

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6349811号  
(P6349811)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl.

F 1

|      |        |           |      |        |
|------|--------|-----------|------|--------|
| G06F | 3/0484 | (2013.01) | G06F | 3/0484 |
| G06F | 3/041  | (2006.01) | G06F | 3/041  |
| G06F | 3/01   | (2006.01) | G06F | 3/041  |
| G06F | 3/042  | (2006.01) | G06F | 3/01   |
|      |        |           | G06F | 3/042  |
|      |        |           |      | 4 7 3  |

請求項の数 13 (全 15 頁)

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-53671 (P2014-53671)    |
| (22) 出願日  | 平成26年3月17日 (2014.3.17)        |
| (65) 公開番号 | 特開2015-176461 (P2015-176461A) |
| (43) 公開日  | 平成27年10月5日 (2015.10.5)        |
| 審査請求日     | 平成29年3月16日 (2017.3.16)        |

前置審査

|           |  |
|-----------|--|
| (73) 特許権者 | 000002369<br>セイコーエプソン株式会社<br>東京都新宿区新宿四丁目1番6号 |
| (74) 代理人  | 110000752<br>特許業務法人朝日特許事務所                   |
| (72) 発明者  | 友野 充則<br>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       |
| (72) 発明者  | 重光 真<br>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       | ▲高▼瀬 健太郎                                     |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像信号出力装置、映像信号出力方法、及びプログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1の画像に応じた映像信号を表示装置に出力する出力部と、  
前記映像信号に応じて前記表示装置が表示した画像と、指示体とを、ともに撮影する撮影部と、

前記撮影部が撮影した画像において、前記第1の画像との比較により、前記表示装置により前記画像が表示された領域を特定し、前記撮影部が撮影した画像に基づいて、前記特定した領域から前記指示体の軌跡を検出する検出部と、

前記表示装置により前記画像が表示された領域が、前記撮影部が撮影した画像に含まれない場合には、前記撮影部を前記領域の方へ向けることを要求するメッセージを表示する表示部と、

前記検出部が検出した前記軌跡に応じた第2の画像を生成する生成部と、

前記生成部が生成した前記第2の画像と前記第1の画像とを合成して合成画像を生成する合成部と、を備え、

前記出力部は、前記合成部が生成した前記合成画像に応じた映像信号を前記表示装置に出力することを特徴とする映像信号出力装置。

## 【請求項 2】

前記映像信号出力装置は、前記撮影部が撮影した前記画像に基づいて、前記指示体の形状を認識する認識部をさらに備え、

前記生成部は、前記認識部が認識した前記指示体の形状に応じて、前記第2の画像の生

成を制御することを特徴とする

請求項 1 に記載の映像信号出力装置。

**【請求項 3】**

前記映像信号出力装置は、前記撮影部が撮影した前記画像に基づいて、前記指示体の形状を認識する認識部をさらに備え、

前記生成部は、前記認識部が認識した前記指示体の形状に応じて、前記第 2 の画像を変化させることを特徴とする

請求項 1 に記載の映像信号出力装置。

**【請求項 4】**

前記第 2 の画像は、前記軌跡に応じた線画であり、

10

前記生成部は、前記認識部が認識した前記指示体の形状に応じて、前記線画で用いられる線を変化させることを特徴とする

請求項 3 に記載の映像信号出力装置。

**【請求項 5】**

前記指示体は手または指であることを特徴とする

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の映像信号出力装置。

**【請求項 6】**

前記映像信号出力装置は、携帯端末であることを特徴とする

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の映像信号出力装置。

**【請求項 7】**

20

前記表示装置はプロジェクターであることを特徴とする

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の映像信号出力装置。

**【請求項 8】**

( A ) 第 1 の画像に応じた映像信号に応じて表示装置が表示した画像と、指示体とを、ともに撮影するステップと、

( B ) 前記撮影された画像において、前記第 1 の画像との比較により、前記表示装置により前記画像が表示された領域を特定するステップと、

( C ) 前記撮影された画像に基づいて、前記特定された領域から前記指示体の軌跡を検出するステップと、

( D ) 前記検出された軌跡に応じた第 2 の画像を生成するステップと、

30

( E ) 前記生成された第 2 の画像と前記第 1 の画像とを合成して合成画像を生成するステップと、

( F ) 前記生成された合成画像に応じた映像信号を前記表示装置に出力するステップと

前記表示装置により前記画像が表示された領域が、前記ステップ ( A ) で撮影した前記画像に含まれない場合には、前記画像を撮影した撮影部を前記領域の方へ向けることを要求するメッセージを表示するステップと

を有する映像信号出力方法。

**【請求項 9】**

前記ステップ ( C ) は、前記ステップ ( A ) で撮影した前記画像に基づいて、前記指示体の形状を認識するステップをさらに備え、

40

前記ステップ ( D ) は、前記認識された指示体の形状に応じて、前記第 2 の画像の生成を制御することを特徴とする

請求項 8 に記載の映像信号出力方法。

**【請求項 10】**

前記ステップ ( C ) は、前記ステップ ( A ) で撮影した前記画像に基づいて、前記指示体の形状を認識するステップをさらに備え、

前記ステップ ( D ) は、前記認識された指示体の形状に応じて、前記第 2 の画像を変化させることを特徴とする

請求項 8 に記載の映像信号出力装置。

50

**【請求項 1 1】**

前記第2の画像は、前記軌跡に応じた線画であり、

前記ステップ(D)は、前記認識された指示体の形状に応じて、前記線画で用いられる線を変化させることを特徴とする

請求項1 0に記載の映像信号出力方法。

**【請求項 1 2】**

前記指示体は手または指であることを特徴とする請求項8ないし請求項1 1のいずれか1項に記載の映像信号出力方法。

**【請求項 1 3】**

コンピューターに、請求項8ないし請求項1 2のいずれか1項に記載のステップを実行させるためのプログラム。 10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、画像を表示する技術に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

表示装置の表示画面上の手または指などの指示体の位置を認識して表示画面に反映させる技術が知られている。例えば特許文献1には、表示装置であるプロジェクターに搭載したカメラで撮影した画像から、ユーザーの手の位置を検出し、検出した手の位置に基づいて表示画像に反映することが記載されている。特許文献2には、プロジェクターに搭載したカメラで撮影された画像から指の位置を認識し、さらにユーザーの指とその影とを検出することにより、それらの距離に基づいて、指がスクリーンに接触しているか否かを判定し、表示画像に反映することが記載されている。 20

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0 0 0 3】**

【特許文献1】特開2011-203830号公報

【特許文献2】特開2011-180712号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 4】**

特許文献1や2に記載されたような従来技術では、表示装置がカメラを搭載し、ユーザーの手や指などの指示体の位置を認識し、表示画像に反映する必要がある。したがって、表示装置の構成が複雑になり、高い処理能力を持つ表示装置が要求され、コストが高くなるという問題があった。 30

**【0 0 0 5】**

本発明は、上述した従来の技術が有する課題を解消し、指示体の位置を認識する機能を持たない表示装置を使用しても、表示装置により表示された画像に対して手や指などの指示体で行われた操作をその画像に反映する機能を実現することを目的の一つとする。 40

**【課題を解決するための手段】****【0 0 0 6】**

本発明は、第1の画像に応じた映像信号を表示装置に出力する出力部と、前記映像信号に応じた前記第1の画像が前記表示装置により表示された表示画面の画像を指示体とともに撮影する撮影部と、前記撮影された画像に基づいて、前記指示体の軌跡を前記表示画面上での前記指示体の軌跡として検出する検出部と、前記検出された軌跡に応じた第2の画像を生成する生成部と、前記生成された第2の画像と前記第1の画像とを合成して合成画像を生成する合成部と、前記出力部は、前記生成された合成画像に応じた映像信号を前記表示装置に出力することを特徴とする映像信号出力装置を提供する。

この映像信号出力装置によれば、指示体の位置を認識する機能を持たない表示装置を使 50

用した場合でも、表示装置により表示された画像に対して指示体で行われた操作をその画像に反映する機能を実現することができる。

**【0007】**

前記映像信号出力装置は、前記撮影された画像に基づいて、前記指示体の形状を認識する認識部をさらに備え、前記生成部は、前記認識された指示体の形状に応じて、前記第2の画像の生成を制御してもよい。

この映像信号出力装置によれば、指示体の形状によって、ユーザーの操作を画像に反映するか否かを制御することができる。

**【0008】**

前記映像信号出力装置は、前記撮影された画像に基づいて、前記指示体の形状を認識する認識部をさらに備え、前記第2の画像は、前記軌跡に応じた線画であり、前記生成部は、前記認識された指示体の形状に応じて、前記線画で用いられる線を変化させてもよい。

この映像信号出力装置によれば、指示体の形状によって、第2の画像の線を変えることができる。

**【0009】**

前記指示体は、手または指であってもよい。この場合、特別な指示体を用意する必要がない。

**【0010】**

前記映像信号出力装置は、携帯端末であってもよい。この場合、携帯端末はどこへでも簡単に持ち運べるため特別なセッティングをする必要がない。

10

**【0011】**

前記表示装置は、プロジェクターであってもよい。この場合、大画面の投写が容易であり、ユーザーはその大画面上で操作をすることができる。

**【0012】**

また、本発明は、(A)第1の画像が表示装置により表示された表示画面の画像を指示体とともに撮影するステップと、(B)前記撮影された画像に基づいて、前記指示体の軌跡を前記表示画面上での前記指示体の軌跡として検出するステップと、(C)前記検出された軌跡に応じた第2の画像を生成するステップと、(D)前記生成された第2の画像と前記第1の画像とを合成して合成画像を生成するステップと、(E)前記生成された合成画像に応じた映像信号を前記表示装置に出力するステップとを有する映像信号出力方法を提供する。

20

この映像信号出力方法によれば、指示体の位置を認識する機能を持たない表示装置を使用した場合でも、表示装置により表示された画像に対して指示体で行われた操作をその画像に反映する機能を実現することができる。

**【0013】**

上述した映像信号出力方法は、コンピューターに上述したステップを実行させるためのプログラムとして実現しても良い。

このプログラムによれば、指示体の位置を認識する機能を持たない表示装置を使用した場合でも、表示装置により表示された画像に対して指示体で行われた操作をその画像に反映する機能を実現することができる。

30

**【0014】**

さらに、本発明は、第1の画像に応じた映像信号を出力する映像信号出力装置と、前記映像信号に応じた画像を表示画面に表示する表示装置と、前記表示画面の画像を指示体とともに撮影する撮影装置とを有し、前記映像信号出力装置は、前記撮影装置が撮影した前記画像に基づいて、前記指示体の軌跡を前記表示装置の表示画面上での指示体の軌跡として検出する検出部と、前記検出された軌跡に応じた第2の画像を生成する生成部と、前記生成された第2の画像と前記第1の画像とを合成して合成画像を生成する合成部と、前記生成された合成画像に応じた映像信号を前記表示装置に出力する出力部とを有する表示システムを提供する。

この表示システムによれば、指示体の位置を認識する機能を持たない表示装置を使用し

40

50

たシステムにおいても、表示装置により表示された画像に対して指示体で行われた操作をその画像に反映する機能を実現することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0015】**

【図1】表示システム10のハードウェア構成を示す図。

【図2】プロジェクター100のハードウェア構成を示す図。

【図3】携帯端末300のハードウェア構成を示す図。

【図4】携帯端末300の機能構成を示す図。

【図5】表示システム10が行う投写処理を示すフローチャート。

【図6】インタラクティブ処理を示すフローチャート。

【図7】ユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図。

【図8】手書き画像240の生成の一例を示す図。

【図9】合成画像250の生成の一例を示す図。

【図10】スクリーン200に表示された合成画像250の一例を示す図。

【図11】変形例に係るユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図。

【図12】変形例に係るユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図。

【図13】変形例に係るユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図。

**【発明を実施するための形態】**

**【0016】**

**1. 構成**

10

図1は、表示システム10のハードウェア構成を示す図である。表示システム10は、表示画面に画像を表示するシステムである。また、表示システム10は、表示画面に表示された画像に対して指示体としての指で行われた操作をその画像に反映する機能を実現する。表示システム10は、表示装置としてのプロジェクター100と、スクリーン200と、携帯端末300とを備える。スクリーン200は、投写面（表示画面）の一例である。プロジェクター100及び携帯端末300は、いずれもスクリーン200に向けて設置される。プロジェクター100と携帯端末300とは、無線又は有線で接続される。ここでは、プロジェクター100と携帯端末300とが無線で接続されるものとする。

**【0017】**

図2は、プロジェクター100のハードウェア構成を示す図である。プロジェクター100は、スクリーン200に画像を投写する装置である。プロジェクター100は、映像処理回路110と、CPU(Central Processing Unit)120と、メモリー130と、光源140と、光変調器150と、投写部160と、入力装置170と、通信IF(interface)部180とを有する。

30

**【0018】**

映像処理回路110は、映像信号に対して映像処理を施し、映像処理を施した信号を光変調器150に出力する。CPU120は、プロジェクター100の他のハードウェアを制御する制御装置である。メモリー130は、プログラムや各種のデータを記憶する記憶装置である。光源140は、投写光を出力する装置であり、ランプまたはレーザーの発光装置およびその駆動回路を含む。光変調器150は、光源140から出力された光を、映像処理回路110から出力される信号に応じて変調する装置であり、液晶パネルまたはDMD(Digital Mirror Device)等の電気光学装置およびその駆動回路を含む。投写部160は、光変調器150により変調された光をスクリーン200に投写する装置であり、ダイクロイックプリズム、投写レンズ、フォーカスレンズ等の光学系を含む。入力装置170は、ユーザーがプロジェクター100(CPU120)に指示または情報を入力するために用いられる装置であり、例えば、キーパッド、タッチスクリーン、またはリモートコントローラーを含む。通信IF部180は、携帯端末300と通信を行うインターフェースである。

40

**【0019】**

図3は、携帯端末300のハードウェア構成を示す図である。携帯端末300は、例え

50

ばスマートフォンである。携帯端末300は、映像信号出力装置の一例である。また、携帯端末300は、スクリーン200に表示された画像に対して指で操作が行われた場合には、この操作を画像に反映するための処理を行う。携帯端末300は、CPU310と、RAM(Random Access Memory)320と、ROM(Read Only Memory)330と、表示装置340と、通信IF350と、記憶装置360と、入力装置370と、撮影部又は撮影装置としてのカメラ380とを有する。

#### 【0020】

CPU310は、携帯端末300の他のハードウェアを制御する制御装置である。RAM320は、CPU310がプログラムを実行する際のワークエリアとして機能する揮発性の記憶装置である。ROM330は、データおよびプログラムを記憶した不揮発性の記憶装置である。表示装置340は、情報を表示する装置、例えば液晶ディスプレイである。通信IF350は、プロジェクター100と通信を行うインターフェースである。記憶装置360は、データおよびプログラムを記憶する書き換え可能な不揮発性の記憶装置である。入力装置370は、ユーザーの操作に応じた情報をCPU310に入力するための装置、例えば、キーボード、マウス、又はタッチスクリーンを含む。カメラ380は、画像を撮影する。以上の要素は、バスにより接続されている。10

#### 【0021】

記憶装置360には、プロジェクター100に出力される画像データ361が記憶される。この画像データ361は、例えばプレゼンテーションの資料として用いられる画像を示すものであってもよいし、映画等の動画を示すものであってもよい。20

#### 【0022】

また、記憶装置360には、描画アプリケーション363が記憶される。この描画アプリケーション363は、基本的には、記憶装置360に記憶された画像データ361をプロジェクター100の処理に適した映像信号に変換してプロジェクター100に送信する。例えば、描画アプリケーション363は、プロジェクター100が所定のフレームレートに対応する場合には、画像データ361を所定のフレームレートの映像信号に変換して送信する。

#### 【0023】

ただし、描画アプリケーション363は、スクリーン200に表示された画像に対して指で操作が行われた場合には、この操作を反映した画像に応じた映像信号をプロジェクター100に送信する。例えば、描画アプリケーション363は、スクリーン200上にて手書きで情報を書き込む操作が行われた場合には、記憶装置360に記憶された画像データ361が示す画像と手書きで書き込まれた情報を合成した画像に応じた映像信号をプロジェクター100に送信する。この映像信号も、上述した画像データ361に応じた映像信号と同様に、プロジェクター100の処理に適した形式を有する。30

#### 【0024】

図4は、携帯端末300の機能構成を示す図である。携帯端末300は、CPU310が描画アプリケーション363を実行することにより、認識部311、検出部312、生成部313、合成部314、及び出力部315の機能を実現する。携帯端末300は、これらの機能を実現するコンピューターの一例である。これらの機能は、CPU310と他のハードウェア構成との協働により実現されてもよい。40

#### 【0025】

出力部315は、記憶装置360に記憶された画像データ361に応じた映像信号を出力する。プロジェクター100は、出力部315から出力された映像信号に応じた第1の画像をスクリーン200に投写する。カメラ380は、スクリーン200の画像を撮影する。認識部311は、カメラ380により撮影された画像に基づいて、手の形状を認識する。検出部312は、カメラ380により撮影された画像に基づいて、スクリーン200上の指の軌跡を検出する。生成部313は、検出部312により検出された軌跡に応じた第2の画像を生成する。合成部314は、生成部313により生成された第2の画像と記憶装置360に記憶された画像データ361に応じた第1の画像とを合成して合成画像

250を生成する。出力部315は、合成画像250に応じた映像信号をプロジェクター100に出力する。

#### 【0026】

##### 2. 動作

図5は、表示システム10が行う投写処理を示すフローチャートである。ステップS101において、プロジェクター100は、携帯端末300から画像データ361に応じた映像信号が出力されると、この映像信号に応じた画像210をスクリーン200に投写する。この画像210は、表示画面の画像の一例である。具体的には、携帯端末300の出力部315により、記憶装置360に記憶された画像データ361(第1の画像)に応じた映像信号がプロジェクター100に送信される。プロジェクター100は、この映像信号を受信すると、受信した映像信号に応じた画像210をスクリーン200に投写する。これにより、図1に示すように、スクリーン200に画像210が表示される。なお、上述したように、携帯端末300とプロジェクター100とは無線で接続されているため、映像信号は無線で送信される。10

#### 【0027】

ステップS102において、携帯端末300のカメラ380は、スクリーン200を含む範囲の動画を撮影する。この動画は、連続して撮影された複数の画像により構成される。これらの画像は、順次出力される。

#### 【0028】

ステップS103において、検出部312は、カメラ380から出力された画像に基づいて、スクリーン200における画像210の投写領域220を特定する。例えば、検出部312は、カメラ380から出力された画像と画像データ361が示す画像210とを比較し、相関の高い部分を投写領域220として特定する。20

#### 【0029】

ステップS104において、携帯端末300は、インタラクティブ処理を行う。

図6は、インタラクティブ処理を示すフローチャートである。ステップS201において、検出部312は、カメラ380から出力された画像に基づいて、ステップS103で特定された投写領域220からユーザーの手を検出する。例えば、検出部312は、カメラ380から出力された画像の投写領域220に手の特徴を有する部分が含まれる場合には、この部分を手として検出する。この特徴は、例えば色や形状である。投写領域220から手が検出されると(ステップS201: YES)、インタラクティブ処理はステップS202に進む。一方、投写領域220から手が検出されない場合には(ステップS201: NO)、カメラ380から出力された次の画像に基づいて、ステップS201の処理が行われる。30

#### 【0030】

ステップS202において、認識部311は、ステップS201で検出された手の形状を認識する。例えば、認識部311は、検出された手の部分と様々な手の形状のパターンとをマッチングすることにより、手の形状を認識する。

#### 【0031】

ステップS203において、生成部313は、ステップS202で認識された手の形状に応じて、ユーザーの操作を画像210に反映させるか否かを判断する。40

#### 【0032】

図7は、ユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図である。図7に示す例では、ユーザーの操作には、手の形状21又は22が用いられる。形状21は、指を一本だけ立てた形である。形状22は、五本の指を全て握った形である。図7に示す例では、生成部313は、ステップS202で形状21が認識された場合には、ユーザーの操作を画像210に反映させると判断する。この場合、インタラクティブ処理はステップS204に進む。一方、生成部313は、ステップS202で形状22が認識された場合には、ユーザーの操作を画像210に反映させないと判断する。この場合、インタラクティブ処理はステップS201に戻る。50

**【0033】**

ステップS204において、検出部312は、カメラ380から出力された画像に基づいて、指の軌跡を投写領域220上での指の軌跡として検出する。具体的には、検出部312は、カメラ380から出力された各画像における投写領域220上での指先の位置を示す座標を算出する。この時、指先がスクリーン200に接触している必要はない。カメラ380から出力した画像に基づいて、投写領域220上における指先に位置を示す座標が算出できるのであれば、スクリーン200から指先が離れていてもよい。検出部312は、算出した座標を時系列に沿って結んだ線を、指の軌跡として検出する。また、検出部312は、記憶装置360に記憶された画像データ361に応じた仮想スクリーンを設定し、投写領域220を仮想スクリーン上に投射変換する。この仮想スクリーンは、画像データ361に対応するものであり、例えば画像データ361と同じ縦横比を有する。これにより、投写領域220上での指の軌跡を示す座標が仮想スクリーンの座標系の座標に変換される。10

**【0034】**

ステップS205において、生成部313は、ステップS204で検出された軌跡に応じた手書き画像240を生成する。この手書き画像240は、第2の画像の一例である。

**【0035】**

図8は、手書き画像240の生成の一例を示す図である。図8に示す例では、ユーザーは、スクリーン200に表示された画像210上にて指で線230を描く。この場合、線230を示す線画が手書き画像240として生成される。20

**【0036】**

なお、生成部313は、上述したステップS203でユーザーの操作を画像210に反映すると判断された場合には、手書き画像240を生成するが、ユーザーの操作を画像210に反映しないと判断された場合には、手書き画像240を生成しない。この判断は、ステップS202で認識された手の形状に応じて行われる。このように、生成部313は、ステップS202で認識された手の形状に応じて、手書き画像240の生成を制御する。また、この判断は、手や指がスクリーン200に接触しているか否かによって行ってよい。接触しているか否かは手や指の影を利用して判断することができる。

**【0037】**

ステップS206において、合成部314は、ステップS205で生成された手書き画像240と記憶装置360に記憶された画像データ361が示す画像210とを合成して合成画像250を生成する。このとき、合成部314は、仮想スクリーンにおける軌跡の座標に基づいて、手書き画像240がこの座標が示す位置に配置されるように、手書き画像240と画像210との位置を合わせて合成する。30

**【0038】**

図9は、合成画像250の生成の一例を示す図である。図9に示す例では、画像210の上に手書き画像240を重ねることにより合成画像250が生成される。

**【0039】**

ステップS207において、出力部315は、ステップS206で生成された合成画像250に応じた映像信号をプロジェクター100に送信する。40

**【0040】**

プロジェクター100は、合成画像250に応じた映像信号を受信すると、受信した映像信号に応じた合成画像250をスクリーン200に投写する。これにより、スクリーン200に合成画像250が表示される。

**【0041】**

図10は、スクリーン200に表示された合成画像250の一例を示す図である。この合成画像250には、ユーザーの指で描かれた線230を示す手書き画像240が含まれる。このように、ユーザーは、スクリーン200に表示された画像210に対して手書きで情報を書き込むことができる。

**【0042】**

10

20

30

40

50

ユーザーにより手書きで書き込まれた情報がスクリーン 200 に表示されている間は、携帯端末 300 からプロジェクター 100 に合成画像 250 に応じた映像信号が出力される。一方、ユーザーにより手書きで書き込まれた情報がスクリーン 200 に表示されない間は、携帯端末 300 からプロジェクター 100 に画像データ 361 に応じた映像信号が出力される。

#### 【0043】

また、以下のタイミングで、ユーザーにより書き込まれた情報の表示と非表示とを切り替えるてもよい。

(1) 携帯端末 300 の入力装置 370 を用いて切り替え指示を入力する操作が行われたとき

10

(2) スクリーン 200 上で切り替え指示を入力する操作が行われたとき

(3) プロジェクター 100 によりスクリーン 200 に表示されている画像の基となる画像データが複数のページに区分された画像データである場合において、スクリーン 200 に表示されている画像のページの切り替えが行われたとき

#### 【0044】

例えば(2)の場合、画像データ 361 が示す画像 210 と切り替え操作用のメニュー画像とを合成した画像をスクリーン 200 に投写し、スクリーン 200 上でこのメニュー画像を選択する操作が行われたときに、ユーザーにより書き込まれた情報(例えば、手書き画像 240)の表示と非表示とを切り替えるてもよい。また、例えば(3)の場合、スクリーン 200 に表示された画像のページが切り替えられたときに、前のページの画像の表示中にユーザーにより書き込まれた情報(例えば、手書き画像 240)を消去してもよい。

20

#### 【0045】

本実施形態では、携帯端末 300 を利用してインタラクティブ処理が行われるため、プロジェクター 100 は、赤外線カメラ等の専用のデバイスを備える必要がない。したがって、例えば指示体の位置を認識する機能をもたないような簡単な構成のプロジェクター 100 を用いて、プロジェクター 100 により投写された画像 210 に対して指で行われた操作をこの画像 210 に反映する機能を実現することができる。

#### 【0046】

また、従来の技術では、スクリーン 200 に表示された画像に対して手書きで情報を書き込む場合には、例えば描画を指示する操作を示すアイコンを合成した画像をスクリーン 200 に表示し、ユーザーはスクリーン 200 上でこのアイコンを選択する操作を行う必要があった。しかし、本実施形態によれば、このような操作を行わずに、手の形を例えば図 7 に示す形状 21 にするだけで、スクリーン 200 に表示された画像 210 に対して手書きで情報を書き込むことができる。

30

#### 【0047】

また、本実施形態では、手の形を図 7 に示す形状 21 にすれば、例えば指をスクリーン 200 から浮かせた状態で線 230 を描いても、手書き画像 240 が生成される。そのため、ユーザーは、スクリーン 200 に表示された画像 210 に対して手書きで情報を書き込む操作を行うときに、必ずしもスクリーン 200 に接触する必要がない。これにより、スクリーン 200 の劣化や損傷を抑制することができる。

40

#### 【0048】

##### 3. 変形例

本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。以下、変形例をいくつか説明する。以下の変形例のうち 2 つ以上のものが組み合わせて用いられてもよい。

#### 【0049】

上述した実施形態において、生成部 313 は、ステップ S202 で認識された手の形状に応じて、手書き画像 240 で用いられる線の太さを変化させてもよい。

#### 【0050】

50

図11は、この変形例に係るユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図である。図11に示す例では、ユーザーの操作には、手の形状21、23、又は24が用いられる。形状21は、上述したように、指を一本だけ立てた形である。形状23は、指を二本立てた形である。形状24は、指を三本立てた形である。この場合、ステップS203では、ステップS202で形状21、形状23、又は24が認識された場合には、ユーザーの操作を画像210に反映すると判断される。ステップS205では、ステップS202で形状21が認識された場合には、細線を用いて手書き画像240が生成される。ステップS202で形状23が認識された場合には、太線を用いて手書き画像240が生成される。ステップS202で形状24が認識された場合には、極太線を用いて手書き画像240が生成される。

10

#### 【0051】

上述した実施形態において、生成部313は、ステップS202で認識された手の形状に応じて、手書き画像240で用いられる線の種別を変化させてもよい。

#### 【0052】

図12は、この変形例に係るユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図である。図12に示す例では、ユーザーの操作には、手の形状21又は25が用いられる。形状21は、指を一本だけ立てた右手の形である。形状25は、指を一本だけ立てた左手の形である。この場合、ステップS203では、ステップS202で形状21又は形状25が認識された場合に、ユーザーの操作を画像210に反映すると判断される。ステップS205では、ステップS202で形状21が認識された場合には、実線を用いて手書き画像240が生成される。ステップS202で形状25が認識された場合には、破線を用いて手書き画像240が生成される。

20

#### 【0053】

上述した実施形態において、携帯端末300は、ステップS202で認識された指の形状に応じて、スクリーン200に表示された画像210又は合成画像250を変化させてよい。

#### 【0054】

図13は、この変形例に係るユーザーの操作に用いられる手の形状の一例を示す図である。図13に示す例では、ユーザーの操作には、手の形状26、27又は28が用いられる。形状26は、指を五本立てた形である。形状27は、指を一本だけ立ててその指先をユーザーの右に向けた形である。形状28は、指を一本だけ立ててその指先をユーザーの左に向けた形である。

30

#### 【0055】

図13に示す例では、形状26は、手書き画像240を消去する操作に用いられる。例えば、図10に示す合成画像250に含まれる手書き画像240部分を消去したい場合、ユーザーは、手の形を形状26にして、スクリーン200に表示された合成画像250に含まれる手書き画像240の部分の上に重ねる。この場合、ステップS202で形状26が認識されると、携帯端末300は、合成画像250から手書き画像240部分を消去した画像を生成し、生成した画像に応じた映像信号をプロジェクター100に送信する。このとき、携帯端末300は、手書き画像240部分のうちユーザーの手の位置に対応する部分だけを消去してもよいし、手書き画像240部分を全て消去してもよいし、プロジェクター100は、この映像信号を受信すると、受信した映像信号に応じた画像をスクリーン200に投写する。これにより、スクリーン200には、手書き画像240が消去された画像が表示される。

40

#### 【0056】

図13に示す例では、形状27は、スクリーン200に表示された画像のページを送る操作に用いられる。この場合、記憶装置360には、複数のページに区分された画像データが記憶される。ステップS202で形状27が認識されると、出力部315は、記憶装置360から次のページの画像データを読み出して、この画像データに応じた映像信号をプロジェクター100に送信する。例えば、スクリーン200に10ページ目の画像が表

50

示されている場合には、11ページ目の画像データに応じた映像信号がプロジェクター100に送信される。プロジェクター100は、この映像信号を受信すると、受信した映像信号に応じた次のページの画像をスクリーン200に投写する。これにより、次のページの画像がスクリーン200に表示される。

#### 【0057】

図13に示す例では、形状28は、スクリーン200に表示された画像のページを戻す操作に用いられる。この場合、記憶装置360には、複数のページに区分された画像データが記憶される。ステップS202で形状28が認識されると、出力部315は、記憶装置360から前のページの画像データを読み出して、この画像データに応じた映像信号をプロジェクター100に送信する。例えば、スクリーン200に10ページ目の画像が表示されている場合には、9ページ目の画像データに応じた映像信号がプロジェクター100に送信される。プロジェクター100は、この映像信号を受信すると、受信した映像信号に応じた前のページの画像をスクリーン200に投写する。これにより、前のページの画像がスクリーン200に表示される。

#### 【0058】

上述した実施形態及び変形例で説明した手の形状は、一例である。上述した操作は、他の形状を用いて行われてもよい。また、上述した操作に用いられる手の形状は、ユーザー毎に設定されてもよい。さらに、上述した操作に用いられる手の形状は、予め携帯端末300に記憶されてもよいし、外部装置に記憶され、携帯端末300にダウンロードされてもよい。この外部装置は、例えばクラウドコンピューティングを利用してサービスを提供するクラウドサーバー装置であってもよい。

#### 【0059】

上述した実施形態において、例えば携帯端末300がスクリーン200に向けて配置されていない場合には、ステップS103で投写領域220が特定されない。この場合、携帯端末300は、表示装置340に「スクリーン200の方へ向けてください」というメッセージを表示してもよい。

#### 【0060】

上述した実施形態において、手の形状を認識し易くするために、ユーザーは特殊な指サックや手袋を付けて操作を行ってもよい。また、ユーザーは、ペンや棒等の指示体を用いて操作を行ってもよい。この指示体は、赤外光を発する機能を有する必要はない。この場合、検出部312は、カメラ380から出力された画像に基づいてペンや棒等の指示体の形状や位置などを認識する。

#### 【0061】

上述した実施形態において、携帯端末300の機能は、複数のアプリケーションにより実現されてもよい。例えば、図4に示す認識部311、検出部312、生成部313、及び合成部314と、出力部315とが異なるアプリケーションにより実現されてもよい。

#### 【0062】

上述した実施形態において、画像データ361が外部装置に記憶されてもよい。この外部装置は、他の携帯端末であってもよいし、クラウドコンピューティングを利用してサービスを提供するクラウドサーバー装置であってもよい。この場合、外部装置と携帯端末300とは、有線又は無線で接続される。携帯端末300は、外部装置から画像データ361を取得して実施形態で説明した処理を行う。この変形例では、外部装置は記憶装置として機能する。

#### 【0063】

上述した実施形態において、携帯端末300に代えて外部装置が実施形態で説明した処理の一部又は全部を行ってもよい。この外部装置は、他の携帯端末であってもよいし、クラウドコンピューティングを利用してサービスを提供するクラウドサーバー装置であってもよい。この場合、外部装置は、図4に示す機能の少なくとも一部を有する。外部装置が図4に示す機能を全て有する場合には、外部装置が出力装置として機能する。一方、外部装置が図4に示す機能の一部を有する場合には、携帯端末300と外部装置とが協働して

10

20

30

40

50

出力装置として機能する。

【0064】

例えば、外部装置が画像データ361を記憶するとともに、合成部314の機能を有していてもよい。この場合、携帯端末300と外部装置とは、有線又は無線で接続される。携帯端末300は、生成部313により生成された手書き画像240を示す画像データを外部装置に送信する。外部装置は、この画像データを受信すると、受信した画像データに基づいて合成画像250を生成する。外部装置は、この合成画像250を示す合成画像データを携帯端末300に送信する。携帯端末300は、外部装置から合成画像データを受信すると、受信した合成画像データに応じた映像信号をプロジェクター100に送信する。あるいは、外部装置は、合成画像250に応じた映像信号をプロジェクター100に送信してもよい。他の例として、プロジェクター100がカメラ380を備え、さらに図4に示す機能を全て備えてよい。10

【0065】

携帯端末300が行う処理の順序は、実施形態で説明した順序に限定されない。例えば、図5に示すステップS103の処理が、図6に示すインタラクティブ処理のステップS210の処理の前に行われてもよい。

【0066】

上述した携帯端末300は、スマートフォンに限定されない。例えば携帯端末300は、ノート型パーソナルコンピューター、タブレット型コンピューター、又はデジタルカメラであってもよい。20

【0067】

上述した表示装置は、プロジェクター100に限定されない。例えば、液晶ディスプレイ、有機EL(Electro Luminescence)ディスプレイ、プラズマディスプレイなどの投写型以外の表示装置であってよい。

【0068】

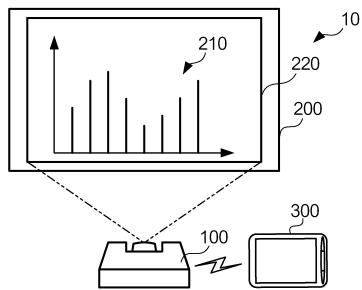
CPU310によって実行されるプログラムは、磁気記録媒体(磁気テープ、磁気ディスク(HDD、FD(Flexible Disk))など)、光記録媒体(光ディスク(CD(Compact Disk)、DVD(Digital Versatile Disk))など)、光磁気記録媒体、半導体メモリー(フラッシュROMなど)などのコンピューター読み取り可能な記録媒体に記憶した状態で提供されてもよい。また、このプログラムは、インターネットのようなネットワーク経由でダウンロードされてもよい。30

【符号の説明】

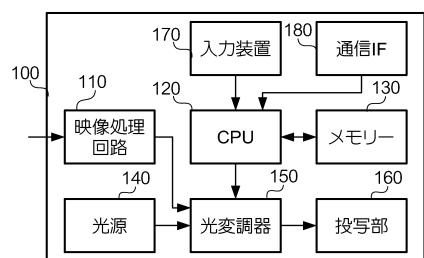
【0069】

10...表示システム、100...プロジェクター、200...スクリーン、300...携帯端末、311...認識部、312...検出部、313...生成部、314...合成部、315...出力部

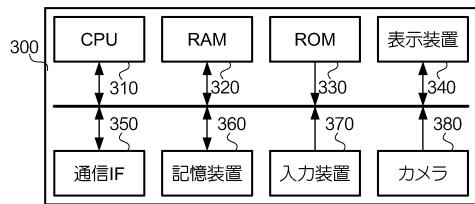
【図1】



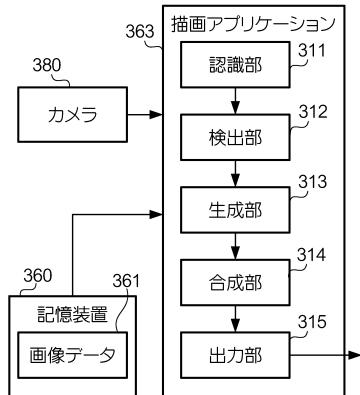
【図2】



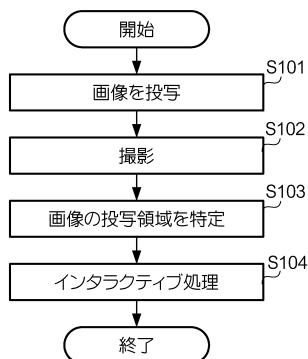
【図3】



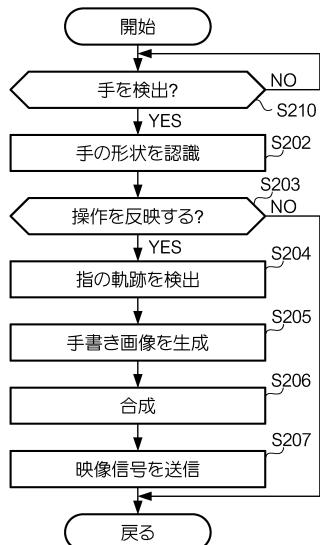
【図4】



【図5】



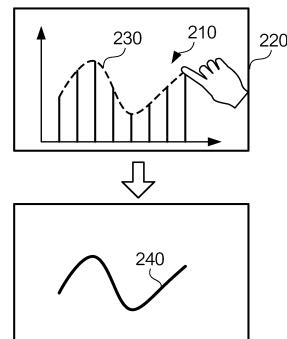
【図6】



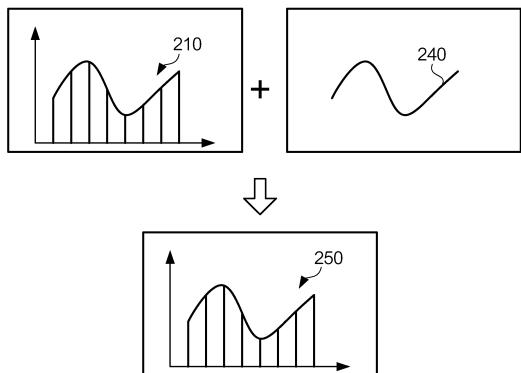
【図7】

| 手の形状 | 操作    |
|------|-------|
|      | 反映する  |
|      | 反映しない |

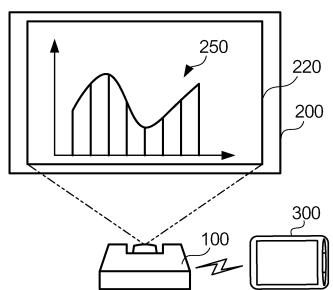
【図8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

| 手の形状 | 線の太さ |
|------|------|
| 21   | 細    |
| 23   | 太    |
| 24   | 極太   |

【図 12】

| 手の形状 | 線の種別 |
|------|------|
| 21   | 実線   |
| 25   | 破線   |

【図 13】

| 手の形状 | 操作    |
|------|-------|
| 26   | 消去    |
| 27   | ページ送り |
| 28   | ページ戻し |

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-203830(JP,A)  
特開2011-085966(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 3 / 0484  
G 06 F 3 / 01  
G 06 F 3 / 041  
G 06 F 3 / 042