

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5488082号  
(P5488082)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl. F 1  
**G 0 6 K 9/62 (2006.01)** G 0 6 K 9/62 G

請求項の数 7 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-60986 (P2010-60986)                  (22) 出願日 平成22年3月17日(2010.3.17)                  (65) 公開番号 特開2011-197758 (P2011-197758A)                  (43) 公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)                  審査請求日 平成24年10月25日(2012.10.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369                  セイコーエプソン株式会社                  東京都新宿区西新宿2丁目4番1号                  (74) 代理人 110001416                  特許業務法人 信栄特許事務所                  (74) 代理人 100116182                  弁理士 内藤 照雄                  (72) 発明者 北田 成秀                  長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内                   審査官 ▲広▼島 明芳</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報認識システム及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の表示解像度で画像を表示面に表示する表示部と、  
 前記表示面に対する手書き入力を案内する文字入力ガイドを前記画像に合成する画像合成部と、  
 前記文字入力ガイドに従って前記表示面に手書き入力された情報を、前記表示解像度よりも高い検出解像度で検出する情報検出部と、  
 前記検出解像度で検出された情報に基づき文字認識する文字認識部と、を有し、  
 前記表示面は、少なくとも前記表示部を備えたプロジェクターによって前記画像が投写される投写面であって、  
前記投写面までの投写距離を検出する距離検出部と、  
前記投写距離及び予め定められた文字認識に必要な画素数に基づいて前記文字入力ガイドのサイズを取得するサイズ取得部と、を更に有することを特徴とする情報認識システム

10

【請求項2】

請求項1に記載の情報認識システムであって、  
 前記画像合成部は、前記情報検出部によって検出された情報を前記表示解像度に合わせた手書き入力状況として前記画像に合成することを特徴とする情報認識システム。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の情報認識システムであって、

20

前記検出解像度で検出された前記情報を表示データとして保持する記憶部を更に備え、前記文字認識部は、前記記憶部に記憶された表示データに基づき文字認識を行なうことを特徴とする情報認識システム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の情報認識システムであって、  
前記情報検出部は、前記投写面を撮像する撮像部であって、  
前記距離検出部は、前記撮像部が撮像した前記投写面の投写幅に応じて前記投写面までの投写距離を検出することを特徴とする情報認識システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の情報認識システムであって、  
前記サイズ取得部は、前記文字入力ガイドのサイズに、前記投写距離に応じた調整値を加算した指定サイズを取得し、  
前記画像合成部は、前記指定サイズからなる前記文字入力ガイドを前記画像に合成することを特徴とする情報認識システム。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の情報認識システムであって、  
前記文字認識部は、手書き入力された前記情報の大きさのばらつきが予め定められた許容範囲内であれば、同じサイズの文字として文字認識することを特徴とする情報認識システム。

【請求項 7】

情報検出装置と画像供給装置とを備える情報認識システムの制御方法であって、  
所定の表示解像度で画像を表示面に表示するステップと、  
前記表示面に対する手書き入力を案内する文字入力ガイドを前記画像に合成するステップと、  
前記文字入力ガイドに従って前記表示面に手書き入力された情報を、前記表示解像度よりも高い検出解像度で検出するステップと、  
前記検出解像度で検出された情報に基づき文字認識するステップと、  
前記表示面は、所定の表示解像度で画像を表示するプロジェクターによって前記画像が投写される投写面であって、前記投写面までの投写距離を検出するステップと、  
前記投写距離及び予め定められた文字認識に必要な画素数に基づいて前記文字入力ガイドのサイズを取得するステップと、  
を含むことを特徴とする情報認識システムの制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報認識システム及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

表示面上に手書きされた内容を電子的な情報に変換することができる電子黒板がある。また、電子的に変換した情報をコンピューターへ入力させる機能を備えたインタラクティブタイプの電子黒板も提案されている。インタラクティブタイプの電子黒板は、電子黒板用のアプリケーション機能を利用することで、従来のホワイトボードとほぼ同等の操作で、手で書いた情報をコンピューターへ取り込むことができる。このため、効率に優れた、視認性の高い、会議や授業を行うことができるようになっている。

40

【0003】

特許文献 1 には、電子黒板を利用した電子黒板システムが記載されている。特許文献 1 に記載の電子黒板システムは、文字および画像を表示するための PDP (プラズマディスプレイパネル) と、PDP の前面に配設されたタッチ入力装置と、タッチ入力装置からの入力に基づいて PDP の表示制御を行なうコンピューターと、を備え、PDP 及びタッチ入力装置で電子黒板の表示面及び書き込み面を構成している。コンピューターには、電子

50

黒板ソフトと、タッチ入力装置を介して入力した手書き文字を認識して文字情報を生成する文字認識ソフト等を搭載している。

【0004】

ところで、電子黒板に書いた手書き文字を認識する方式には、大きく分けて2つの方式がある。1つ目の方式は、コンピュータ上で文字認識ソフトウェアを起動し、手書き入力する領域を表示し、そこに認識する文字を書き込む方法である。2つ目の方式は、自由曲線で描画を行い特定の領域に描画された後に、コンピュータ上の文字認識ソフトウェアにより自由曲線の内容を文字として認識させる方式である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【特許文献1】特開2000-43485号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

電子黒板は、コンピュータから供給される画像データを拡大して表示する。このため、上述した1つ目の方式では、特許文献1のように、手書き入力する領域そのものが表示面に拡大表示されるため、それに合わせて操作者も大きな文字を書く必要がある。また、2つ目の方式でも、表示面自体が拡大投写されるため、大きな文字を書く必要がある。

【0007】

20

しかしながら、電子黒板の表示面やプロジェクターの投写面が大きくなるほど、表示面や投写面に接近した位置にいる操作者は大きな文字を書き難い。また、大きな文字を書くと、表示面に書き込むことができる文字数は少なくなってしまう。

【0008】

ところで、手書き動作の軌跡を検出する方法には種々のものがある。ホワイトボード表面が感圧式になっていたり、赤外線を使った位置検知システムを利用する方法等がある。手書き動作の軌跡を検出するための装置は、各装置が備える検出解像度に応じた位置データを出力する。従来、コンピュータは位置データを受信すると、この位置データをコンピュータの表示解像度に変換し、コンピュータの表示画面上の座標に置き換えた後に文字認識処理を行っていた。ところが、検出解像度が表示解像度よりも低く、さらに手書きされた文字が小さすぎると、手書き文字の軌跡のデータを表示解像度に変換したときに、文字認識できないレベルまで文字がつぶれてしまうケースがあった。

30

【0009】

このように、従来の電子黒板システムでは、必要以上に大きな文字を書かなければならなかったり、小さい文字を書いたら文字認識できないことがあったりと、操作性に劣る点があり、改善の余地があるところであった。

【0010】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、画像データが拡大表示される表示面に手書き入力された情報に基づいて文字認識を行なう場合に、ユーザーが必要以上に大きな文字を手書きしなくても文字認識を行うことができる情報認識システム及びその制御方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決することのできる本発明の情報認識システムは、所定の表示解像度で画像を表示面に表示する表示部と、前記表示面に対する手書き入力を案内する文字入力ガイドを前記画像に合成する画像合成部と、前記文字入力ガイドに従って前記表示面に手書き入力された情報を、前記表示解像度よりも高い検出解像度で検出する情報検出部と、

前記検出解像度で検出された情報に基づき文字認識する文字認識部と、を有することを特徴とする。

上記構成によれば、手書き入力された情報を表示解像度よりも高い検出解像度で検出さ

50

れた情報に基づき文字認識する。すなわち、従来のように検出解像度を表示解像度に変換することなく検出解像度のまま文字認識するので、小さな文字を書いた場合でも文字がつぶれてしまうことがなく、正常に文字認識することができる。

【0012】

また、本発明の情報認識システムにおいて、前記画像合成部は、前記情報検出部によって検出された情報を前記表示解像度に合わせた手書き入力状況として前記画像に合成することを特徴とする。

上記構成によれば、手書き入力状況が画像に合成されるので、小さな文字を手書きする場合でも入力状況が分かり易く、ユーザーは文字を書き易くなる。

【0013】

また、本発明の情報認識システムにおいて、前記検出解像度で検出された前記情報を表示データとして保持する記憶部を更に備え、前記文字認識部は、前記記憶部に記憶された表示データに基づき文字認識を行なうことを特徴とする。

上記構成によれば、表示解像度よりも高い解像度である検出解像度で検出された情報を表示データとして保持することによって、文字入力ガイドに書き込まれた情報をまとめて文字認識することができる。例えば、文字入力ガイドを複数個並べて表示し、全ての文字入力ガイドに文字を書き込んだ後、複数の文字をまとめて文字認識させることもできる。

【0014】

また、本発明の情報認識システムにおいて、前記表示面は、少なくとも前記表示部を備えたプロジェクターによって前記画像が投写される投写面であって、前記投写面までの投写距離を検出する距離検出部と、前記投写距離及び予め定められた文字認識に必要な画素数に基づいて前記文字入力ガイドのサイズを取得するサイズ取得部と、を更に有することを特徴とする。

プロジェクターは投写距離が大きくなるほど画像も大きく拡大される。つまり、1画素のサイズが拡大される。上記構成によれば、投写距離と文字認識に必要な画素数に基づいて文字入力ガイドのサイズを取得するので、投写距離に変更があっても適切なサイズの文字入力ガイドを提供することができる。ユーザーは文字認識に必要な適切なサイズを認識することができるため、表示面に接近した位置にいるユーザーに対しても使い勝手のよい文字入力ガイドを表示させることができる。

【0015】

また、本発明の情報認識システムにおいて、前記情報検出部は、前記投写面を撮像する撮像部であって、前記距離検出部は、前記撮像部が撮像した前記投写面の投写幅に応じて前記投写面までの投写距離を検出することを特徴とする。

上記構成によれば、撮像部が投写面を撮像したときの投写幅に応じて投写距離を検出することができるので、既に撮像部を備えた構成のプロジェクターであれば、投写距離を検出する手段を別途備える必要がない。

【0016】

また、本発明の情報認識システムにおいて、前記サイズ取得部は、前記文字入力ガイドのサイズに、前記投写距離に応じた調整値を加算した指定サイズを取得し、前記画像合成部は、前記指定サイズからなる前記文字入力ガイドを前記画像に合成することを特徴とする。

文字認識するために必要な画素数からなる文字入力ガイドを表示すると、正常に文字認識させるためにはガイド内にほとんど隙間がない程度の大きさで文字を書く必要がある。上記構成によれば、文字入力ガイドを調整値を加算した指定サイズとすることで、ユーザーはより書きやすいサイズで手書き入力することができる。

【0017】

また、本発明の情報認識システムにおいて、前記文字認識部は、手書き入力された前記情報の大きさのばらつきが予め定められた許容範囲内であれば、同じサイズの文字として文字認識することを特徴とする。

大きな表示面に大きさの揃った文字を手書きすることはなかなか困難である。上記構成

10

20

30

40

50

によれば、許容範囲を持たせることによって、自動的に許容範囲内の文字を同じサイズの文字として文字認識し、許容範囲外の文字を異なるサイズの文字として文字認識することができる。このため、フォントサイズをその都度設定する必要がなく、手書き文字の入力操作をスムーズに行なうことができる。

【0018】

また、上記課題を解決することのできる本発明は、情報検出装置と画像供給装置とを備える情報認識システムの制御方法であって、所定の表示解像度で画像を表示面に表示するステップと、前記表示面に対する手書き入力を案内する文字入力ガイドを前記画像に合成するステップと、前記文字入力ガイドに従って前記表示面に手書き入力された情報を、前記表示解像度よりも高い検出解像度で検出するステップと、前記検出解像度で検出された情報に基づき文字認識するステップと、を含むことを特徴とする。

10

上記構成によれば、従来のように検出解像度を表示解像度に変換することなく検出解像度のまま文字認識するので、小さな文字を書いた場合でも文字がつぶれてしまうことなく、正常に文字認識することができる。また、表示面に接近した位置にいるユーザーに対しても使い勝手のよい文字入力ガイドを表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施形態の情報認識システムの概略構成を示す図である。

【図2】本実施形態の情報認識システムにおけるコンピューターが実現する機能を説明するためのブロック図である。

20

【図3】本実施形態の情報認識システムにおけるプロジェクターの内部構成を説明するためのブロック図である。

【図4】投写距離とカメラで撮像した投写幅との関係を示したテーブルの一例である。

【図5】本実施形態における投写距離を検出する方法を説明するための模式図である。

【図6】本実施形態の情報認識システムにおけるプロジェクターが実行する処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】本実施形態の情報認識システムにおけるコンピューター本体が実行する処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】ホワイトボードに投写された電子黒板アプリケーション画面の一例である。

【図9】電子黒板アプリケーション画面に文字入力ガイドが合成された画像の一例である

30

【図10】電子黒板アプリケーション画面に入力状況が合成された画像の一例である。

【図11】手書きされた文字の入力サイズを取得する方法を説明するための模式図である

【図12】電子黒板アプリケーション画面に文字認識後の文字が合成された画像の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係る情報認識システム及びその制御方法の好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

40

【0021】

(情報認識システムについて)

本実施形態の情報認識システムの構成について図1を参照して説明する。

本実施形態の情報認識システム1は、パーソナルコンピューター10(以下、「PC」と呼ぶ。)、プロジェクター30、ホワイトボードWB及びペンデバイス50を備える。

【0022】

まず、本実施形態の情報認識システム1における動作の概略を説明する。図1は、ユーザーAはペンデバイス50を使ってホワイトボード上に文字等を記入しながら、プレゼンテーションを行なう場面である。ペンデバイス50の軌跡がプロジェクター30に内蔵されているカメラによって撮像され、撮像データがPC10へ転送される。PC10は撮像

50

データに基づきペンデバイス50の軌跡を線データに変換し、線データに基づいて文字認識を行う。文字認識された後のフォントデータが合成された画像をプロジェクター30によって、ホワイトボードWB上に投写するシステムである。

【0023】

PC10は、演算処理の中枢をなす不図示のCPUを備えており、このCPUはシステムバスを介してROMやRAMにアクセス可能となっている。また、システムバスには外部記憶装置としてのハードディスクドライブとフロッピー（登録商標）ディスクドライブやCD-ROMドライブなどが接続されており、ハードディスクドライブに記憶されたOS（Operating System）やアプリケーションなどがRAMに転送され、CPUはROMとRAMに適宜アクセスしてソフトウェアを実行する。

10

【0024】

本実施形態では、ハードディスクドライブに電子黒板アプリケーション、文字認識アプリケーション等が記憶されている。CPUがOSやこれらのアプリケーションを実行することによって、ペンデバイス50によってホワイトボードWB上に手書きされた情報を文字認識し、認識した文字をホワイトボードWB上に投写させる。いわゆる、電子黒板としての環境を実現している。

【0025】

PC10が備えるCPUが電子黒板アプリケーション及び文字認識アプリケーションを実行することによって、PC10には、図2に示すように、インターフェイス部101、制御部102、文字認識部105及び画像処理部107が構成される。

20

【0026】

インターフェイス部101は、プロジェクター30側の後述するインターフェイス部と接続し、PC10から出力される画像データに、予め設定された出力インターフェイス処理を実施してプロジェクター30へ出力する。本実施形態では、USB(Universal Serial Bus)ケーブルを採用し、PC10及びプロジェクター30を、USBインターフェイスを用いて情報の送受信が可能な状態に接続している。PC10は、パーソナルコンピュータとして一般的な構成を有するものを採用することができる。

【0027】

制御部102には、ホワイトボードWBを電子黒板として使用するための各種制御を行なうため、入力データ記憶部103及びガイドサイズ取得部109が構成される。制御部102は、プロジェクター30からインターフェイス部101を介して受信したペンデバイス50の軌跡を撮像した撮像データを受信すると、これを線データに変換して、入力データ記憶部103へ一時的に記憶させる。

30

【0028】

ガイドサイズ取得部109は、ユーザーAの手書き文字の入力操作をガイドするための文字入力ガイドの投写サイズを取得する。文字入力ガイドは、PC10が供給する画像データに合成され、ホワイトボードWB上に投写される。投写された文字入力ガイドに案内されて、ユーザーAはペンデバイス50を使って手書き入力する。これにより、ホワイトボードWB上を効率よく使用することができる。詳細は後に説明する。

【0029】

文字認識部105は、入力データ記憶部103に記憶された線データに基づいて、文字認識処理を実行する。文字認識部105は、ROMなどに予め保持している文字認識辞書を参照して線データと対応する文字のフォントデータを取得し、画像処理部107へ送る。なお、線データは、プロジェクター30の投写解像度よりも高い（細かい）解像度のカメラ350で撮像した撮像データに基づいて取得したデータである。投写解像度よりも高い（細かい）解像度で取得したデータに基づいて文字認識するので、正確な文字認識処理を実行することができる。

40

【0030】

画像処理部107は、ハードディスクドライブ等の各種ドライブから画像データを取得し、PC10のモニターに表示させたり、プロジェクター30に投写させるための画像処

50

理を行う。また、画像処理部107はPC10のキーボードから入力された文字コードをフォントデータに変換して画像データに合成する。また、PC10のディスプレイに表示される画像の明るさ、色調、コントラスト、シャープネス等を調整する。さらに、画像処理部107は、ガイドサイズ取得部109が取得した文字入力ガイドのサイズに応じた文字入力ガイドを生成し、インターフェイス部101を介してプロジェクター30へ送信する。

#### 【0031】

(プロジェクターの内部構成について)

本実施形態の情報認識システムにおけるプロジェクターの内部構成について図3を参照して説明する。

図3に示すように、プロジェクター30は、ランプ311と、光変調手段である液晶ライトバルブ312R、G、Bと、投写光学系313と、液晶ライトバルブ駆動部314と、制御部320と、画像合成部である映像音声処理部332と、フレームメモリー333と、映像処理部334と、音声処理部335と、スピーカー336と、OSD(On Screen Display)処理部338と、ランプ駆動部340と、インターフェイス部345と、情報検出部及び撮像部であるカメラ350と、カメラの動作を制御する撮像制御部352と、を備えている。

#### 【0032】

ランプ311はランプハウジング310に収納され、ランプユニットとして単体でプロジェクター30から分離可能である。ランプ311には寿命があるため、消耗した場合はランプユニットごと新しいものと交換することができる。

#### 【0033】

投写光学系313は投写レンズ313aを有している。プロジェクター30は、インターフェイス部345を介して供給される映像信号に応じた光学像を投写し、投写レンズ313aを介して、ホワイトボードWBに拡大して投写する。

#### 【0034】

制御部320は、映像音声処理部332、OSD処理部338、ランプ駆動部340、インターフェイス部345及び撮像制御部352と接続されている。この制御部320は、マイクロプロセッサと、不揮発性の記憶部と、マイクロプロセッサが直接アクセスすることができる主記憶部と、を備えている。不揮発性の記憶部には、プロジェクター30の各種動作を制御するための制御プログラム、台形歪補正量の表示などのOSD映像を生成するためのOSD情報を記憶するとともに、プロジェクター30の各種設定値等が記憶されている。

#### 【0035】

マイクロプロセッサは、不揮発性の記憶部に記憶された制御プログラム等を実行して、プロジェクター30の動作を統括制御し、制御部320に接続された各部から入力される各種データを演算するとともに、演算結果を各部に出力する。

#### 【0036】

映像音声処理部332(画像合成部)は、インターフェイス部345から受信した画像データをデコードして圧縮符号化前の映像データに変換し、これらをたとえばRGB信号に変換して順次映像処理部334に出力する。また、本実施形態では、ホワイトボードWBに対する手書き入力を案内する文字入力ガイドや、文字入力ガイドに従ってユーザーが手書き入力している入力状況を示す画像を、PC10から受信し、画像データに合成する。

#### 【0037】

さらに、映像音声処理部332は、音声信号についても同様にデコードを行い、D/A変換により音声データに変換し、順次音声処理部335に出力する。映像音声処理部332にはフレームメモリー333が接続されており、映像データを1フレーム毎にフレームメモリー333に記憶させるとともに、フレームメモリー333に記憶された映像データを読み出す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

映像処理部 3 3 4 は、映像音声処理部 3 3 2 より受信した R G B 信号に対して 補正処理、台形補正処理、解像度変換処理などを行い、液晶ライトバルブ駆動部 3 1 4 に出力する。

## 【 0 0 3 9 】

液晶ライトバルブ駆動部 3 1 4 は、入力された R G B 信号に応じて、液晶ライトバルブ 3 1 2 R , G , B を駆動する。各液晶ライトバルブ 3 1 2 R , G , B は、マトリクス状の複数の画素を備えている。液晶ライトバルブ駆動部 3 1 4 により各画素の透過率が調整されることにより、ランプ 3 1 1 から射出され、色光分離光学系によって各色光に分離された、R ( 赤 ) , G ( 緑 ) , B ( 青 ) の各色光を対応する液晶ライトバルブ 3 1 2 R , G , B によって変調して光学像を射出する。液晶ライトバルブ 3 1 2 R , G , B から射出される光学像は、クロスダイクロイックプリズムなどの合成光学系により合成され、投写光学系 3 1 3 の投写レンズ 3 1 3 a によってホワイトボード W B 上に拡大投写される。

10

## 【 0 0 4 0 】

音声処理部 3 3 5 は、映像音声処理部 3 3 2 より受信した音声データをスピーカー 3 3 6 に出力する。なお、音声処理部 3 3 5 は、音量増幅部を有しており、音量の増幅を行ってスピーカー 3 3 6 に出力する。これにより、スピーカー 3 3 6 は、増幅されて入力するアナログ音声信号を出力する。

## 【 0 0 4 1 】

O S D 処理部 3 3 8 は、メニュー映像や映像入力端子を検出する際の映像等の O S D 情報を制御部 3 2 0 から受信して、O S D 映像を生成する。また、生成した O S D 映像と映像処理部 3 3 4 から受信した映像データを合成し、液晶ライトバルブ駆動部 3 1 4 へ送信する。

20

## 【 0 0 4 2 】

ランプ駆動部 3 4 0 は、制御部 3 2 0 からの指示に従って、ランプ 3 1 1 を点灯又は消灯させる点灯手段であり、例えばランプ 3 1 1 が高圧放電灯の場合には、始動電圧を印加する点灯回路や、適正なランプ電流を供給する安定器などにより構成される。

## 【 0 0 4 3 】

インターフェイス部 3 4 5 は、不図示の操作パネルやリモートコントローラーから入力された操作信号を受信し、これを制御部 2 0 に出力する。また、有線あるいは無線によって P C 1 0 と接続し、P C 1 0 から出力された画像データに予め設定された入力インターフェイス処理を実施して映像音声処理部 3 3 2 へ出力する。さらに、撮像制御部 3 5 2 が取得した撮像データを、予め設定された出力インターフェイス処理を実施して P C 1 0 へ送信する。

30

## 【 0 0 4 4 】

なお、上述したように、P C 1 0 及びプロジェクター 3 0 は U S B インターフェイスを利用して情報の送受信が可能な状態に接続されていたが、これに限らず、U S B インターフェイス以外の他のインターフェイスを利用した構成を採用してもよい。また、P C 1 0 及びプロジェクター 3 0 は、例えば、ネットワーク等を利用して情報の送受信が可能な状態に接続する構成を採用しても良い。ここで、ネットワークとしては、例えば、T C P / I P 等の汎用のプロトコルに基づくインターネット、イントラネット、L A N ( Local Area Network ) 、無線通信回線等が例示できる。

40

## 【 0 0 4 5 】

撮像制御部 3 5 2 は、カメラ 3 5 0 による撮像動作を制御する。本実施形態では、カメラ 3 5 0 がホワイトボード W B 上のペンダバイス 5 0 の軌跡を撮像し、撮像データを一時的に保持してインターフェイス部 3 4 5 を介して P C 1 0 へ送信する。さらに、撮像制御部 3 5 2 は、距離検出部 3 5 3 及び投写距離決定テーブル 3 5 4 を備えている。距離検出部 3 5 3 は、撮像データと投写距離決定テーブル 3 5 4 に基づいてホワイトボード W B までの距離を検出する。投写距離決定テーブル 3 5 4 は、ホワイトボード W B に投写されている投写画像の投写幅と投写距離との対応関係を定めたテーブルである。

50



## 【0046】

図4には投写距離Dとカメラ350で撮像可能な投写幅Wとの関係を示したテーブルが示されている。図5のケースでは、投写距離D<sub>1</sub>だけ離れたところからホワイトボードWBを撮像した場合と、投写距離D<sub>2</sub>だけ離れたところからホワイトボードWBを撮像した場合を示している。距離検出部353は、撮像データに含まれるホワイトボードWBの外枠のエッジ部分を検出し、検出したエッジ間のピクセル[px]数を投写幅として取得する。投写幅をW[px]とすると、W<sub>1</sub> = 4000[px]であれば、距離検出部353は投写距離決定テーブル354に基づいて、投写距離D<sub>1</sub> = 3.0[m]と検出する。また、W<sub>2</sub> = 3000[px]であれば、投写距離D<sub>2</sub> = 2.0[m]と検出する。なお、本実施形態で採用するカメラ350は、その撮像解像度が4000[px] × 2500[px] = 1000万ピクセルとし、プロジェクター30の投写解像度（例えば、1920[px] × 1080[px]等）よりも高い（細かい）解像度を備えているものとする。

10

## 【0047】

なお、図5に示すようにプロジェクター30に内蔵されている投写光学系313とカメラ350の設置位置は通常ずれていることから、視野角の差により、図4のテーブルは比例関係になっていない。投写光学系313とカメラ350の視野角が同じ値となるよう設置することができれば、図4のテーブルを比例関係となるよう設定してもよい。すなわち、投写距離D<sub>2</sub> = 2.0[m]のときの投写幅W<sub>2</sub> = 3000[px]とすれば、投写距離D<sub>1</sub> = 3.0[m]のときの投写幅W<sub>1</sub>は、3.0[m] / 2.0[m] = 1.5でW<sub>1</sub> = 3000 × 1.5 = 4500[px]として設定してもよい。

20

## 【0048】

なお、投写距離を検出する方法は上記方法に限定されない。例えば、プロジェクター30に赤外領域の光束やレーザー等の光を射出する手段と、ホワイトボードWBに反射した光を受光する手段と、を備え、これらを合わせて距離検出部として備えてもよい。光の反射光量や反射角度に基づいて距離を検出したり、光の位相差によって投写距離を検出することができる。

## 【0049】

（情報認識システムの制御方法について）

次に、上記説明した情報認識システムによって手書き文字の入力を支援する方法について図6～図12を参照して説明する。本実施形態は、ユーザーAがペンデバイス50を使ってホワイトボードWBに手書きしたペンの軌跡を、プロジェクター30の投写解像度よりも高い（細かい）解像度のカメラで撮像し、高解像度の撮像データに基づいて文字認識を行なおうというものである。カメラ350による高解像度の撮像データに基づいて手書き文字を文字認識してフォントデータを取得し、取得したフォントデータを画像データに合成する。

30

## 【0050】

ユーザーAは、まずプロジェクター30の電源をONすると、ランプ駆動部340がランプ311を点灯させる（ステップS11）。次に、撮像制御部352がカメラ350を制御し、カメラ350がホワイトボードWBを撮像して、撮像データを取得する。距離検出部353は、撮像データ中に含まれるホワイトボードWBのエッジの部分を検出し、投写範囲を認識する（ステップS13）。また、ユーザーAがホワイトボードWBにペンデバイス50で投写範囲を印してもよい。この場合は、撮像データからその印を検出すれば投写範囲として認識させることができる。

40

## 【0051】

距離検出部353は、検出した投写範囲からエッジ間のピクセル数を投写幅として取得し、図4に示した投写距離決定テーブルを参照して、投写距離を算出する（ステップS15）。次に、撮像制御部352は、ステップS15で算出した投写距離に応じた1px当たりのサイズを算出する（ステップS17）。例えば、投写幅W<sub>1</sub> = 4000[px]のときの投写距離D<sub>1</sub> = 3.0[m]であることから、1px当たりのサイズを算出すると、3000[mm] / 4000[px] = 0.75[mm/px]となる。また、投写幅

50

$W2 = 3000 [px]$  のときの投写距離  $D2 = 2.0 [m]$  であれば、 $1 px$  当たりのサイズを算出すると、 $2000 [mm] / 3000 [px] = 0.67 [mm/px]$  となる。算出した  $1 px$  当たりのサイズは、PC10へ送信される。

【0052】

一方、図7に示すようにPC10のCPUはハードディスクドライブに記憶されている電子黒板アプリケーションを実行し起動する(ステップS41)。画像処理部107は、電子黒板アプリケーション画面を生成し、インターフェイス部101を介してPC10のディスプレイにアプリケーション画面が表示される。また、インターフェイス部101を介してプロジェクター30に電子黒板アプリケーション画面の画像データが送信される(ステップS43)。

10

【0053】

プロジェクター30は、インターフェイス部345を介して電子黒板アプリケーション画面の画像データを受信すると(ステップS19:Yes)、各機能部が画像データを処理して投写光学系313の投写レンズ313aから電子黒板のアプリケーション画面を投写する(ステップS21)。図8は、ホワイトボードWBに投写された電子黒板のアプリケーション画面70の模式図である。アプリケーション画面70の左上部にはツールバー701が形成されている。

【0054】

さらに、PC10のCPUはハードディスクドライブに記憶されている文字認識アプリケーションを実行し起動する(ステップS45)。ガイドサイズ取得部109は、文字認識部105が文字認識するために必要なピクセル数と、プロジェクター30から受信した  $1 px$  当たりのサイズと、に基づいて文字入力ガイドのサイズを算出する(ステップS47)。例えば、プロジェクター30から取得した  $1 px$  当たりのサイズが  $0.75 [mm/px]$  で、文字認識部105が文字認識するために必要なピクセル数が  $50 [px]$  であった場合の文字入力ガイドサイズは、 $0.75 [mm/px] \times 50 [px] = 37.5 [mm] = 3.75 [cm]$  となる。なお、文字認識するために必要なピクセル数は、文字認識アプリケーションに予め設定されている値であり、PC10に搭載されている文字認識アプリケーションの種類に応じて異なる値である。

20

【0055】

さらに、ガイドサイズ取得部109は、文字入力ガイドのサイズに投写距離Dに基づく調整値を加算した指定サイズを取得する(ステップS49)。例えば、調整値は、投写距離Dと比例関係となるよう予め設定されていてもよい。投写距離  $D2 = 2.0 [m]$  のときの調整値を  $0.5 [cm]$  とした場合、投写距離  $D1 = 3.0 [m]$  のときの調整値は、 $3.0 [m] / 2.0 [m] = 1.5$  で、 $0.5 \times 1.5 = 0.75 [cm]$  とすることができる。

30

【0056】

また、調整値は、投写距離Dと必ずしも比例関係である必要はなく、投写距離Dが  $1 [m]$  離れる毎に所定値だけ調整値を大きくするよう設定してもよい。すなわち、投写距離  $D2 = 2.0 [m]$  のときの調整値を  $0.5 [cm]$  とした場合、投写距離  $D1 = 3.0 [m]$  のときの調整値は、 $0.5 + 0.5 = 1.0 [cm]$  とする。投写距離  $D = 4.0 [m]$  とした場合の調整値は、 $0.5 + 0.5 + 0.5 = 1.5 [cm]$  などと設定しておくこともできる。

40

【0057】

次に、画像処理部107は、ガイドサイズ取得部109が算出した指定サイズの文字入力ガイドを生成し、プロジェクター30へ送信する(ステップS51)。

【0058】

プロジェクター30は、文字入力ガイドの画像を受信すると、映像音声処理部332が電子黒板のアプリケーション画面に指定サイズの文字入力ガイドを合成する。投写光学系313の投写レンズ313aから、文字入力ガイドが合成された画像データが投写される(ステップS23)。図9は、文字入力ガイド703が合成された電子黒板のアプリケー

50

ション画面71がホワイトボードWBに投写された状態を示す図である。アプリケーション画面71のツールバー701の下に文字入力ガイド703が形成されている。

【0059】

ユーザーAは、ホワイトボードWBに投写された電子黒板アプリケーション画面の文字入力ガイド703を利用し、ペンデバイス50で文字を手書きする。ここでは、図9に示すように、電子黒板アプリケーション画面の左上部に指定サイズS（例えば、（投写距離 $D1 = 3.0[m]$ ）のときの文字入力ガイドサイズ $3.75[cm]$ ）+（投写距離 $D1 = 3.0[m]$ ）のときの調整値 $0.75[cm]$ ）=  $4.5[cm]$ ）の文字入力ガイドが表示される。ユーザーAはペンデバイス50を利用して文字入力ガイド内に文字を書き込む。

10

【0060】

撮像制御部352は、カメラ350でペンデバイス50の先端の動きを撮像し、撮像データをインターフェイス部345を介してPC10へ送信する（ステップS25）。

【0061】

PC10は、インターフェイス部101を介して撮像データを受信すると、制御部102はカメラ350の撮像解像度における撮像データをPC10に設定されている表示解像度における座標データへ変換する。画像処理部107は、表示解像度における座標データに基づいて、手書き文字の入力状況を示す画像を生成し、プロジェクター30へ送信する（ステップS53）。また、制御部102は、投写解像度よりも高い撮像解像度で撮像した撮像データから、文字認識処理に利用するためにペン先の軌跡を示す線データ（表示データ）を取得し、入力データ記憶部103へ保存する（ステップS55）。

20

【0062】

プロジェクター30は、手書き文字の入力状況を示す画像を受信すると、映像音声処理部332が電子黒板のアプリケーション画面に手書き文字の入力状況を合成する。投写光学系313の投写レンズ313aから、入力状況が合成された画像データが投写される（ステップS27）。図10は、ホワイトボードWBに投写された手書き文字の入力状況705が合成された電子黒板のアプリケーション画面73の模式図である。アプリケーション画面73の文字入力ガイド703の右側に入力状況705が拡大されて投写されている。

【0063】

PC10は、文字認識部105が入力データ記憶部103に保存された線データに基づいて文字認識し、手書き文字に該当するフォントデータを取得する（ステップS57）。さらに、線データに基づいて手書き文字のサイズを算出し、該当するフォントサイズを決定する。例えば手書き文字のサイズが、ステップS49で取得した文字入力ガイドの指定サイズに対して所定のガイド許容範囲にあれば、文字認識アプリケーションの標準のフォントサイズとして決定し、ガイド許容範囲外であれば標準のフォントサイズ以外のサイズとして決定することができる。

30

【0064】

手書き文字のサイズは、ステップS17で算出した1px当たりのサイズ $[mm/px]$  × 入力文字サイズ $[px]$ によって求めることができる。入力文字サイズは、文字入力ガイドを構成するピクセルのうち、手書き文字が占める縦方向あるいは横方向の最大ピクセル数である。図11に示した文字入力ガイドの例で説明すると、文字入力ガイド内の手書き文字「あ」が占める縦方向のピクセル数は8pxであり、横方向のピクセル数は7pxである。このため、撮像解像度で検出された入力文字サイズは縦方向のピクセル数、8pxとなる。

40

【0065】

また、ガイド許容範囲は、文字認識アプリケーションに予め定められた値である。例えば、ガイド許容範囲が $\pm 30[\%]$ と設定されていれば、文字入力ガイドの指定サイズが $3.0[cm]$ である場合は、 $2.1[cm]$ 以上～ $3.9[cm]$ 以下がガイド許容範囲となる。このため、手書き文字のサイズが $2.1[cm]$ 以上～ $3.9[cm]$ 以下の

50

大きさであれば標準のフォントサイズとして文字認識し、2.1 [cm]より小さい大きさであれば標準よりも小さいフォントサイズとして文字認識し、3.9 [cm]より大きければ標準よりも大きいフォントサイズとして文字認識する。つまり、ユーザーによって手書きされた文字の大きさにばらつきがあっても、そのばらつきが予め定められたガイド許容範囲内であれば、同じフォントサイズで文字認識する。

#### 【0066】

このため、ユーザーAは、手書きする際に、文字の大きさのばらつきを気にすることなく、手書き入力操作を続けることが可能である。また、デフォルトが標準のフォントサイズに設定されており、ガイド許容範囲内にあるか否かによって、自動的にフォントサイズを変更して文字認識することができるので、ユーザーAはフォントサイズを指定する手間がなく手書き入力操作を続けることができる。例えば、大文字を手書きした後に小文字を手書きする場合や小文字を手書きした後に大文字を手書きするようなケースでも、ユーザーAはフォントサイズの変更をする必要がなく、自動的に変更されたフォントサイズの文字認識を行なうため、操作性に優れた文字入力ガイドを提供することができる。

10

なお、本実施形態ではフォントサイズをガイド許容範囲か、ガイド許容範囲よりも大きいか小さいかによって、文字を「大」、「中」、「小」の3つに分けて表現する方法を説明したが、さらに細かくサイズを分類して設定しておくこともできる。

#### 【0067】

なお、図11には、比較のために、投写解像度の1ピクセル710と撮像解像度の1ピクセル713とが表示されている。投写解像度の1ピクセル710は、撮像解像度の1ピクセル713よりも大きい。つまり、本実施形態では、文字入力ガイドに手書きされた文字をプロジェクター30の投写解像度よりも高い(細かい)解像度のカメラ350で撮像している。高解像度の撮像データに基づいて文字認識を行なうため、ホワイトボードWB上に手書きする文字は、従来よりも小さな文字でよく、ホワイトボードWBを有効に活用することができる。

20

#### 【0068】

画像処理部107は、文字認識した文字を上述した方法によって決定したフォントサイズのテキストデータをプロジェクター30へ送信する(ステップS59)。

#### 【0069】

プロジェクター30は、文字認識後のテキストデータを受信すると、映像音声処理部332が電子黒板のアプリケーション画面に文字認識後のテキスト文字を合成する。投写光学系313の投写レンズ313aから、文字認識後のテキスト文字が合成された画像データが投写される(ステップS29)。図12は、ホワイトボードWBに投写された文字認識後の文字707「あ」が合成された電子黒板のアプリケーション画面75の模式図である。文字入力ガイド703及び入力状況705は次の手書き入力の位置に移動して表示される。

30

#### 【0070】

上記実施形態によれば、手書き入力されたペンデバイス50の先端の軌跡を投写解像度よりも高い(細かい)検出解像度で検出された線データに基づき文字認識する。すなわち、従来のように検出解像度をコンピューター本体の表示解像度に変換することなく検出解像度のまま文字認識するので、小さな文字を書いた場合でも文字がつぶれてしまうことなく、正常に文字認識することができる。また、文字入力ガイド703は、文字認識するために必要な画素数を含む文字入力ガイドとして投写されるので、ユーザーAは文字認識に必要なサイズを認識することができる。このため、ホワイトボードWBに接近した位置にいるユーザーAに対しても使い勝手のよい文字入力ガイド703を表示させることができる。

40

#### 【0071】

また、上記実施形態によれば、画像に入力状況が合成されるので小さな文字を手書きする場合でも手書き文字の状況が分かり易く、ユーザーは文字を書き易くなる。

#### 【0072】

50

また、上記実施形態によれば、線データを保持することによって、文字入力ガイド 703 に書き込まれた軌跡をまとめて文字認識することができる。

【0073】

また、上記実施形態によれば、投写距離 D と文字認識に必要な画素数に基づいて文字入力ガイド 703 のサイズを取得するので、投写距離 D に変更があっても適切なサイズの文字入力ガイドを提供することができる。

【0074】

また上記実施形態によれば、カメラ 350 がホワイトボード WB を撮像したときの投写幅 W に応じて投写距離 D を検出することができるので、カメラ 350 の他に投写距離を検出する手段を別途備える必要がない。

【0075】

また、上記実施形態によれば、文字入力ガイド 703 のサイズを調整値を加算した指定サイズとすることで、ユーザー A はより書きやすいサイズで手書き入力することができる。

【0076】

また、上記実施形態では、プロジェクター 30 と PC 10 とによって本発明に係る情報認識システムを構成したが、他の構成によって実現することも可能である。例えば、情報検出部としてタッチパネルを供えた液晶ディスプレイや、プラズマディスプレイを表示面として採用することもできる。

【0077】

また、上記実施形態で PC 10 が備える各機能部を、プロジェクター 30 に備えてもよい。つまり、プロジェクター 30 単体で情報認識システムを構成することもできる。さらに、上述したように液晶ディスプレイやプラズマディスプレイに、PC 10 が備える各機能部を構成させて、液晶ディスプレイ単体あるいはプラズマディスプレイ単体で情報認識システムを構成してもよい。

【0078】

なお、上記実施形態では、表示解像度よりも高い（細かい）検出解像度で検出する情報検出部として、プロジェクター 30 に内蔵されたカメラ 350 を用いたが、その他の構成を採用してもよい。例えば以下のもの挙げられる。

（デジタル感圧型）

2枚の電気伝導性のシートの間に微妙な空隙があり、これに触れると表面のシートが接触し、その部分で通電する。シートの電気抵抗値によって接触した座標を取得する構成である。

（電磁気型）

ボード表面の直下に X 軸方向と Y 軸方向のワイヤーが埋め込まれていて、コイルを埋め込んだペンデバイスとの電磁誘導で接触位置を取得する構成である。

（レーザー型）

ボードの上辺の両端に赤外線レーザーが設置されており、レーザー光線がホワイトボード表面を監視しており、ペンデバイスについている反射板がレーザー光線を反射することで、その位置を検出する構成である。

（赤外線、超音波型）

上下左右に赤外線発光素子を置き、縦横斜めに赤外線を走らせ、遮られた位置を検出することにより、座標を取得する構成である。

（光学、赤外線型）

ホワイトボード表面を指やマーカーで押すとボード上の表面を監視している赤外線発光装置と受光装置によって三角法的に、押された位置を取得する構成である。

【0079】

なお、情報検出部に、プロジェクター 30 に内蔵されたカメラ 350 以外の構成を採用した場合は、距離検出部として、光の反射光量や反射角度に基づいて投写距離を検出する他の構成を採用することができる。また、この場合は図 4 に示した投写距離決定テーブル

10

20

30

40

50

354を備える必要はなく、代わりに投写距離と1px当たりのサイズとの対応関係を定めたテーブルを備えればよい。

【0080】

また、上記実施形態では、カメラ350はプロジェクター30に内蔵されていたが、外付けのものであってもよい。さらに、必ずしもプロジェクター30と接続されている必要はなく、PC10と接続されていてもよい。

【0081】

また、上記実施形態では、文字入力ガイド703は、電子黒板アプリケーション画面の中に1つだけ表示していたが、複数の文字入力ガイドを表示することもできる。この場合は、各文字入力ガイドに手書き文字を書き込んだ後、複数の手書き文字をまとめて文字認識することができる。

10

【0082】

また、上記実施形態では、光源からの光を光変調部である液晶ライトバルブ312R, G, Bによって変調し投写する液晶ライトバルブ方式のプロジェクターを例示したが、本発明はその他の方式を採用するプロジェクターにも適用することもできる。具体的には、DMD(Digital Micro mirror Device)を用いた投写方式、所謂、DLP(Digital Light Processing)(登録商標)方式である。すなわち、DLP方式は白色に光るランプの光をレンズで集光してDMDに当て、DMDの個々のミラーがオン状態に傾いているときの光を他のレンズで拡大し、スクリーンに投影する方式であり、本発明はこのような方式のプロジェクターにも適用することができる。

20

【0083】

また、本実施形態では、光源として放電式ランプを用いて投射するプロジェクター30を含む情報認識システム1を例示したが、光源としてLED光源やレーザー光源などを用いて投射するプロジェクターを用いてもよい。また、PC10およびプロジェクター30により構成されるシステムに替えて、プロジェクター30がPC10の各機能を備えてもよい。

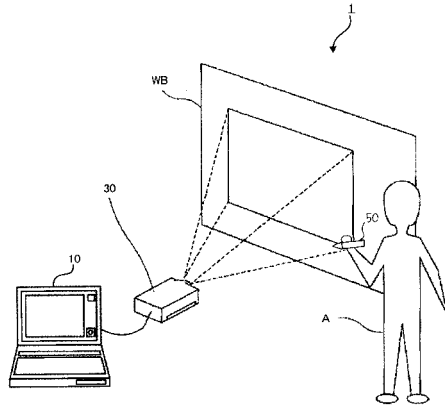
【符号の説明】

【0084】

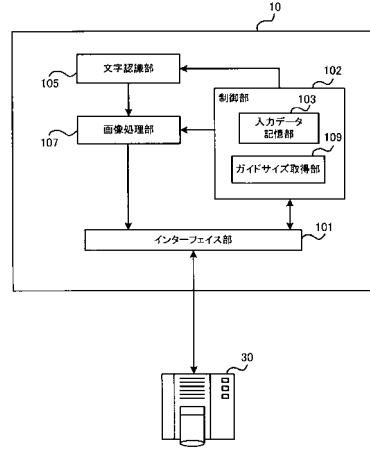
1：情報認識システム、10：パーソナルコンピューター、30：プロジェクター、50：ペンデバイス、70, 71, 73, 75：電子黒板アプリケーション画面、102：制御部、103：入力データ記憶部、105：文字認識部、107：画像処理部、109：ガイドサイズ取得部、311：ランプ、312R, G, B：液晶ライトバルブ、313：投写光学系、314：液晶ライトバルブ駆動部、320：制御部、332：映像音声処理部(画像合成部)、333：フレームメモリー、334：映像処理部、340：ランプ駆動部、703：文字入力ガイド、705：入力状況、WB：ホワイトボード。

30

【図1】



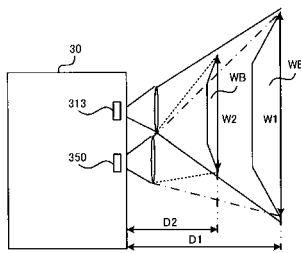
【図2】



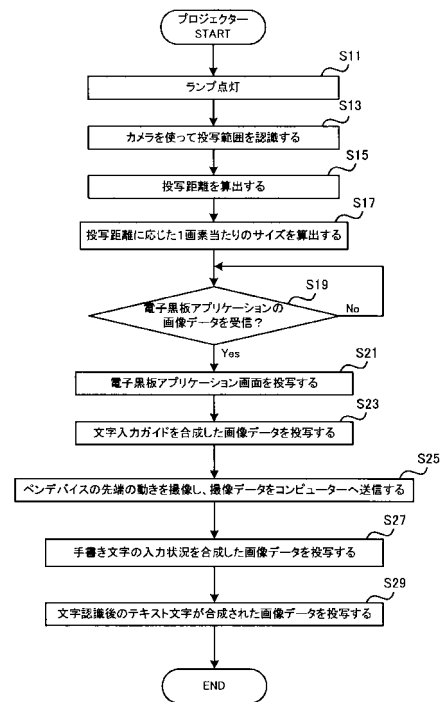
【図4】

投写距離: D	カメラで撮像した投写幅 W
2.0[m]	3000[px]
3.0[m]	4000[px]

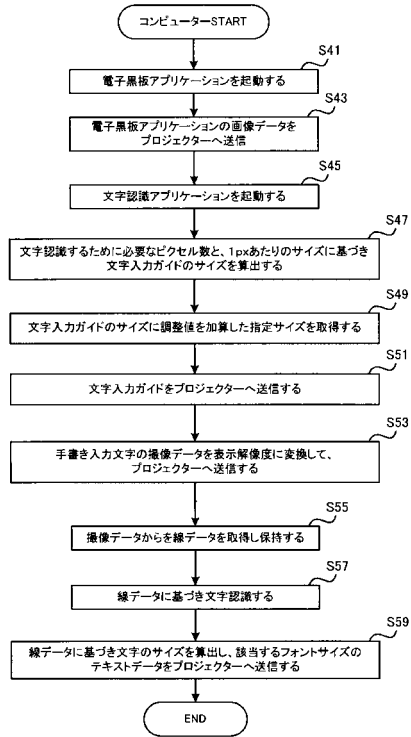
【図5】



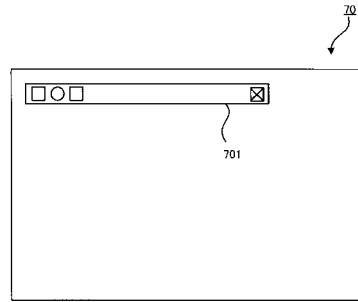
【図6】



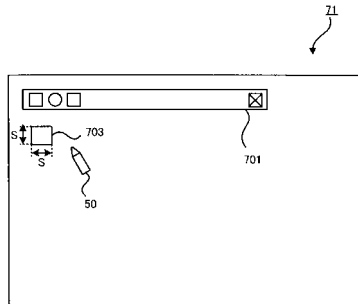
【図7】



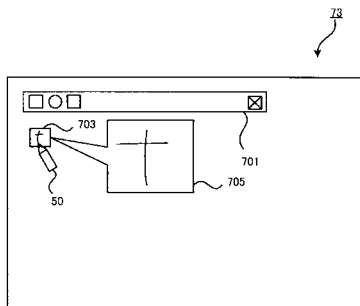
【図8】



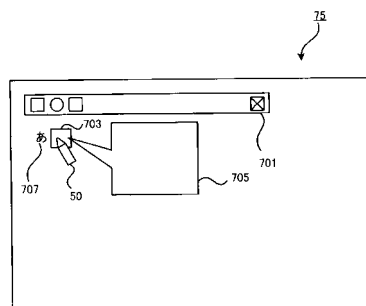
【図9】



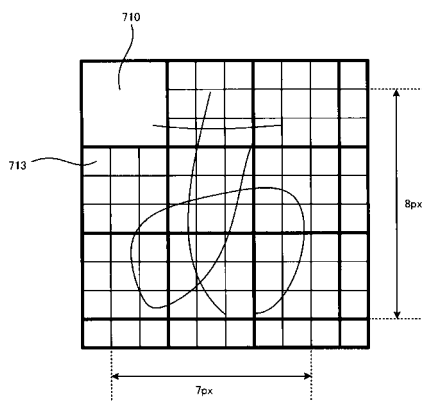
【図10】



【図12】

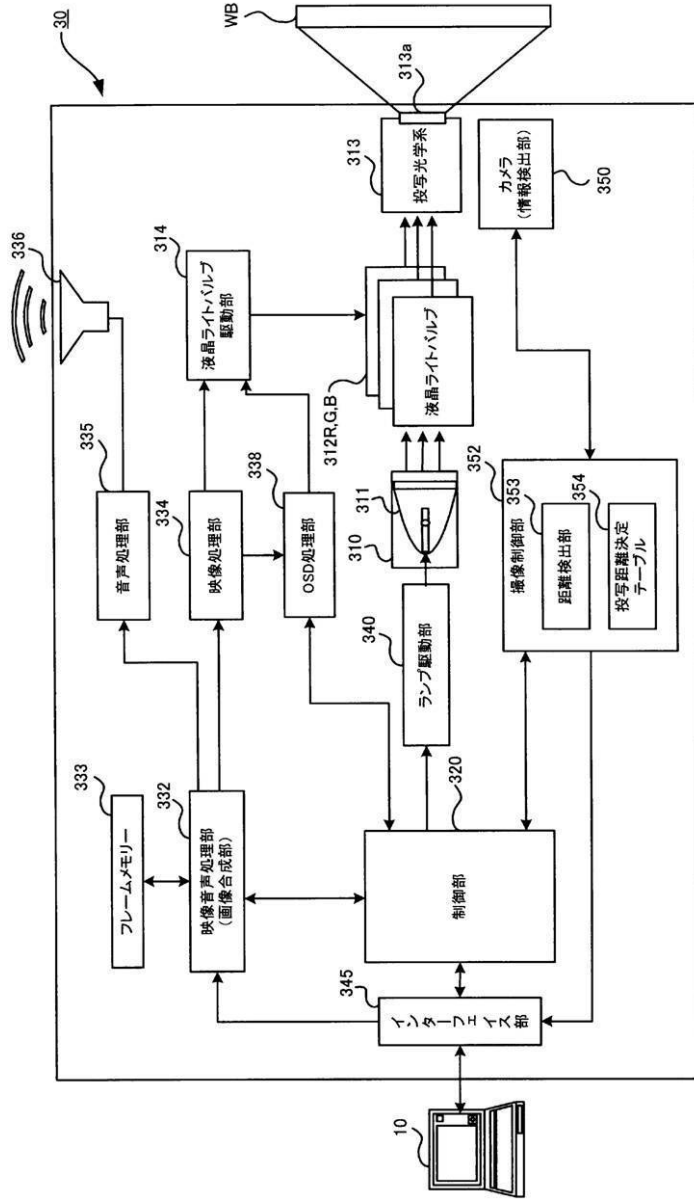


【図11】





【図3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 044650 (JP, A)  
特開2006 - 094082 (JP, A)  
特開平06 - 131502 (JP, A)  
特開2002 - 278700 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06K 9/62