

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4279662号
(P4279662)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.		F I		
F O 4 B 45/047 (2006.01)		F O 4 B 45/04		I O 3 C
F O 4 B 45/04 (2006.01)		F O 4 B 45/04		D
F O 4 B 43/04 (2006.01)		F O 4 B 43/04		B
F O 4 B 43/02 (2006.01)		F O 4 B 43/02		D

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-432687 (P2003-432687)	(73) 特許権者	000010098
(22) 出願日	平成15年12月26日(2003.12.26)		アルプス電気株式会社
(65) 公開番号	特開2005-188438 (P2005-188438A)		東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(43) 公開日	平成17年7月14日(2005.7.14)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成18年3月8日(2006.3.8)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100120396
			弁理士 杉浦 秀幸
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

張り合わされた圧電素子によって往復振動されるダイヤフラムと、該ダイヤフラムを収容したケース本体とを具備してなり、

前記ケース本体の内部に前記ダイヤフラムがその周辺部を挾持された状態で振動自在に収容され、該ケース本体の一部に前記ダイヤフラムの片面側に連通するポンプ室が形成され、前記ケース本体に前記ポンプ室に通じる吸入部と排出部が形成され、前記吸入部に逆止弁型の吸入弁が、前記排出部に逆止弁型の排出弁が各々設けられるとともに、

前記ケース本体が下部ケースと上部ケースとからなり、前記下部ケースの外側部に該下部ケースより厚みが大きく、前記ケース本体の厚み以下の厚みの接続部が形成され、該接続部の外側に前記ダイヤフラムの外側に位置する吸入ノズル部と排出ノズル部が形成され

、
該吸入ノズル部が前記ケース本体内部に形成された吸入路を介して前記吸入部に連通され、前記排出ノズル部が前記ケース本体内部に形成された排出路を介して前記排出部に連通されるとともに、前記吸入路側から前記ポンプ室側に流体を吸入させる機能が前記吸入弁に備えられ、前記ポンプ室内の流体を排出路側に排出させる機能が前記排出弁に備えられる一方、

前記下部ケースの厚み方向に沿う吸入ノズル部の上部側の部分と排出ノズル部の上部側の部分が前記ケース本体において前記ダイヤフラムの設置位置よりも上位側に配置されるとともに、前記吸入路と排出路の位置よりも前記吸入ノズル部と排出ノズル部の位置が上

位に配置され、

前記接続部に形成されている吸入ノズル部と前記排出ノズル部の中心高さが、前記下部ケースに形成されている吸入路と排出路の中心高さよりも上位側に配置され、前記吸入路に前記吸入ノズル部を連通する吸入側連通路と、前記排出路に前記排出ノズル部を連通する排出側連通路とが、各々前記接続部の内部の厚さ方向に延出形成されてなることを特徴とする小型ポンプ。

【請求項 2】

前記吸入路と前記排出路がいずれも前記下部ケースの内部であって前記ダイヤフラムの下部側を通過して前記下部ケースの外側部の接続部まで導出され、前記接続部において前記吸入路が前記吸入ノズル部に、前記排出路が前記排出ノズル部に個々に接続されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の小型ポンプ。

10

【請求項 3】

前記下部ケースが薄型の板状に形成され、該下部ケースに形成された前記吸入路または排出路が断面扁平型に形成されるとともに、前記吸入路と前記排出路の少なくとも一方における前記接続部よりの部分に、前記吸入路の流路断面積あるいは前記排出路の流路断面積を増加させる凹部が形成されてなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の小型ポンプ。

【請求項 4】

前記下部ケースの底面側において、前記吸入路および前記排出路の形成部分と、前記吸入弁設置位置および排出弁設置位置と、前記接続部の吸入側連通路形成位置及び排出側連通路形成位置を含む大きさの開口部が形成され、該開口部が蓋体で閉じられてなることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の小型ポンプ。

20

【請求項 5】

前記下部ケースの厚み方向に沿う前記接続部の厚みよりも、それと吸入、排出ノズルの延出方向に沿う前記接続部の奥行きが小さく形成されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の小型ポンプ。

【請求項 6】

前記ケース本体が下部ケースと上部ケースとからなり、前記下部ケースと前記上部ケースとに挟持されて前記ダイヤフラムが前記ケース本体内部で往復振動自在に支持されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の小型ポンプ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はノートパソコンなどの小型薄型の電子機器の冷却用に用いて好適であり、ダイヤフラムにて駆動される構造の小型ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、PZTのような圧電素子を金属板などの薄板に貼り付けて一体化することで振動子としてのダイヤフラムを形成し、小型軽量化を図ったダイヤフラム振動子型のポンプが種々提案されている。図6はこの種のダイヤフラム振動子型の小型ポンプの一構造例を示すものである。(例えば特許文献1参照)

40

図6に示す小型ポンプAにおいて、中空の箱型のケーシング100の上部内側にその中空部を上下に仕切るようにPZTなどの板状の圧電振動子101が内蔵され、図6においてこの圧電振動子101の上部側に空間部102が、その下部側にポンプ室103が形成され、前記圧電振動子101は通電によりその厚さ方向に往復振動することでポンプ室103の容積を可変できるように構成されている。

【0003】

前記ケーシング100の下部右側には吸入ノズル105が、下部左側には排出ノズル106がそれぞれ形成され、先の吸入ノズル105に連通するように吸入路107がケーシング100の中心部側まで延出形成され、先の排出ノズル106に連通するように排出路

50

108がケーシング100の中心部側まで延出形成されている。前記ケーシング100の中心部側には先の吸入路107と排出路108とを仕切る隔壁110が形成されるとともに、この隔壁110の近傍には、先のポンプ室103と先の吸入路107とを連通させる吸入通路111と、先のポンプ室103と先の排出路108とを連通させる吸入通路112が形成され、前記吸入通路111と排出通路112にはそれぞれ逆止弁113、115が設けられている。なお、圧電振動子101には図示略の駆動回路から駆動電圧が印加されるように構成されており、この駆動電圧の印加によって圧電振動子101が往復振動されるようになっている。

【0004】

図6に示す構成の小型ポンプAは、ダイヤフラムとなる圧電振動子101が往復振動することによりポンプ室103の容積を可変することで吸入ノズル105側から逆止弁113を介してポンプ室103側に吸引した流体を逆止弁115を介して排出ノズル106側に送ることで流体移送用のポンプとしての機能をなすように構成されている。なお、図6に示すケーシング100において吸入路107と排出路108の底部側の凹部に収容されているのはポンプ脈動防止用の発泡体117である。

【特許文献1】特開2000-265964号公報(図1参照)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

先の特許文献1に記載された小型ポンプAは、圧電振動子101の微細往復運動を利用したポンプ作用を利用して流体の移送を行うものであり、スクリュウやピストンなどの機構を利用した一般的な流体ポンプよりも格段に小型化軽量化をなし得るものであったが、図6に示す構造の小型ポンプを小型軽量化が進められているノートパソコンや携帯情報機器などの小型機器へ利用しようとした場合、小型化に限界を生じるものであった。

【0006】

例えば、小型ポンプAの全体の厚みを更に薄くしようとした場合、圧電振動子101の上側に位置するケーシング100の上部を薄くしてゆくことはできるが、ケーシング100の下部側を薄くすることはできない問題がある。例えば、仮に発泡体117を収容している凹部を無くしたとしても、その上側に吸入ノズル105と排出ノズル106並びに吸入路107と排出路108が存在するので、それらの高さ、あるいは、太さ以上はポンプを薄型化をすることができない。即ち実質的に、圧電振動子101とそれを保持するケーシングの部分とポンプ室103と逆止弁113、115の部分に加えて吸入ノズル105の部分の厚みあるいは排出ノズル106の部分の厚みを加えた分の厚みが全体として必要になるので、これ以上の小型化を実現できない問題がある。

ところが、小型化軽量化が進められているノートパソコンや携帯情報機器への冷却装置としての有効利用を考慮した場合、小型ポンプはでき得る限り薄型化しておくことが好ましいが、図6に示す従来の小型ポンプではこれらの用途に満足に答えることができないという問題があった。

【0007】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、薄型化、小型化が進められているノートパソコンなどの電子機器用の冷却装置に対して適用することが好ましい薄型の小型ポンプの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、張り合わされた圧電素子によって往復振動されるダイヤフラムと、該ダイヤフラムを収容したケース本体とを具備してなり、前記ケース本体の内部に前記ダイヤフラムがその周辺部を挟持された状態で振動自在に収容され、該ケース本体の一部に前記ダイヤフラムの片面側に連通するポンプ室が形成され、前記ケース本体に前記ポンプ室に通じる吸入部と排出部が形成され、前記吸入部に逆止弁型の吸入弁が、前記排出部に逆止弁型の排出弁が各々設けられるとともに、前記ケース本体が

下部ケースと上部ケースとからなり、前記下部ケースの外側部に該下部ケースより厚みが大きく、前記ケース本体の厚み以下の厚みの接続部が形成され、該接続部の外側に前記ダイヤフラムの外側に位置する吸入ノズル部と排出ノズル部が形成され、該吸入ノズル部が前記ケース本体内部に形成された吸入路を介して前記吸入部に連通され、前記排出ノズル部が前記ケース本体内部に形成された排出路を介して前記排出部に連通されるとともに、前記吸入路側から前記ポンプ室側に流体を吸入させる機能が前記吸入弁に備えられ、前記ポンプ室内の流体を排出路側に排出させる機能が前記排出弁に備えられる一方、前記下部ケースの厚み方向に沿う吸入ノズル部の上部側の部分と排出ノズル部の上部側の部分が前記ケース本体において前記ダイヤフラムの設置位置よりも上位側に配置されるとともに、前記吸入路と排出路の位置よりも前記吸入ノズル部と排出ノズル部の位置が上位に配置され、前記接続部に形成されている吸入ノズル部と前記排出ノズル部の中心高さが、前記下部ケースに形成されている吸入路と排出路の中心高さよりも上位側に配置され、前記吸入路に前記吸入ノズル部を連通する吸入側連通路と、前記排出路に前記排出ノズル部を連通する排出側連通路とが、各々前記接続部の内部の厚さ方向に延出形成されてなることを特徴とする。

10

【0009】

本発明において、前記吸入路と前記排出路がいずれも前記下部ケースの内部であって前記ダイヤフラムの下部側を通過して前記下部ケースの外側部の接続部まで導出され、前記接続部において前記吸入路が前記吸入ノズル部に、前記排出路が前記吸入ノズル部に各々接続されてなることが好ましい。

20

【0010】

本発明において、前記下部ケースが薄型の板状に形成され、該下部ケースに形成された前記吸入路または排出路が断面扁平型とされるときともに、前記吸入路と前記排出路の少なくとも一方における前記接続部よりの部分に、前記吸入路の流路断面積あるいは前記排出路の流路断面積を増加させる凹部が形成されてなることが好ましい。

本発明において、前記下部ケースの底面側において、前記吸入路および前記排出路の形成部分と、前記吸入弁設置位置および排出弁設置位置と、前記接続部の吸入側連通路形成位置及び排出側連通路形成位置を含む大きさの開口部が形成され、該開口部が蓋体で閉じられてなることが好ましい。

30

本発明において、前記下部ケースの厚み方向に沿う前記接続部の厚みよりも、それと吸入、排出ノズル部の延出方向に沿う前記接続部の奥行きが小さく形成されてなることが好ましい。

本発明において、前記ケース本体が下部ケースと上部ケースとからなり、前記下部ケースと前記上部ケースとに挟持されて前記ダイヤフラムが前記ケース本体内部に往復振動自在に支持されてなることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明において、ケース本体の厚み方向における吸入ノズル部と排出ノズル部の上部側の部分をダイヤフラムの設置位置よりも上位側に配置し、吸入路と排出路よりも吸入ノズル部と排出ノズル部を上位側に配置することにより、薄型化の障害となり得る部分をケース本体のできるだけ上部側に配置することができ、これによって吸入ノズル部と排出ノズル部及び吸入路と排出路を含めたトータルとしてのケース本体全体を薄型化できる。

40

本発明において、ケース本体を下部ケースと上部ケースから構成し、下部ケースの外側部にそれより厚みが大きく、ケース全体の厚み以下の接続部を形成し、この接続部に吸入ノズル部と排出ノズル部を形成することで、ケース全体の厚みを必要以上に大きくすることなく、できる限り大きな太さの吸入ノズル部と排出ノズル部を設けることができ、両方のノズル部の太さが薄型化、小型化の障害とならないようにすることができる。従ってノズル部の太さを確保してポンプとしての必要な流量を確保しながらポンプの薄型化を図ることができる。

50

【 0 0 1 2 】

本発明において、吸入路または排出路をダイヤフラムの下部側を通過させて接続部まで導出して吸入ノズル部または排出ノズル部に接続してなるならば、吸入路と排出路を最短距離で接続部まで到達させることができ、吸入ノズル部までの吸入路の長さや排出ノズル部までの排出路の長さを最短に形成することができる。

本発明において、両方のノズル部の中心高さを吸入路と排出路の中心高さよりも上位に配置し、吸入路に吸入ノズル部を連通する吸入側連通路と、排出路に排出ノズル部を連通する排出側連通路とを接続部の厚さ方向に延出形成することで、吸入路と排出路よりも両方のノズル部の位置を高くすることができ、薄型化の障害となり得る部分をケース本体の
10
できるだけ上部側に配置することができ、これによって吸入ノズル部と排出ノズル部及び吸入路と排出路を含めたトータルとしてケース全体を薄型化できる。

【 0 0 1 3 】

本発明において下部ケースを薄型の板状とし、吸入路または排出路を断面扁平型とすることでポンプの薄型化を実現できる。更に吸入路と排出路の少なくとも一方における接続部よりの部分に、吸入路と排出路の流路断面積を増加させる凹部を形成することで、断面扁平型の薄型とした場合であってもできる限り大きな流路断面積を確保してポンプとしての必要な流量を確保できる。

本発明において下部ケースの底面側に、吸入路および排出路と吸入弁および排出弁と、
20
接続部の吸入側連通路及び排出側連通路に対応する部分に通じる開口部を形成し、この開口部を蓋体で閉じる構造とすることでポンプを構成する。前記開口部を下部ケースの底面側に設けたことで、下部ケースを樹脂で一体成形して製造する場合、成型用金型のキャビティを流動する樹脂の流動経路を容易に確保できるようになり、樹脂一体成形が容易となる。また、開口部を設けて蓋体を別体とすることで、金型を上下分割式とした場合の離型が容易となり、金型設計が容易となる。

本発明において、下部ケースの厚み方向よりもそれと直交する方向に沿う接続部の奥行きを小さくして接続部をケース厚み方向に肉厚とすることで、下部ケースから外方に広がる接続部の大きさをできる限り小さくした状態でノズル部の太さをできる限り大きく確保
30
できる。

本発明においてケースを下部ケースと上部ケースから構成し、下部ケースと上部ケース
30
とに挟持させてダイヤフラムをケース本体内部に支持させることで、ダイヤフラムを往復振動可能に保持できる。

以上説明したように本発明の小型ポンプは、ノートパソコンや携帯型電子機器などのように薄型化小型化されている機器の水冷型冷却装置用のポンプなどとして考慮しても、十分に対応できる薄型化を実現できる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

次に、本発明の構成について図面を参照して説明する。

図 1 ~ 図 5 は本発明に係る第 1 の実施の形態の小型ポンプ P を示すもので、この形態の
40
小型ポンプ P は扁平の薄型板状の下部ケース 1 とその下部ケース 1 の上部に一体化された上部ケース 2 とこれらに挟まれた状態で設けられる円板形の薄型のダイヤフラム 3 とを主体として構成されている。

前記下部ケース 1 は樹脂などで一体成型されたもので、板状のケース体 5 とこのケース体 5 の一辺側の外側部に一体に突出形成されたブロック状の接続部 6 とこの接続部 6 の外側に一体に突出形成された円筒状の吸入ノズル部 7 と排出ノズル部 8 とを主体として構成されている。なお、この下部ケース 1 と後に詳述する上部ケース 2 とからケース本体 4 が構成される。

【 0 0 1 5 】

前記ケース体 5 の上面には、円板型のダイヤフラム 3 を後述する如く上部ケース 2 とともに挟持するための円周突部 9 が形成され、この円周突部 9 の外周部の一側に先の接続部
50

形成側と反対側に位置する延出突部 9 a が形成され、先の円周突部 9 の内側に円周溝 1 0 が形成され、円周溝 1 0 の更に内側に図 4 に示すような平面視ひょうたん型の凹部 1 1 が形成され、その凹部 1 1 の両端側に個々にケース体 5 をその厚さ方向に貫通する通路が形成されている。これらの通路のうち、一方が吸入部 1 2 とされ、他方が排出部 1 3 とされている。なお、この実施の形態では図 4、図 5 に示すように吸入部 1 2、排出部 1 3 はいずれも 1 個の中心孔 1 5 の周囲に放射状に 6 個の透孔 1 6 が配置された形状の通路状に形成されている。また、ケース体 5 の裏面側において前記吸入部 1 2 と排出部 1 3 に続く部分に平面視丸形の凹部 1 8、1 9 が形成されている。

【 0 0 1 6 】

前記吸入部 1 2 側の中心孔 1 5 の部分に柔軟性を持った樹脂などの材料からなるキノコ型の逆止弁からなる吸入弁 2 0 が設置され、前記排出部 1 3 側の中心孔 1 5 の部分に柔軟性を持った樹脂などの材料からなるキノコ型の逆止弁からなる排出弁 2 1 が設置されている。前記キノコ型の逆止弁 2 0 は前記 6 個の透孔 1 6 を覆うことができる大きさの頭部 2 0 a を有し、ケース体 5 の裏面側の凹部 1 8 側から表面側の凹部 1 1 側に向かう方向の流体の流れを許容し、その逆の流れを防止する。一方、前記キノコ型の逆止弁 2 1 は前記 6 個の透孔 1 6 を覆うことができる大きさの頭部 2 1 a を有し、ケース体 5 の表面側の凹部 1 1 側から裏面側の凹部 1 9 側に向かう方向の流体の流れを許容し、その逆の流れを防止するものである。

【 0 0 1 7 】

前記ケース体 5 の上面側には、円板状のステンレス鋼板などの金属薄板からなるシム板 2 2 とこのシム板 2 2 の上下両面に張り付けられた P Z T などのシート状の圧電素子 2 3、2 4 とからなるダイヤフラム 3 が設置されている。このダイヤフラム 3 においてシム板 2 2 の外周縁の一部にはその外方側に延出された突出片 2 2 a が形成されている。また、このダイヤフラム 3 の上方には先のケース体 5 の上面側を覆うように設けられる板状の上部ケース 2 が設置され、この上部ケース 2 の底面側には先のケース体 5 の円周突部 9 とともにダイヤフラム 3 の周辺部を把持するための受け面 2 a が形成され、更に上部ケース 2 の底面中央側にはダイヤフラム 3 の直径よりも若干小さな径の円形の凹部 2 b が形成されている。この上部ケース 2 の一部には上部ケース 2 を貫通して凹部 2 b に連通する通気口 2 c が形成されている。

【 0 0 1 8 】

以上の如く形成された上部ケース 2 と先に説明したケース体 5 との間に先に説明したダイヤフラム 3 が挟持されている。更に詳しくは、前記円周溝 1 0 の内部に O リング等のシール材 2 5 を配置し、上部ケース 2 の受け面 2 a とケース体 5 の円周突部 9 との間にダイヤフラム 3 を挟み込み、ダイヤフラム 3 の周辺部でシール材 2 5 を円周溝 9 の内側に押し込ませて水密構造として上部ケース 2 と下部ケース 1 との間にダイヤフラム 3 が挟持されている。また、ダイヤフラム 3 が上部ケース 2 とケース体 5 とに挟持されることによってダイヤフラム 3 とケース体 5 の凹部 1 1 との間にポンプ室 2 6 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

次に、前記ケース体 5 の裏面側には、前記吸入部 1 2 側の凹部 1 8 に連通するように断面扁平型の吸入路 3 0 が前記接続部 6 側に向かって前記ダイヤフラム 3 と平行かつ直線状に形成され、更に他方の排出部 1 3 側の凹部 1 9 に連通するように断面扁平型の排出路 3 1 が前記接続部 6 側に向かって直線状に形成されている。これらが到達される接続部 6 は上部ケース 2 とケース体 5 を合わせた厚みと同等の厚みに形成され、その幅（ケース体 5 の一辺に沿う方向の幅）はケース体 5 の半分程度とされ、更にその突出長さはその厚みよりも若干小さい長さとなされた角ブロック状とされている。

先の吸入路 3 0 と排出路 3 1 はいずれも接続部 6 に到達され、接続部 6 の内部においてその厚み方向に形成された吸入側連通路 3 2 を介して吸入路 3 0 が吸入ノズル部 7 に、排出側連通路 3 3 を介して排出路 3 1 が排出ノズル部 8 に接続されている。また、吸入側連通路 3 2 と排出側連通路 3 3 の下部側は接続部 6 の下面まで到達されて後述する開口部 3 8 まで到達されている。

10

20

30

40

50

ここで先の吸入ノズル部 7 の中心線の高さは前記吸入路 3 0 よりも上位側に配置され、先の排出ノズル部 8 の中心線の高さは前記排出路 3 1 よりも上位側に配置されている。また、ケース体 5 の厚み方向に沿う先の吸入ノズル部 7 の上部側の部分と排出ノズル部 8 の上部側の部分はいずれも前記ダイヤフラム 3 よりも上位側に配置されている。

【 0 0 2 0 】

以上の構成により、吸入ノズル部 7 から吸入側連通路 3 2、吸入路 3 0、凹部 1 8、吸入部 1 2、透孔 1 6、凹部 1 1、透孔 1 6、凹部 1 9、排出路 3 1、排出側連通路 3 3 を通って排出ノズル部 8 に至る流路が形成されている。

また、先のケース体 5 の裏面側の吸入路 3 0 において、接続部 6 側の部分の底部には凹部 3 5 が形成されて接続部 6 に近い側における吸入路 3 0 の流路断面積が拡大され、排出路 3 1 において、接続部 6 側の部分の底部には凹部 3 6 が形成されて、接続部 6 に近い側における排出路 3 1 の流路断面積が拡大されている。

更に、ケース体 5 の裏面側には、吸入側連通路 3 2、凹部 3 5、吸入路 3 0、凹部 1 8 の部分と、凹部 1 9、排出路 3 1、凹部 3 6、排出側連通路 3 3 に通じるように開口部 3 8 が形成され、この開口部 3 8 はその開口縁部に接着固定された蓋体 3 9 で閉じられている。

【 0 0 2 1 】

次に、図 4 と図 5 に符号 4 0 で示すものは、ケース体 5 と上部ケース 2 とを一体化するためにこれらの各コーナ部に形成されたねじ孔であり、ケース体 5 と上部ケース 2 はこれらのねじ孔 4 0 . . . にボルトを挿通してナット締めすることでケース体 5 と上部ケース 2 によりダイヤフラム 3 を挟持したまま強固に一体化されるように構成されている。

また、ダイヤフラム 3 の圧電素子 2 3、2 4 には通電用の図示略の配線が施されているが、これらの配線の一端は圧電素子 2 3、2 4 の外周部に半田付けされ、シム板 2 2 の突出片 2 2 a の脇の部分を通してケース体 5 の外部側に導出され、図示略の駆動回路に接続されて圧電素子 2 3、2 4 に通電できるように構成され、圧電素子 2 3、2 4 に通電することでシム板 2 2 を含めたダイヤフラム 3 が往復振動するように構成されている。

【 0 0 2 2 】

次に、以上の如く構成された小型ポンプ P の作用と効果について説明する。

以上の如く構成された小型ポンプ P は、図示略の駆動回路から圧電素子 2 3、2 4 に駆動電圧を印加することで往復振動するので、ポンプ室 2 6 に収容されている水などの流体を排出弁 2 1 を介して凹部 1 9、排出路 3 1、凹部 3 6、排出側連通路 3 3 を介して排出ノズル部 8 から送出することができるのと同時に、吸入ノズル部 7 から吸入側連通路 3 2、凹部 3 5、吸入路 3 0、凹部 1 8、吸入弁 2 0 を介してポンプ室 2 6 に吸引することができ、連続的に流体を圧送することができる。

【 0 0 2 3 】

この小型ポンプ P においては、吸入ノズル部 7 と排出ノズル部 8 の中心線を吸入路 3 0、3 1 の設置位置よりも上位側（下部ケース 1 の厚さ方向上位側）に配置し、吸入路 3 0 と排出路 3 1 においてノズル部 7、8 に通じる部分の少なくとも一部、即ち、連通路 3 2、3 3 の上部側とノズル部 7、8 の上部側をダイヤフラム 3 の設置位置よりも上位側に配置することにより、薄型化の障害となり得るノズル部 7、8 と吸入路排出路の通路部分をケース体 5 のできるだけ上位側（上部側）に配置することができ、これによって吸入ノズル部 7 と排出ノズル部 8 及び吸入路 3 0 と排出路 3 1 を含めたトータルとしてケース体 5 を薄型化することができる。

次に、下部ケース 1 と上部ケース 2 から構成し、下部ケース 1 のケース体 5 の外側部にそれより厚みが大きく、ケース全体の厚み以下の接続部 6 を形成し、この接続部 6 に吸入ノズル部 7 と排出ノズル部 8 を形成することで、ケース全体の厚みを必要以上に大きくすることなく、できる限り大きな太さの吸入ノズル部 7 と排出ノズル部 8 を設けることができ、両方のノズル部 7、8 の太さがポンプ P の薄型化、小型化の障害とならないようにすることができる。従ってノズル部 7、8 の太さを確保してポンプとしての必要な流量を確保しながらポンプ全体の薄型化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

更に、吸入路 3 0 または排出路 3 1 をダイヤフラム 3 の下部側を通過させて接続部 6 まで導出して吸入ノズル部 7 または排出ノズル部 8 に接続してなるので、吸入路 3 0 と排出路 3 1 を最短距離で接続部 6 まで到達させることができ、吸入ノズル部 7 までの吸入路 3 0 の長さとして排出ノズル部 8 までの排出路 3 1 の長さを最短に形成することができる。従ってポンプ P の内部での流路抵抗も極力少なくできる。

更に、両方のノズル部 7、8 の中心高さを吸入路 3 0 と排出路 3 1 の中心高さよりも上位に配置し、吸入路 3 0 に吸入ノズル部 7 を連通する吸入側連通路 3 2 と、排出路 3 1 に排出ノズル部 8 を連通する排出側連通路 3 3 とを接続部 6 の厚さ方向に延出形成することで、吸入路 3 0 と排出路 3 1 よりも両方のノズル部 7、8 の位置を高くすることができ、薄型化の障害となり得る部分をケース本体のできるだけ上部側に配置することができ、これによって吸入ノズル部 7 と排出ノズル部 8 及び吸入路 3 0 と排出路 3 1 を含めたトータルとしてケース全体を薄型化できる。

10

【 0 0 2 5 】

更に、下部ケース 1 のケース体 5 を薄型の板状とし、吸入路 3 0 または排出路 3 1 を断面扁平型とすることでポンプ P の薄型化を実現できる。更にこれとともに、接続部 6 内の連通路 3 2、3 3 でノズル部 7、8 に接続することで、吸入路 3 0 と排出路 3 1 を扁平に薄型化してケース体 5 の高さ（厚さ）をできる限り小さくした状態で、吸入路 3 0 と排出路 3 1 をノズル部 7、8 よりも幅広として流路断面積を確保することができ、同時に、流路断面積を確保するために円筒状で太くしたノズル部 7、8 の位置をケース体 5 においてより高い位置まで配置してきて上部ケース 2 を含めたケース全体の厚みを必要以上に大きくすることなくノズル部 7、8 を配置することができる。

20

更に、吸入路 3 0 と排出路 3 1 の少なくとも一方における接続部 6 より部分に、吸入路 3 0 と排出路 3 1 の流路断面積を増加させる凹部 3 5、3 6 を形成したことで、断面扁平型の薄型とした場合であってもできる限り大きな流路断面積を確保してポンプ P としての必要な流量を確保できる。また、先の凹部 3 5 を設けることで扁平型の吸入路 3 0 からそれよりも上位側にある吸入ノズル部 7 に対してできる限り広い接続面積で連通することができ、先の凹部 3 6 を設けることで扁平型の吸入路 3 1 からそれよりも上位側にある吸入ノズル部 8 に対してできる限り広い接続面積で連通することができ、流路抵抗を小さくできる。

30

【 0 0 2 6 】

次に、下部ケース 1 のケース体 5 の底面側に、吸入路 3 0 および排出路 3 1 と吸入弁 2 0 および排出弁 2 1 と、接続部 6 の吸入側連通路 3 2 及び排出側連通路 3 3 に対応する部分に通じる開口部 3 8 を形成し、この開口部 3 8 を蓋体 3 9 で閉じる構造とすることでポンプ P を構成している。この開口部 3 8 を下部ケース 5 の底面側に設けたことで、下部ケース 5 を樹脂で金型に一体成型して製造する場合、対になる成型用金型により区画されるキャピティ内を流動する樹脂の流動経路を容易に確保できるようになり、金型による樹脂一体成型が容易となる。即ち、金型を上型と下型に分割可能な型とした場合に、ケース体 5 に開口部 3 8 を設けて蓋体 3 9 を別体とすることで、金型を上下分割式とした場合の上下型の離型が容易となり、金型設計が容易となる。この開口部 3 8 を設けずにケース体 5 を製造しようとする、上下分割方式の金型では型の分割が不可能となり、例えばロストワックス法などのような特殊な方法を採用しなくてはならなくなり、製造コストが上昇する。

40

【 0 0 2 7 】

更に、下部ケース 5 の厚み方向よりもそれと直交する方向に沿う接続部 6 の奥行きを小さくして接続部 6 をケース厚み方向に肉厚構造とすることで、下部ケース 1 のケース体 5 から外方に広がる接続部 6 の大きさをできる限り小さくした状態でノズル部 7、8 の太さをできる限り大きく確保することができる。これにより接続部 6 の横にはみ出す大きさを抑制して小型化を実現できる。

以上説明したように本発明の小型ポンプ A は、十分に小型化、薄型化ができる構成とな

50

っているので、ノートパソコンや携帯型電子機器などのように薄型化小型化されている機器の水冷型冷却装置用のポンプなどとして考慮しても、十分に対応できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は本発明に係る第1の実施の形態の小型ポンプの側面図。

【図2】図2は同第1の実施の形態の小型ポンプの分解図。

【図3】図3は同第1の実施の形態の小型ポンプの下部ケースを示す断面図。

【図4】図4は同第1の実施の形態の小型ポンプの下部ケースの平面図。

【図5】図5は同第1の実施の形態の小型ポンプの下部ケースの底面図。

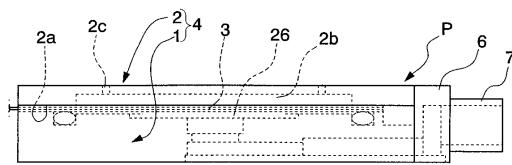
【図6】図6は従来の小型ポンプの一例を示す断面図。

【符号の説明】

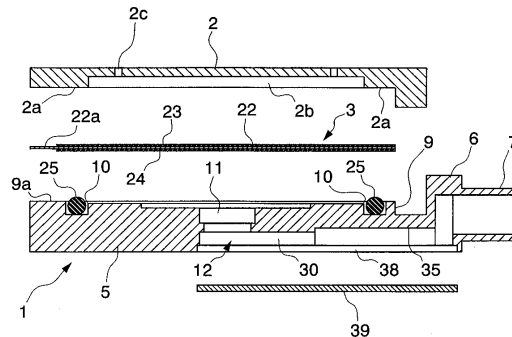
【0029】

- P ... ポンプ、 1 ... 下部ケース、 2 ... 上部ケース、 3 ... ダイアフラム、 4 ... ケース本体、
- 5 ... ケース体、 6 ... 接続部、 7 ... 吸入ノズル部、 8 ... 排出ノズル部、 9 ... 円周突部、
- 10 ... 円周溝、 11 ... 凹部、 12 ... 吸入部、 13 ... 排出部、 18 ... 凹部、 20 ... 吸入弁、
- 21 ... 排出弁、 22 ... シム板、 23、 24 ... 圧電素子、 26 ... ポンプ室、 30 ... 吸入路、
- 31 ... 排出路、 32 ... 吸入側連通路、 33 ... 排出側連通路、 38 ... 開口部、 39 ... 蓋体。

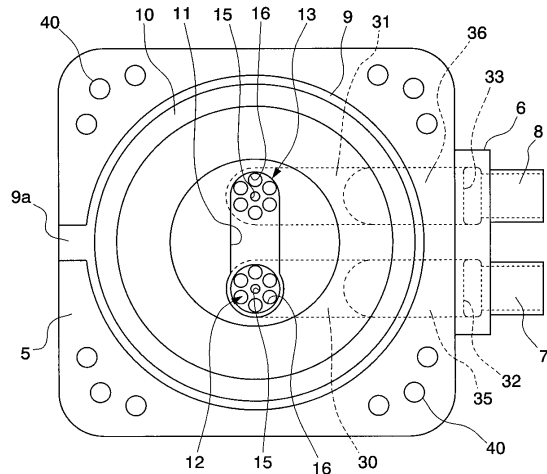
【図1】



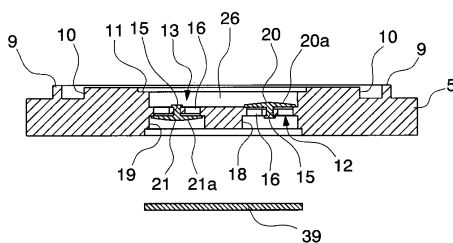
【図2】



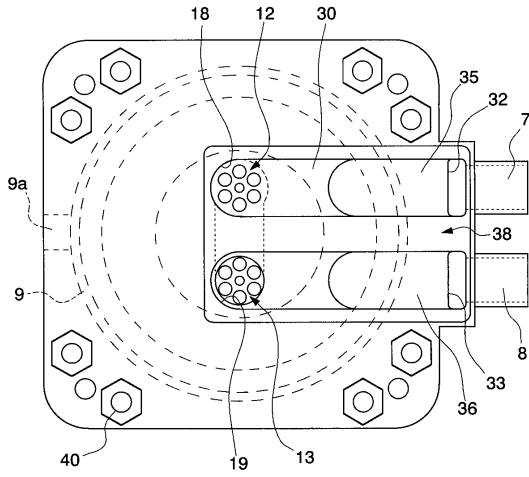
【図4】



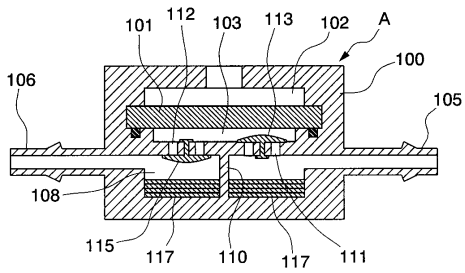
【図3】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100086379

弁理士 高柴 忠夫

(72)発明者 大西 人司

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

審査官 笹木 俊男

(56)参考文献 特開2003-120541(JP,A)

特開2000-265964(JP,A)

特開2001-323879(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 43/02 ~ 45/047

F04B 9/00

H01L 41/08 ~ 41/113