

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6120519号
(P6120519)

(45) 発行日 平成29年4月26日(2017.4.26)

(24) 登録日 平成29年4月7日(2017.4.7)

(51) Int.Cl.

G03B 21/14 (2006.01)
H04N 5/74 (2006.01)

F 1

G03B 21/14
H04N 5/74Z
Z

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-226355 (P2012-226355)
 (22) 出願日 平成24年10月11日 (2012.10.11)
 (65) 公開番号 特開2014-77933 (P2014-77933A)
 (43) 公開日 平成26年5月1日 (2014.5.1)
 審査請求日 平成27年9月16日 (2015.9.16)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100090273
 弁理士 國分 孝悦
 (72) 発明者 伊藤 秀憲
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 田辺 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像投影装置、画像投影方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の分割画像の一部を重複させて画像を表示させる表示システムにおいて前記分割画像を表示させる画像投影装置であって、

前記分割画像を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された分割画像のうち、他の画像投影装置により表示される分割画像と重複する重複領域に第1所定画像を付加する付加手段と、

前記付加手段により前記重複領域に第1所定画像が付加された第1分割画像を表示させる表示制御手段と、

前記表示制御手段により表示された前記第1分割画像と、前記他の画像投影装置により表示される第2分割画像であって、前記第1分割画像との重複領域に第2所定画像が付加された前記第2分割画像とが表示された状態の表示面に対する撮像画像に基づいて、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングの同期判定を行う判定手段と、

前記判定手段による判定結果に応じて、前記表示制御手段による分割画像の表示タイミングを調整する調整手段と
を有し、

前記付加手段は、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングが一致していると前記判定手段により判定された場合、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングが一致していると前記判定手段により判定されなかった場合よりも、前記第1所定画像が速く移動するように、動画を構成する複数の分割画像の重複領域における前記第1所

10

20

定画像の付加位置を決定することを特徴とする画像投影装置。

【請求項 2】

前記付加手段は、前記第1所定画像を付加するための処理として、前記分割画像のうち、前記重複領域の一部の色を変更する処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像投影装置。

【請求項 3】

前記付加手段は、前記第1所定画像の付加位置が分割画像によって異なるように、動画を構成する複数の分割画像に対して前記第1所定画像を付加することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像投影装置。

【請求項 4】

前記判定手段は、前記撮像画像に含まれる前記重複領域の色情報に基づいて、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングの同期判定を行うことを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の画像投影装置。

【請求項 5】

前記判定手段は、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングのずれ量を前記撮像画像に含まれる前記重複領域の色情報に基づいて判定し、

前記調整手段は、前記判定手段により判定されたずれ量に基づいて、前記表示制御手段による分割画像の表示タイミングを調整することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の画像投影装置。

【請求項 6】

複数の分割画像の一部を重複させて画像を表示させる表示システムにおいて前記分割画像を表示させる画像投影装置が実行する画像投影方法であって、

前記分割画像を取得する取得工程と、

前記取得工程により取得された分割画像のうち、他の画像投影装置により表示される分割画像と重複する重複領域に第1所定画像を付加する付加工程と、

前記付加工程により前記重複領域に第1所定画像が付加された第1分割画像を表示させる表示制御工程と、

前記表示制御工程により表示された前記第1分割画像と、前記他の画像投影装置により表示される第2分割画像であって、前記第1分割画像との重複領域に第2所定画像が付加された前記第2分割画像とが表示された状態の表示面に対する撮像画像に基づいて、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングの同期判定を行う判定工程と、

前記判定工程による判定結果に応じて、分割画像の表示タイミングを調整する調整工程と

を含み、

前記付加工程においては、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングが一致していると前記判定工程において判定された場合、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングが一致していると前記判定工程において判定されなかった場合よりも、前記第1所定画像が速く移動するように、動画を構成する複数の分割画像の重複領域における前記第1所定画像の付加位置を決定することを特徴とする画像投影方法。

【請求項 7】

前記付加工程では、前記第1所定画像を付加するための処理として、前記分割画像のうち、前記重複領域の一部の色を変更する処理を行うことを特徴とする請求項6に記載の画像投影方法。

【請求項 8】

前記付加工程では、前記第1所定画像の付加位置が分割画像によって異なるように、動画を構成する複数の分割画像に対して前記第1所定画像を付加することを特徴とする請求項6又は7に記載の画像投影方法。

【請求項 9】

コンピュータを、請求項1乃至5の何れか1項に記載の画像投影装置の各手段として機能させるためのプログラム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、一つの画像データから分割され、投影される複数の画像データ間の同期をとる技術に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、複数のプロジェクタによって投影された画像を組み合わせ、1つの画面を構成するマルチプロジェクタシステムの実用化が進んでいる。また、マルチプロジェクタシステムでは、複数のプロジェクタから投影される画像を組み合わせる際、画像間の境界が視認されないようにするために、各画像の端部を重ね合わせるように投影する方式が開発されている。10

【0003】

マルチプロジェクタシステムでは、複数のプロジェクタで1つの画面を作成するため、或る1つの画面を形成する部分画像を各プロジェクタが投影するタイミングを合わせる必要がある。このタイミングを合わせるための技術が特許文献1及び2に開示されている。

【0004】

特許文献1に開示される技術は、以下の通りである。即ち、マスタコンピュータは、マスタ側の垂直同期信号を各スレーブコンピュータに出力する。スレーブコンピュータは、スレーブ側の垂直同期信号とマスタ側の垂直同期信号との時間差を観測し、その時間差を解消するように、水平／垂直スキャンレート、ピクセルクロックレートを変更するという技術である。20

【0005】

特許文献2に開示される技術は、以下の通りである。即ち、複数の画像表示装置は、現在時刻を取得し、予め設定された起点時刻と現在時刻とから算出される設定時刻に表示更新周期の開始タイミングを合わせるという技術である。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2004-85730号公報30

【特許文献2】特開2008-197383号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、上述した技術には、以下に示すような課題がある。即ち、特許文献1に開示される技術では、マスタ側の垂直同期信号とスレーブ側の垂直同期信号とを比較する同期制御部で時間差を解消したとしても、同期信号の伝達自体に遅延があるため、出力結果が同期した結果となるとは限らない。また、特許文献2に開示される技術では、全てのプロジェクタ間で同一の基準時刻が必須となる。

【0008】

そこで、本発明の目的は、投影される複数の画像データ間の同期を容易にとることにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明は、複数の分割画像の一部を重複させて画像を表示させる表示システムにおいて前記分割画像を表示させる画像投影装置であって、前記分割画像を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された分割画像のうち、他の画像投影装置により表示される分割画像と重複する重複領域に第1所定画像を付加する付加手段と、前記付加手段により前記重複領域に第1所定画像が付加された第1分割画像を表示させる表示制御手段と、前記表示制御手段により表示された前記第1分割画像と、前記他の画像投影装置により表示され

50

る第2分割画像であって、前記第1分割画像との重複領域に第2所定画像が付加された前記第2分割画像とが表示された状態の表示面に対する撮像画像に基づいて、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングの同期判定を行う判定手段と、前記判定手段による判定結果に応じて、前記表示制御手段による分割画像の表示タイミングを調整する調整手段とを有し、前記付加手段は、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングが一致していると前記判定手段により判定された場合、自装置と前記他の画像投影装置による表示タイミングが一致していると前記判定手段により判定されなかった場合よりも、前記第1所定画像が速く移動するように、動画を構成する複数の分割画像の重複領域における前記第1所定画像の付加位置を決定することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明によれば、投影される複数の画像データ間の同期を容易にとることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係るマルチプロジェクタシステムの主要部の構成を示す図である。

【図2】入力画像データ、エッジブレンド処理済み画像データ、及び、重なり領域情報の例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態で用いる検出記号の例を示す図である。

20

【図4】画像データ1、2の投影期間、及び、撮像タイミングの例を示す図である。

【図5】画像データ1上の検出記号、画像データ2上の検出記号、重畠後の検出記号、及び、撮像される検出記号を示す図である。

【図6】各色の持つ色の成分の例を示す図である。

【図7】画像データ1、画像データ2及び撮像タイミングを示す図である。

【図8】画像データ1上の検出記号、画像データ2上の検出記号、重畠後の検出記号、及び、撮像される検出記号を示す図である。

【図9】各色の持つ色の成分の例を示す図である。

【図10】本発明の実施形態に係るマルチプロジェクタシステムの処理を示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明を適用した好適な実施形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。ここでは、1つの入力画像データを2つのプロジェクタ夫々によって投影される画像データに分割し、2つのプロジェクタによって投影される各画像データの端部を重ね合わせて表示する例について説明する。

【0013】

図1は、本発明の実施形態に係るマルチプロジェクタシステムの主要部の構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係るマルチプロジェクタシステムは、画像分割部101、検出記号決定部102、検出記号付加部103、出力タイミング調整部104、画像投影部105及び出力タイミング検出部106を備える。なお、本実施形態に係るマルチプロジェクタシステムは、画像投影装置の例となる構成である。

40

【0014】

画像分割部101は、1つの入力画像データを2つのプロジェクタ夫々によって投影される画像データに分割する。検出記号決定部102は、投影される各画像データに付加する検出記号を決定する。検出記号付加部103は、検出記号決定部102により決定された検出記号を、投影される各画像データに付加する。出力タイミング調整部104は、検出記号が付加された各画像データの出力タイミングをプロジェクタ毎に調整する。画像投影部105は、検出記号が付加された画像データを投影する。出力タイミング検出部106は、投影された画像データ上での検出記号を重ね合わせた結果を取得し、複数のプロジ

50

エクタ間の出力タイミング情報を検出する。

【0015】

本実施形態において、2つのプロジェクタによって投影される画像データは、投影後にそれぞれの端部が重ね合わせて表示されるエッジブレンド処理が施された画像データである。エッジブレンド処理自体は、公知の技術であり、近年複数のプロジェクタで1つの画像を表示する際に用いられる技術である。

【0016】

画像分割部101は、入力画像データ107を入力とし、入力画像データ107を2つの画像データに分割し、分割した各画像データに対してエッジブレンド処理を施すことにより、2つのエッジブレンド処理済み画像データ108を出力する。また、画像分割部101は、エッジブレンド処理により重なり合う領域を示す重なり領域情報109を検出記号決定部102に対して出力する。10

【0017】

図2(a)は、入力画像データ107の例を示している。図2(b)は、2つのエッジブレンド処理済み画像データ108の例を示している。即ち、図2(b)の202及び204は、2つのプロジェクタによって投影されるエッジブレンド処理済み画像データである。図2(b)の203及び205は、エッジブレンド処理済み画像データのうち、エッジブレンド処理が施された領域(以下、エッジブレンド処理領域と称す)である。図2(c)は、重なり領域情報109の一例を示している。図2(c)に示すように、重なり領域情報109は、出力領域206及び208と重なり領域207及び209とから構成される。検出記号決定部102は、2つのエッジブレンド処理済み画像データ108に対して付加する検出記号を決定する処理を行う。20

【0018】

ここで、図3は、本発明の実施形態で用いる検出記号の一例を示す図である。図3(a)は、2つのプロジェクタから投影される画像データのエッジブレンド処理領域に重ね合わせる検出記号301、302を示している。図3(a)に示すように、エッジブレンド処理領域に重ね合わせる検出記号301、302は、時刻の変化に伴ってその位置が変化する。検出記号301、302の位置の変化速度は、検出記号301、302が移動する垂直方向のライン数と、検出記号301、302の変化が何フレームに1回起きるかとで定義される。図3(a)では、1フレーム毎に検出記号301、302を変化させているが、数フレーム毎に変化させてもよい。30

【0019】

図3(b)及び図3(c)は、2つのプロジェクタから投影されるエッジブレンド処理済み画像データのエッジブレンド処理領域同士を重ね合わせた際の検出記号の重なり方を示している。即ち、図3(b)は、2つのプロジェクタから投影された画像データ同士の同期がとれている場合の検出記号の重なり方を示している。画像データ同士の同期がとれている場合、検出記号同士がずれなく重なり合うことで、重ね合わせた結果の色を持つ重畠後の検出記号303のみが観測される。図3(c)は、2つのプロジェクタから投影される画像データ同士の同期がとれていない場合の検出記号の重なり方を示している。画像データ同士の同期がとれていない場合、検出記号同士を重ね合わせた結果にずれが生じ、重ね合わせた結果の色を持つ重畠後の検出記号305と、重ね合わせる前の検出記号の色と重ね合わせた後の検出記号の色とがある割合で混ざった色の検出記号304及び検出記号306が観測される。40

【0020】

検出記号の決定の際には、検出記号決定部102は、画像分割部101より重なり領域情報109を入力し、重なり領域情報109に含まれる重なり領域の形状より、各画像データに重畠させる検出記号110を決定する。そして、検出記号決定部102は、検出記号付加部103に対して検出記号110を出力する。

【0021】

また、検出記号決定部102は、出力タイミング検出部106に対して同期判定情報1

50

12を出力する。同期判定情報112は、同期がとれているかどうかの判定をするための情報であって、同期がとれていない場合には、どれだけ同期がずれているかを判定するための情報である。

【0022】

また、検出記号決定部102は、出力タイミング検出部106から同期判定結果113を入力し、同期判定結果113に応じて、検出記号付加部103に対して出力する検出記号110を変更する。

【0023】

検出記号付加部103は、エッジブレンド処理済み画像データ108に対して、検出記号決定部102より入力した検出記号110を付加し、検出記号付加済み画像データ111を出力する。¹⁰ 検出記号の付加処理は、OSD等のグラフィックスを画像データに対して重ね合わせる処理と同様の透過合成処理となる。

【0024】

出力タイミング調整部104は、検出記号付加済み画像データ111を入力し、出力タイミング検出部106から入力するタイミング調整量114に応じて出力タイミングを調整し、出力タイミング調整済み画像データ115を出力する。出力タイミングの調整は、複数の検出記号付加済み画像データ111それぞれに対して独立に行われる。

【0025】

画像投影部105は、出力タイミング調整済み画像データ115を入力し、投影画像データ116を出力する。本実施形態では、画像投影部105は、液晶プロジェクタとする。²⁰ また、それぞれの液晶プロジェクタは、同一の出力フレームレートを持つものとする。

【0026】

出力タイミング検出部106は、投影画像データ116から検出記号重なり情報117を取得する。検出記号重なり情報117の取得は、検出記号同士の重なり合った領域を撮像することにより行われる。撮像期間は、検出記号の変化が生じる最少のフレーム数とする。例えば、検出記号を1フレーム毎に変化させている場合は撮像期間を1フレームとし、検出記号を3フレーム毎に変化させている場合は撮像期間を3フレームとする。

【0027】

また、出力タイミング検出部106は、取得した検出記号重なり情報117より、同期がとれているか否かを判定する。この判定は、検出記号重なり情報117と検出記号決定部102から入力する同期判定情報112とを比較することにより行われる。³⁰

【0028】

また、出力タイミング検出部106は、同期がとれているか否かの判定結果である同期判定結果113を検出記号決定部102に対して出力する。また、出力タイミング検出部106は、同期がとれているか否かの判定より出力タイミングの調整が必要となった場合、タイミング調整量114を出力タイミング調整部104に対して出力する。タイミング調整量114は、同期判定を行った際に併せて算出される、複数のプロジェクタの出力間の相対的なずれより決定される。

【0029】

ここで、同期がとれているか否かの判定方法を、図4～図9を用いて説明する。図4は、一方のプロジェクタから投影される画像データ1のタイミング、他方のプロジェクタから投影される画像データ2のタイミング、及び、撮像タイミングを示す図である。図5は、画像データ1上の検出記号、画像データ2上の検出記号、重畠後の検出記号、及び、撮像される検出記号を示す図である。⁴⁰

【0030】

図4において、401は、画像データ1の(N-1)フレーム目が投影される期間を示している。同様に、402は、画像データ1のNフレーム目が投影される期間を示している。403は、画像データ1の(N+1)フレーム目が投影される期間を示している。404は、画像データ2の(N-1)フレーム目が投影される期間を示している。405は、画像データ2のNフレーム目が投影される期間を示している。406は、画像データ2⁵⁰

の($N + 1$)フレーム目が投影される期間を示している。407は、撮像期間を示している。撮像期間407内の408は、画像データ1の($N - 1$)フレームと画像データ2の($N - 1$)フレームとの撮像期間を示している。撮像期間407内の409は、画像データ1のNフレームと画像データ2のNフレームとの撮像期間を示している。撮像期間407内の410は、画像データ1の($N + 1$)フレームと画像データ2の($N + 1$)フレームとの撮像期間を示している。

【0031】

501は、期間401に投影される画像データ1の($N - 1$)フレーム目のエッジブレンド処理領域を示している。502は、期間401に投影される画像データ1の($N - 1$)フレーム目の検出記号を示している。同様に、503は、期間402に投影される画像データ1のNフレーム目のエッジブレンド処理領域を示している。504は、期間402に投影される画像データ1のNフレーム目の検出記号を示している。505は、期間404に投影される画像データ2の($N - 1$)フレーム目のエッジブレンド処理領域を示している。506は、期間404に投影される画像データ2の($N - 1$)フレーム目の検出記号を示している。507は、期間405に投影される画像データ2のNフレーム目のエッジブレンド処理領域を示している。508は、期間405に投影される画像データ2のNフレーム目の検出記号を示している。509は、期間408の重畠後のエッジブレンド処理領域を示している。510は、期間408における重畠後の検出記号を示している。同様に、511は、期間409の重畠後のエッジブレンド処理領域を示している。512、513及び514は、期間409における重畠後の検出記号を示している。515は、期間410の重畠後のエッジブレンド処理領域を示している。516は、期間410における重畠後の検出記号を示している。517は、撮像期間407に撮像されるエッジブレンド処理領域を示している。518、519及び520は、撮像期間407に撮像される重畠後の検出記号を示している。撮像期間407に撮像される検出記号は、期間408、期間409及び期間410における重畠後の検出記号をそれぞれの期間の長さで重みづけして合成されたものとなる。重畠後の検出記号518の領域は、撮像期間407内で常に同じであるため、検出記号510、512及び516と同一の色が検出される。重畠後の検出記号519の領域は、期間408においては検出記号510であり、期間409においては検出記号513であり、期間410においては無であるため、それらを期間の長さで重みづけして足し合わせた色となる。重畠後の検出記号520の領域は、期間408においては無であり、期間409においては検出記号514であり、期間410においては検出記号516であるため、それらを期間の長さで重みづけして足し合わせた色となる。出力タイミング検出部106は、撮像される検出記号518、519及び520の各領域のサイズ及び色により、画像データ1を投影するプロジェクタと画像データ2を投影するプロジェクタとの同期関係を検出することができる。

【0032】

ここで、同期関係検出時の計算方法について説明する。ここでの計算では、検出記号502及び504の持つ色をA、検出記号506及び508の持つ色をB、重畠後の検出記号510、512及び516の持つ、AとBとを重ね合わせた後の色をC、撮像される検出記号519の持つ色をD、撮像される検出記号520の持つ色をEとする。また、撮像期間407に対する期間408、期間409及び期間410の割合をそれぞれ10%、40%及び50%とする。即ち、この例では、画像データ2の出力タイミングが画像データ1の出力タイミングに対して、1フレーム期間の40%の時間遅れることになる。

【0033】

図6(a)は、色Dの持つ色の成分を示している。図6(b)は、色Eの持つ色の成分を示している。出力タイミング検出部106は、画像データ1に重畠する検出記号の色A、画像データ2に重畠する検出記号の色B、及び、重畠後の検出記号の色Cを認識している。従って、出力タイミング検出部106は、色D及び色Eを検出した後、その成分を逆算することができ、図6(a)及び図6(b)に示した成分を算出する。この算出結果のうち、重畠前の検出記号の色A及び色Bの成分の割合が、画像データ1と画像データ2と

の相対的な前後関係を示す数値となる。この例では、検出記号の変化方向である下側の色 E に画像データ 1 に付加した検出記号の色である色 A が 40 %含まれている。つまり、画像データ 1 の出力は、画像データ 2 の出力に対して相対的に撮像期間の 40 %の時間だけ進んでいると算出できる。この例では、撮像期間は 1 フレームであるため、出力タイミング検出部 106 は、画像データ 1 は画像データ 2 に対して 1 フレームの 40 %の時間分、即ち、0.4 フレーム分進んでいると判定する。

【0034】

図 7 ~ 図 9 は、画像データ 1 と画像データ 2 とが 1 フレーム以上ずれている例を示している。図 7 は、画像データ 1 、画像データ 2 及び撮像タイミングを示している。図 8 は、画像データ 1 上の検出記号、画像データ 2 上の検出記号、重畠後の検出記号、及び、撮像される検出記号を示している。

10

【0035】

821 は、撮像期間 707 に撮像されるエッジブレンド処理領域を示しており、822 ~ 826 は、撮像される重畠後の検出記号を示している。ここでも図 4 ~ 図 6 と同様に、撮像した重畠後の検出記号からの同期ずれの計算方法について説明する。ここで計算では、検出記号 802 及び 804 の持つ色を A 、検出記号 806 及び 808 の持つ色を B とする。また、重畠後の検出記号 810 、 814 及び 818 の持つ、 A と B とを重ね合わせた後の色を C とする。また、撮像される検出記号 823 の持つ色を D 、撮像される検出記号 824 の持つ色を E 、撮像される検出記号 825 の持つ色を F 、撮像される検出記号 826 の持つ色を G とする。

20

【0036】

また、撮像期間 707 に対する期間 708 、期間 709 及び期間 710 の割合をそれぞれ 10 % 、 50 % 及び 40 % とする。即ち、図 7 ~ 図 9 に示す例では、画像データ 1 の出力タイミングが画像データ 2 の出力タイミングに対して、 1 フレーム分と 1 フレーム期間の 50 % の時間遅れていることになる。

【0037】

図 9 (a) は、色 D の持つ色の成分を示している。図 9 (b) は、色 E の持つ色の成分を示している。図 9 (c) は、色 F の持つ色の成分を示している。図 9 (d) は、色 G の持つ色の成分を示している。この成分のうち、重畠前の検出記号の色 A 及び色 B の成分の割合の総和が、画像データ 1 と画像データ 2 との相対的な前後関係を示す数値となる。この例では、検出記号の変化方向である下側の色 F に画像データ 2 に付加した検出記号の色である色 B が 60 % 、色 G に色 B が 90 % 含まれている。つまり、画像データ 2 の出力は、画像データ 1 の出力に対して相対的に撮像期間の 150 % に相当する時間だけ進んでいると算出できる。この例においても、撮像期間は 1 フレームであるので、出力タイミング検出部 106 は、画像データ 2 が画像データ 1 に対して 1 フレームの 150 % の時間分、即ち、1.5 フレーム分進んでいると判定される。

30

【0038】

以上が、出力タイミング検出部 106 によって行われる同期がとれているか否かの判定方法となる。また、同期がとれていると判定する基準は、相対的な差がある閾値以下であるときという判定方法にしてもよい。これは、実現したい同期の精度により決めればよい。

40

【0039】

次に、図 10 を参照しながら、本実施形態に係るマルチプロジェクタシステムの処理について説明する。図 10 に示すフローチャートは、大きく 2 つのフェーズに分かれる。 1 つは、ステップ S1001 ~ S1005 までの検出記号の変化タイミング調整フェーズであり、もう 1 つは、ステップ S1006 ~ S1011 までの出力タイミング調整フェーズである。なお、図 10 に示す処理は、本実施形態に係るマルチプロジェクタシステムの内部に備えられる CPU が ROM 等の記録媒体から必要なプログラムやデータを読み出し、 RAM に展開して実行することにより実現する処理である。

【0040】

50

検出記号の変化タイミング調整フェーズでは、複数のプロジェクタ間の出力タイミングを調整する前の状態で検出記号を重ね合わせた結果、図3（b）に示すように、検出記号同士がちょうど重なって見えるように、検出記号の変化速度を調整する（遅くする）。これにより、初期の検出記号の変化速度で複数のプロジェクタのうちのどのプロジェクタの出力タイミングが相対的に遅れているかの判別がつかなくなることを回避する。また、出力タイミング調整フェーズでは、プロジェクタからの出力タイミングの調整と検出記号の変化速度の変更とを繰り返すことにより、複数のプロジェクタ間の同期を調整する。

【0041】

ステップS1001において、検出記号決定部102は、付加する検出記号と初期変化速度とを決定する。初期の検出記号の決定に際しては、重なり領域情報109に含まれる重なり領域207及び重なり領域209が用いられる。検出記号決定部102は、重なり領域207及び重なり領域209のサイズより、各プロジェクタの出力画像データに付加する検出記号のサイズ、色及び検出記号の初期の検出記号の変化速度を決定する。その結果、検出記号決定部102は、複数のプロジェクタのそれぞれの出力に対して付加する検出記号を検出記号301及び検出記号302のように決定する。初期の検出記号の変化速度は、必ずしも1フレーム毎に変化しなくてもよい。

【0042】

ステップS1002において、出力タイミング検出部106は、出力タイミングの検出を行う。出力タイミングの検出方法は、上述したとおり、投影画像データ116内において検出記号が重なり合った領域から検出記号重なり情報117を取得することにより行われる。

【0043】

ステップS1003において、出力タイミング検出部106は、出力タイミングの検出結果から同期判定を行う。同期判定は、ステップS1002で得られた検出結果と、検出記号決定部102から入力する同期判定情報112とに基づいて行われる。同期判定情報112は、検出記号決定部102によって決定された検出記号301及び検出記号302と検出記号の変化速度情報とである。出力タイミング検出部106は、検出記号301及び検出記号302より、同期がとれている場合の重畠結果が重畠後の検出記号303となることを計算する。そして、上述した判定方法により、同期ずれがあるか否かの判定と同期ずれがある場合には相対的なずれの量の算出とが行われる。

【0044】

ステップS1004において、検出記号決定部102は、同期ずれがあったか否かを判定する。同期ずれがあった場合、処理はステップS1005に移行する。一方、同期ずれがなかった場合、処理はステップS1006に移行する。

【0045】

ステップS1005において、検出記号決定部102は、出力タイミング検出部106より入力した同期判定結果113を用いて、画像データに付加する検出記号の変更を行う。同期判定結果113には、2つの画像データの相対的な速度差が含まれる。本ステップS1005では、撮像期間に対しての相対的な速度差が同期ずれありと判定される閾値よりも小さくなるように、検出記号の変化速度を小さくする。以上のステップS1001～S1005により、検出記号の変化タイミング調整フェーズが完了する。

【0046】

ステップS1006において、検出記号決定部102は、目標の同期精度に到達しているか否かを判定する。なお、ステップS1006の直前の状態は、同期ずれがない状態となっている。本ステップ1006では、同期ずれがないと判定したときの閾値が目標の同期精度以下であるか否かが判定される。同期ずれがないと判定したときの閾値が目標の同期精度以下である場合、処理が終了する。一方、同期ずれがないと判定したときの閾値が目標の同期精度よりも大きい場合、処理はステップS1007に移行する。

【0047】

ステップS1007において、検出記号決定部102は、出力タイミング検出部106

10

20

30

40

50

より入力した同期判定結果 113 を用いて、画像データに付加する検出記号の変更を行う。本ステップ S1007 では、検出記号決定部 102 は、ステップ S1005 とは逆に、検出記号の変化速度を大きくする。検出記号決定部 102 は、変化速度を大きくすると同時に、同期ずれありと判定する閾値を小さくする。本ステップ 1007 が繰り返されることにより、検出記号の変化速度が徐々に大きくなり、閾値が徐々に小さくなる。検出記号決定部 102 は、検出記号の変更を行った後、変更後の検出記号を検出記号付加部 103 に出力する。また、検出記号決定部 102 は、同期判定情報 112 を出力タイミング検出部 106 に出力する。

【0048】

ステップ S1008において、出力タイミング検出部 106 は、出力タイミングを検出する。本ステップ S1008 は、ステップ S1002 と同様の処理である。ステップ S1009において、出力タイミング検出部 106 は、出力タイミングの検出結果から同期判定を行う。ステップ S1009 では、ステップ S1003 の処理に加え、同期判定により同期ずれがあると判定された場合、相対的なずれの量がタイミング調整量 114 として出力タイミング調整部 104 に対して出力される。

【0049】

ステップ S1010において、出力タイミング検出部 106 は、同期ずれがあったか否かを判定する。同期ずれがあった場合、処理はステップ S1011 に移行する。一方、同期ずれがなかった場合、処理はステップ S1006 に戻る。

【0050】

ステップ S1011において、出力タイミング調整部 104 は、出力タイミングの調整を行う。出力タイミング調整部 104 は、出力タイミング検出部 106 からタイミング調整量 114 を入力する。基本的には、タイミング調整量分、相対的に進んでいる方の画像データの出力を遅らせることでタイミングの調整が行われる。画像データの出力を遅らせる方法は、内部にラインバッファやフレームバッファを保持し、調整量分の期間、バッファに保持することで行われる。但し、本ステップを複数回行うことにより、遅延させすぎていることにより相対的に遅れていると判定されてしまった場合、タイミング調整量分、遅延量を減らすことでタイミングの調整が行われる。

【0051】

以上のステップ S1006 ~ S1011 により、出力タイミング調整フェーズが完了する。このフェーズの完了により、複数のプロジェクタ間の出力の同期が実現される。

【0052】

上述した実施形態によれば、複数のプロジェクタで 1 つの画面を構成するマルチプロジェクタシステムにおいて、各プロジェクタからの投影画像データ間の投影タイミングの同期を容易にとることができる。

【0053】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または CPU や MPU 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

【0054】

101：画像分割部、102：検出記号決定部、103：検出記号付加部、104：出力タイミング調整部、105：画像投影部、106：出力タイミング検出部、107：入力画像データ、116：投影画像データ、117：検出記号重なり情報

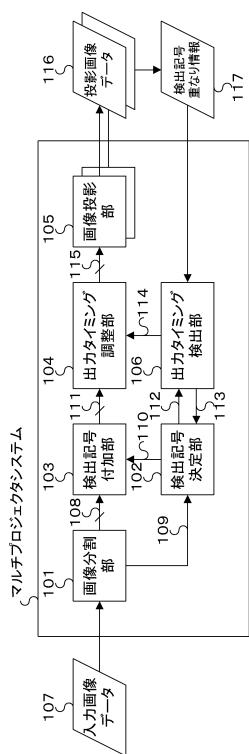
10

20

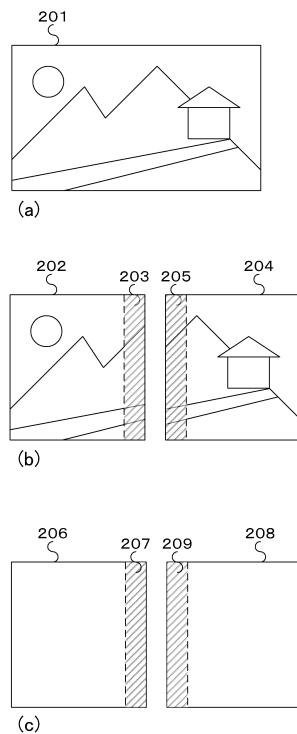
30

40

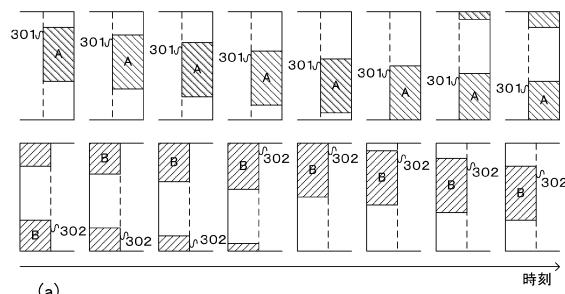
【図1】



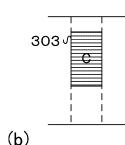
【図2】



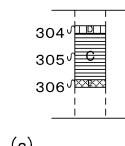
【図3】



(a)

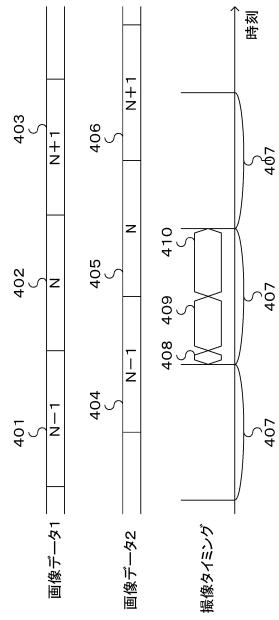


(b)

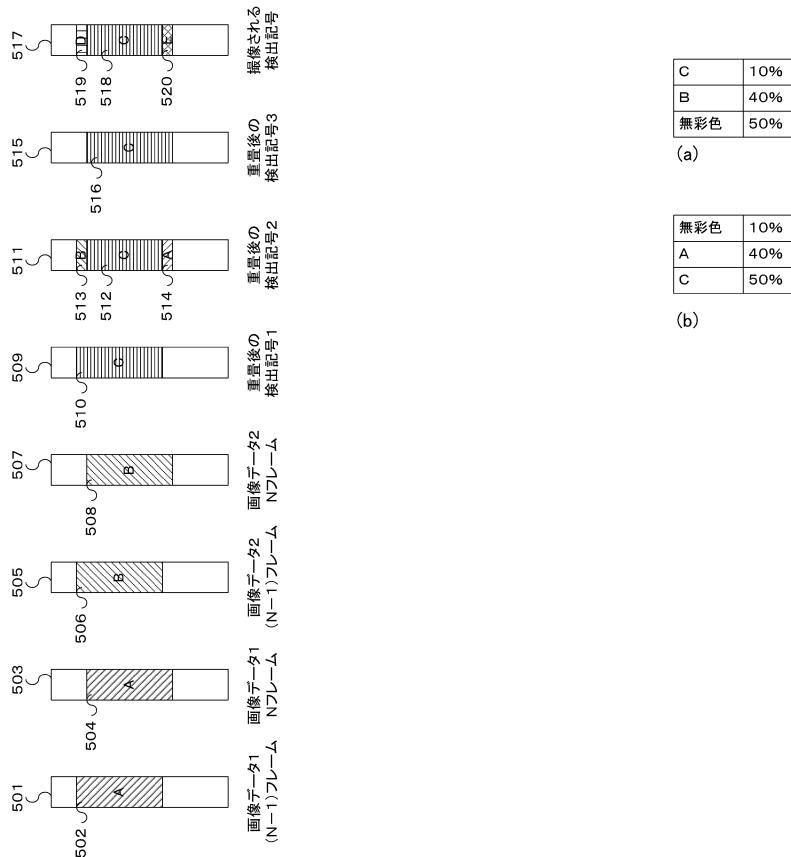


(c)

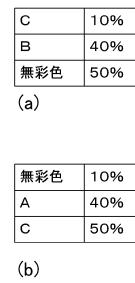
【図4】



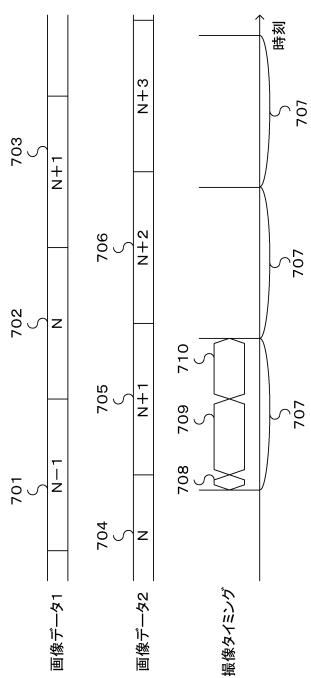
【図5】



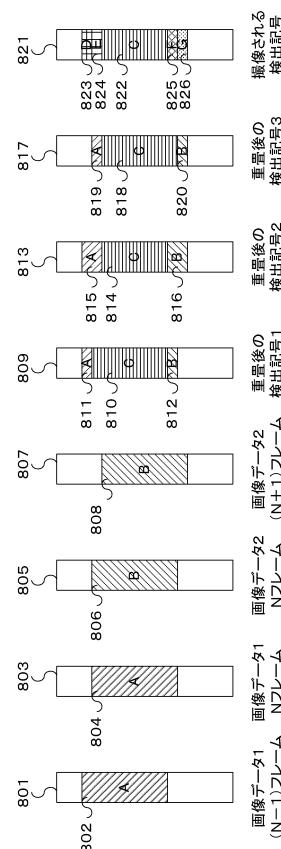
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

A	60%
無彩色	40%

(a)

C	10%
A	90%

(b)

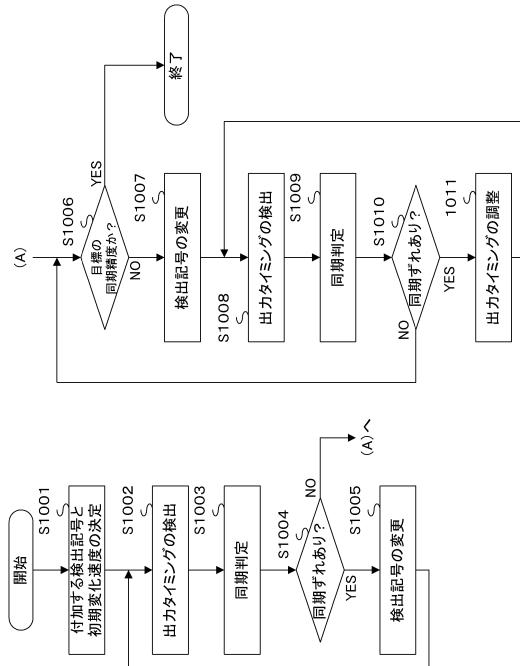
B	60%
C	40%

(c)

無彩色	10%
B	90%

(d)

【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-172107(JP,A)
特開2007-043275(JP,A)
特開2009-122412(JP,A)
特開2004-072623(JP,A)
特開2001-222269(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B21/00 - 21/30、33/00 - 33/16
G09G5/00 - 5/36、5/377 - 5/42
H04N5/66 - 5/74