

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7308624号  
(P7308624)

(45)発行日 令和5年7月14日(2023.7.14)

(24)登録日 令和5年7月6日(2023.7.6)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 6 F	3/01 (2006.01)	G 0 6 F	3/01	5 6 0	
G 0 6 F	3/041(2006.01)	G 0 6 F	3/041	4 8 0	

請求項の数 6 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-38889(P2019-38889)	(73)特許権者	000010098 アルプスアルパイン株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22)出願日	平成31年3月4日(2019.3.4)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65)公開番号	特開2020-144466(P2020-144466 A)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43)公開日	令和2年9月10日(2020.9.10)	(72)発明者	寒川井 伸一 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アル プスアルパイン株式会社内
審査請求日	令和3年10月13日(2021.10.13)	(72)発明者	佐藤 邦生 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アル プスアルパイン株式会社内
		審査官	石川 亮

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 触聴覚呈示装置及び触聴覚呈示装置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

可動部と、  
前記可動部に振動を付与する振動付与部と、  
音声を出力する音声出力部と、  
前記振動付与部及び前記音声出力部を制御する制御部と、  
を有し、

前記制御部は、前記振動付与部に前記振動を付与させた後、予め設定されている時間が経過した時に、前記音声出力部に前記音声を出力させ、

前記予め設定されている時間は、前記振動付与部の振動によってユーザの身体部位に受けた触覚の刺激が体内の神経を通じて脳に伝達されるまでの時間と、前記音声出力部から出力された音声が前記ユーザの耳に入り脳に伝達されるまでの時間との差に基づいて設定されることを特徴とする触聴覚呈示装置。

10

【請求項2】

前記可動部は押圧操作される操作部を有し、  
前記操作部の押圧操作を検出する検出部をさらに備え、  
前記制御部は、前記検出部が前記押圧操作を検出したことをトリガにして、前記振動付与部に前記振動を付与させることを特徴とする請求項1に記載の触聴覚呈示装置。

【請求項3】

前記操作部は、ユーザが足裏で押圧操作する操作部であり、

20

前記予め設定されている時間は、10ミリ秒～60ミリ秒である、  
ことを特徴とする請求項2に記載の触聴覚呈示装置。

【請求項4】

押圧操作される操作部を有する可動部と、  
前記可動部に振動を付与する振動付与部と、  
音声を出力する音声出力部と、  
前記振動付与部及び前記音声出力部を制御する制御部と、  
前記操作部の押圧操作に伴う変位量を検出する検出部と、  
を有し、

前記制御部は、前記検出部により検出された前記変位量が予め設定されている第1の閾値に到達した時に前記振動付与部に前記振動を付与させ、前記検出部により検出された前記変位量が予め設定されている第2の閾値に到達した時に前記音声出力部に前記音声を出力させ、

10

前記振動付与部が付与する前記振動の振幅によって、前記操作部の前記検出部により検出される前記変位量が前記第2の閾値に到達することを特徴とする触聴覚呈示装置。

【請求項5】

前記音声出力部は、前記音声として擬似クリック音を出力することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の触聴覚呈示装置。

【請求項6】

可動部と、  
前記可動部に振動を付与する振動付与部と、  
音声を出力する音声出力部と、  
を有する触聴覚呈示装置の制御方法であって、  
前記振動付与部に前記振動を付与させた後、予め設定されている時間が経過した時に、  
前記音声出力部に前記音声を出力させ、

20

前記予め設定されている時間は、前記振動付与部の振動によってユーザの身体部位に受けた触覚の刺激が体内の神経を通じて脳に伝達されるまでの時間と、前記音声出力部から出力された音声が前記ユーザの耳に入り脳に伝達されるまでの時間との差に基づいて設定されることを特徴とする触聴覚呈示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本開示は、触聴覚呈示装置及び触聴覚呈示装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1～3に、聴覚への刺激と共に触覚への刺激を呈示する装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2002-359888号公報

40

特開2018-97706号公報

実開平2-28197号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1～3に記載の装置では、ヒトが聴覚への刺激及び触覚への刺激を認識したときに違和感を抱くことがある。

【0005】

本開示は、自然な感覚で聴覚への刺激及び触覚への刺激を知覚させることができる触聴覚呈示装置及び触聴覚呈示装置の制御方法を提供することを目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本開示によれば、可動部と、前記可動部に振動を付与する振動付与部と、音声を出力する音声出力部と、前記振動付与部及び前記音声出力部を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記振動付与部に前記振動を付与させた後、予め設定されている時間が経過した時に、前記音声出力部に前記音声を出力させ、前記予め設定されている時間は、前記振動付与部の振動によってユーザの身体部位に受けた触覚の刺激が体内の神経を通じて脳に伝達されるまでの時間と、前記音声出力部から出力された音声が入り脳に伝達されるまでの時間との差に基づいて設定される触聴覚呈示装置が提供される。

## 【発明の効果】

10

## 【0007】

本開示によれば、自然な感覚で聴覚への刺激及び触覚への刺激を知覚させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】実施形態に係る操作装置の構成を示す斜視図である。

【図2】実施形態に係る操作装置の構成を示す上面図である。

【図3】実施形態に係る操作装置の構成を示す断面図である。

【図4】押圧操作に伴う操作装置の変化を示す模式図である。

【図5】制御装置の構成を示す図である。

20

【図6】制御装置による処理の内容の第1の例を示すフローチャートである。

【図7】第1の例における高さの変化と音声の発生タイミングとの関係を示す図である。

【図8】制御装置による処理の内容の第2の例を示すフローチャートである。

【図9】第2の例における高さの変化と音声の発生タイミングとの関係を示す図である。

【図10】外部から入力される信号をトリガとする触聴覚呈示装置の制御装置による処理の内容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】

## 【0009】

以下、本開示の実施形態について添付の図面を参照しながら具体的に説明する。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した説明を省くことがある。

30

## 【0010】

図1は、実施形態に係る操作装置の構成を示す斜視図であり、図2は、実施形態に係る操作装置の構成を示す上面図であり、図3は、実施形態に係る操作装置の構成を示す断面図である。図3は図2中のI-I線に沿った断面図に相当する。操作装置は触聴覚呈示装置の一例である。

## 【0011】

図1～図3に示すように、実施形態に係る操作装置100は、固定ベース110、及び固定ベース110の内側の化粧パネル141を有する。化粧パネル141に対して固定ベース110の後述する平板部111が位置する側に静電センサ142が設けられており、化粧パネル141と静電センサ142とによりタッチパッド140が形成されている。タッチパッド140の平板部111側に可動ベース130が設けられている。可動ベース130は、平面視でタッチパッド140より広い平板部131、及び平板部131の縁から平板部111に向かって延びる壁部132を有する。固定ベース110は、平面視で平板部131より広い平板部111、及び平板部111の縁から壁部132の外側で上方に延びる壁部112を有する。

40

## 【0012】

平板部111上にアクチュエータ160が設けられている。アクチュエータ160は平板部111及び平板部131に接触する。平面視で、アクチュエータ160は平板部111及び平板部131の略中心に位置する。また、平板部111と平板部131との間でア

50

クチュエータ 160 の周囲に、平板部 111 及び平板部 131 を互いに上下方向に引き付け合うように付勢する複数のプリテンションスプリング 150 が設けられている。タッチパッド 140 は操作部の一例であり、可動ベース 130 及びタッチパッド 140 が可動部に含まれる。また、アクチュエータ 160 は振動付与部の一例である。

【0013】

また、壁部 112 と壁部 132 との間に、壁部 112 及び壁部 132 に接触するパネルガイド 190 が設けられている。例えばパネルガイド 190 は弾性を有し、固定ベース 110 の内側で可動ベース 130 を案内する。

【0014】

また、固定ベース 110 の平板部 111 上に複数の反射型のフォトインタラプタ 170 が設けられている。フォトインタラプタ 170 は、その上方にある可動ベース 130 の平板部 131 に光を照射し、平板部 131 により反射された光を受光して、平板部 131 の光が照射された部分までの距離を検出することができる。例えば、フォトインタラプタ 170 は、平面視でタッチパッド 140 の四隅の内側に配置されている。フォトインタラプタ 170 は検出部の一例である。

10

【0015】

また、固定ベース 110 の壁部 112 の外面にスピーカ 200 が取り付けられている。スピーカ 200 は音声出力部の一例である。

【0016】

更に、固定ベース 110 上に制御装置 180 が設けられている。制御装置 180 は、後述の処理により、タッチパッド 140 の操作に応じて、アクチュエータ 160 及びスピーカ 200 を制御し、ユーザの触覚への刺激の呈示及び聴覚への刺激の呈示を行う。制御装置 180 は、例えば半導体チップである。本実施形態では制御装置 180 が平板部 111 上に設けられているが、制御装置 180 が設けられる場所は限定されず、例えばタッチパッド 140 と可動ベース 130 との間等に設けられていてもよい。

20

【0017】

アクチュエータ 160 は磁気アクチュエータでもよく、圧電アクチュエータでもよい。アクチュエータ 160 は磁歪アクチュエータであってもよい。また、アクチュエータ 160 の振動の方向は特に限定されず、可動ベース 130 の表面に垂直な方向でもよく、可動ベース 130 の表面に平行な方向でもよく、これらの組み合わせで合成可能な任意の方向であってもよい。

30

【0018】

可動ベース 130 及びタッチパッド 140 を含む可動部は、例えばユーザの指先 10 により押圧操作される。図 4 は、押圧操作に伴う操作装置 100 の変化を示す模式図である。

【0019】

押圧操作されていない状態では、図 4 (a) に示すように、平板部 111 の上面を基準としたタッチパッド 140 の上面の高さ  $h$  が  $h_0$  であるとする。可動部が押圧操作されると、プリテンションスプリング 150 が上下方向に圧縮され、高さ  $h$  が  $h_x$  へと小さくなる。フォトインタラプタ 170 は平板部 131 の下面までの距離の変化を通じて、この高さ  $h$  の変化を検出することができる。この高さ  $h$  の変化は制御装置 180 に入力される。そして、制御装置 180 が、高さ  $h$  の変化を可動部への押圧荷重に換算する。高さ  $h$  の変化の量 (変位量) 及び押圧荷重は物理量の一例である。

40

【0020】

次に、制御装置 180 によるアクチュエータ 160 及びスピーカ 200 の制御について説明する。図 5 は、制御装置 180 の構成を示す図である。

【0021】

制御装置 180 は、CPU (Central Processing Unit) 181、ROM (Read Only Memory) 182、RAM (Random Access Memory) 183 及び補助記憶部 184 を備える。CPU 181、ROM 182、RAM 183 及び補助記憶部 184 は、いわゆるコンピュータを構成する。制御装置 180 の各部は、バス 185 を介して相互に接続され

50

ている。

【 0 0 2 2 】

C P U 1 8 1 は、補助記憶部 1 8 4 に格納された各種プログラム（例えば、押圧荷重の判定プログラム）を実行する。

【 0 0 2 3 】

R O M 1 8 2 は不揮発性の主記憶デバイスである。R O M 1 8 2 は、補助記憶部 1 8 4 に格納された各種プログラムを、C P U 1 8 1 が実行するために必要な各種プログラム、データ等を格納する。具体的には、R O M 1 8 2 は、B I O S (Basic Input/Output System) や E F I (Extensible Firmware Interface) 等のブートプログラムなどを格納する。

10

【 0 0 2 4 】

R A M 1 8 3 は、D R A M (Dynamic Random Access Memory) や S R A M (Static Random Access Memory) 等の揮発性の主記憶デバイスである。R A M 1 8 3 は、補助記憶部 1 8 4 に格納された各種プログラムが C P U 1 8 1 によって実行される際に展開される作業領域として機能する。

【 0 0 2 5 】

補助記憶部 1 8 4 は、C P U 1 8 1 により実行される各種プログラム及び各種プログラムが C P U 1 8 1 によって実行されることで生成される各種データを格納する補助記憶デバイスである。

【 0 0 2 6 】

制御装置 1 8 0 は、上述のようなハードウェア構成を備えており、次のような処理を行う。

20

【 0 0 2 7 】

まず、制御装置 1 8 0 による処理の内容の第 1 の例について説明する。図 6 は、制御装置 1 8 0 による処理の内容の第 1 の例を示すフローチャートである。図 7 は、第 1 の例における高さ  $h$  の変化と音声の発生タイミングとの関係を示す図である。

【 0 0 2 8 】

制御装置 1 8 0 は、可動部への押圧荷重が、予め設定されているプレス閾値に到達したか否かを監視し（ステップ S 1 0 1）、押圧荷重がプレス閾値に到達すると（ステップ S 1 0 1 の Y E S）、アクチュエータ 1 6 0 を駆動し、可動部への振動を付与させる（ステップ S 1 0 2）。図 7 には、押圧荷重への変換前の高さ  $h$  の変化を示しており、高さ  $h$  が閾値  $P t h$  に到達した時に押圧荷重がプレス閾値に到達する。プレス閾値は閾値の一例である。

30

【 0 0 2 9 】

その後、予め設定されている時間  $t$  が経過すると（ステップ S 1 0 3 の Y E S）、制御装置 1 8 0 は、スピーカ 2 0 0 に音声を出力させる（ステップ S 1 0 4）。この音声は、例えば、クリックスイッチを押し込んだ時に生じる音を模した音声であり、擬似クリック音の一例である。時間  $t$  は、例えば、平均的な体格を有するユーザにおいて、指先 1 0 に受けた触覚の刺激が体内の神経を通じて脳に伝達されるまでの時間  $t 1$  と、スピーカ 2 0 0 から出力された音声が入り、脳に伝達されるまでの時間  $t 2$  との差程度である。例えば、指先 1 0 から脳までの神経の長さを 8 5 c m とした場合、時間  $t$  は 5 m 秒 ~ 3 0 m 秒とすることができる。

40

【 0 0 3 0 】

その後、制御装置 1 8 0 は、可動部への押圧荷重が、予め設定されているリリース閾値に到達したか否かを監視し（ステップ S 1 0 5）、ユーザが押圧荷重を弱め、押圧荷重がリリース閾値に到達すると（ステップ S 1 0 5 の Y E S）、アクチュエータ 1 6 0 を駆動し、可動部への振動を付与させる（ステップ S 1 0 6）。図 7 に示す例では、高さ  $h$  が閾値  $R t h$  に到達した時に押圧荷重がリリース閾値に到達する。

【 0 0 3 1 】

その後、予め設定されている時間  $t$  が経過すると（ステップ S 1 0 7 の Y E S）、制

50

御装置 180 は、スピーカ 200 に音声を出力させる（ステップ S 108）。この音声は、例えば、クリックスイッチを押し込んだ後に解放した時に生じる音を模した音声であり、擬似クリック音の一例である。

【0032】

このような第 1 の例の制御を行う制御装置 180 を備えた操作装置 100 によれば、ステップ S 102 にて指先 10 に付与した触覚への刺激とステップ S 104 にて生じさせた聴覚への刺激とが、ほぼ同時に脳に到達する。また、ステップ S 106 にて指先 10 に付与した触覚への刺激とステップ S 108 にて生じさせた聴覚への刺激とが、ほぼ同時に脳に到達する。従って、ユーザは、自然な感覚で聴覚への刺激及び触覚への刺激を知覚することができる。

10

【0033】

なお、押圧荷重がプレス閾値に到達した時に、アクチュエータ 160 に可動部への振動を付与させるだけでなく、スピーカ 200 にも音声を出力させた場合には、聴覚への刺激が触覚への刺激よりも早く脳に知覚される。このため、ユーザは違和感を抱きやすい。本実施形態によれば、このような違和感を低減することができる。

【0034】

次に、制御装置 180 による処理の内容の第 2 の例について説明する。図 8 は、制御装置 180 による処理の内容の第 2 の例を示すフローチャートである。図 9 は、第 2 の例における高さ  $h$  の変化と音声の発生タイミングとの関係を示す図である。

【0035】

制御装置 180 は、可動部への押圧荷重が、予め設定されている第 1 のプレス閾値に到達したか否かを監視し（ステップ S 201）、押圧荷重が第 1 のプレス閾値に到達すると（ステップ S 201 の YES）、アクチュエータ 160 を駆動し、可動部への振動を付与させる（ステップ S 202）。図 9 には、押圧荷重への変換前の高さ  $h$  の変化を示しており、高さ  $h$  が閾値  $Pth1$  に到達した時に押圧荷重が第 1 のプレス閾値に到達する。第 1 のプレス閾値は第 1 の閾値の一例である。

20

【0036】

その後、制御装置 180 は、可動部への押圧荷重が、予め設定されている第 2 のプレス閾値に到達したか否かを監視し（ステップ S 203）、押圧荷重が第 2 のプレス閾値に到達すると（ステップ S 203 の YES）、スピーカ 200 に音声を出力させる（ステップ S 204）。この音声は、例えば、クリックスイッチを押し込んだ時に生じる音を模した音声であり、擬似クリック音の一例である。第 2 のプレス閾値は、例えば、平均的な押圧操作がされた場合に、押圧荷重が第 1 のプレス閾値に到達してから第 1 の例における時間  $t$ 、例えば 5 m 秒 ~ 30 m 秒が経過した時に達する荷重である。ユーザが押圧荷重を強めている間は押圧荷重が増加する傾向にあり、第 2 のプレス閾値は第 1 のプレス閾値よりも大きい。第 2 のプレス閾値は、例えばプリテンションスプリング 150 のばね定数等に応じて設定することができる。図 9 に示す例では、高さ  $h$  が閾値  $Pth2$  に到達した時に押圧荷重が第 2 のプレス閾値に到達する。第 2 のプレス閾値は第 2 の閾値の一例である。

30

【0037】

その後、制御装置 180 は、可動部への押圧荷重が、予め設定されている第 1 のリリース閾値に到達したか否かを監視し（ステップ S 205）、ユーザが押圧荷重を弱め、押圧荷重が第 1 のリリース閾値に到達すると（ステップ S 205 の YES）、アクチュエータ 160 を駆動し、可動部への振動を付与させる（ステップ S 206）。図 9 に示す例では、高さ  $h$  が閾値  $Rth1$  に到達した時に押圧荷重が第 1 のリリース閾値に到達する。第 1 のリリース閾値は第 1 の閾値の他の一例である。

40

【0038】

その後、制御装置 180 は、可動部への押圧荷重が、予め設定されている第 2 のリリース閾値に到達したか否かを監視し（ステップ S 207）、押圧荷重が第 2 のリリース閾値に到達すると（ステップ S 207 の YES）、スピーカ 200 に音声を出力させる（ステップ S 208）。この音声は、例えば、クリックスイッチを押し込んだ後に解放した時に

50

生じる音を模した音声であり、擬似クリック音の一例である。第2のリリース閾値は、例えば、平均的な押圧操作がされた場合に、押圧荷重が第1のリリース閾値に到達してから第1の例における時間  $t$ 、例えば5 m秒～30秒が経過した時に達する荷重である。ユーザが押圧荷重を弱めている間は押圧荷重が減少する傾向にあり、第2のリリース閾値は第1のプレス閾値よりも小さい。第2のリリース閾値は、例えばプリテンションスプリング150のばね定数等に応じて設定することができる。図9に示す例では、高さ  $h$  が閾値  $R_{th2}$  に到達した時に押圧荷重が第2のリリース閾値に到達する。第2のリリース閾値は第2の閾値の他の一例である。

#### 【0039】

このような第2の例の制御を行う制御装置180を備えた操作装置100によれば、ステップS202にて指先10に付与した触覚への刺激とステップS204にて生じさせた聴覚への刺激とが、ほぼ同時に脳に到達する。また、ステップS206にて指先10に付与した触覚への刺激とステップS208にて生じさせた聴覚への刺激とが、ほぼ同時に脳に到達する。従って、ユーザは、自然な感覚で聴覚への刺激及び触覚への刺激を知覚することができる。

10

#### 【0040】

なお、第2の例では、押圧荷重が第1のプレス閾値に到達した後に、押圧荷重が第2のプレス閾値に到達する前に押圧荷重が弱められたり、第1のプレス閾値近傍で維持されたりすると、ステップS204における音声の呈示が行われぬ。そこで、ステップS202において呈示する振動の振幅を調整し、第1のプレス閾値に到達後にユーザが押圧荷重を強めない場合であっても、第1のプレス閾値に到達した後で高さ  $h$  が閾値  $P_{th2}$  に到達するようにしてもよい。このように振動の振幅を調整することで、確実にステップS204の音声の呈示を行うことができる。第1のプレス閾値に到達した後で高さ  $h$  が閾値  $P_{th2}$  に到達するまでの時間は、第1の例における時間  $t$  と同程度とすることが好ましい。

20

#### 【0041】

同様に、第2の例では、押圧荷重が第1のリリース閾値に到達した後に、押圧荷重が第2のリリース閾値に到達する前に押圧荷重が逆に強められたり、第1のリリース閾値近傍で維持されたりすると、ステップS208における音声の呈示が行われぬ。そこで、ステップS206において呈示する振動の振幅を調整し、第1のリリース閾値に到達後にユーザが押圧荷重を弱めない場合であっても、第1のリリース閾値に到達した後で高さ  $h$  が閾値  $R_{th2}$  に到達するようにしてもよい。このように振動の振幅を調整することで、確実にステップS208の音声の呈示を行うことができる。第1のプレス閾値に到達した後で高さ  $h$  が閾値  $R_{th2}$  に到達するまでの時間は、第1の例における時間  $t$  と同程度とすることが好ましい。

30

#### 【0042】

操作装置100は、特に自動車の運転手が操作する操作装置に好適である。運転手は、視線を自動車の進行方向から逸らすことなく、自身が行った操作装置への押圧操作に対する振動フィードバックを受けることができる。また、この触覚フィードバックに際して、触覚への刺激だけでなく、機械的スイッチを操作した時に生じる音と同様の聴覚への刺激を受けることができる。更に、触覚への刺激と聴覚への刺激を脳でほぼ同時に知覚できるため、振動と音声とを同時に発生した場合に生じる違和感を緩和して、自然な感覚で聴覚への刺激及び触覚への刺激を知覚させることができる。

40

#### 【0043】

なお、操作部は、ユーザが手の指先で押圧操作するものに限定されない。例えば、操作部が足裏で押圧操作する自動車のアクセルペダル、ブレーキペダル、又はクラッチペダルであってもよい。脳から足裏までの神経の長さは、手の指先までの神経の距離の2倍程度である。従って、足裏で押圧操作する操作装置の時間  $t$  は、手の指先で押圧操作する操作装置の時間  $t$  の2倍程度、例えば10 m秒～60 m秒程度とすることが好ましい。

#### 【0044】

50

また、触聴覚呈示装置は、操作部を備えた操作装置に限定されず、操作部が設けられておらず、外部から入力される信号をトリガとして触覚への刺激及び聴覚への刺激を呈示する装置であってもよい。例えば、触聴覚呈示装置が自動車のステアリングに取り付けられていてもよく、運転席に取り付けられていてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、外部から入力される信号をトリガとする触聴覚呈示装置の制御装置による処理の内容を示すフローチャートである。この触聴覚呈示装置は、可動部と、アクチュエータと、スピーカと、制御装置とを有しており、制御装置が図 1 0 に示すフローチャートに沿った制御を行う。

【 0 0 4 6 】

制御装置は、トリガとなる外部からの特定の信号の入力があるか否かを監視し（ステップ S 3 0 1）、トリガとなる信号が入力されると（ステップ S 3 0 1 の Y E S）、アクチュエータを駆動し、可動部への振動を付与させる（ステップ S 3 0 2）。例えば、触聴覚呈示装置が自動車のステアリングに取り付けられている場合、トリガとなる信号は、車線の逸脱を検出したことを示す信号である。また、触聴覚呈示装置が自動車の運転席に取り付けられている場合、トリガとなる信号は、後方車両の接近を示す信号である。つまり、この触聴覚呈示装置では、振動及び音声は、これらが呈示されるユーザの意思に拘わらず呈示される。

【 0 0 4 7 】

その後、予め設定されている時間  $t$  が経過すると（ステップ S 3 0 3 の Y E S）、制御装置は、スピーカに音声を出力させる（ステップ S 3 0 4）。この音声は、例えば、運転者に対する警告音である。時間  $t$  は、例えば、平均的な体格を有するユーザにおいて、触覚の刺激が体内の神経を通じて脳に伝達されるまでの時間  $t_1$  と、スピーカから出力された音声が入り、脳に伝達されるまでの時間  $t_2$  との差程度である。例えば、触聴覚呈示装置が運転席の運転手の背に当たる部分に設けられている場合、操作装置 1 0 0 の制御方法の第 1 の例における時間差よりも短く、時間  $t$  は 3 m 秒 ~ 2 0 m 秒とすることができる。

【 0 0 4 8 】

この触聴覚呈示装置の制御装置は、上述のような動作を行う。なお、触聴覚呈示装置の制御装置は、操作装置 1 0 0 の制御方法の第 2 の例と同様に、時間  $t$  を用いた制御ではなく、2 段階のプレス閾値及び 2 段階のリリース閾値を用いた制御を行ってもよい。

【 0 0 4 9 】

自動車のアクセルペダル又はブレーキペダルに取り付けた触聴覚呈示装置が、図 1 0 のような制御を行ってもよい。この場合、例えば、前方衝突を回避するための自動ブレーキを起動する際に、起動を示す信号をトリガとして、アクチュエータによる振動の呈示を行い、その後にスピーカによる音声の呈示を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

また、触聴覚呈示装置を自動車のドアハンドルに取り付けておき、ドアを開けようとしている際に後方からの車両の接近があることをトリガとして、アクチュエータによる振動の呈示を行い、その後にスピーカによる音声の呈示を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

その他、触聴覚呈示装置は、スマートフォン、電子レンジ、冷蔵庫、仮想現実（virtual reality：V R）機能を搭載したゲームのコントローラ、グローブ、ボディスーツ、重機の遠隔操作用コントローラ等に用いることもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

- 1 0 0 操作装置（触聴覚呈示装置）
- 1 1 0 固定ベース
- 1 3 0 可動ベース（可動部）
- 1 4 0 タッチパッド（操作部）

10

20

30

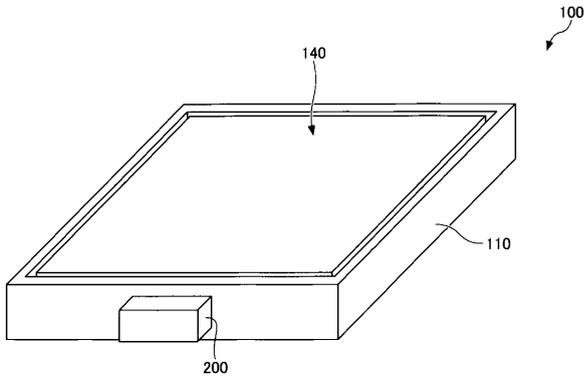
40

50

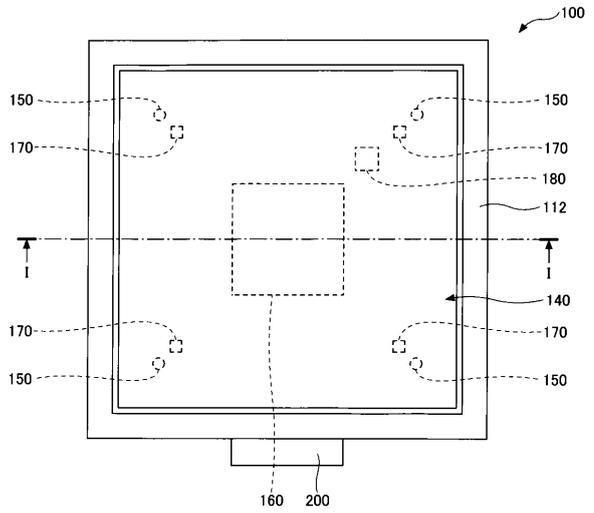
- 141 化粧パネル
- 142 静電センサ
- 150 プリテンションスプリング
- 160 アクチュエータ（振動付与部）
- 170 フォトインタラプタ（検出部）
- 180 制御装置（制御部）
- 200 スピーカ（音声出力部）

【図面】

【図 1】



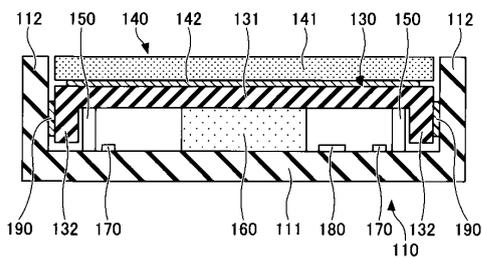
【図 2】



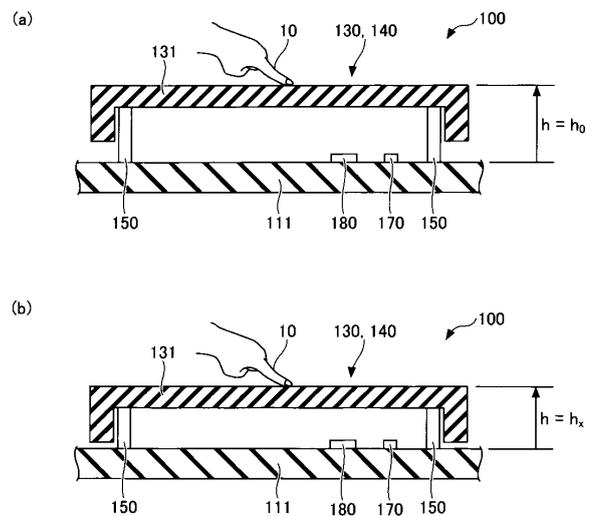
10

20

【図 3】



【図 4】

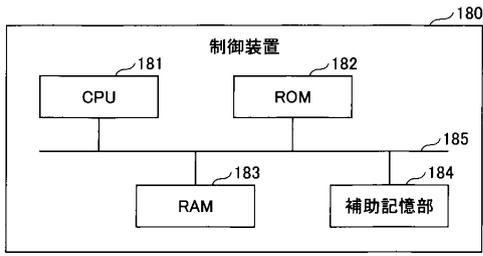


30

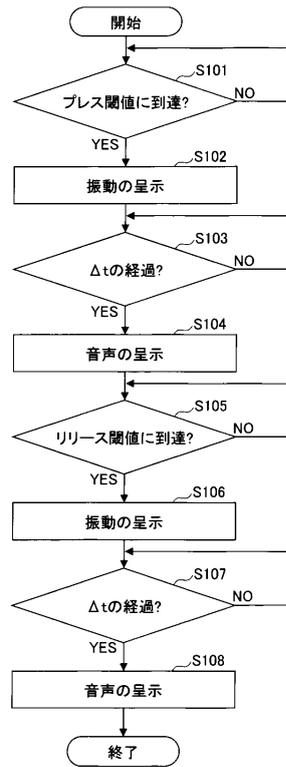
40

50

【図5】



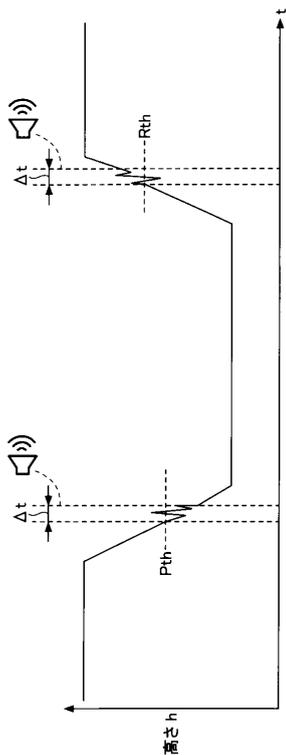
【図6】



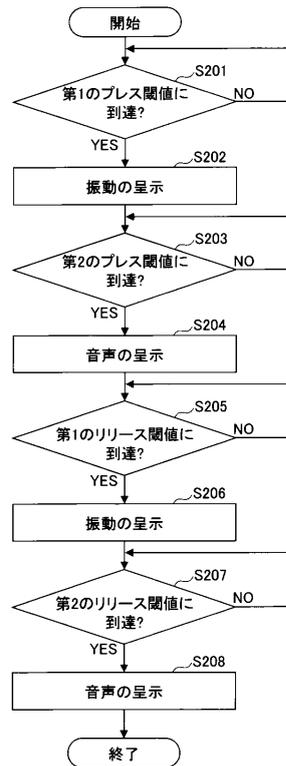
10

20

【図7】



【図8】

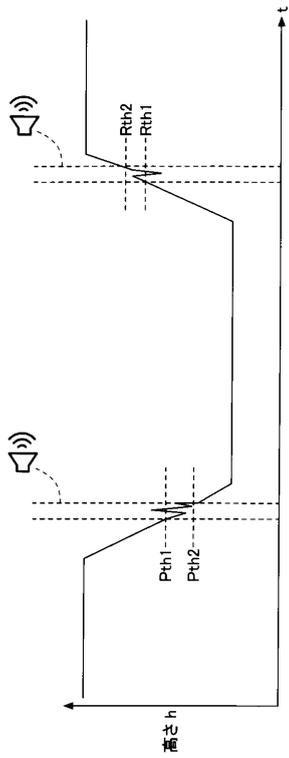


30

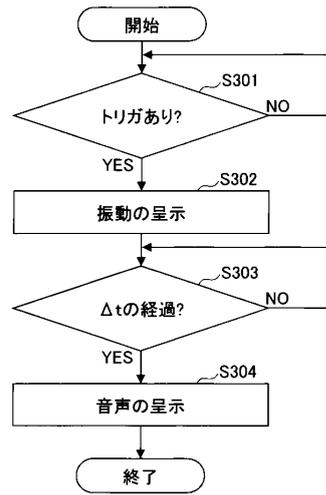
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/173386(WO,A1)  
国際公開第2017/073152(WO,A1)  
特表2010-541113(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| G06F | 3/01          |
| G06F | 3/041 - 3/047 |
| G06F | 3/03          |