

(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
2020年9月3日(03.09.2020)



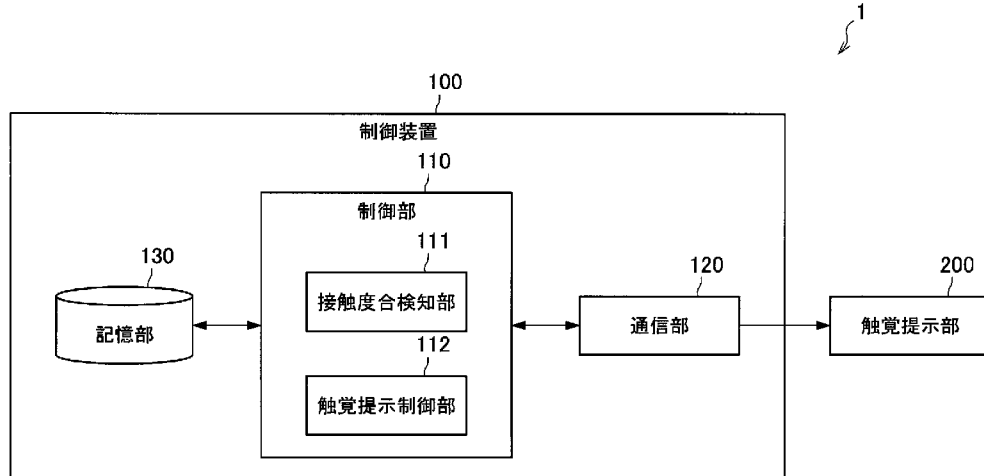
(10) 国際公開番号

WO 2020/174786 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01) *G08B 23/00* (2006.01)
G08B 6/00 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/045994
- (22) 国際出願日: 2019年11月25日(25.11.2019)
- (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 2019-033829 2019年2月27日(27.02.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社東海理化電機製作所(KABUSHIKI KAISHA TOKAI RIKI DENKI)
- SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 角野 彩(KADONO, Aya); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 学, 外 (ITO, Manabu et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7-22-37 ストック西新宿413 協学国際特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: CONTROL DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 制御装置及びプログラム



- 100 Control device
110 Control unit
111 Contact degree sensing unit
112 Tactile sensation presentation control unit
120 Communication unit
130 Storage unit
200 Tactile sensation presentation unit

(57) Abstract: [Problem] To enable a target person performing an operation on a mobile body to be notified more suitably through tactile stimulation, without the degree of contact between the target person and a tactile sensation presentation unit having any effect on such notification. [Solution] Provided is a control device that comprises: a contact degree sensing unit that senses the degree of contact between a target person performing an operation on a mobile body, and a tactile sensation presentation unit that presents tactile stimulation to at least a part of the body of the target person during the

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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), ヨーロッパ (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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

operation; and a tactile sensation presentation control unit that, on the basis of the degree of contact, controls an aspect of the tactile stimulation presented by the tactile sensation presentation unit.

(57) 要約：【課題】移動体の操作を行う対象者と触覚提示部との接触度合いに影響されことなく、対象者に対して触覚刺激による通知をより適切に行うことを可能にする。【解決手段】移動体の操作を行う対象者と、前記操作中に前記対象者の体の少なくとも一部に触覚刺激を提示する触覚提示部との接触度合いを検知する接触度合検知部と、前記接触度合いに基づいて、前記触覚提示部が提示する前記触覚刺激の態様を制御する触覚提示制御部と、を備える、制御装置が提供される。

明 細 書

発明の名称： 制御装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、移動体（例えば、自動車等）を操作する対象者に対して、異常の発生を触覚刺激（例えば、振動等）によって通知する装置が普及している。例えば、以下の特許文献１には、振動による通知を視覚的な通知と組み合わせることで、聴覚機能が低下した運転者に周囲の警報音等を認識させ、車両の運転を的確に支援することができる運転支援装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１５－００１７７６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献１に開示されている技術等によっては、移動体の操作を行う対象者と、対象者に触覚刺激を提示する構成（以降、「触覚提示部」と呼称する）との接触度合いに影響されることで、対象者に対して触覚刺激による通知を適切に行うことができない場合があった。例えば、対象者と触覚提示部との接触度合いが所定値より弱い場合、一律の触覚刺激が提示されると対象者が当該触覚刺激を知覚できない場合がある。また、確実に触覚刺激が対象者に知覚されるほど触覚刺激の強度が高く設定された場合、触覚刺激の強度が強すぎて対象者が不快感を覚える場合がある。なお、対象者に対して触覚刺激による通知を適切に行うことができない場合の例はこれらに限定されないことに留意されたい。

[0005] そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、移動体の操作を行う対象者と触覚提示部との接触度合いに影響されることなく、対象者に

対して触覚刺激による通知をより適切に行うことが可能な、新規かつ改良された制御装置及びプログラムを提供する。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、移動体の操作を行う対象者と、前記操作中に前記対象者の体の少なくとも一部に触覚刺激を提示する触覚提示部との接触度合いを検知する接触度合検知部と、前記接触度合いに基づいて、前記触覚提示部が提示する前記触覚刺激の態様を制御する触覚提示制御部と、を備える、制御装置が提供される。
- [0007] また、前記接触度合いが閾値を下回った場合、前記触覚提示制御部は、前記対象者による前記触覚刺激の感度を増加させるように、前記触覚刺激の態様を変化させてもよい。
- [0008] また、前記接触度合いが前記閾値を下回った場合、前記触覚提示制御部は、前記触覚刺激の強度、提示時間、提示間隔、及び提示回数のうちの少なくとも1つを変化させることで前記感度を増加させてもよい。
- [0009] また、前記接触度合いは、前記対象者と前記触覚提示部との接触の強さ、又は前記対象者と前記触覚提示部との接触面積を含んでもよい。
- [0010] また、前記接触度合検知部は、前記移動体の移動状況に基づいて前記接触度合いを推定してもよい。
- [0011] また、前記触覚刺激は、振動刺激、電気刺激、温度変化による刺激、力覚に関する刺激、又は皮膚感覚に関する刺激を含んでもよい。
- [0012] また、前記触覚提示制御部は、報知すべき事象が発生すると、前記触覚提示部に触覚刺激を提示させてもよい。
- [0013] また、前記移動体は、現実又は仮想の、車両、航空機、又は船舶を含んでもよい。
- [0014] また、前記触覚提示部は、前記操作に使用されるコントローラ、アームレスト、シート、又はシートベルトに備えられてもよい。
- [0015] また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、移動体の操作を行う対象者と、前記操作中に前記対象者の体の少なくとも一部に触覚

刺激を提示する触覚提示部との接触度合いを検知することと、前記接触度合いに基づいて、前記触覚提示部が提示する前記触覚刺激の態様を制御することと、をコンピュータに実現させるためのプログラムが提供される。

発明の効果

[0016] 以上説明したように本発明によれば、移動体の操作を行う対象者と触覚提示部との接触度合いに影響されることなく、対象者に対して触覚刺激による通知をより適切に行うことが可能になる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施形態に係る制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]本実施形態に係る制御装置によって行われる、触覚刺激の提示制御処理フローの一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0019] < 1. 構成例 >

まず、図1を参照して、本発明の一実施形態に係る制御システムの構成例について説明する。図1は、本実施形態に係る制御システムの構成例を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態に係る制御システム1は、制御装置100と、触覚提示部200と、を備える。

[0020] (制御システム1)

本実施形態に係る制御システム1は、移動体に関する制御システムであり、移動体の操作を行う対象者に対して触覚刺激による通知を制御するシステムである。

[0021] ここで「移動体」とは、現実又は仮想の、車両、航空機、又は船舶を含む概念である。より具体的には、移動体は、現実の車両（例えば、自動車、バス、バイク、機関車、又は電車等）、航空機（例えば、飛行機、ヘリコプタ

一、グライダー、又は飛行船等）、又は船舶（例えば、旅客船、貨物船、又は潜水艦等）を含む。また、移動体は、仮想の車両、航空機、又は船舶、例えば車両、航空機、又は船舶に関するシミュレータ又はゲーム機等を含んでもよい。また、移動体は有人のものだけでなく無人のものを含んでもよい。例えば、移動体は、対象者によって遠隔で操作される無人輸送車、無人航空機、無人船舶、又はラジコン等も含んでもよい。なお、移動体は、必ずしも上記の例に限定されず、移動可能な物体であればよい。本実施形態では、主として移動体が自動車である場合を一例として説明する。

[0022] また、対象者への通知に用いられる「触覚刺激」とは、振動刺激、電気刺激、温度変化による刺激、力覚に関する刺激（例えば、物体に押される感覚の刺激、物体と接触した感覚の刺激、又は締め付けられる感覚の刺激等）、又は皮膚感覚に関する刺激（例えば、ざらざらした感覚の刺激、又はつるつるした感覚の刺激等）を含み、これらが組み合わされたものであってもよい。例えば音声、風、又はアロマ等の刺激によって通知が行われると、対象者（例えば、運転者等）のみならず同乗者も影響を受けてしまう可能性があるところ、本実施形態に係る制御システム 1 は、触覚刺激を用いることによって対象者のみに通知を行うことができる。なお、触覚刺激は、必ずしも上記の例に限定されず、対象者の触覚に対して作用する刺激であればよい。本実施形態では、主として触覚刺激が振動刺激である場合を一例として説明する。

[0023] また、対象者への「通知」とは、異常の発生に関する通知を含む。例えば、通知は、移動体が所定の移動経路（例えば、道路等）を外れそうな場合（又は、外れた場合）、移動体の移動が不安定な場合、緊急車両が移動体の付近を通過する場合、移動体が他の物体（例えば、障害物等）に接近した場合、移動体の付近で事故が発生した場合、又は対象者の覚醒度が閾値より低下した場合等（例えば、対象者の眠気が強くなった場合等）に行われるものを含む。なお、通知の種類は、必ずしも上記の例に限定されない。例えば、メールの受信、メッセージの受信、電話の受信、又はナビゲーション装置によ

る通知等（例えば、目的地までの経路に関する通知等）のように、異常時以外に行われる通知が含まれてもよい。以降では、通知が行われるこれらの事象を「報知事象」と呼称する。

[0024] （触覚提示部 200）

触覚提示部 200 は、移動体の操作中に、当該操作を行う対象者の体の少なくとも一部に上記の触覚刺激を提示する構成である。触覚提示部 200 は、移動体の操作に使用されるコントローラ、アームレスト、シート、又はシートベルト等に備えられ、これらと対象者が接触することで触覚刺激を対象者に提示する。なお、触覚提示部 200 が備えられる装置は、必ずしも上記の例に限定されず、対象者に接触可能な装置であればよい。また、これらの装置における触覚提示部 200 の位置（配置）は、対象者に接触可能な位置（配置）であればよい。本実施形態では、主として触覚提示部 200 が、コントローラ的一种であるハンドルである場合を一例として説明する。

[0025] また、触覚提示部 200 は、対象者に提示される触覚刺激の種類に応じて様々な装置で実現され得る。例えば、振動刺激が提示される場合、触覚提示部 200 は、アクチュエータ（例えば、偏心モータ、リニア共振アクチュエータ、又はボイスコイルモータ等）で実現され得る。また、電気刺激、力覚に関する刺激、又は皮膚感覚に関する刺激が提示される場合、触覚提示部 200 は、各種電気素子で実現され得る。また、温度変化による刺激が提示される場合、触覚提示部 200 は、温度変化素子（例えば、ペルチェ素子等）で実現され得る。なお、触覚提示部 200 を実現する装置は必ずしも上記の例に限定されない。

[0026] （制御装置 100）

制御装置 100 は、対象者へ提示される触覚刺激の態様を制御する装置である。制御装置 100 は、例えば自動車に搭載される ECU（Electronic Control Unit）等によって実現され得る。なお、制御装置 100 を実現する装置は必ずしも ECU に限定されない。例えば、制御装置 100 は、ECU に搭載されるマイコン等によって実現されてもよい。

。また、制御装置１００は、自動車に搭載されない外部装置（例えば、クラウドサーバ、スマートフォン、又は他の移動体等）によって実現されてもよい。図１に示すように、制御装置１００は、制御部１１０と、通信部１２０と、記憶部１３０と、を備える。

[0027] （制御部１１０）

制御部１１０は、制御装置１００が行う処理全般を統括的に制御する構成である。例えば、制御部１１０は、各構成の起動や停止を制御することができる。制御部１１０は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）や、ＭＣＵ（Micro Controller Unit）等のプロセッサによって実現され得る。なお、制御部１１０の制御内容はこれらに限定されない。図１に示すように、制御部１１０は、接触度合検知部１１１と、触覚提示制御部１１２と、を備える。

[0028] （接触度合検知部１１１）

接触度合検知部１１１は、移動体の操作を行う対象者と、当該操作中に対象者の体の少なくとも一部に触覚刺激を提示する触覚提示部２００との接触度合いを検知する構成である。

[0029] ここで、「対象者と触覚提示部２００との接触度合い」とは、対象者と触覚提示部２００との間の接触の程度を表す指標である。この接触の程度を表す指標には、対象者と触覚提示部２００との接触の強さ（例えば、対象者がハンドル（触覚提示部２００）を握る強さ等）、又は対象者と触覚提示部２００との接触面積（例えば、対象者がハンドルに触れている面積等）を含み、これらが組み合わされたものであってもよい。

[0030] 接触度合検知部１１１は、対象者と触覚提示部２００との接触度合いを種々の方法により検知することができる。例えば、接触度合検知部１１１は、触覚提示部２００であるハンドルの一部または全体に備えられた荷重センサからのセンサデータを解析することでハンドルにかかる荷重を算出し、当該荷重に基づいて対象者と触覚提示部２００との接触度合いを検知してもよい。

- [0031] また、接触度合検知部 111 は、対象者の手とハンドルとの距離を検出する測距センサでの検出結果に基づいて対象者と触覚提示部 200 との接触度合いを検知してもよい。測距センサは、対象者の手とハンドルとの離隔距離を検出するようにハンドルに備えられていてもよいし、対象者の手とハンドルとの離隔距離を検出するようにハンドル以外の車載装置に備えられていてもよい。
- [0032] また、接触度合検知部 111 は、車内に備えられたカメラの撮像画像を解析することで対象者によるハンドルの把持状態を認識し、当該把持状態に基づいて対象者と触覚提示部 200 との接触度合いを検知してもよい。さらに、接触度合検知部 111 は、ハンドルに配置された静電容量を検出するセンサでの検出結果を解析した結果に従って、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いを検知してもよい。例えば、接触度合検知部 111 は、静電容量が大きいほど、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いが大きいものと検知してもよい。
- [0033] また、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いは、移動体の移動状況に基づいて推定できる場合がある。例えば、移動体である自動車が直進している場合、対象者は、触覚提示部 200 であるハンドルを十分握っていない可能性がある一方で、自動車が右左折したり駐車のために後進したりしている場合等には、対象者は、自動車を操作するためにハンドルを十分握っている可能性が高い。また、自動車が走行している環境が安定している場合（例えば、弱風の場合等）、対象者は、ハンドルを十分握っていない可能性がある一方で、自動車が走行している環境が不安定な場合等（例えば、強風、豪雨、又は吹雪の場合等）には、対象者は、自動車の走行を安定させるためにハンドルを十分握っている可能性が高い。そこで、接触度合検知部 111 は、各種センサからのセンサデータを解析することで、上記のような移動体の移動状況を認識し、当該移動状況に基づいて対象者と触覚提示部 200 との接触度合いを推定してもよい。なお、接触度合検知部 111 による接触度合いの検知方法は必ずしも上記の例に限定されない。接触度合検知部 111 は、

接触度合いの検知結果を触覚提示制御部 112 に提供する。

[0034] (触覚提示制御部 112)

触覚提示制御部 112 は、報知事象が発生した場合に、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いに基づいて、触覚刺激の態様を制御する構成である。より具体的に説明すると、まず触覚提示制御部 112 は、報知事象の発生を検知する。検知方法は報知事象の内容による。例えば、報知事象が異常の発生（例えば、移動体が移動経路を外れそうな場合等）である場合、触覚提示制御部 112 は、各種センサからのセンサデータを解析することで異常の発生を検知する。また報知事象が、メールの受信等のように、異常の発生以外のものである場合、触覚提示制御部 112 は、各種装置（例えば、メールを受信した外部装置等）との通信連携によって報知事象の発生を検知する。そして触覚提示制御部 112 は、報知事象の発生を検知した場合、触覚提示部 200 を制御する制御信号を生成し、当該信号を、通信部 120 を介して触覚提示部 200 へ提供することで、触覚提示部 200 による触覚刺激の提示を実現する。上記のとおり、音声、風、又はアロマ等の刺激が用いられる場合と違い、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激を用いることによって対象者のみに通知を行うことができる。

[0035] 触覚刺激の提示に際して、触覚提示制御部 112 は、接触度合検知部 111 から提供される、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いの検知結果に基づいて触覚刺激の態様を制御する。より具体的には、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いが閾値を下回った場合（換言すると、対象者と触覚提示部 200 とが十分接触していない場合）、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激の態様を変化させることで対象者による触覚刺激の感度を増加させる。

[0036] 触覚刺激の感度を増加させる具体的な手法として、例えば、触覚刺激として与える刺激の強度（以下、刺激強度）をより高くしたり、触覚刺激を提示する時間の長さ（以下、提示時間）をより長くしたりすることが考えられる。また、触覚刺激の感度を増加させる具体的な手法として、例えば、報知事象が 1 回発生すると、触覚刺激として複数回刺激を与える構成とした場合、

触覚刺激各々を提示する時間間隔（以下、提示間隔）をより短くしたり、触覚刺激を提示する回数（以下、提示回数）をより多くしたりすることが考えられる。

[0037] また、触覚刺激の感度を増加させる具体的な手法として、例えば、一度の報知事象の発生により提示される触覚刺激の強度が提示時間で積分された値（以降、「積分値」と呼称する）をより大きくすることで対象者による触覚刺激の感度を増加させてもよい。また、触覚提示制御部 112 は、これらの各要素を組合せて触覚刺激の態様を制御してもよい。

[0038] これによって、触覚提示制御部 112 は、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いに影響されることなく、対象者に対して触覚刺激による通知をより適切に実現することができる。例えば、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いが閾値より弱い場合であっても、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激の強度をより高くすること等によって、より確実に触覚刺激を対象者に知覚させることができる。また、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いが閾値より強い場合には、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激の強度をより高くすること等なく維持することによって、触覚刺激の強度が強すぎることを理由に対象者が不快感を覚えることを防ぐことができる。自動運転技術や、ACC (Adaptive Cruise Control) 等の運転補助技術の発展により、対象者がコントローラ（例えば、ハンドル等）を十分に把持しなくても安全な運転の実現が可能となっている分野（例えば、自動車分野等）においては特に有用であると言える。

[0039] 上記機能を実現するために、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激の強度、提示時間、提示間隔、又は提示回数等に関するパラメータを、対象者が不快感を覚える程度の値に調節した上で、当該パラメータを反映させた制御信号を生成する。パラメータの内容は触覚刺激の種類による。例えば、触覚刺激が振動刺激である場合、触覚提示制御部 112 は、振動刺激の提示に係る周波数や加速度等をパラメータとして調節する。

[0040] ここで、上記の制御に用いられる「閾値」は、必ずしも 1 つに限定されな

い。例えば複数の閾値が設けられることで、触覚提示制御部 112 は、上記の各要素（例えば、触覚刺激の強度等）を段階的に変化させてもよい。これによって、触覚提示制御部 112 は、より細かく触覚刺激の態様を制御することができる。なお、上記のように「接触度合いと閾値との比較結果によって触覚刺激の態様が制御されること」は、「接触度合いに応じて触覚刺激の態様が制御されること」（例えば、接触度合いと触覚刺激の態様とが対応付けられている場合等）と等価である点に留意されたい。

[0041] また、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いが閾値（上記の閾値とは異なるものであってもよい）を上回った場合（換言すると、対象者と触覚提示部 200 とが十分接触している場合）、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激の態様を変化させることで対象者による触覚刺激の感度を低下させてもよい。例えば、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いが閾値を上回った場合、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激の強度をより低くしたり、触覚刺激の提示時間をより短くしたり、触覚刺激の提示間隔をより長くしたり、触覚刺激の提示回数をより少なくしたりすることで対象者による触覚刺激の感度を低下させてもよい。また、触覚提示制御部 112 は、一度の報知事象の発生により提示される触覚刺激の積分値をより小さくすることで対象者による触覚刺激の感度を低下させてもよい。また、触覚提示制御部 112 は、これらの各要素を組合せて触覚刺激の態様を制御してもよい。これによって、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いが閾値より強い場合であっても、触覚提示制御部 112 は、触覚刺激の強度が強すぎることを理由に対象者が不快感を覚えることを防ぐことができる。

[0042] （通信部 120）

通信部 120 は、外部の構成や装置との間で情報の送受信を行う構成である。例えば、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いの検知に用いられるセンサデータが各種センサによって取得された場合、通信部 120 は、当該センサからセンサデータを受信する。また、触覚提示制御部 112 によって触覚提示部 200 の制御に用いられる制御信号が生成された場合、通信部 1

20は、当該制御信号を触覚提示部200に対して送信する。なお、通信部120によって送受信される情報の内容は必ずしも上記の例に限定されない。また、通信部120による情報の送受信方式（例えば、有線通信又は無線通信等）は特に限定されない。

[0043] （記憶部130）

記憶部130は、各種情報を記憶する構成である。例えば、記憶部130は、制御部110や通信部120によって使用されるプログラムやパラメータ等を記憶する。また、記憶部130は、制御部110による処理結果や、通信部120によって外部装置から受信された情報等を記憶してもよい。なお、記憶部130が記憶する情報の内容は必ずしも上記の例に限定されない。記憶部130は、例えばROM（Read Only Memory）やRAM（Random Access Memory）等によって実現され得るところ、必ずしもこれらに限定されない。

[0044] 以上、本実施形態に係る制御システム1の構成例について説明した。なお、図1を用いて説明した上記の構成はあくまで一例であり、本実施形態に係る制御システム1の構成は係る例に限定されない。例えば、制御装置100及び触覚提示部200の台数は特に限定されない。また、制御装置100は、図1に示す構成の一部を備えていなくてもよいし、図1に示していない構成を備えていてもよい。また、図1に示す制御装置100の構成が外部装置（図示なし）に設けられ、制御装置100は当該外部装置と通信連携することによって上記で説明した各機能を実現してもよい。

[0045] ＜2. 処理フロー例＞

上記では、本実施形態に係る制御システム1の構成例について説明した。続いて、図2を参照して、本実施形態に係る制御装置100によって行われる、触覚刺激の提示制御の処理フロー例について説明する。図2は、本実施形態に係る制御装置100によって行われる、触覚刺激の提示制御処理フローの一例を示すフローチャートである。

[0046] ステップS1000では、制御装置100の触覚提示制御部112が、報

知事象が発生したか否かを判定する。例えば、触覚提示制御部 112 は、各種センサからのセンサデータを解析することで異常の発生を検知したり、各種装置との通信連携によってメールの受信等の発生を検知したりする。なお上記のとおり、報知事象の内容、及び報知事象の検知方法は必ずしもこれらに限定されない。

[0047] 報知事象が発生した場合（ステップ S1000 / Yes）、ステップ S1004 にて、触覚刺激の提示が開始される。より具体的には、触覚提示制御部 112 が、触覚提示部 200 を制御する制御信号を生成し、当該信号を、通信部 120 を介して触覚提示部 200 へ提供することで、触覚提示部 200 による触覚刺激の提示を開始させる。

[0048] ステップ S1008 では、接触度合検知部 111 が、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いを検知する。より具体的には、接触度合検知部 111 は、各種センサ（例えば、触覚提示部 200 に備えられた荷重センサや測距センサ、又は車内に備えられたカメラ等）からのセンサデータを解析することで、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いを検知する。

[0049] ステップ S1012 では、触覚提示制御部 112 が、接触度合検知部 111 から提供された、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いの検知結果に基づいて、対象者と触覚提示部 200 とが十分接触しているか否かを判定する。より具体的には、触覚提示制御部 112 が、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いと閾値とを比較する。

[0050] 対象者と触覚提示部 200 とが十分接触していない場合（ステップ S1012 / No）、ステップ S1016 にて、触覚提示制御部 112 が、対象者と触覚提示部 200 との接触度合いに基づいて触覚刺激の態様を制御する。例えば、触覚提示制御部 112 が、触覚刺激の強度、提示時間、提示間隔、又は提示回数等を変化させることで対象者による触覚刺激の感度を増加させる。なお、対象者と触覚提示部 200 とが十分接触している場合（ステップ S1012 / Yes）、ステップ S1016 の処理は行われない。

[0051] ステップ S1020 では、触覚提示制御部 112 が、触覚刺激の提示が開

始されてから所定の提示時間が経過したか否かを判定する。所定の提示時間が経過した場合（ステップS1020／Yes）、ステップS1024にて、触覚提示制御部112が、触覚刺激の提示を終了することで、一連の処理が終了する。換言すると、触覚提示制御部112は、触覚刺激の提示に用いられる制御信号の生成を終了する。所定の提示時間が経過していない場合（ステップS1020／No）、処理がステップS1008に戻る。換言すると、所定の提示時間が経過するまでステップS1008～ステップS1020の処理が繰り返される。

[0052] 移動体が対象者の操作によって移動している間、図2に示す処理が繰り返される（必ずしもこれに限定されない）。また、図2に示したフローチャートにおける各ステップは、必ずしも記載された順序に沿って時系列に処理する必要はない。すなわち、フローチャートにおける各ステップは、記載された順序と異なる順序で処理されても、並列的に処理されてもよい。

[0053] <3. むすび>

以上で説明してきたように、本実施形態に係る制御装置100は、移動体の操作を行う対象者と、当該操作中に対象者の体の少なくとも一部に触覚刺激を提示する触覚提示部200との接触度合いを検知し、当該接触度合いに基づいて触覚刺激の態様を制御する。より具体的には、対象者と触覚提示部200との接触度合いが閾値を下回った場合（換言すると、対象者と触覚提示部200とが十分接触していない場合）、触覚提示制御部112は、触覚刺激の態様を変化させることで対象者による触覚刺激の感度を増加させる。

[0054] これによって、触覚提示制御部112は、対象者と触覚提示部200との接触度合いに影響されることなく、対象者に対して触覚刺激による通知をより適切に実現することができる。例えば、対象者と触覚提示部200との接触度合いが閾値より弱い場合であっても、触覚提示制御部112は、触覚刺激の強度をより高くすること等によって、より確実に触覚刺激を対象者に知覚させることができる。また、対象者と触覚提示部200との接触度合いが閾値より強い場合には、触覚提示制御部112は、触覚刺激の強度をより高

くすること等なく維持することによって、触覚刺激の強度が強すぎることを理由に対象者が不快感を覚えることを防ぐことができる。

[0055] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

符号の説明

[0056] 1 制御システム、100 制御装置、110 制御部、111 接触度合検知部、112 触覚提示制御部、120 通信部、130 記憶部、200 触覚提示部

請求の範囲

- [請求項1] 移動体の操作を行う対象者と、前記操作中に前記対象者の体の少なくとも一部に触覚刺激を提示する触覚提示部との接触度合いを検知する接触度合検知部と、
- 前記接触度合いに基づいて、前記触覚提示部が提示する前記触覚刺激の態様を制御する触覚提示制御部と、を備える、
- 制御装置。
- [請求項2] 前記接触度合いが閾値を下回った場合、前記触覚提示制御部は、前記対象者による前記触覚刺激の感度を増加させるように、前記触覚刺激の態様を変化させる、
- 請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記接触度合いが前記閾値を下回った場合、前記触覚提示制御部は、前記触覚刺激の強度、提示時間、提示間隔、及び提示回数のうちの少なくとも1つを変化させることで前記感度を増加させる、
- 請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記接触度合いは、前記対象者と前記触覚提示部との接触の強さ、又は前記対象者と前記触覚提示部との接触面積を含む、
- 請求項1から3のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記接触度合検知部は、前記移動体の移動状況に基づいて前記接触度合いを推定する、
- 請求項1から4のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記触覚刺激は、振動刺激、電気刺激、温度変化による刺激、力覚に関する刺激、又は皮膚感覚に関する刺激を含む、
- 請求項1から5のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項7] 前記触覚提示制御部は、報知すべき事象が発生すると、前記触覚提示部に触覚刺激を提示させる、
- 請求項1から6のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項8] 前記移動体は、現実又は仮想の、車両、航空機、又は船舶を含む、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項9] 前記触覚提示部は、前記操作に使用されるコントローラ、アームレスト、シート、又はシートベルトに備えられる、

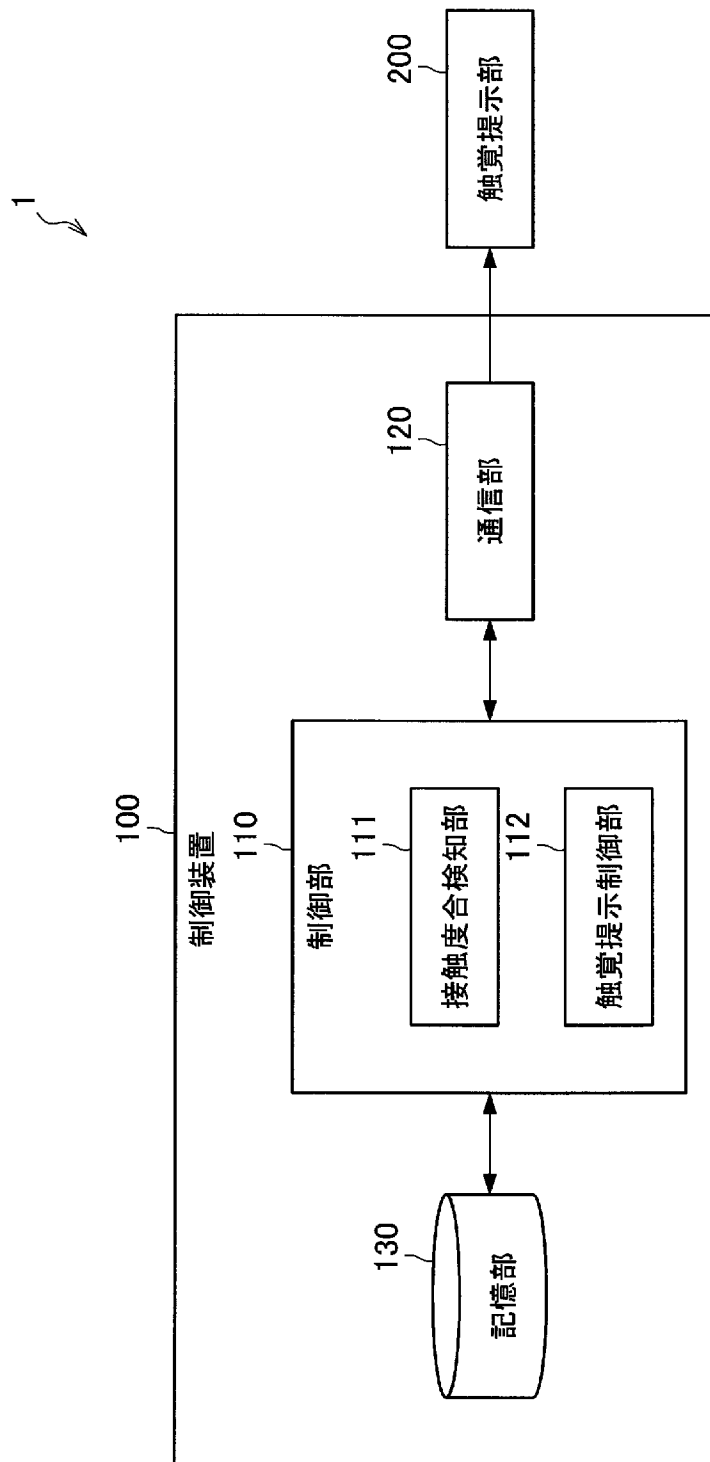
請求項 8 に記載の制御装置。

[請求項10] 移動体の操作を行う対象者と、前記操作中に前記対象者の体の少なくとも一部に触覚刺激を提示する触覚提示部との接触度合いを検知することと、

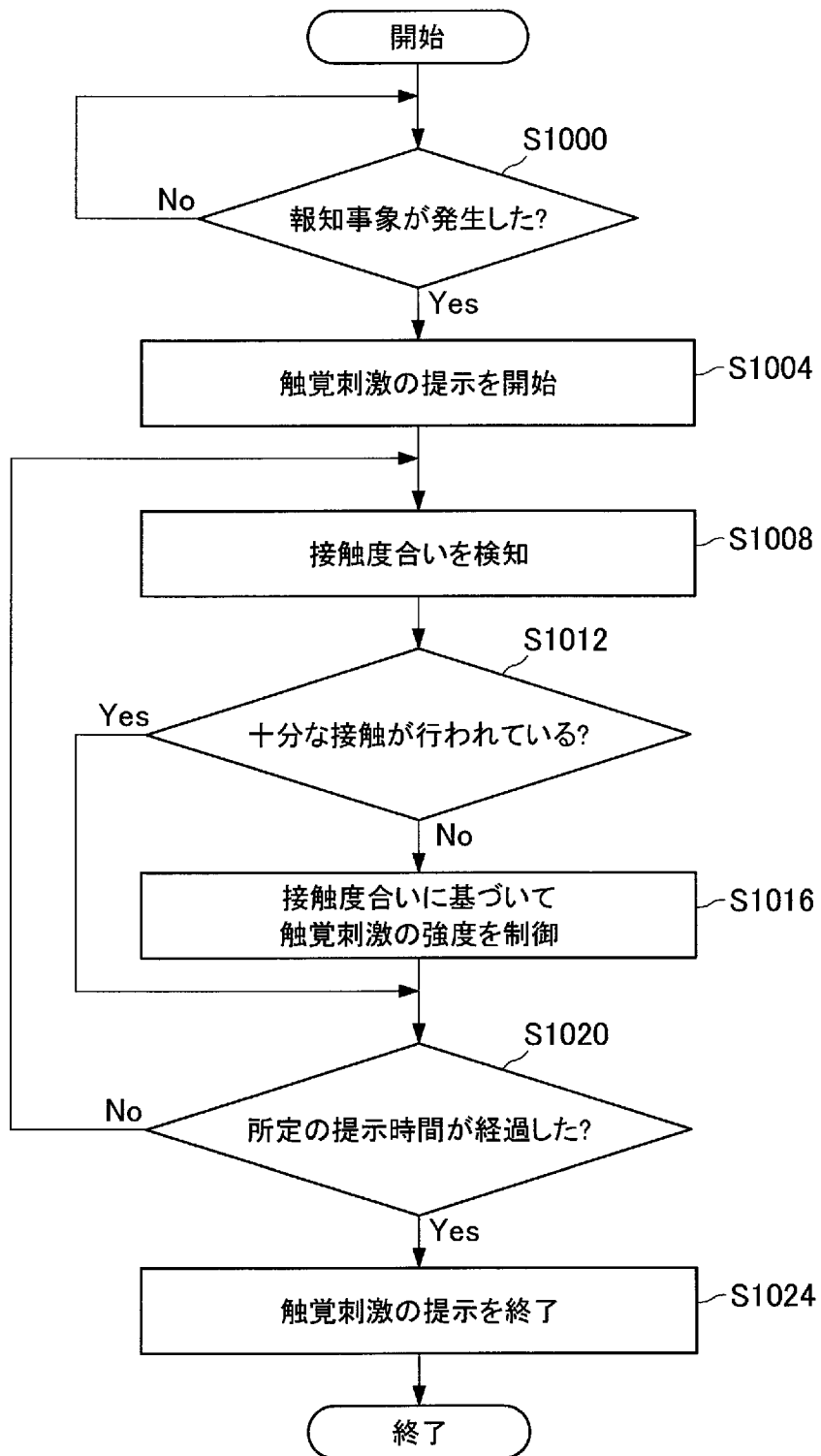
前記接触度合いに基づいて、前記触覚提示部が提示する前記触覚刺激の態様を制御することと、

をコンピュータに実現させるためのプログラム。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/045994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F3/01 (2006.01) i, G08B6/00 (2006.01) i, G08B23/00 (2006.01) i, G08G1/16 (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)

Int. Cl. G06F3/01, G08B6/00, G08B23/00, G08G1/16

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
X	JP 2017-90993 A (TOKAI RIKA CO., LTD.) 25 May 2017, paragraphs [0055]-[0068], fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-10
X A	WO 2018/110432 A1 (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) 21 June 2018, paragraphs [0009]-[0060], fig. 1-6 & US 2019/0278372 A1, paragraphs [0014]-[0065], fig. 1-6	1-4, 6-10 5
A	JP 2017-140915 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 17 August 2017, entire text, all drawings, (Family: none)	1-10

☐ 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
10.12.2019

Date of mailing of the international search report
17.12.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

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, G08B6/00(2006.01)i, G08B23/00(2006.01)i, G08G1/16(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, G08B6/00, G08B23/00, G08G1/16

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X	JP 2017-90993 A（株式会社東海理化電機製作所） 2017.05.25, 段落[0055]-[0068], 図1-2, 4 (ファミリーなし)	1-10
X A	WO 2018/110432 A1（ソニー・インタラクティブエンタテインメント 株式会社）2018.06.21, 段落[0009]-[0060], 図1-6 & US 2019/0278372 A1, 段落[0014]-[0065], 図1-6	1-4, 6-10 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

10.12.2019

国際調査報告の発送日

17.12.2019

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）

木村 慎太郎

5E

1205

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

C (続き) . 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
A	2017-140915 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017.08.17, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10