

(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 I

GO 1 B 7/00 (2006.01)

GO 1 B 21/00 (2006.01)

GO 1 B 7/00 1 O 1 R

GO 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)	(73) 特許権者	000116068
(22) 出願日	平成17年1月19日 (2005.1.19)		ローランド株式会社
(65) 公開番号	特開2006-200965 (P2006-200965A)		静岡県浜松市北区細江町中川2036番地の1
(43) 公開日	平成18年8月3日 (2006.8.3)	(74) 代理人	110000534
審査請求日	平成20年1月18日 (2008.1.18)		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、

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

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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

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。

【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

50

を検出できないという問題転があった。

【 0 0 0 5 】

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】

【 0 0 0 6 】

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氣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。

10

【 0 0 0 7 】

【 0 0 0 8 】

請求項 2 記載の変位検出装置は、請求項 1 に記載の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。

20

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 1 】

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。

30

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氣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。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

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

50

電氣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氣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

ィ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と連動して上下動し、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 16 a と、外縁部を形成するエッジ部 16 c と、カップ部 16 a からエッジ部 16 c に向かってなだらかに下方に湾曲するボウ部 16 b 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 16 a を支持する肩部 17 a と、その肩部 17 a から連続して外縁に向かって延びボウ部 16 b を支持する腕部 17 b を備えている。

10

【0031】

更に、マーク 14 側 (図面右側) には、腕部 17 b の先端から一段下がった位置にエッジ部 16 c を支持する外周部 17 d を備え、この外周部 17 d 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 17 b よりも一段下げた位置に外周部 17 d を形成することで、エッジ部 16 c の肉厚をボウ部 16 b よりも厚くすることができるので、エッジ部 16 c 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 16 c が変形し易くなり、アコースティックな

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 17 d は形成されておらず、腕部 17 b の先端部はエッジ部 16 c 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 19 a と、底方の側面から外方に突出するフランジ部 19 b と、その中央部に後述する円筒部 27 を貫通する貫通孔 19 c とを備え、フランジ部 19 b をビス 21 によって肩部 17 a に連結されている。

【0035】

30

この凹部 19 a の天井面は、断面視において貫通孔 19 c を中心として左右に傾斜して形成されており、この凹部 19 a 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 18 a と、その底部 18 a 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 18 b と、その第1壁部 18 b の端部から中央部に向けて湾曲する着座部 18 c と、その着座部 18 c 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 18 d 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 18 c の6カ所、底部 18 a の8カ所においてビス 20 a 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 18 c の6カ所においては、第1フレーム 17 と第2フレーム 18 とが直接接触するように強固に連結され (図示せず)、底部 18 a の8カ所においては、図4(b)に示すように、ビス 20 a 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 20 b を介して連結されている。

【0039】

50

このように、着座部 18 c の 6 カ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 18 a の 8 カ所においては、ゴム製ナット 20 b 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。

【 0 0 4 0 】

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 16 c 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 20 b 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 20 b によって吸収されるので、ビス 20 a が緩むのを防止することができる。

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

この振動センサ 15 は、第 2 フレーム 18 のうち底部 18 a 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。

【 0 0 4 3 】

また、振動センサ 15 は、底部 18 a 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。

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

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、調節ナット 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。

【 0 0 4 6 】

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 37 a 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 26 a (図 2 及び図 3 参照) と、その仕切壁 26 a に開口して円筒部 27 の一端側と連結する連結孔 26 b (図 2 及び図 3 参照) とを備えている。また、仕切壁 26 a 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。

【 0 0 4 7 】

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 26 b と連結されており、その他端側の外周面には雄ネジ

10

20

30

40

50

が刻設されている。

【 0 0 4 8 】

支持部 2 8 は、上述した頭部 1 9 の凹部 1 9 a 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 2 8 は、凹部 1 9 a の天井面よりも急な角度で傾斜して凹部 1 9 a の天井面に当接する山状の山部 2 8 a と、その山部 2 8 a の下方に連結される嵌合部 2 8 b と、その嵌合部 2 8 b の底面から上方に窪む凹部 2 8 c (図 2 及び図 3 参照) と、円筒部 2 7 を貫通させる貫通路 2 8 d とを備えている。

【 0 0 4 9 】

この支持部 2 8 は、円筒部 2 7 にコイルバネ 3 2 が遊貫された状態で、コイルバネ 3 2 の一端側が支持部 2 8 の凹部 2 8 c に当接するように、支持部 2 8 の貫通路 2 8 に円筒部 2 7 を遊貫させて取付けられる。また、嵌合部 2 8 b の外面は、回転抑制部 2 6 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 2 8 が円筒部 2 7 を中心に回転するのが抑制されている。更に、山部 2 8 a の頂部を凹部 1 9 a の天井面に当接させると、シンバル 7 は支持部 2 8 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。

【 0 0 5 0 】

調節ナット 3 0 は、円筒部 2 7 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 3 7 に対する回転抑制部 2 6 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 3 0 の作用については、図 8 を参照して後述する。

【 0 0 5 1 】

クラッチ 3 1 は、クラッチボルト 3 1 a と、円筒部 2 7 を貫通する中空パイプ状の第 1 固定部 3 1 b と、蝶ネジ 3 1 c と、第 1 固定部 3 1 b 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 3 1 d とを備えている。

【 0 0 5 2 】

クラッチ 3 1 は、第 1 固定部 3 1 b に円筒部 2 7、第 2 固定部 3 1 d にシャフト 2 を貫通させた状態で、クラッチボルト 3 1 a を締結すると、第 1 固定部 3 1 b が円筒部 2 7 を押圧して、第 1 固定部 3 1 b が円筒部 2 7 に固定され、蝶ネジ 3 1 c を締付けることにより、第 2 固定部 3 1 d がシャフト 2 に固定される。

【 0 0 5 3 】

上述した支持機構 2 5 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。

【 0 0 5 4 】

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 4 a と、その基台 4 a の周縁から上方に立設する側壁 4 b と、基台 4 a を貫通する貫通孔 4 c (図 2 参照) と、その貫通孔 4 c を囲んで基台 4 a から上方に筒状に延びる内壁 4 d (図 2 参照) と、その内壁 4 d の上縁部と側壁 4 b の内面とを連結する天井壁 4 e (図 2 参照) とを備えている。

【 0 0 5 5 】

また、内壁 4 d に囲まれた空間には、後述する変位センサ 1 1 が内包されており、側壁 4 b の外周面には、その変位センサ 1 1 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 3 5 (図 6 参照) が配置されている。

【 0 0 5 6 】

更に、天井壁 4 e の上面と、天井壁 4 e よりも上方に延びる側壁 4 b とに囲まれた部分には、台座部 1 0 が配置されている。台座部 1 0 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 3 7 が貫通する貫通孔を形成する内壁 1 0 a と、ケース 4 の側壁 4 b の上縁部よりも上方に延びる外壁 1 0 b と、その外壁 1 0 b の上縁部から内壁 1 0 a に向かって下降傾斜する傾斜壁 1 0 c とを備えている。

【 0 0 5 7 】

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 1 1 について説明する。図 7 は、変位センサ 1 1 を示す斜視図であり、図 8 は、シ

10

20

30

40

50

ートセンサ 40 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 11 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 11 の状態を示している。

【 0 0 5 8 】

変位センサ 11 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ベアリング 3 8 と、そのベアリング 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 40 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 10 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 41 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 41 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 42 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 42 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 43 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 43 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 43 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 43 は、ベアリング 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 44 (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

ベアリング 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。ベアリング 38 は、下側アクチュエータ 37 b の外面から略水平方向に延びる支持軸 38 a に転動自在に固定されている。

【0067】

このように、ベアリング 38 を下側アクチュエータ 37 b 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 37 a に取付ける場合に比べて、ベアリング 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 をベアリング 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ベアリング 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、ベアリング 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、ベアリング 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、ベアリング 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 47 a と、その導電性印刷部 47 a を結ぶ 2 本の帯状のカーボン印刷部 47 b 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 48 a と、その第 1 開口部 48 a からフィルムの端部まで帯状に開口する第 2 開口部 48 b 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 49 a 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 49 a と、ベースフィルム 47 のカーボン印刷部 47 b とが、スペーサフィルム 48 の第 1 開口部 48 a 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 がベアリング 38 に押圧されると、トップフィルム 49 の導電性印刷部 49 a が、スペーサフィルム 48 の第 1 開口部 48 a を介してベースフィルム 47 のカーボン印刷部 47 b 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 47 b の間がトップフィルム 49 の導電性印刷部 49 a 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、ベアリング 38 がシートセンサクッション 39 上を上下に転動する。このベアリング 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

によってベアリング 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、ベアリング 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 の電氣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】

20

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 t_1 は少なくなる。従って、ベアリング 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。

【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 t_2 は多くなる。従って、ベアリング 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】

40

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。

【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に着座部 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。

【0085】

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。

10

【0086】

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。

【0087】

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。

20

【0088】

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徐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。

【0089】

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 実施例と共通する構成については、同一符号を付し、その説明は省略する。

30

【0090】

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。

【0091】

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。

40

【0092】

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。

【0093】

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

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と一体に台座受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

10

【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 t_3 から t_4 ($t_3 > t_4$)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、ベアリング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】

20

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、ベアリング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

30

【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。

40

【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。

50

【 0 1 0 3 】

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、ベアリング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、ベアリング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】

【 0 1 0 4 】

【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。

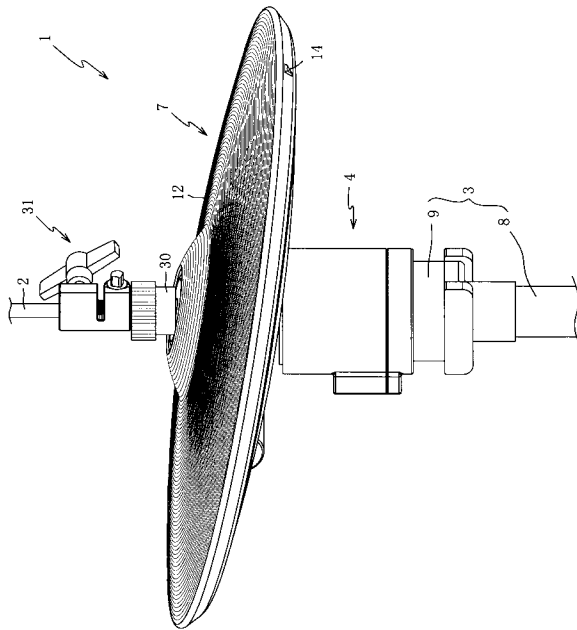
【符号の説明】

【 0 1 0 5 】

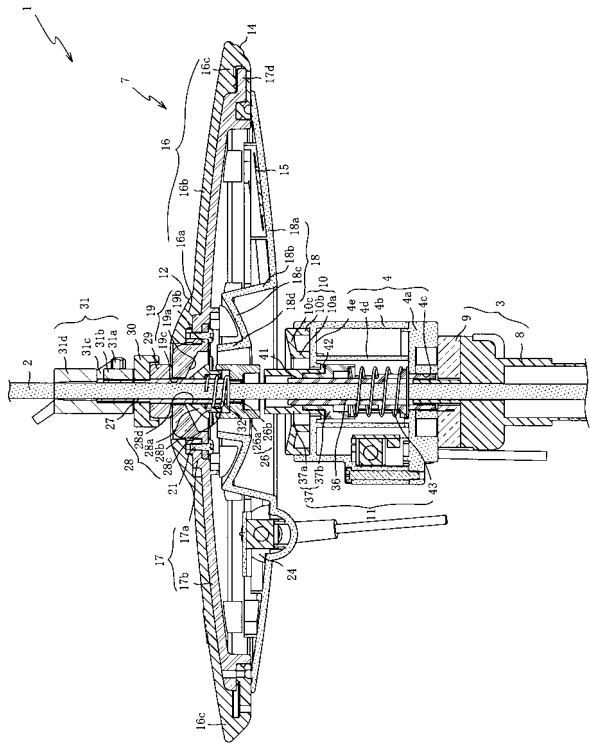
- 1 電子ハイハットシンバル
- 2 シャフト
- 7 シンバル（電子シンバル、被検出対象物）
- 11 変位センサ（変位検出装置）
- 37 アクチュエータ（移動部）
- 37a 上側アクチュエータ（第1のアクチュエータ）
- 37b 下側アクチュエータ（第2のアクチュエータ）
- 38 ベアリング（転動部）
- 40 シートセンサ（検出部）
- 43 コイルバネ（第1の付勢部、第2の付勢部）
- 47 ベースフィルム（ベースシート）
- 47b カーボン印刷部（第2の導電パターン）
- 48 スペースフィルム（スペーサーシート）
- 49 トップフィルム（トップシート）
- 49a 導電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

30

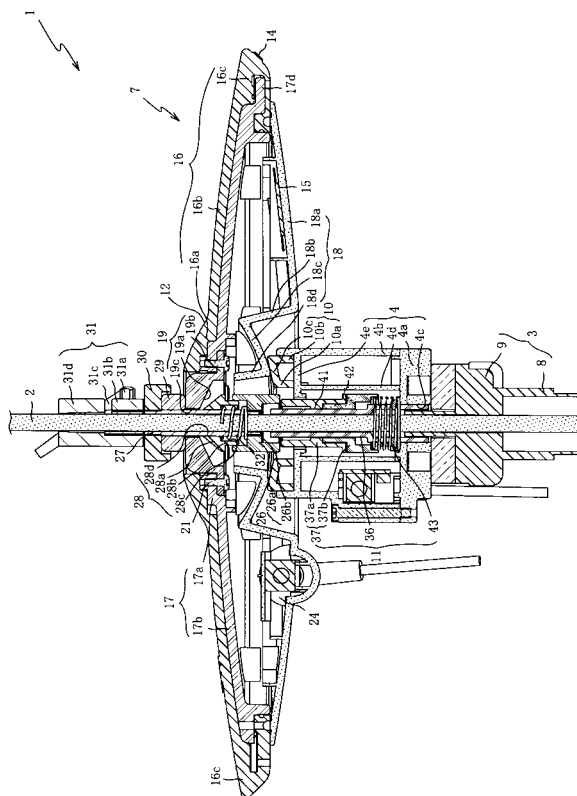
【図 1】



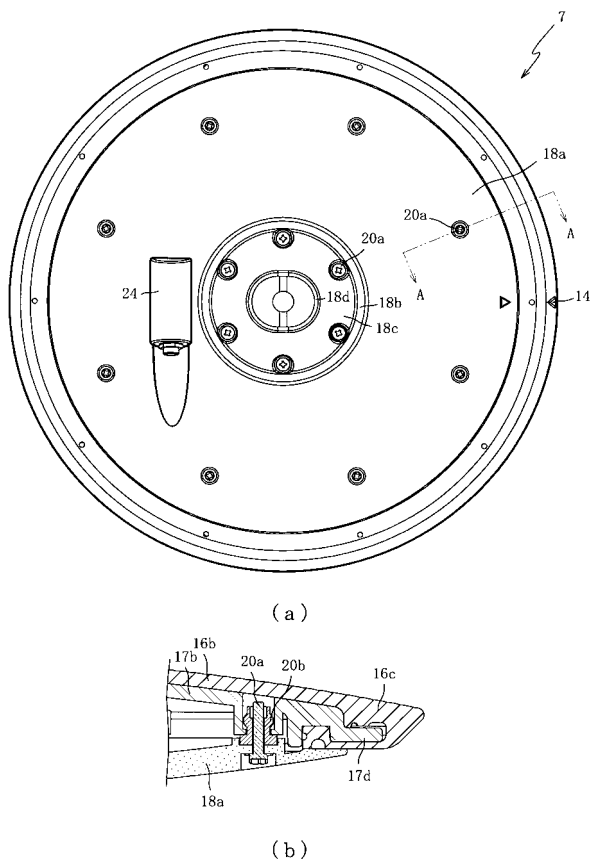
【図 2】



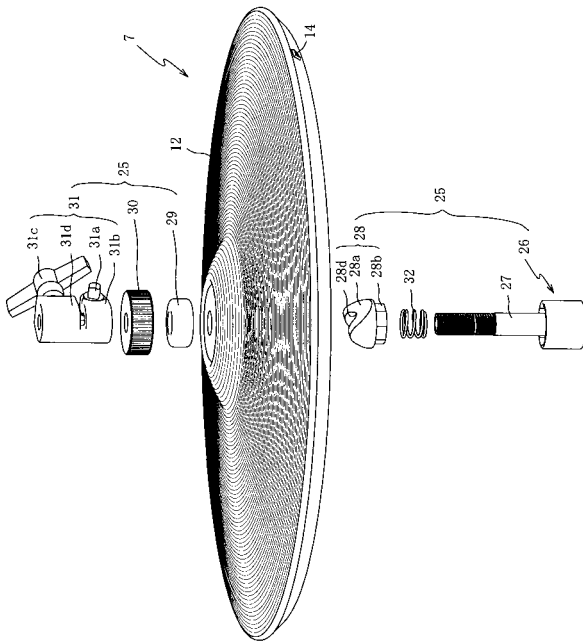
【図 3】



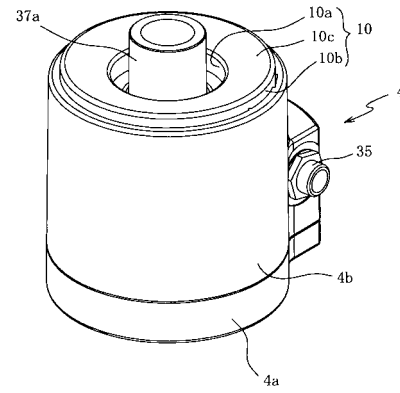
【図 4】



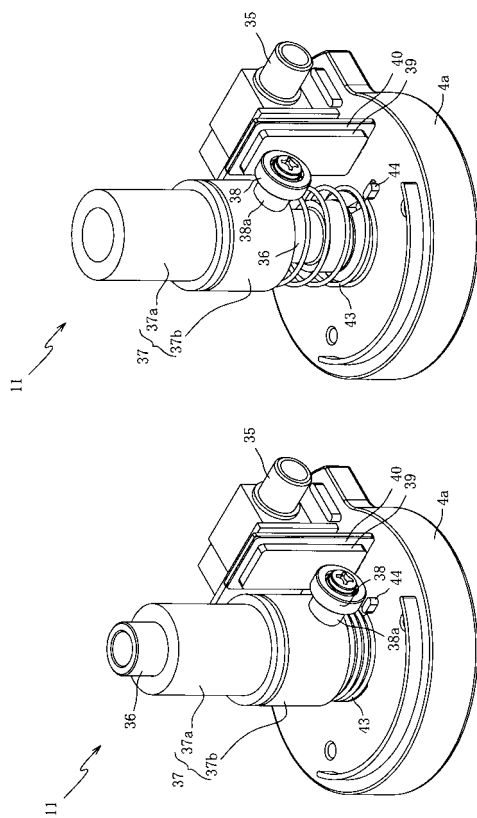
【図 5】



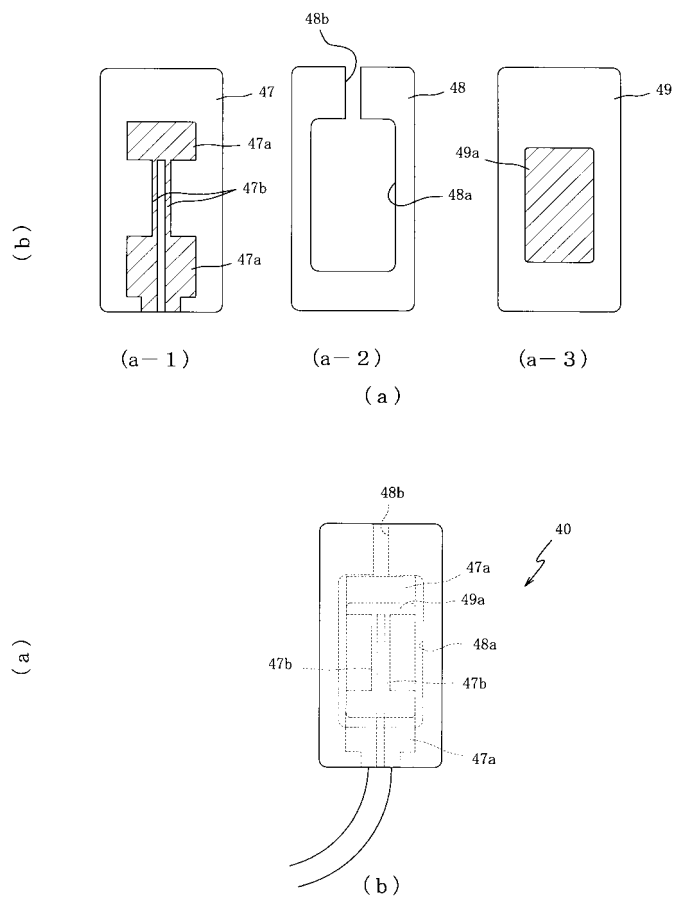
【図 6】



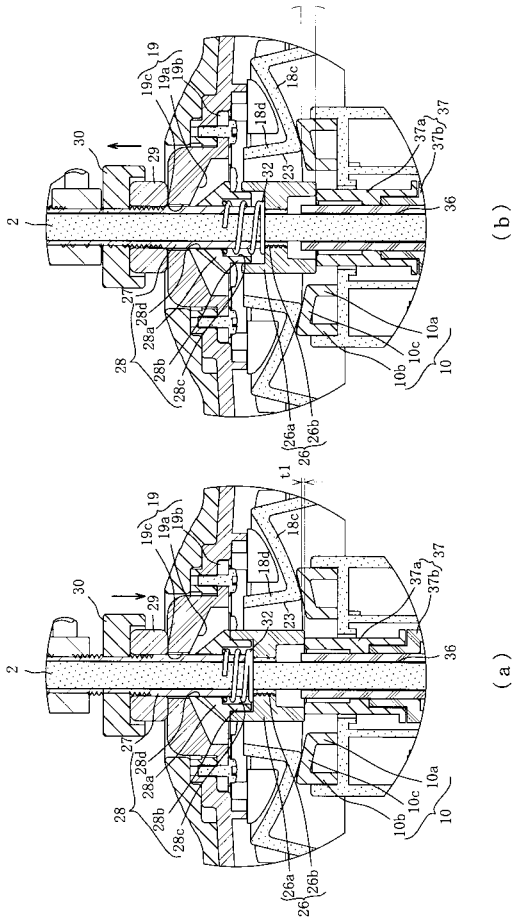
【図 7】



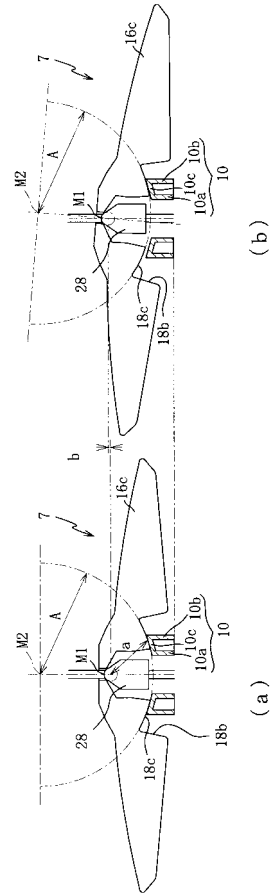
【図 8】



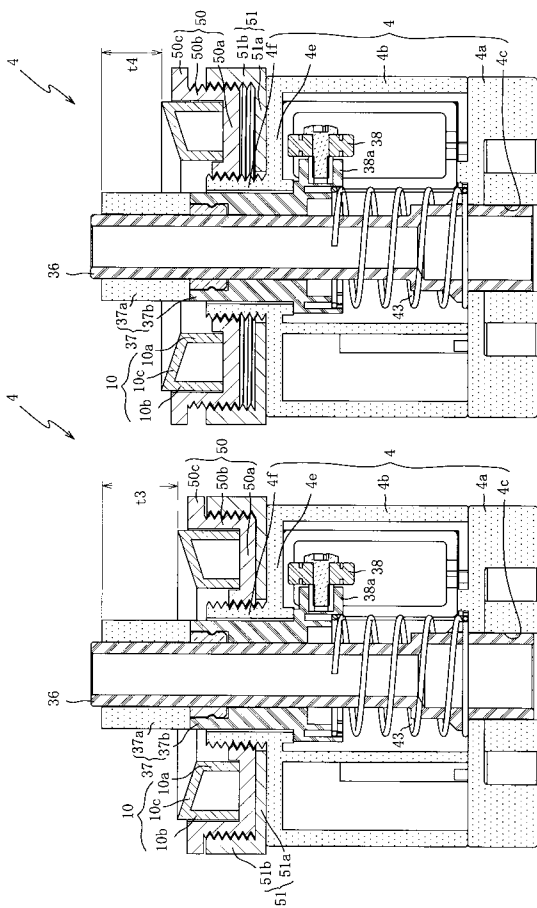
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 吉野 澄

大阪府大阪市北区曽根崎新地 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