(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
2017 年 5 月 26 日(26.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/086155 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/238 (2006.01) *H04N 5/33* (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01) *H04N 9/07* (2006.01)
G03B 15/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082532

(22) 国際出願日: 2016 年 11 月 2 日(02.11.2016)

(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 2015-224924 2015 年 11 月 17 日(17.11.2015) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 長野 宏介(NAGANO Hirosuke); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 泰史(SATO Yasushi); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 西川 孝, 外(NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿７丁目５番２５号 西新宿木村屋ビルディング９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, KE, KG, 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.

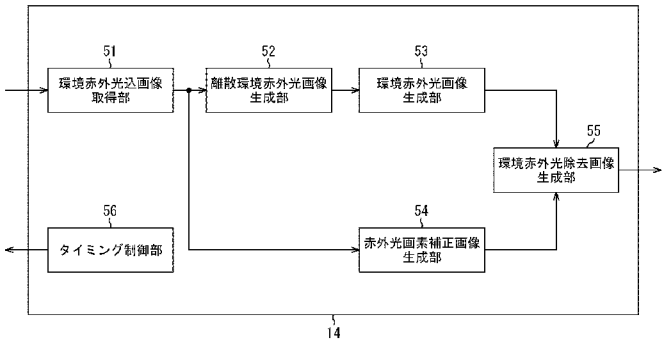
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: IMAGE CAPTURING DEVICE, IMAGE CAPTURING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称 : 撮像装置、撮像方法、およびプログラム

FIG. 5



51 Unit for acquiring image including ambient infrared light
52 Discrete ambient infrared light image generating unit
53 Ambient infrared light image generating unit
54 Unit for generating image with infrared light pixel correction
55 Unit for generating image with ambient infrared light removed
56 Timing control unit

(57) **Abstract**: This technology relates to an image capturing device, an image capturing method and a program which make it possible to obtain a color image even when capturing images of a dark location. This image capturing device is provided with: an infrared light radiating unit which radiates infrared light; a sensor array in which are disposed a plurality of pixels including first pixels having an exposure time including a period in which infrared light is being radiated by the infrared light radiating unit, second pixels having an exposure time not including the period in which infrared light is being radiated by the infrared light radiating unit, and infrared light pixels which receive infrared light included in ambient light; an acquiring unit which acquires an infrared light image captured by the first pixels, a visible image captured by the second pixels, and an ambient infrared light image captured by the infrared light pixels; and an image generating unit which generates images by removing the infrared light included in the ambient light from the infrared light image and the visible image, using the ambient infrared light image. This technology is applicable to surveillance cameras, for example.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/086155 A1

本技術は、暗いところを撮影した場合でもカラー画像を得られるようにすることができるようにする撮像装置、撮像方法、およびプログラムに関する。 赤外光を照射する赤外光照射部と、赤外光照射部により赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイと、第１の画素で撮像された赤外光画像、第２の画素で撮像された可視画像、および赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得する取得部と、赤外光画像と可視画像から、環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する画像生成部とを備える。本技術は、例えば監視カメラに適用できる。

明　細　書

発明の名称 ： 撮像装置、撮像方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本技術は、撮像装置、撮像方法、およびプログラムに関する。詳しくは、赤外光を照射して撮像した赤外画像を用いた場合においても、カラー画像を生成できるようにし、画質を向上させた撮像を行えるようにした撮像装置、撮像方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば監視カメラには、日中の自然光下や白色光などの可視光の照明下で撮像を行うデイモードと、赤外光を照射して撮像を行うナイトモードの二種類のモードを備えているものがある。

[0003] デイモードの撮像ではカラー画像を得ることができる。一方、ナイトモードの撮像では、照射した赤外光が被写体で反射した反射光を受光することになるので、Ｒ，Ｂ，Ｇなどの色情報を得ることができず、反射光（赤外光）の受光強度のみを取得できる。よって、得られる画像はグレーやグリーンなどのモノクロ画像となる。

[0004] しかしながらナイトモードの撮像であってもカラー画像を得られることが望ましい。そこで従来、撮像範囲（被写体）に赤外光を照射した状態を撮像して得られる画像（以下、赤外画像と称する）に基づいてカラー画像を生成する様々な手法が提案されている。

[0005] 例えば、特許文献１には、赤外光を照射した状態の赤外画像と、赤外光を照射していない低照度下での可視画像を連続して撮像し、これらを用いてカラー画像を生成する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１１－２３３９８３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１においては、赤外光を照射した状態の赤外画像と、赤外光を照射していない低照度下での可視画像を連続して撮像するため、出力されるフレームレートは、撮影したフレームレートに対して、１／２程度となってしまう。フレームレートを落とすことなく、またナイトモードの撮像であってもカラー画像が得られるようにすることが望まれている。

[0008] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、赤外光を用いた場合であっても、カラー画像を得られるようにし、画質を向上させた画像を撮像できるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本技術の一側面の撮像装置は、赤外光を照射する赤外光照射部と、前記赤外光照射部により前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイと、前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得する取得部と、前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する画像生成部とを備える。

[0010] 前記第１の画素は、全整色性である分光感度の画素であり、前記第２の画素は、所定の色に特性のある分光感度の画素であるようにすることができる。

[0011] 前記赤外光画素は、前記第２の画素と同じ露光制御がされるようにすることができる。

[0012] 前記赤外光画素は、前記センサアレイ内で離散的に配置されているようにすることができる。

[0013] 前記赤外光画素は、前記センサアレイ内で規則的に配置されているようにすることができる。

[0014] 前記第１の画素の一部が、前記赤外光画素であるようにすることができる。

[0015] 前記赤外光画素の位置は、アドレスで管理されているようにすることができる。

[0016] 前記赤外光画素が、前記第１の画素または前記第２の画素であった場合の画素値に補正し、補正後の前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像が減算されることで、前記環境光に含まれる赤外光が除去された画像が生成されるようにすることができる。

[0017] 前記赤外光画素は、スタティック欠陥画素補正回路にてアドレスが記憶され、前記補正は、前記スタティック欠陥画素補正回路で行われるようにすることができる。

[0018] 本技術の一側面の撮像方法は、赤外光を照射し、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイから、前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得し、前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成するステップを含む。

[0019] 本技術の一側面のプログラムは、赤外光を照射し、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイから、前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得し、前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成するステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

[0020] 本技術の一側面の撮像装置、撮像方法、およびプログラムにおいては、赤外光が照射され、赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイから、第１の画素で撮像された赤外光画像、第２の画素で撮像された可視画像、および赤外光画素で撮像された環境赤外光画像が取得され、赤外光画像と可視画像から、環境赤外光画像が用いられて、環境光に含まれる赤外光が除去された画像が生成される。

発明の効果

[0021] 本技術の一側面によれば、赤外光を用いた場合であっても、カラー画像を得られ、画質を向上させた画像を撮像できるようになる。

[0022] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本開示を適用した撮像装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]IRバンドパスフィルタの透過特性を示す図である。

[図3]CMOSイメージセンサの構成例を示すブロック図である。

[図4]電荷信号の読み出しタイミングについて説明するための図である。

[図5]カメラDSP部の構成例を示すブロック図である。

[図6]画素配置について説明するための図である。

[図7]カメラDSP部で処理される画像について説明するための図である。

[図8]露光について説明するための図である。

[図9]カメラDSP部の処理について説明するためのフローチャートである。

[図10]赤外光画素の他の配置について説明するための図である。

[図11]赤外光画素の他の配置について説明するための図である。

[図12]撮像装置の使用例について説明するための図である。

[図13]記録媒体について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下に、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。なお、説明は、以下の順序で行う。

１．撮像装置の構成

２．カメラDSP部の構成

３．赤外光の照射について

４．カメラDSP部の処理

５．赤外光画素の他の配置

６．撮像装置の使用例

７．記録媒体について

[0025] ＜撮像装置の構成＞

図１は、本開示の実施の形態である撮像装置の構成例を示している。

[0026] この撮像装置１０は、例えば監視カメラなどに用いられるものであり、赤外光を照射した状態で得られる赤外画像と、赤外光を照射していない低照度下で得られる可視画像に基づいてカラー画像を生成するものである。

[0027] 撮像装置１０は、一般的なカメラと同様に構成される撮像系と、画像処理を実施する画像処理系と、撮像範囲に向けて赤外光を照射する照射系から構成される。

[0028] 撮像装置１０の撮像系は、レンズ１１、IRバンドパスフィルタ１２、および、フォーカルプレーン読み出し方式（ローリングシャッタ方式）のCMOSイメージセンサ１３から成る。撮像系においては、レンズ１１が被写体の光学像をCMOSイメージセンサ１３に集光し、レンズ１１とCMOSイメージセンサ１３の間に配置されたIRバンドパスフィルタ１２が被写体の光学像から可視光成分および赤外光成分を抽出し、CMOSイメージセンサ１３が入射光に基づく画像信号を生成して画像処理系に出力する。

[0029] 図２は、IRバンドパスフィルタ１２の透過特性を示している。IRバンドパスフィルタ１２は、波長400nmから650nmの可視光と、波長850nmにピークをもつ赤外光（照射系が照射する赤外光）に対して高い透過率を有するものとする。

[0030] 図３は、CMOSイメージセンサ１３の構成例を示している。このCMOSイメージセンサ１３は、センサアレイ２１、信号線２２、アナログゲインアンプ２３、ADC２４、およびデータバッファ２５を有する。センサアレイ２１は、縦横に配置された画素毎の光電変換素子からなり、その受光面側はベイヤ配列などのカラーフィルタ２１ａで覆われている。

[0031] 図４は、CMOSイメージセンサ１３のセンサアレイ２１における各画素時間との露光とそれによって得られる電荷信号の読み出しタイミングを示している。図示するように、CMOSイメージセンサ１３においては、掃引開始行（1st-Line）から最終行(Last-Lien)に向かう掃引方向に従い、行単位で露光期間がずらされており、露光期間が終了したタイミングでその間に得られた電荷信号が行毎に一括して読み出される。

[0032] なお、後述するように、本実施の形態においては、色毎に異なる露光時間が設定されており、赤外光が照射されているときには、例えば赤色の画素は、露光せず、白色の画素は露光するといった制御がなされる。

[0033] 読み出された電荷信号は信号線２２を介してアナログゲインアンプ２３に出力されて増幅され、ADC２４でデジタルの画素信号に変換されてデータバッファ２５に格納される。なお、アナログゲインアンプ２３におけるゲインは照明に応じて適応的に設定することが可能である。そして、センサアレイ２１を構成する全画素分の画素信号が画像信号として後段の画像処理系に出力される。なお、この段階における画像信号は、各画素がＲ，Ｇ，Ｂのいずれかの色情報を有するRAWデータである。なお、Ｗ（白色）の色情報も含むRAWデータとすることもできる。以下、ＲＧＢＷの色情報が扱われる場合を例に挙げて説明を続ける。

[0034] 図１に戻る。撮像装置１０の画像処理系は、カメラDSP部１４、およびメモリ１５，１６から成る。画像処理系においては、カメラDSP部１４が撮像系からの画像信号に基づいて、各画素のそれぞれがＲ，Ｇ，Ｂ,Ｗの色情報を有するカラー画像を生成する。メモリ１５，１６には、ＮＲ（ノイズリダクション）処理のために用いる画像信号が一時的に保持される。また、カメラDSP部

１４は撮像系のCMOSイメージセンサ１３の駆動（露光や読み出し）を制御するためのＶ同期信号を発生、出力する。さらに、また、カメラDSP部１４は照射系を制御するためのドライバ信号（ON/OFF信号および強度調整信号）を発生、出力する。

[0035] 撮像装置１０の照射系は、IR駆動部１７およびIR照射部１８から成る。照射系においては、カメラDSP部１４からの制御に従い、IR駆動部１７がIR照射部１８から赤外光を照射させる。IR照射部１８は波長850nmにピークをもつ赤外光を撮像範囲に向けて照射する。なお、IR照射部１８は撮像装置１０の筐体内に配置してもよいし、撮像装置１０の筐体外部に配置してもよい。

[0036] ＜カメラDSP部の構成＞

図５は、カメラDSP部１４の構成例を示している。カメラDSP部１４は、環境赤外光込画像取得部５１、離散環境赤外光画像生成部５２、環境赤外光画像生成部５３、赤外光画素補正画像生成部５４、環境赤外光除去画像生成部５５、およびタイミング制御部５６を含む構成とされている。

[0037] 環境赤外光込画像取得部５１、離散環境赤外光画像生成部５２、環境赤外光画像生成部５３、赤外光画素補正画像生成部５４、環境赤外光除去画像生成部５５は、CMOSイメージセンサ１３で撮像された画像を処理する。

[0038] タイミング制御部５６は、撮像系のCMOSイメージセンサ１３の駆動（露光や読み出し）を制御するためのＶ同期信号を発生、出力したり、投光系を制御するためのドライバ信号（ON/OFF信号および強度調整信号）を発生、出力したりする。

[0039] 環境赤外光込画像取得部５１は、CMOSイメージセンサ１３からの画像信号を取得する。Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素およびW画素のそれぞれは、可視光とともに赤外光を受光して、それらの光から、１つの色信号を含む画素信号を生成する。このため、これらの画素の色信号は、可視光から光電変換された信号である可視光成分と、赤外光から光電変換された信号である赤外光成分とを含む。すなわち、CMOSイメージセンサ１３は、環境に含まれる赤外光も含んで撮像している。ここでは、このような環境に含まれるIRを環境赤外光

と記述する。

[0040] 環境赤外光込画像取得部５１は、可視光成分と環境赤外光成分を含む環境赤外光込画像の画像信号を取得する。取得された環境赤外光込画像は、離散環境赤外光画像生成部５２と赤外光画素補正画像生成部５４に供給される。

[0041] 離散環境赤外光画像生成部５２は、環境赤外光込画像から赤外光画素を抽出する。赤外光画素とは、Ｒ画素などと同じく、センサアレイ２１に配置されている画素であり、環境赤外光を受光する画素である。図６を参照し、センサアレイ２１に配置されている画素について説明を加える。

[0042] センサアレイ２１には、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、W画素、および赤外光画素が配置されている。図６中、Ｒとの記載をした画素はＲ画素であり、Ｇとの記載をした画素はＧ画素であり、Ｂとの記載をした画素はＢ画素であり、Wとの記載をした画素はW画素である。また、図６中、黒塗りの四角は赤外光画素である。

[0043] Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、W画素は規則的に配置されている。図６に示した例では、行方向（横方向）にみたとき、１行目は、Ｒ画素、W画素、Ｂ画素、W画素の順で繰り返す規則であり、２行目は、W画素、Ｇ画素、W画素、Ｇ画素の順で繰り返す規則である。

[0044] W画素は、全整色性である分光感度の画素として機能し、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素は、それぞれの色に特性のある分光感度の画素として機能する。

[0045] Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、W画素が規則的に配置されているのに対して、赤外光画素は、不規則に配置されている。図６に示した例では、９行７列目の画素と、１２行８列目の画素が、赤外光画素に設定されている。

[0046] 赤外光画素をランダムに配置しておくと、ノイズの発生を抑え、画質を向上させることができるが、後の信号処理が複雑になる可能性がある。後述するように赤外光画素を規則的に配置しても良い。赤外光画素を規則的に配置すると、ノイズが発生する可能性があるが、後の信号処理は比較的簡単に行うことが可能となる。

[0047] 赤外光画素は、センサアレイ２１内でランダム、または規則的に配置され

る。ランダムまたは規則的のどちらで配置するかは、所望とされる画質や、信号処理能力に依存して設定されるようにしても良い。またある程度の規則性を有した状態でランダムに配置されるようにしても良い。例えば、８×８画素を１単位とし、その１単位内で１つの赤外光画素を配置するという規則性を有し、１単位内に配置される赤外光画素の位置はランダムであるようにしても良い。

[0048] またセンサアレイ２１内で配置される赤外光画素の個数も、画質や信号処理能力に応じて設定されるようにしても良い。

[0049] 図５に示したカメラDSP部１４の構成の説明に戻る。離散環境赤外光画像生成部５２は、離散的に配置されている赤外光画素を、環境赤外光込画像から抽出し、離散環境赤外光画像を生成する。ここで、図７も参照し、カメラDSP部１４で行われる処理について説明を加える。

[0050] CMOSイメージセンサ１３が露光されることで、環境赤外光込画像１０１が生成される。この環境赤外光込画像１０１が、環境赤外光込画像取得部５１に取得され、離散環境赤外光画像生成部５２と赤外光画素補正画像生成部５４に供給される。

[0051] 離散環境赤外光画像生成部５２は、環境赤外光込画像１０１から、赤外光画素を抽出することで、離散環境赤外光画像１０２を生成する。図７に示すように、離散環境赤外光画像１０２は、赤外光画像のところだけ画素値があるような画像である。赤外光画素は、環境赤外光を受光し、その強度に応じた画素値を出力する。離散環境赤外光画像１０２は、離散的に配置されている赤外光画素の画素値でなる画像である。

[0052] 離散環境赤外光画像生成部５２で生成された離散環境赤外光画像１０２は、環境赤外光画像生成部５３（図５）に供給される。環境赤外光画像生成部５３は、赤外光画素ではない画素、換言すれば、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、およびW画素の部分に、赤外光画素で得られた画素値を用いて、それぞれの画素に対応する画素値を生成する。環境赤外光画像生成部５３は、１画像内の全ての画素が、赤外光画素であった場合に得られる画像（環境赤外光画像

１０３）を生成し、環境赤外光除去画像生成部５５（図５）に供給する。

[0053] このような処理が行われている一方で、赤外光画素補正画像生成部５４は、赤外光画素を本来の色画素の画素値に戻す処理を実行する。再度図６を参照する。図６に示した画素配置においては、９行７列目の画素と、１２行８列目の画素が、赤外光画素に設定されている。

[0054] Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、Ｗ画素の規則的な配列に基づくと、９行７列目の画素は、Ｂ画素である。すなわち９行７列目の画素は、本来は、Ｂ画素である。このような場合、赤外光画素補正画像生成部５４は、９行７列目の赤外光画素からの画素値を、９行７列目の画素がＢ画素であれば得られていた画素値を生成し、置き換える。他の赤外光画素の部分も、本来の色画素であれば得られていた画素値に置き換えられる。

[0055] 赤外光画素補正画像生成部５４は、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、およびＷ画素のそれぞれの画素値のみを含む（赤外光画素の画素値を含まない）赤外光画素補正画像１０４（図７）を生成し、環境赤外光除去画像生成部５５に供給する。

[0056] 環境赤外光除去画像生成部５５には、環境赤外光画像生成部５３から環境赤外光画像１０３と、赤外光画素補正画像生成部５４から赤外光画素補正画像１０４が供給される。環境赤外光画像１０３は、環境赤外光成分からなる画像である。赤外光画素補整画像１０４は、可視光成分と環境赤外光成分が含まれる画像である。

[0057] 環境赤外光除去画像生成部５５は、可視光成分と環境赤外光成分が含まれる赤外光画素補整画像１０４から、環境赤外光成分からなる環境赤外光画像１０３を減算することで、環境赤外光成分が除去された可視光成分からなる環境赤外光除去画像１０５（図７）を生成する。

[0058] このように、カメラDSP部１４は、環境赤外光を除去した画像を生成するための処理を実行する。

[0059] なお、カメラDSP部１４での処理において、ノイズを低減させる処理が含まれるようにしても良い。例えば、環境赤外光込画像取得部５１は、環境赤外

光込画像１０１を取得したとき、その環境赤外光込画像１０１に対して、ノイズを低減させる処理（ノイズリダクション）を行い、処理後の環境赤外光込画像１０１が、離散環境赤外光画像生成部５２と赤外光画素補正画像生成部５４に供給されるようにしても良い。

[0060] また、デモザイク処理が実行されるようにしても良い。例えばＲ画素にＧ画素、Ｂ画素、Ｗ画素の情報を得る処理過程では、Ｒ（赤色）のフィルタがかぶせられていた撮像素子から得られた画素には、Ｇ画素、Ｂ画素、Ｗ画素の情報はないため、Ｒ画素に近くのＧ画素、Ｂ画素、Ｗ画素の画素情報から演算され、補完処理される。このような処理を、デモザイク処理と称する。

[0061] デモザイク処理は、赤外光画素に関しては、離散環境赤外光画像生成部５２と環境赤外光画像生成部５３（図５）により実行される。この場合、赤外光画素の画素値から、赤外光画素ではない画素位置における画素値が演算され、補間処理されることで、１画像内の全ての画素において、環境赤外光の強度を示す画素値が補間された環境赤外光画像１０３が生成される。

[0062] Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、Ｗ画素の各画素に対しても、デモザイク処理が、例えば、赤外光画素補正画像生成部５４で、赤外光画素補正画像１０４が生成される前または後の処理として行われ、赤外光画素補正画像生成部５４からは、Ｒ画素の画素値のみからなるＲ画像、Ｇ画素の画素値のみからなるＧ画像、Ｂ画素の画素値のみからなるＢ画像、およびＷ画素の画素値のみからなるＷ画像が生成され、環境赤外光除去画像生成部５５に供給されるようにしても良い。

[0063] そして、環境赤外光除去画像生成部５５においては、Ｒ画像、Ｇ画像、Ｂ画像、Ｗ画像のそれぞれから、環境赤外光が減算されることで、環境赤外光が除去されたＲ画像、Ｇ画像、Ｂ画像、Ｗ画像が生成されるようにしても良い。

[0064] または、環境赤外光除去画像生成部５５で赤外光画素補正画像１０４から、環境赤外光画像１０３を減算することで、環境赤外光除去画像１０５が生成された後、デモザイク処理が実行され、Ｒ画像、Ｇ画像、Ｂ画像、Ｗ画像

が生成されるようにしても良い。

[0065] ＜赤外光の照射について＞

ところで例えば、監視カメラのような昼夜を問わずに使用するカメラでは、CMOSイメージセンサ１３のような撮像素子は、４００ｎｍ～１０００ｎｍ程度の波長領域に感度を有し、被写体からの光をそのまま入射させると、赤外線領域の波長成分（約７００ｎｍ～１０００ｎｍ）に対する感度により、画像が赤みを帯びたようになる。

[0066] 本実施の形態における撮像装置１０においては、カメラDSP部１４において、上記したように、環境赤外光を除去するため、人間が目で見るのと同様の色再現性を実現できる。

[0067] ところが、上述したように、赤外線領域の波長成分の光を除去すると、昼間のように明るいときは色再現が良好なカラー画像が得られるが、夜間のように可視光が少なく暗いときには昼間のような良好な画像が得られない。

[0068] そこで、夜間のように可視光が少なく暗いときには、撮像装置１０は、IR照射部１８を備え、赤外光を照射し、照射した赤外光の反射光も撮像することで、感度を向上させるように構成されている。しかしながら、赤外光を単に照射するだけだと、照射した赤外光が被写体で反射した反射光を受光することになり、Ｒ，Ｇ，Ｂなどの色情報を得ることができず、反射光（赤外光）の受光強度のみしか取得できないことになる。よって、得られる画像はグレーやグリーンなどのモノクロ画像となってしまう。

[0069] しかしながら、夜間のように可視光が少なく暗いときに赤外光を用いて撮像した場合であっても、カラー画像を得られるようにするために、本技術を適用した撮像装置１０は、図８を参照して説明するように、赤外光の照射、および露光を制御している。

[0070] 図８において、上段は、赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素の露光を示し、下段は、W画素の露光を示す。

[0071] 時刻ｔ１において、１ライン目のW画素の露光が開始される。時刻ｔ２において、時刻ｔ２において、最終ラインのW画素の露光が開始される。また

、IR照射部１８により、赤外光の照射が開始される。このように、W画素の全ラインが露光された後、IR照射部１８により、赤外光の照射が開始される。

[0072] 時刻ｔ３において、IR照射部１８による赤外光の照射が停止される。また時刻ｔ３から、１ライン目の赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素の露光が開始される。また時刻ｔ４から、最終ラインの赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素の露光が開始される。

[0073] そして、時刻ｔ５において、１ライン目の赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、およびW画素の露光が終了される。また、時刻ｔ６において、最終ラインの赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、およびW画素の露光が終了される。

[0074] 時刻ｔ１から時刻ｔ６の時間の間、赤外光は、時刻ｔ２から時刻ｔ３の間だけ照射され、その他の時間には照射されない。時刻ｔ１から時刻ｔ６の時間の間、W画素は、露光した状態が維持される。時刻ｔ１から時刻ｔ６の時間の間、赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素は、時刻ｔ３から時刻ｔ５まで露光した状態が維持される。

[0075] このように赤外光の照射と各画素の露光が制御される。すなわち、赤外光の照射は、W画素が露光している間だけ行われ、赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素が露光している間は行われない。よって、W画素は、赤外光の照射による反射光を受光するため、十分な輝度を得た撮像を行える。

[0076] 一方で、赤外光画素は、赤外光の照射の行われないときに撮像を行うため、赤外光の照射による影響を受けずに、環境に存在する赤外光のみを撮像することができる。Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素は、赤外光の照射の行われないときに撮像を行うため、赤外光の照射による影響を受けずに、被写体を撮像することができる。

[0077] Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素で撮像した画像から、カラー画像を生成できる。夜間のように可視光が少なく暗いときに撮像された画像であっても、W画素で撮像された画像で輝度の再現性を確保できるため、W画素で撮像さ

れた画像を用いることで、Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素で撮像した画像から生成されるカラー画像の輝度を補正することができる。

[0078] そして、赤外光画素で撮像した画像を用いて、環境赤外光を除去することができるため、赤みを帯びたような画像になることを防ぎ、画質が向上した画像を得ることが可能となる。

[0079] このように、本技術によれば、色情報と輝度情報の低周波成分は、照射された赤外光を受光しない画素（Ｒ画素など）から生成され、照射された赤外光を受光する画素（W画素）から輝度情報の高周波成分を生成することができる。

[0080] このように、夜間のように可視光が少なく暗いときであっても、カラー画像を撮像することが可能となる。またそのカラー画像は、画質の良い画像とすることが可能となる。

[0081] なお、赤外光の照射は、上記したように、夜間のように可視光が少なく暗いときだけ行われるようにしても良いし、日中のように明るいときも行われるようにしても良い。しかしながら、日中のように明るいときは、赤外光を照射しなくても、十分な輝度情報を取得できるため、上記したように、夜間のように可視光が少なく暗いときだけ赤外光の照射が行われるようにすることで、消費電力を低減させることが可能となる。

[0082] 赤外光を照射しないときには、各画素（Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、W画素）の露光時間を揃えるようにしても良い。または、感度差を考慮し、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素の露光時間を、W画素の露光時間よりも長くするようにしても良い。

[0083] ＜カメラDSP部の処理＞

図９に示したフローチャートを参照し、図５に示したカメラDSP部１４の処理について説明する。

[0084] ステップＳ１１において、タイミング制御部５６は、W画素の露光を開始するための信号を生成し、CMOSイメージセンサ１３に供給する。ステップＳ１２において、タイミング制御部５６は、赤外光の照射を開始するために、I

R駆動部１７（図１）に対して、赤外光の照射の開始を指示する（ＯＮ信号を出力する）。

[0085] ステップＳ１３において、タイミング制御部５６は、赤外光の照射を停止するために、IR駆動部１７（図１）に対して、赤外光の照射の停止を指示する（ＯＦＦ信号を出力する）。ステップＳ１４において、タイミング制御部５６は、赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、およびＢ画素（W画素以外）の露光を開始するための信号を生成し、CMOSイメージセンサ１３に供給する。

[0086] ステップＳ１５において、タイミング制御部５６は、赤外光画素、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、およびW画素（全画素）の露光を停止させるための信号を生成し、CMOSイメージセンサ１３に供給する。

[0087] 例えば、ステップＳ１１における処理は、時刻ｔ１（図８）において実行され、ステップＳ１２における処理は、時刻ｔ２（図８）において実行され、ステップＳ１３における処理は、時刻ｔ３（図８）において実行される。またステップＳ１４における処理は、時刻ｔ３（図８）において実行され、ステップＳ１５における処理は、時刻ｔ５（図８）において実行される。

[0088] ステップＳ１６において、環境赤外光込画像取得部５１は、CMOSイメージセンサ１３から、環境赤外光込画像１０１を取得する。取得された環境赤外光込画像１０１は、離散環境赤外光画像生成部５２と、赤外光画素補正画像生成部５４に供給される。

[0089] ステップＳ１７において、離散環境赤外光画像生成部５２は、供給された環境赤外光込画像１０１から、赤外光画素を抽出し、離散環境赤外光画像１０２を生成する。生成された離散環境赤外光画像１０２は、環境赤外光画像生成部５３に供給される。

[0090] ステップＳ１８において、環境赤外光画像生成部５３は、供給された離散環境赤外光画像１０２を用いて、赤外光画素ではない画素位置における画素値を演算し、補間処理することで、１画像内の全ての画素において、環境赤外光の強度を示す画素値が補間された環境赤外光画像１０３を生成する。生成された環境赤外光画像１０３は、環境赤外光除去画像生成部５５に供給さ

れる。

[0091] ステップＳ１９において、赤外光画素補正画像生成部５４は、供給された環境赤外光込画像１０１のうち、赤外画素に該当する画素の画素値を、近接する画素の画素値を用いて補間し、Ｒ画素、Ｇ画素、Ｂ画素、またはW画素相当の画素値に補正する。赤外画素の画素値が補正された赤外光画素補正画像１０４は、環境赤外光除去画像生成部５５に供給される。

[0092] ステップＳ２０において、環境赤外光除去画像生成部５５は、供給された赤外光画素補正画像１０４から環境赤外光画像１０３を減算することで、環境赤外光が除去された環境赤外光除去画像１０５を生成し、図示していない後段の処理部に出力する。

[0093] このような処理がカメラDSP部１４で行われる。なお、これらの処理の間に、ノイズリダクション処理や、デモザイク処理が含まれるようにしても良い。

[0094] ＜赤外光画素の他の配置＞

図１０に、赤外光画素の他の配置例を示す。図６を参照して説明した赤外光画素の配置は、不規則に配置されている例であったが、図１０に示した赤外光画素の配置は、規則的に配置されている例である。

[0095] 図１０に示した赤外光画素は、偶数行、偶数列に赤外光画素が配置されている。例えば、２行目の、２列目、６列目、１０列目、１４列目に、それぞれ赤外光画素が配置されている。また問えば、４行目の、４列目、８列目、１２列目、１６列目に、それぞれ赤外光画素が配置されている。

[0096] 図１０に示した赤外光画素は、Ｇ画素が配置される位置に配置されている。Ｇ画素は、Ｒ画素やＢ画素に比べて多く配置されている。この多く配置されているＧ画素のうちの一部を、赤外光画素としても良い。

[0097] このように、規則的に赤外光画素を、センサアレイ２１（図３）に配置しても良い。このように規則的に赤外光画素を配置することで、信号処理、例えば、環境赤外光画像生成部５３で、環境赤外光画像１０３を生成するときの画素値の補間などの処理を、ランダムに赤外光画素が配置されている場合

と比較して軽減させることが可能となる。

[0098] 図１１は、赤外光画素のさらに他の配置例を示す図である。図１１中、斜線を付した画素が、赤外光画素に該当する。図１０に示した画素配置と図１１に示した画素配置を比較するに、図１０に示した画素配置において、W画素とされている画素の一部が、図１１に示した画素配置においては、赤外光画素とされている。図１１に示した配置例においては、赤外光画素は、図１０に示した配置例と同じく、規則的に配置されている。

[0099] 図１１に示した赤外光画素の配置例は、ＲＧＢW画素配列において、W画素とされる画素の半数に該当する画素を、赤外光画素とした例である。図１１に示した画素配置においては、２種類のW画素が配置されており、一方は、照射された赤外光を受光するW画素であり、他方は、照射された赤外光を受光しないW画素である。このうち、照射された赤外光を受光しないW画素が、環境赤外光を受光する赤外光画素として機能する。

[0100] 照射された赤外光を受光しないW画素であり、赤外光画素として機能する画素の露光は、図８に示した赤外光画素の露光と同じく制御される。すなわち、照射された赤外光を受光しないW画素（赤外光画素）は、赤外光の照射が停止された時刻ｔ３から露光が開始される。

[0101] このように、規則的に赤外光画素を、センサアレイ２１（図３）に配置しても良い。また、センサアレイ２１に配置されているW画素の内の一部を、照射された赤外光を受光しない画素であり、赤外光画素として機能するようにしても良い。

[0102] また、図１１に示したように、一部のW画素を赤外光画素として設定するが、その赤外光画素は、ランダムに配置されているようにしても良い。W画素自体は、規則的に配置されているが、そのうち赤外光画素に設定される画素は、必ずしも規則的に配置されていなくても良い。

[0103] このようにした場合、赤外光画素に設定されている画素のアドレスが管理されるようにし、その管理されているアドレスに該当する画素は、赤外光が照射されているときには露光しないという制御を行うようにすれば、上記し

た場合と同様に処理を行うことが可能である。

[0104] また、赤外光画素のアドレスを管理するようにした場合、例えば、撮影する環境の明るさに応じて、赤外光画素に設定する画素数を変更するようにしても良い。例えば、明るい環境で撮影が行われるときには、環境赤外光による画質への影響が強いため、赤外光画素として機能させる画素を多くし、暗い環境で撮影が行われるときには、環境赤外光による画質への影響が弱いため、赤外光画素として機能させる画素を少なくし、その分、W画素を多くし、ＳＮ比を向上させる撮影が行われるようにしても良い。

[0105] また赤外光画素として設定される画素は、適宜変更できるようにしても良い。撮影環境等に応じて、センサアレイ２１内のどの画素を赤外光画素として設定するか決定し、その決定された画素は、赤外光が照射されている間は、露光しないように制御されるようにしても良い。

[0106] また赤外光画素を、アドレスで管理するようにした場合、スタティック欠陥画素補正回路に、そのアドレスを記憶しておき、補正等の処理が行われるようにしても良い。スタティック欠陥画素補正回路は、撮像装置に備えられていることが多いため、そのようなスタティック欠陥画素補正回路を用いることで、赤外光画素を設けたような場合であっても、回路規模が大きくなったり、処理が複雑になったりするようなことを抑えることが可能となる。

[0107] なお、赤外光画素をアドレスで管理するのは、上記した全ての実施の形態に適用でき、例えば、図６に示したような離散的に赤外光画素を配置するような場合においても、離散的に配置された赤外光画像の位置をアドレスで管理し、露光などの制御が行われるようにすることは可能である。

[0108] 本技術を適用することで、環境光に含まれる赤外光の成分によらず、高画質なカラー画像を生成することが可能となる。

[0109] ＜撮像装置の使用例＞

図１２は、上述の撮像装置の使用例を示す図である。

[0110] 上述した撮像装置は、例えば、以下のように、可視光や、赤外光、紫外光、X線等の光をセンシングする様々なケースに使用することができる。

[0111] ・デジタルカメラや、カメラ機能付きの携帯機器等の、鑑賞の用に供される画像を撮影する装置

・自動停止等の安全運転や、運転者の状態の認識等のために、自動車の前方や後方、周囲、車内等を撮影する車載用センサ、走行車両や道路を監視する監視カメラ、車両間等の測距を行う測距センサ等の、交通の用に供される装置

・ユーザのジェスチャを撮影して、そのジェスチャに従った機器操作を行うために、TVや、冷蔵庫、エアーコンディショナ等の家電に供される装置

・内視鏡や、赤外光の受光による血管撮影を行う装置等の、医療やヘルスケアの用に供される装置

・防犯用途の監視カメラや、人物認証用途のカメラ等の、セキュリティの用に供される装置

・肌を撮影する肌測定器や、頭皮を撮影するマイクロスコープ等の、美容の用に供され装置

・スポーツ用途等向けのアクションカメラやウェアラブルカメラ等の、スポーツの用に供される装置

・畑や作物の状態を監視するためのカメラ等の、農業の用に供される装置

[0112] ＜記録媒体について＞

上述した一連の処理は、ハードウエアにより実行することもできるし、ソフトウエアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウエアにより実行する場合には、そのソフトウエアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウエアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0113] 図１３は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウエアの構成例を示すブロック図である。コンピュータにおいて、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１００１、ＲＯＭ（Read Only Memory）

１００２、ＲＡＭ（Random Access Memory）１００３は、バス１００４により相互に接続されている。バス１００４には、さらに、入出力インタフェース１００５が接続されている。入出力インタフェース１００５には、入力部１００６、出力部１００７、記憶部１００８、通信部１００９、およびドライブ１０１０が接続されている。

[0114] 入力部１００６は、キーボード、マウス、マイクロフォンなどよりなる。出力部１００７は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部１００８は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部１００９は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ１０１０は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブルメディア１０１１を駆動する。

[0115] 以上のように構成されるコンピュータでは、ＣＰＵ１００１が、例えば、記憶部１００８に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース１００５およびバス１００４を介して、ＲＡＭ１００３にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0116] コンピュータ（ＣＰＵ１００１）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア１０１１に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0117] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア１０１１をドライブ１０１０に装着することにより、入出力インタフェース１００５を介して、記憶部１００８にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部１００９で受信し、記憶部１００８にインストールすることができる。その他、プログラムは、ＲＯＭ１００２や記憶部１００８に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0118] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に

沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0119] また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

[0120] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものでは無く、また他の効果があってもよい。

[0121] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0122] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１）

赤外光を照射する赤外光照射部と、

前記赤外光照射部により前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイと、

前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得する取得部と、

前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する画像生成部と

を備える撮像装置。

（２）

前記第１の画素は、全整色性である分光感度の画素であり、前記第２の画素は、所定の色に特性のある分光感度の画素である

前記（１）に記載の撮像装置。

（３）

前記赤外光画素は、前記第２の画素と同じ露光制御がされる

前記（１）または（２）に記載の撮像装置。

（４）

前記赤外光画素は、前記センサアレイ内で離散的に配置されている

前記（１）乃至（３）のいずれかに記載の撮像装置。

（５）

前記赤外光画素は、前記センサアレイ内で規則的に配置されている

前記（１）乃至（３）のいずれかに記載の撮像装置。

（６）

前記第１の画素の一部が、前記赤外光画素である

前記（１）乃至（５）のいずれかに記載の撮像装置。

（７）

前記赤外光画素の位置は、アドレスで管理されている

前記（１）乃至（６）のいずれかに記載の撮像装置。

（８）

前記赤外光画素が、前記第１の画素または前記第２の画素であった場合の画素値に補正し、補正後の前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像が減算されることで、前記環境光に含まれる赤外光が除去された画像が生成される

前記（１）乃至（７）のいずれかに記載の撮像装置。

（９）

前記赤外光画素は、スタティック欠陥画素補正回路にてアドレスが記憶され、前記補正は、前記スタティック欠陥画素補正回路で行われる

前記（８）に記載の撮像装置。

（１０）

赤外光を照射し、

前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセ

ンサアレイから、前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得し、

前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する

ステップを含む撮像方法。

（１１）

赤外光を照射し、

前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイから、前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得し、

前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する

ステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

符号の説明

[0123] １０　撮像装置，　１４　カメラDSP部，　１８　IR照射部，　２１ａ　カラーフィルタ，　５１　環境赤外光込画像取得部，　５２　離散環境赤外光画像生成部，　５３　環境赤外光画像生成部，　５４　赤外光画素補正画像生成部，　５５　環境赤外光除去画像生成部，　５６　タイミング制御部

請求の範囲

[請求項1] 赤外光を照射する赤外光照射部と、

前記赤外光照射部により前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイと、

前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得する取得部と、

前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する画像生成部と

を備える撮像装置。

[請求項2] 前記第１の画素は、全整色性である分光感度の画素であり、前記第２の画素は、所定の色に特性のある分光感度の画素である

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項3] 前記赤外光画素は、前記第２の画素と同じ露光制御がされる

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項4] 前記赤外光画素は、前記センサアレイ内で離散的に配置されている

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項5] 前記赤外光画素は、前記センサアレイ内で規則的に配置されている

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項6] 前記第１の画素の一部が、前記赤外光画素である

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記赤外光画素の位置は、アドレスで管理されている

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記赤外光画素が、前記第１の画素または前記第２の画素であった場合の画素値に補正し、補正後の前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像が減算されることで、前記環境光に含まれる赤

外光が除去された画像が生成される

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記赤外光画素は、スタティック欠陥画素補正回路にてアドレスが記憶され、前記補正は、前記スタティック欠陥画素補正回路で行われる

請求項８に記載の撮像装置。

[請求項10] 赤外光を照射し、

前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイから、前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得し、

前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する

ステップを含む撮像方法。

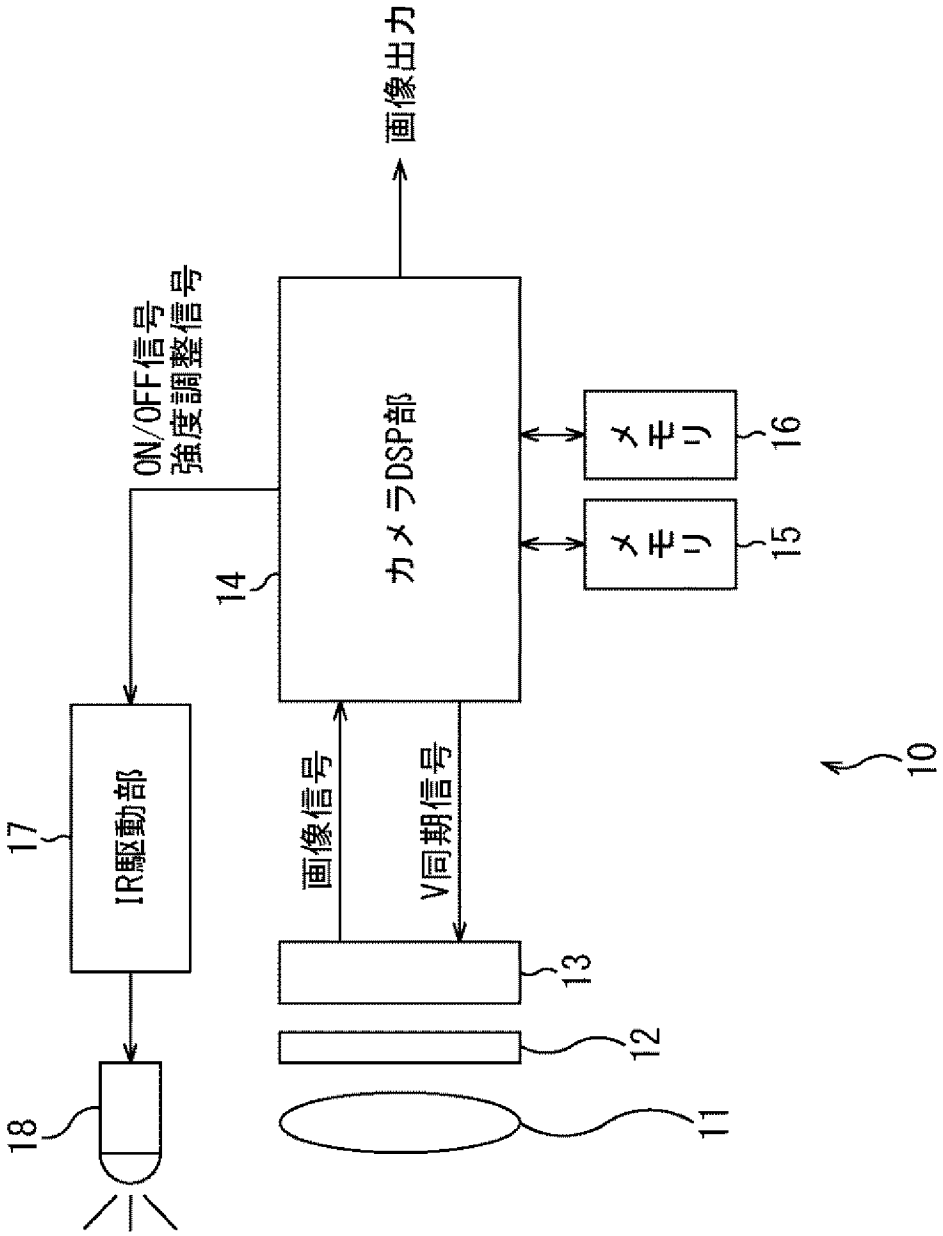
[請求項11] 赤外光を照射し、

前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含む第１の画素、前記赤外光が照射されている期間を露光時間に含まない第２の画素、および環境光に含まれる赤外光を受光する赤外光画素を含む複数の画素が配置されているセンサアレイから、前記第１の画素で撮像された赤外光画像、前記第２の画素で撮像された可視画像、および前記赤外光画素で撮像された環境赤外光画像を取得し、

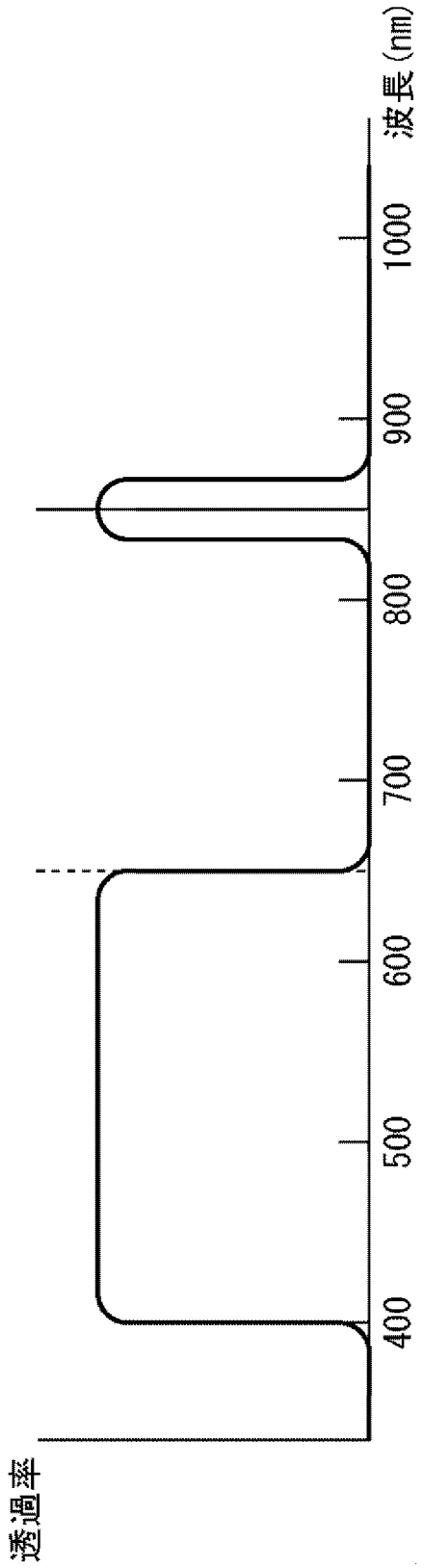
前記赤外光画像と前記可視画像から、前記環境赤外光画像を用いて、環境光に含まれる赤外光を除去した画像を生成する

ステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

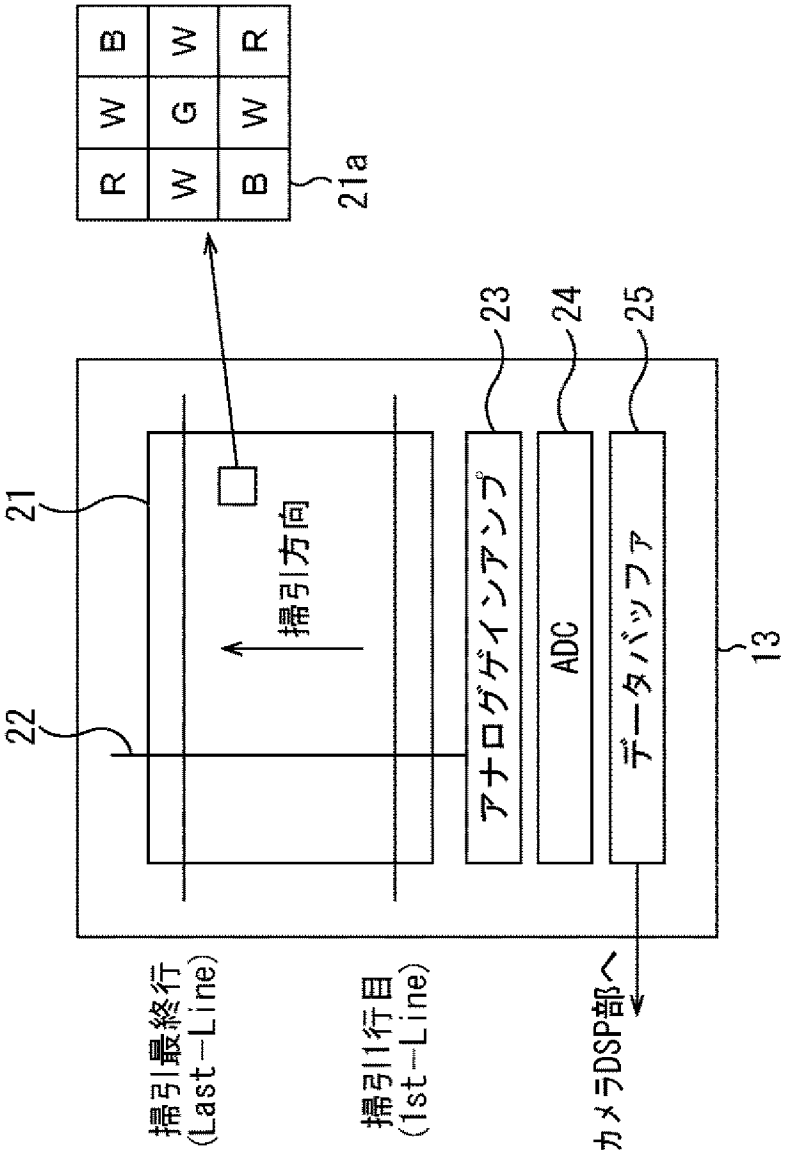
[図1]
FIG. 1


画像出力
ON/OFF信号
強度調整信号
カメラDSP部
14
メモリ
16
メモリ
15
IR駆動部
17
画像信号
V同期信号
13
12
11
18
10

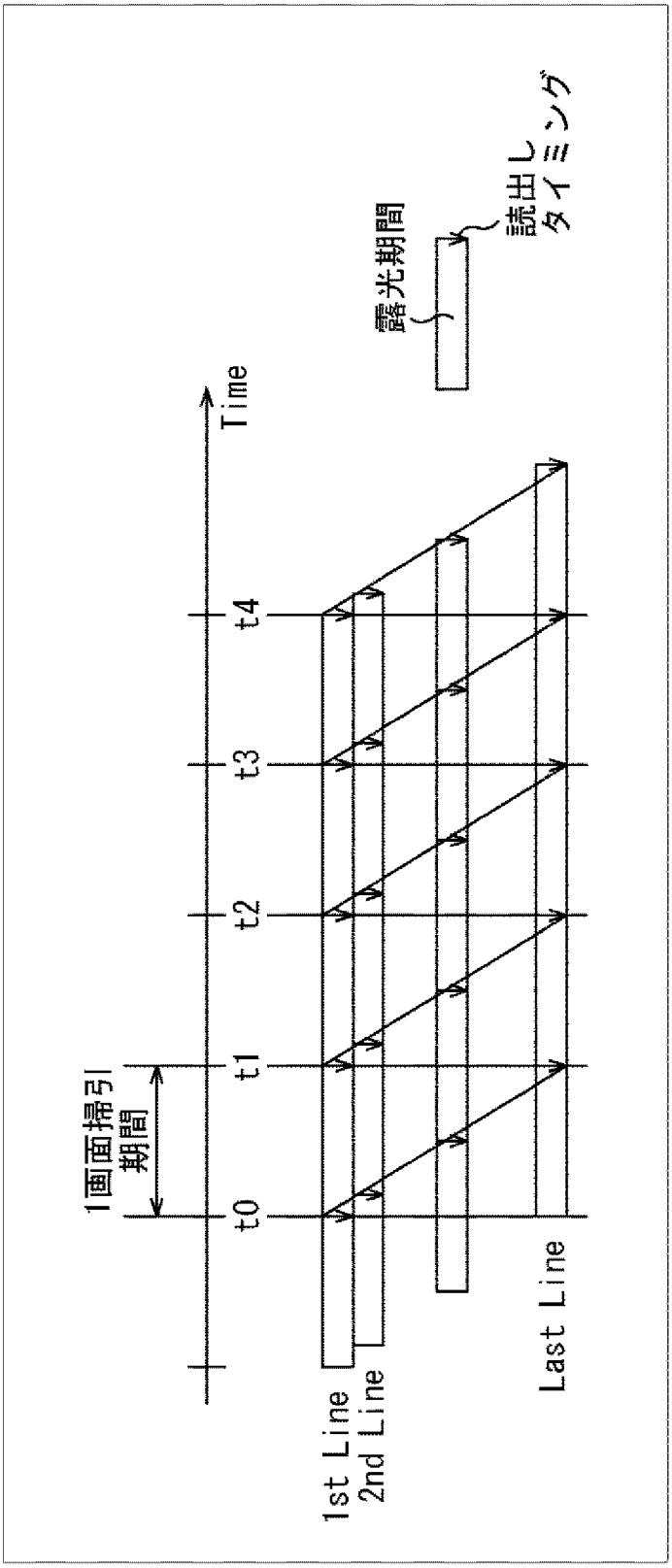
[図2]
FIG. 2



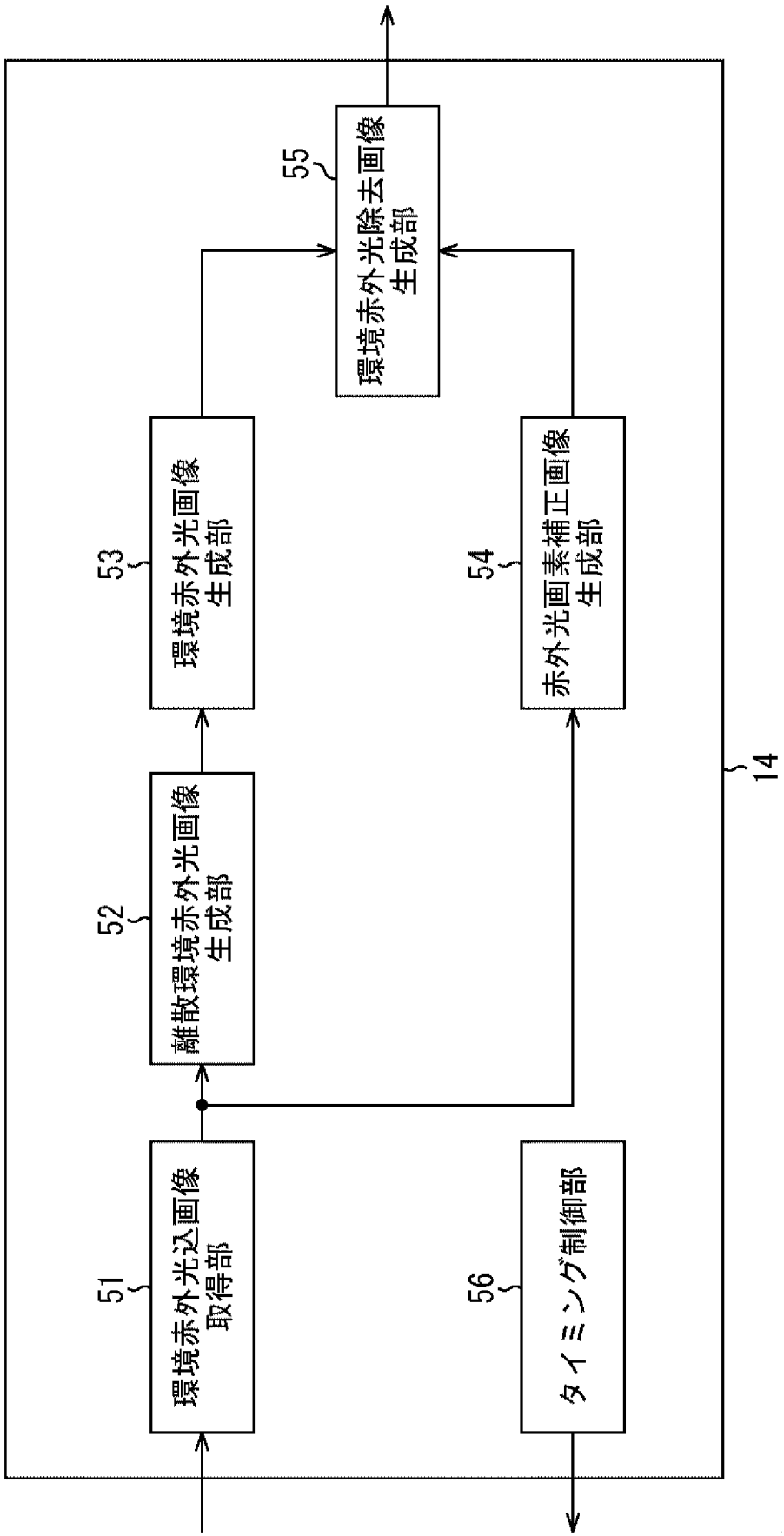
[図3]
FIG. 3


R
W
B
W
G
W
B
W
R
21a
23
24
25
21
22
掃引方向
アナログゲインアンプ
ADC
データバッファ
13
掃引最終行
(Last-Line)
掃引1行目
(1st-Line)
カメラDSP部へ

[図4]
FIG. 4


1画面掃引
期間
t0
t1
t2
t3
t4
Time
露光期間
読出し
タイミング
1st Line
2nd Line
Last Line

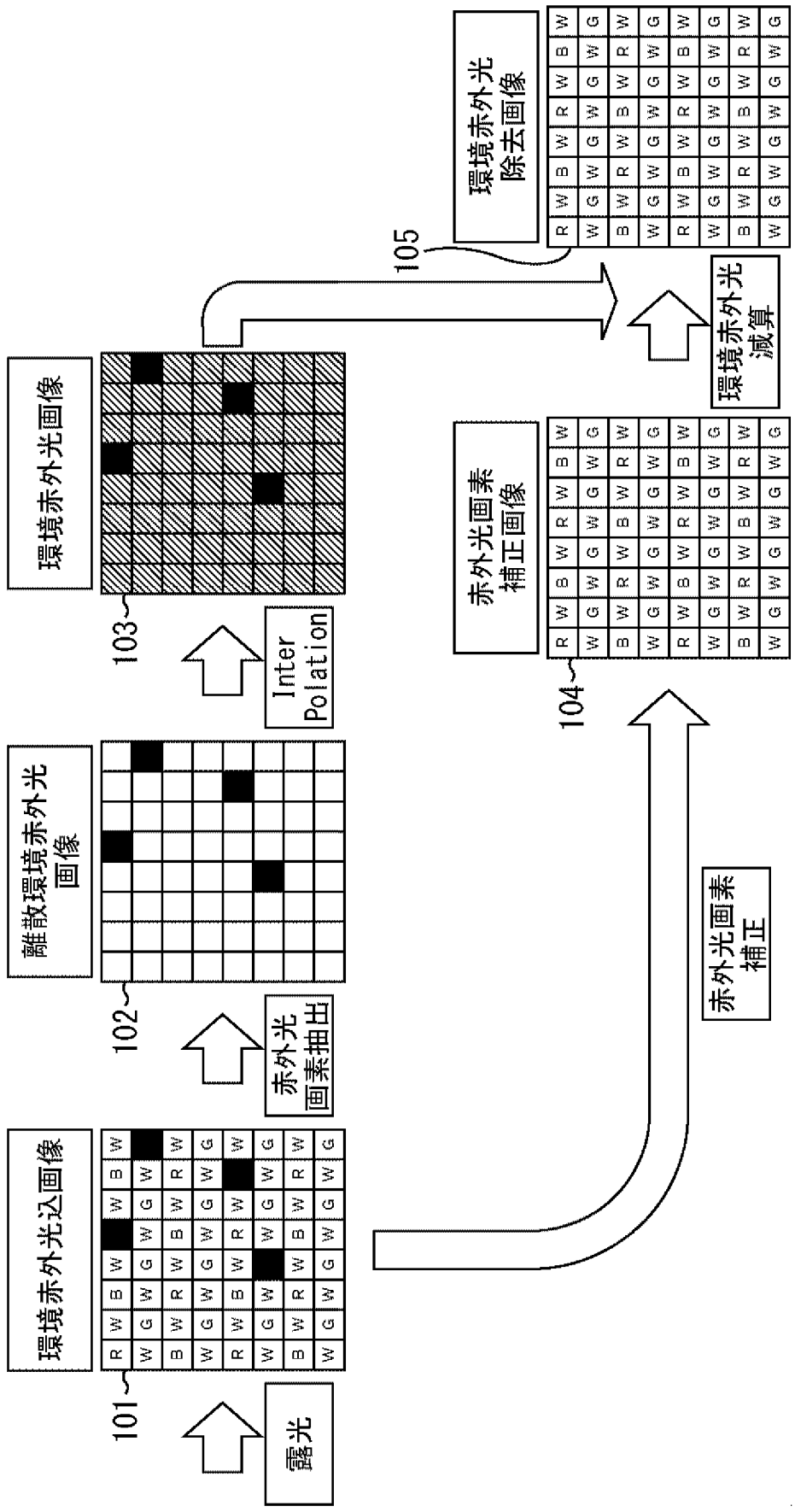
[図5]
FIG. 5


環境赤外光込画像
取得部
51
離散環境赤外光画像
生成部
52
環境赤外光画像
生成部
53
赤外光画素補正画像
生成部
54
環境赤外光除去画像
生成部
55
タイミング制御部
56
14

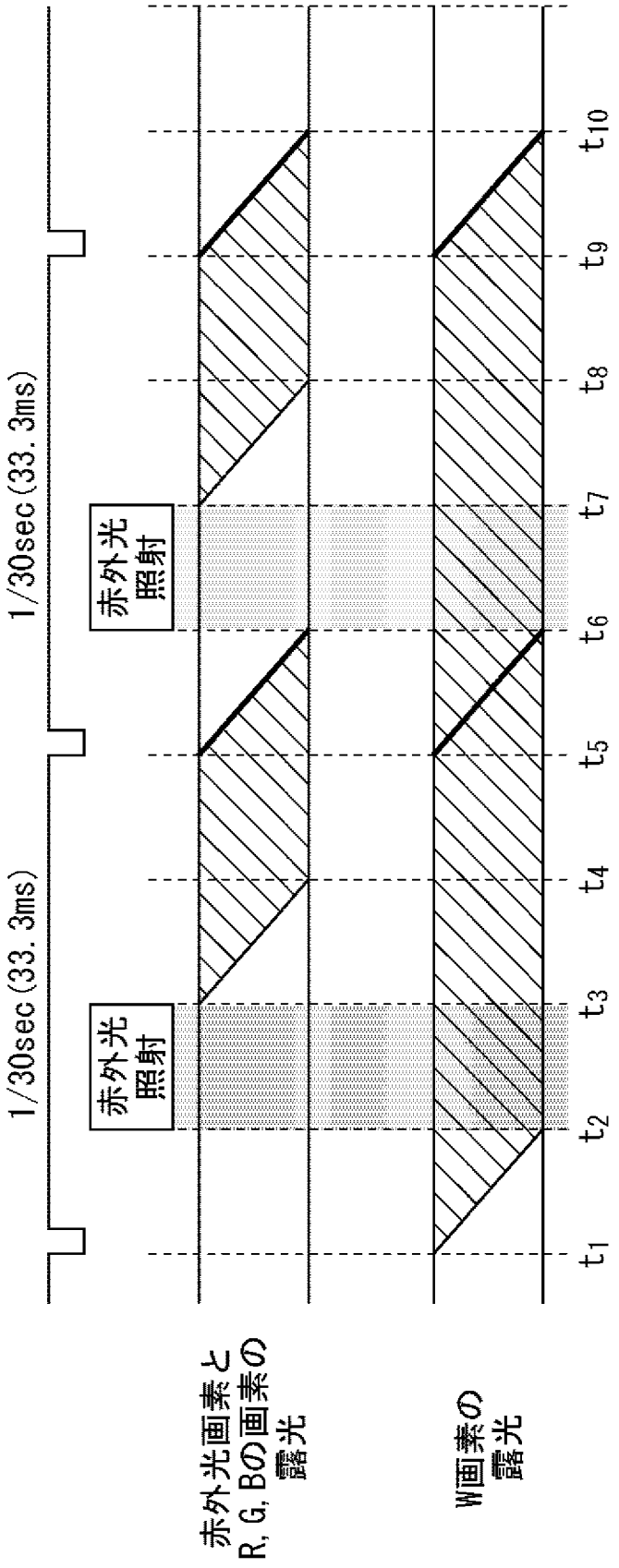
[図6]
FIG. 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
2	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G
3	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
4	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G
5	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
6	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G
7	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
8	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G
9	R	W	B	W	R	W		W	R	W	B	W	R	W	B	W
10	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G
11	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
12	W	G	W	G	W	G	W		W	G	W	G	W	G	W	G
13	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
14	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G
15	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
16	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G	W	G

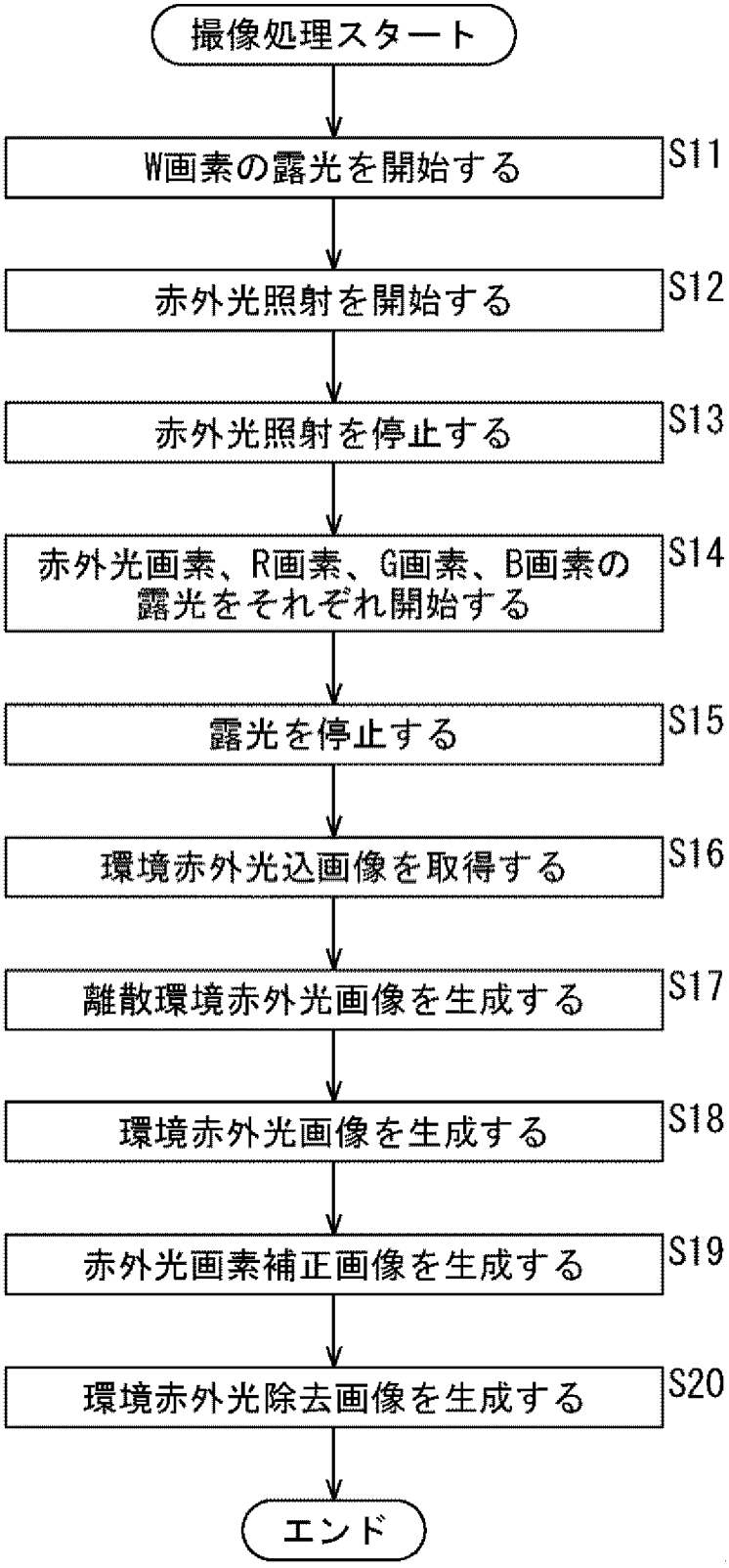
[図7]
FIG. 7


環境赤外光込画像
露光
101
離散環境赤外光画像
赤外光画素抽出
102
環境赤外光画像
Inter Polation
103
赤外光画素補正画像
104
環境赤外光除去画像
105
赤外光画素補正
環境赤外光減算

[図8]
FIG. 8


1/30sec (33.3ms)
1/30sec (33.3ms)
赤外光照射
赤外光照射
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t10
赤外光画素とR, G, Bの画素の露光
W画素の露光

[図9]
FIG. 9


撮像処理スタート
W画素の露光を開始する
S11
赤外光照射を開始する
S12
赤外光照射を停止する
S13
赤外光画素、R画素、G画素、B画素の
露光をそれぞれ開始する
S14
露光を停止する
S15
環境赤外光込画像を取得する
S16
離散環境赤外光画像を生成する
S17
環境赤外光画像を生成する
S18
赤外光画素補正画像を生成する
S19
環境赤外光除去画像を生成する
S20
エンド

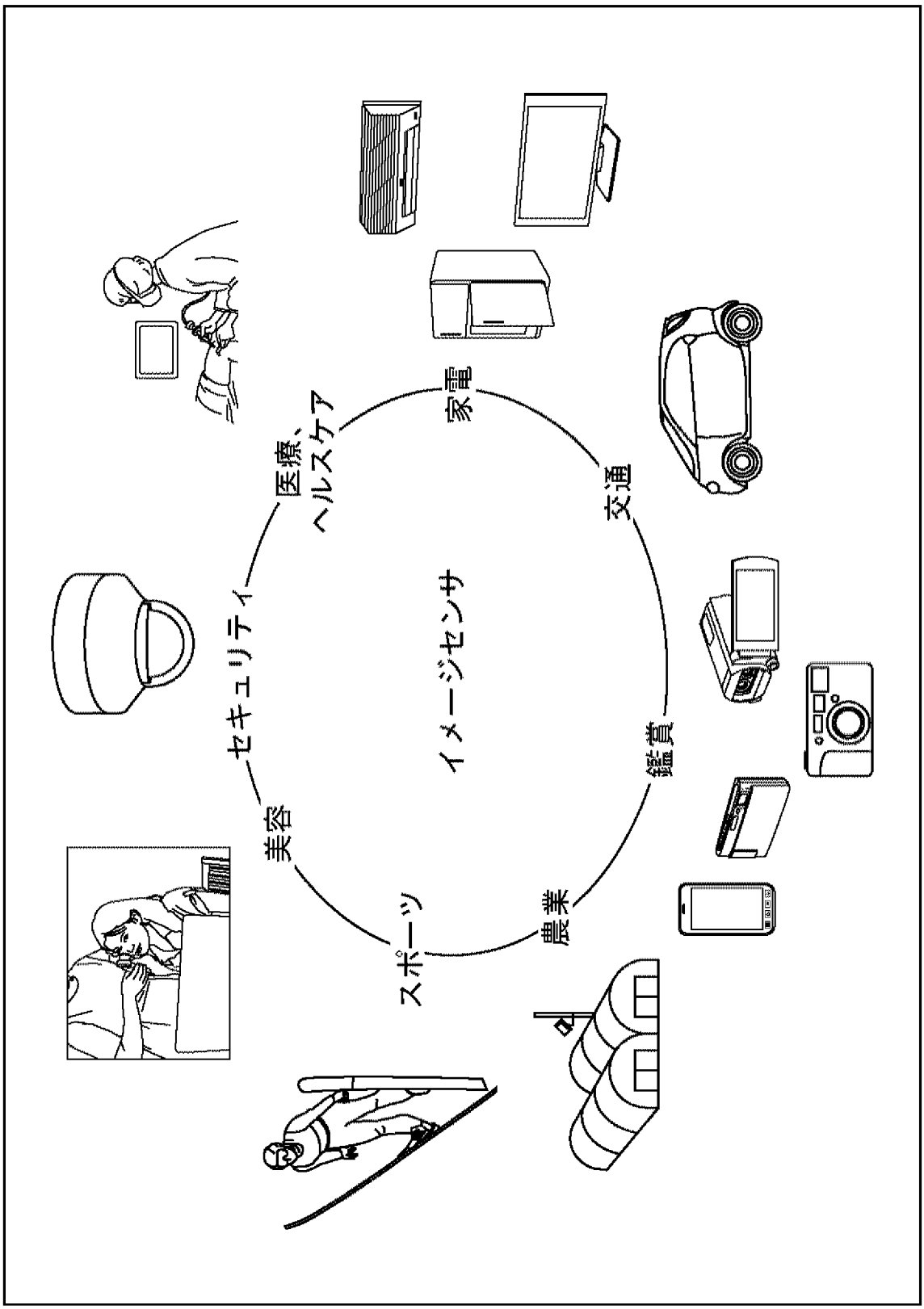
[図10]
FIG. 10

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
2	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G
3	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
4	W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W	
5	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
6	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G
7	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
8	W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W	
9	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
10	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G
11	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
12	W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W	
13	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
14	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G
15	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
16	W	G	W		W	G	W		W	G	W		W	G	W	

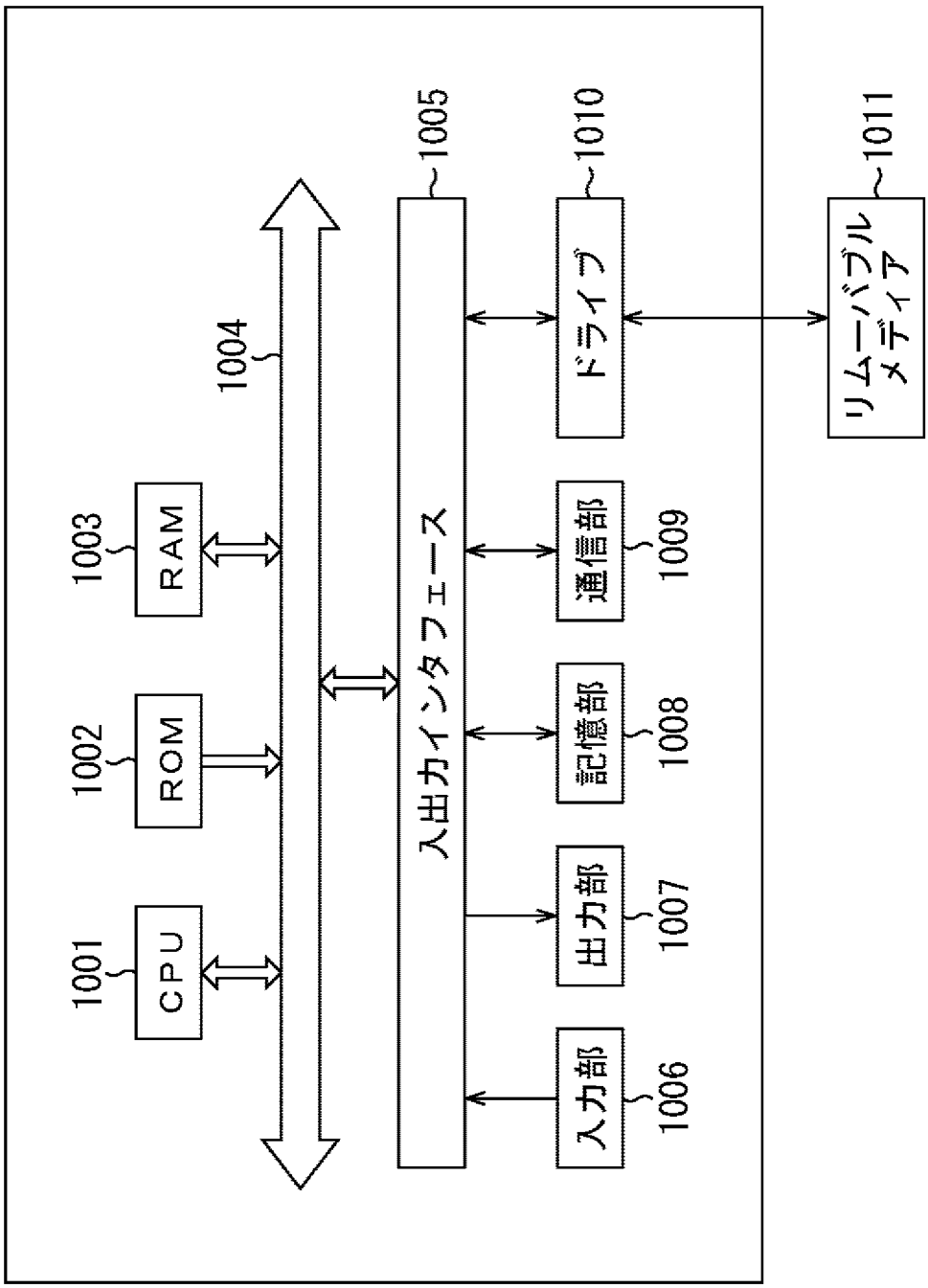
[図11]
FIG. 11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
2		G		G		G		G		G		G		G		G
3	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
4		G		G		G		G		G		G		G		G
5	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
6		G		G		G		G		G		G		G		G
7	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
8		G		G		G		G		G		G		G		G
9	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
10		G		G		G		G		G		G		G		G
11	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
12		G		G		G		G		G		G		G		G
13	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W
14		G		G		G		G		G		G		G		G
15	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W	B	W	R	W
16		G		G		G		G		G		G		G		G

[図12]
FIG. 12



[図13]
FIG. 13


1001
CPU
1002
ROM
1003
RAM
1004
1005
入出力インタフェース
1006
入力部
1007
出力部
1008
記憶部
1009
通信部
1010
ドライブ
1011
リムーバブル
メディア

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/082532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N5/238(2006.01)i, *G03B15/00*(2006.01)i, *G03B15/02*(2006.01)i, *H04N5/33*(2006.01)i, *H04N9/07*(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)
H04N5/238, G03B15/00, G03B15/02, H04N5/33, H04N9/07

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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.
A	JP 2014-207493 A (Panasonic Corp.), 30 October 2014 (30.10.2014), paragraphs [0017] to [0046]; fig. 1 to 6 & WO 2013/027340 A1	1-11
A	JP 2015-53578 A (Panasonic Corp.), 19 March 2015 (19.03.2015), paragraphs [0037] to [0147]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 January 2017 (13.01.17)	24 January 2017 (24.01.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８２５３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N5/238(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B15/02(2006.01)i, H04N5/33(2006.01)i, H04N9/07(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.　H04N5/238, G03B15/00, G03B15/02, H04N5/33, H04N9/07

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
A	JP 2014-207493 A (パナソニック株式会社) 2014.10.30, 段落[0017]-[0046], 図1-6 & WO 2013/027340 A1	1-11
A	JP 2015-53578 A (パナソニック株式会社) 2015.03.19, 段落[0037]-[0147], 図1-8 (ファミリーなし)	1-11

☐　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	国際調査報告の発送日
１３．０１．２０１７	２４．０１．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｐ　９６５４
▲徳▼田　賢二
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８１