

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6341755号
(P6341755)

(45) 発行日 平成30年6月13日(2018.6.13)

(24) 登録日 平成30年5月25日(2018.5.25)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F	3/01	(2006.01)	G06F	3/01	5 7 0
G06F	3/0346	(2013.01)	G06F	3/0346	4 2 2
G06F	3/042	(2006.01)	G06F	3/042	4 7 3
G06F	3/0488	(2013.01)	G06F	3/0488	1 3 0

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2014-108073 (P2014-108073)

(22) 出願日

平成26年5月26日 (2014.5.26)

(65) 公開番号

特開2015-225374 (P2015-225374A)

(43) 公開日

平成27年12月14日 (2015.12.14)

審査請求日

平成29年3月22日 (2017.3.22)

(73) 特許権者

000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人

100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人

100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者

渡辺 和宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者

加来 亘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ

ノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報処理装置、方法及びプログラム並びに記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ジェスチャ操作により手書き文字図形を入力する情報処理装置であって、前記ジェスチャ操作を行う操作体の少なくとも基点を撮像手段により撮像された撮像画像から検出する検出手段と、前記基点が検出された後、前記情報処理装置から前記基点までの距離を測定する距離測定手段と、

前記基点が検出された後の特定のタイミングにおいて前記距離測定手段により計測された、前記基点までの距離に基づいて基準距離を定めるように制御する制御手段であって、

前記基点が前記基準距離以内または以上である距離条件を満たす場合に、表示部に表示された撮像画像を含む表示用画像信号の、前記撮像画像の前記基点に対応する位置に入力を行うための識別マークを重畳するように制御する制御手段と、

前記基準距離が定められた後、前記基準距離の位置に合焦するように撮像手段のフォーカスを制御し、さらに被写界深度が浅くなるように前記撮像手段の絞りを制御する撮像制御手段

とを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記基点が前記距離条件を満たす場合に、前記撮像手段により撮像された前記基点の位置に基づいて文字図形の入力をするように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記撮像画像をミラー表示するように制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記基点が前記距離条件を満たさない場合には、前記表示部に表示された前記撮像画像の前記基点に対応する位置に前記識別マークを重畳しないように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記距離条件が前記基準距離以内に前記基点があることである場合には、前記基準距離は、前記特定のタイミングにおいて前記距離測定手段により計測された前記基点までの距離より前記情報処理装置から所定距離遠い距離であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 6】

前記撮像制御手段は、前記基点が前記撮像画像において所定サイズで表示されるよう、光学ズームまたは電子ズームを行うように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記撮像制御手段は、前記基点が前記撮像画像において所定の位置に表示されるよう、パンまたはチルトを行うように制御する、あるいは撮像画像からの切り出し処理を行うように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

20

【請求項 8】

前記制御手段は、前記基点までの距離と前記基準距離との差に応じた色彩または明度で前記撮像画像を表示するように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記特定のタイミングにおける前記距離測定手段により計測された前記基準までの距離は、前記操作体が所定のポーズになったことに応じて前記距離測定手段により計測された前記基準までの距離であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

30

【請求項 10】

前記表示部をユーザが装着している場合には、前記距離条件は、前記基点が前記基準距離以上であることあり、前記表示部がユーザから離れている場合には、前記距離条件は、前記基点が前記基準距離以内であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記基点までの距離が前記距離条件を満たす場合の前記基点の位置の動きに応じた描画処理である、前記表示部への手書き処理を行うように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

ジェスチャ操作により手書き文字図形を入力する情報処理装置の制御方法であって、前記ジェスチャ操作を行う操作体の少なくとも基点を撮像手段により撮像された撮像画像から検出する検出ステップと、

40

前記基点が検出された後、前記情報処理装置から前記基点までの距離を測定する距離測定ステップと、

前記基点が検出された後の特定のタイミングにおいて前記距離測定手段により計測された、前記基点までの距離に基づいて基準距離を定めるように制御する制御ステップであつて、前記基点が前記基準距離以内または以上である距離条件を満たす場合に、表示部に表示された撮像画像を含む表示用画像信号の、前記撮像画像の前記基点に対応する位置に入力を行うための識別マークを重畳するように制御する制御ステップと、

前記基準距離が定められた後、前記基準距離の位置に合焦するように撮像手段のフォー

50

力スケーリングを制御し、さらに被写界深度が浅くなるように前記撮像手段の絞りを制御する撮像制御ステップ

とを有することを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項 1 3】

コンピュータを、請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載された情報処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 1 4】

コンピュータを、請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載された情報処理装置の各手段として機能させるためのプログラムを格納したコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ユーザの手指の動き（ジェスチャ）により特定の処理を行う情報処理装置、方法及びプログラム、並びに、情報処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

テレビジョン受信機、録画再生装置及び遠隔会議システム等の入力操作方法として、ユーザの手指等の動きまたは身体表現を利用するジェスチャ入力操作方式が登場している。ジェスチャ入力操作方式は、ユーザの手指の動き（ジェスチャ）を撮像し、その撮像された映像データから特定箇所（例えば手指の先端部）の動きの軌跡をパターン認識し、その認識されたパターンに対応した値又は操作コマンドを入力するものである。

20

【0 0 0 3】

特許文献 1 は、ユーザを撮像して得られる画像データ上で、指が終始点入力判定領域外に位置する場合にジェスチャ入力を有効化するジェスチャ認識装置が記載されている。また、指の位置が終始点入力判定領域内にある場合、当該終始点入力判定領域を当初サイズよりも大きなサイズに拡大し、終始点入力判定領域外にある場合、当初サイズに戻すことが記載されている。

【0 0 0 4】

特許文献 2 には、ユーザの手指が実空間の予め設定されるジェスチャ認識領域内に存在するときのみ、ジェスチャによる動作制御を有効化するジェスチャ入力装置が記載されている。

30

【0 0 0 5】

特許文献 3 には、腕や手などの現実のオブジェクト上に G U I (Graphical User Interface) を投影し、その投影された G U I へのタッチを検知することによる Head Mounted Display (H M D) タイプの情報処理端末への入力操作方式が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 6】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 0 9 8 9 8 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 1 4 6 2 3 6 号公報

40

【特許文献 3】米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 1 6 0 7 0 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

従来技術では、ユーザが入力操作の意図で行うジェスチャと、入力操作の目的でない手指の動きとを区別することが困難である、という問題が依然として存在する。

【0 0 0 8】

特許文献 2 に開示される技術は、ジェスチャ認識領域を予め設定し、この領域内での手指の動きを「入力操作の意図で行うジェスチャ」と判定し、この領域外での手指の動きを「それ以外の動作」と判定している。この技術では、ジェスチャ認識領域内の手指の動

50

きはすべてジェスチャと認識されることになる。たとえばユーザが文字を入力しようとしたときの、送筆（文字を構成する線を入力する手指の移動）と、終筆（いわゆる「止め」）から起筆（いわゆる「打ち込み」）の間の手指の移動とを区別できない。あるいは、何らかの描画をしているときの、画の入力を行っているいわゆるペン・オンの状態と、入力を行っていないいわゆるペン・オフの状態を区別できない。

【0009】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、ユーザが入力操作の意図で行うジェスチャと、入力操作の目的でない手指の動きとを適切に識別できる情報処理装置、方法及びプログラム並びに記録媒体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】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明に係る情報処理装置は、ジェスチャ操作により手書き文字図形を入力する情報処理装置であって、前記ジェスチャ操作を行う操作体の少なくとも基点を撮像手段により撮像された撮像画像から検出する検出手段と、前記基点が検出された後、前記情報処理装置から前記基点までの距離を測定する距離測定手段と、前記基点が検出された後の特定のタイミングにおいて前記距離測定手段により計測された、前記基点までの距離に基づいて基準距離を定めるように制御する制御手段であって、前記基点が前記基準距離以内または以上である距離条件を満たす場合に、表示部に表示された撮像画像を含む表示用画像信号の、前記撮像画像の前記基点に対応する位置に入力を行うための識別マークを重畠するように制御する制御手段と、前記基準距離が定められた後、前記基準距離の位置に合焦するように撮像手段のフォーカスを制御し、さらに被写界深度が浅くなるように前記撮像手段の絞りを制御する撮像制御手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ユーザが入力操作の意図で行うジェスチャと、入力操作の目的でない手指の動きとを適切に区別することのできる情報処理装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施例の概略構成ブロック図である。

【図2A】本実施例のジェスチャ操作直前の様子を示す説明例である。

30

【図2B】本実施例で基準距離D設定の操作説明例である。

【図2C】本実施例で手書き文字入力直前の説明例である。

【図2D】本実施例で手書き文字入力中の説明例である。

【図2E】本実施例で手書き文字入力終了の説明例である。

【図3A】本実施例の動作フローチャートである。

【図3B】本実施例の動作フローチャートである。

【図4A】本発明の実施例2の正面側から見た外観図を示す。

【図4B】実施例2を背面側から見た外観図を示す。

【図4C】実施例2をユーザの頭部に装着した状態の側面図を示す。

【図4D】実施例2の概略構成ブロック図を示す。

40

【図5A】実施例2のジェスチャ操作直前の様子を示す説明例である。

【図5B】実施例2でユーザの手指を撮像している状態の説明図である。

【図5C】実施例2で手書き文字入力直前の説明例である。

【図5D】実施例2で手書き文字入力中の説明例である。

【図5E】実施例2で手書き文字入力終了の説明例である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。

【実施例1】

【0014】

50

図1に、本発明に係る情報処理装置の一実施例の概略構成ブロック図を示す。本実施例は、ジェスチャ操作の基点（例えば、手指先端）までの距離が基準距離以上か以内かに関する距離基準に従い手書き情報（例えば、文字図形）の入力を制御する。

【0015】

図1に示す情報処理装置100は、例えば、パーソナルコンピュータ（以下、PCと略す。）により実現されうる。内部バス150に対してCPU101、メモリ102、不揮発性メモリ103、画像処理部104、ディスプレイ105、距離測定部106、記録媒体I/F107、外部I/F109、通信I/F110、撮像部112が接続されている。内部バス150に接続される各部は、内部バス150を介して互いにデータのやりとりを行うことができるようにされている。

10

【0016】

メモリ102は、例えばRAM（半導体素子を利用した揮発性メモリなど）からなる。CPU101は、例えば不揮発性メモリ103に格納されるプログラムに従い、メモリ102をワークメモリとして用いて、情報処理装置100の各部を制御する。不揮発性メモリ103には、画像データや音声データ、その他のデータ、及びCPU101が動作するための各種プログラムなどが格納される。不揮発性メモリ103は、例えばハードディスク（HDD）又はフラッシュメモリなどで構成される。

【0017】

画像処理部104は、CPU101の制御に基づいて、不揮発性メモリ103や記録媒体108に格納された画像データや、撮像部112や外部I/F109より取得した映像信号、通信I/F110をより取得した画像データなどに対して各種画像処理を施す。画像処理部104が行う画像処理には、A/D変換処理、D/A変換処理、画像データの符号化処理、圧縮処理、デコード処理、拡大/縮小処理（リサイズ）、ノイズ低減処理及び色変換処理などが含まれる。画像処理部104は特定の画像処理を施すための専用の回路ブロックで構成しても良い。また、画像処理の種別によっては画像処理部104を用いずにCPU101がプログラムに従って対応する画像処理を施すことも可能である。

20

【0018】

ディスプレイ105は、CPU101の制御に基づいて、画像やGUI(Graphical User Interface)を構成するGUI画面などを表示する。CPU101は、プログラムに従い表示制御信号を生成し、ディスプレイ105に表示するための表示用画像信号を生成してディスプレイ105に出力するように情報処理装置100の各部を制御する。ディスプレイ105は、入力される表示用画像信号に基づく画像を表示する。なお、情報処理装置100自体が備える構成としてはディスプレイ105に表示させるための映像信号を出力するためのインターフェースまでとし、ディスプレイ105は外付けのモニタ（テレビジョン受信機など）で構成してもよい。または、テレビジョン受信信号等の外部映像信号を外部I/F109より取得し、外部映像信号等より表示用画像信号を生成してディスプレイ105に供給する構成としてもよい。

30

【0019】

距離測定部106は、情報処理装置100と物体との距離を測定する。物体とは、たとえばユーザの手指である。なお、他にも指示用のペンなどでもよい。情報処理装置100と物体との距離を測定するには、超音波や音波の反射を利用する方法、及び静電容量の変化を利用する方法など、一般的に知られている方法を用いることができる。撮像部112がいわゆるオートフォーカス機能を具えるときは、物体に合焦する距離を探索するのと共通のプロセスにより情報処理装置100と物体との距離を測定できる。たとえば、特開2009-210694号公報には、TV-AF方式、外測測距AF方式及び内測位相差AF方式等、一般的に実用される種々の測距技術が開示されている。

40

【0020】

撮像部112は、ユーザ等の被写体を撮像するものであり、フォーカス機能、ズーム機能及び絞り機能を含む撮影レンズ並びに光学像を電気信号に変換するCCDやCMOS素子等で構成される。撮像部112はさらにパンチルト機能を具え、撮像方向を変更できる

50

構成としてもよい。

【0021】

記録媒体 I / F 107 は、メモリーカードや CD、DVD といった記録媒体 108 が装着可能である。記録媒体 I / F 107 は、CPU 101 の制御に基づき、装着された記録媒体 108 からのデータの読み出し、記録媒体 108 にデータを書き込む。

【0022】

外部 I / F 109 は、外部機器と有線ケーブルや無線によって接続し、映像信号や音声信号の入出力を行うためのインターフェースである。通信 I / F 110 は、外部機器やインターネット 111 などと通信して、ファイルやコマンドなどの各種データの送受信を行うためのインターフェースである。

10

【0023】

本実施例の各部の作用を説明する前に、図 2A ~ 図 2E を参照して、本実施例の使用方法を説明する。図 2A ~ 図 2E は、本実施例の使用状態の遷移例を示す。

【0024】

図 2A は、ユーザ 200 が所定の操作（たとえば、手指を所定のポーズにする操作）をした状態を示す。撮像部 112 はユーザ 200 を撮像し、図 2B に示すように、ディスプレイ 105 に撮像部 112 の撮像画像が表示される。この撮像画像はユーザ 200 の手指の画像を含む。ディスプレイ 105 には、他に、文字入力領域 202、決定ボタン 203 及びキャンセルボタン 204 が表示される。

20

【0025】

ユーザが手指を情報処理装置 100 から基準距離 D より近い距離まで近づけると、CPU 101 は、図 2C に示すように、ディスプレイ 105 の画面上で手指先端に対応する位置に識別マーク 201 を表示する。ユーザは、この識別マーク 201 が表示されることにより、基準距離 D 未満の距離まで手指を近づけていることを知ることができる。

【0026】

ユーザが手指を情報処理装置 100 から基準距離 D 未満の距離まで近づけたまま、手指先端を移動させると、CPU 101 は、図 2D に示すように、手指先端の移動軌跡をディスプレイ 105 の画面上に表示する。ユーザは、軌跡の表示を途切れさせたいときは、手指先端を基準距離 D より情報処理装置 100 から遠ざける。そうすると、図 2E に示すように CPU 101 は、ディスプレイ 105 の画面上で手指先端に対応する位置の識別マーク 201 を消す。識別マーク 201 が消えることで、ユーザは、手指先端を基準距離以上に情報処理装置 100 から遠ざけていることを知ることができる。

30

【0027】

図 3A 及び図 3B は全体として、情報処理装置 100 のジェスチャ認識処理のフローチャートを示す。この処理を実現するプログラムが不揮発性メモリ 103 に記録されている。CPU 101 は、不揮発性メモリ 103 からこのプログラムをメモリ 102 に読み込み、実行することで、この処理を実現する。

【0028】

情報処理装置 100 がユーザの電源投入等により起動されると、S301 では、CPU 101 は、撮像部 112 での撮像を開始する。そして、CPU 101 は、撮像部 112 による撮像画像を解析し、手指の検出を行う。S302 では、CPU 101 は、撮像部 112 で撮像された画像から手指が検出できたか否かを判定する。手指検出は、たとえば、撮像画像に含まれる画像特徴と、予め学習された、エッジ成分、色彩成分のパターン、爪の有無及び関節の曲がり方向などの画像特徴とを確率統計的に組み合わせることで行うことができる。もちろん、他の方法でもよい。

40

【0029】

ジェスチャを検出又は認識するための基点又は対象物として手指先端を採用しているが、その他の身体部位であってもよい。更には、設定により、ジェスチャの検出対象として、棒（の先端）、筆記具又はポインティング・デバイスなど手指以外のものでもよい。以下では、ジェスチャの検出対象を手指先端とする。

50

【0030】

S303では、CPU101は、ユーザによる所定の開始操作があったかを判定する。たとえば「手指が所定のポーズになったか」である。当該所定の操作があったときはS304に進む。

【0031】

S304では、CPU101は、撮像画像において手指が所定サイズ及び位置になるように撮影条件を調整する。ここで調整する撮影条件は例えば、撮像部112のズーム比及び撮像方向である。ズーム比の変更は、光学的に行うものでもデジタル処理で行うもの（デジタル・ズーム）でも、これらを組み合わせたものでもよい。また、撮像方向の変更は、パンチルト機能を用いて行うものでも、撮像画像の一部の領域を切り出すデジタル処理で行うものでも、これらを組み合わせたものでもよい。このようにすることで、撮像部112に対するユーザの位置が場合によってある程度異なる位置であっても、ディスプレイ105に表示された自分の手指の映像を見やすくすることができ、操作しやすくすることができます。10

【0032】

S305では、CPU101は、距離測定部106によりユーザの手指先端までの距離を測定する。

【0033】

S306では、CPU101は、測定された距離の値に基づき基準距離Dを設定する。20
この基準距離Dは、測定された手指までの距離より、0（ゼロ）～ヒトの腕の長さの半分程度分、短い距離である。基準距離Dは、本処理の開始時にステップS306で設定され、ステップS306以降の処理では固定される。このように基準距離Dを設定するのは、ユーザが手指を情報処理装置100に近付けたときに識別マーク201を表示して、いわゆるペン・オンの状態（書き込み可能状態）にするためである。例えば、測定された手指までの距離が3mであれば、基準距離Dを、そこから0.2mほど引いた2.8mと設定する。

【0034】

S307では、CPU101は、撮像部112の撮像条件に関して、基準距離Dの位置に合焦するようにフォーカス調整し、かつ、被写界深度を浅くする。被写界深度とは、合焦しているように見える被写体側の距離の範囲であり、たとえばレンズ絞りを開けてF値（F-number）を小さくすることにより、被写界深度を浅くすることができる。なお、レンズ絞りを開けることで光量が過剰となる場合には、ND（Neutral Density）フィルタを使用、撮像センサの感度を低くする、又は露光時間を短くすることにより、光量を均衡させよう。基準距離Dの位置に合焦するようにフォーカス調整し、かつ、被写界深度を浅くすることにより、ディスプレイ105上の手指画像は、ユーザが手指を基準距離Dに近付けるほど鮮明になり、逆に情報処理装置100から離れる程、ぼける。この指画像の鮮鋭度の程度により、ユーザは、どれくらい手指を移動させれば、いわゆるペン・オンの状態（書き込み可能状態）になるかを視覚的に知ることができる。30

【0035】

画像処理部104による画像処理によっても、手指画像鮮鋭度を情報処理装置100との間の距離に従い同様に変化させることができる。例えば、撮像画像に対して、座標ごとの、基準距離Dと測定距離dとの距離差（遠近）をグレーの濃淡により表わした距離画像（距離マップ）を作成する。そして、その距離画像をいわゆるアルファチャンネル（座標ごとのエフェクト適用量を規定する画像）としてぼかし（Blur）エフェクトを適用する。このぼかしエフェクトにより、手指を基準距離Dに近付けたとき、手指の画像にフォーカスが合って行くようにすることができる。また、同様の目的で、画像処理のエフェクト種類を異ならせることにより、手指を基準距離Dに近付けたとき、手指の画像の透過度を下げて次第に現れてくるように表示することができる。また、彩度を上げて白黒からカラーに変化するように表示したり、明度を上げてシルエットから明るい画像に変化するように表示したりすることも可能であり、これらを組み合わせることも可能である。4050

【 0 0 3 6 】

S 3 0 8 では、C P U 1 0 1 は、変更した撮影条件（または画像処理の条件）により、改めて撮像画像をディスプレイ 1 0 5 上にミラー表示する。ミラー表示とは、撮像している画像を左右反転して表示することである。ミラー表示により、ユーザが手指等を動かした方向と手指等の画像が動く方向が一致し、ユーザは、どの方向に手指を移動させればどう手指画像が移動するかを感覚的に知ることができる。なお、撮像画像のミラー表示は、外部 I / F 1 0 9 により取得されるテレビジョン受信信号等の外部映像信号の表示の中の部分領域に嵌め込んで表示するものであってもよいし、半透明等の画像処理により重畠して表示するものであってもよい。

【 0 0 3 7 】

10

S 3 0 9 では、C P U 1 0 1 は、ポーズを検出した位置の周辺に文字入力領域 2 0 2 をディスプレイ 1 0 5 の画面上に表示する。この文字入力領域 2 0 2 は、図 2 B に示すように、ディスプレイ 1 0 5 上にたとえば一定領域の矩形として表示される。手指先端の軌跡等を表示する際はこの領域 2 0 2 内を表示用に指定することで、ユーザに対して、どの範囲で入力のためのジェスチャ操作をすればよいかを認識させることができる。入力のためのジェスチャ操作を認識する範囲を限定することにより、認識の効率と精度が向上する。

【 0 0 3 8 】

S 3 1 0 では、C P U 1 0 1 は、ディスプレイ 1 0 5 の画面上で文字入力領域 2 0 2 の外に、決定領域 2 0 3 とキャンセル領域 2 0 4 を表示する。

【 0 0 3 9 】

20

S 3 1 1 では、C P U 1 0 1 は、距離測定部 1 0 6 によりユーザの手指先端までの距離を測定する。以下では、測定された距離を d とする。この距離 d は随時測定され、その時々のユーザの手指の位置に応じて更新される。

【 0 0 4 0 】

S 3 1 2 では、C P U 1 0 1 は、S 3 1 1 で計測した距離 d と、S 3 0 6 で設定した基準距離 D とを比較し、距離 d が基準距離 D より短くなったか否かを判定する。C P U 1 0 1 は、ユーザの手指先端が基準距離未満の位置に入った、即ち $d < D$ であると判定すると、S 3 1 3 に進み、そうでない場合、S 3 2 0 に進む。

【 0 0 4 1 】

S 3 1 3 では、C P U 1 0 1 は、手指先端が指し示す位置が決定領域 2 0 3 内にあるか否かを判定する。C P U 1 0 1 は、決定領域 2 0 3 内であると判定すると、S 3 1 4 に進み、そうでない場合は S 3 1 5 に進む。

【 0 0 4 2 】

S 3 1 4 では、C P U 1 0 1 は、ユーザにより文字入力を決定して終了する指示がされたものとして、文字入力領域 2 0 2 に表示されている手指先端の軌跡の画像を保存し、図 3 A 及び図 3 B に示す処理を終了する。なお、S 3 1 3 の判定に代えて、手指先端が指し示す位置が決定領域 2 0 3 内である状態で、距離 d が基準距離 D より大きくなったか否かの判定とし、大きくなった場合に S 3 1 4 に進み、そうでない場合に S 3 1 5 に進むようにしても良い。すなわち、決定領域 2 0 3 にペンドウンした操作があったか否かの判定に代えて、決定領域 2 0 3 を指示した状態でペンアップの操作があったか否かの判定であってもよい。

40

【 0 0 4 3 】

S 3 1 5 では、C P U 1 0 1 は、ユーザの手指先端が指し示す位置がキャンセル領域 2 0 4 にあるか否かを判定する。手指先端の位置がキャンセル領域 2 0 4 であった場合、C P U 1 0 1 は、ユーザにより文字入力をキャンセルして終了する指示がされたものとして、手指先端の軌跡の画像を保存することなく終了する。手指先端の位置がキャンセル領域 2 0 4 でなかった場合、C P U 1 0 1 は、S 3 1 6 に進む。なお、S 3 1 5 の判定も、S 3 1 3 と同様に、キャンセル領域 2 0 4 にペンドウンした操作があったか否かの判定に代えて、キャンセル領域 2 0 4 を指示した状態でペンアップの操作があったか否かの判定であってもよい。

50

【0044】

S316では、ペン・オンの状態 ($d < D$) で、ユーザの手指先端によって指示される位置が文字入力領域202内であるか否かを判定する。CPU101は、文字入力領域202内である場合、S317に進み、そうでない場合、即ち、 $d < D$ の状態で手指先端が文字入力領域202の外まで移動した場合、S319に進む。

【0045】

S317では、CPU101は、手指先端の位置にたとえば「円」印のような識別マーク201をディスプレイ105に表示する。これにより、ユーザは、いわゆるペン・オンの状態(書き込み可能状態)であることを知ることができる。

【0046】

S318では、CPU101は、ペン・オンの状態での手指先端の移動に応じて、手指先端の軌跡をディスプレイ105に表示する。ユーザは、この軌跡の表示によって、それまでに入力した内容を確認しながら、入力操作を継続することができる。

【0047】

S319では、CPU101は、「入力領域を外れている」旨をディスプレイ105に表示する。たとえば、こうした旨のメッセージ・テキストを表示してもよいし、文字入力領域や領域の枠を、それまでと異なる色や形状で表示するようにしてもよい。

【0048】

S320では、CPU101は、手指先端の位置の識別マーク201をディスプレイ105で非表示にする。

【0049】

S321では、CPU101は、ユーザによる所定の決定操作があったか否かを判定し、決定操作があった場合はS314に進み、そうでない場合はS322に進む。決定操作は、たとえば、手指を決定に対応する所定のポーズにする操作である。ポーズをとる操作に限らず、リモートコントローラ(不図示)などの操作部材に対する操作であってもよい。決定操作があった場合、CPU101は、S314で文字入力領域202に表示されている手指先端の軌跡の画像を保存し、図3A及び図3Bに示す処理を終了する。

【0050】

S322では、CPU101は、所定のキャンセル操作があったか否かを判定し、キャンセル操作があった場合は図3A及び図3Bに示す処理を終了し、そうでない場合はS311に戻り、処理を繰り返す。キャンセル操作は、例えば、手指を、キャンセルに対応する所定のポーズにする操作である。ポーズをとる操作に限らず、リモートコントローラ(不図示)などの操作部材に対する操作であってもよい。キャンセル操作があった場合、CPU101は、手指先端の軌跡の画像を保存することなく、図3A及び図3Bに示す処理を終了する。

【0051】

本実施例は、以下のような効果を有する。すなわち、ユーザが空間上で手指等を移動させてその軌跡を入力しようとするとき、いわゆるペン・オンの状態(書き込み可能状態)かペン・オフの状態(書き込み不能状態)かが明確となる。つまり、ユーザが入力操作の意図で行うジェスチャと、入力操作の目的でない手指等の動きとを適切に区別することが可能となる。

【0052】

基準距離Dと手指までの距離dの距離差に応じて、撮像画像又は手指画像にぼかし、透過度、明度及び彩度のいずれか一以上の変更を加えることで、ユーザに手書き入力に適した距離を実感させることができる。

【実施例2】**【0053】**

頭部装着型のディスプレイ(Head Mounted Display: HMD)を利用するシステムに適用した実施例を説明する。この実施例では、物体までの距離を測定する距離測定装置をHMDに組み込み、HMDを装着したユーザの手指までの距離を検知し、その測定距離に応

10

20

30

40

50

じて実施例 1 と同様に H M D の表示を制御する。

【 0 0 5 4 】

図 4 A は、本発明の実施例 2 である H M D 型情報処理端末 4 0 0 (以下、「H M D 4 0 0」と略す。) の正面側から見た外観図を示す。図 4 B は背面側から見た外観図を示し、図 4 C はユーザの頭部に装着した状態の側面図を示す。図 4 D は、H M D 4 0 0 の概略構成ブロック図を示す。

【 0 0 5 5 】

頭部装着部 4 0 1 は H M D 4 0 0 をユーザの頭部に装着するためのものであり、構成部材 4 2 1 ~ 4 2 5 からなる。H M D 4 0 0 を頭部に装着するには、まず、アジャスタ 4 2 2 で長さ調整部 4 2 3 を緩めた状態で H M D 4 0 0 を頭にかぶる。そして、額装着部 4 2 5 を額に密着させてから側頭装着部 4 2 1 と後頭装着部 4 2 4 を各々側頭部と後頭部に密着させるように、アジャスタ 4 2 2 で長さ調整部 4 2 3 を絞める。なお、ここに示したゴーグルタイプの他に、眼鏡フレームタイプ及びヘルメットタイプなど種々のタイプが利用可能である。

【 0 0 5 6 】

撮像部 4 0 2 はいわゆるデジタルカメラであり、H M D 4 0 0 を頭部に装着したユーザの顔が向く方向と略同方向を撮像するように H M D 4 0 0 に配置されている。具体的には、入射窓 4 1 2 を介して H M D 4 0 0 の外部から入射した光を光学プリズム 4 1 7 によって H M D 4 0 0 の内部に導き、撮像センサ 4 1 6 により受光する。

【 0 0 5 7 】

距離測定部 4 0 3 は、H M D 4 0 0 と前方の物体、ここではユーザの手指先端との距離を測定する。手指先端以外に指示用のペンなどでもよいことは実施例 1 と同様である。H M D 4 0 0 と物体との距離を測定する方法は、超音波や音波の反射を利用する方法、静電容量の変化を利用する方法など、一般的に知られている方法を用いることができる。また、撮像部 4 0 2 がいわゆるオートフォーカス機能を具えるときは、物体に合焦する距離を探索するのと共通のプロセスにより H M D 4 0 0 と物体との距離を測定できる。たとえば、特開 2 0 0 9 - 2 1 0 6 9 4 号公報には、T V - A F 方式、外測測距 A F 方式及び内測位相差 A F 方式等、一般的に実用される種々の測距技術が開示されている。

【 0 0 5 8 】

表示部 4 0 4 (4 0 4 L , 4 0 4 R) は、スクリーン 4 1 0 (4 1 0 L , 4 1 0 R) 、カラー液晶ディスプレイ 4 1 4 (4 1 4 L , 4 1 4 R) 及び光学プリズム 4 1 5 (4 1 5 L , 4 1 4 R) からなる。符号に付加した L , R はそれぞれ左眼用及び右眼用を示す。表示部 4 0 4 は、使用者の目の位置に相対するように、眼鏡における眼鏡レンズに相当する位置に配置される。具体的には、カラー液晶ディスプレイ 4 1 4 が表示する画像を光学プリズム 4 1 5 によってスクリーン 4 1 0 に導き、スクリーン 4 1 0 上に表示する。

【 0 0 5 9 】

表示部 4 0 4 の光学プリズム 4 1 5 の出力光と撮像部 4 0 2 の光学プリズム 4 1 7 の入力光は、H M D 4 0 0 の装着時に、ユーザの瞳の光軸と一致するようになっている。撮像センサ 4 1 6 は、ユーザの位置及び方向によって視覚的に認識できる現実空間の被写体を撮像する。

【 0 0 6 0 】

カラー液晶ディスプレイ 4 1 4 は、撮像部 4 0 2 によって撮像された現実空間の画像に、G U I 等のいわゆるコンピューター・グラフィックスの画像を電気的に重畳(画像合成)した画像を表示する。

【 0 0 6 1 】

H M D 4 0 0 は、図 4 D に示すように、本体(頭部装着部 4 0 1 を含む) 内部に、表示制御部 4 3 0 、撮像制御部 4 4 0 、C P U 4 5 0 、メモリ 4 6 0 及び電源部 4 7 0 を見える。

【 0 0 6 2 】

表示制御部 4 3 0 は、表示部 4 0 4 の表示を制御する。具体的には、表示制御部 4 3 0

10

20

30

40

50

は、現実空間画像に重畠表示（画像合成）する仮想オブジェクトの画像の大きさ、位置、向き、色彩及び透過度、並びに、現実空間画像の変更に伴う移動及び明度の変更などを制御する。

【0063】

撮像制御部440は、撮像画像を用いた所定の演算処理の演算結果に基づいて露出と測距等を制御する。これにより、AF（オートフォーカス）処理、AE（自動露出）処理及びAWB（オートホワイトバランス）処理等が行われる。撮像部402が光学フィルタを光路上から挿脱する機構及び防振機構等を具えている場合、撮像制御部440は、動作状況により当該光学フィルタの挿脱及び防振動作を行う。

【0064】

CPU450は、HMD400全体を制御し、種々の演算処理を行う。CPU450は、メモリ460に記録されたプログラムを実行することで、以下に説明する制御と処理を実現する。

【0065】

メモリ460はワーク領域および不揮発性領域より成る。ワーク領域には、不揮発性領域から読み出されたプログラムやシステム制御用の定数及び変数が展開される。また、現実空間に重畠して表示する仮想オブジェクトの画像のデータが、メモリ460に表示のために保持される。また、撮像部402により撮像されA/D変換された画像データが、画像解析及び画像処理等の目的でメモリ460に展開される。

【0066】

電源部470は、アルカリ電池又はリチウム電池等の一次電池、NiCd電池、NiMH電池又はLi電池等の二次電池、若しくはACアダプタ等からなり、HMD400全体に電力を供給する。電源部470は、ユーザ操作その他の条件により電源オンと電源オフを切り替える電源スイッチを具える。

【0067】

図5A～図5Eは、本実施例の使用状態の模式図を示す。図5A～図5Eを参照して、本実施例の使用方法と動作を簡単に説明する。

【0068】

HMD400を装着したユーザ500が手指を目の前にかざすと、図5Aに示すように、HMD400の表示部404にユーザ500の手指の画像が表示される。ここで、図5Bに示すように、ユーザ500が所定の操作（たとえば、手指を所定のポーズにする）をしたとする。このポーズに応じて、CPU450は、撮像部402による撮像画像に重畠して文字入力領域502、「決定」領域503及び「キャンセル」領域504のいわゆるGUI（グラフィカル・ユーザー・インターフェース）を表示部404に表示する。GUIの要素と撮像部402によるユーザ500の手指の画像とが表示画面上で重なる領域では、ユーザにとってあたかもGUIがユーザの手指の向こうにあると感じられるように、GUIの部分が切り取られ又は透過するように表示される。このような表示により、ユーザ500の手指の向こうにあたかも仮想スクリーンがあり、その仮想スクリーン上にGUIが表示されているとユーザに感じさせることが可能となる。

【0069】

ユーザ500が手指をHMD400から基準距離D以上に遠ざけると、CPU450は、図5Cに示すように、表示部404の画面上で手指先端に対応する位置に識別マーク501を表示する。ユーザは、この識別マーク501により、基準距離D以上に、HMD400から手指を遠ざけていることを知ることができる。

【0070】

ユーザが手指をHMD400から基準距離D以上に遠ざけたまま、手指先端を移動させると、CPU450は、図5Dに示すように、手指先端の移動軌跡505を表示部404の画面上に表示する。ユーザは、軌跡の表示を途切れさせたいときは、手指先端をHMD400から基準距離D未満に近づける。そうすると、CPU450は、表示部404の画面上で手指先端に対応する位置の識別マーク501を消す。識別マーク501が消えるこ

10

20

30

40

50

とで、ユーザは、手指先端を基準距離未満に H M D 4 0 0 に近づいていることを知ることができる

【 0 0 7 1 】

すなわち、ユーザが空間上で手指（または筆記具やポインティング・デバイス）を移動させてその軌跡を入力しようとするとき、いわゆるペン・オンの状態（書き込み可能状態）かペン・オフの状態（書き込み不能状態）かが明確となる。つまり、ユーザが入力操作の意図で行うジェスチャと、入力操作の目的でない手指等の動きとを適切に区別できる。

【 0 0 7 2 】

また、ユーザは仮想スクリーンに文字や図形を書き込むような操作をすることになり、直感的でわかりやすいユーザ・インターフェースを実現できる。

10

【 0 0 7 3 】

（その他）なお、上述の実施例では文字を入力する場合を例に説明したが、文字を構成しないグラフィックスを入力する場合にも適用可能であることはいうまでもない。

【 0 0 7 4 】

C P U 1 0 1 による制御は 1 つのハードウェアが行ってもよいし、複数のハードウェアが処理を分担することで、装置全体の制御を行ってもよい。

【 0 0 7 5 】

また、本発明の好適な実施例を説明したが、本発明は上述の特定の実施例に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述した各実施例は本発明の一実施形態を示すものにすぎず、各実施例を適宜組み合わせることも可能である。

20

【 0 0 7 6 】

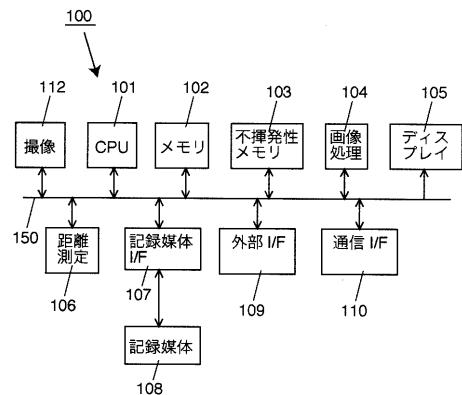
本発明をジェスチャ等の身体表現により手書き文字図形を表示する情報処理装置に適用した実施例を説明したが、本発明は、ジェスチャにより手書きの文字図形等を入力する装置一般に適用可能である。

【 0 0 7 7 】

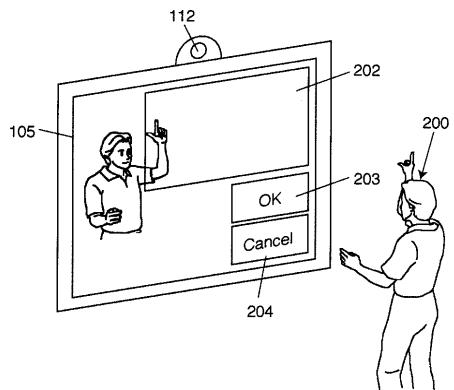
本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）をネットワーク又は各種の記録媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又は C P U や M P U 等）がプログラムコードを読み出して実行する処理である。この場合、そのプログラム、及び該プログラムを記憶した記録媒体は本発明を構成することになる。

30

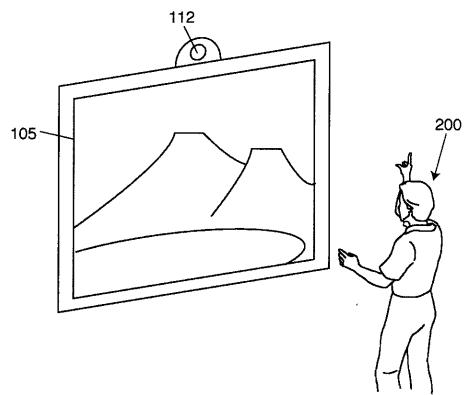
【図1】



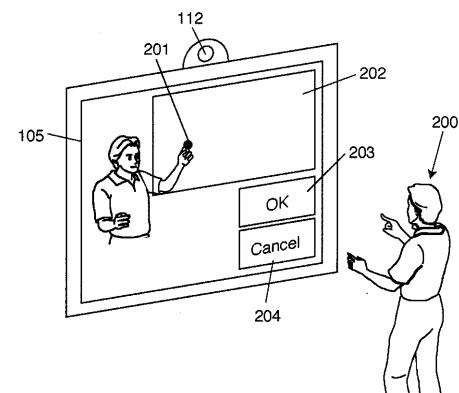
【図2 B】



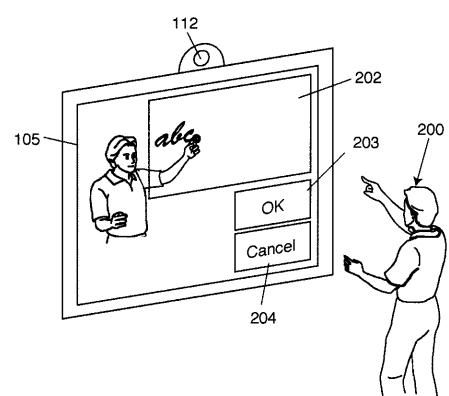
【図2 A】



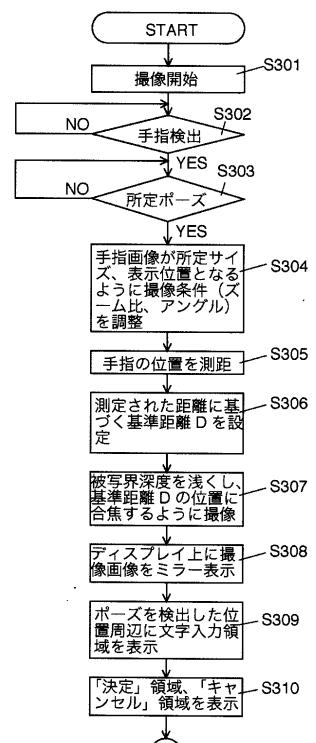
【図2 C】



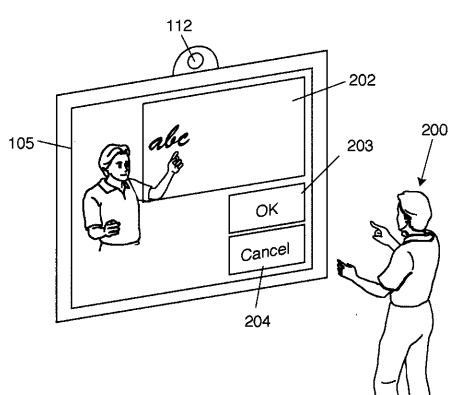
【図2 D】



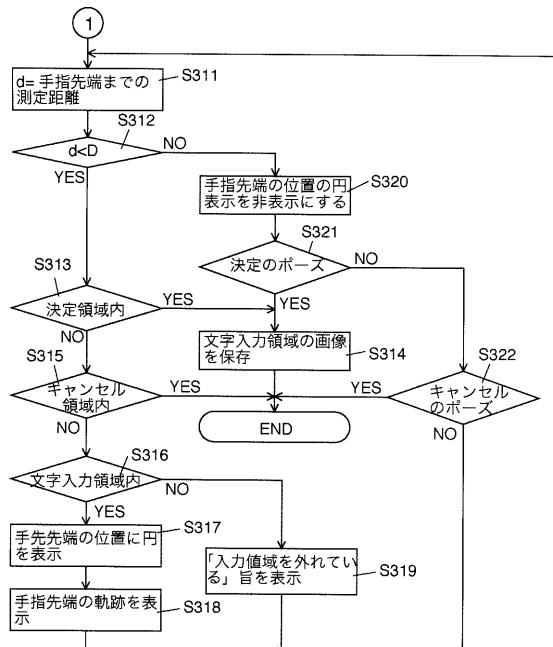
【図3 A】



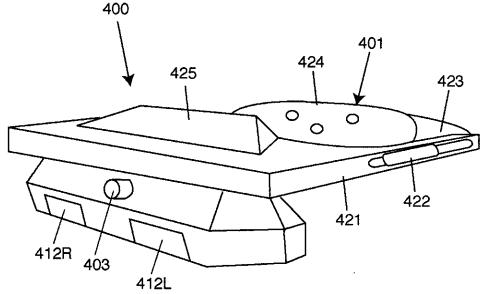
【図2 E】



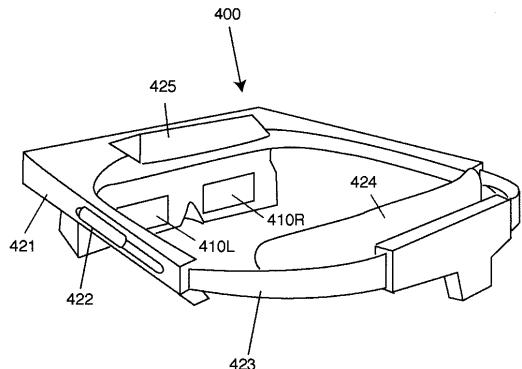
【図3B】



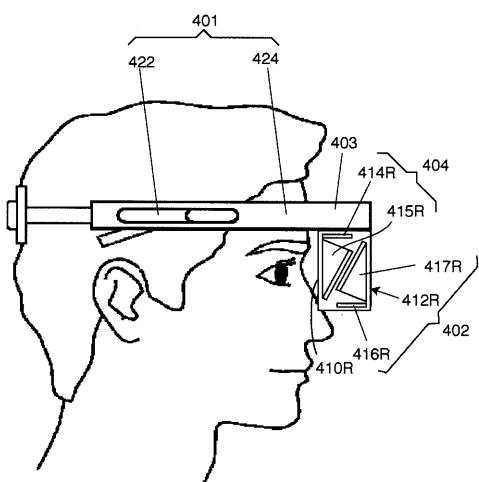
【図4A】



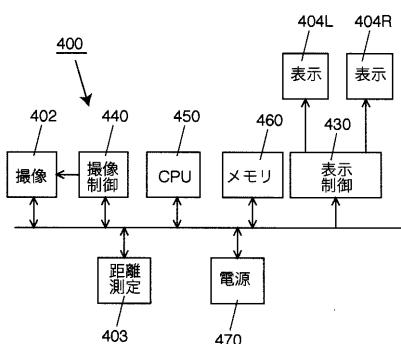
【図4B】



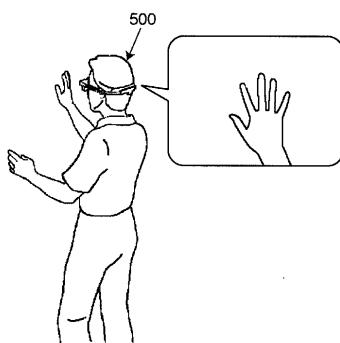
【図4C】



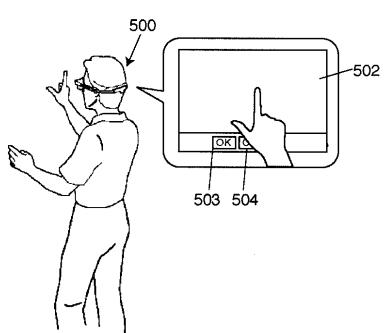
【図4D】



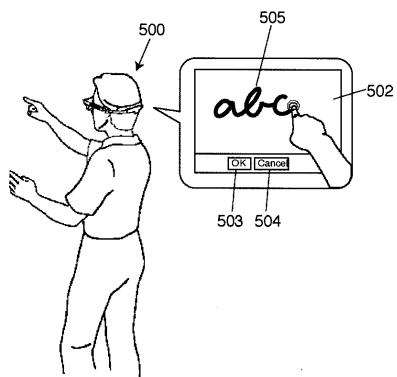
【図5A】



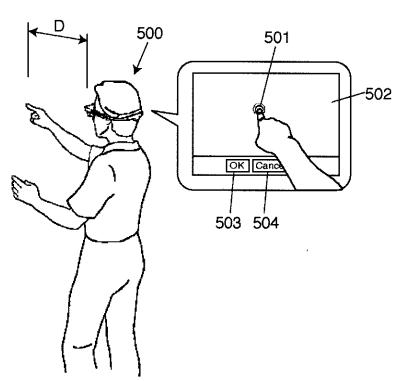
【図 5 B】



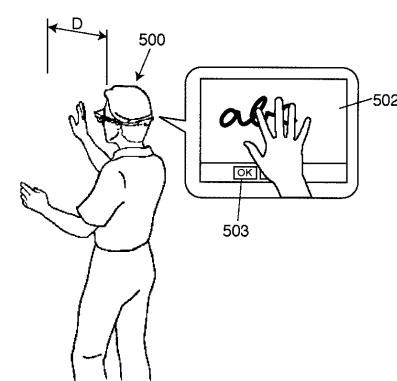
【図 5 D】



【図 5 C】



【図 5 E】



フロントページの続き

(72)発明者 中田 武司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 星野 昌幸

(56)参考文献 特開2013-061552(JP,A)
特開平10-154036(JP,A)
特開平07-057103(JP,A)
特開2011-175623(JP,A)
特開平08-211979(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 3 / 01
G 06 F 3 / 0346
G 06 F 3 / 042
G 06 F 3 / 048