

(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8月29日(29.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/176705 A1

(51) 国際特許分類:

G01S 17/86 (2020.01) G09G 5/08 (2006.01)
G01S 7/51 (2006.01) G09G 5/14 (2006.01)
G01S 17/89 (2020.01) G09G 5/36 (2006.01)
G06F 3/0484 (2022.01) G09G 5/377 (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01) G09G 5/38 (2006.01)
G09G 5/02 (2006.01)

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 青木 系展 (AOKI, Toshinobu); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 藤岡 幹修(FUJIOKA, Motonobu); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/002168

(22) 国際出願日: 2024年1月25日(25.01.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

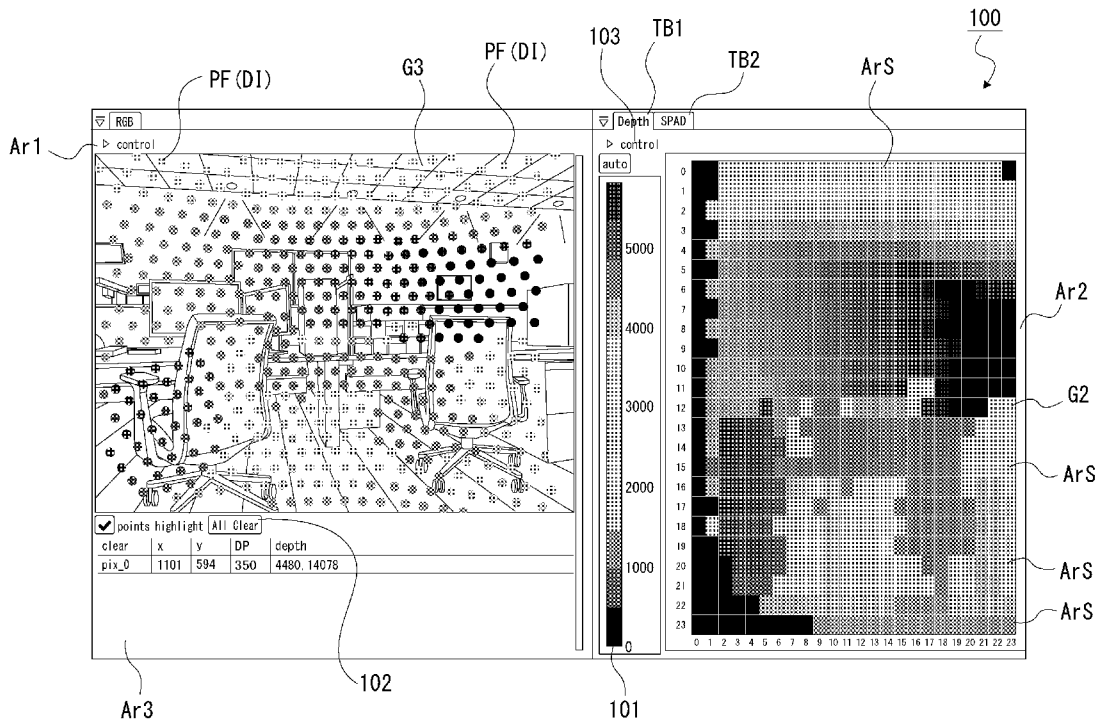
(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2023-025714 2023年2月22日(22.02.2023) JP

(74) 代理人: 弁理士法人テクノピア国際特許事務所 (TECHNOPEER PATENTS &

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

(54) 発明の名称: 情報処理装置、プログラム、情報処理方法



(57) Abstract: An information processing device (1) according to the present technology is provided with a display control unit (12) for causing a superimposed image (G3) to be displayed in a first area (Ar1) of a display unit (Ma), the superimposed image (G3) being obtained by superimposing distance information (DI) to a subject on a luminance image (G1) generated on the basis of luminance information relating to reflected light from the subject, wherein the position at which the distance information (DI) is superimposed on the luminance image (G1) is the position on the luminance image

TRADEMARKS); 〒1030001 東京都中央区日本
橋小伝馬町 1 番 3 号 7 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(G1) relating to the subject at which the distance information (DI) was obtained. The present technology makes it easy to grasp at a glance a correspondence between the luminance image and the distance information.

(57) 要約: 本技術に係る情報処理装置 (1) は、被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像 (G 1) に前記被写体までの距離情報 (D 1) を重畳させた重畳画像 (G 3) を表示部 (M a) 上の第 1 領域 (A r 1) に表示させる表示制御部 (1 2) を備え、前記輝度画像 (G 1) 上における前記距離情報 (D 1) の重畳位置は、前記距離情報 (D 1) が得られた前記被写体についての前記輝度画像 (G 1) 上における位置とされる。本技術により、輝度画像と距離情報の対応を一目で把握することが容易になる。

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、プログラム、情報処理方法

技術分野

[0001] 本技術は測距センサによって取得された距離情報についての表示制御を行う情報処理装置、プログラム、情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 測距センサの開発等においては、設計の見直し等を行うために測距結果として得られた距離情報を確認することが必要となる。

例えば、下記特許文献1においては、距離情報に基づいて二次元の濃淡画像を生成する際に、高さ情報の欠落を抑制して精度の低下を抑える技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2015-021756号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1に開示された技術では、距離情報についての濃淡画像について、細かな模様などが施された領域についての距離を強調したい場合に、当該模様が存在する場所を濃淡画像から特定することが難しく、作業がし難い。

[0005] 本技術は、このような事情に鑑みて為されたものであり、測距センサの開発等において距離情報の確認がしやすい環境を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術に係る情報処理装置は、被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像に前記被写体までの距離情報を重畳させた重畳画像を表示部上の第1領域に表示させる表示制御部を備え、前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記距離情報が得られた前記被写体

についての前記輝度画像上における位置とされたものである。

輝度画像とは、例えば、RGB画像などのカラー画像やモノクロ画像などである。また、距離情報の重畳は、文字を重畳させることによって行ってもよいし、画像を重畳させることによって行ってもよい。

これにより、輝度画像と距離情報の対応を一目で把握することが容易になる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]情報処理システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]測距カメラが備える発光部の構成例を示す概略図である。

[図3]測距カメラが備える測距センサにおいて発光部による反射光を受光する受光領域を説明するための概略図である。

[図4]重畳画像の一例を示す図である。

[図5]距離情報の補正処理の流れを簡単な挿絵と共に示す図である。

[図6]第1画面の例を示す図である。

[図7]コントロールボタンが押下された場合の第1画面の第2領域の表示態様を示す図である。

[図8]第1画面の表示に関して制御部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]第2画面の例を示す図である。

[図10]第2画面の表示に関して制御部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図11]第3画面の例を示す図である。

[図12]第3画面の表示に関して制御部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図13]第3画面の別の例を示す図である。

[図14]第3画面の別の例の表示に関して制御部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図15]第4画面の例を示す図である。

[図16]第4画面における第5領域を拡大して示す図である。

[図17]第4画面の個別選択欄で複数の受光領域を選択した状態を示す図である。

[図18]第4画面の重畳画像上でカーソル近傍のアイコン画像が自動で選択される様子を説明するための図である。

[図19]第4画面の重畳画像上でカーソル近傍の複数のアイコン画像が自動で選択される様子を説明するための図である。

[図20]第4画面のヒストグラム領域でヒストグラムが拡大表示された状態を示す図であり複数のヒストグラムが選択された状態を示す図である。

[図21]選択されたヒストグラムに対応して第4画面の個別選択欄で受光領域が強調表示される様子を示す図である。

[図22]第4画面の表示に関して制御部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図23]アイコン画像の選択表示と該アイコン画像に関するヒストグラムの表示処理の例を示すフローチャートである。

[図24]アイコン画像の選択表示と該アイコン画像に関するヒストグラムの表示処理の別の例を示すフローチャートである。

[図25]ヒストグラムのアニメーションの例を示す図である。

[図26]第5画面の重畳画像上におけるユーザ操作によるカーソルの軌跡を説明するための図である。

[図27]ヒストグラムのアニメーションの別の例を示す図である。

[図28]ユーザによって設定された選択領域の例を示す図である。

[図29]選択領域内で距離情報の変化が大きいアイコン画像が自動的に選択される様子を示す図である。

[図30]第5画面の表示に関して制御部が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

[図31]選択領域における自動選択処理がアニメーションの開始後に行われることを説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、実施の形態を次の順序で説明する。

< 1. 情報処理システムの構成 >

< 2. 重畳画像 >

< 3. 各種画面 >

< 3-1. 第1例 >

< 3-2. 第2例 >

< 3-3. 第3例 >

< 3-4. 第4例 >

< 3-5. 第5例 >

< 4. その他 >

< 5. まとめ >

< 6. 本技術 >

[0009] < 1. 情報処理システムの構成 >

本技術の実施の形態に係る情報処理装置 1 を含む情報処理システム S の構成例を図 1 に示す。

[0010] 情報処理システム S は、情報処理装置 1 とカメラシステム 2 と信号処理装置 3 と表示装置 M を備えている。

[0011] カメラシステム 2 は、複数のカメラ装置 4 を備えている。本例におけるカメラシステム 2 は、輝度画像としてのカラー画像を生成するための撮像信号を出力する RGB カメラ 4 A と、被写体までの距離に応じた撮像信号を出力する測距カメラ 4 B とを備えている。

[0012] RGB カメラ 4 A は、R（赤）光、G（緑）光及び B（青）光それぞれに感度を有する画素が二次元配列された RGB センサ 4 A a と図示しないレンズ群などの光学部品を備えて構成されている。

[0013] RGB カメラ 4 A は、輝度画像生成のためのカメラ装置の一態様である。RGB カメラ 4 A の別の態様としては、例えば、Cy（シアン）光、Mg（マゼンタ）光、Ye（イエロー）光に感度を有したカラーフィルタなど、R

G B以外のカラーフィルタを有したカメラ装置であってもよい。また、カラー画像を撮像するカメラ装置だけでなく、モノクロ画像を撮像するカメラ装置をR G Bカメラ4 Aの代わりに採用してもよい。

[0014] 測距カメラ4 Bは、被写体との距離を画素ごとに測定するために、測距画素が2次元配列された測距センサ4 B aを備えて構成されている。

[0015] 測距カメラ4 Bによる測距方式としては各種考えられる。例えば、T o F (Time of Flight) 方式による測距を行う測距カメラ4 Bであってもよいし、像面位相差方式による測距を行う測距カメラ4 Bであってもよい。

[0016] 本例では、T o F方式による測距であり、より詳細には、d T o F (direct ToF) 方式による測距を行う測距カメラ4 Bを例に挙げる。

[0017] 測距カメラ4 Bは、測距センサ4 B aに加えて、発光部4 B bを備えている。測距センサ4 B aと発光部4 B bの被写体側には、それぞれ図示しないレンズ群などの光学部品が配置されている。

[0018] 発光部4 B bは、例えば、L E D (Light Emitting Diode) などの発光素子Lが二次元配列された構成を備えている。それぞれの発光素子Lは、例えば赤外光を照射可能とされている。

[0019] 発光部4 B bの構成例を図2に示す。本例では、発光部4 B bは、水平方向及び垂直方向にそれぞれ2 4個の発光素子Lが二次元配列された構成を有している。

[0020] 発光素子Lの配置態様は種々考えられるが、本例では、図2に示すように、一つの発光素子Lが6個の隣接する発光素子Lによって囲まれるように配置されている。換言すれば、ハニカム構造の各交点に発光素子Lを配置した構造とされている。

[0021] n行目且つm列目に配置されている発光素子Lを発光素子L (n、m)と記載する。また、本例における変数n、mは、それぞれ0から2 3までの整数とされている。

即ち、発光部4 B bは、左上に配置された発光素子L (0、0)から右下に配置された発光素子L (2 3、2 3)までの合計5 7 6個の発光素子Lを

有して構成されている。

[0022] 測距カメラ4 Bの測距センサ4 B aは、測距画素としてのSPAD (Single Photon Avalanche Diode) 素子が2次元配列されて構成されている。

各SPAD素子は、発光素子Lに対応して赤外光のみに感度を有する。従って、SPAD素子は、発光素子Lから照射され被写体で反射した赤外光を主に受光する。

[0023] 発光部4 B bが備える各発光素子Lによって照射された赤外光を受光する受光領域ArRを模式的に図3に示す。

図示するように、受光領域ArRは、発光素子Lの数だけ設けられ得る。但し、赤外光が測距センサ4 B aの範囲外を通る場合には、受光領域ArRは発光素子Lよりも少なくなる。

[0024] n行目且つm列目の受光領域ArRを受光領域ArR (m、n) とすると、左上の受光領域ArR (0、0) から右下の受光領域ArR (23、23) まで最大576個の受光領域ArRが発生する。

[0025] なお、発光素子L (0、0) に対応した受光領域ArRは、受光領域ArR (0、0) とされていてもよいし、受光領域ArR (0、23) とされていてもよいし、受光領域ArR (23、0) とされていてもよいし、受光領域ArR (23、23) とされてもよい。即ち、測距カメラ4 Bが備える光学部品の構成態様によって発光素子Lと受光領域ArRの対応は異なってもよい。

[0026] 一つの受光領域ArRには、一つの画素 (SPAD素子) が含まれていてもよいし、複数の画素が含まれていてもよい。

[0027] RGBカメラ4 Aからは後段の信号処理装置3に対してカラーの輝度画像を生成するための撮像信号が出力される。

また、測距カメラ4 Bからは後段の信号処理装置3に対して距離画像を生成するための撮像信号が出力される。

[0028] 信号処理装置3は、制御部5とカメラ制御部6と輝度画像生成部7と距離画像生成部8とを備えている。

- [0029] 制御部 5 は、情報処理装置 1 からの指示に応じてカメラ制御部 6 と輝度画像生成部 7 と距離画像生成部 8 とに所定の処理を実行させる。
- [0030] カメラ制御部 6 は、カメラシステム 2 が備える RGB カメラ 4 A と測距カメラ 4 B に撮像動作を実行させることによりそれぞれのカメラから撮像信号を出力させる。
- [0031] 輝度画像生成部 7 は、RGB カメラ 4 A から出力された撮像信号に対してデモザイク処理や種々の補正処理などの各種信号処理を行い、カラー画像としての輝度画像 G 1 を生成する。輝度画像生成部 7 は、生成した輝度画像 G 1 を情報処理装置 1 に供給する。
- [0032] 距離画像生成部 8 は、測距カメラ 4 B から出力された複数回の撮像信号を用いてヒストグラムを生成し、発光から受光までの時間差や光速などを用いて被写体までの距離情報 D 1 を受光領域 A r R ごと（或いは画素ごと）に生成する。
- [0033] 距離画像生成部 8 は、これらの距離情報 D 1 を受光領域 A r R ごとに対応付けた情報を距離画像 G 2 として情報処理装置 1 に供給する。
- [0034] 情報処理装置 1 は、制御部 9 と操作部 1 0 を備える。
- 制御部 9 は、信号処理装置 3 に対して種々のコマンドを送信することにより信号処理装置 3 における各画像の生成を実現させる。また、制御部 9 は、信号処理装置 3 を介してカメラシステム 2 を制御する。
- [0035] 制御部 9 は、表示画像生成部 1 1 と表示制御部 1 2 とを備えている。
- 表示画像生成部 1 1 は、表示装置 M の表示部 M a に表示させる画像を生成する機能を有する。表示画像生成部 1 1 が生成する画像には、輝度画像 G 1 に距離情報 D 1 を重畳させた重畳画像 G 3 が含まれる。重畳画像 G 3 については改めて後述する。
- [0036] 表示制御部 1 2 は、表示画像生成部 1 1 によって生成された距離画像 G 2 や重畳画像 G 3 などの各種画像や、各種のアプリケーションとしての G U I を表示装置 M の表示部 M a に表示させる機能を有する。
- [0037] ここで、本例における情報処理システム S は、測距カメラ 4 B が備える測

測距センサ 4 B a の開発や製造検査に用いられるシステムである。

即ち、情報処理システム S は、測距センサ 4 B a によって生成される距離情報 D 1 の精度をユーザが確認するために用いるシステムである。

[0038] 従って、表示画像生成部 1 1 が生成した画像が表示装置 M の表示部 M a に表示されることにより、ユーザは、測距センサ 4 B a の開発作業等を効率的に行うことができる。

[0039] 操作部 1 0 は、情報処理装置 1 を利用するユーザによって操作されるマウスやキーボード、或いは、タッチパネルなどの種々の操作手段とされている。

[0040] < 2. 重畳画像 >

重畳画像 G 3 について説明する。重畳画像 G 3 は、輝度画像生成部 7 によって生成された輝度画像 G 1 に距離情報 D 1 を重畳させたものである。

[0041] 重畳画像 G 3 の一例を図 4 に示す。

図示するように、重畳画像 G 3 は、輝度画像 G 1 に対して、測距センサ 4 B a の各受光領域 A r R での受光結果に応じて算出された距離情報 D 1 が重畳されたものとなる。

[0042] 各距離情報 D 1 の重畳は、例えば、測定された距離に応じた表示色のアイコン画像 P F を重畳することで実現される。図 4 では、図面の表示上の都合により距離に応じてアイコン画像 P F の表示色を変える代わりに白黒の濃淡で表現している。また、距離情報 D 1 は図面上見やすいように大きめの円形のアイコン画像 P F を表示している。これに限らず、重畳画像 G 3 における輝度画像 G 1 部分が見やすくなるように図 4 よりも小さな円形とされたアイコン画像 P F を輝度画像 G 1 に重畳させてもよい。

[0043] また、図 4 に示す例では、アイコン画像 P F の表示色で距離情報 D 1 を表現する例を示したが、アイコン画像 P F の大きさで距離情報 D 1 を表現してもよい。例えば、距離が短い（近い）ほどアイコン画像 P F の大きさを大きくしてもよい。

他にも、アイコン画像 P F の透明度の高さで距離情報 D 1 を表現するなど

、種々の態様が考えられる。

[0044] 距離情報D 1の重畳位置は、被写体の位置に基づく位置とされている。

ここで、表示画像生成部11は、輝度画像G 1上における距離情報D 1の重畳位置を算出するための処理を実行することで、輝度画像G 1の適切な位置に距離情報D 1が重畳された重畳画像G 3を生成する。

[0045] 即ち、表示画像生成部11は、測距センサ4 B a上の領域であって被写体からの反射光を受光した受光領域A r Rの位置を輝度画像G 1上の重畳位置に変換する処理を施す。この処理を、距離情報の補正処理とする。

なお、以下の説明においては、補正処理を行う前の距離情報を処理前距離情報D 1 aと記載する。

[0046] 距離情報の補正処理の大まかな流れについて図5に示す。

表示画像生成部11は、補正前の距離情報である処理前距離情報D 1 aに対して、先ず、受光領域A r Rの位置及び大きさに基づく補正処理を行う（ステップS 1）。この補正処理では、処理対象の受光領域A r Rに対応した発光素子Lの発光ごとに得られる個々の距離情報（ここでは単位距離情報とする）に基づいてヒストグラムが生成される。

[0047] 続いて、表示画像生成部11は、発光タイミングの情報をを用いたオフセット補正処理を行う（ステップS 2）。この処理では、時間の計測開始タイミングから反射光の受光タイミングまでの時間差によって算出された距離情報に対して、計測開始タイミングから実際の発光素子Lの発光タイミングまでの時間であるオフセット時間を減算する処理である。

また、オフセット補正処理では、個々の単位距離情報から生成されたヒストグラムのピーク値を当該受光領域A r Rについての代表距離情報として決定する。

[0048] 次に、表示画像生成部11は、代表距離情報に対して測距センサ4 B aの被写体側に設けられたレンズ群などに起因するレンズ歪みなどを除去する歪み補正処理を行う（ステップS 3）。

[0049] 続いて、表示画像生成部11は、r Z変換処理を行う（ステップS 4）。

r Z変換処理では、測距センサ4 B aにおける受光領域A r Rと被写体の距離 r を、測距センサ4 B aを含む面と、当該面と平行な面であって被写体を含む面の距離Zへと変換する。

[0050] 最後に、表示画像生成部11は、視点変換処理を行う（ステップS5）。視点変換処理は、測距センサ4 B aとRGBセンサ4 A aの位置の違いを考慮した変換であり、RGBセンサ4 A aにおける被写体の撮像位置と距離を求めるものである。

換言すれば、ステップS5の処理は、RGBセンサ4 A a上において測距センサ4 B aの受光領域A r Rの対応点を求め、更に、上述した距離ZからRGBセンサ4 A aを含む面と被写体を含む面の面同士の距離へと変換する処理である。

[0051] このような処理を行うことにより、輝度画像G1上の重畳位置と補正処理後の距離情報D1が算出される。また、表示画像生成部11は、輝度画像G1上の重畳位置に距離情報D1を重畳させることで図5に示す重畳画像G3を生成する。

[0052] <3. 各種画面>

表示装置Mの表示部Maに表示される画面と表示制御について添付図を参照して幾つかの例を説明する。

[0053] <3-1. 第1例>

表示部Maに表示される画面の第1例を図6に示す。

[0054] 第1例において表示部Maに表示される第1画面100は、第1領域A r1、第2領域A r2、第3領域A r3の三つの領域から成る。各領域は、例えば、ウィンドウ形式の領域とされ、位置の移動や大きさの変更などが可能とされている。

各領域は、互いに重ならないように配置されてもよいし、ウィンドウの拡大及び縮小がなされることによりそれぞれの一部の領域が重なるように配置可能とされてもよい。

[0055] 第1領域A r1は、重畳画像G3が表示される領域である。第1領域A r

1の重畳画像G3に重畳された各アイコン画像PF（距離情報DI）は、ユーザによる選択操作の対象となり得る。

[0056] 第2領域Ar2は、第1タブTB1（図中の「Depth」）と第2タブTB2（図中の「SPAD」）を有して構成されている。図6は第1タブTB1が選択された状態を示しており、距離画像G2と凡例101が表示される。

距離画像G2は、矩形状の小領域ArSが行列状に配置されて成る。それぞれの小領域ArSは、受光領域ArRそれぞれに対応しており、表示色が受光領域ArRについての距離情報DIに基づく色とされている。例えば、受光領域ArRの表示色と対応するアイコン画像PFの表示色は同色とされている。

[0057] 凡例101は、小領域ArSの表示色と距離情報の対応関係を示している。また、凡例101に横に付されたメモリ値は距離情報をmm単位で表したものである。

[0058] 第2タブTB2が選択されると、第2領域Ar2には、測距センサ4Baが有する測距画素としてのSPAD画素から出力されるRAWデータが表示される（不図示）。

[0059] 第3領域Ar3は、距離情報DIについての情報が表示される領域である。

ユーザによる選択操作によって重畳画像G3に重畳された一つのアイコン画像PFや距離画像G2における小領域ArSが選択された場合に、選択対象のアイコン画像PFや小領域ArSに紐付く距離情報DIに関する種々の情報が第3領域Ar3に表示される。

[0060] 第3領域Ar3には、複数の距離情報DIが表示可能とされている。ユーザがアイコン画像PFや小領域ArSを選択するごとに、選択ID（Identification）が付与される。

[0061] また、第3領域Ar3には、選択IDごとに一つのレコードが表示される。図6では、「pix_0」とされた選択IDが付与されたレコードが表示されて

いる。

[0062] 各レコードは、重畳画像G3（或いは輝度画像G1）上の位置を示す座標情報（図中の「x」、「y」）と、それぞれの距離情報D1ごとに付与される通しID（図中の「DP」）と、距離情報D1（図中の「depth」）が含まれている。

[0063] 通しIDは、受光領域ArR（m、n）に対応する距離情報D1を距離情報D1（m、n）とすると、距離情報D1（0、0）から距離情報D1（23、23）までの各距離情報D1に重複せずに付与されるIDである。

[0064] 距離情報D1は、単位「mm」の数値で表されている。

[0065] 選択IDの文字列（図中では「pix_0」）は、操作ボタンとされており、ユーザのクリック操作の対象とされた場合に、当該レコードが第3領域Ar3から削除される。

[0066] 第3領域Ar3には、全てのレコードを削除する全クリアボタン102が設けられている。

[0067] 第2領域Ar2には、凡例101の上方にコントロールボタン103（図中の「control」）が配置されている。コントロールボタン103が押下されると、図7に示すように、第2領域Ar2には凡例101における距離と色の関係を変更するためのカラー変更ボタン104と、凡例101の上限値と下限値を決定するための下限入力欄105と上限入力欄106と、凡例101の表示方法を変更するための表示変更操作欄107と、自動ボタン108とが表示される。

また、コントロールボタン103を押下した後の第2領域Ar2には、コントロールボタン103を押下する前から表示されている凡例101と距離画像G2が表示されている。

[0068] ユーザは、距離情報D1のうち詳細に確認したい距離に割り当てられる色を増やすことにより、デバッグ作業の効率化を図ることができる。

例えば、下限入力欄105に「3000」を入力し上限入力欄106に「3500」を入力すると、3mから3.5mに位置する被写体についての距

離情報D Iの差分が見やすいような表示態様（ノンリニア表示）へと変更することができる。

即ち、ユーザは、距離情報D Iと表示色の対応関係を変更することができる。

[0069] 自動ボタン108は、コントロールボタン103が押下される前（図6）と後（図7）の何れにも設けられている。自動ボタン108は、凡例101の距離情報D Iと表示色の対応関係を線形の表示態様（リニア表示）へ戻す操作子である。

即ち、自動ボタン108は、距離画像G2に含まれる最小の距離情報D Iと最大の距離情報D Iの間で表示色がリニアに変化するような表示態様に変更する操作子とされる。

[0070] 本例において情報処理装置1の制御部9が実行する処理の一例を図8に示す。なお、図8に示す処理は制御部9の各部が実行する処理の一部を示したものであり、制御部9はこれ以外にも、ユーザが行った操作を検出する処理やユーザ操作に対応する処理を実行する。

[0071] 制御部9は、先ずステップS101でカメラシステム2に対して撮影指示を行う。これにより、カメラシステム2が備えるRGBカメラ4Aと測距カメラ4Bで撮像動作が実行される。

[0072] 次に、制御部9はステップS102で信号処理装置3に対して距離情報と輝度情報の取得を要求する。これに応じて、信号処理装置3は、RGBカメラ4Aから出力される撮像信号に基づいて輝度画像G1を生成し、測距カメラ4Bから出力される撮像信号に基づいて距離画像G2を生成する。

[0073] 制御部9の表示制御部12は、ステップS103で距離画像G2を第2領域Ar2に表示させる。これにより、表示装置Mの表示部Maに距離画像G2が表示される。

[0074] 制御部9の表示画像生成部11は、ステップS104で処理前距離情報D I aの補正処理を行う（図5参照）。これにより、補正後の距離情報D Iとその重畳位置が算出される。

- [0075] 制御部9の表示画像生成部11は、ステップS105で輝度画像G1に距離情報D1を重畳させた重畳画像G3を生成する。
- [0076] 制御部9の表示制御部12は、ステップS106で重畳画像G3を第1領域Ar1に表示させる。これにより、表示装置Mの表示部Maに距離画像G2と重畳画像G3が表示される（図6参照）。
- [0077] 制御部9は、ステップS107で距離情報D1に対する選択操作の有無を判定する。選択操作を検出していない場合には、制御部9はステップS108の処理を回避する。
- [0078] 一方、ステップS107で選択操作を検出したと判定した場合に、ステップS108へと進み、制御部9の表示制御部12は選択された距離情報D1を第3領域Ar3に表示させる処理を実行する。これにより、表示装置Mの表示部Maに距離画像G2と重畳画像G3に加えて、距離情報D1についての詳細情報が表示される。
- [0079] ステップS107で「No」判定とした後、或いは、ステップS108の処理の後、制御部9はステップS109で距離と表示色の表示態様変更操作を検出したか否かを判定する。表示態様の変更操作を検出していないと判定した場合、制御部9は、ステップS110の処理を実行せずにステップS107の処理へと戻る。
- [0080] 一方、当該変更操作を検出したと判定した場合、制御部9の表示制御部12は、ステップS110で変更操作に応じた表示態様となるように表示制御を行う。これにより、例えば、第2領域Ar2に表示された距離画像G2における小領域ArSの表示色が変更される。
- また、これに応じて第1領域Ar1に表示された重畳画像G3において重畳されたアイコン画像PFの表示色も同様に変更される。
- [0081] ステップS110の処理を終えた後、制御部9はステップS107の処理へと戻る。
- [0082] <3-2. 第2例>

表示部Maに表示される画面の第2例を図9に示す。

第2例において表示部Maに表示される第2画面200は、第1領域Ar1と第2領域Ar2と第3領域Ar3から成る。また、第2画面200には、切替ボタン201が配置されている。

[0083] 第1領域Ar1には、第1例における距離画像G2であって、制御部9からの指示に従ってカメラ装置4の測距カメラ4Bが撮像動作を行うことで得られた距離画像G2が表示される。

[0084] なお、第1領域Ar1には凡例が表示されていないが、第1例と同様に凡例を表示させてもよい。

[0085] 第2領域Ar2には、距離画像G2と基準画像G4に基づいて生成される差分画像G5が表示される。

[0086] 先ず基準画像G4について説明する。

基準画像G4は、正確な距離情報D1によって生成される距離画像である。正確な距離情報D1とは、カメラシステム2の測距カメラ4Bによる撮像と上述した処理前距離情報D1aの補正処理によって得られるべきRGBカメラ4Aと被写体についての距離情報D1である。

[0087] 距離画像G2が正確な距離情報D1に基づいて生成された画像であるほど距離画像G2と基準画像G4の差分は小さくなる。換言すれば、距離画像G2が誤差を含むほど基準画像G4との差分は大きくなる。ここで、基準画像G4における距離情報を基準距離情報D1bとする。

[0088] 次に差分画像G5について説明する。

差分画像G5は、距離画像G2における受光領域ArRごとの距離情報D1と、基準画像G4における受光領域ArRごとの基準距離情報D1bの差分に基づいて生成される画像である。距離画像G2と基準画像G4と差分画像G5は、同じ数の小領域ArSから成る。

[0089] 例えば、測距センサ4Baの製造過程で行われる品質検査であれば、ユーザは、第2領域Ar2に表示された差分画像G5を確認することで、測距センサ4Baの製造誤差が許容範囲であるか否かを把握することができる。これにより、測距センサ4Baの出荷判定を適切に行うことができる。

- [0090] また、測距センサ4 B aの開発過程で行われる性能検査であれば、ユーザは、第2領域A r 2に表示された差分画像G 5を確認することで、測距センサ4 B aの設計の正しさや改良点などを確認することができる。
- [0091] なお、第1領域A r 1に表示される画像と第2領域A r 2に表示される画像を入れ替えて表示してもよい。
- [0092] また、第2領域A r 2に凡例が表示されるようにしてもよい。凡例においては、例えば、差分画像G 5における各小領域A r Sの差分値が正の値と負の値で異なる表示色となるように差分値と表示色を対応付けることが好ましい。
- [0093] 第3領域A r 3には、複数の差分情報が表示可能とされている。ユーザが第1領域A r 1の距離画像G 2における小領域A r Sや、第2領域A r 2の差分画像G 5における小領域A r Sを選択するごとに、選択IDが付与される。
- [0094] また、第3領域A r 3には、選択IDごとに一つのレコードが表示される。図9は、「pix_0」とされた選択IDが付与されたレコードが表示されている。
- [0095] 各レコードは、距離画像G 2（或いは差分画像G 5）上における選択された小領域A r Sの位置を示す座標情報（図中の「x」、「y」）と、小領域A r Sについての距離情報D l（図中の「depth1」）と基準距離情報D l b（図中の「depth2」）と、その差分情報（図中の「def」）が含まれている。座標情報は、本例では、0から23までの整数値で表される。
- [0096] 距離情報D lと基準距離情報D l bと差分情報は、単位「mm」の数値で表されている。
- [0097] 第3領域A r 3における選択IDの文字列（図中では「pix_0」）は、第1例と同様に当該レコードを削除するための操作ボタンとされている。また、第3領域A r 3には全てのレコードを削除する全クリアボタン202が設けられている。
- [0098] 切替ボタン201は、第2領域A r 2に表示される画像を差分画像G 5と

距離画像G2とで切り替えるための操作子とされる。例えば、切替ボタン201を押下している間は距離画像G2が第2領域Ar2に表示され、切替ボタン201を押下していない間は差分画像G5が第2領域Ar2に表示される。

[0099] ユーザは、切替ボタン201の押下状態と非押下状態を繰り返すことにより、同じ領域に時分割で表示される差分画像G5と距離画像G2を見比べることができ、差分画像G5における差分の大きな小領域ArSが距離画像G2におけるどの小領域ArSに該当するのかを容易に確認することができる。

[0100] なお、切替ボタン201の押下中は、第2領域Ar2に距離画像G2を表示させると共に、第1領域Ar1に表示される画像を距離画像G2から基準画像G4や差分画像G5に切り替えてもよい。

[0101] また、第1領域Ar1に表示される画像を距離画像G2と基準画像G4とで切り替える操作子が別途第2画面200上に設けられていてもよい。

[0102] 本例において情報処理装置1の制御部9が実行する処理の一例を図10に示す。なお、図10に示す処理は制御部9の各部が実行する処理の一部を示したものであり、制御部9はこれ以外にも、ユーザが行った操作を検出する処理やユーザ操作に対応する処理を実行する。

また、図8に示す処理と同様の処理については同じステップ番号を付し適宜説明を省略する。

[0103] 制御部9は、まず、ステップS131で基準距離情報D1bを取得する。ここで取得される基準距離情報D1bは差分画像G5を生成するために用いられるものであり、例えば、差分画像G5の小領域ArSごとの基準距離情報D1bが取得される。

[0104] 制御部9は、ステップS101でカメラシステム2に対して撮影指示を行う。

[0105] 制御部9はステップS132で信号処理装置3に対して距離情報の取得を要求する。これに応じて、信号処理装置3は、測距カメラ4Bから出力され

る撮像信号に基づいて距離画像G2を生成する。

[0106] 制御部9の表示制御部12は、ステップS133で距離画像G2を第1領域Ar1に表示させる。

[0107] 制御部9の表示画像生成部11は、ステップS134で距離画像G2と基準画像G4から差分画像G5を生成する。

[0108] 制御部9の表示制御部12は、ステップS135で差分画像G5を第2領域Ar2に表示させる。

[0109] 制御部9は、ステップS136で切替ボタン201が押下中であるか否かを判定する。押下中であると判定した場合に、制御部9の表示制御部12は、ステップS103で距離画像G2を第2領域Ar2に表示させる。

[0110] 一方、切替ボタン201が押下中でないと判定した場合、制御部9は、第2領域Ar2に差分画像G5を表示させたままステップS137へと進む。

[0111] 制御部9は、ステップS137で小領域ArSに対する選択操作の有無を判定する。選択操作ありと判定した場合、制御部9の表示制御部12はステップS138で選択された小領域ArSについての差分情報を第3領域Ar3に表示させる。

[0112] ステップS138の処理を終えた後、或いは、ステップS137で小領域ArSに対する選択操作が行われていないと判定した後、制御部9はステップS136の処理へと戻る。

[0113] <3-3. 第3例>

表示部Maに表示される画面の第3例を図11に示す。

第3例において表示部Maに表示される第3画面300は、第1領域Ar1と第2領域Ar2と第3領域Ar3から成る。

[0114] 第1領域Ar1には、第1例における距離画像G2であって制御部9からの指示に従ってカメラ装置4の測距カメラ4Bが撮像動作を行うことで得られた距離画像G2が表示される。

[0115] 第2領域Ar2には、距離画像G2の比較対象となる基準画像G4が表示される。

なお、第1領域A_{r1}及び第2領域A_{r2}に凡例を表示させてもよい。

[0116] また、第2領域A_{r2}には、基準画像G₄と距離画像G₂の差分が大きい小領域A_{rS}を目立たせるための画像が重畳される。図11においては、五つの小領域A_{rS}を囲うように楕円の画像が重畳されて表示される。基準画像G₄に重畳される画像を「強調画像W_i」とする。

[0117] 第3領域A_{r3}には、複数の差分情報が表示可能とされている。ユーザが第1領域A_{r1}の距離画像G₂における小領域A_{rS}や、第2領域A_{r2}の基準画像G₄における小領域A_{rS}を選択するごとに、選択IDが付与される。

[0118] 第3領域A_{r3}には、選択IDごとに一つのレコードが表示される。図11では、「pix_0」とされた選択IDが付与されたレコードが表示されている。

[0119] 各レコードの中身は第2例と同様のため説明を省略する。

なお、第3領域A_{r3}には、全てのレコードを削除する全クリアボタン301が設けられている。

[0120] 本例において情報処理装置1の制御部9が実行する処理の一例を図12に示す。なお、図12に示す処理は制御部9の各部が実行する処理の一部を示したものであり、制御部9はこれ以外にも、ユーザが行った操作を検出する処理やユーザ操作に対応する処理を実行する。

また、図8及び図10に示す処理と同様の処理については同じステップ番号を付し適宜説明を省略する。

[0121] 制御部9の表示画像生成部11は、先ず、ステップS151で基準距離情報D_{1b}を取得し基準画像G₄を生成する

[0122] 制御部9の表示制御部12は、ステップS152で基準画像G₄を第2領域A_{r2}に表示させる。

[0123] 制御部9は、ステップS101でカメラシステム2に対して撮影指示を行う。

[0124] 制御部9はステップS132で信号処理装置3に対して距離情報の取得を

要求する。これに応じて、信号処理装置 3 は、測距カメラ 4 B から出力される撮像信号に基づいて距離画像 G 2 を生成する。

[0125] 制御部 9 の表示制御部 1 2 は、ステップ S 1 3 3 で距離画像 G 2 を第 1 領域 A r 1 に表示させる。

[0126] 制御部 9 は、ステップ S 1 5 3 で距離画像 G 2 と基準画像 G 4 における各小領域 A r S についての差分情報を算出する。

[0127] 制御部 9 の表示制御部 1 2 は、ステップ S 1 5 4 で第 2 領域 A r 2 の基準画像 G 4 に強調画像 W i を重畳表示させる。

[0128] 制御部 9 は、ステップ S 1 3 7 で小領域 A r S に対する選択操作の有無を判定する。選択操作ありと判定した場合、制御部 9 の表示制御部 1 2 はステップ S 1 3 8 で選択された小領域 A r S についての差分情報を第 3 領域 A r 3 に表示させる。

[0129] ステップ S 1 3 8 の処理を終えた後、或いは、ステップ S 1 3 7 で小領域 A r S に対する選択操作が行われていないと判定した後、制御部 9 はステップ S 1 3 7 の処理へと戻る。

[0130] なお、強調画像 W i によって囲まれた領域において基準画像 G 4 と距離画像 G 2 の差分が大きい小領域 A r S についての差分情報が自動的に第 3 領域 A r 3 に表示されるようにしてもよい。

或いは、強調画像 W i に対するクリック操作を検出した場合に、その内側の領域で差分が大きい小領域 A r S の差分情報が第 3 領域 A r 3 に表示されるようにしてもよい。

[0131] なお、図 1 3 に示すように、第 3 画面 3 0 0 に切替ボタン 3 0 2 が配置されていてもよい。また、その代わりに第 2 領域 A r 2 に強調画像 W i が重畳表示されないようにしてもよい。

[0132] 切替ボタン 3 0 2 は、第 1 領域 A r 1 に表示される画像を距離画像 G 2 と基準画像 G 4 とで切り替えるための操作子とされる。例えば、切替ボタン 3 0 2 を押下している間は基準画像 G 4 が第 1 領域 A r 1 に表示され、切替ボタン 3 0 2 を押下していない間は距離画像 G 2 が第 1 領域 A r 1 に表示され

る。

[0133] ユーザは、切替ボタン302の押下状態と非押下状態を繰り返すことにより、同じ領域に時分割で表示される距離画像G2と基準画像G4を見比べることができ、残像を利用して距離画像G2や基準画像G4において差分の大きな小領域ArSを容易に確認することができる。

また、これにより、強調画像Wiを重畳表示しなくても確認の容易性を担保することができる。

[0134] 図13に示す表示態様を実現するために情報処理装置1の制御部9が実行する処理の一例を図14に示す。なお、図12と同様の処理については同じステップ番号を付し説明を省略する。

[0135] 制御部9は、ステップS151、ステップS152、ステップS101、ステップS132、ステップS133の各処理を実行することにより、基準画像G4を第2領域Ar2に表示させ、距離画像G2を第1領域Ar1に表示させる。

[0136] 続いて、制御部9は、ステップS171で切替ボタン302が押下中であるか否かを判定する。押下中であると判定した場合に、制御部9の表示制御部12は、ステップS172で基準画像G4を第1領域Ar1に表示させる。

[0137] ステップS171で切替ボタン302の押下中でないと判定した場合、或いは、ステップS172の処理を終えた後、制御部9はステップS137及びステップS138の各処理を適宜実行する。これにより、小領域ArSに対する選択操作に応じて差分情報を第3領域Ar3に表示させる。

[0138] <3-4. 第4例>

表示部Maに表示される画面の第4例を図15に示す。

第4例において表示部Maに表示される第4画面400は、第1領域Ar1と第2領域Ar2と第4領域Ar4と第5領域Ar5を有している。

[0139] 第1例の第1画面100と同様に、第1領域Ar1には重畳画像G3が表示され、第2領域Ar2には距離画像G2が表示される。

- [0140] 第4領域A_r4には、受光領域A_rRごとの（或いは距離画像G2における小領域A_rSごとの）ヒストグラムのグラフが表示される領域である。第4領域A_r4に表示されるヒストグラムは、受光領域A_rR（0、0）から受光領域A_rR（23、23）までの576個のヒストグラム全てが表示されてもよいし、その中の一部のヒストグラムが表示されてもよい。
- [0141] 第4領域A_r4には、ヒストグラム表示領域401と、全ての受光領域A_rRについてのヒストグラムを表示させるヒストグラムボタン402と、0次光を表示するリファレンスボタン403と、選択したヒストグラムのみ表示する選択表示ボタン404と、ヒストグラムのピーク値を表示するピークボタン405とが表示されている。
- [0142] ヒストグラム表示領域401では、ヒストグラムにおける該当部分の拡大及び縮小を行うための操作が可能とされている。
- [0143] 0次光とは、測距カメラ4Bの発光部4Bbから照射された光のうち、その前方に配置されたレンズ群などに反射して測距センサ4Baで受光されてしまう光を指す。即ち、0次光とは、測距結果のノイズとなる成分である。
- [0144] 第5領域A_r5は、第4領域A_r4に表示させるヒストグラムを選択するための操作領域とされている。
- [0145] 第5領域A_r5を拡大して図16に示す。
- 第5領域A_r5には、受光領域A_rRを個別に選択可能な個別選択欄406が設けられている。なお、個別選択欄406は、距離画像G2における小領域A_rSを個別に選択する領域、或いは、距離情報D_l（m、n）を個別に選択する領域と捉えることもできる。
- [0146] 個別選択欄406には、受光領域A_rRの配置態様を模した576個の矩形状の欄に通しID（0～575）が配置されている。それぞれの通しIDを選択する操作を行うことで、第4領域A_r4に表示させるヒストグラムを選択することが可能である。
- [0147] 第5領域A_r5には、他にも、受光領域A_rRを全て選択するための全選択ボタン407や、個別選択欄406における選択状態を解除するためのリ

セットボタン４０８が設けられている。

[0148] 更に、第５領域Ａｒ５には、個別選択欄４０６で選択された受光領域ＡｒＲを含む縦一列をまとめて選択するためのカラム選択ボタン４０９と、個別選択欄４０６で選択された受光領域ＡｒＲを含む横一列をまとめて選択するためのロウ選択ボタン４１０が配置されている。

[0149] 例えば、ユーザは、カラム選択ボタン４０９を押下した後に、個別選択欄４０６で一つの受光領域ＡｒＲを選択すると、その受光領域ＡｒＲを含む縦一列が選択状態になり、選択状態の受光領域ＡｒＲについてのヒストグラムが第４領域Ａｒ４のヒストグラム表示領域４０１に表示される。

[0150] また、第５領域Ａｒ５には、矩形の箱状に複数の受光領域ＡｒＲを選択するためのボックス選択ボタン４１１が配置されている。

[0151] 例えば、個別選択欄４０６上でドラッグ操作を行うことで、図１７に示すように複数の受光領域ＡｒＲが選択される。

[0152] なお、第１領域Ａｒ１に表示された重畳画像Ｇ３上においてヒストグラム表示領域４０１に表示する受光領域ＡｒＲを選択することも可能である。

[0153] 本例における情報処理装置１の制御部９は、重畳画像Ｇ３上で密集して表示される複数のアイコン画像ＰＦから任意のアイコン画像ＰＦを選択するための補助機能を備えている。

[0154] 例えば、重畳画像Ｇ３上に配置された複数のアイコン画像ＰＦのうちの一つを選択する操作についての例を図１８に示す。

[0155] 図１８は、重畳画像Ｇ３の一部を拡大表示したものであり、複数のアイコン画像ＰＦとユーザのマウス操作などによって画面上を移動するカーソルＣｒが表示されている。

[0156] 図１８の左図に示すように、カーソルＣｒを一つのアイコン画像ＰＦに近づけると、図１８の右図に示すようにカーソルＣｒに最も近い位置にあるアイコン画像ＰＦが選択操作の対象となっていることを示す円形の破線画像Ｗｉ１がアイコン画像ＰＦを囲むように重畳される。

[0157] また、破線画像Ｗｉ１が重畳された選択対象のアイコン画像ＰＦについて

の詳細な距離情報 D_I が吹き出し画像 W_i2 として当該アイコン画像 P_F の近傍に重畳表示される。

[0158] 吹き出し画像 W_i2 には、例えば、吹き出し状の囲いの中に x 座標と y 座標 (x 、 y 共に 0 から 23 の整数値) と、受光領域 A_rR についての通し I_D と、距離情報 D_I と、距離の確からしさを示す信頼度情報が含まれている。

[0159] 図 18 の左図に示す状態においてユーザが選択操作 (例えばマウスのクリック操作) を行うと、カーソル C_r に最も近い位置にあるアイコン画像 P_F が選択され、それに応じたヒストグラムが第 4 領域 A_r4 のヒストグラム表示領域 4_O1 に表示される。

[0160] 図 18 とは別の態様として、重畳画像 G_3 上に配置された複数のアイコン画像 P_F から複数のアイコン画像 P_F を選択する操作についての例を図 19 に示す。

[0161] 図 19 の左図は図 18 と左図と同じ図である。本例では、カーソル C_r を中心とした所定の半径以内に含まれる受光領域 A_rR を同時に選択可能であることを示す範囲画像 W_i3 が表示される。

[0162] ここで、ユーザがカーソル C_r を動かすためのマウスを用いて左クリックを行うと、先の例と同様に、カーソル C_r に最も近い位置にあるアイコン画像 P_F が選択される。そして、選択されたアイコン画像 P_F に応じたヒストグラムが第 4 領域 A_r4 のヒストグラム表示領域 4_O1 に表示される。

[0163] 一方、ユーザがカーソル C_r を動かすためのマウスを用いて右クリックを行うと、範囲画像 W_i3 内に含まれる複数のアイコン画像 P_F がまとめて選択される。そして、選択された複数のアイコン画像 P_F に応じた複数のヒストグラムが第 4 領域 A_r4 のヒストグラム表示領域 4_O1 に表示される。

[0164] 以上説明したように、第 4 領域 A_r4 のヒストグラム表示領域 4_O1 に表示させるヒストグラムを選択する方法が種々用意されている。

[0165] また、本例における情報処理装置 1 の制御部 9 は、特徴のあるヒストグラムなどユーザが確認したいと考えたヒストグラムを選択した場合に、選択さ

れたヒストグラムの元データが取得された受光領域 $A_r R$ を強調表示する処理を実行可能とされている。

[0166] 第4領域 $A_r 4$ のヒストグラム表示領域 401 において拡大して表示されたヒストグラムの例を図20に示す。

例えば、ユーザがカーソル C_r を動かすためのマウスを用いてドラッグ操作を行うと、図20の矩形の四角とされた選択矩形画像 $W_i 4$ が表示されると共に、選択矩形画像 $W_i 4$ にグラフの一部が含まれるヒストグラムが選択状態とされる。

[0167] ヒストグラム表示領域 401 において一部のヒストグラムが選択されると、図21に示すように、第5領域 $A_r 5$ における個別選択欄 406 において、選択されたヒストグラムに対応する受光領域 $A_r R$ が強調して表示される。

[0168] なお、第5領域 $A_r 5$ の個別選択欄 406 で強調表示を行う代わりに、第1領域 $A_r 1$ の重畳画像 $G3$ 上で対応するアイコン画像 PF を強調表示してもよいし、第2領域 $A_r 2$ の距離画像 $G2$ 上で対応する小領域 $A_r S$ を強調表示してもよい。また、それらの強調表示の複数が同時に行われてもよい。

[0169] これにより、ヒストグラムの形状から異常な距離情報が観測された受光領域 $A_r R$ を特定することが容易となり、測距センサ $4Ba$ の開発効率を向上させることができる。

[0170] 本例において情報処理装置1の制御部9が実行する処理の一例を図22に示す。なお、図22に示す処理は制御部9の各部が実行する処理の一部を示したものであり、制御部9はこれ以外にも、ユーザが行った操作を検出する処理やユーザ操作に対応する処理を実行する。

なお、これまでに説明した処理と同様の処理については同じステップ番号を付し適宜説明を省略する。

[0171] 情報処理装置1の制御部9は、図8に示すステップ $S101$ 、ステップ $S102$ 、ステップ $S103$ 、ステップ $S104$ 、ステップ $S105$ 及びステップ $S106$ の各処理を実行することにより、第4画面 400 における第1

領域A r 1 に重畳画像G 3を表示させ、第2領域A r 2に距離画像G 2を表示させる。

[0172] 続いて、制御部9は、図22のステップS 2 0 1において、ヒストグラムを生成するための情報を取得する。ヒストグラムを生成するための情報とは、測距カメラ4 Bから出力された複数回の撮像信号から得られた個々の単位距離情報であり、発光素子Lの発光ごとに得られる単位距離情報である。

[0173] 制御部9の表示制御部12は、ステップS 2 0 2でヒストグラムを第4領域A r 4のヒストグラム表示領域4 0 1に表示させる。

[0174] 制御部9は、ステップS 2 0 3で第1領域A r 1においてカーソルC rの所定距離以内にアイコン画像P Fが存在するか否かを判定する。換言すれば、制御部9は、ステップS 2 0 3において、アイコン画像P FにカーソルC rを所定距離以内に近づける操作を検出したか否かを判定する。

[0175] カーソルC rの所定距離以内にアイコン画像P Fが存在すると判定した場合に、制御部9の表示制御部12はステップS 2 0 4で、選択対象のアイコン画像P Fが選択されたことを示す処理と、選択されたアイコン画像P Fに関するヒストグラムのみを第4領域A r 4のヒストグラム表示領域4 0 1に表示させる処理を行う。

[0176] ステップS 2 0 4の処理を終えた後、或いは、ステップS 2 0 3でカーソルC rの所定距離以内にアイコン画像P Fが存在しないと判定した後、制御部9は、ステップS 2 0 5でヒストグラム表示領域4 0 1でのヒストグラムの選択操作の有無を判定する。

[0177] ヒストグラムの選択操作を検出したと判定した場合に、制御部9の表示制御部12はステップS 2 0 6で、選択されたヒストグラムに対応する距離情報D Iの強調表示を行う。ここでの強調表示とは、上述したように、第5領域A r 5における個別選択欄4 0 6における強調表示を行ってもよいし、第1領域A r 1の重畳画像G 3上で対応するアイコン画像P Fを強調表示してもよいし、第2領域A r 2の距離画像G 2上で対応する小領域A r Sを強調表示してもよい。

[0178] ステップS 2 0 6を終えた後、或いは、ステップS 2 0 5でヒストグラム
の選択操作を検出していないと判定した後、制御部9はステップS 2 0 3の
処理へと戻る。

[0179] ここで、ステップS 2 0 4の処理について二つの例を示す。

一つ目の処理例について図23に示す。

制御部9の表示制御部12は、ステップS 2 2 1でカーソルC rの最近傍
のアイコン画像P Fを強調表示させる。

[0180] 次に、制御部9の表示制御部12は、ステップS 2 2 2で選択されたアイ
コン画像P Fに関するヒストグラムをヒストグラム表示領域401に表示さ
せる。ステップS 2 2 2の処理の後、制御部9は図23に示す一連の処理を
終了する。

この例は、図18に示したものである。

[0181] 続いて、二つ目の処理例について図24に示す。

制御部9の表示制御部12はステップS 2 4 1で、カーソルC rの所定距
離内に位置するアイコン画像P Fを強調表示させる。

[0182] 制御部9は、ステップS 2 4 2で第1操作を検出したか否かを判定する。
ここでの第1操作とは、例えば前述したようなマウスの左クリック操作であ
る。

[0183] 第1操作を検出したと判定した場合に、制御部9の表示制御部12はステ
ップS 2 2 1で最近傍のアイコン画像P Fを強調表示すると共に、ステップ
S 2 2 2で選択対象のヒストグラムをヒストグラム表示領域401に表示さ
せ、図24の一連の処理を終える。

[0184] ステップS 2 4 2で第1操作を検出していないと判定した場合は、制御部
9は、ステップS 2 4 3で第2操作を検出したか否かを判定する。ここでの
第2操作とは、例えば前述したようなマウスの右クリック操作である。

[0185] 第2操作を検出したと判定した場合に、制御部9の表示制御部12はステ
ップS 2 4 4で、カーソルC rの所定距離範囲内のアイコン画像P Fを強調
表示する。更に、制御部9の表示制御部12はステップS 2 2 2で選択対象

のヒストグラムをヒストグラム表示領域401に表示させる。

[0186] ステップS242で第1操作を検出していないと判定し、且つステップS243で第2操作を検出していないと判定した場合、表示制御部12はヒストグラムの表示を変更せずに図24に示す一連の処理を終了する。

この例は、図19に示したものである。

[0187] <3-5. 第5例>

本例では、取得タイミングが異なる時系列データとしての距離情報D1や空間上異なる受光領域ArRでの距離情報D1をアニメーション表示する例である。

[0188] 表示部Maに表示される画面の第5例について説明する。

第5例において表示部Maに表示される第5画面500は、第4例と同様に、第1領域Ar1と第2領域Ar2と第4領域Ar4と第5領域Ar5を備えて構成されている。

また、各領域の構成については第4例と同様であるため、第4例と同じ符号を用いて説明する。

[0189] 情報処理装置1は、距離情報D1についての時系列データを保持している。従って、距離情報D1についてのヒストグラムについても取得タイミングが異なるデータが時系列データとして情報処理装置1に記憶されている。但し、これに限らず、時系列データとしてのヒストグラムを信号処理装置3や他の情報処理装置から都度取得するようにしてもよい。

[0190] 第5画面500における第1領域Ar1に表示された一つのアイコン画像PFを選択する操作を行った場合に、第4領域Ar4におけるヒストグラム表示領域401においては、図25に示すように、ヒストグラムHG1、HG2、HG3、HG4、HG5、HG6が時間経過と共に順に表示される。即ち、ヒストグラム表示領域401では、ヒストグラムHG1、HG2、HG3、HG4、HG5、HG6によるアニメーション表示がなされる。

[0191] このようなアニメーション表示は、第2領域Ar2における一つの小領域ArSを選択する操作や、第5領域Ar5における個別選択欄406に表示

された一つの受光領域 $A_r R$ を選択する操作を行った場合に、同様に行われてもよい。

[0192] また、図 26 に示すように、第 5 画面 500 における第 1 領域 $A_r 1$ に表示された重畳画像 $G 3$ 上で任意の軌跡 $L C$ を描くようにカーソル $C r$ を動かした場合に、第 4 領域 $A_r 4$ におけるヒストグラム表示領域 401 においては、カーソル $C r$ の軌跡 $L C$ の近傍に位置するアイコン画像 $P F$ についてのヒストグラム $H G 1$ 、 $H G 2$ 、 $H G 3$ 、 $H G 4$ 、 $H G 5$ 、 $H G 6 \cdots$ が図 25 に示すようにアニメーション表示されてもよい。

このとき、ヒストグラム $H G 1$ 、 $H G 2$ 、 $H G 3$ 、 $H G 4$ 、 $H G 5$ 、 $H G 6$ の表示順は、対応するアイコン画像 $P F$ の近傍をカーソル $C r$ が通過した順とされる。

[0193] このようなアニメーション表示をヒストグラム表示領域 401 上で行うことにより、カーソル $C r$ の軌跡 $L C$ に応じてヒストグラムがリニアに変化しているかどうかなどの確認を行うことが可能となる。

[0194] また、これ以外のアニメーション表示についても考えられる。例えば、ヒストグラムの波形に影響を及ぼすパラメータであって、例えば、測距カメラ 4B の発光部 4B b が備える発光素子 L の発光強度などを変化させながら距離情報 $D I$ を得た場合に、第 4 領域 $A_r 4$ におけるヒストグラム表示領域 401 において発光強度の変化に伴って順に取得されたヒストグラム $H G 7$ 、 $H G 8$ 、 $H G 9$ 、 $H G 10$ を図 27 に示すように順番に表示させてもよい。

[0195] このようなアニメーション表示をヒストグラム表示領域 401 上で行うことにより、パラメータの変更による測距結果への影響を視覚的に確認することが可能となる。

[0196] なお、ヒストグラム表示領域 401 上でのアニメーションの変化に伴って、第 1 領域 $A_r 1$ に表示された重畳画像 $G 3$ におけるアイコン画像 $P F$ の表示色や、第 2 領域 $A_r 2$ に表示された距離画像 $G 2$ における小領域 $A_r S$ の表示色も距離の変化に対応してアニメーション表示されてもよい。即ち、ヒストグラムの表示が変化すると共に、各表示色も対応して変化してもよい。

[0197] このような表示態様において、表示色の変化が大きいアイコン画像PFや小領域ArSを確認したいという要求がある。例えば、あるタイミングで取得した距離情報DIが埃などの意図しない物体による反射光を受光した結果得られた不適切なデータである場合がある。そのような場合には、上記した表示色のアニメーション表示において当該タイミングにおいて取得された距離情報DIだけ全く異なる表示色になる。

[0198] このような距離情報DIについての選択操作を補助するための機能について説明する。

一例として、第1領域Ar1において距離情報DIの変化の大きいアイコン画像PFを選択するための補助機能を説明する。

[0199] 図28に示すように、ユーザがカーソルCrを用いてドラッグ操作などを行うことにより所定範囲を選択すると、選択された選択領域ArSel内に含まれる複数のアイコン画像PFのうち、アニメーションの開始から終了までの期間において距離情報DIの変化が大きいアイコン画像PFが自動的に選択される（図29参照）。

[0200] このとき、第4領域Ar4のヒストグラム表示領域401においては、自動的に選択されたアイコン画像PFについてのヒストグラムの表示（アニメーション表示でもよい）がなされてもよい。また、第2領域Ar2についても、自動的に選択されたアイコン画像PFに対応する小領域ArSが強調表示されてもよい。

[0201] このような補助機能は、ユーザが第2領域Ar2においてアニメーション時の表示色の変化の大きな小領域ArSを選択する場合にも適用することができる。

[0202] 本例において情報処理装置1の制御部9が実行する処理の一例を図30に示す。なお、図30に示す処理は制御部9の各部が実行する処理の一部を示したものであり、制御部9はこれ以外にも、ユーザが行った操作を検出する処理やユーザ操作に対応する処理を実行する。

なお、これまでに説明した処理と同様の処理については同じステップ番号

を付し適宜説明を省略する。

- [0203] 情報処理装置 1 の制御部 9 は、図 8 に示すステップ S 1 0 1、ステップ S 1 0 2、ステップ S 1 0 3、ステップ S 1 0 4、ステップ S 1 0 5 及びステップ S 1 0 6 の各処理を実行することにより、第 5 画面 5 0 0 における第 1 領域 A r 1 に重畳画像 G 3 を表示させ、第 2 領域 A r 2 に距離画像 G 2 を表示させる。
- [0204] 制御部 9 は、ステップ S 2 6 1 で一つの受光領域 A r R が選択されたか否かを判定する。具体的に制御部 9 は、第 1 領域 A r 1 に表示されたアイコン画像 P F の一つを選択する操作や、第 2 領域 A r 2 における小領域 A r S の一つを選択する操作や、第 5 領域 A r 5 における個別選択欄 4 0 6 に表示された受光領域 A r R の一つを選択する操作などを検出する。
- [0205] 受光領域 A r R の選択操作を検出したと判定した場合に、制御部 9 の表示制御部 1 2 は、ステップ S 2 6 2 で選択対象の受光領域 A r R についてのヒストグラムの時系列データをアニメーション表示させる（例えば図 2 5 参照）。
- [0206] ステップ S 2 6 2 の後、或いは、ステップ S 2 6 1 で選択操作を検出していないと判定した後、制御部 9 は、ステップ S 2 6 3 で第 1 領域 A r 1 上に所定の軌跡 L C（例えば図 2 6 参照）を描く操作を検出したか否かを判定する。
- [0207] 当該操作を検出したと判定した場合に、制御部 9 の表示制御部 1 2 は、ステップ S 2 6 4 で軌跡 L C に基づくヒストグラムのアニメーション表示をさせる。
- [0208] ステップ S 2 6 4 の後、或いは、ステップ S 2 6 3 で軌跡 L C を描く操作を検出していないと判定した後、制御部 9 は、ステップ S 2 6 5 でパラメータ変更に基づくアニメーションを表示させるための操作を検出したか否かを判定する。
- [0209] 当該操作を検出したと判定した場合に、制御部 9 の表示制御部 1 2 は、ステップ S 2 6 6 でパラメータ変更に基づくヒストグラムの時系列データをア

ニメーション表示させる。

[0210] ステップS 2 6 6の後、或いは、ステップS 2 6 5でアニメーションを表示させるための操作を検出していないと判定した後、制御部9は図30に示す一連の処理を終える。

[0211] ステップS 2 6 2、ステップS 2 6 4、ステップS 2 6 6の各処理について図31に示す。

[0212] 制御部9の表示制御部12は、ステップS 2 8 1で操作態様に応じたアニメーションの表示を開始させる。ここで開始されるアニメーション表示は、ステップS 2 6 2、S 2 6 4、S 2 6 6でそれぞれ異なる態様で実行されるものである。

[0213] アニメーション表示の開始後、制御部9は、図28に示すような選択領域A r S e lが設定されたか否かをステップS 2 8 2で判定する。

[0214] 選択領域A r S e lが設定されたと判定した場合に、制御部9の表示制御部12は、ステップS 2 8 3で選択領域A r S e l内において変化の大きな距離情報D lを強調表示させる（例えば図29参照）。

[0215] <4. その他>

表示部M aに表示される画面について上述した第1例と第2例と第3例の表示態様は、互いに表示の切り替えが可能にされていてもよい。

例えば、第1領域A r 1と第2領域A r 2と第3領域A r 3と第4領域A r 4と第5領域A r 5の配置をユーザが自由に設定可能に構成されていてもよい。

或いは、第1例における表示態様を実現するためのメニューや、第2例における表示態様を実現するためのメニューなどがそれぞれ設けられ、それらのメニューを適宜選択することにより表示の切り換えが行われてもよい。

[0216] <5. まとめ>

上述した各例で説明したように、情報処理装置1は、被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像G 1に被写体までの距離情報D lを重畳させた重畳画像G 3を表示部M a上の第1領域A r 1に表

示させる表示制御部 12 を備え、輝度画像 G 1 上における距離情報 D 1 の重畳位置は、距離情報 D 1 が得られた被写体についての輝度画像 G 1 上における位置とされている。

輝度画像 G 1 とは、例えば、RGB 画像などのカラー画像やモノクロ画像などである。また、距離情報 D 1 の重畳は、文字を重畳させることによって行ってもよいし、画像を重畳させることによって行ってもよい。

表示制御部 12 によるこのような制御によって表示装置 M の表示部 M a における表示がなされることにより、輝度画像 G 1 と距離情報 D 1 の対応を一目で把握することが容易になる。従って、輝度画像 G 1 と距離情報 D 1 を交互に表示させることにより測距センサ 4 B a の開発時のデバッグ作業や製造検査などを行うよりも作業効率の向上を図ることができる。

[0217] 図 6 等を参照して説明したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、距離情報 D 1 に基づいて生成された距離画像 G 2 を第 2 領域 A r 2 に表示させてもよい。

これにより、重畳画像 G 3 と距離画像 G 2 を並べて表示することなどが可能となる。従って、それらの画像を見比べることで作業効率の向上を図ることができる。

[0218] 図 6 等を参照して説明したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、重畳画像 G 3 に重畳された距離情報 D 1 のうち選択操作の対象とされた画像についての距離情報 D 1 を第 3 領域 A r 3 に表示させてもよい。

これにより、距離情報 D 1 の詳細情報を第 3 領域 A r 3 に表示させることなどが可能となる。また、詳細な情報が重畳画像 G 3 上における何れの距離情報 D 1 であるかを容易に把握することができる。これにより、作業効率の向上をより一層図ることができる。

[0219] 図 4 等を参照して説明したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、距離情報 D 1 を反映させたアイコン画像 P F を用いて輝度画像 G 1 への距離情報 D 1 の重畳を行い、アイコン画像 P F の表示色は距離情報 D 1 の距離に応じたものとされてもよい。

表示色と距離を関連付けることで、一目見ただけで被写体についての輝度画像G 1と距離情報D 1の関係を把握することができる。

従って、作業効率の向上を図ることができる。

[0220] 図7等を参照して説明したように、情報処理装置1における表示制御部12は、操作に応じて距離と表示色の対応関係を変更して表示させてもよい。

これにより、一部の距離範囲において、距離の変化に対する色の変化をノンリニアにすることができる。従って、より詳細に距離情報D 1を検査することが可能となり、測距センサ4Baのデバッグ作業の効率を向上させることができる。

[0221] 図9及び図10を参照して表示部Maに表示される画面の第2例で説明したように、情報処理装置1における表示制御部12は、第1領域Ar1と第2領域Ar2の何れか一方に被写体について得られた距離情報D 1に基づく距離画像G 2を表示させ、他方に距離画像G 2の基準となる基準画像G 4と距離画像G 2の距離情報（距離情報D 1と基準距離情報D 1b）の差分に基づいて生成される差分画像G 5を表示させてもよい。

基準画像G 4とは、正確な距離情報D 1によって生成される距離画像であり距離画像G 2として得られるべき画像である。上述した構成を備えることにより、基準画像G 4と撮像により得られた距離画像G 2の比較結果を容易に把握することができ、作業効率の向上を図ることができる。

[0222] 図9及び図10等を参照して表示部Maに表示される画面の第2例で説明したように、情報処理装置1における表示制御部12は、切替操作に応じて差分画像G 5から距離画像G 2へ切り替えて表示させてもよい。

これにより、距離画像G 2と基準画像G 4の比較を行う場合に好適な表示態様と、距離画像G 2と差分画像G 5の比較に好適な表示態様とを、状況に応じて切り替えることが可能となる。

従って、多種多様な観点から測距センサ4Baのデバッグ作業を効率よく行うことが可能となる。

[0223] 図9及び図10等を参照して表示部Maに表示される画面の第2例で説明

したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、切替操作のための操作子（切替ボタン 201）を表示させてもよい。

これにより、例えばクリック操作などで複数の表示態様を容易に切り替えることが可能となる。

[0224] 図 9 及び図 10 等を参照して表示部 Ma に表示される画面の第 2 例で説明したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、差分画像 G5 上において選択操作の対象とされた領域に対応した距離の差分情報を第 3 領域 Ar3 に表示させてもよい。

これにより、距離画像 G2 と基準画像 G4 について選択された領域における距離情報（距離情報 D1 と基準距離情報 D1b）の差分を第 3 領域 Ar3 で詳細に確認することができる。

即ち、より多くの情報を用いて作業効率の向上を図ることができる。

[0225] 図 11 及び図 12 を参照して表示部 Ma に表示される画面の第 3 例で説明したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、距離画像 G2 及び基準画像 G4 の少なくとも一方について、距離画像 G2 と基準画像 G4 における距離情報（距離情報 D1 と基準距離情報 D1b）の差分が所定以上とされた領域を強調するための強調画像 Wi を重畳させて表示させてもよい。

これにより、差分のある領域を一目で把握することが可能となり、作業効率の向上が図られる。強調画像 Wi とは、例えば、該当領域を囲むような円形状の画像などである。

[0226] 図 11 を参照して表示部 Ma に表示される画面の第 3 例で説明したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、強調画像 Wi に対する選択操作に応じて強調画像 Wi が重畳された領域についての距離情報 D1 を第 3 領域 Ar3 に表示させてもよい。

即ち、強調画像 Wi に対するクリック操作等を行うことにより、第 3 領域 Ar3 に、当該領域についての差分情報を提示することができる。

従って、ユーザは差分情報を容易に確認することができる。また、複数の強調画像 Wi が複数の領域に重畳されている場合には、複数の強調画像 Wi

の選択を切り替えるクリック操作を行うことにより、第3領域A r 3に表示される情報を容易に切り替えることができる。

[0227] 図13及び図14を参照して表示部Maに表示される画面の第3例で説明したように、情報処理装置1における表示制御部12は、表示を切り替える切替操作のための操作子（切替ボタン302）を表示させ、操作子（切替ボタン302）の操作に応じて基準画像G4が表示される領域に表示させる画像を基準画像G4と距離画像G2とで切り替えてもよい。

これにより、例えば第2領域A r 2において表示される画像を基準画像G4と距離画像G2とで切り替えることができる。即ち、同じ領域に表示される画像が切替操作ごとに切り替わることにより、基準画像G4と距離画像G2の差分を容易に把握することができる。

[0228] 図18等を参照して表示部Maに表示される画面の第4例で説明したように、情報処理装置1における表示制御部12は、表示部Ma上におけるユーザの操作に応じた位置にカーソルCrを表示させ、輝度画像G1に重畳された距離情報D1のうち、カーソルCrの表示位置の近傍の距離情報D1を重畳画像G3上で強調表示させてもよい。

これにより、距離情報D1が密集して重畳されている場合であっても、ユーザは任意の距離情報D1を容易に選択することができる。

[0229] 図15から図25の各図を参照して表示部Maに表示される画面の第4例及び第5例で説明したように、情報処理装置1における表示制御部12は、輝度画像G1に重畳された距離情報D1についてのヒストグラムを第4領域A r 4に表示させてもよい。

具体的には、測距センサ4Baの受光画素における受光と単位距離情報の算出を複数回行うことにより、複数の単位距離情報を得る。そして、ヒストグラムにおいては、当該複数の単位距離情報が頻度情報として表現される。

これにより、測距情報のばらつきなどを目視で確認することができるため、デバッグ作業の効率向上に寄与する。

[0230] 図20及び図21を参照して表示部Maに表示される画面の第4例で説明

したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、輝度画像 G1 に重畳された複数の距離情報 D1 についてのそれぞれのヒストグラムを第 4 領域 Ar4 に表示させ、第 4 領域 Ar4 において選択された一部のヒストグラムに対応した距離情報 D1 を強調表示させてもよい。

これにより、複数のヒストグラムの中に特徴のあるヒストグラムが混じっていた場合に、そのような距離情報 D1 が得られたおおよその画素位置を特定することができる。

[0231] 図 28、図 29 及び図 31 等を参照して表示部 Ma に表示される画面の第 5 例で説明したように、情報処理装置 1 における表示制御部 12 は、重畳画像 G3 上の一部の領域を選択する選択操作によって選択された選択領域 ArSel 内に位置する距離情報 D1 のうち、距離の変化が大きい距離情報 D1 を強調表示させてもよい。

例えば、複数の距離情報 D1 のヒストグラムを時系列順に表示させるように再生表示を行った場合に、選択領域 ArSel 内において時間変化の大きい距離情報 D1 が強調表示される。

或いは、重畳画像 G3 上で選択領域 ArSel を設定した場合に、基準画像 G4 との差分が大きい距離情報 D1 が強調表示されるようにしてもよい。

これにより、大まかに選択領域 ArSel を設定するだけで詳細を確認したい距離情報 D1 が自動的に強調され、作業効率の向上をより一層図ることができる。

[0232] 図 4 及び図 5 等を参照して説明したように、情報処理装置 1 において、距離情報 D1 は、発光部 4Bb と受光部（測距センサ 4Ba）を用いた ToF 方式によって得られたものとされ、輝度画像 G1 上における距離情報 D1 の重畳位置は、受光部（測距センサ 4Ba）における被写体からの反射光の受光位置（受光領域 ArR）を輝度画像 G1 上の位置に変換する処理を行うことにより得られた位置とされてもよい。

これにより、距離情報 D1 に対応した距離画像 G2 上の位置と輝度画像 G1 上の位置がより正確に対応付けられる。

従って、被写体についての輝度画像G 1上に距離情報D 1を正確に重畳させることができるため、デバッグ作業をしやすくし、効率の向上を図ることができる。

[0233] 情報処理装置1が実行する情報処理方法は、被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像G 1に被写体までの距離情報D 1を重畳させた重畳画像G 3を表示部Ma上の第1領域Ar 1に表示させる処理を備え、輝度画像G 1上における距離情報D 1の重畳位置は、距離情報D 1が得られた被写体についての輝度画像G 1上における位置とされたものである。

[0234] 本技術におけるプログラムは、演算処理装置に実行させるプログラムであって、被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像G 1に被写体までの距離情報D 1を重畳させた重畳画像G 3を表示部Ma上の第1領域Ar 1に表示させる処理を備え、輝度画像G 1上における距離情報D 1の重畳位置は、距離情報D 1が得られた被写体についての輝度画像G 1上における位置とされたものである。

[0235] このような情報処理方法及びプログラムによって、上述した各種の作用効果を得ることができる。

[0236] これらのプログラムはコンピュータ装置等の機器に内蔵されている記録媒体としてのHDD (Hard Disk Drive) や、CPUを有するマイクロコンピュータ内のROM等に予め記録しておくことができる。あるいはまたプログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、MO (Magneto Optical)ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標))、磁気ディスク、半導体メモリ、メモリカードなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納 (記録) しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

また、このようなプログラムは、リムーバブル記録媒体からパーソナルコンピュータ等にインストールする他、ダウンロードサイトから、LAN (Local Area Network)

l Area Network)、インターネットなどのネットワークを介してダウンロードすることもできる。

[0237] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0238] また、上述した各例はいかように組み合わせてもよく、各種の組み合わせを用いた場合であっても上述した種々の作用効果を得ることが可能である。

[0239] <6. 本技術>

本技術は以下のような構成を採ることも可能である。

(1)

被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像に前記被写体までの距離情報を重畳させた重畳画像を表示部上の第1領域に表示させる表示制御部を備え、

前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記距離情報が得られた前記被写体についての前記輝度画像上における位置とされた情報処理装置。

(2)

前記表示制御部は、前記距離情報に基づいて生成された距離画像を第2領域に表示させる

上記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記表示制御部は、前記重畳画像に重畳された前記距離情報のうち選択操作の対象とされた画像についての前記距離情報を第3領域に表示させる

上記(1)から上記(2)の何れかに記載の情報処理装置。

(4)

前記表示制御部は、前記距離情報を反映させたアイコン画像を用いて前記輝度画像への前記距離情報の重畳を行い、

前記アイコン画像の表示色は前記距離情報の距離に応じたものとされた

上記(1)から上記(3)の何れかに記載の情報処理装置。

(5)

前記表示制御部は、操作に応じて距離と表示色の対応関係を変更して表示させる

上記(4)に記載の情報処理装置。

(6)

前記表示制御部は、第1領域と前記第2領域の何れか一方に前記被写体について得られた前記距離情報に基づく前記距離画像を表示させ、他方に前記距離画像の基準となる基準画像と前記距離画像の距離情報の差分に基づいて生成される差分画像を表示させる

上記(2)に記載の情報処理装置。

(7)

前記表示制御部は、切替操作に応じて前記差分画像から前記距離画像へ切り替えて表示させる

上記(6)に記載の情報処理装置。

(8)

前記表示制御部は、前記切替操作のための操作子を表示させる

上記(7)に記載の情報処理装置。

(9)

前記表示制御部は、前記差分画像上において選択操作の対象とされた領域に対応した距離の差分情報を第3領域に表示させる

上記(6)から上記(8)の何れかに記載の情報処理装置。

(10)

前記表示制御部は、前記距離画像及び前記基準画像の少なくとも一方について、前記距離画像と前記基準画像における距離情報の差分が所定以上とされた領域を強調するための強調画像を重畳させて表示させる

上記(6)に記載の情報処理装置。

(11)

前記表示制御部は、前記強調画像に対する選択操作に応じて前記強調画像

が重畳された領域についての前記距離情報を第3領域に表示させる

上記(10)に記載の情報処理装置。

(12)

前記表示制御部は、

表示を切り替える切替操作のための操作子を表示させ、

前記操作子の操作に応じて前記基準画像が表示される領域に表示させる画像を前記基準画像と前記距離画像とで切り替える

上記(10)から上記(11)の何れかに記載の情報処理装置。

(13)

前記表示制御部は、

前記表示部上におけるユーザの操作に応じた位置にカーソルを表示させ、

前記輝度画像に重畳された前記距離情報のうち、前記カーソルの表示位置の近傍の前記距離情報を前記重畳画像上で強調表示させる

上記(1)から上記(12)の何れかに記載の情報処理装置。

(14)

前記表示制御部は、前記輝度画像に重畳された前記距離情報についてのヒストグラムを第4領域に表示させる

上記(1)から上記(13)の何れかに記載の情報処理装置。

(15)

前記表示制御部は、

前記輝度画像に重畳された複数の前記距離情報についてのそれぞれのヒストグラムを前記第4領域に表示させ、

前記第4領域において選択された一部のヒストグラムに対応した前記距離情報を強調表示させる

上記(14)に記載の情報処理装置。

(16)

前記表示制御部は、

前記重畳画像上の一部の領域を選択する選択操作によって選択された選択

領域内に位置する前記距離情報のうち、距離の変化が大きい前記距離情報を強調表示させる

上記（１）から上記（１５）の何れかに記載の情報処理装置。

（１７）

前記距離情報は、発光部と受光部を用いたＴｏＦ方式によって得られたものとされ、

前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記受光部における前記被写体からの反射光の受光位置を前記輝度画像上の位置に変換する処理を行うことにより得られた位置とされた

上記（１）から上記（１６）の何れかに記載の情報処理装置。

（１８）

演算処理装置に実行させるプログラムであって、

被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像に前記被写体までの距離情報を重畳させた重畳画像を表示部上の第１領域に表示させる処理を備え、

前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記距離情報が得られた前記被写体についての前記輝度画像上における位置とされた

プログラム。

（１９）

情報処理装置が行う情報処理方法であって、

被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像に前記被写体までの距離情報を重畳させた重畳画像を表示部上の第１領域に表示させる処理を備え、

前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記距離情報が得られた前記被写体についての前記輝度画像上における位置とされた

情報処理方法。

符号の説明

[0240] １ 情報処理装置

1 2 表示制御部

2 0 1 切替ボタン（操作子）

3 0 2 切替ボタン（操作子）

A r 1 第1領域

A r 2 第2領域

A r 3 第3領域

A r 4 第4領域

A r S e l 選択領域

C r カースル

D l 距離情報

G 1 輝度画像

G 2 距離画像

G 3 重畳画像

G 4 基準画像

G 5 差分画像

M a 表示部

P F アイコン画像

W i 強調画像

請求の範囲

- [請求項1] 被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像に前記被写体までの距離情報を重畳させた重畳画像を表示部上の第1領域に表示させる表示制御部を備え、
- 前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記距離情報が得られた前記被写体についての前記輝度画像上における位置とされた
- 情報処理装置。
- [請求項2] 前記表示制御部は、前記距離情報に基づいて生成された距離画像を第2領域に表示させる
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記表示制御部は、前記重畳画像に重畳された前記距離情報のうち選択操作の対象とされた画像についての前記距離情報を第3領域に表示させる
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記表示制御部は、前記距離情報を反映させたアイコン画像を用いて前記輝度画像への前記距離情報の重畳を行い、
- 前記アイコン画像の表示色は前記距離情報の距離に応じたものとされた
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記表示制御部は、操作に応じて距離と表示色の対応関係を変更して表示させる
- 請求項4に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記表示制御部は、第1領域と前記第2領域の何れか一方に前記被写体について得られた前記距離情報に基づく前記距離画像を表示させ、他方に前記距離画像の基準となる基準画像と前記距離画像の距離情報の差分に基づいて生成される差分画像を表示させる
- 請求項2に記載の情報処理装置。

- [請求項7] 前記表示制御部は、切替操作に応じて前記差分画像から前記距離画像へ切り替えて表示させる
請求項6に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記表示制御部は、前記切替操作のための操作子を表示させる
請求項7に記載の情報処理装置。
- [請求項9] 前記表示制御部は、前記差分画像上において選択操作の対象とされた領域に対応した距離の差分情報を第3領域に表示させる
請求項6に記載の情報処理装置。
- [請求項10] 前記表示制御部は、前記距離画像及び前記基準画像の少なくとも一方について、前記距離画像と前記基準画像における距離情報の差分が所定以上とされた領域を強調するための強調画像を重畳させて表示させる
請求項6に記載の情報処理装置。
- [請求項11] 前記表示制御部は、前記強調画像に対する選択操作に応じて前記強調画像が重畳された領域についての前記距離情報を第3領域に表示させる
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 前記表示制御部は、
表示を切り替える切替操作のための操作子を表示させ、
前記操作子の操作に応じて前記基準画像が表示される領域に表示させる画像を前記基準画像と前記距離画像とで切り替える
請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項13] 前記表示制御部は、
前記表示部上におけるユーザの操作に応じた位置にカーソルを表示させ、
前記輝度画像に重畳された前記距離情報のうち、前記カーソルの表示位置の近傍の前記距離情報を前記重畳画像上で強調表示させる
請求項1に記載の情報処理装置。

- [請求項14] 前記表示制御部は、前記輝度画像に重畳された前記距離情報についてのヒストグラムを第4領域に表示させる
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項15] 前記表示制御部は、
前記輝度画像に重畳された複数の前記距離情報についてのそれぞれのヒストグラムを前記第4領域に表示させ、
前記第4領域において選択された一部のヒストグラムに対応した前記距離情報を強調表示させる
請求項14に記載の情報処理装置。
- [請求項16] 前記表示制御部は、
前記重畳画像上の一部の領域を選択する選択操作によって選択された選択領域内に位置する前記距離情報のうち、距離の変化が大きい前記距離情報を強調表示させる
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項17] 前記距離情報は、発光部と受光部を用いたToF方式によって得られたものとされ、
前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記受光部における前記被写体からの反射光の受光位置を前記輝度画像上の位置に変換する処理を行うことにより得られた位置とされた
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項18] 演算処理装置に実行させるプログラムであって、
被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像に前記被写体までの距離情報を重畳させた重畳画像を表示部上の第1領域に表示させる処理を備え、
前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記距離情報が得られた前記被写体についての前記輝度画像上における位置とされた
プログラム。

[請求項19]

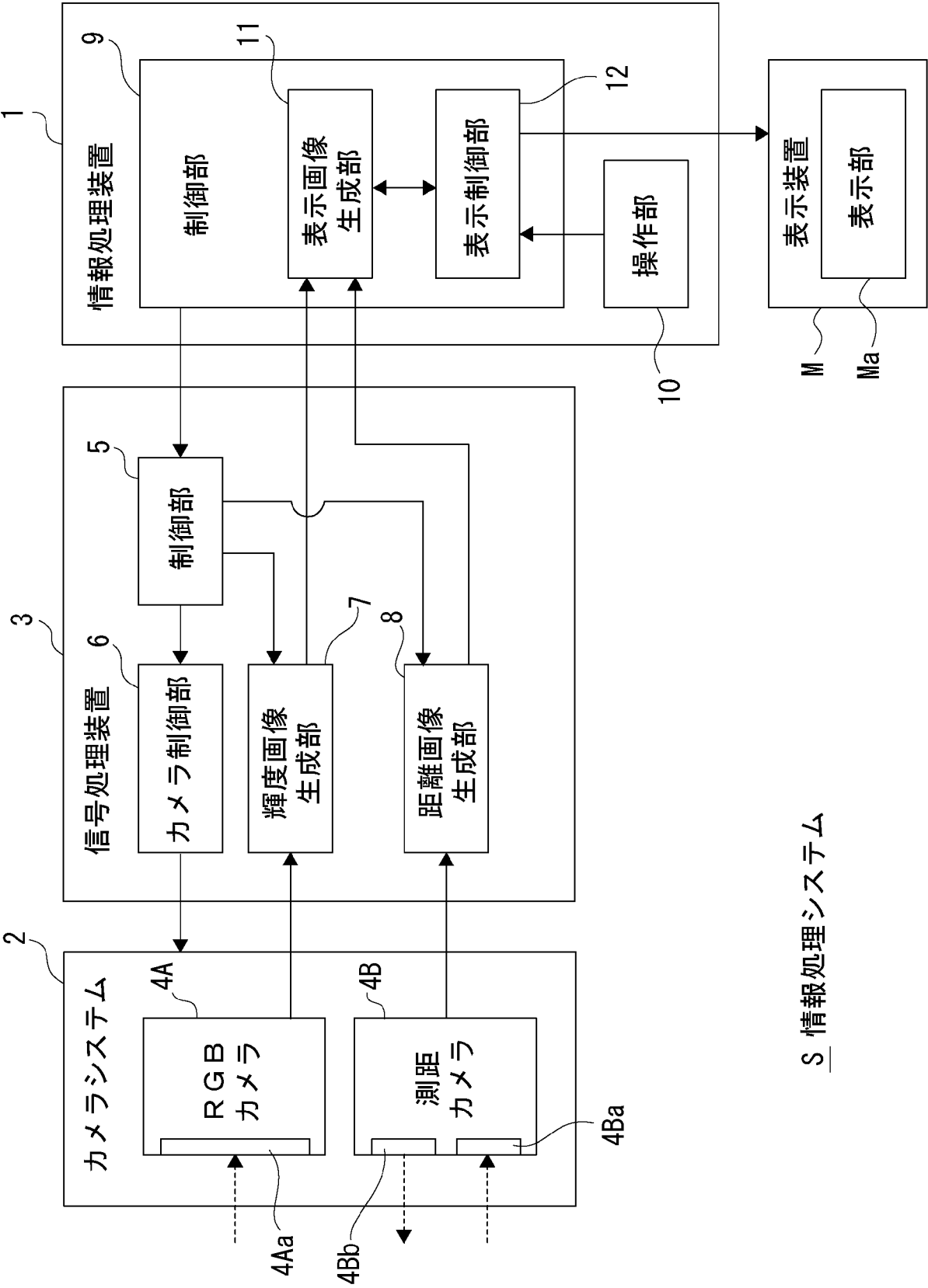
情報処理装置が行う情報処理方法であって、

被写体における反射光についての輝度情報に基づいて生成された輝度画像に前記被写体までの距離情報を重畳させた重畳画像を表示部上の第1領域に表示させる処理を備え、

前記輝度画像上における前記距離情報の重畳位置は、前記距離情報が得られた前記被写体についての前記輝度画像上における位置とされた

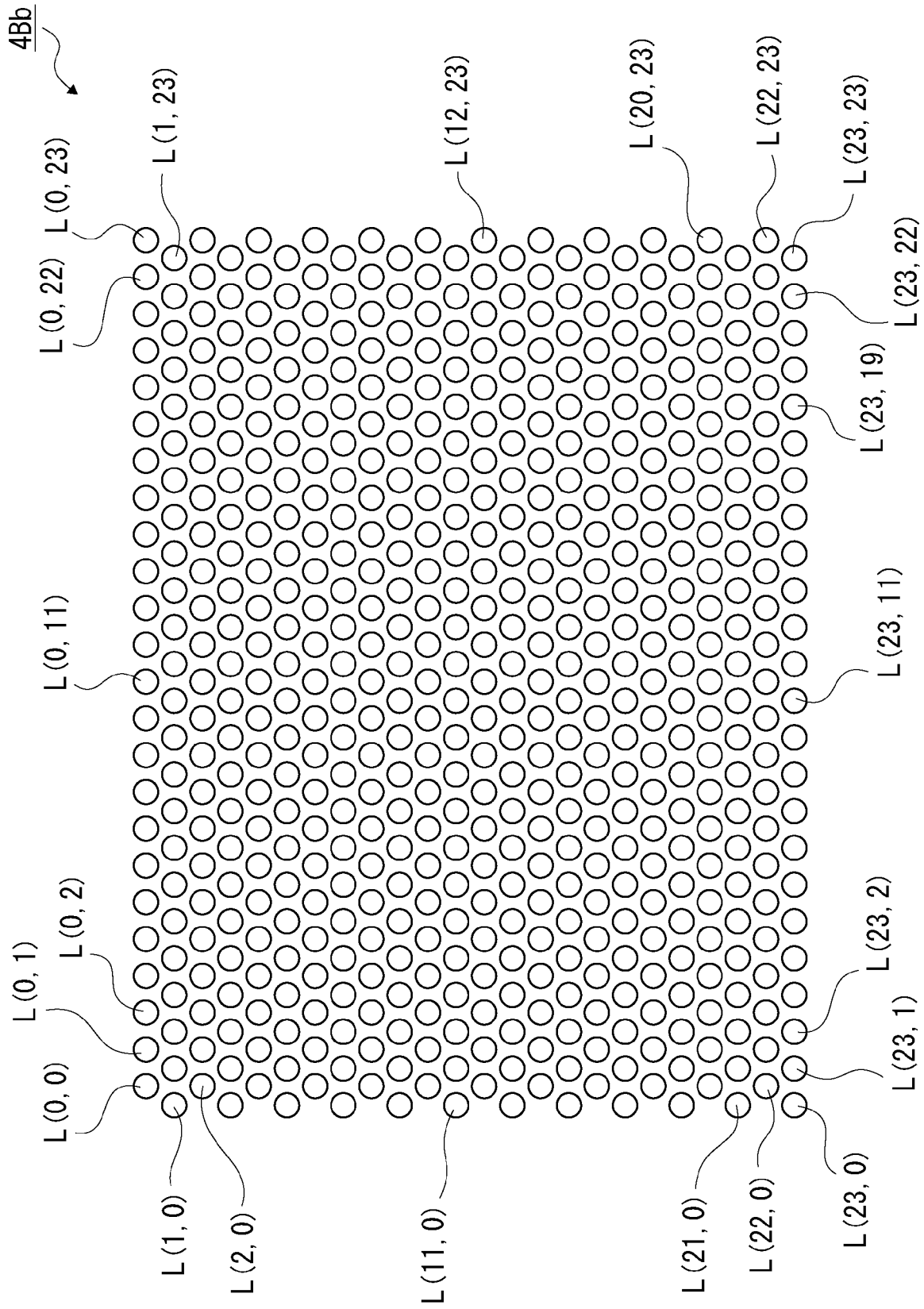
情報処理方法。

[図1]

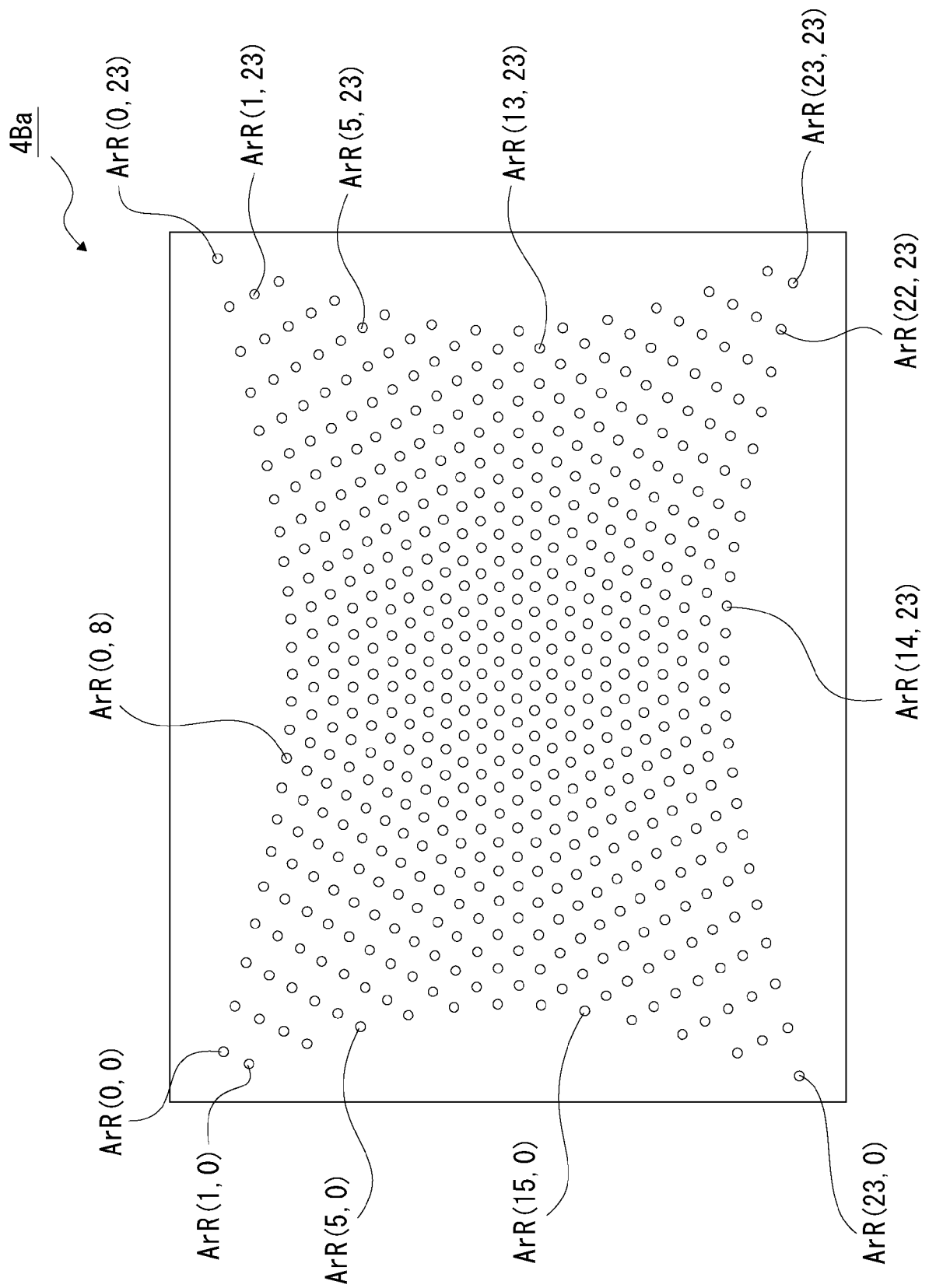


S 情報処理システム

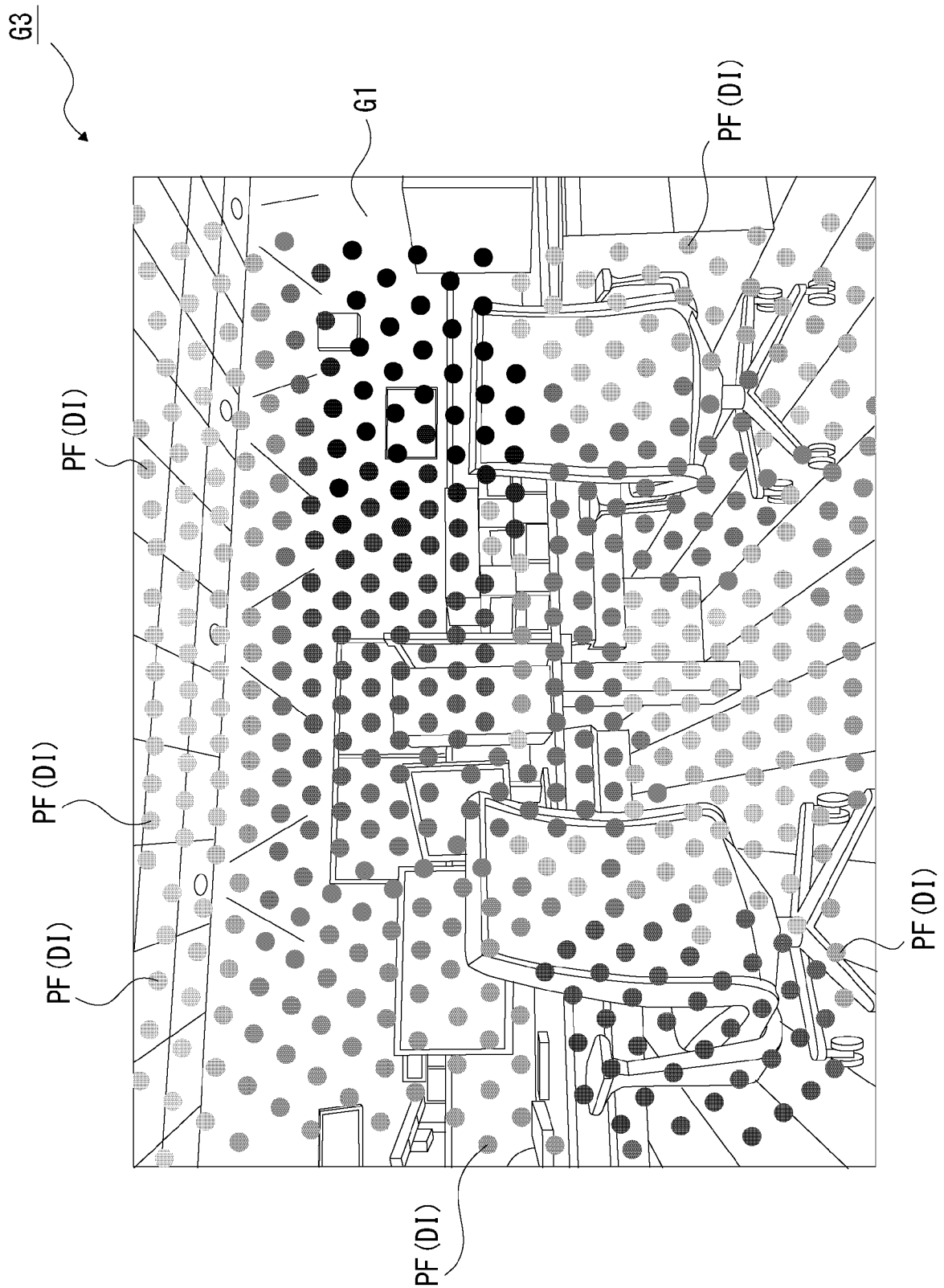
[図2]



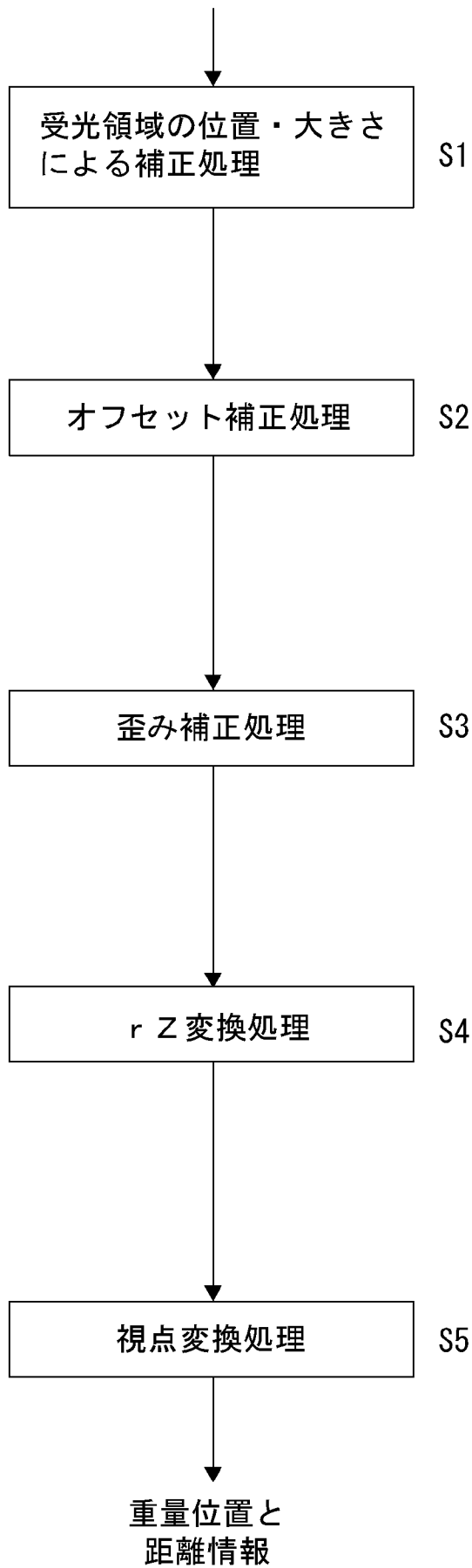
[図3]



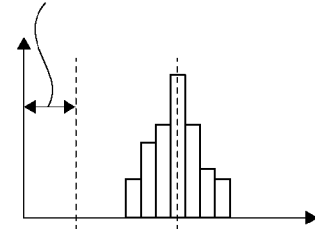
[図4]



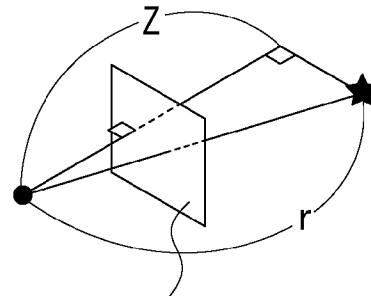
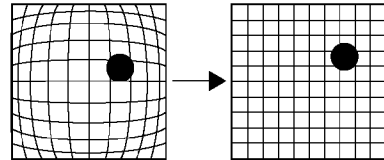
[図5]



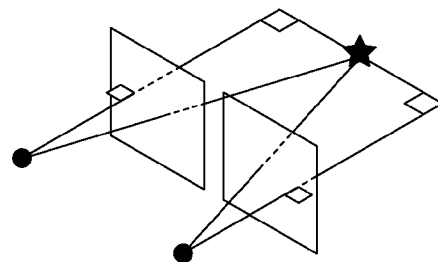
オフセット



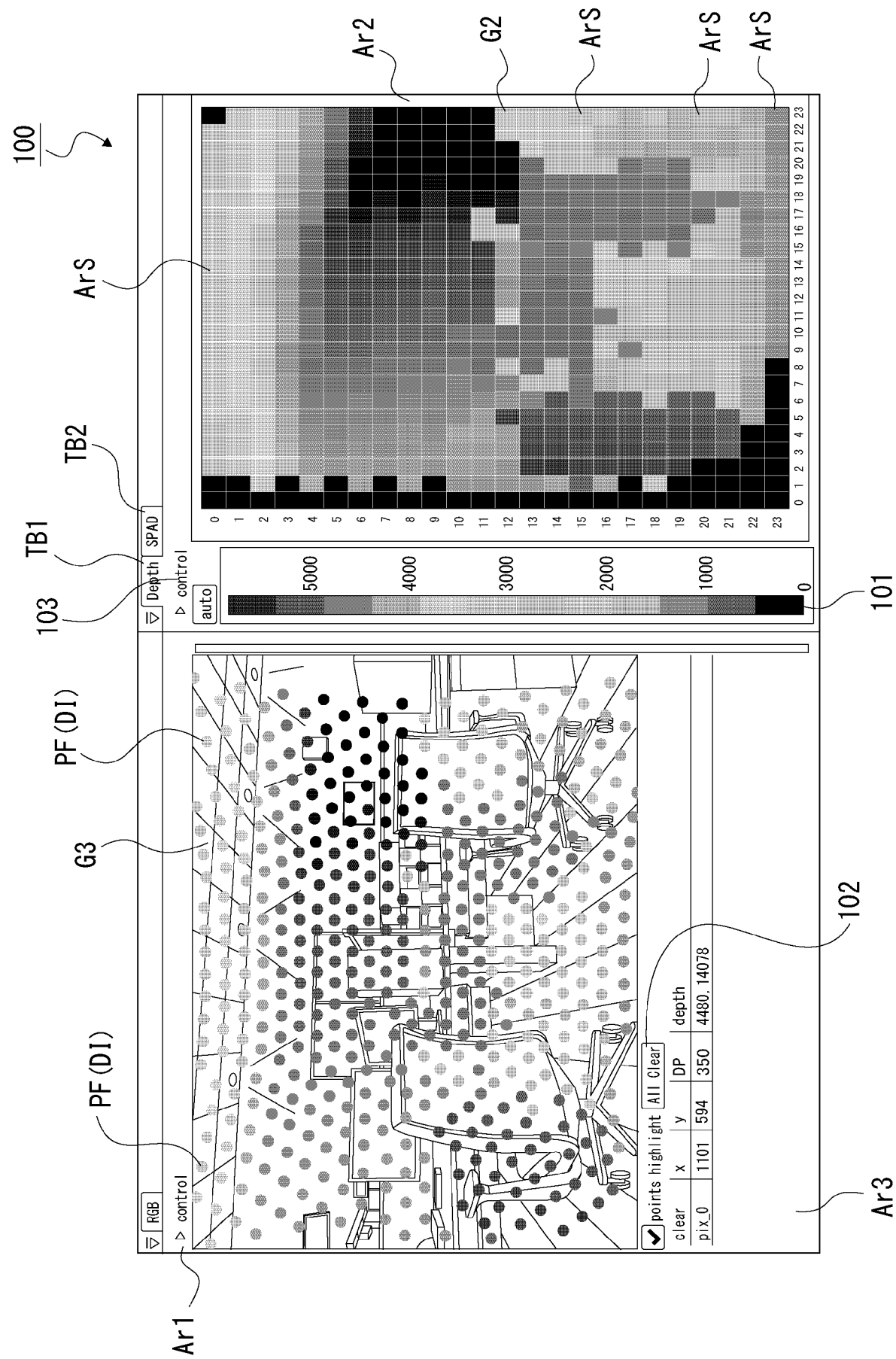
代表距離情報



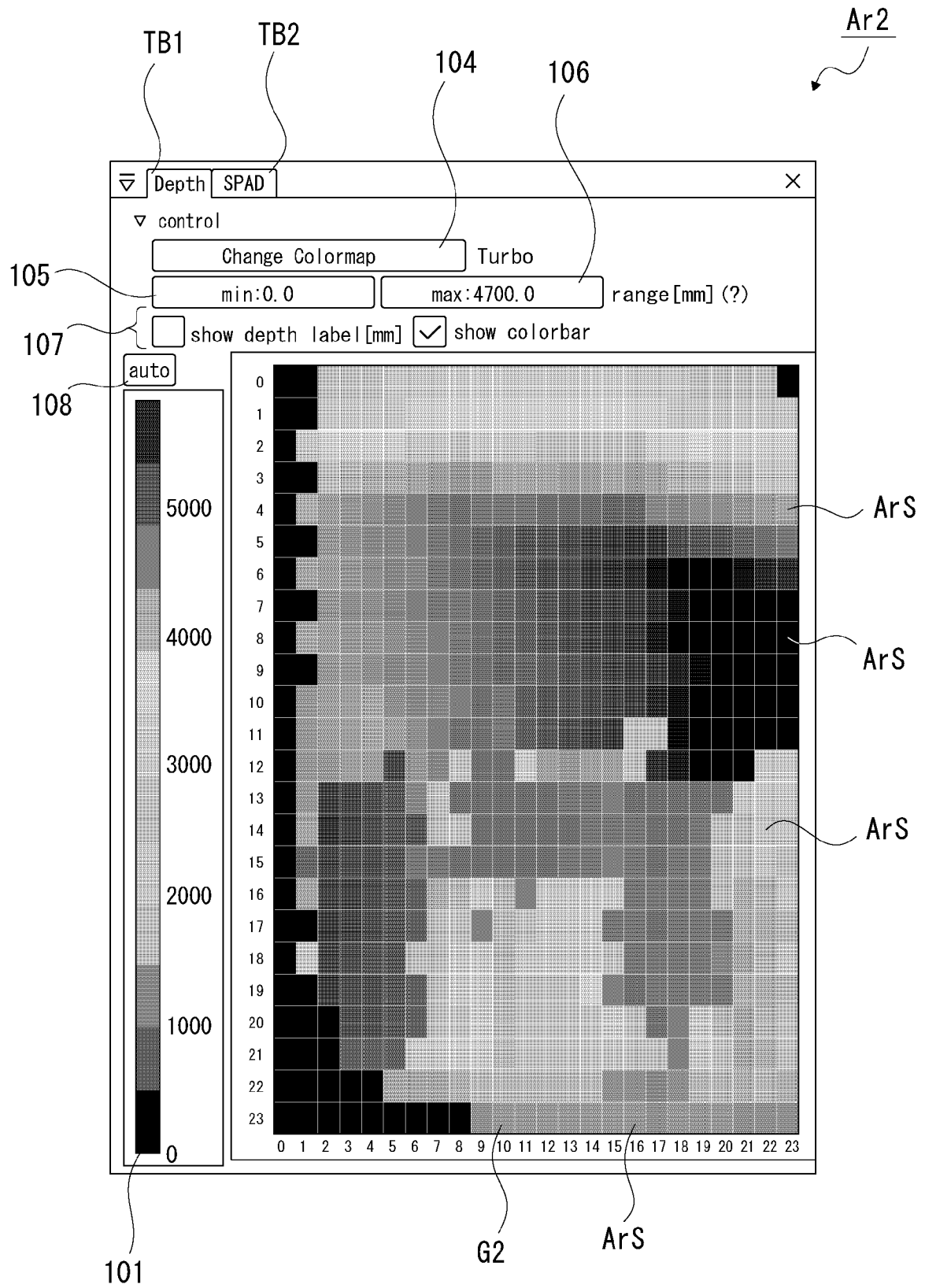
測距センサのセンサ面



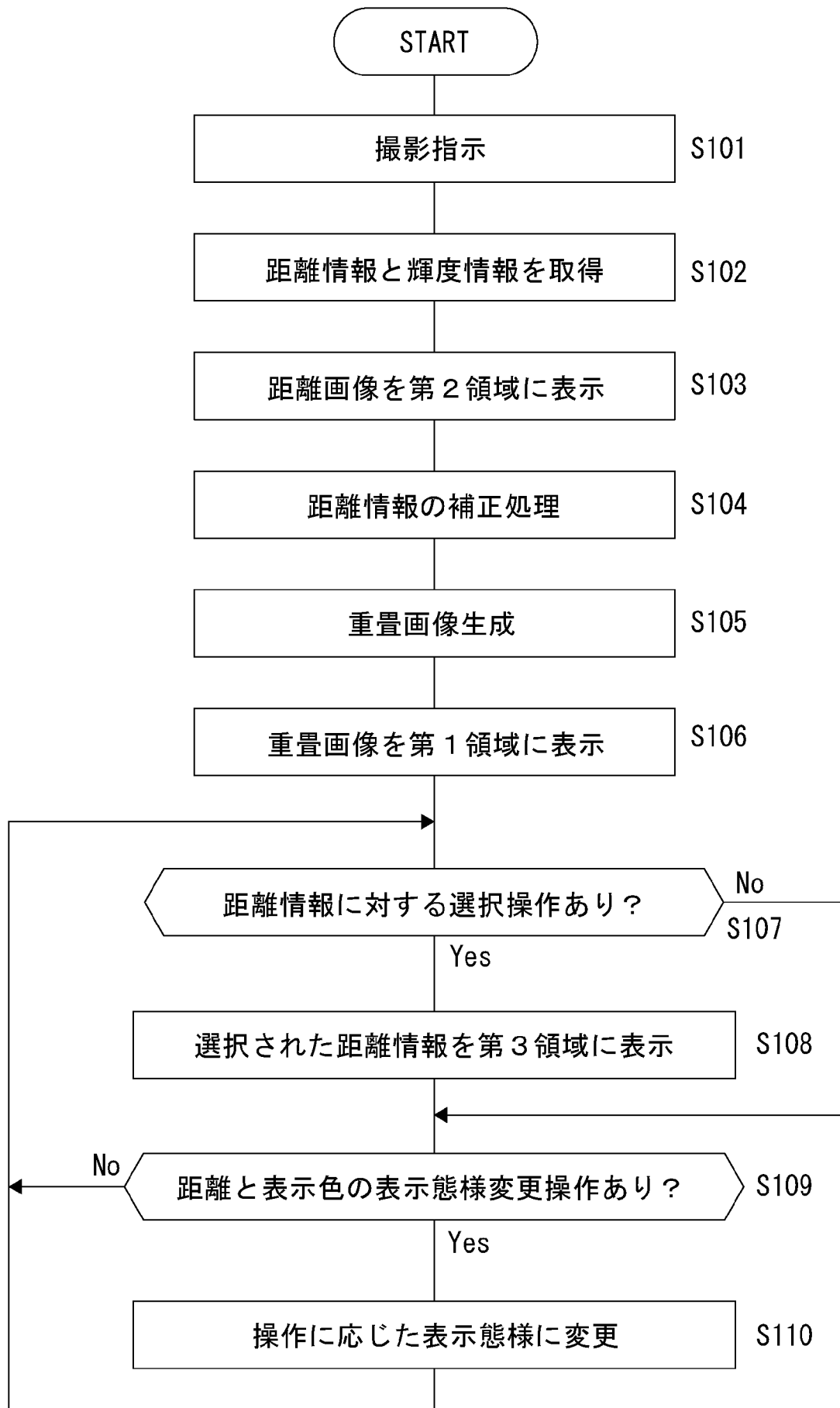
[図6]



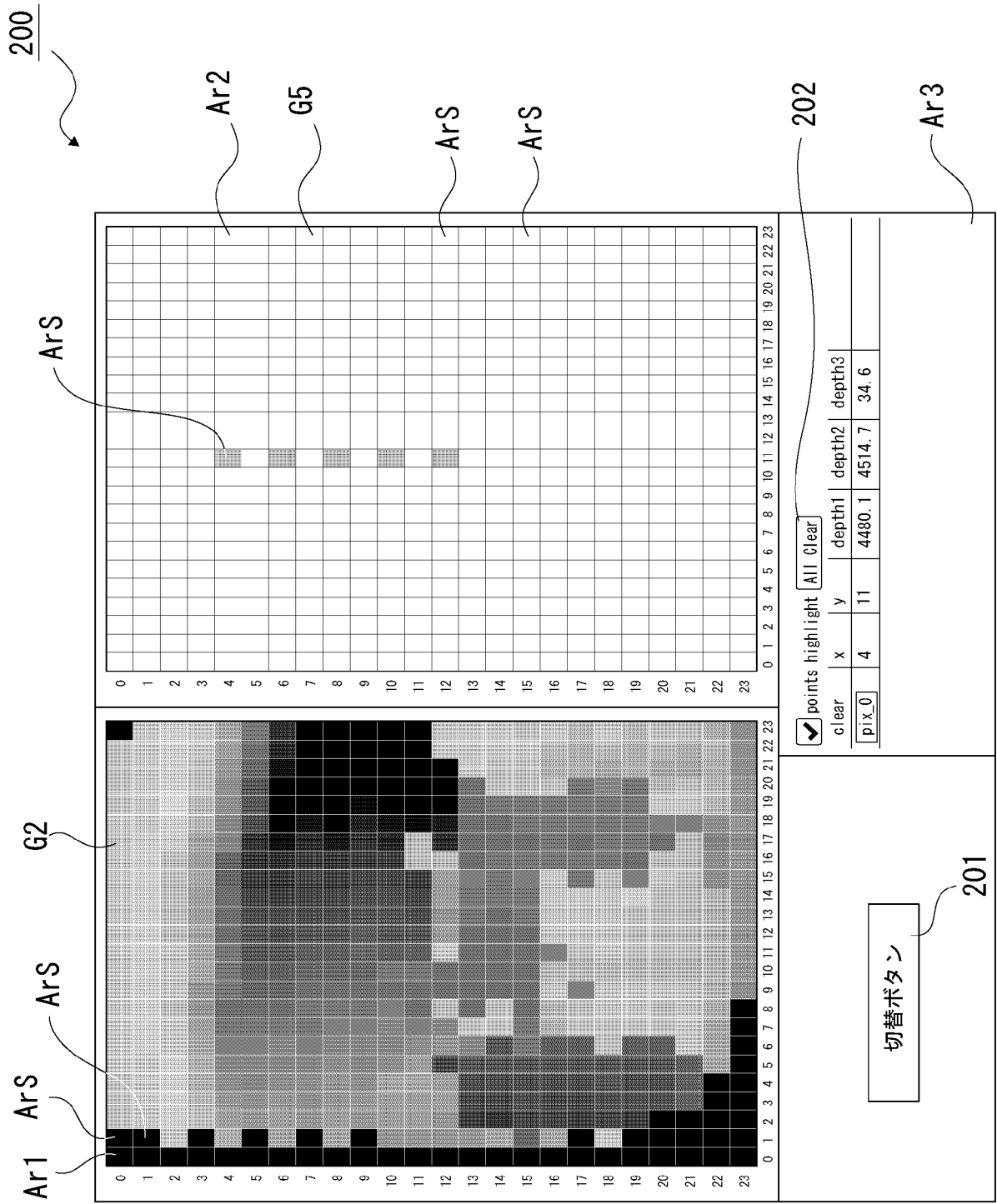
[図7]



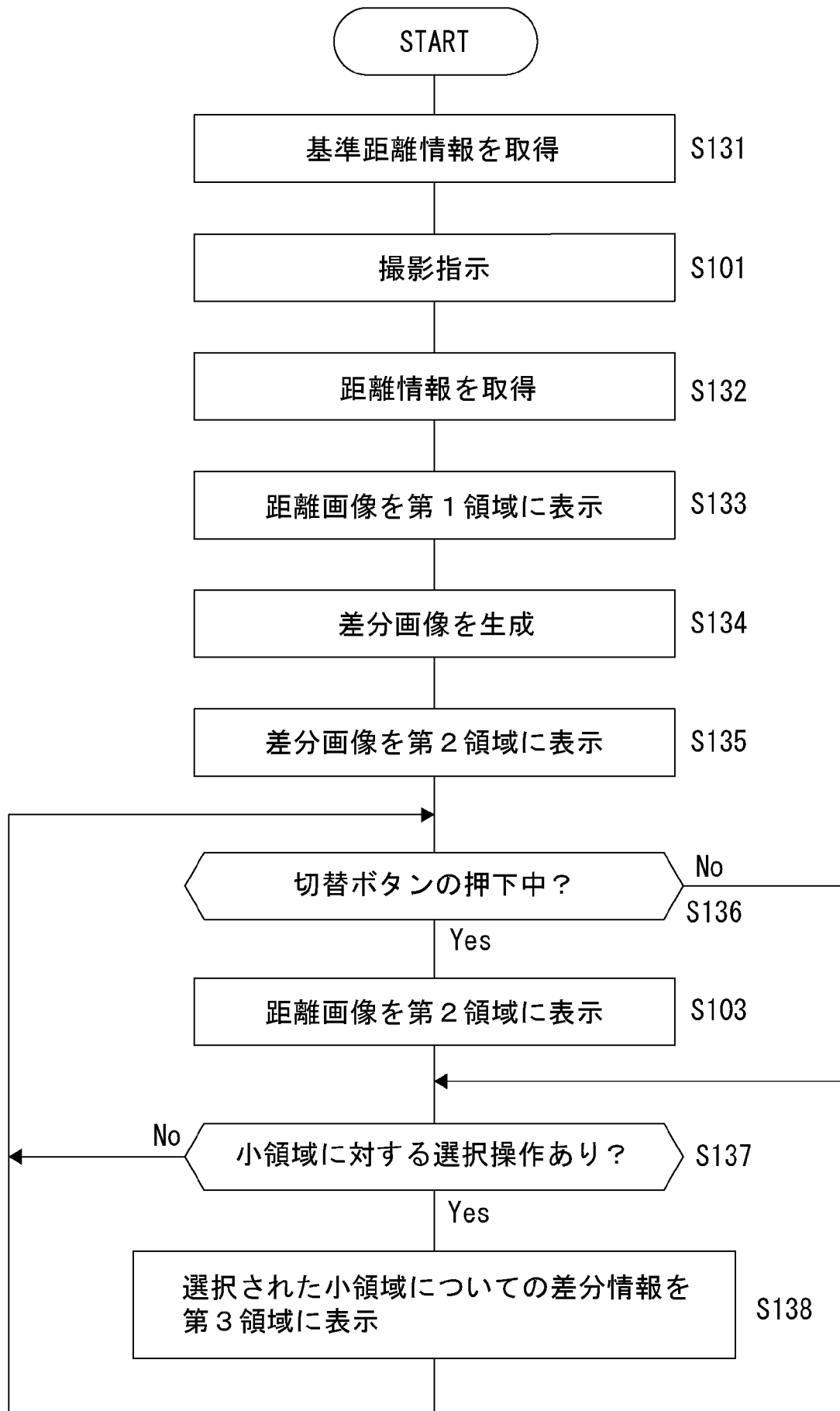
[図8]



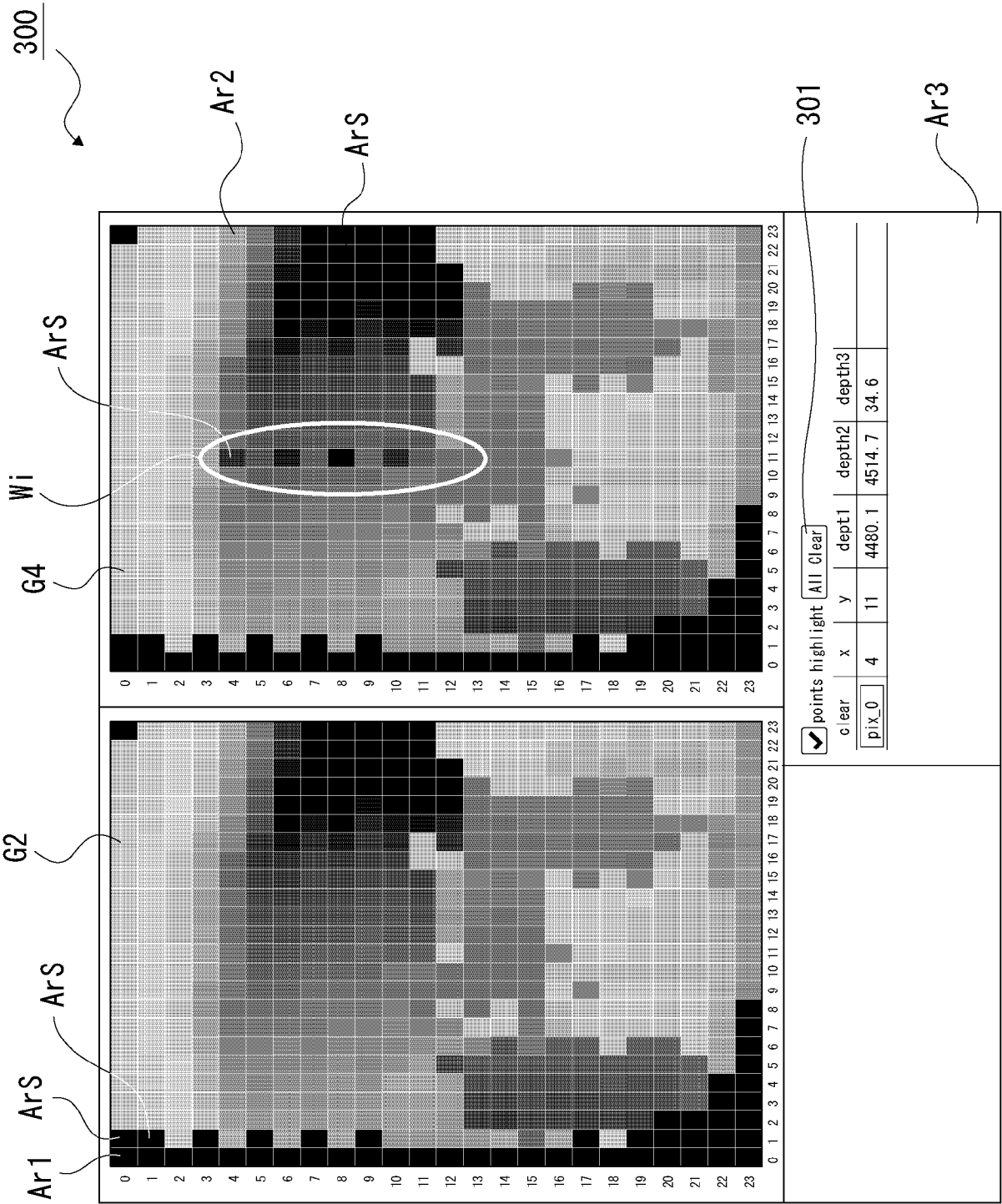
[図9]



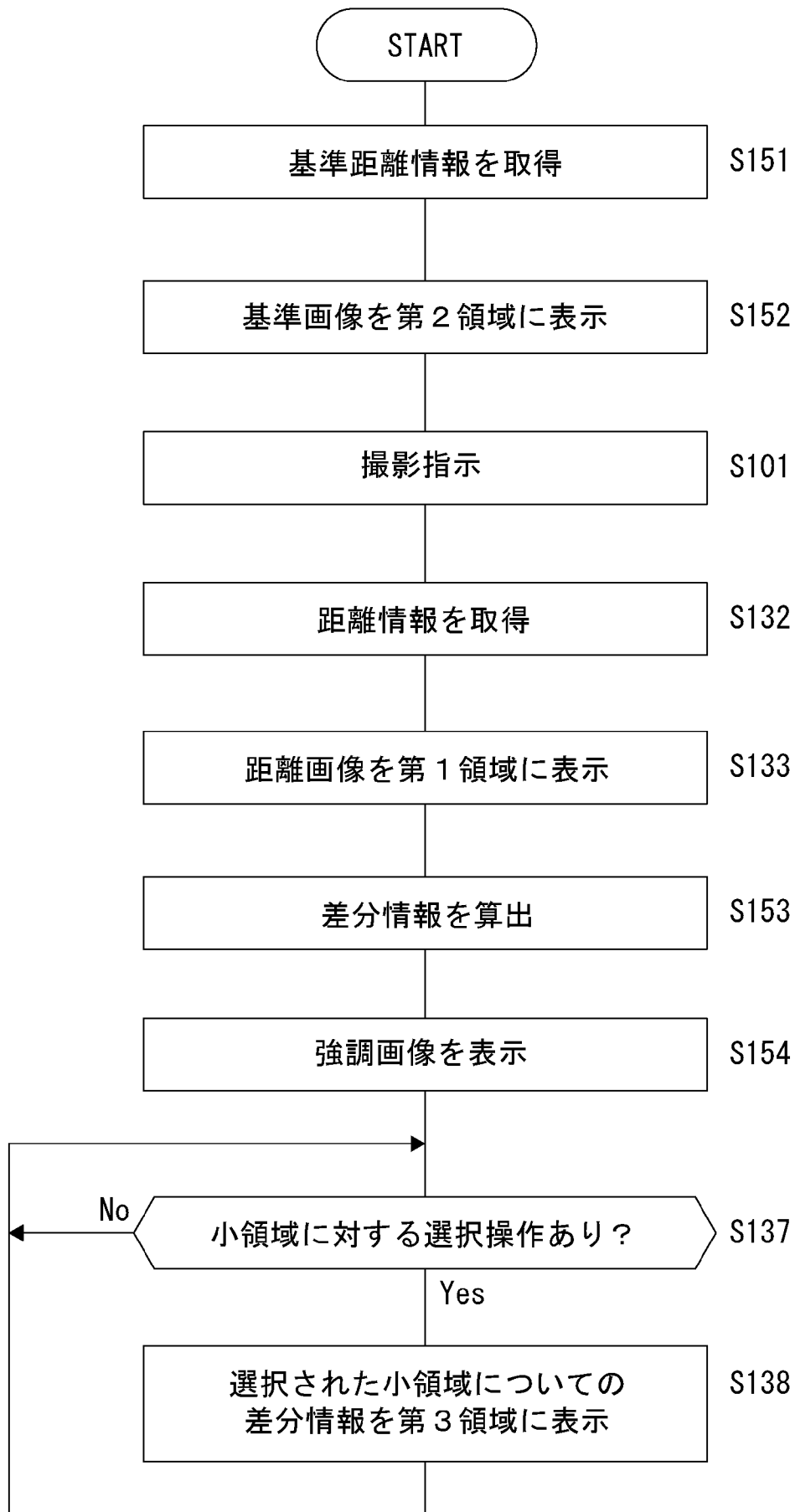
[図10]



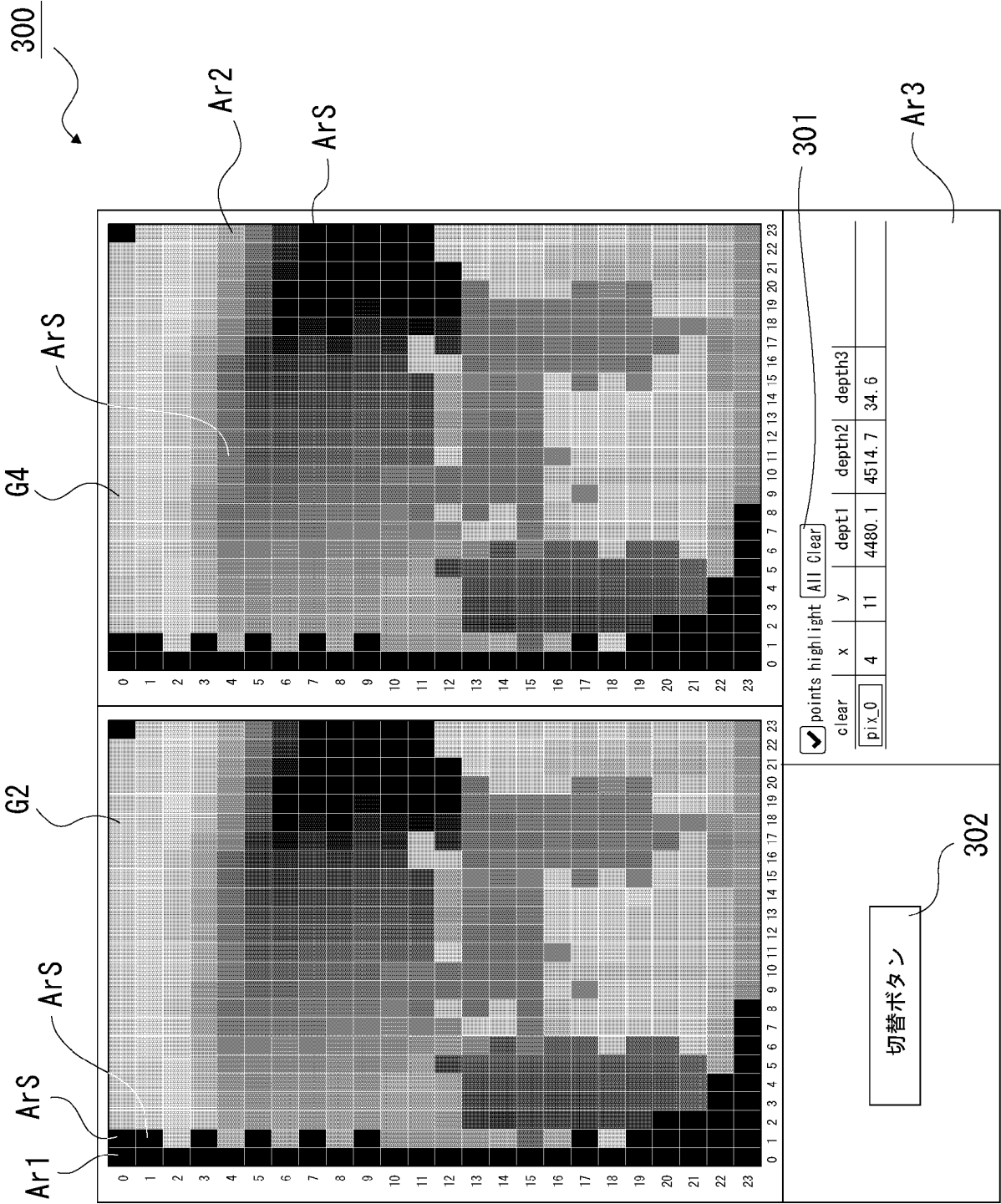
[図11]



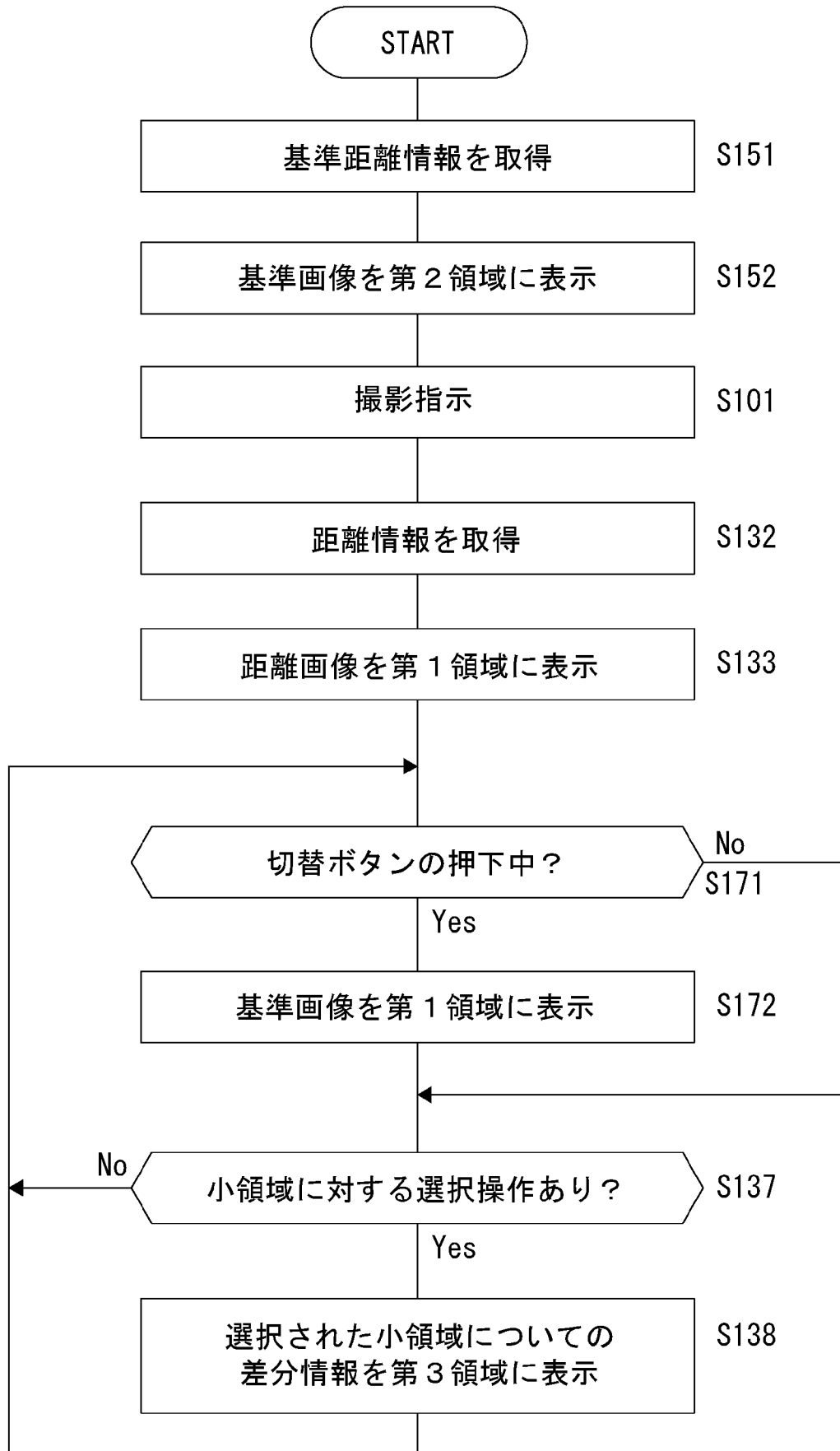
[図12]



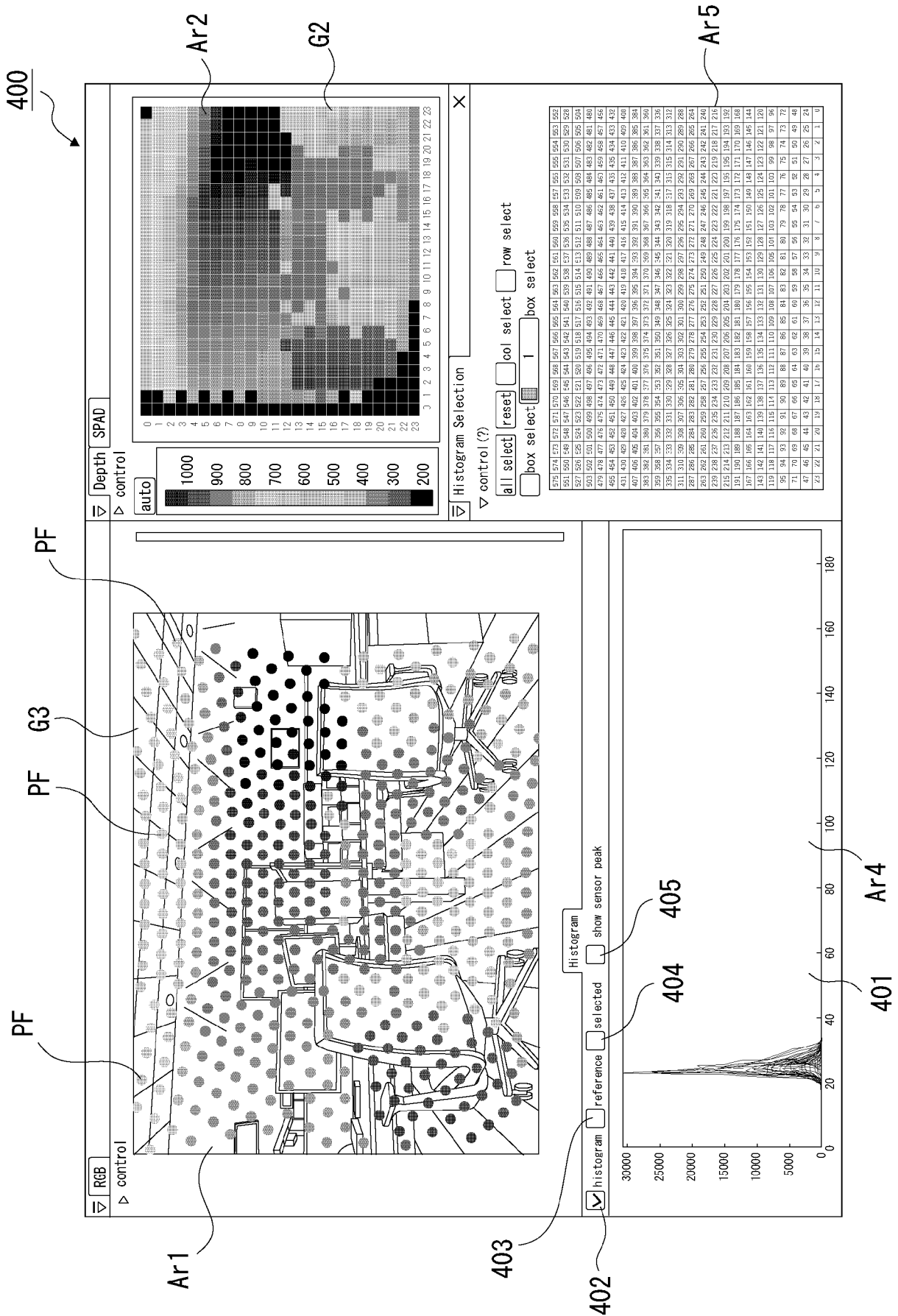
[図13]



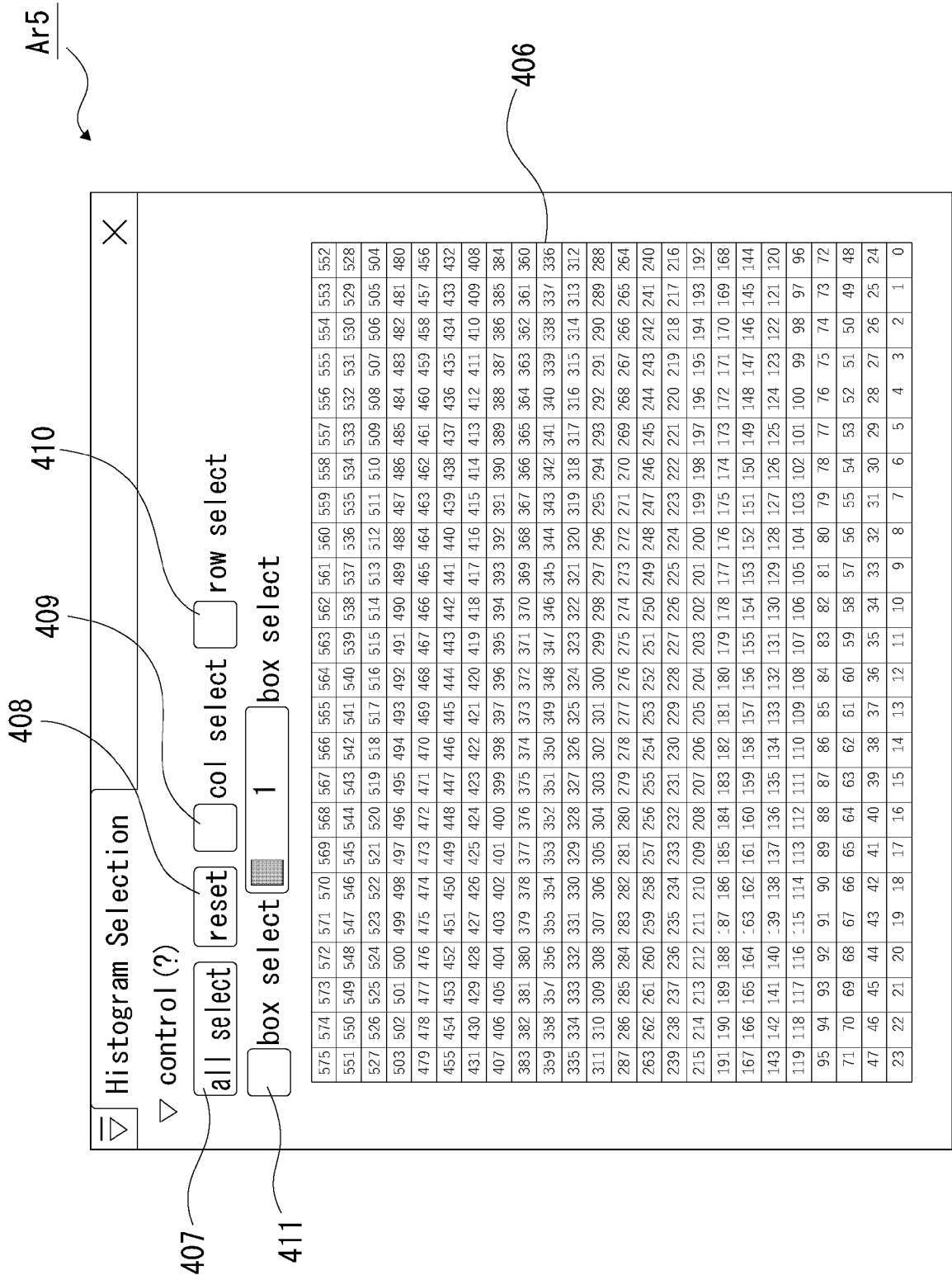
[図14]



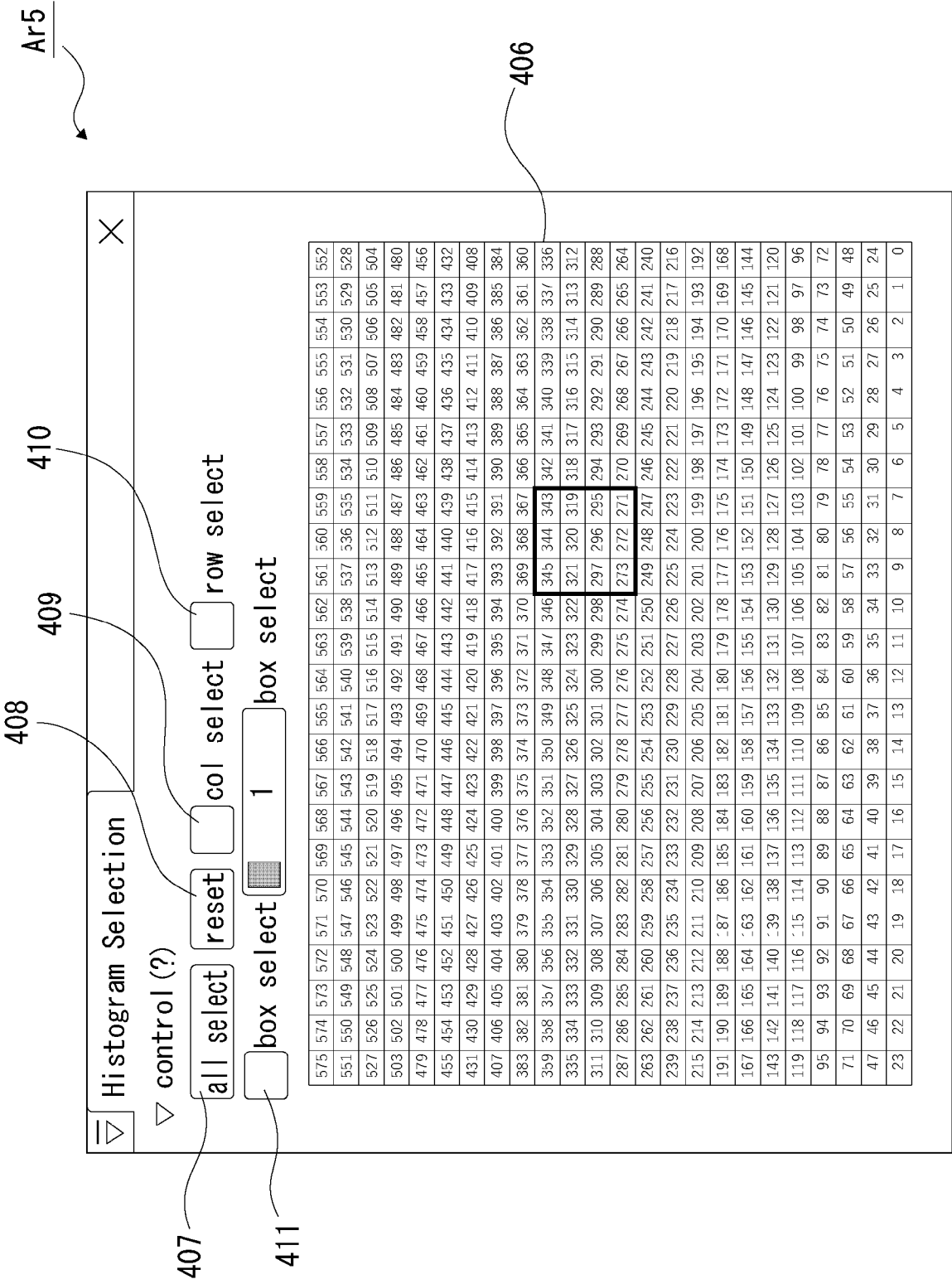
400



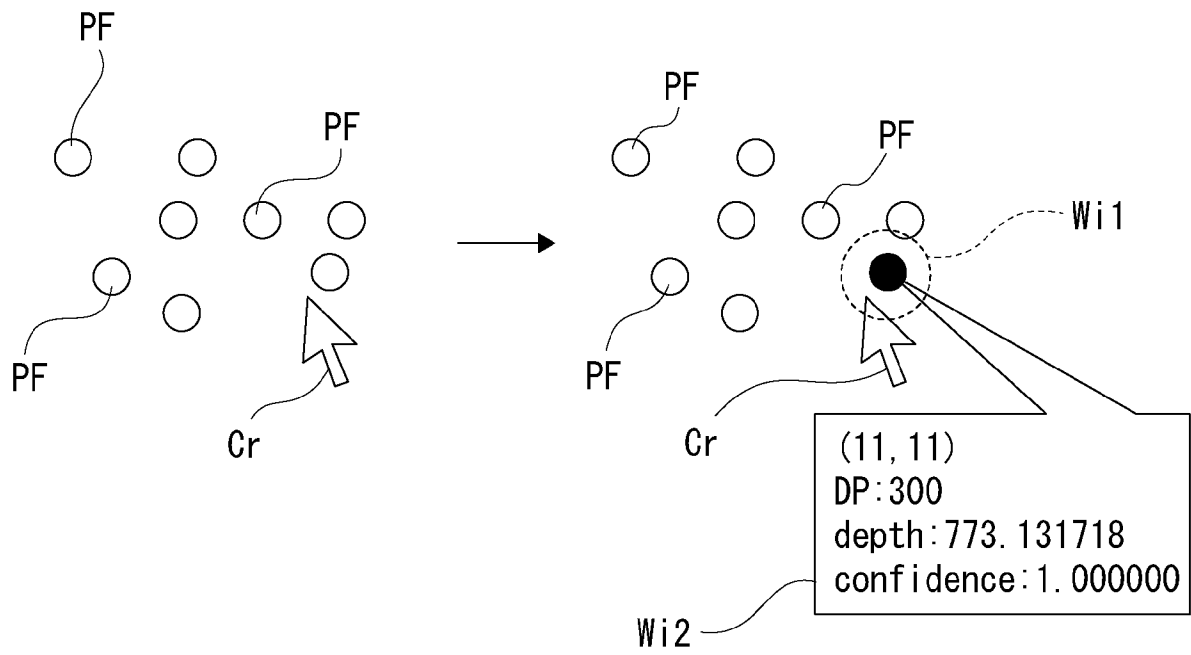
[図16]



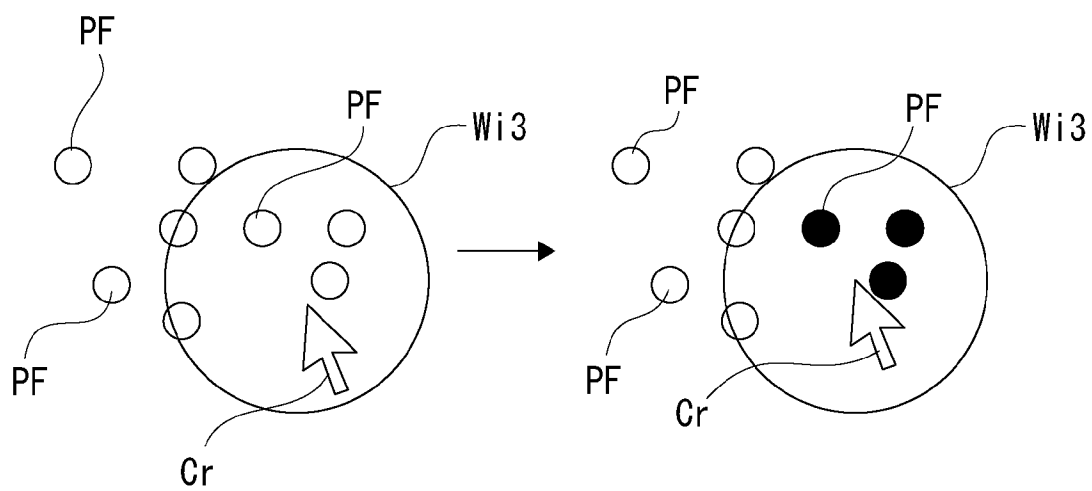
[図17]



[図18]

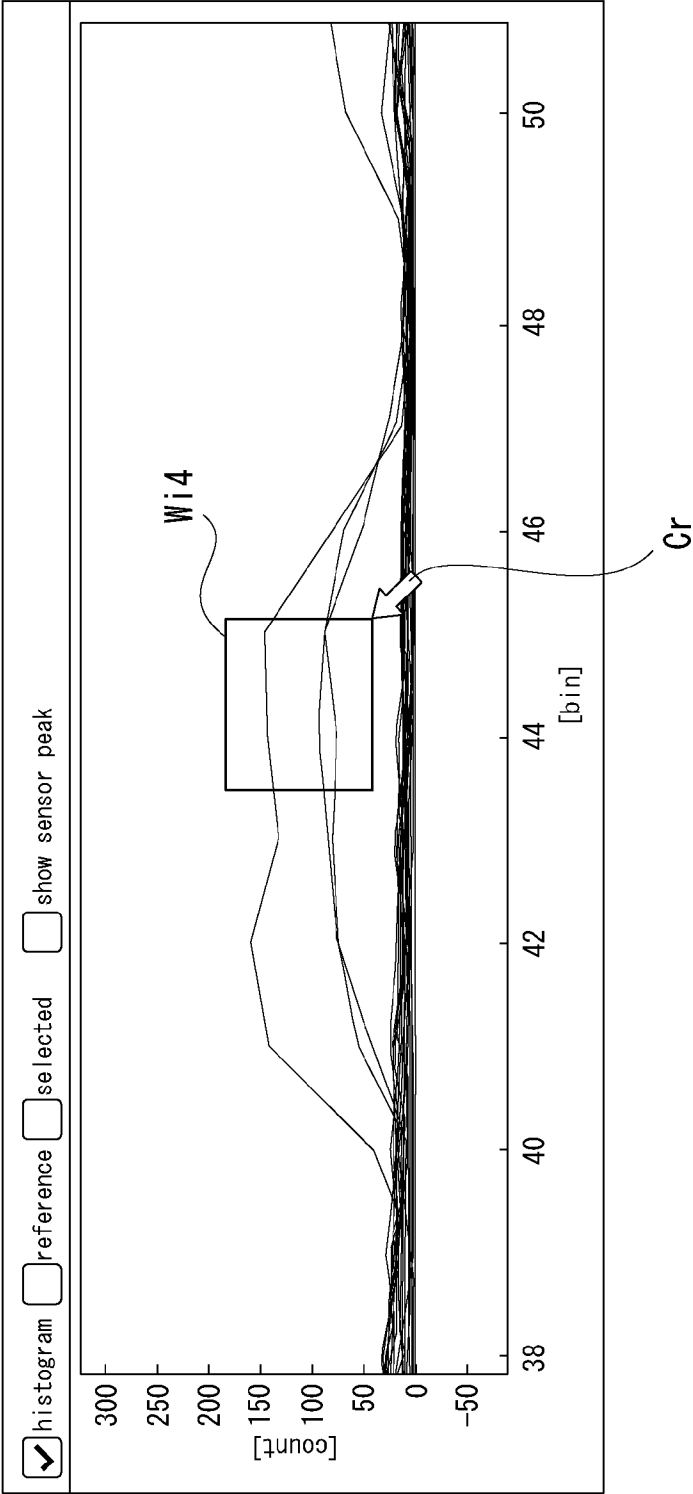


[図19]

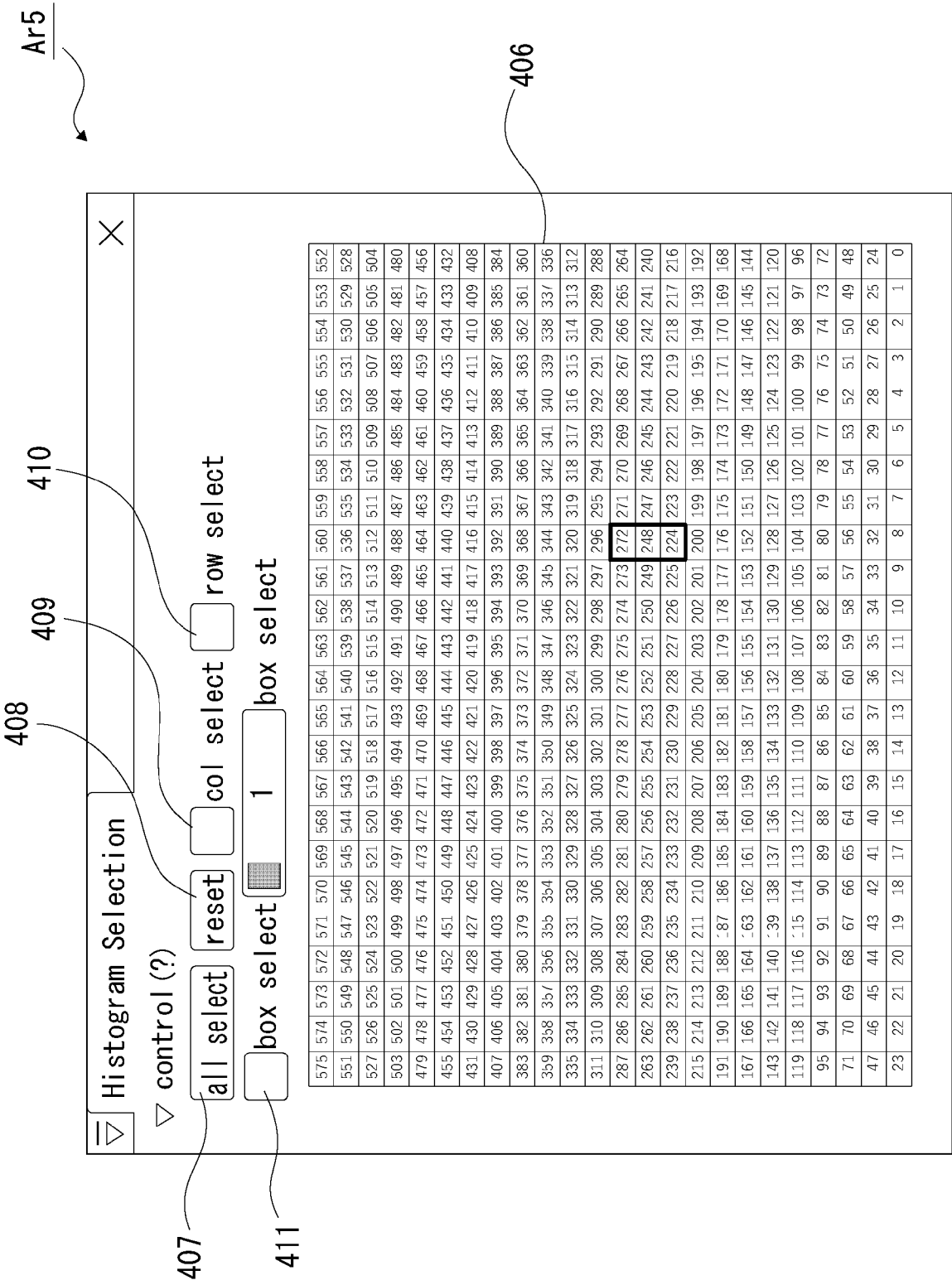


[図20]

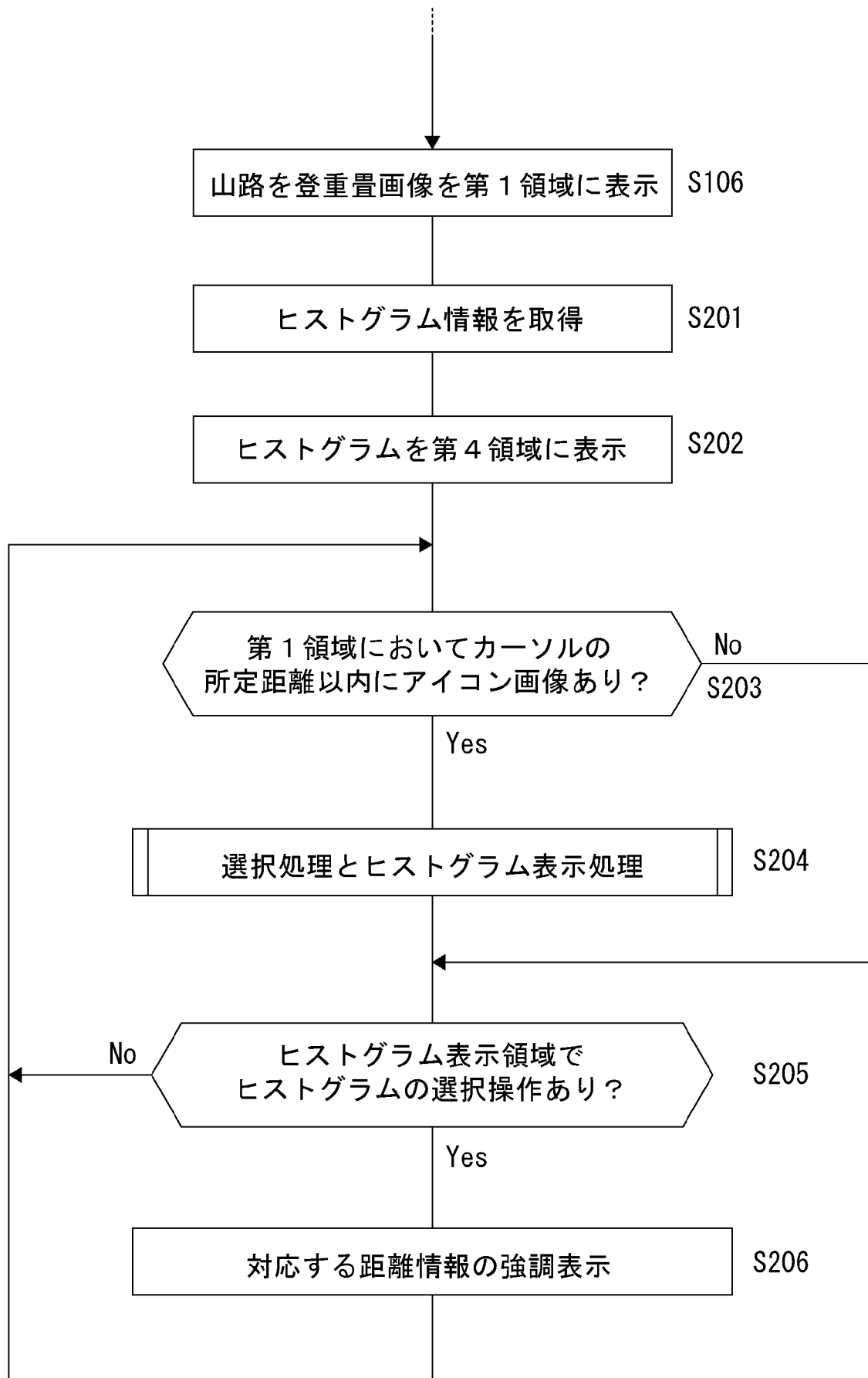
Ar4



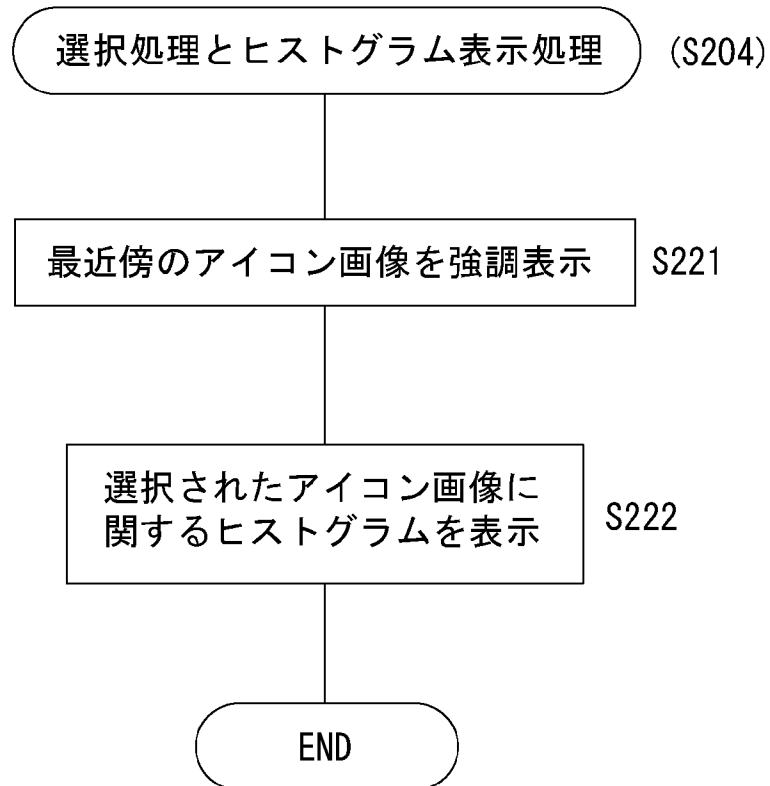
[図21]



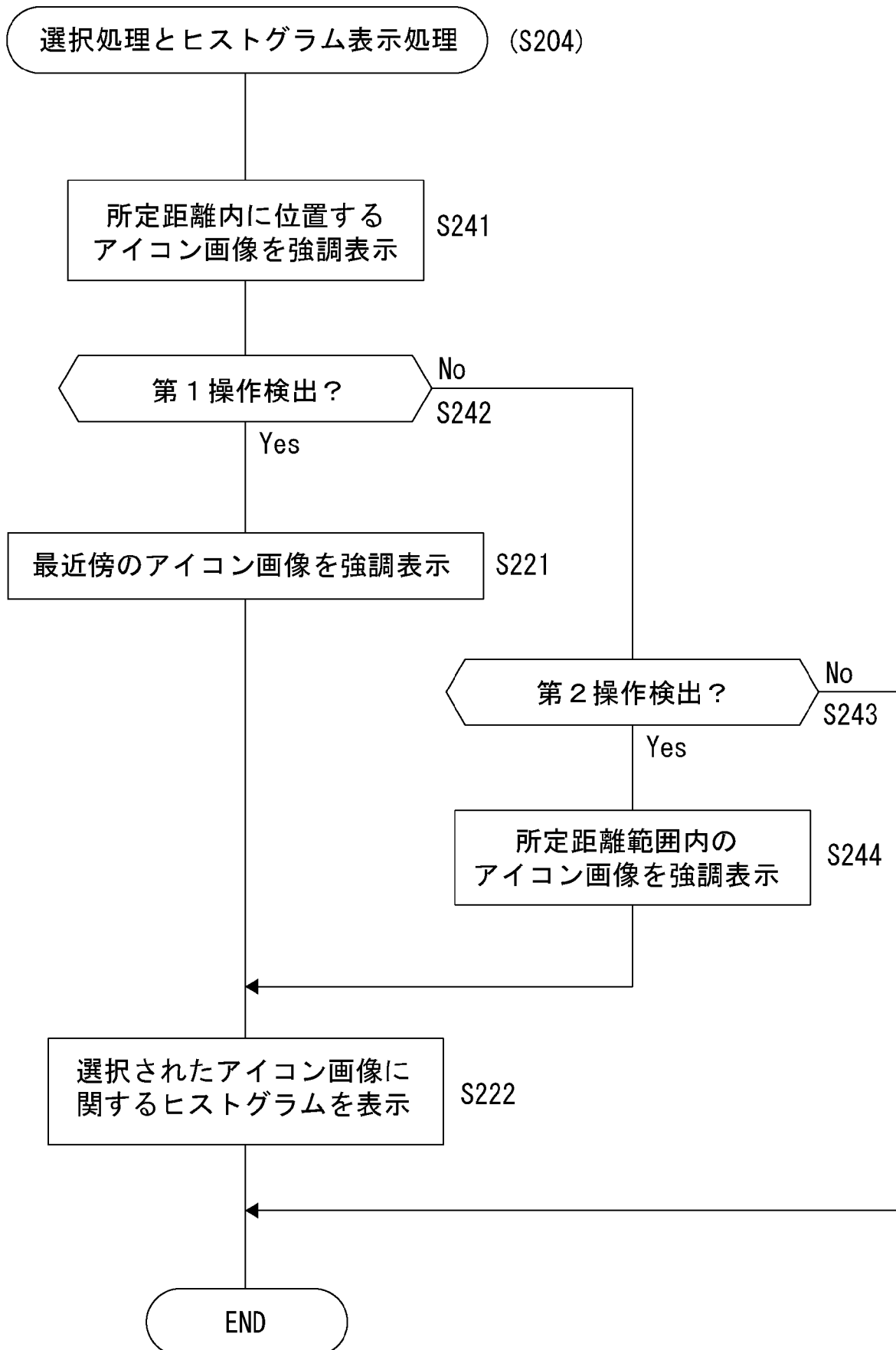
[図22]



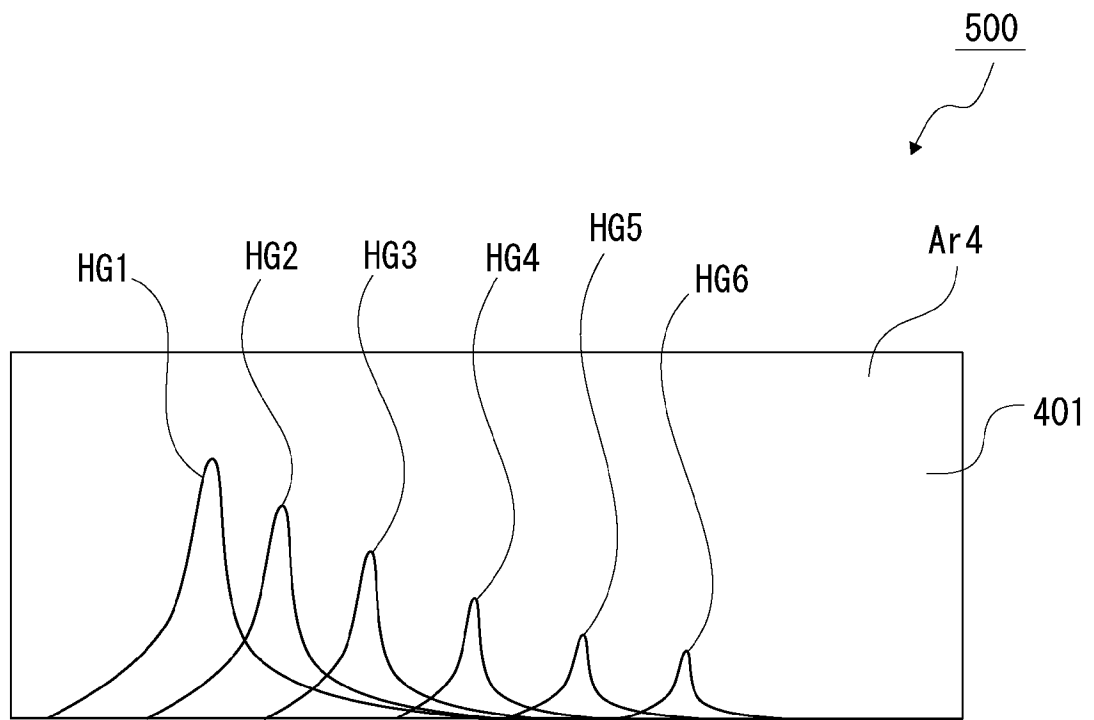
[図23]



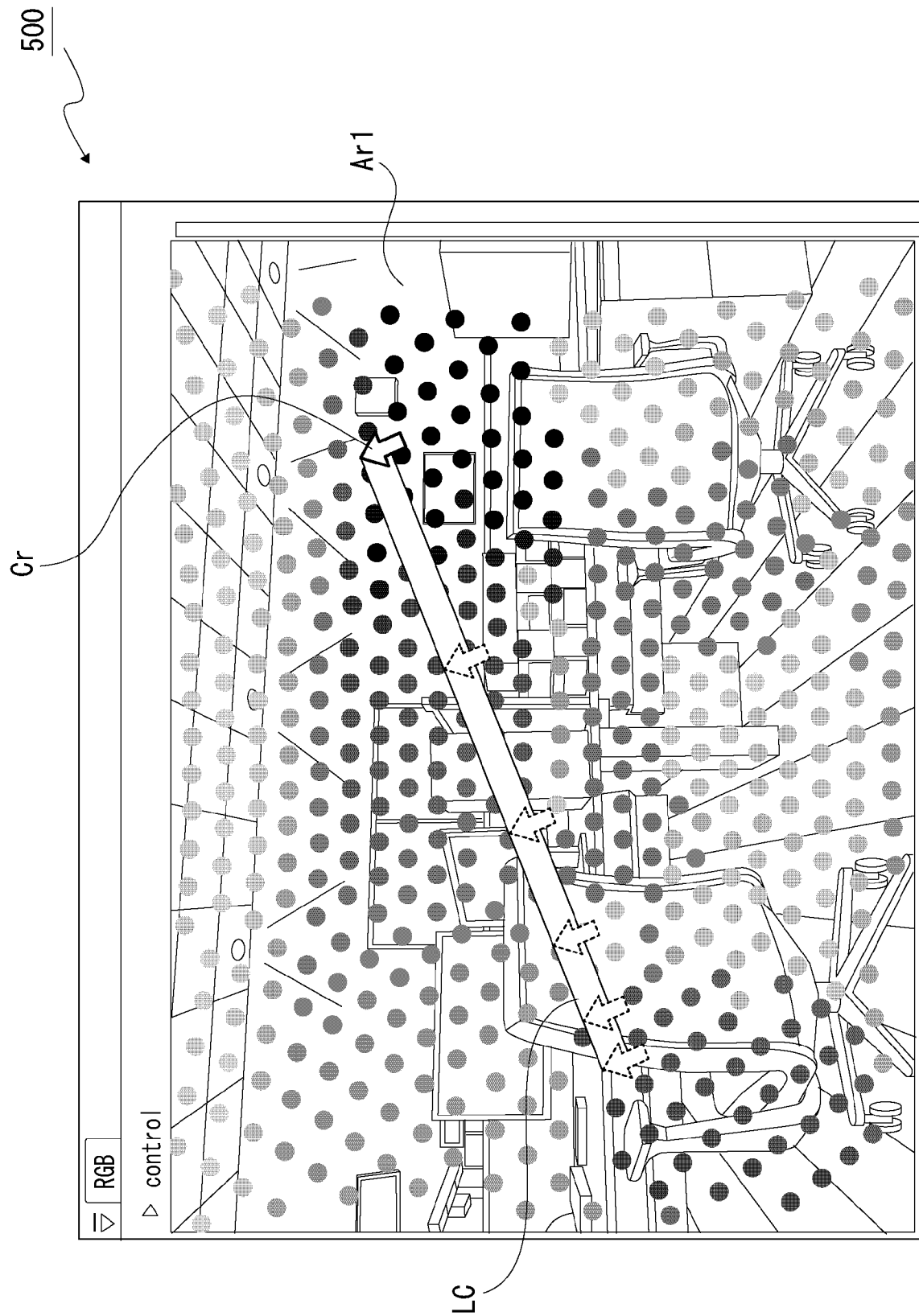
[図24]



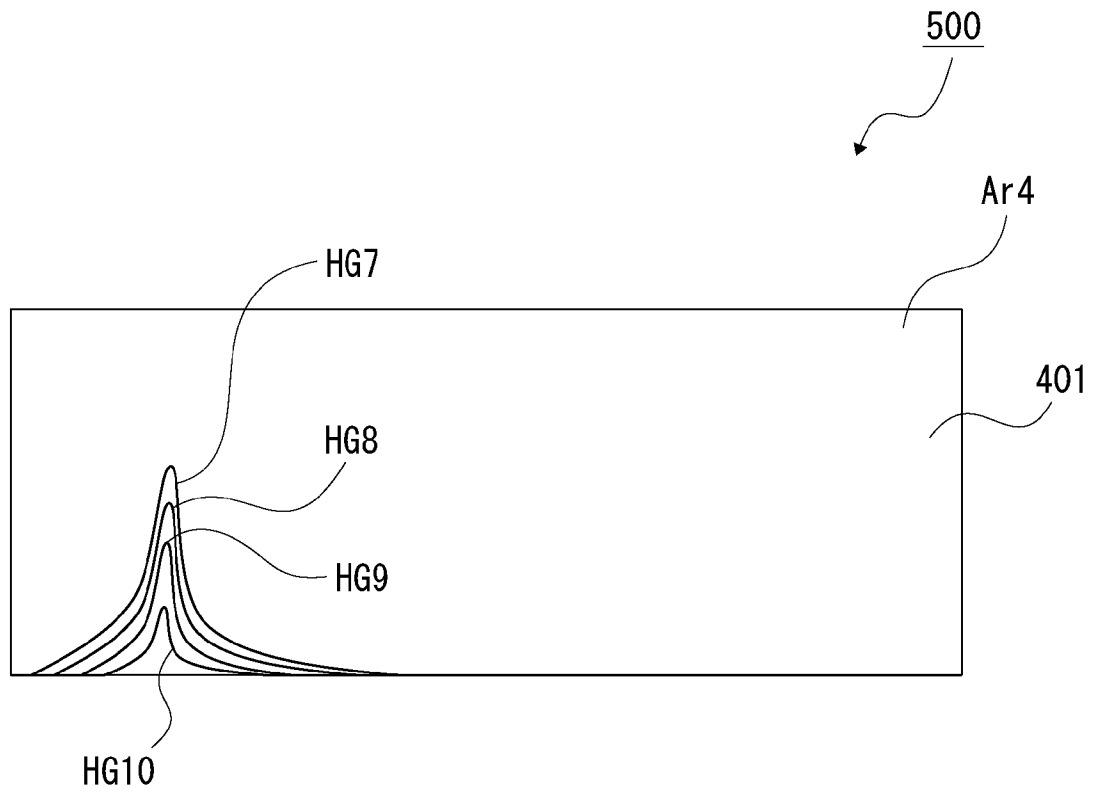
[図25]



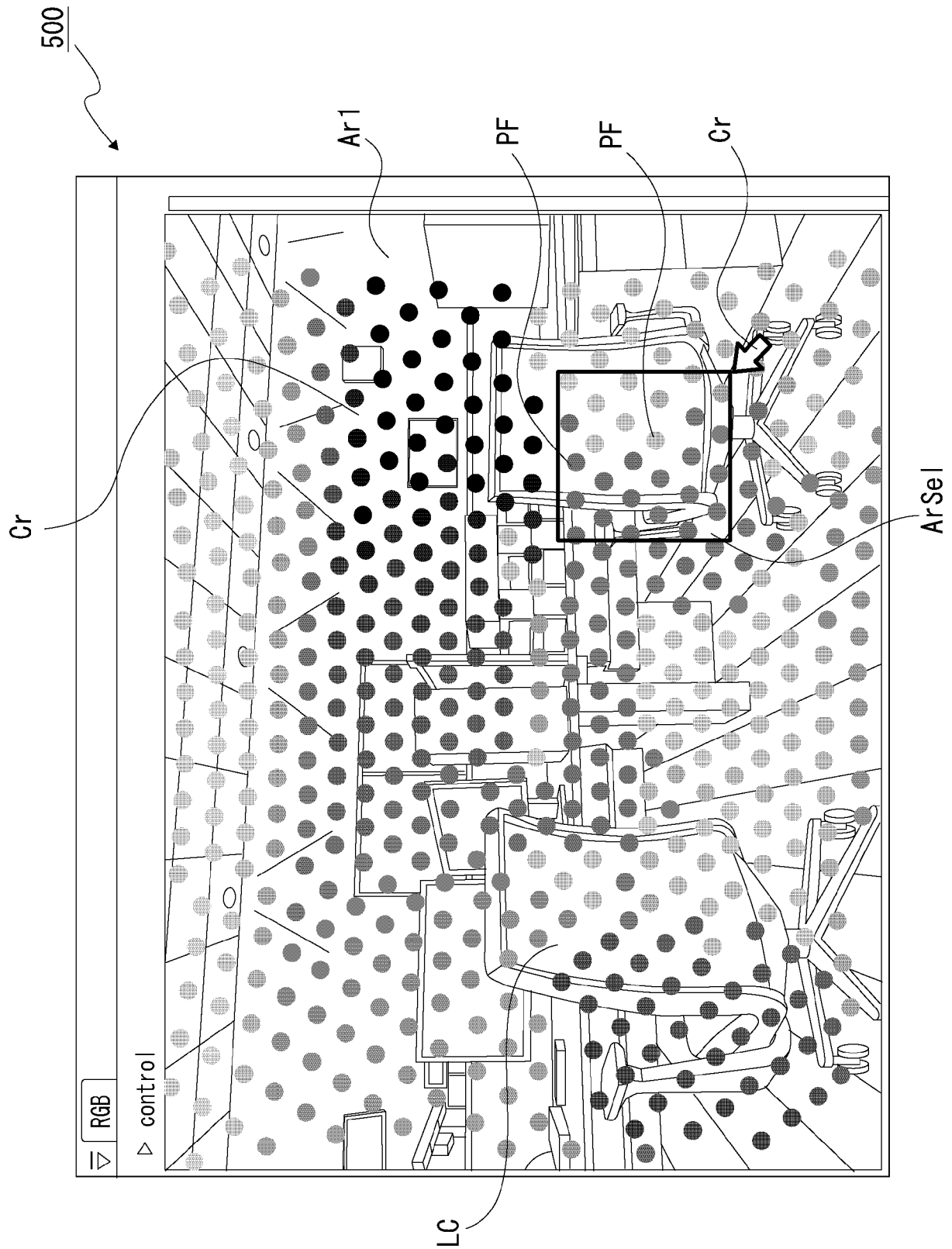
[図26]



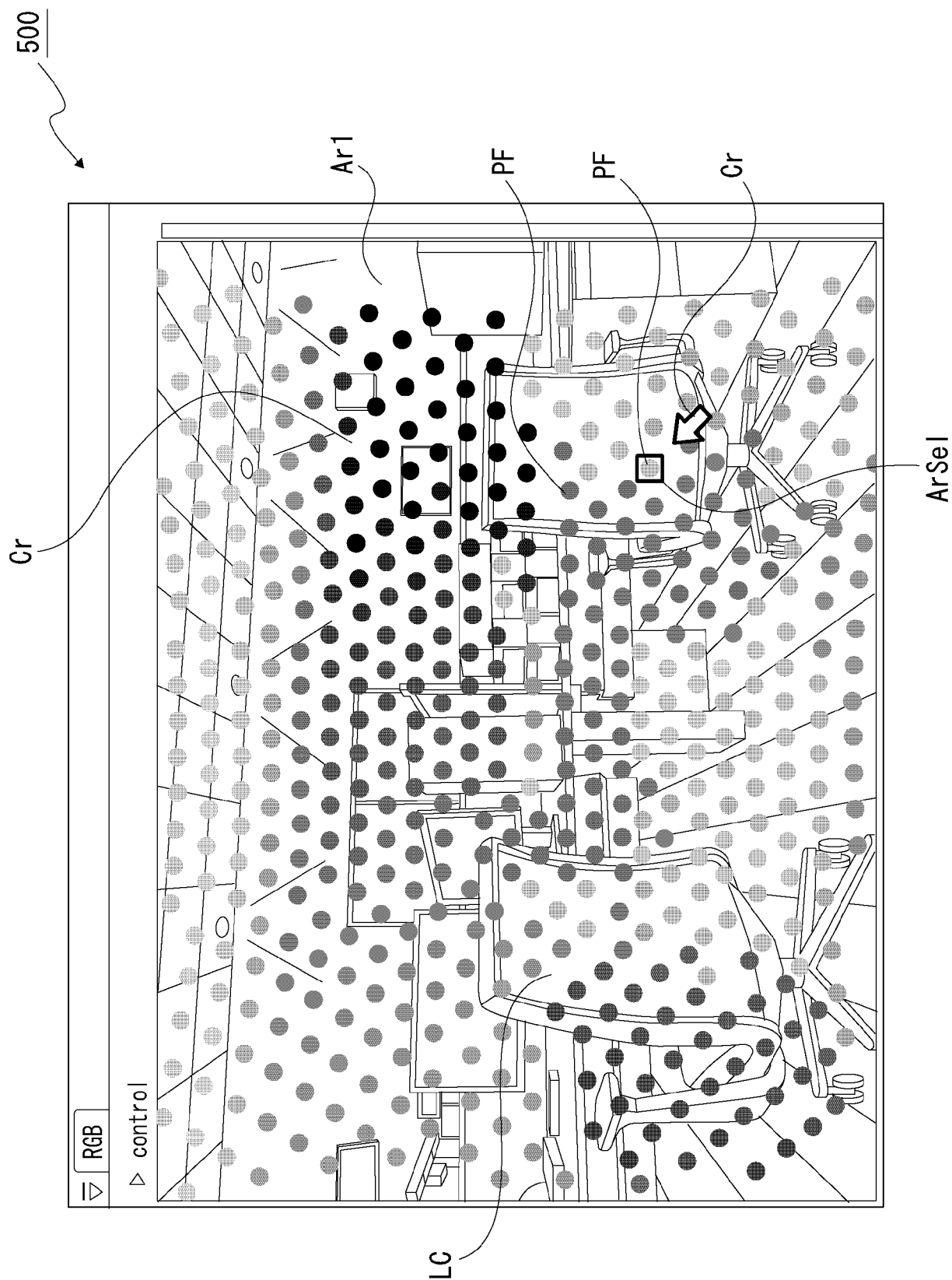
[図27]



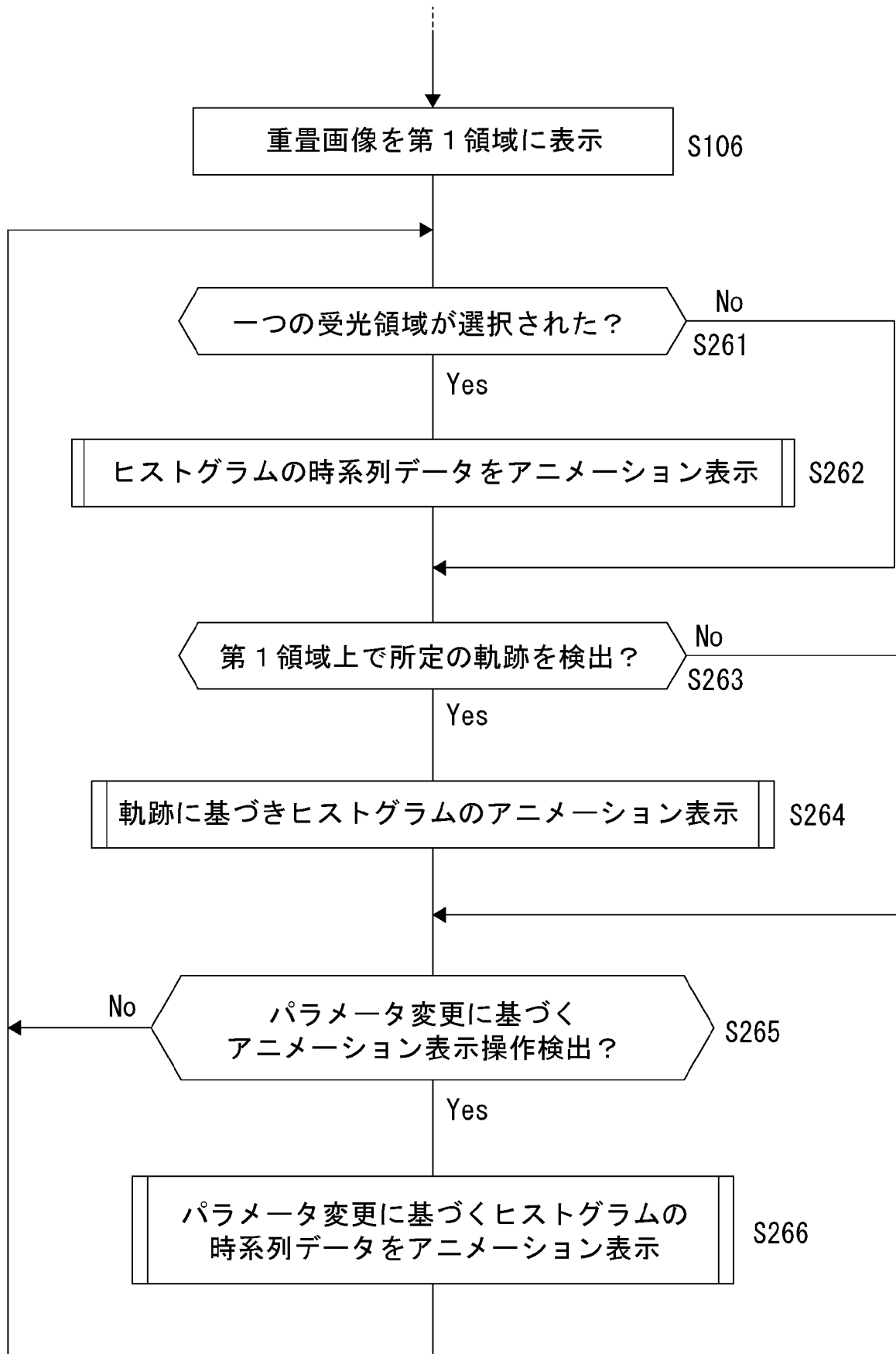
[図28]



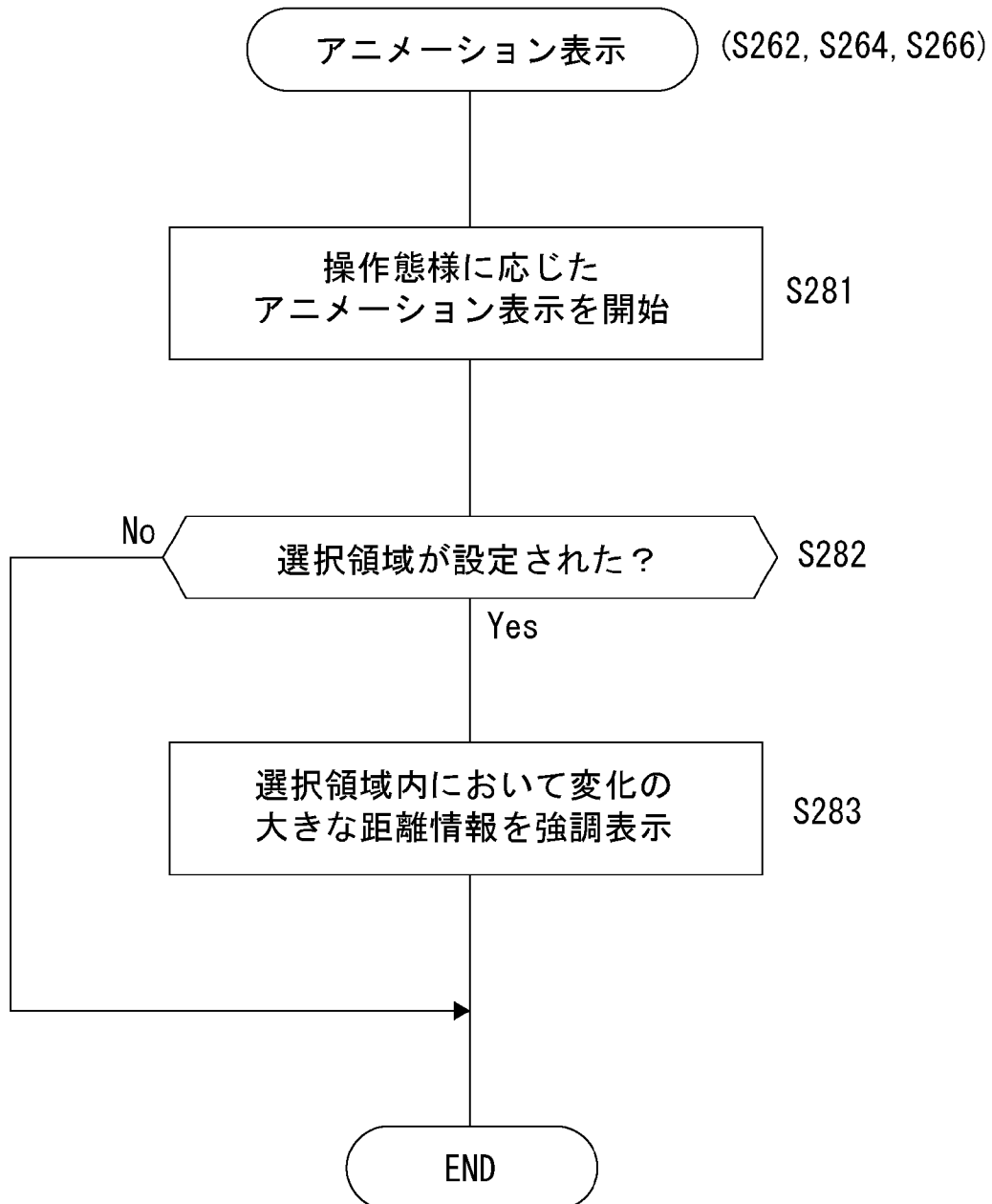
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/002168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 17/86(2020.01)i; **G01S 7/51**(2006.01)i; **G01S 17/89**(2020.01)i; **G06F 3/0484**(2022.01)i; **G09G 5/00**(2006.01)i; **G09G 5/02**(2006.01)i; **G09G 5/08**(2006.01)i; **G09G 5/14**(2006.01)i; **G09G 5/36**(2006.01)i; **G09G 5/377**(2006.01)i; **G09G 5/38**(2006.01)i

FI: G01S17/86; G01S17/89; G01S7/51; G09G5/38; G09G5/00 530M; G09G5/02 B; G09G5/00 510H; G09G5/14 A; G09G5/00 530T; G09G5/08 M; G09G5/36 100; G09G5/00 550C; G09G5/377 100; G06F3/0484

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)

G01S7/48 - G01S7/51; G01S17/00 - G01S17/95; G06F3/0484; G06T7/521; G09G5/00 - G09G5/42

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	JP 2013-207415 A (OSAKA CITY UNIV) 07 October 2013 (2013-10-07) paragraphs [0021]-[0056], fig. 1-10	1, 18-19
Y	paragraphs [0021]-[0056], fig. 1-10	2, 13-14, 17
A		3-12, 15-16
Y	CN 112686859 A (CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY) 20 April 2021 (2021-04-20) paragraph [0061], fig. 4	2
A		3-12, 15-16
Y	JP 2018-84571 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 31 May 2018 (2018-05-31) paragraphs [0094]-[0098], fig. 26	13
A		3-12, 15-16

☒ 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

“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

21 March 2024

Date of mailing of the international search report

02 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

International application No.

PCT/JP2024/002168

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2021/166690 A1 (SONY GROUP CORPORATION) 26 August 2021 (2021-08-26) paragraphs [0067]-[0071], fig. 11, 12	14 3-12, 15-16
Y A	JP 2019-114131 A (KDDI CORPORATION) 11 July 2019 (2019-07-11) paragraphs [0058]-[0060], fig. 10	17 3-12, 15-16
A	US 2021/0219869 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 22 July 2021 (2021-07-22) entire text, all drawings	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/002168

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-207415	A	07 October 2013	(Family: none)	
CN	112686859	A	20 April 2021	(Family: none)	
JP	2018-84571	A	31 May 2018	US 2018/0137607 A1 paragraphs [0145]-[0148], fig. 26	
				CN 108076266 A	
WO	2021/166690	A1	26 August 2021	US 2023/0063237 A1 paragraphs [0107]-[0113], fig. 11, 12	
				EP 4109407 A1	
JP	2019-114131	A	11 July 2019	(Family: none)	
US	2021/0219869	A1	22 July 2021	WO 2020/141657 A1 entire text, all drawings	
				WO 2020/141729 A1	
				KR 10-2021-0099507 A	
				KR 10-2021-0099508 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01S 17/86(2020.01)i; G01S 7/51(2006.01)i; G01S 17/89(2020.01)i; G06F 3/0484(2022.01)i;
G09G 5/00(2006.01)i; G09G 5/02(2006.01)i; G09G 5/08(2006.01)i; G09G 5/14(2006.01)i;
G09G 5/36(2006.01)i; G09G 5/377(2006.01)i; G09G 5/38(2006.01)i
FI: G01S17/86; G01S17/89; G01S7/51; G09G5/38; G09G5/00 530M; G09G5/02 B; G09G5/00 510H; G09G5/14 A;
G09G5/00 530T; G09G5/08 M; G09G5/36 100; G09G5/00 550C; G09G5/377 100; G06F3/0484

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））

G01S7/48 - G01S7/51; G01S17/00 - G01S17/95; G06F3/0484; G06T7/521; G09G5/00 - G09G5/42

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	JP 2013-207415 A（公立大学法人大阪市立大学）07.10.2013（2013 - 10 - 07） 段落 [0021]-[0056], 図 1-10	1, 18-19
Y	段落 [0021]-[0056], 図 1-10	2, 13-14, 17
A		3-12, 15-16
Y	CN 112686859 A（CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY）20.04.2021（2021 - 04 - 20） 段落 [0061], 図 4	2
A		3-12, 15-16
Y	JP 2018-84571 A（株式会社東芝）31.05.2018（2018 - 05 - 31） 段落 [0094]-[0098], 図 26	13
A		3-12, 15-16

☒ 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
“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
21.03.2024

国際調査報告の発送日
02.04.2024

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）

藤田 都志行 2M 3014

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2021/166690 A1 (ソニーグループ株式会社) 26.08.2021 (2021 - 08 - 26) 段落 [0067]-[0071], 図 11-12	14 3-12, 15-16
Y A	JP 2019-114131 A (KDDI株式会社) 11.07.2019 (2019 - 07 - 11) 段落 [0058]-[0060], 図 10	17 3-12, 15-16
A	US 2021/0219869 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 22.07.2021 (2021 - 07 - 22) 全文, 全図	1-19

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/JP2024/002168

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-207415	A	07.10.2013	(ファミリーなし)	
CN	112686859	A	20.04.2021	(ファミリーなし)	
JP	2018-84571	A	31.05.2018	US 2018/0137607	A1
				段落 [0145]-[0148], 図 26	
				CN 108076266	A
WO	2021/166690	A1	26.08.2021	US 2023/0063237	A1
				段落 [0107]-[0113], 図 11-12	
				EP 4109407	A1
JP	2019-114131	A	11.07.2019	(ファミリーなし)	
US	2021/0219869	A1	22.07.2021	WO 2020/141657	A1
				全文, 全図	
				WO 2020/141729	A1
				KR 10-2021-0099507	A
				KR 10-2021-0099508	A