

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月8日(08.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/025466 A1

(51) 国際特許分類:

G06T 7/00 (2017.01) G06T 5/00 (2006.01)
G01J 5/48 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
G01V 8/10 (2006.01)

会社内 Tokyo (JP). 伊藤 厚史(ITO, Atsushi);
〒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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018378

(22) 国際出願日: 2017年5月16日(16.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2016-153471 2016年8月4日(04.08.2016) 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).

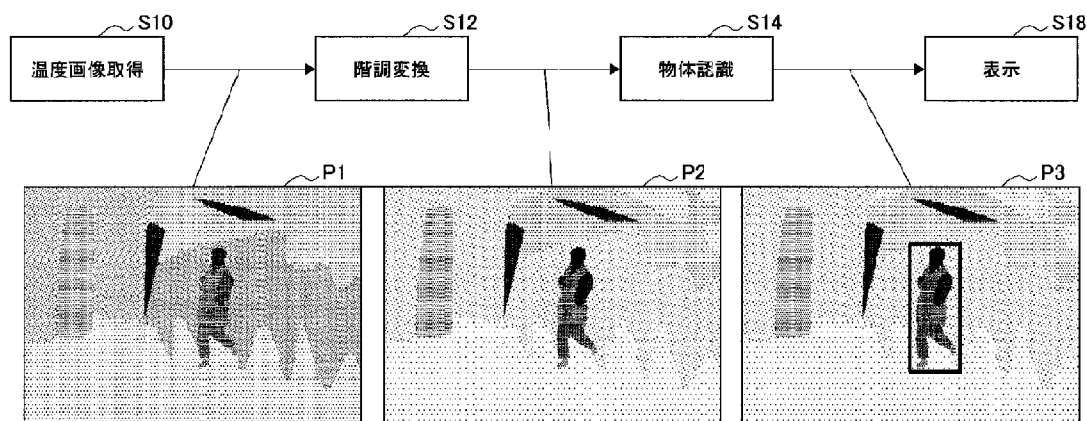
(72) 発明者: 青木 卓(AOKI, Suguru); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式

(74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷 3 - 1 - 3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス 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, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING APPARATUS AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置、及び画像処理方法



S10 Temperature image acquisition

S12 Grayscale conversion

S14 Object recognition

S18 Display

(57) Abstract: [Problem] To provide an image processing device and an image processing method. [Solution] An image processing device provided with a conversion unit for applying grayscale conversion to a temperature image using a conversion function based on data relating to the object concerned.

(57) 要約: 【課題】画像処理装置、及び画像処理方法を提供する。【解決手段】対象物体に関するデータに基づく変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施す変換部を備える、画像処理装置。

[続葉有]



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：画像処理装置、及び画像処理方法

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置、及び画像処理方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、赤外線カメラにより取得される温度画像を用いて、物体認識を行う技術が開発されている。例えば夜間又は悪天候時のように可視光画像から人体等の物体を検出することが困難な場合であっても、温度画像から物体を検出することが可能な場合がある。

[0003] 温度画像は、一般的な画像処理における画像よりもビット数が大きい場合が多いため、処理量やデータ量を削減するため、温度画像における各画素の温度（画素値）を、より小さいビット数の階調値（画素値）に変換する階調変換が行われている。物体認識は、階調変換が施された画像に対して行われるため、物体認識の精度は、階調変換の影響を受ける。

[0004] 例えば、特許文献1には、検出対象物の検出精度を向上させるため、環境温度と距離に応じたルックアップテーブルを用いて、赤外線センサの出力（温度画像の画素値）を階調値に変換した後に、検出処理を行う技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-247225号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記のような、温度画像から物体検出等の物体認識を行う技術においては、さらなる認識精度の向上が望まれていた。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示によれば、対象物体に関するデータに基づく変換関数を用いて、温

度画像に対して階調変換を施す変換部を備える、画像処理装置が提供される。

[0008] また、本開示によれば、プロセッサが、対象物体に関するデータに基づく変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施すこと、を含む画像処理方法が提供される。

[0009] また、本開示によれば、複数の変換関数から距離に基づいて特定される変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施すことで、前記温度画像の被写体に係る被写体温度を推定する変換部を備える、画像処理装置が提供される。

発明の効果

[0010] 以上説明したように本開示によれば、温度画像を用いた物体認識における認識精度が向上する。

[0011] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]温度画像からの物体認識が行われるシナリオの一例を示す説明図である。

[図2]本開示の第一の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図3]同実施形態に係る変換関数の例を説明するための説明図である。

[図4]同実施形態に係る変換関数の例を説明するための説明図である。

[図5]同実施形態に係る変換関数の例を説明するための説明図である。

[図6]同実施形態に係る変換関数の例を説明するための説明図である。

[図7]同実施形態に係る変換関数の例を説明するための説明図である。

[図8]同実施形態に係る変換関数の例を説明するための説明図である。

[図9]同実施形態に係る画像処理装置10の動作例を示すフローチャート図である。

[図10]本開示の第二の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示す説明図である。

[図11]距離、環境温度、被写体温度、及び観測温度の関係を模式的に示す説明図である。

[図12]観測温度から被写体温度を推定するための変換関数の例を示す説明図である。

[図13]同実施形態に係る画像処理装置20の動作例を示すフローチャート図である。

[図14]本開示の第三の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示す説明図である。

[図15]同実施形態に係る認識部346による物体認識の具体例を示す模式図である。

[図16]同実施形態に係る画像処理装置30の動作例を示すフローチャート図である。

[図17]同実施形態の変形例に係る物体認識の具体例を示す模式図である。

[図18]本開示の第四の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示す説明図である。

[図19]同実施形態に係る画像処理装置40の動作例を示すフローチャート図である。

[図20]ハードウェア構成例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0014] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

<<1. 概要>>

<<2. 第一の実施形態>>

<2-1. 構成>

<2-2. 動作>

<2-3. 効果>

<<3. 第二の実施形態>>

<3-1. 構成>

<3-2. 動作>

<3-3. 効果>

<3-4. 変形例>

<<4. 第三の実施形態>>

<4-1. 構成>

<4-2. 動作>

<4-3. 効果>

<4-4. 変形例>

<<5. 第四の実施形態>>

<5-1. 構成>

<5-2. 動作>

<5-3. 効果>

<<6. ハードウェア構成例>>

<<7. むすび>>

[0015] <<1. 概要>>

まず、図1を参照して本開示の一実施形態の概要を説明する。図1は、温度画像からの物体認識が行われるシナリオの一例を示す説明図である。図1を参照すると、まず、温度画像を撮像（センシング）する赤外線カメラ（温度画像取得部の一例）により温度画像P1が取得される（S10）。

[0016] なお、温度画像は、例えば物体からの黒体放射によって発せられる遠赤外線が赤外線カメラの撮像素子により捕捉することによって生成される。遠赤外線は例えば $4\mu\text{m}$ ～ $1000\mu\text{m}$ の波長を有する光線とされることが多いが、赤外線の分類の境界値には様々な定義が存在しており、本開示に係る技

術の後述する利点は、いかなる定義の下でも享受され得る。

[0017] 続いて、温度画像 P 1 に階調変換が施され (S 1 2)、変換画像 P 2 が得られる。本明細書において、階調変換により得られる画像を変換画像と呼ぶ。また、本明細書において、階調変換とは、変換関数を用いて、画像における各画素値の変換を行うことであり、変換の前後で画像のビット数が異なる場合も、同一の場合も含む。また、本明細書における変換関数は、変換前後の画素値の対応を表す規則であり、例えばルックアップテーブル、数式等、多様な形態を含みうる。また、以下の説明において、変換画像における画素値を輝度と呼ぶ場合がある。なお、変換関数の例については後述する。

[0018] 続いて、変換画像 P 2 に対して物体認識が行われる (S 1 4)。図 1 では、物体認識の一例として、人体検出を示しているが、本開示に係る物体認識は人体検出に限定されず、顔、車両等の様々な物体の検出や、人物の識別、顔向きの認識等であってもよい。なお、以下では、人体検出における人体や、顔検出における顔、車両検出における車両、人物の識別における人物、顔向きの認識における顔等、物体認識において対象となる物体を、対象物体と呼ぶ。最後に、物体認識の結果画像 P 3 がディスプレイに表示される (S 1 8)。

[0019] ここで、上述したステップ S 1 4 における物体認識の精度は、ステップ S 1 2 における階調変換に応じて変化し得る。例えば、1 4 b i t の温度画像に階調変換を施した 8 b i t の変換画像に対して物体検出を行う場合、1 4 b i t の温度レンジを 8 b i t の階調値に単純に圧縮して割り当てると、物体検出に係る対象物体の領域における階調がつぶれて（階調が少なくなってしまう）。その結果、認識精度が低下する恐れがある。そこで、本明細書では、より認識精度を向上させる階調変換の仕組みを提案する。

[0020] なお、上述した一連の処理は、温度画像を撮像し又は撮像された温度画像を処理する任意の種類の装置上で実行され得る。いくつかの例を挙げるだけでも、温度画像を撮像する装置は、デジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、テレビジョン放送用カメラ、監視カメラ、モニター付きインターホ

ン、車載カメラ、スマートフォン、PC (Personal Computer)、HMD (Head Mounted Display) 端末、ゲーム端末、医療機器、診断機器及び検査機器などを含み得る。また、温度画像を処理する装置は、上述した様々な撮像装置に加えて、テレビジョン受像機、コンテンツプレーヤ、コンテンツレコーダ及びオーサリング機器などを含み得る。以下で言及する画像処理装置は、ここに例示した装置に搭載され又は当該装置に接続されるモジュールであってもよい。

[0021] <<2. 第一の実施形態>>

<2-1. 構成>

図2は、本開示の第一の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示すブロック図である。図2に示すように、本実施形態に係る画像処理装置10は、温度画像取得部110、環境温度取得部120、操作部130、制御部140、記憶部150、及び表示部160を備える。

[0022] 温度画像取得部110は、センシングにより温度画像を取得するセンサである。例えば、温度画像取得部110は、物体からの黒体放射によって発せられる遠赤外線を捕捉する撮像素子を有する赤外線カメラ（赤外線センサ）であってもよい。また、温度画像取得部110はセンシングにより温度画像を取得可能な他のセンサであってもよい。温度画像取得部110により取得された温度画像は、制御部140に提供される。

[0023] 環境温度取得部120は、センシングにより画像処理装置10の周囲の環境温度を取得する温度センサである。環境温度取得部120により取得された環境温度は、制御部140に提供される。

[0024] 操作部130は、ユーザによる入力を受け付け、制御部140に提供する。例えば、ユーザは、操作部130を操作して、複数の対象物体から1の対象物体を選択するための入力を行ってもよいし、複数の変換関数から1の変換関数を選択するための入力を行ってもよい。なお、操作部130は、例えばマウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチ、レバー、またはダイヤルなどにより実現されてもよい。

[0025] 制御部 140 は、画像処理装置 10 の各構成を制御する。また、本実施形態による制御部 140 は、図 2 に示すように、変換関数特定部 142、変換部 144、認識部 146（検出部）、及び表示制御部 148 としても機能する。

[0026] 変換関数特定部 142 は、後述する記憶部 150 に記憶された複数の変換関数から、1 の変換関数を特定し、特定された変換関数を変換部 144 に提供する。例えば、変換関数特定部 142 は、環境温度取得部 120 から提供される環境温度、及び操作部 130 から提供されるユーザの入力に応じて、複数の変換関数から、1 の変換関数を特定してもよい。係る構成により、適切な変換関数による階調変換が行われて、温度画像からの物体認識における認識精度が向上し得る。

[0027] 本実施形態に係る変換関数は、対象物体に関するデータに基づく変換関数であり、例えば予め画像処理装置 10 または他の装置により生成され、記憶部 150 に記憶される。例えば、変換関数は、対象物体に関するデータに基づき、変換画像における対象物体領域内のダイナミックレンジをより大きくするように生成されてもよい。以下、本実施形態に係る変換関数の例について、図 3～図 8 を参照して説明を行う。

[0028] なお、以下では、14 bit の温度画像から、8 bit の変換画像に変換するための変換関数の例を説明するが、本実施形態に係る変換関数は係る例に限定されない。例えば、本実施形態に係る変換関数は、変換の前後における画像のビット数が他の組み合わせである変換関数であってもよいし、変換の前後における画像のビット数が同一である変換関数であってもよい。

[0029] 図 3 は、本実施形態に係る変換関数の例を説明するための説明図である。図 3 のグラフ G1、及びグラフ G2 は、対象物体の温度レンジ（対象物体に関するデータの一例）に応じた範囲において所定の変換を行うための変換関数を示すグラフである。なお、以下の説明において、温度は温度画像における画素値であり、輝度は変換画像における画素値である。

[0030] 図 3 のグラフ G1 は、事前に求められた対象物体（例えば人体）の温度レ

レンジR 1（温度レンジに応じた範囲の一例）のみを14 bitの温度から8 bitの輝度に変換する変換関数F 1を示すグラフである。例えば、変換関数F 1は、温度レンジR 1（温度T 1 2～温度T 1 4）の範囲で、温度に対応する輝度が最小値である0から最大値である255まで変化するような変換関数である。また、変換関数F 1において、温度T 1 0～温度T 1 2の範囲の温度に対応する輝度は0であり、温度T 1 4以上の温度に対応する輝度は255である。

[0031] 係る構成によれば、変換画像において、対象物体領域により多くbit数が割り当てられやすくなり、物体認識精度を向上させることが可能である。

[0032] また、図3のグラフG 2は、事前に求められた対象物体の温度レンジR 1にオフセットを持たせた範囲（温度レンジに応じた範囲の一例）を設定して、当該範囲の中と外でそれぞれ傾きが異なるように変換を行う変換関数F 2を示すグラフである。

[0033] 例えば、図3に示すように、温度レンジR 1にオフセットを持たせた範囲（温度T 2 2～温度T 2 4）の中と外で、変換関数F 2の傾きが異なり、当該範囲の中での傾きの方が当該範囲の外での傾きよりも大きい。

[0034] 係る構成によれば、例えば対象物体の温度が、事前に求められた対象物体の温度レンジから外れた温度を含んでいる場合であっても、物体認識精度を向上させることが可能である。

[0035] なお、図3では、変換関数F 1、及び変換関数F 2が、対象物体の温度レンジに応じた範囲（温度レンジR 1、及び温度レンジR 1にオフセットを持たせた範囲）において線形である例を示したが、本実施形態に係る変換関数は係る例に限定されない。例えば、本実施形態に係る変換関数は、温度レンジに応じた範囲において、非線形であってもよく、係る変換関数も、温度レンジに応じた範囲において所定の変換を行う変換関数に含まれ得る。

[0036] 図4は、本実施形態に係る変換関数の他の例を説明するための説明図である。図4のグラフG 1 1は、事前に求められた対象物体（例えば人体）の温度ヒストグラムH 1 1と、温度ヒストグラムH 1 1の累積密度関数F 1 1を

示すグラフである。なお、以下の説明において、温度ヒストグラムに対応する軸は頻度の軸であり、累積密度関数に対応する軸は割合の軸である。

[0037] 図4のグラフG12は、上記の累積密度関数F11に応じた変換関数F12を示すグラフである。例えば、図4に示す変換関数F12は、累積密度関数F11における最小値と最大値が、それぞれ変換関数F12における最小値と最大値（すなわち、8bitの輝度における最小値と最大値）に対応するように生成された変換関数である。

[0038] 係る構成によれば、対象物体の温度ヒストグラムにおいて、より頻度が多い温度範囲に、より多くのbit数が割り当てられやすくなり、物体認識精度を向上させることが可能である。

[0039] 図5～図7は、本実施形態に係る変換関数の他の例を説明するための説明図である。図5～図7は、それぞれ、異なる環境温度における対象物体（例えば人体）に関するデータに基づく変換関数の例を示すグラフである。

[0040] 図5のグラフG21は、低い環境温度において、事前に求められた対象物体の温度ヒストグラムH21と、温度ヒストグラムH21の累積密度関数F21を示すグラフである。また、図5のグラフG22は、上記の累積密度関数F21に応じた変換関数F22を示すグラフである。累積密度関数F21と変換関数F22の関係は、上述した累積密度関数F11と変換関数F12の関係と同様であるため、説明を省略する。

[0041] 図6のグラフG23は、通常（中程度）の環境温度において、事前に求められた対象物体の温度ヒストグラムH23と、温度ヒストグラムH23の累積密度関数F23を示すグラフである。また、図6のグラフG24は、上記の累積密度関数F23に応じた変換関数F24を示すグラフである。累積密度関数F23と変換関数F24の関係は、上述した累積密度関数F11と変換関数F12の関係と同様であるため、説明を省略する。

[0042] 図7のグラフG25は、高い環境温度において、事前に求められた対象物体の温度ヒストグラムH25と、温度ヒストグラムH25の累積密度関数F25を示すグラフである。また、図7のグラフG26は、上記の累積密度関

数 F 2 5 に応じた変換関数 F 2 6 を示すグラフである。累積密度関数 F 2 5 変換関数 F 2 6 の関係は、上述した累積密度関数 F 1 1 と変換関数 F 1 2 の関係と同様であるため、説明を省略する。

[0043] 例えば、変換関数特定部 1 4 2 は、環境温度に応じて、上述した変換関数 F 2 2、F 2 4、F 2 6 の変換関数のうち、最も近い環境温度における対象物体の温度ヒストグラムに基づく変換関数を、変換部 1 4 4 に提供する変換関数として特定してもよい。

[0044] なお、上記では、3 の環境温度における対象物体に関するデータに基づく変換関数について説明したが、本実施形態は係る例に限定されない。例えば、2、または 4 以上の環境温度における対象物体に関するデータに基づく変換関数が記憶部 1 5 0 に記憶され、変換関数特定部 1 4 2 は、環境温度に応じて上記の変換関数のうち、いずれか 1 の変換関数を特定してもよい。

[0045] 図 8 は、本実施形態に係る変換関数の他の例を説明するための説明図である。図 8 に示すグラフ G 3 1、G 3 2、G 3 3 は、それぞれ人体、顔、車両（対象物体の例）の温度ヒストグラム H 3 1、H 3 2、H 3 3 を示すグラフである。図 4 ～図 7 を参照して説明したように、対象物体（人体、顔、車両）ごとに、対象物体の温度ヒストグラムの累積密度関数に応じた変換関数が生成され、記憶部 1 5 0 に記憶され得る。

[0046] 例えば、変換関数特定部 1 4 2 は、操作部 1 3 0 を介したユーザ入力により選択される対象物体に応じて、記憶部 1 5 0 に記憶された上記変換関数のうち、1 の変換関数を、変換部 1 4 4 に提供する変換関数として特定してもよい。

[0047] 係る構成により、複数種類の対象物体のうち、ユーザが認識したい対象物体に応じた変換関数が特定され、当該対象物体に係る物体認識精度を向上させることが可能である。

[0048] 以上、本実施形態に係る変換関数の例、及び変換関数特定部 1 4 2 の変換関数の特定例について説明した。なお、上述した変換関数、及び変換関数の特定は一例であって、本実施形態は係る例に限定されない。例えば、変換関

数特定部 1 4 2 は、環境温度、及びユーザ入力により選択される対象物体の組み合わせに応じて、変換関数を特定してもよい。また、変換関数特定部 1 4 2 は、記憶部 1 5 0 に記憶された複数の変換関数のうち、ユーザ入力により選択される 1 の変換関数を、変換部 1 4 4 に提供する変換関数として特定してもよい。

[0049] 変換部 1 4 4 は、変換関数特定部 1 4 2 により特定された変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施し、階調変換により得られた変換画像を認識部 1 4 6 に提供する。変換部 1 4 4 による階調変換は、変換関数に応じて、変換の前後における画像のビット数が異なる変換であってもよいし、変換の前後における画像のビット数が同一である変換であってもよい。

[0050] 認識部 1 4 6 は、変換部 1 4 4 が階調変換を施して生成した変換画像に対して物体認識を行う。認識部 1 4 6 が行う物体認識は特に限定されないが、例えば認識部 1 4 6 は、変換画像から物体（人体、顔、車両等）を検出する検出部としての機能を有してもよい。また、認識部 1 4 6 は、変換画像から検出された人物を識別する機能や、変換画像から検出された顔の向きを認識する機能を有してもよい。なお、操作部 1 3 0 を介してユーザ入力により対象物体が選択される場合、認識部 1 4 6 は、当該選択された対象物体に係る物体認識を行う。

[0051] また、認識部 1 4 6 が行う物体認識の手法は特に限定されず、例えば事前に用意されたテンプレート画像を用いたテンプレートマッチングや、機械学習による手法等であってもよい。

[0052] 表示制御部 1 4 8 は、表示部 1 6 0 の表示を制御する。例えば、表示制御部 1 4 8 は、認識部 1 4 6 による物体認識の結果（認識結果）を表示部 1 6 0 に表示させる。認識部 1 4 6 が変換画像から人体の検出を行う場合、表示制御部 1 4 8 は、変換画像に、検出された人体の領域を囲う枠を重畳した画像を認識結果（検出結果）として表示させてもよい。

[0053] 記憶部 1 5 0 は、画像処理装置 1 0 の各構成が機能するためのプログラムやパラメータを記憶する。例えば、記憶部 1 5 0 は、複数の変換関数を記憶

していてもよい。

[0054] 表示部 160 は、表示制御部 148 に制御されて、様々な画面を表示するディスプレイである。例えば、表示部 160 は、認識部 146 による物体認識の結果を表示する。

[0055] 以上、本実施形態に係る画像処理装置 10 の構成について説明した。なお、図 2 に示す構成は一例であって、本実施形態はこれに限定されない。例えば、本実施形態に係る制御部 140 の各機能、及び記憶部 150 の機能は、不図示の通信部を介して接続されるクラウド上にあってもよい。

[0056] <2-2. 動作>

次に、本実施形態に係る画像処理装置 10 の動作について、図 9 を参照して説明する。図 9 は、本実施形態に係る画像処理装置 10 の動作例を示すフローチャート図である。

[0057] 図 9 に示すように、まず、温度画像取得部 110 がセンシング（撮像）により温度画像を取得する（S100）。続いて、環境温度取得部 120 が、センシングにより画像処理装置 10 の周囲の環境温度を取得する（S102）。続いて、操作部 130 を介したユーザ入力に基づき、対象物体に関する情報が選択（取得）される（S104）。

[0058] 変換関数特定部 142 は上記ステップ S102、S104 で得られた環境温度、対象物体に応じて、記憶部 150 に記憶された複数の変換関数から 1 の変換関数を特定する（S106）。

[0059] 続いて、変換部 144 は、ステップ S106 で特定された変換関数を用いて、ステップ S100 で取得された温度画像に対して階調変換を施す（S108）。ここで、変換部 144 は、例えば温度画像の画素ごとに、変換関数を参照して、温度を輝度に変換する。全ての画素について、階調変換が完了していない場合（S110 において NO）、処理はステップ S108 に戻り、階調変換が継続される。

[0060] 全ての画素について、階調変換が完了した場合（S110 において YES）、認識部 146 が、階調変換により得られた変換画像に対して物体認識を

行う（S 1 1 2）。最後に、表示制御部 1 4 8 がステップ S 1 1 2 における物体認識の結果を表示部 1 6 0 に表示させる（S 1 1 4）。

[0061] < 2 - 3. 効果 >

以上説明したように、本開示の第一の実施形態によれば、対象物体のデータに基づき、対象物体領域内のダイナミックレンジをより大きくするように生成された変換関数を用いて階調変換が施され、階調変換が施された変換画像に対して物体認識が行われる。係る構成により、物体認識精度が向上する。

[0062] << 3. 第二の実施形態 >>

以上、本開示の第一の実施形態を説明した。続いて、本開示の第二の実施形態を説明する。以下に説明する第二の実施形態では、環境温度の影響を補正して、温度画像の被写体に係る被写体温度を推定することで、物体認識の精度を向上させることが可能である。

[0063] < 3 - 1. 構成 >

図 1 0 は、本開示の第二の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示す説明図である。図 1 0 に示すように、本実施形態に係る画像処理装置 2 0 は、距離取得部 2 7 0 を新たに備え、制御部 2 4 0、及び記憶部 2 5 0 の機能構成が図 2 の制御部 1 4 0、及び記憶部 1 5 0 の機能構成と一部異なる点において、図 2 の画像処理装置 1 0 と異なる。なお、図 1 0 に示す各構成のうち、図 2 に示した各構成と実質的に同様の構成については同一の符号を付してあるため、説明を省略する。

[0064] 距離取得部 2 7 0 は、温度画像の取得に係る温度画像取得部 1 1 0 から、被写体までの距離をセンシングにより取得する。距離取得部 2 7 0 による距離センシングの手法は特に限定されないが、温度画像の画素ごとに、被写体までの距離が取得されることが望ましい。例えば、距離取得部 2 7 0 は、温度画像に対応する距離画像を取得するデプスセンサであってもよい。距離取得部 2 7 0 により取得された温度画像の各画素における被写体までの距離は、制御部 2 4 0 に提供される。

[0065] 図10に示す制御部240は、画像処理装置20の各構成を制御する。また、本実施形態による制御部240は、図10に示すように、変換関数特定部242、変換部244、認識部146、及び表示制御部148としても機能する。

[0066] 本実施形態に係る変換関数特定部242は、第一の実施形態に係る変換関数特定部142と同様に、記憶部250に記憶された複数の変換関数から、1の変換関数を特定し、特定された変換関数を変換部244に提供する。例えば、変換関数特定部242は、環境温度取得部120から提供される環境温度、及び操作部130から提供されるユーザの入力に応じて、温度を輝度に変換するための変換関数を特定してもよい。

[0067] また、本実施形態に係る変換関数特定部242は、環境温度取得部120から提供される環境温度、及び距離取得部270により取得された距離に応じて、被写体温度を推定するための変換関数を、さらに特定する。以下、温度画像からの被写体温度の推定に関して、図11を参照して説明を行う。

[0068] 図11は、距離 D 、環境温度 T_E 、被写体温度 T_S 、及び観測温度 T_M （温度画像における画素値）の関係を模式的に示す説明図である。図11に示すように、観測温度 T_M は、被写体温度 T_S だけでなく、環境温度 T_E の影響を受け、その影響の大きさは、被写体から温度画像取得部までの距離 D に依存する。

[0069] したがって、環境温度 T_E と距離 D に基づく階調変換により、観測温度 T_M から被写体温度 T_S を得ることが可能となる。そこで、事前に、距離 D 、環境温度 T_E 、被写体温度 T_S 、及び観測温度 T_M の関係を計測することで、複数の変換関数（ルックアップテーブル）を生成して記憶部250に記憶させ、変換関数特定部242は、当該複数の変換関数から1の変換関数を特定する。

[0070] 図12は、観測温度 T_M から被写体温度 T_S を推定するための変換関数の例を示す説明図である。図12のグラフG42は、環境温度 $T_E = 10^\circ\text{C}$ における変換関数F42、F43を、グラフG44は、環境温度 $T_E = 20^\circ\text{C}$ における変換関数F44、F45を、グラフG46は、環境温度 $T_E = 30^\circ\text{C}$ における

る変換関数 F_{46} 、 F_{47} を示すグラフである。なお、なお、変換関数 F_{42} 、 F_{44} 、 F_{46} 、及び変換関数 F_{43} 、 F_{45} 、 F_{47} は、それぞれ距離 D が小さい（近距離の）場合の変換関数、及び距離 D が大きい（遠距離の）場合の変換関数を示している。

[0071] 図 12 に示す例において、変換関数特定部 242 は、環境温度取得部 120 から提供される環境温度、及び距離取得部 270 により取得された距離に応じて、上記変換関数 $F_{42} \sim F_{47}$ から、被写体温度を推定するための変換関数を特定する。なお、変換関数 $F_{42} \sim F_{47}$ は、例えば 14 bit の観測温度 T_M を 14 bit の被写体温度 T_S に変換するための変換関数である。

[0072] なお、図 12 では、3 の環境温度、及び 2 の距離の組み合わせに対応する 6 の変換関数の例を示したが、本実施形態は係る例に限定されず、より多様な組み合わせに対応するより多数の変換関数が記憶部 250 に記憶されていてもよい。変換関数特定部 242 は、記憶部 250 に記憶された複数の変換関数のうち、環境温度取得部 120 から提供される環境温度、及び距離取得部 270 により取得された距離に応じて、最も近い環境温度と距離の組み合わせに対応する変換関数を特定すればよい。

[0073] 本実施形態に係る変換部 244 は、第一の実施形態に係る変換部 144 と同様に、変換関数特定部 242 により特定された変換関数を用いて、温度画像に対して、温度を輝度に変換する階調変換を施し、得られた変換画像を認識部 146 に提供する。

[0074] また、本実施形態に係る変換部 244 は、さらに、変換関数特定部 242 が距離に基づいて特定した変換関数を用いて、温度画像に階調変換を施すことで、当該温度画像の被写体に係る被写体温度を推定してもよい。なお、推定された被写体温度を各画素の画素値とする温度画像が、さらに他の変換関数を用いた階調変換の対象となってもよい。

[0075] 本実施形態に係る記憶部 250 は、第一の実施形態に係る記憶部 150 と同様に、画像処理装置 10 の各構成が機能するためのプログラムやパラメー

タを記憶する。例えば、記憶部 250 は、記憶部 150 と同様に、温度を輝度に変換するための複数の変換関数を有してもよいし、さらに、観測温度から被写体温度を推定する（観測温度を被写体温度に変換する）ための複数の変換関数を記憶していてもよい。

[0076] <3-2. 動作>

以上、本実施形態に係る画像処理装置 20 の構成について説明した。続いて、本実施形態に係る画像処理装置 20 の動作について、図 13 を参照して説明する。図 13 は、本実施形態に係る画像処理装置 20 の動作例を示すフローチャート図である。

[0077] 図 13 に示すように、まず、温度画像取得部 110 がセンシング（撮像）により温度画像を取得する（S200）。続いて、環境温度取得部 120 が、センシングにより画像処理装置 20 の周囲の環境温度を取得する（S202）。続いて、距離取得部 270 が、温度画像取得部 110 から被写体までの距離をセンシングにより取得する（S204）。

[0078] 変換関数特定部 242 は、上記ステップ S202、及びステップ S204 で取得された環境温度、及び距離に応じて、被写体温度を推定するための変換関数を特定する（S206）。なお、ステップ S206 において、変換関数は温度画像の画素ごとに特定されてもよい。

[0079] 続いて、変換部 244 は、ステップ S206 で特定された変換関数を用いて、ステップ S200 で取得された温度画像に対して階調変換を施す（S208）。ここで、変換部 244 は、例えば温度画像の画素ごとに、変換関数を参照して、観測温度を被写体温度に変換する。全ての画素について、階調変換が完了していない場合（S210 において NO）、処理はステップ S208 に戻り、階調変換が継続される。

[0080] 全ての画素について、階調変換が完了した場合（S210 において YES）、操作部 130 を介したユーザ入力に基づき、対象物体に関する情報が選択（取得）される（S212）。続くステップ S214～S222 の処理は、温度画像の各画素値がステップ S208 で得られた被写体温度であること

を除いて、図 9 を参照して説明したステップ S 1 0 6 ～ S 1 1 4 の処理と同様であるため、説明を省略する。

[0081] < 3 - 3 . 効果 >

以上説明したように、本開示の第二の実施形態によれば、温度画像の被写体に係る被写体温度が推定される。また、被写体温度を画素値とする温度画像に対して階調変換が行われる。係る構成により、物体認識の精度を向上させることが可能である。

[0082] < 3 - 4 . 変形例 >

なお、上記では、図 1 0 に示す画像処理装置 2 0 が距離取得部 2 7 0 を備える例を説明したが、本実施形態は係る例に限定されない。例えば、画像処理装置 2 0 が距離取得部 2 7 0 を備えず、温度画像取得部 1 1 0 から被写体までの正確な距離を取得することが出来なくても、本実施形態を適用することは可能である。以下、変形例として、画像処理装置 2 0 が距離取得部 2 7 0 を備えない場合の変換関数特定部 2 4 2 による変換関数の特定について説明する。

[0083] 例えば、変換関数特定部 2 4 2 は、認識部 1 4 6 が対象物体を検出しようとする距離に応じて、変換関数を特定してもよい。認識部 1 4 6 が対象物体を検出しようとする距離について、以下に説明を行う。

[0084] 例えば、認識部 1 4 6 が、スキャンニングに係るウィンドウのサイズを変化させながら変換画像に対するスキャンニングを行い、ウィンドウ内の画素値と、予め用意されたテンプレート画像の画素値を比較することで対象物体の検出を行う場合を考える。係る場合、ウィンドウサイズがより大きいほど、検出しようとする対象物体がより大きく映っていることが想定されるため、対象物体は温度画像取得部 1 1 0 により近いと考えられる。したがって、ウィンドウサイズがより大きいほど、対象物体を検出しようとする距離は小さい距離となり、ウィンドウサイズがより小さいほど、対象物体を検出しようとする距離は大きい距離となる。

[0085] また、認識部 1 4 6 が、変換画像を縮小して、複数サイズの画像ピラミッ

ドを生成し、生成された異なるサイズの画像ピラミッドに対して、同一のウィンドウサイズでスキャンングを行うことで対象物体を検出する場合を考える。係る場合、画像ピラミッドのサイズがより小さい程、検出しようとする対象物体がより大きく映っていることが想定されるため、対象物体は温度画像取得部 110 により近いと考えられる。したがって、画像ピラミッドのサイズがより小さいほど、対象物体を検出しようとする距離は小さい距離となり、画像ピラミッドのサイズがより大きいほど、対象物体を検出しようとする距離は大きい距離となる。

[0086] 上述したように、画像処理装置 20 が距離取得部 270 を備えない場合であっても、認識部 146 が対象物体を検出しようとする距離が特定され、変換関数特定部 242 は、当該距離に応じて、変換関数を特定することが可能である。

[0087] <<4. 第三の実施形態>>

以上、本開示の第一の実施形態、及び第二の実施形態を説明した。続いて、本開示の第三の実施形態を説明する。本開示の第三の実施形態による画像処理装置は、温度画像のうち、検出された第一の対象物体に対応する領域に対して、階調変換を施した後に、第二の対象物体に係る物体認識を行うことで、第二の対象物体に係る物体認識の精度を向上させることが可能である。

[0088] <4-1. 構成>

図 14 は、本開示の第三の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示す説明図である。図 14 に示すように、本実施形態に係る画像処理装置 30 は、制御部 340 の機能構成が図 10 の制御部 240 の機能構成と一部異なる点において、図 10 の画像処理装置 20 と異なる。なお、図 14 に示す各構成のうち、図 2、及び図 10 に示した各構成と実質的に同様の構成については同一の符号を付してあるため、説明を省略する。

[0089] 図 14 に示す制御部 340 は、画像処理装置 30 の各構成を制御する。また、本実施形態による制御部 340 は、図 14 に示すように、変換関数特定部 342、変換部 344、認識部 346、及び表示制御部 148 としても機

能する。

[0090] 本実施形態に係る変換関数特定部 342 は、第二の実施形態に係る変換関数特定部 242 と同様に、記憶部 250 に記憶された複数の変換関数から、1 の変換関数を特定し、特定された変換関数を変換部 344 に提供する。例えば、変換関数特定部 342 は、環境温度取得部 120 から提供される環境温度、及び操作部 130 から提供されるユーザの入力に応じて、温度を輝度に変換するための変換関数を特定してもよい。また、変換関数特定部 342 は、環境温度取得部 120 から提供される環境温度、及び距離取得部 270 により取得された距離に応じて、被写体温度を推定するための変換関数を特定してもよい。

[0091] 本実施形態に係る変換関数特定部 342 は、温度を輝度に変換するための変換関数を、少なくとも 2 つ（2 回）特定する点で、第一の実施形態に係る変換関数特定部 142、及び第二の実施形態に係る変換関数特定部 242 と異なる。例えば、変換関数特定部 342 は、第一の対象物体に関するデータに基づく第一の変換関数と、第二の対象物体に関するデータに基づく第二の変換関数と、を特定してもよい。本実施形態に係る変換関数特定部 342 により特定される、第一の変換関数、及び第二の変換関数の具体例については、図 15 を参照して後述する。

[0092] 本実施形態に係る変換部 344 は、第二の実施形態に係る変換部 244 と同様に、変換関数特定部 342 が距離に基づいて特定した変換関数を用いて、温度画像に階調変換を施すことで、当該温度画像の被写体に係る被写体温度を推定する。なお、推定された被写体温度を各画素の画素値とする温度画像が、さらに以下で説明する階調変換の対象となってもよい。

[0093] また、本実施形態に係る変換部 344 は、変換関数特定部 342 により特定される、第一の変換関数を用いて、温度画像に対して、温度を輝度に変換する階調変換を施して生成された第一の変換画像を認識部 346 に提供する。さらに、本実施形態に係る変換部 344 は、温度画像のうち、認識部 346（検出部）により検出された第一の対象物体に対応する領域に対して、変

換関数特定部 342 により特定される第二の変換関数を用いて階調変換を施して第二の変換画像を生成する。生成された第二の変換画像は認識部 346 に提供される。

[0094] 本実施形態に係る認識部 346 は、第一の実施形態に係る認識部 146 と同様に、変換部 344 が階調変換を施して生成した変換画像に対して物体認識を行う。本実施形態に係る認識部 346 は、変換部 344 から提供される第一の変換画像から、第一の対象物体を検出する検出部として機能してもよい。また、本実施形態に係る認識部 346 は、変換部 344 から提供される第二の変換画像に対して、第二の対象物体に係る物体認識を行ってもよい。

[0095] 図 15 は、本実施形態に係る認識部 346 による物体認識の具体例を示す模式図である。以下では、図 15 に示す例において、顔の検出が認識部 346 による物体認識の目的であるものとする。

[0096] 図 15 に示す温度画像 P12 は、変換部 344 が、被写体温度を推定するための変換関数を用いた階調変換を行って推定した被写体温度を画素値とする温度画像である。ここで、温度画像 P12 に対して階調変換を施して得られた変換画像に対して、顔検出を行うと、誤検出が多くなる場合がある。そこで、人体を検出した後に、検出された人体領域を顔が含まれる候補領域とし、当該候補領域を対象とした顔検出を行うことで、顔検出の精度向上が期待される。

[0097] しかし、人体検出に用いる変換画像を生成するための階調変換と、顔検出に用いる変換画像を生成するための階調変換は異なる変換関数を用いて行われることが望ましい。例えば、人体に関するデータに基づく変換関数を用いた階調変換を行うと、顔領域の階調がつぶれ、顔領域の輝度が一樣となってしまう、顔検出の精度が低下する恐れがある。そこで、以下に説明するように、例えば変換部 344 は 2 つの異なる変換関数を用いて、人体検出のための階調変換と、顔検出のための階調変換を行う。

[0098] まず、変換関数特定部 342 は、人体（第一の対象物体）に関するデータに基づく第一の変換関数を特定する。そして、変換部 344 が第一の変換関

数を用いて温度画像P 1 2に階調変換を施して生成される第一の変換画像から、認識部3 4 6による人体検出が行われる（図1 5に示す画像P 1 4）。ここで、画像P 1 4に示すように、認識部3 4 6は、ウィンドウW 1 4をずらしながらスキャンして、人体領域R 1 4を検出する。

[0099] また、変換関数特定部3 4 2は、顔（第二の対象物体）に関するデータに基づく第二の変換関数を特定する。温度画像P 1 2のうち、認識部3 4 6により検出された第一の対象物体に対応する候補領域P 1 6に対し、変換部3 4 4が第二の変換関数を用いて階調変換を施して第二の変換画像を生成する。そして認識部3 4 6は、生成された第二の変換画像から、顔検出を行う（図1 5に示す画像P 1 8）。ここで、画像P 1 8に示すように、認識部3 4 6は、ウィンドウW 1 8をずらしながらスキャンして、顔領域R 1 8を検出する。

[0100] なお、上述した人体、及び顔は、第一の対象物体、及び第二の対象物体の一例であって、本実施形態に係る例に限定されず、第一の対象物体、及び第二の対象物体は、例えば第一の対象物体に第二の対象物体が含まれる関係を有する多様な物体であり得る。

[0101] <4-2. 動作>

以上、本実施形態に係る画像処理装置3 0の構成について説明した。続いて、本実施形態に係る画像処理装置3 0の動作について、図1 6を参照して説明する。図1 6は、本実施形態に係る画像処理装置3 0の動作例を示すフローチャート図である。

[0102] 図1 6に示すステップS 3 0 0～S 3 1 0の処理は、図1 3を参照して説明したステップS 2 0 0～S 2 1 0の処理と同様であるため、説明を省略する。

[0103] 続いて、ステップS 3 1 2において、操作部1 3 0を介したユーザ入力に基づき、対象物体に関する情報が選択（取得）される。なお、ここで、第一の対象物体と第二の対象物体とが選択されてもよい。

[0104] 続いて、変換関数特定部3 4 2は上記ステップS 3 0 2、S 3 1 2で得ら

れた環境温度、第一の対象物体に応じて、記憶部250に記憶された複数の変換関数から第一の変換関数を特定する(S314)。続いて、変換部344は、第一の変換関数を用いて、温度画像に対して、温度を輝度に変換する階調変換を施す(S316)。全ての画素について、階調変換が完了していない場合(S318においてNO)、処理はステップS316に戻り、階調変換が継続される。

[0105] 全ての画素について、階調変換が完了した場合(S318においてYES)、認識部346は、ステップS316の階調変換により得られた第一の変換画像に対して、第一の対象物体の検出(物体認識)を行う(S320)。続いて、変換関数特定部342は上記ステップS302、S312で得られた環境温度、第二の対象物体に応じて、記憶部250に記憶された複数の変換関数から第二の変換関数を特定する(S322)。

[0106] 続いて、変換部344は、第二の変換関数を用いて、ステップS320検出された第一の対象物体に対応する候補領域に対し、温度を輝度に変換する階調変換を施す(S324)。全ての画素について、階調変換が完了していない場合(S326においてNO)、処理はステップS324に戻り、階調変換が継続される。

[0107] 全ての画素について、階調変換が完了した場合(S326においてYES)、認識部346は、ステップS324の階調変換により得られた第二の変換画像に対して、第二の対象物体に係る物体認識を行う(S328)。最後に、表示制御部148がステップS328における物体認識の結果を表示部160に表示させる(S330)。

[0108] <4-3. 効果>

以上説明したように、本開示の第三の実施形態によれば、第一の対象物体の検出を行った後に、検出された第一の対象物体領域に対応する温度画像の領域を候補領域とし、当該候補領域に対して階調変換と第二の対象物体に係る物体認識を行う。また、第一の対象物体の検出の対象となる変換画像、及び第二の対象物体の検出の対象となる変換画像の生成に、それぞれ第一の対

象物体、及び第二の対象物体のデータに基づく変換関数を用いる。係る構成により、例えば誤検出を低減させることが可能となり、物体認識精度が向上する。

[0109] <4-4. 変形例>

なお、上記で説明した図15では、第一の変換画像、及び第二の変換画像の階調数が同一（bit数が同一）である例を示したが、本実施形態に係る例に限定されない。例えば、第一の変換画像の階調数は、第二の変換画像の階調数よりも小さくてもよい。以下に、第一の変換画像の階調数が第二の変換画像の階調数よりも小さい場合の例を変形例として説明する。

[0110] 図17は、本変形例に係る物体認識の具体例を示す模式図である。以下では、図15に示した例と同様、図17に示す例において、顔の検出が物体認識の目的であるものとする。

[0111] 図15に示す温度画像P22は、変換部344が、被写体温度を推定するための変換関数を用いた階調変換を行って推定した被写体温度を画素値とする温度画像である。ここで、図15を参照して説明したように、変換関数特定部342は、人体（第一の対象物体）に関するデータに基づく第一の変換関数を特定する。ただし、本変形例に係る変換関数特定部342は変換後の画像（第一の変換画像）のbit数が4（階調数が16）である変換関数を第一の変換関数として特定する。

[0112] そして、変換部344が温度画像P22に第一の変換関数を用いた階調変換を施して生成される第一の変換画像から、認識部346による人体検出が行われる（図17に示す画像P24）。ここで、画像P24に示すように、認識部346は、ウィンドウW24をずらしながらスキャンして、人体領域R24を検出する。

[0113] また、変換関数特定部342は、顔（第二の対象物体）に関するデータに基づく第二の変換関数を特定する。本変形例に係る変換関数特定部342は変換後の画像（第二の変換画像）のbit数が8（階調数が256）である変換関数を第二の変換関数として特定する。

[0114] 温度画像P 2 2のうち、認識部3 4 6により検出された第一の対象物体に対応する候補領域P 2 6に対し、変換部3 4 4が第二の変換関数を用いて階調変換を施して第二の変換画像を生成する。そして認識部3 4 6は、生成された第二の変換画像から、顔検出を行う（図1 7に示す画像P 2 8）。ここで、画像P 2 8に示すように、認識部3 4 6は、ウィンドウW 2 8をずらしながらスキャンして、顔領域R 2 8を検出する。

[0115] 以上説明したように、図1 7に示す例では、第一の変換画像の階調数は、第二の変換画像の階調数よりも小さい。係る構成により、図1 5の例と比較して、第一の変換画像に対する物体認識（人体検出）におけるデータ量、及び処理量が削減されつつ、第二の変換画像に対する物体認識（顔検出）の精度は低下し難いという効果がある。

[0116] <<5. 第四の実施形態>>

以上、本開示の第一の実施形態、第二の実施形態、及び第三の実施形態を説明した。続いて、本開示の第四の実施形態を説明する。本開示の第四の実施形態による画像処理装置は、被写体温度を推定するための階調変換を行い、対象物体に係るデータに基づく変換関数を用いた階調変換を行わなくてもよい。

[0117] <5-1. 構成>

図1 8は、本開示の第四の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示す説明図である。図1 8に示すように、本実施形態に係る画像処理装置4 0は、操作部1 3 0を備えない点と、制御部4 4 0、及び記憶部4 5 0の機能構成が図1 0の制御部2 4 0、及び記憶部2 5 0の機能構成と一部異なる点と、において、図1 0の画像処理装置2 0と異なる。なお、図1 8に示す各構成のうち、図2、及び図1 0に示した各構成と実質的に同様の構成については同一の符号を付してあるため、説明を省略する。

[0118] 図1 8に示す制御部4 4 0は、画像処理装置4 0の各構成を制御する。また、本実施形態による制御部4 4 0は、図1 8に示すように、変換関数特定部4 4 2、変換部4 4 4、認識部4 4 6、及び表示制御部1 4 8としても機

能する。

[0119] 本実施形態に係る変換関数特定部442は、記憶部450に記憶された複数の変換関数から、1の変換関数を特定し、特定された変換関数を変換部444に提供する。例えば、変換関数特定部442は、第二の実施形態に係る変換関数特定部242と同様に、環境温度取得部120から提供される環境温度、及び距離取得部270により取得された距離に応じて、被写体温度を推定するための変換関数を特定してもよい。なお、本実施形態に係る変換関数特定部442は、温度を輝度に変換するための変換関数を特定する機能を有していない点で、第二の実施形態に係る変換関数特定部242と異なる。

[0120] 本実施形態に係る変換部444は、第二の実施形態に係る変換部344と同様に、距離に基づいて特定される変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施すことで、当該温度画像の被写体に係る被写体温度を推定する。また、本実施形態に係る変換部444は、推定された被写体温度を各画素の画素値とする温度画像を認識部446に提供する点で、第二の実施形態に係る変換部344と異なる。

[0121] 本実施形態に係る認識部446は、変換部444が階調変換を施して生成した被写体温度を各画素の画素値とする温度画像に対して物体認識を行う。

[0122] 本実施形態に係る記憶部450は、第二の実施形態に係る記憶部250と同様に、画像処理装置40の各構成が機能するためのプログラムやパラメータを記憶する。例えば、記憶部450は、記憶部250と同様に、観測温度から被写体温度を推定する（観測温度を被写体温度に変換する）ための複数の変換関数を記憶するが、記憶部250と異なり、温度を輝度に変換するための変換関数を記憶していなくてもよい。

[0123] <5-2. 動作>

以上、本実施形態に係る画像処理装置40の構成について説明した。続いて、本実施形態に係る画像処理装置40の動作について、図19を参照して説明する。図19は、本実施形態に係る画像処理装置40の動作例を示すフローチャート図である。

[0124] 図19に示すステップS400～S410の処理は、図13を参照して説明したステップS200～S210の処理と同様であるため、説明を省略する。

[0125] 続いて、ステップS412において、認識部446は、ステップS408の階調変換により得られた被写体温度を各画素の画素値とする温度画像に対して、物体認識を行う（S412）。最後に、表示制御部148がステップS412における物体認識の結果を表示部160に表示させる（S414）。

[0126] <5-3. 効果>

以上説明したように、本開示の第四の実施形態によれば、温度画像の被写体に係る被写体温度が推定される。係る構成により、物体認識の精度を向上させることが可能である。

[0127] <<6. ハードウェア構成例>>

以上、本開示の実施形態を説明した。最後に、図20を参照して、本実施形態に係る画像処理装置のハードウェア構成について説明する。図20は、本実施形態に係る画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。なお、図20に示す画像処理装置900は、例えば、図2、10、14、18にそれぞれ示した画像処理装置10、20、30、40を実現し得る。本実施形態に係る画像処理装置10、20、30、40による情報処理は、ソフトウェアと、以下に説明するハードウェアとの協働により実現される。

[0128] 図20に示すように、画像処理装置900は、CPU（Central Processing Unit）901、ROM（Read Only Memory）902、RAM（Random Access Memory）903及びホストバス904aを備える。また、画像処理装置900は、ブリッジ904、外部バス904b、インタフェース905、入力装置906、出力装置907、ストレージ装置908、ドライブ909、接続ポート911、通信装置913、及びセンサ915を備える。画像処理装置90

0は、CPU901に代えて、又はこれとともに、DSP若しくはASIC等の処理回路を有してもよい。

[0129] CPU901は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って画像処理装置900内の動作全般を制御する。また、CPU901は、マイクロプロセッサであってもよい。ROM902は、CPU901が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶する。RAM903は、CPU901の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータ等を一時記憶する。CPU901は、例えば、図2、10、14、18にそれぞれ示した制御部140、240、340、440を形成し得る。

[0130] CPU901、ROM902及びRAM903は、CPUバスなどを含むホストバス904aにより相互に接続されている。ホストバス904aは、ブリッジ904を介して、PCI (Peripheral Component Interconnect / Interface) バスなどの外部バス904bに接続されている。なお、必ずしもホストバス904a、ブリッジ904および外部バス904bを分離構成する必要はなく、1つのバスにこれらの機能を実装してもよい。

[0131] 入力装置906は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ及びレバー等、ユーザによって情報が入力される装置によって実現される。また、入力装置906は、例えば、赤外線やその他の電波を利用したリモートコントロール装置であってもよいし、画像処理装置900の操作に対応した携帯電話やPDA等の外部接続機器であってもよい。さらに、入力装置906は、例えば、上記の入力手段を用いてユーザにより入力された情報に基づいて入力信号を生成し、CPU901に出力する入力制御回路などを含んでいてもよい。画像処理装置900のユーザは、この入力装置906を操作することにより、画像処理装置900に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりすることができる。上記入力装置906は、例えば、図2、10、14に示す操作部130を形成し得

る。

[0132] 出力装置 907 は、取得した情報をユーザに対して視覚的又は聴覚的に通知することが可能な装置で形成される。このような装置として、CRTディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、ELディスプレイ装置及びランプ等の表示装置や、スピーカ及びヘッドホン等の音声出力装置や、プリンタ装置等がある。出力装置 907 は、例えば、画像処理装置 900 が行った各種処理により得られた結果を出力する。具体的には、表示装置は、画像処理装置 900 が行った各種処理により得られた結果を、テキスト、イメージ、表、グラフ等、様々な形式で視覚的に表示する。他方、音声出力装置は、再生された音声データや音響データ等からなるオーディオ信号をアナログ信号に変換して聴覚的に出力する。上記出力装置 907 は、例えば、図 2、10、14、18 に示す表示部 160 を形成し得る。

[0133] ストレージ装置 908 は、画像処理装置 900 の記憶部の一例として形成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置 908 は、例えば、HDD等の磁気記憶部デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス又は光磁気記憶デバイス等により実現される。ストレージ装置 908 は、記憶媒体、記憶媒体にデータを記録する記録装置、記憶媒体からデータを読み出す読み出し装置および記憶媒体に記録されたデータを削除する削除装置などを含んでもよい。このストレージ装置 908 は、CPU 901 が実行するプログラムや各種データ及び外部から取得した各種のデータ等を格納する。上記ストレージ装置 908 は、例えば、図 2、10、14、18 に示す記憶部 150、250、450 を形成し得る。

[0134] ドライブ 909 は、記憶媒体用リーダライタであり、画像処理装置 900 に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ 909 は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体に記録されている情報を読み出して、RAM 903 に出力する。また、ドライブ 909 は、リムーバブル記憶媒体に情報を書き込むこともできる。

- [0135] 接続ポート911は、外部機器と接続されるインタフェースであって、例えばUSB (Universal Serial Bus) などによりデータ伝送可能な外部機器との接続口である。
- [0136] 通信装置913は、例えば、ネットワーク920に接続するための通信デバイス等で形成された通信インタフェースである。通信装置913は、例えば、有線若しくは無線LAN (Local Area Network)、LTE (Long Term Evolution)、Bluetooth (登録商標) 又はWUSB (Wireless USB) 用の通信カード等である。また、通信装置913は、光通信用のルータ、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 用のルータ又は各種通信用のモデム等であってもよい。この通信装置913は、例えば、インターネットや他の通信機器との間で、例えばTCP/IP等の所定のプロトコルに則して信号等を送受信することができる。
- [0137] なお、ネットワーク920は、ネットワーク920に接続されている装置から送信される情報の有線、または無線の伝送路である。例えば、ネットワーク920は、インターネット、電話回線網、衛星通信網などの公衆回線網や、Ethernet (登録商標) を含む各種のLAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などを含んでもよい。また、ネットワーク920は、IP-VPN (Internet Protocol-Virtual Private Network) などの専用回線網を含んでもよい。
- [0138] センサ915は、例えば、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ、光センサ、音センサ、測距センサ、力センサ等の各種のセンサである。センサ915は、画像処理装置900の姿勢、移動速度等、画像処理装置900自身の状態に関する情報や、画像処理装置900の周辺の明るさや騒音等、画像処理装置900の周辺環境に関する情報を取得する。また、センサ915は、GPS信号を受信して装置の緯度、経度及び高度を測定するGPSセンサを含んでもよい。センサ915は、例えば、図2、10、14、18

に示した温度画像取得部 110、環境温度取得部 120、距離取得部 270 を形成し得る。

[0139] 以上、本実施形態に係る画像処理装置 900 の機能を実現可能なハードウェア構成の一例を示した。上記の各構成要素は、汎用的な部材を用いて実現されていてもよいし、各構成要素の機能に特化したハードウェアにより実現されていてもよい。従って、本実施形態を実施する時々の技術レベルに応じて、適宜、利用するハードウェア構成を変更することが可能である。

[0140] なお、上述のような本実施形態に係る画像処理装置 900 の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作製し、PC 等を実装することが可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークを介して配信されてもよい。

[0141] <<7. むすび>>

以上、説明したように、本開示の実施形態によれば、温度画像を用いた物体認識における認識精度を向上させることが可能である。

[0142] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0143] 例えば、上記実施形態における各ステップは、必ずしもフローチャート図として記載された順序に沿って時系列に処理される必要はない。例えば、上記実施形態の処理における各ステップは、フローチャート図として記載した順序と異なる順序で処理されても、並列的に処理されてもよい。

[0144] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なもの

であって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0145] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

対象物体に関するデータに基づく変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施す変換部を備える、画像処理装置。

(2)

前記変換関数は、前記変換部が前記階調変換を施して生成する変換画像における前記対象物体の領域内のダイナミックレンジをより大きくするように、前記対象物体に関するデータに基づいて生成される、前記(1)に記載の画像処理装置。

(3)

前記変換部が前記階調変換を施して生成した変換画像から、前記対象物体を検出する検出部をさらに備える、前記(1)または(2)に記載の画像処理装置。

(4)

前記検出部は、前記変換部により第一の対象物体に関するデータに基づく第一の変換関数を用いて前記階調変換が施された第一の変換画像から、前記第一の対象物体を検出し、

前記変換部は、前記温度画像のうち、前記検出部により検出された前記第一の対象物体に対応する領域に対して、第二の対象物体に関するデータに基づく第二の変換関数を用いて前記階調変換を施して第二の変換画像を生成する、前記(3)に記載の画像処理装置。

(5)

前記第一の変換画像の階調数は、前記第二の変換画像の階調数よりも小さい、前記(4)に記載の画像処理装置。

(6)

複数の前記変換関数から１の変換関数を特定する変換関数特定部をさらに備え、

前記変換部は、前記変換関数特定部により特定された前記変換関数を用いて、前記階調変換を施す、前記（１）～（５）のいずれか一項に記載の画像処理装置。

（７）

前記変換関数特定部は、環境温度に応じて前記変換関数を特定する、前記（６）に記載の画像処理装置。

（８）

前記変換関数特定部は、ユーザ入力により選択される前記対象物体に応じて前記変換関数を特定する、前記（６）または（７）に記載の画像処理装置。

（９）

前記変換関数特定部は、距離に応じて前記変換関数を特定する、前記（６）～（８）のいずれか一項に記載の画像処理装置。

（１０）

前記変換部は、前記距離に応じて特定された前記変換関数を用いて、前記階調変換を施すことで、前記温度画像の被写体に係る被写体温度を推定する、前記（９）に記載の画像処理装置。

（１１）

前記距離は、前記温度画像の取得に係る温度画像取得部から前記被写体までの距離である、前記（１０）に記載の画像処理装置。

（１２）

前記距離は、前記対象物体を検出しようとする距離である、前記（１０）に記載の画像処理装置。

（１３）

前記温度画像を取得する、温度画像取得部をさらに備える、前記（１）～（１２）のいずれか一項に記載の画像処理装置。

(14)

前記対象物体に関するデータは前記対象物体の温度レンジであり、前記変換関数は、前記温度レンジに応じた範囲において所定の変換を行うための関数である、前記(1)～(13)のいずれか一項に記載の画像処理装置。

(15)

前記対象物体に関するデータは前記対象物体に関する温度ヒストグラムであり、前記変換関数は、前記温度ヒストグラムの累積密度関数に応じた関数である、前記(1)～(14)のいずれか一項に記載の画像処理装置。

(16)

プロセッサが、対象物体に関するデータに基づく変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施すこと、を含む画像処理方法。

(17)

複数の変換関数から距離に基づいて特定される変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施すことで、前記温度画像の被写体に係る被写体温度を推定する変換部を備える、画像処理装置。

符号の説明

- [0146] 10 画像処理装置
 - 110 温度画像取得部
 - 120 環境温度取得部
 - 130 操作部
 - 140 制御部
 - 142 変換関数特定部
 - 144 変換部
 - 146 認識部
 - 148 表示制御部
 - 150 記憶部
 - 160 表示部

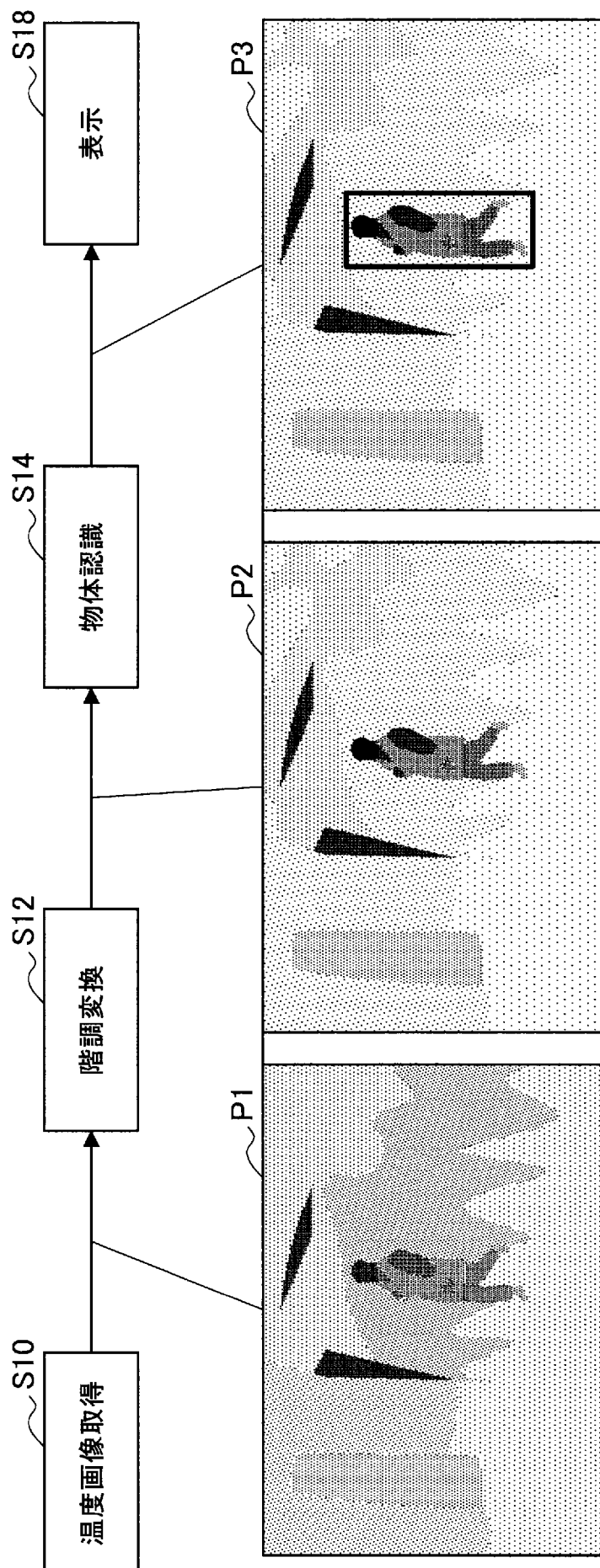
請求の範囲

- [請求項1] 対象物体に関するデータに基づく変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施す変換部を備える、画像処理装置。
- [請求項2] 前記変換関数は、前記変換部が前記階調変換を施して生成する変換画像における前記対象物体の領域内のダイナミックレンジをより大きくするように、前記対象物体に関するデータに基づいて生成される、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記変換部が前記階調変換を施して生成した変換画像から、前記対象物体を検出する検出部をさらに備える、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記検出部は、前記変換部により第一の対象物体に関するデータに基づく第一の変換関数を用いて前記階調変換が施された第一の変換画像から、前記第一の対象物体を検出し、
前記変換部は、前記温度画像のうち、前記検出部により検出された前記第一の対象物体に対応する領域に対して、第二の対象物体に関するデータに基づく第二の変換関数を用いて前記階調変換を施して第二の変換画像を生成する、請求項3に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記第一の変換画像の階調数は、前記第二の変換画像の階調数よりも小さい、請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 複数の前記変換関数から1の変換関数を特定する変換関数特定部をさらに備え、
前記変換部は、前記変換関数特定部により特定された前記変換関数を用いて、前記階調変換を施す、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記変換関数特定部は、環境温度に応じて前記変換関数を特定する、請求項6に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記変換関数特定部は、ユーザ入力により選択される前記対象物体に応じて前記変換関数を特定する、請求項6に記載の画像処理装置。
- [請求項9] 前記変換関数特定部は、距離に応じて前記変換関数を特定する、請

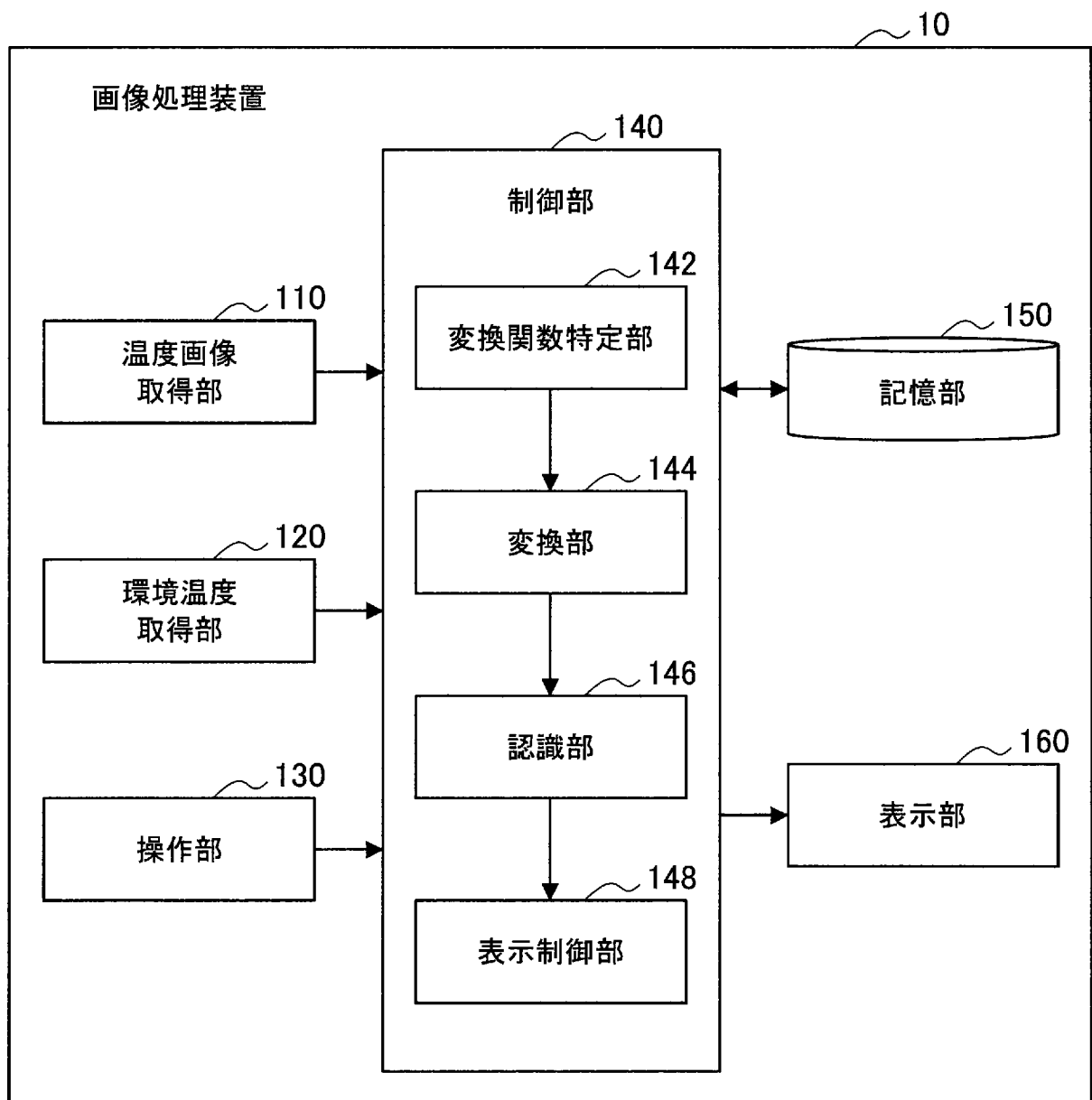
求項 6 に記載の画像処理装置。

- [請求項10] 前記変換部は、前記距離に応じて特定された前記変換関数を用いて、前記階調変換を施すことで、前記温度画像の被写体に係る被写体温度を推定する、請求項 9 に記載の画像処理装置。
- [請求項11] 前記距離は、前記温度画像の取得に係る温度画像取得部から前記被写体までの距離である、請求項 10 に記載の画像処理装置。
- [請求項12] 前記距離は、前記対象物体を検出しようとする距離である、請求項 10 に記載の画像処理装置。
- [請求項13] 前記温度画像を取得する、温度画像取得部をさらに備える、請求項 1 に記載の画像処理装置。
- [請求項14] 前記対象物体に関するデータは前記対象物体の温度レンジであり、前記変換関数は、前記温度レンジに応じた範囲において所定の変換を行うための関数である、請求項 1 に記載の画像処理装置。
- [請求項15] 前記対象物体に関するデータは前記対象物体に関する温度ヒストグラムであり、前記変換関数は、前記温度ヒストグラムの累積密度関数に応じた関数である、請求項 1 に記載の画像処理装置。
- [請求項16] プロセッサが、対象物体に関するデータに基づく変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施すこと、を含む画像処理方法。
- [請求項17] 複数の変換関数から距離に基づいて特定される変換関数を用いて、温度画像に対して階調変換を施すことで、前記温度画像の被写体に係る被写体温度を推定する変換部を備える、画像処理装置。

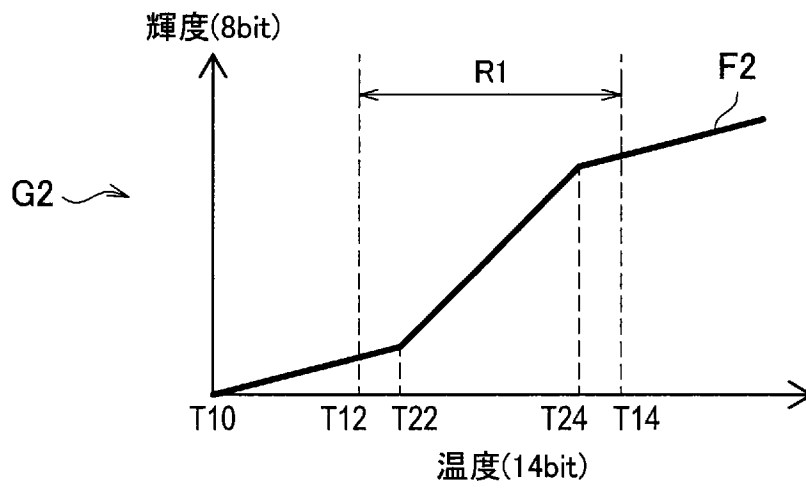
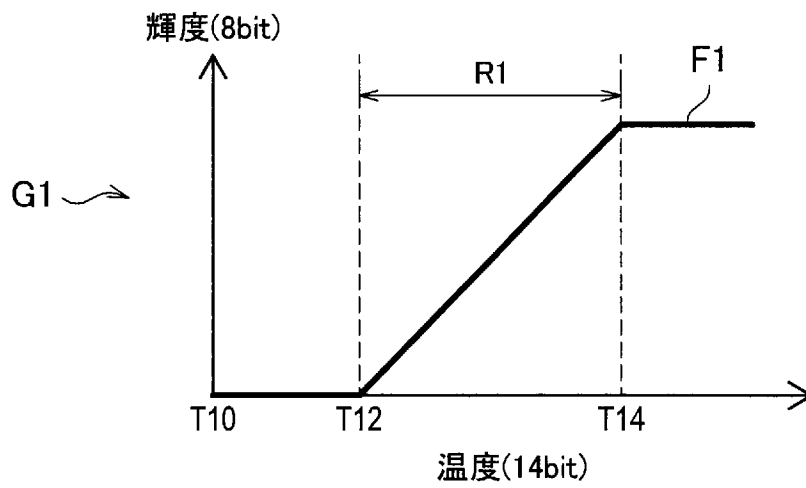
[図1]



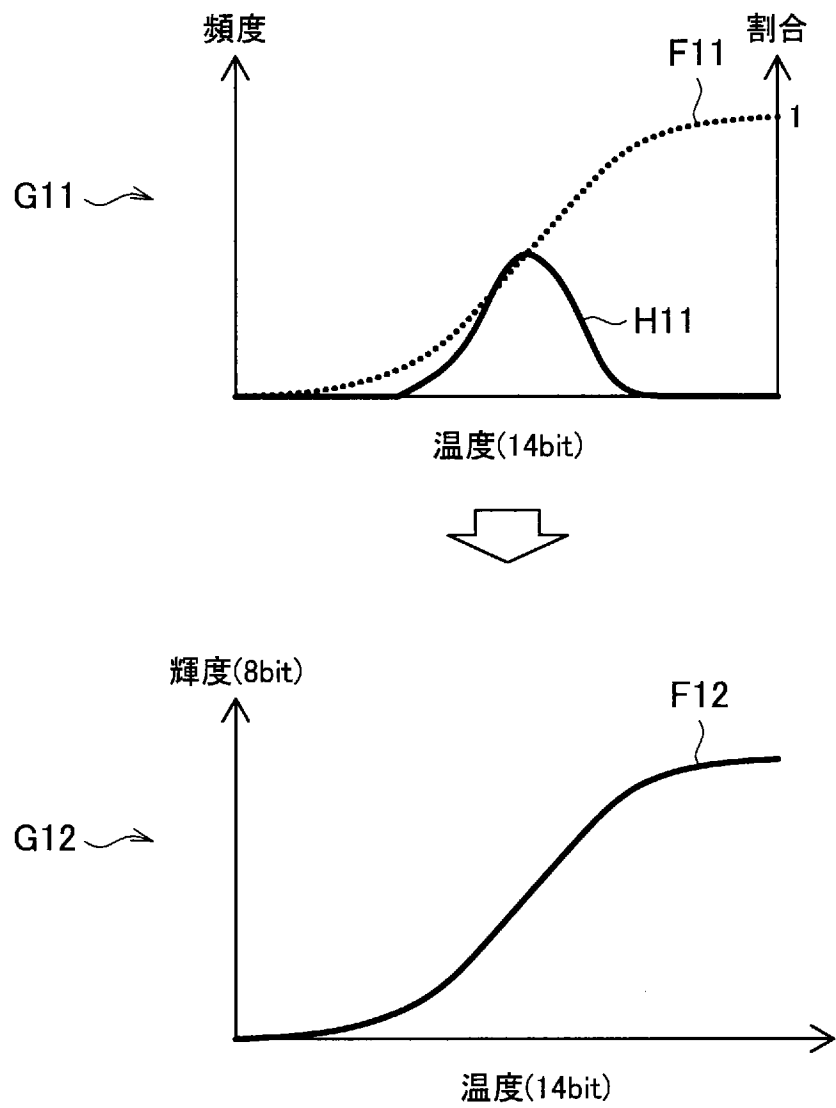
[図2]



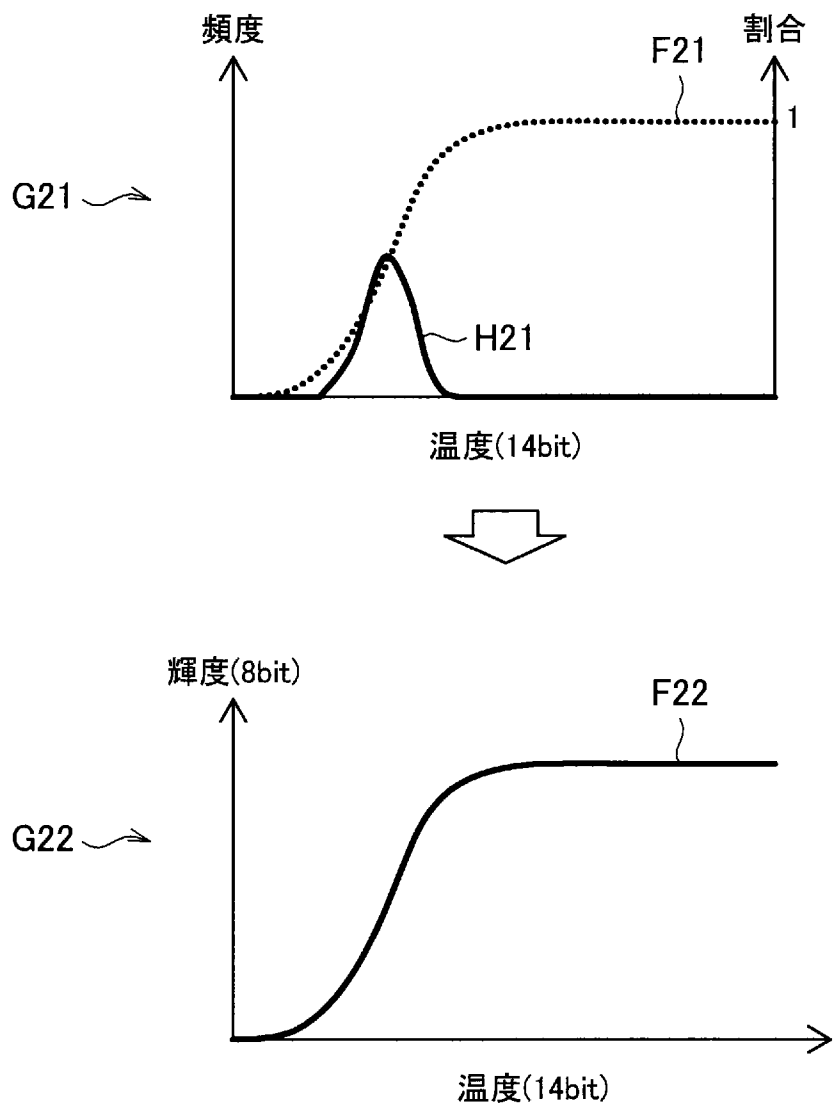
[図3]



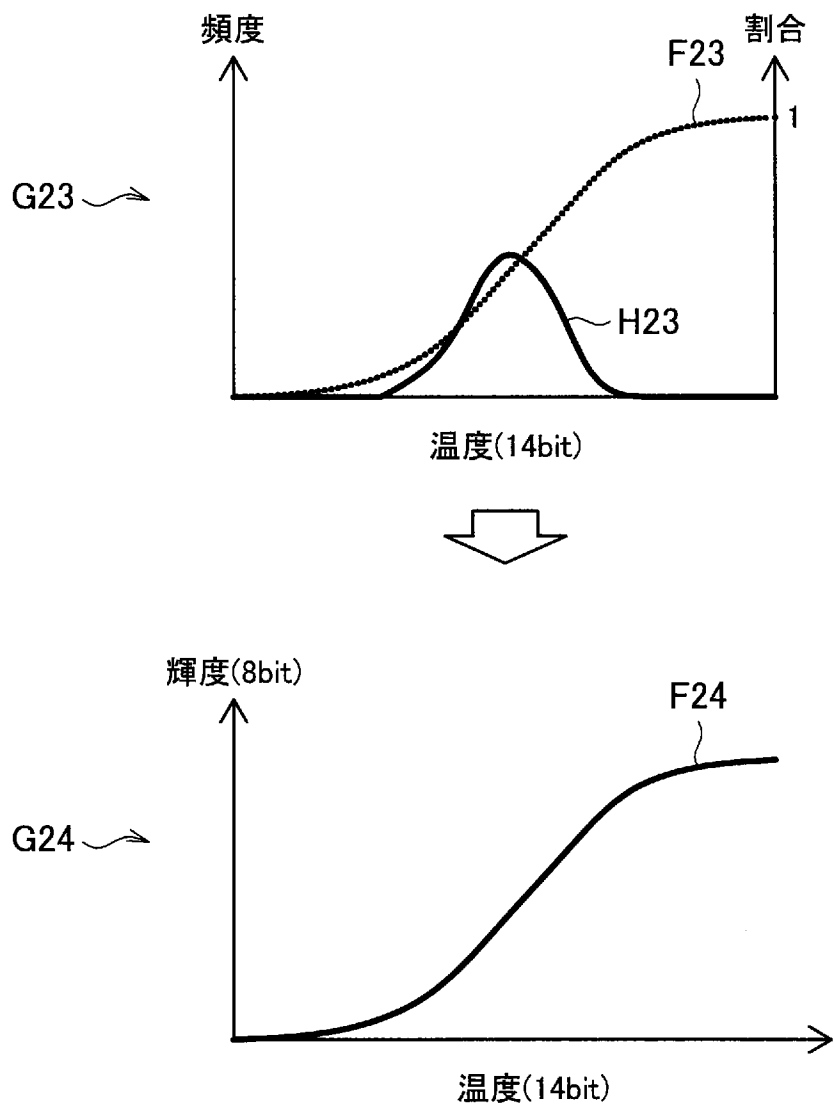
[図4]



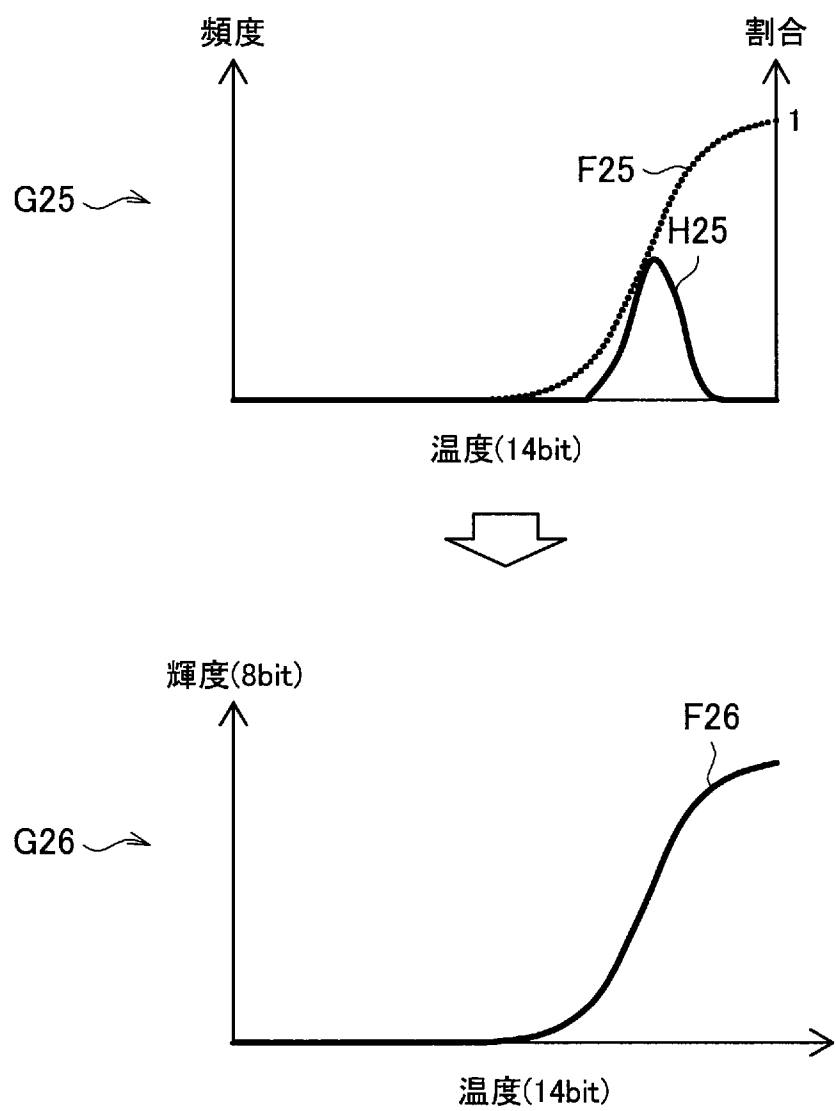
[図5]



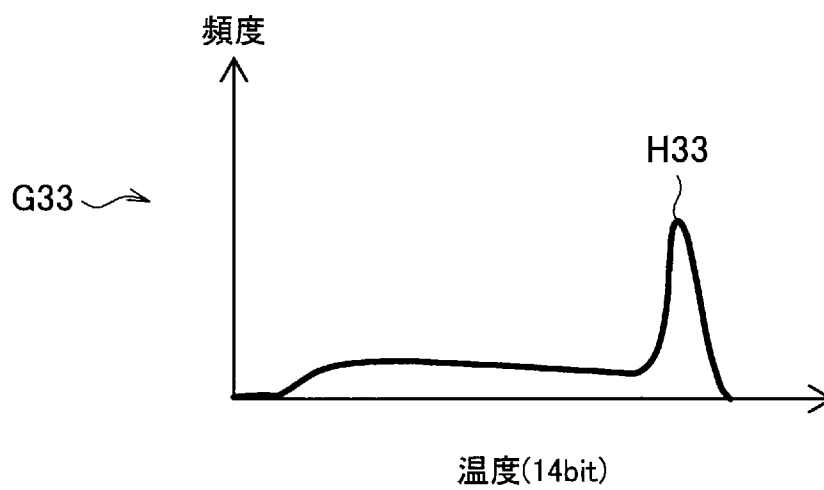
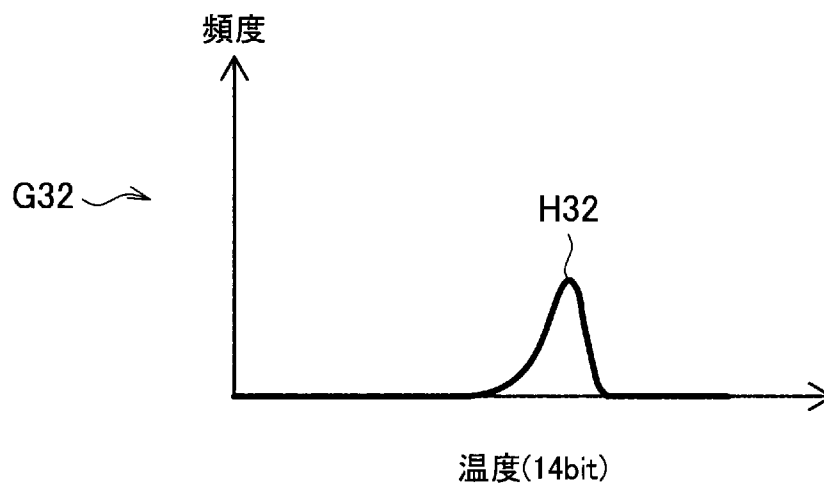
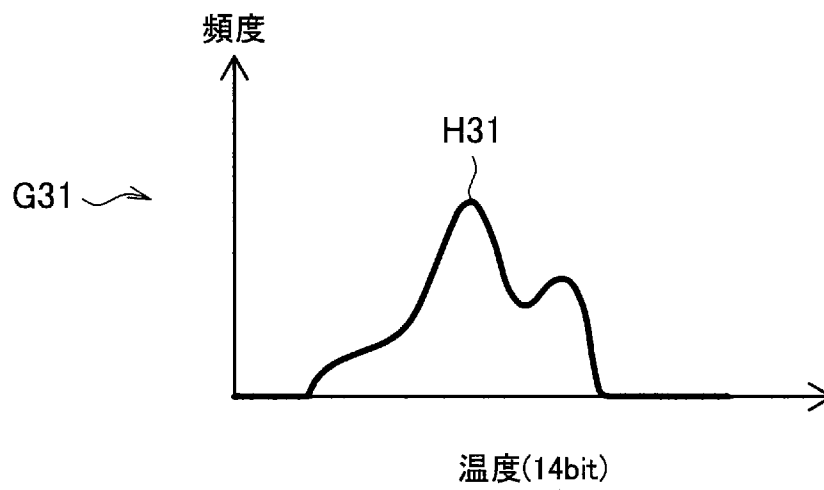
[図6]



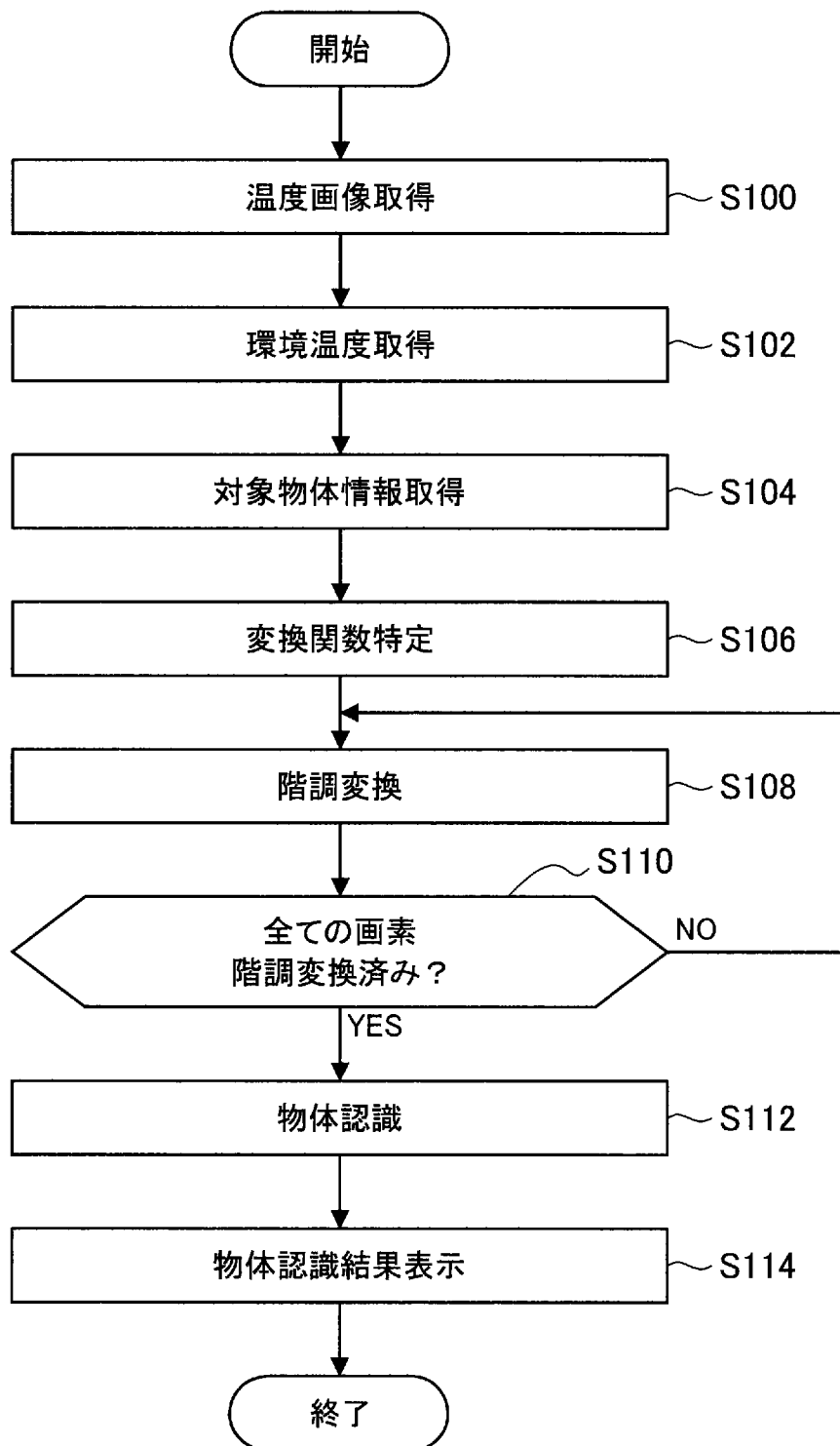
[図7]



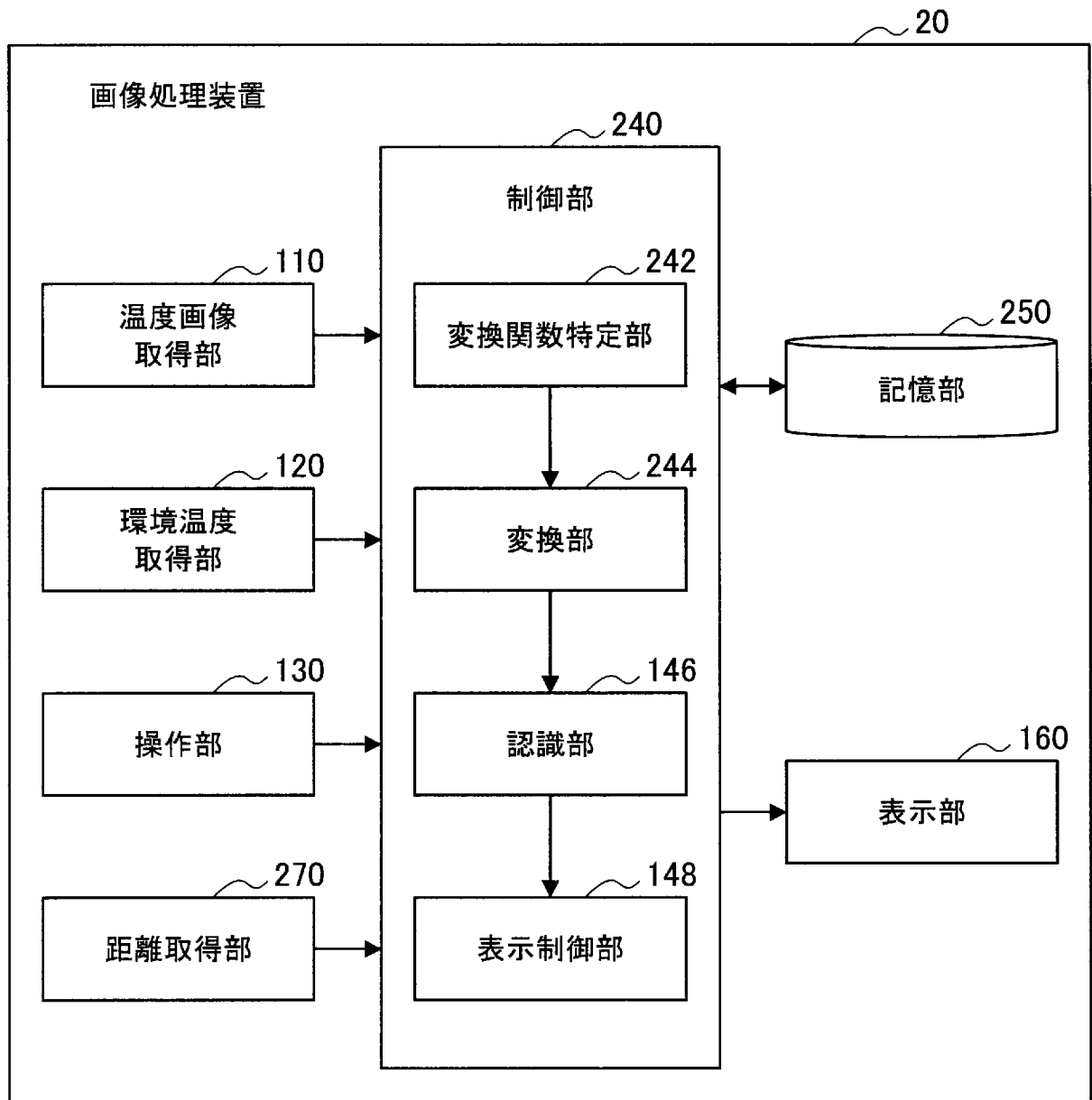
[図8]



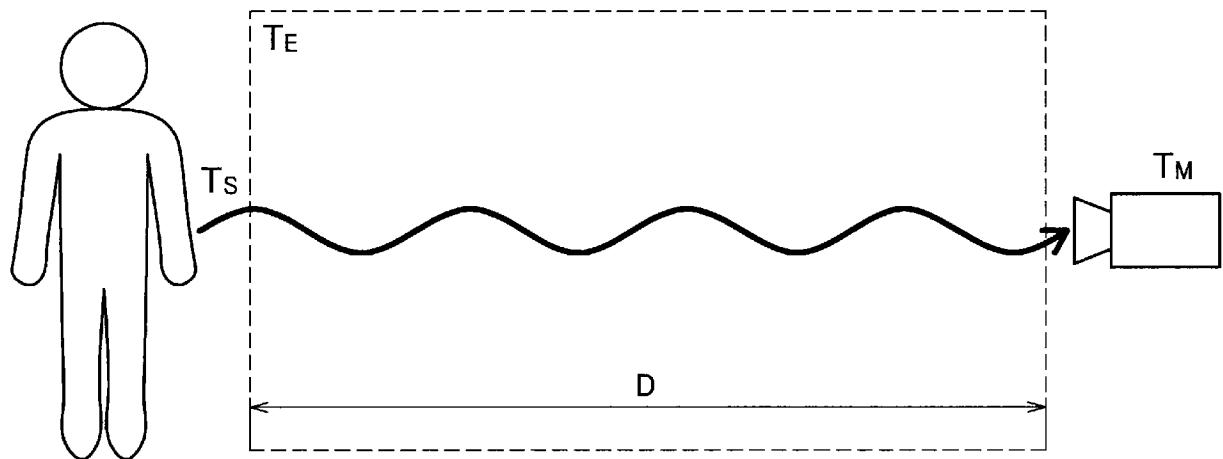
[図9]



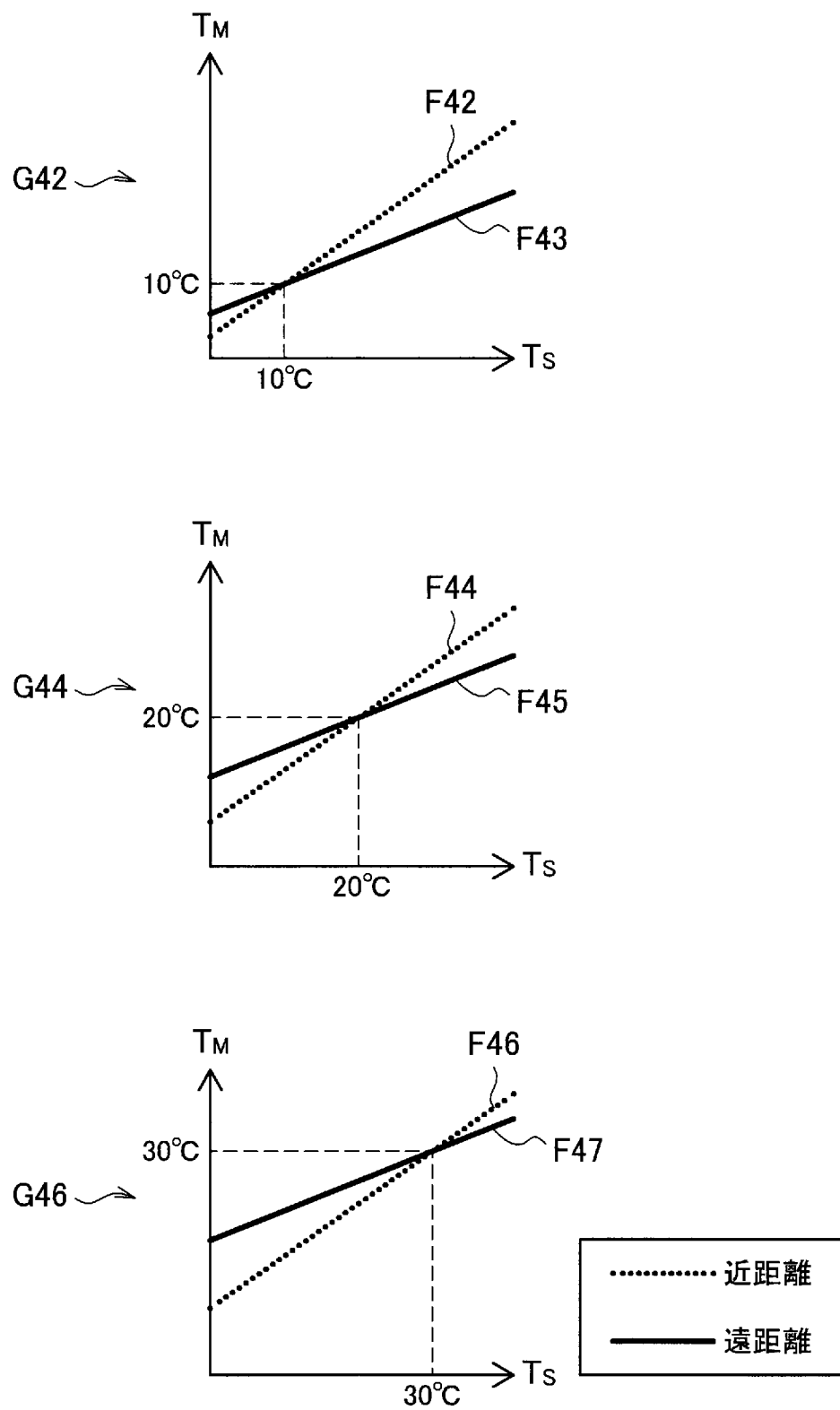
[図10]



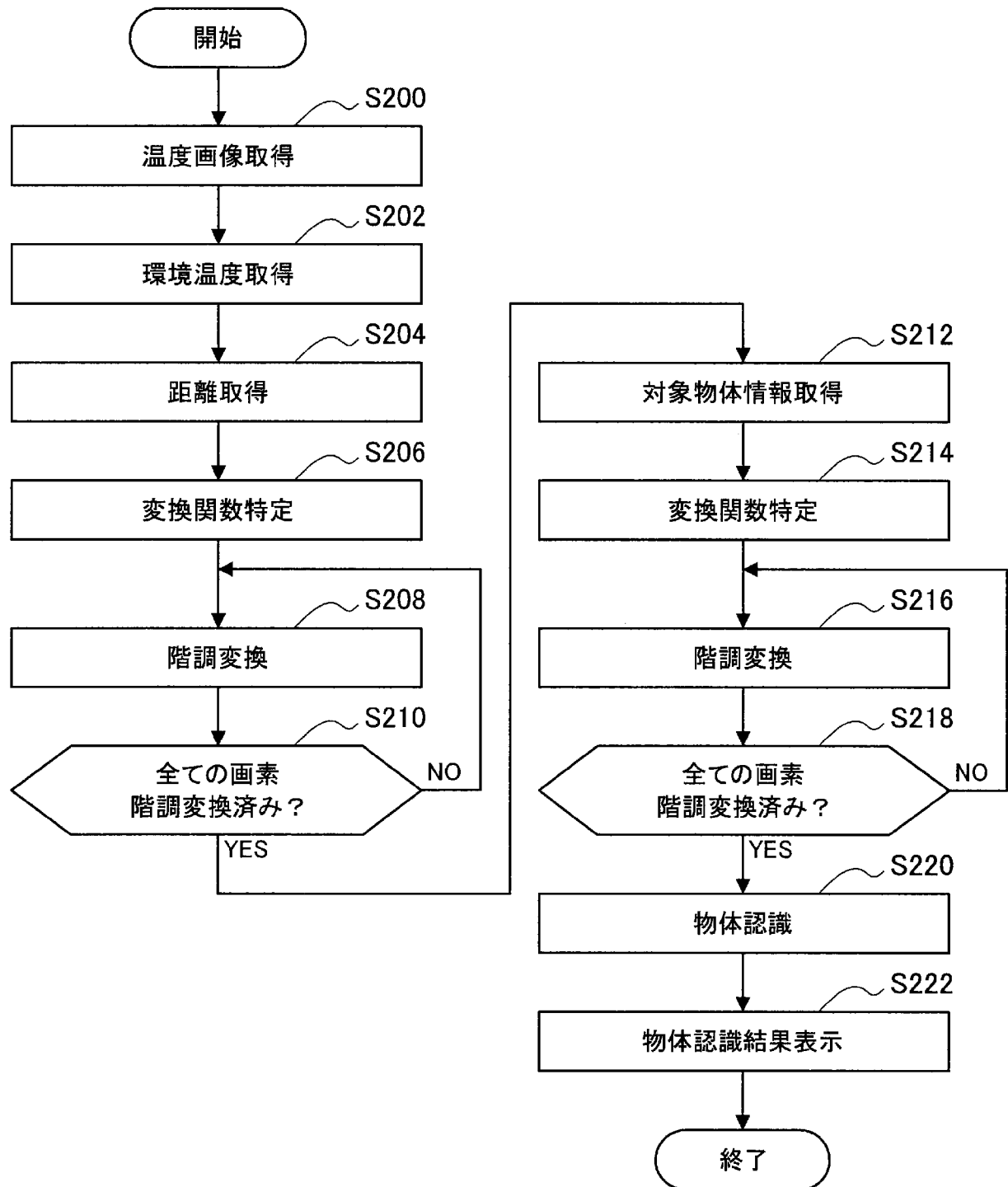
[図11]



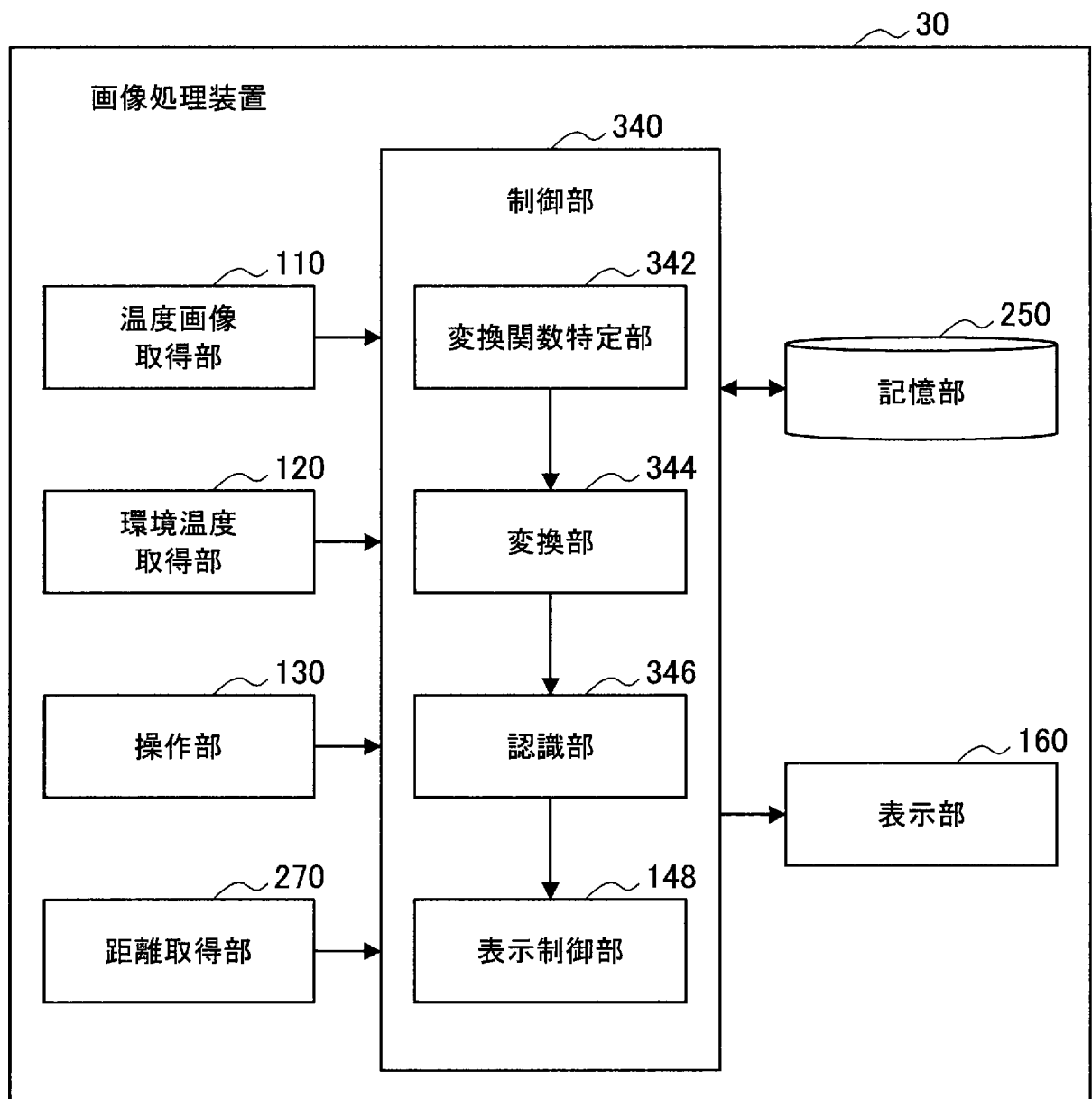
[図12]



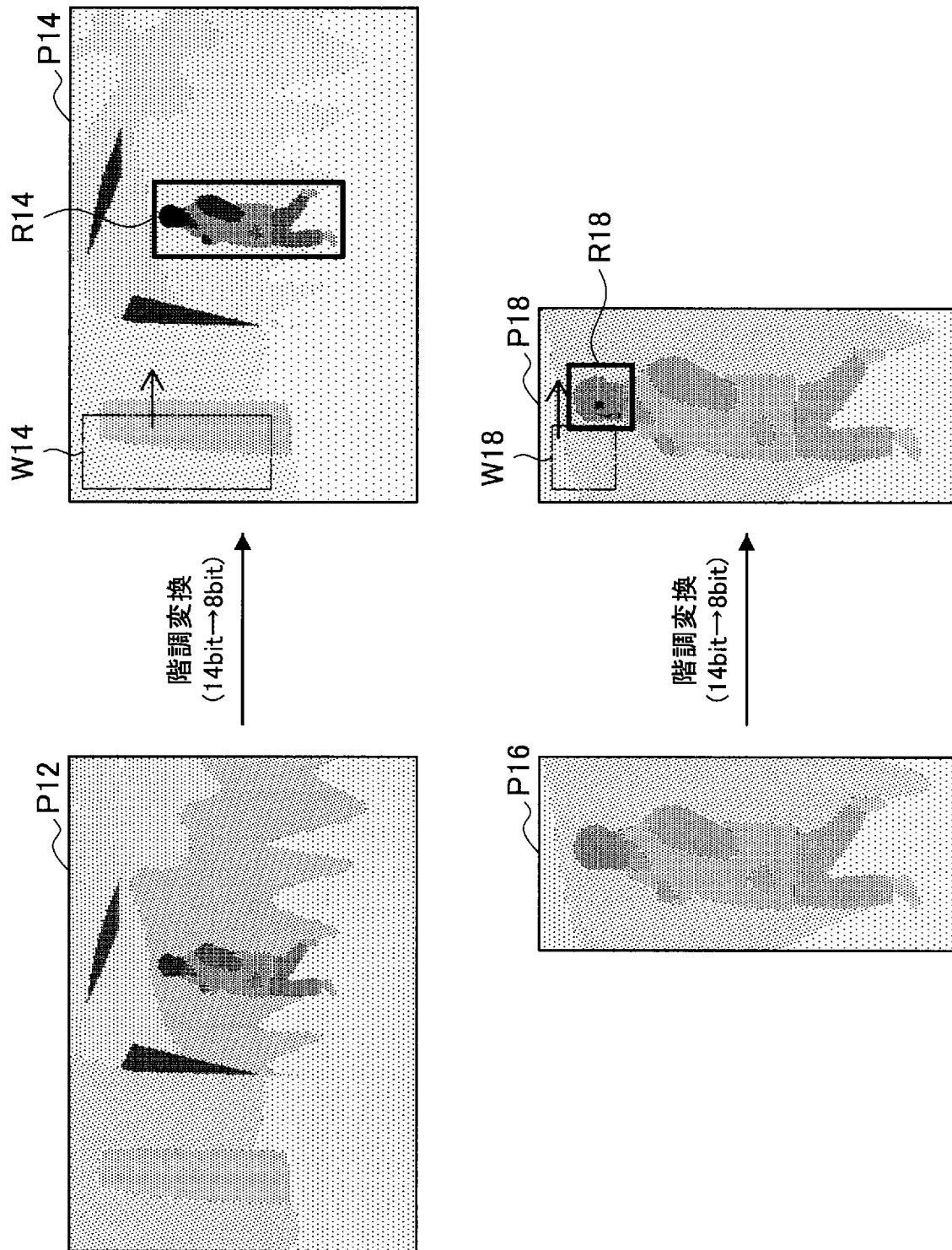
[図13]



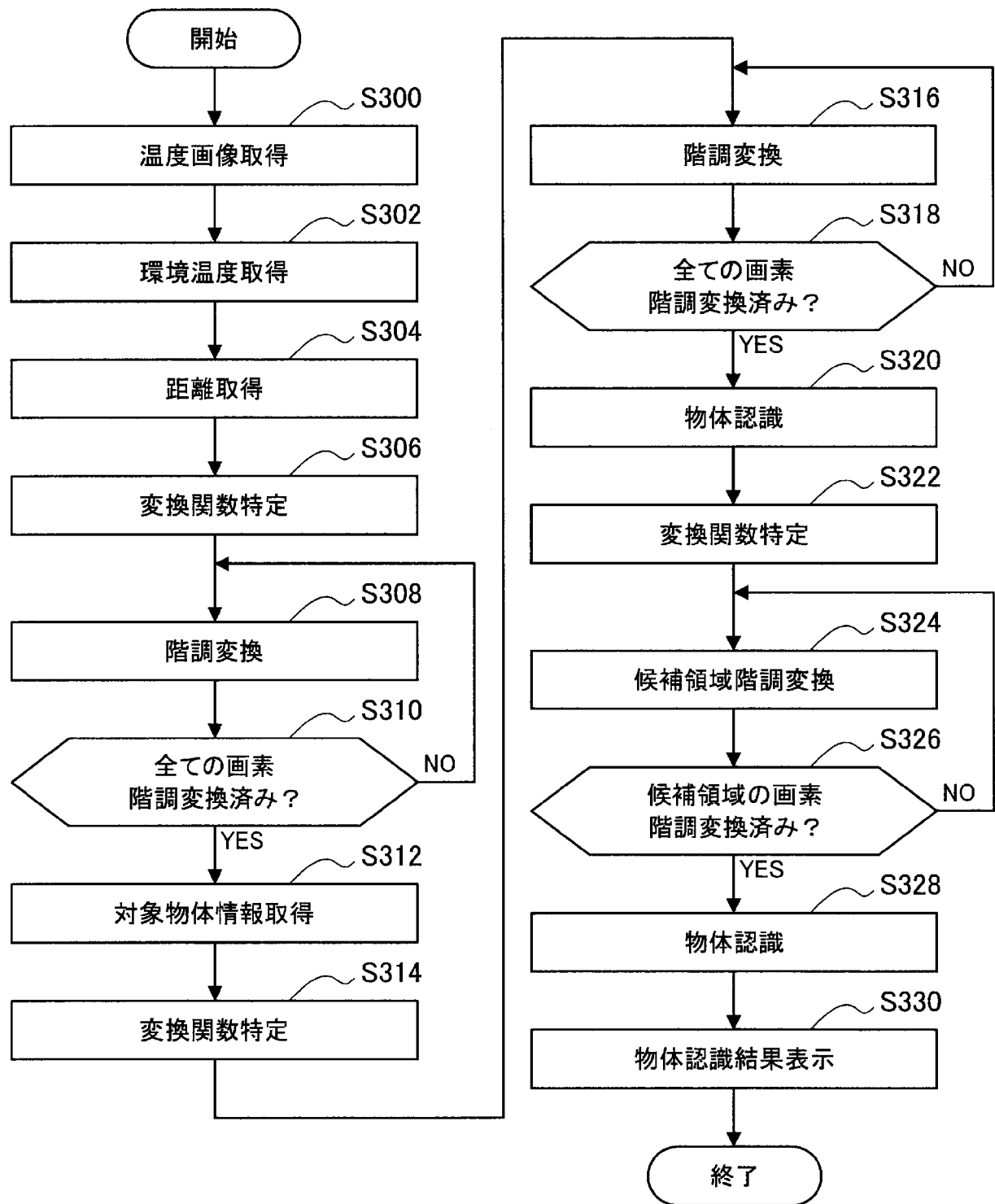
[図14]



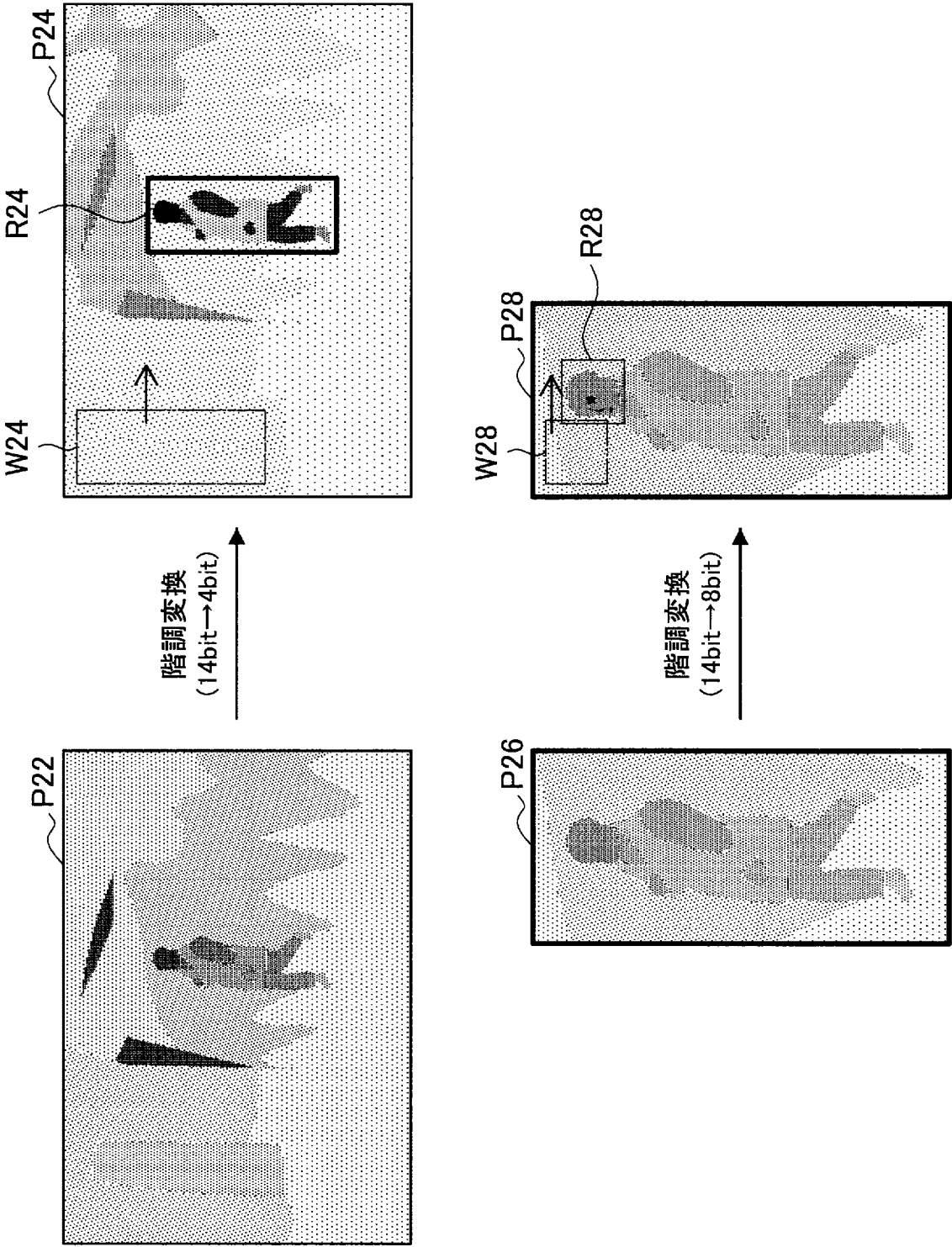
[図15]



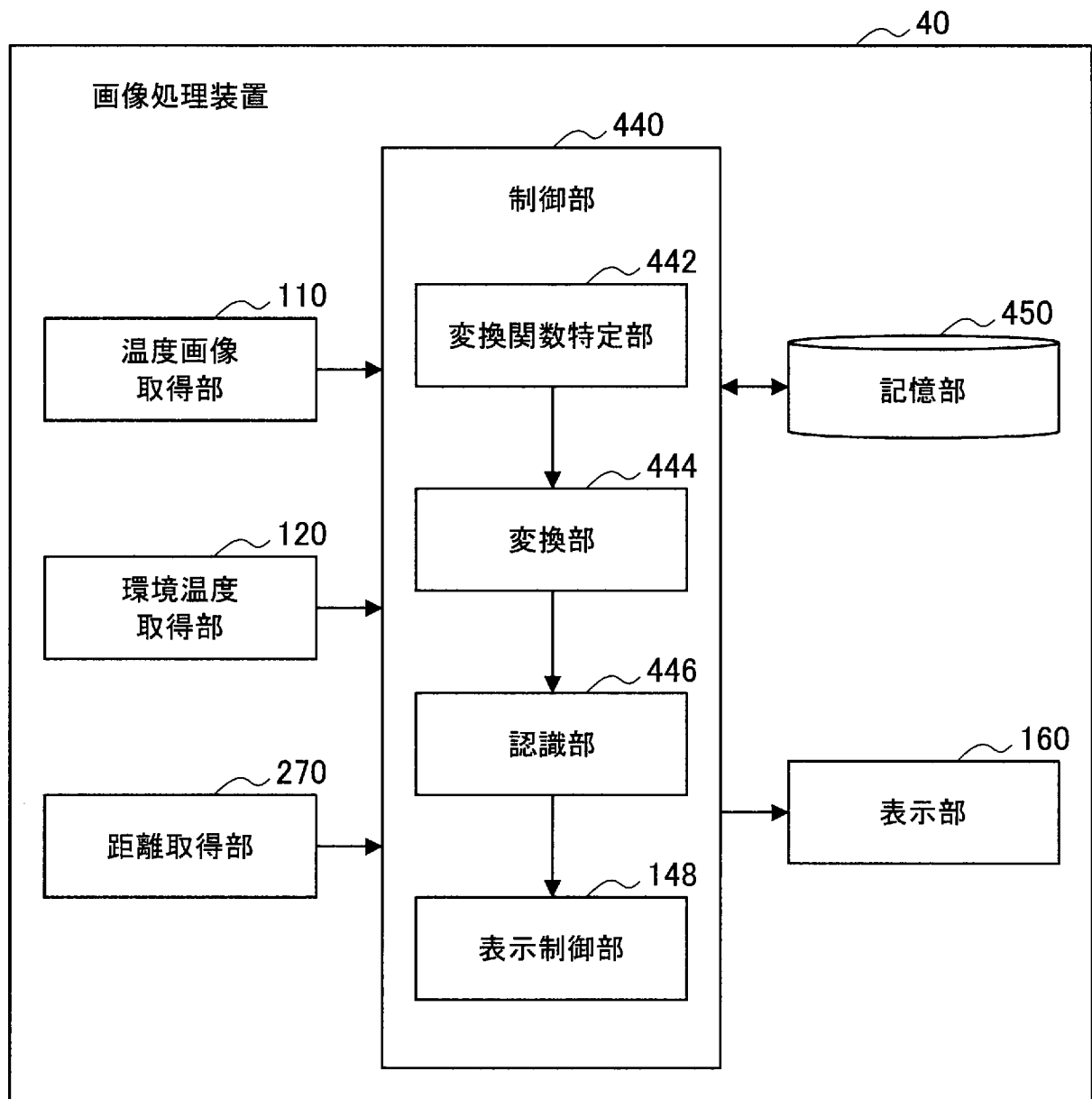
[図16]



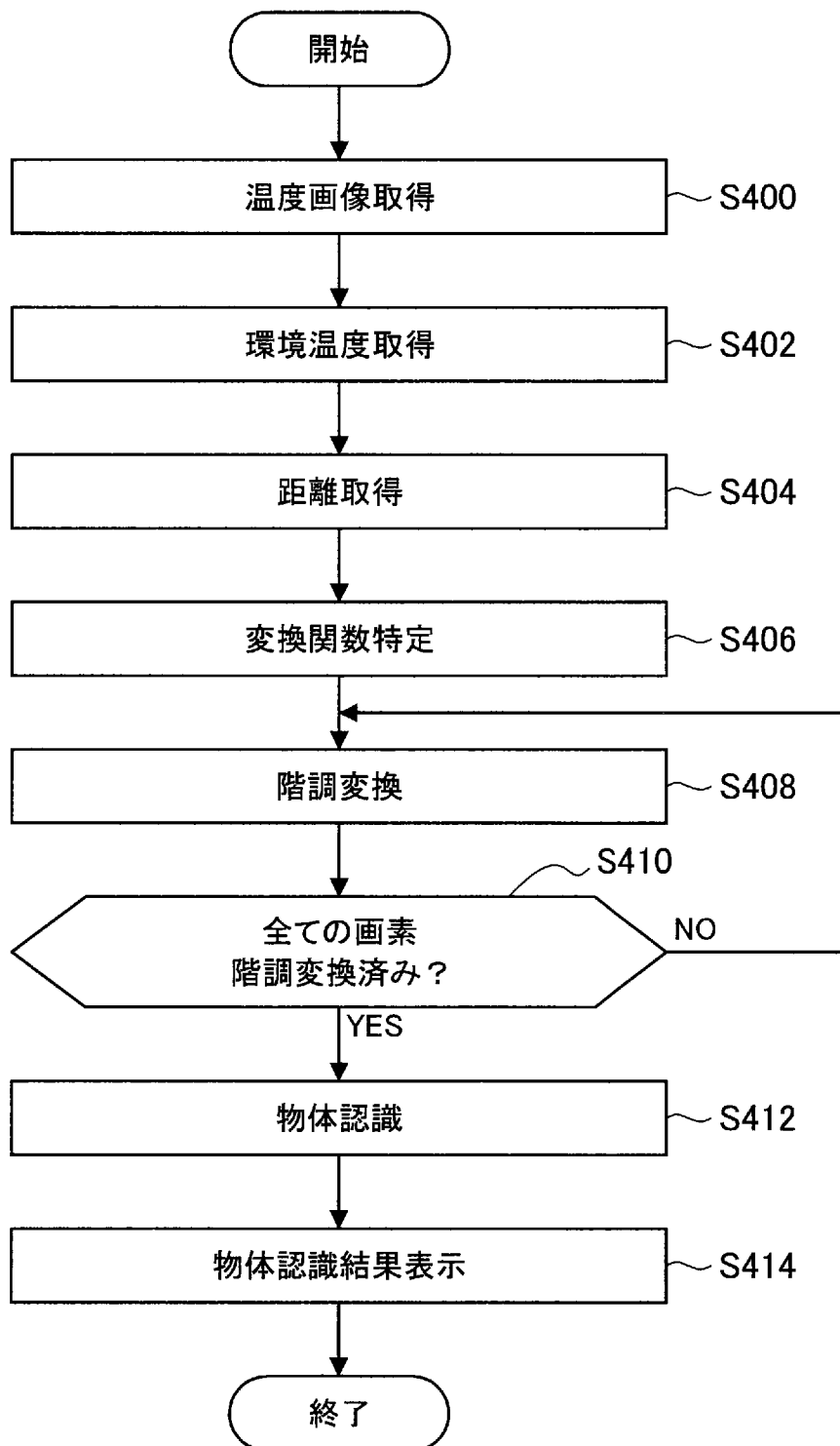
[図17]



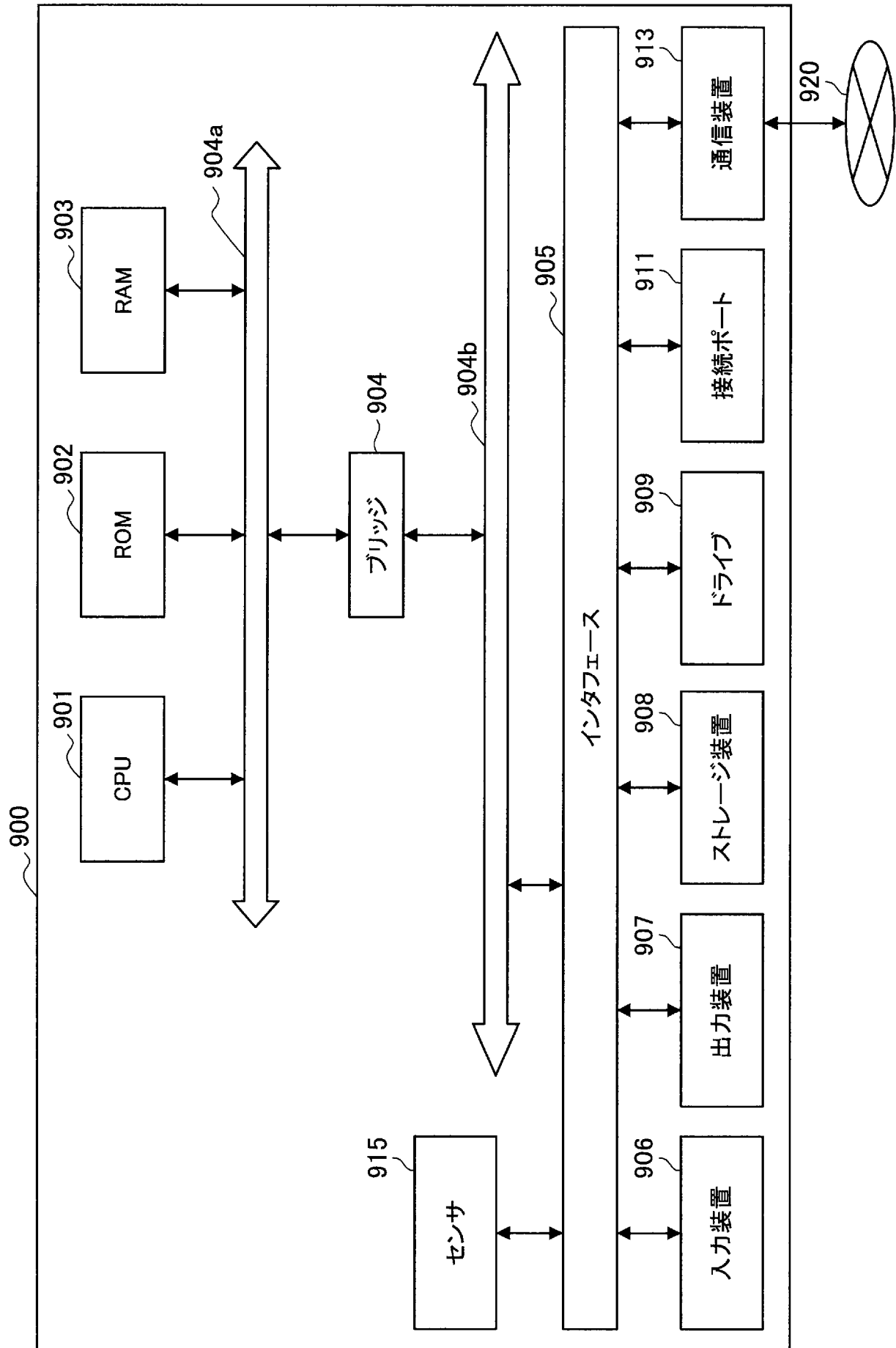
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/00(2017.01)i, G01J5/48(2006.01)i, G01V8/10(2006.01)i, G06T5/00(2006.01)i, H04N7/18(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)

G06T7/00, G01J5/48, G01V8/10, G06T5/00, H04N7/18

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.
Y A	JP 2001-023095 A (Mazda Motor Corp.), 26 January 2001 (26.01.2001), paragraphs [0029] to [0061]; fig. 9 (Family: none)	1-3, 6-17 4-5
Y	JP 2011-039732 A (IHI Corp.), 24 February 2011 (24.02.2011), paragraphs [0032], [0043] to [0048]; fig. 13, 14 (Family: none)	1-3, 6-17
Y	JP 2012-247225 A (Seiko Epson Corp.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0020] to [0050] (Family: none)	3, 6-12, 17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
10 August 2017 (10.08.17)

Date of mailing of the international search report
22 August 2017 (22.08.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018378

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-320258 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 December 1996 (03.12.1996), paragraphs [0011] to [0015] & US 5877688 A column 8, line 45 to column 9, line 15 & EP 737869 A2 & DE 69633524 T2	10-12, 17
Y	JP 11-219437 A (Yamatake Corp.), 10 August 1999 (10.08.1999), paragraph [0034] (Family: none)	10-12, 17
Y	JP 2003-296728 A (Fujitsu Ltd.), 17 October 2003 (17.10.2003), fig. 7 (Family: none)	15
A	JP 2004-212349 A (NEC San-ei Instruments, Ltd.), 29 July 2004 (29.07.2004), paragraphs [0021] to [0056] (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06T7/00(2017.01)i, G01J5/48(2006.01)i, G01V8/10(2006.01)i, G06T5/00(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06T7/00, G01J5/48, G01V8/10, G06T5/00, H04N7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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	JP 2001-023095 A（マツダ株式会社）2001.01.26, 段落 [0 0 2 9] - [0 0 6 1]、図9（ファミリーなし）	1-3, 6-17
A		4-5
Y	JP 2011-039732 A（株式会社 I H I）2011.02.24, 段落 [0 0 3 2]、[0 0 4 3] - [0 0 4 8]、図13、図14 （ファミリーなし）	1-3, 6-17

☒ 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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 8 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

板垣 有紀

5 H

4 4 5 2

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-247225 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 12. 13, 段落 [0020] - [0050] (ファミリーなし)	3, 6-12, 17
Y	JP 8-320258 A (松下電器産業株式会社) 1996. 12. 03, 段落 [0011] - [0015] & US 5877688 A, 第8欄第45行-第9欄第15行 & EP 737869 A2 & DE 69633524 T2	10-12, 17
Y	JP 11-219437 A (株式会社山武) 1999. 08. 10, 段落 [0034] (ファミリーなし)	10-12, 17
Y	JP 2003-296728 A (富士通株式会社) 2003. 10. 17, 図7 (ファミリーなし)	15
A	JP 2004-212349 A (NEC三栄株式会社) 2004. 07. 29, 段落 [0021] - [0056] (ファミリーなし)	1-17