(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2005-141674
(P2005-141674A)
(43)公開日　平成17年6月2日(2005.6.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
G06F 3/00	G06F	3/00	680A	5B087
G06F 3/033	G06F	3/00	630	5E501
	G06F	3/033	330C	

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2003-380097(P2003-380097)
(22)出願日　平成15年11月10日(2003.11.10)

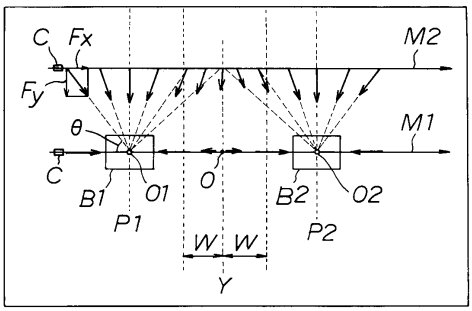
(71)出願人　000010098
アルプス電気株式会社
東京都大田区雪谷大塚町１番７号
(74)代理人　100078134
弁理士　武　顕次郎
(74)代理人　100093492
弁理士　鈴木　市郎
(74)代理人　100087354
弁理士　市村　裕宏
(74)代理人　100099520
弁理士　小林　一夫
(72)発明者　松本　乾
東京都大田区雪谷大塚町１番７号　アルプス電気株式会社内

Fターム(参考)　5B087 AA09　AB02　BC02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】力覚付与型入力装置

(57)【要約】
【課題】表示手段に複数個のボタンが表示されている場合においてもカーソルの移動を安定に行うことが可能な引込力を付与する力覚付与型入力装置を提供する。
【解決手段】カーソルＣをボタンＢ１の中心Ｏ１とボタンＢ２の中心Ｏ２とをむすぶ直線Ｍ１と平行な直線Ｍ２上で移動する場合において、一方のボタンＢ１の中心位置と対応する位置Ｐ１から２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙ、及び他方のボタンＢ２の中心位置と対応する位置Ｐ２から２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙまでのエリアに関して、カーソルＣが２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置に接近するにしたがって操作部２２に作用する引込力Ｆの方向が２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間点Ｏの方向に偏倚するように、第１及び第２の外力発生部２３，２４の駆動を制御する。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
カーソル並びに第１及び第２ボタンを表示する表示手段と、操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出する検出部と、前記第１及び第２ボタンの並列方向と略平行な方向への第１外力及び前記第１及び第２ボタンの並列方向と略垂直な方向への第２外力からなる引込力を前記操作部に付与する外力発生部と、前記検出部からの検出信号に基づいて前記カーソルの表示制御を行うと共に前記カーソルと前記ボタンとの位置関係に基づいて前記操作部に前記ボタンへの引込力を与えるよう前記外力発生部の駆動制御を行う制御手段とを備えた力覚付与型入力装置であって、
前記制御手段は、互いに隣接する第１及び第２ボタンの近傍に現れる第１及び第２の引込エリアの境界線と前記カーソルとの距離が小さくなるに従い前記第２外力の減衰率が前記第１外力の減衰率より小さい状態で前記引込力を減衰させるよう前記外力発生部の駆動制御を行うことを特徴とする力覚付与型入力装置。
【請求項２】
前記制御手段は、前記境界線と前記カーソルとの距離が小さくなるに従い前記第１外力のみを減衰させることを特徴とする請求項１に記載の力覚付与型入力装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えばカーナビゲーションシステムなどに利用される力覚付与型入力装置に係り、特に、表示手段に表示されたメニュー選択用のボタンの表示部にカーソルを自動的に引き込んで所望のボタンの選択を容易にするタイプの力覚付与型入力装置における操作感触の改善手段に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、表示手段にメニュー選択用のボタンとカーソルとを表示し、入力手段にて所望のボタンの表示位置にカーソルを移動することにより所望のメニュー選択を行えるようにした入力装置が知られている。また、この種の入力装置としては、所望のボタンの表示位置へのカーソルの移動を容易にするため、ボタンの表示位置にカーソルを自動的に引き込む機能を有するものも知られている。
【０００３】
図９は従来より知られているカーソルの自動引き込み機能を有する入力装置の一例を示すブロック図であって、操作者によって操作され、それ自身が動いた移動量を検出する入力手段１０１と、前記入力手段１０１によって移動されるカーソル及び入力ポイント（ボタン）が表示される表示手段１０２と、前記入力手段１０１の移動量から前記表示手段１０２上の前記カーソルの座標位置を求める位置検出手段１０３と、前記カーソルの位置座標に応じた力を前記入力手段１０１に付与する駆動手段１０４とから構成されている。前記入力手段１０１は、机上で転動されるころがり球１０５と、前記表示手段１０２のｘ軸及びｙ軸に対応して配置され、ころがり球１０５のｘ軸方向の回転量及びｙ軸方向の回転量を検出する回転角検出器１０６，１０７とからなり、前記駆動手段１０４は、前記ころがり球１０５を回転駆動する駆動部１０８（モータ１０８ａ，１０８ｂ）と、前記位置検出手段１０３からの信号に応じた駆動部１０８の駆動信号を生成する駆動信号生成部１０９とからなる（例えば、特許文献１参照。）。
【０００４】
前記駆動信号生成部１０９には、図１０（Ｃ）に示すように、カーソルと入力ポイントとの相対的な距離及び入力ポイントに対するカーソルの相対的な移動方向と駆動部１０８に供給される駆動信号との関係が予め記憶されており、入力手段１０１を操作してカーソルを入力ポイントに近づけてゆくと、図１０（Ａ）に示すように、カーソルが入力ポイントに対してｘ１≦ｘ≦ｘ２の範囲に至った段階で図１０（Ｃ）に示される＋１の駆動信号が駆動信号生成部１０９より駆動部１０８に供給され、ころがり球１０５に推進力が付与

されて、図１０（Ｂ）に示すように、入力手段１０１にあたかも入力ポイントに引き込まれるかのような感触が付与されると共に、カーソルが入力ポイント上に引き込まれる。また、入力手段１０１を操作してカーソルを入力ポイントから離れる方向に移動してゆくと、カーソルと入力ポイントとの距離がｘ３≦ｘ≦ｘ４の範囲では、図１０（Ｃ）に示される－１の駆動信号が駆動信号生成部１０９より駆動部１０８に供給され、ころがり球１０５に抵抗力が付与されて、入力手段１０１にあたかも入力ポイントに引き戻されるかのような感触が付与される。

【０００５】

したがって、前記構成の入力装置によれば、所望の入力ポイントにカーソルを合致させる操作が容易になり、例えば表示手段１０２に表示されたメニューの選択を容易に行うことができる。

【０００６】

なお、前記従来例においては、カーソルが入力ポイントに対して所定のエリア内に至った段階で駆動部１０８に駆動信号を供給し、カーソルを入力ポイントの表示位置に引き込むように構成されているが、カーソルが入力ポイントの表示部を除くいかなる位置に移動されている場合にも、カーソルの現在位置から見て最も近い位置に表示されている１つの入力ポイントにカーソルを引き込む力覚付与型入力装置、即ち、引込エリアが無限大に設定されているものも従来より知られている。

【０００７】

また、前記従来例においては、入力ポイントの中心位置にカーソルを引き込む構成になっていないが、入力ポイントの中心位置にカーソルを引き込む力覚付与型入力装置も従来より知られている。

【０００８】

さらに、前記従来例においては、入力手段１０１としていわゆるマウスが用いられているが、これに代えて、いわゆるジョイスティックを用いたジョイスティック型の力覚付与型入力装置も従来より知られている。

【特許文献１】特公平０７－１２０２４７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

ところで、特許文献１にも記載されているように、表示手段には、複数個のメニュー選択用のボタン（入力ポイント）が様々な配列で表示されるのが普通である。しかしながら、特許文献１に記載の技術は、表示手段に複数個のボタンが表示されていて、特にボタンどうしが近接している場合における引込力の制御に関して何ら考慮されていない。即ち、いずれかのボタンからの距離にのみ基づいて引込力の大きさを制御しているので、特許文献１に記載の技術を実機に適用した場合、カーソルを１のボタンの表示位置又はその近傍位置から他の１のボタンの表示位置又はその近傍位置に移動したときに、入力手段に衝撃力が作用し、入力手段の操作感触が悪くなったり、カーソルを所望の方向に円滑に移動できないという不都合を生じやすくなる。

【００１０】

即ち、表示手段に複数個のボタンが表示されている場合においては、カーソルの現在位置から見て最も近い位置に表示されているボタンの表示方向にカーソルの引込力が付与されるので、カーソルの移動に伴って最も近い位置に表示されているボタンが１のボタンから他の１のボタンへと変化し、引込方向が切り替わったとき、その時点で入力手段に作用する引込力の大きさが急激に変化する。このため、入力手段に作用する引込力を変化の前後で小さくしないと、入力手段に大きな衝撃力が作用することになる。

【００１１】

図１１に示すように、表示手段１０２のｘ軸方向に２つのボタンＢ１，Ｂ２が表示されており、カーソルＣの引込力がボタンＢ１，Ｂ２からの距離のみに基づいて、例えば一定に制御されている場合において、カーソルＣをボタンＢ１の中心Ｏ１とボタンＢ２の中心

Ｏ２とを結ぶ直線Ｍ１上でボタンＢ１の左側からボタンＢ２の右側まで移動すると、入力手段１０１には図１２（ａ）に示す引込力のｘ軸方向の分力Ｆｘ及びｙ軸方向の分力Ｆｙがｘ軸方向及びｙ軸方向に配置された２つの駆動手段（例えば、モータ１０８ａ，１０８ｂ）より付与される。また、カーソルＣを直線Ｍ１と平行な直線Ｍ２上でボタンＢ１の左側からボタンＢ２の右側まで移動した場合には、入力手段１０１には図１２（ｂ）に示す引込力のｘ軸方向の分力Ｆｘ及びｙ軸方向の分力Ｆｙが２つの駆動手段より付与される。

【００１２】

図１２（ａ），（ｂ）より明らかなように、ボタンＢ１及びボタンＢ２に対するカーソルＣの表示位置に関係なくカーソルＣの引込力をボタンＢ１，Ｂ２からの距離のみに基づいて制御した場合には、カーソルＣがボタンＢ１の中心Ｏ１とボタンＢ２の中心Ｏ２との中間位置（図１１のボタン間中心線Ｙ－Ｙ）を越えた時点で、入力手段１０１に作用する引込力のｘ軸方向の分力Ｆｘの向きが反転し、引込力の大きさが急激に変化するため、ボタンＢ１とボタンＢ２の間で不自然なクリック感が生じ、操作者に違和感を与えてしまう。

【００１３】

このような問題点を解決する方法として、図１３に示すように、カーソルＣを直線Ｍ１上又はこれと平行な直線Ｍ２上で移動する場合において、一方のボタンＢ１の中心位置に対応する位置から２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置、及び他方のボタンＢ２の中心位置に対応する位置から２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置までのエリアに関して、カーソルＣが２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置に接近するにしたがって入力手段１０１に作用する引込力Ｆの絶対値が小さくなるように２つの駆動手段の駆動を制御する方法が考えられる。この方法によれば、ボタンＢ１の中心Ｏ１とボタンＢ２の中心Ｏ２との中間位置において引込力Ｆの方向が急激に変わったとしても、図１２（ａ），（ｂ）と図１４（ａ），（ｂ）との比較から明らかなように、入力手段１０１に作用する引込力のｘ軸方向の分力Ｆｘの変化が緩やかになり、ボタンＢ１とボタンＢ２の間で不自然なクリック感が生じることはない。

【００１４】

しかしながら、このような制御方法によると、図１２（ｂ）と図１４（ｂ）との比較から明らかなように、カーソルＣを直線Ｍ１と平行な直線Ｍ２上で移動する場合における引込力のｙ軸方向の分力Ｆｙの変化が大きくなるため、カーソルＣを直線Ｍ２上で安定に移動することが困難になる。

【００１５】

本発明は、かかる従来技術の不備を解決するためになされたものであって、その目的は、表示手段に複数個のボタンが表示されている場合においてもカーソルの移動を安定に行うことが可能な引込力を付与する力覚付与型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】

【００１６】

本発明は、前記課題を解決するため、カーソル並びに第１及び第２ボタンを表示する表示手段と、操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出する検出部と、前記第１及び第２ボタンの並列方向と略平行な方向への第１外力及び前記第１及び第２ボタンの並列方向と略垂直な方向への第２外力からなる引込力を前記操作部に付与する外力発生部と、前記検出部からの検出信号に基づいて前記カーソルの表示制御を行うと共に前記カーソルと前記ボタンとの位置関係に基づいて前記操作部に前記ボタンへの引込力を与えるよう前記外力発生部の駆動制御を行う制御手段とを備えた力覚付与型入力装置であって、前記制御手段は、互いに隣接する第１及び第２ボタンの近傍に現れる第１及び第２の引込エリアの境界線と前記カーソルとの距離が小さくなるに従い前記第２外力の減衰率が前記第１外力の減衰率より小さい状態で前記引込力を減衰させるよう前記外力発生部の駆動制御を行うという構成にした。

【００１７】

このように、表示手段に第１及び第２ボタンが表示されている場合において、各ボタン

の近傍に現れる第１及び第２の引込エリアの境界線とカーソルとの距離が小さくなるに従って第２外力の減衰率が第１外力の減衰率よりも小さくなるように外力発生部の駆動を制御すると、各ボタンの中間位置において引込力の方向が急激に変わったとしても、操作部に作用する第２外力の変化を緩やかにすることができるので、各ボタンの間で不自然なクリック感が生じることがなく、カーソルを安定に移動することができる。

【００１８】

また、本発明は、前記構成の力覚付与型入力装置において、前記制御手段は、前記境界線と前記カーソルとの距離が小さくなるに従い前記第１外力のみを減衰させるという構成にした。

【００１９】

このように、境界線とカーソルとの距離が小さくなるに従って第１外力のみを減衰させると、操作部に作用する第２外力の変化をなくすことができるので、各ボタンの間で不自然なクリック感が生じることがなく、カーソルを安定に移動することができる。

【発明の効果】

【００２０】

本発明の力覚付与型入力装置は、表示手段に第１及び第２ボタンが表示されている場合において、各ボタンの近傍に現れる第１及び第２の引込エリアの境界線とカーソルとの距離が小さくなるに従って第２外力の減衰率が第１外力の減衰率よりも小さくなるように外力発生部の駆動を制御するので、各ボタンの中間位置において引込力の方向が急激に変わったとしても、操作部に作用する第２外力の変化を緩やかにすることができ、各ボタンの間で不自然なクリック感が生じることを防止できて、カーソルを安定に移動することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下、本発明に係る力覚付与型入力装置の実施形態例を図１乃至図８に基づいて説明する。図１は実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図、図２は実施形態例に係る入力手段の側面方向より見た断面図、図３は実施形態例に係る入力手段の平面方向より見た断面図、図４は実施形態例に係る力覚付与型入力装置の動作説明図、図５は表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示すベクトル図、図６は実施形態例に係る入力手段における引込力制御の方式を模式的に示す説明図、図７は表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示すグラフ図、図８は表示手段に設定される引き込みエリアを模式的に示す説明図である。

【００２２】

図１に示すように、本実施形態例に係る力覚付与型入力装置は、カーソルＣ及び複数個のボタンＢ１～Ｂｎを含む所要の画像を表示する表示手段１と、表示手段１に表示されたカーソルＣの移動及び表示手段１に表示されたボタンＢ１～Ｂｎの選択を行う入力手段２と、表示手段１及び入力手段２の制御を行う制御手段３とから主に構成されている。

【００２３】

表示手段１としては、公知に属する任意の表示装置を用いることができるが、本発明に係る力覚付与型入力装置をカーナビゲーションシステムや携帯型のゲーム機に適用する場合には、比較的安価にして小型に製造できることから、液晶表示装置を用いることが特に好ましい。なお、カーソルＣ及びボタンＢ１～Ｂｎの座標は、表示手段１の水平方向をｘ軸、垂直方向をｙ軸として決定される。

【００２４】

入力手段２は、図１に示すように、揺動レバー２１ａを有する機構部２１と、揺動レバー２１ａの先端部に取り付けられた操作部２２と、揺動レバー２１ａを介して操作部２２に引込力を付与する第１及び第２の外力発生部２３，２４と、揺動レバー２１ａの操作方向及び操作量を検出する第１及び第２の検出部２５，２６とからなる。

【００２５】

機構部２１は、図２及び図３に示すように、揺動レバー２１ａと、ケース３１と、ケース３１に回転可能に保持されたレバー保持軸３２及びスイングアーム３３とからなる。レバー保持軸３２とスイングアーム３３とは、互いに直交する方向に配置され、レバー保持軸３２には、揺動レバー２１ａがスイングアーム３３の回転方向にのみ回転できるように取り付けられる。なお、図中の符号２１ｂは、揺動レバー２１ａの揺動中心軸を示している。一方、スイングアーム３３には長溝３３ａが開設されており、揺動レバー２１ａの下端部が貫通される。前記長溝３３ａの溝幅は、揺動レバー２１ａの下端部の直径よりも若干大きい程度に形成され、揺動レバー２１ａをレバー保持軸３２の回転に伴って揺動する方向（Ｘ－Ｘ方向）に揺動した場合には、長溝３３ａ内を揺動レバー２１ａの下端部が自由に摺動でき、揺動レバー２１ａを揺動中心軸２１ｂの回転に伴って揺動する方向（Ｙ－Ｙ方向）に揺動した場合には、スイングアーム３３が揺動レバー２１ａと一体となって揺動するようになっている。

【００２６】

このように構成されていることから、揺動レバー２１ａはレバー保持軸３２及び揺動中心軸２１ｂを中心として任意の方向に揺動することができる。そして、レバー保持軸３２は、揺動レバー２１ａのＸ－Ｘ方向への揺動量に比例する回転量だけ揺動レバー２１ａの揺動方向に回転され、スイングアーム３３は、揺動レバー２１ａのＹ－Ｙ方向への揺動量に比例する回転量だけ揺動レバー２１ａの揺動方向に回転される。

【００２７】

操作部２２は、操作者によって操作可能な形状及びサイズに形成されており、その一部には、表示手段１に表示されたボタンＢ１～Ｂｎの選択スイッチ２２ａが設定されている。

【００２８】

第１の外力発生部２３は、前記レバー保持軸３２に連結され、前記操作部２２を表示手段１に設定されたｘ軸方向に駆動する。これに対して、第２の外力発生部２４は、前記スイングアーム３３に連結され、前記操作部２２を表示手段１に設定されたｙ軸方向に駆動する。これら第１及び第２の外力発生部２３，２４としては、モータやソレノイドなどの電動アクチュエータを用いることができる。外力発生部２３，２４としてリニアモータやソレノイドなどの直動アクチュエータを用いた場合には、外力発生部２３とレバー保持軸３２との間、又は外力発生部２４とスイングアーム３３との間に、外力発生部２３，２４の直線運動をレバー保持軸３２又はスイングアーム３３の回転運動に変換して伝達するための所要の動力伝達機構が備えられる。

【００２９】

第１及び第２の検出部２５，２６は、回転軸の回転方向と回転量とを検出し、それに応じた電気信号に変換して出力するものであって、例えばロータリエンコーダや回転型可変抵抗器などが用いられる。第１の検出部２５は、その回転軸が前記レバー保持軸３２に連結され、第２の検出部２６は、その回転軸が前記スイングアーム３３に連結される。

【００３０】

制御手段３は、図１に示すように、第１の検出部２５から出力される第１の検出信号ａ及び第２の検出部２６から出力される第２の検出信号ｂ並びに選択スイッチ２２ａから出力されるスイッチ信号ｃを取り込む入力部４１と、第１及び第２の検出信号ａ，ｂに基づくカーソルＣの移動方向及び移動量の算出、第１及び第２の検出信号ａ，ｂに基づく第１及び第２の外力発生部２３，２４の駆動信号ｄ，ｅの算出、それにスイッチ信号ｃに基づく表示画面の切替などを行う演算部４２と、演算の基礎となる数式や係数それにボタンＢ１～Ｂｎの中心位置の座標などが記憶された記憶部４３と、演算部４２から出力される外力発生部駆動信号ｄ，ｅに応じた外力発生部駆動電力ｇ，ｈを出力して第１及び第２の外力発生部２３，２４を駆動する第１及び第２のドライバ回路４４，４５と、演算部４２から出力される表示手段駆動信号ｆに応じた表示手段駆動電力ｉを出力して表示手段１を駆動する第３のドライバ回路４６と、これらの各部４１～４６を制御するＣＰＵ４７とから構成されている。

【００３１】
演算部４２は、図４（ａ）に示すように、操作部２２が操作されたとき、第１の検出信号ａ及び第２の検出信号ｂ並びに記憶部４３に記憶された数式及び係数などに基づいて表示手段２に表示されているカーソルＣの移動方向及び移動量を算出し、その演算結果に基づいて表示手段１に表示されたカーソルＣを操作部２２の操作方向に応じた方向に操作部２２の操作量に応じた量だけ移動する。
【００３２】
また、演算部４２は、図４（ｂ）に示すように、カーソルＣの現在位置の座標（ｘ、ｙ）と表示手段１に表示された各ボタンＢ１～Ｂｎの中心位置の座標（ｘ１，ｙ１）とからカーソルＣの現在位置から見て最も近い位置に表示されているボタン〔図４（ｂ）の例ではボタンＢ５〕を割り出し、当該割り出されたボタンの中心位置にカーソルＣを引き込むように第１及び第２の外力発生部２３，２４を駆動する。
【００３３】
カーソルＣをボタンＢ１～Ｂｎの中心位置に引き込むために第１及び第２の外力発生部２３，２４によって操作部２２に付与される引込力Ｆは、カーソルＣとボタンＢ１～Ｂｎの中心位置との距離に応じて図４（ｃ）に例示するように設定される。
【００３４】
そして、制御手段３は、図５に示すように、カーソルＣをボタンＢ１の中心Ｏ１とボタンＢ２の中心Ｏ２とを結ぶ直線Ｍ１と平行な直線Ｍ２上で移動する場合において、引込力Ｆの減衰制御を行う範囲、即ち、２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙの両側に現れる範囲Ｗに関しては、引込力Ｆのｘ軸方向の分力Ｆｘのみを減衰させ、引込力Ｆのｙ軸方向の分力Ｆｙについては減衰しないように外力発生部２３，２４の駆動を制御する。したがって、カーソルＣを直線Ｍ２上で一方のボタンＢ１又はＢ２側から２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙ側に移動すると、その移動量に応じて引込力Ｆのｘ軸方向の分力Ｆｘが減衰され、２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙでその値がゼロになるが、引込力Ｆのｙ軸方向の分力Ｆｙに関しては、２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙでは維持される。
【００３５】
このように、本例の力覚付与型入力装置は、カーソルＣが２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙに接近するにしたがって操作部２２に作用する引込力Ｆのｘ軸方向の分力Ｆｘのみを減衰させ、ｙ軸方向の分力Ｆｙについては減衰させないように外力発生部２３，２４の駆動を制御するので、図１２（ａ），（ｂ）と図７（ａ），（ｂ）との比較から明らかなように、カーソルＣをボタンＢ１の中心Ｏ１とボタンＢ２の中心Ｏ２とを結ぶ直線Ｍ１上でボタンＢ１の左側からボタンＢ２の右側まで移動した場合にも、また、カーソルＣを直線Ｍ１と平行な直線Ｍ２上でボタンＢ１の左側からボタンＢ２の右側まで移動した場合にも、操作部２２に付与される引込力Ｆのｘ軸方向の分力Ｆｘを２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置の前後で緩やかに変化させることができて、操作部２２の操作感触を良好なものにすることができる。また、本例の力覚付与型入力装置は、２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙにおいて引込力Ｆのｙ軸方向の分力Ｆｙを維持することができるので、図１４（ｂ）と図７（ｂ）との比較から明らかなように、カーソルＣを直線Ｍ２上でボタンＢ１の左側からボタンＢ２の右側まで移動した場合において、ｙ軸方向の分力Ｆｙを２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置の前後で緩やかに変化させることができ、操作部２２の操作安定性を高めることができて、操作部２２の操作感触を良好なものにすることができる。本実施形態における中間位置でのＦｘの減衰率は１であり、Ｆｙの減衰率は０である。
【００３６】
なお、本実施形態では、分力Ｆｙを減衰させないように外力発生部２３，２４を駆動制御したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、分力Ｆｙを多少減衰させてもよく、また逆に、中間位置に近づくにつれて多少増幅されるように制御しても良い。
【００３７】

カーソルＣの現在位置と表示手段１に表示された各ボタンＢ１～Ｂｎの中心位置との距離Ｌは、カーソルＣの現在位置の座標を（ｘ、ｙ）とし、表示手段１に表示された各ボタンＢ１～Ｂｎの中心位置の座標を（ｘ１，ｘ２）としたとき、
Ｌ＝√〔（ｘ－ｘ１）^{2}＋（ｙ－ｙ１）^{2}〕
の演算式より求めることができる。

【００３８】

また、第１の外力発生部２３にて発生する引込力Ｆｍａｘのｘ軸方向の分力Ｆｘ及び第２の外力発生部２４にて発生する引込力Ｆｍａｘのｙ軸方向の分力Ｆｙは、表示手段１に設定されたｘ軸に対する引込力Ｆｍａｘの傾斜角度をθとしたとき、
Ｆｘ＝－ｃｏｓθ×Ｆｍａｘ
Ｆｙ＝－ｓｉｎθ×Ｆｍａｘ
ｃｏｓθ＝（ｘ－ｘ１）／Ｌ
ｓｉｎθ＝（ｙ－ｙ１）／Ｌ
の演算式より求めることができる。

【００３９】

このように、前記実施形態例に係る力覚付与型入力装置は、表示手段１に複数個のボタンＢ１～Ｂｎが表示されている場合において、カーソルＣが隣り合う２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙに接近するにしたがって操作部２２に作用する引込力Ｆの方向を隣り合う２つの前記ボタンＢ１，Ｂ２の中間点Ｏに向かう方向に偏倚させるように外力発生部２３，２４の駆動を制御するので、カーソルＣが隣り合う２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙに接近するにしたがってカーソルＣの移動方向に沿う方向の引込力Ｆの分力Ｆｘを減衰させることができ、２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙにおける当該分力Ｆｘの変化を緩やかなものにすることができて、操作部２２に作用する衝撃力を緩和することができ、操作部２２の操作感触を良好なものにすることができる。また、隣り合う２つのボタンＢ１，Ｂ２の中間位置Ｙ－Ｙにおいても、カーソルＣの移動方向と直交する方向の分力Ｆｙが維持されるので、操作部２２を操作してカーソルＣを隣り合う２つのボタンＢ１，Ｂ２の中心を結ぶ直線Ｍ１と平行な直線Ｍ２上で移動したとき、操作部２２に作用する引込力Ｆのカーソルの移動方向と直交する方向の分力Ｆｙの変化を緩やかなものにすることができ、操作部２２の操作安定性を高めることができて、操作部２２の操作感触を良好なものにすることができる。

【００４０】

また、前記実施形態例に係る力覚付与型入力装置は、各ボタンＢ１～Ｂｎの周囲にカーソルＣの引き込みエリアを設定せず、カーソルＣがボタンＢ１～Ｂｎの中心位置以外の部分に移動された場合、常に操作部２２にカーソルＣを最も近い位置に表示されているボタンの中心部に引き込む力を付与するので、操作部２２から手を離した状態において常にカーソルＣを表示手段１に表示されたいずれか１つのボタンの中心部に安定に保持することができ、操作部２２によるカーソルＣの操作を容易化することができて、力覚付与型入力装置の操作性を良好なものにすることができる。

【００４１】

なお、前記実施形態例においては、２つのボタンＢ１，Ｂ２が表示手段１のｘ軸方向に配列されている場合を例にとって説明したが、２つのボタンＢ１，Ｂ２が表示手段１のｙ軸方向に配列されている場合或いはｘ軸方向及びｙ軸方向に対して傾斜する方向に配列されている場合も、前記と同様にして第１及び第２の外力発生部２３，２４の駆動が制御される。

【００４２】

また、前記実施形態例においては、各ボタンＢ１～Ｂｎの周囲にカーソルＣの引き込みエリアを設定せず、カーソルＣがボタンＢ１～Ｂｎの中心位置以外の部分に移動された場合、常に操作部２２にカーソルＣを最も近い位置に表示されているボタンの中心部に引き込む力を付与するようにしたが、図８に示すように、各ボタンＢ１～Ｂｎの周囲にカーソルＣの引き込みエリアＡ１～Ａｎを設定し、カーソルＣが引き込みエリアＡ１～Ａｎ内に

移動された場合のみ、第１及び第２の外力発生部２３，２４を駆動して、カーソルＣを最も近い位置に表示されている１つの前記ボタンの中心位置に引き込む力を操作部２２に付与するという構成にすることもできる。

【００４３】

このようにすると、表示手段１上でボタン選択以外の目的でカーソルＣを移動する場合、操作部２２にカーソルＣの引込力が作用しないので、操作部２２の操作を軽快に行うことができ、力覚付与型入力装置の操作性を良好なものにすることができる。また、カーソルＣの引込力を常時発生する必要がないので、第１及び第２の外力発生部２３，２４の消費電力の低減を図ることができる。

【００４４】

さらに、前記実施形態例においては、ジョイスティック型の操作部２２を備えた力覚付与型入力装置を例にとって説明したが、マウス型の力覚付与型入力装置に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【図１】実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図である。

【図２】実施形態例に係る入力手段の側面方向より見た断面図である。

【図３】実施形態例に係る入力手段の平面方向より見た断面図である。

【図４】実施形態例に係る力覚付与型入力装置の動作説明図である。

【図５】実施形態例に係る入力手段における引込力制御の方式を模式的に示す説明図である。

【図６】表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示す実施形態例に係る力覚付与型入力装置のベクトル図である。

【図７】表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示す実施形態例に係る力覚付与型入力装置のグラフ図である。

【図８】表示手段に設定される引き込みエリアを模式的に示す説明図である。

【図９】従来例に係る力覚付与型入力装置の構成図である。

【図１０】従来例に係る力覚付与型入力装置の動作説明図である。

【図１１】表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示す第１従来例に係る力覚付与型入力装置のベクトル図である。

【図１２】表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示す第１従来例に係る力覚付与型入力装置のグラフ図である。

【図１３】表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示す第２従来例に係る力覚付与型入力装置のベクトル図である。

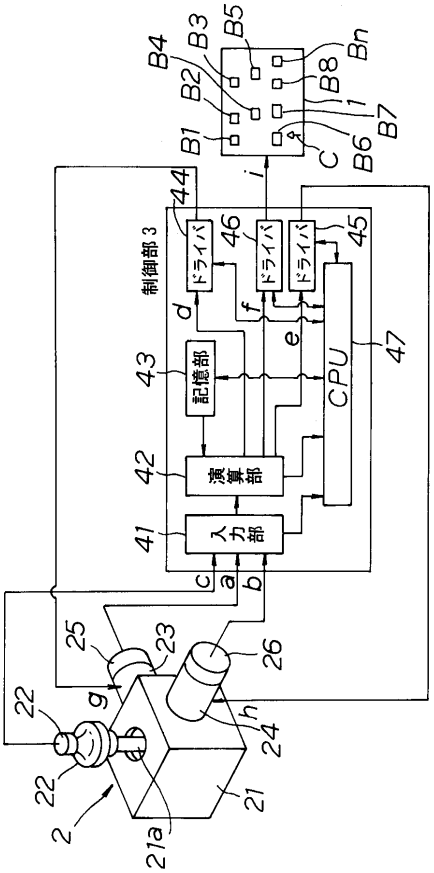
【図１４】表示手段に２つのボタンが表示されている場合における入力手段に作用する引込力の変化を示す第２従来例に係る力覚付与型入力装置のグラフ図である。

【符号の説明】

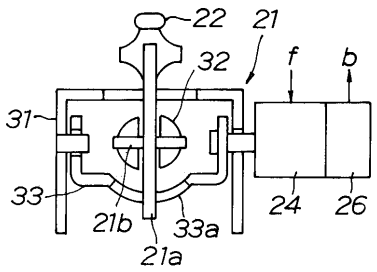
【００４６】

１　表示手段
２　入力手段
３　制御手段
２２　操作部
２３，２４　外力発生部
２５，２６　検出部
Ｂ１～Ｂｎ　ボタン
Ｃ　カーソル

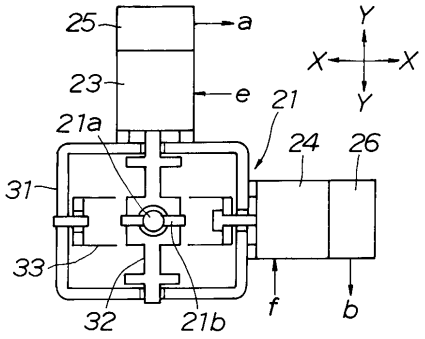
【図１】



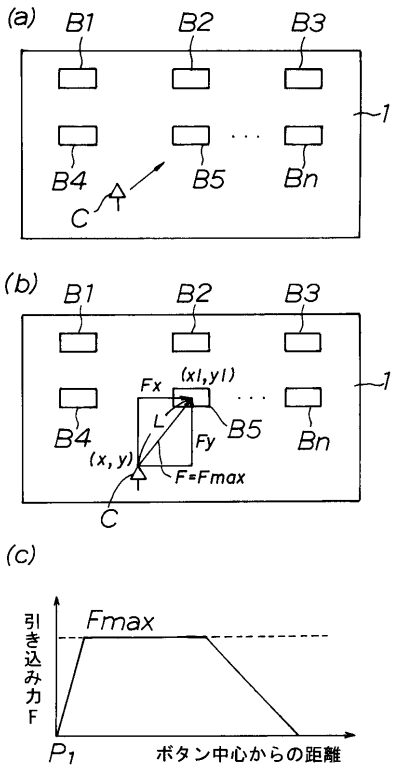
【図２】



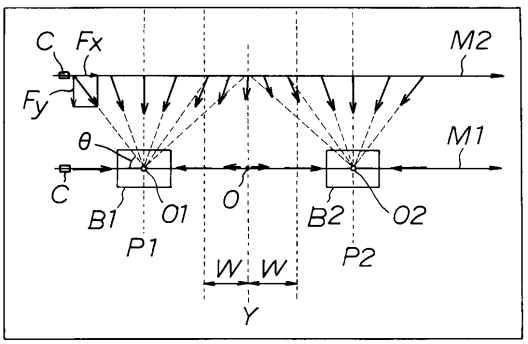
【図３】



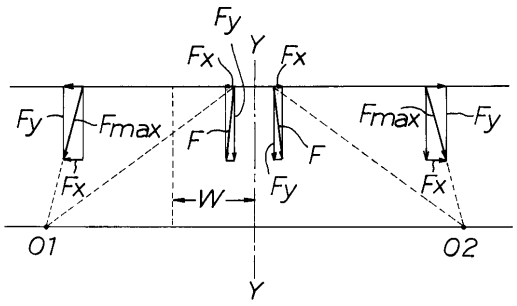
【図４】



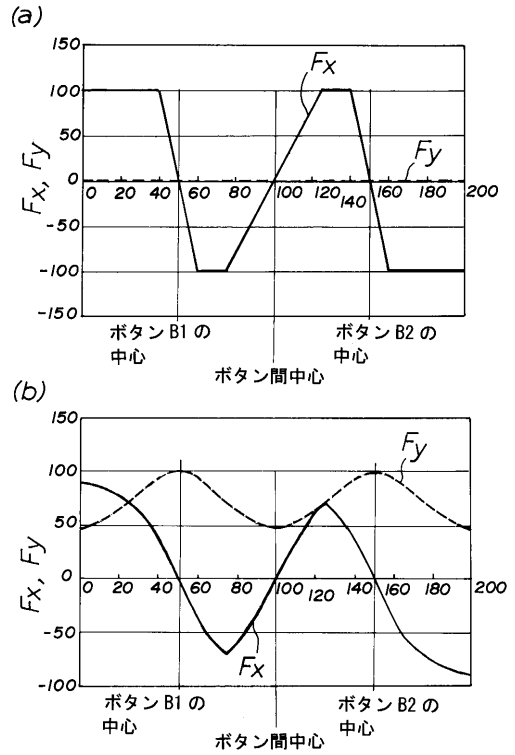
【図５】



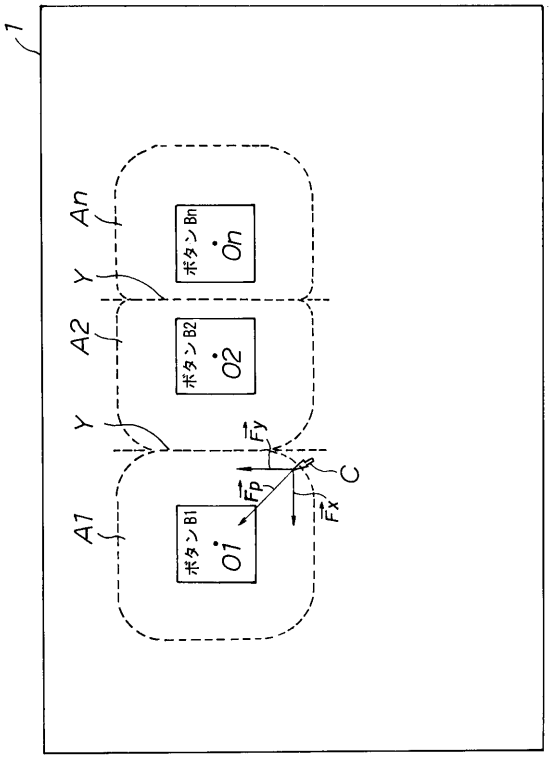
【図６】



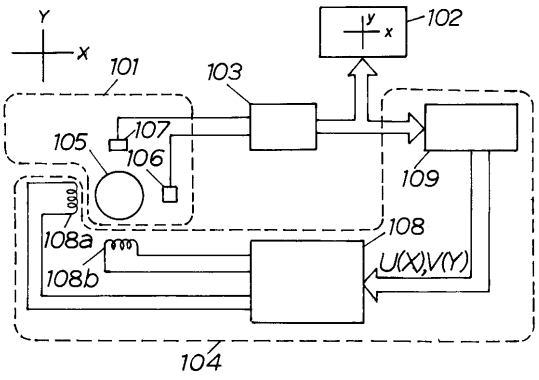
【図７】



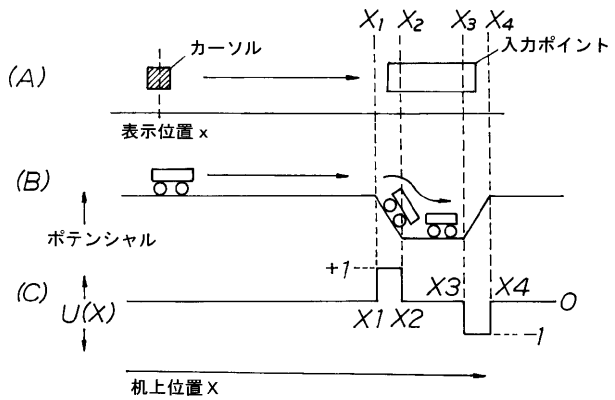
【図８】



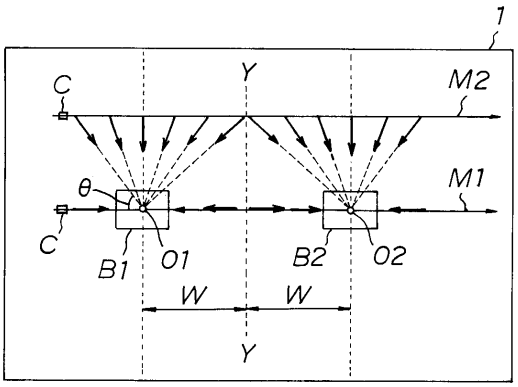
【図９】



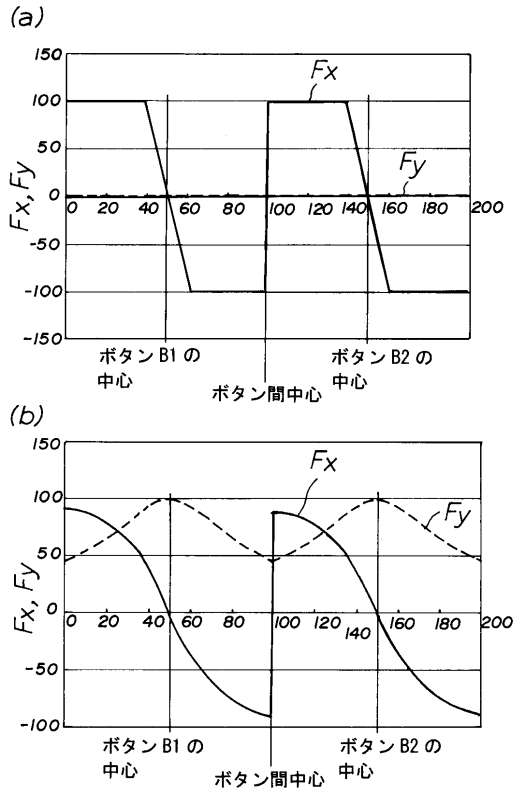
【図１０】



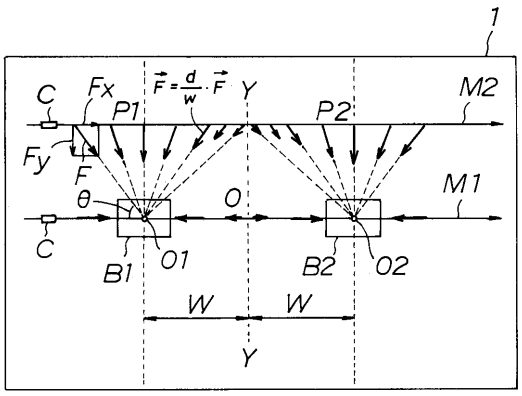
【図１１】



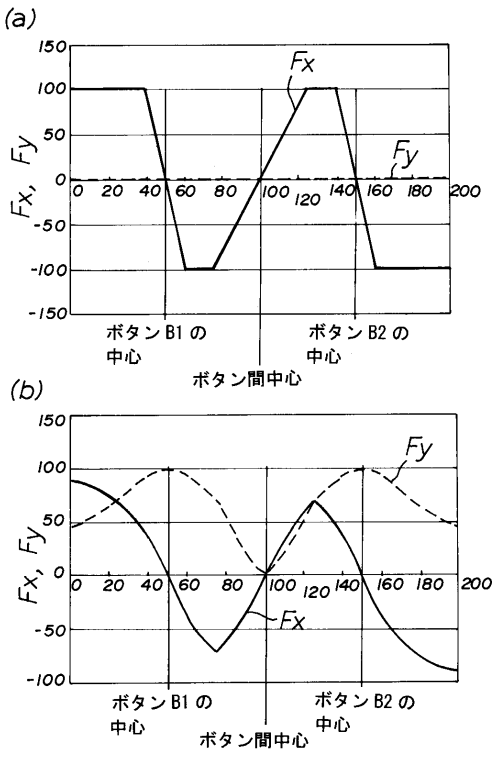
【図１２】


(a)
Fx
Fy
Fx, Fy
ボタンB1の中心
ボタンB2の中心
ボタン間中心
(b)
Fx
Fy
Fx, Fy
ボタンB1の中心
ボタンB2の中心
ボタン間中心

【図１３】


1
C
Fx
P1
Y
P2
M2
Fy
F
θ
O
M1
C
B1
O1
B2
O2
W
W
Y

【図１４】


(a)
Fx
Fy
Fx, Fy
ボタンB1の中心
ボタンB2の中心
ボタン間中心
(b)
Fy
Fx
Fx, Fy
ボタンB1の中心
ボタンB2の中心
ボタン間中心

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5E501 AA23 BA05 CA02 CB01 CB04 CB07 EA02 EA11 EB05 FB22