

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4445432号
(P4445432)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int.Cl.		F I		
GO3B 21/14	(2006.01)	GO3B	21/14	A
GO2F 1/13	(2006.01)	GO2F	1/13	505
GO2F 1/133	(2006.01)	GO2F	1/133	535

請求項の数 12 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-149575 (P2005-149575)</p> <p>(22) 出願日 平成17年5月23日(2005.5.23)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-352476 (P2005-352476A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)</p> <p>審査請求日 平成20年5月19日(2008.5.19)</p> <p>(31) 優先権主張番号 60/573,070</p> <p>(32) 優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 503447472 ジェイディーエス ユニフェイズ コーポ レイション アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95 131 サン ホセ オートメイション パークウェイ 1768</p> <p>(74) 代理人 100072051 弁理士 杉村 興作</p> <p>(74) 代理人 100101096 弁理士 徳永 博</p> <p>(74) 代理人 100086645 弁理士 岩佐 義幸</p> <p>(74) 代理人 100107227 弁理士 藤谷 史朗</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2パネル液晶オンシリコンカラーマネージメントシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カラーマネージメントシステムにおいて、
偏光された又は偏光されない光のソースビームを発生する光源と、
前記偏光された又は偏光されない光のソースビームから第1又は第2二次色ビームを選択的に分離する二次色選択器であって、前記第1二次色ビームは第1及び第2原色ビームを含み、前記第2二次色ビームは第1及び第3原色ビームを含む、二次色選択器と、
前記第1二次色ビームを前記第1及び第2原色ビームに分離し、前記第2二次色ビームを第1及び第3原色ビームに分離する原色分離器と、
前記第1又は第2原色ビームをイメージングする第1イメージャパネルと、
前記第2又は第3原色ビームをイメージングする第2イメージャパネルと、
前記第1イメージャパネルからの前記第1原色ビームを前記第2イメージャパネルからの前記第2又は第3原色ビームと結合し、又は、前記第1イメージャパネルからの第2原色ビームを前記第2イメージャパネルからの第3原色ビームとを結合し、プロジェクションビームを形成するビーム結合器とを具え、
前記二次色選択器は、前記光のソースビームから第3二次色ビームを選択的に分離もし、前記第3二次色ビームは第2及び第3原色ビームを含み、前記原色分離器は、前記第3二次色ビームを第2及び第3原色ビームに分離もすることを特徴とするカラーマネージメントシステム。

【請求項2】

請求項 1 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記二次色選択器は、前記光源からの前記第 1 二次色ビームを透過する第 1 カラーフィルタセグメントと、前記光源からの前記第 2 二次色ビームを透過する第 2 カラーフィルタセグメントと、第 3 二次色ビームを透過する第 3 カラーフィルタセグメントを有する第 1 カラーホイールを具備することを特徴とするカラーマネジメントシステム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記原色分離器は、前記二次色選択器からの前記二次色ビームに対して鋭角において配置される第 2 カラーホイールを具備し、前記第 2 カラーホイールは複数のフィルタセグメントを含み、各々のフィルタセグメントは、前記原色ビームのあるものを前記原色ビームの他のものから分離し、前記原色ビームのあるものを前記第 1 イメージャパネルの方に向け、前記原色ビームの他のものを前記第 2 イメージャパネルの方に向けることを特徴とするカラーマネジメントシステム。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記第 2 カラーホイールは、前記第 1 原色ビームを前記第 2 又は第 3 原色ビームから分離し、前記第 1 原色ビームを前記第 1 イメージャパネルの方に向け、前記第 2 又は第 3 原色ビームを前記第 2 イメージャパネルの方に向ける第 1 フィルタセグメントと、前記第 2 原色ビームを前記第 3 原色ビームから分離し、前記第 2 原色ビームを前記第 1 イメージャパネルの方に向け、前記第 3 原色ビームを前記第 2 イメージャパネルの方に向ける第 2 フィルタセグメントとを具備することを特徴とするカラーマネジメントシステム。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記原色分離器は、前記原色ビームのあるものを前記原色ビームの他のものから分離し、前記原色ビームのあるものを前記第 1 イメージャパネルの方に向け、前記原色ビームの他のものを前記第 2 イメージャパネルの方に向ける複数の状態間で切り替え可能な、前記二次光選択器からの前記二次光ビームに対して鋭角において配置される透過反射式二色性ビーム分割器を具備することを特徴とするカラーマネジメントシステム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記透過反射式二色性ビーム分割器は、前記第 1 原色ビームを前記第 2 又は第 3 原色ビームから分離し、前記第 1 原色ビームを前記第 1 イメージャパネルの方に向け、前記第 2 又は第 3 原色ビームを前記第 2 イメージャパネルの方に向けるハイパスフィルタとしての機能と、前記第 2 原色ビームを前記第 3 原色ビームから分離し、前記第 2 原色ビームを前記第 1 イメージャパネルの方に向け、前記第 3 原色ビームを前記第 2 イメージャパネルの方に向けるローパスフィルタとしての機能との間で切り替え可能であることを特徴とするカラーマネジメントシステム。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記ソースビームの偏光を、選択された偏光に変換する偏光素子をさらに具備することを特徴とするカラーマネジメントシステム。

40

【請求項 8】

請求項 7 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記原色分離器は、前記原色ビームのあるものを前記原色ビームの他のものから分離する複数の状態間で切り替え可能なアクティブカラー感応偏光スイッチと、前記原色のあるものを前記第 1 イメージャパネルの方に向け、前記原色ビームの他のものを前記第 2 イメージャパネルの方に向ける偏光ビーム分割器とを具備することを特徴とするカラーマネジメントシステム。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のカラーマネジメントシステムにおいて、前記アクティブカラー感応

50

偏光スイッチは、2つの状態、すなわち、前記第1及び第2二次色ビームを分割し、この分割において前記第1原色ビームの偏光が前記第2及び第3原色ビームの偏光に関して回転される第1状態と、前記第3二次色ビームを分割し、この分割において前記第1及び第2原色ビームの偏光が前記第3原色ビームの偏光に関して回転される第2状態とを有し、

前記偏光ビーム分割器は、前記アクティブカラー感応偏光スイッチが前記第1状態にある場合、前記第1原色ビームを前記第1イメージャパネルの方に向け、前記第2又は第3原色ビームを前記第2イメージャパネルの方に向け、前記アクティブカラー感応偏光スイッチが前記第2状態にある場合、前記第2原色ビームを前記第1イメージャパネルの方に向け、前記第3原色ビームを前記第2イメージャパネルの方に向けることを特徴とするカラーマネージメントシステム。

10

【請求項10】

請求項7に記載のカラーマネージメントシステムにおいて、前記原色分離器は、

2つの状態、すなわち、前記第2及び第3二次色ビームをこれらの原色ビームに各々分離し、前記第1、第2及び第3原色ビームは、これらの偏光を回転することなく透過される第1状態と、前記第1二次色ビームを原色ビームに分離し、前記第1原色ビームの偏光は、前記第3原色ビームの偏光に関して回転される第2状態とを有するアクティブカラー感応偏光スイッチと、

前記第2原色ビームの偏光を回転するパッシブカラー感応偏光回転フィルタと、

前記アクティブカラー感応偏光スイッチが前記第1状態にある場合、前記第2原色ビームを前記第1又は第3原色ビームから分離し、前記アクティブカラー感応偏光スイッチが前記第2状態にある場合、前記第1原色ビームを前記第3原色ビームから分離する偏光ビーム分割器とを具えることを特徴とするカラーマネージメントシステム。

20

【請求項11】

請求項7に記載のカラーマネージメントシステムにおいて、前記原色分離器が、

2つの状態、すなわち、前記第1、第2及び第3原色ビームは、これらの偏光を回転することなく透過される第1状態と、前記原色ビームの少なくとも1つの偏光が回転される第2状態とを有する第1アクティブカラー感応偏光スイッチと、

2つの状態、すなわち、前記第1、第2及び第3原色ビームは、これらの偏光を回転することなく透過される第1状態と、前記原色ビームの少なくとも1つの他のものの偏光が回転される第2状態とを有する第2アクティブカラー感応偏光スイッチと、

30

前記第1原色ビームを前記第2又は第3原色ビームから分離し、前記第2原色ビームを前記第3原色ビームから分離する偏光ビーム分割器とを具えることを特徴とするカラーマネージメントシステム。

【請求項12】

請求項11に記載のカラーマネージメントシステムにおいて、前記第1アクティブカラー感応偏光スイッチの前記第2状態において、前記第1原色ビームの偏光は前記第2及び第3原色ビームの偏光に関して回転され、これによって、前記偏光ビーム分割器は、前記第1原色ビームを前記第1イメージャパネルの方に向け、前記第2及び第3原色ビームを前記第2イメージャパネルの方に向け、

前記第2アクティブカラー感応偏光スイッチの前記第2状態において、前記第3原色ビームの偏光は前記第2及び第3原色ビームの偏光に関して回転され、これによって、前記偏光ビーム分割器は、前記第3原色ビームを前記第1イメージャパネルの方に向け、前記第2原色ビームは前記第2イメージャパネルの方に向けることを特徴とするカラーマネージメントシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、参照によってここに含まれる2004年5月21日出願された米国特許出願第60/573070号からの優先権を要求する。

本発明は、カラープロジェクションディスプレイシステムに関し、特に、複数のイメー

50

ジャパネルを使用するカラーディスプレイシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶オンシリコン(LCOS)マイクロディスプレイ技術を基礎とするプロジェクションディスプレイシステムは、通常、フルカラー映像を形成するために、1、2又は3枚のLCOSイメージパネルを使用する。3枚のパネルが使用される場合、各々のパネルは、三原色のうちの1つで照明される。各々のパネルは、該イメージャにおいて受けた照明光に関してカラーチャネルに対応するビデオデータで電子的にアドレスされる。最終的にこれら3つのモノクロームカラーイメージは、同時にスクリーン上に投影され、結果として、イメージデータの時間的なカラー順序付けに関するアーティファクトがない高輝度イメージが生じる。

10

【0003】

2004年3月9日にデバーン(De Vaan)等に発行された米国特許第6702446号明細書及び2004年3月16日にジョンソン等に発行された米国特許第6707516号明細書において開示されているもののような1パネルシステムにおいて、単一のイメージャを照明するいくつかの手段が用いられ、代表的には、イメージャを横切って三原色の光のストライプのパターンをカラー順次表示する又はスクロールし、フルカラーイメージを形成する。前記イメージャは、時間(ことによると空間)変化するマルチカラー照明源と同期して変調する、時間連続的な(ことによるとスクロールする)ビデオデータストリームによって電的にアドレスされる。

20

【0004】

イメージングシステムは、このカラー順次表示(又はカラースクロールする)ピクチャの拡大されたイメージをビューイング表面上に投影し、前記ビューイング表面では、ビューワは、前記イメージングシステムにおけるカラー変調の速度と比べてより遅い人間の目の応答時間の結果として、フルカラーイメージを知覚する。1パネルディスプレイのカラー順次表示特性により、3パネルディスプレイと比べてより低い輝度のイメージが結果として生じる。このイメージは、カラー順次表示システムの時間的性質によるカラー破壊アーティファクトも含むかもしれない。

【0005】

2パネルアーキテクチャは、これらの2つの極端の間の妥協である。最初のスキームにおいて、前記照明源からの光は、この未加工光を2つの構成要素である直交する偏光状態に分離することによって、2つのビームに分割される。これらのビームの各々は、2つのイメージャのうち一方に向けられる。これらの2つの光学経路の双方は、単一のイメージャのみを有するシステムと同様に、カラー順次表示又はカラースクロールする手段によって変調される。

30

【0006】

2つの結果として生じるカラー変調画像は、偏光ビーム結合器を使用して再結合され、単一のカラー順次表示フルカラーイメージを形成する。1パネルシステムと比べたこの方法の利益は、1つのイメージャのみを使用して得られるものより明るいイメージである。しかしながら、このシステムは、ある形式の時間的カラー順次表示が依然として必要であるため、依然として3パネルシステムほど明るくない。考察を便利にする目的のため、この形式の2パネルシステムを、以後、偏光-分割カラー順次表示(代わりに、カラースクロール)タイプ2パネルシステムと呼ぶ。

40

【0007】

ブレネッシュホルツ(Brennesholtz)に2001年8月21日に発行された米国特許第6280034号明細書と、ヨー(Yoo)他に2002年5月14日に発行された米国特許第6388718号明細書とにおいて開示された第2のスキームにおいて、光源からの光は2つのビームにスペクトル分割され、前記ビームの一方は単一の原色チャネル(例えば、赤い光のみ)からなり、第2のビームは残りの3つの原色チャネル(例えば、緑及び青の光)から成るようにする。ここで使用されるカラーシステムは、文脈上で示されるこ

50

とを含み別に示されることがなければ、加法カラーシステムである。加法カラーシステムにおいて、赤、青及び緑は三原色であり、マゼンタ（赤＋青）、シアン（緑＋青）及び黄色（赤＋緑）は二次色である。当業者は、マゼンタ、シアン及び黄色は、例えば印刷システムを説明する際にしばしば使用される減法カラーシステムにおいて原色と呼ばれることを知っている。

【0008】

前記第1ビームからの光は前記パネルの一方に向けられ、このパネルが1つの原色照明を連続して受け、この1つの原色に対応するイメージデータを表示するようになる。残りの2つの原色からの光から成る前記第2ビームは、第2イメージングパネルに向けられる。カラー順次表示か又はカラースクロールする手段が使用され、前記第2ビームの2つの原色は前記イメージングパネル上に時間的に配列される。

10

【0009】

前記イメージングパネルは、時間変化する（ことによると空間変化する、例えば、スクロールする）2カラー照明源と同期して変調する時間連続ビデオイメージデータストリームによって電氣的にアドレスされる。

【0010】

前記2つのイメージングパネルからのイメージは、二色ビーム結合素子を使用して光学的に結合され、スクリーン又はビューイング表面上に投影され、フルカラーイメージを形成する。このシステムは、照明サブシステムにおいて偏光回復サブシステムを任意に含み、全体的なディスプレイ輝度を増加してもよい。それにもかかわらず、結果として生じるイメージは、前記2カラーイメージャにおける時間的カラー順次表示により、完全な3パネルシステムより輝度が低い。しかしながら、単一パネルシステムがどの瞬間にも1つのフルフレームカラーイメージを表示するだけなのに対して、2つの重なったフルフレームカラーイメージを同時に投影することができるため、代表的に1パネルシステムより明るい。この後者の形式の2パネルシステムを、以後、基本カラー分割カラー順次表示（又は、カラースクロール）（BCDCS）タイプ2パネルシステムと呼ぶ。

20

【0011】

ドアー（Doany）他に1996年5月14日に発行された米国特許第5517340号明細書と、ドアーに1999年1月26日に発行された米国特許第5863125号明細書とは、カラーホイールが使用され、1つの原色を投影用偏光ビーム分割キューブに連続的に与える2パネルスキームを開示している。さらに、ヤノに2003年5月27日に発行された米国特許第6568815号明細書と、ロビンソン他に2003年11月18日に発行された米国特許第6650377号明細書とは、一連のアクティブ偏光フィルタスタック及びパッシブ偏光フィルタスタックが使用され、どの原色又は二次色が前記パネルに与えられるかを制御する二重パネルシステムを開示している。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、先行技術の欠点を、双方のイメージャが2つの色の間で時分割され、双方の偏光され非偏光された光が初期分離ステージにおいて使用されることが出来る2パネルLCOSシステムを提供することによって克服することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

したがって、本発明は、

偏光された又は非偏光の光のソースビームを発生する光源と、

前記偏光された又は非偏光の光のソースビームから第1又は第2の二次色ビームを選択的に分離する二次色選択器であって、前記第1二次色ビームは第1及び第2原色ビームを含み、前記第2二次色ビームは第1及び第3原色ビームを含む、二次色選択器と、

前記第1二次色ビームを前記第1及び第2原色ビームに分離し、前記第2二次色ビームを前記第1及び第3原色ビームに分離する原色分離器と、

50

前記第 1 又は第 2 原色ビームをイメージングする第 1 イメージャパネルと、
 前記第 2 又は第 3 原色ビームをイメージングする第 2 イメージャパネルと、
 前記第 1 イメージャパネルからの第 1 原色ビームを前記第 2 イメージャパネルからの第 2 又は第 3 原色ビームと結合するか、前記第 1 イメージャパネルからの第 2 原色ビームを前記第 2 イメージャパネルからの第 3 原色ビームと結合し、投影ビームを形成するビーム結合器とを具えるカラーマネージメントシステムに関する。

【0014】

本発明の他の態様は、

非偏光の光のソースビームを発生する光源と、

第 1 二次色ビームを通過させる第 1 二次色フィルタセグメントと、第 2 二次色ビームを通過させる第 2 二次色フィルタセグメントと、第 3 二次色ビームを通過させる第 3 二次色フィルタセグメントとを有する第 1 カラーホイールであって、該第 1 カラーホイールは、前記第 1 二次色フィルタセグメント、前記第 2 二次色フィルタセグメント及び前記第 3 二次色フィルタセグメントのうち 1 つと順次に結合するように回転可能である、第 1 カラーホイールと、

前記第 1、第 2 及び第 3 二次色ビームを均質にする光積分器と、

前記第 1、第 2 及び第 3 二次色光ビームを偏光する偏光変換素子と、

前記第 1 二次色ビームを第 1 及び第 2 原色ビームに分離し、前記第 1 及び第 2 原色ビームを各々第 1 及び第 2 経路に沿って方向付け、前記第 2 二次色ビームを第 1 及び第 3 原色ビームに分離し、前記第 1 及び第 3 原色ビームを各々前記第 1 及び第 2 経路に沿って方向付け、前記第 3 二次色ビームを第 2 及び第 3 原色ビームに分離し、前記第 2 及び第 3 原色ビームを各々前記第 1 及び第 2 経路に沿って方向付ける原色分離器と、

前記第 1 経路に沿った前記第 1 又は第 2 原色ビームを受け、前記第 1 又は第 2 原色ビームをイメージングする第 1 イメージャパネルと、

前記第 2 経路に沿った前記第 2 又は第 3 原色ビームを受け、前記第 2 又は第 3 原色ビームをイメージングする第 2 イメージャパネルと、

前記第 1 イメージャパネルからの第 1 カラービームを前記第 2 イメージャパネルからの第 2 カラービームと結合するか、前記第 1 イメージャパネルからの第 2 カラービームを前記第 2 イメージャパネルからの第 3 カラービームと結合するビーム結合器とを具えるカラーマネージメントシステムに関する。

【0015】

本発明は、その好適実施例を表わす添付した図面の参照と共により詳細に説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

上述したシステムにおける輝度は、システム全体が“ホワイトポイントバランス”をとられるという要求によっても制限される。ホワイトポイントバランスがとられるとは、白色状態、すなわち、すべてのカラーチャンネルが最大バランス輝度に上げられた場合、代表的には 6000°K と 12000°K との間である所定の温度の黒体放射のカラーに対応する、ある指定されたカラー温度と一致させるために、表示されるカラーチャンネルのうち 2 つの最大輝度を、“輝度制限カラーチャンネル”と呼ばれる第 3 のカラーチャンネルとの適切な関係において制限する必要性のことである。上述した B C D C S タイプ 2 パネルシステムにおいて、固定カラーパネル及び 2 カラーパネルへのカラー割り当ては、任意に行われることができる。しかしながら、最高に明るいカラーバランスされたシステムを達成するために、3 パネルシステムの全体的なホワイトバランスのとれている輝度を制限するカラーチャンネルは、非カラー順次表示イメージャ、すなわち、固定カラーパネルに割り当てられるべきである。多くのプロジェクションディスプレイにおいて使用される高圧水銀アークランプのスペクトル出力分布によって、赤カラーチャンネルは、代表的に、3 パネルシステムのカラーバランスが取れた輝度を制限し、代表的に、固定カラーパネルに割り当てられる。代わりに、他のカラーが輝度制限カラーである。

【0017】

10

20

30

40

50

緑と青との間の2カラーパネルの時間デューティ比は、結果として生じるシステムのホワイトポイントバランスを取るように調節されることができる。カラーホイールがこのようなシステムのカラー順次表示メカニズムとして使用される場合、ホワイトポイントバランスを取ることは、カラーホイールの青及び緑の二色性セグメントの相対的な角度範囲を、固定カラーチャンネルが2カラーチャンネルに対してホワイトバランスが取られるまで調節することによって成し遂げられることができる。

【0018】

固定カラーチャンネルは、その単一カラーイメージデータを連続的に表示する利益を有するため、このカラーチャンネルの最大輝度は、代表的に低くされ、その輝度を2カラー時分割イメージの輝度と共にホワイトバランスを取る。このようにバランスを取ることは、

10

【0019】

全体的なイメージ輝度は、固定カラーイメージのこの暗い状態時間の一部が他のカラーのうちの1つのイメージデータを表示するのに使用される場合、上昇する。この結果は、本質的に、双方のイメージが2つのカラーの間で時分割される2パネルシステムに等しくなる。適切にホワイトバランスが取られたこのようなシステムは、BCDCSタイプ2パネルシステムより明るくなる。この新奇なタイプの2パネルプロジェクションディスプレイシステムは、以後、強化カラー分割カラー順次表示(又はスクロール)(ECDCS)タイプ2パネルシステムと呼ばれる。

20

【0020】

図1は、本発明の一実施例によるカラーマネジメントシステム10を例示し、このシステムにおいて、アーク14を有するランプ12の形態における光源は、例えば偏光されていない状態である、2つ以上の偏光状態を有する実質的に白色光の光のビーム16を発生する。代わりに、前記ランプは、フィラメントベースのランプであってもよい。

【0021】

カラーホイール22の形態における第1二次色選択器は、第1二次色(例えばマゼンタ)セグメント24と、第2二次色(例えばイエロー)セグメント26と、第3二次色(例えばシアン)セグメント28とを含み、モータ15によって回転され、第1カラーホイール22によって選択される第1、第2又は第3の追加の二次色ビーム(例えば、各々、マゼンタ、イエロー及びシアン)から成る非偏光二次色ビーム17を通過させるカラーホイール22の平面図に関しては図2を参照されたい。

30

【0022】

その入力端において偏光変換器19を有する光積分光パイプ18は、非偏光二次色ビーム17から、偏光され均質化された照明ビーム、例えば偏光二次色ビーム20を形成するのに使用される。すなわち、偏光ビーム20は、両端矢印21によって示されるような単一偏光状態に実質的に変換され、この単一偏光状態は、標準的な慣習によれば、p型偏光状態を指名する。p型偏光状態は、考察の目的に関して任意に選択され、当業者は、s及びp型変更が選択された面に関して規定され、s型状態が選択されるのは他の実施例であることを理解する。

40

【0023】

好適には、偏光変換器19は、光パイプ18の入力端における、例えば偏光ビーム分割器キューブである複数のコーナーキューブ型偏光変換器から成る。他の実施例において、ランプ12は、本質的に単一の偏光状態を有する光ビームを供給する偏光ランプであり、偏光変換器19は必要ない。折り畳みミラー23及び25、コンデンサレンズ27、及びリレーレンズ29のような任意の光学要素は、小型の光経路を与える。

【0024】

好適には、クリーンアップ偏光子31は、光パイプ18の出力端において配置され、選択された偏光状態を持たない光を除去する。偏光変換器19がランプ12からの光17を

50

選択された偏光状態に変換した後、光パイプ 18 の壁での反射は、いくらかの前記光の偏光状態を回転する。光パイプ 18 を出る p 偏光された光の s 偏光された光に対する比は、代表的におおよそ 3 : 1 と 5 : 1 の間である。ワイヤグリッド型偏光子のような反射クリーンアップ偏光子は、光フラックスが、吸収性偏光子が熱を発生しすぎるようである場合、一般に好適である。光パイプ 18 を出る光が非常に偏光される場合、吸収性クリーンアップ偏光子が代わりに使用されるか、いくつかの実施例において完全に省略されてもよい。依然として他の実施例において、コーナーキューブ Mac Ni e l l e 型偏光子又は F T I R 偏光子は、例示した光経路を適切に調節して、クリーンアップ偏光子 31 として使用される。

【 0 0 2 5 】

第 2 モータ 31 によって駆動される、第 2 カラーホイール 30 (図 3 参照) の形態における原色分離器は、偏光二次色ビーム 20 に対して例えば 45 ° の鋭角において配置され、このビームにおける 2 つの原色を別個の原色ビームに分割し、これらの原色ビームは、直角を成す第 1 及び第 2 経路 32 及び 34 に沿って進み、第 1 及び第 2 L C o S イメージャパネル 36 及び 38 を各々照明する。

【 0 0 2 6 】

考察の便宜のため、第 1 イメージャパネル 36 を赤 / 青イメージャと呼び、第 2 イメージャパネル 38 を青 / 緑イメージャと呼ぶが、これらのカラー指名は任意であり、どのような可能な組み合わせでもよく、例えば、他の実施例において、一方のイメージャは赤 / 緑イメージャであり、他方は赤 / 青イメージャであり、依然として他の実施例において、一方のイメージャは赤 / 緑イメージャであり、他方は赤 / 青イメージャである。

【 0 0 2 7 】

カラーホイール 30 は、各々が二次色光ビームをこれらの構成要素である原色に分離するいくつかの形態をとることができる。簡単な実施例において、カラーホイール 30 は、3 又は 3 の倍数の等しいセクション、第 1 二次色ビーム例えばマゼンタを第 1 及び第 3 原色光ビーム例えば赤色及び青色光に分離する少なくとも 1 つと、第 2 二次色ビーム例えばイエローを第 1 及び第 2 原色光ビーム例えば赤色及び緑色光に分離する少なくとも 1 つと、第 3 二次色ビーム例えばシアンを第 2 及び第 3 原色光ビーム例えば緑色及び青色ビームに分割する少なくとも 1 つとを有する。

【 0 0 2 8 】

代わりに、図 3 において例示したように、第 2 カラーホイール 39 は、2 つのみのセグメント、短波透過二色性セグメント 40 及び長波透過二色性セグメント 42 に制限されることができる。第 2 カラーホイール 30 は、以下のように第 1 カラーホイール 22 と同期される。第 1 カラーホイール 22 の第 1 又は第 2 二次色セグメント、例えば、マゼンタ (R / B) 24 又はイエロー (R / G) のいずれかが光経路中にある場合、第 2 カラーホイール 30 の短波透過二色性セグメント 40 は活性光経路中にあり、第 1 原色光ビーム、例えば、赤色光は第 1 経路 32 に沿って赤 / 青イメージャ 36 に対して反射され、第 2 又は第 3 原色光ビーム、例えば、青色又は緑色光のいずれかは第 2 経路 34 に沿って青 / 緑イメージャ 38 に対して反射される。

【 0 0 2 9 】

第 1 カラーホイール 22 の第 3 二次色セグメント 28、例えば、シアン (B / G) が光経路中にある場合、第 2 カラーホイール 30 の長波透過二色性セグメント 42 は活性光経路中にあり、第 2 原色光ビーム、例えば、緑色光は第 2 経路 34 に沿って青 / 緑イメージャ 38 に伝導され、第 3 原色光ビーム、例えば、青色光は第 1 経路 32 に沿って青 / 赤イメージャ 36 に対して反射される。第 2 及び第 3 原色光ビーム、例えば、緑色光及び青色光の双方は、各々第 1 及び第 2 経路 32 及び 34 に対して例えば 45 ° の鋭角において各々配置された反射偏光子 44 及び 46 に沿って伝導される。

【 0 0 3 0 】

好適には、反射偏光子 44 及び 46 はワイヤグリッド偏光子であるが、コーナーキューブ型 (M a c N i e l l e 型) 又はフラストレイテッド全反射 (F T I R) のような他の

10

20

30

40

50

高品質反射偏光子が使用されてもよい。当業者は、FTIR偏光子がs型偏光を有する光を通過させ、p型偏光を有する光を反射し、構成要素及び図はそれにしたがって変更されることを理解する。反射偏光子44及び46は、ある偏光状態の光、この例においてp偏光された光を通過させ、直交偏光状態における光、例えばs偏光された光を反射する。偏光ビーム分割器44及び46は、より高い品質のもの、すなわち、光学的に十分に平坦なものとし、イメージャパネル36及び38から反射されるイメージの品質を維持することが望ましい。

【0031】

LCOSイメージャパネル36及び38は、イメージされた、すなわち、反射された光の偏光状態を90°回転する。したがって、青/緑イメージャ38から反射する光39は、s偏光され、青/緑イメージャ38に関係付けられた反射偏光子46で、偏光ビーム分割キューブ58の方に反射され、偏光ビーム分割キューブ58は、偏光ビーム結合器として作用する。同様に、赤/青イメージャ36によって反射された光56は、s偏光され、赤/青イメージャ36に関係付けられた反射偏光子44で、偏光ビーム分割器キューブ58の方に反射される。シート偏光子としても知られる任意のアナライザ48及び50は、光56及び39の光学経路において、偏光ビーム分割キューブ58に隣接して配置され、プロジェクションレンズ52に結合された光から、選択された偏光状態を持たない光を除去する。アナライザ48及び50は、しばしば、イメージングパネル36及び38から来る光39及び56の偏光状態をクリーンアップと言われる。アナライザ48及び50は、最終的に表示されるイメージのコントラストを改善する。

【0032】

半波リターダプレート54は、光56(又は39)の光学経路において配置され、あるイメージャからの偏光状態を反対の状態に回転する。この例において、赤/青イメージャ36からの反射偏光子44で反射されたs偏光された光56は、p偏光された光56'に回転される。偏光ビーム分割器キューブ58は、その斜辺と交差する光学コーティング層60を有し、光学コーティング層60は、p偏光された56'を透過し、s偏光された光39を反射し、これによって、プロジェクションレンズ52に向かう結合されたプロジェクションビーム51を形成する。代わりに、イメージングパネル36及び38からのイメージ品質を維持する、より高い品質、すなわち、光学的に平坦なワイヤグリッド偏光ビーム結合器が使用されてもよい。

【0033】

固定された、すなわち、単一カラーのイメージャを有する慣例的なカラーマネージメントシステムは、二色性フィルタを使用し、複数のイメージャからの光ビームを結合することができる。この実施例において、イメージャパネル36及び38は、異なったカラーの光をイメージし、例えば、双方のイメージャパネルは、異なった時間において青色光をイメージし、結合素子、すなわち、光学コーティング層60が、カラーではなく偏光状態の原理において動作する。

【0034】

この場合において、s偏光及びp偏光は、光学コーティング層60に関係し、光学コーティング層60は、代表的には、FTIR又はMacNielle型偏光ビーム分割層を形成する光学薄膜層のスタックであり、又は代わりに、高品質金属グリッド偏光子である。偏光ビーム分割器キューブ58は、赤/青イメージャ36からのp偏光された光を、青/緑イメージャ38からのs偏光された光と結合し、プロジェクションレンズ52によってディスプレイスクリーン(図示せず)にイメージされるフルカラー投影イメージを発生する。ホワイトポイントバランス取りを成し遂げる1つの方法は、第1及び第2カラーホイール22及び30において、二色性セグメント、例えば、24、26、28、40及び42の相対サイズを調節することによる。

【0035】

図2は、図1、4、5、6及び7に示した実施例のような本発明の実施例における使用に適したカラーホイール22の平面図である。カラーホイール22は、図1において示す

カラーマネージメントシステム 10 のホワイトバランス取りを、二色性フィルタセグメント 24、26 及び 28 を各々透過する 3 つの 2 色（二次）の各々の角度範囲 124、126 及び 128 の選択的調節によって可能にする。すなわち、各々のフィルタセグメントがアークのどのくらいを使用するかを選択することによる。

【0036】

この例において、各々のフィルタセグメントは、アークの約 120° を使用し、結果として、各々の二次色は、等しい期間中、カラーホイール 22 を通過する。しかしながら、より多くの赤色光は、イエロー及びマゼンタフィルタセグメント 24 及び 26 の角度範囲を増加し、シアンフィルタセグメント 28 の角度範囲を同時に減少することによって与えられることができ、これは、赤色光を比較的より長く通過させる。赤色光がフィルタセグメント 24 及び 26 を通過する時間は、第 1 及び第 2 LCOS イメージャパネル 36 及び 38 と電氣的に同調（同期）される。

10

【0037】

ホワイトバランス取りのこの柔軟性は、2 つのイメージャパネル 36 及び 38 のいずれかのデューティ比を制限することなく、完全にカラーバランスが取れたシステムを可能にする。本発明によるカラーマネージメントスキームは、慣例的な 2 パネルカラーマネージメントシステムより高い発光効率を提供する。“パイ状”フィルタセグメントを有するカラーホイールの実施例は、LCOS パネルのようなスクロールするカラーを使用せず、その駆動エレクトロニクスアーキテクチャがスクロールカラー照明スキームを使用しないカラーマネージメントシステムにおける使用に特に望まれる。代わりに、スパイラル状（アルキメデススパイラル）カラーフィルタセグメントを有するカラーホイールのようなスクロールカラーホイールは、スクロールカラー技術に適応したイメージングパネルと共に使用される。スクロールカラーマネージメント技術を使用するいくつかの実施例は、“パイ状”（スポーク化）フィルタセグメントのフィルタエッジにおいて現れる“スポーク光”の発生を回避する。

20

【0038】

他の実施例は、異なった及び/又は追加の特徴を有してもよく、例えば、光源は“ハエの目アレイ”及び平坦偏光変換スキーム（PCS）を用い、ランプ 12 からの光のビーム 16 を均質にし、望まれない偏光状態の光を所望の偏光状態に変換してもよい。代わりに、本システムは、偏光回復を止め、選択されない偏光を有する光を単純に除去する。

30

【0039】

第 1 及び第 2 イメージャパネル 36 及び 38 へのカラーマネージメントは、青/赤+赤/緑、又は、青/緑+緑/赤であってもよいが、これらの配置は、より高度にバランスのとれている発光効率をもたらさそうにない。この場合において、原色及び二次色順次表示二色性装置は、適宜再構成される。

【0040】

このアーキテクチャのカラースクロールバージョンは、空間的に変化する二次色順次表示装置を使用することによって可能になるが、カラースクロールする二次色は、前記スクロール装置及びイメージングパネルの同期を複雑にする。第 1 カラー順次表示装置は、二次色順次表示装置に関して上述した ROLIC 型又は COLOR LINK 型のようなリターダスタック型カラー切り替えシステムとの組み合わせにおける液晶であってもよい。

40

【0041】

図 3 は、第 2 カラーホイール 30 の平面図である。第 2 カラーホイールは、短波通過二色性フィルタセグメント 40 及び長波通過二色性フィルタセグメント 42 を有する。第 2 カラーホイール 30 は第 1 カラーホイール 22 と同期され、第 1 カラーホイール 22 のマゼンタフィルタセグメント 24 又はイエローフィルタセグメント 26 が光経路中にある場合、短波通過二色性フィルタセグメント 40 が光経路中にあるようになる。したがって、マゼンタ又はイエロー光ビームのいずれかからの赤色光ビームは第 2 カラーホイール 30 によって反射され、青色又は緑色光ビームのいずれかは透過される。第 1 カラーホイール 22 のシアンセグメント 28 が光経路中にある場合、長波通過二色性フィルタセグメント

50

42は光経路中にあり、緑色光ビームは第2イメージングパネル38に向けて透過され、青色光ビームは第1イメージャパネルに向けて反射される。当業者は、種々のフィルタエッジを有するフィルタ形式の種々の組み合わせが可能であることを認識する。例えば、より大きいフィルタセグメント40は、マゼンタ又はイエロー光で照明された場合、赤色光を第2イメージングパネル38に向けて透過し、青色及び緑色光を第1イメージャパネル36に向けて反射する長波通過フィルタセグメントであってもよい。

【0042】

短波通過二色性フィルタセグメント40のアーチ範囲140は、イエロー及びマゼンタフィルタ124及び126(図2)のアーチ範囲と同期される。すなわち、一方のカラーホイールにおけるアーチ範囲がカラーバランス取りのために増加又は減少される場合、他方のカラーホイールにおける対応するアーチ範囲も増加又は減少される。

10

【0043】

図4は、本発明の他の実施例によるカラーマネジメントシステム70を例示し、カラーマネジメントシステム70は、図1に示すカラーマネジメントシステム10のものと同様の同じ方法において動作する同じ要素の大部分を含むが、この実施例において、第2カラーホイール30は、液晶型透過反射式二色性ビーム分割器72の形態における他の原色分離器によって置き換えられる。液晶型透過反射式二色性ビーム分割器は、一般に、静的レタレーション膜と、電気的アドレス可能液晶レタレーション膜との組み合わせを含む。前記液晶レタレーション膜は、図1を参照して上述したような適当なイメージャに照明光を導くために、カラーホイール22と同期して、透過反射性ビーム分割器を長波通過機能から短波通過機能に切り替えさせる。液晶カラー切り替えリターダスタックは、スイス国アルシュビルのロリック(ROLIC)テクノロジーズ社から、又は、コロラド州ボルダのカラーリンク社からCOLORSWITCH(登録商標)で利用可能である。透過反射性二色性ビーム分割器72は第1カラーホイール22と同期され、透過反射性二色性ビーム分割器72は、第1カラーホイール22の第1フィルタセグメント24、例えばマゼンタ、又は、第2フィルタセグメント26、例えばイエローが光経路中にある場合、短波通過二色性フィルタとして機能するようになる。したがって、例えばマゼンタ又はイエローである二次色光ビームのうちいずれかからの例えば赤色の第1原色光ビームは、透過反射性二色性ビーム分割器72によって、第1経路32に沿って第1イメージャパネル36の方に反射され、例えば青色又は緑色である第2又は第3原色光ビームのいずれかは、第2経路34に沿って第2イメージャパネル38の方に透過される。透過反射性二色性ビーム分割器72は、第1カラーホイール22の例えばシアンである第3二次色フィルタセグメント28が光経路中にある場合、長波通過二色性フィルタとして機能するように設定され、例えば緑色である第3原色光ビームは、第2経路34に沿って第2イメージャパネル38の方に透過され、例えば青色である第2原色ビームは、第1経路32に沿って第1イメージャパネルの方に反射される。

20

30

【0044】

図5は、本発明の依然として他の実施例によるカラーマネジメントシステム80を例示し、カラーマネジメントシステム10及び70と同じ要素を多く含むが、原色分離器は、透過性液晶カラー感応偏光スイッチ84及び偏光ビーム分割器88を含む。偏光スイッチ84は、カラー感応偏光スイッチ84が第1“オフ”状態にある場合、第1の選択された波長以下(又は以上)の、カラー感応偏光スイッチ84が第2“オン”状態にある場合、第2の選択された波長以下の光パイプ18から出る光の偏光状態を回転する。例えば、オフ状態にある場合、カラー感応偏光スイッチ84は、例えば赤色である第1原色光ビームの偏光状態を回転するが、例えば緑色又は青色である第2又は第3原色光ビームの偏光状態を回転せず、オン状態にある場合、カラー感応偏光スイッチ84は、例えば赤色及び緑色である第1及び第2原色光ビームの偏光状態を回転するが、例えば青色である第3原色光ビームの偏光状態を回転しない。

40

【0045】

この実施例において、変更スイッチ84は偏光された光を必要とするため、偏光変換器

50

19又は機能的に等しい代用物は特に重要である。偏光変換器19の代わりに、その出力面86においてワイヤグリッド型前段偏光子を有する標準光パイプ18か、偏光光源(ランプ)が使用されてもよい。偏光コンバータ19が使用されるとしても、光パイプ18の出力面86と液晶偏光スイッチ84との間にワイヤグリッド型前段偏光子(図示せず)を加えることは、性能を向上させる。ビームは偏光子の面に対して直交し、ビームを分割しないことが望ましいため、ワイヤグリッド型偏光子はこの場所において好適である。いくつかの実施例において、前段偏光子は、第1カラー感応偏光スイッチ84に含まれる。

【0046】

偏光ビーム分割器88は、照明光を第1及び第2光学経路32及び34に分割する、低光学性能、例えば光学的に平坦じゃないワイヤグリッド偏光ビーム分割器88を含むことができる。低性能ビーム分割器は、光がまだイメージされていないため、許容しうる。イメージング後、高品質ビーム分割器/ビーム結合器が、画像品質を維持するのに望ましい。代わりに、高品質ワイヤグリッド偏光ビーム分割器又は他の偏光ビーム分割器が使用されてもよい。第1及び第2光学経路32及び34における光のスペクトル内容は、カラーホイール二色性フィルタ24、26、28と、透過性カラー感応液晶偏光スイッチ84とによって変調される。

10

【0047】

このカラーマネージメントシステム80のホワイトバランス取りは、透過性液晶偏光スイッチ84の動作の電氣的タイミングと共に、カラーホイール22における二色性フィルタ24、26、28の角度寸法を調節することによって可能である。

20

【0048】

フィルタあたり1つの原色、例えば赤色、緑色又は青色のみを透過する二色性フィルタを含む、慣例的な1パネルシステムにおけるカラーホイールとは異なり、本発明のこの実施例に関するカラーホイール22は、二次色セグメント、例えばマゼンタ24、イエロー26及びシアン28二色性フィルタを使用し、どの瞬間においても、2つの原色、例えば、赤色+青色、青色+緑色、又は、緑色+赤色が照明経路中に透過されるようにする。

【0049】

後段光パイプ透過性液晶変更スイッチ84は、透過された偏光された光91の2つのスペクトル成分96及び98の各々を、ワイヤグリッド偏光ビーム分割器88(以後、入力'WG-PBS'と呼ぶ)を経て第1又は第2イメージャパネル36及び38に導くために、透過された偏光された光91、例えば第1二次色ビームの、あるスペクトル成分98、例えば第1原色ビームの偏光状態を、他のスペクトル成分96、例えば第2原色ビームに対して変化させる。

30

【0050】

これが実際にどのように働くかを理解するために、光パイプ出力面86における小型前段偏光子によってクリーンアップされていてもよい、光パイプ18から出る光91の偏光状態が、入力WG-PBS88に対してp偏光されることを考察する。透過性液晶偏光スイッチ84は、アドレスされていない(オフ状態の)場合、第2及び第3原色光ビーム、例えば緑色及び青色光の偏光状態を変更しないままにするが、第1原色光、例えば赤色光の偏光状態を90°回転するように設計される。したがって、透過性液晶偏光スイッチ84を離れる光ビーム94は、スペクトル成分(両端矢印)96によって表されるp偏光された光、例えば青色又は緑色光と、スペクトル成分(円と点)98によって表されるs偏光された光、例えば赤色光との双方を有する。

40

【0051】

アドレスされていない(オフ)状態において、p偏光されたままである第2及び第3原色光ビーム92、例えば緑色及び青色光は、第2経路34に沿って入力WG-PBS88を経て第2LCOSイメージャパネル38に導かれ、今はs偏光されている第1原色光ビーム、例えば赤色光は、入力WG-PBS88で反射され、第1経路32に沿って第1LCOSイメージャパネル36に導かれる。したがって、液晶偏光スイッチ84は、本質的に、カラー選択半波リターダプレートとして機能する。入力WG-PBS88の後、第1

50

原色光ビーム、例えば赤色光は、図 1 を参照して上述した半波リターダプレート 4 8 及びアナライザ 5 4 に加えて、偏光状態を元の偏光状態に戻す他の半波リターダプレート 1 0 0 を通過する。

【 0 0 5 2 】

アドレスされた（オン）状態において、偏光回転された光と偏光回転されていない光との間の推移のスペクトルエッジは、第 1 及び第 2 原色光波長間から、第 2 及び第 3 原色光波長間にシフトし、例えば、約 5 9 0 ナノメートル（nm）の緑色 / 赤色推移波長から、約 4 9 5 nm ないし 5 0 5 nm の青色 / 緑色推移波長にシフトする。オン状態における透過性液晶偏光スイッチ 8 4 の活性化は、アークランプ 1 2 からの光 1 6 と交差するカラーホイール 2 2 の第 3 二次色セグメント 2 8、例えばシアン（青色 + 緑色）と一致するように同期される。液晶偏光スイッチ 8 4 が活性化される場合、第 3 原色光ビーム、例えば青色光は、偏光状態における変化無しに透過され、第 2 原色光ビーム、例えば緑色光の偏光状態は、9 0 ° 回転される。したがって、第 2 原色光ビーム、例えば緑色光は、WG - P B S 8 8 で、第 1 経路 3 2 に沿って第 1 マネージャパネル 3 6 の方に反射され、第 3 原色光ビーム、例えば青色光は、WG - P B S 8 8 を経て、第 2 経路 3 4 に沿って第 2 マネージャパネル 3 8 の法に透過される。この実施例において、第 1 イメージャパネル 3 6 は赤色 / 緑色イメージャであり、第 2 イメージャパネル 3 8 は緑色 / 青色イメージャである。

10

【 0 0 5 3 】

図 6 は、本発明の依然として他の実施例によるカラーマネージメントシステム 1 1 0 を例示し、このシステムにおいて、原色分離器は、アクティブカラー感応偏光スイッチ 1 8 4 及びパッシブカラー感応偏光スイッチ 1 1 2 を含む。アクティブカラー感応偏光スイッチ 1 8 4 は、第 1 “オフ” 状態にある場合、3 つの原色、すなわち赤色、緑色及び青色光のすべてを、これらの偏光状態の回転無しに透過させる。第 2 “オン” 状態において、アクティブカラー感応偏光スイッチ 1 8 4 は、選択された波長以下（又は以上）の光、すなわち第 1 原色光ビームの偏光状態を回転する。例えば、オン状態において、アクティブカラー感応偏光スイッチ 1 8 4 は、第 2 又は第 3 原色光ビーム、例えば緑色又は青色光を、これらの偏光状態の回転無しに透過させ、第 1 原色光ビーム、例えば赤色光を、9 0 ° 偏光回転して透過させる。

20

【 0 0 5 4 】

パッシブ偏光回転フィルタ 1 1 2 は、第 1 及び第 3 原色光ビーム、例えば赤色及び青色光を、これらの偏光状態を変化することなく透過させ、第 2 原色光ビーム、例えば緑色光を、その極性状態を 9 0 ° 回転して透過させる。このようなパッシブ偏光回転フィルタは、COLOR LINK 社から利用可能である。したがって、第 1 二次色光ビーム、例えばマゼンタ光が光パイプ 1 8 から放射される場合、カラー感応偏光スイッチ 1 8 4 はオン状態にあり、これにより第 1 原色光ビーム、例えば赤色光の偏光状態を回転するが、第 3 原色光ビーム、例えば青色光の偏光状態を回転せず、直交に偏光された成分 9 6 及び 9 8 を形成する。パッシブ偏光回転フィルタ 1 1 2 は、第 1 又は第 3 原色光ビーム、例えば赤色光又は青色光の極性状態に影響を与えず、したがって、第 1 及び第 3 原色光ビームは直交に偏光されているため、入力 WG - P B S 8 8 は、第 3 原色光ビーム、例えば青色光から、第 1 原色光ビーム、例えば赤色光を分離し、前記第 1 原色光ビームを、第 1 経路 3 2 に沿って第 1 イメージャパネル 3 6 の方に向け、前記第 3 原色光ビーム、例えば青色光を、第 2 経路 3 4 に沿って第 2 イメージャパネル 3 8 の方に向ける。

30

40

【 0 0 5 5 】

第 2 二次色光ビーム、例えばイエロー光が光パイプ 1 8 から放射される場合、カラー感応偏光スイッチ 1 8 4 は、オフ状態に切り替えられ、これによって、光パイプ 1 8 を離れる光 9 1 の偏光状態において影響を持たない。しかしながら、パッシブ偏光回転フィルタ 1 1 2 は、第 1 原色光ビーム、例えば赤色光を、変化しないで透過させ、第 2 原色光ビーム、例えば緑色光の偏光状態を 9 0 ° 回転し、直交に偏光された成分 9 6 及び 9 8 を形成する。したがって、WG - P B S 8 8 は、第 1 原色光ビーム、例えば赤色光を、第 2 原色光ビーム、例えば緑色光から分離し、前記第 1 原色光ビーム、例えば赤色光を、第 2 経路

50

を沿って第2イメージングパネル36の方に向け、第2原色光ビーム、例えば緑色光を、第1イメージングパネル36の法に向ける。

【0056】

第3二次光ビーム、例えばシアン光が光パイプ18から放射される場合、アクティブカラー感応偏光スイッチ18は再度オフ状態に切り替えられ、パッシブ偏光回転フィルタ112は、第3原色光ビーム、例えば青色光を、変化しないで透過させ、第2原色光ビーム、例えば緑色光の偏光状態を90°回転し、直交に偏光された成分96及び98を形成する。WG-PBS88は、第2原色光ビーム、例えば緑色光を、第3原色光ビーム、例えば青色光から分離し、第2原色光ビーム、例えば緑色光を、第1経路90に沿って第1イメージングパネル36の方に向け、第3原色光ビーム、例えば青色光を、第2経路92に沿って第2イメージングパネル38の方に向ける。再度、ここで使用されるカラー及び偏光状態は、単なる例である。例えば、2つの原色、例えば第1及び第3原色光ビーム（青色及び赤色光）を回転し、他の原色、例えば第2原色光ビーム（緑色）を回転しないパッシブカラー選択リターダは、他の実施例において使用される。代わりに、第3原色光ビーム、例えば青色光を回転するパッシブカラー選択リターダも可能である。すなわち、パッシブカラー選択リターダ112は、アクティブカラー感応偏光スイッチ184が回転しない他の2つの原色光ビームのうち一方の偏光を回転する。緑色-マゼンタ選択リターダの使用は、カラー感応偏光スイッチの推移エッジを青色-緑色エッジと緑色-赤色エッジとの間にすることを可能にし、すなわち、推移エッジの正確な位置は決定的ではない。

10

【0057】

さらに、本システムは、任意の2つの原色光ビームがWG-PBS88によって分離されることができる限り、アクティブカラー感応偏光スイッチ184が任意の1つ又はそれ以上の原色の極性を回転し、パッシブカラー感応偏光スイッチが他の原色の任意の1つを回転するように設計されることができる。

20

【0058】

図5の参照と共に上述したように、第1経路32を進む原色光ビームは、他の半波リターダプレート100を通過し、偏光状態を元の偏光状態、例えばp-偏光に戻し、これによって、この光は、第1イメージングパネル36に向けられ、上記のように操作され、結合されたプロジェクションビーム51を形成する。

【0059】

図7は、本発明の依然として他の実施例によるカラーマネージメントシステム120を例示し、このシステムは、上述した実施例と同じ要素を多く有するが、原色分離器が、パッシブ偏光回転フィルタ112の代わりに第2アクティブカラー感応偏光スイッチ184'を含むことを除く。第1アクティブカラー感応偏光スイッチ184と同様に、第2アクティブカラー感応偏光スイッチ184'は、オン状態にある場合、すべての三原色光ビーム、すなわち赤色、緑色及び青色光を、その偏光状態を回転させずに透過させる。図6を参照して上述した例におけるように、オン状態における第1アクティブカラー感応偏光スイッチ184は、第2及び第3原色光ビーム、例えば緑色光及び青色光を、これらの偏光状態の回転無しに透過させ、第1原色光ビーム、例えば赤色光を、90°偏光回転して透過させ、オン状態における第2アクティブカラー感応偏光スイッチ184'は、第1及び第2原色光ビーム、例えば赤色及び緑色光を、回転無しに透過させ、第3原色光ビーム、例えば青色光を、90°偏光回転して透過させる。しかしながら、このシステムは、二次色カラービームの任意の1つにおける2つの原色光ビームのうち任意のものがWG-PBS88によって分離されることができる限り、第1アクティブカラー感応偏光スイッチ184が任意の1つ又はそれ以上の原色の偏光を回転し、第2アクティブカラー感応偏光スイッチ184'が他の原色の任意の1つの偏光を回転するように設計されることができる。

30

40

【0060】

したがって、カラーホイール22における第3二次色フィルタセグメント28、例えばシアンが光経路中にある場合、第1アクティブカラー感応偏光スイッチ184はオフであ

50

り、第2アクティブカラー感応偏光スイッチ184'はオンであり、これによって、第3原色光ビーム、例えば青色光の極性を90°回転し、直交に偏光された成分96及び98を形成する。したがって、WG-PBS88は、第2原色光ビーム、例えば青色光を、第2経路34に沿って第2イメージパネル38の方に透過し、第3原色光ビーム、例えば緑色光を、第1経路32に沿って第1イメージパネル36の方に反射する。第1又は第2二次色フィルタセグメント、例えば、マゼンタフィルタセグメント24又はイエローフィルタセグメント26が光経路中にある場合、第1アクティブカラー感応偏光スイッチ184はオン状態にあり、第2アクティブカラー感応偏光スイッチ184'はオフ状態にあり、これによって、第1原色光ビームの偏光状態は、第2又は第3原色光ビームの偏光に関して回転される。したがって、WG-PBS88は、第1原色光ビーム、例えば赤色光を、第1経路32に沿って第1イメージパネル36の方に反射し、第2及び第3原色光ビーム、例えば緑色又は青色光を、第2経路34に沿って第2イメージパネル38の方に透過させる。代わりに、第1二次色フィルタセグメント24、例えばマゼンタフィルタセグメントが光経路中にある場合、第1アクティブカラー感応偏光スイッチ184はオフ状態にあり、第2アクティブカラー感応偏光スイッチ184'はオン状態にあり、これによって、第3原色光ビーム、例えば青色光の極性状態は90°回転され、WG-PBS88によって、第1経路32に沿って第1イメージパネル36の方に反射され、第1原色光ビーム、例えば赤色光の偏光状態は変化されず、WG-PBS88によって、第2経路34に沿って第2イメージパネル38の方に透過される。

10

【0061】

20

本発明は、特定の実施例を参照して上述された。変更、変形及び改善は、当業者の心に浮かぶかもしれない。これらのような変更、変形及び改善は、本発明の精神及び範囲内であると意図される。したがって、上記記載は例としてのみのためであり、制限としては意図されない。本発明は、請求項及びこれらの等価物によってのみ制限される。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の一実施例によるカラーマネージメントシステムを例示する図である。

【図2】本発明の実施例において使用するのに好適な第1カラーホイールの平面図である。

。

【図3】本発明の実施例において使用するのに好適な第2カラーホイールの平面図である。

30

。

【図4】本発明の他の実施例によるカラーマネージメントシステムを例示する図である。

【図5】本発明の依然として他の実施例による、カラー選択偏光スイッチを有するカラーマネージメントシステムを例示する図である。

【図6】本発明の依然として他の実施例による、カラー選択偏光スイッチ及びパッシブカラー選択リターダを有するカラーマネージメントシステムを例示する図である。

【図7】本発明の依然として他の実施例による、2つのカラー選択偏光スイッチを有するカラーマネージメントシステムを例示する図である。

【符号の説明】

【0063】

40

- 10 カラーマネージメントシステム
- 12 ランプ
- 14 アーク
- 15 モータ
- 16 光ビーム
- 17 非偏光二次色ビーム
- 18 光積分光パイプ
- 19 偏光変換器
- 20 偏光二次色ビーム
- 22 カラーホイール

50

- 23、25 折り畳みミラー
- 24 第1二次色セグメント
- 26 第2二次色セグメント
- 27 コンデンサレンズ
- 28 第3二次色セグメント
- 29 リレーレンズ
- 30 第2カラーホイール
- 31 クリーンアップ偏光子
- 32 第1経路
- 34 第2経路
- 36 第1 LCOSイメージャパネル
- 38 第2 LCOSイメージャパネル

【図1】

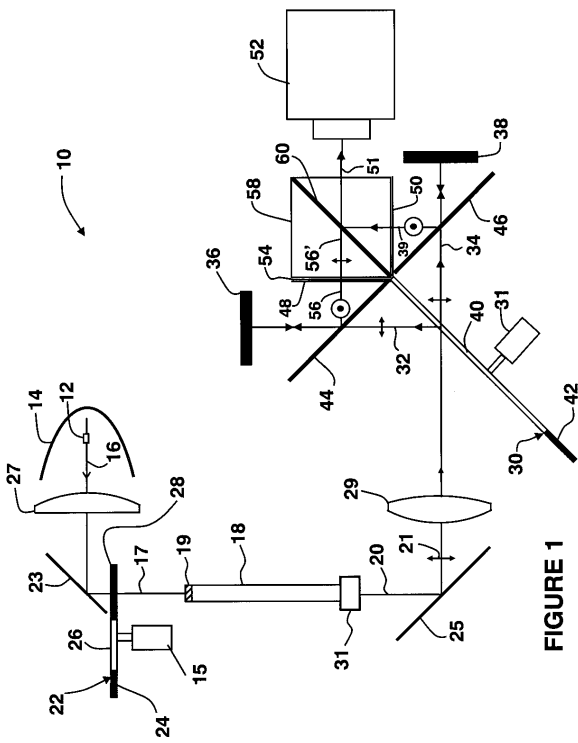


FIGURE 1

【図2】

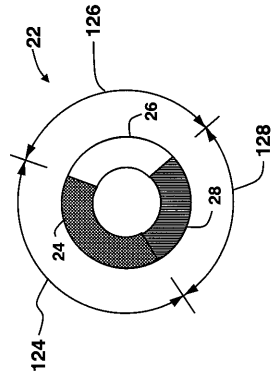


FIGURE 2

【図3】

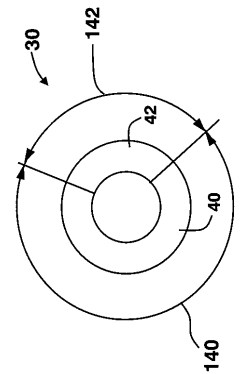


FIGURE 3

【 図 4 】

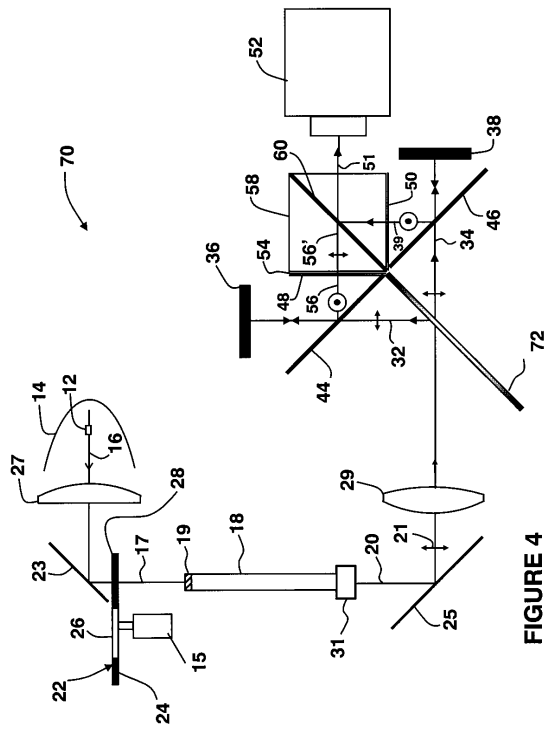


FIGURE 4

【 図 5 】

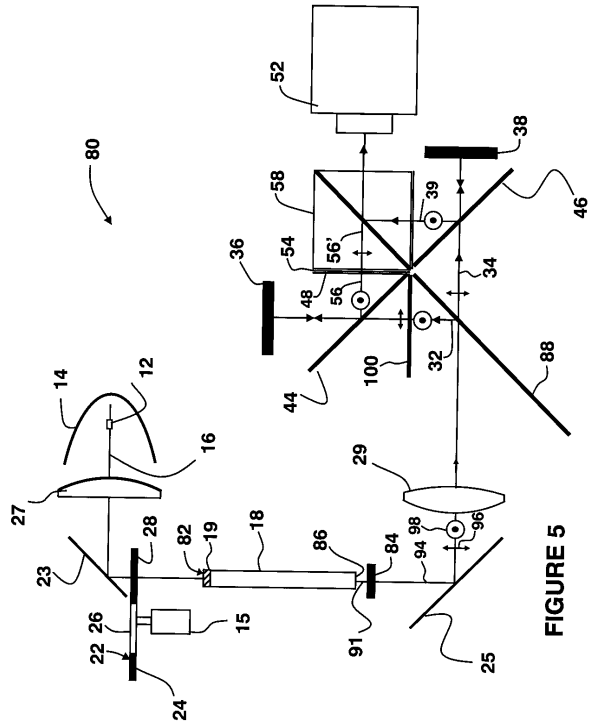


FIGURE 5

【 図 6 】

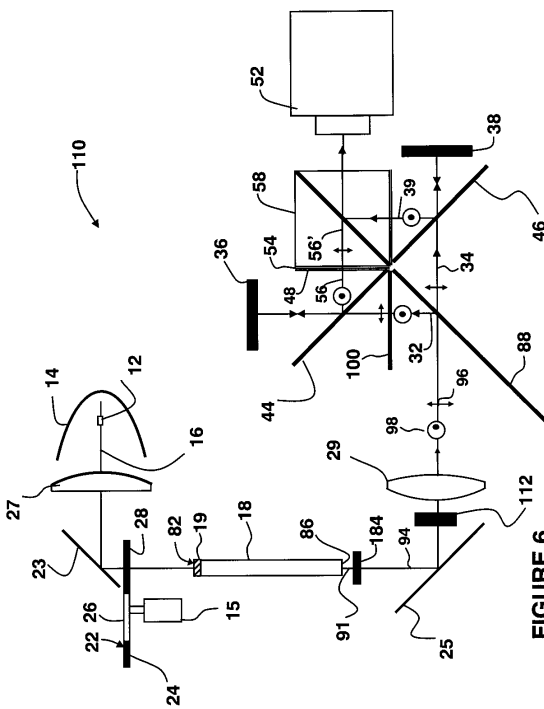


FIGURE 6

【 図 7 】

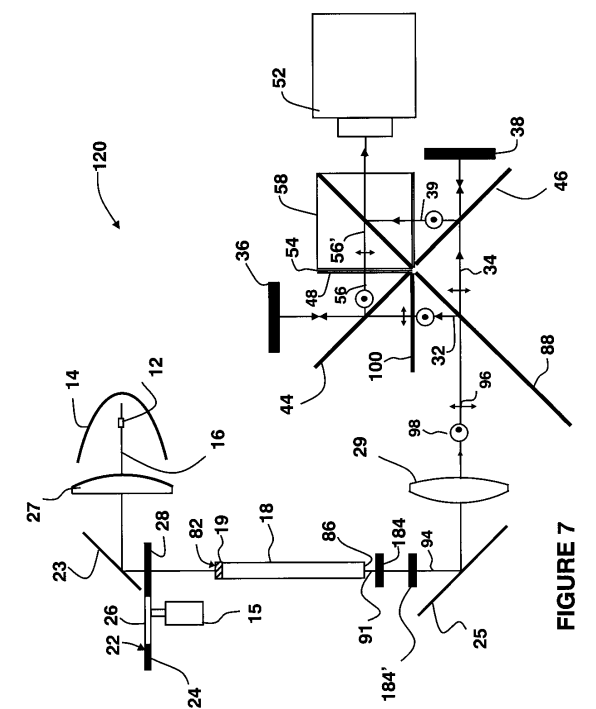


FIGURE 7

フロントページの続き

(74)代理人 100114292

弁理士 来間 清志

(74)代理人 100119530

弁理士 富田 和幸

(72)発明者 マイケル アール グリーンバーグ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95409 サンタローザ モンテシト ブールヴァード
6657ピー

(72)発明者 アンソニー ディー マクゲッティガン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95405 サンタローザ パークトレイル ドライヴ 4
880

審査官 横井 巨人

(56)参考文献 特開2001-228455(JP,A)

特開平11-264953(JP,A)

特開2003-295318(JP,A)

特開平11-249065(JP,A)

特開2003-279899(JP,A)

特開2002-207192(JP,A)

特開2000-321548(JP,A)

米国特許第06280034(US,B1)

特開2003-057745(JP,A)

特表2003-521742(JP,A)

特開2004-117388(JP,A)

特開2003-029211(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/00 - 21/30

G02F 1/13

G02F 1/133