

(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2020-3621

(P2020-3621A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 1 O H 1/34 (2006.01) G 1 O H 1/34 5 D 4 7 8
G 1 O H 1/32 (2006.01) G 1 O H 1/32 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-122511 (P2018-122511)	(71) 出願人	000004075
(22) 出願日	平成30年6月27日 (2018.6.27)		ヤマハ株式会社
		(74) 代理人	110000408
			特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	保田 善彦
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		(72) 発明者	山田 祐嗣
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		Fターム(参考)	5D478 BD01

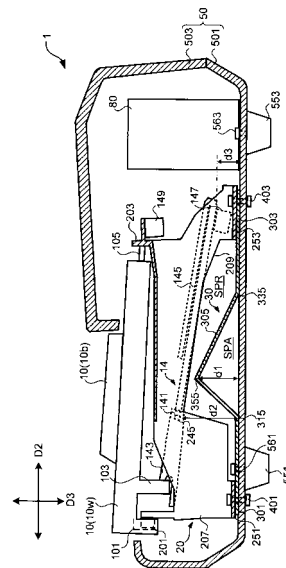
(54) 【発明の名称】 鍵盤装置

(57) 【要約】

【課題】鍵盤装置の剛性を高めつつ、重量の増加を抑えること

【解決手段】鍵盤装置1は、複数の鍵10と、第1方向に並んだ複数の鍵を支持するフレーム20と、長手方向が第1方向に沿っている第1部材50と、第1部分301、第2部分303および第3部分305を含む第2部材30であって、第1部分、第3部分および第2部分の順で第1方向に垂直な第2方向に並び、第1部分が第1部材とフレームとに挟まれた板状部材であり、第2部分が第1部分から離れた位置で第1部材と接続し、第3部分が第1部分と第2部分との間で第1部材から離れ、長手方向が第1方向に沿っている第2部材と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の鍵と、

第 1 方向に並んだ前記複数の鍵を支持するフレームと、

長手方向が前記第 1 方向に沿っている第 1 部材と、

第 1 部分、第 2 部分および第 3 部分を含む第 2 部材であって、前記第 1 部分、前記第 3 部分および前記第 2 部分の順で前記第 1 方向に垂直な第 2 方向に並び、前記第 1 部分が前記第 1 部材と前記フレームとに挟まれた板状部材であり、前記第 2 部分が当該第 1 部分から離れた位置で前記第 1 部材と接続し、前記第 3 部分が当該第 1 部分と当該第 2 部分との間で前記第 1 部材から離れ、長手方向が前記第 1 方向に沿っている前記第 2 部材と、

10

を備える鍵盤装置。

【請求項 2】

前記フレーム、前記第 1 部分および前記第 1 部材を貫通する第 1 貫通部材をさらに備える、請求項 1 に記載の鍵盤装置。

【請求項 3】

前記フレーム、前記第 1 部分および前記第 1 部材を貫通する第 2 貫通部材をさらに備え、

前記第 1 部材は、前記第 1 貫通部材と前記第 2 貫通部材との間において、前記フレームと接触する、請求項 2 に記載の鍵盤装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 部材は、前記フレームとの接触領域を有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の鍵盤装置。

【請求項 5】

前記第 1 部材の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 2 部材の前記第 2 方向に沿った長さより大きい、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の鍵盤装置。

【請求項 6】

前記第 2 部材は板状の部材であり、

前記第 1 部分と前記第 2 部分との間において、前記第 2 部材が屈曲した部分を有することによって、前記第 3 部分が前記第 1 部材から離れる、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の鍵盤装置。

30

【請求項 7】

前記フレームに支持された第 3 部材をさらに備え、

前記第 3 部材は、前記第 3 部分の上方において前記第 3 部分と接触せずに前記鍵と連係して上下方向に動く部分を含む、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の鍵盤装置。

【請求項 8】

前記第 2 部分は、前記第 1 部材と前記フレームとに挟まれた板状部分であり、

前記フレーム、前記第 2 部分および前記第 1 部材を貫通する第 3 貫通部材をさらに備える、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の鍵盤装置。

【請求項 9】

前記第 1 部材は、前記鍵より下方に配置される下部筐体と、前記鍵より上方に配置される上部筐体とを含み、

40

前記第 1 部分は、前記下部筐体と前記フレームとに挟まれている、請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の鍵盤装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、鍵盤装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

鍵盤装置は、鍵が並ぶ方向に沿って鍵数に応じた長い形状を有している。このような形

50

状によって生じる課題を解決するため、筐体の内部において様々な構成が適用されている。例えば、筐体の内部に配置される各構成の位置関係を精度よく規定するための技術が、特許文献 1 に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許 5532670 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

鍵盤装置は一方向に長い形状を有していることから、長手方向を軸としたねじれが生じやすい。演奏操作が鍵盤装置の一部に力を加えることになるため、この力が鍵盤装置に対してねじれ変形を引き起こす場合がある。演奏操作によって鍵盤装置に変形が生じると、演奏の感覚にも影響を与える。一方、鍵盤装置の変形を抑制するために筐体の剛性を高めようとすると、鍵盤装置の重量が増加する。

【0005】

本発明の目的の一つは、鍵盤装置の剛性を高めつつ、重量の増加を抑えることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明の一実施形態によれば、複数の鍵と、第 1 方向に並んだ前記複数の鍵を支持するフレームと、長手方向が前記第 1 方向に沿っている第 1 部材と、第 1 部分、第 2 部分および第 3 部分を含む第 2 部材であって、前記第 1 部分、前記第 3 部分および前記第 2 部分の順で前記第 1 方向に垂直な第 2 方向に並び、前記第 1 部分が前記第 1 部材と前記フレームとに挟まれた板状部材であり、前記第 2 部分が当該第 1 部分から離れた位置で前記第 1 部材と接続し、前記第 3 部分が当該第 1 部分と当該第 2 部分との間で前記第 1 部材から離れ、長手方向が前記第 1 方向に沿っている第 2 部材と、を備える鍵盤装置が提供される。

【0007】

前記フレーム、前記第 1 部分および前記第 1 部材を貫通する第 1 貫通部材をさらに備えてもよい。

【0008】

30

前記フレーム、前記第 1 部分および前記第 1 部材を貫通する第 2 貫通部材をさらに備え、前記第 1 部材は、前記第 1 貫通部材と前記第 2 貫通部材との間において、前記フレームと接触してもよい。

【0009】

前記第 1 部材は、前記フレームとの接触領域を有してもよい。

【0010】

前記第 1 部材の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 2 部材の前記第 2 方向に沿った長さより大きくてもよい。

【0011】

40

前記第 2 部材は板状の部材であり、前記第 1 部分と前記第 2 部分との間において、前記第 2 部材が屈曲した部分を有することによって、前記第 3 部分が前記第 1 部材から離れてもよい。

【0012】

前記フレームに支持された第 3 部材をさらに備え、前記第 3 部材は、前記第 3 部分の上方において前記第 3 部分と接触せずに前記鍵と連係して上下方向に動く部分を含んでもよい。

【0013】

前記第 2 部分は、前記第 1 部材と前記フレームとに挟まれた板状部分であり、前記フレーム、前記第 2 部分および前記第 1 部材を貫通する第 3 貫通部材をさらに備えてもよい。

【0014】

50

前記第１部材は、前記鍵より下方に配置される下部筐体と、前記鍵より上方に配置される上部筐体とを含み、前記第１部分は、前記下部筐体と前記フレームとに挟まれてもよい。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、鍵盤装置の剛性を高めつつ、重量の増加を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の第１実施形態における鍵盤装置の外観を説明する図である。

【図２】本発明の第１実施形態における鍵盤装置における発音機能を説明する図である。

10

【図３】本発明の第１実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。

【図４】本発明の第１実施形態における補強部材とフレームとの位置関係を説明する図である。

【図５】本発明の第１実施形態における下部筐体、補強部材およびフレームの接続関係を示す概略断面図（図４におけるＡ－Ａ線断面図）である。

【図６】本発明の第１実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がエンド位置の場合）を説明する図である。

【図７】本発明の第２実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。

20

【図８】本発明の第３実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。

【図９】本発明の第４実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、本発明の一実施形態における鍵盤装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下に示す実施形態は本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定して解釈されるものではない。なお、本実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号（数字の後にＡ、Ｂ等）を付しただけの符号を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率は説明の都合上実際の比率とは異なったり、構成の一部が図面から省略されたりする場合がある。

30

【００１８】

< 第１実施形態 >

[１．概要]

第１実施形態では、電子鍵盤楽器として用いられる鍵盤装置について説明する。鍵盤装置は、筐体内部に補強部材が配置される。この補強部材によって筐体全体としての剛性を高めることで、鍵盤装置の変形が抑制される。以下、鍵盤装置について詳細を説明する。

【００１９】

40

[２．鍵盤装置の外観]

図１は、本発明の第１実施形態における鍵盤装置の外観を説明する図である。鍵盤装置１は、電子鍵盤楽器であって、この例では電子ピアノである。鍵盤装置１は、鍵１０、筐体５０、スピーカ６０、音源部８０および操作部９０を備える。複数の鍵１０は、一方方向に並んで配置されている。ここで、複数の鍵１０が並ぶ方向（スケール方向）を第１方向Ｄ１という。第１方向Ｄ１に対して直交する方向を第２方向Ｄ２という。鍵盤装置１を上方から見た場合には、鍵１０の長手方向は、第２方向Ｄ２と同じである。第１方向Ｄ１と第２方向Ｄ２との双方に直交する方向を第３方向Ｄ３（図３参照）という。第３方向Ｄ３は、鍵盤装置１が平置きされた場合に、概ね鉛直方向（上下方向）に対応する。すなわち、鍵盤装置１が平置きされた状態では、第１方向Ｄ１および第２方向Ｄ２は、水平方向で

50

ある。また、以下の説明において、鍵盤装置 1 に対して、演奏者がいる側（筐体 5 0 に対して鍵 1 0 が存在する側）を前側、演奏者とは反対側を後側という。そのため、演奏者から見ると、水平に置かれた鍵盤装置 1 の第 1 方向 D 1 は左右方向に対応し、第 2 方向 D 2 は前後方向に対応する。

【 0 0 2 0 】

鍵 1 0 は、筐体 5 0 に対して回転することができる。鍵 1 0 の長手方向と第 2 方向 D 2 とが一致する状態が、鍵 1 0 の回転範囲に含まれる。筐体 5 0 には、スピーカ 6 0、鍵位置検出部 7 0、音源部 8 0 および操作部 9 0 が配置されている。ユーザが鍵 1 0 を操作すると、鍵盤装置 1 における発音機能によってスピーカ 6 0 から音が発生する。操作部 9 0 は、操作ボタン、タッチセンサおよびスライダなどの装置であり、発生する音の種類（音色）および音量の変更ための指示を受け付け、入力操作に応じた信号を音源部 8 0 に出力する。なお、鍵盤装置 1 は、外部装置と信号の入出力をするためのインターフェイスを含んでいてもよい。インターフェイスとしては、例えば、外部装置に音信号を出力する端子、MIDI データの送受信をするためのケーブル接続端子などである。

10

【 0 0 2 1 】

[3 . 発音機能]

図 2 は、本発明の第 1 実施形態における鍵盤装置における発音機能を説明する図である。発音機能 8 0 0 は、鍵位置検出部 7 0、音源部 8 0 およびスピーカ 6 0 を有する。鍵位置検出部 7 0 は、複数の鍵 1 0 のそれぞれに対して配置されたセンサを含む。各鍵 1 0 に対応するセンサは、それぞれ、鍵 1 0 の回転範囲における位置（押下量）を検出する。鍵位置検出部 7 0 は、複数の鍵 1 0 のいずれかを特定する情報と、特定された鍵 1 0 の押下位置に対応する情報とを音源部 8 0 に出力する。

20

【 0 0 2 2 】

音源部 8 0 は、鍵 1 0 への演奏操作に応じて音信号を生成する信号処理回路である。具体的には、音源部 8 0 は、鍵位置検出部 7 0 から出力された情報に基づいて音信号を生成し、生成した音信号をスピーカ 6 0 に出力する。スピーカ 6 0 は、音源部 8 0 から出力された音信号を増幅して出力することによって、音信号に応じた音を発生する。

【 0 0 2 3 】

[4 . 筐体 5 0 の内部構造]

続いて、筐体 5 0 の内部構造、特に、鍵 1 0 を支持するフレーム 2 0、および筐体 5 0 の変形を抑制するための補強部材 3 0 について説明する。

30

【 0 0 2 4 】

図 3 は、本発明の第 1 実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。図 3 は、第 1 方向 D 1 を法線に有する面で鍵盤装置 1 を切断した場合の断面を模式的に示す図である。図 3 においては、鍵 1 0 のうち、白鍵 1 0 w に対応する構成について示し、黒鍵 1 0 b に対応する構成については、黒鍵 1 0 b の位置のみ示し、その他の構成を省略している。

【 0 0 2 5 】

筐体 5 0（第 1 部材）は、鍵盤装置 1 の外装となる部材であって、下部筐体 5 0 1 および上部筐体 5 0 3 を含み、第 1 方向 D 1 における鍵盤装置 1 の両端に配置された側板（不図示）をさらに含む。この例では、下部筐体 5 0 1 および上部筐体 5 0 3 は、この例では、アルミニウムを主成分に含む材料で形成されているが、それ以外の材料、例えば、鉄を主成分に含む材料で形成されてもよいし、樹脂材料で形成されてもよい。

40

【 0 0 2 6 】

下部筐体 5 0 1 および上部筐体 5 0 3 は、いずれも第 1 方向 D 1 に沿って延びている。すなわち、下部筐体 5 0 1 の長手方向および上部筐体 5 0 3 の長手方向は、いずれも第 1 方向 D 1 に沿っている。なお、下部筐体 5 0 1 および上部筐体 5 0 3 は、第 1 方向 D 1 に異なる複数の位置で同一の断面形状を有していればよく、全ての位置で同一の断面形状を有している必要はない。

【 0 0 2 7 】

50

下部筐体 5 0 1 は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 を含む面（第 3 方向 D 3 を法線に持つ面）を有する底部を含み、さらに前端部分および後端部分で底部から上方に屈曲した部分を含む。下部筐体 5 0 1 の底部には、前側脚部 5 5 1 が締結具 5 6 1 によって取り付けられ、後側脚部 5 5 3 が締結具 5 6 3 によって取り付けられている。締結具 5 6 1、5 6 3 は、ボルトとナットとを含む。この例では、締結具 5 6 1 は、下部筐体 5 0 1 および補強部材 3 0 を貫通することによって、下部筐体 5 0 1 に前側脚部 5 1 1 および後側脚部 5 5 3 を固定するだけでなく、下部筐体 5 0 1 と補強部材 3 0 との位置関係も固定している。

【 0 0 2 8 】

上部筐体 5 0 3 は、下部筐体 5 0 1 の後端部分に接続され、後端部分から前方に延びて鍵 1 0 の後側を上方から覆い、鍵 1 0 の前側を露出するように配置されている。 10

【 0 0 2 9 】

フレーム 2 0 は、下部筐体 5 0 1 に補強部材 3 0 とともに固定され、第 1 方向 D 1 に並んだ複数の鍵 1 0 を支持する。フレーム 2 0 は、この例では樹脂材料で形成されている。フレーム 2 0 は、鍵ガイド部 2 0 1、鍵支持部 2 0 3、リブ部 2 0 7、前側底部 2 5 1、後側底部 2 5 3 および軸部 2 4 5 を含む。鍵ガイド部 2 0 1、鍵支持部 2 0 3、軸部 2 4 5、前側底部 2 5 1 および後側底部 2 5 3 は、第 1 方向 D 1 に延びている。すなわち、これらの構成の長手方向は、いずれも第 1 方向 D 1 に沿っている。なお、鍵ガイド部 2 0 1、鍵支持部 2 0 3、前側底部 2 5 1、後側底部 2 5 3 および軸部 2 4 5 は、第 1 方向 D 1 に異なる複数の位置で同一の断面形状を有していればよく、全ての位置で同一の断面形状を有している必要はない。 20

【 0 0 3 0 】

リブ部 2 0 7 は、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 を含む面（第 1 方向 D 1 を法線に有する面）を持つ板状の部材である。複数のリブ部 2 0 7 が、第 1 方向 D 1 に並んで配置されている。複数のリブ部 2 0 7 の各々は、鍵ガイド部 2 0 1、鍵支持部 2 0 3、軸部 2 4 5、前側底部 2 5 1 および後側底部 2 5 3 のそれぞれに接続されている。言い換えると、隣り合うリブ部 2 0 7 の間に、これらの構成の端部が接続されている。

【 0 0 3 1 】

リブ部 2 0 7 には、前側底部 2 5 1 と後側底部 2 5 3 との間において、下部筐体 5 0 1 側に切り欠き部 2 0 9 が形成されている。この切り欠き部 2 0 9 によって、前側底部 2 5 1 と後側底部 2 5 3 との間において、リブ部 2 0 7 と下部筐体 5 0 1 とが離隔した領域、すなわちフレーム 2 0 が存在しない領域が形成される。以下、この領域を離隔領域 S P R という場合がある。 30

【 0 0 3 2 】

鍵ガイド部 2 0 1 は、鍵 1 0 の前端部下方に配置された溝部 1 0 1 に対して摺動する板状部材を含む。この板状部材は、第 1 方向 D 1 を法線に有する面を有することで、鍵 1 0 の第 1 方向 D 1 への移動を規制する。鍵支持部 2 0 3 は、鍵 1 0 の後端部分に配置された可撓部 1 0 5 を支持する。可撓部 1 0 5 が上下方向に変形することにより、鍵 1 0 が鍵支持部 2 0 3 を中心に回転する。このとき、鍵 1 0 は、鍵ガイド部 2 0 1 によって第 1 方向 D 1 への移動を規制されているため、第 1 方向 D 1 を軸に回転する。 40

【 0 0 3 3 】

前側底部 2 5 1 および後側底部 2 5 3 は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 を含む面（第 3 方向 D 3 を法線に持つ面）を有する板状の部材である。この例では、前側底部 2 5 1 および後側底部 2 5 3 は、補強部材 3 0 を介して下部筐体 5 0 1 に固定される。前側底部 2 5 1 は、締結具 4 0 1（第 1 貫通部材）によって下部筐体 5 0 1 に固定される。このとき、補強部材 3 0 の一部が、前側底部 2 5 1 と下部筐体 5 0 1 とに挟まれる。後側底部 2 5 3 は、締結具 4 0 3（第 3 貫通部材）によって下部筐体 5 0 1 に固定される。このとき、補強部材 3 0 の一部が、後側底部 2 5 3 と下部筐体 5 0 1 とに挟まれる。

【 0 0 3 4 】

この例では、締結具 4 0 1、4 0 3 は、ボルトとナットとを含み、フレーム 2 0（前側 50

底部 2 5 1、後側底部 2 5 3) と下部筐体 5 0 1 と補強部材 3 0 とを貫通することによって、フレーム 2 0 と補強部材 3 0 と下部筐体 5 0 1 との位置関係も固定している。これらの位置関係についての詳細は、後述する。

【 0 0 3 5 】

軸部 2 4 5 は、第 1 方向 D 1 に沿って延びる棒状の部材であって、負荷部 1 4 の軸受 1 4 1 と摺動することで、負荷部 1 4 を回動可能に支持する。

【 0 0 3 6 】

負荷部 1 4 (第 3 部材) は、それぞれの鍵 1 0 に対応して配置され、軸受 1 4 1、鍵接続部 1 4 3 および錘部 1 4 5 を含む。鍵接続部 1 4 3 は、軸受 1 4 1 に対して錘部 1 4 5 とは反対側に配置されている。鍵接続部 1 4 3 は、鍵 1 0 の下方に設けられた負荷駆動部 1 0 3 に対して摺動する。負荷部 1 4 は、軸受 1 4 1 よりも錘部 1 4 5 側に存在する重心を有する。そのため、負荷部 1 4 は、鍵 1 0 が押下されていないときには、錘部 1 4 5 が下部ストッパ 1 4 7 に載置され、鍵 1 0 をレスト位置に保持する。鍵 1 0 が押下されときの負荷部 1 4 の動きについては後述 (図 6 参照) するが、上部ストッパ 1 4 9 は、錘部 1 4 5 の上限位置を規定している。下部ストッパ 1 4 7 および上部ストッパ 1 4 9 は、フレーム 2 0 に支持されている。

【 0 0 3 7 】

補強部材 3 0 (第 2 部材) は、アルミニウムを主成分とする材料を含む板状の部材である。第 1 方向 D 1 に沿って延びている。すなわち、補強部材 3 0 の長手方向は、第 1 方向 D 1 に沿っている。この例では、第 2 方向 D 2 に沿った長さで比較した場合に、補強部材 3 0 より、下部筐体 5 0 1 が大きい。補強部材 3 0 は、第 1 部分 3 0 1、第 2 部分 3 0 3 および第 3 部分 3 0 5 を含む。これらの構成は、第 2 方向 D 2 に、第 1 部分 3 0 1、第 3 部分 3 0 5 および第 2 部分 3 0 3 の順で並ぶ。すなわち、第 1 部分 3 0 1 と第 2 部分 3 0 3 との間に第 3 部分 3 0 5 が配置されている。なお、補強部材 3 0 は、第 1 方向 D 1 に異なる複数の位置で同一の断面形状を有していればよく、全ての位置で同一の断面形状を有している必要はない。また、補強部材 3 0 は、板状の部材を屈曲させて形成できるという加工性の観点から、金属等の可塑性を有する材料で形成することが好ましいが、別の材料で形成されてもよい。

【 0 0 3 8 】

第 1 部分 3 0 1 および第 2 部分 3 0 3 は、第 1 方向 D 1 および第 2 方向 D 2 を含む面 (第 3 方向 D 3 を法線に持つ面) を有する板状の部材であって、下部筐体 5 0 1 と接触している。第 1 部分 3 0 1 は、前側底部 2 5 1 と下部筐体 5 0 1 とに挟まれている。第 2 部分 3 0 3 は、第 1 部分 3 0 1 から離れた位置で後側底部 2 5 3 と下部筐体 5 0 1 とに挟まれている。第 3 部分 3 0 5 は、第 1 部分 3 0 1 と第 2 部分 3 0 3 との間で下部筐体 5 0 1 から離れている板状の部材である。この例では、第 3 部分 3 0 5 は、屈曲頂部 3 5 5 において屈曲した部分を含む。

【 0 0 3 9 】

補強部材 3 0 は、第 1 部分 3 0 1 と第 2 部分 3 0 3 との間で屈曲した部分を含む。この例では、補強部材 3 0 は、第 1 部分 3 0 1 と第 3 部分 3 0 5 との間において屈曲部 3 1 5 を含み、第 2 部分 3 0 3 と第 3 部分 3 0 5 との間において屈曲部 3 3 5 を含む。屈曲部 3 1 5、3 3 5 および屈曲頂部 3 5 5 は、いずれも第 1 方向 D 1 に沿っていることが好ましいが、第 1 方向 D 1 に対して傾いた方向に沿っている部分が含まれていてもよい。補強部材 3 0 の一部 (第 3 部分 3 0 5) と下部筐体 5 0 1 とに囲まれた空間 S P A が形成される。空間 S P A は、第 1 方向 D 1 に沿って拡がり、離隔領域 S P R を通過する位置に配置される。

【 0 0 4 0 】

負荷部 1 4 は、第 3 部分 3 0 5 の上方において、第 3 部分 3 0 5 と接触することなく回動する。この例では、空間 S P A を効率的に形成するために、以下のように各構成に位置関係が規定されている。屈曲頂部 3 5 5 は、軸受 1 4 1 (軸部 2 4 5) よりも錘部 1 4 5 側 (後端側) に配置されている。また、下部筐体 5 0 1 から屈曲頂部 3 5 5 までの距離 d

10

20

30

40

50

1 は、下部筐体 5 0 1 から軸受 1 4 1 までの距離 d 2 よりも小さく、下部筐体 5 0 1 から
錘部 1 4 5 の後端部までの最短距離 d 3 よりも大きい。なお、下部筐体 5 0 1 から錘部 1
4 5 の後端部までの距離は、負荷部 1 4 の回動位置によって変化するが、最短距離は、こ
の例では鍵 1 0 がレスト位置の場合（図 3 に示す位置）における距離に対応する。言い換
えると、負荷部 1 4 の回動範囲には、補強部材 3 0 のうち下部筐体 5 0 1 から最も離れた
屈曲頂部 3 5 5 までの距離 d 1 よりも、下部筐体 5 0 1 に短い距離となる部分が含まれる
。

【 0 0 4 1 】

[5 . フレーム 2 0 、補強部材 3 0 および筐体 5 0 の関係]

続いて、フレーム 2 0 、補強部材 3 0 および筐体 5 0 （下部筐体 5 0 1 ）の関係につい
て、図 4 および図 5 を用いて、より詳細に説明する。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、本発明の第 1 実施形態における補強部材とフレームとの位置関係を説明する図
である。図 4 は、下部筐体 5 0 1 側から補強部材 3 0 を見た場合の図であり、下部筐体 5
0 1 を省略して示している。図 5 は、本発明の第 1 実施形態における下部筐体、補強部材
およびフレームの接続関係を示す概略断面図（図 4 における A - A 線断面図）である。

【 0 0 4 3 】

図 4 に示すように、補強部材 3 0 の第 1 部分 3 0 1 には、切り欠き部 3 9 1 a 、 3 9 1
c が形成されている。切り欠き部 3 9 1 a によって補強部材 3 0 が存在しない領域に、前
側底部 2 5 1 に形成され、下部筐体 5 0 1 に向けて突出した突出部 2 5 1 5 a が配置され
ている。突出部 2 5 1 5 a は、第 1 方向 D 1 に延びた部分および第 2 方向 D 2 に延びた部
分を含む略十字状に形成され、中心部に形成された貫通孔 2 5 1 7 a を含む。突出部 2 5
1 5 a の先端部は、下部筐体 5 0 1 と接触している。すなわち、下部筐体 5 0 1 は、補強
部材 3 0 を介してフレーム 2 0 と接続する場合に限らず、フレーム 2 0 と接触する領域を
有する。貫通孔 2 5 1 7 a は、下部筐体 5 0 1 に形成された貫通孔 5 0 1 7 a と同じ位置
に配置されている。締結具 4 0 1 a は、上述した締結具 4 0 1 と同様に、ボルトとナット
とを含み、貫通孔 2 5 1 7 a および貫通孔 5 0 1 7 a を通って、前側底部 2 5 1 と下部筐
体 5 0 1 とを貫通している。

【 0 0 4 4 】

切り欠き部 3 9 1 c によって補強部材 3 0 が存在しない領域に、前側底部 2 5 1 に形成
され、下部筐体 5 0 1 に向けて突出した突出部 2 5 1 5 c が配置されている。突出部 2 5
1 5 c は、第 1 方向 D 1 に延びた部分および第 2 方向 D 2 に延びた部分を含む略十字状に
形成され、中心部に形成された貫通孔 2 5 1 7 c を含む。突出部 2 5 1 5 c の先端部は、
下部筐体 5 0 1 と接触している。貫通孔 2 5 1 7 c には締結具が配置されていないため、
この例では、貫通孔 2 5 1 7 c は下部筐体 5 0 1 によって塞がれている。

【 0 0 4 5 】

突出部 2 5 1 5 a 、 2 5 1 5 c において、第 1 方向 D 1 に沿った両端が、補強部材 3 0
と接触し、または、補強部材 3 0 から僅かに離隔している。そのため、補強部材 3 0 とフ
レーム 2 0 との位置関係を、第 1 方向 D 1 に対して規定するために用いることもできる。
なお、突出部 2 5 1 5 a 、 2 5 1 5 c において、第 2 方向 D 2 に沿った一端が、補強部材
3 0 と接触し、または、補強部材 3 0 から僅かに離隔している程度であってもよい。

【 0 0 4 6 】

補強部材 3 0 は、締結具 4 0 1 b と締結具 4 0 1 d との間において、上述の切り欠き部
3 9 1 c が形成されている。すなわち、突出部 2 5 1 5 c が、締結具 4 0 1 b （第 1 貫通
部材）と締結具 4 0 1 d （第 2 貫通部材）との間において、下部筐体 5 0 1 と接触してい
る。

【 0 0 4 7 】

締結具 4 0 1 b は、図 3 に示した締結具 4 0 1 と同様の構造を有し、貫通孔 2 5 1 7 b
と貫通孔 3 0 1 7 b と貫通孔 5 0 1 7 b とを、前側底部 2 5 1 と補強部材 3 0 と下
部筐体 5 0 1 とを貫通している。貫通孔 2 5 1 7 b は前側底部 2 5 1 に形成され、貫通孔

10

20

30

40

50

3017bは補強部材30に形成され、貫通孔5017bは下部筐体501に形成され、第3方向D3に沿って見た場合に互いに重畳する位置に配置されている。締結具401dについても締結具401bと同様であり、前側底部251と補強部材30と下部筐体501とを貫通している。

【0048】

この例では、第1部分301と下部筐体501とは、さらに結合部381によって結合されている。この結合部381は、下部筐体501にパーリング加工が施され、第1部分301と下部筐体501とをパーリングカシメによって結合するものである。

【0049】

この例では、補強部材30の第2部分303には、第1部分301と同様に、切り欠き部393が形成されている。切り欠き部393によって補強部材30が存在しない領域に、後側底部253に形成され、下部筐体501に向けて突出した突出部2535が形成されている。突出部2535の先端部は、下部筐体501と接触している。

【0050】

補強部材30は、締結具403aと締結具403bとの間において、上述の切り欠き部393が形成されている。すなわち、突出部2535が、締結具403aと締結具403bとの間において、下部筐体501と接触している。

【0051】

[6. 筐体50の内部構造の動き]

続いて、鍵10が押下されたときの筐体50の内部構造の動きについて図3および図6を用いて説明する。

【0052】

図6は、本発明の第1実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がエンド位置の場合）を説明する図である。図3に示す状態で、鍵10が押下されると、負荷駆動部103が鍵接続部143を押し下げる。その結果、錘部145が押し上げられ、負荷部14が鍵10に連動して軸部245を中心に回転する。このとき、負荷部14は、鍵接続部143および負荷駆動部103を介して、錘部145の重さを鍵10に対して負荷として与える。錘部145が上昇していくと、上部ストッパ149に衝突する。これによって、鍵10は、押下できなくなり、すなわち、エンド位置に至る。このように下部ストッパ147および上部ストッパ149によって、鍵10および負荷部14の回転範囲が定義される。

【0053】

補強部材30の第3部分305は、負荷部14と接触しないように、負荷部14の回転範囲の外に配置されている。上述したように屈曲頂部355が、軸受141（軸部245）よりも錘部145側（後端側）に配置され、屈曲頂部355が錘部145の下方に配置されるようにする。このようにすると、錘部145は、鍵10の押下によって上昇するため、屈曲頂部355に接触することはない。鍵接続部143は、鍵10の押下によって下降するが、エンド位置において鍵接続部143が補強部材30に接触しないようになっていけばよい。

【0054】

このように、負荷部14は、補強部材30と接触せずに鍵10と連係して回転し、この例では、錘部145が第3部分305の上方において上下方向に動く。なお、上述した鍵位置検出部70のセンサは、鍵接続部143が下降したときの位置を検出することで、鍵10の押下量を検出するように構成されていてもよい。

【0055】

[7. 作用]

上述のように補強部材30は、第1部分301と第2部分303とが下部筐体501に固定され、第1部分301と第2部分303との間に配置された第3部分305が、空間SPAを形成している。これによって、長手方向が第1方向D1となる下部筐体501と補強部材30とが、互いにねじれの変形を抑制しあうように作用する。さらに、フレーム20の前側底部251と下部筐体501とに挟まれるように第1部分301を配置するこ

10

20

30

40

50

とによって、下部筐体 5 0 1 と補強部材 3 0 とフレーム 2 0 とが、互いにねじれの変形を抑制するように作用する。この例では、フレーム 2 0 の後側底部 2 5 3 と下部筐体 5 0 1 とに挟まれるように第 2 部分 3 0 3 を配置することによって、さらにねじれの変形が抑制される。

【 0 0 5 6 】

このようにねじれの変形を抑制する効果が高まることで、筐体 5 0 単体としての剛性が低くても鍵盤装置 1 全体としての剛性を高め、鍵盤装置 1 の変形を抑制することができる。したがって、例えば、筐体 5 0 をアルミニウム等の軽量な材料で形成したり、薄板化したりすることで、筐体 5 0 を軽量化できる。補強部材 3 0 は筐体 5 0 に比べて小さく、軽量な材料で形成することもできるため、補強部材 3 0 が加わることで重量が増加したとしても、筐体 5 0 の軽量化の効果の方が大きい。そのため、鍵盤装置 1 全体としての重量の増加を抑えながら剛性を高めて鍵盤装置 1 の変形を抑制することができる。

10

【 0 0 5 7 】

ステージユース向けの電子ピアノ（ステージピアノ）および電子キーボードには、可搬性が必要であるため、軽量化が強く求められるとともに持ち上げたときの剛性感の向上が求められている。鍵盤装置 1 であれば、軽量化しつつ剛性を高めることが可能であるため、軽量でありつつ高い剛性感を有する電子ピアノ等を実現することができる。その際に、筐体 5 0 をアルミニウム等の質感のよい材料で形成することで、ステージ上での電子ピアノの見栄えをよくすることもできる。さらに、演奏時において鍵 1 0 の押下により鍵盤装置 1 の一部に対して強い力が加わっても、鍵盤装置 1 の変形が抑制されるため、弾き心地が向上し、特に、打鍵感覚が向上する。

20

【 0 0 5 8 】

< 第 2 実施形態 >

第 1 実施形態においては、第 1 部分 3 0 1 および第 2 部分 3 0 3 の双方において、フレーム 2 0 と補強部材 3 0 と下部筐体 5 0 1 とが締結具によって固定されていたが、いずれかが締結具によって固定されていなくてもよい。このような構成の一例を、第 2 実施形態として説明する。

【 0 0 5 9 】

図 7 は、本発明の第 2 実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。第 2 実施形態における鍵盤装置 1 A では、補強部材 3 0 A は、第 1 部分 3 0 1 A、第 2 部分 3 0 3 A、第 3 部分 3 0 5 A、第 4 部分 3 0 7 A および第 5 部分 3 0 9 A を含む。これらの構成は、第 2 方向 D 2 に対し、第 1 部分 3 0 1 A、第 3 部分 3 0 5 A、第 2 部分 3 0 3 A、第 5 部分 3 0 9 A および第 4 部分 3 0 7 A の順で並ぶ。第 1 部分 3 0 1 A、第 2 部分 3 0 3 A および第 4 部分 3 0 7 A は、板状の部材であって、下部筐体 5 0 1 と接触している。

30

【 0 0 6 0 】

第 1 部分 3 0 1 A は、フレーム 2 0 の後側底部 2 5 3 A と下部筐体 5 0 1 A とに挟まれている。締結具 4 0 1 A は、後側底部 2 5 3 A と第 1 部分 3 0 1 A と下部筐体 5 0 1 A とを貫通している。第 4 部分 3 0 7 A と下部筐体 5 0 1 A とは、これらを貫通する締結具 4 0 7 A によって固定されている。締結具 4 0 7 A は、上述した締結具 4 0 1 と同様に、ボルトとナットとを含む。

40

【 0 0 6 1 】

第 2 部分 3 0 3 A は、フレーム 2 0 A の中央底部 2 5 4 A と下部筐体 5 0 1 A とに挟まれている。この部分は、互いに接触しているだけあり、締結具等での固定はされていない。ここで、フレーム 2 0 A の筐体 5 0 A への固定方法によって、第 2 部分 3 0 3 A が下部筐体 5 0 1 A に押しつけられるような圧力を中央底部 2 5 4 A から受けてもよい。例えば、フレーム 2 0 A は、前端部 2 5 6 A において、下部筐体 5 0 1 A に固定される。この固定には、ボルトとナットとを含む締結具を用いてもよいし、粘着剤等を用いてもよい。前端部 2 5 6 A と後側底部 2 5 3 A とにおいて、下部筐体 5 0 1 A にフレーム 2 0 A が固定されることで、中央底部 2 5 4 A が第 2 部分 3 0 3 A を下部筐体 5 0 1 A に向けて押すよ

50

うに配置されてもよい。

【0062】

第3部分305Aは、第1部分301Aと第2部分303Aとの間で下部筐体501Aから離れている板状の部材である。第5部分309Aは、第2部分303Aと第4部分307Aとの間で下部筐体501Aから離れている板状の部材である。そのため、第2実施形態では、第3部分305Aと下部筐体501Aとに囲まれた空間SPA1、および第5部分309Aと下部筐体501Aとに囲まれた空間SPA2が形成される。このように複数の空間を補強部材30Aと下部筐体501Aとの間に形成することで、より剛性を高め、鍵盤装置1Aの変形を抑制することができる。

【0063】

<第3実施形態>

第1実施形態では、外装部材となる筐体50の内部において、補強部材30を筐体50とは別の構造体として配置していた。第3実施形態では、筐体50の一部に補強部材30の機能を持たせ、外装部材として化粧板を用いる例について説明する。

【0064】

図8は、本発明の第3実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。第3実施形態における鍵盤装置1Bは、筐体50Bのうち、上部筐体503に接続される下部筐体が補強部材30B（第2部材）として形成されている。そして、補強部材30Bの外側に化粧板550B（第1部材）が配置されている。この例では、第2方向D2に沿った長さで比較した場合に、補強部材30Bより、化粧板550Bが小さい。補強部材30Bは、第1部分301B、第2部分303Bおよび第3部分305Bを含む。第3部分305Bは、第1部分301Bと第2部分303Bとの間に配置されている。

【0065】

第1部分301Bは、フレーム20の前側底部251と化粧板550Bとに挟まれている。前側底部251と第1部分301Bと化粧板550Bとは、これらを通する締結具401によって固定されている。第2部分303Bは、フレーム20の後側底部253と化粧板550Bとに挟まれている。後側底部253と第2部分303Bと化粧板550Bとは、これらを通する締結具403によって固定されている。フレーム20の前側底部251と化粧板550Bとで第1部分301Bを挟むとともに、第3部分305Bと化粧板550Bとで囲まれた空間SPAを形成することによって剛性を高め、鍵盤装置1Bの変形を抑制することができる。

【0066】

<第4実施形態>

第4実施形態では、第1実施形態の構成において、さらに上部筐体に対しても補強部材が取り付けられる例について説明する。

【0067】

図9は、本発明の第4実施形態における鍵盤装置の内部構造（鍵がレスト位置の場合）を説明する図である。第4実施形態における鍵盤装置1Cでは、筐体50Cのうち上部筐体503Cにおいても、補強部材30Cが取り付けられている。補強部材30Cは、第1部分301C、第2部分303Cおよび第3部分305Cを含む。第3部分305Cは、第1部分301Cと第2部分303Cとの間に配置されている。

【0068】

第1部分301Cは、フレーム20Cの上面部258Cと上部筐体503Cとに挟まれている。上面部258Cは、第1方向D1に沿って延びた板状部材であって、リブ部207Cに接続されている。上面部258Cと第1部分301Cと上部筐体503Cとは、これらを通する締結具401Cによって固定されている。また、第2部分303Cと上部筐体503Cとは、これらを通する締結具403Cによって固定されている。締結具401C、403Cは、締結具401と同様に、ボルトとナットとを含む。フレーム20Cの上面部258Cと上部筐体503Cとで第1部分301Cを挟むとともに、第3部分3

10

20

30

40

50

０５Ｃと上部筐体５０３Ｃとに囲まれた空間ＳＰＡ３を形成することによって剛性を高め、鍵盤装置１Ｃの変形を抑制することができる。なお、この例において、筐体５０Ｃの内部において補強部材３０が設けられていなくてもよい。

【００６９】

< 変形例 >

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明の一実施形態は、以下のように様々な形態に変形することもできる。また、上述した実施形態および以下に説明する変形例は、それぞれ互いに組み合わせて適用することもできる。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。以下の説明では第１実施形態を変形した例として説明するが、他の実施形態を変形する例として適用することもできる。

10

【００７０】

(１) 第１実施形態では、第３部分３０５は、２つの平面を組み合わせた構成であったが、さらに多くの平面を組み合わせた構成であってもよい。この場合には、１つの屈曲部(屈曲頂部３５５)を含む場合に限らず、複数の屈曲部を含んでもよい。いずれの屈曲部も第１方向Ｄ１に沿っていることが好ましい。

【００７１】

(２) 第１実施形態では、第３部分３０５は、２つの平面を組み合わせた構成であったが、曲面で構成されていてもよいし、曲面と平面とが組み合わされた構成であってもよい。

20

【００７２】

(３) 第１実施形態では、締結具４０１、４０３は、ボルトおよびナットであったが、下部筐体５０１と補強部材３０とフレーム２０とを貫通して互いに固定できる部材であれば、例えば、リベット等の別の部材であってもよい。

【００７３】

(４) 第１実施形態では、下部筐体５０１と補強部材３０とフレーム２０とを互いに固定するために、締結具４０１、４０３のような各構成を貫通する部材を用いていたが、それぞれを貫通せずに固定する部材、例えば、粘着テープ、接着剤等を用いてもよい。

【００７４】

(５) 第１実施形態において互いに接触している構成間に、他の部材が挟まれていてもよい。例えば、下部筐体５０１と補強部材３０とが接触する部分は、互いに直接的に接続されているが、これらの間に他の部材が挟まれて間接的に接続されていてもよい。これらの構成が間接的に接続されている場合でも、互いに対向して配置されていることが好ましい。

30

【００７５】

(６) 第１実施形態では、補強部材３０において、第１部分３０１、第２部分３０３および第３部分３０５のいずれも、同じ厚さの板状部材であったが、互いに異なる厚さであってもよい。また、各部分の全体が同じ厚さでなくてもよい。例えば、第３部分３０５の一部が他の部分よりも厚くてもよい。

【００７６】

(７) 第１実施形態では、第１部分３０１および第２部分３０３は、フレーム２０と下部筐体５０１とに挟まれていたが、双方が下部筐体５０１と接続されていれば、いずれか一方は挟まれていなくてもよい。例えば、第２部分３０３がフレーム２０と下部筐体５０１とに挟まれていない場合、第２部分３０３は下部筐体５０１と接続されていれば、フレーム２０とは接続されていなくてもよい。

40

【００７７】

(８) 第１実施形態における鍵盤装置１は、スピーカ６０を備えていたが、スピーカ６０を備えていなくてもよい。この場合には、鍵盤装置１は、音源部８０において生成された音信号を出力する端子を備えていればよい。また、鍵盤装置１は、さらに音源部８０を備えていなくてもよい。この場合には、鍵位置検出部７０の検出結果に応じて信号を出力する端子を備えていればよい。

50

【 0 0 7 8 】

(9) 第 1 実施形態における鍵盤装置 1 は、負荷部 1 4 を含んでいなくてもよい。鍵盤装置 1 は、少なくとも鍵 1 0、フレーム 2 0、補強部材 3 0 および筐体 5 0 を含んでいればよい。

【 符号の説明 】

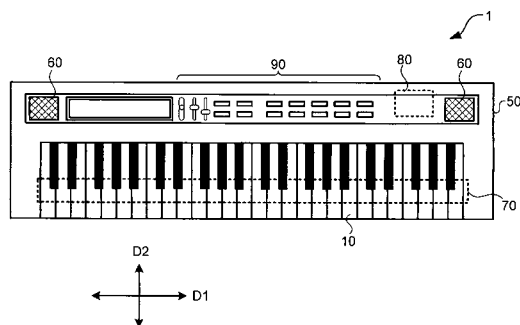
【 0 0 7 9 】

1, 1 A, 1 B, 1 C ... 鍵盤装置、1 0 ... 鍵、1 0 b ... 黒鍵、1 0 w ... 白鍵、1 4 ... 負荷部、2 0, 2 0 A, 2 0 C ... フレーム、3 0, 3 0 A, 3 0 B, 3 0 C ... 補強部材、5 0, 5 0 A, 5 0 B, 5 0 C ... 筐体、6 0 ... スピーカ、7 0 ... 鍵位置検出部、8 0 ... 音源部、9 0 ... 操作部、1 0 1 ... 溝部、1 0 3 ... 負荷駆動部、1 0 5 ... 可撓部、1 4 1 ... 軸受、1 4 3 ... 鍵接続部、1 4 5 ... 錘部、1 4 7 ... 下部ストッパ、1 4 9 ... 上部ストッパ、2 0 1 ... 鍵ガイド部、2 0 3 ... 鍵支持部、2 0 7, 2 0 7 C ... リブ部、2 0 9 ... 切り欠き部、2 4 5 ... 軸部、2 5 1 ... 前側底部、2 5 3, 2 5 3 A ... 後側底部、2 5 4 A ... 中央底部、2 5 6 A ... 前端部、2 5 8 C ... 上面部、3 0 1, 3 0 1 A, 3 0 1 B, 3 0 1 C ... 第 1 部分、3 0 3, 3 0 3 A, 3 0 3 B, 3 0 3 C ... 第 2 部分、3 0 5, 3 0 5 A, 3 0 5 B, 3 0 5 C ... 第 3 部分、3 0 7 A ... 第 4 部分、3 0 9 A ... 第 5 部分、3 1 5 ... 屈曲部、3 3 5 ... 屈曲部、3 5 5 ... 屈曲頂部、3 8 1 ... 結合部、3 9 1 a, 3 9 1 c, 3 9 3 ... 切り欠き部、4 0 1, 4 0 1 a, 4 0 1 A, 4 0 1 b, 4 0 1 C, 4 0 1 d, 4 0 3, 4 0 3 a, 4 0 3 b, 4 0 3 C, 4 0 7 A ... 締結具、5 0 1, 5 0 1 A ... 下部筐体、5 0 3, 5 0 3 C ... 上部筐体、5 1 1 ... 前側脚部、5 5 0 B ... 化粧板、5 5 1 ... 前側脚部、5 5 3 ... 後側脚部、5 6 1, 5 6 3 ... 締結具、8 0 0 ... 発音機能、2 5 1 5 a, 2 5 1 5 c ... 突出部、2 5 1 7 a, 2 5 1 7 b, 2 5 1 7 c, 3 0 1 7 b, 5 0 1 7 a, 5 0 1 7 b ... 貫通孔、2 5 3 5 ... 突出部

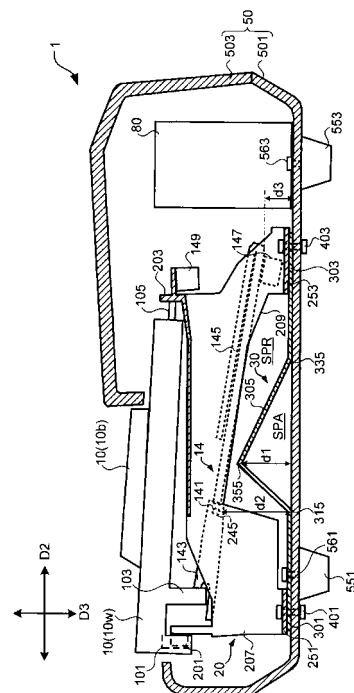
10

20

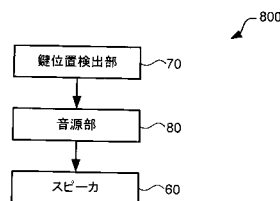
【 図 1 】



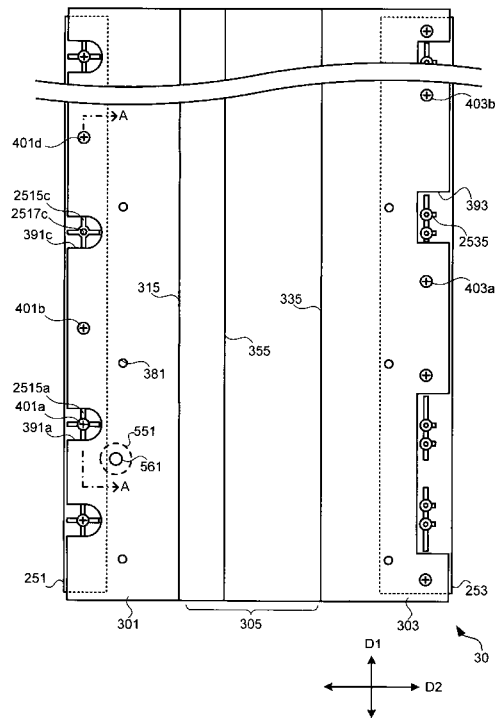
【 図 3 】



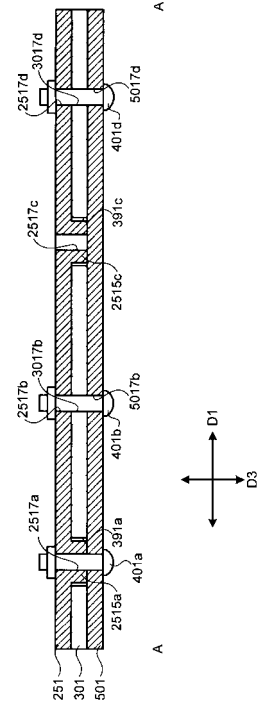
【 図 2 】



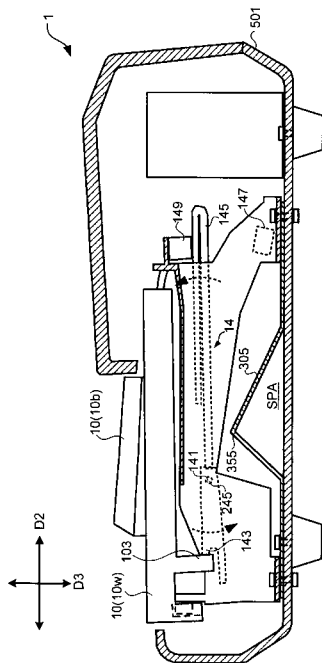
【図 4】



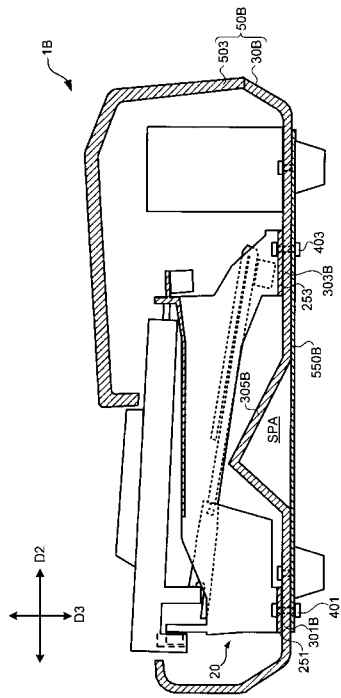
【図 5】



【図 6】



【 図 8 】



【 図 9 】

