

(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2010-230802
(P2010-230802A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01)

F 1

G02F 1/1335 520
G03B 21/00 E
G03B 21/14 Z

テーマコード(参考)

2H191
2K103

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2009-75939 (P2009-75939)
平成21年3月26日 (2009.3.26)(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅善
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(74) 代理人 100127661
弁理士 宮坂 一彦
(72) 発明者 増田 智春
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

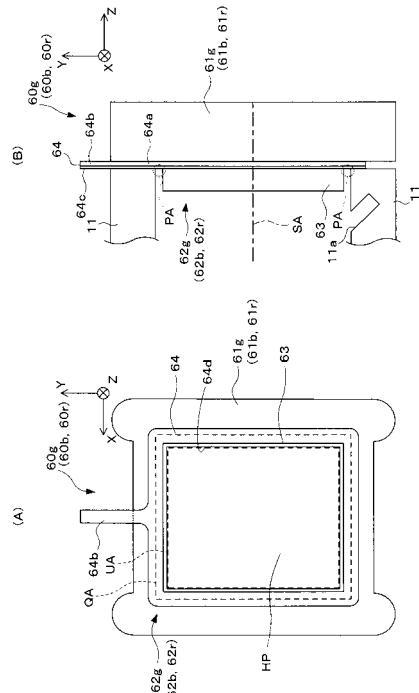
(54) 【発明の名称】プロジェクター

(57) 【要約】

【課題】液晶パネル等の光変調素子の周辺で発生する不要光に起因する投影画像のコントラスト低下を抑制することが可能なプロジェクターを提供すること。

【解決手段】プロジェクターの各光変調装置60r, 60g, 60bにおいて、補償板フレーム部64上の反射部64cが、液晶パネル61r, 61g, 61b周辺に入射する不要光をその偏光状態を維持したまま反射する偏光維持反射部として機能している。これにより、液晶パネル61r, 61g, 61b周辺にそれぞれ入射する不要光について、反射後の不要光の偏光状態を、光変調装置60r, 60g, 60bを経た出射光の偏光状態とは異なったものにし、投射画像に含まれる漏れ光となることを抑制し、延いてはプロジェクター10の投射画像のコントラスト低下を抑制している。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入射した光の偏光状態を変化させる光変調素子と、
前記光変調素子内における有効画素領域の外縁に沿って設けられ、入射する光の偏光状態を維持したまま反射する平坦面を含む偏光維持反射部と
を備えるプロジェクター。

【請求項 2】

入射した光の偏光状態を変化させる光変調素子と、
前記光変調素子内における有効画素領域の外縁に沿って設けられ、入射する光の成分のうち特定の偏光状態の成分を吸収する偏光吸収部と
を備えるプロジェクター。

【請求項 3】

前記光変調素子は、反射型液晶パネルであり、
前記光変調素子に入射した光の第1方向及び第2方向のうちいずれか一方の偏光を透過させ、他方の偏光を反射する偏光分離素子をさらに備える、請求項1又は請求項2に記載のプロジェクター。

【請求項 4】

前記光変調素子に入射する光の偏光状態を補償する光学補償板と、前記光変調素子の有効画素領域の外縁に沿って前記光学補償板を周囲から囲んで支持する補償板フレーム部と
をさらに有し、

前記偏光維持反射部又は前記偏光吸収部は、前記補償板フレーム部に形成されている、
請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載のプロジェクター。

【請求項 5】

前記偏光維持反射部は、前記補償板フレーム部の表面をミラー加工することにより形成されている、請求項4に記載のプロジェクター。

【請求項 6】

前記偏光維持反射部は、前記補償板フレーム部にミロ材を用いることにより形成されている、請求項4に記載のプロジェクター。

【請求項 7】

前記偏光維持反射部は、前記補償板フレーム部の表面を鏡面仕上げすることにより形成されている、請求項4に記載のプロジェクター。

【請求項 8】

前記偏光吸収部は、前記補償板フレーム部の表面に貼付けられたシート状の有機偏光部材により形成されている、請求項4に記載のプロジェクター。

【請求項 9】

前記光学補償板と前記補償板フレーム部との接着面に対応して形成される第2偏光維持反射部をさらに有する、請求項4から請求項8までのいずれか一項に記載のプロジェクター。

【請求項 10】

前記偏光維持反射部又は前記偏光吸収部は、前記光変調素子の表面に形成されている、
請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載のプロジェクター。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、照明光を光変調装置によって変調し、変調された像光を投射するプロジェクターに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来のプロジェクターとして、光変調において光を反射する所謂反射型の液晶パネルを用いたプロジェクターが知られており、特に、液晶パネルと偏光ビームスプリッタとの間

10

20

30

40

50

に配置される 1 / 4 位相差板や位相差補償素子の保持枠を黒色に塗装するものが知られている（特許文献 1 参照）。なお、液晶パネル周辺の部材に遮光用の黒色塗料や黒色テープを施すことは、光変調において光を透過する所謂透過型の液晶パネルを用いたプロジェクターにおいても行われている（特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007-233407 号公報

【特許文献 2】特開 2006-106364 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、黒色塗料等により不要光の遮光処理を行っても、不要光が完全には吸収されず、成分の一部が散乱し、漏れ光が発生する場合がある。特に、当該黒色塗料等の施された表面に凹凸があることで、吸収されない不要光の偏光状態が乱れて、液晶パネルから出射する変調光の偏光状態と同じ偏光状態の漏れ光成分が発生し得る。この場合、例えば反射型の液晶パネルを用いたプロジェクターにおいて、当該漏れ光成分が変調光とともに投射され、投影画像のコントラスト低下を招く可能性がある。また、吸収されない不要光は、迷光の発生原因ともなる。

【0005】

そこで、本発明は、液晶パネル等の光変調素子の周辺で発生する不要光に起因する投影画像のコントラスト低下を抑制することが可能なプロジェクターを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明に係る第 1 のプロジェクターは、入射した光の偏光状態を変化させる光変調素子と、光変調素子内における有効画素領域の外縁に沿って設けられ、入射する光の偏光状態を維持したまま反射する平坦面を含む偏光維持反射部とを備える。

【0007】

上記プロジェクターでは、有効画素領域の外縁に沿って設けられた偏光維持反射部が、入射する光の偏光状態を維持したまま反射する平坦面を含むため、有効画素領域外に入射した不要光の偏光状態の乱れを抑えることができ、かかる不要光から変調光の偏光状態と一致する成分が発生することを防止できる。従って、上記プロジェクターは、光源から発生させた照明光を光変調素子によって変調し投射光学系によって投射するにあたって、上記のような不要光から漏れ光や迷光が発生することを低減し、延いては投影画像のコントラスト低下を抑制することができる。

【0008】

上記課題を解決するため、本発明に係る第 2 のプロジェクターは、入射した光の偏光状態を変化させる光変調素子と、光変調素子内における有効画素領域の外縁に沿って設けられ、入射する光の成分のうち特定の偏光状態の成分を吸収する偏光吸収部とを備える。

【0009】

上記プロジェクターでは、有効画素領域の外縁に沿って設けられた偏光吸収部が、入射する光の成分のうち特定の偏光状態の成分を吸収するため、有効画素領域外に入射した不要光から変調光の偏光状態と一致する成分が発生することを防止できる。従って、上記プロジェクターは、光源から発生させた照明光を光変調素子によって変調し投射光学系によって投射するにあたって、上記のような不要光から漏れ光や迷光が発生することを低減し、延いては投影画像のコントラスト低下を抑制することができる。

【0010】

また、本発明の具体的な態様によれば、光変調素子が、反射型液晶パネルであり、光変

10

20

30

40

50

調素子に入射した光の第1方向及び第2方向のうちいずれか一方の偏光を透過させ、他方の偏光を反射する偏光分離素子をさらに備える。この場合、偏光分離素子での透過又は反射によって、非変調光や有効画素領域外からの戻り光である不要な光成分と、反射型液晶パネルからの変調光とが分離可能となる。

【0011】

また、本発明の別の態様では、プロジェクターが、光変調素子に入射する光の偏光状態を補償する光学補償板と、光変調素子の有効画素領域の外縁に沿って光学補償板を周囲から囲んで支持する補償板フレーム部とをさらに有し、偏光維持反射部又は偏光吸収部が、補償板フレーム部に形成されている。この場合、補償板フレーム部において不要光の偏光状態を適切に調整することができる。

10

【0012】

また、本発明のさらに別の態様では、第1のプロジェクターにおける偏光維持反射部が、補償板フレーム部の表面をミラー加工することにより形成されている。この場合、ミラー加工により形成された補償板フレーム部の表面で、不要光の偏光状態を維持して反射させることができる。

【0013】

また、本発明のさらに別の態様では、第1のプロジェクターにおける偏光維持反射部が、補償板フレーム部にミロ材を用いることにより形成されている。この場合、ミロ材により形成された補償板フレーム部の表面で、不要光の偏光状態を維持して反射させることができる。

20

【0014】

また、本発明のさらに別の態様では、第1のプロジェクターにおける偏光維持反射部が、補償板フレーム部の表面を鏡面仕上げすることにより形成されている。この場合、鏡面仕上げにより形成された補償板フレーム部の表面で、不要光の偏光状態を維持して反射させることができる。

【0015】

また、本発明のさらに別の態様では、第2のプロジェクターにおける偏光吸収部が、補償板フレーム部の表面に貼付けられたシート状の有機偏光部材により形成されている。この場合、シート状の有機偏光部材によって不要光を吸収して当該不要光に起因する漏れ光や迷光の発生を防止することができる。

30

【0016】

また、本発明のさらに別の態様では、光学補償板と補償板フレーム部との接着面に対応して形成される第2偏光維持反射部をさらに有する。この場合、光学補償板と補償板フレーム部との接着面において不要光の偏光状態が乱れて漏れ光や迷光が発生することを抑制できる。

【0017】

また、本発明のさらに別の態様では、偏光維持反射部又は偏光吸収部が、光変調素子の表面に形成されている。この場合、光変調素子の表面上において不要光の偏光状態を適切に調整することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1実施形態に係るプロジェクターの構成を説明する概念図である。

【図2】(A), (B)は、光変調装置の構成の一例を説明するための正面図及び側面図である。

【図3】光変調装置による光の処理を説明するための側面図である。

【図4】光学補償板の側面図であり、他の光変調装置による光の処理を説明するための図である。

【図5】光学補償板の側面図であり、さらに他の光変調装置による光の処理を説明するための図である。

【図6】(A), (B)は、第2実施形態を説明するものであり、光変調装置による吸収

50

による不要光の処理を示すための補償板フレーム部の正面図及び側面図である。

【図7】(A), (B)は、第3実施形態を説明するものであり、それぞれ光変調装置内の光学補償板と補償板フレーム部との接着部分における不要光の処理について示す図である。

【図8】(A), (B)は、第4実施形態を説明するものであり、光変調装置の構成の他の一例を説明するための液晶パネルの正面図及び光変調装置の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

〔第1実施形態〕

図1は、本発明の第1実施形態に係るプロジェクターの光学系の構成を説明する概念的な平面図である。

【0020】

本プロジェクター10は、光源光を発生する光源装置21と、光源装置21から出射された光源光を赤緑青(RGB)の3色に分離する色分離導光光学系23と、色分離導光光学系23から出射された各色の光源光によって照明される光変調部25と、光変調部25から出射された各色の像光を合成するクロスダイクロイックプリズム27と、クロスダイクロイックプリズム27を経た像光をスクリーン(不図示)に投射するための投射光学系である投射レンズ29とを備える。このうち、光源装置21、色分離導光光学系23、光変調部25、及びクロスダイクロイックプリズム27は、スクリーンに投射すべき像光を形成する画像形成装置となっている。

【0021】

以上のプロジェクター10において、光源装置21は、光源ランプ21aと、凹レンズ21bと、一対のフライアイ光学系21d, 21eと、偏光変換部材21gと、重畠レンズ21iとを備える。このうち、光源ランプ21aは、例えば高圧水銀ランプその他の発光管11aと、光源光を回収して前方に出射させる凹面鏡11bとを備える。凹レンズ21bは、光源ランプ21aからの光源光を平行化する役割を有する。光源ランプ21aの凹面鏡11bが、放物面である場合、凹レンズ21bを省略することもできる。一対のフライアイ光学系21d, 21eは、システム光軸SAと直交する面内にマトリックス状に配置された複数の要素レンズからなり、これらの要素レンズによって凹レンズ21bを経た光源ランプ21aからの光源光を分割して個別に集光・発散させる。偏光変換部材21gは、フライアイ光学系21eから出射した光源光を例えば図1の紙面に平行なP偏光成分のみに変換して光路下流側光学系に供給する。重畠レンズ21iは、偏光変換部材21gを経た光源光を全体として適宜収束させることにより、光変調部25に設けた各色の光変調装置に対する重畠照明を可能にする。つまり、両フライアイ光学系21d, 21eと重畠レンズ21iとを経た光源光は、以下に詳述する色分離導光光学系23を経て、光変調部25に設けられた各色の光変調装置60r, 60g, 60bを均一に重畠照明する。

【0022】

色分離導光光学系23は、クロスダイクロイックミラー23aと、ダイクロイックミラー23bと、反射ミラー23j, 23kとを備える。この色分離導光光学系23において、光源装置21からの略白色の光源光は、クロスダイクロイックミラー23aに入射する。クロスダイクロイックミラー23aを構成する一方の第1ダイクロイックミラー31aで反射された赤(R)光は、反射ミラー23jで反射されダイクロイックミラー23bを透過して、次段に設けたフィールドレンズ24rを経て光束の状態が調整され、例えばP偏光のまま、反射型偏光板である偏光分離素子32rに入射する。同様に、第2ダイクロイックミラー31aで反射された緑(G)光は、反射ミラー23jで反射されダイクロイックミラー23bでも反射されて、次段に設けたフィールドレンズ24gを経て光束の状態が調整され、例えばP偏光のまま、反射型偏光板である偏光分離素子32gに入射する。一方、クロスダイクロイックミラー23aを構成する他方の第2ダイクロイックミラー31bで反射された青(B)光は、反射ミラー23kで反射されて、次段に設けたフィールドレンズ24bを経て光束の状態が調整され、例えばP偏光のまま、反射型偏光板であ

10

20

30

40

50

る偏光分離素子 32b に入射する。

【0023】

光変調部 25 は、3つの偏光分離素子 32r, 32g, 32b と、3つの反射型の光変調装置 60r, 60g, 60b とを備える。3つの偏光分離素子 32r, 32g, 32b は、例えばワイヤーグリッド型の偏光分離素子であり、P 偏光を透過させ、S 偏光を反射する。3つの反射型の光変調装置 60r, 60g, 60b は、液晶パネル 61r, 61g, 61b と、光学補償板 62r, 62g, 62b とをそれぞれ備える。液晶パネル 61r, 61g, 61b は、入射した光の偏光状態を変化させて反射することによって空間的強度分布を変調し画像光の形成を可能にする非発光反射型の光変調素子である。光学補償板 62r, 62g, 62b は、液晶パネル 61r, 61g, 61b への入射光及び出射光の偏光状態を調整することで、液晶の特性を光学的に補償している。

10

【0024】

以上において、R 光用の偏光分離素子 32r 及び光変調装置 60r は、R 色の光源光を画像情報に基づいて 2 次元的に輝度変調するための R 光用のライトバルブ V1 を構成する。同様に、G 光用の偏光分離素子 32g 及び光変調装置 60g は、G 色の光源光を画像情報に基づいて 2 次元的に輝度変調するための G 光用のライトバルブ V2 を構成する。また、B 光用の偏光分離素子 32b 及び光変調装置 60b は、B 色の光源光を画像情報に基づいて 2 次元的に輝度変調するための B 光用のライトバルブ V3 を構成する。

20

【0025】

R 光用の第 1 の光変調装置 60r には、色分離導光光学系 23 のダイクロイックミラー 23b を透過することによって分岐された R 光が、偏光分離素子 32r を介して入射する。G 光用の第 2 の光変調装置 60g には、色分離導光光学系 23 のダイクロイックミラー 23b で反射されることによって分岐された G 光が、偏光分離素子 32g を介して入射する。B 光用の第 3 の光変調装置 60b には、色分離導光光学系 23 の第 2 ダイクロイックミラー 31b で反射されることによって分岐された B 光が、偏光分離素子 32b を介して入射する。

20

【0026】

各光変調装置 60r, 60g, 60b において、光学補償板 62r, 62g, 62b を経て各液晶パネル 61r, 61g, 61b にそれぞれ入射した 3 色の光は、各液晶パネル 61r, 61g, 61b に電気的信号として入力された駆動信号或いは画像信号に応じて変調される。その際、偏光分離素子 32r, 32g, 32b によって、各光変調装置 60r, 60g, 60b に入射する光源光の偏光方向が正確に P 偏光となるように調整されるとともに、各光変調装置 60r, 60g, 60b から出射される変調光から S 偏光の成分光が像光として取り出される。この際、光学補償板 62r, 62g, 62b は、通過する光の偏光状態を調整することで、液晶パネル 61r, 61g, 61b に残存するリターンションを実効的に相殺する光学的な補償を行っている。光学補償板 62r, 62g, 62b での補償により、変調光のコントラストを向上させることができる。

30

【0027】

クロスダイクロイックプリズム 27 は、光合成部材であり、4 つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正方形形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、X 字状に交差する一対の誘電体多層膜 27a, 27b が形成されている。一方の第 1 誘電体多層膜 27a は R 光を反射し、他方の第 2 誘電体多層膜 27b は B 光を反射する。このクロスダイクロイックプリズム 27 は、光変調装置 60r からの R 光を第 1 誘電体多層膜 27a で反射して進行方向左側に出射させ、光変調装置 60g からの G 光を第 1 及び第 2 誘電体多層膜 27a, 27b を介して直進・出射させ、光変調装置 60b からの B 光を第 2 誘電体多層膜 27b で反射して進行方向右側に出射させる。

40

【0028】

投射レンズ 29 は、クロスダイクロイックプリズム 27 で合成されたカラーの像光を、所望の倍率でスクリーン（不図示）上に投射する。つまり、各液晶パネル 61r, 61g, 61b に入力された駆動信号或いは画像信号に対応する所望の倍率のカラー動画やカラ

50

—静止画がスクリーン上に投射される。

【0029】

本実施形態では、以上のような反射型の液晶パネル61r, 61g, 61bを用いたプロジェクター10において、照明光の成分のうち、各光変調装置60r, 60g, 60bで有効利用されることのない不要光の処理を行い、不要光から漏れ光や迷光が発生することを低減し、延いては投影画像のコントラスト低下を抑制することができるものとなっている。特に、本実施形態では、光学補償板62r, 62g, 62bの外周枠において不要光成分を反射することにより、かかる不要光から変調光の偏光状態と一致する成分が発生することを防止している。これにより、プロジェクター10の画像投射において、不要光に起因する成分が変調光とともに射出されることを防止できる。

10

【0030】

図2(A)及び2(B)は、各光変調装置60r, 60g, 60bの構成の一例を説明するための正面図及び側面図である。各光変調装置60r, 60g, 60bは、いずれも同様の構造を有しているため、ここでは、光変調装置60gを代表例として説明し、他のものの説明等は省略する。図3は、光変調装置60gによる光の処理を説明するための側面図である。光変調装置60gは、既述のように、液晶パネル61gと、光学補償板62gとを備える。また、図2(A)及び2(B)に示すように、光学補償板62gは、本体部分である光学補償素子63と、光学補償素子63を周囲から支持する保持枠であり外周枠である補償板フレーム部64とを有する。

20

【0031】

補償板フレーム部64は、主要部分であるフレーム本体部64aと位置調整用の取手部64bとを備えている。フレーム本体部64a及び取手部64bは、金属材料やプラスチック等により製造されている。フレーム本体部64aは、液晶パネル61gの有効画素領域UAに略合せた矩形の開口HPを有する枠体である。また、補償板フレーム部64は、光学補償素子63側(-Z側)に、アルミ蒸着等のミラー加工により平坦な表面を有する反射部64cを備えている。

20

【0032】

光学補償素子63は、補償板フレーム部64の開口HPよりも若干大きなサイズであり、接着等によって補償板フレーム部64上に固定されている。光学補償板62gは、組付けられた状態において、図1のプロジェクター10の光学系全体を遮光した状態で収納するライトガイドであるケース部材11と液晶パネル61とに挟持されている。なお、図2(B)中に示すケース部材11の溝11aは、図1の偏光分離素子32gを組付けるためのものである。液晶パネル61gをネジ止め(不図示)等によりケース部材11に組付けることで、光学補償素子63も併せて固定される。光学補償板62gの固定に際しては、補償板フレーム部64の開口HPを画定する縁部分64dが、液晶パネル61g内における画像光の形成可能な領域である有効画素領域UAの外縁に略対向するように位置決めされる。

30

【0033】

ここで、図2(A)に示す光変調装置60gに入射する光の被照明領域QAは、液晶パネル61gの有効画素領域UA内において一定以上の照度を確保すべく、ある程度のマージンをもって有効画素領域UAを覆うように設計されている。このため、光変調装置60gに入射する照明光には、液晶パネル61gの有効画素領域UAに入射して変調光を形成するような有効に利用される有用光だけでなく、例えば、有効画素領域UA外の周辺領域PAに入射する変調されることのない不要光LL(図3参照)のような成分も存在する。光変調装置60gでは、このような光の成分が画像投射に影響しないように、的確な処理が可能となっている。

40

【0034】

以下、図3を用いて、光変調装置60gによる照明光の処理動作について説明する。まず、光変調装置60gにおいて、光学補償素子63を経て液晶パネル61gの有効画素領域UAに入射する有用光(G光)である入射光ILは、液晶パネル61gの背面側で反射

50

される際に、液晶パネル 6 1 内に電気的信号として入力された駆動信号或いは制御信号に応じて変調されて出射光 O L となる。この出射光 O L は、光学補償素子 6 3 を再度経て出射される。以上において、図 1 の偏光分離素子 3 2 g を経た G 光である入射光 I L は、既述のように、P 偏光の状態となっており、これに対して、出射光 O L は、入射光 I L とは異なる偏光である S 偏光の状態となって出射する。つまり、投射画像としての有用光は、光変調装置 6 0 g に P 偏光の状態で入射して S 偏光の状態で出射する。S 偏光となった有用光 (G 光) は、図 1 の反射光学素子偏光分離素子 3 2 g において反射され投射画像の成分として用いられる。一方、図 3 において、光変調装置 6 0 g に向かう照明光の成分のうち、有効画素領域 U A 外の周辺領域 P A から入射しようとする不要光 L L は、補償板フレーム部 6 4 上に設けられた平坦な反射部 6 4 c により偏光状態が変化することなく反射される。ここで、不要光 L L も、図 1 の偏光分離素子 3 2 g を経ているため、周辺領域 P A に入射する際には、入射光 I L と同じ P 偏光の状態となっている。しかし、不要光 L L は、反射部 6 4 c により偏光状態を変えられることなく P 偏光状態のまま反射される。つまり、反射後の不要光 L L は、光変調装置 6 0 g を経て S 偏光状態となっている出射光 O L とは偏光状態の異なるものとなっている。従って、反射後の不要光 L L は、図 1 の偏光分離素子 3 2 g において反射されない。これにより、有効画素領域 U A 外からの戻り光である反射後の不要光 L L と、変調光即ち出射光 O L とが分離可能となり、両者がともに投影画像として投射レンズ 8 0 により投射画像として投射されることを回避できる。

10

【0035】

本実施形態のプロジェクター 1 0 は、光変調装置 6 0 g のほか、光変調装置 6 0 r , 6 0 b も上記のような構造を有し、各光変調装置 6 0 r , 6 0 g , 6 0 b において、補償板フレーム部 6 4 上の反射部 6 4 c が、液晶パネル 6 1 r , 6 1 g , 6 1 b 周辺に入射する不要光 L L をその偏光状態を維持したまま反射する偏光維持反射部として機能している。これにより、投射画像に含まれる漏れ光となることを抑制し、延いてはプロジェクター 1 0 の投射画像のコントラスト低下を抑制している。

20

【0036】

また、上記において、補償板フレーム部 6 4 のフレーム本体部 6 4 a は、矩形の開口 H P を有する枠体構造としているが、これに限らず、たとえば、石英ガラス等の光透過性基板により形成される板状のものであっても構わない。この場合、光学補償板 6 2 g は、当該光透過性基板上に光学補償素子 6 3 を貼付けることで構成され、反射部 6 4 c は、光透過性基板上に貼付けられた光学補償素子 6 3 の周辺部分に沿って枠状に設けられることで偏光維持反射部として機能する。

30

【0037】

図 4 及び図 5 は、本実施形態の変形例のプロジェクターについて説明するための図であり、いずれも本変形例のプロジェクターに用いる光学補償板の側面図である。なお、本変形例では、光学補償板の補償板フレーム部以外の構成については、図 1 等に示すものと同様であるので、光学補償板以外の構成については、図示及び説明を省略する。

【0038】

図 4 に示す光学補償板 1 6 2 g は、光学補償素子 6 3 と、補償板フレーム部 1 6 4 とを有する。このうち、補償板フレーム部 1 6 4 は、高反射性を有する物質により形成されている。具体的な補償板フレーム部 1 6 4 の材料としては、例えばミロ材 (商品名) が有用である。ここで、ミロ材とは、基材上に形成したアルミニウム層を真空蒸着の超反射層で被覆したものであり、全反射率 9 5 % 程度の高い反射率を維持し、かつ、拡散率も低減されている部材である。ミロ材を用いて補償板フレーム部 1 6 4 を作製することにより、補償板フレーム部 1 6 4 の表面部分 S P においてミラー加工をした場合と同様に不要光 L L の偏光状態を維持させた反射が可能となる。なお、補償板フレーム部 1 6 4 は、主要部分を金属材料等により構成し、当該主要部分の表面をミロ材で覆うことで偏光維持反射部として機能させるという構成であってもよい。

40

【0039】

また、図 5 に示す光学補償板 2 6 2 g は、補償板フレーム部 2 6 4 をアルミニウム等の

50

金属材料で形成しており、補償板フレーム部 264 の光学補償素子 63 側の平坦な表面部分 SP には、鏡面仕上げが施されている。この場合も、凹凸のない表面部分 SP を鏡面に仕上げることで、不要光 LL をその偏光状態を変えることなく反射させることができる。なお、光学補償板 262g は、通常密閉された空間内に設置されており、表面が酸化して鏡面仕上げの状態が劣化するという可能性は低いと考えられる。但し、必要があれば表面をさらにコーティングしてもよい。なお、補償板フレーム部 264 は、アルミニウム等の金属材料に代えて研磨等の表面加工により高い光反射性を示すプラスチック材料を用いて作製してもよい。

【0040】

〔第2実施形態〕

図6(A)及び6(B)は、第2実施形態に係るプロジェクターに用いる光学補償板の構成を概念的に説明する平面図である。本実施形態に係るプロジェクターでは、光学補償板 362g において不要光 LL の偏光成分を吸収することで、不要光 LL に起因して漏れ光や迷光が発生することを防止し、不要光 LL に起因する投影画像のコントラスト低下を抑制している。なお、図6(A)及び6(B)に示す例は、図1等に示すプロジェクター 10 の変形例を説明するものであり、特に説明しない部分は、第1実施形態と同様である。

10

【0041】

本実施形態において、光学補償板 362g は、光学補償素子 63 と、補償板フレーム部 364 とを有し、このうち、補償板フレーム部 364 は、フレーム本体部 64a と、有機偏光部材 364b, 364c, 364d, 364e とを有する。有機偏光部材 364b ~ 364e は、いずれも同一の材料により形成されるシート状の吸収型の有機偏光フィルムであり、入射する光の成分のうち特定の偏光状態の成分を吸収する偏光吸収部として機能する。これら有機偏光部材 364b ~ 364e は、フレーム本体部 64a の光学補償素子 63 側の表面において、補償板フレーム部 364 の開口 HP の形状を画定する縁部分 64d に沿ってそれぞれ貼付けられている。この際、有機偏光部材 364b ~ 364e の軸方向は、いずれも同一となっている。ここでは、図1の偏光分離素子 32g を経た不要光 LL の偏光状態は P 偏光であるため、有機偏光部材 364b ~ 364e の透過軸方向は、P 偏光に対して垂直となる方向に合わせられている。これにより、不要光 LL の成分が吸収され、漏れ光の発生を防ぐことができる。つまり、変調光の偏光状態と一致する成分が発生することを防止できる。なお、有機偏光部材 364b ~ 364e の種類は適宜選択可能であり、必要な光の吸収量等に応じて消光比を適度なものとすることができる。

20

【0042】

また、上記補償板フレーム部 364 では、フレーム本体部 64a 上に有機偏光部材 364b ~ 364e を設けているが、有機偏光部材 364b ~ 364e に代えて、植毛紙を貼付けることによっても光の吸収が可能である。植毛紙に入射した光は、植毛の側面で反射を繰り返しながら植毛の奥側へと進入し、吸収される。従って、黒色塗装によって遮光するのに比べ、種々の偏光状態の光を効率的に吸収することが可能となる。

30

【0043】

〔第3実施形態〕

図7(A)は、第3実施形態に係るプロジェクターに用いる光学補償板の構成を概念的に説明する平面図であり、光学補償板の一部を拡大した図である。なお、図7(A)に示す例は、図1等に示すプロジェクター 10 の変形例を説明するものであり、特に説明しない部分は、第1実施形態と同様である。

40

【0044】

本実施形態において、光学補償板 462g は、通常の偏光維持反射部である反射部 64c に加え、補助的に偏光維持反射部として機能する第2反射部 463d を光学補償素子 463 上に有している。光学補償板 462g の光学補償素子 463 と補償板フレーム部 64 とは、両面テープ等の接着部 GL により、光学補償素子 463 の外縁部分において連続的又は間欠的に接着されている。接着部 GL に不要光が入射すると、当該不要光が反射され、

50

偏光状態が乱れて P 偏光成分を有する漏れ光が生じる。これに対して、光学補償板 462g では、接着部 GL に対応して、不要光の入射を防ぐべく光学補償素子 463 の表面上に第2反射部 463d を形成している。第2反射部 463d は、ミラー加工等により反射部 64c と同様平坦な表面を有した状態に形成されている。これにより、接着部 GL 部分に向かう不要光 LL2 を第2反射部 463d により偏光状態を維持したまま反射させることができる。なお、光学補償素子 63 周辺に入射する不要光 LL1 は反射部 64c により偏光状態を維持したまま反射される。また、反射部 64c に代えて、図 6 (A) 及び 6 (B) に示した有機偏光部材 364b ~ 364e を貼付けることにより、不要光 LL1 を吸収させ、偏光吸収部として機能させるものとしてもよい。

【0045】

10

なお、図 7 (B) に示す光学補償板 562g ように、光学補償素子 62a の位置と補償板フレーム部 564 の位置とを入替え可能な場合には、補償板フレーム部 564 の反射部 564c を光学補償素子 462a のある面と反対側の面上に形成することで、光学補償素子 63 周辺に入射する不要光 LL1 と接着部 GL 部分に向かう不要光 LL2 との双方を反射させることができるのである。光学補償素子の位置と補償板フレーム部の位置とを入替えについては、上記したその他の各実施形態においても同様に可能である。

【0046】

〔第4実施形態〕

20

図 8 (A) 及び 8 (B) は、第4実施形態に係るプロジェクターに用いる光変調装置の構成を概念的に説明する図であり、図 8 (A) は、液晶パネル 661g の正面図であり、図 8 (B) は、液晶パネル 661g を含む光変調装置 660g の側面図である。なお、図 8 (A) 及び 8 (B) に示す例は、図 1 等に示すプロジェクター 10 の変形例を説明するものであり、特に説明しない部分は、第1実施形態と同様である。

【0047】

30

本実施形態において、光変調装置 660g の液晶パネル 661g は、液晶パネル前面枠 661a 上に偏光維持反射部である反射部 664c を有している。反射部 664c は、液晶パネル前面枠 661a によって画定される液晶パネル 661g のパネル領域 EA に沿う縁部分 664d を有する矩形状の開口 HB を有して配置されている。また、反射部 664c は、少なくとも、被照明領域 QA のうちパネル領域 EA 外の領域である見切り部分 MA を覆うものとなっている。反射部 664c は、金属材料や有機材料の表面上に凹凸の無いミラー加工がなされたものであるか、金属材料や有機材料の表面を鏡面仕上げしたもの、或いはミロ材により形成されたものである。なお、パネル領域 EA のうち有効画素領域 UA 外にわずかに形成される縁領域は、画像として使用されることのない所謂ダミー用の画素部分であり、通常は黒表示となるように設計されており、光成分を反射するがなく、投影画像に影響を与えないものとなっている。ここで、光学補償板 62g の補償板フレーム部 64 のサイズが、有効画素領域 UA 内において一定以上の照度を確保すべく、若干大きめに設計されていると、一部の不要光 LL3 が、光学補償素子 63 を介して液晶パネル 661g の見切り部分 MA に入り込むことがある。これに対して、反射部 664c は、入射する不要光 LL3 をその偏光状態を維持したまま反射する。つまり、反射部 664c が偏光維持反射部として機能することで不要光 LL3 の処理がなされる。また、反射部 664c に代えて、図 6 (A) 及び 6 (B) に示した有機偏光部材 364b ~ 364e を貼付けて、不要光 LL3 を吸収する偏光吸収部として機能させてもよい。

40

【0048】

以上実施形態に即して本発明を説明したが、本発明は、上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0049】

50

まず、上記実施形態では、偏光分離素子 32r, 32g, 32b を通過した P 偏光を液晶パネル 61r, 61g, 61b に入射させ、偏光分離素子 32r, 32g, 32b で反射された S 偏光を画像光として出射する例のみを挙げたが、偏光分離素子 32r, 32g

, 32bで例えば反射されたS偏光を液晶パネル61r, 61g, 61bに入射させ、偏光分離素子32r, 32g, 32bを例えば通過したP偏光を画像光として出射するタイプとすることもできる。

【0050】

また、上記実施形態では、いずれも所謂反射型の液晶パネルを用いたプロジェクターについてのものであるが、光変調において光を透過する透過型の液晶パネルを用いたプロジェクターにおいて、例えば当該液晶パネルの光路前段に設置される光学補償板や、当該液晶パネルを構成する前面枠に、偏光維持反射部や偏光吸収部を設けることで、迷光防止を行うことができる。

【0051】

また、上記実施形態のプロジェクター10では、光源装置21を、光源ランプ21a、一対のフライアイ光学系21d, 21e、偏光変換部材21g、及び重畠レンズ21iで構成したが、フライアイ光学系21d, 21e、偏光変換部材21g等については省略することができ、光源ランプ21aも、超高压水銀ランプ、メタルハライドランプ、LED(発光ダイオード)等の別光源に置き換えることができる。

【0052】

また、上記実施形態のプロジェクター10では、各色の液晶パネル61r, 61g, 61bをそれぞれの面内を均一な明るさで照明するようにフライアイ光学系21d, 21e、と重畠レンズ21iを用いていたが、それらに代わってインテグレータロッド光学系を用いることができる。

【0053】

また、上記実施形態では、色分離導光光学系23を用いて光源光の色分離を行って、光変調部25において各色の変調を行った後に、クロスダイクロイックプリズム27において各色の像の合成を行っているが、単一の液晶パネルすなわちライトバルブによって画像を形成することもできる。

【0054】

上記実施形態では、3つの液晶パネル61r, 61g, 61bを用いたプロジェクター10の例のみを挙げたが、本発明は、2つの液晶パネルを用いたプロジェクター、あるいは、4つ以上の液晶パネルを用いたプロジェクターにも適用可能である。

【0055】

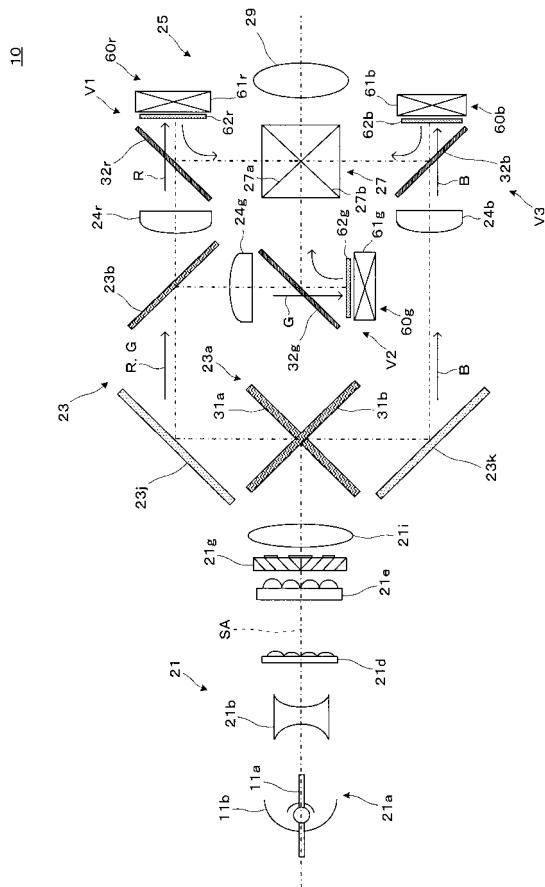
上記実施形態のプロジェクター10は、スクリーンを観察する方向から投射を行なうフロントタイプのプロジェクターのみならず、スクリーンを観察する方向とは反対側から投射を行なうリアタイプのプロジェクターとしても使用できる。

【符号の説明】

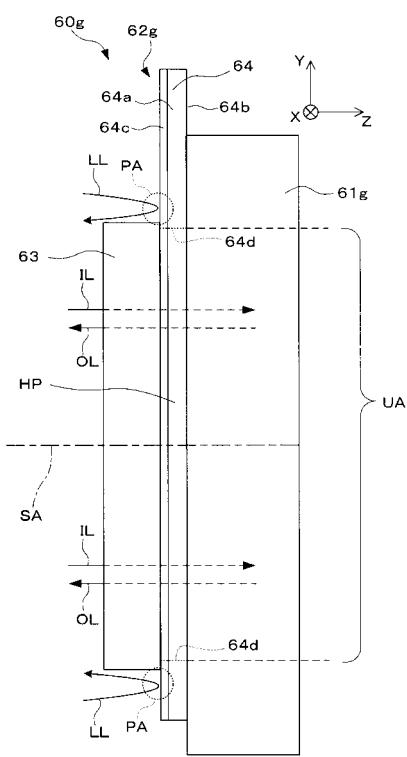
【0056】

10...プロジェクター、21...光源装置、23...色分離導光光学系、25...光変調部、32r, 32g, 32b...偏光分離素子、27...クロスダイクロイックプリズム、29...投射レンズ、60r, 60g, 60b, 660g...光変調装置、61r, 61g, 61b, 661g...液晶パネル、62r, 62g, 62b, 162g, 262g, 362g, 462g, 562g...光学補償板、63...光学補償素子、64...補償板フレーム部、64c, 664c...反射部、364b, 364c, 364d, 364e...有機偏光部材、64d, 664d...縁部分、HP, HB...開口、SP...表面部分、QA...被照明領域、UA...有効画素領域、PA...周辺領域、EA...パネル領域、GL...接着部、IL...入射光、OL...出射光、LL, LL1, LL2, LL3...不要光、SA...システム光軸

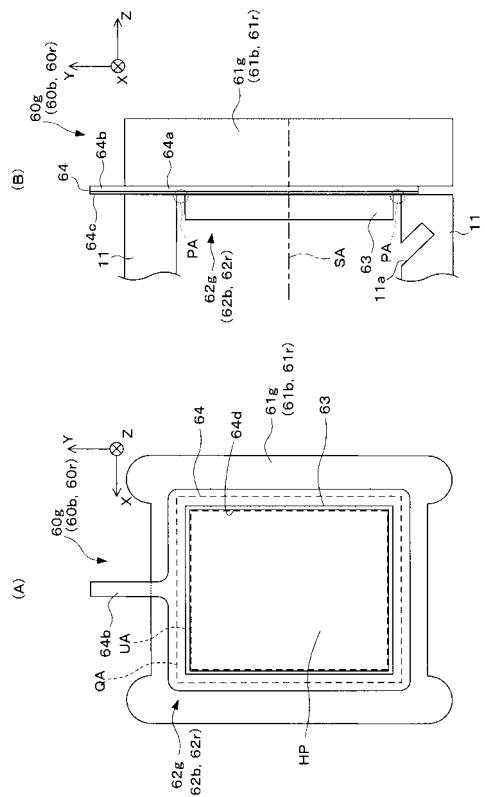
【 図 1 】



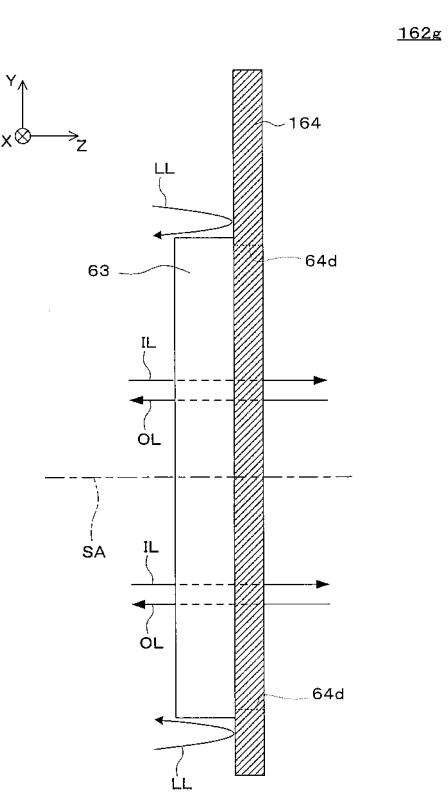
【 3 】



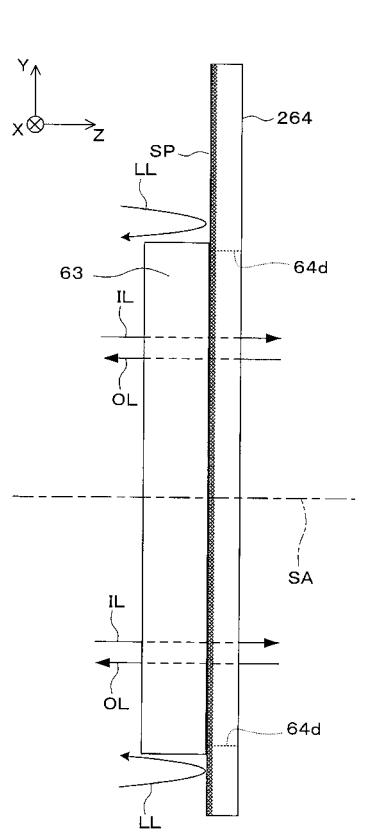
【 図 2 】



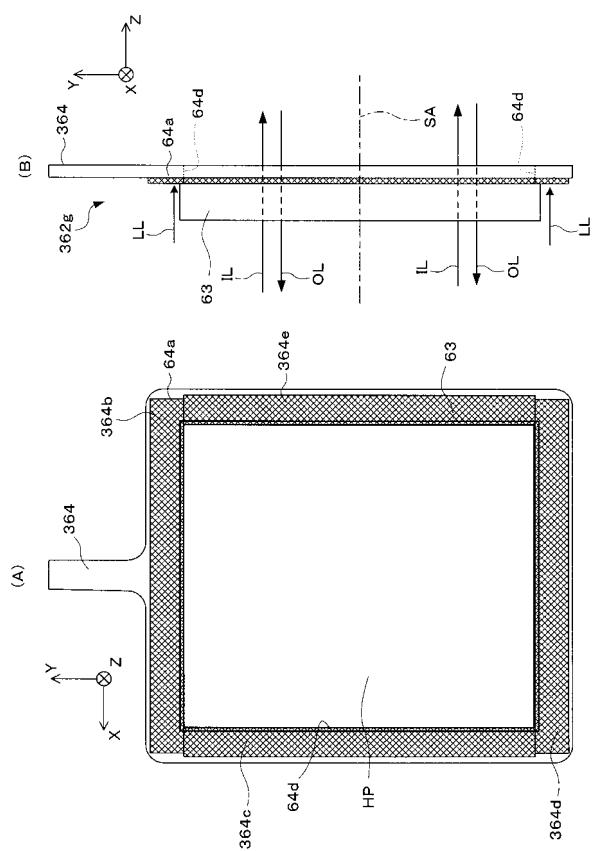
【 図 4 】



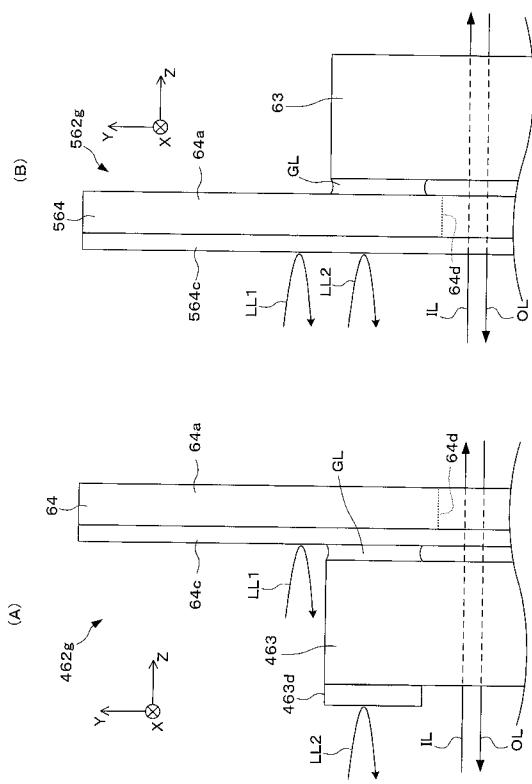
【図5】



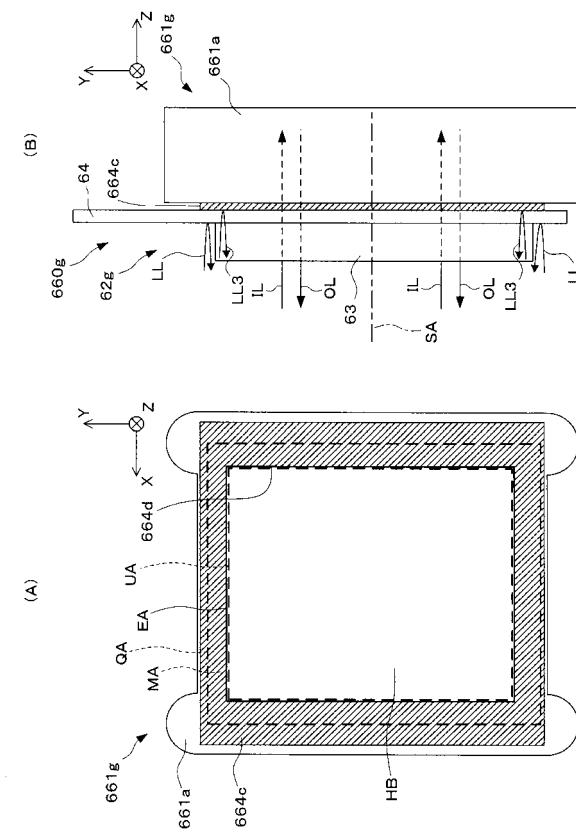
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA11X FA25X FA28X FA30X FA35X FA37X FA56X FA58X FA62X FA85X
FA87X FB14 GA24 LA03 LA22 MA13
2K103 AA05 AA14 AB01 BC03 BC11 BC14 BC15 BC16 BC19 CA08
CA10 CA18 CA26 CA29 CA75