

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7568643号
(P7568643)

(45)発行日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 3 B 21/14 Z

H 0 4 N 5/74 (2006.01)

H 0 4 N 5/74 Z

請求項の数 12 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-561305(P2021-561305)	(73)特許権者	316005926
(86)(22)出願日	令和2年11月13日(2020.11.13)		ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/042384		神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(87)国際公開番号	WO2021/106617	(74)代理人	110003339
(87)国際公開日	令和3年6月3日(2021.6.3)		弁理士法人南青山国際特許事務所
審査請求日	令和5年9月21日(2023.9.21)	(72)発明者	木本 太陽
(31)優先権主張番号	特願2019-215376(P2019-215376)		神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(32)優先日	令和1年11月28日(2019.11.28)		ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	中村 直行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プロジェクションシステムおよびその制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像光を形成する画像形成装置と、
前記画像光を投射する投射レンズと、
前記画像光を測定する測定装置と、
前記測定装置の出力に基づいて前記画像形成装置を制御する制御装置と、
前記画像形成装置と前記投射レンズとの間に配置され、前記画像光を前記投射レンズへ入射させる第1の状態と、前記画像光を前記測定装置へ入射させる第2の状態とを選択的に切り替え可能に構成された測定補助装置と、
筐体に配置され、前記投射レンズによる投影像を撮影する撮像装置と
を具備し、

10

前記制御装置は、前記測定装置により取得された前記投射レンズのレンズ特性に依らない前記画像光と、前記撮像装置により取得された前記レンズ特性及び前記筐体の設置環境に依存した前記投影像の撮影データとに基づいて、前記画像形成装置を制御する
プロジェクションシステム。

【請求項2】

請求項1に記載のプロジェクションシステムであって、
前記測定補助装置は、前記第2の状態において前記画像光を前記測定装置へ向けて反射させる光反射素子を有する
プロジェクションシステム。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記光反射素子は、透光モードと遮光モードとを切り替え可能な調光素子である
プロジェクションシステム。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記光反射素子は、前記画像形成装置の光軸から離間した位置である第 1 の位置と、前記光軸上の位置である第 2 の位置との間で移動または回動可能に構成される
プロジェクションシステム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記光反射素子は、前記画像光を前記投射レンズへ向けて反射する第 1 の姿勢と、前記画像光を前記測定装置へ向けて反射する第 2 の姿勢とを切り替え可能に構成される
プロジェクションシステム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記測定装置は、撮像素子を含む
プロジェクションシステム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記撮像素子は、前記画像形成装置に配置される
プロジェクションシステム。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記制御装置は、前記測定装置の出力に基づいて、前記画像光を評価する評価部を有する
プロジェクションシステム。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記画像形成装置は、3 板式の画像表示素子を含む
プロジェクションシステム。

【請求項 10】

請求項 1 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記画像形成装置は、単板式の画像表示素子を含む
プロジェクションシステム。

【請求項 11】

請求項 9 に記載のプロジェクションシステムであって、
前記画像表示素子は、自発光型表示素子である
プロジェクションシステム。

【請求項 12】

画像形成装置によって画像光を形成し、
前記画像光を投射するときは、前記画像光を投射レンズへ入射させ、
前記画像光を評価するときは、前記画像形成装置と前記投射レンズとの間に光反射素子を配置し、前記光反射素子で反射された前記画像光を測定装置へ入射させる
プロジェクションシステムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、プロジェクションシステムおよびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プロジェクタ等の画像投射装置は、光源からの光を光変調素子により変調することで画像光を形成し、投射レンズを介して画像をスクリーン等へ表示させる。この種のプロジェクタには、投射された画像光を検出して、光変調素子の位置ずれや画像の明るさ等を調整する技術が知られている。

【0003】

例えば特許文献1には、合成光学系から射出される合成画像光の偏光成分のうち投射に不要な不要偏光成分を分離する偏光分離手段と、分離された不要偏光成分に対応する画像データを出力するイメージセンサと、イメージセンサから出力される画像データに基づき、異なる色成分に対応した複数の光変調素子の位置を調整する位置調整制御装置とを備えたプロジェクタが開示されている。

10

【0004】

また、特許文献2, 3には、色合成光学系により合成された光の一部を光量センサへ導き、光量センサの計測値に基づいて投影画像の明るさを一定に保つ画像表示装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2010-14924号公報

【文献】特開2017-204799号公報

【文献】特開2015-18051号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のように従来のプロジェクタにあっては、光変調素子の位置ずれや画像光の明るさを測定するために、画像光の出射光軸上に偏光分離手段を配置して画像光の一部をイメージセンサや光量センサで受光するように構成されている。このため、スクリーンへ投射される画像光は常に上記偏光分離手段を通過するので輝度が落ちてしまう。同様に、上記偏光分離手段を介してイメージセンサや光量センサが受光する画像も明るさが不足し、投影画を正確に測定することができないという問題がある。

【0007】

30

以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、投影画像の輝度低下を防ぎつつ、投影画を正確に測定することができるプロジェクションシステムおよびその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本技術の一形態に係るプロジェクションシステムは、画像形成装置と、投射レンズと、測定装置と、制御装置と、測定補助装置とを具備する。

前記画像形成装置は、画像光を形成する。

前記投射レンズは、前記画像光を投射する。

前記測定装置は、前記画像光を測定する。

40

前記制御装置は、前記測定装置の出力に基づいて前記画像形成装置を制御する。

前記測定補助装置は、前記画像形成装置と前記投射レンズとの間に配置され、前記画像光を前記投射レンズへ入射させる第1の状態と、前記画像光を前記測定装置へ入射させる第2の状態とを選択的に切り替え可能に構成される。

【0009】

前記測定補助装置は、前記第2の状態において前記画像光を前記測定装置へ向けて反射させる光反射素子を有してもよい。

【0010】

前記光反射素子は、透光モードと遮光モードとを切り替え可能な調光素子であってもよい。

50

【 0 0 1 1 】

前記光反射素子は、前記画像形成装置の光軸から離間した位置である第 1 の位置と、前記光軸上の位置である第 2 の位置との間で移動または回動可能に構成されてもよい。

【 0 0 1 2 】

前記光反射素子は、前記画像光を前記投射レンズへ向けて反射する第 1 の姿勢と、前記画像光を前記測定装置へ向けて反射する第 2 の姿勢とを切り替え可能に構成されてもよい。

【 0 0 1 3 】

前記測定装置は、撮像素子を含んでもよい。

【 0 0 1 4 】

前記撮像素子は、前記画像形成装置に配置されてもよい。

10

【 0 0 1 5 】

前記プロジェクションシステムは、前記投射レンズによる投影像を撮影する撮像装置をさらに具備してもよい。この場合、前記制御装置は、前記測定装置の出力と前記撮像装置の出力とに基づいて、前記画像形成装置を制御する。

【 0 0 1 6 】

前記制御装置は、前記測定装置の出力に基づいて、前記画像光を評価する評価部を有してもよい。

【 0 0 1 7 】

前記画像形成装置は、3板式の画像表示素子を含んでもよい。

【 0 0 1 8 】

20

前記画像形成装置は、単板式の画像表示素子を含んでもよい。

【 0 0 1 9 】

前記画像表示素子は、自発光型表示素子であってもよい。

【 0 0 2 0 】

本技術の一形態に係るプロジェクションシステムの制御方法は、画像形成装置によって画像光を形成することを含む。

前記画像光を投射するときは、前記画像光が投射レンズへ入射する。

前記画像光を評価するときは、前記画像形成装置と前記投射レンズとの間に光反射素子が配置され、前記光反射素子で反射された前記画像光が測定装置へ入射する。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本技術の第 1 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

【 図 2 】 本技術の第 2 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

【 図 3 】 本技術の第 3 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

【 図 4 】 本技術の第 4 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

【 図 5 】 本技術の第 5 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

【 図 6 】 図 5 のプロジェクションシステムの一作用を説明する概略構成図である。

【 図 7 】 本技術の第 6 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

【 図 8 】 本技術の第 7 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

【 図 9 】 本技術の第 8 の実施形態に係るプロジェクションシステムの概略構成図である。

40

【 図 1 0 】 第 1 の実施形態に係るプロジェクションシステムの構成の変形例を示す概略図である。

【 図 1 1 】 第 1 の実施形態に係るプロジェクションシステムの構成の他の変形例を示す概略図である。

【 図 1 2 】 第 1 の実施形態に係るプロジェクションシステムの構成のさらに他の変形例を示す概略図である。

【 図 1 3 】 第 1 の実施形態に係るプロジェクションシステムにおける測定装置の設置例を示す概略構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

50

以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 3 】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、本技術の第 1 の実施形態に係るプロジェクションシステム 1 0 0 の概略構成図である。本実施形態のプロジェクションシステム 1 0 0 は、スクリーン S などの投射面に画像を投影する画像投影装置として構成される。

【 0 0 2 4 】

プロジェクションシステム 1 0 0 は、画像形成装置 1 0 と、投射レンズ 2 0 と、測定装置 3 0 と、コントローラ 4 0 と、測定補助装置 5 0 とを備える。

【 0 0 2 5 】

画像形成装置 1 0 は、スクリーン S に投射される画像光 L を形成する。本実施形態において画像形成装置 1 0 は、光源 1 1 と、第 1 ダイクロイックミラー 1 2 と、第 2 ダイクロイックミラー 1 3 と、第 1 反射ミラー 1 4 と、第 2 反射ミラー 1 5 と、第 3 反射ミラー 1 6 と、3 板式の画像表示素子として液晶パネル 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B と、合成プリズム 1 8 と、駆動回路 1 9 とを有する。

【 0 0 2 6 】

光源 1 1 は、例えば、超高圧水銀ランプであり、白色光を出射する。光源 1 1 は、図示せずとも、UV カットフィルタ、フライアイレンズ、コンデンサレンズ等の光学素子を含んでいてもよい。

【 0 0 2 7 】

第 1 ダイクロイックミラー 1 2 は、光源 1 1 から出射される白色光のうち、例えば赤色光を反射し、青色光および緑色光を透過する。第 1 ダイクロイックミラー 1 2 で反射した赤色光は、第 1 反射ミラー 1 4 で反射して液晶パネル 1 7 R へ入射する。

【 0 0 2 8 】

第 2 ダイクロイックミラー 1 3 は、第 1 ダイクロイックミラー 1 2 を透過した青色光および緑色光のうち、例えば青色光を透過し、緑色光を反射する。第 2 ダイクロイックミラー 1 3 で反射した緑色光は、液晶パネル 1 7 G へ入射する。第 2 ダイクロイックミラー 1 3 を透過した青色光は、第 2 反射ミラー 1 5 および第 3 反射ミラー 1 6 で反射して液晶パネル 1 7 B へ入射する。

【 0 0 2 9 】

合成プリズム 1 8 は、液晶パネル 1 7 R から出射する赤色光と、液晶パネル 1 7 G から出射する緑色光と、液晶パネル 1 7 B から出射する青色光とを同一光路上に合成する。合成プリズム 1 8 での合成光である画像光 L は、投射レンズ 2 0 によってスクリーン S 上に拡大投射される。

【 0 0 3 0 】

駆動回路 1 9 は、光源 1 1 の出力を制御する。また、駆動回路 1 9 は、画像情報を含む入力信号に基づいて、液晶パネル 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B にそれぞれ、赤色光、緑色光および青色光の信号電圧を印加し、各液晶パネル 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B の各画素を駆動する。各液晶パネル 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B によって形成された赤色画像、緑色画像および青色画像は、上述のように合成プリズム 1 8 によって合成され、スクリーン S 上に投影される。

【 0 0 3 1 】

なお、画像形成装置 1 0 は、上記以外にも、偏光フィルムや 1 / 2 波長板などの種々の光学要素が適宜の位置に配置されてもよい。また、光源 1 1 にレーザー光源を用いてもよく、この場合、液晶パネル 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B に代えて、各色に分離されたレーザー光を空間変調する M E M S (Micro Electro Mechanical System) デバイスが用いられてもよい。

【 0 0 3 2 】

投射レンズ 2 0 は、画像形成装置 1 0 、測定装置 3 0 、コントローラ 4 0 および測定補助装置 5 0 を収容する筐体 1 に設置される。投射レンズ 2 0 は、合成プリズム 1 8 の光軸

10

20

30

40

50

上に配置され、合成プリズム 18 から出射する画像光 L をスクリーン S 上へ投射する。投射レンズ 20 は、典型的には、ユーザの操作に応じて画像光 L の焦点位置などを調整可能なレンズユニットで構成される。

【0033】

測定装置 30 は、画像形成装置 10 によって形成された画像光を測定するためのセンサヘッドである。本実施形態において、測定装置 30 は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)、CCD (Charge Coupled Device) 等の固体撮像素子を含む。測定装置 30 は、後述する測定補助装置 50 を介して画像光を受光し、その検出信号 (画像信号) をコントローラ 40 へ出力する。

【0034】

コントローラ 40 は、制御装置 41 と、メモリ 42 とを有する。制御装置 41 は、CPU 等の演算素子を含むコンピュータで構成される。制御装置 41 は、測定装置 30 の出力に基づいて画像形成装置 10 の駆動を制御する。

【0035】

制御装置 41 は、機能ブロックとして、測定装置 30 から出力される検出信号を処理する画像処理部と、画像処理した画像に基づいて画像光を評価する評価部とを有する。画像光の評価内容は特に限定されず、典型的には、画像光の輝度 (明るさ)、液晶パネル 17R, 17G, 17B の劣化やレジズれ等による画不良の有無、画像形成装置 10 を構成する各光学要素の劣化の有無等が挙げられる。制御装置 41 は、測定装置 30 の出力とメモリ 42 から読みだした各種参照データとを比較して、目的とする画像光が得られるように駆動回路 19 を制御することで、画像光のキャリブレーション処理を実行する。

【0036】

メモリ 42 は、半導体記憶素子やハードディスク等の記憶デバイスであり、制御装置 41 による画像光の評価結果や、入力信号に基づく投影画像データ、駆動回路 19 による各液晶パネル 17R, 17G, 17B の制御パラメータなどを含む各種参照データを格納する。

【0037】

測定補助装置 50 は、筐体 1 の内部に配置され、画像光を投射レンズ 20 へ入射させる第 1 の状態と、画像光を測定装置 30 へ入射させる第 2 の状態とを選択的に切り替え可能に構成される。測定補助装置 50 は、典型的には、スクリーン S へ画像を投影するときは上記第 1 の状態に切り替えられ、画像光のキャリブレーション処理を実行するときは上記第 2 の状態に切り替えられる。測定補助装置 50 の上記第 1 および第 2 の状態の切り替えは、コントローラ 40 において実行される。

【0038】

本実施形態において測定補助装置 50 は、画像形成装置 10 と投射レンズ 20 との間に配置された調光素子で構成される。このような調光素子としては、例えば、透光モードと遮光モードとを有する液晶シャッタあるいは高コントラスト調光フィルム等の調光素子が挙げられる。上記透光モードは、上記第 1 の状態に相当し、上記遮光モードは、上記第 2 の状態に相当する。

【0039】

測定補助装置 50 は、合成プリズム 18 から出射される画像光 L の光軸上に配置される。上記透光モードにおいては、測定補助装置 50 は透明スクリーンとして機能する。上記透光モードにおける画像光 L の透過率は、高いほど好ましく、典型的には、90% 以上である。一方、上記遮光モードにおいては、測定補助装置 50 は、画像光 L を測定装置 30 へ向けて反射する光反射素子として機能する。

【0040】

以上のように構成される本実施形態のプロジェクションシステム 100 は、スクリーン S へ画像を投影するときは、測定補助装置 50 は第 1 の状態 (透光モード) に切り替えられる。これにより、合成プリズム 18 から出射される画像光 L は、透明状態にある測定補助装置 50 を透過して投射レンズ 20 へ入射し、スクリーン S 上へ投射される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

一方、画像光のキャリブレーション処理（画像光 L の測定）を実行するときは、測定補助装置 5 0 は第 2 の状態（遮光モード）に切り替えられる。これにより、合成プリズム 1 8 から出射される画像光 L は投射レンズ 2 0 へ到達せず、測定補助装置 5 0 において反射して測定装置 3 0 へ入射する。測定装置 3 0 は、入射した画像光 L に対応する画像信号を生成し、これを検出信号としてコントローラ 4 0 へ出力する。制御装置 4 1 は、測定装置 3 0 の出力が画像処理し、目的とする画質の画像であるか否かを評価する。この際、制御装置 4 1 は、画像形成装置 1 0 がキャリブレーション用パターンの画像光を形成するように駆動回路 1 9 を制御してもよい。

【 0 0 4 2 】

例えば、画像光 L が目的とする輝度に達していない場合、駆動回路 1 9 を制御して光源 1 1 の出力を増加させる。また、測定装置 3 0 で取得された画像信号に基づき、任意の色画像のずれが生じていると評価されたときは、駆動回路 1 9 により対応する液晶パネルの画像表示位置を調整する。キャリブレーション処理の実行タイミングは特に限定されず、プロジェクションシステム 1 0 0 のスタンバイモードにおいて実行されてもよいし、画像投影の直前に実行されてもよいし、画像投影終了後の所定期間に行われてもよい。

【 0 0 4 3 】

以上のように本実施形態によれば、測定補助装置 5 0 が透光モードと遮光（反射）モードの 2 つの状態を選択的に切り替え可能な調光素子で構成されているため、従来のように偏光分離手段で画像光を分離する方式と比較して、画像形成装置 1 0 において形成された画像光 L をその輝度あるいは明るさを低下させることなく、投射レンズ 2 0 または測定装置 3 0 へ入射させることができる。これにより、スクリーン S へ高輝度の画像を投影することができるとともに、測定装置 3 0 において高輝度の撮影画像を取得することができるので正確な画像測定が可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、測定装置 3 0 が筐体 1 の内部において画像光を撮影するように構成されているため、スクリーン S 等の投影面の影響、投射レンズ 2 0 のレンズ特性、そして筐体 1 の外部の周辺光などの外部要因のないデータが取得可能である。これにより、画像光のキャリブレーションを高精度に行うことができる。また、キャリブレーション用の画像をユーザに見せることなくキャリブレーション処理を実行することができる。

【 0 0 4 5 】

さらに、測定補助装置 5 0 の位置が固定されているため、構成の簡素化を図ることができる。また、測定補助装置 5 0 の位置ずれに起因する測定不良の発生を防ぐことができる。

【 0 0 4 6 】

< 第 2 の実施形態 >

図 2 は、本技術の第 2 の実施形態に係るプロジェクションシステム 2 0 0 の概略構成図である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、第 1 の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 0 4 7 】

本実施形態のプロジェクションシステム 2 0 0 は、投射レンズ 2 0 による投影像を撮影する撮像装置 6 0 をさらに備える点で、第 1 の実施形態と相違する。撮像装置 6 0 は、C M O S、C C D 等の固体撮像素子で構成され、スクリーン S に投影された画像を撮影可能に構成される。

【 0 0 4 8 】

撮像装置 6 0 は、筐体 1 の外部に配置され、典型的には、筐体 1 の外面に設置される。筐体 1 への設置場所は特に限定されず、典型的には、投射レンズ 2 0 が設置される筐体 1 の正面に配置される。なお、撮像装置 6 0 は、筐体 1 に設置される例に限られず、筐体 1 とは別の位置に設置されてもよい。

【 0 0 4 9 】

撮像装置 60 により撮影された画像データは、コントローラ 40 へ入力される。コントローラ 40 の制御装置 41 は、測定装置 30 の出力と撮像装置 60 の出力とに基づいて、画像形成装置 10 を制御する。

【0050】

例えば、制御装置 41 は、入力信号より、（駆動回路 19 を介して）投影したい画像データを取得する。また、制御装置 41 は、測定装置 30 より、投射レンズ 20 のレンズ特性がのらず、投影画の歪みがない、光軸上の画像光 L を取得する。さらに、制御装置 41 は、撮像装置 60 より、ユーザが見る投影画、すなわち、投射レンズ 20 のレンズ特性がのり、筐体 1 の姿勢等の設置環境に依存した台形等の歪みを有する画像の撮影データを取得する。

10

【0051】

本実施形態においても上述の第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。特に本実施形態によれば、上述の各種データを利用して、以下のような作用効果を得ることができる。

【0052】

例えば、入力信号と測定装置 30 の出力信号とに基づいて、液晶パネル 17R, 17G, 17B の劣化やレジズれによる画不良を高精度に補正することができる。また、測定装置 30 の出力と撮像装置 60 の出力とに基づいて、投射レンズ 20 のレンズ特性がのる前後の投影画を取得し、投射レンズ 20 の歪み補正を高精度に行うことができる。さらに、入力信号と撮像装置 60 の出力とに基づいて、投影画の形を検出し、台形補正などを適切に行うことができる。

20

【0053】

なお、上述した撮像装置 60 の設置例およびこれに伴う制御装置 41 の動作例については、後述する各実施形態についても同様に適用可能である。

【0054】

< 第 3 の実施形態 >

図 3 は、本技術の第 3 の実施形態に係るプロジェクションシステム 300 の概略構成図である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、第 1 の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【0055】

本実施形態のプロジェクションシステム 300 は、測定補助装置の構成が第 1 の実施形態と異なる。本実施形態において測定補助装置 51 は、反射ミラー等の光反射素子 51a と、光反射素子 51a を筐体 1 の内部において移動可能に支持する駆動シリンダ 51b とを有する。駆動シリンダ 51b の動作は、コントローラ 40 により制御される。

30

【0056】

本実施形態において光反射素子 51a は、画像光 L の出射光軸である画像形成装置 10（合成プリズム 18）の光軸から離間した位置である第 1 の位置（図 3 において実線で示す位置）と、上記光軸上の位置である第 2 の位置（図 3 において二点鎖線で示す位置）との間を直線的に移動可能に構成される。上記第 2 の位置は、光反射素子 51a によって画像形成装置 10 からの画像光 L が測定装置 30 へ向けて反射される位置に設定される。

40

【0057】

以上のように構成される本実施形態のプロジェクションシステム 300 において、測定補助装置 51 は、光反射素子 51a が上記第 1 の位置にあるとき、画像形成装置 10 からの画像光 L を投射レンズ 20 へ入射させる第 1 の状態をとる。一方、測定補助装置 51 は、光反射素子 51a が上記第 2 の位置にあるとき、画像形成装置 10 からの画像光 L を反射し測定装置 30 へ入射させる第 2 の状態をとる。これにより、第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0058】

< 第 4 の実施形態 >

図 4 は、本技術の第 4 の実施形態に係るプロジェクションシステム 400 の概略構成図

50

である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、第 1 の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 0 5 9 】

本実施形態のプロジェクションシステム 4 0 0 は、測定補助装置の構成が第 1 の実施形態と異なる。本実施形態において測定補助装置 5 2 は、反射ミラー等の光反射素子 5 2 a と、光反射素子 5 2 a を筐体 1 の内部において回動可能に支持する回動軸 5 2 b とを有する。回動軸 5 2 b の動作は、コントローラ 4 0 により制御される。

【 0 0 6 0 】

本実施形態において光反射素子 5 2 a は、画像光 L の出射光軸である画像形成装置 1 0 (合成プリズム 1 8) の光軸から離間した位置である第 1 の位置 (図 4 において実線で示す位置) と、上記光軸上の位置である第 2 の位置 (図 4 において二点鎖線で示す位置) との間を回動軸 5 2 b のまわりに回動可能に構成される。上記第 2 の位置は、光反射素子 5 2 a によって画像形成装置 1 0 からの画像光 L が測定装置 3 0 へ向けて反射される位置に設定される。

10

【 0 0 6 1 】

以上のように構成される本実施形態のプロジェクションシステム 4 0 0 において、測定補助装置 5 2 は、光反射素子 5 2 a が上記第 1 の位置にあるとき、画像形成装置 1 0 からの画像光 L を投射レンズ 2 0 へ入射させる第 1 の状態をとる。一方、測定補助装置 5 2 は、光反射素子 5 2 a が上記第 2 の位置にあるとき、画像形成装置 1 0 からの画像光 L を反射し測定装置 3 0 へ入射させる第 2 の状態をとる。これにより、第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

20

【 0 0 6 2 】

< 第 5 の実施形態 >

図 5 および図 6 は、本技術の第 5 の実施形態に係るプロジェクションシステム 5 0 0 の概略構成図である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、第 1 の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 0 6 3 】

本実施形態のプロジェクションシステム 5 0 0 は、測定補助装置の構成が第 1 の実施形態と異なる。本実施形態において測定補助装置 5 3 は、反射ミラー等の第 1 光反射素子 5 3 a と、同じく反射ミラー等の第 2 光反射素子 5 2 b とを有する。第 1 光反射素子 5 3 a および第 2 光反射素子 5 3 b は、筐体 1 の内部の所定位置にそれぞれ配置され、第 1 光反射素子 5 3 a は、図示しない回動軸のまわりに回動可能に構成される。

30

【 0 0 6 4 】

第 1 光反射素子 5 3 a は、図 5 に示す第 1 の姿勢と、図 6 に実線で示す第 2 の姿勢を選択的にとるように構成される。第 1 光反射素子 5 3 a は、上記第 1 の姿勢において、画像形成装置 1 0 からの画像光 L を第 2 光反射素子 5 3 b に向けて反射する。第 2 光反射素子 5 3 b は、上記第 1 の姿勢にある第 1 光反射素子 5 3 a からの反射光を投射レンズ 2 0 に向けて反射する。一方、第 1 光反射素子 5 3 a は、上記第 2 の姿勢において、画像形成装置 1 0 からの画像光 L を測定装置 3 0 へ向けて反射する。第 1 光反射素子 5 3 a の姿勢は、コントローラ 4 0 により制御される。

40

【 0 0 6 5 】

以上のように構成される本実施形態のプロジェクションシステム 5 0 0 において、測定補助装置 5 3 は、第 1 光反射素子 5 3 a が上記第 1 の姿勢にあるとき、画像形成装置 1 0 からの画像光 L を投射レンズ 2 0 へ入射させる第 1 の状態をとる。一方、測定補助装置 5 3 は、第 1 光反射素子 5 3 a が上記第 2 の姿勢にあるとき、画像形成装置 1 0 からの画像光 L を反射し測定装置 3 0 へ入射させる第 2 の状態をとる。これにより、第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 6 6 】

< 第 6 の実施形態 >

図 7 は、本技術の第 6 の実施形態に係るプロジェクションシステム 6 0 0 の概略構成図

50

である。以下、第１の実施形態と異なる構成について主に説明し、第１の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【００６７】

本実施形態のプロジェクションシステム６００は、画像形成装置の構成が第１の実施形態と異なる。本実施形態において画像形成装置６１０は、青色光源６１１と、蛍光体６１２と、カラーホイール６１３と、単板式の画像表示素子としての液晶パネル６１４と、駆動回路６１５とを有する。

【００６８】

青色光源６１１は、蛍光体６１２へ青色光を出射する。蛍光体６１２は、青色光の照射を受けて励起され、カラーホイール６１３へ向けて白色光を出射する。カラーホイール６１３は、典型的には、赤色、緑色および青色のカラーフィルタが周方向に順次配列された回転体を有し、所定回転数で回転することで赤色光、緑色光および青色光を時分割して液晶パネル６１４へ照射する。液晶パネル６１４は、駆動回路６１５からの制御指令に基づき入力信号に対応した画像を形成し、投射レンズ２０へ向けて画像光Ｌを出射する。

【００６９】

測定補助装置５０は、液晶パネル６１４と投射レンズ２０との間であって、画像光Ｌの光軸上に配置される。測定補助装置５０は、第１の実施形態と同様に、画像光Ｌを投射レンズ２０へ入射させる透光モード（第１の状態）と、画像光Ｌを測定装置３０へ向けて反射する遮光モード（第２の状態）とを選択的に切り替え可能な調光素子である。

なおこれに限られず、測定補助装置には、第３～第５の実施形態で説明した測定補助装置５１～５３（図３～図６参照）が用いられてもよい。

【００７０】

以上のように構成される本実施形態のプロジェクションシステム６００においても上述の第１の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。本実施形態によれば画像形成装置１１０を構成する液晶パネル６１４が１つ（単板）であるため、第１の実施形態のような３板式の場合と比較して、画像形成装置を小型化することができる。なお、液晶パネル６１４に代えて、デジタルミラーデバイス（ＤＭＤ）等のＭＥＭＳデバイスが用いられてもよい。

【００７１】

< 第７の実施形態 >

図８は、本技術の第７の実施形態に係るプロジェクションシステム７００の概略構成図である。以下、第１の実施形態と異なる構成について主に説明し、第１の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【００７２】

本実施形態のプロジェクションシステム７００は、画像形成装置の構成が第１の実施形態と異なる。本実施形態において画像形成装置７１０は、赤色自発光表示パネル７１１Ｒと、緑色自発光表示パネル７１１Ｇと、青色自発光表示パネル７１１Ｂと、合成プリズム７１２と、駆動回路７１３とを有する。

【００７３】

赤色自発光表示パネル７１１Ｒ、緑色自発光表示パネル７１１Ｇおよび青色自発光表示パネル７１１Ｂは、典型的には、有機ＥＬ表示素子で構成され、駆動回路７１３からの制御指令に基づき入力信号に対応した画像を形成する。合成プリズム７１２は、各色の自発光表示パネル７１１Ｒ、７１１Ｇ、７１１Ｂの画像を合成し、投射レンズ２０へ向けて画像光Ｌを出射する。

【００７４】

測定補助装置５０は、合成プリズム７１２と投射レンズ２０との間であって、画像光Ｌの光軸上に配置される。測定補助装置５０は、第１の実施形態と同様に、画像光Ｌを投射レンズ２０へ入射させる透光モード（第１の状態）と、画像光Ｌを測定装置３０へ向けて反射する遮光モード（第２の状態）とを選択的に切り替え可能な調光素子である。

なおこれに限られず、測定補助装置には、第３～第５の実施形態で説明した測定補助装

10

20

30

40

50

置 5 1 ~ 5 3 (図 3 ~ 図 6 参照) が用いられてもよい。

【 0 0 7 5 】

以上のように構成される本実施形態のプロジェクションシステム 7 0 0 においても上述の第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。また、各色の自発光表示パネルのうち、青色自発光表示パネル 7 1 1 B は、赤色や緑色の自発光表示パネル 7 1 1 R , 7 1 1 G と比較して発光強度が弱く、赤色および緑色の光量に合わせて発光させると、青色自発光表示パネル 7 1 1 B の劣化が早くなる。こういった劣化に関しても、測定装置 3 0 の出力に基づいて検出することができる。

【 0 0 7 6 】

< 第 8 の実施形態 >

図 9 は、本技術の第 8 の実施形態に係るプロジェクションシステム 7 0 0 の概略構成図である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、第 1 の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 0 7 7 】

本実施形態のプロジェクションシステム 8 0 0 は、画像形成装置の構成が第 1 の実施形態と異なる。本実施形態において画像形成装置 8 1 0 は、自発光表示パネル 8 1 1 と、駆動回路 8 1 2 とを有する。

【 0 0 7 8 】

自発光表示パネル 8 1 1 は、典型的には、フルカラーの有機 E L 表示素子で構成され、駆動回路 8 1 3 からの制御指令に基づき入力信号に対応した画像を形成し、投射レンズ 2 0 へ向けて画像光 L を出射する。

【 0 0 7 9 】

測定補助装置 5 0 は、自発光表示パネル 8 1 1 と投射レンズ 2 0 との間であって、画像光 L の光軸上に配置される。測定補助装置 5 0 は、第 1 の実施形態と同様に、画像光 L を投射レンズ 2 0 へ入射させる透光モード (第 1 の状態) と、画像光 L を測定装置 3 0 へ向けて反射する遮光モード (第 2 の状態) とを選択的に切り替え可能な調光素子である。

なおこれに限られず、測定補助装置には、第 3 ~ 第 5 の実施形態で説明した測定補助装置 5 1 ~ 5 3 (図 3 ~ 図 6 参照) が用いられてもよい。

【 0 0 8 0 】

以上のように構成される本実施形態のプロジェクションシステム 8 0 0 においても上述の第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。特に本実施形態のプロジェクションシステム 8 0 0 によれば、画像形成装置の小型化、薄型化を図ることができるため、ビューファインダやヘッドマウントディスプレイ等の直視型画像表示装置として構成することができる。

【 0 0 8 1 】

< その他の実施形態 >

上述の各実施形態において、画像光 L を測定する測定装置 3 0 の位置は、画像光 L の投射を阻害しない位置であれば特に限定されない。例えば、図 1 に示した第 1 の実施形態に係るプロジェクションシステム 1 0 0 において、測定装置 3 0 は、画像光 L の光軸に関して、図中右側に配置されたが、その反対側 (図中左側) に配置されてもよい。

また、図 1 0 (A) , (B) に示すように、測定装置 3 0 は、画像光 L の光軸に関して、図中上方または下方に配置されてもよい。

【 0 0 8 2 】

また、図 1 0 (C) および図 1 1 に示すように、測定補助装置 5 0 は、画像光 L の光軸に関して所定方向に所定角度傾斜して配置されてもよい。この場合、測定装置 3 0 も同様に、測定補助装置 5 0 から反射する画像光 L を受光可能に適宜の角度で傾斜して配置されてもよい。

【 0 0 8 3 】

さらに、図 1 2 に示すように、測定装置 3 0 は、画像形成装置 1 0 (図示の例では合成プリズム 1 8) の近傍あるいはそれと一体的に設置されてもよい。この場合、測定装置 3

10

20

30

40

50

0 が画像光 L を遮光して投影を阻害したり、画像形成装置 10 の発熱温度を受けたりする不具合が生じる可能性がある。このような問題を回避するため、測定装置 30 は、画像光の光軸上を避けた位置に配置される必要がある。

【0084】

一方、熱対策としては、図 13 に示すように、測定装置 30 と光学系（例えば合成プリズム 18）の上に放熱板 71 を介在させることができる。放熱板 71 に代えて、断熱板が用いられてもよい。さらに、測定補助装置から反射される画像光以外の光を受光しないように、測定装置 30 の周囲の適宜の位置に遮光板 72 が設置されてもよい。

【0085】

なお、画像表示素子が自発光表示パネルで構成されるプロジェクションシステム（例えば図 8 参照）においては、光学系の発熱量が比較的低いため、合成プリズム 712（図 8 参照）等に測定装置 30 の設置を容易に行うことができる。

【0086】

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 画像光を形成する画像形成装置と、

前記画像光を投射する投射レンズと、

前記画像光を測定する測定装置と、

前記測定装置の出力に基づいて前記画像形成装置を制御する制御装置と、

前記画像形成装置と前記投射レンズとの間に配置され、前記画像光を前記投射レンズへ入射させる第 1 の状態と、前記画像光を前記測定装置へ入射させる第 2 の状態とを選択的に切り替え可能に構成された測定補助装置と

を具備するプロジェクションシステム。

(2) 上記(1)に記載のプロジェクションシステムであって、

前記測定補助装置は、前記第 2 の状態において前記画像光を前記測定装置へ向けて反射させる光反射素子を有する

プロジェクションシステム。

(3) 上記(2)に記載のプロジェクションシステムであって、

前記光反射素子は、透光モードと遮光モードとを切り替え可能な調光素子である

プロジェクションシステム。

(4) 上記(2)または(3)に記載のプロジェクションシステムであって、

前記光反射素子は、前記画像形成装置の光軸から離間した位置である第 1 の位置と、前記光軸上の位置である第 2 の位置との間で移動または回動可能に構成される

プロジェクションシステム。

(5) 上記(4)に記載のプロジェクションシステムであって、

前記光反射素子は、前記画像光を前記投射レンズへ向けて反射する第 1 の姿勢と、前記画像光を前記測定装置へ向けて反射する第 2 の姿勢とを切り替え可能に構成される

プロジェクションシステム。

(6) 上記(1)～(5)のいずれか 1 つに記載のプロジェクションシステムであって、

前記測定装置は、撮像素子を含む

プロジェクションシステム。

(7) 上記(6)に記載のプロジェクションシステムであって、

前記撮像素子は、前記画像形成装置に配置される

プロジェクションシステム。

(8) 上記(1)～(7)のいずれか 1 つに記載のプロジェクションシステムであって、

前記投射レンズによる投影像を撮影する撮像装置をさらに具備し、

前記制御装置は、前記測定装置の出力と前記撮像装置の出力とに基づいて、前記画像形成装置を制御する

プロジェクションシステム。

(9) 上記(1)～(8)のいずれか 1 つに記載のプロジェクションシステムであって、

前記制御装置は、前記測定装置の出力に基づいて、前記画像光を評価する評価部を有する

10

20

30

40

50

プロジェクションシステム。

(1 0) 上記 (1) ~ (9) のいずれか 1 つに記載のプロジェクションシステムであって、
前記画像形成装置は、 3 板式の画像表示素子を含む
プロジェクションシステム。

(1 1) 上記 (1) ~ (9) のいずれか 1 つに記載のプロジェクションシステムであって、
前記画像形成装置は、単板式の画像表示素子を含む
プロジェクションシステム。

(1 2) 上記 (1 0) または (1 1) に記載のプロジェクションシステムであって、
前記画像表示素子は、自発光型表示素子である
プロジェクションシステム。

10

(1 3) 画像形成装置によって画像光を形成し、
前記画像光を投射するときは、前記画像光を投射レンズへ入射させ、
前記画像光を評価するときは、前記画像形成装置と前記投射レンズとの間に光反射素子
を配置し、前記光反射素子で反射された前記画像光を測定装置へ入射させる
プロジェクションシステムの制御方法。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

1 ... 筐体

1 0 , 6 1 0 , 7 1 0 , 8 1 0 ... 画像形成装置

2 0 ... 投射レンズ

20

3 0 ... 測定装置

4 1 ... 制御装置

5 0 , 5 1 , 5 2 , 5 3 ... 測定補助装置

6 0 ... 撮像装置

1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 , 5 0 0 , 6 0 0 , 7 0 0 , 8 0 0 ... プロジェクショ
ンシステム

L ... 画像光

S ... スクリーン

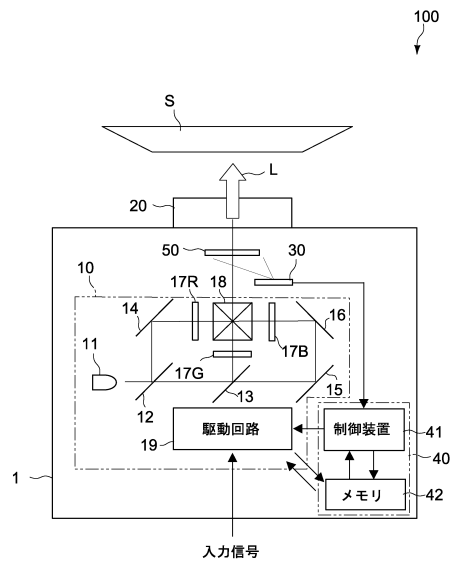
30

40

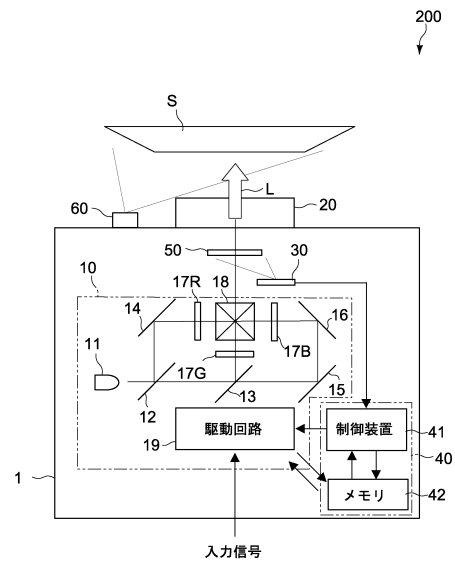
50

【図面】

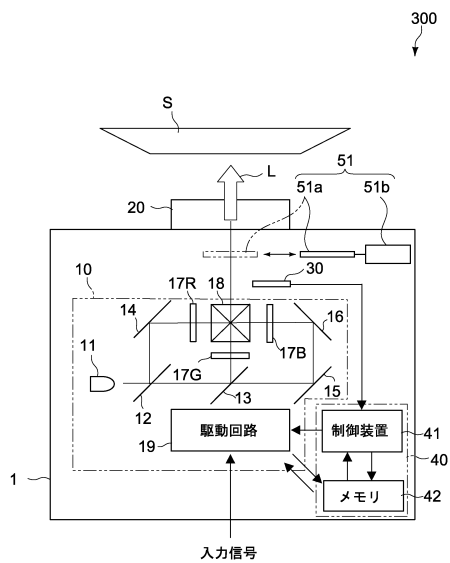
【 図 1 】



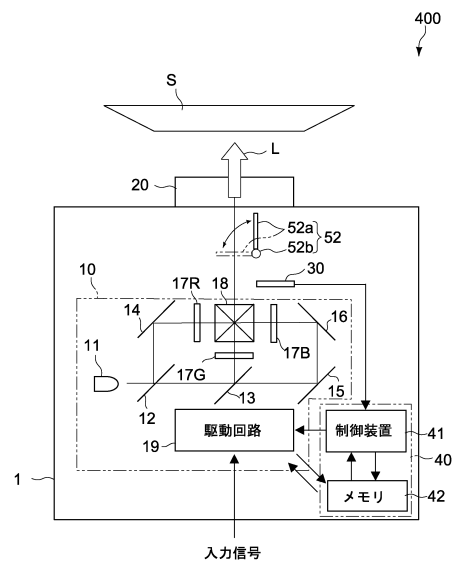
【圖 2】



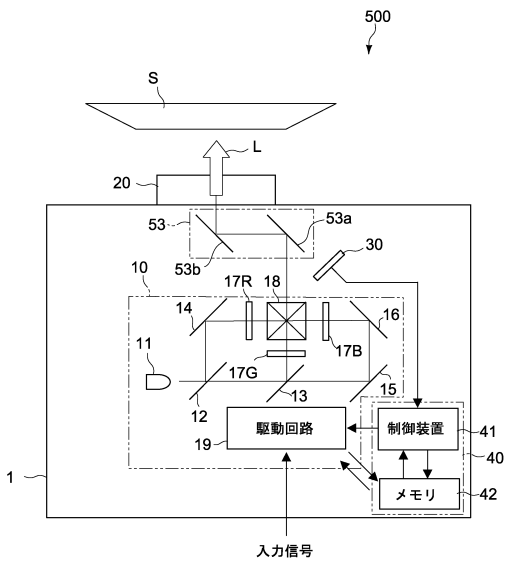
【 図 3 】



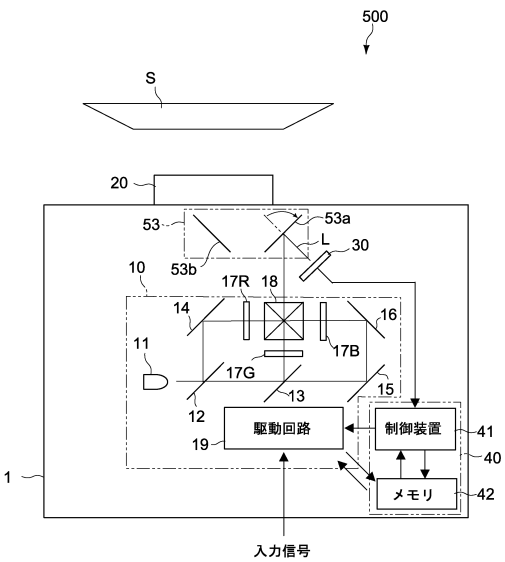
【 圖 4 】



【図 5】



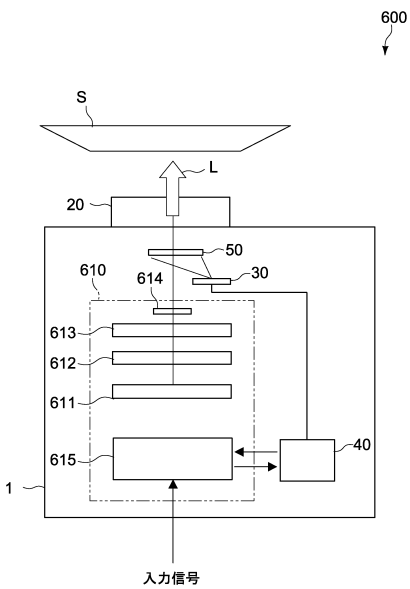
【図 6】



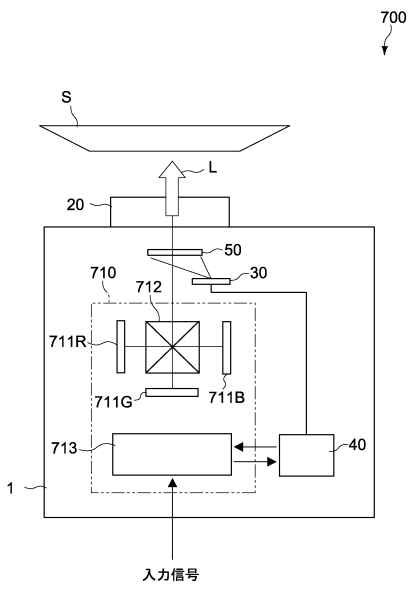
10

20

【図 7】



【図 8】

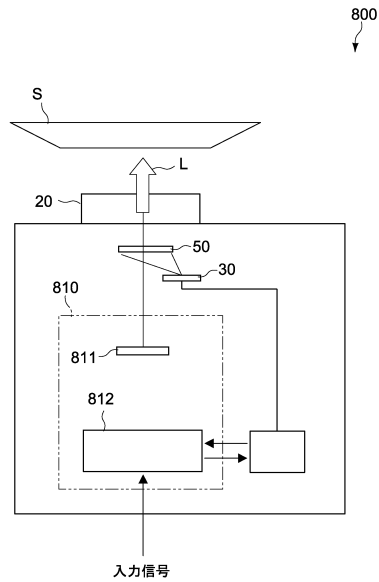


30

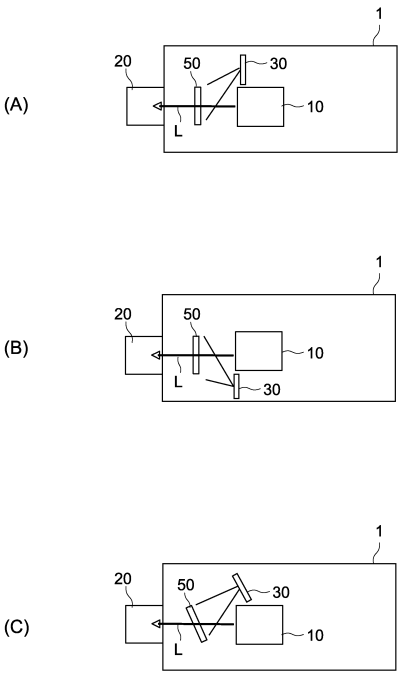
40

50

【図 9】



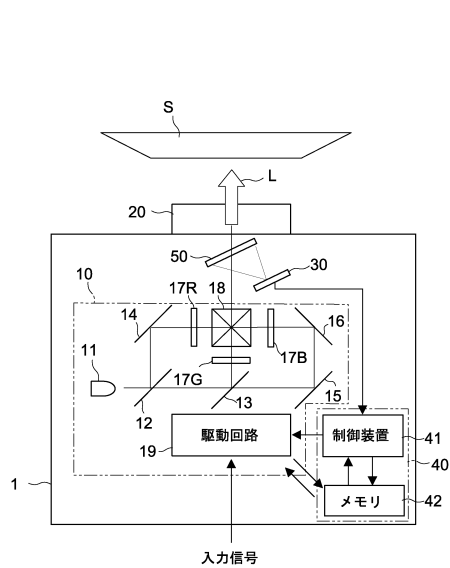
【図 10】



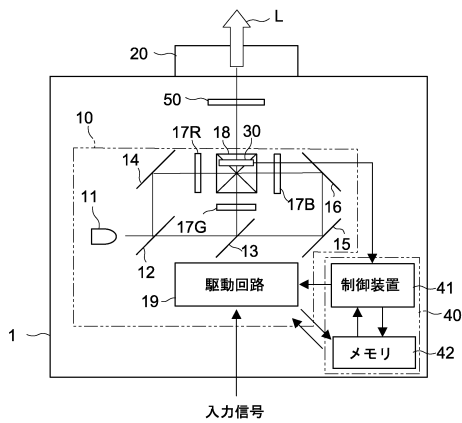
10

20

【図 11】



【図 12】

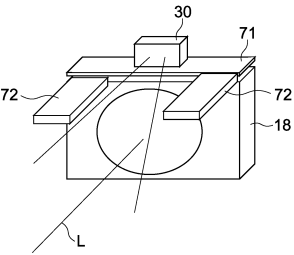


30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 6 5 2 2 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 1 1 3 0 0 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 2 2 6 6 3 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 1 5 4 6 7 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 5 8 8 4 5 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 4 2 3 9 2 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 0 0 9 7 2 3 (U S , A 1)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 6 4
 H 0 4 N 5 / 7 4