

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2012-517621
(P2012-517621A)

(43) 公表日 平成24年8月2日 (2012. 8. 2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 21/14 (2006.01)	G O 3 B 21/14 Z	2 K 1 0 3
G03B 21/00 (2006.01)	G O 3 B 21/00 D	5 C 0 8 0
G09G 3/20 (2006.01)	G O 9 G 3/20 6 8 0 C	5 C 0 8 2
G09G 5/00 (2006.01)	G O 9 G 3/20 6 9 1 G	
G09G 5/377 (2006.01)	G O 9 G 3/20 6 6 0 X	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-550105 (P2011-550105)	(71) 出願人 511076424 ヒューレット・パカード デベロップメント カンパニー エル. ビー. Hewlett-Packard Development Company, L. P. アメリカ合衆国 テキサス州 77070 ヒューストン コンパック センタ ド ライブ ウェスト 11445
(86) (22) 出願日 平成21年2月11日 (2009. 2. 11)	(74) 代理人 100087642 弁理士 古谷 聡
(85) 翻訳文提出日 平成23年10月4日 (2011. 10. 4)	(74) 代理人 100076680 弁理士 溝部 孝彦
(86) 国際出願番号 PCT/US2009/033835	(74) 代理人 100121061 弁理士 西山 清春
(87) 国際公開番号 W02010/093361	
(87) 国際公開日 平成22年8月19日 (2010. 8. 19)	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチプロジェクトシステム及び方法

(57) 【要約】
マルチプロジェクトシステムにおける首尾一貫した画像の自動的送出の方法は、プロジェクトを、プロジェクトの複数のサブグループに分割し、各プロジェクトがサブグループ表示場所にサブフレームを投影するように向けられており、選択された目標表示特性を全てのサブグループにわたって提供するように、各サブグループの各プロジェクトの出力を調整することからなるステップを含む。

【選択図】 図 3

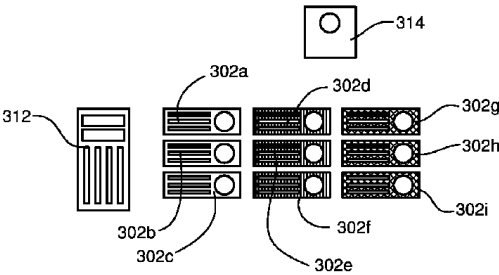


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マルチプロジェクタシステムにおける首尾一貫した画像の自動的送出の方法であって、プロジェクタを、プロジェクタの複数のサブグループに分割し、各プロジェクタがサブグループ表示場所にサブフレームを投影するように向けられており、

選択された目標表示特性を全てのサブグループにわたって提供するように、各サブグループの各プロジェクタの出力を調整することからなるステップを含む、方法。

【請求項 2】

前記各サブグループの各プロジェクタの出力を調整するステップが、目標表示特性を指定して各サブグループの目標パラメータを求め、画像フィードバックカメラを介して前記目標パラメータを検証することを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

第 1 のチャンネルの立体 3 D 表示データをプロジェクタの第 1 のサブグループに送信し、第 2 のチャンネルの立体 3 D 表示データをプロジェクタの第 2 のサブグループに送信し、前記第 1 及び第 2 のサブグループからの画像を、共通の表示場所に重ね合わせて投影して、立体 3 D 表示を提供することからなるステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

第 1 のチャンネルの表示データをプロジェクタの第 1 のサブグループに送信し、第 2 のチャンネルの表示データをプロジェクタの第 2 のサブグループに送信し、前記第 1 及び第 2 のサブグループからの画像を、共通の表示場所に重ね合わせて投影して、複数のビューを備える表示を提供することからなるステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

表示コンテンツをサブグループ表示場所間で流れさせるステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記各サブグループの出力を調整するステップが、サブグループのプロジェクタの輝度および色度の少なくとも一方を調整することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記サブグループ表示場所が、複数の別個のサブグループ表示場所、及び少なくとも 2 つのサブグループに共通である表示場所からなるグループから選択される、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記複数のサブグループが、少なくとも 2 つのサブグループからなり、各サブグループが少なくとも 2 つのプロジェクタを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

計算装置に以下のステップを実行させるための機械可読命令を含むコンピュータプログラム製品であって、前記ステップが、

マルチプロジェクタシステムのプロジェクタを、プロジェクタの複数のサブグループに分割し、各プロジェクタがサブグループ表示場所にサブフレームを投影するように向けられており、

40

各プロジェクタサブグループの出力を、選択された目標パラメータに調整し、

各サブグループの各プロジェクタに表示データを送信して、各サブグループ表示場所に合成画像を投影することからなる、コンピュータプログラム製品。

【請求項 10】

前記各プロジェクタサブグループの出力を調整するステップは、全体的な目標特性が全てのサブグループにわたって達成されるように、前記サブグループの各プロジェクタのレンダリングパラメータを選択して、画像フィードバックカメラを介して前記レンダリングパラメータを検証することを含む、請求項 9 に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 11】

50

前記各サブグループの各プロジェクタに表示データを送信するステップが、
第1のチャンネルの立体3D表示データをプロジェクタの第1のサブグループに送信し、
第2のチャンネルの立体3D表示データをプロジェクタの第2のサブグループに送信し、
前記第1及び第2のサブグループからの画像を、共通の表示場所に重ね合わせて投影して、立体3D表示を提供することを含む、請求項9に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項12】

投影システムであって、
プロジェクタの複数のサブグループであって、各プロジェクタがサブグループ表示場所にサブフレームを投影するように向けられている、プロジェクタの複数のサブグループと

10

、
前記サブグループ表示場所の画像を取得するように向けられたカメラと、

前記カメラと前記プロジェクタの全てに結合され、前記カメラからのフィードバックに基づいて各サブグループの各プロジェクタの目標パラメータを選択し、且つ全体的な目標表示特性が全てのサブグループにわたって達成されるように各プロジェクタに別個にデジタル値を提供するように構成されたコントローラとを含む、投影システム。

【請求項13】

前記サブグループ表示場所が、複数の別個のサブグループ表示場所、及び少なくとも2つのサブグループに共通である表示場所からなるグループから選択される、請求項12に記載の投影システム。

20

【請求項14】

前記別個のサブグループ表示場所が、互いに近接して配置され、前記コントローラが、表示コンテンツをサブグループ表示間で流れさせるように構成されている、請求項13に記載の投影システム。

【請求項15】

前記サブグループが少なくとも2つのサブグループからなり、各サブグループが、複数のビューの1つを投影するように構成されている、請求項12に記載の投影システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

背景

複数プロジェクタシステムが、合成表示をもたらすように、スクリーン又は壁のような共通の表示場所に複数のビデオ画像を投影するために開発された。合成表示は、単一の画像が複数のプロジェクタを用いて生成されるものであり、この場合、各プロジェクタが全体画像の一部または構成要素を生成する。これら表示システムは、複数のサブフレームが完全に重なる、全く重ならない、又はそれらの間でいくらか重なることを可能にするように、或いは複数の別個の合成画像を提供することを可能にするように構成され得る。複数プロジェクタシステムの更に別の応用形態は、三次元（「3D」）立体画像の生成である。

【0002】

40

合成画像に関連した1つの問題は、複数の表示にわたる、又は同じ表示の複数のチャンネルにわたる、色（カラー）、輝度などの首尾一貫した再現性である。例えば、輝度および色の強さは、合成表示の個々の部分内で変動する可能性があり、その結果、合成画像が、目に見えて分かる不規則なものを有する。また、首尾一貫した輝度、色などを提供しながら、単一の表示で複数の画面（スクリーン）にわたってコンテンツが流れることを可能にするように、様々な表示構成の間で複数プロジェクタシステムを較正および再構成ことも困難である可能性がある。更に、複数プロジェクタシステムを用いた3D立体画像の生成は一般に、複雑で困難であった。

【0003】

本発明の様々な特徴および利点は、本発明の特徴を一例として全体として示す添付図面

50

に関連してなされる以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】複数のプロジェクタを用いて合成画像を生成するように構成された画像表示システムの一実施形態のブロック図である。

【図2】マルチプロジェクタシステム及びそれにより生成された合成表示の実施形態の略図である。

【図3】曲がったバックドロップ型画面に複数の合成画像を生成するためにプロジェクタが複数のサブグループに分割された、マルチプロジェクタシステム及び表示の実施形態の略図である。

【図4】共通のマイクロプロセッサ制御システムを用いて複数の表示にわたって又は同じ表示の複数のチャンネルにわたって首尾一貫した合成画像を生成するための方法の実施形態におけるステップを概略的に示す流れ図である。

【図5】多面的キオスク型画面に複数の合成画像を生成するためにプロジェクタが複数のサブグループに分割された、マルチプロジェクタシステム及び表示の実施形態の略図である。

【図6】単一の3D立体合成画像を生成するためにプロジェクタが複数のサブグループに分割された、マルチプロジェクタシステム及び表示の実施形態の略図である。

【図7】別個の画面に複数の合成画像を生成するためにプロジェクタが複数のサブグループに分割された、マルチプロジェクタシステム及び表示の実施形態の略図である。

【0005】

詳細な説明

ここで、図面に示された例示的な実施形態を参照し、本明細書において特定の用語を用いて係る実施形態を説明する。それにも関わらず、本発明の範囲の制限がそれにより意図されていないことは理解されるであろう。関連技術の当業者および本発明を入手する当業者に見出される、本明細書で示された特徴の代替案および更なる変形形態、及び本明細書で示された原理の更なる応用形態は、本発明の範囲内にあると考えられるべきである。

【0006】

本明細書で使用される限り、「上」、「下」、「前」、「後」、「前部にある」、「後部にある」などの方向性の用語は、記載されている図面の向きを基準にして使用される。本明細書で開示された様々な実施形態のコンポーネントが多数の異なる向きに配置され得るので、方向性の用語は例示のためだけに使用されており、制限することは意図されていない。

【0007】

本明細書で使用される限り、用語「サブフレーム」は、単一のプロジェクタにより生成された表示画像のその一部を意味する。複数のプロジェクタからの複数のサブフレームにより生成された完全な表示画像は、「合成画像」と呼ばれる。理解されるべきは、合成画像は、複数プロジェクタシステムにおけるプロジェクタのサブグループ（即ち、プロジェクタの全てより少ない）により生成され得る。

【0008】

図1は、従来技術のマルチプロジェクタ画像表示システム100の実施形態を示すブロック図である。画像表示システム100は、画像データ102を処理し、対応する表示画像114を生成する。表示画像114は、任意の絵のような文字、図式的な記号、又はテキスト文字、記号、イラスト、又は他の情報の表現を含むように定義される。

【0009】

一実施形態において、画像表示システム100は、画像フレームバッファ104、サブフレーム生成器108、プロジェクタ112A～112C（まとめてプロジェクタ112と呼ぶ）、カメラ122、及び校正ユニット124を含む。画像フレームバッファ104は、画像データ102を受け取ってバッファリングし、画像フレーム106を形成する。サブフレーム生成器108は、画像フレーム106を処理して、対応する画像サブフレー

10

20

30

40

50

ム 1 1 0 A ~ 1 1 0 C (まとめてサブフレーム 1 1 0 と呼ぶ) を画定する。一実施形態において、各画像フレーム 1 0 6 について、サブフレーム生成器 1 0 8 は、プロジェクタ 1 1 2 A 用の 1 つのサブフレーム 1 1 0 A、プロジェクタ 1 1 2 B 用の 1 つのサブフレーム 1 1 0 B、及びプロジェクタ 1 1 2 C 用の 1 つのサブフレーム 1 1 0 C を生成する。サブフレーム 1 1 0 A ~ 1 1 0 C は、それぞれプロジェクタ 1 1 2 A ~ 1 1 2 C により受け取られ、それぞれ画像フレームバッファ 1 1 3 A ~ 1 1 3 C (まとめて画像フレームバッファ 1 1 3 と呼ぶ) に格納される。プロジェクタ 1 1 2 A ~ 1 1 2 C はそれぞれ、サブフレーム 1 1 0 A ~ 1 1 0 C を目標表面 1 1 6 上に投影し、ユーザにより閲覧するための表示画像 1 1 4 を生成する。

【0010】

画像フレームバッファ 1 0 4 は、1 つ又は複数の画像フレーム 1 0 6 の画像データ 1 0 2 を格納するためのメモリを含む。かくして、画像フレームバッファ 1 0 4 は、1 つ又は複数の画像フレーム 1 0 6 のデータベースを構成する。また、画像フレームバッファ 1 1 3 も、サブフレーム 1 1 0 を格納するためのメモリを含む。画像フレームバッファ 1 0 4 及び 1 1 3 の例は、不揮発性メモリ (例えば、ハードディスクドライブ又は他の永続的な記憶装置) を含み、揮発性メモリ (例えば、ランダムアクセスメモリ (RAM)) を含んでもよい。

【0011】

サブフレーム生成器 1 0 8 は、画像フレーム 1 0 6 を受け取って処理し、複数の画像サブフレーム 1 1 0 を画定する。サブフレーム生成器 1 0 8 は、画像フレーム 1 0 6 の画像データに基づいてサブフレーム 1 1 0 を生成する。一実施形態において、サブフレーム生成器 1 0 8 は、一実施形態において画像フレーム 1 0 6 の解像度より低い、プロジェクタ 1 1 2 の解像度に一致する解像度を有する画像サブフレーム 1 1 0 を生成する。サブフレーム 1 1 0 はそれぞれ、画像フレーム 1 0 6 のサブセットを表す個々のピクセルからなる複数の列と複数の行を含む。

【0012】

プロジェクタ 1 1 2 は、サブフレーム生成器 1 0 8 から画像サブフレーム 1 1 0 を受け取り、一実施形態において、画像サブフレーム 1 1 0 を目標表面 1 1 6 上に、重なる位置に及び／又は空間的にオフセットした位置に同時に投影して、表示画像 1 1 4 を生成する。一実施形態において、表示システム 1 0 0 は、複数のプロジェクタ 1 1 2 からのより低い解像度のサブフレーム 1 1 0 を重ねて表示することにより、高い解像度の表示画像 1 1 4 が人間の眼に見えるように構成される。これらの重なるサブフレームは、互いに対して空間的にシフトされ得るか又は任意の幾何学的変換を有することができる。一実施形態において、重なるサブフレーム 1 1 0 の投影は、強化された解像度 (即ち、サブフレーム 1 1 0 自体より高い解像度) に見える。投影されたサブフレーム 1 1 0 により生成された結果としての表示画像 1 1 4 が、サブフレーム 1 1 0 が導出された高い解像度の画像 (例えば、画像フレーム 1 0 6) が直接的に表示された場合にどんなふうに見えるかという様相に近づくように、サブフレーム 1 1 0 の適切な値を求めるための手法が開発された。

【0013】

当業者には理解されるように、サブフレーム生成器 1 0 8 により実行される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せで実現され得る。具現化形態は、マイクロプロセッサ、プログラム可能論理回路、又はステートマシンを介して行われ得る。システムのコンポーネントは、1 つ又は複数のコンピュータ可読媒体デバイス上のソフトウェアに存在することができる。本明細書で使用されるような用語「コンピュータ可読媒体」は、フロッピー (登録商標) ディスク、ハードディスク、CD-ROM、フラッシュメモリ、読み出し専用メモリ、及びランダムアクセスメモリのような揮発性または不揮発性の、任意の種類のメモリを含むように定義される。

【0014】

また、図 1 には、画像フレームバッファ 1 2 0 を有する基準プロジェクタ 1 1 8 も示される。基準プロジェクタ 1 1 8 は図 1 において隠れ線で示され、その理由は一実施形態に

10

20

30

40

50

において、プロジェクタ 1 1 8 が実際のプロジェクタではなく、むしろ最適なサブフレーム 1 1 0 を生成するために画像形成モデルで使用される仮想の高解像度基準プロジェクタであるからである。一実施形態において、1 つの実際のプロジェクタ 1 1 2 の場所は、基準プロジェクタ 1 1 8 の場所であるように定義され得る。また、表示システム 1 0 0 は、各プロジェクタ 1 1 2 と基準プロジェクタ 1 1 8 との間の幾何学的マッピングを自動的に求めるために使用され得るカメラ 1 2 2 と校正ユニット 1 2 4 も含むことができる。

【0 0 1 5】

画像表示システム 1 0 0 は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの組合せを含むことができる。一実施形態において、画像表示システム 1 0 0 の 1 つ又は複数のコンポーネント（例えば、フレームバッファ 1 0 4、サブフレーム生成器 1 0 8、及び校正ユニット 1 2 4）は、コンピュータ、コンピュータサーバ、又は一連の論理演算を行うことができるマイクロプロセッサを用いる他のシステムに含まれ得る。係るシステムは一般に、本明細書において、マルチプロジェクタシステムの「コントローラ」と呼ばれる。更に、処理はシステムの全体にわたって分散されることができ、この場合、個々の部分は、ネットワーク化された環境または複数の計算ユニット環境（例えば、クラスタ化されたコンピュータ）においてのような、別個のシステムコンポーネントで実現される。

【0 0 1 6】

図 1 に示された実施形態は、3 個のプロジェクタ、及び 1 個のカメラを含むが、これらコンポーネントの数量は、単なる例示である。例えば、別の実施形態のマルチプロジェクタシステム 2 0 0 が、図 2 において絵画的形態で示される。この実施形態は、表示面 2 0 6 に単一の合成画像 2 0 4 を生成するように全て向きを設定された 1 2 個のプロジェクタ 2 0 2 a ~ 2 0 2 1 を含む。この例に示されるように、1 2 個のプロジェクタは、2 0 8 a ~ 2 0 8 1 と表記された 1 2 個のサブフレームを生成し、この図において当該 1 2 個のサブフレームは、互いに組み合わされて単一の大幅の合成画像 2 0 4 を提供する。重ね合わされたサブフレーム 2 0 8 は図 2 において互いから空間的にオフセットして示されるが、これは例示のためであり、合成画像 2 0 4 を生成するためのサブフレームの実際の配置に必ずしも対応しない。また、認識されるべきことは、マルチプロジェクタシステムにおけるプロジェクタの実際の物理的位置またはグループ分けは変化する可能性があることである。例えば、図 2 のプロジェクタ 2 0 2 は 4 個からなる 3 つのグループに物理的に構成され、表示のサブフレームは概して 4 個からなる 3 つのグループ内にあるが、プロジェクタは異なる物理的位置に構成されることができ、1 2 個のプロジェクタ 2 0 2 a ~ 2 0 2 1 の何れかが 1 2 個のサブフレーム 2 0 8 a ~ 2 0 8 1 の任意の 1 つを生成するように構成され得る。

【0 0 1 7】

1 2 個のプロジェクタ 2 0 2 はコントローラシステムにより制御され、当該コントローラシステムは、コンピュータ、コンピュータサーバ、又は上述したような合成画像を生成するためにプロジェクタを駆動することができるマイクロプロセッサを用いた他のシステムとすることができる。コントローラは概して 2 1 0 で示される。しかしながら、上述したように、コントローラシステムは、第 1 のコントローラコンピュータ 2 1 0 a、及び第 1 のコントローラコンピュータとネットワーク相互接続された又はクラスタ化された、第 2 のコントローラ装置 2 1 0 b のような複数の計算装置を含むことができる。同様に、図 2 のシステム 2 0 0 は、プロジェクタ 2 0 2 のフィードバック及び調整のためにカメラ 2 1 4 を含むが、コントローラ 2 1 0 又はクラスタ化されたコントローラのグループと関連付けられる校正ユニット（図 1 の 1 2 4）にフィードバックも供給する複数の追加のカメラ 2 1 6、2 1 8 も含むことができる。

【0 0 1 8】

図 1 及び図 2 のマルチプロジェクタシステムは、全ての使用可能なプロジェクタを用いて単一の合成画像を生成するように示される。しかしながら、看取されるように、マルチプロジェクタシステムのプロジェクタのグループをサブグループに分割することが望まし

いかかもしれない。図3には、曲がったバックドロップ型画面310に複数の合成画像304、306、308を生成するために、プロジェクタ302がサブグループに分割された、マルチプロジェクタシステム300の実施形態が示される。この画面は3つの接続された部分を含むように示されるが、代案として、それぞれが異なるサブグループによりアドレス指定される複数の別個の表面を含むことができる。この場合、3個のプロジェクタ302a~302cからなる第1のサブグループは、合成画像304を生成する3個のサブフレーム304a~304cを提供し、3個のプロジェクタ302d~302fからなる第2のサブグループは、合成画像306を生成する3個のサブフレーム306a~306cを提供し、及び3個のプロジェクタ302g~302iからなる第3のサブグループは、合成画像308を生成する3個のサブフレーム308a~308cを提供する。図3に示された実施形態は3つの画面を含むが、任意の数の複数の画面（スクリーン）が使用され得る。これら複数の合成画像304、306、308は、単一のマイクロプロセッサコントローラシステム312（単一のコンピュータ装置か、或いは互いにネットワーク相互接続された又はクラスタ化された複数のコンピュータ又は装置であるか）を用いて生成されることができ、関連した画像または別個の画像とすることができる。複数の合成画像は、複数の合成表示又は同じ合成表示上の複数のチャンネルを意味することができる。少なくとも1つのカメラ314は、上述したように、コントローラ312に関連した較正ユニット（図示せず）にフィードバックを提供するために、表示画面310の方へ向けられ得る。

10

【0019】

20

上述したように、合成画像の生成に関連した1つの問題は、複数の合成表示にわたる、又は同じ合成表示の複数のチャンネルにわたる、色（カラー）、輝度などの首尾一貫した再現性である。これは、これらの表示が単一のマイクロプロセッサシステムを用いて作成される場合に特に問題である。合成表示（図2のような）又は合成表示のグループ（図3のような）は、全体にわたって同じ視覚的特徴（例えば、首尾一貫した輝度、色）を有することが一般に望ましい。例えば、色または輝度の異なるマルチ画面表示の1つの画像または立体／3D表示の1つの眼に注意をそらす可能性がある。同様に、画面にわたって流れるコンテンツを有するマルチ画面の看板表示が異なる画面にわたって異なる輝度および／または色を呈する場合に望ましくない可能性がある。

【0020】

30

有利な点は、本発明は、複数の画面および／または複数のチャンネルにわたるマルチプロジェクタ合成表示システムを用いて首尾一貫した画像（例えば、首尾一貫した輝度、色など）の自動的送出を可能にするように開発されたシステム及び方法の様々な実施形態を提供する。また、このシステム及び方法は、立体3Dの応用形態に有用である。立体3D画像を表示するための様々な技術が存在する。よく知られているように、立体3D画像は、遠近法に従って僅かに異なる左および右の画像対を含む。閲覧者が左眼で当該対の一方の画像を見て且つ右眼で他方の画像を見る（一般に専用の偏光眼鏡またはカラーフィルタ眼鏡を用いて）場合、その効果は、三次元物体の実際の人間の立体視覚に近づくことができる。

【0021】

40

幾つかの3Dプロジェクタは、左および右の画像に対応する2つのチャンネルを交互に表示するために時分割多重方式を使用する。これら画像は色および輝度において首尾一貫していることができる（その理由は、それらが同じプロジェクタにより生成されているから）が、これは、ビット深度および全体の輝度のトレードオフで得られることが多い。また、これらタイプのプロジェクタは非常に高価である可能性がある。代案として、デュアルプロジェクタが立体3D画像に使用され得る。一方のプロジェクタが左画像を投影し、他方が右画像を投影する、デュアルプロジェクタシステムは、手動の較正および位置合わせ、並びに2つのチャンネルが一貫性のあるように輝度および色のバランスをとることを必要とすることが多い。これら作業は一般に、サービス又は高度に訓練された技術者を必要とし、多大な時間を必要とする可能性がある。また、これらデュアルプロジェクタの解決策

50

は一般に、固定アスペクト比、固定解像度、及び固定輝度を有する。

【0022】

多くの従来の3D手法は、多くても2つの異なったビュー（view：視点、画像）を与え、及び／又は3D眼鏡の使用を必要とする可能性がある。しかしながら、当業者は認識するように、幾つかのシステムは、マルチビュー（multi-view：多視点）とすることができ（即ち、2つより多いビューを与える）、そのオートステレオスコピック（眼鏡を必要としない）ディスプレイも入手できる。オートステレオスコピックディスプレイは一般にマルチビューであり、ユーザがディスプレイに対してユーザの閲覧位置を左右に移動する場合、眼は、ステレオ／3Dビューを与えるためのより多くの適切なビューの対を受け取る。これらディスプレイは、比較的少ない数のビュー区域しか与えることができないので制限される（例えば、閲覧者がビュー区域間で移動する場合に、物体は3Dで「飛び上がる」ように出現する）。更に、これら結果を得るために、光学素子を備えたディスプレイが使用されることが多い。各ビューは、利用可能な表示ピクセル（LCD又は投影された）を空間的に多重化することにより生成され、それにより異なるビュー／ビュー区域の数および空間解像度を犠牲にする。マルチ画面の解決策の場合、システムを他の表示構成に再構成すること、又は画面にわたってコンテンツを流すことは必ずしも容易ではない。

10

【0023】

図4には、共通のマイクロプロセッサ制御システムを用いて複数の表示（ディスプレイ）にわたって又は同じ表示の複数のチャンネルにわたって首尾一貫した合成画像の特徴を生成するための方法の実施形態におけるステップを概略的に示す流れ図である。この方法において、表示システムは、図1～図3の何れかで示された及び説明されたものに類似のマルチプロジェクタ表示システムとみなされ、プロジェクタの集合、複数のグラフィックカード、1つ又は複数の互いにクラスタ化されたPC、1つ又は複数の較正カメラ、及び1つ又は複数の表示面からなる。本発明によって、システムは、複数の画面を同時に表示する（異なるコンテンツ又は関連したコンテンツを表示）ように容易に構成され得る。

20

【0024】

方法の第1のステップ400は、プロジェクタを物理的なサブグループに分割することである。本明細書で開示されたマルチプロジェクタシステムは、それぞれ少なくとも1個のプロジェクタからなる少なくとも2個のサブグループを含む。しかしながら、サブグループ毎に異なる数のプロジェクタ、及び異なる数のサブグループが使用され得る。例えば、図3に示されたシステムは、3個のプロジェクタからなる3個のサブグループを含む。図7に示され、以下で説明される別の実施形態は、それぞれ3個のプロジェクタからなる4個のサブグループを含む。認識されるように、所与のマルチプロジェクタシステムのサブグループは、サブグループにおいて異なる数のプロジェクタを有することができる。例えば、8個のプロジェクタを有するシステムは、それぞれ3個のプロジェクタを有する2個のサブグループ、及び2個のプロジェクタを有する第3のサブグループに分割され得る。

30

【0025】

プロジェクタは、マルチプロジェクタシステムに関連付けられる異なる画面またはチャンネルを網羅するようにグループ化される。各プロジェクタは常に、厳密に1つのサブグループに割り当てられるが、当然のことながらシステムは、プロジェクタを異なるサブグループに再割り当てすることが望ましい場合には再構成され得る。上述したように、表示システムは、集中型資源（カメラ、PCなど）を使用し、前方投影または後方投影、或いは双方とすることができる。また、混合プロジェクタ技術も使用され得る。例えば、システムの幾つかのプロジェクタは、LCDプロジェクタとすることができるが、残りはDMD装置である。

40

【0026】

ひとたびプロジェクタが異なるサブグループにマッピングされたならば、次のステップ402は、基礎をなす数学的モデルからの差異を考慮するために較正カメラ（単数または複数）を事前較正することである。一実施形態において、各較正カメラのレンズ歪みの量

50

、並びに各カメラの相対的向き及び位置は、既知の較正パターン又はチャートを用いて計算される。ひとたび計算されれば、制御システムは、レンズ歪み及び相対的幾何学的配置を考慮するために、後続の各キャプチャされた画像を事前補償することができる。

【0027】

別の実施形態において、各較正カメラについて、口径食の影響が推定されて除去される。当業者には認識されるように、光強度の検出は、所与のカメラの視界にわたって変動する可能性がある。特に、画像の縁において光強度の検出の減少となる可能性がある。各カメラについて、この「口径食」の影響（輝度プロファイル又は強度プロファイルとも呼ばれる）を補償することが望ましい。この補償は、既知の強度特性の平坦な白色の物理的ターゲットを用いることにより実行されることが多い。各較正カメラでそのパターンをとらえて、較正ユニットを介して結果としての画像の輝度強度の変動を測定することによって、これによりシステムが較正パターン画像にわたる強度検出の空間的変動に基づいて強度の口径食を推定することが可能になる。ひとたび強度の変動が分かれば、制御システムは後続の各キャプチャされた画像を事前補償することができ、その結果、そのカメラによりキャプチャされた全画像は、口径食の影響を受けない。このように、カメラ（単数または複数）は、正確な比較強度の測定値を与えるように事前較正されたものになる。

【0028】

図4の矢印412により示唆されるように、プロセスは、カメラを事前較正せずに、ステップ400からステップ404に移動することができる。カメラ（単数または複数）が事前較正されようとなかろうと、次のステップ404は、プロジェクタのサブグループ間の目標特性を指定することである。各サブグループの目標特性は、1つ又は複数の他のサブグループに対して指定される。例えば、サブグループNo. 1とサブグループNo. 2の輝度プロファイル及び色域は同様である、又は少なくとも首尾一貫していることが望ましい。別の例として、サブグループは、同じ基準境界ボックス（例えば、ステレオ3D出力のための）に適合することが望ましいかもしれない。かくして、このステップは、プロジェクタのサブグループに関するパラメータ及び制約関数（単数または複数）を特定することを含む。

【0029】

場合によっては、このステップは、各サブグループのモデル化および測定ステップを最初に使用することを含む。これらモデル化および測定ステップの例は、各サブグループの投影輝度をできる限り均一にするように較正することを含む。一実施形態において、マルチプロジェクタシステムの画像パイプラインは、高性能画像形成モデル、及びプロジェクタ間の幾何学的配置、輝度、色、黒色オフセットなどを測定することを含む、較正カメラ（単数または複数）を通じたフィードバックを介した自動測定ステップを使用する。これらのモデル化および測定ステップは、N. Damera-Venkata、N.L. Chang、J.M. DiCarlo著、「A Unified Paradigm for Scalable Multi-Projector Displays」、IEEE Transactions on Visualization and computer Graphics、2007年11月～12月、並びに米国特許第7,306,341号及び米国特許第7,443,364号、米国特許出願公開第2007/0091277号、米国特許出願公開第2007/0097334号、米国特許出願公開第2008/0002160号、米国特許出願公開第2008/0024469号、米国特許出願公開第2008/0024683号、及び米国特許出願公開第2008/0143978号に概説されており、それらの開示内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0030】

上記文献で説明されるように、一連のパターンが一組のプロジェクタにより投影され、その後カメラ（単数または複数）によりキャプチャされて、画像化モデルに対する較正パラメータが推定される。一実施形態において、光の線形性に基づいて、当該モデルは、各プロジェクタの光の出力、任意の幾何学的配置の変換を受けた後、再サンプリング、輝度変動、色域変化、並びに固有の光漏れ（又は黒色オフセット）の合計である。ひとたび推定されたならば、較正パラメータはプロジェクタの最終画像の正確な予測を容易にする。

上記の文献に説明されるように、所望の目標パラメータ（例えば、プロジェクタシステム全体の輝度プロファイル、色域など）は、一組のプロジェクタに選択され、各プロジェクタのレンダリングパラメータは、所望の目標パラメータに基づいて最適化される。レンダリングパラメータは、各サブグループが、まるで出力が単一のプロジェクタから来るかのように見えるようにする（即ち、出力がシームレスで現れ、特定の所望の画像特性を達成するように）のに必要な情報を包含する（encapsulate：カプセル化する）。例えば、この手法は、結果としての画像の幾何学的配置、輝度、及び色が一組のプロジェクタの全体にわたって首尾一貫していることを保証することに役立つ。本明細書で開示されたシステム及び方法において、プロジェクタの各サブグループは、このモデル化および測定プロセスを受ける。

10

【0031】

ひとたびサブグループの目標特性が指定されたならば、次のステップ406は、全てのサブグループにわたって首尾一貫したレンダリングを保証するために各サブグループの目標パラメータ（輝度、色など）を求めることである。言い換えれば、輝度、色などの投影値は、最終の投影画像がこれらパラメータに関してサブグループ間で首尾一貫しているように、異なるサブグループのプロジェクタに割り当てられる。マルチチャネル立体3Dの例において、このステップは、「左」及び「右」のサブグループに対応する2つの目標輝度表面の明るい方を縮小することを含むことができる。一般に、複数のプロジェクタの場合、明るさの不連続および継ぎ目などが存在する可能性がある。複数の個々のプロジェクタからの出力が単一のプロジェクタから来るように見えるようにして、特定の滑らかに変化する輝度表面／プロファイルと一体となるようにするために、1つのサブグループの目標輝度表面は、第2のサブグループのために得られたものより大幅に明るくなる可能性があり、そのためこれは、較正中に考慮される必要もある。

20

【0032】

別の例として、システムは、各サブグループのプロジェクタの色度を検査して、全てのコンテンツが色で実現可能とすることができることを保証するために、各サブグループにおける全プロジェクタの色空間の交差色域を取得することができる。各サブグループについて上記の測定およびモデル化ステップが実行された後、結果としての較正パラメータは、1つのサブグループの色域が第2のサブグループから大幅に変わらないように調整され、それによりサブグループにわたる首尾一貫性が保証される。較正カメラがこれらの画像をキャプチャし、較正ユニットが個々のプロジェクタの色度を分析して、プロジェクタが生成することができる色値の全域を求める。これが全プロジェクタに対して行われる場合、交差色域は、全プロジェクタが生成することができる色値の全域を表す。利用可能な色の交差色域に関する情報を用いて、システムが、利用可能な色空間の範囲外にある可能性がある任意の投影色値に対して、利用可能な色空間の範囲内にある色値を選択することを可能にすることができる。これにより、全プロジェクタにより正確にレンダリングされることができない色が、共通の色空間内の最も近い色に調整されることが可能になり、その結果、全サブグループは、所与の色値に対して同じ色を投影する。

30

【0033】

異なるサブグループの目標パラメータを求めた後、次のステップ408は、各サブグループのパラメータを用いてシステム全体のレンダリングパラメータを計算することである。レンダリングのために、各サブグループは、独立した「ディスプレイ（表示）」とみなされる。マルチプロジェクタシステムは、所与のサブグループにおけるプロジェクタ間の投影の差異を計算し、組み合わせられた場合に最終の結果がシームレスのように見えて所望の目標特性を呈するように、各プロジェクタを調整するのに必要なパラメータの値を求める。一実施形態において、学習アルゴリズムが、これらレンダリングパラメータを効率的に計算するために実行される。このプロセスは、米国特許出願公開第2008/0024469号に概説されている。

40

【0034】

図4に示された最後のステップ410において、適切な表示コンテンツが、表示時に各

50

サブグループの各プロジェクトに送信される。何らかのコンテンツを表示することが望まれる場合、サブグループの構成で投影された場合に結果としての画像が所望の特性を達成するように、各プロジェクトの画像が如何にして調整されるかを求めるために、計算されたレンダリングパラメータがあらゆる所望のフレームに適用される。前述の較正ステップにより、システムは、各サブグループを介して別個の、関連した、又は同一のコンテンツを、各サブグループの首尾一貫した表示特性と共に表示することができる。このように、マルチ画面表示を、接続された表示として取り扱うことができ、この場合、コンテンツは、サブグループにわたって流れることができる。同様に、立体／3D表示の場合、適切なコンテンツは、首尾一貫した特性と共に、正しい閲覧者の眼に同期して表示される。

【0035】

10

図2及び図3に示された実施形態に加えて、このシステム及び方法の別の実施形態は、図5に示されたようなデジタル看板用のマルチ画面表示である。この実施形態において、表示システム500は、三角柱に構成された3つの画面502a～502cを含む。これら画面は、前方投影画面または後方投影画面とすることができる。各画面は、3つのサブグループ506の1つにより提供される合成表示504a～504cを提供し、各サブグループは3個のプロジェクト508を含む。特に、合成表示504aはサブグループ506aの3個のプロジェクトにより提供され、表示504bはサブグループ506bの3個のプロジェクトにより提供され、表示504cはサブグループ506cの3個のプロジェクトにより提供される。

【0036】

20

サブグループ506のプロジェクト508は、較正ユニット（図示せず）を含み且つ1つ又は複数の較正カメラ512a～512cからのフィードバックを受け取るコントローラシステム510により制御される。3つの画面看板502上の結果としてのコンテンツは、例えば、3つの別個のコンテンツのストリーム、又は3つの画面の全てにわたって流れる1つの滑らかに移動するストリームとすることができる。図5に示された実施形態は3つの画面を含むが、任意の数の複数の画面が使用され得る。同様に、マルチプロジェクトシステムは、それぞれ3個のプロジェクトからなる3個のサブグループを含むが、他の数量のプロジェクトが使用され得る。

【0037】

30

本明細書で開示されたように構成され得るマルチプロジェクトシステムの別の実施形態が図6に示される。この実施形態は、2つの視覚チャネルが同じ物理的な表示面602上に重ね合わされる立体／3Dディスプレイ600を提供する。特に、このシステムは、2個のサブグループ606a、606bに分割された12個のプロジェクト604を含む。第1のサブグループ606aは、「左」チャネルに対応し、閲覧者の左眼に送られるべきコンテンツを投影するが、第2のサブグループ606bは「右」眼のチャネルに対応する。双方のチャネルが共通の表示602上で互いに重ね合わされ、左眼の合成表示608、及び右眼の合成表示610を提供し、これら合成表示のそれぞれは、マルチプロジェクトシステムの半分のプロジェクト604からの画像により生成される。プロジェクトは、上述したように、少なくとも1つの較正カメラ614からのフィードバックを受け取るコントローラシステム612により駆動される。

40

【0038】

各サブグループ606に対して任意の様々な利用可能な3D表示技術（例えば、偏光眼鏡など）を用いて、結果としてのシステムは、高い画像品質を有するが、複数の比較的安価なプロジェクトを使用して大判の立体表示を提供する。概して複数プロジェクトシステムと同様に、表示が複数のプロジェクトにより生成されるので、それは大判の表示を単に提供することを越えて多くの点で変化する可能性がある。例えば、表示のアスペクト比、形状、サイズ、明るさ、解像度、及び冗長性は、ほとんど任意の所望の構成に調整され得る。このタイプの3Dシステムは、娯楽産業に、並びに視覚化および設計の応用形態のために石油ガス会社および自動車会社に有用であると考えられる。例えば、これらタイプの応用形態に望ましいかもしれない機能の1つのタイプは、他の使用法も有するマルチプロ

50

ジェクタ表示システムと共に、3D立体表示能力を提供する能力である。

【0039】

また、このタイプのシステムは、閲覧者が眼鏡に依存して、1つのチャンネルだけを見るように構成され得る。例えば、このタイプのシステムは、大きなディスプレイのコンピュータゲームに有用であるかもしれない。二人のプレイヤーが隣同士でプレーすることを望むが、大きなディスプレイを共用する場合、マルチビュー能力は、たとえ係るプレイヤーの双方が同じ物理的画面を見ている、一方のプレイヤーが1つのビューを見て、別のプレイヤーが異なるビューを見ることを可能にすることができる。例えば、相補的な偏光（例えば、時計回りの円偏光および反時計回りの円偏光）を有する眼鏡を備える代わりに、一方のプレイヤーが厳密に反時計回りの偏光眼鏡を有する一方で、他方のプレイヤーが厳密に時計回りの偏光眼鏡を有することができる。また、この手法は、他の眼鏡を介して2つより多いビューに対処するように更に拡張され得る。追加の眼および頭部追跡は、表示された視点を更新するために追加されることができ、プレイヤーの体験を更に改善する。

10

【0040】

プロジェクタのサブグループを有するマルチプロジェクタ表示システムの別の実施形態が、図7に示される。この実施形態において、システム700は、コントローラ706及び校正カメラ708と共に、それぞれ3個のプロジェクタからなる4個のサブグループ704a~704dの12個のプロジェクタ702を含む。プロジェクタは3個の別個の画面710a~710cの方へ向けられる。これら画面は、図示されたように物理的に近接しているか、又は閲覧者が一度に2つ以上の画面を見ることができないように、いくらかの距離だけ離されることができる。図7の構成は、マルチプロジェクタシステムの各サブグループがどのくらい異なる設計目標またはトレードオフを有することができるかを例示する。例えば、図7に示されるように、単一の制御システムは、第1の画面710a上に完全に重ねられた画像712を生成するために第1のサブグループ704aを駆動する一方で、第4のサブグループ704dは第3の画面710c上に最大限にタイル状にされた画像714を生成することができる。同時に、第2及び第3のサブグループ704b、704cは、立体3D画像の2つのチャンネルに関連付けられ、双方は第2の画面710bに向けられて3D立体画像716を提供することができる。他の組合せも使用されることができ、必要に応じて、異なる画面上の投影画像の異なる構成は入れ換えられ得る。

20

【0041】

また、認識されるべきは、単一の制御システムにより駆動されるマルチプロジェクタの表示は、所与のサブグループに特に選択された表示特性を有することができる。例えば、1つの表示（1つのサブグループを介して生成された）は、他の表示の明るさの2倍となるように、又は異なる色の混合などを有するように予め選択され得る。かくして、各サブグループは、図7に示されるように、異なる表示構成（例えば、重ね合わされた表示、タイル状表示、ステレオ3D表示など）に最適化され得る。

30

【0042】

認識されるべきは、本明細書で図示されて説明された、プロジェクタのサブグループを有するマルチプロジェクタシステムの例は、単なる例示である。このタイプのシステムは、多くの異なるPCコントローラの構成を取り扱うために拡張することができ、画面（スクリーン）、プロジェクタ、プロジェクタのサブグループ、及び校正カメラの多くの異なる構成を使用することができる。例えば、本明細書で図示された様々な投影画面は平面であるが、湾曲した又は非平面の画面も使用され得る。

40

【0043】

このように本明細書に開示されたシステムにより、複数のプロジェクタが、立体3Dの応用形態を含む複数の画面および／または複数のチャンネルの表示に使用されることが可能になる。このシステム及び方法は、集中型資源を用いて、複数の表示にわたる又は同じ表示上の複数のチャンネルにわたる首尾一貫した再現性を可能にする。このシステムは、多数の望ましい特徴を有する。それは、所望の首尾一貫性を保証するために、複数の画面および／またはマルチチャンネルの表示が目標の輝度および色に達することを自動的に確実にす

50

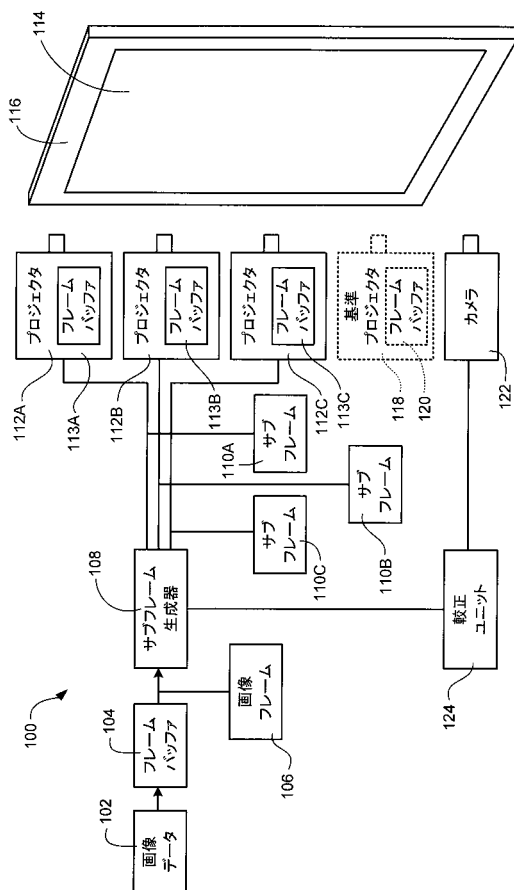
る。それは、複数の比較的 low コストのプロジェクタを用いてフルカラーの立体 3 D 表示のための全体的な輝度を最大にする。それは、マルチチャンネル立体 3 D 表示のために表示の自動位置合わせを保証する。それは、自動校正、首尾一貫した輝度／色、任意のアスペクト比、良好な輝度と解像度、冗長性、及び立体 3 D のような、素晴らしい柔軟性、再構成できること、及び表示（単数または複数）の特徴をもたらす。集中型資源を用いて、このシステムにより、複数の画面および／または立体の応用形態を管理することをより容易にし、その結果、コンテンツは画面（複数）にわたって容易に流れることができる。単一の P C コントローラの場合、それは、複数の画面および／またはチャンネルを駆動するために複数の P C にわたる同期の問題を扱う必要をなくす。この種類のシステムは、視覚化の用途（例えば、石油ガス会社、自動車会社など）、並びに看板の応用形態および娯楽産業に望ましいかもしれない比較的 low コストで高品質のシステムを提供する。

10

【0044】

理解されるべきは、上記で言及された構成は、本明細書で開示された原理の応用形態の例示である。当業者には明らかなように、特許請求の範囲に記載されたような本発明の原理および概念から逸脱せずに多くの変形を行うことができる。

【図 1】



【図 2】

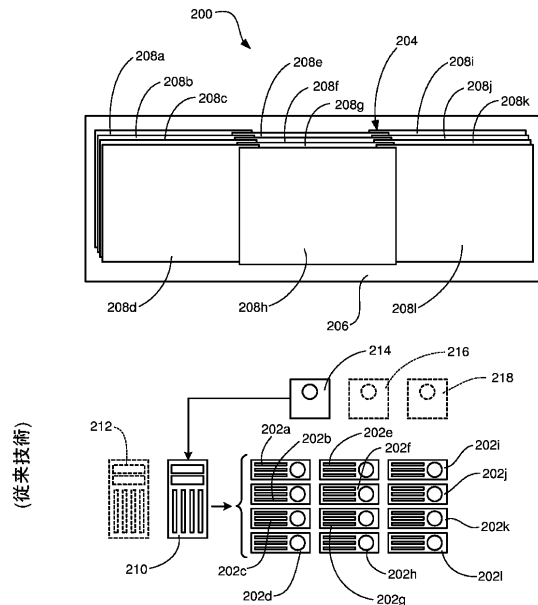


FIG. 2

【図 3】

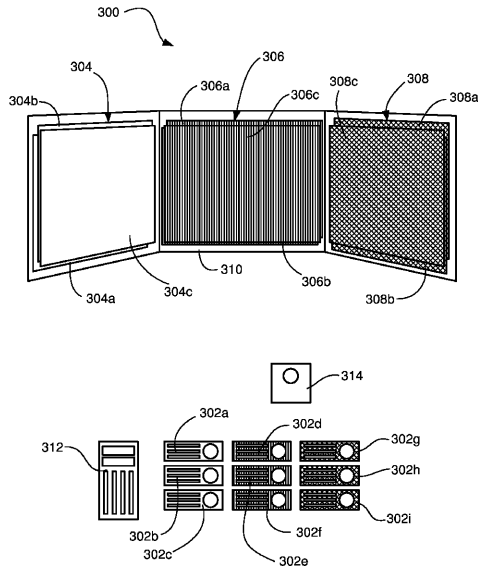
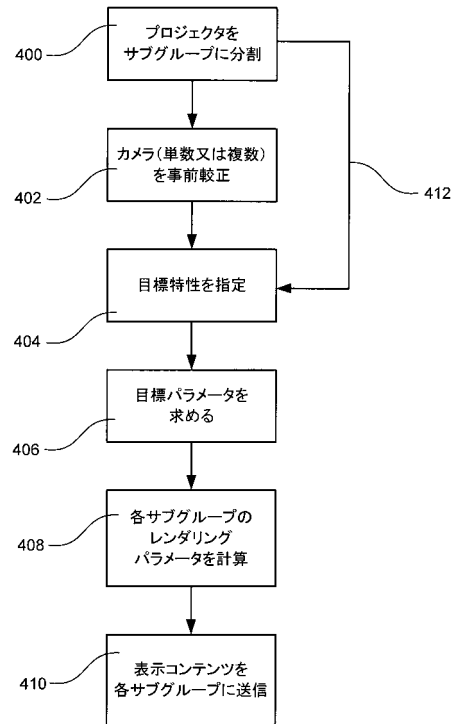


FIG. 3

【図 4】



【図 5】

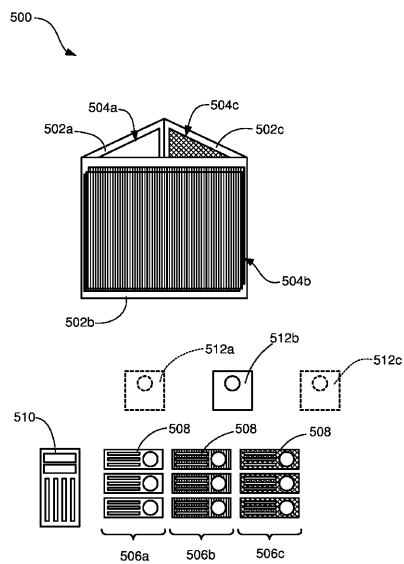


FIG. 5

【図 6】

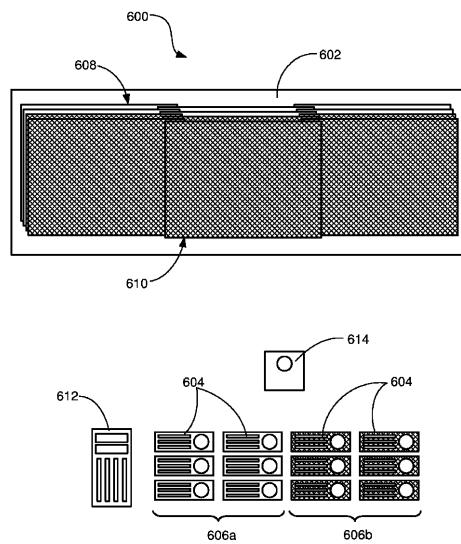


FIG. 6

【 図 7 】

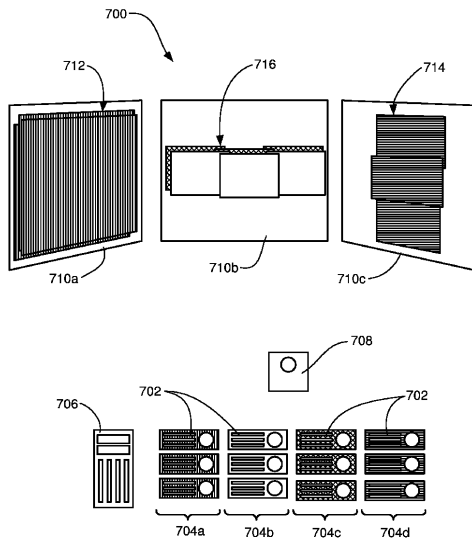


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/033835
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G03B 21/00(2006.01)i, G03B 21/14(2006.01)i, G03B 21/26(2006.01)i, H04N 5/64(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 8 : G03B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korea Utility Models and applications for Utility Models since 1975 Japanese Utility Models and applications for Utility Models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) KOMPASS (KIPO internal) & keywords: "multi", "projector", "divid*", and "adjust**"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-53205 A(SEIKO EPSON CORP) 23 February 2006 See abstract, page 3, paragraph <12> - page 16, paragraph <154>, and Figures 1-27.	1-15
A	JP 2004-191878 A(MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 8 July 2004 See abstract, page 2, paragraph [0006] - page 21, paragraph [0183], and Figures 1-13.	1-15
A	JP 10-260478 A(HITACHI LTD) 29 September 1998 See abstract, page 2, paragraph [0007] - page 11, paragraph [0148], and Figures 1-38.	1-15
A	JP 2000-199849 A(MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 18 July 2000 See abstract, page 2, paragraph [0001] - page 7, paragraph [0050], and Figures 1-6.	1-15
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 OCTOBER 2009 (30.10.2009)		Date of mailing of the international search report 30 OCTOBER 2009 (30.10.2009)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer LEE, Se Gyoung Telephone No. 82-42-481-5518 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2009/033835

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006-053205 A	23.02.2006	None	
JP 2004-191878 A	08.07.2004	None	
JP 10-260478 A	29.09.1998	JP 2898673 B2	02.06.1999
		JP 2986444 B2	06.12.1999
		JP 02-898673 B2	12.03.1999
		JP 02-986444 B	01.10.1999
		JP 02-986444 B2	01.10.1999
		JP 03-073938 A	28.03.1991
		US 05011277 A	30.04.1991
JP 2000-199849 A	18.07.2000	None	

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)

G 0 9 G 5/36 (2006.01)

G 0 9 G	5/00	5 3 0 M
G 0 9 G	5/36	5 2 0 L
G 0 9 G	5/36	5 1 0 V
G 0 9 G	5/00	5 1 0 A
G 0 9 G	5/00	5 5 0 C

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 チャン, ネルソン, リアン, アン
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 3 0 4 - 1 1 0 0, パロアルト, ページ・ミル・ロード・1 5 0 1, メール・ストップ・1 2 0 3, ビー-1 / 1 エー・1 ユー・エイチ 1 5

(72)発明者 ダメラ-ヴェンカタ, ニランジャン
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 3 0 4 - 1 1 0 0, パロアルト, ページ・ミル・ロード・1 5 0 1, メール・ストップ・1 2 0 3, ビー-1 / 1 エー・1 ユー・エイチ 1 3

(72)発明者 パルチュリ, アルン, クーマー
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 5 3 8, フレモント, ユニット・3 0 4, ショパン・テラス・1 1 4 0

F ターム(参考) 2K103 AA16 AA18 AA19 AA22 AA27 AB10 BB05 CA53 CA54 CA72
CA73
5C080 CC04 CC06 DD01 JJ02 JJ07
5C082 AA21 BA12 BA20 BA46 BD06 CA55 CA62 CA81 CB01 DA87
MM09 MM10