

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5596153号
(P5596153)

(45) 発行日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

(24) 登録日 平成26年8月15日 (2014. 8. 15)

(51) Int. Cl.	F I
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 Z
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 D
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30
H04N 13/04 (2006.01)	H04N 13/04

請求項の数 22 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-528791 (P2012-528791)
 (86) (22) 出願日 平成22年9月10日 (2010. 9. 10)
 (65) 公表番号 特表2013-504784 (P2013-504784A)
 (43) 公表日 平成25年2月7日 (2013. 2. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/002461
 (87) 国際公開番号 W02011/031315
 (87) 国際公開日 平成23年3月17日 (2011. 3. 17)
 審査請求日 平成25年9月4日 (2013. 9. 4)
 (31) 優先権主張番号 61/241, 842
 (32) 優先日 平成21年9月11日 (2009. 9. 11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d' A
 rc, 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元 (3D) 投射方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

右目画像と左目画像との3次元 (3D) 投射のためのシステムであって、
 前記右目画像を伝送するため、少なくとも第1レンズ要素の前にある第1リニア偏光板
 であって、第1偏光軸方向を有する前記第1リニア偏光板と、
 前記左目画像を伝送するため、少なくとも第2レンズ要素の前にある第2リニア偏光板
 であって、第2偏光軸方向を有する前記第2リニア偏光板と、
 前記第1レンズ要素の後にある第1出力フィルタ構成であって、第3リニア偏光板と第
 1の1/4波遅延器との少なくとも1つを有する前記第1出力フィルタ構成と、
 前記第2レンズ要素の後にある第2出力フィルタ構成であって、第4リニア偏光板と第
 2の1/4波遅延器との少なくとも1つを有する前記第2出力フィルタ構成と、
 を有し、

前記第1及び第2リニア偏光板は、少なくとも前記第1及び第2レンズ要素に到達する
 光束を限定するよう構成されるシステム。

【請求項 2】

前記第1及び第2リニア偏光板は、反射型偏光板である、請求項1記載のシステム。

【請求項 3】

前記第1及び第2レンズ要素のそれぞれに到達する光束は、前記第1及び第2リニア偏
 光板のそれぞれに入射する光束の量の約1/2である、請求項1又は2記載のシステム。

【請求項 4】

10

20

前記第 3 リニア偏光板は、前記第 1 偏光軸方向と実質的に平行な第 3 偏光軸方向を有し、

前記第 4 リニア偏光板は、前記第 2 偏光軸方向に実質的に平行な第 4 偏光軸方向を有する、請求項 1 記載のシステム。

【請求項 5】

前記第 3 及び第 4 リニア偏光板は、吸収型偏光板である、請求項 1 乃至 4 の何れか一項記載のシステム。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、前記第 1 偏光軸方向が前記第 2 偏光軸方向に直交する又は平行である、という 2 つの構成の 1 つにおいて提供される、請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載のシステム。

10

【請求項 7】

前記第 1 偏光軸方向は、前記第 2 偏光軸方向に直交する、請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載のシステム。

【請求項 8】

前記第 1 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の一方に方位付けされた第 1 進相軸を有する前記第 1 の $1/4$ 波遅延器と、

前記第 2 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の他方に方位付けされた第 2 進相軸を有する前記第 2 の $1/4$ 波遅延器と、
をさらに有する、請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載のシステム。

20

【請求項 9】

当該システムは、リニア偏光された光又は円偏光された光の 1 つを用いて右目画像を投射するよう構成される、請求項 1 乃至 7 の何れか一項記載のシステム。

【請求項 10】

当該システムは、前記第 2 偏光軸方向に直交する前記第 1 偏光軸方向によって、リニア偏光された光を用いて右目画像と左目画像とを投射するよう構成される、請求項 1 乃至 6 の何れか一項記載のシステム。

【請求項 11】

当該システムは、時計回り又は反時計回りに円偏光された光の一方の光を用いて前記右目画像を投射し、時計回り又は反時計回りに円偏光された光の他方を用いて前記左目画像を投射するよう構成される、請求項 1 乃至 10 の何れか一項記載のシステム。

30

【請求項 12】

右目画像と左目画像との 3 次元 (3D) 投射のための方法であって、

第 1 リニア偏光板と、前記第 1 リニア偏光板の後に配置された少なくとも第 1 レンズ要素とを介し前記右目画像を伝送するステップと、

第 2 リニア偏光板と、前記第 2 リニア偏光板の後に配置された少なくとも第 2 レンズ要素とを介し前記左目画像を伝送するステップと、

前記第 1 レンズ要素の後にある第 1 出力フィルタ構成であって、第 3 リニア偏光板と第 1 の $1/4$ 波遅延器との少なくとも 1 つを有する前記第 1 出力フィルタ構成を介し前記右目画像を伝送するステップと、

40

前記第 2 レンズ要素の後にある第 2 出力フィルタ構成であって、第 4 リニア偏光板と第 2 の $1/4$ 波遅延器との少なくとも 1 つを有する前記第 2 出力フィルタ構成を介し前記左目画像を伝送するステップと、

を有し、

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、各自の第 1 及び第 2 偏光軸方向により特徴付けされた光を伝送し、前記第 1 及び第 2 レンズ要素に到達する光束を限定するよう構成される方法。

【請求項 13】

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、反射型偏光板である、請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

50

前記第 1 及び第 2 レンズ要素のそれぞれに到達する光束を、前記第 1 及び第 2 リニア偏光板のそれぞれに入射する光束の量の約 $1/2$ に限定するステップをさらに有する、請求項 1 2 又は 1 3 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 偏光軸方向により実質的に特徴付けされる光を伝送するため、前記第 3 リニア偏光板を方位付けするステップと、

前記第 2 偏光軸方向により実質的に特徴付けされる光を伝送するため、前記第 4 リニア偏光板を方位付けするステップと、
をさらに有する、請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 3 及び第 4 リニア偏光板は、吸収型偏光板である、請求項 1 2 乃至 1 5 の何れか一項記載の方法。

【請求項 1 7】

前記第 1 偏光軸方向が前記第 2 偏光軸方向に直交する又は平行である、という 2 つの構成の 1 つにおいて前記第 1 及び第 2 リニア偏光板を方位付けするステップをさらに有する、請求項 1 2 乃至 1 6 の何れか一項記載の方法。

【請求項 1 8】

前記第 2 偏光軸方向に直交するよう前記第 1 偏光軸方向を提供するステップをさらに有する、請求項 1 2 乃至 1 7 の何れか一項記載の方法。

【請求項 1 9】

前記第 1 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の一方に前記第 1 の $1/4$ 波遅延器の第 1 進相軸を方位付けするステップと、

前記第 2 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の他方に前記第 2 の $1/4$ 波遅延器の第 2 進相軸を方位付けするステップと、
をさらに有する、請求項 1 2 乃至 1 6 の何れか一項記載の方法。

【請求項 2 0】

リニア偏光された光又は円偏光された光の 1 つを用いて右目画像を投射するステップをさらに有する、請求項 1 2 乃至 1 8 の何れか一項記載の方法。

【請求項 2 1】

前記第 2 偏光軸方向に直交する前記第 1 偏光軸方向によって、リニア偏光された光を用いて右目画像と左目画像とを投射するステップをさらに有する、請求項 1 2 乃至 1 7 の何れか一項記載の方法。

【請求項 2 2】

時計回り又は反時計回りに円偏光された光の一方の光を用いて前記右目画像を投射し、時計回り又は反時計回りに円偏光された光の他方を用いて前記左目画像を投射するステップをさらに有する、請求項 1 2 乃至 2 1 の何れか一項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本出願は、参照することによってその全体がここに援用される、2009年9月11日に出願された米国仮出願第 61/241,842 号 “Method and System for Three-Dimensional (3D) Projection” の優先権を主張する。

【0 0 0 2】

本出願は、参照することによってその全体がここに援用される、2009年12月15日に出願された PCT 特許出願 PCT/US09/006557 “Improved Over-Under Lens for Three Dimensional Projection” に関する主題を含む。

【0 0 0 3】

本発明は、３次元（３Ｄ）プレゼンテーションのための画像を投射するシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【０００４】

３次元（３Ｄ）フィルムの現在の波が人気を獲得しつつあり、３Ｄデジタル映画投射システムの利用を容易にすることによって可能にされる。しかしながら、デジタルシステムの普及の速さは、部分的には関係する相対的に高いコストのため、需要に追いつくのに十分でない。初期の３Ｄフィルムシステムは、ミスコンフィグレーション、低輝度及びピクチャの変色を含む様々な技術的困難を受けてきたが、それらはデジタル映画アプローチよりかなり安価であった。１９８０年代には、Chris Condonにより設計及び特許（米国特許第４，４６４，０２８号）されたレンズ及びフィルタを利用する３Ｄフィルムの波が米国などにおいて現れてきた。Condonに対する他の改良が、Liptonにより米国特許第５，４８１，３２１号などにより提案された。両方の文献の主題は、参照することによりその全体がここに援用される。

10

【０００５】

１つのレンズ構成は、デュアルレンズ構成（例えば、一方の目に画像を投射する上方レンズと、他方の目に画像を投射する下方レンズとなど）を利用して、フィルムの同一ストリップ上に互いに上下に配置された立体画像ペアの左目画像と右目画像とを同時に投射する。左目画像と右目画像とは、別々のフィルタ（例えば、偏光板やカラーフィルタなど）を備えた各自のレンズ構成を介し各画像を通すことによって符号化される。各レンズ構成のフィルタは、対応する左目及び右目復号化フィルタ（ビューイングフィルタとも参照されうる）を有する視聴者が装着する眼鏡が左目ビューイングフィルタを介し投射された左目画像のみを観察し、右目ビューイングフィルタを介し投射された右目画像のみを観察するように、各自の左目又は右目画像を符号化する。

20

【０００６】

しかしながら、これら従来のフィルムベースの３Ｄシステムの偏光板及び他の要素（レンズを含む）は、これらのシステムにおいて典型的に使用される光源からの高い放射フラックスに晒されると、しばしばオーバーヒート及び故障となる。この結果、このような投射システムは、偏光板及び他の要素の１以上の頻繁な置換により及び／又は低減された輝度により動作しなければならない。一部のシステムはオーバーヒートを低減するため投射レンズ又は偏光板の前方に赤外線又は紫外線ブロッキングフィルタを搭載するが、このような手段は問題を完全には排除することはできない。

30

【発明の概要】

【０００７】

本発明の一態様は、左目画像と右目画像との３次元（３Ｄ）投射システムを提供する。本システムは、右目画像を伝送するため、少なくとも第１レンズ要素の前にある第１リニア偏光板であって、第１偏光軸方向を有する第１リニア偏光板と、左目画像を伝送するため、少なくとも第２レンズ要素の前にある第２リニア偏光板であって、第２偏光軸方向を有する第２リニア偏光板とを有する。第１及び第２リニア偏光板は、少なくとも第１及び第２レンズ要素に到達する光束を限定するよう構成される。

40

【０００８】

本発明の他の態様は、右目画像と左目画像との３次元（３Ｄ）投射のための方法であって、第１リニア偏光板と、第１リニア偏光板の後に配置された少なくとも第１レンズ要素とを介し右目画像を伝送するステップと、第２リニア偏光板と、第２リニア偏光板の後に配置された少なくとも第２レンズ要素とを介し左目画像を伝送するステップとを有する。第１及び第２リニア偏光板は、各自の第１及び第２偏光軸方向により特徴付けされた光を伝送し、第１及び第２レンズ要素に到達する光束を限定するよう構成される。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

50

本発明の教示は、添付した図面に関して以下の詳細な説明を考慮することによって容易に理解できる。

【図 1】図 1 は、本発明の一実施例によるデュアルレンズ及び偏光構成を利用した立体視フィルム投射システムを示す。

【図 2 A】図 2 A は、本発明の一実施例によるデュアルレンズ及び偏光構成を利用した立体視フィルム投射システムを示す。

【図 2 B】図 2 B は、本発明の他の実施例によるデュアルレンズ及び偏光構成を利用した立体視フィルム投射システムを示す。理解を容易にするため、可能である場合には、図面に共通する同一の要素を示すため、同一の参照番号が使用されている。図面はスケールリングされておらず、1 以上の特徴が簡単化のため拡張又は縮小されている可能性がある。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の一態様は、熱に敏感な光学素子（例えば、レンズ、リニア偏光板、複屈折 1/4 波遅延器など）が光源からの高い放射フラックスに晒されるのを保護するため、3D フィルムと投射レンズシステムとの間に配置された 1 以上の反射偏光板を有する改良されたシングルプロジェクタデュアルレンズ 3 次元（3D）フィルム投射システムを提供する。レンズシステムに入る放射エネルギーを低減することによって、光学素子のオーバーヒートは低減され、システムがより少ないコンポーネント不具合によるより高い輝度又は照度により動作することを可能にする。

【0011】

本発明の実施例は、一方が左目用で一方が右目用の立体視ペアの 2 つの画像のそれぞれを同時に投射するため、デュアル（立体視など）レンズシステムを備えた単独の標準的な 2 次元（2D）フィルムプロジェクタに適用可能である。デュアルレンズの左目半分と右目半分とのそれぞれを備えたフィルタインラインが、対応する左目及び右目画像を符号化するのに利用され、これにより、これらの画像がスクリーンに投射されるとき、デュアルレンズ及び偏光システムのものに関して適切な方位を有するフィルタを備えた視聴者が装着する眼鏡が、左目の左目画像と右目の右目画像とを知覚する。ここでの本発明の説明に使用されるように、“フィルタ”は、リニア又は円状に関係なく、リニア偏光板及び 1/4 波遅延器を有するサーキュラ偏光板を備えた偏光板を意味する。本発明の 1 以上の態様はまた、左目及び右目の各画像を投射する 2 つの連係したプロジェクタが使用される特別な 3D 投射システム、又は投射レンズの直前に反射偏光板を設けるなどによるデジタル映画プロジェクタに適用可能である。

【0012】

図 1 は、一部のみが図示される 35mm 投射プリントフィルムなど、映画フィルム 101 からの立体視画像を投射するのに適した本発明の 3D フィルム投射システム 100 の一実施例を示す。3D フィルム 101 は、各ペアがシーンの左目画像と右目画像とに対応する、R1 及び L1、R2 及び L2（右目画像 102 及び左目画像 103 とラベル付けされる）及び R3 及び L3 などの立体視画像ペアを含む。右目画像と左目画像とは、立体視ペアの右目画像と左目画像とがフレーム内で上下に配置される上下構成において、フィルムに沿って交互に配置される。図 1 に示されるように、立体視画像ペア 102、103 は、フィルム保持枠の中心に配置され、投射用の開口板 110 により構成される。投射システムの反転性質のため、フィルム 101 には、例えば、画像のトップ 102T、103T の上方に設けられた画像 102、103 のボトム 102B、103B など、フレーム内で反転された画像が提供される。スプロケット送り孔 105 の並びが、フィルムを進めるためフィルム 101 の各エッジに沿って提供され、デジタルフォーマットであってもよい光サウンドトラック（図示せず）が、典型的にはフィルム上に提供される。

【0013】

右目画像 R2 及び左目画像 L2 は、画像 R2、L2 がスクリーン 150 上に投射されるように、フィルム後方に、すなわち、デュアルレンズシステム 130 から離れたフィルムの反対側に配置された光源及び集光器（図示せず、まとめて発光体と呼ぶ）により同時に

照射される。

【0014】

投射システム100は、デュアルレンズシステム130及び1以上の偏光板又はフィルタを有する。デュアルレンズシステム130は、レンズ本体131、入射エンド133及び出射エンド134を有する。レンズシステム130は、迷光が2つのレンズ構成間で交差することを防ぐ隔壁132により分離された上半分及び下半分（2つのレンズ構成と呼ばれる）を有する。画像R2などの右目画像を投射するのに典型的に利用される上方レンズ構成は、入射レンズ要素136及び出射レンズ要素138を有する。画像L2などの左目画像を投射するのに典型的に利用される下方レンズ構成は、入射レンズ要素137及び出射レンズ要素139を有する。簡単化のため、デュアルレンズシステム130の各半分の内部の他のレンズ要素及び開口絞りは図示されない。例えば、デュアルレンズシステム130の出射エンドに続く拡大レンズなどのさらなるレンズ要素が、システムの適切な調整に必要であるときは追加されてもよい。投射スクリーン150は、フィルムの投射された右目画像及び左目画像が中心とされる中心ポイント151を有する。

10

【0015】

右目画像R2（102）及び左目画像L2（103）は、1つの画像からの光がレンズシステム130の誤った半分に入射する際の迷光の以降のマスキングを実現するギャップ104（“イントラフレームギャップ”としても知られる）によりフィルム上で分離される。

【0016】

適切に配置された投射システムによって、投射された画像が実質的に重なり合うように、すなわち、各画像のトップ102T、103Tがスクリーンのトップ152に又は近傍に投射され、ボトム102B、103Bがスクリーンのボトムに又は近傍に投射されることによって、投射された各画像の中心がスクリーンの中心151に実質的に配置されるように、右目画像102及び左目画像103がスクリーン150上に投射される。

20

【0017】

投射システム100はまた、トップのリニア偏光板142が光軸UU'に沿ってレンズシステム130の上半分に揃えられ、ボトムのリニア偏光板143が光軸LL'に沿ってレンズシステム130の下半分に揃えられることによって、レンズシステム130の後に（すなわち、出力エンド134に）配置された偏光構成140を有する。リニア偏光板142の偏光軸144は、投射された右目画像の偏光特性を決定又は規定し（例えば、右目画像を投射するのに利用される光が垂直又は水平偏光される否かなど）、リニア偏光板143の偏光軸145が、投射された左目画像の偏光特性を規定する。リニア偏光板が右目及び左目の各画像を符号化するのに利用されるとき、投射された左目画像は、投射された右目画像のものと直交する偏光方向を有する。図1に示されるように、偏光板142は、投射された右目画像の垂直偏光を提供し、偏光板143は、投射された左目画像の水平偏光を提供する。他の例では、右目画像は水平偏光された光により投射でき、左目画像は垂直偏光された光により投射できる。

30

【0018】

投射スクリーン150は、金属表面が光を散乱するが、実質的に（反射されるが）その偏光を保持する銀幕などの偏光保存スクリーンである。従って、偏光板142、143により投射された右目画像及び左目画像に与えられた各偏光は、スクリーン150からの反射後も不変に維持される。

40

【0019】

投射された立体視画像を適切に見るため、視聴者160には、偏光構成140のものに対応する方位を備えたリニア偏光板を有する3D眼鏡が提供される。従って、3D眼鏡の右目部分171は、偏光板142と同じ方位を有する偏光軸173を備えたリニア偏光板172を有し、3D眼鏡の左目部分181は、偏光板143と同じ方位を有する偏光軸183を備えたリニア偏光板182を有する。

【0020】

50

図1の実施例では、リニア偏光板124, 125を含む偏光構成120は、入射レンズ136, 137の前に設けられる。これらの偏光板がレンズシステム130の前に配置され、いくつかの実施例では、投射システムの照射光に遭遇する複数の偏光板の第1偏光板を表すため、それらはまた“プレ偏光板”と呼ばれてもよい。本例では、偏光板124, 125は共に反射型偏光板であり、それは、リニア偏光板124又は125に入光があると、一方の偏光成分は偏光板の方位に従って伝送され、他方の偏光成分（伝送された成分と直交する方位を有する）は反射されることを意味する。構成120はさらに、レンズシステム130の入射エンド133の近傍に配置され、レンズシステムの上半分と下半分とに関して揃えられた偏光板124, 125を保持するためのホルダ又はブラケット（図示せず）を有する。本実施例では、偏光板124は、偏光板142により伝送されるものと同じ偏光成分を伝送するよう構成され、偏光板125は、偏光板143により伝送されたものと同じ偏光成分を伝送するよう構成される。

10

【0021】

一例では、偏光板124, 125は、UTのOremのMOXTECH, Inc. により製造されたものなど、配線グリッド偏光板である。これらの配線グリッド偏光板の詳細は、参照することによりその内容のすべてがここに含まれる、Perlinsらによる米国特許第6, 122, 103号に記載される。

【0022】

光源からの光は、約 $f/2$ のfナンバーを有する発光体（図示せず）によりフォーカスされ、開口板110の開口を実質的に充填し、入射エンド133に対して収束しながらフィルム101を通過する。良好に配置されたプロジェクタでは、光はレンズシステム130の内部の領域、すなわち、開口絞りに収束する。

20

【0023】

図1に示されるように、光ビーム又は成分122は、フィルム101上の右目画像102を通過するものなど、光線束の中心ラインを表す。光ビーム122が偏光板124に入射すると、ビーム122の一部は拒絶され、すなわち、光ビーム126として反射される。この場合、偏光板124は、光ビーム122の水平偏光された成分の大部分を反射しながら、垂直偏光された光を伝送するよう構成される。この構成では、放射エネルギーの約 $1/2$ 、又は同様に入射光の光束の $1/2$ が反射される。偏光板124を通過する光ビーム122の残りの部分は、入射レンズ要素136を介しレンズシステム130に入射するほぼ垂直偏光される光128である。レンズ要素138から出射する光ビーム128は、例えば、幾何光学の性質及び／又は偏光板124からの偏光漏れの結果としての偏光の若干の回転などによって、水平偏光された成分のわずかな部分を有してもよい。

30

【0024】

偏光板142が垂直偏光された光を通過するよう構成されるため、それはクリーンアップ偏光板として機能し、光ビーム148をスクリーン150上に投射された右目画像を形成するため実質的に（例えば、ほぼ100%など）垂直偏光する。他の実施例では、リニア偏光板142は、例えば、光ビーム128の水平偏光成分の量が有意でない場合、又はパフォーマンスの観点から許容できるとみなされる場合などには、図1から省略されてもよい。

40

【0025】

左目画像投射のケースでは、左目画像103を照射する光ビーム123は偏光板125に入射し、偏光板125は、光ビーム127として垂直偏光成分を反射し、これにより、光ビーム123の放射エネルギーの約 $1/2$ を拒絶する。入射光123の残りの部分は、ほぼ水平偏光された光129として偏光板125を通過し、入射レンズ要素137を介しレンズシステム130に入射する。レンズ要素139から出射した光ビーム129もまた、垂直偏光された成分の小さな部分を有してもよい。偏光板143は水平偏光された光を通過するよう構成されるため、それはクリーンアップ偏光板として機能し、光ビーム149をスクリーン150上に投射された左目画像を形成するため実質的に（例えば、ほぼ100%など）水平偏光される。所望される場合、再び、光ビーム129の垂直偏光成分の

50

量が有意でない場合、又はパフォーマンスの観点から許容できるとみなされる場合などには、偏光板 143 は省略されてもよい。

【0026】

従って、偏光構成 120 と、任意的には 140 とは、右目画像 102 を投射するための光成分が垂直偏光され、これにより、3D眼鏡の右目フィルタ 172 のみを介し観察可能であり、左目画像 103 が水平偏光された光により投射され、これにより、3D眼鏡の左目フィルタ 182 を介してのみ観察可能であることを保障する。

【0027】

偏光板 124、125 の効果は、フィルム 101 からレンズシステム 130 に通過する入射エネルギーの約 $1/2$ など、放射エネルギー又は光束の一部を拒絶することであり、これにより、そうでない場合に偏光板 142、143 により吸収される放射エネルギーの有意な部分を低減する。偏光板 124、125 の利用は、レンズシステム 130 内の要素により吸収される放射エネルギーを約 $1/2$ 減少されるだけでなく（すなわち、偏光板 124、125 の存在は、これらがなくときと比較してレンズ要素によって吸収されるエネルギーを 2 のファクタだけ低減する）、偏光板 142、143 により吸収されるエネルギーを $1/2$ 以上低減する。これは、偏光板 142、143 が配置された偏光を有するエネルギーの大部分を伝送するためである。特定の実施例では、偏光板 124、125 の利用は、偏光板 142、143 により吸収される放射エネルギーを 70% 以上低減するようにしてもよい。偏光板 142、143 は、交差した偏光を有するエネルギーの大部分を吸収するが、偏光板 124、125 は、これの多くをすでに排除している。この結果、偏光板 142、143 は、発光体（図示せず）の輝度が増加したとしても、従来のシステムよりはるかに低温で実行される。

【0028】

偏光板 124、125 により拒絶される光ビーム 126、127 は散乱することが許容されてもよく、又は偏光板 124、125 によって光ビーム 126、127 のほとんどが漏れでない表面又はキャビティであるビームダンプ（図示せず）に方位付けされてもよい（例えば、適切な角度により偏光板を方位付けすることによって）。

【0029】

偏光板 124、125 は、同一平面上となるよう構成されてもよく、単一の基板から製造されてもよい。これらのケースでは、拒絶された光ビーム 126、127 は共通の方向に反射される。

【0030】

偏光板 124、125 は、レンズシステム 130 の軸の実質的に法線となる平面にあってもよいが、何れのケースでも、迷光がスクリーン 150 に以降に到達するか、又はレンズシステム 130 によりスクリーン 150 上に投射されるように、フィルム 101 の一部、開口板 110 の一部、投射システムの他の部分又はこれらの組み合わせを照射することによって、拒絶された光 126、127（フィルム 101 上の画像 102、103 に対して逆方向に方位付け可能である）がスクリーン 150 上でフレアを生じさせないことが考慮されるべきである。

【0031】

図 1 の実施例では、視聴者 160 により装着される 3D眼鏡の方位が、傾きなどの頭の動きなどによって実質的に垂直に維持されない場合、右目画像と左目画像との間のクロストークが容易に生じうる。この制約は、図 2A 及び 2B を参照して説明される、立体視画像を投射するため円偏光される光を利用することによって緩和できる。

【0032】

円偏光される立体視ディスプレイでは、右目画像及び左目画像は、反対の円偏光によって、すなわち、時計回り（CW、右回りとも呼ばれる）及び反時計回り（CCW、左回りとも呼ばれる）に投射される。投射された立体視画像は、右目画像及び左目画像のためのそれぞれの解析手段として機能する 2 つの円偏光板を備えた 3D眼鏡ペア、すなわち、一方が CW 偏光光のみを通過し、他方が CCW 偏光光のみを通過する 3D眼鏡ペアを介し視

10

20

30

40

50

聴者により観察される。

【0033】

円偏光板は、リニア偏光板及び1/4波遅延器を組み合わせることによって形成される。1/4波遅延器は、当該遅延器が特定の波長 λ について進相軸と揃えられた偏光を有する光の $n\lambda$ の光路長と（ただし、 n は正の数であり、 λ は入射光の波長である）、遅相軸と揃えられた偏光を有する光の $(n+1/4)\lambda$ の光路長とを生じさせる厚さを有するように、進相軸及び遅相軸を有する複屈折物質から構成され、これにより、遅相軸に揃えられた偏光は、進相軸に揃えられた偏光に対して $\lambda/4$ 又は 90° 遅延するようになる。

【0034】

リニア偏光板及び1/4波遅延器がペア化又は組み合わせられると、1/4波遅延器がリニア偏光板を介し観察されるとき（すなわち、リニア偏光板が視聴者と1/4波遅延器との間にあるとき）、時計回りの円偏光板は、リニア偏光板の偏光軸から時計回りに 45° となるよう1/4波遅延器の進相軸を方位付けすることによって形成される。反時計回りの円偏光板は、リニア偏光板の偏光軸から反時計回りに 45° になるように1/4波遅延器の進相軸を方位付けすることによって形成される。

【0035】

図2Aは、円偏光される光が立体視画像を投射するため投射システム200において利用される本発明の一実施例を示す。投射システム200は、リニア偏光構成220、レンズシステム130及び円偏光構成240を有する。

【0036】

リニア偏光構成220は、レンズシステム130及び円偏光構成240におけるものなどの他の光要素に到達する光束又は放射エネルギーを制限するため、それぞれ入射レンズ136、137の前方に配置された2つのリニア偏光板である上方偏光板224及び下方偏光板225を有する。一実施例では、偏光板224、225は、反射型偏光板である。図1の偏光構成と同様に、リニア偏光板224、225は、伝送された成分に直交する他の偏光成分を拒絶しながら、入射光の所与の偏光成分を伝送するよう構成される。偏光板224、225の機能及び特性は、図1の偏光板124、125について上述されたものと実質的に類似し、ここでは繰り返されない。偏光板224、225は、後述されるように、円偏光構成240と共に利用するのに適した各自の偏光成分を伝送するよう方位付けされる。

【0037】

レンズシステム130の後に配置される円偏光構成240は、円偏光サブ構成241、242を有する。本例では、右目画像は、リニア偏光板224及び1/4波遅延器248により構成される反時計回り（CCW）又は左回り円偏光板により符号化される。リニア偏光板244の偏光軸244Pは、偏光板224の偏光軸に実質的に平行である。1/4波遅延器248の進相軸248Fは、右目画像を投射するため、反時計回りの円偏光された光258を生成するよう垂直偏光軸244Pから反時計回りに 45° に方位付けされる（偏光板244を介し又はから観察されるように）。

【0038】

左目画像は、リニア偏光板245及び1/4波遅延器249により構成される時計回り（CW）又は右回り円偏光板により符号化される。リニア偏光板245は、その偏光軸245Pが偏光板225の偏光軸に実質的に平行になるように方位付けされる。1/4波遅延器249の進相軸249Fは、左目画像を投射するため、時計回りに円偏光された光259を生成するよう垂直偏光軸245Pから時計回りに 45° になるよう方位付けされる（偏光板245を介し又はから観察されるように）。各円偏光板又はリニア偏光板及び1/4波遅延器の組み合わせは、すなわち、（244、248）及び（245、249）はまた、符号化偏光フィルタとも呼ぶことができる。

【0039】

いくつかの実施例では、右目円偏光サブ構成241は、リニア偏光板244及び/又は1/4波遅延器248を保護するため、1以上の透過なカバープレート243を有し、左

10

20

30

40

50

目円偏光板 242 は、リニア偏光板 245 及び／又は 1/4 波遅延器 249 を保護するため、1 以上の透過なカバープレート 243 を有する。図 2A の例では、1 つのカバープレート 243 が、レンズシステム 130 とリニア偏光板 244 との間に配置され、他のカバープレート 243 が、当該符号化円偏光板の構成要素の各表面を保護するため、1/4 波遅延器 248 の後に設けられる。同様に、他の符号化円偏光板の構成要素 245, 249 を保護するため、2 つのカバープレート 243 が設けられる。カバープレート 243 は、ガラスなどの物質から形成され、偏光フィルタの伝送特性に影響を与えない光学特性を有する。

【0040】

偏光構成 240 の各種構成要素を搭載するためのホルダ又は接着剤は図示されないが、通常の見識の範囲内である。これら構成要素の方位が維持され、構成要素の熱膨張のための適切な手段が設けられることが考慮されるべきである。右目及び左目円偏光サブ構成 241, 242 の構成要素は、単一の物質のスタックに積層されてもよく（例えば、光学接着剤などにより）、又は 1 以上のエアギャップを有してもよい。特に、偏光板 244, 245 の表面と何れか隣接する要素の表面との間にエアギャップを設けることは、放熱を向上させることができる。

【0041】

3D 投射用の投射システム 200 を介した立体視画像の伝送は、図 1 について上述されたものと同様であり、以下に概略される。入射する照明光 122, 123 の一部は、光ビーム 228, 229 として示される垂直偏光光としてそれぞれ偏光板 224, 225 により伝送される。入射光の各水平偏光成分は、光ビーム 226, 227 として反射され、光ビーム 226, 227 は、散乱することが許容されるか、ビームダンプ（図示せず）に導かれてもよい。一例では、入射光 122 の放射エネルギーの約 1/2 が偏光板 224 により拒絶され、入射光 123 の放射エネルギーの約 1/2 が偏光板 225 により拒絶される。

【0042】

図 1 の偏光板 124, 125 と同様に、偏光板 224, 225 の存在は、そうでない場合に偏光板 244, 245 により吸収される放射エネルギーの有意な減少をもたらす。これは、配置された偏光を有するエネルギーの大部分を伝送するため、レンズシステム 130 内の要素により吸収される放射エネルギーを約 1/2 減少させるだけでなく、偏光板 244, 245 により吸収されるエネルギーを 1/2 以上減少させる。ある実施例では、偏光板 224, 225 の利用は、偏光板 244, 245 により吸収される放射エネルギーを 70% 以上減少させることが可能である。この結果、偏光板 244, 245 は、発光体（図示せず）の輝度が増加したとしても、従来のシステムと比較して投射光からはるかに少ない熱しか受けない。

【0043】

偏光構成 220 からの垂直偏光光 228, 229 はそれぞれ、レンズシステム 130 の上方及び下方レンズの半分に入射し、各出射レンズ要素 238, 239 から出射する。図 1 に関して上述された理由のため、レンズシステム 130 から出射した光ビーム 228, 229 は、水平偏光された成分のわずかな部分を有してもよい。垂直偏光光を伝送するよう構成された偏光板 244, 245 は、クリーンアップ偏光板として機能し、光ビーム 228, 229 を実質的に（例えば、ほぼ 100% など）垂直偏光する。その後、これらの垂直偏光光は、右目画像及び左目画像をスクリーン 150 に投射するため、各 1/4 波遅延器 248, 249 により円偏光されたビーム 258, 259 により伝送される。

【0044】

他の実施例では、図 2A のリニア偏光板 244 及び／又は偏光板 245 は、偏光板 224, 225 が立体視投射用に要求される円偏光光を生成するため、各偏光の実質的にリニア偏光された光を提供可能である限り、所望される場合には省略できる（図 1 の上述した説明と同様に）。偏光板 224, 225 と各自の 1/4 波遅延器 248, 249 との間の適切な配置を実現するため、特別な考慮が必要とされる。しかしながら、このような構成

(偏光板 244, 245 が省略された) は、投射された画像のコーナー又はエッジの近傍のクロストークの増大などのパフォーマンスの低下を生じさせる可能性がある。

【0045】

光ビーム 258, 259 が偏光保存スクリーン 150 により反射されると、円偏光の方向が逆転される。従って、反時計回り (CCW) の円偏光光 258 によるスクリーン 150 上に投射された右目画像は、スクリーン 150 からの反射に応答して時計回り (CW) に円偏光される。他方、光 259 により投射された左目画像は、CW 円偏光光としてスクリーン 150 上に入射するが、CCW 偏光光としてスクリーン 150 から反射される。

【0046】

投射された画像を 3D で見るため、視聴者 260 には、右目 270 が 3D 眼鏡の右目部分 271 によりカバーされるように、時計回り又は右回りの円偏光板を形成するため、偏光軸 272 P を有するリニア偏光板 272 と進相軸方位 274 F を有する 1/4 波遅延器 274 とを有する 3D 眼鏡が提供される。視聴者 260 の左目 280 は、反時計回り又は左回りの円偏光板を形成するため、偏光軸 282 P を有するリニア偏光板 282 と、進相軸 284 F を有する 1/4 波遅延器 284 とを有する 3D 眼鏡の左目部分 281 によりカバーされる。3D 眼鏡の右目部分 271 の CW 円偏光板 (ビューイング偏光フィルタとも呼ぶことができる) は、右目画像の観察を可能にするが、CCW 円偏光された左目画像の観察を可能にしない。同様に、左目画像は、左目部分 281 の CCW 円偏光板を介し左目 280 により観察可能であるが、CW 右目画像は観察可能でない。

【0047】

3D 眼鏡の各ビューイング偏光フィルタ (1/4 波遅延器とリニア偏光板との組み合わせ) は、投射された右目画像又は左目画像の解析手段として効果的に機能する。例えば、投射された右目画像からの円偏光光は、1/4 波遅延器 274 を介し右目ビューイングフィルタに入射し、リニア偏光板 272 に出射する。ビューイング偏光フィルタが符号化フィルタに関して適切に構成される場合、右目画像の光の大部分は伝送されることになる。

【0048】

符号化偏光フィルタとビューイング偏光フィルタとの適切な構成によって、R2, L2 などの立体視画像ペアは、所望の 3D 効果を有して観察可能である。これらの画像を投射及び観察するための円偏光の利用は、視聴者 260 により装着された 3D 眼鏡の方位の変化 (頭の傾きなど) が右目画像と左目画像との間の認識可能なクロストーク効果を導入しないように、リニア偏光に基づき投射システムにおいて遭遇するクロストーク感度の問題を解決する。

【0049】

システムパフォーマンス及び所望される 3D 観察結果は、符号化及びビューイング円偏光板の各種構成要素の方位により影響を受ける。システム構成の検討が後述される。

【0050】

図 2A のシステムでは、円偏光された光が、リニア偏光板 224, 225, 244, 245 及び 1/4 波遅延器 248, 249 に光を導くことによって、投射システムにおいて形成される。符号化偏光フィルタに関するビューイング偏光フィルタの相対的な方位は、最適な又は所望の結果など、異なる 3D 結果を提供するよう調整又は選択可能である。ここでは、ビューイング偏光フィルタと符号化偏光フィルタとの間の相対的な方位は、プロジェクタの符号化円偏光板に関するビューイング円偏光板、すなわち、ユニットとして (272, 274) の相対的な回転を表す。例えば、右目ビューイング偏光板は、右目画像を伝送するのに最適な CW 円偏光光の最大伝送を提供する方位に回転可能である。しかしながら、それが他の方位に回転された場合、CW 偏光光の伝送は低減される可能性がある。円偏光板セット (すなわち、241 又は 242 などのエンコーダと 271 又は 281 などの解析手段) により通過又はブロックされる光量は、何れかの円偏光板の回転により若干しか影響を受けない。光を伝送するよう選択された円偏光板セットのいくつかは (例えば、241, 271 など)、円偏光板の相対的な回転に依存して 70~90% の伝送を提供する。同様に、ブロックするよう選択された円偏光板セットのいくつかは (例えば、2

41, 281 など) は、再び円偏光板の相対的な回転に依存して、約 20 : 1 ~ 50 : 1 の絶滅率を提供するようにしてもよい。

【0051】

この場合、提供される絶滅はビューイング円偏光板の回転に対して相対的に無反応であることが通常の誤解であり、このため、円偏光板の方向（例えば、右目は時計回りで、左目は反時計回りなど）が確定されると、符号化円偏光板におけるリニア偏光板（例えば、224 / 244 及び 225 / 245 など）の方位を無頓着に又は任意に選択し、3D眼鏡のリニア偏光板（例えば、272, 282 など）の方位を独立に選択するようにしてもよい。しかしながら、このような任意の選択は、後述されるように、特定の構成、すなわち、最適な又はより良好なパフォーマンス結果を生じさせるプロジェクタのリニア偏光板とビューイング眼鏡との間の相対的な方位が存在するため、最適な3Dビューイング結果を提供しない可能性がある。

10

【0052】

実際の 1 / 4 波遅延器は、波長の変動により理想的でない振る舞いを示す。すなわち、ある光の波長をちょうど 90° だけ遅延させるが、他の波長は 90° より若干大きく又は少なく遅延させる。この結果、プロジェクタの第1円偏光板と眼鏡の第2円偏光板（解析手段）との進相軸が同一方向に揃ったときに最も顕著となる変色が伝送において発生する可能性がある。この場合、進相軸の配置は、 $\lambda / 2$ 又は 180° の合計の遅延を導き、1 / 4 波遅延器が示す理想的でない乖離が二倍になる。例えば、遅延器が緑色の光のある波長について完全な 90° の 1 / 4 波遅延器であるが、赤色の光のある波長について 89° の遅延器となり、青色の光について 92° の遅延器となる場合、この二倍になることは、178° だけ赤色の光を遅延させ、184° だけ青色の光を遅延させることになる。この結果、3Dビューイング眼鏡のリニア偏光板において、赤色の光は緑色の光より大きく減衰し、青色の光はさらに大きく減衰する。これは、解析手段の遅延器を出射すると、ちょうど 180° 遅延された光の波長が再びリニア偏光され、伝送モードにおいて、リニア偏光板の偏光軸と平行になり、最小の減衰により伝送される（絶滅モードでは、遅延器を出射した光の偏光はリニア偏光の軸に垂直となり、絶滅は最大化される）。しかしながら、180° よりわずかに大きく又は小さく遅延された波長は、通過する遅延角度のコサインの絶対値に比例する成分を有するが、ブロックされる遅延角度のサインの絶対値に比例する成分を有する。従って、本例では、多くは伝送されるが、赤色と青色の両方の波長が、緑色の波長より若干大きな減衰を示すであろう。（絶滅モードでは、それは赤色と青色の波長のやや大きな漏れとなり、絶滅をやや低いものにする）。この構成では、フィルタは、黄色 / 緑色の色合いにより視聴者により近くされるような画像を染めるようである。絶滅では、これら同一の遅延器は、スペクトルの緑色の部分より赤色及び青色のより不良な漏れを表す若干マゼンタな色合いを生成するであろう。

20

30

【0053】

しかしながら、この変色は、（プロジェクタの円偏光板などの）一方の 1 / 4 波遅延器の進相軸を、（3D眼鏡の円偏光板などの）他方の 1 / 4 波遅延器の遅相軸により方位付けすることによって、最小化又はほぼ排除することが可能であり、それは、一方の 1 / 4 波遅延器の進相軸を他方の 1 / 4 波遅延器の進相軸に直交させるよう方位付けすることと同じである。この構成によると、何れか所与の波長の偏光光は、進相軸を介しある遅延を受け、遅相軸を介し反対の遅延を受け、すべての波長において遅延がネットに相殺される（すなわち、0°）。これを実行することによって、2つの 1 / 4 波遅延器を通過した後（例えば、プロジェクタにおけるものと、その後の3D眼鏡における同一の立体視画像のための対応するものなど）、波長に関係なく、所与の偏光が同一の遅延を受けるのに保障され（すなわち、0°）、この点で、3D眼鏡の解析偏光板は、投射された画像を伝送又は絶滅するのに最適に実行可能である。

40

【0054】

このような構成は（符号化偏光板の 1 / 4 波遅延器の進相軸がビューイング偏光板の 1 / 4 波遅延器の進相軸と揃えられる）、図 2A に示され、例えば、進相軸 248F, 24

50

9 Fがそれぞれ進相軸 2 8 4 F, 2 7 4 Fに直交に配置される。このペアは 3 D眼鏡の左目フィルタ 2 8 1の進相軸 (1/4波遅延器 2 8 4の 2 8 4 F)に直交する進相軸 (1/4波遅延器 2 4 8の 2 4 8 F)を有する右目投射フィルタ 2 4 1に対応し、これは、当該ペアが最大絶滅のために構成され、これにより、左目 2 8 0は右目画像 1 0 2の投射のほとんど又はすべてを見ることができない。しかしながら、右目投射フィルタ 2 4 1の進相軸 (2 4 8 F)は、右目眼鏡フィルタ 2 7 1の進相軸 (2 7 4 F)に直交しない。従って、右目 2 7 0は、右目画像 1 0 2の投射を見ることができるが、それは若干の変色により染められることになる。

【0055】

図 2 Aに示されるように、各符号化フィルタのリニア偏光板 2 4 4, 2 4 5は、共通の偏光方位を有し、すなわち、これらのリニア偏光板の偏光軸 2 4 4 P, 2 4 5 Pは、同一方向に揃えられるか、互いに平行とされる。同様に、3 Dビューイング眼鏡の右目部分 2 7 1及び左目部分 2 8 1のリニア偏光板 2 7 2, 2 8 2はまた、共通の方位を有し、すなわち、それら各自の偏光軸 2 7 2 P, 2 8 2 Pは同一方向を有する。

【0056】

さらに、プロジェクタのリニア偏光板 2 4 4, 2 4 5の偏光軸 2 4 4 P, 2 4 5 Pは、プロジェクタのリニア偏光板 2 7 2, 2 8 2の偏光軸 2 7 2 P, 2 8 2 Pに直交する。符号化及びビューイングフィルタのリニア偏光方位の上記組み合わせは、図 2 Aに示されるように、円偏光板のすべての 1/4波遅延器の進相軸 2 5 0, 2 5 1, 2 7 5, 2 8 5が方位付けされるよう制限する。

【0057】

結果として得られるシステム構成は (すなわち、符号化及びビューイング偏光板のすべての構成要素の特定の方位)、ブロックされた偏光がすべての波長においてネットで 0°の遅延を受けるため、すべての波長について最適な絶滅特性を提供する。しかしながら、この構成はまた、伝送された偏光が、スペクトルのエンドに向かった乖離を増大させることによりスペクトルの中心近傍において 180°に近いおよそのネットの遅延を生じさせる波長に依存した二重の遅延を受けるため、非最適伝送特性を提供する。

【0058】

この構成は、スペクトルにおける最適化された絶滅により最小限のクロストークを有する。残りのクロストークの近くを少なくとも部分的に軽減するのに利用可能な技術が存在する。このような技術の一例は、Redmannらによる米国特許出願第 12/846,676号“Method and System for Crosstalk Correction for 3D Projection”に記載されている。

【0059】

図 2 Aのシステム構成はまた、多くのデジタル 3 D投射システムにおいて一般に利用される構成と両立する。この一般に利用されるシステムは、カリフォルニア州の Beverly HillsのReal IDによるReal ID Cinema System (³Z-Screen²として以前に販売された)などのダイナミック偏光フィルタの 1つを備えたベルギーのBarco N. V.によるDP2000 (又は他のデジタル映画プロジェクタ)などの単一レンズ立体視デジタル映画プロジェクタを有する。より良好なパフォーマンス結果をもたらさう他の構成があるが、図 2 Aの構成の採用は、それが市販され広く利用される支配的なタイプのビューイング 3 D眼鏡と両立しているという効果を有する。

【0060】

他の可能なシステム構成は、パフォーマンス特性に対する符号化及びビューイング偏光板の相対的な方位の効果を考慮することによって評価可能である。例えば、パフォーマンス基準として絶滅率 (例えば、所望の偏光対所望されない偏光の伝送など) 及び伝送される光の変色を利用する場合、最適な技術的選択は共通の方位を共有するように符号化円偏光板の 2つの 1/4波遅延器を配置することであると結論付けられてもよい。このような構成はまた、符号化偏光板の 2つのリニア偏光板が直交して方位付けされることを要求す

10

20

30

40

50

るであろう。符号化偏光板の構成要素の方位のこの組み合わせはまた、図 2 A に示されるものと異なる、3 D 眼鏡のビューイングフィルタ方位に対する対応する方位変化を要求するであろう。

【0061】

図 2 B は、システム 200 と異なる構成を備えた投射システム 300 を示す。システム 300 は、システム 200 の対応する偏光板と同じ性質及び機能を備えるリニア偏光板 224、325 を備えたリニア偏光構成 320 を有する。符号化偏光構成 340 は、左目画像を符号化するための符号化偏光サブ構成 342 と、右目画像を符号化するための偏光サブ構成 241 とを有する。

【0062】

図 2 A の構成と異なって、リニア偏光板 325 は、水平偏光光 329 を伝送するよう方位付けされ、リニア偏光板 345 はまた、レンズシステム 300 から出射する水平偏光光を伝送するよう方位付けされる。左目画像を符号化するため時計回りの円偏光光を生成するため、1/4 波遅延器 349 は、その進相軸 349 F がリニア偏光板 345 の偏光軸 345 P から時計回りに 45° に回転されるように方位付けされる（偏光板 345 を介し又はから見えるように）。サブ構成 241 の偏光板 224 及び構成要素の方位は、図 2 A に示されるものと同じである。

【0063】

符号化円偏光板において、リニア偏光板 244、345 は直交偏光を伝送するよう方位付けされ、1/4 波遅延器 248、349 は各自の進相軸 248 F、349 F について共通の方位を有するよう方位付けされる。

【0064】

符号化偏光板の当該構成によると、視聴者 360 の 3 D 眼鏡の左目部分 381 及び右目部分 371 のビューイングフィルタは、図 2 A のものと異なる方位を有することになる。左目ビューイングフィルタ 381 は、進相軸 384 F を備えた 1/4 波遅延器 384 と偏光軸 382 P を備えたリニア偏光板 382 とを有し、右目ビューイングフィルタ 371 は、進相軸 374 F を備えた 1/4 波遅延器 374 と偏光軸 372 P を備えたリニア偏光板 372 とを有する。進相軸 374 F、384 F は同一方向に方位付けされ、左目フィルタの偏光軸 382 P は水平方向に方位付けされ、右目フィルタの偏光軸 372 P は垂直方向に方位付けされる。

【0065】

図 2 B の構成は、システム 200 と同様のクロストークが予想されるが、システム 200 と比較して伝送結果を向上させる（すなわち、最小の変色）。

【0066】

上記具体例がフィルムベースデュアルレンズ投射システムを参照して説明されたが、本発明の 1 以上の特徴は、左目画像及び右目画像を投射する 2 つの連係したプロジェクタやデジタル映画プロジェクタを備えたシステムを含む他の 3 D 投射システムに適用可能であることが理解される。さらに、上述された各種特徴は、異なるアプリケーションについて適切であるときは単独で又は組み合わせて利用可能である。

【0067】

上記は本発明の各種実施例に関するものであるが、本発明の他の実施例は、その基本的な範囲から逸脱することなく考案されてもよい。従って、本発明の適切な範囲は、以下の請求項に従って決定されるべきである。

いくつかの態様を記載しておく。

〔態様 1〕

右目画像と左目画像との 3 次元（3 D）投射のためのシステムであって、

前記右目画像を伝送するため、少なくとも第 1 レンズ要素の前にある第 1 リニア偏光板であって、第 1 偏光軸方向を有する前記第 1 リニア偏光板と、

前記左目画像を伝送するため、少なくとも第 2 レンズ要素の前にある第 2 リニア偏光板であって、第 2 偏光軸方向を有する前記第 2 リニア偏光板と、

10

20

30

40

50

を有し、

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、少なくとも前記第 1 及び第 2 レンズ要素に到達する光束を限定するよう構成されるシステム。

〔態様 2〕

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、反射型偏光板である、態様 1 記載のシステム。

〔態様 3〕

前記第 1 及び第 2 レンズ要素のそれぞれに到達する光束は、前記第 1 及び第 2 リニア偏光板のそれぞれに入射する光束の量の約 $1/2$ である、態様 1 又は 2 記載のシステム。

〔態様 4〕

前記第 1 レンズ要素の後にある第 1 出力フィルタ構成であって、第 3 リニア偏光板と第 1 の $1/4$ 波遅延器との少なくとも 1 つを有する前記第 1 出力フィルタ構成と、

前記第 2 レンズ要素の後にある第 2 出力フィルタ構成であって、第 4 リニア偏光板と第 2 の $1/4$ 波遅延器との少なくとも 1 つを有する前記第 2 出力フィルタ構成と、
をさらに有する、態様 1 乃至 3 何れか一項記載のシステム。

〔態様 5〕

前記第 3 リニア偏光板は、前記第 1 偏光軸方向と実質的に平行な第 3 偏光軸方向を有し、

前記第 4 リニア偏光板は、前記第 2 偏光軸方向に実質的に平行な第 4 偏光軸方向を有する、態様 4 記載のシステム。

〔態様 6〕

前記第 3 及び第 4 リニア偏光板は、吸収型偏光板である、態様 4 又は 5 記載のシステム。

〔態様 7〕

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、前記第 1 偏光軸方向が前記第 2 偏光軸方向に直交する又は平行である、という 2 つの構成の 1 つにおいて提供される、態様 4 乃至 6 何れか一項記載のシステム。

〔態様 8〕

前記第 1 偏光軸方向は、前記第 2 偏光軸方向に直交する、態様 1 乃至 6 何れか一項記載のシステム。

〔態様 9〕

少なくとも前記第 1 レンズ要素の後にある第 1 の $1/4$ 波遅延器と、

少なくとも前記第 2 レンズ要素の後にある第 2 の $1/4$ 波遅延器と、

をさらに有する、態様 1 乃至 4 何れか一項記載のシステム。

〔態様 10〕

前記第 1 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の一方に方位付けされた第 1 進相軸を有する前記第 1 の $1/4$ 波遅延器と、

前記第 2 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の他方に方位付けされた第 2 進相軸を有する前記第 2 の $1/4$ 波遅延器と、

をさらに有する、態様 4 乃至 6 及び 9 の何れか一項記載のシステム。

〔態様 11〕

当該システムは、リニア偏光された光又は円偏光された光の 1 つを用いて右目画像を投射するよう構成される、態様 1 乃至 8 何れか一項記載のシステム。

〔態様 12〕

当該システムは、前記第 2 偏光軸方向に直交する前記第 1 偏光軸方向によって、リニア偏光された光を用いて右目画像と左目画像とを投射するよう構成される、態様 1 乃至 7 何れか一項記載のシステム。

〔態様 13〕

当該システムは、時計回り又は反時計回りに円偏光された光の一方の光を用いて前記右目画像を投射し、時計回り又は反時計回りに円偏光された光の他方を用いて前記左目画像を投射するよう構成される、態様 1 乃至 12 何れか一項記載のシステム。

10

20

30

40

50

〔態様 14〕

右目画像と左目画像との 3 次元 (3D) 投射のための方法であって、

第 1 リニア偏光板と、前記第 1 リニア偏光板の後に配置された少なくとも第 1 レンズ要素とを介し前記右目画像を伝送するステップと、

第 2 リニア偏光板と、前記第 2 リニア偏光板の後に配置された少なくとも第 2 レンズ要素とを介し前記左目画像を伝送するステップと、

を有し、

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、各自の第 1 及び第 2 偏光軸方向により特徴付けされた光を伝送し、前記第 1 及び第 2 レンズ要素に到達する光束を限定するよう構成される方法。

10

〔態様 15〕

前記第 1 及び第 2 リニア偏光板は、反射型偏光板である、態様 14 記載の方法。

〔態様 16〕

前記第 1 及び第 2 レンズ要素のそれぞれに到達する光束を、前記第 1 及び第 2 リニア偏光板のそれぞれに入射する光束の量の約 $1/2$ に限定するステップをさらに有する、態様 14 又は 15 記載の方法。

〔態様 17〕

前記第 1 レンズ要素の後にある第 1 出力フィルタ構成であって、第 3 リニア偏光板と第 1 の $1/4$ 波遅延器との少なくとも 1 つを有する前記第 1 出力フィルタ構成を介し前記右目画像を伝送するステップと、

20

前記第 2 レンズ要素の後にある第 2 出力フィルタ構成であって、第 4 リニア偏光板と第 2 の $1/4$ 波遅延器との少なくとも 1 つを有する前記第 2 出力フィルタ構成を介し前記左目画像を伝送するステップと、

をさらに有する、態様 14 乃至 16 何れか一項記載の方法。

〔態様 18〕

前記第 1 偏光軸方向により実質的に特徴付けされる光を伝送するため、前記第 3 リニア偏光板を方位付けするステップと、

前記第 2 偏光軸方向により実質的に特徴付けされる光を伝送するため、前記第 4 リニア偏光板を方位付けするステップと、

をさらに有する、態様 17 記載の方法。

30

〔態様 19〕

前記第 3 及び第 4 リニア偏光板は、吸収型偏光板である、態様 17 又は 18 記載の方法。

〔態様 20〕

前記第 1 偏光軸方向が前記第 2 偏光軸方向に直交する又は平行である、という 2 つの構成の 1 つにおいて前記第 1 及び第 2 リニア偏光板を方位付けするステップをさらに有する、態様 17 乃至 19 何れか一項記載の方法。

〔態様 21〕

前記第 2 偏光軸方向に直交するよう前記第 1 偏光軸方向を提供するステップをさらに有する、態様 14 乃至 20 何れか一項記載の方法。

40

〔態様 22〕

少なくとも前記第 1 レンズ要素の後にある第 1 の $1/4$ 波遅延器を介し前記右目画像を伝送するステップと、

少なくとも前記第 2 レンズ要素の後にある第 2 の $1/4$ 波遅延器を介し前記左目画像を伝送するステップと、

をさらに有する、態様 14 乃至 18 何れか一項記載の方法。

〔態様 23〕

前記第 1 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の一方に前記第 1 の $1/4$ 波遅延器の第 1 進相軸を方位付けするステップと、

前記第 2 偏光軸方向に関して、時計回りに 45° 又は反時計回りに 45° の他方に前記

50

第2の1/4波遅延器の第2進相軸を方位付けするステップと、
をさらに有する、態様17乃至19及び22の何れか一項記載の方法。

〔態様24〕

リニア偏光された光又は円偏光された光の1つを用いて右目画像を投射するステップをさらに有する、態様14乃至21何れか一項記載の方法。

〔態様25〕

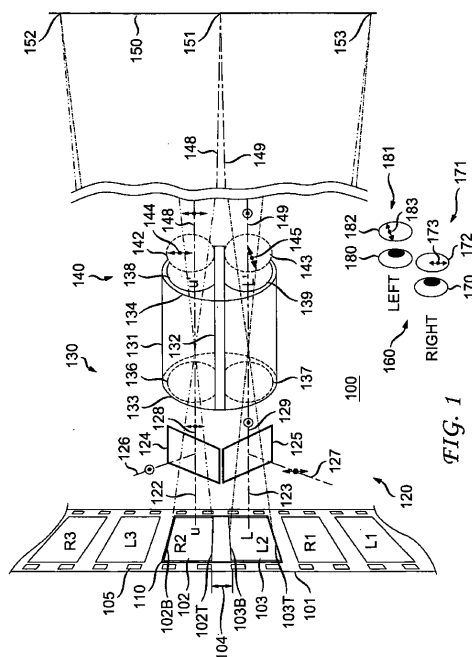
前記第2偏光軸方向に直交する前記第1偏光軸方向によって、リニア偏光された光を用いて右目画像と左目画像とを投射するステップをさらに有する、態様14乃至20何れか一項記載の方法。

〔態様26〕

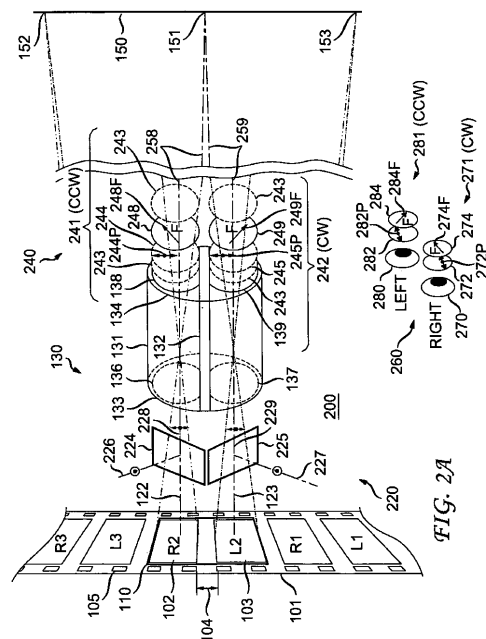
時計回り又は反時計回りに円偏光された光の一方の光を用いて前記右目画像を投射し、時計回り又は反時計回りに円偏光された光の他方を用いて前記左目画像を投射するステップをさらに有する、態様14乃至25何れか一項記載の方法。

10

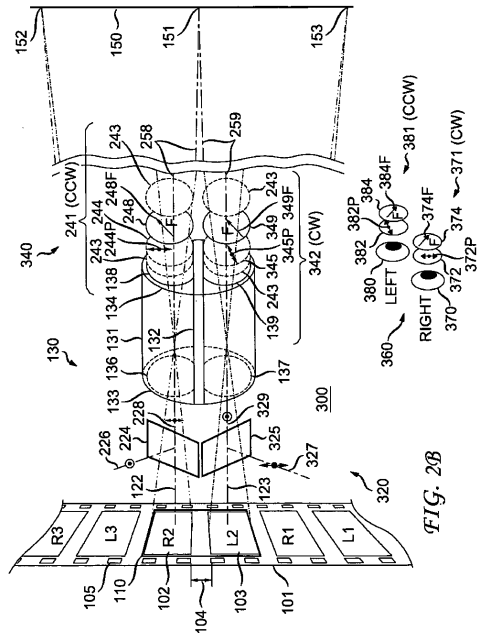
【図1】



【図2A】



【図 2 B】



フロントページの続き

- (72)発明者 レッドマン, ウィリアム, ギベンズ
アメリカ合衆国, カリフォルニア州 91205, グレンデイル, プリンストン・ドライブ 1202
- (72)発明者 ヒューバー, マーク・ジェイ
アメリカ合衆国, カリフォルニア州 91504, バーバンク, ノース・パリッシュ・プレイス 2427

審査官 請園 信博

- (56)参考文献 特開2007-271828 (JP, A)
特開2006-084963 (JP, A)
特開平11-298920 (JP, A)
特開平02-056192 (JP, A)
特開2006-267869 (JP, A)
特表2010-528323 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B	21/00	—	21/10
	21/12	—	21/13
	21/134	—	21/30
H04N	5/66	—	5/74
G02B	5/30		
H04N	13/00	—	17/06