

(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
2015 年 10 月 22 日(22.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/159768 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/0346 (2013.01) **G06F 3/048** (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060929
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 8 日(08.04.2015)
- (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 2014-083534 2014 年 4 月 15 日(15.04.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 野間 幹弘(NOMA Mikihiko).
- (74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所(AKATSUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 番 1 号 日土地名古屋ビル 5 階 Aichi (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.

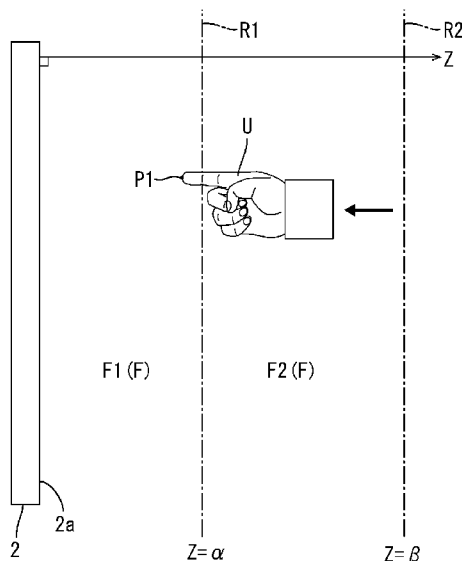
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 入力装置



(57) Abstract: This input device (1) is equipped with: a reference plane (2a); a position detection unit (3) that forms a detection area (F) in a spatial area in front of the reference plane (2a) and detects the position coordinates (P) of an object to be detected (U) in the detection area (F), said object being for example a finger moved into the detection area; a comparison unit that compares the front-back position coordinate (threshold value α) of a virtual plane (R1) with the front-back position coordinate (Z-coordinate value) of the object (U) detected by the position detection unit (3), said virtual plane being set so as to divide the detection area (F) in the front-back direction; and a determination unit that determines an input operation by the detected object (U) on the basis of the comparison result of the comparison unit.

(57) 要約: 本発明の入力装置 1 は、基準面 2 a と、基準面 2 a の前方の空間領域に検出領域 F を形成しつつ、検出領域内に進入した指等の検出対象 U の検出領域 F 内における位置座標 P を検出する位置検出部 3 と、検出領域 F を前後方向で仕切るように設定された仮想平面 R 1 の前後方向における位置座標 (閾値 α) と、位置検出部 3 により検出された検出対象 U の前後方向における位置座標 (Z 座標値) とを比較する比較部と、比較部の比較結果に基づいて、検出対象 U の入力動作を判断する判断部とを備える。

WO 2015/159768 A1

明 細 書

発明の名称： 入力装置

技術分野

[0001] 本発明は、入力装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1に示されるように、利用者が表示パネルの前方にある空間領域で手を動かすことにより、表示画像を切り替える等の入力操作を行う非接触型の入力装置が知られている。前記装置では、利用者の手の動き（つまり、ジェスチャー）をカメラで撮影し、その撮像データを利用してジェスチャーを認識している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-184600号公報

[0004] （発明が解決しようとする課題）

カメラを利用したジェスチャー認識では、表示パネルの表示面に対して平行に移動する手の動きは認識し易いものの、表示面に対して垂直に移動する手の動き（つまり、表示面に対する前後方向の動き）は、移動距離を測定し難い等の理由により、認識することが難しい。

発明の概要

[0005] 本発明の目的は、入力操作性に優れる非接触型の入力装置を提供することである。

[0006] （課題を解決するための手段）

本発明に係る入力装置は、基準面と、前記基準面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、前記検出領域を前後方向で仕切るように設定された仮想平面の前後方向における位置座標と、前記位置検出部により検出された前記検出対象の前後方向における位置座標とを比較

する比較部と、前記比較部の比較結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える。

[0007] 前記入力装置は、前記検出領域を前後方向で仕切るように設定された仮想平面の前後方向における位置座標と、前記位置検出部により検出された前記検出対象の前後方向における位置座標とを比較することで、前記検出対象の入力動作を判断することが可能である。つまり、前記入力装置は、前記検出対象の前後方向における入力動作を判断することが可能であり、入力操作性に優れる。

[0008] 前記入力装置において、前記判断部は、前記比較部の比較結果が、前記検出対象の前記位置座標が前記仮想平面の前記位置座標以下である場合、前記入力動作を、前記仮想平面を前記基準面に近づく向きに通過するクリック動作として判断するものであってもよい。

[0009] また、本発明に係る入力装置は、基準面と、前記基準面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、前記検出領域が第1検出領域及び第2検出領域に分かれるように前記検出領域を前後方向に仕切る仮想平面と、前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象が前記第2検出領域で所定時間待機することを検出する待機検出部と、前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記所定時間の待機後に前記第2検出領域から前記第1検出領域に向かって移動する前記検出対象の変化量を検出する変化量検出部と、前記変化量検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える。

[0010] 前記入力装置では、検出領域が仮想平面によって、前後方向に第1検出領域及び第2検出領域に分けられており、これらの2つの検出領域を利用することによって、前記検出対象の前後方向における入力動作を判断することが可能であり、入力操作性に優れる。

[0011] また、本発明に係る入力装置は、基準面と、前記基準面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記

検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、前記検出領域が第1検出領域及び第2検出領域に分かれるように前記検出領域を前後方向に仕切る仮想平面と、前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象が前記第1検出領域で所定時間待機することを検出する待機検出部と、前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記所定時間の待機後に前記第1検出領域から前記第2検出領域に向かって移動する前記検出対象の変化量を検出する変化量検出部と、前記変化量検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える。

[0012] 前記入力装置では、検出領域が仮想平面によって、前後方向に第1検出領域及び第2検出領域に分けられており、これらの2つの検出領域を利用することによって、前記検出対象の前後方向における入力動作を判断することが可能であり、入力操作性に優れる。

[0013] 前記入力装置において、前記基準面は、画像を表示する表示部の表示面からなるものであってもよい。

[0014] 前記入力装置において、前記表示部の表示面に表示する画像を、前記判断部の判断結果に基づいて前記入力動作に対応付けられた他の画像に切り替える表示切替部を備えるものであってもよい。

[0015] また、本発明に係る入力装置は、表示面から浮き上がるように三次元画像を表示する表示部と、前記表示面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、前記検出領域を前後方向で仕切ると共に、前記表示面から浮き上がった前記三次元画像の位置と重なるように設定された仮想平面の前後方向における位置座標と、前記位置検出部により取得された前記検出対象の前後方向における位置座標とを比較する比較部と、前記比較部の比較結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える。

[0016] 前記入力装置では、検出領域を前後方向で仕切る仮想平面の位置が、表示部の表示面から浮き上がった三次元画像の位置と重なるように設定されてお

り、利用者は指等の前後方向における入力動作により、三次元画像に直接、触れる感覚で入力操作を行うことが可能である。

[0017] 前記入力装置において、前記判断部は、前記比較部の比較結果が、前記検出対象の前記位置座標が前記仮想平面の前記位置座標以下である場合、前記入力動作を、前記仮想平面を前記基準面に近付く向きに通過するクリック動作として判断するものであってもよい。

[0018] 前記入力装置において、前記表示部が前記表示面から浮き上がるように表示する三次元画像を、前記判断部の判断結果に基づいて前記入力動作に対応付けられた他の三次元画像に切り替える表示切替部を備えるものであってもよい。このように三次元画像が他の三次元画像に切り替えられると、利用者は直接、元の三次元画像に触れたことによって、他の三次元画像に切り替わったように感じることができる。

[0019] 前記入力装置において、前記位置検出部は、前記検出領域を電界によって形成するための一对の電極を含むセンサを有し、前記電極間の静電容量に基づいて前記検出対象の位置座標を取得するものが好ましい。つまり、静電容量方式のセンサ等によって構成された位置検出部は、一般的に他の方式と比べて、基準面（又は表示面）に対する前後方向の検出精度が優れる。そのため、このような静電容量センサを含む位置検出部を利用することが好ましい。

[0020] （発明の効果）

本発明によれば、入力操作性に優れる非接触型の入力装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施形態1の表示操作装置の外観を模式的に表した説明図

[図2]実施形態1の表示操作装置の要部構成を示す機能ブロック図

[図3]表示面の前方に形成される電界分布を模式的に表した説明図

[図4]静電容量センサのZ軸方向のシグナル強度を模式的に表した説明図

[図5]指先によるクリック動作に基づいた表示操作装置に対する入力処理の手

順を示すフローチャート

[図6]シングルクリック動作を模式的に表した説明図

[図7]ダブルクリック動作を模式的に表した説明図

[図8]指先による前進動作に基づいた表示操作装置に対する入力処理の手順を示すフローチャート

[図9]指先を前進させる前に、第2検出領域内で待機させた状態を模式的に表した説明図

[図10]指先を第1検出領域まで前進させた状態を模式的に表した説明図

[図11]指先による後退動作に基づいた入力処理の手順を示すフローチャート

[図12]指先を後退させる前に、第1検出領域内で待機させた状態を模式的に表した説明図

[図13]指先を第2検出領域まで後退させた状態を模式的に表した説明図

[図14]実施形態2の表示操作装置の外観を模式的に表した説明図

[図15]実施形態2の表示操作装置の要部構成を示す機能ブロック図

[図16]三次元画像と表示操作装置の前方に形成される検出領域との関係を模式的に表した説明図

[図17]指先によるクリック動作に基づいた表示操作装置に対する入力処理の手順を示すフローチャート

[図18]静電容量センサが備える電極の変形例1を模式的に表した正面図

[図19]図18のA-A線断面図

[図20]静電容量センサが備える電極の変形例2を模式的に表した正面図

[図21]図20のB-B線断面図

発明を実施するための形態

[0022] <実施形態1>

以下、本発明の実施形態1を、図1乃至図13を参照しつつ説明する。本実施形態では、入力装置の一例として、表示操作装置1を例示する。図1は、実施形態1の表示操作装置1の外観を模式的に表した説明図である。図1には、正面から見た状態の表示操作装置1が示されている。表示操作装置1

は、表示部2の表示面2aに表示される画像を、利用者が表示面（基準面）2aに直接、触れることなく、手の動作（所謂、ジェスチャー）によって操作することが可能な装置である。表示部2は、図1に示されるように横長の矩形状の表示面2aを備えている。表示面2aの周囲には、後述するように、手の動作を検出するために利用される電極3a、3bが設けられている。表示操作装置1は、スタンドSTによって支えられている。

[0023] 図2は、実施形態1の表示操作装置1の要部構成を示す機能ブロック図である。表示操作装置1は、表示部2、指位置検出部（位置検出部）3、CPU4、ROM5、RAM6、タイマー7、表示制御部（表示切替部）8、記憶部9等を備えている。

[0024] CPU（Central Processing Unit）4は、バスライン10を介してハードウェア各部に接続されている。ROM（Read-Only Memory）5には各種の制御プログラム、演算用のパラメータ等が予め格納されている。RAM（Random Access Memory）6は、SRAM（Static RAM）、DRAM（Dynamic RAM）、フラッシュメモリ等からなり、CPU4による各種プログラムの実行時に発生する種々のデータを一時的に記憶する。なお、CPU4は、本発明の判断部、比較部、待機検出部、変化量検出部等を構成する。

[0025] CPU4は、ROM5に予め格納されている制御プログラムをRAM6上にロードして実行することによりハードウェア各部を制御し、装置全体を表示操作装置1として動作させる。また、CPU4は、後述するように指位置検出部3を介して、利用者から処理の指示の入力を受け付ける。タイマー7は、CPU4の処理に係る各種の時間の計測や時刻をする。記憶部9は、フラッシュメモリ、EEPROM、HDD等の不揮発性の記憶媒体により構成されている。なお、記憶部9には、後述する各種データ（第1仮想平面R1、第2仮想平面R2の位置座標データ（閾値 α 、 β ）や、 Δt 等の所定時間のデータ）が予め記憶されている。

[0026] 表示部2は、液晶表示パネル、有機EL（Electro luminescence）パネル等の表示パネル等から構成される。表示部2の表示面2aには、CPU4か

らの指示に従い各種情報（画像等）が表示される。

[0027] 指位置検出部3は、静電容量方式のセンサ30や、プログラマブル・システム・オン・チップ等の集積回路等から構成され、表示面2aの前方に位置する利用者の指先の位置座標P（X座標値、Y座標値、Z座標値）を検出する。なお、本実施形態では、座標軸の原点を表示面2aの正面視左上角に設定し、左から右へ向かう方向をX軸正方向とし、上から下へ向かう方向をY軸正方向とする。また、表示面2aに直交しつつ表示面2aから離れる方向を、Z軸正方向とする。位置検出部3により取得された指先等の検出対象の位置座標Pは、適宜、記憶部9に記憶される。なお、CPU4は、必要に応じて記憶部9から位置座標Pのデータを読み出し、そのデータを用いて適宜、演算を行う。

[0028] 指位置検出部3は、図1に示されるように、指先の位置座標Pを検出するための一对の電極3a、3bを備えている。一方の電極3aは、トランスミッタ電極（駆動側電極）3aであり、表示面2aの表示エリア（アクティブエリア）AAの回りを囲むような枠状（額縁状）をなしている。トランスミッタ電極3aとしては、透明な薄膜状の電極部材が利用される。なお、トランスミッタ電極3a上には、透明な絶縁層3cが形成されている。他方の電極3bは、レシーバ電極3bであり、透明な絶縁層3cを介してトランスミッタ電極3aと重なるように、表示面2aの周囲に配置されている。本実施形態の場合、レシーバ電極3bは4個に分けられており、矩形状をなす表示面2aの各辺に割り当てられるように配置されている。これらの電極3a、3bは、表示面2aと同じ方向（Z軸方向）を向くように設定されている。

[0029] 図3は、表示面2aの前方に形成される電界分布を模式的に表した説明図である。上述した電極3a、3b間に電圧が印加されると、表示面2aの前方に、所定の分布を有する電界が形成される。図3には、電気力線3d及び等電位線3eが模式的に示されている。このように表示面2aの前方に電界が形成された空間領域が、指位置検出部3によって指先等の検出対象が検出される領域（検出領域F）となっている。この領域内に、検出対象である指

先等が進入すると、電極 3 a, 3 b 間の静電容量が変動する。前記電極 3 a, 3 b を備える静電容量センサ 3 0 は、前記領域に指先が入るのに応じて前記電極 3 a, 3 b 間に所定の静電容量を生じさせ、その静電容量に応じた電気信号を出力する。指位置検出部 3 は、このような出力信号に基づいて、前記電極 3 a, 3 b 間に生じた静電容量を検出し、更にこの検出結果に基づいて、検出領域内における指先の位置座標 P (X 座標値、Y 座標値、Z 座標値) を算出することができる。なお、指位置検出部 3 による指先の位置座標 P の検出は、一定の時間間隔で繰り返し定常的に実行される。なお、前記電極 3 a, 3 b 間に生じた静電容量から、指先の位置座標 P を算出する方法としては、公知の手法が採用される。

[0030] 図 4 は、静電容量センサ 3 0 の Z 軸方向のシグナル強度を模式的に表した説明図である。本実施形態の場合、表示面 2 a の大きさが対角 7 型であり、静電容量センサ 3 0 の駆動電圧を 3.3 V が設定された場合、検出限界のシグナル値 (S 1) は、表示面 2 a から Z 軸方向に約 20 cm (20 cm 強) のところとなる。本実施形態の場合、表示面 2 a の〔横方向 (X 軸方向) の長さ〕×〔表示面 2 a の縦方向 (Y 軸方向) の長さ〕×〔Z 軸方向の長さ (20 cm)〕からなる直方体状の空間領域が、検出領域 F として設定されている。

[0031] また、検出領域 F には、Z 座標値が一定である 2 つの仮想平面が設定されている。一方の仮想平面は、表示面 2 a から Z 軸方向に 9 cm 離れた位置に設定される第 1 仮想平面 R 1 であり、他方の仮想平面は、表示面 2 a から Z 軸方向に 20 cm 離れた位置に設定される第 2 仮想平面 R 2 である。本実施形態の場合、第 2 仮想平面 R 2 は、Z 座標値の検出限界位置に設定されている。第 1 仮想平面 R 1 は、表示面 2 a と第 2 仮想平面 R 2 との間に設定される。

[0032] 第 1 仮想平面 R 1 により、検出領域 F は、2 つの空間領域に分けられている。本明細書において、検出領域 F のうち、第 1 仮想平面 R 1 から表示面 2 a 側にある空間 (表示面 2 a と第 1 仮想平面 R 1 との間) を、特に第 1 検出

領域 F 1 と称する。これに対し、第 1 仮想平面 R 1 と第 2 仮想平面 R 2 とで挟まれた空間を、特に第 2 検出領域 F 2 と称する。第 1 検出領域 F 1 は、例えば、後述するように、指先の Z 軸方向の動きに基づいたクリック動作を認識するために利用される。これに対し、第 2 検出領域 F 2 は、指先の Z 軸方向の動きに基づく入力動作や、指先の X 軸方向及び Y 軸方向の動きに基づいた動作（例えば、フリック動作）を認識するために利用される。このように、検出領域 F は、表示面（基準面）2 a から近い順に 2 つの検出領域 F 1 , F 2 に分けて用いられる。

[0033] CPU 4 は、指位置検出部 3 により検出された指先の位置座標 P と、予め設定されている各種の閾値（ α 等）とを比較することにより、利用者の指の動きを認識し、その動きに対して予め対応付けられている処理内容を受け付ける。そして、更に CPU 4 は、受け付けた処理内容を実行するために、目的となる各部（例えば、表示制御部 8）を制御する。

[0034] 表示制御部 8 は、CPU 4 からの指示に応じて表示部 2 に所定の画像を表示させる。表示制御部 8 は、例えば、利用者の指先の動き（例えば、指先の Z 座標値の変化）に対応した CPU 4 からの指示に基づいて、適切な情報を記憶部 9 から読み出し、その読み出した情報に基づく画像に切り替わるように表示部 2 の表示画像を制御する。なお、表示制御部 8 は、ROM 5 に記憶されている制御プログラムを CPU 4 が実行することによって実現されるソフトウェア機能であってもよいし、専用のハードウェア回路によって実現されてもよい。なお、本実施形態の表示操作装置 1 は、図示されない入力部（押下式入力部）等を備えてもよい。

[0035] 以下、本実施形態の表示操作装置 1 において行われる、利用者 U の指先の動作（Z 軸方向の動き）に基づいた入力処理の手順を説明する。なお、以下に示される内容は、利用者 U の指先の動作（Z 軸方向の動き）に基づいた入力処理の一例であり、本発明の内容はこれらの内容に限られない。ここで、まず、2 種類のクリック動作（シングルクリック動作、及びダブルクリック動作）に基づいた入力処理の手順について説明する。

[0036] (クリック動作による入力操作)

図5は、指先によるクリック動作に基づいた表示操作装置1に対する入力処理の手順を示すフローチャートであり、図6は、シングルクリック動作を模式的に表した説明図であり、図7は、ダブルクリック動作を模式的に表した説明図である。利用者Uは、先ず、クリック動作による入力を行う前に、表示操作装置1に対して所定の操作を行い、表示部2の表示面2aに所定の受付画像(不図示)を表示する処理をCPU4に実行させる。

[0037] ステップS10において、CPU4からの指示により、指位置検出部3が、利用者Uの指先の位置座標Pを取得する。検出領域F内に指が進入すると、ステップS10において、指位置検出部3により、指先の位置座標P(X座標値、Y座標値、Z座標値)が取得される。本実施形態の場合、利用者Uの手の形は、図6及び図7に示されるように、握りこぶしの状態から人差し指のみが表示面2aに向かって伸びた状態となっている。そのため、人差し指の先端の位置座標が、指位置検出部3により取得されることになる。なお、表示操作装置1に対して入力操作を行う利用者Uの手(指)の動きについて、表示面2aに近付く場合を「前進」と称し、反対に表示面2aから遠ざかる場合を「後退」と称する場合がある。

[0038] 指先の位置座標Pが取得された後、CPU4が、ステップS11において、取得された位置座標PのZ座標値が、予め定められている閾値 α 以下であるか否かを判定する。閾値 α は、第1仮想平面R1のZ座標値のことであり、表示面2aからZ軸方向に9cm離れた位置を示す。取得された位置座標PのZ座標値が、閾値 α よりも大きい場合($Z > \alpha$)、再びステップS10へ移行する。これに対し、取得された位置座標PのZ座標値が、閾値 α 以下の場合($Z \leq \alpha$)、ステップS12へ移行する。なお、図6及び図7に示されるように、指先が第1仮想平面R1を越えて第1検出領域F1内に進入している場合、その指先の位置座標P1におけるZ座標値($Z1$)は、 α 以下となっている。

[0039] なお、指位置検出部3による指先の位置座標Pの検出は、一定の時間間隔

で繰り返し定常的に実行されるものであり、検出領域 F 内の検出対象（指）の有無に関係なく行われる。そして、位置座標 P の検出が行われる度に、ステップ S 1 1 へ移行し、上述のように CPU 4 による検出結果（Z 座標値）と閾値 α との比較が行われる。

[0040] ステップ S 1 2 において、CPU 4 は、タイマー 7 を起動させて時間を計測する。その後、ステップ S 1 3 において、再びステップ S 1 0 と同様、指先の位置座標 P を検出する。位置座標 P の検出後、CPU 4 は、タイマー 7 が起動してから予め定められている所定時間 Δt を経過したか否かを判断する。CPU 4 が所定時間 Δt を経過していないと判断した場合は、再びステップ S 1 3 へ移行し、再び指の位置座標 P の検出を行う。これに対し、CPU 4 が所定時間 Δt を経過したと判断した場合、ステップ S 1 5 へ移行する。つまり、指先が第 1 検出領域 F 1 内に進入してタイマー 7 が起動した後、所定時間 Δt を経過するまで、指位置検出部 3 は、指先の位置座標 P の検出を繰り返すことになる。本実施形態の場合、ステップ S 1 3 における指先の位置座標 P の検出は、複数回（2 回以上）行われるように、所定時間 Δt や位置座標 P の検出間隔等が設定されている。

[0041] ステップ S 1 5 において、CPU 4 は、所定時間 Δt 内に、指先の位置座標 P の Z 座標値が、 $\alpha < Z$ となった後、再び $Z \leq \alpha$ となったか否かを判断する。例えば、図 6 に示されるように、指先が第 1 仮想平面 R 1 を越えて第 1 検出領域 F 1 内に、 Δt 時間の間、進入し状態となっていると、その場合の位置座標 P における Z 座標値は、常に α 以下となる。このような場合、ステップ S 1 5 からステップ S 1 6 へ移行し、検出領域 F 内における利用者 U の指先の動き（Z 軸方向の動き）は、シングルクリック動作と認識され、それに予め対応付けられている処理が実行される。本実施形態の場合、このようなクリック動作（シングルクリック動作）により、例えば、上述の受付画像（不図示）が、他の画像（不図示）に切り替わるような指示が表示操作装置 1 に対して入力される。

[0042] これに対し、例えば、所定時間 Δt 内において、図 7 に示されるように、

指先が一旦、第2検出領域F2側に後退した後（位置座標P2）、再び第1仮想平面R1を越えて第1検出領域F1内に進入した場合（位置座標P3）、指先の位置座標PのZ座標値は、 $\alpha < Z$ となった後、再び $Z \leq \alpha$ となる。つまり、位置座標P2におけるZ座標値（Z2）は、 $\alpha < Z2$ となっており、位置座標P3におけるZ座標値（Z3）は、 $Z3 \leq \alpha$ となっている。このような場合、ステップS15からステップS17へ移行し、検出領域F内における利用者Uの指先の動き（Z軸方向の動き）は、ダブルクリック動作と認識され、それに予め対応付けられている処理が実行される。本実施形態の場合、このようなクリック動作（ダブルクリック動作）により、例えば、上述の受付画面（不図示）が他の画像（不図示）に切り替わるような指示が表示操作装置1に対して入力される。

[0043] このように表示操作装置1では、検出領域F内に設定された第1仮想平面R1のZ座標値が、クリック動作（利用者UのZ軸方向の指の動作）を認識するための閾値 α として利用されている。そのため、利用者Uは、第1仮想平面R1を、クリック入力の対象となる「クリック面」として利用することができ、指先の前後方向の動き（Z軸方向の動き）によって、表示部2に直接、触れることなく、表示操作装置1に対して容易に入力操作を行うことができる。また、本実施形態の表示操作装置1では、撮像データを利用して利用者のジェスチャーを認識する従来の装置と比べて、CPU4が処理すべきデータ量が少なくなる。

[0044] （前進動作による入力操作）

次いで、利用者Uの指先による前進動作に基づいた入力処理の手順について説明する。本実施形態では、指先による前進動作によって、表示部2に表示される画像が拡大画像に切り替わるような指示が表示操作装置1に対して入力される。図8は、指先による前進動作に基づいた表示操作装置1に対する入力処理の手順を示すフローチャートであり、図9は、指先を前進させる前に、第2検出領域F2内で待機させた状態を模式的に表した説明図であり、図10は、指先を第1検出領域F1まで前進させた状態を模式的に表した

説明図である。

- [0045] 利用者Uは、先ず前進動作による表示拡大を指示する入力を行う前に、表示操作装置1に対して所定の操作を行い、表示部2の表示面2aに所定の画像（不図示）を表示する処理をCPU4に実行させる。
- [0046] 次いで、ステップS20において、CPU4からの指示により、指位置検出部3が、利用者Uの指先の位置座標Pを取得する。指先の位置座標Pが取得された後、ステップ21において、CPU4が、取得された位置座標PのZ座標値が、予め定められている範囲（ $\alpha < Z < \beta$ ）内にあるか否かを判定する。閾値 α は上述のとおりである。閾値 β は、第2仮想平面R2のZ座標値のことであり、表示面2aからZ軸方向に20cm離れた位置のZ座標値に相当する。このような閾値 α 、 β を利用して、指先の位置座標Pが第2検出領域F2内に存在するか否かが判断される。
- [0047] 例えば、図9に示されるように、利用者Uの指先が第2検出領域F2内にある場合、その指先の位置座標P11におけるZ座標値は、 $\alpha < Z < \beta$ の範囲を満たすことになる。このように取得された指先の位置座標PのZ座標値が、上記範囲内であれば、ステップS22へ移行する。これに対し、取得された指先の位置座標PのZ座標値が、上記範囲外であれば、ステップS20へ移行し、再び指の位置座標Pの検出を行う。
- [0048] なお、指位置検出部3による指先の位置座標Pの検出は、上述したように、一定の時間間隔で繰り返し定常的に実行されるものであり、検出領域F内の検出対象（指）の有無に関係なく行われる。そして、位置座標Pの検出が行われる度に、ステップS21へ移行することになる。
- [0049] ステップS22において、CPU4は、タイマー7を起動させて時間を計測する。その後、ステップS23において、再びステップS20と同様、指先の位置座標Pを検出する。位置座標Pの検出後、CPU4は、タイマー7が起動してから予め定められている所定時間 $\Delta t1$ （例えば、3秒）を経過したか否かを判断する。CPU4が所定時間 $\Delta t1$ を経過していないと判断した場合は、再びステップS23へ移行し、再び指の位置座標Pの検出を行

う。これに対し、CPU 4 が所定時間 Δt_1 を経過したと判断した場合、ステップ S 2 5 へ移行する。つまり、指先が第 2 検出領域 F 2 内に進入してタイマー 7 が起動した後、所定時間 Δt_1 を経過するまで、指位置検出部 3 は、指先の位置座標 P の検出を繰り返すことになる。なお、タイマー 7 は、所定時間 Δt_1 の計測に利用されると共に、後述する所定時間 Δt_2 の計測にも利用される。

[0050] ステップ S 2 5 において、CPU 4 は、所定時間 Δt_1 内に検出された複数の位置座標 P における Z 座標値について、それらの変化量 ΔZ_1 が予め定められた許容値 D 1（例えば、 $\pm 0.5 \text{ cm}$ ）以内であるか否かを判断する。変化量 ΔZ_1 は、例えば、ステップ S 2 1 において、 $\alpha < Z < \beta$ の範囲を満たすと判断された Z 座標値（基準値）と、所定時間 Δt_1 内に検出された位置座標 P における Z 座標値との差から求められる。タイマー 7 が起動した後に検出された全ての位置座標 P における Z 座標値について、それらの変化量 ΔZ_1 が全て許容値 D 1 以内であれば、ステップ S 2 6 へ移行する。これに対し、Z 座標値の変化量 ΔZ_1 が、1 つでも許容値 D 1 を超えるものがあつた場合には、再びステップ S 2 0 へ移行する。つまり、ステップ S 2 5 では、利用者 U の指先が第 2 検出領域 F 2 内で、少なくとも Z 軸方向において静止した状態となっているか否かが判断される。

[0051] ステップ S 2 6 において、再び指先の位置座標 P が検出される。この検出は、ステップ S 2 7 に示されるように、タイマー 7 が起動してからの所定時間 Δt_2 を経過するまで繰り返される。なお、所定時間 Δt_2 は、上述の所定時間 Δt_1 よりも長いものであり、例えば、 Δt_1 が 3 秒の場合、 Δt_2 は 3.3 秒に設定される。CPU 4 が所定時間 Δt_2 を経過したと判断した場合、ステップ 2 8 へ移行する。

[0052] ステップ S 2 8 において、CPU 4 は、所定時間 Δt_2 内に検出された複数の位置座標 P における Z 座標値について、 α 以下 ($Z \leq \alpha$) となったものが少なくとも 1 個あるか否かを判断する。つまり、ステップ S 2 8 では、 $\Delta t_2 - \Delta t_1$ の間（例えば、0.3 秒）内に、利用者 U の指先が第 2 検出領

域 F_2 から第 1 検出領域 F_1 へ移動（前進）したか否かが判断される。例えば、図 10 に示されるように、利用者 U の指先が、第 2 検出領域 F_2 内で所定時間 Δt_1 の間待機した後、 Δt_2 までの間に前進して第 1 検出領域 F_1 内に進入すると、その指先の位置座標 P_{12} における Z 座標値は、 α 以下（ $Z \leq \alpha$ ）となる。なお、他の実施形態においては、 $\Delta t_2 - \Delta t_1$ の間（例えば、0.3 秒）に検出された複数の位置座標 P における Z 座標値について、 α 以下（ $Z \leq \alpha$ ）となったものが少なくとも 1 個あるか否かを判断してもよい。

[0053] ステップ S_{28} において、CPU 4 が、 α 以下（ $Z \leq \alpha$ ）となった Z 座標値が無いと判断した場合には、ステップ S_{20} へ移行する。これに対し、ステップ S_{28} において、CPU 4 が、 α 以下（ $Z \leq \alpha$ ）となった Z 座標値が少なくとも 1 個あると判断した場合には、ステップ S_{29} へ移行する。ステップ S_{29} では、CPU 4 が、表示部 2 に表示される画像を拡大画像に切り替えるための指示を受け付ける。このように利用者 U の指先による前進動作（ジェスチャーの一例）によって、表示部 2 に表示される画像を拡大画像に切り替える指示を表示操作装置 1 に対して入力できる。なお、CPU 4 がこのような入力を受け付けると、CPU 4 からの指示に基づいて、表示制御部 8 は、拡大画像に関する情報を記憶部 9 から読み出し、その読み出した情報に基づいて表示部 2 に予め表示されていた画像に替えて拡大画像を表示する。このように表示操作装置 1 では、表示部 2 に直接、触れることなく、利用者 U の指先による前進動作（ Z 軸方向における指先の動き）によって、容易に入力操作を行うことができる。

[0054] （後退動作による入力操作）

次いで、利用者 U の指先による後退動作に基づいた入力処理の手順について説明する。本実施形態では、指先による後退動作によって、表示部 2 に表示される画像が縮小画像に切り替わるような指示が表示操作装置 1 に対して入力される。図 11 は、指先による後退動作に基づいた表示操作装置 1 に対する入力処理の手順を示すフローチャートであり、図 12 は、指先を後退さ

せる前に、第1検出領域F1内で待機させた状態を模式的に表した説明図であり、図13は、指先を第2検出領域F2まで後退させた状態を模式的に表した説明図である。

[0055] 利用者Uは、先ず後退動作による表示縮小を指示する入力を行う前に、表示操作装置1に対して所定の操作を行い、表示部2の表示面2aに所定の画像（不図示）を表示する処理をCPU4に実行させる。

[0056] 次いで、ステップS30において、CPU4からの指示により、指位置検出部3が、利用者Uの指先の位置座標Pを取得する。指先の位置座標Pが取得された後、ステップ31において、CPU4が、取得された位置座標PのZ座標値が、予め定められている範囲（ $Z \leq \alpha$ ）内にあるか否かを判定する。閾値 α は上述のとおりである。このような閾値 α を利用して、指先の位置座標Pが第1検出領域F1内に存在するか否かが判断される。

[0057] 例えば、図12に示されるように、利用者Uの指先が第1検出領域F1内にある場合、その指先の位置座標P21におけるZ座標値は、 $Z \leq \alpha$ の範囲を満たすことになる。このように取得された指先の位置座標PのZ座標値が、上記範囲内であれば、ステップS32へ移行する。これに対し、取得された指先の位置座標PのZ座標値が、上記範囲外であれば、ステップS30へ移行し、再び指の位置座標Pの検出を行う。

[0058] なお、指位置検出部3による指先の位置座標Pの検出は、上述したように、一定の時間間隔で繰り返し定常的に実行されるものであり、検出領域F内の検出対象（指）の有無に関係なく行われる。そして、位置座標Pの検出が行われる度に、ステップS31へ移行することになる。

[0059] ステップS32において、CPU4は、タイマー7を起動させて時間を計測する。その後、ステップS33において、再びステップS30と同様、指先の位置座標Pを検出する。位置座標Pの検出後、CPU4は、タイマー7が起動してから予め定められている所定時間 Δt_3 （例えば、3秒）を経過したか否かを判断する。CPU4が所定時間 Δt_3 を経過していないと判断した場合は、再びステップS33へ移行し、再び指の位置座標Pの検出を行

う。これに対し、CPU 4 が所定時間 Δt_3 を経過したと判断した場合、ステップ S 3 5 へ移行する。つまり、指先が第 1 検出領域 F 1 内に進入してタイマー 7 が起動した後、所定時間 Δt_3 を経過するまで、指位置検出部 3 は、指先の位置座標 P の検出を繰り返すことになる。なお、タイマー 7 は、所定時間 Δt_3 の計測に利用されると共に、後述する所定時間 Δt_4 の計測にも利用される。

[0060] ステップ S 3 5 において、CPU 4 は、所定時間 Δt_3 内に検出された複数の位置座標 P における Z 座標値について、それらの変化量 ΔZ_2 が予め定められた許容値 D 2（例えば、 $\pm 0.5 \text{ cm}$ ）以内であるか否かを判断する。変化量 ΔZ_2 は、例えば、ステップ S 3 1 において、 $Z \leq \alpha$ の範囲を満たすと判断された Z 座標値（基準値）と、所定時間 Δt_3 内に検出された位置座標 P における Z 座標値との差から求められる。タイマー 7 が起動した後に検出された全ての位置座標 P における Z 座標値について、それらの変化量 ΔZ_2 が全て許容値 D 2 以内であれば、ステップ S 3 6 へ移行する。これに対し、Z 座標値の変化量 ΔZ_2 が、1 つでも許容値 D 2 を超えるものがあつた場合には、再びステップ S 3 0 へ移行する。つまり、ステップ S 3 5 では、利用者 U の指先が第 1 検出領域 F 1 内で、少なくとも Z 軸方向において静止した状態となっているか否かが判断される。

[0061] ステップ S 3 6 において、再び指先の位置座標 P が検出される。この検出は、ステップ S 3 7 に示されるように、タイマー 7 が起動してからの所定時間 Δt_4 を経過するまで繰り返される。なお、所定時間 Δt_4 は、上述の所定時間 Δt_3 よりも長いものであり、例えば、 Δt_3 が 3 秒の場合、 Δt_4 は 3.3 秒に設定される。CPU 4 が所定時間 Δt_4 を経過したと判断した場合、ステップ 3 8 へ移行する。

[0062] ステップ S 3 8 において、CPU 4 は、所定時間 Δt_4 内に検出された複数の位置座標 P の Z 座標値と、第 1 仮想平面 R 1 の Z 座標値（つまり、 α ）との差 ΔZ_3 が、予め定められた所定値 D 3（例えば、 3 cm ）以上となる場合が少なくとも 1 つあるか否かを判断する。つまり、ステップ S 3 8 では

、 $\Delta t_4 - \Delta t_3$ の間（例えば、0.3秒）内に、利用者Uの指先が第1検出領域F1から第2検出領域F2へ移動（前進）したか否かが判断される。なお、他の実施形態においては、 $\Delta t_4 - \Delta t_3$ の間（例えば、0.3秒）に検出された複数の位置座標PにおけるZ座標値と、 α との差 ΔZ_3 が、予め定められた所定値D3以上となる場合が少なくとも1つあるか否かを判断してもよい。

[0063] 例えば、図12に示されるように、利用者Uの指先は、第1検出領域F1内で所定時間 Δt_3 の間、待機した後、図13に示されるように、 Δt_4 までの間に第1仮想平面R1からZ軸方向に沿って所定値D3以上離れた位置（位置座標P22）まで後退する。ステップS38において、差 ΔZ_3 が所定値D3以上となる場合が無いとCPU4が判断した場合には、ステップS30へ移行する。これに対し、ステップS38において、差 ΔZ_3 が所定値D3以上となる場合が少なくとも1つあると、CPU4が判断した場合には、ステップS39へ移行する。

[0064] ステップS39では、CPU4が、表示部2に表示される画像を縮小画像に切り替える指示（入力）を受け付ける。このように利用者Uの指先による後退動作（ジェスチャーの一例）によって、表示部2に表示される画像を縮小画像に切り替える指示を表示操作装置1に対して入力できる。なお、CPU4がこのような入力を受け付けると、CPU4からの指示に基づいて、表示制御部8は、縮小画像に関する情報を記憶部9から読み出し、その読み出した情報に基づいて表示部2に予め表示されていた画像に替えて縮小画像を表示する。このように表示操作装置1では、表示部2に直接、触れることなく、利用者Uの指先による後退動作（Z軸方向における指先の動き）によって、容易に入力操作を行うことができる。

[0065] <実施形態2>

次いで、実施形態2に係る表示操作装置1Aについて、図14乃至図17を参照しつつ説明する。図14は、実施形態2の表示操作装置1Aの外観を模式的に表した説明図であり、図15は、実施形態2の表示操作装置1Aの

要部構成を示す機能ブロック図である。本実施形態の表示操作装置 1 A は、上述の実施形態 1 の表示操作装置 1 において、表示部 2 の代わりに三次元画像表示部 2 A を備えると共に、表示制御部 8 の代わりに三次元画像表示制御部 8 A を備える。また、本実施形態の表示操作装置 1 A は、記憶部 9 に、三次元画像に対応した情報が記憶されている。その他の構成は、上述の実施形態 1 と同様であるため、同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0066] 図 1 4 に示されるように、表示操作装置 1 A は、三次元画像表示部 2 A の前方に、三次元画像 1 0 0 を表示する。三次元画像表示部 2 A は、視差バリア方式（パララックスバリア方式）で三次元画像 1 0 0 を表示するものであり、液晶表示パネルや視差バリア等から構成される。三次元画像 1 0 0 は、三次元画像表示部 2 A a の表示面 2 A a から浮き上がったように利用者 U に視認される。三次元画像表示制御部 8 A は、C P U 4 からの指示に応じて三次元画像表示部 2 A に所定の三次元画像 1 0 0 を表示させる。なお、三次元画像表示制御部 8 A は、R O M 5 に記憶されている制御プログラムを C P U 4 が実行することによって実現されるソフトウェア機能であってもよいし、専用のハードウェア回路によって実現されてもよい。

[0067] また、本実施形態の表示操作装置 1 A も、上述した表示操作装置 1 と同様の指位置検出部 3 を備えており、図 1 6 に示されるように、表示操作装置 1 A の前方に実施形態 1 と同様の検出領域 F が形成されている。そして、上述した三次元画像 1 0 0 は、三次元画像表示部 2 A の前方において、第 1 仮想平面 R 1 と重なるように表示される。つまり、三次元画像 1 0 0 は、利用者 U から見て、三次元画像表示部 2 A の表示面 2 A a から 9 c m ($Z = \alpha$) 浮き上がったように見える。

[0068] 次いで、利用者 U の指先によるクリック動作（シングルクリック動作）に基づいた入力処理の手順について説明する。図 1 7 は、指先によるクリック動作に基づいた表示操作装置 1 A に対する入力処理の手順を示すフローチャートである。

[0069] 先ず、ステップS 4 0において、利用者Uは表示操作装置1 Aに対して所定の操作を行い、三次元画像表示部2 Aが所定の三次元画像1 0 0を第1 仮想平面R 1 上に表示する処理をC P U 4 に実行させる。

[0070] 次いで、ステップS 4 1において、C P U 4 が、クリック入力があったか否かを判断する。なお、ステップS 4 1における処理内容は、上述した実施形態1 のクリック動作の処理内容（図5 のフローチャートのステップS 1 0 ～ステップS 1 6 ）と同じである。ただし、本実施形態の場合、利用者Uは、三次元画像1 0 0 に対して直接、触れる感覚で、第1 仮想平面R 1 を利用したクリック入力を行うことになる。

[0071] ステップS 4 1 において、C P U 4 が、クリック動作（シングルクリック動作）による入力を受け付けたと判断した場合、ステップS 4 2 へ移行し、前記クリック入力に予め対応付けられている新しい三次元画像（不図示）を、三次元画像表示部2 A が表示する。例えば、図1 4 に示されるトランプ裏面の三次元画像1 0 0 を、クリック入力によりトランプ表面の三次元画像に切り替えてもよい。このように表示操作装置1 A では、三次元画像表示部2 A により表示された三次元画像1 0 0 が、第1 仮想平面R 1 （クリック面）と重なるように配置されているため、利用者Uが三次元画像1 0 0 を指先で直接、触れるような感覚で、他の三次元画像に切り替えるための入力操作を行うことができる。上述した実施形態1 の表示操作装置1 では、利用者Uが操作対象（第1 仮想平面R 1 からなるクリック面）を認識し難いものの、本実施形態の表示操作装置1 A では、このような問題が解消される。

[0072] <他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0073] （1）他の実施形態における表示操作装置においては、表示部がタッチパネル機能を備えるものであってもよい。つまり、上述したような非接触型の入力手段と、接触型の入力手段とを併用してもよい。

[0074] （2）静電容量センサが備える電極（トランスミッタ電極、レシーバ電極

）の配置は、表示部の前方（利用者側）に上記実施形態で例示したような所定の検出領域を形成できるものであれば、特に制限はなく、目的に応じて設定される。

[0075] （３）図１８は、静電容量センサが備える電極３Ａａ、３Ａｂの変形例１を模式的に表した正面図であり、図１９は、図１８のＡ－Ａ線断面図である。この変形例１では、一方の電極（トランスミッタ電極）３Ａａが、表示部２の表示エリア（アクティブエリア）ＡＡと重なるように配置され、他方の電極（レシーバ電極）３Ａｂが、透明な絶縁層３Ａｃを介して電極３Ａａと重なるように配置されている。なお、電極３Ａｂは、４つの部分に分割されており、各々が三角形状をなしている。変形例１のように、電極３Ａａ、３Ａｂを、表示エリアＡＡと重なるように配置してもよい。この場合、電極３Ａａ、３Ａｂを構成する電極材料としては、透明導電膜が利用される。

[0076] （４）図２０は、静電容量センサが備える電極３Ｂａ、３Ｂｂの変形例２を模式的に表した正面図であり、図２１は、図２０のＢ－Ｂ線断面図である。この変形例２では、一方の電極（トランスミッタ電極）３Ｂａが、表示部２の表示エリア（アクティブエリア）ＡＡの回りを囲むような枠状（額縁状）をなしている。つまり、電極３Ｂａは、非表示エリア（額縁領域）に配置されている。電極３Ｂａ上には、額縁状の絶縁層３Ｂｃが形成されている。これに対し、他方の電極（レシーバ電極）３Ｂｂは、絶縁層３Ｂｃを介して電極３Ｂａと重なるように配置されている。電極３Ｂｂは、全体的には額縁状をなしているものの、矩形状の表示エリアＡＡの各辺に割り当てられるように、４つの部分に分割されている。このような変形例２のように、表示エリアＡＡを取り囲む非表示エリア（額縁領域）のみに、電極３Ｂａ、３Ｂｂを配置してもよい。

[0077] （５）上記実施形態の表示操作装置では、指位置検出部が、利用者の手（指先）の位置座標を検出することにより、入力操作を受け付けていたが、本発明はこれに限られず、他の実施形態においては、例えば、ペン型等の被検出体を、指位置検出部の検出対象としてもよい。

- [0078] (6) 上記実施形態において、第2仮想平面を、Z軸方向におけるシグナル強度の検出限界の位置に設定していたが、他の実施形態においては、第2仮想平面の位置を、検出限界よりも表示操作装置側寄りの位置に設定してもよい。
- [0079] (7) 第1仮想平面は、表示部の表示面（基準面）とZ軸方向における検出限界位置との間に設定されるものであれば、特に制限はない。ただし、第2検出領域をZ軸方向に大きく確保する等の目的で、第1仮想平面は、表示面と検出限界位置との中間位置よりも、表示面側（表示操作装置側）寄りに設定することが好ましい。このように、第1仮想平面の位置を表示面側寄りに設定することによって、利用者は、指先を第1検出領域に対して出し入れし易くなり、第1仮想平面（クリック面）に対して入力動作（クリック動作）を行い易くなる。
- [0080] (8) 上記実施形態1において、指先による前進動作に基づいた入力操作により、表示画像を拡大画像に切り替え、かつその後退動作に基づいた入力操作より、表示画像を縮小画像に切り替えを行っていたが、他の実施形態においては、反対に、前進動作に基づいた入力操作により、表示画像を縮小画像に切り替え、かつ後退動作に基づいた入力操作により、表示画像を拡大画像に切り替えてもよい。また、指先による前進動作、及び後退動作によって、表示画像の拡大・縮小以外の他の処理を表示操作装置に指示してもよい。
- [0081] (9) 上記実施形態では、指先の動作に基づいた入力操作により、表示画像の切替を行ったが、他の実施形態においては、表示画像の切替以外に、他の構成における処理（例えば、スピーカの音量調節）を実行させてもよい。
- [0082] (10) 上記実施形態では、取得された指先の位置座標Pのうち、Z座標値のみを利用して、指先のZ軸方向における動きを認識していたが、他の実施形態においては、必要に応じて、Z座標値のみならず、X座標値及びY座標値を利用して、指先の動きを認識してもよい。なお、検出対象である指先のZ軸方向における動きを容易に把握することができる等の理由により、指位置検出部のセンサとして、静電容量センサを用いることが好ましい。

[0083] (11) 上記実施形態2では、利用者の指先の動作（クリック動作）に応じて、三次元画像を他の三次元画像（静止画）に切り替えていたが、本発明は、これに限られず、例えば、利用者の指先の動作（クリック動作）を受け付けた後、三次元画像（例えば、地球）が回転等の動作を行うように、表示操作装置を構成してもよい。また、三次元画像として、スイッチ画像を表示し、利用者がその画像を仮想的なスイッチとして認識できるように構成してもよい。

符号の説明

[0084] 1...表示操作装置（入力装置）、2...表示部、2a...表示面（基準面）、3...指位置検出部（位置検出部）、3a, 3b...電極、30...センサ、4...CPU（判断部、比較部、待機検出部、変化量検出部）、5...ROM、6...RAM、7...タイマー、8...表示制御部（表示切替部）、9...記憶部、10...バスライン、F...検出領域、R1...第1仮想平面（仮想平面）、R2...第2仮想平面、U...利用者、P...検出対象の位置座標

請求の範囲

[請求項1]

基準面と、

前記基準面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、

前記検出領域を前後方向で仕切るように設定された仮想平面の前後方向における位置座標と、前記位置検出部により検出された前記検出対象の前後方向における位置座標とを比較する比較部と、

前記比較部の比較結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える入力装置。

[請求項2]

前記判断部は、前記比較部の比較結果が、前記検出対象の前記位置座標が前記仮想平面の前記位置座標以下である場合、前記入力動作を、前記仮想平面を前記基準面に近づく向きに通過するクリック動作として判断する請求項1に記載の入力装置。

[請求項3]

基準面と、

前記基準面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、

前記検出領域が第1検出領域及び第2検出領域に分かれるように前記検出領域を前後方向に仕切る仮想平面と、

前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象が前記第2検出領域で所定時間待機することを検出する待機検出部と、

前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記所定時間の待機後に前記第2検出領域から前記第1検出領域に向かって移動する前記検出対象の変化量を検出する変化量検出部と、

前記変化量検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える入力装置。

[請求項4]

基準面と、

前記基準面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、

前記検出領域が第1検出領域及び第2検出領域に分かれるように前記検出領域を前後方向に仕切る仮想平面と、

前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象が前記第1検出領域で所定時間待機することを検出する待機検出部と、

前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記所定時間の待機後に前記第1検出領域から前記第2検出領域に向かって移動する前記検出対象の変化量を検出する変化量検出部と、

前記変化量検出部の検出結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える入力装置。

[請求項5] 前記基準面は、画像を表示する表示部の表示面からなる請求項1から請求項4の何れか一項に記載の入力装置。

[請求項6] 前記表示部の表示面に表示する画像を、前記判断部の判断結果に基づいて前記入力動作に対応付けられた他の画像に切り替える表示切替部を備える請求項5に記載の入力装置。

[請求項7] 表示面から浮き上がるように三次元画像を表示する表示部と、
前記表示面の前方の空間領域に検出領域を形成しつつ、前記検出領域内に進入した指等の検出対象の前記検出領域内における位置座標を検出する位置検出部と、

前記検出領域を前後方向で仕切ると共に、前記表示面から浮き上がった前記三次元画像の位置と重なるように設定された仮想平面の前後方向における位置座標と、前記位置検出部により取得された前記検出対象の前後方向における位置座標とを比較する比較部と、

前記比較部の比較結果に基づいて、前記検出対象の入力動作を判断する判断部とを備える入力装置。

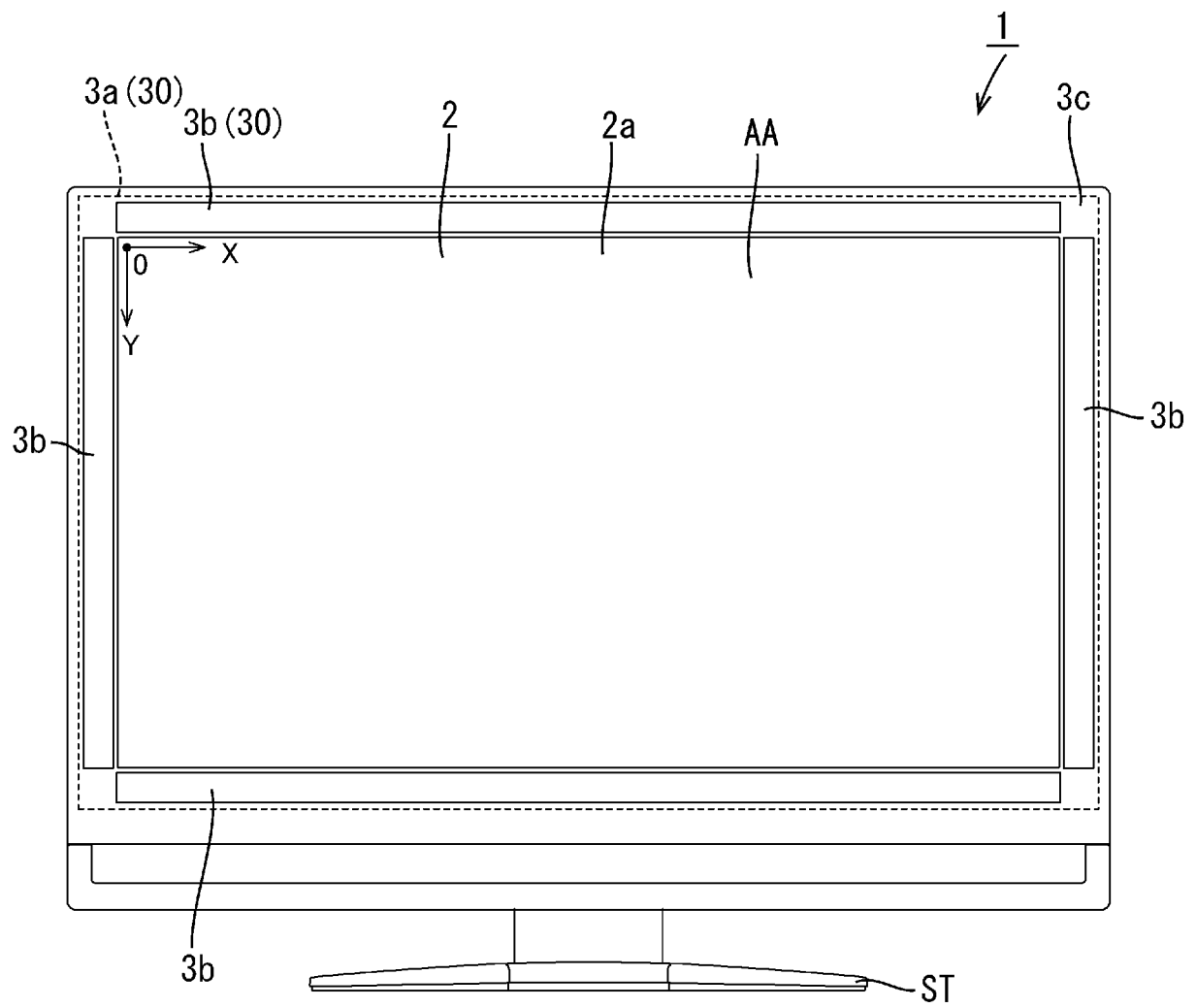
[請求項8] 前記判断部は、前記比較部の比較結果が、前記検出対象の前記位置

座標が前記仮想平面の前記位置座標以下である場合、前記入力動作を、前記仮想平面を前記基準面に近付く向きに通過するクリック動作として判断する請求項 7 に記載の入力装置。

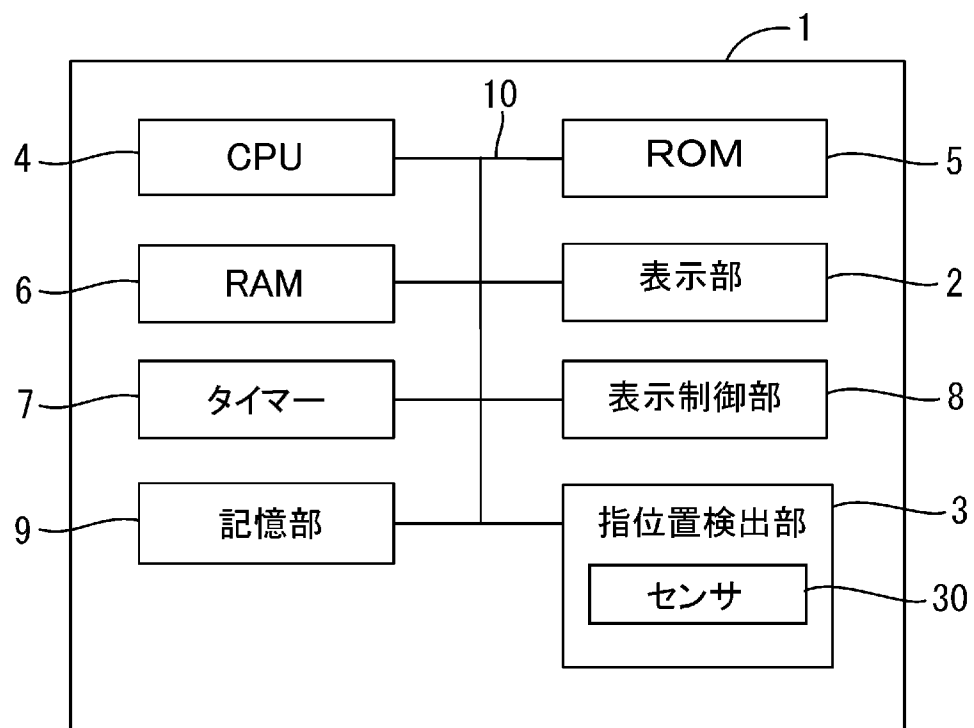
[請求項9] 前記表示部が前記表示面から浮き上がるように表示する三次元画像を、前記判断部の判断結果に基づいて前記入力動作に対応付けられた他の三次元画像に切り替える表示切替部を備える請求項 7 又は請求項 8 に記載の入力装置。

[請求項10] 前記位置検出部は、前記検出領域を電界によって形成するための一対の電極を含むセンサを有し、前記電極間の静電容量に基づいて前記検出対象の位置座標を取得する請求項 1 から請求項 9 の何れか一項に記載の入力装置。

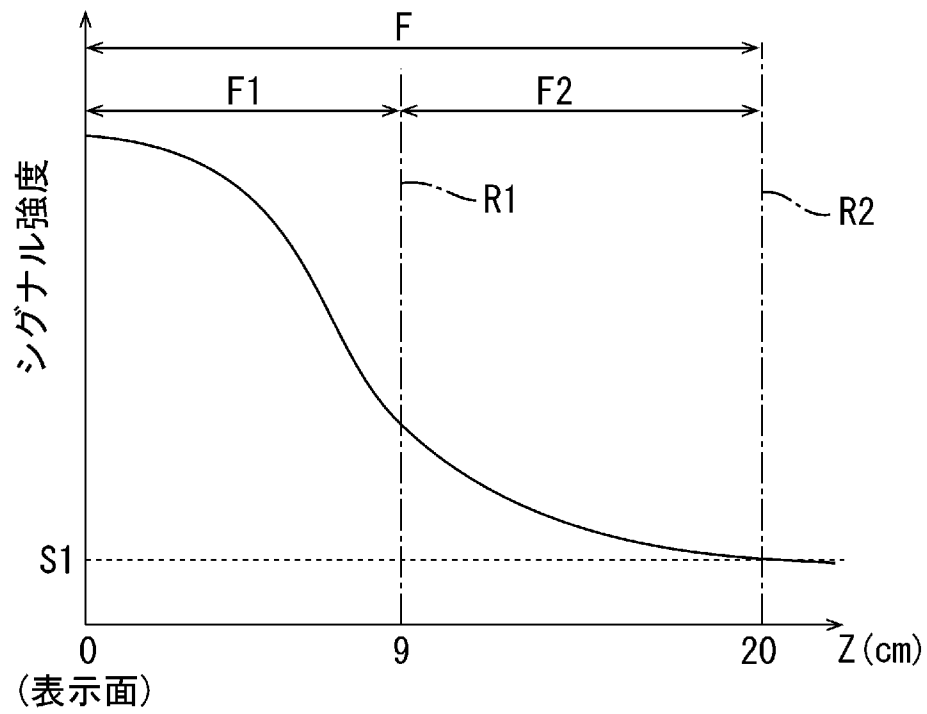
[図1]



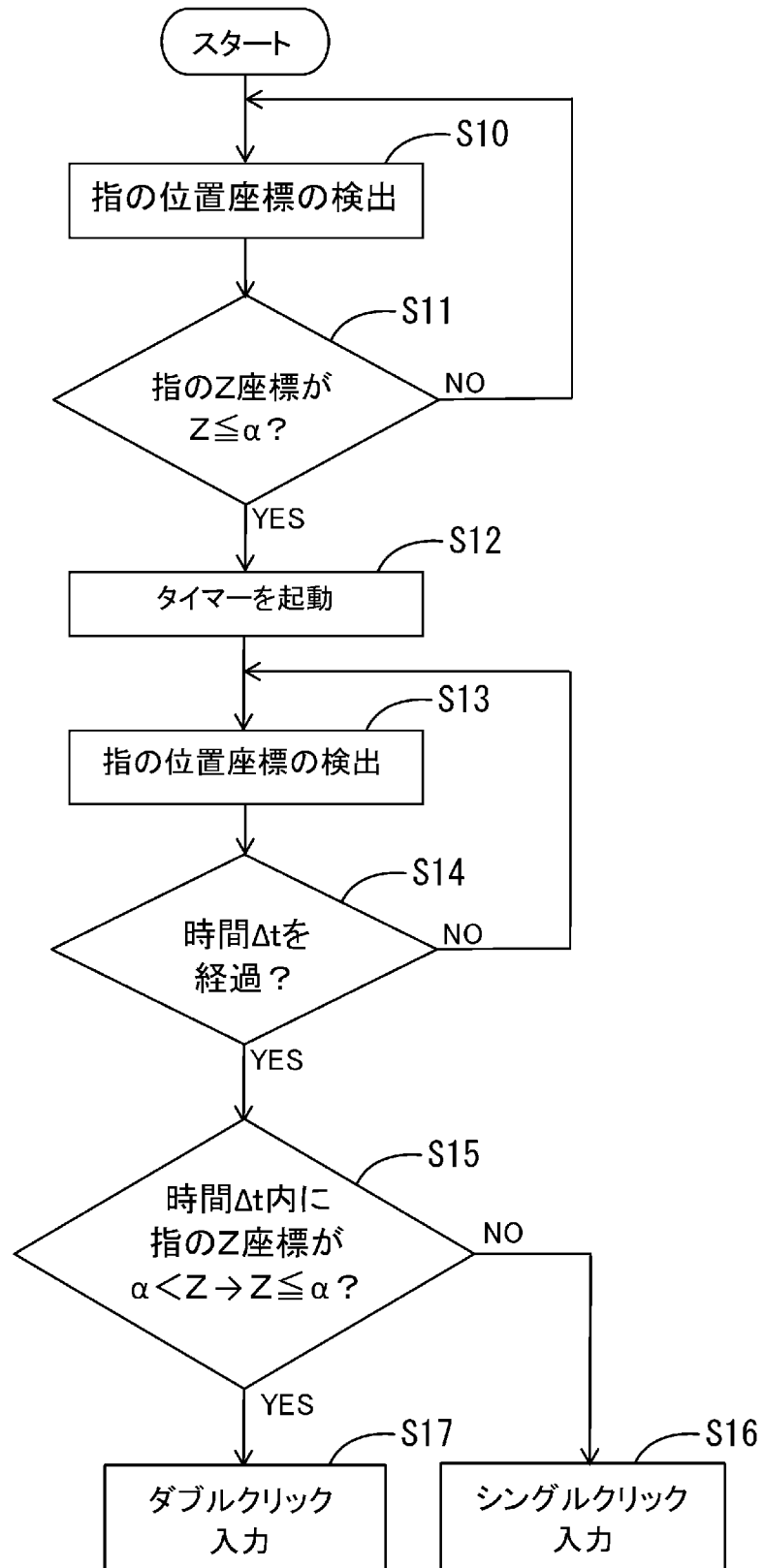
[図2]



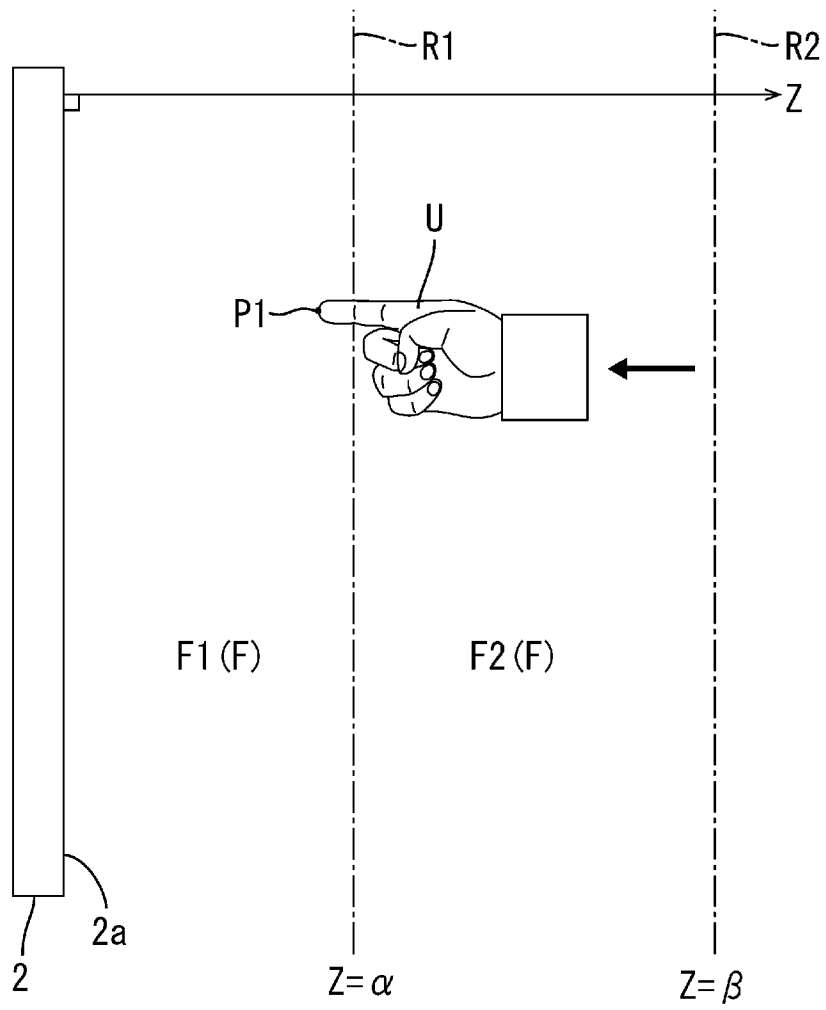
[図4]



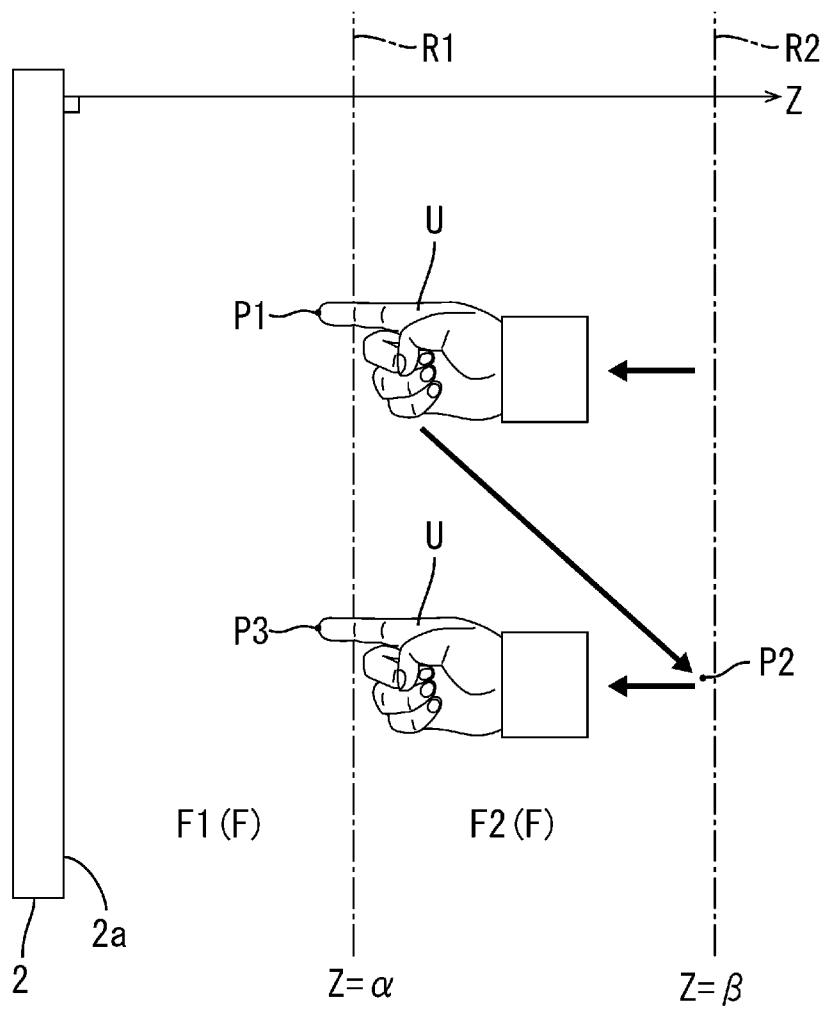
[図5]



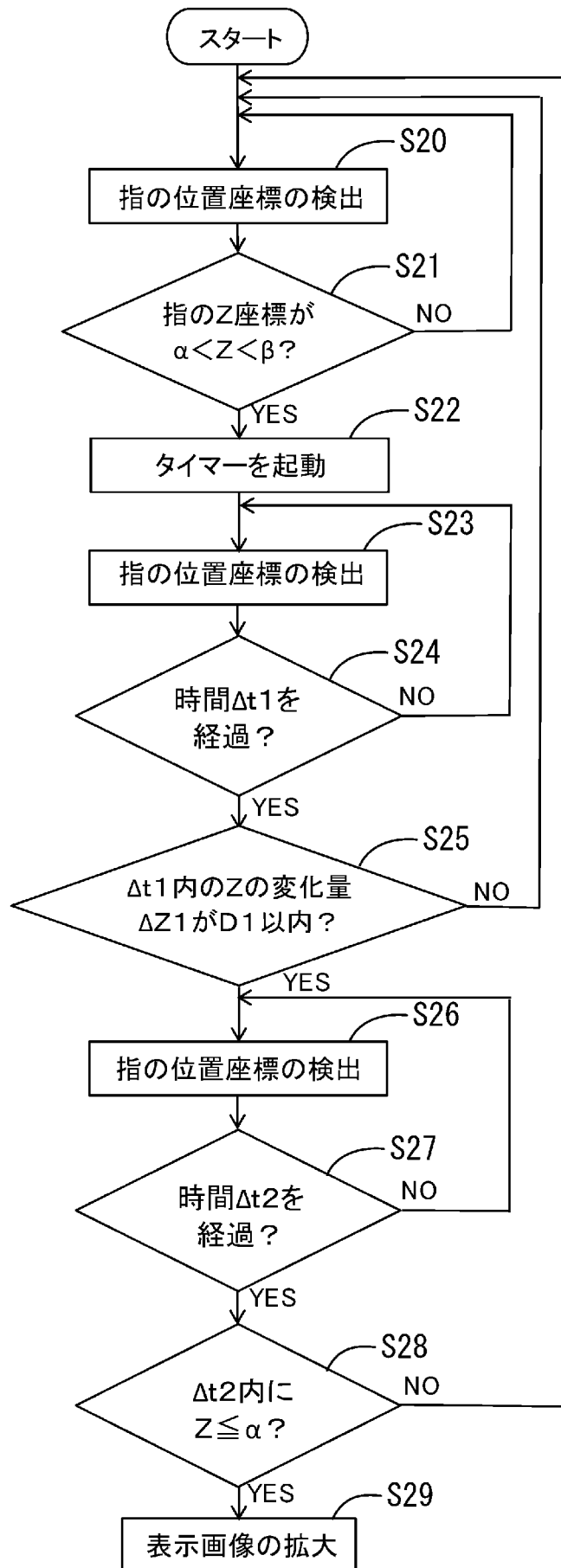
[図6]



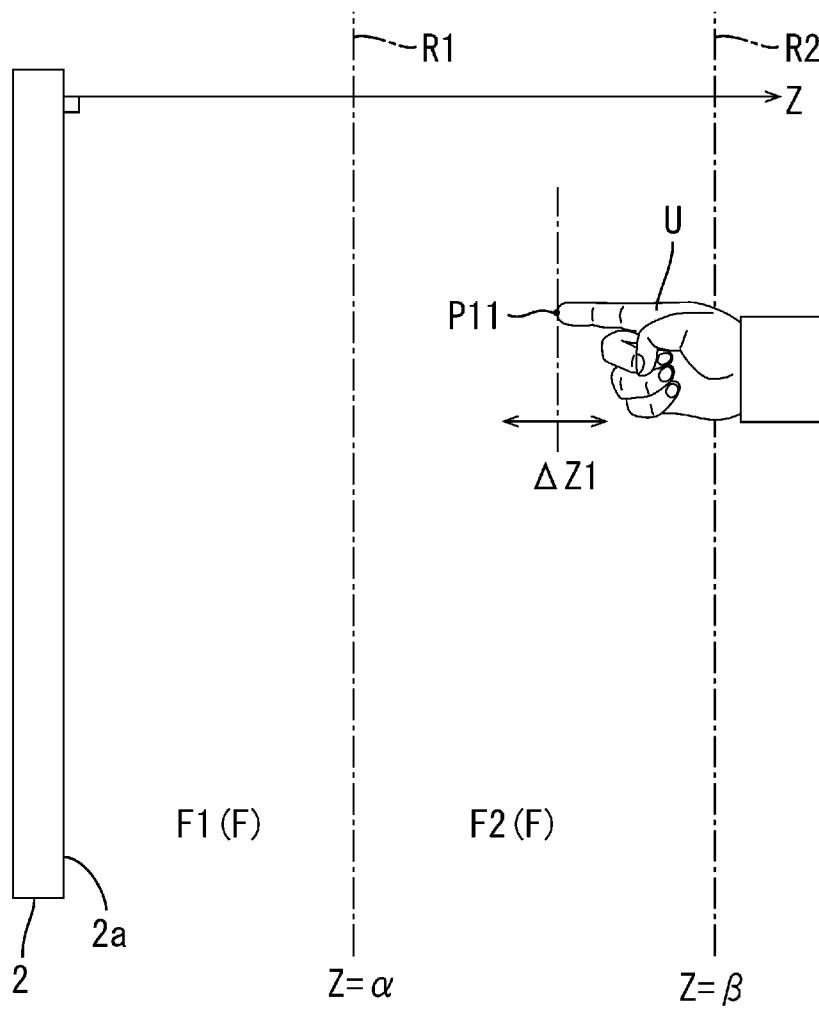
[図7]



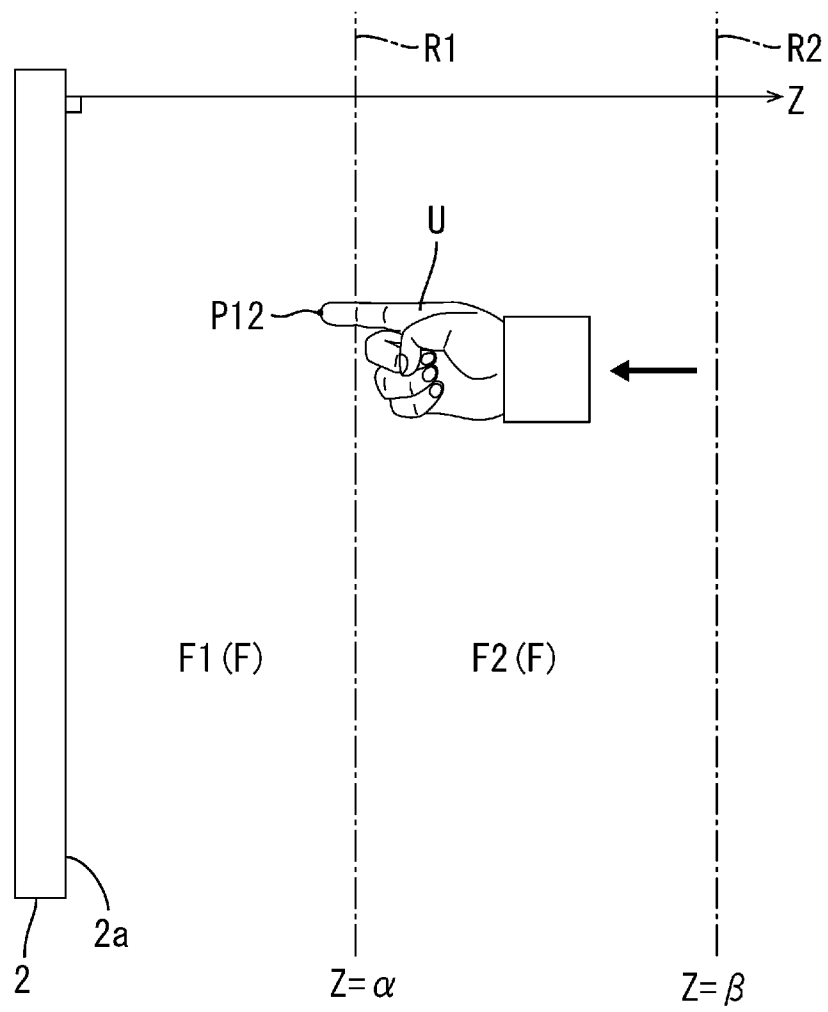
[図8]



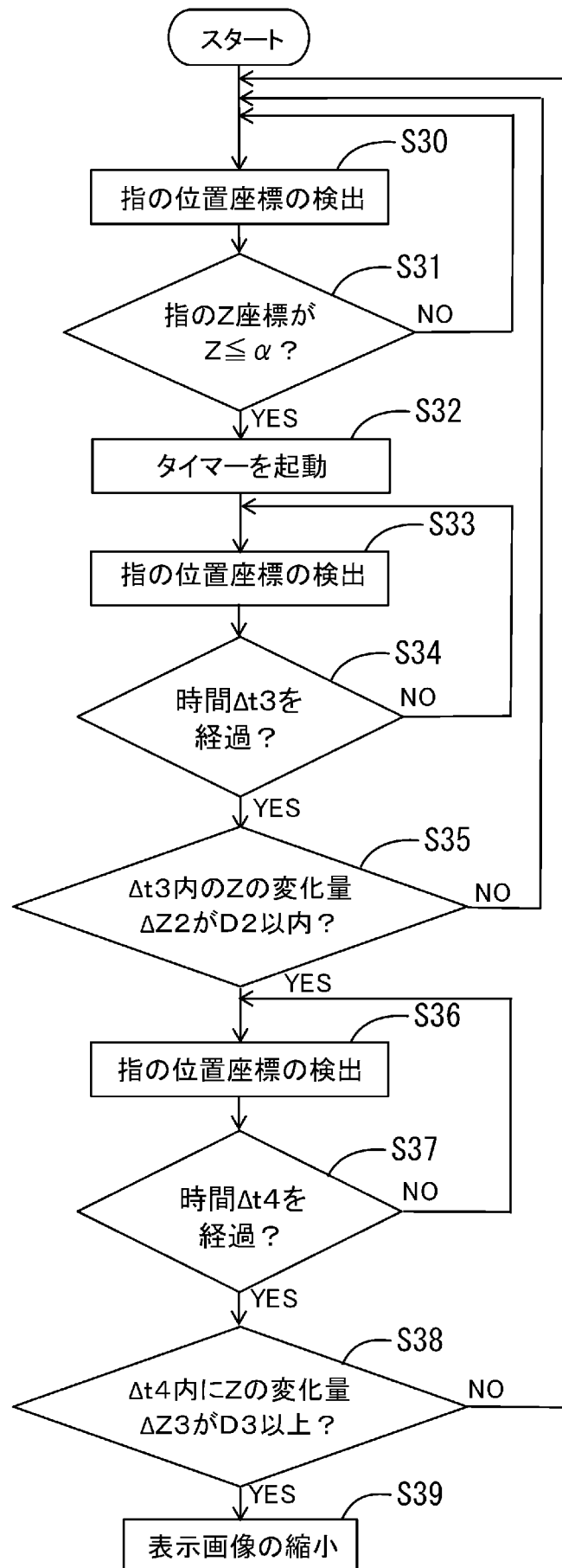
[図9]



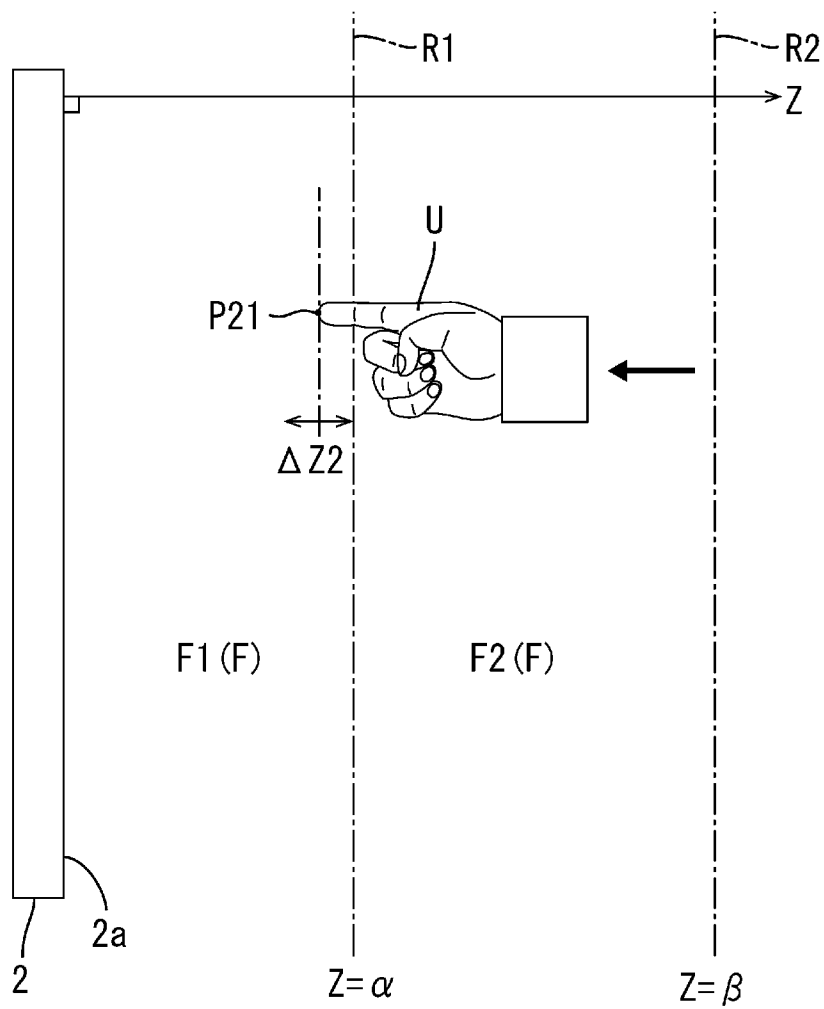
[図10]



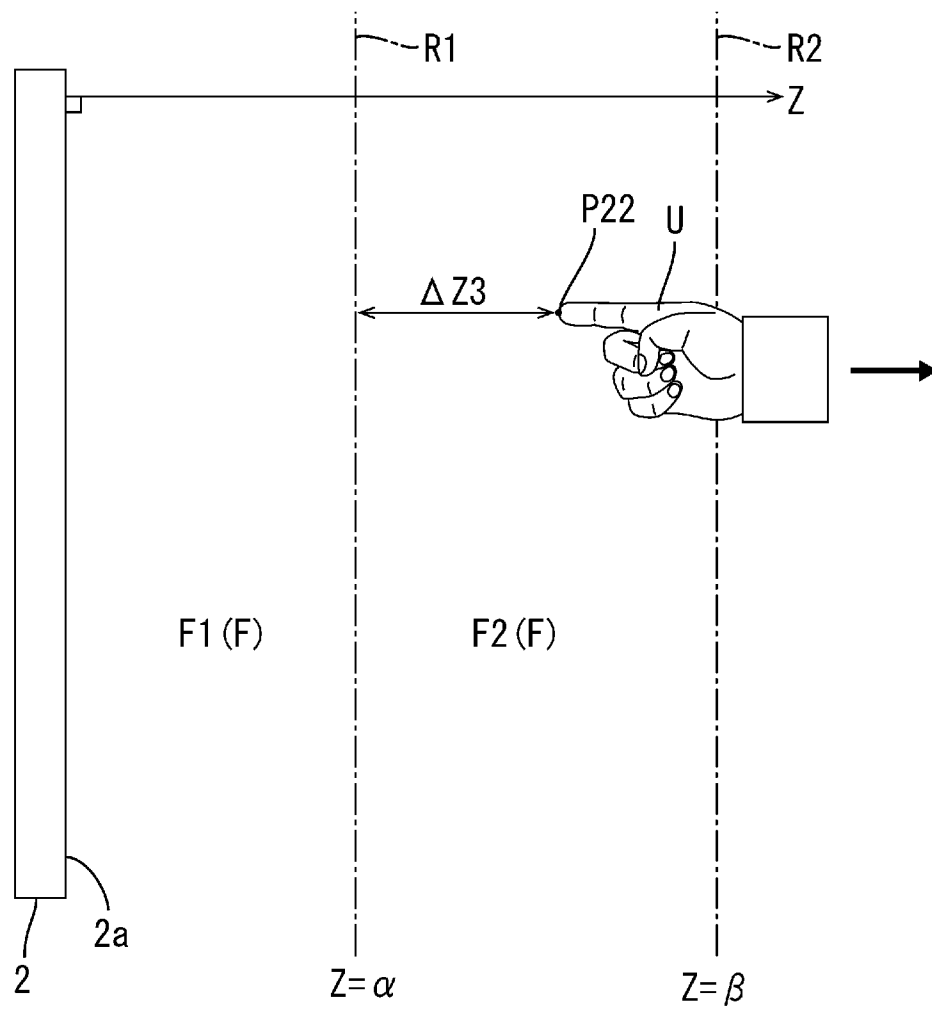
[図11]



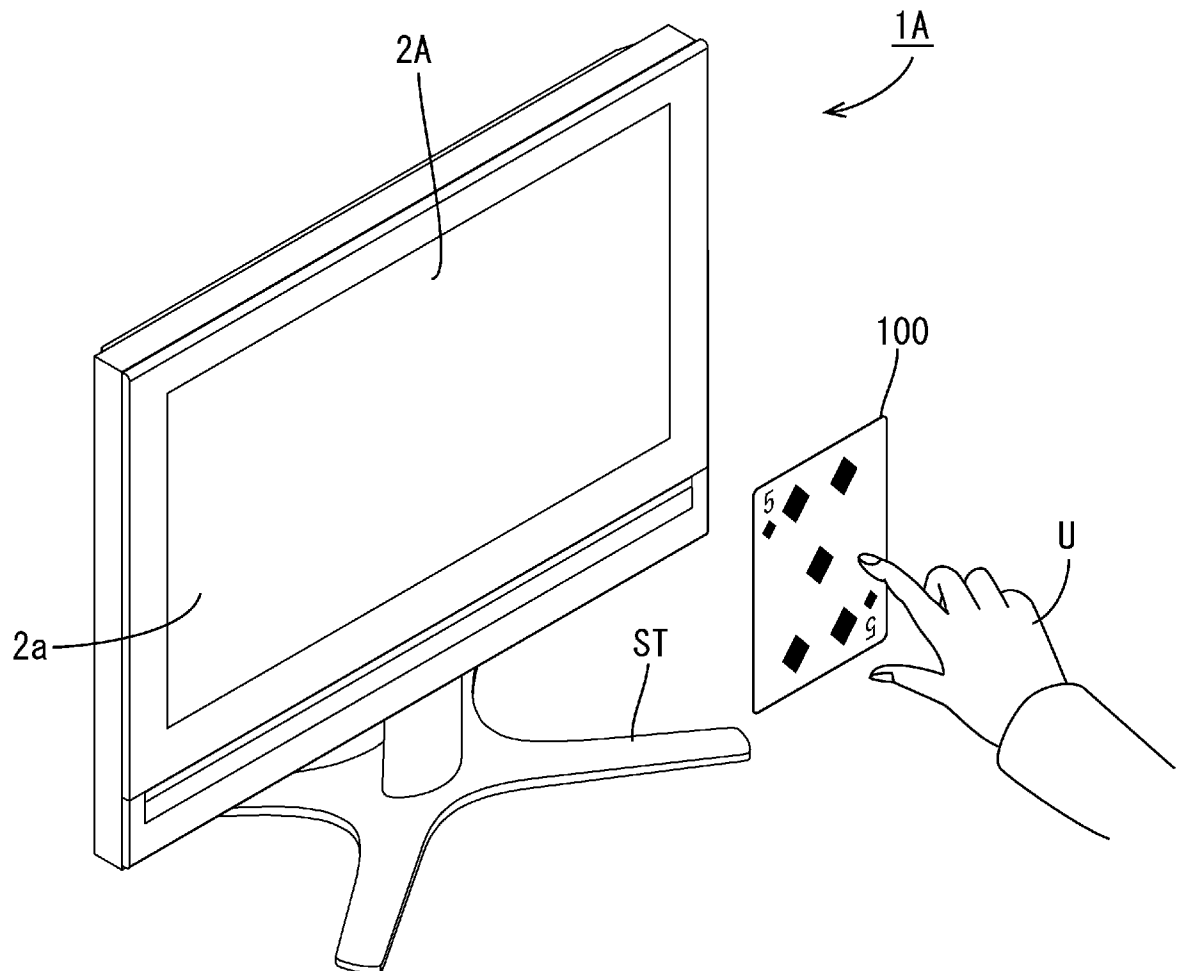
[図12]



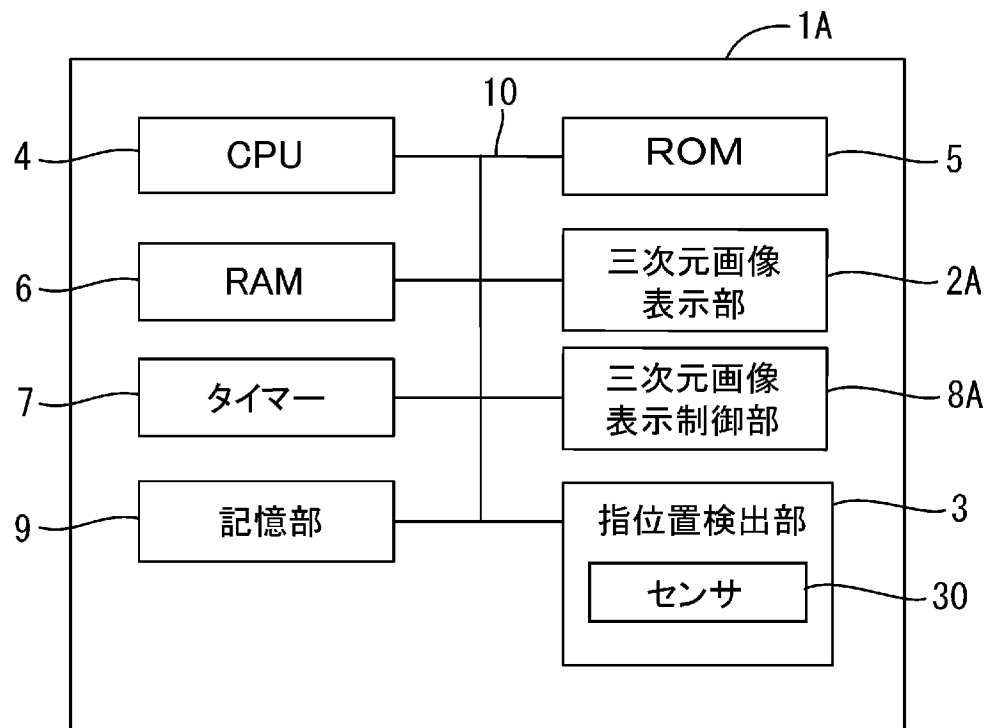
[図13]



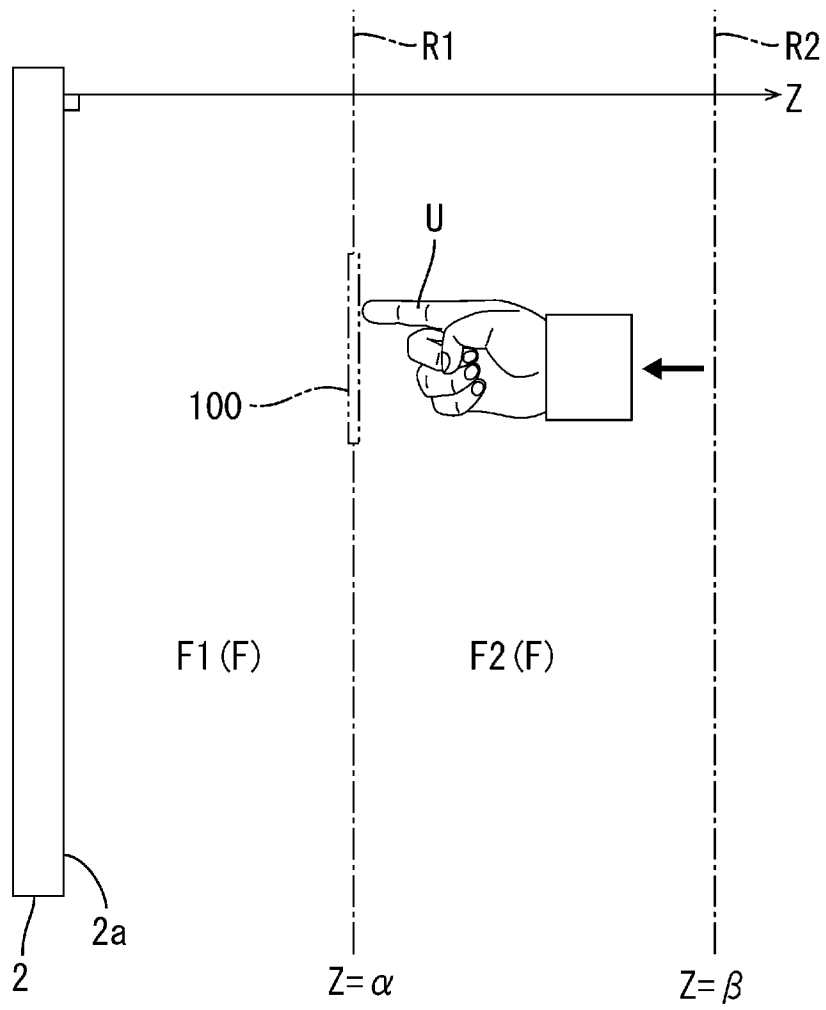
[図14]



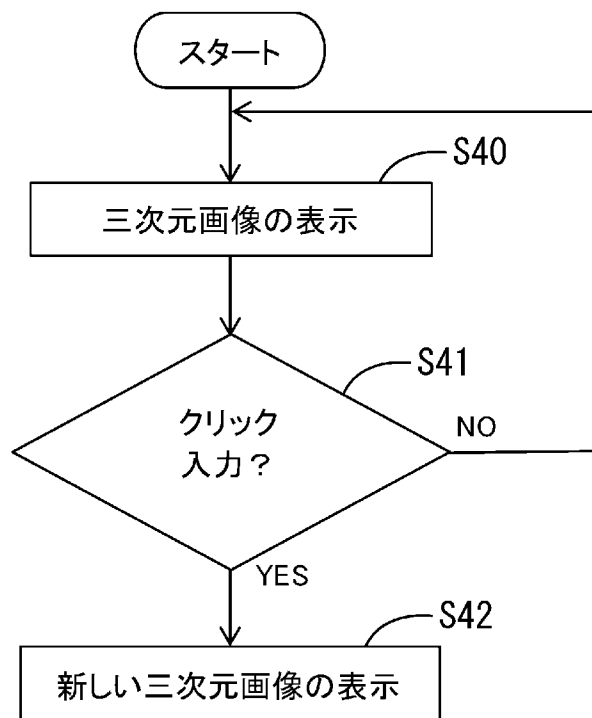
[図15]



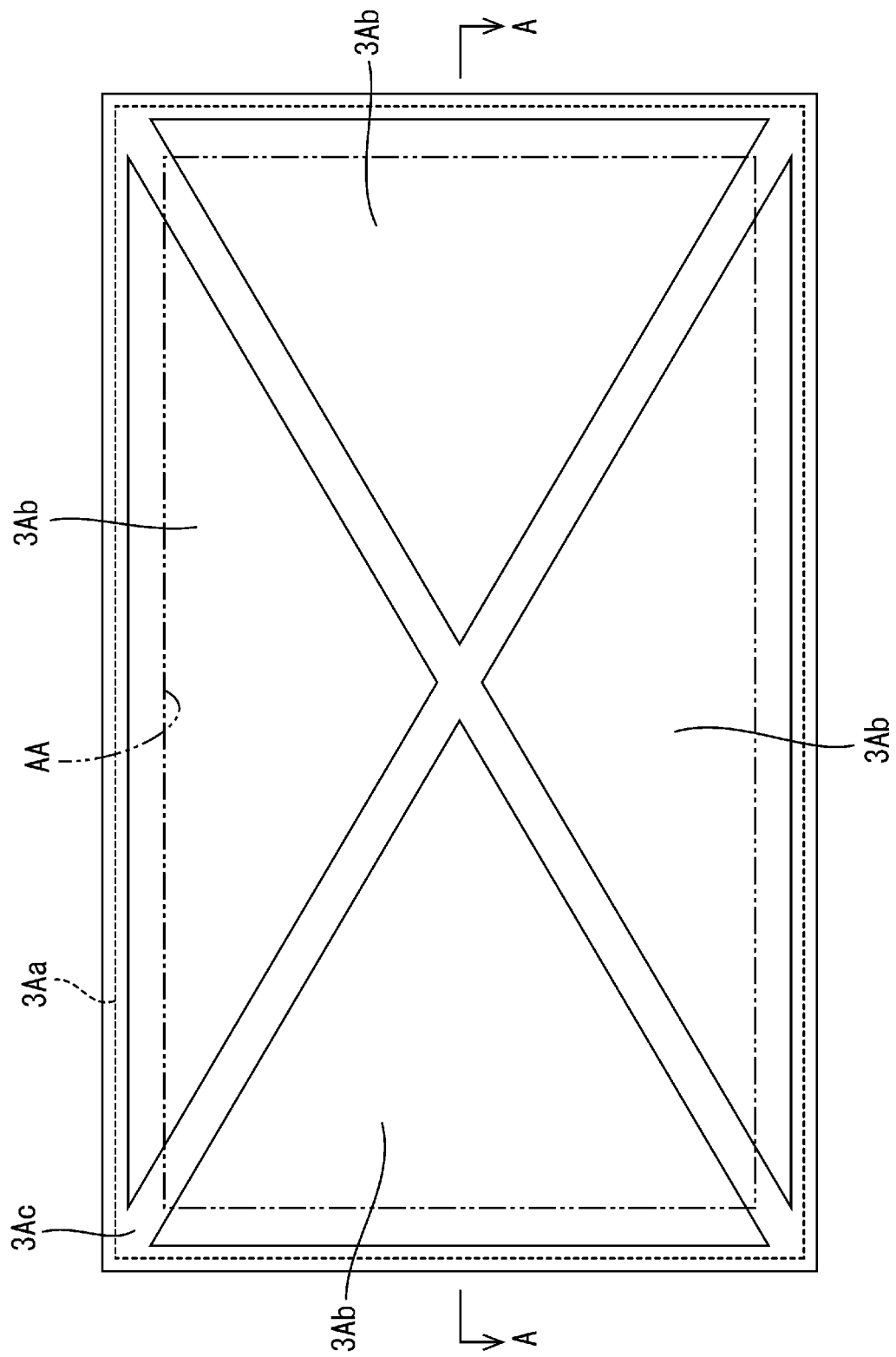
[図16]



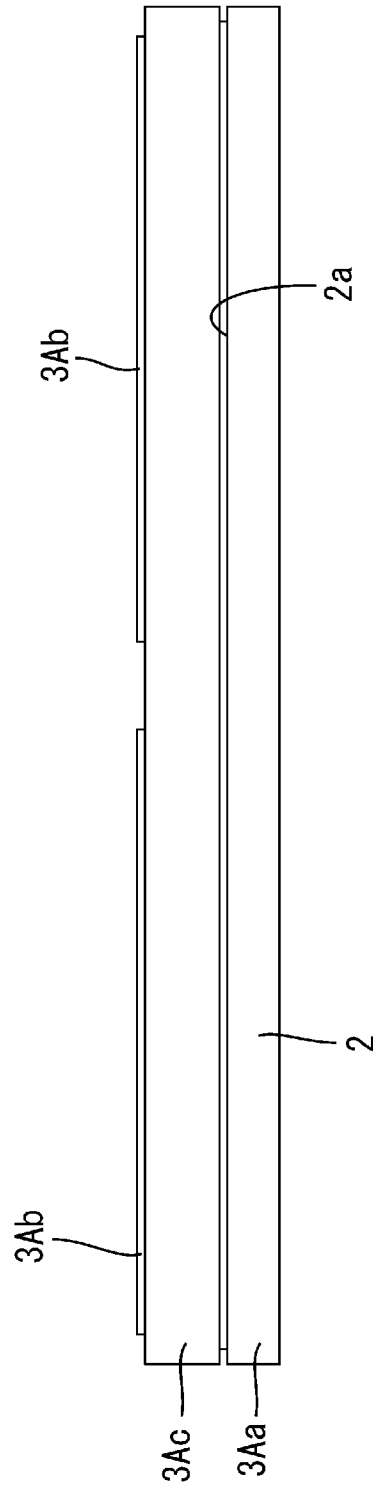
[図17]



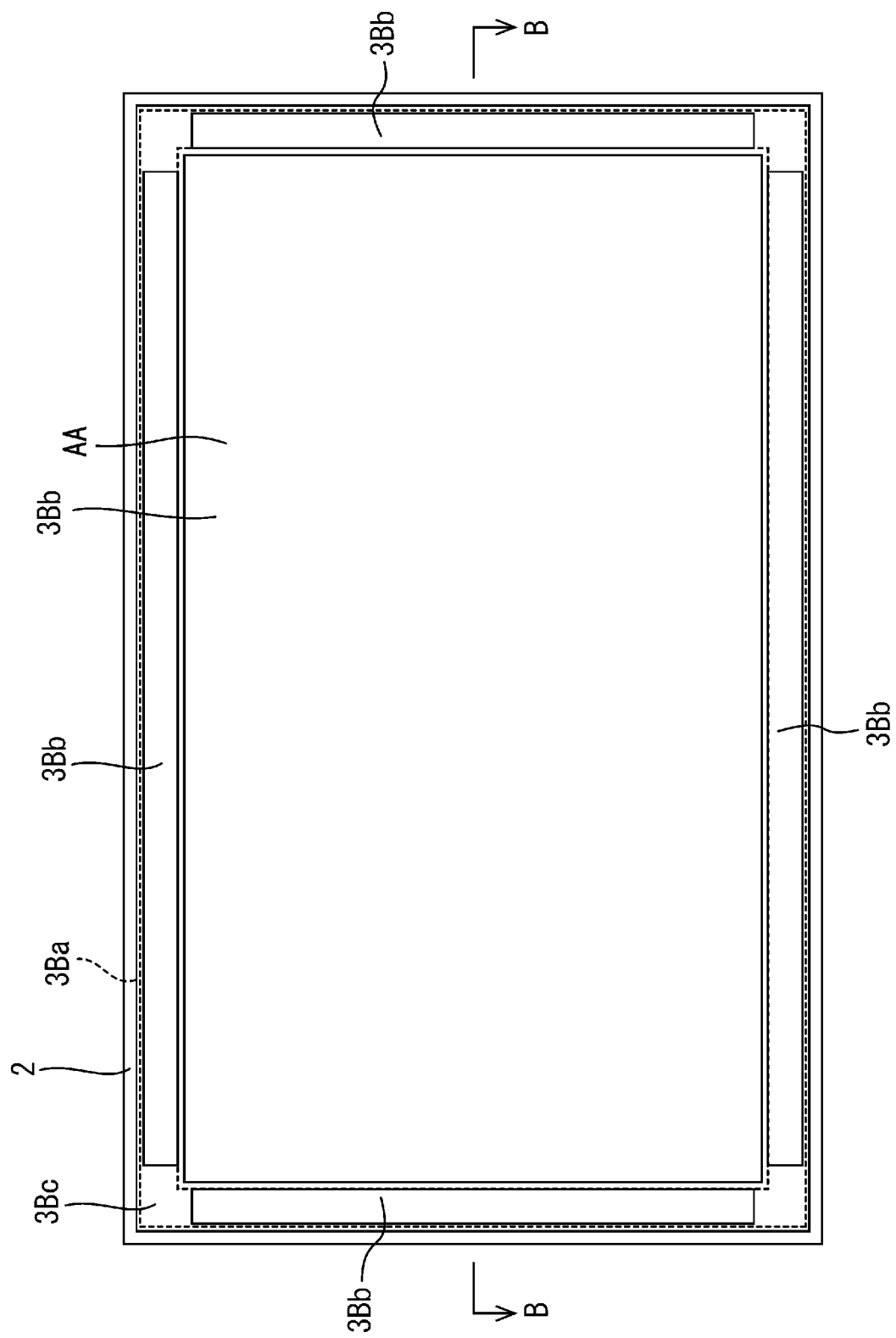
[図18]



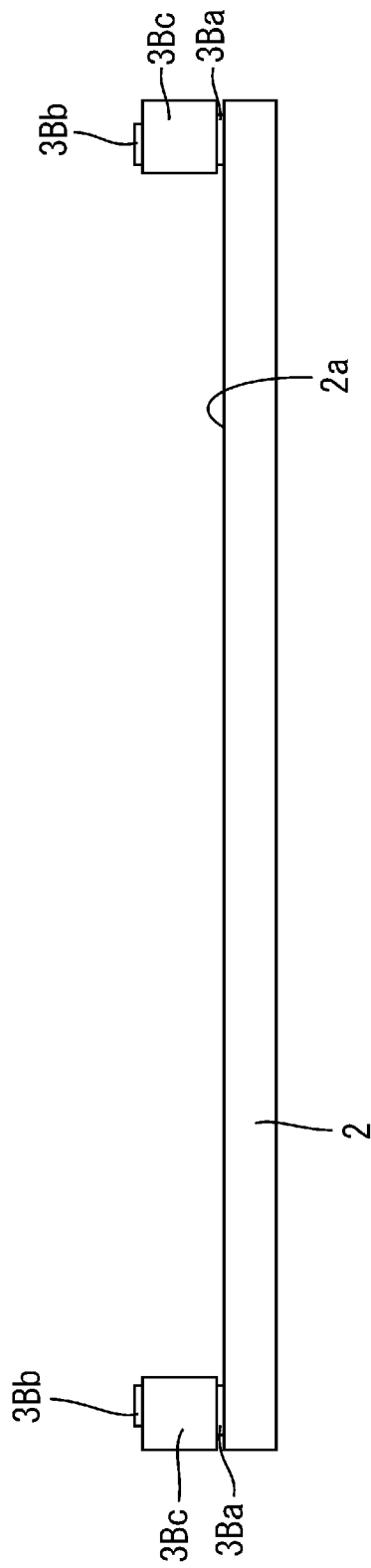
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/0346(2013.01)i, G06F3/048(2013.01)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)

G06F3/0346, G06F3/048

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 2011-175617 A (Shimane-Ken), 08 September 2011 (08.09.2011), paragraphs [0032], [0040] to [0042], [0044], [0052], [0071]; fig. 1, 5 to 6, 9 to 10, 19 & US 2012/0056989 A1 & WO 2012/032687 A1 & EP 2615523 A1 & CN 103124945 A & KR 10-2013-0049199 A	1-10
Y	JP 2013-200792 A (Sharp Corp.), 03 October 2013 (03.10.2013), paragraphs [0026], [0038], [0042] to [0043], [0051] to [0052]; fig. 6, 8, 10 (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
12 June 2015 (12.06.15)

Date of mailing of the international search report
23 June 2015 (23.06.15)

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/JP2015/060929

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/011263 A1 (Panasonic Corp.), 26 January 2012 (26.01.2012), paragraph [0081] & US 2013/0063345 A1 & CN 102906671 A	3-6, 10
A	JP 2008-502072 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0001] to [0006] & US 2008/0266271 A1 & WO 2005/121938 A2 & CN 1965290 A	10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/0346(2013.01)i, G06F3/048(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（I P C））

Int.Cl. G06F3/0346, G06F3/048

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 2011-175617 A（島根県）2011.09.08, 段落[0032], [0040]-[0042], [0044], [0052], [0071], 図 1, 5-6, 9-10, 19 & US 2012/0056989 A1 & WO 2012/032687 A1 & EP 2615523 A1 & CN 103124945 A & KR 10-2013-0049199 A	1-10
Y	JP 2013-200792 A（シャープ株式会社）2013.10.03, 段落[0026], [0038], [0042]-[0043], [0051]-[0052], 図 6, 8, 10 (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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

1 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 6 . 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

5 E

3 9 7 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

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
Y	WO 2012/011263 A1 (パナソニック株式会社) 2012.01.26, 段落[0081] & US 2013/0063345 A1 & CN 102906671 A	3-6, 10
A	JP 2008-502072 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ ニクス エヌ ヴィ) 2008.01.24, 段落[0001]-[0006] & US 2008/0266271 A1 & WO 2005/121938 A2 & CN 1965290 A	10