

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7021040号  
(P7021040)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 1 H 25/06 (2006.01) H 0 1 H 25/06 A

請求項の数 4 (全24頁)

(21)出願番号	特願2018-178357(P2018-178357)	(73)特許権者	000194918 ホシデン株式会社 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番3号
(22)出願日	平成30年9月25日(2018.9.25)	(74)代理人	100087653 弁理士 鈴江 正二
(65)公開番号	特開2020-53123(P2020-53123A)	(72)発明者	浅野 光宏 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番3号 ホシデン株式会社内
(43)公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)	審査官	井上 信
審査請求日	令和3年4月13日(2021.4.13)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多方向入力装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

底板を有するケースと、前記ケース内に直交する2方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔を有する上下一対のアームと、前記各長孔を貫通した状態で回動可能な操作軸と、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に前記操作軸の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部を設ける作動部材と、前記操作軸と前記作動部材との間に設けられ、下向き凸状の前記球台形部を前記底板に押し付けて、前記操作軸を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネと、前記操作軸の回動により前記各アームを介してそれぞれ操作される複数の電気部品とを備え、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部を設け、前記ケースに前記上向き凸状の球台形部の受け部を設け、前記受け部は、上向き凸状の前記球台形部の球帯の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、前記上向き凸状の球台形部の球帯が前記圧縮コイルバネにより下方から押し付けられる受け面を有し、前記操作軸を前記受け面の曲率中心を中心として回動可能に支持する多方向入力装置。

## 【請求項2】

底板を有するケースと、前記ケース内に直交する2方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔を有する上下一対のアームと、前記各長孔を貫通した状態で回動可能な操作軸と、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に前記操作軸の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球

台形部を設ける作動部材と、前記操作軸と前記作動部材との間に設けられ、下向き凸状の前記球台形部を前記底板に押し付けて、前記操作軸を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネと、前記操作軸の回転により前記各アームを介してそれぞれ操作される複数の電気部品とを備え、前記作動部材は、前記操作軸の軸回りでの回転を規制した状態で前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に支持されると共に、下向き凸状の前記球台形部の上端部から径方向外側に突出する突起を設け、前記突起を、前記ケースの内壁に設ける上下方向に延びるガイド溝内に上下移動可能に挿入することにより、前記作動部材の前記操作軸の軸回りでの回転を規制する多方向入力装置。

【請求項 3】

底板を有するケースと、前記ケース内に直交する 2 方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔を有する上下一対のアームと、前記各長孔を貫通した状態で回転可能な操作軸と、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に前記操作軸の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部を設ける作動部材と、前記操作軸と前記作動部材との間に設けられ、下向き凸状の前記球台形部を前記底板に押し付けて、前記操作軸を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネと、前記操作軸の回転により前記各アームを介してそれぞれ操作される複数の電気部品とを備え、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部を設け、前記ケースに前記上向き凸状の球台形部の受け部を設け、前記受け部は、上向き凸状の前記球台形部の球帯の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、前記上向き凸状の球台形部の球帯が前記圧縮コイルバネにより下方から押し付けられる受け面を有し、前記操作軸を前記受け面の曲率中心を中心として回転可能に支持すると共に、前記下アームに前記受け面の曲率中心を通過して前記下アームの移動方向に延びる水平な 1 本の軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられる湾曲上面を有し、前記操作軸に前記下アームとの係合部を設け、前記係合部は、前記下アームの湾曲上面に沿って湾曲し、前記操作軸の回転時に前記下アームの湾曲上面を移動可能な下向きの係合面を有する多方向入力装置。

【請求項 4】

前記ケース内に上下方向に移動可能に支持されるプッシャーと、前記操作軸の押下移動を検出する押下スイッチとをさらに備え、前記操作軸の押下移動に伴って下動する前記下アームにより前記プッシャーを下動させ、前記プッシャーを介して前記押下スイッチを動作させる請求項 3 に記載の多方向入力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多方向入力装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の多方向入力装置は、特許文献 1 に示されるように、ケースと、上下一対のアームと、操作軸と、作動部材と、圧縮コイルバネと、複数の電気部品とを備える。ケースは底板を有する。上下一対のアームは、ケース内に直交する 2 方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔を有する。操作軸は、各長孔を貫通した状態で回転可能である。作動部材は、下アームの下方に突出する操作軸の下端部に操作軸の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部を設ける。圧縮コイルバネは、作動部材の球台形部を底板に押し付けて、操作軸を中立状態に復帰させる。複数の電気部品は、操作軸の回転により各アームを介してそれぞれ操作される。

【0003】

ここで、操作軸は、その抜け止めのために、下アームにその長孔の延びる方向に回転可能に軸支される。その上、組み立て性を考慮して、操作軸の外面に設けた凸状の軸支部と下アームの長孔内に設けた凹状の係合部とをスナップ係合することにより、操作軸が下アームにその長孔の延びる方向に回転可能に軸支される。

10

20

30

40

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0004】

【文献】特開2000-112552号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、前述したような従来の多方向入力装置では、操作軸と下アームのスナップ係合部が操作軸の回動中心となるため、操作軸の回動半径を大きくすると、装置の全高を抑えることが困難となる。また、組み立て性を確保するため、操作軸と下アームのスナップ係合部には十分な強度を持たせることが困難となる。

10

【0006】

本発明は、前述したような問題に鑑みてなされたもので、操作軸の回動半径を大きくしても装置の全高が抑えられ、操作軸と下アームの強度を低下することなしに装置の小型化が実現できる多方向入力装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するための第1の手段は、底板を有するケースと、前記ケース内に直交する2方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔を有する上下一対のアームと、前記各長孔を貫通した状態で回動可能な操作軸と、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に前記操作軸の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部を設ける作動部材と、前記操作軸と前記作動部材との間に設けられ、下向き凸状の前記球台形部を前記底板に押し付けて、前記操作軸を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネと、前記操作軸の回動により前記各アームを介してそれぞれ操作される複数の電気部品とを備え、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部を設け、前記ケースに前記上向き凸状の球台形部の受け部を設け、前記受け部は、上向き凸状の前記球台形部の球帯の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、前記上向き凸状の球台形部の球帯が前記圧縮コイルバネにより下方から押し付けられる受け面を有し、前記操作軸を前記受け面の曲率中心を中心として回動可能に支持する多方向入力装置である。

20

30

【0008】

また、第2の手段は、底板を有するケースと、前記ケース内に直交する2方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔を有する上下一対のアームと、前記各長孔を貫通した状態で回動可能な操作軸と、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に前記操作軸の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部を設ける作動部材と、前記操作軸と前記作動部材との間に設けられ、下向き凸状の前記球台形部を前記底板に押し付けて、前記操作軸を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネと、前記操作軸の回動により前記各アームを介してそれぞれ操作される複数の電気部品とを備え、前記作動部材は、前記操作軸の軸回りでの回動を規制した状態で前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に支持されると共に、下向き凸状の前記球台形部の上端部から径方向外側に突出する突起を設け、前記突起を、前記ケースの内壁に設ける上下方向に延びるガイド溝内に上下移動可能に挿入することにより、前記作動部材の前記操作軸の軸回りでの回動を規制する多方向入力装置である。

40

【0009】

また、第3の手段は、底板を有するケースと、前記ケース内に直交する2方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔を有する上下一対のアームと、前記各長孔を貫通した状態で回動可能な操作軸と、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に前記操作軸の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部を設ける作動部材と、前記操作軸と前記作動部材との間に設けられ、下向き凸状の前記球台形部を前記底板に押し付けて、前記操作軸を中立状態に復

50

帰させる圧縮コイルバネと、前記操作軸の回動により前記各アームを介してそれぞれ操作される複数の電気部品とを備え、前記下アームの下方に突出する前記操作軸の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部を設け、前記ケースに前記上向き凸状の球台形部の受け部を設け、前記受け部は、上向き凸状の前記球台形部の球帯の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、前記上向き凸状の球台形部の球帯が前記圧縮コイルバネにより下方から押し付けられる受け面を有し、前記操作軸を前記受け面の曲率中心を中心として回動可能に支持すると共に、前記下アームに前記受け面の曲率中心を通過して前記下アームの移動方向に延びる水平な1本の軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられる湾曲上面を有し、前記操作軸に前記下アームとの係合部を設け、前記係合部は、前記下アームの湾曲上面に沿って湾曲し、前記操作軸の回動時に前記下アームの湾曲上面を移動可能な下向きの係合面を有する多方向入力装置である。

10

**【0010】**

また、第4の手段は、第3の手段としての多方向入力装置において、前記ケース内に上下方向に移動可能に支持されるプッシャーと、前記操作軸の押下移動を検出する押下スイッチとをさらに備え、前記操作軸の押下移動に伴って下動する前記下アームにより前記プッシャーを下動させ、前記プッシャーを介して前記押下スイッチを動作させる多方向入力装置である。

**【発明の効果】****【0011】**

本発明によれば、下アームの下方に突出する操作軸の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部を設け、ケースに上向き凸状の球台形部の受け部を設け、受け部は、上向き凸状の球台形部の球帯の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、上向き凸状の球台形部の球帯が圧縮コイルバネにより下方から押し付けられる受け面を有し、操作軸を受け面の曲率中心を中心として回動可能に支持することにより、操作軸は、下アームよりも下方に位置する受け部によって抜け止めされながらその受け部の受け面の曲率中心を中心として回動可能に支持されるため、操作軸の回動半径を大きくしても装置の全高が抑えられ、操作軸と下アームの強度を低下することなしに装置の小型化が実現できる。

20

**【0012】**

また、作動部材は、操作軸の軸回りでの回動を規制した状態で操作軸の下端部に支持されると共に、下向き凸状の球台形部の上端部から径方向外側に突出する突起を設け、突起を、ケースの内壁に設ける上下方向に延びるガイド溝内に上下移動可能に挿入することにより、作動部材の操作軸の軸回りでの回動を規制することにより、作動部材を介して操作軸の軸回りでの回動も規制されるため、下アームの形状自由度が増し、下アームを小型化でき、装置の小型化が実現できる。

30

**【0013】**

また、下アームの下方に突出する操作軸の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部を設け、ケースに上向き凸状の球台形部の受け部を設け、受け部は、上向き凸状の球台形部の球帯の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、上向き凸状の球台形部の球帯が圧縮コイルバネにより下方から押し付けられる受け面を有し、操作軸を受け面の曲率中心を中心として回動可能に支持すると共に、前記下アームに前記受け面の曲率中心を通過して前記下アームの移動方向に延びる水平な1本の軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられる湾曲上面を有し、前記操作軸に前記下アームとの係合部を設け、前記係合部は、前記下アームの湾曲上面に沿って湾曲し、前記操作軸の回動時に前記下アームの湾曲上面を移動可能な下向きの係合面を有することにより、操作軸を下アームの長孔に下方から挿通した状態でその操作軸を90°回転させて操作軸の係合部の下向きの係合面を下アームの湾曲上面に対向配置して組み立てするため、操作軸と下アームに十分な強度を持たせることができ、操作軸と下アームの強度を低下することなしに装置の小型化が実現できる。

40

**【0014】**

50

また、ケース内に上下方向に移動可能に支持されるプッシャーと、操作軸の押下移動を検出する押下スイッチとをさらに備え、操作軸の押下移動に伴って下動する下アームによりプッシャーを下動させ、プッシャーを介して押下スイッチを動作させることにより、プッシャーの組み込み前、下アームは下方への自由度があり、操作軸を90°回転して組み立てしても操作軸の係合部の下向きの係合面と下アームの湾曲上面とが干渉するおそれがないため、操作軸の係合部の下向きの係合面と下アームの湾曲上面との間の隙間（クリアランス）を十分詰めることができ、押下スイッチをショートストロークで動作できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る多方向入力装置の分解斜視図である。

10

【図2】本発明の一実施形態に係る多方向入力装置の斜視図である。

【図3】図2のフレームとカバーとを透明化した状態の斜視図である。

【図4】図3の上アームと下アームとを透明化した状態の斜視図である。

【図5】図4のボディを透明化した状態の斜視図である。

【図6】図5の操作軸と第1、第2スライダとプッシャーとを透明化した状態の斜視図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る多方向入力装置の平面（上面）図である。

【図8】図7のA-A断面図である。

【図9】図7のB-B断面図である。

【図10】図7のC-C断面図である。

20

【図11】図7のD-D断面図である。

【図12】図7のE-E断面図である。

【図13】図7のF-F断面図である。

【図14】押下スイッチの操作系を示す図である。

【図15】ボディの操作軸収容孔の断面平面図である。

【図16】本発明の一実施形態に係る多方向入力装置の動作を説明するための平面（上面）図である。

【図17】図16のA-A断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

30

以下、本発明の一実施形態に係る多方向入力装置を図面に基づいて説明する。

【0017】

本発明の一実施形態に係る多方向入力装置は、図1～図17に示すように、ケース100と、上下一対のアーム200、300と、操作軸400と、作動部材500と、圧縮コイルバネ600と、第1、第2スライダ700、800と、プッシャー900と、第1、第2電気部品である第1、第2可変抵抗器1000、1100と、第3電気部品である押下スイッチ1200と、基板1300とを備えて構成されている。

【0018】

図1～図17に示す座標軸において、Y1-Y2方向は、多方向入力装置の前後方向（奥行方向）であり、X1-X2方向は、多方向入力装置の左右方向（幅方向）であり、Z1-Z2方向は、多方向入力装置の上下方向（高さ方向）である。Y1-Y2方向はX1-X2方向に直角に交差し、Z1-Z2方向はY1-Y2方向及びX1-X2方向に直角に交差する。Y1-Y2方向とX1-X2方向が特許請求の範囲の「直交する2方向」に相当する。Z1-Z2方向が特許請求の範囲の「上下方向」に相当する。

40

【0019】

ケース100は、図1、図2、図7～図13に示すように、絶縁性合成樹脂製で直方体状をなすボディ110と、絶縁性合成樹脂製で上方に向かって径が小さくなる上向き凸状のドーム形状をなし、頂部に操作軸400を挿通させる円形の開口121が設けられ、ボディ110上面に載置されるカバー120と、板金製でボディ110の下面を覆う矩形の底板131を有するフレーム130とを備え、カバー120とフレーム130とがボディ

50

110に対してそれぞれ位置決めされた状態で結合されて組み立てられている。

【0020】

ボディ110は、図1～図4、図8～図13、図15に示すように、操作軸400の下端部を回動可能に収容するための操作軸収容部111と、操作軸400の抜け止めも兼ねながら操作軸400の下端部を回動可能に支持するための受け部112と、作動部材500を介して操作軸400の軸回りでの回動を規制するためのガイド溝113と、第1スライダ700を前後方向に移動可能に収容するための第1スライダ収容部114と、第2スライダ800を左右方向に移動可能に収容するための第2スライダ収容部115と、押下スイッチ1200を収容するための押下スイッチ収容部116と、プッシャー900を上下方向に移動可能に収容するためのプッシャー収容部117と、上アーム200を前後方向に円弧状に移動するための左右一对のガイド板118a、118bと、下アーム300を左右方向に円弧状に移動するための前後一对のガイド板119a、119bとを有している。

10

【0021】

操作軸収容部111は、図8～図10、図15に示すように、ボディ110の中央部を上下方向に貫通した円柱状の孔である。

【0022】

受け部112は、図8～図10に示すように、下アーム300の下方に突出する操作軸400の下端部に設ける上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部410の受け部であり、操作軸収容部111の上端開口縁から内側に張り出した状態で上方に向かって径が小さくなる上向き凹状の球台形に形成され、上向き凸状の球台形部410の側面部分の球帯411の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、上向き凸状の球台形部410の球帯411が圧縮コイルバネ600により下方に押し付けられる受け面112aを有し、操作軸400の抜け止めも兼ねながら、操作軸400を受け面112aの曲率中心を中心として回動可能に支持する。

20

【0023】

ガイド溝113は、図10、図15に示すように、操作軸収容部111の周壁に上下方向に延びた状態で設けられた断面コ字形の溝である。ガイド溝113は、操作軸収容部111の周壁に周方向に等間隔で複数設けられている。ガイド溝113は、ボディ110の対角方向となる4方向に1つずつ設けられている。

30

【0024】

第1スライダ収容部114は、図8、図11に示すように、ボディ110の操作軸収容部111とボディ110の左側面との間に設けられ、第1下移動路114aと、第1固定面114bと、第1上移動路114cと、第1凹形状部114dとを有している。第1下移動路114aは、ボディ110の操作軸収容部111とボディ110の左側面との間にあるボディ110の下面に設けられている。第1下移動路114aは、前後方向を長手方向とした矩形の有底の穴であり、その穴の矩形の平坦な底面、即ち第1下移動路114aの平坦な天面が第1固定面114bである。第1上移動路114cは、第1固定面114bの中央部に設けられている。第1上移動路114cは、前後方向を長手方向とした矩形の孔であって、ボディ110の上面に貫通して第1下移動路114aとカバー120の内部とを連通接続している。

40

【0025】

第1凹形状部114dは、第1スライダ700がその中立位置に位置しているとき、第1スライダ700に設ける第1凸形状部760と嵌合する嵌合部であり、第1上移動路114cよりも前側にある第1固定面114bと後側にある第1固定面114bにそれぞれ1つずつ設けられている。第1凹形状部114dの第1凸形状部760との嵌合形状は、第1スライダ700の移動方向（前後方向）に直交する左右方向に延びる円筒面内に形成される円筒面であって、上向き凸状の円弧状の断面形状を有している。

【0026】

第2スライダ収容部115は、図9、図12に示すように、ボディ110の操作軸収容部

50

111とボディ110の後側面との間に設けられ、第2下移動路115aと、第2固定面115bと、第2上移動路115cと、第2凹形状部115dとを有している。第2下移動路115aは、ボディ110の操作軸収容部111とボディ110の後側面との間にあるボディ110の下面に設けられている。第2下移動路115aは、左右方向を長手方向とした矩形の有底の穴であり、その穴の矩形の平坦な底面、即ち第2下移動路115aの平坦な天面が第2固定面115bである。第2上移動路115cは、第2固定面115bの中央部に設けられている。第2上移動路115cは、左右方向を長手方向とした矩形の孔であって、ボディ110の上面に貫通して第2下移動路115aとカバー120の内部とを連通接続している。

【0027】

第2凹形状部115dは、第2スライダ800がその中立位置に位置しているとき、第2スライダ800に設ける第2凸形状部860と嵌合する嵌合部であり、第2上移動路115cよりも左側にある第1固定面115bと右側にある第2固定面115bにそれぞれ1つつ設けられている。第2凹形状部115dの第2凸形状部860との嵌合形状は、第2スライダ800の移動方向（左右方向）に直交する前後方向に伸びる円筒面内に形成される円筒面であって、上向き凸状の円弧状の断面形状を有している。

【0028】

押下スイッチ収容部116は、図9、図13に示すように、ボディ110の操作軸収容部111とボディ110の前側面との間にあるボディ110の下面に設けられている。押下スイッチ収容部116は、左右方向を長手方向とした矩形の有底の浅い穴である。

【0029】

プッシャー収容部117は、図9、図13に示すように、ボディ110の操作軸収容部111とボディ110の前側面との間に設けられている。プッシャー収容部117は、押下スイッチ収容部116である穴の矩形の底面、即ち押下スイッチ収容部116の天面に設けられている。プッシャー収容部117は、左右方向を長手方向とした矩形の孔であって、ボディ110の上面に貫通して押下スイッチ収容部116とカバー120の内部とを連通接続している。

【0030】

左右ガイド板118a、118bは、図4、図8に示すように、ボディ110の上面の左右両端部から立ち上げられ、左右方向で対向する上向き凸状の弓形の板である。左右ガイド板118a、118bの円弧状の上端面内側には一段低い円弧状の段面である円弧状の左右アーム掛け118c、118dが設けられている。左右ガイド板118a、118bの円弧状の上端面及び円弧状の左右アーム掛け118c、118dは、受け面112aの曲率中心を通過して左右方向に伸びる水平な1本の軸線（以下、「X軸線」という。）上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられている。ボディ110の上面には、左ガイド板118aの内面に沿って第1上移動路114cが開口されている。

【0031】

前後ガイド板119a、119bは、図4、図9に示すように、ボディ110の上面の前後両端部から立ち上げられ、前後方向で対向する上向き凸状の弓形の板である。前後ガイド板119a、119bの円弧状の上端面のうち、後ガイド板119bの円弧状の上端面内側にのみ一段低い円弧状の段面である円弧状の後アーム掛け119cが設けられている。前後ガイド板119a、119bの円弧状の上端面及び後ガイド板119bの円弧状の後アーム掛け119cは、受け面112aの曲率中心を通過して前後方向に伸びる水平な1本の軸線（以下、「Y軸線」という。）上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられている。ボディ110の上面には、後ガイド板119bの内面に沿って第2上移動路115cが開口され、前ガイド板119aの内面に沿ってプッシャー収容部117が開口されている。

【0032】

カバー120は、上アーム200を前後方向に円弧状に移動するための左右一対のガイド孔121a、121bと、下アーム300を左右方向に円弧状に移動するための前後一対

10

20

30

40

50

のガイド孔 1 2 2 a、1 2 2 b とを設けている。

【 0 0 3 3 】

左右ガイド孔 1 2 1 a、1 2 1 b は、図 1、図 8 に示すように、ボディ 1 1 0 の上面にカバー 1 2 0 を載置したとき、左右ガイド板 1 1 8 a、1 1 8 b が嵌合する左右方向で対向する上向き凸状の弓形の切欠きである。ケース 1 0 0 は、左右アーム掛け 1 1 8 c、1 1 8 d を介して左右ガイド板 1 1 8 a、1 1 8 b の端面と左右ガイド孔 1 2 1 a、1 2 1 b の端面との間に上アーム 2 0 0 を前後方向に円弧状に移動するための左右一对の円弧状のガイド溝 1 0 1 a、1 0 1 b を形成している。左右ガイド溝 1 0 1 a、1 0 1 b は、コ字形の断面形状を有し、ケース 1 0 0 内に開口されている。左右ガイド溝 1 0 1 a、1 0 1 b は、X 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられている。

10

【 0 0 3 4 】

前後ガイド孔 1 2 2 a、1 2 2 b は、図 1、図 9 に示すように、ボディ 1 1 0 の上面にカバー 1 2 0 を載置したとき、前後ガイド板 1 1 9 a、1 1 9 b が嵌合する前後方向で対向する上向き凸状の弓形の切欠きである。ケース 1 0 0 は、後アーム掛け 1 1 9 c を介して後ガイド板 1 1 9 b の端面と後ガイド孔 1 2 2 b の端面との間に下アーム 3 0 0 を左右方向に円弧状に移動するための円弧状の後ガイド溝 1 0 2 を形成している。後ガイド溝 1 0 2 は、コ字形の断面形状を有し、ケース 1 0 0 内に開口されている。後ガイド溝 1 0 2 は、Y 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられている。

【 0 0 3 5 】

以上のように構成されたケース 1 0 0 の内部に、上下一対のアーム 2 0 0、3 0 0 と、操作軸 4 0 0 の下部と、作動部材 5 0 0 と、圧縮コイルバネ 6 0 0 と、第 1、第 2 スライダ 7 0 0、8 0 0 と、プッシャー 9 0 0 と、第 1、第 2 可変抵抗器 1 0 0 0、1 1 0 0 と、押下スイッチ 1 2 0 0 と、基板 1 3 0 0 とを収容すると共に、操作軸 4 0 0 の上部がケース 1 0 0 の内部からカバー 1 2 0 の開口 1 2 1 を通してケース 1 0 0 の外部に突出されている。

20

【 0 0 3 6 】

基板 1 3 0 0 は、図 1、図 5、図 6、図 8 ~ 図 1 3 に示すように、矩形状のフレキシブルプリント基板 ( F P C ) であり、ボディ 1 1 0 の下面と底板 1 3 1 との間に挟み込まれ、ボディ 1 1 0 に対して位置決めされた状態で配置されている。基板 1 3 0 0 の中央部には底板 1 3 1 の中央部を操作軸収容部 1 1 1 に露出するための円形状の開口 1 3 1 0 が設けられている。基板 1 3 0 0 には外部接続用のテール部 1 3 2 0 が設けられている。テール部 1 3 2 0 は、基板 1 3 0 0 の左側縁の中央部から左側に帯状に延出され、ケース 1 0 0 の左側に引き出されている。

30

【 0 0 3 7 】

上アーム 2 0 0 は、図 1、図 3、図 8 ~ 図 1 0、図 1 1 に示すように、絶縁性合成樹脂製で上向き凸のアーチ形 ( 前後方向から見て円弧状 ) の部材である。上アーム 2 0 0 は、長孔 2 1 0 と、左右一对の脚部 2 2 0 a、2 2 0 b と、左右一对のスライド部 2 3 0 a、2 3 0 b と、係合凸部 2 4 0 とを有している。

【 0 0 3 8 】

長孔 2 1 0 は、操作軸 4 0 0 の直径と同じ幅を有し、上アーム 2 0 0 のアーチ形部分の長手方向 ( 左右方向 ) に設けられている。上アーム 2 0 0 のアーチ形部分は、Y 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられている。左右脚部 2 2 0 a、2 2 0 b は、上アーム 2 0 0 のアーチ形部分の左右両端から下方に延びた部分である。左右スライド部 2 3 0 a、2 3 0 b は、左右脚部 2 2 0 a、2 2 0 b の下端から左右外側に突出し、左右方向から見て円弧状の突条部分である。左右スライド部 2 3 0 a、2 3 0 b は、X 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられている。係合凸部 2 4 0 は、図 1 1 に示すように、左脚部 2 2 0 a の下面の前後中央部から下方に突出した断面形状が 状の突起である。

40

【 0 0 3 9 】

上アーム 2 0 0 は、左右スライド部 2 3 0 a、2 3 0 b を左右ガイド溝 1 0 1 a、1 0 1 b 内に摺動可能に嵌合することにより、ケース 1 0 0 内の最上部にて左右方向に架設され

50

、その状態で左右ガイド溝 101a、101b に沿って前後方向に円弧状に移動可能に支持されている。上アーム 200 は、X 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って移動する。

#### 【0040】

下アーム 300 は、図 1、図 3、図 8～図 10、図 12～図 14 に示すように、絶縁性合成樹脂製で上向き凸の弓形（左右方向から見て弓形）の部材である。下アーム 300 は、長孔 310 と、前後一对のスライド部 320a、320b と、係合凸部 330 とを有している。

#### 【0041】

長孔 310 は、操作軸 400 の直径と同じ幅を有し、下アーム 300 の弓形部分の長手方向（前後方向）に設けられている。下アーム 300 の弓形部分の上面は、X 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられており、下アーム 300 は、その弓形部分の上面からなり、受け面 112a の曲率中心を通過して下アーム 300 の移動方向（左右方向）に延びる水平な 1 本の軸線上、即ち X 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられる湾曲上面 300a を有している。前後スライド部 320a、320b は、下アーム 300 の弓形部分の前後両端から前後外側に突出し、前後方向から見て円弧状の突条部分である。前後スライド部 320a、320b は、Y 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられている。前スライド部 320a は後スライド部 320b よりも肉厚に形成されている。係合凸部 330 は、図 12 に示すように、後スライド部 320b の下面の左右中央部から下方に突出した断面形状が 状の突起である。

#### 【0042】

下アーム 300 は、図 9、図 14 に示すように、後スライド部 320b を後ガイド溝 102 内に摺動可能に嵌合する一方、前スライド部 320a は、その前端面を前ガイド板 119a の内面に摺動可能に当接した状態でプッシャー 900 の Y 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられる上端面からなる前アーム掛け 910 に摺動可能に載置することにより、ケース 100 内の上アーム 200 の直下にて上アーム 200 に対して直交した状態で前後方向に架設され、その状態で後ガイド溝 102 に沿って左右方向に円弧状に移動可能に支持されている。下アーム 300 は、Y 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って移動する。

#### 【0043】

下アーム 300 は、後スライド部 320b と後ガイド溝 102 との僅かな隙間（クリアランス）によって、下アーム 300 の後端側の後スライド部 320b を支点到下アーム 300 の前端側の前スライド部 310a が下方に押下移動可能になっている。

#### 【0044】

以上のように上下一対のアーム 200、300 は、底板 131 を有するケース 100 内に直交する 2 方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔 210、310 を有している。

#### 【0045】

操作軸 400 は、図 1～図 5、図 7～図 10 に示すように、上下アーム 200、300 の長穴 210、310 の幅と同じ直径を有する絶縁性合成樹脂製の丸棒状の部材である。操作軸 400 の軸方向中間部を上下アーム 200、300 の長穴 210、310 を貫通することにより、上アーム 200 の上方に突出する操作軸 400 の上端部をカバー 120 の開口 121 を挿通してケース 100 の外部に突出すると共に、下アーム 300 の下方に突出する操作軸 400 の下端部をボディ 110 の受け部 112 の内径を挿通してボディ 110 の操作軸収容部 111 内に挿入した状態で、操作軸 400 はケース 100 に配置されている。

#### 【0046】

操作軸 400 は、操作軸 400 の抜け止めも兼ねながら操作軸 400 の下端部を回動可能に支持するための球台形部 410 と、操作軸 400 の下端部に作動部材 500 を操作軸 400 の軸回りの回動を規制した状態で操作軸 400 の軸方向に移動可能に支持すると共に

10

20

30

40

50

、操作軸 4 0 0 と作動部材 5 0 0 との間に圧縮コイルバネ 6 0 0 を設けるための段付きの軸穴 4 2 0 と、操作軸 4 0 0 の押下移動時に下アーム 3 0 0 を押下移動させるための左右一对の係合部 4 3 0 a、4 3 0 b と、操作軸 4 0 0 の上端部に例えば円盤状のキートップをネジ止めするための取り付け穴 4 4 0 と、キートップを回り止めするための二面カット部 4 5 0 とを有している。

【 0 0 4 7 】

球台形部 4 1 0 は、ケース 1 0 0 の操作軸収容部 1 1 1 内に配置される。球台形部 4 1 0 は、操作軸 4 0 0 の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形状に形成されており、球台形部 4 1 0 の上面の半径が操作軸 4 0 0 の半径と等しくなり、球台形部 4 1 0 の側面部分の球帯 4 1 1 がケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a に下方から嵌合可能である。

10

【 0 0 4 8 】

段付きの軸穴 4 2 0 は、操作軸 4 0 0 の軸芯部分に操作軸 4 0 0 と同軸上に設けられ、球台形部 4 1 0 の下端面（操作軸 4 0 0 の下端面）にて開口される有天の穴である。段付きの軸穴 4 2 0 は、下から上に向かって、断面四角形の軸穴 4 2 1、軸穴 4 2 1 よりも小形（小径）な断面四角形で軸穴 4 2 1 よりも長い断面四角形の軸穴 4 2 2、軸穴 4 2 2 と同径で軸穴 4 2 2 と同じ長さで圧縮コイルバネ 6 0 0 が収容可能な断面円形の軸穴 4 2 3 と、軸穴 4 2 3 よりも小径で軸穴 4 2 3 よりも短い断面円形の軸穴 4 2 4 を有し、軸穴 4 2 1 と軸穴 4 2 2 との間と、軸穴 4 2 2 と軸穴 4 2 3 との間と、軸穴 4 2 3 と軸穴 4 2 4 との間に、それぞれ下向き段面 4 2 5、4 2 6、4 2 7 を設けている。

20

【 0 0 4 9 】

左右係合部 4 3 0 a、4 3 0 b は、図 1、図 9、図 1 4 に示すように、上アーム 2 0 0 の長孔 2 1 0 内にて操作軸 4 0 0 の軸方向中間部の外面から左側と右側に向かって突出した断面直角三角形の突起であって、その底辺部分で下アーム 3 0 0 の湾曲上面 3 0 0 a における長孔 3 1 0 の左右側縁部分に上方から僅かな隙間（クリアランス）を持って対向する係合面 4 3 1 a、4 3 1 b を有している。各係合面 4 2 1 a、4 3 1 b は、X 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられており、下アーム 3 0 0 の湾曲上面 3 0 0 a に沿って湾曲し、操作軸 4 0 0 の回転時に下アーム 3 0 0 の湾曲面上を移動可能であって、操作軸 4 0 0 の押下移動に伴って下アーム 3 0 0 を可動させる下向きの係合面である。

【 0 0 5 0 】

取り付け穴 4 4 0 は、操作軸 4 0 0 の軸芯部分に操作軸 4 0 0 と同軸上に設けられ、操作軸 4 0 0 の上端面にて開口される有底の穴である。二面カット部 4 5 0 は、操作軸 4 0 0 の上端部に設けられ、操作軸 4 0 0 の上端部を断面小判形で二面幅を有する軸部に形成している。

30

【 0 0 5 1 】

作動部材 5 0 0 は、図 1、図 6、図 8 ~ 図 1 0 に示すように、絶縁性合成樹脂製で、球台形部 5 1 0 と、段付きの軸部 5 2 0 と、突起 5 3 0 とを有している。

【 0 0 5 2 】

球台形部 5 1 0 は、作動部材 5 0 0 の下端部に設けられ、ケース 1 0 0 の操作軸収容部 1 1 1 内に露出された底板 1 3 1 の中央部に載置される。球台形部 5 1 0 は、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形状に形成されており、操作軸 4 0 0 が、その軸方向がケース 1 0 0 の底板 1 3 1 に対して垂直となる図 8 ~ 図 1 0 に示す中立状態から、ケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a の曲率中心を中心として回転されたとき、即ち中立状態から周囲の任意方向に傾倒されたとき、図 1 7 に示すようにケース 1 0 0 の底板 1 3 1 に対して球台形部 5 1 0 の側面部分の球帯 5 1 1 が当接すると共に、操作軸 4 0 0 が中立状態に復帰しているとき、図 8 ~ 図 1 0 に示すようにケース 1 0 0 の底板 1 3 1 に対して球台形部 5 1 0 の平坦な下面 5 1 2 が当接するものである。

40

【 0 0 5 3 】

段付きの軸部 5 2 0 は、球台形部 5 1 0 の上面中央部に垂設され、操作軸 4 0 0 の軸穴 4 2 0 内に操作軸 4 0 0 の軸方向に移動可能に挿入配置されている。軸部 5 2 0 は、下から

50

上に向かって、軸穴 4 2 1 内に嵌合される断面四角形の角軸部 5 2 1 と、軸穴 4 2 2 内に嵌合される断面四角形の角軸部 5 2 2 と、圧縮コイルバネ 6 0 0 の内径に挿入した状態で圧縮コイルバネ 6 0 0 と共に軸穴 4 2 3 内に挿入され、上端部が軸穴 4 2 4 に嵌合されるバネガイドである断面円形の丸軸部 5 2 3 とを有し、角軸部 5 2 1 と角軸部 5 2 2 との間と、角軸部 5 2 2 と丸軸部 5 2 3 との間に、それぞれ上向き段面 5 2 4、5 2 5 を設けている。

【 0 0 5 4 】

作動部材 5 0 0 は、軸部 5 2 0 の下端部に下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部 5 1 0 を設け、軸部 5 2 0 を操作軸 4 0 0 の軸穴 4 2 0 内に操作軸 4 0 0 の軸方向に移動可能に挿入配置することにより、軸部 5 2 0 を介して下向き凸状の球台形部 5 1 0 を操作軸 4 0 0 の下端部に設ける上向き凸状の球台形部 4 1 0 の直下に操作軸 4 0 0 の軸方向に移動可能に支持している。

10

【 0 0 5 5 】

圧縮コイルバネ 6 0 0 は、金属線材からなり、図 8 ~ 図 1 0 に示すように、作動部材 5 0 0 の軸部 5 2 0 の丸軸部 5 2 3 の外周に嵌めた状態で作動部材 5 0 0 の軸部 5 2 0 と共に操作軸 4 0 0 の軸穴 4 2 0 内に挿入されてその軸穴 4 2 3 内に収容されており、上下の巻き端部を、軸穴 4 2 0 の下向き段面 4 2 7 と軸部 5 2 0 の上向き段面 5 2 5 にそれぞれ当接させることにより、作動部材 5 0 0 の球台形部 5 1 0 の球帯 5 1 1 や下面 5 1 2 をケース 1 0 0 の底板 1 3 1 に上方から押し付けるように作動部材 5 0 0 を操作軸 4 0 0 の軸方向に沿って下方に付勢すると共に、操作軸 4 0 0 の球台形部 4 1 0 の球帯 4 1 1 をケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a に下方から押し付けるように操作軸 4 0 0 をその軸方向に沿って上方に付勢している。

20

【 0 0 5 6 】

以上のように操作軸 4 0 0 は、図 8 ~ 図 1 0 に示すように、上下アーム 2 0 0、3 0 0 の長孔 2 1 0、3 1 0 を貫通した状態で回動可能であって、圧縮コイルバネ 6 0 0 により作動部材 5 0 0 の球台形部 5 1 0 をケース 1 0 0 の底板 1 3 1 に上方から押し付けると共に、操作軸 4 0 0 の球台形部 4 1 0 の球帯 4 1 1 をケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a に下方から押し付けることにより、ケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 によって抜け止めされた状態で、作動部材 5 0 0 と共にケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a の曲率中心を中心として回動可能、且つ、軸方向に押下移動可能に支持されている。

30

【 0 0 5 7 】

第 1 スライダ 7 0 0 は絶縁合成樹脂製である。第 1 スライダ 7 0 0 は、図 8、図 1 1 に示すように、第 1 スライダ本体 7 1 0 と、第 1 係合片 7 2 0 と、第 1 係合溝 7 3 0 と、第 1 係合凸部 7 4 0 と、第 1 可動面 7 5 0 と、第 1 凸形状部 7 6 0 とを有している。第 1 スライダ本体 7 1 0 は、直方体状のブロックである。第 1 係合片 7 2 0 は、第 1 スライダ本体 7 1 0 の平坦な上面の中央部に立設されている。第 1 係合溝 7 3 0 は、第 1 係合片 7 2 0 の上端部に設けられている。第 1 係合凸部 7 4 0 は、第 1 スライダ本体 7 1 0 の平坦な下面の中央部から下方に突出した円柱である。

【 0 0 5 8 】

第 1 スライダ 7 0 0 は、第 1 スライダ本体 7 1 0 を第 1 下移動路 1 1 4 a に収容すると共に、第 1 係合片 7 2 0 を第 1 上移動路 1 1 4 に挿通し、第 1 係合片 7 2 0 の上端部をカバー 1 2 0 の内部に突出した状態で、第 1 スライダ収容部 1 1 4 に前後方向に移動可能に配置されている。また、上アーム 2 0 0 の係合凸部 2 4 0 が第 1 係合溝 7 3 0 に係合され、上アーム 2 0 0 が前後方向に円弧状に移動するとき、上アーム 2 0 0 の係合凸部 2 4 0 に第 1 係合片 7 2 0 が押圧されることによって、第 1 スライダ 7 0 0 が前後方向に移動可能となっている。

40

【 0 0 5 9 】

第 1 可動面 7 5 0 は、第 1 スライダ本体 7 1 0 の平坦な上面である。第 1 可動面 7 5 0 は、第 1 スライダ収容部 1 1 4 の第 1 固定面 1 1 4 b と対向し且つ後述する第 1 接触子の弾性力によって第 1 固定面 1 1 4 b に弾性的に押し付いた状態で第 1 固定面 1 1 4 b に沿っ

50

て前後方向に摺動可能である。第1凸形状部760は、第1スライダ収容部114に設ける第1凹形状部114dに、第1スライダ700がその中立位置に位置しているときに嵌合されるもので、第1係合片720よりも前側にある第1可動面750と後側にある第1可動面750にそれぞれ1つずつ設けられている。第1凸形状部760の第1凹形状部114dとの嵌合形状は、第1スライダ700の移動方向(前後方向)に直交する左右方向に延びる円筒面内に形成される円筒面であって、上向き凸状の円弧状の断面形状を有している。

#### 【0060】

第2スライダ800は絶縁合成樹脂製である。第2スライダ800は、図9、図12に示すように、第2スライダ本体810と、第2係合片820と、第2係合溝830と、第2係合凸部840と、第2可動面850と、第2凸形状部860を有している。第2スライダ本体810は、直方体状のブロックである。第2係合片820は、第2スライダ本体810の平坦な上面の中央部に立設されている。第2係合溝830は、第2係合片820の上端部に設けられている。第2係合凸部840は、第2スライダ本体810の平坦な下面の中央部から下方に突出した円柱である。

10

#### 【0061】

第2スライダ800は、第2スライダ本体810を第2下移動路115aに收容すると共に、第2係合片820を第2上移動路115cに挿通し、第2係合片820の上端部をカバー120の内部に突出した状態で、第2スライダ収容部115に左右方向に移動可能に配置されている。また、下アーム300の係合凸部330が第2係合溝830に係合され、下アーム300が左右方向に円弧状に移動するとき、下アーム300の係合凸部330に第2係合片820が押圧されることによって、第2スライダ800が左右方向に移動可能となっている。

20

#### 【0062】

第2可動面850は、第2スライダ本体810の平坦な上面である。第2可動面850は、第2スライダ収容部115の第2固定面115bと対向し且つ後述する第2接触子の弾性力によって第2固定面115bに弾性的に押し付いた状態で第2固定面115bに沿って左右方向に摺動可能である。第2凸形状部860は、第2スライダ収容部115に設ける第2凹形状部115dに、第2スライダ800がその中立位置に位置しているときに嵌合されるもので、第2係合片820よりも前側にある第2可動面850と後側にある第2可動面850にそれぞれ1つずつ設けられている。第2凸形状部860の第2凹形状部115dとの嵌合形状は、第2スライダ800の移動方向(前後方向)に直交する前後方向に延びる円筒面内に形成される円筒面であって、上向き凸状の円弧状の断面形状を有している。

30

#### 【0063】

第1可変抵抗器1000は、第1スライダ700の移動方向及び移動量を抵抗値の変化として検出することによって、上アーム200の移動方向及び移動量を検出可能である。第1可変抵抗器1000は、図1、図6、図11に示すように、第1接触子1010と、第1抵抗回路1020とを有している。第1抵抗回路1020は基板1300に形成されている。第1接触子1010は金属板バネ片である。第1接触子1010は、第1スライダ本体710の下面に第1係合凸部740を介して固定されている。第1接触子1010は、第1抵抗回路1020に接触し、第1抵抗回路1020を導通させている。第1接触子1010は、第1スライダ700の前後方向の移動に応じて第1抵抗回路1020上を摺動可能である。このように第1接触子1010が第1抵抗回路1020上を摺動することによって、第1可変抵抗器1000の抵抗値が変化する。

40

#### 【0064】

第2可変抵抗器1100は、第2スライダ800の移動方向及び移動量を抵抗値の変化として検出することによって、下アーム300の移動方向及び移動量を検出可能である。第2可変抵抗器1100は、図1、図6、図12に示すように、第2接触子1110と、第2抵抗回路1120とを有している。第2抵抗回路1120は基板1300に形成されて

50

いる。第2接触子1110は金属板バネ片である。第2接触子1110は、第2スライダ本体810の下面に第2係合凸部840を介して固底されている。第2接触子1110は、第2抵抗回路1120に接触し、第2抵抗回路1120を導通させている。第2接触子1110は、第2スライダ800の左右方向の移動に応じて第2抵抗回路1120上を摺動可能である。このように第2接触子1110が第2抵抗回路1120上を摺動することによって、第2可変抵抗器1100の抵抗値が変化する。

#### 【0065】

押下スイッチ1200は、操作軸400の押下移動を検出する。押下スイッチ1200は、図1、図5、図6、図9、図13に示すように、メタルドームシート1210と、スイッチ回路1220とを有している。メタルドームシート1210は、カバーシート1211と、メタルドーム1212とを有している。カバーシート1211は片面粘着シートである。メタルドーム1212は上向き凸状のドーム状金属板からなる可動接点であり、図14にも示すように、プッシャー900を上方に付勢する。カバーシート1211の下面にメタルドーム1212の上面が貼り付けられてメタルドームシート1210が形成されている。スイッチ回路1220は、中央固定接点1221と、外側固定接点1222とを有している。中央固定接点1221は、円形をなし、押下スイッチ収容部116の下面となる基板1300の上面に形成されている。中央固定接点1221は、プッシャー収容部117の直下に配置されている。外側固定接点1222は、中央固定接点1221を間隔を設けて取り囲むように馬蹄状をなし、基板1300の上面に形成されている。

#### 【0066】

押下スイッチ1200は、押下スイッチ収容部116の下面となる基板1300の上面にメタルドームシート1210が貼り付けられ、メタルドーム1212が中央固定接点1221を跨いだ状態で外側固定接点1222上に固定され、メタルドーム1212の左右方向の両端部が外側固定接点1222と接触し、メタルドーム1212の頂部がその直下の中央固定接点1221と隙間を設けて離れ対向した状態となっている。

#### 【0067】

プッシャー900は、操作軸400の押下移動を下アーム300と共にメタルドーム1212の頂部に伝達するための駆動部材である。プッシャー900は、図1、図5、図9、図13、図14に示すように、絶縁性合成樹脂製で矩形板状に形成されており、下アーム300の前スライド部320aを摺動可能に載置する前アーム掛け910と、押下スイッチ1200を押下する押圧部920とを有している。プッシャー900は、ケース100内に上下方向に移動可能に支持されている。プッシャー900は、プッシャー収容部117に上下方向に移動可能に嵌合保持され、プッシャー900の上端部を前ガイド板119aの内面側に突出して後ガイド板119bと対向する一方、プッシャー900の下端面を押下スイッチ収容部116内に露出してメタルドームシート1210に対向させている。前アーム掛け910は、Y軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられ、上向き凸状の円弧状に湾曲したプッシャー900の上端面からなる。押圧部920は、プッシャー900の下端面の中央部に設けられ、下方に向かって径が小さくなる円錐台形のボスであり、下端面がメタルドーム1212の頂部に対応するメタルドームシート1210の頂部に当接されている。プッシャー900は、下アーム300の前スライド部320aと押下スイッチ1200との間に介在している。

#### 【0068】

次に、本発明の一実施形態に係る多方向入力装置の動作について説明する。

#### 【0069】

まず、操作軸400の上端部に操作力が印加されていないときは、図8、図9に示すように、圧縮コイルバネ600の付勢力（弾性力）により、作動部材500の下向き凸状の球台形部510の平坦な下面512が、ケース100の底板131に押し付けられて、その底板131に対して水平状態となり、操作軸400は、その軸方向がケース100の底板131に対して垂直になる中立状態に保持される。

#### 【0070】

10

20

30

40

50

この中立状態の操作軸 400 の上端部が、上アーム 200 の長孔 210 に沿って左方向に押圧されると、操作軸 400 は、図 16、図 17 に示すように、ケース 100 の受け部 112 によって抜け止めされた状態で、作動部材 500 と共にケース 100 の受け部 112 の受け面 112 a の曲率中心を中心として回動し、上アーム 200 の長孔 210 に沿って左方向に傾倒する。

【0071】

すると、操作軸 400 によって下アーム 300 のアーチ形部分が長孔 310 の長手方向と直交する左方向に押圧され、下アーム 300 がケース 100 の後ガイド溝 102 にガイドされて左方向に円弧状に移動する。このとき、操作軸 400 が上アーム 200 の長孔 210 内を左方向に移動するので、上アーム 200 及び第 1 スライダ 700 はそれぞれの中立位置（初期位置）に位置保持される。

10

【0072】

一方、下アーム 300 の移動に伴って、下アーム 300 の係合凸部 330 に第 2 スライダ 800 の第 2 係合片 820 が押圧され、第 2 スライダ 800 が第 2 スライダ収容部 115 にガイドされてその内部を左方向に移動する。

【0073】

このとき、第 2 スライダ 800 に設けられた第 2 凸形状部 860 が第 2 可変抵抗器 1100 の第 2 接触子 1110 の弾性力に抗してケース 100 の第 2 スライド収容部 115 に設けられた第 2 凹形状部 115 d から抜け出してその第 2 凹形状部 115 d より左側にある平坦な第 2 固定面 115 b 下に移動する。

20

【0074】

そして、第 2 スライダ 800 の移動に伴って、第 2 可変抵抗器 1100 の第 2 接触子 1110 が第 2 抵抗回路 1120 上を摺動することによって、第 2 可変抵抗器 1100 の抵抗値が変化する。これにより、第 2 可変抵抗器 1100 が、第 2 スライダ 800 の移動方向及び移動量を下アーム 300 の移動方向及び移動量として検出する。これが基板 1300 のテール部 1320 からコネクタを介して電子機器の制御部に入力され、その制御部により操作軸 400 の回動方向及び回動量として検出される。

【0075】

操作軸 400 の押圧が解除されると、圧縮コイルバネ 600 の付勢力により、作動部材 500 の下向き凸状の球台形部 510 の平坦な下面 512 を水平状態に戻しながら、操作軸 400 が作動部材 500 と共に中立状態に復帰する。

30

【0076】

操作軸 400 が中立状態に復帰すると、それに伴って、下アーム 300 が中立位置に復帰移動し、下アーム 300 が中立位置に復帰移動すると、それに伴って、第 2 スライダ 800 が中立位置に復帰移動する。

【0077】

このとき、第 2 可変抵抗器 1100 の第 2 接触子 1110 の弾性力によって、第 2 凹形状部 115 d と第 2 凸形状部 860 が嵌合しながら、第 2 スライダ 800 をその中立位置に移動する直前からその中立位置に誘い込むように移動し、部品製造公差等を吸収しながら誤差なく第 2 スライダ 800 をその中立位置に精度良く復帰させる。

40

【0078】

また、中立状態の操作軸 400 の上端部が、下アーム 300 の長孔 310 に沿って前方向に押圧されると、操作軸 400 は、ケース 100 の受け部 112 によって抜け止めされた状態で、作動部材 500 と共にケース 100 の受け部 112 の受け面 112 a の曲率中心を中心として回動し、下アーム 300 の長孔 310 に沿って前方向に傾倒する。

【0079】

すると、操作軸 400 によって上アーム 200 のアーチ形部分が前方向に押圧され、上アーム 200 がケース 100 の左右ガイド溝 101 a、101 b にガイドされて前方向に円弧状に移動する。このとき、操作軸 400 が下アーム 300 の長孔 310 内を前方向に移動するので、下アーム 300 及び第 2 スライダ 800 はそれぞれの中立位置（初期位置）

50

に位置保持される。

【 0 0 8 0 】

一方、上アーム 2 0 0 の移動に伴って、上アーム 2 0 0 の係合凸部 2 4 0 に第 1 スライダ 7 0 0 の第 1 係合片 7 2 0 が押圧され、第 1 スライダ 7 0 0 が第 1 スライダ収容部 1 1 4 にガイドされてその内部を前方向に移動する。

【 0 0 8 1 】

このとき、第 1 スライダ 7 0 0 に設けられた第 1 凸形状部 7 6 0 が第 1 可変抵抗器 1 0 0 0 の第 1 接触子 1 0 1 0 の弾性力に抗してケース 1 0 0 の第 1 スライダ収容部 1 1 4 に設けられた第 1 凹形状部 1 1 4 d から抜け出してその第 1 凹形状部 1 1 4 d より前側にある平坦な第 1 固定面 1 1 4 b 下に移動する。

10

【 0 0 8 2 】

そして、第 1 スライダ 7 0 0 の移動に伴って、第 1 可変抵抗器 1 0 0 0 の第 1 接触子 1 0 1 0 が第 1 抵抗回路 1 0 2 0 上を摺動することによって、第 1 可変抵抗器 1 0 0 0 の抵抗値が変化する。これにより、第 1 可変抵抗器 1 0 0 0 が、第 1 スライダ 7 0 0 の移動方向及び移動量を上アーム 2 0 0 の移動方向及び移動量として検出する。これが基板 1 3 0 0 のテール部 1 3 2 0 からコネクタを介して電子機器の制御部に入力され、その制御部により操作軸 4 0 0 の回動方向及び回動量として検出される。

【 0 0 8 3 】

操作軸 4 0 0 の押圧が解除されると、圧縮コイルバネ 6 0 0 の付勢力により、作動部材 5 0 0 の下向き凸状の球台形部 5 1 0 の平坦な下面 5 1 2 を水平状態に戻しながら、操作軸 4 0 0 が作動部材 5 0 0 と共に中立状態に復帰する。

20

【 0 0 8 4 】

操作軸 4 0 0 が中立状態に復帰すると、それに伴って、上アーム 2 0 0 が中立位置に復帰移動し、上アーム 2 0 0 が中立位置に復帰移動すると、それに伴って、第 1 スライダ 7 0 が中立位置に復帰移動する。

【 0 0 8 5 】

このとき、第 1 可変抵抗器 1 0 0 0 の第 1 接触子 1 0 1 0 の弾性力によって、第 1 凹形状部 1 1 4 d と第 2 凸形状部 7 6 0 が嵌合しながら、第 1 スライダ 7 0 0 をその中立位置に移動する直前からその中立位置に誘い込むように移動し、部品製造公差等を吸収しながら誤差なく第 1 スライダ 7 0 0 をその中立位置に精度良く復帰させる。

30

【 0 0 8 6 】

さらに、操作軸 4 0 0 は、ケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 によって抜け止めされた状態で、操作軸 4 0 0 の周囲 3 6 0 ° の全方位に、作動部材 5 0 0 と共にケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a の曲率中心を中心として回動（傾倒）できると共に、傾倒した状態で、カバー 1 2 0 の開口 1 2 1 に沿った方向に傾倒位置を変えて回動させることができる。

【 0 0 8 7 】

この際、作動部材 5 0 0 の各突起 5 3 0 の端部がケース 1 0 0 のガイド溝 1 1 3 内で上下方向に移動すると共に、作動部材 5 0 0 の作動部材 5 0 0 の下向き凸状の球台形部 5 1 0 の球帯 5 1 1 がケース 1 0 0 の底板 1 3 1 にスリップすることなく転がり接触する。

【 0 0 8 8 】

また、操作軸 4 0 0 の上端部が下方向に押下されたときには、圧縮コイルバネ 6 0 0 に抗して作動部材 5 0 0 の軸部 5 2 0 を操作軸 4 0 0 の軸穴 4 2 0 内に押し込みながら、操作軸 4 0 0 の球台形部 4 1 0 の球帯 4 1 1 をケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a から引き離すように操作軸 4 0 0 が押下移動し、操作軸 4 0 0 の左右係合部 4 3 0 a、4 3 0 b の左右係合面 4 3 1 a、4 3 1 b によって下アーム 3 0 0 の湾曲上面 3 0 0 a における長孔 3 1 0 の左右側縁部分を下方向に押圧する。

40

【 0 0 8 9 】

それにより、ケース 1 0 0 の後ガイド溝 1 0 2 内に摺動可能に嵌合されている下アーム 3 0 0 の後端側の後スライド部 3 2 0 b を支点にして、プッシャー 9 0 0 の上端面（前アーム掛け 9 1 0）に摺動可能に載置されている下アーム 3 0 0 の前端側の前スライド部 3 1

50

0 a が押下移動する。それに伴いプッシャー 9 0 0 が下方向に移動する。

【 0 0 9 0 】

そして、プッシャー - 9 0 0 の下方向への移動に伴って、押下スイッチ 1 2 0 0 のメタルドーム 1 2 1 2 の頂部がプッシャー 9 0 0 の押圧部 9 2 0 によって押下され、メタルドーム 1 2 1 2 の頂部がクリック感を伴って下向き凸状に弾性変形し、押下スイッチ 1 2 0 0 のスイッチ回路 1 2 2 0 の中央固定接点 1 2 2 1 に接触し、中央固定接点 1 2 2 1 と外側固定接点 1 2 2 2 との間がメタルドーム 1 2 1 2 を介して電氣的に導通接続したスイッチオン状態となり、操作軸 4 0 0 の押下移動が検出される。

【 0 0 9 1 】

この際、下アーム 3 0 0 は「てこ」として機能し、支点（下アーム 3 0 0 の後スライド部 3 2 0 b ）を力点（操作軸 4 0 0 の左右係合部 4 3 0 a 、 4 3 0 b ）と作用点（下アーム 3 0 0 の前スライド部 3 1 0 a ）の外側で、かつ力点に近い場所に置くことにより、力点に加えた小さな運動は、作用点において大きな運動となると共に、加えた力よりも小さい力が伝えられる。これにより、押下スイッチ 1 2 0 0 を動作させる操作軸 4 0 0 の押下移動量を少なくすることができると共に、良好なクリック感触を得ることができる。

10

【 0 0 9 2 】

操作軸 4 0 0 の押下が解除されると、圧縮コイルスバネ 6 0 0 の付勢力により、作動部材 5 0 0 の軸部 5 2 0 を操作軸 4 0 0 の軸穴 4 2 0 から引き出しながら、操作軸 4 0 0 の球台形部 4 1 0 の球帯 4 1 1 をケース 1 0 0 の受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a に押し付けるように操作軸 4 0 0 が押し上げ移動して、押下移動前の状態に復帰する。

20

【 0 0 9 3 】

一方、メタルドーム 1 2 1 2 の頂部が元の上向き凸状に復帰する。それに伴ってメタルドーム 1 2 1 2 の頂部がスイッチ回路 1 2 2 0 の中央固定接点 1 2 2 1 から離れ、中央固定接点 1 2 2 1 と外側固定接点 1 2 2 2 との間が電氣的に切断されたスイッチオフ状態となる。メタルドーム 1 2 1 2 の付勢力によってプッシャー 9 0 0 が上方向に移動して元の位置に復帰し、それに伴って下アーム 3 0 0 が元に水平状態に復帰する。

【 0 0 9 4 】

以上、本発明の一実施形態に係る多方向入力装置は、底板 1 3 1 を有するケース 1 0 0 と、ケース 1 0 0 内に直交する 2 方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔 2 1 0 、 3 1 0 を有する上一対のアーム 2 0 0 、 3 0 0 と、各長孔 2 1 0 、 3 1 0 を貫通した状態で回動可能な操作軸 4 0 0 と、下アーム 3 0 0 の下方に突出する操作軸 4 0 0 の下端部に操作軸 4 0 0 の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部 5 1 0 を設ける作動部材 5 0 0 と、操作軸 4 0 0 と作動部材 5 0 0 との間に設けられ、下向き凸状の球台形部 5 1 0 を底板 1 3 1 に押し付けて、操作軸 4 0 0 を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネ 6 0 0 と、操作軸 4 0 0 の回動により各アーム 2 0 0 、 3 0 0 を介してそれぞれ操作される複数の電気部品 1 0 0 0 、 1 1 0 0 とを備え、下アーム 3 0 0 の下方に突出する操作軸 4 0 0 の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部 4 1 0 を設け、ケース 1 0 0 に上向き凸状の球台形部 4 1 0 の受け部 1 1 2 を設け、受け部 1 1 2 は、上向き凸状の球台形部 4 1 0 の球帯 4 1 1 の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、上向き凸状の球台形部 4 1 0 の球帯 4 1 1 が圧縮コイルバネ 6 0 0 により下方から押し付けられる受け面 1 1 2 a を有し、操作軸 4 0 0 を受け面 1 1 2 a の曲率中心を中心として回動可能に支持することにより、操作軸 4 0 0 は、下アーム 3 0 0 よりも下方に位置する受け部 1 1 2 によって抜け止めされながらその受け部 1 1 2 の受け面 1 1 2 a の曲率中心を中心として回動可能に支持されるため、操作軸 4 0 0 の回動半径を大きくしても装置の全高が抑えられ、操作軸 4 0 0 と下アーム 3 0 0 の強度を低下することなしに装置の小型化が実現できる。

30

40

【 0 0 9 5 】

また、底板 1 3 1 を有するケース 1 0 0 と、ケース 1 0 0 内に直交する 2 方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔 2 1 0 、 3 1 0 を有する上

50

下一対のアーム 200、300 と、各長孔 210、310 を貫通した状態で回動可能な操作軸 400 と、下アーム 300 の下方に突出する操作軸 400 の下端部に操作軸 400 の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部 510 を設ける作動部材 500 と、操作軸 400 と作動部材 500 との間に設けられ、下向き凸状の球台形部 510 を底板 131 に押し付けて、操作軸 400 を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネ 600 と、操作軸 400 の回動により各アーム 200、300 を介してそれぞれ操作される複数の電気部品 1000、1100 とを備え、作動部材 600 は、操作軸 400 の軸回りでの回動を規制した状態で操作軸 400 の下端部に支持されると共に、下向き凸状の球台形部 510 の上端部から径方向外側に突出する突起 530 を設け、突起 530 を、ケース 100 の内壁に設ける上下方向に延びるガイド溝 113 内に上下移動可能に挿入することにより、作動部材 600 の操作軸 400 の軸回りでの回動を規制することにより、作動部材 600 を介して操作軸 400 の軸回りでの回動も規制されるため、下アーム 300 の形状自由度が増し、下アーム 300 を小型化でき、装置の小型化が実現できる。

10

#### 【0096】

また、底板 131 を有するケース 100 と、ケース 100 内に直交する 2 方向に移動可能に支持され、それぞれが移動方向と直交する方向に延びる長孔 210、310 を有する下一対のアーム 200、300 と、各長孔 210、310 を貫通した状態で回動可能な操作軸 400 と、下アーム 300 の下方に突出する操作軸 400 の下端部に操作軸 400 の軸方向に移動可能に支持され、下方に向かって径が小さくなる下向き凸状の球台形部 510 を設ける作動部材 500 と、操作軸 400 と作動部材 500 との間に設けられ、下向き凸状の球台形部 510 を底板 131 に押し付けて、操作軸 400 を中立状態に復帰させる圧縮コイルバネ 600 と、操作軸 400 の回動により各アーム 200、300 を介してそれぞれ操作される複数の電気部品 1000、1100 とを備え、下アーム 300 の下方に突出する操作軸 400 の下端部に上方に向かって径が小さくなる上向き凸状の球台形部 410 を設け、ケース 100 に上向き凸状の球台形部 410 の受け部 112 を設け、受け部 112 は、上向き凸状の球台形部 410 の球帯 411 の曲率半径と同径の球帯形状の面で構成される受け面であって、上向き凸状の球台形部 410 の球帯 411 が圧縮コイルバネ 600 により下方から押し付けられる受け面 112a を有し、操作軸 400 を受け面 112a の曲率中心を中心として回動可能に支持すると共に、下アーム 300 に受け面 112a の曲率中心を通過して下アーム 300 の移動方向に延びる水平な 1 本の軸線（X 軸線）上に同軸状に配置される円筒面に沿って設けられる湾曲上面 300a を有し、操作軸 400 に下アーム 300 との係合部 430a、430b を設け、係合部 430a、430b は、下アーム 300 の湾曲上面 300a に沿って湾曲し、操作軸 400 の回動時に下アーム 300 の湾曲上面 300a 上を移動可能な下向きの係合面 431a、431b を有することにより、操作軸 400 を下アーム 300 の長孔 310 に下方から挿通した状態でその操作軸 400 を 90° 回転させて操作軸 400 の係合部 430a、430b の下向きの係合面 431a、431b を下アーム 300 の湾曲上面 300a に対向配置して組み立てするため、操作軸 400 と下アーム 300 に十分な強度を持たせることができ、操作軸 400 と下アーム 300 の強度を低下することなしに装置の小型化が実現できる。

20

30

40

#### 【0097】

なお、押下スイッチ 1200 を備えない場合、下アーム 300 は、下動させる必要がなく、プッシャー 900 も備える必要がない。そのため、下アーム 300 は、その後スライド部 320b を後ガイド溝 102 内に摺動可能に嵌合する一方、その前スライド部 320a は、プッシャー 900 の上端面からなる前アーム掛け 910 に代えて、前ガイド板 119a に前アーム掛けを設け、その前アーム掛けを設けた前ガイド板 119a の端面とカバー 120 の前ガイド孔 122a の端面との間に形成される前ガイド溝に摺動可能に嵌合する。これにより、下アーム 300 は、ケース 100 内の上アーム 200 の直下にて上アーム 200 に対して直角した状態で前後方向に架設し、その状態で前後ガイド溝 102 に沿って左右方向に円弧状に移動可能に支持し、Y 軸線上に同軸状に配置される円筒面に沿って

50

移動することができる。そして、押下スイッチ 1 2 0 0 を備えない場合、操作軸 4 0 0 と下アーム 3 0 0 の係合部（係合部 4 3 0 a、4 3 0 b と湾曲上面 3 0 0 a）は、操作軸 4 0 0 が無駄に下動するのを防ぐ。

【 0 0 9 8 】

また、ケース 1 0 0 内に上下方向に移動可能に支持されるプッシャー 9 0 0 と、操作軸 4 0 0 の押下移動を検出する押下スイッチ 1 2 0 0 とをさらに備え、操作軸 4 0 0 の押下移動に伴って下動する下アーム 3 0 0 によりプッシャー 9 0 0 を下動させ、プッシャー 9 0 0 を介して押下スイッチ 1 2 0 0 を動作させることにより、プッシャー 9 0 0 の組み込み前、下アーム 3 0 0 は下方への自由度があり、操作軸を 9 0 ° 回転して組み立てしても操作軸 4 0 0 の係合部 4 3 0 a、4 3 0 b の下向きの係合面 4 3 1 a、4 3 1 b と下アーム 3 0 0 の湾曲上面 3 0 0 a とが干渉するおそれがないため、それらの間の隙間（クリアランス）を十分詰めることができ、押下スイッチ 1 2 0 0 をショートストロークで動作できる。

10

【 0 0 9 9 】

本発明の一実施形態に係る多方向入力装置の説明では、操作軸 4 0 0 と作動部材 5 0 0 との間の操作軸 4 0 0 の軸方向での回り止め手段として、操作軸 4 0 0 の軸穴 4 2 0 と作動部材 5 0 0 の軸部 5 2 0 との嵌合形状を多角形にしているが、スプライン嵌合としてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 0 】

20

- 1 0 0 ケース
- 1 1 2 受け部
- 1 1 2 a 受け面
- 1 1 3 ガイド溝
- 1 3 1 底板
- 2 0 0 上アーム
- 2 1 0 長孔
- 3 0 0 下アーム
- 3 0 0 a 湾曲上面
- 3 1 0 長孔
- 4 0 0 操作軸
- 4 1 0 球台形部
- 4 1 1 球帯
- 4 3 0 a 左係合部
- 4 3 0 b 右係合部
- 4 3 1 a 左係合面
- 4 3 1 b 右係合面
- 5 0 0 作動部材
- 5 1 0 球台形部
- 5 3 0 突起
- 6 0 0 圧縮コイルバネ
- 9 0 0 プッシャー
- 1 0 0 0 第 1 可変抵抗器（電気部品）
- 1 1 0 0 第 2 可変抵抗器（電気部品）
- 1 2 0 0 押下スイッチ

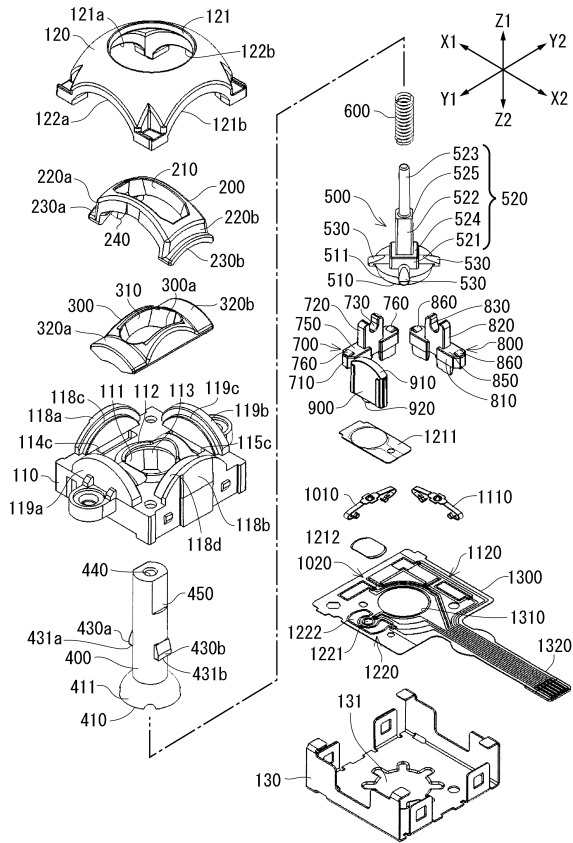
30

40

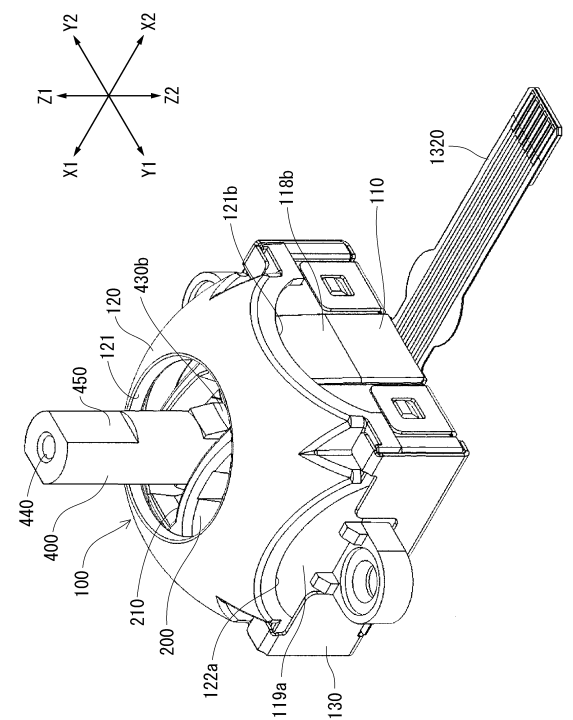
50

【図面】

【図 1】



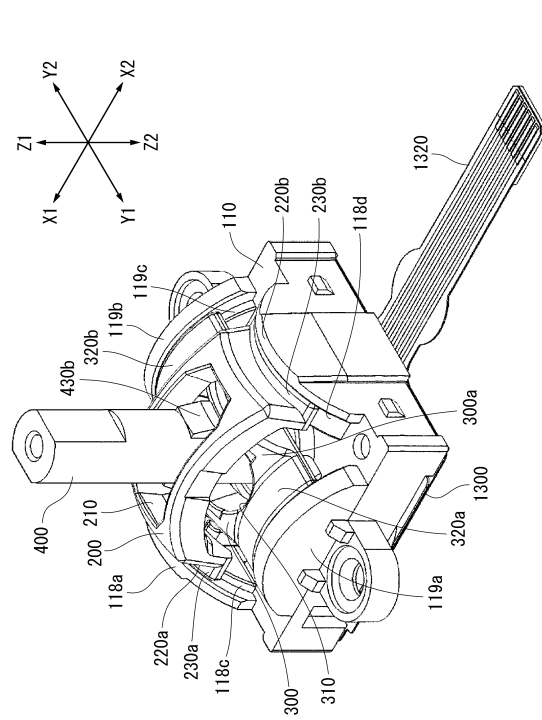
【図 2】



10

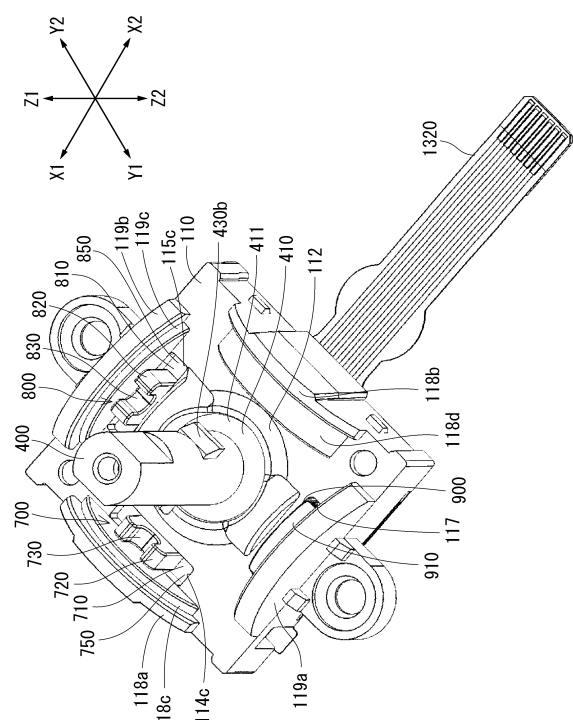
20

【図 3】



30

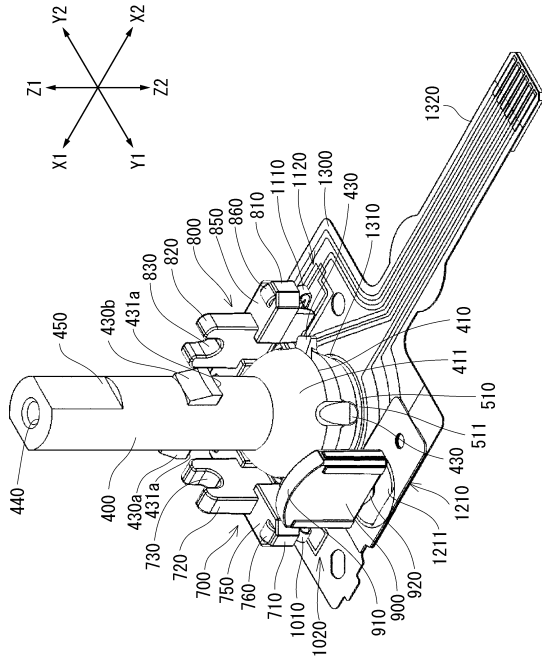
【図 4】



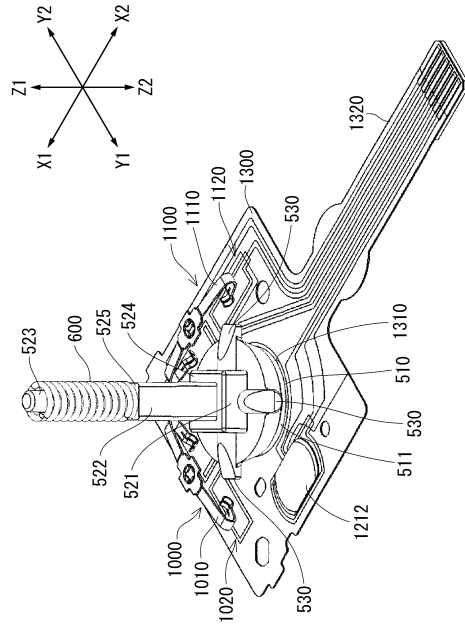
40

50

【図 5】



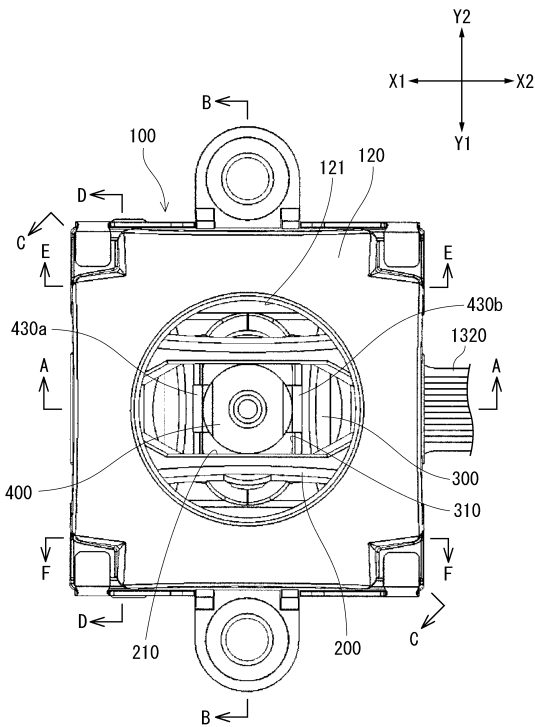
【図 6】



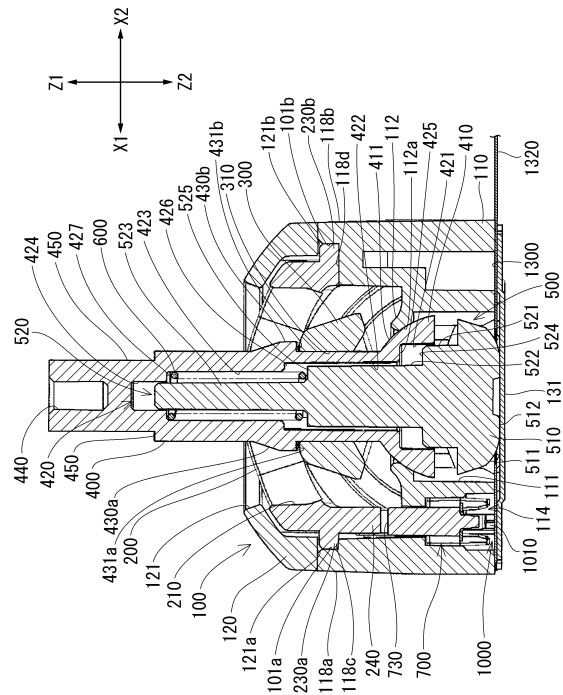
10

20

【図 7】



【図 8】

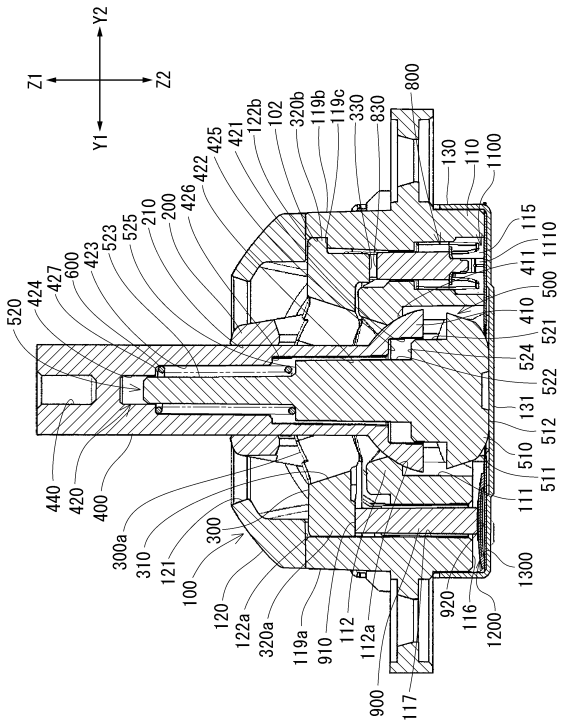


30

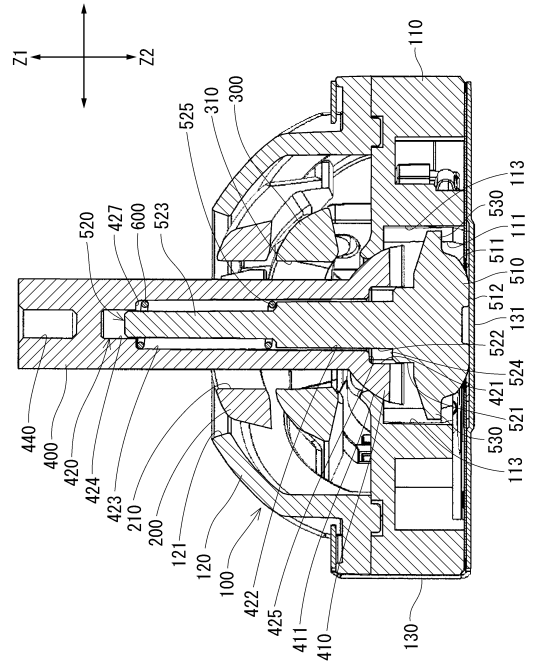
40

50

【 図 9 】



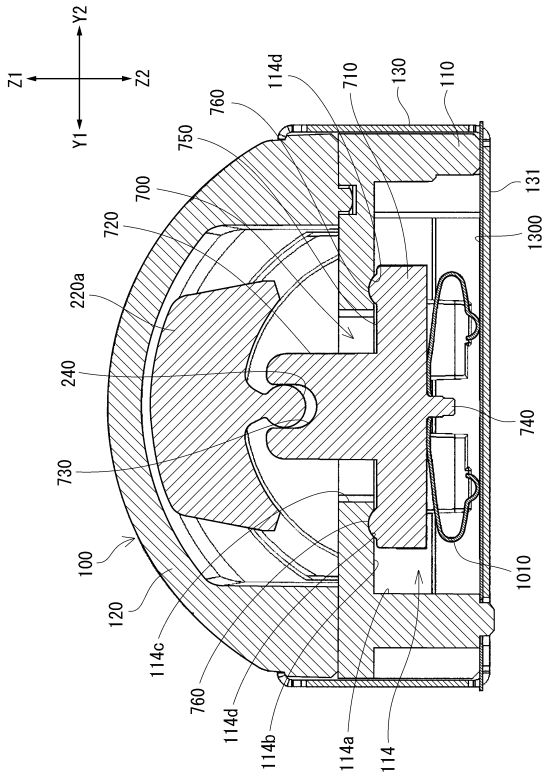
【 図 10 】



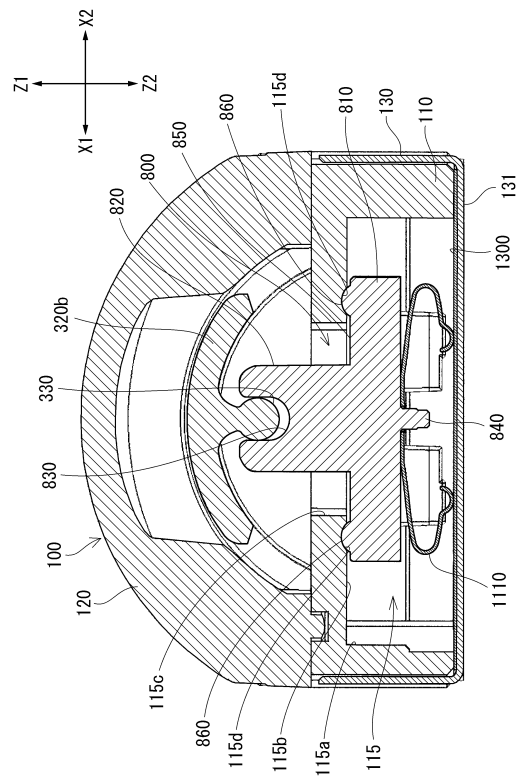
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

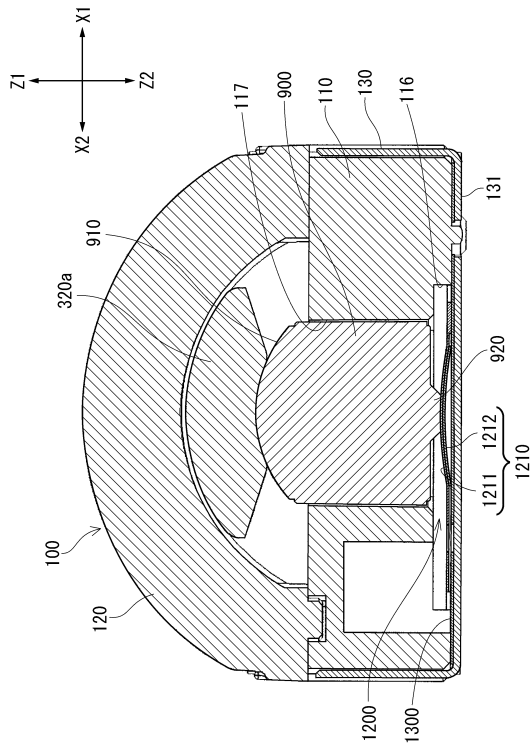


30

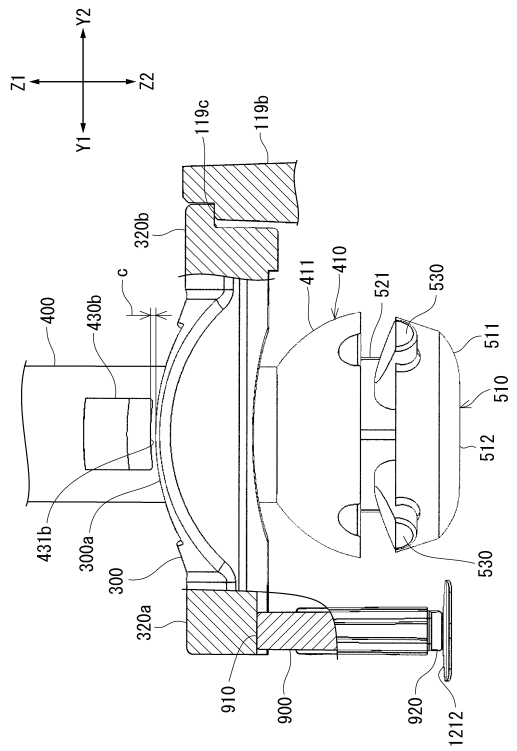
40

50

【 図 1 3 】



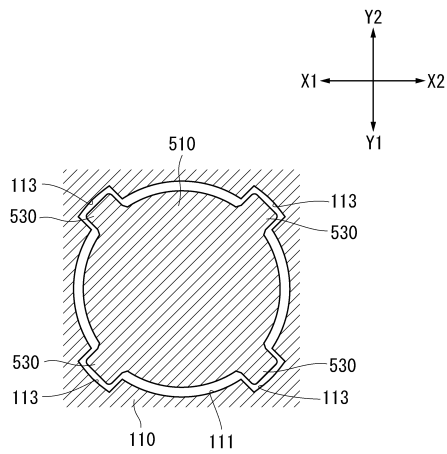
【 図 1 4 】



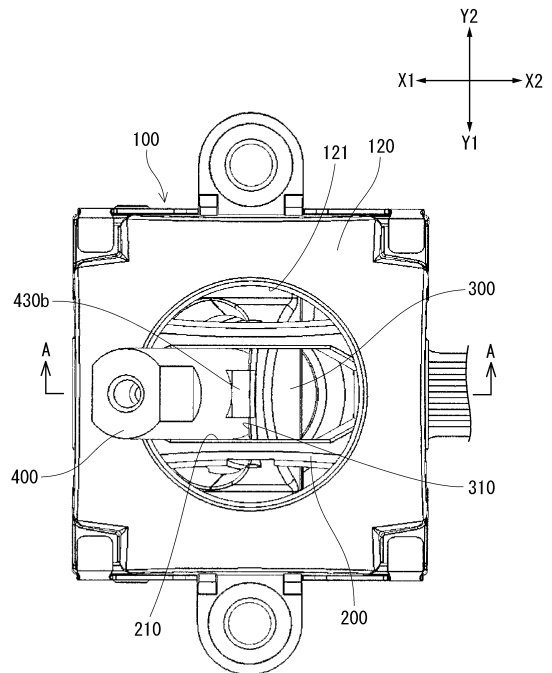
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

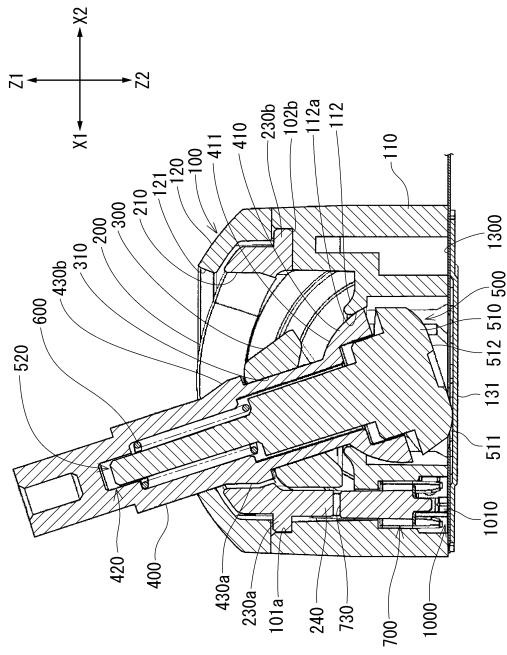


30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-135732(JP,A)  
特開2000-322191(JP,A)  
実開平5-55433(JP,U)  
特開2001-250456(JP,A)  
特開2003-223276(JP,A)  
特開2015-210995(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01H 25/00 - 25/06