

(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 10 日(10.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/178273 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/0488 (2013.01) G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063115
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 1 日(01.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田
中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 谷中 聖志 (TANINAKA, Kiyoshi); 〒
2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目
1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). フォ
ンティン 徳康 (VONTIN, Noriyasu); 〒2118588 神
奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
富士通デザイン株式会社内 Kanagawa (JP). 鎌田
裕一 (KAMATA, Yuichi); 〒2118588 神奈川県川崎
市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式
会社内 Kanagawa (JP). 宮本 晶規 (MIYAMOTO,
Akinori); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田
中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa

(JP). 遠藤 康浩 (ENDO, Yasuhiro); 〒2118588 神奈
川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富
士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒
1000005 東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 1 号
丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビ
ル) 16 階 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, 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.

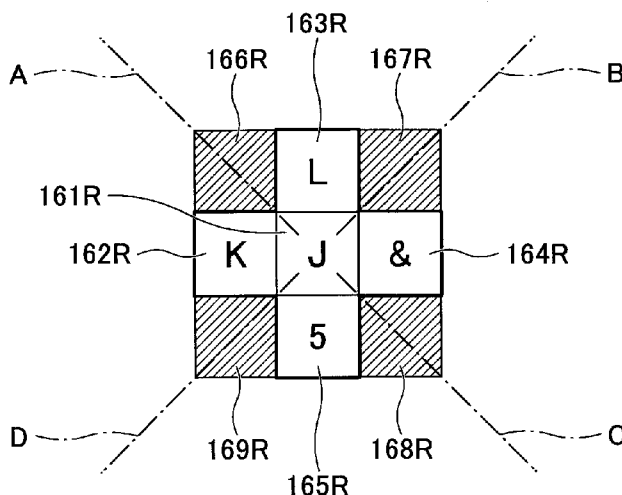
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: DRIVE CONTROL DEVICE, ELECTRONIC APPARATUS, DRIVE CONTROL PROGRAM, AND DRIVE CON
TROL METHOD

(54) 発明の名称: 駆動制御装置、電子機器、駆動制御プログラム、及び駆動制御方法

[図10]



(57) Abstract: Provided is a drive control device for assisting input precision. The drive control device drives a vibration element of an electronic apparatus including: a position detecting unit that detects the position of an operation input on the operation surface of a top panel arranged at the display surface side of a display unit; and the vibration element that generates vibration in the operation surface. The drive control device includes a storage unit that stores: image data of an input unit which includes a first input unit for an input of a first symbol, to which a symbol displayed on the display unit is inputted, and a plurality of second input units for inputs of a plurality of second symbols which are displayed in the surrounding of the first input unit and which are different from one another; and area data which indicates the position of a first area corresponding to the display area of the first input unit and the positions of a plurality of second areas corresponding to the display areas of the plurality of second input units. The drive control device also includes a drive control unit that drives the vibration element by using a drive signal which generates, in the operation surface, ultrasonic band intrinsic vibration, and that drives the vi

bration element such that the intensity of the unique vibration changes, when the position of the operation input moves to the outside of the first area and the plurality of second areas, or reaches a boundary between the second areas.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/178273 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

正確な入力を支援する駆動制御装置を提供する。表示部の表示面側に配設されるトップパネルの操作面での操作入力の位置を検出する位置検出部と、操作面に振動を発生させる振動素子とを含む電子機器の振動素子を駆動する駆動制御装置であって、表示部に表示される記号の入力部であって、第 1 記号入力用の第 1 入力部と、第 1 入力部の周囲に表示され、互いに異なる複数の第 2 記号入力用の複数の第 2 入力部とを有する入力部の画像データと、第 1 入力部の表示領域に対応する第 1 領域と、複数の第 2 入力部の表示領域に対応する複数の第 2 領域との位置を表す領域データとを格納する格納部と、操作面に超音波帯の固有振動を発生させる駆動信号で振動素子を駆動する駆動制御部であって、操作入力の位置が第 1 領域及び複数の第 2 領域の外部に移動すると、又は、第 2 領域同士の境界に達すると、固有振動の強度が変化するように振動素子を駆動する駆動制御部を含む。

明 細 書

発明の名称：

駆動制御装置、電子機器、駆動制御プログラム、及び駆動制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、駆動制御装置、電子機器、駆動制御プログラム、及び駆動制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、タッチパネルと、入力座標を検出する検出部と、上記入力座標の文字を選択文字とし、この選択文字とこの選択文字と特定の関係にある候補文字とで成る入力ガイドを表示する入力ガイド表示部と、タッチダウン操作かタッチアップ操作かフリック操作かを判定する操作判定部とを備える文字入力装置がある。上記タッチダウン操作の場合は、上記入力ガイドの選択文字のガイドボタンの領域を確定領域とし、上記フリック操作の場合には、スライド後の箇所で指定される候補文字のガイドボタンの領域を確定領域とし、上記タッチアップ操作の場合には、上記確定領域の文字を入力文字として確定する文字入力制御部をさらに備える。文字入力制御部は、上記フリック操作の場合は上記確定領域を拡大する（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-002520号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の文字入力装置では、利用者は、入力座標が選択文字の入力領域から候補文字の入力領域に移動する際に、2つの入力領域の境界を視覚で認識し、選択文字又は候補文字のどちらかを選択する。

[0005] しかしながら、2つの入力領域の境界を視覚で認識するのは困難であり、入力ミスが生じるおそれがある。また、このような問題は、文字を入力する

場合に限られず、数字又は様々な記号を入力する場合においても同様に生じる。

[0006] そこで、正確な入力を支援する駆動制御装置、電子機器、駆動制御プログラム、及び駆動制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の実施の形態の駆動制御装置は、表示部と、前記表示部の表示面側に配設され、操作面を有するトップパネルと、前記操作面に行われる操作入力の位置を検出する位置検出部と、前記操作面に振動を発生させる振動素子とを含む電子機器の前記振動素子を駆動する駆動制御装置であって、前記表示部に表示され、記号の入力に用いられる記号入力部であって、第1記号の入力に用いられる第1入力部と、前記第1入力部の周囲に表示され、互いに異なる複数の第2記号の入力に用いられる複数の第2入力部とを有する記号入力部の画像を表す画像データと、前記第1入力部の表示領域に対応する第1領域と、前記複数の第2入力部の表示領域に対応する複数の第2領域との位置を表す領域データとを格納する格納部と、前記操作面に超音波帯の固有振動を発生させる駆動信号で前記振動素子を駆動する駆動制御部であって、前記操作入力の位置が前記第1領域及び前記複数の第2領域の外部に移動すると、又は、前記第2領域同士の境界に達すると、前記固有振動の強度が変化するように第1振動パターンで前記振動素子を駆動する駆動制御部とを含み、前記第1領域は、前記第1入力部の第1表示領域と等しい、又は、前記第1表示領域を含み、前記第1表示領域よりも大きい領域であり、前記複数の第2領域は、それぞれ、前記複数の第2入力部の複数の第2表示領域と等しい、又は、前記複数の第2表示領域を含み、前記複数の第2表示領域よりも大きい領域である。

発明の効果

[0008] 正確な入力を支援する駆動制御装置、電子機器、駆動制御プログラム、及び駆動制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態の電子機器を示す斜視図である。

[図2]実施の形態の電子機器を示す平面図である。

[図3]図2に示す電子機器のA－A矢視断面を示す図である。

[図4]超音波帯の固有振動によってトップパネルに生じる定在波のうち、トップパネルの短辺に平行に形成される波頭を示す図である。

[図5]電子機器のトップパネルに生じさせる超音波帯の固有振動により、操作入力を行う指先に掛かる動摩擦力が変化する様子を説明する図である。

[図6]実施の形態の電子機器の構成を示す図である。

[図7]電子機器のメールの入力画面を示す図である。

[図8]G U I ボタンへの入力が受け付けられる領域を示す図である。

[図9]図7に示す入力部の一部を拡大して示す図である。

[図10]振動を発生させる領域と、振動を発生させない領域と、及びG U I ボタンの入力領域の境界との位置関係を示す図である。

[図11]アプリケーションIDと、画像データと、第1領域データと、第2領域データと、振動パターンとを関連付けたデータを示す図である。

[図12]実施の形態の電子機器の駆動制御部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図13]トップパネルに生じる超音波帯の固有振動の振幅の時間変化の一例を示す図である。

[図14]実施の形態の変形例を示す図である。

[図15]実施の形態の変形例を示す図である。

[図16]実施の形態の変形例を示す図である。

[図17]実施の形態の変形例を示す図である。

[図18]実施の形態の変形例を示す図である。

[図19]実施の形態の変形例を示す図である。

[図20]実施の形態の変形例を示す図である。

[図21]実施の形態の変形例を示す図である。

[図22]実施の形態の変形例を示す図である。

[図23]実施の形態の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の駆動制御装置、電子機器、駆動制御プログラム、及び駆動制御方法を適用した実施の形態について説明する。

[0011] <実施の形態>

図1は、実施の形態の電子機器100を示す斜視図である。

[0012] 電子機器100は、一例として、タッチパネルを入力操作部とする、スマートフォン端末機、又は、タブレット型コンピュータである。電子機器100は、タッチパネルを入力操作部とする機器であればよいため、例えば、携帯情報端末機、又は、ATM (Automatic Teller Machine) のように特定の場所に設置されて利用される機器であってもよい。

[0013] 電子機器100の入力操作部101は、タッチパネルの下にディスプレイパネルが配設されており、ディスプレイパネルにGUI (Graphic User Interface) による様々なボタン102A、又は、スライダー102B等 (以下、GUI操作部102と称す) が表示される。

[0014] 電子機器100の利用者は、通常、GUI操作部102を操作するために、指先で入力操作部101に触れる。

[0015] 次に、図2を用いて、電子機器100の具体的な構成について説明する。

[0016] 図2は、実施の形態の電子機器100を示す平面図であり、図3は、図2に示す電子機器100のA-A矢視断面を示す図である。なお、図2及び図3では、図示するように直交座標系であるXYZ座標系を定義する。

[0017] 電子機器100は、筐体110、トップパネル120、両面テープ130、振動素子140、タッチパネル150、ディスプレイパネル160、及び基板170を含む。

[0018] 筐体110は、例えば、樹脂製であり、図3に示すように凹部110Aに基板170、ディスプレイパネル160、及びタッチパネル150が配設されるとともに、両面テープ130によってトップパネル120が接着されている。

- [0019] トップパネル１２０は、平面視で長方形の薄い平板状の部材であり、透明なガラス、又は、ポリカーボネートのような強化プラスチックで作製される。トップパネル１２０の表面（Ｚ軸正方向側の面）は、電子機器１００の利用者が操作入力を行う操作面の一例である。
- [0020] トップパネル１２０は、Ｚ軸負方向側の面に振動素子１４０が接着され、平面視における四辺が両面テープ１３０によって筐体１１０に接着されている。なお、両面テープ１３０は、トップパネル１２０の四辺を筐体１１０に接着できればよく、図３に示すように矩形環状である必要はない。
- [0021] トップパネル１２０のＺ軸負方向側にはタッチパネル１５０が配設される。トップパネル１２０は、タッチパネル１５０の表面を保護するために設けられている。なお、トップパネル１２０の表面に、さらに別なパネル又は保護膜等が設けられていてもよい。
- [0022] トップパネル１２０は、Ｚ軸負方向側の面に振動素子１４０が接着された状態で、振動素子１４０が駆動されることによって振動する。実施の形態では、トップパネル１２０の固有振動周波数でトップパネル１２０を振動させて、トップパネル１２０に定在波を生じさせる。ただし、トップパネル１２０には振動素子１４０が接着されているため、実際には、振動素子１４０の重さ等を考慮した上で、固有振動周波数を決めることが好ましい。
- [0023] 振動素子１４０は、トップパネル１２０のＺ軸負方向側の面において、Ｙ軸正方向側において、Ｘ軸方向に伸延する短辺に沿って接着されている。振動素子１４０は、超音波帯の振動を発生できる素子であればよく、例えば、ピエゾ素子のような圧電素子を含むものを用いることができる。
- [0024] 振動素子１４０は、後述する駆動制御部から出力される駆動信号によって駆動される。振動素子１４０が発生する振動の振幅（強度）及び周波数は駆動信号によって設定される。また、振動素子１４０のオン／オフは駆動信号によって制御される。
- [0025] なお、超音波帯とは、例えば、約２０ｋＨｚ以上の周波数帯をいう。実施の形態の電子機器１００では、振動素子１４０が振動する周波数は、トップ

パネル１２０の振動数と等しくなるため、振動素子１４０は、トップパネル１２０の固有振動数で振動するように駆動信号によって駆動される。

[0026] タッチパネル１５０は、ディスプレイパネル１６０の上（Ｚ軸正方向側）で、トップパネル１２０の下（Ｚ軸負方向側）に配設されている。タッチパネル１５０は、電子機器１００の利用者がトップパネル１２０に触れる位置（以下、操作入力の位置と称す）を検出する位置検出部の一例である。

[0027] タッチパネル１５０の下にあるディスプレイパネル１６０には、ＧＵＩによる様々なボタン等（以下、ＧＵＩ操作部と称す）が表示される。このため、電子機器１００の利用者は、通常、ＧＵＩ操作部を操作するために、指先でトップパネル１２０に触れる。

[0028] タッチパネル１５０は、利用者のトップパネル１２０への操作入力の位置を検出できる位置検出部であればよく、例えば、静電容量型又は抵抗膜型の位置検出部であればよい。ここでは、タッチパネル１５０が静電容量型の位置検出部である形態について説明する。タッチパネル１５０とトップパネル１２０との間に隙間があっても、静電容量型のタッチパネル１５０は、トップパネル１２０への操作入力を検出できる。

[0029] また、ここでは、タッチパネル１５０の入力面側にトップパネル１２０が配設される形態について説明するが、トップパネル１２０はタッチパネル１５０と一体的であってもよい。この場合、タッチパネル１５０の表面が図２及び図３に示すトップパネル１２０の表面になり、操作面を構築する。また、図２及び図３に示すトップパネル１２０を省いた構成であってもよい。この場合も、タッチパネル１５０の表面が操作面を構築する。また、この場合には、操作面を有する部材を、当該部材の固有振動で振動させればよい。

[0030] また、タッチパネル１５０が静電容量型の場合は、トップパネル１２０の上にタッチパネル１５０が配設されていてもよい。この場合も、タッチパネル１５０の表面が操作面を構築する。また、タッチパネル１５０が静電容量型の場合は、図２及び図３に示すトップパネル１２０を省いた構成であってもよい。この場合も、タッチパネル１５０の表面が操作面を構築する。また

、この場合には、操作面を有する部材を、当該部材の固有振動で振動させればよい。

[0031] ディスプレイパネル１６０は、例えば、液晶ディスプレイパネル又は有機ＥＬ(Electroluminescence)パネル等の画像を表示できる表示部であればよい。ディスプレイパネル１６０は、筐体１１０の凹部１１０Ａの内部で、図示を省略するホルダ等によって基板１７０の上（Ｚ軸正方向側）に設置される。

[0032] ディスプレイパネル１６０は、後述するドライバＩＣ(Integrated Circuit)によって駆動制御が行われ、電子機器１００の動作状況に応じて、ＧＵＩ操作部、画像、文字、記号、図形等を表示する。

[0033] 基板１７０は、筐体１１０の凹部１１０Ａの内部に配設される。基板１７０の上には、ディスプレイパネル１６０及びタッチパネル１５０が配設される。ディスプレイパネル１６０及びタッチパネル１５０は、図示を省略するホルダ等によって基板１７０及び筐体１１０に固定されている。

[0034] 基板１７０には、後述する駆動制御装置の他に、電子機器１００の駆動に必要な種々の回路等が実装される。

[0035] 以上のような構成の電子機器１００は、トップパネル１２０に利用者の指が接触し、指先の移動を検出すると、基板１７０に実装される駆動制御部が振動素子１４０を駆動し、トップパネル１２０を超音波帯の周波数で振動させる。この超音波帯の周波数は、トップパネル１２０と振動素子１４０とを含む共振系の共振周波数であり、トップパネル１２０に定在波を発生させる。

[0036] 電子機器１００は、超音波帯の定在波を発生させることにより、トップパネル１２０を通じて利用者に触感を提供する。

[0037] 次に、図４を用いて、トップパネル１２０に発生させる定在波について説明する。

[0038] 図４は、超音波帯の固有振動によってトップパネル１２０に生じる定在波のうち、トップパネル１２０の短辺に平行に形成される波頭を示す図であり

、図４の（Ａ）は側面図、（Ｂ）は斜視図である。図４の（Ａ）、（Ｂ）では、図２及び図３と同様のXYZ座標を定義する。なお、図４の（Ａ）、（Ｂ）では、理解しやすさのために、定在波の振幅を誇張して示す。また、図４の（Ａ）、（Ｂ）では振動素子１４０を省略する。

[0039] トップパネル１２０のヤング率 E 、密度 ρ 、ポアソン比 δ 、長辺寸法 l 、厚さ t と、長辺方向に存在する定在波の周期数 k とを用いると、トップパネル１２０の固有振動数（共振周波数） f は次式（１）、（２）で表される。定在波は $1/2$ 周期単位で同じ波形を有するため、周期数 k は、 0.5 刻みの値を取り、 0.5 、 1 、 1.5 、 $2 \dots$ となる。

[0040] [数１]

$$f = \frac{\pi k^2 t}{l^2} \sqrt{\frac{E}{3\rho(1-\delta^2)}} \quad (1)$$

[0041] [数２]

$$f = \alpha k^2 \quad (2)$$

なお、式（２）の係数 α は、式（１）における k^2 以外の係数をまとめて表したものである。

[0042] 図４の（Ａ）、（Ｂ）に示す定在波は、一例として、周期数 k が 10 の場合の波形である。例えば、トップパネル１２０として、長辺の長さ l が 140 mm、短辺の長さが 80 mm、厚さ t が 0.7 mmのGorilla（登録商標）ガラスを用いる場合には、周期数 k が 10 の場合に、固有振動数 f は 33 、

5 [kHz] となる。この場合は、周波数が 33.5 [kHz] の駆動信号を用いればよい。

[0043] トップパネル 120 は、平板状の部材であるが、振動素子 140（図 2 及び図 3 参照）を駆動して超音波帯の固有振動を発生させると、図 4 の（A）、（B）に示すように撓むことにより、表面に定在波が生じる。

[0044] なお、ここでは、1つの振動素子 140 がトップパネル 120 の Z 軸負方向側の面において、Y 軸正方向側において、X 軸方向に伸延する短辺に沿って接着される形態について説明するが、振動素子 140 を 2 つ用いてもよい。2 つの振動素子 140 を用いる場合は、もう 1 つの振動素子 140 をトップパネル 120 の Z 軸負方向側の面において、Y 軸負方向側において、X 軸方向に伸延する短辺に沿って接着すればよい。この場合に、2 つの振動素子 140 は、トップパネル 120 の 2 つの短辺に平行な中心線を対称軸として、軸対称になるように配設すればよい。

[0045] また、2 つの振動素子 140 を駆動する場合は、周期数 k が整数の場合は同一位相で駆動すればよく、周期数 k が小数（整数部と小数部とを含む数）の場合は逆位相で駆動すればよい。

[0046] 次に、図 5 を用いて、電子機器 100 のトップパネル 120 に生じさせる超音波帯の固有振動について説明する。

[0047] 図 5 は、電子機器 100 のトップパネル 120 に生じさせる超音波帯の固有振動により、操作入力を行う指先に掛かる動摩擦力が変化する様子を説明する図である。図 5 の（A）、（B）では、利用者が指先でトップパネル 120 に触れながら、指をトップパネル 120 の奥側から手前側に矢印に沿って移動する操作入力を行っている。なお、振動のオン／オフは、振動素子 140（図 2 及び図 3 参照）をオン／オフすることによって行われる。

[0048] また、図 5 の（A）、（B）では、トップパネル 120 の奥行き方向において、振動がオフの間に指が触れる範囲をグレーで示し、振動がオンの間に指が触れる範囲を白く示す。

[0049] 超音波帯の固有振動は、図 4 に示すようにトップパネル 120 の全体に生

じるが、図5の（A）、（B）には、利用者の指がトップパネル120の奥側から手前側に移動する間に振動のオン／オフを切り替える動作パターンを示す。

[0050] このため、図5の（A）、（B）では、トップパネル120の奥行き方向において、振動がオフの間に指が触れる範囲をグレーで示し、振動がオンの間に指が触れる範囲を白く示す。

[0051] 図5の（A）に示す動作パターンでは、利用者の指がトップパネル120の奥側にあるときに振動がオフであり、指を手前側に移動させる途中で振動がオンになっている。

[0052] 一方、図5の（B）に示す動作パターンでは、利用者の指がトップパネル120の奥側にあるときに振動がオンであり、指を手前側に移動させる途中で振動がオフになっている。

[0053] ここで、トップパネル120に超音波帯の固有振動を生じさせると、トップパネル120の表面と指との間にスクイーズ効果による空気層が介在し、指でトップパネル120の表面をなぞったときの動摩擦係数が低下する。

[0054] 従って、図5の（A）では、トップパネル120の奥側にグレーで示す範囲では、指先に掛かる動摩擦力は大きく、トップパネル120の手前側に白く示す範囲では、指先に掛かる動摩擦力は小さくなる。

[0055] このため、図5の（A）に示すようにトップパネル120に操作入力を行う利用者は、振動がオンになると、指先に掛かる動摩擦力の低下を感知し、指先の滑り易さを知覚することになる。このとき、利用者はトップパネル120の表面がより滑らかになることにより、動摩擦力が低下するときに、トップパネル120の表面に凹部が存在するように感じる。

[0056] 一方、図5の（B）では、トップパネル120の奥前側に白く示す範囲では、指先に掛かる動摩擦力は小さく、トップパネル120の手前側にグレーで示す範囲では、指先に掛かる動摩擦力は大きくなる。

[0057] このため、図5の（B）に示すようにトップパネル120に操作入力を行う利用者は、振動がオフになると、指先に掛かる動摩擦力の増大を感知し、

指先の滑り難さ、あるいは、引っ掛かる感じを知覚することになる。そして、指先が滑りにくくなることにより、動摩擦力が高くなるときに、トップパネル 120 の表面に凸部が存在するように感じる。

[0058] 以上より、図 5 の (A) と (B) の場合は、利用者は指先で凹凸を感じ取ることができる。このように人間が凹凸の知覚することは、例えば、“触感デザインのための印刷物転写法と Sticky-band Illusion”(第 11 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会論文集 (SI2010, 仙台)____174-177, 2010-12) に記載されている。また、“Fishbone Tactile Illusion”(日本バーチャルリアリティ学会第 10 回大会論文集(2005 年 9 月))にも記載されている。

[0059] なお、ここでは、振動のオン／オフを切り替える場合の動摩擦力の変化について説明したが、これは、振動素子 140 の振幅（強度）を変化させた場合も同様である。

[0060] 次に、図 6 を用いて、実施の形態の電子機器 100 の構成について説明する。

[0061] 図 6 は、実施の形態の電子機器 100 の構成を示す図である。

[0062] 電子機器 100 は、振動素子 140、アンプ 141、タッチパネル 150、ドライバ IC(Integrated Circuit) 151、ディスプレイパネル 160、ドライバ IC 160A、制御部 200、正弦波発生器 310、及び振幅変調器 320 を含む。

[0063] 制御部 200 は、アプリケーションプロセッサ 220、通信プロセッサ 230、駆動制御部 240、及びメモリ 250 を有する。制御部 200 は、例えば、IC チップで実現される。

[0064] また、駆動制御部 240、正弦波発生器 310、及び振幅変調器 320 は、駆動制御装置 300 を構築する。なお、ここでは、アプリケーションプロセッサ 220、通信プロセッサ 230、駆動制御部 240、及びメモリ 250 が 1 つの制御部 200 によって実現される形態について説明するが、駆動制御部 240 は、制御部 200 の外部に別の IC チップ又はプロセッサとし

て設けられていてもよい。この場合には、メモリ 250 に格納されているデータのうち、駆動制御部 240 の駆動制御に必要なデータは、メモリ 250 とは別のメモリに格納して、駆動制御装置 300 の内部に設ければよい。

[0065] 図 6 では、筐体 110、トップパネル 120、両面テープ 130、及び基板 170（図 2 参照）は省略する。また、ここでは、アンプ 141、ドライバ IC 151、ドライバ IC 160A、駆動制御部 240、メモリ 250、正弦波発生器 310、及び振幅変調器 320 について説明する。

[0066] アンプ 141 は、駆動制御装置 300 と振動素子 140 との間に配設されており、駆動制御装置 300 から出力される駆動信号を増幅して振動素子 140 を駆動する。

[0067] ドライバ IC 151 は、タッチパネル 150 に接続されており、タッチパネル 150 への操作入力があった位置を表す位置データを検出し、位置データを制御部 200 に出力する。この結果、位置データは、アプリケーションプロセッサ 220 と駆動制御部 240 に入力される。なお、位置データが駆動制御部 240 に入力されることは、位置データが駆動制御装置 300 に入力されることと等価である。

[0068] ドライバ IC 160A は、ディスプレイパネル 160 に接続されており、駆動制御装置 300 から出力される描画データをディスプレイパネル 160 に入力し、描画データに基づく画像をディスプレイパネル 160 に表示させる。これにより、ディスプレイパネル 160 には、描画データに基づく GUI 操作部又は画像等が表示される。

[0069] アプリケーションプロセッサ 220 は、電子機器 100 の種々のアプリケーションを実行する処理を行う。

[0070] 通信プロセッサ 230 は、電子機器 100 が 3G (Generation)、4G (Generation)、LTE (Long Term Evolution)、WiFi 等の通信を行うために必要な処理を実行する。

[0071] 駆動制御部 240 は、所定の条件が揃った場合に、振幅データを振幅変調器 320 に出力する。振幅データは、振動素子 140 の駆動に用いる駆動信

号の強度を調整するための振幅値を表すデータである。振幅値は、位置データの時間的な変化度合に応じて設定される。

[0072] ここで、位置データの時間的な変化度合としては、利用者の指先がトップパネル 120 の表面に沿って移動する速度を用いる。利用者の指先の移動速度は、ドライバ IC 151 から入力される位置データの時間的な変化度合に基づいて、駆動制御部 240 が算出する。

[0073] なお、振幅データによってトップパネル 120 に生じる超音波帯の固有振動の振幅の変動の周波数は、人間が指先の触感で感じ取ることができるように、約 1 kHz 以下の周波数に設定される。

[0074] また、実施の形態の駆動制御装置 300 は、利用者の指先がトップパネル 120 の表面に沿って移動したときに、指先に掛かる動摩擦力を変化させるためにトップパネル 120 を振動させる。動摩擦力は、指先が移動しているときに発生するため、駆動制御部 240 は、移動速度が所定の閾値速度以上になったときに、振動素子 140 を振動させる。また、実施の形態の駆動制御装置 300 は、操作入力を行う指先の位置が、振動を発生させるべき所定の領域内にある場合に、振幅データを振幅変調器 320 に出力する。

[0075] 操作入力を行う指先の位置が振動を発生させるべき所定の領域内にあるかどうかは、操作入力を行う指先の位置が、振動を発生させるべき所定の領域の内部にあるか否かに基づいて判定される。

[0076] ここで、ディスプレイパネル 160 に表示する GUI 操作部、画像を表示する領域、又は、ページ全体を表す領域等のディスプレイパネル 160 上における位置は、当該領域を表す領域データによって特定される。領域データは、すべてのアプリケーションにおいて、ディスプレイパネル 160 に表示されるすべての GUI 操作部、画像を表示する領域、又は、ページ全体を表す領域について存在する。

[0077] トップパネル 120 の表面に触れた指先を移動させる操作入力の種類としては、例えば、GUI 操作部を操作する際には、所謂フリック操作がある。フリック操作は、指先をトップパネル 120 の表面に沿って、はじく（スナ

ップする)ように比較的短い距離移動させる操作である。

[0078] また、ページを捲る場合には、例えば、スワイプ操作を行う。スワイプ操作は、指先をトップパネル 120 の表面に沿って掃くように比較的長い距離移動させる操作である。スワイプ操作は、ページを捲る場合の他に、例えば、写真を捲る場合に行われる。また、GUI 操作部によるスライダー (図 1 のスライダー 102B 参照) をスライドさせる場合には、スライダーをドラッグするドラッグ操作が行われる。

[0079] ここで一例として挙げるフリック操作、スワイプ操作、及びドラッグ操作のように、トップパネル 120 の表面に触れた指先を移動させる操作入力は、アプリケーションによる表示の種類によって使い分けられる。このため、操作入力を行う指先の位置が、振動を発生させるべき所定の領域内にあるかどうかを判定する際には、電子機器 100 が起動しているアプリケーションの種類が関係することになる。

[0080] 駆動制御部 240 は、領域データを用いて、ドライバ IC 151 から入力される位置データが表す位置が、振動を発生させるべき所定の領域の内部にあるか否かを判定する。

[0081] アプリケーションの種類を表すデータと、操作入力が行われる GUI 操作部等を表す領域データと、振動パターンを表すパターンデータとを関連付けたデータは、メモリ 250 に格納されている。

[0082] また、駆動制御部 240 は、ドライバ IC 151 から駆動制御装置 300 に位置データが入力されてから、当該位置データに基づいて駆動信号が算出されるまでの所要時間の間における指先の位置の変化分を補間するために、次の処理を行う。

[0083] 駆動制御装置 300 は、所定の制御周期毎に演算を行う。これは駆動制御部 240 も同様である。このため、ドライバ IC 151 から駆動制御装置 300 に位置データが入力されてから、当該位置データに基づいて駆動制御部 240 が駆動信号を算出するまでの所要時間を Δt とすると、所要時間 Δt は、制御周期に等しい。

- [0084] ここで、指先の移動速度は、ドライバIC151から駆動制御装置300に入力される位置データが表す点(x_1 、 y_1)を始点とし、所要時間 Δt が経過した後の指先の位置を終点(x_2 、 y_2)とするベクトルの速度として求めることができる。
- [0085] メモリ250は、アプリケーションの種類を表すデータと、GUIボタンの画像データと、第1領域データと、第2領域データと、振動パターンとを関連付けたデータを格納する。
- [0086] また、メモリ250は、アプリケーションプロセッサ220がアプリケーションの実行に必要とするデータ及びプログラム、及び、通信プロセッサ230が通信処理に必要とするデータ及びプログラム等を格納する。
- [0087] 正弦波発生器310は、トップパネル120を固有振動数で振動させるための駆動信号を生成するのに必要な正弦波を発生させる。例えば、トップパネル120を33.5[kHz]の固有振動数 f で振動させる場合は、正弦波の周波数は、33.5[kHz]となる。正弦波発生器310は、超音波帯の正弦波信号を振幅変調器320に入力する。
- [0088] 振幅変調器320は、駆動制御部240から入力される振幅データを用いて、正弦波発生器310から入力される正弦波信号の振幅を変調して駆動信号を生成する。振幅変調器320は、正弦波発生器310から入力される超音波帯の正弦波信号の振幅のみを変調し、周波数及び位相は変調せずに、駆動信号を生成する。
- [0089] このため、振幅変調器320が出力する駆動信号は、正弦波発生器310から入力される超音波帯の正弦波信号の振幅のみを変調した超音波帯の正弦波信号である。なお、振幅データがゼロの場合は、駆動信号の振幅はゼロになる。これは、振幅変調器320が駆動信号を出力しないことと等しい。
- [0090] ここで、図7乃至図9を用いて、入力操作における問題点について説明する。
- [0091] 図7は、電子機器100のメールの入力画面を示す図である。図9は、図7に示す入力部の一部を拡大して示す図である。なお、ここでは、比較用に

振動素子 140 を駆動しない場合について説明し、振動素子 140 を駆動することによる作用及び効果について後述する。

[0092] 図 7 では、電子メールを編集する動作モードにおいて、“J”、“K”、“L”、“5”、又は“&”を選択する G U I ボタンに利用者の指先が触れて、“J”を選択する G U I ボタン 161 の四方に、“K”、“L”、“5”、又は“&”を選択する G U I ボタン 162、163、164、165 が表示されている。G U I ボタン 161 は、第 1 入力部の一例である。G U I ボタン 162、163、164、165 の各々は、第 2 入力部の一例である。

[0093] G U I ボタン 161 に操作入力を行っていないときは、G U I ボタン 161 は、“J”、“K”、“L”、“5”、及び“&”を表示する。これは、“P”、“Q”、“R”、“S”、又は“7”を入力する G U I ボタン 169A と同様である。

[0094] 例えば、G U I ボタン 161 に指先を触れた状態から、G U I ボタン 163 の方向にフリック操作を行うと、“L”を入力することができる。

[0095] ここでは、このような G U I ボタンを展開式の G U I ボタンと称す。展開式の G U I ボタンとは、操作入力を行うと（指先で触れると）、G U I ボタンが展開して、触れている G U I ボタンの周囲に、その他の G U I ボタンが配置される G U I ボタンをいう。

[0096] このような展開式の G U I ボタンは、一例として、記号の入力を行う際に用いられる。記号とは、文字、数字、絵文字、顔文字、その他の記号を含む総称である。また、文字は、平仮名、カタカナ、漢字、アルファベット、及びその他の言語の表記に用いる文字である。

[0097] 図 8 は、G U I ボタン 162～165 への入力を受け付けられる領域を示す図である。

[0098] 図 8 では、G U I ボタン 161 の表示領域内でトップパネル 120 に指先で触れた（操作入力を行った）状態から、指先を G U I ボタン 161 の外側に移動させた場合に、G U I ボタン 162～165 が展開されている状態を示す。

[0099] 領域 162 α 、163 α 、164 α 、165 α は、それぞれ、G U I ボタ

ン 1 6 2 ~ 1 6 5 への操作入力を受け付けられる（認識される）範囲を表す。領域 1 6 2 α 、1 6 3 α 、1 6 4 α 、1 6 5 α は、G U I ボタン 1 6 1 の周囲の四方に均等に広がるように規定される台形型の領域である。

[0100] 領域 1 6 2 α ~ 1 6 5 α に指先が位置しているときに、指先をトップパネル 1 2 0 から離すと、それぞれ、G U I ボタン 1 6 2 ~ 1 6 5 への入力が完了する。

[0101] なお、G U I ボタン 1 6 1 への入力を受け付けられる領域は、G U I ボタン 1 6 1 の表示領域と略等しく、領域 1 6 2 α ~ 1 6 5 α とは重複せずに、領域 1 6 2 α ~ 1 6 5 α に囲まれた領域である。

[0102] 次に、図 9 を用いて、G U I ボタン 1 6 1 に指先を触れた状態から、“L”を入力するために G U I ボタン 1 6 3 の方向に指先を移動させてから、さらに G U I ボタン 1 6 2 の方向に指先を移動させる場合について考える。

[0103] 図 9 に示す軌跡（1）及び（2）は、指先の軌跡を示す。軌跡（1）及び（2）のうち、実線の区間は、指先がトップパネル 1 2 0 に触れながら移動する区間を示し、破線の区間は、トップパネル 1 2 0 に指先を触れずに移動する区間を示す。軌跡（1）及び（2）は、G U I ボタン 1 6 1 を操作して“L”を入力してから、“P”、“Q”、“R”、“S”、又は“7”を入力する G U I ボタン 1 6 9 A を操作するために指先を移動させる軌跡を表す。

[0104] また、一点鎖線で示す境界 A は、タッチパネル 1 5 0 が G U I ボタン 1 6 2 への入力を検出する領域と、G U I ボタン 1 6 3 への入力を検出する領域との境界を示す。すなわち、境界 A は、図 8 に示す領域 1 6 2 α と 1 6 3 α との境界である。

[0105] 境界 A よりも G U I ボタン 1 6 2 側の領域でトップパネル 1 2 0 に触れると、“K”の入力操作が行われたことになる。境界 A よりも G U I ボタン 1 6 3 側の領域でトップパネル 1 2 0 に触れると、“L”の入力操作が行われたことになる。

[0106] 軌跡（1）は、G U I ボタン 1 6 1 に指先を触れた状態から、G U I ボタン 1 6 3 の方向に指先を移動させてから、G U I ボタン 1 6 2 の方向に指先

を移動させるときに、境界Aよりも手前で（G U I ボタン 1 6 2 側で）指先をトップパネル 1 2 0 から離していることを示す。軌跡（1）のように操作入力を行うと、“L”を入力することができる。

[0107] また、軌跡（2）は、G U I ボタン 1 6 1 に指先を触れた状態から、G U I ボタン 1 6 3 の方向に指先を移動させてから、G U I ボタン 1 6 2 の方向に指先を移動させるときに、境界Aを越えてから指先をトップパネル 1 2 0 から離していることを示す。

[0108] すなわち、軌跡（2）のように操作入力を行うと、“L”を入力することができず、誤って“K”が入力されることになる。

[0109] フリック操作を素早く行くと、指先をトップパネル 1 2 0 から離す位置がずれる可能性があるため、軌跡（1）のように操作するつもりでも、軌跡（2）のように境界Aを越えてから指先をトップパネル 1 2 0 から離してしまい、“L”を入力することができず、誤って“K”が入力されてしまうことが起こり得る。

[0110] このような入力ミスは、指先を素早く動かして操作入力を行う場合、又は、片手で電子機器 1 0 0 を持ちながら操作入力を行うような場合に、特に生じやすい。

[0111] 以下では、このような場合に、振動素子 1 4 0 を駆動してトップパネル 1 2 0 に超音波帯の固有振動を生じさせることにより、入力ミスを低減する形態について説明する。

[0112] 図 1 0 は、振動を発生させる領域と、振動を発生させない領域と、及び G U I ボタン 1 6 2 ～ 1 6 5 の入力領域の境界との位置関係を示す図である。

[0113] 図 1 0 には、領域 1 6 1 R、1 6 2 R、1 6 3 R、1 6 4 R、1 6 5 R と、領域 1 6 6 R、1 6 7 R、1 6 8 R、1 6 9 R と、境界 A、B、C、D とを示す。領域 1 6 1 R ～ 1 6 9 R は、3 行×3 列のマトリクス状に配列される 9 つの領域である。

[0114] 領域 1 6 1 R ～ 1 6 5 R は、これらの領域の中で操作入力の位置が移動すると、駆動制御部 2 4 0 が振動素子 1 4 0 を駆動してトップパネル 1 2 0 に

超音波帯の固有振動を発生させる領域である。領域 161R は、第 1 領域の一例である。領域 162R ～ 165R の各々は、第 2 領域の一例である。

[0115] 領域 166R ～ 169R は、これらの領域の中で操作入力の位置が移動しても、駆動制御部 240 が振動素子 140 を駆動しない領域である。

[0116] 領域 161R ～ 165R の座標は、タッチパネル 150 の座標系における座標で表される。領域 161R ～ 165R の位置は、ディスプレイパネル 160 に GUI ボタン 161 ～ 165（図 7 及び図 9 参照）が表示される位置と平面視で一致している。

[0117] また、領域 166R ～ 169R は、3 行×3 列のマトリクス状に配列される 9 つの領域から領域 161R ～ 165R を除いた 4 つの領域である。領域 166R ～ 169R の座標は、タッチパネル 150 の座標系における座標で表される。

[0118] ここで、領域 166R は、領域 162R と領域 163R との境界として捉えることができる。例えば、図 9 に示す軌跡（1）のように、操作入力の位置が領域 163R から領域 166R を経て領域 163R に移動する場合には、領域 166R は、領域 162R と領域 163R との境界になる。これは、領域 167R ～ 169R についても同様である。

[0119] 境界 A は、図 9 に示す境界 A と同一であり、タッチパネル 150 が GUI ボタン 162 への入力を検出する領域 162 α と、GUI ボタン 163 への入力を検出する領域 163 α との境界を示す。

[0120] 境界 B は、タッチパネル 150 が GUI ボタン 163 への入力を検出する領域 163 α と、GUI ボタン 164 への入力を検出する領域 164 α との境界を示す。

[0121] 境界 C は、タッチパネル 150 が GUI ボタン 164 への入力を検出する領域 164 α と、GUI ボタン 165 への入力を検出する領域 165 α との境界を示す。

[0122] 境界 D は、タッチパネル 150 が GUI ボタン 165 への入力を検出する領域 165 α と、GUI ボタン 162 への入力を検出する領域 162 α との

境界を示す。

- [0123] 駆動制御部240は、操作入力的位置が領域161R～165Rのうちのいずれかの中にあつて、かつ、操作入力的位置が移動しているときに、振動素子140を駆動して、トップパネル120に超音波帯の固有振動を発生させる。
- [0124] また、駆動制御部240は、操作入力的位置が領域166R～169Rのうちのいずれかの中にあるときには、操作入力的位置が移動しても振動素子140を駆動しない。このため、トップパネル120に超音波帯の固有振動は発生しない。
- [0125] 上述のように、トップパネル120に超音波帯の固有振動を発生しているときは、スクイーズ効果によって利用者の指先にかかる摩擦力が低下する。また、トップパネル120に超音波帯の固有振動を発生していないときは、スクイーズ効果が得られないため、利用者の指先にかかる摩擦力が増大する。
- [0126] すなわち、操作入力的位置が領域161R～165Rのうちのいずれかの中にあるときと、領域166R～169Rのうちのいずれかの中にあるときとでは、利用者が指先を移動させたときに感じる触感が異なる。
- [0127] 従つて、利用者は、指先を移動させたときに、指先的位置が領域161R～165Rのうちのいずれかの中にあるかどうかを指先の触感で判断することができる。
- [0128] なお、ここでは、領域166R～169Rの大きさが領域161R～165Rと等しいように示すが、領域166R～169Rは、さらに外側に拡がっていてもよい。
- [0129] 図11は、アプリケーションID(Identification)と、画像データと、第1領域データと、第2領域データと、振動パターンとを関連付けたデータを示す図である。
- [0130] アプリケーションIDは、アプリケーションの種類を表すデータであり、図11にはID__3を示す。画像データは、ディスプレイパネル160に表

示されるGUI部品の画像データと、画像が表示される位置とを表すデータである。ここでは、一例として、GUIボタン161～165（図7及び図9参照）の画像と、画像を表示する位置とを表すデータimage-161～image_165を示す。

[0131] 第1領域データは、GUI部品への入力を受け付ける領域を表すデータであり、例えば、GUIボタン161～165への入力を受け付ける領域を表すデータである。GUIボタン161～165への入力を受け付ける領域は、それぞれ、input_area_161～input_area_165で表される。input_area_161は、GUIボタン161が表示される領域の座標を表す。input_area_162～input_area_165は、それぞれ、図8に示す領域162 α ～165 α の座標を表す。

[0132] 第2領域データは、振動の有無を設定する領域を表すデータである。図11では、第2領域データの一例として、vib_area_161R～vib_area_169Rを示す。vib_area_161R～vib_area_169Rは、図10に示す領域161R～169Rの座標を示す。

[0133] 振動パターンは、各領域データでの超音波帯の固有振動のパターンを示す。領域161R～165RについてはP1の振動パターンが割り当てられている。振動パターンP1は、例えば、ある一定の振幅の超音波帯の固有振動をトップパネル120に生じさせる振動パターンである。

[0134] また、領域161R～169Rについては、振動をオフにする振動パターンが割り当てられている。振動をオフにする振動パターンとは、超音波帯の固有振動の振幅をゼロにする振動パターンである。

[0135] 図12は、実施の形態の電子機器100の駆動制御部240が実行する処理を示すフローチャートである。

[0136] 電子機器100のOS (Operating System) は、所定の制御周期毎に電子機器100を駆動するための制御を実行する。このため、駆動制御部240は、所定の制御周期毎に演算を行い、図11に示すフローを所定の制御周期毎に繰り返し実行する。

- [0137] 駆動制御部 240 は、電子機器 100 の電源が投入されると処理を開始する（スタート）。
- [0138] 駆動制御部 240 は、展開式の GUI ボタンの操作あったかどうかを判定する（ステップ S1）。ステップ S1 の処理は、展開式の GUI ボタンの操作あった（S1：YES）と判定されるまで繰り返し実行される。
- [0139] 駆動制御部 240 は、展開式の GUI ボタンの操作あった（S1：YES）と判定すると、操作入力が続いているかどうかを判定する（ステップ S2）。操作入力が続いているかどうかは、ドライバ IC151（図 6 参照）から位置データが入力されたか否かに基づいて操作入力の有無を判定すればよい。
- [0140] 駆動制御部 240 は、操作入力が続いていると判定する（S2：YES）と判定すると、操作入力の座標が領域 166R～169R のいずれかに含まれるかどうかを判定する（ステップ S3）。ステップ S3 では、振動素子 140 を駆動しない領域 166R～169R であるかどうかを判定する。
- [0141] 駆動制御部 240 は、操作入力の座標が領域 166R～169R に含まれない（S3：NO）と判定すると、振動素子 140 を駆動しているかどうかを判定する（ステップ S4）。
- [0142] 駆動制御部 240 は、振動素子 140 を駆動していない（S4：NO）と判定すると、振動素子 140 の駆動を開始する（ステップ S5）。この結果、トップパネル 120 には、所定の振動パターンによる超音波帯の固有振動が生じる。例えば、操作入力の位置が GUI ボタン 161（図 7 及び図 9 参照）の中にある場合は、図 11 に示すデータに基づいて、振動パターン P1 で振動素子 140 が駆動される。
- [0143] 振動パターン P1 は、所定の一定の振幅で振動素子 140 を駆動する振動パターンであるため、利用者の指先にはスクイーズ効果によって滑りやすくなる触感が提供される。
- [0144] 駆動制御部 240 は、ステップ S5 の処理を終えると、フローをステップ S2 にリターンする。

- [0145] また、駆動制御部240は、ステップS4で振動素子140を駆動している（S4：YES）と判定した場合にも、フローをステップS2にリターンする。
- [0146] 駆動制御部240は、ステップS3において、操作入力の座標が領域166R～169Rに含まれる（S3：YES）と判定すると、振動素子140を駆動しているかどうかを判定する（ステップS6）。
- [0147] 駆動制御部240は、振動素子140を駆動している（S6：YES）と判定すると、振動素子140の駆動を停止する（ステップS7）。この結果、トップパネル120に超音波帯の固有振動が生じた状態から、振動がオフにされる。
- [0148] 操作入力の座標は領域166R～169Rに含まれる場合には、振動素子140を駆動せずに、超音波帯の固有振動をオフにするためである。
- [0149] 例えば、操作入力の位置がGUIボタン161～165（図7及び図9参照）のいずれの中にもない場合には、振動素子140は駆動されず、利用者の指先にかかる摩擦力が増大する。これにより、利用者は、指先がGUIボタン161～165から外れたことを触感だけで認識することができる。
- [0150] 駆動制御部240は、ステップS7の処理を終えると、フローをステップS2にリターンする。
- [0151] また、駆動制御部240は、振動素子140を駆動していない（S6：NO）と判定すると、フローをステップS2にリターンする。
- [0152] 駆動制御部240は、ステップS2において、操作入力が続いていない（S2：NO）と判定すると、振動素子140を駆動しているかどうかを判定する（ステップS8）。
- [0153] 駆動制御部240は、振動素子140を駆動している（S8：YES）と判定すると、振動素子140の駆動を停止する（ステップS9）。この結果、トップパネル120に超音波帯の固有振動が生じた状態から、振動がオフにされる。
- [0154] 操作入力が続いていない場合には、振動素子140を駆動せず

に、超音波帯の固有振動をオフにするためである。

[0155] 駆動制御部240は、ステップS9の処理を終えると、一連の処理を終了する（エンド）。

[0156] また、駆動制御部240は、振動素子140を駆動していない（S8：NO）と判定した場合にも、一連の処理を終了する（エンド）。

[0157] ステップS8又はS9を経由してフローが終了する場合は、操作入力による入力内容が確定したか、又は、利用者が入力を途中でキャンセルした場合である。このような場合には、フローが終了する。

[0158] ここで、図13を用いて、GUIボタン161からGUIボタン163に向けてフリック操作を行った場合に、駆動制御部240が出力する振幅データに基づいて振幅変調器320から出力される駆動信号によってトップパネル120に生じる振動について説明する。

[0159] 図13は、トップパネル120に生じる超音波帯の固有振動の振幅の時間変化の一例を示す図である。図13において、横軸は時間軸を表し、縦軸は振幅データの振幅値を表す。

[0160] 時刻 t_1 においてトップパネル120のGUIボタン161に触れた指先を、時刻 t_2 において利用者がGUIボタン163に向けて移動し始めたとする。時刻 t_2 では振幅A11の超音波帯の固有振動がトップパネル120に発生する。

[0161] 時刻 t_3 で指先の位置（操作入力の位置）はGUIボタン163に入り、駆動制御部240は、振幅A11の超音波帯の固有振動を発生し続ける。

[0162] 時刻 t_4 において、利用者の指先がGUIボタン163の表示領域から外れて領域166Rに入ると、駆動制御部240は、振動素子140をオフにし、トップパネル120には超音波帯の固有振動が発生しなくなる。

[0163] このように、利用者がGUIボタン161からGUIボタン163に向けてフリック操作を行っている間は、駆動制御部240は、振幅が一定値（A11）の振幅データを出力する。このため、利用者がフリック操作を行っている間は、利用者の指先に掛かる動摩擦力は低下し、利用者に指先が滑る感

覚を提供することができ、利用者はフリック操作が電子機器 100 に受け付けられていることを指先で感知することができる。

[0164] また、利用者の指先が G U I ボタン 163 から外れて領域 166 R に入ると、駆動制御部 240 は、振幅がゼロの振幅データを出力する。このため、利用者の指先に掛かる動摩擦力が増大し、利用者の指先に凸部に触れたような感覚を提供することができる。

[0165] この結果、利用者はフリック操作を行っている指先の位置が G U I ボタン 163 から外れたことを指先の触感で判断することができ、その時点で指先をトップパネル 120 から離すことができる。

[0166] 以上、実施の形態によれば、操作入力の位置が領域 161 R ~ 165 R のいずれかに含まれているときは、振動素子 140 を駆動してトップパネル 120 に超音波帯の固有振動を発生させる。

[0167] また、操作入力の位置が領域 161 R ~ 165 R のいずれにも含まれないときは、振動素子 140 をオフにするので、トップパネル 120 に超音波帯の固有振動は生じない。

[0168] このため、利用者は、指先で得る触感だけで、指先の位置が G U I ボタン 161 ~ 165 の表示領域の中にあるかどうかを判定することができる。

[0169] 従って、目視で G U I ボタン 161 ~ 165 の中であるか外であるかを判定する負担が軽減される。

[0170] また、指先の位置が G U I ボタン 161 ~ 165 の中であるか外であるかをより正確に判定することができ、入力ミスを軽減することができる。

[0171] 以上より、正確な入力を支援する駆動制御装置 300 及び電子機器 100 を提供することができる。

[0172] なお、人間の視覚が更新される速度は、約 30 f p s (frame per second) に相当する速度と言われている。一方、人間が触感の変化を検知できる速度は、数ミリ秒程度と言われている。

[0173] このため、従来のように視覚だけで指先と G U I ボタンとの位置関係を判断する場合に比べて、実施の形態の電子機器 100 を利用する利用者は、約

1 / 100程度の速さでGUボタン161～165の中であるか外であるかをより正確に判定することができる。

[0174] なお、以上では、トップパネル120を振動させるのに、超音波帯の固有振動を発生させる形態について説明したが、トップパネル120に発生させる振動は、超音波帯に限らず可聴域の振動であってもよい。また、固有振動ではなくてもよい。

[0175] また、以上では、展開式のGUボタンを用いて説明を行ったが、複数のGUボタンが並べられていれば、展開式のGUボタンではなくてもよい。

[0176] 次に、図14乃至図23を用いて、実施の形態の変形例について説明する。

[0177] 図14乃至図23は、実施の形態の変形例を示す図である。

[0178] 図14に示すGUボタン161の周囲に配置されるGUボタン162A～165Aは台形状である。GUボタン162A～165Aの表示領域は、タッチパネル150が図7及び図9に示すGUボタン162～165への操作入力の有無を判定する領域162 α ～165 α （図8参照）と一致している。このようなGUボタン162A～165Aを用いてもよい。

[0179] 図15に示す領域162R1～165R1は、図10に示す領域162R～165Rに比べて広げられている。領域162R～165Rがそれぞれ正形状であるのに対して、領域162R1～165R1は外側が広い台形状である。

[0180] また、これに伴い、領域166R1～169R1は、図10に示す領域166R～169Rに比べて狭められている。

[0181] 図15では、利用者がトップパネル120に指先を触れて移動させたときに超音波帯の固有振動を発生させる領域161R及び162R1～165R1を白抜きで示し、利用者がトップパネル120に指先を触れて移動させたときに超音波帯の固有振動を発生させない領域166R1～169R1をハッチングで示す。

- [0182] なお、GUIボタン161～165の表示領域は、図7及び図9に示すものと同一である。
- [0183] このため、利用者が図15に示す領域162R1～165R1の中で指先をトップパネル120に触れながら移動させると、振動素子140が駆動されてトップパネル120には超音波帯の固有振動が発生する。また、領域162R～165Rの中で指先をトップパネル120に触れながら移動させると、振動素子140は駆動されないため、トップパネル120には超音波帯の固有振動は発生しない。
- [0184] このような領域162R1～165R1と領域166R1～169R1を用いて、トップパネル120における超音波帯の固有振動の発生の有無を設定してもよい。
- [0185] 図16に示す領域162R2～165R2は、図15に示す領域162R1～165R1を少し狭めて、領域161Rとの間にも超音波帯の固有振動を発生させない領域を設けるようにしたものである。
- [0186] 図16では、利用者がトップパネル120に指先を触れて移動させたときに超音波帯の固有振動を発生させる領域161R及び162R2～165R2を白抜きで示し、利用者がトップパネル120に指先を触れて移動させたときに超音波帯の固有振動を発生させない領域をハッチングで示す。
- [0187] このような領域162R2～165R2を用いて、トップパネル120における超音波帯の固有振動の発生の有無を設定してもよい。
- [0188] また、図17に示す領域162R3を用いてもよい。領域162R3は、図10に示す領域162Rを境界Aまで広げたものである。この場合には、図10に示す領域166Rに対応する領域166R3は、領域162R3が広げられた分だけ狭められている。
- [0189] 例えば、操作入力の位置が図17に矢印で示すように”L”から”K”に向かうときに、図10に示す領域162Rを図17に示す領域162R3に変更してもよい。
- [0190] このような領域162R3は、例えば、次のような場合に用いることがで

きる。

[0191] まず、入力ミスが生じない場合について説明する。”L”を入力したい利用者が、図18の軌跡(3)に示すように指先を”J”から”L”の方向に移動させた後に、さらに左方向に移動させて、境界Aの手前で指先をトップパネル120から離した場合には、操作入力の位置が領域163Rから領域166R3に入るときに超音波帯の固有振動がオンからオフに切り替わる。

[0192] 次に、入力ミスが生じる場合について説明する。”L”を入力したい利用者が、図18の軌跡(4)に示すように指先を”J”から”L”の方向に移動させた後に、さらに左方向に移動させて、境界Aを越えて領域162R3の中まで指先を移動させたとする。

[0193] この場合には、操作入力の位置が領域163Rから領域166R3に入ってから超音波帯の固有振動がオンからオフに切り替わった後に、境界Aを越えて領域162R3に入ると、超音波帯の固有振動がオフからオンに切り替わって利用者が指先で感じる触感が変化する。

[0194] このため、利用者は境界Aを越えたことを触感で認識することができ、”L”を入力したいのに、誤って”K”を入力したことを触感で認識することができる。

[0195] 同様に、図19に示す領域163R4を用いてもよい。領域163R4は、図10に示す領域163Rを境界Aまで広げたものである。この場合には、図10に示す領域166Rに対応する領域166R4は、領域163R4が広げられた分だけ狭められている。

[0196] 例えば、操作入力の位置が図19に矢印で示すように”K”から”L”に向かうときに、図10に示す領域163Rを図19に示す領域163R4に変更してもよい。

[0197] また、図10に示す領域161R～165Rと領域165R～169Rとを用いて駆動制御部240が振動素子140の駆動制御を行う場合に、さらに、操作入力の位置が境界A～Dに達したときに、振動素子140を駆動するようにしてもよい。

- [0198] ここでは、一例として、図10に示す領域163Rの中(“L”の位置)から領域166Rを経て領域162Rの中(“K”の位置)に指先でトップパネル120をなぞる場合について説明する。
- [0199] 例えば、図20に示すように、時刻 t_{11} で指先を“L”の位置で指先をトップパネル120の表面で移動させると駆動制御部240は振幅 A_{11} の超音波帯の固有振動をトップパネル120に発生させる。
- [0200] また、時刻 t_{12} で指先が領域163Rから領域166Rに入ると、駆動制御部240は振動素子140をオフにするため、トップパネル120に発生する振動の振幅がゼロになる。
- [0201] 利用者が指先を“K”の位置に向けてさらに移動させて時刻 t_{13} で境界Aに達すると、駆動制御部240は振幅 A_{11} の超音波帯の固有振動をトップパネル120に発生させる。これにより、利用者は指先の触感で境界Aに達したことを認識することができる。
- [0202] 利用者が指先を“K”の位置に向けてさらに移動させて、時刻 t_{14} で境界Aを越えると、駆動制御部240は振動素子140をオフにするため、トップパネル120に発生する振動の振幅がゼロになる。
- [0203] 利用者が指先を“K”の位置に向けてさらに移動させて、時刻 t_{15} で領域162R(“K”の位置)に入ると、駆動制御部240は振幅 A_{11} の超音波帯の固有振動をトップパネル120に発生させる。これにより、利用者は指先の触感で“K”の位置に達したことを認識することができる。
- [0204] 以上のように、境界Aに達したときに、振動素子140をオンにして超音波帯の固有振動をトップパネル120に発生させることによって利用者に境界Aの位置を触感で伝えるようにしてもよい。
- [0205] なお、操作入力的位置が境界Aに達したときに振動素子140をオンにして超音波帯の固有振動をトップパネル120に発生させるためには、例えば、図10に示す領域166Rのうち、境界Aに沿った幅細い領域を領域162R～165Rと同様に、振動素子140を駆動する領域として割り当てればよい。

- [0206] また、右利きの人と左利きの人では、フリック操作等の軌跡が異なる場合が有り得る。このため、例えば、利用者が右利きである場合には図10に示す領域163Rを図21に示す領域163R5のように、左側に偏らせてもよい。
- [0207] また、利用者が左利きである場合には図10に示す領域163Rを図22に示す領域163R6のように、右側に偏らせてもよい。
- [0208] ここでは、利用者が右利きである場合には左側に偏らせた領域163R5を用い、左利きである場合に右側に偏らせた領域163R6を用いる形態について説明したが、左右のどちらに領域を調整するかは、上述とは逆方向であってもよく、様々な手法が考えられる。
- [0209] 右利きの利用者と左利きの利用者がそれぞれ使いやすくなるように、領域161R～165R（図10参照）を左右非対称にすればよい。
- [0210] 図23には、電子メールを編集する動作モードにおいて、利用者の指先が位置C11にあるアルファベットの”J”を触れた状態から”L”を選択するために、矢印で示すように上向きのフリック操作を行った状態を示す。また、図23には、GUIボタン161A～169Aを示す。
- [0211] 図23では、”A”、”B”、”C”、”2”、”#”の入力を行うためのGUIボタン163AのY軸正方向側に、”J”、”K”、”L”、”5”、”&”のいずれを選択したかを示す円形のサブ表示領域190が表示されている。サブ表示領域190では、フリック操作によって選択された”L”がハイライトされている。
- [0212] このようなサブ表示領域190が表示される場合においても、上述と同様の手法により、入力ミスを抑制することができる。
- [0213] 以上、本発明の例示的な実施の形態の駆動制御装置、電子機器、駆動制御プログラム、及び駆動制御方法について説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

符号の説明

- [0214] 1 0 0 電子機器
- 1 1 0 筐体
- 1 2 0 トップパネル
- 1 3 0 両面テープ
- 1 4 0 振動素子
- 1 5 0 タッチパネル
- 1 6 0 ディスプレイパネル
- 1 7 0 基板
- 2 0 0 制御部
- 2 2 0 アプリケーションプロセッサ
- 2 3 0 通信プロセッサ
- 2 4 0 駆動制御部
- 2 5 0 メモリ
- 3 0 0 駆動制御装置
- 3 1 0 正弦波発生器
- 3 2 0 振幅変調器

請求の範囲

[請求項1] 表示部と、前記表示部の表示面側に配設され、操作面を有するトップパネルと、前記操作面に行われる操作入力的位置を検出する位置検出部と、前記操作面に振動を発生させる振動素子とを含む電子機器の前記振動素子を駆動する駆動制御装置であって、

前記表示部に表示され、記号の入力に用いられる記号入力部であって、第1記号の入力に用いられる第1入力部と、前記第1入力部の周囲に表示され、互いに異なる複数の第2記号の入力に用いられる複数の第2入力部とを有する記号入力部の画像を表す画像データと、前記第1入力部の表示領域に対応する第1領域と、前記複数の第2入力部の表示領域に対応する複数の第2領域との位置を表す領域データとを格納する格納部と、

前記操作面に超音波帯の固有振動を発生させる駆動信号で前記振動素子を駆動する駆動制御部であって、前記操作入力的位置が前記第1領域及び前記複数の第2領域の外部に移動すると、又は、前記第2領域同士境界に達すると、前記固有振動の強度が変化するように第1振動パターンで前記振動素子を駆動する駆動制御部と

を含み、

前記第1領域は、前記第1入力部の第1表示領域と等しい、又は、前記第1表示領域を含み、前記第1表示領域よりも大きい領域であり、

前記複数の第2領域は、それぞれ、前記複数の第2入力部の複数の第2表示領域と等しい、又は、前記複数の第2表示領域を含み、前記複数の第2表示領域よりも大きい領域である、駆動制御装置。

[請求項2] 前記複数の第2入力部は、前記位置検出部によって前記第1入力部の中での前記操作入力位置が検出されると、前記表示部に表示される、請求項1記載の駆動制御装置。

[請求項3] 前記複数の第2領域は、前記第1領域の周囲で互いに隣接している

、請求項 1 又は 2 記載の駆動制御装置。

[請求項4] 前記駆動制御部は、前記操作入力の位置が一の前記第 2 領域から前記境界を越えて他の前記第 2 領域に入ると、前記固有振動の強度が変化するように第 2 振動パターンで前記振動素子を駆動する、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の駆動制御装置。

[請求項5] 前記駆動制御部は、前記操作入力の位置が前記第 1 領域と前記第 2 領域との境界に達すると、前記固有振動の強度が変化するように第 3 振動パターンで前記振動素子を駆動する、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の駆動制御装置。

[請求項6] 前記駆動制御部は、前記駆動信号の振幅を制御することによって、前記固有振動の強度が変化するように前記振動素子を駆動する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項記載の駆動制御装置。

新

[請求項7] 前記固有振動は、前記トップパネルの固有振動である、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項記載の駆動制御装置。

[請求項8] 表示部と、
前記表示部の表示面側に配設され、操作面を有するトップパネルと、
、
前記操作面に行われる操作入力の位置を検出する位置検出部と、
前記操作面に振動を発生させる振動素子と、
前記表示部に表示され、記号の入力に用いられる記号入力部であって、第 1 記号の入力に用いられる第 1 入力部と、前記第 1 入力部の周囲に表示され、互いに異なる複数の第 2 記号の入力に用いられる複数の第 2 入力部とを有する記号入力部の画像を表す画像データと、前記第 1 入力部の表示領域に対応する第 1 領域と、前記複数の第 2 入力部の表示領域に対応する複数の第 2 領域との位置を表す領域データとを格納する格納部と、

前記操作面に超音波帯の固有振動を発生させる駆動信号で前記振動

素子を駆動する駆動制御部であって、前記操作入力的位置が前記第 1 領域及び前記複数の第 2 領域の外部に移動すると、又は、前記第 2 領域同士境界に達すると、前記固有振動の強度が変化するように第 1 振動パターンで前記振動素子を駆動する駆動制御部と

を含み、

前記第 1 領域は、前記第 1 入力部の第 1 表示領域と等しい、又は、前記第 1 表示領域を含み、前記第 1 表示領域よりも大きい領域であり、

前記複数の第 2 領域は、それぞれ、前記複数の第 2 入力部の複数の第 2 表示領域と等しい、又は、前記複数の第 2 表示領域を含み、前記複数の第 2 表示領域よりも大きい領域である、電子機器。

[請求項9]

表示部と、前記表示部の表示面側に配設され、操作面を有するトップパネルと、前記操作面に行われる操作入力的位置を検出する位置検出部と、前記操作面に振動を発生させる振動素子とを含む電子機器の前記振動素子を駆動する駆動制御プログラムであって、

前記表示部に表示され、記号の入力に用いられる記号入力部であって、第 1 記号の入力に用いられる第 1 入力部と、前記第 1 入力部の周囲に表示され、互いに異なる複数の第 2 記号の入力に用いられる複数の第 2 入力部とを有する記号入力部の画像を表す画像データと、前記第 1 入力部の表示領域に対応する第 1 領域と、前記複数の第 2 入力部の表示領域に対応する複数の第 2 領域との位置を表す領域データとを格納する格納部を有するコンピュータに、

前記操作面に超音波帯の固有振動を発生させる駆動信号で前記振動素子を駆動することであって、前記操作入力的位置が前記第 1 領域及び前記複数の第 2 領域の外部に移動すると、又は、前記第 2 領域同士の境界に達すると、前記固有振動の強度が変化するように第 1 振動パターンで前記振動素子を駆動することを実行させ、

前記第 1 領域は、前記第 1 入力部の第 1 表示領域と等しい、又は、

前記第 1 表示領域を含み、前記第 1 表示領域よりも大きい領域であり、

前記複数の第 2 領域は、それぞれ、前記複数の第 2 入力部の複数の第 2 表示領域と等しい、又は、前記複数の第 2 表示領域を含み、前記複数の第 2 表示領域よりも大きい領域である、駆動制御プログラム。

[請求項10]

表示部と、前記表示部の表示面側に配設され、操作面を有するトップパネルと、前記操作面に行われる操作入力的位置を検出する位置検出部と、前記操作面に振動を発生させる振動素子とを含む電子機器の前記振動素子を駆動する駆動制御方法であって、

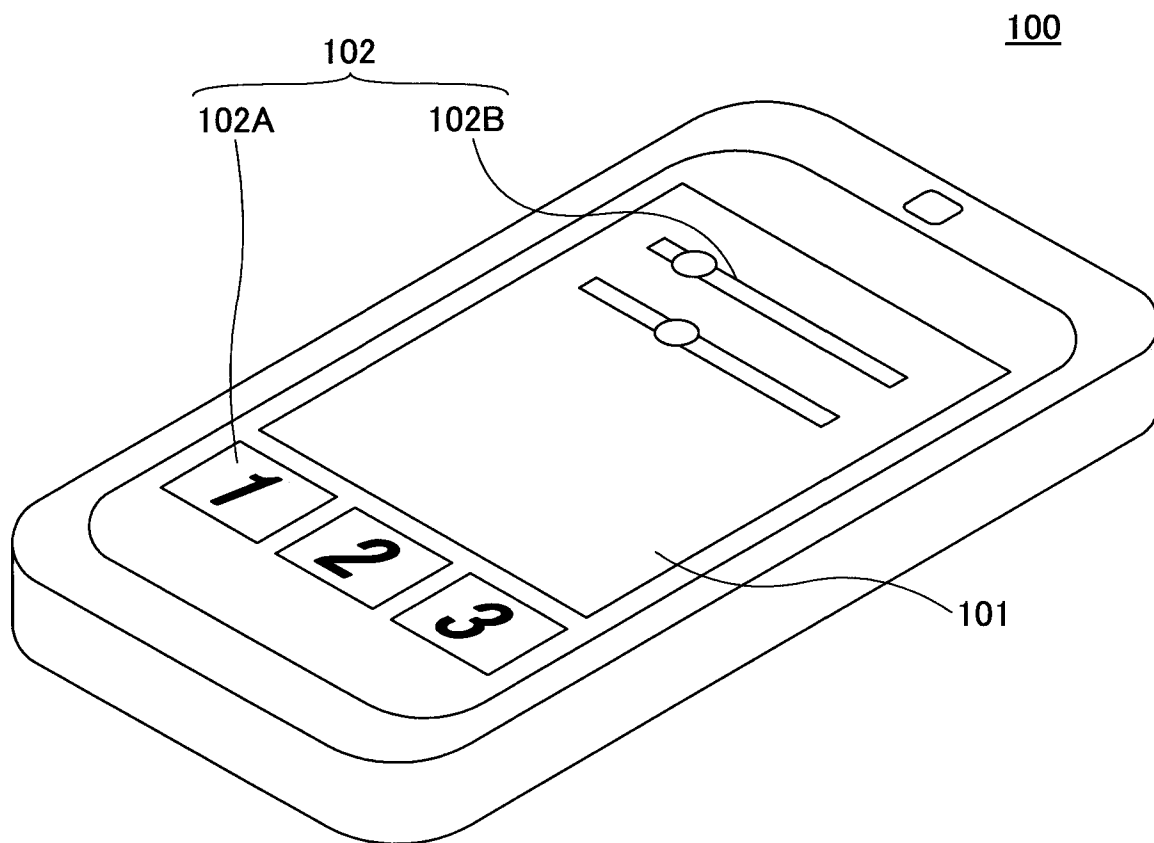
前記表示部に表示され、記号の入力に用いられる記号入力部であって、第 1 記号の入力に用いられる第 1 入力部と、前記第 1 入力部の周囲に表示され、互いに異なる複数の第 2 記号の入力に用いられる複数の第 2 入力部とを有する記号入力部の画像を表す画像データと、前記第 1 入力部の表示領域に対応する第 1 領域と、前記複数の第 2 入力部の表示領域に対応する複数の第 2 領域との位置を表す領域データとを格納する格納部を有するコンピュータが、

前記操作面に超音波帯の固有振動を発生させる駆動信号で前記振動素子を駆動する際に、前記操作入力的位置が前記第 1 領域及び前記複数の第 2 領域の外部に移動すると、又は、前記第 2 領域同士の境界に達すると、前記固有振動の強度が変化するように第 1 振動パターンで前記振動素子を駆動し、

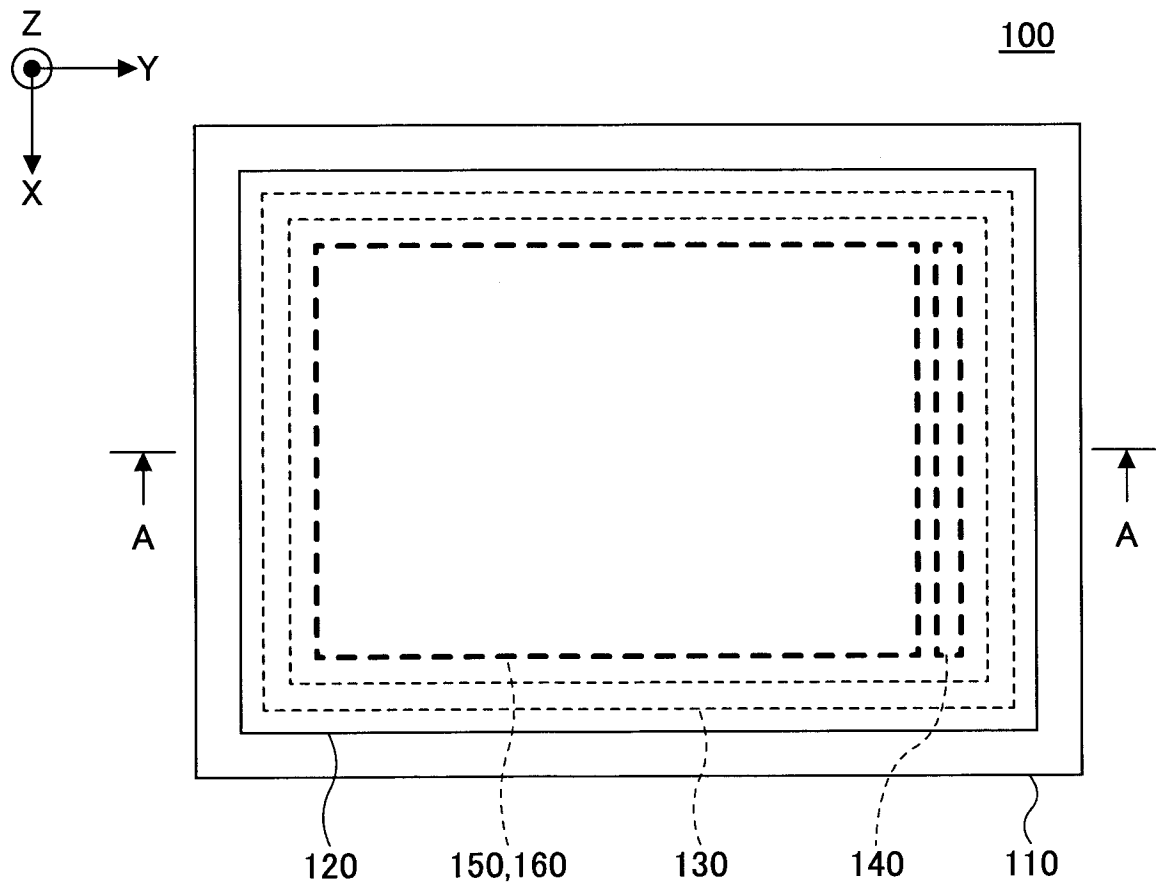
前記第 1 領域は、前記第 1 入力部の第 1 表示領域と等しい、又は、前記第 1 表示領域を含み、前記第 1 表示領域よりも大きい領域であり、

前記複数の第 2 領域は、それぞれ、前記複数の第 2 入力部の複数の第 2 表示領域と等しい、又は、前記複数の第 2 表示領域を含み、前記複数の第 2 表示領域よりも大きい領域である、駆動制御方法。

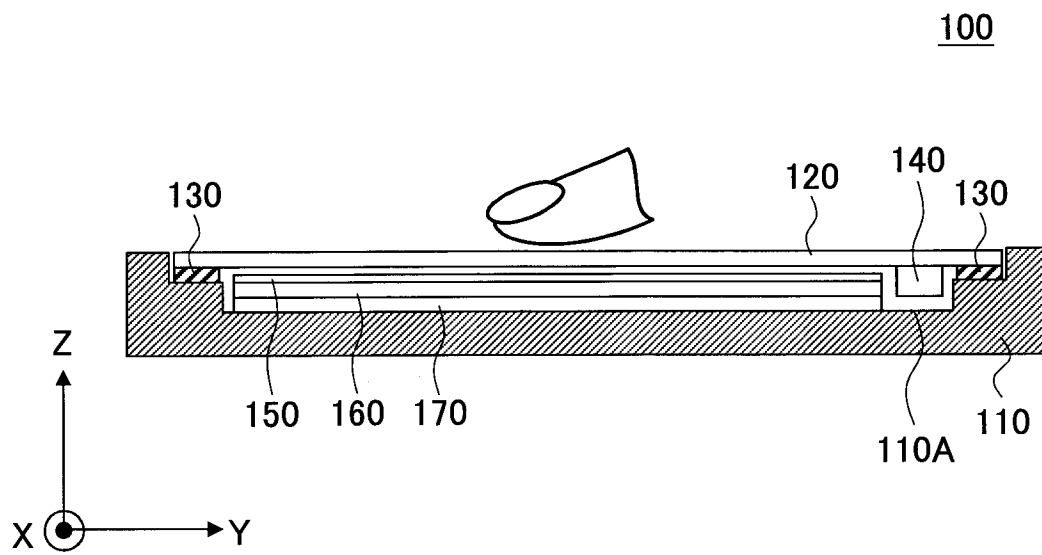
[図1]



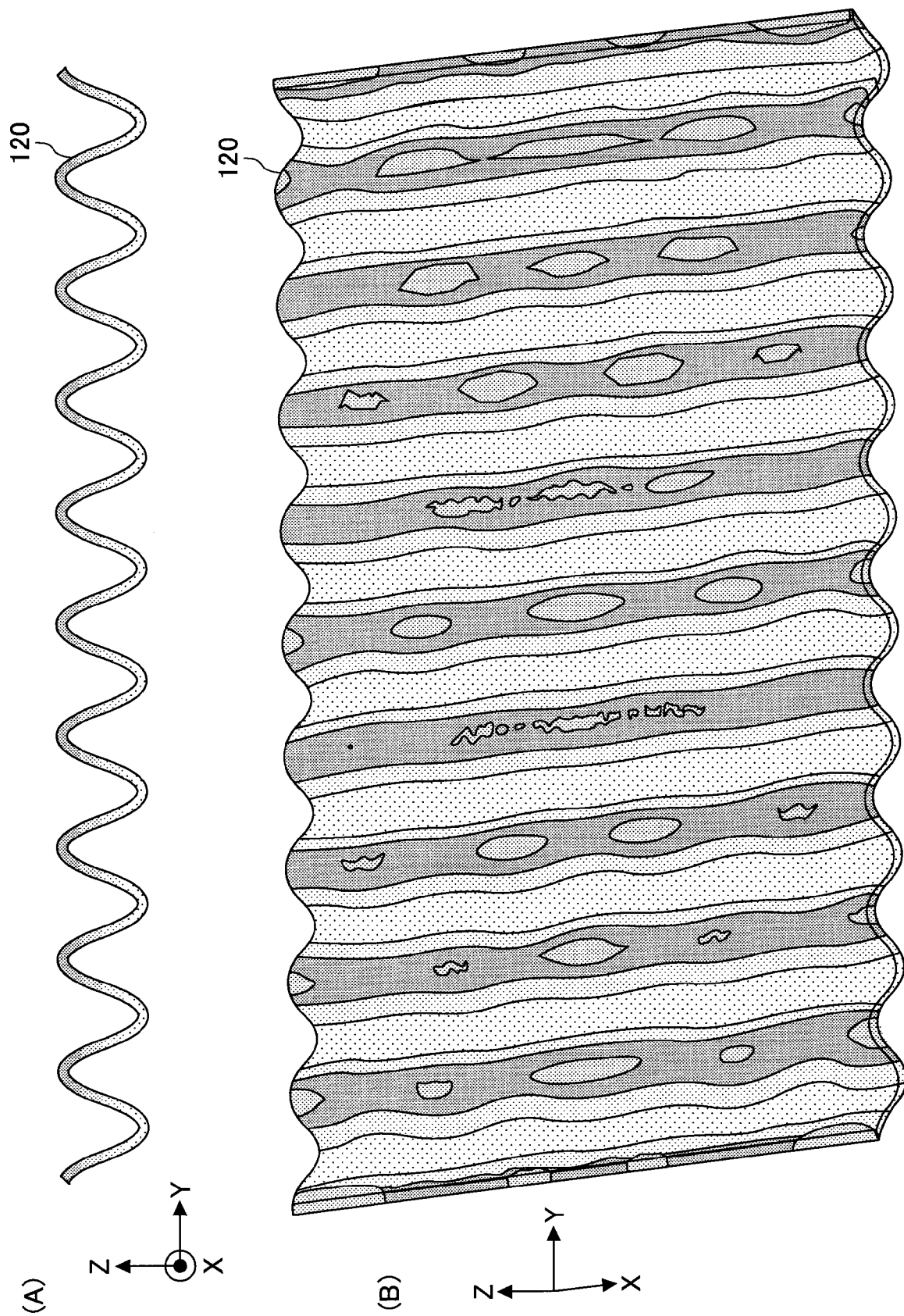
[図2]



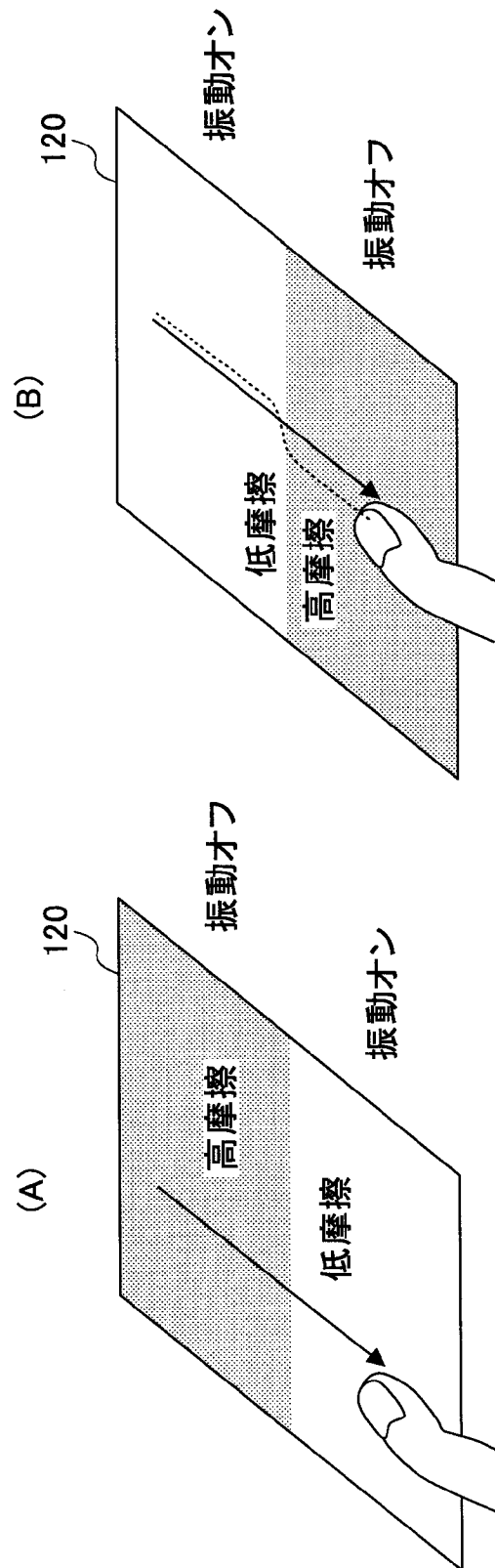
[図3]



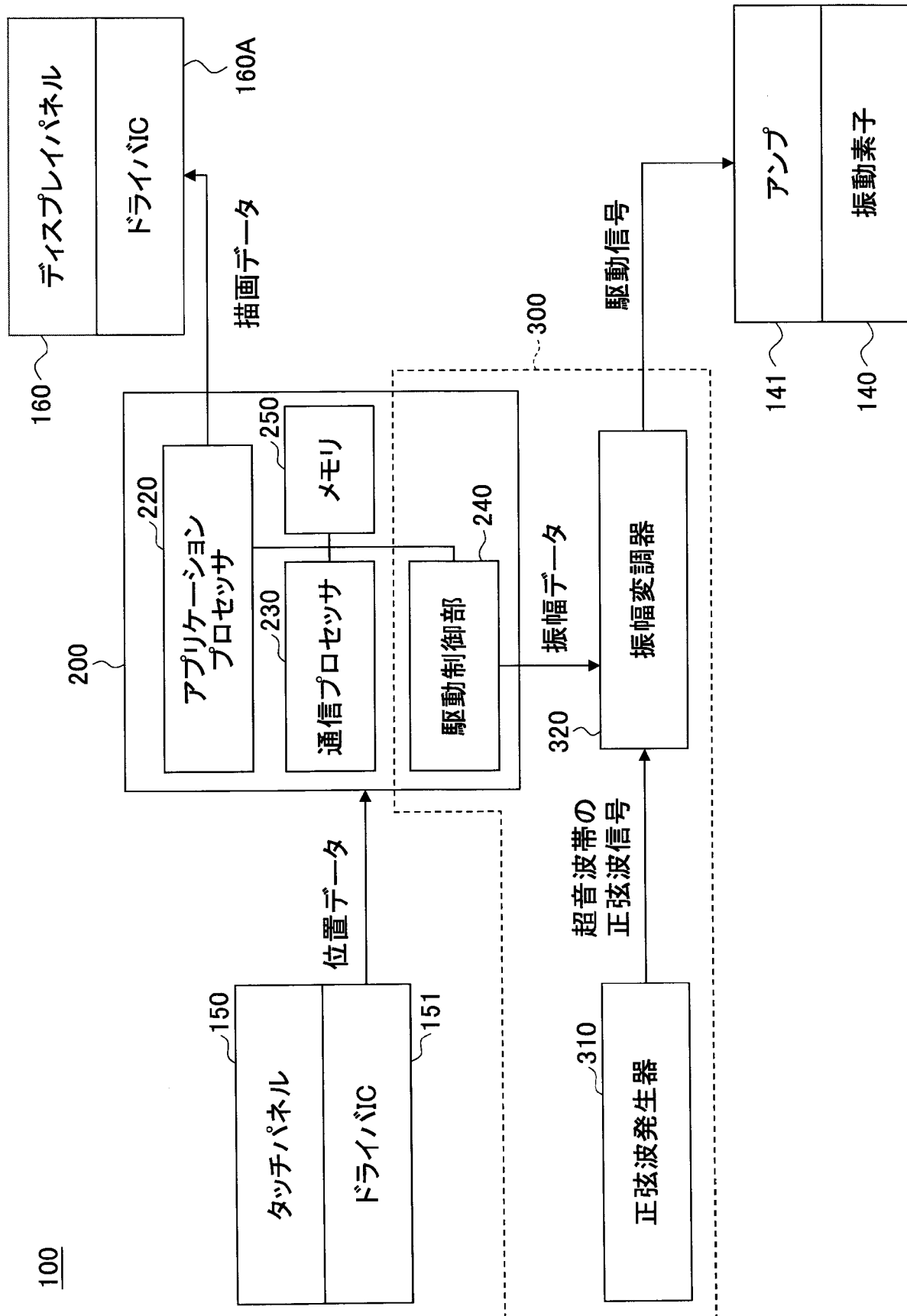
[図4]



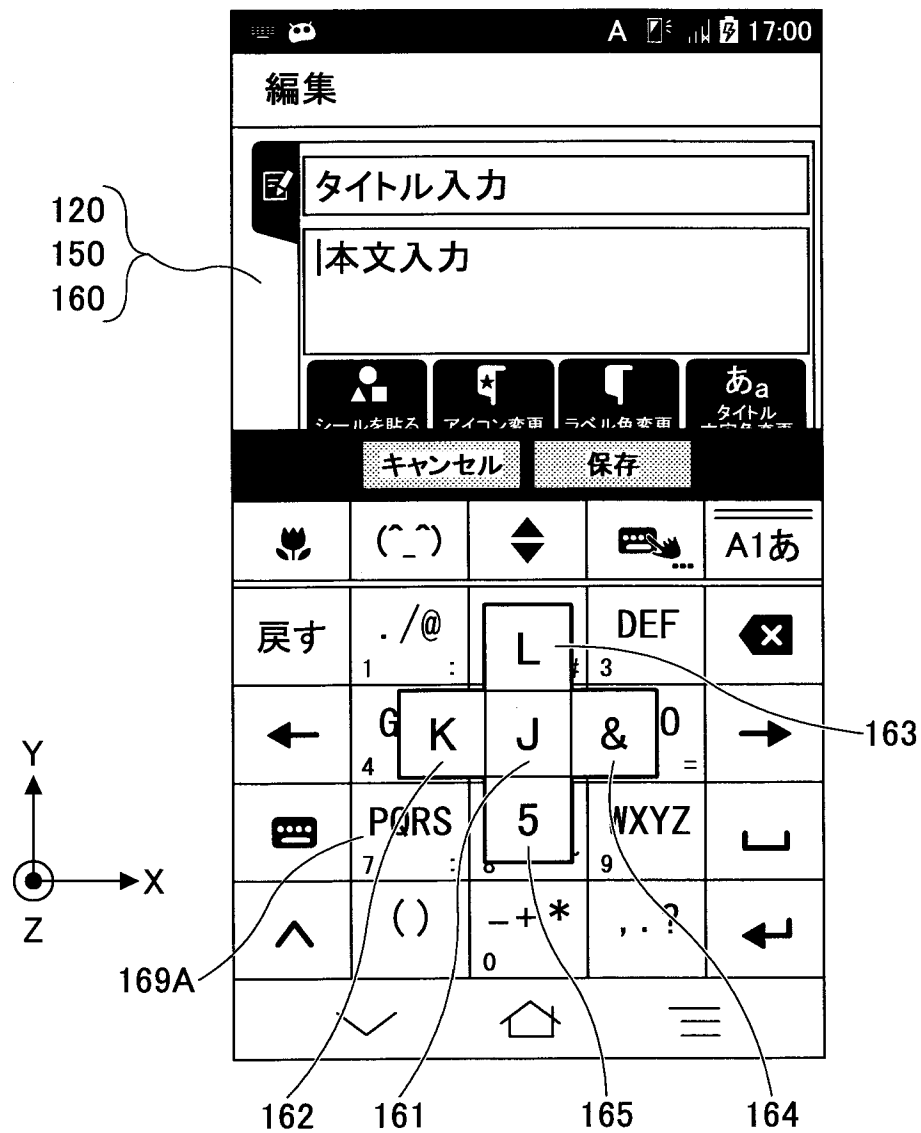
[図5]



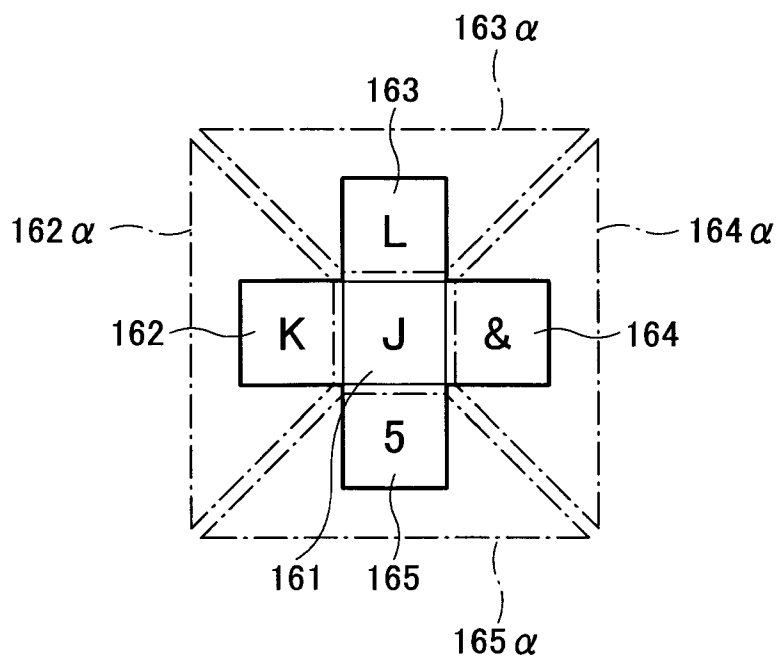
[図6]



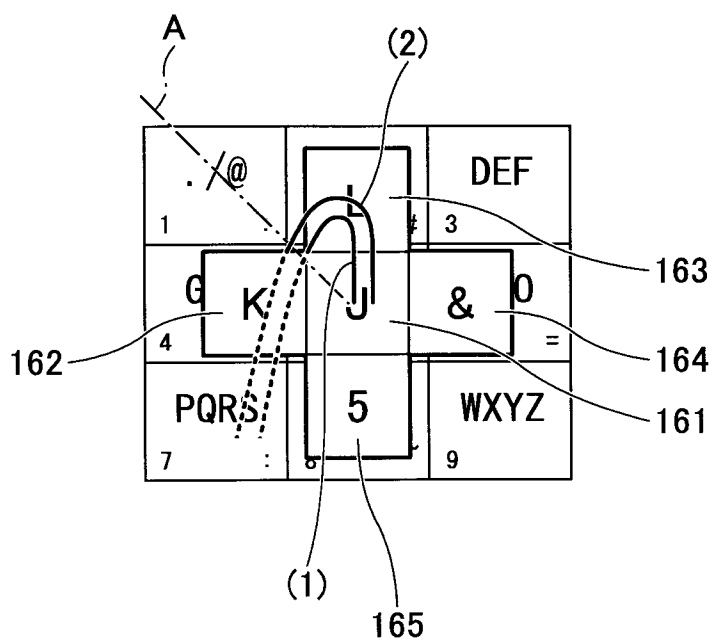
[図7]



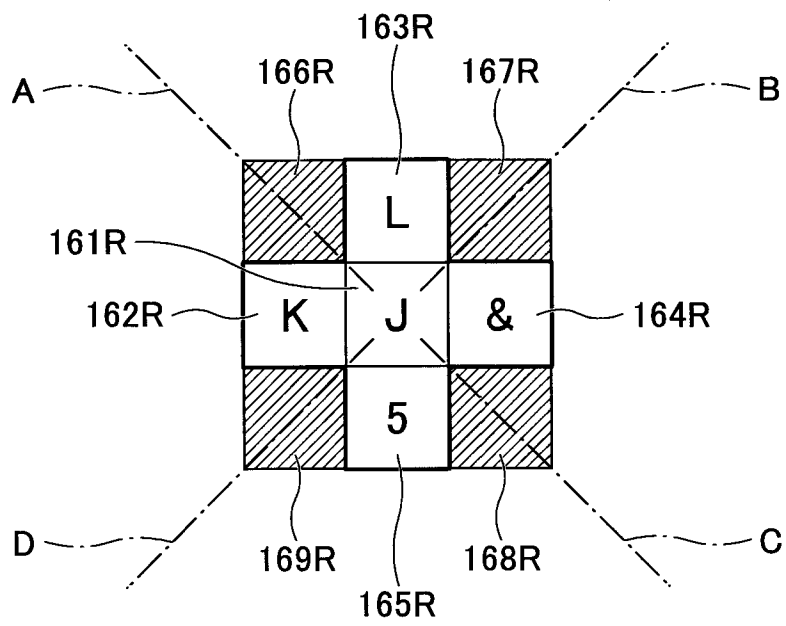
[図8]



[図9]



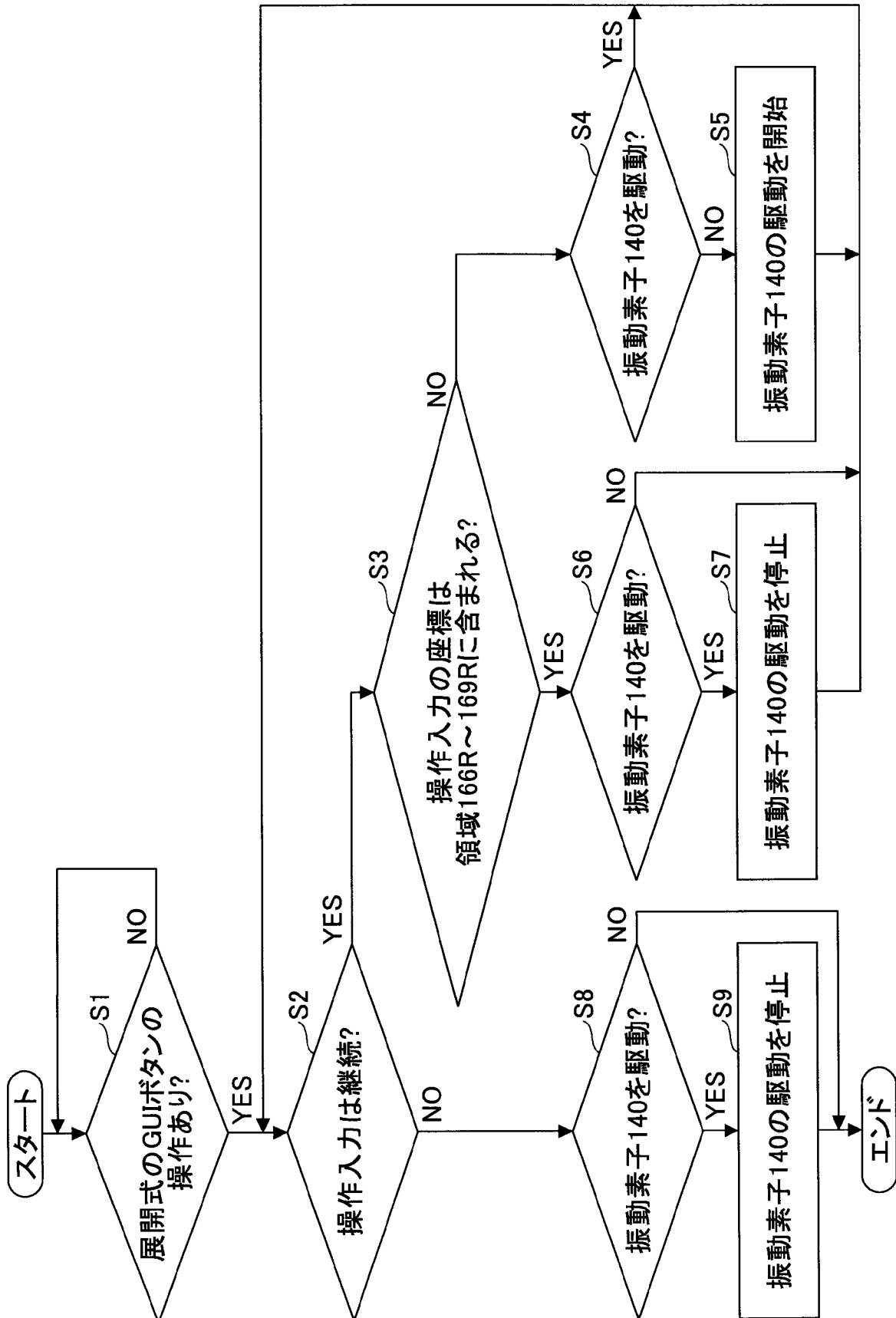
[図10]



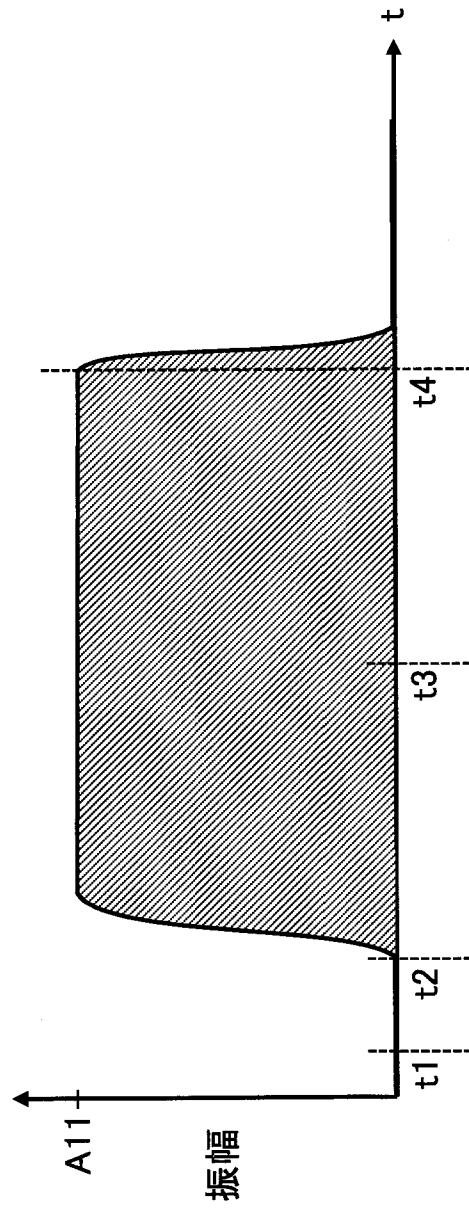
[図11]

アプリケーションID	画像データ	第1領域データ	第2領域データ	振動パターン
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
ID_3	image_161	input_area_161	vib_area_161R	P1
ID_3	image_162	input_area_162	vib_area_162R	P1
ID_3	image_163	input_area_163	vib_area_163R	P1
ID_3	image_164	input_area_164	vib_area_164R	P1
ID_3	image_165	input_area_165	vib_area_165R	P1
ID_3			vib_area_166R	オフ
ID_3			vib_area_167R	オフ
ID_3			vib_area_168R	オフ
ID_3			vib_area_169R	オフ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

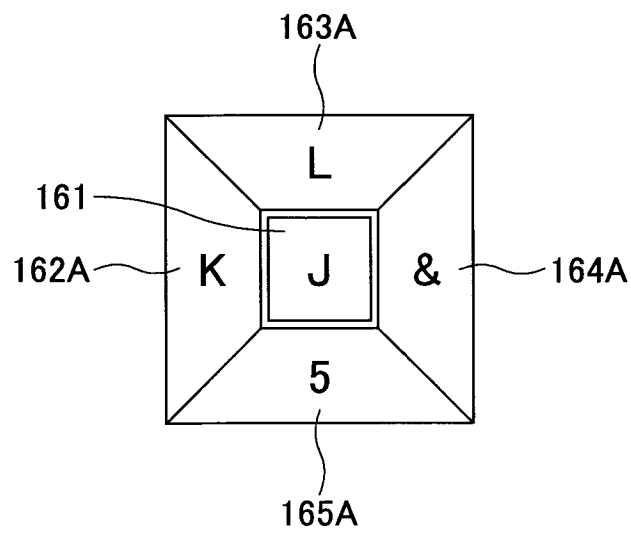
[図12]



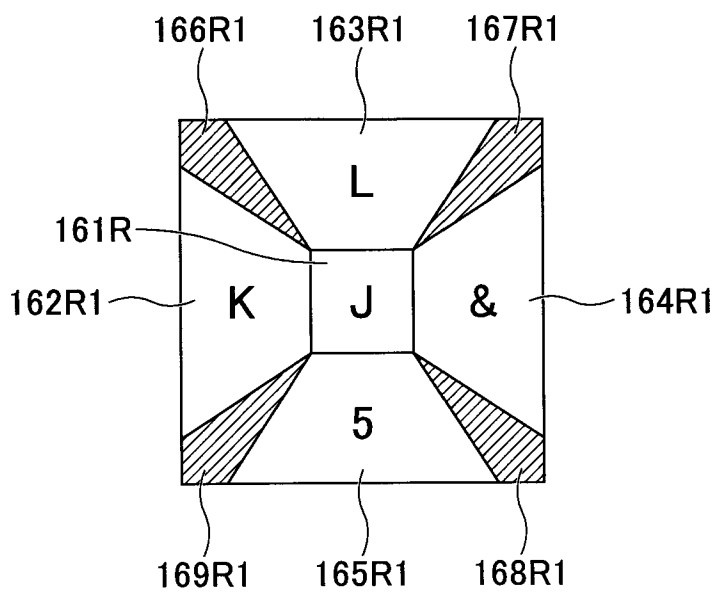
[図13]



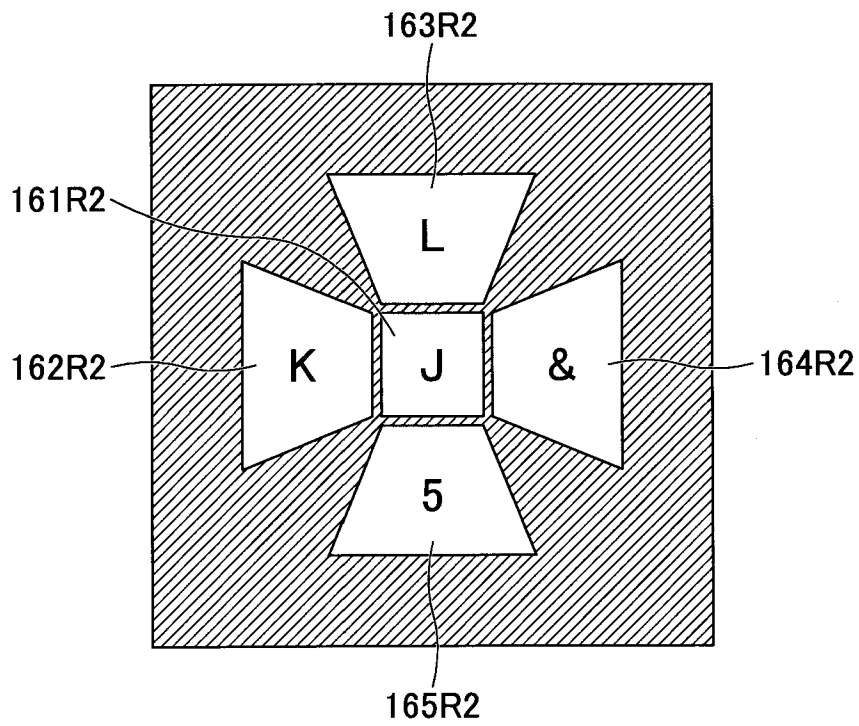
[図14]



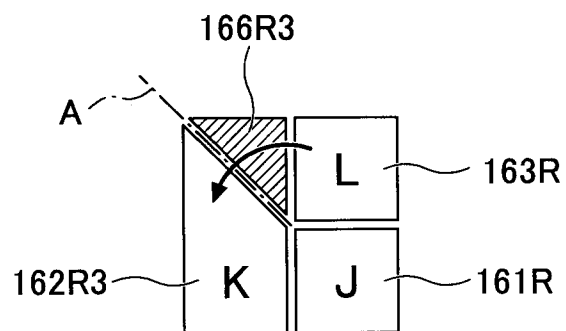
[図15]



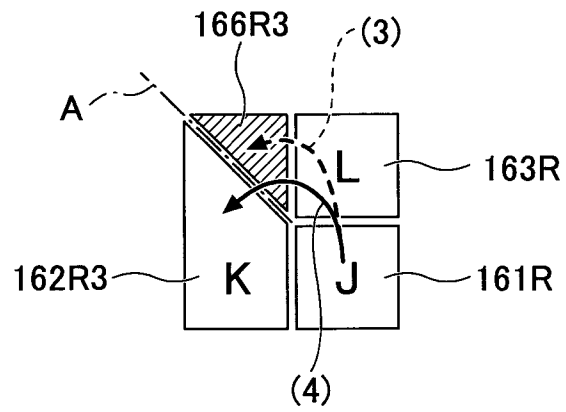
[図16]



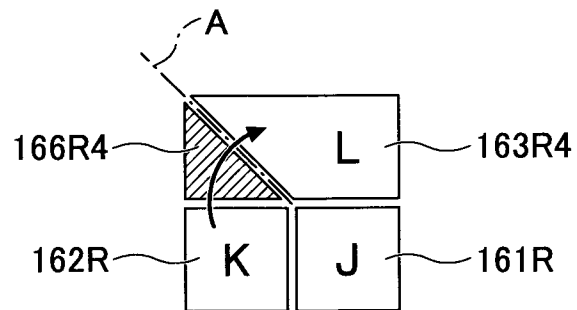
[図17]



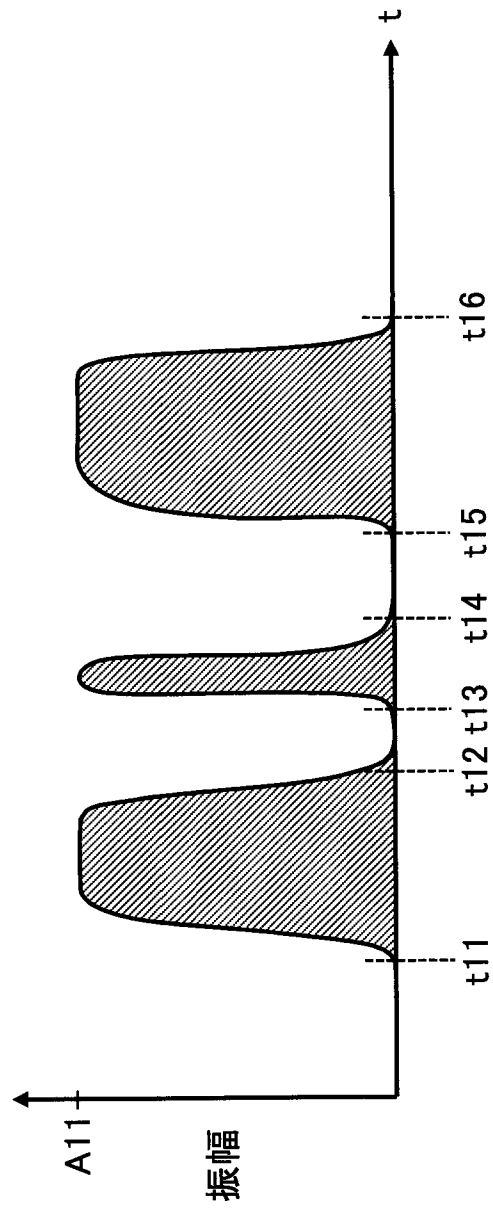
[図18]



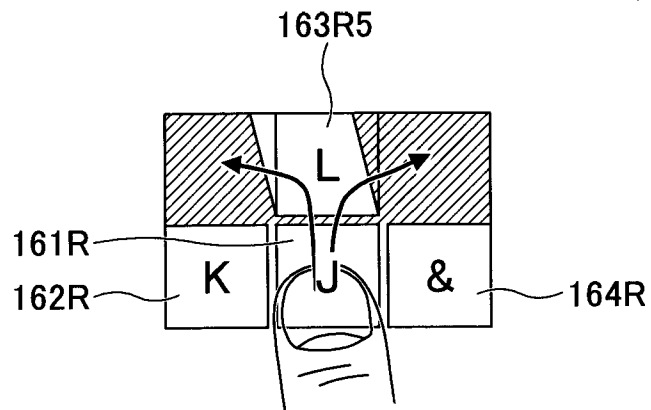
[図19]



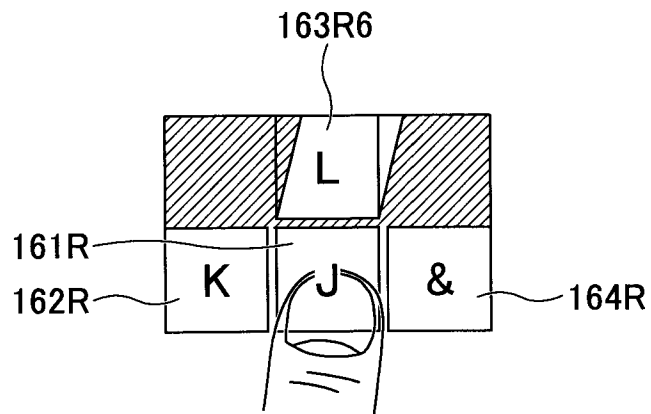
[図20]



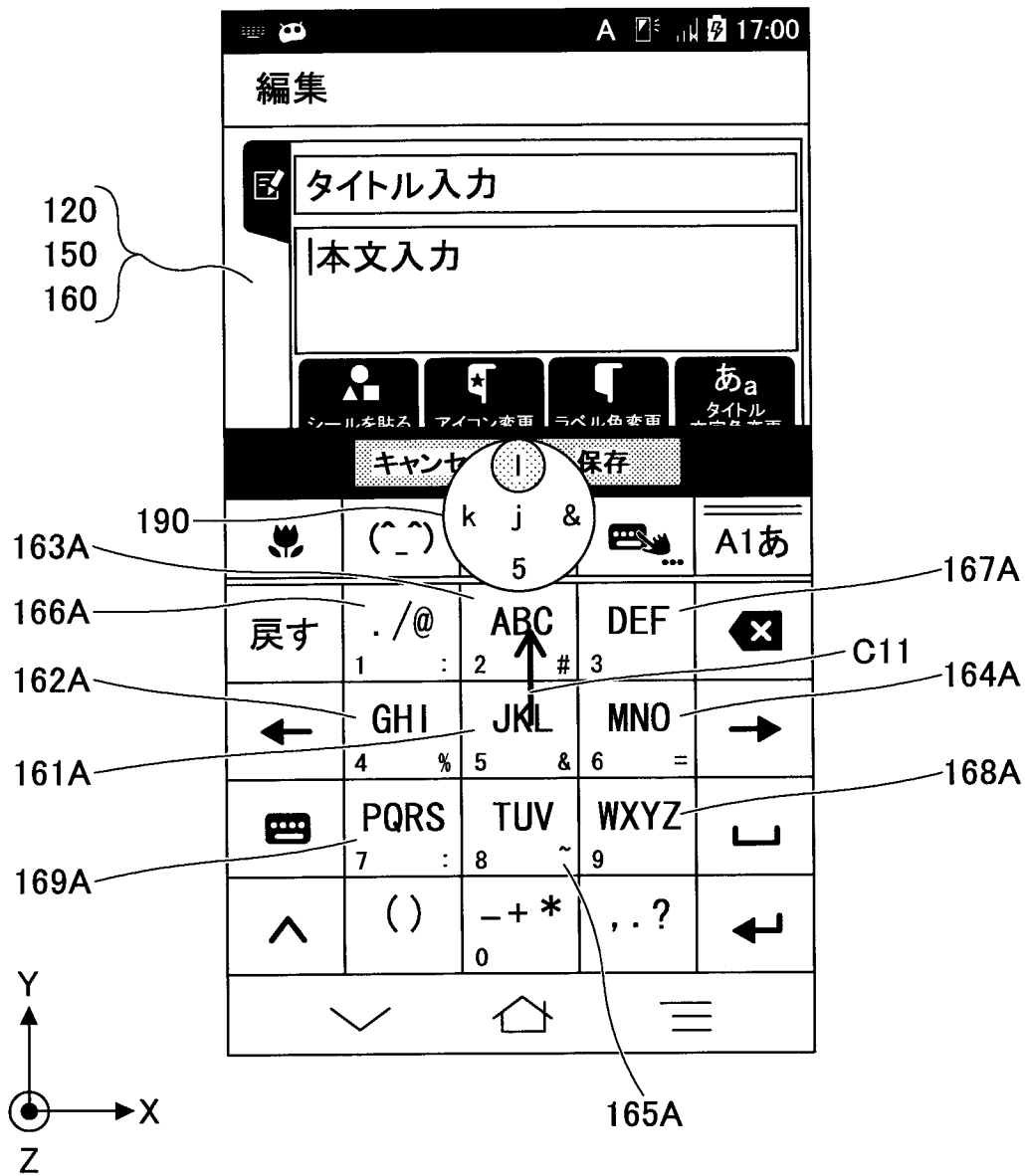
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/0488(2013.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/041(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)

G06F3/0488, G06F3/01, G06F3/041

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.
Y	JP 2010-224684 A (SMK Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0024] to [0029], [0065] to [0074]; fig. 1, 3 & US 2010/0238115 A1 & EP 2230582 A2 & TW 201035804 A	1-10
Y	WO 2015/045482 A1 (Fujitsu Ltd.), 02 April 2015 (02.04.2015), paragraphs [0025] to [0030], [0210], [0268] to [0279], [0286] to [0287] (Family: none)	1-10
Y	JP 2013-073612 A (Yupiteru Corp.), 22 April 2013 (22.04.2013), paragraph [0003]; fig. 1 (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
07 July 2015 (07.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

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/JP2015/063115

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-282380 A (Kota OGAWA), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraphs [0038] to [0039]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F3/0488(2013.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/041(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（I P C）） Int.Cl. G06F3/0488, G06F3/01, G06F3/041			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2010-224684 A（SMK株式会社）2010.10.07, 段落[0024]-[0029], [0065]-[0074], 図 1, 3 & US 2010/0238115 A1 & EP 2230582 A2 & TW 201035804 A	1-10	
Y	WO 2015/045482 A1（富士通株式会社）2015.04.02, 段落[0025]-[0030], [0210], [0268]-[0279], [0286]-[0287] (ファミリーなし)	1-10	
☒ 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 0 7 . 0 7 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 2 1 . 0 7 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 円子 英紀 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1	5 E 3 9 7 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	JP 2013-073612 A (株式会社ユピテル) 2013. 04. 22, 段落[0003], 図 1 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2008-282380 A (小川 耕太) 2008. 11. 20, 段落[0038]-[0039], 図 6-8 (ファミリーなし)	1-10