

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4606182号
(P4606182)

(45) 発行日 平成23年1月5日(2011.1.5)

(24) 登録日 平成22年10月15日(2010.10.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 1 B 7/00 (2006.01)
G O 1 B 21/00 (2006.01)G O 1 B 7/00 1 O 1 R
G O 1 B 21/00 C

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-11256 (P2005-11256)
 (22) 出願日 平成17年1月19日 (2005.1.19)
 (65) 公開番号 特開2006-200965 (P2006-200965A)
 (43) 公開日 平成18年8月3日 (2006.8.3)
 審査請求日 平成20年1月18日 (2008.1.18)

(73) 特許権者 000116068
 ローランド株式会社
 静岡県浜松市北区細江町中川2036番地
 の1
 (74) 代理人 110000534
 特許業務法人しんめいセンチュリー
 (74) 代理人 100103045
 弁理士 兼子 直久
 (74) 代理人 100127605
 弁理士 伊藤 愛
 (74) 代理人 100129447
 弁理士 橋本 努

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】変位検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の方向に移動する被検出対象物の変位を検出する変位検出装置において、
 前記被検出対象物に当接して前記被検出対象物と連動して前記第1の方向に移動する移動部と、

その移動部に固着され、その移動部と連動して当接面上を転動しながら移動する転動部と、

その転動部が当接する前記当接面を有し、その当接面における前記転動部の位置を電気的に検出する検出部と、

前記移動部を前記第1の方向とは反対方向に付勢する第1の付勢部と、

10

前記転動部を前記当接面に向けて付勢する第2の付勢部とを備え、

前記移動部は、前記被検出対象物に当接した状態で前記第1の方向を中心軸とした場合にその中心軸を中心回転可能な第1のアクチュエータと、その第1のアクチュエータを支持しつつ、その中心軸を中心回転不能な第2のアクチュエータとを備えていることを特徴とする変位検出装置。

【請求項 2】

前記転動部は前記移動部のうち前記第2のアクチュエータに固着されていることを特徴とする請求項1に記載の変位検出装置。

【請求項 3】

前記第2のアクチュエータを前記第1のアクチュエータ側に付勢すると共に前記転動部

20

を前記当接面に向けて付勢すべく前記第2のアクチュエータに連結され捻転された状態で配置されるコイルバネを備え、

前記第1の付勢部と前記第2の付勢部とは、そのコイルバネによって構成されていることを特徴とする請求項2に記載の変位検出装置。

【請求項4】

前記被検出対象物は前記第1の方向と第1の方向とは反対方向とに移動するシャフトに連結され演奏者により打撃される打面を有する電子シンバルであり、

前記移動部は、前記シャフトを遊貫して前記電子シンバルが前記シャフトと連動して前記第1の方向に移動した場合に前記電子シンバルに当接して前記電子シンバルと連動して前記第1の方向に移動することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の変位検出装置。 10

【請求項5】

第1の方向に移動する被検出対象物の変位を検出する変位検出装置において、

前記被検出対象物に当接して前記被検出対象物と連動して前記第1の方向に移動する移動部と、

その移動部に固着され、その移動部と連動して当接面上を転動しながら移動する転動部と、

その転動部が当接する前記当接面を有し、その当接面における前記転動部の位置を電気的に検出する検出部と、

前記移動部を前記第1の方向とは反対方向に付勢する第1の付勢部と、 20

前記転動部を前記当接面に向けて付勢する第2の付勢部とを備え、

前記被検出対象物は前記第1の方向と第1の方向とは反対方向とに移動するシャフトに連結され演奏者により打撃される打面を有する電子シンバルであり、

前記移動部は、前記シャフトを遊貫して前記電子シンバルが前記シャフトと連動して前記第1の方向に移動した場合に前記電子シンバルに当接して前記電子シンバルと連動して前記第1の方向に移動することを特徴とする変位検出装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検出対象物の変位を正確に検出することができる変位検出装置に関する。 30

【背景技術】

【0002】

従来より、次の特許文献1に開示されているように、ペダルの踏み込み量に応じて上下動するシャフトに連結されたトップシンバルが上下動し、アコースティックなハイハットシンバルと同様の演奏感を模擬し得る電子ハイハットシンバルが提案されている。

【0003】

この種の電子ハイハットシンバルでは、固定されているボトムシンバルに対するトップシンバルの位置に応じてトップシンバルを打撃した場合の音色が異なるため、ボトムシンバルに対するトップシンバルの位置を検出する必要がある。そこで、次の特許文献1に開示されている電子ハイハットシンバルでは、ペダルの踏み込み量を検出することで、ボトムシンバルに対するトップシンバルの位置を検出していった。 40

【特許文献1】特開2003-195857号公報(第0025段落等)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した特許文献1に開示されている電子ハイハットシンバルのように、ペダルの踏み込み量を検出することで、ボトムシンバルに対するトップシンバルの位置を検出する方法では、トップシンバルの変位を直接に検出するものではないので、ペダルの踏み込み量とトップシンバルの変位との間に誤差が生じ、正確にトップシンバルの位置

を検出できないという問題転があった。

【0005】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、被検出対象物の変位を正確に検出することができる変位検出装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的を達成するために請求項1記載の変位検出装置は、第1の方向に移動する被検出対象物の変位を検出するものであって、前記被検出対象物に当接して前記被検出対象物と連動して前記第1の方向に移動する移動部と、その移動部に固着され、その移動部と連動して当接面上を転動しながら移動する転動部と、その転動部が当接する前記当接面を有し、その当接面における前記転動部の位置を電気的に検出する検出部と、前記移動部を前記第1の方向とは反対方向に付勢する第1の付勢部と、前記転動部を前記当接面に向けて付勢する第2の付勢部とを備え、前記移動部は、前記被検出対象物に当接した状態で前記第1の方向を中心軸とした場合にその中心軸を中心に回転可能な第1のアクチュエータと、その第1のアクチュエータを支持しつつ、その中心軸を中心に回転不能な第2のアクチュエータとを備えている。

【0007】

【0008】

請求項2記載の変位検出装置は、請求項1に記載の変位検出装置において、前記転動部は前記移動部のうち前記第2のアクチュエータに固着されている。

【0009】

請求項3記載の変位検出装置は、請求項2に記載の変位検出装置において、前記第2のアクチュエータを前記第1のアクチュエータ側に付勢すると共に前記転動部を前記当接面に向けて付勢すべく前記第2のアクチュエータに連結され捻転された状態で配置されるコイルバネを備え、前記第1の付勢部と前記第2の付勢部とは、そのコイルバネによって構成されている。

【0010】

【0011】

請求項4記載の変位検出装置は、請求項1から3のいずれかに記載の変位検出装置において、前記被検出対象物は前記第1の方向と第1の方向とは反対方向とに移動するシャフトに連結され演奏者により打撃される打面を有する電子シンバルであり、前記移動部は、前記シャフトを遊貫して前記電子シンバルが前記シャフトと連動して前記第1の方向に移動した場合に前記電子シンバルに当接して前記電子シンバルと連動して前記第1の方向に移動する。

請求項5記載の変位検出装置は、第1の方向に移動する被検出対象物の変位を検出するものであって、前記被検出対象物に当接して前記被検出対象物と連動して前記第1の方向に移動する移動部と、その移動部に固着され、その移動部と連動して当接面上を転動しながら移動する転動部と、その転動部が当接する前記当接面を有し、その当接面における前記転動部の位置を電気的に検出する検出部と、前記移動部を前記第1の方向とは反対方向に付勢する第1の付勢部と、前記転動部を前記当接面に向けて付勢する第2の付勢部とを備え、前記被検出対象物は前記第1の方向と第1の方向とは反対方向とに移動するシャフトに連結され演奏者により打撃される打面を有する電子シンバルであり、前記移動部は、前記シャフトを遊貫して前記電子シンバルが前記シャフトと連動して前記第1の方向に移動した場合に前記電子シンバルに当接して前記電子シンバルと連動して前記第1の方向に移動する。

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の変位検出装置によれば、第1の方向に移動する被検出対象物の変位は、移動部が被検出対象物に当接して被検出対象物と連動して第1の方向に移動し、その移動部に固着され、その移動部と連動して当接面上を転動する転動部の位置を検出部によって

10

20

30

40

50

電気的に検出することで検出される。よって、被検出対象物の変位を直接に検出することができ、正確に被検出対象物の変位を検出することができるという効果がある。また、移動部を第1の方向とは反対方向に付勢する第1の付勢部を備えているので、その付勢力を利用することで、被検出対象物が第1の方向とは反対方向に移動した場合に、自動的に当初の位置に移動部を移動させることができるという効果がある。更に、転動部を当接面に向けて付勢する第2の付勢部を備えているので、当接面に転動部を押圧させることができ、検出部において転動部の位置を正確に検出することをできるという効果がある。

【0013】

また、移動部は、被検出対象物に当接した状態で第1の方向を中心軸とした場合にその中心軸を中心に回転可能な第1のアクチュエータと、その第1のアクチュエータを支持しつつ、その中心軸を中心に回転不能な第2のアクチュエータとを備えているので、被検出対象物が中心軸を中心に回転し、その被検出対象物に当接する第1のアクチュエータが中心軸を中心に回転したとしても、その回転力が第2のアクチュエータに伝達されるのが抑制され、第1のアクチュエータによって回転力を吸収することができるという効果がある。

10

【0014】

請求項2記載の変位検出装置は、請求項1に記載の変位検出装置の奏する効果に加え、転動部は移動部のうち第2のアクチュエータに固着されているので、被検出対象物と第1のアクチュエータとが中心軸を中心に回転したとしても、第2のアクチュエータは中心軸を中心に回転不能に取付けられているので、第2のアクチュエータがシャフトを中心に回転することで転動部が当接面から引き離されるのを防止することができるという効果がある。

20

【0015】

請求項3記載の変位検出装置は、請求項2に記載の変位検出装置の奏する効果に加え、第1の付勢部と第2の付勢部とは、共通のコイルバネによって構成されているので、部品点数を削減でき、製造コストを低減できると共に、第2のアクチュエータを回転不能に取付けることができるという効果がある。

【0016】

【0017】

請求項4記載の変位検出装置は、請求項1から3のいずれかに記載の変位検出装置の奏する効果に加え、被検出対象物は電子シンバルであるので、その電子シンバルの変位を直接に検出することができるという効果がある。

30

請求項5記載の変位検出装置によれば、第1の方向に移動する被検出対象物の変位は、移動部が被検出対象物に当接して被検出対象物と連動して第1の方向に移動し、その移動部に固着され、その移動部と連動して当接面上を転動する転動部の位置を検出部によって電気的に検出することで検出される。よって、被検出対象物の変位を直接に検出することができ、正確に被検出対象物の変位を検出することができるという効果がある。また、移動部を第1の方向とは反対方向に付勢する第1の付勢部を備えているので、その付勢力を利用することで、被検出対象物が第1の方向とは反対方向に移動した場合に、自動的に当初の位置に移動部を移動させることができるという効果がある。更に、転動部を当接面に向けて付勢する第2の付勢部を備えているので、当接面に転動部を押圧させることができ、検出部において転動部の位置を正確に検出することをできるという効果がある。また、被検出対象物は電子シンバルであるので、その電子シンバルの変位を直接に検出することができるという効果がある。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の好ましい実施例について、添付図面を参照して説明する。図1は、本発明の変位検出装置を搭載した電子ハイハットシンバル1の外観斜視図である。尚、図1では、シンバル7を打撃して、シンバル7がシャフト2に対して傾斜している状態を図示している。電子ハイハットシンバル1は、2つのシンバルによって構成されてるアコーステ

50

イックなハイハットシンバルの演奏感を、1つのシンバル7によって模擬することができるものである。

【0019】

電子ハイハットシンバル1は、主に、上下動する棒状のシャフト2を含むスタンド装置3と、そのスタンド装置3にシャフト2を遊貫した状態で固定される円筒状のケース4と、そのケース4の上方においてシャフト2と連結され、シャフト2に対して揺動可能な1つの円盤状のシンバル7とを備えている。

【0020】

スタンド装置3は、ケース4やシンバル7を取付ける装置であり、シャフト2と、シャフト2を遊貫する中空パイプ8と、中空パイプ8の一端側に取付けられケース4を支持する土台9とを備えている。尚、スタンド装置3は、その他にも図示しない構成として、シャフト2を上下動させるべく中空パイプ8の他端側に配置される踏込み式のペダルと、中空パイプ8を起立状態に支持する脚部とを備えている。

10

【0021】

ケース4は、シンバル7が着座する台座部10(図2参照)を形成すると共に、その内部にシンバル7(電子シンバル)の高さ方向における変位を検出する本発明の変位検出装置としての変位センサ11(図2等参照)を収納するものである。尚、台座部10や変位センサ11の詳細については後述する。

【0022】

シンバル7は、上面に演奏者が打撃する打面12を形成するものである。シンバル7の周縁にはマーク14が設けられており、シンバル7はマーク14が演奏者の正面に位置するようにスタンド装置3に取付けられる。

20

【0023】

打面12は、例えば、ゴムやエラストマーなどの弾性体で形成されている。また、その表面には、同心円状に、例えば、溝幅が2mm、ピッチが4mm(溝と溝の幅)、深さが0.1mmの凹凸が形成され、ゴム用プライマー(反応性表面改質処理剤)が塗布されている。

【0024】

これにより、打面12を打撃した場合の感触を、アコースティックなハイハットシンバルを打撃した時の感触に近づけることができると共に、長時間の打撃による打面12の摩耗を軽減することができる。

30

【0025】

また、シンバル7は、図示しないペダルの踏込み量に応じてシャフト2と運動して上下動し、且つ、打面12を打撃することでシャフト2を中心に揺動するように構成されている。尚、ペダルを開放してシンバル7が台座部10から完全に離れた状態をオープン状態(図2参照)、ペダルを踏み込んでシンバル7が台座部10に着座した状態をクローズ状態(図3参照)という。

【0026】

次に、図2乃至図4を参照して、電子ハイハットシンバル1の構成をより具体的に説明する。図2はオープン状態における電子ハイハットシンバル1の断面図であり、図3はクローズ状態における電子ハイハットシンバル1の断面図である。尚、この図2及び図3は、シンバル7の中心とマーク14とを結ぶ断面線における断面図である。図4(a)は、シンバル7の底面図であり、図4(b)は、図4(a)に示すA-A断面線における拡大断面図である。尚、図4(a)においては、シャフト2の図示は省略してある。

40

【0027】

シンバル7は、主に、打面12を上面に形成するカバー16と、そのカバー16を支持する第1フレーム17と、その第1フレーム17との間に内部空間を形成するように第1フレーム17と連結される第2フレーム18とを備えている。

【0028】

カバー16は、略中央部に頭部19が露出する開口と、その開口の周囲においてドーム

50

状に盛り上がったカップ部 16a と、外縁部を形成するエッジ部 16c と、カップ部 16a からエッジ部 16c に向かってなだらかに下方に湾曲するボウ部 16b とを備えている。

【0029】

第1フレーム 17 は、カバー 16 を支持すべく、例えば、アクリロニトリル - ブタジエン - スチレン (ABS) 樹脂やポリカーボネート樹脂などの硬質プラスチック材により形成されている。

【0030】

第1フレーム 17 は、中央部に頭部 19 が嵌め込まれる開口と、その開口の周囲においてカップ部 16a を支持する肩部 17a と、その肩部 17a から連続して外縁に向かって伸びボウ部 16b を支持する腕部 17b を備えている。

10

【0031】

更に、マーク 14 側 (図面右側) には、腕部 17b の先端から一段下がった位置にエッジ部 16c を支持する外周部 17d を備え、この外周部 17d がマーク 14 を中心に半周分だけ形成されている。

【0032】

このように、腕部 17b よりも一段下がった位置に外周部 17d を形成することで、エッジ部 16c の肉厚をボウ部 16b よりも厚くすることができるので、エッジ部 16c を打撃した場合の振動を抑制することができる。よって、シンバル 7 を打撃した場合の振動を均一化することができる。また、エッジ部 16c が変形し易くなり、アコースティックなハイハットシンバルのエッジ部を打撃した場合の感触に近似させることができる。

20

【0033】

尚、マーク 14 の反対側の半周部分 (図面左側) には、外周部 17d は形成されておらず、腕部 17b の先端部はエッジ部 16c によって覆われている。

【0034】

第1フレーム 17 の略中央部の開口に嵌め込まれている頭部 19 は、略円柱状に形成され、底面中央部から上方に窪む凹部 19a と、底方の側面から外方に突出するフランジ部 19b と、その中央部に後述する円筒部 27 を貫通する貫通孔 19c とを備え、フランジ部 19b をビス 21 によって肩部 17a に連結されている。

【0035】

30

この凹部 19a の天井面は、断面視において貫通孔 19c を中心として左右に傾斜して形成されており、この凹部 19a の天井面に後述する断面視山状の支持部 28 が当接し、シンバル 7 は、この支持部 28 によって天秤状に図面左右に揺動可能に支持される。

【0036】

第2フレーム 18 は、第1フレーム 17 との間に内部空間を形成しつつ、第1フレーム 17 に連結されるものであり、主に、外縁部から中央部に向かってなだらかに下方に湾曲する底部 18a と、その底部 18a から第1フレーム 17 側に向かって立設して略中央部に凹部を形成する第1壁部 18b と、その第1壁部 18b の端部から中央部に向けて湾曲する着座部 18c と、その着座部 18c の端部から第1フレーム側に立設して中央部に凹部を形成する第2壁部 18d とを備えている。

40

【0037】

第2フレーム 18 は、第1フレーム 17 に対して、図 4 (a) に示すように、着座部 18c の 6 力所、底部 18a の 8 力所においてビス 20a によって連結され、また、その最外周部はカバー 16 を介して第1フレーム 17 と連結されている。

【0038】

具体的には、着座部 18c の 6 力所においては、第1フレーム 17 と第2フレーム 18 とが直接接觸するように強固に連結され (図示せず)、底部 18a の 8 力所においては、図 4 (b) に示すように、ビス 20a を螺着することでアンカー形状に変形するゴム製のナット 20b を介して連結されている。

【0039】

50

このように、着座部 18c の 6 力所の部分においては、第 1 フレーム 17 と第 2 フレーム 18 とが直接接触するように強固に連結しているのに対し、底部 18a の 8 力所においては、ゴム製ナット 20b を介して第 1 フレーム 17 と第 2 フレーム 18 とを連結しているので、第 2 フレーム 18 は第 1 フレーム 17 に対してフローティング状態で連結され、カバー 16 が打撃された場合には第 2 フレーム 18 全体が振動することになる。よって、後述する第 2 フレーム 18 の内面に配置される振動センサ 15 の感度を、カバー 16 のどの部分が打撃されたとしても略均一なものにすることができる。

【0040】

また、第 1 フレーム 17 と第 2 フレーム 18 とを連結する場合、第 1 フレーム 17 の外周部と第 2 フレーム 18 の外周部とが直接接触するようにビスで連結することも考えられるが、このように連結した場合には、カバー 16 のエッジ部 16c を打撃すると、その振動でビスが緩んでしまう恐れがある。そこで、本実施例のように、ゴム製ナット 20b を介して第 1 フレーム 17 と第 2 フレーム 18 とを連結することで、その振動はゴム製ナット 20b によって吸収されるので、ビス 20a が緩むのを防止することができる。

10

【0041】

第 2 フレーム 18 と第 1 フレーム 17 とによって囲まれて形成される内部空間には、主に、打面 12 が打撃されることによって生ずる振動を検出する振動センサ 15 と、その振動センサ 15 と配線によって接続されたジャック 24 とが内包されており、振動センサ 15 によって検出された振動は電気信号として配線を介してジャック 24 に出力される。

【0042】

20

この振動センサ 15 は、第 2 フレーム 18 のうち底部 18a の内面に配置されている。即ち、振動センサ 15 は第 1 フレーム 17 とは離間して配置されている。よって、振動センサ 15 を第 1 フレーム 17 の内面に配置した場合に比べ、打面 12 のどこを打撃したとしても、その振動を均一化して振動センサ 15 に伝えることができ、打撃時の振動の検出感度を均一化することができる。

【0043】

また、振動センサ 15 は、底部 18a の内面のうち、その略中央部に配置されている。即ち、振動センサ 15 はシャフト 2 に対しても適度に離間して配置されている。よって、シャフト 2 から伝達される振動に対する感度が鈍感となり、本来必要な打面 12 の打撃による振動の検出感度を向上させることができる。

30

【0044】

次に、図 2 乃至図 4 に、図 5 を加え、シンバル 7 を支持する支持機構 25 について説明する。図 5 は、シンバル 7 を支持する支持機構 25 の分解斜視図である。尚、図 5 では、図面の理解を容易にすべく、シャフト 2 を含むスタンド装置 3 等の図示は省略してある。

【0045】

支持機構 25 は、図 5 に示すように、主に、回転抑制部 26 と、回転抑制部 26 から立設する円筒部 27 と、円筒部 27 を遊貫する支持部 28 と、円筒部 27 を貫通して支持部 28 との間にシンバル 7 を挟むゴム製のワッシャ 29 と、ワッシャ 29 の上方から円筒部 27 に螺着する調節ナット 30 と、調製ナット 30 の上方において円筒部 27 とシャフト 2 とを一体的に固定するクラッチ 31 とを備えている。

40

【0046】

回転抑制部 26 は、支持部 28 の下方部分と嵌合し支持部 28 がシャフト 2 を中心に回転するのを抑制すると共に、後述する上側アクチュエータ 37a に当接するものである。回転抑制部 26 は、略中空パイプ状に形成され、その内部を上下に仕切る仕切壁 26a (図 2 及び図 3 参照) と、その仕切壁 26a に開口して円筒部 27 の一端側と連結する連結孔 26b (図 2 及び図 3 参照) とを備えている。また、仕切壁 26a より上方の内面は、支持部 28 の下方部分と嵌合するように、平面視多角形状に形成されている。

【0047】

円筒部 27 は、シャフト 2 を遊貫させる経路を形成する中空パイプ状であって、その一端側は回転抑制部 26 の連結孔 26b と連結されており、その他端側の外周面には雄ネジ

50

が刻設されている。

【0048】

支持部28は、上述した頭部19の凹部19aに当接してシンバル7をシャフト2に対して揺動可能に支持するものである。支持部28は、凹部19aの天井面よりも急な角度で傾斜して凹部19aの天井面に当接する山状の山部28aと、その山部28aの下方に連結される嵌合部28bと、その嵌合部28bの底面から上方に窪む凹部28c（図2及び図3参照）と、円筒部27を貫通させる貫通路28dとを備えている。

【0049】

この支持部28は、円筒部27にコイルバネ32が遊戻された状態で、コイルバネ32の一端側が支持部28の凹部28cに当接するように、支持部28の貫通路28に円筒部27を遊戻させて取付けられる。また、嵌合部28bの外面は、回転抑制部26の平面視多角形状に形成された内面と嵌合するように平面視多角形状に形成されており、支持部28が円筒部27を中心に回転するのが抑制されている。更に、山部28aの頂部を凹部19aの天井面に当接させると、シンバル7は支持部28によって図2及び図3の左右方向にのみ揺動可能に支持されることになる。

【0050】

調節ナット30は、円筒部27に刻設されている雄ネジに螺着して、シンバル7や後述するアクチュエータ37に対する回転抑制部26の相対的な高さ方向の位置を調節するものである。尚、この調節ナット30の作用については、図8を参照して後述する。

【0051】

クラッチ31は、クラッチボルト31aと、円筒部27を貫通する中空パイプ状の第1固定部31bと、蝶ネジ31cと、第1固定部31bの上方に連結されシャフト2を貫通する中空パイプ状の第2固定部31dとを備えている。

【0052】

クラッチ31は、第1固定部31bに円筒部27、第2固定部31dにシャフト2を貫通させた状態で、クラッチボルト31aを締結すると、第1固定部31bが円筒部27を押圧して、第1固定部31bが円筒部27に固定され、蝶ネジ31cを締付けることにより、第2固定部31dがシャフト2に固定される。

【0053】

上述した支持機構25により、シンバル7を、シャフト2を中心に回転することなく、且つ、シャフト2を中心に揺動の可能に取付けることができる。

【0054】

次に、図2乃至図4に、図6を加えてケース4について説明する。図6は、ケース4の外観斜視図である。ケース4は、基台4aと、その基台4aの周縁から上方に立設する側壁4bと、基台4aを貫通する貫通孔4c（図2参照）と、その貫通孔4cを囲んで基台4aから上方に筒状に延びる内壁4d（図2参照）と、その内壁4dの上縁部と側壁4bの内面とを連結する天井壁4e（図2参照）とを備えている。

【0055】

また、内壁4dに囲まれた空間には、後述する変位センサ11が内包されており、側壁4bの外周面には、その変位センサ11で検出した検出結果を図示しない配線を介して電気信号として出力するジャック35（図6参照）が配置されている。

【0056】

更に、天井壁4eの上面と、天井壁4eよりも上方に延びる側壁4bとに囲まれた部分には、台座部10が配置されている。台座部10は、ゴム等の弾性体によって形成され、中央部に後述するアクチュエータ37が貫通する貫通孔を形成する内壁10aと、ケース4の側壁4bの上縁部よりも上方に延びる外壁10bと、その外壁10bの上縁部から内壁10aに向かって下降傾斜する傾斜壁10cとを備えている。

【0057】

次に、図2乃至図4に、図7及び図8を加え、上述したケース4に内包されている変位センサ11について説明する。図7は、変位センサ11を示す斜視図であり、図8は、シ

10

20

30

40

50

ートセンサ 4 0 の構成を説明するための図である。尚、図 7 (a) は、シンバル 7 がクローズ状態にある場合の変位センサ 1 1 の状態を示し、図 7 (b) は、シンバル 7 がオープン状態にある場合の変位センサ 1 1 の状態を示している。

【 0 0 5 8 】

変位センサ 1 1 は、主に、基台 4 a の貫通孔 4 c に差込まれて上方に延びる中空パイプ状のスリーブ 3 6 と、そのスリーブ 3 6 を遊貫する中空パイプ状のアクチュエータ 3 7 と、そのアクチュエータ 3 7 に転動可能に連結されるペアリング 3 8 と、そのペアリング 3 8 の転動面が当接するシートセンサクッション 3 9 と、そのシートセンサクッション 3 9 の背後に貼り合わせられたシートセンサ 4 0 とを備えている。

【 0 0 5 9 】

スリーブ 3 6 は、その内部にシャフト 2 を遊貫して、その外周にアクチュエータ 3 7 を遊貫させるものであり、基台 4 a から上述した台座部 1 0 の上面よりも下方の位置まで延びて構成されている。

【 0 0 6 0 】

アクチュエータ 3 7 は、回転抑制部 2 6 の一端と当接する当接部分を有する中空パイプ状の上側アクチュエータ 3 7 a と、その上側アクチュエータ 3 7 a を下方から支持する中空パイプ状の下側アクチュエータ 3 7 b とを備えている。

【 0 0 6 1 】

図 2 に示すように、下側アクチュエータ 3 7 b の上方部分の外径は、上側アクチュエータ 3 7 a の内径より小さく形成されており、その下側アクチュエータ 3 7 b の上方部分は、上側アクチュエータ 3 7 a の内面から内側に向けて突出する突起 4 1 の位置まで、上側アクチュエータ 3 7 a の内側に差し込まれ、この突起 4 1 の部分において上側アクチュエータ 3 7 a は、下側アクチュエータ 3 7 b によって支持されている。

【 0 0 6 2 】

よって、下側アクチュエータ 3 7 b と上側アクチュエータ 3 7 a との接触面積の大きさを小さく抑制することができる。従って、上側アクチュエータ 3 7 a に回転抑制部 2 6 が当接している状態で、シンバル 7 がシャフト 2 を中心に回転し、その回転力が回転抑制部 2 6 を介して上側アクチュエータ 3 7 a に伝達されたとしても、その回転力が下側アクチュエータ 3 7 b に伝達されにくく、上側アクチュエータ 3 7 a によって、その回転力を吸収することができる。

【 0 0 6 3 】

また、下側アクチュエータ 3 7 b の下方部分は、上方部分よりも拡径し、その拡径した部分と略同様の外径のフランジ 4 2 が上側アクチュエータ 3 7 a の端部に設けられている。更に、ケース 4 の天井壁 4 e には、フランジ 4 2 より小径であって上側アクチュエータ 3 7 a の筒状部分より大径の孔が設けられており、上側アクチュエータ 3 7 a の筒状部は、その孔に遊貫されているので、アクチュエータ 3 7 がケース 4 の内壁 4 d によって囲まれた内部空間から飛び出すのが防止されている。

【 0 0 6 4 】

このように、上側アクチュエータ 3 7 a はスリーブ 3 6 を中心に回転自在になるように下側アクチュエータ 3 7 b によって支持されている。また、下側アクチュエータ 3 7 b と基台 4 b との間にはコイルバネ 4 3 がスリーブ 3 6 を遊貫させた状態で配置されている。よって、アクチュエータ 3 7 は、シンバル 7 が下方に移動して、回転抑制部 2 6 が上側アクチュエータ 3 7 a に当接すると、それに連動して、コイルバネ 4 3 の付勢力に抗して下方に移動し、シンバル 7 が上方に移動すると、コイルバネ 4 3 の反発力によって上方に移動することになる。

【 0 0 6 5 】

また、コイルバネ 4 3 は、ペアリング 3 8 がシートセンサクッション 3 9 側に押圧されるように、その一端が基台 4 a の上面から突設する突起 4 4 (図 7 参照) に係止され、他端が下側アクチュエータ 3 7 b に係止され、捻転した状態で取付られている。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

ペアリング38は、アクチュエータ37の上下動に連動してシートセンサクッション39上を転動するものである。ペアリング38は、下側アクチュエータ37bの外面から略水平方向に延びる支持軸38aに転動自在に固定されている。

【0067】

このように、ペアリング38を下側アクチュエータ37bに取付けることで、スリーブ36を中心に回転する可能性のある上側アクチュエータ37aに取付ける場合に比べて、ペアリング38がシートセンサクッション39から引き離されるのを防止することができる。また、上述したコイルバネ43をペアリング38がシートセンサクッション39側に押圧されるように捻転した状態で設置することでペアリング38がシートセンサクッション39から引き離されるのを防止することができる。

10

【0068】

シートセンサクッション39は、ペアリング38が転動する当接面を構成し、アクチュエータ37の移動方向に沿って、その幅広面が延びるように配設されている。シートセンサクッション39は、スポンジ等の弾性体で構成されており、これにより、ペアリング38の押圧力を拡散させて後述するシートセンサ40において確実に短絡を生じさせることができる。

【0069】

シートセンサ40は、シートセンサクッション39の背面に密着させて配設されており、ペアリング38の位置を検出することでシンバル7の高さ方向における変位を検出するセンサである。

20

【0070】

シートセンサ40は、図8(a-1)に示すベースフィルム47と、図8(a-2)に示すスペーサフィルム48と、図8(a-3)に示すトップフィルム49とを張り合わせて構成されており、これらのフィルムはいずれも絶縁性を有する樹脂製の薄膜で構成されている。

【0071】

ベースフィルム47の一方の面には、略中央部分を挟む両側に所定パターンの導電性印刷部47aと、その導電性印刷部47aを結ぶ2本の帯状のカーボン印刷部47bとが形成されている。スペーサフィルム48には、略中央部分に開口する第1開口部48aと、その第1開口部48aからフィルムの端部まで帯状に開口する第2開口部48bとが形成されている。トップフィルム49の一方の面には、略中央部分に所定パターンの導電性印刷部49aが形成されている。

30

【0072】

これらの各フィルム48は、図8(b)に示すように、トップフィルム49に印刷された導電性印刷部49aと、ベースフィルム47のカーボン印刷部47bとが、スペーサフィルム48の第1開口部48aを介して対面するように、ベースフィルム47の一方の面と、トップフィルム49の一方の面との間にスペーサフィルム48を挟んで形成され、トップフィルム49の他方の面がシートセンサクッション39の背面に密着するように取付けられる。

【0073】

これにより、シートセンサクッション39がペアリング38に押圧されると、トップフィルム49の導電性印刷部49aが、スペーサフィルム48の第1開口部48aを介してベースフィルム47のカーボン印刷部47bに押圧される。すると、押圧された位置において2本のカーボン印刷部47bの間がトップフィルム49の導電性印刷部49aによって短絡する。

40

【0074】

即ち、シンバル7と連動してアクチュエータ37が下方に押下げられたり、コイルバネ43によってアクチュエータが上方に押上げられると、そのアクチュエータ37の上下動に連動して、ペアリング38がシートセンサクッション39上を上下に転動する。このペアリング38の上下動に伴って、シートセンサ40の抵抗値が変化し、この抵抗値の変化

50

によってペアリング38の高さ方向の変位を検出することができ、結果的に、シンバル7の高さ方向の変位を検出することができる。

【0075】

尚、スペーサフィルム48に第2開口部48bを形成することで、ペアリング38によってトップフィルム49がベースフィルム47側に押圧された場合に、第1開口部48aに存在する空気をこの第2開口部48bによって外部に押出すことができる。

【0076】

次に、図9を参照して、クローズ状態においてシートセンサ40が所定の抵抗値を検出するように調節する調節方法について説明する。図9はクローズ状態における支持部28付近の拡大図である。

10

【0077】

通常、シートセンサ40はクローズ状態において所定の抵抗値（以下、所定値と称す）を検出するように構成されており、その所定値であることを検出すると、その所定値に応じた電気信号を出力することになる。

【0078】

しかし、コイルバネ43等の部品性能のバラツキやシートセンサ40の電気的な接触等の原因により、製品毎にクローズ状態であることを示す所定値がばらつくことがある。そこで、このような場合には、次の操作をすることで、そのバラツキを機械的に解消することができる。

【0079】

例えば、図9(a)に示すように、円筒部27に螺着されている調節ナット30をシンバル7側（下方）に移動させると、円筒部27の他端側と連結されている回転抑制部26がコイルバネ32に抗して上方に押し上げられる。つまり、シンバル7や支持部28は円筒部27を遊貫しており、また、アクチュエータ37は円筒部27とは分離して配置されているので、回転抑制部26をシンバル7、支持部28、アクチュエータ37に対して相対的に上方に移動させることができる。よって、クローズ状態におけるアクチュエータ37の押込み量t1は少なくなる。従って、ペアリング38によって当初より上方を押圧した時点でクローズ状態を検出させることができる。

20

【0080】

一方、図9(b)に示すように、調節ナット30をシンバル7とは反対側（上方）に移動させると、回転抑制部26がコイルバネ32によって下方に押し下げられる。つまり、上述したのと同様に、回転抑制部26をシンバル7、支持部28、アクチュエータ37に対して相対的に下方に移動させることができる。よって、クローズ状態におけるアクチュエータ37の押込み量t2は多くなる。従って、ペアリング38によって当初より下方を押圧した時点でクローズ状態を検出させることができる。

30

【0081】

このように、調節ナット30を調節するだけで、製品毎にクローズ状態であることを示す所定値がばらつくのを調節することができる。尚、この際、調節ナット30は、シンバル7の上方に配置されているので、その操作は容易である。

【0082】

次に、図10を参照して、クローズ状態においてシンバル7を打撃する場合やシンバル7が揺動している最中にクローズ状態にする場合のシンバル7の動作について説明する。図10は、シンバル7と支持部28と台座部10との関係を模式的に示す図である。

40

【0083】

上述した通りに、シンバル7の着座部18cは、第1壁部18bの端部から中央部に向けて下方に湾曲して形成されている。より具体的には、着座部18cは、図10(a)に示すように、シンバル7が支持部28に支持されることで図中左右に揺動する揺動中心を中心M1とした曲率半径aよりも大きな曲率半径A（中心M2）で下方に湾曲して構成されている。

【0084】

50

一方、この着座部 18 c が着座する台座部 10 の傾斜壁 10 c は、着座部 18 c の外形に略近似するよう着座部 18 c の湾曲方向に窪んで形成されている。具体的には、着座部 18 c の曲率半径 A の接線方向と略同様な傾きで中央部に向かって下降傾斜して構成されるのが好ましく、特に、本実施例では、クローズ状態における着座部 18 c の着地点における着座部 18 c の曲率半径 A の接線方向と略同様な傾きで中央部に向かって下降傾斜して構成されている。

【 0 0 8 5 】

図 10 (a) に示すクローズ状態にあるシンバル 7 のエッジ部 16 c を打撃すると、図 10 (b) に示すように、シンバル 7 はシャフト 2 を b 寸法だけ持ち上げられる。ここで、クローズ状態の場合、ペダルは踏み込まれているので、b 寸法だけでも持ち上げるのは非常に困難である。

【 0 0 8 6 】

よって、例えば、傾斜壁 10 c の傾斜角度を本実施例と同様にしたままで、着座部 18 c の曲率半径を曲率半径 a と略同様にした場合には、着座部 18 c の高さ方向の変化が少ないために着座部 18 c が傾斜壁 10 c から離れず、着座部 18 c が傾斜した状態で傾斜壁 10 c に固定されてしまう恐れがある。

【 0 0 8 7 】

一方、着座部 18 c の曲率半径を本実施例と同様にしたままで、傾斜壁 10 c の傾斜角度を本実施例の角度より大きくしたり小さくしたりした場合には、即座に水平状態になってしまったり傾斜した状態で固定されてしまう恐れがある。

【 0 0 8 8 】

その点、着座部 18 c と傾斜部 10 c との形状を本実施例のように形成することで、クローズ状態においてシンバル 7 を打撃する場合やシンバル 7 が揺動している最中にクローズ状態になる場合には、左右に揺動しながら日々に水平になるように動作し、シンバルを 1 つで構成した場合であっても、アコースティックなハイハットシンバルと近似した演奏感を模擬することができる。

【 0 0 8 9 】

次に、図 11 及び図 12 を参照して、上述したのとは別 の方法でクローズ状態においてシートセンサ 40 が所定値を検出するように調節する調節機構を搭載した第 2 実施例の電子ハイハットシンバル 100 について説明する。図 11 は、第 2 実施例の電子ハイハットシンバル 100 に搭載されるケース 4 の拡大断面図である。図 12 は、図 2 に相当する図であり、第 2 実施例の電子ハイハットシンバル 100 の断面図である。尚、第 1 実施例と共に構成については、同一符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 9 0 】

第 2 実施例の電子ハイハットシンバル 100 に搭載される調節機構は、台座部 10 をシンバル 7 やアクチュエータ 37 に対して相対的に上下動させることで、クローズ状態においてシートセンサ 40 が所定値を検出するように調節するものである。

【 0 0 9 1 】

具体的には、第 2 実施例の電子ハイハットシンバル 100 に搭載される調節機構は、図 11 に示すように、主に、台座部 10 を支持する台座受 50 と、ケース 4 の天井壁 4 e と連結されアクチュエータ 37 を遊貫して筒状に上方に延びる台座受固定壁 4 f とを備えている。

【 0 0 9 2 】

台座受 50 は、台座受固定壁 4 f の外面と螺着する開口が中央部に形成された底壁 50 a と、その底壁 50 a の周縁から台座部 10 を囲んで上方に立設する側壁 50 b と、その側壁 50 b の上縁部から外方に突出するフランジ 50 c とを備えている。尚、側壁 50 b は、台座部 10 の最大高さより低くなるように構成されており、シンバル 7 と衝突するのが防止されている。

【 0 0 9 3 】

よって、台座受固定壁 4 f との螺着関係を利用して台座受 50 に支持されている台座部

10

20

30

40

50

10をシンバル7とアクチュエータ37とに対して相対的に上下動させることができる。

【0094】

また、この第2実施例の電子ハイハットシンバル100に搭載される調節機構には、更に、固定リング51を備えている。固定リング51は、台座受固定壁4fを遊貫する開口が略中央部に形成された底壁51aと、その底壁51aの周縁から台座受50の側壁50bを囲んで上方に立設しつつ、台座受50の側壁50と螺着する側壁51bとを備えている。

【0095】

これにより、台座受固定壁4fとの螺着関係を利用して固定リング51と一緒に台座受50を上下動させて台座受50を所望の位置にセットした後に、固定リング51との螺着関係を利用して台座受50の位置はそのままの状態にして、固定リング51だけを天井壁4eに当接するように移動させることで、強固に台座受50を所定の位置に固定させることができる。

【0096】

このような調節機構によれば、例えば、図11(a)に示す位置にある台座受50を調節して図11(b)に示す位置に移動させた場合には、上側アクチュエータ37aの上面と台座部10の上面との間隔はt3からt4(t3>t4)に変化することになる。即ち、クローズ状態におけるアクチュエータ37の押込み量が少なくなり、ペアリング38が当初より上方を押圧した時点でクローズ状態を検出させることができる。

【0097】

逆に、図11(b)に示す位置にある台座受50を調節して図11(a)に示す位置に移動させた場合には、クローズ状態におけるアクチュエータ37の押込み量が多くなり、ペアリング38が当初より下方を押圧した時点でクローズ状態を検出させることができる。従って、台座受50の位置を調節するだけで、上述したのと同様に、製品毎にクローズ状態であることを示す所定値がばらつくのを調節することができる。

【0098】

次に、図12を参照して、上述した調節機構を搭載した場合の支持機構について説明する。第1実施例の電子ハイハットシンバル1では、調節ネジ30を調節することによってクローズ状態においてシートセンサ40が所定値を検出するように調節していたため、支持機構としての支持部28と回転抑制部26とを別体の部材で構成する場合について説明した。

【0099】

一方、上述した第2実施例の電子ハイハットシンバル100のように、台座部10の高さを調節することによってクローズ状態においてシートセンサ40が所定値を検出するように調節する場合には、図12に示すように、支持部28と回転抑制部26とを一体にした支持部60として構成することができる。

【0100】

この支持部60は、断面視山状に形成された山部60aと、その山部60aから下方に連続して延びる中空状の胴部60bと、山部60aの略中央部を貫通して筒状部27の一端側と螺着する連結孔60cとを備えている。尚、この支持部60との間にシンバル7を挟んでフェルト製のワッシャ61と、ロックナット62、クラッチ31が取付られる。

【0101】

即ち、上述した第2実施例の電子ハイハットシンバル100のように、台座部10の高さを調節することによってクローズ状態においてシートセンサ40が所定値を検出するように調節する場合には、一体に構成された支持部60によってシンバル7を支持することができるので、部品点数を削減することができる。

【0102】

以上、実施例に基づき本発明を説明したが、本発明は上述した実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変更が可能であることは容易に推察できるものである。

10

20

30

40

50

【0103】

例えば、上記実施例では、1つのコイルバネ43を利用して下側アクチュエータ37bを上方に付勢すると共に、ペアリング38をシートセンサ40側に押し付けるように構成する場合について説明したが、板バネ等の別の付勢手段を利用しても良く、また、下側アクチュエータ37bを上方に付勢するための付勢手段と、ペアリング38をシートセンサ40側に押し付けるための付勢手段とを別々に設けるようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】本発明の電子打楽器である電子ハイハットシンバル1の外観斜視図である。

【図2】オープン状態における電子ハイハットシンバル1の断面図である。 10

【図3】クローズ状態における電子ハイハットシンバル1の断面図である。

【図4】(a)はシンバルの底面図であり、(b)は図4(a)に示すA-A断面線の拡大断面図である。

【図5】シンバルを支持する支持機構の分解斜視図である。

【図6】ケースの外観斜視図である。

【図7】変位センサを示す斜視図である。

【図8】シートセンサの構成を説明するための図である。

【図9】クローズ状態における支持部付近の拡大図である。

【図10】シンバルと支持部と台座部との関係を模式的に示す図である。

【図11】第2実施例の電子ハイハットシンバルに搭載されるケースの拡大断面図である 20

。

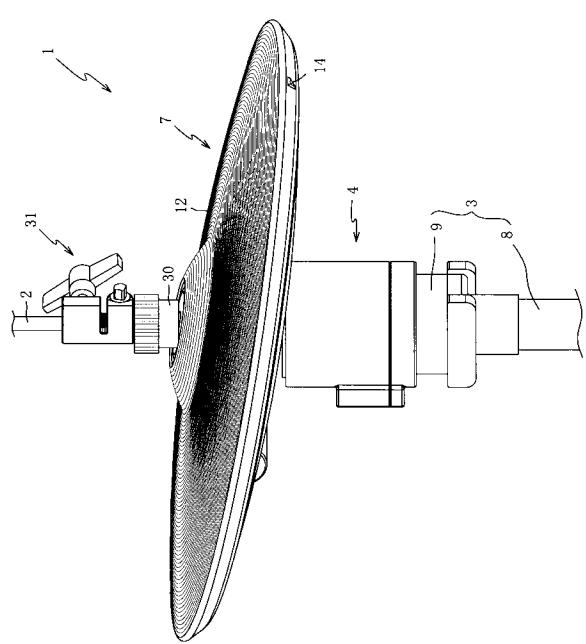
【図12】オープン状態における第2実施例の電子ハイハットシンバルの断面図である。

【符号の説明】

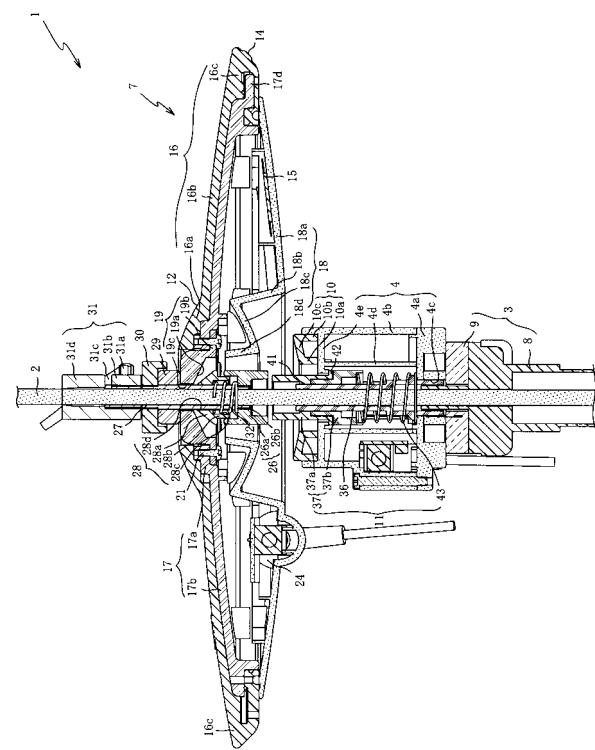
【0105】

1	電子ハイハットシンバル	
2	シャフト	
7	シンバル(電子シンバル、被検出対象物)	
11	変位センサ(変位検出装置)	
37	アクチュエータ(移動部)	
37a	上側アクチュエータ(第1のアクチュエータ)	30
37b	下側アクチュエータ(第2のアクチュエータ)	
38	ペアリング(転動部)	
40	シートセンサ(検出部)	
43	コイルバネ(第1の付勢部、第2の付勢部)	
47	ベースフィルム(ベースシート)	
47b	カーボン印刷部(第2の導電パターン)	
48	スペーサフィルム(スペーサーシート)	
49	トップフィルム(トップシート)	
49a	導電性印刷部(第1の導電パターン)	

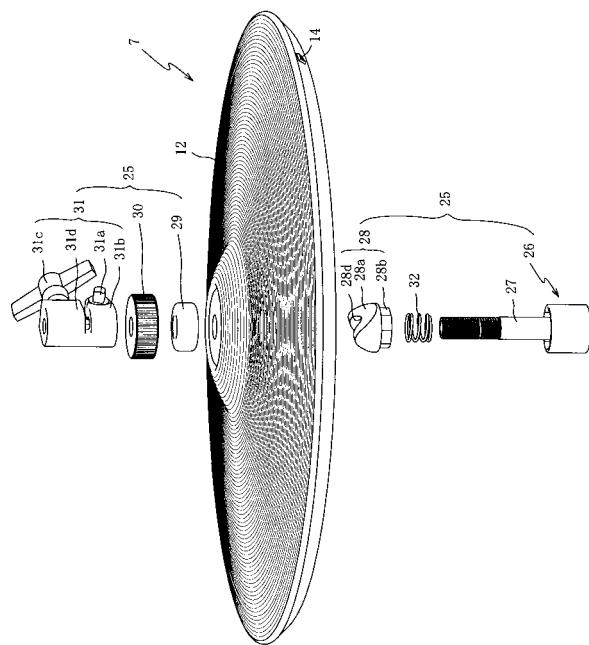
【図1】



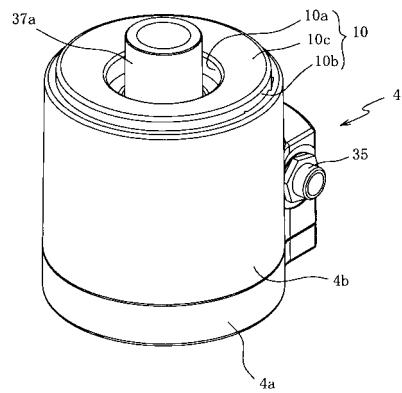
【図2】



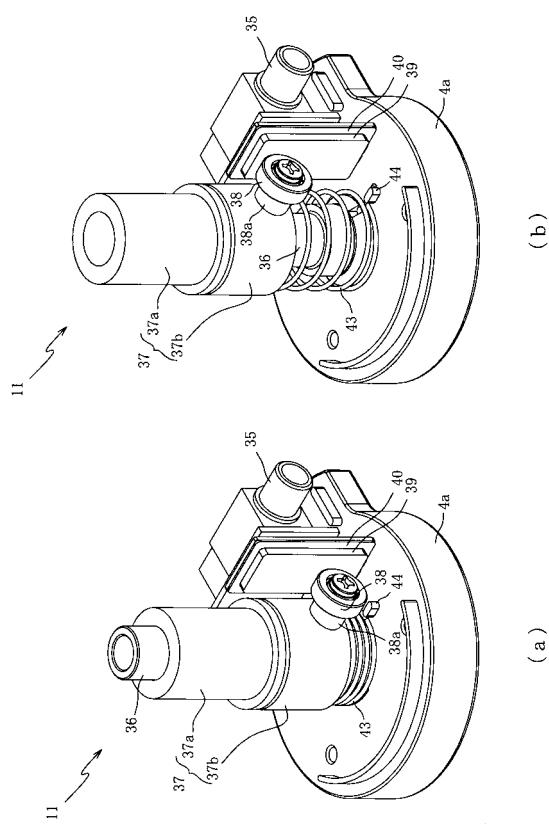
【図5】



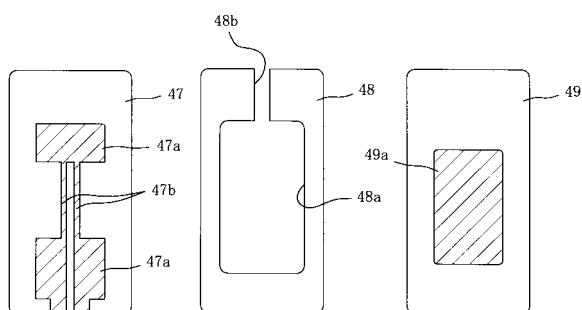
【図6】



【図7】



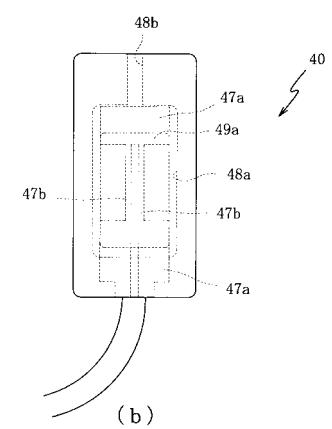
【図8】



(a-1)

(a-2)

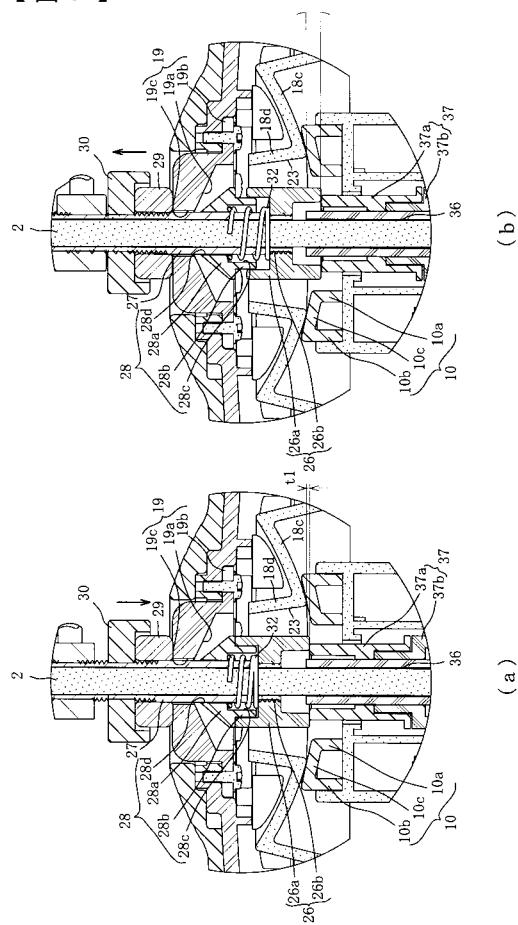
(a)



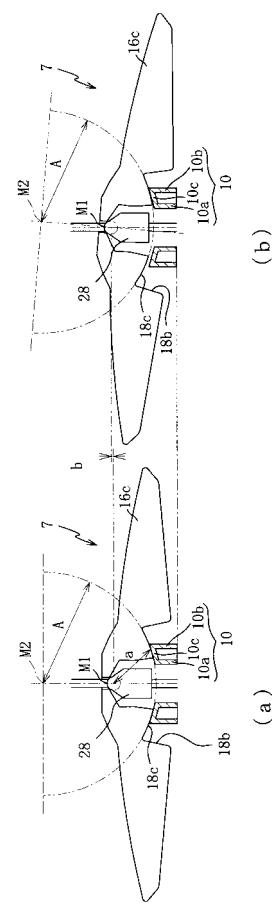
(a)

(b)

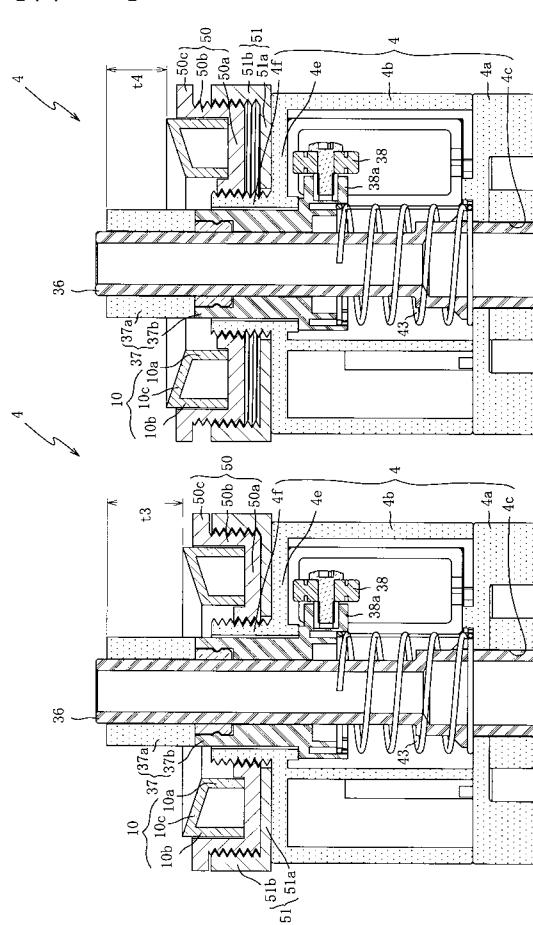
【 四 9 】



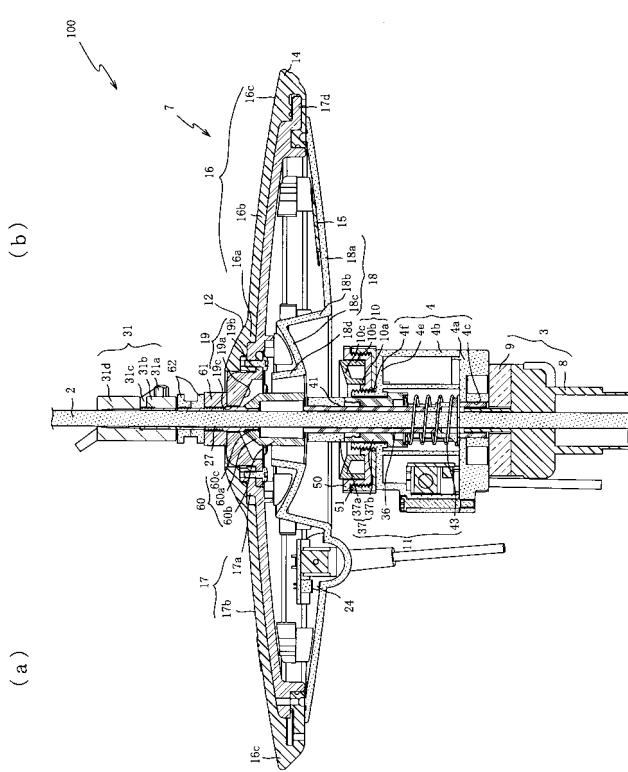
【図10】



【 図 1 1 】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 吉野 澄

大阪府大阪市北区曾根崎新地1-4-20 桜橋IMビル11Fローランド株式会社内

審査官 中川 康文

(56)参考文献 特開昭56-049904 (JP, A)

実開昭57-137090 (JP, U)

特開昭61-279753 (JP, A)

特開昭63-279102 (JP, A)

実開昭63-199005 (JP, U)

特開平08-115637 (JP, A)

特開平08-122008 (JP, A)

特開平11-118515 (JP, A)

特開2003-297183 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63H 1/00~37/00

G01B 7/00~7/34

G01D 5/00~5/252; 5/39~5/62

G10H 1/00~7/00

H01H 15/00~15/24