

(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



(10) 国際公開番号

WO 2015/136923 A1

(43) 国際公開日

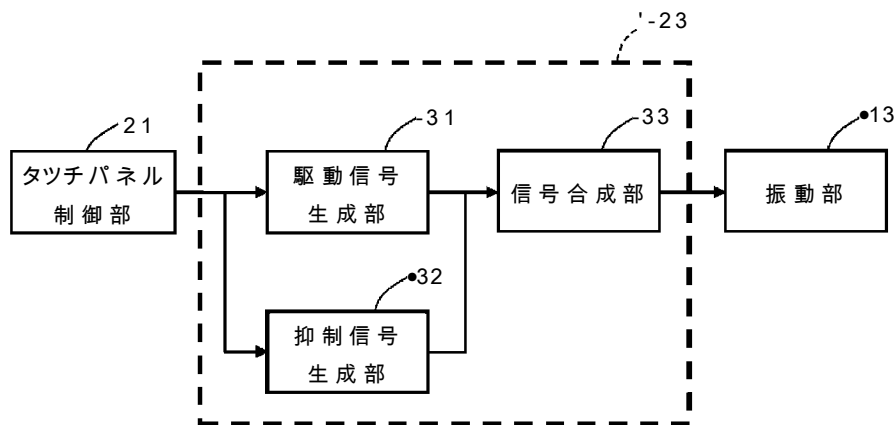
2015年9月17日(17.09.2015)

W I P O | P C T

- (51) 国際特許分類 : G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/0488 (201 3.01)  
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 15/00 1323
- (22) 国際出願日 : 2015年3月11日(11.03.2015)
- (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 2014-048369 2014年3月12日(12.03.2014) JP
- (71) 出願人 : パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP)
- (72) 発明者 : 廣瀬 良文 (HIROSE, Yoshifumi), 荒木 昭一 (ARAKI, Shoichi)
- (74) 代理人 : 藤井 兼太郎, 外 (FUJII, Kentaro et al); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (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, JP, 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,

[続葉有]

- (54) Title: ELECTRONIC DEVICE
- (54) 発明の名称 : 電子機器



- 13 Vibration unit
- 21 Touch panel control unit
- 31 Drive signal generation unit
- 32 Suppression signal generation unit
- 33 Signal synthesis unit

(57) Abstract: Provided is an electronic device with reduced tactile sense discomfort. An electronic device according to an embodiment of the present invention comprises: a touch panel that is a panel touched by a user; a touch panel control unit (21) that functions as a detection unit that detects the touch of a user on the panel; a vibration unit (13) that vibrates the panel; and a vibration control unit (23) that functions as a signal generation unit that generates a signal for driving the vibration unit (13). Signals generated by the signal generation unit include a suppression signal for suppressing inertia vibration of the panel.

(57) 要約 : 触感の違和感を低減した電子機器を提供する。ある実施形態に係る電子機器は、ユーザがタッチするパネルであるタッチパネルと、ユーザのパネルへのタッチを検出する検出部として機能するタッチパネル制御部(21)と、パネルを振動させる振動部(13)と、振動部(13)を駆動するための信号を生成する信号生成部として機能する振動制御部(23)とを備える。信号生成部が生成した信号は、パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む。

W 2015/136923 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類：  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, GA, GN, GQ, GW,  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TO). TM ' - 國際調查報告 (條約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称 : 電子機器

技術分野

[0001] 本開示は、ユーザの操作に対して触感を呈示する電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来からタッチパネルを備える公共端末（例えば、ATM（Automatic Teller Machine）あるいは自動券売機など）が利用されている。また、タッチパネルを備える個人用機器（例えば、タブレットPCあるいはスマートフォンなど）も普及してきている。

[0003] タッチパネルとは、パネルへのタッチを入力として検出する入力機器である。一般に、タッチパネルは、液晶ディスプレイあるいは有機EL（Electro Luminescence）ディスプレイなどを備える。この場合、タッチパネルは、タッチディスプレイやタッチスクリーンとも呼ばれる。例えば、タッチパネルは、表示領域に表示されたGUI（Graphical User Interface）オブジェクト（例えばボタンなど）に対するユーザのタッチを検出する。

[0004] このようなタッチパネルを用いたユーザインタフェースは、GUIオブジェクトの配置に対する柔軟性が高いという利点がある。しかし、タッチパネルを用いたユーザインタフェースでは、従来の機械式ボタンを用いたユーザインタフェースと比較して、ボタンを押下したときの感覚のフィードバックが小さい。したがって、ユーザは、タッチパネルをタッチしたときに、そのタッチが正しく検出されたか否かを認識することが難しいという課題がある。この課題を解決するために、タッチパネルを振動させ、タッチに対する触感を呈示する方法が提案されている（例えば、特許文献1）。

[0005] タッチパネルを振動させたとき、タッチパネルの中央付近では振幅が大きくなり、端部付近では振幅が小さくなる場合がある。このような場合は、タッチ位置によって触感が異なることになるため、ユーザは違和感を覚えるこ

とになる。特許文献 1 は、タッチパネルを振動させるための駆動電圧をタッチ位置に応じて変更し、振動振幅を均一化することを提案している。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献 1 :特表 2 0 1 1 - 5 0 1 2 9 6 号公報

### 発明の概要

[0007] 本開示は、触感の違和感を低減した電子機器を提供する。

[0008] 本開示のある実施形態に係る電子機器は、ユーザがタッチするパネルと、ユーザのパネルへのタッチを検出する検出部と、パネルを振動させる振動部と、振動部を駆動するための信号を生成する信号生成部とを備え、生成した信号は、パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む。

[0009] 本開示のある実施形態に係る振動制御装置は、ユーザがタッチするパネルに振動を発生させるために振動部を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成部と、パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を生成する抑制信号生成部とを備え、駆動信号および抑制信号を振動部へ出力する。

[001 0] 本開示のある実施形態に係る方法は、電子機器のパネルを振動させる方法であって、ユーザのパネルへのタッチを検出するステップと、パネルを振動させるための信号を生成するステップと、パネルを振動させるステップとを含み、生成した信号は、パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む。

[001 1] 本開示のある実施形態に係るコンピュータプログラムは、電子機器に振動動作を実行させるコンピュータプログラムであって、コンピュータプログラムは、電子機器のパネルへのユーザのタッチを検出するステップと、パネルを振動させるための信号を生成するステップと、パネルを振動させるステップとを電子機器のコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであり、生成した信号は、パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1] 図1は、実施形態に係る電子機器の上面図および振動部に沿った断面図を示す二面図である。

[図2] 図2は、実施形態に係る電子機器を示すブロック図である。

[図3] 図3は、実施形態に係る振動制御部を示すブロック図である。

[図4] 図4は、実施形態に係る電子機器の動作を示すフローチャートである。

[図5] 図5は、実施形態に係る振動制御部から振動部へ供給される合成信号の一例を示す図である。

[図6A] 図6Aは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図6B] 図6Bは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図6C] 図6Cは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図6D] 図6Dは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図7A] 図7Aは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図7B] 図7Bは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図7C] 図7Cは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図7D] 図7Dは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図7E] 図7Eは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図7F] 図7Fは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する図である。

[図7G] 図7Gは、実施形態に係るタッチパネルの振動の変化の様子を説明する

る図である。

[図8] 図8は、実施形態に係る駆動信号の波の数が3.0波である場合の、抑制信号の波の数とタッチパネルの振動の減衰時間との関係を示す図である。

[図9] 図9は、実施形態に係る電子機器の動作を示すフローチャートである。

[図10A] 図10Aは、実施形態に係るタッチパネルの振動の腹近傍の位置をユーザがタッチしている様子を示す図である。

[図10B] 図10Bは、実施形態に係るタッチパネルの振動の腹近傍の位置をユーザがタッチしているときのタッチパネルの振動の変化を示す図である。

[図11A] 図11Aは、実施形態に係るタッチパネルの振動の節近傍の位置をユーザがタッチしている様子を示す図である。

[図11B] 図11Bは、実施形態に係るタッチパネルの振動の節近傍の位置をユーザがタッチしているときのタッチパネルの振動の変化を示す図である。

[図12A] 図12Aは、実施形態に係る抑制信号の一例を示す図である。

[図12B] 図12Bは、実施形態に係る抑制信号の一例を示す図である。

[図12C] 図12Cは、実施形態に係る抑制信号の一例を示す図である。

[図12D] 図12Dは、実施形態に係る抑制信号の一例を示す図である。

[図13] 図13は、実施形態に係る自動車内に設置された電子機器を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0013] 以下、適宜図面を参照しながら、実施形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0014] なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであつて、これらにより請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

[0015] (実施形態)

タッチパネル等のパネルを振動させるとき、パネルに設けた圧電素子等の振動部に駆動信号を供給し、振動部を振動させることにより、パネルを振動させる。振動部に駆動信号を所望の時間供給した後、駆動信号の供給を停止することにより、振動部は振動を停止する。このとき、駆動信号の供給を停止させた後も、慣性によりパネルは振動をしばらくの時間継続する。この慣性による振動を、本明細書では「慣性振動」と呼ぶ。慣性振動は、パネル材料の内部損失、空気抵抗等によって徐々に減衰し、やがて振幅はゼロになる。

[001 6] このような慣性振動は、パネルにタッチしたユーザの指でも感じ取ることができるため、ユーザは触感に違和感を覚えることになる。また、慣性振動が続く時間が長いと、ユーザが次のパネル操作を素早く行うときに、その慣性振動が次のパネル操作にも影響を及ぼすため、触感に違和感を覚えることになる。

[001 7] 本開示のある実施形態によれば、パネルの慣性振動を抑制することにより、触感の違和感を低減する。

[001 8] 以下、実施形態に係る電子機器を説明する。

[001 9] [ 1 - 1. 電子機器の構成]

図 1 は、実施形態に係る電子機器 10 の上面図および振動部 13 に沿った断面図を示す二面図である。

[0020] 図 2 は、実施形態に係る電子機器 10 の構成要素を示すブロック図である。

[0021] 図 1 に示すように、電子機器 10 は、タッチパネル 11、振動部 13、表示パネル 15、スペーサ 17、筐体 18 を備える。

[0022] タッチパネル 11 は、表示パネル 15 の表示領域 16 を覆うように配置されている。タッチパネル 11 では、例えば、ユーザのタッチ操作による静電容量の変化を検出することでタッチ位置を検出する。なお、この例では、タッチパネル 11 は、表示パネル 15 の画像の表示領域 16 の全面を覆うよう構成されている。しかし、本開示はこれに限定されず、タッチパネル 11 は

、少なくとも表示領域 16 の一部を覆うよう構成されていればよい。

[0023] タッチパネル 11 はスペーサ 17 を介して筐体 18 に取り付けられている。スペーサ 17 は、例えば、シリコンゴムやウレタンゴム等の緩衝部材である。スペーサ 17 は、接着剤や両面テープなどを用いてタッチパネル 11 と筐体 18 に固着されている。

[0024] タッチパネル 11 の背面には振動部 13 が取り付けられている。振動部 13 は、例えば圧電素子であり、電圧を印加することにより伸縮してたわみ振動を発生する。振動部 13 は、駆動信号に従ってタッチパネル 11 を振動させる。振動部 13 によってタッチパネル 11 に与えられた振動がタッチパネル 11 上のユーザのタッチ位置に伝播することにより、ユーザに触感が呈示される。

[0025] なお、図 1 に示す例では、振動部 13 の数は 2 個であるが、振動部 13 の数は 1 個でもよいし、3 個以上であってもよい。

[0026] なお、本実施形態では、振動部 13 はタッチパネル 11 の背面に設けられているが、表示パネル 15、筐体 18 など、電子機器 10 を構成するいずれかの部材に振動部 13 を貼り付けてもよい。また、スパッタリング等の方法によりタッチパネル 11 に薄膜の透明圧電部材を形成して振動部 13 として用いてもよい。また、タッチパネル 11 の上にカバー部材等がある場合は、振動部 13 をカバー部材に貼り付けてもよい。

[0027] なお、タッチパネル 11 上にカバー部材がある場合は、タッチパネル 11 とカバー部材の両方を含めて、タッチ位置を検出するパネル部材とよぶ。また、振動部 13 は、圧電素子に限定されず、例えば、振動モータであってもよい。

[0028] 図 2 に示すように、電子機器 10 は、表示パネル 15 の表示を制御する表示制御部 25、タッチパネル 11 のタッチ位置検出の制御を行うタッチパネル制御部 21、振動部 13 の振動を制御する振動制御部 23 をさらに備える。また、電子機器 10 は、マイクロコンピュータ 20、記憶部 26、外部との通信を行う外部通信部 27、各種入出力を行う各種入出力部 29 をさらに



備える。

- [0029] マイクロコンピュータ20は、電子機器10全体の動作を制御する。マイクロコンピュータ20は、各種情報の検出および判断などの動作や、各構成要素の動作の制御を行う。
- [0030] 記憶部26は、例えば、ハードディスクあるいは半導体メモリである。記憶部26は、各種プログラムおよび各種データを記憶する。
- [0031] 外部通信部27は、例えばWi-Fi（登録商標）などの無線LAN（Local Area Network）を用い、複数の電子機器間の相互接続性を認証された状態で接続される。電子機器間の接続については、アクセスポイントなど外部通信機器を経由して接続する方法、あるいは外部の通信機器を経由せずに直接接続する方法であるP2P（ワイヤレス・アドホック・ネットワーク）接続などでもよい。
- [0032] 表示パネル15は、文字や数字、アイコンやキーボード等、ユーザからの入力を受け付けるためのものが表示される。例えば、ユーザは、表示パネル15にキーボードが表示されたとき、キーボードの任意の位置をタッチ操作することにより、文字入力等を行うことができる。表示パネル15として、例えば、液晶方式、有機EL方式、電子ペーパー方式、プラズマ方式などの公知の表示パネルを用いることができる。
- [0033] 表示制御部25は、マイクロコンピュータ20によって生成される制御信号に基づいて、表示パネル15への表示内容を制御する。
- [0034] なお、電子機器10には、必ずしも表示パネル15が設置される必要はなく、表示パネル15、表示制御部25を含まない構成であってもよい。
- [0035] タッチパネル11は、ユーザのタッチ位置に応じた信号をタッチパネル制御部21へ出力する。
- [0036] タッチパネル制御部21は、ユーザのタッチ位置（座標等）を検出する。タッチパネル制御部21は、ユーザのタッチ位置を検出する検出部として機能する。タッチパネル制御部21は、ユーザのタッチ位置の情報を、マイクロコンピュータ20、振動制御部23等へ出力する。

[0037] タッチパネル 11 として、例えば、静電式、抵抗膜式、光学式、超音波方式、電磁式などのタッチパネルを用いることができる。

[0038] また、この例では、タッチパネル 11 と表示パネル 15 とが別々の構成要素になっているが、タッチパネル 11 と表示パネル 15 とは一体に形成されていてもよい。例えば、タッチパネル機能を液晶パネルの内部に一体化するインセル型タッチパネルや、タッチパネル機能を液晶パネルの表面に一体化するオンセル型タッチパネル等の方式であつてもよい。

[0039] また、タッチパネル制御部 21 は、ユーザのタッチ位置に加えて、各タッチ位置における接触面積、押圧などを示す情報をタッチ情報として取得してもよい。押圧は、例えば、感圧方式のタッチパネルを用いれば容易に取得することができる。また、押圧は、ロードセル等のセンサーを用いて取得されてもよい。

[0040] [ 1 - 2 . 電子機器の動作]

次に、本実施形態に係るタッチパネル 11 の慣性振動を抑制する処理を説明する。

[0041] 図 3 は、実施形態に係る振動制御部 23 を示すブロック図である。

[0042] 図 4 は、実施形態に係る電子機器 10 の動作を示すフローチャートである。

[0043] 図 5 は、実施形態に係る振動制御部 23 から振動部 13 へ供給される合成信号 43 を示す図である。

[0044] 振動制御部 23 は、振動部 13 を駆動するための信号を生成する信号生成部として機能する。振動制御部 23 は、駆動信号生成部 31、抑制信号生成部 32、信号合成部 33 を備える。

[0045] ユーザがタッチパネル 11 にタッチしたことを検出すると、タッチパネル制御部 21 は、タッチ位置等のタッチに関する情報を振動制御部 23 へ出力する (ステップ S 10) 。

[0046] タッチに関する情報に基づき、駆動信号生成部 31 は、タッチパネル 11 に振動を発生させるために振動部 13 を駆動する駆動信号 41 を生成する (

ステップs 11)。

[0047] また、抑制信号生成部32は、タッチに関する情報に基づき、タッチパネル11の慣性振動を抑制するための抑制信号42を生成する(ステップS12)。

[0048] 信号合成部33は、駆動信号41と抑制信号42とを合成した合成信号43を生成し、振動部13へ出力する(ステップS13)。

[0049] 振動部13は、合成信号によって駆動されて振動し、その振動がタッチパネル11に伝搬することによりユーザに触感が呈示される(ステップS14)。

[0050] 図5は、実施形態に係る振動制御部23から振動部13へ供給される合成信号43の一例を示す図である。図5において、縦軸は振幅、横軸は時間を表している。

[0051] 合成信号43は、駆動信号41および抑制信号42を含んでいる。振動部13には駆動信号41がまず供給され、振動部13はタッチパネル11を振動させる。そして、駆動信号41に続いて、タッチパネル11の慣性振動を抑制するための抑制信号42が振動部13に供給される。

[0052] 抑制信号42の位相は、駆動信号41の位相と異なっている。例えば、駆動信号41と抑制信号42とは位相が180度ずれている。このような抑制信号42により、タッチパネル11の慣性振動を打ち消す方向に振動部13が駆動されることで、タッチパネル11の慣性振動を弱めることができる。これにより、慣性振動に起因する触感の違和感を低減することができる。なお、位相が180度ずれている形態は一例であり、慣性振動を弱めることができるのであれば、位相のずれ量は180度以外であってもよい。

[0053] 図6Aから図6Dは、実施形態に係るタッチパネル11の振動の変化の様子を説明する図である。図6Aおよび図6Bは、抑制信号42を含まない駆動信号41のみの信号で振動部13を駆動したときのタッチパネル11の振動の変化を示している。図6Cおよび図6Dは、駆動信号41および抑制信号42の両方を含む合成信号43で振動部13を駆動したときのタッチパネ

ル 1 1 の振動の変化を示している。図 6 A から図 6 D のそれぞれにおいて、縦軸はタッチパネル 1 1 の振動の強度 ( 振幅 )、横軸は時間を表している。

[0054] 図 6 A に示すように、抑制信号 4 2 を含まない駆動信号 4 1 のみの信号で振動部 1 3 を駆動したとき、タッチパネル 1 1 には振動 5 1 が発生する。図 6 A にドットで示した領域は、駆動信号 4 1 の供給を停止した後も続くタッチパネル 1 1 の慣性振動成分 5 2 を示している。知覚下限よりも、タッチパネル 1 1 の振動振幅が大きい部分では、ユーザは振動を知覚することができる。なお、知覚下限とは、ユーザが知覚可能な振動振幅の下限値である。図 6 A に示す例では、抑制信号 4 2 を振動部 1 3 に供給しないため、抑制信号 4 2 を振動部 1 3 に供給する図 6 C に示す例よりも、慣性振動の振幅が知覚下限よりも大きい時間が長くなり、ユーザの知覚時間が長くなっている。

[0055] また、図 6 B は、図 6 A に示す例よりも駆動信号 4 1 が小さいときのタッチパネル 1 1 の振動 5 1 を示している。図 6 B に示す例では、図 6 A に示す例よりも、タッチパネル 1 1 の最大振幅が小さくなるため、慣性振動も早く減衰し、図 6 A に示す例よりも知覚時間が短くなっている。図 6 A に示す例と図 6 B に示す例では、ユーザの知覚時間が大きく異なるため、ユーザは触感に違和感を覚えることになる。

[0056] 一方、図 6 C に示すように、駆動信号 4 1 および抑制信号 4 2 の両方を含む合成信号 4 3 で振動部 1 3 を駆動したとき、タッチパネル 1 1 には振動 5 3 が発生する。図 6 C では、比較のため、振動 5 1 を点線で示している。図 6 C に示す例では、抑制信号 4 2 を振動部 1 3 に供給するため、図 6 A に示す例よりも、慣性振動が抑制され、慣性振動の振幅が知覚下限よりも大きい時間が短くなり、ユーザの知覚時間を短くすることができる。これにより、ユーザが次のパネル操作を素早く行うときに、慣性振動は次のユーザのパネル操作に影響を及ぼしにくいので、ユーザに違和感を覚えさせにくくすることができる。

[0057] また、図 6 D は、図 6 C に示す例よりも駆動信号 4 1 および抑制信号 4 2 が小さいときのタッチパネル 1 1 の振動 5 3 を示している。図 6 C に示す例

と図 6 D に示す例の両方において、抑制信号 4 2 によって慣性振動を抑制している。そのため、図 6 D に示す例では、ユーザの知覚時間を図 6 C に示す例とほぼ同じにすることができ、図 6 C に示す例と同様にユーザに違和感を覚えさせにくくすることができる。

[0058] 次に、駆動信号 4 1 の波の数と抑制信号 4 2 の波の数の関係の一例を説明する。図 7 A から図 7 G は、実施形態に係るタッチパネル 1 1 の振動の変化の様子を説明する図であり、抑制信号 4 2 の波の数を変更したときの、タッチパネル 1 1 の振動の変化を示す図である。図 7 A から図 7 G のそれぞれにおいて、縦軸は振幅、横軸は時間を表している。図 7 A から図 7 G に示す例では、駆動信号 4 1 の波の数は 3.0 波 (3 周期) である。

[0059] 図 7 A は、抑制信号 4 2 の波の数が 0 波であるときのタッチパネル 1 1 の振動を示している。図 7 B は、抑制信号 4 2 の波の数が 0.5 波であるときのタッチパネル 1 1 の振動を示している。図 7 C は、抑制信号 4 2 の波の数が 1.0 波であるときのタッチパネル 1 1 の振動を示している。図 7 D は、抑制信号 4 2 の波の数が 1.5 波であるときのタッチパネル 1 1 の振動を示している。図 7 E は、抑制信号 4 2 の波の数が 2.0 波であるときのタッチパネル 1 1 の振動を示している。図 7 F は、抑制信号 4 2 の波の数が 2.5 波であるときのタッチパネル 1 1 の振動を示している。図 7 G は、抑制信号 4 2 の波の数が 3.0 波であるときのタッチパネル 1 1 の振動を示している。

[0060] 図 8 は、実施形態に係る駆動信号 4 1 の波の数が 3.0 波である場合の、抑制信号 4 2 の波の数とタッチパネル 1 1 の振動の減衰時間との関係を示す図である。

[0061] 図 7 A ~ 図 7 G および図 8 に示すように、駆動信号 4 1 の波の数が 3.0 波である場合、抑制信号 4 2 の波の数が 2.0 波以上であれば、タッチパネル 1 1 の慣性振動を効果的に減衰させられることが分かる。但し、抑制信号 4 2 の波の数が多くなり過ぎると、図 7 E と図 7 G との比較からわかるように、今度は抑制信号 4 2 により新たな振動が発生してしまうことになる。こ

のため、例えば、抑制信号4 2の波の数を駆動信号4 1の波の数よりも少なくして、そのような新たな振動の発生を防止する。図7 Aから図7 Gおよび図8に示す例では、駆動信号4 1の波の数を3.0波に設定した場合、抑制信号4 2の波の数を2.0に設定することで、慣性振動を効果的に減衰させながら、新たな振動の発生も防止することができる。なお、上記の駆動信号4 1および抑制信号4 2の波の数は一例であり、波の数はそれらに限定されない。

[0062] 次に、タッチパネル1 1上のユーザのタッチ位置に応じて、慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号4 2を生成する動作を説明する。

[0063] 図9は、実施形態に係る電子機器1 0の動作を示すフローチャートであり、タッチパネル1 1上のユーザのタッチ位置に応じて、慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号4 2を生成する動作を示すフローチャートである。

[0064] 図1 0 Aは、実施形態に係るタッチパネル1 1の振動の腹6 1近傍の位置をユーザがタッチしている様子を示す図であり、図1 0 Bは、実施形態に係るタッチパネル1 1の振動の腹6 1近傍の位置をユーザがタッチしているときのタッチパネル1 1の振動5 1の変化を示す図である。

[0065] 図1 1 Aは、実施形態に係るタッチパネル1 1の振動の節6 2近傍の位置をユーザがタッチしている様子を示す図であり、図1 1 Bは、実施形態に係るタッチパネル1 1の振動の節6 2近傍の位置をユーザがタッチしているときのタッチパネル1 1の振動5 3の変化を示している。

[0066] タッチパネル1 1を0次の共振モードで振動させたとき、タッチパネル1 1の中央付近では振幅が大きくなり、端部付近では振幅が小さくなる場合がある。振動の振幅の大きい部分を振動の腹、小さい部分を振動の節と呼ぶ。

[0067] 図1 0 A、図1 1 Aに示す例では、タッチパネル1 1の中央付近は振動の腹6 1となり、振幅が大きくなっている。このとき、図1 0 Aに示すように、タッチパネル1 1の中央付近(腹6 1の近傍)の位置をユーザがタッチすると、図1 0 Bに示すように、タッチによる押圧により振動5 1が抑制され

るので、慣性振動も、図 1 1 A、図 1 1 B に示す例よりも早く減衰する。このため、抑制信号 4 2 の波の数が、図 1 1 A、図 1 1 B に示す例より少なくても、十分に慣性振動を抑制することができる。あるいは、タッチによる押圧により慣性振動が十分に抑制される場合は、抑制信号 4 2 は無くてもよい。

[0068] 一方、図 1 1 A に示す例のように、タッチパネル 1 1 の端部付近 (節 6 2 の近傍) の位置をユーザがタッチしている場合は、タッチの押圧によりタッチパネル 1 1 の振動を抑制する効果が、図 1 0 A、図 1 0 B に示す例よりも小さい。そのため、図 1 1 B に破線で示す振動 5 1 のように、慣性振動が図 1 0 A、図 1 0 B に示す例よりも長く続くことになる。このため、タッチパネル 1 1 の端部付近 (節 6 2 の近傍) の位置をユーザがタッチしている場合は、抑制信号 4 2 の波の数を図 1 0 A、図 1 0 B に示す例よりも多くすることにより、図 1 1 B に実線で示す振動 5 3 のように、慣性振動を効果的に抑制することができる。

[0069] このように、タッチパネル 1 1 の端部付近 (節 6 2 の近傍) の位置をユーザがタッチしている場合は、タッチパネル 1 1 の中央付近 (節 6 1 の近傍) の位置をユーザがタッチしている場合よりも、慣性振動を抑制する度合いを大きくした抑制信号 4 2 を生成することにより、適切に慣性振動を抑制することができる。これにより、例えば、複数のタッチ位置において、振動の知覚時間を均一化することができる。

[0070] 図 9 に示すように、ユーザがタッチパネル 1 1 にタッチしたことが検出されると、タッチパネル制御部 2 1 は、タッチ位置等のタッチに関する情報を振動制御部 2 3 へ出力する (ステップ S 2 0)。

[0071] ステップ S 2 0 で検出されたタッチ位置に基づき、駆動信号生成部 3 1 は、駆動信号 4 1 を生成する (ステップ S 2 1)。

[0072] また、抑制信号生成部 3 2 は、ステップ S 2 0 で検出されたタッチ位置に基づき、抑制信号 4 2 の信号長 (波の数) を決定する (ステップ S 2 2)。

[0073] 例えば、上記のように、タッチパネル 1 1 の端部付近 (節 6 2 の近傍) の

位置をユーザがタッチしている場合は、抑制信号生成部 3 2 は、抑制信号 4 2 の波の数を多くする。また、タッチパネル 1 1 の中央付近（腹 6 1 の近傍）の位置をユーザがタッチしている場合は、抑制信号生成部 3 2 は、抑制信号 4 2 の波の数を少なくする。図 1 2 A、図 1 2 B を用いてこの動作の一例を示す。

[0074] 図 1 2 A、図 1 2 B は、実施形態に係る抑制信号 4 2 の一例を示す図である。図 1 2 A は、タッチパネル 1 1 の端部付近（節 6 2 の近傍）の位置をユーザがタッチしている場合における、抑制信号 4 2 の一例を示しており、図 1 2 B は、タッチパネル 1 1 の中央付近（腹 6 1 の近傍）の位置をユーザがタッチしている場合における、抑制信号 4 2 の一例を示している。図 1 2 A では抑制信号 4 2 の波の数は 2. 0 波であるのに対し、図 1 2 B では抑制信号 4 2 の波の数は 1. 0 波である。

[0075] 次に、抑制信号生成部 3 2 は、ステップ S 2 2 で決定した波の数に応じた抑制信号 4 2 を生成する（ステップ S 2 3）。

[0076] 信号合成部 3 3 は、駆動信号 4 1 と抑制信号 4 2 とを合成した合成信号 4 3 を生成し、振動部 1 3 へ出力する（ステップ S 2 4）。

[0077] 振動部 1 3 は、ステップ S 2 4 で生成された合成信号 4 3 によって駆動されて振動し、その振動がタッチパネル 1 1 に伝搬することによりユーザに触感が呈示される（ステップ S 2 5）。

[0078] このように、タッチパネル 1 1 上のユーザのタッチ位置に応じて、慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号 4 2 を生成することで、慣性振動を適切に抑制することができる。

[0079] なお、上記の例では、タッチパネル 1 1 上のユーザのタッチ位置に応じて、抑制信号 4 2 の波の数を変更していたが、波の数を変更する代わりに、タッチ位置に応じて抑制信号 4 2 の振幅を変更してもよい。図 1 2 C を用いてこの動作の一例を示す。

[0080] 図 1 2 C は、実施形態に係る抑制信号 4 2 の一例を示す図であり、タッチパネル 1 1 の中央付近（腹 6 1 の近傍）の位置をユーザがタッチしている場



合における、抑制信号42の一例を示している。図12Aに示す抑制信号42と比較して、図12Cに示す抑制信号42の振幅は小さくなっている。

[0081] また、タッチ位置に応じて、駆動信号41の振幅と抑制信号42の振幅の比を変更してもよい。図12Aに示す例では、駆動信号41の振幅と抑制信号42の振幅の比は略1:1であり、慣性信号を抑制する度合いは大きい。一方、図12Cに示す例では、駆動信号41の振幅と抑制信号42の振幅の比は略2:1であり、慣性信号を抑制する度合いは小さくなっている。

[0082] また、タッチ位置に応じて、駆動信号41の位相と抑制信号42の位相を変更してもよい。図12Dを用いてこの動作の一例を示す。

[0083] 図12Dは、実施形態に係る抑制信号42の一例を示す図である。例えば、図12Aでは、駆動信号41の位相と抑制信号42の位相を180度変更しているが、図12Dに示すように、駆動信号41の位相と抑制信号42の位相を90度変更するようにしてもよい。例えば、タッチ位置が節62に近い位置である場合は、腹61に近い位置である場合よりも、駆動信号41と抑制信号42との位相差を180度に近づけてもよい。

[0084] このように、タッチ位置に応じて抑制信号42の振幅および/または位相を変更することによっても、慣性振動を適切に抑制することができる。なお、波の数の変更と振幅の変更と位相の変更を組み合わせると抑制信号42を生成してもよい。

[0085] また、ユーザがタッチパネル11を押す力の大きさに応じて慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号42を生成してもよい。タッチパネル11を押す力が相対的に小さい場合は、タッチパネル11を押す力が相対的に大きい場合よりも、そのタッチの力により慣性振動を抑制する効果は小さし。そこで、タッチパネル11を押す力が相対的に小さい場合は、タッチパネル11を押す力が相対的に大きい場合よりも、慣性振動を抑制する度合いを大きくした抑制信号42を生成することで、慣性信号を適切に抑制することができる。

[0086] また、ユーザがタッチパネル11をタッチしたときの接触面積の大きさに

応じて慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号42を生成してもよい。接触面積は、例えば、タッチパネル11のX電極およびY電極の静電容量が変化している領域を検出することで求めることができる。タッチの接触面積が相対的に小さい場合は、タッチの接触面積が相対的に大きい場合よりも、そのタッチにより慣性振動を抑制する効果は小さい。そこで、タッチの接触面積が相対的に小さい場合は、タッチの接触面積が相対的に大きい場合よりも、慣性振動を抑制する度合いを大きくした抑制信号42を生成することで、慣性信号を適切に抑制することができる。

[0087] また、電子機器10は、自動車内に設置されるタッチ入力装置であってもよい。図13は、実施形態に係る自動車内に設置された電子機器10を示す図である。図13に示す例では、電子機器10は、運転席と助手席の間、いわゆる、センターコンソール部に設置されている。

[0088] ユーザは、電子機器10を用いて、カーナビゲーション装置70、カーオーディオ、エアコンディショナーなどの車載機器を操作することができる。

[0089] 自動車内にはカーナビゲーション装置70が設置されている。電子機器10は、カーナビゲーション装置70と通信可能に接続されている。電子機器10は、ユーザの指によるタッチ操作を受け付ける。ユーザは電子機器10を用いてカーナビゲーション装置70を操作し、カーナビゲーション装置70に目的地までのナビゲーションをさせることができる。このように、電子機器10が自動車に搭載された形態においても、上記のように慣性振動を抑制することにより、ユーザに適切な操作感を与えることができる。

[0090] なお、図13に示す例では、電子機器10とカーナビゲーション装置70とは別体であったが、電子機器10とカーナビゲーション装置70とを一体化して1つのカーナビゲーション装置が構成されてもよい。

[0091] (他の実施の形態)

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、上記実施形態を説明した。しかしながら、本開示における技術はこれらに限定されず、適

宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施形態も可能である。また、上記実施形態で説明した各構成要素を適宜組み合わせて、新たな実施形態とすることも可能である。

[0092] 以下、他の実施形態を例示する。

[0093] 上記実施形態では、電子機器の一例として主にタブレット型の情報端末機器を用いて説明したが、電子機器はこれには限らない。例えば、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant)、ゲーム機、カーナビゲーション、ATMなど、タッチパネルを備える電子機器であってもよい。

[0094] また、上記実施形態では、電子機器は表示パネルを備えていたが、電子機器は表示パネルを備えていなくてもよい。例えばタッチパッドのような電子機器であってもよい。

[0095] 上記実施形態では、操作部としてタッチパネルを例示して説明したが、操作部はこれに限られない。操作部は、例えば、マウスのようなポインティングデバイスでもよい。この場合、振動部13は、マウスに設けられており、マウスを振動させる。

[0096] 上記実施形態では、振動部をパネルに貼り付けた例を示したが、振動部は、筐体や枠などに張り付けられていてもよい。

[0097] 上記実施形態では、振動部は圧電素子であったが、静電力によるアクチュエータや、VCM (Voice Coil Motor)、振動モータなど他の方法で振動を伝播させてもよい。また、スパッタリング等の方法によりパネルに薄膜の透明圧電部材を形成して振動部として用いてもよい。

[0098] また、上記実施形態では、振動の種類として、たわみ振動を示したが、疎密波、表面波による振動であってもよい。

[0099] 上記実施形態では、タッチパネルと表示パネルは別体として説明したが、オプティカルボンディングなどでタッチパネルと表示パネルとが互いに接続されていてもよい。

[0100] 上記実施形態では、タッチパネルと表示パネルとが別々の構成要素になつ

ているが、タッチパネルと表示パネルとは一体に形成されていてもよい。例えば、タッチパネル機能を液晶パネルの内部に一体化するインセル型タッチパネルや、タッチパネル機能を液晶パネルの表面に一体化するオンセル型タッチパネル等の方式で、タッチパネルと表示パネルとが一体形成されていてもよい。また、その場合は、振動部は表示パネルの裏面に設けられてもよい。

[01 01] また、上記実施形態では、振動を発生することでユーザに触覚を提示したが、本開示の技術はこれに限られない。振動に加えて、例えば、静電気による摩擦の変化や、電流による皮膚の刺激、液体による画面形状の変化など、他の方法でユーザに触覚を呈示してもよい。触覚の呈示だけでなく、画面表示、音、光、熱などを適宜組み合わせてもよい。

[01 02] また、マイクロコンピュータが、表示制御部、タッチパネル制御部、振動制御部の少なくとも1つの動作を担ってもよい。

[01 03] また、上述した電子機器の動作は、ハードウェアによって実現されてもよいしソフトウェアによって実現されてもよい。そのような動作を実行させるプログラムは、記憶部に記憶されていてもよいし、マイクロコンピュータの内蔵メモリやROM (Read - Only Memory) に記憶されていてもよい。また、そのようなコンピュータプログラムは、それが記録された記録媒体 (光ディスク、半導体メモリ等) から電子機器へインストールしてもよいし、インターネット等の電気通信回線を介してダウンロードしてもよい。

[01 04] [ 1 - 3 . 効果等 ]

以上、説明したように、本開示のある実施形態に係る電子機器 10 は、ユーザがタッチするパネルと、ユーザのパネルへのタッチを検出する検出部と、パネルを振動させる振動部 13 と、振動部 13 を駆動するための信号を生成する信号生成部とを備え、生成した信号は、パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む。なお、本実施形態では、タッチパネル制御部 21 が検出部として機能し、振動制御部 23 が信号生成部として機能し、タッチパ

ネル 11 がパネルとして機能する。

- [01 05] 本開示のある実施形態に係る電子機器 10 によれば、タッチパネル 11 の慣性振動を抑制することにより、触感の違和感を低減することができる。
- [01 06] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、タッチパネル 11 に振動を発生させるための信号と抑制信号とで位相が互いに異なるように信号を生成してもよい。
- [01 07] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置に応じて慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号を生成してもよい。
- [01 08] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置に応じて、振幅が互いに異なる抑制信号を生成してもよい。
- [01 09] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置に応じて、タッチパネル 11 に振動を発生させるための信号の振幅と抑制信号の振幅との比が異なるように信号を生成してもよい。
- [01 10] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置に応じて、波の数が異なる抑制信号を生成してもよい。
- [01 11] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置に応じて、タッチパネル 11 に振動を発生させるための信号の位相と抑制信号の位相との差が異なるように信号を生成してもよい。
- [01 12] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置がタッチパネル 11 の振動の腹よりも振動の節に近い位置である場合は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置が節よりも腹に近い位置である場合よりも、慣性振動を抑制する度合いを大きくした抑制信号を生成してもよい。

- [01 13] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 2 3 は、ユーザのタッチパネル 1 1 におけるタッチ位置が腹よりも節に近い位置である場合は、そのタッチ位置が節よりも腹に近い位置である場合よりも、振幅が大きい抑制信号を生成してもよい。
- [01 14] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 2 3 は、ユーザのタッチパネル 1 1 におけるタッチ位置が腹よりも節に近い位置である場合は、そのタッチ位置が節よりも腹に近い位置である場合よりも、タッチパネル 1 1 に振動を発生させるための信号に対する振幅比が大きい抑制信号を生成してもよい。
- [01 15] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 2 3 は、ユーザのタッチパネル 1 1 におけるタッチ位置が腹よりも節に近い位置である場合は、そのタッチ位置が節よりも腹に近い位置である場合よりも、波の数が多い抑制信号を生成してもよい。
- [01 16] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 2 3 は、ユーザのタッチパネル 1 1 におけるタッチ位置が腹よりも節に近い位置である場合は、そのタッチ位置が節よりも腹に近い位置である場合よりも、タッチパネル 1 1 に振動を発生させるための信号と、抑制信号との位相差を 180 度に近づけるように信号を生成してもよい。
- [01 17] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 2 3 は、ユーザのタッチパネル 1 1 におけるタッチ位置がタッチパネル 1 1 の中央部よりも端部に近い位置である場合は、そのタッチ位置が端部よりも中央部に近い位置である場合よりも、慣性振動を抑制する度合いを大きくした抑制信号を生成してもよい。
- [01 18] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 2 3 は、ユーザのタッチパネル 1 1 におけるタッチ位置が中央部よりも端部に近い位置である場合は、そのタッチ位置が端部よりも中央部に近い位置である場合よりも、振幅が大きい抑制信号を生成してもよい。
- [01 19] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 2 3 は、ユーザのタッチパ

ネル 11 におけるタッチ位置が中央部よりも端部に近い位置である場合は、そのタッチ位置が端部よりも中央部に近い位置である場合よりも、タッチパネル 11 に振動を発生させるための信号に対する振幅比が大きい抑制信号を生成してもよい。

[01 20] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザのタッチパネル 11 におけるタッチ位置が中央部よりも端部に近い位置である場合は、そのタッチ位置が端部よりも中央部に近い位置である場合よりも、波の数が多い抑制信号を生成してもよい。

[01 21] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザがタッチパネル 11 を押す力の大きさに応じて慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号を生成してもよい。

[01 22] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、タッチパネル 11 を押す力が小さい場合は、タッチパネル 11 を押す力が大きい場合よりも、慣性振動を抑制する度合いを大きくした抑制信号を生成してもよい。

[01 23] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザがタッチパネル 11 をタッチしたときの接触面積の大きさに応じて慣性振動を抑制する度合いが異なるように抑制信号を生成してもよい。

[01 24] 例えば、信号生成部として機能する振動制御部 23 は、ユーザがタッチパネル 11 をタッチしたときの接触面積が小さい場合は、その接触面積が大きい場合よりも、慣性振動を抑制する度合いを大きくした抑制信号を生成してもよい。

[01 25] 本開示のある実施形態に係る振動制御装置は、ユーザがタッチするパネル（タッチパネル 11）に振動を発生させるために振動部 13 を駆動する駆動信号を生成する駆動信号生成部 31 と、パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を生成する抑制信号生成部 32 とを備え、駆動信号および抑制信号を振動部 13 へ出力する。なお、本実施形態では、振動制御装置は、振動制御部 23 に実質的に等しい。

[01 26] 本開示のある実施形態に係る方法は、電子機器 10 のパネル（タッチパネ

ル 11) を振動させる方法であって、ユーザのパネルへのタッチを検出するステップと、そのパネルを振動させるための信号を生成するステップと、そのパネルを振動させるステップとを含み、生成した信号は、そのパネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む。

[01 27] 本開示のある実施形態に係るコンピュータプログラムは、電子機器 10 に振動動作を実行させるコンピュータプログラムであって、コンピュータプログラムは、電子機器 10 のパネル (タッチパネル 11) へのユーザのタッチを検出するステップと、そのパネルを振動させるための信号を生成するステップと、そのパネルを振動させるステップとを電子機器 10 のコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであり、生成した信号は、そのパネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む。

[01 28] 以上のように、本開示における技術の例示として、実施形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[01 29] また、上述の実施形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

#### 産業上の利用可能性

[01 30] 本開示に係る技術は、ユーザの操作に対して触感を呈示する技術分野において特に有用であり、例えば、携帯情報端末、携帯電話、車載器、テレビ、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、パーソナルコンピュータ、電子黒板、デジタルサイネージ用ディスプレイなどに適用できる。

#### 符号の説明

[01 31] 10 電子機器



- 1 1 タッチパネル
- 1 3 振動部
- 1 5 表示パネル
- 1 6 表示領域
- 1 7 スペーサ
- 1 8 筐体
- 2 0 マイクロコンピュータ
- 2 1 タッチパネル制御部
- 2 3 振動制御部
- 2 5 表示制御部
- 2 6 記憶部
- 2 7 外部通信部
- 2 9 各種入出力部
- 3 1 駆動信号生成部
- 3 2 抑制信号生成部
- 3 3 信号合成部
- 4 1 駆動信号
- 4 2 抑制信号
- 4 3 合成信号
- 5 1 振動
- 5 2 慣性振動成分
- 5 3 振動
- 6 1 腹
- 6 2 節
- 7 0 カーナビゲーション装置

## 請求の範囲

- [請求項1] ユーザがタッチするパネルと、  
前記ユーザの前記パネルへのタッチを検出する検出部と、  
前記パネルを振動させる振動部と、  
前記振動部を駆動するための信号を生成する信号生成部と、  
を備え、  
前記生成した信号は、前記パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む、  
電子機器。
- [請求項2] 前記信号生成部は、前記パネルに振動を発生させる信号を生成し、  
前記信号と前記抑制信号とは、位相が互いに異なる、  
請求項1に記載の電子機器。
- [請求項3] 前記抑制信号の前記慣性振動を抑制する度合いは、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置に応じて異なる、  
請求項1に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記抑制信号の振幅は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置に応じて異なる、  
請求項1に記載の電子機器。
- [請求項5] 前記信号生成部は、前記パネルに振動を発生させる信号を生成し、  
前記信号と前記抑制信号との振幅比は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置に応じて異なる、  
請求項1に記載の電子機器。
- [請求項6] 前記抑制信号の波の数は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置に応じて異なる、  
請求項1に記載の電子機器。
- [請求項7] 前記信号生成部は、前記パネルに振動を発生させる信号を生成し、  
前記信号と前記抑制信号との位相差は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置に応じて異なる、

請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項8]

前記抑制信号の前記慣性振動を抑制する度合いは、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記パネルの振動の腹よりも前記振動の節に近いときは、前記タッチ位置が前記節よりも前記腹に近いときよりも、大きい、

請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項9]

前記抑制信号の振幅は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記腹よりも前記節に近いときは、前記タッチ位置が前記節よりも前記腹に近いときよりも、大きい、

請求項 8 に記載の電子機器。

[請求項10]

前記信号生成部は、前記パネルに振動を発生させる信号を生成し、前記信号に対する前記抑制信号の振幅比は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記腹よりも前記節に近いときは、前記タッチ位置が前記節よりも前記腹に近いときよりも、大きい、

請求項 8 に記載の電子機器。

[請求項11]

前記抑制信号の波の数は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記腹よりも前記節に近いときは、前記タッチ位置が前記節よりも前記腹に近いときよりも、多い、

請求項 8 に記載の電子機器。

[請求項12]

前記信号生成部は、前記パネルに振動を発生させる信号を生成し、前記信号と前記抑制信号との位相差は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記腹よりも前記節に近いときは、前記タッチ位置が前記節よりも前記腹に近いときよりも、180度に近い、

請求項 8 に記載の電子機器。

[請求項13]

前記抑制信号の前記慣性振動を抑制する度合いは、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記パネルの中央部よりも端部に近いときは、前記タッチ位置が前記端部よりも前記中央部に近いときよりも、大きい、

請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項14] 前記抑制信号の振幅は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記中央部よりも前記端部に近いときは、前記タッチ位置が前記端部よりも前記中央部に近いときよりも、大きい、  
請求項 1 3 に記載の電子機器。

[請求項15] 前記信号生成部は、前記パネルに振動を発生させる信号を生成し、  
前記信号に対する前記抑制信号の振幅比は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記中央部よりも前記端部に近いときは、前記タッチ位置が前記端部よりも前記中央部に近いときよりも、大きい、  
請求項 1 3 に記載の電子機器。

[請求項16] 前記抑制信号の波の数は、前記ユーザの前記パネルにおけるタッチ位置が前記中央部よりも前記端部に近いときは、前記タッチ位置が前記端部よりも前記中央部に近いときよりも、多い、  
請求項 1 3 に記載の電子機器。

[請求項17] 前記抑制信号の前記慣性振動を抑制する度合いは、前記ユーザが前記パネルを押す力の大きさに応じて異なる、  
請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項18] 前記抑制信号の前記慣性振動を抑制する度合いは、前記パネルを押す力が小さいときは、前記パネルを押す力が大きいときよりも、大きい、  
、  
請求項 1 7 に記載の電子機器。

[請求項 19] 前記抑制信号の前記慣性振動を抑制する度合いは、前記ユーザが前記パネルをタッチしたときの接触面積の大きさに応じて異なる、  
請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項 20] 前記抑制信号の前記慣性振動を抑制する度合いは、前記接触面積が小さいときは、前記接触面積が大きいときよりも、大きい、  
請求項 1 9 に記載の電子機器。

[請求項 2 1] ユーザがタッチするパネルに振動を発生させるために振動部を駆動す

る駆動信号を生成する駆動信号生成部と、  
前記パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を生成する抑制信号生成部と、  
を備え、  
前記駆動信号および前記抑制信号を前記振動部へ出力する、  
振動制御装置。

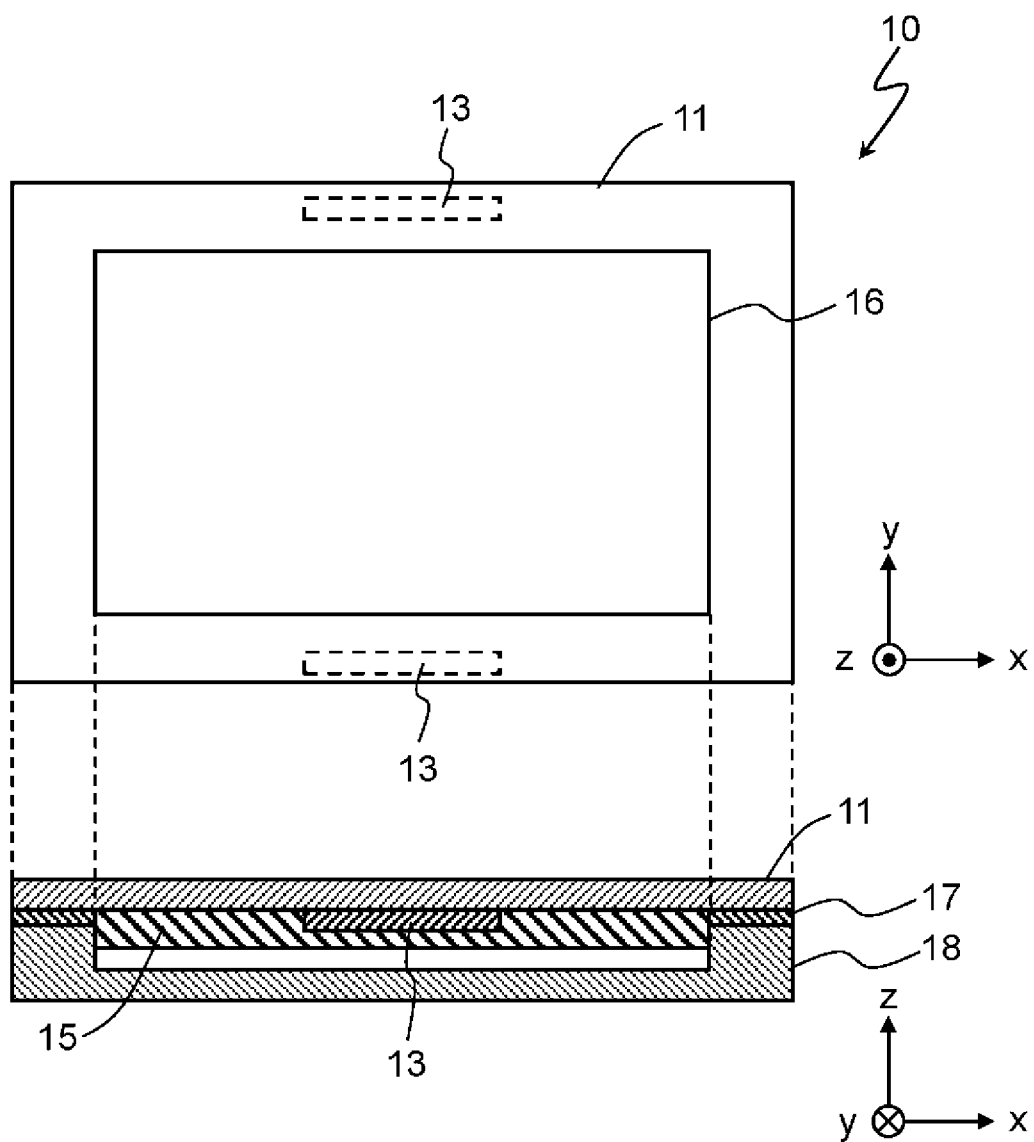
[請求項 22]

電子機器のパネルを振動させる方法であって、  
ユーザの前記パネルへのタッチを検出するステップと、  
前記パネルを振動させるための信号を生成するステップと、  
前記パネルを振動させるステップと、  
を含み、  
前記生成した信号は、前記パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む、  
方法。

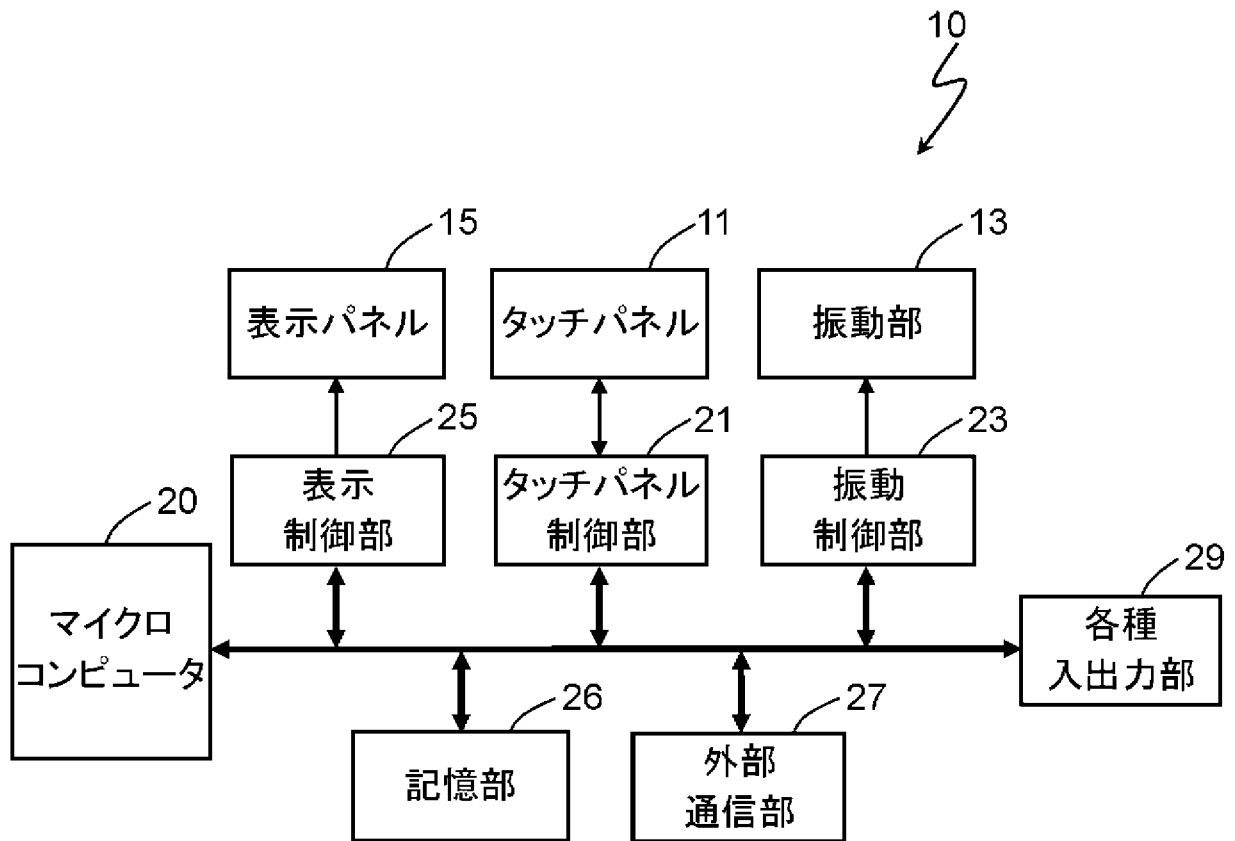
[請求項 23]

電子機器に振動動作を実行させるコンピュータプログラムであって、  
前記コンピュータプログラムは、  
前記電子機器のパネルへのユーザのタッチを検出するステップと、  
前記パネルを振動させるための信号を生成するステップと、  
前記パネルを振動させるステップと、  
を前記電子機器のコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであり、  
前記生成した信号は、前記パネルの慣性振動を抑制するための抑制信号を含む、  
コンピュータプログラム。

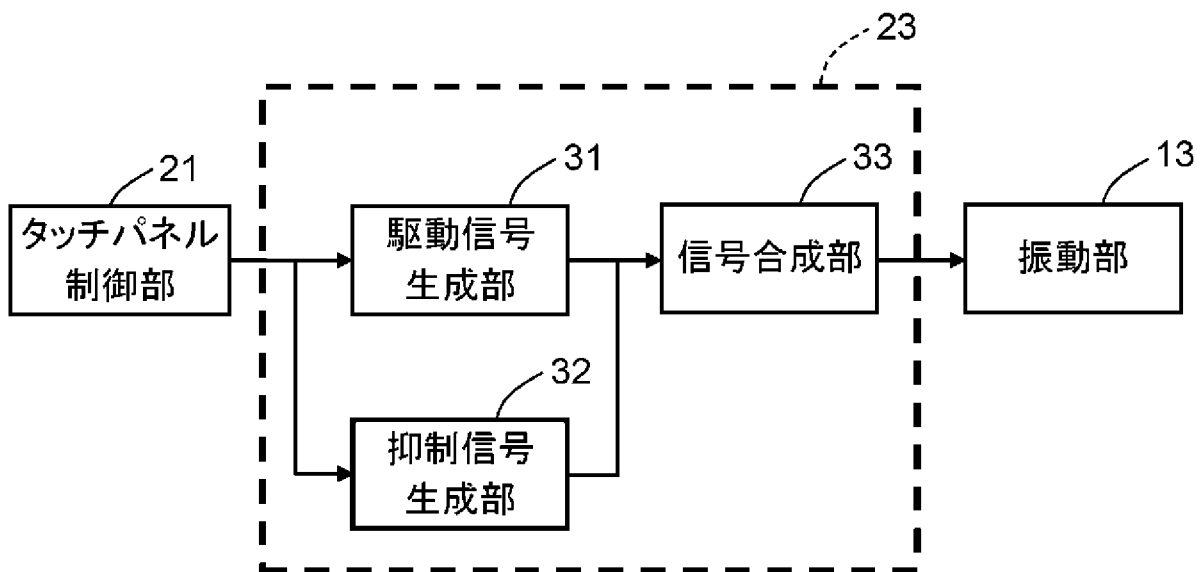
[図1]



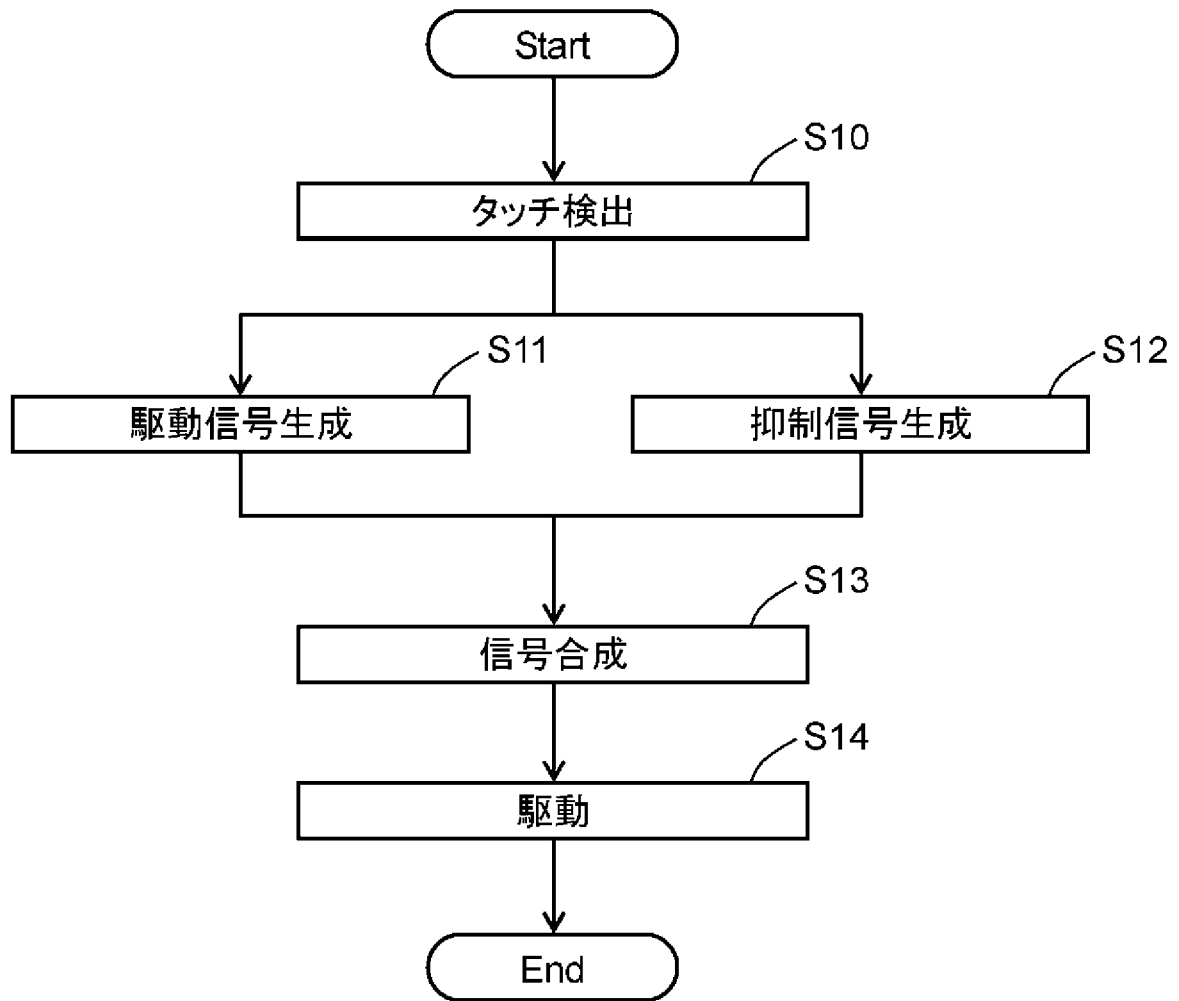
[図2]



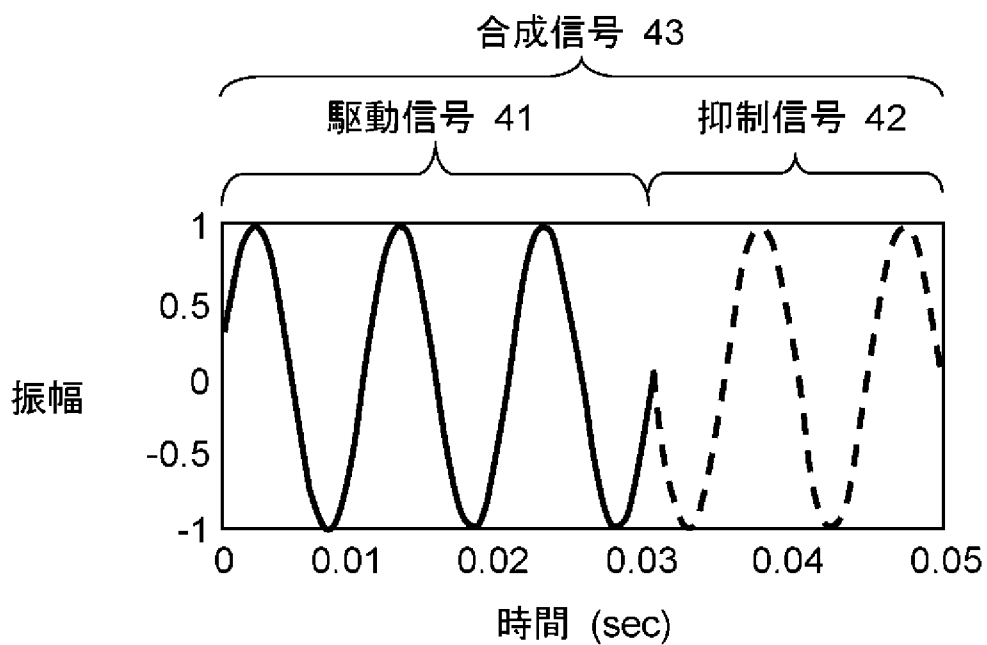
[図3]



[図4]

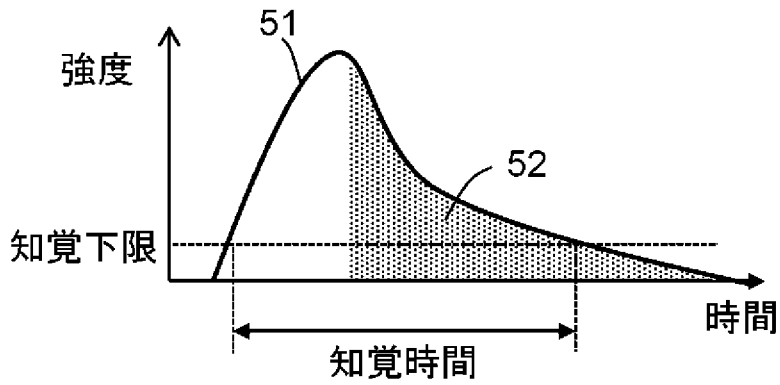


[図5]

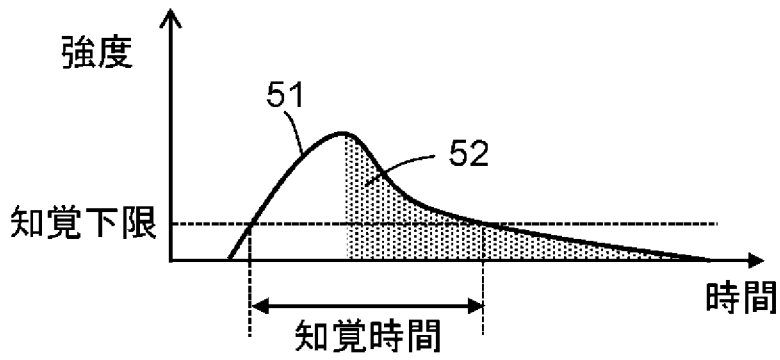




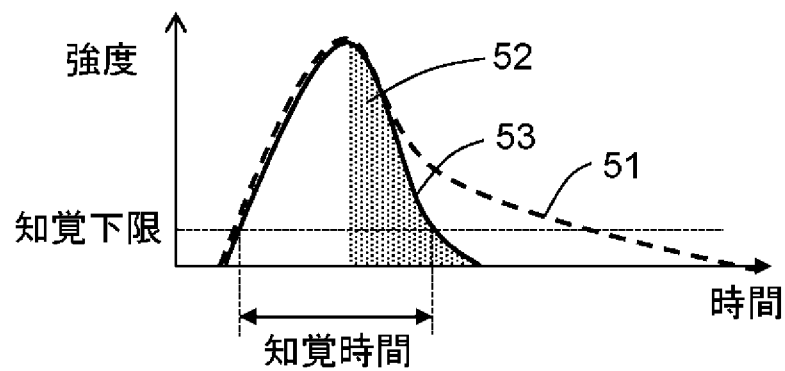
[図6A]



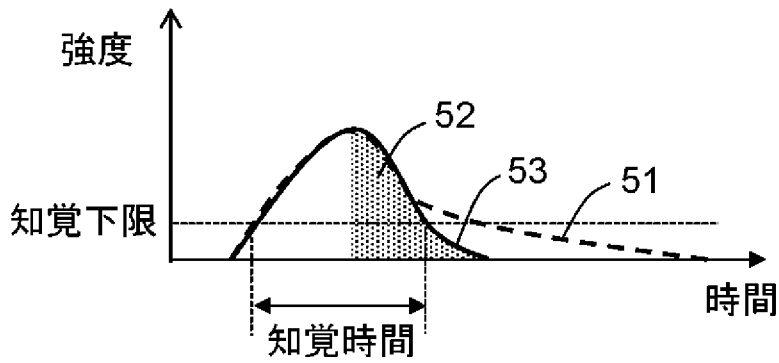
[図6B]



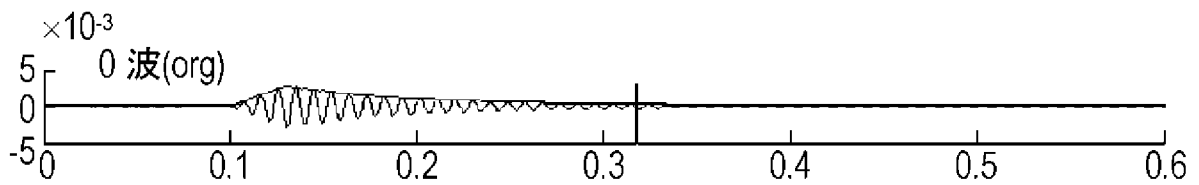
[図6C]



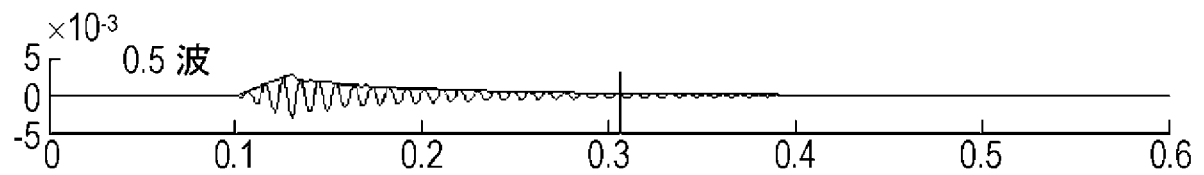
[図6D]



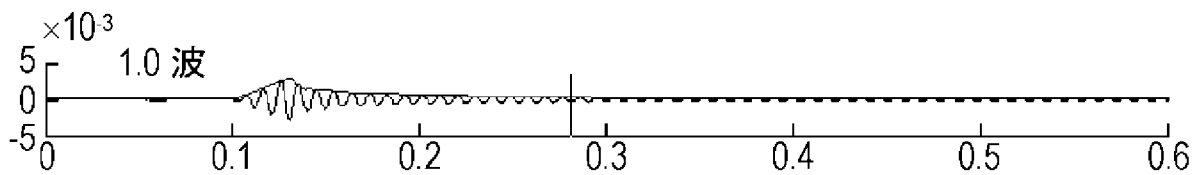
[図7A]



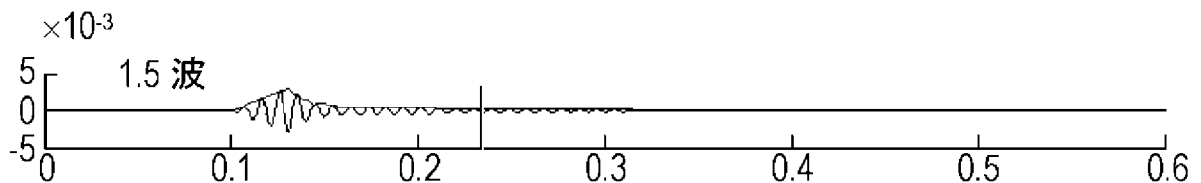
[図7B]



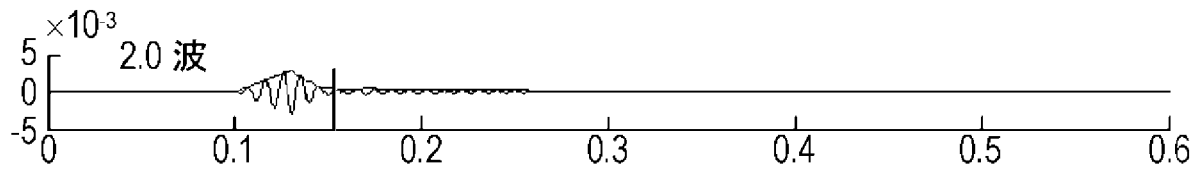
[図7C]



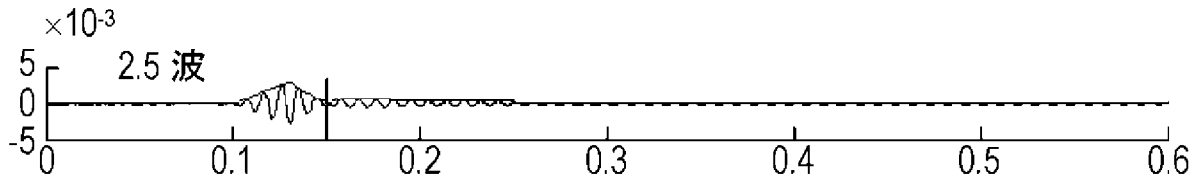
[図7D]



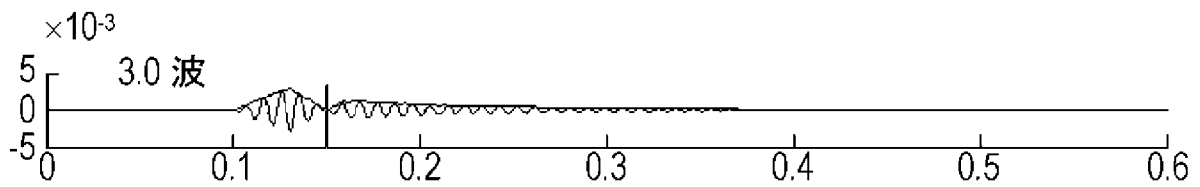
[図7E]



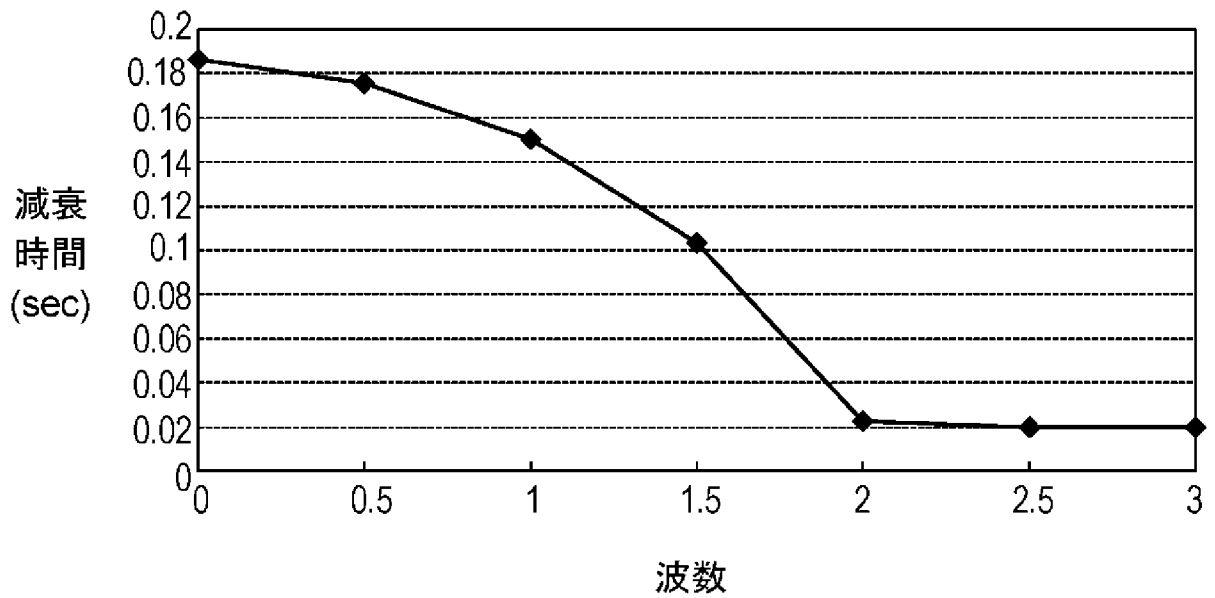
[図7F]



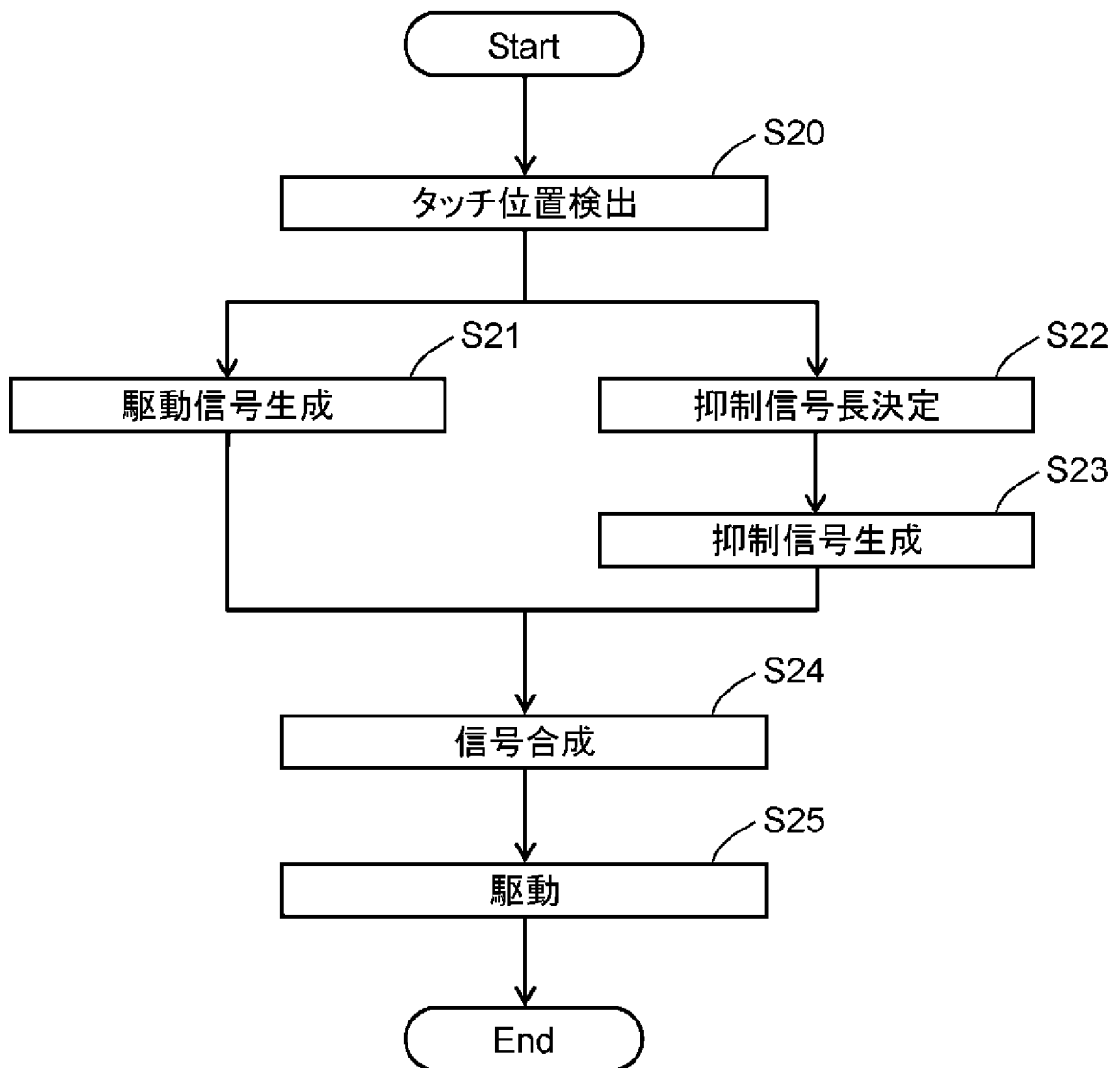
[図7G]



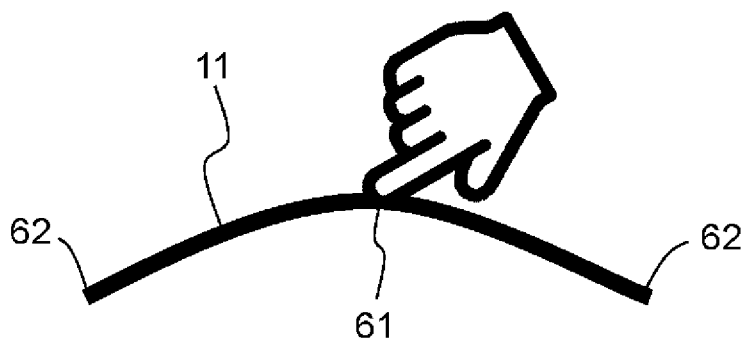
[図8]



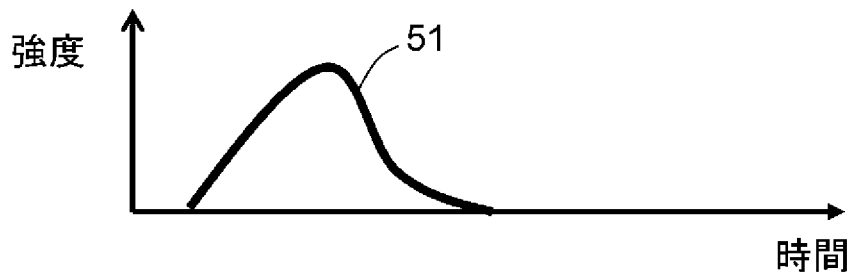
[図9]



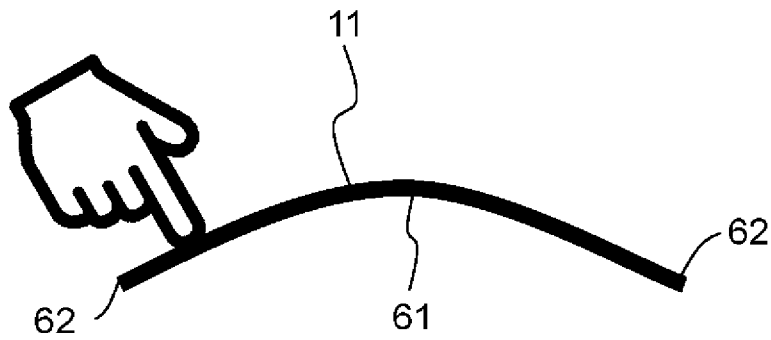
[図10A]



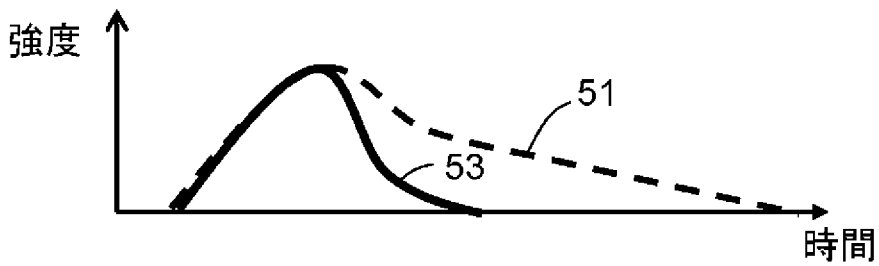
[図10B]



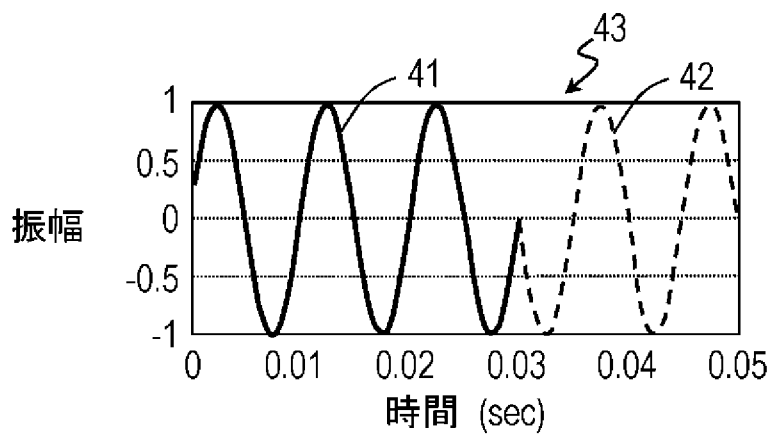
[図11A]



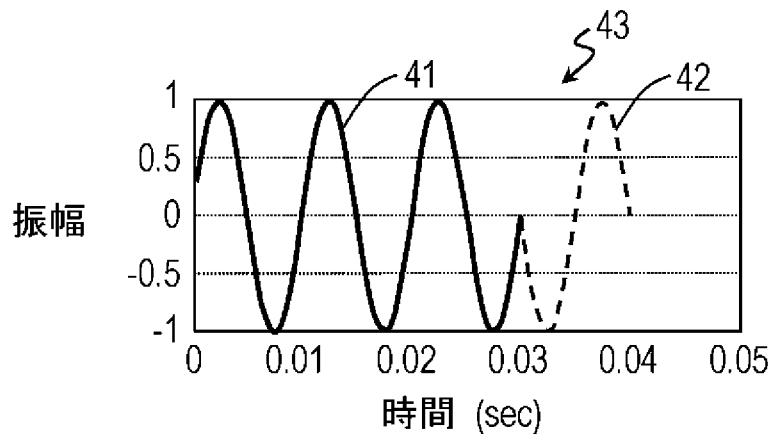
[図11B]



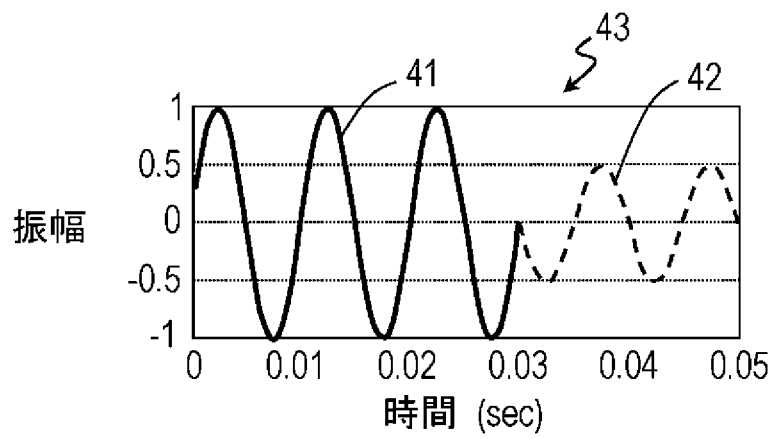
[図12A]



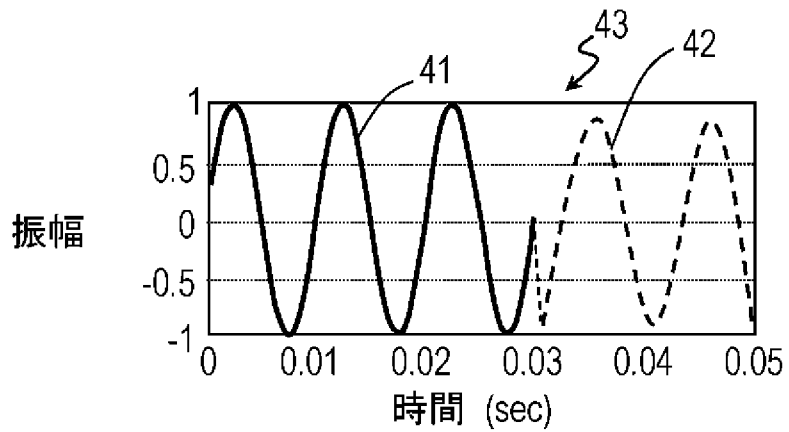
[図12B]



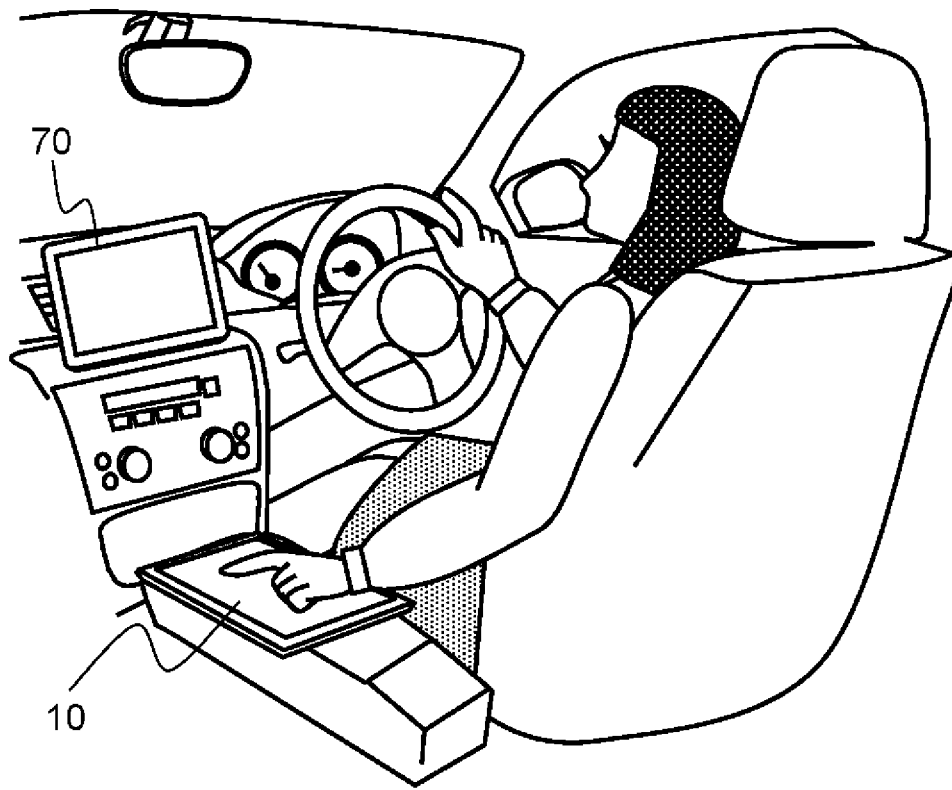
[図12C]



[図12D]



[図13]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G 0 6 F 3 / 0 1 ( 2 0 0 6 . 0 1 ) i , G 0 6 F 3 / 0 4 1 ( 2 0 0 6 . 0 1 ) i , G 0 6 F 3 / 0 4 8 8 ( 2 0 1 3 . 0 1 ) 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)		
G 0 6 F 3 / 0 1 , G 0 6 F 3 / 0 4 1 , G 0 6 F 3 / 0 4 8 8		
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	1996-2015
Kokai	Jitsuyo	Shinan
Koho	1971-2015	Toroku
Jitsuyo	Shinan	Koho
1994-2015		
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 2013-70134 A (Nami ki Pre c i s i o n J e w e l C o . , Ltd . ) , 18 April 2013 (18.04.2013) , paragraphs [0005] to [0010] , [0021] , [0022] ; fig . 4 & WO 2013/042759 A I & CN 103621109 A & KR 10-2014-0015581 A	1-23
X	WO 2013/186847 A I (Fu j i t s u Ltd . ) , 19 December 2013 (19.12.2013) , paragraphs [0127] to [0131] ( Family : none )	1-23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"T"
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X"
"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)	"Y"
"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	
Date of the actual completion of the international search 12 May 2015 (12.05.15)		Date of mailing of the international search report 26 May 2015 (26.05.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigas eki , Chiyoda-ku , Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.



C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

		Relevant to claim No.
A	<p>2 Lt</p> <p>g h [ ] 2.2 ,</p> <p>[ ] g , 2 ] ,</p> <p>2 A1</p> <p>(F</p> <p>14 N r 2 ) ,</p> <p>g h [ ] 2 ]</p> <p>&amp; JP 5373236 JP 2 22 A</p> <p>2 2 2 A1 &amp; CN A</p>	<p>1-23</p> <p>2</p>
A	<p>JP 2 2 2 2 4 . ) ,</p> <p>2) ,</p> <p>g h [ ] 2 ]</p> <p>F 2 2 JP B2</p> <p>&amp; JP 2 2006/0119573 A1</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>1-2</p>

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. G06F3/0K2006. 01 i, G06F3/041 (2006. 01) i, G06F3/0488 (2013. 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, G06F3/041, G06F3/0488

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-  
 日本国公開実用新案公報 1971-2  
 日本国実用新案登録公報 1996-  
 日本国登録実用新案公報 1994-2

国際調査で利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)  
 6年

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 2013-70134 A (並木精密宝石株式会社) 2013. 04. 18, 段落 5 — 10, 21, 22, 図 4 & WO 2013/042759 A1 & CN 103621109 A & KR 10-2014-0015581 A	1-23
X	WO 2013/186847 A1 (富士通株式会社) 2013. 12. 19, 段落 127 — 131 (ファミリーなし)	1-23

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。

\* 引用文献の分類  
 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日の後に公表された文献」  
 F 「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 12. 05. 2015	国際調査報告の発送日 26. 05. 2015
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 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) 佐藤 匡 電話番号 03-3581-1101 内線 3521	5E	9650
---	---	----	------

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
X	Wo 2013/186850 A1 (富士通株式会社) 2013. 12. 19, 段落 10 — 16 , 39 — 50 , 79 , 図 1 , 10 — 12 & US 2015/0054770 AI	1-23
A	wo 2013/168338 AI (パナソニック株式会社) 2013. 11. 14, 段落 18 - 21 & JP 5373236 B1 & JP 2013-254522 A & US 2014/0043272 AI & CN 103518174 A	8-12
A	JP 2012-20284 A (イマ <u>      </u> ジ ョ ン コ ー ポ レ イ シ ョ ン ) 2012. 02. 02, 段落 18 — 21 & JP 2008-521597 A & JP 4997114 B2 & JP 2014-90479 A & US 2006/0119573 AI & wo 2006/071449 AI & EP 1817121 AI & KR 10-2007-0086834 A & KR 10-2008-0092482 A & KR 10-2011-0095967 A & KR 10-1179777 B	1-23