

(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2004-265018
(P2004-265018A)

(43) 公開日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/033

F I

G06F 3/033 340A

テーマコード(参考)

5B087

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-53290 (P2003-53290)	(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
(22) 出願日	平成15年2月28日(2003.2.28)	(74) 代理人	100081282 弁理士 中尾 俊輔
		(74) 代理人	100085084 弁理士 伊藤 高英
		(74) 代理人	100115314 弁理士 大倉 奈緒子
		(74) 代理人	100117190 弁理士 玉利 房枝
		(74) 代理人	100120385 弁理士 鈴木 健之
		(74) 代理人	100123858 弁理士 磯田 志郎

最終頁に続く

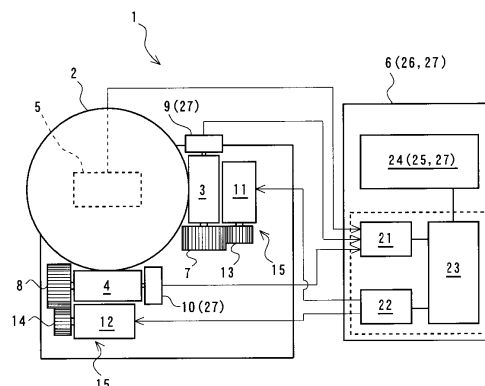
(54) 【発明の名称】トラックボール装置

(57) 【要約】

【課題】操作者にフィードバックするボールの感触を予め設定した状態に保持させることのできるトラックボール装置を提供する。

【解決手段】ボール2に当接するとともに回転自在に支持されたローラ3, 4およびローラ3, 4を駆動する駆動モータ11, 12を具備する触感応答手段15と、ローラ3, 4が回転駆動した際の実トルクを所定の値に制御するトルク制御手段27とを設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ボールの表面を操作者が直接触れることにより前記ボールを直接回転させて表示画面上のポインタの移動を行うトラックボール装置であって、
前記ボールに当接するとともに回転自在に支持されたローラおよび前記ローラを駆動する駆動モータを具備する触感応答手段と、
前記ローラが回転駆動した際の実トルクを所定の値に制御するトルク制御手段と、を有していることを特徴とするトラックボール装置。

【請求項 2】

前記トルク制御手段が、
前記ローラが回転駆動した際の実トルクを検出するトルク検出手段と、
前記ローラを回転駆動する際の設定トルクをトルクデータとして予め記憶する設定トルク記憶手段と、
前記ローラが回転駆動した際に、前記トルク検出手段により検出された実トルクと前記設定トルク記憶手段に記憶されたトルクデータの設定トルクとを比較し、実トルクと設定トルクとが等しくなるように前記駆動モータの出力を制御する駆動モータ出力制御部と、を有していることを特徴とする請求項 1 に記載のトラックボール装置。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、トラックボール装置に係り、特に、操作対象の属性や状態に応じてボールに触れている操作者に対してボールから操作者へ触感を付与する触感応答手段を有するトラックボール装置に関する。

20

【0002】**【従来技術】**

従来から、ポインティングデバイスの一つとして、ハウジングの外部に露出しているボールの表面を操作者が直接触れることにより、前記ボールを直接回転させて表示画面上のカーソルやドットなどのポインタの移動を行うことで表示画面上の任意の位置を指定することができるトラックボール装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、トラックボール装置の一つとして、操作対象の属性や状態に応じてボールに触れている操作者に対してボールから操作者へ触感を付与する触感応答手段を有するものも提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

30

【0004】

このような触感応答手段を有するトラックボール装置として、本出願人は、操作性を向上させたトラックボール装置を提案した（特願 2002-372314 号）。このトラックボール装置は、ボールに当接するとともに回転自在に支持されたローラと、ローラを駆動する駆動モータとを具備する触感応答手段を有しており、駆動モータの駆動を制御してローラの回転方向、トルク、速度を変化させてボールに操作感触を付与し、操作者へ操作対象の属性や状態を感触としてフィードバックさせるように構成したものである。

40

【0005】**【特許文献 1】**

特開平 08 - 161113 号公報

【特許文献 2】

特開平 11 - 305938 号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来トラックボール装置においては、駆動モータの熱劣化、マグネットの寿命による磁力劣化、電圧変動などにより、駆動モータのトルクが予め設定した値から変動し、操作者にフィードバックするボールの感触が変化するという問題点があった。

50

【0007】

本発明はこの点に鑑みてなされたものであり、操作者にフィードバックするボールの感触を予め設定した状態に保持させることのできるトラックボール装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するため本発明に係るトラックボール装置の特徴は、ボールの表面を操作者が直接触れることにより前記ボールを直接回転させて表示画面上のポイントの移動を行うトラックボール装置であって、前記ボールに当接するとともに回転自在に支持されたローラおよび前記ローラを駆動する駆動モータを具備する触感応答手段と、前記ローラが回転駆動した際の実トルクを所定の値に制御するトルク制御手段とを有している点にある。そして、このような構成を採用したことにより、操作者にフィードバックするボールの感触を予め設定した状態に保持させることが容易かつ確実にできる。

10

【0009】

本発明のトラックボール装置のトルク制御手段としては、前記トルク制御手段が、前記ローラが回転駆動した際の実トルクを検出するトルク検出手段と、前記ローラを回転駆動する際の設定トルクをトルクデータとして予め記憶する設定トルク記憶手段と、前記ローラが回転駆動した際に、前記トルク検出手段により検出された実トルクと前記設定トルク記憶手段に記憶されたトルクデータの設定トルクとを比較し、実トルクと設定トルクとが等しくなるように前記駆動モータの出力を制御する駆動モータ出力制御部とを有していることが好ましい。そして、このような構成を採用したことにより、操作者にフィードバックするボールの感触を予め設定した状態に保持させることがより確実にできる。

20

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す実施形態により説明する。

【0011】

図1は本発明に係るトラックボール装置の実施形態の要部を示す平面図である。

【0012】

図1に示すように、本実施形態のトラックボール装置1は、操作者が直接操作可能なボール2を有している。このボール2は、ハウジングの内部に配設された凹状のボール支持部材（ともに図示せず）によって下方から回転自在に支持されている。また、ボール2の上部は、従来公知の如く、ハウジングの上面に形成された円形状の開口部（図示せず）から上方に突出して外部に露出されている。そして、ボール2の外部に露出した表面部分に操作者が直接触れてボール2を回転させるように動かすことにより、通常時においては、後述するローラ3, 4の当接性に抗って、ボール2を簡単に所望の方向に回転させることができるようになっている。このように、ボール2の表面に操作者が直接触れてボール2を直接回転させることにより、図示しない表示画面上のカーソルあるいはドットなどのポイントの移動を行うことができるようになっている。

30

【0013】

前記ボール2の下方、詳しくはハウジング内部におけるボール2の下方には、ボール2の表面に形成された微細模様を観察し、そのX軸方向およびこのX軸方向に直交するY軸方向への回転量を非接触で検出する、回転量検出手段としての位置センサ5が配設されている。この位置センサ5は、後述する制御手段6に電気的に接続されており、ボール2の操作者がボール2を回転させて行なうポインティング操作により選択し、指し示した座標領域のデータとなるボール2の回転量を検出して制御手段6に送出することができるようになっている。なお、位置センサ5は、ボール2の高さ方向（Z軸方向）中央部近傍をセンシング可能に配設してもよい。

40

【0014】

また、回転量検出手段としては、従来公知の如く、ボール2の回転からX軸方向の回転量を情報化するエンコーダおよびボール2の回転からY軸方向の回転量を情報化するエンコ

50

ーダを用いてもよい。この場合、両エンコーダには、ボール 2 に当接する回転軸が接続されており、これらの回転軸は、それぞれの軸心が直交するように配置されているとともに、これらの回転軸とサポートホイールとによりボール 2 が下方から 3 点あるいは 4 点支持される構成とすることが好ましい。したがって、この構成における回転軸は、ボール 2 を下方から回転自在に支持するボール支持部材の一部を構成することになる。

【 0 0 1 5 】

前記ボール 2 の周囲には、ボール 2 の直交する半径方向とそれぞれ平行な水平方向を回転軸心とし、ボール 2 に当接するとともに回転自在に支持されたほぼ筒状の一对のローラ 3, 4 が配設されている。これらのローラ 3, 4 のうち、図 1 においてボール 2 の右側に示す一方は、ボール 2 を X 軸方向に駆動するための X 軸ローラとされており、図 1 においてボール 2 の下側に示す他方は、ボール 2 を Y 軸方向に駆動するための Y 軸ローラとされている。

10

【 0 0 1 6 】

前記各ローラ 3, 4 の一端部には、ローラ駆動ギア 7, 8 がそれぞれ取付されており、他端部には回転駆動した際のローラ 3, 4 の実際のトルクである実トルクを検出するためのトルク検出手段たるトルクセンサ 9, 10 がそれぞれ取付されている。これらのトルクセンサ 9, 10 は、両者ともに後述する制御手段 6 に電氣的に接続されており、各ローラ 3, 4 が回転駆動した際のそれぞれのトルクである実トルクを検出して制御手段 6 に送信することができるようになっている。

【 0 0 1 7 】

前記各ローラ 3, 4 の近傍には、前記各ローラ 3, 4 と平行に延在する制御モータからなる駆動モータ 11, 12 がそれぞれ配設されている。また、これらの駆動モータ 11, 12 の出力軸には、前記各ローラ駆動ギア 7, 8 と噛合する出力ギア 13, 14 がそれぞれ取付されており、各駆動モータ 11, 12 の駆動力が出力ギア 13, 14 およびローラ駆動ギア 7, 8 をこの順に介して各ローラ 3, 4 に伝達可能に形成されている。これらの駆動モータ 11, 12 は、両者ともに後述する制御手段 6 に電氣的に接続されており、制御手段 6 から送出される制御指令に基づいて所定のタイミングで駆動されるようになっている。

20

【 0 0 1 8 】

なお、出力ギア 13, 14 およびローラ駆動ギア 7, 8 の一方をシザースギアとすることにより、出力ギア 13, 14 とローラ駆動ギア 7, 8 との噛合部に形成されるバックラッシュを除去することができるので、駆動モータ 11, 12 によるローラ 3, 4 の駆動制御の応答性を向上できる。また、駆動モータ 11, 12 とローラ 3, 4 との間の駆動力の伝達に用いる回転電動機構としては、歯車電動のかわりにベルト伝動を用いてもよい。

30

【 0 0 1 9 】

前記ボール 2 に当接するとともに回転自在に支持された各ローラ 3, 4 および各ローラ 3, 4 を駆動する各駆動モータ 11, 12 により、本実施形態の触感応答手段 15 が構成されている。

【 0 0 2 0 】

つぎに、制御手段 6 の一例について説明する。

40

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、前記制御手段 6 は、A / D コンバータ 21、D / A コンバータ 22 を有し、この A / D コンバータ 21 および D / A コンバータ 22 は CPU 23 に接続されている。さらに、CPU 23 には、適宜な容量の ROM、RAM などにより形成されたメモリ 24 が接続されている。

【 0 0 2 2 】

前記制御装置の A / D コンバータ 21 には、位置センサ 5、各トルクセンサ 9, 10 が接続されており、D / A コンバータ 22 には、各駆動モータ 11, 12 がそれぞれを駆動するための図示しない駆動回路を介して接続されている。

【 0 0 2 3 】

50

前記CPU23は、メモリ24に記憶されたプログラムおよび種々のデータに基づいて各種の演算処理を行うことで各部の動作を実質的に制御するものである。

【0024】

前記メモリ24には、少なくともトラックボール装置1の動作制御を行うための各種のプログラムおよび種々のデータなどが記憶されている。

【0025】

前記メモリ24に記憶されるデータとしては、操作対象の属性や状態を感触としてフィードバックさせるための触感データとしての制御テーブル、各ローラ3,4が回転駆動した際の実トルクを所定の値に制御するためのトルクデータとしてのトルクデータテーブルなどがある。また、トルクデータテーブルは、設計コンセプトなどに応じて予め設定されている各ローラ3,4を回転駆動するときの設定トルクが制御テーブルに関連して形成されている。

10

【0026】

したがって、本実施形態のメモリ24は、ローラ3,4を回転駆動する際の設定トルクをトルクデータとして予め記憶する設定トルク記憶手段25としての機能を備えている。

【0027】

なお、設定トルクは、制御テーブルに応じて、すなわち制御テーブルの一部を構成するボール2の動作設定に応じて設定されている。

【0028】

前記メモリ24に記憶されるプログラムとしては、触感制御プログラムおよびトルク制御プログラムなどがある。

20

【0029】

一方の触感制御プログラムは、操作者が操作するボール2に予め設定された操作感触を付与するためのものであり、図示しない外部制御装置から、触感応答手段15の駆動制御指令(フィーリング・コマンド)を受けた場合に、メモリ24に記憶された制御テーブルを参照しつつ、駆動に供するローラ3,4を駆動するための駆動モータ11,12の駆動を制御するデータをD/Aコンバータ22によりデータ変換し、駆動に供するローラ3,4の回転方向、トルク、速度などを変化させる制御を行うように構成されている。

【0030】

他方のトルク制御プログラムは、ローラ3,4が回転駆動した際に、設定トルク記憶手段25に記憶されたトルクデータテーブルを参照しつつ、トルクセンサ9,10により検出された実トルクとメモリ24に記憶されたトルクデータテーブルの設定トルクとを比較し、実トルクと設定トルクとが等しくなるように駆動モータ11,12の出力を制御することができるよう構成されている。

30

【0031】

ここでいう駆動モータ11,12の出力を制御するとは、駆動に供するローラ3,4の実トルクが設定トルクと等しくなるように、駆動モータ11,12の出力を制御することである。

【0032】

具体的には、予め設定された設定トルクよりも実トルクが低ければ駆動モータ11,12の出力を上げ、予め設定された設定トルクよりも実トルクが高ければ駆動モータ11,12の出力を下げることになる。

40

【0033】

したがって、本実施形態における制御手段6は、ローラ3,4を回転駆動した際に、トルク検出手段としてのトルクセンサ9,10により検出された実トルクと設定トルク記憶手段25としてのメモリ24に記憶されたトルクデータとしてのトルクデータテーブルの設定トルクとを比較し、実トルクと設定トルクとが等しくなるように駆動モータ11,12の出力を制御する駆動モータ出力制御部26の機能を備えている。

【0034】

前記トルク検出手段としてのトルクセンサ9,10、設定トルク記憶手段25としてのメ

50

メモリ 24 および駆動モータ出力制御部 26 としての制御手段 6 により、本実施形態のローラ 3, 4 が回転駆動した際の実トルクを所定の値に制御するトルク制御手段 27 が構成されている。

【0035】

本実施形態のトラックボール装置 1 においては、ボール 2 を操作して選択した操作対象を確定するためのクリック機能を備えた図示しない確定ボタンと、前記ボール 2 の周面に摺接可能に配設され、前記ボール 2 に摺接させることでボール 2 の表面に付着するゴミなどの付着物を除去する、図示しないゴミ取りリングを備えている。

【0036】

さらに、本実施形態のトラックボール装置 1 は、外部装置として、前記外部制御装置の他、当該トラックボール装置 1 を用いたポインティング操作を目視可能に表示するディスプレイを備えている。 10

【0037】

さらにまた、本実施形態の位置センサ 5 は、A/Dコンバータ 21 と接続されており、操作者がボール 2 を回転させて行なうポインティング操作により選択し、指し示した座標領域のアナログデータを A/Dコンバータ 21 によりデジタルデータに変換し、その後、制御手段 6 を介して前記外部制御装置の位置データ管理部へ送信することができるように構成されている。

【0038】

つぎに、前述した構成からなる本実施形態の作用について説明する。 20

【0039】

本実施形態のトラックボール装置 1 におけるボール 2 の操作が表示画面上のポインタを移動させる動作は、従来のトラックボール装置 1 と同様とされているので、その詳しい説明は省略し、本発明の要旨にかかわる部分についてのみ説明する。

【0040】

前記外部制御装置が操作者の選択した操作対象の属性やその状態を触感としてフィードバックする必要があると認識し、制御手段 6 の駆動制御指令（フィーリング・コマンド）が出力されたとき、制御手段 6 において、メモリ 24 に記憶された触感制御プログラムに基づいて、メモリ 24 に記憶された制御テーブルを参照し、駆動モータ 11, 12 の駆動を制御して、駆動に供するローラ 3, 4 の回転方向、トルク、速度等を変化させて、操作者が操作するボール 2 に操作感触を付与する。 30

【0041】

このようにしてボール 2 に付与された操作感触の変位を触感した操作者は、操作対象の属性やその状態をディスプレイの表示画面などを見るまでもなく知ることができ、操作対象の動作中断や操作のやり直しなどで対応することが可能になる。

【0042】

この時、トルク制御手段 27 により、駆動に供するローラ 3, 4 が回転駆動した際の実トルクを所定の値に制御できる。

【0043】

前記ローラ 3, 4 のトルク制御について詳しく説明する。 40

【0044】

前記ローラ 3, 4 のうちの少なくとも一方が回転駆動すると、ローラ 3, 4 の回転駆動力である実トルクがトルクセンサ 9, 10 により検出される。そして、トルクセンサ 9, 10 は、検出したローラ 3, 4 の実トルクのアナログデータを、リアルタイムで制御手段 6 に送信する。この実トルクを受信した制御手段 6 は、A/Dコンバータ 21 により、CPU 23 で処理可能なデジタルデータに変換する。ついで、CPU 23 は、メモリ 24 に記憶されたトルク制御プログラムに基づいて、メモリ 24 に記憶されたトルクデータテーブルを参照しつつ、トルクセンサ 9, 10 により検出された実トルクと前記メモリ 24 に記憶されたトルクデータテーブルの設定トルクとを比較し、実トルクと設定トルクとが等しくなるように駆動モータ 11, 12 の出力を制御する。 50

【0045】

すなわち、CPU23から図示しない駆動回路に対して、予め設定された設定トルクよりも実トルクが低ければ駆動モータ11, 12の出力を上げ、予め設定された設定トルクよりも実トルクが高ければ駆動モータ11, 12の出力を下げるように制御指令を送信する。

【0046】

したがって、本実施形態のトラックボール装置1によれば、トルク制御手段27により駆動に供するローラ3, 4のトルクを予め設定した所定の値に制御できるので、操作者にフィードバックするボール2の感触を予め設定した状態に保持させることが容易かつ確実にできる。

10

【0047】

また、本実施形態のトラックボール装置1によれば、トルク検出手段としてのトルクセンサ9, 10、設定トルク記憶手段25を兼ねたメモリ24、および、駆動モータ出力制御部26を兼ねた制御手段6からなるトルク制御手段27を備えているから、操作者にフィードバックするボール2の感触を予め設定した状態に保持させることがより確実にできる。

【0048】

本発明のトラックボール装置は、近年の、エアコン、ラジオ、テレビジョン、CDプレーヤ、ナビゲーションシステム、電動シート、電動ミラーなどの多くの電子機器が備えられる車両、例えば自動車における車載用入力装置として好適である。

20

【0049】

すなわち、本発明のトラックボール装置は、数多くの電子機器を個々に操作しようとする、自動車の運転に支障をきたすことにもなりかねないので、安全運転を励行しつつ所望の電子機器のオン・オフ切替や機能選択、さらには選択された機能の調整などを、1つの手動操作部を操作することによってこれら全てを操作するようにした車載用入力装置として好適である。

【0050】

また、本発明のトラックボール装置における触感応答の具体例としては、カーナビゲーションシステムを使用中に、現在位置から目的地までの推奨ルートから離れる方向へ車が進路を取った場合に、当該車を推奨ルートに導くべく、ボールを、車両の進行方向として正しい方向以外の方向へ回転させる場合に負荷がかかるようにローラを回転させるように駆動モータの駆動を制御する場合が想定される。また、前記負荷抵抗は、当該車両が目的地や推奨のルートから離れる程、大きくなるように制御することも可能である。さらに、ボールの回転に対する負荷抵抗を小刻みに繰り返し発生させ、ボールの回転に間欠的な制動感を付与するように駆動モータの駆動を制御して、ボールの回転動作中に操作者に衝撃を触感させることで、操作対象の属性やその状態を知らせることも可能である。

30

【0051】

なお、位置センサ5の位置、あるいは一对のローラ3, 4の位置は、上述した実施形態に限られるものではなく、適当な位置に設けることが可能であることは勿論である。

【0052】

また、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々変更することができる。

40

【0053】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係るトラックボール装置によれば、操作者にフィードバックするボールの感触を予め設定した状態に保持させることが容易かつ確実にできるなどの極めて優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

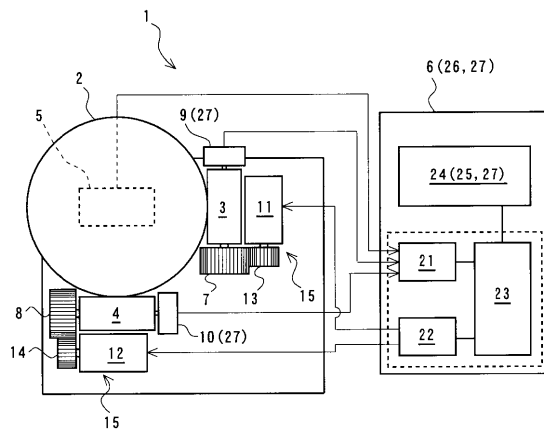
【図1】本発明に係るトラックボール装置の実施形態の要部を示す平面図

【符号の説明】

50

- 1 トラックボール装置
- 2 ボール
- 3、4 ローラ
- 5 位置センサ
- 6 制御手段
- 9、10 トルクセンサ
- 11、12 駆動モータ
- 15 触感応答手段
- 23 CPU
- 24 メモリ
- 25 設定トルク記憶手段
- 26 駆動モータ出力制御部
- 27 トルク制御手段

【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 渡辺 和年
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
- (72)発明者 強口 通
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
- (72)発明者 小野 秀三
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 AB12 BB02 BB15 BB29