

(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8月18日(18.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/129404 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) *G06T 19/00* (2011.01)
G06K 7/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052580
- (22) 国際出願日: 2016年1月29日(29.01.2016)
- (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 2015-023414 2015年2月9日(09.02.2015) 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: 森年 源吾(MORITOSHI Gengo); 〒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). 星野 和弘(HOSHINO Kazuhiro); 〒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).

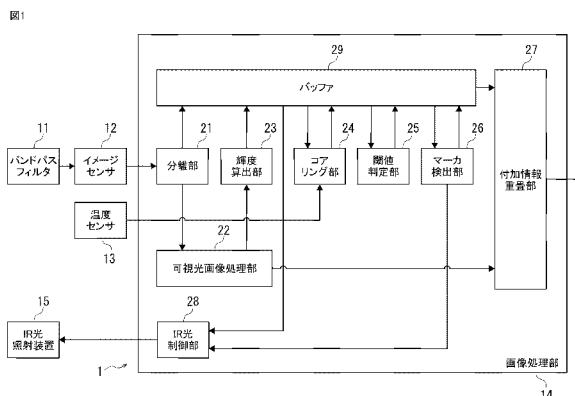
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、及び、プログラム



- 11 Band-pass filter
12 Image sensor
13 Temperature sensor
14 Image processing unit
15 IR light irradiation device
21 Separation unit
22 Visible light image processing unit
23 Brightness calculation unit
24 Coring unit
25 Threshold value determination unit
26 Marker detection unit
27 Additional information superposition unit
28 IR light control unit
29 Buffer

(57) Abstract: This technology relates to an image processing device, an image processing method, and a program which make it possible to increase the flexibility of placement of an AR marker without decreasing the detection accuracy of the AR marker. An image processing unit is provided with: a separation unit for separating an invisible light component from an input image including a visible light component and the invisible light component; a noise elimination unit for eliminating noise by decreasing the pixel value of a first image based on the invisible light component of the input image; and a marker detection unit for detecting an augmented reality (AR) marker indicating a predetermined pattern by invisible light in the first image from which the noise is eliminated. This technology is applicable, for example, to a camera that uses AR technology.

(57) 要約: 本技術は、ARマーカの検出精度を低下させずに、ARマーカの配置の自由度を高めることができるようにする画像処理装置、画像処理方法、及び、プログラムに関する。画像処理部は、可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離部と、入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ除去部と、ノイズが除去された第1の画像において、不可視光により所定のパターンを示

すAR (Augmented Reality) マーカを検出するマーカ検出部とを備える。本技術は、例えば、AR技術を用いたカメラに適用できる。

WO 2016/129404 A1

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置、画像処理方法、及び、プログラム
技術分野

[0001] 本技術は、画像処理装置、画像処理方法、及び、プログラムに関し、特に、A R (Augmented Reality) マーカを検出する場合に用いて好適な画像処理装置、画像処理方法、及び、プログラムに関する。

背景技術

[0002] A R (Augmented Reality) 技術の 1 つに、所定のパターンの A R マーカが検出された位置に付加情報を重畳して表示するマーカ型の A R がある（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 0 9 - 2 6 6 0 9 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、A R マーカを現実の空間に配置する場合、景観やデザインを損ねるため A R マーカの位置が制限されることがある。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、A R マーカの検出精度を低下させずに、A R マーカの配置の自由度を高めるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術の一側面の画像処理装置は、可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離部と、前記入力画像の不可視光成分に基づく第 1 の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ除去部と、ノイズが除去された前記第 1 の画像において、不可視光により所定のパターンを示す A R (Augmented Reality) マーカを検出するマーカ検出部とを備える。

- [0007] 前記分離部には、前記入力画像から可視光成分をさらに分離させ、前記ノイズ除去部には、前記入力画像の可視光成分に基づく第2の画像における前記ARマーカの周囲の輝度、又は、前記画像処理装置の周囲の温度の少なくとも一方に基づいて、前記第1の画像の画素値を減らす量である減算量を設定させることができる。
- [0008] 前記ARマーカが、不可視光を反射することにより前記パターンを示すようにし、前記第2の画像における前記ARマーカの周囲の輝度、前記減算量、及び、前記ARマーカの検出結果のうち少なくとも1つに基づいて、前記ARマーカに照射する不可視光の強度を制御する照射制御部をさらに設けることができる。
- [0009] 可視光成分及び不可視光成分を検出する第1の画素、並びに、不可視光成分のみを検出する第2の画素を含み、前記入力画像を撮像する撮像素子をさらに設けることができる。
- [0010] 不可視光成分、及び、それぞれ波長帯が異なる可視光成分を検出する複数の種類の画素を含み、前記入力画像を撮像する撮像素子をさらに設けることができる。
- [0011] 前記分離部には、前記入力画像から可視光成分をさらに分離させ、前記入力画像の可視光成分に基づく第2の画像に、前記ARマーカに対応する付加情報を重畳する付加情報重畳部をさらに設けることができる。
- [0012] 本技術の一側面の画像処理方法は、可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離ステップと、前記入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ除去ステップと、ノイズが除去された前記第1の画像において、不可視光により所定のパターンを示すAR (Augmented Reality) マーカを検出するマーカ検出ステップとを含む。
- [0013] 本技術の一側面のプログラムは、可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離ステップと、前記入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ

除去ステップと、ノイズが除去された前記第1の画像において、不可視光により所定のパターンを示すAR（Augmented Reality）マーカを検出するマーカ検出ステップとを含む処理をコンピュータに実行させる。

[0014] 本技術の一側面においては、可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分が分離され、前記入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らすことによりノイズが除去され、ノイズが除去された前記第1の画像において、不可視光により所定のパターンを示すAR（Augmented Reality）マーカが検出される。

発明の効果

[0015] 本技術の一側面によれば、ARマーカの検出精度を低下させずに、ARマーカの配置の自由度を高めることができる。

[0016] 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

[0017] [図1]本技術を適用したカメラシステムの第1の実施の形態を示すブロック図である。

[図2]イメージセンサの画素の配置例を示す図である。

[図3]AR処理を説明するためのフローチャートである。

[図4]ARマーカの例を示す図である。

[図5]輝度の検出を行う領域の例を示す図である。

[図6]周辺輝度に対する画素値の減算量を計算するためのグラフの例である。

[図7]周囲の温度に対する画素値の減算量を計算するためのグラフの例である。

[図8]本技術を適用したカメラシステムの第2の実施の形態を示すブロック図である。

[図9]周辺輝度又は周囲の温度に対する画素値の減算量を計算するためのグラフの例である。

[図10]コンピュータの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、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. 第1の実施の形態（ARマーカにIR光を照射する場合）
2. 第2の実施の形態（ARマーカがIR光を自ら発する場合）
3. 変形例

[0019] <1. 第1の実施の形態>

まず、図1乃至図7を参照して、本技術の第1の実施の形態について説明する。この第1の実施の形態では、IR光（赤外光）を反射する無色透明のARマーカを用いたマーカ型ARが実現される。

[0020] {カメラシステム1の構成例}

図1は、本技術の第1の実施の形態であるカメラシステム1の構成例を示している。

[0021] カメラシステム1は、AR技術を用いて、撮影した画像に付加情報を重畳することが可能なシステムである。すなわち、カメラシステム1は、IR光を反射する無色透明のARマーカにIR光を照射してARマーカを検出し、検出したARマーカに基づいて、撮影した画像に付加情報を重畳して表示する。

[0022] なお、付加情報の内容は特に制限されるものではない。例えば、付加情報は、撮影した被写体や場所等に関する情報等を含む。

[0023] カメラシステム1は、バンドパスフィルタ11、イメージセンサ12、温度センサ13、画像処理部14、及び、IR光照射装置15を含むように構成される。

[0024] バンドパスフィルタ11は、被写体からの光のうち、可視光領域及びIR光領域を含む所定の波長帯の光を透過し、それ以外の波長帯の光を遮断する。

[0025] イメージセンサ12は、バンドパスフィルタ11を透過した被写体からの光を受光し、各画素への入射光の強度を示す画素信号からなる画像（以下、

入力画像と称する)を生成する。イメージセンサ12は、生成した入力画像を画像処理部14の分離部21に供給する。

[0026] 図2は、イメージセンサ12の画素の配置例を示している。イメージセンサ12には、縦2画素×横2画素からなるパターンを1単位として、各画素が格子状に配置されている。この例においては、G画素：R画素：B画素：I R画素＝1：1：1：1の割合で配置されている。従来のベイア配列のイメージセンサと比較して、G画素の代わりにI R画素が配置されている点が大きく異なる。

[0027] G画素は、主にG（緑）の波長帯の成分（以下、G成分と称する）、及び、I R光の波長帯の成分（以下、I R光成分と称する）を受光し、光電変換することが可能な画素である。すなわち、G画素は、G成分及びI R光成分を検出可能な画素である。R画素は、主にR（赤）の波長帯の成分（以下、R成分と称する）、及び、I R光成分を受光し、光電変換することが可能な画素である。すなわち、R画素は、R成分及びI R光成分を検出可能な画素である。B画素は、主にB（青）の波長帯の成分（以下、B成分と称する）、及び、I R光成分を受光し、光電変換することが可能な画素である。すなわち、B画素は、B成分及びI R光成分を検出可能な画素である。I R画素は、I R光成分を受光し、光電変換することが可能な画素である。すなわち、I R画素は、I R光成分のみを検出可能な画素である。

[0028] 温度センサ13は、カメラシステム1の周囲の温度を測定し、測定結果を画像処理部14のコアリング部24に供給する。温度センサ13は、例えば、イメージセンサ12の近傍に配置される。

[0029] 画像処理部14は、イメージセンサ12から供給される入力画像に対してA R処理等の画像処理を行う。画像処理部14は、分離部21、可視光画像処理部22、輝度算出部23、コアリング部（ノイズ除去部）24、閾値判定部25、マーカ検出部26、付加情報重畳部27、I R光制御部28、及び、バッファ29を含むように構成される。

[0030] 分離部21は、入力画像の各画素の可視光成分とI R光成分を分離する。

そして、分離部 21 は、可視光成分に基づくモザイク画像を可視光画像処理部 22 に供給し、I R 光成分に基づく画像（以下、I R 光画像と称する）をバッファ 29 に記憶させる。

[0031] 可視光画像処理部 22 は、モザイク画像に対してデモザイク処理等の所定の画像処理を行うことにより、各画素が R 成分、G 成分、B 成分の画素値を有する R G B 画像を生成する。可視光画像処理部 22 は、生成した R G B 画像を輝度算出部 23 及び付加情報重畳部 27 に供給する。

[0032] 輝度算出部 23 は、R G B 画像内の A R マーカの周辺の輝度（以下、周辺輝度と称する）を算出し、算出結果をバッファ 29 に記憶させる。

[0033] コアリング部 24 は、周辺輝度の算出結果及び I R 光画像をバッファ 29 から読み出す。コアリング部 24 は、周辺輝度及びカメラシステム 1 の周囲の温度に基づいて、I R 光画像に対してコアリング処理を行うことにより、I R 光画像のノイズを除去する。コアリング部 24 は、コアリング処理後の I R 光画像をバッファ 29 に記憶させる。

[0034] 閾値判定部 25 は、バッファ 29 に記憶されているコアリング処理後の I R 光画像の各画素の画素値を所定の閾値と比較する。そして、閾値判定部 25 は、画素値が所定の閾値以上であると判定された画素の画素値を 1 とし、画素値が所定の閾値未満であると判定された画素の画素値を 0 とする 2 値化画像を生成し、バッファ 29 に記憶させる。

[0035] マーカ検出部 26 は、バッファ 29 に記憶されている 2 値化画像を用いて、A R マーカの検出を行う。マーカ検出部 26 は、A R マーカの検出結果をバッファ 29 に記憶させるとともに、I R 光制御部 28 に供給する。

[0036] 付加情報重畳部 27 は、バッファ 29 に記憶されている A R マーカの検出結果に基づいて、A R マーカに対応する付加情報を R G B 画像に重畳する。付加情報重畳部 27 は、付加情報を重畳した R G B 画像を後段の機器等に出力する。

[0037] I R 光制御部 28 は、A R マーカの検出結果、及び、バッファ 29 に記憶されている周辺輝度の算出結果に基づいて、I R 光照射装置 15 から発せら

れる I R 光の光量を制御する。

[0038] バッファ 29 は、例えば、R A M 等のメモリにより構成される。

[0039] I R 光照射装置 15 は、I R 光制御部 28 の制御の下に、カメラシステム 1 の撮影範囲を含む領域に所定の波長帯の I R 光を照射する。

[0040] {撮影処理}

次に、図 3 のフローチャートを参照して、カメラシステム 1 により実行される A R 処理について説明する。

[0041] ステップ S 1 において、カメラシステム 1 は、撮影を行う。具体的には、I R 光照射装置 15 は、I R 光制御部 28 の制御の下に、カメラシステム 1 の撮影方向に向けて I R 光を照射する。一方、被写体からの光は、バンドパスフィルタ 11 に入射する。この入射光には、I R 光照射装置 15 からの I R 光が被写体により反射された反射光が含まれる。

[0042] バンドパスフィルタ 11 は、被写体からの入射光のうち、可視光領域と I R 光領域を含む所定の波長帯の光を透過し、それ以外の波長帯の光を遮断する。バンドパスフィルタ 11 を透過した光、すなわち、被写体からの光のうち可視光成分及び I R 光成分のみを含む光がイメージセンサ 12 に入射し、イメージセンサ 12 の受光面において結像する。

[0043] イメージセンサ 12 は、受光面において結像した光を、画素毎に光の強度に応じた電気信号に光電変換し、さらに各画素の電気信号を A D 変換した画素信号からなる入力画像を生成する。イメージセンサ 12 は、生成した入力画像を分離部 21 に供給する。

[0044] 図 2 を参照して上述したように、イメージセンサ 12 は、R 画素、G 画素、B 画素、及び、I R 画素が格子状に配置されている。R 画素から出力される信号は、R 成分及び I R 光成分を含み、G 画素から出力される画素信号は、G 成分及び I R 光成分を含み、B 画素から出力される画素信号は、B 成分及び I R 光成分を含み、I R 画素から出力される画素信号は、I R 光成分のみを含む。

[0045] なお、以下、カメラシステム 1 の撮影範囲内に、図 4 に示される A R マー

カ１０１が配置されているものとする。このＡＲマーカ１０１は、図内の黒で塗りつぶされた反射部１０１Ａと、白で塗りつぶされた非反射部１０１Ｂに分かれる。反射部１０１Ａは、例えば、ＩＲ光に対する反射率が高い無色透明の塗料が塗布された部分である。非反射部１０１Ｂは、無色透明の塗料が塗布されていない部分である。

[0046] 従って、ＡＲマーカ１０１にＩＲ光を照射すると、ＩＲ光が反射部１０１Ａでのみ反射され、カメラシステム１に入射する。従って、後述するように、カメラシステム１において、反射部１０１Ａ及び非反射部１０１Ｂの形状がＡＲマーカ１０１のパターンとして認識される。

[0047] また、ＡＲマーカ１０１は、反射部１０１Ａも非反射部１０１Ｂも無色透明であり、人間の目では見るできない。従って、ＡＲマーカ１０１を各所に配置しても、景観やデザインが損なわれることがない。

[0048] ステップＳ２において、分離部２１は、可視光成分とＩＲ光成分を分離する。すなわち、分離部２１は、入力画像の各画素信号の成分を可視光成分とＩＲ光成分に分離する。

[0049] 例えば、分離部２１は、Ｒ画素の画素信号の成分から、近隣のＩＲ画素の画素信号に含まれるＩＲ光成分を減算することにより、Ｒ成分を抽出する。また、分離部２１は、Ｒ画素の画素信号の成分から、抽出したＲ成分を減算することにより、ＩＲ光成分を抽出する。これにより、Ｒ画素の画素信号のＲ成分（可視光成分）とＩＲ光成分が分離される。

[0050] 同様にして、Ｇ画素の画素信号のＧ成分（可視光成分）とＩＲ光成分が分離され、Ｂ画素の画素信号のＢ成分（可視光成分）とＩＲ光成分が分離される。

[0051] そして、分離部２１は、Ｒ画素の画素信号のＩＲ光成分、Ｇ画素の画素信号のＩＲ光成分、Ｂ画素の画素信号のＩＲ光成分、及び、ＩＲ画素のＩＲ光成分の強度に応じた画素値を有するＩＲ光画像を生成し、バッファ２９に記憶させる。また、分離部２１は、Ｒ画素の画素信号のＲ成分、Ｇ画素の画素信号のＧ成分、Ｂ画素の画素信号のＢ成分、及び、ＩＲ画素の画素信号の可

視光成分（実際には、0）の強度に応じた画素値を有するモザイク画像を生成し、可視光画像処理部22に供給する。

[0052] ステップS3において、可視光画像処理部22は、可視光画像処理を行う。例えば、可視光画像処理部22は、モザイク画像に対してデモザイク処理を行い、各画素のR成分、G成分、及び、B成分の画素値を補完することにより、RGB画像を生成する。また、可視光画像処理部22は、例えば、生成したRGB画像に対して、ホワイトバランス処理、ノイズ除去処理等の通常のRGB画像に対する処理を行う。そして、可視光画像処理部22は、RGB画像を輝度算出部23及び付加情報重畳部27に供給する。

[0053] ステップS4において、輝度算出部23は、ARマーカ101の周辺の輝度を算出する。具体的には、輝度算出部23は、所定の変換式を用いて、RGB画像の各画素のRGBの各成分の画素値から、各画素の輝度成分（Y成分）を算出する。そして、輝度算出部23は、RGB画像の各画素の輝度成分に基づいて、ARマーカ101の周辺の周辺輝度を算出する。

[0054] 例えば、輝度算出部23は、RGB画像全体の各画素の輝度成分の平均値を周辺輝度（大局輝度）として算出する。

[0055] 或いは、例えば、輝度算出部23は、図5に示されるように、RGB画像111のARマーカ101周辺の矩形の輝度検出用領域112内の画素の輝度成分の平均値を周辺輝度として算出する。こちらの方が、ARマーカ101周辺の輝度をより正確に検出することが可能になる。

[0056] なお、輝度検出用領域112の位置（例えば、輝度検出用領域112の座標（X，Y）、幅W、高さH等）は、ユーザが設定するようにしてもよいし、カメラシステム1が自動的に設定するようにしてもよい。

[0057] 例えば、ユーザが設定する場合、上述したようにARマーカ101は目に見えないため、ARマーカ101を含むように輝度検出用領域112を設定するのは通常困難である。しかし、例えば、ARマーカ101が配置されている物体又は場所等が予めわかっている場合、その物体又は場所等を含むように輝度検出用領域112を設定することにより、確実に輝度検出用領域1

12内にARマーカ101を含めることが可能である。

[0058] また、カメラシステム1が設定する場合、例えば、ARマーカ101の外周は矩形なので、エッジ成分等を用いてARマーカ101の外周を検出し、ARマーカ101の位置を検出することは比較的容易である。従って、後述するステップS8において、ARマーカ101の詳細な検出処理を行う前に、例えば、輝度算出部23が、ARマーカ101の位置検出のみを行い、ARマーカ101を含む領域を輝度検出用領域112に設定するようにしてもよい。

[0059] 或いは、例えば、輝度算出部23が、前のフレームにおけるARマーカ101の検出結果に基づいて、輝度検出用領域112を設定するようにしてもよい。

[0060] そして、輝度算出部23は、周辺輝度の算出結果をバッファ29に記憶させる。

[0061] ステップS5において、温度センサ13は、カメラシステム1の周囲の温度を測定する。温度センサ13は、測定結果をコアリング部24に供給する。

[0062] ステップS6において、コアリング部24は、コアリング処理を行う。具体的には、コアリング部24は、IR光画像、及び、周辺輝度の算出結果をバッファ29から読み出す。そして、コアリング部24は、周辺輝度及びカメラシステム1の周囲の温度に基づいて、IR光画像の各画素値を補正する。

[0063] 具体的には、コアリング部24は、例えば、図6に示されるグラフを用いて、周辺輝度に基づいて、IR光画像の各画素の画素値に対する減算量（以下、輝度ベース減算量と称する）を算出する。このグラフは、横軸が輝度（周辺輝度）を示し、縦軸が減算量（輝度ベース減算量）を示している。

[0064] この例においては、周辺輝度がYL未満の範囲において、輝度ベース減算量は最小のSYLに固定される。周辺輝度がYL以上かつYH以下の範囲において、輝度ベース減算量は、周辺輝度に比例して、最小のSYLから最大

のS Y Hまで線形に増加する。周辺輝度がY Hを超える範囲において、輝度ベース減算量は、最大のS Y Hに固定される。すなわち、周辺輝度が高くなるほど、I R光画像のノイズ成分が増えるため、輝度ベース減算量が大きくなるように設定される。

[0065] また、コアリング部24は、例えば、図7に示されるグラフを用いて、カメラシステム1の周囲の温度に基づいて、I R光画像の各画素の画素値に対する減算量（以下、温度ベース減算量と称する）を算出する。このグラフは、横軸がカメラシステム1の周囲の温度を示し、縦軸が減算量（温度ベース減算量）を示している。

[0066] この例においては、周囲の温度がT L未満の範囲において、温度ベース減算量は最小のS T Lに固定される。周囲の温度がT L以上かつT H以下の範囲において、温度ベース減算量は、周囲の温度に比例して、最小のS T Lから最大のS T Hまで線形に増加する。周囲の温度がT Hを超える範囲において、温度ベース減算量は、最大のS T Hに固定される。すなわち、周囲の温度が高くなるほど、I R光画像のノイズ成分が増えるため、温度ベース減算量が大きくなるように設定される。

[0067] 次に、コアリング部24は、輝度ベース減算量及び温度ベース減算量に基づいて、最終的な減算量（以下、トータル減算量と称する）を算出する。例えば、コアリング部24は、輝度ベース減算量と温度ベース減算量を加算することによりトータル減算量を算出する。或いは、例えば、コアリング部24は、輝度ベース減算量と温度ベース減算量を重み付け加算することによりトータル減算量を算出する。

[0068] そして、コアリング部24は、I R光画像の各画素の画素値からトータル減算量を引くことにより、各画素の画素値を減らすように補正する。これにより、I R光画像のノイズ成分の発生量に応じて、各画素の画素値が減らされ、I R光画像のノイズ成分が適切に低減される。コアリング部24は、コアリング処理後のI R光画像をバッファ29に記憶させる。

[0069] ステップS7において、閾値判定部25は、閾値判定処理を行う。具体的

には、閾値判定部 25 は、コアリング処理後の I R 光画像をバッファ 29 から読み出す。次に、閾値判定部 25 は、I R 光画像の各画素の画素値が、所定の閾値以上であるか否かを判定する。

[0070] そして、閾値判定部 25 は、例えば、画素値が所定の閾値以上の画素、換言すれば、コアリング処理後の I R 光成分が所定の強度以上の画素の画素値を 1 に設定する。また、閾値判定部 25 は、例えば、画素値が所定の閾値未満の画素、換言すれば、コアリング処理後の I R 光成分が所定の強度未満の画素の画素値を 0 に設定する。これにより、2 値化画像が生成される。閾値判定部 25 は、生成した 2 値化画像をバッファ 29 に記憶させる。

[0071] なお、この処理に用いる閾値を、例えば、周辺輝度やカメラシステム 1 の周囲の温度等に基づいて調整するようにしてもよい。

[0072] ステップ S 8 において、マーカ検出部 26 は、AR マーカ 101 の検出処理を行う。具体的には、マーカ検出部 26 は、2 値化画像をバッファ 29 から読み出す。次に、マーカ検出部 26 は、例えば、パターンマッチング等の所定の手法により、AR マーカ 101 の反射部 101 A と同じ形状の画像を 2 値化画像内において検索することにより、AR マーカ 101 の検出を行う。

[0073] ステップ S 9 において、マーカ検出部 26 は、ステップ S 8 の処理の結果に基づいて、AR マーカ 101 を検出できたか否かを判定する。AR マーカ 101 を検出できたと判定された場合、処理はステップ S 10 に進む。

[0074] ステップ S 10 において、画像処理部 14 は、付加情報重畳処理を行う。具体的には、マーカ検出部 26 は、AR マーカ 101 の検出結果をバッファ 29 に記憶させる。この検出結果は、例えば、2 値化画像内において AR マーカ 101 が検出された位置の座標等を含む。

[0075] 付加情報重畳部 27 は、AR マーカ 101 の検出結果をバッファ 29 から読み出す。次に、付加情報重畳部 27 は、RGB 画像において、AR マーカ 101 が検出された位置付近に AR マーカ 101 に対応する付加情報を重畳する。そして、付加情報重畳部 27 は、付加情報を重畳した RGB 画像を出

力し、後段の機器等に供給する。これにより、例えば、後段の機器において付加情報が重畳されたRGB画像が表示される。

[0076] その後、処理はステップS1に戻り、ステップS1以降の処理が実行される。すなわち、入力画像の各フレームにおいて、上述したAR処理が行われる。

[0077] 一方、ステップS9において、ARマーカ101を検出できなかったと判定された場合、処理はステップS11に進む。

[0078] ステップS11において、画像処理部14は、IR光の照射量を調整する。具体的には、マーカ検出部26は、ARマーカ101を検出できなかったことをIR光制御部28に通知する。

[0079] IR光制御部28は、周辺輝度の算出結果をバッファ29から読み出す。そして、IR光制御部28は、周辺輝度に基づいて、適切なIR光の光量を算出する。例えば、IR光制御部28は、周辺輝度が高い場合、IR光の光量を下げ、周辺輝度が低い場合、IR光の光量を上げる。なお、消費電力の増大や、IR光の乱反射等によるノイズの発生を抑制するために、IR光の光量をあまり上げすぎないようにすることが望ましい。そして、IR光制御部28は、IR光照射装置15により照射されるIR光の光量が、算出した光量になるようにIR光照射装置15を制御する。

[0080] これにより、周辺輝度に基づいてIR光の光量が適切な値に設定され、ARマーカ101の検出精度が向上する。

[0081] なお、ステップS6のコアリング処理や、ステップS11のIR光の照射量の調整処理は、ハンチングが発生しないように、実行する回数や時間に制限を設けるようにしてもよい。

[0082] その後、処理はステップS1に戻り、ステップS1以降の処理が実行される。

[0083] 以上のようにして、ARマーカ101の検出精度を向上させることができる。その結果、RGB画像の適切な位置に付加情報を重畳して、ユーザに提示することができる。

[0084] また、ARマーカ１０１が無色透明であるため、景観やデザインを損ねずに、所望の位置にARマーカ１０１を配置することができる。すなわち、ARマーカの配置の自由度が向上する。また、ARマーカ１０１が無色透明であるため、情報の秘匿性が向上する。

[0085] さらに、ARマーカを検出するためだけに画像を撮影する必要がなく、通常の撮影を行いながら、ARマーカの検出が可能になる。

[0086] また、ARマーカを用いないマーカレス方式と比較して、処理に必要な負荷やデータを削減することができる。

[0087] < 2. 第２の実施の形態 >

次に、図８を参照して、本技術の第２の実施の形態について説明する。この第２の実施の形態では、IR光を自ら発するARマーカを用いたマーカ型ARが実現される。

[0088] {カメラシステム２０１の構成例}

図８は、本技術の第２の実施の形態であるカメラシステム２０１の構成例を示している。なお、図中、図１と対応する部分には、同じ符号又は下二桁が同じ符号を示している。

[0089] カメラシステム２０１は、カメラシステム１と比較して、バンドパスフィルタ１１、イメージセンサ１２、及び、温度センサ１３を含む点が共通する。一方、カメラシステム２０１は、カメラシステム１と比較して、画像処理部１４の代わりに画像処理部２１４が設けられている点、並びに、IR光照射装置１５が設けられていない点異なる。

[0090] 画像処理部２１４は、カメラシステム１の画像処理部１４と比較して、可視光画像処理部２２及び付加情報重畳部２７を含む点が共通する。一方、画像処理部２１４は、カメラシステム１の画像処理部１４と比較して、分離部２１、輝度算出部２３、コアリング部２４、閾値判定部２５、及び、マーカ検出部２６の代わりに、分離部２２１、輝度算出部２２３、コアリング部２２４、閾値判定部２２５、及び、マーカ検出部２２６を含む点、並びに、IR光制御部２８が設けられていない点異なる。

- [0091] 分離部 221、輝度算出部 223、コアリング部 224、閾値判定部 225、及び、マーカ検出部 226 は、画像処理部 14 の分離部 21、輝度算出部 23、コアリング部 24、閾値判定部 25、及び、マーカ検出部 26 と基本的に同じ処理を行う。ただし、分離部 221、輝度算出部 223、コアリング部 224、閾値判定部 225、及び、マーカ検出部 226 は、バッファを介さずに、互いに直接データのやり取りを行う。
- [0092] 具体的には、分離部 221 は、分離部 21 と同様に、入力画像の各画素の可視光成分と I R 光成分を分離する。そして、分離部 221 は、可視光成分からなるモザイク画像を可視光画像処理部 22 に供給し、I R 光成分からなる I R 光画像を輝度算出部 223 に供給する。
- [0093] 輝度算出部 223 は、輝度算出部 23 と同様に、可視光画像処理部 22 から供給される R G B 画像内の A R マーカの周辺の輝度（周辺輝度）を算出する。輝度算出部 223 は、I R 光画像、及び、周辺輝度の算出結果をコアリング部 224 に供給する。
- [0094] コアリング部 224 は、コアリング部 24 と同様に、周辺輝度、及び、温度センサ 13 により測定されるカメラシステム 1 の周囲の温度に基づいて、I R 光画像に対してコアリング処理を行う。コアリング部 24 は、コアリング処理後の I R 光画像を閾値判定部 225 に供給する。
- [0095] 閾値判定部 225 は、閾値判定部 25 と同様に、コアリング処理後の I R 光画像に対して閾値判定処理を行う。閾値判定部 225 は、閾値判定処理により生成した 2 値化画像をマーカ検出部 226 に供給する。
- [0096] マーカ検出部 226 は、マーカ検出部 26 と同様に、2 値化画像を用いて、A R マーカの検出を行う。マーカ検出部 226 は、A R マーカの検出結果を付加情報重畳部 27 に供給する。
- [0097] なお、カメラシステム 201 には、カメラシステム 1 と異なり、I R 光照射装置 15 が設けられていない。従って、カメラシステム 201 では、自らが I R 光の発光を行う A R マーカの検出を行う。例えば、上述した図 4 の A R マーカ 101 の反射部 101A を、I R 光の発光を行う発光部に置き換え

たA Rマーカの検出が行われる。

[0098] <3. 変形例>

{コアリング処理に関する変形例}

以上の説明では、各画素で共通のトータル減算量を設定する例を示したが、画像内の領域や画素毎に複数のトータル減算量を使い分けるようにしてもよい。例えば、I R光画像を複数の領域に分割し、領域毎に周辺輝度を算出し、輝度ベース減算量を設定することにより、領域毎にトータル減算量を設定するようにしてもよい。

[0099] また、例えば、I R光画像の各画素の輝度成分に基づいて、画素毎に輝度ベース減算量を設定することにより、画素毎にトータル減算量を設定するようにしてもよい。

[0100] さらに、例えば、減算量を、上述したような絶対値ではなく、画素値を減少させる比率で表すようにしてもよい。例えば、トータル減算量が10%に設定された場合、I R光画像の各画素の画素値を10%ずつ小さくするように補正するようにしてもよい。

[0101] また、図6及び図7の減算量算出用のグラフは、その一例であり、他のグラフを用いるようにしてもよい。例えば、図6及び図7に示すような線形に変化するグラフではなく、図9に示されるように、曲線状のグラフを用いることも可能である。このような曲線状のグラフには、例えば、複数の代表点を設定し、代表点間を直線で結ぶ疑似曲線や、当該複数の代表点を用いた近傍補間処理により求められる曲線等が用いられる。

[0102] さらに、例えば、周辺輝度、及び、周囲の温度の一方のみに基づいて減算量を設定するようにしてもよい。

[0103] {I R光の光量の制御に関する変形例}

以上の説明では、I R光制御部28が、周辺輝度に基づいてI R光照射装置15からのI R光の光量を制御する例を示したが、例えば、コアリング処理の減算量に基づいて、I R光の光量を制御するようにしてもよい。例えば、I R光制御部28は、減算量が大きい場合、周辺輝度が高くノイズ量が多

いと想定されるので、I R 光の光量を下げ、減算量が小さい場合、周辺輝度が低くノイズ量が少ないと想定されるので、I R 光の光量を上げるようにしてもよい。

[0104] また、例えば、I R 光制御部 28 が、周辺輝度及びコアリング処理の減算量の両方に基づいて、I R 光の光量を制御するようにしてもよい。

[0105] さらに、例えば、I R 光制御部 28 が、A R マーカが検出されなかった場合、周辺輝度及びコアリング処理の減算量を用いずに、所定の値だけ I R 光の光量を上げる又は下げるようにしてもよい。

[0106] また、例えば、I R 光制御部 28 が、A R マーカが検出された場合にも、周辺輝度及びコアリング処理の減算量の少なくとも一方に基づいて、I R 光の光量を制御するようにしてもよい。

[0107] {イメージセンサ 12 に関する変形例}

以上の説明では、上述した図 2 に示されるように、I R 画素を含むイメージセンサ 12 を用いる例を示したが、本技術においては、I R 画素を含まないイメージセンサを用いることも可能である。例えば、従来のベイヤ配列型のイメージセンサを用いることが可能である。

[0108] なお、従来のベイヤ配列型のイメージセンサを用いる場合、R 画素、G 画素、及び、B 画素とも、I R 光成分を受光し、光電変換することが可能な画素が用いられる。また、通常のカメラのように I R カットフィルタ等により I R 光を遮断せずに、I R 光がイメージセンサに入射するように設定される。

[0109] また、ベイヤ配列型のイメージセンサを用いた場合、例えば、FFT（高速フーリエ変換）等の手法を用いて、R 画素、G 画素、及び、B 画素の各画素信号の周波数分析を行い、周波数分析の結果に基づいて、可視光成分と I R 光成分の分離を行うことも可能である。

[0110] さらに、例えば、I R 光とは異なる波長帯の不可視光（例えば、紫外光等）を検出可能なイメージセンサを用いることも可能である。この場合、当該不可視光を反射又は発する A R マーカが用いられる。

[0111] また、例えば、R波長帯、G波長帯、及び、B波長帯以外の他の波長帯（例えば、黄色の波長帯等）の可視光を検出可能なイメージセンサを用いることも可能である。

[0112] {その他の変形例}

以上の説明では、カメラシステム1においてRGB画像に付加情報を重畳してから出力するようにしたが、RGB画像とARマーカの検出結果を出力し、後段の装置において、RGB画像に付加情報を重畳するようにしてもよい。

[0113] また、例えば、閾値判定部25（又は、閾値判定部225）が、コアリング処理後のIR光画像の画素値が、ARマーカ101を検出可能な値を満たしているか否かを判定するようにしてもよい。例えば、閾値判定部25は、コアリング処理後のIR光画像の画素値の平均値が所定の閾値以上の場合、ARマーカ101を検出可能であると判定し、閾値未満である場合、ARマーカ101を検出不可であると判定する。

[0114] この場合、閾値判定部25は、IR光画像全体の画素値の平均値を用いるようにしてもよいし、所定の領域毎の画素値の平均値を用いるようにしてもよい。前者の場合、IR光画像全体でARマーカ101を検出可能であるか否かが判定され、後者の場合、IR光画像の領域毎にARマーカ101を検出可能であるか否かが判定される。

[0115] さらに、例えば、図1のカメラシステム1において、図8のカメラシステム201のように、各部がバッファ29を介さずに互いに直接データのやり取りを行うようにしてもよい。さらに、例えば、図8のカメラシステム201において、図1のカメラシステム1のように、各部がバッファを介してデータのやり取りを行うようにしてもよい。

[0116] また、本技術は動画及び静止画のいずれの撮影時にも適用することができる。

[0117] {コンピュータの構成例}

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソ

フトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェ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、専用のハードウェ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。

[0118] 図10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ェアの構成例を示すブロック図である。

[0119] コンピュータにおいて、CPU (Central Processing Unit) 401, ROM (Read Only Memory) 402, RAM (Random Access Memory) 403は、バス404により相互に接続されている。

[0120] バス404には、さらに、入出力インタフェース405が接続されている。入出力インタフェース405には、入力部406、出力部407、記憶部408、通信部409、及びドライブ410が接続されている。

[0121] 入力部406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407は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部408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409は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ410は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア411を駆動する。

[0122] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU401が、例えば、記憶部408に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース405及びバス404を介して、RAM403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。

[0123] コンピュータ (CPU401) 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411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。

[0124] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア411をドライブ410に装着することにより、入出力インタフェース405を介して、記憶部408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409で受信し、記憶部408にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM402や記憶部408に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0125] 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。

[0126] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるかは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0127] さらに、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。

[0128] 例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0129] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0130] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0131] また、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なく、他の効果があってもよい。

[0132] さらに、例えば、本技術は以下のような構成も取ることができる。

[0133] (1)

可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離部と、

前記入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ除去部と、

ノイズが除去された前記第1の画像において、不可視光により所定のパターンを示すAR (Augmented Reality) マーカを検出するマーカ検出部とを備える画像処理装置。

(2)

前記分離部は、前記入力画像から可視光成分をさらに分離し、

前記ノイズ除去部は、前記入力画像の可視光成分に基づく第2の画像における前記ARマーカの周囲の輝度、又は、前記画像処理装置の周囲の温度の少なくとも一方に基づいて、前記第1の画像の画素値を減らす量である減算量を設定する

前記(1)に記載の画像処理装置。

(3)

前記ARマーカは、不可視光を反射することにより前記パターンを示し、

前記第2の画像における前記ARマーカの周囲の輝度、前記減算量、及び、前記ARマーカの検出結果のうち少なくとも1つに基づいて、前記ARマーカに照射する不可視光の強度を制御する照射制御部を

さらに備える前記(2)に記載の画像処理装置。

(4)

可視光成分及び不可視光成分を検出する第1の画素、並びに、不可視光成分のみを検出する第2の画素を含み、前記入力画像を撮像する撮像素子を

さらに備える前記(1)乃至(3)のいずれかに記載の画像処理装置。

(5)

不可視光成分、及び、それぞれ波長帯が異なる可視光成分を検出する複数

の種類の画素を含み、前記入力画像を撮像する撮像素子を

さらに備える前記（１）乃至（３）のいずれかに記載の画像処理装置。

（６）

前記分離部は、前記入力画像から可視光成分をさらに分離し、

前記入力画像の可視光成分に基づく第２の画像に、前記ＡＲマーカに対応する付加情報を重畳する付加情報重畳部を

さらに備える前記（１）乃至（５）のいずれかに記載の画像処理装置。

（７）

可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離ステップと、

前記入力画像の不可視光成分に基づく第１の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ除去ステップと、

ノイズが除去された前記第１の画像において、不可視光により所定のパターンを示すＡＲ（Augmented Reality）マーカを検出するマーカ検出ステップと

を含む画像処理方法。

（８）

可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離ステップと、

前記入力画像の不可視光成分に基づく第１の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ除去ステップと、

ノイズが除去された前記第１の画像において、不可視光により所定のパターンを示すＡＲ（Augmented Reality）マーカを検出するマーカ検出ステップと

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

[0134] １ カメラシステム, １１ バンドパスフィルタ, １２ イメージセンサ, １３ 温度センサ, １４ 画像処理部, １５ ＩＲ光照射装置

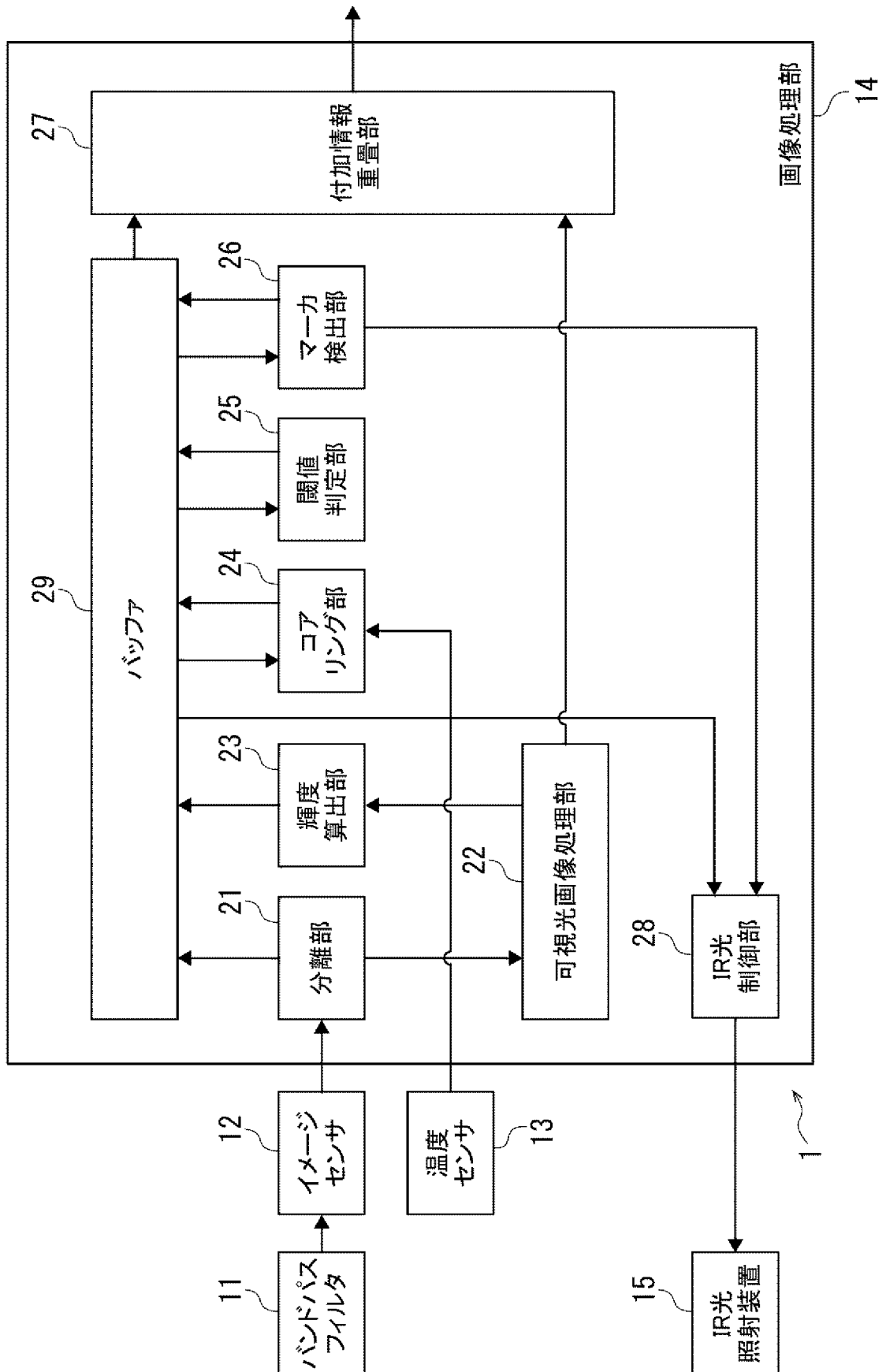
, 21 分離部, 22 可視光画像処理部, 23 輝度算出部, 24 コアリング部, 25 閾値判定部, 26 マーカ検出部, 27 付加情報重畳部, 28 I R光制御部, 101 A Rマーカ, 101 A 反射部, 101 B 非反射部, 201 カメラシステム, 214 画像処理部, 221 分離部, 223 輝度算出部, 224 コアリング部, 225 閾値判定部, 226 マーカ検出部

請求の範囲

- [請求項1] 可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離する分離部と、
- 前記入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らすことによりノイズを除去するノイズ除去部と、
- ノイズが除去された前記第1の画像において、不可視光により所定のパターンを示すAR (Augmented Reality) マーカを検出するマーカ検出部と
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記分離部は、前記入力画像から可視光成分をさらに分離し、
- 前記ノイズ除去部は、前記入力画像の可視光成分に基づく第2の画像における前記ARマーカの周囲の輝度、又は、前記画像処理装置の周囲の温度の少なくとも一方に基づいて、前記第1の画像の画素値を減らす量である減算量を設定する
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記ARマーカは、不可視光を反射することにより前記パターンを示し、
- 前記第2の画像における前記ARマーカの周囲の輝度、前記減算量、及び、前記ARマーカの検出結果のうち少なくとも1つに基づいて、前記ARマーカに照射する不可視光の強度を制御する照射制御部をさらに備える請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 可視光成分及び不可視光成分を検出する第1の画素、並びに、不可視光成分のみを検出する第2の画素を含み、前記入力画像を撮像する撮像素子を
- さらに備える請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 不可視光成分、及び、それぞれ波長帯が異なる可視光成分を検出する複数の種類の画素を含み、前記入力画像を撮像する撮像素子を
- さらに備える請求項1に記載の画像処理装置。

- [請求項6] 前記分離部は、前記入力画像から可視光成分をさらに分離し、
前記入力画像の可視光成分に基づく第2の画像に、前記ARマーカ
に対応する付加情報を重畳する付加情報重畳部を
さらに備える請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離
する分離ステップと、
前記入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らす
ことによりノイズを除去するノイズ除去ステップと、
ノイズが除去された前記第1の画像において、不可視光により所定
のパターンを示すAR（Augmented Reality）マーカを検出するマー
カ検出ステップと
を含む画像処理方法。
- [請求項8] 可視光成分と不可視光成分を含む入力画像から不可視光成分を分離
する分離ステップと、
前記入力画像の不可視光成分に基づく第1の画像の画素値を減らす
ことによりノイズを除去するノイズ除去ステップと、
ノイズが除去された前記第1の画像において、不可視光により所定
のパターンを示すAR（Augmented Reality）マーカを検出するマー
カ検出ステップと
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]
図1



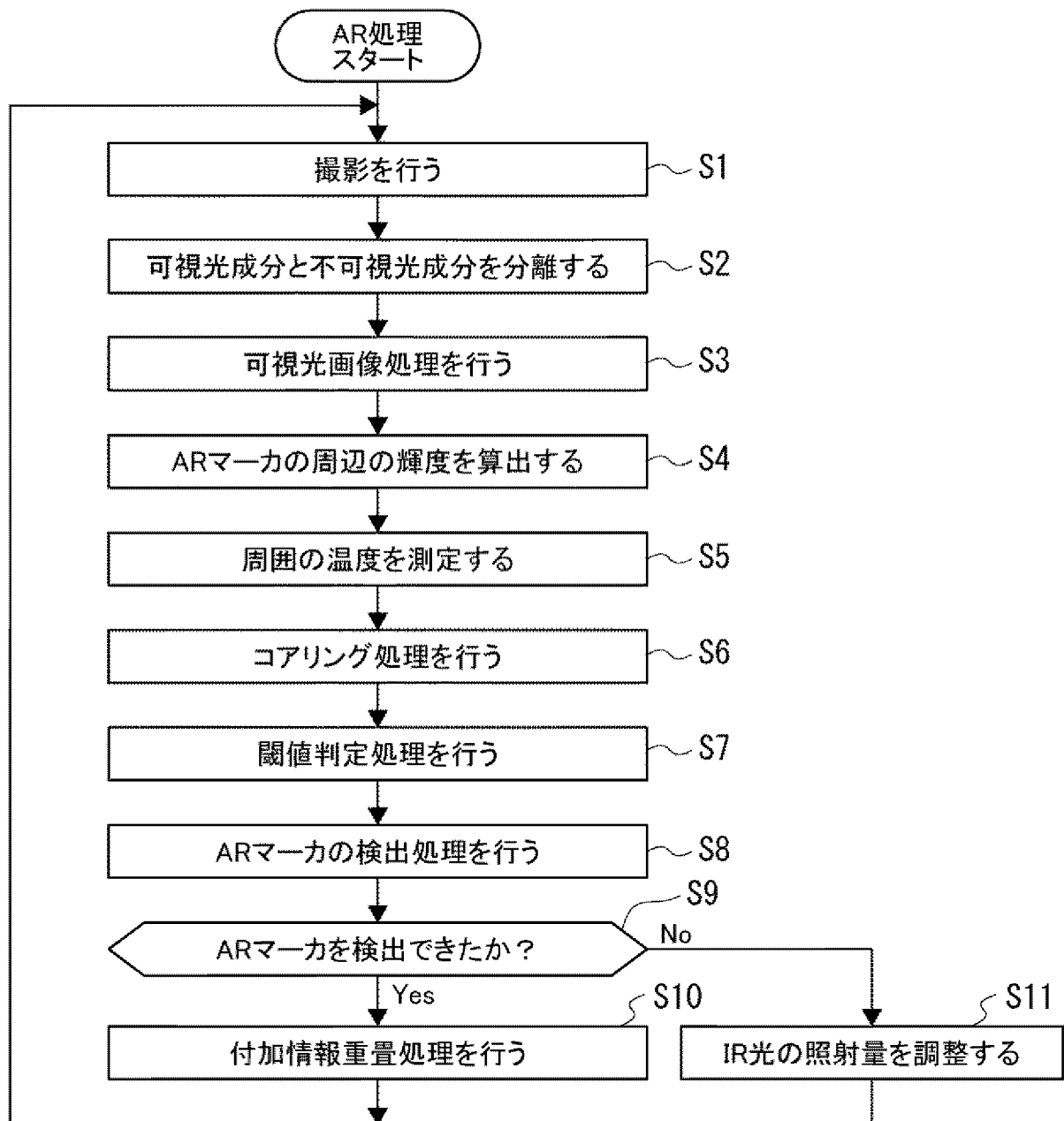
[図2]

図2

G	R
B	IR

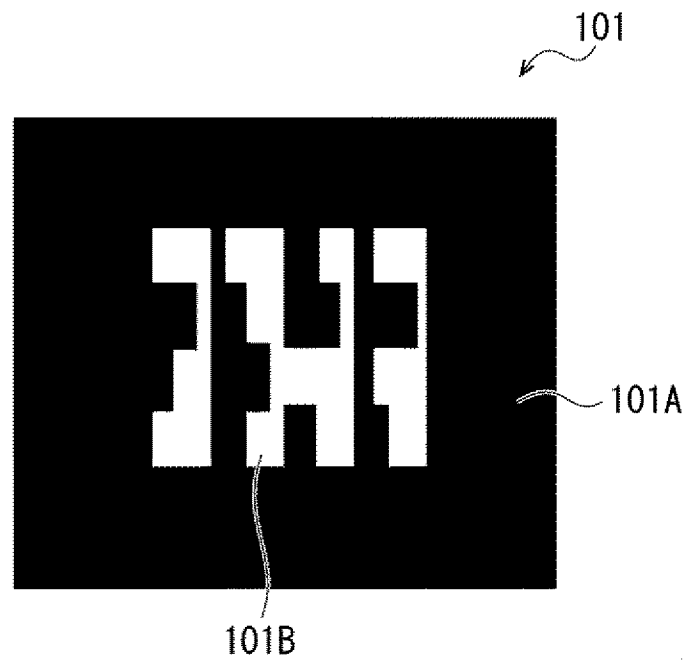
[図3]

図3



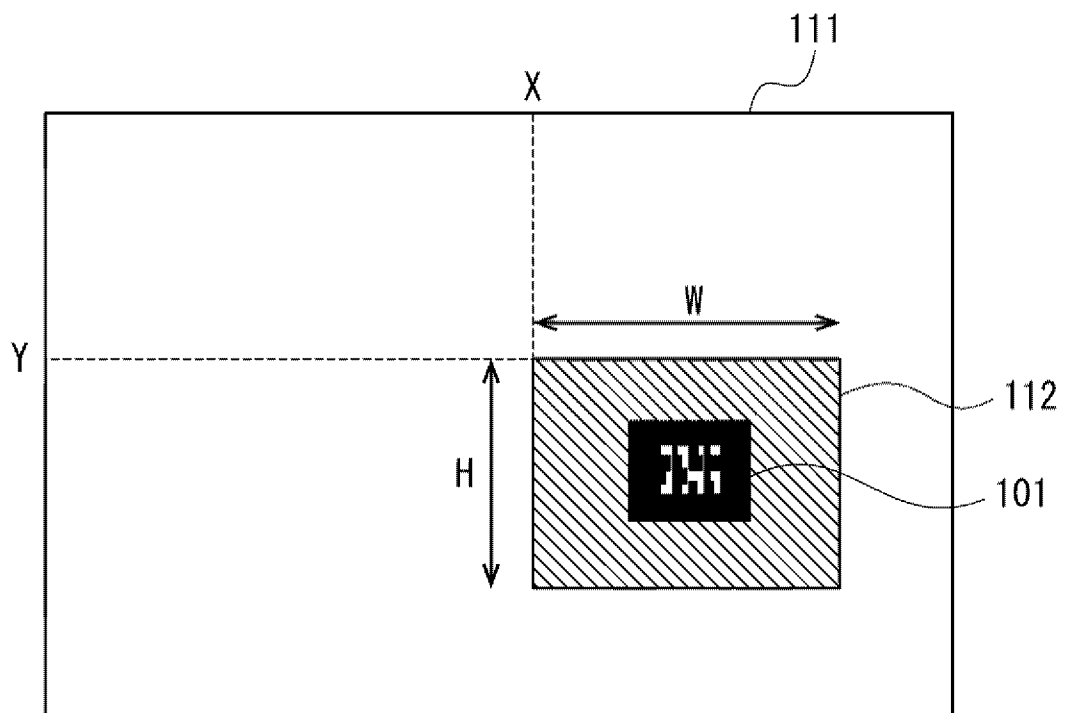
[図4]

図4



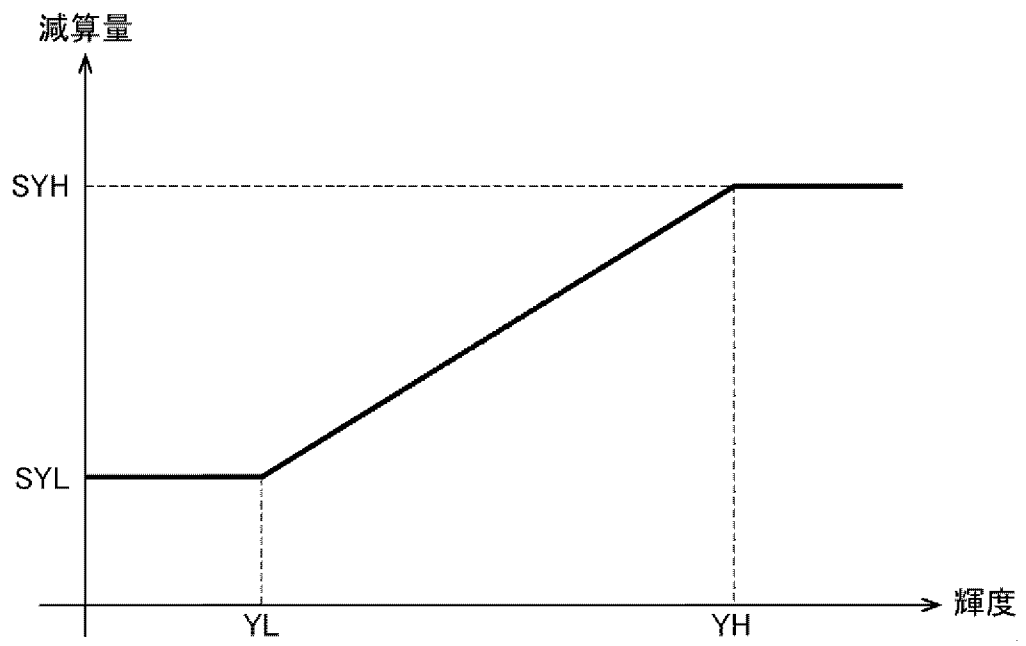
[図5]

図5



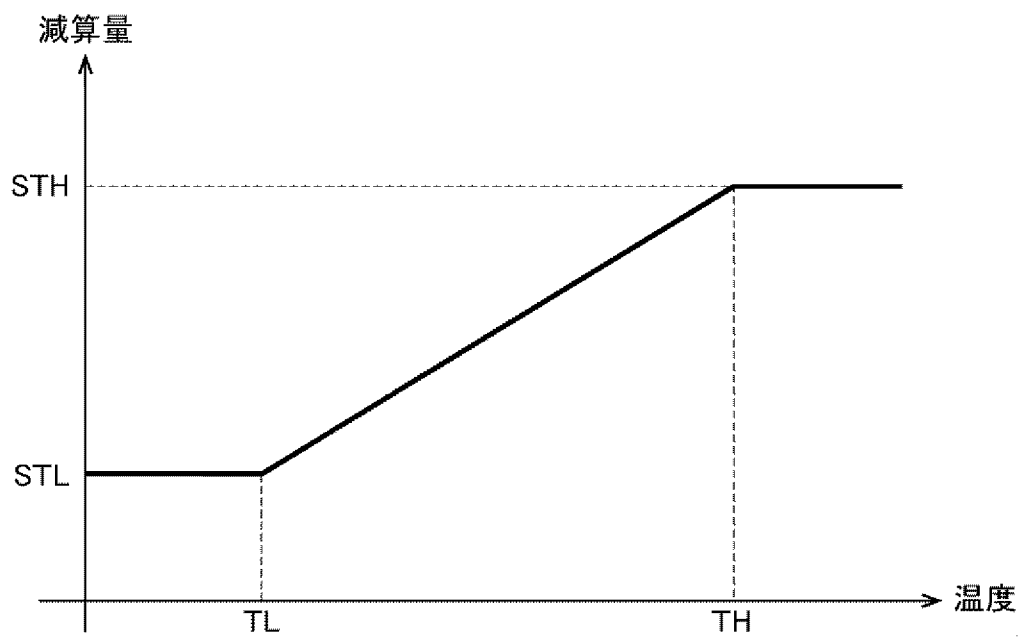
[図6]

図6



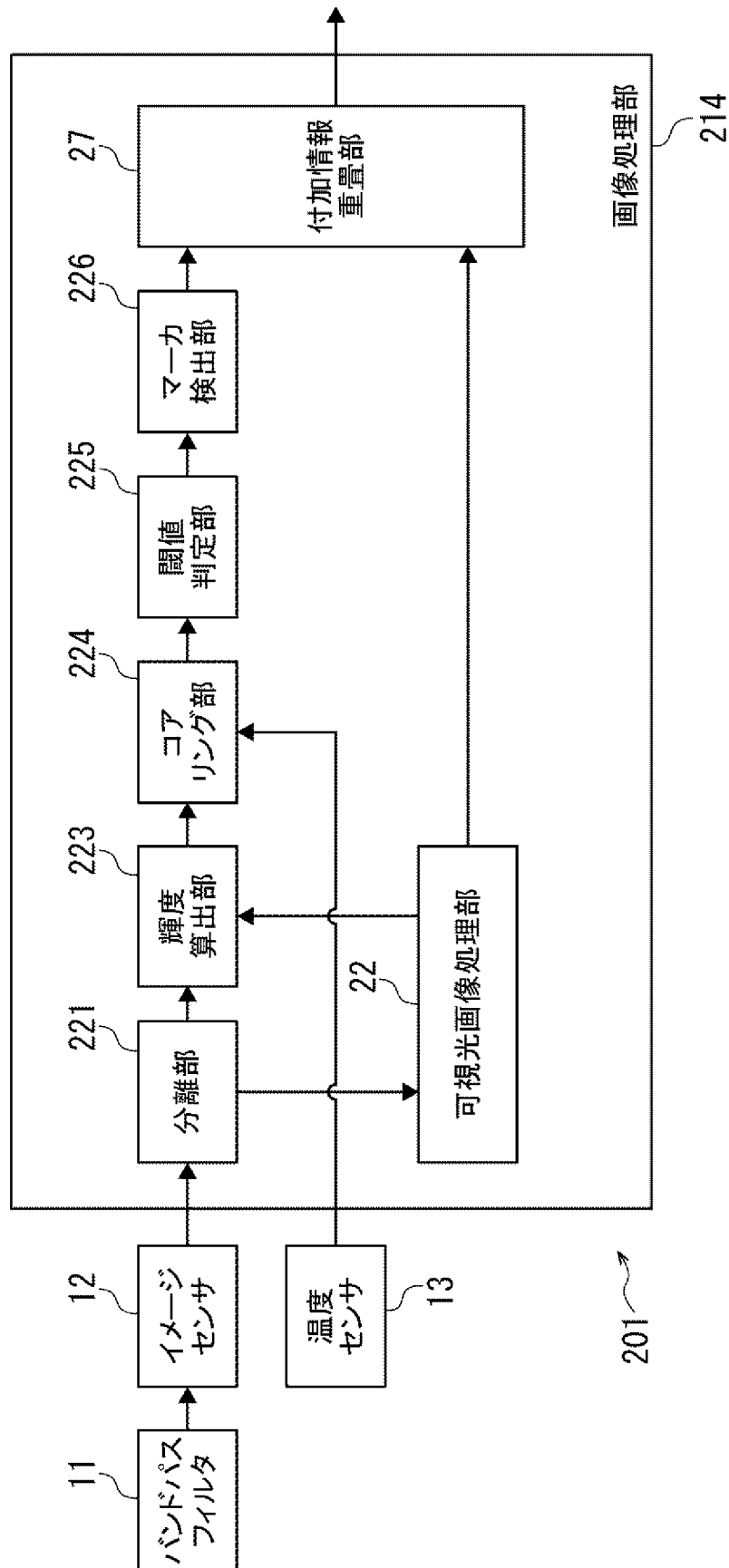
[図7]

図7



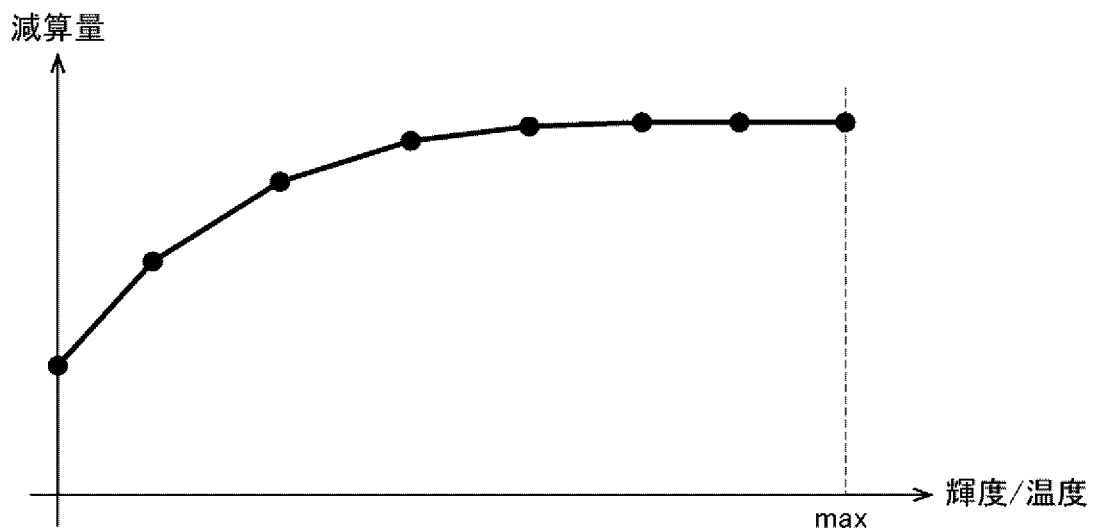
[図8]

図8



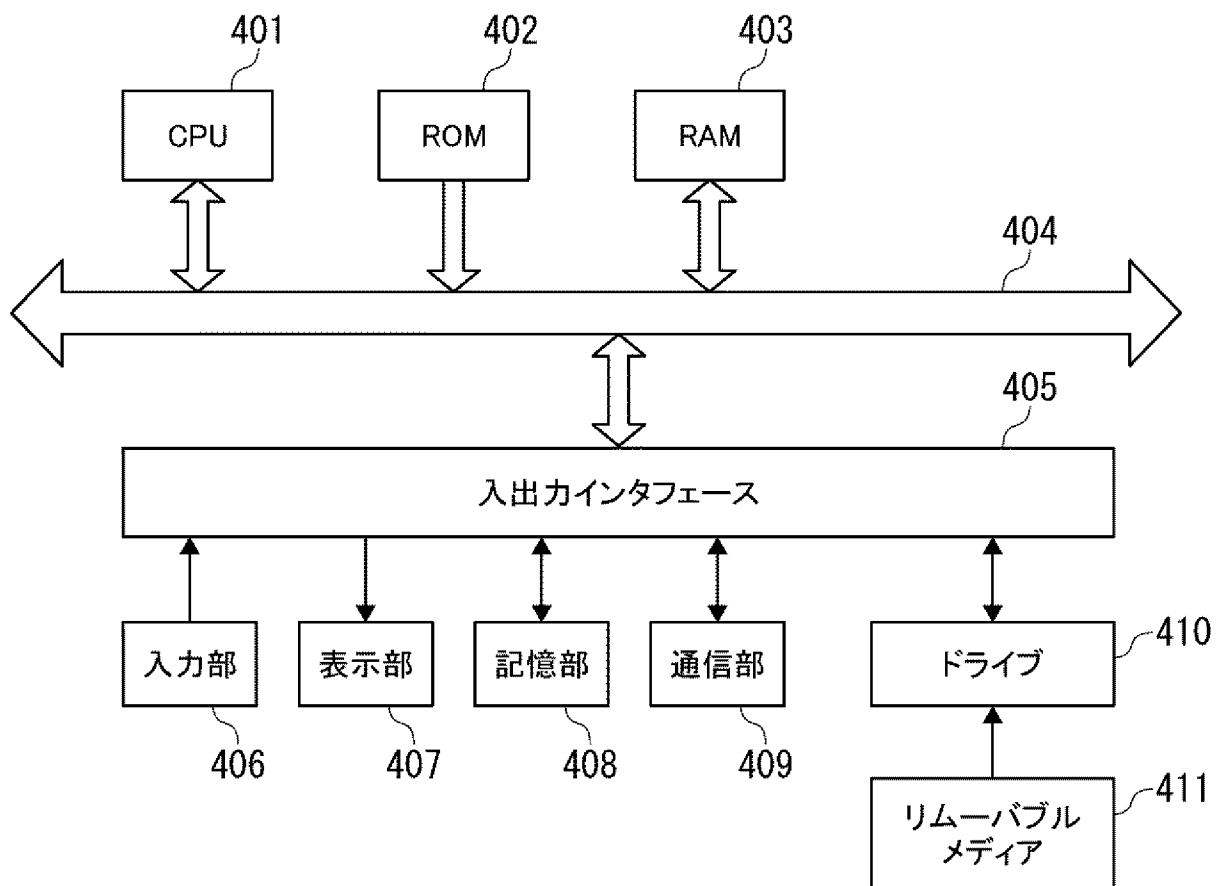
[図9]

図9



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(2006.01)i, G06K7/12(2006.01)i, G06T19/00(2011.01)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)

H04N5/232, G06K7/12, G06T19/00

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.
Y A	JP 2010-50757 A (KWANSEI GAKUIN UNIVERSITY), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0027] to [0038] (Family: none)	1, 4-8 2, 3
Y	JP 2008-182350 A (Fujifilm Corp.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraphs [0065] to [0073]; fig. 6 (Family: none)	1, 4-8
Y	JP 2012-239103 A (Sony Corp.), 06 December 2012 (06.12.2012), paragraphs [0036] to [0044]; fig. 2, 4 & US 2012/0287286 A1 paragraphs [0067] to [0086] & EP 2523160 A1	4, 5

☐ 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
01 March 2016 (01.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

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（IPC））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G06K7/12(2006.01)i, G06T19/00(2011.01)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, G06K7/12, G06T19/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y A	JP 2010-50757 A（学校法人関西学院）2010.03.04, 段落 0027-0038（ファミリーなし）	1, 4-8 2, 3
Y	JP 2008-182350 A（富士フイルム株式会社）2008.08.07, 段落 0065-0073, 図 6（ファミリーなし）	1, 4-8
Y	JP 2012-239103 A（ソニー株式会社）2012.12.06, 段落 0036-0044, 図 2, 4 & US 2012/0287286 A1, 段落 0067-0086 & EP 2523160 A1	4, 5

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

01.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

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）

佐藤 直樹

5 P

9562

電話番号 03-3581-1101 内線 3581