

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/203225 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 23/60 (2023.01) *H04N 23/61* (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/009326

(22) 国際出願日: 2024年3月11日(11.03.2024)

(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 2023-053925 2023年3月29日(29.03.2023) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 富田 晃 (TOMITA Hikaru); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番

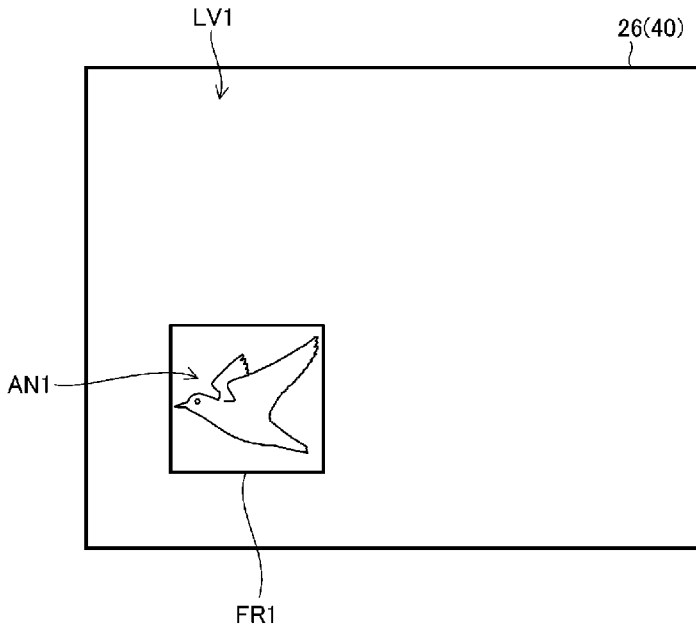
地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 山下 卓 (YAMASHITA Taku); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 松嶋 篤志 (MATSUSHIMA Atsushi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 鈴木 比奈子 (SUZUKI Hinako); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 松浦 憲三, 外 (MATSUURA Kenzo et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿一丁目8番1号 新宿ビルディング5階 新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).

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

(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、撮影システム

[図6]



(57) Abstract: Provided are an image processing device, an image processing method, a program, and an imaging system that use an infrared image to detect, in a visible light image, an area having a specific temperature. The invention comprises at least one processor and at least one memory that stores a command to be executed by the processor. The processor: acquires a visible light image obtained by imaging in a wavelength region including a visible light region, and acquires an infrared image obtained by imaging in a wavelength region including an infrared region; acquires the position and size of



WO 2024/203225 A1

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

a specific temperature region in the visible light image on the basis of temperature information indicated by the infrared image; and generates a display image in which a specific image specifying the specific temperature region is superimposed on the visible light image according to the temperature in the specific temperature region.

(57) 要約 : 赤外線画像を用いて可視光画像の特定の温度を有する領域を検出する画像処理装置、画像処理方法及びプログラム、撮影システムを提供する。少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに実行させるための命令を記憶する少なくとも1つのメモリと、を備え、プロセッサは、可視光域を含む波長領域で撮像されることで得られた可視光画像と赤外線域を含む波長領域で撮像されることで得られた赤外線画像を取得し、赤外線画像が示す温度情報に基づいて可視光画像の特定温度領域の位置及び大きさを取得し、特定温度領域の温度に応じて特定温度領域を特定する特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成する。

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、撮影システム

技術分野

[0001] 本発明は画像処理装置、画像処理方法及びプログラム、撮影システムに係り、特に2種類のカメラを用いて動物等の特定の温度を有する領域を検出する技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、可視光カメラで撮影した可視光画像内の注目領域を抽出する領域抽出部と、可視光カメラと同一の対象を観測する遠赤外線カメラで撮影した遠赤外線画像の注目領域の画像を、遠赤外線画像に基づいて注目領域内で検出した物体の表面テクスチャ又は輪郭・姿勢を再現したモーダル画像に変換するモーダル変換部と、可視光画像の注目領域にモーダル画像を重畳した提示画像を生成する重畳部と、を具備する画像処理装置が記載されている。

[0003] 特許文献2には、第1領域に向けてレーザー光を走査することによって得られた距離値の分布が3次元座標系で示された距離画像を出力するライダーと、第1領域と少なくとも一部の領域が重複する第2領域を撮影して2次元座標系で示された赤外線画像を出力する赤外線カメラと、ライダーから距離画像を取得し、取得した距離画像から物体を検出すると共に、赤外線カメラから赤外線画像を取得して、検出した物体の位置に対応する温度を赤外線画像から得られる温度分布から対応付けして、物体の3次元座標系内の位置の情報および温度の情報を物体と共に表示させる画像を出力する制御部と、制御部からの画像を表示するディスプレイと、を有する監視システムが記載されている。

[0004] 特許文献3には、第1領域を可視光に基づいて撮像する第1撮像部と、第2領域を赤外線に基づいて撮像する第2撮像部と、第2領域を撮像した画像

から対象物を抽出する抽出部と、第1領域を撮像した画像とともに、対象物を示す情報を出力する出力部と、を備える暗視装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特許第7188397号公報
特許文献2：国際公開第2019/163212号
特許文献3：国際公開第2016/171190号

発明の概要

- [0006] 本開示の技術に係る一つの実施形態は、赤外線画像を用いて可視光画像の特定の温度を有する領域を検出する画像処理装置、画像処理方法及びプログラム、撮影システムを提供する。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記目的を達成するために、本開示の第1態様に係る画像処理装置は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに実行させるための命令を記憶する少なくとも1つのメモリと、を備え、プロセッサは、可視光域を含む波長領域で撮像されることで得られた可視光画像と赤外線域を含む波長領域で撮像されることで得られた赤外線画像を取得し、赤外線画像が示す温度情報に基づいて可視光画像の特定温度領域の位置及び大きさを取得し、特定温度領域の温度に応じて特定温度領域を特定する特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成する画像処理装置である。
- [0008] 本開示の第2態様に係る画像処理装置は、第1態様に係る画像処理装置において、プロセッサは、特定温度領域の可視光画像の画角内の移動量が閾値以上の場合に特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成することが好ましい。
- [0009] 本開示の第3態様に係る画像処理装置は、第1態様又は第2態様に係る画像処理装置において、プロセッサは、赤外線画像のノイズ領域を除外して特定温度領域を取得することが好ましい。

- [0010] 本開示の第4態様に係る画像処理装置は、第1態様から第3態様のいずれかに係る画像処理装置において、特定画像は、特定温度領域を囲む枠を含むことが好ましい。
- [0011] 本開示の第5態様に係る画像処理装置は、第4態様に係る画像処理装置において、プロセッサは、特定温度領域の温度に応じて枠の色を決定することが好ましい。
- [0012] 本開示の第6態様に係る画像処理装置は、第4態様又は第5態様に係る画像処理装置において、プロセッサは、特定温度領域の温度に応じて枠の太さを決定することが好ましい。
- [0013] 本開示の第7態様に係る画像処理装置は、第1態様から第6態様のいずれかに係る画像処理装置において、プロセッサは、赤外線画像が示す温度情報であって、一定の範囲の温度を有する温度情報に基づいて可視光画像の画角外の特定温度領域を取得し、可視光画像に特定温度領域が存在する方向を示す矢印を重畳した表示用画像を生成することが好ましい。
- [0014] 本開示の第8態様に係る画像処理装置は、第7態様に係る画像処理装置において、プロセッサは、特定温度領域の温度に応じて矢印の色を決定することが好ましい。
- [0015] 本開示の第9態様に係る画像処理装置は、第7態様又は第8態様に係る画像処理装置において、プロセッサは、特定温度領域の温度に応じて矢印の太さを決定することが好ましい。
- [0016] 本開示の第10態様に係る画像処理装置は、第1態様から第9態様のいずれかに係る画像処理装置において、プロセッサは、ユーザによる動物の種類指定を受け付け、赤外線画像が示す温度情報に基づいて可視光画像の複数の動物を検出し、可視光画像及び赤外線画像のうちの少なくとも一方に基づいて検出した複数の動物の形状、温度、及び色のうちの少なくとも1つの情報を取得し、情報に基づいて検出した複数の動物の種類をそれぞれ識別し、検出した複数の動物のうち指定された種類の動物と相対的に最も種類に近い第1の動物の領域を特定する第1の特定画像と、第1の特定画像とは異なる

第2の特定画像であって、検出した複数の動物のうち第1の動物とは異なる第2の動物の領域を特定する第2の特定画像と、を可視光画像に重畳した表示用画像を生成することが好ましい。

[0017] 本開示の第10態様に係る画像処理装置は、少なくとも1つのプロセッサと、プロセッサに実行させるための命令を記憶する少なくとも1つのメモリと、を備え、プロセッサは、ユーザによる動物の種類指定を受け付け、可視光域を含む波長領域で撮像されることで得られた可視光画像と赤外線域を含む波長領域で撮像されることで得られた赤外線画像を取得し、赤外線画像が示す温度情報に基づいて可視光画像の複数の動物を検出し、可視光画像及び赤外線画像のうちの少なくとも一方に基づいて検出した複数の動物の形状、温度、及び色のうちの少なくとも1つの情報を取得し、情報に基づいて検出した複数の動物の種類をそれぞれ識別し、検出した複数の動物のうち指定された種類の動物と相対的に最も種類に近い第1の動物の領域を特定する第1の特定画像と、第1の特定画像とは異なる第2の特定画像であって、検出した複数の動物のうち第1の動物とは異なる第2の動物の領域を特定する第2の特定画像と、を可視光画像に重畳した表示用画像を生成する画像処理装置であってもよい。

[0018] 本開示の第11態様に係る画像処理装置は、第1態様から第10態様のいずれかに係る画像処理装置において、プロセッサは、ユーザによる動物の種類指定を受け付け、赤外線画像が示す温度情報に基づいて可視光画像の画角外の複数の動物を検出し、赤外線画像に基づいて検出した複数の動物の形状、及び温度のうちの少なくとも一方の情報を取得し、情報に基づいて検出した複数の動物の種類をそれぞれ識別し、検出した複数の動物のうち指定された種類の動物と相対的に最も種類に近い第1の動物の方向を示す第1の矢印と、第1の矢印とは異なる第2の矢印であって、検出した複数の動物のうち第1の動物とは異なる第2の動物の方向を示す第2の矢印と、を可視光画像に重畳した表示用画像を生成することが好ましい。

[0019] 本開示の第12態様に係る画像処理装置は、第1態様から第11態様のい

いずれかに係る画像処理装置において、プロセッサは、現在の特定温度領域を特定する第1の特定画像と、第1の特定画像とは異なる第2の特定画像であって、過去の特定温度領域を特定する第2の特定画像と、を可視光画像に重畳した表示用画像を生成することが好ましい。

[0020] 本開示の第13態様に係る画像処理装置は、第1態様から第12態様のいずれかに係る画像処理装置において、プロセッサは、現在の特定温度領域を特定する特定画像と、特定温度領域の移動の軌跡を示す線と、を重畳した表示用画像を生成することが好ましい。

[0021] 本開示の第14態様に係る画像処理装置は、第1態様から第13態様のいずれかに係る画像処理装置において、プロセッサは、赤外線画像が示す温度情報に基づいて可視光画像の画角外の特定温度領域を取得し、特定温度領域の可視光画像の画角内の移動量が閾値以上の場合に特定温度領域の未来の位置を予測し、可視光画像に特定温度領域の未来の位置の方向を示す矢印を重畳した表示用画像を生成することが好ましい。

[0022] 上記目的を達成するために、本開示の第15態様に係る撮影システムは、可視光画像を撮影する可視光カメラと、赤外線画像を撮影する赤外線カメラと、表示用画像を表示するモニタと、第1態様から第14態様のいずれかに係る画像処理装置と、を備える撮影システムである。

[0023] 本開示の第16態様に係る画像処理方法は、少なくとも1つのプロセッサが、可視光域を含む波長領域で撮像されることで得られた可視光画像と赤外線域を含む波長領域で撮像されることで得られた赤外線画像を取得し、赤外線画像が示す温度情報に基づいて可視光画像の特定温度領域の位置及び大きさを取得し、特定温度領域の温度に応じて特定温度領域を特定する特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成する画像処理方法である。

[0024] 本開示の第17態様に係るプログラムは、第16態様に係る画像処理方法をコンピュータに実行させるプログラムである。

[0025] 第17態様に係るプログラムを記憶したCD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) 等の非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体も本開示

に含まれる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図 1 は、本開示に係る画像処理装置を含む撮影システムを斜め前方から見た斜視図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示した撮影システムの背面図である。

[図3]図 3 は、可視光カメラの画角と赤外線カメラの画角との関係の一例を示す図である。

[図4]図 4 は、撮影システムの内部構成の一例を示すブロック図である。

[図5]図 5 は、第 1 の実施形態に係る撮影システムを用いたライブビュー画像の表示制御方法の工程を示すフローチャートである。

[図6]図 6 は、E V F 又は L C D に表示されたライブビュー画像の一例を示す図である。

[図7]図 7 は、恒温動物の検出方法の工程を示すフローチャートである。

[図8]図 8 は、高温部の温度と枠の色及び枠の太さとの関係の一例を示す表である。

[図9]図 9 は、可視光画像の画角外に高温部が存在する場合の処理について説明するための図である。

[図10]図 1 0 は、高温部の温度と矢印の色及び矢印の太さとの関係の一例を示す表である。

[図11]図 1 1 は、第 5 の実施形態に係るライブビュー画像の表示制御方法の工程を示すフローチャートである。

[図12]図 1 2 は、E V F 又は L C D に表示されたライブビュー画像の一例を示す図である。

[図13]図 1 3 は、E V F 又は L C D に表示されたライブビュー画像の一例を示す図である。

[図14]図 1 4 は、第 7 の実施形態に係るライブビュー画像の表示制御方法の工程を示すフローチャートである。

[図15]図 1 5 はライブビュー画像の一例を示す図である。

[図16]図16は、EVF又はLCDに表示されるライブビュー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

[0027] 以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施形態について詳説する。

[0028] <撮影システム>

コンシューマー用途において野生動物等をカメラで撮影する際に、動物をカメラ又は撮影者が発見することが難しい。例えば、望遠レンズを用いるため画角が狭くなり動物がカメラの画角内に入らない場合がある。また、動物と背景が同色であることによって動物を見つけられない場合がある。本開示に係る撮影システムは、動物の位置を撮影者であるユーザに伝えることで、動物の発見を容易にするものである。

[0029] 図1は、本開示に係る画像処理装置を含む撮影システムを斜め前方から見た斜視図であり、図2は、図1に示した撮影システムの背面図である。

[0030] 図1に示すように、撮影システム10は、可視光カメラ100と、赤外線カメラ200と、を含む。

[0031] 可視光カメラ100は、可視光域を含む波長領域で撮像することで可視光画像を取得する。可視光域とは、電磁波のうち360nm～830nmの波長領域のことをいう。可視光画像は、可視光域の少なくとも一部を含む波長領域で撮像されてよい。可視光カメラ100は、交換レンズ102と、交換レンズ102が着脱可能なカメラ本体104とから構成されたミラーレスのデジタル一眼カメラである。

[0032] カメラ本体104の前面には、交換レンズ102が装着される不図示の本体マウントが設けられる。カメラ本体104の上面には、主としてシャッターリリースボタン22、シャッタースピードダイヤル23、露出補正ダイヤル24、電源レバー25、及びホットシュー30等が設けられている。

[0033] また、図2に示すように、カメラ本体104の背面には、EVF (Electronic View Finder : 電子ビューファインダ) 26、MENU/OKキー27、十字キー28、再生ボタン29、及びLCD (liquid crystal display : 液

晶ディスプレイ) 40等が設けられている。

[0034] LCD40は、撮影モード時にライブビュー画像を表示したり、再生モード時に撮影した画像を再生表示したりする他、各種のメニュー画面を表示するディスプレイとして機能する。なお、撮影モード時に、EVF26に目を近づけると、不図示のアイセンサの働きにより、自動的にEVF26の表示に切り替わり、目を離すとLCD40の表示に切り替わる。EVF26及びLCD40は、本開示の「モニタ」に相当する。

[0035] MENU/OKキー27は、LCD40の画面上にメニューを表示させる指令を行うためのメニューボタンとしての機能と、選択内容の確定及び実行などを指令するOKボタンとしての機能とを兼備した操作キーである。

[0036] 十字キー28は、上下左右の4方向の指示を入力する操作部であり、メニュー画面から項目を選択したり、各メニューから各種設定項目の選択を指示したりするボタンとして機能する。また、十字キー28の上キー及び下キーは撮影時のズームスイッチあるいは再生モード時の再生ズームスイッチとして機能し、左キー及び右キーは再生モード時のコマ送り(順方向及び逆方向送り)ボタンとして機能する。再生ボタン29は、撮影記録した静止画又は動画をLCD40に表示させる再生モードに切り替えるためのボタンである。

[0037] ホットシュー30は、外付けのアクセサリを可視光カメラ100に装着するための取付部である。外付けのアクセサリと可視光カメラ100とは、ホットシュー30に設けられて電気接点を介して双方向に通信制御を行うことができる。

[0038] 撮影システム10では、ホットシュー30に赤外線カメラ200が装着されている。可視光カメラ100と赤外線カメラ200とは、USB(Universal Serial Bus)規格の通信ケーブル12によりデータを送受信可能に接続されている。

[0039] 赤外線カメラ200は、赤外線域の少なくとも一部を含む波長領域で撮像することで、可視光カメラ100が取得する可視光画像に対応する赤外線画

像を取得する。赤外線域とは、電磁波のうち $0.8\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ 程度の波長領域のことをいう。赤外線画像は、赤外線域の少なくとも一部を含む波長領域で撮像されてよい。可視光画像に対応するとは、赤外線画像が可視光画像と略同タイミングで略同画角を撮影したものであることを指す。

[0040] 可視光画像と赤外線画像とは、概ね同時に撮像された画像であることが好ましいが、厳密な同時に限らず、両画像の撮像タイミングの時間差に起因する画像間の共通被写体の位置ズレが許容できる範囲の時間差で可視光画像と赤外線画像とが撮像されてもよい。例えば、可視光画像と赤外線画像とは、人間の知覚において実質的に同時と把握される範囲の時間差を含んで略同時と見做せる時間内に撮像された画像であってもよい。

[0041] 赤外線カメラ200は、被写体の温度分布を可視化したヒートマップ画像を取得するサーモグラフィ装置及びサーマルカメラの概念を含む。ヒートマップ画像は、サーモグラフィ画像（熱画像）と言い換えてもよい。赤外線画像は、ヒートマップ化する前の画像であってもよいし、ヒートマップ画像であってもよい。本明細書において赤外線画像という記載は、文脈から矛盾がない限り、ヒートマップ画像の概念を含む。

[0042] 赤外線カメラ200は、赤外線レンズ202と、赤外線レンズ202が装着されたカメラ本体204とから構成された赤外線センサである。赤外線カメラ200は、被写体に向けて赤外線を投光する赤外線LED（Light Emitting Diode）等の光源を備えてもよい。

[0043] 赤外線レンズ202は、赤外線域の光を選択的に透過させ、集光させるレンズである。赤外線レンズ202の光軸は、可視光カメラ100の交換レンズ102の光軸と平行であってよい。

[0044] 図3は、可視光カメラ100の画角AVと赤外線カメラ200の画角A1との関係の一例を示す図である。図3のF3Aは、可視光カメラ100の交換レンズ102の光軸と赤外線カメラ200の赤外線レンズ202の光軸とが平行であり、交換レンズ102の焦点距離と赤外線レンズ202の焦点距離とが同一であり、かつ可視光カメラ100のイメージセンサ110（図4

参照)のサイズと赤外線カメラ200のイメージセンサ210(図4参照)のサイズとが同一である場合を示している。画角AVと画角A1とは広さが同じであり、交換レンズ102の光軸と赤外線レンズ202の光軸との上下のずれ量に応じて画角AVの位置と画角A1の位置とが上下にずれている。

[0045] なお、可視光カメラ100の画角AVと赤外線カメラ200の画角A1とは、少なくとも一部が重複していればよい。図3のF3Bは、可視光カメラ100の画角AVよりも赤外線カメラ200の画角A1の方が広く、かつそれぞれの光軸が上下及び左右にずれている場合を示している。また、図3のF3Cは、可視光カメラ100の画角AVよりも赤外線カメラ200の画角A1の方が狭く、かつそれぞれの光軸が上下及び左右にずれている場合を示している。このような関係であっても、可視光画像と赤外線画像とは一部が重複しており、略同画角である。

[0046] 撮影システム10は、可視光画像と赤外線画像との画角のずれに応じた両画像の各画素の対応関係を予め取得しておくことが好ましい。可視光画像の画素の位置と赤外線画像の画素の位置との対応関係は、例えば、可視光カメラ100と赤外線カメラ200のそれぞれの撮像光学系の構成と、両者の空間的な配置関係等の条件を基に特定することができる。また、このような二画像間の画素位置の対応関係は、両画像に共通する被写体の対応点の情報を基に特定することができる。

[0047] なお、撮影システム10は、可視光カメラ100と赤外線カメラ200とを組み合わせたシステム構成に限らず、例えば、可視光センサと赤外線センサとの両方が搭載された一眼タイプのカメラのように、撮像光学系の光路分割により、同一画角で同一の撮像範囲の可視光画像と赤外線画像とを取得できる構成であってもよい。

[0048] <撮影システムの内部構成>

図4は、撮影システム10の内部構成の一例を示すブロック図である。図4に示すように、可視光カメラ100は、イメージセンサ110、プロセッサ120、メモリ130、表示ドライバ140、操作部150、入出力イン

ターフェース160、センサドライバ170、及びAFE (Analog Front End) 180を備える。

[0049] イメージセンサ110は、CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 型のカラーイメージセンサにより構成されている。なお、イメージセンサ110は、CMOS型に限らず、CCD (Charge Coupled Device) 型のイメージセンサでもよい。

[0050] イメージセンサ110は、x方向 (水平方向) 及びy方向 (垂直方向) に二次元的に配列された光電変換素子 (フォトダイオード) で構成される複数の画素上に、赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) のカラーフィルタが、周期的色配列 (例えば、ベイヤ配列、X-Trans (登録商標) 等) で配設され、各フォトダイオード上にはマイクロレンズが配置されている。

[0051] 交換レンズ102の撮像光学系によってイメージセンサ110の受光面に結像された被写体の光学像は、イメージセンサ110によって電気信号に変換される。イメージセンサ110の各画素には、入射する光量に応じた電荷が蓄積され、イメージセンサ110からは各画素に蓄積された電荷量 (信号電荷) に応じた電気信号が画像信号として読み出される。

[0052] プロセッサ120は、メモリ130に記憶された命令を実行する。プロセッサ120のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ (processor) である。各種のプロセッサには、ソフトウェア (プログラム) を実行して各種の機能部として作用する汎用的なプロセッサであるCPU (Central Processing Unit)、画像処理に特化したプロセッサであるGPU (Graphics Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるPLD (Programmable Logic Device)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

[0053] 1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されていてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサ (例えば、複数のFPGA

、又はCPUとFPGAの組み合わせ、あるいはCPUとGPUの組み合わせ)で構成されてもよい。また、複数の機能部を1つのプロセッサで構成してもよい。複数の機能部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアント又はサーバ等のコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組合せで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の機能部として作用させる形態がある。第2に、SoC (System On Chip) 等に代表されるように、複数の機能部を含むシステム全体の機能を1つのIC (Integrated Circuit) チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の機能部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

[0054] さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路 (circuitry) である。

[0055] プロセッサ120は、操作部150を使用したユーザ操作にしたがって、可視光カメラ100の各部を統括制御するとともに、各種の処理を行う。プロセッサ120により各種の処理は、後述する赤外線画像を用いて可視光画像の撮影を補助する処理を含む。

[0056] メモリ130は、プロセッサ120に実行させるための命令を記憶する。メモリ130は、不図示のフラッシュメモリ、不図示のRAM (Random Access Memory)、及び不図示のROM (Read Only Memory) を含む。メモリ130は、カメラ本体104に着脱自在なメモリカードを含む。

[0057] フラッシュメモリ及びROMは、ファームウェア、本開示に係る表示制御プログラムを含む各種のプログラム、及び撮影された画像 (静止画、動画) 等を記憶する不揮発性メモリである。

[0058] RAMは、プロセッサ120による処理の作業領域として機能し、また、不揮発性メモリに格納されたファームウェア及び表示制御プログラム等を一時的に記憶する。なお、プロセッサ120が、メモリ130の一部 (RAM) を内蔵していてもよい。

- [0059] 表示ドライバ140は、入力されたデジタルの画像信号を表示用の信号形式に変換して、EVF26又はLCD40に順次出力する。
- [0060] 操作部150は、図1及び図2に示したシャッターリリースボタン22、シャッタースピードダイヤル23、露出補正ダイヤル24、電源レバー25、MENU/OKキー27、十字キー28、再生ボタン29等を含む。LCD40をタッチパネルディスプレイとして構成し、操作部150としてもよい。
- [0061] 入出力インターフェース160は、図1及び図2に示したホットシュー30、及び通信ケーブル12が接続される不図示のコネクタ部を含む。入出力インターフェース160は、赤外線カメラ200との間で相互にデータ及び信号を送受信する。
- [0062] センサドライバ170は、プロセッサ120の指令にしたがってイメージセンサ110から画像信号の読み出し制御を行う。また、センサドライバ170は、プロセッサ120からの電子シャッタ制御信号により、イメージセンサ110の各画素に蓄積にされた電荷を排出させて（リセットして）、露光を開始させる電子シャッタ機能を有する。
- [0063] AFE180は、イメージセンサ110により被写体を撮像して得られたアナログの画像信号に対して各種のアナログ信号処理を施し、アナログ処理後の画像信号をデジタルの画像信号に変換する。AFE180でのアナログ処理は、例えば、色分離処理、AGC（Automatic Gain Control）等を含む。AGCは、撮影時の感度（ISO感度（ISO：International Organization for Standardization））を調整する感度調整部として機能し、入力する画像信号を増幅する増幅器のゲインを調整し、画像信号の信号レベルが適切な範囲に入るようにする。
- [0064] 静止画又は動画の撮影時にイメージセンサ110及びAFE180を介して出力されるRGBの画素毎の画像データ（モザイク画像データ）は、メモリ130に入力され、一時的に記憶される。なお、イメージセンサ110がCMOS型イメージセンサである場合、AFE180は、イメージセンサ110内に内蔵されていることが多い。

- [0065] また、プロセッサ120は、メモリ130に一時的に記憶された画像データに対して、各種のデジタル信号処理を施すデジタル信号処理部として機能する。即ち、プロセッサ120は、AFE180を介して入力した画像データに対して、オフセット処理、感度補正を含むゲイン・コントロール処理、ガンマ補正処理、デモザイク処理（デモザイキング処理、同時化処理とも言う）、RGB/YCrCb変換処理等のデジタル信号処理を行い、デジタル信号処理後の画像データを再びメモリ130に記憶させる。なお、デモザイク処理とは、例えば、RGB3色のカラーフィルタからなるイメージセンサ110の場合、RGBからなるモザイク画像から画素毎にRGB全ての色情報を算出する処理であり、モザイクデータ（点順次のRGBデータ）から同時化されたRGB3面の画像データを生成する。
- [0066] RGB/YCrCb変換処理は、同時化されたRGBデータを輝度データ（Y）及び色差データ（Cr、Cb）に変換する処理である。
- [0067] さらに、プロセッサ120は、静止画又は動画の記録時に、一旦メモリ130のRAMに格納された非圧縮の輝度データY及び色差データCb、Crに対して圧縮処理を施す。静止画の場合には、例えばJPEG(Joint Photographic coding Experts Group)形式で圧縮し、動画の場合には、例えばH.264形式で圧縮する。圧縮された画像データは、メモリ130のフラッシュメモリに記録される。また、プロセッサ120は、再生モード時にメモリ130のフラッシュメモリから圧縮された画像データを読み出し、読み出した画像データに対して伸張処理を施し、非圧縮の画像データを生成し、表示ドライバ140を介してLCD40等に表示させる。
- [0068] EVF26又はLCD40にライブビュー画像を表示させる場合には、プロセッサ120は、所定のフレームレート（例えば、30fps(frames per second)、60fps)で可視光画像を撮影させる。すなわち、センサドライバ170によってイメージセンサ110から所定のフレームレートで画像信号の読み出し制御を行う。また、プロセッサ120は、イメージセンサ110から読み出され、AFE180によってデジタル処理されたデジタル

の画像信号を表示ドライバ140に出力する。表示ドライバ140は、入力する時系列のデジタルの画像信号を表示用の信号形式に変換して、EVF26又はLCD40に順次出力する。これにより、EVF26又はLCD40にライブビュー画像がリアルタイムに表示される。

[0069] シャッターリリースボタン22は、静止画及び動画の撮影指示を入力するための撮影指示部であり、いわゆる「半押し」(S1押し)と「全押し」(S2押し)とからなる2段ストローク式のスイッチで構成されている。

[0070] シャッターリリースボタン22が「半押し」されることによってS1_ON信号、「半押し」からさらに押し込む「全押し」がされることによってS2_ON信号が出力される。静止画撮影モードの場合、S1_ON信号が出力されると、プロセッサ120は、AF制御(Auto Focus 制御:自動焦点調節)及びAE制御(Auto Exposure 制御:自動露出制御)などの撮影準備処理を実行し、S2_ON信号が出力されると、静止画の撮影処理及び記録処理を実行する。

[0071] AF制御を行う場合、プロセッサ120は、デジタルの画像信号に基づいてAF制御に必要な数値を算出する。いわゆるコントラストAFの場合、例えば、所定のAFエリア内におけるG信号の高周波成分の積算値(焦点評価値)を算出する。プロセッサ120は、AF制御時に焦点評価値が最大となる位置(即ち、コントラストが最大になる位置)に交換レンズ102のレンズ群に含まれるフォーカスレンズを移動させる。なお、AFは、コントラストAFには限定されず、例えば、イメージセンサに設けられた位相差検出用画素の画素データに基づいてデフォーカス量を検出し、このデフォーカス量がゼロになるようにフォーカスレンズを移動させる位相差AFを行うものもよい。

[0072] AE制御を行う場合、プロセッサ120は、被写体の明るさ(被写体輝度)を検出し、被写体輝度に対応するAE制御に必要な数値(露出値(EV値(exposure value)))を算出する。プロセッサ120は、算出したEV値に基づいて所定のプログラム線図からF値、シャッタースピード及びISO感

度を決定し、A E制御を行うことができる。

[0073] なお、A F制御及びA E制御は、それぞれ操作部150によりオートモードが設定されている場合に自動的に行われ、マニュアルモードが設定されている場合には、A F制御及びA E制御が行われなことは言うまでもない。

[0074] また、動画撮影モードの場合、シャッターリリースボタン22が全押しされることによってS2_ON信号が出力されると、カメラ本体104は、動画の記録を開始する動画記録モードになり、動画の画像処理及び記録処理を実行し、その後、シャッターリリースボタン22が再び全押しされることによってS2_ON信号が出力されると、カメラ本体104は、スタンバイ状態になり、動画の記録処理を一時停止する。

[0075] また、図4に示すように、赤外線カメラ200は、イメージセンサ210、A F E 220、及び入出力インターフェース230を備える。

[0076] イメージセンサ210は、赤外線域を含む波長領域の光を受光して得られる電気信号を出力する。イメージセンサ210は、近赤外域(0.8 μ m~2.5 μ m)、中赤外域(2.5 μ m~4.0 μ m)、及び遠赤外域(4.0 μ m~1000 μ m)のうち何れの波長領域に高い感度を有するセンサであってもよい。なお、遠赤外域に対応する赤外線センサとして、例えば、4.0 μ m~14 μ mの範囲に感度を有するセンサを用いることができる。イメージセンサ210には、マイクロボロメータ又はSOI(Silicon on Insulator)ダイオード型などの熱型の赤外線センサを用いることができる。イメージセンサ210の解像度とイメージセンサ110の解像度は同じであってもよいし、異なってもよい。

[0077] 赤外線レンズ202の撮像光学系によってイメージセンサ210の受光面に結像された被写体の光学像は、イメージセンサ210によって電気信号に変換される。イメージセンサ210の各画素には、入射する光量に応じた電荷が蓄積され、イメージセンサ210からは各画素に蓄積された電荷量(信号電荷)に応じた電気信号が画像信号として読み出される。

[0078] A F E 220は、イメージセンサ210により被写体を撮像して得られた

アナログの画像信号に対して各種のアナログ信号処理を施し、アナログ処理後の画像信号をデジタルの画像信号に変換する。

- [0079] 赤外線カメラ200で撮影された赤外線画像の各画素の値は赤外線の強度を示し、赤外線の強度は被写体の温度に比例する。
- [0080] 入出インターフェース230は、図1及び図2に示したホットシュー30と接続される電気接点、及び通信ケーブル12が接続される不図示のコネクタ部を含む。入出インターフェース230は、可視光カメラ100との間で相互にデータ及び信号を送受信する。赤外線カメラ200で撮影された赤外線画像は、入出インターフェース230を介して可視光カメラ100に出力される。
- [0081] このように構成された可視光カメラ100の電源が投入されると、可視光カメラ100及び赤外線カメラ200は撮影スタンバイ状態になる。可視光カメラ100及び赤外線カメラ200は、撮影スタンバイ状態において、動画の撮影を開始する。赤外線カメラ200のフレームレートは、可視光カメラ100のフレームレートと同様でよい。赤外線カメラ200のフレームレートは、可視光カメラ100のフレームレートよりも低くてもよい。可視光カメラ100のフレームレートと赤外線カメラ200のフレームレートとは同期していなくてもよい。このような関係であっても、可視光画像と赤外線画像とは略同タイミングである。
- [0082] 赤外線カメラ200で撮影された動画は、通信ケーブル12を介して可視光カメラ100に入力される。可視光カメラ100で撮影された動画は、後述する特定画像が重畳されてEVF26又はLCD40にライブビュー画像として表示される。
- [0083] ユーザは、EVF26又はLCD40に表示されるライブビュー画像を視認して、構図を決定したり、撮影したい被写体を確認したり、撮影条件を設定したりすることができる。以下において、撮影システム10を用いたライブビュー画像の表示制御方法について説明する。
- [0084] <第1の実施形態>

図5は、第1の実施形態に係るライブビュー画像の表示制御方法の工程を示すフローチャートである。表示制御方法は、プロセッサ120がメモリ130から表示制御プログラムを読み出して実行することにより実現される。表示制御プログラムは、入出インターフェース160を介して提供されてもよい。

- [0085] ステップST1では、撮影システム10は、ライブビュー画像用の動画の撮影を開始する。すなわち、可視光カメラ100は可視光画像を撮影し、赤外線カメラ200は赤外線画像を撮影する。撮影された赤外線画像は、入出インターフェース160を介して可視光カメラ100に入力される。以下の処理は、フレーム毎に行われる。
- [0086] ステップST2では、プロセッサ120は、ステップST1で撮影した赤外線画像が示す温度情報を取得する。
- [0087] ステップST3では、プロセッサ120は、ステップST2で取得した温度情報から、赤外線画像における相対的に高温の領域である高温部（「特定温度領域」の一例）の位置及び大きさを取得する。また、ステップST3では、プロセッサ120は、可視光画像と赤外線画像との画角のずれに応じた両画像の各画素の対応関係を考慮し、赤外線画像の高温部に対応する可視光画像の高温部の位置及び大きさを取得する。
- [0088] ステップST4では、プロセッサ120は、赤外線画像の高温部の温度に応じて可視光画像の高温部の位置及び大きさを特定する特定画像を生成する。
- [0089] 特定画像は、可視光画像の高温部を囲む枠を含んでもよい。枠の形状は限定されず、矩形、多角形、円形、楕円形等の任意の図形であってよいし、高温部の輪郭に沿った形状であってもよい。また、枠は、高温部の全体を囲む形状に限定されず、高温部の半分以上を囲む形状であればよい。
- [0090] ステップST5では、プロセッサ120は、ステップST4で生成した特定画像をステップST1で撮影した可視光画像に重畳した表示用画像を生成する。特定画像を可視光画像に重畳するとは、可視光画像の画素のうち特定

画像の位置に相当する画素を特定画像の画素を用いて変更することをいう。
例えば、特定画像は透過していてもよい。

[0091] ステップS T 6では、プロセッサ1 2 0は、ステップS T 5で生成した表示用画像をE V F 2 6又はL C D 4 0にライブビュー画像として表示させる。その後ステップS T 1に戻り、撮影システム1 0は、ライブビュー画像の撮影及び表示を継続する。

[0092] 図6は、ステップS T 6においてE V F 2 6又はL C D 4 0に表示されたライブビュー画像L V 1を示す図である。ライブビュー画像L V 1は、不図示の可視光画像に特定画像である枠F R 1が重畳された画像である。枠F R 1は、各辺が可視光画像の画角に平行な正方形であり、可視光画像の高温部に相当する動物A N 1の全体を囲んでいる。

[0093] このようなライブビュー画像を表示させることで、ユーザは、可視光画像の被写体の視認性が悪い場合であっても、ライブビュー画像の枠の位置から高温部の被写体、例えば動物を発見することができる。さらに、ユーザは、ライブビュー画像の枠の位置を考慮して構図を決定し、シャッターリリースボタン2 2を全押し操作することで、動物の可視光画像の静止画を撮影することができる。なお、全押し操作により撮影された可視光画像の静止画には、枠は含まれない。

[0094] ライブビュー画像の表示制御方法の工程のうち、ステップS T 1～ステップS T 5は本開示に係る画像処理方法に相当する。

[0095] <第2の実施形態>

第1の実施形態では、プロセッサ1 2 0は、赤外線画像から高温部を取得したが、第2の実施形態では、動物の領域だけを抽出するために、以下の領域を取得する。

[0096] プロセッサ1 2 0は、一定の温度範囲の高温部を動物として検出する。温度範囲は、例えば3 0度以上4 5度以下である。温度範囲の下限は、撮影システム1 0の周囲温度よりも1 0度高い温度であってもよい。温度範囲は、撮影対象の動物の体温に応じて変更可能であってもよい。撮影対象が人間、

犬、猫等である場合には、温度範囲は35度以上38度以下であってもよい。また、撮影対象が鳥である場合には、温度範囲は39度以上45度以下であってもよい。

[0097] プロセッサ120は、赤外線画像のノイズ領域を除外して高温部を取得する。例えば、100度以上のものが存在し、周囲に輻射がある場合にノイズ領域となる。プロセッサ120は、赤外線画像の画素毎ではなく、赤外線画像内を複数の領域に分割し、領域内のノイズを除外する。

[0098] プロセッサ120は、高温部の可視光画像の画角内の移動量を取得し、取得した移動量が閾値以上の場合に高温部を動物として検出する。すなわち、プロセッサ120は、取得した移動量が閾値以上の場合に特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成する。プロセッサ120は、高温部の移動量を、現在の可視光画像と過去の可視光画像とを比較して取得する。閾値は、例えば0.1秒間の移動量が可視光画像の画角の1%以上であり、好ましくは0.1秒間の移動量が可視光画像の画角の3%以上である。

[0099] 図7は、表面温度が30度～45度の恒温動物の検出方法の工程を示すフローチャートである。

[0100] ステップST11では、プロセッサ120は、赤外線カメラ200で撮影した赤外線画像から可視光カメラ100で撮影した可視光画像の高温部を検出する。

[0101] ステップST12では、プロセッサ120は、ステップST11で検出した高温部が移動しているか否かを判定する。プロセッサ120は、高温部が移動していると判断した場合はステップST13の処理に移行する。また、プロセッサ120は、高温部が移動していないと判断した場合はステップST14の処理に移行する。ここでは、プロセッサ120は、高温部の可視光画像の画角内の移動量を取得し、移動量が閾値以上の場合に高温部が移動していると判断する。

[0102] ステップST13では、プロセッサ120は、ステップST11で検出した高温部が動物であると判断する。また、プロセッサ120は、可視光画像

の高温部の位置及び大きさを特定する特定画像であって、高温部の温度に応じた特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成し、本フローチャートの処理を終了する。

[0103] ステップS T 1 4では、プロセッサ1 2 0は、可視光画像に相対的に大きなノイズ領域が存在するか否かを判定する。プロセッサ1 2 0は、可視光画像を複数の領域に分割し、1 0 0度以上の領域が存在する場合に、その領域をノイズ領域とする。プロセッサ1 2 0は、ノイズ領域が存在すると判断した場合はステップS T 1 5の処理に移行する。また、プロセッサ1 2 0は、ノイズ領域が存在しないと判断した場合はステップS T 1 6の処理に移行する。

[0104] ステップS T 1 5では、プロセッサ1 2 0は、可視光画像のうちノイズ領域を除外した3 0度～4 5度の高温部を恒温動物であると判断する。また、プロセッサ1 2 0は、高温部の位置及び大きさを特定する特定画像であって、高温部の温度に応じた特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成し、本フローチャートの処理を終了する。

[0105] ステップS T 1 6では、プロセッサ1 2 0は、可視光画像の3 0度～4 5度の高温部を恒温動物であると判断する。また、プロセッサ1 2 0は、高温部の位置及び大きさを特定する特定画像であって、高温部の温度に応じた特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成し、本フローチャートの処理を終了する。

[0106] このように、可視光画像の画角内の移動量が閾値以上の高温部、又はノイズ領域を除外した後の3 0度～4 5度の高温部を恒温動物であると判断し、恒温動物の位置を特定する枠を可視光画像に重畳した表示用画像を生成することで、恒温動物の撮影を補助することができる。

[0107] <第3の実施形態>

第3の実施形態では、枠表示の視認性を向上させる。

[0108] プロセッサ1 2 0は、赤外線画像から取得した高温部の温度に応じて可視光画像に重畳表示する枠の色を変更する。また、プロセッサ1 2 0は、赤外

線画像から取得した高温部の温度に応じて可視光画像に重畳表示する枠の太さを変更する。

[0109] 図8は、高温部の温度と枠の色及び枠の太さとの関係の一例を示す表である。図8に示す例では、3度おきに異なる枠の色及び枠の太さに変更される。高温部の温度が45度の場合は、枠の色は赤であり、枠の太さは最も太い。高温部の温度が42度の場合は、枠の色は橙であり、枠の太さは2番目に太い。高温部の温度が39度の場合は、枠の色は橙+白（薄い橙）であり、枠の太さは3番目に太い。高温部の温度が36度の場合は、枠の色は水色+白（薄い水色）であり、枠の太さは4番目に太い。高温部の温度が33度の場合は、枠の色は水色であり、枠の太さは5番目に太い。高温部の温度が30度の場合は、枠の色は青であり、枠の太さは最も細い。

[0110] プロセッサ120は、これらの6段階の温度のうち高温部の温度に最も近い温度を選択し、選択した温度に対応する色及び太さの枠を決定する。このように、温度が高いほど枠を暖色とし、温度が低いほど枠を寒色とすることで、ユーザは高温部の温度を適切に識別することができる。また、温度が高いほど枠を太くし、温度が低いほど枠を細くすることで、ユーザは高温部の温度を適切に識別することができる。

[0111] なお、プロセッサ120は、枠の色及び枠の太さのうち的一方のみを変更し、他方を一定としてもよい。

[0112] <第4の実施形態>

第4の実施形態では、第1の実施形態に係るライブビュー画像の表示制御方法において、可視光画像の画角外に高温部が存在する場合に、ユーザに高温部の存在する方向を認識させる。

[0113] すなわち、プロセッサ120は、ステップST3において、ステップST2で取得した温度情報から、赤外線画像における相対的に高温の領域である高温部の位置及び大きさを取得する。

[0114] ここで、高温部が赤外線画像に存在し、かつ可視光画像に存在しない場合は、プロセッサ120は、ステップST4において、可視光画像の画角外の

高温部が存在する方向を特定する特定画像を生成する。

[0115] さらに、プロセッサ120は、ステップST5において、特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成し、ステップST6において、生成した表示用画像をEVF26又はLCD40に表示させる。

[0116] 特定画像は、高温部が存在する方向を指し示す矢印を含む。矢印とは、形状は限定されず、人の手の形をした指示マーク等の方向を指し示す記号全般を含む。プロセッサ120は、可視光カメラ100の光軸と高温部とがどの程度ずれているかを示すために、可視光画像の画角中心と高温部との距離に応じて矢印の長さを変更してもよい。

[0117] 図9は、可視光画像の画角外に高温部が存在する場合の処理について説明するための図である。図9のF9Aは、それぞれ撮影された可視光画像PVと赤外線画像PIとの画角の関係の一例を示す図である。F9Aにおいて、赤外線画像PIの高温部に相当する動物AN2は、可視光画像PVの画角外であり、可視光画像PVには存在していない。

[0118] 図9のF9Bは、F9Aに示した可視光画像PVと赤外線画像PIとが撮影された場合のEVF26又はLCD40に表示されるライブビュー画像LV2を示す図である。ライブビュー画像LV2は、可視光画像PVに特定画像の矢印AR1が重畳された画像である。矢印AR1は、可視光画像PVの画角の中心と赤外線画像PIの高温部に相当する動物AN2とを結ぶ直線上の位置に配置され、動物AN2の方向を指し示している。

[0119] さらに、第4の実施形態では、矢印表示の視認性を向上させる。

[0120] 例えば、プロセッサ120は、赤外線画像から取得した高温部の温度に応じて可視光画像に重畳表示する矢印の色を変更する。また、プロセッサ120は、赤外線画像から取得した高温部の温度に応じて可視光画像に重畳表示する矢印の太さを変更する。

[0121] 図10は、高温部の温度と矢印の色及び矢印の太さとの関係の一例を示す表である。図10に示す例では、3度おきに異なる矢印の色及び矢印の太さに変更される。高温部の温度が45度の場合は、矢印の色は赤であり、矢印

の太さは最も太い。高温部の温度が42度の場合は、矢印の色は橙であり、矢印の太さは2番目に太い。高温部の温度が39度の場合は、矢印の色は橙+白（薄い橙）であり、矢印の太さは3番目に太い。高温部の温度が36度の場合は、矢印の色は水色+白（薄い水色）であり、矢印の太さは4番目に太い。高温部の温度が33度の場合は、矢印の色は水色であり、矢印の太さは5番目に太い。高温部の温度が30度の場合は、矢印の色は青であり、矢印の太さは最も細い。

[0122] プロセッサ120は、これらの6段階の温度のうち高温部の温度に最も近い温度を選択し、選択した温度に対応する色及び太さの矢印を決定する。このように、温度が高いほど矢印を暖色とし、温度が低いほど矢印を寒色とすることで、ユーザは高温部の温度を適切に識別することができる。また、温度が高いほど矢印を太くし、温度が低いほど矢印を細くすることで、ユーザは高温部の温度を適切に識別することができる。

[0123] なお、プロセッサ120は、矢印の色及び矢印の太さのうち的一方のみを変更し、他方を一定としてもよい。また、プロセッサ120は、可視光画像の画角内の高温部と可視光画像の画角外の高温部とを検出した場合は、ライブビュー画像に枠の特定画像と矢印の特定画像との両方を表示させてもよい。

[0124] <第5の実施形態>

第5の実施形態では、複数の動物を検出した場合に、ユーザが指定した動物を優先した特定画像を表示する。

[0125] 図11は、第5の実施形態に係るライブビュー画像の表示制御方法の工程を示すフローチャートである。

[0126] ステップST21では、ユーザは、撮影したい動物の種類を操作部150によって指定する。プロセッサ120は、複数の動物の種類をユーザが選択可能にLCD40に表示させてもよい。例えば、「犬」、「猫」、「ウサギ」、「鳥」等の動物の種類を表示させる。プロセッサ120は、ユーザに指定された動物の種類を受け付ける。

- [0127] ステップS T 2 2では、撮影システム10は、ライブビュー画像の撮影を開始する。すなわち、可視光カメラ100は可視光画像を撮影し、赤外線カメラ200は赤外線画像を撮影する。撮影された赤外線画像は、入出力インターフェース160を介して可視光カメラ100に入力される。
- [0128] ステップS T 2 3では、プロセッサ120は、ステップS T 2 2で撮影した赤外線画像が示す温度情報を取得する。
- [0129] ステップS T 2 4では、プロセッサ120は、ステップS T 2 3で取得した温度情報から、赤外線画像に存在する動物を検出する。また、ステップS T 2 4では、プロセッサ120は、可視光画像と赤外線画像との画角のずれに応じた両画像の各画素の対応関係を考慮し、赤外線画像に存在する動物に対応する可視光画像の動物を検出する。ここでは、複数の動物を検出した場合について説明する。
- [0130] ステップS T 2 5では、プロセッサ120は、可視光画像及び赤外線画像のうちの少なくとも一方に基づいて、可視光画像から検出した複数の動物のそれぞれについて、形状、温度、及び色のうちの少なくとも1つの情報を取得する。
- [0131] ステップS T 2 6では、プロセッサ120は、ステップS T 2 5で取得した情報に基づいて、可視光画像から検出した複数の動物の種類をそれぞれ識別する。
- [0132] ステップS T 2 7では、プロセッサ120は、可視光画像の動物の位置及び大きさを特定する特定画像であって、動物の種類に応じた特定画像を生成する。ここでは、プロセッサ120は、検出した複数の動物のうちステップS T 2 1で指定された種類の動物と相対的に最も種類に近い第1の動物の領域を特定する第1の特定画像と、第1の特定画像とは異なる第2の特定画像であって、検出した複数の動物のうち第1の動物とは異なる第2の動物の領域を特定する第2の特定画像と、を生成する。第1の特定画像及び第2の特定画像は、それぞれ可視光画像の動物を囲む枠を含む。
- [0133] ステップS T 2 8では、プロセッサ120は、第1の特定画像及び第2の

特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成する。

[0134] ステップS T 2 9では、プロセッサ1 2 0は、ステップS T 2 8で生成した表示用画像をE V F 2 6又はL C D 4 0に表示させる。

[0135] 図1 2は、ステップS T 2 9においてE V F 2 6又はL C D 4 0に表示されたライブビュー画像L V 3の一例を示す図である。ライブビュー画像L V 3は、不図示の可視光画像に特定画像である枠F R 2及び枠F R 3が重畳された画像である。枠F R 2は、可視光画像の動物A N 3を囲んでいる。枠F R 3は、可視光画像の動物A N 4を囲んでいる。

[0136] ここで、動物A N 3は、ステップS T 1 1で受け付けた動物の種類と相対的に最も種類が近い動物である。このため、第1の特定画像である動物A N 3を囲む枠F R 2は、動物の種類に応じた枠として実線の枠となっている。一方、動物A N 4は、動物A N 3とは種類の異なる動物であり、ステップS T 1 1で受け付けた動物の種類とは相対的に種類が遠い動物である。このため、第2の特定画像である動物A N 4を囲む枠F R 3は、動物の種類に応じた枠として破線の枠となっている。

[0137] ここでは、プロセッサ1 2 0は、枠F R 2を実線、枠F R 3を破線とすることで、受け付けた動物の種類と相対的に最も種類が近い動物か否かを区別したが、色、太さ、形状等を異ならせて区別してもよい。また、プロセッサ1 2 0は、枠F R 2及び枠F R 3の色及び太さは、第3の実施形態と同様に温度に応じて決定してもよい。

[0138] <第6の実施形態>

第6の実施形態では、第5の実施形態に係るライブビュー画像の表示制御方法において、可視光画像の画角外に複数の動物が存在する場合に、ユーザに動物の存在する方向を動物の種類に応じて認識させる。

[0139] すなわち、プロセッサ1 2 0は、ステップS T 2 4において、ステップS T 2 3で取得した温度情報から、赤外線画像に存在する動物を検出する。ここでは、複数の動物を検出した場合について説明する。

[0140] ここで、動物が赤外線画像に存在し、かつ可視光画像に存在しない場合は

、プロセッサ120は、ステップST25において、赤外線画像に基づいて、検出した複数の動物のそれぞれについて、形状、及び温度のうちの少なくとも一方の情報を取得する。また、プロセッサ120は、ステップST26において、ステップST25で取得した情報に基づいて、検出した複数の動物の種類をそれぞれ識別する。

[0141] 続いて、プロセッサ120は、ステップST27において、動物の存在する方向を特定する特定画像であって、動物の種類に応じた特定画像を生成する。ここでは、検出した複数の動物のうちステップST21で指定された種類の動物と相対的に最も種類が近い第1の動物の存在する方向を特定する第1の特定画像と、第1の特定画像とは異なる第2の特定画像であって、検出した複数の動物のうち第1の動物とは異なる第2の動物の存在する方向を特定する第2の特定画像と、を生成する。第1の特定画像及び第2の特定画像は、それぞれ動物の存在する方向を指し示す矢印を含む。

[0142] プロセッサ120は、ステップST28において、第1の特定画像及び第2の特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成し、ステップST29において、ステップST28で生成した表示用画像をEVF26又はLCD40に表示させる。

[0143] 図13は、第6の実施形態のステップST29においてEVF26又はLCD40に表示されたライブビュー画像LV4の一例を示す図である。ライブビュー画像LV4は、不図示の可視光画像に特定画像である矢印AR2及びAR3が重畳された画像である。矢印AR2及びAR3は、それぞれ赤外線画像において検出された動物AN5及び動物AN6の存在する方向を指し示している。

[0144] ここで、動物AN5は、ステップST21で受け付けた動物の種類と相対的に最も種類が近い動物である。このため、動物AN5の存在する方向を指し示す矢印AR2（「第1の矢印」の一例）は、動物の種類に応じた矢印として実線の矢印となっている。一方、動物AN6は、動物AN5とは種類の異なる動物であり、ステップST21で受け付けた動物の種類とは相対的に

種類が遠い動物である。このため、動物A N 6の存在する方向を指し示す矢印A R 3（「第2の矢印」の一例）は、動物の種類に応じた矢印として破線の矢印となっている。

[0145] ここでは、プロセッサ120は、矢印A R 2を実線、矢印A R 3を破線とすることで、受け付けた動物の種類と相対的に最も種類が近い動物か否かを区別したが、色、太さ、形状等を異ならせて区別してもよい。また、プロセッサ120は、矢印A R 2及びA R 3の色及び太さは、第4の実施形態と同様に温度に応じて決定してもよい。

[0146] <第7の実施形態>

第7の実施形態では、動いている高温部の動向を表示させる。

[0147] 図14は、第7の実施形態に係るライブビュー画像の表示制御方法の工程を示すフローチャートである。

[0148] ステップS T 3 1～ステップS T 3 4の処理は、第1の実施形態のステップS T 1～ステップS T 4の処理と同様である。

[0149] ステップS T 3 5では、ステップS T 3 3で取得した高温部が移動しているか否かを判定する。ここでは、高温部の可視光画像の画角内の移動量が閾値以上の場合に、高温部が移動していると判断する。プロセッサ120は、高温部が移動していないと判断した場合は、ステップS T 3 6の処理に移行し、高温部が移動していると判断した場合は、ステップS T 3 7の処理に移行する。

[0150] ステップS T 3 6では、プロセッサ120は、ステップS T 3 4で生成した特定画像を可視光画像に重畳した表示用画像を生成する。

[0151] 一方、ステップS T 3 7では、プロセッサ120は、ステップS T 3 4で生成した特定画像と、メモリ130に記憶されている特定画像とを可視光画像に重畳した表示用画像を生成する。メモリ130に記憶されている特定画像については、後述する。

[0152] ステップS T 3 8では、プロセッサ120は、ステップS T 3 6又はステップS T 3 7で生成した表示用画像をE V F 2 6又はL C D 4 0に表示させ

る。

- [0153] ステップS T 3 9では、プロセッサ1 2 0は、ステップS T 3 4で生成した特定画像をメモリ1 3 0に記憶させる。ここで記憶させる特定画像は、過去の高温部を示す過去の特定画像として、現在の特定画像とは区別できる特定画像として記憶させる。例えば、ステップS T 3 4で生成した直線の枠を、破線の枠に変更して記憶させる。
- [0154] なお、ステップS T 3 9の処理は、ライブビュー画像の全フレームについて行わなくてもよく、例えば一定フレーム数毎に行えばよい。
- [0155] ステップS T 4 0では、プロセッサ1 2 0は、ライブビュー画像の表示を終了するか否かを判定する。ライブビュー画像の表示を終了する場合は、例えば、シャッターリリースボタン2 2が全押しされたことで、静止画の撮影処理及び記録処理を実行する場合、又は可視光カメラ1 0 0の電源が遮断された場合等である。
- [0156] ステップS T 4 0において、ライブビュー画像の表示を終了すると判定した場合は、プロセッサ1 2 0は、本フローチャートの処理を終了する。一方、ライブビュー画像の表示を終了しない判定した場合は、プロセッサ1 2 0は、ステップS T 3 1の処理に移行する。
- [0157] ステップS T 3 1～S T 3 4の処理後、プロセッサ1 2 0は、ステップS T 3 5において高温部が移動していると判断した場合は、ステップS T 3 7において、ステップS T 3 4で生成した特定画像と、ステップS T 3 9でメモリ1 3 0に記憶した特定画像とを可視光画像に重畳した表示用画像を生成する。
- [0158] このように、ステップS T 3 1～ステップS T 3 9の処理を繰り返すことで、高温部の可視光画像の画角内の移動量が閾値以上の場合に、現在の可視光画像に現在の高温部を特定する第1の特定画像と、過去の高温部を特定する第2の特定画像とが重畳されたライブビュー画像がE V F 2 6又はL C D 4 0に表示される。
- [0159] 図1 5は、第7の実施形態に係るライブビュー画像の一例を示す図である

。図15のF15Aは、ステップST36においてEVF26又はLCD40に表示されたライブビュー画像LV5を示す図である。ライブビュー画像LV5は、可視光画像に第1の特定画像である枠FR4、第2の特定画像である枠FR5-1、枠FR5-2、及び枠FR5-3が重畳された画像である。枠FR4は、実線の枠であり、現在の可視光画像の高温部に相当する動物AN7を囲んでいる。枠FR5-1は、破線の枠であり、現在から数フレーム前の第1の可視光画像の高温部に相当する動物AN7の位置に配置されている。枠FR5-2は、破線の枠であり、さらに数フレーム前の第2の可視光画像の高温部に相当する動物AN7の位置に配置されている。枠FR5-3は、破線の枠であり、さらに数フレーム前の第3の可視光画像の高温部に相当する動物AN7の位置に配置されている。

[0160] このようなライブビュー画像を表示させることで、ユーザは動いている高温部の動向を知ることができる。

[0161] プロセッサ120は、第2の特定画像として可視光画像に高温部の移動の軌跡を示す線を重畳した表示用画像を生成してもよい。

[0162] 図15のF15Bは、ステップST28においてEVF26又はLCD40に表示されたライブビュー画像LV6を示す図である。ライブビュー画像LV6は、不図示の可視光画像に第1の特定画像である枠FR4、第2の特定画像である矢印AR4-1、矢印AR4-2、及び矢印AR4-3が重畳された画像である。枠FR4は、実線の枠であり、現在の可視光画像の高温部に相当する動物AN7を囲んでいる。矢印AR4-1は、実線の矢印であり、枠FR4の中心と数フレーム前の第1の可視光画像の高温部に相当する動物AN7の位置の中心とを結ぶ直線上に配置された矢印である。矢印AR4-2は、直線の矢印であり、第1の可視光画像の動物AN7の位置の中心とさらに数フレーム前の第2の可視光画像の動物AN7の中心とを結ぶ直線上に配置された矢印である。矢印AR4-3は、直線の矢印であり、第2の可視光画像の動物AN7の位置の中心とさらに数フレーム前の第3の可視光画像の動物AN7の中心とを結ぶ直線上に配置された矢印である。なお、F

15Bに示した破線は、説明のために図示したものであり、ライブビュー画像LV6に表示されるものではない。

[0163] このようなライブビュー画像を表示させることで、ユーザは動いている高温部の軌跡を知ることができる。

[0164] プロセッサ120は、動いている高温部の動向を予測して未来の高温部を示す特定画像を表示させてもよい。例えば、プロセッサ120は、高温部が可視光画像の画角外に存在する場合に、未来の高温部の位置の方向を予測して表示させてもよい。

[0165] 図16は、EVF26又はLCD40に表示されるライブビュー画像LV7を説明するための図である。ライブビュー画像LV7は、不図示の可視光画像に特定画像である矢印AR5が重畳された画像である。

[0166] 図16に示す動物AN8は、可視光画像の画角外に存在する高温部であって、不図示の赤外線画像から検出された高温部である。また、図16に示す位置PS1は、不図示の現在から数フレーム前の第1の赤外線画像から検出された動物AN8の位置を示し、位置PS2は、不図示のさらに数フレーム前の第2の赤外線画像から検出された動物AN8の位置を示している。図16に示す位置PS0は、現在から数フレーム後のタイミングにおいて動物AN8が移動していると予測された未来の位置である。なお、ライブビュー画像LV7の範囲外の枠、破線、矢印は、説明のために図示したものであり、実際には動物AN8だけが存在する。

[0167] 矢印AR5は、不図示の可視光画像の画角の中心と赤外線画像の動物AN8とを結ぶ直線上の位置に配置され、動物AN8の方向を指し示している。

[0168] このように、動いている高温部の動向を予測して表示させることで、ユーザは可視光カメラ100の光軸をいずれの方向に向ければ高温部を撮影することができるかを知ることができる。

[0169] <その他>

本発明の技術的範囲は、上記の実施形態に記載の範囲には限定されない。各実施形態における構成等は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、各実施形

態間で適宜組み合わせることができる。

符号の説明

- [0170] 1 0…撮影システム
- 1 2…通信ケーブル
- 2 2…シャッタリリースボタン
- 2 3…シャッタスピードダイヤル
- 2 4…露出補正ダイヤル
- 2 5…電源レバー
- 2 7…MENU/OKキー
- 2 8…十字キー
- 2 9…再生ボタン
- 3 0…ホットシュー
- 1 0 0…可視光カメラ
- 1 0 2…交換レンズ
- 1 0 4…カメラ本体
- 1 1 0…イメージセンサ
- 1 2 0…プロセッサ
- 1 3 0…メモリ
- 1 4 0…表示ドライバ
- 1 5 0…操作部
- 1 6 0…入出力インターフェース
- 1 7 0…センサドライバ
- 1 8 0…A F E
- 2 0 0…赤外線カメラ
- 2 0 2…赤外線レンズ
- 2 0 4…カメラ本体
- 2 1 0…イメージセンサ
- 2 3 0…入出力インターフェース

A I …画角
A N 1 …動物
A N 2 …動物
A N 3 …動物
A N 4 …動物
A N 5 …動物
A N 6 …動物
A N 7 …動物
A N 8 …動物
A R 1 …矢印
A R 2 …矢印
A R 3 …矢印
A R 4 - 1 …矢印
A R 4 - 2 …矢印
A R 4 - 3 …矢印
A R 5 …矢印
A V …画角
F R 1 …枠
F R 2 …枠
F R 3 …枠
F R 4 …枠
F R 5 - 1 …枠
F R 5 - 2 …枠
F R 5 - 3 …枠
L V 1 …ライブビュー画像
L V 2 …ライブビュー画像
L V 3 …ライブビュー画像
L V 4 …ライブビュー画像

L V 5 …ライブビュー画像

L V 6 …ライブビュー画像

L V 7 …ライブビュー画像

P I …赤外線画像

P S 0 …位置

P S 1 …位置

P S 2 …位置

P V …可視光画像

S T 1 ～ S T 6、S T 2 1 ～ S T 2 9、S T 3 1 ～ S T 4 0 …ライブビュー
画像の表示制御方法の工程

S T 1 1 ～ S T 1 6 …恒温動物の検出方法の工程

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つのプロセッサと、
 前記プロセッサに実行させるための命令を記憶する少なくとも1つ
 のメモリと、
 を備え、
 前記プロセッサは、
 可視光域を含む波長領域で撮像されることで得られた可視光画像と
 赤外線域を含む波長領域で撮像されることで得られた赤外線画像を取
 得し、
 前記赤外線画像が示す温度情報に基づいて前記可視光画像の特定温
 度領域の位置及び大きさを取得し、
 前記特定温度領域の温度に応じて前記特定温度領域を特定する特定
 画像を前記可視光画像に重畳した表示用画像を生成する、
 画像処理装置。
- [請求項2] 前記プロセッサは、
 前記特定温度領域の前記可視光画像の画角内の移動量が閾値以上の
 場合に前記特定画像を前記可視光画像に重畳した表示用画像を生成す
 る、
 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記プロセッサは、
 前記赤外線画像のノイズ領域を除外して前記特定温度領域を取得す
 る、
 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記特定画像は、前記特定温度領域を囲む枠を含む、
 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記プロセッサは、
 前記特定温度領域の温度に応じて前記枠の色を決定する、
 請求項4に記載の画像処理装置。

- [請求項6] 前記プロセッサは、
前記特定温度領域の温度に応じて前記枠の太さを決定する、
請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記プロセッサは、
前記赤外線画像が示す温度情報であって、一定の範囲の温度を有する温度情報に基づいて前記可視光画像の画角外の特定温度領域を取得し、
前記可視光画像に前記特定温度領域が存在する方向を示す矢印を重畳した表示用画像を生成する、
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記プロセッサは、
前記特定温度領域の温度に応じて前記矢印の色を決定する、
請求項7に記載の画像処理装置。
- [請求項9] 前記プロセッサは、
前記特定温度領域の温度に応じて前記矢印の太さを決定する、
請求項7に記載の画像処理装置。
- [請求項10] 前記プロセッサは、
ユーザによる動物の種類指定を受け付け、
前記赤外線画像が示す温度情報に基づいて前記可視光画像の複数の動物を検出し、
前記可視光画像及び前記赤外線画像のうちの少なくとも一方に基づいて前記検出した複数の動物の形状、温度、及び色のうちの少なくとも1つの情報を取得し、
前記情報に基づいて前記検出した複数の動物の種類をそれぞれ識別し、
前記検出した複数の動物のうち前記指定された種類の動物と相対的に最も種類が近い第1の動物の領域を特定する第1の特定画像と、前記第1の特定画像とは異なる第2の特定画像であって、前記検出した

複数の動物のうち前記第1の動物とは異なる第2の動物の領域を特定する第2の特定画像と、を前記可視光画像に重畳した表示用画像を生成する、

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項11]

前記プロセッサは、

ユーザによる動物の種類指定を受け付け、

前記赤外線画像が示す温度情報に基づいて前記可視光画像の画角外の複数の動物を検出し、

前記赤外線画像に基づいて前記検出した複数の動物の形状、及び温度のうちの少なくとも一方の情報を取得し、

前記情報に基づいて前記検出した複数の動物の種類をそれぞれ識別し、

前記検出した複数の動物のうち前記指定された種類の動物と相対的に最も種類が近い第1の動物の方向を示す第1の矢印と、前記第1の矢印とは異なる第2の矢印であって、前記検出した複数の動物のうち前記第1の動物とは異なる第2の動物の方向を示す第2の矢印と、を前記可視光画像に重畳した表示用画像を生成する、

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項12]

前記プロセッサは、

現在の前記特定温度領域を特定する第1の特定画像と、前記第1の特定画像とは異なる第2の特定画像であって、過去の前記特定温度領域を特定する第2の特定画像と、を前記可視光画像に重畳した表示用画像を生成する、

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項13]

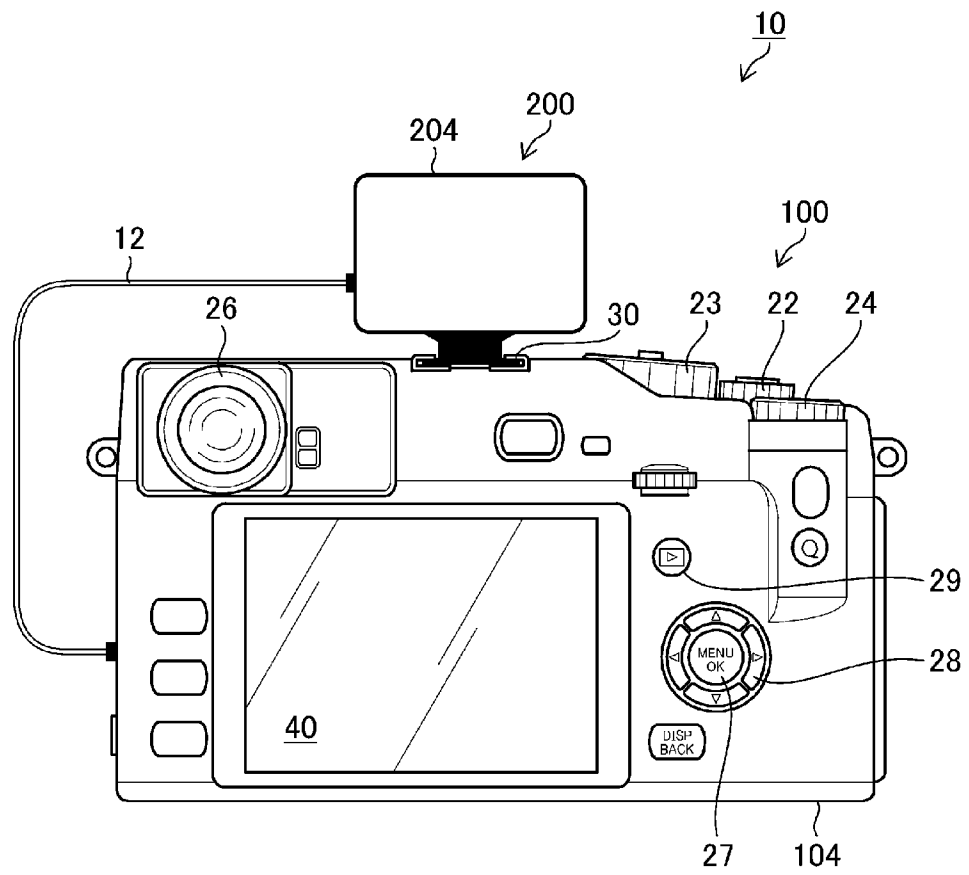
前記プロセッサは、

現在の前記特定温度領域を特定する特定画像と、前記特定温度領域の移動の軌跡を示す線と、を重畳した表示用画像を生成する、

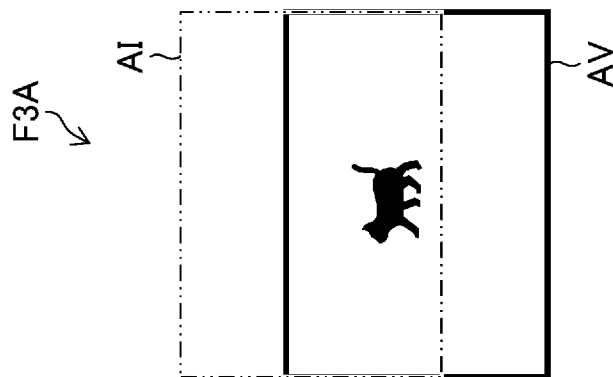
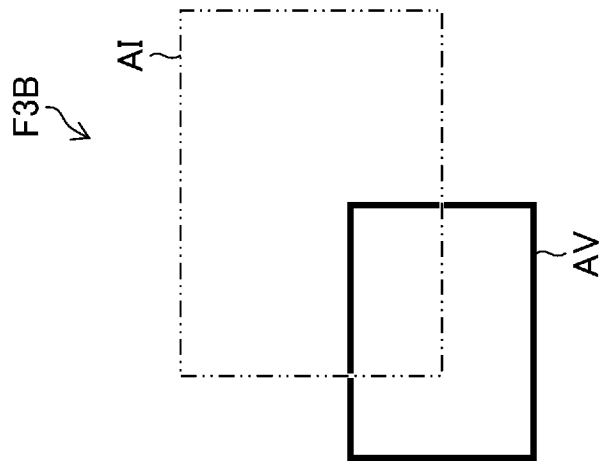
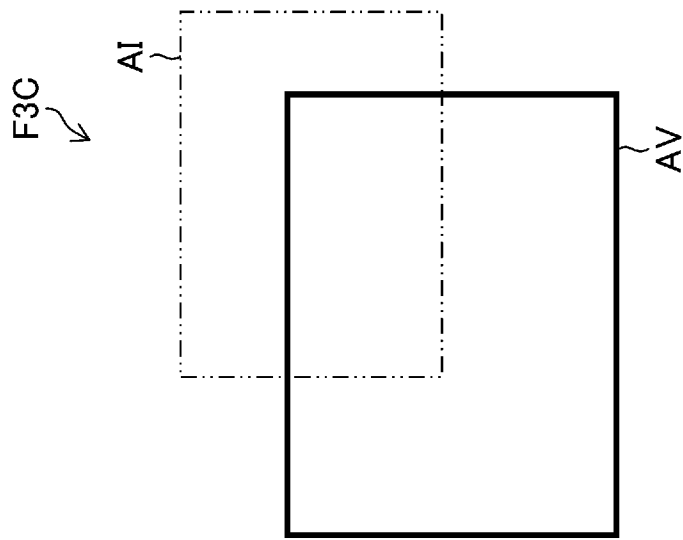
請求項1に記載の画像処理装置。

- [請求項14] 前記プロセッサは、
前記赤外線画像が示す温度情報に基づいて前記可視光画像の画角外
の特定温度領域を取得し、
前記特定温度領域の前記可視光画像の画角内の移動量が閾値以上の
場合に前記特定温度領域の未来の位置を予測し、
前記可視光画像に前記特定温度領域の未来の位置の方向を示す矢印
を重畳した表示用画像を生成する、
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項15] 前記可視光画像を撮影する可視光カメラと、
前記赤外線画像を撮影する赤外線カメラと、
前記表示用画像を表示するモニタと、
請求項1から14のいずれか1項に記載の画像処理装置と、
を備える撮影システム。
- [請求項16] 少なくとも1つのプロセッサが、
可視光域を含む波長領域で撮像されることで得られた可視光画像と
赤外線域を含む波長領域で撮像されることで得られた赤外線画像を取
得し、
前記赤外線画像が示す温度情報に基づいて前記可視光画像の特定温
度領域の位置及び大きさを取得し、
前記特定温度領域の温度に応じて前記特定温度領域を特定する特定
画像を前記可視光画像に重畳した表示用画像を生成する、
画像処理方法。
- [請求項17] 請求項16に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるプロ
グラム。
- [請求項18] 非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、請求項1
7に記載のプログラムが記録された記録媒体。

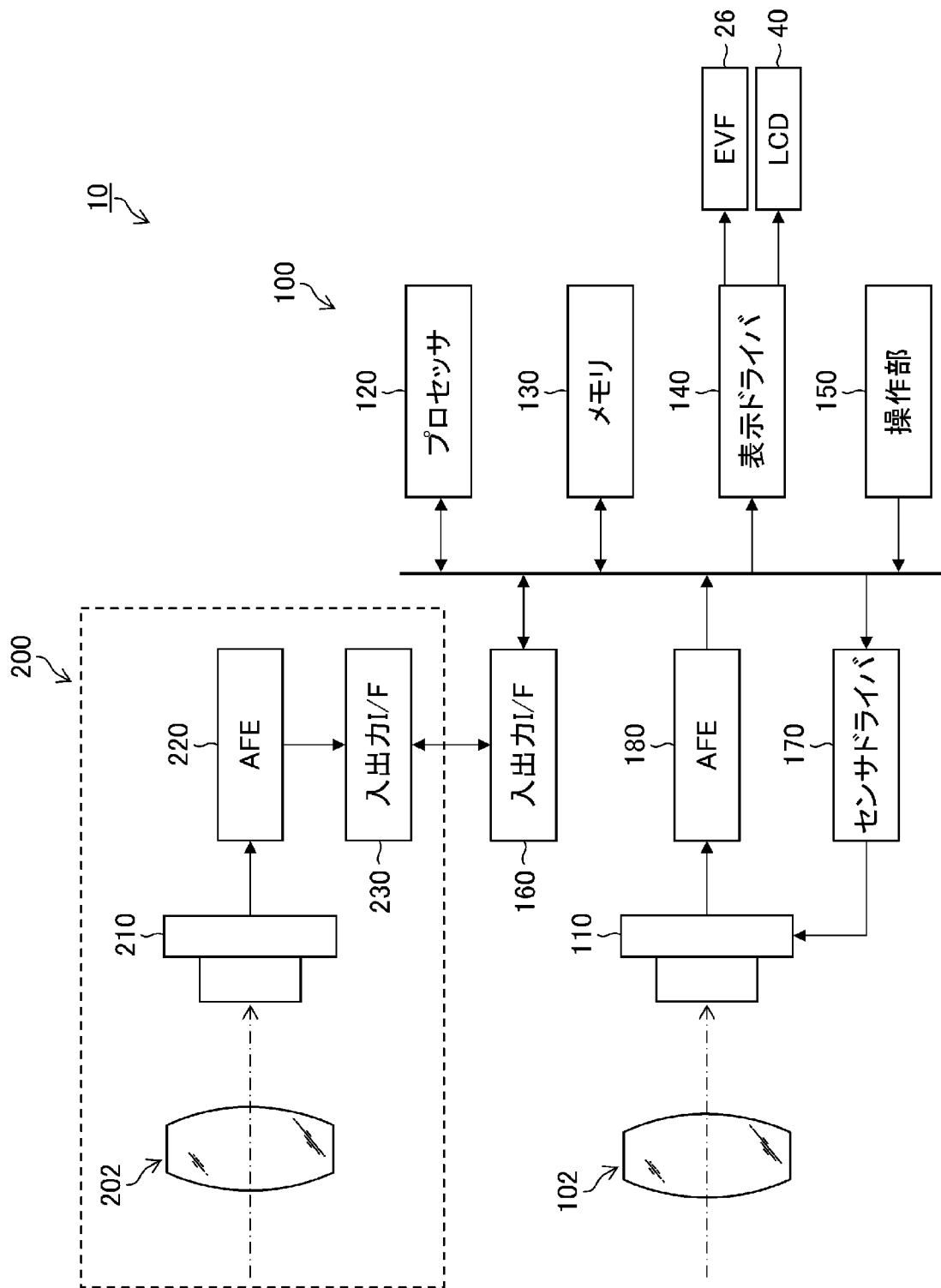
[図2]



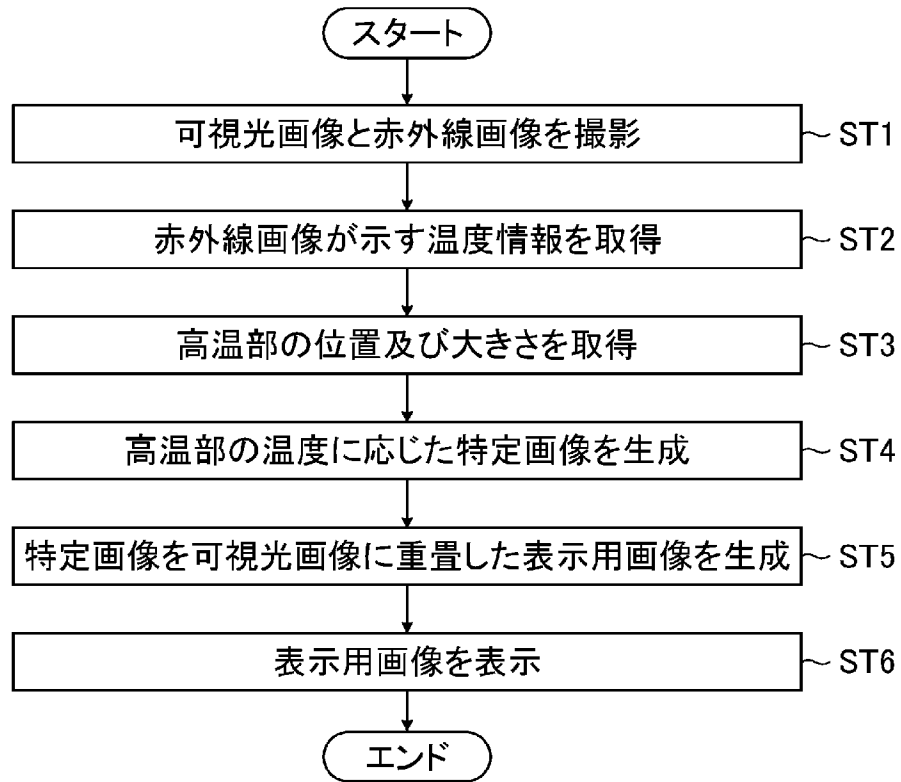
[図3]



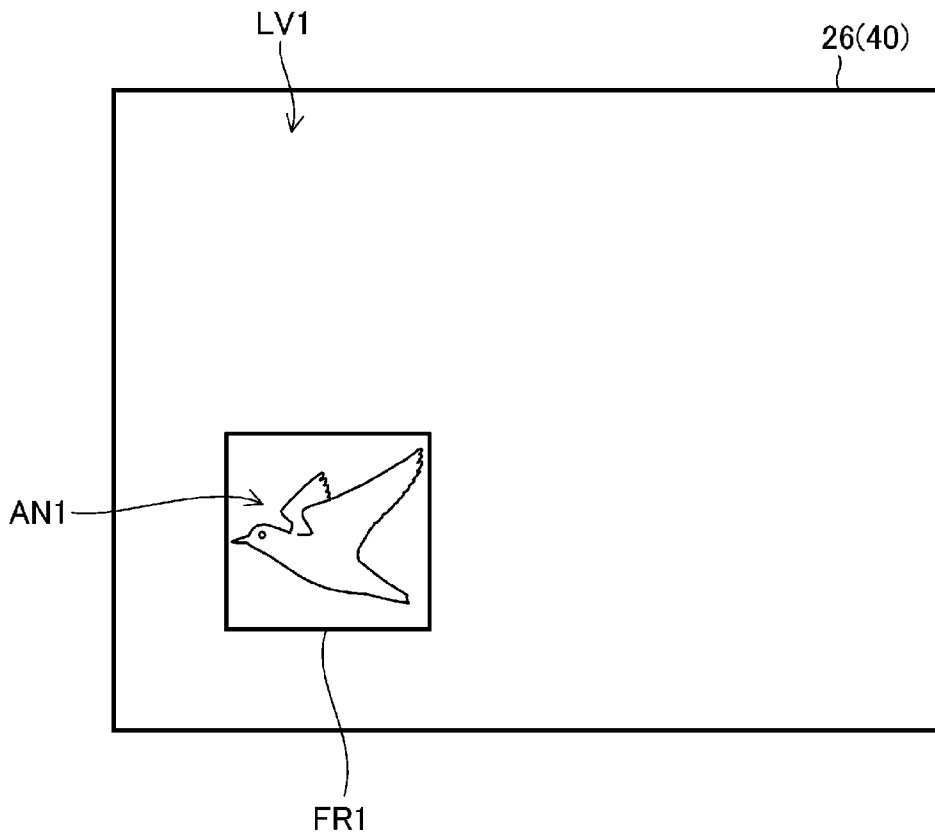
[図4]



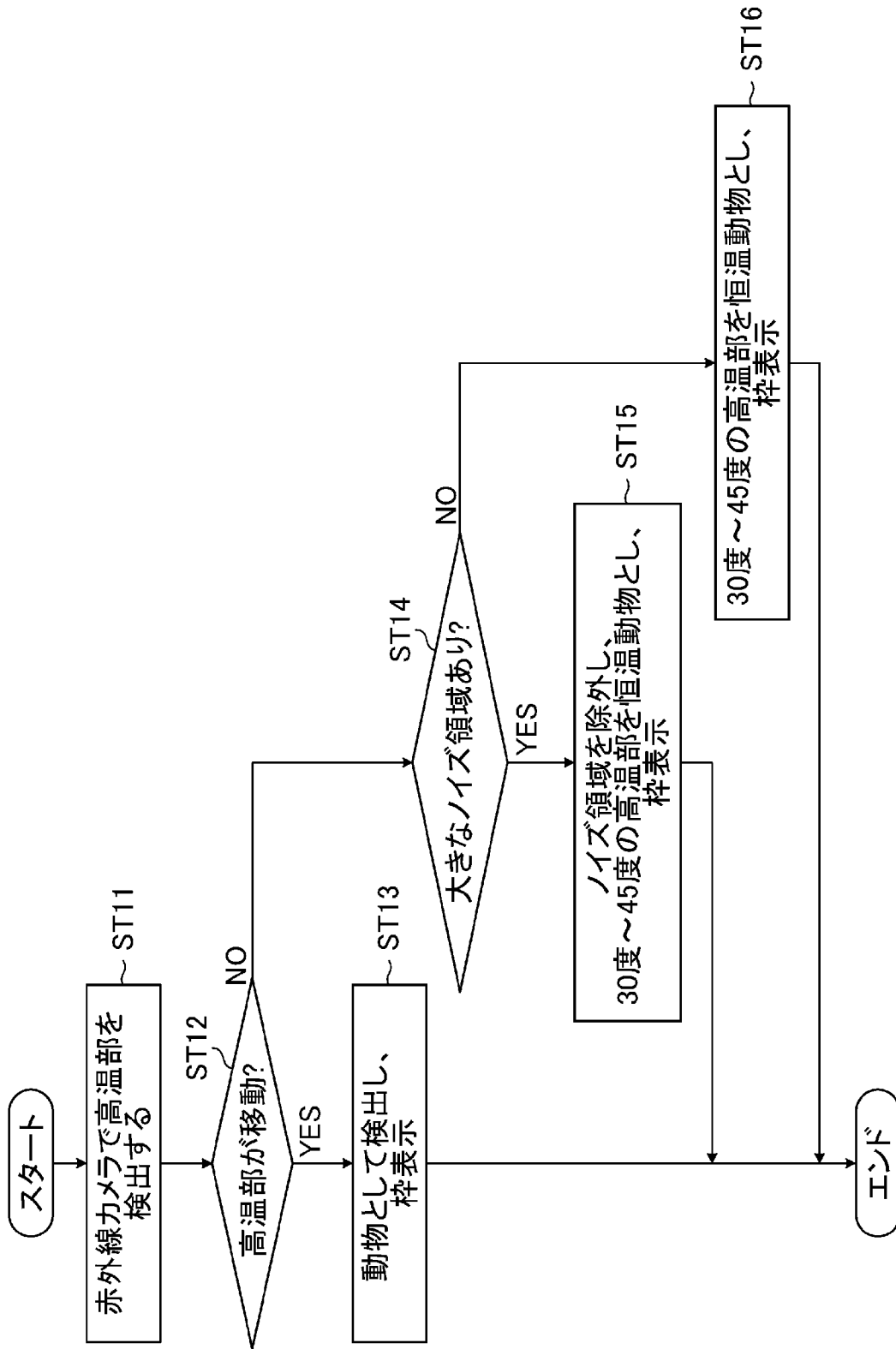
[図5]



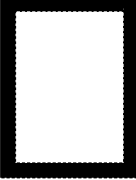

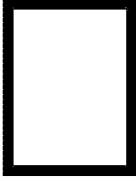
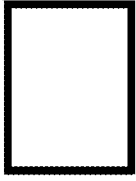
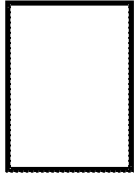
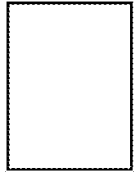
[図6]



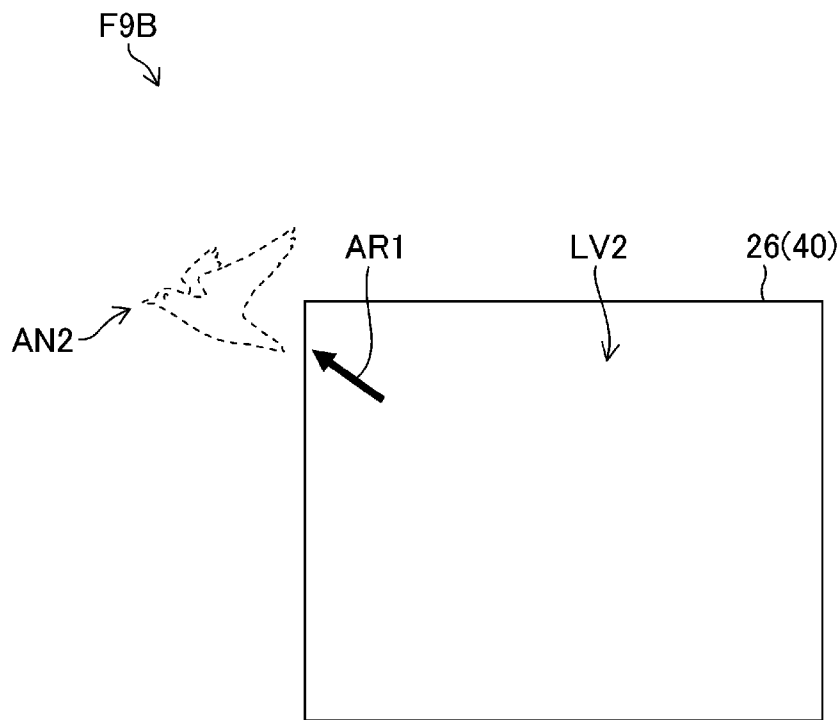
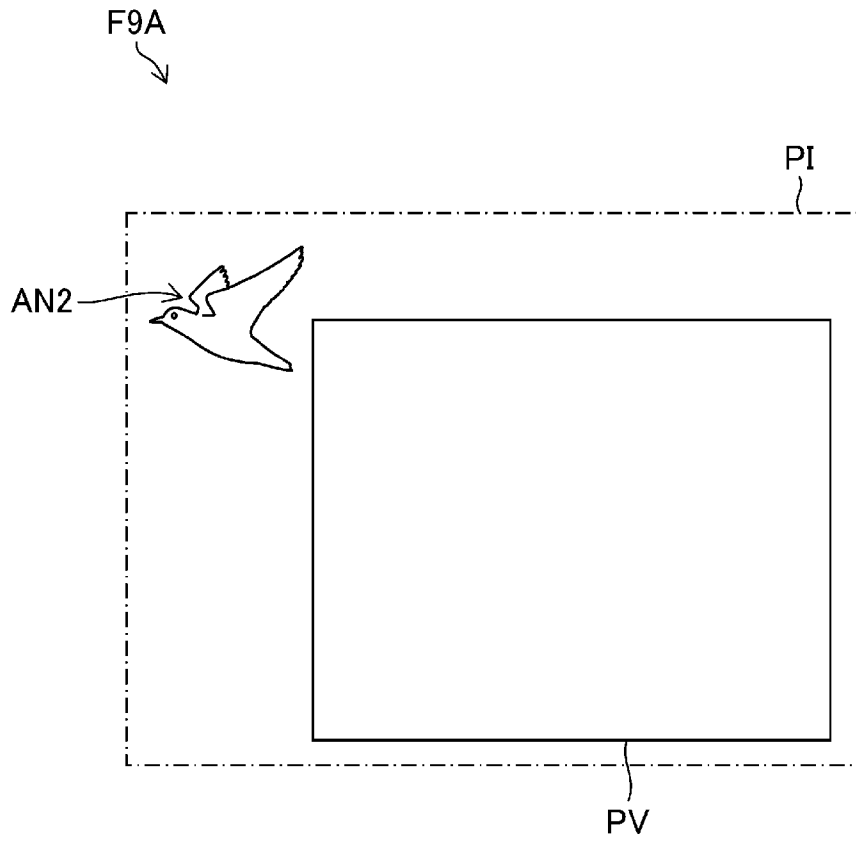
[図7]















[図8]

検出温度	45度	42度	39度	36度	33度	30度
粹の色	赤	橙	橙+白	水色+白	水色	青
粹の太さ						

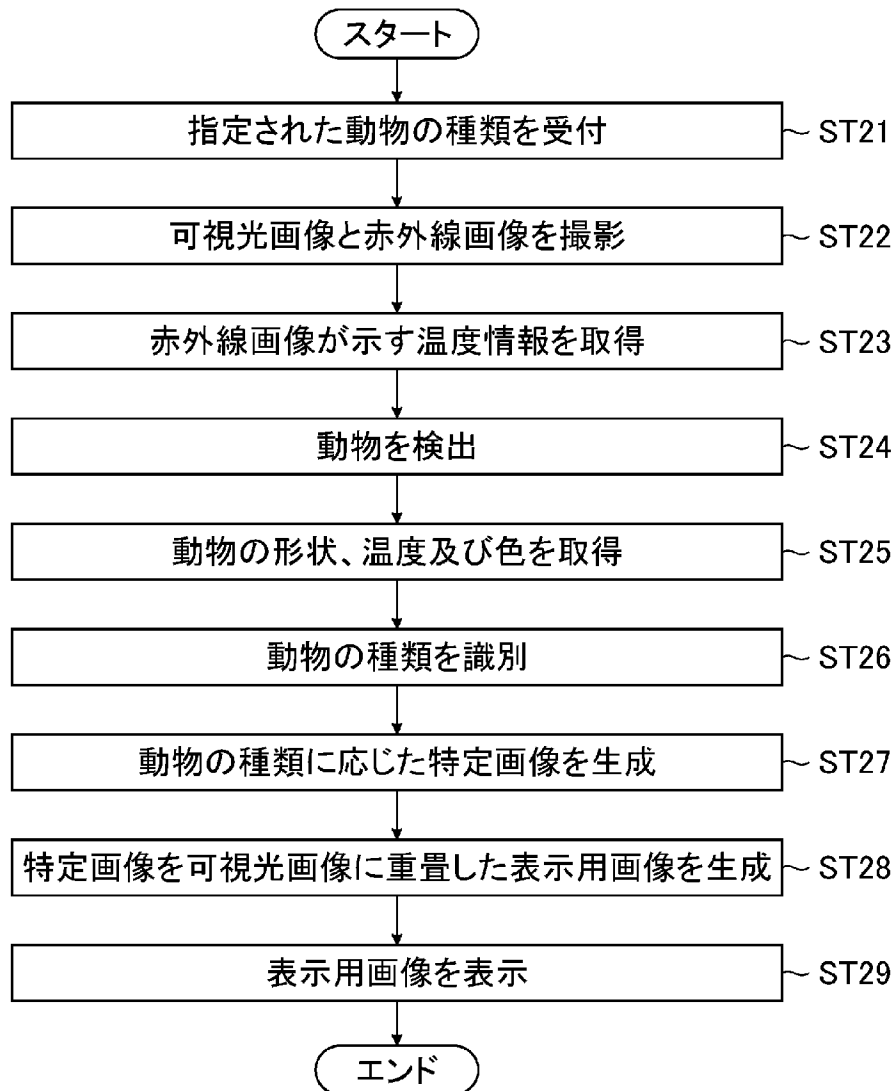
[図9]



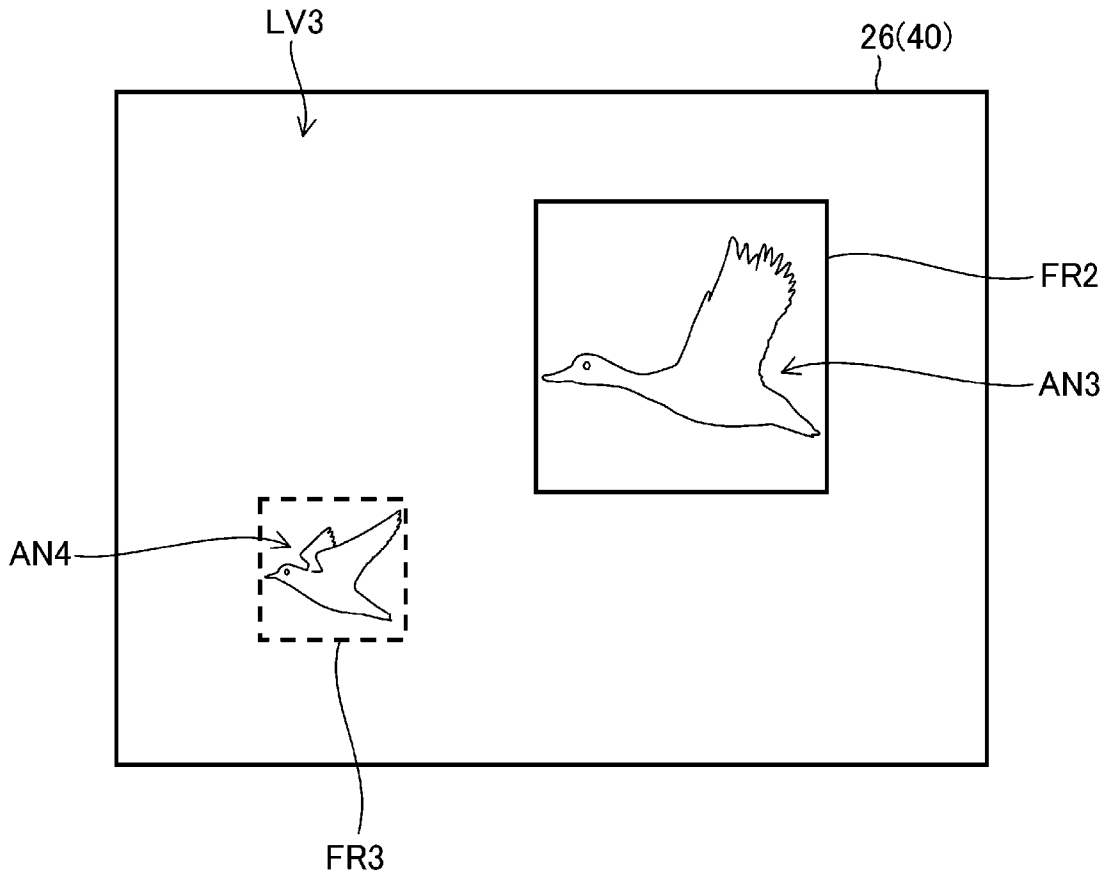
[図10]

検出温度	矢印の色	矢印の太さ
45度	赤 	
42度	橙 	
39度	橙+白 	
36度	水色+白 	
33度	水色 	
30度	青 	

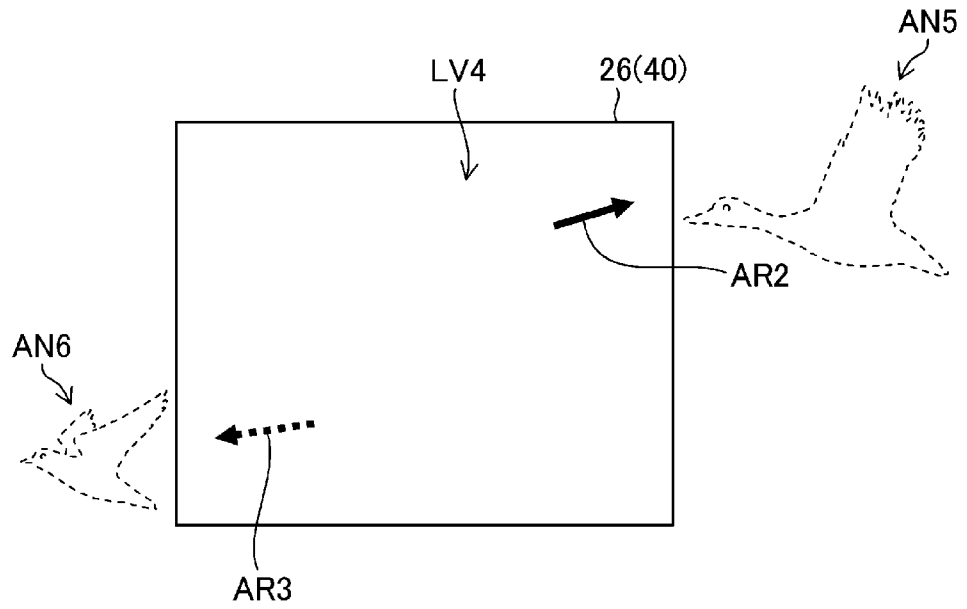
[図11]



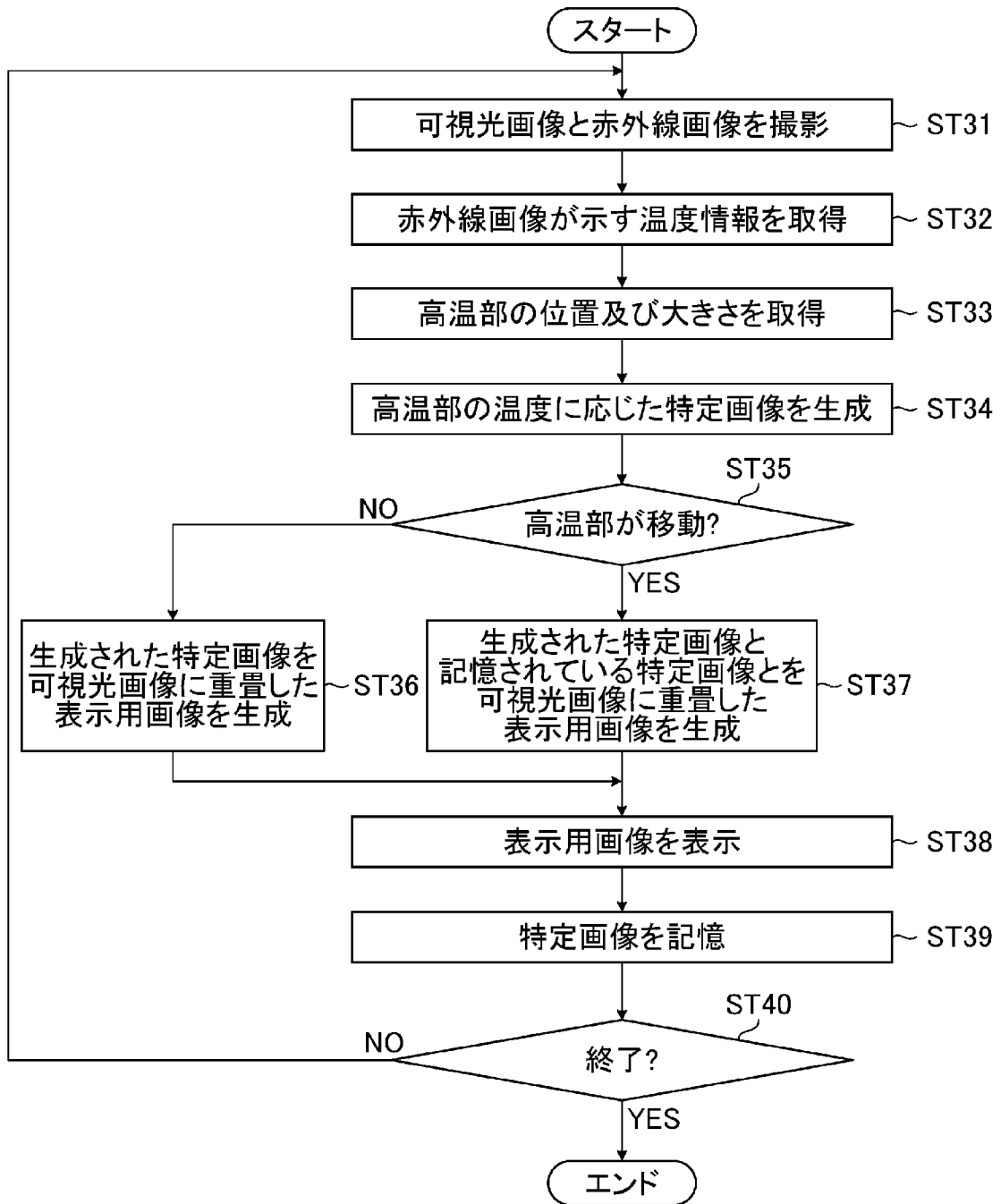
[図12]



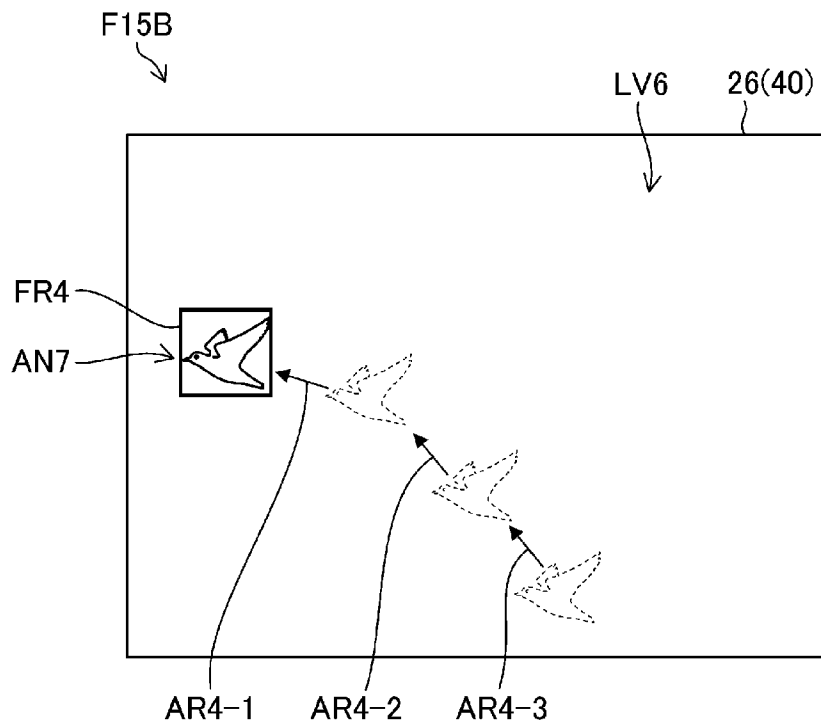
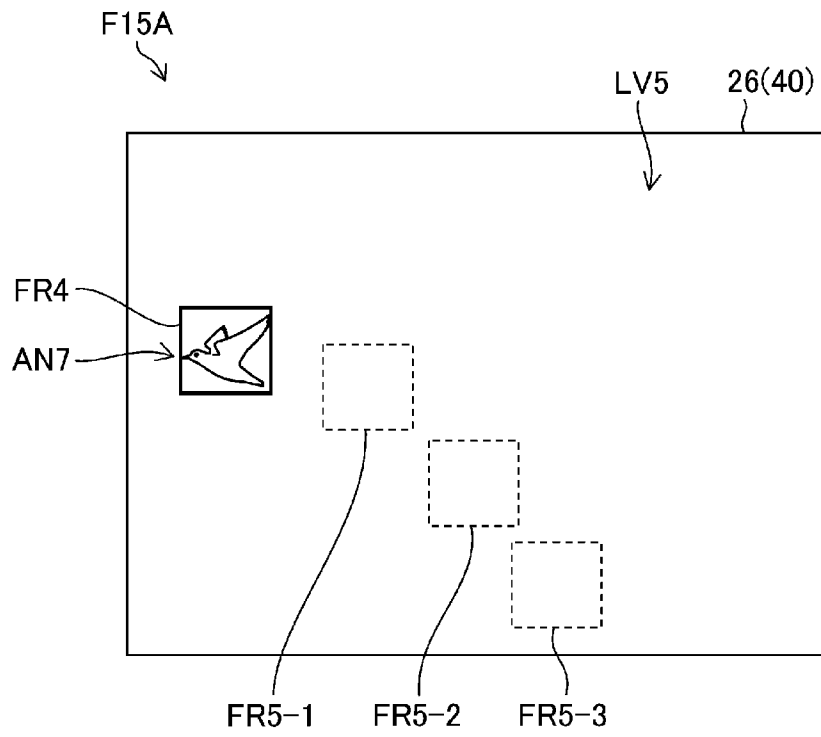
[図13]



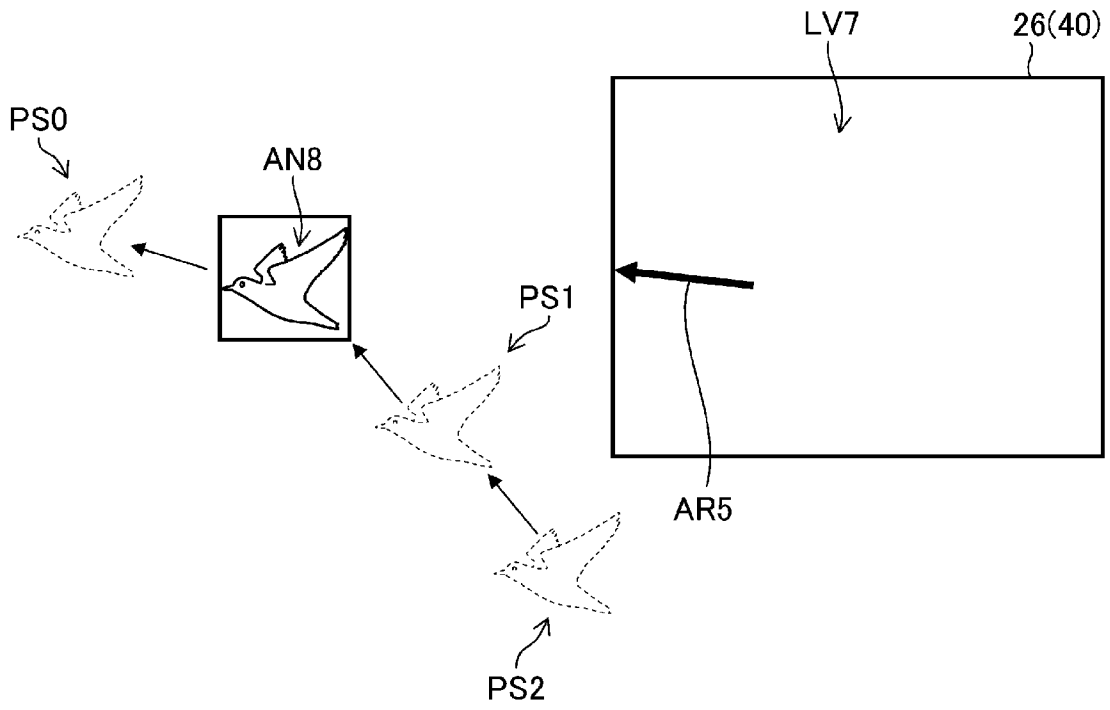
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04N 23/60</i> (2023.01); <i>H04N 23/61</i> (2023.01) FI: H04N23/60 500; H04N23/61 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) H04N23/60; H04N23/61		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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	WO 2019/111464 A1 (SONY CORPORATION) 13 June 2019 (2019-06-13) paragraphs [0057]-[0069], [0089]-[0091], fig. 8	1-2, 4, 15-18
Y	paragraphs [0057]-[0069], [0089]-[0091], fig. 8	3
A	paragraphs [0057]-[0069], [0089]-[0091], fig. 8	5-14
Y	JP 2018-036228 A (RICOH INDUSTRIAL SOLUTIONS INC.) 08 March 2018 (2018-03-08) paragraphs [0048]-[0049]	3
A	JP 2020-119096 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 06 August 2020 (2020-08-06) paragraphs [0033]-[0036]	1-18
A	JP 2013-013050 A (RICOH COMPANY, LTD.) 17 January 2013 (2013-01-17) paragraphs [0095]-[0106], fig. 16	7-9, 11, 14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 28 March 2024		Date of mailing of the international search report 09 April 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/009326

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/111464	A1	13 June 2019	US 2020/0410274 A1 paragraphs [0078]-[0090], [0110]-[0112], fig. 8	
				EP 3723364 A1	
				CN 111386701 A	
				KR 10-2020-0096215 A	
JP	2018-036228	A	08 March 2018	(Family: none)	
JP	2020-119096	A	06 August 2020	US 2020/0234412 A1 paragraphs [0042]-[0045]	
				CN 111464800 A	
JP	2013-013050	A	17 January 2013	US 2012/0300051 A1 paragraphs [0144]-[0155], fig. 16	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 23/60(2023.01)i; H04N 23/61(2023.01)i FI: H04N23/60 500; H04N23/61		
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）） H04N23/60; H04N23/61 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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	WO 2019/111464 A1 (ソニー株式会社) 13.06.2019 (2019 - 06 - 13) 段落[0057]-[0069], [0089]-[0091], 図8	1-2, 4, 15-18
Y	段落[0057]-[0069], [0089]-[0091], 図8	3
A	段落[0057]-[0069], [0089]-[0091], 図8	5-14
Y	JP 2018-036228 A (リコーインダストリアルソリューションズ株式会社) 08.03.2018 (2018 - 03 - 08) 段落[0048]-[0049]	3
A	JP 2020-119096 A (キヤノン株式会社) 06.08.2020 (2020 - 08 - 06) 段落[0033]-[0036]	1-18
A	JP 2013-013050 A (株式会社リコー) 17.01.2013 (2013 - 01 - 17) 段落[0095]-[0106], 図16	7-9, 11, 14
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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 28. 03. 2024	国際調査報告の発送日 09. 04. 2024	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 淀川 滉也 5P 4813 電話番号 03-3581-1101 内線 3541	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/009326

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/111464	A1	13.06.2019	US 2020/0410274 A1 段落[0078]-[0090], [0110]-[0112], 図8 EP 3723364 A1 CN 111386701 A KR 10-2020-0096215 A	
JP	2018-036228	A	08.03.2018	(ファミリーなし)	
JP	2020-119096	A	06.08.2020	US 2020/0234412 A1 段落[0042]-[0045] CN 111464800 A	
JP	2013-013050	A	17.01.2013	US 2012/0300051 A1 段落[0144]-[0155], 図16	