

(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2013-142872

(P2013-142872A)

(43) 公開日 平成25年7月22日(2013.7.22)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
G 1 0 H	1/00	(2006.01)	G 1 0 H	1/00	A	5 D 3 7 8
G 1 0 H	1/32	(2006.01)	G 1 0 H	1/32	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-4368 (P2012-4368)
 (22) 出願日 平成24年1月12日 (2012.1.12)

(71) 出願人 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
 (72) 発明者 森 良彰
 静岡県浜松市北区細江町中川2036-1
 ローランド株式会社
 内
 Fターム(参考) 5D378 KK19 SD06 SE02 SF09 UU11
 WW03

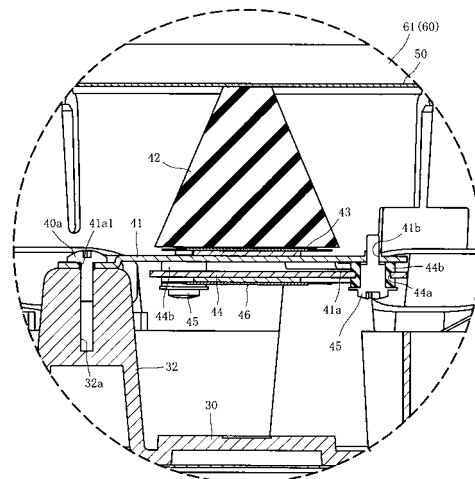
(54) 【発明の名称】 電子打楽器

(57) 【要約】

【課題】 リムセンサの誤検出を抑制できる電子打楽器を提供すること。

【解決手段】 フレーム30に第1プレート41が固着され、その第1プレート41に対して第2プレート44が弾性部材44bによって弾性支持され、リムセンサ46が第2プレート44に取着されている。よって、リム部60が打撃された衝撃力により発生するフレーム30の大きな振動は第2プレート44に伝達されやすく、リムセンサ46はリム部60への打撃力に応じた出力値を検出できる。また、外部の音やリム部60を打撃した際に発生する打撃音により発生するフレーム30の振動は弾性部材44bにより減衰されるので、第2プレート44に伝達されることを抑制できる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上面側が開口する筒状の胴体部と、その胴体部の上面側に張設されるヘッドと、そのヘッドに張力を付与しつつ前記胴体部に固着される円環状のリムと、そのリムが打撃されたことを検出するリムセンサと、前記ヘッドが打撃されたことを検出するヘッドセンサとを備える電子打楽器において、

前記リムセンサが取着される板状のプレートと、そのプレート及び前記胴体部の間に介設されると共に弾性材料から構成される弾性部材とを備え、前記プレートが前記弾性部材によって前記胴体部に弾性支持されることを特徴とする電子打楽器。

【請求項 2】

弾性材料から構成されるクッションを備え、

前記胴体部は、その胴体部に固着されると共に前記弾性部材を介して前記プレートが連結されるセンサ連結部を備え、

前記クッションは、一端側が前記センサ連結部に取着されると共に、他端側が前記ヘッドに圧接されることを特徴とする請求項 1 記載の電子打楽器。

【請求項 3】

前記胴体部は、円筒状に形成され、

前記リムセンサは、前記胴体部の中心部分に配設されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子打楽器。

【請求項 4】

前記プレートの一面側に対して前記弾性部材が当接する当接面積の合計が、前記プレートの一面側全体の面積の $1/2$ 以下であ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電子打楽器。

【請求項 5】

前記プレートは、周方向等間隔に位置する 3 箇所以上で前記弾性部材に弾性支持されることを特徴とする請求項 4 記載の電子打楽器。

【請求項 6】

前記プレートが略三角形に形成されると共に、前記弾性部材が前記プレートの各頂点近傍で前記プレートに当接されることを特徴とする請求項 5 記載の電子打楽器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子打楽器に関し、特に、リムセンサの誤検出を抑制できる電子打楽器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、アコースティックの打楽器を模した電子打楽器が知られている。例えば、特開 2004 - 198657 号公報には、打撃面として構成されるヘッド 5 と、そのヘッド 5 を囲繞するリム 6 (リム部) と、それらヘッド 5 及びリム 6 が覆設される胴部 2 (胴体部の一部) と、その胴部 2 及びリム 6 に挟持される容器状のセンサフレーム 4 (胴体部の一部) と、そのセンサフレーム 4 に直接的に貼着されたリムショットセンサ 31 (リムセンサ) とを備えた電子打楽器 1 が知られている (特許文献 1)。この特許文献 1 では、リム 6 が打撃された際に、リム 6 からセンサフレーム 4 に伝達された振動をリムショットセンサ 31 によって検出し、その検出信号に基づいて制御して楽音を生成する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2004 - 198657 号公報 (図 4 など)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、上述した従来の電子打楽器1では、センサフレーム4の表面積が比較的大きく、スピーカからの放音に例示される外部の音(振動)の影響を受けやすい。そのため、リム6が打撃されていない場合であっても、外部の音が空気中を伝播してセンサフレーム4へ伝達されることでセンサフレーム4が共振して振動し、そのセンサフレーム4の振動がリムショットセンサ31に誤検出されるという問題点があった。

【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、リムセンサの誤検出を抑制できる電子打楽器を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段および発明の効果】**【0006】**

請求項1記載の電子打楽器によれば、プレートと胴体部との間には弾性材料から構成される弾性部材が介設され、胴体部に対して弾性支持されたプレートにリムセンサが取着されている。

【0007】

よって、外部の音が空気中を伝播して胴体部へ伝達されることで発生する胴体部の振動は、胴体部とプレートとの間に介設される弾性部材によって緩衝される。よって、外部の音に伴う胴体部の振動がプレートへ伝達されることを低減させることができ、その振動がリムセンサに誤検出されることを抑制できるという効果がある。

20

【0008】

また、プレートが胴体部に対して弾性支持され、プレートの自由振動が可能な状態となっている。よって、リム部が打撃されると、そのリム部への打撃に伴う電子打楽器全体の衝撃によってプレートの振動が増幅される一方、リム部への打撃に伴う電子打楽器全体の衝撃による胴体部等の他の部材の振動がプレートへ伝達されることを抑制することができる。これにより、リム部への打撃力に応じた安定した出力をリムセンサから得ることができる。

【0009】

このように、リムセンサが取着されたプレートと胴体部との間に弾性部材を介設することで、外部の音に伴う胴体部の振動をリムセンサが誤検出することを抑制しつつ、リム部への打撃に伴う電子打楽器全体への振動をリムセンサによって確実に検出できるという効果がある。

30

【0010】

請求項2記載の電子打楽器によれば、請求項1記載の電子打楽器の奏する効果に加え、クッションの一端側がセンサ連結部に取着されると共に、クッションの他端側がヘッドに圧接されているので、外部の音が伝播して胴体部に伝達されることで発生するセンサ連結部の振動をクッションによって減衰させることができる。さらに、プレートは弾性部材によってセンサ連結部に弾性支持されているので、クッションによって低減されたセンサ連結部の振動を弾性部材によって更に減衰させることができ、その振動がプレートへ伝達されることを低減させることができる。よって、外部の音が伝播して発生する胴体部の共振による振動がリムセンサに誤検出されることを抑制できるという効果がある。

40

【0011】

さらに、センサ連結部は胴体部に固着されているので、リム部が打撃された際におけるセンサ連結部のヘッドに対する相対的な変位を低減させることができる。これにより、センサ連結部とヘッドとの間に位置するクッションの弾性変形を小さくできる分、そのクッションの弾性変形がヘッドセンサにより検出されることを抑制できる。その結果、リム部が打撃された際のヘッドセンサの誤検出を抑制することができるという効果がある。

【0012】

このように、リム部が打撃された際、その打撃力に応じた電子打楽器の衝撃によってプレートを振動させ、そのプレートの振動をリムセンサによって正確に検出させることがで

50

きる一方、リム部への打撃によるヘッドセンサの誤検出を抑制できるので、ヘッドのみが打撃された場合と、リム部のみが打撃された場合と、ヘッド及びリム部が同時に打撃された場合とで、演奏者の演奏意図を正確に反映したヘッドセンサ及びリムセンサの出力を得ることができるという効果がある。

【0013】

請求項3記載の電子打楽器によれば、請求項1又は2に記載の電子打楽器の奏する効果に加え、リムセンサは円筒状に形成される胴体部の中心部分に配設されるので、リム部が打撃された際の打撃位置によってリムセンサの検出結果にバラつきが出ることを抑制できる。

【0014】

即ち、リムセンサが胴体部の中心からずれた位置に配置された場合には、リムセンサの配置位置とリム部の打撃位置との距離によって、同じ力で打撃した場合であっても音声出力機器による音声出力に違いが生じたり、打撃されてから音声出力がなされるまでのタイムラグにバラつきが生じやすくなる。

【0015】

これに対し、リムセンサを胴体部の中心部分に配置することで、円環状に形成されるリム部の中心位置にリムセンサを配置することができるので、リム部への打撃位置に関わらず、打撃力に応じた音声出力を安定して行うことができると共に、打撃されてから音声出力がなされるまでのタイムラグを一定にすることができるという効果がある。

【0016】

請求項4記載の電子打楽器によれば、請求項1から3のいずれかに記載の電子打楽器の奏する効果に加え、プレートの一面側に対して弾性部材が当接する当接面積を、プレートの一面側全体の面積の1/2以下にし、プレートと弾性部材との当接面積を小さくすることで、プレートを振動させやすい状態で胴体部に弾性支持させることができる。よって、リム部への打撃力に応じた胴体部の振動をリムセンサによって確実に検出することができるという効果がある。

【0017】

請求項5記載の電子打楽器によれば、請求項4記載の電子打楽器の奏する効果に加え、プレートが周方向等間隔に位置する3箇所弾性部材に弾性支持されているので、リム部への打撃位置によってリムセンサの出力値に大きな差が生じることを抑制できる。

【0018】

即ち、プレートが2箇所弾性部材に弾性支持される場合、又は、プレートが3箇所以上弾性部材に弾性支持されていても弾性部材が直線状または不等間隔に位置する場合、弾性部材に弾性支持される部分や弾性部材どうしを結ぶ直線に近接した位置と、弾性部材に弾性支持される部分や弾性部材どうしを結ぶ直線から離間した位置とでは、プレートの振動のしやすさに大きな差が生じる。そのため、リム部への打撃位置によるプレートの振動のしやすさに偏りが生じ、プレートの振動しやすさによってリムセンサの出力値に大きなバラつきが生じる。

【0019】

これに対し、弾性部材が周方向等間隔に位置することで、振動が伝達された位置におけるプレートの振動しやすさの差を縮小することができるので、リム部への打撃位置によるリムセンサの出力値のバラつきを縮小することができる。よって、リム部への打撃位置に関わらず、その打撃力に応じてプレートを安定的に振動させることができるので、リム部への打撃力に応じた胴体部の振動をリムセンサによって確実に検出することができるという効果がある。

【0020】

請求項6記載の電子打楽器によれば、請求項5記載の電子打楽器の奏する効果に加え、プレートが略三角形に形成されると共に、弾性部材がプレートの各頂点近傍でプレートに当接されるので、プレートの形状を簡素化してプレートの加工コストを抑制しつつ、プレートの表面積を小さくしてプレートの外部の音に伴う振動を低減させることができると

10

20

30

40

50

いう効果がある。その結果、外部の音に伴う振動をリムセンサが誤検出することを抑制できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施の形態における電子打楽器の分解斜視図である。

【図2】(a)は、センサ部の上面図であり、(b)は、センサ部の下面図であり、(c)は、図2(a)のI I c - I I c線におけるセンサ部の断面図である。

【図3】図1のI I I - I I I線における電子打楽器の断面図である。

【図4】図3のI V部分における電子打楽器の部分拡大図である。

【図5】打撃試験の結果を表した散布図である。

10

【図6】リムセンサの検出試験の結果を表したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の好ましい実施の形態について添付図面を参照して説明する。まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態における電子打楽器100の概略構成について説明する。図1は、本発明の一実施の形態における電子打楽器100の分解斜視図である。

【0023】

図1に示すように、電子打楽器100は、スティック等を使用して演奏される打楽器であり、上面側が開口する本体部20と、その本体部20の上面側に覆設されるフレーム30と、そのフレーム30に取着されるセンサ部40と、そのセンサ部40に当接されるヘッド50と、そのヘッド50の外周部分に係止されるリム部60と、そのリム部60を本体部20に固着させるボルト70とを備えている。

20

【0024】

電子打楽器100は、打撃による振動を後述するセンサ部40のヘッドセンサ43(図2参照)及びリムセンサ46によって検出し、その検出信号を楽音装置(図示せず)に出力する。楽音装置は、センサ部40から出力された検出信号に基づいて音源を制御して打撃に応じた楽音を生成し、その生成された楽音は、アンプ(図示せず)を介してスピーカ(図示せず)等の音声出力装置から放音される。

【0025】

本体部20は、上面側および下面側が開口する円筒状の筒状部21と、その筒状部21の下端を覆設する円環状の底部22と、その底部22から径方向外側へ張り出す張出部23と、その張出部23に立設される螺着部24とを主に備えて構成されている。

30

【0026】

筒状部21は、電子打楽器100の側壁面を構成する部材である。張出部23は、筒状部21の外周側に螺着部24を配設するための部位であり、底部22の周方向等間隔に6つ配設されている。螺着部24は、ボルト70が螺着される部位であり、下端側が張出部23に固着され、上端側にはボルト70が螺合可能なめねじ部24aが形成されている。

【0027】

フレーム30は、樹脂材料から構成される共に上面側が開口する椀状の部材であり、フレーム30の外周縁からフランジ状に張り出すフランジ部31と、フレーム30の中心部分から上方へ向けて突設される突設部32とを主に備えている。

40

【0028】

フランジ部31は、筒状部21の上端部分に係止される部位であり、フランジ部31の外径が筒状部21の内径よりも大きい寸法に設定されている。突設部32は、センサ部40が固着される部位であり、周方向等間隔に3つ形成されている。また、各突設部32の上端部分には内周面にめねじが螺刻されためねじ孔32aが凹設されている。

【0029】

センサ部40は、打楽器100が打撃されたことを検出するためのセンサであり、フレーム30の突設部32に形成されためねじ孔32aに螺合可能な固着ねじ40aによってフレーム30に固着される。

50

【0030】

ヘッド50は、演奏者によって打撃される打面として構成される部材であり、ヘッド50の外周縁には円環状のヘッド枠50a(図3参照)が固着されている。ヘッド枠50aは金属製の部材であり、ヘッド枠50aの内径が本体部20の筒状部21の外径及びフレーム30のフランジ部31の外径よりも大きい寸法に設定されている。

【0031】

リム部60は、ヘッド50に張力を付与する円環状の部材であり、リム部60の上端側に覆設される防音部材61と、リム部60の下端側からフランジ状に張出形成されるヘッド係止部62と、そのヘッド係止部62に周方向等間隔に形成されたボルト係止部63とを備えている。

【0032】

防音部材61は、演奏者によって打撃される部位であり、弾性材料から構成されている。これにより、リム部60が打撃された際の打撃音を小さくすることができる。ヘッド係止部62は、ヘッド50のヘッド枠50aを係止するための部位であり、ヘッド係止部62の内径が本体部20の筒状部21の外径よりも大きく、かつ、ヘッド枠51の外径よりも小さい寸法に設定されている。ボルト係止部63は、ボルト70が係止される部位であり、ボルト70が挿通される孔が穿設されている。

【0033】

ここで、電子打楽器100を組立方法について説明する。まず、フレーム30を本体部20の上面側に覆設し、フランジ部31を筒状部21の上端部分に係止させる。次に、フレーム30が本体部20に覆設された状態で、ヘッド50をフレーム30の上面側に覆設し、ヘッド枠50aを筒状部21の外周側に配設する。次に、ヘッド50がフレーム30に覆設された状態で、ヘッド50の上面側からヘッド枠50aにリム部60のヘッド係止部62に係止させる。次に、ヘッド枠50aがヘッド係止部62に係止された状態で、ボルト70をリム部60の上面側からボルト係止部63に形成された孔に挿通させつつ、本体部20の螺着部24に形成されためねじ部24aに螺着させる。

【0034】

このとき、ボルト70をめねじ部24aに締め付けることで、リム部60が本体部20の底部22側へ押しつけられ、フレーム30がリム部60と筒状部21との間で挟持固定されると共に、ヘッド係止部62に係止されたヘッド50のヘッド枠50aが下方へ引っ張られ、ヘッド50に張力が付与される。

【0035】

次に、図2を参照して、センサ部40の詳細構成について説明する。図2(a)は、センサ部40の上面図であり、図2(b)は、センサ部40の下面図であり、図2(c)は、図2(a)のI I c - I I c線におけるセンサ部40の断面図である。

【0036】

図2(a)から図2(c)に示すように、センサ部40は、フレーム30に固着される第1プレート41と、その第1プレート41の上面側に配設されるクッション42と、それら第1プレート41及びクッション42の間に介設されるヘッドセンサ43と、第1プレート41の下面側に配設される第2プレート44と、その第2プレート44を第1プレート41に連結する連結ねじ45と、第2プレート44の下面に取着されるリムセンサ46とを備えている。

【0037】

第1プレート41は、円板状に形成される金属製の板状部材であり、径方向外側に張出形成される3つの固着部41aと、第1プレート41の周方向において隣接する固着部41aの間に穿設される3つの連結ねじ孔41bと、第1プレート41の外周側から中心へ向けて凹設される凹設部41cとを備えている。

【0038】

固着部41aは、フレーム30の突設部32(図1参照)の上端部分に載置される部位であり、周方向等間隔に3つ形成されている。各固着部41aには、固着ねじ40a(図

10

20

30

40

50

1 参照)が挿通可能な固着ねじ孔41a1が突設部32のめねじ孔32a(図1参照)に対応した位置に穿設されている。連結ねじ孔41bは、連結ねじ45が螺合される部位であり、内周面には連結ねじ45が螺合可能なめねじが形成されている。凹設部41cは、ヘッドセンサ43と楽音装置(図示せず)とを接続しヘッドセンサ43の出力値を楽音装置に出力する出力ケーブル(図示せず)を下方へ案内するための部位である。

【0039】

クッション42は、弾性材料から構成される略円錐形状の部材である。また、クッション42の高さ寸法は、ヘッド部40が本体部20に固着された状態におけるクッション42の上端の高さ位置が、本体部20に張設されたヘッド50(図3参照)の高さ位置よりも上方に位置する寸法に設定されている。これにより、本体部20に張設されたヘッド50に対してクッション42を圧接させることができる。

10

【0040】

ヘッドセンサ43は、ヘッド50が打撃されたことを検出するための装置であり、圧電素子から構成されている。ヘッドセンサ43は、その上面側(図3(c)上側)がクッション43の下端面に直接的に貼着されると共に、下面側(図3(c)下側)が両面テープによって第1プレート41の上面側に貼着されている。

【0041】

第2プレート44は、略三角形に形成される金属製の板状部材であり、各頂点部分近傍に穿設される3つの連結ねじ挿通孔44aと、その各連結ねじ挿通孔44aに挿設される弾性部材44bとを備えている。

20

【0042】

連結ねじ挿通孔44aは、連結ねじ45が挿通可能に形成される孔である。弾性部材44bは、弾性材料から構成される円環状の部材であり、弾性部材44bの外周面が連結ねじ挿通孔44aに嵌合されている。また、弾性部材44bは、その軸方向における寸法が第2プレート44の板厚寸法よりも大きい寸法に設定されている。これにより、第2プレート44に挿設された弾性部材44bの上端および下端が第2プレート44の上面および下面から突出する。

【0043】

なお、弾性部材44bは、反発弾性率が50%以上の高弾性ゴム材料から構成されるのが好ましい。本実施の形態では、弾性部材44bがクロロブレンゴムから構成されているが、必ずしもこれに限られるものではなく、弾性部材44bがブタジエンゴムやウレタンゴム等から構成されていてもよい。

30

【0044】

連結ねじ45は、第2プレート44の下面側から弾性部材44bに挿入されつつ第1プレート41の連結ねじ孔41bに螺着されている。これにより、第2プレート44が弾性部材44bを介して第1プレート41に連結されている。なお、連結ねじ45は、弾性部材44bが弾性変形可能な状態で連結ねじ挿通孔44aに締め付けられ、第2プレート44が第1プレート41に対して弾性支持された状態となっている。

【0045】

リムセンサ46は、リム部60への打撃を検出する装置である。リムセンサ46は、圧電素子から構成されており、両面テープによって第2プレート44の下面に貼着されている。

40

【0046】

次に、図3及び図4を参照して、電子打楽器100の内部構成について説明する。図3は、図1のIII-III線における電子打楽器100の断面図である。図4は、図3のIV部分における打楽器100の部分拡大図である。なお、図3では、電子打楽器100の一部を省略して図示している。

【0047】

図3及び図4に示すように、センサ部40は、第1プレート41の固着部41aに形成された固着ねじ孔41a1に固着ねじ40aを挿通させつつ、その固着ねじ40aを突設

50

部 3 2 の固着ねじ孔 3 2 a に螺着させることで、フレーム 3 0 に固着される。このとき、第 1 プレート 4 1 の上面側ではクッション 4 2 がヘッド 5 0 に圧接され、第 1 プレート 4 1 の下面側では第 2 プレート 4 4 が弾性部材 4 4 b によって弾性支持されている。

【 0 0 4 8 】

ヘッド 5 0 が打撃されると、そのヘッド 5 0 への打撃によってクッション 4 2 に作用する圧力がヘッドセンサ 4 3 により検出される。このとき、ヘッドセンサ 4 3 が取着される第 1 プレート 4 1 と第 2 プレート 4 4 との間には弾性部材 4 4 b が介設されているので、第 2 プレート 4 4 に取着されたリムセンサ 4 6 の誤検出を抑制できる。

【 0 0 4 9 】

一方、リム部 6 0 が打撃されると、リム部 6 0 と本体部 2 0 の筒状部 2 1 とによって挟持固定されるフレーム 3 0 が振動する。そのフレーム 3 0 の振動は、フレーム 3 0 の中央部分に位置する突設部 3 2 を介してその突設部 3 2 に固着されたセンサ部 4 0 の第 1 プレート 4 1 に伝達される。第 1 プレート 4 1 に伝達された振動は、第 1 プレート 4 1 の下面側で弾性部材 4 4 b に弾性支持される第 2 プレート 4 4 に伝達され、その第 2 プレート 4 4 の振動がリムセンサ 4 6 に検出される。

10

【 0 0 5 0 】

ここで、第 2 プレート 4 4 が弾性部材 4 4 b によって第 1 プレート 4 1 に弾性支持され、第 2 プレート 4 4 の自由振動が可能な状態となっている。よって、リム部 6 0 への打撃に伴う電子打楽器 1 全体の衝撃によって第 2 プレート 4 4 の振動を増幅させつつ、リム部 6 0 への打撃に伴う電子打楽器 1 全体の衝撃によるフレーム 3 0 等の他の部材の振動が第 2 プレート 4 4 へ伝達されることを抑制することができる。これにより、リム部 6 0 への打撃力に応じた安定した出力をリムセンサ 4 6 から得ることができる。

20

【 0 0 5 1 】

また、センサ部 4 0 は、フレーム 3 0 の中心部分に突設される突設部 3 2 に固着されているので、リム部 6 0 が打撃された際の打撃位置によってリムセンサ 4 6 の検出結果にバラつきが出ることを抑制できる。

【 0 0 5 2 】

即ち、リムセンサ 4 6 がフレーム 3 0 の中心からずれた位置に配置された場合には、リムセンサ 4 6 の配置位置とリム部 6 0 の打撃位置との距離によって、同じ力で打撃した場合であってもスピーカ等の音声出力機器（図示せず）による音声出力に違いが生じたり、打撃されてから音声出力がなされるまでのタイムラグにバラつきが生じやすくなる。

30

【 0 0 5 3 】

これに対し、リムセンサ 4 6 をフレーム 3 0 の中心部分に配置することで、円環状に形成されるリム部 6 0 の中心位置にリムセンサ 4 6 を配置することができるので、リム部 6 0 への打撃位置に関わらず、打撃力に応じた音声出力を安定して行うことができると共に、打撃されてから音声出力がなされるまでのタイムラグを一定にすることができる。

【 0 0 5 4 】

さらに、弾性部材 4 4 b は、第 2 プレート 4 4 に穿設される 3 つの連結ねじ挿通孔 4 4 a に挿設され、第 2 プレート 4 4 が 3 つの弾性部材 4 4 b によって第 1 プレート 4 1 に弾性支持されている。よって、リム部 6 0 への打撃位置によってリムセンサ 4 6 の出力値に大きなバラつきが生じることを抑制できる。

40

【 0 0 5 5 】

即ち、第 2 プレート 4 4 が 2 箇所弾性部材 4 4 b に弾性支持される場合、又は、第 2 プレート 4 4 が 3 箇所以上で弾性部材 4 4 b に弾性支持されていても弾性部材 4 4 b が直線状または不等間隔に位置する場合、弾性部材 4 4 b に弾性支持される部分や弾性部材 4 4 b どうしを結ぶ直線に近接した位置と、弾性部材 4 4 b に弾性支持される部分や弾性部材 4 4 b どうしを結ぶ直線から離間した位置とでは、第 2 プレート 4 4 の振動のしやすさに大きな差が生じる。そのため、リム部 6 0 への打撃位置による第 2 プレート 4 4 の振動のしやすさに偏りが生じ、第 2 プレート 4 4 の振動しやすさによってリムセンサ 4 6 の出力値に大きなバラつきが生じる。

50

【 0 0 5 6 】

これに対し、弾性部材 4 4 b が周方向等間隔に位置することで、振動が伝達された位置における第 2 プレート 4 4 の振動しやすさの差を縮小することができるので、リム部 6 0 への打撃位置によるリムセンサ 4 6 の出力値のバラつきを縮小することができる。よって、リム部 6 0 への打撃位置に関わらず、その打撃力に応じて第 2 プレート 4 4 を安定的に振動させることができるので、リム部 6 0 への打撃力に応じたフレーム 3 0 の振動をリムセンサ 4 6 によって確実に検出することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、第 2 プレート 4 4 の上面において弾性部材 4 4 b が当接される当接総面積は、第 2 プレート 4 4 の上面全体の面積の $1/2$ 以下、好ましくは、 $1/5$ 以下であることが望ましい。第 2 プレート 4 4 と弾性部材 4 4 b との当接面積を小さくすることで、第 2 プレート 4 4 を振動させやすい状態でフレーム 3 0 に弾性支持させることができる。よって、リム部 6 0 への打撃力に応じたフレーム 3 0 の振動をリムセンサ 4 6 によって確実に検出することができる。

10

【 0 0 5 8 】

さらに、第 1 プレート 4 1 がフレーム 3 0 に固着されているので、リム部 6 0 が打撃された際における第 1 プレート 4 1 のヘッド 5 0 に対する相対的な変位を低減させることができる。これにより、第 1 プレート 4 1 とヘッド 5 0 との間に位置するクッション 4 2 の弾性変形を小さくできる分、そのクッション 4 2 の弾性変形がヘッドセンサ 4 3 により検出されることを抑制できる。その結果、リム部 6 0 が打撃された際のヘッドセンサ 4 3 の誤検出を抑制することができる。

20

【 0 0 5 9 】

このように、リム部 6 0 が打撃された際、その打撃力に応じた電子打楽器 1 0 0 の衝撃が第 2 プレート 4 4 を振動させ、その第 2 プレート 4 4 の振動をリムセンサ 4 6 によって正確に検出させることができる一方、リム部 6 0 への打撃に伴うヘッドセンサ 4 3 の誤検出を抑制できる。これにより、ヘッド 5 0 のみが打撃された場合と、リム部 6 0 のみが打撃された場合と、ヘッド 5 0 及びリム部 6 0 が同時に打撃された場合とで、演奏者の演奏意図を反映したヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 の出力を得ることができる。

【 0 0 6 0 】

また、ヘッドセンサ 4 3 の出力値とリムセンサ 4 6 の出力値とに基づいてヘッド 5 0 又はリム部 6 0 のどちらが打撃されたかを判断する制御を楽音装置（図示せず）が行う場合には、ヘッド 5 0 のみが打撃された場合と、リム部 6 0 のみが打撃された場合とでの違いを明確にすることで、楽音装置の判断の誤りを防止しやすくすることができる。

30

【 0 0 6 1 】

さらに、リム部 6 0 への打撃に伴ってフレーム 3 0 が振動した際に、クッション 4 2 がヘッド 5 0 に圧接された状態を維持することができるので、リム部 6 0 が打撃された後に残存する第 1 プレート 4 1 又はヘッド 5 0 の振動を、クッション 4 2 によって早期に収束させることができる。よって、打撃された後に残存するフレーム 3 0 又はヘッド 5 0 の振動がヘッドセンサ 4 3 又はリムセンサ 4 6 によって誤検出されることを抑制できる。

【 0 0 6 2 】

ここで、スピーカ等の音声出力機器等に例示される外部の音が空気中を伝播してフレーム 3 0 へ伝達されると、フレーム 3 0 が共振して小さく振動する。よって、リムセンサ 4 6 がフレーム 3 0 に直接的に貼着される場合には、外部の音に伴うフレーム 3 0 の振動をリムセンサ 4 6 が誤検出しやすくなる。

40

【 0 0 6 3 】

また、リム部 6 0 をスティック等で打撃した際のフレーム 3 0 の振動は、打撃された衝撃による振動だけに起因するものでなく、打撃された際に発生する打撃音による振動にも起因する。そのため、リム部 6 0 を打撃した際の打撃力が同等であっても、リム部 6 0 を打撃した際の打撃位置やスティック等の打撃角度等の違いによって変化する打撃音の違いによってフレーム 3 0 の振動も異なり、リムセンサ 4 6 の出力値が不安定になる。

50

【0064】

これに対し、センサ部40には、第1プレート41と第2プレート44との間に弾性部材44bが介設されているので、この外部の音やリム部60を打撃した際の打撃音（以下「外部の音等」と称す）によるフレーム30の小さな振動を弾性部材44bによって緩衝することができる。よって、外部の音等によるフレーム30の振動が第2プレート44へ伝達されることを低減させることができるので、その振動がリムセンサ46に誤検出されることを抑制できる。

【0065】

さらに、クッション42の下端がヘッドセンサ43を介して取着されると共に、上端がヘッド50に圧接されているので、外部の音等によるフレーム30の小さな振動をクッション42によって減衰させることができる。さらに、第2プレート44は弾性部材44bによって第1プレート41に弾性支持されているので、クッション42によって低減された第1プレート41の振動を弾性部材44bによって更に減衰することができ、その振動が第2プレート44へ伝達されることを低減させることができる。よって、外部の音等が伝播して発生するフレーム30の共振による振動がリムセンサ46に誤検出されることを抑制できる。

10

【0066】

また、第2プレート46が略三角形に形成され、3つの弾性部材44bが第2プレートの各頂点近傍に位置しているため、第2プレート46の形状を簡素化して第2プレート46の加工コストを抑制しつつ、第2プレート46の表面積を小さくして第2プレート46の外部の音等に伴う振動を低減させることができる。その結果、外部の音に伴う振動をリムセンサ46が誤検出することを抑制できる。

20

【0067】

このように、リムセンサ46が取着された第2プレート44とフレーム30との間に弾性部材44bを介設することで、外部の音等に伴うフレーム30の小さな振動がリムセンサ46に誤検出されることを抑制しつつ、リム部60への打撃によるフレーム30の大きな振動をリムセンサ46によって確実に検出できる。

【0068】

次に、図5を参照して、上述したように構成された電子打楽器100を用いて行ったヘッド50及びリム部60への打撃試験の結果について説明する。この打撃試験では、上記した電子打楽器100（以下「本発明品」と称す）と、従来の電子打楽器（以下「従来品」と称す）との2種類を測定して比較した。

30

【0069】

ここで、従来品は、本発明品に対し、センサ部40の構成を変更したものである。具体的には、本発明品ではヘッドセンサ43が貼着された第1プレート41がフレーム30に固着されているのに対し、従来品ではヘッドセンサ43が取着された第1プレートが弾性材料から構成される弾性部材を介してフレーム30に弾性支持されている。また、本発明品ではリムセンサ46が第2プレート44に取着され、その第2プレート44が第1プレート41に弾性支持されているのに対し、従来品ではリムセンサ46がフレーム30の中心部分に形成された平坦な部分に直接的に貼着されている。また、センサ部40を除く従来品の他の構成は、本発明品の構成と同一である。

40

【0070】

この打撃試験は、本発明品および従来品のそれぞれのヘッド50を打撃した場合のヘッドセンサ43及びリムセンサ46の出力値と、それぞれのリム部60を打撃した場合のヘッドセンサ43及びリムセンサ46の出力値とをそれぞれ記録して比較した。図5は、打撃試験の結果を表した散布図であり、図5(a)は、本発明品である電子打楽器100の打撃試験の結果を、図5(b)では、従来の電子打楽器の打撃試験の結果をそれぞれ示している。

【0071】

図5(a)及び図5(b)に示すように、本発明品と従来品とでは、ヘッド50を打撃

50

した際におけるヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 の出力値の相関関係が同様であり、ヘッド 5 0 への打撃力とヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 の出力値とがほぼ比例しているものと判断できる。

【 0 0 7 2 】

一方、リム部 6 0 が打撃された際におけるヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 の出力値について対比すると、リムセンサ 4 6 の出力値が所定値 P である場合のヘッドセンサ 4 3 の出力値が、本発明品では従来品と比べて小さくなった。即ち、本発明品が従来品と比べて、リム部 6 0 を打撃された際のヘッドセンサ 4 3 の出力値が低減されたことを示している。

【 0 0 7 3 】

これは、従来品では、ヘッドセンサ 4 3 が貼着された第 1 プレートがフレーム 3 0 に対して弾性支持され、第 1 プレートが自由振動可能な状態となっている。第 1 プレートの振動周期とフレーム 3 0 及びヘッド 5 0 との振動周期が異なるので、リム部 6 0 への打撃により第 1 プレートが自由振動することで、第 1 プレートとヘッド 5 0 との間に位置するクッション 4 2 の弾性変形による圧力が変化し、この圧力変化がヘッドセンサ 4 3 によって検出されたと考えられる。

【 0 0 7 4 】

一方、本発明品では、リム部 6 0 への打撃に対してフレーム 3 0、第 1 プレート 4 1、ヘッドセンサ 4 3、クッション 4 2 及びヘッド 5 0 が一体的に振動することで、クッション 4 2 の弾性変形による圧力変化が抑制され、その結果、ヘッドセンサ 4 3 の出力値が低減したと考えられる。

【 0 0 7 5 】

また、ヘッドセンサ 4 3 の出力値が所定値 Q である場合におけるリムセンサ 4 3 の出力値のバラつきが、本発明品では従来品と比べて小さくなった。即ち、リム部 6 0 を打撃した際のヘッドセンサ 4 3 の出力値がリム部 6 0 への打撃力の大きさに応じて大きくなることから、ヘッドセンサ 4 3 の出力値とリム部 6 0 を打撃した際の打撃力がほぼ比例していると仮定すると、本発明品では従来品と比べて、リム部 6 0 の打撃力に対するリムセンサ 4 6 の出力値のバラつきが小さくなり、リム部 6 0 への打撃力に応じた出力値が出力されたとと言える。

【 0 0 7 6 】

このことは、従来品ではリムセンサ 4 6 がフレーム 3 0 に直接的に貼着されているため、リム部 6 0 を打撃した際の衝撃力に起因するフレーム 3 0 の振動だけでなく、リム部 6 0 を打撃した際の打撃位置やスティック等の打撃角度等の違いによって変化する打撃音に起因するフレーム 3 0 の振動についてもリムセンサ 4 6 が検出するため、打撃音の違いによるフレーム 3 0 の振動の違いによってリムセンサ 4 6 の出力値のバラつきが大きくなったと考えられる。

【 0 0 7 7 】

一方、本発明品では、リムセンサ 4 6 が取着された第 2 プレート 4 4 と第 1 プレート 4 1 との間に弾性部材 4 4 b が介設されているので、リム部 6 0 を打撃した際の打撃音に起因して発生するフレーム 3 0 の振動が弾性部材 4 4 b によって減衰される一方、リム部 6 0 を打撃した際の衝撃に起因して第 2 プレート 4 4 が自由振動することで、リム部 6 0 への打撃力に応じたリムセンサ 4 6 の出力値が出力されたと考えられる。

【 0 0 7 8 】

このように、本発明品では、従来品と比べて、リム部 6 0 を打撃した際のヘッドセンサ 4 3 の誤検出を低減させることができるので、ヘッド 5 0 のみが打撃された場合と、リム部 6 0 のみが打撃された場合と、ヘッド 5 0 及びリム部 6 0 が同時に打撃された場合とで、演奏者の演奏意図を正確に反映したヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 の出力を得ることができる。例えば、検出されたヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 の出力値が、ヘッド 5 0 のみを打撃した場合に想定されるヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 の出力値と、リムセンサ 6 0 のみを打撃した場合に想定されるヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4

10

20

30

40

50

6の出力値との中間値である場合には、ヘッド50及びリム部60の両方が打撃されたと判断することができる。この場合、ヘッド50及びリム部60の両方が打撃された際のヘッドセンサ43の出力値とリムセンサ46の出力値との比率を算出し、その算出された比率に基づいて楽音を生成することで、演奏者の演奏意図に応じた楽音を出力することができる。

【0079】

また、本発明品では、リム部60が打撃された際の衝撃に伴う振動を検出しやすくしつつ、リム部60が打撃された際の打撃音に伴う振動の検出を低減させることができるので、従来品と比べて、リム部60を打撃した際の打撃力に応じた出力値を出力することができる。

10

【0080】

次に、図6を参照して、本発明品を用いて行った外部の音に対するリムセンサ46の検出試験の結果について説明する。この実験は、本発明品および従来品をモニターアンプから1m離れた位置に設置し、所定の音量にてサイン波をモニターアンプから放音し、本発明品および従来品のリムセンサ46の出力最大値を記録したものである。図6は、リムセンサ46の検出試験の結果を表したグラフである。

【0081】

図6に示すように、本発明品および従来品の双方において、モニターアンプ800Hzの周波数が放音された場合に、モニターアンプから他の周波数が放音された場合よりも、リムセンサ46の最大出力値が最大となった。この場合において、従来品におけるリムセンサ46の最大出力値が900mVを上回る値なのに対し、本発明品におけるリムセンサ46の最大出力値は400mVを下回る値であり、本発明品のリムセンサの最大出力値は従来品の半分以下となった。また、従来品におけるリムセンサ46の最大出力値が100mVを超えた630Hz, 1000Hzおよび2000Hzにおいて、本発明品のリムセンサの最大出力値は従来品を下回った。

20

【0082】

表面積が比較的大きいフレーム30に対してモニターアンプから放音された際の振動が伝播すると、その振動によってフレーム30が振動しやすくなる。そのため、フレーム30に対してリムセンサ46が直接的に貼着されている従来品では、リムセンサ46の出力値が大きくなったと考えられる。

30

【0083】

一方、フレーム30よりも表面積が小さい第2プレート44にリムセンサ46が貼着されている本発明品では、第2プレート44がフレーム30よりもモニターアンプから放音された際の振動に対する影響を受けにくいいため、本発明品のリムセンサ46の出力値が従来品よりも小さくなったと考えられる。

【0084】

このように、本発明品では、リムセンサ46が第2プレート44に弾性支持されることで、従来品と比べて、外部の音によるリムセンサ46の誤検出を抑制できる。

【0085】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態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形が可能であることは容易に推察できるものである。

40

【0086】

例えば、上記実施の形態では、センサ部40の第1プレート41がフレーム30に固着され、第2プレート44が第1プレート41に弾性支持される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、第1プレート41を省略し、第2プレート44がフレーム30に弾性支持されてもよい。これにより、第1プレート41を省略できる分、材料コストを削減できる。

【0087】

また、上記実施の形態では、第1プレート41と第2プレート44との間に弾性部材4

50

4 b が介設された状態で、連結ねじ 4 5 によって第 2 プレート 4 4 が第 1 プレート 4 1 に螺着される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、第 1 プレート 4 1 と第 2 プレート 4 4 との間に弾性部材を接着してもよい。これにより、連結ねじ 4 5 を省略できるので、材料コストを省略できる。

【 0 0 8 8 】

上記実施の形態では、第 2 プレート 4 4 が略三角形に形成される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、三角形以外の略多角形状または略円形状に形成されてもよい。

【 0 0 8 9 】

上記実施の形態では、第 1 プレート 4 1 及び第 2 プレート 4 4 が金属材料で構成される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、第 1 プレート 4 1 又は第 2 プレート 4 4 が樹脂材料等から構成されてもよい。

10

【 0 0 9 0 】

上記実施の形態では、第 2 プレート 4 4 が 3 つの弾性部材 4 4 b によって第 1 プレート 4 1 に弾性支持される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、第 2 プレート 4 4 が 2 つ以下または 4 つ以上の弾性部材 4 4 b によって第 1 プレート 4 1 に弾性支持されてもよい。弾性部材 4 4 b を 2 つ以下にすることで、材料コスト及び製造コストを抑制できる。また、弾性部材 4 4 b を 4 つ以上にすることで、第 2 プレート 4 4 を第 1 プレート 4 1 に対して安定的に支持することができる。

【 0 0 9 1 】

20

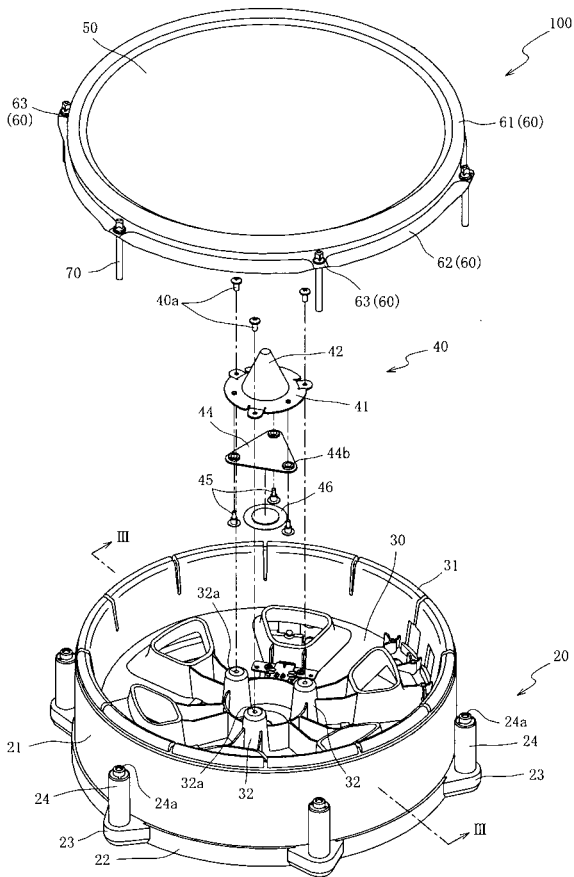
上記実施の形態では、ヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 がフレーム 3 0 の中心部分に配設される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、ヘッドセンサ 4 3 及びリムセンサ 4 6 をフレーム 3 0 の中心部分以外に配設されてもよい。これにより、設計の自由度を高めることができる。また、ヘッドセンサ 4 3 とリムセンサ 4 6 とを別の位置に配設してもよい。例えば、リムセンサ 4 6 が貼着された第 2 プレート 4 4 を第 1 プレート 4 1 に弾性支持すると共に、フレーム 3 0 に第 1 プレート 4 1 とは別のプレートを固着し、そのプレートにヘッドセンサ 4 3 を貼着してもよい。

【 符号の説明 】

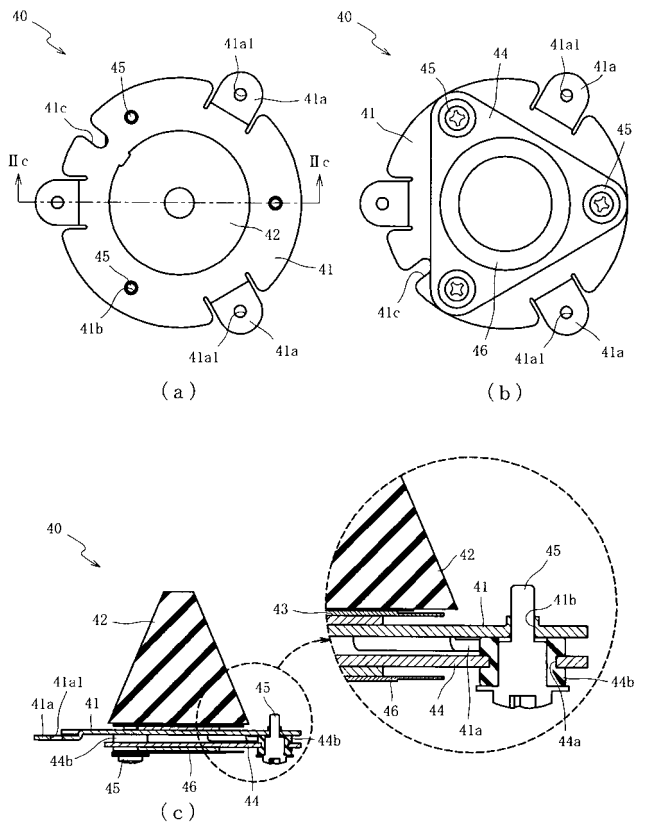
【 0 0 9 2 】

1 0 0	電子打楽器	30
2 0	本体部（胴体部の一部）	
3 0	フレーム（胴体部の一部）	
4 1	第 1 プレート（センサ連結部）	
4 2	クッション	
4 3	ヘッドセンサ	
4 4	第 2 プレート（プレート）	
4 4 b	弾性部材	
4 6	リムセンサ	
5 0	ヘッド	
6 0	リム	40

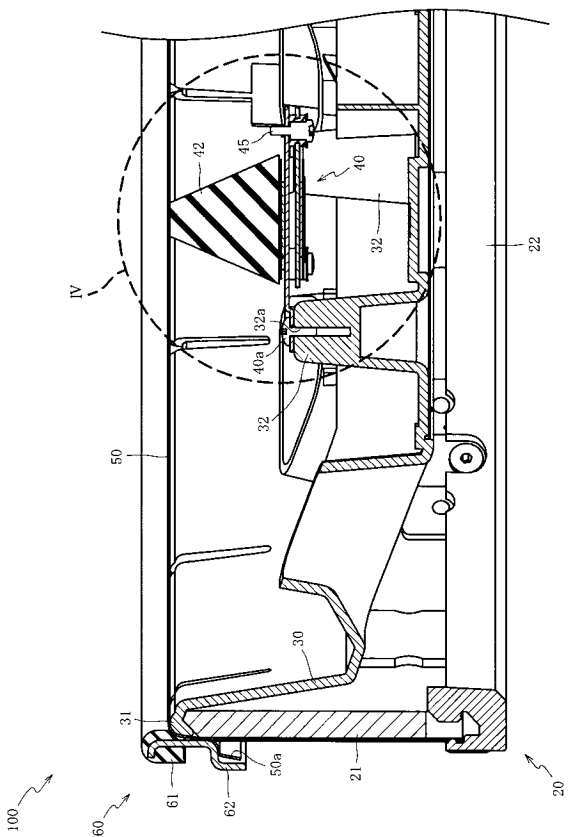
【 図 1 】



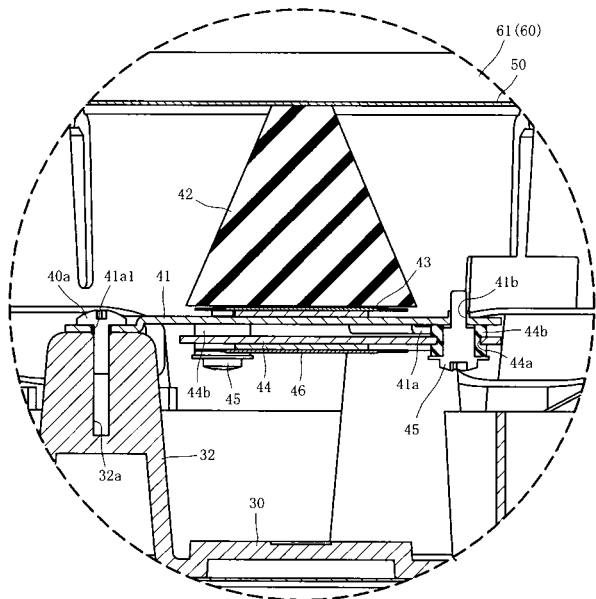
【 図 2 】



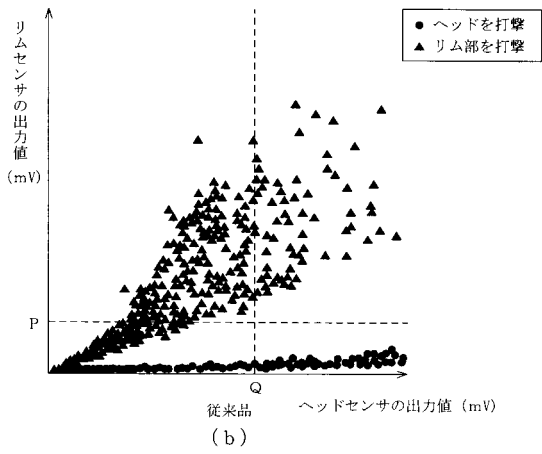
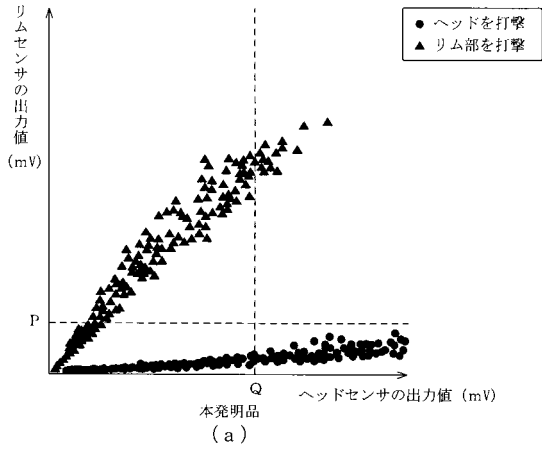
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

