

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-234551

(P2005-234551A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

D

2 K 1 0 3

F 2 1 S 2/00

F 2 1 V 11/08

3 K 0 4 2

F 2 1 V 11/00

G 0 3 B 21/14

A

F 2 1 V 11/08

F 2 1 M 1/00

S

F 2 1 V 14/00

F 2 1 Y 101:00

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L 外国語出願 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-11715 (P2005-11715)

(22) 出願日 平成17年1月19日 (2005.1.19)

(31) 優先権主張番号 60/537594

(32) 優先日 平成16年1月20日 (2004.1.20)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500251180

バルコ・ナムローゼ・フエンノートシャッ
プベルギー、ペー-8500 コルトレイク
、プレジデント・ケネディー・パーク、3
5

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

(74) 代理人 100085132

弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人 100083703

弁理士 仲村 義平

(74) 代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

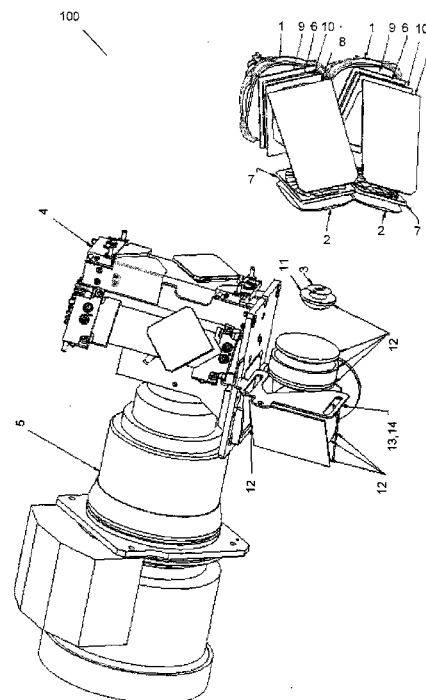
(54) 【発明の名称】 投影システムおよび複数光源の投影システムを用いる方法

(57) 【要約】

【課題】 向上された投影画像を得るために異なる光源の光出力が用いられる、複数光源の投影システムおよびその動作方法を提供する。

【解決手段】 本発明は、複数の光源(1)を同時に用いる投影システムに関する。投影システム(100)は、複数の光源(1)、各光源(1)のためのレンズアレイシステム、集光レンズ(2)、アパーチャ手段(3)、光バルブアセンブリおよび画像を投影するための投影レンズ(5)を含む。光源は、各々が光バルブアセンブリ全体を同時に照らすために適合される。1つの局面では、本発明は、輝度、コントラスト、ダイクロイックシフト、またはビームの均一性を独立に制御できるようにするための方法およびシステムに関する。この制御または調節は、複数の光源の照明ビームの断面をアパーチャ手段のアパーチャ近くで制御し、および/または調節することによって行われる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を投影するための投影システムであって、前記投影システムは、光バルブアセンブリと、少なくとも 2 つの光源 (1) と、アパーチャ手段 (3) とを含み、前記少なくとも 2 つの光源 (1) は、前記アパーチャ手段 (3) に対して照明ビームを発することにより各々が光バルブアセンブリ全体を同時に照らすよう適合され、前記システムは、少なくとも 1 つの前記光源 (1) の前記照明ビームの断面をアパーチャ手段 (3) の中または近くで調節するための調節手段を含む、投影システム。

【請求項 2】

前記少なくとも 2 つの光源 (1) の各々に対し、前記断面は、前記アパーチャ手段 (3) の中または近くで、前記光源 (1) の他の光源の照明ビームの断面と重ならない、請求項 1 に記載の投影システム。 10

【請求項 3】

アパーチャ手段 (3) の中または近くで断面を調節することは、前記アパーチャ手段のアパーチャを通して前記アパーチャ手段 (3) の前記アパーチャの面積で平均面に直角に投影される、照明ビームの断面の投影面積の率を変更することを含む、請求項 1 から 2 のいずれかに記載の投影システム。

【請求項 4】

アパーチャ手段 (3) の中または近くで断面を調節することは、光バルブアセンブリにおいて生成される像のシャインブルフ効果を補正するために、前記システムの光軸に対して前記アパーチャ手段を傾けることを含む、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の投影システム。 20

【請求項 5】

前記調節手段は、少なくとも 1 つの前記光源 (1) の照明ビームの断面の少なくとも一部をブロックするためのブロック手段を含む、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の投影システム。

【請求項 6】

前記ブロック手段はハイコントラスト板である、請求項 5 に記載の投影システム。

【請求項 7】

前記ブロックされる部分は、光バルブアセンブリにおいて入射最小角を有する照明光を伴う照明ビームの一部である、請求項 5 から 6 のいずれかに記載の投影システム。 30

【請求項 8】

前記調節手段は、コントラストを変えずに光バルブアセンブリの照明を低減するための調節可能な照明低減手段を含む、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の投影システム。

【請求項 9】

前記調節可能な照明低減手段は、アパーチャ手段 (3) の中または近くで照明ビームの少なくとも一部をブロックすることが可能であり、光バルブアセンブリに届く照明光の平均入射角が、照明の一部をブロックせずに光バルブアセンブリに届く照明光の平均入射角に実質的に等しい、請求項 8 に記載の投影システム。

【請求項 10】

照明ビームの前記ブロックされる部分は、光バルブアセンブリにおいて大きい入射角を有する照明光の部分と、光バルブアセンブリにおいて小さい入射角を有する照明光とで、等しい面積部分がブロックされている、請求項 9 に記載の投影システム。 40

【請求項 11】

前記投影システムは、異なる波長領域のビームの前記照明ビームを分光するための分光手段をさらに含み、前記異なる波長領域のビームは、異なる光バルブアセンブリを照明するよう適合され、前記調節手段は、ダイクロイックシフトを受ける照明ビームの光の量を低減するための手段を含み、前記ダイクロイックシフトは前記照明ビームを分光するための前記手段によってもたらされる、請求項 1 から 10 のいずれかに記載の投影システム。

【請求項 12】

ダイクロイックシフトを受ける照明ビームの光の量を低減するための前記手段は、照明の一部をアパーチャ手段(3)の中または近くでブロックするための手段を含む、請求項11に記載の投影システム。

【請求項13】

前記調節手段は、前記システムの光軸のまわりに前記少なくとも2つの光源(1)を回転させるための回転手段を含む、請求項1から12のいずれかに記載の投影システム。

【請求項14】

前記調節のための手段は、アパーチャ手段と近いが同じではない場所に位置する拡散器を含む、請求項1から13のいずれかに記載の投影システム。

【請求項15】

複数光源の投影システムを用いる方法であって、前記方法は、
光ビームを生成するために少なくとも2つの光源の各々を駆動するステップと、
前記各光源から前記光ビームを単一の照明ビームに集光するステップと、
前記単一の照明ビームで光バルブアセンブリを照らすステップとを含み、さらに、
前記方法は、前記単一の照明ビームで光バルブアセンブリを照らす前に、
少なくとも1つの前記光源(1)の前記光ビームの断面をアパーチャ手段の中または近くで調節するステップを含む、方法。

【請求項16】

少なくとも1つの前記光源(1)の前記光ビームの前記断面を調節するステップは、前記システムの光軸に対して前記アパーチャ手段を傾けるステップを含み、光バルブアセンブリにおいて生成される像のシャインブルフ効果を補正する、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

少なくとも1つの前記光源(1)の前記光ビームの前記断面を調節するステップは、少なくとも1つの前記光源(1)の光ビームの断面の少なくとも一部をブロックするステップを含む、請求項15から16のいずれかに記載の方法。

【請求項18】

少なくとも1つの前記光源(1)の光ビームの断面の少なくとも一部をブロックする前記ステップは、光バルブアセンブリにおいて入射最小角を有する照明光を含む光ビームの前記一部をブロックするステップを含む、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

少なくとも1つの前記光源(1)の光ビームの断面の少なくとも一部をブロックする前記ステップは、コントラストを変えずに光ビームの前記一部をブロックするステップを含む、請求項17から18のいずれかに記載の方法。

【請求項20】

前記光源(1)の少なくとも1つの光ビームの断面の少なくとも一部をブロックするステップは、ダイクロイックシフトを受ける光ビームの一部をブロックするステップを含む、請求項17から19のいずれかに記載の方法。

【請求項21】

少なくとも1つの前記光源(1)の前記光ビームの断面を、アパーチャ手段の中または近くで調節するステップは、前記システムの光軸のまわりに前記少なくとも2つの光源(1)を回転させるステップを含む、請求項15から20のいずれかに記載の方法。

【請求項22】

少なくとも1つの前記光源(1)の前記光ビームの断面を、アパーチャ手段の中または近くで調節するステップは、少なくとも1つの前記光源(1)の光ビームの少なくとも一部を拡散するステップを含む、請求項15から21のいずれかに記載の方法。

【請求項23】

前記方法は、前記照らされた光バルブアセンブリから投影レンズを用いて前記画像を投影するステップをさらに含む、請求項15から請求項22のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、画像を投影するための投影システムの分野に関する。より具体的には、本発明は透過型または反射型の光バルブを用いるプロジェクタのための高出力照明システム、およびそれを動作する方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

発明の背景

大画面、高輝度の電子投影表示装置は、たとえばビジネス、教育、広告、娯楽、シミュレーション、状況および情報の電子プレゼンテーションといった、広範囲にわたる異なる分野で役に立つ。

10

【 0 0 0 3 】

本投影システムの高輝度性という要件を満たすため、高レベルの出力の光源が必要である。このことは、しばしば小型の投影表示装置の実現を阻害する。

【 0 0 0 4 】

投影システムでは、典型的には250Wの出力を有するランプが使われる。光束の増大は、ランプの劣化を加速してランプの寿命を著しく短縮するような、ランプの内部構造を変えることなく出力レベルを上げる方法か、または、ランプのサイズを著しく増大させて投影システムの小型化を制限するような、ランプの内部構造を変える方法、すなわち発光素子の長さを拡張する方法の、いずれかによって実施され得る。これらのいずれの解決方法によっても、小型で耐久性のある投影システムを得ることはできない。

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

欧州特許出願E P 0 6 8 3 4 2 5 A 1において、投影システムのための複数のランプを用いる方式が記載されている。この出願では、2つまたはそれ以上のランプと、光を透過する光学システムと、光バルブと、投影レンズとを有する投影システムが説明される。ランプは並んで配置され、システムをより小型にできる。具体的実施例において、光を透過する光学システムは、光結合器としてのレンズアレイのセットを複数含む。レンズアレイからの像は追加のレンズによって光バルブに集束する。紫外線(UV)および/または赤外線(IR)放射を光路から取除くために、UV/IRフィルタがランプに隣接して配置される。しかし、IR放射の反射がランプに戻るため、ランプの劣化の増大を招く。

30

【 0 0 0 6 】

さらに、今日の投影システムは、投影システム全体として十分小型化できていないという欠点もある。光バルブの最適な照明の達成、すなわち光バルブの熱負荷を減らすとともに光源の最適な光出力を光バルブに集めることも、依然できていない。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

発明の概要

本発明の1つの目的は、向上された投影画像を得るために異なる光源の光出力が用いられる、複数光源の投影システムおよびその動作方法を提供することである。

40

【 0 0 0 8 】

本発明のさらに他の目的は、コントラストおよび輝度の双方を独立に調節できる、複数光源の投影システムおよびその動作方法を提供することである。

【 0 0 0 9 】

本発明のさらに他の目的は、光バルブアセンブリの照明が最適化されること、すなわち、光バルブアセンブリの照明がより鮮明な輪郭を得られること、およびそれを達成する方法を提供することである。

【 0 0 1 0 】

本発明のさらに他の目的は、使用光源の冷却が改善された、複数光源の投影システムおよびその動作方法を提供することである。

50

【0011】

上記の目的は、本発明による方法および装置によって達成される。

【0012】

本発明は画像を投影するための投影システムに関し、前記投影システムは、光バルブアセンブリと、少なくとも2つの光源と、アパーチャ手段とを含み、前記少なくとも2つの光源は、前記アパーチャ手段に対して照明ビームを発することにより各々が光バルブアセンブリ全体を同時に照らすよう適合され、前記システムは、少なくとも1つの前記光源の前記照明ビームの断面をアパーチャ手段の中または近くで調節するための調節手段を含む。前記アパーチャ手段は、リレー光学系が設けられることによって決定されてもよい。前記アパーチャ手段の中または近くということは、アパーチャの中で、または実質的にアパーチャ手段に隣接して、すなわち、その場所の照明がアパーチャの中の照明と実質的に類似しかつ同じ特性を有するような、対応する領域においてということを含む。アパーチャ手段の中での調節は、断面をアパーチャの中で調節すること、たとえばアパーチャ手段のスリット内に手段を配置し、もしくはそれを動かすことによって、または、たとえばアパーチャ手段を傾けることによって行われる。アパーチャ手段の中または近くでの調節は、たとえばアパーチャ手段に隣接して手段を配置、または動かすことによって行われてもよい。前記アパーチャ手段は、アパーチャを有するアパーチャ板でもよい。前記少なくとも2つの光源の各々において、前記断面は、前記アパーチャ手段の中または近くで、他の前記光源の照明ビームの断面と重ならなくてもよい。アパーチャ手段の中または近くで断面を調節することは、前記アパーチャ手段のアパーチャを通して前記アパーチャ手段の前記アパーチャの面積で平均面に直角に投影される、照明ビームの断面の投影面積の率を変更することを含む。アパーチャ手段の中または近くで断面を調節することは、光バルブアセンブリにおいて生成される像のシャインプルフ効果(Scheimpflug effect)を補正するために、前記システムの光軸に対して前記アパーチャ手段を傾けることを含む。前記調節手段は、少なくとも1つの前記光源の照明ビームの断面の少なくとも一部をブロックするブロック手段を含む。前記ブロック手段はハイコントラスト板でもよい。前記ブロックされる部分は、光バルブアセンブリで入射最小角を有する照明光を伴う照明ビームの部分でもよい。前記調節手段は、コントラストを変えずに光バルブアセンブリの照明を低減するための、調節可能な照明低減手段を含んでもよい。前記調節可能な照明低減手段は、光バルブアセンブリに到達する照明光の平均入射角が、照明の一部をブロックすることなく光バルブアセンブリに到達する照明光の平均入射角に実質的に等しくなるように、照明ビームの少なくとも一部をアパーチャ手段の中または近くでブロックできるようにしてもよい。照明ビームの前記ブロックされる部分は、光バルブアセンブリにおいて入射角が大きい照明光と、光バルブアセンブリにおいて入射角が小さい照明光とで等しい面積部分がブロックされてもよい。前記投影システムは、異なる波長領域のビームの中で前記照明ビームを分光する分光手段を含み、前記異なる波長領域のビームは異なる光バルブアセンブリを照らすよう適合され、前記調節手段はダイクロイックシフトを受ける照明ビームの光の量を低減するための手段を含み、前記ダイクロイックシフトは前記照明ビームを分光するための前記手段によってもたらされる。ダイクロイックシフトを受けやすい照明ビームの光の量を低減するための前記手段は、照明の一部をアパーチャ手段の中または近くでブロックするための手段を含む。前記調節手段は、前記システムの光軸のまわりに前記少なくとも2つの光源を回転させるための回転手段を含む。前記回転は、リレー光学系の光軸のまわりの回転であってもよい。前記調節手段は、アパーチャ手段と近いが同じではない場所に配置される、拡散器を含んでもよい。この配置は、埃またはごみの粒を写すことを避けるためになされる。

【0013】

本発明は、複数光源の投影システムを用いるための方法に関し、前記方法は、光ビームを生成するために少なくとも2つの光源の各々を駆動するステップと、前記各光源から前記光ビームを単一の照明ビームに集光するステップと、前記単一の照明ビームで光バルブアセンブリを照らすステップとを含み、前記方法は、前記単一の照明ビームで光バルブア

センブリを照らす前に、少なくとも1つの前記光源の前記光ビームの断面をアパーチャ手段の中または近くで調節するステップをさらに含む。少なくとも1つの前記光源の前記光ビームの前記断面を調節するステップは、光バルブアセンブリにおいて生成される像のシャインブルフ効果を補正するために、前記システムの光軸に対して前記アパーチャ手段を傾けるステップを含む。少なくとも1つの前記光源の前記光ビームの前記断面を調節するステップは、少なくとも1つの前記光源の光ビームの断面の少なくとも一部をブロックするステップを含む。前記ブロックするステップは、生成される像のコントラストまたは輝度を変えるために行われてもよい。コントラストまたは輝度は独立に変えられる。少なくとも1つの前記光源の光ビームの断面の少なくとも一部をブロックするステップは、光バルブアセンブリで最小入射角を有する照明光を含む光ビームの前記一部をブロックするステップを含む。少なくとも1つの前記光源の光ビームの断面の少なくとも一部をブロックするステップは、コントラストを変えずに光ビームの前記一部をブロックするステップを含む。少なくとも1つの前記光源の光ビームの断面の少なくとも一部をブロックするステップは、ダイクロイックシフトを受けやすい光ビームの一部をブロックするステップを含む。少なくとも1つの前記光源の前記光ビームの断面をアパーチャ手段の中または近くで調節するステップは、前記システムの光軸のまわりに前記少なくとも2つの光源を回転させるステップを含む。これは、投影システムの製造過程で実施されてもよい。

10

【0014】

少なくとも1つの前記光源の前記光ビームの断面をアパーチャ手段の中または近くで調節するステップは、少なくとも1つの前記光源の光ビームの少なくとも一部を拡散するステップを含む。方法は、前記照らされた光バルブアセンブリから投影レンズを用いて前記画像を投影するステップをさらに含む。

20

【0015】

本発明はさらに、画像を投影するための投影システムに関する。投影システムは、光バルブアセンブリと、赤外光を生成し、光バルブアセンブリ全体を各々が同時に照らすよう調節された少なくとも2つの光源とを含む。投影システムは、第1のレンズアレイおよび第2のレンズアレイを有するレンズアレイシステムを、各光源に対して含む。投影システムは、光源によって発せられる赤外線の一部は反射されて光源に戻ることがないよう配置される、赤外放射フィルタリング手段を、各光源に対して含む。赤外放射の一部は赤外放射の少なくとも50%であり、好ましくは赤外放射の少なくとも80%であり、より好ましくは赤外放射の少なくとも99%であり、最も好ましくは赤外放射の100%である。赤外放射フィルタリング手段は第1のレンズアレイと第2のレンズアレイとの間に配置されてもよい。赤外放射フィルタリングのための手段は、コールドミラーでもよい。

30

【0016】

投影システムは、異なる光源からそれぞれ出る複数の光ビームから形成され、光バルブアセンブリのアパーチャ板のアパーチャによって調節される、照明ビームの投影に適している。光バルブアセンブリを駆動することによってサイズが変更可能な画像が生成され、投影システムの投影レンズにより画面に投影される。

【0017】

投影システムは、少なくとも1つの光源の光出力を計測するためのセンサをさらに含む。センサは、たとえばコールドミラーのような赤外放射フィルタリング手段の後ろに配置され得る。したがって、コールドミラーは光バルブのセットを照らすために必要な光ビームがコールドミラーに反射されるように配置され、一方、赤外放射はコールドミラーで透過されるので、コールドミラーの下流にある反射光の経路には赤外放射はもはや発生しない。前記少なくとも2つの光源のうち少なくとも1つの光源の光出力の計測は、コールドミラーを透過する赤外放射に基づいて行うことができる。

40

【0018】

投影システムは、各光源のための駆動手段と、センサと前記各光源の駆動手段との間のフィードバック手段とを含み、前記各光源の光出力を制御する。投影システムは、前記各

50

光源に隣接する紫外線フィルタを含んでもよい。

【0019】

本発明は、画像を投影するための投影システムにさらに関し、前記投影システムは、光バルブアセンブリと、各々が光バルブアセンブリ全体を同時に照らすよう調節された少なくとも2つの光源と、アパーチャ手段とを含む。投影システムは、前記照明を前記光バルブアセンブリに集束するためのリレー光学系をさらに含む。リレー光学系は、光路上でアパーチャ手段の下流に配置される。リレー光学系は、リレー光学系の瞳の収差を最小化するために材料の選択、および構造に基づいて最適化される。光バルブアセンブリは、可変ミラーデバイスアセンブリであってもよい。少なくとも2つの光源のうち少なくとも1つが、発光装置のアレイであってもよい。

10

【0020】

投影システムは、各光源が照明のどの部分を担うかを変更するために、リレー光学系の光軸のまわりに2つの光源が回転できるようにさらに調節されてもよい。この回転は、必要とされる投影システムの要件に応じて、投影システムの製造過程で実施されてもよい。

【0021】

本発明は、画像を投影するための投影システムにさらに関し、投影システムは、光バルブアセンブリと、各々が光バルブアセンブリ全体を同時に照らすよう調節された少なくとも2つの光源と、アパーチャ手段とを含む。投影システムは、コントラストを変えることなく光バルブアセンブリの照明を低減するための、調節可能な照明低減手段をさらに含む。

20

【0022】

本発明は、画像を投影するための投影システムにさらに関し、投影システムは、光バルブアセンブリと、各々が光バルブアセンブリ全体を同時に照らすよう調節された少なくとも2つの光源と、照らされた光バルブアセンブリによって画面に生成される拡張可能な前記画像を投影するための投影レンズとを含む。少なくとも2つの光源の少なくとも1つは、発光装置のアレイである。前記少なくとも2つの光源の各々が発光装置のアレイであってもよい。

【0023】

本発明はさらに、マルチカラー画像を投影するための投影システムに関する。投影システムは、単一の照明ビームを生成するよう調節される少なくとも2つの光源と、リレー光学系と、異なる波長または波長領域のビームの中で前記照明ビームを分光するための手段とを含み、異なる波長または波長領域のビームは異なる光バルブアセンブリを照らす。投影システムは、ダイクロイックシフトを受けやすい照明ビームの光の量を低減するための手段をさらに含み、ダイクロイックシフトは、前記照明ビームを分光するための手段によって少なくとも部分的にもたらされる。リレー光学系は、投影システムのアパーチャ手段の下流に配置されてもよい。ダイクロイックシフトを受けやすい照明ビームの光の量を低減する手段は、リレー光学系の開口絞りに設置される、照明ビームの一部をブロックするための手段を含んでもよい。

30

【0024】

本発明は画像を投影するための投影システムにさらに関し、投影システムは、光バルブアセンブリと、各々が光バルブアセンブリ全体を同時に照らすよう調節された少なくとも2つの光源と、アパーチャ手段とを含む。

40

【0025】

本発明は、複数光源の投影システムを使うための方法にさらに関し、方法は、光ビームを生成するために前記少なくとも2つの光源を駆動するステップと、前記光ビームを前記各光源から単一の照明ビームに集光するステップと、前記単一の照明ビームで光バルブアセンブリを照らすステップと、前記照らされた光バルブアセンブリから投影レンズを用いて前記画像を投影するステップとを含む。方法は、前記光ビームを前記各光源から集光する前に、前記各光源の各光ビームから赤外放射をフィルタリングするステップをさらに含み、フィルタリングされた赤外放射の少なくとも一部は光源に再度導かれることはない。

50

フィルタリングは、フィルタリング手段の下流の光路から赤外放射の少なくとも一部を排除することによって行われる。赤外放射の一部は赤外放射の少なくとも50%であり、好ましくは赤外放射の少なくとも80%であり、より好ましくは赤外放射の少なくとも99%であり、最も好ましくは赤外放射の100%である。方法は、前記赤外放射をフィルタリングし、再度導いた後、前記各光源からの光出力を計測するステップと、対応して前記各光源の光出力を最適化するために前記少なくとも2つの光源の各々の駆動を調節するステップとをさらに含んでもよい。

【0026】

本発明の利点の1つは、小型で、照明が最適化された投影システムを提供することである。

10

【0027】

本発明のさらなる利点は、反射型光バルブおよび透過型光バルブの双方が利用できることである。

【0028】

本発明の具体的なさらなる利点は、光源の選択に大きな自由度があることである。

【0029】

異なる使用光源の光出力が、たとえば、モニタリングされ、使われ、調節され、すなわち同期され、および/または最適化されるなど、制御できることがさらなる利点である。

【0030】

この分野の方法および装置は常に向上し、変化し、進化しているが、本概念は従前の慣行から離脱して実質的に新規な改良を示し、結果としてこのような装置をより効率的で安定した、信頼性の高いものとして提供すると考えられる。

20

【0031】

本発明の教示により、投影表示システムを使って画像を投影するための、向上された方法および装置の設計が提供される。

【0032】

本発明のこれらの、および他の特徴、特性、ならびに利点は、本発明の趣旨を例示する付属の図面とともに以下に述べる詳細な説明から明らかにされる。この説明は本発明の範囲を限定することなく、例示としてのみ与えられる。下記に示される参照番号は付随する図面と関連付けられる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

図示される実施例の説明

本発明は特定の実施例および図面に関連して説明されるが、本発明はそれらに限定されるものではなく、請求項によってのみ限定される。記載の図面は単に概略図であり、限定的ではない。図面の中で、いくつかの要素のサイズは誇張されており、図示する目的から、縮尺どおりに描かれていないものもある。本発明の説明および請求項で使われる「含む」の用語は、他の要素またはステップを排除するものではない。

【0034】

さらに、説明および請求項中の、第1、第2、第3などの用語は、類似の要素からの区別のために使われ、必ずしもその順序、または時系列を表わすものではない。このように使われる用語は適切な状況のもとで交換が可能であり、ここに記載された本発明の実施例は、ここに記載され、または図示された以外の他の順序で動作してもよいことが理解される。

40

【0035】

第1の実施例において、本発明による投影システム100が図示される。投影システム100は、少なくとも2つの光源1と、集束システムと、アパーチャ3が配置されるところに焦点を有する集光レンズ2または集光レンズのセットと、空間光変調器とも呼ばれる光バルブ4のセットと、投影レンズ5とを含む。集束システムは、第1のレンズアレイ6および第2のレンズアレイ7を含む。投影システムには、典型的には紫外線(UV)/赤

50

外線（ＩＲ）フィルタが光源に隣接して使われるが、本発明の具体的な特徴として、投影システム１００は、ＩＲ放射をシステムから取除くために第１のレンズアレイ６と第２のレンズアレイ７との間にコールドミラー８を含む。本発明の本実施例による投影システム１００は、光源１に隣接するＩＲフィルタを含まず、代わりに赤外光をフィルタリングし、または取除き、または分岐させるための手段を含み、光源から発せられた赤外光が反射されて光源に戻ることを抑制する。

【００３６】

本実施例の投影システムは、さらに任意で、光源１に隣接するＵＶフィルタ９と、調節可能な調光器１０と、拡散器１１と、リレー光学系１２と、リレー光学系の開口絞り１３と、および／またはハイコントラスト板１４とを含んでもよい。コールドミラー８は、反

10

【００３７】

各光源１は平行な光束を投影する。これらの光源１はランプ２０または発光装置２１のアレイのいずれか一方であってもよい。図２では、ランプ２０が使われる構成の一部を示す。使われるランプ２０は投影システムで使われる従来のランプのどれでもよく、たとえば、キセノンランプ、高圧水銀ランプ、ハロゲンランプまたはメタルハライドランプなどであってもよいが、これらに限定されない。本発明の投影システムは少なくともデュアル光源システム、すなわち使用光源１が少なくとも２つあるシステムなので、同じ光束を得るために、単光源の投影システムと比較して各使用ランプの出力が低くてすみ、または単光源の投影システムの場合よりも得られる総光束が大きくなる。光源１はさらに、発光装

20

【００３８】

使用光源１の個数は２つより多くてもさらによい。光源１の典型的な個数は、投影レンズ５の瞳の最適な充填度を得られるよう選択される。これは、たとえば４個の光源が２×２のパターンで、６個の光源が２×３もしくは３×２のパターンで、または９個の光源が３×３のパターンで配置されてもよい。さらに他の個数の光源１が使われてもよいが、瞳の最適な充填度を得られるので、２個，４個，６個または９個の光源の使用が好ましい。このように、平行な光束を出す光源１から始まって、光源１の選択には多大な自由度がある。放物面反射体のランプが好ましいが、ＬＥＤのアレイもさらに使用できる。ランプが使われる場合、使われる反射体の形状は放物面と異なってもさらによい。

30

【００３９】

各光束は長方形の小レンズからなる古典的なレンズアレイシステムを通り、そこで第１のレンズアレイ６が、典型的には長方形ではないが好ましくは光源の長手の像に合うよう最適化された形状を有する小レンズからなる第２のレンズアレイ７に、光源１、たとえばランプアークの像を作る。他の、完全には最適化されていない形状の小レンズを使うと、システムの効率の低減に繋がる。第２のレンズアレイ７は無限遠において第１のレンズアレイ６の像を投影する。第２のレンズアレイ７の真後ろにある集光レンズ２はこの像に焦点を合わせる。この焦点において均一で長方形な光のスポットが存在する。双方の光束は、双方の長方形の光のスポットが一致するように配置される。光源１およびレンズアレイ６，７によって形成される長方形の画像スポットは、たとえば理想的ではないレンズアレイ６，７および双方の光束の傾きに由来して、完全でなくてもよい。完全に長方形の光のスポットは、長方形のアパーチャ３を完全な長方形しか作れない位置に配置することによって生成され得る。

40

【００４０】

空間光変調器アセンブリはどのような適切な光バルブまたは変調器であってもよく、たとえばシングルチップまたは３チップの可変ミラーデバイス（ＤＭＤ）エンジン、液晶表示（ＬＣＤ）エンジン、または液晶オンシリコン（ＬＣＯＳ）エンジンであってもよい。

50

アセンブリは、透過型または反射型の光変調器を含むことができる。透過型装置は光ビームが装置を通過する際にビームを変調する。反射型装置は装置内で光がミラーから反射する際に光を変調する。異なるタイプの空間光変調器が使われてもよい。好ましくは、光変調器は画素ごとにアドレスされて、任意の様々な濃淡画像を表すことができる。DMDは、デジタルミラーデバイスまたはデジタルマイクロミラーデバイスとも呼ばれる反射型の空間光変調器であって、たとえばバイナリパルス幅変調手法を用いて光源の反射を正確に制御する、速い、反射型のデジタル光スイッチの、半導体ベースのアレイを含む。DMDは、独立してアドレスでき、かつ電气的に変形または移動ができる、複数のミラーセルのマトリックスを有する。可変ミラーデバイスの各ミラーセルは、第1の状態または配置において、受取った光を投影レンズ5を通過して一方向に、たとえば投影画面（図1には示されない）に反射するための平面なミラーとして作動し、第2の状態または配置においては、受取った光を投影画面（図1には示されない）から離れるような他の方向に投影する。反射型の液晶表示（LCD）光バルブにおいては、光はミラーの機械的なずれによっては変調されず、光バルブの液晶の偏光状態を変更することによって変調される。透過型光バルブの例としては、透過型液晶表示光バルブがある。

10

【0041】

典型的には投影システムは追加のフィルタをさらに含む。従来のシステムでは典型的にはUV-IRフィルタが使われるが、本発明では、別個の紫外線（UV）フィルタ9および別個の赤外線（IR）フィルタが使われる。UVフィルタ9は光源1の真後ろに配置される。このUVフィルタ9は、典型的には、UV領域で発光するランプ20を光源1として有する構成において使われる。これにより、光路の下流の異なる構成要素を紫外線放射による影響または劣化から保護し、さらに投影システム100によってUV放射が発せられることを抑制する。この放射は有害であり、かつ妨げとなる。発光装置21のアレイまたはグループが使われる場合はUV放射が発光されないように選択され、それによりUVフィルタ9の必要はなくなる。上述のように本実施例の1つの局面において、光ビームから赤外放射をフィルタリングするために、第1のレンズアレイ6と第2のレンズアレイ7との間にコールドミラー8が配置される。したがって、赤外光は各光源から出る光ビームからフィルタリングされ、または分岐される。レンズアレイ6および7の間のコールドミラー8の配置によって、より小型の配列を達成することができる。小型化は、主に大型の冷却手段が回避されることに由来する。なぜならIR光が反射して光源に戻る伝統的システムとは対照的に、IR光がシステムから透過され、または少なくとも光源から遠くなり、そのために熱が減少するからであり、それは結果的に光源1の老化作用と劣化作用とを改善する。このように、本発明で使われるコールドミラー8は、レンズアレイ6と7との間でIR光および可視光を分離し、IR光はシステムから容易に取除かれる。さらに、より小さく、そのためより静かな冷却手段が使われるのでノイズのレベルがより低減される。換言すると、コールドミラー8の使用が光源1の冷却のために有利である。このように本実施例において、光源から発せられる赤外光は反射して光源に戻らないので、光源はもはやヒートシンクとはならず、したがって、光源は老化および劣化の被害をより受けにくくなる。しかし、光路の下流の他の構成要素の熱が低減されるよう、赤外光は依然として光ビームからフィルタリングされる。さらに、第1および第2のレンズアレイの間にコールドミラー8を配置することでシステムの光軸が角度を成し、すべての構成要素を一直線に配置する必要がなくなるので、それによりシステムのサイズを低減する。このようにして、システムの全長が減じられる。

20

30

40

【0042】

前の実施例による投影システム100がさらなる実施例で説明されると、コールドミラー8、またはレンズアレイ6および7の間の他のダイクロイックフィルタの後ろに、光センサをさらに含む。これらのセンサは各ランプの作用を独立にモニタリングすることができる。図4では、本発明の投影システム100の一部が概略的に示され、駆動手段50を伴う2つの光源1と、各光源1に対して背面にセンサ51を備えるコールドミラー8とが示される。したがってセンサ51から光源駆動手段50へのフィードバックループを設け

50

ることができ、生成される光度がたとえば光源 1 の老化のため変化すると、補正することが可能になる。センサは、コールドミラー 8 を透過する赤外放射を計測することで、生成される光度をモニタリングすることができる。赤外放射は、光源によって生成される光度の尺度であり、結果的に、特定の光源から出て光バルブ 4 のセットに入射する光度の尺度となる。したがって、光バルブ 4 のセットを照らす光ビームはコールドミラー 8 によって反射される際に妨げられることがなく、センサ 5 1 は投影システムの光路上にはない。センサ 5 1 から駆動手段 5 0 に与えられるフィードバックは、最適化された光出力を得るように光源 1 の駆動を最適化するために、マイクロコントローラ 5 2 によって使われる。この最適化は、非パルスランプの場合は所望の光出力を得るための、またはアーク放電ランプが使われる場合はアークの安定化のための、パワーの調節となる。

10

【0043】

投影システム 100 で使われる光源 1 はパルス光源、たとえばパルス水銀ランプであってもさらによい。この場合、コールドミラー 8 の後ろのセンサ 5 1 は、パルスランプのパルス - プラト - 率を決定するのに使われる。パルス 60 およびプラト - 61 を有するパルス水銀ランプの、光出力対時間のグラフの例が図 5 に示される。この光出力は水銀ランプの年齢と状態とに依存し、かつ駆動状況に依存する。計測された情報は、次に光源 1 の駆動部 5 0 へのフィードバックループで使われる。これは光源 1 のより容易な同期、および / または、必要であれば、パルス / プラト - 率の調節を可能にする。

【0044】

換言すると、コールドミラー 8 の後ろの光センサの使用によって、AC ランプの場合には、光源 1 をモニタリングして、ランプを同期するためのフィードバックループで使われる情報を得ることができ、または、AC ランプおよび DC ランプの場合は出力を調節し、アークを安定化することができる。本発明による投影システム 100 の構成の具体的な利点は、光源 1 を水平に配置できることである。多くのタイプの光源 1 は、水平な配置で動作することが好ましい。傾いた配置ではアークの安定性と寿命とが低減される。下記の実施例において、瞳の充填が説明される。後者の実施例は、アパーチャ手段の中または近くの、異なる光源から出る光ビームの存在に関連する。ほとんどの用途の場合、アパーチャ自体の中で最適に調節が起るが、わずかな偏差、たとえばアパーチャ手段に隣接して調節手段を配置することで起る偏位によっても、許容できる結果を得ることができる。すなわち、アパーチャ手段の近くでということは、アパーチャ手段のアパーチャに隣接した領域においてということの意味し、そこではアパーチャ自体の中にあるのと本質的に等しい光ビームの特性が得られる。したがって、アパーチャの充填度を説明することは、アパーチャ手段の近くの対応する領域の充填度を説明することを含む。充填度ということは、入射光ビームの断面がどのように配置されるか、その表面面積がアパーチャの面積またはアパーチャ手段の近くの対応する領域面積に対してどれだけ大きいかを意味する。

20

30

【0045】

本発明はさらに第 3 の実施例に関し、その投影システムは、少なくとも 2 つの光源 1 と、集束システムと、アパーチャ 3 が配置されるところに焦点を有する集光レンズ 2 または 1 組の集光レンズと、空間光変調器 4 と呼ばれる光バルブ 4 のセットと、投影レンズ 5 と、光バルブ 4 のセットの光束を鮮明に結像するために光路上のアパーチャ板 3 のアパーチャの下流に追加的に配置される、リレー光学系 12 とを含む。図 1 を再度参照する。ここで、光バルブ 4 のセットの照明を最適化できる。さらに、リレー光学系 12 の開口絞りが設けられてもよい。前の説明において、集束システムは典型的には第 1 のレンズアレイ 6 および第 2 のレンズアレイ 7 を含む。したがって、本実施例の投影システムにおいて、光ビームは少なくとも 2 つの光源 1 で生成され、光ビームはレンズアレイを用いて集束され、次いで光ビームが単一の照明ビームに集光されて、その形状がアパーチャ板 3 のアパーチャによって規定され、次いで光ビームは、照明ビームを光バルブのセットに最適に集束するよう選択されるリレー光学系 12 を用いて、光バルブ 4 のセットに集束する。次に、光バルブ 4 のセットを駆動することによって拡張可能な投影画像が生成され、この拡張可能な画像が次に投影レンズ 5 を使って画面に投影される。本実施例の具体的な特徴は、

40

50

集束する小レンズアレイシステムが、光路上でアパーチャの下流、すなわちアパーチャと光バルブ4のセットとの間に位置する追加的リレー光学系12と組合されることである。これにより、光バルブ4の照明が向上され、さらに、複数光源の小型投影システムにおけるコントラストおよび/または輝度を向上させる、新規な特徴を導入することができる。

【0046】

本実施例の投影システムは任意で、光源1の近くのUV/IRフィルタ、または代替として光源1に隣接するUVフィルタ9、および前の実施例による、集束システムの第1および第2のレンズアレイの間のコールドミラー8、調節可能な調光器10、拡散器11、および/またはハイコントラスト板14などをさらに含んでもよい。

【0047】

各光源1は平行な光束を投影する。これらの光源1はランプまたは発光装置のアレイであってもよい。使用ランプは投影システムで使われる従来のランプのどれでもよく、たとえば、限定されるものではないが、キセノンランプ、高圧水銀ランプ、ハロゲンランプまたはメタルハライドランプなどであってもよい。光源1の個数が増えると、単光源のシステムと比較して、各使用光源の出力が低減でき、または投影システムで得られる総出力が増大できる。光源1は発光装置のアレイであってもさらによく、すなわち1つの光源が1つの発光装置のアレイと対応してもよい。これらの装置は、たとえば発光ダイオードまたは有機発光ダイオードでもよい。後者はシステムをより小型化でき、これは顕著な利点となる。

【0048】

使用光源1の個数は2個でもよく、 2×2 のパターンで配置される4個の光源、 2×3 もしくは 3×2 のパターンで配置される6個の光源、または 3×3 のパターンで配置される9個の光源でもよい。他の個数の光源も使用できるが、瞳の最適な充填度が得られるので、2個、4個、6個または9個の光源の使用が好ましい。

【0049】

各光束は長方形の小レンズからなる古典的なレンズアレイシステムを通り、そこで第1のレンズアレイ6が、典型的には長方形ではないが好ましくは光源の長手の画像に合うよう最適化された形状を有する小レンズからなる第2のレンズアレイ7に、光源1、たとえばランプアークの像を作る。他の、完全には最適化されていない形状の小レンズを使うと、システムの効率はより低くなる。第2のレンズアレイ7は無限遠において第1のレンズアレイ6の像を投影する。第2のレンズアレイ7の真後ろにある集光レンズ2はこの像の焦点を合わせる。この焦点において均一で長方形な光のスポットがある。双方の光束は、双方の長方形の光のスポットが一致するように配置される。光源1およびレンズアレイ6, 7によって形成される長方形の画像スポットは、たとえば理想的ではないレンズアレイ6, 7および双方の光束の傾きに由来して、完全でなくてもよい。完全に長方形の光のスポットは、長方形のアパーチャ3を完全な長方形しか作れない位置に配置することによって生成され得る。

【0050】

空間光変調器アセンブリはどのような適切な光バルブまたは空間光変調器であってもよく、たとえばシングルチップまたは3チップの可変ミラーデバイス(DMD)エンジン、液晶表示(LCD)エンジン、または液晶オンシリコン(LCOS)エンジンであってもよい。これは、透過型または反射型の光変調器の一方でもよい。透過型装置は光ビームが装置を通過する際にビームを変調する。反射型装置は、装置内で光がミラーから反射する際に光を変調する。したがって、たとえば、デジタルミラーデバイスまたはデジタルマイクロミラーデバイスとも呼ばれるDMD、反射型液晶(LCD)光バルブ、透過型液晶表示光バルブなど、異なるタイプの空間光変調器が使われてもよい。これらの構成要素は、前の実施例で記載されたものと同様である。

【0051】

本発明における本実施例の特徴的な要素であるリレー光学系12は、アパーチャ板3のアパーチャから得られる長方形の光のスポットを、空間光変調器4を含む空間光変調器ア

10

20

30

40

50

センブリに結像する。したがって、リレー光学系は光路上でアパーチャ板 3 のアパーチャの下流に配置される。リレー光学系は典型的には両側でテレセントリックであり、多くのレンズ、たとえば 4 個または 6 個のレンズを含む。この追加的光学システムは、たとえば異なるタイプのガラスを選択することにより材料が最適に選択され、かつ構造が最適化されることができるので、瞳の収差をほとんどなくすることができる。リレー光学系 1 2 の収差がレンズアレイシステムより小さいので、空間光変調器 4 の照明は、リレー光学系 1 2 がない場合よりもさらに鮮明な輪郭を有する。換言すると、レンズアレイの像を光バルブ 4 に直接投影する代わりにリレー光学系 1 2 が追加されると、光バルブ 4 の照明を向上させることができる。

【0052】

10

任意で DMD を光バルブとして使用する場合、実施例 3 は傾き手段を含む調節手段をもって調節される。このように、シャインプルフの法則にしたがって、すなわちリレー光学系 1 2 の光軸に対する光バルブの傾きを補正するために、アパーチャ 3 が傾けられる。アパーチャ 3 が傾けられると、その最適な形状は長方形ではなく、わずかに傾いて平行四辺形となる。これは図 6 および図 7 に示される。図 6 は、アパーチャ 3 が長方形の場合の、DMD 70 における平行四辺形の像を示す。図 7 は、アパーチャ 3 が光束に対して平行四辺形となる場合、すなわちアパーチャを傾ける場合の、DMD 70 における長方形の像を示す。したがって、このようにアパーチャを傾けることにより、シャインプルフ効果の補正が得られる。

【0053】

20

したがって、本発明の本実施例によれば、光バルブの照明がより鮮明に輪郭を有する。これは光出力を向上させ、光バルブの熱負荷を低減する。これは、容易に遮光され得ない反射型光バルブには特に重要である。

【0054】

リレー光学系 1 2 とリレー光学系の開口絞り 1 3 を含む本発明の 1 から 3 のいずれかの実施例による、さらに他の実施例において、投影システムはさらにコントラストを向上させるための調節手段によって調節される一方、犠牲となる光出力を可能な限り低く抑えることができる。このようにして、たとえば光出力の半分のみを犠牲にすることにより、コントラストが 2 倍になる。これは、たとえば、図 1 に示されるように、リレー光学系の開口絞り 1 3 において挿入されるハイコントラスト板 1 4 のような、ブロック手段である調節手段を使うことによって可能である。このハイコントラスト板 1 4 は光をブロックする
30
いかなる材料でもできていてもよく、たとえば金属板でもよいが、それに限定されない。ハイコントラスト板 1 4 は、光バルブ 4 で入射最小角を有する光線がブロックされるように挿入される。これは、図 8 および図 9 に示される。図 8 では、充填された瞳が示される。瞳の中のある点を通る光線はすべて同じ入射角で光バルブに当たる。点が瞳の左上部分にあればあるほど、その点を通る光線の光バルブにおける入射角が大きい。図 9 において、瞳の右下部分をブロックするハイコントラスト板 1 4 が示され、この部分はすなわち光バルブ 4 で低い入射角を有する光線と対応する部分である。これらの光線をブロックすることによって画像のコントラストが強調され、光出力の犠牲は限定される。コントラストの強調は次の原理に基づく。光バルブ 4 で入射最小角を有する光線は、オフ状態
40
の光バルブ 4 に反射した後に、投影レンズの入射瞳に最も接近して通る。光学表面には常にいくらかの散乱が存在するので、これらの光線は投影レンズの入射瞳を通過し、次に画面に到達する可能性が最も高く、光バルブがオフ状態にあるにもかかわらず光線が透過するので、そこでのコントラストを低減する。図 9 でハイコントラスト板 1 4 は真っ直ぐな端部を有して示されるが、湾曲した端部を有するハイコントラスト板 1 4 もさらに使用可能である。光出力 / コントラスト率は、瞳の充填度に依存して、異なる端部を有するハイコントラスト板 1 4 を使って向上させることができる。

【0055】

リレー光学系 1 2 およびリレー光学系の開口絞り 1 3 を含む、本発明の実施例 1 から 3 のいずれかの変形に関する他の実施例において説明すると、投影システムはさらに、光源
50

1のアセンブリ、レンズアレイ、フィルタ、ミラー、およびフライアイなどの対応する光学要素を、リレー光学系12の光軸のまわりに回転させ得る回転手段である、調節手段で調節される。異なる光学要素はすべて同じ方法で調節される必要があることが理解されなければならない。この回転により、瞳の異なる位置で、異なる光源1の像を得ることができ。図10は、2つの光源1が光バルブで同じ平均入射角を有する場合、すなわち双方の光源1が同じコントラストを有する状態を示す。代替として、光源1および対応する光学要素がリレー光学系12の光軸のまわりを回転されてもよく、それにより一方の光源が光バルブ4における高い入射角と対応し、他方の光源は光バルブ4における低い入射角と対応する。この場合、一方の光源の像は瞳の左上部分の隅に位置し、他方の光源の像は瞳の右下部分の隅に位置する。次いで、投影システムのコントラストが変更されることができ、たとえば最も低い入射角に対応する光源を閉じることによってコントラストが得られるが、光出力の半分は犠牲となる。これは図11に示される。パネル14の挿入に基づくような基本的なコントラストエンハンサが存在する場合、パネル14の固定された位置に対して、光源1および対応する光学要素をリレー光学系12の光軸のまわりに回転させることによってコントラストは変更されるが、光出力の変更はより制限される。パネル14が瞳の半分をブロックすると、光源1および対応する光学要素を回転させることによって、光出力の量に影響することなく投影システムのコントラストが変更され得る。ランプの配向は設計段階において選択され、レンズアレイが適切に設計されることが必要である。

10

【0056】

本発明のさらなる実施例において、前の実施例のいずれかによる投影システムが、さらに、調節可能な照明低減手段である調節要素を用いて調節され、生成される画像をより低い光度に調光できるように、すなわち、光出力が調節できるようになる。コントラストを変えることなく調光が実施できることは本発明の具体的な利点である。これは、プロジェクタ全体で均一な白黒レベルが要求される、マルチスクリーン用のプロジェクタで特に有益である。これは、調節可能な調光器10とも呼ばれる、調節可能な照明低減手段を用いることによって達成でき、調光器10は、使用光源1の光に対して非透過性の板を、各光源1について1つ含む。板は金属板であってもよいがそれに限定されない。調節可能な照明低減手段、すなわち調節可能な調光器10を使うことにより、図12に示されるように、非透過性板はレンズアレイのすぐ前または後に移動され、異なる光源1について左右対称に等しい面積部分をカバーする。これにより光バルブの平均入射角が変化せずに保たれ、コントラストが一定になる。対応する瞳の充填度は図13に示される。

20

30

【0057】

調節可能な調光器10についても同様に実施でき、図14に示されるように、対称な板はアパーチャ3において対称に配置される。

【0058】

代替として、リレー光学系12を含む投影システムにおいて、1つの板がリレー光学系の開口絞り13に挿入されるが、それはハイコントラスト板に対しては直角である。このようにして、板を1つだけ使ってコントラストに影響を与えることなく光出力が調節される。これは図15に示される。このようにして光がブロックされ、それにより光出力が調節されるが、光バルブ4の平均入射角は変化しない。後者によって、コントラストは影響を受けないで保たれる。

40

【0059】

本発明による他の実施例において、投影システムはダイクロイックシフト光を制御するシステムであるブロック手段である調節手段をさらに備える。色プリズムにおける「ダイクロイックシフト光」の問題は、限定的ではないが、たとえば3チップデジタルミラーデバイスプロジェクタなどのカラー投影システムにおいて既知である。これは、3つの色、典型的には3原色である赤、緑および青を分離、合成するのに使われるダイクロイック被膜によって引き起こされ、ダイクロイック被膜は典型的な角度依存、すなわち反射特性および透過特性が波長だけでなく入射角にも依存する性質を有する。1組の基本色に分かれる入射光束は、光バルブ4において、光バルブ4の傾き角度によって規定される一定の入

50

射角をなし、再合成される射出光束は光パルスに直角なので、双方の光束はダイクロイック被膜において異なる入射角を有する。したがって、双方の光束に対するダイクロイック被膜の特性が異なる。このダイクロイックシフトのグラフは図 16 に示される。実線は入射角 0° を有する光に対する典型的なダイクロイック被膜の透過を表し、点線は 0° より大きい入射角を有する光に対する典型的なダイクロイック被膜の透過を表す。

【0060】

分離プロセス中にダイクロイック被膜で反射する光が、再合成プロセス中にこの膜に反射せず、透過してしまうと問題が発生する。または補完的な状況において、分離プロセス中にダイクロイック被膜に透過された光が、再合成プロセス中にこの膜で反射される場合にも問題が発生する。光束のどの部分が、および入射光のどの波長がダイクロイックシフトを受けるかは、実験的または理論的に決定され得る。したがって、開口絞り 13 で光束の適切な部分をブロックする板、および / または光束の中で適切な波長をブロックする、リレー光学系 12 の好ましくはテレセントリックな部分にあるダイクロイックフィルタを使って、該当する光が選択的にブロックされることができる。図 10 および図 11 に示すように、光源 1 を回転させることによって、ダイクロイックシフトを受ける光の量はさらに低減されることができる。

10

【0061】

本発明の具体的実施例において、拡散器を含む調節手段を含む投影システムが説明されるが、システムはアパーチャがより均一に充填されることができるよう調節される。アパーチャの充填は、図 17 および図 18 に示されるように、たとえば拡散ガラスなどの拡散器 11 を追加することによってさらに均一にされる。拡散器は典型的にはサンドブラストされたガラスでできている。投影システムに依存して、特別な被膜を施したガラスも、被膜が十分に耐熱性があれば使用できる。拡散器の強度を増すために透過性が低減されるので、投影システムの具体的な用途に依存して、光の十分な透過と十分な拡散との間に妥協点を見出す必要がある。図 17 は拡散器 11 のない投影システムにおけるデュアル光源システムの瞳を示し、図 18 は拡散器 11 を有する投影システムにおけるデュアル光源システムを示す。拡散器は長方形のアパーチャの後ろでアパーチャの近くに配置できるが、拡散器のガラスに付着した埃が光パルスの上に結像されないよう、長方形のアパーチャと全く同じ場所ではないことが好ましい。このように、拡散器 11 を使用することにより、瞳の充填度が向上される。より均一な瞳の充填が望ましく、有利なのは、本発明による実施例で説明される投影画像の制御をより容易にするからである。一方で、光出力は犠牲とならざるを得ない。上記の実施例で説明された追加的特徴により、投影画像の特性をさらに制御することが可能になる。コントラストおよび輝度は独立に調節されることができる。これは、異なるプロジェクタが同じ性質を有する必要がある、マルチスクリーンの分野では重要である。

20

30

【0062】

本発明のさらに他の利点は、双方の光源 1 を独立に制御できることのみならず、光源 1 の 1 つを交換できるよう、2 個の別個のランプが使われることである。

【0063】

画像処理のための手段とメモリ部とを組み合わせると、投影システムはデジタル光処理システムを形成し、大きく、明るく、つなぎ目のない、コントラストの強いカラー画像を投影することができる。

40

【0064】

本発明による装置に関して、好ましい実施例、具体的な構造、構成および材料がここに説明されたが、形式および詳細における多様な変更と変形とが、本発明の範囲と精神とを逸脱することなくなされ得ることが理解される。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】本発明の実施例による投影システムの全体図である。

【図 2】投影システムの部分の概略図であって、本発明の実施例によるランプ照明源およ

50

びレンズアレイの配置を示す図である。

【図 3】投影システムの部分の概略図であって、本発明の実施例による L E D アレイ照明源およびレンズアレイの配置を示す図である。

【図 4】本発明の実施例による投影システムのフィードバックループの概略図である。

【図 5】本発明の実施例で光源として使われる、パルス - プラトー動作を有するパルス水銀ランプの光出力の概略的グラフを示す図である。

【図 6】本発明の実施例による、長方形のアパーチャとシャインブルフ効果による対応する像との概略図である。

【図 7】本発明の実施例による、平行四辺形として表れる傾いたアパーチャと、シャインブルフ効果による対応する像との概略図である。

10

【図 8】本発明の実施例による、ある実施例の瞳の充填度を示す図である。

【図 9】本発明の実施例による、瞳の充填度およびコントラストエンハンスの使用を表す図である。

【図 10】本発明の実施例による、光バルブにおける平均入射角が等しい 2 つの光源を伴う瞳の充填度を示す概略図である。

【図 11】本発明の実施例による、光バルブにおける入射角が大きい第 1 の光源、および光バルブにおける入射角が小さい第 2 の光源を伴う、瞳の充填度を示す概略図である。

【図 12】本発明の実施例による、対称な板による光源のブロックを示す概略図である。

【図 13】図 12 に示すように 2 つの対称な板を用いて光源のブロックが実施された場合の、瞳の充填度を示す図である。

20

【図 14】本発明の実施例による、リレー光学系の開口絞りにおける、2 つの対称な板を用いた照明ビームのブロックを示す図である。

【図 15】本発明の実施例による、リレー光学系の開口絞りにおける、単一の板を用いた照明ビームのブロックを示す図である。

【図 16】ダイクロイック被膜による光の透過を、異なる入射角に対する波長の関数としてグラフに示した図である。

【図 17】拡散器のない投影システムの瞳の充填度を示す図である。

【図 18】本発明の実施例による、拡散器を有する実施例の瞳の充填度を示す図である。

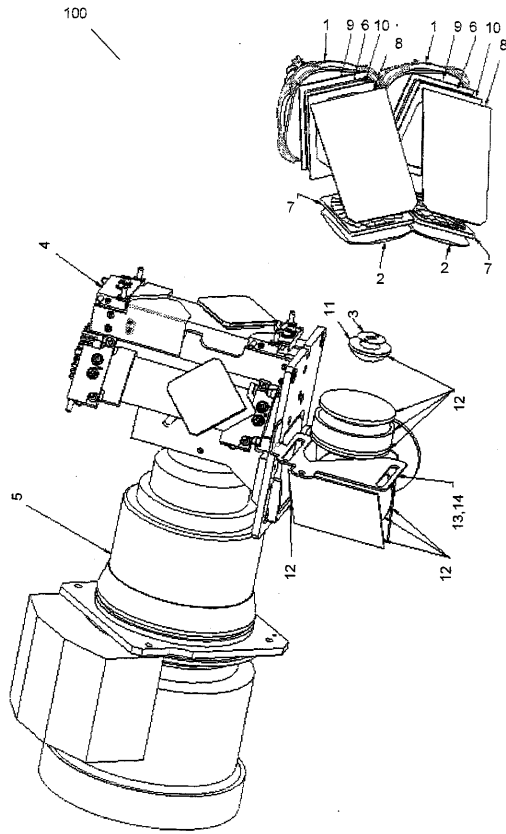
【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

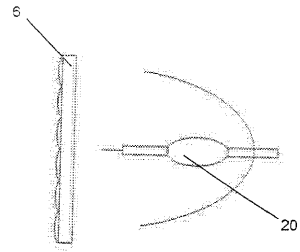
30

1 光源、2 集光レンズ、3 アパーチャ、4 光バルブ、5 投影レンズ、6 第 1 のレンズアレイ、7 第 2 のレンズアレイ、8 コールドミラー、9 UV フィルタ、10 調光器、11 拡散器、12 リレー光学系、13 開口絞り、14 ハイコントラスト板、100 投影システム。

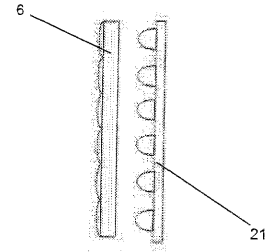
【図 1】



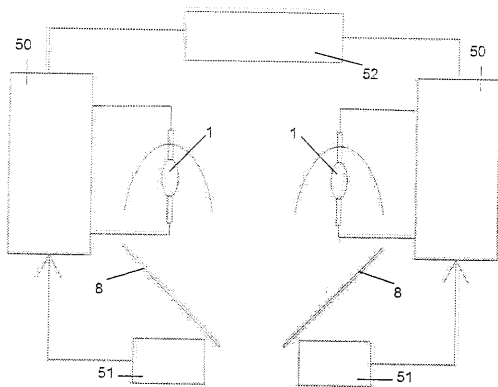
【図 2】



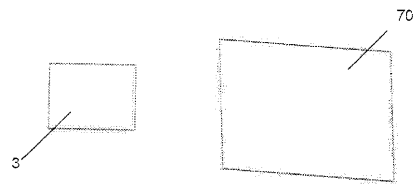
【図 3】



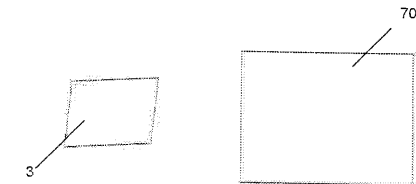
【図 4】



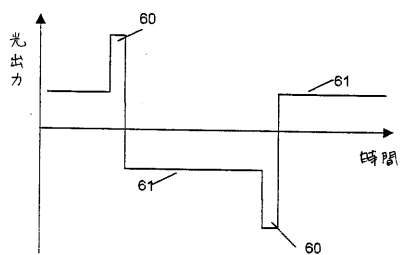
【図 6】



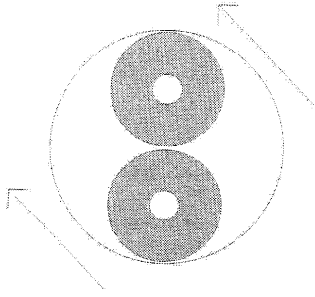
【図 7】



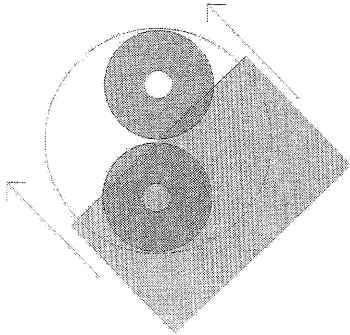
【図 5】



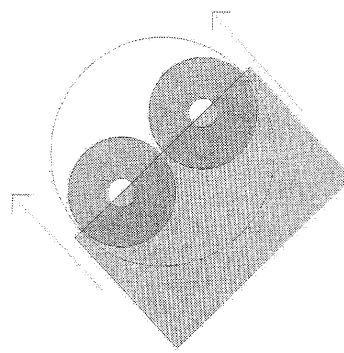
【図 8】



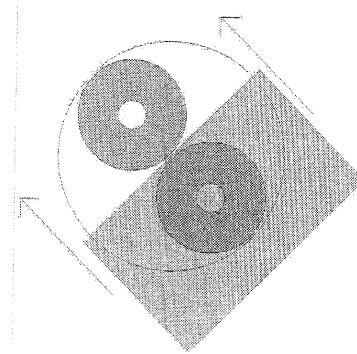
【図 9】



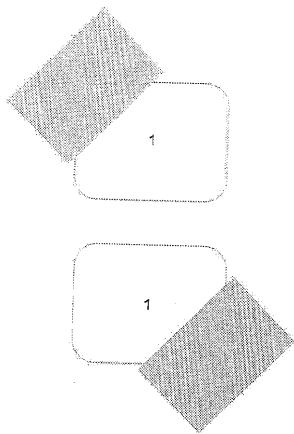
【図 10】



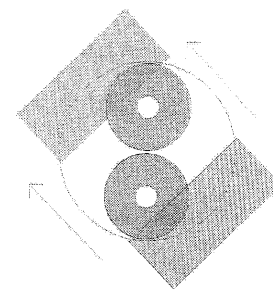
【図 11】



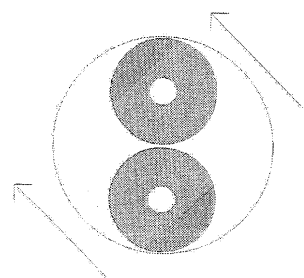
【図 12】



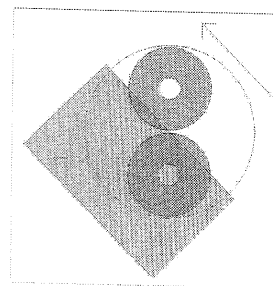
【図 14】



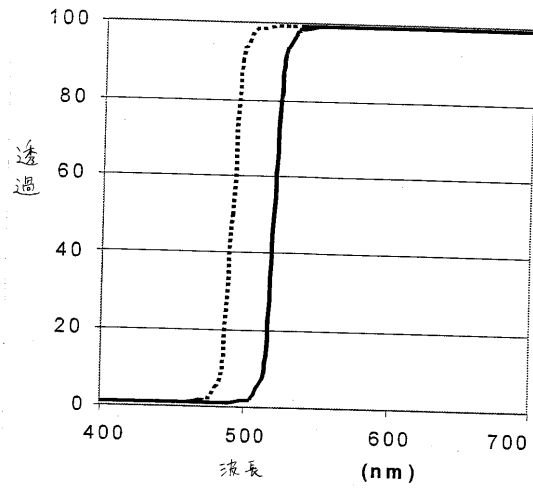
【図 13】



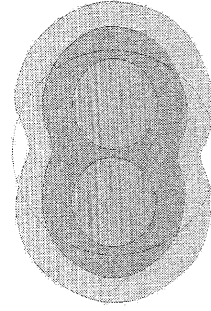
【図 15】



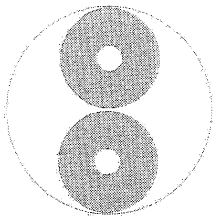
【図 16】



【図 18】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
G 0 3 B 21/14
// F 2 1 Y 101:00

(74)代理人 100098316
弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162
弁理士 酒井 將行

(72)発明者 フリス・コルパールト
ベルギー、ベー - 9 9 2 0 ローフェンデゲム、エグランイール、 7

(72)発明者 クリス・ジャック・ファンドルペ
ベルギー、ベー - 8 7 9 1 ベーフェレン - ライエ、ブーケラーン、 1 6

(72)発明者 サスキア・ガレ
ベルギー、ベー - 8 7 2 0 マルケゲム、ブラウエライストラート、 2 0

(72)発明者 ステファン・レスハーフェ
ベルギー、ベー - 9 7 0 0 アウデンアールデ、ブルークストラート、 1 4

F ターム(参考) 2K103 AB01 AB04 AB07 BA11 BC07 BC19 BC37 BC41 BC47 CA08
CA31
3K042 AA01 BA09 BD04 BE05 CB20

【外国語明細書】

2005234551000001.pdf