

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/155439 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011年12月15日(15.12.2011)

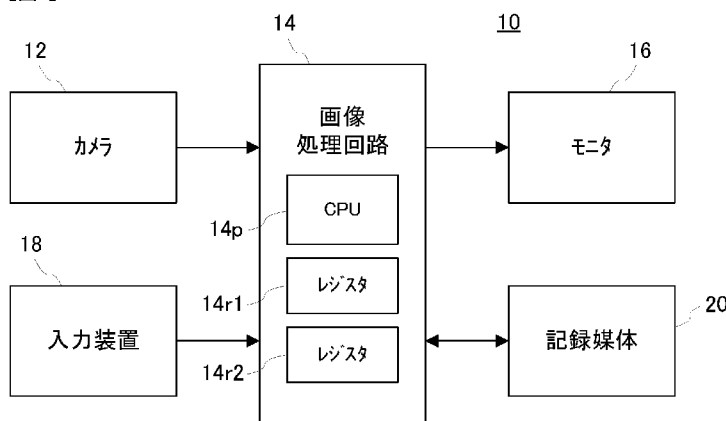
- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062927
- (22) 国際出願日: 2011年6月6日(06.06.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-130205 2010年6月7日(07.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅利 圭介 (ASARI Keisuke) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 本郷 仁志(HONGO Hitoshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: ▲角▼谷 浩(KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MOTION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 動き検出装置

[図2]



12 CAMERA
14 IMAGE PROCESSING CIRCUIT
14r1, 14r2 REGISTER
16 MONITOR
18 INPUT DEVICE
20 RECORDING MEDIUM

(57) Abstract: A CPU (14p) specifies a plurality of partitioned areas upon a map image representing a bird's eye view state of a plane defining a space, and assigns a plurality of measurement areas which respectively correspond to the specified plurality of partitioned areas to a field of view image which has been output from a camera (12) which captures the plane. The CPU (14p) also classifies the measurement areas which have been assigned to the camera image into proper areas which match size conditions and non-proper areas which deviate from the size conditions. Degrees of congestion of partial fields of view belonging to the proper areas are detected on the basis of the field of view image which has been output from the camera (12), whereas degrees of congestion of partial fields of view belonging to the non-proper areas are detected on the basis of the degrees of congestion that have been detected for the proper areas. Loss of motion detection precision caused by a decrease in sizes of the measurement areas is suppressed.

(57) 要約: 【構成】CPU 14pは、空間を定義する平面を鳥瞰した状態を

表すマップ画像上で複数の分割エリアを指定し、指定された複数の分割エリアにそれぞれ対応する複数の測定エリアを平面を捉えるカメラ12から出力された被写界像に割り当てる。CPU 14pはまた、カメラ画像に割り当てられた測定エリアをサイズ条件に合致する適正エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアとに分類し、適正エリアに属する部分被写界の混雑度をカメラ12から出力された被写界像に基づいて検出する一方、不適正エリアに属する部分被写界の混雑度を適正エリアについて検出された混雑度に基づいて検出する。【効果】測定エリアのサイズの減少に起因する動き検出精度の低下が抑制される。

WO 2011/155439 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：動き検出装置

技術分野

[0001] この発明は、動き検出装置に関し、特に平面を捉えるカメラから出力された被写界像（または被写体像）に基づいて平面に存在する１または２以上の物体の動きを検出する、動き検出装置に関する。

背景技術

[0002] この種の装置の一例が、特許文献１に開示されている。この背景技術によれば、カメラは、人物が歩行する平面を斜め方向から捉える。カメラから出力された画像は、複数の動き処理領域に分割される。このとき、前方の被写界（カメラによって捉えられた３次元空間の手前部分）に割り当てられる動き処理領域のサイズは、後方の被写界（カメラによって捉えられた３次元空間の遠方部分）に割り当てられる動き処理領域のサイズよりも大きくなる。画像の動きは、このような動き処理領域毎に検出され、かつ動き処理領域毎に設定された閾値と比較される。歩行する人物の混雑度は、こうして得られた比較結果に基づいて推定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－１１０１５２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、背景技術では、設定された動き処理領域のサイズによっては動き検出が困難になるおそれがある。

[0005] それゆえに、この発明の主たる目的は、動き検出精度の低下を抑制することができる、動き検出装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に従う動き検出装置（１０：実施例で相当する参照符号。以下同じ）

は、空間を定義する平面を鳥瞰した状態を表す参照画像上で複数の第1エリアを指定する指定手段(S21~S35)、指定手段によって指定された複数の第1エリアにそれぞれ対応する複数の第2エリアを平面を捉えるカメラから出力された被写界像に割り当てる割り当て手段(S37~S55)、割り当て手段によって割り当てられた複数の第2エリアをサイズ条件に合致する適性エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアとに分類する分類手段(S57~S69, S75, S79)、分類手段によって分類された適正エリアに属する部分被写界(一部の3次元空間)の動き係数(混雑度)をカメラから出力された被写界像に基づいて検出する第1検出手段(S83~S93, S99~S113)、および分類手段によって分類された不適正エリアに属する部分被写界の動き係数を第1検出手段によって検出された動き係数に基づいて検出する第2検出手段(S95~S97, S115~S131)を備える。

[0007] 好ましくは、サイズ条件は注目する第2エリアに属する部分被写界を鳥瞰した状態を表す部分鳥瞰画像のサイズが基準を上回るという条件に相当する。

[0008] 好ましくは、分類手段による不適正エリアの抽出に対応して報知を出力する報知手段(S71)がさらに備えられる。

[0009] 好ましくは、第2検出手段は、分類手段によって分類された1または2以上の不適正エリアの各々を指定する指定手段(S117, S131)、指定手段によって指定された不適正エリアに接する適正エリアを分類手段によって分類された1または2以上の適正エリアの中から探索する探索手段(S121)、および探索手段によって発見された適正エリアについて第1検出手段によって検出された動き係数に基づいて指定手段によって指定された不適正エリアの動き係数を算出する算出手段(S125)を含む。

[0010] 好ましくは、空間に向けて出力を発生する複数の装置(D1~D6)の動作を第1検出手段および／または第2検出手段の検出結果に基づいて調整する調整手段(S133)がさらに備えられる。

[0011] さらに好ましくは、指定手段は、複数の装置の各々の位置を指定する指定

操作を受け付ける受け付け手段(S25~S31)、および指定操作によって指定された位置を基準として複数の第1エリアを定義する定義手段(S33)を含む。

発明の効果

[0012] 複数の第1エリアは平面を鳥瞰した状態を表す参照画像上で指定される一方、複数の第2エリアは平面を捉えるカメラから出力された被写界像に割り当てられる。このため、カメラの位置および／または向きによっては、第2エリアの一部または全部が被写界像からはみ出し、被写界像に割り当てられた第2エリアのサイズが予想を下回るおそれがある。

[0013] この発明では、被写界像に割り当てられた複数の第2エリアがサイズ条件を満足する適正エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアに分類され、適正エリアに属する部分被写界の動き係数はカメラから出力された被写界像に基づいて検出される一方、不適正エリアに属する部分被写界の動き係数は適正エリアについて検出された動き係数に基づいて検出される。これによって、被写界像に割り当てられた第2エリアのサイズの減少に起因する動き検出精度の低下が抑制される。

[0014] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]この発明の一実施例の基本的構成を示すブロック図である。

[図2]この発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

[図3]図2実施例に適用されるカメラの設置状態の一例を示す図解図である。

[図4]図2実施例のモニタに表示されるカメラ画像の一例を示す図解図である。
。

[図5]図2実施例のモニタに表示されるマップ画像の一例を示す図解図である。
。

[図6]図2実施例に適用されるエリアレジスタの構成の一例を示す図解図である。

[図7]図2実施例に適用される退避レジスタの構成の一例を示す図解図である。

。

[図8] (A) はマップ画像上での分割エリアの割り当て状態の一例を示す図解図であり、(B) はカメラ画像上での測定エリアの割り当て状態の一例を示す図解図である。

[図9] 混雑度測定動作の一部を示す図解図である。

[図10] 図2実施例に適用されるCPUの動作の一部を示すフロー図である。

[図11] 図2実施例に適用されるCPUの動作の他の一部を示すフロー図である。

[図12] 図2実施例に適用されるCPUの動作のその他の一部を示すフロー図である。

[図13] 図2実施例に適用されるCPUの動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。

[図14] 図2実施例に適用されるCPUの動作の他の一部を示すフロー図である。

[図15] 図2実施例に適用されるCPUの動作のその他の一部を示すフロー図である。

[図16] 図2実施例に適用されるCPUの動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。

[図17] 図2実施例に適用されるCPUの動作の他の一部を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、この発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

[基本的構成]

図1を参照して、この実施例の動き検出装置は、基本的に次のように構成される。指定手段1は、空間を定義する平面を鳥瞰した状態を表す参照画像上で複数の第1エリアを指定する。割り当て手段2は、指定手段1によって指定された複数の第1エリアにそれぞれ対応する複数の第2エリアを平面を捉えるカメラ6から出力された被写界像に割り当てる

。分類手段3は、割り当て手段2によって割り当てられた複数の第2エリアをサイズ条件に合致する適正エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアとに分類する。第1検出手段4は、分類手段3によって分類された適正エリアに属する部分被写界の動き係数をカメラ6から出力された被写界像に基づいて検出する。第2検出手段5は、分類手段3によって分類された不適正エリアに属する部分被写界の動き係数を第1検出手段4によって検出された動き係数に基づいて検出する。

[0017] 複数の第1エリアは平面を鳥瞰した状態を表す参照画像上で指定される一方、複数の第2エリアは平面を捉えるカメラ6から出力された被写界像に割り当てられる。このため、カメラ6の位置および／または向きによっては、第2エリアの一部または全部が被写界像からはみ出し、被写界像に割り当てられた第2エリアのサイズが予想を下回るおそれがある。

[0018] この実施例では、被写界像に割り当てられた複数の第2エリアがサイズ条件を満足する適正エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアに分類され、適正エリアに属する部分被写界の動き係数はカメラ6から出力された被写界像に基づいて検出される一方、不適正エリアに属する部分被写界の動き係数は適正エリアについて検出された動き係数に基づいて検出される。これによって、被写界像に割り当てられた第2エリアのサイズの減少に起因する動き検出精度の低下が抑制される。

[実施例]

図2を参照して、この実施例の混雑度測定装置10は、撮像面で捉えられた被写界（3次元空間）を表す画像データを繰り返し出力するカメラ12を含む。カメラ12から出力された画像データは、画像処理回路14によって取り込まれ、CPU14pによってカメラ画像表示処理を施される。この結果、被写界を表す画像つまりカメラ画像がモニタ16に表示される。

[0019] 図3を参照して、カメラ12は、平面FS1を有する部屋の壁面上部に設置され、平面FS1を斜め上方から捉える。したがって、カメラ画像は、図4に示す要領でモニタ画面に表示される。図3および図4に示すように、平

面 F S 1 は互いに直交する X 軸および Y 軸によって定義され、カメラ画像は互いに直交する U 軸および V 軸に沿って再現される。

[0020] 部屋の天井には、空調装置 D__1 ~ D__6 が既定の距離を隔てて設置される。空調装置 D__1 ~ D__6 の各々は、X 軸に沿う 2 方向および Y 軸に沿う 2 方向の合計 4 方向にそれぞれ対応する 4 つの吹き出し口を有し、指定温度を有する空気を指定の風量で出力する。

部屋の温度は、こうして出力された空気によって調整される。

[0021] 入力装置 1 8 の操作によって測定エリア設定モードが選択されると、C P U 1 4 p によって次の処理が実行される。

[0022] まず、図 5 に示すマップ画像がモニタ 1 6 に表示される。マップ画像は、平面 F S 1 を鳥瞰した状態を模式的に表す画像に相当する。マップ画像にはまた、空調装置 D__1 ~ D__6 をそれぞれ表すマーク M__1 ~ M__6 が、空調装置 D__1 ~ D__6 の位置に対応して表示される。

[0023] マップ画像の表示が完了すると、変数 K が “1” に設定される。入力装置 1 8 に設けられたマウスポインタによってマーク M__K がクリックされると、クリックされた位置を示す座標つまりクリック座標が算出される。算出されたクリック座標は変数 K に対応してエリアレジスタ 1 4 r 1 に記述され、変数 K はその後にインクリメントされる。クリック操作はマーク M__1 ~ M__6 に対応して合計 6 回受け付けられ、これによってマーク M__1 ~ M__6 にそれぞれ対応する 6 つのクリック座標がエリアレジスタ 1 4 r 1 に設定される。

[0024] マップ画像は、こうして設定された 6 つのクリック座標を基準として、図 8 (A) に示す要領で分割される。マップ画像には、分割位置を定義する太線および細線が描画される。太線はマーク M__1 ~ M__6 を囲むように描かれ、細線はマーク M__1 ~ M__6 の各々から放射状に延びるように描かれる。

[0025] この結果、分割エリア M P__1__1 ~ M P__1__4 がマーク M__1 の周辺に割り当てられ、分割エリア M P__2__1 ~ M P__2__4 がマーク M__2 の

周辺に割り当てられ、分割エリアMP__3__1～MP__3__4がマークM__3の周辺に割り当てられる。同様に、分割エリアMP__4__1～MP__4__4がマークM__4の周辺に割り当てられ、分割エリアMP__5__1～MP__5__4がマークM__5の周辺に割り当てられ、分割エリアMP__6__1～MP__6__4がマークM__6の周辺に割り当てられる。

[0026] エリアレジスタ14 r 1には、こうして割り当てられた分割エリアMP__K__L (K : 1～6, L : 1～4) を定義する複数のXY座標と、分割エリアMP__K__Lの面積に対応する数値を示す正規化係数 α __K__Lが記述される。正規化係数 α __K__Lは、分割エリアMP__K__Lの面積を単位面積で割り算することによって求められる。

[0027] 続いて、分割エリアMP__K__Lを定義する複数のXY座標の各々が、数1に従ってUV座標に変換される。

[0028] [数1]

$$\begin{bmatrix} U \\ V \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P11 & P12 & P13 \\ P21 & P22 & P23 \\ P31 & P32 & P33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0029] 数1に示す校正パラメータP11～P33は、平面FS1を定義するXY座標系とカメラ画像を定義するUV座標系との間で平面射影変換を行うための行列に相当する。したがって、所望のXY座標を数1に適用することで、カメラ画像上の対応するUV座標が算出される。こうして変換された複数のUV座標は変換元の複数のXY座標に対応してエリアレジスタ14 r 1に記述され、分割エリアMP__K__Lに対応する測定エリアDT__K__Lは図8 (B) に示す要領でカメラ画像上に定義される。

[0030] 測定エリアDT__K__Lの定義が完了すると、定義された測定エリアDT__K__Lに属するカメラ画像が鳥瞰画像に変換され、変換された鳥瞰画像の

サイズが“S Z__K__L”として検出される。鳥瞰画像は既定の高さに配置された仮想カメラから平面F S 1を捉えた状態を表す画像に相当し、サイズS Z__K__Lは仮想カメラの高さで正規化された数値を示す。こうして検出されたサイズS Z__K__Lは、変数KおよびLに対応してエリアレジスタ14 r 1に記述される。

[0031] 測定エリアD T__K__Lの一部がカメラ画像からはみ出した場合、サイズS Z__K__Lは、測定エリアD T__K__Lの他の一部（カメラ画像に収まっている測定エリア）に属する一部のカメラ画像に基づいて生成された鳥瞰画像のサイズを示す。図8（B）においては、たとえば測定エリアD T__1__1の一部がカメラ画像からはみ出す。この場合、サイズS Z__1__1は、図8（B）に斜線で示すエリアのカメラ画像に基づく鳥瞰画像のサイズを示す。

[0032] こうして定義された測定エリアD T__K__Lは、サイズ条件に合致する適正エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアとに分類される。ここで、サイズ条件とは、サイズS Z__K__Lが基準値R E Fを上回るという条件に相当する。したがって、サイズS Z__K__Lが基準値R E Fを上回る測定エリアD T__K__Lは適正エリアに分類され、サイズS Z__K__Lが基準値R E F以下の測定エリアD T__K__Lは不適正エリアに分類される。

[0033] 不適正エリアが検出されると、エラーが報知される。エラーは、不適正エリアに別の色を付すなどのように不適正エリアを特定した状態で報知される。操作者は、このような報知によって不適正エリアの存在を認識する。

[0034] エラー報知に対して操作者が入力装置18上でキャンセル操作を行うと、エリアレジスタ14 r 1がクリアされる。操作者は、カメラ12および／または空調機D 1～D 6の配置を変更した上で、測定エリア設定モードの下での操作を再度実行する。一方、エラー報知に対して操作者が入力装置18上で登録操作を行うと、測定エリアD T__K__Lが不適正エリアであることを示す拡張子の変数KおよびLに対応してエリアレジスタ14 r 1に記述される。こうして測定エリアD T__K__Lに設定された拡張子は、混雑度測定モ

ードにおいて参照される。

[0035] 入力装置 1 8 の操作によって混雑度測定モードが選択されると、測定周期が到来する毎に次の処理が CPU 1 4 p によって実行される。

[0036] まず、動きを示す画像つまり動き画像がカメラ画像上で検出される。続いて、フラグ FLAG が “0” に設定され、測定エリア DT_K_L に拡張子が設定されているか否か（つまり、測定エリア DT_K_L が適正エリアであるか否か）が判別される。

[0037] 拡張子が設定されていない場合は、測定エリア DT_K_L は適正エリアであるとみなされ、測定エリア DT_K_L に属するカメラ画像の画素数が検出される。検出された画素数は、変数 P 1_K_L に設定される。また、カメラ画像上で検出された動き画像から測定エリア DT_K_L に属する動き画像が区分され、区分された動き画像の画素数が変数 P 2_K_L に設定される。

[0038] 測定エリア DT_K_L の混雑の程度を示す混雑度 CR_K_L は、こうして設定された変数 P 1_K_L および P 2_K_L とレジスタ 1 4 r に記述された正規化係数 α_K_L とに基づいて算出される。具体的には、混雑度 CR_K_L は、変数 P 2_K_L を変数 P 1_K_L で割り算し、これによって得られた割り算値に正規化係数 α_K_L を掛け算することで求められる。

[0039] 一方、測定エリア DT_K_L に拡張子が設定されていれば、測定エリア DT_K_L は不適正エリアとみなされ、変数 K および L の値が図 7 に示す退避レジスタ 1 4 r 2 の共通のカラムに記述される。また、変数 K および L の値が退避されたことを表明するべく、フラグ FLAG が “1” に更新される。

[0040] 不適正エリアについては、以下の要領で混雑度が算出される。まず変数 N が “1” ~ “Nmax” の各々に設定され（Nmax：退避レジスタ 1 4 r 2 において数値が記述されたカラムの総数）、退避レジスタ 1 4 r 2 の N 番目のカラムに記述された 2 つの数値が変数 K および L にそれぞれ設定される。

。これによって、1または2以上の不適正エリアが順に指定される。

[0041] 続いて、指定された不適正エリアに隣接する1または2以上の適正エリアが指定された不適正エリアの周辺から探索される。指定された不適正エリアに隣接する1または2以上の適正エリアが発見されると、発見された1または2以上の適正エリアの混雑度の平均値が指定された不適正エリアの混雑度として設定される。これに対して、指定された不適正エリアに隣接する適正エリアが発見されなければ、既定値が指定された不適正エリアの混雑度として設定される。

[0042] 空調装置D1～D6の出力は、こうして得られた混雑度CR__1__1～CR__6__4に基づいて制御される。具体的には、混雑度が大きい測定エリアに対応する空調装置の出力が強められ、混雑度が小さい測定エリアに対応する空調装置の出力が弱められる。

[0043] 図9を参照して、測定エリアDT__1__2およびDT__1__3が適正エリアである一方、測定エリアDT__1__1およびDT__1__4が不適正エリアである場合において、人物H1およびH2が測定エリアDT__1__2を移動し、人物H3が測定エリアDT__1__3を移動することを想定する。

[0044] すると、測定エリアDT__1__2の混雑度は測定エリア__1__2に属する画像の画素数と人物H1およびH2を表す動き画像の画素数と正規化係数 α __1__2とに基づいて算出され、測定エリアDT__1__3の混雑度は測定エリアDT__1__3に属する画像の画素数と人物H3を表す動き画像の画素数と正規化係数 α __1__3とに基づいて算出される。これに対して、測定エリアDT__1__1の混雑度は測定エリアDT__1__2の混雑度に基づいて算出され、測定エリアDT__1__4の混雑度は測定エリアDT__1__3の混雑度に基づいて算出される。

[0045] CPU14pは、図10に示す撮像タスク、図11～図14に示す測定エリア設定タスク、および図15～図17に示す混雑度測定タスクを含む複数のタスクを実行する。なお、これらのタスクに対応する制御プログラムは、記録媒体20に保存される。

- [0046] 図10を参照して、ステップS1ではカメラ画像表示処理を実行する。この結果、カメラ画像がモニタ16に表示される。ステップS3では現時点の動作モードが測定エリア設定モードであるか否かを判別し、ステップS7では現時点の動作モードが混雑度測定モードであるか否かを判別する。
- [0047] ステップS3でYESであれば、ステップS5で測定エリア設定タスクを起動し、その後にステップS15に進む。ステップS7でYESであれば、測定エリアが設定済みであるか否かをステップS9で判別する。判別結果がYESであればステップS11で混雑度測定タスクを起動してからステップS15に進み、判別結果がNOであればそのままステップS15に進む。ステップS3およびS7のいずれもNOであれば、ステップS13で他の処理を実行し、その後にステップS15に進む。
- [0048] ステップS15ではモード変更操作が行われたか否かを繰り返し判別する。判別結果がNOからYESに更新されると、起動中のタスクをステップS17で終了し、その後にステップS3に戻る。
- [0049] 図11を参照して、ステップS21ではマップ画像をモニタ16に表示し、ステップS23では変数Kを“1”に設定する。ステップS25ではエリア指定のためのクリック操作が行われたか否かを判別し、判別結果がNOからYESに更新されるとステップS27でクリック座標を算出する。算出された座標は、変数Kに対応してエリアレジスタ14r1に記述される。ステップS29では変数Kが“6”に達したか否かを判別し、判別結果がNOであればステップS31で変数KをインクリメントしてからステップS25に戻る一方、判別結果がYESであればステップS33に進む。
- [0050] ステップS33では、クリック座標を参照してマップ画像を分割する。この結果、合計24個の分割エリアMP__1__1～MP__6__4がマップ画像上に割り当てられる。ステップS35では分割画像MP__1__1～MP__6__4の位置を示す太線および細線をマップ画像上に描画する。
- [0051] ステップS37では変数Kを“1”に設定し、ステップS39では変数Lを“1”に設定し、そしてステップS41では分割エリアMP__K__Lを定

義する複数のXY座標を算出する。算出されたXY座標は、変数KおよびLに対応してエリアレジスタ14r1に記述される。ステップS43では、分割エリアMP__K__Lの面積を正規化し、正規化係数 α __K__Lを算出する。算出された正規化係数 α __K__Lもまた、変数KおよびLに対応してエリアレジスタ14r1に記述される。

[0052] ステップS45では、分割エリアMP__K__Lを定義する複数のXY座標の各々を数1に従ってUV座標に変換する。変換されたUV座標は変数KおよびLに対応してエリアレジスタ14r1に記述され、これによって分割エリアMP__K__Lに対応する測定エリアDT__K__Lがカメラ画像に割り当てられる。なお、カメラ12の位置および／または向きによっては、測定エリアDT__K__Lの少なくとも一部がカメラ画像からはみ出すおそれがある。

[0053] ステップS47では、こうして割り当てられた測定エリアDT__K__Lに属する一部のカメラ画像を鳥瞰画像に変換し、変換された鳥瞰画像のサイズを“SZ__K__L”として検出する。検出されたサイズSZ__K__Lは、変数KおよびLに対応してエリアレジスタ14r1に記述される。

[0054] ステップS49では変数Lが“4”に達したか否かを判別し、ステップS53では変数Kが“6”に達したか否かを判別する。ステップS49の判別結果がNOであれば、ステップS51で変数LをインクリメントしてからステップS41に戻る。ステップS49の判別結果がYESでかつステップS53の判別結果がNOであれば、ステップS55で変数KをインクリメントしてからステップS39に戻る。ステップS49の判別結果およびステップS53の判別結果のいずれもがYESであれば、ステップS57に進む。

[0055] ステップS57では変数Kを“1”に設定し、ステップS59では変数Lを“1”に設定し、そしてステップS61ではサイズSZ__K__Lが基準値REFを上回るか否かを判別する。判別結果がNOであればステップS71に進み、判別結果がYESであればステップS63に進む。この結果、サイズSZ__K__Lが基準値REFを上回る測定エリアDT__K__Lが適正エリ

アに分類され、サイズS Z __ K __ Lが基準値R E F以下の測定エリアD T __ K __ Lが不適正エリアに分類される。

[0056] ステップS 6 3では変数Lが“4”に達したか否かを判別し、ステップS 6 7では変数Kが“6”に達したか否かを判別する。ステップS 6 3の判別結果がN Oであれば、ステップS 6 5で変数LをインクリメントしてからステップS 6 1に戻る。ステップS 6 3の判別結果がY E SでかつステップS 6 7の判別結果がN Oであれば、ステップS 6 9で変数KをインクリメントしてからステップS 5 9に戻る。ステップS 6 3の判別結果およびステップS 6 7の判別結果のいずれもがY E Sであれば、処理を終了する。

[0057] ステップS 7 1では、測定エリアD T __ K __ Lを特定した状態でエラーを報知する。ステップS 7 3ではキャンセル操作が行われたか否かを判別し、ステップS 7 5では登録操作が行われたか否かを判別する。ステップS 7 3の判別結果がY E Sであれば、ステップS 7 7でエリアレジスタ1 4 r 1をクリアし、その後に処理を終了する。ステップS 7 5の判別結果がY E SであればステップS 7 9に進み、変数KおよびLに対応して拡張子をエリアレジスタ1 4 r 1に記述する。拡張子の記述が完了すると、ステップS 6 3に戻る。

[0058] 図1 5を参照して、ステップS 8 1では測定周期が到来したか否かを判別する。判別結果がN OからY E Sに更新されるとステップS 8 3に進み、動きを示す画像つまり動き画像をカメラ画像上で検出する。ステップS 8 5ではフラグF L Gを“0”に設定し、ステップS 8 7では変数Kを“1”に設定し、そしてステップS 8 9では変数Lを“1”に設定する。ステップS 9 1では測定エリアD T __ K __ Lに拡張子が割り当てられているか否かをエリアレジスタ1 4 r 1を参照して判別し、判別結果がN OであればステップS 9 3に進む一方、判別結果がY E SであればステップS 9 5に進む。

[0059] ステップS 9 5では変数KおよびLの現在の値を退避レジスタ1 4 r 2に設定し、ステップS 9 7ではフラグF L Gを“1”に設定する。ステップS 9 7の処理が完了すると、ステップS 1 0 7に進む。

- [0060] ステップS 9 3では、測定エリアDT__K__Lに属するカメラ画像の画素数を検出し、検出された画素数を変数P 1__K__Lに設定する。ステップS 9 9ではステップS 8 3で検出された動き画像から測定エリアDT__K__Lに属する動き画像を区分し、ステップS 1 0 1では区分された動き画像の画素数を変数P 2__K__Lに設定する。
- [0061] ステップS 1 0 3では、測定エリアDT__K__Lに属する動き画像が測定エリアDT__K__Lに占める割合を、ステップS 9 3およびS 1 0 1でそれぞれ設定された変数P 1__K__LおよびP 2__K__Lに基づいて算出する。割合(=RT__K__L)は、変数P 2__K__Lを変数P 1__K__Lで割り算した値に相当する。ステップS 1 0 5では、エリアレジスタ1 4 r 1に記述された正規化係数 α __K__LをステップS 1 0 3で算出された割合RT__K__Lに掛け算して、測定エリアDT__K__Lの混雑度を“CR__K__L”として算出する。
- [0062] ステップS 1 0 7では変数Lが“4”に達したか否かを判別し、ステップS 1 1 1では変数Kが“6”に達したか否かを判別する。ステップS 1 0 7の判別結果がNOであれば、ステップS 1 0 9で変数LをインクリメントしてからステップS 9 1に戻る。ステップS 1 0 7の判別結果がYESでかつステップS 1 1 1の判別結果がNOであれば、ステップS 1 1 3で変数KをインクリメントしてからステップS 8 9に戻る。ステップS 1 0 7の判別結果およびステップS 1 1 1の判別結果のいずれもがYESであれば、ステップS 1 1 5に進む。
- [0063] ステップS 1 1 5ではフラグFLGが“1”であるか否かを判別し、判別結果がNOであればステップS 1 3 3に進む一方、判別結果がYESであればステップS 1 1 7に進む。ステップS 1 1 7では変数Nを“1”に設定し、ステップS 1 1 9では退避レジスタ1 4 r 2のN番目のカラムに設定された2つの数値を変数KおよびLにそれぞれ設定する。
- [0064] ステップS 1 2 1では測定エリアDT__K__Lの周辺から1または2以上の適正エリアを探索し、ステップS 1 2 3では探索に成功したか否かつまり

隣接する 1 または 2 以上の適正エリアが発見されたか否かを判別する。

- [0065] 判別結果が Y E S であればステップ S 1 2 5 の処理を経てステップ S 1 2 9 に進み、判別結果が N O であればステップ S 1 2 7 の処理を経てステップ S 1 2 9 に進む。ステップ S 1 2 5 では、発見された 1 または 2 以上の適正エリアにそれぞれ対応する 1 または 2 以上の混雑度の平均値を測定エリア D T __ K __ L の混雑度 C R __ K __ L として算出する。ステップ S 1 2 7 では、既定値を混雑度 C R __ K __ L として設定する。
- [0066] ステップ S 1 2 9 では変数 N が最大値 N m a x に達したか否かを判別し、判別結果が N O であればステップ S 1 3 1 で変数 N をインクリメントしてからステップ S 1 1 9 に戻る一方、判別結果が Y E S であればステップ S 1 3 3 に進む。ステップ S 1 3 3 では、ステップ S 1 0 5, S 1 2 5, S 1 2 7 で得られた混雑度に基づいて空調装置 D 1 ~ D 6 の出力を制御する。このような空調制御が完了すると、ステップ S 8 1 に戻る。
- [0067] 以上の説明から分かるように、C P U 1 4 p は、空間を定義する平面 F S 1 を鳥瞰した状態を表すマップ画像上で複数の分割エリア M P __ 1 __ 1 ~ M P __ 6 __ 4 を指定し (S21~S35)、指定された複数の分割エリア M P __ 1 __ 1 ~ M P __ 6 __ 4 にそれぞれ対応する複数の測定エリア D T __ 1 __ 1 ~ D T __ 6 __ 4 を平面 F S 1 を捉えるカメラ 1 2 から出力された被写界像に割り当てる (S37~S55)。C P U 1 4 p はまた、カメラ画像に割り当てられた測定エリア D T __ 1 __ 1 ~ D T __ 6 __ 4 をサイズ条件に合致する適正エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアとに分類し (S57~S69, S75, S79)、適正エリアに属する部分被写界の混雑度 (= 動き係数) をカメラ 1 2 から出力された被写界像に基づいて検出する (S83~S93, S99~S113) 一方、不適正エリアに属する部分被写界の混雑度を適正エリアについて検出された混雑度に基づいて検出する (S95~S97, S115~S131)。
- [0068] 分割エリア M P __ 1 __ 1 ~ M P __ 6 __ 4 は平面 F S 1 を鳥瞰した状態を表すマップ画像上で指定される一方、測定エリア D T __ 1 __ 1 ~ D T __ 6 __ 4 は平面 F S 1 を捉えるカメラ 1 2 から出力された被写界像に割り当てられる

。このため、カメラ１２の位置および／または向きによっては、いずれかの測定エリアの一部または全部が被写界像からはみ出し、被写界像上に残った当該測定エリアのサイズが予想を下回るおそれがある。

[0069] この実施例では、測定エリアDT__1__1～DT__6__4がサイズ条件を満足する適正エリアとサイズ条件から外れる不適正エリアに分類され、適正エリアに属する部分被写界の混雑度はカメラ１２から出力された被写界像に基づいて検出される一方、不適正エリアに属する部分被写界の混雑度は適正エリアについて検出された混雑度に基づいて検出される。これによって、被写界像に割り当てられた測定エリアのサイズの減少に起因する動き検出精度の低下が抑制される。

[0070] なお、この実施例では、マウスポインタのクリック操作によってマークM__1～M__6の各々の座標を指定するようにしている。しかし、これに代えて、マークM__1～M__6の各々の座標値を直接的に指定するようにしてもよい。

[0071] また、この実施例では、壁面上部に設置されたカメラ１２によって斜め上方から平面FS1を捉えるようにしているが、これに代えて天井に設定された全方位カメラによって真上から平面FS1を捉えるようにしてもよい。

[0072] さらに、この実施例では空調装置の出力を適応的に制御することを想定しているが、空調装置の出力に代えて或いは空調装置の出力とともに、照明装置の出力（つまり明るさ）を適応的に制御するようにしてもよい。

[0073] また、この実施例では、数１を参照した平面射影変換を想定しているが、これに代えて透視射影変換を行うようにしてもよい。

[0074] なお、この実施例では、平面FS1を鳥瞰した状態を模式的に表す画像をマップ画像として採用している。しかし、マップ画像は、上述した数１を参照した鳥瞰変換をカメラ画像に対して施すことで生成するようにしてもよい。ただし、この場合は、カメラ１２の位置および／または向きによって、平面FS1の一部が再現できないおそれがある。

符号の説明

- [0075] 1 0 …混雑度測定装置
1 2 …カメラ
1 4 …画像処理回路
1 4 p …C P U
1 6 …モニタ
1 8 …入力装置

請求の範囲

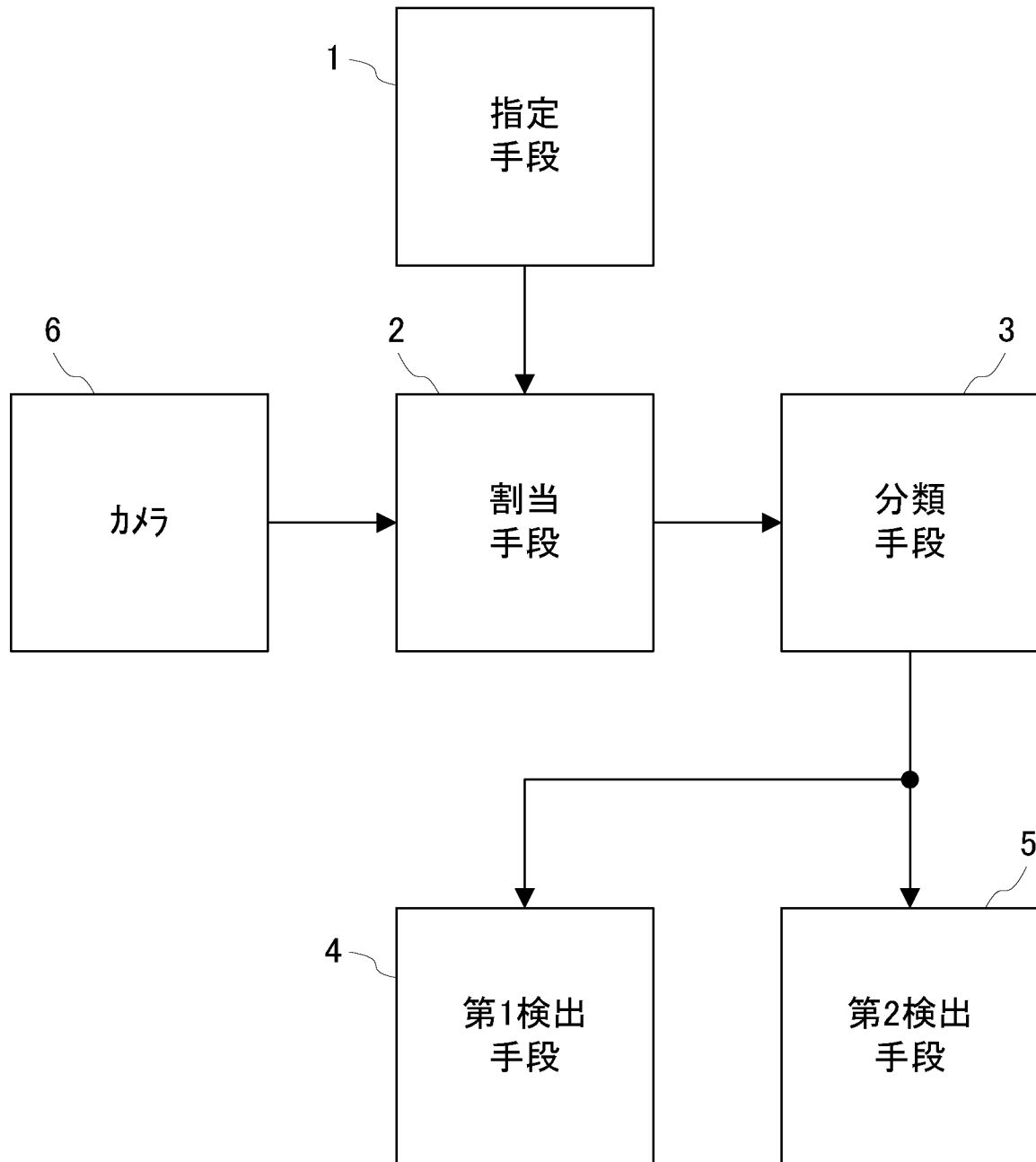
- [請求項1] 空間を定義する平面を鳥瞰した状態を表す参照画像上で複数の第1エリアを指定する指定手段、
- 前記指定手段によって指定された複数の第1エリアにそれぞれ対応する複数の第2エリアを前記平面を捉えるカメラから出力された被写界像に割り当てる割り当て手段、
- 前記割り当て手段によって割り当てられた複数の第2エリアをサイズ条件に合致する適性エリアと前記サイズ条件から外れる不適正エリアとに分類する分類手段、
- 前記分類手段によって分類された適正エリアに属する部分被写界の動き係数を前記カメラから出力された被写界像に基づいて検出する第1検出手段、および
- 前記分類手段によって分類された不適正エリアに属する部分被写界の動き係数を前記第1検出手段によって検出された動き係数に基づいて検出する第2検出手段を備える、動き検出装置。
- [請求項2] 前記サイズ条件は注目する第2エリアに属する部分被写界を鳥瞰した状態を表す部分鳥瞰画像のサイズが基準を上回るという条件に相当する、請求項1記載の動き検出装置。
- [請求項3] 前記分類手段による前記不適正エリアの抽出に対応して報知を出力する報知手段をさらに備える、請求項1または2記載の動き検出装置。
- [請求項4] 前記第2検出手段は、前記分類手段によって分類された1または2以上の不適正エリアの各々を指定する指定手段、前記指定手段によって指定された不適正エリアに接する適正エリアを前記分類手段によって分類された1または2以上の適正エリアの中から探索する探索手段、および前記探索手段によって発見された適正エリアについて前記第1検出手段によって検出された動き係数に基づいて前記指定手段によって指定された不適正エリアの動き係数を算出する算出手段を含む、

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の動き検出装置。

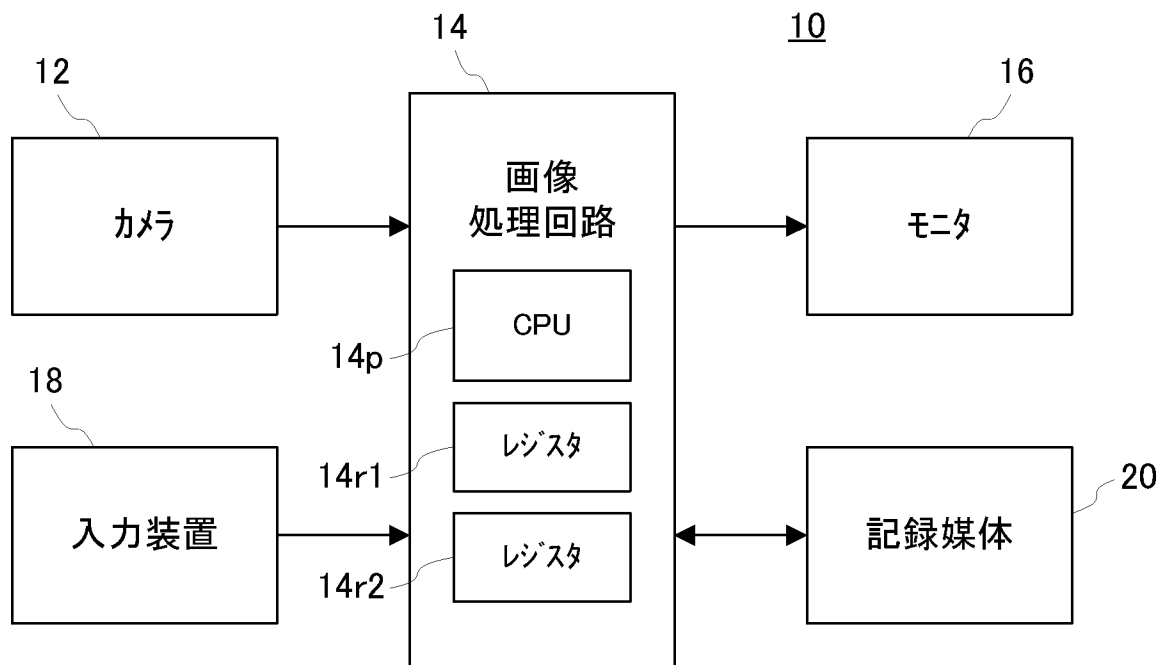
[請求項5] 前記空間に向けて出力を発生する複数の装置の動作を前記第 1 検出手段および／または第 2 検出手段の検出結果に基づいて調整する調整手段をさらに備える、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の動き検出装置。

[請求項6] 前記指定手段は、前記複数の装置の各々の位置を指定する指定操作を受け付ける受け付け手段、および前記指定操作によって指定された位置を基準として前記複数の第 1 エリアを定義する定義手段を含む、請求項 5 記載の動き検出装置。

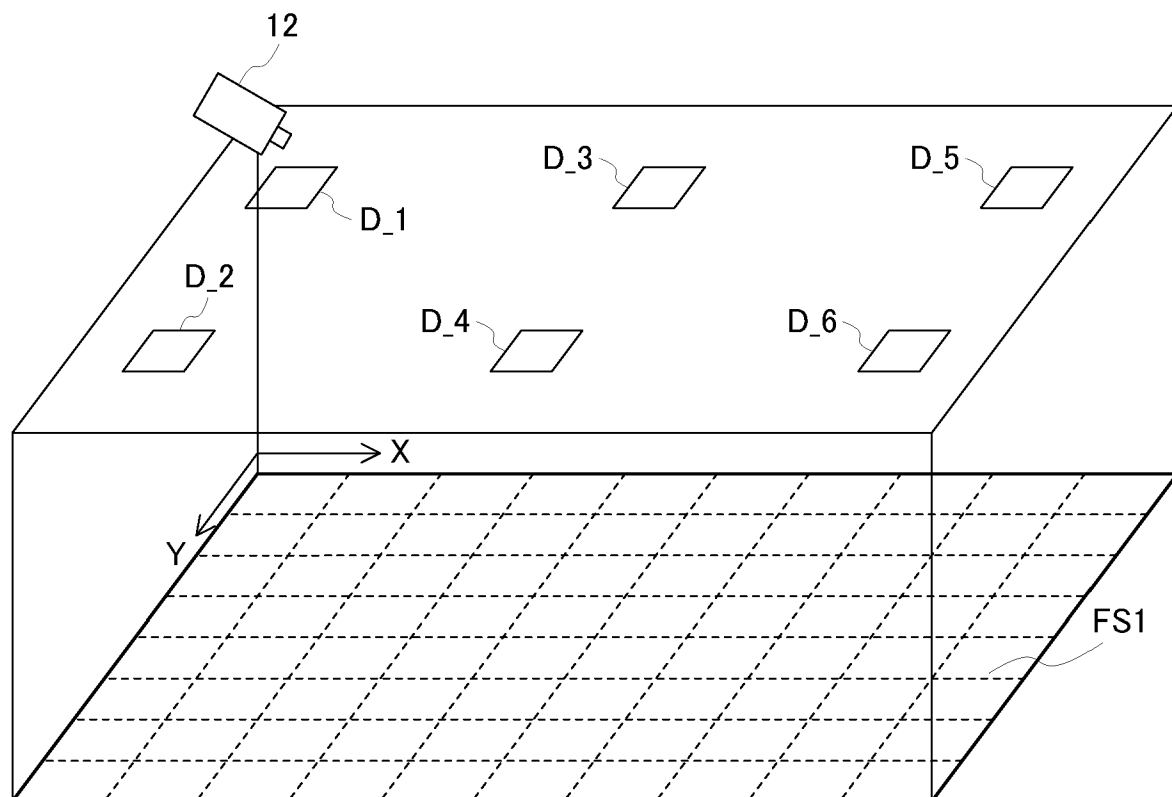
[図1]



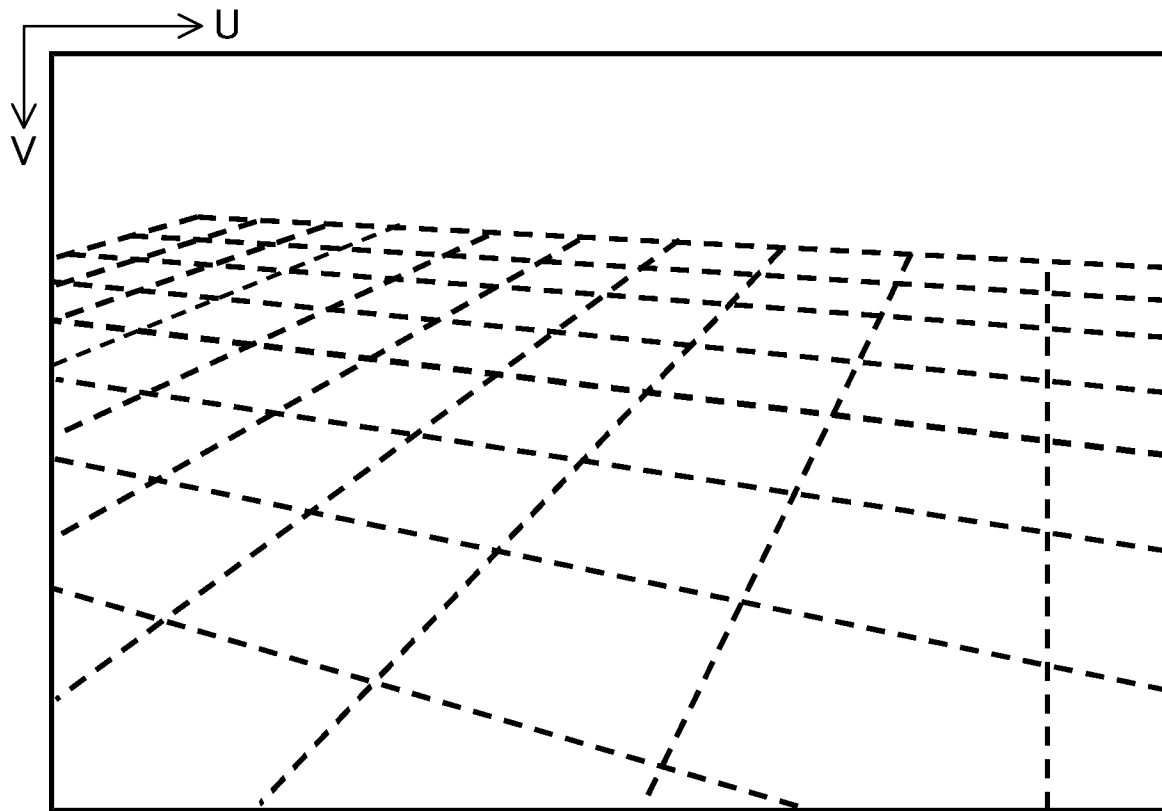
[図2]



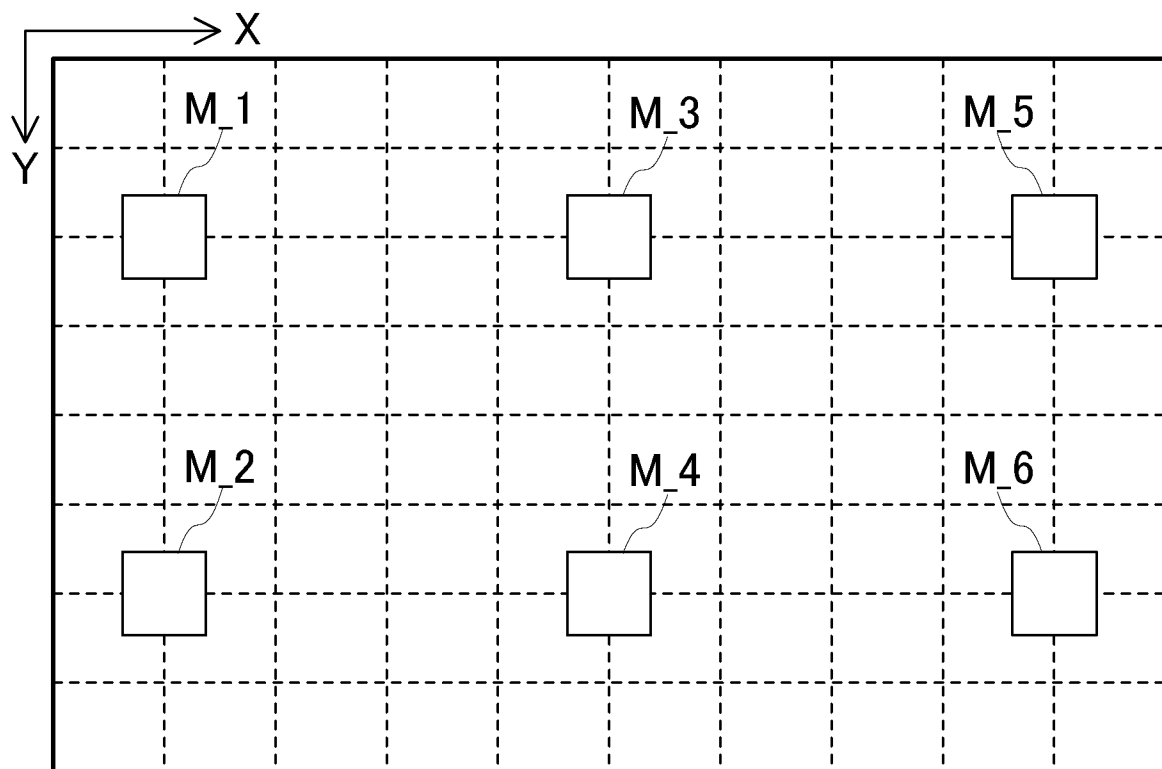
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

14r1

K	クリック 座標	L	XY 座標	UV 座標	正規化 係数	鳥瞰画像 サイズ	拡張子
1		1					
		2					
		3					
		4					
2		1					
		2					
		3					
		4					
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
6		1					
		2					
		3					
		4					

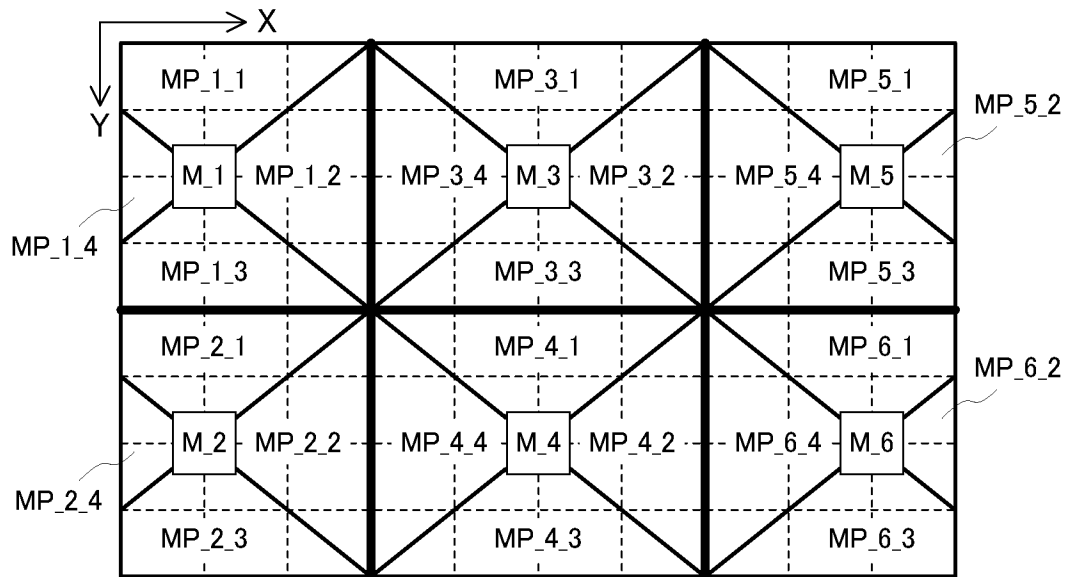
[図7]

14r2

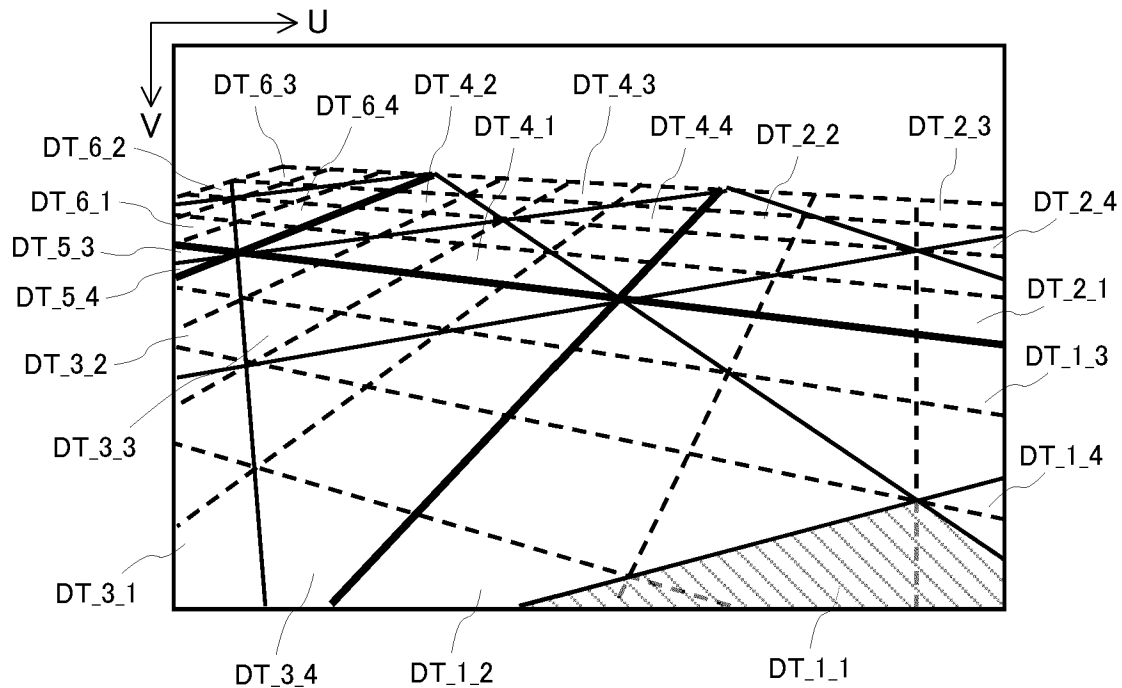
N	1	2	3	4
変数K の値				...
変数L の値				...

[図8]

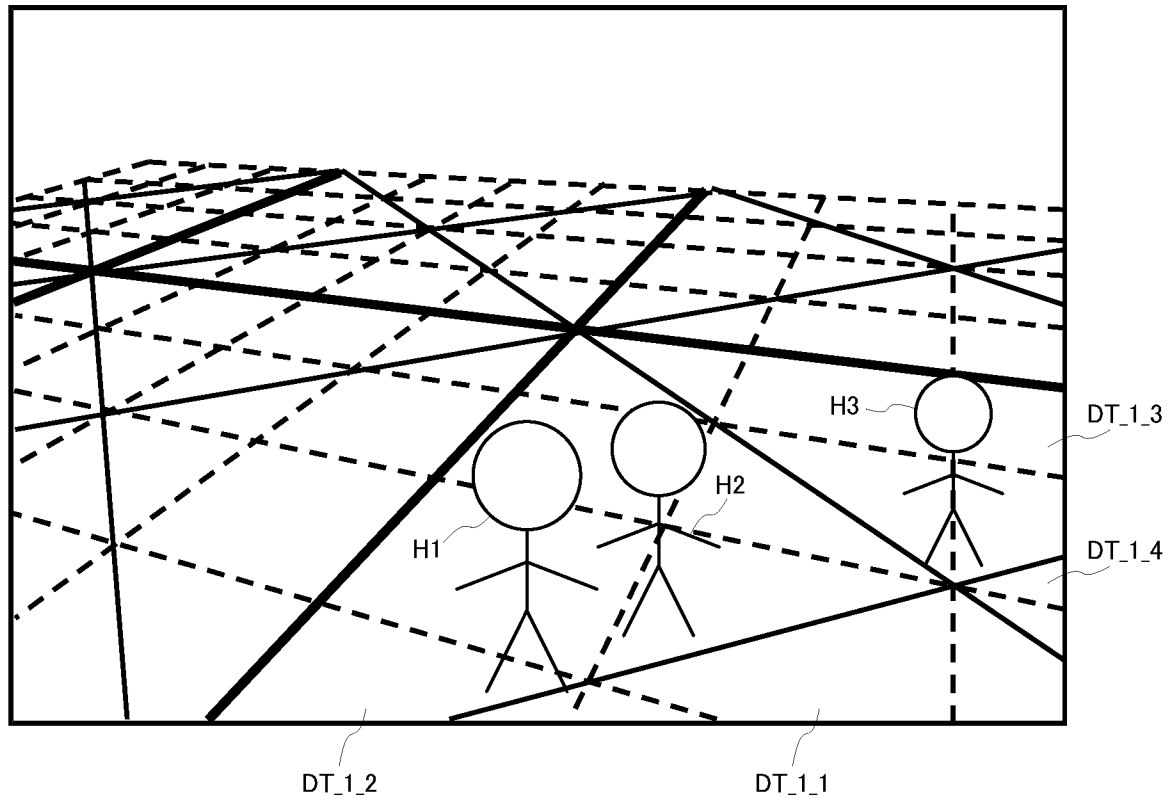
(A) マップ画像



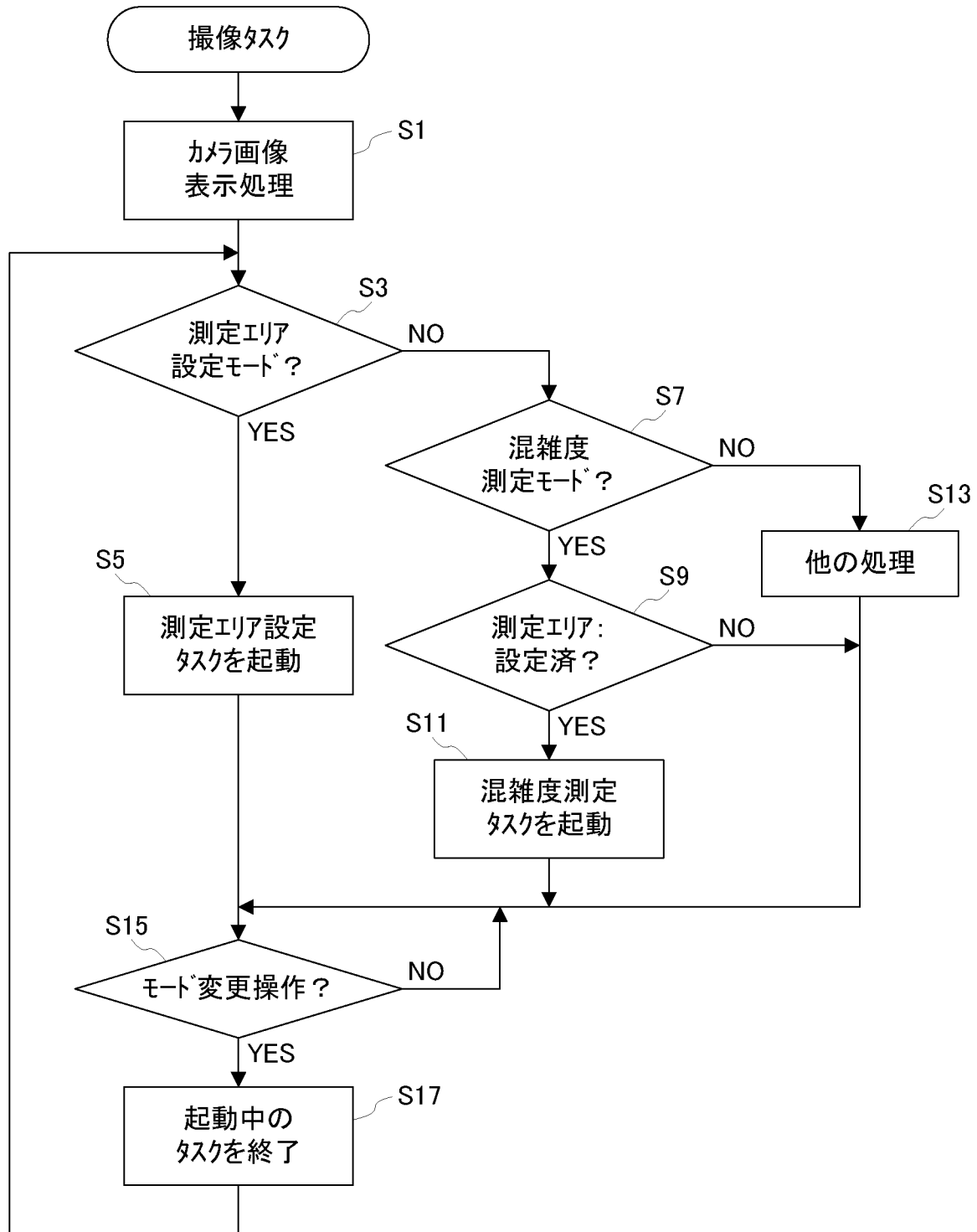
(B) カメラ画像



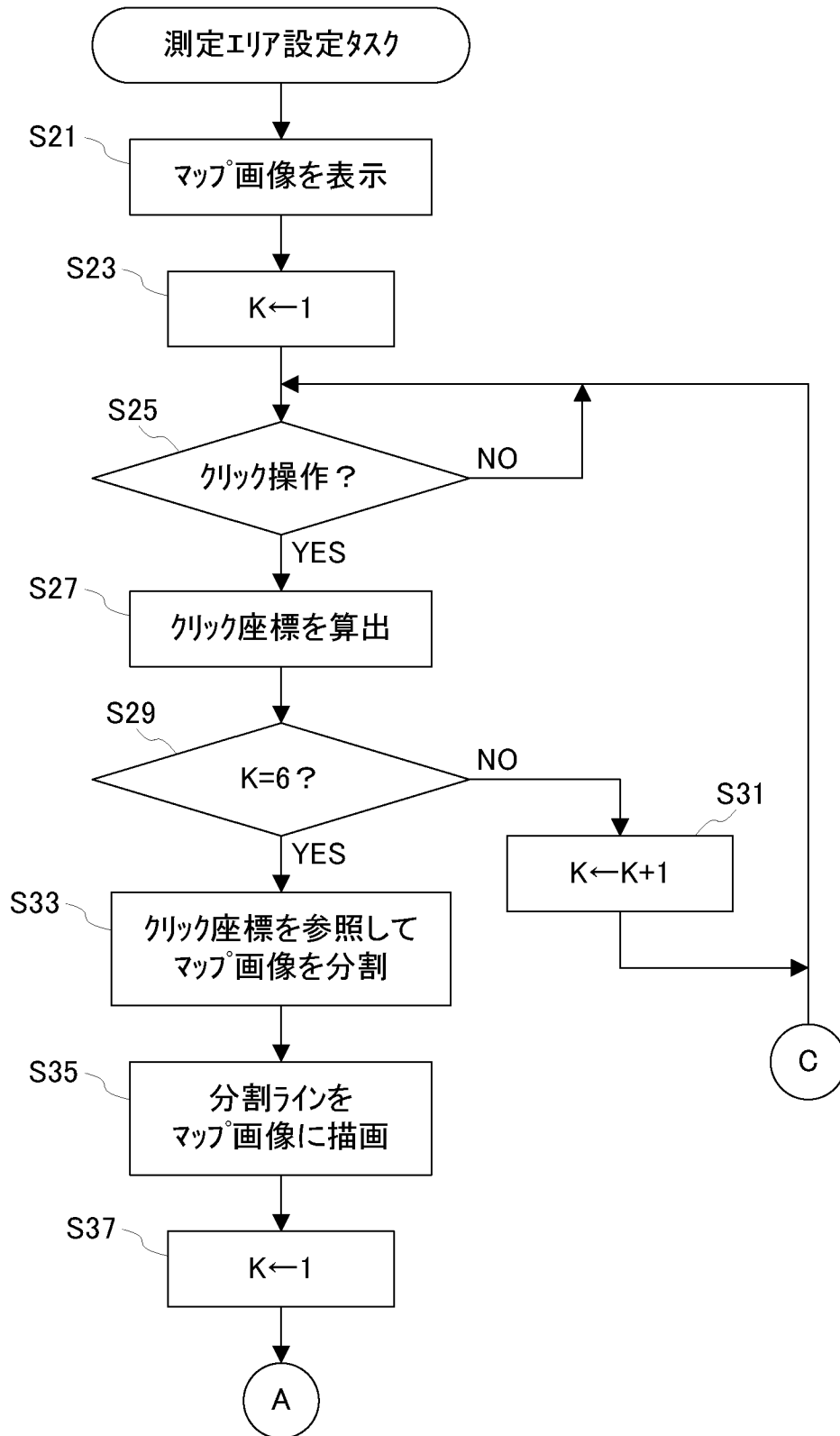
[図9]



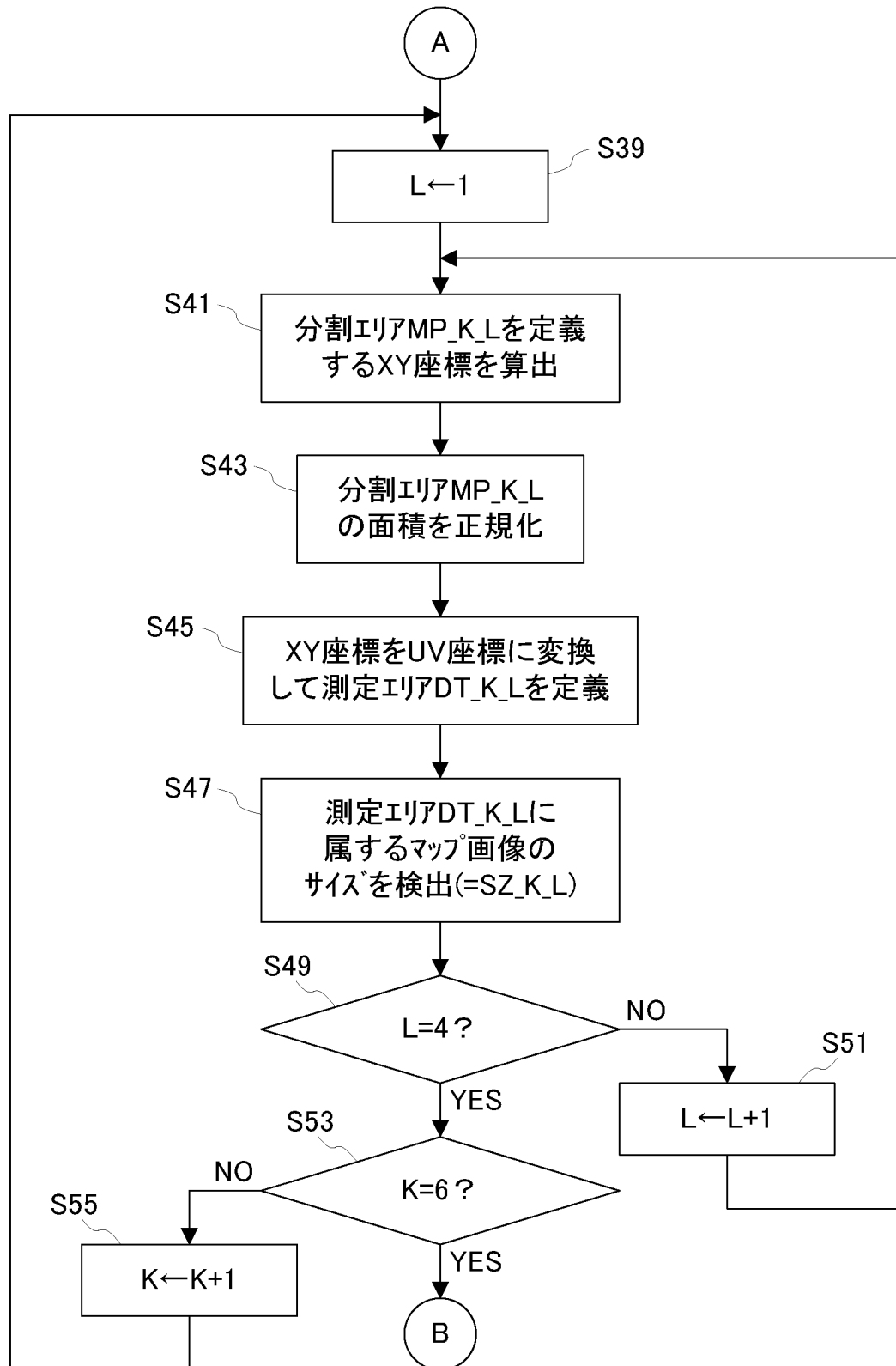
[図10]



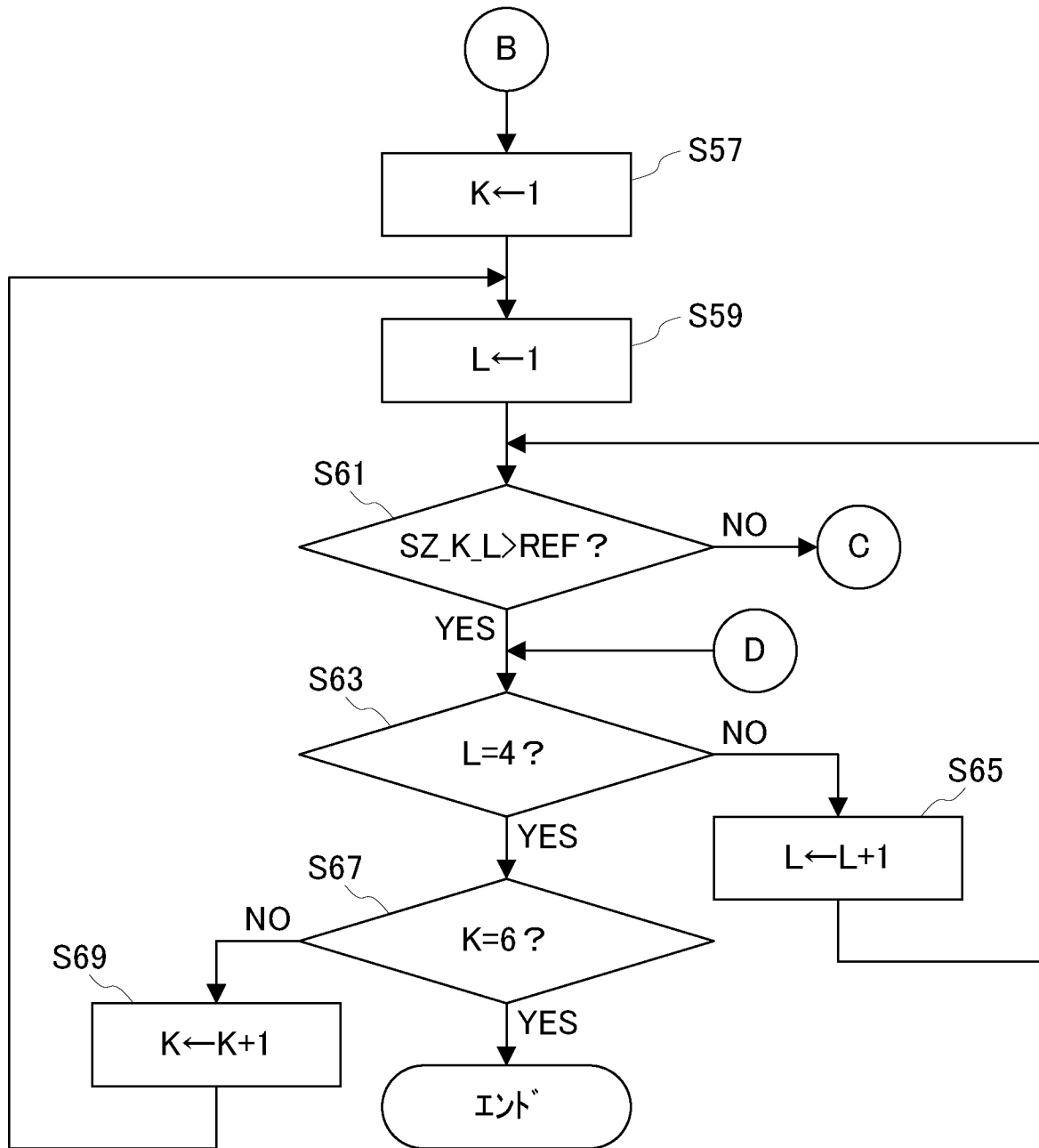
[図11]



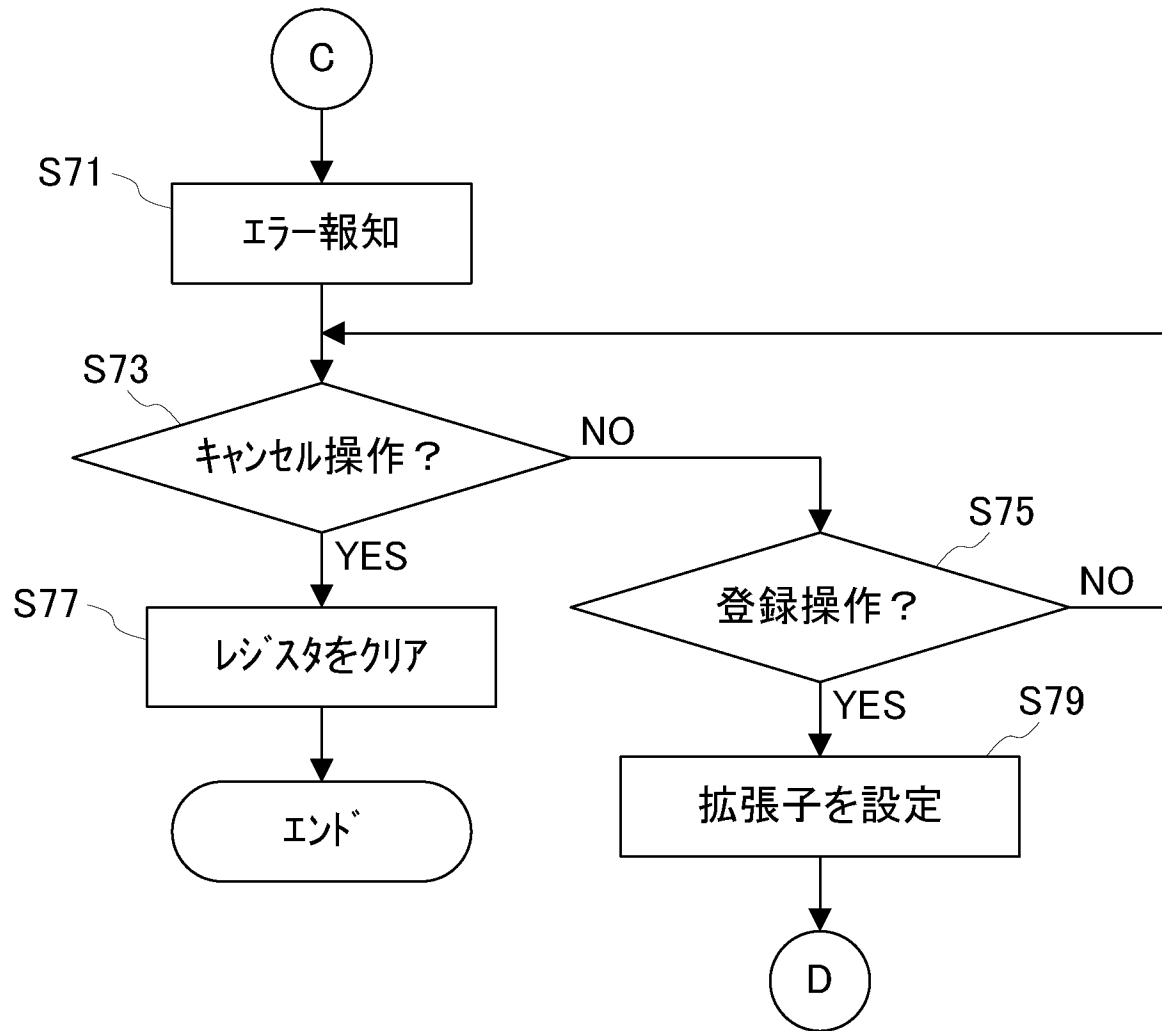
[図12]



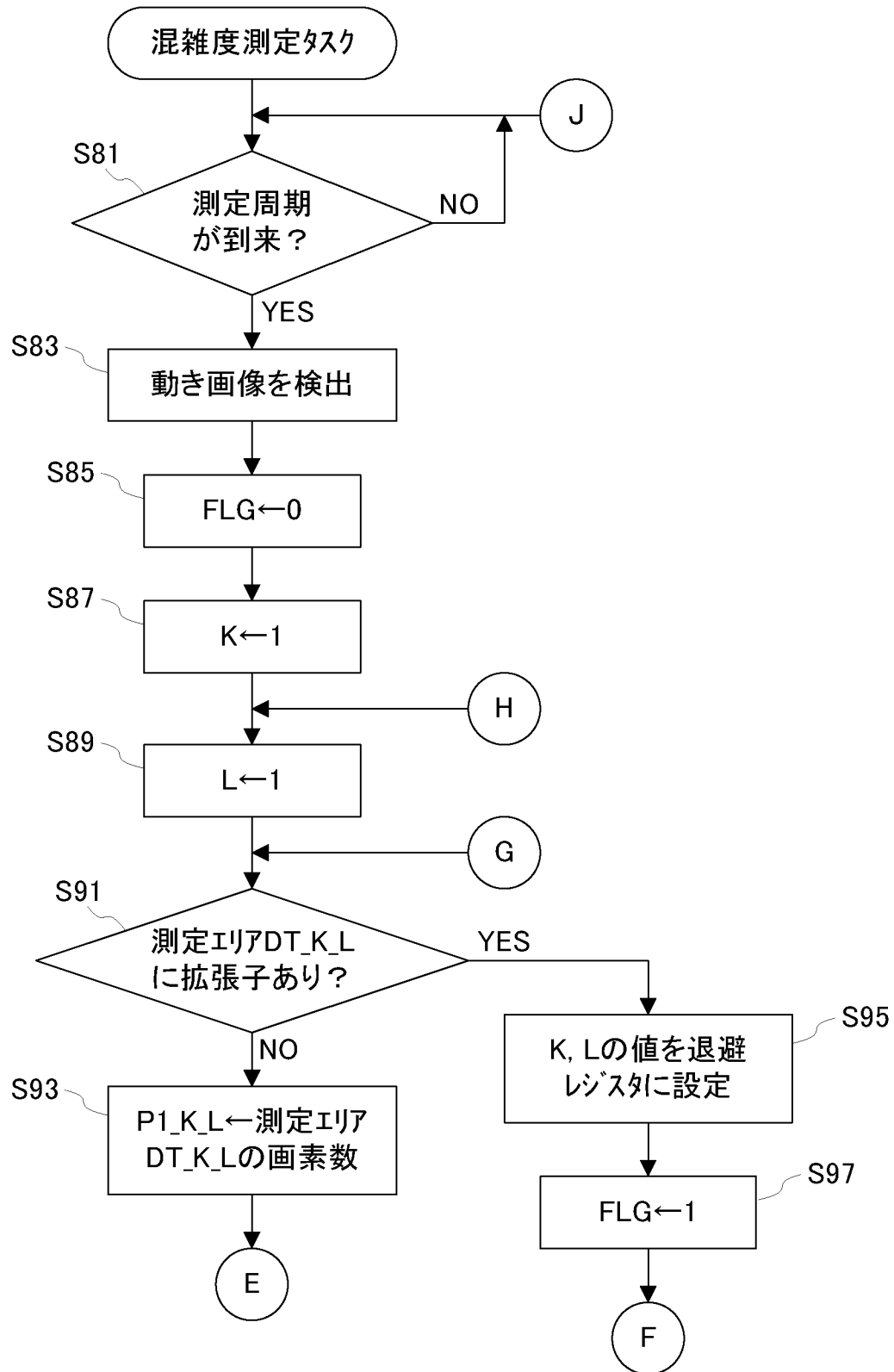
[図13]



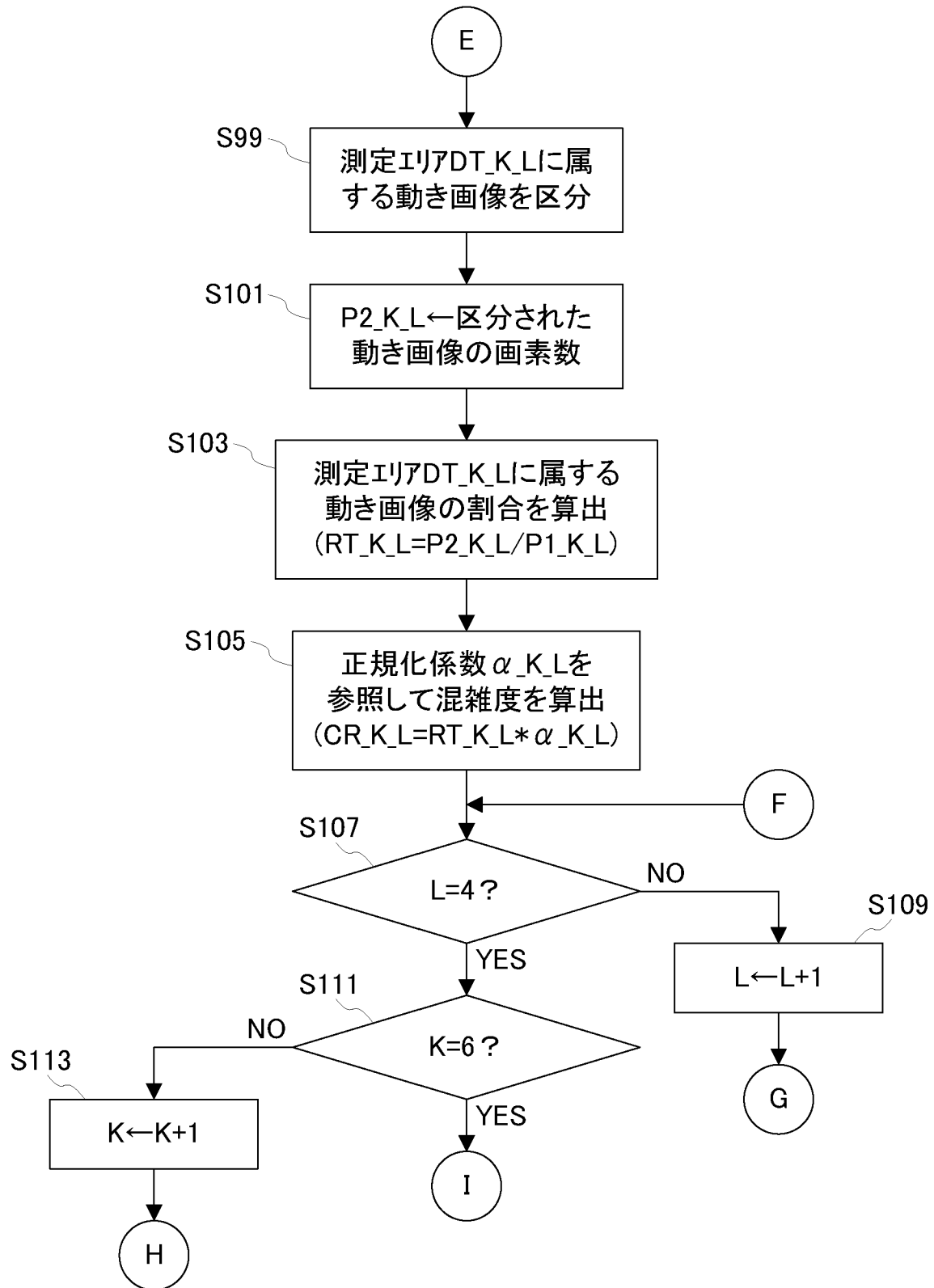
[図14]



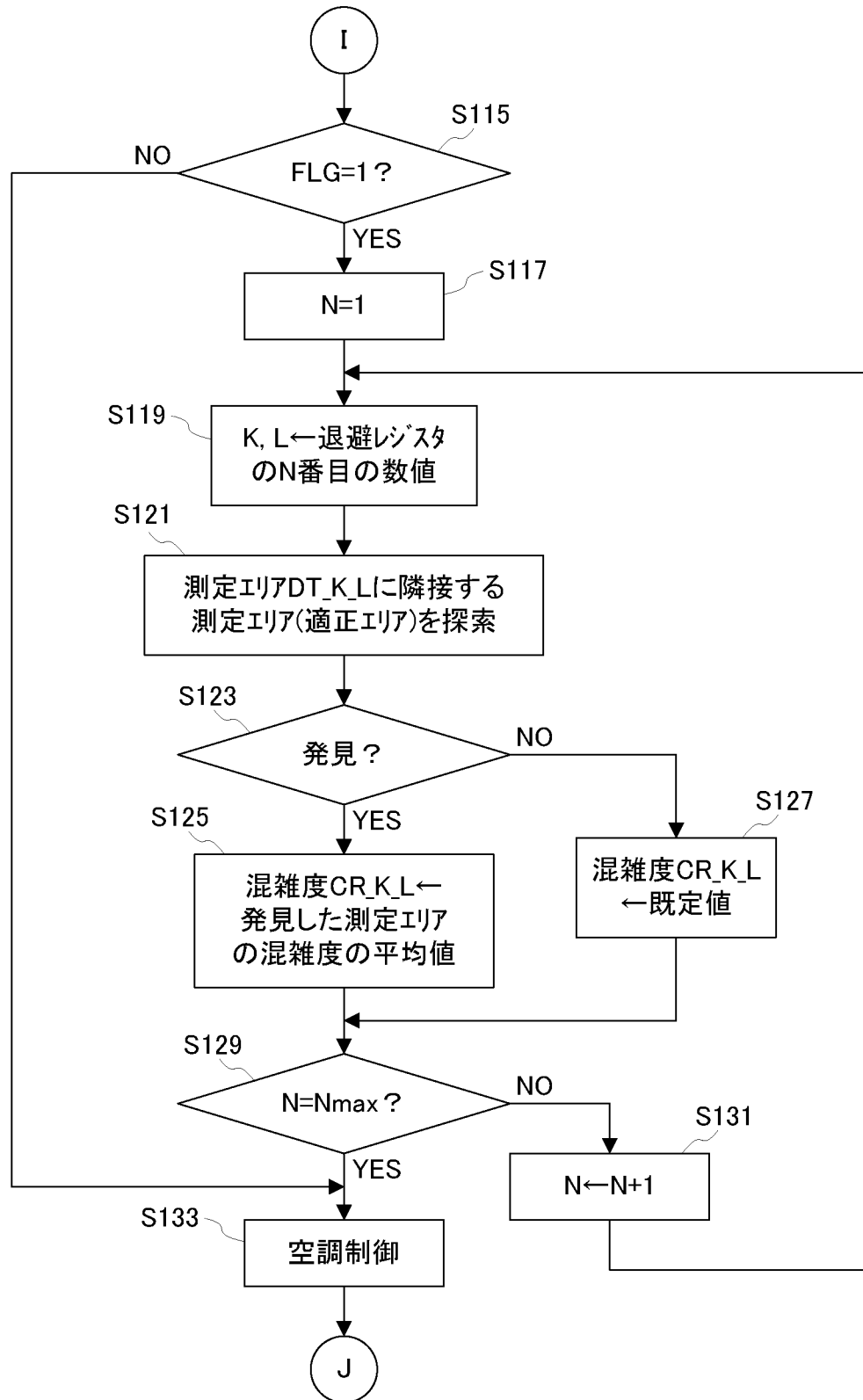
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/20 (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)

G06T7/20

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-110152 A (Panasonic Corp.), 21 May 2009 (21.05.2009), claim 1; paragraph [0032]; fig. 3 & US 2010/0177963 A1 & WO 2009/054119 A1 & CN 101681555 A	1-6
A	JP 11-282999 A (East Japan Railway Co., Secom Co., Ltd.), 15 October 1999 (15.10.1999), paragraph [0061] (Family: none)	1-6

☐ 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
15 June, 2011 (15.06.11)

Date of mailing of the international search report
28 June, 2011 (28.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06T7/20(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. G06T7/20

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-110152 A (パナソニック株式会社) 2009.05.21, 【請求項 1】, 【0032】, 【図3】 & US 2010/0177963 A1 & WO 2009/054119 A1 & CN 101681555 A	1 - 6
A	JP 11-282999 A (東日本旅客鉄道株式会社, セコム株式会社) 1999.10.15, 【0061】 (ファミリーなし)	1 - 6

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 5 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 6 . 2 0 1 1

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)

佐藤 実

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

5 H

3 2 4 7