

(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2004-94036

(P2004-94036A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G10H 1/32

F1

G10H 1/32

A

テーマコード(参考)

5D378

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-256805 (P2002-256805)  
(22) 出願日 平成14年9月2日(2002.9.2)

(71) 出願人 000116068  
ローランド株式会社  
大阪府大阪市北区曽根崎新地一丁目4番2  
〇号  
(74) 代理人 100094330  
弁理士 山田 正紀  
(74) 代理人 100079175  
弁理士 小杉 佳男  
(72) 発明者 吉野 澄  
大阪市北区堂島浜1丁目4番16号 ロー  
ランド株式会社内  
(72) 発明者 新井 和寛  
大阪市北区堂島浜1丁目4番16号 ロー  
ランド株式会社内  
Fターム(参考) 5D378 SD01 SD08 SE03 SF03

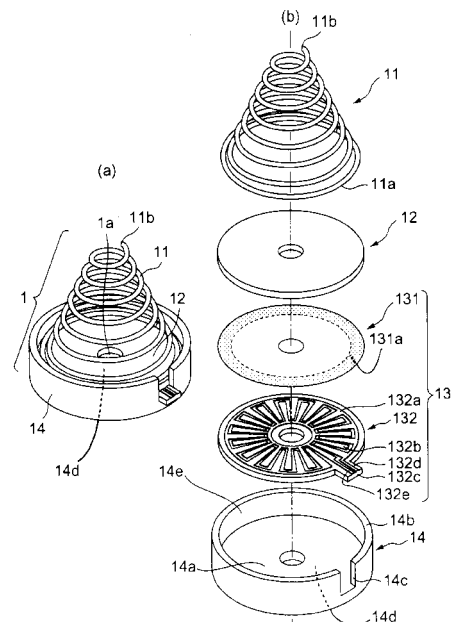
(54) 【発明の名称】 変位センサ

## (57) 【要約】

【課題】従来の変位センサに比べ、さらに機械的な耐久性に優れ長期間の使用に耐えうる変位センサを提供する。

【解決手段】押圧された面積に応じて抵抗値の変化するセンサシートと、錐型形状を有し、該錐型形状の広口側の端部を前記センサシートに接し圧縮されるに従って該センサシートを押圧する面積を増加させるコイルバネとを備えた。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

押圧された面積に応じて抵抗値が変化するセンサシートと、錐型形状を有し、該錐型形状の広口側の端部を前記センサシートに接し圧縮されるに従って該センサシートを押圧する面積を増加させるコイルバネとを備えたことを特徴とする変位センサ。

**【請求項 2】**

前記センサシートは、電気伝導性を有するシート材と、前記シート材に対向して配置され、中心から外側に向かって放射状に形成した電極パターンを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の変位センサ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ペダル等の操作子の変位量を検出する変位センサに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

電子楽器において、例えば、ペダルの変位量を検出するセンサとして、変位センサが用いられている。

**【0003】**

この変位センサの一例として、ペダルの踏み込み量に応じて変形するセンサラバーと、この変形によってセンサラバーに押圧され、押圧された部分の面積に応じて抵抗値を変化させるセンサシートとで構成された変位センサが提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

**【0004】**

また、この変位センサのもう一つの例として、ペダルの踏み込み量に応じてボリュームの抵抗値を変化させる技術が提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

**【0005】****【特許文献 1】**

特開平 9 - 97075 号公報（第 2 - 3 頁、第 1 図）

**【特許文献 2】**

実公平 4 - 14793 号公報（第 1 - 4 頁、第 4 図）

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

ここで、電子楽器のペダル等の変位量を検出するため、変位センサを用いるときに問題となるのは、この変位センサの耐久性である。例えば、ペダルの変位を検出する場合、変位センサには、長期間にわたってペダルから繰り返し加えられる力に耐え得る耐久性が必要となる。

**【0007】**

ところが、上記特許文献 1 に示された変位センサのセンサラバーには、長期間使用され、ペダルの踏み込み操作に応じて変形を繰り返すことにより、やがて定常的に変形してしまうおそれがあるという問題がある。

**【0008】**

また、上記特許文献 2 に示された変位センサのボリュームには、長期間使用されると機械的な摺動部が摩耗してしまうおそれがあるという問題がある。

**【0009】**

本発明は、上記事情に鑑み、機械的な耐久性に優れ長期間の使用に耐えうる変位センサ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】**

上記目的を達成する本発明の変位センサは、押圧された面積に応じて抵抗値が変化するセンサシートと、

10

20

30

40

50

錐型形状を有し、該錐型形状の広口側の端部を前記センサシートに接し圧縮されるに従って該センサシートを押圧する面積を増加させるコイルバネとを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の変位センサが備えているコイルバネは、変位する操作子からうける圧縮力に対して耐久性を有している。さらに、この変位センサは摩耗の原因である機械的摺動部を排した構成を備えているため、機械的な耐久性に優れ長期間使用することが可能である。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の変位センサが、電気伝導性を有するシート材と、上記シート材に対向して配置され中心から外側に向かって放射状に形成した電極パターンで構成された上記センサシートを備えたものであることが好ましい。

10

【 0 0 1 3 】

錐型形状のコイルバネがセンサシートを押圧する範囲は、コイルバネが圧縮されるに従って、センサシートの外周から中心に向かって変化する。この変化の方向に、上記電極パターンが形成されているため、上記センサシートの抵抗値は、コイルバネの圧縮によって効率よく変化する。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の一実施形態である変位センサを示す斜視図である。

20

【 0 0 1 6 】

図 1 ( a ) は変位センサ 1 を斜め上方から見た外観斜視図、図 1 ( b ) は変位センサの分解斜視図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示される変位センサ 1 は、円錐コイルバネ 1 1、円形のクッションシート 1 2、円形のセンサシート部 1 3、および固定フレーム 1 4 から構成される。

【 0 0 1 8 】

固定フレーム 1 4 は、円筒状の凹部 1 4 e を有している。

【 0 0 1 9 】

センサシート部 1 3 は、円形の抵抗印刷シート 1 3 1 と円形のカーボン印刷基板 1 3 2 が重ね合わされて構成されている。カーボン印刷基板 1 3 2 には方形状の突起部 1 3 2 c があり、カーボン印刷基板 1 3 2 に抵抗印刷シート 1 3 1 を重ねたとき、この突起部 1 3 2 c が抵抗印刷シート 1 3 1 からみ出すようになっている。

30

【 0 0 2 0 】

抵抗印刷シート 1 3 1 は、ポリエステル等の強度のあるプラスチックシートでできており、カーボン印刷基板 1 3 2 と向き合う面にカーボン等の導電インクが均一に印刷されている。

【 0 0 2 1 】

抵抗印刷シート 1 3 1 とカーボン印刷基板 1 3 2 の間にはスペーサ 1 3 1 a があり、両者を重ねたとき、直接触れないようになっている。このスペーサ 1 3 1 a は、抵抗印刷シート 1 3 1 の、カーボン印刷基板 1 3 2 と向き合う面の周縁部に環状に印刷されたものである。なお、このスペーサ 1 3 1 a は周縁部に加え中心部にも設けてもよい。

40

【 0 0 2 2 】

カーボン印刷基板 1 3 2 には、内周パターン 1 3 2 b と外周パターン 1 3 2 a との 2 つの独立した電極パターンが配されている。

【 0 0 2 3 】

内周パターン 1 3 2 b は、基板 1 3 2 の中央に配されたリング状のパターンと、このパターンの外円周から基板 1 3 2 の外周に向かって放射状に延びる枝状のパターンからなっている。さらに、枝状のパターンの中で、前述の突起部 1 3 2 c に最も近い位置にあるパターンの端部から、線状のパターンが突起部 1 3 2 c に延びており、内周パターンの電氣的

50

な端子 1 3 2 e となっている。そして、内周パターン 1 3 2 b の表面にはカーボンが印刷されている。

【 0 0 2 4 】

外周パターン 1 3 2 a は、基板 1 3 2 の外周に配されたリング状のパターンと、このパターンの内円周から基板 1 3 2 の中央に向かって延びる枝状のパターンからなっている。外周パターン 1 3 2 a の枝状のパターンは、内周パターン 1 3 2 b の枝状のパターンと接触しないよう、内周パターン 1 3 2 b の枝状のパターンどうしの間に配されている。外周パターン 1 3 2 a のリング状のパターンは、突起部 1 3 2 c の近くで、内周パターンの端子 1 3 2 e と交差しないように一箇所途切れている。この途切れているパターンの一端から、線状のパターンが突起部 1 3 2 c に延びており、外周パターンの電氣的な端子 1 3 2 d となっている。そして、外周パターン 1 3 2 a の表面には内周パターン 1 3 2 b と同様、カーボンが印刷されている。

【 0 0 2 5 】

カーボン印刷基板 1 3 2、抵抗印刷シート 1 3 1、クッションシート 1 2 はこの順番に固定フレーム 1 4 の凹部 1 4 e に収納される。さらに、円錐コイルバネ 1 1 が、その広口部 1 1 a 側から固定フレーム 1 4 の凹部 1 4 e に嵌入され、この円錐コイルバネ 1 1 の広口部 1 1 a がクッションシート 1 2 と接する。

【 0 0 2 6 】

カーボン印刷基板 1 3 2 の突起部 1 3 2 c は、基板 1 3 2 を固定フレーム 1 4 に収納する際、固定フレーム 1 4 の外壁 1 4 b に設けてある切り欠き部 1 4 c に、この突起部 1 3 2 c を嵌入することにより、基板 1 3 2 が固定フレーム 1 4 のなかで回転することを防止している。

【 0 0 2 7 】

図 1 ( a ) に示された変位センサ 1 には、円錐コイルバネ 1 1 の軸心と同心の位置に、取付け孔 1 a が設けられている。この取付け孔 1 a は、固定フレーム 1 4 に、図 1 ( b ) に示された全ての部品が収納された状態で、クッションシート 1 2 から固定フレーム 1 4 まですを上下に貫通する孔である。

【 0 0 2 8 】

変位センサ 1 は、例えば、ペダルの変位を検出するために使用される。この場合、変位センサ 1 は、ペダルと、このペダルと向き合った底板に挟まれる位置に実装されている。そして、変位センサ 1 の底面 1 4 d は底板に接し、変位センサ 1 の円錐コイルバネ 1 1 の先端部 1 1 b はペダルに接している。ペダルが踏み込まれると、変位センサ 1 は円錐コイルバネ 1 1 の先端部 1 1 b に圧縮力をうける。この圧縮力により、円錐コイルバネ 1 1 が圧縮変形する。

【 0 0 2 9 】

圧縮変形した円錐コイルバネ 1 1 の一部は、クッションシート 1 2 に押し当てられて、クッションシート 1 2 の下にある抵抗印刷シート 1 3 1 の一部をカーボン印刷基板 1 3 2 に押しつける。

【 0 0 3 0 】

ここで、クッションシート 1 2 には、ラバーのような弾力性のある素材が用いられているので、例えば、クッションシート 1 2 の表面上の一点に押圧力が加えられると、素材の弾力性により、その押圧力は、加えられた一点の周囲にも拡がって伝えられる。

【 0 0 3 1 】

円錐コイルバネ 1 1 は、このクッションシート 1 2 を介して、抵抗印刷シート 1 3 1 をカーボン印刷基板 1 3 2 に押しつけるので、直接、円錐コイルバネ 1 1 のみで押しつけるよりも、抵抗印刷シート 1 3 1 の、円錐コイルバネの線材により直に押圧された螺旋状の部分の押圧力が平均化されて、その平均化された押圧力がカーボン印刷基板 1 3 2 に伝達されることになる。

【 0 0 3 2 】

抵抗印刷シート 1 3 1 の一部がカーボン印刷基板 1 3 2 に押しつけられたことにより、抵

抵抗印刷シート 131 の表面に印刷されている導電インクと、カーボン印刷基板 132 の外周パターン 132a と内周パターン 132b の表面に印刷されたカーボンが接触する。

【0033】

このとき、外周パターン 132a を流れる電流は、両パターンの表面に印刷されたカーボンと抵抗印刷シート 131 の表面に印刷された導電インクを通して内周パターン 132b へ流れる。従って、この電流が通過したカーボンと導電インクは、両パターン間の電気抵抗となる。

【0034】

ペダルがさらに踏み込まれると、変位センサ 1 に加えられる圧縮力は増加し、変位センサ 1 の円錐コイルバネ 11 の圧縮変形が大きくなる。

10

【0035】

圧縮変形が大きくなると、抵抗印刷シート 131 の、それまでカーボン印刷基板 132 と接触していなかった部分も、カーボン印刷基板 132 に押しつけられる。この結果、電流は、この新たに接触した部分も通って流れることになり、外周パターン 132a から内周パターン 132b へと流れる電流の経路の幅が広がることになるので、両パターン間の電気抵抗が減少することになる。この電気抵抗の値が、ペダルの踏み込み量として、例えば、電子楽器の制御部（図示せず）等に伝えられる。

【0036】

図 2 は、円錐コイルバネ 11 の圧縮変形と、この圧縮変形によって、抵抗印刷シート 131 が、カーボン印刷基板 132 に押しつけられて接触する範囲を示した図である。

20

【0037】

変位センサ 1 が、円錐コイルバネ 11 の先端部 11b に、円錐コイルバネ 11 の中心軸に沿った方向に、圧縮力をうけると、円錐コイルバネ 11 は、広口部 11a から、この圧縮力に応じた部分まで扁平に変形して、図 1 に示されるクッションシート 12 の表面に押し当てられる。

【0038】

図 2 (a) は、円錐コイルバネ 11 の先端部 11b に加えられる、小さな圧縮力  $P_0$  によって弱く押されたときの円錐コイルバネ 11 の形状と、中程度の圧縮力  $P_1$  によって中程度押されたときの円錐コイルバネ 11 の形状と、大きな圧縮力  $P_2$  によって強く押されたときの円錐コイルバネ 11 の形状を示した側面図である。

30

【0039】

図 2 (b) は、スペーサ 131a によって隔離されていた抵抗印刷シート 131 が、図 2 (a) に示された円錐コイルバネ 11 によって、カーボン印刷基板 132 に、押しつけられて接触する範囲を示す図である。

【0040】

図 2 (b) に示された  $S_0$  は、円錐コイルバネ 11 が小さな圧縮力  $P_0$  によって弱く押されたことによって、抵抗印刷シート 131 がカーボン印刷基板 132 と接触している狭い範囲を示している。 $S_1$  は、円錐コイルバネ 11 が中程度の圧縮力  $P_1$  によって中程度押されたことによって、抵抗印刷シート 131 がカーボン印刷基板 132 と接触している中程度の範囲を示しており、 $S_2$  は、円錐コイルバネ 11 が大きな圧縮力  $P_2$  によって強く押されたことによって、抵抗印刷シート 131 がカーボン印刷基板 132 と接触している広い範囲を示している。

40

【0041】

次に、本発明の第 1 の使用例として、電子楽器のペダル装置において、ペダルの変位を検出するために変位センサ 1 を使用する例を説明する。

【0042】

図 3 は、変位センサ 1 を電子楽器のペダル装置 2 に実装した状態を、一部を断面して示した側面図である。

【0043】

図 3 に示されたペダル装置 2 のペダル 22 は、底板 21 に回動支持されるとともに、ペダ

50

ル 2 2 と底板 2 1 の間に設けられた圧縮コイルバネ 2 6 により上方に付勢されている。この圧縮コイルバネ 2 6 の上端はペダル 2 2 の裏面に固定され、圧縮コイルバネ 2 6 の下端は、支持板 2 7 を介して、底板 2 1 に立設されたボルト 2 8 に螺合した蝶ナット 2 5 に支持されている。この蝶ナット 2 5 を手で回すと、蝶ナット 2 5 が上下方向に移動し、この蝶ナット 2 5 の位置により圧縮コイルバネ 2 6 の圧縮の程度が調整されペダル 2 2 の操作荷重が調整される。

【 0 0 4 4 】

図 3 に示したシャフト 2 3 の下方は、ペダル 2 2 に固定された固定板 2 9 にさらに固定されたシャフト固定ブロック 2 1 0 に設けられた貫通孔（図示せず）およびシャフト固定ブロック 2 1 0 の下面に固定された筒 2 1 1 を貫通してペダル 2 2 と底板 2 1 の間に延びている。また、シャフト 2 3 の上方は、ペダル装置 2 によって操作される電子楽器の被操作部（図示せず）に連結されている。

10

【 0 0 4 5 】

このとき、シャフト 2 3 の下端に取り付けられた板 2 3 a と対向する位置に、底板 2 1 に設けられた突起部 2 1 a に貫通孔 1 a に嵌入されることにより、変位センサ 1 が実装されている。

【 0 0 4 6 】

ペダル 2 2 を踏み込むとシャフト 2 3 の下端の板 2 3 a が押し下げられて変位センサ 1 の円錐コイルバネ 1 1 の先端部 1 1 b を押す。先端部 1 1 b を押され円錐コイルバネ 1 1 が圧縮されるため、変位センサ 1 の電気抵抗が変化する。この電気抵抗の値が、ペダル装置 2 のペダル 2 2 の踏み込み量として、電子楽器の制御部（図示せず）に伝えられる。

20

【 0 0 4 7 】

図 3 のペダル装置 2 の左方にはペダル 2 2 の初期角度調製ボルト 2 1 2 が備えられており、初期角度調製ボルト 2 1 2 の下端にはペダル 2 2 に固定された固定板 2 9 が延びている。初期角度調製ボルト 2 1 2 を回してこのボルトの頭の高さ  $h$  を変化させることによりペダル 2 2 の高さ  $H$  が調整される。

【 0 0 4 8 】

また、図 3 に示したシャフト固定ブロック 2 1 0 には貫通するシャフト 2 3 を横から押圧してそのシャフト 2 3 を固定するシャフト固定ボルト 2 4 が備えられており、そのシャフト 2 3 の下端が筒 2 1 1 から突出する部分の長さ  $L$  を変えることにより、ペダルの踏み込みの変化量に対する変位センサ 1 の電気抵抗の変化量が調整される。

30

【 0 0 4 9 】

従来の変位センサでは、一例として、シャフト 2 3 の下端の板 2 3 a によって圧縮される部分にセンサラバーを用いており、長期間使用し繰り返し圧縮され続けるとセンサラバーの形状自体が変形しペダルの踏み込み量を正確に検出できなくなるおそれがあるという問題があったが、本発明の変位センサ 1 では圧縮される部分に圧縮変形に対して耐久性のあるコイルバネを使用しているため、従来の変位センサにくらべ長期間使用することができる。

【 0 0 5 0 】

次に、本発明の第 2 の使用例として、電子ハイハットシンバルのシンバルの変位を検出するために変位センサ 1 を使用する例を説明する。

40

【 0 0 5 1 】

図 4 は、変位センサ 1 が電子ハイハットシンバル 3 の上部シンバル 3 7 と下部シンバル 3 6 との間に実装された状態を、一部を断面して示した側面図である。

【 0 0 5 2 】

図 4 に示す電子ハイハットシンバル 3 は、上部シンバル 3 7、下部シンバル 3 6、上部シンバルが連結されているエクステンションロッド 3 4、下部シンバルが連結されている中空シャフト部 3 5、中空シャフト部 3 5 の内部下端にはめ込まれているスプリング 3 8、踏み込み式のペダル 3 1、エクステンションロッド 3 4 とペダル 3 1 とを連結しているジョイント 3 2、および中空シャフト部 3 5 に連結されている脚 3 3 で構成されている。

50

## 【 0 0 5 3 】

エクステンションロッド 3 4 は、上方で上部シンバル 3 7 に連結され、下方でジョイント 3 2 を介してペダル 3 1 に連結されており、上部シンバル 3 7 は、ペダル 3 1 に対する踏み込み操作に応じて上方からの接離を繰り返す。なお、エクステンションロッド 3 4 に対する上部シンバル 3 7 の連結については後述する。

## 【 0 0 5 4 】

中空シャフト部 3 5 は、上部中空シャフト 3 5 1 と、上部中空シャフト 3 5 1 の外径よりも大きい内径を有する下部中空シャフト 3 5 2 からなり、上部中空シャフト 3 5 1 は下部中空シャフト 3 5 2 に挿入され、上部中空シャフト 3 5 1 の下部中空シャフトへの挿入の深さによって下部シンバル 3 6 の高さが決定される。なお、下部中空シャフト 3 5 2 の下

10

## 【 0 0 5 5 】

エクステンションロッド 3 4 の下部は、上部中空シャフト 3 5 1、下部中空シャフト 3 5 2 を貫通しているとともに下部中空シャフト 3 5 2 の内部にはめ込まれているスプリング 3 8 も貫通している。このスプリング 3 8 がエクステンションロッド 3 4 の節部 3 4 a の下面と、下部中空シャフト 3 5 2 の節部 3 5 2 a の上面とに挟まれていることで、エクステンションロッド 3 4 は常に上方への付勢を受けるため、ペダル 3 1 に対する踏み込み操作が行われていないときの上部シンバル 3 7 と下部シンバル 3 6 は所定の間隔で離されている。

20

## 【 0 0 5 6 】

図 5 は、変位センサ 1 が上部シンバル 3 7 と下部シンバル 3 6 との間に実装された状態を拡大し、断面して示した側面図である。

## 【 0 0 5 7 】

図 5 ( a ) は、上部シンバル 3 7 と下部シンバル 3 6 とが離れている状態を断面により示した側面図であり、図 5 ( b ) は、上部シンバル 3 7 と下部シンバル 3 6 とが接した結果、変位センサ 1 が上下方向に圧縮力を受け、変位センサ 1 の円錐コイルバネ 1 1 が圧縮変形している状態を断面により示した側面図である。

## 【 0 0 5 8 】

エクステンションロッド 3 4 には、上部シンバル 3 7 を連結するため、上部フェルトワッシャ 4 0、下部フェルトワッシャ 3 9、上部ナット 4 2、下部ナット 4 1、固定部品 4 3、締付けボルト 4 4 が付設されている。

30

## 【 0 0 5 9 】

固定部品 4 3 は、上部ブロック 4 3 b の下面に下部ボルト 4 3 a が延びている形状となっており、中心にエクステンションロッド 3 8 が貫通するための貫通孔 4 3 c が設けられている。この固定部品 4 3 の下部ボルト 4 3 a に、上部ナット 4 2 が固定部品 4 3 の上部ブロック 4 3 b によって係止されるまで螺合している。この上部ナット 4 2 の下側から、上部フェルト 4 0、上部シンバル 3 7、下部フェルト 3 9 が、それぞれの中央に設けられた貫通孔に固定部品 4 3 の下部ボルト 4 3 a が挿入されて取り付けられ、さらに下部フェルト 3 9 の下側から下部ナット 4 1 が下部ボルト 4 3 a に螺合されることにより、上部シン

40

## 【 0 0 6 0 】

上部中空シャフト 3 5 1 の先端部 3 5 1 b が、シャフト受け 3 5 1 a と下部シンバル 3 6 の間にフェルト 3 8 を挟みこんで、下部シンバル 3 6 の中央に設けられた貫通孔に挿入されることにより、下部シンバル 3 6 は上部中空シャフト 3 5 1 に下方から支持されている。

## 【 0 0 6 1 】

エクステンションロッド 3 4 の上方は、下部シンバル 3 6 を支持している上部中空シャフト 3 5 1 の上方で、変位センサ 1 の円錐コイルバネ 1 1 の中心と変位センサ 1 の取付け孔 1 a を貫通し、さらに上部シンバル 3 7 を固定された固定部品 4 3 の貫通孔 4 3 c を貫通

50

している。変位センサ 1 は、円錐コイルバネ 1 1 の先端部 1 1 b を、上部中空シャフト 3 5 1 の先端部 3 5 1 b に接し、変位センサ 1 の底面 1 4 d を、固定部品 4 3 の下端部 4 3 d に接している。

【 0 0 6 2 】

上部シンバル 3 7 を固定された固定部品 4 3 の上部ブロック 4 3 b には、貫通するエクステンションロッド 3 4 を横から押圧して、このエクステンションロッド 3 4 を固定する締付けボルト 4 4 が備えられており、この締付けボルト 4 4 により、上部シンバル 3 7 は、固定部品 4 3 を介してエクステンションロッド 3 4 に連結されている。

【 0 0 6 3 】

固定部品 4 3 によってエクステンションロッド 3 4 に連結されている上部シンバル 3 7 が、図 4 に示されるペダル 3 1 の踏み込みに応じて下方に動くとき、変位センサ 1 は底面 1 4 d に、上部シンバル 3 7 と一体となって動く固定部品 4 3 の下端部 4 3 d から圧縮力を受ける。一方、変位センサ 1 のもう一方の端部にあたる円錐コイルバネ 1 1 の先端部 1 1 b は、下部シンバル 3 6 を支持している上部中空シャフト 3 5 1 の先端部 3 5 1 b に接しており動かないため、変位センサ 1 の底面 1 4 d に加えられた圧縮力により、変位センサ 1 の円錐コイルバネ 1 1 は圧縮される。この圧縮により、変位センサ 1 の電気抵抗が変化する。この電気抵抗の値が、電子ハイハットシンバル 3 の上部シンバル 3 7 の変位量として、電子ハイハットシンバルの制御部（図示せず）に伝えられる。

10

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、図 4 に示した電子ハイハットシンバル 3 のペダル 3 1 の踏み込み操作に応じた上部シンバルの変位を、本発明の変位センサ 1 を用いて検出することができる。

20

【 0 0 6 5 】

なお、電子ハイハットシンバル 3 に変位センサ 1 を実装する場合、電子ハイハットシンバル 3 および変位センサ 1 以外に特別な部品を追加することなく一般のアコースティックハイハットスタンドに取り付けることが可能であるのでユーザーがすでにアコースティックハイハットを保有している場合には手持ちのスタンドを使用することが出来、実装経費の削減が図られる。

【 0 0 6 6 】

なお、以上の実施形態では、カーボン印刷基板 1 3 2 と組み合わせてセンサーシートを構成するものとして、ポリエステル等の強度のあるプラスチックシートの上にカーボン等の導電インクが均一に印刷された抵抗印刷シート 1 3 1 を用いているが、これに限られるものではなく、抵抗印刷シート 1 3 1 のかわりに、押圧力によって抵抗値の変化する感圧抵抗印刷シートを用いてもよく、カーボン印刷基板 1 3 2 と組み合わせてセンサーシートを構成するものは、特定のものに限定されない。

30

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の変位センサは、従来の変位センサに比べ、機械的な耐久性に優れ長期間の使用に耐えることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】本発明の変位センサの一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】円錐コイルバネの圧縮変形と、この圧縮変形によって、抵抗印刷シートが、カーボン印刷基板に押しつけられて接触する範囲を示した図である。

【図 3】変位センサを電子楽器のペダル装置に実装した状態を示した、一部断面を含む側面図である。

【図 4】変位センサを電子ハイハットシンバルの上部シンバルと下部シンバルとの間に実装した状態を、一部を断面して示した側面図である。

【図 5】変位センサを上部シンバルと下部シンバルとの間に実装した状態を拡大し、断面して示した側面図である

【符号の説明】

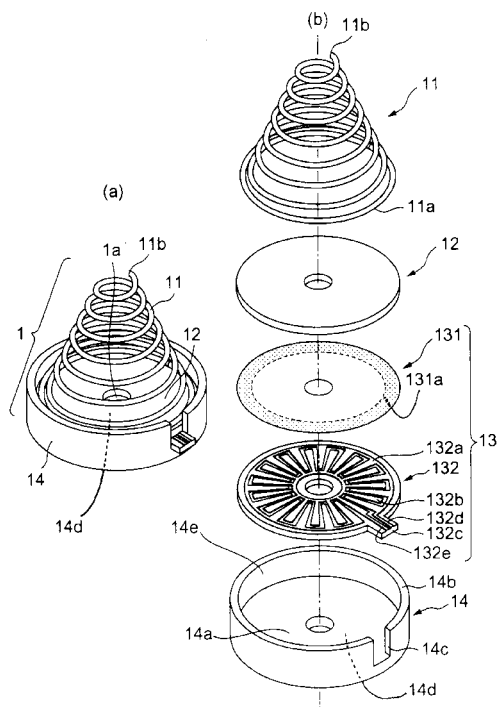
50



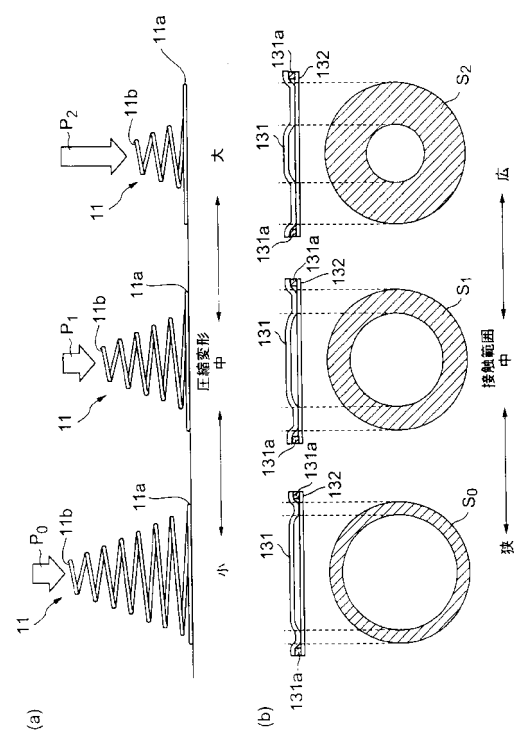
1	変位センサ	
1 a	取付け孔	
1 1	円錐コイルバネ	
1 1 a	広口部	
1 1 b	先端部	
1 2	クッションシート	
1 3	センサシート部	
1 3 1	抵抗印刷シート	
1 3 1 a	スペーサ	
1 3 2	カーボン印刷基板	10
1 3 2 a	外周パターン	
1 3 2 b	内周パターン	
1 3 2 c	突起部	
1 3 2 d	外周パターンの端子部	
1 3 2 e	内周パターンの端子部	
1 4	固定フレーム	
1 4 a	底板	
1 4 b	外壁	
1 4 c	切り欠き部	
1 4 d	底面	20
1 4 e	凹部	
P 0	小さな圧縮力	
P 1	中程度の圧縮力	
P 2	大きな圧縮力	
S 1	狭い範囲	
S 2	中程度の範囲	
S 3	広い範囲	
2	電子楽器のペダル装置	
2 1	底板	
2 1 a	突起部	30
2 2	ペダル	
2 3	シャフト	
2 3 a	板	
2 4	シャフト固定ボルト	
2 5	蝶ナット	
2 6	圧縮コイルバネ	
2 7	支持板	
2 8	ボルト	
2 9	固定板	
2 1 0	固定ブロック	40
2 1 1	筒	
2 1 2	初期角度調製ボルト	
h	初期角度調製ボルト高さ	
H	ペダル高さ	
L	シャフト長さ	
3	電子ハイハットシンバル	
3 1	ペダル	
3 2	ジョイント	
3 3	脚	
3 4	エクステンションロッド	50

- 3 4 a 節部
- 3 5 中空シャフト部
- 3 5 1 上部中空シャフト部
- 3 5 1 a シャフト受け
- 3 5 1 b 先端部
- 3 5 2 下部中空シャフト部
- 3 5 2 a 節部
- 3 6 下部シンバル
- 3 7 上部シンバル
- 3 8 フェルト
- 3 9 下部フェルト
- 4 0 上部フェルト
- 4 1 下部ナット
- 4 2 上部ナット
- 4 3 固定部品
- 4 3 a 下部ボルト
- 4 3 b 上部ブロック
- 4 3 c 貫通孔
- 4 3 d 下端部

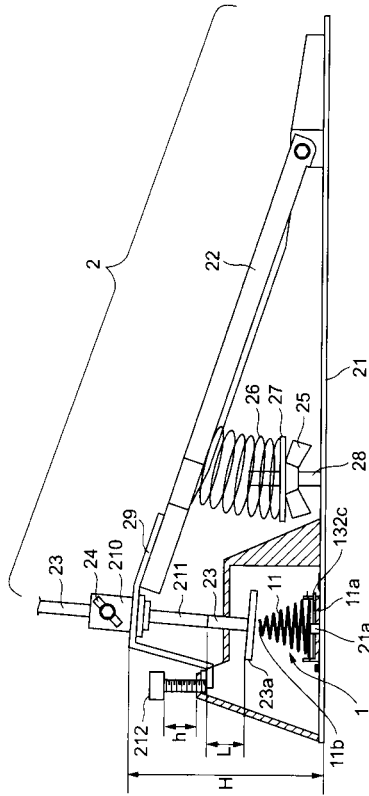
【図 1】



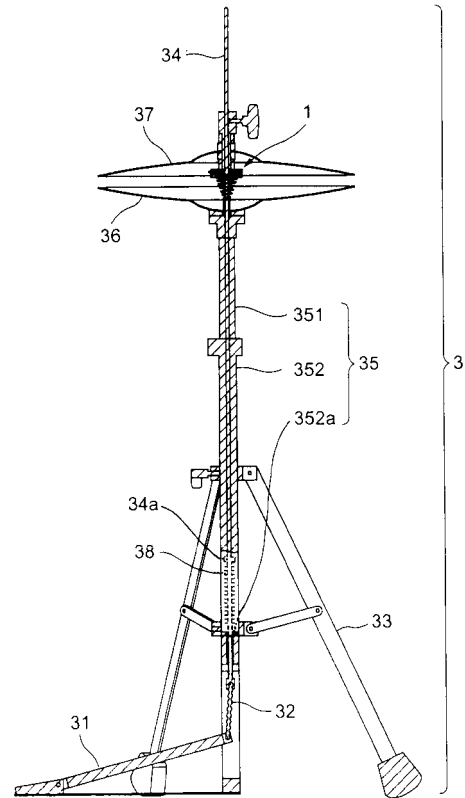
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

