

(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2012-202304
(P2012-202304A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 4 B 39/12 (2006.01)	F 0 4 B 39/12 G	3 H 0 0 3
F 0 4 B 39/00 (2006.01)	F 0 4 B 39/00 1 O 2 V	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-67923 (P2011-67923)
(22) 出願日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(71) 出願人 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣
(74) 代理人 100105957
弁理士 恩田 誠
(72) 発明者 榎山 亮
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内
(72) 発明者 山田 一穂
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

最終頁に続く

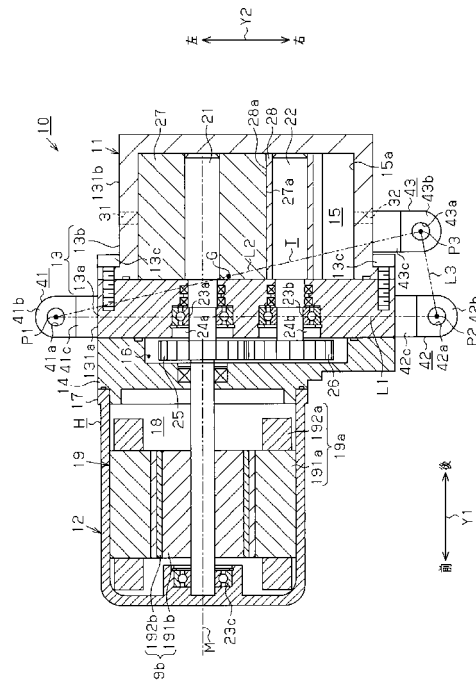
(54) 【発明の名称】 ポンプ

(57) 【要約】

【課題】耐振動性を確保しつつも、回転軸を支持するベアリングが軸ずれしてしまうことを極力抑えること。

【解決手段】第1及び第2取付脚部41, 42は、第1ロータハウジング形成用ハウジング13aにおけるベアリング23a, 23bを挟んだ駆動軸21の径方向に対向する位置に配設されている。第3取付脚部43は、第1挿通孔41aの中心点P1と第3挿通孔43aの中心点P3とを結ぶ直線L2が、駆動軸21を横切るようにして重心G上を通過するように配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動源の駆動により回転する回転軸と、前記回転軸の回転に伴い駆動するポンプ部とがハウジング内に收容されるとともに、前記回転軸がベアリングを介して前記ハウジングの一部を構成するハウジング構成体に回転可能に支持され、前記ハウジングに設けられる取付脚部に挿通されたボルトが被取付体の被取付面に締結されることで前記被取付体に取り付けられるポンプであって、

前記取付脚部が、前記ハウジング構成体における前記回転軸の径方向に沿って前記ベアリングを挟んだ位置に二つ設けられ、

さらに、前記ハウジングには、前記回転軸の軸方向において前記二つの取付脚部から離間した位置に前記取付脚部が一つ設けられ、

各取付脚部は、前記ボルトが挿通可能な挿通孔を有し、

前記二つの取付脚部から離間した位置に設けられた取付脚部は、前記二つの取付脚部から離間した位置に設けられた取付脚部の前記挿通孔の中心点と、前記二つの取付脚部のいずれか一方の前記挿通孔の中心点とを結ぶとともに前記回転軸を横切る直線が、前記ポンプの重心上を通過するように配置されていることを特徴とするポンプ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ポンプに関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、ポンプ（圧縮機を含む）のハウジング内には、駆動源の駆動により回転する回転軸と、回転軸の回転に伴い駆動するポンプ部とが收容されている。回転軸はベアリングを介してハウジングに回転可能に支持されている。また、ポンプのハウジングには、例えば、エンジンルームを形成するボディ（被取付体）の被取付面にポンプを取り付けるための取付脚部がポンプの耐振動性を確保するために少なくとも三つ以上設けられている。そして、各取付脚部を被取付面に対してボルトにより締結することで、ポンプがボディに取り付けられる（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2009-150236号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、例えば、車両における運転中でのエンジンからの発熱によりエンジンルーム内が高温になり、ボディの被取付面が熱変形する場合がある。被取付面が熱変形すると、被取付面に取り付けられた取付脚部が被取付面の熱変形に追従して変位して、この取付脚部の変位によりハウジングが変形してしまう。すると、ハウジングに設けられたベアリングの位置が変位して、回転軸を支持する複数のベアリングの中心軸がずれてしまい、この軸ずれの状態では、騒音が発生したり、ベアリングの耐久性が低下したりする虞がある。特に、回転軸を2本以上備える噛み合い式のポンプでは、軸同士が平行でなくなるためにポンプ部で干渉が起こり大きな問題となる。

【0005】

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、耐振動性を確保しつつも、回転軸を支持するベアリングが軸ずれしてしまうことを極力抑えることができるポンプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

10

20

30

40

50

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、駆動源の駆動により回転する回転軸と、前記回転軸の回転に伴い駆動するポンプ部とがハウジング内に收容されるとともに、前記回転軸がベアリングを介して前記ハウジングの一部を構成するハウジング構成体に回転可能に支持され、前記ハウジングに設けられる取付脚部に挿通されたボルトが被取付体の被取付面に締結されることで前記被取付体に取り付けられるポンプであって、前記取付脚部が、前記ハウジング構成体における前記回転軸の径方向に沿って前記ベアリングを挟んだ位置に二つ設けられ、さらに、前記ハウジングには、前記回転軸の軸方向において前記二つの取付脚部から離間した位置に前記取付脚部が一つ設けられ、各取付脚部は、前記ボルトが挿通可能な挿通孔を有し、前記二つの取付脚部から離間した位置に設けられた取付脚部は、前記二つの取付脚部から離間した位置に設けられた取付脚部の前記挿通孔の中心点と、前記二つの取付脚部のいずれか一方の前記挿通孔の中心点とを結ぶとともに前記回転軸を横切る直線が、前記ポンプの重心上を通過するように配置されていることを要旨とする。

10

【0007】

この発明によれば、第 1 ハウジング構成体に設けられた二つの取付脚部は、ハウジング構成体におけるベアリングを挟んだ回転軸の径方向に配置されているため、被取付面の變形に追従してこれら二つの取付脚部が変位してハウジング構成体が變形しても、ベアリングの位置はあまり変位しない。よって、回転軸を支持するベアリングが軸ずれしてしまうことを極力抑えることができる。

20

【0008】

また、二つの取付脚部から離間した位置に設けられる取付脚部は、回転軸の軸方向において、二つの取付脚部から離れているほど、被取付面の變形に追従して各取付脚部が変位したときに、ハウジングが被取付面の變形に影響を受けて變形し易い。しかし、本発明によれば、二つの取付脚部から離間した位置に設けられた取付脚部を、ポンプの重心が、各取付脚部の挿通孔の中心点を結ぶことで形成される三角形の領域内に含まれ、且つ回転軸の軸方向において二つの取付脚部に最も近づけることができる。よって、3つの取付脚部により、ポンプの振動に対しての耐振動性を確保しつつ、被取付面の變形に追従して各取付脚部が変位したとしてもハウジングが變形してしまうことを極力抑えることができる。

【発明の効果】**【0009】**

この発明によれば、耐振動性を確保しつつも、回転軸を支持するベアリングが軸ずれしてしまうことを極力抑えることができる。

30

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図 1】実施形態における電動ルーツ型ポンプの断面図。

【図 2】(a) 及び (b) は電動ルーツ型ポンプにおけるボディへの取り付け状態を示す図。

【図 3】被取付面が熱變形した状態を示す図。

【図 4】比較のための被取付面が熱變形した状態を示す図。

【発明を実施するための形態】

40

【0011】

以下、本発明を電動ルーツ型ポンプに具体化した一実施形態を図 1 ~ 図 4 にしたがって説明する。電動ルーツ型ポンプは、燃料電池自動車に搭載されるとともに燃料電池に酸素及び水素を供給して発電させる燃料電池システムに水素を供給するために用いられる。なお、以下の説明において、電動ルーツ型ポンプの「前」及び「後」は、図 1 に示す矢印 Y1 の方向を前後方向とし、「左」及び「右」は、図 1 に示す矢印 Y2 の方向を左右方向とする。

【0012】

図 1 に示すように、電動ルーツ型ポンプ 10 は、ポンプ部 11 と駆動部 12 とから構成されている。電動ルーツ型ポンプ 10 のハウジング H は、鉄製のロータハウジング 13 の

50

前側にアルミニウム製のギアハウジング 1 4 が接合固定されるとともに、ギアハウジング 1 4 の前側にアルミニウム製のモータハウジング 1 7 が接合固定されることにより構成されている。ロータハウジング 1 3 は、ハウジング構成体としての第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a と第 2 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 b とを有している。ポンプ部 1 1 は、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a の後側に第 2 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 b が固定ボルト 1 3 c により固定されることにより形成されるとともに、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a と第 2 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 b との間にはポンプ室 1 5 が形成されている。また、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a の前側にギアハウジング 1 4 が接合固定されるとともに、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a とギアハウジング 1 4 との間にはギア室 1 6 が形成されている。

10

【 0 0 1 3 】

駆動部 1 2 は、ギアハウジング 1 4 の前側にモータハウジング 1 7 が接合固定されて形成されるとともに、モータハウジング 1 7 とギアハウジング 1 4 との間にはモータ室 1 8 が形成されている。モータ室 1 8 には、駆動源としての電動モータ 1 9 が収容される。モータハウジング 1 7 の内周面にはステータ 1 9 a (固定子) が固定されるとともに、ステータ 1 9 a は、モータハウジング 1 7 の内周面に固定されたステータコア 1 9 1 a のティース (図示せず) にコイル 1 9 2 a が巻回されて構成されている。また、ステータ 1 9 a の内側にはモータロータ 1 9 b (回転子) が設けられている。モータロータ 1 9 b は、回転軸としての駆動軸 2 1 に止着されたロータコア 1 9 1 b と、ロータコア 1 9 1 b の周面に設けられた複数の永久磁石 1 9 2 b とからなる。

20

【 0 0 1 4 】

駆動軸 2 1 は、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a 及びモータハウジング 1 7 にベアリング 2 3 a , 2 3 c を介して回転可能に支持されている。駆動軸 2 1 に対して平行に設けられる従動軸 2 2 は、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a にベアリング 2 3 b を介して回転可能に支持されている。ベアリング 2 3 a , 2 3 b は、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a に形成される嵌込孔 2 4 a , 2 4 b に嵌め込まれることにより、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 a に支持されている。また、ギア室 1 6 には、駆動軸 2 1 に固定された駆動ギア 2 5 と、従動軸 2 2 に固定された従動ギア 2 6 とが互いに噛合連結された状態で収容されている。駆動軸 2 1 及び従動軸 2 2 は、駆動ギア 2 5 及び従動ギア 2 6 によってギア連結されている。

30

【 0 0 1 5 】

駆動軸 2 1 には、ポンプ室 1 5 に収容される鉄製の駆動ロータ 2 7 が取付け固定されている。また、従動軸 2 2 には、ポンプ室 1 5 に収容される鉄製の従動ロータ 2 8 が取付け固定されている。駆動ロータ 2 7 及び従動ロータ 2 8 は、駆動軸 2 1 の軸線 M が延びる方向 (軸方向) に直交する断面視が双葉状 (瓢箪状) に形成されている。そして、駆動ロータ 2 7 及び従動ロータ 2 8 は、駆動ロータ 2 7 の山歯 2 7 a と従動ロータ 2 8 の谷歯 2 8 a、及び駆動ロータ 2 7 の谷歯 (図示せず) と従動ロータ 2 8 の山歯 (図示せず) とが噛合可能にポンプ室 1 5 に収容されている。また、ロータハウジング 1 3 (第 2 ロータハウジング形成用ハウジング 1 3 b) には、流体をポンプ室 1 5 に吸引する吸入口 3 1 と、吸入口 3 1 の対向位置にポンプ室 1 5 で移送された流体を吐出する吐出口 3 2 が形成されている。

40

【 0 0 1 6 】

このように構成された電動ルーツ型ポンプ 1 0 では、電動モータ 1 9 の駆動によって駆動軸 2 1 が回転することにより、駆動ギア 2 5 と従動ギア 2 6 との噛合連結を通じて従動軸 2 2 が駆動軸 2 1 とは異なる方向へ回転する。すると、ポンプ室 1 5 内では、駆動ロータ 2 7 及び従動ロータ 2 8 が、駆動軸 2 1 及び従動軸 2 2 が有する位相差 (90 度) をもって同期回転する。そして、流体は、駆動ロータ 2 7 及び従動ロータ 2 8 の同期回転に伴って吸入口 3 1 からポンプ室 1 5 へ吸入される。ポンプ室 1 5 に吸入された流体は、両ロータ 2 7 , 2 8 の外面とポンプ室 1 5 の内周面 1 5 a とが協働することにより、ポンプ室

50

15にて移送される。この移送された流体は、吐出口32からポンプ室15外へ吐出される。

【0017】

上記構成の電動ルーツ型ポンプ10のハウジングHには、取付脚部としての第1～第3取付脚部41, 42, 43が設けられている。各取付脚部41, 42, 43は、燃料電池自動車に搭載される燃料電池システムを形成する被取付体としてのボディBdの被取付面Bd1に電動ルーツ型ポンプ10を取り付けるために用いられる。

【0018】

図2(a)に示すように、第1ロータハウジング形成用ハウジング13aには、その外周面131aから左方に向かって延びる第1取付脚部41が一体形成されている。第1取付脚部41は、第1取付部41bと、第1取付部41bと第1ロータハウジング形成用ハウジング13aの外周面131aとを連結する部位である第1連結部41cとから構成されている。第1取付部41bには、円孔状をなす挿通孔としての第1挿通孔41aが形成されるとともに、第1挿通孔41aにはボルトとしての第1ボルトB1が挿通可能になっている。第1連結部41cは、第1ロータハウジング形成用ハウジング13aの外周面131aから下方に延びた後、左方に向かって延びるように設けられている。

10

【0019】

また、図2(b)に示すように、第1ロータハウジング形成用ハウジング13aには、その外周面131aから右方に向かって延びる第2取付脚部42が一体形成されている。第2取付脚部42は、第2取付部42bと、第2取付部42bと第1ロータハウジング形成用ハウジング13aの外周面131aとを連結する部位である第2連結部42cとから構成されている。第2取付部42bには、円孔状をなす挿通孔としての第2挿通孔42aが形成されるとともに、第2挿通孔42aにはボルトとしての第2ボルトB2が挿通可能になっている。第2連結部42cは、第1ロータハウジング形成用ハウジング13aの外周面131aから下方に延びた後、右方に向かって延びるように設けられている。図1に示すように、第1ロータハウジング形成用ハウジング13aにおいて、第1取付脚部41と第2取付脚部42とは、ベアリング23a, 23bを挟んだ駆動軸21及び従動軸22の径方向に対向する位置に配設されている。

20

【0020】

また、図2(a)及び(b)に示すように、第2ロータハウジング形成用ハウジング13bには、その外周面131bから右方に向かって延びる第3取付脚部43が一体形成されている。第3取付脚部43は、第3取付部43bと、第3取付部43bと第2ロータハウジング形成用ハウジング13bの外周面131bとを連結する部位である第3連結部43cとから構成されている。第3取付部43bには、円孔状をなす挿通孔としての第3挿通孔43aが形成されるとともに、第3挿通孔43aにはボルトとしての第3ボルトB3が挿通可能になっている。第3連結部43cは、第2ロータハウジング形成用ハウジング13bの外周面131bから下方に延びた後、右方に向かって延びるように設けられている。

30

【0021】

図1に示すように、第1挿通孔41aの中心点P1と第2挿通孔42aの中心点P2とを結ぶ直線L1、第1挿通孔41aの中心点P1と第3挿通孔43aの中心点P3とを結ぶ直線L2、及び第2挿通孔42aの中心点P2と第3挿通孔43aの中心点P3とを結ぶ直線L3により三角形Tが形成されている。直線L1は、駆動軸21の軸方向に対して直交する方向へ延びている。直線L2は、駆動軸21及び従動軸22を横切るように延びている。そして、本実施形態では、電動ルーツ型ポンプ10の重心Gが、直線L2上に位置している。すなわち、各取付脚部41, 42, 43は、この三角形Tの領域内に電動ルーツ型ポンプ10の重心Gが収まるように第1ロータハウジング形成用ハウジング13a及び第2ロータハウジング形成用ハウジング13bに対して配設されている。なお、鉄はアルミニウムに比べて重量が重いため、本実施形態では、電動ルーツ型ポンプ10の重心Gは、鉄製からなる第2ロータハウジング形成用ハウジング13b、駆動ロータ27及び

40

50

従動ロータ 28 側に寄った位置になっている。

【0022】

図 2 (a) 及び (b) に示すように、第 1 挿通孔 41 a に第 1 ボルト B 1 を挿通して被取付面 B d 1 に第 1 ボルト B 1 を締め付けることで、第 1 取付脚部 41 が被取付面 B d 1 に締結される。同様に、第 2 挿通孔 42 a に第 2 ボルト B 2 を挿通して被取付面 B d 1 に第 2 ボルト B 2 を締め付けることで、第 2 取付脚部 42 が被取付面 B d 1 に締結される。同様に、第 3 挿通孔 43 a に第 3 ボルト B 3 を挿通して被取付面 B d 1 に第 3 ボルト B 3 を締め付けることで、第 3 取付脚部 43 が被取付面 B d 1 に締結される。これら各取付脚部 41, 42, 43 における被取付面 B d 1 への締結により、電動ルーツ型ポンプ 10 がボディ B d に取り付けられる。

10

【0023】

次に、本実施形態の作用について説明する。

図 3 に示すように、例えば、燃料電池システムにおいて、燃料電池に酸素と水素を供給して発電させることで、この発電による発熱によりボディ B d の被取付面 B d 1 が熱変形する場合がある。例えば、被取付面 B d 1 が、駆動軸 21 の軸方向に対して反るように熱変形すると、被取付面 B d 1 に取り付けられた各取付脚部 41, 42, 43 が被取付面 B d 1 の熱変形に追従して変位する。

【0024】

図 4 には、比較として、駆動軸 21 の軸方向における第 2 取付脚部 42 と第 3 取付脚部 43 との間の距離 R 2 が、図 3 に示す駆動軸 21 の軸方向における第 2 取付脚部 42 と第 3 取付脚部 43 との間の距離 R 1 よりも長い場合を示している。

20

【0025】

図 3 と図 4 とを比較して分かるように、駆動軸 21 の軸方向において、第 3 取付脚部 43 が第 2 取付脚部 42 から離れているほど、被取付面 B d 1 に追従して各取付脚部 41, 42, 43 が変位したときに、ハウジング H が被取付面 B d 1 の変形に影響を受けて、駆動軸 21 の軸線 M に対して反るように変形し易い。しかし、本実施形態では、第 3 取付脚部 43 が、電動ルーツ型ポンプ 10 の重心 G が三角形 T の領域内に含まれている条件を満たしつつも、駆動軸 21 の軸方向において第 2 取付脚部 42 に最も近い位置に配置されている。よって、被取付面 B d 1 の変形に追従して各取付脚部 41, 42, 43 が変位したとしてもハウジング H が駆動軸 21 の軸線 M に対して反るように変形してしまうことが極力抑えられている。

30

【0026】

上記実施形態では以下の効果を得ることができる。

(1) 第 1 及び第 2 取付脚部 41, 42 は、第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 13 a におけるベアリング 23 a, 23 b を挟んだ駆動軸 21 の径方向に対向する位置に配設されている。よって、被取付面 B d 1 の変形に追従してこれら第 1 及び第 2 取付脚部 41, 42 が変位して第 1 ロータハウジング形成用ハウジング 13 a が変形しても、ベアリング 23 a, 23 b, 23 c の位置はあまり変位しない。その結果、駆動軸 21 及び従動軸 22 を支持するベアリング 23 a, 23 b, 23 c が軸ずれしてしまうことを極力抑えることができる。第 3 取付脚部 43 は、駆動軸 21 の軸方向において、第 2 取付脚部 42 から離れているほど、被取付面 B d 1 の変形に追従して各取付脚部 41, 42, 43 が変位したときに、ハウジング H が被取付面 B d 1 の変形に影響を受けて、駆動軸 21 の軸線 M に対して反るように変形し易い。しかし、本実施形態では、第 3 取付脚部 43 は、第 1 挿通孔 41 a の中心点 P 1 と第 3 挿通孔 43 a の中心点 P 3 とを結ぶ直線 L 2 が、駆動軸 21 を横切るようにして重心 G 上を通過するように配置されている。つまり、第 3 取付脚部 43 は、重心 G が三角形 T の領域内に含まれている条件を満たしつつ、駆動軸 21 の軸方向において第 2 取付脚部 42 に最も近い位置に配置されている。よって、各取付脚部 41, 42, 43 により、電動ルーツ型ポンプ 10 の振動に対しての耐振動性を確保しつつ、被取付面 B d 1 の変形に追従して各取付脚部 41, 42, 43 が変位したとしてもハウジング H が駆動軸 21 の軸線 M に対して反るように変形してしまうことを極力抑えること

40

50

ができる。

【0027】

(2) 上記構成の電動ルーツ型ポンプ10によれば、駆動軸21及び従動軸22を支持するベアリング23a, 23b, 23cが軸ずれしてしまうことを極力抑えることができ、両ロータ27, 28同士が干渉してしまうことを抑制することができる。

【0028】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

本発明を電動ルーツ型ポンプ10に具体化した但、これに限らず、その他のポンプ又は圧縮機(例えばスクロール式、スクリュース式、又はピストン式の圧縮機等)に具体化してもよい。

10

【0029】

本発明を駆動源として電動モータ19を用いる電動ルーツ型ポンプ10に具体化した但、これに限らず、例えば、駆動源としてエンジンをを用いるポンプに具体化してもよい。この場合、ポンプは、ハイブリッド自動車や、エンジンのみで駆動する自動車などに搭載され、それら自動車のエンジンや、エンジンルームを形成するボディ等に取り付けられる。

【0030】

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

(イ) 前記ポンプは電動ルーツ型ポンプであることを特徴とする請求項1に記載のポンプ。

20

【0031】

(ロ) 前記ポンプは、燃料電池自動車に搭載される燃料電池システムを形成するボディに取り付けられていることを特徴とする請求項1又は前記技術的思想(イ)に記載のポンプ。

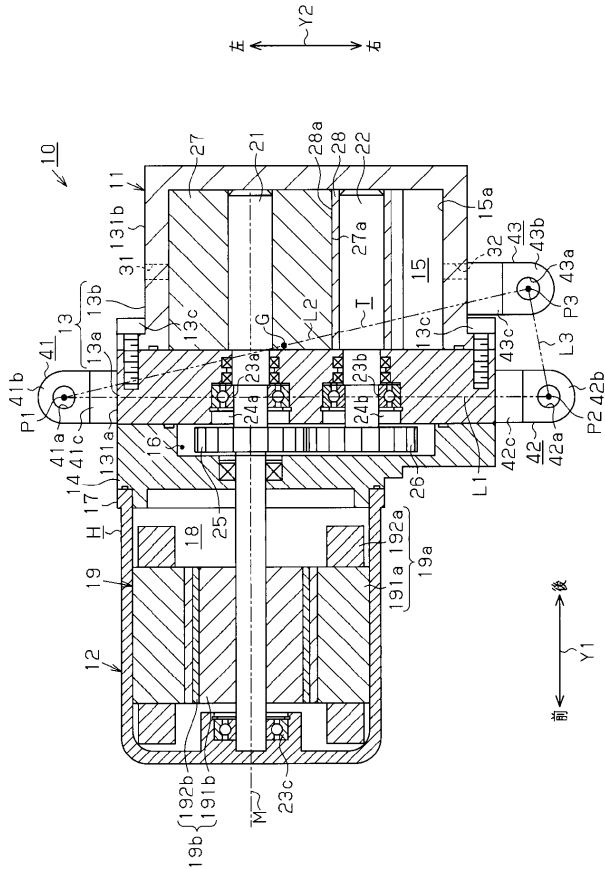
【符号の説明】

【0032】

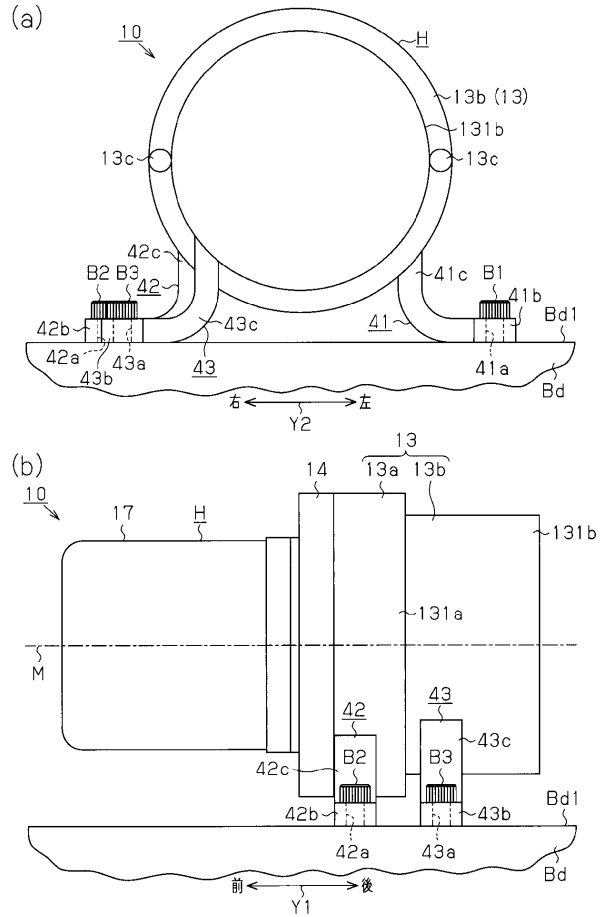
B1...ボルトとしての第1ボルト、B2...ボルトとしての第2ボルト、B3...ボルトとしての第3ボルト、Bd...被取付体としてのボディ、Bd1...被取付面、G...重心、H...ハウジング、P1, P2, P3...中心点、T...三角形、10...ポンプとしての電動ルーツ型ポンプ、11...ポンプ部、13a...ハウジング構成体としての第1ロータハウジング形成用ハウジング、19...駆動源としての電動モータ、21...回転軸としての駆動軸、23a, 23b, 23c...ベアリング、41...取付脚部としての第1取付脚部、41a...挿通孔としての第1挿通孔、42...取付脚部としての第2取付脚部、42a...挿通孔としての第2挿通孔、43...取付脚部としての第3取付脚部、43a...挿通孔としての第1挿通孔。

30

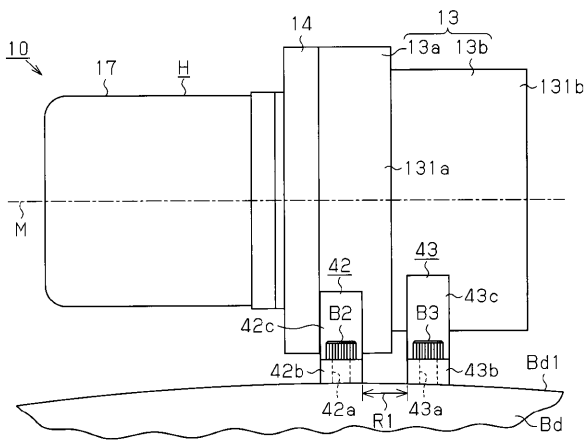
【 図 1 】



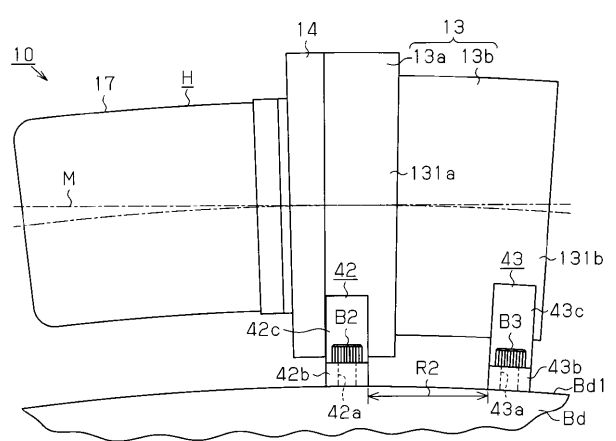
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 星野 辰幸

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 3H003 AA05 AB06 AC04 BB08 CD01 CE02