

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



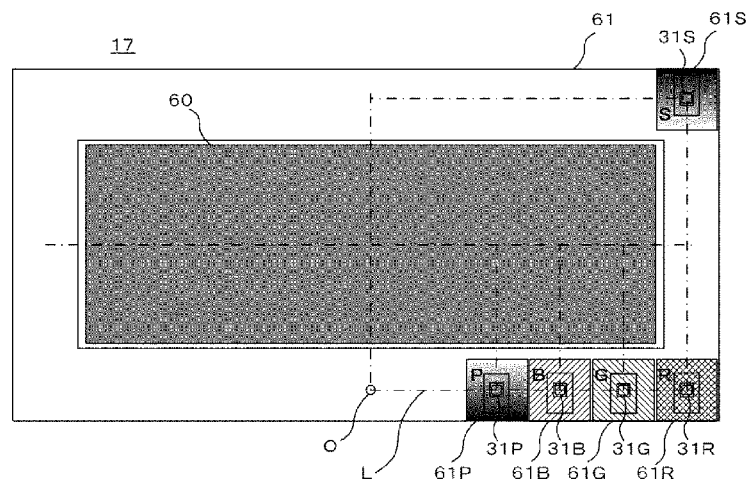
(10) 国際公開番号
WO 2016/152579 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/74 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
H04N 9/31 (2006.01) G09G 5/36 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01) G09G 5/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057761
- (22) 国際出願日: 2016年3月11日(11.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-057909 2015年3月20日(20.03.2015) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社(ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 寺下 聡(TERASHITA, Satoshi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 大西 道久(ONISHI, Michihisa); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 川井 清幸(KAWAI, Kiyoyuki); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松下 昌弘(MATSUSHITA, Masahiro); 〒1410031 東京都品川区西五反田3丁目6番20号いちご西五反田ビル8F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide an image display device with which it is possible to adjust an image position and an image magnification, and to prevent color drift, even if the image magnification varies as a result of wavelength variations resulting from changes in temperature. An image display device 1 comprises: an image forming unit 13 which forms a projected image corresponding to light projected from a light source; a first light receiving unit 31P for detecting a display position of the projected image, provided in a modulated light illumination region formed by the image forming unit 13; a second light receiving unit 31S for detecting the size of the projected image, provided in the modulated light illumination region formed by the image forming unit 13; and an image adjusting unit 35 which adjusts the size of the projected image on the basis of the light reception results from the first light receiving unit 31P and the second light receiving unit 31S.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/152579 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

温度変化による波長変動に基づく画像倍率の変動が生じて、画像位置および画像倍率を調整することができ、色ずれをも防止することができる画像表示装置を提供する。画像表示装置 1 は、光源から出射された光に応じた投影画像を形成する画像形成部 13 と、画像形成部 13 によって画像形成された変調光の照射範囲に設けられ、投影画像の表示位置を検出するための第 1 の受光部 31 P と、画像形成部 13 によって画像形成された変調光の照射範囲に設けられ、投影画像のサイズを検出するための第 2 の受光部 31 S と、第 1 の受光部 31 P と第 2 の受光部 31 S との受光結果を基に、投影画像のサイズ調整を行う画像調整部 35 とを有する。

明 細 書

発明の名称：画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示面に画像を投影表示する画像表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、ヘッドアップディスプレイなどの画像表示装置では、R、G、Bの光の三原色からなるレーザ光源を用い、それぞれの色を混ぜ合わせて多種多様な色を作成し、表示面にカラー画像を投影表示している。

[0003] この種の画像表示装置に関連する技術としては、例えば、ホログラム光学素子で回折し

た光の強さを、前記複数色ごとに検出する検出部と、該検出部の検出結果に基づいて、表示部の発光強度を複数色ごとに調整する調整部と、を備えた映像表示装置が開示されている（特許文献1参照）。特許文献1の映像表示装置は、検出部が映像光に寄与されない光を受光できる位置に設けられ、ホログラム光学素子の色バランスを調整するために、光源に含まれる複数色ごとに光の強さを検出する検出部の検出結果に基づいて、光源の発光強度を調整する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-271554号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献1の技術では、複数色ごとの光の輝度を検出し、光源の温度や経時変化による輝度の変動を抑えている。しかし、特許文献1の技術は、輝度の変動を抑えているのみであり、温度変化に伴って生じる出射光の波長変動による画像倍率のばらつきや、画像倍率のばらつきによって生じ

る色ずれ等を防止することはできなかった。

[0006] 本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、光源からの出射光の波長が温度変化により変動した場合でも、投影画像の位置ずれ、サイズ変動を効果的に抑制できる画像表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る画像表示装置は、光源から出射された光に応じた投影画像を形成する画像形成部と、前記画像形成部によって画像形成された変調光の照射範囲に設けられ、前記投影画像の表示位置を検出するための第1の受光部と、前記画像形成部によって画像形成された変調光の照射範囲に設けられ、前記投影画像のサイズを検出するための第2の受光部と、前記第1の受光部と前記第2の受光部との受光結果を基に、前記投影画像のサイズ調整を行う画像調整部とを有する。

[0008] この構成によれば、画像調整部が投影画像の表示位置を検出するための第1の受光部と、投影画像のサイズを検出するための第2の受光部との受光結果を基に、投影画像のサイズ調整を行うので、投影画像倍率を適切に調整することができる。

そのため、光源からの光の波長が温度変化によって変動しても、画像倍率を適切に調整できる。

[0009] 好適には本発明の記画像調整部は、前記第1の受光部の検出結果を基に表示位置の調整を行ってから、前記サイズ調整を行う。

この構成によれば、投影画像の表示位置の調整を行ってからサイズ調整を行うので、投影画像のサイズ調整の基準が明確となり、サイズ調整を正確に行うことができる。

[0010] 好適には本発明の前記画像調整部は、表示位置調整された状態で得られた前記第1の受光部の基準検出結果と、前記第1の受光部とを比較して、前記投影画像の表示位置の調整を行い、サイズ調整された状態で得られた前記第2の受光部の基準検出結果と、前記第2の受光部とを比較して、前記投影画像のサイズの調整を行う。

[0011] この構成によれば、表示位置調整された状態で得られた第1の受光部の基準検出結果と、サイズ調整された状態で得られた前記第2の受光部の基準検出結果とを用いて調整を行うため、投影画像の表示位置およびサイズの調整がより正確となる。

[0012] 好適には本発明の前記画像調整部は、前記画像形成部の位相変調パラメータを調整する。この構成によれば、画像調整部が位相変調パラメータを調整するので、投影画像の表示位置およびサイズを位相変調により調整することが可能となる。

[0013] 好適には本発明の画像表示装置では、前記投影画像には、有効イメージ表示画像と、その外側に表示される調整用画像とを有し、前記調整用画像は、前記第1の受光部および前記第2の受光部に照射され、画像内の位置に応じて輝度が連続的に変化している画像であることが好ましい。

この構成によれば、第1の受光部および第2の受光部に調整用画像が照射され、該調整用画像は画像内の位置に応じて輝度が連続的に変化している画像であるので、第1の受光部および第2の受光部に照射される光の強度がどの程度であるかを容易に把握することができる。これにより、投影画像の表示位置およびサイズの調整が容易となる。

[0014] 好適には本発明では、前記第1の受光部と前記第2の受光部とは、前記照射範囲内の前記調整用画像の変調光が照射される範囲内において、前記有効イメージ表示画像の変調光が照射される矩形領域の交差する2辺に沿って配置されている。

この構成によれば、調整用画像の照射範囲内であって、有効イメージ表示画像の矩形領域の交差する2辺に沿って第1の受光部と第2の受光部とが配置されているので、第1の受光部と第2の受光部とが交差する2軸に存在し、投影画像の調整表示位置に基づいた投影画像のサイズ調整が容易となる。

[0015] 好適には本発明では、前記第1の受光部は前記有効イメージ表示画像の矩形領域に対して0次光の照射位置と同軸上に配設され、前記第2の受光部は、前記第1の受光部よりも前記0次光の照射位置から離れた位置に配設され

ている。

この構成によれば、0次光の照射位置と同軸上に第1の受光部が配設されているので、0次光を基準として投影画像の表示位置の調整が正確となる。その結果、調整表示位置を基準とした投影画像のサイズ調整も正確に行うことができる。

[0016] 好適には本発明では、前記調整用画像の変調光が照射される範囲内の前記第1の受光部と同軸上には、前記光源から出射される複数の色毎の色基準画像をそれぞれ受光する複数の第3の受光部が配設されている。

この構成によれば、調整用画像の照射範囲内であって、当該色基準画像に基づいて、第1の受光部の光の強度を正確に把握することができる。また、色ごとの色基準画像を基準として用いることにより、色ずれをも防止することができる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、光源からの光の波長が温度変化により変動した場合でも、投影画像の位置ずれ、サイズ変動を効果的に抑制できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施形態に係る画像表示装置の機能ブロック図である。

[図2]運転者が虚像を視認する原理を説明するための図である。

[図3]本実施形態に係る画像表示装置において、第1の検出部および第2の検出部を含む受光部の配置を説明するための図である。

[図4]本実施形態に係る画像表示装置において、第1の受光部および第2の受光部に照射される調整用画像を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図1から図3を参照して、本発明の実施形態に係る画像表示装置について説明する。

図1は本発明の実施形態に係る画像表示装置1の機能ブロック図である。図2は運転者が虚像を視認する原理を説明するための図である。図3は本実施形態に係る画像表示装置において、第1の検出部および第2の検出部を含

む受光部の配置を説明するための図である。

本実施形態に係る画像表示装置 1 は、車両（移動体）に搭載されて用いられるヘッドアップディスプレイである。

[0020] 図 1 に示すように、画像表示装置 1 は、例えば、発光部 1 1、画像形成部 1 3、フーリエ変換レンズ 1 5、光拡散部 1 7、コンバイナ 1 9、受光部 3 1、発光制御部 3 3、画像調整部 3 5、画像メモリ 4 1、パラメータメモリ 4 3、パラメータ設定部 4 5、画像情報生成部 4 7 を有する。

[0021] 発光部 1 1 は、例えば、半導体に電流を流してレーザ発振させる素子としてのレーザデバイス（LD）である。半導体レーザは、半導体の構成元素によって発振する周波数、すなわちレーザ光の色が決まる。本実施形態の発光部 1 1 は、例えば、虚像表示のための R（赤）、G（緑）、B（青）の光の 3 原色のレーザで構成されている。発光部 1 1 は、各レーザからの光を画像形成部 1 3 に照射する。

発光部 1 1 としては、LED 素子を用いてもよい。

[0022] 発光部 1 1 のレーザの光出力は発光制御部 3 3 によって制御される。本実施形態の発光部 1 1 は、発光制御部 3 3 によってパルス幅変調（PWM：Pulse Width Modulation）制御か、または、レーザの発光強度そのものを制御される。

[0023] 画像形成部 1 3 は、画像情報生成部 4 7 で生成された表示画像情報に基づいて、発光部 1 1 からのレーザ光を位相変調して投影画像を形成し、それに応じたホログラム回折光をフーリエ変換レンズ 1 5 に照射する。

画像形成部 1 3 は、入力したパラメータを基に LCOS 上に仮想レンズを形成する機能を有している。画像形成部 1 3 は、投影画像の画像調整情報を画像調整部 3 5 から入力し、これをパラメータとして用いて投影画像の表示位置調整およびサイズ調整を行う。

[0024] 本実施形態の画像形成部 1 3 は、例えば、LCOS（Liquid Crystal on Silicon）である。

ここで、ＬＣＯＳは、一般的にはシリコンのＣＭＯＳ基板上にマトリクス状にＭＯＳ型トランジスタや画素電極を設け、このＣＭＯＳ基板と対向配置した基板の画素電極対向面に光学的に透明の共通電極を設け、これらの基板間に封入された液晶層からなる反射型液晶表示素子である。

画像形成部１３は、ＬＣＯＳに代えて透過型ＬＣＤ等を用いてもよい。

[0025] 画像形成部１３から出射された変調光が中間像として結像する光拡散部１７の照射範囲には、有効イメージ表示画像の変調光が照射される矩形の光拡散領域６０と、その外側に光拡散されない調整用画像の変調光が照射される調整領域６１とを有する（図３参照）。

[0026] フーリエ変換レンズ１５は、画像形成部１３からのホログラム回折光をフーリエ変換して光拡散部１７に結像させる。

[0027] 光拡散部１７は、フーリエ変換レンズ１５を介して入射したホログラム回折光を光拡散領域６０において光拡散する。本実施形態の光拡散部１７は、例えば、光学用ディフューザである。光学用ディフューザは、光を面全体に均一に拡げ、ホットスポットを低減する。光学用ディフューザは、イメージングアプリケーションにおけるスクリーンやターゲットとして最適である。

[0028] コンバイナ１９は、光拡散部１７からの光拡散された光を指向してウィンドウシールドガラス５１に投影する。ウィンドウシールドガラス５１は車両のフロントガラスとして設けられている。

[0029] コンバイナ１９は、図１及び図２に示すように、光拡散部１７からの光に応じた表示像を、ウィンドウシールドガラス５１に向けて投影し、この投影画像を運転者の目の方向に反射させることによって当該投影画像を虚像５７として運転者の前方に結像させて運転者に投影画像を視認させる。コンバイナ１９は、運転者の視線位置の変化に柔軟に対応するため角度が自由に調節可能となっている。

[0030] 受光部３１は、例えば、光を電気に変換する計測用デバイスとしてのフォトディテクタ（ＰＤ）である。代表的なフォトディテクタとしては、例えば、半導体のｐｎ接合を利用した光起電力型のフォトダイオードが挙げられる

。

フォトダイオードは、半導体に光が吸収されて電子-ホール対が発生することを要する。したがって、フォトダイオードの材料は、測定したいレーザー光の波長にあった材料を選択することが重要である。

[0031] 本実施形態では、複数個の受光部 31 が設けられている。複数個の受光部 31 は、図 3 に示すように、光拡散部 17 に投影される中間画像の調整用画像の変調光が照射される調整領域 61 内に設けられている。調整領域 61 内には、第 1 の受光部 31 P と第 2 の受光部 31 S が配設されている。

第 1 の受光部 31 P は、投影画像の表示位置を検出するための受光部である。第 2 の受光部 31 S は、投影画像のサイズを検出するための受光部である。

[0032] 調整領域 61 内において、第 1 の受光部 31 P と第 2 の受光部 31 S は、有効イメージ光が照射される光拡散領域 60 の矩形領域の 2 辺に沿って配置されている。

第 1 の受光部 31 P は、光拡散領域 60 に対して 0 次光の照射位置 O と同軸上に配設されている。本実施形態では、0 次光の照射位置 O と第 1 の受光部 31 P は、光拡散領域 60 の下辺と平行軸上に配設されている。

[0033] 第 2 の受光部 31 S は、第 1 の受光部 31 P よりも、0 次光の照射位置 O から離れた位置に配設されている。本実施形態の第 2 の受光部 31 S は、調整領域 61 内の角部に配設されているが、角部に限定されない。

[0034] 第 1 の受光部 31 P には、投影画像の表示位置を調整するための調整用画像 61 P が照射される。他方、第 2 の受光部 31 S には、投影画像のサイズを調整するための調整用画像 61 S が照射される。

調整用画像 61 P, 61 S は、画像内の位置に応じて輝度等の光の強度が連続的に変化している画像である。調整用画像 61 P, 61 S としては、例えば、グラデーション画像が挙げられるが、例示の画像に限定されない。

本実施形態の調整用画像 61 P, 61 S は、温度の影響を受けやすい R (赤) に設定されているが、B (青) や G (緑) を採用しても構わない。

[0035] また、調整用画像が照射される調整領域 6 1 内において、第 1 の受光部 3 1 P と同軸上には、各色ごとの色基準画像を受光する第 3 の受光部 3 1 B, 3 1 G, 3 1 R が配設されている。第 3 の受光部 3 1 B は、B (青) のレーザ光の波長に対応している。第 3 の受光部 3 1 G は、G (緑) のレーザ光の波長に対応している。受光部 3 1 R は、R (赤) のレーザ光の波長に対応している。

第 3 の受光部 3 1 B, 3 1 G, 3 1 R には、それぞれ各色ごとの色基準画像 6 1 B, 6 1 G, 6 1 R が照射される。各色ごとの色基準画像 6 1 B, 6 1 G, 6 1 R の輝度 (光強度) は、適宜設定される。

[0036] 発光制御部 3 3 は、受光部 3 1 が受光した光の光強度を入力し、当該光強度が指定された光強度になるように発光部 1 1 の出力をフィードバック制御する。

当該光強度の指定は、受光部 3 1 の出力信号に基づいて行われる。

[0037] 画像調整部 3 5 は、第 1 の受光部 3 1 P と第 2 の受光部 3 1 S との受光結果を基に、投影画像の表示位置およびサイズを調整するための画像調整情報を生成し、これを画像形成部 1 3 に出力する。画像調整部 3 5 は、例えば、画像形成部 1 3 の位相変調パラメータを調整する。位置調整制御 3 5 の処理については後に詳細に説明する。

[0038] 画像メモリ 4 1 は、表示画像の原画像情報を記憶する。当該原画像情報は、例えば J P E G である。

パラメータメモリ 4 3 は、原画像情報の輝度等を調整 (設定) するためのパラメータデータの初期情報を記憶する。

画像メモリ 4 1 及びパラメータメモリ 4 3 としては、R O M が挙げられるが、S S D (Solid State Drive) 等の他の形式の記憶装置であってもよい。

[0039] パラメータ設定部 4 5 は、パラメータメモリ 4 3 から読み出したパラメータ情報を基に設定し、これを画像情報生成部 4 7 に出力する。

[0040] 画像情報生成部 4 7 は、パラメータ設定部 4 5 から入力したパラメータを基に、画像メモリ 4 1 から読み出した原画像情報の輝度情報等を調整して表

示画像情報を生成し、これを画像形成部 13 に出力する。

[0041] 次に、図 1 から図 4 を参照して、本実施形態に係る画像表示装置 1 の動作を説明する。

図 3 は本実施形態に係る画像表示装置において、受光部の配置を説明するための図である。図 4 は本実施形態に係る画像表示装置において、第 1 の受光部および第 2 の受光部に照射される調整用画像を説明するための図である。

[0042] 図 1 に示すように、画像表示装置 1 では、発光部 11 からの光が画像形成部 13 に入射する。

また、画像情報生成部 47 において、パラメータ設定部 45 から入力したパラメータを基に、画像メモリ 41 から読み出した原画像情報を調整して表示画像情報が生成される。

そして、画像形成部 13 が、画像情報生成部 47 で生成された表示画像情報に基づいて、発光部 11 からのレーザ光を位相変調して投影画像を形成し、そのホログラム回折光をフーリエ変換レンズ 15 に照射する。

[0043] このとき、画像形成部 13 は、画像調整情報を画像調整部 35 から入力し、これをパラメータとして用いて投影画像の表示位置調整およびサイズ調整を行う。

そして、光拡散部 17 において、ホログラム回折光が拡散され、コンバイナ 19 で指向されてウィンドウシールドガラス 51 に照射される。

[0044] 図 2 に示すように、コンバイナ 19 からウィンドウシールドガラス 51 に投射された光は、ウィンドウシールドガラス 51 で反射して運転者（搭乗者）の視点 55 に到達する。運転者は、ウィンドウシールドガラス 51 の前方の地点において、コンバイナ 19 からの光に応じた画像を拡大した虚像（虚像表示像）57 として視認することができる。

ここで、画像形成部 13 の表示面と、光拡散部 17 の拡散領域上に形成される画像と、虚像 57 とが共役関係にある。

[0045] ところで、環境温度等の要因で発光部 11 で発光するレーザ光の波長が変

化して、画像形成部 1 3 の投影画像に位置ずれが生じることがある。画像表示装置 1 の車両への組立時には、レーザ光の波長を予め測定している。この組立時のレーザ光の波長測定は、基準となる温度で行っている。

[0046] 一方で車載環境下（例えば、周囲温度が $-40^{\circ}\text{C}\sim+75^{\circ}\text{C}$ ）においても、画像表示装置 1 を健全に動作させる必要がある。したがって、発光部 1 1 として用いるレーザには、ペルチェ素子等の温度調整装置を備えている。

しかし、真夏の炎天下等の高温環境下では、周囲が設定温度以上となり、温度調整装置では発光部 1 1 を適切な温度調整することが出来ず、結果としてレーザ波長を調整できない場合がある。特に赤色レーザの波長変動には、温度依存性があることが判っている。この場合、画像倍率の基準となる組立時の測定波長に対して、レーザ波長の変動が生じ、投影画像の角切れや色ずれが発生する可能性がある。

[0047] 図 3 に示すように、光拡散部 1 7 に中間投影される矩形の光拡散領域 6 0 の外側には、投影画像の位置ずれ調整のための調整用画像が照射される調整領域 6 1 が設定されている。

調整領域 6 1 には、投影画像の表示位置を調整するための調整用画像 6 1 P が照射される第 1 の受光部 3 1 P と、投影画像のサイズを調整するための調整用画像 6 1 S が照射される第 2 の受光部 3 1 S とが配設されている。

[0048] 調整用画像 6 1 P, 6 1 S は、画像内の位置に応じて輝度等の光の強度が連続的に変化するグラデーション画像として投影される。調整用画像 6 1 P, 6 1 S としてグラデーション画像を用いることで、第 1 の受光部 3 1 P および第 2 の受光部 3 1 S が調整用画像 6 1 P, 6 1 S を受光すると、その受光強度から、グラデーションにより形成された連続した輝度変化のうち、何れの場所に第 1 の受光部 P および第 2 の受光部 S が位置しているかを明確に知ることができる。結果として、第 1 の受光部 P の検出結果から表示位置が、第 2 の受光部 S の検出結果からサイズが、どれだけ変動しているかを知ることができる。また、その際にグラデーションの向きは光拡散領域 6 0 の矩形領域の何れの辺に沿って配置されているかによって設定されると良い。具

体的には各受光部が沿っている辺に対して直交する方向に連続して輝度等の光の強度が変化させると良い。

実際には、第1の受光部31Pおよび第2の受光部31Sを構成するフォトディテクタ(PD)の出力電圧として光の強度を把握する。これらの第1の受光部31Pおよび第2の受光部31Sの出力電圧は、画像調整部35に入力される。

[0049] 画像調整部35は、第1の受光部31Pおよび第2の受光部31Sの入力信号を受けて、第1の受光部31Pと第2の受光部31Sとの受光結果を基に、投影画像の表示位置およびサイズを調整するための画像調整情報を生成し、これを画像形成部13に出力する。画像調整部35は、例えば、画像形成部13の位相変調パラメータを調整することにより、投影画像の表示位置およびサイズを調整することが可能となる。

[0050] 画像調整部35は、まず、第1の受光部31Pの検出結果を基に表示位置の調整を行った後に、第2の受光部31Sの検出結果を基にサイズ調整を行う。投影画像の表示位置の調整を行ってからサイズ調整を行うので、投影画像のサイズ調整の基準が明確となり、サイズ調整を正確に行うことができる。

[0051] 図3に示すように、光拡散部17に結像する中間画像において、0次光の照射位置Oは、光軸として、光拡散領域60の下部のセンター位置に比較的容易に設定することができる。

[0052] 第1の受光部31Pは0次光の照射位置Oと同軸L上に配設されている。この0次光と同軸上の第1の受光部31Pの検出結果を基に投影画像の表示位置を調整するので、表示位置の調整が正確となる。その結果、当該第1の受光部31Pによる調整表示位置を基準として、第2の受光部31Sによる投影画像のサイズ調整も正確に行うことができる。

[0053] 第1の受光部31Pと第2の受光部31Sは、調整用画像の照射範囲内において、有効イメージ表示画像60の矩形領域の2辺に沿って配置されている。さらに、第2の受光部31Sは、第1の受光部31Pよりも、0次光の

照射位置Oから離れた調整用画像が照射される調整領域61内の角部に配設されている。

したがって、第1の受光部31Pと第2の受光部31Sとが交差する2軸に存在することになる。よって、一方の軸上の第1の受光部31Pの検出結果を基に投影画像の表示位置を調整し、この調整表示位置に基づいて投影画像のサイズ調整を行うことにより、サイズ調整が容易となる。

[0054] また、図3に示すように、調整領域61内において、第1の検出部61Pと同軸L上には、第3の受光部31B、31G、31Rが配設されている。第3の受光部31B、31G、31Rは、それぞれ各色ごとの色基準画像61B、61G、61Rを受光する。各色ごとの色基準画像61B、61G、61Rは、例えば、50%の光強度に設定されている。

R（赤）、G（緑）、B（青）の各々の基準となる色基準画像61B、61G、61Rを準備し、色基準画像61B、61G、61Rと比較することで、第1の受光部31Pの検出結果に基づく投影画像の表示位置、および第2の受光部31Sの検出結果に基づく投影画像サイズの調整を行う。

[0055] 画像表示装置1の車両等への搭載後（組立時）には、投影画像の表示位置およびサイズの調整を行う。したがって、車両等への搭載後の調整結果を基準検出結果として用いることができる。製造時に投影画像の表示位置調整及び倍率調整を行い、その時のR（赤）、G（緑）、B（青）の各々の基準となる色基準画像61R、61G、61Bの受光強度、調整用画像61Pにおける受光強度、および調整用画像61Sにおける受光強度を記憶しておく。特に調整用画像61Sの受光強度は画像倍率の変動した際に変動するので、その変動に合わせて画像倍率を補正する。

[0056] すなわち、表示位置調整後の第1の受光部31Pの基準検出結果と第1の受光部31Pとを比較して、投影画像の表示位置の調整を行うことにより、投影画像の表示位置の調整がより正確となる。

また、この表示位置の調整後に、サイズ調整後の第2の受光部31Sの基準検出結果と第2の受光部31Sとを比較して、投影画像のサイズ調整を行

うことにより、投影画像のサイズ調整がより正確となる。したがって、各色基準画像 6 1 B, 6 1 G, 6 1 R に基づいて、第 1 の受光部 3 1 P が検出する輝度等の光の強度を正確に把握することができ、色ずれをも防止することができる。

[0057] 以上説明したように、本実施形態に係る画像表示装置 1 は、画像調整部 3 5 が投影画像の表示位置を検出するための第 1 の受光部 3 1 P と、投影画像のサイズを検出するための第 2 の受光部 3 1 S との受光結果を基に、投影画像のサイズ調整を行う。したがって、投影画像位置および投影画像倍率を容易かつ正確に調整することができる。

[0058] また、本実施形態に係る画像表示装置 1 は、投影画像の表示位置の調整を行ってからサイズ調整を行う。したがって、投影画像のサイズ調整の基準が明確となり、サイズ調整を正確に行うことができる。

[0059] さらに、本実施形態に係る画像表示装置 1 は、表示位置調整後の前記第 1 の受光部の基準検出結果と第 1 の受光部とを比較して、投影画像の表示位置の調整を行う。さらに、この表示位置の調整後に、第 2 の受光部の基準検出結果と第 2 の受光部とを比較して、投影画像のサイズ調整を行う。したがって、投影画像の表示位置およびサイズ調整がより正確となる。

[0060] そして、本実施形態に係る画像表示装置 1 は、第 1 の受光部 3 1 P および第 2 の受光部 3 1 S に調整用画像 6 1 P, 6 1 S が照射され、該調整用画像 6 1 P, 6 1 S は画像内の位置に応じて強度が連続的に変化しているグラデーション画像である。したがって、本実施形態に係る画像表示装置 1 によれば、第 1 の受光部 3 1 P および第 2 の受光部 3 1 S に照射される光の強度がどの程度であるかを容易に把握することができる。これにより、投影画像の表示位置およびサイズの調整が容易となる。

[0061] また、本実施形態に係る画像表示装置 1 は、調整用画像の照射範囲 6 1 内であって、有効イメージ表示画像の矩形領域 6 0 の交差する 2 辺に沿って第 1 の受光部 3 1 P と第 2 の受光部 3 1 S とが配置されている。したがって、本実施形態に係る画像表示装置 1 によれば、第 1 の受光部 3 1 P と第 2 の受

光部 3 1 S とが交差する 2 軸に存在し、投影画像の調整表示位置に基づいた投影画像のサイズ調整が容易となる。

[0062] さらに、本実施形態に係る画像表示装置 1 は、0 次光の照射位置 O と同軸上に第 1 の受光部 3 1 P が配設されている。したがって、本実施形態に係る画像表示装置 1 によれば、0 次光を基準として投影画像の表示位置の調整が正確となる。その結果、調整表示位置を基準とした投影画像のサイズ調整も正確に行うことができる。

[0063] そして、本実施形態に係る画像表示装置 1 は、調整用画像の照射範囲内であって、第 1 の受光部 3 1 P と同軸上に各色ごとの色基準画像 6 1 B, 6 1 G, 6 1 R を受光する受光部 3 1 B, 3 1 G, 3 1 R が配設されている。したがって、本実施形態に係る画像表示装置 1 によれば、各色ごとの色基準画像 6 1 B, 6 1 G, 6 1 R に基づいて、第 1 の受光部 3 1 P の光の強度を正確に把握することができる。また、色ごとの色基準画像 6 1 B, 6 1 G, 6 1 R を基準として用いることにより、色ずれをも防止することができる。

[0064] 加えて、本実施形態に係る画像表示装置 1 では、組立時に波長測定を行う基準となる温度まで制御せずとも、投影画像の表示位置、サイズ調整を行うことができる。よって、本実施形態に係る画像表示装置 1 によれば、動作温度範囲が広がり、ユーザーへのサービス向上を図ることができる。

また、レーザの温度調整に用いるペルチェ素子の性能を緩和することができ、製造コストを低減することができる。

[0065] 本発明は上述した実施形態には限定されない。

すなわち、当業者は、本発明の技術的範囲またはその均等の範囲内において、上述した実施形態の構成要素に関し、様々な変更、コンビネーション、サブコンビネーション、並びに代替を行ってもよい。

[0066] 例えば、上記実施形態では、調整用画像の照射範囲内において、各色ごとの色基準画像 6 1 B, 6 1 G, 6 1 R を受光するための第 3 の受光部 3 1 B, 3 1 G, 3 1 R が内側から B (青), G (緑), R (赤) の順に設けられている。これは、色の波長が大きいほど画像が大きく投影されることを考慮

したものであるが、第3の受光部31B, 31G, 31Rの配置の順は限定されない。

[0067] 上記実施形態では、図3に示すように、調整用画像61Pの輝度等の光強度のグラデーション・パターンは、上方へ向かって徐々に強くなっている。他方、調整用画像61Sの輝度等の光強度のグラデーション・パターンは、下方へ向かって徐々に強くなっている。調整用画像61Pおよび調整用画像61Sのグラデーション・パターンは、図3に例示したパターンに限定されず、図4に示す4つのパターンをR（赤）、G（緑）、B（青）の各色において、適宜採用することができる。その際、各パターンの調整用画像61P, 61Sは、有効イメージ画像の矩形領域60へ向かって（内側へ向かって）、輝度等の光の強度が連続して増加するように設定することが好ましい。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明は、自動車のヘッドアップディスプレイ等に適用可能である。

符号の説明

- [0069] 1…画像表示装置
11…発光部
13…画像形成部
31、31B、31G、31R…受光部
31P…第1の受光部
31S…第2の受光部
31B、31G、31R…第3の受光部
35…画像調整部
60…光拡散領域
61…調整領域
61P、61S…調整用画像
61B、61G、61R…色基準画像
O…0次光の照射位置

請求の範囲

- [請求項1] 表示画像情報に基づいて、光源からの光を変調して投影画像を形成する画像形成部と、
- 前記画像形成部からの変調光の照射範囲に設けられ、前記投影画像の表示位置を検出するための第1の受光部と、
- 前記画像形成部からの変調光の照射範囲に設けられ、前記投影画像のサイズを検出するための第2の受光部と、
- 前記第1の受光部と前記第2の受光部との受光結果を基に、前記投影画像のサイズ調整を行う画像調整部と
- を有する画像表示装置。
- [請求項2] 前記画像調整部は、前記第1の受光部の検出結果を基に前記投影画像の表示位置の調整を行った後に、前記サイズ調整を行う
- 請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記画像調整部は、
- 表示位置調整された状態で得られた前記第1の受光部の基準検出結果と、前記第1の受光部とを比較して、前記投影画像の表示位置の調整を行い、
- サイズ調整された状態で得られた前記第2の受光部の基準検出結果と、前記第2の受光部とを比較して、前記投影画像のサイズの調整を行う
- 請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記画像調整部は、前記画像形成部の位相変調パラメータを調整する
- 請求項1から3のいずれかに記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記投影画像には、有効イメージ表示画像と、その外側に表示される調整用画像とを有し、
- 前記調整用画像は、前記第1の受光部および前記第2の受光部に照射され、画像内の位置に応じて輝度が連続的に変化している画像であ

る

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

[請求項6] 前記第 1 の受光部と前記第 2 の受光部とは、前記照射範囲内の前記調整用画像の変調光が照射される範囲内において、前記有効イメージ表示画像の変調光が照射される矩形領域の交差する 2 辺に沿って配置されている

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の画像表示装置。

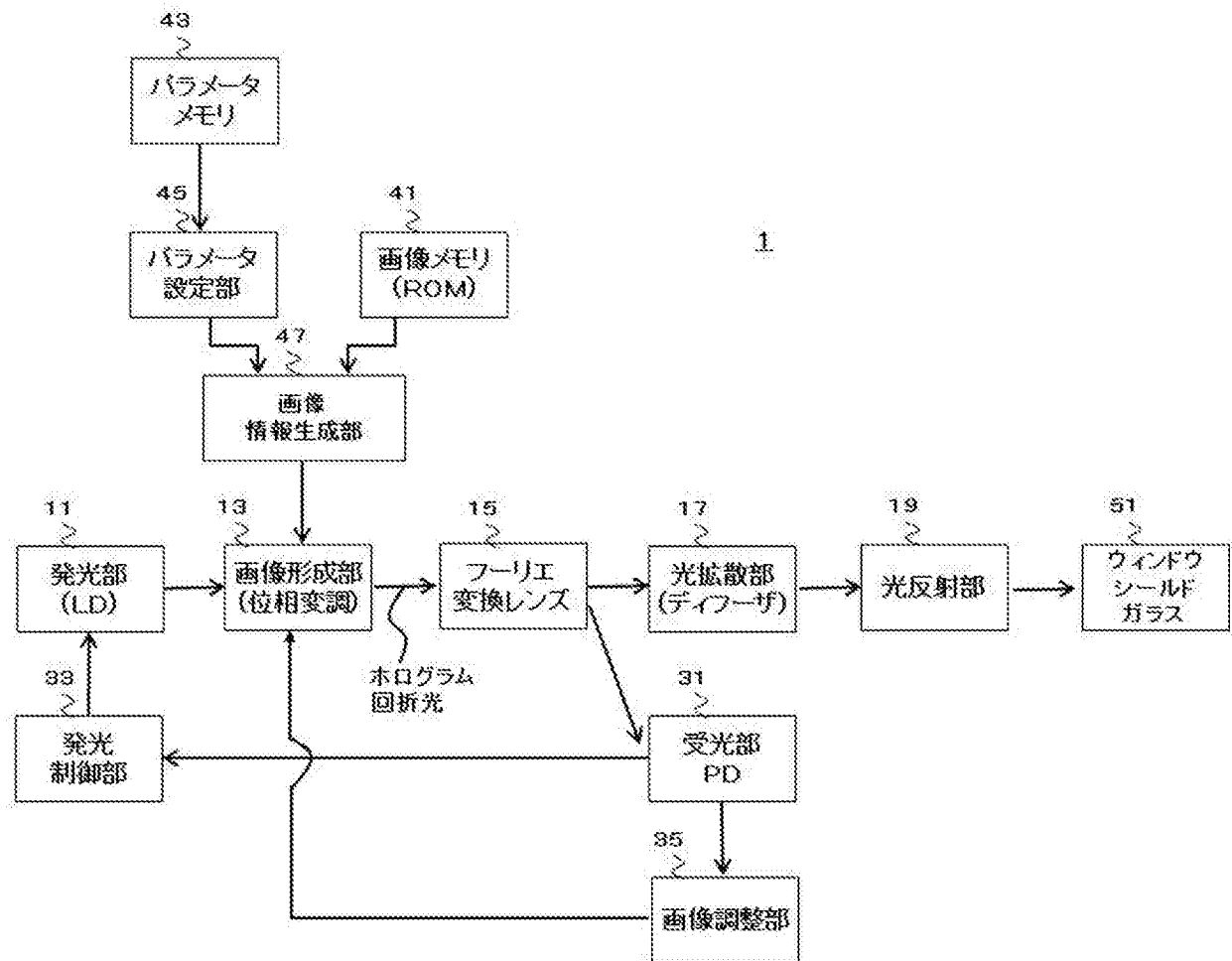
[請求項7] 前記第 1 の受光部は前記有効イメージ表示画像の矩形領域に対して 0 次光の照射位置と同軸上に配設され、前記第 2 の受光部は、前記第 1 の受光部よりも前記 0 次光の照射位置から離れた位置に配設されている

請求項 6 に記載の画像表示装置。

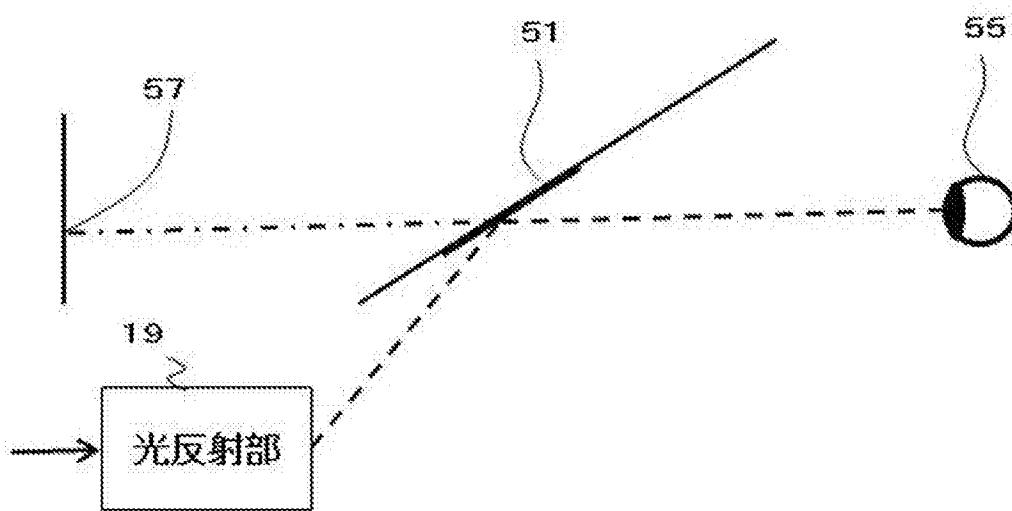
[請求項8] 前記調整用画像の変調光が照射される範囲内の前記第 1 の受光部と同軸上には、前記光源から出射される複数の色毎の色基準画像をそれぞれ受光する複数の第 3 の受光部が配設されている

請求項 6 または請求項 7 に記載の画像表示装置。

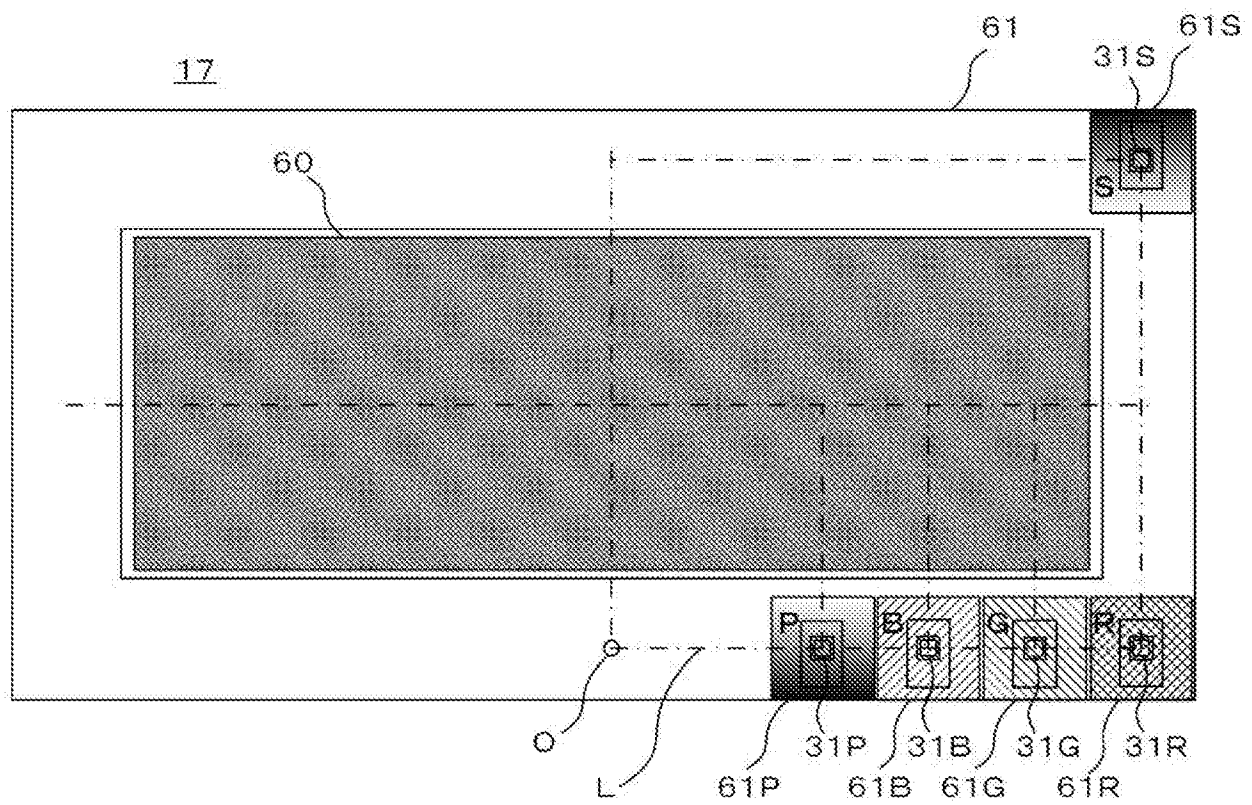
[図1]



[図2]

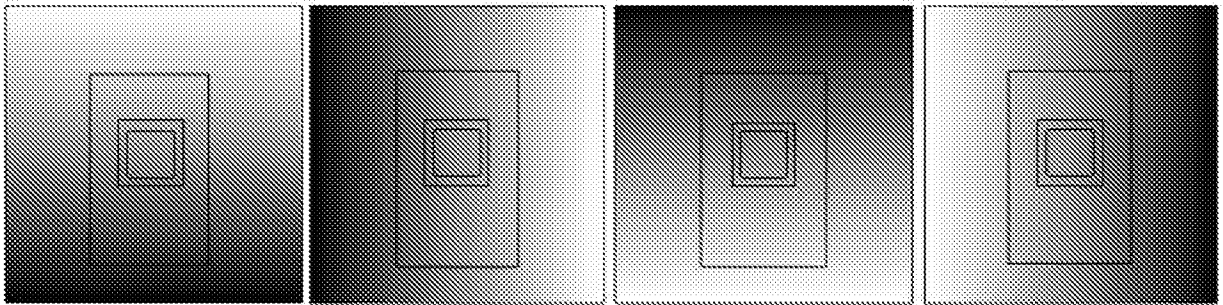


[図3]



[図4]

61P, 61S



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/74(2006.01)i, H04N9/31(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i, G09G5/38(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/74, H04N9/31, G02B27/01, G09G3/20, G09G5/00, G03B21/00, B60R1/00, B60R21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-49266 A (Ricoh Co., Ltd.), 16 March 2015 (16.03.2015), paragraphs [0032], [0055], [0057], [0083]; fig. 1, 2, 4 & US 2015/0062345 A1 paragraphs [0053], [0076], [0078], [0105]; fig. 1, 2, 4 & EP 2848449 A1	1-8
A	JP 2014-153450 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 25 August 2014 (25.08.2014), paragraphs [0024] to [0031], [0038] to [0040]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 May 2016 (19.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/74(2006.01)i, H04N9/31(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i, G09G5/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/74, H04N9/31, G02B27/01, G09G3/20, G09G5/00, G03B21/00, B60R1/00, B60R21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-49266 A（株式会社リコー）2015.03.16, [0032], [0055], [0057], [0083], 図1, 2, 4 & US 2015/0062345 A1, [0053], [0076], [0078], [0105], FIGS. 1, 2, 4 & EP 2848449 A1	1 - 8
A	JP 2014-153450 A（日本精機株式会社）2014.08.25, [0024]-[0031], [0038]-[0040], 図1-8 （ファミリーなし）	1 - 8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

益戸 宏

5 P

9 3 8 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1