

(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2010-214085

(P2010-214085A)

(43) 公開日 平成22年9月30日(2010.9.30)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 19/00 5 0 2

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-151692 (P2009-151692)
 (22) 出願日 平成21年6月26日 (2009. 6. 26)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0021232
 (32) 優先日 平成21年3月12日 (2009. 3. 12)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 503371306
 国立癌センター
 大韓民国、京畿道高陽市一山洞区鼎鉢山路
 1 1 1
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転3自由度を有するフットペダル入力装置

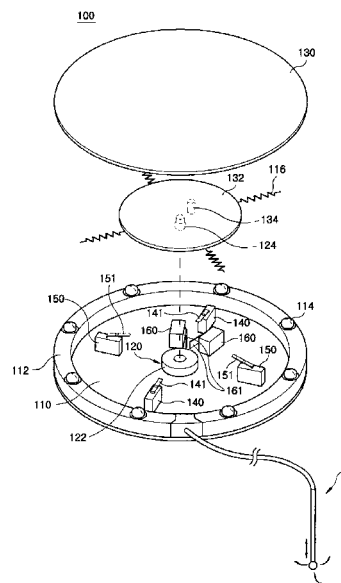
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 3自由度が一点の回転中心で行われ得る単純な組み合わせ構造からなることで、小型化が可能であり、駆動部材の並進運動がフットペダルの回転を通じて行われることにより、最小限の足の動きでも操作が可能ないようにした回転3自由度を有するフットペダル入力装置を提供する。

【解決手段】 ベースプレート110と、ロール、ピッチ及びヨー運動の中心となる回転中心部120と、ベースプレート110上に設置されて駆動部材1を電気的信号によって移動させるピッチスイッチ140、ロールスイッチ150、ヨースイッチ160と、そして足の操作によりこれらのスイッチ140、150、160を交互に接触させるフットペダルプレート130とから構成される。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ベースプレートと、
前記ベースプレートの中心部に設置される回転中心部と、
前記回転中心部に回転及び旋回可能なように噛み合い、その下部面から下方へ突出する
ヨースイッチ接触部を有する接触プレートと、
前記接触プレートと共に駆動され、操作者の足の動きによって前記回転中心部を中心と
して駆動部材が回転 3 自由度 (r o l l 、 p i t c h 、 y a w) 、並進 3 自由度 (x (左
右) 、 y (前後) 、 z (上下)) 、並進 2 自由度と回転 1 自由度の組み合わせ (x 、 y 、
y a w) 及び回転 2 自由度と並進 1 自由度の組み合わせ (r o l l 、 p i t c h 、 z) の
移動が行われるように操作するフットペダルプレートと、
前記接触プレートに交互に接触されるように前記ベースプレート上に向かい合って設置
される一対のピッチスイッチと、
前記接触プレートに交互に接触されるように前記一対のピッチスイッチから直角方向に
設置される一対のロールスイッチと、
前記フットペダルプレートの回転により交互に接触されるように前記ベースプレート上
に離間して設置される一対のヨースイッチと
を含むフットペダル入力装置。

10

【請求項 2】

前記フットペダルプレートの下面に前記接触プレートが密設されて前記フットペダルプ
レートと前記接触プレートが連動することを特徴とする請求項 1 に記載のフットペダル入
力装置。

20

【請求項 3】

前記回転中心部は、
前記ベースプレートの中心に設置されるボール雲レースと、
前記ボール雲レースの内側に雲接触によって回動及び回転可能なように結合され、前記
接触プレートに付着されたボールジョイントと
から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のフットペダル入力装置。

【請求項 4】

前記回転中心部は、
前記ベースプレートの中心に 2 自由度回転 (r o l l 、 p i t c h) 運動が行われるよ
うに設置されるユニバーサルジョイントと、
前記ユニバーサルジョイントの外側に結合されて 1 自由度回転 (y a w) 運動のための
前記接触プレートに付着されたスラストベアリングと
から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のフットペダル入力装置。

30

【請求項 5】

前記フットペダルプレートのピッチ及びロールの運動後、元の位置に戻るように前記ベ
ースプレートの枠に近接する内周面に沿って支持部が設置され、前記支持部に沿って 1 つ
以上の復帰バネ部が設置されることを特徴とする請求項 1 に記載のフットペダル入力装置
。

40

【請求項 6】

前記フットペダルプレートのヨー運動後、復帰がなされるように前記ベースプレートの
枠に近接する内周面に沿って支持部が設置され、前記支持部に沿って 1 つ以上の引張バネ
が放射状に前記接触プレートに連結設置されることを特徴とする請求項 1 に記載のフット
ペダル入力装置。

【請求項 7】

前記一対のピッチスイッチと、前記一対のロールスイッチと、前記一対のヨースイッチ
は電氣的に接続された接触片があるスイッチからなることを特徴とする請求項 1 に記載の
フットペダル入力装置。

【請求項 8】

50

前記駆動部材は、腹腔鏡手術及びロボット手術に用いられる腹腔鏡を操作するための回転 (roll) + 回転 (pitch) + 並進 (z (上下)) 組み合わせの 3 自由度を有するマニピュレータであることを特徴とする請求項 1 に記載のフットペダル入力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は回転 3 自由度を有するフットペダル入力装置に関し、更に詳しくは、機械式、圧力作動式又は電気式装置のフットペダル操作装置において、並進運動が含まれた駆動部材の 3 自由度、即ち、回転 (roll) + 回転 (pitch) + 並進 (z) 及び並進 (x) + 並進 (y) + 回転 (yaw) 運動が手を使う操作では簡単な構造であるが、足を使わなければならない操作では手に比べて相対的に操作者の不便さが増す並進運動に対して操作者の最小限の足の動きにより作動可能なフットペダル入力装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

フットスイッチを用いてオン又はオフさせたり、作業速度をフットスイッチを用いて調節できる装置は既に数多く開発されており、用いられている。これは手を他の作業に使わなければならないなかったり、又は安全上の理由で手と足を同時に使わなければならない場合にこのようなフットスイッチの作動方式は緊要に使用され得る。

【0003】

例えば、現代の手術、特に、腹腔鏡手術や眼科手術中に外科医は多様な機器の多様な機能を実行させるためにフットスイッチを用いて補助機能を行う。

20

【0004】

従来技術のフットスイッチとしては、下記の特許文献 1 と、他の特許文献 2 に公開されているものが挙げられる。

【0005】

しかしながら、このような特許は回転 2 自由度 (pitch、yaw) と前後進移動を行うために構造が非常に複雑であり、体積が大きくなるという短所があった。特に、特許文献 1 ではピッチとヨーの回転中心が一致しておらず、それぞれのピボット要素が必要であり、前後進運動の操作範囲のための別途の空間が必要であった。また、特許文献 2 でも精密な運動制御のために、リニアガイドが必要であり、同様に、前後進運動の操作範囲のための別途の空間が必要である。

30

【0006】

従って、構造面や、体積面において更に改善され、容易に 3 自由度を実現できるフットペダル入力装置の開発が持続的に要求されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】米国特許第 6,132,313 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5,787,760 号明細書

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、3 自由度が一点の回転中心で行われ得る単純な組み合わせ構造からなることで、小型化が可能であり、駆動部材の並進運動がフットペダルの回転を通じて行われることにより、最小限の足の動きでも操作が可能ないようにした回転 3 自由度を有するフットペダル入力装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するための本発明の一観点によると、ベースプレートと、前記ベースプ

50

レートを中心部に設置される回転中心部と、前記回転中心部に回転及び旋回可能なように噛み合い、その下部面から下方へ突出するヨースイッチ接触部を有する接触プレートと、前記接触プレートと共に駆動され、操作者の足の動きによって前記回転中心部を中心として駆動部材が回転3自由度（roll、pitch、yaw）、並進3自由度（x（左右）、y（前後）、z（上下））、並進2自由度と回転1自由度の組み合わせ（x、y、yaw）及び回転2自由度と並進1自由度の組み合わせ（roll、pitch、z）の移動が行われるように操作するフットペダルプレートと、前記接触プレートに交互に接触されるように前記ベースプレート上に向かい合って設置される一对のピッチスイッチと、前記接触プレートに交互に接触されるように前記一对のピッチスイッチから直角方向に設置される一对のロールスイッチと、前記フットペダルプレートの回転により交互に接触されるように前記ベースプレート上に離間して設置される一对のヨースイッチとを含むフットペダル入力装置が提供される。

10

【0010】

好ましくは、前記フットペダルプレートの下面に前記接触プレートが密設されて前記フットペダルプレートと前記接触プレートが連動することを特徴とする。

【0011】

また、前記回転中心部は、前記ベースプレートの中心に設置されるボール雲レースと、前記ボール雲レースの内側に雲接触によって回動及び回転可能なように結合され、前記接触プレートに付着されたボールジョイントとから構成されることを特徴とする。

20

【0012】

更に、前記回転中心部は、前記ベースプレートの中心に2自由度回転（roll、pitch）運動が行われるように設置されるユニバーサルジョイントと、前記ユニバーサルジョイントの外側に結合されて1自由度回転（yaw）運動のための前記接触プレートに付着されたスラストベアリングとから構成されることを特徴とする。

【0013】

また、前記フットペダルプレートのピッチ及びロールの運動後、元の位置に戻るよう前記ベースプレートの枠に近接する内周面に沿って支持部が設置され、前記支持部に沿って1つ以上の復帰パネ部が設置されることを特徴とする。

【0014】

更に、前記フットペダルプレートのヨー運動後、復帰がなされるように前記ベースプレートの枠に近接する内周面に沿って支持部が設置され、前記支持部に沿って1つ以上の引張パネが放射状に前記接触プレートに連結設置されることを特徴とする。

30

【0015】

また、前記一对のピッチスイッチと、前記一对のロールスイッチと、前記一对のヨースイッチは電氣的に接続された接触片があるスイッチからなる。

【0016】

より好ましくは、前記駆動部材は、腹腔鏡手術及びロボット手術に用いられる腹腔鏡を操作するための回転（roll）+回転（pitch）+並進（z（上下））組み合わせの3自由度を有するマニピュレータであることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明の回転3自由度を有するフットペダル入力装置によれば、3自由度の回転中心が一点で行われるようにすることで、単純な構造で小型化が可能であり、駆動部材の並進運動がフットペダルの回転を通じて行われることにより、操作者の足の動きを最小化できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態によるフットペダル入力装置の分離斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態によるフットペダル入力装置においてヨー運動を説明する平面図である。

50

【図3】本発明の一実施形態によるフットペダル入力装置においてフットペダルプレートが復帰バネ部に支持されて水平状態をなしている状態を示す側断面図である。

【図4】本発明の一実施形態によるフットペダル入力装置においてピッチ及びロール運動を説明する側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の最も好適な実施形態を添付する図面を参照して本発明の技術分野において通常の知識を有する者が容易に実施できるように、更に詳細に説明するが、これは例示に過ぎないものであり、本発明はこれに限定されるものではない。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態によるフットペダル入力装置の分離斜視図であり、図2は、本発明の一実施形態によるフットペダル入力装置においてヨー運動を説明する平面図であり、図3及び図4は、本発明の一実施形態によるフットペダル入力装置においてピッチ及びロール運動を説明する側断面図である。

【0021】

図1に示すように、本実施形態の回転3自由度を有するフットペダル入力装置100は、大きくベースプレート110と、ロール、ピッチ及びヨー運動の中心となる回転中心部120と、ベースプレート110上に設置されて駆動部材1を電気的信号によって移動させるピッチスイッチ140、ロールスイッチ150、ヨースイッチ160と、そして足の操作によりこれらのスイッチ140、150、160を交互に接触させるフットペダルプレート130とから構成される。

【0022】

ここで、ベースプレート110は、円形又は多角形状を有する板状の扁平な底面を有し、底面に位置する。材質は金属材料又は合成樹脂材であることができ、底面には底との密着力の増大のためにゴム材などが設けられ得る。

【0023】

このようなベースプレート110の中心部に回転中心部120が設置され得る。回転中心部120は、ロール、ピッチ及びヨー運動が1箇所の中心位置で行われるようにする部分であり、ベースプレート110の中心に凹んだ溝を有するボール雲レース122が設置され、このボール雲レース122の凹んだ内側にボール部分が結合されて雲接触によって回動及び回転が可能ないようにボールジョイント124が設置され得る。

【0024】

一方、回転中心部120は、他の一例として図示してはいないが、ベースプレート110の中心に2自由度回転(roll、pitch)運動が行われるように設置されるユニバーサルジョイントと、ユニバーサルジョイントの外側に結合されて1自由度回転(yaw)運動のためのスラストベアリングで構成されることもできる。

【0025】

ボールジョイント124の上端にディスク状の接触プレート132が設置され、接触プレート132の上面に回転中心部120を中心に共に連動し得るフットペダルプレート130が密設される。

【0026】

接触プレート132の直径は、後述するピッチスイッチ140、ロールスイッチ150、ヨースイッチ160と接触を行える適切な大きさを有し、フットペダルプレート130は操作者の足が当接して実質的な操作が行われるものであって、ベースプレート110と同じ面積と形態を有することができる。

【0027】

そして、フットペダルプレート130と接触プレート132はネジなどのような締結手段を通じて結合されることができ、フットペダルプレート110の上面にはピッチ、ロール、ヨー運動を案内するための矢印などの表示が刻まれ得る。

【0028】

10

20

30

40

50

一方、ベースプレート 110 上には図 1 及び図 2 において、略 12 時と 6 時方向に向かい合う一対のピッチスイッチ 140 が設置され、このピッチスイッチ 140 には接触プレート 132 に交互に接触されるように電氣的に接続される接触片 151 が中心に向かって設置されるスイッチであってもよい。

【0029】

ピッチスイッチ 140 は、駆動部材 1 が停止又は移動中の状態で前後並進移動又はピッチ運動を行うようにする電氣的装置であり、ここで、駆動部材 1 は腹腔鏡マニピュレータを一例として挙げたが、回転 3 自由度 (roll、pitch、yaw)、並進 3 自由度 (x (左右)、y (前後)、z (上下))、並進 2 自由度と回転 1 自由度の組み合わせ (x、y、yaw) 及び並進 1 自由度と回転 2 自由度の組み合わせ (roll、pitch、z) の形態を有する機構であれば適用可能であり、図示してはいないが、ロール、ピッチ及びヨー運動の電氣的信号を制御するための制御部とシリンダなどの駆動部が設けられ得る。

10

【0030】

また、ピッチスイッチ 140 から直交方向に、即ち、図面において略 3 時と 9 時方向に向かい合う一対のロールスイッチ 150 が設置され、このロールスイッチ 150 には接触プレート 132 に交互に接触されるように電氣的に接続される接触片 151 が中心に向かって設置されるスイッチであってもよい。

【0031】

ロールスイッチ 150 は、駆動部材 1 が停止又は移動中の状態で左右並進移動又はロール運動を行うようにする電氣的装置である。

20

【0032】

そして、再び図 1 及び図 2 に示すように、12 時方向のピッチスイッチ 140 と近接して一定距離だけ離間した略 1 時と 11 時方向にヨースイッチ 160 が設置され得る。

【0033】

ヨースイッチ 160 は、側壁に向かい合う方向に電氣的な接触片 161 が設置され、これらの接触片 161 は接触片 161 の間に位置して接触片 161 に交互に接触するように、接触プレート 132 の下面に下方へ垂直に突出したヨースイッチ接触部 134 により接触される。

【0034】

即ち、接触プレート 132 が水平状態でヨー運動を行うと、ヨースイッチ接触部 134 が一対のヨースイッチ 160 に交互に接触して駆動部材 1 が上下並進移動又はヨー運動が行われ得る。

30

【0035】

そして、ベースプレート 110 の枠に近接する内周面に沿っては一定高さの支持部 112 が上方へ突出形成され、この支持部 112 に沿って少なくとも 1 つ以上の復帰バネ部 114 が設置され得る。

【0036】

復帰バネ部 114 は、略 45 度の角度毎に 1 つずつ設置されることができ、上部にキャップが装着され、内部に挿入されるバネの圧縮と膨張によってフットペダルプレート 130 のピッチ及びロール運動の後、元の位置に戻るようとするものであり得る。

40

【0037】

また、フットペダルプレート 130 と接触プレート 132 がヨー運動のために水平回転移動後の復帰を助けるために接触プレート 132 と支持部 112 との間に引張バネ 116 が放射状に設置され、この引張バネ 116 は適切な間隔だけ離間する略 90 度の角度毎に 1 つずつ設置され得る。

【0038】

更に、支持部 112 には駆動部材 1 とのコネクタ結合のための空間が設けられ得る。

【0039】

このような構造からなる回転 3 自由度を有するフットペダル入力装置の作用は、以下の

50

通りである。

【0040】

図2～図4を参照して説明すれば、例えば、腹腔鏡手術とロボットを用いる手術において手術用機構を両手で把持している状態で腹腔鏡の操作をフットペダル入力装置100を用いて医者が足で操作する。

【0041】

まず、操作者が足を乗せる前には図3でのように、フットペダルプレート130が支持部112の復帰バネ部114に支持されて水平状態をなし、このとき、接触プレート132は一对のピッチスイッチ140と一对のロールスイッチ150のそれぞれの接触片141、151に当接している状態で、それぞれのスイッチはオフされている。

10

【0042】

次のような状態で図示するように、回転(roll)+回転(pitch)+並進(z)組み合わせの3自由度腹腔鏡マニピュレータを一例として挙げた駆動部材1の駆動が要求されると、操作者は足をフットペダルプレート130に乗せ、駆動部材1を操作する。

【0043】

駆動部材1が上下の直線並進運動が要求されると、操作者はフットペダルプレート130を水平状態で回転中心部120のボールジョイント124を中心として左側又は右側に回転が行われるようにし、フットペダルプレート130の回転によって接触プレート132に設置されたヨースイッチ接触部134が一对のヨースイッチ160のうちのいずれか1つの接触片161を加圧してオン作動させるようになる。そして、回転されたフットペダルプレート130は接触プレート132と支持部112に設置された引張バネ116によって元の位置に戻ることができる。

20

【0044】

また、駆動部材1が並進運動中又は停止状態でピッチ移動が要求されると、操作者はフットペダルプレート130を水平状態でボールジョイント124を中心として前、後に傾くように動作させるようになり、この動作によって接触プレート132が一对のピッチスイッチ140に交互に接触片141を加圧してオン作動させるようになる。このとき、加圧が行われるピッチスイッチ140側の復帰バネ部114は圧縮され、圧力が解除されれば、復帰されてフットペダルプレート130を水平状態に維持できるようにする。

30

【0045】

同様に、駆動部材1が並進運動中又は停止状態でロール移動が要求されると、操作者はフットペダルプレート130を水平状態でボールジョイント124を中心として左、右に傾くように動作させるようになり、この動作によって接触プレート132が一对のロールスイッチ150を交互に接触片151を加圧してオン作動させるようになる。やはり、加圧が行われるロールスイッチ150側の復帰バネ部114は圧縮され、圧力が解除されれば、復帰されてフットペダルプレート130を水平状態に維持できるようにする。

【0046】

以下のような駆動部材1の並進及びピッチ、ロール作動は、前述したように、操作者のフットペダルプレート130の移動によって繰り返して連続的に行われる。

【0047】

ここで、回転2自由度と並進1自由度の組み合わせ(roll、pitch、z(上下))形態の駆動を説明したが、その他に回転3自由度(roll、pitch、yaw)と、並進3自由度(x(左右)、y(前後)、z(上下))、そして並進2自由度と回転1自由度の組み合わせ(x、y、yaw)駆動はいずれも回転中心部120を中心とするフットペダルプレート130の回転3自由度の操作により行われ得る。

40

【0048】

従って、フットペダル入力装置の3自由度の実現が一点の回転中心で行われるようにすることで、構造が単純なので、小型化が可能であり、駆動部材の並進運動がフットペダルの回転を通じて行われることにより、操作者の足の動きを最小化できる。

【0049】

50

以上、本発明による回転3自由度を有するフットペダル入力装置の具体的な実施形態について説明したが、これは例示に過ぎないものであって、本発明はこれに限定されるものではなく、本明細書に開示された基礎思想に基づく最も広い範囲を有するものと解釈されるべきである。当業者は各構成要素の材質、大きさなどを適用分野に応じて容易に変更でき、開示された実施形態を組み合わせ/置換して摘示されていない形状のパターンを実施できるが、これも本発明の範囲から逸脱しないものである。その他にも当業者は本明細書に基づいて開示された実施形態を容易に変更又は変形でき、このような変更又は変形も本発明の権利範囲に属するのは明白である。

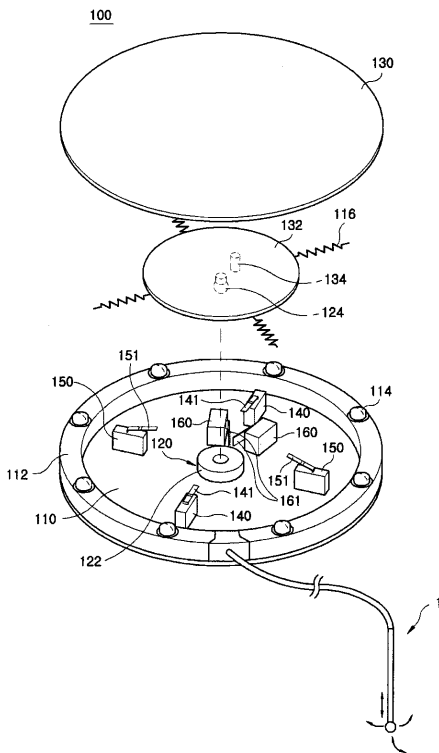
【符号の説明】

【0050】

1 ... 駆動部材、100 ... フットペダル入力装置、110 ... ベースプレート、112 ... 支持部、114 ... 復帰パネ部、116 ... 引張パネ、120 ... 回転中心部、122 ... ボール雲レース、124 ... ボールジョイント、130 ... フットペダルプレート、132 ... 接触プレート、134 ... ヨーススイッチ接触部、140 ... ピッチスイッチ、141、151、161 ... 接触片、150 ... ロールスイッチ、160 ... ヨーススイッチ。

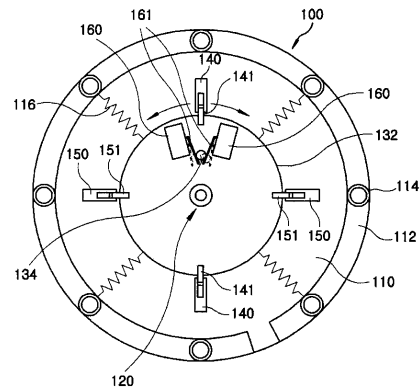
【図1】

図1



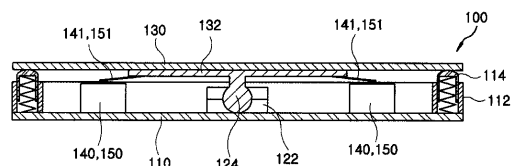
【図2】

図2



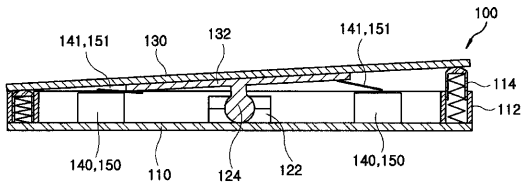
【図3】

図3



【 図 4 】

図 4



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (72)発明者 じょう 泳 ほ
大韓民国、京畿道高陽市一山洞区鼎鉢山路 1 1 1、国立癌センター内
- (72)発明者 白斗鎮
大韓民国、京畿道高陽市一山洞区鼎鉢山路 1 1 1、国立癌センター内
- (72)発明者 任惠媛
大韓民国、京畿道高陽市一山洞区鼎鉢山路 1 1 1、国立癌センター内
- (72)発明者 金榮雨
大韓民国、京畿道高陽市一山洞区鼎鉢山路 1 1 1、国立癌センター内

专利名称(译)	一种具有三个旋转自由度的脚踏板输入装置		
公开(公告)号	JP2010214085A	公开(公告)日	2010-09-30
申请号	JP2009151692	申请日	2009-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	国立癌症中心		
申请(专利权)人(译)	国立癌症中心		
[标]发明人	じょう泳ほ 白斗鎮 任惠媛 金榮雨		
发明人	▲じょう▼泳▲ほ▼ 白斗鎮 任惠媛 金榮雨		
IPC分类号	A61B19/00		
CPC分类号	G05G1/445 A61B2017/00973 G05G1/30 Y10T74/20528		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B34/30 A61B90/00 H01H25/04.F		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
优先权	1020090021232 2009-03-12 KR		
其他公开文献	JP5185216B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过具有一种简单的组合结构来实现小型化，其中可以在一个旋转中心执行三个自由度，并且通过脚踏板的旋转来最小化驱动构件的平移运动。（ZH）提供了一种具有三个旋转自由度的脚踏板输入装置，该旋转自由度甚至可以通过脚的运动来操作。基板（110），作为侧倾，俯仰和偏航运动的中心的旋转中心（120）以及安装在基板（110）上并通过电信号移动驱动构件（1）的俯仰开关（140），侧倾开关（150）和偏航开关。它由开关160和脚踏板板130组成，用于通过操作脚来交替接触这些开关140、150、160。[选型图]图1

