

(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2013-140457
(P2013-140457A)

(43) 公開日 平成25年7月18日(2013.7.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G05G 9/047 (2006.01)	G05G 9/047	2F051
G05G 25/00 (2006.01)	G05G 25/00 C	3J070
G01L 5/16 (2006.01)	G01L 5/16	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2011-290317 (P2011-290317)	(71) 出願人	310021766 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成23年12月29日 (2011.12.29)	(74) 代理人	110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	大澤 洋 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
		(72) 発明者	山岸 建 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内
		Fターム(参考)	2F051 AA23 AB06 BA07 DA03 DB03 最終頁に続く

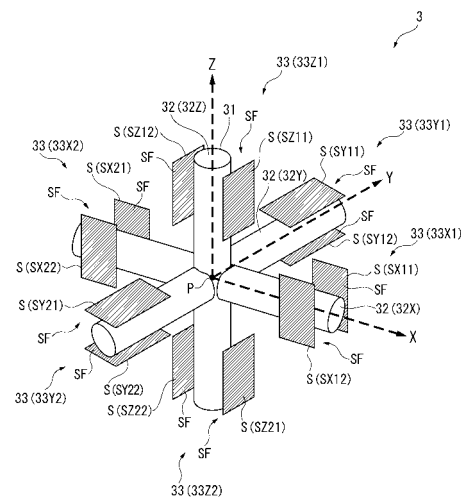
(54) 【発明の名称】 操作子及び操作装置

(57) 【要約】

【課題】より多くの操作方向を検出可能な操作子及び操作装置を提供すること。

【解決手段】操作子3は、1つの交点にて互いに直交する複数の棒状部を有する操作体31と、操作体31の変位を検出する複数の検出体33とを備える。複数の棒状部には、互いに直交する棒状部32X及び棒状部32Yが含まれ、複数の検出体33には、交点より棒状部32Xの一端側の変位を検出する第1検出体33X1と、交点より棒状部32Xの他端側の変位を検出する第2検出体33X2と、交点より棒状部32Yの一端側の変位を検出する第3検出体33Y1とが含まれる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つの交点にて互いに直交する複数の棒状部を有する操作体と、
前記操作体の変位を検出する複数の検出体とを備え、
前記複数の棒状部には、互いに直交する第1棒状部及び第2棒状部が含まれ、
前記複数の検出体には、
前記交点より前記第1棒状部の一端側の変位を検出する第1検出体と、
前記交点より前記第1棒状部の他端側の変位を検出する第2検出体と、
前記交点より前記第2棒状部の一端側の変位を検出する第3検出体とが含まれる
ことを特徴とする操作子。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の操作子において、
前記複数の検出体には、前記交点より前記第2棒状部の他端側の変位を検出する第4検出体が含まれる
ことを特徴とする操作子。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の操作子において、
前記複数の棒状部には、前記交点にて前記第1棒状部及び前記第2棒状部のそれぞれに直交する第3棒状部が含まれ、
前記複数の検出体には、
前記交点より前記第3棒状部の一端側の変位を検出する第5検出体と、
前記交点より前記第3棒状部の他端側の変位を検出する第6検出体とが含まれる
ことを特徴とする操作子。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の操作子において、
それぞれの前記検出体は、対応する前記棒状部が当接された際の圧力を検出する検出面を当該棒状部に向けて配置される一対の感圧素子をそれぞれ有する
ことを特徴とする操作子。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の操作子において、
前記第1検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面と、前記第2検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面とは、互いに平行であり、
前記第3検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面と、前記第4検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面とは、互いに平行であり、
前記第5検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面と、前記第6検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面とは、互いに平行であり、
前記第1検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第3検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第5検出体が有する前記感圧素子の検出面とは、それぞれ互いに直交する
ことを特徴とする操作子。

30

40

【請求項 6】

請求項 4 に記載の操作子において、
前記第1検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面と、前記第2検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面とは、互いに直交し、
前記第3検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面と、前記第4検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面とは、互いに直交し、
前記第5検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面と、前記第6検出体が有する前記一対の感圧素子の各検出面とは、互いに直交し、
前記第1検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第3検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第5検出体が有する前記感圧素子の検出面とは、それぞれ互いに直交

50

する

ことを特徴とする操作子。

【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6 に記載の操作子において、

前記一对の感圧素子のうち、一方の感圧素子の検出面と前記棒状部との間の隙間と、他方の感圧素子の検出面と前記棒状部との間の隙間とは、それぞれ同じ寸法である

ことを特徴とする操作子。

【請求項 8】

請求項 4 から請求項 7 のいずれかに記載の操作子において、

前記一对の感圧素子の間に前記棒状部を位置させる位置保持部材を有する

ことを特徴とする操作子。

10

【請求項 9】

請求項 4 から請求項 8 のいずれかに記載の操作子において、

それぞれの前記検出体は、

前記一对の感圧素子の一方の検出面に前記棒状部が接触した場合には、他方の検出面に前記棒状部が接触した場合に出力される第 1 電圧より高い第 2 電圧を出力し、

前記一对の感圧素子が有する各検出面のいずれにも前記棒状部が接触していない場合には、前記第 1 電圧及び前記第 2 電圧の中間値である基準電圧を出力する

ことを特徴とする操作子。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の操作子を備えることを特徴とする操作装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作子及び操作装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、P C (Personal Computer) やゲーム装置等の情報処理装置に接続され、当該情報処理装置に操作信号を送信する操作装置が知られている (例えば、特許文献 1 参照)。

この特許文献 1 に記載のコントローラ (操作装置) は、使用者の左右の手で把持される左側把持部及び右側把持部と、当該コントローラの正面に配設された方向キー及び操作ボタンとを有する。このうち、方向キーは、左側把持部が左手で把持された際の親指に対応する位置に配設され、操作ボタンは、右側把持部が右手で把持された際の親指に対応する位置に配設されている。更に、当該コントローラは、方向キー及び操作ボタンが配設される領域の間に 2 つのアナログスティックが設けられている。

30

このようなアナログスティックは、直交 2 軸のジョイスティック構造を有し、当該アナログスティックは、半球状に変位自在に設けられている。そして、コントローラは、当該アナログスティックが操作されると、その変位方向に応じた操作信号を出力する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2009 / 0131171 号明細書

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、複雑な操作が要求されるゲームソフト等のソフトウェアが多数流通している。例えば、FPS (First Person shooter) と呼ばれるゲームでは、キャラクターを移動させつつ、当該キャラクターの視線を変更する操作や、目標物に対する照準を変更する操作が行われる。一方、前述の特許文献 1 に記載されたコントローラは、方向キーにより上下左右の各方向を検出し、アナログスティックによりパン及びチルトの各方向を検出する。

50

しかしながら、更なる複雑な操作が要求されるゲームソフトにも対応でき、1つの操作子で多様な操作方向を検出可能なコントローラ（操作装置）が要望されてきた。

【0005】

本発明は、より多くの操作方向を検出可能な操作子及び操作装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記した目的を達成するために、本発明の一態様に係る操作子は、1つの交点にて互いに直交する複数の棒状部を有する操作体と、前記操作体の変位を検出する複数の検出体とを備え、前記複数の棒状部には、互いに直交する第1棒状部及び第2棒状部が含まれ、前記複数の検出体には、前記交点より前記第1棒状部の一端側の変位を検出する第1検出体と、前記交点より前記第1棒状部の他端側の変位を検出する第2検出体と、前記交点より前記第2棒状部の一端側の変位を検出する第3検出体とが含まれることを特徴とする。

10

また、本発明の一態様に係る操作装置は、前述の操作子を備えることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一態様に係る第1実施形態の操作装置を示す斜視図。

【図2】前記第1実施形態における操作子の概略構成を示す模式図。

【図3】前記第1実施形態における操作子を示す斜視図。

【図4】前記第1実施形態における操作子を示す斜視図。

20

【図5】前記第1実施形態における第3筐体を取り外した操作子を示す斜視図。

【図6】前記第1実施形態における筐体を取り外した操作子を示す斜視図。

【図7】前記第1実施形態における操作体を示す斜視図。

【図8】前記第1実施形態における弾性体と検出面との位置関係を示す斜視図。

【図9】前記第1実施形態における弾性体と検出面との位置関係を示す斜視図。

【図10】前記第1実施形態における検出体の回路構成を示す図。

【図11】前記第1実施形態における操作子の変形を示す図。

【図12】前記第1実施形態における操作子の変形を示す図。

【図13】本発明の一態様に係る第2実施形態の操作装置が有する操作子の概略構成を示す模式図。

30

【図14】前記第2実施形態における操作子を模式的に示す側面図。

【図15】前記第2実施形態における操作子の変形を示す図。

【図16】前記第2実施形態における操作子の変形を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

[第1実施形態]

以下、本発明の一態様に係る第1実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態に係る操作装置1を示す斜視図である。なお、以降の図で、X方向及びY方向は、外装筐体2を正面視した際の右方向及び上方向を示し、Z方向は、当該外装筐体2を正面視した際の手前に向かう方向である。すなわち、X方向、Y方向及びZ方向は、それぞれ互いに直交する。

40

本実施形態に係る操作装置1は、PCやゲーム装置等の情報処理装置に接続され、入力操作に応じた操作信号を当該情報処理装置に送信するものである。この操作装置1は、図1に示すように、合成樹脂製の外装筐体2と、当該外装筐体2に設けられる一対の操作子3（図1において左側及び右側の操作子をそれぞれ3L、3Rとする）とを有する。

【0009】

[外装筐体の構成]

外装筐体2は、使用者の左手で把持される左側把持部21Lと、使用者の右手で把持される右側把持部21Rとを有する。また、外装筐体2の正面2Fにおいて、左側把持部21Lが使用者の左手で把持された際の親指に対応する位置に、方向キーK1が配設される

50

第 1 配設部 2 2 が設けられている。更に、当該正面 2 F において、右側把持部 2 1 R が使用者の右手で把持された際の親指に対応する位置に、4 つの操作キー K 2 が配設される第 2 配設部 2 3 が設けられている。

この他、正面 2 F において、第 1 配設部 2 2 と第 2 配設部 2 3 との間には、操作子 3 (3 L , 3 R) がそれぞれ設けられる操作子配設部 2 4 (左側及び右側の操作子配設部をそれぞれ 2 4 L , 2 4 R とする) が設けられている。更に外装筐体 2 の上面 2 T には、他の操作キー K 3 が左右に設けられており、これらの配設位置は、使用者の人差し指に対応する位置である。

【 0 0 1 0 】

これらのうち、操作子配設部 2 4 L , 2 4 R は、正面 2 F と背面 2 R とを連通する平面視略円形状の孔部として構成されており、当該孔部内に操作子 3 が設けられる。そして、操作子 3 (3 L , 3 R) を構成する操作体 3 1 の棒状部 3 2 Z (図 2 及び図 7 参照) の両端は、正面 2 F 及び背面 2 R のそれぞれから外装筐体 2 の外部に露出する。

そして、操作装置 1 を使用する場合には、使用者は、例えば、左右の掌と小指及び薬指とで包むように左側把持部 2 1 L 及び右側把持部 2 1 R を把持した状態で、左右の人差し指で操作キー K 3 を入力するとともに、左右の親指で方向キー K 1 及び操作キー K 2 を入力する。また、当該状態で、操作子 3 L , 3 R を操作する場合には、左右の親指で操作子 3 L , 3 R を操作する他、必要に応じて、親指及び中指で挟むようにして、当該操作子 3 L , 3 R を操作する。更に、操作子 3 L , 3 R を親指と人差し指とで摘むようにすることで、Z 方向に沿う回動軸を中心として、当該操作子 3 L , 3 R を容易に回動 (ロール回動) させることも可能である。

【 0 0 1 1 】

[操作子の概略構成]

以下、操作子 3 の概略構成について説明する。

図 2 は、操作子 3 の概略構成を示す模式図である。

操作子 3 は、図 2 に示すように、使用者により操作される操作体 3 1 と、複数の検出体 3 3 とを有する。そして、各検出体 3 3 は、当該操作体 3 1 の変位 (X Y 平面、X Z 平面及び Y Z 平面に沿う並進移動、並びに、X Y 平面、X Z 平面及び Y Z 平面に沿う回動軸を中心とする回動) を検出し、操作装置 1 内に設けられた制御装置に、当該操作体 3 1 の変位方向を示す信号を出力する。

【 0 0 1 2 】

これらのうち、操作体 3 1 は、1 つの交点 P で互いに直交する 3 つの棒状部 3 2 (3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z) を有する。具体的に、操作体 3 1 は、中心軸が X 方向、Y 方向及び Z 方向にそれぞれ沿い、かつ、当該中心軸に沿う方向の中央に設定された交点 P で互いに直交する棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z を有する。そして、使用者は、当該棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z のいずれかの棒状部 3 2 を上下 (当該棒状部 3 2 の中心軸に沿う方向の先端側及び基端側) から指で挟み、交点 P を中心として操作体 3 1 を操作する。すなわち、当該操作体 3 1 が回動変位される際には、交点 P はほぼ動かない。

これら棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z のそれぞれは、本発明の第 1 棒状部、第 2 棒状部及び第 3 棒状部に相当する。

以下、棒状部 3 2 X を本発明の第 1 棒状部とし、棒状部 3 2 Y を本発明の第 2 棒状部とし、棒状部 3 2 Z を本発明の第 3 棒状部として説明する。また、以下では、棒状部 3 2 Z が使用者により挟まれて操作される構成を説明する。

【 0 0 1 3 】

複数の検出体 3 3 は、対応する棒状部 3 2 に対向配置される一对の感圧素子 S をそれぞれ有する。これら一对の感圧素子 S は、対応する棒状部 3 2 が当接された際の圧力を検出する検出面 S F を当該棒状部 3 2 に向けて配置される。これら検出面 S F は、当該棒状部 3 2 を挟むように配置され、更に、互いに平行となるようにそれぞれ配置される。このような検出面 S F と、対応する棒状部 3 2 との間の隙間は、当該検出面 S F を有する一对の感圧素子 S で、同じ寸法とされている。

【0014】

これら検出体33のうち、第1検出体33X1及び第2検出体33X2は、棒状部32Xに応じて設けられ、交点Pを挟んで互いに反対側に設けられる。具体的に、第1検出体33X1は、交点Pに対して棒状部32XにおけるX方向の一端側（棒状部32Xの中心軸に沿う方向であるX方向の先端側）に設けられる。また、第2検出体33X2は、交点Pに対して棒状部32XにおけるX方向の他端側（同基端側）に設けられる。

第3検出体33Y1及び第4検出体33Y2は、棒状部32Yに応じて設けられ、交点Pを挟んで互いに反対側に設けられる。具体的に、第3検出体33Y1は、交点Pに対して棒状部32YにおけるY方向の一端側（棒状部32Yの中心軸に沿う方向であるY方向の先端側）に設けられる。また、第4検出体33Y2は、交点Pに対して棒状部32YにおけるY方向の他端側（同基端側）に設けられる。

10

【0015】

更に、第5検出体33Z1及び第6検出体33Z2は、棒状部32Zに応じて設けられ、交点Pを挟んで互いに反対側に設けられる。具体的に、第5検出体33Z1は、交点Pに対して棒状部32ZにおけるZ方向の一端側（棒状部32Zの中心軸に沿う方向であるZ方向の先端側）に設けられる。また、第6検出体33Z2は、交点Pに対して棒状部32ZにおけるZ方向の他端側（同基端側）に設けられる。

【0016】

第1検出体33X1が有する一对の感圧素子S(SX11, SX12)は、前述のように、それぞれの検出面SFが棒状部32Xと対向するように配置される。詳述すると、各感圧素子SX11, SX12の検出面SFは、互いに棒状部32Xを挟むように配置される。更に、当該各検出面SFは、対応する棒状部32Xの中心軸に沿う方向(X方向)と、当該棒状部32Xにそれぞれ直交する棒状部32Y, 32Zのいずれかの中心軸に沿う方向(Y方向又はZ方向)とにより規定される平面に沿って配置される。なお、本実施形態では、当該各検出面SFは、XZ平面に沿って互いに平行に配置される。

20

【0017】

同様に、第2検出体33X2が有する一对の感圧素子S(SX21, SX22)は、それぞれの検出面SFが棒状部32Xと対向するように配置される。詳述すると、各感圧素子SX21, SX22の検出面SFは、互いに棒状部32Xを挟むように配置される。なお、本実施形態では、当該各検出面SFは、XZ平面に沿って互いに平行に配置される。

30

これらのうち、感圧素子SX11, SX21は、棒状部32Xの中心軸に対する直交方向の一方側、すなわち、Y方向先端側にそれぞれ位置する。また、感圧素子SX12, SX22は、当該直交方向の他端側、すなわち、Y方向基端側にそれぞれ位置する。

【0018】

第3検出体33Y1が有する一对の感圧素子S(SY11, SY12)は、それぞれの検出面SFが棒状部32Yと対向するように配置される。詳述すると、各感圧素子SY11, SY12の検出面SFは、互いに棒状部32Yを挟むように配置される。更に、当該各検出面SFは、対応する棒状部32Yの中心軸に沿う方向(Y方向)と、当該棒状部32Yにそれぞれ直交する棒状部32X, 32Zのいずれかの中心軸に沿う方向(X方向又はZ方向)とにより規定される平面に沿って配置される。なお、本実施形態では、当該各検出面SFは、XY平面に沿って互いに平行に配置される。

40

【0019】

同様に、第4検出体33Y2が有する一对の感圧素子S(SY21, SY22)は、それぞれの検出面SFが棒状部32Yと対向するように配置される。詳述すると、各感圧素子SY21, SY22の検出面SFは、互いに棒状部32Yを挟むように配置される。なお、本実施形態では、当該各検出面SFは、XY平面に沿って互いに平行に配置される。

これらのうち、感圧素子SY11, SY21は、棒状部32Yの中心軸に対する直交方向の一方側、すなわち、Z方向先端側にそれぞれ位置する。また、感圧素子SY12, SY22は、当該直交方向の他端側、すなわち、Z方向基端側にそれぞれ位置する。

【0020】

50

第5検出体33Z1が有する一对の感圧素子S(SZ11, SZ12)は、それぞれの検出面SFが棒状部32Zと対向するように配置される。詳述すると、各感圧素子SZ11, SZ12の検出面SFは、互いに棒状部32Zを挟むように配置される。更に、当該各検出面SFは、対応する棒状部32Zの中心軸に沿う方向(Z方向)と、当該棒状部32Zにそれぞれ直交する棒状部32X, 32Yのいずれかの中心軸に沿う方向(X方向又はY方向)とにより規定される平面に沿って配置される。なお、本実施形態では、当該各検出面SFは、YZ平面に沿って互いに平行に配置される。

【0021】

同様に、第6検出体33Z2が有する一对の感圧素子S(SZ21, SZ22)は、それぞれの検出面SFが棒状部32Zと対向するように配置される。詳述すると、各感圧素子SZ21, SZ22の検出面SFは、互いに棒状部32Zを挟むように配置される。なお、本実施形態では、当該各検出面SFは、YZ平面に沿って互いに平行に配置される。

これらのうち、感圧素子SZ11, SZ21は、棒状部32Zの中心軸に対する直交方向の一方側、すなわち、X方向先端側にそれぞれ位置する。また、感圧素子SZ12, SZ22は、当該直交方向の他端側、すなわち、X方向基端側にそれぞれ位置する。

【0022】

このように、感圧素子SX11, SX12, SX21, SX22の各検出面SFは、XZ平面に沿ってそれぞれ平行に配置され、感圧素子SY11, SY12, SY21, SY22の各検出面SFは、XY平面に沿ってそれぞれ平行に配置される。同様に、感圧素子SZ11, SZ12, SZ21, SZ22の各検出面SFは、YZ平面に沿ってそれぞれ

平行に配置される。このため、感圧素子SX11, SX12, SX21, SX22の各検出面SFの延長面と、感圧素子SY11, SY12, SY21, SY22の各検出面SFの延長面と、感圧素子SZ11, SZ12, SZ21, SZ22の各検出面SFの延長面とは、互いに直交する。

【0023】

[操作子の動作]

以下、上記操作子3において、操作体31を操作した場合の検出体33による変位方向の検出状態を説明する。

操作体31がX方向に沿って並進移動される場合、当該X方向に対して直交するYZ平面に沿う検出面SFを有する第5検出体33Z1、及び、当該平面に沿う検出面SFを有する第6検出体33Z2により、当該操作体31の変位方向が検出される。

具体的に、操作体31がX方向先端側に並進移動されると、棒状部32Zにより互いに平行な感圧素子SZ11, SZ21の各検出面SFに圧力が加えられるので、各検出体33Z1, 33Z2により、当該操作体31のX方向先端側への変位が検出される。

同様に、操作体31がX方向基端側に並進移動されると、棒状部32Zにより互いに平行な感圧素子SZ12, SZ22の各検出面SFに圧力が加えられるので、各検出体33Z1, 33Z2により、当該操作体31のX方向基端側への変位が検出される。

【0024】

操作体31がY方向に沿って並進移動される場合、当該Y方向に対して直交するXZ平面に沿う検出面SFを有する第1検出体33X1、及び、当該平面に沿う検出面SFを有する第2検出体33X2により、当該操作体31の変位方向が検出される。

具体的に、操作体31がY方向先端側に並進移動されると、棒状部32Xにより互いに平行な感圧素子SX11, SX21の各検出面SFに圧力が加えられるので、各検出体33X1, 33X2により、当該操作体31のY方向先端側への変位が検出される。

同様に、操作体31がY方向基端側に並進移動されると、棒状部32Xにより互いに平行な感圧素子SX12, SX22の各検出面SFに圧力が加えられるので、各検出体33X1, 33X2により、当該操作体31のY方向基端側への変位が検出される。

【0025】

操作体31がZ方向に沿って並進移動される場合、当該Z方向に対して直交するXY平

面に沿う検出面 S F を有する第 3 検出体 3 3 Y 1、及び、当該平面に沿う検出面 S F を有する第 4 検出体 3 3 Y 2 により、当該操作体 3 1 の変位方向が検出される。

具体的に、操作体 3 1 が Z 方向先端側に並進移動されると、棒状部 3 2 Y により互いに平行な感圧素子 S Y 1 1, S Y 2 1 の各検出面 S F に圧力が加えられるので、各検出体 3 3 Y 1, 3 3 Y 2 により、当該操作体 3 1 の Y 方向先端側への変位が検出される。

同様に、操作体 3 1 が Z 方向基端側に並進移動されると、棒状部 3 2 Y により互いに平行な感圧素子 S Y 1 2, S Y 2 2 の各検出面 S F に圧力が加えられるので、各検出体 3 3 Y 1, 3 3 Y 2 により、当該操作体 3 1 の Y 方向基端側への変位が検出される。

【 0 0 2 6 】

操作体 3 1 が X 方向に沿う回動軸を中心として回動して、Z 方向先端側の端部が Y 方向先端側又は基端側に傾倒される場合、X Y 平面に沿う検出面 S F を有する第 3 検出体 3 3 Y 1 及び第 4 検出体 3 3 Y 2 により、当該操作体 3 1 の変位方向が検出される。

具体的に、操作体 3 1 が X 方向に沿う回動軸を中心として回動して、当該操作体 3 1 の Z 方向先端側の端部が Y 方向先端側に傾倒されると、棒状部 3 2 Y により感圧素子 S Y 1 2, S Y 2 1 の各検出面 S F に圧力が加えられるので、各検出体 3 3 Y 1, 3 3 Y 2 により、当該操作体 3 1 の回動方向が検出される。

同様に、操作体 3 1 が回動して、当該操作体 3 1 の Z 方向先端側の端部が Y 方向基端側に傾倒されると、感圧素子 S Y 1 1, S Y 2 2 の各検出面 S F に圧力が加えられるので、各検出体 3 3 Y 1, 3 3 Y 2 により、当該操作体 3 1 の回動方向が検出される。

【 0 0 2 7 】

操作体 3 1 が Y 方向に沿う回動軸を中心として回動して、Z 方向先端側の端部が X 方向先端側又は基端側に傾倒される場合、Y Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 5 検出体 3 3 Z 1 及び第 6 検出体 3 3 Z 2 により、当該操作体 3 1 の変位方向が検出される。

具体的に、操作体 3 1 が Y 方向に沿う回動軸を中心として回動して、当該操作体 3 1 の Z 方向先端側の端部が X 方向先端側に傾倒されると、棒状部 3 2 Z により感圧素子 S Z 1 1, S Z 2 2 の各検出面 S F に圧力が加えられるので、各検出体 3 3 Z 1, 3 3 Z 2 により、当該操作体 3 1 の回動方向が検出される。

同様に、操作体 3 1 が回動して、当該操作体 3 1 の Z 方向先端側の端部が X 方向基端側に傾倒されると、感圧素子 S Z 1 2, S Z 2 1 の各検出面 S F に圧力が加えられるので、各検出体 3 3 Z 1, 3 3 Z 2 により、当該操作体 3 1 の回動方向が検出される。

【 0 0 2 8 】

操作体 3 1 が Z 方向に沿う回動軸を中心として回動される場合、X Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 1 検出体 3 3 X 1 及び第 2 検出体 3 3 X 2 により、当該操作体 3 1 の変位方向が検出される。

具体的に、Z 方向に沿う回動軸を中心として、当該 Z 方向先端側から見て反時計回り（右回り）に操作体 3 1 が回動されると、棒状部 3 2 X により感圧素子 S X 1 1, S X 2 2 の各検出面 S F に圧力が加えられる。このため、各検出体 3 3 X 1, 3 3 X 2 により、当該操作体 3 1 の回動方向が検出される。

同様に、操作体 3 1 が時計回り（左回り）に回動されると、感圧素子 S X 1 2, S X 2 1 の各検出面 S F に圧力が加えられる。このため、各検出体 3 3 X 1, 3 3 X 2 により、当該操作体 3 1 の回動方向が検出される。

なお、上記各方向への変位が組み合わせられた場合でも、第 1 ~ 第 6 検出体 3 3 (3 3 X 1, 3 3 X 2, 3 3 Y 1, 3 3 Y 2, 3 3 Z 1, 3 3 Z 2) により、同様に検出される。

【 0 0 2 9 】

[筐体の構成]

図 3 は、操作子 3 を Z 方向先端側及び X 方向先端側から見た斜視図である。また、図 4 は、操作子 3 を Z 方向基端側及び X 方向基端側から見た斜視図である。

操作装置 1 に設けられる操作子 3 は、上記操作体 3 1 及び検出体 3 3 に加えて、図 3 及び図 4 に示すように、当該操作体 3 1 を内部に収納するとともに、各検出体 3 3 が取り付

10

20

30

40

50

けられる筐体 4 を有する。この筐体 4 は、第 1 筐体 4 1 と、当該第 1 筐体 4 1 に対して Z 方向基端側に取り付けられる第 2 筐体 4 2 と、Z 方向先端側の面 4 1 1 A (図 5 参照) に取り付けられる第 3 筐体 4 3 とを有する。

【 0 0 3 0 】

これらのうち、第 3 筐体 4 3 は、図 3 に示すように、Z 方向から見て略円形状を有する平板状部材であり、第 1 筐体 4 1 に図示しないねじにより固定される。この第 3 筐体 4 3 には、中央に略矩形形状の開口部 4 3 1 が形成されている。この開口部 4 3 1 には、第 5 検出体 3 3 Z 1 が取り付けられる第 1 筐体 4 1 の取付部 4 1 1 が挿通する。

また、第 3 筐体 4 3 には、第 3 検出体 3 3 Y 1 及び第 4 検出体 3 3 Y 2 を構成し、かつ、Z 方向先端側に位置する感圧素子 S Y 1 1 , S Y 2 1 に接続されるフレキシブルプリント基板 (以下「基板」と略す場合がある) F P C が挿通する孔部 4 3 2 がそれぞれ形成されている。

10

【 0 0 3 1 】

図 5 は、第 3 筐体 4 3 を取り外した操作子 3 を Z 方向先端側及び X 方向先端側から見た斜視図である。

第 1 筐体 4 1 及び第 2 筐体 4 2 は、Z 方向先端側から見て略八角形形状に形成されている。これらのうち、第 1 筐体 4 1 内には、内部に操作体 3 1 を収納する空間が形成されている。また、第 1 筐体 4 1 の Z 方向先端側の面 4 1 1 A には、図 5 に示すように、Z 方向先端側に突出する取付部 4 1 1 が形成され、当該取付部 4 1 1 の中央には、Z 方向に沿って第 1 筐体 4 1 を貫通する略矩形の開口部 4 1 2 (4 1 2 Z) が形成されている。そして、開口部 4 1 2 内における取付部 4 1 1 に対応する位置には、第 5 検出体 3 3 Z 1 と、後述する保持部材 5 及び位置保持部材 6 (6 X , 6 Y , 6 Z) とが配置される。

20

【 0 0 3 2 】

この取付部 4 1 1 は、Z 方向先端側から見た際に X 方向に沿う一対の側面部 4 1 1 X と、Y 方向に沿う一対の側面部 4 1 1 Y とを有する。これらのうち、各側面部 4 1 1 X には孔部 4 1 1 1 が形成されている。これら孔部 4 1 1 1 に位置保持部材 6 Z の突部 6 2 が挿入されることにより、当該位置保持部材 6 Z が取付部 4 1 1 内に固定される。

なお、開口部 4 1 2 Z における Y 方向に沿う寸法は、X 方向に沿う寸法より大きい。これは、第 5 検出体 3 3 Z 1 の感圧素子 S Z 1 1 , S Z 1 2 を、取付部 4 1 1 内にそれぞれ Y Z 平面に沿って配置するためである。

30

【 0 0 3 3 】

また、第 1 筐体 4 1 には、当該第 1 筐体 4 1 の内部に形成された前述の空間 (操作体 3 1 が収納される空間) と外部とを連通させる開口部 4 1 2 (4 1 2 X , 4 1 2 Y) が形成されている。具体的に、第 1 筐体 4 1 における X 方向先端側及び基端側の各端面には、開口部 4 1 2 X がそれぞれ形成されている。また、当該第 1 筐体 4 1 における Y 方向先端側及び基端側の各端面には、開口部 4 1 2 Y がそれぞれ形成されている。

【 0 0 3 4 】

これらのうち、開口部 4 1 2 X 内における X 方向先端側の端部近傍には、第 1 検出体 3 3 X 1、保持部材 5 及び位置保持部材 6 (6 X) が配置され、X 方向基端側の端部近傍には、第 2 検出体 3 3 X 2、保持部材 5 及び位置保持部材 6 (6 X) が配置される。このような開口部 4 1 2 X は、Z 方向の寸法が Y 方向の寸法より大きい矩形形状に形成されている。これは、第 1 検出体 3 3 X 1 を構成する感圧素子 S X 1 1 , S X 1 2 及び第 2 検出体 3 3 X 2 を構成する感圧素子 S X 2 1 , S X 2 2 を X Z 平面に沿って配置するためである。

40

【 0 0 3 5 】

開口部 4 1 2 Y 内における Y 方向先端側の端部近傍には、第 3 検出体 3 3 Y 1、保持部材 5 及び位置保持部材 6 (6 Y) が配置され、Y 方向基端側の端部近傍には、第 4 検出体 3 3 Y 2、保持部材 5 及び位置保持部材 6 (6 Y) が配置される。このような開口部 4 1 2 Y は、X 方向の寸法が Z 方向の寸法より大きい矩形形状に形成されている。これは、第 3 検出体 3 3 Y 1 を構成する感圧素子 S Y 1 1 , S Y 1 2 及び第 4 検出体 3 3 Y 2 を構成する感圧素子 S Y 2 1 , S Y 2 2 を X Y 平面に沿って配置するためである。

50

これら開口部 4 1 2 X 及び開口部 4 1 2 Y は、Z 方向基端側にも開口している。そして、当該開口部 4 1 2 X , 4 1 2 Y は、第 2 筐体 4 2 により閉塞される。

また、第 1 筐体 4 1 における Z 方向先端側の面 4 1 1 A には、後述する位置保持部材 6 X の突部 6 2 が挿入される孔部 4 1 3 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

第 2 筐体 4 2 は、図 4 に示すように、第 1 筐体 4 1 の Z 方向基端側に取り付けられ、開口部 4 1 2 X , 4 1 2 Y における Z 方向基端側の端縁を形成する。この第 2 筐体 4 2 の中央には、Z 方向基端側に突出する略矩形形状の取付部 4 2 1 が形成され、当該取付部 4 2 1 の中央には、第 2 筐体 4 2 を Z 方向に沿って貫通する開口部 4 2 2 が形成されている。

開口部 4 2 2 内における取付部 4 2 1 に対応する位置には、第 6 検出体 3 3 Z 2、保持部材 5 及び位置保持部材 6 (6 Z) が配置される。

【 0 0 3 7 】

この取付部 4 2 1 は、前述の取付部 4 1 1 と同様に、Z 方向基端側から見た際に X 方向に沿う一対の側面 4 2 1 X と、Y 方向に沿う一対の側面 4 2 1 Y とを有する。これらのうち、各側面 4 2 1 X には孔部 4 2 1 1 が形成されている。そして、当該各孔部 4 2 1 1 に位置保持部材 6 Z の各突部 6 2 が挿入されることにより、当該位置保持部材 6 Z が取付部 4 2 1 内に固定される。

なお、開口部 4 2 2 における Y 方向に沿う寸法は、X 方向に沿う寸法より大きい。これは、第 6 検出体 3 3 Z 2 の感圧素子 S Z 2 1 , S Z 2 2 を、取付部 4 2 1 内にそれぞれ Y Z 平面に沿って配置するためである。

また、第 2 筐体 4 2 には、当該第 2 筐体 4 2 を Z 方向に沿って貫通する孔部 4 2 3 が形成されている。この孔部 4 2 3 には、第 1 検出体 3 3 X 1 及び第 2 検出体 3 3 X 2 に応じて設けられる位置保持部材 6 X の突部 6 2 が挿入される。

【 0 0 3 8 】

[保持部材の構成]

図 6 は、筐体 4 を取り外した操作子 3 を Z 方向先端側及び X 方向先端側から見た斜視図である。

保持部材 5 は、各検出体 3 3 に応じて設けられ、開口部 4 1 2 (4 1 2 X , 4 1 2 Y , 4 1 2 Z) 及び開口部 4 2 2 内にそれぞれ固定されて、当該各検出体 3 3 を構成する感圧素子 S を保持する。これら保持部材 5 は、図 6 に示すように、断面視略 U 字状に形成され、互いに対向する一対の側面部 5 1 と、当該各側面部 5 1 の一端間を接続する側面部 5 2 とを有する。これらのうち、側面部 5 2 には、位置保持部材 6 の突部 6 2 が挿通する長孔 5 2 1 が形成されている。また、保持部材 5 の内側には、各側面部 5 1 に沿って、対応する検出体 3 3 の感圧素子 S が、検出面 S F を互いに対向させるようにして配置される。

【 0 0 3 9 】

[位置保持部材の構成]

位置保持部材 6 (6 X , 6 Y , 6 Z) は、ゴム等の弾性体により形成されており、対応する棒状部 3 2 及び検出体 3 3 に応じてそれぞれ設けられる。これら位置保持部材 6 は、当該操作体 3 1 を筐体 4 内の位置に留める機能を有する。すなわち、各位置保持部材 6 は、操作体 3 1 の変位後に、初期位置に復帰させる付勢力を当該操作体 3 1 に作用させる。このため、各位置保持部材 6 は、本発明の付勢部材に相当する。

これらのうち、位置保持部材 6 X は、前述の交点 P (図 2 参照) を挟んで棒状部 3 2 X における X 方向先端側及び基端側の各端部近傍にそれぞれ設けられる。また、位置保持部材 6 Y は、当該交点 P を挟んで棒状部 3 2 Y における Y 方向先端側及び基端側の各端部近傍にそれぞれ設けられる。更に、位置保持部材 6 Z は、当該交点 P を挟んで棒状部 3 2 Z における Z 方向先端側及び基端側の各端部近傍にそれぞれ設けられる。

【 0 0 4 0 】

このような位置保持部材 6 は、対応する各検出体 3 3 に応じて設けられた保持部材 5 内で、かつ、当該検出体 3 3 を構成する一対の感圧素子 S 間に配置される。これら位置保持部材 6 は、図 6 に示すように、平面視略長方形形状における一対の長辺部における略中央を

10

20

30

40

50

切り欠いた略H字状に形成されている。また、当該位置保持部材6X, 6Y, 6Zの中央には、短手方向に沿って長円形状の孔部61が形成されている。この孔部61は、対応する棒状部32の外径に応じて形成されており、当該孔部61には、対応する棒状部32が挿通する。

【0041】

なお、棒状部32Zにおいて孔部61を挿通する部分の外径寸法は、棒状部32X, 32Yにおいて孔部61を挿通する部分の外径寸法より大きい。また、棒状部32Xにおける当該外径寸法と棒状部32Yにおける当該外径寸法とは同じである。このため、位置保持部材6Zに形成された孔部61の内径(短径)は、位置保持部材6X, 6Yに形成された孔部61の内径(短径)より大きい。また、位置保持部材6X, 6Yに形成された各孔部61の内径(短径及び長径)は、それぞれ同じである。

10

【0042】

これら各位置保持部材6X, 6Y, 6Zは、孔部61の長径方向が、当該位置保持部材6X, 6Y, 6Zと保持部材5との間に挟まれる各感圧素子の検出面SF(図7参照)に直交するように配置される。

具体的に、各位置保持部材6Xにおける孔部61の長径方向は、Y方向に沿う。また、各位置保持部材6Yにおける孔部61の長径方向は、Z方向に沿う。更に、各位置保持部材6Zにおける孔部61の長径方向は、X方向に沿う。

換言すると、各位置保持部材6Xにおける孔部61の短径方向(Z方向)に交差する端縁は、棒状部32Xを挟んでいる。各位置保持部材6Yにおける孔部61の短径方向(X方向)に交差する端縁は、棒状部32Yを挟んでいる。更に、各位置保持部材6Zにおける孔部の短径方向(Y方向)に交差する端縁は、棒状部32Zを挟んでいる。このように、各位置保持部材6(6X, 6Y, 6Z)の配置の向きが異なる。

20

【0043】

このように配置された各位置保持部材6Xにおける孔部61のZ方向に交差する端縁により、棒状部32XのZ方向における初期位置が設定される。また、各位置保持部材6Yにおける孔部61のX方向に交差する端縁により、棒状部32YのX方向における初期位置が設定される。更に、各位置保持部材6Zにおける孔部61のY方向に交差する端縁により、棒状部32ZのY方向における初期位置が設定される。

従って、一对の位置保持部材6X、一对の位置保持部材6Y及び一对の位置保持部材6Zにより、操作体31のX方向、Y方向及びZ方向における初期位置が設定される。

30

【0044】

なお、孔部61は、本実施形態では長円形状としたが、真円形状でもよい。

しかしながら、各孔部61の形状を真円形状とすると、操作体31の小さい変位量で棒状部32が孔部61の端縁に当接してしまう。例えば、Y方向に沿う回動軸を中心として操作体31をX方向先端側に回動させた場合、棒状部32X, 32Zが、孔部61の端縁に小さい変位量で当接してしまう。このような場合、操作体31の変位をさせづらくなり、当該操作体31の操作感を得づらい。このことは、他の方向に操作体31を変位させる場合も同様である。

【0045】

これに対し、本実施形態では、各孔部61は長円形状に形成されている。このため、前述の場合、棒状部32Xは、小さい変位量で孔部61の端縁に当接する。しかしながら、棒状部32Zは、小さい変位量では孔部61の端縁には当接しない。これにより、操作体31の変位時の抵抗を小さくでき、当該操作体31を変位させやすくすることができるので、当該操作体31の操作感を得やすくすることができる。このことは、他の方向に操作体31を変位させる場合も同様である。

40

【0046】

これら各位置保持部材6X, 6Y, 6Zにおける長辺方向両端側の端面には、それぞれ面外方向(すなわち、互いに離間する方向)に突出する突部62が形成されている。

そして、前述のように、第5検出体33Z1に応じて設けられる位置保持部材6Zの各

50

突部 6 2 は、各孔部 4 1 1 1 に挿入される。また、第 6 検出体 3 3 Z 2 に応じて設けられる位置保持部材 6 Z の各突部 6 2 は、各孔部 4 2 1 1 に挿入される。これにより、当該各位置保持部材 6 Z は、第 1 筐体 4 1 及び第 2 筐体 4 2 に固定される。

【 0 0 4 7 】

一方、各位置保持部材 6 X の各突部 6 2 の一方は、孔部 4 1 3 に挿入され、他方は、孔部 4 2 3 に挿入される。これにより、当該各位置保持部材 6 X は、第 1 筐体 4 1 及び第 2 筐体に固定される。

なお、位置保持部材 6 Y の各突部 6 2 は、それぞれ、第 1 筐体 4 1 の開口部 4 1 2 Y の内面に Z 方向に沿って形成された溝部（図示省略）に Z 方向基端側から嵌め込まれる。これにより、当該各位置保持部材 6 Y は、第 1 筐体 4 1 に固定される。

10

【 0 0 4 8 】

[操作体の構成]

図 7 は、操作体 3 1 を示す斜視図である。

ここで、操作体 3 1 を詳細に説明する。

操作体 3 1 は、前述のように、3 つの棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z を有し、当該棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z の中心軸は、中心に位置する交点 P（図 2 参照）にて、それぞれ互いに直交している。これらのうち、棒状部 3 2 X , 3 2 Y は、中央部分が略八角柱状に形成され、それぞれの両端が円柱状に形成されている。また、棒状部 3 2 Z は、全体が略円柱状に形成されている。そして、棒状部 3 2 Z の Z 方向に沿う寸法は、棒状部 3 2 X の X 方向に沿う寸法、及び、棒状部 3 2 Y の Y 方向に沿う寸法より大きく、棒状部 3 2 Z の外径寸法は、棒状部 3 2 X , 3 2 Y の両端部分の外径寸法より大きい。これは、棒状部 3 2 Z は、両端にキャップ 3 1 6（図 1 参照）が取り付けられ、使用者により指で挟まれて操作されるので、当該棒状部 3 2 Z の剛性を確保するためである。換言すると、使用者の指で直接操作される（挟まれる）棒状部 3 2 と、当該棒状部 3 2 に対して直交する他の 2 つの棒状部 3 2 とで剛性を異ならせている。

20

なお、棒状部 3 2 X の X 方向に沿う寸法と、棒状部 3 2 Y の Y 方向に沿う寸法とは、略同じであり、棒状部 3 2 X の両端における外径寸法と、棒状部 3 2 Y の両端における外径寸法とは、略同じである。

【 0 0 4 9 】

これら棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z の両端近傍には、環状の弾性体 3 4（3 4 X , 3 4 Y , 3 4 Z）がそれぞれ取り付けられている。具体的に、棒状部 3 2 X において、前述の交点 P（図 2 参照）を挟んで、当該棒状部 3 2 X の中心軸に沿う方向における一方側（X 方向先端側）及び他方側（X 方向基端側）には、それぞれ弾性体 3 4 X が設けられる。これら弾性体 3 4 X と交点 P との距離は、それぞれ略同じである。なお、棒状部 3 2 Y における Y 方向両端近傍にそれぞれ設けられる弾性体 3 4 Y、及び、棒状部 3 2 Z における Z 方向両端近傍にそれぞれ設けられる弾性体 3 4 Z も同様である。

30

【 0 0 5 0 】

これら弾性体 3 4（3 4 X , 3 4 Y , 3 4 Z）は、ゴム等の弾性部材により構成され、操作体 3 1 が操作された際に、各検出体 3 3 の感圧素子 S を押圧する。このような弾性体 3 4 が設けられていることにより、操作体 3 1 が感圧素子 S を直接押圧する場合に比べて、当該操作体 3 1 を変位させやすくすることができる。従って、操作体 3 1 の操作性を向上でき、操作感を良好にすることができる。

40

【 0 0 5 1 】

このような弾性体 3 4 は、当該弾性体 3 4 を挟む一对の感圧素子 S の各検出面 S F 間の距離に応じた外径寸法を有する。これら各検出面 S F 間の距離は、本実施形態では各検出体 3 3 で同じであるため、各弾性体 3 4 の外径寸法は、それぞれ同じである。また、弾性体 3 4 X , 3 4 Y と弾性体 3 4 Z とは、対応する棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z が挿通する孔部の寸法が異なる他は、それぞれ同じ構成を有する。

なお、操作体 3 1 の変位方向に応じて操作子 3 の操作感を変化させたい場合には、弾性体 3 4 X , 3 4 Y , 3 4 Z の硬度をそれぞれ変化させてもよい。例えば、操作体 3 1 の Z

50

方向への並進移動を軽い操作感で行えるようにするために、当該Z方向への変位を検出する第3検出体33Y1及び第4検出体33Y2の各検出面SFに挟まれる弾性体34Yの硬度を、他の弾性体34X、34Zの硬度より小さくしてもよい。更に、弾性体34と、当該弾性体34が対向する一对の検出面SFとの間の距離を異ならせてもよい。これにより、操作体31の変位が検出されるまでのマージン(すなわち遊び)を変位方向ごとに調整できる。

【0052】

[検出体及び弾性体の位置関係]

図8及び図9は、操作体31の各棒状部32に設けられた弾性体34と、感圧素子の検出面SFとの位置関係を示す斜視図である。換言すると、図8は、筐体4、保持部材5及び位置保持部材6を取り外した操作子3をZ方向先端側及びX方向先端側から見た斜視図であり、図9は、当該操作子3をZ方向基端側及びX方向基端側から見た斜視図である。

前述のように、検出体33(33X1、33X2、33Y1、33Y2、33Z1、33Z2)は、それぞれ対応する棒状部32を挟む一对の感圧素子Sを備えて構成される。詳述すると、当該一对の感圧素子Sは、対応する棒状部32に設けられた弾性体34をそれぞれ挟むように配置される。

【0053】

具体的に、第1検出体33X1は、図8に示すように、棒状部32Xを挟む一对の感圧素子SX11、SX12を有する。これら感圧素子SX11、SX12は、弾性体34Xを介して棒状部32Xにより押圧される検出面SFを互いに対向させるようにして配置される。同様に、第2検出体33X2は、図9に示すように、棒状部32Xを挟む一对の感圧素子SX21、SX22を有する。これら感圧素子SX21、SX22は、弾性体34Xを介して棒状部32Xにより押圧される検出面SFを互いに対向させるようにして配置される。

これら感圧素子SX11、SX12、SX21、SX22の各検出面SFは、弾性体34Xに対して同じ寸法の隙間を空けて、XZ平面に沿って配置される。

【0054】

第3検出体33Y1は、図9に示すように、棒状部32Yを挟む一对の感圧素子SY11、SY12を有する。これら一对の感圧素子SY11、SY12は、弾性体34Yを介して棒状部32Yにより押圧される検出面SFを互いに対向させるようにして配置される。同様に、第4検出体33Y2は、図8に示すように、棒状部32Yを挟む一对の感圧素子SY21、SY22を有する。これら一对の感圧素子SY21、SY22は、弾性体34Yを介して棒状部32Yにより押圧される検出面SFを互いに対向させるようにして配置される。

これら感圧素子SY11、SY12、SY21、SY22の各検出面SFは、弾性体34Yに対して同じ寸法の隙間を空けて、XY平面に沿って配置される。

【0055】

第5検出体33Z1は、図8に示すように、棒状部32Zを挟む一对の感圧素子SZ11、SZ12を有する。これら一对の感圧素子SZ11、SZ12は、弾性体34Zを介して棒状部32Zにより押圧される検出面SFを互いに対向させるようにして配置される。同様に、第6検出体33Z2は、図9に示すように、棒状部32Zを挟む一对の感圧素子SZ21、SZ22を有する。これら一对の感圧素子SZ21、SZ22は、弾性体34Zを介して棒状部32Zにより押圧される検出面SFを互いに対向させるようにして配置される。

これら感圧素子SZ11、SZ12、SZ21、SZ22の各検出面SFは、弾性体34Zに対して同じ寸法の隙間を空けて、YZ平面に沿って配置される。

そして、これら各検出体33により、前述のように、操作体31のXY平面、XZ平面及びYZ平面に沿う並進移動と、当該操作体31のXY平面、XZ平面及びYZ平面に沿う回動軸を中心とする回動とが検出される。

【0056】

10

20

30

40

50

図10は、検出体33の回路構成を示す図である。なお、図10では、検出体33の一例として、第1検出体33X1の回路構成が示されている。

ここで、検出体33の構成について説明する。

検出体33は、感圧抵抗素子である一对の感圧素子Sの他、図10に示すように、当該各感圧素子Sと並列に接続される固定抵抗R0を有する。

具体的に、検出体33の一端は、操作装置1内に設けられた電源装置に接続され、他端は、グランド(GND)に接続される。これらの間には、固定抵抗R0と一方の感圧素子Sとが並列に接続され、また、分岐Bを介して、更に、固定抵抗R0と他方の感圧素子Sとが並列に接続されている。そして、当該分岐Bは、操作装置1内に設けられた制御装置(図示省略)に接続される。なお、各固定抵抗R0の抵抗値は、それぞれ同じである。

10

【0057】

このような検出体33では、各感圧素子Sの検出面SFが押圧されていない場合には、各感圧素子Sの可変抵抗VR1と、スイッチSWとが断線状態となっている。このため、電源装置から所定値の電圧が印加されると、制御装置には、同じ抵抗値の各固定抵抗R0により分圧された電圧(基準電圧)が分岐Bを介して出力される。

一方、操作体31が操作されて、検出面SFが押圧された場合には、当該検出面SFを有する感圧素子Sの可変抵抗VR(VR1, VR2)とスイッチSWとが導通する。これにより、押圧力に応じて増減された電圧が、分岐Bを介して制御装置に出力される。

【0058】

そして、当該制御装置は、入力される電圧(入力電圧)が基準電圧か否かを判定することにより、当該入力電圧を出力する検出体33が操作体31により押圧されたか否か(換言すると、操作体31の変位を検出したか否か)を判定する。そして、入力電圧が基準電圧であれば、操作体31が操作されていないと判定する。一方、入力電圧が基準電圧でないと判定した場合には、制御装置は、入力電圧が基準電圧より高いか低いかを判定する。これにより、制御装置は、どちらの感圧素子Sが操作体31により押圧されたかを判定する。更に、制御装置は、入力電圧の電圧値に基づいて、検出面SFに作用した圧力を演算し、これに基づいて、使用者により操作体31に加えられた応力を算出する。

20

このような構成により、各検出体33から制御装置に接続される信号線の数を、当該検出体33に応じた数とすることができる。そして、各感圧素子Sと制御装置とがそれぞれ接続される場合に比べて、信号線の数を少なくすることができる。

30

【0059】

以上説明した本実施形態に係る操作装置1によれば、以下の効果がある。

各感圧素子SX11, SX12の検出面SFは、XZ平面に沿って配置されている。このため、第1検出体33X1により、操作体31のY方向に沿う並進移動を検出できる。

また、各感圧素子SX21, SX22の検出面SFは、各感圧素子SX11, SX12の検出面SFに平行である。このため、第2検出体33X2によっても、操作体31のY方向に沿う並進移動を検出できる。この他、これら第1検出体33X1及び第2検出体33X2により、操作体31のZ方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

更に、各感圧素子SY11, SY12は、XY平面に沿って配置されている。このため、第3検出体33Y1により、操作体31のZ方向に沿う並進移動を検出できる。

40

このような操作子3によれば、直交2軸のアナログスティックに比べて、検出可能な操作体31の変位方向を増やすことができる。他の検出体33でも同様である。

【0060】

上記第1検出体33X1、第2検出体33X2及び第3検出体33Y1に加えて、検出面SFが当該第3検出体33Y1の検出面SFと平行である第4検出体33Y2が設けられている。このため、当該第3検出体33Y1及び第4検出体33Y2により、操作体31のX方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

従って、検出可能な操作体31の変位方向を更に増やすことができる。

【0061】

感圧素子SZ11, SZ12の各検出面SFは、YZ平面に沿って配置されている。こ

50

のため、第5検出体33Z1により、操作体31のX方向に沿う並進移動を検出できる。また、感圧素子SZ21, SZ22の各検出面SFは、感圧素子SZ11, SZ12の各検出面SFと平行である。このため、第6検出体33Z2によっても、操作体31のX方向に沿う並進移動を検出できる。更に、これら第5検出体33Z1及び第6検出体33Z2により、操作体31のY方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

従って、検出可能な操作体31の変位方向を更に増やすことができる。

【0062】

本実施形態では、検出体33は一对の感圧素子Sを備える構成である。このため、歪みゲージが採用される場合に比べ、操作子3を安価に構成できる。この他、検出体33から出力される信号に基づいて操作子3の変位方向を判断する操作装置1の制御装置の処理を簡略化できる。

10

【0063】

第1検出体33X1の各検出面SFと、第2検出体33X2の各検出面SFとは平行であり、当該各検出面SFはXZ平面に沿う。また、第3検出体33Y1の各検出面SFと、第4検出体33Y2の各検出面SFとは平行であり、当該各検出面SFはXY平面に沿う。更に、第5検出体33Z1の各検出面SFと、第6検出体33Z2の各検出面SFとは平行であり、当該各検出面SFはYZ平面に沿う。すなわち、第1検出体33X1及び第2検出体33X2の各検出面SFと、第3検出体33Y1及び第4検出体33Y2の各検出面SFと、第5検出体33Z1及び第6検出体33Z2の各検出面SFとは、それぞれ互いに直交する。

20

【0064】

このことから、各検出体33X1, 33X2により、操作体31の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

また、各検出体33Y1, 33Y2により、操作体31の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

更に、各検出体33Z1, 33Z2により、操作体31の変位のうち、X方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

従って、操作体31の6軸の変位を確実に検出できる。

【0065】

棒状部32Xを挟む一对の感圧素子SX11, SX12のうち、感圧素子SX11の検出面SFと棒状部32Xとの間の隙間と、感圧素子SX12の検出面SFと棒状部32Xとの間の隙間とは、それぞれ同じ寸法である。これによれば、当該各感圧素子SX11, SX12が圧力を検出する際の操作体31の変位量を、感圧素子SX11が検出する場合と、感圧素子SX12が検出する場合とで、同じ変位量とすることができる。これにより、各感圧素子SX11, SX12が検出する圧力も同じ変位量でそれぞれ同じとすることができる。従って、操作体31の変位方向をより正確に検出できる。なお、他の一对の感圧素子Sにおいても同様である。

30

【0066】

一对の感圧素子Sの間には、対応する棒状部32を中間に位置させる付勢力を作用させる付勢部材としての弾性体34(34X, 34Y, 34Z)が設けられている。これによれば、使用者により操作されていない状態では、弾性体34の付勢力(弾性力)により、各棒状部32を、対応する一对の感圧素子Sの間に位置させることができる。従って、操作体31を初期位置(操作されていない場合の位置)に戻すことができ、操作子3、ひいては、操作装置1の操作性を向上できる。

40

【0067】

検出体33は、検出面SFが押圧されていない場合には、基準電圧を出力し、各感圧素子Sの一方の検出面SFが押圧された場合には、押圧力に応じて基準電圧から低減された電圧(第1電圧)を出力し、他方の検出面SFが押圧された場合には、押圧力に応じて基準電圧から増加された電圧(第2電圧)を出力する。

これによれば、検出体33から出力される電圧により、当該検出体33が有する一对の

50

感圧素子 S のどちらかが押圧されたかを判定できる。従って、各感圧素子 S と制御装置とを接続する場合に比べ、信号線の数削減できるとともに、当該制御装置における信号処理を簡略化できる。

【 0 0 6 8 】

[第 1 実施形態の第 1 変形例]

前述の操作子 3 では、第 1 検出体 3 3 X 1 及び第 2 検出体 3 3 X 2 の各検出面 S F を X Z 平面に沿わせた。また、第 3 検出体 3 3 Y 1 及び第 4 検出体 3 3 Y 2 の各検出面 S F を X Y 平面に沿わせた。また、第 5 検出体 3 3 Z 1 及び第 6 検出体 3 3 Z 2 の各検出面 S F を Y Z 平面に沿わせた。しかしながら、対応する棒状部 3 2 に対して一对の感圧素子 S がそれぞれ 2 組ずつ設けられ、当該一对の感圧素子 S の各検出面 S F が、対応する棒状部 3 2 を向いて、当該棒状部 3 2 を挟むように配置されれば、棒状部 3 2 と一对の感圧素子 S の検出面 S F との関係は、上記配置に限定されるものではない。

10

【 0 0 6 9 】

図 1 1 は、操作子 3 の変形である操作子 3 A の概略構成を示す図である。

操作子 3 の変形である操作子 3 A は、各検出体 3 3 を構成する一对の感圧素子 S の配置が操作子 3 と異なる他は、当該操作子 3 と同様の構成及び機能を有する。

この操作子 3 A では、図 1 1 に示すように、第 1 検出体 3 3 X 1 の各感圧素子 S X 1 1 , S X 1 2 の検出面 S F、及び、第 2 検出体 3 3 X 2 の各感圧素子 S X 2 1 , S X 2 2 の検出面 S F は、X Y 平面に沿い、かつ、前述の隙間を空けて棒状部 3 2 X を挟むように配置される。

20

また、第 3 検出体 3 3 Y 1 の各感圧素子 S Y 1 1 , S Y 1 2 の検出面 S F、及び、第 4 検出体 3 3 Y 2 の各感圧素子 S Y 2 1 , S Y 2 2 の検出面 S F は、Y Z 平面に沿い、かつ、前述の隙間を空けて棒状部 3 2 Y を挟むように配置される。

更に、第 5 検出体 3 3 Z 1 の各感圧素子 S Z 1 1 , S Z 1 2 の検出面 S F、及び、第 6 検出体 3 3 Z 2 の各感圧素子 S Z 2 1 , S Z 2 2 の検出面 S F は、X Z 平面に沿い、かつ、前述の隙間を空けて棒状部 3 2 Z を挟むように配置される。

【 0 0 7 0 】

このような操作子 3 A においては、第 1 検出体 3 3 X 1 及び第 2 検出体 3 3 X 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動、及び、Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動が検出される。

30

また、第 3 検出体 3 3 Y 1 及び第 4 検出体 3 3 Y 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、X 方向に沿う並進移動、及び、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動が検出される。

更に、第 5 検出体 3 3 Z 1 及び第 6 検出体 3 3 Z 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、Y 方向に沿う並進移動、及び、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動が検出される。

従って、当該操作子 3 A を有する操作装置によっても、前述の操作装置 1 と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 7 1 】

[第 1 実施形態の第 2 変形例]

上記操作装置 1 では、第 1 検出体 3 3 X 1 及び第 2 検出体 3 3 X 2 は、各検出面 S F が X Z 平面に沿って平行となるように配置された。また、第 3 検出体 3 3 Y 1 及び第 4 検出体 3 3 Y 2 は、各検出面 S F が X Y 平面に沿って平行となるように配置された。また、第 5 検出体 3 3 Z 1 及び第 6 検出体 3 3 Z 2 は、各検出面 S F が Y Z 平面に沿って平行となるように配置された。しかしながら、第 1 検出体 3 3 X 1 が有する各検出面 S F と、第 2 検出体 3 3 X 2 が有する各検出面 S F とが互いに直交するように、感圧素子 S を配置してもよい。第 3 検出体 3 3 Y 1 及び第 4 検出体 3 3 Y 2、並びに、第 5 検出体 3 3 Z 1 及び第 6 検出体 3 3 Z 2 においても同様である。

40

【 0 0 7 2 】

図 1 2 は、上記操作子 3 の変形である操作子 3 B の概略構成を示す模式図である。

例えば、操作子 3 の変形である操作子 3 B は、各検出体 3 3 を構成する感圧素子 S の配置が操作子 3 と異なる他は、当該操作子 3 と同様の構成を有する。

50

この操作子 3 B では、図 1 2 に示すように、第 1 検出体 3 3 X 1 の各感圧素子 S X 1 1 , S X 1 2 は、それぞれの検出面 S F が棒状部 3 2 X を挟むように、当該棒状部 3 2 X における X 方向先端側に配置される。これら検出面 S F は、X Z 平面に沿って互いに平行である。

また、第 2 検出体 3 3 X 2 の各感圧素子 S X 2 1 , S X 2 2 は、それぞれの検出面 S F が棒状部 3 2 X を挟むように、当該棒状部 3 2 X における X 方向基端側に配置される。これら検出面 S F は、X Z 平面に直交する X Y 平面に沿って互いに平行である。

【 0 0 7 3 】

第 3 検出体 3 3 Y 1 の各感圧素子 S Y 1 1 , S Y 1 2 は、それぞれの検出面 S F が棒状部 3 2 Y を挟むように、当該棒状部 3 2 Y の Y 方向先端側に配置される。これら検出面 S F は、X Y 平面に沿って互いに平行である。

10

また、第 4 検出体 3 3 Y 2 の各感圧素子 S Y 2 1 , S Y 2 2 は、それぞれの検出面 S F が棒状部 3 2 Y を挟むように、当該棒状部 3 2 Y の Y 方向基端側に配置される。これら検出面 S F は、X Y 平面に直交する Y Z 平面に沿って互いに平行である。

【 0 0 7 4 】

第 5 検出体 3 3 Z 1 の各感圧素子 S Z 1 1 , S Z 1 2 は、それぞれの検出面 S F が棒状部 3 2 Z を挟むように、当該棒状部 3 2 Z の Z 方向先端側に配置される。これら検出面 S F は、Y Z 平面に沿って互いに平行である。

また、第 6 検出体 3 3 Z 2 の各感圧素子 S Z 2 1 , S Z 2 2 は、それぞれの検出面 S F が棒状部 3 2 Z を挟むように、当該棒状部 3 2 Z の Z 方向基端側に配置される。これら検出面 S F は、Y Z 平面に直交する X Z 平面に沿って互いに平行である。

20

【 0 0 7 5 】

すなわち、操作子 3 B では、感圧素子 S X 1 1 , S X 1 2 の各検出面 S F と、感圧素子 S Y 1 1 , S Y 1 2 の各検出面 S F と、感圧素子 S Z 1 1 , S Z 1 2 の各検出面 S F とが、それぞれ互いに直交する。また、感圧素子 S X 2 1 , S X 2 2 の各検出面 S F と、感圧素子 S Y 2 1 , S Y 2 2 の各検出面 S F と、感圧素子 S Z 2 1 , S Z 2 2 の各検出面 S F とは、それぞれ互いに直交する。

【 0 0 7 6 】

このような操作子 3 B では、操作体 3 1 の X 方向に沿う並進移動は、Y Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 4 検出体 3 3 Y 2 及び第 5 検出体 3 3 Z 1 により検出される。

30

操作体 3 1 の Y 方向に沿う並進移動は、X Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 1 検出体 3 3 X 1 及び第 6 検出体 3 3 Z 2 により検出される。

操作体 3 1 の Z 方向に沿う並進移動は、X Y 平面に沿う検出面 S F を有する第 2 検出体 3 3 X 2 及び第 3 検出体 3 3 Y 1 により検出される。

【 0 0 7 7 】

また、操作体 3 1 の X 方向に沿う回動軸を中心とする回動は、X Y 平面に沿う検出面 S F を有する第 3 検出体 3 3 Y 1 と、X Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 6 検出体 3 3 Z 2 とにより検出される。

操作体 3 1 の Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動は、X Y 平面に沿う検出面 S F を有する第 2 検出体 3 3 X 2 と、Y Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 5 検出体 3 3 Z 1 とにより検出される。

40

操作体 3 1 の Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動は、X Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 1 検出体 3 3 X 1 と、Y Z 平面に沿う検出面 S F を有する第 4 検出体 3 3 Y 2 とにより検出される。

【 0 0 7 8 】

このように感圧素子 S が配置された操作子 3 B を有する操作装置においても、操作子 3 を有する操作装置 1 と同様の効果を奏することができる。なお、第 1 検出体 3 3 X 1 及び第 2 検出体 3 3 X 2 の各感圧素子 S の配置を互いに置き換えてもよい。第 3 検出体 3 3 Y 1 及び第 4 検出体 3 3 Y 2 の各感圧素子 S の配置、並びに、第 5 検出体 3 3 Z 1 及び第 6 検出体 3 3 Z 2 の各感圧素子 S の配置も同様である。

50

【 0 0 7 9 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の一態様に係る第 2 実施形態について説明する。

本実施形態に係る操作装置は、歪みゲージを有する検出体を複数備えた操作子が採用されている点で、操作装置 1 と相違する。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一または略同一である部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

図 1 3 は、操作子 3 C の概略構成を示す模式図である。また、図 1 4 は、操作子 3 C を Y 方向基端側から見た側面図である。なお、図 1 3 及び図 1 4 では、操作体 3 1 及び検出体 3 6 以外の構成については、図示を省略する。

10

本実施形態に係る操作装置は、操作子 3 に代えて操作子 3 C を有する他は、前述の操作装置 1 と同様の構成及び機能を有する。また、操作子 3 C は、検出体 3 3 に代えて検出体 3 6 を有する他は、操作子 3 と同様の構成及び機能を有する。

検出体 3 6 は、単軸の歪みゲージ（1 つの方向の応力のみを検出する歪みゲージ）により構成されている。この歪みゲージは、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、検出面 D F から突出して操作体 3 1 と係合する軸部 3 6 1 と、当該軸部 3 6 1 に作用する圧力の方向を検出する検出部（図示省略）とを有する。これらのうち、軸部 3 6 1 は、図 1 4 に示すように、各棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z において、当該軸部 3 6 1 に応じて形成された孔部 3 2 1 に、それぞれ挿入される。

このような各検出体 3 6 は、前述の交点 P を挟んで棒状部 3 2 X , 3 2 Y , 3 2 Z のそれぞれの中心軸に沿う方向の一方側及び他方側の端部近傍にそれぞれ配置される。そして、各検出体 3 6 は、上記歪みゲージにより、操作体 3 1 の変位のうち、当該検出体 3 6 に対応する棒状部 3 2 の延出方向に直交し、かつ、検出面 D F に沿う方向への変位を検出する。

20

【 0 0 8 1 】

具体的に、棒状部 3 2 X における X 方向先端側及び基端側の端部近傍には、第 1 検出体 3 6 X 1 及び第 2 検出体 3 6 X 2 がそれぞれ配置される。これら第 1 検出体 3 6 X 1 及び第 2 検出体 3 6 X 2 が有する歪みゲージは、操作体 3 1（棒状部 3 2 X）の Z 方向に沿う変位を検出する。このような第 1 検出体 3 6 X 1 及び第 2 検出体 3 6 X 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動と、Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動とが

30

検出される。また、棒状部 3 2 Y における Y 方向先端側及び基端側の端部近傍には、第 3 検出体 3 6 Y 1 及び第 4 検出体 3 6 Y 2 がそれぞれ配置される。これら第 3 検出体 3 6 Y 1 及び第 4 検出体 3 6 Y 2 が有する歪みゲージは、操作体 3 1（棒状部 3 2 Y）の X 方向に沿う変位を検出する。このような第 3 検出体 3 6 Y 1 及び第 4 検出体 3 6 Y 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、X 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動とが検出される。

【 0 0 8 2 】

更に、棒状部 3 2 Z における Z 方向先端側及び基端側の端部近傍には、第 5 検出体 3 6 Z 1 及び第 6 検出体 3 6 Z 2 がそれぞれ配置される。これら第 5 検出体 3 6 Z 1 及び第 6 検出体 3 6 Z 2 が有する歪みゲージは、操作体 3 1（棒状部 3 2 Z）の Y 方向に沿う変位を検出する。このような第 5 検出体 3 6 Z 1 及び第 6 検出体 3 6 Z 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、Y 方向に沿う並進移動と、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動とが検出される。

40

【 0 0 8 3 】

このような操作子 3 C を有する操作装置によれば、前述の操作子 3 を有する操作装置 1 と同様の効果を奏することができる。

すなわち、第 1 検出体 3 6 X 1 の検出面 D F は、X Z 平面に沿う。また、当該第 1 検出体 3 6 X 1 は、操作体 3 1 の Z 方向に沿う変位を検出する。そして、当該第 1 検出体 3 6 X 1 により、操作体 3 1 の Z 方向に沿う並進移動が検出される。同様に、第 2 検出体 3 6

50

X 2 により、操作体 3 1 の同方向に沿う並進移動が検出される。

【 0 0 8 4 】

また、第 1 検出体 3 6 X 1 の検出面 D F と、第 2 検出体 3 6 X 2 の検出面 D F とは平行であり、当該第 1 検出体 3 6 X 1 と第 2 検出体 3 6 X 2 とが棒状部 3 2 X を挟むように配置されている。このことから、操作体 3 1 の Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動が、これら第 1 検出体 3 6 X 1 及び第 2 検出体 3 6 X 2 により検出される。

更に、第 3 検出体 3 6 Y 1 の検出面 D F は、X Y 平面に沿う。また、当該第 3 検出体 3 6 Y 1 は、操作体 3 1 の X 方向に沿う変位を検出する。そして、当該第 3 検出体 3 6 Y 1 により、操作体 3 1 の X 方向に沿う並進移動が検出される。

これら第 1 検出体 3 6 X 1、第 2 検出体 3 6 X 2 及び第 3 検出体 3 6 Y 1 により、操作体 3 1 の変位のうち、X Z 平面に沿う並進移動と、Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動とを検出できる。従って、直交 2 軸のアナログスティックに比べて、検出可能な操作体 3 1 の変位方向を増やすことができる。他の検出体 3 6 でも同様である。

【 0 0 8 5 】

また、第 3 検出体 3 6 Y 1 の検出面 D F と第 4 検出体 3 6 Y 2 の検出面 D F とは、X Y 平面に対してそれぞれ平行である。また、当該第 4 検出体 3 6 Y 2 は、操作体 3 1 の X 方向に沿う変位を検出する。このことから、当該第 3 検出体 3 6 Y 1 及び第 4 検出体 3 6 Y 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、X 方向に沿う並進移動に加えて、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動が検出される。従って、検出可能な操作体 3 1 の変位方向を更に増やすことができる。

【 0 0 8 6 】

第 5 検出体 3 6 Z 1 の検出面 D F と第 6 検出体 3 6 Z 2 の検出面 D F とは、Y Z 平面に対してそれぞれ平行である。また、これら第 5 検出体 3 6 Z 1 及び第 6 検出体 3 6 Z 2 は、操作体 3 1 の Y 方向に沿う変位を検出する。このことから、当該第 5 検出体 3 6 Z 1 及び第 6 検出体 3 6 Z 2 により、操作体 3 1 の変位のうち、Y 方向に沿う並進移動と、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動とを検出できる。従って、検出可能な操作体 3 1 の変位方向を更に増やすことができる。

なお、上記第 2 実施形態では、単軸の歪みゲージを採用したが、当該歪みゲージに代えて、直交 2 軸の歪みゲージを採用してもよい。この場合には、各棒状部 3 2 X, 3 2 Y, 3 2 Z に応じて設けられる歪みゲージが、それぞれの棒状部 3 2 に対して 1 つで済み、操作子に設けられる歪みゲージの数を削減できる。

【 0 0 8 7 】

[第 2 実施形態の第 1 変形例]

前述の操作子 3 C では、第 1 検出体 3 6 X 1 及び第 2 検出体 3 6 X 2 の各検出面 D F を X Z 平面に沿わせた。また、第 3 検出体 3 6 Y 1 及び第 4 検出体 3 6 Y 2 の各検出面 D F を X Y 平面に沿わせた。また、第 5 検出体 3 6 Z 1 及び第 6 検出体 3 6 Z 2 の各検出面 D F を Y Z 平面に沿わせた。しかしながら、前述の操作子 3 A の場合と同様に、各棒状部を挟む一对の検出体 3 6 がそれぞれ設けられ、当該一对の検出体 3 6 の各検出面 D F が、対応する棒状部 3 2 を向いて、当該棒状部 3 2 を挟むように配置されれば、棒状部 3 2 と各検出面 S F との関係は、上記配置に限定されるものではない。

【 0 0 8 8 】

図 1 5 は、操作子 3 C の変形である操作子 3 D の概略構成を示す模式図である。なお、図 1 5 では、操作体 3 1 及び検出体 3 6 以外の構成については、図示を省略する。

操作子 3 C の変形である操作子 3 D は、各検出体 3 6 の配置が操作子 3 C と異なる他は、当該操作子 3 C と同様の構成及び機能を有する。

この操作子 3 D では、図 1 5 に示すように、第 1 検出体 3 6 X 1 及び第 2 検出体 3 6 X 2 は、各検出面 D F が棒状部 3 2 X を挟むように、X 方向先端側及び基端側に配置される。これら検出面 D F は、X Y 平面に沿って互いに平行である。これら第 1 検出体 3 6 X 1 及び第 2 検出体 3 6 X 2 が有する各歪みゲージは、操作体 3 1 の Y 方向に沿う変位を検出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

また、第3検出体36Y1及び第4検出体36Y2は、各検出面DFが棒状部32Yを挟むように、Y方向先端側及び基端側に配置される。これら検出面DFは、YZ平面に沿って互いに平行である。これら第3検出体36Y1及び第4検出体36Y2が有する各歪みゲージは、操作体31のZ方向に沿う変位を検出する。

更に、第5検出体36Z1及び第6検出体36Z2は、各検出面SFが棒状部32Zを挟むように、Z方向先端側及び基端側に配置される。これら検出面DFは、XZ平面に沿って互いに平行である。これら第5検出体36Z1及び第6検出体36Z2が有する各歪みゲージは、操作体31のX方向に沿う変位を検出する。

【 0 0 9 0 】

このような操作子3Dにおいては、第1検出体36X1及び第2検出体36X2により、操作体31の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動とが検出される。

また、第3検出体36Y1及び第4検出体36Y2により、操作体31の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動とが検出される。

更に、第5検出体36Z1及び第6検出体36Z2により、操作体31の変位のうち、X方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動とが検出される。

従って、当該操作子3Dを有する操作装置によっても、前述の操作子3Cを有する操作装置と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 9 1 】

[第2実施形態の第2変形例]

また、前述の操作子3Bと同様に、対応する棒状部32の両端に設けられる各検出体36の検出面DFが互いに直交するように、当該各検出体36を配置してもよい。

操作子3Cの変形である操作子3Eは、各検出体36の配置位置が異なる他は、操作子3Cと同様の構成及び機能を有する。

【 0 0 9 2 】

図16は、操作子3Cの変形である操作子3Eの概略構成を示す模式図である。なお、図16では、操作体31及び検出体36以外の構成については、図示を省略する。

この操作子3Eでは、図16に示すように、第1検出体36X1の検出面DFは、XZ平面に沿うのに対し、第2検出体36X2の検出面DFは、XY平面に沿う。これらのうち、第1検出体36X1は、操作体31のZ方向に沿う変位を検出する。また、第2検出体36X2は、操作体31のY方向に沿う変位を検出する。

【 0 0 9 3 】

また、第3検出体36Y1の検出面DFは、XY平面に沿うのに対し、第4検出体36Y2の検出面DFは、YZ平面に沿う。これらのうち、第3検出体36Y1は、操作体31のX方向に沿う変位を検出する。また、第4検出体36Y2は、操作体31のZ方向に沿う変位を検出する。

更に、第5検出体36Z1の検出面DFは、YZ平面に沿うのに対し、第6検出体36Z2の検出面DFは、XZ平面に沿う。これらのうち、第5検出体36Z1は、操作体31のY方向に沿う変位を検出する。また、第6検出体36Z2は、操作体31のX方向に沿う変位を検出する。

すなわち、第1検出体36X1、第2検出体36X2及び第5検出体36Z1の各検出面DFは、それぞれ互いに直交し、第3検出体36Y1、第4検出体36Y2及び第6検出体36Z2の各検出面DFは、それぞれ互いに直交する。

【 0 0 9 4 】

このような操作子3Eでは、操作体31の変位は、以下のように検出される。

第1検出体36X1及び第4検出体36Y2により、操作体31のZ方向に沿う並進移動が検出される。

第2検出体36X2及び第5検出体36Z1により、操作体31のY方向に沿う並進移動が検出される。

10

20

30

40

50

第3検出体36Y1及び第6検出体36Z2により、操作体31のX方向に沿う並進移動が検出される。

検出面DFがそれぞれXZ平面に沿う第1検出体36X1及び第6検出体36Z2により、操作体31のY方向に沿う回動軸を中心とする回動が検出される。

検出面DFがそれぞれXY平面に沿う第2検出体36X2及び第3検出体36Y1により、操作体31のZ方向に沿う回動軸を中心とする回動が検出される。

検出面DFがそれぞれYZ平面に沿う第4検出体36Y2及び第5検出体36Z1により、操作体31のX方向に沿う回動軸を中心とする回動が検出される。

【0095】

このような操作子3Eを有する操作装置によれば、前述の操作子3Cを有する操作装置と同様の効果がある。なお、3つの検出体36の配置は、各検出面DFが互いに直交し、かつ、他の3つの検出体36の各検出面が互いに直交すればよく、上記配置に限定されない。このような配置によれば、各検出体36により、操作体31の変位のうち、XY平面、XZ平面及びYZ平面に沿う並進移動、並びに、X方向、Y方向及びZ方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。このような構成の場合、検出体36の数を削減できる。

10

【0096】

[実施形態の変形]

本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

20

前記第1実施形態では、検出体33は、互いに対向する検出面SFを有する一对の感圧素子Sを有する構成とした。また、前記第2実施形態では、検出体36は、検出面DFを有する歪みゲージを有する構成とした。しかしながら、本発明はこれに限らない。すなわち、他の力学センサー、変位センサー及び光学センサーを有する検出体を採用することも可能である。これらセンサーとして、角度センサー、ホール素子及びポテンショメーターを例示できる。更に、感圧素子Sとして、検出面における押圧位置、押圧面積及び押圧力を検出可能な感圧素子を採用することもできる。この場合、操作子3に配設される検出体の数を削減できる。

【0097】

前記各実施形態では、操作体31は、それぞれの中心に設定された1つの交点Pにて互いに直交する3つの棒状部32(32X, 32Y, 32Z)を有する構成としたが、本発明はこれに限らない。例えば、両端を除く1点で互いに直交する2つの棒状部32(例えば、棒状部32X, 32Y)のみを有する操作体を採用してもよい。この場合、一方の棒状部における両端部近傍に、当該各端部の変位を検出する検出体をそれぞれ配置し、他方の棒状部における少なくとも一方の端部近傍に、当該端部の変位を検出する検出体を配置すればよい。このように配置された各検出体により、前述の直交2軸のアナログスティックより多くの操作体の変位方向を検出できる。

30

【0098】

前記第1実施形態では、一对の感圧素子S(詳しくは検出面SF)間に棒状部32を位置させる付勢部材としての弾性体34を、操作体31に設けるとしたが、本発明はこれに限らない。例えば、これら弾性体34に代えて、ばね等の他の構成により、一对の感圧素子S間に棒状部を配置させる構成としてもよい。また、このような付勢力(弾性力)を操作体31に作用させる構成を、検出体や筐体等に設けてもよい。

40

【0099】

前記第1実施形態では、棒状部32と各感圧素子Sの検出面SFとの間の隙間は、それぞれの棒状部32及び検出体33で同じとしたが、本発明はこれに限らない。すなわち、棒状部と各検出面SFとの間の隙間の寸法を調整することで、操作体31を変位させる際のストローク量、及び、操作体31の変位が検出される範囲(いわゆる遊び)を調整してもよい。

【0100】

50

前記第1実施形態では、検出体33は、各感圧素子Sの検出面SFが押圧されていない場合には基準電圧を出力し、一方の検出面SFが押圧された場合に基準電圧より低い第1電圧を出力し、他方の検出面SFが押圧された場合に基準電圧より高い第2電圧を出力する構成とした。しかしながら、本発明はこれに限らない。すなわち、各感圧素子Sがそれぞれ個別に制御装置と接続され、当該感圧素子Sの検出面SFが押圧された際の押圧力に応じた電圧を、それぞれの感圧素子Sが制御装置に出力する構成としてもよい。

【0101】

前記各実施形態では、X方向に沿う棒状部32を棒状部32Xとし、Y方向に沿う棒状部32を棒状部32Yとし、Z方向に沿う棒状部32を棒状部32Zとして説明した。そして、これら各方向に合わせて、操作子3, 3A~3Eを操作装置に設けるとした。しかしながら、本発明はこれに限らない。すなわち、X方向、Y方向及びZ方向の各方向をそれぞれ異ならせてもよく、直交する3つの方向に合わせて、操作子の各構成が配置されればよい。例えば、上記説明にて、Z方向に沿う棒状部32Zと説明した部位を、X方向に沿う棒状部32Xに読み替えてもよい。また、当該棒状部32Zに応じて設けられた第5検出体33Z1, 36Z1及び第6検出体33Z2, 36Z2を、第1検出体33X1, 36X1及び第2検出体33X2, 36X2と読み替えてもよい。

更に、操作子において定義されたX方向、Y方向及びZ方向と、操作装置に定義されたX方向、Y方向及びZ方向とが厳密に一致していなくてもよい。

【0102】

前記各実施形態では、棒状部32Zの外径寸法は、棒状部32X, 32Yの外径寸法より大きいとしたが、本発明はこれに限らない。すなわち、それぞれ同じ外径寸法でもよく、それぞれ異なる外径寸法でもよい。また、これら棒状部32X, 32Y, 32Zは、それぞれの中央に設定された交点Pにて互いに直交するとしたが、本発明はこれに限らず、各棒状部32X, 32Y, 32Zの端部に交点Pが設定されていなければよい。

【0103】

前記各実施形態では、本発明の操作装置を情報処理装置に接続される操作装置として挙げたが、本発明はこれに限らない。例えば、操作装置を携帯可能な情報端末(携帯端末)に設ける構成としてもよい。

【0104】

[上記操作子及び操作装置の構成、作用及び効果]

前述の操作子は、1つの交点にて互いに直交する複数の棒状部を有する操作体と、前記操作体の変位を検出する複数の検出体とを備え、前記複数の棒状部には、互いに直交する第1棒状部及び第2棒状部が含まれ、前記複数の検出体には、前記交点より前記第1棒状部の一端側の変位を検出する第1検出体と、前記交点より前記第1棒状部の他端側の変位を検出する第2検出体と、前記交点より前記第2棒状部の一端側の変位を検出する第3検出体とが含まれることを特徴とする。

【0105】

このような検出体として、それぞれの検出面(圧力を検出する面)が操作体を挟み、当該操作体の変位時に一方が押圧される一对の感圧素子や、操作体の直交2軸の変位を検出する歪みゲージを例示できる。

なお、棒状部が互いに直交するとは、当該棒状部が互いに直交する場合、及び、互いに略直交する場合を含む。

以下、第1棒状部の中心軸に沿う方向をX方向、第2棒状部の中心軸に沿う方向をY方向、これらX方向及びY方向に直交する方向をZ方向として説明する。

【0106】

例えば、各検出体として上記一对の感圧素子が採用される場合には、操作体の変位は以下のように検出される。なお、以下において、検出面が或る平面(他の検出面を含む)と平行であるとの記載、及び、検出面が或る平面に沿うとの記載は、当該検出面の延長面が当該平面の延長面に対して平行であることを示す。また、検出面が或る平面に直交するとの記載は、当該検出面の延長面が当該平面の延長面に対して直交、或いは、略直交するこ

10

20

30

40

50

とを示す。

【0107】

図2及び図12に示したように、第1検出体の各感圧素子の検出面をXZ平面に沿わせることで、当該第1検出体により、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

また、図2に示したように、第2検出体の各感圧素子の検出面をXZ平面に沿わせることで、第1検出体及び第2検出体により、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。一方、図12に示したように、第2検出体の各感圧素子の検出面をXY平面に沿わせることで、第2検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

10

【0108】

或いは、図11において示したように、第1検出体の各感圧素子の検出面をXY平面に沿わせることで、当該第1検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

また、第2検出体の各感圧素子の検出面をXY平面に沿わせることで、第1検出体及び第2検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。なお、第2検出体の各感圧素子の検出面をXZ平面に沿わせた場合には、前述の場合と同様に、当該第2検出体により、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

20

【0109】

更に、図2及び図12に示したように、第3検出体の各感圧素子の検出面をXY平面に沿わせることで、当該第3検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。この際、他の検出体の検出面がXY平面に沿う場合には、当該他の検出体及び第3検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

また、図11に示したように、当該各検出面をYZ平面に沿わせることで、第3検出体により、操作体の変位のうち、X方向に沿う並進移動と、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

30

従って、上記のように第1～第3検出体を配置することで、前述の直交2軸のアナログスティックに比べて、検出可能な操作体の変位方向を増やすことができる。

【0110】

一方、各検出体として上記歪みゲージ(単軸の歪みゲージ)が採用される場合には、操作体の変位は以下のように検出される。なお、検出体の検出面は、検出対象である操作体の変位を検出する面であり、操作体と係合する軸部が突設されている面である。また、各歪みゲージにより検出される操作体の変位方向は、当該歪みゲージの軸部が係合する棒状部の延出方向に直交し、かつ、当該歪みゲージの検出面に沿う方向である。

【0111】

40

図13及び図16に示したように、第1検出体の検出面をXZ平面に沿わせることで、当該第1検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

また、図13に示したように、第2検出体の検出面をXZ平面に沿わせることで、第1検出体及び第2検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする操作体の回動とを確実に検出できる。一方、図16に示したように、第2検出体の検出面をXY平面に沿わせることで、当該第2検出体により、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

【0112】

50

或いは、図 1 5 に示したように、第 1 検出体の検出面を X Y 平面に沿わせることで、当該第 1 検出体により、操作体の変位のうち、Y 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

また、第 2 検出体の検出面を X Y 平面に沿わせることで、第 1 検出体及び第 2 検出体により、操作体の変位のうち、Y 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。なお、第 2 検出体の検出面を X Z 平面に沿わせた場合には、前述の場合と同様に、当該第 2 検出体により、操作体の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動と、Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

【 0 1 1 3 】

更に、図 1 3 及び図 1 6 に示したように、第 3 検出体の検出面を X Y 平面に沿わせることで、当該第 3 検出体により、操作体の変位のうち、X 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

また、図 1 5 に示したように、第 3 検出体の検出面を Y Z 平面に沿わせることで、当該第 3 検出体により、操作体の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動と、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。

【 0 1 1 4 】

従って、上記のように第 1 ~ 第 3 検出体を配置することで、前述の直交 2 軸のアナログスティックに比べて、検出可能な操作体の変位方向を増やすことができる。なお、単軸の歪みゲージとして、直交 2 軸の歪みゲージを採用すれば、第 1 ~ 第 3 検出体により検出可能な操作体の変位方向を更に増やせることもできる。

【 0 1 1 5 】

前記操作子では、前記複数の検出体には、前記交点より前記第 2 棒状部の他端側の変位を検出する第 4 検出体が含まれることが好ましい。

例えば、検出体として、前述の一对の感圧素子が採用される場合には、操作体の変位を以下のように検出できる。

すなわち、図 2 に示したように、第 4 検出体の検出面を X Y 平面に沿わせることで、当該第 4 検出体により、操作体の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動と、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを確実に検出できる。この際、第 3 検出体の検出面と第 4 検出体の検出面とが互いに平行であれば、当該第 3 検出体及び第 4 検出体により、操作体の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動と、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

【 0 1 1 6 】

一方、図 1 1 に示したように、第 4 検出体の検出面を Y Z 平面に沿わせることで、X 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。この際、第 3 検出体の検出面と第 4 検出体の検出面とが互いに平行であれば、当該第 3 検出体及び第 4 検出体により、操作体の変位のうち、X 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

【 0 1 1 7 】

一方、検出体として、前述の歪みゲージが採用される場合では、操作体の変位を以下のように検出できる。

すなわち、図 1 3 に示したように、第 4 検出体の検出面を X Y 平面に沿わせることで、当該第 4 検出体により、操作体の変位のうち、X 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。この際、第 3 検出体の検出面と第 4 検出体の検出面とが平行であれば、当該第 3 検出体及び第 4 検出体により、操作体の変位のうち、X 方向に沿う並進移動と、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動を確実に検出できる。

【 0 1 1 8 】

一方、図 1 5 に示したように、第 4 検出体の検出面を Y Z 平面に沿わせることで、当該第 4 検出体により、操作体の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動と、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。この際、第 3 検出体の検出面と

10

20

30

40

50

第4検出体の検出面とが互いに平行であれば、当該第3検出体及び第4検出体により、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

従って、第4検出体を設けることにより、各検出体により検出可能な操作体の変位方向を更に増やすことができる。

【0119】

前記操作子では、前記複数の棒状部には、前記交点にて前記第1棒状部及び前記第2棒状部のそれぞれに直交する第3棒状部が含まれ、前記複数の検出体には、前記交点より前記第3棒状部の一端側の変位を検出する第5検出体と、前記交点より前記第3棒状部の他端側の変位を検出する第6検出体とが含まれることが好ましい。

10

【0120】

例えば、第5検出体及び第6検出体として、前述の一对の感圧素子が採用される場合には、操作体の変位方向を以下のように検出できる。

すなわち、図2及び図12に示したように、第5検出体の各感圧素子の検出面をYZ平面に沿わせることで、当該第5検出体により、操作体の変位のうち、X方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。一方、図11に示したように、当該各検出面をXZ平面に沿わせることで、第5検出体により、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動との少なくともいずれかを検出できる。第6検出体についても同様である。

20

【0121】

また、図2に示したように、第5検出体の各感圧素子の検出面と第6検出体の各感圧素子の検出面とをそれぞれYZ平面に沿わせることで、当該第5検出体及び第6検出体により、操作体の変位のうち、X方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

一方、図11に示したように、第5検出体の各感圧素子の検出面と第6検出体の各感圧素子の検出面とをそれぞれXZ平面に沿わせることで、当該第5検出体及び第6検出体により、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

【0122】

更に、図12に示したように、第1～第6検出体により、XY平面、XZ平面及びYZ平面に沿う検出面を有する検出体がそれぞれ2組ずつ設けられる場合には、当該各検出体により、操作体の変位のうち、XY平面、XZ平面及びYZ平面に沿う並進移動と、これら各平面に沿う回動軸を中心とする回動とを検出できる。

30

従って、第5検出体及び第6検出体として、それぞれ一对の感圧素子が採用される場合でも、上記のように第5検出体及び第6検出体を配置することにより、各検出体により検出可能な操作体の変位方向を更に増やすことができる。

【0123】

一方、第5検出体及び第6検出体として、前述の歪みゲージが採用される場合には、操作体の変位方向を以下のように検出できる。

すなわち、図13及び図16に示したように、第5検出体の検出面をYZ平面に沿わせることで、当該第5検出体により、操作体のY方向に沿う並進移動を検出できる。或いは、図15に示したように、当該検出面をXZ平面に沿わせることで、第5検出体により、操作体のX方向に沿う並進移動を検出できる。第6検出体についても同様である。

40

【0124】

また、図13に示したように、第5検出体の検出面と第6検出体の検出面とをそれぞれYZ平面に沿わせることで、当該第5検出体及び第6検出体により、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動と、X方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

或いは、図15に示したように、第5検出体の検出面と第6検出体の検出面とをそれぞれXZ平面に沿わせることで、当該第5検出体及び第6検出体により、操作体の変位のう

50

ち、X方向に沿う並進移動と、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動とを確実に検出できる。

【0125】

更に、図16に示したように、第1～第6検出体により、XY平面、XZ平面及びYZ平面に沿う検出面を有する検出体がそれぞれ2組ずつ設けられる場合には、当該各検出体により、操作体の変位のうち、XY平面、XZ平面及びYZ平面に沿う並進移動と、これら各平面に沿う回動軸を中心とする回動とを検出できる。

従って、第5検出体及び第6検出体として、それぞれ歪みゲージが採用される場合でも、上記のように第5検出体及び第6検出体を配置することにより、各検出体により検出可能な操作体の変位方向を更に増やすことができる。

10

【0126】

前記操作子では、それぞれの前記検出体は、対応する前記棒状部が当接された際の圧力を検出する検出面を当該棒状部に向けて配置される一对の感圧素子をそれぞれ有することが好ましい。このような一对の感圧素子の各検出面は、対応する前記棒状部を挟むことが好ましい。更には、当該各検出面が互いに平行であることがより好ましい。

このような構成によれば、一对の感圧素子を備える検出体が採用されるので、前述の歪みゲージを備える検出体が採用される場合に比べ、操作子を安価に構成できる他、検出体から出力される信号に基づいて操作子の変位方向を判断する制御装置の処理を簡略化できる。

【0127】

20

前記操作子では、前記第1検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面と、前記第2検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面とは、互いに平行であり、前記第3検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面と、前記第4検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面とは、互いに平行であり、前記第5検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面と、前記第6検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面とは、互いに平行であり、前記第1検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第3検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第5検出体が有する前記感圧素子の検出面とは、それぞれ互いに直交することが好ましい。

【0128】

このような構成によれば、第1検出体の各感圧素子が有する検出面と、第2検出体の各感圧素子が有する検出面とが平行である。このことから、当該各検出面がXZ平面に沿う場合(図2に示した配置状態)では、前述のように、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動、及び、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。同様に、当該各検出面がXY平面に沿う場合(図11に示した配置状態)では、前述のように、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動、及び、Y方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

30

【0129】

また、第3検出体の各感圧素子が有する検出面と、第4検出体の各感圧素子が有する検出面とが平行である。このことから、当該各検出面がXY平面に沿う場合(図2に示した配置状態)では、前述のように、操作体の変位のうち、Z方向に沿う並進移動、及び、X方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。同様に、当該各検出面がYZ平面に沿う場合(図11に示した配置状態)では、前述のように、操作体の変位のうち、X方向に沿う並進移動、及び、Z方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

40

【0130】

更に、第5検出体の各感圧素子が有する検出面と、第6検出体の各感圧素子が有する検出面とが平行である。このことから、当該各検出面がYZ平面に沿う場合(図2に示した配置状態)では、前述のように、操作体の変位のうち、X方向に沿う並進移動、及び、Y方向に沿う回動軸を中心とする操作体の回動を検出できる。同様に、当該各検出面がXZ平面に沿う場合(図11に示した配置状態)では、前述のように、操作体の変位のうち、Y方向に沿う並進移動、及び、X方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

50

【 0 1 3 1 】

そして、第 1 検出体及び第 2 検出体の各検出面と、第 3 検出体及び第 4 検出体の各検出面と、第 5 検出体及び第 6 検出体の各検出面とは、それぞれ互いに直交する。

これによれば、図 2 に示したように、第 1 検出体及び第 2 検出体の各検出面が X Z 平面に沿う場合には、第 3 検出体及び第 4 検出体の各検出面は X Y 平面に沿い、第 5 検出体及び第 6 検出体の各検出面は Y Z 平面に沿うこととなる。このため、前述のように、第 1 検出体及び第 2 検出体により、操作体の変位のうち、Y 方向に沿う並進移動、及び、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。また、第 3 検出体及び第 4 検出体により、操作体の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動、及び、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。更に、第 5 検出体及び第 6 検出体により、操作体の変位のうち、X 方向に沿う並進移動、及び、Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

10

従って、操作体の 6 軸の変位を確実に検出できる。

【 0 1 3 2 】

一方、図 1 1 に示したように、第 1 検出体及び第 2 検出体の各検出面が X Y 平面に沿う場合には、第 3 検出体及び第 4 検出体の各検出面は Y Z 平面に沿い、第 5 検出体及び第 6 検出体の各検出面は X Z 平面に沿うこととなる。このため、前述のように、第 1 検出体及び第 2 検出体により、操作体の変位のうち、Z 方向に沿う並進移動、及び、Y 方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。また、第 3 検出体及び第 4 検出体により、操作体の変位のうち、X 方向に沿う並進移動、及び、Z 方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。更に、第 5 検出体及び第 6 検出体により、操作体の変位のうち、Y 方向に沿う並進移動、及び、X 方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

20

従って、操作体の 6 軸の変位を確実に検出できる。

【 0 1 3 3 】

或いは、前記操作子では、前記第 1 検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面と、前記第 2 検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面とは、互いに直交し、前記第 3 検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面と、前記第 4 検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面とは、互いに直交し、前記第 5 検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面と、前記第 6 検出体が有する前記一对の感圧素子の各検出面とは、互いに直交し、前記第 1 検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第 3 検出体が有する前記感圧素子の検出面と、前記第 5 検出体が有する前記感圧素子の検出面とは、それぞれ互いに直交することが好ましい。

30

【 0 1 3 4 】

このような構成によれば、図 1 2 に示したように、第 1 検出体が有する一对の感圧素子の各検出面と、第 2 検出体が有する一对の感圧素子の各検出面とが直交することから、第 1 検出体の検出面及び第 2 検出体の検出面の一方は X Y 平面に沿い、他方は X Z 平面に沿うこととなる。

また、第 3 検出体が有する一对の感圧素子の各検出面と、第 4 検出体が有する一对の感圧素子の各検出面とが直交することから、第 3 検出体の検出面及び第 4 検出体の検出面の一方は X Y 平面に沿い、他方は Y Z 平面に沿うこととなる。

【 0 1 3 5 】

40

更に、第 5 検出体が有する一对の感圧素子の各検出面と、第 6 検出体が有する一对の感圧素子の各検出面とが直交することから、第 5 検出体の検出面及び第 6 検出体の検出面の一方は X Z 平面に沿い、他方は Y Z 平面に沿うこととなる。

これにより、第 1 検出体及び第 2 検出体のいずれかの検出面と、第 3 検出体及び第 4 検出体のいずれかの検出面と、第 5 検出体及び第 6 検出体のいずれかの検出面とは、それぞれ互いに直交する。

【 0 1 3 6 】

このように配置された各検出体のうち、第 1 検出体及び第 2 検出体の一方の各検出面（図 1 2 では第 2 検出体の各検出面）と、第 3 検出体及び第 4 検出体の一方の各検出面（図 1 2 では第 3 検出体の各検出面）とが X Y 平面に沿う。また、第 1 検出体及び第 2 検出体

50

の他方の各検出面（図12では第1検出体の各検出面）と、第5検出体及び第6検出体の一方の各検出面（図12では第6検出体の各検出面）とがXZ平面に沿う。更に、第3検出体及び第4検出体の他方の各検出面（図12では第4検出体の各検出面）と、第5検出体及び第6検出体の他方の各検出面（図12では第5検出体の各検出面）とがYZ平面に沿うこととなる。

【0137】

このため、それぞれの検出面がXY平面に沿う2つの検出体により、操作体のZ方向に沿う並進移動を検出できる。また、それぞれの検出面がXZ平面に沿う2つの検出体により、操作体のY方向に沿う並進移動を検出できる。更に、それぞれの検出面がYZ平面に沿う2つの検出体により、操作体のX方向に沿う並進移動を検出できる。

10

加えて、それぞれの検出面が互いに直交する2つの検出体により、操作体の変位のうち、当該互いに直交する検出面の交線に沿う方向を回動軸とし、かつ、当該2つの検出体に対応する2つの棒状部に直交する棒状部の延出方向に沿う回動軸を中心とする回動を検出できる。

従って、前述の操作子と同様に、操作体の6軸の変位を確実に検出できる。

【0138】

前記操作子では、前記一对の感圧素子のうち、一方の感圧素子の検出面と前記棒状部との間の隙間と、他方の感圧素子の検出面と前記棒状部との間の隙間とは、それぞれ同じ寸法であることが好ましい。

このような構成によれば、感圧素子が押圧される際の操作体の変位量を、一方の検出面に対する場合と、他方の検出面に対する場合とで同じとすることができる。これにより、各感圧素子により検出される圧力も、同じ変位量で同じ値となる。従って、操作体の変位方向をより正確に検出できる。

20

【0139】

前記操作子では、前記一对の感圧素子の間に前記棒状部を位置させる位置保持部材を有することが好ましい。

このような位置保持部材としては、初期位置に復帰させる付勢力を棒状部に作用させるばね等によるものや、ゴム等の弾性材料により構成され、弾性力を作用させて棒状部を初期位置に復帰させる弾性体を例示できる。

このような構成によれば、使用者により操作されていない状態では、位置保持部材により、棒状部を一对の感圧素子の間に位置させることができる。従って、操作体を初期位置に戻すことができ、操作子の操作性を向上できる。

30

【0140】

前記操作子では、それぞれの前記検出体は、前記一对の感圧素子の一方の検出面に前記棒状部が接触した場合には、他方の検出面に前記棒状部が接触した場合に出力される第1電圧より高い第2電圧を出力し、前記一对の感圧素子が有する各検出面のいずれにも前記棒状部が接触していない場合には、前記第1電圧及び前記第2電圧の中間値である基準電圧を出力することが好ましい。

【0141】

ここで、各感圧素子による検出状態が、それぞれ前述の制御装置に信号として出力される場合、感圧素子の数に応じた信号線を設ける必要がある。このような場合、信号線の数が多くなるため、当該信号線の配置等が複雑になる他、当該制御装置における信号処理が煩雑となる。

40

これに対し、前記操作子では、一对の感圧素子から第1電圧、第2電圧及び基準電圧のいずれかが出力されることで、当該一对の感圧素子による検出状態が出力されるので、上記信号線の数を削減できるとともに、制御装置における信号処理を簡略化できる。

【0142】

また、前述の操作装置は、前述の操作子を備えることを特徴とする。

これによれば、前述の操作子と同様の効果を奏することができ、これにより、操作装置の汎用性を向上できる。

50

【産業上の利用可能性】

【0143】

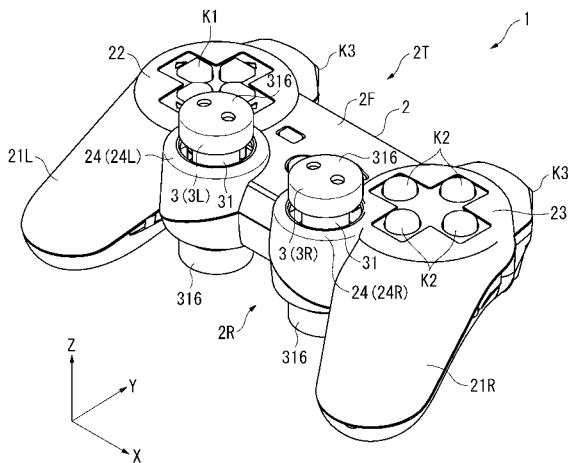
本発明は、操作装置に設けられる操作子に利用でき、特にPCやゲーム装置等の情報処理装置に接続される操作装置（コントローラ）に好適に利用できる。

【符号の説明】

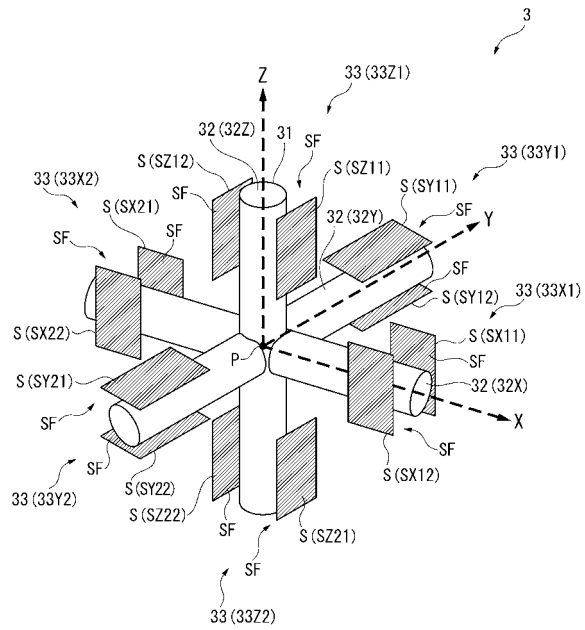
【0144】

1...操作装置、3, 3A~3E...操作子、6(6X, 6Y, 6Z)...位置保持部材、31...操作体、33, 36...検出体、32(32X, 32Y, 32Z)...棒状部(第1棒状部、第2棒状部、第3棒状部)、33X1, 36X1...第1検出体、33X2, 36X2...第2検出体、33Y1, 36Y1...第3検出体、33Y2, 36Y2...第4検出体、33Z1, 36Z1...第5検出体、33Z2, 36Z2...第6検出体、S(SX11, SX12, SX21, SX22, SY11, SY12, SY21, SY22, SZ11, SZ12, SZ21, SZ22)...感圧素子、DF, SF...検出面、P...交点。

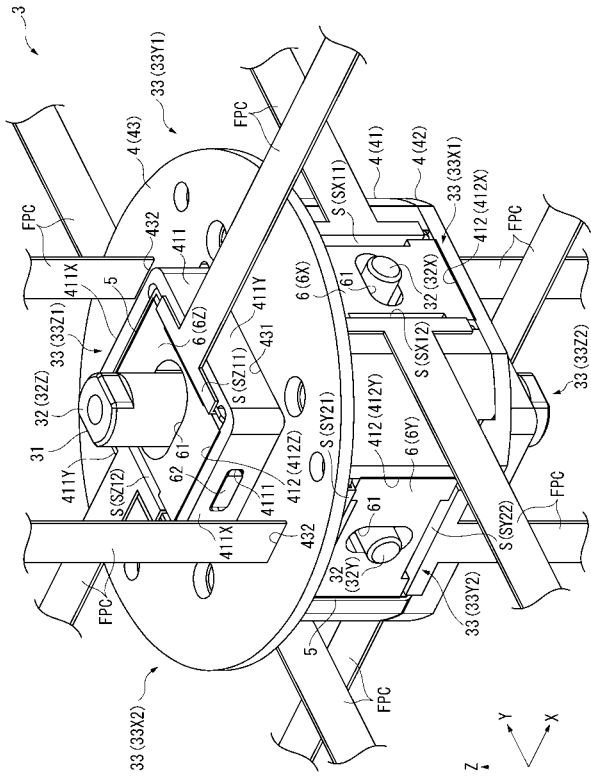
【図1】



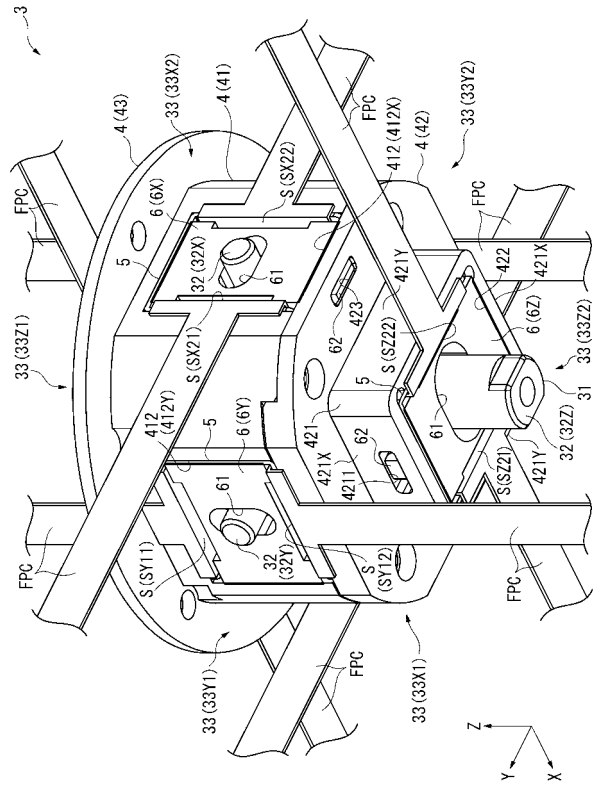
【図2】



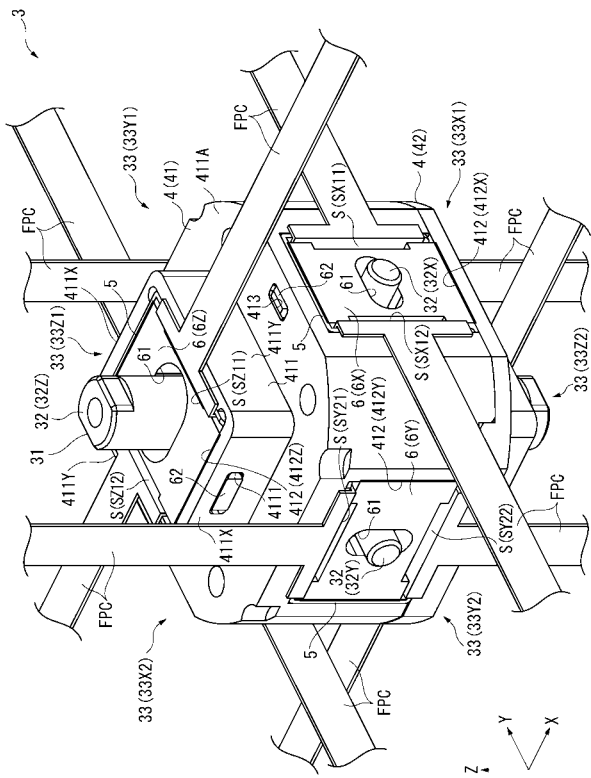
【 図 3 】



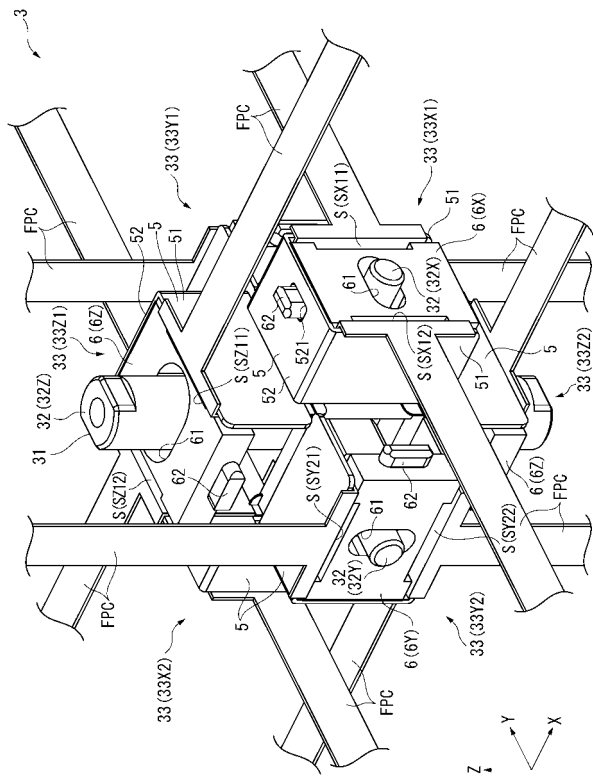
【 図 4 】



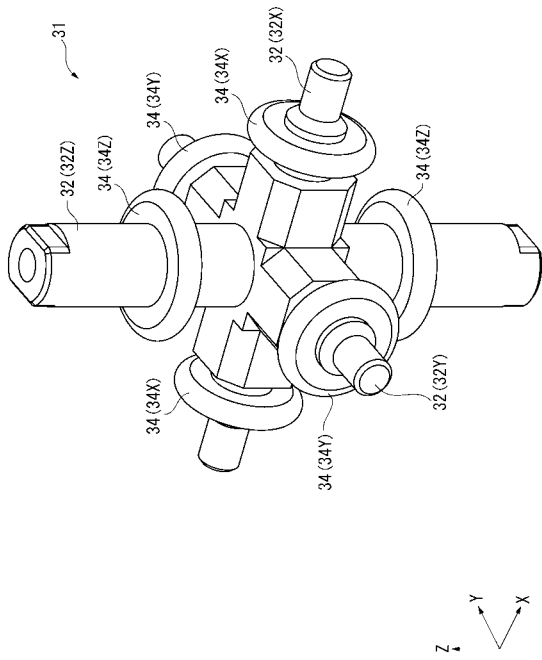
【 図 5 】



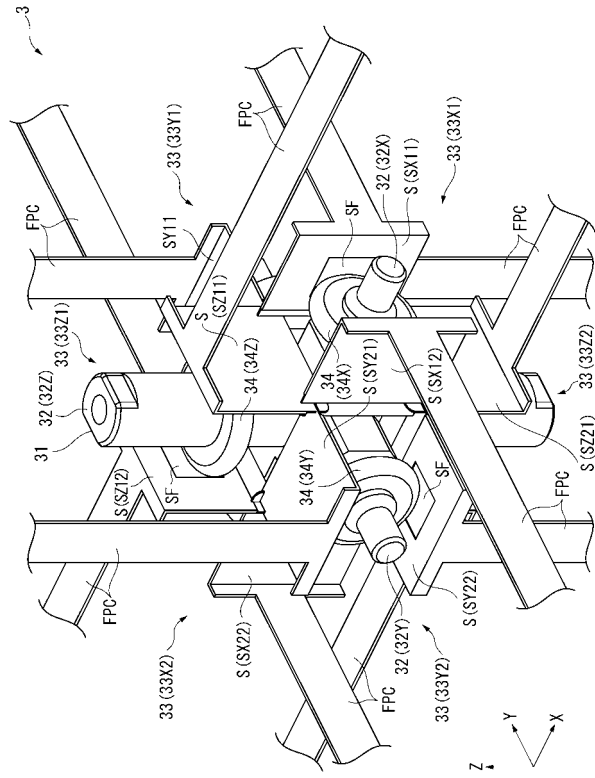
【 図 6 】



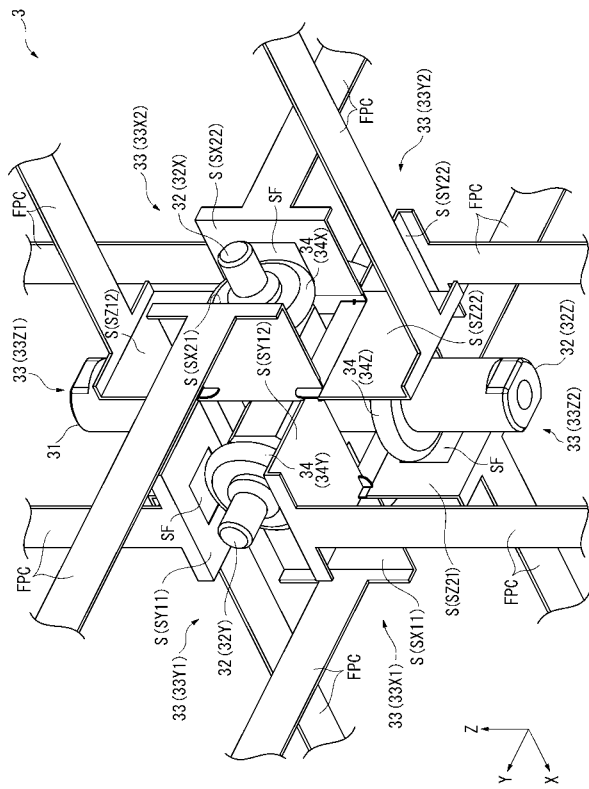
【 図 7 】



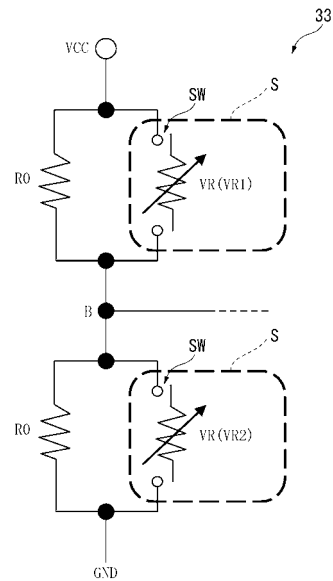
【 図 8 】



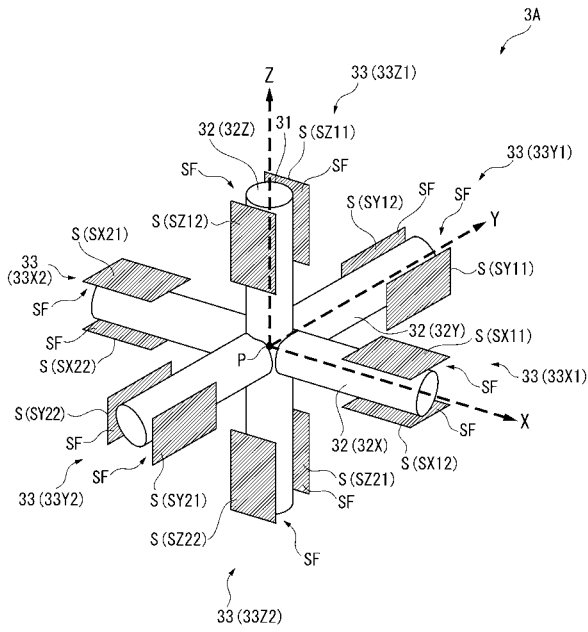
【 図 9 】



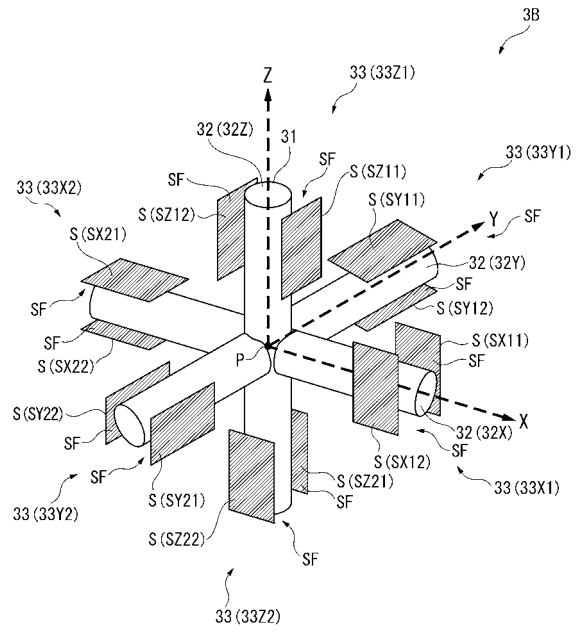
【 図 10 】



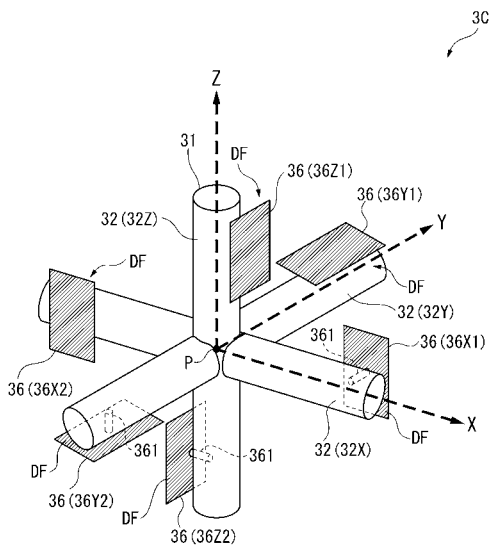
【 図 1 1 】



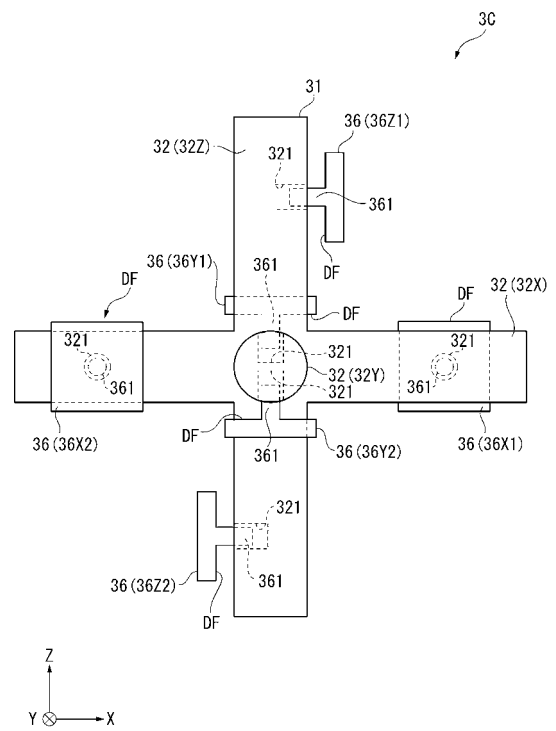
【 図 1 2 】



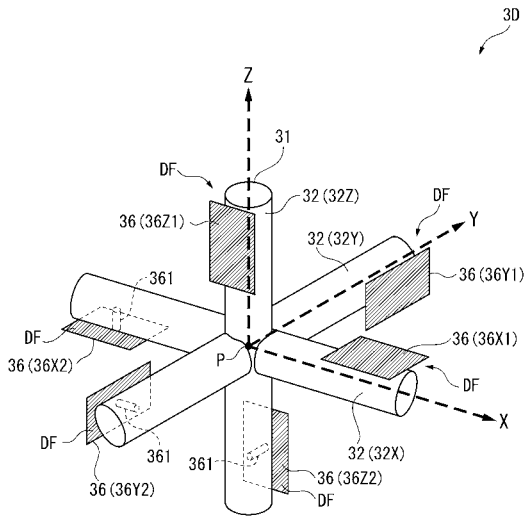
【 図 1 3 】



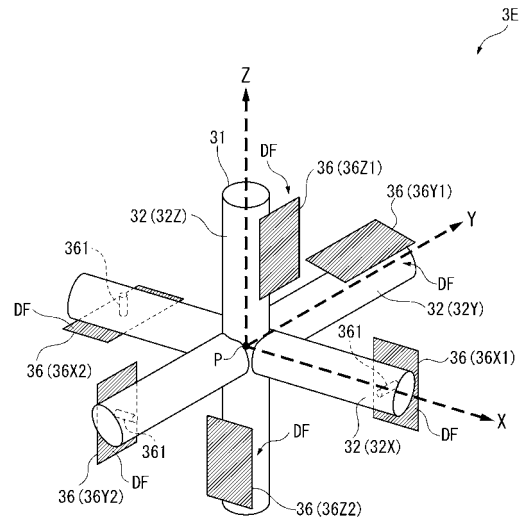
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J070 AA04 BA51 CB03 CC71 DA61 EA12