT) 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
IX) 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
IY) 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
I&) 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
04.07.2013

国際調査報告の発送日
16.07.2013

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA / JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
久郷 明義
電話番号 03-3581-1101 内線 3344