

(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
2018年5月3日(03.05.2018)



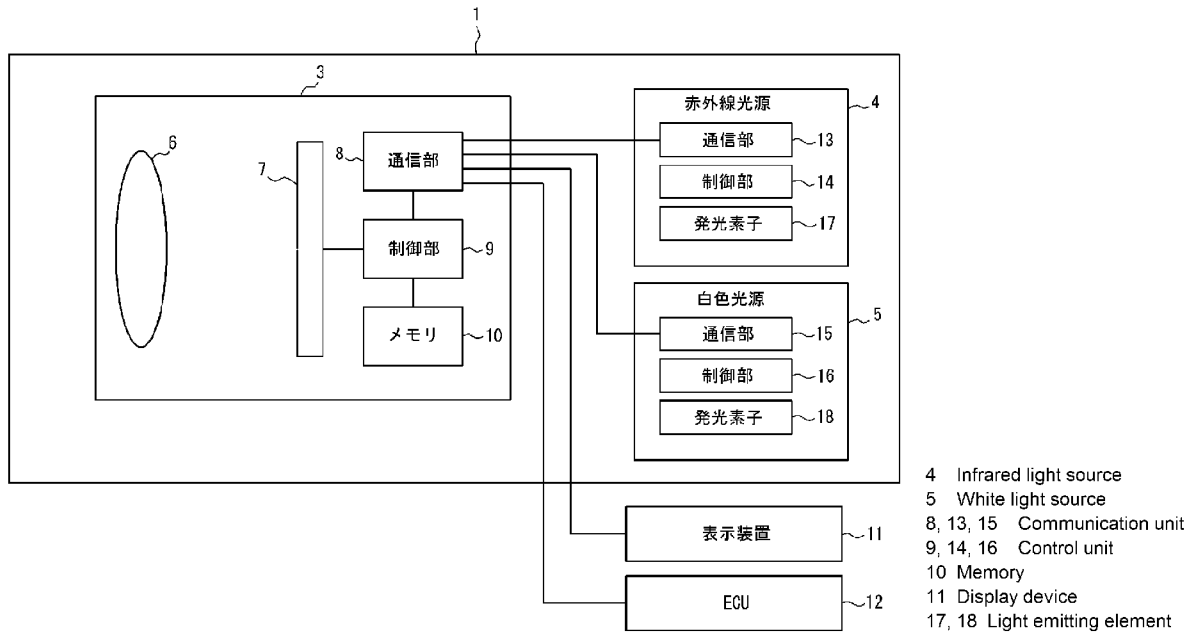
(10) 国際公開番号

WO 2018/079372 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) *G03B 17/02* (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G03B 15/02 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
G03B 15/05 (2006.01) *H04N 9/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037678
- (22) 国際出願日: 2017年10月18日(18.10.2017)
- (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 2016-212325 2016年10月28日(28.10.2016) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 中田 圭俊 (NAKATA Takatoshi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館3 6階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: IMAGE PICKUP DEVICE, IMAGE PICKUP SYSTEM, MOBILE BODY, AND IMAGE PICKUP METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置、撮像システム、移動体、及び撮像方法



(57) Abstract: An image pickup device (3) is provided with an image pickup element (7) and a control unit (9). The control unit (9) acquires an infrared image generated by the image pickup element 7 when the light quantity of infrared is higher than a predetermined value. The control unit (9) acquires a normal image generated by the image pickup element (7) when the light quantity of infrared is lower than the predetermined value. The control unit (9) generates a synthetic image on the basis of the infrared image and the normal image. Consequently, an image, which has a high luminance contrast and includes colors, can be generated even in a dark environment without providing a plurality of infrared light sources.



WO 2018/079372 A1

KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：撮像装置(3)は、撮像素子(7)と、制御部(9)と、を備える。制御部(9)は、赤外光線が所定値の光量より高いときに撮像素子(7)が生成した赤外光線画像を取得する。制御部(9)は、赤外光線が所定値の光量より低いときに撮像素子(7)が生成した通常画像を取得する。制御部(9)は、赤外光線画像と通常画像とに基づいて合成画像を生成する。これにより、暗い環境でも、複数の赤外光源を備えることなく、輝度のコントラストが高く、かつ色を含む画像を生成することができる。

明 細 書

発明の名称：撮像装置、撮像システム、移動体、及び撮像方法 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年10月28日出願の日本国特許出願2016-212325の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、撮像装置、撮像システム、移動体、及び撮像方法に関する。

背景技術

[0003] 従来、夜間等の暗い環境において撮像する場合、撮像画像において被写体をよりよく識別するために、赤外光線を被写体に対して照射して被写体を撮像することが知られている。しかし、赤外光線を照射した被写体を撮像すると、明るい環境であれば人間の目に見える該被写体の色を撮像画像において十分に再現することができない。

[0004] そこで、可視光が少ない環境で被写体の色を再現するための撮像装置が、例えば、特許文献1に記載されている。特許文献1に記載の撮像装置は、赤、青、緑の各色にそれぞれ対応付けられた異なる波長を有する赤外光を順次、点灯する。該撮像装置は、それぞれの赤外光が点灯されている間に撮像された画像に基づいて合成画像を生成する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-149585号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述の従来技術においては、異なる波長を有する赤外光を点灯させるための複数の赤外光源を備えることが必要となる。このため、撮像装置の大型化するという課題がある。

[0007] 本開示は、簡便な構成で、暗い環境でも輝度のコントラストが高く、かつ色を含む画像を生成することができる撮像システム、移動体、及び撮像方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の撮像装置は、撮像素子と、制御部と、を備える。前記制御部は、赤外光線が所定値の光量より高いときに前記撮像素子が生成した赤外光線画像を取得する。前記制御部は、前記赤外光線が所定値の光量より低いときに前記撮像素子が生成した通常画像を取得する。前記制御部は、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する。

[0009] 本開示の撮像システムは、赤外光源と、撮像装置とを備える。前記赤外光源は、赤外光線を出射する。前記撮像装置は、撮像素子と、制御部とを含む。前記制御部は、前記赤外光線が所定値の光量より高いときに前記撮像素子が生成した赤外光線画像を取得する。前記制御部は、前記赤外光線が所定値の光量より低いときに前記撮像素子が生成した通常画像を取得する。前記制御部は、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する。

[0010] 本開示の移動体は、撮像システムを備える。前記撮像システムは、赤外光源と、撮像装置とを含む。前記赤外光源は、赤外光線を出射する。前記撮像装置は、撮像素子と、制御部とを有する。前記制御部は、前記赤外光線が所定値の光量より高いときに前記撮像素子が生成した赤外光線画像を取得する。前記制御部は、前記赤外光線が所定値の光量より低いときに前記撮像素子が生成した通常画像を取得する。前記制御部は、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する。

[0011] 本開示の撮像方法は、撮像装置の撮像方法である。前記撮像装置が、赤外光線が所定値の光量より高いときに撮像素子が撮像した赤外光線画像を取得する。前記撮像装置が、前記赤外光線が所定値の光量より低いときに前記撮像素子が撮像した通常画像を取得する。前記撮像装置が、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する。

発明の効果

[0012] 本開示の一実施形態によれば、簡便な構成で、暗い環境でも輝度のコントラストが高く、かつ色を含む画像を生成することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本実施形態に係る撮像システムを搭載した移動体の例を示す図である。
[図2]本実施形態に係る撮像システムの概略構成を示す機能ブロック図である。
。
[図3]本実施形態に係る赤外光源、白色光源、及び撮像装置の動作のタイミングの一例を示すタイミングチャートである。
[図4]本実施形態に係る撮像装置の処理フローを示すフロー図である。
[図5]本実施形態に係るゲイン補正の詳細な処理フローを示すフロー図である。
。
[図6]他の例に係る撮像システムの赤外光源、白色光源、及び撮像装置の動作のタイミングの他の例を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、本開示の本実施形態について、図面を参照して説明する。
- [0015] 図1に示すように、本実施形態に係る撮像装置3を含む撮像システム1は、移動体2に取り付けることができる。撮像装置3は、移動体2からみて所定の方向を撮像するように配置される。赤外光源4及び白色光源5は、撮像装置3の撮像範囲にそれぞれ赤外光及び白色光を照射可能に取り付けられる。
。
- [0016] 本開示における「移動体」は、車両、船舶、航空機を含む。本開示における「車両」は、自動車、鉄道車両、産業車両、及び生活車両を含むが、これに限られない。例えば車両は、滑走路を走行する飛行機を含んでよい。自動車は、乗用車、トラック、バス、二輪車、及びトロリーバス等を含むがこれに限られず、道路上を走行する他の車両を含んでよい。軌道車両は、機関車、貨車、客車、路面電車、案内軌道鉄道、ロープウエー、ケーブルカー、リニアモーターカー、及びモノレールを含むがこれに限られない。軌道車両は

、軌道に沿って進む他の車両を含んでよい。産業車両は、農業及び建設向けの産業車両を含む。産業車両は、フォークリフト、及びゴルフカートを含むがこれに限られない。農業向けの産業車両は、トラクター、耕耘機、移植機、バインダー、コンバイン、及び芝刈り機を含むが、これに限られない。建設向けの産業車両は、ブルドーザー、スクレーパー、ショベルカー、クレーン車、ダンプカー、及びロードローラを含むが、これに限られない。生活車両は、自転車、車いす、乳母車、手押し車、及び電動立ち乗り二輪車を含むが、これに限られない。車両の動力機関は、ディーゼル機関、ガソリン機関、及び水素機関を含む内燃機関、並びにモーターを含む電気機関を含むが、これに限られない。車両は、人力で走行するものを含む。なお、車両の分類は、上述に限られない。例えば、自動車は、道路を走行可能な産業車両を含んでよく、複数の分類に同じ車両が含まれてよい。

[0017] 図2に示すように、撮像システム1は、撮像装置3と、赤外光源4と、白色光源5と、を備える。

[0018] 撮像装置3は、光学系6と、撮像素子7と、通信部8と、制御部9と、メモリ10とを有する。

[0019] 光学系6は、所望の光学特性に合わせてレンズ、絞り等少なくとも1つの光学素子を有する。光学系6は焦点距離及び焦点深度等の所望の光学特性を満たすように設計されている。光学系6は、被写体の像を撮像素子7に結像させる。

[0020] 撮像素子7は、該撮像素子7の受光面が光学系6の光軸に垂直となるように配置される。また、撮像素子7は、光学系6の光軸と受光面の略中心で交差するように配置される。

[0021] 撮像素子7は、光学系6を介して受光面上に結像される被写体の像を撮像して撮像画像に対応する画像信号を出力する。撮像素子7としては、例えばCCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等を用いることができる。

[0022] 撮像素子7は、少なくとも可視光及び近赤外光に対して感度を有し、受光

面に受光した可視光及び近赤外光を画像信号に変換する。撮像素子7が近赤外光の波長より長い波長の赤外光に対して感度を有する場合、撮像素子7の被写体側に近赤外光の波長より長い波長の赤外光を吸収又は反射するフィルタが配置されてもよい。

[0023] 通信部8は、制御部9によって出力される制御信号を赤外光源4に送信する。制御信号は、赤外光線が所定値の光量より高くなるように、又は低くなるように赤外光源4を制御するための信号である。赤外光線の点灯により、赤外光線は所定値の光量より高くなる。また、赤外光線の消灯により、赤外光線は所定値の光量より低くなる。

[0024] また、通信部8は、撮像装置3の外部に画像信号を送信することが可能である。これにより、通信部8は、制御部9によって生成された合成画像を撮像装置3の外部に送信することができる。合成画像は、撮像装置3の外部の、例えば、移動体2に搭載されている表示装置11、移動体2のECU (Electric Control Unit) 12、または無線通信ネットワークを介して接続される移動体2の外部の装置等に送信される。

[0025] 制御部9は、撮像素子7が撮像した画像を取得して処理する、例えばISP (Image Signal Processor) である。

[0026] メモリ10は、制御部9が撮像素子7から取得した画像を記憶する。また、メモリ10は、制御部9が処理した画像を記憶する。

[0027] 赤外光源4は、赤外光線を出射する。赤外光源4の照射範囲は、後述する白色光源5の照射範囲の一部である。赤外光源4は、通信部13と、制御部14と、発光素子17とを含んで構成される。

[0028] 通信部13は、外部の装置と信号を送受信する。また、制御部14は、発光素子17を制御して赤外光線が点灯したり、消灯したりするよう制御する。発光素子17は、制御部14の制御に基づいて、赤外光線を点灯させたり消灯させたりする。発光素子17は、撮像素子7の撮像範囲の少なくとも一部に赤外光を照射可能なように、移動体2に取付けられる。

[0029] 白色光源5は、白色光を出射する。白色光源5は、通信部15と、制御部

16と、発光素子18とを含んで構成される。

[0030] 通信部15は、外部の装置と信号を送信する。また、制御部16は、白色光が点灯したり、消灯したりするよう発光素子18を制御する。

[0031] 発光素子18は、制御部16の制御に基づいて、白色光を点灯させたり消灯させたりする。発光素子17は、撮像素子7の撮像範囲の少なくとも一部に白色光を照射可能なように、移動体2に取付けられる。

[0032] 白色光源5は、移動体2に取り付けられる。白色光源5は、いわゆるヘッドライトとされうる。白色光源5は、白色光を照射する2つの照射範囲を切り替えることができる。2つの照射範囲は、少なくとも路面の鉛直方向に異なる。鉛直下方の照射範囲が「第1の照射範囲」に、鉛直上方の照射範囲が第1の照射範囲より鉛直上方の範囲を含む「第2の照射範囲」に対応する。白色光源5が鉛直下方の照射範囲を照射している場合、白色光源5から照射される白色光は、いわゆるロービームである。白色光源5が鉛直上方の照射範囲を照射している場合、白色光源5から照射される白色光はいわゆるハイビームである。

[0033] ここで、撮像装置3について詳細に説明する。

[0034] 撮像素子7は、赤外光源4が赤外光線を照射可能で、白色光源5が白色光を照射可能な方向の被写体を撮像して画像を生成する。

[0035] 制御部9は、フレーム撮像時間ごとに撮像素子7に撮像を実行させる。これにより、撮像素子7は、予め設定されたフレームレートに応じたフレーム撮像時間に被写体を撮像して1フレームの画像を生成する。

[0036] また、制御部9は、フレーム撮像時間に同期した制御信号を、通信部8を介して赤外光源4に送信する。具体的には、図3に示すように、制御部9は、期間 P_1 に赤外光源4に赤外光線を照射させるよう、制御信号を送信する。また、制御部9は、期間 P_1 に撮像素子7に画像を生成させる。また、制御部9は、期間 P_1 に対応するフレーム撮像時間の次のフレーム撮像時間（期間 P_2 ）に赤外光源4に赤外光線の照射を停止させるよう、制御信号を送信する。期間 P_1 が「第1の期間」に、期間 P_2 が「第2の期間」に対応する。同じく、

制御部 9 は、さらに次のフレーム撮像時間（期間 P_1 ）に赤外光源 4 に赤外光線を照射させるよう、制御信号を送信する。このように、制御部 9 は、期間 P_1 と期間 P_2 のフレーム撮像時間が交互に繰り返されるのに対応して、赤外光線に点灯及び消灯を繰り返させるための制御信号を赤外光源 4 に繰り返し送信する。赤外光源 4 の通信部 13 は、撮像装置 3 から送信された制御信号を受信する。赤外光源 4 の制御部 14 は、通信部 13 が受信した制御信号に基づいて、赤外光線を点灯させたり、消灯させたりする。

[0037] これにより、赤外光線は、撮像装置 3 のフレームレートに応じたフレーム撮像時間と同期して点灯及び消灯を繰り返す。具体的には、赤外光線は一つのフレーム撮像時間に点灯し、次のフレーム撮像時間に消灯する。そして、このような赤外光線の点灯と消灯が繰り返し実行される。

[0038] また、制御部 9 は、本実施形態に係る撮像処理の間、常時、白色光を点灯させるための制御信号を、通信部 8 を介して白色光源 5 に送信する。白色光源 5 の通信部 15 は、撮像装置 3 から送信された制御信号を受信する。白色光源 5 の制御部 16 は、通信部 15 が受信した制御信号に基づいて、白色光を点灯させる。これにより、図 3 に示すように、白色光は常時、点灯する。

[0039] 制御部 9 は、赤外光線が点灯または消灯しているときに撮像素子 7 が撮像した画像を取得する。赤外光線が点灯しているときの画像が「赤外光線画像」、赤外光線が消灯しているときの画像が「通常画像」に対応する。

[0040] 制御部 9 は、撮像素子 7 から取得した赤外光線画像と通常画像とに基づいて合成画像を生成する。具体的には、制御部 9 は、赤外光線画像を構成する各画素の画素信号から輝度信号 Y の強度を算出する。また、制御部 9 は、通常画像を構成する各画素の画素信号から色差信号 C_b 及び C_r の強度を算出する。そして、制御部 9 は、それぞれ算出した各画素の輝度信号 Y 、並びに対応する各画素の色差信号 C_b 及び C_r を用いて、色信号を生成する。

[0041] 制御部 9 は、合成画像を生成するにあたって、色差信号 C_b 及び C_r に対してゲイン補正を行ってもよい。具体的には、制御部 9 は、輝度信号 Y の強度並びに色差信号 C_b 及び C_r の強度に基づいてゲイン補正を行う。例えば

、制御部9は、赤外光線画像を構成する全ての画素の輝度信号Yの強度に基づく値を算出する。全ての画素の輝度信号Yの強度に基づく値は、例えば、輝度信号Yの代表値 Y_r （平均値、中央値、最大値等の統計値）である。また、制御部9は、通常画像を構成する全ての画素の色差信号 C_b 及び C_r に基づく値を算出する。全ての画素の色差信号 C_b 及び C_r に基づく値は、例えば、色差信号 C_b 及び C_r それぞれの強度の代表値 C_{br} 及び C_{r_r} （平均値、中央値、最大値等の統計値）である。

[0042] この場合、制御部9は、代表値 C_{br} 及び C_{r_r} の平均値と、代表値 Y_r との差又は比が所定の範囲内となるように各画素の色差信号 C_b 及び C_r に乗じるゲインを算出する。また、制御部9は、算出したゲインを各画素の色差信号 C_b 及び C_r に乗じる。制御部9は、各画素の輝度信号Y、並びに対応する各画素の補正色差信号 C_{b1} 及び C_{r1} とによって色信号を生成する。

[0043] 制御部9は、赤外光線画像及び通常画像を構成する全ての画素に基づいて代表値 Y_r 、 C_{br} 、及び C_{r_r} を算出したが、赤外光線画像及び通常画像の一部を構成する画素に基づいて代表値 Y_r 、 C_{br} 、及び C_{r_r} を算出してもよい。

[0044] 続いて、本実施形態の撮像装置3の撮像方法について、図4を参照して説明する。撮像装置3は、白色光源5が白色光の照射を開始したときに、処理を開始する。白色光源5は、撮像システム1の利用者による動作開始の指示を受けたときに白色光の照射を開始する。また、白色光源5は、光量センサによって環境が暗くなったことを検知したECUからの制御により、白色光の照射を開始してもよい。

[0045] まず、制御部9は、撮像素子7が撮像の実行を開始させる（ステップS1）。すなわち、制御部9は、予め設定されたフレームレートに従って、撮像素子7に連続して画像を撮像させる。

[0046] また、制御部9は、赤外光線を点灯させるための制御信号を、通信部8を介して赤外光源4に送信する（ステップS2）。

[0047] 制御部9は、ステップS2の制御信号による赤外光線の点灯のときに撮像された赤外光線画像を取得し、メモリ10に記憶させる（ステップS3）。

- [0048] 制御部 9 は、ステップ S 3 でメモリ 10 に記憶させた赤外光線画像の輝度信号 Y と、既にメモリ 10 に記憶されている通常画像のうち直前に撮像された通常画像の補正色差信号 C_r1 及び C_b1 とに基づいて合成画像を生成する（ステップ S 4）。
- [0049] 続いて、制御部 9 は、次のフレーム撮像時間に同期して、赤外光線を消灯させるための制御信号を、通信部 8 を介して赤外光源 4 に送信する（ステップ S 5）。
- [0050] ステップ S 5 で制御信号が送信されると、制御部 9 は、ステップ S 5 の制御信号による赤外光線の消灯のときに撮像された通常画像を取得し、メモリ 10 に記憶させる（ステップ S 6）。
- [0051] 制御部 9 は、ステップ S 6 で取得された通常画像の色差信号 C_r 及び C_b に対してゲイン補正を行う（ステップ S 7）。
- [0052] ここで、制御部 9 によるゲイン補正について図 5 を参照して詳細に説明する。
- [0053] まず、制御部 9 は、ステップ S 5 で通常画像が取得される直前に取得されて、メモリ 10 に記憶されている赤外光線画像の輝度信号 Y の強度の代表値 Y_r を算出する（ステップ S 71）。
- [0054] 制御部 9 は、ステップ S 5 で取得した通常画像の色差信号 C_r 及び C_b の強度のそれぞれ代表値 C_{rr} 及び C_{br} を算出する（ステップ S 72）。ステップ S 71 の処理の前にステップ S 72 の処理が行われてもよい。
- [0055] 制御部 9 は、代表値 Y_r 、並びに代表値 C_{rr} 及び C_{br} に基づいて、各画素の色差信号 C_r 及び C_b にゲイン補正を行って、補正色差信号 C_r1 及び C_b1 を生成する（ステップ S 73）。具体的には、例えば、制御部 9 は、代表値 C_{rr} 及び C_{br} の平均値と代表値 Y_r との差又は比が所定の範囲内となるように各画素の色差信号 C_b 及び C_r の強度に対して乗じるゲインを算出してもよい。そして、制御部 9 は、各画素の色差信号 C_b 及び C_r の強度にゲインを乗じる。
- [0056] 図 4 に戻って、ステップ S 7 でゲイン補正が行われると、制御部 9 は、通

常画像の補正色差信号 C_r1 及び C_b1 と、既にメモリ10に記憶されている赤外光線画像のうち直近に撮像された赤外光線画像の輝度信号 Y とに基づいて合成画像を生成する（ステップS8）。

[0057] ステップS8で合成画像が送信されると、制御部9は、撮像装置3に停止の指示が入力されているか判定する（ステップS9）。

[0058] ステップS9で停止の指示が入力されていると判定された場合、撮像装置3は処理を終了する。ステップS9で停止の指示が入力されていないと判定された場合、撮像装置3は、再びステップS2に戻って、制御信号を送信する。そして、制御部9は、ステップS2～S9の処理を繰り返す。

[0059] 本実施形態によれば、撮像装置3は、赤外光線画像と通常画像とに基づいて画像を生成する。具体的には、撮像装置3は、赤外光線画像の輝度信号 Y と通常画像の色差信号 C_b 及び C_r とを有する合成画像を生成する。赤外光線は、暗い環境であっても白色光に比べて被写体からの反射率が高い。したがって、制御部9は、通常画像に比べて、強度が高く、コントラストの大きな輝度信号 Y を赤外光線画像から得ることができる。また、制御部9は、通常画像から、色差信号 C_r 及び C_b を得ることができる。このため、撮像装置3は、夜間等の暗い環境であっても、輝度信号 Y に基づく、 S/N 比が低くコントラストの高い画像であって、色差信号 C_b 及び C_r に基づく色味を含んだ画像を生成することができる。

[0060] また、本実施形態によれば、撮像装置3は通常画像の色差信号 C_b 及び C_r に対してのみゲイン補正を行う。暗い環境においては画素信号の強度が全体的に小さいため、色差信号 C_b 及び C_r の強度も比較的小さく、合成画像の色味が弱くなり得る。しかし、ゲイン補正により、色差信号 C_b 及び C_r の強度が高められ、色味が強く再現され得る。輝度信号 Y に対してゲイン補正は行われなため、画像全体が白色に近づくことが防がれ得る。このため、撮像装置3は、輝度のコントラストが高く、鮮やかな色を含んだ画像を生成することができる。

[0061] また、本実施形態によれば、赤外光源4は赤外光線をハイビームとして照

射する。移動体 2 に対向する又は前走する移動体の利用者に眩しさを与えるのを防ぐために、通常、多くの運転者は、白色光源 5 から照射される白色光をロービームとして照射する。人間の目は赤外光線を感知しない。そのため、撮像装置 3 は、赤外光源 4 をハイビームで照射することによって、利用者に眩しさを感知させず、被写体を検知可能に撮像し得る。

[0062] また、本実施形態によれば、白色光源 5 は、常時、白色光を照射する。そのため、赤外光線が点灯するときに白色光が消灯し、赤外光線が消灯するときに白色光が点灯する場合の白色光の点滅による違和感を、撮像システム 1 の利用者に与えないという利点がある。

[0063] 上述の実施形態は代表的な例として説明したが、本開示の趣旨及び範囲内で、多くの変更及び置換ができることは当業者に明らかである。したがって、本開示は、上述の実施形態及び実施例によって制限するものと解するべきではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。例えば、実施形態及び実施例に記載の複数の構成ブロックを 1 つに組合せたり、あるいは 1 つの構成ブロックを分割したりすることが可能である。

[0064] 例えば、制御部 9 は、通信部 8 を介して、赤外光源 4 による赤外光線の点灯を制御するための制御信号を送信するとしたが、この限りではない。例えば、制御部 9 は、通信部 8 を介して、赤外光源 4 から赤外光線の点灯状態を示す点灯状態信号を受信してもよい。点灯状態信号は、赤外光線が点灯していること及び赤外光線が消灯していることのいずれか 1 つ以上を示す信号である。

[0065] この場合、制御部 9 は、赤外光源 4 から赤外光線の点灯を示す点灯状態信号を受信すると、赤外光線が点灯しているときに撮像素子 7 が生成した画像を赤外光線画像として取得する。また、制御部 9 は、通信部 8 が赤外光源 4 から赤外光線の消灯を示す点灯状態信号を受信すると、赤外光線が消灯しているときに撮像素子 7 が生成した画像を通常画像として取得する。

[0066] また、変形例として、図 6 に示すように、白色光源 5 は、赤外光源 4 が赤

外光線を照射しているときに白色光の照射を停止し、赤外光源4が赤外光線の照射を停止しているときに白色光を照射してもよい。この場合、白色光の点灯及び消灯は、人間の目に認識されないように高速に繰り返されるのがよい。これにより、点灯及び消灯の連続によって人間が不快感を催すことが回避され得る。

[0067] また、制御部9は、代表値 C_{b_r} 及び C_{r_r} の両方を用いてゲインを算出するとしたが、この限りではない。例えば、制御部9は、代表値 C_{b_r} 及び C_{r_r} のいずれかを用いて、該代表値に係る色差信号 C_b 及び C_r のいずれかを補正するためのゲインを算出してもよい。制御部9がゲインを算出する方法は、利用者によって用途に応じて求められる合成画像の特性に応じて、適宜、決定される。

符号の説明

| | | |
|--------|-----------|--------|
| [0068] | 1 | 撮像システム |
| | 2 | 移動体 |
| | 3 | 撮像装置 |
| | 4 | 赤外光源 |
| | 5 | 白色光源 |
| | 6 | 光学系 |
| | 7 | 撮像素子 |
| | 8, 13, 15 | 通信部 |
| | 9, 14, 16 | 制御部 |
| | 10 | メモリ |
| | 11 | 表示装置 |
| | 12 | ECU |
| | 17, 18 | 発光素子 |

請求の範囲

- [請求項1] 撮像素子と、
赤外光線が所定値の光量より高いときに前記撮像素子が生成した赤外光線画像と、前記赤外光線が前記所定値の光量より低いときに前記撮像素子が生成した通常画像とを取得し、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する制御部と、
を備える撮像装置。
- [請求項2] 前記制御部は、赤外光源における赤外光線の点灯状態を示す点灯状態信号を受信し、当該点灯状態信号に基づいて、前記赤外光線が前記所定値の光量より高いときに前記赤外光線画像を取得し、前記赤外光線が前記所定値の光量より低いときに前記通常画像を取得する請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記制御部は、第1の期間に赤外光源が赤外光線を前記所定値の光量より高くし、前記第1の期間とは異なる第2の期間に前記赤外光源が赤外光線を前記所定値の光量より低くするよう前記赤外光源を制御する請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記赤外光線画像の輝度信号と、前記通常画像の色差信号とに基づいて前記合成画像を生成する請求項1から3のいずれか一項に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記色差信号のゲインを補正して補正色差信号を生成し、前記補正色差信号と前記輝度信号とに基づいて前記合成画像を生成する請求項4に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記輝度信号の強度及び前記色差信号の強度に基づいて前記色差信号のゲインを補正する請求項5に記載の撮像装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記色差信号のいずれか1つ以上の強度に基づく値と前記輝度信号の強度との差又は比が所定の範囲内となるように前記色差信号のゲインを補正する請求項6に記載の撮像装置。
- [請求項8] 赤外光線を出射する赤外光源と、

撮像素子と、

前記赤外光線が所定値の光量より高いときに前記撮像素子が生成した赤外光線画像と、前記赤外光線が前記所定値の光量より低いときに前記撮像素子が生成した通常画像とを取得し、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する制御部と、

を含む撮像装置と、

を備える撮像システム。

[請求項9] 前記撮像装置が撮像する範囲に白色光を出射する白色光源をさらに備え、

前記白色光源は、前記赤外光源が前記所定値の光量より高いときに前記白色光を消灯し、前記赤外光源が前記所定値の光量より低いときに前記白色光を点灯する請求項8に記載の撮像システム。

[請求項10] 前記撮像装置が撮像する範囲に白色光を出射する白色光源をさらに備え、

前記白色光源は、常時、前記白色光を出射する請求項8に記載の撮像システム。

[請求項11] 赤外光線を出射する赤外光源と、撮像素子と、前記赤外光線が所定値の光量より高いときに前記撮像素子が生成した赤外光線画像と、前記赤外光線が前記所定値の光量より低いときに前記撮像素子が生成した通常画像とを取得し、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する制御部と、を有する撮像装置と、を含む撮像システム

を備える移動体。

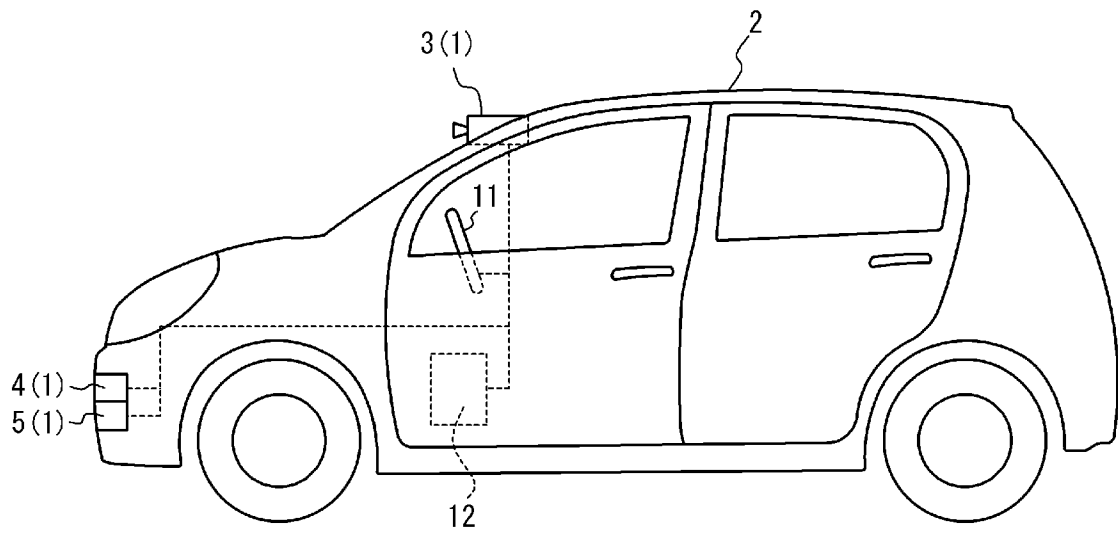
[請求項12] 前記赤外光源は、第1の照射範囲と、当該第1の照射範囲より鉛直上方を含む第2の照射範囲との照射を切り替え可能な白色光源の前記第2の照射範囲を照射する請求項11に記載の移動体。

[請求項13] 撮像装置の撮像方法であって、

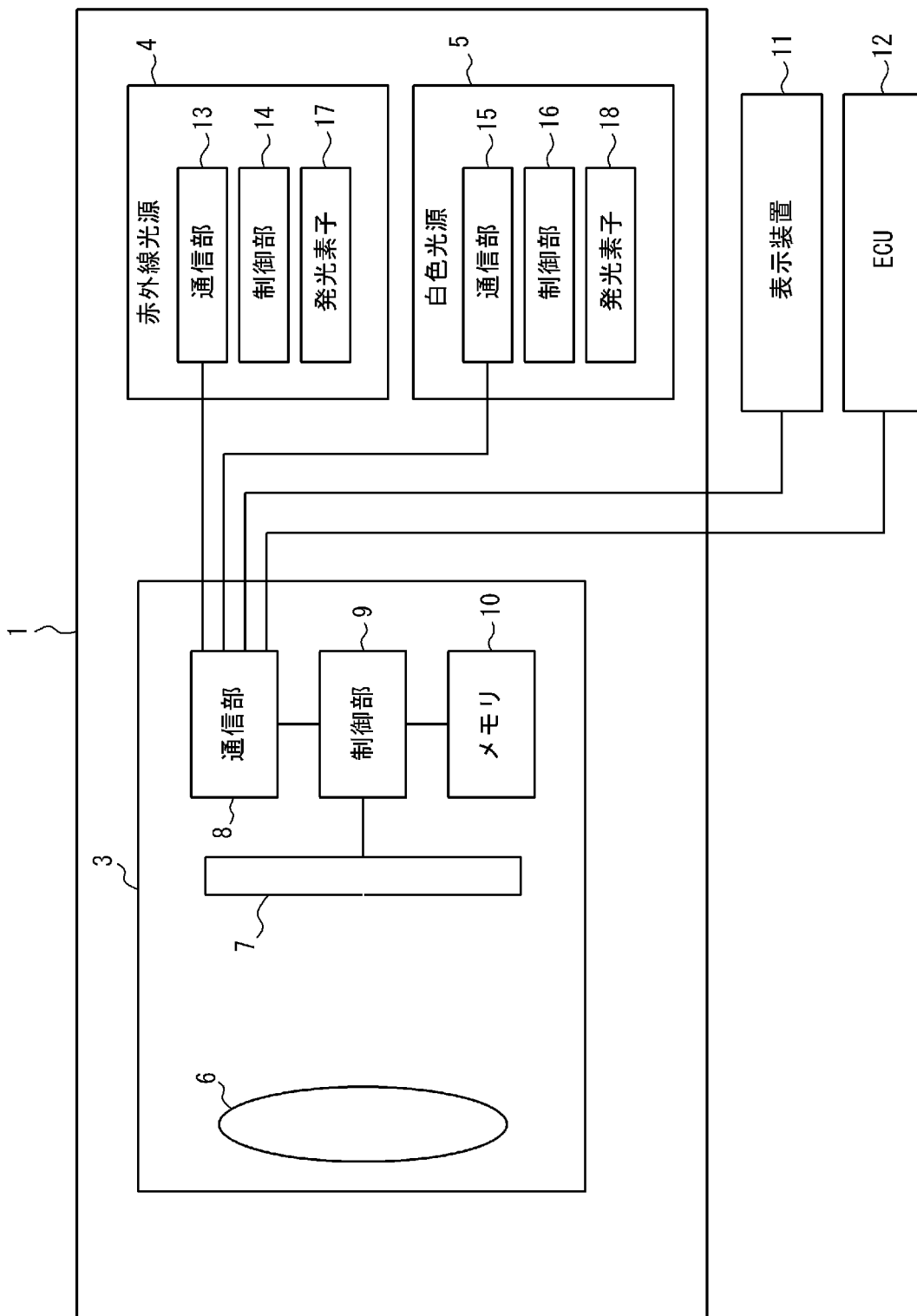
前記撮像装置が、赤外光線が所定値の光量より高いときに撮像素子

が生成した赤外光線画像を取得し、前記赤外光線が前記所定値の光量より低いときに前記撮像素子が生成した通常画像を取得し、前記赤外光線画像と前記通常画像とに基づいて合成画像を生成する撮像方法。

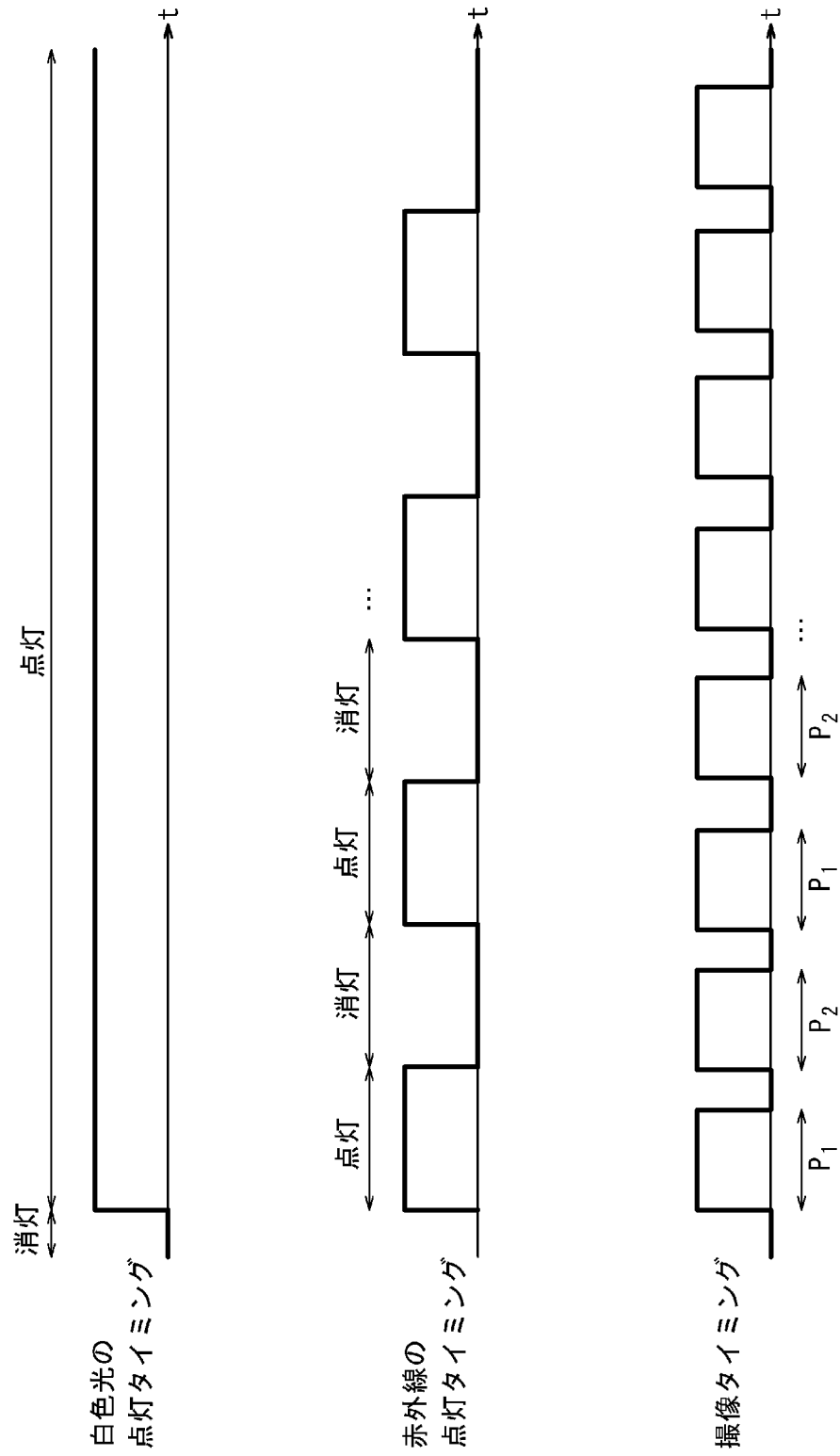
[図1]



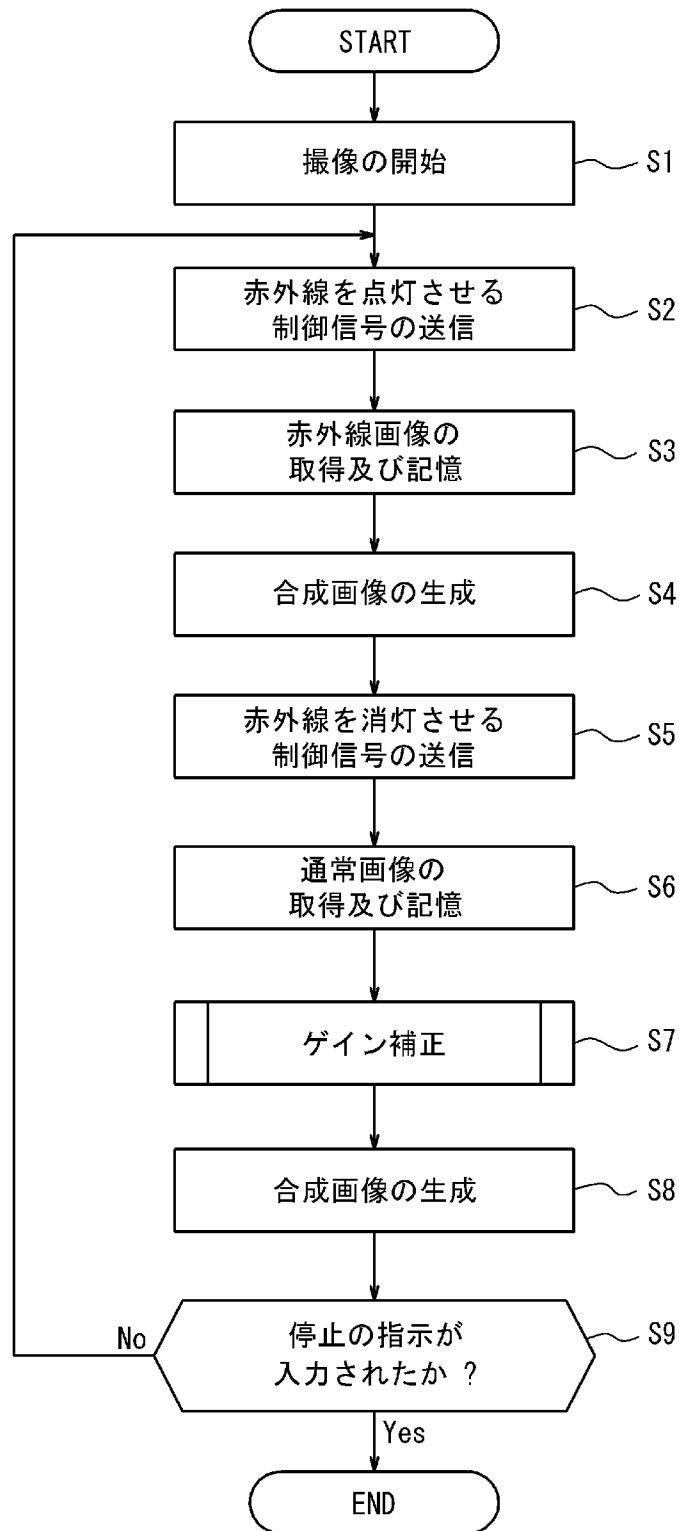
[図2]



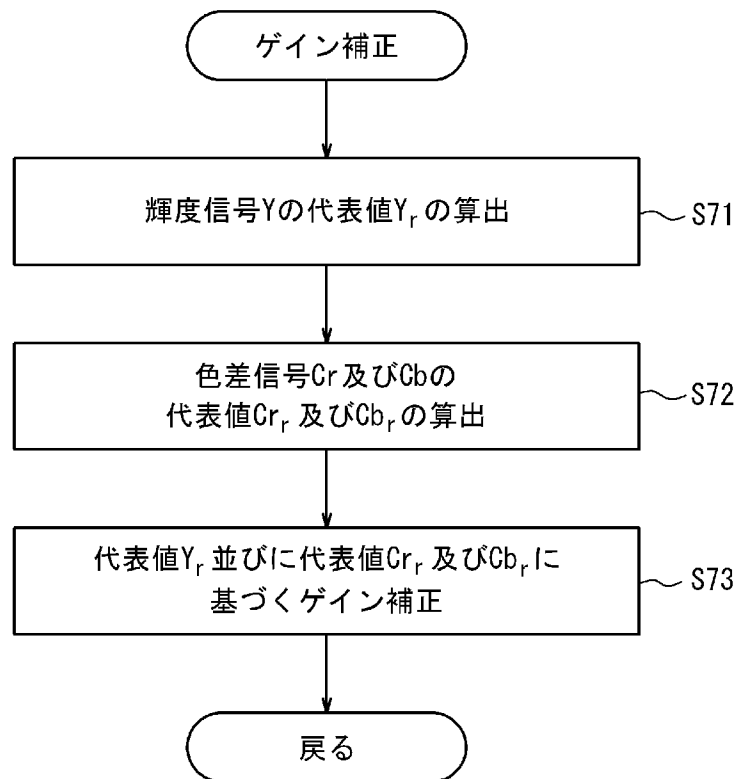
[図3]



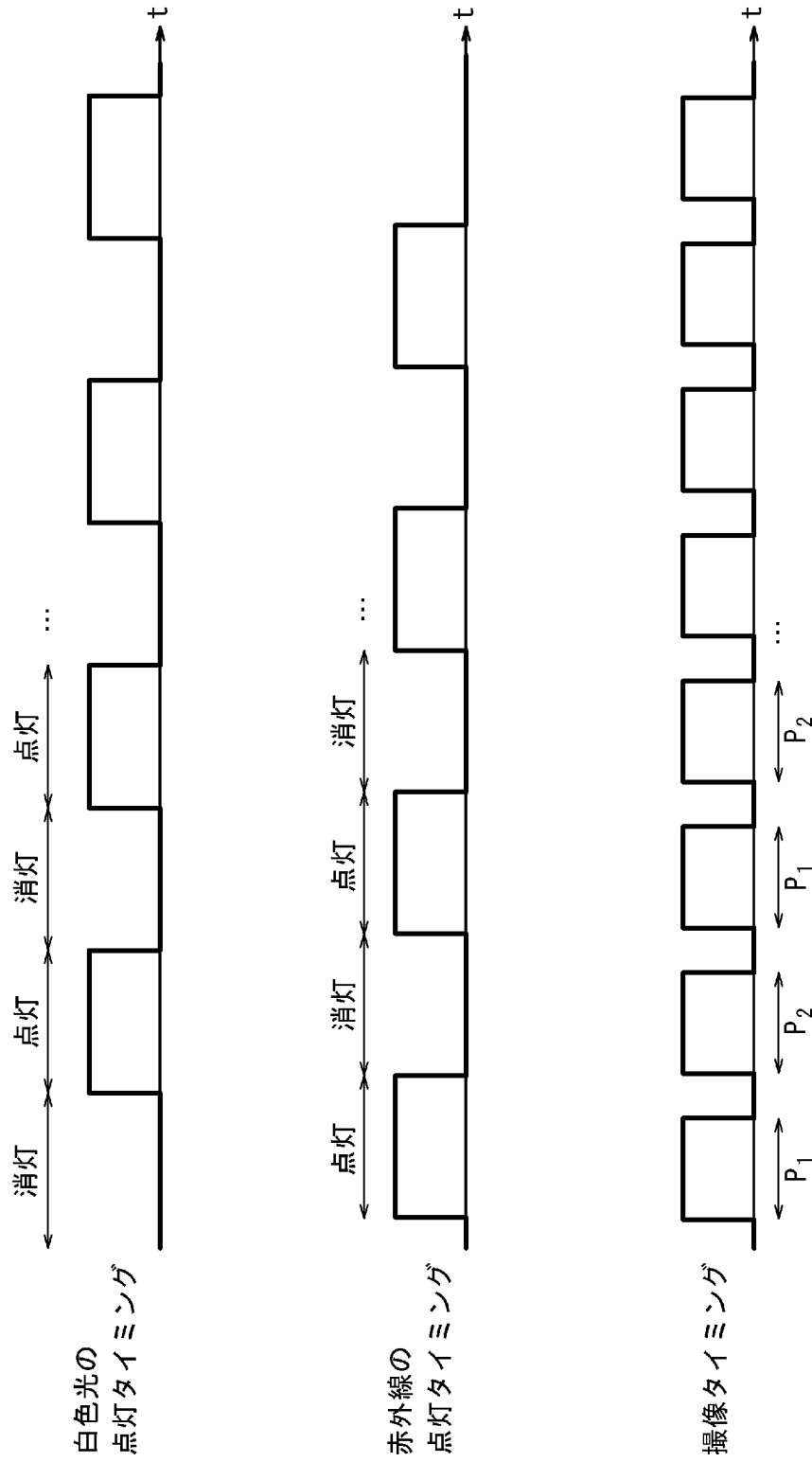
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B15/02(2006.01)i,
G03B15/05(2006.01)i, G03B17/02(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i,
H04N7/18(2006.01)i, H04N9/04(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)

Int.Cl. H04N5/232, G03B15/00, G03B15/02, G03B15/05, G03B17/02, H04N5/225,
H04N7/18, H04N9/04

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

| | |
|--|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2017 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2017 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2017 |

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. |
|-----------|--|---------------------------------|
| X Y | JP 2016-96430 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 26 May 2016, paragraphs [0032], [0047]-[0048], [0053], [0058]-[0059], [0062], [0070], [0074]-[0084], [0125]-[0126], [0129], [0133], [0136]-[0138], [0143], fig. 2, 6-8, 11-12 & US 2017/0237887 A1, paragraphs [0042], [0057]-[0058], [0063], [0068]-[0069], [0072], [0080], [0084]-[0094], [0136]-[0137], [0140], [0144], [0147]-[0149], [0154], fig. 2, 6-8, 11-12 & WO 2016/075908 A1 | 1-3, 8-9, 11, 13 4-7, 10, 12 |

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
22 November 2017 (22.11.2017)

Date of mailing of the international search report
05 December 2017 (05.12.2017)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037678

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 2006-13884 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 12 January 2006, paragraphs [0022]-[0023], [0039]-[0040], [0050]-[0053] (Family: none) | 4-7 |
| Y | JP 2014-135627 A (HITACHI, LTD.) 24 July 2014, paragraphs [0014], [0016]-[0017], [0025], [0032], [0043]-[0045] & US 2014/0192202 A1, paragraphs [0025], [0028]-[0031], [0041], [0054]-[0055], [0066]-[0068] & CN 103929628 A | 4-7 |
| Y | JP 2010-103740 A (PANASONIC CORP.) 06 May 2010, paragraphs [0001], [0026], [0028], [0049], [0054]-[0058] & US 2010/0103268 A1, paragraphs [0002], [0065], [0073], [0102], [0108]-[0114] | 4-7 |
| Y | WO 2014/192876 A1 (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) 04 December 2014, paragraphs [0025], [0049]-[0056], [0104]-[0105] & US 2016/0139039 A1, paragraphs [0045], [0069]-[0076], [0124]-[0125] | 10 |
| Y | JP 2008-299538 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 11 December 2008, paragraphs [0027], [0029], [0051] & US 2008/0297374 A1, paragraphs [0039], [0041], [0063] & DE 102008002086 A | 12 |
| Y | JP 2011-119917 A (DENSO CORP.) 16 June 2011, paragraph [0033] (Family: none) | 12 |
| P, X | JP 2017-97645 A (SONY CORP.) 01 June 2017, paragraphs [0068]-[0071], [0073], fig. 2, 4 & WO 2017/090454 A1 | 1-4, 8-9, 11, 13 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B15/02(2006.01)i, G03B15/05(2006.01)i, G03B17/02(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i, H04N9/04(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（IPC））

Int.Cl. H04N5/232, G03B15/00, G03B15/02, G03B15/05, G03B17/02, H04N5/225, H04N7/18, H04N9/04

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 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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 |
|-----------------|--|---------------------|
| X | JP 2016-96430 A（パナソニックIPマネジメント株式会社） 2016.05.26, 段落[0032], [0047]-[0048], [0053], [0058]-[0059], | 1-3, 8-9, 11, 13 |
| Y | [0062], [0070], [0074]-[0084], [0125]-[0126], [0129], [0133], [0136]-[0138], [0143], 図2, 6-8, 11-12 & US 2017/0237887 A1, 段落[0042], [0057]-[0058], [0063], [0068]-[0069], [0072], [0080], [0084]-[0094], [0136]-[0137], [0140], [0144], [0147]-[0149], [0154], 図2, 6-8, 11-12 & WO 2016/075908 A1 | 4-7, 10, 12 |

☑ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.11.2017

国際調査報告の発送日

05.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
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）

高野 美帆子

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5P

9849

| C (続き) . 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 |
| Y | JP 2006-13884 A (富士写真フイルム株式会社) 2006.01.12, 段落[0022]-[0023], [0039]-[0040], [0050]-[0053] (ファミリーなし) | 4-7 |
| Y | JP 2014-135627 A (株式会社日立製作所) 2014.07.24, 段落[0014], [0016]-[0017], [0025], [0032], [0043]-[0045] & US 2014/0192202 A1, 段落[0025], [0028]-[0031], [0041], [0054]-[0055], [0066]-[0068] & CN 103929628 A | 4-7 |
| Y | JP 2010-103740 A (パナソニック株式会社) 2010.05.06, 段落[0001], [0026], [0028], [0049], [0054]-[0058] & US 2010/0103268 A1, 段落[0002], [0065], [0073], [0102], [0108]-[0114] | 4-7 |
| Y | WO 2014/192876 A1 (独立行政法人産業技術総合研究所) 2014.12.04, 段落[0025], [0049]-[0056], [0104]-[0105] & US 2016/0139039 A1, 段落[0045], [0069]-[0076], [0124]-[0125] | 10 |
| Y | JP 2008-299538 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.12.11, 段落[0027], [0029], [0051] & US 2008/0297374 A1, 段落[0039], [0041], [0063] & DE 102008002086 A | 12 |
| Y | JP 2011-119917 A (株式会社デンソー) 2011.06.16, 段落[0033] (ファミリーなし) | 12 |
| P, X | JP 2017-97645 A (ソニー株式会社) 2017.06.01, 段落[0068]-[0071], [0073], 図2, 4 & WO 2017/090454 A1 | 1-4, 8-9, 11, 13 |