

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/185891 A1

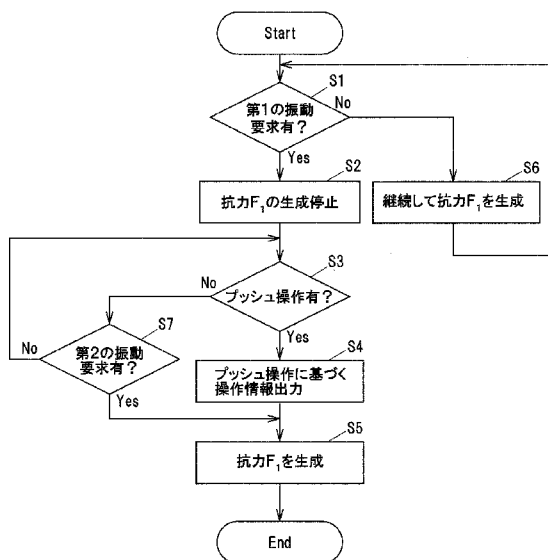
- (51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063283
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 27 日(27.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-100138 2015 年 5 月 15 日(15.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社東海理化電機製作所 (KA-BUSHIKI KAISHA TOKAI RIKI DENKI SEISAK-USHO) [JP/JP]; 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 谷口 健造 (TANIGUCHI, Kenzo); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目 2 6 0 番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 平田 忠雄(HIRATA, Tadao); 〒1690074 東京都新宿区北新宿二丁目 2 1 番 1 号 新宿フロントタワー 2 9 階 平田国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: TACTILE SENSATION PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称: 触覚呈示装置

図3



- S1 First oscillation request?
S2 Stop generating resistance force F_1
S3 Pushing operation?
S4 Output operation information based on pushing operation
S5 Generate resistance force F_1
S6 Continue generating resistance force F_1
S7 Second oscillation request?

(57) Abstract: A tactile sensation presentation device 1 configured from a tactile sensation presentation mechanism 20, which causes a touch panel 11 for detecting operations performed on an operation screen 110 to oscillate in the normal direction of the operation screen 110 and the direction opposite the normal direction, thereby presenting a tactile sensation to the operator, and a control unit 30, which controls the tactile sensation presentation mechanism 20 on the basis of the input of an oscillation request S_4 (first oscillation request S_4) for presenting a tactile sensation such that a resistance force F_1 resisting the pressing of the touch panel 11 by the operator is not generated.

(57) 要約: 触覚呈示装置 1 は、操作面 110 になされた操作を検出するタッチパネル 11 を操作面 110 の法線方向とその逆方向に振動させて操作者に触覚を呈示する触覚呈示機構 20 と、触覚を呈示するための振動要求 S_4 (第 1 の振動要求 S_4) の入力に基づいて操作者によるタッチパネル 11 の押し下げに抗する抗力 F_1 を生成しないように触覚呈示機構 20 を制御する制御部 30 と、から構成されている。



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：触覚呈示装置

技術分野

[0001] 本発明は、触覚呈示装置に関する。

背景技術

[0002] タッチ入力を検出するタッチセンサと、タッチセンサのタッチ面を振動させる触感呈示部と、タッチ面に対する押圧荷重を検出する荷重検出部と、タッチ面にタッチしているタッチ対象に対して触感を呈示するように触感呈示部の駆動を制御する制御部と、を備えた入力装置が知られている（例えば、特許文献1 参照。）。

[0003] この入力装置は、荷重検出部により所定の荷重基準を満たしていない状態から満たす状態に変化する押圧荷重を検出した際に、タッチ対象に対してスライド操作に係る触感と異なるプッシュ操作に係る触感を呈示する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-48606号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記入力装置は、なされたプッシュ操作に対してタッチ面を振動させるので、操作者は、画面の切り替わりなどを確認しないと、プッシュ操作が受け付けられたのかが分からない。

[0006] 本発明の目的は、プッシュ操作を受け付けない位置でプッシュ操作が行われた場合に誤操作であったと操作者に認識させることができる触覚呈示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に従う触覚呈示装置は、操作面になされた操作を検出する操作パネルを操作面の法線方向とその逆方向に振動させて操作者に触覚を呈示

する触覚呈示機構と、触覚を呈示するための第１の振動要求の入力に基づいて操作者による操作パネルの押し下げに抗する抗力を生成しないように触覚呈示機構を制御する制御部と、から構成される。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様に従い、プッシュ操作を受け付けない位置でプッシュ操作が行われた場合に誤操作であったと操作者に認識させることができる触覚呈示装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]図１Ａは、第１の実施の形態に係る触覚呈示装置が搭載された車両内部を示す説明図である。

[図1B]図１Ｂは、触覚呈示装置を示すブロック図である。

[図2A]図２Ａは、図１ＡのII（a）-II（a）線に沿って切断した矢印方向から見た断面図である。

[図2B]図２Ｂは、触覚呈示機構が生成する抗力のパターンの一例を示す説明図である。

[図3]図３は、第１の実施の形態に係る触覚呈示装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図4A]図４Ａは、第２の実施の形態に係る触覚呈示装置を示すブロック図である。

[図4B]図４Ｂは、第３の実施の形態に係る触覚呈示装置を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] （実施の形態の要約）

実施の形態に係る触覚呈示装置は、操作面になされた操作を検出する操作パネルを操作面の法線方向とその逆方向に振動させて操作者に触覚を呈示する触覚呈示機構と、触覚を呈示するための第１の振動要求の入力に基づいて操作者による操作パネルの押し下げに抗する抗力を生成しないように触覚呈示機構を制御する制御部と、から構成されている。

[0011] この触覚呈示装置は、操作パネルの押し下げが許容される領域では、操作パネルの押し下げに抗する抗力が生成されず、他の領域では、抗力が生成されて押し下げし辛いので、操作者が許容されていない領域において操作パネルを押し下げようとしても下がり難いので、誤操作であると認識することができる。

[0012] [第 1 の実施の形態]

(触覚呈示装置 1 の全体構成)

図 1 A は、第 1 の実施の形態に係る触覚呈示装置が搭載された車両内部を示す説明図であり、図 1 B は、触覚呈示装置を示すブロック図である。図 2 A は、図 1 A の II (a) -II (a) 線に沿って切断した矢印方向から見た断面図であり、図 2 B は、触覚呈示機構が生成する抗力のパターンの一例を示す説明図である。なお、以下に記載する実施の形態に係る各図において、図形間の比率は、実際の比率とは異なる場合がある。また図 1 B では、主な信号や情報の流れを矢印で示している。

[0013] この触覚呈示装置 1 は、接続された電子機器から出力された振動要求に基づいて操作パネルとしてのタッチパネル 11 を振動させて触覚を呈示する。また触覚呈示装置 1 は、タッチパネル 11 を上昇及び下降させる機構を有し、この機構を用いてプッシュ操作が許容される後述するプッシュ領域では、プッシュ操作を可能とし、プッシュ領域以外では、抗力を生成してプッシュ操作がし難いように構成されている。

[0014] この触覚呈示装置 1 は、図 1 A に示すように、車両 8 に搭載されている。触覚呈示装置 1 は、車両 8 に搭載された電子機器の操作部として機能する。この電子機器は、一例として、カーナビゲーション装置、空調装置、音楽再生装置、映像再生装置、車両 8 の車両制御装置などである。

[0015] 触覚呈示装置 1 は、運転席と助手席の間に伸びるフロアコンソール 80 に配置されている。このフロアコンソール 80 には、タッチパネル 11 の操作面 110 が露出している。

[0016] 速度計などが配置されたインストルメントパネル 81 の中央付近には、表示

装置 8 2 が配置されている。この表示装置 8 2 は、上述の電子機器の表示部として機能する。触覚呈示装置 1 は、例えば、表示装置 8 2 に表示されたカーソルの移動や選択、表示されたアイコンの選択、決定、ドラッグ、ドロップ等の指示を行うことができるように構成されている。本実施の形態では、操作指による操作について説明する。

[0017] 触覚呈示装置 1 は、図 1 B 及び図 2 A に示すように、操作面 1 1 0 になされた操作を検出するタッチパネル 1 1 を操作面 1 1 0 の法線方向とその逆方向に振動させて操作者に触覚を呈示する触覚呈示機構 2 0 と、触覚を呈示するための振動要求 S_4 （第 1 の振動要求 S_4 ）の入力に基づいて操作者によるタッチパネル 1 1 の押し下げに抗する抗力 F_1 を生成しないように触覚呈示機構 2 0 を制御する制御部 3 0 と、から構成されている。

[0018] この法線方向とは、図 2 A に示す矢印 A 方向であり、その逆方向とは、矢印 A 方向の逆方向である矢印 B 方向である。また抗力 F_1 は、法線方向、つまり矢印 A 方向のタッチパネル 1 1 を押し上げる力である。

[0019] （タッチパネル 1 1 の構成）

タッチパネル 1 1 は、例えば、操作者の体の一部（例えば、指）や専用のペンで操作面 1 1 0 に接触することにより、接触した操作面 1 1 0 上の位置を検出するタッチセンサである。操作者は、例えば、操作面 1 1 0 に操作を行うことにより、接続された電子機器の操作を行うことが可能となる。タッチパネル 1 1 としては、例えば、周知の抵抗膜方式、赤外線方式、SAW（Surface Acoustic Wave）方式、静電容量方式等のタッチパネルを用いることが可能である。

[0020] 本実施の形態に係るタッチパネル 1 1 は、例えば、静電容量方式のタッチパネルである。従ってタッチパネル 1 1 の操作面 1 1 0 の下方には、複数の電極が互いに絶縁されて交差して配置されている。このタッチパネル 1 1 は、マルチタッチを検出するタッチパネルであり、操作面 1 1 0 になされたなぞり操作、フリック操作、タッチ操作、ピンチイン操作、ピンチアウト操作などを検出することができる。

- [0021] このタッチパネル 11 は、制御部 30 と電氣的に接続され、複数の電極の組み合わせの全てを走査して得られた、操作がなされた座標の情報を検出情報 S_1 として制御部 30 に出力する。タッチパネル 11 は、この検出情報 S_1 を周期的に出力する。
- [0022] タッチパネル 11 は、図 2 A に示すように、上部が開放された本体 13 に取り付けられている。この本体 13 の上部には、ベゼル 12 が取り付けられている。このベゼル 12 の中央には、開口 12 b が設けられている。この開口 12 b には、タッチパネル 11 の操作面 110 が露出している。
- [0023] この操作面 110 とベゼル 12 の表面 12 a とは、一例として、図 2 A に示すように、面一となっており、さらにフロアコンソール 80 と面一となっている。従って触覚呈示装置 1 は、フラッシュサーフェイス化がなされた優れた意匠となっている。
- [0024] タッチパネル 11 は、図 2 A に示す面一となっている状態が初期状態であり、触覚が呈示される場合、この初期状態から上下に移動する。なお以下では、操作面 110 の法線方向、及びその逆方向を上下方向と呼ぶものとする。
- [0025] またタッチパネル 11 は、図 2 A に示すように、操作面 110 と反対の面にベース 14 が取り付けられている。このベース 14 の対向する辺近傍には、タッチパネル 11 の上下方向の移動を案内する一对の案内片 14 a が対向するように配置されている。
- [0026] また一对の案内片 14 a が配置されていないベース 14 の一方の辺近傍には、触覚呈示機構 20 と連結する連結片 14 b が配置されている。この案内片 14 a 及び連結片 14 b は、図 2 B の紙面の下方に向かって突出する形状を有している。連結片 14 b の端部には、後述する触覚呈示機構 20 の連結ピン 25 a が挿入される凹部 14 c が設けられている。
- [0027] さらにベース 14 には、プッシュ操作におけるタッチパネル 11 の傾きを抑制するスタビライザ 15 が取り付けられている。
- [0028] (触覚呈示機構 20 とフォトエンコーダ 28 の構成)

触覚呈示機構 20 は、タッチパネル 11 を上下方向に駆動する。この触覚呈示機構 20 は、一例として、図 2 A に示すように、主に、モータ 21 と、ギア部 22 と、から構成されている。

[0029] モータ 21 は、例えば、制御部 30 から出力される駆動信号 S_2 に基づいて正逆回転を行う。このモータ 21 の出力軸 21 a には、ピニオンギア 23 が取り付けられている。

[0030] ギア部 22 は、このピニオンギア 23 と、ピニオンギア 23 と噛み合う半円形状のギア 25 と、から構成されている。このギア 25 は、例えば、本体 13 に回転可能に支持されたシャフト 24 に取り付けられている。

[0031] またギア 25 の半円形状の周面には、ピニオンギア 23 と噛み合うギア歯が設けられている。さらにギア 25 の回転軸に交差する面には、連結ピン 25 a が回転軸方向に突出するように設けられている。

[0032] この連結ピン 25 a は、ベース 14 の連結片 14 b に設けられた凹部 14 c に挿入されている。この連結片 14 b は、モータ 21 の回転運動をタッチパネル 11 の直進運動に変換する変換部材である。従って触覚呈示機構 20 は、タッチパネル 11 を初期位置から上昇及び下降させると共に初期位置に停止させるように構成されている。

[0033] より具体的には、触覚呈示機構 20 は、図 2 A の紙面において、モータ 21 が時計回りに回転した場合、ピニオンギア 23 を介してギア 25 が反時計回りに回転して連結ピン 25 a が上方向に移動するので、連結片 14 b が連結ピン 25 a によって押し上げられてタッチパネル 11 が上昇する。

[0034] また触覚呈示機構 20 は、図 2 A の紙面において、モータ 21 が反時計回りに回転した場合、ピニオンギア 23 を介してギア 25 が時計回りに回転して連結ピン 25 a が下方向に移動するので、連結片 14 b が連結ピン 25 a によって押し下げられてタッチパネル 11 が下降する。

[0035] 初期位置の検出には、例えば、モータ 21 の回転を検出するフォトエンコーダ 28 が位置センサとして用いられる。このフォトエンコーダ 28 は、ギア 25 が設けられてない一方のシャフト 24 の端部に設けられた円板の回転角

を検出し、この回転角に基づいてタッチパネル 11 の上下方向の移動位置を算出するように構成されている。

[0036] このフォトエンコーダ 28 は、図 1 B に示すように、制御部 30 に電氣的に接続され、算出したタッチパネル 11 の上下方向の位置を位置情報 S_3 として出力する。なおタッチパネル 11 の上下方向の位置は、初期状態が基準となっている。

[0037] 制御部 30 は、この位置情報 S_3 に基づくタッチパネル 11 の位置に応じた駆動信号 S_2 を生成し、触覚呈示機構 20 を介したタッチパネル 11 の位置制御を行っている。また制御部 30 は、位置情報 S_3 に基づいてタッチパネル 11 になされたプッシュ操作を判定する。

[0038] なおタッチパネル 11 の位置検出は、フォトエンコーダ 28 に限定されず、磁気センサなどであっても良い。またタッチパネル 11 のプッシュ操作の検出は、例えば、機械的なスイッチ、圧力センサなどを用いてなされても良い。

[0039] (制御部 30 の構成)

制御部 30 は、例えば、記憶されたプログラムに従って、取得したデータに演算、加工などを行う CPU (Central Processing Unit)、半導体メモリである RAM (Random Access Memory) 及び ROM (Read Only Memory) などから構成されるマイクロコンピュータである。この ROM には、例えば、制御部 30 が動作するためのプログラムが格納されている。RAM は、例えば、一時的に演算結果などを格納する記憶領域として用いられる。また制御部 30 は、その内部にクロック信号を生成する手段を有し、このクロック信号に基づいて動作を行う。

[0040] 制御部 30 は、操作面 110 に対してなされたなぞり操作などにおいてタッチパネル 11 が初期位置から下がらないように、初期位置からのずれを修正し、位置サーボ機構としての触覚呈示機構 20 を制御している。

[0041] また制御部 30 は、図 1 B に示すように、制御対象の電子機器から振動要求 S_4 を取得する。この振動要求 S_4 は、タッチパネル 11 を振動させて操作者

に触覚呈示するように要求する信号である。制御部30は、この振動要求 S_4 を取得してから予め定められた期間、駆動信号 S_2 を生成してタッチパネル11を振動させる。

[0042] また上述したように、制御部30は、タッチパネル11から出力される検出情報 S_1 、及びフォトエンコーダ28から出力される位置情報 S_3 に基づいて駆動信号 S_2 を生成してタッチパネル11を振動させ、またタッチパネル11を初期位置に駆動する。

[0043] 制御部30は、プッシュ操作を受け付けない領域では、触覚呈示機構20を介してタッチパネル11を押し下げし難いように法線方向に抗力 F_1 を生成し、プッシュ操作が許容されたプッシュ領域においては、プッシュ操作ができるように抗力 F_1 を生成しないように構成されている。制御部30は、プッシュ操作が許容されていない領域でプッシュ操作がなされた場合、なされたプッシュ操作力に抗すると共に初期位置にタッチパネル11が保持されるように触覚呈示機構20を制御する。以下では、抗力の生成パターンについて説明する。

[0044] (抗力の生成パターンについて)

本実施の形態の制御部30は、表示装置82に表示される表示画像の情報を有していないので、タッチパネル11によって操作が検出された座標の情報、つまり検出情報 S_1 だけでは、適切に振動を呈示することができない。

[0045] そこで制御部30は、電子機器から出力された第1の振動要求 S_4 に基づいて振動を呈示すると共に、第1の振動要求 S_4 の次になされた第2の振動要求 S_4 を取得するまで、触覚呈示機構20に対して抗力 F_1 の生成を指示しないように構成されている。

[0046] この抗力 F_1 は、タッチパネル11を押し下げられないように、押し下げる力に抗して触覚呈示機構20が生成する力である。以下では、具体的な表示例に基づいて、抗力の生成パターンについて説明する。

[0047] 図2Bは、車両8の車両制御装置が表示画面820に表示させる表示画像821の一例を示す。また図2Bの表示画面820の外に図示しているグラフ

は、XY方向の抗力の生成パターンの一例を示している。この表示画像821は、操作する電子機器の選択を行うことができるメニュー画面である。なお図2Bに示す点線は、実際には表示されない線であり、アイコンそれぞれのプッシュ領域を図示するための線である。

[0048] この表示画像821は、一例として、カーソル822と、アイコン823a～アイコン823eと、が含まれている。カーソル822は、タッチパネル11の操作面110になされたなぞり操作などに応じて表示画面820内を移動するポインタである。

[0049] アイコン823aは、例えば、ナビゲーション装置を操作するためのアイコンであり、プッシュ領域824aが設定されている。アイコン823bは、例えば、音楽再生装置を操作するためのアイコンであり、プッシュ領域824bが設定されている。アイコン823cは、例えば、空調装置を操作するためのアイコンであり、プッシュ領域824cが設定されている。アイコン823dは、例えば、現在の車両8の状態などを表示させるためのアイコンであり、プッシュ領域824dが設定されている。アイコン823eは、例えば、各種設定を行うためのアイコンであり、プッシュ領域824eが設定されている。

[0050] 操作者が、例えば、ナビゲーション装置を操作したい場合、操作面110をなぞって、カーソル822をナビゲーション装置のアイコン823aのプッシュ領域824a内に重ね、そして操作面110を押し下げるプッシュ操作を行うことにより、表示装置82には、ナビゲーション装置が操作可能な表示画像が表示される。

[0051] ここで触覚呈示装置1は、図2Bに示すように、このプッシュ領域外においてプッシュ操作していることを操作者に認識させるため、プッシュ操作によってタッチパネル11が下がらないように、触覚呈示機構20を制御して抗力 F_1 を生成する。操作者は、プッシュ操作を行ってもタッチパネル11が押し下がらないので、この位置におけるプッシュ操作が許容されていないこと、つまり誤操作していることを認識することができる。

- [0052] 具体的には、なぞり操作によって、カーソル 8 2 2 が、例えば、空調装置のアイコン 8 2 3 c のプッシュ領域 8 2 4 c の外から中に移動する場合において、カーソル 8 2 2 が各プッシュ領域の外に位置する間、制御部 3 0 は、触覚呈示機構 2 0 を制御して、ゼロではない抗力 F_1 を生成する。
- [0053] 車両制御装置は、取得した操作情報 S_5 に基づくなぞり操作が検出された座標と、アイコン 8 2 3 c のプッシュ領域 8 2 4 c の座標とを比べ、一例として、プッシュ領域 8 2 4 c の境界の座標 X_1 をカーソル 8 2 2 が超えたことをトリガとして振動要求 S_4 (第 1 の振動要求 S_4) を制御部 3 0 に出力する。
- [0054] 制御部 3 0 は、取得した振動要求 S_4 に基づいて触覚呈示機構 2 0 を制御して、予め定められた期間、タッチパネル 1 1 を上下方向に振動させると共に、抗力 F_1 をゼロとして抗力 F_1 の生成を停止する。
- [0055] 操作者は、各プッシュ領域外にカーソル 8 2 2 が位置する場合、タッチパネル 1 1 に対して行ったなぞり操作により、タッチパネル 1 1 が押し下がらない感触を受け、またプッシュ領域 8 2 4 c にカーソル 8 2 2 が入った後、タッチパネル 1 1 を押し下げられるような感触を受ける。
- [0056] カーソル 8 2 2 がプッシュ領域 8 2 4 c 内にある場合、プッシュ操作を受け付けるので、操作者がプッシュ操作を行うと、タッチパネル 1 1 の下方の移動に伴ってギア部 2 2 が回転し、この回転によってフォトエンコーダ 2 8 がプッシュ操作を検出する。
- [0057] このプッシュ領域 8 2 4 c に対する抗力 F_1 の生成停止は、例えば、図 2 B に示すように、プッシュ操作が行われない場合、カーソル 8 2 2 が座標 X_2 、座標 Y_1 又は座標 Y_2 を跨いでプッシュ領域 8 2 4 c 外に出て、車両制御装置から出力された振動要求 S_4 (第 2 の振動要求 S_4) が入力するまで継続される。
- [0058] 以下に本実施の形態の触覚呈示装置 1 の抗力 F_1 の生成と生成停止に関する動作の一例について図 3 のフローチャートを参照して説明する。図 2 B に示す表示画像 8 2 1 が表示され、カーソル 8 2 2 が各プッシュ領域外にあり、プッシュ操作終了後、操作指が操作面 1 1 0 から離れる場合について説明する

。

[0059] (動作)

触覚呈示装置 1 の制御部 30 は、タッチパネル 11 から周期的に出力される検出情報 S_1 に基づいて操作情報 S_5 を電子機器に出力すると共に、電子機器から振動要求 S_4 が出力されるか否かを監視する。この時点では、触覚呈示機構 20 は、抗力 F_1 を生成している。

[0060] 制御部 30 は、振動要求 S_4 (第 1 の振動要求 S_4) が入力すると ($S_1 : Yes$)、触覚呈示機構 20 を制御して予め定められた期間、振動を呈示すると共に抗力 F_1 の生成を停止する (S_2)。そして制御部 30 は、周期的に出力される検出情報 S_1 に基づいて操作情報 S_5 を電子機器に出力すると共に振動要求 S_4 (第 2 の振動要求 S_4) が電子機器から出力されるか否か、及びフォトエンコーダ 28 から出力される位置情報 S_3 に基づいてプッシュ操作がなされるか否かを監視する。

[0061] 操作者は、タッチパネル 11 の振動により、プッシュ領域にカーソル 522 が入ったことを認識し、プッシュ操作を行って操作指を操作面 110 から離す。

[0062] 制御部 30 は、フォトエンコーダ 28 から出力される位置情報 S_3 に基づいてプッシュ操作が行われたと判定すると ($S_3 : Yes$)、プッシュ操作がなされたとする操作情報 S_5 を電子機器に出力する (S_4)。制御部 30 は、操作指と操作面 110 との接触が解除された後、触覚呈示機構 20 を制御して抗力 F_1 を生成し (S_5)、カーソル 522 の移動に伴う抗力 F_1 の生成停止動作を終了し、次の操作を監視する。

[0063] ここでステップ 1 において、制御部 30 は、振動要求 S_4 (第 1 の振動要求 S_4) が入力しない場合 ($S_1 : No$)、継続して触覚呈示機構 20 を制御して抗力 F_1 を生成する (S_6)。

[0064] またステップ 3 において、制御部 30 は、プッシュ操作がなく ($S_3 : No$)、振動要求 S_4 (第 2 の振動要求 S_4) が入力した場合 ($S_7 : Yes$)、予め定められた期間、タッチパネル 11 を振動させると共に、触覚呈示機構

20を制御して抗力 F_1 の生成を開始する（S5）。

[0065] さらにステップ7において、制御部30は、振動要求 S_4 （第2の振動要求 S_4 ）がない場合（S7：No）、ステップ3に戻る。

[0066] （第1の実施の形態の効果）

本実施の形態に係る触覚呈示装置1は、プッシュ操作を受け付けない位置でプッシュ操作が行われた場合に誤操作であったと操作者に認識させることができる。具体的には、触覚呈示装置1は、プッシュ操作が許容されない領域では、抗力 F_1 を生成し、プッシュ操作が許容されるプッシュ領域では、抗力 F_1 が生成されないので、操作者がプッシュ領域以外でプッシュ操作を行った場合、表示画像821の切り替わりを見なくても、タッチパネル11が押し下がることから誤操作であることを認識することができる。

[0067] 触覚呈示装置1は、電氣的に接続された電子機器から出力される振動要求 S_4 に基づいて抗力 F_1 の生成と停止を判断するので、プッシュ領域に関する情報を記憶する場合と比べて、大きな記憶容量が必要なく製造コストが抑制される。また触覚呈示装置1は、プッシュ領域とカーソル822などの位置とを比較して抗力 F_1 の生成、停止などを判定しないので、高度な処理をする必要がなく製造コストが抑制される。

[0068] [第2実施の形態]

第2の実施の形態は、第1の振動要求 S_4 が入力してから予め定められた時間が経過した場合、抗力 F_1 を生成する点で上記の実施の形態と異なっている。

[0069] 図4Aは、第2の実施の形態に係る触覚呈示装置を示すブロック図である。

なお以下に記載する実施の形態において、第1の実施の形態と同じ機能及び構成を有する部分は、第1の実施の形態と同じ符号を付し、その説明は省略するものとする。また第2の実施の形態及び後述する第3の実施の形態は、一例として、振動要求 S_4 がプッシュ領域に入った際の第1の振動要求 S_4 のみ電子機器から出力される場合を想定している。

[0070] 本実施の形態に係る触覚呈示装置1の制御部30は、図4Aに示すように、予め定められた時間としての時間しきい値300を有している。制御部30

は、振動要求 S_4 （第 1 の振動要求 S_4 ）が入力してから時間の計測を行うように構成されている。

[0071] 従って制御部 30 は、電子機器から出力された振動要求 S_4 が入力すると、操作が計測している時間の計測を行い、計測された時間が時間しきい値 300 を超えた場合、触覚呈示機構 20 を制御して抗力 F_1 を生成する。

[0072] （第 2 の実施の形態の効果）

本実施の形態に係る触覚呈示装置 1 は、例えば、操作者の意図に反してプッシュ領域内にカーソルが入った場合などにおいて、時間しきい値 300 を超えると抗力 F_1 が生成されてプッシュ操作がし難くなるので、車両の振動などによりタッチパネル 11 を押し下げるといった誤操作を抑制することができる。

[0073] また触覚呈示装置 1 は、第 1 の振動要求 S_4 のみで抗力 F_1 の生成と生成停止を判断することができる。

[0074] [第 3 の実施の形態]

第 3 の実施の形態は、第 1 の振動要求 S_4 が入力した後の操作の軌跡が予め定められた距離よりも長い場合、抗力 F_1 を生成する点で上述の実施の形態と異なっている。

[0075] 図 4 B は、第 3 の実施の形態に係る触覚呈示装置を示すブロック図である。

本実施の形態に係る触覚呈示装置 1 の制御部 30 は、振動要求 S_4 （第 1 の振動要求 S_4 ）が入力した後のなぞり操作などの軌跡を算出するように構成されている。

[0076] また制御部 30 は、図 4 B に示すように、距離しきい値 301 を有し、当該軌跡と距離しきい値 301 とを比較し、当該軌跡が距離しきい値 301 よりも長い場合、プッシュ領域外に操作がなされたと判定し、触覚呈示機構 20 を制御して抗力 F_1 を生成する。

[0077] なお距離しきい値 301 は、例えば、表示される表示画像に合わせて電子機器から出力されても良い。

[0078] （第 3 の実施の形態の効果）

本実施の形態に係る触覚呈示装置 1 は、第 1 の振動要求 S_4 が入力してからの操作の軌跡によってプッシュ領域外に操作がなされたと判定することができるので、プッシュ領域の座標の情報を記憶する場合と比べて、記憶容量が少なくて済み、製造コストが抑制される。

[0079] [第 4 の実施の形態]

第 4 の実施の形態は、第 1 の実施の形態～第 3 の実施の形態を組み合わせた点で上述の実施の形態と異なっている。

[0080] 本実施の形態に係る触覚呈示装置 1 の制御部 30 は、時間しきい値 300 及び距離しきい値 301 を有している。

[0081] この制御部 30 は、第 1 の振動要求 S_4 が入力してから第 2 の振動要求 S_4 が入力するまで抗力 F_1 を生成しない第 1 の条件、第 1 の振動要求 S_4 が入力してからの時間が時間しきい値 300 を超えると抗力 F_1 を生成する第 2 の条件、及び第 1 の振動要求 S_4 が入力した後の操作の軌跡が距離しきい値 301 より長くなると抗力 F_1 を生成する第 3 の条件を有し、先に満足された条件によって抗力 F_1 の生成と生成停止を行うように構成されている。

[0082] (第 4 の実施の形態の効果)

本実施の形態に係る触覚呈示装置 1 は、誤操作を認識させると共に、意図しないプッシュ操作を抑制することができる。

[0083] なお変形例として、触覚呈示装置 1 は、上述の第 1 の条件～第 3 の条件の任意の 2 つを組み合わせ抗力 F_1 の生成と生成停止を判断するように構成されても良い。

[0084] 上述の実施の形態に係る触覚呈示装置 1 は、例えば、用途に応じて、その一部が、コンピュータが実行するプログラム、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 及び FPGA (Field Programmable Gate Array) 等によって実現されても良い。

[0085] 以上、本発明のいくつかの実施の形態及び変形例を説明したが、これらの実施の形態及び変形例は、一例に過ぎず、特許請求の範囲に係る発明を限定す

るものではない。これら新規な実施の形態及び変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更等を行うことができる。また、これら実施の形態及び変形例の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない。さらに、これら実施の形態及び変形例は、発明の範囲及び要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

- [0086] 1 触覚呈示装置
 - 1 1 タッチパネル
 - 2 0 触覚呈示機構
 - 3 0 制御部
 - 1 1 0 操作面

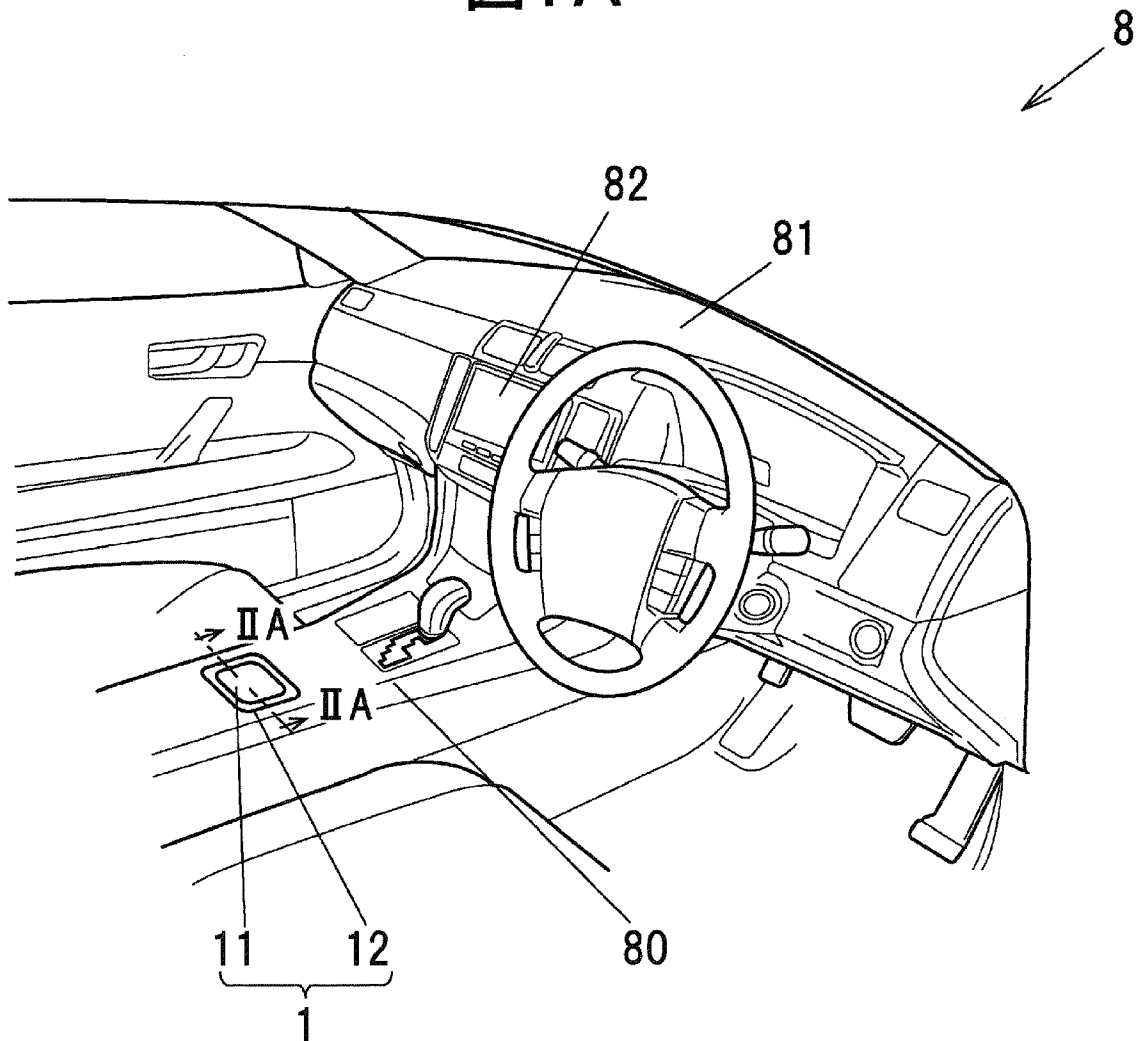
請求の範囲

- [請求項1] 操作面になされた操作を検出する操作パネルを前記操作面の法線方向とその逆方向に振動させて操作者に触覚を呈示する触覚呈示機構と、触覚を呈示するための第1の振動要求の入力に基づいて操作者による前記操作パネルの押し下げに抗する抗力を生成しないように前記触覚呈示機構を制御する制御部と、を備えた触覚呈示装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記第1の振動要求が入力するまでは、前記抗力を生成するように前記触覚呈示機構を制御する、請求項1に記載の触覚呈示装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記第1の振動要求と前記第1の振動要求の次に取得した第2の振動要求の間、前記抗力を生成しないように前記触覚呈示機構を制御する、請求項1又は2に記載の触覚呈示装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記第1の振動要求が入力してから予め定められた時間が経過した場合、前記抗力を生成する、請求項1又は2に記載の触覚呈示装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記第1の振動要求が入力した後の操作の軌跡が予め定められた距離よりも長い場合、前記抗力を生成する、請求項1、2及び4のいずれか1項に記載の触覚呈示装置。
- [請求項6] 前記抗力は、前記操作パネルの押し下げを阻止するように生成される、請求項1に記載の触覚呈示装置。
- [請求項7] 前記操作パネルの押し下げ操作が許容される領域で前記押し下げ操作が行われた場合、前記抗力が生成されず、
前記操作パネルの押し下げ操作が許容されない領域で前記押し下げ操作が行われた場合、前記抗力が生成される、請求項1に記載の触覚呈示装置。
- [請求項8] 操作者のなぞり操作が前記操作パネルの押し下げ操作が許容される領域において検出されたとき、前記第1の振動要求の入力が行われ、前記操作パネルの押し下げが許容される、請求項1に記載の触覚呈示装

置。

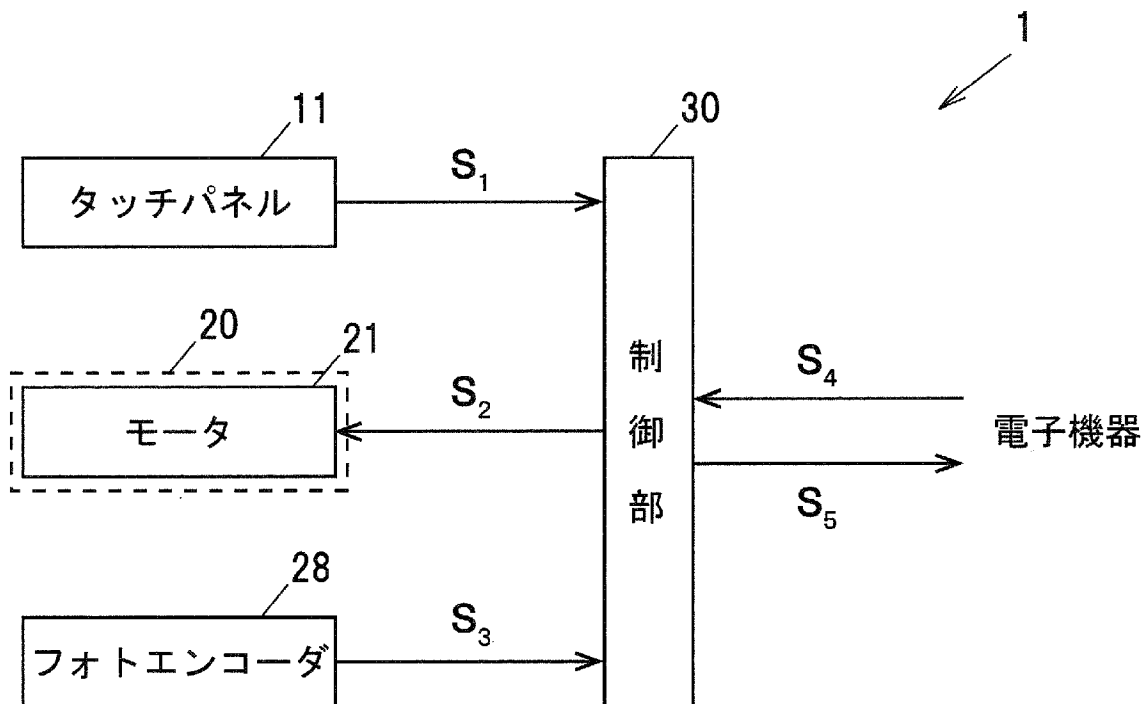
[図1A]

図1A



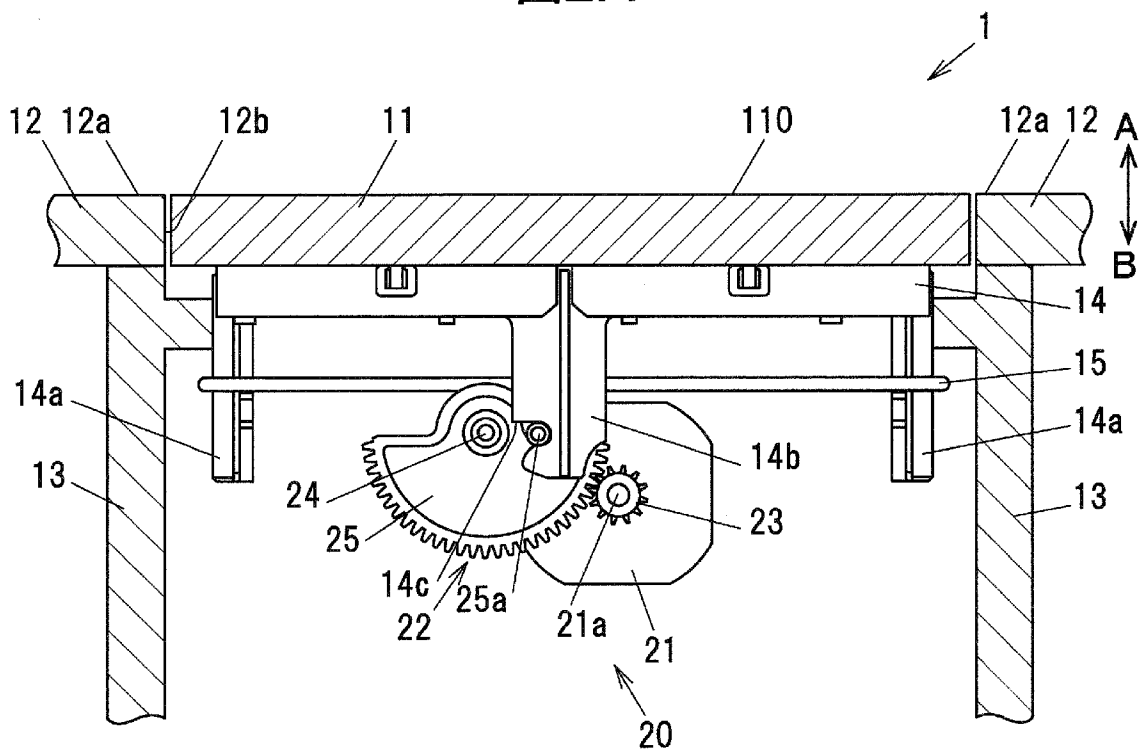
[図1B]

図1B



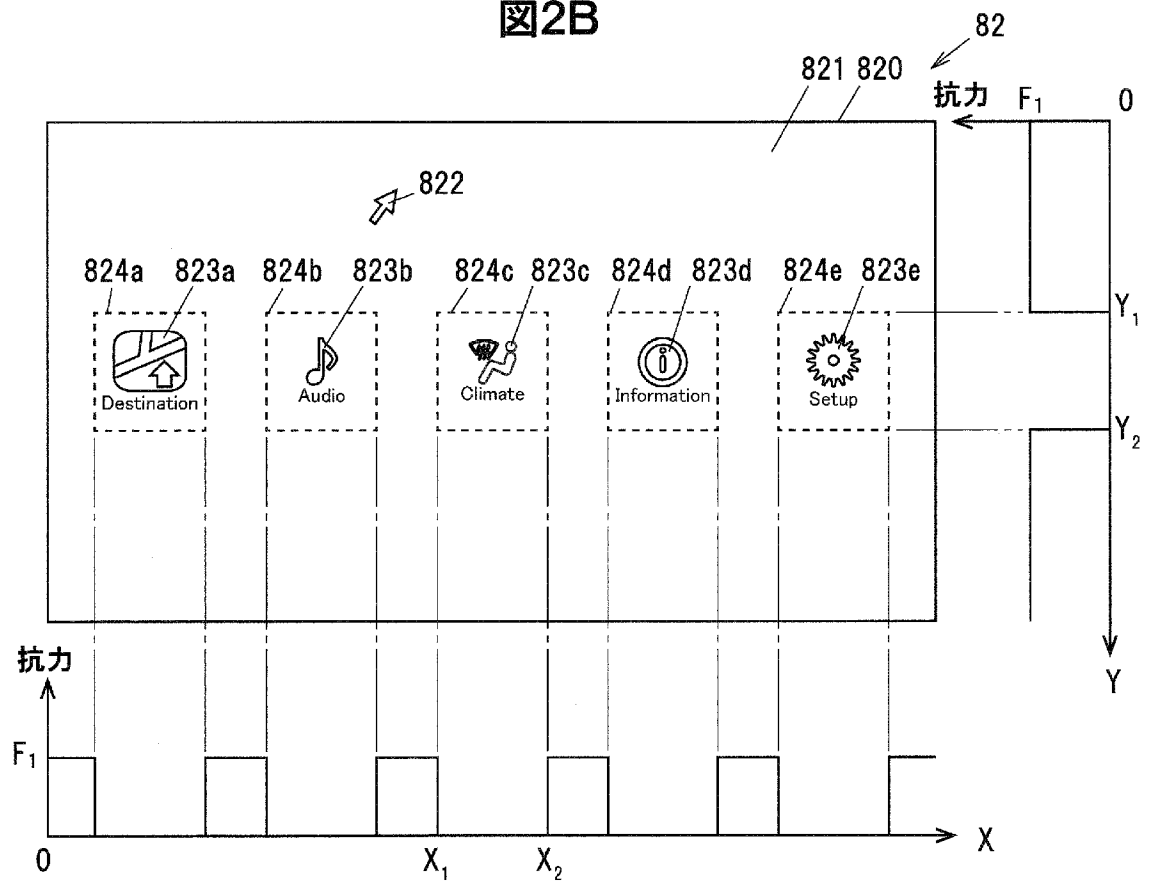
[図2A]

図2A



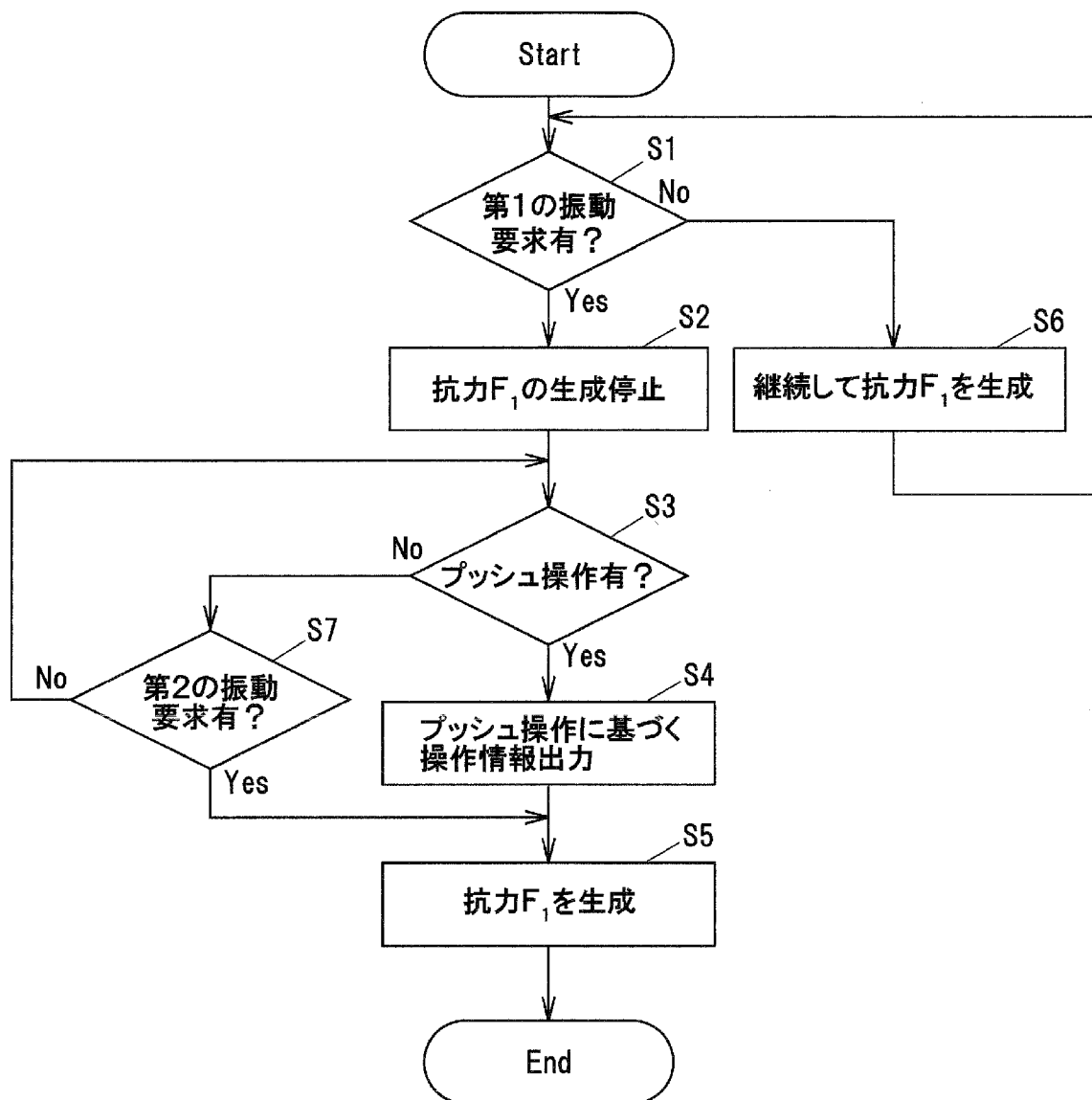
[図2B]

図2B



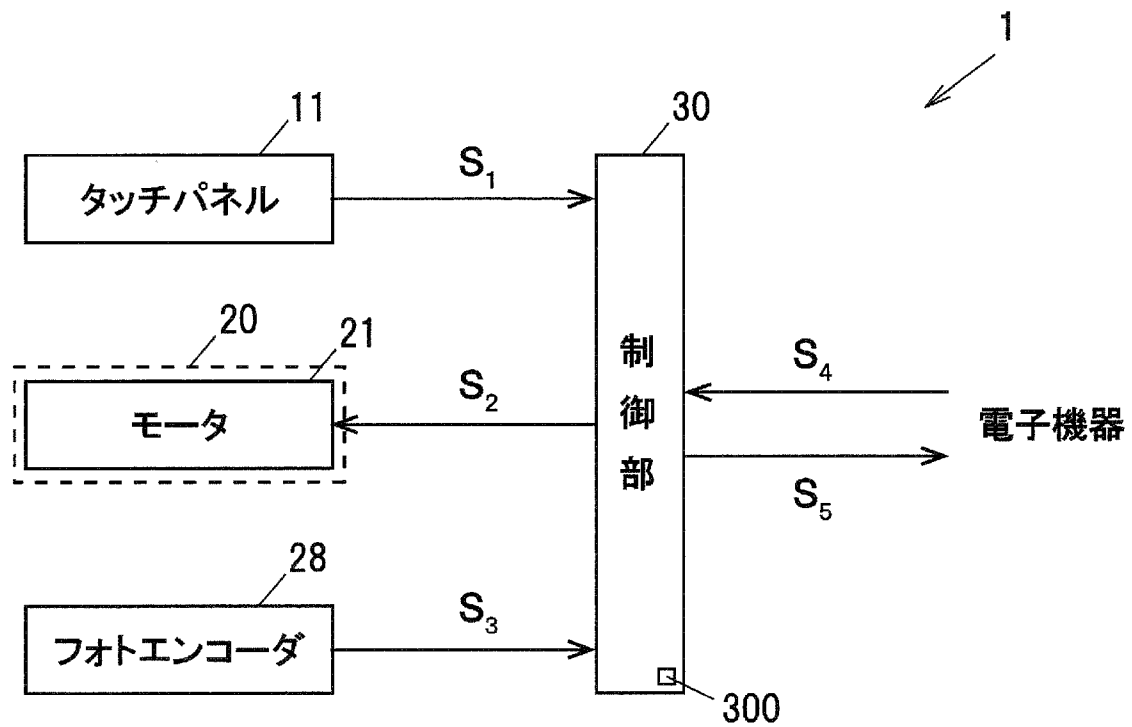
[図3]

図3



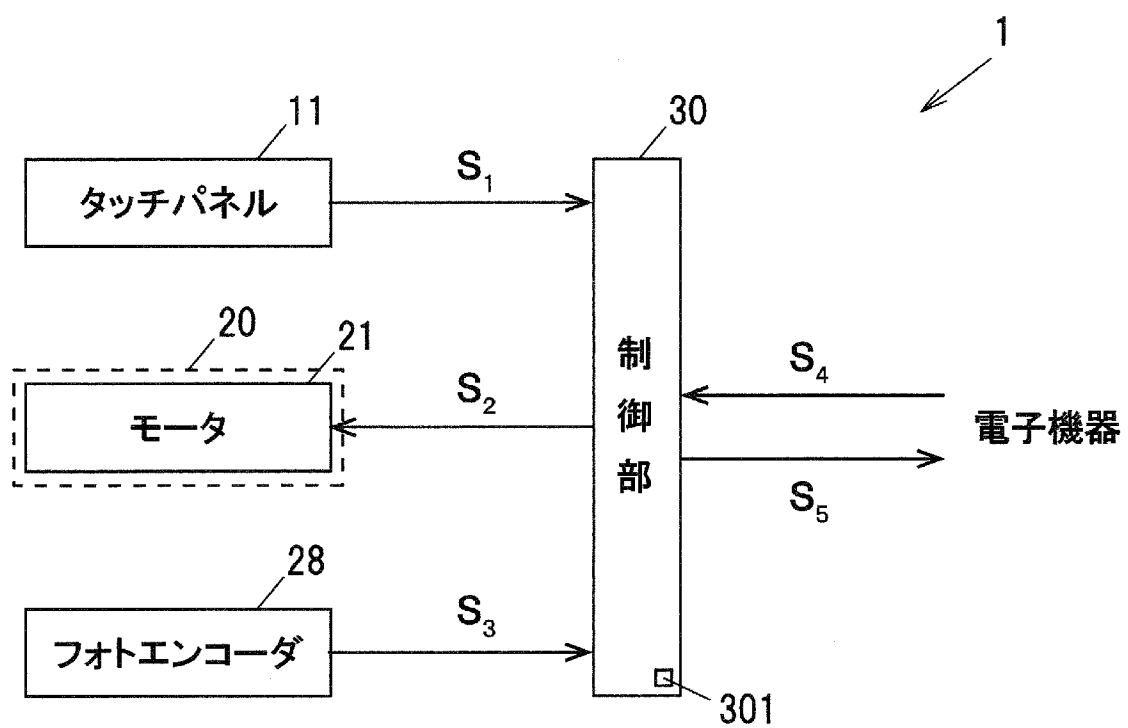
[図4A]

図4A



[図4B]

図4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/01(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-222129 A (Harness System Technologies Research Ltd.), 11 August 2000 (11.08.2000), paragraphs [0029], [0038] to [0039], [0043], [0047]; fig. 8 (Family: none)	1-4, 6-8 5
Y A	WO 2012/137946 A1 (Kyocera Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraph [0030] & US 2014/0024414 A1 paragraph [0041]	1-4, 6-8 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 June 2016 (29.06.16)

Date of mailing of the international search report
12 July 2016 (12.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063283

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-221179 A (Kyocera Corp.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraph [0028] & US 2012/0256858 A1 paragraph [0035]	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/01(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2000-222129 A（株式会社ハーネス総合技術研究所）2000.08.11, 段落29, 38-39, 43, 47、図8（ファミリーなし）	1-4, 6-8 5
Y A	WO 2012/137946 A1（京セラ株式会社）2012.10.11, 段落30 & US 2014/0024414 A1, 段落41	1-4, 6-8 5
A	JP 2012-221179 A（京セラ株式会社）2012.11.12, 段落28 & US 2012/0256858 A1, 段落35	5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.06.2016

国際調査報告の発送日

12.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

宮下 誠

5E

9296

電話番号 03-3581-1101 内線 3521