

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-161284
(P2003-161284A)

(43) 公開日 平成15年6月6日 (2003.6.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターモート* (参考)
F 0 4 D	5/00	F 0 4 D	B 3 H 0 3 4
			E
			L
23/00		23/00	D
			E
審査請求 有 請求項の数12 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

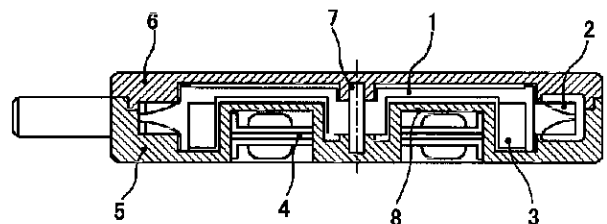
(21) 出願番号	特願2001-360571 (P2001-360571)	(71) 出願人	000003821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成13年11月27日 (2001. 11. 27)	(72) 発明者	榎木野 滋 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	庭月野 恭 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74) 代理人	10009/445 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 薄型渦流ポンプとこれを備えた冷却システム

(57) 【要約】

【課題】 薄型化が可能で、さらに構造が簡単で低コスト化が実現できる薄型渦流ポンプ及びこれを備えた冷却システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 外周に多数の羽根が形成され、内周にローターマグネット3が設けられた羽根車1と、羽根車1が回転するための軸と、ローターマグネット3の内周側に設けられたモータステータ4と、羽根車1とモータステータ4とを気密に仕切るとともに、吸込口と吐出口とを有するポンプケーシングと、から構成されたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項１】外周に多数の羽根が形成され、内周にローターマグネットが設けられた羽根車と、前記羽根車を支承する軸と、前記ローターマグネットの内周側に設けられたモーターステーターと、前記羽根車と前記モーターステーターとを気密に仕切るとともに、吸込口と吐出口とを有するポンプケーシングとを備えたことを特徴とする薄型渦流ポンプ。

【請求項２】前記軸が前記ポンプケーシングに固定され、該軸周りで前記羽根車が回転することを特徴とする請求項１に記載の薄型渦流ポンプ。

【請求項３】前記軸が前記ポンプケーシングと一体形成されたことを特徴とする請求項２に記載の薄型渦流ポンプ。

【請求項４】前記軸が前記羽根車と前記ポンプケーシングに対してそれぞれ回転自在に設けられていることを特徴とする請求項１に記載の薄型渦流ポンプ。

【請求項５】前記ローターマグネットと前記モーターステーターの各磁気中心がずれて配置され、磁力にスラスト成分を形成して該スラスト成分で前記羽根車のスラスト荷重を受けることを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の薄型渦流ポンプ。

【請求項６】前記軸が前記羽根車に固定され、前記ポンプケーシングに軸受が設けられたことを特徴とする請求項１に記載の薄型渦流ポンプ。

【請求項７】前記軸が前記羽根車と一体形成されたことを特徴とする請求項６に記載の薄型渦流ポンプ。

【請求項８】前記羽根車が磁性体材料によって一体に構成されたことを特徴とする請求項１から７に記載の薄型渦流ポンプ。

【請求項９】冷媒によって発熱体から熱を奪う冷却器と、奪った熱を前記冷媒から放出するための放熱器と、該冷媒を循環するためのポンプを備えた冷却システムであって、前記ポンプが請求項１～８のいずれかに記載された薄型渦流ポンプであることを特徴とする冷却システム。

【請求項１０】請求項９に記載の冷却システムであって、小型パーソナルコンピュータの電子部品を冷却することを特徴とする冷却システム。

【請求項１１】前記冷媒が不凍液であることを特徴とする請求項９～１０のいずれかに記載の冷却システム。

【請求項１２】前記不凍液がフッ素系不活性液体であることを特徴とする請求項１１に記載の冷却システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は薄型渦流ポンプとこれを備えた冷却システムに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】近年、ＣＰＵ等の電子部品を効率良く冷

却する冷却システムが望まれており、これに対応する冷却方法として冷媒を循環させて冷却する冷媒式冷却システムが注目されてきている。また、このような冷却システムの冷媒循環用ポンプは、搭載スペースに制約が多いことから小型、薄型化に対する要求が高まりつつある。

【０００３】従来の小型ポンプとしては、特開２００１－１３２６９９号公報に記載されている小型遠心ポンプがある。以下、従来の小型遠心ポンプについて図６を用いて説明する。図６は従来の小型遠心ポンプの構造図で、１０１は羽根車、１０２はこの羽根車１０１を回転自在に支承する固定軸、１０３は固定軸１０２の端部を固定し、羽根車１０１を収納すると同時に羽根車１０１が流体に与えた運動エネルギーを圧力回復して吐出口へと導くためのポンプ室を有するポンプケーシング、１０４は羽根車１０１の一部をなす後面シュラウド、１０５は同じく羽根車１０１の一部をなし羽根車１０１の中央に吸水開口が形成された前面シュラウド、１０６は羽根車１０１の後面シュラウド１０４に固定されたローターマグネット、１０７はローターマグネット１０６の内周側に設けられたモーターステーター、１０８はローターマグネット１０６とモーターステーターの間に設けられポンプ室を密閉するための防水隔壁、１０９は吸込口、１１０は吐出口である。

【０００４】この従来の遠心形ポンプの作用を説明すると、外部電源から電力を供給されると、遠心形ポンプに設けられた電気回路により制御された電流がモーターステーター１０７のコイルに流れ、回転磁界が発生する。この回転磁界がローターマグネット１０６に作用するとローターマグネット１０６に物理力が発生する。ところで、このローターマグネット１０６は羽根車１０１に固定されており、羽根車１０１は固定軸１０２に回転自在に支承されているため、羽根車１０１に回転トルクが作用し、この回転トルクにより羽根車１０１が回転を始める。羽根車１０１の前面シュラウド１０５および後面シュラウド１０４の間に設けられた羽根は、羽根車１０１の回転によって流体に運動量変化を与え、吸込口１０９から流入する流体は運動エネルギーを羽根車１０１から受取ることになる。もちろん、羽根車１０１内で羽根出口へ向けて流路面積が拡大しているのであれば、羽根車１０１内で一部圧力回復されることになる。羽根車１０１の羽根出口から流出した流体は、ケーシング１０３に設けられたディフューザーで与えられた運動エネルギーを圧力回復することになり、吐出口１１０へと導かれる。

【０００５】このように、従来の小型遠心ポンプではアウトローター方式で薄型羽根車を駆動することで、ポンプの小型、薄型化を図っている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の小型遠心ポンプでは、流体を羽根車中央の吸

水開口に供給させるためポンプ室には軸方向の吸込部が必要となるため、ポンプ全体の回転軸方向の長さを小さくして薄型化するためには障害となる構成であった。

【0007】また、半径方向から吸込み、半径方向に吐き出す構造の薄型化に適した渦流ポンプ（摩擦ポンプまたは再生ポンプともいう。以下、渦流ポンプという。）も公知であるが、ポンプを渦流ポンプにしたとしても、羽根車は中央の固定軸と連結されるため円盤状となりその上下にポンプ室を密封するための防水隔壁が必要で回転軸方向においてモータステータと防水隔壁および羽根車が重なるため、薄型化するのは限界があった。

【0008】そこで、本発明は、薄型化を達成しながら効率の良い冷却を実現できる薄型渦流ポンプを提供することを目的とする。

【0009】また、本発明の冷却システムは、全体の構成を薄くできるとともに、効率の良い冷却を実現できる冷却システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の薄型渦流ポンプは、外周に多数の羽根が形成され、内周にローターマグネットが設けられた羽根車と、羽根車を支承する軸と、ローターマグネットの内周側に設けられたモータステータと、羽根車とモータステータとを気密に仕切るとともに、吸込口と吐出口とを有するポンプケーシングとを備えたことを特徴とする。

【0011】これにより、薄型化を達成しながら効率の良い冷却を実現できる。

【0012】また、本発明の冷却システムは、冷却器と、放熱器と、上述の薄型渦流ポンプを備えたことを特徴とする。

【0013】これにより、全体の構成を薄くできるとともに、効率の良い冷却を実現できる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、外周に多数の羽根が形成され、内周にローターマグネットが設けられた羽根車と、羽根車を支承する軸と、ローターマグネットの内周側に設けられたモータステータと、羽根車とモータステータとを気密に仕切るとともに、吸込口と吐出口とを有するポンプケーシングとを備えたことを特徴とする薄型渦流ポンプであるから、羽根とローターマグネットを一体化して形成し、その中にモータステータを挿入することでポンプ全体の回転軸方向の長さを極力小さくでき、ポンプの薄型化が可能となるという作用を有する。また、羽根、及びローターマグネットを一体化することで、構造が簡単で低コスト化が実現できるという作用を有する。

【0015】本発明の請求項2に記載の発明は、軸がポンプケーシングに固定され、該軸周りで羽根車が回転することを特徴とする請求項1に記載の薄型渦流ポンプで

あるから、ポンプケーシングに対し軸を固定するため、組立て性が向上するという作用を有する。

【0016】本発明の請求項3に記載の発明は、軸がポンプケーシングと一体形成されたことを特徴とする請求項2に記載の薄型渦流ポンプであるから、ポンプケーシング成形時に軸をインサート成形等で形成できるため、組立て性が向上するという作用を有する。また、ポンプケーシングと同一材料で形成することもできるので、部品点数を削減することができ、組立て性も向上するという作用を有する。

【0017】本発明の請求項4に記載の発明は、軸が羽根車とポンプケーシングに対してそれぞれ回転自在に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の薄型渦流ポンプであるから、軸と羽根車との摺動による摩擦が減少し、ポンプの高効率化、超寿命化が可能になるという作用を有する。

【0018】本発明の請求項5に記載の発明は、ローターマグネットとモータステータの各磁気中心がずれて配置され、磁力にスラスト成分を形成して該スラスト成分で羽根車のスラスト荷重を受けることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の薄型渦流ポンプであるから、スラスト荷重を磁気軸受で受けることで、羽根車の側面をポンプケーシングと非接触で回転させることができ摩擦部を少なくできるため、さらなるポンプの高効率化、超寿命化が可能になるという作用を有する。

【0019】本発明の請求項6に記載の発明は、軸が羽根車に固定され、ポンプケーシングに軸受が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の薄型渦流ポンプであるから、羽根車に対し軸を固定するため、組立て性が向上するという作用を有する。

【0020】本発明の請求項7に記載の発明は、軸が羽根車と一体形成されたことを特徴とする請求項6に記載の薄型渦流ポンプであるから、羽根車成形時に軸をインサート成形等で形成できるため、組立て性が向上するという作用を有する。また、羽根車と同材料で形成することもできるので、部品点数を削減することができ、組立て性も向上するという作用を有する。

【0021】本発明の請求項8に記載の発明は、羽根車が磁性体材料によって一体に構成されたことを特徴とする請求項1から7に記載の薄型渦流ポンプであるから、羽根車を磁性樹脂材で構成してローターマグネットと羽根を一体化することで、構造が簡単で低コスト化が実現できるとともにマグネット部を大きくできるのでモーター性能、即ちポンプ性能を向上できるという作用を有する。

【0022】本発明の請求項9に記載の発明は、冷媒によって発熱体から熱を奪う冷却器と、奪った熱を冷媒から放出するための放熱器と、該冷媒を循環するためのポンプを備えた冷却システムであって、ポンプが請求項1～8のいずれかに記載された薄型渦流ポンプであること

を特徴とする冷却システムであるから、薄型渦流ポンプを用いることでシステム全体の薄型化が可能になるという作用を有する。

【0023】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の冷却システムであって、小型パーソナルコンピュータの電子部品を冷却することを特徴とする冷却システムであるから、薄型渦流ポンプを用いることで製品の薄型化を達成しながら効率の良い冷却を実現できるという作用を有する。

【0024】本発明の請求項11に記載の発明は、冷媒が不凍液であることを特徴とする請求項9～10のいずれかに記載の冷却システムであるから、冷媒を不凍液にすることで、寒冷地においても冷媒が凍結して冷却システムが故障することを防止できるという作用を有する。

【0025】本発明の請求項12に記載の発明は、不凍液がフッ素系不活性液体であることを特徴とする請求項11に記載の冷却システムであるから、冷媒をフッ素系不活性液体とすることで、万が一冷媒が漏れた場合でも電子部品の故障を防ぐことが可能になるという作用を有する。

【0026】以下、本発明の実施の形態について、図1から図5を用いて説明する。

【0027】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における薄型渦流ポンプの側面の断面図、図2は本発明の実施の形態1における薄型渦流ポンプを回転軸方向から見た断面図、図3は本発明の実施の形態1における薄型渦流ポンプの分解斜視図である。

【0028】図1～3に示すように、1は羽根車であり、外周に多数の羽根2が形成され、内周にローターマグネット3が設けられている。ここで羽根車1は、羽根2とローターマグネット3とを違う材料で構成して嵌め合わせて一体化してもよいし、磁性樹脂材で構成して羽根2とローターマグネット3とを同一材料で一体化させてもよい。4はローターマグネット3の内周側に設けられたモータステーター、5は羽根車1を収容すると同時に羽根車1が流体に与えた運動エネルギーを圧力回復して吐出口へと導くためのポンプ室を有するポンプケーシング、6はポンプケーシングの一部をなし羽根車1を収納した後ポンプ室を密閉するためのケーシングカバーである。ポンプケーシング5には、モータステーター4とローターマグネット3の間に配設され、気密に仕切るための隔壁8が設けられている。7はポンプケーシング5に固定されている軸であり、羽根車1の中心の貫通孔に挿入され、羽根車1が摺動可能な構成となっている。軸7は、別部品として圧入やインサート成形によりポンプケーシング5に固定されてもよく、また、ポンプケーシング5と同一材料による一体成形で形成されてもよい。また、羽根車1、ポンプケーシング5のそれぞれとの間で回転自在として摺動できるようにしてもよい。9は吸込口、10は吐出口であり、いずれも羽根車1の

回転の半径方向から流体が流入、流出される。

【0029】次に、本実施の形態1の薄型渦流ポンプの作用を説明すると、外部電源から電力を供給されると、薄型渦流ポンプに設けられた電気回路により制御された電流がモータステーター4のコイルに流れ、回転磁界が発生する。この回転磁界がローターマグネット3に作用するとローターマグネット3に物理力が発生する。ところで、このローターマグネット3はリング状の羽根車1と一体化されているため、羽根車1に回転トルクが作用し、この回転トルクにより羽根車1が回転を始める。羽根車1の外周に設けられた羽根2は羽根車1の回転によって吸込口9から流入した流体に運動エネルギーを与え、その運動エネルギーによりポンプケーシング5内の流体の圧力が徐々に高められ吐出口10から吐き出される。

【0030】以上説明したように本実施の形態によれば、羽根2とローターマグネット3とを一体化して羽根車1を形成し、その中にモータステーター4を挿入することでポンプ全体の回転軸方向の長さを極力小さくでき、ポンプの薄型化を実現できる。また、羽根2とローターマグネット3、及びポンプケーシング5と軸7とをそれぞれ一体化することで、構造が簡単で低コスト化が実現できる。そして、ローターマグネット3とモータステーター4の磁気中心をずらし、磁力にスラスト成分を形成してこのスラスト成分で羽根車1のスラスト荷重を受けることで、スラスト磁気軸受を構成すれば、スラスト荷重をこの磁気軸受で受けるので、回転による摩擦を少なくでき、さらなるポンプの高効率化、超寿命化が可能になる。

【0031】さらに、羽根車1を磁性材料で構成してローターマグネット3及び羽根2とを一体化することで、構造が簡単で低コスト化が実現できるとともにマグネット部を大きくできるのでモーター性能、即ちポンプ性能を向上できる。そして、ポンプを高揚程が可能で気泡の排出能力の高い渦流ポンプにすることで、管路抵抗の大きい循環系でも必要流量を確保できるとともに、流入した気泡を滞留させることなく連続的に排出できる。

【0032】（実施の形態2）図4は本発明の実施の形態2における薄型渦流ポンプの分解斜視図である。尚、実施の形態1と同じ構成部品については共通の符号で指示し、その詳細な説明は省略する。

【0033】図4に示すように、11は羽根車1に固定された軸であり、ポンプケーシング5及びケーシングカバー6の中心部に構成された軸受構造部に挿入され、羽根車1が摺動可能な構成となっている。軸7は、別部品として圧入やインサート成形により羽根車1に固定されてもよく、また、羽根車1と同一材料による一体成形で形成されてもよい。

【0034】以上説明したように本実施の形態によれば、軸7の摺動面積を減らし摩擦部を少なくできた

め、ポンプの高効率化、超寿命化が可能になる。また、羽根車1と軸7とを一体化することで、構造が簡単で低コスト化が実現できる。

【0035】(実施の形態3)次に、図5は本発明の実施の形態3における薄型渦流ポンプを備えた冷却システムの構成図である。

【0036】図5において、21は基板22に実装された発熱部品、23は発熱部品21と冷媒とで熱交換を行ない発熱部品21を冷却する冷却器、24は冷媒から熱を取り除く放熱器、25は冷媒を貯めておくリザーブタンク、26は冷媒を循環させる薄型渦流ポンプ、27はこれらを接続する配管である。ここで、薄型渦流ポンプ26とは本実施の形態1または2に記載した薄型渦流ポンプである。

【0037】そして、リザーブタンク25内の冷媒は、薄型渦流ポンプ26から吐出され、配管27を通して冷却器23に送られ、発熱部品21の熱を奪うことでその温度が上昇して放熱器24に送られ、放熱器24で冷されてその温度が低下してリザーブタンク25へ戻る。このように、薄型渦流ポンプ26で冷媒を循環させて発熱部品21を冷却するものである。

【0038】以上説明したように本実施の形態によれば、冷媒を循環させるために薄型渦流ポンプ26を用いることでシステム全体の薄型化が可能になる。また、小型パーソナルコンピュータの電子部品を冷却するために本冷却システムを用いれば、製品の薄型化を達成しながら効率の良い冷却を実現できる。そして、冷媒を不凍液にすれば、寒冷地においても冷媒が凍結して冷却システムが故障することを防止できる。さらに、不凍液をフッ素系不活性液体にすれば、万が一冷媒が漏れた場合でも電子部品の故障を防ぐことが可能になる。

【0039】そして、薄型渦流ポンプ26を高揚程が可能で気泡の排出能力の高い渦流ポンプにすれば、管路抵抗の大きい循環系でも必要流量を確保できるので、冷却器21や放熱器24を薄くできるし配管27も小さくできるため冷却システムのさらなる小型化、薄型化が可能となる。また、配管内に空気が入ったとしても、薄型渦流ポンプ26内に流入した気泡を滞留させることなく連続的にリザーブタンク25側へ排出できるので、ポンプ性能、即ち、冷却性能を損なうことがない。

【0040】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、羽根とローターマグネットを一体化し、その中にモータステータを挿入することでポンプ全体の回転軸方向の長さを極力小さくでき、ポンプの薄型化が可能となるという作用を有する。また、羽根、ローターマグネットを一体化することで、構造が簡単で低コスト化が実現できるという有効な効果が得られる。

【0041】請求項2及び3に記載の発明によれば、ポンプケーシングに対し軸を固定し、更にポンプケーシ

ング成形時に軸をインサート成形等で形成できるため、組立て性を向上することができる。また、ポンプケーシングと同一材料で形成することもできるので、部品点数を削減することができ、低コストで組立て性も向上することができる。

【0042】請求項4に記載の発明によれば、軸と羽根車及びポンプケーシングとの摺動による摩擦が減少し、ポンプが高効率化され、ポンプの寿命を向上させることができる。

【0043】請求項5に記載の発明によれば、スラスト荷重を磁気軸受で受けることで、羽根車の側面をポンプケーシングと非接触で回転させることができ摩擦部を少なくできるため、さらなるポンプの高効率化、長寿命化が可能になる。

【0044】請求項6及び7に記載の発明によれば、羽根車に対し軸を固定し、更に羽根車成形時に軸をインサート成形等で形成できるため、組立て性を向上することができる。また、羽根車と同一材料で形成することもできるので、部品点数を削減することができ、低コストで組立て性も向上することができる。

【0045】請求項8に記載の発明によれば、羽根車を磁性樹脂材で構成してローターマグネットと羽根を一体化することで、構造が簡単で低コスト化が実現できるとともにマグネット部を大きくできるのでモーター性能、即ちポンプ性能を向上できる。

【0046】請求項9に記載の発明によれば、薄型渦流ポンプを用いることで薄型の冷却システムを供給することができる。

【0047】請求項10に記載の発明によれば、薄型渦流ポンプを用いることで製品の薄型化を達成しながら効率の良い冷却を実現することができる。

【0048】請求項11に記載の発明によれば、冷媒を不凍液にすることで、寒冷地においても冷媒が凍結して冷却システムが故障することが防止でき、信頼性の高い冷却システムを供給することができる。

【0049】請求項12に記載の発明によれば、冷媒をフッ素系不活性液体とすることで、万が一冷媒が漏れた場合でも電子部品の故障を防ぐことが可能になり、信頼性の高い冷却システムを供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における薄型渦流ポンプの側面の断面図

【図2】本発明の実施の形態1における薄型渦流ポンプを回転軸方向から見た断面図

【図3】本発明の実施の形態1における薄型渦流ポンプの分解斜視図

【図4】本発明の実施の形態2における薄型渦流ポンプの分解斜視図

【図5】本発明の実施の形態3における薄型渦流ポンプを備えた冷却システムの構成図

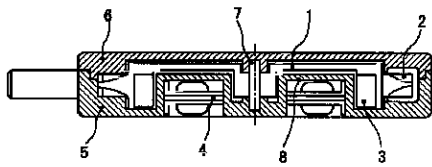
【図6】従来の小型遠心ポンプの構造図

【符号の説明】

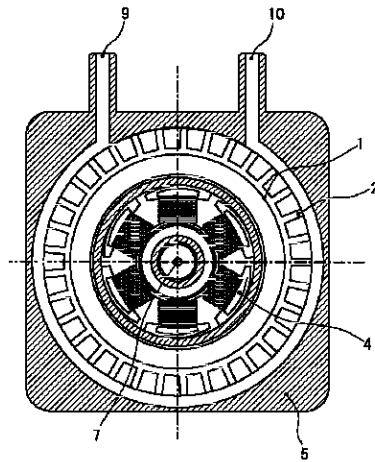
- 1 羽根車
- 2 羽根
- 3 ローターマグネット
- 4 モーターステーター
- 5 ポンプケーシング
- 6 ケーシングカバー
- 7 軸
- 8 隔壁

- 9 吸込口
- 10 吐出口
- 11 軸
- 21 発熱部品
- 22 基板
- 23 冷却器
- 24 放熱器
- 25 リザーブタンク
- 26 薄型渦流ポンプ
- 27 配管

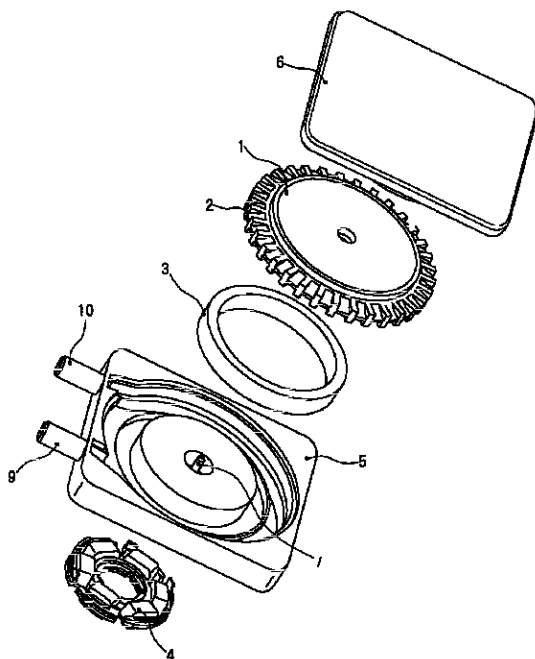
【図1】



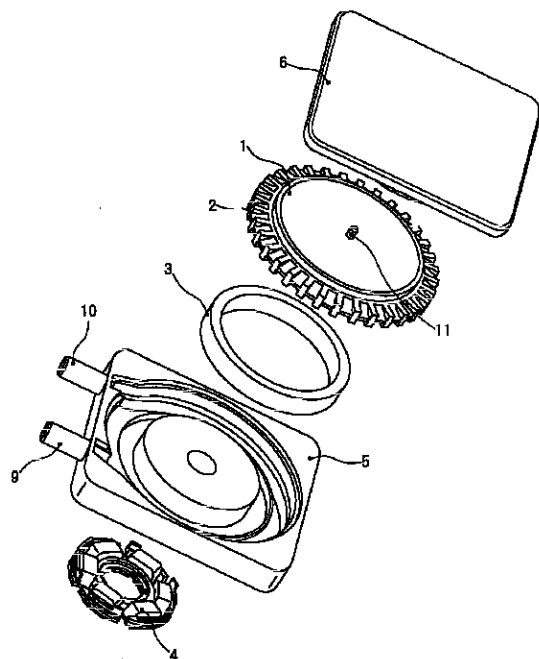
【図2】



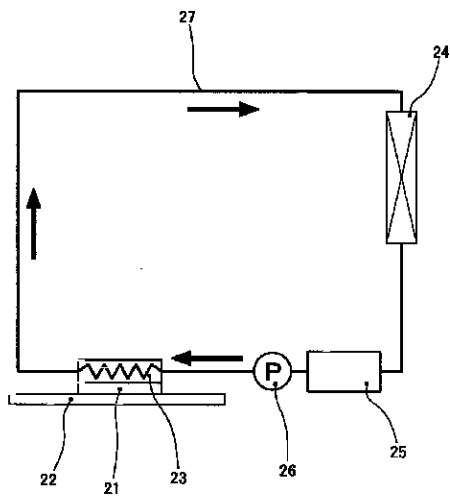
【図3】



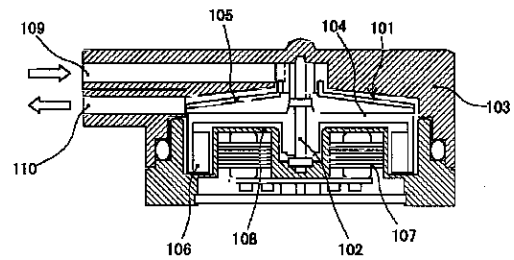
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F 0 4 D 29/42

識別記号

F I

F 0 4 D 29/42

(参考)

B

G

(72)発明者 宿里 陽一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 相園 譲光

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 3H034 AA06 AA18 BB04 BB09 BB13

CC01 CC03 CC05 CC06 DD01

DD22 DD24 DD30 EE05 EE12

EE14