

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7322910号
(P7322910)

(45)発行日 令和5年8月8日(2023.8.8)

(24)登録日 令和5年7月31日(2023.7.31)

(51)国際特許分類

F I

G 0 9 G	5/00 (2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 3 0 H
G 0 9 G	5/37 (2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 1 0 B
G 0 9 G	5/373(2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
H 0 4 N	5/74 (2006.01)	G 0 9 G	5/37	3 2 0
		G 0 9 G	5/373	

請求項の数 4 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-27110(P2021-27110)
 (22)出願日 令和3年2月24日(2021.2.24)
 (65)公開番号 特開2022-128733(P2022-128733
 A)
 (43)公開日 令和4年9月5日(2022.9.5)
 審査請求日 令和4年1月27日(2022.1.27)

(73)特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74)代理人 100179475
 弁理士 仲井 智至
 (74)代理人 100216253
 弁理士 松岡 宏紀
 (74)代理人 100225901
 弁理士 今村 真之
 (72)発明者 竹内 広太
 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 市枝 博行
 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
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置及び情報処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1プロジェクターにより画像が投写された投写面を撮像した第1撮像画像と、第2プロジェクターにより画像が投写された前記投写面を撮像した第2撮像画像とを取得する取得部と、

前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画面のうち、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画範囲を、前記第1撮像画像及び前記第2撮像画像に基づいて決定する決定部と、

前記決定部が決定した前記描画面の前記描画範囲に、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画部と、

前記描画面の前記描画範囲に描画された画像を、前記第1プロジェクターに投写させる第1画像と、前記第2プロジェクターに投写させる第2画像とに分割する分割部と、

前記分割部により分割された前記第1画像を前記第1プロジェクターに出力し、前記第2画像を前記第2プロジェクターに出力する出力部と、

を備え、

前記決定部は、

前記第1撮像画像のうち、前記第1プロジェクターにより投写された画像が撮像された第1撮像範囲を特定し、

前記第2撮像画像のうち、前記第2プロジェクターにより投写された画像が撮像された第2撮像範囲を特定し、

前記第 2 プロジェクターが備える描画パネルであって、前記第 2 プロジェクターが投写する画像が描画される前記描画パネルのパネルサイズに対応したサイズに、特定した前記第 2 撮像範囲を変換する変換式を算出し、

特定した前記第 1 撮像範囲を前記変換式により変換し、

変換後の前記第 1 撮像範囲及び前記第 2 撮像画像に基づいて、前記描画範囲を決定する、情報処理装置。

【請求項 2】

前記分割部は、前記第 1 撮像画像に撮像された前記投写面の範囲と、前記第 1 撮像範囲とに基づいて、前記描画範囲に描画された画像を前記第 1 画像に分割し、

前記第 2 撮像画像に撮像された前記投写面の範囲と、前記第 2 撮像範囲とに基づいて、前記描画範囲に描画された画像を前記第 2 画像に分割する、請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記取得部は、第 3 プロジェクターにより画像が投写された前記投写面を撮像した第 3 撮像画像を取得し、

前記決定部は、前記描画範囲を、前記第 1 撮像画像、前記第 2 撮像画像及び前記第 3 撮像画像に基づいて決定し、

前記描画部は、前記決定部が決定した前記描画面の前記描画範囲に、前記第 1 プロジェクター、前記第 2 プロジェクター及び前記第 3 プロジェクターに投写させる画像を描画し、

前記分割部は、前記描画面の前記描画範囲に描画された画像を、前記第 1 プロジェクターに投写させる第 1 画像と、前記第 2 プロジェクターに投写させる第 2 画像と、前記第 3 プロジェクターに投写させる第 3 画像と分割し、

前記出力部は、分割された前記第 1 画像を前記第 1 プロジェクターに出力し、分割された前記第 2 画像を前記第 2 プロジェクターに出力し、分割された前記第 3 画像を前記第 3 プロジェクターに出力する、請求項 1 又は 2 記載の情報処理装置。

【請求項 4】

第 1 プロジェクターにより画像が投写された投写面を撮像した第 1 撮像画像と、第 2 プロジェクターにより画像が投写された前記投写面を撮像した第 2 撮像画像とを生成する撮像装置と、

前記第 1 撮像画像及び前記第 2 撮像画像を取得する取得部と、

前記第 1 プロジェクター及び前記第 2 プロジェクターに投写させる画像を描画する描画面のうち、前記第 1 プロジェクター及び前記第 2 プロジェクターに投写させる画像を描画する描画範囲を、前記第 1 撮像画像及び前記第 2 撮像画像に基づいて決定する決定部と、

前記決定部が決定した前記描画面の前記描画範囲に、前記第 1 プロジェクター及び前記第 2 プロジェクターに投写させる画像を描画する描画部と、

前記描画面の前記描画範囲に描画された画像を、前記第 1 プロジェクターに投写させる第 1 画像と、前記第 2 プロジェクターに投写させる第 2 画像とに分割する分割部と、

前記分割部により分割された前記第 1 画像を前記第 1 プロジェクターに出力し、前記第 2 画像を前記第 2 プロジェクターに出力する出力部と、を備える情報処理装置と、

を備え、

前記決定部は、

前記第 1 撮像画像のうち、前記第 1 プロジェクターにより投写された画像が撮像された第 1 撮像範囲を特定し、

前記第 2 撮像画像のうち、前記第 2 プロジェクターにより投写された画像が撮像された第 2 撮像範囲を特定し、

前記第 2 プロジェクターが備える描画パネルであって、前記第 2 プロジェクターが投写する画像が描画される前記描画パネルのパネルサイズに対応したサイズに、特定した前記第 2 撮像範囲を変換する変換式を算出し、

特定した前記第 1 撮像範囲を前記変換式により変換し、

変換後の前記第 1 撮像範囲及び前記第 2 撮像画像に基づいて、前記描画範囲を決定する、

10

20

30

40

50

情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置及び情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数台のプロジェクターに投写させる画像を投写面に並べて一枚の画像を表示させるタイリング投写が知られている。

例えば、特許文献1に記載のプロジェクターは、接続された他のプロジェクターから解像度の情報を取得し、タイリング投写における各プロジェクターの解像度を、画像データを供給する画像供給装置に通知する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2020-39019号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、タイリング投写を実現するために、画像供給装置から供給される画像の切り出し範囲を示す部分情報等を生成し、各プロジェクターに通知したりしなければならず、タイリングの設定が必要となる。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決する一態様は、第1プロジェクターにより画像が投写された投写面を撮像した第1撮像画像と、第2プロジェクターにより画像が投写された前記投写面を撮像した第2撮像画像とを取得する取得部と、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画画面のうち、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画範囲を、前記第1撮像画像及び前記第2撮像画像に基づいて決定する決定部と、前記決定部が決定した前記描画画面の前記描画範囲に、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画部と、前記描画画面の前記描画範囲に描画された画像を、前記第1プロジェクターに投写させる第1画像と、前記第2プロジェクターに投写させる第2画像とに分割する分割部と、前記分割部により分割された前記第1画像を前記第1プロジェクターに出力し、前記第2画像を前記第2プロジェクターに出力する出力部と、を備える情報処理装置である。

30

【0006】

上記課題を解決する別の態様は、第1プロジェクターにより画像が投写された投写面を撮像した第1撮像画像と、第2プロジェクターにより画像が投写された前記投写面を撮像した第2撮像画像とを生成する撮像装置と、前記第1撮像画像及び前記第2撮像画像を取得する取得部と、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画画面のうち、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画範囲を、前記第1撮像画像及び前記第2撮像画像に基づいて決定する決定部と、前記決定部が決定した前記描画画面の前記描画範囲に、前記第1プロジェクター及び前記第2プロジェクターに投写させる画像を描画する描画部と、前記描画画面の前記描画範囲に描画された画像を、前記第1プロジェクターに投写させる第1画像と、前記第2プロジェクターに投写させる第2画像とに分割する分割部と、前記分割部により分割された前記第1画像を前記第1プロジェクターに出力し、前記第2画像を前記第2プロジェクターに出力する出力部と、を備える情報処理装置と、を備える情報処理システムである。

40

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 情報処理システムのシステム構成図。

【 図 2 】 プロジェクター及び情報処理装置の構成を示す図。

【 図 3 】 IP制御部が備える機能ブロックの処理の流れ及びデータの流れを示す図。

【 図 4 】 パターン画像が表示された投写領域を示す図。

【 図 5 】 変換前画像を示す図。

【 図 6 】 第 2 変換前範囲が、変換後画像上に射影変換された状態を示す図。

【 図 7 】 第 1 変換前範囲及び第 3 変換前範囲を、変換後画像に射影変換した状態を示す図。

【 図 8 】 仮想ディスプレイの表示範囲を示す図。

【 図 9 】 情報処理装置の動作を示すフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

10

【 0 0 0 8 】

図 1 は、情報処理システム 1 のシステム構成図である。

情報処理システム 1 は、投写面 5 に画像を表示させる複数台のプロジェクター 1 0 0 と、これらの複数台のプロジェクター 1 0 0 に画像を供給する情報処理装置 2 0 0 と、撮像装置 5 0 0 とを備える。

本実施形態の情報処理システム 1 は、プロジェクター 1 0 0 として、プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C の 3 台を備えるが、情報処理システム 1 が備えるプロジェクター 1 0 0 の台数は 3 台に限定されるものではない。以下の説明において、プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C を区別して表記する必要がある場合には、プロジェクター 1 0 0 と表記する。プロジェクター 1 0 0 A は、第 1 プロジェクターに相当し、プロジェクター 1 0 0 B は、第 2 プロジェクターに相当し、プロジェクター 1 0 0 C は、第 3 プロジェクターに相当する。

20

【 0 0 0 9 】

情報処理装置 2 0 0 には、例えば、ノート型 P C (Personal Computer)、デスクトップ型 P C やタブレット端末、スマートフォン、P D A (Personal Digital Assistant) 等を用いることができる。

【 0 0 1 0 】

情報処理装置 2 0 0 は、プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C に無線接続され、これらのプロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C に画像データを供給する。本実施形態では、情報処理装置 2 0 0 とプロジェクター 1 0 0 とが無線接続される形態について説明するが、情報処理装置 2 0 0 とプロジェクター 1 0 0 との接続は、有線接続であってもよい。

30

【 0 0 1 1 】

図 1 にはプロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C を投写面 5 の横方向に一列に平置きし、各プロジェクター 1 0 0 が投写面 5 に画像を横並びで表示する場合を例示する。プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C の設置方法は、平置き設置に限定されるものではなく、プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C を天井から吊り下げる天吊り設置や、壁面に掛ける壁掛け設置とすることも可能である。また、プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C を縦一列に並べて設置してもよいし、多くのプロジェクター 1 0 0 を接続する場合には、プロジェクター 1 0 0 を縦 N 行、横 M 列 (N 及び M は任意の自然数) のマトリクス状に配置してもよい。

40

【 0 0 1 2 】

プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C が画像光を投写する投写面 5 の領域を投写領域 1 0 という。プロジェクター 1 0 0 A は、投写面 5 の左側の投写領域 1 0 A に画像光を投写する。プロジェクター 1 0 0 B は、投写面 5 の中央の投写領域 1 0 B に画像光を投写する。プロジェクター 1 0 0 C は、投写面 5 の右側の投写領域 1 0 C に画像光を投写する。

【 0 0 1 3 】

プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C は、タイリング投写を行う。タイリン

50

グ投写は、複数のプロジェクター 100 に画像光を投写させ、これら複数のプロジェクター 100 によって表示される画像が投写面 5 で結合されることで、一つの大画面の画像を表示する投写方法である。

タイリング投写では、隣接するプロジェクター 100 同士は、表示する画像の縁が重なるように画像光を投写する。これは、表示される画像の境界が目立たないようにするためである。例えば、プロジェクター 100 A により表示される画像と、その右側に位置するプロジェクター 100 B により表示される画像とは、互いの縁が重なって重畳領域 11 を形成する。同様に、プロジェクター 100 B により表示される画像と、その右側に位置するプロジェクター 100 C により表示される画像とは、互いの縁が重なって重畳領域 12 を形成する。

【0014】

撮像装置 500 は、CCD (Charge Coupled Device) センサー、或いは CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサー等の図示しない撮像素子を備えたカメラである。撮像装置 500 は、情報処理装置 200 に有線接続され、情報処理装置 200 の指示により投写面 5 を撮像して撮像画像を生成する。撮像装置 500 の撮像範囲は、投写面 5 の全体を含む範囲に設定される。撮像装置 500 は、生成した撮像画像を、情報処理装置 200 に出力する。

【0015】

図 2 は、プロジェクター 100 A 及び情報処理装置 200 の構成の一例を示す図である。

プロジェクター 100 A、100 B 及び 100 C は、略同一の構成を備える。このため、プロジェクター 100 A の構成を代表して説明し、他のプロジェクター 100 B 及び 100 C についての説明は省略する。また、以下の説明において、各プロジェクター 100 の構成を区別するため、プロジェクター 100 A の構成には「A」の符号を付し、プロジェクター 100 B の構成には「B」の符号を付し、プロジェクター 100 C の構成には「C」の符号を付して説明する。

【0016】

プロジェクター 100 A は、PJ 無線通信部 110 A、画像処理部 120 A、画像投写部 130 A 及び PJ 制御部 140 A を備える。

【0017】

PJ 無線通信部 110 A は、情報処理装置 200 を含む外部の装置と無線通信を行うインターフェイスである。PJ 無線通信部 110 A は、例えば、無線 LAN カードなどのネットワークインタフェースカードにより構成される。PJ 無線通信部 110 A は、外部の装置と無線通信を行い、各種情報を送受信する。

【0018】

画像処理部 120 A は、PJ 制御部 140 A から画像データが入力される。PJ 制御部 140 A には、PJ 無線通信部 110 A が受信した画像データが入力される。PJ 制御部 140 A は、入力された画像データを画像処理部 120 A に出力する。このとき PJ 制御部 140 A は、画像処理部 120 A に実行させる画像処理に対応したパラメータを画像処理部 120 A に出力してもよい。

【0019】

画像処理部 120 A は、入力された画像データを、不図示のフレームメモリーに展開し、展開した画像データに対して画像処理を行う。画像処理部 120 A が行う画像処理には、例えば、解像度変換処理、歪み補正等の形状補正処理、デジタルズーム処理、色調補正処理、輝度補正処理等が含まれる。画像処理部 120 A は、PJ 制御部 140 A により指定された処理を実行し、必要に応じて、PJ 制御部 140 A から入力されるパラメータを使用して処理を行う。また、画像処理部 120 A は、上記のうち複数の処理を組み合わせ実行することも可能である。画像処理部 120 A は、処理が終了した画像データをフレームメモリーから読み出し、読み出した画像データを画像情報として画像投写部 130 A に出力する。

【0020】

10

20

30

40

50

画像投写部 130A は、光源 131A、光変調装置 133A、光学ユニット 137A を備える。光変調装置 133A は、光源 131A の光を変調する変調素子として液晶パネル 135A を備える。液晶パネル 135A は、描画パネルに相当する。

液晶パネル 135A は、赤、緑及び青の色ごとに設けられる。液晶パネル 135A は、例えば、一对の透明基板間に液晶が封入された透過型の液晶パネルにより構成される。液晶パネル 135A は、マトリクス状に配列された複数の画素からなる画素領域が形成されており、液晶に対して画素毎に駆動電圧を印加可能になっている。

【0021】

光変調装置 133A には、画像処理部 120A から画像情報が入力される。光変調装置 133A は、入力された画像情報に応じた駆動電圧を、画素領域の各画素に印加し、各画素を画像情報に応じた光透過率に設定する。光源 131A から射出された光が、液晶パネル 135A の画素領域を透過することによって画素毎に変調され、画像情報に応じた画像光が色光毎に形成される。形成された各色の画像光は、図示しない色合成光学系によって画素毎に合成されてカラー画像を表す画像光となり、光学ユニット 137A により投写面 5 に拡大投写される。

10

【0022】

PJ制御部 140A は、PJ記憶部 150A と、PJプロセッサ 160A とを備えたコンピューター装置である。PJ制御部 140A は、PJ記憶部 150A に記憶された制御プログラムに従ってPJプロセッサ 160A が動作することによりプロジェクター 100A の動作を統括制御する。

20

【0023】

PJ記憶部 150A は、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) 等のメモリーを備えて構成される。RAM は、各種データ等の一時記憶に用いられ、ROM は、プロジェクター 100A の動作を制御するための制御プログラムや、各種設定情報等を記憶する。

【0024】

PJプロセッサ 160A は、CPU (Central Processing Unit) やMPU (Micro Processing Unit) により構成される演算処理装置である。PJプロセッサ 160A は、制御プログラムを実行してプロジェクター 100A の各部を制御する。PJプロセッサ 160A は、単一のプロセッサにより構成してもよいし、複数のプロセッサにより構成することも可能である。

30

【0025】

次に、情報処理装置 200 の構成について説明する。

情報処理装置 200 は、IP無線通信部 210、表示部 220、操作部 230 及びIP制御部 250 を備える。

【0026】

IP無線通信部 210 は、プロジェクター 100 を含む外部の装置と無線通信を行うインターフェイスである。IP無線通信部 210 は、例えば、無線LANカードなどのネットワークインタフェースカードにより構成される。IP無線通信部 210 は、外部の装置と無線通信を行い、各種情報を送受信する。

40

【0027】

表示部 220 は、液晶パネルや有機ELパネル等の表示パネルと、この表示パネルを駆動する駆動回路とを含む。表示部 220 は、IP制御部 250 が生成した表示制御信号に基づき、表示パネルに表示可能な表示信号を生成し、生成した表示信号を表示パネルに出力する。表示パネルは、入力された表示信号に対応した画面を表示する。

【0028】

操作部 230 は、例えば、マウスやキーボード等の入力デバイスにより構成され、ユーザーの操作を受け付ける。操作部 230 は、受け付けた操作に対応した操作信号をIP制御部 250 に出力する。また、操作部 230 は、表示パネルに対するタッチ操作を検出するタッチパネルにより構成してもよい。この場合、操作部 230 は、検出したタッチ操作

50

の位置を示す表示パネルの座標情報をIP制御部250に出力する。

【0029】

IP制御部250は、IP記憶部260と、IPプロセッサ270とを備えたコンピュータ装置であり、情報処理装置200の各部を統括制御する。

【0030】

IP記憶部260は、RAM及びROM等のメモリーを備えて構成される。RAMは、各種データ等の一時記憶に用いられ、ROMは、情報処理装置200の動作を制御するための制御プログラムや、各種設定情報等を記憶する。制御プログラムには、OS(Operating System)261や、アプリケーションプログラム263が含まれる。アプリケーションプログラム263を、AP263と略記する。

10

【0031】

IPプロセッサ270は、CPUやMPUにより構成される演算処理装置である。IPプロセッサ270は、制御プログラムを実行して情報処理装置200の各部を制御する。IPプロセッサ270は、単一のプロセッサにより構成してもよいし、複数のプロセッサにより構成することも可能である。

【0032】

IP制御部250は、機能ブロックとして、キャリブレーション制御部271、仮想ディスプレイドライバー設定部272、UI制御部273、キャプチャー部274、表示画像生成部275、通信制御部276、ウィンドウシステム277、仮想ディスプレイドライバー278を備える。キャリブレーション制御部271、仮想ディスプレイドライバー設定部272、UI制御部273、キャプチャー部274、表示画像生成部275及び通信制御部276は、IPプロセッサ270がAP263を実行することで実現される機能である。ウィンドウシステム277及び仮想ディスプレイドライバー278は、IPプロセッサ270が、OS261を実行することで実現される機能である。

20

【0033】

IP制御部250が備える各機能ブロックの動作について図3を参照しながら説明する。図3は、IP制御部250が備える機能ブロックの処理の流れ及びデータの流れを示す図である。

【0034】

キャリブレーション制御部271は、調整データを生成する。キャリブレーション制御部271が生成する調整データには、仮想ディスプレイの解像度や、キャリブレーションデータが含まれる。仮想ディスプレイは、描画画面に相当する。

30

仮想ディスプレイとは、プロジェクター100A、100B及び100Cによって投写面5に投写させる画像光の元となる画像が展開される仮想的なディスプレイである。より詳細には、仮想ディスプレイは、OS261を実行するIPプロセッサ270がIP記憶部260に確保する記憶領域であり、この記憶領域に展開された画像をキャプチャーし、キャプチャーした画像をプロジェクター100の各々に出力する。これにより、仮想ディスプレイである記憶領域に展開された画像が、プロジェクター100A、100B及び100Cにより投写面5に表示される。

【0035】

40

図4は、パターン画像が表示された投写領域10Aを示す図である。

キャリブレーション制御部271の動作について説明する。

キャリブレーション制御部271は、撮像画像を取得する取得部として機能する。

キャリブレーション制御部271は、まず、パターン画像の投写を指示する指示信号を、無線接続されたプロジェクター100Aに送信する。パターン画像には、例えば、図4に示すような格子パターンが形成された画像が用いられる。

キャリブレーション制御部271は、プロジェクター100Aからパターン画像の投写が完了したことを通知する通知信号を受信すると、投写面5の撮像を指示する指示信号を撮像装置500に送信する。

【0036】

50

撮像装置 500 は、指示信号を受信すると、投写面 5 を撮像して撮像画像を生成する。撮像装置 500 は、生成した撮像画像を情報処理装置 200 に送信する。

情報処理装置 200 は、受信した撮像画像を IP 記憶部 260 に記憶させる。投写領域 10A にパターン画像が表示された投写面 5 を撮像した撮像画像を第 1 撮像画像という。
【0037】

キャリブレーション制御部 271 は、プロジェクター 100B 及び 100C にもパターン画像の表示をそれぞれ指示する。キャリブレーション制御部 271 は、プロジェクター 100B、100C がパターン画像を投写領域 10B、10C に表示させると、撮像装置 500 に撮像を指示する。情報処理装置 200 は、撮像装置 500 から受信した撮像画像を IP 記憶部 260 に記憶させる。投写領域 10B にパターン画像が投写された投写面 5 を撮像した撮像画像を第 2 撮像画像という。投写領域 10C にパターン画像が投写された投写面 5 を撮像した撮像画像を第 3 撮像画像という。

10

【0038】

次に、キャリブレーション制御部 271 は、仮想ディスプレイの解像度を算出する。

仮想ディスプレイには、プロジェクター 100A、100B 及び 100C に表示させる画像が展開される。本実施形態では、プロジェクター 100A、100B 及び 100C が表示する画像が連結画像である場合を説明する。連結画像とは、プロジェクター 100A、100B 及び 100C により表示される画像が連結されることで 1 つの画像として認識される画像である。

【0039】

20

まず、キャリブレーション制御部 271 は、まず、第 1 撮像画像、第 2 撮像画像及び第 3 撮像画像から、パターン画像が撮像された範囲をそれぞれ特定する。

以下、パターン画像が撮像された第 1 撮像画像の範囲を第 1 変換前範囲 301 といい、パターン画像が撮像された第 2 撮像画像の範囲を第 2 変換前範囲 302 といい、パターン画像が撮像された第 3 撮像画像の範囲を第 3 変換前範囲 303 という。

【0040】

図 5 は、変換前画像 300 を示す図である。

キャリブレーション制御部 271 は、パターン画像の撮像範囲を特定すると、撮像装置 500 の撮像画像と同一サイズの画像に、特定した第 1 変換前範囲 301、第 2 変換前範囲 302 及び第 3 変換前範囲 303 をプロットして変換前画像 300 を生成する。

30

【0041】

変換前画像 300 には、図 5 に示すように座標系が設定される。この座標系は、変換前画像 300 の左上を原点とし、変換前画像 300 の横方向を x 軸、変換前画像 300 の縦方向を y 軸とする座標系である。

また、第 1 変換前範囲 301 の 4 頂点を s_{11} 、 s_{12} 、 s_{13} 及び s_{14} とし、第 2 変換前範囲 302 の 4 頂点を s_1 、 s_2 、 s_3 及び s_4 とし、第 3 変換前範囲 303 の 4 頂点を s_{21} 、 s_{22} 、 s_{23} 及び s_{24} とする。

【0042】

次に、キャリブレーション制御部 271 は、プロジェクター 100B が備える液晶パネル 135B のパネルサイズであるパネル解像度に対応した矩形の図形 402 を変換後画像 400 上に生成する。変換後画像 400 は、第 1 変換前範囲 301、第 2 変換前範囲 302 及び第 3 変換前範囲 303 の射影変換後の範囲が示される画像である。射影変換については後述する。

40

図形 402 は、液晶パネル 135B のパネル解像度に対応したサイズに設定される。例えば、液晶パネル 135B のパネル解像度が 1920×1080 であれば、図形 402 のサイズがこの 1920×1080 に対応するように変換後画像 400 上に設定される。

また、図形 402 は、変換後画像 400 の略中央付近に配置される。これは、第 2 変換前範囲 302 が、横方向に一列に並べた 3 台のプロジェクター 100 の真ん中に位置するプロジェクター 100B の投写領域 10B に対応するからである。また、第 1 変換前範囲 301 や第 3 変換前範囲 303 も、射影変換後の範囲が変換後画像 400 上に配置される

50

ようにするためである。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、変換前画像 3 0 0 の第 2 変換前範囲 3 0 2 が、変換後画像 4 0 0 上に射影変換された状態を示す図である。変換後画像 4 0 0 にも座標系が設定される。この座標系は、図 6 に示すように変換後画像 4 0 0 の左上を原点とし、変換後画像 4 0 0 の横方向を X 軸、変換後画像 4 0 0 の縦方向を Y 軸とする座標系である。

キャリブレーション制御部 2 7 1 は、変換前画像 3 0 0 に示された第 2 変換前範囲 3 0 2 の 4 頂点 s_1 , s_2 , s_3 , s_4 を図形 4 0 2 の 4 つの頂点 T_1 , T_2 , T_3 , T_4 に変換する射影変換の行列式 M を算出する。射影変換の行列式 M は、変換式に相当する。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、第 1 変換前範囲 3 0 1 及び第 3 変換前範囲 3 0 3 の 4 頂点を、変換後画像 4 0 0 上に射影変換した状態を示す図である。

キャリブレーション制御部 2 7 1 は、射影変換の行列式 M を算出すると、第 1 変換前範囲 3 0 1 の 4 つの頂点 s_{11} , s_{12} , s_{13} , s_{14} 、及び第 3 変換前範囲 3 0 3 の 4 つの頂点 s_{21} , s_{22} , s_{23} , s_{24} を、算出した行列式 M により射影変換する。

頂点 s_{11} , s_{12} , s_{13} 及び s_{14} の射影変換後の座標を、それぞれ T_{11} , T_{12} , T_{13} 及び T_{14} とする。また、頂点 s_{21} , s_{22} , s_{23} 及び s_{24} の射影変換後の座標を、それぞれ T_{21} , T_{22} , T_{23} 及び T_{24} とする。

キャリブレーション制御部 2 7 1 は、射影変換した 4 つの頂点 T_{11} , T_{12} , T_{13} , T_{14} を変換後画像 4 0 0 上にプロットして図形 4 0 1 を生成する。また、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、射影変換した変換した 4 つの頂点 T_{21} , T_{22} , T_{23} , T_{24} を変換後画像 4 0 0 上にプロットして図形 4 0 3 を生成する。

【 0 0 4 5 】

図 8 は、変換後画像における仮想ディスプレイの範囲を示す図である。

次に、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、描画面面の描画範囲を決定し、変換後画像 4 0 0 に生成した図形 4 0 1、4 0 2 及び 4 0 3 に基づいて仮想ディスプレイの解像度を決定する。キャリブレーション制御部 2 7 1 は、決定部に相当する。

キャリブレーション制御部 2 7 1 は、まず、仮想ディスプレイの Y 軸方向の範囲を決定する。キャリブレーション制御部 2 7 1 は、図形 4 0 1、図形 4 0 2 及び図形 4 0 3 のすべての図形が存在する Y 軸方向の範囲を、仮想ディスプレイの Y 軸方向の範囲として決定する。図 8 に示す例では、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、Y 軸の点 B_1 以上、 B_2 以下の範囲を、仮想ディスプレイの Y 軸方向の範囲として決定する。Y 軸方向、すなわち、投写面 5 の縦方向は、すべてのプロジェクター 1 0 0 で画像を表示可能な範囲に設定しなければならない。このため、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、点 B_1 以上、 B_2 以下の範囲を、仮想ディスプレイの Y 軸方向の範囲として決定する。

【 0 0 4 6 】

次に、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、仮想ディスプレイの X 軸方向の範囲を決定する。キャリブレーション制御部 2 7 1 は、図 8 に示す X 軸の点 A_1 以上、 A_2 以下の範囲を、仮想ディスプレイの X 軸方向の範囲として決定する。点 A_1 は、決定した仮想ディスプレイの Y 軸方向の範囲の中央を通る線分 4 2 0 が図形 4 0 1 の左端と交差する点である。点 A_2 は、線分 4 2 0 が図形 4 0 3 の右端と交差する点である。

【 0 0 4 7 】

次に、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、決定した仮想ディスプレイの X 軸方向の範囲、及び Y 軸方向の範囲に基づいて、仮想ディスプレイの解像度を算出する。キャリブレーション制御部 2 7 1 は、点 A_2 の X 座標値から点 A_1 の X 座標値を減算して、仮想ディスプレイの X 軸方向の長さを算出する。図形 4 0 2 の X 軸方向の長さは、液晶パネル 1 3 5 B の X 軸方向のパネル解像度に対応した長さ設定されている。このため、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、図形 4 0 2 の X 軸方向の長さに基づき、求めた仮想ディスプレイの X 軸方向の長さに対応する解像度を算出する。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

また、キャリブレーション制御部 271 は、Y 軸方向の解像度についても同様に、点 B 2 の Y 座標値から点 B 1 の Y 座標値を減算し、仮想ディスプレイの Y 軸方向の長さを算出する。そして、キャリブレーション制御部 271 は、図形 402 の Y 軸方向の長さに基づいて、求めた仮想ディスプレイの Y 軸方向の長さに対応する解像度を算出する。

【0049】

キャリブレーション制御部 271 は、仮想ディスプレイの X 軸方向及び Y 軸方向の解像度を算出すると、算出した解像度の情報を仮想ディスプレイドライバー設定部 272 に出力する。

【0050】

本実施形態では、キャリブレーション制御部 271 が、第 2 変換前範囲 302 の 4 頂点 s_1, s_2, s_3, s_4 を図形 402 の 4 つの頂点 T_1, T_2, T_3, T_4 に変換する射影変換の行列式 M を算出する場合について説明した。

射影変換の行列式 M を算出する以外の方法として、第 2 変換前範囲 302 を、プロジェクター 100B のパネル解像度に対応した矩形の図形 402 に変換する変換倍率を求めてもよい。変換倍率には、X 軸方向の変換倍率と、Y 軸方向の変換倍率とが含まれる。

例えば、プロジェクター 100A 及び 100B が投写面 5 に正対し、プロジェクター 100A 及び 100B が投写面 5 に表示させる画像に台形歪み補正等の形状補正を行う必要がない場合等には、変換倍率を算出してもよい。第 1 変換前範囲 301、第 2 変換前範囲 302、第 3 変換前範囲 303 の各辺を、算出した変換倍率により拡大して、図形 401、402 及び 403 を算出してもよい。

【0051】

仮想ディスプレイドライバー設定部 272 は、キャリブレーション制御部 271 から解像度の情報が入力されると、入力された解像度の情報を仮想ディスプレイドライバー 278 に設定する。

【0052】

ウィンドウシステム 277 及び仮想ディスプレイドライバー 278 は、IP プロセッサ 270 が OS 261 を実行することで実現される機能である。ウィンドウシステム 277 は、ウィンドウを表示させるシステムである。ウィンドウは、アプリケーションソフトウェアが動作するウィンドウであり、アプリケーションソフトウェアと 1 対 1 に対応する。

仮想ディスプレイドライバー 278 は、仮想ディスプレイドライバー設定部 272 により設定された解像度の記憶領域を、仮想ディスプレイとして IP 記憶部 260 に確保する。仮想ディスプレイドライバー 278 は、ウィンドウシステム 277 が生成する画像を、IP 記憶部 260 に確保した記憶領域に描画する。仮想ディスプレイドライバー 278 は、描画部に相当する。

【0053】

UI 制御部 273 は、情報処理装置 200 の表示部 220 に表示させる UI (User Interface) 画面を表示させる。この UI 画面には、仮想ディスプレイの解像度を変更する操作を受け付けるボタン等が表示される。操作部 230 は、仮想ディスプレイの解像度を変更する操作を受け付けた場合、受け付けた操作に対応した操作信号をキャリブレーション制御部 271 に出力する。キャリブレーション制御部 271 は、操作部 230 から操作信号が入力されると、入力された操作信号により変更された解像度を仮想ディスプレイドライバー設定部 272 に出力する。

【0054】

また、キャリブレーション制御部 271 は、キャリブレーションデータを生成する。キャリブレーションデータは、プロジェクター 100 ごとに生成されるデータである。キャリブレーションデータには、各プロジェクター 100 が投写面 5 に表示する画像の形状を補正するデータが含まれる。また、キャリブレーションデータには、投写面 5 の投写領域 10 のうち、各プロジェクター 100 が画像を表示する範囲を示すデータが含まれる。

【0055】

まず、キャリブレーション制御部 271 は、第 1 撮像画像の第 1 変換前範囲 301、第

10

20

30

40

50

2 撮像画像の第 2 変換前範囲 3 0 2、及び第 3 撮像画像の第 3 変換前範囲 3 0 3 に基づいて、投写面 5 の投写領域 1 0 を検出する。

次に、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、第 1 撮像画像から特定した第 1 変換前範囲 3 0 1 の形状を矩形に補正するキャリブレーションデータを生成する。同様に、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、第 2 撮像画像から特定した第 2 変換前範囲 3 0 2 の形状を矩形に補正するキャリブレーションデータを生成し、第 3 撮像画像から特定した第 3 変換前範囲 3 0 3 の形状を矩形に補正するキャリブレーションデータを生成する。

【 0 0 5 6 】

さらに、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、第 1 撮像画像の投写領域 1 0 に対応する範囲を特定し、キャリブレーションデータにより第 1 変換前範囲 3 0 1 の形状を矩形に補正する。キャリブレーション制御部 2 7 1 は、第 1 撮像画像において、投写領域 1 0 に対応する範囲と、形状補正した第 1 変換前範囲 3 0 1 に対応する範囲とに基づき、プロジェクター 1 0 0 A に表示させる画像の範囲を示すキャリブレーションデータを生成する。

10

キャリブレーション制御部 2 7 1 は、第 2 撮像画像についても同様に処理し、プロジェクター 1 0 0 B に表示させる画像の範囲を示すキャリブレーションデータを生成する。

また、キャリブレーション制御部 2 7 1 は、第 3 撮像画像についても同様に処理し、プロジェクター 1 0 0 C に表示させる画像の範囲を示すキャリブレーションデータを生成する。

キャリブレーション制御部 2 7 1 は、生成したキャリブレーションデータを I P 記憶部 2 6 0 に記憶させる。

20

【 0 0 5 7 】

キャプチャー部 2 7 4 は、仮想ディスプレイドライバー 2 7 8 が I P 記憶部 2 6 0 の記憶領域に展開した画像をキャプチャーする。キャプチャー部 2 7 4 は、キャプチャーした画像を表示画像生成部 2 7 5 に出力する。

【 0 0 5 8 】

表示画像生成部 2 7 5 には、キャプチャー部 2 7 4 がキャプチャーしたキャプチャー画像が入力される。表示画像生成部 2 7 5 は、分割部として機能し、I P 記憶部 2 6 0 に記憶されたキャリブレーションデータを参照して、キャプチャー画像を、各プロジェクター 1 0 0 に表示させる画像の範囲ごとに分割して分割画像を生成する。表示画像生成部 2 7 5 は、キャプチャー画像を分割して、プロジェクター 1 0 0 A に表示させる第 1 分割画像、プロジェクター 1 0 0 B に表示させる第 2 分割画像、プロジェクター 1 0 0 C に表示させる第 3 分割画像を生成する。また、表示画像生成部 2 7 5 は、キャリブレーションデータを参照して、生成した第 1 分割画像、第 2 分割画像及び第 3 分割画像の形状を形状補正する。

30

表示画像生成部 2 7 5 は、分割し、形状補正した第 1 分割画像、第 2 分割画像及び第 3 分割画像を、通信制御部 2 7 6 に出力する。第 1 分割画像は、第 1 画像に相当し、第 2 分割画像は、第 2 画像に相当する。

【 0 0 5 9 】

通信制御部 2 7 6 は、I P 無線通信部 2 1 0 を制御し、プロジェクター 1 0 0 A、1 0 0 B 及び 1 0 0 C と相互にデータ通信を行う。通信制御部 2 7 6 には、表示画像生成部 2 7 5 から第 1 分割画像、第 2 分割画像及び第 3 分割画像が入力される。通信制御部 2 7 6 は、入力された第 1 分割画像、第 2 分割画像及び第 3 分割画像を、これらの第 1 分割画像、第 2 分割画像及び第 3 分割画像を投写面 5 に表示させるプロジェクター 1 0 0 に送信する。通信制御部 2 7 6 は、出力部に相当する。

40

【 0 0 6 0 】

図 9 は、情報処理装置 2 0 0 の動作を示すフローチャートである。

図 9 に示すフローチャートを参照しながら情報処理装置 2 0 0 の動作について説明する。

まず、I P 制御部 2 5 0 は、調整データの生成を指示する開始操作を操作部 2 3 0 により受け付けたか否かを判定する(ステップ S 1)。I P 制御部 2 5 0 は、開始操作を受け付けていない場合(ステップ S 1 / N O)、開始操作を受け付けるまで待機する。

50

【 0 0 6 1 】

IP制御部250は、開始操作を受け付けた場合（ステップS1 / YES）、無線接続されたプロジェクター100の1台を選択し、選択したプロジェクター100にパターン画像を表示させる指示信号を送信する（ステップS2）。

【 0 0 6 2 】

次に、IP制御部250は、撮像を指示する指示信号を撮像装置500に送信する（ステップS3）。IP制御部250は、投写面5を撮像した撮像画像を受信すると、受信した撮像画像をIP記憶部260に記憶させる（ステップS4）。

【 0 0 6 3 】

次に、IP制御部250は、すべてのプロジェクター100にパターン画像の表示を指示したか否かを判定する（ステップS5）。IP制御部250は、すべてのプロジェクター100にパターン画像の表示を指示していない場合（ステップS5 / NO）、ステップS2に戻り、パターン画像の表示をプロジェクター100に指示する指示信号を送信する。

10

【 0 0 6 4 】

IP制御部250は、すべてのプロジェクター100にパターン画像の表示を指示し（ステップS5 / YES）、IP記憶部260に第1撮像画像、第2撮像画像及び第3撮像画像を記憶させると、次の工程に移行する。

IP制御部250は、IP記憶部260から第1撮像画像を読み出し、読み出した第1撮像画像の第1変換前範囲301を特定する。第1変換前範囲301は、パターン画像が撮像された撮像範囲である。IP制御部250は、第2撮像画像及び第3撮像画像についても同様に、IP記憶部260から読み出し、第2変換前範囲302及び第3変換前範囲303をそれぞれ特定する。第1変換前範囲301は、第1撮像範囲に相当し、第2変換前範囲302は、第2撮像範囲に相当する。

20

【 0 0 6 5 】

次に、IP制御部250は、特定した第1変換前範囲301、第2変換前範囲302及び第3変換前範囲303が示された変換前画像300を生成する（ステップS7）。次に、IP制御部250は、液晶パネル135Bのパネル解像度に対応した矩形の図形402が形成された変換後画像400を生成する（ステップS8）。

【 0 0 6 6 】

次に、IP制御部250は、第2変換前範囲302の範囲を示す4頂点の座標を、図形402の4頂点の座標に変換する射影変換の行列式Mを求める（ステップS9）。

30

次に、IP制御部250は、ステップS9で算出した射影変換の行列式Mにより、第1変換前画像301及び第3変換前画像303の各頂点を射影変換する（ステップS10）。IP制御部250は、求めた第1変換前画像301及び第3変換前画像303の各頂点の変換後の座標を変換後画像400上にプロットし（ステップS11）、変換後画像400上に図形401及び403を形成する。

【 0 0 6 7 】

次に、IP制御部250は、図形401、402及び403が形成された変換後画像400に基づいて、仮想ディスプレイのY軸方向の範囲及びX軸方向の範囲を決定する（ステップS12）。IP制御部250は、図8に示すように、図形401、402及び403のすべてが含まれる範囲を仮想ディスプレイのY軸方向の範囲として決定する。

40

また、IP制御部250は、図8に示すように、仮想ディスプレイのY軸方向の範囲の中央を通り、図形401の左端との交点A1と、図形403の右端との交点A2との間を仮想ディスプレイのX軸方向の範囲として決定する。

【 0 0 6 8 】

次に、IP制御部250は、決定した仮想ディスプレイのX軸方向の範囲、及びY軸方向の範囲に基づき、仮想ディスプレイのX軸方向の解像度、及びY軸方向の解像度を決定する（ステップS13）。IP制御部250は、仮想ディスプレイの解像度を決定すると、決定した解像度を仮想ディスプレイドライバー278に設定する（ステップS14）。

【 0 0 6 9 】

50

次に、IP制御部250は、キャリブレーションデータを生成する(ステップS15)。キャリブレーションデータには、プロジェクター100が投写面5に表示する画像の形状を補正するデータや、プロジェクター100が画像を表示する範囲を示すデータが含まれる。IP制御部250、第1撮像画像や、第2撮像画像、第3撮像画像に基づき、キャリブレーションデータを生成する。IP制御部250は、生成したキャリブレーションデータをIP記憶部260に記憶させる。

【0070】

次に、プロジェクター100A、100B、100Cへの画像供給の開始を指示する操作を受け付けたか否かを判定する(ステップS16)。IP制御部250は、画像供給の開始を指示する操作を受け付けていない場合(ステップS16/NO)、操作を受け付けるまで待機する。

10

【0071】

IP制御部250は、画像供給の開始を指示する操作を受け付けると(ステップS16/YES)、ウィンドウシステム277が生成し、仮想ディスプレイドライバ278によりIP記憶部260に描画された画像をキャプチャーする(ステップS17)。

【0072】

次に、IP制御部250は、キャプチャーした画像をキャリブレーションデータに基づき、各プロジェクター100に供給する画像に分割して分割画像を生成する(ステップS18)。次に、IP制御部250は、分割した分割画像を、キャリブレーションデータに基づき形状補正する(ステップS19)。IP制御部250は、形状補正した分割画像を、対応するプロジェクター100に出力する(ステップS20)。

20

【0073】

以上説明したように本実施形態の情報処理装置200は、キャリブレーション制御部271と、仮想ディスプレイドライバ278と、表示画像生成部275と、通信制御部276とを備える。

キャリブレーション制御部271は、プロジェクター100Aにより画像が投写された投写面5を撮像した第1撮像画像と、プロジェクター100Bにより画像が投写された投写面5を撮像した第2撮像画像とを取得する。

キャリブレーション制御部271は、プロジェクター100A及びプロジェクター100Bに投写させる画像を描画する仮想ディスプレイのうち、プロジェクター100A及びプロジェクター100Bに投写させる画像を描画する範囲を、第1撮像画像及び第2撮像画像に基づいて決定する。

30

仮想ディスプレイドライバ278は、キャリブレーション制御部271が決定した仮想ディスプレイの範囲に、プロジェクター100A及びプロジェクター100Bに投写させる画像を描画する。

表示画像生成部275は、仮想ディスプレイに描画された画像を、プロジェクター100Aに投写させる第1分割画像と、プロジェクター100Bに投写させる第2分割画像とに分割する。

通信制御部276は、分割された第1分割画像をプロジェクター100Aに出力し、第2分割画像をプロジェクター100Bに出力する。

40

従って、プロジェクター100A及びプロジェクター100Bは、情報処理装置200から受信した画像を投写面5に投射することでタイリング投写を実現することができる。このため、プロジェクター100A及び100Bにタイリング投写を実行させるために、プロジェクター100A及び100Bにタイリング投写の設定を行う必要がなくなり、ユーザーの利便性を向上させることができる。

【0074】

キャリブレーション制御部271は、第1撮像画像のうち、プロジェクター100Aにより投写された画像が撮像された第1変換前範囲301を特定する。また、キャリブレーション制御部271は、第2撮像画像のうち、プロジェクター100Bにより投写された画像が撮像された第2変換前範囲302を特定する。

50

キャリブレーション制御部 271 は、特定した第 2 変換前範囲 302 を、予め設定されたサイズに変換する変換倍率を算出し、算出した変換倍率により特定した第 1 変換前範囲 301 を変換する。

さらに、キャリブレーション制御部 271 は、変換後の第 1 変換前範囲 301 及び第 2 変換前範囲 302 に基づいて、仮想ディスプレイに画像を描画する範囲を決定する。

従って、仮想ディスプレイに描画される画像の範囲を、予め設定されたサイズに対応する範囲に決定することができる。例えば、予め設定されたサイズを、画像が表示される投写面 5 の範囲に対応したサイズとすることで、この予め設定されたサイズの画像を投写面 5 に投写させることができる。

【0075】

キャリブレーション制御部 271 は、第 1 撮像画像のうち、プロジェクター 100A により投写された画像が撮像された第 1 変換前範囲 301 を特定する。また、キャリブレーション制御部 271 は、第 2 撮像画像のうち、プロジェクター 100B により投写された画像が撮像された第 2 変換前範囲 302 を特定する。

キャリブレーション制御部 271 は、プロジェクター 100B が備える液晶パネル 135B パネルサイズに対応したサイズに、特定した第 2 変換前範囲 302 を変換する変換式を算出する。キャリブレーション制御部 271 は、特定した第 1 変換前範囲 301 を変換式により変換し、変換後の第 1 変換前範囲 301 及び第 2 変換前範囲 302 に基づいて、仮想ディスプレイに画像を描画する範囲を決定する。

従って、プロジェクター 100B が備える液晶パネル 135B パネルサイズに対応した範囲を、仮想ディスプレイの画像が描画される範囲として決定することができる。

【0076】

キャリブレーション制御部 271 は、第 1 撮像画像に撮像された投写面 5 の範囲と、第 1 撮像範囲とに基づいて、仮想ディスプレイに描画された画像を第 1 分割画像に分割する。また、キャリブレーション制御部 271 は、第 2 撮像画像に撮像された投写面 5 の範囲と、第 2 撮像範囲とに基づいて、仮想ディスプレイに描画された画像を第 2 分割画像に分割する。

従って、仮想ディスプレイに描画された画像を、プロジェクター 100A に表示させる第 1 分割画像と、プロジェクター 100B に表示させる第 2 分割画像と、に分割させることができる。

【0077】

上述した実施形態は、本発明の好適な実施の形態である。但し、上述した実施形態に限定されることなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形実施が可能である。

例えば、上述した実施形態の撮像装置 500 に代えて、プロジェクター 100 に内蔵された撮像部により投写面 5 を撮像し、撮像画像を生成する構成であってもよい。また、投写面 5 に画像を表示させるプロジェクター 100 の台数が増加した場合、複数台のプロジェクター 100 の撮像部により投写面 5 を撮像し、これらの撮像画像に基づいて、仮想ディスプレイの解像度を決定してもよい。

【0078】

また、情報処理装置 200 が備えるキャリブレーション制御部 271、表示画像生成部 275 及び通信制御部 276 の機能を、不図示のサーバー装置に設けてもよい。

サーバー装置は、プロジェクター 100A、100B 及び 100C と、撮像装置 500 とを制御して、第 1 撮像画像、第 2 撮像画像及び第 3 撮像画像を取得する。サーバー装置は、取得したこれらの撮像画像に基づいて、仮想ディスプレイの解像度を決定し、キャリブレーションデータを生成する。サーバー装置は、決定した解像度を情報処理装置 200 に送信する。情報処理装置 200 は、サーバー装置から通知された解像度の画像データを生成し、生成した画像データをサーバー装置に送信する。サーバー装置は、情報処理装置 200 から受信した画像を、キャリブレーションデータに基づいて分割し、第 1 分割画像、第 2 分割画像及び第 3 分割画像を生成する。サーバー装置は、生成した第 1 分割画像、

10

20

30

40

50

第2分割画像及び第3分割画像を、それぞれ対応するプロジェクター100A、100Bおよび100Cに送信する。

【0079】

また、上述の実施形態では、液晶パネル135Aを備える光変調装置133Aを例示したが、液晶パネル135Aは、透過型の液晶パネルであってもよいし、反射型の液晶パネルであってもよい。また、光変調装置133Aは、液晶パネル135Aに代えて、デジタルミラーデバイスを用いた構成であってもよい。また、デジタルミラーデバイスとカラーホイールを組み合わせた構成としてもよい。また、光変調装置133Aは、液晶パネル135A及びデジタルミラーデバイス以外に、光源が発した光を変調可能な構成を採用してもよい。

10

【0080】

また、図2に示したプロジェクター100Aの各機能部は、機能的構成を示すものであって、具体的な実装形態は特に制限されない。つまり、必ずしも各機能部に個別に対応するハードウェアが実装される必要はなく、一つのプロセッサがプログラムを実行することで複数の機能部の機能を実現する構成とすることも勿論可能である。また、上記実施形態においてソフトウェアで実現される機能の一部をハードウェアで実現してもよく、また、ハードウェアで実現される機能の一部をソフトウェアで実現してもよい。その他、プロジェクターの他の各部の具体的な細部構成についても、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【0081】

また、図9に示すフローチャートの処理単位は、情報処理装置200の処理を理解容易にするために、主な処理内容に応じて分割したものである。図9のフローチャートに示す処理単位の分割の仕方や名称によって本発明が制限されることはない。また、IP制御部250の処理は、処理内容に応じて、さらに多くの処理単位に分割することもできるし、1つの処理単位がさらに多くの処理を含むように分割することもできる。また、上記のフローチャートの処理順序も、図示した例に限られるものではない。

20

【0082】

また、情報処理装置200が備えるコンピューターを用いて実現する場合、このコンピューターに実行させるプログラムを記録媒体、又はこのプログラムを伝送する伝送媒体の態様で構成することも可能である。記録媒体には、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体メモリーデバイスを用いることができる。具体的には、フレキシブルディスク、HDD(Hard Disk Drive)、CD-ROM、DVD、Blu-ray Disc、光磁気ディスク、フラッシュメモリー、カード型記録媒体等の可搬型、或いは固定式の記録媒体が挙げられる。また、上記記録媒体は、サーバー装置が備える内部記憶装置であるRAM、ROM、HDD等の不揮発性記憶装置であってもよい。Blu-rayは、登録商標である。

30

【符号の説明】

【0083】

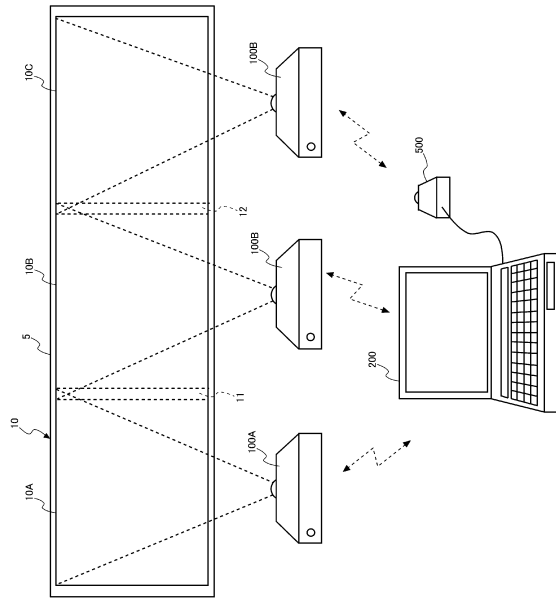
1...情報処理システム、5...投写面、10、10A、10B、10C...投写領域、11、12重畳領域、100、100A、100B、100C...プロジェクター、110A...PJ無線通信部、120A...画像処理部、130A...画像投写部、131A...光源、133A...光変調装置、135A、135B...液晶パネル、137A...光学ユニット、140A...PJ制御部、150A...PJ記憶部、160A...PJプロセッサ、200...情報処理装置、210...IP無線通信部、230...操作部、250...IP制御部、260...IP記憶部、261...OS、263...アプリケーションプログラム、270...IPプロセッサ、271...キャリブレーション制御部、272...仮想ディスプレイドライバー設定部、273...UI制御部、274...キャプチャー部、276...通信制御部、277...ウィンドウシステム、278...仮想ディスプレイドライバー、...300...変換前画像、301...第1変換前範囲、302...第2変換前範囲、303...第3変換前範囲、400...変換後画像、401、402、403...図形、420...線分、500...撮像装置。

40

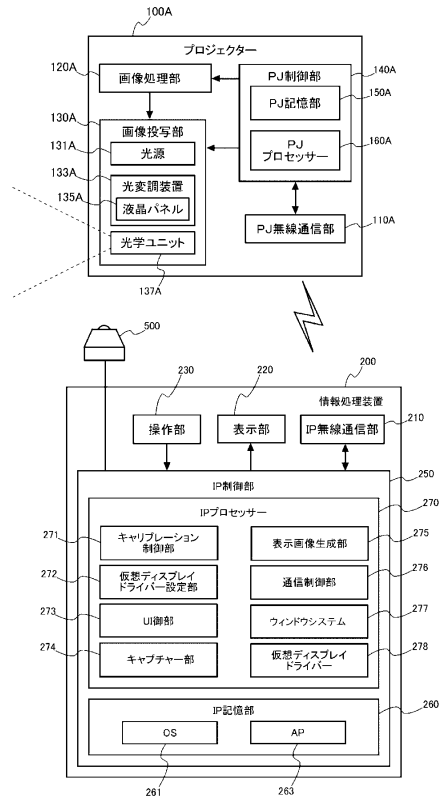
50

【図面】

【図 1】



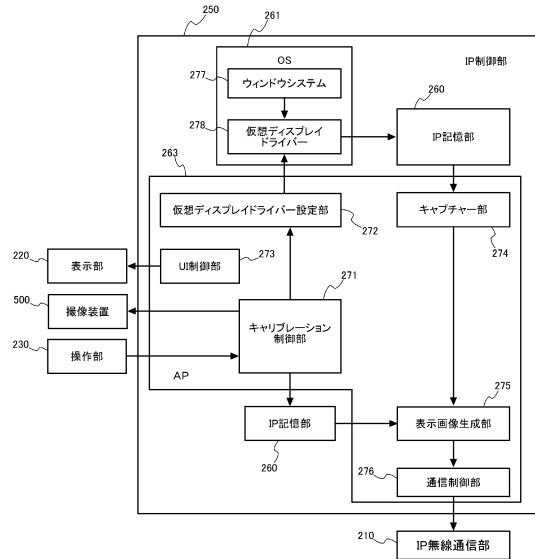
【図 2】



10

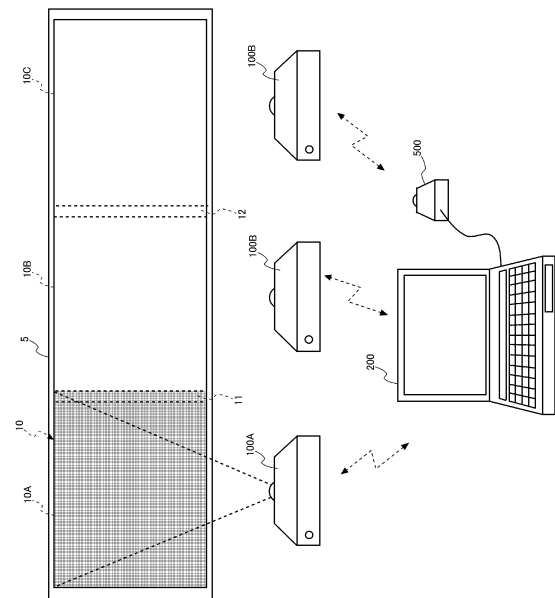
20

【図 3】



30

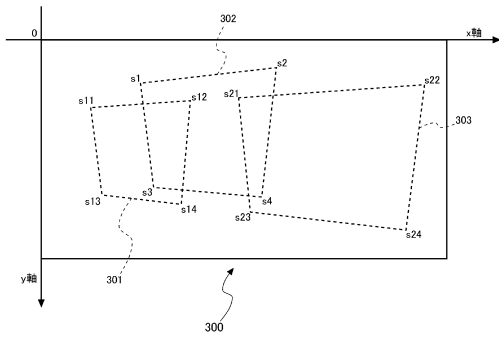
【図 4】



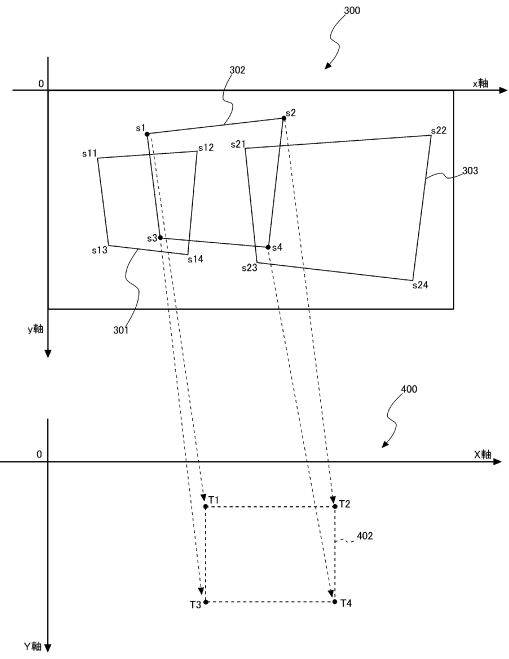
40

50

【 図 5 】



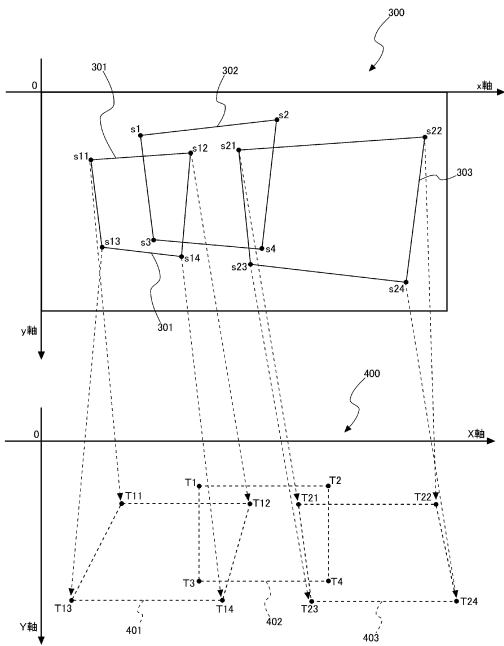
【 図 6 】



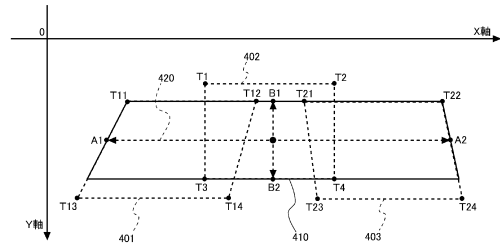
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

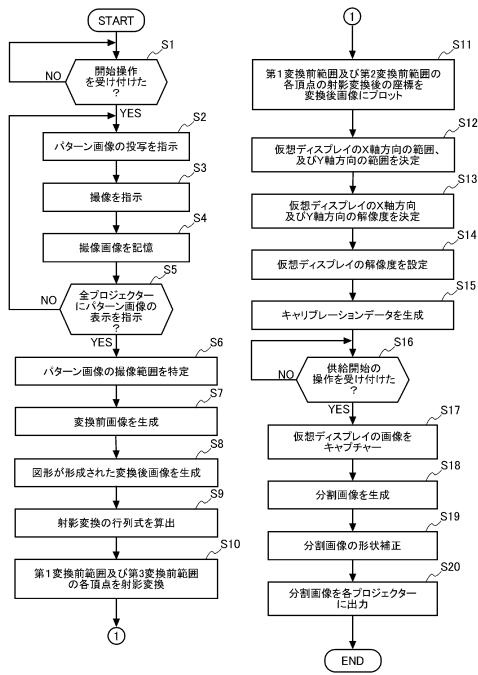


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 0 4 N 5/74 Z

審査官 橋本 直明

(56)参考文献

中国特許出願公開第 1 0 4 8 5 3 1 2 8 (C N , A)

国際公開第 2 0 0 6 / 0 3 0 5 0 1 (W O , A 1)

特開 2 0 1 7 - 0 5 5 3 4 6 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 0 8 3 5 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 2 7 4 2 8 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 G 5 / 0 0

G 0 9 G 5 / 3 7

G 0 9 G 5 / 3 7 3

H 0 4 N 5 / 7 4