

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4121730号
(P4121730)

(45) 発行日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)

(24) 登録日 平成20年5月9日 (2008. 5. 9)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 6 F 3/033 (2006.01)	G O 6 F 3/033 3 1 O Y
G O 1 L 5/16 (2006.01)	G O 1 L 5/16

請求項の数 24 (全 57 頁)

(21) 出願番号	特願2001-318509 (P2001-318509)	(73) 特許権者	501398606
(22) 出願日	平成13年10月16日 (2001. 10. 16)		富士通コンポーネント株式会社
(65) 公開番号	特開2002-287891 (P2002-287891A)		東京都品川区東五反田二丁目3番5号
(43) 公開日	平成14年10月4日 (2002. 10. 4)	(74) 代理人	100077517
審査請求日	平成15年12月26日 (2003. 12. 26)		弁理士 石田 敬
(31) 優先権主張番号	特願2001-12082 (P2001-12082)	(74) 代理人	100092624
(32) 優先日	平成13年1月19日 (2001. 1. 19)		弁理士 鶴田 準一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100102819
前置審査			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポインティングデバイス及び携帯型情報機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基部と、該基部に対して任意の水平方向へ変位可能に該基部上に支持される操作部と、該基部及び該操作部の一方に設置される磁石と、該磁石の近傍で該基部及び該操作部の他方に設置される磁電変換素子とを具備するポインティングデバイスにおいて、

前記操作部は、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方を固定的に保持して前記基部上に前記水平方向へ移動可能に支持される保持部と、該保持部に連結され、該基部上での該保持部の水平移動に伴い、該保持部を水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性力を発揮する弾性部とを具備し、該保持部と該弾性部とが別部材から形成されて互いに組み合わせられ、

前記弾性部は、前記保持部を実質的全周に渡って圍繞する主部分と、該主部分の一端で該保持部に重なるように延長されて該保持部に連結される第1連結部分と、該主部分の他端で前記基部に連結される第2連結部分とを、互いに一体に有し、該主部分が、該基部上での該保持部の移動方向に関わらず一様な前記弾性力を発揮するように形成され、

前記基部は、前記磁石と前記磁電変換素子との間に該磁石と該磁電変換素子とを隔てるように介在する部分を有し、

前記基部は、前記弾性部の前記第2連結部分を包囲するカバー部材を備え、該カバー部材が、中心開口を画定する円環状の端壁を有し、該端壁で、該弾性部の該第2連結部分を固定的に保持すること、

を特徴とするポインティングデバイス。

【請求項 2】

前記カバー部材の前記端壁の前記中心開口が、前記弾性部の前記主部分及び前記第 1 連結部分を水平移動可能に挿通させる請求項 1 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 3】

前記基部は、前記磁電変換素子に電氣的に接続される回路基板と、該回路基板に連結される支持部材とを備え、該支持部材が、該回路基板の表面から突出した位置に、前記保持部を前記水平方向へ摺動自在に支持する略平坦な支持面を有する請求項 1 又は 2 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 4】

前記支持部材は、前記回路基板の前記表面からの高さが前記支持面よりも低い位置まで凹設されて該支持面を囲繞する方向に延びる溝を有し、前記弾性部が、その一部分で該溝に挿入されて該支持部材に取り付けられる請求項 3 に記載のポインティングデバイス。

10

【請求項 5】

前記支持部材が、前記回路基板から離隔した位置に、前記支持面を有する支持部分を備える請求項 3 又は 4 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 6】

前記回路基板と前記支持部材の前記支持部分との間に形成される空所の内部で該回路基板に実装され、前記保持部を該支持部分に押し付けることにより作動するスイッチ機構をさらに具備する請求項 5 に記載のポインティングデバイス。

20

【請求項 7】

前記支持部材は、互いに協働して前記支持部分を構成する複数の弾性梁部分を有し、前記保持部を該支持部分に押し付けることによりそれら弾性梁部分が弾性的に撓んで、少なくとも 1 つの該弾性梁部分が前記スイッチ機構を作動させる請求項 6 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 8】

前記回路基板と前記支持部材との間に介在する別体の弾性部材をさらに具備し、前記保持部を前記支持部分に押し付けることにより該弾性部材が弾性的に撓んで、該支持部分が前記スイッチ機構を作動させる請求項 6 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 9】

前記回路基板と前記支持部材の前記支持部分との間に形成される空所の内部で、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方が該回路基板に実装される請求項 5 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

30

【請求項 10】

前記基部は、前記磁電変換素子に電氣的に接続される回路基板を備え、該回路基板の表面に、前記保持部を前記水平方向へ摺動自在に支持する略平坦な支持面が形成される請求項 1 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 11】

前記支持面の反対側で、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方が前記回路基板に実装される請求項 10 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 12】

前記弾性部が、その一部分で前記回路基板に直接に取り付けられる請求項 10 又は 11 に記載のポインティングデバイス。

40

【請求項 13】

前記弾性部が、前記保持部を被覆する部分を有し、該部分に、前記操作部を移動操作するための操作面が形成される請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 14】

前記基部と前記操作部との間に配置され、前記弾性部と協働して前記保持部を前記原点位置に復帰させる補助弾性部をさらに具備する請求項 1 ～ 13 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

50

【請求項 15】

前記基部と前記操作部との間に配置されるスイッチ機構をさらに具備し、該操作部は、前記保持部から独立して、前記基部上に前記水平方向に略直交する鉛直方向へ移動可能に配置される作動部を備え、該作動部を該スイッチ機構に押し付けることにより該スイッチ機構が作動する請求項 1 ~ 5 及び 10 ~ 14 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 16】

前記作動部が前記弾性部から分離されて、前記スイッチ機構に支持される請求項 15 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 17】

前記作動部が前記弾性部に一体的に連結される請求項 15 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 18】

前記基部は、前記作動部を前記スイッチ機構の直上で前記鉛直方向に案内する案内部分を有する請求項 15 ~ 17 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 19】

前記作動部が、前記弾性部から分離したキートップを備え、該キートップに、該作動部を前記鉛直方向へ押下操作するための押下操作面が形成される請求項 15 ~ 18 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 20】

前記基部は、前記スイッチ機構を担持する回路基板を備え、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方が、該スイッチ機構を担持する側の反対側で該回路基板に実装される請求項 15 ~ 19 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 21】

前記基部は、前記磁電変換素子に電気的に接続される回路基板と、該回路基板を他の実装基板に接続するコネクタとを具備し、該コネクタは、絶縁部材と該絶縁部材に整列支持される複数の端子とを備え、それら端子が、該回路基板の外縁近傍領域に形成された複数のスルーホールに個別に固定される請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイス。

【請求項 22】

前記複数のスルーホールの各々の開口縁に隣接して前記回路基板の表面にランドが形成され、該ランドが、該開口縁と該回路基板の外縁との間の部分でそれ以外の部分よりも狭い幅を有する請求項 21 に記載のポインティングデバイス。

【請求項 23】

請求項 1 ~ 22 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイスを搭載した携帯型情報機器であって、前記ポインティングデバイスの前記基部及び前記操作部の少なくとも一部分が、携帯型情報機器の構成部品に一体化されていることを特徴とする携帯型情報機器。

【請求項 24】

携帯型情報機器に搭載される、請求項 1 ~ 22 のいずれか 1 項に記載のポインティングデバイスであって、前記基部及び前記操作部の少なくとも一部分が、該携帯型情報機器の構成部品に一体化されていることを特徴とするポインティングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ処理装置に組み込まれるポインティングデバイスに関する。さらに本発明は、ポインティングデバイスを搭載した携帯型情報機器に関する。さらに本発明は、ポインティングデバイスの出力信号処理方法に関する。さらに本発明は、ポインティングデバイス等の電子機器に装備されるコネクタ付き回路基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

10

20

30

40

50

パーソナルコンピュータやワードプロセッサ等の、ディスプレイ及びキーボードを備えたデジタルデータ処理装置において、オペレータが手操作してアナログ的な情報を入力することにより、ディスプレイ上のカーソル移動データ等の座標データを指示する補助入力装置としてのポインティングデバイスを備えたものは周知である。特に、携帯可能な小型データ処理装置では、処理装置の筐体にポインティングデバイスを一体的に組み込んだ構成が一般的である。

【 0 0 0 3 】

この種のポインティングデバイスとして、基部と、基部上に移動自在に支持される操作部と、基部に設置される磁電変換素子と、磁電変換素子に近接して操作部に設置される磁石とを具備するものが知られている。このポインティングデバイスでは、オペレータが操作部を基部上で任意の曲面方向へ移動操作することにより、磁石と磁電変換素子との相対的位置関係を変化させて磁電変換素子の出力電圧を変動させ、以って操作部の移動方向及び移動距離に対応したアナログ情報を入力することができる。

【 0 0 0 4 】

また、上記構成に加えて、基部と操作部との間にスイッチ機構を装備し、オペレータが操作部を基部に向けて押し込むことによりスイッチ機構を作動させるようにしたポインティングデバイスも知られている（例えば特公平 7 - 1 1 7 8 7 5 号公報参照）。このポインティングデバイスでは、アナログ情報の入力に加えて、操作部を押下操作することにより、例えば搭載対象機器のディスプレイ上のポインタに関連してクリック操作を実施することができる。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

一般に、磁電変換素子型のポインティングデバイスは、座標データ入力に必要な操作部の移動量が少なく、かつ消費電力が比較的低いことから、電子手帳、携帯情報端末（PDA）、携帯電話等の、手持操作可能な種々の携帯型情報機器に、とりわけ有利に搭載できると考えられる。しかし、上記した従来の磁電変換素子型のポインティングデバイスにおいては、操作部を基部上で曲面方向へ移動させる構成を採用しているため、基部と操作部との相互係合部位に所要の曲率及び面積を有する曲面を形成する必要があり、結果としてポインティングデバイスの外形寸法を、携帯型情報機器への搭載を実現可能とする程度に削減することが困難になっていた。

【 0 0 0 6 】

例えば、ディスプレイ部とキーボード部とが互いに蝶番連結された折り畳み可能な携帯型情報機器においては、キーボード部に設置したスイッチ類のキーボード部表面からの突出を極力排除することが、折り畳み時の機器の厚みを削減して携帯性を一層向上させる観点で望ましい。したがって、磁電変換素子型のポインティングデバイスをこのような携帯型情報機器のキーボード部に搭載する場合は、ポインティングデバイスの特に高さ方向の寸法を可及的に低減することが要求される。

【 0 0 0 7 】

また、携帯型情報機器にポインティングデバイスを搭載する場合には、機器筐体の狭小な内部空間で、ポインティングデバイスと情報機器の主回路基板（実装基板）との電氣的及び機械的接続を、確実にかつ安定的に実現することが要求される。さらに、携帯型情報機器に磁電変換素子型のポインティングデバイスを搭載する場合、小型化されたポインティングデバイスの各種構成部品の取り扱いが煩雑になり、情報機器全体の組立作業性が悪化することが懸念される。

【 0 0 0 8 】

さらに、クリック機能を有する磁電変換素子型のポインティングデバイスでは、操作部の押下操作に伴って、磁石と磁電変換素子との間に必然的に相対移動が生じる。このとき、両者の相対移動方向によっては、クリック操作の直前に、磁電変換素子の出力電圧の変動により、カーソル移動データ等のアナログデータの信号がポインティングデバイスから出力されてしまう懸念がある。そこで、適正なクリック操作を実施するためには、操作部を

基部に対して正確に鉛直方向へ押し込むことが必要となり、そのための案内構造を追加装備するか、さもなければオペレータの熟練が要求されることになる。

【0009】

したがって本発明の目的は、磁電変換素子型のポインティングデバイスにおいて、操作部の操作性を損なうことなく、携帯型情報機器への搭載が実現可能な水準まで外形寸法を削減できるポインティングデバイスを提供することにある。

本発明の他の目的は、磁電変換素子型のポインティングデバイスにおいて、搭載対象機器の実装基板への電氣的及び機械的接続を狭小な空間で確実にかつ安定的に実現できるポインティングデバイスを提供することにある。

【0010】

本発明のさらに他の目的は、磁電変換素子型のポインティングデバイスを搭載した携帯型情報機器において、組立作業性を向上させる構造を有する携帯型情報機器を提供することにある。

【0011】

本発明のさらに他の目的は、クリック機能を有する磁電変換素子型のポインティングデバイスにおいて、案内構造を追加装備やオペレータの熟練を要することなく、適正なクリック操作を容易に実施できるポインティングデバイスを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、基部と、該基部に対して任意の水平方向へ変位可能に該基部上に支持される操作部と、該基部及び該操作部の一方に設置される磁石と、該磁石の近傍で該基部及び該操作部の他方に設置される磁電変換素子とを具備するポインティングデバイスにおいて、前記操作部は、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方を固定的に保持して前記基部上に前記水平方向へ移動可能に支持される保持部と、該保持部に連結され、該基部上での該保持部の水平移動に伴い、該保持部を水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性力を発揮する弾性部とを具備し、該保持部と該弾性部とが別部材から形成されて互いに組み合わされ、前記弾性部は、前記保持部を実質的全周に渡って囲繞する主部分と、該主部分の一端で該保持部に重なるように延長されて該保持部に連結される第1連結部分と、該主部分の他端で前記基部に連結される第2連結部分とを、互いに一体に有し、該主部分が、該基部上での該保持部の移動方向に関わらず一様な前記弾性力を発揮するように形成され、前記基部は、前記磁石と前記磁電変換素子との間に該磁石と該磁電変換素子とを隔てるように介在する部分を有し、前記基部は、前記弾性部の前記第2連結部分を包囲するカバー部材を備え、該カバー部材が、中心開口を画定する円環状の端壁を有し、該端壁で、該弾性部の該第2連結部分を固定的に保持することを特徴とするポインティングデバイスを提供する。

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のポインティングデバイスにおいて、前記カバー部材の前記端壁の前記中心開口が、前記弾性部の前記主部分及び前記第1連結部分を水平移動可能に挿通させるポインティングデバイスを提供する。

【0015】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のポインティングデバイスにおいて、前記基部は、前記磁電変換素子に電氣的に接続される回路基板と、該回路基板に連結される支持部材とを備え、該支持部材が、該回路基板の表面から突出した位置に、前記保持部を前記水平方向へ摺動自在に支持する略平坦な支持面を有するポインティングデバイスを提供する。

【0017】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のポインティングデバイスにおいて、前記支持部材は、前記回路基板の前記表面からの高さが前記支持面よりも低い位置まで凹設されて該支持面を囲繞する方向に延びる溝を有し、前記弾性部が、その一部分で該溝に挿入されて該支持部材に取り付けられるポインティングデバイスを提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

請求項5に記載の発明は、請求項3又は4に記載のポインティングデバイスにおいて、前記支持部材が、前記回路基板から離隔した位置に、前記支持面を有する支持部分を備えるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 1 9 】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のポインティングデバイスにおいて、前記回路基板と前記支持部材の前記支持部分との間に形成される空所の内部で該回路基板に実装され、前記保持部を該支持部分に押し付けることにより作動するスイッチ機構をさらに具備するポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 2 0 】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載のポインティングデバイスにおいて、前記支持部材は、互いに協働して前記支持部分を構成する複数の弾性梁部分を有し、前記保持部を該支持部分に押し付けることによりそれら弾性梁部分が弾性的に撓んで、少なくとも1つの該弾性梁部分が前記スイッチ機構を作動させるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 2 1 】

請求項8に記載の発明は、請求項6に記載のポインティングデバイスにおいて、前記回路基板と前記支持部材との間に介在する別体の弾性部材をさらに具備し、前記保持部を前記支持部分に押し付けることにより該弾性部材が弾性的に撓んで、該支持部分が前記スイッチ機構を作動させるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 2 2 】

請求項9に記載の発明は、請求項5～8のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記回路基板と前記支持部材の前記支持部分との間に形成される空所の内部で、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方が該回路基板に実装されるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 2 4 】

請求項10に記載の発明は、請求項1に記載のポインティングデバイスにおいて、前記基部は、前記磁電変換素子に電氣的に接続される回路基板を備え、該回路基板の表面に、前記保持部を前記水平方向へ摺動自在に支持する略平坦な支持面が形成されるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 2 5 】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載のポインティングデバイスにおいて、前記支持面の反対側で、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方が前記回路基板に実装されるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 2 6 】

請求項12に記載の発明は、請求項10又は11に記載のポインティングデバイスにおいて、前記弾性部が、その一部分で前記回路基板に直接に取り付けられるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 2 9 】

請求項13に記載の発明は、請求項1～12のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記弾性部が、前記保持部を被覆する部分を有し、該部分に、前記操作部を移動操作するための操作面が形成されるポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 3 2 】

請求項14に記載の発明は、請求項1～13のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記基部と前記操作部との間に配置され、前記弾性部と協働して前記保持部を前記原点位置に復帰させる補助弾性部をさらに具備するポインティングデバイスを提供する。

【 0 0 3 3 】

請求項15に記載の発明は、請求項1～5及び10～14のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記基部と前記操作部との間に配置されるスイッチ機構をさらに具備し、該操作部は、前記保持部から独立して、前記基部上に前記水平方向に略直

10

20

30

40

50

交する鉛直方向へ移動可能に配置される作動部を備え、該作動部を該スイッチ機構に押し付けることにより該スイッチ機構が作動するポインティングデバイスを提供する。

【0034】

請求項16に記載の発明は、請求項15に記載のポインティングデバイスにおいて、前記作動部が前記弾性部から分離されて、前記スイッチ機構に支持されるポインティングデバイスを提供する。

【0035】

請求項17に記載の発明は、請求項15に記載のポインティングデバイスにおいて、前記作動部が前記弾性部に一体的に連結されるポインティングデバイスを提供する。

【0036】

請求項18に記載の発明は、請求項15～17のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記基部は、前記作動部を前記スイッチ機構の直上で前記鉛直方向に案内する案内部分を有するポインティングデバイスを提供する。

【0037】

請求項19に記載の発明は、請求項15～18のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記作動部が、前記弾性部から分離したキートップを備え、該キートップに、該作動部を前記鉛直方向へ押下操作するための押下操作面が形成されるポインティングデバイスを提供する。

【0038】

請求項20に記載の発明は、請求項15～19のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記基部は、前記スイッチ機構を担持する回路基板を備え、前記磁石及び前記磁電変換素子の一方が、該スイッチ機構を担持する側の反対側で該回路基板に実装されるポインティングデバイスを提供する。

【0039】

請求項21に記載の発明は、請求項1～20のいずれか1項に記載のポインティングデバイスにおいて、前記基部は、前記磁電変換素子に電気的に接続される回路基板と、該回路基板を他の実装基板に接続するコネクタとを具備し、該コネクタは、絶縁部材と該絶縁部材に整列支持される複数の端子とを備え、それら端子が、該回路基板の外縁近傍領域に形成された複数のスルーホールに個別に固定されるポインティングデバイスを提供する。

【0040】

請求項22に記載の発明は、請求項21に記載のポインティングデバイスにおいて、前記複数のスルーホールの各々の開口縁に隣接して前記回路基板の表面にランドが形成され、該ランドが、該開口縁と該回路基板の外縁との間の部分でそれ以外の部分よりも狭い幅を有するポインティングデバイスを提供する。

【0043】

請求項23に記載の発明は、請求項1～22のいずれか1項に記載のポインティングデバイスを搭載した携帯型情報機器であって、前記ポインティングデバイスの前記基部及び前記操作部の少なくとも一部分が、携帯型情報機器の構成部品に一体化されていることを特徴とする携帯型情報機器を提供する。

【0046】

請求項24に記載の発明は、携帯型情報機器に搭載される、請求項1～22のいずれか1項に記載のポインティングデバイスであって、前記基部及び前記操作部の少なくとも一部分が、該携帯型情報機器の構成部品に一体化されていることを特徴とするポインティングデバイスを提供する。

【0048】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図面において、同一又は類似の構成要素には共通の参照符号を付す。

図1は本発明の第1の実施形態によるポインティングデバイス10の分解斜視図、図2はポインティングデバイス10の組立斜視図、図3はポインティングデバイス10の組立断

10

20

30

40

50

面図である。ポインティングデバイス 10 は、パーソナルコンピュータ、パーソナルワードプロセッサ等のデータ処理装置や、電子手帳、携帯情報端末 (PDA)、携帯電話等の携帯型情報機器において、ディスプレイ上の二次元座標データを指示する補助入力装置として機器筐体に一体的に組み込んだ構成で使用できるものである。

【0049】

ポインティングデバイス 10 は、基部 12 と、基部 12 に対して任意の水平方向へ変位可能に基部 12 上に支持される操作部 14 と、操作部 14 に設置される円板状の磁石 (例えば永久磁石) 16 と、磁石 16 の近傍で基部 12 に設置される複数の磁電変換素子 (例えばホール素子) 18 とを備える。操作部 14 は、磁石 16 を固定的に保持して基部 12 上に水平方向へ移動可能に支持される保持部 20 と、保持部 20 に連結され、基部 12 上での保持部 20 の水平移動に伴い、保持部 20 を水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性を発揮する弾性部 22 とを備える。

10

【0050】

基部 12 は、図示しない CPU 等の電子部品が実装される回路基板 24 と、回路基板 24 に固定的に連結される支持部材 26 とを備える。支持部材 26 は、回路基板 24 の表面 24a から離隔した位置に、操作部 14 の保持部 20 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する支持部分 28 を有する。なお、この実施形態において「水平方向」とは、回路基板 24 の略平坦な表面 24a に実質的平行な方向を意味する。したがって支持部材 26 の支持部分 28 には、回路基板 24 から離れた側に、回路基板 24 の表面 24a に実質的平行に広がる平坦かつ円形の支持面 28a が形成される。支持面 28a は、回路基板 24 の表面 24a から突出した位置で、保持部 20 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する。

20

【0051】

支持部材 26 にはさらに、支持面 28a を囲繞するようにして、操作部 14 の保持部 20 の水平移動範囲を規定する円筒壁 30 が突設される。円筒壁 30 は、回路基板 24 の表面 24a からの高さが支持面 28a よりも高い位置まで突設され、後述するように弾性部 22 がその一部分で円筒壁 30 を包囲して支持部材 26 に取り付けられる。支持面 28a の中心を通る円筒壁 30 の中心軸線は、ポインティングデバイス 10 の中心軸線 P を構成するとともに、支持面 28a 上での保持部 20 の水平移動範囲の原点位置を規定する。また支持部材 26 の外縁には、円筒壁 30 の反対側に突出する複数の (図では 4 個) の弾性爪 32 が形成される。支持部材 26 は、回路基板 24 の対応位置に設けられた複数の穴 34 にそれら弾性爪 32 をスナップ式に嵌入することにより、回路基板 24 上の所定位置に固定的に組み付けられる。

30

【0052】

回路基板 24 の表面 24a には、回路基板 24 と支持部材 26 の支持部分 28 との間に形成される空所の内部で、計 4 個の磁電変換素子 18 が中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装される。このような磁電変換素子 18 の配置構成により、ポインティングデバイス 10 は二次元座標系におけるアナログデータ信号を出力できるようになっている。

【0053】

基部 12 はさらに、支持部材 26 の外縁領域を実質的に遮蔽して回路基板 24 に固定的に連結されるカバー部材 36 を備える。カバー部材 36 は、円筒状の外周壁 38 と、外周壁 38 の軸線方向一端から径方向内方へ延長される円環状の端壁 40 とを備え、端壁 40 の内縁が、後述する操作部 14 の主要操作部分を水平移動可能に挿通させる中心開口 42 を画定する。カバー部材 36 の外周壁 38 の軸線方向他端には、端壁 40 の反対側に突出する複数の (図では 4 個) の弾性爪 44 が一体的に連結される。カバー部材 36 は、矩形平板状の回路基板 24 の一組の対向外縁にそれら弾性爪 44 をスナップ式に嵌着することにより、回路基板 24 上の所定位置に固定的に組み付けられる。カバー部材 36 は、中心開口 42 を通して操作部 14 の主要操作部分を外方に突出させた状態で、操作部 14 を基部 12 から脱落しないように保持する。

40

【0054】

図示実施形態では、操作部 14 の保持部 20 及び弾性部 22 は、別部材として個別に作製

50

されて、互いに固定的に組み合わされる。保持部 20 は、操作部 14 を基部 12 上で水平移動操作する間に実質的に変形しない程度の剛性を有する段付き円筒状の部材からなり、その軸線方向一端側の大径部分に、磁石 16 を収容する凹所 46 が形成される。磁石 16 は、例えば接着剤を用いたり圧入したりすることにより、保持部 20 の凹所 46 に固定できる。保持部 20 は、凹所 46 を画定する円筒状の外周壁 48 の先端（図で下端）を、基部 12 の支持部材 26 の支持面 28a に一様に当接した状態で、支持面 28a 上で 360° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。このような構成は、保持部 20 と支持面 28a との接触面間の摩擦を低減して、操作部 14 の水平移動操作性を向上させる点で有利である。

【0055】

弾性部 22 は、操作部 14 を基部 12 上で水平移動操作する間に比較的容易に弾性変形する腕状の部材からなり、保持部 20 の周囲に隙間を介して延長される主部分 50 と、主部分 50 の一端で保持部 20 に連結される第 1 連結部分 52 と、主部分 50 の他端で基部 12 に連結される第 2 連結部分 54 とを一体に有する。弾性部 22 の主部分 50 は、保持部 20 を実質的全周に渡って囲繞するとともに、無負荷状態で保持部 20 に対し同軸に配置される円錐台状又はドーム状の輪郭形状を有する。したがって弾性部 22 は、その主部分 50 が、基部 12 上での保持部 20 の水平移動に伴い弾性変形するとともに、変形量に対応する弾性力を、保持部 20 の水平移動方向に関わらず一様に発揮する。

【0056】

弾性部 22 の第 1 連結部分 52 は、円錐台状輪郭の主部分 50 の小径端から軸線方向へ皿状に突出して一体に延長され、その内側に形成される窪みに、保持部 20 の軸線方向他端側の小径部分 56 が固定的に嵌入される。弾性部 22 の第 1 連結部分 52 は、例えば接着剤により保持部 20 の小径部分 56 に固定できる。第 1 連結部分 52 は、保持部 20 の小径部分 56 を密接被覆して延び、その外面に、オペレータが操作部 14 を移動操作する際に例えば手の指先を接触させる操作面 58 が形成される。

【0057】

弾性部 22 の第 2 連結部分 54 は、円錐台状輪郭の主部分 50 の大径端から径方向及び軸線方向へフランジ状に突出して一体に延長され、その肉厚部分で、基部 12 を構成する支持部材 26 の円筒壁 30 の外側領域とカバー部材 36 の外周壁 38 及び端壁 40 との間に固定的に挟持かつ掛止される。第 1 及び第 2 連結部分 52、54 は、基部 12 上で保持部 20 が水平移動する間に実質的に変形することなく、弾性部 22 を保持部 20 及び基部 12 にそれぞれ固定的に連結する。

【0058】

なお弾性部 22 は、合成ゴム、天然ゴム等の種々の弾性材料から形成できる。特に、ポインティングデバイス 10 を搭載対象機器の主回路基板に実装する際にリフロー工程を実施することを考慮すれば、シリコンゴム等の、高温下でも性質が劣化し難い材料から形成することが有利である。

【0059】

上記した各種構成部品を適正に組み合わせた状態で、操作部 14 は、弾性部 22 の主部分 50 及び第 1 連結部分 52 を、基部 12 のカバー部材 36 の中心開口 42 に水平移動可能に挿通するとともに、保持部 20 の小径部分 56 及びそれを被覆する弾性部 22 の第 1 連結部分 52 を、基部 12 のカバー部材 36 の端壁 40 から外方に突出した位置に配置する。この状態でオペレータは、弾性部 22 の第 1 連結部分 52 に形成される操作面 58 を、例えば手指により操作して、保持部 20 を基部 12 上で水平移動させることができる。

【0060】

図 3 に示すように、操作部 14 の弾性部 22 が平衡状態にあるときには、保持部 20 及びその凹所 46 に保持される磁石 16 の中心軸線 Q は、ポインティングデバイス 10 の中心軸線 P に合致する。この状態で保持部 20 は、基部 12 の支持部材 26 上で水平移動範囲の原点位置に位置決めされ、回路基板 24 上の 4 個の磁電変換素子 18 が磁石 16 から等距離の位置に配置される。この状態から、図 4 に示すように、オペレータが操作面 58 に

10

20

30

40

50

指先を当接して保持部 20 を任意の水平方向へ平行移動させると、弾性部 22 の主部分 50 が、保持部 20 の移動方向及び移動距離に対応して、全周に渡り異なる形態の弾性変形を生じる。それにより弾性部 22 は、主部分 50 の全体で合力としての弾性力を発揮し、保持部 20 をその移動方向と反対の方向に付勢する。したがってオペレータは、弾性部 22 の主部分 50 が生ずるばね付勢力に抗して、操作部 14 を水平移動操作することになる。

【0061】

操作部 14 を図 3 の原点位置から図 4 に示す位置に水平移動操作すると、磁石 16 と各磁電変換素子 18 との相対的位置関係が変化し、各磁電変換素子 18 の出力電圧が変動する。各磁電変換素子 18 の出力電圧の変動は、回路基板 24 上の図示しない CPU でアナログ情報として処理されてデジタル座標データに変換され、回路基板 24 に設けられるコネクタ部（図示せず）を介して、搭載対象機器（図示せず）のデータ処理回路に出力される。このようにして、操作部 14 の保持部 20 の移動方向及び移動距離に対応して、例えば搭載対象機器のディスプレイ上のカーソルやポインタを所望方向に所望距離だけ移動することができる。

【0062】

図 4 のデータ入力位置から、オペレータが操作部 14 から指を離して操作力を解除すると、弾性部 22 の主部分 50 が生じているばね付勢力により、直ちに保持部 20 が磁石 16 と一体的に原点位置に向けて移動し、弾性部 22 の主部分 50 が平衡状態に到達した時点で原点位置に復帰する。なお、保持部 20 が原点位置に復帰する間に、磁石 16 の迅速な移動に伴って生じる各磁電変換素子 18 の出力電圧の急激な変動は、例えば CPU における処理フローでキャンセルしてデジタル座標データに変換しないように構成することができる。

【0063】

上記構成を有するポインティングデバイス 10 によれば、基部 12 の支持部材 26 に設けた平坦な支持面 28a 上で、操作部 14 の保持部 20 を移動させる構成としたから、曲面状の支持面を採用した従来の構成に比べて、基部 12 の外形寸法を削減することができる。また操作部 14 に、保持部 20 を水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性部 22 を設けたから、保持部 20 を迅速かつ正確に原点位置に復帰させることができ、操作部 14 の操作性を向上させることができる。しかも弾性部 22 は、保持部 20 を実質的全周に渡って囲繞する主部分 50 で、保持部 20 の移動方向に関わらず一様な弾性力を発揮する構成であるから、基部と操作部との間に復帰ばねを介在させた従来の構成に比べて、操作性を損なうことなく、特に高さ方向の外形寸法を削減できる。保持部 20 の小径部分 56 を被覆する弾性部 22 の第 1 連結部分 52 は、基部 12 のカバー部材 36 から外方に突出した位置で操作面 58 を形成するので、オペレータが基部 12 上での操作部 14 の位置を触覚で容易に確認できる利点もある。このように、ポインティングデバイス 10 は、操作部 14 の操作性を損なうことなく、電子手帳、携帯情報端末（PDA）、携帯電話等の、手持操作可能な種々の携帯型情報機器への搭載が実現可能な水準まで、外形寸法を削減できる。

【0064】

図 5 及び図 6 は、本発明の第 2 の実施形態によるポインティングデバイス 60 を、それぞれ分解斜視図及び組立断面図で示す。ポインティングデバイス 60 は、基部の回路基板に連結される支持部材の構成以外は、前述した第 1 実施形態によるポインティングデバイス 10 と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には共通の参照符号を付してその説明を省略する。

【0065】

ポインティングデバイス 60 は、基部 62 と、基部 62 に対して任意の水平方向へ移動可能に基部 62 上に支持される操作部 14 と、操作部 14 に設置される磁石 16 と、磁石 16 の近傍で基部 62 に設置される複数の磁電変換素子 18 とを備える。基部 62 は、図示しない CPU 等の電子部品が実装される回路基板 24 と、回路基板 24 に固定的に連結さ

れる支持部材 6 4 と、支持部材 6 4 を実質的に遮蔽して回路基板 2 4 に固定的に連結されるカバー部材 3 6 とから構成される。

【 0 0 6 6 】

支持部材 6 4 は、円形の中心開口を画定する中空の円筒壁 6 6 を備える。さらに支持部材 6 4 は、その外縁に沿って、円筒壁 6 6 の反対側に突出する複数（図では 4 個）の弾性爪 6 8 を有し、それら弾性爪 6 8 により、回路基板 2 4 上の所定位置に固定的に組み付けられる。そして回路基板 2 4 の表面 2 4 a には、支持部材 6 4 の円筒壁 6 6 に包囲された円形領域に、操作部 1 4 の保持部 2 0 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する平坦な支持面 7 0 が形成される。

【 0 0 6 7 】

支持部材 6 4 の円筒壁 6 6 は、回路基板 2 4 の表面 2 4 a に形成される支持面 7 0 内での、操作部 1 4 の保持部 2 0 の水平移動範囲を規定する。また、支持面 7 0 の中心を通る円筒壁 6 6 の中心軸線は、ポインティングデバイス 6 0 の中心軸線 P を構成するとともに、支持面 7 0 上での保持部 2 0 の水平移動範囲の原点位置を規定する。保持部 2 0 は、大径部分の外周壁 4 8 の先端（図で下端）を、回路基板 2 4 上の支持面 7 0 に一様に当接した状態で、支持面 7 0 上で 3 6 0 ° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。そして、4 個の磁電変換素子 1 8 は、支持面 7 0 の反対側に位置する回路基板 2 4 の裏面 2 4 b に、中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装される。

【 0 0 6 8 】

ポインティングデバイス 6 0 は、前述したポインティングデバイス 1 0 と同様にして、基部 6 2 上で操作部 1 4 を水平移動操作することにより、アナログデータを入力することができる。このとき、操作部 1 4 に設けた弾性部 2 2 の作用により、保持部 2 0 を水平移動範囲の原点位置に迅速かつ正確に復帰させることができる。特にポインティングデバイス 6 0 では、基部 6 2 の回路基板 2 4 の表面 2 4 a に直接、操作部 1 4 の保持部 2 0 を搭載するとともに、磁電変換素子 1 8 を回路基板 2 4 の裏面 2 4 b に実装しているので、前述したポインティングデバイス 1 0 に比べて、高さ方向の寸法を一層効果的に削減することができる。

【 0 0 6 9 】

なお上記構成では、支持部材 6 4 は、上記したように保持部 2 0 の水平移動範囲を規定するとともに、カバー部材 3 6 と協働して弾性部 2 2 の第 2 連結部分 5 4 を固定的に挟持するように作用する。したがって、カバー部材 3 6 の中心開口 4 2 の寸法を調整して中心開口 4 2 により保持部 2 0 の水平移動範囲を規定できるように構成するとともに、弾性部 2 2 の第 2 連結部分 5 4 とカバー部材 3 6 の連結強度を例えば一体成形等により向上させることによって、支持部材 6 4 を省略することもできる。

【 0 0 7 0 】

図 7 及び図 8 は、本発明の第 3 の実施形態によるポインティングデバイス 8 0 を、それぞれ分解斜視図及び組立断面図で示す。ポインティングデバイス 8 0 は、基部の回路基板に連結される支持部材の構成と、クリック機能を付加するためのスイッチ機構を内蔵した構成以外は、前述した第 1 実施形態によるポインティングデバイス 1 0 と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には共通の参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

ポインティングデバイス 8 0 は、基部 8 2 と、基部 8 2 に対して任意の水平方向へ移動可能に基部 8 2 上に支持される操作部 1 4 と、操作部 1 4 に設置される磁石 1 6 と、磁石 1 6 の近傍で基部 8 2 に設置される複数の磁電変換素子 1 8 と、基部 8 2 と操作部 1 4 との間に配置されるスイッチ機構 8 4 とを備える。基部 8 2 は、図示しない C P U 等の電子部品が実装される回路基板 2 4 と、回路基板 2 4 に固定的に連結される支持部材 8 6 と、支持部材 8 6 の外縁領域を実質的に遮蔽して回路基板 2 4 に固定的に連結されるカバー部材 3 6 とを備える。支持部材 8 6 は、回路基板 2 4 の表面 2 4 a から離隔した位置に、操作部 1 4 の保持部 2 0 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する支持部分を構成する複数（図では 4 個）の弾性梁部分 8 8 を有する。支持部材 8 6 のそれら弾性梁部分 8 8 には、回路

10

20

30

40

50

基板 24 から離れた側に、無負荷状態で回路基板 24 の表面 24 a に実質的平行に広がる平坦な支持面 88 a がそれぞれ形成される。

【0072】

支持部材 86 の複数の弾性梁部分 88 は、ポインティングデバイス 80 の中心軸線 P を中心として放射状に配置され、それらの径方向外端を支点として、互いに独立して弾性的に変位できる。各弾性梁部分 88 の基端すなわち径方向外端には、各々の支持面 88 a を圍繞するようにして、操作部 14 の保持部 20 の水平移動範囲を規定する円弧壁 90 がそれぞれ突設される。それら円弧壁 90 は、中心軸線 P を中心とする同一円周上に配置され、中心軸線 P が、複数の支持面 88 a 上での保持部 20 の水平移動範囲の原点位置を規定する。保持部 20 は、大径部分の外周壁 48 の先端（図で下端）を、複数の弾性梁部分 88 の支持面 88 a に一様に当接した状態で、それら支持面 88 a 上で 360° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。

10

【0073】

また、複数の弾性梁部分 88 のうちで所望の 1 つの弾性梁部分 88 には、その径方向内端の自由端に、支持面 88 a の反対側に局部的に隆起する押圧点 92 が形成される。押圧点 92 は、ポインティングデバイス 80 の中心軸線 P 上に整合して配置される。支持部材 86 は、その外縁に設けた複数の（図では 4 個）の弾性爪 94 により、回路基板 24 上の所定位置に固定的に組み付けられる。

【0074】

回路基板 24 の表面 24 a には、回路基板 24 と支持部材 86 の複数の弾性梁部分 88 との間に形成される空所の内部で、クリック機能を付加するためのスイッチ機構 84 が実装される。スイッチ機構 84 は、可動接点と固定接点とを有する周知の開閉構造を備え、それら両接点がポインティングデバイス 80 の中心軸線 P に実質的に整合する位置に配置される。すなわち、スイッチ機構 84 の可動接点は、支持部材 86 の 1 つの弾性梁部分 88 に設けた押圧点 92 の直下に位置決めされる。そして、4 個の磁電変換素子 18 は、スイッチ機構 84 の反対側に位置する回路基板 24 の裏面 24 b に、中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装される。

20

【0075】

なお、スイッチ機構 84 の構成は任意であり、可動接点がばねに担持されるメカニカルスイッチや、一対のフレキシブル回路基板を有するメンブレンスイッチ等、様々なものを採用できる。また、スイッチ機構 84 の外形寸法によっては、複数の磁電変換素子 18 を、回路基板 24 と複数の弾性梁部分 88 との間の空所内に設置することもできる。

30

【0076】

ポインティングデバイス 80 は、前述したポインティングデバイス 10 と同様にして、基部 82 上で操作部 14 を水平移動操作することにより、アナログデータを入力することができる。このとき、操作部 14 に設けた弾性部 22 の作用により、保持部 20 を水平移動範囲の原点位置に迅速かつ正確に復帰させることができる。さらにポインティングデバイス 80 では、図 8 に示す原点位置において、オペレータが操作部 14 の操作面 58 を例えば指先で押下して、保持部 20 の外周壁 48 の下端を複数の弾性梁部分 88 に押し付けることにより、それら弾性梁部分 88 の下方に位置するスイッチ機構 84 を閉成させることができる。この実施形態では、図 9 に示すように、操作部 14 を押下することにより、各弾性梁部分 88 が径方向外端を支点に弾性的に撓み、1 つの弾性梁部分 88 に設けた押圧点 92 がその直下のスイッチ機構 84 を押圧して作動させる。

40

【0077】

スイッチ機構 84 が閉成作動すると、回路基板 24 上の CPU がクリック信号として処理して、搭載対象機器のデータ処理回路に出力する。このようにして、操作部 14 を原点位置で押下することにより、例えば搭載対象機器のディスプレイ上のポインタに関連してクリック操作を実施することができる。そして図 9 の押下位置から、オペレータが押下力を解除すると、複数の弾性梁部分 88 が弾性的に復原して、スイッチ機構 84 が開成されるとともに、操作部 14 が図 8 の原点位置に復帰する。なお、操作部 14 の水平移動操作中

50

に、オペレータが操作部 1 4 に負荷する操作力によってスイッチ機構 8 4 を不用意に作動させてしまわないようにするために、支持部材 8 6 の材料や弾性梁部分 8 8 の寸法を適宜選択してそれら弾性梁部分 8 8 の弾性力を調整することが望ましい。

【0078】

上記したスイッチ機構を有するポインティングデバイスは、他の構成によっても実現できる。図 10 及び図 11 は、そのような本発明の第 4 の実施形態によるポインティングデバイス 100 を、それぞれ分解斜視図及び組立断面図で示す。ポインティングデバイス 100 は、基部の回路基板に連結されてスイッチ機構を作動させる支持部材の構成以外は、前述した第 3 実施形態によるポインティングデバイス 80 と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には共通の参照符号を付してその説明を省略する。

10

【0079】

ポインティングデバイス 100 は、基部 102 と、基部 102 に対して任意の水平方向へ移動可能に基部 102 上に支持される操作部 14 と、操作部 14 に設置される磁石 16 と、磁石 16 の近傍で基部 102 に設置される複数の磁電変換素子 18 と、基部 102 と操作部 14 との間に配置されるスイッチ機構 84 とを備える。基部 102 は、図示しない CPU 等の電子部品が実装される回路基板 24 と、回路基板 24 に固定的に連結される第 1 支持部材 104 と、弾性部材 106 を介して第 1 支持部材 104 上に弾性変位可能に支持される第 2 支持部材 108 と、第 1 支持部材 104 を実質的に遮蔽して回路基板 24 に固定的に連結されるカバー部材 36 とを備える。

20

【0080】

第 1 支持部材 104 は、同心かつ周方向等間隔に配置される複数の円弧壁 110 を備え、それら円弧壁 110 によって円形の中心開口を画定する。さらに第 1 支持部材 104 は、その外縁に沿って、各円弧壁 110 の反対側に突出する複数の（図では 4 個）の弾性爪 112 を有し、それら弾性爪 112 により、回路基板 24 上の所定位置に固定的に組み付けられる。例として圧縮コイルばねからなる弾性部材 106 は、第 1 支持部材 104 の複数の円弧壁 110 を同心状に取り巻いて配置される。

【0081】

第 2 支持部材 108 は、円板状の支持部分 114 と、支持部分 114 の外縁に沿って周方向等間隔に配置され、径方向外方へ延設される複数の（図では 4 個）のフランジ部分 116 とを備える。第 2 支持部材 108 の支持部分 114 は、第 1 支持部材 104 の複数の円弧壁 110 によって画定される中心開口にがたつき無く軸線方向摺動自在に収容される寸法及び形状を有する。また、複数のフランジ部分 116 は、第 1 支持部材 104 の周方向へ隣り合う円弧壁 110 の間に各々ががたつき無く軸線方向摺動自在に受容される寸法及び形状を有する。

30

【0082】

第 2 支持部材 108 を第 1 支持部材 104 に適正に組み付けた状態で、複数のフランジ部分 116 は、複数の円弧壁 110 を取り巻いて配置された弾性部材 106 の上端に載せられる。この状態で、第 2 支持部材 108 の支持部分 114 は、回路基板 24 の表面 24a から離隔した位置に配置される。支持部分 114 には、回路基板 24 から離れた側に、弾性部材 106 が無負荷の状態で回路基板 24 の表面 24a に実質的平行に広がる平坦かつ円形の支持面 114a が形成される。

40

【0083】

第 2 支持部材 108 の複数のフランジ部分 116 は、支持面 114a を圍繞する円弧面をそれぞれに有し、第 1 支持部材 104 の複数の円弧壁 110 と協働して、操作部 14 の保持部 20 の水平移動範囲を規定する。支持面 114a の中心を通るそれら円弧壁 110 の中心軸線は、ポインティングデバイス 100 の中心軸線 P を構成するとともに、支持面 114a 上での保持部 20 の水平移動範囲の原点位置を規定する。また、第 2 支持部材 108 の支持部分 114 には、中心軸線 P 上で支持面 114a の反対側に局部的に隆起する押圧点 118 が形成される。保持部 20 は、その大径部分の外周壁 48 の先端（図で下端）を、第 2 支持部材 108 の支持面 114a に一様に当接した状態で、支持面 114a 上で

50

360°全方位へ摺動しつつ平行移動できる。

【0084】

ポインティングデバイス100は、前述したポインティングデバイス10と同様に、基部102上で操作部14を水平移動操作することにより、アナログデータを入力することができる。このとき、操作部14に設けた弾性部22の作用により、保持部20を水平移動範囲の原点位置に迅速かつ正確に復帰させることができる。さらにポインティングデバイス100では、図11に示す原点位置において、オペレータが操作部14の操作面58を例えば指先で押下して、保持部20の外周壁48の下端を第2支持部材108の支持部分114に押し付けることにより、支持部分114の下方に位置するスイッチ機構84を閉成させることができる。この実施形態では、図12に示すように、操作部14を押下することにより、弾性部材106が第2支持部材108の複数のフランジ部分116を介して弾性的に圧縮され、支持部分114に設けた押圧点118がその直下のスイッチ機構84を押圧して作動させる。

10

【0085】

そして図12の押下位置から、オペレータが押下力を解除すると、弾性部材106が弾性的に復原して、スイッチ機構84が開成されるとともに、操作部14が図11の原点位置に復帰する。なお、操作部14の水平移動操作中に、オペレータが操作部14に負荷する操作力によってスイッチ機構84を不用意に作動させてしまわないようにするために、弾性部材106のばね定数を適宜調整することが望ましい。

【0086】

上記した各実施形態によるポインティングデバイス10、60、80、100には、様々な修正及び変形を施すことができる。例えば、操作部14は、異種材料から別部材として個別に作製した保持部20及び弾性部22を互いに固定的に組み合わせた上記構成に代えて、図13に示すように、保持部20と弾性部22とを異種材料から一体的に成形した構成を採用することもできる。図13に示すポインティングデバイス10の変形例では、同一又は異なる樹脂材料から予め個別に成形された保持部20及びカバー部材36に対し、インサート成形工程により、ゴム材料からなる弾性部22を一体成形している。このような構成によれば、弾性部22の第1連結部分52と保持部20の小径部分56との連結強度を向上させることができるとともに、弾性部22をその第2連結部分54でカバー部材36と一体化できるので組立作業が容易になる利点がある。

20

30

【0087】

この場合、図14に示すように、保持部20がその小径部分56で、弾性部22の第1連結部分52を貫通して外部に突出し、その突出部分120に、別部材として形成したキートップ122を装着する構成とすることもできる。キートップ122の外面には、オペレータが操作部14を移動操作する際に例えば手の指先を接触させる操作面124が形成される。この構成では、上記したように保持部20と弾性部22とを一体的に成形することにより、保持部20の小径部分56と弾性部22の第1連結部分52との十分な連結強度を確保することができる。また、キートップ122の裏側に設けた凹部126に保持部20の突出部分120を圧入するだけで、キートップ122を保持部20に強固に固定的に連結することができる。この構成によれば、キートップ122の外面に種々の符号や図柄を印刷したり、キートップ122を着色したりすることにより、ポインティングデバイスの意匠性を向上させることができる。

40

【0088】

或いは、図15に示すように、保持部20と弾性部22とを同一のゴム材料から一体成形することにより、操作部14を作製することもできる。この構成によれば、操作部14の部品点数が削減され、組立作業性が向上する。また、弾性部22の第1連結部分52における保持部20との組付強度を考慮する必要が無いので、操作部14の小形化を一層促進することができる。

【0089】

また、図16～図20に示すように、弾性部による原点位置復帰機能を補助するための補

50

助弾性部を、基部と操作部との間に配置することもできる。例えば、図 16 及び図 17 に示すポインティングデバイス 10 の変形例では、基部 12 の支持部材 26 と操作部 14 の保持部 20 との間に、補助弾性部として機能する板ばね 128 が設置されている。板ばね 128 は、円環状の基礎部分 130 と、基礎部分 130 の内周縁に沿って等間隔に配置され、中心軸線 P に向けて凸状に湾曲して径方向内方へ延設される複数（図では 4 個）の腕部分 132 とを有する。板ばね 128 の基礎部分 130 は、支持部材 26 の円筒壁 30 の内面に一様に接触して支持面 28a 上に搭載される寸法及び形状を有する。

【0090】

ポインティングデバイス 10 の構成部品を適正に組み合わせた状態で、板ばね 128 の複数の腕部分 132 は、それらの自由端で、保持部 20 の大径部分の外周壁 48 に当接される。そして、弾性部 22 と板ばね 128 との双方が平衡状態にあるときに、操作部 14 は基部 12 上で原点位置に位置決めされる（図 17）。操作部 14 を図 17 の原点位置から水平移動操作すると、弾性部 22 の主部分 50 及び板ばね 128 の任意の腕部分 132 が、保持部 20 の移動方向及び移動距離に対応して弾性変形し、それにより保持部 20 をその移動方向と反対の方向に付勢する（図 18）。

【0091】

図 18 のデータ入力位置から、オペレータが操作部 14 から指を離して操作力を解除すると、弾性部 22 の主部分 50 及び板ばね 128 の腕部分 132 が生じているばね付勢力により、直ちに保持部 20 が磁石 16 と一体的に原点位置に向けて移動し、弾性部 22 及び板ばね 128 の双方が平衡状態に到達した時点で原点位置に復帰する。このように、補助弾性部として板ばね 128 を用いることにより、保持部 20 を水平移動範囲の原点位置にさらに迅速かつ正確に復帰させることができる。また、ゴム製の弾性部 22 の経年劣化による操作性の低下を、板ばね 128 の作用により抑制することができる。

【0092】

上記した板ばね 128 の代わりに、図 19 及び図 20 に示すように、平坦形状に巻かれたコイルばね 134 を、補助弾性部として使用することもできる。この場合、コイルばね 134 は、その外方端 136 で支持部材 26 の円筒壁 30 の内面に嵌着され、その内方端 138 で、保持部 20 の大径部分の外周壁 48 に嵌着される。なお、保持部 20 の外周壁 48 の下端には、コイルばね 134 の内方端 138 を掛止するビード 140 を形成することが好ましい。そして、弾性部 22 とコイルばね 134 との双方が平衡状態にあるときに、操作部 14 は基部 12 上で原点位置に位置決めされる（図 20）。操作部 14 を図 20 の原点位置から水平移動操作すると、弾性部 22 の主部分 50 及びコイルばね 134 が、保持部 20 の移動方向及び移動距離に対応して弾性変形し、それにより保持部 20 をその移動方向と反対の方向に付勢する。

【0093】

以上、説明したように、本発明に係る磁電変換素子型のポインティングデバイスは、その外形寸法を、操作部の操作性を損なうことなく、電子手帳、携帯情報端末（PDA）、携帯電話等の手持操作可能な携帯型情報機器へ搭載可能な水準まで削減できる。ところで、このような携帯型情報機器にポインティングデバイスを搭載する場合には、機器筐体の狭小な内部空間で、ポインティングデバイスと搭載対象機器の主回路基板（実装基板）との電氣的及び機械的接続を確実かつ安定的に実現することが要求されている。

【0094】

図 21 及び図 22 は、そのような高機能の電氣的接続構造及び機械的接続構造を有する本発明の第 5 の実施形態によるポインティングデバイス 150 を示す。なおポインティングデバイス 150 は、電氣的及び機械的接続構造の構成以外は、前述した第 3 実施形態によるポインティングデバイス 80 と実質的同一の構成を有するものとし、対応する構成要素には共通の参照符号を付してその説明を省略する。

【0095】

ポインティングデバイス 150 は、基部 82 の回路基板 24 に実装された磁電変換素子 18 及びスイッチ機構 84 を、搭載対象機器の主回路基板（実装基板）M に電氣的に接続す

10

20

30

40

50

るための２個のコネクタ１５２を備える。各コネクタ１５２は、絶縁部材１５４と、絶縁部材１５４に等間隔配置で整列支持される複数の端子１５６とを備える。矩形平板状の回路基板２４の外縁近傍領域には、カバー部材３６の弾性爪４４を嵌着しない側の一組の対向外縁に沿って、複数のスルーホール１５８が、コネクタ１５２の端子１５６に対応する等間隔配置で整列してそれぞれ形成される。それらスルーホール１５８は、回路基板２４上の磁電変換素子１８及びスイッチ機構８４に例えば印刷回路を介して電氣的に接続される。

【００９６】

各コネクタ１５２の絶縁部材１５４は、樹脂材料から一体成形される角棒状部材であり、例えばインサート成形工程により複数の端子１５６を埋設した状態に形成される。各端子１５６は、プレス工程により打ち抜いたピン状金属片をＬ字状に屈曲して形成される。各端子１５６は、その一端１５６ａを絶縁部材１５４の頂面１５４ａから突出させるとともに、他端１５６ｂを絶縁部材１５４の側面１５４ｂから突出させて、絶縁部材１５４に固定的に支持される。各コネクタ１５２の絶縁部材１５４の頂面１５４ａには、端子配列方向の両端部位に、それぞれ位置決め突起１６０が形成される。他方、回路基板２４には、各列のスルーホール１５８の配列方向両側に、位置決め突起１６０を受容する位置決め孔１６２が形成される。

【００９７】

各コネクタ１５２は、絶縁部材１５４に設けた位置決め突起１６０を回路基板２４の対応の位置決め孔１６２に嵌入するとともに、複数の端子１５６の一端１５６ａを回路基板２４の対応のスルーホール１５８に個別に挿入した状態で、回路基板２４に装着される。このとき各コネクタ１５２は、複数の端子１１６の他端１１６ｂが回路基板２４の外方へ張り出すように方向付けされる。この状態で、各端子１５６はその一端１５６ａで、はんだ１６４により各スルーホール１５８に固着されて、磁電変換素子１８及びスイッチ機構８４に電氣的に接続される。また各コネクタ１５２は、複数の端子１５６の他端１５６ｂを、実装基板Ｍの表面に設けた複数の電極（図示せず）にそれぞれ位置合せした状態で、はんだ１６６を介して実装基板Ｍに実装される。

【００９８】

このように、上記構成を有するコネクタ１５２は、棒状の絶縁部材１５４に複数の端子１５６を埋設した極めて単純な構成を有するので、小形化及び狭ピッチ化が容易である利点を有する。しかも、回路基板２４に設けた対応のスルーホール１５８に各端子１５６を固定するようにしたから、例えば電極パッドに端子をはんだ付けする構成に比べて、回路基板２４上で各端子１５６の固定に要する面積を効果的に縮減できる利点がある。したがって、携帯型情報機器にポインティングデバイス１５０を搭載する場合に、機器筐体の狭小な内部空間で、ポインティングデバイス１５０と情報機器の主回路基板との電氣的接続を確実に安定的に実現することが可能になる。

【００９９】

なお、図示実施形態では、ポインティングデバイス１５０の一对のコネクタ１５２と実装基板Ｍとの間のはんだ付けによる電氣的及び機械的接続を補強するための機械的連結構造として、一对の取付部材１６８が使用されている。各取付部材１６８は、例えば板金材料から打ち抜きかつ折曲して形成され、一端のフック部分１７０と他端の脚部分１７２とを一体に有する。他方、基部８２の支持部材８６には、その外縁に沿って互いに対向する位置に、一对のフック受け１７４が延長形成されている。

【０１００】

ポインティングデバイス１５０を実装基板Ｍに実装する際には、上記したように各コネクタ１５２をはんだ付けした後に、一对の取付部材１６８を、各々のフック部分１７０を対応のフック受け１７４に掛着して支持部材８６に取り付ける。その状態で、各取付部材１６８の脚部分１７２を、はんだ１７６によって実装基板Ｍの表面の所望位置に固定する。このようにして、ポインティングデバイス１５０は、オペレータが操作部１４に負荷する力に抗して、実装基板Ｍ上に強固に固定保持される。

10

20

30

40

50

【0101】

ポインティングデバイス150においては、回路基板24に形成される複数のスルーホール158に対し、回路基板24上で種々の電子部品を実装するために要する実装面積を効果的に拡大し得る特殊な形状のランドを形成することができる。例えば図23に示すように、回路基板24の各スルーホール158の開口縁158aに隣接して、開口縁158aと回路基板24の外縁24cとの間の部分でそれ以外の部分よりも狭い幅を有するランド178を、回路基板24の表面24aに形成することができる。このような形状のランド178を採用すれば、スルーホール158を回路基板24の外縁24cに可及的に近接して形成できるので、回路基板24上の電子部品実装面積を効果的に拡大できる。

【0102】

このような特徴的形状のランド178を有するスルーホール158に接続されたコネクタ152を備える回路基板24は、以下の方法で作製することが有利である。

まず、図24に示すように、図示しない電子部品を実装するための矩形の実装領域180と、実装領域180の両側に隣接する一対の捨て領域182とを有する回路基板24を用意する。このような捨て領域182は、電子部品の実装や回路の形成を行わない領域であって、一般的な基板実装工程で回路基板を搬送する際の支持及び位置決め用に使用されるものとして知られている。

【0103】

次いで、回路基板24の実装領域180に、各々の円環状のランド178が実装領域180から捨て領域182まで連続して広がるようにして、複数のランド付きスルーホール158を、実装領域180と捨て領域182との境界線184に沿って形成する。ここで、各スルーホール158は、例えば図25(a)に示すような、回路基板24の両面にランド178を有する両面めっきスルーホールとして、一般的な印刷回路板の製造方法によって形成することができる。さらに、スルーホール158を形成した後に、回路基板24の両面に、境界線184に沿って延びる溝186(図25(b))を形成することが有利である。

【0104】

次に、コネクタ152の複数の端子156を、それらの一端156aで、複数のスルーホール158に個別に挿入して、対応のランド178にはんだ付けする。それにより一対のコネクタ152を、捨て領域182を有する回路基板24の実装領域180に固定する。最後に、各コネクタ152を実装領域180に取り付けたままの状態、境界線184上に形成した溝186に沿って、捨て領域182を実装領域180から折り取って分離する。このようにして、図26に示すように、一組の対向外縁24cに沿って取り付けたい対のコネクタ152を有する回路基板24が作製される。

【0105】

なお、上記したランド付きスルーホール158は、はんだ164による端子固着強度を確保できることを前提に、回路基板24の外縁24cに部分的に開口するような形状とすることもできる。この場合、各スルーホール158には、C形状のランドが形成されることになる。

【0106】

以上、図面を参照して幾つかの好適な実施形態を説明したが、本発明は、それら図示実施形態以外の様々な形態を採ることができる。例えば、本発明に係るポインティングデバイスの操作部の特徴的構成は、磁石16と複数の磁電変換素子18との位置関係が、図示実施形態とは逆の構成、すなわち基部12、62、82、102に設置した磁石16に対し、操作部14に設置した磁電変換素子18が変位するように構成されたポインティングデバイスにおいても、有効に採用でき、かつ同様に格別の作用効果を奏するものである。また、上記したコネクタ付き回路基板の製造方法は、上記したポインティングデバイス150への適用に限らず、他の様々な電子機器における回路基板接続構造に適用できるものである。

【0107】

ところで、本発明に係る磁電変換素子型のポインティングデバイスは、例えば、ディスプレイ部とキーボード部とが互いに蝶番連結された折り畳み可能な携帯型情報機器（例えば携帯電話）に搭載することができる。この場合、ポインティングデバイスを含む各種スイッチ類の、キーボード部表面からの突出量を極力低減することが、折り畳み時の機器全体の厚みを削減して携帯性を一層向上させる観点で望ましい。図27～図29は、このような携帯型情報機器のキーボード部に好適に搭載可能な低背構造を有する本発明の第6の実施形態によるポインティングデバイス190を示す。なおポインティングデバイス190は、前述した第1実施形態によるポインティングデバイス10と機能的に実質的同一の基本構造を有するものである。

【0108】

ポインティングデバイス190は、基部192と、基部192に対して任意の水平方向へ移動可能に基部192上に支持される操作部194と、操作部194に設置される円板状の磁石（例えば永久磁石）196と、磁石196の近傍で基部192に設置される複数の磁電変換素子（例えばホール素子）198とを備える。操作部194は、磁石196を固定的に保持して基部192上に水平方向へ移動可能に支持される保持部200と、保持部200に連結され、基部192上での保持部200の水平移動に伴い、保持部200を水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性力を発揮する弾性部202とを備える。

【0109】

基部192は、図示しないCPU等の電子部品が実装される回路基板204と、回路基板204に固定的に連結される支持部材206とを備える。支持部材206は、平面視で略正方形の板状部材であり、回路基板204の表面204aに隙間を介さずに搭載されるとともに、その中央の略円形の凹状領域に、操作部194の保持部200を任意の水平方向へ摺動自在に支持する支持部分208を有する。なお、この実施形態において「水平方向」とは、回路基板204の略平坦な表面204aに実質的平行な方向を意味する。したがって支持部材206の支持部分208には、回路基板204から離れた側に、回路基板204の表面204aに実質的平行に広がる平坦かつ円形の支持面208aが形成される。支持面208aは、回路基板204の表面204aから突出した位置で、保持部200を任意の水平方向へ摺動自在に支持する。

【0110】

支持部材206にはさらに、支持面208aを囲繞するようにして、操作部194の保持部200の水平移動範囲を規定する円筒壁210が突設される。円筒壁210は、回路基板204の表面204aからの高さが支持面208aよりも高い位置まで突設され、後述するように弾性部202がその一部分で円筒壁210を包囲して支持部材206に取り付けられる。支持面208aの中心を通る円筒壁210の中心軸線は、ポインティングデバイス190の中心軸線Pを構成するとともに、支持面208a上での保持部200の水平移動範囲の原点位置を規定する。また支持部材206の支持部分208には、その略中央で支持面208a及び円筒壁210の反対側に突出する1個の位置決めピン212が形成される。支持部材206は、回路基板204の対応位置に設けられた穴214に位置決めピン212を嵌入することにより、回路基板204上の所定位置に固定的に組み付けられる。なお、支持部材206を回路基板204に強固に固定するために、接着剤を補助的に用いることもできる。

【0111】

回路基板204の表面204aの反対側（すなわち裏面204b）には、計4個の磁電変換素子198が、中心軸線Pを中心とした等間隔分散配置で実装される。このような磁電変換素子198の配置構成により、ポインティングデバイス190は二次元座標系におけるアナログデータ信号を出力できるようになっている。

【0112】

基部192はさらに、支持部材206の外縁領域206aを実質的に遮蔽して支持部材206に固定的に連結されるカバー部材216を備える。カバー部材216は、支持部材206に対応する平面視略正形状を有する薄板状部材であり、その端板部分216aの中

10

20

30

40

50

央領域に、後述する操作部 194 の主要操作部分を水平移動可能に挿通させる略円形の中心開口 218 を有する。カバー部材 216 の外縁には、四辺に沿ってそれぞれ延長片 220 が端板部分 216a に略直交する方向へ延設され、各延長片 220 に、板厚方向へ貫通する取付孔 222 が貫通形成される。カバー部材 216 は、支持部材 206 の四辺に沿って側方へ突設された複数の爪 224 を、それら延長片 220 の対応の取付孔 222 に、各延長片 220 の弾性変形を利用してスナップ式に嵌着することにより、支持部材 206 に固定的に組み付けられる。カバー部材 216 は、中心開口 218 を通して操作部 194 の主要操作部分を外方に突出させた状態で、操作部 194 を基部 192 から脱落しないように保持する。なお、このような構成を有するカバー部材 216 は、所望の板金属材料から作製できる。

10

【0113】

図示実施形態では、操作部 194 の保持部 200 及び弾性部 202 は、別部材として個別に作製されて、互いに固定的に組み合わせられる。保持部 200 は、操作部 194 を基部 192 上で水平移動操作する間に実質的に変形しない程度の剛性を有する中空円筒状の部材からなり、その円筒状の外周壁 226 の内側に、磁石 196 を収容する空洞部 226a が形成される。磁石 196 は、例えば接着剤を用いたり圧入したりすることにより、保持部 200 の空洞部 226a に固定できる。保持部 200 は、外周壁 48 の軸線方向一端（図で下端）に径方向外方へ延設したフランジ部分 228 の軸線方向端面を、基部 192 の支持部材 206 の支持面 208a に一様に当接した状態で、支持面 208a 上で 360° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。このような構成は、保持部 200 と支持面 208a との接触面間の摩擦を低減して、操作部 194 の水平移動操作性を向上させる点で有利である。

20

【0114】

保持部 200 には、磁石 196 と弾性部 202 との間に介在するヨーク 230 が取り付けられる。ヨーク 230 は、平面視で略円形の蓋状部材であり、その円板状の端壁部分 230a で、保持部 200 に収容された磁石 196 を一面（図で上面）から遮蔽するとともに、端壁部分 230a の外縁から延設される円筒状の周壁部分 230b で、保持部 200 の外周壁 226 を包囲して保持部 200 に取り付けられる。ヨーク 230 は、例えば接着剤を用いたり圧入したりすることにより、保持部 200 の外周壁 226 に固定できる。ヨーク 230 は所望の磁性金属材料からなり、磁石 196 と磁電変換素子 198 との間で磁路を積極的に閉じることにより、弾性部 202 を通した外部への磁気漏洩を防止するように作用する。このようなヨーク 230 は、低背型のポインティングデバイス 190 に特に有効に装備されるものである。

30

【0115】

弾性部 202 は、操作部 194 を基部 192 上で水平移動操作する間に比較的容易に弾性変形する椀状の部材からなり、保持部 200 の周囲に隙間を介して延長される主部分 232 と、主部分 232 の一端で保持部 200 に連結される第 1 連結部分 234 と、主部分 232 の他端で基部 192 に連結される第 2 連結部分 236 とを一体に有する。弾性部 202 の主部分 232 は、保持部 200 を実質的全周に渡って圍繞するとともに、無負荷状態で保持部 200 に対し同軸に配置される円錐台状又はドーム状の輪郭形状を有する。したがって弾性部 202 は、その主部分 232 が、基部 192 上での保持部 200 の水平移動に伴い弾性変形するとともに、変形量に対応する弾性力を、保持部 200 の水平移動方向に関わらず一様に発揮する。

40

【0116】

弾性部 202 の第 1 連結部分 234 は、円錐台状輪郭の主部分 232 の小径端から軸線方向へ皿状に突出して一体に延長され、その内側に形成される窪みに、保持部 200 に取り付けられたヨーク 230 が固定的に嵌入される。弾性部 202 の第 1 連結部分 234 は、例えば接着剤を用いたり圧入したりすることによりヨーク 230 に固定できる。第 1 連結部分 234 は、ヨーク 230 の端壁部分 230a 及び周壁部分 230b を密接被覆して延び、その外面に、オペレータが操作部 194 を移動操作する際に例えば手の指先を接触させる

50

操作面 2 3 8 が形成される。

【 0 1 1 7 】

弾性部 2 0 2 の第 2 連結部分 2 3 6 は、円錐台状輪郭の主部分 2 3 2 の大径端から径方向及び軸線方向へフランジ状に突出して一体に延長され、その肉厚部分で、基部 1 9 2 を構成する支持部材 2 0 6 の円筒壁 2 1 0 の外側環状溝領域 2 1 0 a とカバー部材 2 1 6 の端板部分 2 1 6 a との間に固定的に挟持かつ掛止される。第 1 及び第 2 連結部分 2 3 4、2 3 6 は、基部 1 9 2 上で保持部 2 0 0 が水平移動する間に実質的に変形することなく、弾性部 2 0 2 を保持部 2 0 0 及び基部 1 9 2 にそれぞれ固定的に連結する。

【 0 1 1 8 】

なお弾性部 2 0 2 は、合成ゴム、天然ゴム等の種々の弾性材料から形成できる。特に、ポインティングデバイス 1 9 0 を搭載対象機器の主回路基板に実装する際にリフロー工程を実施することを考慮すれば、シリコンゴム等の、高温下でも性質が劣化し難い材料から形成することが有利である。

【 0 1 1 9 】

上記した各種構成部品を適正に組み合わせた状態で、操作部 1 9 4 は、弾性部 2 0 2 の主部分 2 3 2 及び第 1 連結部分 2 3 4 を、基部 1 9 2 のカバー部材 2 1 6 の中心開口 2 1 8 に水平移動可能に挿通するとともに、ヨーク 2 3 0 を介して保持部 2 0 0 に連結される弾性部 2 0 2 の第 1 連結部分 2 3 4 を、基部 1 9 2 のカバー部材 2 1 6 の端板部分 2 1 6 a から外方に突出した位置に配置する。この状態でオペレータは、弾性部 2 0 2 の第 1 連結部分 2 3 4 に形成される操作面 2 3 8 を、例えば手指により操作して、保持部 2 0 0 を基部 1 9 2 上で水平移動させることができる。

【 0 1 2 0 】

図 2 9 に示すように、操作部 1 9 4 の弾性部 2 0 2 が平衡状態にあるときには、保持部 2 0 0 及びその空洞部 2 2 6 a に保持される磁石 1 9 6 の中心軸線 Q は、ポインティングデバイス 1 9 0 の中心軸線 P に合致する。この状態で保持部 2 0 0 は、基部 1 9 2 の支持部材 2 0 6 上で水平移動範囲の原点位置に位置決めされ、回路基板 2 0 4 上の 4 個の磁電変換素子 1 9 8 が磁石 1 9 6 から等距離の位置に配置される。この状態から、オペレータが操作面 2 3 8 に指先を当接して保持部 2 0 0 を任意の水平方向へ平行移動させると、弾性部 2 0 2 の主部分 2 3 2 が、保持部 2 0 0 の移動方向及び移動距離に対応して、全周に渡り異なる形態の弾性変形を生じる。それにより弾性部 2 0 2 は、主部分 2 3 2 の全体で合力としての弾性力を発揮し、保持部 2 0 0 をその移動方向と反対の方向に付勢する。したがってオペレータは、弾性部 2 0 2 の主部分 2 3 2 が生ずるばね付勢力に抗して、操作部 1 9 4 を水平移動操作することになる。

【 0 1 2 1 】

このように、ポインティングデバイス 1 9 0 は、前述したポインティングデバイス 1 0 における基部 1 2 及び操作部 1 4 と機能的に同一の基部 1 9 2 および操作部 1 9 4 を備えるので、ポインティングデバイス 1 0 と同様の操作により、操作部 1 9 4 の移動方向及び移動距離に対応したアナログ情報を入力することができる。しかも、基部 1 9 2 及び操作部 1 9 4 を構成する各構成要素を薄型化するとともに、磁電変換素子 1 9 8 を回路基板 2 0 4 の裏面 2 0 4 b に実装する構成としたから、ポインティングデバイス 1 0 に比べて、全体として低背化を実現したポインティングデバイス 1 9 0 が提供される。

【 0 1 2 2 】

図 3 0 ~ 図 3 2 は、ポインティングデバイス 1 9 0 に比べてさらなる低背化を可能にする本発明の第 7 の実施形態によるポインティングデバイス 2 4 0 を示す。ポインティングデバイス 2 4 0 は、基部の回路基板に連結される支持部材の構成以外は、前述した第 6 実施形態によるポインティングデバイス 1 9 0 と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 2 3 】

ポインティングデバイス 2 4 0 は、基部 2 4 2 と、基部 2 4 2 に対して任意の水平方向へ変位可能に基部 2 4 2 上に支持される操作部 1 9 4 と、操作部 1 9 4 に設置される磁石 1

10

20

30

40

50

9 6 と、磁石 1 9 6 の近傍で基部 2 4 2 に設置される複数の磁電変換素子 1 9 8 とを備える。基部 2 4 2 は、図示しない C P U 等の電子部品が実装される回路基板 2 0 4 と、回路基板 2 0 4 に固定的に連結される支持部材 2 4 4 と、支持部材 2 4 4 の外縁領域 2 4 4 a を実質的に遮蔽して支持部材 2 4 4 に固定的に連結されるカバー部材 2 1 6 とから構成される。

【 0 1 2 4 】

支持部材 2 4 4 は、平面視で略正方形の板状部材であり、回路基板 2 0 4 の表面 2 0 4 a に隙間を介さずに搭載されるとともに、その中央の略円形の凹状領域に、操作部 1 9 4 の保持部 2 0 0 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する支持部分 2 4 6 を有する。支持部材 2 4 4 の支持部分 2 4 6 には、回路基板 2 0 4 から離れた側に、回路基板 2 0 4 の表面 2 0 4 a に実質的平行に広がる平坦かつ円形の支持面 2 4 6 a が形成される。支持面 2 4 6 a は、回路基板 2 0 4 の表面 2 0 4 a から突出した位置で、保持部 2 0 0 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する。

10

【 0 1 2 5 】

支持部材 2 4 4 はさらに、回路基板 2 0 4 の表面 2 0 4 a からの高さが支持面 2 4 6 a よりも低い位置まで凹設され、支持面 2 4 6 a を囲繞する方向に円弧状に延びる複数（図では 4 個）の溝 2 4 8 を有する。図示実施形態では、支持部材 2 4 4 の支持部分 2 4 6 と外縁領域 2 4 4 a とが、支持面 2 4 6 a の周方向へ等間隔配置された複数（図では 4 個）の連結片 2 5 0 のみによって互いに一体的に連結され、それにより、支持面 2 4 6 a を囲繞する同一円周上に、連結片 2 5 0 を介して互いに分離された複数の溝 2 4 8 が、板厚方向へ貫通形成される。

20

【 0 1 2 6 】

支持面 2 4 6 a の中心を通る複数の溝 2 4 8 の中心軸線は、ポインティングデバイス 2 4 0 の中心軸線 P を構成するとともに、支持面 2 4 6 a 上での保持部 2 0 0 の水平移動範囲の原点位置を規定する。保持部 2 0 0 は、そのフランジ部分 2 2 8 の軸線方向端面を、支持部材 2 4 4 の支持面 2 4 6 a に一様に当接した状態で、支持面 2 4 6 a 上で 3 6 0 ° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。

【 0 1 2 7 】

また、支持部材 2 4 4 の支持部分 2 4 6 には、その略中央で支持面 2 4 6 a の反対側に突出する 1 個の位置決めピン 2 5 2 が形成される。支持部材 2 4 4 は、回路基板 2 0 4 の対応位置に設けられた穴 2 1 4 に位置決めピン 2 5 2 を嵌入することにより、回路基板 2 0 4 上の所定位置に固定的に組み付けられる。なお、カバー部材 2 1 6 は、支持部材 2 4 4 の四辺に沿って側方へ突設された複数の爪 2 5 4 を、各延長片 2 2 0 の対応の取付孔 2 2 2 にスナップ式に嵌着することにより、支持部材 2 4 4 に固定的に組み付けられる。

30

【 0 1 2 8 】

支持部材 2 4 4 の複数の溝 2 4 8 には、弾性部 2 0 2 の第 2 連結部分 2 3 6 が挿入される。すなわち、弾性部 2 0 2 の第 2 連結部分 2 3 6 は、その肉厚部分で、支持部材 2 4 4 の複数の溝 2 4 8 とカバー部材 2 1 6 の端板部分 2 1 6 a との間に固定的に挟持かつ掛止される。したがって、弾性部 2 0 2 の第 2 連結部分 2 3 6 には、支持部材 2 4 4 の複数の連結片 2 5 0 に対応する位置に、連結片 2 5 0 を受容する切欠き 2 3 6 a が形成される。弾性部 2 0 2 の第 1 及び第 2 連結部分 2 3 4、2 3 6 は、基部 2 4 2 上で保持部 2 0 0 が水平移動する間に実質的に変形することなく、弾性部 2 0 2 を保持部 2 0 0 及び基部 2 4 2 にそれぞれ固定的に連結する。

40

【 0 1 2 9 】

ポインティングデバイス 2 4 0 は、前述したポインティングデバイス 1 9 0 と同様にして、基部 2 4 2 上で操作部 1 9 4 を水平移動操作することにより、アナログデータを入力することができる。特にポインティングデバイス 2 4 0 では、基部 2 4 2 を構成する支持部材 2 4 4 に、ポインティングデバイス 1 9 0 で支持部材 2 0 6 に設けた円筒壁 2 1 0 の代わりに、支持面 2 4 6 a よりも低い位置まで凹設される複数の溝 2 4 8 を形成し、これら溝 2 4 8 に第 2 連結部分 2 3 6 を挿入して弾性部 2 0 2 を支持部材 2 4 4 に取り付ける構

50

成としたから、支持部材 244 のさらなる薄型化が可能となる。したがってポインティングデバイス 240 では、前述したポインティングデバイス 190 に比べて、高さ方向の寸法を一層効果的に削減することができる。

【0130】

図 33 及び図 34 は、上記したポインティングデバイス 240 に比べてさらなる低背化を可能にする本発明の第 8 の実施形態によるポインティングデバイス 260 を示す。ポインティングデバイス 260 は、基部の構成以外は、前述した第 6 実施形態によるポインティングデバイス 190 と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0131】

ポインティングデバイス 260 は、基部 262 と、基部 262 に対して任意の水平方向へ変位可能に基部 262 上に支持される操作部 194 と、操作部 194 に設置される磁石 196 と、磁石 196 の近傍で基部 262 に設置される複数の磁電変換素子 198 とを備える。基部 262 は、図示しない CPU 等の電子部品が実装される回路基板 264 と、操作部 194 の弾性部 202 を基部 262 に固定的に連結するためのカバー部材 216 とから構成される。したがって基部 262 は、操作部 194 の保持部 200 を摺動自在に支持する支持部材を備えない構成となっている。

【0132】

回路基板 264 は、その表面 264a の所望の円形領域に、操作部 194 の保持部 200 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する平坦な支持面 266 を有する。回路基板 264 はさらに、支持面 266 を囲繞する方向に円弧状に延びる複数（図では 4 個）の溝孔 268 を有する。それら溝孔 268 は、支持面 266 を囲繞する同一円周上に互いに分離して配置され、板厚方向へ貫通形成される。隣接する溝孔 268 の間には、回路基板 264 の一部分として連結片 270 が形成される。

【0133】

支持面 266 の中心を通る複数の溝孔 268 の中心軸線は、ポインティングデバイス 260 の中心軸線 P を構成するとともに、支持面 266 上での保持部 200 の水平移動範囲の原点位置を規定する。保持部 200 は、そのフランジ部分 228 の軸線方向端面を、回路基板 264 上の支持面 266 に一様に当接した状態で、支持面 266 上で 360° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。そして、4 個の磁電変換素子 198 は、支持面 266 の反対側で回路基板 264 の裏面 264b に、中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装される。なお、カバー部材 216 は、その四辺に延設した延長片 220 のそれぞれに、取付孔 222（図 27）の代わりに差込片 272 を有し、それら差込片 272 を、回路基板 264 の対応位置に貫通形成したスリット 274 に挿入して適宜折曲することにより、回路基板 264 に固定される。

【0134】

回路基板 264 の複数の溝孔 268 には、弾性部 202 の第 2 連結部分 236 が挿入される。すなわち、弾性部 202 の第 2 連結部分 236 は、その肉厚部分で、回路基板 264 の複数の溝孔 268 とカバー部材 216 の端板部分 216a との間に固定的に挟持かつ掛止される。したがって、弾性部 202 の第 2 連結部分 236 には、回路基板 264 の複数の連結片 270 に対応する位置に、連結片 270 を受容する切欠き 236a が形成される。弾性部 202 の第 1 及び第 2 連結部分 234、236 は、基部 262 上で保持部 200 が水平移動する間に実質的に変形することなく、弾性部 202 を保持部 200 及び基部 262 にそれぞれ固定的に連結する。

【0135】

ポインティングデバイス 260 は、前述したポインティングデバイス 190、240 と同様にして、基部 262 上で操作部 194 を水平移動操作することにより、アナログデータを入力することができる。特にポインティングデバイス 260 では、支持部材 206、244 を省略して、基部 262 の回路基板 264 の表面 264a に直接、支持面 266 を形成して操作部 194 の保持部 200 を搭載する構成としたから、前述したポインティング

10

20

30

40

50

デバイス１９０、２４０に比べて、高さ方向の寸法を一層効果的に削減することができる。

【０１３６】

図３５～図３７は、低背型でかつクリック機能を有する本発明の第９の実施形態によるポインティングデバイス２８０を示す。ポインティングデバイス２８０は、基部の回路基板に連結される支持部材の構成と、クリック機能を付加するためのスイッチ機構を内蔵した構成以外は、前述した第６実施形態によるポインティングデバイス１９０と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。なおポインティングデバイス２８０は、前述した第３実施形態によるポインティングデバイス８０と機能的に実質的同一の基本構造を有するものである。

10

【０１３７】

ポインティングデバイス２８０は、基部２８２と、基部２８２に対して任意の水平方向へ変位可能に基部２８２上に支持される操作部１９４と、操作部１９４に設置される磁石１９６と、磁石１９６の近傍で基部２８２に設置される複数の磁電変換素子１９８と、基部２８２と操作部１９４との間に配置されるスイッチ機構２８４とを備える。基部２８２は、図示しないＣＰＵ等の電子部品が実装される回路基板２０４と、回路基板２０４に固定的に連結される支持部材２８６と、支持部材２８６の外縁領域２８６ａを実質的に遮蔽して支持部材２８６に固定的に連結されるカバー部材２１６とを備える。

【０１３８】

支持部材２８６は、平面視で略正方形の板状部材であり、その中央の略円形の凹状領域に、操作部１９４の保持部２００を任意の水平方向へ摺動自在に支持する支持部分として機能する複数の（図では４個）の弾性梁部分２８８を、回路基板２０４の表面２０４ａから離隔した位置に備える。支持部材２８６のそれら弾性梁部分２８８には、回路基板２０４から離れた側に、無負荷状態で回路基板２０４の表面２０４ａに実質的に平行に広がる平坦な支持面２８８ａがそれぞれ形成される。それら支持面２８８ａは互いに協働して、回路基板２０４の表面２０４ａから突出した位置で、保持部２００を任意の水平方向へ摺動自在に支持する。

20

【０１３９】

支持部材２８６の複数の弾性梁部分２８８は、ポインティングデバイス２８０の中心軸線Ｐを中心として放射状に配置され、それらの径方向外端を支点として、互いに独立して弾性的に変位できる。特にこの実施形態では、各弾性梁部分２８８を、支持部材２８６の平面視で略正方形輪郭の各頂点部位から径方向へ延設したので、小型化かつ薄型化した支持部材２８６において、弾性梁部分２８８の長さを最大限に確保できる。その結果、弾性梁部分２８８の弾性力の増加及びスイッチ作動時の押下操作力の軽減を図ることができる。

30

【０１４０】

支持部材２８６にはさらに、隣り合う弾性梁部分２８８の間にそれぞれ扇形に広がる取付部分２９０が形成される。それら取付部分２９０の径方向内縁には、各弾性梁部分２８８の支持面２８８ａを圍繞するようにして、操作部１９４の保持部２００の水平移動範囲を規定する円弧壁２９２が突設される。各円弧壁２９２は、回路基板２０４の表面２０４ａからの高さが各支持面２８８ａよりも高い位置まで突設され、後述するように弾性部２０２が第２連結部分２３６で全ての円弧壁２９２を包囲して支持部材２８６に取り付けられる。それら円弧壁２９２は、中心軸線Ｐを中心とする同一円周上に配置され、中心軸線Ｐが、複数の支持面２８８ａ上での保持部２００の水平移動範囲の原点位置を規定する。保持部２００は、そのフランジ部分２２８の軸線方向端面を、複数の弾性梁部分２８８の支持面２８８ａに一樣に当接した状態で、それら支持面２８８ａ上で３６０°全方位へ摺動しつつ平行移動できる。

40

【０１４１】

また、複数の弾性梁部分２８８のうちで所望の１つの弾性梁部分２８８には、その径方向内端の自由端に、支持面２８８ａの反対側に局部的に隆起する押圧点２９４が形成される。押圧点２９４を有する弾性梁部分２８８は、他の弾性梁部分２８８よりも若干長く、ポ

50

インテイングデバイス 280 の中心軸線 P を越える位置まで延設される。それにより押圧点 294 は、ポインティングデバイス 280 の中心軸線 P 上に整合して配置される。

【0142】

さらに、支持部材 286 の互いに対向する一対の取付部分 290 には、円弧壁 292 の反対側に位置決めピン 296 が突設される。支持部材 286 は、それら位置決めピン 296 を、回路基板 204 の対応位置に設けられた穴 298 に嵌入することにより、回路基板 204 上の所定位置に固定的に組み付けられる。なお、カバー部材 216 は、支持部材 286 の四辺に沿って側方へ突設された複数の爪 300 を、各延長片 220 の対応の取付孔 222 にスナップ式に嵌着することにより、支持部材 286 に固定的に組み付けられる。

【0143】

弾性部 202 の第 2 連結部分 236 は、その肉厚部分で、支持部材 286 の各円弧壁 292 の外側環状溝領域 292a とカバー部材 216 の端板部分 216a との間に固定的に挟持かつ掛止される。弾性部 202 の第 1 及び第 2 連結部分 234、236 は、基部 282 上で保持部 200 が水平移動する間に実質的に変形することなく、弾性部 202 を保持部 200 及び基部 282 にそれぞれ固定的に連結する。

【0144】

回路基板 204 の表面 204a には、回路基板 204 と支持部材 286 の複数の弾性梁部分 288 との間に形成される空所の内部で、クリック機能を付加するためのスイッチ機構 284 が実装される。スイッチ機構 284 は、可動接点と固定接点とを有する周知の開閉構造を備え、それら両接点がポインティングデバイス 280 の中心軸線 P に実質的に整合する位置に配置される。すなわち、スイッチ機構 284 の可動接点は、支持部材 286 の 1 つの弾性梁部分 288 に設けた押圧点 294 の直下に位置決めされる。そして、4 個の磁電変換素子 198 は、スイッチ機構 284 の反対側に位置する回路基板 204 の裏面 204b に、中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装される。

【0145】

なお、スイッチ機構 284 の構成は任意であり、可動接点がばねに担持されるメカニカルスイッチや、一対のフレキシブル回路基板を有するメンブレンスイッチ等、様々なものを採用できる。また、スイッチ機構 284 の外形寸法によっては、複数の磁電変換素子 198 を、回路基板 204 と複数の弾性梁部分 288 との間の空所内に設置することもできる。

【0146】

上記構成を有するポインティングデバイス 280 では、図 37 に示す原点位置において、オペレータが操作部 194 の操作面 238 を例えば指先で押下して、保持部 200 のフランジ部分 228 を複数の弾性梁部分 288 に押し付けることにより、それら弾性梁部分 288 の下方に位置するスイッチ機構 284 を閉成させることができる。この実施形態では、操作部 194 を押下することにより、各弾性梁部分 288 が径方向外端を支点到弾性的に撓み、長尺の弾性梁部分 288 に設けた押圧点 294 がその直下のスイッチ機構 284 を押圧して作動させる。

【0147】

このように、ポインティングデバイス 280 は、前述したポインティングデバイス 80 における基部 82 及び操作部 14 と機能的に同一の基部 282 及び操作部 194 を備えるので、ポインティングデバイス 80 と同様の操作により、操作部 194 の移動方向及び移動距離に対応したアナログ情報を入力できるとともに、例えば搭載対象機器のディスプレイ上のポイントに関連してクリック操作を実施することができる。しかも、基部 282 及び操作部 194 を構成する各構成要素を薄型化したから、ポインティングデバイス 80 に比べて、全体として低背化を実現したポインティングデバイス 280 が提供される。

【0148】

図 38 ~ 図 40 は、ポインティングデバイス 280 に比べてさらなる低背化を可能にする本発明の第 10 の実施形態によるポインティングデバイス 310 を示す。ポインティングデバイス 310 は、基部の回路基板に連結される支持部材の構成以外は、前述した第 9

10

20

30

40

50

実施形態によるポインティングデバイス 280 と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0149】

ポインティングデバイス 310 は、基部 312 と、基部 312 に対して任意の水平方向へ変位可能に基部 312 上に支持される操作部 194 と、操作部 194 に設置される磁石 196 と、磁石 196 の近傍で基部 312 に設置される複数の磁電変換素子 198 とを備える。基部 312 は、図示しない CPU 等の電子部品が実装される回路基板 204 と、回路基板 204 に固定的に連結される支持部材 314 と、支持部材 314 の外縁領域 314a を実質的に遮蔽して支持部材 314 に固定的に連結されるカバー部材 216 とから構成される。

10

【0150】

支持部材 314 は、平面視で略正方形の板状部材であり、その中央の略円形の凹状領域に、操作部 194 の保持部 200 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する支持部分として機能する複数の（図では 4 個）の弾性梁部分 316 を、回路基板 204 の表面 204a から離隔した位置に備える。支持部材 314 のそれら弾性梁部分 316 には、回路基板 204 から離れた側に、無負荷状態で回路基板 204 の表面 204a に実質的に平行に広がる平坦な支持面 316a がそれぞれ形成される。それら支持面 316a は互いに協働して、回路基板 204 の表面 204a から突出した位置で、保持部 200 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する。

【0151】

20

支持部材 314 の複数の弾性梁部分 316 は、ポインティングデバイス 310 の中心軸線 P を中心として放射状に配置され、それらの径方向外端を支点として、互いに独立して弾性的に変位できる。特にこの実施形態では、各弾性梁部分 316 を、支持部材 314 の平面視で略正方形輪郭の各頂点部位から径方向へ延設したので、小型化かつ薄型化した支持部材 314 において、弾性梁部分 316 の長さを最大限に確保できる。その結果、弾性梁部分 316 の弾性力の増加及びスイッチ作動時の押下操作力の軽減を図ることができる。また、この実施形態では、全ての弾性梁部分 316 が同一の長さを有し、中心軸線 P の周囲に対称に配置される。

【0152】

支持部材 314 にはさらに、隣り合う弾性梁部分 316 の間にそれぞれ扇形に広がる取付部分 318 が形成される。それら取付部分 318 の径方向外縁には、各弾性梁部分 316 の支持面 316a を圍繞する方向に円弧状に延びる複数の（図では 4 個）の溝 320 が凹設される。各溝 320 は、回路基板 204 の表面 204a からの高さが支持面 316a よりも低い位置まで凹設される。それら溝 320 は、中心軸線 P を中心とする同一円周上に配置され、中心軸線 P が、複数の支持面 316a 上での保持部 200 の水平移動範囲の原点位置を規定する。保持部 200 は、そのフランジ部分 228 の軸線方向端面を、複数の弾性梁部分 316 の支持面 316a に一様に当接した状態で、それら支持面 316a 上で 360° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。

30

【0153】

また、複数の弾性梁部分 316 のうちで所望の 1 つの弾性梁部分 316 には、その径方向内端の自由端に、支持面 316a の反対側に局部的に隆起する押圧点 322 が形成される。押圧点 322 は、ポインティングデバイス 310 の中心軸線 P から径方向へずれた位置に配置される。そして、回路基板 204 の表面 204a に実装されるスイッチ機構 284 は、支持部材 314 の 1 つの弾性梁部分 316 に設けた押圧点 322 の直下に位置決めされる。

40

【0154】

さらに、支持部材 314 の互いに対向する一対の取付部分 318 には、溝 320 の反対側に位置決めピン 324 が突設される。支持部材 314 は、それら位置決めピン 324 を、回路基板 204 の対応位置に設けられた穴 298 に嵌入することにより、回路基板 204 上の所定位置に固定的に組み付けられる。なお、カバー部材 216 は、支持部材 314 の

50

四辺に沿って側方へ突設された複数の爪 3 2 6 を、各延長片 2 2 0 の対応の取付孔 2 2 2 にスナップ式に嵌着することにより、支持部材 3 1 4 に固定的に組み付けられる。

【 0 1 5 5 】

支持部材 3 1 4 の複数の溝 3 2 0 には、弾性部 2 0 2 の第 2 連結部分 2 3 6 が挿入される。すなわち、弾性部 2 0 2 の第 2 連結部分 2 3 6 は、その肉厚部分で、支持部材 3 1 4 の複数の溝 3 2 0 とカバー部材 2 1 6 の端板部分 2 1 6 a との間に固定的に挟持かつ掛止される。したがって、弾性部 2 0 2 の第 2 連結部分 2 3 6 には、支持部材 3 1 4 の複数の弾性梁部分 3 1 6 に対応する位置に、弾性梁部分 3 1 6 の一部分を受容する切欠き 2 3 6 a が形成される。弾性部 2 0 2 の第 1 及び第 2 連結部分 2 3 4、2 3 6 は、基部 3 1 2 上で保持部 2 0 0 が水平移動する間に実質的に変形することなく、弾性部 2 0 2 を保持部 2 0 0 及び基部 3 1 2 にそれぞれ固定的に連結する。

10

【 0 1 5 6 】

上記構成を有するポインティングデバイス 3 1 0 は、前述したポインティングデバイス 2 8 0 と同様にして、基部 3 1 2 上で操作部 1 9 4 を水平移動操作することによりアナログデータを入力できるとともに、操作部 1 9 4 を押下操作することにより例えば搭載対象機器のディスプレイ上のポイントに関連してクリック操作を実施することができる。特にポインティングデバイス 3 1 0 では、基部 3 1 2 を構成する支持部材 3 1 4 に、ポインティングデバイス 2 8 0 で支持部材 2 8 6 に設けた複数の円弧壁 2 9 0 の代わりに、支持面 3 1 6 a よりも低い位置まで凹設される複数の溝 3 2 0 を形成し、これら溝 3 2 0 に第 2 連結部分 2 3 6 を挿入して弾性部 2 0 2 を支持部材 3 1 4 に取り付ける構成としたから、支持部材 3 1 4 のさらなる薄型化が可能となる。したがってポインティングデバイス 3 1 0 では、前述したポインティングデバイス 2 8 0 に比べて、高さ方向の寸法を一層効果的に削減することができる。

20

【 0 1 5 7 】

なお、ポインティングデバイス 3 1 0 においては、図 3 9 に示すように、支持部材 3 1 4 の各弾性梁部分 3 1 6 及び各取付部分 3 1 8 に、支持面 3 1 6 a 上での操作部 1 9 4 の保持部 2 0 0 の水平移動範囲を規定する円弧状のリブ 3 2 8 を突設することもできる。これらのリブ 3 2 8 は、弾性部 2 0 2 の固定には関与しないので、支持面 3 1 6 a からの突出高さを可及的に削減でき、したがって支持部材 3 1 4 の薄型化を妨げないものである。

【 0 1 5 8 】

30

さらに、ポインティングデバイス 3 1 0 では、支持部材 3 1 4 に設けた複数の弾性梁部分 3 1 6 を、全て同一の寸法及び形状に形成して中心軸線 P の周囲に対象に配置したので、オペレータが操作部 1 9 4 に押下力を加えたときの弾性梁部分 3 1 6 からの反発力が平衡し、結果として正確なスイッチ押下操作を遂行可能とする利点が得られる。特に、図 4 1 に示すように、スイッチ機構 2 8 4 を押圧するための押圧点 3 2 2 を、1 つの弾性梁部分 3 1 6 上で、水平移動範囲の原点位置にある保持部 2 0 0 のフランジ部分 2 2 8 に重畳する位置に配置すれば、操作部 1 9 4 の保持部 2 0 0 から複数の弾性梁部分 3 1 6 に加えられる押下力を、無駄なくスイッチ機構 2 8 4 に伝達することができる。その結果、オペレータによる押下操作力が軽減され、スイッチ操作性が向上する。

【 0 1 5 9 】

40

上記のように押圧点 3 2 2 をポインティングデバイス 3 1 0 の中心軸線 P からずれた位置に配置する構成では、支持部材 3 1 4 と回路基板 2 0 4 との間に、組立時に互いに合致させるべき方向性が生じる。したがって、図 4 2 に示すように、互いに対向する一対の弾性梁部分 3 1 6 に押圧点 3 2 2 を設けたり（図 4 2 (a)）、全ての弾性梁部分 3 1 6 に押圧点 3 2 2 を設けたり（図 4 2 (b)）することが、組立作業性を向上させる観点で有利である。

【 0 1 6 0 】

クリック機能を有する上記したポインティングデバイス 2 8 0、3 1 0 においては、操作部 1 9 4 を押下操作する際に、操作部 1 9 4 を基部 2 8 2、3 1 2 及びスイッチ機構 2 8 4 に対して正確に鉛直方向（すなわち操作部 1 9 4 の水平移動方向に略直交する方向）へ

50

変位させることが、カーソル移動データ等のアナログデータの意図しない入力を回避する点で肝要である。そこで、ポインティングデバイス 280、310 に、操作部 194 をスイッチ機構 284 に対して鉛直方向に案内する案内部分を設けることが有利である。

【0161】

図 43 及び図 44 は、そのような案内部分を有したポインティングデバイス 310 の変形例を示す。この変形例では、支持部材 314 に設けた複数の取付部分 318 の各々に、径方向内方へ扇形に延長される案内部分 330 が一体的に形成される。それら案内部分 330 は、それぞれの内周縁 330a が、保持部 200 のフランジ部分 228 の外径寸法よりも僅かに大きな直径の、ポインティングデバイス 310 の中心軸線 P を中心とした同一円周上に配置される。また、各案内部分 330 の表面 330b は、無負荷時の弾性梁部分 316 の支持面 316a と同一の平面上に配置され、複数の支持面 316a と協働して、保持部 200 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する。

10

【0162】

このような構成によると、保持部 200 が水平移動範囲の原点位置にあるときに操作部 194 を押下操作すれば、保持部 200 のフランジ部分 228 が支持部材 314 の複数の案内部分 330 によってスイッチ機構 284 に対し鉛直方向へ正確に案内される。この間、磁石 196 と複数の磁電変換素子 198 との間に水平方向への相対移動は生じないので、カーソル移動データ等のアナログデータの意図しない入力回避される。また、保持部 200 が水平移動範囲の原点位置から移動している間は、操作部 194 に押下力を負荷しても、保持部 200 のフランジ部分 228 が支持部材 314 の案内部分 330 に干渉するので、弾性梁部分 316 を押し下げることができない。したがってこの構成によれば、クリック操作等を行う際のスイッチ操作位置を、保持部 200 の水平移動範囲の原点位置のみに特定することができる。

20

【0163】

ところで、前述した本発明の種々の実施形態による磁電変換素子型のポインティングデバイスを、携帯電話等の携帯型情報機器に搭載する場合、小型化されたポインティングデバイスの各種構成部品の取り扱いが煩雑になり、情報機器全体の組立作業性が悪化することが懸念される。図 45 ~ 図 55 は、本発明に係るポインティングデバイスを搭載した携帯型情報機器であって、それ自体の組立作業性を向上させる構造を有する本発明の種々の実施形態による携帯型情報機器の主要部を示す。

30

【0164】

図 45 は、本発明の一実施形態による携帯型情報機器（例えば携帯電話）の構成部品である回路基板 340 及びキーパネル 342 を示す。この携帯型情報機器は、前述した第 8 実施形態によるポインティングデバイス 260 を、組立作業性を向上させる構造の下で搭載したものであり、対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0165】

図 45 (a) に示すように、回路基板 340 は、その表面 340a に、携帯型情報機器の主入力部である複数のスイッチ 344 を、所定の整列配置で搭載して備えている。さらに回路基板 340 には、表面 340a の所定位置に、ポインティングデバイス 260 の弾性部 202 を取り付けるための複数（図で 4 個）の円弧状の溝孔 346 が形成される。各溝孔 346 は、図 33 に示す回路基板 264 の溝孔 268 に対応し、それら溝孔 346 に圍繞される円形領域に、操作部 194 の保持部 200 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する平坦な支持面 266 が画定される。回路基板 340 の裏面 340b には、支持面 266 に対応する位置に、4 個の磁電変換素子 198 が、ポインティングデバイス 260 の中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装される（図 45 (b)）。

40

【0166】

キーパネル 342 は、例えばゴム等の弾性材料から一体成形された薄板状部材であり、その表面 342a には、回路基板 340 の複数のスイッチ 344 に対応する位置に複数のキートップ 348 が突設される。さらにキーパネル 342 には、回路基板 340 の支持面 266 に対応する位置に、ポインティングデバイス 260 の弾性部 202 が一体的に形成さ

50

れる。つまり、弾性部 202 は、その第 2 連結部分 236 で、複数のキートップ 348 を有するキーパネル 342 に一体に連結される。そして、弾性部 202 の主部分 232 及び第 1 連結部分 234 が、キーパネル 342 の表面 342a に突設されるとともに、第 2 連結部分 236 の複数の肉厚部分 236b が、キーパネル 342 の裏面 342b に突設される。

【0167】

図 46 (a) に示すように、キーパネル 342 に形成した弾性部 202 には、磁石 196 を収容した保持部 200 及び保持部 200 に取り付けられたヨーク 230 が、第 1 連結部分 234 の裏側の凹所に固定的に受容される。この状態でキーパネル 342 は、その裏面 342b を回路基板 340 の表面 340a に接触させて、各キートップ 348 と各スイッチ 344 とが整合する所定の相対位置関係で回路基板 340 に組み付けられる。このとき、弾性部 202 の第 2 連結部分 236 に形成した複数の肉厚部分 236b が、回路基板 340 の対応の溝孔 346 にそれぞれ嵌入される。それにより保持部 200 は、回路基板 340 の支持面 266 上に適正に位置決めして摺動可能に載置される。さらに、回路基板 340 に組み付けられたキーパネル 342 に、携帯型情報機器の筐体 350 を被せることにより、弾性部 202 の第 2 連結部分 236 が、回路基板 340 と筐体 350 との間に固定的に挟持かつ掛止される (図 46 (b))。このようにして、携帯型情報機器に一体的に組み込まれたポインティングデバイス 260 が完成する。

【0168】

上記構成によれば、ポインティングデバイス 260 の本来の構成要素である弾性部 202 と回路基板 264 とを、ポインティングデバイス 260 を搭載する携帯型情報機器の必須の構成要素であるキーパネル 342 と回路基板 340 とに、それぞれ一体化したから、ポインティングデバイス 260 自体の独立した構成部品の点数が削減される。しかも、ポインティングデバイス 260 を組み立てる際に、携帯型情報機器の主要部品を装備した大判のキーパネル 342 及び回路基板 340 に対して、他の小寸の構成部品群を組み合わせることができるので、ポインティングデバイス 260 自体の組立作業性、及びポインティングデバイス 260 を搭載した携帯型情報機器の組立作業性が、著しく向上する。

【0169】

上記した携帯型情報機器は、回路基板 340 とキーパネル 342 とを組み合わせた後に筐体 350 を取り付ける構成となっているが、先にキーパネルに筐体を取り付け、次いでキーパネルを回路基板に組み付ける手順が採られる場合がある。図 47 は、このような手順に対応できる変形例としてのキーパネル 342 及び筐体 350 を示す。

【0170】

この変形例では、キーパネル 342 に一体成形された弾性部 202 は、その第 2 連結部分 236 の肉厚部分 236b を、キーパネル 342 の表面 342a に突設して備えている (図 47 (a))。これに対応して、筐体 350 の裏面 350a には、弾性部 202 を挿入する開口部 352 の周囲に、第 2 連結部分 236 の肉厚部分 236b をそれぞれに受容する複数の溝 354 が形成される (図 47 (b))。そこで、キーパネル 342 を、弾性部 202 及び複数のキートップ 348 を筐体 350 に設けた開口部 352 及び複数のキー孔 356 にそれぞれ挿入しつつ、筐体 350 に組み付ける。このとき、弾性部 202 の第 2 連結部分 236 に形成した複数の肉厚部分 236b が、筐体 350 の対応の溝 354 にそれぞれ嵌入される。

【0171】

このようにして筐体 350 を取り付けたキーパネル 342 は、弾性部 202 に磁石 196、保持部 200 及びヨーク 230 を受容した状態で、その裏面 342b を回路基板 340 の表面 340a に接触させて、各キートップ 348 と各スイッチ 344 とが整合する所定の相対位置関係で回路基板 340 に組み付けられる。それにより、保持部 200 は、回路基板 340 の支持面 266 上に適正に位置決めして摺動可能に載置され、弾性部 202 の第 2 連結部分 236 は、回路基板 340 と筐体 350 との間に固定的に挟持かつ掛止される (図 48)。このようにして、携帯型情報機器に一体的に組み込まれたポインティング

デバイス 260 が完成する。

【0172】

図 49 ~ 図 51 は、本発明の他の実施形態による携帯型情報機器（例えば携帯電話）の構成部品である回路基板 360、キーパネル 362 及び筐体 364 を示す。この携帯型情報機器は、前述した第 1 実施形態によるポインティングデバイス 10 に類似した構成を有するポインティングデバイス 366 を、組立作業性を向上させる構造の下で搭載したものであり、ポインティングデバイス 10 に対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0173】

図 49 に示すように、回路基板 360 は、その表面 360a に、携帯型情報機器の主入力部である複数のスイッチ 368 を、所定の整列配置で搭載して備えている。また、キーパネル 362 は、例えばゴム等の弾性材料から一体成形された薄板状部材であり、その表面 362a には、回路基板 360 の複数のスイッチ 368 に対応する位置に複数のキートップ 370 が突設される。

【0174】

筐体 364 は、樹脂材料から一体成形された薄板状部材であり、キーパネル 362 の複数のキートップ 370 に対応する位置に複数のキー孔 372 が貫通形成される。さらに筐体 364 には、その表面 364a の所定位置に凹状領域が設けられ、この凹状領域の底部に、ポインティングデバイス 366 の支持部材 26 が一体的に形成される。つまり、支持部材 26 は、その円筒壁 30 の外側領域にて、複数のキー孔 372 を有する筐体 364 に一体に連結される。そして、支持部材 26 の支持面 28a 及び円筒壁 30 が、筐体 364 の表面 364a 側に配置される。

【0175】

図 50 及び図 51 に示すように、筐体 364 に形成した支持部材 26 には、磁石 16 を収容した保持部 20 及び保持部 20 に取り付けられた弾性部 22 が、保持部 20 の軸線方向端縁を支持面 28a 上に摺動可能に載置した状態で搭載される。さらに、弾性部 22 の第 2 連結部分 54 を覆うようにして、環状のカバー部材 36 を筐体 364 に取り付けることにより、弾性部 22 の第 2 連結部分 54 が、筐体 364 上で固定的に掛止される。

【0176】

この状態で、回路基板 360、キーパネル 362 及び筐体 364 を、それぞれのスイッチ 368、キートップ 370 及びキー孔 372 が互いに整合する所定の相対位置関係で相互に組み付ける。このとき、キーパネル 362 は、筐体 364 に形成した支持部材 26 に重畳しない輪郭形状を有し、また回路基板 360 の裏面 360b には、支持部材 26 の支持面 28a に対応する位置に、4 個の磁電変換素子 18 が、ポインティングデバイス 366 の中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装されている。このようにして、携帯型情報機器に一体的に組み込まれたポインティングデバイス 366 が完成する。

【0177】

上記構成によれば、ポインティングデバイス 366 の本来の構成要素である支持部材 26 と回路基板 24 とを、ポインティングデバイス 366 を搭載する携帯型情報機器の必須の構成要素である筐体 364 と回路基板 360 とに、それぞれ一体化したから、ポインティングデバイス 366 自体の独立した構成部品の点数が削減される。しかも、ポインティングデバイス 366 を組み立てる際に、携帯型情報機器の主要部品を装備した大判の筐体 364 及び回路基板 360 に対して、他の小寸の構成部品群を組み合わせることができるので、ポインティングデバイス 366 自体の組立作業性、及びポインティングデバイス 366 を搭載した携帯型情報機器の組立作業性が、著しく向上する。

【0178】

さらに上記構成では、図 51 に示すように、回路基板 360 の表面 360a と筐体 364 に形成した支持部材 26 との間に空間を形成することができるので、回路基板 360 上の電子部品の実装可能領域が拡大される利点がある。なお、上記構成において、ポインティングデバイス 366 にクリック機能を有するスイッチ機構を付加する場合は、支持部材 2

10

20

30

40

50

6の代わりに、図52に示すように、前述したポインティングデバイス310における複数の弾性梁部分316を有する支持部材314を、筐体364に一体成形すればよい。

【0179】

図53～図55は、本発明のさらに他の実施形態による携帯型情報機器（例えば携帯型キーボード）の構成部品である下部パネル380、メンブレンシート382、スイッチパネル384及びキートップ386を示す。この携帯型情報機器は、前述した第1実施形態によるポインティングデバイス10に類似した構成を有するポインティングデバイス388を、組立作業性を向上させる構造の下で搭載したものであり、ポインティングデバイス10に対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0180】

図53に示すように、スイッチパネル384は、樹脂材料から一体成形された薄板状部材であり、メンブレンシート382に形成された複数のスイッチ（図示せず）に対応する位置に複数の開口部390が貫通形成される。さらにスイッチパネル384には、その表面384aの所定位置に凸状領域が設けられ、この凸状領域の底部に、ポインティングデバイス388の支持部材26が一体的に形成される。つまり、支持部材26は、その円筒壁30の外側領域にて、複数の開口部390を有するスイッチパネル384に一体に連結される。そして、支持部材26の支持面28a及び円筒壁30が、スイッチパネル384の表面384a側に配置される。

【0181】

図54及び図55に示すように、スイッチパネル384に形成した支持部材26には、磁石16を収容した保持部20及び保持部20に取り付けられた弾性部22が、保持部20の軸線方向端縁を支持面28a上に摺動可能に載置した状態で搭載される。さらに、弾性部22の第2連結部分54を覆うようにして、カバー部材36をスイッチパネル384に取り付けることにより、弾性部22の第2連結部分54が、スイッチパネル384上で固定的に掛止される。

【0182】

この状態で、メンブレンシート382とスイッチパネル384とを、それぞれのスイッチと開口部390とが互いに整合する所定の相対位置関係で相互に組み付けて、下部パネル380上に載置する。このとき、メンブレンシート382とスイッチパネル384の間には、磁電変換素子18を実装した回路基板24が、支持部材26の支持面28aの反対側に形成される空間に磁電変換素子18を挿入した状態で配置されている。さらに、スイッチパネル384の各開口部390に設置されるスイッチ作動機構（図示せず）に対応のキートップ386を組み付けるとともに、ポインティングデバイス388の弾性部22にキートップ392を取り付ける。このようにして、携帯型情報機器に一体的に組み込まれたポインティングデバイス388が完成する。

【0183】

上記構成においても、ポインティングデバイス388の本来の構成要素である支持部材26を、ポインティングデバイス388を搭載する携帯型情報機器の必須の構成要素であるスイッチパネル384に一体化したから、ポインティングデバイス388自体の独立した構成部品の点数が削減されるとともに、ポインティングデバイス388自体の組立作業性、及びポインティングデバイス388を搭載した携帯型情報機器の組立作業性が、著しく向上する。

【0184】

ところで、前述したクリック機能を有する本発明の種々の実施形態によるポインティングデバイス80、100、280、310は、操作部14、194を、基部82、102、282、312に対して鉛直方向へ押下操作することにより、スイッチ機構84、284を作動させるように構成される。この構成では、操作部14、194の押下操作に伴って、保持部20、200に保持された磁石16、196が基部82、102、282、312上の複数の磁電変換素子18、198に対して必然的に移動する。このときの磁石16、196の移動方向が、複数の磁電変換素子18、198に対して水平方向成分を含んで

10

20

30

40

50

いる場合には、クリック操作の直前に、それら磁電変換素子 18、198 の出力電圧の変動により、カーソル移動データ等のアナログデータの信号がポインティングデバイス 80、100、280、310 から出力されてしまう懸念がある。そこで、適正なクリック操作を実施するためには、操作部 14、194 を基部 82、102、282、312 に対して正確に鉛直方向へ押し込むことが必要となり、そのための案内構造を追加装備するか、さもなければオペレータの熟練が要求されることになる。

【0185】

これに対し、図 56 ~ 図 58 に示す本発明の第 11 の実施形態によるポインティングデバイス 400 は、低背型でかつ適正なクリック操作を極めて容易に実施できる構造を有する。ポインティングデバイス 400 は、基部 402 と、基部 402 に対して任意の水平方向へ変位可能に基部 402 上に支持される操作部 404 と、操作部 404 に設置される円環状の磁石（例えば永久磁石）406 と、磁石 406 の近傍で基部 402 に設置される複数の磁電変換素子（例えばホール素子）408 と、基部 402 と操作部 404 との間に配置されるスイッチ機構 410 とを備える。操作部 404 は、磁石 406 を固定的に保持して基部 402 上に水平方向へ移動可能に支持される保持部 412 と、保持部 412 に連結され、基部 402 上での保持部 412 の水平移動に伴い、保持部 412 を水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性力を発揮する弾性部 414 と、保持部 412 から独立して、基部 402 上に、水平方向に略直交する鉛直方向へ移動可能に配置される作動部 416 とを備えて構成される。

【0186】

基部 402 は、図示しない CPU 等の電子部品が実装される回路基板 418 と、回路基板 418 に固定的に連結される支持部材 420 とを備える。支持部材 420 は、平面視で略正方形の板状部材であり、その中央の略円形の凹状領域に、操作部 404 の保持部 412 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する円環状の支持部分 422 を有するとともに、支持部分 422 の中心に形成される円形の開口 424 にスイッチ機構 410 を挿入した状態で、回路基板 418 の表面 418a に隙間を介さずに搭載される。なお、この実施形態において「水平方向」とは、回路基板 418 の略平坦な表面 418a に実質的平行な方向を意味する。したがって支持部材 420 の支持部分 422 には、回路基板 418 から離れた側に、回路基板 418 の表面 418a に実質的平行に広がる平坦かつ円環状の支持面 422a が形成される。支持面 422a は、回路基板 418 の表面 418a から突出した位置で、保持部 412 を任意の水平方向へ摺動自在に支持する。

【0187】

支持部材 420 にはさらに、支持面 422a を圍繞するようにして、操作部 404 の保持部 412 の水平移動範囲を規定する円筒壁 426 が突設される。円筒壁 426 は、回路基板 418 の表面 418a からの高さが支持面 422a よりも高い位置まで突設され、後述するように弾性部 414 がその一部分で円筒壁 426 を包囲して支持部材 420 に取り付けられる。開口 424 の中心を通る円筒壁 426 の中心軸線は、ポインティングデバイス 400 の中心軸線 P を構成するとともに、支持面 422a 上での保持部 412 の水平移動範囲の原点位置を規定する。支持部材 420 は、例えば接着剤を用いて、回路基板 418 上の所定位置に固定的に組み付けられる。

【0188】

回路基板 418 の表面 418a には、平面視で略円形輪郭を有するスイッチ機構 410 が、中心軸線 P を中心として搭載される。また、回路基板 418 の裏面 418b には、計 4 個の磁電変換素子 408 が、中心軸線 P を中心とした等間隔分散配置で実装される。このような磁電変換素子 408 の配置構成により、ポインティングデバイス 400 は二次元座標系におけるアナログデータ信号を出力できるようになっている。

【0189】

基部 402 はさらに、支持部材 420 の外縁領域 420a を実質的に遮蔽して支持部材 420 に固定的に連結されるカバー部材 428 を備える。カバー部材 428 は、支持部材 420 に対応する平面視略正形状を有する薄板状部材であり、その端板部分 428a の中

央領域に、後述する操作部 4 0 4 の主要操作部分を水平移動可能に挿通させる略円形の中心開口 4 3 0 を有する。カバー部材 4 2 8 の外縁には、四辺に沿ってそれぞれ延長片 4 3 2 が端板部分 4 2 8 a に略直交する方向へ延設され、各延長片 4 3 2 に、板厚方向へ貫通する取付孔 4 3 4 が貫通形成される。カバー部材 4 2 8 は、支持部材 4 2 0 の四辺に沿って側方へ突設された複数の爪 4 3 6 を、それら延長片 4 3 2 の対応の取付孔 4 3 4 に、各延長片 4 3 2 の弾性変形を利用してスナップ式に嵌着することにより、支持部材 4 2 0 に固定的に組み付けられる。カバー部材 4 2 8 は、中心開口 4 3 0 を通して操作部 4 0 4 の主要操作部分を外方に突出させた状態で、操作部 4 0 4 を基部 4 0 2 から脱落しないように保持する。なお、このような構成を有するカバー部材 4 2 8 は、所望の板金属材料から作製できる。

10

【 0 1 9 0 】

図示実施形態では、操作部 4 0 4 の保持部 4 1 2 及び弾性部 4 1 4 は、別部材として個別に作製されて、互いに固定的に組み合わせられる。保持部 4 1 2 は、操作部 4 0 4 を基部 4 0 2 上で水平移動操作する間に実質的に変形しない程度の剛性を有する円環状の部材からなる。保持部 4 1 2 の軸線方向一端面（図で上端面）には、同心円状に突設された内周壁 4 3 8 と中間壁 4 4 0 との間に、磁石 4 0 6 を収容する環状凹部 4 4 2 が形成される。磁石 4 0 6 は、例えば接着剤を用いたり圧入したりすることにより、保持部 4 1 2 の環状凹部 4 4 2 に固定できる。保持部 4 1 2 は、その軸線方向他端面を、基部 4 0 2 の支持部材 4 2 0 の支持面 4 2 2 a に一様に当接した状態で、支持面 4 2 2 a 上で 3 6 0 ° 全方位へ摺動しつつ平行移動できる。

20

【 0 1 9 1 】

弾性部 4 1 4 は、操作部 4 0 4 を基部 4 0 2 上で水平移動操作する間に比較的容易に弾性変形する椀状の部材からなり、保持部 4 1 2 の周囲に隙間を介して延長される主部分 4 4 4 と、主部分 4 4 4 の一端で保持部 4 1 2 に連結される第 1 連結部分 4 4 6 と、主部分 4 4 4 の他端で基部 4 0 2 に連結される第 2 連結部分 4 4 8 とを一体に有する。弾性部 4 1 4 の主部分 4 4 4 は、保持部 4 1 2 を実質的全周に渡って囲繞するとともに、無負荷状態で保持部 4 1 2 に対し同軸に配置される円錐台状又はドーム状の輪郭形状を有する。したがって弾性部 4 1 4 は、その主部分 4 4 4 が、基部 4 0 2 上での保持部 4 1 2 の水平移動に伴い弾性変形するとともに、変形量に対応する弾性力を、保持部 4 1 2 の水平移動方向に関わらず一様に発揮する。

30

【 0 1 9 2 】

弾性部 4 1 4 の第 1 連結部分 4 4 6 は、円錐台状輪郭の主部分 4 4 4 の小径端から径方向内方へ円環状に一体に延長され、その内側に形成される窪みに、磁石 4 0 6 を保持した保持部 4 1 2 の内周壁 4 3 8 と中間壁 4 4 0 とが固定的に嵌入される。弾性部 4 1 4 の第 1 連結部分 4 4 6 は、例えば接着剤を用いたり圧入したりすることにより保持部 4 1 2 に固定できる。さらに第 1 連結部分 4 4 6 は、その中央に、保持部 4 1 2 の内周壁 4 3 8 及び中間壁 4 4 0 に対して同心に貫通形成される円筒状の受容穴 4 5 0 を有する。第 1 連結部分 4 4 6 は、保持部 4 1 2 及び磁石 4 0 6 の軸線方向一端面を密接被覆して延び、その外面に、オペレータが操作部 4 0 4 を移動操作する際に例えば手の指先を接触させる操作面 4 5 2 が形成される。

40

【 0 1 9 3 】

弾性部 4 1 4 の第 2 連結部分 4 4 8 は、円錐台状輪郭の主部分 4 4 4 の大径端から径方向及び軸線方向へフランジ状に突出して一体に延長され、その肉厚部分で、基部 4 0 2 を構成する支持部材 4 2 0 の円筒壁 4 2 6 の外側環状溝領域 4 2 6 a とカバー部材 4 2 8 の端板部分 4 2 8 a との間に固定的に挟持かつ掛止される。第 1 及び第 2 連結部分 4 4 6 、 4 4 8 は、基部 4 0 2 上で保持部 4 1 2 が水平移動する間に実質的に変形することなく、弾性部 4 1 4 を保持部 4 1 2 及び基部 4 0 2 にそれぞれ固定的に連結する。

【 0 1 9 4 】

なお弾性部 4 1 4 は、合成ゴム、天然ゴム等の種々の弾性材料から形成できる。特に、ポインティングデバイス 4 0 0 を搭載対象機器の主回路基板に実装する際にリフロー工程を

50

実施することを考慮すれば、シリコンゴム等の、高温下でも性質が劣化し難い材料から形成することが有利である。

【0195】

作動部416は、基部402上で鉛直移動操作される間に実質的に変形しない程度の剛性を有する円柱状の部材からなる。作動部416の軸線方向一端（図で下端）には、径方向外方へ突縁部分416aが一体的に延設される。また、作動部416の軸線方向他端には、オペレータが作動部416を押下操作する際に例えば手の指先を接触させる押下操作面454が形成される。作動部416は、弾性部414から分離されて、弾性部414の第1連結部分446に設けた受容穴450に隙間を介して受容される。このとき作動部416は、その突縁部分416aが、保持部412の内周壁438から径方向内方へ僅かに突設された肩部分438aに、磁石406とは反対側で係合できるように方向付けされる。作動部416の突縁部分416aが保持部412の肩部分438aに係合した状態で、作動部416の押下操作面454は、弾性部414の操作面452の中央で僅かに隆起して配置される。

10

【0196】

作動部416の軸線方向一端面（図で下端面）には、その中央に、局部的に隆起する押圧点456が形成される。押圧点456は、ポインティングデバイス400の中心軸線P上に整合して配置される。操作部404を基部402に適正に組み付けた状態で、作動部416は、その押圧点456を、支持部材420の開口424内に配置されたスイッチ機構410に当接して、操作部404内で鉛直方向へ移動可能に、スイッチ機構410に支持

20

【0197】

なお、スイッチ機構410の構成は任意であり、可動接点がばねに担持されるメカニカルスイッチや、一對のフレキシブル回路基板を有するメンブレンスイッチ等、様々なものを採用できる。また、スイッチ機構410の外形寸法によっては、複数の磁電変換素子408を、支持部材420の開口424内に設置することもできる。

【0198】

上記した各種構成部品を適正に組み合わせた状態で、操作部404は、弾性部414の主部分444及び第1連結部分446並びに作動部416の押下操作面454を含む部分を、基部402のカバー部材428の中心開口430に水平移動可能に挿通するとともに、カバー部材428の端板部分428aから外方に突出した位置に配置する。この状態でオペレータは、弾性部414の第1連結部分446に形成される操作面238を、例えば手指により操作して、保持部412を基部402上で水平移動させることができる。作動部416の押下操作面454を、例えば手指により押下操作して、作動部416を基部402上で鉛直移動させることができる。

30

【0199】

図58に示すように、操作部404の弾性部414が平衡状態にあるときには、保持部412及びその環状凹部442に保持される磁石406並びに作動部416の中心軸線Qは、ポインティングデバイス400の中心軸線Pに合致する。この状態で保持部412は、基部402の支持部材420上で水平移動範囲の原点位置に位置決めされ、回路基板418上の4個の磁電変換素子408が磁石406から等距離の位置に配置される。この状態から、オペレータが操作面452に指先を当接して保持部412を任意の水平方向へ平行移動させると、弾性部414の主部分444が、保持部412の移動方向及び移動距離に対応して、全周に渡り異なる形態の弾性変形を生じる（図59（a））。それにより弾性部414は、主部分444の全体で合力としての弾性力を発揮し、保持部412をその移動方向と反対の方向に付勢する。したがってオペレータは、弾性部414の主部分444が生ずるばね付勢力に抗して、操作部404を水平移動操作することになる。

40

【0200】

また、図58に示す原点位置において、オペレータが操作部404の作動部416の押下操作面454を例えば指先で押下して、作動部416の押圧点456をスイッチ機構41

50

0に押し付けることにより、スイッチ機構284を閉成させることができる(図59(b))。このとき、保持部412は、支持部材420の支持面422a上に静止支持されているので、オペレータの押下操作力が弾性部414の操作面452に負荷されたとしても、保持部412すなわち磁石406の鉛直方向移動は確実に回避される。

【0201】

このように、ポインティングデバイス400では、操作部404に実質的水平方向への操作力を負荷することにより、保持部412の移動方向及び移動距離に対応したアナログ情報を入力できるとともに、原点位置にある操作部404に実質的鉛直方向への押下操作力を負荷することにより、例えば搭載対象機器のディスプレイ上のポイントに関連してクリック操作を実施することができる。しかも押下操作時には、基部402に対する保持部412の鉛直方向移動を確実に防止できるので、磁石406と複数の磁電変換素子408との相対移動が排除される。したがってポインティングデバイス400では、適正なクリック操作を極めて容易に実施できる。

10

【0202】

また、ポインティングデバイス400では、前述した第9実施形態によるポインティングデバイス280と同様に、基部402及び操作部404を構成する各構成要素を薄型化したから、全体として低背化を実現することができる。なお、第10実施形態によるポインティングデバイス310と同様に、支持部材420に、弾性部414の第2連結部分448を取り付ける環状の溝を、円筒壁426に代えて形成することにより、さらなる低背化を実現することもできる。

20

【0203】

図60及び図61は、低背型でかつ適正なクリック操作を極めて容易に実施できる本発明の第12の実施形態によるポインティングデバイス460を示す。ポインティングデバイス460は、操作部の作動部の構成以外は、前述した第11実施形態によるポインティングデバイス400と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0204】

ポインティングデバイス460は、基部402と、基部402に対して任意の水平方向へ変位可能に基部402上に支持される操作部462と、操作部462に設置される磁石406と、磁石406の近傍で基部402に設置される複数の磁電変換素子408と、基部402と操作部462との間に配置されるスイッチ機構410とを備える。基部402は、図示しないCPU等の電子部品が実装される回路基板418と、回路基板418に固定的に連結される支持部材420と、支持部材420の外縁領域420aを実質的に遮蔽して支持部材420に固定的に連結されるカバー部材428とを備える。

30

【0205】

操作部462は、磁石406を保持して基部402上に水平移動可能に支持される保持部412と、保持部412をその水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性部414と、保持部412から独立して、基部402上に、水平方向に略直交する鉛直方向へ移動可能に配置される作動部464とを備えて構成される。作動部464は、弾性部414の第1連結部分446に一体的に連結されて、受容穴450内に収容される。詳述すれば、作動部464は、その軸線方向一端(図で下端)に径方向外方へ延設された突縁部分464aにて、弾性部414の第1連結部分446の受容穴450を画定する内周壁に、例えば弾性部414と同一の材料から一体的に成形される。

40

【0206】

作動部464の軸線方向他端には、オペレータが作動部464を押下操作する際に例えば手の指先を接触させる押下操作面466が形成される。作動部464に押下力が負荷されない状態では、作動部464の押下操作面466は、弾性部414の操作面452の中央で僅かに隆起して配置される。また、作動部464に押下力が負荷されたときには、弾性部414と作動部464との相互連結領域が弾性変形しつつ、作動部464が弾性部414の受容穴450内で鉛直方向へ移動する。なお、作動部464に押下力が負荷されたとき

50

きに、弾性部 4 1 4 と作動部 4 6 4 との相互連結領域が障害無く弾性変形できるように、図示のように保持部 4 1 2 の内周壁 4 3 8 (図 5 6) を省略することが望ましい。

【 0 2 0 7 】

作動部 4 6 4 の軸線方向一端面 (図で下端面) には、その中央に、局部的に隆起する押圧点 4 6 8 が形成される。押圧点 4 6 8 は、ポインティングデバイス 4 6 0 の中心軸線 P 上に整合して配置される。操作部 4 6 2 を基部 4 0 2 に適正に組み付けた状態で、作動部 4 6 4 は、その押圧点 4 6 8 を、支持部材 4 2 0 の開口 4 2 4 内に配置されたスイッチ機構 4 1 0 に当接して、操作部 4 6 2 内で鉛直方向へ移動可能に、スイッチ機構 4 1 0 に支持される。

【 0 2 0 8 】

上記構成を有するポインティングデバイス 4 6 0 は、前述したポインティングデバイス 4 0 0 と同様にして、操作部 4 6 2 に実質的水平方向への操作力を負荷することにより、基部 4 0 2 上での保持部 4 1 2 の移動方向及び移動距離に対応したアナログ情報を入力できる (図 6 2 (a)) 。また、図 6 1 に示す原点位置において、オペレータが操作部 4 6 2 の作動部 4 6 4 の押下操作面 4 6 6 を例えば指先で押下して、作動部 4 6 4 の押圧点 4 6 8 をスイッチ機構 4 1 0 に押し付けることによりスイッチ機構 4 1 0 を作動させることができる (図 6 2 (b)) 。このとき、基部 4 0 2 に対する保持部 4 1 2 の鉛直方向移動が確実に防止されるので、例えば搭載対象機器のディスプレイ上のポイントに関連して、適正なクリック操作を極めて容易に実施できる。特にポインティングデバイス 4 6 0 では、操作部 4 6 2 の弾性部 4 1 4 と作動部 4 6 4 とを一体化したので、部品点数が削減され、組立作業性が向上する利点を得られる。

【 0 2 0 9 】

押下操作専用の作動部 4 1 6 、 4 6 4 を有する上記したポインティングデバイス 4 0 0 、 4 6 0 においては、押下操作時に、作動部 4 1 6 、 4 6 4 を正確に鉛直方向へ移動させることだけでなく、保持部 4 1 2 を支持部材 4 2 0 上で無意識に水平方向へ移動させないようにすることが、カーソル移動データ等のアナログデータの意図しない入力を回避する点で肝要である。そこで、ポインティングデバイス 4 0 0 、 4 6 0 に、作動部 4 1 6 、 4 6 4 をスイッチ機構 4 1 0 の直上の限られた位置でのみ鉛直方向に案内する案内部分を設けることが有利である。

【 0 2 1 0 】

図 6 3 は、そのような案内部分を有したポインティングデバイス 4 6 0 の変形例を示す。この変形例では、支持部材 4 2 0 に設けた開口 4 2 4 が、作動部 4 6 4 の突縁部分 4 6 4 a の外径寸法よりも僅かに大きな径寸法を有するように形成されている。また、作動部 4 6 4 に押下力を負荷しない状態では、作動部 4 6 4 の底面が支持部材 4 2 0 の支持面 4 2 2 a よりも回路基板 4 1 8 の表面 4 1 8 a から僅かに遠い位置に配置されるように形成されている。

【 0 2 1 1 】

このような構成によると、作動部 4 6 4 に押下力を負荷しないようにして操作部 4 6 2 を水平移動操作すれば、作動部 4 6 4 が支持部材 4 2 0 に干渉することなく、保持部 4 1 2 が支持面 4 2 2 a 上で所望の水平方向へ円滑に摺動する (図 6 3 (a)) 。保持部 4 1 2 が水平移動している間に、作動部 4 6 4 に押下力を加えたとしても、作動部 4 6 4 が支持部材 4 2 0 の支持面 4 2 2 a に衝突するので、スイッチ機構 4 1 0 を作動させることができない。また、保持部 4 1 2 が水平移動範囲の原点位置にあるときに作動部 4 6 4 を押下操作すれば、作動部 4 6 4 の突縁部分 4 6 4 a が、支持部材 4 2 0 の開口 4 2 4 によってスイッチ機構 4 1 0 の直上で鉛直方向へ正確に案内される (図 6 3 (b)) 。この間、操作部 4 6 2 に無意識に水平方向分力が負荷されたとしても、作動部 4 6 4 が開口 4 2 4 内で支持部材 4 2 0 に衝突するので、保持部 4 1 2 は水平方向へ移動しない。したがってこの構成によれば、クリック操作等を行う際のスイッチ操作位置を、保持部 4 1 2 の水平移動範囲の原点位置のみに特定できるとともに、スイッチ操作時にカーソル移動データ等のアナログデータの意図しない入力を確実に回避できる。

【 0 2 1 2 】

また、弾性部 4 1 4 に一体成形した作動部 4 6 4 を有する上記したポインティングデバイス 4 6 0 においては、図 6 4 に他の変形例として示すように、作動部 4 6 4 に、弾性部 4 1 4 から独立したキートップ 4 7 0 を装備することができる。この場合、作動部 4 6 4 は、弾性部 4 1 4 に連結される突縁部分 4 6 4 a の近傍領域のみを弾性部 4 1 4 と一体的に成形するとともに、この一体成形部分の、弾性部 4 1 4 の操作面 4 5 2 側に、キートップ 4 7 0 を固定することにより構成できる（図 6 5 (a)）。そしてキートップ 4 7 0 には、操作面 4 5 2 に近接するその軸線方向端面に、作動部 4 6 4 を鉛直方向へ押圧操作するための押圧操作面 4 7 2 が形成される。

【 0 2 1 3 】

この構成によれば、弾性部 4 1 4 とは異なる材料から作製されるキートップ 4 7 0 を装備することにより、作動部 4 6 4 の視認性及び押下操作性、並びに操作部 4 6 2 全体の意匠性を向上させることができる。特に、図示のように、キートップ 4 7 0 の軸線方向他端面の中央に押圧ピン 4 7 4 を突設し、この押圧ピン 4 7 4 を、作動部 4 6 4 の一体成形部分の中央に設けた貫通孔 4 6 4 b に挿通して、その先端を作動部 4 6 4 からスイッチ機構 4 1 0 に向けて突出させることが好ましい。この構成によれば、弾性部 4 1 4 よりも硬質の材料から形成されるキートップ 4 7 0 の押圧ピン 4 7 4 により、スイッチ機構 4 1 0 を正確に作動させることができる。

【 0 2 1 4 】

さらに、操作部 4 6 2 の寸法の増加を許容できる場合は、図 6 5 (b) に示すように、磁石 4 0 6 の内径寸法よりも大きな外径の押下操作面 4 7 6 を有するキートップ 4 7 8 を、作動部 4 6 4 に装備することもできる。この構成では、作動部 4 6 4 の視認性及び押下操作性を一層向上させることができる。

【 0 2 1 5 】

図 6 6 及び図 6 7 は、押下操作専用の作動部を有する本発明の第 1 3 の実施形態によるポインティングデバイス 4 8 0 を示す。ポインティングデバイス 4 8 0 は、操作部の構成以外は、前述した第 1 1 実施形態によるポインティングデバイス 4 0 0 と実質的同一の構成を有するので、対応する構成要素には同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 2 1 6 】

ポインティングデバイス 4 8 0 は、基部 4 0 2 と、基部 4 0 2 に対して任意の水平方向へ変位可能に基部 4 0 2 上に支持される操作部 4 8 2 と、操作部 4 8 2 に設置される磁石 4 8 4 と、磁石 4 8 4 の近傍で基部 4 0 2 に設置される複数の磁電変換素子 4 0 8 と、基部 4 0 2 と操作部 4 8 2 との間に配置されるスイッチ機構 4 1 0 とを備える。基部 4 0 2 は、図示しない CPU 等の電子部品が実装される回路基板 4 1 8 と、回路基板 4 1 8 に固定的に連結される支持部材 4 2 0 と、支持部材 4 2 0 の外縁領域 4 2 0 a を実質的に遮蔽して支持部材 4 2 0 に固定的に連結されるカバー部材 4 2 8 とを備える。スイッチ機構 4 1 0 は、回路基板 4 1 8 上でポインティングデバイス 4 8 0 の中心軸線 P からずれた位置に搭載され、支持部材 4 2 0 は、スイッチ機構 4 1 0 に対応する位置に開口 4 2 4 を有する。

【 0 2 1 7 】

操作部 4 8 2 は、磁石 4 8 4 を保持して基部 4 0 2 上に水平移動可能に支持される保持部 4 8 6 と、保持部 4 8 6 をその水平移動範囲の原点位置に復帰させる弾性部 4 8 8 と、保持部 4 8 6 から独立して、基部 4 0 2 上に、鉛直方向へ移動可能に配置される作動部 4 9 0 とを備えて構成される。保持部 4 8 6 は、中央に収容溝 4 9 2 を有する板状部材であり、収容溝 4 9 2 に近接する位置に、支持部材 4 2 0 の開口 4 2 4 に対応する寸法の開口 4 9 4 が形成される。保持部 4 8 6 の開口 4 9 4 は、保持部 4 8 6 が基部 4 0 2 上で水平移動範囲の原点位置にあるときに、支持部材 4 2 0 の開口 4 2 4 に整合かつ重畳して配置される。保持部 4 8 6 は、収容溝 4 9 2 に円板状の磁石 4 8 4 を固定的に収容して、弾性部 4 8 8 に取り付けられる。保持部 4 8 6 は、その軸線方向端面を、支持部材 4 2 0 の支持面 4 2 2 a に一様に当接した状態で、支持面 4 2 2 a 上で 3 6 0 ° 全方位へ摺動しつつ平

10

20

30

40

50

行移動できる。

【0218】

弾性部488は、保持部486の周囲に隙間を介して延長される主部分496と、主部分496の一端で保持部486に連結される第1連結部分498と、主部分496の他端で基部402に連結される第2連結部分500とを一体に有する。弾性部488は、その主部分496が、基部402上での保持部486の水平移動に伴い弾性変形するとともに、変形量に対応する弾性力を、保持部486の水平移動方向に関わらず一様に発揮する。弾性部488の第1連結部分498には、オペレータが操作部482を移動操作する際に例えば手の指先を接触させる操作面502が形成される。さらに第1連結部分498は、保持部486の開口494に対応する位置に、円筒状の受容穴504を有する。

10

【0219】

作動部490は、軸線方向一端（図で下端）に径方向外方へ延設された突縁部分490aにて、弾性部488の第1連結部分498に一体的に連結されて、受容穴504内に収容される。作動部490の軸線方向他端には、オペレータが作動部490を押下操作する際に例えば手の指先を接触させる押下操作面506が形成される。また、作動部490の軸線方向一端面（図で下端面）には、その中央に、局部的に隆起する押圧点508が形成される。操作部482を基部402に適正に組み付けた状態で、作動部490は、その押圧点508を、支持部材420の開口424内に配置されたスイッチ機構410に当接して、操作部482内で鉛直方向へ移動可能に、スイッチ機構410に支持される。

20

【0220】

上記構成を有するポインティングデバイス480は、前述したポインティングデバイス460と同様にして、操作部482に実質的水平方向への操作力を負荷することにより、基部402上での保持部486の移動方向及び移動距離に対応したアナログ情報を入力できる。また、図67に示す原点位置において、オペレータが操作部482の作動部490の押下操作面506を例えば指先で押下して、作動部490の押圧点508をスイッチ機構410に押し付けることによりスイッチ機構410を作動させることができる。このとき、基部402に対する保持部486の鉛直方向移動が確実に防止されるので、例えば搭載対象機器のディスプレイ上のポイントに関連して、適正なクリック操作を極めて容易に実施できる。特にポインティングデバイス480では、中心軸線Pからずれた位置に作動部490を配置したので、単純な円板形状の磁石484を使用できる利点を得られる。また、回路基板418上に複数のスイッチ機構410を搭載するとともに、操作部482にそれらスイッチ機構410に対応する複数の作動部490を設けることができるので、多様な機能性をポインティングデバイス480に付加することができる。

30

【0221】

クリック機能を有する前述した種々の実施形態によるポインティングデバイスでは、操作部の正確な鉛直移動操作を可能にする案内部分を設ける等、構造上の工夫により、スイッチ押下操作時にアナログデータの意図しない入力を回避することができる。しかし、このような案内構造に代えて、又は補足的に追加して、ポインティングデバイスから出力される信号処理上の工夫により、スイッチ押下操作時にアナログデータの意図しない入力を回避することもできる。図68は、そのような工夫を施した本発明の関連技術による信号処理方法を示す。

40

【0222】

例えば前述した第1実施形態によるポインティングデバイス400において、作動部416を押下操作してスイッチ機構410を作動させると、回路基板418に実装したCPUが、スイッチ機構410から受け取ったオン信号をクリック信号として処理して、ポインティングデバイス400を搭載したデータ処理装置の処理機構に出力する。ここで、図68に示すように、スイッチ機構410がオン状態にある間は、仮に保持部412が水平移動したとしても、CPUがカーソル移動データ信号を出力しないように、信号処理プログラムを設定する。それにより、スイッチ押下操作時に、意図しないアナログデータ入力を回避することができる。

50

【 0 2 2 3 】

さらにポインティングデバイス 4 0 0 では、作動部 4 1 6 の押下操作を解除した後にも、保持部 4 1 2 に無意識の水平移動が生じたときに、カーソル移動データ信号が出力されてしまう場合がある。そこで、図 6 8 に示すように、スイッチ機構 4 1 0 がオフ状態になった後に、所定時間 T の間は、仮に保持部 4 1 2 が水平移動したとしても、C P U がカーソル移動データ信号を出力しないように、信号処理プログラムを設定することが有利である。それにより、スイッチ押下操作の解除後にも、意図しないアナログデータ入力を回避することができる。なお、この構成における時間 T は、ポインティングデバイスの操作性を考慮して様々に設定できる。例えば、パーソナルコンピュータ等で多用されるダブルクリック操作の間に、ディスプレイ画面上でポインタを一定位置に容易に保持し得る程度の時間に設定することができる。

10

【 0 2 2 4 】

以上、低背化及び操作性向上を主目的とした幾つかの好適な実施形態を説明したが、それら実施形態においても図示構成以外の様々な形態を採ることができる。例えば、本発明に係る低背型ポインティングデバイスの特徴的構成は、磁石と複数の磁電変換素子との位置関係が、図示実施形態とは逆の構成、すなわち基部に設置した磁石に対し、操作部に設置した磁電変換素子に変位するように構成されたポインティングデバイスにおいても、有効に採用でき、かつ同様に格別の作用効果を奏するものである。また、上記した種々の低背型ポインティングデバイスに、前述したコネクタ付き回路基板の製造方法を適用することもできる。さらに、前述したポインティングデバイスの出力信号処理方法は、図示実施形態による磁電変換素子型のポインティングデバイスへの適用に限らず、他の様々なアナログデータ入力構造を有するポインティングデバイスに適用できるものである。

20

【 0 2 2 5 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、磁電変換素子型のポインティングデバイスにおいて、操作部の操作性を損なうことなく、携帯型情報機器への搭載が実現可能な水準まで外形寸法を削減することが可能になる。また、磁電変換素子型のポインティングデバイスにおいて、搭載対象機器の実装基板への電氣的及び機械的接続を狭小な空間で確実かつ安定的に実現することが可能になる。したがって本発明によれば、電子手帳、携帯情報端末 (P D A)、携帯電話等の、手持操作可能な種々の携帯型情報機器へ有利に搭載できるポインティングデバイスが提供される。

30

【 0 2 2 6 】

また、本発明によれば、磁電変換素子型のポインティングデバイスを搭載した携帯型情報機器の、組立作業性を向上させることが可能になる。さらに、クリック機能を有する磁電変換素子型のポインティングデバイスにおいて、案内構造を追加装備やオペレータの熟練を要することなく、適正なクリック操作を容易に実施することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 2】図 1 のポインティングデバイスの組立斜視図である。

【図 3】図 2 の線 I I I - I I I に沿ったポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

40

【図 4】図 3 に対応する縦断面図で、操作部を水平移動させた状態を示す。

【図 5】本発明の第 2 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 6】図 5 のポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図 7】本発明の第 3 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 8】図 7 のポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図 9】図 8 に対応する縦断面図で、操作部を押下操作した状態を示す。

【図 1 0】本発明の第 4 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

50

【図 1 1】図 1 0 のポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図 1 2】図 1 1 に対応する縦断面図で、操作部を押下操作した状態を示す。

【図 1 3】変形例によるポインティングデバイスの縦断面分解図である。

【図 1 4】他の変形例によるポインティングデバイスの縦断面分解図である。

【図 1 5】さらに他の変形例によるポインティングデバイスの縦断面分解図である。

【図 1 6】さらに他の変形例によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 1 7】図 1 6 のポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図 1 8】図 1 7 に対応する縦断面図で、操作部を水平移動させた状態を示す。

10

【図 1 9】さらに他の変形例によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 2 0】図 1 9 のポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図 2 1】本発明の第 5 実施形態によるポインティングデバイスを、実装基板に実装した状態で示す組立斜視図である。

【図 2 2】図 2 1 のポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 2 3】図 2 1 のポインティングデバイスにおけるコネクタ付き回路基板の平面図である。

【図 2 4】図 2 3 の回路基板の製造工程を説明する図で、コネクタを取り付ける前段階の回路基板の平面図である。

20

【図 2 5】図 2 4 の回路基板の (a) 部分拡大断面図、及び (b) 部分拡大平面図である。

【図 2 6】図 2 3 の線 XXVI - XXVI に沿った回路基板の断面図である。

【図 2 7】本発明の第 6 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 2 8】図 2 7 のポインティングデバイスの組立斜視図である。

【図 2 9】図 2 8 の線 XXIX - XXIX に沿ったポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図 3 0】本発明の第 7 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 3 1】図 3 0 のポインティングデバイスにおける支持部材の斜視図である。

【図 3 2】図 3 0 のポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

30

【図 3 3】本発明の第 8 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 3 4】図 3 3 のポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図 3 5】本発明の第 9 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図 3 6】図 3 5 のポインティングデバイスにおける支持部材の図で、(a) 上方から見た斜視図、及び (b) 下方から見た斜視図である。

【図 3 7】図 3 5 のポインティングデバイスの縦断面図で、(a) 図 3 6 の線 XXXVIIA - XXXVIIA に沿って示す図、及び (b) 図 3 6 の線 XXXVII B - XXXVII B に沿って示す図である。

【図 3 8】本発明の第 1 0 実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

40

【図 3 9】図 3 8 のポインティングデバイスにおける支持部材の図で、(a) 上方から見た斜視図、及び (b) 下方から見た斜視図である。

【図 4 0】図 3 8 のポインティングデバイスの縦断面図で、(a) 図 4 1 の線 XXXXA - XXXXA に沿って示す図、及び (b) 図 3 6 の線 XXXXB - XXXXB に沿って示す図である。

【図 4 1】図 3 8 のポインティングデバイスの変形例における支持部材の底面図である。

【図 4 2】(a) 図 3 8 のポインティングデバイスの他の変形例における支持部材の平面図、及び (b) さらに他の変形例における支持部材の平面図である。

【図 4 3】図 3 8 のポインティングデバイスの変形例における支持部材の平面図である。

【図 4 4】図 4 3 の支持部材を備えた変形例によるポインティングデバイスの縦断面図である。

50

【図４５】本発明の一実施形態による携帯型情報機器の主要構成要素を示す分解斜視図で、（ａ）上方から見た図、及び（ｂ）下方から見た図である。

【図４６】図４５の主要構成要素の組立時の縦断面図で、（ａ）筐体組み付け前、及び（ｂ）筐体組み付け後の状態を示す。

【図４７】本発明の他の実施形態による携帯型情報機器の主要構成要素を示す分解斜視図で、（ａ）上方から見た図、及び（ｂ）下方から見た図である。

【図４８】図４７の主要構成要素の組立時の縦断面図である。

【図４９】本発明のさらに他の実施形態による携帯型情報機器の主要構成要素を示す分解斜視図である。

【図５０】図４９に示す筐体にポインティングデバイスの構成要素を取り付けた状態を示す斜視図である。

【図５１】図４９の主要構成要素の組立時の図で、図５０の線XXXXXI - XXXXXIに沿って示す縦断面図である。

【図５２】図４９に示す筐体の変形例の拡大斜視図である。

【図５３】本発明のさらに他の実施形態による携帯型情報機器の主要構成要素を示す分解斜視図である。

【図５４】図５３の主要構成要素の組立時の斜視図である。

【図５５】図５３の主要構成要素の組立時の図で、図５４の線XXXXXV - XXXXXVに沿って示す縦断面図である。

【図５６】本発明の第１実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図５７】図５６のポインティングデバイスの組立斜視図である。

【図５８】図５７の線XXXXVII - XXXXXVIIに沿ったポインティングデバイスの縦断面図で、操作部が原点位置にある状態を示す。

【図５９】図５６のポインティングデバイスの縦断面図で、（ａ）水平移動操作時、及び（ｂ）押下操作時の状態を示す。

【図６０】本発明の第２実施形態によるポインティングデバイスの分解斜視図である。

【図６１】図６０のポインティングデバイスの組立斜視図である。

【図６２】図６０のポインティングデバイスの縦断面図で、（ａ）水平移動操作時、及び（ｂ）押下操作時の状態を示す。

【図６３】図６０のポインティングデバイスの変形例の縦断面図で、（ａ）水平移動操作時、及び（ｂ）押下操作時の状態を示す。

【図６４】図６０のポインティングデバイスの他の変形例の分解斜視図である。

【図６５】（ａ）図６４の変形例の縦断面図、及び（ｂ）他の変形例の縦断面図である。

【図６６】本発明の第３実施形態によるポインティングデバイスの組立斜視図である。

【図６７】図６６のポインティングデバイスの、線XXXXXXVII - XXXXXVIIに沿った縦断面図である。

【図６８】本発明の関連技術による信号処理方法を示す線図である。

【符号の説明】

１０、６０、８０、１００、１５０、１９０、２４０、２６０、２８０、３１０、４００

、４６０、４８０...ポインティングデバイス

１２、６２、８２、１０２、１９２、２４２、２６２、２８２、３１２、４０２...基部

１４、１９４、４０４、４６２、４８２...操作部

１６、１９６、４０６、４８４...磁石

１８、１９８、４０８...磁電変換素子

２０、２００、４１２...保持部

２２、２０２、４１４、４８８...弾性部

２４、２０４、４１８...回路基板

２６、６４、８６、２０６、２４４、２８６、３１４、４２０...支持部材

２８、２０８、４２２...支持部分

２８ａ、７０、８８ａ、１１４ａ、２０８ａ、２８８ａ、３１６ａ、４２２ａ...支持面

10

20

30

40

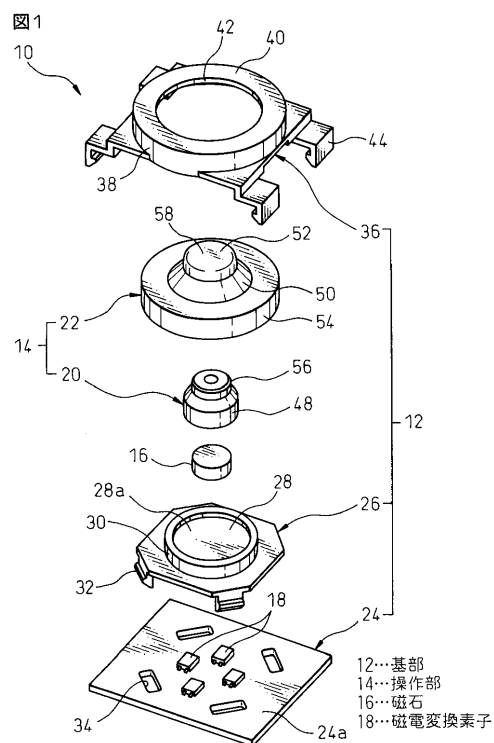
50

36、216、428...カバー部材
 50、232、444、496...主部分
 52、234、446、498...第1連結部分
 54、236、448、500...第2連結部分
 58、238、452、502...操作面
 84、284、410...スイッチ機構
 88、288、316...弾性梁部分
 104...第1支持部材
 106...弾性部材
 108...第2支持部材
 122、470、478...キートップ
 128...板ばね
 134...コイルばね
 152...コネクタ
 154...絶縁部材
 156...端子
 158...スルーホール
 164、166、176...はんだ
 168...取付部材
 178...ランド
 180...実装領域
 182...捨て領域
 184...境界線
 416、464、490...作動部

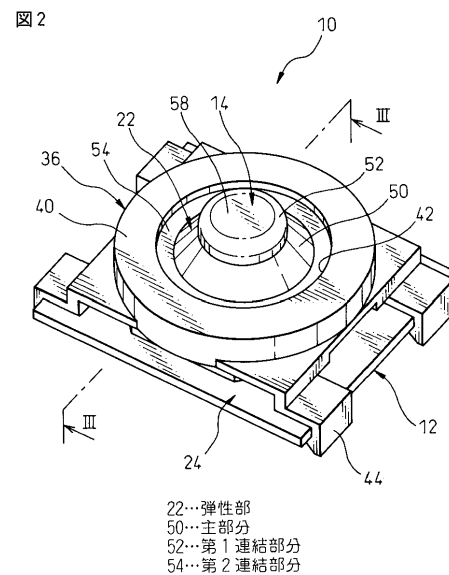
10

20

【図1】

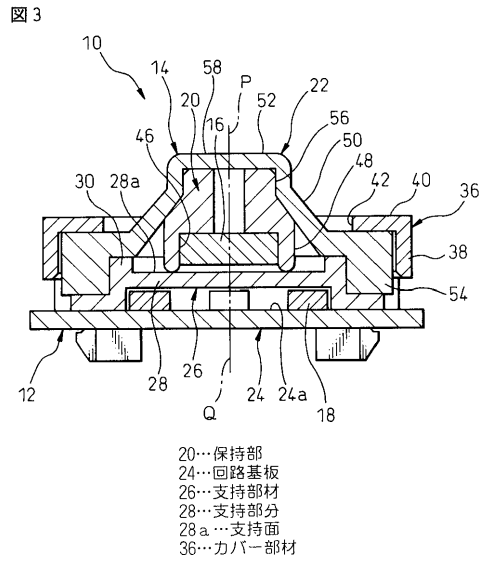


【図2】

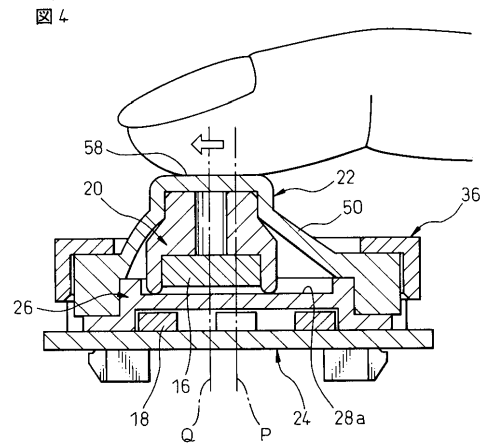


22...弾性部
 50...主部分
 52...第1連結部分
 54...第2連結部分

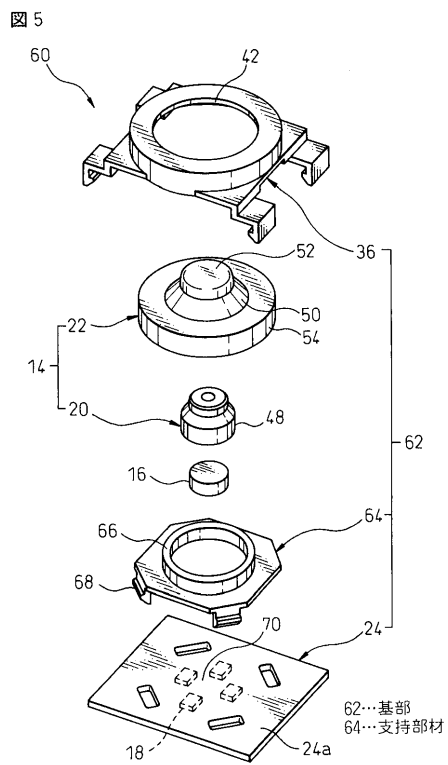
【図 3】



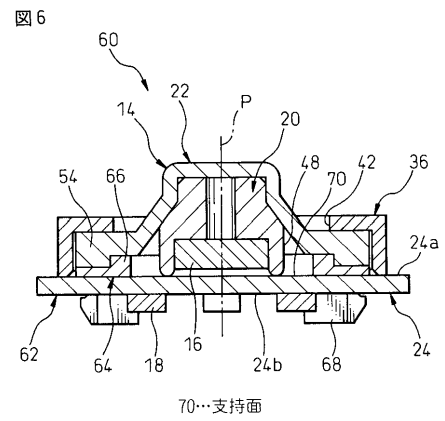
【図 4】



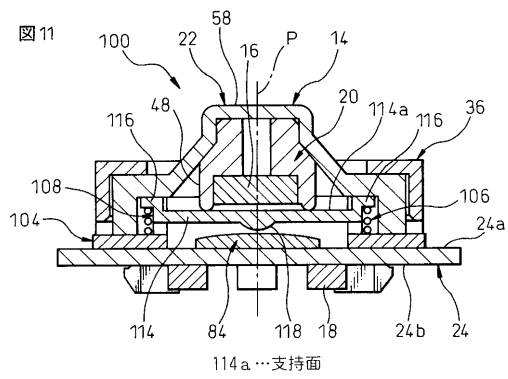
【図 5】



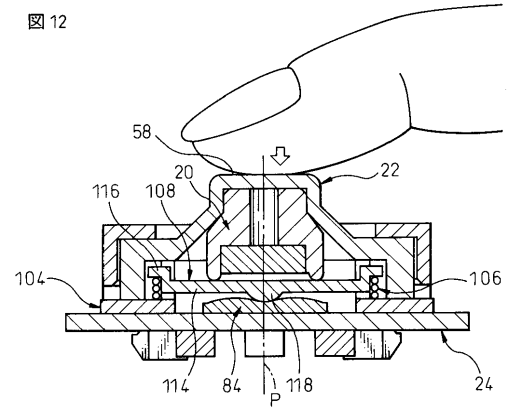
【図 6】



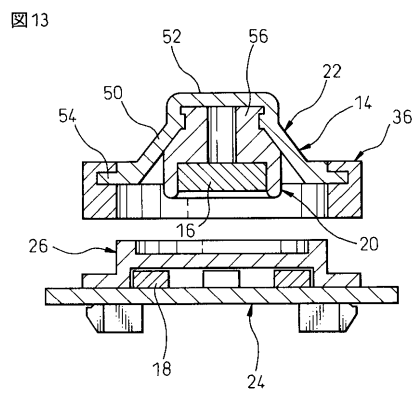
【図 1 1】



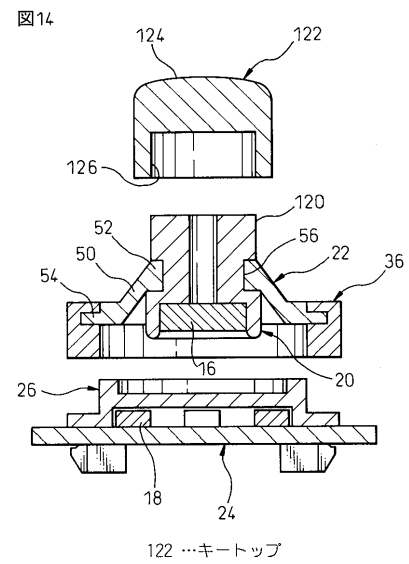
【図 1 2】



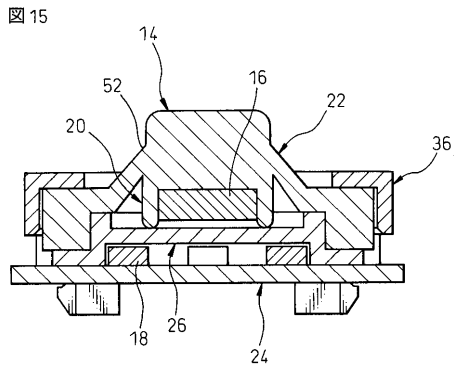
【図 1 3】



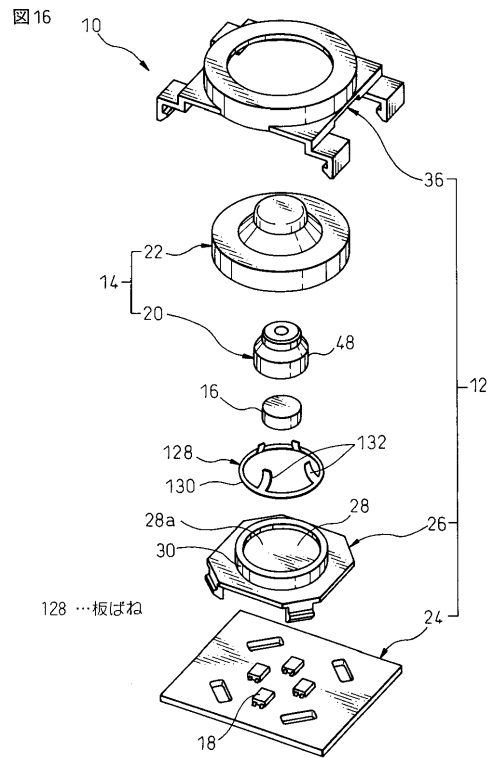
【図 1 4】



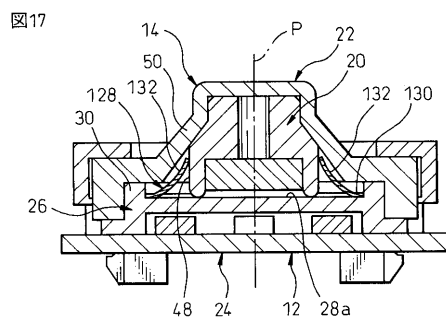
【図 15】



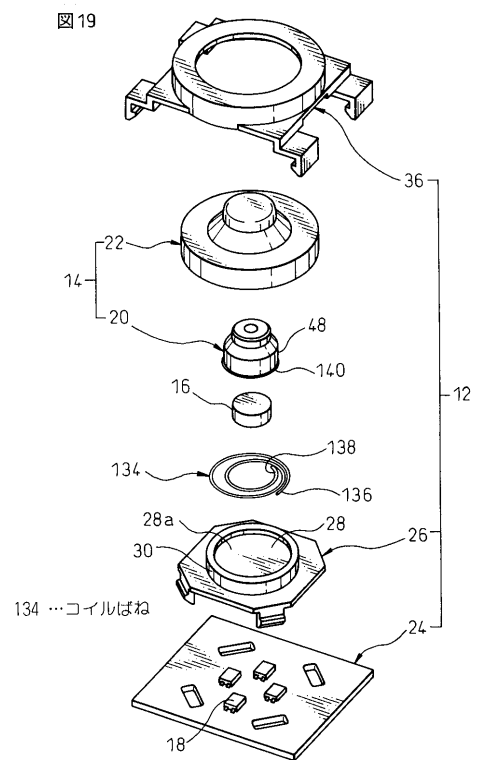
【図 16】



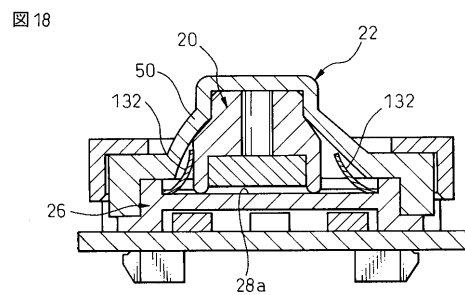
【図 17】



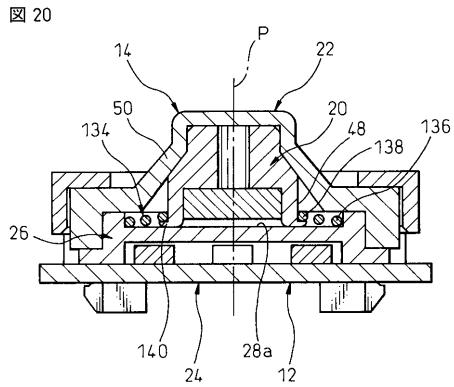
【図 19】



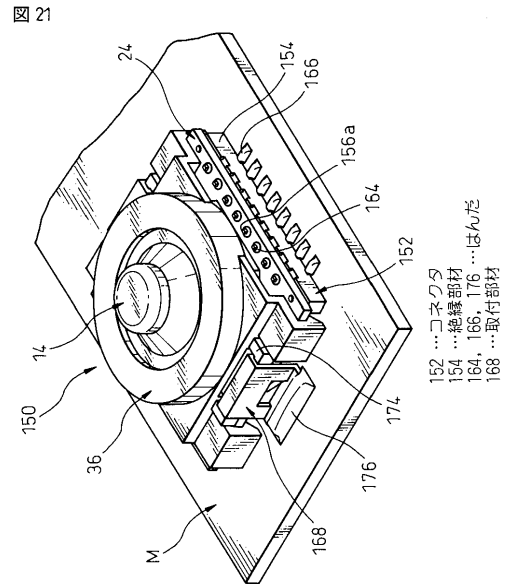
【図 18】



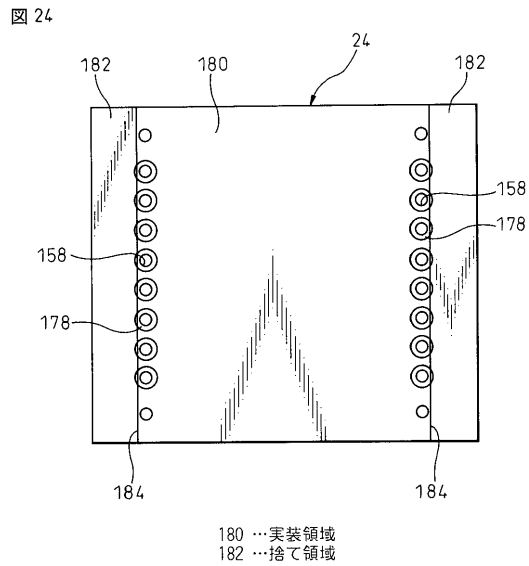
【図 20】



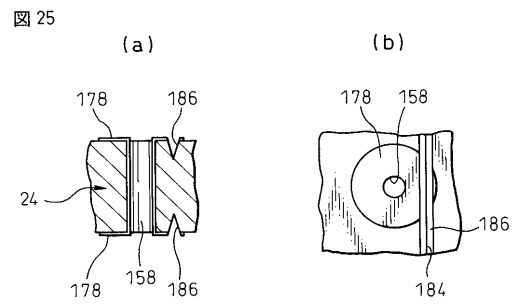
【図 21】



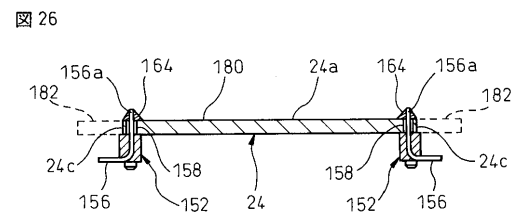
【図 24】



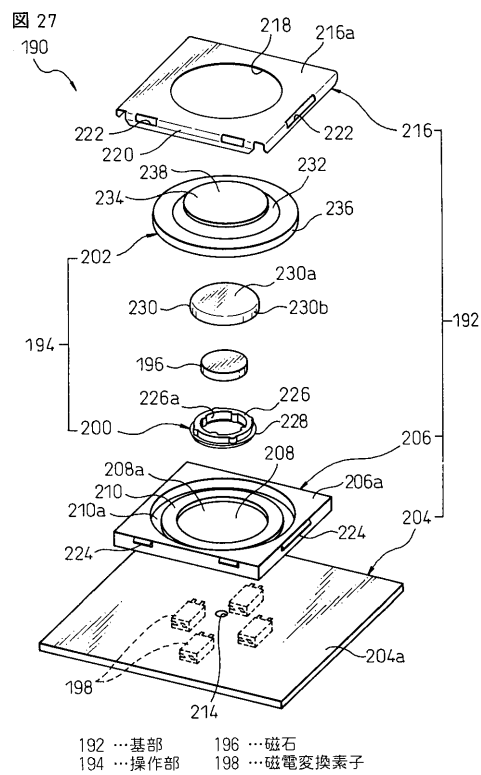
【図 25】



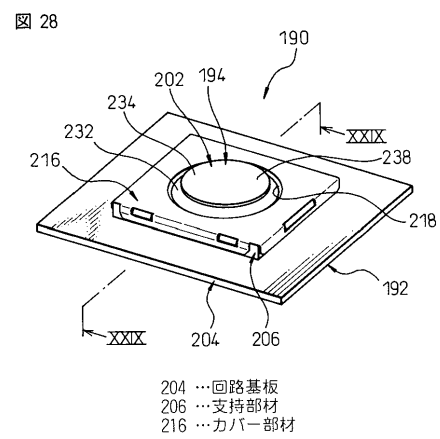
【図 26】



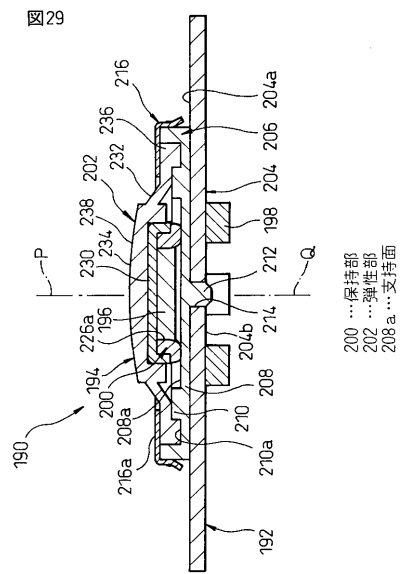
【図 27】



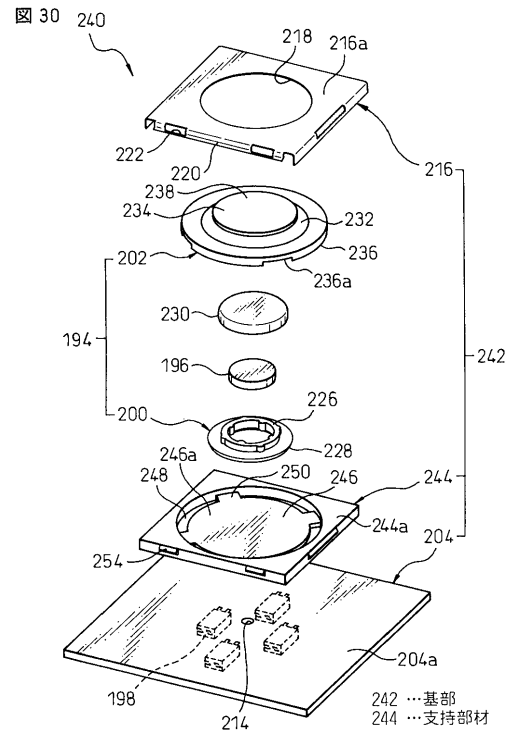
【図 28】



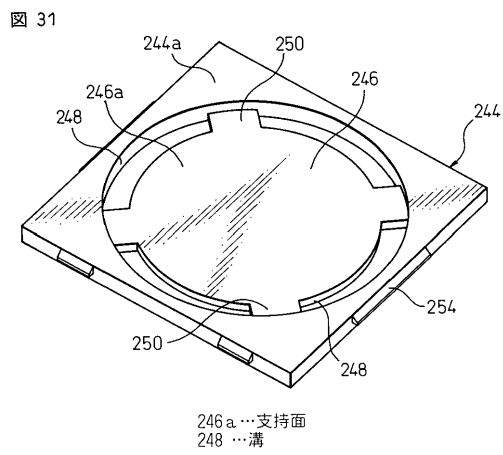
【図 29】



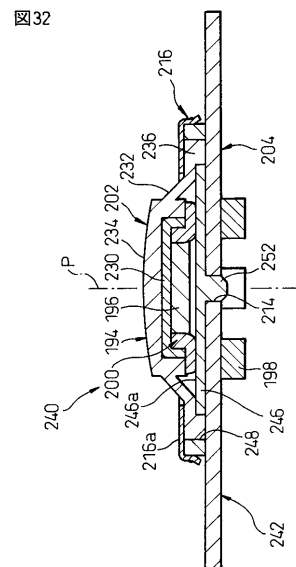
【図 30】



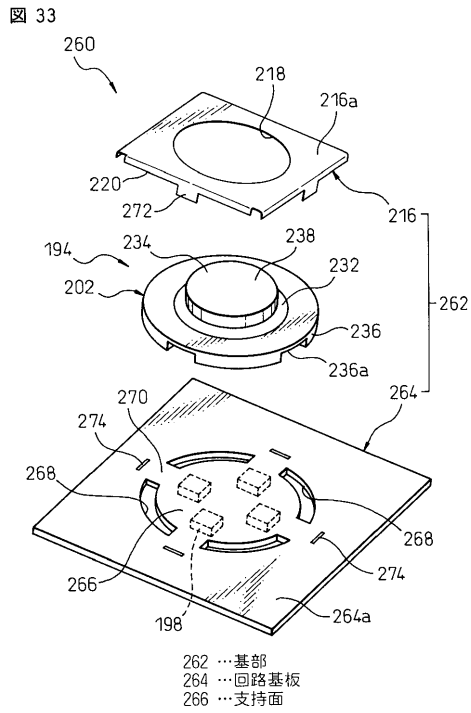
【図 31】



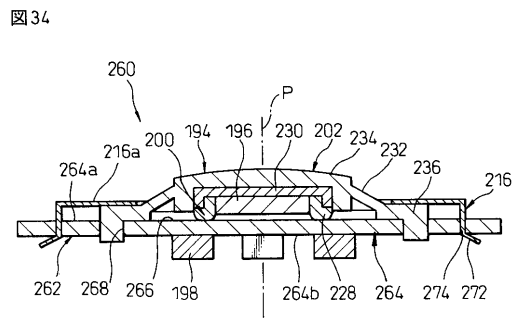
【図 32】



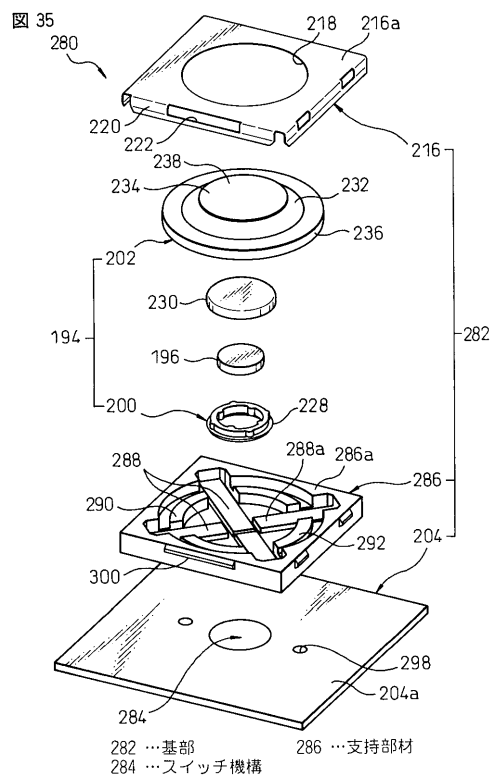
【 図 3 3 】



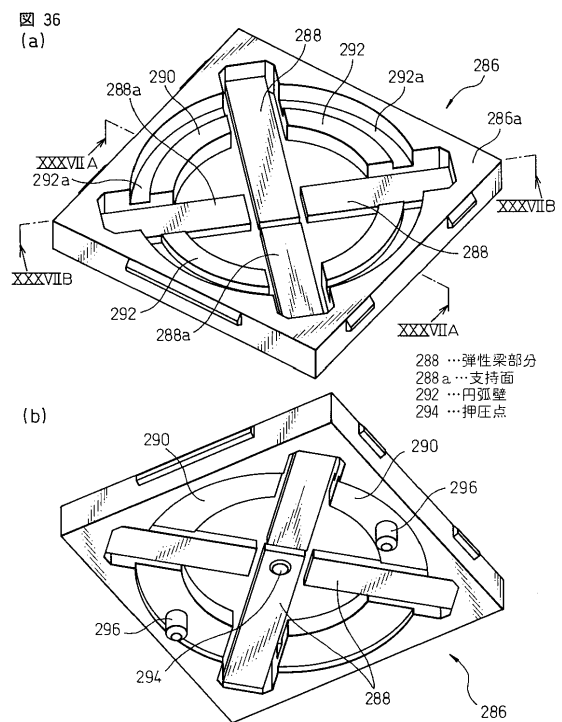
【 図 3 4 】



【 図 3 5 】

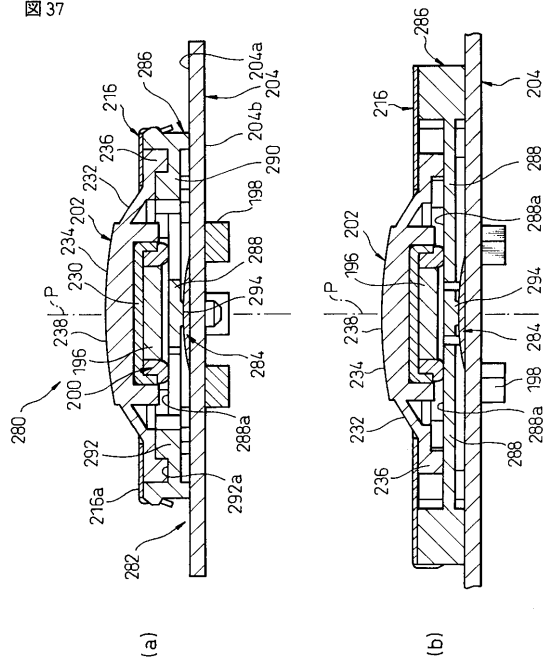


【 図 3 6 】



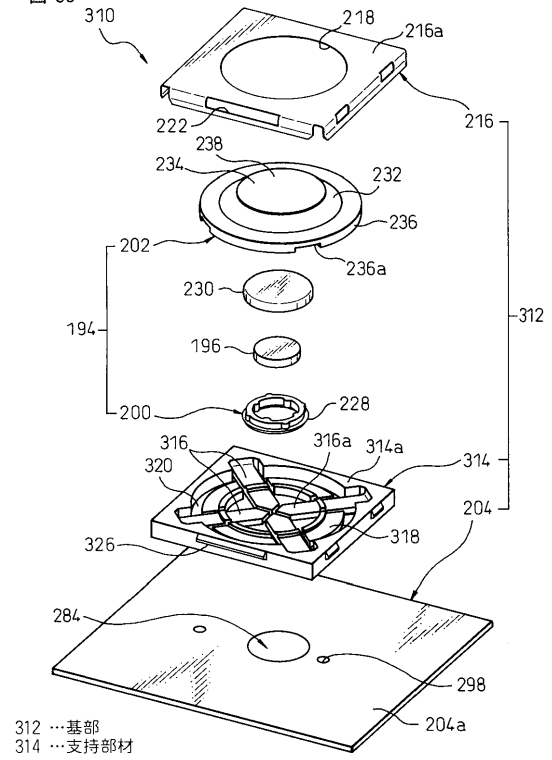
【図 37】

図 37

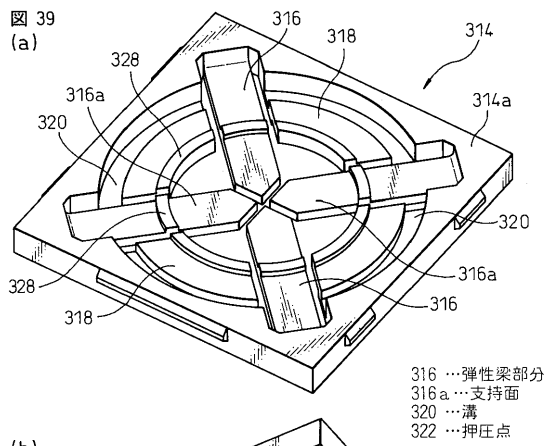


【図 38】

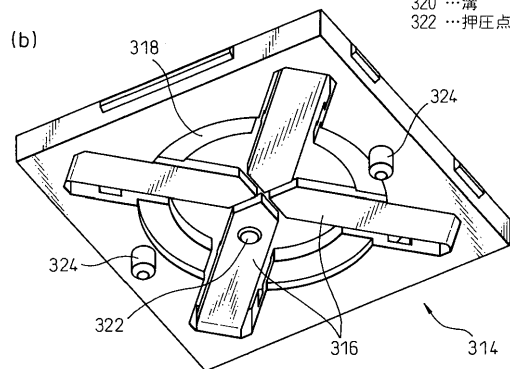
図 38



【図 39】

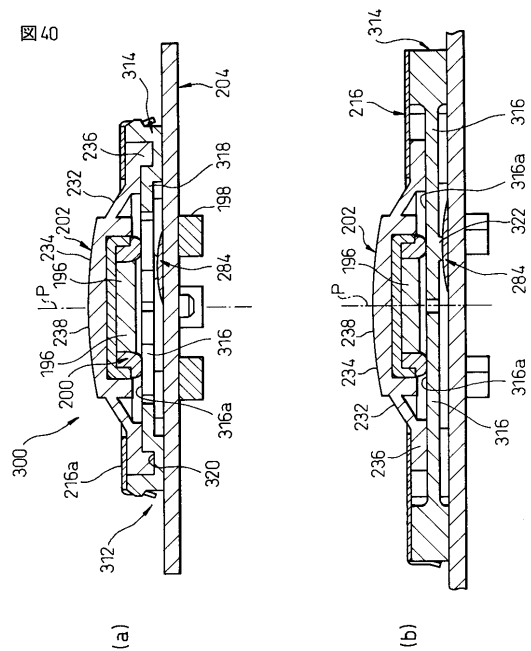
図 39
(a)

(b)

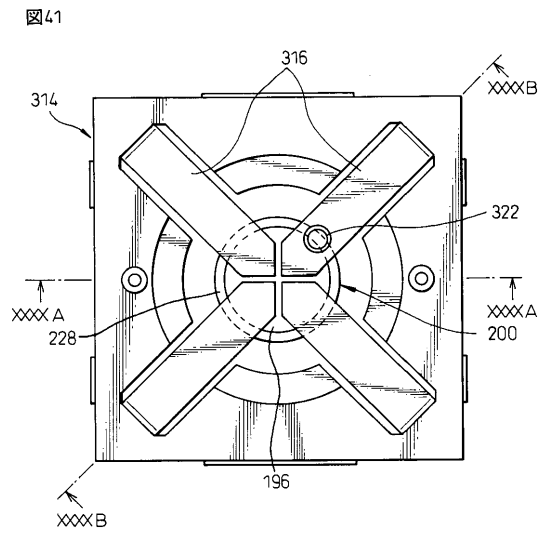


【図 40】

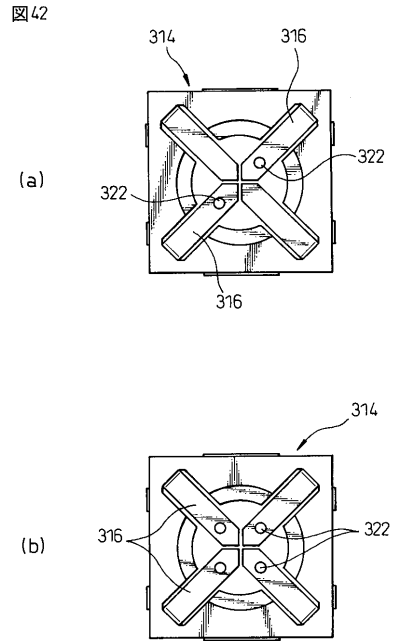
図 40



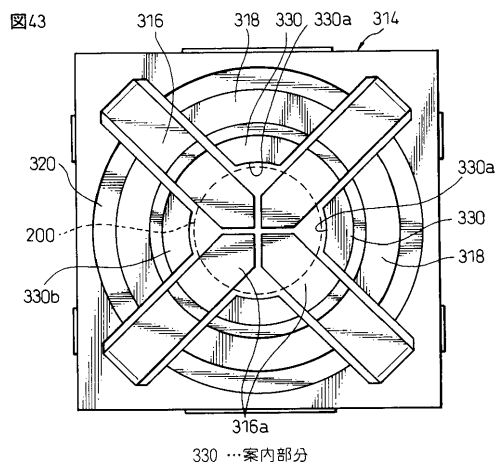
【図 4 1】



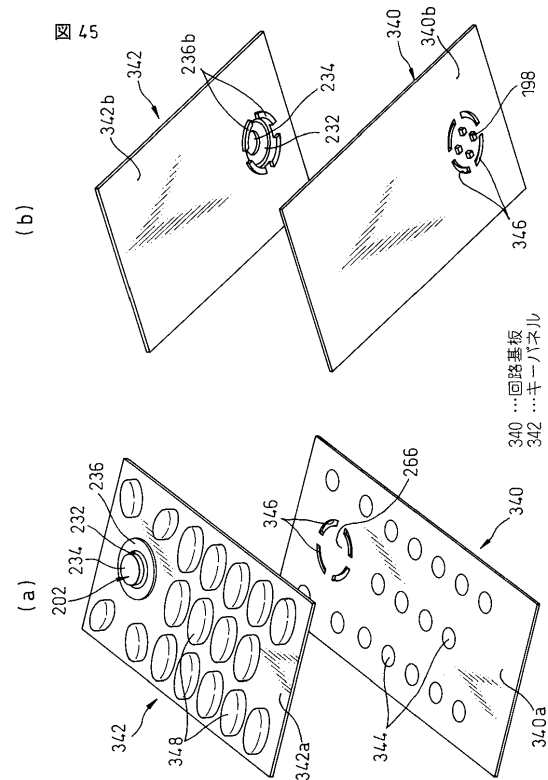
【図 4 2】



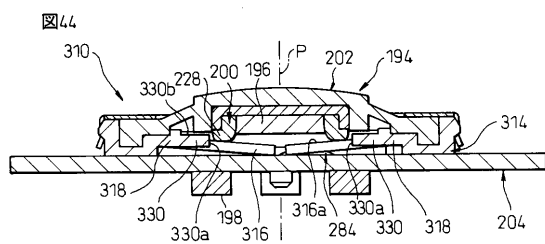
【図 4 3】



【図 4 5】

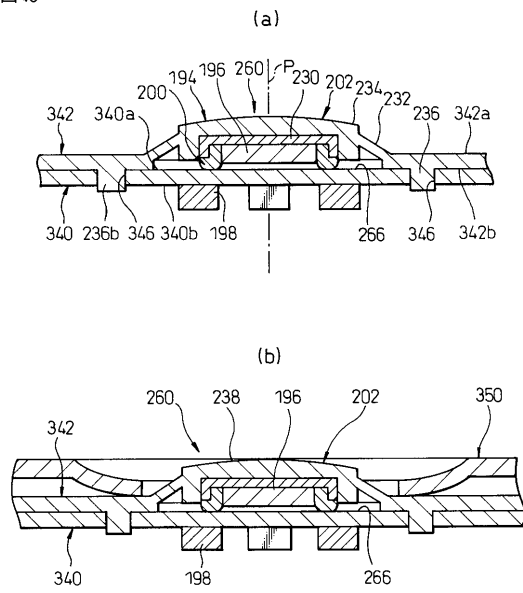


【図 4 4】



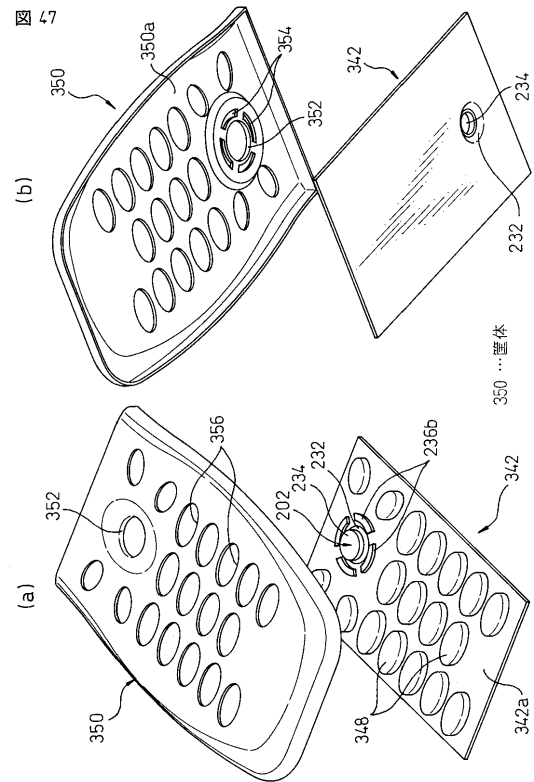
【図46】

図46



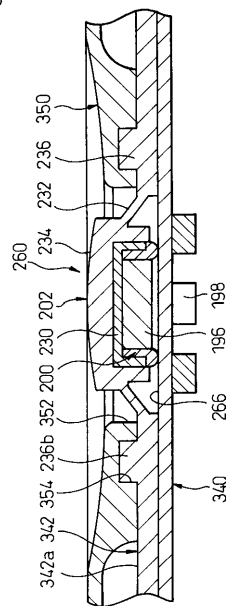
【図47】

図47



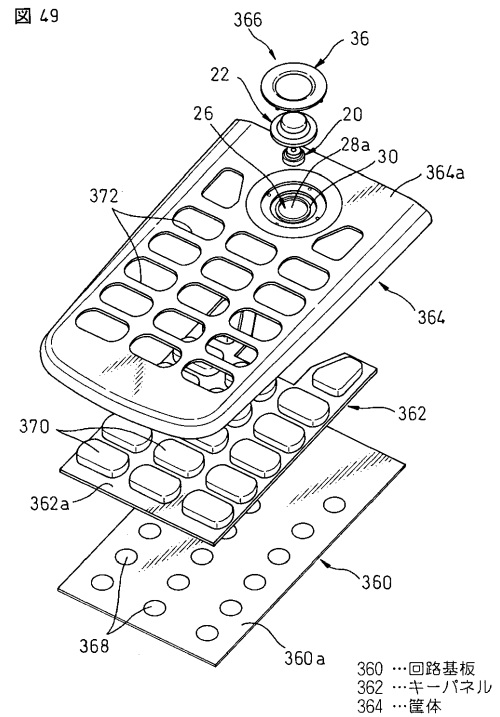
【図48】

図48

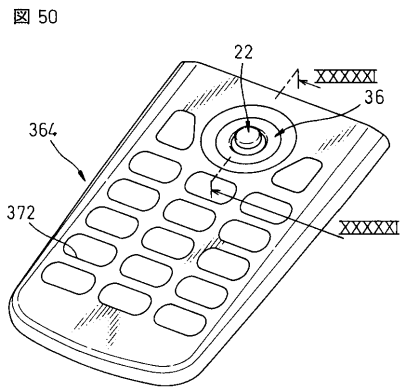


【図49】

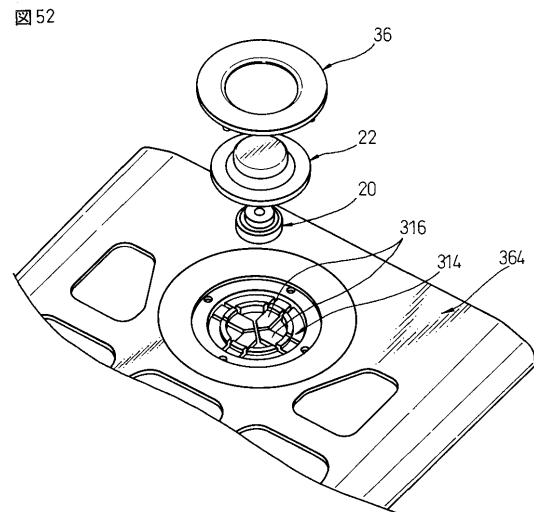
図49



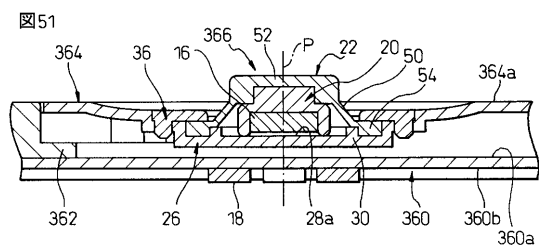
【図 50】



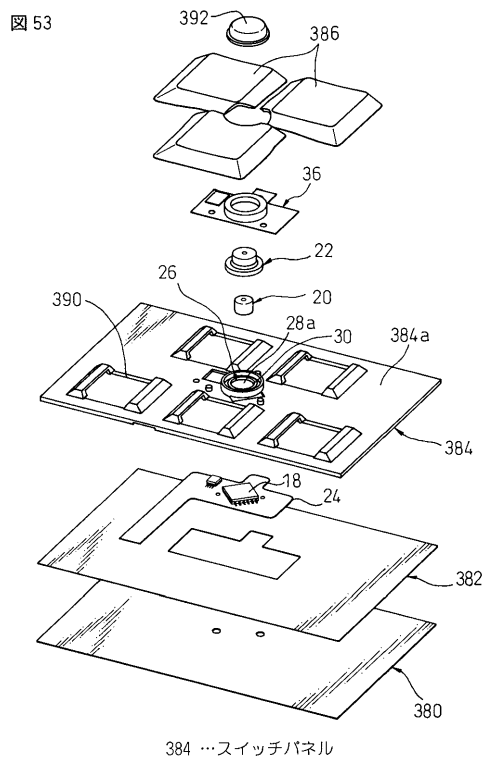
【図 52】



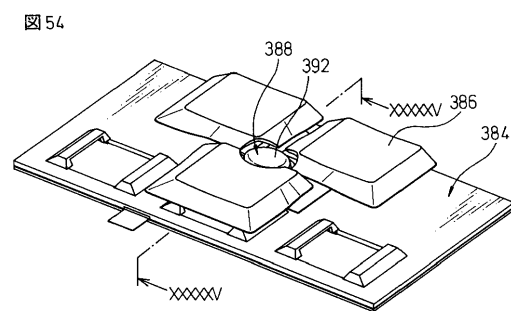
【図 51】



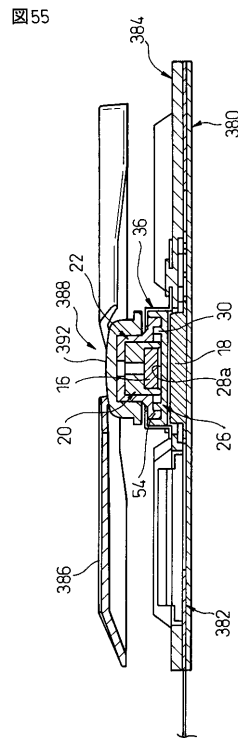
【図 53】



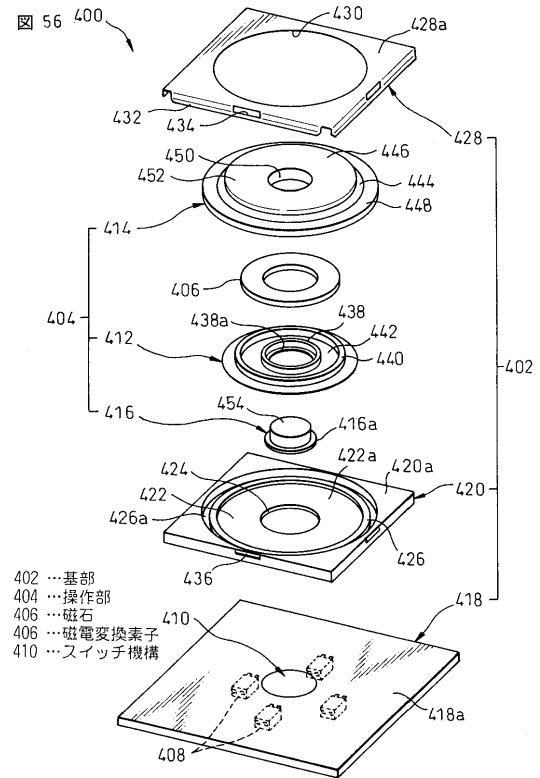
【図 54】



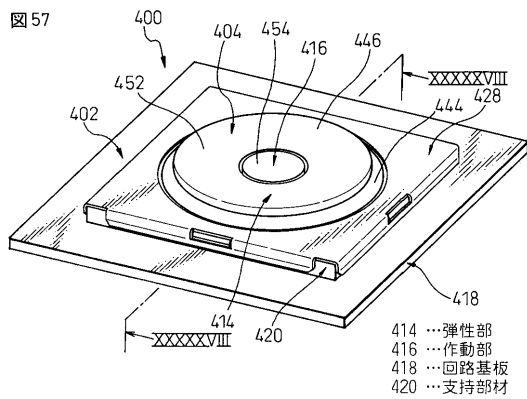
【図 55】



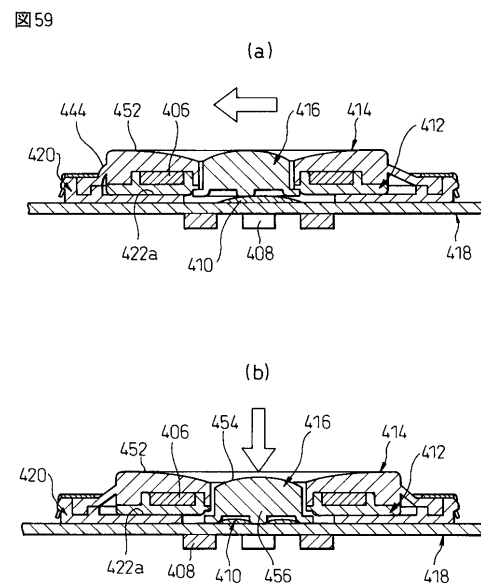
【図 56】



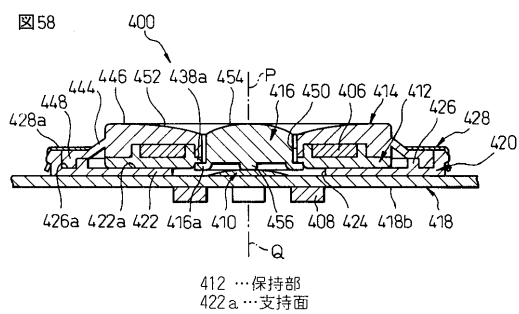
【図 57】



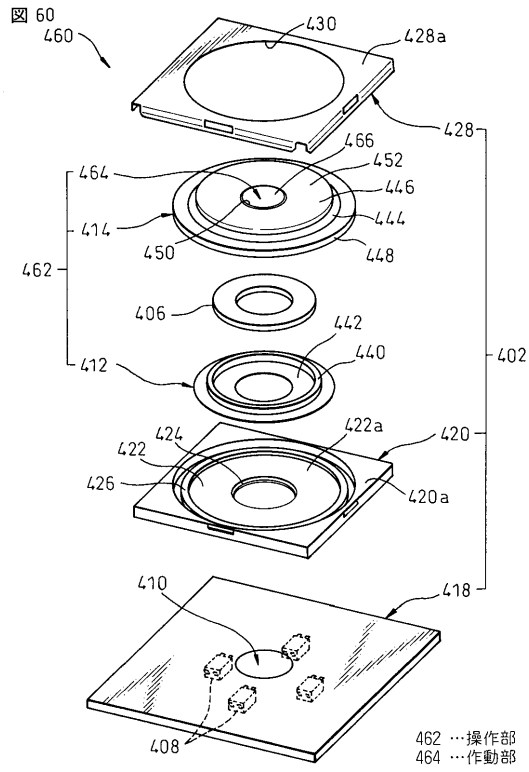
【図 59】



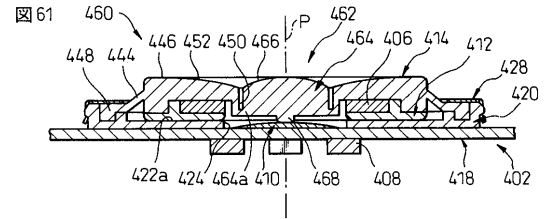
【図 58】



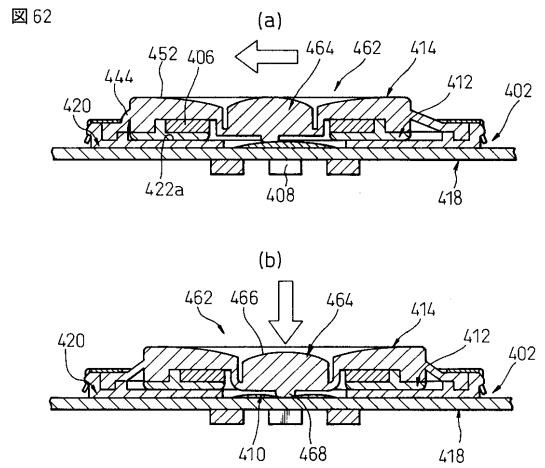
【図 60】



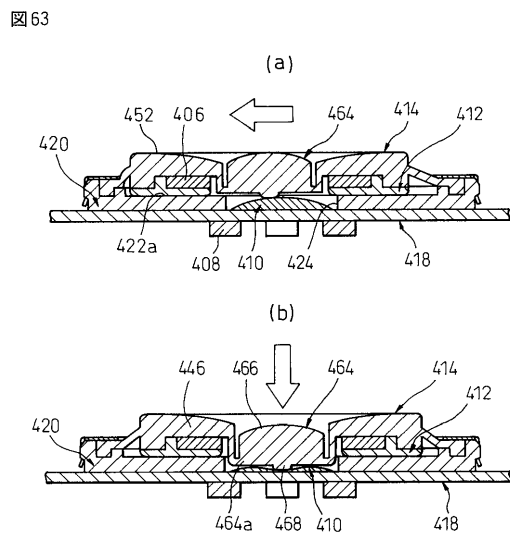
【図 61】



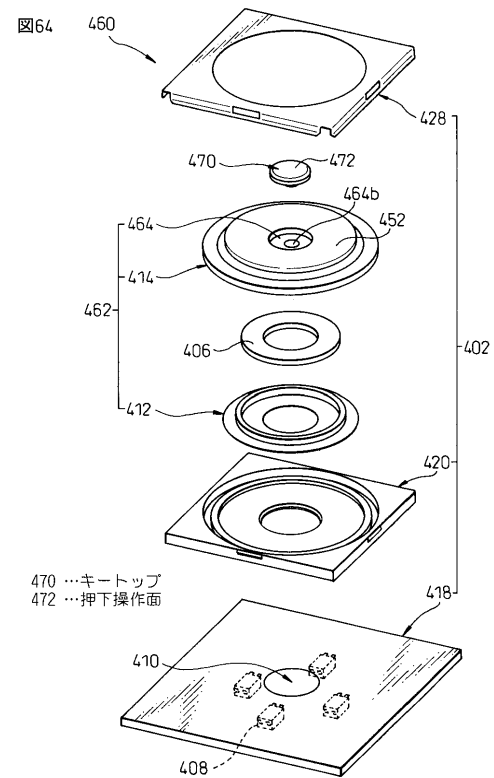
【図 62】



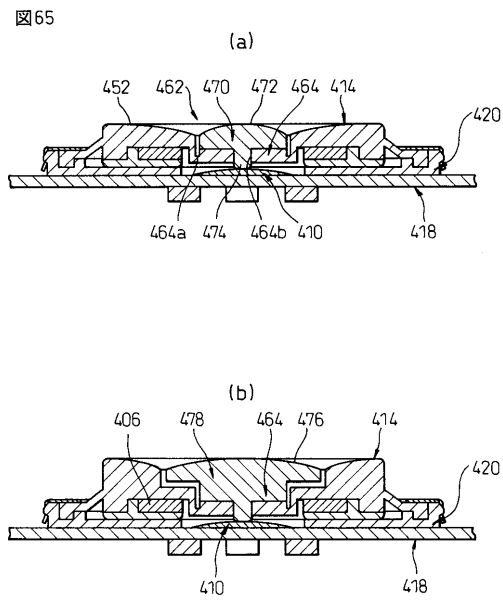
【図 63】



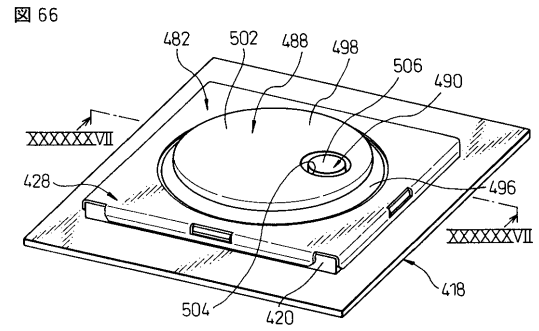
【図 64】



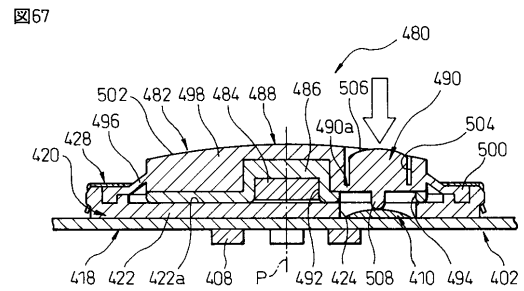
【 図 6 5 】



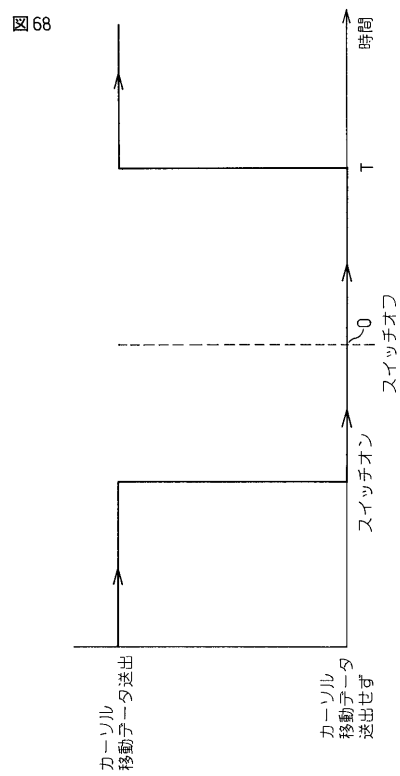
【 図 6 6 】



【 図 6 7 】



【 図 6 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 西野 武志
東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
- (72)発明者 中村 修二
東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内
- (72)発明者 桐生 幸一
長野県飯山市大字野坂田935番地 株式会社しなの富士通内
- (72)発明者 小林 和男
長野県飯山市大字野坂田935番地 株式会社しなの富士通内

審査官 近藤 聡

- (56)参考文献 特開平10-207616(JP,A)
特開平04-125723(JP,A)
特開平05-204539(JP,A)
特開平08-272538(JP,A)
特開平08-185257(JP,A)
実開平07-025420(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/00
G01L 5/00