

(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2004-182007

(P2004-182007A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int.Cl.⁷

B60R 16/02
B62D 1/04
// B60Q 11/00
G06F 3/00

F I

B60R 16/02 640Z
B60R 16/02 640K
B62D 1/04
B60Q 11/00 645C
G06F 3/00 680A

テーマコード (参考)

3D030

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-348418 (P2002-348418)

(22) 出願日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二

(74) 代理人 100096976

弁理士 石田 純

(72) 発明者 塚本 一之

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 坂巻 克己

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

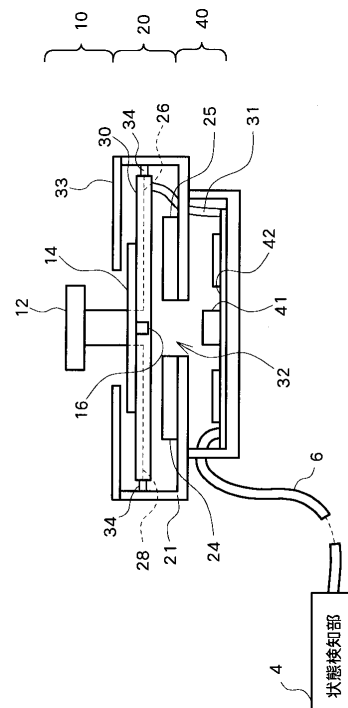
(54) 【発明の名称】 触覚インターフェイス装置

(57) 【要約】

【課題】 視覚に頼ることなく触覚を通じて操作者に種々の情報を直感的に伝達する。

【解決手段】 駆動部20は、ケース21の底面に極性が交互になるように配設された磁石22～25と、ケース21内に収納されコイル26～29を取り付ける可動可能なフレーム30と、フレーム30に固定された操作部位12とを有する。状態検知部4は、ライト消し忘れや風向など車両や車外の状態を検知すると、制御部40は、検知された状態を操作者への報知の是非を判断し、報知すべきと判断したときにはその情報の内容を操作者へ触覚刺激により伝えるためにコイル26～29に所定方向の電流を流して駆動部20を駆動する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の状態又は車外の状態の少なくとも一方を検知する状態検知手段と、
前記状態検知手段が検知した情報の操作者への報知の是非を判断し、報知すべきと判断したときにはその情報を触覚情報として生成する報知制御手段と、
前記報知制御手段からの触覚情報に基づいて駆動する触覚呈示手段と、
を有することを特徴とする触覚インターフェイス装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の触覚インターフェイス装置において、
前記触覚呈示手段は、変位の呈示自由度が 2 自由度以上であることを特徴とする触覚インターフェイス装置。 10

【請求項 3】

請求項 2 記載の触覚インターフェイス装置において、
前記触覚呈示手段は、
基台部材と、
操作者によって操作される操作部位と、
前記基台部材に対して可動可能に取り付けられるとともに、前記操作部位が固着される可動部材と、
前記可動部材を変位することによって前記操作部位を少なくとも 2 自由度に駆動する操作部位駆動制御手段と、 20
を有し、
前記操作部位駆動制御手段は、操作者へ提供する情報の内容に応じて前記可動部位を変位させる変位パターンで駆動制御することを特徴とする触覚インターフェイス装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の触覚インターフェイス装置において、
配設されているステアリングの強い把持を必要とする状態が起きたと判断したときに前記可動部材を強制的に不動にする可動抑止手段を有することを特徴とする触覚インターフェイス装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の触覚インターフェイス装置において、 30
前記可動抑止手段は、前記可動部材の可動可能な状態を物理的に阻止するロック機構を有することを特徴とする触覚インターフェイス装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の触覚インターフェイス装置において、
前記操作部位駆動制御手段は、触覚情報により操作者に報知すべき情報の内容と関係する方向に前記操作部位を駆動することを特徴とする触覚インターフェイス装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の触覚インターフェイス装置において、
前記状態検知手段は、車外の状態として事業者が発信する交通に関する情報を受信する情報受信部を有することを特徴とする触覚インターフェイス装置。 40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は触覚インターフェイス装置、特に操作部位がステアリングに取り付けられることによって車載される装置であって車両の状態又は車外の状態を触覚を通じて運転者等の操作者へ知らせる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両の走行中に、ガソリン残量などの車両の状態はいわゆるインパネと呼ばれる表示パネルを、また、前方障害物や路面状態などの車外の状態は車外の表示板や案内板、また交通 50

情報を表示したナビゲーションシステムの表示画面を見て知覚する。これらの情報は視覚により認識することができるが、運転中は意識を運転に集中させているので、与えられる情報を凝視することもできず、場合によっては見落としてしまうこともあり得る。

【0003】

更に、近年では、カーオーディオやカーナビなどを搭載している車両も少なくないが、これらの機器には高機能化に伴い多くの操作スイッチ類が搭載されており、視力の負担が更に増えてきている。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-330688号公報

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このように、現在においては、車載された機器類や車外から与えられる情報の量は、ますます増える傾向にあるが、その多くは視覚を通じて受け取るものであり、ドライバの視力へ与える負担は多大である。従って、ドライバの視覚に頼らずに他の手段で情報を提供できるような装置が望まれる。

【0006】

本発明は以上のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、視覚に頼ることなく触覚を通じて操作者に種々の情報を直感的に伝達することのできる触覚インタフェース装置を提供することにある。

20

【0007】

【課題を解決するための手段】

以上のような目的を達成するために、本発明に係る触覚インターフェイス装置は、車両の状態又は車外の状態の少なくとも一方を検知する状態検知手段と、前記状態検知手段が検知した情報の操作者への報知の是非を判断し、報知すべきと判断したときにはその情報を触覚情報として生成する報知制御手段と、前記報知制御手段からの触覚情報に基づいて駆動する触覚呈示手段とを有することを特徴とする。

【0008】

また、前記触覚呈示手段は、変位の呈示自由度が2自由度以上であることを特徴とする。

【0009】

30

更に、前記触覚呈示手段は、基台部材と、操作者によって操作される操作部位と、前記基台部材に対して可動可能に取り付けられるとともに、前記操作部位が固着される可動部材と、前記可動部材を変位することによって前記操作部位を少なくとも2自由度に駆動する操作部位駆動制御手段とを有し、前記操作部位駆動制御手段は、操作者へ提供する情報の内容に応じて前記可動部材を変位させる変位パターンで駆動制御することを特徴とする。

【0010】

更に、配設されているステアリングの強い把持を必要とする状態が起きたと判断したときに前記可動部材を強制的に不動にする可動抑止手段を有することを特徴とする。

【0011】

更に、前記可動抑止手段は、前記可動部材の可動可能な状態を物理的に阻止するロック機構を有することを特徴とする。

40

【0012】

また、前記操作部位駆動制御手段は、触覚情報により操作者に報知すべき情報の内容と関係する方向に前記操作部位を駆動することを特徴とする。

【0013】

また、前記状態検知手段は、車外の状態として事業者が発信する交通に関する情報を受信する情報受信部を有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明の好適な実施の形態について説明する。

50

【0015】

実施の形態1.

図1は、本発明に係る触覚インタフェース装置の一実施の形態を示した概略的な斜視図である。図2は、図1に示した触覚インタフェース装置の筐体上面を取り除いた状態の平面図であり、図3は、図2に示した触覚インタフェース装置の側面図である。また、図4には、ステアリングの裏側に埋め込まれた状態の触覚インタフェース装置2が示されている。

【0016】

図1には、本実施の形態における触覚インタフェース装置2の本体部分と、本体とは別に設けられ、接続線6で接続された状態検知部4とが示されている。触覚インタフェース装置2の本体部分は、操作者（通常は運転者）によって操作される操作部位12のみがステアリング8から突出した状態でステアリング8の裏側に埋め込まれる。状態検知部4は、車両の状態を検知するための各種センサにより構成される。車両の状態というのは、ライトの消し忘れ、ガソリン残量不足、タイヤ空気圧低下など、車両において発生した事象又は現在の状態のうち運転者に知らせるべき事象等をいう。基本的には警告レベル以上の事象等である。例えば、ライトの消し忘れを検知するために、状態検知部4は、車外の光量を検知する照度計を持ち、ある基準光量以上あると検知し、かつライトの点灯がある時間以上あるとき、「ライト消し忘れ」を示す信号を送信する。ガソリン残量、タイヤ空気圧低下などの場合は、ガソリン残量検知手段、タイヤ空気圧検知手段を持ち、所定のガソリン残量、タイヤ空気圧を下回ったとき、「ガソリン不足」「空気圧不足」を示す信号をそれぞれ送信する。このように、状態検知部4は、検知すべき車両の状態に応じて1乃至複数のセンサを有することになる。ただ、いわゆるインパネの警告インジケータランプに表示されるガソリン残量などのように、既存の車両の構成部品として搭載されているセンサによって検知可能な車両の状態であれば、その車載センサを共用するようにしてもよい。あるいは、各センサからの検知信号を入力する車載電子制御装置などから必要な情報を取得できるように構成してもよい。このようにして構成される状態検知部4が検知した車両の状態は、接続線6を介して触覚インタフェース装置2の本体部分に入力される。いずれにせよ、状態検知手段は、ステアリング以外の箇所に配設されることになるので、接続線6はステアリングポストの内部に配線される。なお、本実施の形態における触覚インタフェース装置は、上記説明から明らかなようにステアリング8に埋め込まれる装置本体部分と、接続線6により接続された状態検知部4で構成されるが、以降の説明では、説明の便宜上、特に明示しない限り、状態検知部4と接続線6を除く触覚インタフェース装置の本体部分を単に触覚インタフェース装置と称する場合もある。

【0017】

ステアリング8に埋め込まれる触覚インタフェース装置2は、図3に示したように、操作部10と駆動部20と制御部40とに大別できる。操作部10は、操作者によって操作される操作部位12を有している。操作部位12を支持する基台14の中心部分には、操作部位12と反対方向に光を発する発光部16が取り付けられている。なお、図2には、発光部16を便宜的に省略している。

【0018】

駆動部20は、操作部位12を操作する操作者に反力を与えるために操作部位12に対して電磁気により駆動力を与える。駆動部20は、ケース21の底面を基台として配設した、極性が交互になるように配設された磁石22, 23, 24, 25を有している。磁石22~25は、装置2の厚さ方向に分極されており、隣接した磁石間で磁界が発生するようにしている。磁石21~25の上方の空間には、各磁石21~25の間にそれぞれが配設されるようにコイル26, 27, 28, 29と、各コイル26~29を取り付けるフレーム30とが設けられている。フレミングの左手の法則に従い、磁界中をX軸方向に並設したコイル26, 28に対して電流を所定方向に流すことによって可動状態にあるフレーム30をY軸方向に沿って駆動する。同様にY軸方向に並設したコイル27, 29に対して電流を所定方向に流すことによってフレーム30をX軸方向に沿って駆動する。従って、

10

20

30

40

50

上記コイルの組のいずれか一方のみに電流を流せば一次元方向に、双方に電流を流せば各一次元方向のベクトル和により表される二次元方向に、フレーム 30 を駆動することができる。このように、駆動部 20 は、ケース 21 の中においてフレーム 30 を可動可能な部材として設けた構造を有している。フレーム 30 には、操作部 10 の基台 14 が取り付けられており、また、フレーム 30 の中央部分には、基台 14 に取り付けられた発光部 16 を被わないように開口部 32 が形成されている。後述する制御部 40 は、信号線 31 を介してコイル 26 ～ 29 へ電流を流すことによって駆動部 20 の駆動制御を行うことでフレーム 30 を変位させる。フレーム 30 に取り付けられている操作部位 12 は、フレーム 30 の変位に連動して変位することになるが、駆動部 20 は、操作者に反力を与えるために制御部 40 における駆動制御のもと、操作部位 12 に対して電磁気により駆動力を与えることになる。駆動部 20 は、例えば上記特許文献 1 に記載された 2 次元アクチュエータにより実現することができる。

【0019】

発光部 16 が発した光は、開口部 32 を通過して光センサ 41 により受光される。光センサ 41 は、光検出方向により操作部位 12 の移動量を検出するので、開口部 32 は、操作部位 12 の可動範囲において光の通過を阻止しないような大きさとする必要がある。また、光センサ 41 は、光検出方向だけでなく光の照射位置や光量から検出する方法を用いるようにしてもよい。なお、操作部位 12 の可動範囲は、光センサ 41 による光の検出範囲と同義であるが、実際には筐体の表面 33 の開口領域の大きさにより決定される。筐体の表面 33 は、ステアリング 8 の表面の一部を形成することになるため、ステアリング 8 の形状に合わせて丸みを持たせることになる。あるいは、表面 33 を形成するケース 21 の上板を取り外し、ステアリング 8 を形成する部材によって駆動部 20 を被うようにしてもよい。

【0020】

更に、本実施の形態における触覚インタフェース装置 2 は、図 4 に示したように立たせた状態でステアリング 8 に取り付けられるので、駆動部 20 は、制御部 40 による駆動制御に基づきフレーム 30 及び操作部 10 の自重を考慮して駆動しなければならない。更に、駆動していないときに可動部分を支持するため、また、走行に伴う振動をも考慮するためにも、本実施の形態では、フレーム 30 の四方をケース 21 にゴムやバネ等の弾性部材 34 によって結合している。

【0021】

制御部 40 は、報知制御手段として動作するための制御回路が形成された制御基板 42 と、制御基板 42 上に配設された前述の光センサ 41 とを有している。光センサ 41 は、前述したように発光部 16 が発した光を検出することによって操作部位 12 の可動範囲内における位置を検出する。本実施の形態における検出手段は、この光センサ 41 と、制御基板 42 上に形成され、操作者が操作部位 12 に対して行っている操作状況を検出する検出回路（図示せず）とを有している。制御回路は、状態検知部 4 が検知した車両の状態の操作者への報知の是非を判断し、報知すべきと判断したときにはその車両の状態を触覚情報として生成する。そして、その触覚情報に基づき駆動部 20 の駆動制御を行う。これにより、操作部位 12 に触れている運転者は、触覚情報に従った操作感を与えられることにより、車両の状態を知ることができる。

【0022】

本実施の形態においては、図 3 に示したように、駆動部 20 の下側に制御部 40 を配設し、触覚インターフェイス装置 2 を一部品として扱うことができる。しかしながら、ステアリング 8 の大きさによっては、図 3 に示した本体形状のままステアリング 8 の内部に納まらない場合もあり得る。この場合、制御部 40 を駆動部 20 の側面に結合させたり、あるいは駆動部 20 から切り離して別筐体として並べて配設したりして、ステアリング 8 の中に収納できるようにする。ただ、この場合も光センサ 41 は、発光部 16 が発した光を受光できる位置に残しておくなくてはならない。

【0023】

10

20

30

40

50

図5は、本実施の形態における触覚インタフェース装置の機能ブロック構成図である。状態検知部4は、ガソリン残量を検知するなど車両の状態を検知する手段である。報知制御部50は、制御部40により実現され、状態検知部4が検知した車両の状態を運転者への報知すべき情報であるか否かを判断し、報知すべきと判断したときにはその情報を触覚情報として生成する。この触覚情報というのは、操作部位12を接触している運転者に対して振動等によりライトの消し忘れやガソリン残量不足などの車両の状態を知らせるための情報であり、具体的には操作部位12を振動させたりする駆動部20に対する駆動制御情報である。触覚呈示部52は、駆動部20及び操作部10により実現され、報知制御部50から送られてくる触覚情報に基づいて駆動する。

【0024】

10

次に、本実施の形態における動作について説明する。

【0025】

状態検知部4は、各種センサからの信号に基づき車両がどのような状態にあるかを常時監視している。そして、例えば、照度計が予め設定されている基準光量以上あることを検知し、かつライトの点灯状態が予め設定されている時間以上続いていることを検知すると、このときの状態を「ライトの消し忘れ」と判断してその旨を示す信号を送信する。

【0026】

制御部40は、接続線6を介して車両の状態が状態検知部4から通知されてくると、触覚情報を生成するかどうか判断する。例えば、図示しないモード選択機構を操作して操作者が触覚インタフェース装置2における動作の停止モードを選択している場合、また、ステアリング8を大きく切っているような急ハンドル操作を行っている場合などでは操作部位12を動かさないために触覚情報を生成しない。また、操作部位12を動かして運転者に刺激を一定時間以上与えていた後も刺激に対する慣れをなくすため、所定時間経過するまで触覚情報を生成しない。

20

【0027】

制御部40は、上記以外の触覚刺激生成モードの場合は、受け取った車両の状態に応じた触覚情報を生成し、その触覚情報に基づき駆動部20を駆動制御することで操作部位12を動かし、その操作部位12に触れている運転者に所定の触覚刺激を与える。例えば、「ライト消し忘れ」ではX軸の振動刺激、「ガソリン不足」ではY軸の振動刺激、「空気圧不足」ではX軸から45度に傾いた振動刺激をそれぞれ生成する。これにより、与えられる刺激が何を意味しているのかを事前に知っている運転者は、与えられた触覚刺激の種類によってライトスイッチの状態やインパネ等を視覚により確認しなくても車両の状態を触覚を通じて知ることができる。なお、操作部位12を通じて運転者に呈示する触覚刺激は振動でなくてもよい。例えば、円運動や四角、三角など、2次元で表わせる任意の動きでもよい。

30

【0028】

本実施の形態によれば、視覚に頼ることなく車両の状態を運転者の触覚を通じて知らせることができる。また、触覚インターフェイス装置2が生成するパターンを伝えたい情報の内容によって異ならせることで、各車載器が持つ操作スイッチの数を削減することができるという効果も得ることができる。

40

【0029】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、検知した車両の状態を運転者に伝える装置について説明した。本実施の形態では、車外の状態を検知して運転者に伝えることのできる装置について説明する。本実施の形態における状態検知部4は、車外の状態を検知する状態検知手段として設けられている。なお、その他の構成要素は図1乃至図5を用いて説明した実施の形態1と同じである。

【0030】

ここで、車外の状態というのは、例えば、風の向きや強さ、坂の傾斜状態、路面状態、前方障害物の有無、車線逸脱など車両の外において発生した事象又は現在の状態のうち運転

50

者に知らせるべき事象等をいう。基本的には警告レベル以上の事象等である。例えば、風の向きや強さを検知するために、状態検知部 4 は、風速計及び風向計を持ち、風速データ、風向データを送信する。また、坂の傾斜状態を検知するために、状態検知部 4 は、車体の傾斜計を持ち、傾斜方向データ、傾斜角度データを送信する。

【0031】

本実施の形態における動作は、実施の形態 1 と同様である。すなわち、制御部 40 は、接続線 6 を介して車外の状態が状態検知部 4 から通知されてくると、触覚情報を生成するかどうか判断する。生成すると判断したとき、制御部 40 は、受け取った車外の状態に応じた触覚情報を生成し、その触覚情報に基づき駆動部 20 を駆動制御することで操作部位 12 を動かし、その操作部位 12 に触れている運転者に所定の触覚刺激を与える。

10

【0032】

例えば、風速データ、風向データが状態検知部 4 から送られてきたとすると、車の進行方向を X 軸の正方向に見立て、風向に対応する方向に、風速に比例した振幅の振動刺激を生成するように駆動部 20 を駆動制御する。また、傾斜方向データ、傾斜角度データが状態検知部 4 から送られてきたとすると、方向と角度に対応した触覚刺激を生成するように駆動部 20 を駆動制御する。更に、道路の路面に設置されたレーンマーカを、車載したセンサで検知して車線内の位置情報を検知する。車両が走行車線を逸脱しそうになったとき、横方向に振動刺激を生成するように駆動部 20 を駆動制御する。車線内の位置検知は、例えば、車体に搭載したカメラでレーンマーカをみるか、磁気を帯びたレーンマーカを車体の磁気センサで検出することで行なう。

20

【0033】

これにより、与えられる刺激が何を意味しているのかを事前に知っている運転者は、与えられた触覚刺激の種類によって車外の状態を触覚を通じて知ることができる。このため、風速など車内にいて確認できないような情報を知ることができる。なお、操作部位 12 を通じて運転者に呈示する触覚刺激は振動でなくてもよい。例えば、円運動や四角、三角など、2 次元で表わせる任意の動きでもよい。

【0034】

また、車外の状態は、必ずしも車載したセンサに基づくだけではなく、車外にある機器からデータを受けてもよい。例えば、状態検知部 4 は、車両に対して情報を提供し、警報を発し、また操作を支援する走行支援機能を有する走行支援道路システム (AHS) などからの情報を受信する受信器を有しているとする、道路インフラ (センサ) が停止車両や落下物等の障害物を検知し、その情報を AHS のビーコンから発信する。状態検知部 4 は、受信器によりビーコンより発せられた前方障害物を表すデータを受信する。そして、制御部 40 は、車両の進行方向に見立てた方向に所定の振動刺激を与えるような触覚情報を生成するように駆動部 20 を駆動制御する。また、道路の凍結などの路面状況が車両に伝えられたとき、制御部 40 は、例えば、車の進行方向に見立てた方向に長い楕円を描くような所定の振動刺激を与えるように触覚情報を生成するように駆動部 20 を駆動制御する。このように、事業者が発信する交通に関する情報を車外の状態として受信する情報受信部を設けることによって車載のセンサ以外からも車外の状態を得ることができる。

30

【0035】

本実施の形態によれば、視覚に頼ることなく車外の状態を運転者の触覚を通じて知らせることができる。また、運転者に知らせるために生成する触覚刺激も、前方障害物の有無では前後に動く刺激、車線逸脱では左右に動く刺激のように、操作者に報知すべき事象、情報の内容と関係する方向に操作部位 12 を動かし刺激を呈示することによって直感的にわかりやすい触覚呈示を行うことができる。

40

【0036】

なお、上記実施の形態 1 では、車両の状態を検知した場合、本実施の形態では車外の状態を検知した場合についてそれぞれ説明したが、車両の状態と車外の状態の双方を検知する手段を設けることによって双方の状態に対応できるようにしてもよい。

【0037】

50

実施の形態 3.

急ブレーキ、急ハンドル操作、衝突時などのように、ステアリングの強い把持を必要とする状態が起きたとき、ステアリングを強く把持して体を支える必要が生じてくる。この場合、図 4 に示したようにステアリングの運転者が把持する位置に触覚インターフェイス装置 2 が配置されていると、操作部位 1 2 は本来可動状態にあるので把持力が十分にステアリング 8 に伝わらない場合が生じうる。そこで、本実施の形態においては、急ブレーキ、急ハンドル操作、衝突時などのようにステアリングの強い把持を必要とする状態が起きたと判断したときに可動部材を強制的に不動にする可動抑止手段を設けることにした。

【0038】

図 6 は、本実施の形態における触覚インタフェース装置の筐体上面を取り除いた状態の平面図であり、図 7 は、図 6 に示した触覚インタフェース装置の側面図である。なお、上記実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付け、説明を省略する。 10

【0039】

本実施の形態では、駆動部 20 のケース 21 に固定されたソレノイド 54 を取り付ける。ソレノイド 54 のソレノイド可動部 56 は、電源が OFF のときフレーム 30 から遠のく方向（図面の上方）に、電源が ON のときフレーム 30 に近づく方向（図面の下方）に位置するように作動する。そして、電源が ON のとき、ソレノイド可動部 56 は、図面下方に下がり続け、フレーム 30 の上面に設けられた係止穴 58 に嵌合するようになっている。本実施の形態では、このような構造によって可動部材の可動可能な状態を物理的に阻止するロック機構を形成する。このロック機構によるロック制御は、制御部 40 が行う。 20

【0040】

次に、本実施の形態における動作について説明すると、状態検知部 4 は、急ブレーキ等によりステアリングの強い把持を必要とする状態が起きたか否かを判断し、その必要があるときは要固定の旨の信号を出力する。制御部 40 は、状態検知部 4 から要固定の旨の信号を受け取ると、ソレノイド 54 の電源を ON にする。これにより、ソレノイド可動部 56 は、フレーム 30 側へ移動して係止穴 58 に嵌合する。フレーム 30 は、ソレノイド可動部 56 により物理的に動きが抑止されるので、これに伴い操作部位 1 2 に把持力が加わったとしても操作部位 1 2 は動かない。

【0041】

本実施の形態によれば、以上のようにして可動部材を強制的に動かない状態にすることが 30

【0042】

なお、制御部 40 により駆動されていない状態をフレーム 30 のニュートラルな位置とすると、フレーム 30 は、ロックされていない状態では駆動されることによりニュートラルな位置に存在するとは限らない。従って、ニュートラルな位置にいないときにソレノイド可動部 56 がフレーム 30 側へ移動しても、対応する位置に係止穴 58 がいないために結果としてロックすることができない。そこで、通常であれば、制御部 40 は、状態検知部 4 から要固定の旨の信号を受け取ると、フレーム 30 をニュートラルな位置まで戻し、ソレノイド可動部 56 が係止穴 58 に嵌合されるように駆動制御するが、フレーム 30 がニュートラルな位置まで戻っていなくてもソレノイド 54 を駆動してソレノイド可動部 56 に 40
フレーム 30 の上面を押さえ付けるようにする。制御部 40 は、フレーム 30 がニュートラルな位置まで戻れていなくても押圧力によりフレーム 30 の動きを阻止することを優先する。

【0043】

本実施の形態では、ソレノイド 54 を設けて、フレーム 30 を上方から固定するようにしたが、フレーム 30 の側面や底面に係止穴を配設してフレーム 30 の側面や底面から固定するようにしてもよい。また、本実施の形態では、可動部材であるフレーム 30 を動かない状態にしたが、運転者がかける把持力によって操作部位 1 2 が動かなければよいので、可動抑止手段としては、必ずしもフレーム 30 ではなく操作部位 1 2 を固定するような機構としてもよい。

【0044】

実施の形態4.

上記実施の形態では、平面上の2次元方向に操作部位12を動かすことにより運転者に触覚刺激を与えていた。本実施の形態では、2自由度の触覚インタフェース装置を提供することによって3次元方向の触覚刺激を与えることができるようにしたことを特徴としている。

【0045】

図8は、本実施の形態における触覚インタフェース装置の他の実施の形態を示した概略的な斜視図である。図9(a)は、図8に示した触覚インタフェース装置のうち上方から見たときのコイルと磁石との位置関係を示した図、図9(b)は図8に示した触覚インタフェース装置の筐体の一部分のみを取り除いて筐体内の構成を示した側面図である。なお、状態検知部と制御部は、実施の形態1と同じ構成でよいので図から省略する。

10

【0046】

各図には、上下に重ねられた状態の2つの筐体60, 70が示されている。筐体60には、図9に示したように回転型モータ62が収納されており、その回転型モータ62の回転軸64は筐体70に連結されている。筐体70の内部には、その底面に敷設されたレール72と、そのレール72の上を摺動するスライダ74と、そのスライダ74に固定され、筐体70の一側面に設けられた開口部から延出したアーム76とが設けられている。また、筐体70の上面の内側には、磁石78, 80が取り付けられている。磁石78, 80は、磁極が逆になるように設置される。この磁石78, 80と対向するアーム76の上部にはコイル82が配設されている。コイル82は、図示しない制御回路と図示しない信号線によって電氣的に接続されている。また、筐体70から延出しているアーム76の先端には、操作部位12が取り付けられている。

20

【0047】

本実施の形態における触覚インタフェース装置102は、以上のように回転モータとリニアモータとを組み合わせた構成を有しており、操作部位12のみがステアリングから突出するように埋め込まれる。操作部位12の3次元方向への移動が可能ないように、ステアリングの表面には切り込みが施され、また、内部には空間が設けられる。

【0048】

本実施の形態における機能ブロック構成は、上記実施の形態1に示した図5と同じである。図8, 図9には、触覚呈示部52に相当する部分の構成のみが示されている。そして、報知制御部50は、状態検知部4から送られてくる車両の状態あるいは車外の状態から必要に応じて触覚情報を生成して触覚呈示部52の駆動制御を行う。状態検知部4が検知した車両の状態あるいは車外の状態の状態に応じて触覚呈示部52を駆動させるまでの処理の流れにおいて状態検知部4と報知制御部50における処理は、実施の形態1と同じなので、ここでは制御部による駆動制御に従った図8, 9に示した触覚呈示部52の動作について説明する。

30

【0049】

制御部による駆動制御のもと、回転型モータ62は、回転軸64を回転させることによって回転軸64に連結された筐体70を矢印B方向に回転させる。これにより、操作部位12を回転する方向に変位させることができる。また、制御部による駆動制御のもと、コイル82に電流を所定方向に流すと、可動状態にあるスライダ74は、フレミングの左手の法則に従いレール72の上を摺動する。これにより、アーム76は、スライダ74の摺動に連動してレール72に沿った方向(矢印A方向に)に移動するので、筐体70からはアーム76が矢印A方向に伸縮するように見える。このようにして、操作部位12を直線方向に変位させることができる。

40

【0050】

本実施の形態によれば、2自由度の触覚インタフェース装置を提供することによってより複雑な触覚刺激を運転者に与えることができる。

【0051】

50

図 8 を用いて説明した構造では、アーム 7 6 がステアリングの円周方向に沿った方向に動作する。このアーム 7 6 をステアリングの円周方向に対して略直交する方向に動作するように構成することもできる。図 1 0 は、図 8 に相当する触覚インタフェース装置の概略的な斜視図であるが、筐体 6 0 に搭載されている回転型モータの回転軸を筐体 7 0 に直結せずに、かさ歯車などを用いることで回転方向を 9 0 度変えるように構成すれば、操作部位 1 2 を上下（矢印 C）方向に動作させる触覚インタフェース装置を提供することができる。更に、本実施の形態では、2 自由度の触覚インタフェース装置を例にしたが、3 自由度以上としてもよく、これにより、運転者に対してより多くの情報を運転者に与えることができると共に、操作部位を運転者に報知すべき内容に即した動作あるいは報知すべき内容に関連した方向に動作させることができるので、より直感的にわかりやすい触覚呈示を行うことができる。

10

【0052】

なお、本実施の形態では、車両のステアリングに埋め込むことに適した触覚インタフェース装置を説明したが、これに限定されることなくステアリング以外の器具、あるいは車両以外の器具にも必要により適用することは可能である。

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、視覚に頼ることなく車内の状態又は車外の状態を操作者の触覚を通じて提供することができる。特に、操作者に報知すべき情報の内容と関係する方向に操作部位を駆動することによって報知すべき情報の内容を直感的に伝えることができる。

20

【0054】

更に、操作部位を 2 自由度以上に駆動できるようにしたので、報知すべき情報の内容に即したより直感的にわかりやすい触覚刺激を生成することができる。

【0055】

また、触覚インターフェイス装置がステアリングに取り付けられている場合においてステアリングの強い把持を必要とする状態が起きたと判断したときに可動部材を強制的に不動にするようにしたので、運転者の把持力をステアリングに十分に伝えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る触覚インタフェース装置の一実施の形態を示した概略的な斜視図である。

30

【図 2】図 1 に示した触覚インタフェース装置の筐体上面を取り除いた状態の平面図である。

【図 3】図 2 に示した触覚インタフェース装置の側面図である。

【図 4】実施の形態 1 においてステアリングの裏側に埋め込まれた状態の触覚インタフェース装置を示した斜視図である。

【図 5】実施の形態 1 における触覚インタフェース装置の機能ブロック構成図である。

【図 6】実施の形態 2 における触覚インタフェース装置の筐体上面を取り除いた状態の平面図である。

【図 7】図 6 に示した触覚インタフェース装置の側面図である。

【図 8】本発明に係る触覚インタフェース装置の一実施の形態を示した概略的な斜視図である。

40

【図 9】図 8 に示した触覚インタフェース装置の側面図である。

【図 10】図 8 に示した触覚インタフェース装置の変形例を示した概略的な斜視図である。

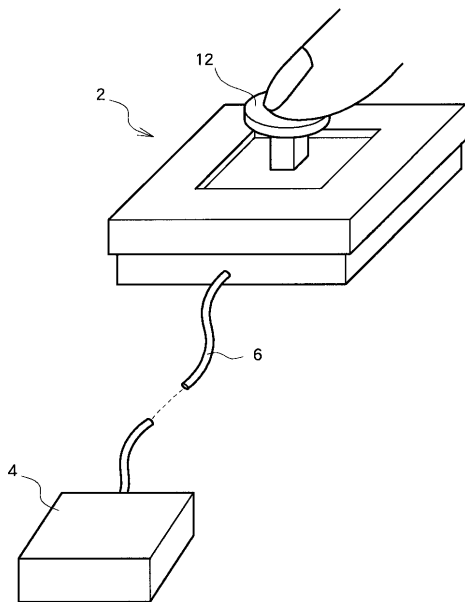
【符号の説明】

2, 102 触覚インタフェース装置、4 状態検知部、6 接続線、8 ステアリング、10 操作部、12 操作部位、14 基台、16 発光部、20 駆動部、21 ケース、22, 23, 24, 25, 78, 80 磁石、26, 27, 28, 29, 82 コイル、30 フレーム、31 信号線、32 開口部、33 表面、34 弾性部材、40 制御部、41 光センサ、42 制御基板、50 報知制御部、52 触覚呈示部、5

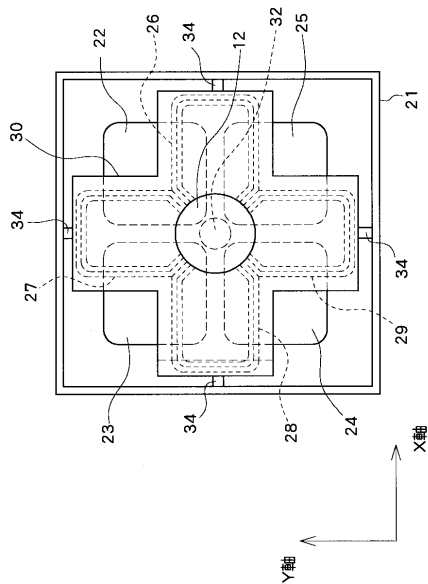
50

4 ソレノイド、56 ソレノイド可動部、58 係止穴、60, 70 筐体、62 回転型モータ、64 回転軸、72 レール、74 スライダー、76 アーム。

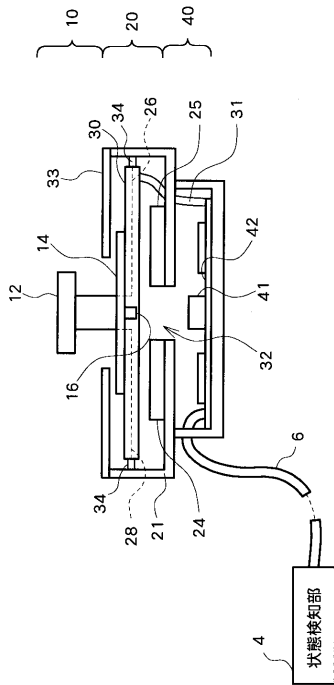
【図1】



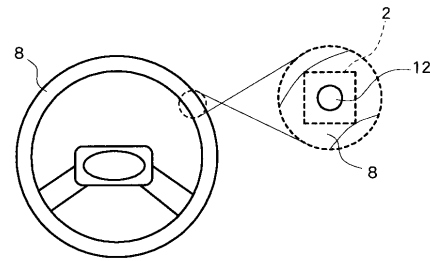
【図2】



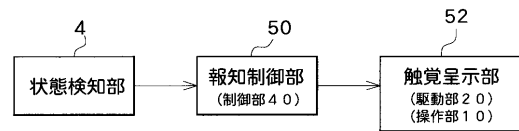
【図 3】



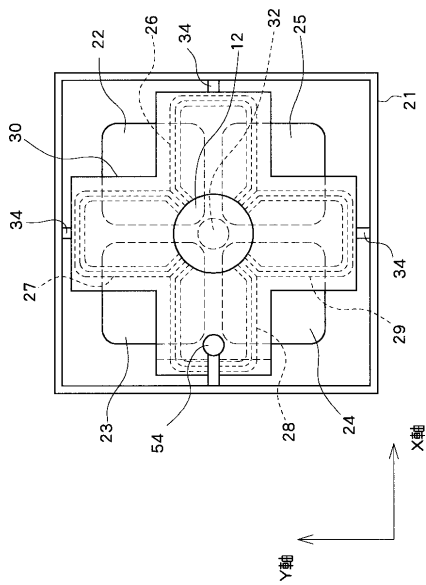
【図 4】



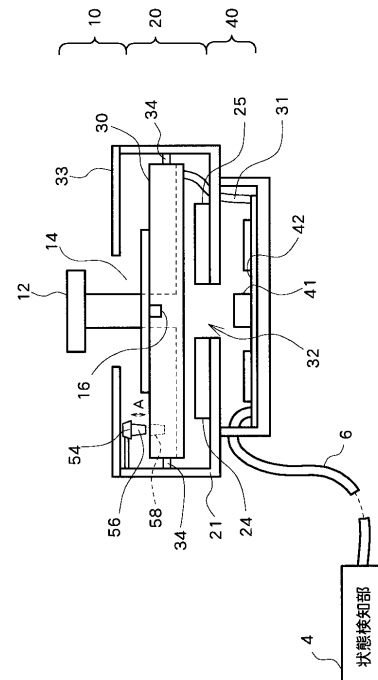
【図 5】



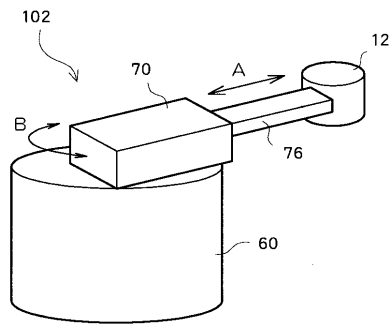
【図 6】



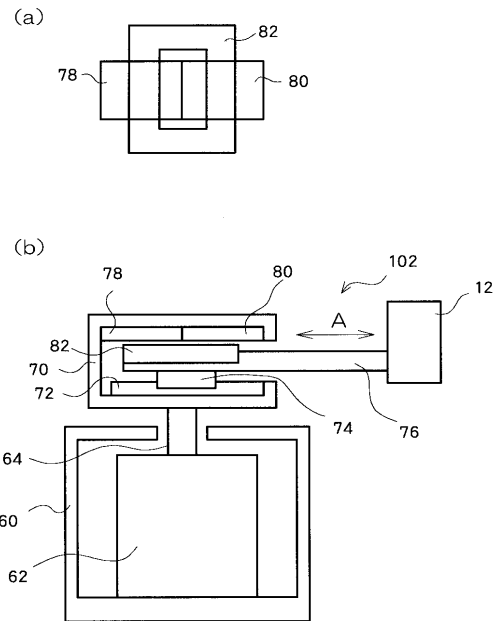
【図 7】



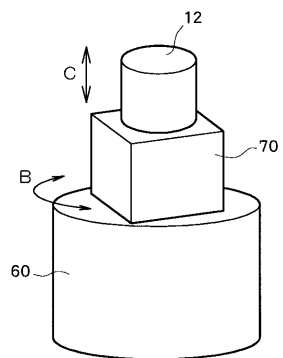
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 伸

神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 3D030 DB16 DB17