

(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2012-221074

(P2012-221074A)

(43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

F I

G06F 3/01 310A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-84149 (P2011-84149)  
 (22) 出願日 平成23年4月6日 (2011.4.6)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100104215  
 弁理士 大森 純一  
 (74) 代理人 100117330  
 弁理士 折居 章  
 (74) 代理人 100168181  
 弁理士 中村 哲平  
 (74) 代理人 100170346  
 弁理士 吉田 望  
 (74) 代理人 100168745  
 弁理士 金子 彩子

最終頁に続く

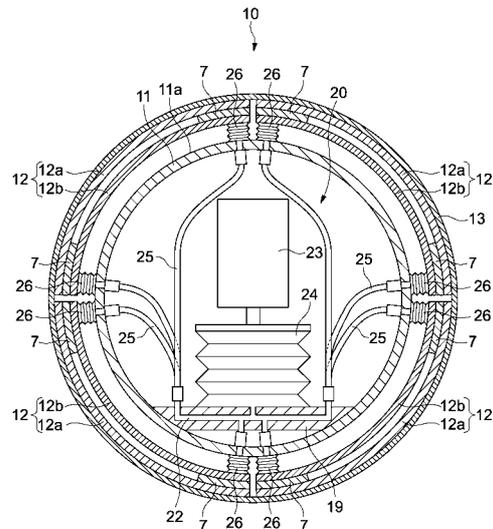
(54) 【発明の名称】 操作装置

(57) 【要約】

【課題】ユーザ等による加圧力の検出精度を向上させることができる操作装置を提供すること。

【解決手段】本技術に係る操作装置は、基体と、センシングユニットと、複数のプレートと、駆動機構とを具備する。前記基体は、表面を有する。前記センシングユニットは、前記基体の前記表面の少なくとも一部を区画する複数の領域に設定された3以上の角数を有する多角形のそれぞれ異なる頂点位置に設けられた3以上の感圧検出領域を含む。前記複数のプレートは、前記複数の領域にそれぞれ対応して配置され、前記表面の前記少なくとも一部を覆うように設けられている。前記駆動機構は、前記センシングユニットの検出により生成される信号に基づき、前記複数のプレートを駆動する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

表面を有する基体と、

前記基体の前記表面の少なくとも一部を区画する複数の領域に設定された 3 以上の角数を有する多角形のそれぞれ異なる頂点位置に設けられた 3 以上の感圧検出領域を含むセンシングユニットと、

前記複数の領域にそれぞれ対応して配置され、前記表面の前記少なくとも一部を覆うように設けられた複数のプレートと、

前記センシングユニットの検出により生成される信号に基づき、前記複数のプレートを駆動する駆動機構と

を具備する操作装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の操作装置であって、

前記駆動機構は、前記基体の前記表面と、前記複数のプレートとの間にそれぞれ設けられた複数のアクチュエータを有する

操作装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の操作装置であって、

前記複数のアクチュエータは、それぞれ流体圧で駆動されるペローズである

操作装置。

20

**【請求項 4】**

請求項 2 に記載の操作装置であって、

前記駆動機構は、前記基体内に設けられた、前記複数のアクチュエータに駆動力を個別に発生させる駆動源を有する

操作装置。

**【請求項 5】**

請求項 2 に記載の操作装置であって、

前記複数のアクチュエータは、それぞれ電氣的に駆動される電気アクチュエータである

操作装置。

30

**【請求項 6】**

請求項 2 に記載の操作装置であって、

前記基体は球形を有する

操作装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の操作装置であって、

前記複数のプレートは、前記基体の前記表面の全面を覆う三角形の 8 つのプレートである

操作装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 に記載の操作装置であって、

前記基体内に設けられ、前記基体の姿勢を検出する姿勢センサをさらに具備する操作装置。

40

**【請求項 9】**

請求項 1 に記載の操作装置であって、

前記複数のプレートを覆うカバーシートをさらに具備する操作装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本技術は、ユーザに操作される操作装置であって、ユーザの操作に応じて触覚を得ることができる操作装置に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献1には、仮想世界を一層現実的に表現できるようにした、テレビゲーム機械やバーチャルリアリティ装置の仮想世界表現装置が開示されている。この装置には、プレイヤーが握って操作する握り部が設けられている。この握り部の表面には、ゴム等の握り用のパッドが固着され、そのパッドの、人間の片手の5本の指に対応する位置には、5つの電磁ソレノイドがそれぞれ配置されている。電磁ソレノイドの内部にはその伸縮するロッドの動きにより生じる圧力を検出する圧力センサが設けられ、プレイヤーがそのパッドを握ると、その握る力が圧力センサにより検出される。これによりプレイヤーは仮想世界への何等かの働きかけを行うことができる。

10

## 【0003】

仮想世界表現装置は、その圧力センサによる検出信号に基づいて電磁ソレノイドを駆動することにより、仮想世界表現装置のディスプレイに表現されるキャラクターの情報を、プレイヤーにフィードバックする。プレイヤーは、その情報を触覚により認識する（例えば、特許文献1の明細書段落[0012]、[0015]、[0021]、図3及び7等を参照）。

## 【0004】

特許文献2に記載のボール型触覚デバイスは、操作者のデバイスを握る圧力を検出する圧力センサと、その圧力に応じてボールの表面を変形させるリニアアクチュエータとを備えている（例えば、特許文献2の明細書段落[0016]、[0020]、[0029]及び図1等を参照）。このボール型触覚デバイスは、例えばロボットアームを遠隔制御するデバイスとして利用される。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開平7-219704号公報

【特許文献2】特開2005-267174号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

これらのような操作デバイスでは、ユーザが操作デバイスを操作する時の加圧力の検出精度を向上させることが要求されている。

30

## 【0007】

以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、ユーザ等による加圧力の検出精度を向上させることができる操作装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記目的を達成するため、本技術に係る操作装置は、基体と、センシングユニットと、複数のプレートと、駆動機構とを具備する。

前記基体は、表面を有する。

40

前記センシングユニットは、前記基体の前記表面の少なくとも一部を区画する複数の領域に設定された3以上の角数を有する多角形のそれぞれ異なる頂点位置に設けられた3以上の感圧検出領域を含む。

前記複数のプレートは、前記複数の領域にそれぞれ対応して配置され、前記表面の前記少なくとも一部を覆うように設けられている。

前記駆動機構は、前記センシングユニットの検出により生成される信号に基づき、前記複数のプレートを駆動する。

3以上の角数を有する多角形のそれぞれ異なる頂点位置に設けられた3つ以上の感圧検出領域により、複数の領域に対応してそれぞれ設けられたプレートに加えられた圧力を検出することができる。したがって、ユーザ等による加圧力の検出精度を向上させることが

50

できる。

【0009】

前記駆動機構は、前記基体の前記表面と、前記複数のプレートとの間にそれぞれ設けられた複数のアクチュエータを有してもよい。これらのアクチュエータにより、複数のプレートを駆動することができる。

【0010】

前記駆動機構は、前記基体内に設けられた、前記複数のアクチュエータに駆動力を個別に発生させる駆動源を有してもよい。

【0011】

前記複数のアクチュエータは、それぞれ流体圧で駆動されるペローズであってもよいし、それぞれ電氣的に駆動される電気アクチュエータであってもよい。

10

【0012】

前記基体は球形を有してもよい。基体が球形を有することにより、ユーザの多様な基体の握り方を実現することができる。

【0013】

前記複数のプレートは、前記基体の前記表面の全面を覆う三角形の8つのプレートであってもよい。複数のプレートが基体の表面の前面を覆うことにより、多様な方向からの加圧力の検出を実現でき、また、多様な方向でのプレートの駆動を実現することができる。

【0014】

前記操作装置は、前記基体内に設けられ、前記基体の姿勢を検出する姿勢センサをさらに具備してもよい。姿勢センサが基体の姿勢を検出するので、この操作装置を空間操作デバイスとして応用することができる。

20

【0015】

前記操作装置は、前記複数のプレートを覆うカバーシートをさらに具備してもよい。これにより、汚れた環境下でもユーザはこの操作装置を使用することができる。

【発明の効果】

【0016】

以上、本技術によれば、操作装置において、ユーザ等による加圧力の検出精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0017】

【図1】図1は、本技術の第1の実施形態に係る操作装置を示す外観図である。

【図2】図2は、操作装置を示す断面図である。

【図3】図3は、操作装置のハードウェアの電氣的な構成を示すブロック図である。

【図4】図4 AおよびBは、センシングユニットによる加圧位置及び加圧力の検出原理を説明するための平面図および側面図である。

【図5】図5は、正負の圧力に対応した感圧センサを用いた場合の検出原理を説明するための図である。

【図6】図6は、加圧位置を算出するための方法を説明するための図である。

【図7】図7は、基体が球体などの立体形状をもつ場合の加圧位置を算出するための方法を説明するための図である。

40

【図8】図8は、第2の実施形態に係る操作装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照しながら、本技術の実施形態を説明する。

【0019】

[第1の実施形態]

【0020】

(操作装置の構成)

図1は、本技術の第1の実施形態に係る操作装置を示す外観図であり、図2はその操作

50

装置を示す断面図である。

【0021】

操作装置10は、実質的に球形の外観を有しており、典型的には人が手で握ることができる程度のサイズを有している。

【0022】

図2に示すように、操作装置10は、球形を有する中空の基体11を備えている。基体11の表面11aには、この表面11aを覆うように複数のプレート12が設けられている。複数のプレート12は、図1に示すように、例えば基体11の表面11aの全体を区画する複数の領域にそれぞれ対応して配置されている。本実施形態では、例えば基体11の表面が8つの実質的に同じ形状及び同じ面積の領域に区画され、その8つの領域に一対一で対応した複数のプレート12がそれぞれ配置されている。複数のプレート12の形状は、それらの基体11の表面11aの領域に対応して球面形状とされている。

10

【0023】

複数のプレート12は、典型的には、すべて実質的に同じ構成及び機能を有している。したがって、以下では、複数のプレート12を説明する必要がある場合を除き、1つのプレート12の構成及びその機能等について説明する。

【0024】

プレート12は、上層(外側)プレート12a、下層(内側)プレート12b、これらの間に挟み込まれた感圧センサ7を有している。

【0025】

感圧センサ7は、図1に示すように、基体11の表面11aの各領域に設定された3以上の角数を有する多角形のそれぞれ異なる頂点位置に感圧検出領域が配置されるような位置に設けられている。本実施形態では、各領域の形状は三角形を有し、それらの3つの頂点位置に3つの感圧センサ7がそれぞれ配置され、これら3つの感圧センサ7によりセンシングユニットが構成される。

20

【0026】

感圧センサ7は例えばシート状に形成されている。感圧センサ7としては、典型的にはひずみゲージ等の電気抵抗の変化を検出可能なセンサが用いられるが、圧電素子を利用するセンサ等が用いられてもよい。

【0027】

プレート12は、人為的な範囲の加圧力によりプレート12が撓むことがない程度、また、基体11の表面11aに当接して感圧センサ7への力の伝達が低減したりすることがない程度以上の剛性を有するように、その材質や厚さなどが適宜選定される。

30

【0028】

操作装置10は、これらのセンシングユニットで検出された圧力に基づき、複数のプレート12を一体的に(一斉に)駆動する駆動機構20をさらに備える。

【0029】

駆動機構20は、基体11の表面と、各プレート12との間にそれぞれ設けられたアクチュエータとして、ペローズ26を有する。これらのペローズ26は、例えば感圧センサ7の配置に対応する位置にそれぞれ配置されている。すなわち、1つのプレート12について3つのペローズ26が対応して設けられている。複数のプレート12は、これらのペローズ26により基体11に弾性的に支持されている。

40

【0030】

駆動機構20は、基体11内に設けられた、駆動源23及び中央ペローズ24を有する。駆動源23は、例えば図示しないモータ及びこのモータの回転運動を直線運動に変換する変換機構を有する。

【0031】

そのモータとしては、例えばサーボモータが用いられる。変換機構としては、例えばボールネジ機構、またはラックアンドピニオン機構等が用いられる。

【0032】

50

中央ペローズ 2 4 は、他の各ペローズ 2 6 と比べて流体（例えば空気）の流量が大きいものが用いられ、サイズが大きく形成されている。中央ペローズ 2 4 は、基体 1 1 内で移動しないように、基体 1 1 内に設けられた支持部材 1 9 に支持され、また、駆動源 2 3 も図示しない支持部材によって基体 1 1 内で移動しないように支持されている。

【 0 0 3 3 】

中央ペローズ 2 4 は、支持部材 1 9 に設けられた空気の流路 2 2 を介して複数のチューブ 2 5 に接続されている。複数のチューブ 2 5 は、それぞれ各ペローズ 2 6 に個別に接続されている。

【 0 0 3 4 】

以上のような駆動機構 2 0 の構成によれば、駆動源 2 3 が各ペローズ 2 6 に駆動力を発生させることができる。すなわち、駆動源 2 3 が中央ペローズ 2 4 を伸縮させることにより、中央ペローズ 2 4 の内部容積が変化し、その変化に応じて、中央ペローズ 2 4、各チューブ 2 5 及び各ペローズ 2 6 の内部圧力が変化する。これにより、各ペローズ 2 6 が伸縮して駆動力を発生し、各プレート 1 2 が実質的に同時に同じ駆動力で駆動される。

10

【 0 0 3 5 】

複数のプレート 1 2 の表面は、カバーシート 1 3 で覆われている。カバーシート 1 3 は、例えばゴムや樹脂より形成されている。例えばシリコンゴムやシリコン樹脂などである。このようにカバーシート 1 3 で覆われることにより、汚れた環境下でもユーザはこの操作装置 1 0 を使用することができる。例えばゴミ、埃、あるいはユーザの汗等が各プレート 1 2 間の隙間を介して基体 1 1 の表面 1 1 a あるいは基体 1 1 内に侵入することを防止できる。また、ゴミ等がプレート 1 2 間の隙間に混入することを防止できる結果、プレート 1 2 の所期の機械的動きを確保することができる。

20

【 0 0 3 6 】

特に基体 1 1 が球形の場合、その形状が単純であるので、この操作装置 1 0 の製造時において、作業者はカバーシート 1 3 をプレート 1 2 上に容易に被せることができる。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、操作装置 1 0 のハードウェアの電氣的な構成を示すブロック図である。操作装置 1 0 は、加速度センサ 5、角速度センサ 6、感圧センサ 7、コントローラ 1 5、通信機 9 及び電源 8 等を有する。

【 0 0 3 8 】

これら、感圧センサ 7 以外の各センサ 5、6、及びコントローラ 1 5 等は、基体 1 1 内に設けられた図示しない回路基板に搭載されている。この回路基板は、基体 1 1 に対して固定されている。

30

【 0 0 3 9 】

通信機 9 は、各センサ 5、6 及び 7 により得られた検出信号に基づきコントローラ 1 5 で算出された制御信号等を含む情報を、図示しない他の機器に送信する機能を有する。また、通信機 9 は、他の機器からの情報を受信する機能を有する。

【 0 0 4 0 】

他の機器とは、例えばこの操作装置 1 0 により操作される操作対象機器である。通信機 9 は、有線または無線で信号を送受信する。無線には、例えば赤外線やマイクロ波が用いられる。

40

【 0 0 4 1 】

操作装置 1 0 が、例えば直交 3 軸の検出軸を持つ加速度センサ 5 及び直交 3 軸の検出軸を持つ角速度センサ 6 を備えることにより、3 次元空間でのあらゆる方向における、操作装置 1 0 の加速度及び回転速度が算出される。また、これらのセンサ 5 及び 6 によって、3 次元空間での操作装置 1 0 の絶対的な（一義的な）姿勢も算出可能となる。

【 0 0 4 2 】

加速度センサ 5 及び角速度センサ 6 は、この操作装置 1 0 の姿勢を検出する姿勢センサとして機能する。これらのセンサ 5 及び 6 が基体 1 1 の姿勢を検出するので、この操作装置を空間操作デバイス（例えば空間ポインティングデバイス、あるいは空間マウス）とし

50

て応用することができる。特に、基体 11 が球形である場合、ユーザによる操作装置 10 の多様な握り方が実現され得るが、その握り方に関わらず、各センサ 5 及び 6 によってその姿勢を検出することができ、便利である。

【0043】

操作装置 10 は、これら加速度センサ 5 及び角速度センサ 6 の他、地磁気センサも備えていてもよい。これにより、加速度センサ 5 及び角速度センサ 6 の検出軸数を減らしたり、または、操作装置 10 の姿勢及び動きの検出精度を向上させたりすることができる。

【0044】

コントローラ 15 は、図示しないが、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等を有する。

10

【0045】

ROM には、少なくとも各センサ 5、6 及び 7 により得られる加速度、角速度及び圧力に基づく所定の演算処理を実行するプログラムが記憶されている。また、ROM には、感圧センサ 7 で検知された圧力に基づき、駆動源へ出力する制御信号 (センシングユニットの検出により生成される信号) を生成するプログラムが記憶される。

例えば、その制御信号を生成するプログラムは、後述するように、感圧センサ 7 の検出情報に基づき、当該領域に対応するプレート 12 上でユーザの指などの接触物が当たった位置 (加圧位置) 及び加圧力を演算するプログラムである。

【0046】

コントローラ 15 として、CPU に限られず、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の PLD (Programmable Logic Device)、その他 ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のデバイスが用いられてもよい。

20

【0047】

(加圧位置及び加圧力の計算方法)

次に、1つのプレート 12 における加圧位置及び加圧力の検出方法について説明する。説明の簡単のため、プレート 12 は平板とする。

【0048】

図 4A および B はその検出原理を説明するための平面図および側面図である。

【0049】

3 角形の平板状のプレート 12 のそれぞれの角部の位置に対応して、当該プレート 12 に加えられた圧をそれぞれ 3 つの分圧として検出可能な 3 つの感圧センサ 7 が設置されていることとする。ここで、プレート 12 上の任意な位置を加圧位置として P の力が加えられたこととする。この加圧力 P はプレート 12 で分散され、プレート 12 の 3 つの角部に対応して配置された 3 つの感圧センサ 7 に分割して与えられる。すなわち、3 つの感圧センサ 7 それぞれに印加される力をそれぞれ P1、P2、P3 とした場合、 $P = P1 + P2 + P3$  の関係式が成り立つ。つまりプレート 12 のどの位置に力 P を加えても、その力 P は 3 つの感圧センサ 7 の出力値 P1、P2、P3 の和として検出できる。

30

【0050】

例えば、図 5 に示すように、プレート 112 の面積がその領域 21 の面積よりも大きい場合であって、かつ、プレート 112 の剛性が比較的小さい場合、正負の圧力に対応した感圧センサ 7 が用いられればよい。この場合、例えば、加圧位置が 3 つのセンサ位置を頂点とする三角形の領域 21 から外れた位置に加わったとしても、同様な手法でプレート 112 に加えられた力 P を計算することが可能である。例えば、圧力 P が加えられた時に、P1 及び P3 は正方向 (圧力 P と同じ方向) で、P2 が負方向となる場合もある。しかし、プレート 12 の剛性が十分に高い場合、圧力 P が加えられた場合、3 つの感圧センサ 7 の圧力の方向は圧力 P と同じ正方向である場合もある。

40

【0051】

次に、加圧位置を算出する方法を図 6 を用いて説明する。

【0052】

感圧センサ 7 の位置は既知であるので、図 6 に示すような位置ベクトル P1、P2、P

50

3が描ける。ここで、3角形の辺aを感圧センサ7の出力値[P3] : [P1]の比で分割する点の位置ベクトルP4は、

$$P4 = (P1 \times [P3] + P3 \times [P1]) / ([P1] + [P3]) \quad \dots (1)$$

$$[P4] = [P1] + [P3]$$

で表せる。

#### 【0053】

ここで、加圧位置Pは、点P4と点P2を結ぶ線上に存在し、かつこの線を上式の計算で求めた[P4]と、センサ出力[P2]の比、すなわち[P4] : [P2]で分割した点になる。従って上式同様に、加圧位置の位置ベクトルPは、

$$P = (P2 \times [P4] + P4 \times [P2]) / ([P2] + [P4]) \quad \dots (2)$$

$$[P] = [P2] + [P4] = [P1] + [P2] + [P3]$$

で表される。つまり加圧位置にかかる力と位置が、3つの感圧センサ7からの出力値によって正確に算出できる。

#### 【0054】

ここで、感圧センサ7の数3個は、1つの平面上に加えられた力の位置と大きさをベクトル計算で算出するために最低限必要な数であり、この数を4つ以上に増やした場合でも同様の計算手法を用いることが可能である。

#### 【0055】

以上の原理は、球体などの立体形状をもつ物体の表面に対して応用することができる。本実施形態のように、球面形状のプレート12の場合、ベクトル計算に図7に示すような極座標を用いることができる。

#### 【0056】

前記のベクトル式(2)を極座標表示で記述すると、

$$P = (([P3] \times \cos \theta_1 + [P1] \times \cos \theta_3) / ([P1] + [P3]), ([P3] \times \sin \theta_1 + [P1] \times \sin \theta_3) / ([P1] + [P3]), r) \quad \dots (3)$$

$$[P] = [P2] + [P4] = [P1] + [P2] + [P3]$$

$$P = (([P4] \times \cos \theta_2 + [P2] \times \cos \theta_4) / ([P2] + [P4]), ([P4] \times \sin \theta_2 + [P2] \times \sin \theta_4) / ([P2] + [P4]), r) \quad \dots (4)$$

$$[P] = [P2] + [P4] = [P1] + [P2] + [P3]$$

r = 球の半径

となる。

#### 【0057】

この手法を用いることによって、球面、円柱面などの任意の表面形状を持った物体の表面であっても、表面をいくつかの領域に区画し、各々の領域における表面形状に対応した平面座標、極座標、円筒座標等の座標式として近似すれば、任意形状の物体表面全域に対する加圧位置と加圧力を算出することが可能である。

#### 【0058】

但し、任意形状の表面に対しては、表面全域にわたって形状を近似するのに必要な座標系の数だけは区画領域を設けなければならない。

#### 【0059】

以上のように、本実施形態に係る操作装置10によれば、3以上の角数を有する多角形のそれぞれ異なる頂点位置に設けられた3つ以上の感圧検出領域により、複数の領域に対応してそれぞれ設けられたプレート12に加えられた圧力を検出することができる。したがって、比較的少ないセンサ数でも、ユーザ等による加圧力の検出精度を向上させることができる。

#### 【0060】

また、操作装置10が球形を有することにより、ユーザによる操作装置10の多様な握り方を実現することができる。

#### 【0061】

特に、本実施形態に係る操作装置10を3D仮想現実(例えばゲームなど)に応用する

10

20

30

40

50

ことができる。仮想現実の3Dオブジェクトを操作対象とする場合、この操作装置10は、ユーザがその3Dオブジェクトに触れたり、掴んだりする時の感覚を生成することができる。

【0062】

(操作装置の応用例)

操作装置10は、産業用途及び一般ユーザ用途に幅広く利用され得る。

【0063】

産業用途としては、操作装置10がマスター装置となり、この操作装置10の対象となる操作対象機器が、ロボット等のスレーブ装置となる。この操作装置10により、ロボットが遠隔制御される。例えば、作業者がこの操作装置10を動かすことにより、そのロボットが有するアーム等を動かすことができる。

10

【0064】

また、医者等がこのマスター装置として操作装置10を操作することにより、スレーブ装置である治療(手術)ロボットを遠隔制御することができる。この場合、感圧センサ7を用いた技術として、次のような応用例も可能である。例えば、医者が触診等を行う場合に、医者がこの操作装置10を触ると、コントローラ15はこの加圧位置及び加圧力を検出し、これにより得られる情報をロボットに送信する。ロボットは感圧センサ7等を備え、受信した情報に基づき患者に接触し、その反作用により得られる圧力をその感圧センサ7で検出する。ロボットは、その感圧センサ7で得られた圧力の情報を操作装置10に送信し、操作装置10のコントローラ15は、受信した情報に基づき、ロボットにより得られた圧力に応じた制御信号を駆動源23に出力し、ペローズ26を駆動させる。このように操作装置10は、医者に患者に対する触感をフィードバックすることができる。

20

【0065】

一般ユーザ用途としては、操作装置10は、上述のように空間ポインティングデバイスとして用いられる。これはPCで用いられるマウスの機能を有していてもよい。

【0066】

あるいは、操作装置10はゲーム機のコントローラとして用いられる。例えば、ユーザが操作装置10を握ることにより、仮想現実で、ユーザはディスプレイに表示されたソフトウェア上のオブジェクト(例えば動物などのキャラクター)を握る、といった応用も可能である。この場合、操作装置10のコントローラ15は、センシングユニットがユーザによる加圧位置及び加圧力を検出し、それらの加圧位置及び加圧力の情報に基づき、駆動機構20を駆動する。その駆動機構20により発生する様々な駆動力が、例えばキャラクターがもがく時の震え等の状態や、喜怒哀楽を表現することができる。

30

【0067】

あるいは、ユーザは、仮想現実で豆腐などの柔らかい物体を掴み、そのフィードバックによりユーザはその物体の触感を得ることができる。

【0068】

[第2の実施形態]

【0069】

図8は、本技術の第2の実施形態に係る操作装置を示す図である。これ以降の説明では、上記第1の実施形態に係る操作装置10が含む部材や機能等について同様のものは説明を簡略化または省略し、異なる点を中心に説明する。

40

【0070】

この操作装置110は、球形の入力装置30と、この入力装置30に接続された、ペローズ26を駆動する駆動ユニット120とを備える。

【0071】

入力装置30の、図2に示した上記操作装置10と比較して異なる点は、基体11内に駆動源23及び中央ペローズ24等がなく、入力装置30の外側にそれらが配置されている点である。

【0072】

50

駆動ユニット 120 は、これら駆動源 123、中央ベロース 24 及びコントローラ（制御基板）115 等を有する。中央ベロース 24 と、基体 11 内のチューブ 25 との間にはチューブ 27 が接続され、このチューブ 27 を介して中央ベロース 124 から入力装置 30 内の各ベロース 26 へ空気が送られるようになっている。

【0073】

この実施形態では、駆動源 123 として、サーボモータ 125 及びこれに接続されたボールネジ 128 が設けられている。感圧センサ 7 及びコントローラ 115 は、導線 29 により接続されている。コントローラ 115 は、感圧センサ 7 により検出された圧力に基づき、サーボコントローラ 116 に指令値を出力する。なお、コントローラ 115 である制御基板は、上記第 1 の実施形態と同様に基体 11 内に設けられていてもよい。

10

【0074】

加速度センサ 5 及び角速度センサ 6 等（図 3 参照）を搭載した図示しない回路基板は基体 11 内に配置されている。

【0075】

本実施形態のように、アクチュエータ（ベロース 26）を除く部分の駆動機構 20 が、入力装置 30 の外側に設けられることにより、入力装置 30 のサイズを、上記の操作装置 10 に比べ小さくすることができる。

【0076】

[第 3 の実施形態]

【0077】

上記第 1 及び第 2 の実施形態では、アクチュエータとして流体圧で駆動するベロース 26 が用いられた。この第 3 の実施形態では、図示しないが、電氣的に駆動される電気アクチュエータが用いられてもよい。電気アクチュエータとして、例えば、ボールネジ機構、ラックアンドピニオン機構、あるいは、電磁作用により駆動するリニアモータ機構（例えばソレノイド）が用いられる。

20

【0078】

そして、この操作装置 10 は、それらの電気アクチュエータを個別に駆動するドライバを備える。ドライバは、例えば図 3 に示したコントローラ 15 の ROM 内に記憶されていてもよいし、コントローラ 15 とは別に回路基板に IC として搭載されていてもよい。

【0079】

この操作装置 10 によれば、ユーザによる加圧位置及び加圧力に基づき、個別に各プレート 12 を駆動することができるので、多様な力フィードバックの表現が可能となる。

30

【0080】

この操作装置 10 の応用例として、上述の第 1 の実施形態に係る応用例と同様なものが挙げられる。

【0081】

[その他の実施形態]

本技術は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態が実現される。

【0082】

上記実施形態では、基体 11 の形状を球体としたが、これに限られず、多面体、円柱体（円筒体）、円錐体、楕円球、準正多面体、マウス形状、あるいは、これらのうち少なくとも 2 つの組み合わせの形状であってもよい。

40

【0083】

基体の表面の全体が区画されて複数の領域が設定されたが、基体の表面の一部が区画されて複数の領域が設定されてもよい。この場合、基体は球形であってもよいし、その他の立体形状であってもよい。

【0084】

上記実施形態では、基体の表面の領域の区画数は 8 つとしたが、少なくとも 2 つであればよい。例えば基体が球形の場合、2 つの半球面のように区画されればよい。

【0085】

50

基体の表面が区画された領域の形状は三角形としたが、四角以上の多角形であってもよい。また、それらの領域ごとの面積は実質的に同じでもよいし、それらのうち少なくとも2つの領域の面積が異なってもよい。例えば基体が球形の場合、地球儀の経線のような区画線で領域が区画されてもよい。あるいは、基体が球形の場合、サッカーボールのように、複数の五角形及び複数の六角形で領域が区画されてもよい。

【0086】

上記実施形態におけるペローズ26や電気アクチュエータの配置は、感圧センサ7に対応した位置（感圧センサ7の直下位置）であった。しかし、これらのアクチュエータの配置は、プレート12の中央位置に1つ、あるいはプレート12の、中央位置以外、かつ、端部位置以外に1つまたは複数配置されてもよい。

10

【0087】

上記第1及び第2の実施形態では、アクチュエータとしてペローズ26が用いられたが、風船、あるいは気体圧で駆動されるシリンダ機構が用いられてもよい。また、これらペローズ26、風船、シリンダ機構の作動流体として、不活性気体や、水等の液体が用いられてもよい。

【0088】

上記各実施形態に係る操作装置10及び入力装置30は、加速度センサ5及び角速度センサ6を備えていた。しかし、これらの装置は、感圧センサ7を備え、それら加速度センサ5及び角速度センサ6のうち少なくとも一方を備えていなくてもよい。

20

【0089】

上記各実施形態では、上層プレート12a及び下層プレート12bの間に感圧センサ7が配置されていた。しかし、例えば基体の表面と複数のプレート（この場合のプレートは2枚に限られず1枚でもよい）との間に感圧センサが配置されてもよい。この場合、アクチュエータ（ペローズ、シリンダ、または電気アクチュエータ）の配置は、次の2通りの形態がある。

1つ目の形態として、それら複数のプレートより外側に、それらを覆うようにそれらに対応して複数の第2のプレートがさらに配置される。そして、それら内側のプレートと、外側のプレート（第2のプレート）との間にアクチュエータが配置される。

2つ目の形態として、基体の表面と複数のプレートとの間にアクチュエータが配置される。

30

上記両者の場合でも、基体の表面の少なくとも一部が区画された複数の領域のうち、1つの領域内（1つのプレートに対応する領域）に設けられるアクチュエータの数及びその配置は、どのような配置であってもよい。

【0090】

上記「センシングユニットの検出により生成される信号」は、加圧位置や加圧力の情報を含む信号に限られない。当該信号は、圧力が一定値である信号や、その他の信号も含む。例えば、1つのセンシングユニットにより検出された圧力が閾値を超える場合、あるいは複数のセンシングユニットのスカラー和またはベクトル和が、閾値を超える場合に、コントローラは、駆動機構がアクチュエータを駆動するための制御信号を生成してもよい。この場合、センシングユニットを、ON/OFFスイッチとしても用いることができる。また、この場合の駆動機構によるアクチュエータの駆動の仕方は様々である。

40

【0091】

以上説明した各形態の特徴部分のうち、少なくとも2つの組み合わせることも可能である。

【0092】

本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 表面を有する基体と、

前記基体の前記表面の少なくとも一部を区画する複数の領域に設定された3以上の角数を有する多角形のそれぞれ異なる頂点位置に設けられた3以上の感圧検出領域を含むセンシングユニットと、

50

前記複数の領域にそれぞれ対応して配置され、前記表面の前記少なくとも一部を覆うように設けられた複数のプレートと、

前記センシングユニットの検出により生成される信号に基づき、前記複数のプレートを駆動する駆動機構と  
を具備する操作装置。

(2)(1)に記載の操作装置であって、

前記駆動機構は、前記基体の前記表面と、前記複数のプレートとの間にそれぞれ設けられた複数のアクチュエータを有する  
操作装置。

(3)(2)に記載の操作装置であって、

前記複数のアクチュエータは、それぞれ流体圧で駆動されるペローズである  
操作装置。

10

(4)(2)に記載の操作装置であって、

前記駆動機構は、前記基体内に設けられた、前記複数のアクチュエータに駆動力を個別に発生させる駆動源を有する  
操作装置。

(5)(2)または(4)に記載の操作装置であって、

前記複数のアクチュエータは、それぞれ電氣的に駆動される電気アクチュエータである  
操作装置。

(6)(2)から(5)のうちいずれか1つに記載の操作装置であって、

前記基体は球形を有する  
操作装置。

20

(7)(6)に記載の操作装置であって、

前記複数のプレートは、前記基体の前記表面の全面を覆う三角形の8つのプレートである  
操作装置。

(8)(1)から(7)のうちいずれか1つに記載の操作装置であって、

前記基体内に設けられ、前記基体の姿勢を検出する姿勢センサをさらに具備する操作装置。

(9)(1)から(8)のうちいずれか1つに記載の操作装置であって、

前記複数のプレートを覆うカバーシートをさらに具備する操作装置。

30

【符号の説明】

【0093】

5 ... 加速度センサ

6 ... 角速度センサ

7 ... 感圧センサ

10、110 ... 操作装置

11 ... 基体

11a ... 表面

12、112 ... プレート

13 ... カバーシート

20 ... 駆動機構

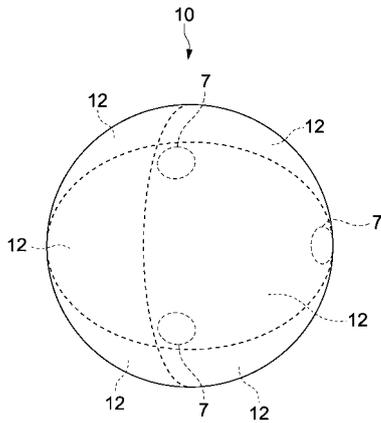
26 ... ペローズ

30 ... 入力装置

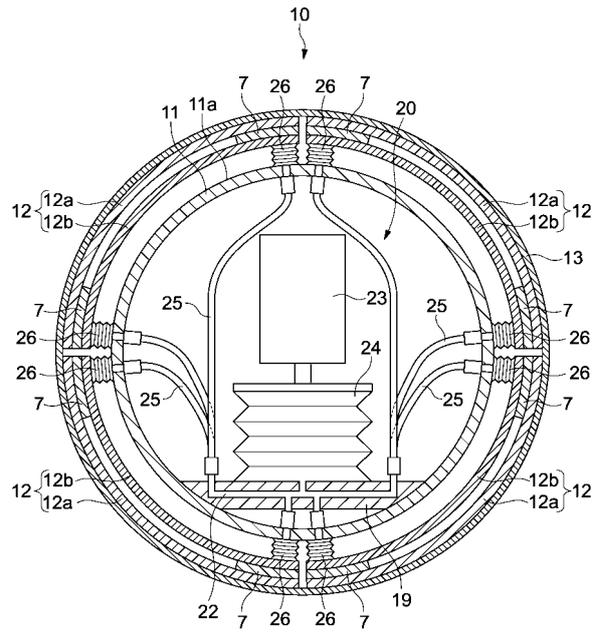
120 ... 駆動ユニット

40

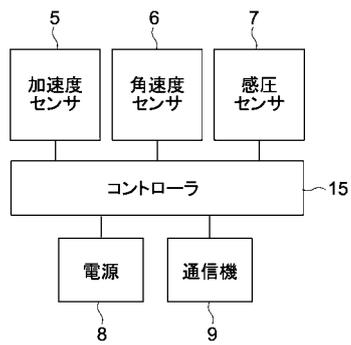
【 図 1 】



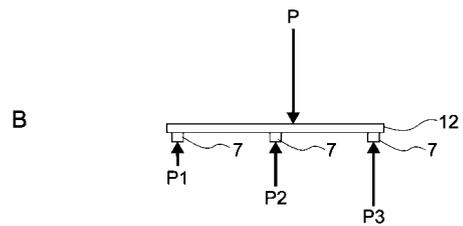
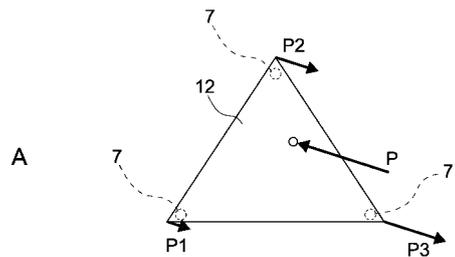
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 川部 英雄  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 上野 正俊  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 栗屋 志伸  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 加藤 祐作  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 樺澤 憲一  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 後藤 哲郎  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 塚原 翼  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 中川 俊之  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内