

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年8月28日(28.08.2014)

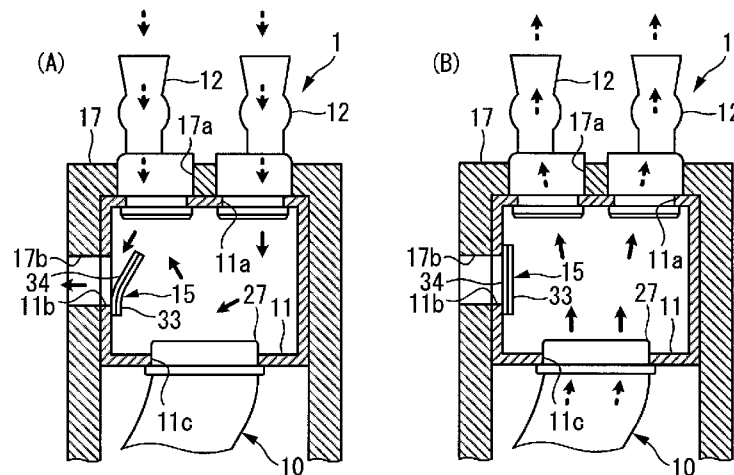


(10) 国際公開番号
WO 2014/129043 A1

- (51) 国際特許分類:
A61M 16/00 (2006.01) *A61M 16/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082331
- (22) 国際出願日: 2013年12月2日(02.12.2013)
- (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 2013-031714 2013年2月21日(21.02.2013) 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1番18号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 新田 一福(NITTA Kazufuku); 〒3320015 埼玉県川口市川口二丁目1番18号 株式会社メトラン内 Saitama (JP). 塩田 真市(SHIOTA Shinichi); 〒3320015 埼玉県川口市川口二丁目1番18号 株式会社メトラン内 Saitama (JP). 東 裏 雅司(HIGASHIURA Masashi); 〒1560043 東京都世田谷区松原1-38-7 Tokyo (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 大宮三貴ビル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, IR, 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, 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, MZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: RESPIRATORY ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 呼吸補助装置



(57) Abstract: A respiratory assistance device comprises: a pair of prongs (12) which are airways which are to be mounted to a user's nose; and a blower (10) which is connected to this pair of prongs (12) and which delivers air to the user's nasal cavity via the prongs (12). The blower (10) is placed on the user's mouth. The blower (10) makes contact with the user's mouth. The blower (10) further comprises: a casing body (21), which has an air intake (26) which takes in a gas, a flow path (32) which is disposed to make a circuit and which channels the air which is taken in from the air intake (26), and a discharge port (27) which delivers to the prongs (12) the air which flows along this flow path (32); an impeller (23) which is positioned within the casing body (21) such that the front face thereof faces the air intake (26); and a partition member (25) which, by being positioned on the back face side of this impeller (23) such that there is a slit (d) which circles the inner circumference face of the casing body (21), partitions a space (31) wherein the impeller (23) is positioned and the flow path (32) which makes the circuit along the slit (d).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/129043 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

呼吸補助装置 1 は、利用者の鼻に装着される気道である一対のブロング 1 2 と、これら一対のブロング 1 2 に接続され当該ブロング 1 2 を介して利用者の鼻腔に空気を送り出す送風機 1 0 と、を備えている。送風機 1 0 は、利用者の口に置かれる。そして、送風機 1 0 は、利用者の口に接触する。また、送風機 1 0 は、気体を取り込む吸気口 2 6、周回するように設けられ吸気口 2 6 から取り込んだ空気を流す流路 3 2、及びこの流路 3 2 を流れた空気をブロング 1 2 に向けて送り出す吐出口 2 7、を有する筐体 2 1 と、吸気口 2 6 に自身の正面が面するように筐体 2 1 内に配置される羽根車 2 3 と、この羽根車 2 3 の背面側に、筐体 2 1 の内周面に沿って周回するスリット d を有するように配置されることで、羽根車 2 3 が配置される空間 3 1、及び、スリット d に沿って周回する流路 3 2 に仕切る仕切り部材 2 5 と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：呼吸補助装置

技術分野

[0001] 本発明は、呼吸補助装置に関する。

背景技術

[0002] 睡眠時の無呼吸は、睡眠中に気道の筋肉が弛緩して舌根部や軟口蓋が下がり、気道を閉塞することによって生じる。この種の呼吸障害の患者に対しては、気道に陽圧（正圧）を印加する送風機（ブロア）を備えた呼吸補助装置が利用される（特表２００７－５０６４８２号公報及び特開２０１１－１５６４１０号公報、並びに非特許文献（株式会社メトラン、[online]、製品情報＞ジャスミン、[平成２４年６月２９日検索]、インターネット（URL：<http://www.metran.co.jp/products/products2/190.html>））参照）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 特表２００７－５０６４８２号公報及び特開２０１１－１５６４１０号公報の呼吸補助装置では、送風機を、利用者の口及び鼻を覆うマスクと一体化している。これにより、送風機から気道までの経路を短くし、応答性を高めている。一方、送風機の重さが利用者の顔に掛かり、負担になる。

[0004] 本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、利用者の負担を軽減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

[0005] 本発明は、利用者の鼻に装着される気道であるプロングと、前記プロングに接続され該プロングを介して前記利用者の鼻腔に気体を送り出す送風機と、を備え、前記送風機は、前記利用者の口の上に置かれることを特徴とする、呼吸補助装置である。

[0006] あるいは、本発明は、利用者の鼻に装着される気道であるプロングと、前記プロングに接続され該プロングを介して前記利用者の鼻腔に気体を送り出

す送風機と、を備え、前記送風機は、前記利用者の口の上に置かれることで該口に接触し、該口を閉じたままにすることを支援することを特徴とする、呼吸補助装置である。

[0007] 本発明はまた、利用者の口及び鼻を覆うマスクと、前記マスクの内側に設けられ、前記利用者の鼻腔に気体を送り出す送風機と、を備え、前記送風機は、前記利用者の口の上に置かれることを特徴とする、呼吸補助装置である。

[0008] あるいは、本発明は、利用者の口及び鼻を覆うマスクと、前記マスクの内側に設けられ、前記利用者の鼻腔に気体を送り出す送風機と、を備え、前記送風機は、前記利用者の口の上に置かれることで該口に接触し、該口を閉じたままにすることを支援することを特徴とする、呼吸補助装置である。

[0009] 上記発明によれば、利用者の体の中心軸から送風機の重心までの距離を、従来と比較して短くすることができる。これにより、横になる利用者が寝返りを打ったり顔の向きを変えたりする場合に、送風機によるモーメントを小さくすることができる。また、送風機が口の上に置かれるので、寝返りを打ったり顔の向きを変えたりした場合に、送風機を顔で枕に押し付けることにならずにすむ。結果として、利用者の負担を軽減することができる。

[0010] なお、送風機が頬の上に置かれていることを仮に想定すると、寝返りを打ったり顔の向きを変えたりした場合には、頬（顔）で送風機を枕などに押し付けることになり、利用者に負担が掛かってしまう。すなわち、送風機は、体のセンターライン上に置かれることが必須であり、そのセンターライン上のうち、利用者にとって気になりにくい口の上に置かれることになる。

[0011] 本発明はまた、上記手段の呼吸補助装置において、前記送風機は、前記利用者の口に接触することを特徴とする。

[0012] 本発明はまた、上記手段の呼吸補助装置において、前記送風機は、前記利用者の口を閉じたままにするものであることを特徴とする。

[0013] 上記発明によれば、送風機が利用者の口を押さえることになり、口を閉じたままにすることを支援できる。これにより、鼻呼吸時に望まれる口を閉じ

た状態となり、利用者の負担が軽減される。なお、口への接触は、直接的であっても間接的であってもよい。

[0014] 本発明はまた、上記手段の呼吸補助装置において、前記送風機は、前記気体を取り込む吸気口、周回するように設けられ前記吸気口から取り込んだ前記気体を流す流路、及び前記流路を流れた前記気体を前記プロングに向けて送り出す吐出口、を有する筐体と、前記吸気口に自身の正面が面するように前記筐体内に配置される羽根車と、前記羽根車の背面側に、前記筐体の内周面に沿って周回するスリットを有するように配置されることで、前記羽根車が配置される空間、及び、前記スリットに沿って周回する前記流路に仕切る仕切り部材と、を備えることを特徴とする。

[0015] 上記発明によれば、羽根車が配置される空間と、吐出口に繋がる流路と、の二段構造を採用したので、吸気口から吸い込む空気の流れと、吐出口から送り出す空気の流れと、を分離することができる。これにより、吸気口から吸い込む空気の流れと、吐出口から送り出す空気の流れと、が衝突することを防止できる。すなわち、空気の流れが互いに衝突することによるノイズの発生を防止できる。

[0016] また、羽根車が配置される空間と流路を結ぶスリットを空気が流れることにより、ノイズが発生する。このノイズによって、羽根車の回転に伴って発生する他のノイズをキャンセルすることができる。これにより、騒音による利用者への負担を軽減できる。

[0017] 本発明はまた、上記手段の呼吸補助装置は、前記送風機から前記利用者の鼻までの経路に形成された通気孔を覆うように設けられた呼気弁を備え、前記呼気弁は、電圧の印加量に応じて変位する piezo 素子を有してなり、該 piezo 素子が前記経路を構成する面に対して離隔し又は近接して当接するように変位することで、該 piezo 素子自体が前記通気孔を開閉することを特徴とする。

[0018] 上記発明によれば、呼気弁が piezo 素子を有してなり、その開放量を微調整できるので、当該呼気弁から放出される呼気の流量が急減に変化すること

を防止できる。すなわち、送風機から利用者の鼻までの経路内の気圧が急激に変化することを防止することとなり、利用者に掛かる負担が増加することを防止できる。

[0019] そして、吸気時に経路内が気密となるように呼気弁を閉じることができるので、当該呼気弁から漏出する気体の量を軽減できる。また、呼気弁がピエゾ素子を有してなるので、応答性が速く、利用者への負担が小さい。具体的に、呼気弁として電磁弁を採用する場合には、 $8\text{ msec} \sim 10\text{ msec}$ 程度の時間で開閉するが、上記発明のように、ピエゾ素子を有してなる呼気弁の場合には、 $100\text{ }\mu\text{ sec}$ 程度の短い時間で開閉できる。

[0020] さらに、呼気弁がピエゾ素子を有してなるので、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。次いで、呼気弁がピエゾ素子を有してなるので、呼気弁として電磁弁を採用する場合などと比較して、呼吸補助装置を小型化したり軽量化したりできる。このため、利用者の顔に掛かる呼吸補助装置の重力を低減でき、利用者の負担を減らすことができる。

[0021] 本発明はまた、上記手段の呼吸補助装置において、前記呼気弁は、経路の内側で変位することを特徴とする。

[0022] 上記発明によれば、開閉時の呼気弁が何らかの物品と干渉することが防止できる。結果として、呼気弁の誤動作を防止できる。

発明の効果

[0023] 本発明の呼吸補助装置によれば、利用者の負担を軽減できるという優れた効果を奏し得る。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態に係る呼吸補助装置の断面図である。

[図2]送風機の側面図である。

[図3]送風機の断面図である。

[図4]羽根車の正面図である。

[図5]流路の断面図である。

[図6]筐体の内周面に沿って周回するスリットの幅とノイズキャンセルレベルとの関係を示すグラフであり、横軸にスリットの幅を、縦軸にノイズキャンセルレベルをそれぞれ示す。

[図7]制御ユニットのハード構成を示すブロック図である。

[図8]制御ユニットの機能構成を示す概略図である。

[図9]チャンバー部分の断面図であり、(A)は呼気弁の開放時を示し、(B)は呼気弁の閉鎖時を示す。

[図10]呼吸補助装置の使用状態図である。

[図11]モーメントを説明する呼吸補助装置の使用状態図であり、(A)は第1実施形態に係る呼吸補助装置の場合を示し、(B)は従来の呼吸補助装置の場合を示す。

[図12]モーメントを説明する呼吸補助装置の使用状態図であり、(A)は第2実施形態に係る呼吸補助装置の場合を示し、(B)は従来の呼吸補助装置の場合を示す。

[図13]比較例に係る送風機の断面図である。

[図14](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。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を参照して、本発明に係る呼吸補助装置について詳細に説明する。

[0026] [第1実施形態] まず、図1～図11を用いて、本発明の第1実施形態に係る呼吸補助装置1の構成について説明する。図1は、呼吸補助装置1の断面図である。図2は、送風機10の側面図である。図3は、送風機10の断面図である。図4は、羽根車23の正面図である。図5は、流路32の断面図である。図6は、筐体21の内周面に沿って周回するスリットdの幅wとノイズキャンセルレベルとの関係を示すグラフであり、横軸にスリットdの幅wを、縦軸にノイズキャンセルレベルをそれぞれ示す。図7は、制御ユニット16のハード構成を示すブロック図である。図8は、制御ユニット16

の機能構成を示す概略図である。図 9 は、チャンバー 11 部分の断面図であり、図 9 (A) は呼気弁 15 の開放時を示し、図 9 (B) は呼気弁 15 の閉鎖時を示す。図 10 は、呼吸補助装置 1 の使用状態図である。図 11 は、モータを説明する呼吸補助装置の使用状態図であり、図 11 (A) は呼吸補助装置 1 の場合を示し、図 11 (B) は従来の呼吸補助装置 100 の場合を示す。なお、各図において、一部の構成や、断面を示すハッチング等を適宜省略して、図面を簡略化する。そして、各図において、部材の大きさを適宜誇張して表現する。

[0027] 図 1 に示される呼吸補助装置 1 は、気道に陽圧を作り出すためのものであり、呼吸障害の患者が利用する。この呼吸補助装置 1 は、いわゆるプロングタイプである。具体的に、呼吸補助装置 1 は、送風機 10 と、チャンバー 11 と、一对のプロング 12 と、気圧計 13 と、流量計 14 と、呼気弁 15 と、制御ユニット 16 と、ケース 17 と、を備えている。

[0028] 図 2 ～図 5 に示される送風機 10 は、チャンバー 11 を介して一对のプロング 12 に繋がる。この送風機 10 は、一对のプロング 12 を介して利用者の鼻腔（気道）に空気を送り出す。これにより、送風機 10 は、気道に陽圧を作り出す。具体的に、送風機 10 は、筐体 21 と、整流部材 22 と、羽根車 23 と、モーター 24 と、仕切り部材 25 と、を備えている。

[0029] 筐体 21 は、樹脂で成型された送風機 10 の本体であり、外観形状が略円錐台の上部 21a と、外形形状が略円柱の下部 21b と、この下部 21b から側方に延出した吐出管 21c と、から構成される。上部 21a は、上方に向けて滑らかに湾曲している。そして、上部 21a は、上端に円形の吸気口 26 を有している。下部 21b には、羽根車 23 の回転軸 28 を支持する軸受として機能するベアリング 21d が埋め込まれている。吐出管 21c は、先端に吐出口 17 を有している。このような筐体 21 は、吸気口 26 から空気を取り込み、そして、吐出口 27 から空気を送り出す。なお、空気に限定されず、薬品を混合した空気や、酸素など、その他の気体であってもよい。

[0030] 整流部材 22 は、ガスタービン型のジェットエンジンを模したもので、先

端が突出した形状を呈する。この整流部材 2 2 は、吸気口 2 6 の中心に、当該吸気口 2 6 の外側に突出するように設けられる。そして、整流部材 2 2 は、例えば 3 本の連結部材 2 2 a によって、吸気口 2 6 の縁に連結されて固定されている。また、整流部材 2 2 は、ベアリング 2 2 b が埋め込まれており、羽根車 2 3 の回転軸 2 8 を支持する軸受を兼ねる。

[0031] 図 3 及び図 4 に示される羽根車 2 3 は、自身の正面が吸気口 2 6 に面するように筐体 2 1 内に配置される。すなわち、羽根車 2 3 は、後述する流路 3 2 よりも、回転軸 2 8 方向における吸気口 2 6 側に位置する。この羽根車 2 3 は、回転軸 2 8 の周りに配置された複数の羽根 2 9 と、これら複数の羽根 2 9 の背面側（図 3 における下側）を覆う被覆部材 3 0 と、を備えている。そして、羽根車 2 3 は、複数の羽根 2 9 の吸気口 2 6 側が開放している。すなわち、複数の羽根 2 9 の吸気口 2 6 側には、被覆部材 3 0 のような部材が設けられていない。複数の羽根 2 9 は、被覆部材 3 0 と一体に成型されている。

[0032] これら複数の羽根 2 9 は、筐体 2 1 の内周面に面している。そして、複数の羽根 2 9 は、設計通りに作ることが可能であるならば、筐体 2 1 の内周面との間の隙間が限りなく 0 [mm] に近いことが好ましい。ただし、設計誤差を考慮した場合、羽根 2 9 と筐体 2 1 内周面との衝突を防止する観点から、ある程度の隙間（設計誤差と同じ大きさの隙間：設計誤差が ± 0.8 [mm] であるならば、0.8 [mm] の隙間）を空けることが好ましい。被覆部材 3 0 は、吸気口 2 6 側に突出する傘型を呈する。すなわち、被覆部材 3 0 は、吸気口 2 6 側に突出する円錐面を有する。これにより、被覆部材 3 0 の背面側（図 3 における下側）には、モーター 2 4などを配置する空間を形成する。羽根車 2 3 の回転軸 2 8 は、筐体 2 1 に埋め込まれたベアリング 2 1 d と、整流部材 2 2 に埋め込まれたベアリング 2 2 b と、によって、両端支持されている。

[0033] 図 3 に示されるモーター 2 4 は、羽根車 2 3（被覆部材 3 0）の背面側（図 3 における下側）に若干収容されるように設けられている。このモーター

24は、羽根車23を回転軸28中心に回転させる動力源となる。回転数は、一般的な10000[rpm]~20000[rpm]程度であることが好ましい。

[0034] 仕切り部材25は、羽根車23の背面側に、筐体21の内周面に沿って周回する1.0mm以下の幅wのスリットdを有するように配置されることで、羽根車23が配置される空間31、及び、スリットdに沿って周回して吐出口27に繋がる流路32に仕切る。スリットdは、ノイズを小さくする観点からすると0.6mm以下であることが好ましく、更にエネルギー損失を少なくする観点からすると、その中でも大きい0.6mmであることがより好ましい。図6に示されるように、スリットdが0.6mmより大きくなるとノイズキャンセルレベルが徐々に低下し、1.0mmより大きくなるとノイズキャンセルレベルが急激に低下するからである。そして、スリットdが狭くなればなる程、エネルギー損失が大きくなるからである。なお、スリットdは、筐体21の内周直径Dの1.5%以下の幅wであることが好ましい。

[0035] 図3及び図5に示される流路32は、モーター24を周回するように同心円環状（断面積一定の円環状）に配置され、吐出管21cに繋がる。そして、羽根車23の回転軸28に沿った方向に、当該羽根車23、モーター24、流路32の順に配置されるように、モーター24よりもやや下方（図3における下方）に流路32が設けられている。この流路32は、輪切りにした断面形状が真円形状であることが最も好ましく、その次に、羽根車23の半径方向（図3における左右方向）に相対的に長い形状であることが好ましい。本実施形態において流路32は、高さ方向（図3における上下方向）の小型化（薄型化）のため、輪切りにした断面形状として、羽根車23の半径方向に相対的に長い形状（図3において、 $L_w > L_h$ ）を採用している。また、流路32は、輪切りにした断面積が可能な限り大きく設定されていることが好ましい。

[0036] 次に、図3及び図5を用いて、送風機10における空気の流れを説明する

。

[0037] 図3に示されるように、羽根車23の回転により、当該羽根車23が配置される空間31内の空気が、外周方向（図3における左右方向）に移動する。これにより、羽根車23が配置される空間31の内周寄り（図3における中央寄り）の気圧が低くなる。これに伴って、吸気口26から筐体21内の空間31に空気が吸い込まれる。すなわち、吸気口26から筐体21内のスリットdに向けた気流が生じる。

[0038] また、羽根車23が配置される空間31内の空気が、外周方向（図3における左右方向）に移動することで、当該空間31の外周寄り（図3における左右寄り）の気圧が高くなる。これに伴って、羽根車23が配置される空間31内の空気が、スリットdから流路32に向けて移動する。すなわち、羽根車23が配置される空間31から流路32に向けた気流が生じる。

[0039] そして、スリットdから流路32に向けて移動した空気は、当該流路32の壁面、底面、天井面に沿って移動する。また、スリットdから流路32に向けて移動した空気は、羽根車23の回転によって、当該羽根車23の回転方向（右回り）に回転する力が作用している。このため、図5に示されるように、スリットdから流路32に向けて移動した空気は、流路32内を右回りに回転する。その後、流路32内を右回りに回転した空気は、吐出管21cを伝って吐出口27からチャンバー11内に送り出される（図1参照）。

[0040] 図1に戻って説明する。チャンバー11は、送風機10から送り出された空気の経路となる。このチャンバー11には、プロング12が取り付けられる一対の通気孔11aと、呼吸弁15によって開閉される通気孔11bと、送風機10の吐出口27が接続される接続口11cと、が形成されている。一対のプロング12は、利用者の鼻に挿入されるノズルであり（図10及び図11（A）参照）、チャンバー11の通気孔11aに着脱可能に取り付けられる。これにより、一対のプロング12は、送風機10から送り出された空気を吸気として利用者の鼻腔に導く（図9（B）参照）。また、一対のプロング12は、利用者の呼気をチャンバー11に導く（図9（A）参照）。

気圧計 13 は、チャンバー 11 内に配置される。この気圧計 13 は、チャンバー 11 内の気圧を計測し、計測結果を信号にして制御ユニット 16 に出力する。流量計 14 は、送風機 10 の吐出管 21c 内に配置される。この流量計 14 は、送風機 10 から送り出される空気の流量を計測し、計測結果を信号にして制御ユニット 16 に出力する。

[0041] 呼気弁 15 は、チャンバー 11 に形成された通気孔 11b を塞ぐように、当該チャンバー 11 内に配置される。この呼気弁 15 は、チャンバー 11 内に導かれた呼気を大気に放出し、その逆流を防止する逆止弁として機能する。この呼気弁 15 は、電圧の印加量に応じて変位する piezo 素子（圧電素子）33 を金属板 34 に積層したモノモルフ（ユニモルフ）構造であって、かつ、片持ち梁（カンチレバー）構造の弁である。このため、呼気弁 15 は、piezo 素子 33 が反ったり延びたりするように変位することで開閉する。すなわち、呼気弁 15 は、piezo 素子 33 が、チャンバー 11 の内面に対して離隔し又は近接して当接するように変位することで、当該 piezo 素子 33 自体が、チャンバー 11 に形成された通気孔 11b を開閉する。

[0042] 具体的に、呼気弁 15 は、図 9（A）に示されるように、piezo 素子 33 に電圧が印加されていない初期状態の時に呼気経路の内側に向けて反った形状になり、チャンバー 11 に形成された通気孔 11b を開放する。そして、呼気弁 15 は、図 9（B）に示されるように、piezo 素子 33 に電圧が印加された時に延びた形状になり、チャンバー 11 に形成された通気孔 11b を閉鎖する。なお、呼気弁 15 は、例えばネジ（図示省略）などによって適宜固定されている。

[0043] ここでは、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 piezo 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。なお、呼気弁 15 の片持ち長さは、30 mm 以上 40 mm 以下程度であることが好ましい。また、呼気弁 15 が変位するストロークは、2 mm 以上 3 mm 以下であることが好ましい。

[0044] 図 7 に示されるように、制御ユニット 16 は、CPU 36 と、第 1 記憶媒

体 3 7 と、第 2 記憶媒体 3 8 と、バス 3 9 と、等を備えている。

[0045] CPU 3 6 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 6 の各種機能を実現する。第 1 記憶媒体 3 7 は、いわゆる RAM（ランダム・アクセス・メモリ）であり、CPU 3 6 の作業領域として使用される。第 2 記憶媒体 3 8 は、いわゆる ROM（リード・オンリー・メモリー）であり、CPU 3 6 で実行されるプログラムを記憶する。バス 3 9 は、CPU 3 6、第 1 記憶媒体 3 7、第 2 記憶媒体 3 8 等を一体的に接続して通信を行う配線となる。

[0046] 図 8 に示されるように、制御ユニット 1 6 は、機能構成として、センシング部 4 1 と、呼気弁制御部 4 2 と、流量制御部 4 3 と、を備えている。センシング部 4 1 は、気圧計 1 3 のセンシングデータを常に取り得して呼気弁制御部 4 2 に伝達する。更に、このセンシング部 4 1 は、気圧計 1 3 及び流量計 1 4 のセンシングデータを常に取り得して流量制御部 4 3 に伝達する。呼気弁制御部 4 2 は、センシング部 4 1 のセンシングデータを参照して、呼気弁 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。流量制御部 4 3 は、センシング部 4 1 のセンシングデータを参照して、送風機 1 0 のモーター 2 4 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。

[0047] なお、図 1 において、制御ユニット 1 6 をケース 1 7 の外に図示して理解を容易にしているが、実際には、制御ユニット 1 6 は、ケース 1 7 の中に収容されている。

[0048] 次に、図 1、図 9（A）及び図 9（B）を用いて、呼吸補助装置 1 における呼気弁 1 5 の制御例について説明する。

[0049] 利用者が呼気する場合、チャンバー 1 1 内が昇圧する。チャンバー 1 1 内が昇圧すると、その昇圧した値が気圧計 1 3 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 1 6 に出力される。制御ユニット 1 6 は、センシングデータに基づいて、呼気弁 1 5 を制御する。すなわち、制御ユニット 1 6 は、呼気弁 1 5 を動作させ、チャンバー 1 1 の通気孔 1 1 b を開放する（図 9（A）参照）。呼気は、通気孔 1 1 b から放出される。

[0050] 呼気の放出により、チャンバー１１内が減圧する。チャンバー１１内が減圧すると、その減圧した値が気圧計１３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１６に出力される。制御ユニット１６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１６は、呼気弁１５を動作させ、通気孔１１ｂを閉鎖する（図９（Ｂ）参照）。これにより、チャンバー１１内に閉空間が形成され、吸気動作が可能になる。

[0051] 続いて、利用者が吸気する場合、チャンバー１１内が減圧する。チャンバー１１内が減圧すると、その減圧した値が気圧計１３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１６に出力される。制御ユニット１６は、センシングデータに基づいて、送風機１０のモーター２４を制御する。すなわち、制御ユニット１６は、モーター２４を駆動して、送風機１０から吸気として空気を送り出す。

[0052] 送風機１０から空気が吸気として送り出されることにより、チャンバー１１内が昇圧する。チャンバー１１内が昇圧すると、その昇圧した値が気圧計１３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１６に出力される。制御ユニット１６は、センシングデータに基づいて、送風機１０のモーター２４を制御する。すなわち、制御ユニット１６は、モーター２４を停止して、送風機１０から吸気として空気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。

[0053] 図１に戻って説明する。ケース１７は、送風機１０と、チャンバー１１と、制御ユニット１６と、等を収容する。このケース１７には、チャンバー１１の通気孔１１ａ，１１ｂに対応するように、通気孔１７ａ，１７ｂが形成されている。一对の通気孔１７ａには、プロング１２が着脱可能に取り付けられる。通気孔１７ｂは、呼気経路として機能する。また、ケース１７には、送風機１０の吸気口２６に空気を導入する導入口（図示省略）が形成されている。なお、導入口には、塵埃の導入を防止する多孔質部材（連続気泡のスポンジ等）が充填されていることが好ましい。この多孔質部材には、吸音

効果もある。

[0054] 次に、図10、図11(A)及び図11(B)を用いて、呼吸補助装置1の使用状態について説明する。

[0055] 図10及び図11(A)に示されるように、呼吸補助装置1は、一对のブロング12を鼻腔に挿入して用いる。ケース17は、送風機10を収容した部分が利用者の口の上に置かれ、当該利用者の口に接触する。すなわち、送風機10は、利用者の口に間接的に接触する。図11(A)に示されるように、送風機10の重心は、利用者の体の中心軸Cから R_1 [mm] 離れた位置にある。一方、図11(B)に示されるように、従来の呼吸補助装置100の重心は、利用者の体の中心軸Cから R_2 [mm] ($> R_1$) 離れた位置にある。この呼吸補助装置100は、送風機がマスクの外側に一体に設けられている。

[0056] 以上説明したように、呼吸補助装置1によれば、利用者の体の中心軸から送風機10の重心までの距離を、従来と比較して短くすることができる。これにより、横になる利用者が寝返りを打ったり顔の向きを変えたりする場合に、送風機10によるモーメントを小さくすることができる。また、送風機10が口の上に置かれているので、寝返りを打ったり顔の向きを変えたりした場合に、送風機10を顔で枕に押し付けることにならずにすむ。結果として、利用者の負担を軽減することができる。

[0057] なお、送風機が頬の上に置かれていることを仮に想定すると、寝返りを打ったり顔の向きを変えたりした場合には、頬(顔)で送風機を枕などに押し付けることになり、利用者に負担が掛かってしまう。すなわち、送風機10は、体のセンターライン上に置かれることが必須であり、そのセンターライン上のうち、利用者にとって気になりにくい口の上に置かれることになる。

[0058] そして、送風機10(ケース17の送風機10を収容した部分)が利用者の口を押さえることになり、口を閉じたままにすることを支援できる。これにより、鼻呼吸時に望まれる口を閉じた状態となり、利用者の負担が軽減される。なお、口への接触は、直接的であっても間接的であってもよい。

- [0059] また、送風機 10 において、羽根車 23 が配置される空間 31 と、吐出口 27 に繋がる流路 32 と、の二段構造を採用したので、吸気口 26 から吸い込む空気の流れと、吐出口 27 から送り出す空気の流れと、を分離することができる。これにより、吸気口 26 から吸い込む空気と、吐出口 27 から送り出す空気の流れと、が衝突することを防止できる。すなわち、空気の流れが互いに衝突することによりノイズの発生を防止できる。
- [0060] さらに、羽根車 23 が配置される空間 31 と流路 32 を結ぶスリット d を空気が流れることにより、ノイズが発生する。このノイズによって、羽根車 23 の回転に伴って発生する他のノイズをキャンセルすることができる。これにより、騒音による利用者への負担を軽減できる。
- [0061] そして、羽根車 23 が配置される空間 31 から流路 32 に流れ込んだ空気は、流路 32 の側面、底面、天井面に沿って滑らかに移動する。これにより、乱流の発生が防止される。ひいては、ノイズの発生が防止される。
- [0062] また、流路 32 がモーター 24 を周回するように配置されているので、羽根車 23 の回転軸 28 方向の小型化を実現できる。
- [0063] さらに、整流部材 22 が吸気口 26 の外側に突出するように設けられているので、整流部材を備えていない場合や、整流部材が吸気口 26 の外側に突出せず内側に収まっている場合と比較して、吸気口 26 付近における空気の衝突を防止できる。例えば、整流部材を備えていない場合、吸気口 26 から吸い込まれた空気は、羽根車 23 やその回転軸 28 に衝突することになるが、上記送風機 10 では、そのような衝突は生じない。また、整流部材が吸気口 26 の外側に突出せず内側に収まっている場合、整流部材によって筐体 21 内が急激に狭くなって、筐体 21 内に吸い込まれた空気が衝突するが、上記の送風機 10 では、そのような衝突は生じない。これにより、ノイズの発生を防止できる。
- [0064] そして、整流部材 22 が羽根車 23 の回転軸 28 の一端を支持するので、羽根車 23 の振動を防止できる。ひいては、ノイズの発生を防止できる。また、整流部材 22 が羽根車 23 の回転軸 28 の一端を支持する機能を兼ねて

いるので、部品点数を減らすことができ、軽量化、小型化を実現できる。これにより、泊まりがけの旅行や出張などに気軽に持ち運ぶことができる。

[0065] また、羽根車 23 において、複数の羽根 29 の吸気口 26 側が開放しているので、複数の羽根 29 の吸気口 26 側を覆う被覆部材を備えている場合と比較して、軽量化、小型化を実現できる。これにより、泊まりがけの旅行や出張などに気軽に持ち運ぶことができる。

[0066] さらに、被覆部材 30 が吸気口 26 側に突出する円錐面を有するので、吸気口 26 から筐体 21 内に吸い込まれた空気を、滑らかに被覆部材 30 に沿って流すことができる。これにより、吸気口 26 から筐体 21 内に吸い込まれた空気が被覆部材 30 に衝突することが防止できる。ひいては、ノイズの発生を防止できる。

[0067] そして、呼気弁 15 がピエゾ素子 33 を有してなり、その開放量を微調整できるので、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、送風機 10 から利用者の鼻までの経路内の気圧が急激に変化することを防止することとなり、利用者に掛かる負担が増加することを防止できる。

[0068] また、吸気時に経路内が気密となるように呼気弁 15 を閉じることができるので、当該呼気弁 15 から漏出する気体の量を軽減できる。さらに、呼気弁 15 がピエゾ素子 33 を有してなるので、応答性が速く、利用者への負担が小さい。具体的に、呼気弁 15 として電磁弁を採用する場合には、8 m s e c ~ 10 m s e c 程度の時間で開閉するが、上記実施形態のように、ピエゾ素子 33 を有してなる呼気弁 15 の場合には、100 μ s e c 程度の短い時間で開閉できる。

[0069] そして、呼気弁 15 がピエゾ素子 33 を有してなるので、呼気弁 15 として電磁弁を採用する場合と比較して耐久時間が長く、壊れにくい。次いで、呼気弁 15 がピエゾ素子 33 を有してなるので、呼気弁 15 として電磁弁を採用する場合などと比較して、呼吸補助装置 1 を小型化したり軽量化したりできる。このため、利用者などの顔に掛かる呼吸補助装置 1 の重力を低減で

き、利用者の負担を減らすことができる。

[0070] また、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。

[0071] [第2実施形態] 次に、図12を用いて、本発明の第2実施形態に係る呼吸補助装置2の構成について説明する。図12は、モーメントを説明する呼吸補助装置の使用状態図であり、図12(A)は呼吸補助装置2の場合を示し、図12(B)は従来の呼吸補助装置100の場合を示す。

[0072] なお、ここでは、呼吸補助装置2の特徴部分のみを説明し、呼吸補助装置2と同様の構成、作用及び効果についての説明は省略する。

[0073] 図12(A)に示されるように、呼吸補助装置2は、送風機がマスクの内側に一体に設けられている。この呼吸補助装置2は、マスクを着用して用いる。送風機は、利用者の口の上に置かれ、当該利用者の口に接触する。図12(A)に示されるように、送風機の重心は、利用者の体の中心軸Cから R_1 [mm] 離れた位置にある。一方、図12(B)に示されるように、従来の呼吸補助装置100の重心は、利用者の体の中心軸Cから R_2 [mm] ($> R_1$) 離れた位置にある。この呼吸補助装置100は、送風機がマスクの外側に一体に設けられている。

[0074] 次に、実験1～実験4を順に説明する。

[0075] 実験1及び実験2では、図13に示されるマスクとなる送風機110による比較実験を行った。送風機110は、上記各実施形態に係る送風機10と同様、呼吸障害の患者が利用する呼吸補助装置に必要となる動力源であり、気道に陽圧を作り出すために送風する。

[0076] この送風機110は、上記各実施形態に係る送風機10とは異なり、整流部材を備えていない。そして、送風機110は、羽根と筐体内周面との間の隙間が1.9 [mm] に設定されている。また、送風機110は、羽根車が配置される空間と、吐出口に繋がる流路と、が連続する一段構造を採用している。すなわち、送風機110は、上記各実施形態に係る送風機10のスリットdに相当する構成は備えていない。さらに、送風機110は、流路の輪

切り断面積が吐出口に向けて徐々に広がるスクロール形状（渦巻き形状）を呈している。そして、送風機 110 は、羽根車の回転軸に沿った方向に、当該羽根車、流路、モーターの順に配置されている。なお、送風機 110 は、株式会社メトラン（埼玉県川口市）が販売する持続的自動気道陽圧ユニット（商品名：ジャスミン）に採用されているものである。

[0077] 実験 3 では、上記各実施形態に係る送風機 10 とその変形形態に係る送風機との比較を行った。実験 4 では、上記各実施形態に係る送風機 10 と他社製品との比較実験を行った。

[0078] [実験 1] まず、整流部材によるノイズ低減を調べた実験 1 を説明する。この実験 1 では、マスタとなる送風機 110 と、当該送風機 110 に整流部材を取り付けたものと、の騒音レベル [dB] を比較した。その結果、整流部材を取り付けることで、騒音レベルが 1.7 [dB] ~ 2.5 [dB] 程度低減した。約 750 [Hz] 以上の中高域で音響パワー [dB] が低減した。

[0079] [実験 2] そして、羽根と筐体内周面との隙間によるノイズへの影響を調べた実験 2 を説明する。この実験 2 では、マスタとなる送風機 110 と、当該送風機 110 に整流部材を取り付けると共に羽根と筐体内周面との隙間を 0.8 [mm] に狭くしたものと、の騒音レベル [dB] を比較した。その結果、整流部材を取り付けると共に羽根と筐体内周面との隙間を 0.8 [mm] に狭くすることで、騒音レベルが 3.8 [dB] ~ 4.2 [dB] 程度低減した。整流部材を取り付けると共に羽根と筐体内周面との隙間を 0.8 [mm] に狭くすることで、特に、約 3200 [Hz] 以下の中低域で音響パワー [dB] が低減した。実験 1 を考慮すると、羽根と筐体内周面との隙間を 0.8 [mm] に狭くすることで、中低域で音響パワー [dB] が低減することが分かる。

[0080] [実験 3] また、筐体内周面に沿って周回するスリットによるノイズへの影響を調べた実験 3 を説明する。この実験 3 では、上記実施形態に係る送風機 10 と、当該送風機 10 における仕切り部材 25 と筐体 21 内周面とのス

リットdの幅wを1.5 [mm] 又は2.0 [mm] に変更したものと、の騒音レベル [dB] を比較した。すなわち、スリットdが1.0 [mm]、1.5 [mm]、2.0 [mm] のそれぞれの場合の騒音レベル [dB] を比較した。その結果、仕切り部材25と筐体21内周面とのスリットdの幅wを1.0 [mm] に狭くすることで、1.5 [mm]、2.0 [mm] のそれぞれの場合と比較して、騒音レベルが0.9 [dB] ~ 3.2 [dB] 程度低減した。一方、当該スリットdの幅wを1.5 [mm] や2.0 [mm] とした場合には、互いの間で騒音レベルに大きな変化はなかった。仕切り部材25と筐体21内周面とのスリットdの幅wを1.0 [mm] に狭くすることで、略全域で音響パワー [dB] が低減した。

[0081] [実験4] さらに、他社製品との騒音レベルを比較した実験4を説明する。この実験4では、上記各実施形態に係る送風機10と、本出願時に世界最高水準の低騒音を実現しているレスメドリミテッド社（オーストラリア）、レスメド株式会社（東京都文京区）が販売する持続的自動気道陽圧ユニット（商品名：S9Elite）に採用されている送風機（特許第4497809号参照）と、の騒音レベル [dB] を比較した。その結果、上記各実施形態に係る送風機10は、世界最高水準の低騒音を実現している上記他社製品と比較して、騒音レベルが1.4 [dB] ~ 3.0 [dB] 程度低くなった。上記各実施形態に係る送風機10は、世界最高水準の低騒音を実現している上記他社製品と比較して、約750 [Hz] 以上約6400 [Hz] 以下の中域で音響パワー [dB] が低減した。

[0082] 本発明は、上記各実施形態に限られるものではなく、その趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0083] すなわち、上記各実施形態において、各構成の位置、大きさ（寸法）、形状、材質、向き、数量は適宜変更できる。

[0084] あるいは、上記各実施形態において、空気を送り出す送風機として、羽根車23を有する送風機10を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、マイクロポンプ等を備えるようにしてもよい。マイクロポンプ

は、圧電素子が固定されたダイヤフラムを採用するポンプであり、次に説明する構造を有している。

[0085] 次に、図14を用いて、マイクロポンプ200の構成を説明する。

[0086] 図14(A)に示されるマイクロポンプ200は、特許文献WO2008/069266で提案されているものであり、一次ブロー室201と、この一次ブロー室201の外側に形成された二次ブロー室202と、を備えている。

[0087] 一次ブロー室201は、振動源となる圧電素子203と、この圧電素子203が固定されたダイヤフラム204と、このダイヤフラム204と共に空間を形成する振動枠205と、を備えている。振動枠205は、一次ブロー室201の内外で流体を移動させる開口206を有している。二次ブロー室202は、ダイヤフラム204側に吸入口207を有すると共に、開口206に対向するように吐出口208を有している。

[0088] 以上のマイクロポンプ200では、圧電素子203によってダイヤフラム204が共振すると、一次ブロー室201と二次ブロー室202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205が共振する。このダイヤフラム204と振動枠205との共振によって、吸入口207から流体が吸い込まれて、吐出口208から流体が放出される。

[0089] このマイクロポンプ200は、気体を搬送するブロー用途に適しており、逆止弁を用いることなく搬送できる。マイクロポンプ200は、外径が20mm×20mm×2mm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15Vpp (Volt peak to peak) で26kHzとした場合で、最大約1L/分(静圧0Pa時)の空気を搬送でき、また最大約2kPa(流量0L/分)の静圧を得ることができる。

[0090] 一方、マイクロポンプ200は、圧電素子203によるダイヤフラム204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14(B)に示されるような直線を示す。すなわち、例えば約1kPaの静圧を得る場合、流量は0.5L/分となる。

[0091] なお、入力正弦波の V_{pp} を10や20に変化させた場合、圧電素子203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203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。

[0092] なお、ここでは1つの圧電素子203をダイヤフラム204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。

符号の説明

- [0093] 1, 2 呼吸補助装置
- 10 送風機
 - 11 チャンバー（経路）
 - 12 プロング
 - 15 呼気弁
 - 23 羽根車
 - 25 仕切り部材
 - 26 吸気口
 - 27 吐出口
 - 31 空間
 - 32 流路
 - 22 ピエゾ素子
 - 200 マイクロポンプ（送風機）
 - d スリット

請求の範囲

- [請求項1] 利用者の鼻に装着される気道であるプロングと、
 前記プロングに接続され該プロングを介して前記利用者の鼻腔に気
 体を送り出す送風機と、を備え、
 前記送風機は、前記利用者の口の上に置かれることを特徴とする、
 呼吸補助装置。
- [請求項2] 利用者の口及び鼻を覆うマスクと、
 前記マスクの内側に設けられ、前記利用者の鼻腔に気体を送り出す
 送風機と、を備え、
 前記送風機は、前記利用者の口の上に置かれることを特徴とする、
 呼吸補助装置。
- [請求項3] 前記送風機は、前記利用者の口に接触することを特徴とする、
 請求の範囲 1 又は 2 に記載の呼吸補助装置。
- [請求項4] 前記送風機は、前記利用者の口を閉じたままにするものであること
 を特徴とする、
 請求の範囲 3 に記載の呼吸補助装置。
- [請求項5] 前記送風機は、
 前記気体を取り込む吸気口、周回するように設けられ前記吸気口か
 ら取り込んだ前記気体を流す流路、及び前記流路を流れた前記気体を
 前記プロングに向けて送り出す吐出口、を有する筐体と、
 前記吸気口に自身の正面が面するように前記筐体内に配置される羽
 根車と、
 前記羽根車の背面側に、前記筐体の内周面に沿って周回するスリッ
 トを有するように配置されることで、前記羽根車が配置される空間、
 及び、前記スリットに沿って周回する前記流路に仕切る仕切り部材と
 、を備えることを特徴とする、
 請求の範囲 1 ～ 4 のいずれかに記載の呼吸補助装置。
- [請求項6] 前記送風機から前記利用者の鼻までの経路に形成された通気孔を覆

うように設けられた呼気弁を備え、

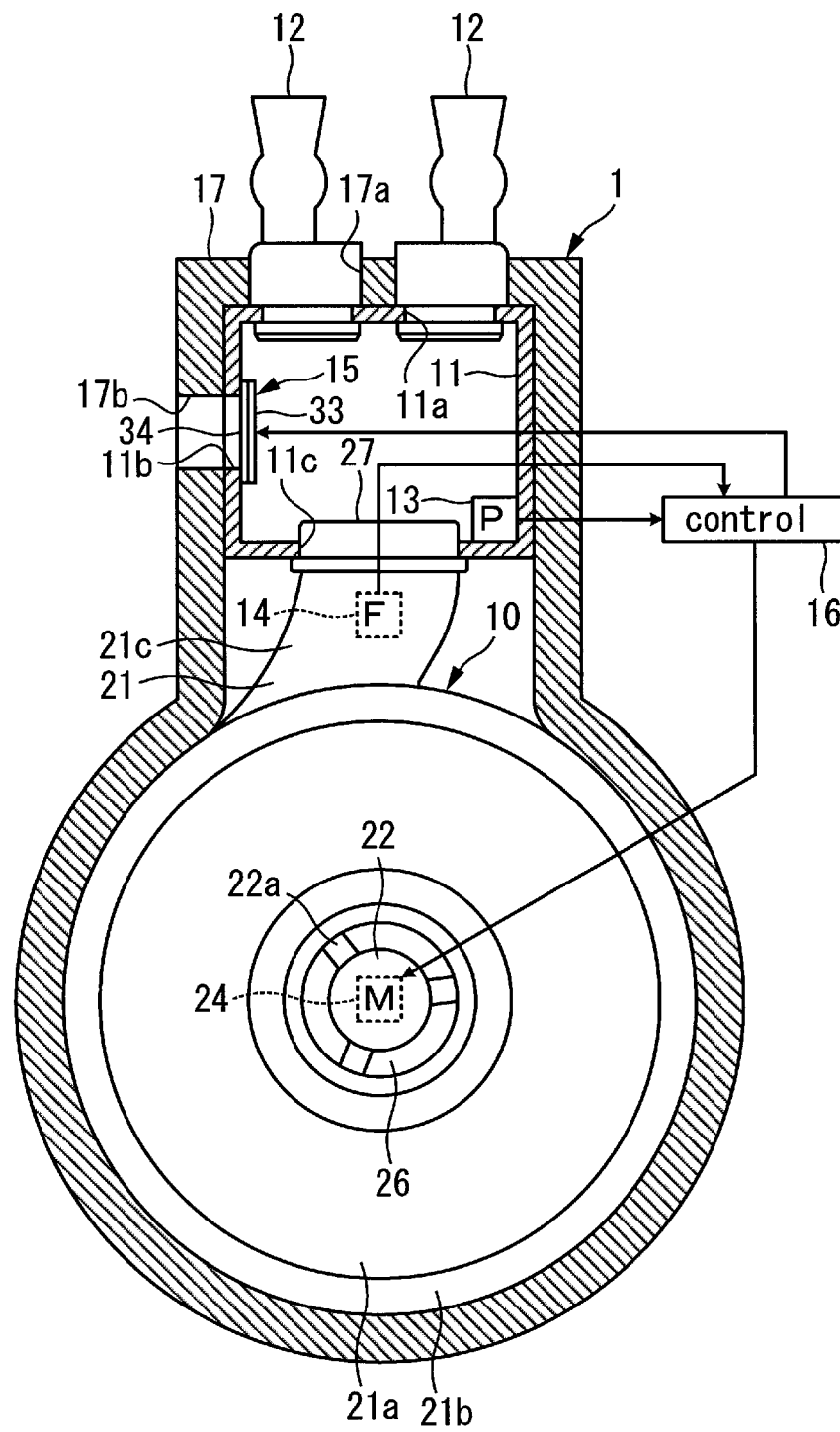
前記呼気弁は、電圧の印加量に応じて変位するピエゾ素子を有して
なり、該ピエゾ素子が前記経路を構成する面に対して離隔し又は近接
して当接するように変位することで、該ピエゾ素子自体が前記通気孔
を開閉することを特徴とする、

請求の範囲 1 ～ 5 のいずれかに記載の呼吸補助装置。

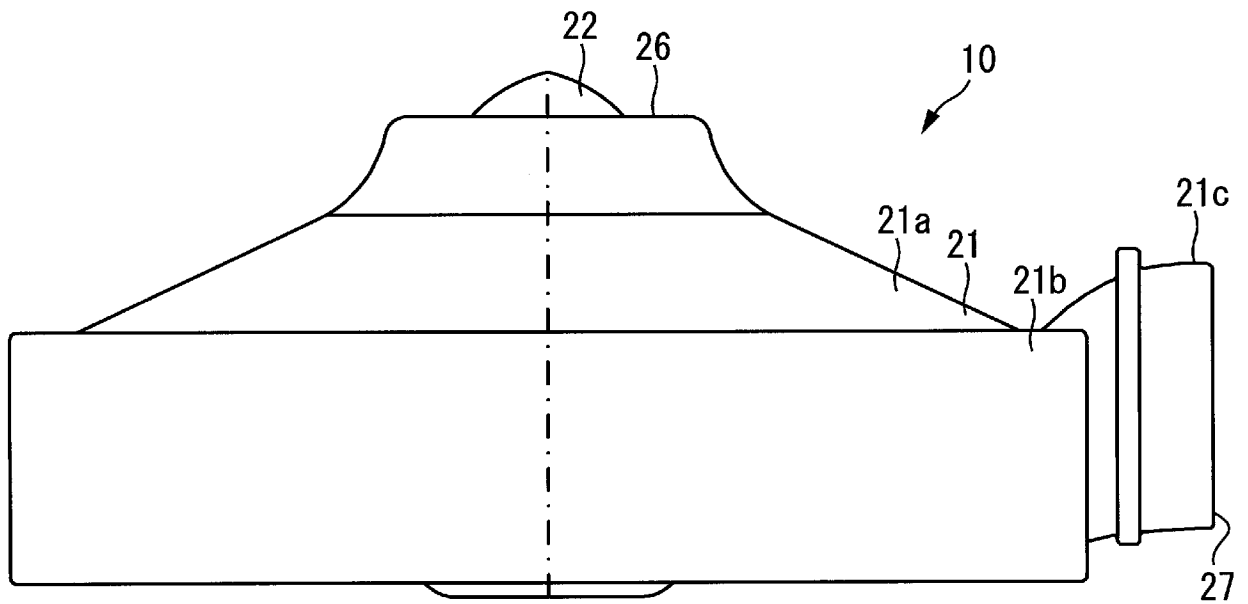
[請求項7]

前記呼気弁は、経路の内側で変位することを特徴とする、
請求の範囲 6 に記載の呼吸補助装置。

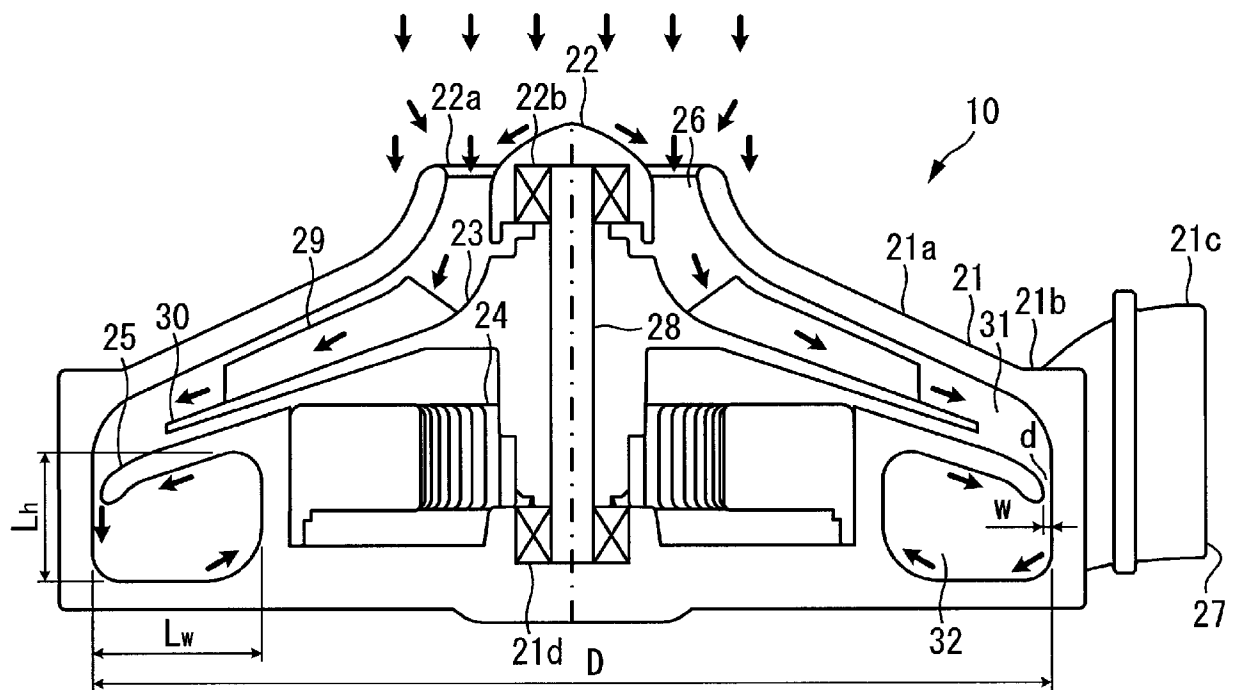
[図1]



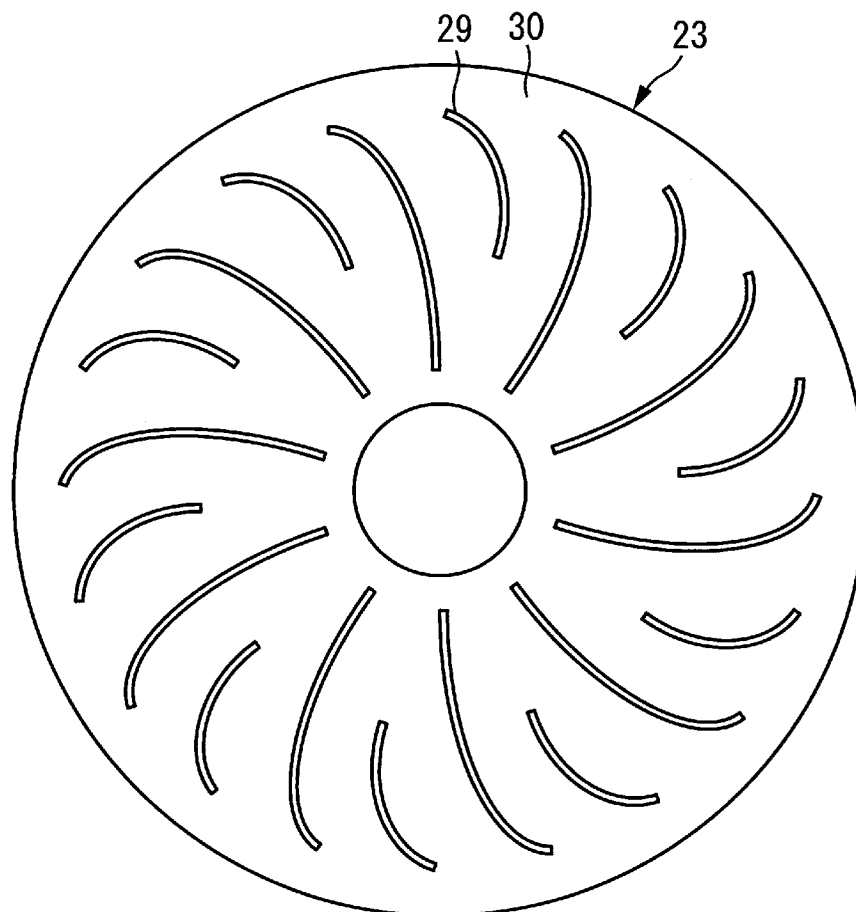
[図2]



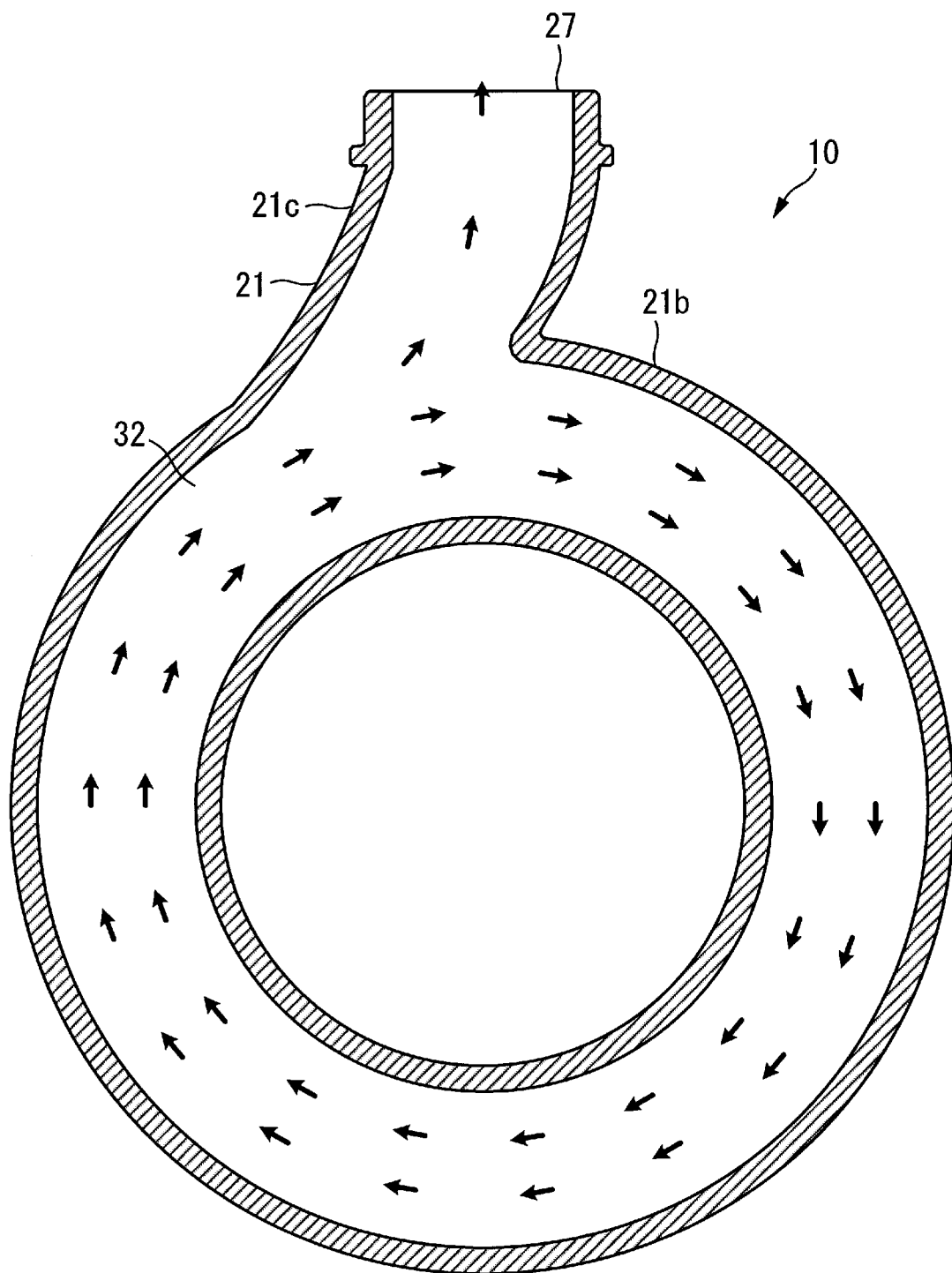
[図3]



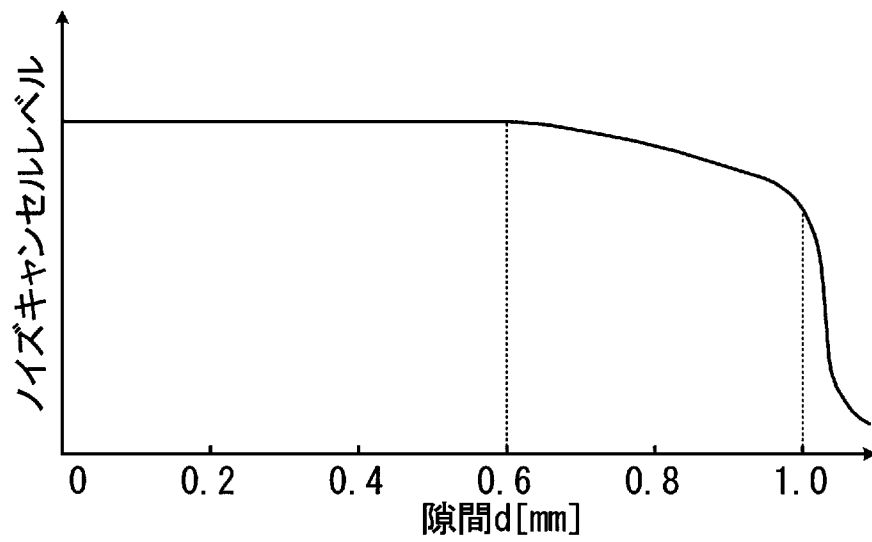
[図4]



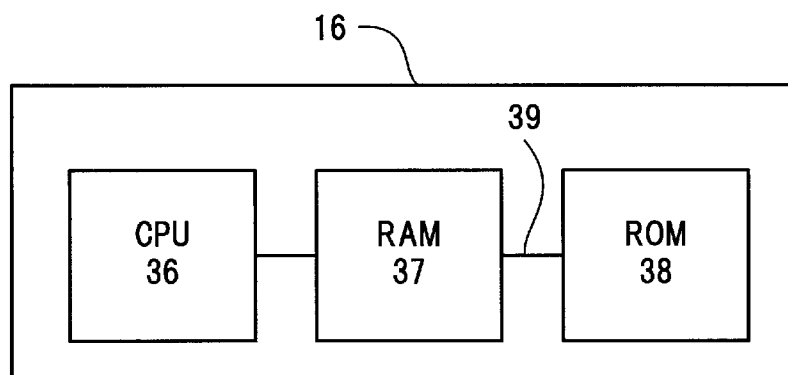
[図5]



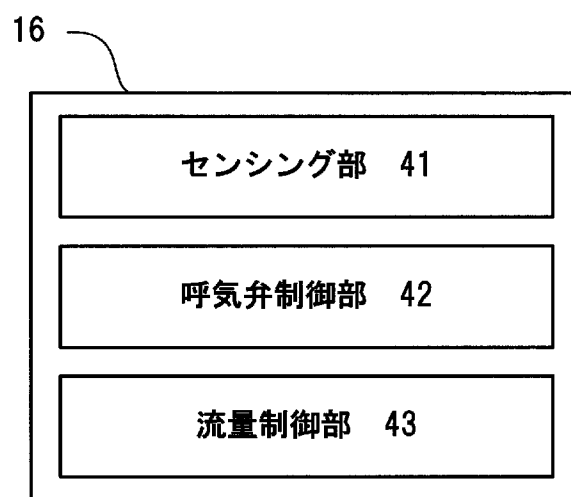
[図6]



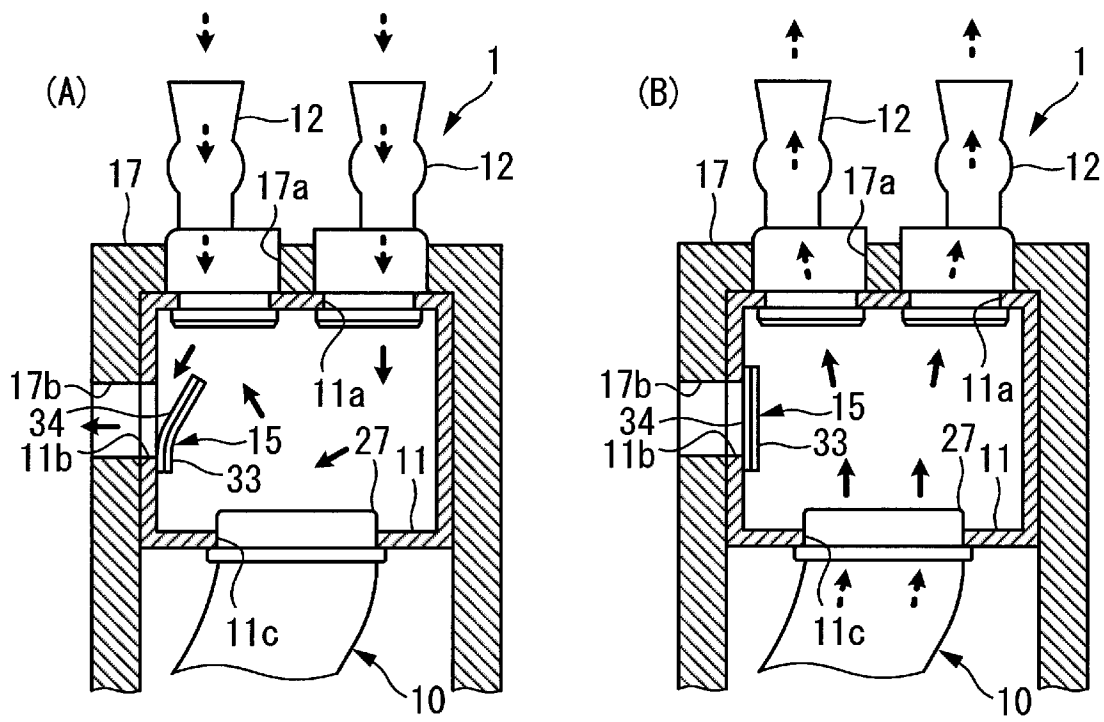
[図7]



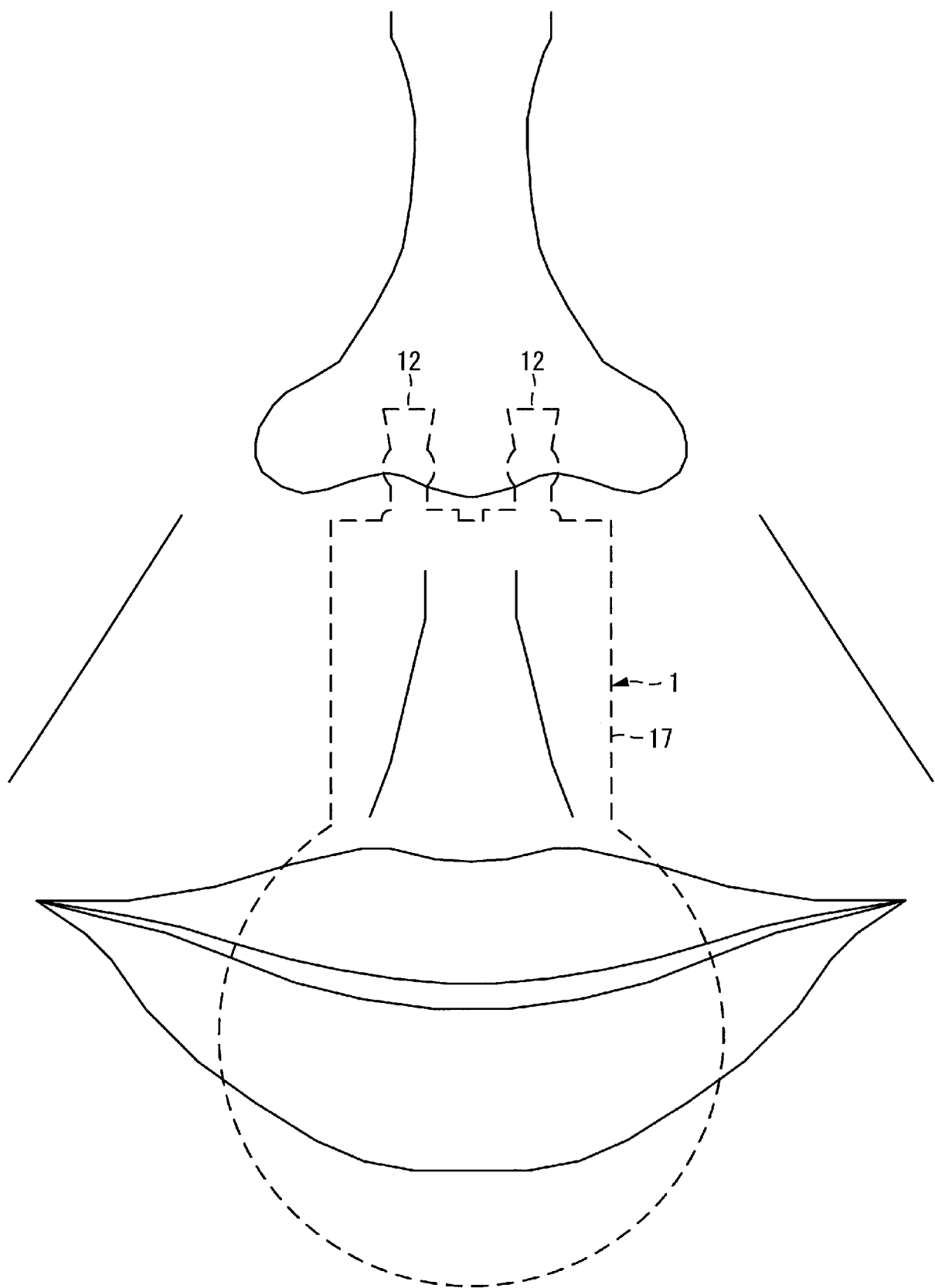
[図8]



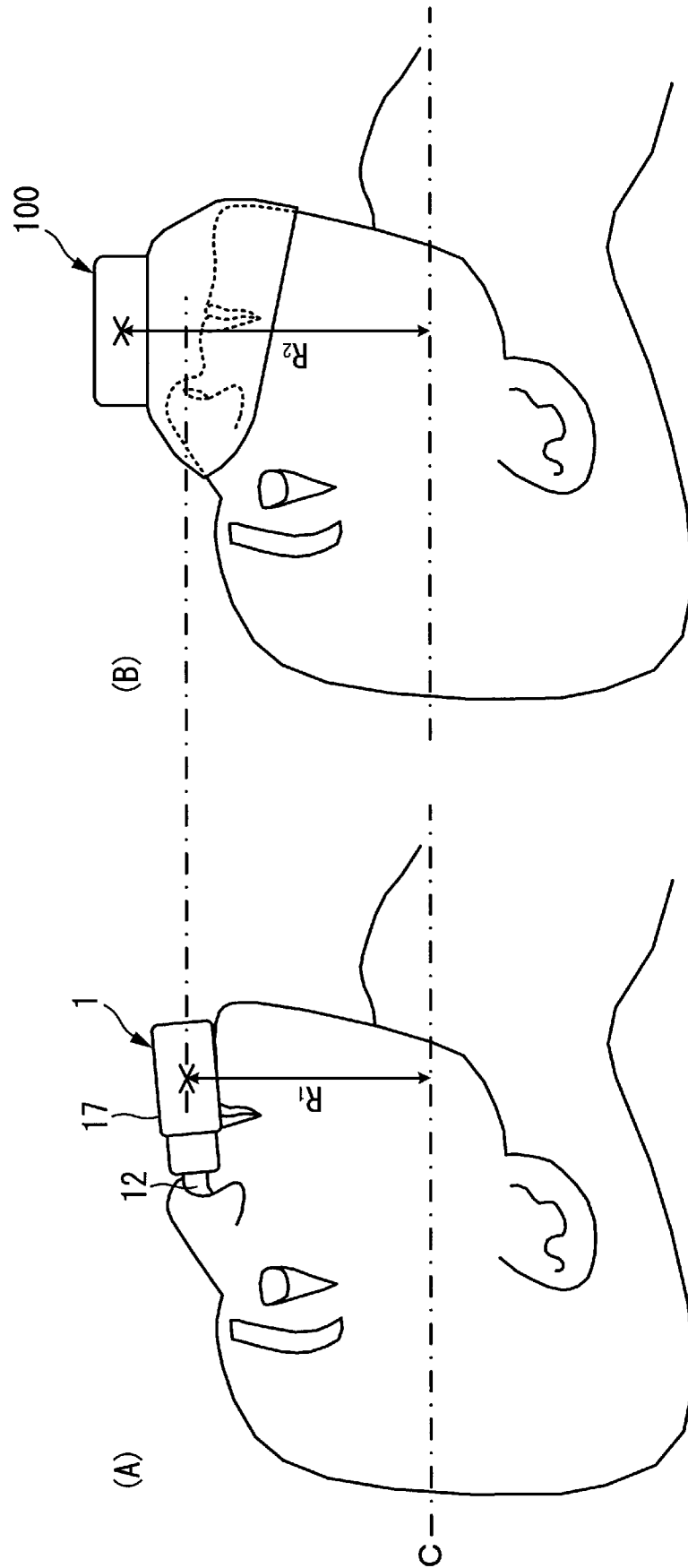
[図9]



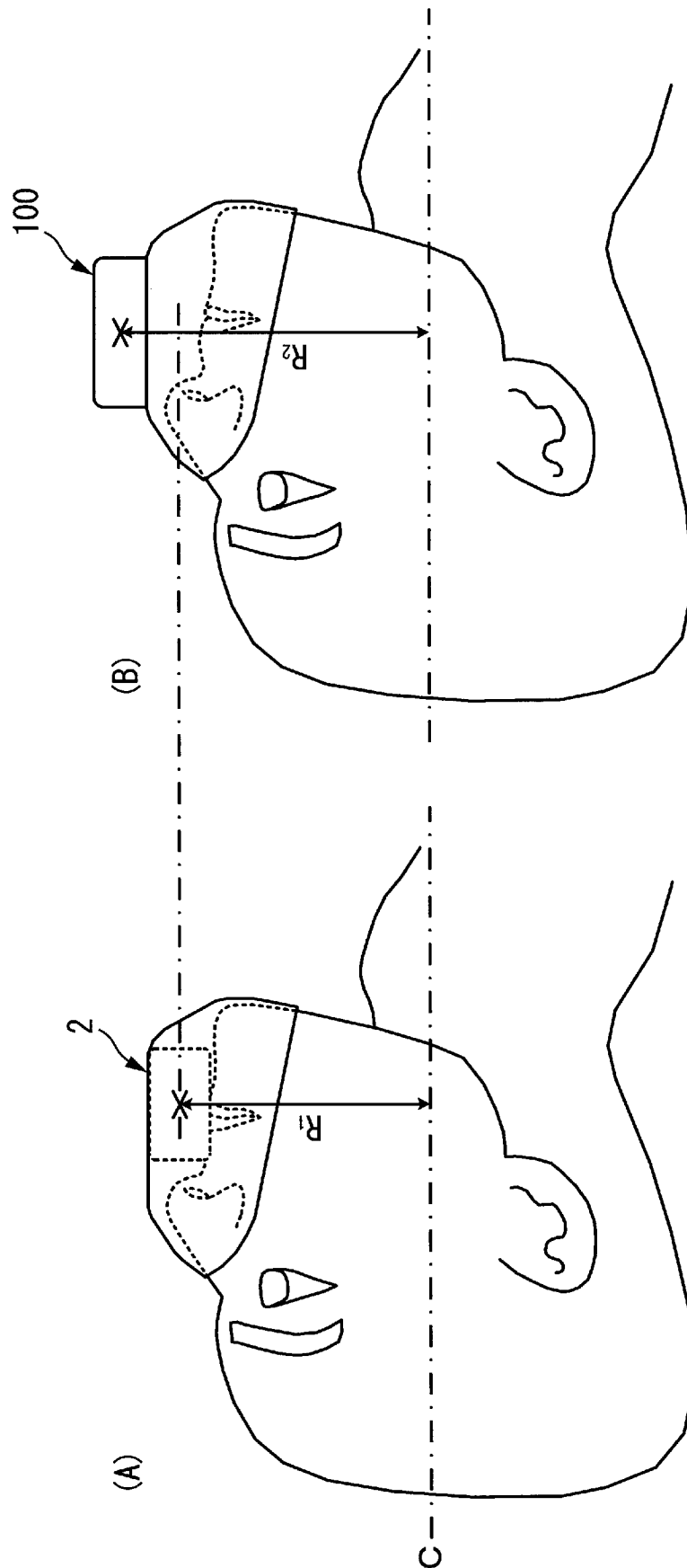
[図10]



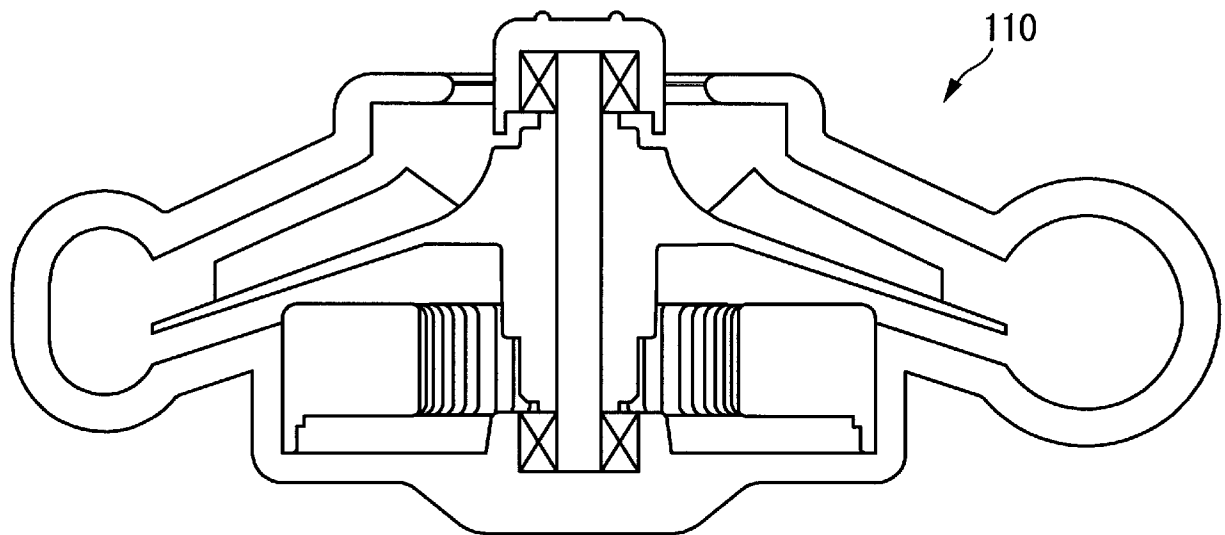
[図11]



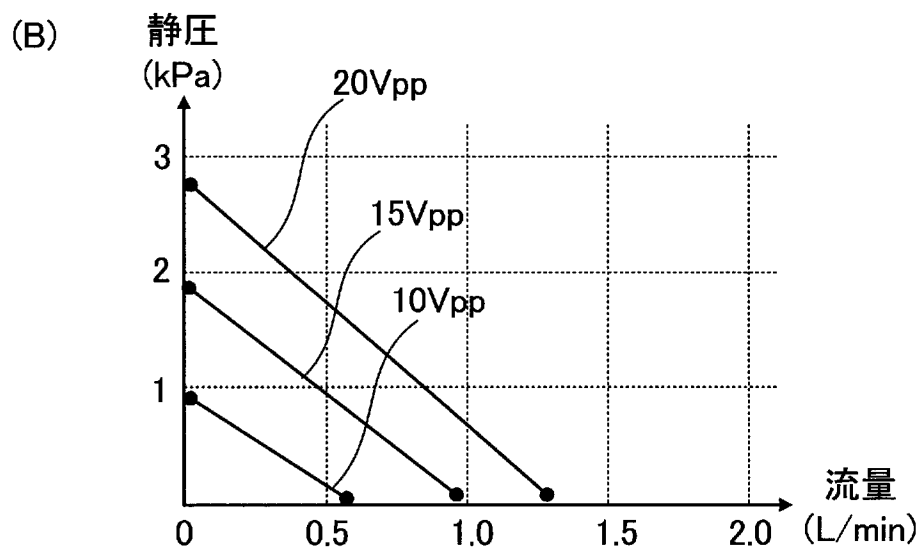
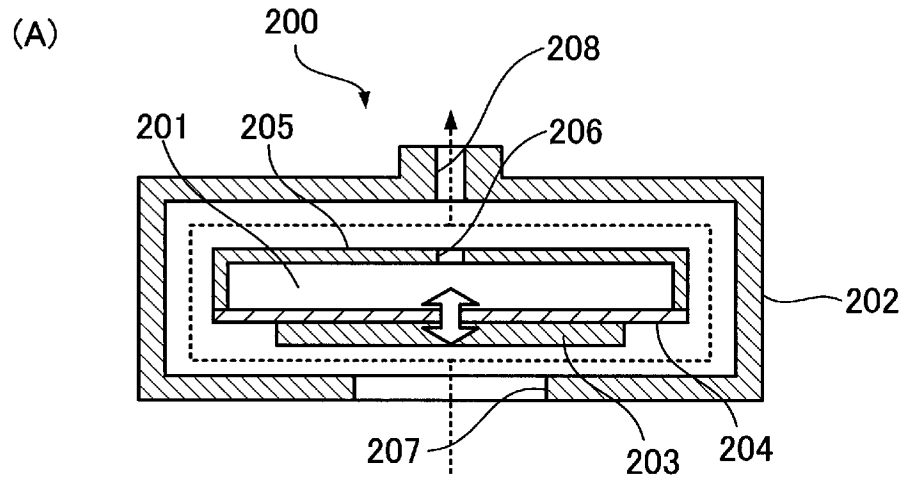
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M16/00(2006.01) i, A61M16/06(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)

A61M16/00, A61M16/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2013-501541 A (Resmed Motor Technologies Inc.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraphs [0002], [0077] to [0078], [0184] to [0186], [0192]; fig. 163-1, 168-1 & US 2012/0138058 A1 & US 2012/0152255 A1 & EP 2464404 A1 & EP 2470246 A1 & WO 2011/017763 A1 & WO 2011/022779 A1	1-3 5-7 4
Y	JP 26-6584 B1 (Hitachi, Ltd.), 24 October 1951 (24.10.1951), fig. 1 (Family: none)	5-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 February, 2014 (07.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082331

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012/0199129 A1 (Kenyon et al.), 09 August 2012 (09.08.2012), fig. 4 & EP 2501439 A1 & WO 2011/062633 A1	5-7
Y	JP 2006-214493 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 17 August 2006 (17.08.2006), abstract (Family: none)	6-7
A	JP 2012-526592 A (Fisher & Paykel Healthcare Ltd.), 01 November 2012 (01.11.2012), paragraph [0179]; fig. 22 & JP 2013-510641 A & US 2011/0146685 A1 & EP 2303378 A1 & EP 2429623 A1 & EP 2498853 A1 & WO 2009/139647 A1 & WO 2010/131189 A1 & WO 2011/059346 A1	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61M16/00(2006.01)i, A61M16/06(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（I P C））

Int.Cl. A61M16/00, A61M16/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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）

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	JP 2013-501541 A（レスメド・モーター・テクノロジーズ・インコーポレーテッド）2013.01.17, 【0002】, 【0077】 - 【0078】, 【0184】 - 【0186】, 【0192】, 図163-1, 図168-1 & US 2012/0138058 A1 & US 2012/0152255 A1 & EP 2464404 A1 & EP 2470246 A1 & WO 2011/017763 A1 & WO 2011/022779 A1	1 - 3
Y		5 - 7
A		4
Y		5 - 7

☒ 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

「A」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

「E」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

「L」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）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」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

「T」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

「X」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

「Y」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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

倉橋 紀夫

3 E

9 6 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 4

C (続き) . 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
Y	US 2012/0199129 A1 (Kenyon et al.) 2012.08.09, F I G. 4 & EP 2501439 A1 & WO 2011/062633 A1	5 - 7
Y	JP 2006-214493 A (積水化学工業株式会社) 2006.08.17, 要約 (ファミリーなし)	6 - 7
A	JP 2012-526592 A (フィッシャー アンド ベイケル ヘルスケア リミテッド) 2012.11.01, 【0 1 7 9】, 図 2 2 & JP 2013-510641 A & US 2011/0146685 A1 & EP 2303378 A1 & EP 2429623 A1 & EP 2498853 A1 & WO 2009/139647 A1 & WO 2010/131189 A1 & WO 2011/059346 A1	4