

(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2005-18564
(P2005-18564A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G05G 7/04	G05G 7/04	3J070
H01H 3/16	H01H 3/16	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-184502 (P2003-184502)	(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6月27日 (2003.6.27)	(72) 発明者	小林 歩 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)	3J070 AA14 BA17 CB40 CC71 DA01 DA37 DA52

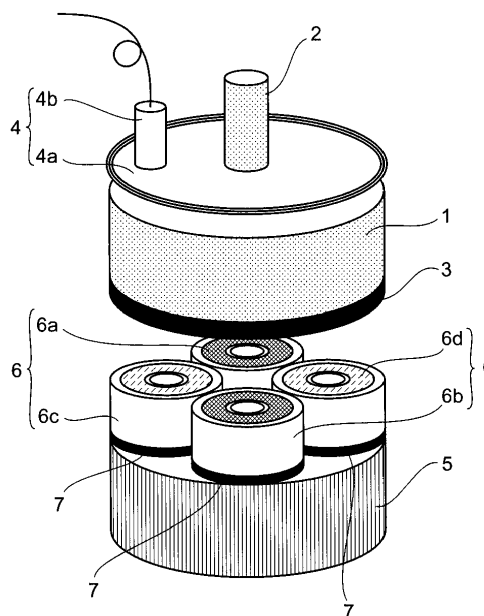
(54) 【発明の名称】 力覚付与型入力装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のモータを使用することなしに、多様なトルクフィーリングを簡単な構成で容易に発生させることができる、操作性の優れた力覚付与型入力装置を提供する。

【解決手段】 駆動軸 2 を有し回転可能な駆動体 1 と、駆動体 1 の回転方向及び回転角を検出するロータリーエンコーダ 4 と、駆動体 1 の一端側に取り付けられた磁性材からなるアーマチュア 3 と、アーマチュア 3 と駆動体 1 の軸線方向に空間を介して対向して配設された電磁コイル 6 と、電磁コイル 6 が取り付けられた基台 5 とを備え、電磁コイル 6 を複数個設け、複数の電磁コイル 6 をそれぞれ個別の板ばね 7 を介して基台 5 に取り付けると共に、複数の電磁コイル 6 をそれぞれ異なる接触表面とした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動軸を有し回転可能な駆動体と、この駆動体の回転方向及び回転角を検出するロータリーエンコーダと、前記駆動体の一端側に取り付けられた磁性材からなるアーマチュアと、このアーマチュアと前記駆動体の軸線方向に空間を介して対向して配設された電磁コイルと、この電磁コイルが取り付けられた基台とを備え、前記電磁コイルを複数個設け、この複数個の電磁コイルをそれぞれ個別の板ばねを介して前記基台に取り付けると共に、複数個の前記電磁コイルをそれぞれ異なる接触表面としたことを特徴とする力覚付与型入力装置。

【請求項 2】

前記板ばねは、前記基台の上面側に固定される第 1 のばね片と、前記電磁コイルの下面側に固定される第 2 のばね片を有し、この第 1 及び第 2 のばね片により、前記電磁コイルを前記基台上に前記駆動体の軸線方向に移動可能に取り付けたことを特徴とする請求項 1 記載の力覚付与型入力装置。

【請求項 3】

前記電磁コイルは、接触表面がゴム材からなる第 1 の電磁コイルと、接触表面がプラスチック材からなる第 2 の電磁コイルとで構成したことを特徴とする請求項 1、又は 2 記載の力覚付与型入力装置。

【請求項 4】

前記第 1 の電磁コイルと、前記第 2 の電磁コイルをそれぞれ 2 個ずつ設けると共に、十字方向に互いに対向させて前記基台上に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の力覚付与型入力装置。

【請求項 5】

前記ロータリーエンコーダからの検出信号に基づいて前記電磁コイルへ流す電流を制御する制御部を備え、この制御部で、前記駆動体の回転角度や回転位置に合わせて複数個の前記電磁コイルに流す電流を変化させることにより異なる力覚を発生させるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の力覚付与型入力装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電気機器や車載用電気機器に使用される入力装置に係り、ノブに回転角に応じた回転力を与えることにより、ノブから操作者に所定の力学的な感触（力覚）を与える力覚付与型入力装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来から、力覚付与型入力装置には、手動で回転操作されるノブと、このノブの回転角を検出するロータリーエンコーダと、ノブに回転力を与えるモータと、前記ロータリーエンコーダにより検出された回転角に応じてモータを制御すると共に、ノブの操作対象物である別の装置にノブの回転角に応じた操作信号を出力するコントローラとを備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

このように構成された力覚付与型入力装置は、ノブを手動で回転操作することにより、電気機器、例えば車載用電気機器を操作する操作信号を出力するものであって、車載用エアコンの風量の調節や吹き出し口の切り換え、ラジオの音量やチューナーの調整、オーディオの音量や音質の調整などが操作対象となる。

【0004】

車載用エアコンの風量を調整する場合、例えば、ノブを風量を増加させる方向に回転すると、ノブの回転方向と反対方向の回転力がモータからノブに与えられ、風量を増加させる方向におけるノブの回転角の増大に従って、ノブに与えられる回転方向と反対方向の回転力が増大するように設定される。つまり、操作者は、ノブから与えられる抵抗力の増加に

10

20

30

40

50

伴う抵抗感触（力覚）により、風量を増加させる方向にどの程度ノブを回転させたかを把握することができる。

【0005】

尚、力覚付与型入力装置には、上述のように力覚として抵抗感触が得られるようにしたものの他に、ノブに回転方向と同方向の回転力を与えることにより力覚として加速感触が得られるようにしたものや、ノブの回転角が所定の回転角を超える際にノブに与える回転力を反転させることにより力覚としてクリック感触が得られるようにしたものなどがある。

【0006】

【特許文献1】

特開2003-50639号公報

10

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の力覚付与型入力装置においては、操作者が操作ノブを操作する場合に、モータから操作ノブに与えられる抵抗力の増減に伴う抵抗感触及び加速感触（力覚）により、その操作状態を把握するようになってきているが、使用するモータが一種類のため、発生するトルクフィーリング（感触）が全て同じような感触となってしまう、多様なトルクフィーリングを発生させることができないという問題があった。

【0008】

従って、本発明では上述した問題点を解決し、複数のモータを使用することなしに、多様なトルクフィーリングを簡単な構成で容易に発生させることができる、操作性の優れた力覚付与型入力装置を提供することを目的とする。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明では第1の解決手段として、駆動軸を有し回転可能な駆動体と、この駆動体の回転方向及び回転角を検出するロータリーエンコーダと、前記駆動体の一端側に取り付けられた磁性材からなるアーマチュアと、このアーマチュアと前記駆動体の軸線方向に空間を介して対向して配設された電磁コイルと、この電磁コイルが取り付けられた基台とを備え、前記電磁コイルを複数個設け、この複数個の電磁コイルをそれぞれ個別の板ばねを介して前記基台に取り付けると共に、複数個の前記電磁コイルをそれぞれ異なる接触表面とした構成とした。

30

【0010】

また、第2の解決手段として、前記板ばねは、前記基台の上面側に固定される第1のばね片と、前記電磁コイルの下面側に固定される第2のばね片を有し、この第1及び第2のばね片により、前記電磁コイルを前記基台上に前記駆動体の軸線方向に移動可能に取り付けた構成とした。

また、第3の解決手段として、前記電磁コイルは、接触表面がゴム材からなる第1の電磁コイルと、接触表面がプラスチック材からなる第2の電磁コイルとで構成した。

【0011】

また、第4の解決手段として、前記第1の電磁コイルと、前記第2の電磁コイルをそれぞれ2個ずつ設けると共に、十字方向に互いに対向させて前記基台上に配置した構成とした。

40

また、第5の解決手段として、前記ロータリーエンコーダからの検出信号に基づいて前記電磁コイルへ流す電流を制御する制御部を備え、この制御部で、前記駆動体の回転角度や回転位置に合わせて複数個の前記電磁コイルに流す電流を変化させることにより異なる力覚を発生させるようにした構成とした。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図1乃至図3に示す。図1は本発明に係る力覚付与型入力装置の構成を示す斜視図、図2は本発明に係る力覚付与型入力装置の板ばねを示す平面図、図3は制御部を含む電気システムのブロック図である。

50

【0013】

図1において、駆動体1は、合成樹脂などの絶縁材で略円盤状に形成されている。この駆動体1の上面側の中央には、円筒状の駆動軸2が上方へ突出して設けられており、この駆動軸2の先端側には図示しない操作ノブが取り付けられている。この操作ノブは図示しない筐体に軸支されて回転可能に取り付けられており、この操作ノブを操作者が摘んで回転操作を行うことにより駆動体1が回転可能となっている。

【0014】

また、駆動体1の下面側には、同じく円盤状の鉄板からなるアーマチュア3が取り付けられており、このアーマチュア3は駆動体1の回転に伴って回転するものとなっている。また、このアーマチュア3は後述する電磁コイル6と一定の空間を保持した状態で対向して配置されたものとなっている。 10

【0015】

ロータリーエンコーダ4は、駆動体1の駆動軸2に設けられ、駆動軸2の回転角、すなわち操作ノブの回転角を検出し、その回転角に相当する回転角信号を出力するもので、このロータリーエンコーダ4は、駆動軸2に固着され、縁に円周方向に沿って多数のコード、例えばスリットが配列されたコード板4aと、このコード板4aのスリットに向かって光を放つ発光部及びスリットを通過した光を受光してそのスリットが示すコード板4aの回転角、すなわち操作ノブの回転角に相当する回転角信号を出力する受光部からなるセンサ部4bとを有している。そして、このセンサ部4bは、操作ノブが回転可能に軸支される筐体(図示せず)に取り付けられている。 20

【0016】

基台5は、同じく合成樹脂などの絶縁材で略円盤状に形成されている。この基台5の上面側には、複数個の電磁コイル6が円板状の板ばね7を介して取り付けられている。電磁コイル6は、鉄心にコイルを円環状に巻回して形成された電磁石からなり、この電磁石のコイルに、後述する制御部8からの制御信号が出力されたときに発生する磁力の作用で、対向して配置された前記アーマチュア3に吸着することにより駆動体1の回転を制御する電磁ブレーキを構成している。

【0017】

また、前記電磁コイル6は、上面の接触表面がゴム材からなる、2個の第1の電磁コイル6a、6bと、同じく上面の接触表面がプラスチック材からなる、2個の第2の電磁コイル6c、6dとで構成されている。この場合、第1の電磁コイル6aが第1電磁ブレーキ、第1の電磁コイル6bが第2電磁ブレーキを構成し、第2の電磁コイル6cが第3電磁ブレーキ、第2の電磁コイル6dが第4電磁ブレーキを構成している。 30

【0018】

この場合、前記第1の電磁コイル6a、6bと、第2の電磁コイル6c、6dは、十字方向に互いに対向させた状態で前記基台5の上面に配置された構成となっている。また、第1の電磁コイル6a、6bと、第2の電磁コイル6c、6dとは、それぞれ上面の接触表面側が、前記アーマチュア3と一定の空間を保持した状態で対向して配置されたものとなっている。尚、前記基台5は図示しない筐体に取り付けられている。

【0019】

このように、電磁コイル6を、接触表面がゴム材からなる第1の電磁コイル6a、6bと、接触表面がプラスチック材からなる第2の電磁コイル6c、6dとで構成したので、汎用の材料を使用できるので加工が容易なため、特別な設備や工程を要することなしに、異なる接触表面を持つ電磁コイルを簡単に形成することができる。また、第1の電磁コイル6a、6bと、第2の電磁コイル6c、6dをそれぞれ2個ずつ設けると共に、十字方向に互いに対向させて前記基台5の上面に配置するようにしたので、トルクフィーリングの発生時には、バランスのよいフィーリングが得られ、操作性の向上が図れるものとなっている。 40

【0020】

板ばね7は、ばね性を有する薄板金属板からなり、十字状に対向して形成された二対のば 50

ね片を有している。このばね片は、前記基台 5 の上面側に固定される、下方へ切り曲げされた一对の第 1 のばね片 7 a と、前記電磁コイル 6 の下面側に固定される上方へ切り曲げされた一对の第 2 のばね片 7 b とを有し、この第 1 及び第 2 のばね片 7 a、7 b の有するばね性により、前記電磁コイル 6 が前記基台 5 の上面に前記駆動体 1 の軸線方向に移動可能に取り付けられている。

【0021】

このように、第 1 及び第 2 のばね片 7 a、7 b により、電磁コイル 6 を基台 5 の上面に駆動体 1 の軸線方向に移動可能に取り付けたことから、簡単な構成で複数の電磁コイル 6 を基台 5 上に個々に可動状態で取り付けることができるものとなる。

【0022】

制御部 8 は、入力部 8 a、演算部 8 b、記憶部 8 c、出力部 8 d を有している。入力部 8 a は、ロータリーエンコーダ 4 から出力された回転角信号と、回転方向信号とが入力されるものである。演算部 8 b は、入力部 8 a に入力された回転角信号と、回転方向信号に応じてそれぞれの電磁ブレーキを制御する制御信号の値（電圧値）を演算するものである。出力部 8 d は、演算部 8 b による演算結果に応じて、それぞれの電磁ブレーキに制御信号を出力するものである。

【0023】

尚、演算部 8 b は、例えば、操作ノブが所定の回転角に達したかどうかを判断し、所定の回転角に達したと判断したときに、電磁ブレーキにより操作ノブの回転を阻止する旨を決定するようになっている。そして、記憶部 8 c には、制御部 8 を動作させるための制御プログラムと、演算部 8 b による制御信号の値の演算に使用される関数と、操作ノブのロックの継続と解除を決定するための演算式とを予め記憶させている。

【0024】

次に、上記構成の力覚付与型入力装置の動作について説明する。

まず、操作ノブを回転させて、駆動軸 2 を介して駆動体 1 を回転すると、駆動軸 2 に固着されたロータリーエンコーダ 4 のコード板 4 a が回転し、センサ部 4 b により駆動体 1 の回転角の信号が制御部 8 の入力部 8 a に入力される。制御部 8 は駆動体 1 の回転角に応じて所定の電流を電磁コイル 6 に送るように指示を出す。電流を受けた電磁コイル 6 は対向するアーマチュア 3 を吸引する。アーマチュア 3 は電磁コイル 6 から吸引力を受けるが、この時、基台 5 と電磁コイル 6 との間に介在された板ばね 7 がその板厚方向に伸びて、電磁コイル 6 の上面の接触表面がアーマチュア 3 と吸着される。

【0025】

この状態で、操作ノブを回転させようとするすると、アーマチュア 3 が電磁コイル 6 に吸着されているので、アーマチュア 3 と電磁コイル 6 との間に電磁コイル 6 の吸引力に応じた摩擦力が発生し、操作ノブを回転させようとする回転トルクが変化する。このようにして、操作ノブの回転角に応じて、制御部 8 に記憶されている所定の電流により所定の回転トルクが得られるようになっている。

そして、電磁コイル 6 への通電を止めると、電磁コイル 6 がアーマチュア 3 を吸引する吸引力は無くなるので、板ばね 7 が縮んで、アーマチュア 3 は電磁コイル 6 の接触表面から離れ、操作ノブはアーマチュア 3 の摩擦力がない状態になる。

【0026】

この場合、前記電磁コイル 6 は、アーマチュア 3 と吸着する接触表面が異なる複数の材料から形成されており、ゴム材から形成された第 1 の電磁コイル 6 a、6 b と、プラスチック材から形成された第 2 の電磁コイル 6 c、6 d とを、十字状にそれぞれ対向させて 4 個配置して構成してある。そして、制御部 8 が駆動体 1 の回転角に応じて所定の電流を電磁コイル 6 に通電する場合に、作動させる第 1 及び第 2 の電磁コイル 6 a、6 b、6 c、6 d の対象を変えたり、通電する電流を、回転角度や回転位置に合わせて変化させることにより、その摩擦感触の異なる種々の電磁ブレーキが構成できるので、多様なトルクフィーリング（異なる力覚）を発生させることができるものとなっている。

【0027】

10

20

30

40

50

以上の動作を用いて、操作ノブを時計方向に回転すると、回転角の増加に伴って回転トルクが大きくなったり、その逆に、回転角の増加に伴って回転トルクが小さくなったりする操作ノブの感触（力覚）が得られるものとなり、これにより、例えばエアコンなどの風量の切り換えが行われるものとなる。

【0028】

すなわち、この時、演算部8bでは、操作ノブの回転角に応じた電磁ブレーキの制御信号の値の演算も行われる。そして、演算部8bにより算出された値の制御信号が出力部8dから電磁ブレーキに出力される。これにより、電磁ブレーキから操作ノブに回転操作に抵抗する力が加えられ、この力が操作ノブの回転角の増大に従って、その回転操作に抵抗する力が増大する。つまり、操作者は、操作ノブから与えられる抵抗力の増大に伴う抵抗感触（力覚）により、風量を増加させる方向（例えば時計方向）に操作ノブをどの程度回転させたかを把握することができるものとなる。

10

【0029】

また、操作ノブの回転角が所定の回転角に達すると、ロータリーエンコーダ4により所定の回転角が検出され、その所定の回転角に相当する回転角信号が制御部8の入力部8aに入力される。そして、演算部8bにより、記憶部8cに予め記憶されている演算式に基づいて、操作ノブの回転を阻止する旨が決定され、この決定に対するブレーキ制御信号が出力部8dから電磁ブレーキに出力される。これにより、操作ノブが所定の回転角を超えて回転することが阻止されるものとなる。

【0030】

上記した本発明の実施例によれば、電磁コイル6を複数個設け、この複数個の電磁コイル6を、それぞれ個別の板ばね7を介して個々にアーマチュア3と吸着可能なように基台5に取り付けると共に、複数個の電磁コイル6をそれぞれ異なる接触表面を持つ材料である、ゴム材とプラスチック材によりそれぞれ形成するようにしたため、操作ノブを操作して、操作ノブに与えられる抵抗力の増減に伴う力覚により、その操作状態を把握する際に、複数個の電磁コイル6のうち、接触表面の異なるゴム材からなる第1の電磁コイル6a、6bと、プラスチック材からなる第2の電磁コイル6c、6dをそれぞれ選択して作動させることにより、多様なトルクフィーリングを発生させることができるので、操作性の優れた力覚付与型入力装置を提供できるものとなっている。

20

【0031】

尚、上記した本発明の実施例においては、力覚として抵抗感触が得られる力覚付与型入力装置を挙げたが、本発明はこれに限るものではなく、力覚として加速する感触や、クリック感触が得られる力覚付与型入力装置にしてもよい。

30

また、ロータリーエンコーダ2はスリットを通して光の透過を検出するようにしたが、光を反射するコードを有するコード板を使用してもよい。

【0032】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明の力覚付与型入力装置は、駆動軸を有し回転可能な駆動体と、駆動体の回転方向及び回転角を検出するロータリーエンコーダと、駆動体の一端側に取り付けられた磁性材からなるアーマチュアと、アーマチュアと駆動体の軸線方向に空間を介して対向して配設された電磁コイルと、電磁コイルが取り付けられた基台とを備え、電磁コイルを複数個設け、複数個の電磁コイルをそれぞれ個別の板ばねを介して基台に取り付けると共に、複数個の電磁コイルをそれぞれ異なる接触表面としたことから、操作ノブを操作して、操作ノブに与えられる抵抗力の増減に伴う力覚により、その操作状態を把握する際に、複数個の電磁コイルのうち接触表面の異なる電磁コイルを選択して作動させることにより、多様なトルクフィーリングを発生させることができるので、操作性の優れた力覚付与型入力装置を提供できる。

40

【0033】

また、板ばねは、基台の上面側に固定される第1のばね片と、電磁コイルの下面側に固定される第2のばね片を有し、第1及び第2のばね片により、電磁コイルを基台上に駆動体

50

の軸線方向に移動可能に取り付けたことから、簡単な構成で複数個の電磁コイルを基台上に個々に可動状態に取り付けることができる。

また、電磁コイルは、接触表面がゴム材からなる第1の電磁コイルと、接触表面がプラスチック材からなる第2の電磁コイルとで構成したことから、加工が容易なため、特別な設備や工程を要することなしに、異なる接触表面を持つ電磁コイルを簡単に形成することができる。

【0034】

また、第1の電磁コイルと、第2の電磁コイルをそれぞれ2個ずつ設けると共に、十字方向に互いに対向させて前記基台上に配置したことから、トルクフィーリングの発生時には、バランスのよいフィーリングが得られ、操作性の向上が図れる。

10

また、ロータリーエンコーダからの検出信号に基づいて電磁コイルへ流す電流を制御する制御部を備え、制御部で、駆動体の回転角度や回転位置に合わせて複数個の電磁コイルに流す電流を変化させることにより異なる力覚を発生させるようにしたことから、複数個の電磁コイルのうち接触表面の異なる電磁コイルを選択して作動させたり、接触表面の同じ電磁コイルでも電磁コイルに流す電流を変化させるなどの組み合わせを色々変えることにより、更に多様なトルクフィーリングを発生させることができるので、操作性の優れた力覚付与型入力装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である力覚付与型入力装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の力覚付与型入力装置の板ばねを示す平面図である。

20

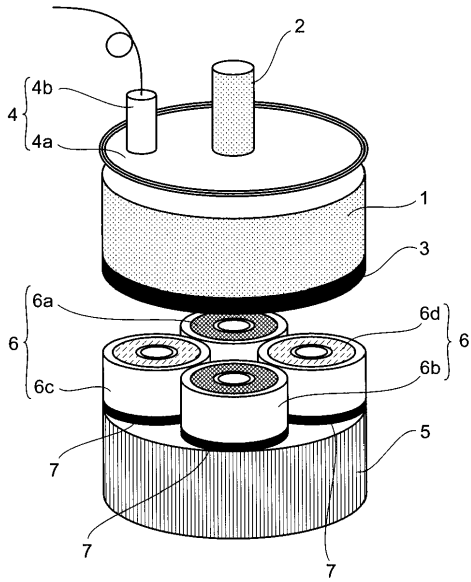
【図3】本発明の力覚付与型入力装置の制御部を含む電気システムのブロック図である。

【符号の説明】

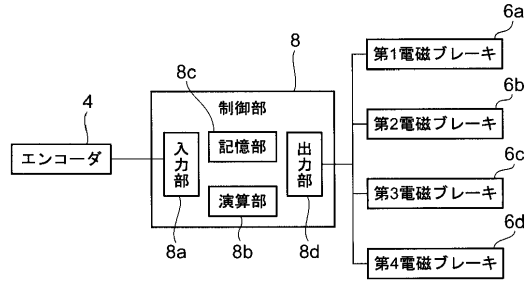
- 1 駆動体
- 2 駆動軸
- 3 アーマチュア
- 4 ロータリーエンコーダ
 - 4 a コード板
 - 4 b センサ部
- 5 基台
- 6 磁気コイル
 - 6 a , 6 b 第1の磁気コイル
 - 6 c , 6 d 第2の磁気コイル
- 7 板ばね
 - 7 a 第1のばね片
 - 7 b 第2のばね片
- 8 制御部

30

【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】

