

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6201770号  
(P6201770)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(51) Int.Cl.

F I

**G 0 6 F** 3/01 (2006.01)  
**G 0 6 F** 3/0481 (2013.01)  
**G 0 6 F** 3/0484 (2013.01)  
**G 0 6 F** 3/0346 (2013.01)

G O 6 F 3/01 5 7 0  
 G O 6 F 3/0481  
 G O 6 F 3/0484 1 2 0  
 G O 6 F 3/0346

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2014-5218 (P2014-5218)  
 (22) 出願日 平成26年1月15日 (2014.1.15)  
 (65) 公開番号 特開2015-133059 (P2015-133059A)  
 (43) 公開日 平成27年7月23日 (2015.7.23)  
 審査請求日 平成28年9月5日 (2016.9.5)

(73) 特許権者 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100146776  
 弁理士 山口 昭則  
 (72) 発明者 畑田 晃希  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ジェスチャUI装置、ジェスチャUI方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ジェスチャによる入力に応じて画面操作を行うジェスチャUI装置であって、

第1の操作対象に対するカーソルの位置に基づき、前記第1の操作対象を操作する際には前記カーソルが移動していかないと予測される非操作領域を算出する非操作領域算出部と、

カーソルの位置と速度ベクトルとに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する非進行領域算出部と、

前記非操作領域と前記非進行領域とから、前記カーソルが移動していかないと予測される非移動領域を算出する非移動領域算出部と、

前記非移動領域の境界上を含む内側に前記第1の操作対象以外の第2の操作対象を配置する配置部と、

を有するジェスチャUI装置。

【請求項2】

前記配置部は、

前記第2の操作対象としてカーソルの移動方向を誘導する開口又は線を有する図形を表示する、

請求項1に記載のジェスチャUI装置。

【請求項3】

前記非進行領域算出部は、

カーソルの速度ベクトルと重力方向との少なくともいずれかに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する、

請求項 1 または 2 に記載のジェスチャ UI 装置。

【請求項 4】

ジェスチャによる入力に応じて画面操作を行うジェスチャ UI 方法であって、

第 1 の操作対象に対するカーソルの位置に基づき、前記第 1 の操作対象を操作する際には前記カーソルが移動していかないと予測される非操作領域を算出し、

カーソルの位置と速度ベクトルとに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出し、

前記非操作領域と前記非進行領域とから、前記カーソルが移動していかないと予測される非移動領域を算出し、

前記非移動領域の境界上を含む内側に前記第 1 の操作対象以外の第 2 の操作対象を配置する、処理をコンピュータが実行するジェスチャ UI 方法。

【請求項 5】

ジェスチャによる入力に応じて画面操作を行う処理をコンピュータが実行するプログラムであって、

第 1 の操作対象に対するカーソルの位置に基づき、前記第 1 の操作対象を操作する際には前記カーソルが移動していかないと予測される非操作領域を算出し、

カーソルの位置と速度ベクトルとに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出し、

前記非操作領域と前記非進行領域とから、前記カーソルが移動していかないと予測される非移動領域を算出し、

前記非移動領域の境界上を含む内側に前記第 1 の操作対象以外の第 2 の操作対象を配置する、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ジェスチャ UI 装置、ジェスチャ UI 方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

マウスやキーボードよりも高い直観性を持ち、画面を離れて操作する際のユーザインタフェースとして、ユーザの身振りや手振りによる空間ジェスチャに関する技術が提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。ここでは、ユーザが、手やその他の身体の一部を特定の位置へ移動することや特定の移動軌跡で動かすことを「空間ジェスチャ」と呼ぶ。

【0003】

カーソルの特定の移動軌跡によって画面上の操作対象（例えば、ボタン、メニュー、アイコン等の画面要素）に関連付いた命令を実行する方法の一例を挙げる。例えば、予め定めたジェスチャをマウスで入力することでマウスのボタンを押したり離したりする状態を生成する。これによって、マウスのボタンを押さずにアイコンを選択し、アイコンに関連付いた命令を実行させる方法である。また、例えば、指の動きでカーソルを制御し、オブジェクト周辺にエッジで囲まれた領域を設定し、カーソルが領域に下から入り、下へ出た場合に、その後のカーソルの動きに対応してオブジェクトをドラッグする方法である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 10 - 91320 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 3177 号公報

【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

空間ジェスチャに最低限必要なセンサや認識装置以外のセンサや認識装置を追加することができない、あるいは、操作を簡易にしたいという理由で、空間ジェスチャにおいて操作中又は非操作中のモード変更を行わない場合、false positive（偽陽性）に課題がある。つまり、ユーザの動作を、システムが誤ってジェスチャとして認識し、意図しない操作が実行されてしまうという課題である。

## 【0006】

その一例としては、ユーザが周囲の物を使う、飲食をする、体を触るなどの、画面操作を意図しないユーザの身体の動きをジェスチャとして認識してしまうという課題である。他の例としては、ジェスチャが、他のジェスチャの部分となってしまう、意図しないジェスチャを認識してしまうという課題である。

## 【0007】

そこで、一側面では、ジェスチャによる入力において誤動作を防止することが可能なユーザインタフェース（以下、「UI」という。）を提供するジェスチャUI装置、ジェスチャUI方法及びプログラム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】

## 【0008】

一つの場合では、ジェスチャによる入力に応じて画面操作を行うジェスチャUI装置であって、第1の操作対象に対するカーソルの位置に基づき、前記第1の操作対象を操作する際には前記カーソルが移動していかないと予測される非操作領域を算出する非操作領域算出部と、カーソルの位置と速度ベクトルとに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する非進行領域算出部と、前記非操作領域と前記非進行領域とから、前記カーソルが移動していかないと予測される非移動領域を算出する非移動領域算出部と、前記非移動領域の境界上を含む内側に前記第1の操作対象以外の第2の操作対象を配置する配置部と、を有するジェスチャUI装置が提供される。

## 【発明の効果】

## 【0009】

一態様によれば、ジェスチャによる入力において誤動作を防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】ドラッグの命令方法の一例を示した図。

【図2】モード変更に関する誤操作の一例を説明するための図。

【図3】一実施形態にかかるジェスチャUI装置の概要を示した図。

【図4】一実施形態にかかるジェスチャUI装置の機能構成例を示した図。

【図5】一実施形態にかかる非操作領域の算出の一例を示した図。

【図6】一実施形態にかかる非進行領域の算出の一例を示した図。

【図7】一実施形態にかかる非進行領域の算出の一例を示した図。

【図8】一実施形態にかかる非移動領域の算出の一例を示した図。

【図9】一実施形態にかかる軌跡算出例及び境界算出の一例を示した図。

【図10】一実施形態にかかる移動軌跡の表示の一例を示した図。

【図11】一実施形態にかかるドラッグ命令発行処理の一例を示したフローチャート。

【図12】一実施形態にかかるドラッグ命令発行処理を説明するための図。

【図13】一実施形態にかかる削除命令発行処理の一例を示したフローチャート。

【図14】一実施形態にかかる移動軌跡の表示による効果の一例を示した図。

【図15】一実施形態にかかる非移動領域の算出の変形例を示した図。

【図16】一実施形態にかかる非移動領域の算出の変形例を示した図。

【図17】一実施形態にかかる非移動領域の算出の変形例を示した図。

【図18】一実施形態にかかる軌跡算出結果の表示にかかる変形例を示した図。

【図19】一実施形態にかかる軌跡算出の変形例を説明するための図。

【図 20】一実施形態にかかるジェスチャ UI 装置のハードウェア構成の一例を示した図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複した説明を省く。

【0012】

〔はじめに〕

空間ジェスチャでは、容易にモード変更を行う手段を有しない。ここで、「モード」とは、操作中及び非操作中を示すシステムの状態のことで、例えば、同一のカーソル操作をしても、操作中の場合は画面操作を実行し、非操作中の場合は画面操作を実行しないとする。

【0013】

空間ジェスチャにおけるモード変更の一つの例として手形を用いるものがある。例えば、手形がグーのときに操作中とし、パーのときに非操作中とすることでモード変更を実行する。具体的には、図 1 の<手形・音声によるドラッグ>に示されるように、ドラッグ対象へ移動後(1)、ユーザは、手形をパーからグーにしてドラッグを開始する(2)。ドラッグしたい位置まで対象をドラッグした後(3)、手形をグーからパーにしてドラッグを解除する(4)。解除後のモードは、通常のカーソル移動となる(5)。以上のモード変更を音声を用いて行った場合、以下ようになる。ドラッグ対象へ移動後(1)、ユーザは、キーワードを発声(例えば「ドラッグ」)し、ドラッグを開始する(2)。ドラッグ後(3)、特定のキーワードを発声(例えば「終了」)し、ドラッグを解除する(4)。解除後のモードは、通常のカーソル移動となる(5)。

【0014】

モード変更の他の例としては、停留によるモード変更が挙げられる。図 1 の<停留によるドラッグ>に示されるように、ドラッグ対象へ移動後(1)、ユーザは、一定時間停留してドラッグを開始する(2)。ドラッグ後(3)、一定時間停留してドラッグを解除する(4)。解除後のモードは、通常のカーソル移動となる(5)。停留か否かは、例えば、数秒間停止していたら停留と判定してもよい。

【0015】

モード変更の他の例としては、ジェスチャをする手以外の身体の部位を用いる方法である。例えば、右手でジェスチャをする場合に、左手の姿勢によって、モード変更をすることができる。あるいは、視線を用いることもできる。例えば、画面上の操作対象付近に視線がある場合に、操作中とし、他の位置に視線がある場合に、非操作中とすることができる。また、ユーザの手と操作する画面との距離を用いる方法として、距離が閾値以下のときに操作中とし、離れているときに非操作中とすることができる。

【0016】

しかしながら、上記モード変更の例のうち、手形や音声を用いる場合、空間ジェスチャに最低限必要なセンサや認識装置以外に、追加でセンサや認識装置が必要になる。また、上記モード変更に停留を用いる場合、意図せず命令が実行される可能性がある。例えば、停留を用いる場合、意図せずに手を止めた場合であってもドラッグ命令が実行される可能性がある。

【0017】

次に、停留や手形や音声を使わずにモード変更を行う方法の例を、図 2 を参照しながら説明する。画面 21 上には、ボタンやメニュー(以下、総称して「ボタン・メニュー 50」ともいう。)、ドラッグ対象 51(地図等)の他、一部が開口された輪 60 が表示されている。このモード変更方法では、輪 60 の開口部分をカーソル 55 が横切って輪 60 の内部に移動することでモード変更が行われ、輪 60 に関連付けられた何らかの操作が実行される。

## 【 0 0 1 8 】

このとき、カーソル 5 5 の位置に対して輪 6 0 をどのような位置に表示し、カーソル 5 5 をどのような移動軌跡で操作するかによって、誤操作のし易さが異なってくる。例えば、輪 6 0 の開口部分をカーソル 5 5 が横切って輪 6 0 の内部に移動することで、ドラッグ命令が実行されるとする。図 2 で示される位置に輪 6 0 を表示すると、ユーザが画面 2 1 の右上のメニュー 5 0 を操作しようとしてカーソル 5 5 を画面 2 1 の右上の方向に移動させたとき、図 2 の移動軌跡に示したように意図せずに輪 6 0 の開口部分をカーソル 5 5 が横切って輪 6 0 の内部に移動してしまう。その結果、意図しないドラッグ命令が実行されるという誤動作が発生する。

## 【 0 0 1 9 】

10

これに対して、本発明の一実施形態に係るジェスチャ UI 装置では、ユーザが意図せずにカーソル 5 5 を動かし難い領域を算出し、その領域で行われるジェスチャを、操作対象（例えば、輪 6 0 等）に関連付いた命令を実行するためのジェスチャとする。

## 【 0 0 2 0 】

画面上に表示される操作対象のうち、ボタン・メニュー 5 0 は、画面 2 1 上に表示されている操作対象であり、第 1 の操作対象の一例である。一方、輪 6 0 は、第 1 の操作対象以外の第 2 の操作対象の一例であり、ユーザが意図せずにカーソル 5 5 を動かし難い領域内（非移動領域）に表示される。

## 【 0 0 2 1 】

20

なお、第 2 の操作対象は、第 1 の操作対象と区別して説明するための便宜上の名称であり、実際には、第 1 の操作対象に関連付いた命令と第 2 の操作対象に関連付いた命令とは異なる命令に限られない。また、第 1 の操作対象を表示する図形と第 2 の操作対象を表示する図形とは同じ形状であってもよい。第 2 の操作対象は、非移動領域に表示される点において画面上のそれ以外の領域に表示される第 1 の操作対象と異なる。以下、本実施形態に係るジェスチャ UI 装置についてその概要、機能及び動作を順に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

## 〔ジェスチャ UI 装置の概要〕

まず、本発明の一実施形態に係るジェスチャ UI 装置 1 の概要について、図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、一実施形態に係るジェスチャ UI 装置 1 の概要を示した図である。ジェスチャ UI 装置 1 としては、例えば、P C や T V 等の画面を有する端末が挙げられる。ジェスチャ UI 装置 1 は、身振りや手振り等のユーザの動作で P C や T V などの画面を操作可能な装置である。ユーザが手やユーザの身体の一部を特定の位置へ移動することや特定の移動軌跡で動かすこと（空間ジェスチャ）を、以下「ジェスチャ」ともいう。

30

## 【 0 0 2 3 】

なお、ジェスチャを行うユーザの身体部分は、ユーザの身体の一部または全部であり得る。ジェスチャは、手、腕、足、胴体、頭、視線等の動きや方向であってもよい。ジェスチャは、口の動きや音声であってもよい。

## 【 0 0 2 4 】

ジェスチャ UI 装置 1 は、カメラ 1 0 とディスプレイ 2 0 とを有し、その上で動作するソフトウェアにより、ジェスチャによる画面操作、すなわち、ジェスチャによる入力操作に対する画面上のユーザインターフェイス（UI）を実現する。ソフトウェアの部分は等価な働きをするハードウェアによって実現されてもよい。

40

## 【 0 0 2 5 】

ジェスチャ UI 装置 1 は、ハードウェアの機構に関し、特定のものに依存しない。例えば、カメラ 1 0 は、ユーザの身体の一部の位置を取得できればよい。例えば、カメラ 1 0 は、距離センサ、単眼カメラ、ステレオカメラ等のセンサと物体トラッキング装置とを組み合わせて使用してもよい。カメラ 1 0 に替えてジャイロセンサ、加速度センサ、超音波などを用いて位置取得を行える端末を、ユーザが装着してもよい。

## 【 0 0 2 6 】

ディスプレイ 2 0 は、P C のモニタや、T V、プロジェクタ、H M D（H e a d M o

50

unted Display)等、画面表示ができるものであればよい。

【0027】

ジェスチャUI装置1では、例えば、カメラ10によりユーザUの手の位置が検出される。検出された手の位置に基づき、離れている画面21上の手の位置に応じた位置にカーソル21aが表示される。そして、表示されたカーソル21aにより画面21上のアイコンの選択等のGUI操作が行われる。このようにして、ユーザUは、ジェスチャにより離れた画面の操作を行うことができる。以下では、本実施形態に係るジェスチャUI装置1について詳細に説明する。

【0028】

(機能構成)

まず、一実施形態にかかるジェスチャUI装置1の機能構成の一例について説明する。図4は、一実施形態にかかるジェスチャUI装置1の機能構成の一例を示した図である。

【0029】

ジェスチャUI装置1は、位置取得部31、位置蓄積部32、操作対象取得部33、指示判定部34、非操作領域算出部35、非進行領域算出部36、非移動領域算出部37、軌跡算出部38、境界算出部39、軌跡検出部40、操作部41及び配置部42を有する。

【0030】

位置取得部31は、ポインティングデバイスやユーザの手など身体の一部の位置から画面上の操作位置(カーソルの位置)を計算する。位置蓄積部32は、位置取得部31が取得したカーソルの位置を一定時間毎に蓄積する。操作対象取得部33は、画面上に表示されている第1の操作対象の位置を取得する。ここでは、図2では、第1の操作対象の一例としてボタン・メニュー50が図示されている。第1の操作対象に関連付いた命令の一例としては、ボタン・メニュー50やアイコンのそれぞれに関連付いた各アプリケーションの実行が挙げられる。

【0031】

指示判定部34は、カーソルがドラッグ対象51の領域を指し示しているかを判定する。非操作領域算出部35は、画面上のボタン・メニュー50等の第1の操作対象の位置とカーソルの位置とに基づいて第1の操作対象を操作する際にはカーソルが移動しないと予測される領域(以下、「非操作領域」という。)を算出する。

【0032】

非進行領域算出部36は、カーソルの速度ベクトル(カーソルの向き)とカーソルの位置とに基づいて急旋回せずにはカーソルが移動しない領域(以下、「非進行領域」という。)を算出する。非移動領域算出部37は、非進行領域と非操作領域に基づいて、カーソルが移動していかないと予測される領域(以下、「非移動領域」という。)を算出する。配置部42は、非移動領域の境界上を含む内側に第2の操作対象を配置する。

【0033】

第2の操作対象に関連付いた命令の一例としては、輪60に関連付いたドラッグの開始や終了、削除、コピー等が挙げられる。本実施形態では、非移動領域において後述されるカーソルの所定の移動軌跡が検出されると第2の操作対象に関連付いた命令を実行するようにモード変更される。一方、所定の移動軌跡を検出しない場合には、モード変更されず、カーソルの操作は、第1の操作対象に対するカーソル移動と判断される。

【0034】

軌跡算出部38は、非移動領域の境界上を含む領域内を進行する移動軌跡を算出する。境界算出部39は、非移動領域の境界上を含む領域内へのカーソル移動を判定するための境界を算出する。

【0035】

軌跡検出部40は、軌跡算出部38が算出したカーソルの移動軌跡、および軌跡算出部38が算出した境界へ交差するカーソルの移動軌跡の一方または両方を検出する。操作部41は、上記移動軌跡が検出されたとき、ドラッグなどの第2の操作対象に応じた命令を

10

20

30

40

50

システムやアプリケーションに伝達する。

【 0 0 3 6 】

かかる構成の一実施形態にかかるジェスチャUI装置1によれば、非移動領域算出部37において、ユーザが意図せずにカーソルを動かしにくい非移動領域を算出し、この非移動領域で行われるジェスチャを、第2の操作対象に関連づいた命令を実行するためのジェスチャとする。これにより、意図的なジェスチャと、ボタン・メニュー50等の第1の操作対象を操作するためのカーソル移動と、第2の操作対象を操作するための意図的なジェスチャと、を区別することができる。これにより、ジェスチャによる入力において誤動作を防止することができる。以下、各部の機能について更に詳しく説明する。

【 0 0 3 7 】

位置取得部31は、ポインティングデバイスやユーザの手など身体の一部の位置から画面上の操作位置（カーソル位置）を計算する。具体的には、位置取得部31は、ユーザの手の位置や、ポインティングデバイスの位置を取得し、画面上のカーソルの位置を計算する。手の座標系は、ディスプレイ20（表示装置）の画面の法線方向をz軸とし、画面から離れる方向を正とする。画面の平面内の水平方向をx軸、垂直方向をy軸とする。この座標系で位置取得部31は適宜、ユーザの手の座標（ $x_h, y_h, z_h$ ）を取得する。取得した手の位置に従って、画面上のカーソル座標（ $x, y$ ）を計算する。カーソルの座標系は、画面の平面内の水平方向をx軸（右方向を正）、垂直方向をy軸（下方向を正）とする。手の座標からカーソルの座標pを算出する計算式の一例として式（1）を挙げる。

【 0 0 3 8 】

【数1】

$$\begin{cases} x = a_x x_h + b_x \\ y = a_y y_h + b_y \end{cases} \quad (1)$$

【 0 0 3 9 】

ここで、 $a_x$ 、 $b_x$ 、 $a_y$ 、 $b_y$ は、実数の定数で、画面の解像度などから、実験的に定める値である。

【 0 0 4 0 】

位置蓄積部32は、位置取得部31で取得した位置を一定の時間毎に蓄積する。位置蓄積部32は、位置取得部31が算出したカーソル座標p（ $x, y$ ）を一定の時間毎に記録し、蓄積する。蓄積した座標は、カーソルの移動速度・方向を算出する際に用いる。一定の時間毎とは、例えば1秒間に30回などである。位置蓄積部32は、カーソルの座標を蓄積するだけでなく、カーソルの座標を破棄してもよい。例えば、一定の時間より以前に蓄積されたカーソルの座標を破棄することで、位置蓄積部32に一定の量以上のカーソルの座標が蓄積されないようにすることもできる。

【 0 0 4 1 】

操作対象取得部33は、画面上に表示されているアイコンやボタン、メニュー等の第1の操作対象が配置された領域wを取得する。指示判定部34は、カーソルが第1の操作対象の領域を指し示しているかを判定する。判定方法の一例としては、カーソル位置pが操作対象の領域wへ含まれている時間が、連続でt秒以上かを条件とする方法が挙げられる。tは、実験的に定める正の定数である。

【 0 0 4 2 】

図5（a）に示される画面21上の配置例では、非操作領域算出部35は、ボタン・メニュー50の位置とカーソル55の位置とに基づいて、ボタン・メニュー50を操作する際にはカーソル55が移動していかないと予測される領域である非操作領域R1を算出する。例えば、図5（b）に示されるように、非操作領域算出部35は、現在のカーソル5

10

20

30

40

50

5 の位置から見て、ボタン・メニュー 5 0 が存在しない方向の領域を非操作領域 R 1 とし  
て算出する。

【 0 0 4 3 】

非進行領域算出部 3 6 は、カーソル 5 5 の速度ベクトルとカーソル 5 5 の位置とに基づ  
いて急旋回せずにはカーソル 5 5 が進行していかないと予測される領域である非進行領域  
R 2 を算出する。例えば、図 6 ( a ) に示され例では、非進行領域算出部 3 6 は、カーソ  
ル 5 5 の移動軌跡 D r から導かれる、現在のカーソルの移動方向と逆の方向の領域を非進  
行領域 R 2 として算出する。ここでは、現在のカーソルの移動方向を中心として両側に角  
度 ( 定数 ) の領域を除外した領域が、現在のカーソルの移動方向と逆の方向の領域、つ  
まり、非進行領域 R 2 となる。

10

【 0 0 4 4 】

空間ジェスチャでは、手を休めるために手を下げることが多い。このときのジェスチャ  
としては、画面の y 軸の正の方向へ手が移動することが多い。このため、非進行領域算出  
部 3 6 は、カーソルの向きと重力方向とに基づき、非進行領域 R 2 を算出してもよい。例  
えば、図 6 ( b ) に示される例のように、図 6 ( a ) に示した非進行領域 R 2 以外の領域  
に加えて、重力方向の領域 ( ここでは、中心角  $\times 2$  の領域 + y 軸の正の方向を中心とし  
て中心角 ( 定数 )  $\times 2$  の領域 ) を除外した領域を非進行領域 R 2 として算出してもよい  
。カーソル 5 5 が停留している場合には、図 7 に示される例のように、非進行領域算出部  
3 6 は、重力方向の領域 ( 例えば、y 軸の正の方向を中心として中心角 ( 定数 )  $\times 2$  の  
領域 ) を除外した領域を非進行領域 R 2 として算出してもよい。

20

【 0 0 4 5 】

非移動領域算出部 3 7 は、非操作領域 R 1 と非進行領域 R 2 とを統合して、意図せずに  
カーソルが移動していかないと予測される領域である非移動領域 R を算出する。例えば、  
図 8 に示されるように、非移動領域算出部 3 7 は、非操作領域 R 1 と非進行領域 R 2 との  
二つの領域が重なる領域 ( 共通領域 ) を非移動領域 R として算出してもよい。なお、非操  
作領域 R 1 及び非進行領域 R 2 の算出は、カーソル 5 5 の位置からの方向に依存し、距離  
に依存しない。このため、非操作領域 R 1 及び非進行領域 R 2 は、非操作方向及び非進行  
方向に基づき算出されるということが出来る。

【 0 0 4 6 】

配置部 4 2 は、非移動領域 R の境界上又は内部に第 2 の操作対象を配置する。第 2 の操  
作対象は、図 1 0 に示されるように、カーソル 5 5 の移動方向を誘導する開口を有する輪  
6 0 等の図形であってもよい。図 1 0 の第 2 の操作対象に関連付けられた命令は、ドラッ  
グである。第 2 の操作対象は、輪 6 0 がなくてドラッグの表示部分 6 1 の画像が表示され  
てもよい。第 2 の操作対象は、カーソル 5 5 の移動方向を誘導する線を有する図形であっ  
てもよい。

30

【 0 0 4 7 】

軌跡算出部 3 8 は、非移動領域 R の境界上又は内側を進行するカーソルの移動軌跡、つ  
まり、非移動領域 R に含まれるカーソルの移動軌跡を算出する。境界算出部 3 9 は、非移  
動領域 R の内側へのカーソル移動を判定するための境界、つまり、非移動領域 R に含まれ  
る境界を算出する。

40

【 0 0 4 8 】

ここでは、軌跡算出部 3 8 が算出する移動軌跡と、境界算出部 3 9 が算出する境界との  
少なくとも一方が 1 つ以上算出されればよい。以下に、軌跡算出部 3 8 が算出する移動軌  
跡の一例と境界算出部 3 9 が算出する境界の一例とを示す。

【 0 0 4 9 】

軌跡算出部 3 8 が算出する移動軌跡は、特定の方向への直線的な移動軌跡で、その方向  
は、図 9 ( a ) に示されるように、有限の候補 ( ここでは、移動軌跡の矢印 a ~ h の 8 候  
補 ) の内の一つ又は複数であるとする。この場合、軌跡算出部 3 8 は、移動軌跡の候補が  
非移動領域 R に含まれるか判定し、含まれるものの一つ又は複数を移動軌跡として算出す  
る。図 9 ( a ) では、例えば、非移動領域 R に含まれる移動軌跡の矢印 a、e、f が第 2

50



の操作対象となり得る。例えば、第2の操作対象として移動軌跡の矢印 e のみが表示された場合、移動軌跡の矢印 e をたどるジェスチャが検出されたときは、モード変更が実行され、第2の操作対象に関連付けられた命令が実行される。例えば、移動軌跡 b をたどるジェスチャが検出されたときは、非移動領域 R に含まれないカーソル移動であるため、モード変更は実行されず、その方向にカーソル 55 が移動する。なお、配置部 42 は、第2の操作対象の一例として非移動領域 R に含まれる移動軌跡の矢印 a、e、f の少なくともいずれかを画面 21 上に配置してもよい。

#### 【0050】

境界算出部 39 が算出する境界は、カーソルの位置（図 9 では図示せず）を中心とした同一円周上の円弧で、図 9（b）に示されるように、有限の候補（ここでは、境界を示す円弧 A～H の 8 候補）の内の一つ又は複数であるとする。この場合、境界算出部 39 は、境界の候補が非移動領域 R に含まれるか判定し、もっとも含まれる部分が多い候補を境界を示す円弧として算出する。図 9（b）では、例えば、円弧 E、F の少なくともいずれかが第2の操作対象となり得る。なお、配置部 42 は、第2の操作対象の一例として非移動領域 R に含まれる円弧 E、F の少なくともいずれかを画面 21 上に配置してもよい。

#### 【0051】

軌跡検出部 40 では、軌跡算出部 38 が算出した移動軌跡と一致するカーソルの移動軌跡、または境界算出部 39 が算出した境界へ交差するカーソルの移動軌跡を検出する。これらの移動軌跡の一致判定は、既存の軌跡認識技術を適用することで実現できる。

#### 【0052】

軌跡検出部 40 では、一定の時間、前記のカーソルの移動軌跡を検出しなかった場合に、検出を無効化してもよい。その場合、カーソルが移動して、再び第1の操作対象を指示した場合に、再び検出を有効化する。

#### 【0053】

算出された移動軌跡と一致するカーソルの移動軌跡、または算出された境界へ交差するカーソルの移動軌跡が検出されたとき、操作部 41 は、カーソルの移動からモードが切り替えられたと判定する（モード変更の実行）。そして、操作部 41 は、モード変更後の第2の操作対象の命令を実行する。具体的には、操作部 41 は、第2の操作対象に関連付いた命令として、例えば、対象のドラッグの開始や終了、対象のコピーや削除などを、システムやアプリケーションに伝達する。

（第2の操作対象の表示例）

配置部 42 は、ユーザにカーソルの移動方向を誘導するように第2の操作対象を表示することが好ましい。例えば、配置部 42 は、軌跡検出部 40 が検出する移動軌跡を画面 21 上に表示してもよい。最も単純な表示方法は、配置部 42 が画面 21 上に検出する移動軌跡をそのまま表示することである。例えば、移動軌跡を一つ表示する例としては、配置部 42 が図 9（a）の矢印 f を画面 21 上に表示したり、図 9（b）の円弧 F を画面 21 上に表示したりすることが挙げられる。また、移動軌跡を複数表示する例としては、配置部 42 が、図 9（a）の矢印 a、e、f の二つ以上を画面 21 上に表示したり、図 9（b）の円弧 E、F を画面 21 上に表示したりすることが挙げられる。

#### 【0054】

他の方法としては、配置部 42 が、図 10 のように切れ目の入った輪 60 を表示することで、モード変更するためのカーソル 55 の移動軌跡 Dr をユーザに示唆する方法がある。図 10 では、カーソル 55 が第2の操作対象である輪 60 の開口を横切って内側に入ったとき、輪 60 の脇に表示された、輪 60 に関連付いたドラッグ命令が実行される。配置部 42 は、カーソル 55 を切れ目から輪 60 の内側に入れる際にたどる移動軌跡 Dr と、軌跡検出部 40 が検出する移動軌跡とを一致させるように輪 60 の開口を表示する。ユーザが、誘導されたようにカーソル 55 を輪 60 の切れ目から内側へ移動させたときにモード変更が実行され、第2の操作対象である輪 60 に関連付けたドラッグ命令が実行される。このように、第2の操作対象が、ユーザにカーソルの移動方向を誘導する開口又は線を有する図形である場合、ユーザはモード変更の操作を理解し易く、その操作を学習しやす

10

20

30

40

50

くなる可能性がある。

【 0 0 5 5 】

配置部 4 2 は、図 8 に示される非移動領域 R をそのまま第 2 の操作対象を示す図形として表示してもよい。その際、例えば非移動領域 R をスケルトン表示し、画面 2 1 全体を見易いように工夫してもよい。この場合、軌跡検出部 4 0 は、カーソル 5 5 が非移動領域 R の境界を横切り、非移動領域 R の外部から内部に移動するカーソルの動作に対して、ドラッグ対象のドラッグ開始や終了等の命令が実行されてもよい。

【 0 0 5 6 】

[ ジェスチャ UI 処理 (ドラッグ命令発行) ]

次に、本発明の一実施形態に係るジェスチャ UI 処理を含むドラッグ命令発行処理について、図 1 1 を参照しながら説明する。図 1 1 は、本実施形態に係るドラッグ命令発行処理を示したフローチャートである。

【 0 0 5 7 】

まず、指示判定部 3 4 は、ドラッグ対象を指示したかを判定し (ステップ S 1 0)、ドラッグ対象が指示されるまでステップ S 1 0 の処理を繰り返す。図 1 2 の「1」に示されるように、カーソルがドラッグ対象へ移動し、ドラッグ対象が指示されたと判定された場合、非操作領域算出部 3 5 は、ドラッグ対象以外のボタン・メニュー 5 0 が配置された領域を取得する (ステップ S 1 2)。非操作領域算出部 3 5 は、ボタン・メニュー 5 0 が配置された領域及びそのときのカーソルの位置に基づき、非操作領域を算出する (ステップ S 1 4)。例えば、図 5 (a) のドラッグ対象 5 1 が指示されたとき、ドラッグ対象 5 1 以外のボタン・メニュー 5 0 が配置された領域が取得され、非操作領域 R 1 が算出される。

【 0 0 5 8 】

非進行領域算出部 3 6 は、カーソルの位置及び方向を取得し、非進行領域を算出する (ステップ S 1 4)。例えば、図 6 (a) に示されるように、非進行領域算出部 3 6 は、非進行領域 R 2 を算出する。図 6 (b) 及び図 7 に示されるように、非進行領域算出部 3 6 は、カーソルの位置及び方向と、重力方向とに基づき、非進行領域 R 2 を算出してもよい。

【 0 0 5 9 】

次に、非移動領域算出部 3 7 は、非操作領域 R 1 と非進行領域 R 2 とを統合した非移動領域を算出する (ステップ S 1 4)。例えば、図 8 に示されるように、非操作領域 R 1 と非進行領域 R 2 とが重なる領域が非移動領域 R となる。非移動領域 R は、意図せずにカーソルが移動していかないと予測される領域である。よって、ジェスチャによる画面操作において非移動領域 R に第 2 の操作対象が配置される。

【 0 0 6 0 】

次に、軌跡算出部 3 8 は、非移動領域 R に含まれるカーソルの軌跡を算出する (ステップ S 1 6)。ここで算出されるカーソルの軌跡には、非移動領域 R の境界上のカーソルの軌跡も含まれる。

【 0 0 6 1 】

次に、軌跡検出部 4 0 は、算出した移動軌跡と同一の移動軌跡が検出されたかを判定する (ステップ S 1 8)。同一の移動軌跡が検出されないと判定された場合、ステップ S 1 0 に戻る。一方、同一の移動軌跡が検出された場合、操作部 4 1 は、第 2 の操作対象に関連付けたドラッグ命令 (開始) をアプリケーションに送る (ステップ S 2 0)。例えば、非移動領域 R 内に図 1 2 の「2」に示されるように、一部が開口された輪 6 0 が配置されている場合について説明する。図 1 2 の「3」に示されるようにカーソルが開口から輪 6 0 の内部に入ると、軌跡検出部 4 0 は、算出されたカーソルの軌跡と同一の移動軌跡が検出されたと判定する。ここでは、輪 6 0 で示される第 2 の操作対象にはドラッグの開始・終了の命令が関連付けられているので、前記検出とともにドラッグ命令が開始され、輪 6 0 の表示は消える。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 に戻り、操作部 4 1 は、カーソルの位置に応じてドラッグ対象をドラッグする命令を発行する（ステップ S 2 2）。図 1 2 の「4」に示されるように、ドラッグする命令が発行された状態で、カーソルが移動し、軌跡検出部 4 0 によりドラッグ終了位置が指示されたことが検出されると（ステップ S 2 4）、非操作領域算出部 3 5 は、ドラッグ対象以外のボタン・メニュー 5 0 が配置された領域を取得する（ステップ S 2 6）。非操作領域算出部 3 5 は、ボタン・メニュー 5 0 が配置された領域及びそのときのカーソルの位置に基づき、非操作領域を算出する（ステップ S 2 8）。非進行領域算出部 3 6 は、カーソルの位置及び方向を取得し、非進行領域を算出する（ステップ S 2 8）。次に、非移動領域算出部 3 7 は、非操作領域 R 1 と非進行領域 R 2 とを統合した非移動領域を算出する（ステップ S 2 8）。

10

#### 【0063】

次に、軌跡算出部 3 8 は、非移動領域 R に含まれるカーソルの軌跡を算出する（ステップ S 3 0）。次に、軌跡検出部 4 0 は、算出した移動軌跡と同一の移動軌跡が検出されたかを判定する（ステップ S 3 2）。同一の移動軌跡が検出されないと判定された場合、ステップ S 2 2 に戻る。一方、同一の移動軌跡が検出された場合、操作部 4 1 は、第 2 の操作対象に関連付けたドラッグ命令（終了）をアプリケーションに送る（ステップ S 3 4）。例えば、非移動領域 R 内に図 1 2 の「5」に示される輪 6 0 が表示され、カーソルが開口から輪 6 0 の外部に出ると、軌跡検出部 4 0 は、同一の移動軌跡が検出されたと判定する。これにより、図 1 2 の「6」に示されるように、検出とともにドラッグ命令が終了され、輪 6 0 の表示は消え、通常のカーソル移動に戻る。

20

#### 【0064】

なお、図 1 2 の「3」に示されるように、カーソルが開口（切れ目）から輪 6 0 の内部に入らないときには、輪 6 0 の表示は消え、通常のカーソルの移動に戻るようにしてもよい。同様に、図 1 2 の「6」に示されるように、カーソルが開口（切れ目）以外から輪 6 0 の外部に出たとき、輪 6 0 の表示は消え、ドラッグ命令状態を継続してもよい。

#### 【0065】

なお、図 1 2 の「3」で表示される輪 6 0 は、開口を有しなくてもよい。開口がなくても輪 6 0 の内部にカーソルが入ることでドラッグの開始を指示できるためである。一方、図 1 2 の「5」で表示される輪 6 0 は開口を有することが好ましい。開口を用いて輪 6 0 の外部にカーソルが出ることによってドラッグの終了を指示できるためである。

30

#### 【0066】

以上、本実施形態に係るドラッグ命令発行処理について説明した。次に、本実施形態に係る削除命令発行処理について説明する。

#### 【0067】

[ ジェスチャ UI 処理（削除命令発行） ]

次に、本発明の一実施形態に係るジェスチャ UI 処理を含む削除命令発行処理について、図 1 3 を参照しながら説明する。図 1 3 は、本実施形態に係る削除命令発行処理を示したフローチャートである。

#### 【0068】

まず、指示判定部 3 4 は、削除対象を指示したかを判定し（ステップ S 4 0）、削除対象が指示されるまでステップ S 4 0 の処理を繰り返す。削除対象が指示されたと判定された場合、非操作領域算出部 3 5 は、削除対象以外のボタン・メニュー 5 0 が配置された領域を取得する（ステップ S 4 2）。非操作領域算出部 3 5 は、ボタン・メニュー 5 0 が配置された領域及びその時点のカーソルの位置に基づき、非操作領域を算出する（ステップ S 4 4）。また、非進行領域算出部 3 6 は、カーソルの位置及び方向を取得し、非進行領域を算出する（ステップ S 4 4）。

40

#### 【0069】

次に、非移動領域算出部 3 7 は、非操作領域 R 1 と非進行領域 R 2 とを統合した非移動領域を算出する（ステップ S 4 4）。次に、軌跡算出部 3 8 は、非移動領域に含まれるカーソルの軌跡を算出する（ステップ S 4 6）。

50

## 【 0 0 7 0 】

次に、軌跡検出部 4 0 は、算出した移動軌跡と同一の移動軌跡が検出されたかを判定する（ステップ S 4 8）。同一の移動軌跡が検出されないと判定された場合、ステップ S 4 0 に戻る。一方、同一の移動軌跡が検出された場合、操作部 4 1 は、第 2 の操作対象に関連付けた操作命令（削除）をアプリケーションに送る（ステップ S 5 0）。これにより、第 2 の操作対象が削除され、輪 6 0 の表示は消え、通常のカーソル移動に戻る。

## 【 0 0 7 1 】

以上に説明したジェスチャ UI 処理によれば、図 1 4 に示されるように、画面上に表示されているボタン・メニュー 5 0 等に対して、ドラッグ対象 5 1 を操作する輪 6 0 は、非移動領域 R 内又は境界上に配置される。これによれば、第 2 の操作対象は、非移動領域 R に配置されているため、ユーザは第 2 の操作対象を操作使用と意図しない限り、カーソルを第 2 の操作対象の位置に移動しない。例えば、図 1 4 の輪 6 0 a は図示しない非移動領域 R 内に表示されるため、ユーザは意図しない限りカーソル 5 5 a を移動軌跡 M 2 の方向に移動させることはない。その結果、カーソル 5 5 a について、ボタン・メニュー 5 0 を選択するためのカーソルの移動軌跡 M 1 と、輪 6 0 a に関連付いたドラッグ命令を実行するためのカーソルの移動軌跡 M 2 とは異なる動線になる。同様に図 1 4 のカーソル 5 5 b についても、ボタン・メニュー 5 0 を選択するためのカーソルの移動軌跡 M 3 と、輪 6 0 a に関連付いたドラッグ命令を選択するためのカーソルの移動軌跡 M 4 とは異なる動線になる。

## 【 0 0 7 2 】

これにより、本実施形態に係るジェスチャ UI 装置によれば、ジェスチャによる入力において、画面 2 1 上に表示されている第 1 の操作対象に対するカーソル移動のためのジェスチャと、第 2 の操作対象に関連づいた命令を実行するためのジェスチャとを区別できる。この結果、ジェスチャによる入力において誤動作を防止することができる。また、本実施形態に係るジェスチャ UI 装置によれば、空間ジェスチャに最低限必要なセンサや認識装置以外のセンサや認識装置を追加する必要がない。また、煩雑なジェスチャを必要とせず簡易なジェスチャでジェスチャ入力における誤動作を防止することができる。

## 【 0 0 7 3 】

## 〔 変形例 〕

最後に、上記実施形態の変形例について説明する。まず、非操作領域又は非移動領域の算出方法についての変形例である変形例 1 ~ 3 について、図 1 5 ~ 図 1 7 を参照しながら説明する。

## 【 0 0 7 4 】

## （ 変形例 1 ）

まず、非移動領域の算出方法の変形例 1 について、図 1 5 を参照して説明する。図 1 5 では、画面 2 1 上に複数のドラッグ対象 7 0 a、7 0 b が表示されている。変形例 1 では、カーソル 5 5 で指示しているドラッグ対象 7 0 a 以外のドラッグ対象 7 0 b をボタン・メニュー 5 0 と同じ第 1 の操作対象とみなして、非移動領域 R が算出される。具体的には、非操作領域算出部 3 5 は、ボタン・メニュー 5 0 が配置された領域に基づき、ボタン・メニュー 5 0 を操作するためにカーソル移動が行われやすい領域を特定し、それ以外の領域を意図せずに行われ難い非操作領域 R 1 として算出する。非操作領域算出部 3 5 は、カーソルにより指示されていないドラッグ対象 7 0 b が配置された領域に基づき、ドラッグ対象 7 0 b を操作するためにカーソル移動が行われやすい領域を特定し、それ以外の領域を意図せずに行われ難い非操作領域 r として算出する。非移動領域算出部 3 7 は、非操作領域 R 1 と非操作領域 r との和の領域を非移動領域とする。この結果、変形例 1 においても、ジェスチャによる入力においてドラッグ対象を含む第 1 の操作対象に対するカーソル移動のためのジェスチャと、第 2 の操作対象に関連づいた命令を実行するためのジェスチャとを区別することができる。これにより、ジェスチャによる入力において誤動作を防止することができる。

## 【 0 0 7 5 】

## (変形例 2、3)

次に、非移動領域の算出方法の変形例 2、3 について、図 1 6 及び図 1 7 を参照して説明する。図 1 6 には、画面 2 1 上に選択頻度が異なるボタン・メニュー 5 0、5 2 が表示されている。ボタン・メニュー 5 2 は、ボタン・メニュー 5 0 よりも選択頻度が低い。

## 【0076】

変形例 2 では、選択頻度が低い（例えば、めったに選択されない）ボタン・メニュー 5 2 を無視して非移動領域 R が算出される。選択頻度が低いボタン・メニュー 5 2 は、予め特定することができる。よって、変形例 2 では、非操作領域算出部 3 5 は、その特定されたボタン・メニュー 5 2 を無視して非操作領域 R 1 を算出する。その結果、変形例 2 では、非操作領域 R 1 には、カーソル 5 5 の位置からボタン・メニュー 5 2 を選択するために利用され易いカーソルの移動領域も含まれる。これによっても、ボタン・メニュー 5 2 はめったに選択されないため、ジェスチャによる入力において第 1 の操作対象に対するカーソル移動のためのジェスチャと、第 2 の操作対象に関連づいた命令を実行するためのジェスチャとを区別することができる。これにより、ジェスチャによる入力において誤動作を防止することができる。

## 【0077】

変形例 3 においても、図 1 7 に示されるように、画面 2 1 上に選択頻度が異なるボタン・メニュー 5 0 が表示されている。変形例 2 では、各ボタン・メニュー 5 0 の選択頻度は固定値であったが、変形例 3 では、各ボタン・メニュー 5 0 の選択頻度は可変に設定される。

## 【0078】

図 1 7 に示すように、第 1 の操作対象であるボタン・メニュー 5 0 が画面 2 1 に全体的に位置しているときには非操作領域が空となり、軌跡算出部 3 8 や境界算出部 3 9 が移動軌跡や境界を算出することが困難になる。そこで、第 1 の操作対象の選択頻度に対して増加する得点を画面の領域毎にカウントしてもよい。図 1 7 (a) では、第 1 の操作対象の選択頻度が最も多い (A) から最も少ない (D) に段階分けし、それぞれに 4 から 1 の得点を設定している。これにより、例えば、図 1 7 (a) に示されるように、選択頻度の高い順にボタン・メニュー 5 0 が、ボタン・メニュー A、B、C、D に分けられる。この場合、例えば、図 1 7 (b) に示されるように、ボタン・メニュー A、B よりも選択頻度が相対的に低いボタン・メニュー C、D を無視して非操作領域 R 1 が算出されてもよい。その他、選択頻度の最も低いボタン・メニュー D のみを無視して非操作領域 R 1 を算出してもよいし、選択頻度の最も高いボタン・メニュー A 以外のボタン・メニュー B、C、D を無視して非操作領域 R 1 を算出してもよい。

## 【0079】

## (変形例 4)

次に、軌跡算出結果の表示にかかる変形例である変形例 4 について、図 1 8 を参照しながら説明する。図 1 8 では、軌跡算出の結果、カーソル 5 5 の位置から 8 方向に矢印 a ~ h が表示されている。変形例 4 では、移動軌跡を示す矢印に優先順位をつけ、優先順位の高い矢印を表示する。

## 【0080】

ボタン・メニュー 5 0 の配置に偏りがあると、移動軌跡の算出結果を一定とすることができ、ユーザがジェスチャによる画面操作を学習しやすくなる。例えば、図 1 8 に示される非移動領域 R 内の移動軌跡の矢印 b、c、d、f の優先順位が矢印 d、c、b、f の順に高く設定されているとする。この場合、配置部 4 2 は、最も優先順位の高い移動軌跡の矢印 d を画面に配置し、それ以外の移動軌跡 c、b、f は配置しないようにしてもよい。または、優先順位の高い順に矢印の線を太くしたり、矢印の線の色を濃くしたり、矢印の大きさを大きくしたりするように、ユーザが学習し易いように移動軌跡の矢印の表示方法を変えてもよい。

## 【0081】

## (変形例 5)

最後に、軌跡算出の変形例である変形例 5 について、図 19 を参照しながら説明する。変形例 5 では、移動軌跡が限定的な場合の簡易的な軌跡算出方法を説明する。図 19 の点線は、画面 21 上に表示されている各ボタン・メニュー 50 を選択する際のカーソルの移動軌跡の代表線（点線）を示す。代表線で示されるように、軌跡算出部 38 が算出する移動軌跡が、単純で候補が限定的な場合には、先述のような非操作領域 R1 と非進行領域 R2 とを算出しなくても、上記実施形態の場合と等価な算出結果を簡易な算出方法で得ることができる。

#### 【0082】

例えば、非移動領域算出部 37 は、予め、現在のカーソル 55 の位置からボタン・メニュー 50 などの第 1 の操作対象への移動軌跡を算出しておく。例えば、図 19 の代表線に示される直線的な移動軌跡を算出する場合、非操作領域算出部 35 は、各ボタン・メニュー 50 を選択する際に代表線に対して 30° 程度の幅を持たせた領域をカーソル 55 が移動すると予測される領域として算出する。

#### 【0083】

非移動領域算出部 37 は、算出したボタン・メニュー 50 への移動軌跡と類似している軌跡候補の矢印を候補から除く。また、非移動領域算出部 37 は、現在のカーソルの進行方向と類似している方向の軌跡候補の矢印を除く。こうして残った軌跡候補からひとつの移動軌跡の矢印を選択すればよい。例えば、図 19 に示した移動軌跡の矢印 d を選択してもよい。この場合、第 2 の操作対象として、矢印 d の位置に開口を有する輪 60 が配置されてもよい。

#### 【0084】

これによれば、非移動領域内のカーソルの移動軌跡を検出することで、ボタン・メニュー 50 へ向かう移動軌跡と十分に異なる移動軌跡を採用することができる。これにより、ジェスチャによる入力において第 1 の操作対象の操作のためのカーソル移動のためのジェスチャと、第 2 の操作対象に関連づいた命令を実行するためのジェスチャとを区別することができる。これにより、ジェスチャによる入力において誤動作を防止することができる。また、変形例 5 によれば、移動軌跡が限定的な場合、非操作領域算出部 35、非進行領域算出部 36、軌跡算出部 38 の処理を簡易的に実行することができ、ジェスチャ入力から第 2 の操作対象の表示までの処理を高速化することができる。

#### 【0085】

（ハードウェア構成例）

最後に、ジェスチャ UI 装置 1 のハードウェア構成例について簡単に説明する。図 20 は、本実施形態にかかるジェスチャ UI 装置 1 のハードウェア構成例を示す図である。ジェスチャ UI 装置 1 は、入力装置 101、表示装置 102、外部 I/F 103、RAM (Random Access Memory) 104、ROM (Read Only Memory) 105、CPU (Central Processing Unit) 106、通信 I/F 107 及び HDD (Hard Disk Drive) 108 を備え、それぞれがバス B で相互に接続されている。

#### 【0086】

入力装置 101 は、カメラ 10 やキーボードやマウスなどを含み、ジェスチャ UI 装置 1 に各操作を入力するのに用いられる。表示装置 102 は、ディスプレイ 20 を含み、ユーザのジェスチャ入力に応じて画面上のボタン・メニュー 50 の操作等を行い、その結果を表示する。

#### 【0087】

通信 I/F 107 は、ジェスチャ UI 装置 1 をネットワークに接続するインターフェースである。これにより、ジェスチャ UI 装置 1 は、通信 I/F 107 を介して他の機器と通信可能となる。

#### 【0088】

HDD 108 は、プログラムやデータを格納している不揮発性の記憶装置である。格納されるプログラムやデータには、装置全体を制御する基本ソフトウェアである OS (Op

10

20

30

40

50

erating System)、及びOS上において各種機能を提供するアプリケーションソフトウェアなどがある。また、HDD108は、指示判定処理、非操作領域算出処理、非進行領域算出処理、非移動領域算出処理、軌跡算出処理、境界算出処理及び軌跡検出処理及び操作対象の操作処理を行うためにCPU106により実行されるプログラムを格納する。

【0089】

外部I/F103は、外部装置とのインタフェースである。外部装置には、記録媒体103aなどがある。ジェスチャUI装置1は、外部I/F103を介して、記録媒体103aの読み取り及び/又は書き込みを行うことができる。記録媒体103aには、CD(Compact Disk)、及びDVD(Digital Versatile Disk)、ならびに、SDメモリカード(SD Memory card)やUSBメモリ(Universal Serial Bus memory)等がある。

10

【0090】

ROM105は、不揮発性の半導体メモリ(記憶装置)であり、起動時に実行されるBIOS(Basic Input/Output System)、OS設定、及びネットワーク設定などのプログラムやデータが格納されている。RAM104は、プログラムやデータを一時保持する揮発性の半導体メモリ(記憶装置)である。CPU106は、上記記憶装置(例えば「HDD」や「ROM」など)から、プログラムやデータをRAM上に読み出し、処理を実行することで、装置全体の制御や搭載機能を実現する演算装置である。

20

【0091】

指示判定部34、非操作領域算出部35、非進行領域算出部36、非移動領域算出部37、軌跡算出部38、境界算出部39、軌跡検出部40及び操作部41の各部は、HDD108にインストールされたプログラムがCPU106に実行させる処理により実現される。

【0092】

位置取得部31は、入力装置101を用いて実現可能である。位置蓄積部32は、例えば、RAM104、HDD108、又はジェスチャUI装置1にネットワークを介して接続される記憶装置を用いて実現可能である。

【0093】

以上、ジェスチャUI装置、ジェスチャUI方法及びプログラムを上記実施形態により説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能である。また、上記実施形態及び各変形例において矛盾しない範囲で組み合わせることができる。

30

【0094】

以上の説明に関し、更に以下の項を開示する。

(付記1)

ジェスチャによる入力に応じて画面操作を行うジェスチャUI装置であって、

第1の操作対象が表示されている画面上のカーソルの移動方向を予測し、前記予測したカーソルの移動方向に基づき前記カーソルが移動していかないと予測される非移動領域を算出する非移動領域算出部と、

40

前記非移動領域の境界上を含む内側に前記第1の操作対象以外の第2の操作対象を配置する配置部と、

を有するジェスチャUI装置。

(付記2)

前記配置部は、

前記第2の操作対象としてカーソルの移動方向を誘導する開口又は線を有する図形を表示する、

付記1に記載のジェスチャUI装置。

(付記3)

50

前記第 1 の操作対象に対するカーソルの位置に基づき、前記第 1 の操作対象を操作する際には前記カーソルが移動していかないと予測される非操作領域を算出する非操作領域算出部と、

カーソルの位置と向きとに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する非進行領域算出部と、を有し、

前記非移動領域算出部は、

前記非操作領域と前記非進行領域とから前記非移動領域を算出する、

付記 1 又は 2 に記載のジェスチャ UI 装置。

(付記 4)

前記非進行領域算出部は、

カーソルの向きと重力方向との少なくともいずれかに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する、

付記 3 に記載のジェスチャ UI 装置。

(付記 5)

ジェスチャによる入力に応じて画面操作を行うジェスチャ UI 方法であって、

第 1 の操作対象が表示されている画面上のカーソルの移動方向を予測し、前記予測したカーソルの移動方向に基づき前記カーソルが移動していかないと予測される非移動領域を算出し、

前記非移動領域の境界上を含む内側に前記第 1 の操作対象以外の第 2 の操作対象を配置する、

処理をコンピュータが実行するジェスチャ UI 方法。

(付記 6)

前記第 2 の操作対象としてカーソルの移動方向を誘導する開口又は線を有する図形を表示する、

付記 5 に記載のジェスチャ UI 方法。

(付記 7)

前記非移動領域を算出する処理は、

前記第 1 の操作対象に対するカーソルの位置に基づき、前記第 1 の操作対象を操作する際には前記カーソルが移動していかないと予測される非操作領域 (R 1 , 図 5 ) を算出する処理と、

カーソルの位置と向きとに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する処理と、を含み、

前記非操作領域と前記非進行領域とから前記非移動領域を算出する、

付記 5 又は 6 に記載のジェスチャ UI 方法。

(付記 8)

前記非進行領域を算出する処理は、

カーソルの向きと重力方向との少なくともいずれかに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する、

付記 7 に記載のジェスチャ UI 方法。

(付記 9)

ジェスチャによる入力に応じて画面操作を行う処理をコンピュータが実行するプログラムであって、

第 1 の操作対象が表示されている画面上のカーソルの移動方向を予測し、前記予測したカーソルの移動方向に基づき前記カーソルが移動していかないと予測される非移動領域を算出し、

前記非移動領域の境界上を含む内側に前記第 1 の操作対象以外の第 2 の操作対象を配置する、

プログラム。

(付記 10) 前記第 2 の操作対象としてカーソルの移動方向を誘導する開口又は線を有する図形を表示する、

10

20

30

40

50



付記 9 に記載のプログラム。

( 付記 1 1 )

前記非移動領域を算出する処理は、

前記第 1 の操作対象に対するカーソルの位置に基づき、前記第 1 の操作対象を操作する際には前記カーソルが移動していかないと予測される非操作領域を算出する処理と、

カーソルの位置と向きとに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する処理と、を含み、

前記非操作領域と前記非進行領域とから前記非移動領域を算出する、

付記 9 又は 1 0 に記載のプログラム。

( 付記 1 2 )

前記非進行領域を算出する処理は、

カーソルの向きと重力方向との少なくともいずれかに基づき、前記カーソルが進行していかないと予測される非進行領域を算出する、

付記 1 1 に記載のプログラム。

【符号の説明】

【 0 0 9 5 】

1 : ジェスチャ入力装置

1 0 : カメラ

2 0 : ディスプレイ

3 1 : 位置取得部

3 2 : 位置蓄積部

3 3 : 操作対象取得部

3 4 : 指示判定部

3 5 : 非操作領域算出部

3 6 : 非進行領域算出部

3 7 : 非移動領域算出部

3 8 : 軌跡算出部

3 9 : 境界算出部

4 0 : 軌跡検出部

4 1 : 操作部

4 2 : 配置部

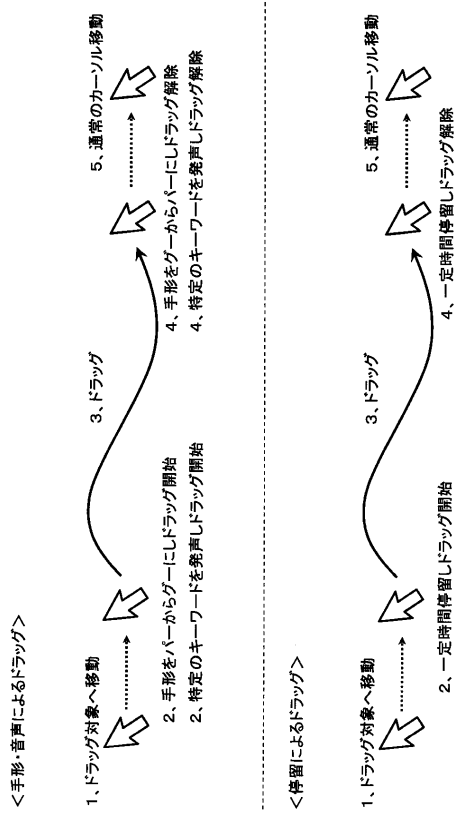
10

20

30

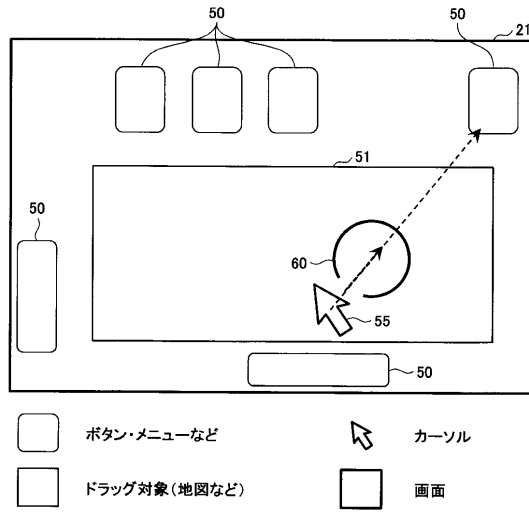
【図 1】

ドラッグの命令方法の一例を示した図



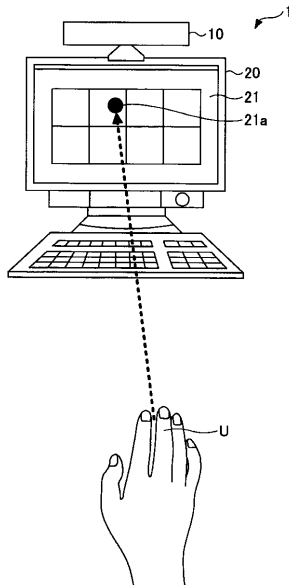
【図 2】

モード変更に関する誤操作の一例を説明するための図



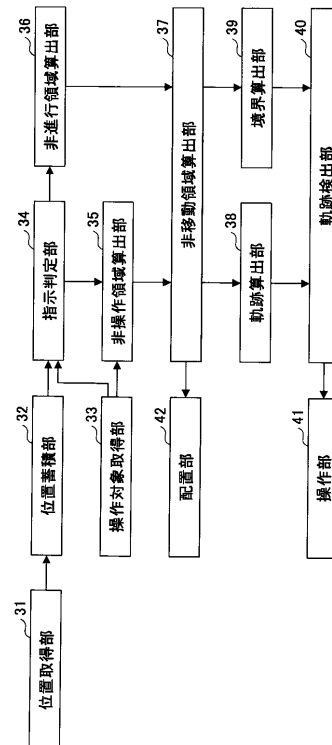
【図 3】

一実施形態にかかるジェスチャUI装置の概要を示した図



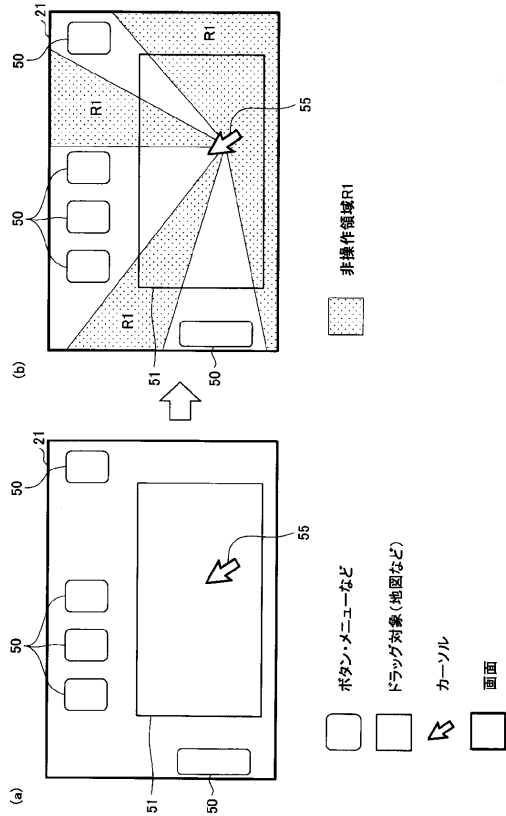
【図 4】

一実施形態にかかるジェスチャUI装置の機能構成例を示した図



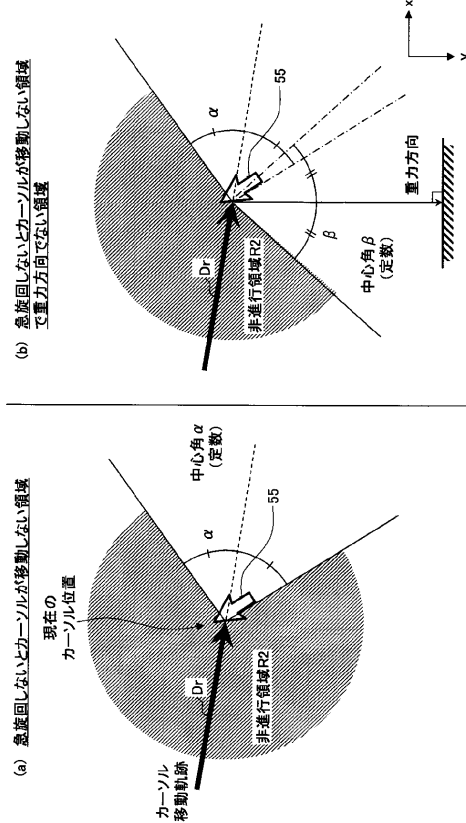
【図 5】

一実施形態にかかる非操作領域の算出の一例を示した図



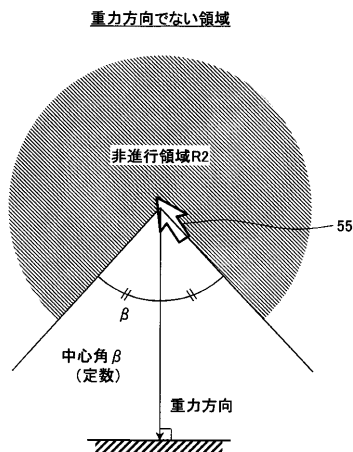
【図 6】

一実施形態にかかる非進行領域の算出の一例を示した図



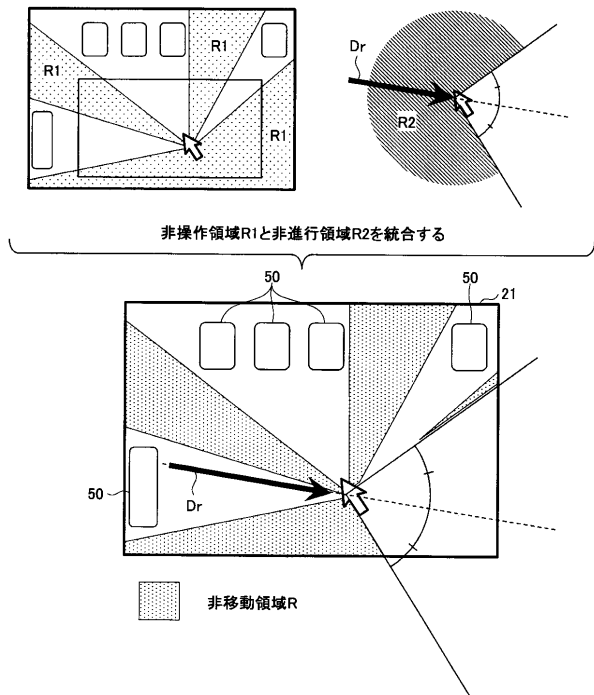
【図 7】

一実施形態にかかる非進行領域の算出の一例を示した図



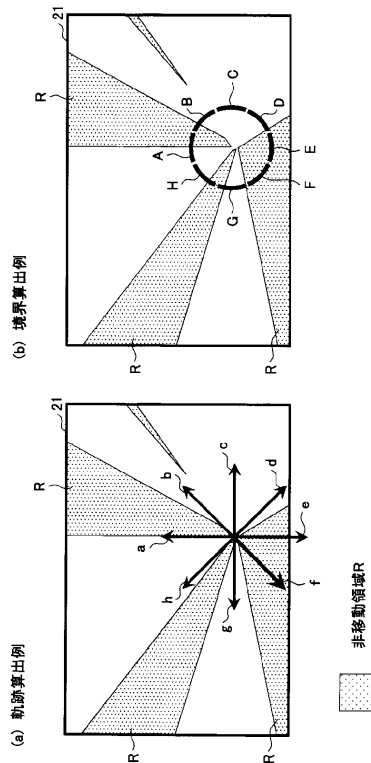
【図 8】

一実施形態にかかる非移動領域の算出の一例を示した図



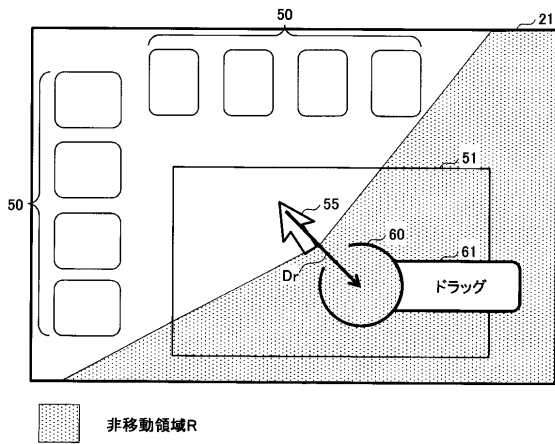
【図 9】

一実施形態にかかる軌跡算出例及び境界算出の一例を示した図



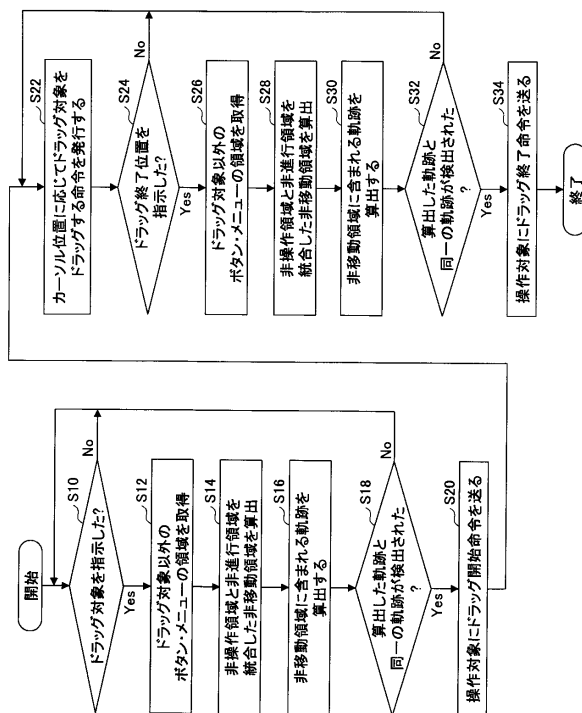
【図 10】

一実施形態にかかる移動軌跡の表示の一例を示した図



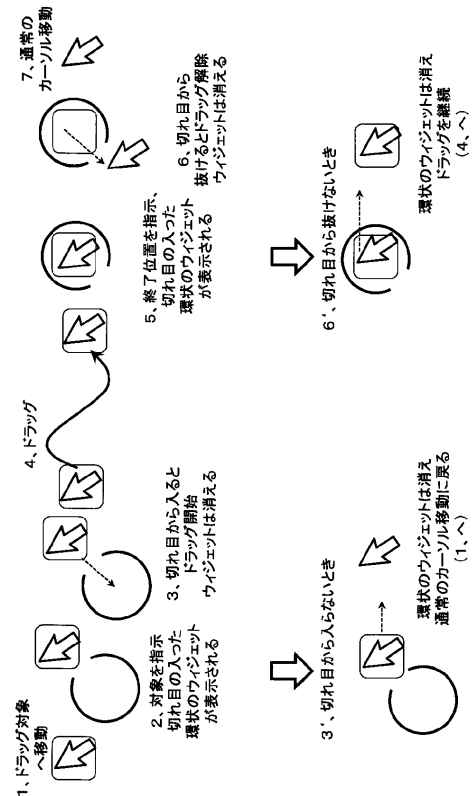
【図 11】

一実施形態にかかるドラッグ命令発行処理の一例を示したフローチャート



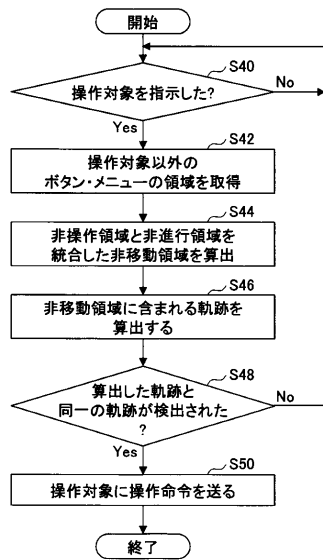
【図 12】

一実施形態にかかるドラッグ命令発行処理を説明するための図



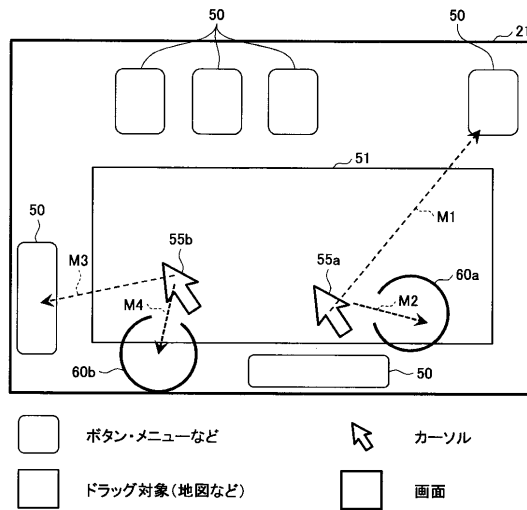
【図 13】

一実施形態にかかる削除命令発行処理の一例を示したフローチャート



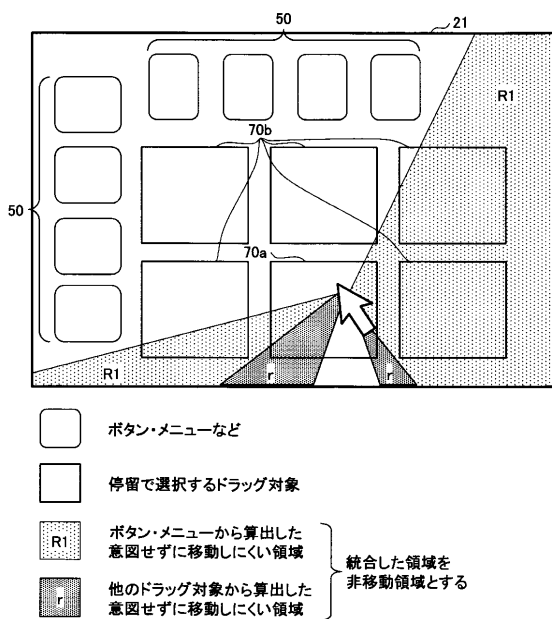
【図 14】

一実施形態にかかる移動軌跡の表示による効果の一例を示した図



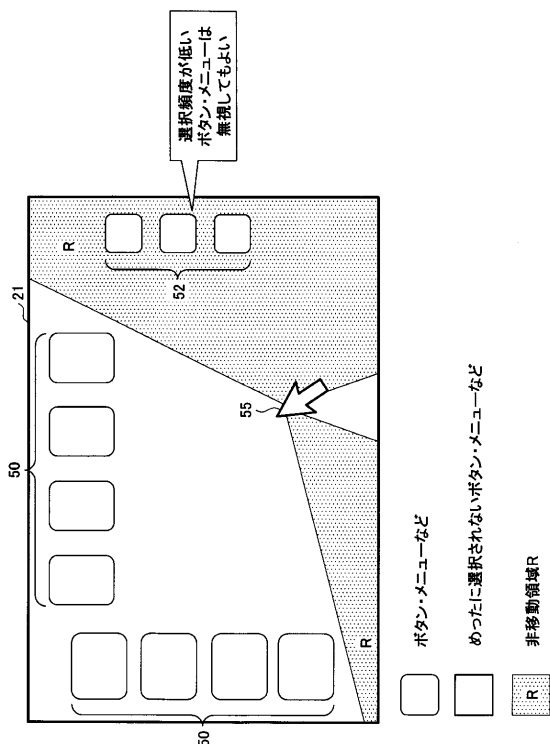
【図 15】

一実施形態にかかる非移動領域の算出の変形例を示した図



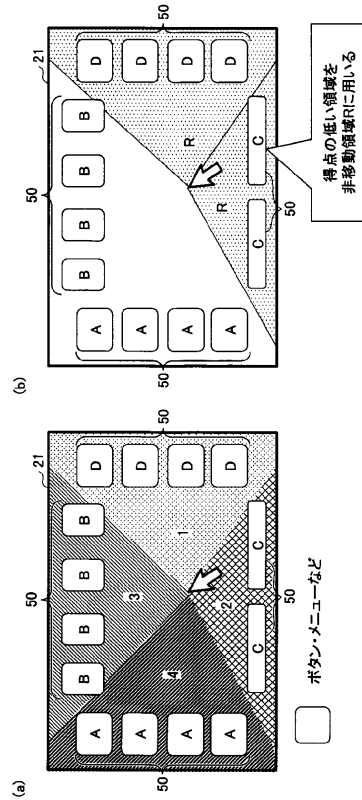
【図 16】

一実施形態にかかる非移動領域の算出の変形例を示した図



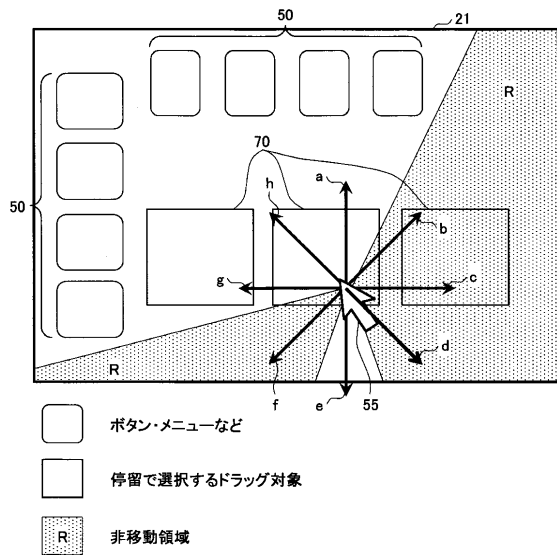
【図 17】

一実施形態にかかる非移動領域の算出の変形例を示した図



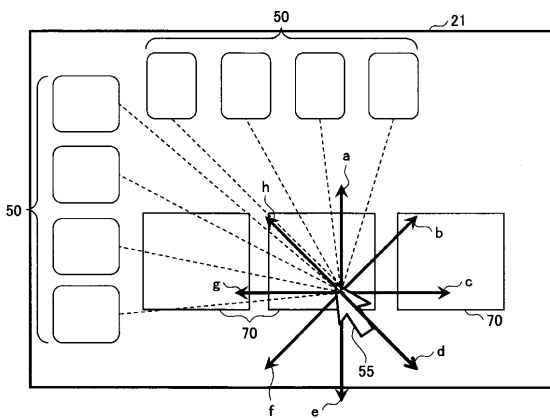
【図 18】

一実施形態にかかる軌跡算出結果の表示にかかる変形例を示した図



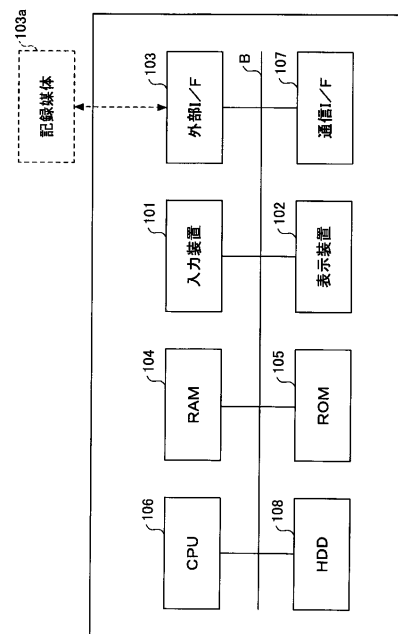
【図 19】

一実施形態にかかる軌跡算出の変形例を説明するための図



【図 20】

一実施形態にかかるジェスチャUI装置のハードウェア構成の一例を示した図



---

フロントページの続き

(72)発明者 秋山 勝彦

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

審査官 鈴木 大輔

(56)参考文献 特開2010-198643(JP,A)

国際公開第2012/005005(WO,A1)

国際公開第2008/010278(WO,A1)

特開平08-335140(JP,A)

国際公開第2013/094371(WO,A1)

国際公開第2009/128148(WO,A1)

特開2011-118670(JP,A)

特表2013-531315(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/01 - 3/0489

G06T 7/00 - 7/60

H03M 11/04

11/08 - 11/14

11/20 - 11/24