

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-8196  
(P2008-8196A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO4D 27/00 (2006.01)</b>	FO4D 27/00 101G	3H020
<b>FO4D 29/42 (2006.01)</b>	FO4D 29/42 A	3H021
<b>FO4D 15/00 (2006.01)</b>	FO4D 29/42 H	3H130
	FO4D 15/00 F	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-179365 (P2006-179365)	(71) 出願人	000002233 日本電産サンキョー株式会社 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(22) 出願日	平成18年6月29日 (2006.6.29)	(74) 代理人	100117226 弁理士 吉村 俊一
		(72) 発明者	小澤 健 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内
		Fターム(参考)	3H020 AA01 BA00 DA13 3H021 AA01 BA00 DA12 3H130 AA02 AA12 AB46 AC30 BA98 BA98A CA06 CA21 DA02Z DB02Z DB03Z DC06Z DD01Z EA04J ED02A ED03A

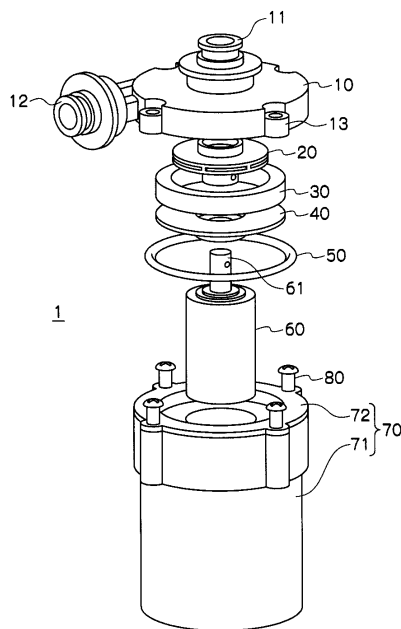
(54) 【発明の名称】 遠心ポンプ、その特性調整方法及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 遠心ポンプのポンプ特性を低コストで微調整可能な遠心ポンプを提供する。

【解決手段】 吸込口 11 及び吐出口 12 を有するケース部材 10 と、羽根車 20 と、そのケース部材 10 と共に空間部を構成してその空間部に羽根車 20 を収容するカバー部材 72 と、羽根車 20 を回転させる軸 61 を有するロータ 60 とを備えた遠心ポンプにおいて、その空間部内には、遠心ポンプのポンプ室 2 の容量を規制するポンプ室容量規制部材 (30, 40) が別部材として構成されている遠心ポンプ 1 を提供する。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

吸込口及び吐出口を有するケース部材と、羽根車と、当該ケース部材と共に空間部を構成して当該空間部に前記羽根車を収容するカバー部材と、前記羽根車を回転させる軸を有するロータとを備えた遠心ポンプにおいて、

前記空間部内には、当該遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材が別部材として構成されていることを特徴とする遠心ポンプ。

## 【請求項 2】

断面積が異なる他のポンプ室容量規制部材を、仕様の異なる交換可能な容量規制部材として備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。

10

## 【請求項 3】

前記ポンプ室容量規制部材が、前記ケース部材及び/又はカバー部材に外周縁が接触するリング部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の遠心ポンプ。

## 【請求項 4】

前記ポンプ室容量規制部材が、前記ケース部材及び/又は前記カバー部材に外周縁が接触するリング部材と、当該リング部材を前記ロータ側で保持する円盤状ホルダとで構成されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の遠心ポンプ。

## 【請求項 5】

前記リング部材の厚さ  $T_1$  と前記円盤状ホルダの厚さ  $T_2$  との合計厚さは一定で、それぞれの厚さ  $T_1$  ,  $T_2$  を変化させた交換可能な容量規制部材を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の遠心ポンプ。

20

## 【請求項 6】

吸込口及び吐出口を有するケース部材と、羽根車と、当該ケース部材と共に空間部を構成して当該空間部に前記羽根車を収容するカバー部材と、前記羽根車を回転させる軸を有するロータとを備えた遠心ポンプのポンプ特性調整方法であって、

前記空間部内には、当該遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材が別部材として構成され、当該ポンプ室容量規制部材とは断面積が異なる他のポンプ容量規制部材を交換することを特徴とする遠心ポンプのポンプ特性調整方法。

## 【請求項 7】

吸込口及び吐出口を有するケース部材と、羽根車と、当該ケース部材と共に空間部を構成して当該空間部に前記羽根車を収容するカバー部材と、前記空間部内に別部材として構成される、当該遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材と、前記羽根車を回転させる軸を有するロータとを備えた遠心ポンプにおいて、ポンプ特性の異なる複数の遠心ポンプを製造する方法であって、

30

断面積が異なる複数のポンプ室容量規制部材を準備する工程と、製造する遠心ポンプのポンプ特性に応じて、前記複数のポンプ室容量規制部材の中から前記ポンプ特性に対応するポンプ室容量規制部材を用いて組み立てる工程とを有することを特徴とする遠心ポンプの製造方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、遠心ポンプ、その特性調整方法及びその製造方法に関し、更に詳しくは、遠心ポンプのポンプ特性を低コストで微調整可能な遠心ポンプ及びそのポンプ特性調整方法、及びポンプ特性の異なる遠心ポンプを容易に製造することができる製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

50

図10は、一般的な遠心ポンプ100の一例を示す部分断面図である。図10に示す遠心ポンプ100は、吸込口101及び吐出口102を有するケース部材103と、羽根車104と、ケース部材103と共にポンプ室105を構成してそのポンプ室105に羽根車104を收容するカバー部材106と、羽根車104を回転させる軸107を有するロータ108とを備えている。このような遠心ポンプ100では、駆動モータによって羽根車104を回転させ、羽根車104によって液体に速度エネルギーを与え、その液体をケース部材103で減速することによって圧力エネルギーに変換している。

【0003】

こうした遠心ポンプ100のポンプ特性は、通常、比速度によって表される。比速度 $N_s$ は次式で表される無次元数である。下式において、 $N$ は回転数( $\text{min}^{-1}$ )、 $Q$ は流量( $\text{m}^3/\text{min}$ )、 $H$ は揚程(m)である。

10

【0004】

$$\text{比速度 } N_s = N \times (Q^{0.5} / H^{0.75})$$

【0005】

遠心ポンプは、比速度が小さいポンプを指し、揚程が高く吐出量が少ないポンプである。一方、比速度が大きいポンプは軸流ポンプと呼ばれ、揚程が低く吐出量が多い。両者の中間は斜流ポンプという。

【0006】

こうした遠心ポンプにおいては、従来より、羽根車の摩擦損失によってポンプ効率が低下するという問題がある。こうした問題に対し、例えば下記特許文献1, 2では、羽根車の通液側断面の形状を工夫する提案がなされている。

20

【特許文献1】特開2002-122095号公報

【特許文献2】特開2004-278311号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

比速度により代表される遠心ポンプのポンプ特性は、ポンプ室の構造形態と羽根車の構造形態とにより決定される。したがって、ポンプ特性を微調整するためには、駆動モータの回転数を変化させる以外に方法はなく、比速度を変えることができない。よって、比速度を変えたポンプが必要になった場合には、ケース部材を取り替えるか、羽根車を取り替

30

えることが必要になる。しかしながら、ケース部材や羽根車の交換は、新しいケース部材や羽根車を成形するための新しい金型を用いて射出成形することが必要であり、コストがかさみ、現実的でない。

【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、遠心ポンプのポンプ特性を低コストで微調整可能な遠心ポンプを提供することにある。また、本発明の他の目的は、遠心ポンプそのポンプ特性を低コストで微調整することができるポンプ特性調整方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、ポンプ特性の異なる遠心ポンプを容易かつ低コストで製造することができる製造方法を提供することにある

【課題を解決するための手段】

40

【0009】

上記課題を解決するための本発明の遠心ポンプは、吸込口及び吐出口を有するケース部材と、羽根車と、当該ケース部材と共に空間部を構成して当該空間部に前記羽根車を收容するカバー部材と、前記羽根車を回転させる軸を有するロータとを備えた遠心ポンプにおいて、前記空間部内には、当該遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材が別部材として構成されていることを特徴とする。

【0010】

この発明によれば、空間部内には遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材が別部材として交換可能に配置されているので、そのポンプ室容量規制部材を仕様の異なる交換可能なものと交換することにより、比速度等のポンプ特性を微調整するこ

50

とが可能となる。その結果、駆動モータの回転数を変化させずに、或いは、ケース部材や羽根車を取り替えることなく、ポンプ特性を微調整することができる。

【0011】

本発明の遠心ポンプにおいては、断面積が異なる他のポンプ室容量規制部材を、仕様の異なる交換可能な容量規制部材として備えていることが好ましい。

【0012】

この発明によれば、断面積が異なる他のポンプ室容量規制部材を仕様の異なる交換可能な容量規制部材として備えているので、単純な交換作業によってポンプ特性を微調整することができる。

【0013】

本発明の遠心ポンプにおいて、前記ポンプ室容量規制部材が、(1)前記ケース部材及び/又はカバー部材に外周縁が接触するリング部材であること、或いは、(2)前記ケース部材及び/又は前記カバー部材に外周縁が接触するリング部材と、当該リング部材を前記ロータ側で保持する円盤状ホルダとで構成されたものであることが好ましい。

10

【0014】

この発明によれば、ポンプ室容量規制部材が、上記(1)のリング部材或いは上記(2)のリング部材と円盤状ホルダとで構成されたものであるので、そうした部材の大きさや形状を設定することによりポンプ室容量を調整することができ、その結果、ポンプ特性を微調整することができる。

【0015】

本発明の遠心ポンプにおいては、前記リング部材の厚さ $T_1$ と前記円盤状ホルダの厚さ $T_2$ との合計厚さは一定で、それぞれの厚さ $T_1$ 、 $T_2$ を変化させた仕様の異なる交換可能な容量規制部材を備えていることが好ましい。

20

【0016】

上記課題を解決するための本発明の遠心ポンプのポンプ特性調整方法は、吸込口及び吐出口を有するケース部材と、羽根車と、当該ケース部材と共に空間部を構成して当該空間部に前記羽根車を収容するカバー部材と、前記羽根車を回転させる軸を有するロータとを備えた遠心ポンプのポンプ特性調整方法であって、前記空間部内には、当該遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材が別部材として構成され、当該ポンプ室容量規制部材とは断面積が異なる他のポンプ容量規制部材を交換することを特徴とする。

30

【0017】

この発明によれば、空間部内には、遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材が別部材として交換可能に配置され、そのポンプ室容量規制部材とは断面積が異なる他のポンプ容量規制部材を交換するので、比速度等のポンプ特性の微調整が可能となる。その結果、駆動モータの回転数を変化させずに、或いは、ケース部材や羽根車を取り替えることなく、ポンプ特性を微調整することができる。

【0018】

上記課題を解決するための本発明の遠心ポンプの製造方法は、吸込口及び吐出口を有するケース部材と、羽根車と、当該ケース部材と共に空間部を構成して当該空間部に前記羽根車を収容するカバー部材と、前記空間部内に別部材として構成される、当該遠心ポンプのポンプ室の容量を規制するポンプ室容量規制部材と、前記羽根車を回転させる軸を有するロータとを備えた遠心ポンプにおいて、ポンプ特性の異なる複数の遠心ポンプを製造する方法であって、断面積が異なる複数のポンプ室容量規制部材を準備する工程と、製造する遠心ポンプのポンプ特性に応じて、前記複数のポンプ室容量規制部材の中から前記ポンプ特性に対応するポンプ室容量規制部材を用いて組み立てる工程とを有することを特徴とする。

40

【0019】

この発明によれば、断面積が異なる複数のポンプ室容量規制部材を準備する工程と、製造する遠心ポンプのポンプ特性に応じて複数のポンプ室容量規制部材の中からそのポンプ特性に対応するポンプ室容量規制部材を用いて組み立てる工程とを有するので、別部材で

50

あるポンプ室容量規制部材のみを複数の中から選ぶだけで、ポンプ特性の異なる種々のポンプを容易且つ低コストで組み立てることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の遠心ポンプ及びそのポンプ特性調整方法によれば、別部材として交換可能に配置されたポンプ室容量規制部材を、仕様の異なる交換可能なものと交換することにより、比速度等のポンプ特性を微調整することが可能となるので、駆動モータの回転数を変化させずに、或いは、ケース部材や羽根車を取り替えることなく、ポンプ特性を微調整することができる。その結果、大きなコストアップが生じない現実的な特性調整を行うことができる。

10

【0021】

本発明の遠心ポンプの製造方法によれば、製造する遠心ポンプの仕様（ポンプ特性）に応じて、別部材であるポンプ室容量規制部材のみを複数の中から選んで用いるだけで、ポンプ特性の異なる種々のポンプを容易且つ低コストで組み立てることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面に基づき説明する。なお、本発明の遠心ポンプはその技術的特徴を有する範囲において、以下の実施形態の例に限定されないことは言うまでもない。

【0023】

図1は、本発明に係る遠心ポンプの一例を示す分解斜視図であり、図2は、図1に示す遠心ポンプのキャンに挿入されるロータ側の部材の分解斜視図である。図3は、本発明に係る遠心ポンプの断面図であり、図4～図9は、本発明の遠心ポンプを構成するポンプ室容量規制部材の形態例である。

20

【0024】

本発明の遠心ポンプ1は、図1及び図2に示すように、流体（気体や液体）を吸込口11から導入して吐出口12から排出するポンプであり、吸込口11及び吐出口12を有するケース部材10と、羽根車20と、そのケース部材10と共に空間部を構成してその空間部に羽根車20を収容するカバー部材72と、羽根車20を回転させる軸61を有するロータ60とを備えた遠心ポンプにおいて、その空間部内には、遠心ポンプのポンプ室2の容量を規制するポンプ室容量規制部材（30，40）が別部材として交換可能に配置されている。なお、図1～図3の形態例において、符号13は、ケース部材10をカバー部材72にネジ80によって取り付けするためのネジ穴であり、符号50は、ケース部材10とカバー部材72との間に設けられるリングであり、符号71は、カバー部材72と共に駆動部70を構成する本体ケースである。

30

【0025】

本発明の遠心ポンプ1は、ケース部材10とカバー部材72とで構成される空間部内に、遠心ポンプのポンプ特性を特定するポンプ室2の容量を規制するポンプ室容量規制部材（30，40）が別部材として構成されていることに特徴があるので、それ以外の構成は特に限定されず、従来から使用されている各種の形態をとることができる。例えば、ケース部材10の形態、羽根車20の形態、軸61やロータ60の形態、駆動部70の形態等においては、上記特許文献1（特開2002-122095号公報）や特許文献2（特開2004-278311号公報）に記載のものであってもよいし、それ以外の公知形態であってよい。

40

【0026】

駆動部70についても特に限定されないが、例えば図3に示す形態を例示できる。図3に示す駆動部70は、本体ケース71とカバー部材72とを備え、内周側部材であるカバー部材72側から、インシュレータ（絶縁体部）73、巻線部74、インシュレータ（絶縁体部）75、コア76、本体ケース71の順で配置されている。また、ロータ60の下側には、中継基板81と回路基板82が配置されている。なお、符号83は回路基板82

50

を支持する支持部材である。

【0027】

カバー部材72は、ロータ60を収容するものであり、いわゆるキャンとして作用する。そして、カバー部材72のロータ60側の底面は、ロータ60が有する軸61及びその軸の軸受け部材69を支持している。

【0028】

ロータ60は、羽根車20を回転させる軸61と、軸受け部材63, 69と、スラスト軸受64, 68と、ヨーク65と、マグネット66とで構成されている。軸61を貫通するピン部材62, 67, 67は、軸61と羽根車20とを固定するピン部材62と、軸61とヨーク65とを固定するピン部材67, 67とを表している。

10

【0029】

次に、こうした形態例からなる本発明の遠心ポンプを構成するポンプ室容量規制部材(30, 40)の具体例を説明する。発明の遠心ポンプ1は、図4~図9に示すような、ポンプ室容量規制部材が別部材として交換可能に設けられている。そして、断面積が異なる複数のポンプ室容量規制部材を、仕様の異なる交換可能な容量規制部材として備えている。

【0030】

図4~図7に示すポンプ室容量規制部材は、ケース部材10及び/又はカバー部材72に外周縁31が接触するリング部材30(30A~30D)で構成された例であり、図8及び図9に示すポンプ室容量規制部材は、ケース部材10及び/又はカバー部材72に外周縁31が接触するリング部材30と、そのリング部材30をロータ側で保持する円盤状ホルダ40とで構成された例である。以下、それぞれについて説明する。

20

【0031】

図4は、ポンプ室容量規制部材であるリング部材30Aの一例を示す平面図及びA-A断面図である。このリング部材30Aは、一定厚さT1で形成されてなるものである。

【0032】

図5は、ポンプ室容量規制部材であるリング部材30Bの他の一例を示す平面図及びB-B断面図である。このリング部材30Bは、全体としては一定厚さT1で形成されているが、羽根車の側に配置される上面の内周側には、一定深さ(Da = Db = Dc)の段差部32Bが形成されている。この段差部32Bの幅Wは、a位置では最も小さい幅Waを示し、a位置から180°のb位置に向かって幅Wは徐々に大きくなり、b位置では幅Wbとなり、さらにb位置から180°のc位置(a位置から360°地点)に向かって幅Wはさらに徐々に大きくなり、c位置では幅Wcと最も大きくなっている。

30

【0033】

図6は、ポンプ室容量規制部材であるリング部材30Cの他の一例を示す平面図及びC-C断面図である。このリング部材30Cは、全体としては一定厚さT1で形成されているが、羽根車の側に配置される上面の内周側には、段差部32Cが形成されている。この段差部32Cは、深さD及び幅Wともに、a位置では最も小さい深さDaと幅Waを示し、a位置から180°のb位置に向かって深さDと幅Wは徐々に大きくなり、b位置では深さDbと幅Wbになり、さらにb位置から180°のc位置(a位置から360°地点)に向かって深さDと幅Wはさらに徐々に大きくなり、c位置では深さDc及び幅Wcと最も大きくなっている。

40

【0034】

図7は、ポンプ室容量規制部材であるリング部材30Dの他の一例を示す平面図及びD-D断面図である。このリング部材30Dは、全体としては一定厚さT1で形成されているが、羽根車の側に配置される上面の内周側には、一定幅W(Wa = Wb = Wc)の段差部32Dが形成されている。この段差部32Dの深さDは、a位置では最も小さい深さDaを示し、a位置から180°のb位置に向かって深さDは徐々に大きくなり、b位置では深さDbとなり、さらにb位置から180°のc位置(a位置から360°地点)に向かって深さDはさらに徐々に大きくなり、c位置では深さDcと最も大きくなっている。

50

## 【0035】

なお、図5～図7に示すリング部材をポンプ室2内に配置する場合には、図中に示すリング部材のa位置(c位置)がケース部材10の吐出口12の側になるように配置される。そして、a位置からc位置に向かって段差部の幅Wないし深さDを徐々に変化させることにより、運動エネルギーが圧力エネルギーに変換されるという作用効果を奏することになる。そして、図4～図7に示すリング部材をポンプ室容量規制部材として用いれば、ポンプ特性の1つである比速度を具体的に大きくしたり、小さくしたりというように変化させることができる。

## 【0036】

図8と図9は、リング部材30と円盤状ホルダ40とで構成されたポンプ室容量規制部材の例を示す断面図である。図8と図9を比較すると、両者のポンプ室容量規制部材は、いずれもリング部材30と円盤状ホルダ40とで構成され、全体として一定厚さTになるように構成されている点では同じであるが、リング部材30の厚さT1と円盤状ホルダ40の厚さT2が異なっている。こうしたポンプ室容量規制部材を別部材として交換可能に設けた遠心ポンプは、そのポンプ室容量規制部材を交換することにより、ポンプ室2の容量を変化させることができる。

10

## 【0037】

図8及び図9において、リング部材30の厚さT1と円盤状ホルダ40の厚さT2との割合は特に限定されず、所望のポンプ特性を実現可能なように変化させることができる。また、図8及び図9の例では、リング部材として図4に示した単純形態のリング部材30Aを使用しているが、図5～図7に示す形態のリング部材(30B, 30C, 30D)等も適用できる。

20

## 【0038】

図8及び図9に示すリング部材30及円盤状ホルダ40をポンプ室容量規制部材として用いれば、ポンプ特性の1つである比速度を具体的に大きくしたり、小さくしたりというように変化させることができる。

## 【0039】

以上のように、本発明の遠心ポンプ1によれば、別部材として交換可能に配置されたポンプ室容量規制部材を、図4～図9に例示した仕様の異なる交換可能なものと交換することによりポンプ特性を微調整することが可能となるので、駆動モータの回転数を変化させずに、或いは、ケース部材や羽根車を取り替えることなく、ポンプ特性を微調整することができる。その結果、大きなコストアップが生じない現実的な特性調整である比速度調整(比速度を変化させること)を行うことができる。そして、こうした方法は、遠心ポンプのポンプ特性調整方法として利用でき、ポンプ特性の微調整が可能となる。

30

## 【0040】

また、本発明の遠心ポンプ1は、ポンプ室容量規制部材が空間部内に別部材として構成されるので、例えばポンプ特性の異なる複数の遠心ポンプを製造する場合に特に効果的である。すなわち、ポンプ特性の異なる複数の遠心ポンプを製造する場合に、断面積が異なる複数のポンプ室容量規制部材を準備する工程と、製造する遠心ポンプのポンプ特性に応じて複数のポンプ室容量規制部材の中からそのポンプ特性に対応するポンプ室容量規制部材を用いて組み立てる工程とにより、遠心ポンプを製造できる。

40

## 【0041】

こうした製造方法は、別部材であるポンプ室容量規制部材のみを複数の中から選ぶだけで、ポンプ特性仕様の異なる種々の遠心ポンプを組み立てることができるので、遠心ポンプを容易且つ低コストで製造できる。本発明は、特に近年の少量多品種のユーザー側の要望に対して、コストアップになるのを防ぐことができると共に、ポンプ特性に応じて複数のポンプ室容量規制部材を部品在庫として持っていればよいという利点がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0042】

【図1】本発明に係る遠心ポンプの一例を示す分解斜視図である。

50

【図 2】図 1 に示す遠心ポンプのキャンに挿入されるロータ側の部材の分解斜視図である。

【図 3】本発明に係る遠心ポンプの断面図である。

【図 4】ポンプ室容量規制部材であるリング部材の一例を示す平面図及び A - A 断面図である。

【図 5】ポンプ室容量規制部材であるリング部材の他の一例を示す平面図及び B - B 断面図である。

【図 6】ポンプ室容量規制部材であるリング部材の他の一例を示す平面図及び C - C 断面図である。

【図 7】ポンプ室容量規制部材であるリング部材の他の一例を示す平面図及び D - D 断面図である。 10

【図 8】リング部材と円盤状ホルダとで構成されたポンプ室容量規制部材の一例を示す断面図である。

【図 9】リング部材と円盤状ホルダとで構成されたポンプ室容量規制部材の他の一例を示す断面図である。

【図 10】一般的な遠心ポンプの一例を示す部分断面図である。

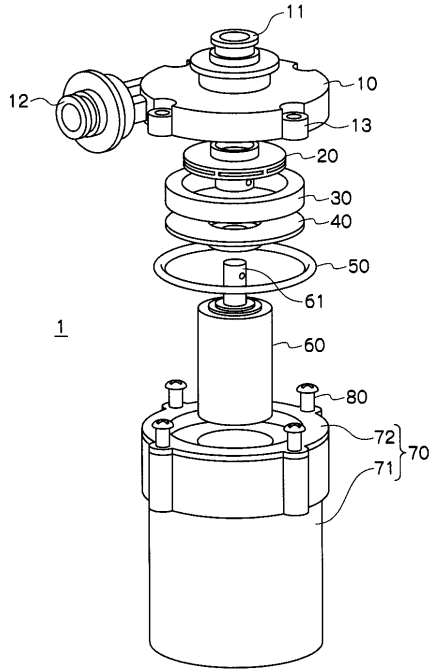
【符号の説明】

【0043】

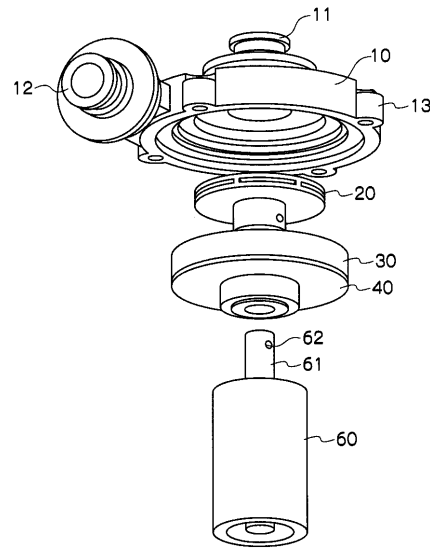
- |                        |               |    |
|------------------------|---------------|----|
| 1                      | 遠心ポンプ         |    |
| 2                      | ポンプ室          | 20 |
| 10                     | ケース部材         |    |
| 11                     | 吸込口           |    |
| 12                     | 吐出口           |    |
| 13                     | ネジ穴           |    |
| 20                     | 羽根車           |    |
| 30, 30A, 30B, 30C, 30D | リング部材         |    |
| 31                     | 外周縁           |    |
| 32A, 32B, 32C, 32D     | 段差部           |    |
| 40                     | 円盤状ホルダ        |    |
| 50                     | Oリング          | 30 |
| 60                     | ロータ           |    |
| 61                     | 軸             |    |
| 62, 67                 | ピン部材          |    |
| 63, 69                 | 軸受け部材         |    |
| 64, 68                 | スラスト軸受        |    |
| 65                     | ヨーク           |    |
| 66                     | マグネット         |    |
| 70                     | 駆動部           |    |
| 71                     | 本体ケース         |    |
| 72                     | カバー部材         | 40 |
| 73                     | インシュレータ(絶縁体部) |    |
| 74                     | 巻線部           |    |
| 75                     | インシュレータ(絶縁体部) |    |
| 76                     | コア            |    |
| 80                     | ネジ            |    |
| 81                     | 中継基板          |    |
| 82                     | 回路基板          |    |
| 83                     | 支持部材          |    |



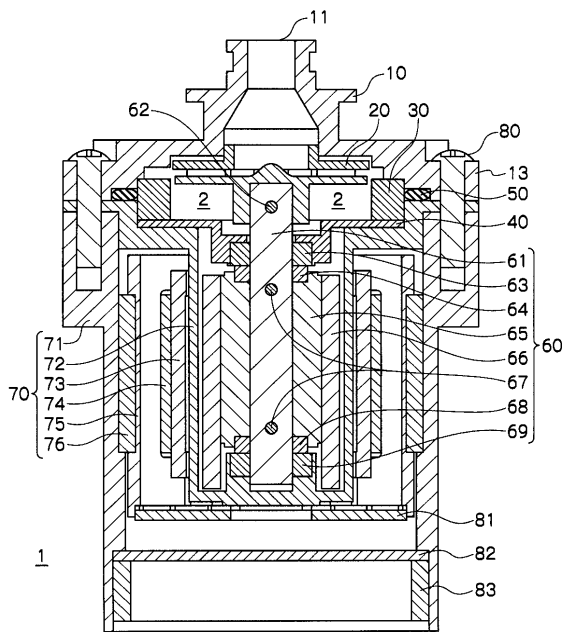
【 図 1 】



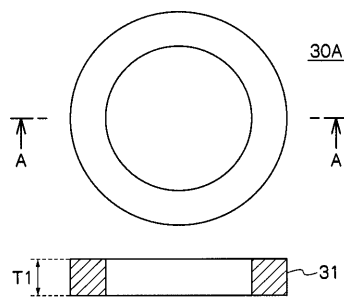
【 図 2 】



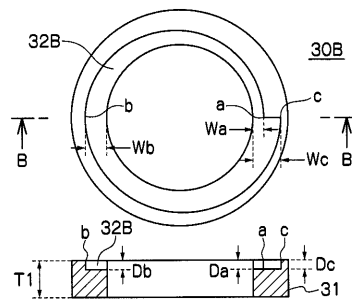
【 図 3 】



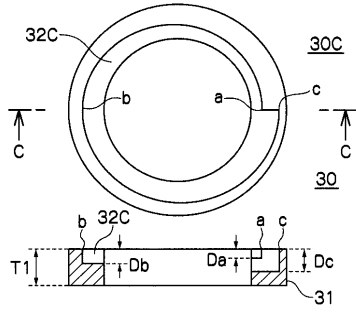
【 図 4 】



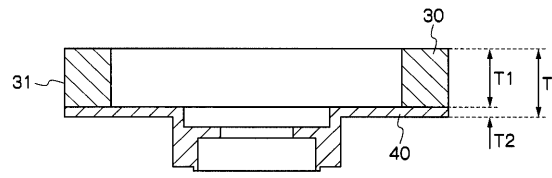
【 図 5 】



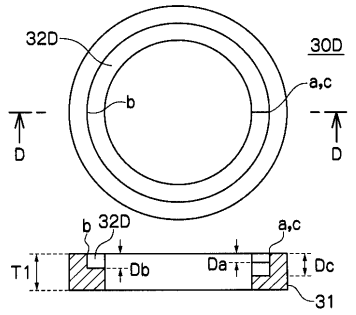
【 図 6 】



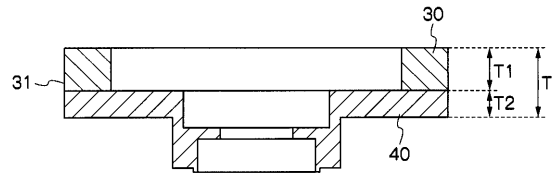
【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 10 】

