

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6041016号
(P6041016)

(45) 発行日 平成28年12月7日 (2016. 12. 7)

(24) 登録日 平成28年11月18日 (2016. 11. 18)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 F 3/0346 (2013. 01)

G O 6 F 3/0346 4 2 2

G O 6 F 3/0481 (2013. 01)

G O 6 F 3/0481 1 5 0

H O 4 N 5/64 (2006. 01)

H O 4 N 5/64 5 1 1 A

請求項の数 13 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2015-110240 (P2015-110240)
 (22) 出願日 平成27年5月29日 (2015. 5. 29)
 (65) 公開番号 特開2016-31761 (P2016-31761A)
 (43) 公開日 平成28年3月7日 (2016. 3. 7)
 審査請求日 平成28年5月30日 (2016. 5. 30)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-152019 (P2014-152019)
 (32) 優先日 平成26年7月25日 (2014. 7. 25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 512002862
 池田 裕行
 東京都港区南麻布 1-1-3-501
 (74) 代理人 100091269
 弁理士 半田 昌男
 (72) 発明者 池田 裕行
 東京都港区南麻布 1-1-3-501
 審査官 塩屋 雅弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼鏡型端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

眼鏡本体部と、前記眼鏡本体部に設けられた、使用者に空中に浮かんでいるように見える視認画面に対応する元画面を表示する表示装置とを有し、使用者が眼鏡のように装着して使用する眼鏡型端末において、

前記眼鏡本体部に設けられた、前記視認画面に対して使用者が指又は所定の入力指示具で操作を行ったときにその操作を行った指又は入力指示具を撮像する撮像装置と、

使用者が前記視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を前記撮像装置が撮像したときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該指又は入力指示具による操作が各種の操作のうちどのような内容の操作であるのかを判定する操作判定部と、

使用者が前記視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を前記撮像装置が撮像したときに、その撮像して得られた画像データに基づいて前記撮像装置が撮像することができる範囲である撮像範囲における当該指又は入力指示具の位置データを生成する位置データ生成部と、

使用者が前記視認画面における一又は複数の所定位置において指又は入力指示具で操作を行ったときに、前記操作判定部で前記各所定位置における操作が所定の操作であると判定された前記画像データに基づいて前記位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データを用いて、当該視認画面の位置及び大きさを特定するための当該視認画面に関するデータを生成して基準データとして記憶部に記憶する基準データ生成部と、

使用者が前記視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行ったときに、前記操作判定

10

20

部で判定して得られた当該指又は入力指示具による操作の内容に関するデータ及び前記位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データと、前記記憶部に記憶されている当該視認画面に関する前記基準データと、当該視認画面に対応する前記元画面に関するデータとに基づいて、前記撮像範囲内で当該視認画面の範囲を特定し、当該指又は入力指示具による操作がその特定した当該視認画面の範囲内のどの位置で行われたのかを調べることにより、当該指又は入力指示具による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、前記表示装置に表示する前記元画面の制御を行う入力制御部と、

を備えることを特徴とする眼鏡型端末。

【請求項 2】

前記撮像装置は、使用者が認識する視認画面の位置にある被写体にピントが合うように構成されており、

前記撮像装置でピントが合った被写体が撮像されたときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該被写体が指又は入力指示具であるかどうかを判断して指又は入力指示具が存在している画像データを抽出する画像データ抽出部が更に備えられており、

前記操作判定部は、前記画像データ抽出部で抽出された画像データに基づいて当該画像データに存在している指又は入力指示具による操作がどのような内容の操作であるのかを判定するものであり、

前記位置データ生成部は、前記操作判定部で指又は入力指示具による操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて、前記撮像範囲における当該指又は入力指示具の位置データを生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の眼鏡型端末。

【請求項 3】

前記撮像装置は、被写体に自動的にピントを合わせることができるオートフォーカス制御部を有し、前記オートフォーカス制御部により自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、その算出した距離データを当該撮像して得られた画像データとともに出力するものであり、

前記撮像装置で自動的にピントが合わせられた被写体が撮像されたときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該被写体が指又は入力指示具であるかどうかを判断し、また、当該画像データとともに送られた距離データに基づいて当該被写体が前記撮像装置から奥行き方向に沿って予め定められた略一定の距離だけ離れているかどうかを判定して、指又は入力指示具が存在している画像データであってその指又は入力指示具が前記撮像装置から奥行き方向に沿って略一定の距離だけ離れているものを抽出する画像データ抽出部が更に備えられており、

前記操作判定部は、前記画像データ抽出部で抽出された画像データに基づいて当該画像データに存在している指又は入力指示具による操作がどのような内容の操作であるのかを判定するものであり、

前記位置データ生成部は、前記操作判定部で指又は入力指示具による操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて、前記撮像範囲における当該指又は入力指示具の前記位置データを生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の眼鏡型端末。

【請求項 4】

前記基準データ生成部は、四隅のうち少なくとも一箇所に所定の目印が付された前記元画面が前記表示装置に表示されている場合に、使用者が当該元画面に対応する前記視認画面における前記目印に対して指又は入力指示具で操作を行ったときに、前記位置データ生成部で生成された指又は入力指示具の位置データを用いて、当該視認画面に関する前記基準データを生成することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の眼鏡型端末。

【請求項 5】

眼鏡本体部と、前記眼鏡本体部に設けられた、使用者に空中に浮かんでいるように見える視認画面に対応する元画面を表示する表示装置とを有し、使用者が眼鏡のように装着して使用する眼鏡型端末において、

前記眼鏡本体部に設けられた、被写体に自動的にピントを合わせることができるオート

10

20

30

40

50

フォーカス制御部を有し、前記オートフォーカス制御部により自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、その算出した距離データを当該撮像して得られた画像データとともに出力する撮像装置と、

前記撮像装置で自動的にピントが合わせられた被写体が撮像されたときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該被写体が指又は入力指示具であるかどうかを判断して、指又は入力具が存在している画像データを抽出する画像データ抽出部と、

使用者が前記視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を前記撮像装置が撮像したときに、前記画像データ抽出部で抽出された画像データに基づいて当該指又は入力指示具による操作が各種の操作のうちどのような内容の操作であるのかを判定する操作判定部と、

10

使用者が前記視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を前記撮像装置が撮像したときに、前記操作判定部で指又は入力指示具による操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて、前記撮像装置が撮像することができる範囲である撮像範囲における当該指又は入力指示具の位置データを生成する位置データ生成部と、

使用者が前記視認画面における少なくとも三つの所定位置において指又は入力指示具で操作を行ったときに、前記操作判定部で前記各所定位置における操作が所定の操作であると判定された前記画像データに基づいて前記位置データ生成部で生成された少なくとも三つの指又は入力指示具の位置データと、それら位置データを生成した際に用いた画像データとともに送られた距離データとを用いて、三次元空間内において当該視認画面に対応する画面である基準画面を特定するデータを生成して基準データとして記憶部に記憶する基準データ生成部と、

20

前記基準データ生成部で前記基準データが生成された後に、使用者が前記視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行った際に前記撮像装置で自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、前記操作判定部で指又は入力指示具による当該操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて前記位置データ生成部で生成された指又は入力指示具の位置データと、その指又は入力指示具の位置データを生成する際に用いた画像データと関連付けられている距離データと、前記記憶部に記憶されている当該視認画面に対応する基準画面を特定する基準データとに基づいて、当該指又は入力指示具が前記基準画面から予め定められた略一定の距離範囲以内に位置しているかどうかを判定する距離判定部と、

30

使用者が前記視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行った場合であって前記距離判定部で当該指又は入力指示具が前記基準画面から略一定の距離範囲以内に位置していると判定されたときに、前記操作判定部で判定して得られた当該指又は入力指示具による操作の内容に関するデータと、その判定で用いられた画像データに基づいて前記位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データと、その判定で用いられた画像データと関連付けられている距離データと、前記記憶部に記憶されている当該視認画面に対応する基準画面を特定する基準データと、当該視認画面に対応する前記元画面に関するデータとに基づいて、前記撮像範囲内で当該視認画面の範囲を特定し、当該指又は入力指示具による操作がその特定した当該視認画面の範囲内のどの位置で行われたのかを調べることにより、当該指又は入力指示具による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、前記表示装置に表示する前記元画面の制御を行う入力制御部と、

40

を備えることを特徴とする眼鏡型端末。

【請求項 6】

前記表示装置に表示される元画面は、キーボード画像と入力した文字を表示する表示領域とを有する文字入力画面であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載の眼鏡型端末。

【請求項 7】

前記表示装置に表示される元画面には遠隔制御可能な装置についてのリモートコントローラの操作部に対応する画面が含まれており、

50

前記リモートコントローラの操作部に対応する画面に対して操作が行われたときにその操作の内容を示す指令信号を生成し、その生成した指令信号を前記遠隔制御可能な装置に無線送信する遠隔制御部を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載の眼鏡型端末。

【請求項 8】

前記撮像装置は、ピントが合う範囲を一定範囲に制限することができるものであり、ピントが合う範囲を一定範囲に制限している旨を第三者に報知する報知手段を有することを特徴とする請求項 1 又は 5 記載の眼鏡型端末。

【請求項 9】

前記表示装置は、表示デバイスを有するプロジェクタと、光学系と、前記表示デバイスに表示された前記元画面が前記光学系を介して投影されるハーフミラーとを備え、前記ハーフミラーは、前記眼鏡本体部のレンズ部の前に配置されたプリズムの中に埋め込まれ若しくは一体化され、又は前記眼鏡本体部のレンズ部の前に配置されたプリズムに貼り付けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項記載の眼鏡型端末。

10

【請求項 10】

前記表示装置は、表示デバイスを有するプロジェクタと、光学系と、前記表示デバイスに表示された前記元画面が前記光学系を介して投影されるハーフミラーとを備え、前記ハーフミラーは、前記眼鏡本体部のレンズ部に貼り付けられ、又は前記眼鏡本体部のレンズ部に埋め込まれ若しくは一体化されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項記載の眼鏡型端末。

20

【請求項 11】

前記表示装置は、表示デバイスを有するプロジェクタと、光学系と、前記表示デバイスに表示された前記元画面が前記光学系を介して投影されるホログラムシート又はホログラムフィルムとを備え、前記ホログラムシート又はホログラムフィルムは、前記眼鏡本体部のレンズ部に貼り付けられ、又は前記眼鏡本体部のレンズ部に埋め込まれ若しくは一体化されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項記載の眼鏡型端末。

【請求項 12】

使用者の指先には所定のマークが付されており、前記操作判定部は、前記マークの動きに基づいて指による操作がどのような内容の操作であるかを判定し、前記位置データ生成部は、前記マークの位置データを指の位置データとして生成することを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか一項記載の眼鏡型端末。

30

【請求項 13】

使用者が眼鏡のように装着して使用するのではなく、使用者が耳以外の頭部のいずれかの部位に装着して使用することを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか一項記載の眼鏡型端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、身に着けて使用する眼鏡型端末に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

近年、身に着けて使用する端末、例えばグーグル社のグーグルグラスのような眼鏡型端末が開発・販売されている（例えば、特許文献 1 参照。）。このグーグルグラスは、眼鏡本体の右眼ガラスの眼前にプリズムを使用した極小型ディスプレイが配置され、グーグルグラスのユーザは現実の周囲の景色とともに、同時に、このディスプレイに表示される画面を視認することができる。この眼鏡型端末を着用して、例えば街を歩くと、ユーザは右目の視野内に浮かんで見える画面に表示される情報、例えば近辺の地図を見ながら歩くことができる。また、例えば、そのユーザの近辺にある商店やレストラン等は、そのユーザに対してその画面に広告を表示することも可能である。この眼鏡型端末を使用することに

50

より、新たなデジタルライフが始まろうとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-98227号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、現在、開発・販売されている眼鏡型端末では、眼鏡型端末のユーザが表示される画面を操作するときには、音声により指示したり、或いは、眼鏡の柄の根元部分に設けられたタッチパッドをタップしたりしている。しかしながら、視認画面に対して文字入力を行う場合、例えば音声による操作では、言葉には同音異義語が多々あり、また発音には個人差があるので、誰でもが正確な文字入力を行うことができるわけではない。また、眼鏡の柄の部分に設けられたタッチパッドは、文字入力を行うことができるほど大きくはない。このため、従来の眼鏡型端末は視野内に表示される画面を用いて、例えばメールの文字入力等を行うことが困難であるという問題があった。

【0005】

本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、視野内に表示される画面に対して文字入力等の操作を容易且つ正確に行うことができる眼鏡型端末を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するための本発明は、眼鏡本体部と、眼鏡本体部に設けられた、使用者に空中に浮かんでいるように見える視認画面に対応する元画面を表示する表示装置とを有し、使用者が眼鏡のように装着して使用する眼鏡型端末において、眼鏡本体部に設けられた、視認画面に対して使用者が指又は所定の入力指示具で操作を行ったときにその操作を行った指又は入力指示具を撮像する撮像装置と、使用者が視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を撮像装置が撮像したときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該指又は入力指示具による操作がどのような内容の操作であるのかを判定する操作判定部と、使用者が視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を撮像装置が撮像したときに、その撮像して得られた画像データに基づいて撮像装置が撮像することができる範囲である撮像範囲における当該指又は入力指示具の位置データを生成する位置データ生成部と、使用者が視認画面における一又は複数の所定位置において指又は入力指示具で操作を行ったときに、操作判定部で各所定位置における操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データを用いて、当該視認画面に関するデータを生成して基準データとして記憶部に記憶する基準データ生成部と、使用者が視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行ったときに、操作判定部で判定して得られた当該指又は入力指示具による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データと、記憶部に記憶されている当該視認画面に関する基準データとに基づいて、当該指又は入力指示具による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、表示装置に表示する元画面の制御を行う入力制御部と、を備えることを特徴とするものである。

【0007】

本発明の眼鏡型端末では、入力制御部が、使用者が視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行ったときに、操作判定部で判定して得られた当該指又は入力指示具による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データと、記憶部に記憶されている当該視認画面に関する基準データとに基づいて、当該指又は入力指示具による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、表示装置に表示する元画面の制御を行う。このため、使用者は、空中に浮

10

20

30

40

50

かんでいるように見える視認画面に対して、通常のタッチパネルに表示された画面に対して操作すると同様の操作を行うことにより、当該操作に対応する指示を入力することができる。したがって、本発明の眼鏡型端末を用いると、使用者は、通常のスマートフォン端末やタブレット端末と同様に、視認画面に対して操作を行うことにより、文字入力の手操作や拡大・縮小等の各種の画面操作を容易且つ正確に行うことができる。

【0008】

また、上記の目的を達成するための本発明は、眼鏡本体部と、眼鏡本体部に設けられた、使用者に空中に浮かんでいるように見える視認画面に対応する元画面を表示する表示装置とを有し、使用者が眼鏡のように装着して使用する眼鏡型端末において、眼鏡本体部に設けられた、被写体に自動的にピントを合わせることができるオートフォーカス制御部を有し、オートフォーカス制御部により自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、その算出した距離データを当該撮像して得られた画像データとともに出力する撮像装置と、撮像装置で自動的にピントが合わせられた被写体が撮像されたときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該被写体が指又は入力指示具であるかどうかを判断して、指又は入力具が存在している画像データを抽出する画像データ抽出部と、使用者が視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を撮像装置が撮像したときに、画像データ抽出部で抽出された画像データに基づいて当該指又は入力指示具による操作がどのような内容の操作であるのかを判定する操作判定部と、使用者が視認画面に対して操作を行った指又は入力指示具を撮像装置が撮像したときに、操作判定部で指又は入力指示具による操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて、撮像範囲における当該指又は入力指示具の前記位置データを生成する位置データ生成部と、使用者が視認画面における少なくとも三つの所定位置において指又は入力指示具で操作を行ったときに、操作判定部で各所定位置における操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて位置データ生成部で生成された少なくとも三つの指又は入力指示具の位置データと、それら位置データを生成した際に用いた画像データとともに送られた距離データとを用いて、三次元空間内において当該視認画面に対応する画面である基準画面を特定するデータを生成して基準データとして記憶部に記憶する基準データ生成部と、基準データ生成部で基準データが生成された後に、使用者が視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行った際に撮像装置で自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、操作判定部で指又は入力指示具による当該操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて位置データ生成部で生成された指又は入力指示具の位置データと、その指又は入力指示具の位置データを生成する際に用いた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部に記憶されている当該視認画面に対応する基準画面を特定する基準データとに基づいて、当該指又は入力指示具が基準画面から予め定められた略一定の距離範囲以内に位置しているかどうかを判定する距離判定部と、使用者が視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行った場合であって距離判定部で当該指又は入力指示具が基準画面から略一定の距離範囲以内に位置していると判定されたときに、操作判定部で判定して得られた当該指又は入力指示具による操作の内容に関するデータ、その判定で用いられた画像データに基づいて位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データと、その判定で用いられた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部に記憶されている当該視認画面に対応する基準画面を特定する基準データとに基づいて、当該指又は入力指示具による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、表示装置に表示する元画面の制御を行う入力制御部と、を備えることを特徴とするものである。

【0009】

本発明の眼鏡型端末では、入力制御部が、使用者が視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行った場合であって距離判定部で当該指又は入力指示具が基準画面から略一定の距離範囲以内に位置していると判定されたときに、操作判定部で判定して得られた当該指又は入力指示具による操作の内容に関するデータ、その判定で用いられた画像データに基づいて位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データと、その判定で

10

20

30

40

50

用いられた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部に記憶されている当該視認画面に対応する基準画面を特定する基準データとに基づいて、当該指又は入力指示具による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、表示装置に表示する元画面の制御を行う。このため、使用者は、空中に浮かんでいるように見える視認画面に対して、通常のタッチパネルに表示された画面に対して操作すると同様の操作を行うことにより、当該操作に対応する指示を入力することができる。したがって、本発明の眼鏡型端末を用いると、使用者は、通常のスマートフォン端末やタブレット端末と同様に、視認画面に対して操作を行うことにより、文字入力の操作や拡大・縮小等の各種の画面操作を容易且つ正確に行うことができる。また、基準データ生成部が、基準データとして、三次元空間内において視認画面に対応する画面である基準画面を特定するデータを生成することにより、使用者が、視認画面に対する指での操作の際に、例えば視認画面の左側の二つの隅についてはその手前側の位置を操作し、視認画面の右側の二つの隅についてはその奥側の位置を操作するというような習癖を有する者であっても、その使用者の習癖に合った基準データを生成することができる。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る眼鏡型端末によれば、視野内に表示される視認画面に対して文字入力や拡大や縮小等の各種の画面操作を容易且つ正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

20

【図1】図1(a)は本発明の第一実施形態である眼鏡型端末の概略平面図、同図(b)はその眼鏡型端末の概略右側面図である。

【図2】図2は第一実施形態の眼鏡型端末の概略斜視図である。

【図3】図3は第一実施形態の眼鏡型端末の概略ブロック図である。

【図4】図4は文字入力画面の一例を示す図である。

【図5】図5は文字入力画面に表示される検索画面の一例を示す図である。

【図6】図6は視認画面に対して行われるタッチ操作の態様を説明するための図である。

【図7】図7は視認画面に対して行われるタッチ操作の態様を説明するための図である。

【図8】図8は第一実施形態の眼鏡型端末において基準データの設定処理の手順を説明するためのフローチャートである。

30

【図9】図9は基準データを設定する処理の際に表示される元画面の例を示す図である。

【図10】図10は第一実施形態の眼鏡型端末における文字入力の処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【図11】図11は第一実施形態の眼鏡型端末における画面表示の処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【図12】図12は本発明の第二実施形態である眼鏡型端末の概略ブロック図である。

【図13】図13は本発明の第二実施形態の第一変形例である眼鏡型端末の概略ブロック図である。

【図14】図14は第二実施形態の第一変形例においてずれ補正部が位置データのX座標を基準画面K上での位置データのX座標に換算する処理を説明するための図である。

40

【図15】図15は第二実施形態の第一変形例においてずれ補正部が位置データのY座標を基準画面K上での位置データのY座標に換算する処理を説明するための図である。

【図16】図16は本発明の第三実施形態である眼鏡型端末の概略ブロック図である。

【図17】図17は第三実施形態において基準データを設定する処理の際に表示される基準データ設定用の元画面の例を示す図である。

【図18】図18は第三実施形態の眼鏡型端末における文字入力の処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【図19】図19は第三実施形態の眼鏡型端末における画面表示の処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【図20】図20は元画面としてエアコンのリモコン画面を用い、そのリモコン画面に対

50

応する視認画面に対してユーザが操作を行うときの様子を示す図である。

【図 2 1】図 2 1 (a) は本発明の第一実施形態の変形例である眼鏡型端末の概略平面図、同図 (b) はその眼鏡型端末の概略右側面図である。

【図 2 2】図 2 2 (a) は第一実施形態の変形例である眼鏡型端末の概略斜視図、同図 (b) はディスプレイ装置に元画面を投影している様子を説明するための概略図である。

【図 2 3】図 2 3 は本発明の第二実施形態の第二変形例である眼鏡型端末の概略平面図であって、ずれ補正部が位置データの X 座標を基準画面 K 上での位置データの X 座標に換算する処理を説明するための図である。

【図 2 4】図 2 4 は本発明の第二実施形態の第二変形例である眼鏡型端末の概略右側面図であって、ずれ補正部が位置データの Y 座標を基準画面 K 上での位置データの Y 座標に換算する処理を説明するための図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下に、図面を参照して、本願に係る発明を実施するための形態について説明する。

【 0 0 1 3 】

[第一実施形態]

まず、本発明の第一実施形態である眼鏡型端末について説明する。図 1 (a) は本発明の第一実施形態である眼鏡型端末の概略平面図、同図 (b) はその眼鏡型端末の概略右側面図、図 2 は第一実施形態の眼鏡型端末の概略斜視図、図 3 は第一実施形態の眼鏡型端末の概略ブロック図である。

20

【 0 0 1 4 】

第一実施形態の眼鏡型端末は、ユーザ（使用者）が眼鏡のように装着して使用する、例えばグーグル社のグーグルグラスである。この眼鏡型端末 1 は、図 1 から図 3 に示すように、レンズ部を備える眼鏡本体部（眼鏡）10と、眼鏡本体部10に設けられたディスプレイ装置（表示装置）20と、ユーザの前方を撮像するための撮像装置30と、タッチパッド部40と、マイク部50と、スピーカ部60と、制御部70と、通信部80と、記憶部90とを備える。

【 0 0 1 5 】

眼鏡本体部10は、図2に示すように、二つのレンズ部11, 11を有する一般的な眼鏡である。レンズ部11に取り付けるレンズは、視力を矯正するための凸レンズや凹レンズであってもよいし、視力矯正機能を持たないただのガラスやプラスチック等であってもよい。また、眼鏡本体部10は、レンズ部11に取り付けるレンズを省略したものであってもよい。

30

【 0 0 1 6 】

ディスプレイ装置20は、透過型のプリズムディスプレイである。具体的に、ディスプレイ装置20は、例えば液晶パネル（表示デバイス）を有する小型プロジェクタと、光学系と、ハーフミラーとを備える。ここで、ハーフミラーは、図1及び図2に示すように、眼鏡本体部10における右眼用のレンズ部11の前に配置されたプリズムの中に埋め込まれている。液晶パネルに表示された画像や映像は、光学系を介してハーフミラーに投影される。実際、このディスプレイ装置20（ハーフミラー）には極小な画面が表示される。ユーザは、眼鏡型端末1を使用すると、ディスプレイ装置20（ハーフミラー）に表示される極小な画面の像である半透明の画面を空中に浮かんでいるように見ることができる。この浮かんで見える半透明の画面は、ユーザにとっては、8フィート離れて見る25インチの画面に相当するものである。第一実施形態では、この浮かんで見える画面が半透明である場合について説明するが、一般に、この画面は半透明でなくてもよい。また、第一実施形態では、この浮かんで見える画面が、図1及び図2に示すようにユーザの視野の右上の位置に表示される場合について説明するが、一般に、この画面は、ユーザの視野の中央や左上や右下等の位置に表示するようにしてもよい。なお、以下では、このディスプレイ装置20（ハーフミラー）に表示される極小の画面のことを「元画面」、眼鏡型端末1を使用するユーザに空中に浮かんでいるように見える画面のことを「視認画面」とも称する

40

50

。

【0017】

具体的に、ディスプレイ装置20には、文字入力画面等の各種の画面が表示される。図4は文字入力画面の一例を示す図である。図4に示すように、文字入力画面200は、キーボード画像210と、入力した文字等を表示するための表示領域220とを有する。キーボード画像210には、各文字（記号を含む）と対応付けられた複数の文字キー画像と、特定の機能が付与された複数の機能キー画像とが設けられている。図4の例では、キーボード画像210における文字キー画像の配列として、QWERTY配列を採用している。なお、キーボード画像210は、ひらがな50音配列のキーボード画像、各国の言語のキーボード画像、テンキー画像、或いは携帯電話のキー配列と同様のキー画像等であって

10

【0018】

第一実施形態では、ユーザは視認画面Sに対して指でタッチ操作を行うことにより、各種の指示を制御部70に与えることができる。そして、制御部70は、その指示の内容を認識し、その認識した指示の内容に応じて、ディスプレイ装置20に表示する元画面Mの

20

【0019】

撮像装置30は、図1及び図2に示すように、ディスプレイ装置20に隣接する眼鏡本体部10の柄の部分に設けられている。この撮像装置30は、図3に示すように、カメラ部31と、画像処理部32と、カメラ制御部33とを備える。カメラ部31はレンズや撮像素子を有するものである。画像処理部32は、カメラ部31で撮像して得られた画像データに基づいてその撮像した画像の色や階調の補正処理を行ったり、画像データの圧縮等の画像処理を行ったりするものである。カメラ制御部33は、画像処理部32を制御したり、制御部70との間で画像データのやり取りを制御したりする。なお、本実施形態では、画像処理部32は撮像装置30に設けられている場合について説明するが、この画像処理部32は、撮像装置30ではなく、制御部70に設けるようにしてもよい。

30

【0020】

また、撮像装置30は、この撮像装置30が撮像することができる範囲である撮像範囲として、ユーザの視野の一部（或いは略全視野）を撮像することができる。特に、第一実施形態では、撮像装置30は、ユーザが認識する視認画面Sの位置、具体的には、例えば、ユーザが手で視認画面Sに触ろうとして手を伸ばすときの手の指の位置であって当該撮像装置30から奥行き方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある被写体にピントが合うように構成されている。しかも、そのピントが合う範囲（被写界深度）は狭い範囲に制限されている。例えば、ピントが合う位置は撮像装置30から約40cm離れた位置に設定されており、その被写界深度は約5cmの範囲である。但し、第一実施形態では、撮像装置30がこのようにピントの合う範囲を狭い範囲に制限するのは、基準データの設定、文字入力、及び画面表示のための操作を行う場合に限られる。通常のカメラ撮影を行う場合やその他の状況にある場合には、ピントの合う範囲は狭い範囲に制限されない。なお、撮像装置30としては、例えば、通常のカメラと同じように距離リング（ピントリング）を用いて手動で設定を変更することにより、ピントが合う位置を切り替えることができるものを用いるようにしてもよい。

40

【0021】

また、第一実施形態では、撮像装置 30 におけるピントが合う位置を、ユーザが認識する視認画面 S の位置に設定している。このため、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行っている場合、撮像装置 30 は、その操作を行っている指をピントが合った状態で撮像することになる。撮像装置 30 で撮像して得られた画像データは制御部 70 に送られ、制御部 70 により記憶部 90 に記憶される。また、第一実施形態の撮像装置 30 は、静止画像の撮影機能と動画の撮影機能とを備えており、制御部 70 は必要に応じて画像データとして静止画像データを取得したり、動画データを取得したりすることができる。

【0022】

眼鏡本体部 10 の柄の部分には、図 3 に示すように、タッチパッド部 40、マイク部 50、骨伝導型のスピーカ部 60、各種のセンサ部、及びバッテリー部等が設けられている。なお、図 1 及び図 2 では、図を簡略化するため、これら各部は省略している。タッチパッド部 40 は、ユーザがタッチ操作を行うことにより、制御部 70 に各種の指示を与えるものである。マイク部 50 は、眼鏡本体部 10 を音声による指示で操作するために、ユーザの音声を入力するものである。マイク部 50 から入力された音声情報は、制御部 70 に送られ、制御部 70 がその音声情報を解析することになる。また、スピーカ部 60 は、骨の振動を利用してユーザに音声情報を伝えるものである。一般に、スピーカ部 60 としては、骨の振動を利用してユーザに音声情報を伝えるものに限らず、通常のスピーカ、イヤホン、ヘッドホン等を用いるようにしてもよい。なお、各種のセンサ部及びバッテリー部等は本願発明とは直接関係がないので、本実施形態ではこれらについての詳細な説明は省略する。

【0023】

制御部 70 は、中央演算処理装置 (CPU) 等を備えており、眼鏡型端末 1 の全般を制御する。例えば、制御部 70 は、元画面 M をディスプレイ装置 20 に表示するのを制御したり、撮像装置 30 による撮像を制御したりする。また、制御部 70 は、タッチパッド部 40 が操作されたときに、その操作により指示された内容を認識し、その認識した内容に応じた処理を実行したり、マイク部 50 から音声が入力されたときに、その入力された音声情報の内容を認識し、その認識した内容に応じた処理を実行したりする。更に、制御部 70 は、スピーカ部 60 により発する音声情報を制御する。具体的に、この制御部 70 は、図 3 に示すように、表示制御部 71 と、画像データ抽出部 72 と、操作判定部 73 と、位置データ生成部 74 と、基準データ生成部 75 と、入力制御部 76 とを備える。

【0024】

表示制御部 71 は、ユーザがマイク部 50 による音声指示、或いはタッチパッド部 40 の操作による指示を行ったときに、その指示の内容に応じて、ディスプレイ装置 20 に表示すべき元画面 M の内容を選択し、その選択した元画面 M の表示を制御する。これにより、ディスプレイ装置 20 にはユーザの指示した元画面 M が表示され、ユーザはその元画面 M に対応する視認画面 S を見ることができる。

【0025】

画像データ抽出部 72 は、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行った際に撮像装置 30 でピントが合った被写体が撮像されたときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該被写体が指であるかどうかを判断して、指が存在している画像データを抽出するものである。被写体が指であるかどうかを判断するには、一般の画像認識の方法が用いられる。第一実施形態では、撮像装置 30 の被写界深度を狭い範囲に制限しているため、被写体が指であると判断されれば、当該指は撮像装置 30 から奥行き方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にあると考えられる。このように、画像データ抽出部 72 では、当該指が撮像装置 30 から奥行き方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある画像データが抽出される。また、操作判定部 73、位置データ生成部 74、基準データ生成部 75 では、画像データ抽出部 72 で抽出された画像データに基づいて処理が行われることになる。

【0026】

操作判定部 73 は、ユーザが視認画面 S に対して操作を行った指を撮像装置 30 が撮像

したときに、その撮像して得られた画像データであって画像データ抽出部 72 で抽出されたものに基づいて当該指による操作がどのような内容の操作であるかを判定するものである。これにより、操作判定部 73 は、当該指による操作が、タップ操作、ダブルタップ操作、長押し操作等のうちいずれの操作であるかを認識することができる。その認識した当該指による操作の内容に関するデータは記憶部 90 に記憶される。

【0027】

位置データ生成部 74 は、ユーザが視認画面 S に対して操作を行った指を撮像装置 30 が撮像したときに、その撮像して得られた画像データであって画像データ抽出部 72 で抽出されたものに基づいて撮像装置 30 の撮像範囲における当該指（指先）の位置データを生成するものである。ここで、本実施形態では、撮像装置 30 の撮像範囲内において、図 2 に示すように、左右方向を X 軸方向、上下方向 Y 軸方向とする X Y 座標系が設定されている。この X Y 座標系の原点は、例えば撮像範囲における左下の点である。位置データ生成部 74 は、この X Y 座標系において指の位置データを取得する。なお、三次元的な位置データを得る必要がある場合には、この X Y 座標系において奥行き方向に Z 軸方向をとり、これにより X Y Z 座標系を構成することにする。

【0028】

基準データ生成部 75 は、ユーザが視認画面 S における一又は複数の所定位置において指で操作を行ったときに、操作判定部 73 で各所定位置における操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データを用いて、当該視認画面 S に関するデータを生成するものである。この生成された視認画面 S に関するデータは基準データとして記憶部 90 に記憶される。基準データとしては、視認画面 S の位置及び大きさを特定できるようなデータが用いられる。例えば、ユーザが視認画面 S の外枠の四隅に対して指で操作を行った場合には、四隅の各位置における指の位置データを基準データとして用いることができる。ここで、画像データ抽出部 72 が抽出した画像データは、撮像装置 30 から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある指を撮像したものである。この四隅の各位置における指の位置データは、撮像装置 30 から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置において X Y 平面に平行な（略ユーザの身体と平行な）平面上での指の位置情報を表していると考えることができる。また、ユーザが視認画面 S の外枠の四隅のうち一箇所に対して指で操作を行った場合には、その一箇所における指の位置データと、当該視認画面 S に対応する元画像 M のデータから得られる視認画面 S の大きさ（例えば、予め算出又は測定した縦幅、横幅）に関するデータとを基準データとして用いることができる。

【0029】

入力制御部 76 は、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行ったときに、操作判定部 73 で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データと、記憶部 90 に記憶されている当該視認画面 S に関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、ディスプレイ装置 20 に表示する元画面 M の制御を行う。例えば、視認画面 S が図 4 に示す文字入力画面 200 である場合、入力制御部 76 は、その視認画面 S に関する基準データに基づいて、撮像装置 30 の撮像範囲内でユーザが見ている当該文字入力画面 200 の存在する範囲を認識することができる。このとき、入力制御部 76 は、当該文字入力画面 200 の構成が予め分かっているので、当該文字入力画面 200 におけるキーボード画像 210 の範囲や、各文字キー画像の領域等も認識することができる。したがって、例えばユーザがキーボード画像 210 に対して指で文字キー画像のタッチ操作を行った場合、入力制御部 76 は、その指の位置データから得られる指の位置が、キーボード画像 210 におけるどの文字キー画像の領域に対応するのかを調べることにより、操作された文字キーを特定することができる。

【0030】

なお、入力制御部 76 は、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行った際に当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識する場合、まず、記憶部 90 に記憶されている

当該視認画面 S に関する基準データに基づいて、撮像装置 30 の撮像範囲に相当する仮想平面上に、当該視認画面 S に対応する画面である基準画面を生成し、次に、位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データが基準画面のどの位置に対応するのかを調べることにより、当該指で操作された視認画面 S 上の位置を特定するようにしてもよい。

【0031】

通信部 80 は、外部との間で情報の通信を行うものである。記憶部 90 には、各種のプログラムやデータ等が記憶されている。記憶部 90 に記憶されているプログラムには、例えば、基準データの設定処理を行うための基準データ設定処理用プログラムと、視認画面 S が文字入力画面 200 である場合にその文字入力画面 200 に対して行われた操作に基づいて文字入力の処理を行うための文字入力処理用プログラムと、視認画面 S に対して行われた操作に基づいて視認画面 S に対応する元画像 M の拡大・縮小や切替等の画面表示の処理を行うための画面表示処理用プログラムとが含まれている。また、記憶部 90 に記憶されているデータには、例えば、各種の元画面 M の画像データ、各元画面 M に関するデータ（具体的には、当該元画面 M の大きさ、形状、内容、構成等を示すデータ）や、後述する基準データ設定用の元画面を作成する際に用いる各種の画像データが含まれる。更に、この記憶部 90 は作業用のメモリとしても使用される。

【0032】

第一実施形態の眼鏡型端末 1 では、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行ったときに、入力制御部 76 は、操作判定部 73 で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データと、記憶部 90 に記憶されている当該視認画面 S に対する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、ディスプレイ装置 20 に表示する元画面 M の制御を行う。このため、ユーザは、自己が見ている視認画面 S に対して、通常のタッチパネルに表示された画面に対して操作すると同様の操作を行うことにより、当該操作に対応する指示を入力することができる。実際、ユーザが視認画面 S に対して指でタッチ操作を行うと、入力制御部 76 は、その視認画面 S がタッチパネルに表示されているときと同様に、当該タッチ操作に対応する指示を認識することができる。例えば、入力制御部 76 は、ユーザが視認画面 S に対して指でダブルタップ操作を行ったときに、その視認画面 S に対応する元画面 M を拡大又は縮小するという指示を認識し、ユーザが視認画面 S に対して指で長押し操作を行うと、元画面 M としてオプションメニューの画面を表示するという指示を認識し、そして、ユーザが視認画面 S に対して指でドラッグ操作を行うと、元画面 M をスクロールして表示するという指示を認識する。また、ユーザが文字入力画面 200 における文字キー画像に対して指でタッチ操作を行えば、入力制御部 76 は、その文字入力画面 200 がタッチパネルに表示されているときと同様に、当該操作に対応する指示、すなわち当該文字キーの入力指示を認識し、元画面 M にその入力指示された文字を表示する処理を行う。

【0033】

なお、第一実施形態では、ユーザは、空中に浮いているように見える視認画面 S に対して指でタッチ操作を行うので、通常のタッチパネルに表示された画面に対してタッチ操作する場合には行うことのできない態様でタッチ操作を行うこともできる。図 6 及び図 7 は視認画面 S に対して行われるタッチ操作の態様を説明するための図である。通常、ユーザは、図 6 (a) に示すように、視認画面 S の正面側から一本の指でタッチ操作を行うが、図 6 (b) に示すように、視認画面 S の裏面側から一本の指でタッチ操作を行うことができる。また、ユーザは、図 7 (a) に示すように、視認画面 S の正面側から複数の指でタッチ操作を行ったり、図 7 (b) に示すように、視認画面 S の裏面側から複数の指でタッチ操作を行ったりすることができる。

【0034】

次に、第一実施形態の眼鏡型端末 1 において基準データを設定する処理について説明する。図 8 は第一実施形態の眼鏡型端末 1 において基準データの設定処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 3 5 】

ユーザは、マイク部 5 0 から音声で基準データの設定を行う旨を指示するか、或いはタッチパッド部 4 0 を用いた操作等により基準データの設定を行う旨を指示する。制御部 7 0 は、その指示を受けると、基準データ設定処理用プログラムを記憶部 9 0 から読み出し、図 8 に示す処理フローにしたがって基準データの設定処理を行う。

【 0 0 3 6 】

まず、表示制御部 7 1 は、現在、ディスプレイ装置 2 0 に表示されている元画面 M における一又は複数の所定位置に例えば円の画像を追加することにより、新たな元画面 M (基準データ設定用の元画面) を作成して、ディスプレイ装置 2 0 に表示する (S 1)。ここで、円の画像は、ユーザがその円の位置に対して指で操作を行うべきことを示す目印である。図 9 は基準データを設定する処理の際に表示される元画面 M の例を示す図である。この例では、元画面 M が文字入力画面 2 0 0 である場合を示している。当初は、図 9 (a) に示す通常の写真入力画面 2 0 0 がディスプレイ装置 2 0 に表示されているが、ステップ S 1 の処理が実行されると、図 9 (b) に示す文字入力画面 2 0 1 (基準データ設定用の元画面) がディスプレイ装置 2 0 に表示されることになる。この図 9 (b) に示す文字入力画面 2 0 1 では、その四隅の位置に、円と数字とを示す画像が追加されている。図 9 (b) に示す文字入力画面 2 0 1 がディスプレイ装置 2 0 に表示されると、ユーザはその文字入力画面 2 0 1 に対応する視認画面 S (基準データ設定用の視認画面)、すなわち図 9 (b) に示す文字入力画面 2 0 1 と同じ内容の画面を見ることになる。なお、図 9 (b) では、文字入力画面 2 0 1 の四隅に円の画像を表示しているが、図 9 (c) に示すように、文字入力画面 2 0 1 のキーボード画像 2 1 0 の四隅に円の画像を表示するようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 の処理後、制御部 7 0 は、撮像装置 3 0 の撮像動作を開始する (S 2)。ユーザは、基準データ設定用の視認画面 S として図 9 (b) に示す文字入力画面 2 0 1 を見ると、この基準データ設定用の視認画面 S において、数字が付された各円に対して数字の順番に指で所定の操作、例えばタップ操作を行う。ここで、ユーザが所定の操作を行うのは、制御部 7 0 に対してユーザが操作している位置を知らせるためである。かかるユーザによる操作は撮像装置 3 0 で撮像される。このとき、本実施形態では、撮像装置 3 0 はピントが合った被写体を撮像する。そして、画像処理部 3 2 がその撮像して得られた画像データに対して所定の画像処理を施し、その画像処理を施した画像データが制御部 7 0 に送られる (S 3)。

【 0 0 3 8 】

次に、画像データ抽出部 7 2 は、撮像装置 3 0 で撮像して得られた画像データに基づいて、被写体が指であるかどうかを判断し、指が存在している画像データを抽出する (S 4)。ここで、撮像装置 3 0 は、ピントが合った被写体を撮像して得られた画像データを画像データ抽出部 7 2 に送っている。このため、画像データ抽出部 7 2 は、当該指が撮像装置 3 0 から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある画像データを抽出することになる。その後、操作判定部 7 3 は、画像データ抽出部 7 2 で抽出された画像データに基づいて当該指による操作が所定の操作 (ここでは、タップ操作) であるかどうかを判定する。操作判定部 7 3 は、このような判定処理を行い、四つの円の全てに対する指によるタップ操作が正常に認識されたかどうかを判断する (S 5)。例えば、予め定めた所定の時間内に指による操作がタップ操作であるという判定が一回、二回又は三回しかなされなかった場合や、予め定めた所定の時間内に画像データ抽出部 7 2 から指が存在している画像データが送られてこなかった場合等には、操作判定部 7 3 は、四つの円の全てに対する指によるタップ操作が正常に認識されなかったと判断する。操作判定部 7 3 は、四つの円の全てに対する指によるタップ操作が正常に認識されたと判断すると、当該指による操作の内容に関するデータを記憶部 9 0 に記憶すると共に、指によるタップ操作が正常に認識された旨の信号を表示制御部 7 1 に送る。そして、表示制御部 7 1 は、指によるタップ操作が正常に認識されたことを意味する緑色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディ

スプレイ装置 20 に表示する (S6)。なお、このとき、表示制御部 71 は、緑色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、指によるタップ操作が正常に認識されたことを意味する文字や図形を示す画像を元画面 M に追加するようにしてもよい。或いは、制御部 70 は、指によるタップ操作が正常に認識されたことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 60 から発するようにしてもよい。

【0039】

ステップ S6 の処理の後、位置データ生成部 74 は、操作判定部 73 で各円における操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて、撮像装置 30 の撮像範囲における各指 (指先) の位置データ (XY 座標) を生成する (S7)。そして、基準データ生成部 75 は、こうして生成された四つの位置データを、現在表示されている視認画面 S に関する基準データとして記憶部 90 に記憶する (S8)。かかる基準データは当該視認画面 S の位置及び大きさを特定するものであるため、制御部 70 は、この基準データを用いると、撮像装置 30 の撮像範囲内でユーザが見ている当該視認画面 S の存在する範囲を認識することができるようになる。ステップ S8 の処理がなされると、基準データの設定処理が終了する。

【0040】

一方、ステップ S5 の処理において、操作判定部 73 は、四つの円の全てに対する指によるタップ操作が正常に認識されていないと判断すると、その旨の信号を表示制御部 71 に送る。そして、表示制御部 71 は、指によるタップ操作が正常に認識されなかったことを意味する赤色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディスプレイ装置 20 に表示する (S9)。ユーザは、この赤色ランプを示す画像を見ると、再度、基準データ設定用の視認画面 S において各円に対して指でタップ操作を行わなければならない。なお、このとき、表示制御部 71 は、赤色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、指によるタップ操作が正常に認識されなかったことを意味する文字や図形を示す画像を元画面 M に追加するようにしてもよい。或いは、制御部 70 は、指によるタップ操作が正常に認識されなかったことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 60 から発するようにしてもよい。

【0041】

ステップ S9 の処理後、制御部 70 は、今回のステップ S5 の処理が一回目の処理であるかどうかを判断する (S10)。今回のステップ S5 の処理が一回目の処理であれば、ステップ S2 に移行する。これに対し、今回のステップ S5 の処理が一回目の処理でなければ、制御部 70 は、今回のステップ S5 の処理が二回目の処理であるかどうかを判断する (S11)。今回のステップ S5 の処理が二回目の処理であれば、ステップ S2 に移行し、一方、今回のステップ S5 の処理が二回目の処理でなければ、基準データの設定処理を終了する。すなわち、視認画面 S 中に赤色ランプが表示された場合、ユーザには、指による操作を行う機会がさらに二回与えられる。なお、それでも指による操作が正常に認識されなかった場合には、再度、基準データの設定処理を実行すればよい。

【0042】

なお、第一実施形態では、上記のステップ S5 において、操作判定部 73 が、各円に対する指による操作がタップ操作であるかどうかを判定し、四つの円の全てに対する指によるタップ操作が正常に認識されたかどうかを判断する場合について説明したが、操作判定部 73 は、各円に対する指による操作が行われる度に、その操作がタップ操作であるかどうかを判定すると共にそのタップ操作が正常に認識されたかどうかを判断するようにしてもよい。この場合、表示制御部 71 は、各円に対する指によるタップ操作が正常に認識されたと操作判定部 73 が判断する度に、当該円に対するタップ操作が正常に認識されたことを意味する画像を元画面 M に表示し、一方、各円に対する指によるタップ操作が正常に認識されなかったと操作判定部 73 が判断する度に、当該円に対するタップ操作が正常に認識されなかったことを意味する画像を元画面 M に表示することが望ましい。具体的に、各円に対するタップ操作が正常に認識されたことを意味する画像としては、例えば、当該

円を反転表示した画像や、当該円の色を緑色で表示した画像等を挙げることができ、各円に対するタップ操作が正常に認識されなかったことを意味する画像としては、例えば、当該円の色を赤色で表示した画像等を挙げることができる。また、制御部 70 は、各円に対するタップ操作が正常に認識されたことを意味する画像若しくは各円に対するタップ操作が正常に認識されなかったことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 60 から発するようにしてもよい。

【0043】

また、第一実施形態では、ユーザが視認画面 S における所定の四箇所に対して指で所定の操作を行い、四つの位置データを取得する場合について説明したが、ユーザが視認画面 S における所定の二箇所、三箇所又は四箇所に対して指で所定の操作を行うことにより、それらの位置データを取得するようにしてもよい。但し、この場合、視認画面 S の大きさに関するデータを、その視認画面 S に対応する元画面 M のデータ等から演算により予め算出して、記憶部 90 に記憶しておく必要がある。そして、その取得した各位置データと視認画面 S の大きさに関するデータとが、基準データを構成することになる。

【0044】

次に、第一実施形態の眼鏡型端末 1 における文字入力の処理について説明する。図 10 は第一実施形態の眼鏡型端末 1 における文字入力の処理の手順を説明するためのフローチャートである。ここでは、予めディスプレイ装置 20 に元画面 M として文字入力画面 200 が表示されているものとする。

【0045】

ユーザは、マイク部 50 から音声で文字入力を行う旨を指示するか、或いはタッチパッド部 40 を用いた操作等により文字入力を行う旨を指示する。制御部 70 は、その指示を受けると、文字入力処理用プログラムを記憶部 90 から読み出し、図 10 に示す処理フローにしたがって文字入力の処理を行う。なお、この文字入力の処理は、元画面 M として文字入力画面 200 がディスプレイ装置 20 に表示されたときに自動的に実行されるようにしてもよい。

【0046】

まず、制御部 70 は、現在、ディスプレイ装置 20 に表示されている元画面 M に対応する視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されているかどうかを判断する (S21)。視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されていない場合は、制御部 70 は、基準データ設定処理用プログラムを記憶部 90 から読み出し、図 8 に示す処理フローにしたがって基準データの設定処理を行う (S22)。その後、ステップ S21 に移行する。なお、本実施形態では、視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されていない場合に基準データの設定処理を実行することにしているが、視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されている場合でも、ユーザから指示を受けたときに、基準データの設定処理を実行して、再度、基準データを生成するようにしてもよい。

【0047】

一方、ステップ S21 の処理において視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されていると判断されると、制御部 70 は、撮像装置 30 の撮像動作を開始する (S23)。ユーザは、視認画面 S である文字入力画面 200 のキーボード画像 210 に対して指で所定の操作、例えばタップ操作を行う。ここで、ユーザが所定の操作を行うのは、制御部 70 に対してユーザが操作している位置を知らせるためである。かかるユーザによる操作は撮像装置 30 で撮像され、その得られた画像データが画像処理部 32 に送られる。そして、画像処理部 32 が画像データに対して所定の画像処理を施し、その画像処理を施した画像データが制御部 70 に送られる (S24)。

【0048】

次に、画像データ抽出部 72 は、撮像装置 30 で撮像して得られた画像データに基づいて、被写体が指であるかどうかを判断し、指が存在している画像データを抽出する (S25)。すなわち、画像データ抽出部 72 は、当該指が撮像装置 30 から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある画像データを抽出する。次に、操作判定部 73 は、画

10

20

30

40

50

像データ抽出部 72 で抽出された画像データに基づいて当該指による操作が所定の操作（ここでは、タップ操作）であるかどうかを判定する。この判定は予め定めた所定の時間内に行われる。そして、操作判定部 73 は、当該指による操作がタップ操作であれば、文字入力のための操作が正常に認識されたと判断し、一方、当該指による操作がタップ操作でなければ、文字入力のための操作が正常に認識されなかったと判断する（S26）。操作判定部 73 は、文字入力のための操作が正常に認識されたと判断すると、当該指による操作の内容に関するデータを記憶部 90 に記憶すると共に、文字入力のための操作が正常に認識された旨の信号を表示制御部 71 に送る。表示制御部 71 は、その信号を受けると、文字入力のための操作が正常に認識されたことを意味する緑色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディスプレイ装置 20 に表示する（S28）。なお、表示制御部 71 は、緑色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、文字入力のための操作が正常に認識されたことを意味する文字や図形を示す画像を元画面 M に追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部 70 は、文字入力のための操作が正常に認識されたことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 60 から発するようにしてもよい。

10

【0049】

一方、操作判定部 73 は、ステップ S26 の処理において、予め定めた所定の時間内に文字入力のための操作が正常に認識されなかったと判断すると、その旨の信号を表示制御部 71 に送る。このとき例えば、予め定めた所定の時間内に画像データ抽出部 72 から指が存在している画像データが送られてこなかった場合にも、操作判定部 73 は、タップ操作が正常に認識されなかったと判断する。表示制御部 71 は、その信号を受けると、文字入力のための操作が正常に認識されなかったことを意味する赤色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディスプレイ装置 20 に表示する（S27）。その後は、ステップ S32 に移行する。なお、このとき、表示制御部 71 は、赤色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、文字入力のための操作が正常に認識されなかったことを意味する文字や図形を示す画像を元画面 M に追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部 70 は、文字入力のための操作が正常に認識されなかったことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 60 から発するようにしてもよい。

20

【0050】

ステップ S28 の処理の後、位置データ生成部 74 は、操作判定部 73 で指による操作がタップ操作であると判定された画像データに基づいて、撮像装置 30 の撮像範囲における当該指（指先）の位置データを生成する（S29）。こうして生成された指の位置データは記憶部 90 に記憶される。

30

【0051】

次に、入力制御部 76 は、操作判定部 73 で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データと、記憶部 90 に記憶されている当該視認画面 S に関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識する（S30）。例えば、ユーザがキーボード画像 210 における文字キー画像に対して指でタップ操作を行った場合には、入力制御部 76 は、その指の位置データから得られる指の位置が、キーボード画像 210 におけるどの文字キー画像の領域に対応するのかを調べることにより、今回のタップ操作が行われた文字キーを特定し、その特定した文字キーの入力が指示されたことを認識することができる。その後、入力制御部 76 は、認識した入力指示の内容に関する信号を表示制御部 71 に送り、表示制御部 71 はその入力指示の内容に応じた元画面 M をディスプレイ装置 20 に表示する（S31）。

40

【0052】

ステップ S31 又はステップ S27 の処理の後、制御部 70 は、ユーザから文字入力を終了する旨の指示を受けたかどうかを判断する（S32）。文字入力を終了する旨の指示を受けていれば、文字入力の処理が終了する。これに対し、文字入力を終了する旨の指示

50

を受けていなければ、ステップS 2 3に移行し、文字入力の処理を継続する。なお、ユーザは、文字入力を終了する旨の指示を、例えば音声やタッチパッド部40のタッチ操作により行う。

【0053】

次に、第一実施形態の眼鏡型端末1における画面表示の処理について説明する。図11は第一実施形態の眼鏡型端末1における画面表示の処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【0054】

ユーザは、マイク部50から音声で画面表示のための操作を行う旨を指示するか、或いはタッチパッド部40を用いた操作等により画面表示のための操作を行う旨を指示する。制御部70は、その指示を受けると、画面表示処理用プログラムを記憶部90から読み出し、図11に示す処理フローにしたがって画面表示の処理を行う。なお、この画面表示の処理は、元画面Mがディスプレイ装置20に表示されたときに自動的に実行されるようにしてもよい。

【0055】

まず、制御部70は、現在、ディスプレイ装置20に表示されている元画面Mに対応する視認画面Sに関する基準データが記憶部90に記憶されているかどうかを判断する(S41)。視認画面Sに関する基準データが記憶部90に記憶されていない場合は、制御部70は、基準データ設定処理用プログラムを記憶部90から読み出し、図8に示す処理フローにしたがって基準データの設定処理を行う(S42)。その後、ステップS41に移行する。なお、本実施形態では、視認画面Sに関する基準データが記憶部90に記憶されていない場合に基準データの設定処理を実行することとしているが、視認画面Sに関する基準データが記憶部90に記憶されている場合でも、ユーザから指示を受けたときに、基準データの設定処理を実行して、再度、基準データを生成するようにしてもよい。

【0056】

一方、ステップS41の処理において視認画面Sに関する基準データが記憶部90に記憶されていると判断されると、制御部70は、撮像装置30の撮像動作を開始する(S43)。ユーザは、視認画面Sに対して指で所望の操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置30で撮像され、その得られた画像データが画像処理部32に送られる。そして、画像処理部32が画像データに対して所定の画像処理を施し、その画像処理を施した画像データが制御部70に送られる(S44)。

【0057】

次に、画像データ抽出部72は、撮像装置30で撮像して得られた画像データに基づいて、被写体が指であるかどうかを判断し、指が存在している画像データを抽出する(S45)。すなわち、画像データ抽出部72は、当該指が撮像装置30からZ軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある画像データを抽出する。次に、操作判定部73は、画像データ抽出部72で抽出された画像データに基づいて当該指による操作の内容を判定する。そして、操作判定部73は、当該指による操作が正常に認識されたかどうかを判断する(S46)。操作判定部73は、当該指による操作が正常に認識されたと判断すると、当該指による操作の内容に関するデータを記憶部90に記憶すると共に、当該指による操作が正常に認識された旨の信号を表示制御部71に送る。表示制御部71は、その信号を受けると、指による操作が正常に認識されたことを意味する緑色ランプを示す画像を元画面Mに追加して、ディスプレイ装置20に表示する(S48)。なお、表示制御部71は、緑色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、指による操作が正常に認識されたことを意味する文字や図形を示す画像を元画面Mに追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部70は、指による操作が正常に認識されたことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部60から発するようにしてもよい。

【0058】

一方、操作判定部73は、ステップS46の処理において、指による操作が正常に認識

10

20

30

40

50

されなかったと判断すると、その旨の信号を表示制御部 71 に送る。このとき例えば、予め定めた所定の時間内に画像データ抽出部 72 から指が存在している画像データが送られてこなかった場合にも、操作判定部 73 は、タップ操作が正常に認識されなかったと判断する。表示制御部 71 は、その信号を受けると、指による操作が正常に認識されなかったことを意味する赤色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディスプレイ装置 20 に表示する (S47)。その後は、ステップ S52 に移行する。なお、このとき、表示制御部 71 は、赤色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、指による操作が正常に認識されなかったことを意味する文字や図形を示す画像を元画面 M に追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部 70 は、指による操作が正常に認識されなかったことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 60 から発するようにしてもよい。

10

【0059】

ステップ S48 の処理の後、位置データ生成部 74 は、操作判定部 73 で指による操作の内容が判定された画像データに基づいて、撮像装置 30 の撮像範囲における当該指 (指先) の位置データを生成する (S49)。こうして生成された指の位置データは記憶部 90 に記憶される。

【0060】

次に、入力制御部 76 は、操作判定部 73 で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データと、記憶部 90 に記憶されている当該視認画面 S に関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する指示の内容を認識する (S50)。例えば、ユーザが視認画面 S に対して指でダブルタップ操作を行った場合には、入力制御部 76 は、今回の操作がダブルタップ操作であることを特定し、元画面 M を拡大 (又は縮小) する旨の指示を受けたことを認識する。その後、入力制御部 76 は、認識した指示の内容に関する信号を表示制御部 71 に送り、表示制御部 71 はその指示の内容に応じた元画面 M をディスプレイ装置 20 に表示する (S51)。

20

【0061】

ステップ S51 又はステップ S47 の処理の後、制御部 70 は、ユーザから画面表示のための操作を終了する旨の指示を受けたかどうかを判断する (S52)。画面表示のための操作を終了する旨の指示を受けていなければ、画面表示の処理が終了する。これに対し、画面表示のための操作を終了する旨の指示を受けていなければ、ステップ S43 に移行し、画面表示の処理を継続する。なお、ユーザは、画面表示のための操作を終了する旨の指示を、例えば音声やタッチパッド部 40 のタッチ操作により行う。

30

【0062】

第一実施形態の眼鏡型端末では、入力制御部が、ユーザが視認画面に対して指で操作を行ったときに、操作判定部で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部で生成された当該指の位置データと、記憶部に記憶されている当該視認画面に関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、ディスプレイ装置に表示する元画面の制御を行う。このため、ユーザは、空中に浮かんでいるように見える視認画面に対して、通常のタッチパネルに表示された画面に対して操作するのと同様の操作を行うことにより、当該操作に対応する指示を入力することができる。したがって、第一実施形態の眼鏡型端末を用いると、ユーザは、通常のスマートフォン端末やタブレット端末と同様に、視認画面に対して操作を行うことにより、文字入力の操作や拡大・縮小等の各種の画面操作を容易且つ正確に行うことができる。

40

【0063】

[第一実施形態の変形例]

次に、本発明の第一実施形態の変形例である眼鏡型端末について説明する。図 21 (a) は本発明の第一実施形態の変形例である眼鏡型端末の概略平面図、同図 (b) はその眼鏡型端末の概略右側面図である。図 22 (a) はその眼鏡型端末の概略斜視図、同図 (b)

50

）はディスプレイ装置に元画面を投影している様子を説明するための概略図である。尚、本変形例において、上述した第一実施形態のものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

第一実施形態の変形例である眼鏡型端末 1 d は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように、レンズ部 1 1 a , 1 1 b を備える眼鏡本体部 1 0 d と、ディスプレイ装置 2 0 d と、撮像装置 3 0 と、タッチパッド部 4 0 と、マイク部 5 0 と、スピーカ部 6 0 と、制御部 7 0 と、通信部 8 0 と、記憶部 9 0 とを備える。

【 0 0 6 5 】

この変形例の眼鏡型端末 1 d が第一実施形態の眼鏡型端末 1 と異なる点は、ディスプレイ装置 2 0 d の構成に関する点だけである。具体的に、ディスプレイ装置 2 0 d は、例えば液晶パネル（表示デバイス）を有する小型プロジェクタ 2 1 と、光学系 2 2 と、ハーフミラー 2 3 とを備える。これらの構成要素のうち、ハーフミラー 2 3 は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように、眼鏡本体部 1 0 d における右側のレンズ部 1 1 b に埋め込まれている。液晶パネルに表示された元画面 M は、図 2 2 に示すように、光学系を介してハーフミラー 2 3 に投影される。

10

【 0 0 6 6 】

本変形例の眼鏡型端末 1 d の作用・効果は上記第一実施形態のものと同様である。したがって、本変形例の眼鏡型端末 1 d を用いると、視野内に表示される視認画面に対して文字入力や、拡大・縮小等の各種の画面操作を容易且つ正確に行うことができる。

20

【 0 0 6 7 】

[第二実施形態]

次に、本発明の第二実施形態である眼鏡型端末について説明する。図 1 2 は本発明の第二実施形態である眼鏡型端末の概略ブロック図である。尚、第二実施形態において、上述した第一実施形態のものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

第二実施形態の眼鏡型端末 1 a は、図 1 2 に示すように、レンズ部を備える眼鏡本体部 1 0 と、眼鏡本体部 1 0 に設けられたディスプレイ装置（表示装置）2 0 と、ユーザの前方を撮像するための撮像装置 3 0 a と、タッチパッド部 4 0 と、マイク部 5 0 と、スピーカ部 6 0 と、制御部 7 0 a と、通信部 8 0 と、記憶部 9 0 とを備える。また、撮像装置 3 0 a は、カメラ部 3 1 と、画像処理部 3 2 と、カメラ制御部 3 3 a とを有し、制御部 7 0 a は、表示制御部 7 1 と、画像データ抽出部 7 2 a と、操作判定部 7 3 と、位置データ生成部 7 4 と、基準データ生成部 7 5 と、入力制御部 7 6 とを有する。

30

【 0 0 6 9 】

第二実施形態の眼鏡型端末 1 a が第一実施形態の眼鏡型端末と異なる点は、カメラ制御部 3 3 a がオートフォーカス制御部 3 3 1 を備えている点、及び、画像データ抽出部 7 2 a が、撮像装置 3 0 a から送られた画像データの中から、被写体が指であってその指が撮像装置 3 0 a から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある画像データを抽出する点である。

40

【 0 0 7 0 】

オートフォーカス制御部 3 3 1 は、撮像範囲内における所定の位置にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部 3 1 を制御するものである。ここで、第二実施形態では、撮像装置 3 0 a は、撮像範囲内のどの位置においても、自動的にピントを合わせることができるように、多数のフォーカスポイントを有する。このため、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行っている場合、撮像装置 3 0 a は、その操作を行っている指に自動的にピントを合わせ、当該指をピントが合った状態で撮像することができる。また、オートフォーカス制御部 3 3 1 は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出する。この算出した距離データは当該画像データと関連付けられる。そして、撮像装置 3 0 a で撮像して得られた画像データとそれ

50

に関連付けられた距離データは制御部 70 a に送られる。なお、オートフォーカスの方式としては、被写体に赤外線・超音波などを照射し、その反射波が戻るまでの時間や照射角度により距離を検出するアクティブ方式、或いは、カメラ部 31 のレンズで捉えた画像を利用して測距を行う位相差検出方式やコントラスト検出方式等のパッシブ方式のいずれであってよい。

【0071】

また、画像データ抽出部 72 a は、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行った際に撮像装置 30 a でピントが合った被写体が撮像されたときに、その撮像して得られた画像データに基づいて当該被写体が指であるかどうかを判断し、且つ、その撮像して得られた画像データに関連付けられた距離データに基づいて当該被写体が撮像装置 30 a から Z 軸方向に沿って予め定められた略一定の距離だけ離れているかどうかを判断することにより、被写体が指であってその指が撮像装置 30 a から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れている画像データを抽出するものである。被写体が指であるかどうかを判断するには、第一実施形態の場合と同様に一般の画像認識の方法が用いられる。また、被写体が撮像装置 30 a から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れているかどうかを判断する際における略一定の距離というのは、撮像装置 30 a からユーザが認識する視認画面 S の位置までの Z 軸方向の距離である。例えば、ユーザが視認画面 S を撮像装置 30 a から約 40 cm 離れた位置に認識する場合、上記略一定の距離としては、撮像装置 30 a から約 40 cm ± 5 cm の範囲内の距離に設定される。このように、画像データ抽出部 72 a は、視認画面 S が表示されている位置から極端に手前の位置や奥の位置で操作を行っている指の画像データを排除して、視認画面 S に対して適正な操作を行っている指の画像データを抽出することができる。なお、操作判定部 73、位置データ生成部 74、基準データ生成部 75 では、画像データ抽出部 72 a で抽出された画像データに基づいて処理が行われる。

【0072】

基準データ生成部 75 は、第一実施形態と同様に、ユーザが視認画面 S における一又は複数の所定位置において指で操作を行ったときに、操作判定部 73 で各所定位置における操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データを用いて、当該視認画面 S に関するデータを基準データとして生成する。例えば、ユーザが視認画面 S の外枠の四隅に対して指で操作を行った場合には、四隅の各位置における指の位置データを基準データとして用いることができる。上述のように、第二実施形態でも、画像データ抽出部 72 a が抽出した画像データは、撮像装置 30 a から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置にある指を撮像したものである。この四隅の各位置における指の位置データは、撮像装置 30 a から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れた位置において X Y 平面に平行な（略ユーザの身体と平行な）平面上での指の位置情報を表していると考えることができる。

【0073】

次に、第二実施形態の眼鏡型端末 1 a において基準データを設定する処理について説明する。

【0074】

第二実施形態の眼鏡型端末 1 a における基準データの設定処理の手順を説明するためのフローチャートは、図 8 に示す第一実施形態のものと同様である。第二実施形態における基準データの設定処理が第一実施形態における基準データの設定処理と異なるのは、撮像装置 30 a での処理（ステップ S2、S3）と、画像データ抽出部 72 a による画像データの抽出処理（ステップ S4）とである。したがって、以下では、図 8 に示すフローチャートを用いて、第二実施形態における基準データの設定処理のうち第一実施形態における基準データの設定処理と異なる事項について説明する。

【0075】

ステップ S1 の処理後、制御部 70 a は、撮像装置 30 a の撮像動作を開始する（S2）。ユーザは、基準データ設定用の視認画面 S として図 9（b）に示す文字入力画面 20

10

20

30

40

50

1を見ると、この基準データ設定用の視認画面Sにおいて、数字が付された各円に対して数字の順番に指で所定の操作、例えばタップ操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置30aで撮像される。このとき、オートフォーカス制御部331は、撮像範囲内にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部31を制御し、撮像装置30aはピントが合った被写体を撮像する。また、オートフォーカス制御部331は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、この算出した距離データを当該画像データと関連付ける。この撮像して得られた画像データは画像処理部32に送られ、画像処理部32は画像データに対して所定の画像処理を施す。そして、その画像処理を施した画像データとそれに関連付けられた距離データとは制御部70aに送られる(S3)。

10

【0076】

ステップS4では、画像データ抽出部72aは、まず、撮像装置30aで撮像して得られた画像データに基づいて被写体が指であるかどうかを判断することにより、指が存在している画像データを抽出する。その後、画像データ抽出部72aは、その抽出した指が存在している画像データに関連付けられた距離データに基づいて当該被写体が撮像装置30aからZ軸方向に沿って略一定の距離だけ離れているかどうかを判断することにより、被写体が指であってその指が撮像装置30aからZ軸方向に沿って略一定の距離だけ離れている画像データを抽出する。なお、第二実施形態の基準データの設定処理において、ステップS5以下の各処理の内容は第一実施形態のものと同様である。

【0077】

20

次に、第二実施形態の眼鏡型端末1aにおける文字入力の処理について説明する。

【0078】

第二実施形態の眼鏡型端末1aにおける文字入力の処理の手順を説明するためのフローチャートは、図10に示す第一実施形態のものと同様である。第二実施形態における文字入力の処理が第一実施形態における文字入力の処理と異なるのは、撮像装置30aでの処理(ステップS23、S24)と、画像データ抽出部による画像データの抽出処理(ステップS25)とである。したがって、以下では、図10に示すフローチャートを用いて、第二実施形態における文字入力の処理のうち第一実施形態における文字入力の処理と異なる事項について説明する。

【0079】

30

ステップS21の処理において視認画面Sに関する基準データが記憶部90に記憶されていると判断されると、制御部70aは、撮像装置30aの撮像動作を開始する(S23)。ユーザは、視認画面Sである文字入力画面200のキーボード画像210に対して指で所定の操作、例えばタップ操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置30aで撮像される。このとき、オートフォーカス制御部331は、撮像範囲内にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部31を制御し、撮像装置30aはピントが合った被写体を撮像する。また、オートフォーカス制御部331は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、この算出した距離データを当該画像データと関連付ける。この撮像して得られた画像データは画像処理部32に送られ、画像処理部32は画像データに対して所定の画像処理を施す。そして、その画像処理を施した画像データとそれに関連付けられた距離データとは制御部70aに送られる(S24)。

40

【0080】

ステップS25では、画像データ抽出部72aは、まず、撮像装置30aで撮像して得られた画像データに基づいて被写体が指であるかどうかを判断することにより、指が存在している画像データを抽出する。その後、画像データ抽出部72aは、その抽出した指が存在している画像データに関連付けられた距離データに基づいて当該被写体が撮像装置30aからZ軸方向に沿って略一定の距離だけ離れているかどうかを判断することにより、被写体が指であってその指が撮像装置30aからZ軸方向に沿って略一定の距離だけ離れている画像データを抽出する。なお、第二実施形態の文字入力の処理において、ステップ

50

S 2 6 以下の各処理の内容は第一実施形態のものと同様である。

【 0 0 8 1 】

次に、第二実施形態の眼鏡型端末 1 a における画面表示の処理について説明する。

【 0 0 8 2 】

第二実施形態の眼鏡型端末 1 a における画面表示の処理の手順を説明するためのフローチャートは、図 1 1 に示す第一実施形態のものと同様である。第二実施形態における画面表示の処理が第一実施形態における画面表示の処理と異なるのは、撮像装置 3 0 a での処理（ステップ S 4 3、S 4 4）と、画像データ抽出部による画像データの抽出処理（ステップ S 4 5）とである。したがって、以下では、図 1 1 に示すフローチャートを用いて、第二実施形態における画面表示の処理のうち第一実施形態における画面表示の処理と異なる事項について説明する。

10

【 0 0 8 3 】

ステップ S 4 1 の処理において視認画面 S に関する基準データが記憶部 9 0 に記憶されていると判断されると、制御部 7 0 a は、撮像装置 3 0 a の撮像動作を開始する（S 4 3）。ユーザは、視認画面 S に対して指で所望の操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置 3 0 で撮像される。このとき、オートフォーカス制御部 3 3 1 は、撮像範囲内にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部 3 1 を制御し、撮像装置 3 0 a はピントが合った被写体を撮像する。また、オートフォーカス制御部 3 3 1 は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、この算出した距離データを当該画像データと関連付ける。この撮像して得られた画像データは画像処理部 3 2 に送られ、画像処理部 3 2 は画像データに対して所定の画像処理を施す。そして、その画像処理を施した画像データとそれに関連付けられた距離データとは制御部 7 0 a に送られる（S 2 4）。

20

【 0 0 8 4 】

ステップ S 4 5 では、画像データ抽出部 7 2 a は、まず、撮像装置 3 0 a で撮像して得られた画像データに基づいて被写体が指であるかどうかを判断することにより、指が存在している画像データを抽出する。その後、画像データ抽出部 7 2 a は、その抽出した指が存在している画像データに関連付けられた距離データに基づいて当該被写体が撮像装置 3 0 a から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れているかどうかを判断することにより、被写体が指であってその指が撮像装置 3 0 a から Z 軸方向に沿って略一定の距離だけ離れている画像データを抽出する。なお、第二実施形態の画面表示の処理において、ステップ S 4 6 以下の各処理の内容は第一実施形態のものと同様である。

30

【 0 0 8 5 】

第二実施形態の眼鏡型端末は、第一実施形態の眼鏡型端末と同様の作用・効果を奏する。特に、第二実施形態では、撮像装置が、被写体に自動的にピントを合わせることができるオートフォーカス制御部を有し、オートフォーカス制御部により自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、その算出した距離データを当該撮像して得られた画像データとともに出力することにより、より正確に被写体である指（指先）にピントを合わせて、その被写体を撮像することができるので、制御部は、その撮像して得られた画像データ及び距離データに基づいて、より正確に基準データを生成したり、文字入力の処理等を行ったりすることができる。

40

【 0 0 8 6 】

尚、第二実施形態の眼鏡型端末においては、ディスプレイ装置として、第一実施形態の変形例におけるディスプレイ装置 2 0 d を用いるようにしてもよい。この場合、このディスプレイ装置 2 0 d は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように、小型プロジェクタ 2 1 と、光学系 2 2 と、眼鏡本体部 1 0 d における右側のレンズ部 1 1 b に埋め込まれたハーフミラー 2 3 とを備える。

【 0 0 8 7 】

[第二実施形態の第一変形例]

次に、本発明の第二実施形態の第一変形例である眼鏡型端末について説明する。図 1 3

50

は本発明の第二実施形態の第一変形例である眼鏡型端末の概略ブロック図である。尚、本変形例において、上述した第二実施形態のものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。

【0088】

第二実施形態の第一変形例である眼鏡型端末1bは、図13に示すように、眼鏡本体部10と、眼鏡本体部10に設けられたディスプレイ装置20と、ユーザの前方を撮像するための撮像装置30aと、タッチパッド部40と、マイク部50と、スピーカ部60と、制御部70bと、通信部80と、記憶部90とを備える。また、制御部70bは、表示制御部71と、画像データ抽出部72aと、操作判定部73と、位置データ生成部74bと、基準データ生成部75と、入力制御部76と、ずれ補正部77bとを有する。

10

【0089】

この第一変形例の眼鏡型端末1bが第二実施形態の眼鏡型端末1aと異なる主な点は、制御部70bがずれ補正部77bを備えている点である。また、本変形例では、記憶部90に記憶されている視認画面Sに関する基準データに基づいて得られる視認画面Sに対応する平面を「基準画面K」と称することにする。

【0090】

ユーザは、例えば文字入力を行う際に、実際に操作する画面（以下、「操作画面T」とも称する。）を、基準データに基づいて得られる基準画面Kより手前に位置していたり、奥に位置していたりするように認識して、その操作画面Tに対して指による操作を行うことがある。すなわち、操作画面Tと基準画面Kとの間にずれが生ずることがある。このずれが大きいと、制御部70bは、ユーザが指で操作したときに、その指の位置が基準画面K上でどの位置に対応するのかを正確に判断することができない可能性がある。ずれ補正部77bは、ユーザが操作画面Tに対して指で操作して得られた指の位置データを基準画面K上での位置データに換算する処理を行うものである。ここで、ユーザが操作画面Tに対して指で操作して得られた指の位置データは位置データ生成部74bにより生成されたものである。

20

【0091】

次に、ずれ補正部77bによる位置データの換算処理を詳しく説明する。この換算処理は、位置データのX座標、Y座標に対して個別に行われる。図14は第二実施形態の第一変形例においてずれ補正部77bが位置データのX座標を基準画面K上での位置データのX座標に換算する処理を説明するための図、図15は第二実施形態の第一変形例においてずれ補正部77bが位置データのY座標を基準画面K上での位置データのY座標に換算する処理を説明するための図である。ここで、図14及び図15では、操作画面Tが基準画面Kよりも奥に位置しているとユーザが認識している場合を示している。

30

【0092】

図14及び図15において、点Ccはカメラ部31の中心位置、点Mcは元画面Mの中心位置、点Ecはユーザの瞳の中心位置である。点pcは基準画面Kの中心位置、点Pcは操作画面Tの中心位置である。このとき、点Pc、点pc、点Mc、点Ecは同一直線上にある。また、Wはカメラ部31の中心位置と元画面Mの中心位置とのX軸方向の距離、Hはカメラ部31の中心位置と元画面Mの中心位置とのY軸方向の距離、Lは元画面Mと基準画面KとのZ軸方向の距離、 L' はユーザの瞳と元画面MとのZ軸方向の距離である。W、H及び L' の値は予め記憶部90に記憶されており、Lの値は基準データを生成した際に求められており、記憶部90に記憶されている。

40

【0093】

いま、ユーザが操作画面T上の点Pを指で操作したとする。このとき、点Pと点Mcとを結ぶ直線が基準画面Kと交わる点をp0、点Pと点Ccとを結ぶ直線が基準画面Kと交わる点をp1とする。この第一変形例では、位置データ生成部74bは、実際の指の位置を基準画面K上に射影したときのXY座標を指の位置データとして取得する。したがって、位置データ生成部74bは、点Pの位置データとして点p1の位置データを算出している。また、点Pと元画面MとのZ軸方向の距離、すなわち、操作画面Tと元画面MとのZ

50

軸方向の距離 Z は、この点 P の位置データを生成した際に用いた画像データと関連付けられている距離データから得られる。点 p_0 は、操作画面 T 上の点 P に対応する基準画面 K 上の位置であるので、ずれ補正部 77b が行うべきことは、点 p_1 の位置データから点 p_0 の位置データを求めることである。尚、以下では、点 P の位置座標を (X, Y) 、点 p_0 の位置座標を (x_0, y_0) 、点 p_c の位置座標を (x_c, y_c) 、点 P_c の座標を (X_c, Y_c) 、点 p_1 の位置座標を (x_1, y_1) とする。ここで、点 p_c は基準画面 K の中心位置であるので、この位置座標 (x_c, y_c) は既知であり、記憶部 90 に記憶されている。また、点 p_c と点 C_c とを結ぶ直線が操作画面 T を交わる点を P_d とし、点 P_d と点 P との X 軸方向の距離を dX 、点 P_d と点 P との Y 軸方向の距離を dY とする。

【0094】

x_0 を X で表す式は次のようにして求めることができる。まず、図 14 において、三角形 $p_c - P_d - P_c$ と三角形 $p_c - C_c - M_c$ に注目すると、 $dX : W = (Z - L) : L$ より、

$$dX = W \times (Z - L) / L$$

である。また、三角形 $C_c - P_d - P$ と三角形 $C_c - p_c - p_1$ に注目すると、 $\{(X - X_c) + dX\} : (x_1 - x_c) = Z : L$ より、

$$\begin{aligned} X - X_c &= (x_1 - x_c) \times Z / L - dX \\ &= (x_1 - x_c) \times Z / L - W \times (Z - L) / L \end{aligned}$$

である。更に、三角形 $E_c - P_c - P$ と三角形 $E_c - p_c - p_0$ に注目すると、 $(X - X_c) : (x_0 - x_c) = (Z + \quad) : (L + \quad)$ より、

$$\begin{aligned} x_0 - x_c &= (X - X_c) \times (L + \quad) / (Z + \quad) \\ &= \{(x_1 - x_c) \times Z / L - W \times (Z - L) / L\} \\ &\quad \times (L + \quad) / (Z + \quad) \end{aligned}$$

である。したがって、

$$\begin{aligned} x_0 &= (x_0 - x_c) + x_c \\ &= \{(x_1 - x_c) \times Z / L - W \times (Z - L) / L\} \\ &\quad \times (L + \quad) / (Z + \quad) + x_c \quad \dots \dots (1) \end{aligned}$$

となる。一方、図 15 において同様に考えると、 y_0 を Y で表す式は、

$$\begin{aligned} y_0 &= (y_0 - y_c) + y_c \\ &= \{(y_1 - y_c) \times Z / L - H \times (Z - L) / L\} \\ &\quad \times (L + \quad) / (Z + \quad) + y_c \quad \dots \dots (2) \end{aligned}$$

となる。尚、上記 (1) 式、(2) 式はともに、操作画面 T が基準画面 K よりも手前に位置しているとユーザが認識している場合にも成り立つ。

【0095】

ずれ補正部 77b は、位置データ生成部 74b で生成された点 p_1 の位置データ (x_1, y_1) の値と、点 P と元画面 M との Z 軸方向の距離 Z の値とを、上記 (1) 式、(2) 式に代入することにより、点 p_0 の位置データ (x_0, y_0) を得ることができる。

【0096】

入力制御部 76 は、ユーザが指で操作を行ったときに、操作判定部 73 で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータ、及び、ずれ補正部 77b で求められた当該指の位置データ (x_0, y_0) と、記憶部 90 に記憶されている基準画面 K (視認画面 S) に関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、ディスプレイ装置 20 に表示する元画面 M の制御を行う。

【0097】

第二実施形態の第一変形例では、ユーザの指の位置が基準画面 K の位置より手前であったり、奥であったりして、ユーザが認識している操作画面 T と、基準画面 K との間にずれが生じるような場合でも、ずれ補正部が、基準画面 K 上におけるユーザの指の位置を求めて、入力制御部は、その指による指示の内容を正確に認識することができる。尚、本変形例におけるその他の効果は上記第二実施形態と同様である。

【 0 0 9 8 】

尚、第二実施形態の第一変形例では、位置データ生成部 7 4 b が、実際にユーザが操作した指の位置を基準画面 K 上に射影したときの X Y 座標を指の位置データとして取得しているが、第一実施形態及び第二実施形態でも同様に、位置データ生成部 7 4 は、実際にユーザが操作した指の位置を基準画面 K 上に射影したときの X Y 座標を指の位置データとして取得するようにしてもよい。

【 0 0 9 9 】

[第二実施形態の第二変形例]

次に、本発明の第二実施形態の第二変形例である眼鏡型端末について説明する。図 2 3 は本発明の第二実施形態の第二変形例である眼鏡型端末の概略平面図であって、ずれ補正部が位置データの X 座標を基準画面 K 上での位置データの X 座標に換算する処理を説明するための図である。図 2 4 はその眼鏡型端末の概略右側面図であって、ずれ補正部が位置データの Y 座標を基準画面 K 上での位置データの Y 座標に換算する処理を説明するための図である。ここで、図 2 3 は図 1 4 に対応するものであり、図 2 4 は図 1 5 に対応するものである。尚、本変形例において、上述した第二実施形態の第一変形例のものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。

10

【 0 1 0 0 】

第二実施形態の第二変形例である眼鏡型端末 1 e が第二実施形態の第一変形例である眼鏡型端末 1 b と異なる点は、ディスプレイ装置として、第一実施形態の変形例におけるディスプレイ装置 2 0 d を用いた点である。すなわち、このディスプレイ装置 2 0 d は、図 2 3 及び図 2 4 に示すように、小型プロジェクタ 2 1 と、光学系 2 2 と、眼鏡本体部 1 0 d における右側のレンズ部 1 1 b に埋め込まれたハーフミラー 2 3 とを備える。

20

【 0 1 0 1 】

本変形例の眼鏡型端末 1 e について、ずれ補正部 7 7 b による位置データの換算処理は、上述した第二実施形態の第一変形例のものと同様に行われる。尚、本変形例では、ハーフミラー 2 3 がレンズ部 1 1 b に埋め込まれているが、図 2 3 及び図 2 4 に示すように、各点 (C c , M c , E c , p c , P c 等) や各距離 (W , H , L , 等) は第二実施形態の第一変形例におけるものと全く同じに定義される。

【 0 1 0 2 】

本変形例の眼鏡型端末 1 e の作用・効果は上記第二実施形態の第一変形例のものと同様である。

30

【 0 1 0 3 】

[第三実施形態]

次に、本発明の第三実施形態である眼鏡型端末について説明する。図 1 6 は本発明の第三実施形態である眼鏡型端末の概略ブロック図である。尚、第三実施形態において、上述した第一実施形態のものと同一の機能を有するものには、同一の符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。

【 0 1 0 4 】

第三実施形態の眼鏡型端末 1 c は、図 1 6 に示すように、レンズ部を備える眼鏡本体部 1 0 と、眼鏡本体部 1 0 に設けられたディスプレイ装置 (表示装置) 2 0 と、ユーザの前方を撮像するための撮像装置 3 0 c と、タッチパッド部 4 0 と、マイク部 5 0 と、スピーカ部 6 0 と、制御部 7 0 c と、通信部 8 0 と、記憶部 9 0 とを備える。また、撮像装置 3 0 c は、カメラ部 3 1 と、画像処理部 3 2 と、カメラ制御部 3 3 c とを有し、制御部 7 0 c は、表示制御部 7 1 と、画像データ抽出部 7 2 と、操作判定部 7 3 と、位置データ生成部 7 4 と、基準データ生成部 7 5 c と、入力制御部 7 6 c と、距離判定部 7 8 c とを有する。

40

【 0 1 0 5 】

第三実施形態の眼鏡型端末 1 c が第一実施形態の眼鏡型端末と異なる主な点は、カメラ制御部 3 3 c がオートフォーカス制御部 3 3 1 を備えている点、基準データ生成部 7 5 c が視認画面に関するデータ (基準データ) として空間内における位置及び大きさを特定で

50

きるようなデータを生成する点、及び、制御部 70c が、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行ったときに、その指の位置が、基準データを用いて得られる視認画面 S を表す平面から略一定の距離以内だけ離れているかどうかを判定する距離判定部 78c を備えている点である。

【0106】

オートフォーカス制御部 331 は、第二実施形態におけるオートフォーカス制御部と同じものであり、撮像範囲内における所定の位置にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部 60 を制御する。ここで、第三実施形態では、撮像装置 30c は、撮像範囲内のどの位置においても、自動的にピントを合わせることができるよう、多数のフォーカスポイントを有する。このため、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行っている場合、撮像装置 30c は、その操作を行っている指に自動的にピントを合わせ、当該指をピントが合った状態で撮像することができる。また、オートフォーカス制御部 331 は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出する。この算出した距離データは当該画像データと関連付けられる。そして、撮像装置 30c で撮像して得られた画像データとそれに関連付けられた距離データは制御部 70c に送られる。なお、オートフォーカスの方式としては、被写体に赤外線・超音波などを照射し、その反射波が戻るまでの時間や照射角度により距離を検出するアクティブ方式、或いは、カメラ部 31 のレンズで捉えた画像を利用して測距を行う位相差検出方式やコントラスト検出方式等のパッシブ方式のいずれであってもよい。

【0107】

基準データ生成部 75c は、ユーザが視認画面 S における三つの所定位置、例えば視認画面 S の三つの隅において指で操作を行ったときに、操作判定部 73 で各所定位置における操作が所定の操作であると判定した画像データに基づいて位置データ生成部 74 が生成した当該各位置における指の位置データと、その指の位置データを生成した際に用いた画像データと関連付けられている距離データとを用いて、当該視認画面 S に関するデータとして三次元空間内における位置及び大きさを特定できるようなデータを生成し、基準データとして記憶部 90 に記憶する。具体的には、上記各位置について、当該指の位置データ（二次元位置データ）と当該距離データ（一次元位置データ）とに基づいて XYZ 座標系における座標情報（三次元的なデータ）を構成し、上記三つの位置における XYZ 座標情報（三次元的なデータ）を基準データとして用いることができる。また、かかる基準データを用いると、XYZ 座標系における視認画面 S を表す平面の方程式を算出することもできる。一般に、こうして特定される視認画面 S を表す平面は必ずしも XY 平面と平行になっているわけではない。なお、第三実施形態では、視認画面 S に関する基準データに基づいて得られる視認画面 S に対応する平面を「基準画面」と称することにする。

【0108】

距離判定部 78c は、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行った際に撮像装置 30c でピントが合った被写体が撮像されたときに、操作判定部 73 で当該指による操作が所定の操作であると判定された画像データに基づいて位置データ生成部 74 で生成された指の位置データと、その指の位置データを生成する際に用いた画像データと関連付けられている距離データと、視認画面 S に関する基準データに基づいて得られる視認画面 S に対応する平面（基準画面）とに基づいて、当該指が当該視認画面 S に対応する平面（基準画面）から予め定められた略一定の距離以内に存在するかどうかを判定するものである。指が基準画面から略一定の距離以内に存在するかどうかを判断する際における略一定の距離というのは、ユーザが視認画面 S に対して操作を適正に行っていると認めることができる距離である。ここでは、上記略一定の距離を、例えば約 5 cm に設定している。これにより、距離判定部 78c は、指が基準画面から略一定の距離よりも離れていると判定すると、ユーザが視認画面 S の位置から極端に手前の位置や奥の位置で操作を行っているとは認識し、一方、指が基準画面から略一定の距離以内にあると判定すると、ユーザが視認画面 S に対して適正に操作を行っているとは認識することになる。

【0109】

入力制御部 76c は、ユーザが視認画面 S に対して指で操作を行った場合であって距離判定部 78c で当該指が基準画面から略一定の距離以内に存在すると判定されたときに、操作判定部 73 で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータと、その判定で用いられた画像データに基づいて位置データ生成部 74 で生成された当該指の位置データと、その判定で用いられた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部 90 に記憶されている当該視認画面 S に関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、ディスプレイ装置 20 に表示する元画面 M の制御を行う。

【0110】

次に、第三実施形態の眼鏡型端末 1c において基準データを設定する処理について説明する。

【0111】

第三実施形態の眼鏡型端末 1c における基準データの設定処理の手順を説明するためのフローチャートは、図 8 に示す第一実施形態のものと同様である。第三実施形態における基準データの設定処理が第一実施形態における基準データの設定処理と異なるのは、撮像装置 30c での処理（ステップ S2、S3）と、基準データ生成部 75c による基準データの生成処理（ステップ S8）とである。したがって、以下では、図 8 に示すフローチャートを用いて、第三実施形態における基準データの設定処理のうち第一実施形態における基準データの設定処理と異なる事項について説明する。

【0112】

まず、表示制御部 71 は、基準データ設定用の元画面を作成して、ディスプレイ装置 20 に表示する（S1）。図 17 は基準データを設定する処理の際に表示される基準データ設定用の元画面 M の例を示す図である。図 17（a）の例では、基準データ設定用の元画面 M は文字入力画面 201 であり、その四隅の位置のうち三つの所定位置に円と数字とを示す画像が追加されている。なお、図 17（a）では、文字入力画面 201 の四隅のうち三つの所定位置に円の画像を表示しているが、図 17（b）に示すように、文字入力画面 201 のキーボード画像 210 の四隅のうち三つの所定位置に円の画像を表示するようにしてもよい。ステップ S1 の処理後、制御部 70c は、撮像装置 30c の撮像動作を開始する（S2）。ユーザは、基準データ設定用の視認画面 S として、図 17（a）に示すように、四隅の位置のうち三つの所定位置に円と数字とを示す画像が追加された文字入力画面 201 を見ると、この基準データ設定用の視認画面 S において、数字が付された各円に対して数字の順番に指で所定の操作、例えばタップ操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置 30c で撮像される。このとき、オートフォーカス制御部 331 は、撮像範囲内にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部 31 を制御し、撮像装置 30c はピントが合った被写体を撮像する。また、オートフォーカス制御部 331 は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、この算出した距離データを当該画像データと関連付ける。この撮像して得られた画像データは画像処理部 32 に送られ、画像処理部 32 は画像データに対して所定の画像処理を施す。そして、その画像処理を施した画像データとそれに関連付けられた距離データとは制御部 70c に送られる（S3）。

【0113】

ステップ S8 では、基準データ生成部 75c は、ステップ S7 の処理において位置データ生成部 74 で生成された、三つの所定位置における指の位置データと、その指の位置データを生成した際に用いた画像データと関連付けられている距離データとを用いて、現在表示されている視認画面 S に関する基準データを生成して記憶部 90 に記憶する。

【0114】

次に、第三実施形態の眼鏡型端末 1c における文字入力の処理について説明する。図 18 は第三実施形態の眼鏡型端末 1c における文字入力の処理の手順を説明するためのフローチャートである。ここでは、予めディスプレイ装置 20 に元画面 M として文字入力画面 200 が表示されているものとする。

【 0 1 1 5 】

ユーザは、マイク部 5 0 から音声で文字入力を行う旨を指示するか、或いはタッチパッド部 4 0 を用いた操作等により文字入力を行う旨を指示する。制御部 7 0 c は、その指示を受けると、文字入力処理用プログラムを記憶部 9 0 から読み出し、図 1 8 に示す処理フローにしたがって文字入力の処理を行う。なお、この文字入力の処理は、元画面 M として文字入力画面 2 0 0 がディスプレイ装置 2 0 に表示されたときに自動的に実行されるようにしてもよい。

【 0 1 1 6 】

まず、制御部 7 0 c は、現在、ディスプレイ装置 2 0 に表示されている元画面 M に対応する視認画面 S に関する基準データが記憶部 9 0 に記憶されているかどうかを判断する (S 1 2 1)。視認画面 S に関する基準データが記憶部 9 0 に記憶されていない場合は、制御部 7 0 c は、基準データ設定処理用プログラムを記憶部 9 0 から読み出し、基準データの設定処理を行う (S 1 2 2)。その後、ステップ S 1 2 1 に移行する。なお、本実施形態では、視認画面 S に関する基準データが記憶部 9 0 に記憶されていない場合に基準データの設定処理を実行することになっているが、視認画面 S に関する基準データが記憶部 9 0 に記憶されている場合でも、ユーザから指示を受けたときに、基準データの設定処理を実行して、再度、基準データを生成するようにしてもよい。

【 0 1 1 7 】

一方、ステップ S 1 2 1 の処理において視認画面 S に関する基準データが記憶部 9 0 に記憶されていると判断されると、制御部 7 0 c は、撮像装置 3 0 c の撮像動作を開始する (S 1 2 3)。ユーザは、視認画面 S である文字入力画面 2 0 0 のキーボード画像 2 1 0 に対して指で所定の操作、例えばタップ操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置 3 0 c で撮像される。このとき、オートフォーカス制御部 3 3 1 は、撮像範囲内にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部 3 1 を制御し、撮像装置 3 0 c はピントが合った被写体を撮像する。また、オートフォーカス制御部 3 3 1 は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、この算出した距離データを当該画像データと関連付ける。この撮像して得られた画像データは画像処理部 3 2 に送られ、画像処理部 3 2 は画像データに対して所定の画像処理を施す。そして、その画像処理を施した画像データとそれに関連付けられた距離データとは制御部 7 0 c に送られる (S 1 2 4)。

【 0 1 1 8 】

次に、画像データ抽出部 7 2 は、撮像装置 3 0 c で撮像して得られた画像データに基づいて、被写体が指であるかどうかを判断し、指が存在している画像データを抽出する (S 1 2 5)。次に、操作判定部 7 3 は、画像データ抽出部 7 2 で抽出された画像データに基づいて当該指による操作が所定の操作 (ここでは、タップ操作) であるかどうかを判定する。この判定は予め定めた所定の時間内に行われる。そして、操作判定部 7 3 は、当該指による操作がタップ操作であれば、文字入力のための操作が正常に認識されたと判断し、一方、当該指による操作がタップ操作でなければ、文字入力のための操作が正常に認識されなかったと判断する (S 1 2 6)。操作判定部 7 3 は、文字入力のための操作が正常に認識されたと判断すると、当該指による操作の内容に関するデータを記憶部 9 0 に記憶すると共に、文字入力のための操作が正常に認識された旨の信号を表示制御部 7 1 に送る。表示制御部 7 1 は、その信号を受けると、文字入力のための操作が正常に認識されたことを意味する緑色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディスプレイ装置 2 0 に表示する (S 1 2 8)。なお、表示制御部 7 1 は、緑色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、文字入力のための操作が正常に認識されたことを意味する文字や図形を示す画像を元画面 M に追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部 7 0 c は、文字入力のための操作が正常に認識されたことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 6 0 から発するようにしてもよい。

【 0 1 1 9 】

一方、操作判定部 7 3 は、ステップ S 1 2 6 の処理において、予め定めた所定の時間内に文字入力のための操作が正常に認識されなかったと判断すると、その旨の信号を表示制御部 7 1 に送る。このとき例えば、予め定めた所定の時間内に画像データ抽出部 7 2 から指が存在している画像データが送られてこなかった場合にも、操作判定部 7 3 は、タップ操作が正常に認識されなかったと判断する。表示制御部 7 1 は、その信号を受けると、文字入力のための操作が正常に認識されなかったことを意味する赤色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディスプレイ装置 2 0 に表示する (S 1 2 7)。その後は、ステップ S 1 3 3 に移行する。なお、このとき、表示制御部 7 1 は、赤色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、文字入力のための操作が正常に認識されなかったことを意味する文字や図形を示す画像を元画面 M に追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部 7 0 c は、文字入力のための操作が正常に認識されなかったことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部 6 0 から発するようにしてもよい。

10

【 0 1 2 0 】

ステップ S 1 2 8 の処理の後、位置データ生成部 7 4 は、操作判定部 7 3 で指による操作がタップ操作であると判定された画像データに基づいて、撮像装置 3 0 c の撮像範囲における当該指 (指先) の位置データを生成する (S 1 2 9)。こうして生成された指の位置データは記憶部 9 0 に記憶される。

【 0 1 2 1 】

次に、距離判定部 7 8 c は、位置データ生成部 7 4 で生成された指の位置データと、その指の位置データを生成する際に用いた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部 9 0 に記憶されている当該視認画面 S に関する基準データとに基づいて、当該指が当該視認画面 S に対応する平面 (基準画面) から予め定められた略一定の距離以内に存在するかどうかを判定する (S 1 3 0)。距離判定部 7 8 c は、指が基準画面から略一定の距離よりも離れていると判定すると、ユーザが視認画面 S に対して適正に操作を行っていないと判断し、その後、ステップ S 1 2 7 に移行する。一方、ステップ S 1 3 0 の処理において、距離判定部 7 8 c は、指が基準画面から略一定の距離以内にあると判定すると、ユーザが視認画面 S に対して適正に操作を行っていることを認識し、その後、ステップ S 1 3 1 に移行する。

20

【 0 1 2 2 】

ステップ S 1 3 1 では、入力制御部 7 6 c は、操作判定部 7 3 で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータと、位置データ生成部 7 4 で生成された当該指の位置データと、その判定で用いられた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部 9 0 に記憶されている当該視認画面 S に関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識する。例えば、ユーザがキーボード画像 2 1 0 における文字キー画像に対して指でタップ操作を行った場合には、入力制御部 7 6 c は、その指の位置データから得られる指の位置が、キーボード画像 2 1 0 におけるどの文字キー画像の領域に対応するのかを調べることにより、今回のタップ操作が行われた文字キーを特定し、その特定した文字キーの入力が指示されたことを認識することができる。その後、入力制御部 7 6 c は、認識した入力指示の内容に関する信号を表示制御部 7 1 に送り、表示制御部 7 1 はその入力指示の内容に応じた元画面 M をディスプレイ装置 2 0 に表示する (S 1 3 2)。

30

40

【 0 1 2 3 】

ステップ S 1 3 2 又はステップ S 1 2 7 の処理の後、制御部 7 0 c は、ユーザから文字入力を終了する旨の指示を受けたかどうかを判断する (S 1 3 3)。文字入力を終了する旨の指示を受けていれば、文字入力の処理が終了する。これに対し、文字入力を終了する旨の指示を受けていなければ、ステップ S 1 2 3 に移行し、文字入力の処理を継続する。なお、ユーザは、文字入力を終了する旨の指示を、例えば音声やタッチパッド部 4 0 のタッチ操作により行う。

【 0 1 2 4 】

50

次に、第三実施形態の眼鏡型端末 1 c における画面表示の処理について説明する。図 19 は第三実施形態の眼鏡型端末 1 c における画面表示の処理の手順を説明するためのフローチャートである。

【0125】

ユーザは、マイク部 50 から音声で画面表示のための操作を行う旨を指示するか、或いはタッチパッド部 40 を用いて画面表示のための操作を行う旨を指示する。制御部 70 c は、その指示を受けると、画面表示処理用プログラムを記憶部 90 から読み出し、図 19 に示す処理フローにしたがって画面表示の処理を行う。なお、この画面表示の処理は、元画面 M がディスプレイ装置 20 に表示されたときに自動的に実行されるようにしてもよい。

10

【0126】

まず、制御部 70 c は、現在、ディスプレイ装置 20 に表示されている元画面 M に対応する視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されているかどうかを判断する (S141)。視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されていない場合は、制御部 70 c は、基準データ設定処理用プログラムを記憶部 90 から読み出し、基準データの設定処理を行う (S142)。その後、ステップ S141 に移行する。なお、本実施形態では、視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されていない場合に基準データの設定処理を実行することになっているが、視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されている場合でも、ユーザから指示を受けたときに、基準データの設定処理を実行して、再度、基準データを生成するようにしてもよい。

20

【0127】

一方、ステップ S141 の処理において視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されていると判断されると、制御部 70 c は、撮像装置 30 c の撮像動作を開始する (S143)。ユーザは、視認画面 S に対して指で所望の操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置 30 c で撮像される。

【0128】

一方、ステップ S141 の処理において視認画面 S に関する基準データが記憶部 90 に記憶されていると判断されると、制御部 70 c は、撮像装置 30 c の撮像動作を開始する (S143)。ユーザは、視認画面 S である文字入力画面 200 のキーボード画像 210 に対して指で所定の操作、例えばタップ操作を行う。かかるユーザによる操作は撮像装置 30 c で撮像される。このとき、オートフォーカス制御部 331 は、撮像範囲内にある被写体に自動的にピントを合わせるようにカメラ部 31 を制御し、撮像装置 30 c はピントが合った被写体を撮像する。また、オートフォーカス制御部 331 は、自動的にピントが合わせられた被写体を撮像したときに、その撮像した被写体までの距離データを算出し、この算出した距離データを当該画像データと関連付ける。この撮像して得られた画像データは画像処理部 32 に送られ、画像処理部 32 は画像データに対して所定の画像処理を施す。そして、その画像処理を施した画像データとそれに関連付けられた距離データとは制御部 70 c に送られる (S144)。

30

【0129】

次に、画像データ抽出部 72 は、撮像装置 30 c で撮像して得られた画像データに基づいて、被写体が指であるかどうかを判断し、指が存在している画像データを抽出する (S145)。次に、操作判定部 73 は、画像データ抽出部 72 で抽出された画像データに基づいて当該指による操作の内容を判定する。そして、操作判定部 73 は、当該指による操作が正常に認識されたかどうかを判断する (S146)。操作判定部 73 は、当該指による操作が正常に認識されたと判断すると、当該指による操作の内容に関するデータを記憶部 90 に記憶すると共に、当該指による操作が正常に認識された旨の信号を表示制御部 71 に送る。表示制御部 71 は、その信号を受けると、指による操作が正常に認識されたことを意味する緑色ランプを示す画像を元画面 M に追加して、ディスプレイ装置 20 に表示する (S148)。なお、表示制御部 71 は、緑色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、指による操作が正常に認識されたことを意味する文字や図形を示す画像

40

50

を元画面Mに追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部70は、指による操作が正常に認識されたことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部60から発するようにしてもよい。

【0130】

一方、操作判定部73は、ステップS146の処理において、指による操作が正常に認識されなかったと判断すると、その旨の信号を表示制御部71に送る。このとき例えば、予め定めた所定の時間内に画像データ抽出部72から指が存在している画像データが送られてこなかった場合にも、操作判定部73は、タップ操作が正常に認識されなかったと判断する。表示制御部71は、その信号を受けると、指による操作が正常に認識されなかったことを意味する赤色ランプを示す画像を元画面Mに追加して、ディスプレイ装置20に表示する(S147)。その後は、ステップS153に移行する。なお、このとき、表示制御部71は、赤色ランプを示す画像とともに、或いはその画像に代えて、指による操作が正常に認識されなかったことを意味する文字や図形を示す画像を元画面Mに追加するようにしてもよい。或いは、上述したように、制御部70cは、指による操作が正常に認識されなかったことを意味する画像の表示とともに、若しくは当該画像の表示に代えて、特定の報知音をスピーカ部60から発するようにしてもよい。

10

【0131】

ステップS148の処理の後、位置データ生成部74は、操作判定部73で指による操作の内容が判定された画像データに基づいて、撮像装置30cの撮像範囲における当該指(指先)の位置データを生成する(S149)。こうして生成された指の位置データは記憶部90に記憶される。

20

【0132】

次に、距離判定部78cは、位置データ生成部74で生成された指の位置データと、その指の位置データを生成する際に用いた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部90に記憶されている当該視認画面Sに関する基準データとに基づいて、当該指が当該視認画面Sに対応する平面(基準画面)から予め定められた略一定の距離以内に存在するかどうかを判定する(S150)。距離判定部78cは、指が基準画面から略一定の距離よりも離れていると判定すると、ユーザが視認画面Sに対して適正に操作を行っていないと判断し、その後、ステップS147に移行する。一方、ステップS150の処理において、距離判定部78cは、指が基準画面から略一定の距離以内にあると判定すると、ユーザが視認画面Sに対して適正に操作を行っているとして認識し、その後、ステップS151に移行する。

30

【0133】

ステップS151では、入力制御部76cは、操作判定部73で判定して得られた当該指による操作の内容に関するデータと、位置データ生成部74で生成された当該指の位置データと、その判定で用いられた画像データと関連付けられている距離データと、記憶部90に記憶されている当該視認画面Sに関する基準データとに基づいて、当該指による操作に対応する入力指示の内容を認識する。例えば、ユーザが視認画面Sに対して指でダブルタップ操作を行った場合には、入力制御部76cは、今回の操作がダブルタップ操作であることを特定し、元画面Mを拡大(又は縮小)する旨の指示を受けたことを認識する。その後、入力制御部76cは、認識した指示の内容に関する信号を表示制御部71に送り、表示制御部71はその指示の内容に応じた元画面Mをディスプレイ装置20に表示する(S152)。

40

【0134】

ステップS152又はステップS147の処理の後、制御部70cは、ユーザから画面表示のための操作を終了する旨の指示を受けたかどうかを判断する(S153)。画面表示のための操作を終了する旨の指示を受けていれば、画面表示の処理が終了する。これに対し、画面表示のための操作を終了する旨の指示を受けていなければ、ステップS143に移行し、画面表示の処理を継続する。なお、ユーザは、画面表示のための操作を終了する旨の指示を、例えば音声やタッチパッド部40のタッチ操作により行う。

50

【 0 1 3 5 】

第三実施形態の眼鏡型端末は、第一実施形態の眼鏡型端末と同様の作用・効果を奏する。特に、第三実施形態では、基準データ生成部が、基準データとして、視認画面 S について空間内における位置及び大きさを特定できるようなデータを生成することにより、ユーザが、視認画面 S に対する指での操作の際に、例えば視認画面 S の左側の二つの隅についてはその手前側の位置を操作し、視認画面 S の右側の二つの隅についてはその奥側の位置を操作するというような習癖を有する者であっても、そのユーザの習癖に合った基準データを生成することができる。

【 0 1 3 6 】

尚、第三実施形態の眼鏡型端末においては、ディスプレイ装置として、第一実施形態の変形例におけるディスプレイ装置 20 d を用いるようにしてもよい。この場合、このディスプレイ装置 20 d は、図 21 及び図 22 に示すように、小型プロジェクタ 21 と、光学系 22 と、眼鏡本体部 10 d における右側のレンズ部 11 b に埋め込まれたハーフミラー 23 とを備える。

【 0 1 3 7 】

[他の実施形態]

尚、本発明は上記の各実施形態及び各変形例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内において種々の変形が可能である。

【 0 1 3 8 】

上記の各実施形態及び各変形例では、ユーザが視認画面に対して指で操作を行う場合について説明したが、例えば、ユーザはスタイラスやペン等の入力指示具を用いて視認画面に対して操作を行うようにしてもよい。

【 0 1 3 9 】

また、上記の各実施形態及び各変形例において、ユーザは、視認画面に対して指でタッチ操作を行う場合に、指先に所定のマークを付しておくようにしてもよい。マークとしては、円や四角形等の単純な図形や記号等を用いることができる。ここで、指先にマークを付す方法としては、マークを直接、指先に描く方法だけでなく、マークを記したシールを指先に貼り付ける方法、マークを記したサック又はリングを指先に装着する方法等を用いることができる。具体的に、図 6 (a) , 図 7 (a) に示すように、視認画面の表側から指でタッチ操作を行う場合には、マークを指の爪側に付しておくようにすればよい。一方、図 6 (b) , 図 7 (b) に示すように、視認画面の表側だけでなく裏側からも指でタッチ操作する場合には、マークを指の爪側と、指先又は指の腹側（指紋のある部分）との両側に付しておくようにすればよい。なお、視認画面の裏側からのみ指でタッチ操作を行う場合には、マークを指先又は指の腹側にだけ付しておくようにしてもよい。この場合、画像データ抽出部は、マークが存在している画像データを、指が存在している画像データとして抽出する。そして、操作判定部は、マークの動きに基づいて指による操作がどのような内容の操作であるかを判定し、位置データ生成部は、マークの位置データを指の位置データとして生成する。実際、画像データの解析・処理に際しては、指自体の認識よりも単純な図形等のマークの認識の方が容易且つ正確に行うことができるので、画像認識の精度の向上を図ることができる。

【 0 1 4 0 】

また、上記第一、第二及び第三の実施形態、及び第二実施形態の第一変形例では、ディスプレイ装置が眼鏡のレンズと別個に設けられている場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、ディスプレイ装置はレンズと一体的に構成されているものであってもよい。

【 0 1 4 1 】

また、上記第一、第二及び第三の実施形態、及び第二実施形態の第一変形例では、ディスプレイ装置が、表示デバイスを有する小型プロジェクタと、光学系と、ハーフミラーとを備え、ハーフミラーが、眼鏡本体部のレンズ部の前に配置されたプリズムの中に埋め込まれている場合について説明したが、ハーフミラーを、プリズムと一体化し若しくはプリ

10

20

30

40

50

ズムに貼り付けるようにしてもよい。更に、上記第一実施形態の変形例及び第二実施形態の第二変形例では、ディスプレイ装置が、表示デバイスを有する小型プロジェクタと、光学系と、ハーフミラーとを備え、ハーフミラーが、眼鏡本体部のレンズ部に埋め込まれている場合について説明したが、ハーフミラーを、レンズ部に貼り付け若しくはレンズ部と一体化するようにしてもよい。

【0142】

また、上記の各実施形態及び各変形例では、ディスプレイ装置が、表示デバイスを有する小型プロジェクタと、光学系と、ハーフミラーとを備える場合について説明したが、ハーフミラーの代わりに、光（映像）の一部を反射するホログラムシート又はホログラムフィルムを用いるようにしてもよい。この場合、ホログラムシート又はホログラムフィルムは、眼鏡本体部のレンズ部の一部又は全部に貼り付けられ、又は眼鏡本体部のレンズ部に埋め込まれ若しくは眼鏡本体部のレンズ部と一体化される。これにより、小型プロジェクタからの画像や映像は、光学系を介してホログラムシート又はホログラムフィルムに投影され、ユーザはホログラムシート又はホログラムフィルムによって反射された画像や映像を見ることができる。

10

【0143】

また、上記の各実施形態及び各変形例では、ディスプレイ装置に一つの元画面を表示する場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、ディスプレイ装置に二つの元画面を表示するようにしてもよい。この場合、ユーザは二つの視認画面を空中に浮かんでいるように見ることになる。例えば、文字入力画面のキーボード画像を二つに分け、キーボード画像を右側キーボード画像と左側キーボード画像とから構成する場合には、ユーザは、右側キーボード画像と左側キーボード画像を空中に浮かんでいるように認識し、両手の指で文字の入力を行うことができる。

20

【0144】

更に、上記の各実施形態及び各変形例において、二つのディスプレイ装置を設けて、各ディスプレイ装置に異なる元画面を表示するようにしてもよい。特に、一方のディスプレイ装置を右眼用のレンズ部の前に配置し、他方のディスプレイ装置を左眼用のレンズ部の前に配置すると、ユーザは、一方の視認画面を右目で認識し、他方の視認画面を左目で認識することになる。この場合、二つの撮像装置を設け、各撮像装置が各々の視認画面に対して操作を行う指を撮像するようにしてもよい。

30

【0145】

また、上記の各実施形態及び各変形例では、撮像装置の撮像範囲内においてXY座標系を設定し、そのXY座標系の原点が撮像範囲における左下の点である場合について説明したが、XY座標系の原点は撮像範囲における任意の位置に設定することができる。例えば、XY座標系の原点は撮像範囲における左上の点であってもよい。

【0146】

また、上記の第二実施形態では、被写体が撮像装置からZ軸方向に沿って略一定の距離だけ離れているかどうかを画像データ抽出部が判断する際における略一定の距離を、撮像装置から約 $40\text{ cm} \pm 5\text{ cm}$ の範囲内の距離に設定した場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、上記略一定の距離は、例えば、 $30\text{ cm} \pm 3\text{ cm}$ であってもよいし、或いは $50\text{ cm} \pm 6\text{ cm}$ 等であってもよい。また、ユーザが上記略一定の距離を自由に変更することができるようにしてもよい。同様に、上記の第三実施形態では、指が基準画面から略一定の距離以内に存在するかどうかを距離判定部が判断する際における略一定の距離を、約 5 cm に設定した場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、上記略一定の距離は、例えば 3 cm 、 6 mm 等であってもよい。また、ユーザが上記略一定の距離を自由に変更することができるようにしてもよい。

40

【0147】

また、上記の第三実施形態では、基準データ生成部が、ユーザが視認画面における三つの所定位置、例えば視認画面の三つの隅において指で操作を行ったときに、当該各位置における指の位置データと、その指の位置データを生成した際に用いた画像データと関連付

50

けられている距離データとを用いて、上記三つの位置におけるXYZ座標情報を求め、その求めた三つの位置におけるXYZ座標情報を基準データとする場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、基準データ生成部は、使用者が視認画面における少なくとも三つの所定位置において指で操作を行ったときに、当該各位置における指の位置データと、その指の位置データを生成した際に用いた画像データとともに送られた距離データとを用いて、上記少なくとも三つの位置におけるXYZ座標情報を求め、その求めた各位置におけるXYZ座標情報に基づいて基準データを作成するようにしてもよい。例えば、基準データ生成部は、ユーザが例えば視認画面の四つの隅において指で操作を行ったときに、当該各位置における指の位置データと、その指の位置データを生成した際に用いた画像データと関連付けられている距離データとを用いて、上記四つの位置におけるXYZ座標情報を求め、その求めた四つの位置におけるXYZ座標情報に基づいて基準データを生成するようにしてもよい。なお、この場合、基準データ生成部は、上記四つの位置におけるXYZ座標情報を求めたときに、上記四つの位置が同一平面上になれば、所定のアルゴリズムにより上記四つの位置からのずれが最も小さな平面を求め、この求めた平面に基づいて基準データを生成することが望ましい。

10

【0148】

また、上記の第三実施形態では、基準データ生成部が、ユーザが視認画面における三つの所定位置において指で操作を行ったときに、各指の位置について、当該指の位置データ（二次元位置データ）と当該距離データ（一次元位置データ）とに基づいてXYZ座標系における座標情報（三次元的なデータ）を構成し、上記三つの位置における三次元的なデータを基準データとして用いる場合について説明したが、例えば二つのカメラ部を設け、各カメラ部で被写体を撮像して得られる画像データ（立体画像データ）に基づいて当該被写体の三次元位置データを得ることができる場合には、基準データ生成部は、ユーザが視認画面における三つの所定位置において指で操作を行ったときに得られる各指の位置についての三次元位置データを基準データとして用いるようにしてもよい。

20

【0149】

また、上記の第二実施形態又は第三実施形態では、オートフォーカス制御部が被写体に自動的にピントを合わせるように撮像装置を制御する場合について説明したが、オートフォーカス制御部は、撮像装置からZ軸方向に沿って一定の距離以内にある被写体にだけ自動的にピントを合わせるように撮像装置を制御するようにしてもよい。例えば、撮像装置から1m以内にある被写体にだけピントが合い、撮像装置から1mより遠いところにある被写体にはピントが合わないようにしてもよい。これにより、被写体にピントを合わせるように撮像装置を制御する処理、及び、撮像装置で撮像された画像データの中から指が存在している画像データを抽出する処理を迅速に行うことができる。

30

【0150】

更に、上記の各実施形態及び各変形例では、基準データの設定、文字入力、及び画面表示のための操作を行う場合に、撮像装置での撮影時にピントの合う範囲を狭い範囲に制限する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば本発明の眼鏡型端末の撮像装置を用いて通常のカメラ撮影を行う場合に、ピントが合う範囲を一定範囲に制限するようにしてもよい。例えば、通常のカメラ撮影を行う場合には、撮像装置から例えば1mより遠く離れた位置にある被写体にはピントが合わないようにしてもよい。また、上述した基準データの設定等のための操作を行っているときや通常のカメラ撮影を行っているときのように、ピントが合う範囲を一定範囲に制限しているときには、制限している旨を第三者に報知する報知手段を備えることが望ましい。この報知手段としては、例えば眼鏡本体部に設けたLED等のライトを点灯して報知したり、眼鏡本体部にその旨のサイン等を表示して報知したりしてもよい。眼鏡型端末では、撮像装置で撮影された周りの人のプライバシーが侵害されるおそれがあり、問題となっているが、本発明では、撮像装置から例えば1mより遠く離れた位置にある被写体にはピントが合わないようにし、また、ピントが合う範囲を一定範囲に制限しているときには、制限している旨を第三者に報知する報知手段を備えることにより、従来の眼鏡型端末で懸念されているプライバシ

40

50

一問題を解決することが可能になる。更に、撮像装置は、本発明の眼鏡型端末がどのような状態にある場合でもピントが合う範囲を一定範囲に制限することができるものであってもよい。また、眼鏡型端末がどのような状態にある場合でもピントが合う範囲を一定範囲に制限している場合、ユーザが眼鏡型端末を装着し、上述した基準データの設定等のための操作や通常のカメラ撮影の操作以外の操作を行っているときにも、或いは、眼鏡型端末がスタンバイ状態のときにも、報知手段はピントが合う範囲を一定範囲に制限している旨を第三者に報知することが望ましい。加えて、例えば撮像装置が動作していないとき、或いは眼鏡型端末が動作していないときに、報知手段により動作していない旨の報知を行うようにすることが望ましい。このときの報知手段による報知は、上述したピントが合う範囲を一定範囲に制限している旨を第三者に報知するときのものと同様のものであってもよいし、例えばLED等のライトの色を変えたりして異なるものにしてもよい。

10

【0151】

また、上記の第二実施形態又は第三実施形態においては、文字入力の処理や画面表示の処理の際に、撮像装置が被写体である指を認識し、その認識した指に自動的に且つ連続的にピントを合わせるようにしてもよい。

【0152】

また、上記の各実施形態及び各変形例において、記憶部に、携帯電話、スマートフォン、タブレットやラップトップコンピュータ等の携帯端末についての操作画面や、パーソナルコンピュータ等の情報端末についての操作画面や、照明、テレビ、エアコンやセキュリティシステム等の家庭電気製品についてのリモコン画面や、カーステレオ、カーナビゲーションやエアコン等の電装装置についてのコントロールパネル画面を元画面として記憶しておくようにしてもよい。この場合、ユーザが、音声により又はタッチパッド部を用いた操作等を行うことにより元画面として上記操作画面等をディスプレイ装置に表示させ、その元画面に対応する視認画面に対して指で操作を行ったときに、制御部（遠隔制御部）はその操作の内容を示す指令信号（コマンド）を生成し、通信部を介してその生成した指令信号を上記携帯端末等に無線送信する。これにより、上記携帯端末等をリモートで操作することができる。すなわち、本発明の眼鏡型端末はエアコン等の遠隔制御可能な装置についてのリモートコントローラ（リモコン）として使用することもできる。図20は元画面としてエアコンについてのリモートコントローラの操作部に対応する画面（リモコン画面）を用い、そのリモコン画面に対応する視認画面に対してユーザが操作を行うときの様子

20

30

【0153】

また、上記の各実施形態及び各変形例では、本発明の眼鏡型端末を、ユーザが眼鏡をかけるように頭部に装着する場合について説明したが、本発明の眼鏡型端末は、表示装置や撮像装置等を備えるものであれば、耳にかけて使用する端末に限られるものではなく、頭部の例えば、後頭部、前頭部或いは頭頂部にかけて使用するもの、具体的には、ヘッドセット型端末やヘッドマウンテッドディスプレイ（HMD）型端末であってもよい。

40

【0154】

更に、本発明の眼鏡型端末は、眼鏡に取り付けるタイプのものであってもよい。この場合、本発明の眼鏡型端末を眼鏡に取り付けた後に、使用者がその眼鏡をかけることにより、本発明の眼鏡型端末が頭部に装着される。

【産業上の利用可能性】

【0155】

以上説明したように、本発明の眼鏡型端末では、入力制御部が、使用者が視認画面に対して指又は入力指示具で操作を行ったときに、操作判定部で判定して得られた当該指又は入力指示具による操作の内容に関するデータ及び位置データ生成部で生成された当該指又は入力指示具の位置データと、記憶部に記憶されている当該視認画面に関する基準データ

50

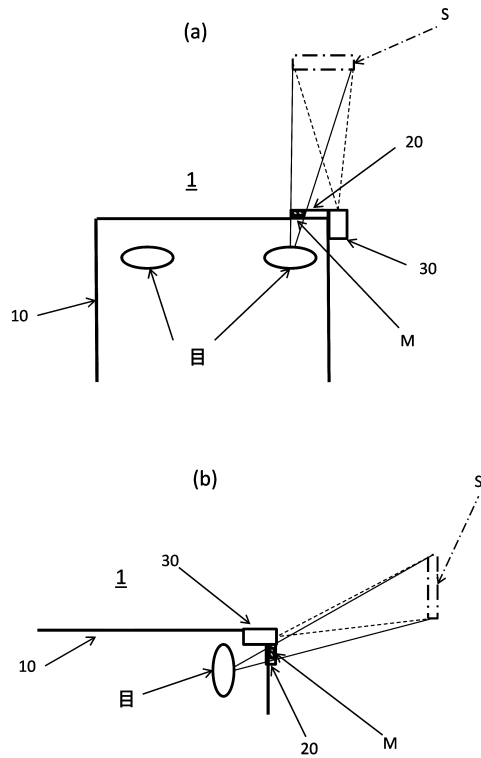
とに基づいて、当該指又は入力指示具による操作に対応する入力指示の内容を認識し、その認識した入力指示の内容に応じて、表示装置に表示する元画面の制御を行う。このため、本発明の眼鏡型端末を用いると、使用者は、通常のスマートフォン端末やタブレット端末と同様に、視認画面に対して操作を行うことにより、文字入力の操作や拡大・縮小等の各種の画面操作を容易且つ正確に行うことができる。したがって、本発明は、使用者が眼鏡のように装着して使用する眼鏡型端末に適用することができる。

【符号の説明】

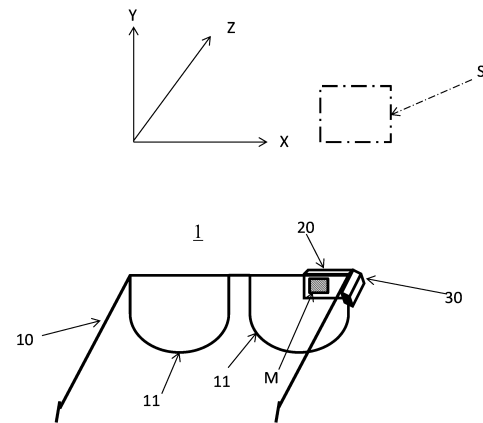
【 0 1 5 6 】

1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e	眼鏡型端末	
1 0, 1 0 d	眼鏡本体部	10
1 1, 1 1 a, 1 1 b	レンズ部	
2 0, 2 0 d	ディスプレイ装置（表示装置）	
2 1	小型プロジェクタ	
2 2	光学系	
2 3	ハーフミラー	
3 0, 3 0 a, 3 0 c	撮像装置	
3 1	カメラ部	
3 2	画像処理部	
3 3, 3 3 a, 3 3 c	カメラ制御部	
3 3 1	オートフォーカス制御部	20
4 0	タッチパッド部	
5 0	マイク部	
6 0	スピーカ部	
7 0, 7 0 a, 7 0 b, 7 0 c	制御部	
7 1	表示制御部	
7 2, 7 2 a	画像データ抽出部	
7 3	操作判定部	
7 4, 7 4 b	位置データ生成部	
7 5, 7 5 c	基準データ生成部	
7 6, 7 6 c	入力制御部	30
7 7 b	ずれ補正部	
7 8 c	距離判定部	
8 0	通信部	
9 0	記憶部	
2 0 0	文字入力画面	
2 0 1	文字入力画面（基準データ設定用の元画面）	
2 1 0	キーボード画像	
2 2 0	表示領域	
2 2 1	検索画面	
2 2 1 1	キーワード入力部	40
2 2 1 2	検索結果表示部	

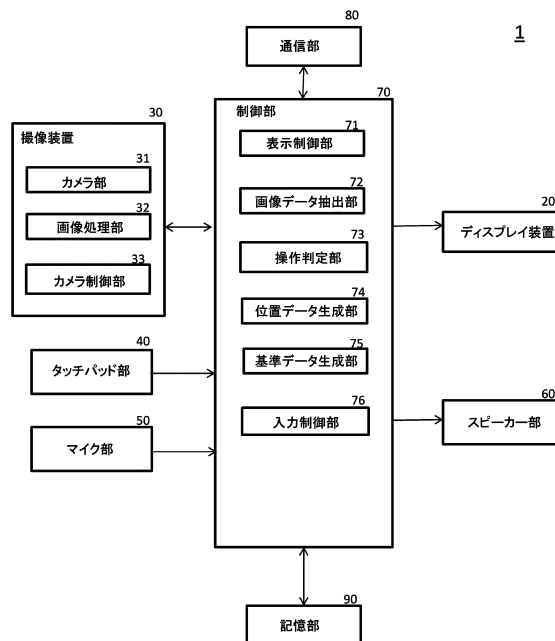
【図 1】



【図 2】



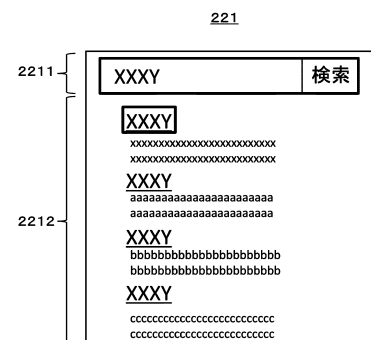
【図 3】



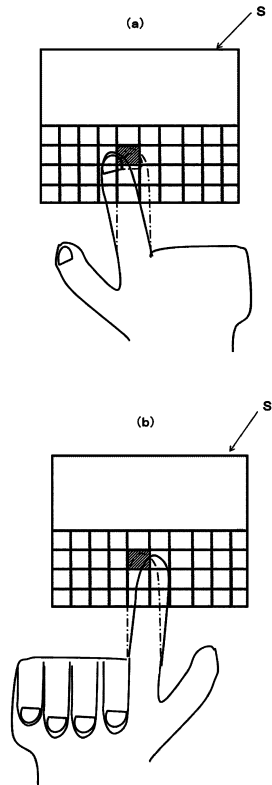
【図 4】



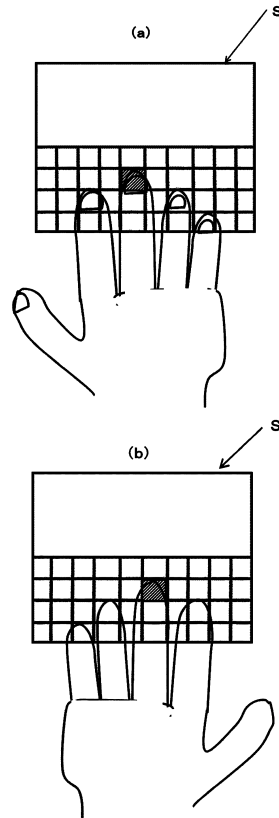
【図 5】



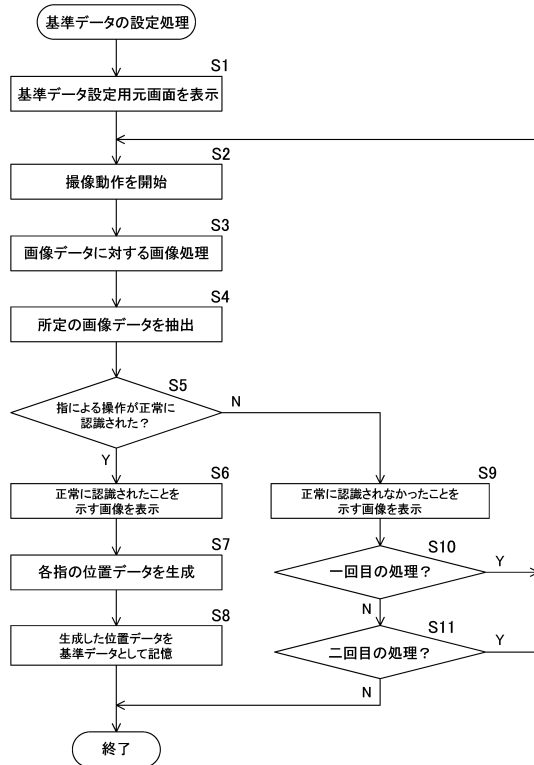
【図 6】



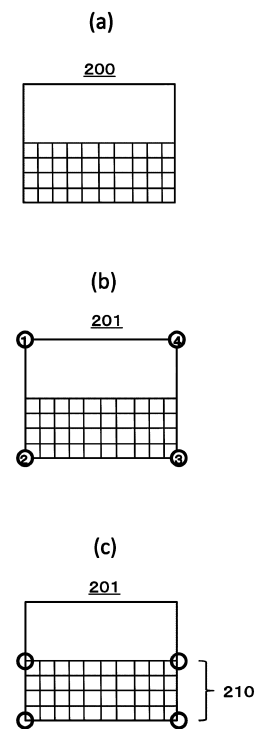
【図 7】



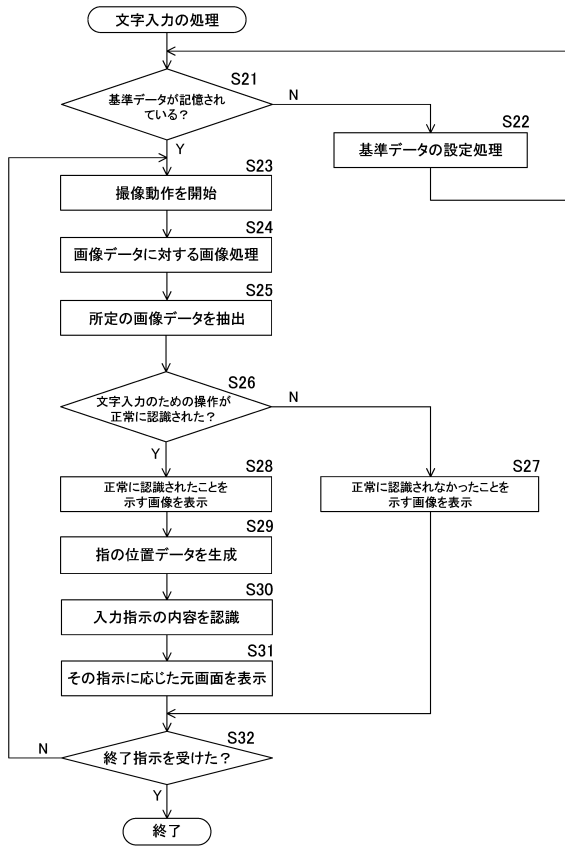
【図 8】



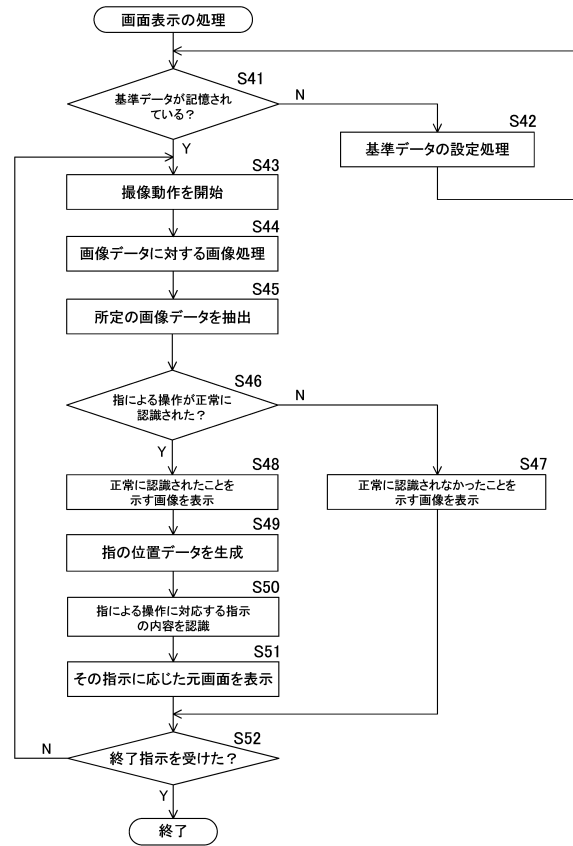
【図 9】



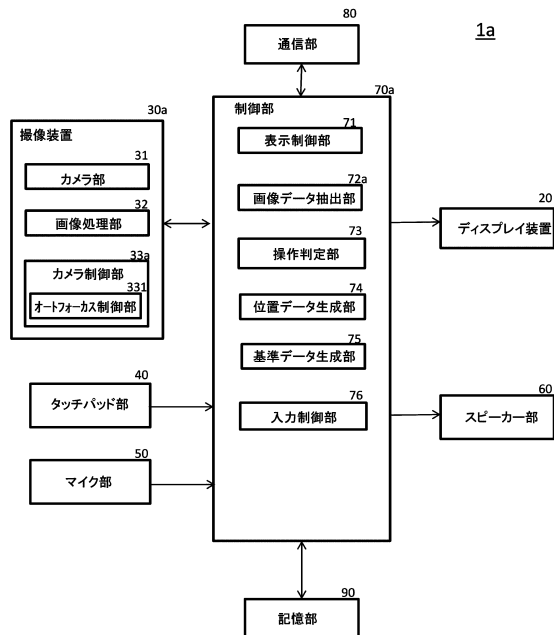
【図 10】



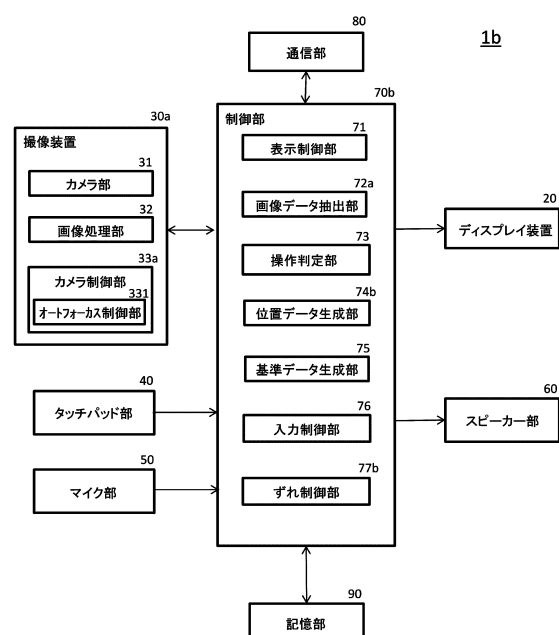
【図 11】



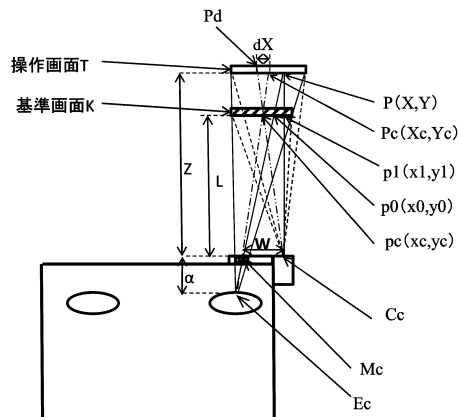
【図 12】



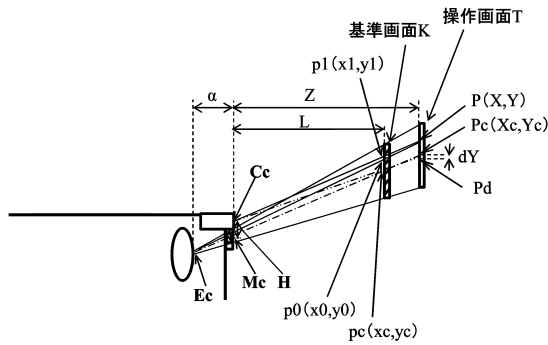
【図 13】



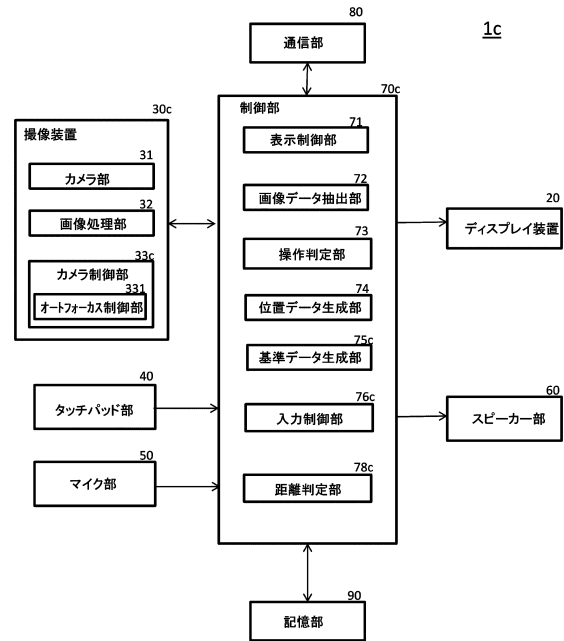
【図 14】



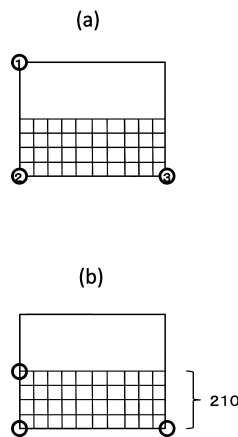
【図 15】



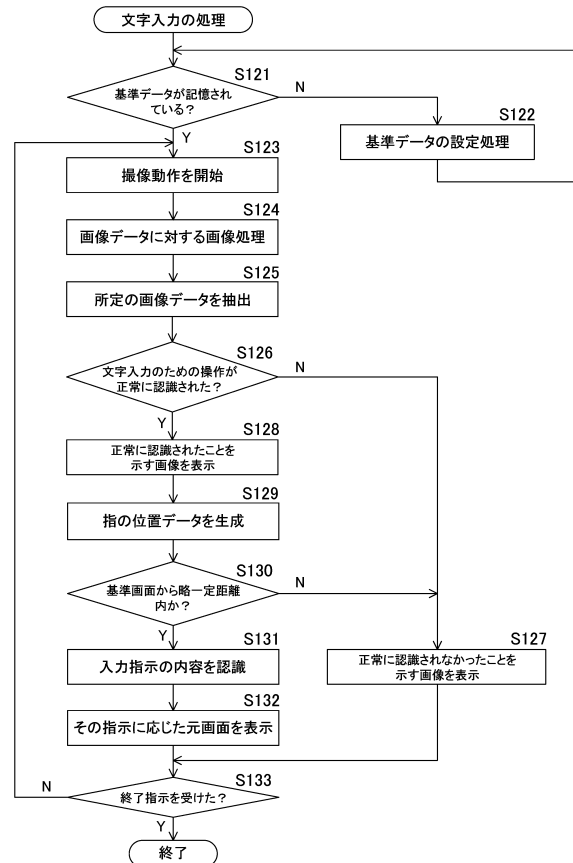
【図 16】



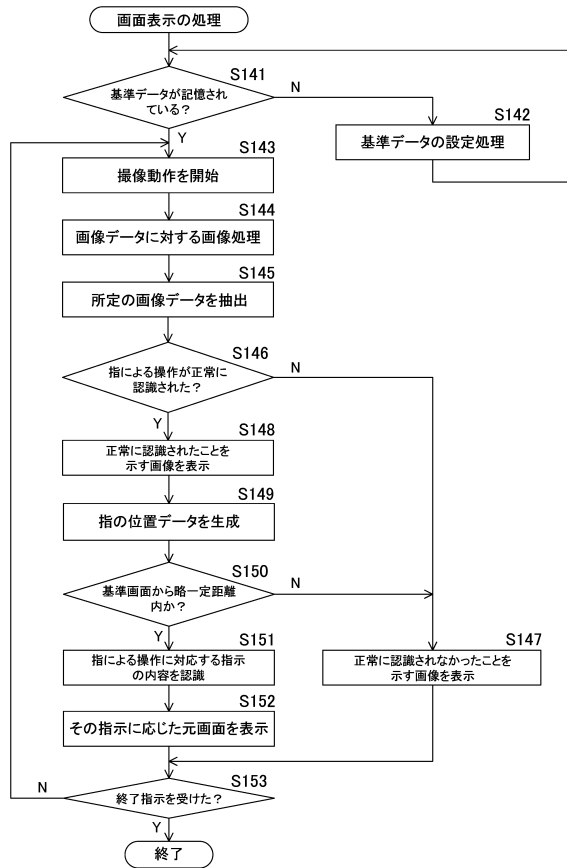
【図 17】



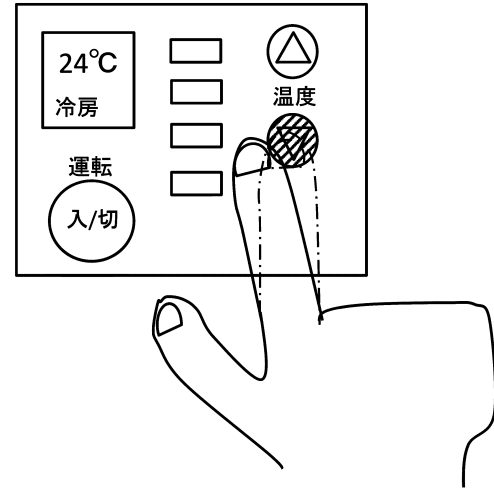
【図 18】



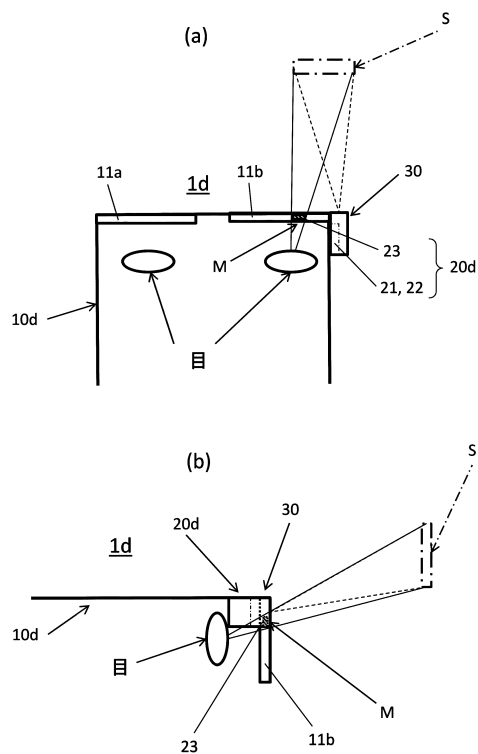
【図 19】



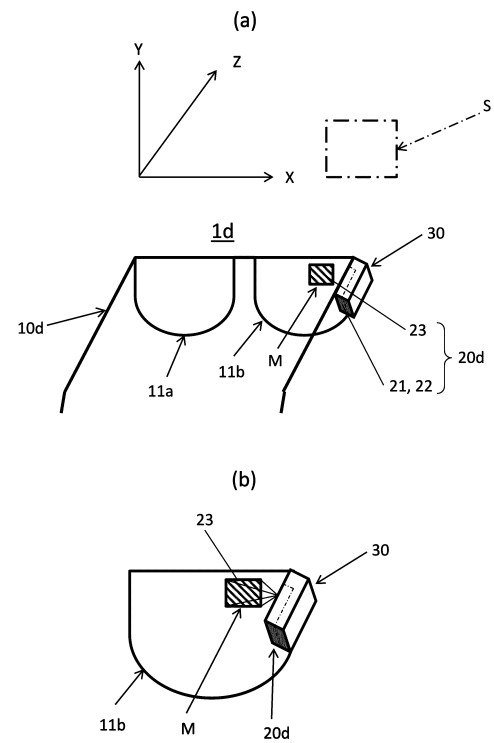
【図 20】



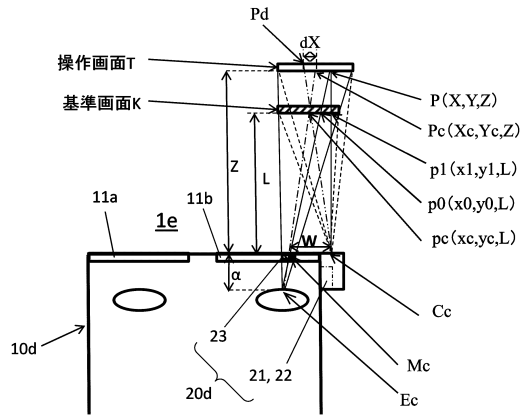
【図 21】



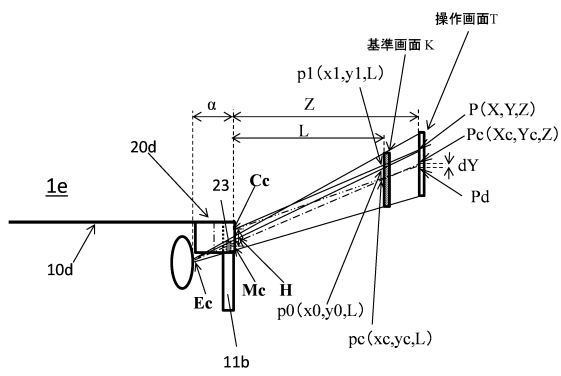
【図 22】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-110735(JP,A)
特開2014-115457(JP,A)
特開2014-056462(JP,A)
特開2013-190926(JP,A)
特開平08-160340(JP,A)
国際公開第2009/101960(WO,A1)
国際公開第2009/133698(WO,A1)
特開平07-005978(JP,A)
特開2008-009490(JP,A)
特開2010-145860(JP,A)
特開2009-251154(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F3/01
3/033-3/039
3/048-3/0489
H04N5/64