

(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
2022年1月6日(06.01.2022)



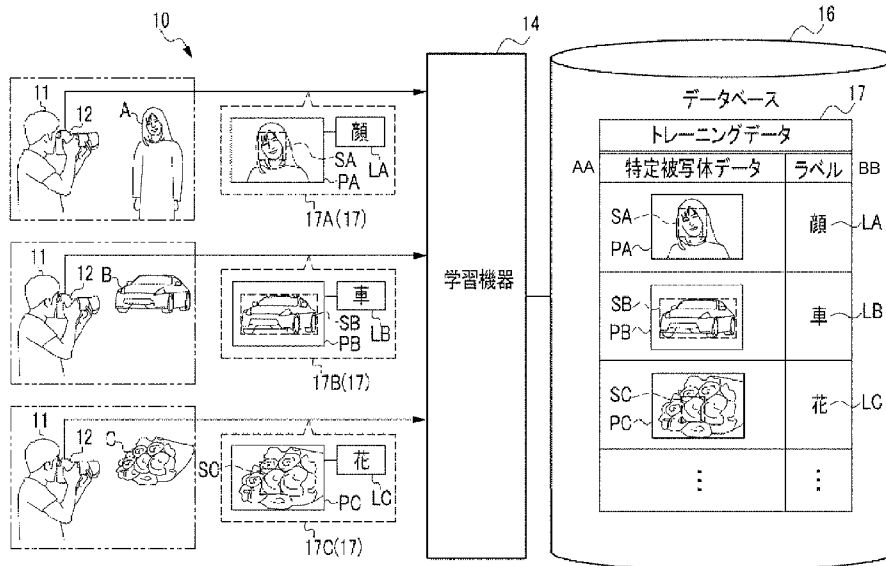
(10) 国際公開番号

WO 2022/004303 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)
G06N 20/00 (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/021754
- (22) 国際出願日: 2021年6月8日(08.06.2021)
- (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 2020-113522 2020年6月30日(30.06.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 内田 亮宏 (UCHIDA, Akihiro); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, LEARNING MACHINE, IMAGING DEVICE, INFORMATION PROCESSING DEVICE CONTROL METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、学習機器、撮像装置、情報処理装置の制御方法、及びプログラム



14 Learning equipment
16 Database
17 Training data
AA Specified subject data
BB Label
LA Face
LB Car
LC Flower

(57) Abstract: This information processing device comprises a processor and memory that is connected to or built into the processor. If an image sensor executes image capturing in conjunction with a focus operation in which a specified subject is a focus target area, the processor outputs, as data for use in machine learning, specified subject data pertaining to a specified subject image that shows the specified subject in a captured image obtained by image capturing.

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,
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, 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)）

(57) 要約：情報処理装置は、プロセッサと、プロセッサに接続又は内蔵されたメモリと、を備える。プロセッサは、特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う撮像がイメージセンサによって行われた場合に、撮像によって得られた撮像画像内の特定被写体を示す特定被写体画像に関する特定被写体データを、機械学習に用いるデータとして出力する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、学習機器、撮像装置、情報処理装置の制御方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示の技術は、情報処理装置、学習機器、撮像装置、情報処理装置の制御方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 国際公開第2008/133237号には、物体空間を撮影する撮像装置が開示されている。この撮像装置は、被写体特徴点学習手段と、被写体特徴点学習情報格納部と、撮影候補画像情報取得手段と、画像検索処理手段と、撮影条件調整手段とを備えることを特徴とする。被写体特徴点学習手段は、物体空間を撮影して得た画像情報から、所定の被写体の像を検出するとともに、被写体の像の特徴点を示す被写体特徴点学習情報を抽出する。被写体特徴点学習情報格納部は、被写体特徴点学習情報を格納する。撮影候補画像情報取得手段は、撮影の候補となる画像である撮影候補画像を取得する。画像検索処理手段は、取得した撮影候補画像から、撮影候補画像に含まれる少なくとも1つの被写体の像が有する特徴点を示す撮影候補画像特徴点情報の中に、被写体特徴点学習情報格納部に予め格納されていた被写体特徴点学習情報が示す特徴点と一致する特徴点を示すものが含まれているかを判定する。撮影条件調整手段は、判定の結果、撮影候補画像特徴点情報の中に、被写体特徴点学習情報が示す特徴点と一致する特徴点を示すものが含まれている場合に、撮影候補画像中の、撮影候補画像特徴点情報に対応する被写体に対して撮影条件の最適化を行わせるように、撮影条件の最適化を行う撮影条件最適化手段に指示を行う。

[0003] 特開2013-80428号公報には、第1装置が学習により適応させた第1学習データを取得する取得ステップと、第2装置が学習により適応させ

る第2学習データのデータ形式に基づいて、取得した第1学習データを、第2学習データのデータ形式に適合するデータ形式の学習データに変換するデータ変換ステップと、をコンピュータに実行させるプログラムが開示されている。

発明の概要

[0004] 本開示の技術に係る一つの実施形態は、イメージセンサによって撮像されることで得られる撮像画像から、機械学習に用いる特定被写体画像が手作業で選択される場合に比べ、機械学習に用いるデータを簡便に収集することができる情報処理装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の技術に係る第1の態様は、プロセッサと、プロセッサに接続又は内蔵されたメモリと、を備えた情報処理装置であって、プロセッサが、特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う撮像がイメージセンサによって行われた場合に、撮像によって得られた撮像画像内の特定被写体を示す特定被写体画像に関する特定被写体データを、機械学習に用いるデータとして出力する情報処理装置である。

[0006] 本開示の技術に係る第2の態様は、機械学習が、教師有り機械学習であり、プロセッサが、特定被写体画像に関する情報であるラベルを特定被写体データに付与し、特定被写体データを、教師有り機械学習に用いるトレーニングデータとして出力する第1の態様に係る情報処理装置である。

[0007] 本開示の技術に係る第3の態様は、プロセッサが、イメージセンサから出力された信号に基づいた表示用動画画像がモニタに表示されている状態で、フォーカス対象領域を他画像領域と区別可能な態様で表示し、特定被写体画像が、撮像画像内のフォーカス対象領域の位置に対応する画像である第1の態様又は第2の態様に係る情報処理装置である。

[0008] 本開示の技術に係る第4の態様は、プロセッサが、表示用動画画像において、フォーカス対象領域を取り囲む枠を表示することで、フォーカス対象領域を他画像領域と区別可能な態様で表示する第3の態様に係る情報処理装置で

ある。

- [0009] 本開示の技術に係る第5の態様は、枠の位置が、与えられた位置変更指示に従って変更可能である第4の態様に係る情報処理装置である。
- [0010] 本開示の技術に係る第6の態様は、枠のサイズが、与えられたサイズ変更指示に従って変更可能である第4の態様又は第5の態様に係る情報処理装置である。
- [0011] 本開示の技術に係る第7の態様は、プロセッサが、撮像画像とフォーカス対象領域の座標とを、機械学習に用いるデータとして出力する第1の態様から第6の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置である。
- [0012] 本開示の技術に係る第8の態様は、プロセッサが、イメージセンサから出力された信号に基づいた表示用動画像をモニタに表示し、表示用動画像において、フォーカス対象領域の指定を受け付け、フォーカス対象領域を含む所定領域のうち、フォーカス対象領域に対する類似度を示す類似評価値が第1既定範囲内にある領域に基づいて、特定被写体画像を抽出する第1の態様又は第2の態様に係る情報処理装置である。
- [0013] 本開示の技術に係る第9の態様は、プロセッサが、フォーカス対象領域を他画像領域と区別可能な態様で表示する第8の態様に係る情報処理装置である。
- [0014] 本開示の技術に係る第10の態様は、フォーカス対象領域及び特定被写体画像のうちの少なくとも一方が、所定領域が分割されることで得られた分割領域単位で定められている第8の態様又は第9の態様に係る情報処理装置である。
- [0015] 本開示の技術に係る第11の態様は、類似評価値が、フォーカス動作に使用されたフォーカス評価値に基づく値である第8の態様から第10の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置である。
- [0016] 本開示の技術に係る第12の態様は、類似評価値が、所定領域の色情報に基づく色評価値である第8の態様から第11の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置である。

- [0017] 本開示の技術に係る第１３の態様は、プロセッサが、表示用動画像において特定被写体を示す表示用特定被写体画像と、特定被写体画像との相違度が第２既定範囲を超えている場合、異常検出処理を行い、表示用特定被写体画像は、類似評価値に基づいて定められている第８の態様から第１２の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置である。
- [0018] 本開示の技術に係る第１４の態様は、特定被写体データが、特定被写体画像の座標を含み、プロセッサが、撮像画像と特定被写体画像の座標とを、機械学習に用いるデータとして出力する第１の態様から第１３の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置である。
- [0019] 本開示の技術に係る第１５の態様は、特定被写体データが、撮像画像から切り出された特定被写体画像であり、プロセッサが、切り出された特定被写体画像を、機械学習に用いるデータとして出力する第１の態様から第１４の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置である。
- [0020] 本開示の技術に係る第１６の態様は、プロセッサが、データをメモリに記憶し、メモリに記憶されているデータを用いて機械学習を行う第１の態様から第１５の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置である。
- [0021] 本開示の技術に係る第１７の態様は、第１の態様から第１５の態様の何れか一つの態様に係る情報処理装置から出力されたデータを受け付ける受付デバイスと、受付デバイスによって受け付けられたデータを用いて機械学習を行う演算装置と、を備える学習機器である。
- [0022] 本開示の技術に係る第１８の態様は、第１の態様から第１６の態様のうちの何れか一つの態様に係る情報処理装置と、イメージセンサと、を備える撮像装置である。
- [0023] 本開示の技術に係る第１９の態様は、イメージセンサが、複数の合焦位置で撮像し、プロセッサが、撮像が行われることによって得られる複数の撮像画像について、特定被写体に合焦している合焦画像から得られる特定被写体画像の座標を、特定被写体に合焦していない非合焦画像における特定被写体画像の座標として出力する第１８の態様に係る撮像装置である。

[0024] 本開示の技術に係る第20の態様は、特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う撮像がイメージセンサによって行われた場合に、撮像によって得られた撮像画像内の特定被写体を示す特定被写体画像に関する特定被写体データを、機械学習に用いるデータとして出力することを含む情報処理装置の制御方法である。

[0025] 本開示の技術に係る第21の態様は、コンピュータに、特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う撮像がイメージセンサによって行われた場合に、撮像によって得られた撮像画像内の特定被写体を示す特定被写体画像に関する特定被写体データを、機械学習に用いるデータとして出力することを含む処理を実行させるためのプログラムである。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]トレーニングデータ生成システムの一例を示す概略図である。

[図2]撮像装置の前面側の外観の一例を示す斜視図である。

[図3]撮像装置の背面側の外観の一例を示す背面図である。

[図4]撮像装置のブロック図である。

[図5]トレーニングデータ撮像モードが選択された場合に、ラベル選択画面がモニタに表示される態様の一例を示す撮像装置の背面図である。

[図6]モニタに表示されたライブビュー画像に、AF枠を重畳表示している態様の一例を示す撮像装置の背面図である。

[図7]被写体の顔の位置に合わせてAF枠の位置を変更する態様の一例を示す撮像装置の背面図である。

[図8]被写体の顔の位置に合わせてAF枠のサイズを変更する態様の一例を示す撮像装置の背面図である。

[図9]AF枠の位置座標の一例を示す説明図である。

[図10]第1実施形態に係る情報処理装置から出力されたトレーニングデータが、データベースに記憶される態様の一例を示す説明図である。

[図11]第1実施形態に係る情報処理装置によって行われるトレーニングデータ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図12]被写体の左眼の位置に合わせてA F枠の位置及びサイズを変更させる態様の一例を示す撮像装置の背面図である。

[図13]第2実施形態に係る情報処理装置が、分割領域毎の合焦位置間距離に応じて、本露光画像から特定被写体画像を抽出する態様の一例を示す説明図である。

[図14]第2実施形態に係る情報処理装置を有する撮像装置の光電変換素子に含まれる各画素の配置の一例を示す概略図である。

[図15]図14に示す光電変換素子に含まれる第1位相差画素及第2位相差画素に対する被写体光の入射特性の一例を示す概念図である。

[図16]第2実施形態に係る情報処理装置によって行われるトレーニングデータ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図17]第3実施形態に係る情報処理装置が、分割領域毎の色差に応じて、本露光画像から特定被写体画像を抽出する態様の一例を示す説明図である。

[図18]第3実施形態に係る情報処理装置によって行われるトレーニングデータ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図19]第4実施形態に係る情報処理装置によって行われるトレーニングデータ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図20]ライブビュー画像と本露光画像との間で、特定被写体画像のサイズの相違度がサイズ既定範囲を超える場合、第5実施形態に係る情報処理装置が警告情報を学習機器に出力する態様の一例を示す説明図である。

[図21]ライブビュー画像と本露光画像との間で、特定被写体画像の中心位置の相違度が位置既定範囲を超える場合、第5実施形態に係る情報処理装置が警告情報を学習機器に出力する態様の一例を示す説明図である。

[図22A]第5実施形態に係る情報処理装置によって行われるトレーニングデータ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図22B]図22Aに示すフローチャートの続きである。

[図23]第6実施形態に係る情報処理装置が、特定被写体画像の位置座標を決定する態様の一例を示す説明図である。

[図24]第6実施形態に係る情報処理装置から出力されたトレーニングデータが、データベースに記憶される態様の一例を示す説明図である。

[図25]第6実施形態に係る情報処理装置によって行われるトレーニングデータ生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図26]本露光画像から特定被写体画像を切り出して出力する場合のトレーニングデータの一例を示す説明図である。

[図27]トレーニングデータ生成プログラムが記憶されている記憶媒体から、トレーニングデータ生成プログラムが撮像装置内のコントローラにインストールされる態様の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、添付図面に従って本開示の技術に係る撮像装置と撮像装置の動作方法との実施形態の一例について説明する。

[0028] 先ず、以下の説明で使用される文言について説明する。

[0029] CPUとは、“Central Processing Unit”の略称を指す。RAMとは、“Random Access Memory”の略称を指す。NVMとは、“Non-Volatile Memory”の略称を指す。ICとは、“Integrated Circuit”の略称を指す。ASICとは、“Application Specific Integrated Circuit”の略称を指す。PLDとは、“Programmable Logic Device”の略称を指す。FPGAとは、“Field-Programmable Gate Array”の略称を指す。SoCとは、“System-on-a-chip”の略称を指す。SSDとは、“Solid State Drive”の略称を指す。USBとは、“Universal Serial Bus”の略称を指す。HDDとは、“Hard Disk Drive”の略称を指す。EEPROMとは、“Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory”の略称を指す。ELとは、“Electro-Luminescence”の略称を指す。I/Fとは、“Interface”の略称を指す。UIとは、“User Interface”の略称を指す。TOFとは、“Time of Flight”の略称を指す。fpsとは、“frame per second”の略称を指す。MFとは、“Manual Focus”の略称を指す。AFとは、“Auto Focus”の略称を指す。以下では、説明の便宜上、本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例とし

て、CPUを例示しているが、本開示の技術に係る「プロセッサ」は、CPU及びGPU等のように複数の処理装置の組み合わせであってもよい。本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例として、CPU及びGPUの組み合わせが適用される場合、GPUは、CPUの制御下で動作し、画像処理の実行を担う。

[0030] 本明細書の説明において、「垂直」とは、完全な垂直の他に、本開示の技術が属する技術分野で一般的に許容される誤差を含めた意味合いでの垂直を指す。

[0031] 以下の説明において、モニタに表示される「画像」以外で、「画像データ」ではなく「画像」と表現されている場合、「画像」には「画像を示すデータ（画像データ）」の意味も含まれる。本明細書において、「画像内の被写体」とは、画像内に像として含まれる被写体を意味する。

[0032] [第1実施形態]

一例として図1に示すように、トレーニングデータ生成システム10は、撮像装置12、学習機器14、及び学習機器14に接続されたデータベース16を備える。

[0033] 撮像装置12は、例えば、デジタルカメラである。撮像装置12は、インターネット等の通信網を介して、学習機器14に通信可能に接続されている。撮像装置12は、撮像系の動作モードとして、通常撮像モードと、トレーニングデータ撮像モードとを有する。通常撮像モードでは、撮像装置12は、メカニカルシャッタ48（図4参照）を作動させることで、イメージセンサ24の受光面24A（図4参照）に結像された画像（以下、「本露光画像」と称する）をメモリに記憶する。トレーニングデータ撮像モードでは、撮像装置12は、本露光画像内の特定被写体を示す画像（以下、「特定被写体画像」と称する）に関するデータを、機械学習に用いるデータとして、学習機器14に出力する。以下、特定被写体画像に関するデータを「特定被写体データ」とも称する。なお、機械学習は、例えば、ディープラーニング、及び畳み込みニューラルネットワーク等を含む。

- [0034] 学習機器 14 は、例えば、コンピュータである。データベース 16 は、HDD 又は EEPROM 等のストレージを備え、学習機器 14 によって受け付けられたデータを記憶する。
- [0035] 機械学習に用いるデータとは、例えば、機械学習において、モデルを構築するために用いられるトレーニングデータである。本実施形態において、トレーニングデータは、特定被写体データと、特定被写体画像に関する情報であるラベルとを含むラベル付き画像データである。学習機器 14 は、トレーニングデータを用いて教師有り機械学習を行うことにより、画像に写る被写体のクラスを分類するクラス分類モデルを構築する。
- [0036] 図 1 に示す例では、撮像装置 12 のユーザ 11（以下、単に「ユーザ 11」と称する）は、撮像装置 12 をトレーニングデータ撮像モードに設定して、特定被写体 A、B、及び C を順次撮像する。ユーザ 11 は、特定被写体 A を撮像する前に、撮像装置 12 において、受付部 60（図 4 参照）を介して、「顔」を示すラベル L A を選択しておく。撮像装置 12 は、特定被写体 A を撮像することで得られた本露光画像 P A 内の特定被写体画像 S A に関する特定被写体データと、ラベル L A とを対応付けて、トレーニングデータ 17 A として、学習機器 14 に出力する。学習機器 14 は、トレーニングデータ 17 A を受け付け、特定被写体画像 S A に関する特定被写体データとラベル L A とを対応付けてデータベース 16 に記憶する。
- [0037] 同様に、ユーザ 11 は、特定被写体 B を撮像する前に、撮像装置 12 において、受付部 60（図 4 参照）を介して、「車」を示すラベル L B を選択しておく。撮像装置 12 は、特定被写体 B を撮像することで得られた本露光画像 P B 内の特定被写体画像 S B に関する特定被写体データと、ラベル L B とを対応付けて、トレーニングデータ 17 B として、学習機器 14 に出力する。学習機器 14 は、トレーニングデータ 17 B を受け付け、特定被写体画像 S B に関する特定被写体データとラベル L B とを対応付けてデータベース 16 に記憶する。
- [0038] また、ユーザ 11 は、特定被写体 C を撮像する前に、撮像装置 12 におい

て、受付部60（図4参照）を介して、「花」を示すラベルLCを選択しておく。撮像装置12は、特定被写体Cを撮像することで得られた本露光画像PC内の特定被写体画像SCに関する特定被写体データと、ラベルLCとを対応付けて、トレーニングデータ17Cとして、学習機器14に出力する。学習機器14は、トレーニングデータ17Cを受け付け、特定被写体画像SCに関する特定被写体データとラベルLCとを対応付けてデータベース16に記憶する。

[0039] ここで、本露光画像PA、PB、及びPCは、本開示の技術に係る「撮像画像」の一例である。特定被写体A、B、及びCは、本開示の技術に係る「特定被写体」の一例である。特定被写体画像SA、SB、及びSCは、本開示の技術に係る「特定被写体画像」の一例である。特定被写体データは、本開示の技術に係る「特定被写体データ」の一例である。なお、以下の説明において、本露光画像PA、PB、及びPCを区別して説明する必要がない場合には、包括的に「本露光画像P」と称する。また、以下の説明において、特定被写体A、B、及びCを区別して説明する必要がない場合には、符号を付けずに「特定被写体」と称する。また、以下の説明において、特定被写体画像SA、SB、及びSCを区別して説明する必要がない場合には、包括的に「特定被写体画像S」と称する。

[0040] ラベルLA、LB、及びLCは、本開示の技術に係る「ラベル」の一例である。トレーニングデータ17A、17B、及び17Cは、本開示の技術に係る「データ」及び「トレーニングデータ」の一例である。なお、以下の説明において、ラベルLA、LB、及びLCを区別して説明する必要がない場合には、包括的に「ラベルL」と称する。また、以下の説明において、トレーニングデータ17A、17B、及び17Cを区別して説明する必要がない場合には、包括的に「トレーニングデータ17」と称する。

[0041] 一例として図2に示すように、撮像装置12は、レンズ交換式で、かつ、レフレックスミラーが省略されたデジタルカメラである。撮像装置12は、撮像装置本体20と、撮像装置本体20に交換可能に装着される交換レンズ

２２と、を備えている。なお、ここでは、撮像装置１２の一例として、レンズ交換式で、かつ、レフレックスミラーが省略されたデジタルカメラが挙げられているが、本開示の技術はこれに限定されず、レンズ固定式のデジタルカメラであってもよいし、レフレックスミラーが省略されていないデジタルカメラであってもよいし、スマートデバイス、ウェアラブル端末、細胞観察装置、眼科観察装置、又は外科顕微鏡等の各種の電子機器に内蔵されるデジタルカメラであってもよい。

[0042] 撮像装置本体２０には、イメージセンサ２４が設けられている。イメージセンサ２４は、光電変換素子８０（図１４参照）を備えている。イメージセンサ２４は、受光面２４Ａ（図１４参照）を有する。イメージセンサ２４は、受光面２４Ａの中心と光軸ＯＡとが一致するように撮像装置本体２０内に配置されている。

[0043] イメージセンサ２４は、ＣＭＯＳイメージセンサである。交換レンズ２２が撮像装置本体２０に装着された場合に、被写体を示す被写体光は、交換レンズ２２を透過してイメージセンサ２４に結像され、被写体の画像を示す画像データがイメージセンサ２４によって生成される。ここで、イメージセンサ２４は、本開示の技術に係る「イメージセンサ」の一例である。

[0044] なお、本実施形態では、イメージセンサ２４としてＣＭＯＳイメージセンサを例示しているが、本開示の技術はこれに限定されず、例えば、イメージセンサ２４がＣＣＤイメージセンサ等の他種類のイメージセンサであっても本開示の技術は成立する。

[0045] 撮像装置本体２０の上面には、リリースボタン２６及びダイヤル２８が設けられている。ダイヤル２８は、撮像装置１２の動作モードを設定する際に操作される。撮像装置１２の動作モードとしては、通常撮像モードとトレーニングデータ撮像モードとを含む撮像系の動作モードと、再生モードを含む再生系の動作モードがある。

[0046] リリースボタン２６は、撮像準備指示部及び撮像指示部として機能し、撮像準備指示状態と撮像指示状態との２段階の押圧操作が検出可能である。撮

像準備指示状態とは、例えば待機位置から中間位置（半押し位置）まで押下される状態を指し、撮像指示状態とは、中間位置を超えた最終押下位置（全押し位置）まで押下される状態を指す。なお、以下では、「待機位置から半押し位置まで押下される状態」を「半押し状態」といい、「待機位置から全押し位置まで押下される状態」を「全押し状態」という。また、以下では、リリースボタン26が最終押下位置（全押し位置）まで押下される操作を「本露光操作」ともいう。なお、「本露光操作」は、例えば後述のタッチパネル・モニタ3がタッチされる等、別の方法で行われても良い。

[0047] 一例として図3に示すように、撮像装置本体20の背面には、タッチパネル・モニタ30及び指示キー32が設けられている。

[0048] タッチパネル・モニタ30は、モニタ34及びタッチパネル36（図4も参照）を備えている。モニタ34の一例としては、有機ELディスプレイが挙げられる。モニタ34は、有機ELディスプレイではなく、無機ELディスプレイ、液晶ディスプレイなどの他種類のディスプレイであってもよい。なお、モニタ34は、本開示の技術に係る「モニタ」の一例である。

[0049] モニタ34は、画像及び／又は文字情報等を表示する。モニタ34は、撮像装置12が撮像系の動作モードの場合に、ライブビュー画像用の撮像、すなわち、連続的な撮像が行われることにより得られたライブビュー画像の表示に用いられる。ライブビュー画像用の撮像（以下、「ライブビュー画像用撮像」とも称する）は、例えば、60fpsのフレームレートに従って行われる。なお、ライブビュー画像用撮像のフレームレートは、60fpsに限らず、60fpsよりも高くても低くてもよい。

[0050] ここで、ライブビュー画像とは、イメージセンサ24によって撮像されることにより得られた画像データに基づく表示用の動画像を指す。ここで、ライブビュー画像は、本開示の技術に係る「表示用動画像」の一例である。ライブビュー画像は、一般的には、スルー画像とも称される。また、モニタ34は、本露光画像Pの表示にも用いられる。更に、モニタ34は、撮像装置12が再生モードの場合の再生画像の表示及びメニュー画面等の表示にも用

いられる。

[0051] タッチパネル36は、透過型のタッチパネルであり、モニタ34の表示領域の表面に重ねられている。タッチパネル36は、指又はスタイラスペン等の指示体による接触を検知することで、ユーザ11からの指示を受け付ける。

[0052] なお、本実施形態では、タッチパネル・モニタ30の一例として、タッチパネル36がモニタ34の表示領域の表面に重ねられているアウトセル型のタッチパネル・ディスプレイを挙げているが、これはあくまでも一例に過ぎない。例えば、タッチパネル・モニタ30として、オンセル型又はインセル型のタッチパネル・ディスプレイを適用することも可能である。

[0053] 指示キー32は、各種の指示を受け付ける。ここで、「各種の指示」とは、例えば、各種メニューを選択可能なメニュー画面の表示の指示、1つ又は複数のメニューの選択の指示、選択内容の確定の指示、選択内容の消去の指示、ズームイン、ズームアウト、及びコマ送り等の各種の指示等を指す。また、これらの指示はタッチパネル36によってされてもよい。

[0054] 一例として図4に示すように、撮像装置12は、マウント37及び38を備えている。マウント37は、撮像装置本体20に設けられている。マウント38は、交換レンズ22において、マウント37の位置に対向する位置に設けられている。交換レンズ22は、マウント37にマウント38が結合されることにより撮像装置本体20に交換可能に装着される。

[0055] 一例として図4に示すように、撮像レンズ40は、対物レンズ40A、フォーカスレンズ40B、及び絞り40Cを備えている。対物レンズ40A、フォーカスレンズ40B、及び絞り40Cは、被写体側（物体側）から撮像装置本体20側（像側）にかけて、光軸OAに沿って、対物レンズ40A、フォーカスレンズ40B、及び絞り40Cの順に配置されている。

[0056] また、交換レンズ22は、スライド機構42、モータ44及び46を備えている。スライド機構42には、光軸OAに沿ってスライド可能にフォーカスレンズ40Bが取り付けられている。また、スライド機構42にはモータ

４４が接続されており、スライド機構４２は、モータ４４の動力を受けて作動することでフォーカスレンズ４０Ｂを光軸ＯＡに沿って移動させる。

[0057] 絞り４０Ｃは、開口の大きさが可変な絞りである。絞り４０Ｃにはモータ４６が接続されており、絞り４０Ｃは、モータ４６の動力を受けて作動することで露出を調節する。なお、交換レンズ２２の構成物及び／又は動作方法は、必要に応じて変更可能である。

[0058] モータ４４及び４６は、マウント３８を介して撮像装置本体２０に接続されており、撮像装置本体２０からの命令に従って駆動が制御される。なお、本実施形態では、モータ４４及び４６の一例として、ステッピングモータが採用されている。従って、モータ４４及び４６は、撮像装置本体２０からの命令によりパルス信号に同期して動作する。また、図４に示す例では、モータ４４及び４６が交換レンズ２２に設けられている例が示されているが、これに限らず、モータ４４及び４６のうちの一方が撮像装置本体２０に設けられていてもよいし、モータ４４及び４６の双方が撮像装置本体２０に設けられていてもよい。

[0059] 撮像装置１２は、通常撮像モードの場合に、撮像装置本体２０に対して与えられた指示に従って、ＭＦモード及びＡＦモードのうちの一方に選択的に設定される。ＭＦモードは、手動でピントを合わせる動作モードである。ＭＦモードでは、例えば、ユーザ１１によって交換レンズ２２のフォーカスリング（図示省略）が操作されることで、フォーカスリングの操作量に応じた移動量でフォーカスレンズ４０Ｂが光軸ＯＡに沿って移動し、これによってピントが調節される。

[0060] ＡＦモードでは、リリースボタン２６が半押し状態にされることにより、撮像装置本体２０が被写体距離に応じた合焦位置の演算を行い、演算して得た合焦位置に向けてフォーカスレンズ４０Ｂを移動させることで、ピントを調節する。その後、引き続きリリースボタン２６が全押し状態にされることにより、撮像装置本体２０は本露光動作（後述）を行う。ここで、合焦位置とは、ピントが合っている状態でのフォーカスレンズ４０Ｂの光軸ＯＡ上で

の位置を指す。

[0061] なお、トレーニングデータ撮像モードの場合、撮像装置 12 は A F モードに設定される。以下では、説明の便宜上、フォーカスレンズ 40 B を合焦位置に合わせる制御を「A F 制御」とも称する。また、以下では、説明の便宜上、合焦位置の演算を「A F 演算」とも称する。

[0062] 撮像装置本体 20 は、メカニカルシャッタ 48 を備えている。メカニカルシャッタ 48 は、フォーカルプレーンシャッタであり、絞り 40 C と受光面 24 A との間に配置されている。メカニカルシャッタ 48 は、モータ等の駆動源（図示省略）からの動力を受けることで作動する。メカニカルシャッタ 48 は、撮像レンズ 40 を透過してイメージセンサ 24 の受光面 24 A に結像される被写体光を遮る遮光機構（図示省略）を有する。メカニカルシャッタ 48 が遮光機構を開閉するタイミングに応じて、撮像装置 12 は、本露光動作を行う。本露光動作とは、受光面 24 A に結像された画像（本露光画像 P）の画像データを取り込んでメモリに記憶する動作を指す。なお、本露光動作は、本開示の技術にかかる「撮像」の一例である。

[0063] 撮像装置本体 20 は、コントローラ 50 及び U I 系デバイス 52 を備えている。コントローラ 50 は、撮像装置 12 の全体を制御する。U I 系デバイス 52 は、ユーザ 11 に対して情報を提示したり、ユーザ 11 からの指示を受け付けたりするデバイスである。コントローラ 50 には、バスライン 58 を介して U I 系デバイス 52 が接続されており、コントローラ 50 は、U I 系デバイス 52 からの各種情報の取得、及び U I 系デバイス 52 の制御を行う。なお、コントローラ 50 は、本開示の技術に係る「情報処理装置」の一例である。

[0064] コントローラ 50 は、C P U 50 A、N V M 50 B、R A M 50 C、制御 I / F 50 D、及び入力 I / F 50 E を備えている。C P U 50 A、N V M 50 B、R A M 50 C、制御 I / F 50 D、及び入力 I / F 50 E は、バスライン 58 を介して相互に接続されている。

[0065] C P U 50 A は、本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例である。C P

U50Aは、撮像装置12の全体を制御する。NVM50Bは、本開示の技術に係る「メモリ」の一例である。NVM50Bの一例としては、EEPROMが挙げられる。ただし、EEPROMはあくまでも一例に過ぎず、例えば、EEPROMに代えて強誘電体メモリであってもよく、撮像装置12に搭載可能な不揮発性メモリであれば如何なるメモリであってもよい。RAM50Cは、各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられる揮発性のメモリである。

[0066] NVM50Bには、各種プログラム51が記憶されている。CPU50Aは、NVM50Bから必要なプログラム51を読み出し、読み出したプログラム51をRAM50C上で実行することで、撮像装置12を統括的に制御する。

[0067] 制御I/F50Dは、FPGAを有するデバイスであり、イメージセンサ24に接続されている。CPU50Aは、制御I/F50Dを介してイメージセンサ24を制御する。また、制御I/F50Dは、マウント37及び38を介してモータ44及び46に接続されており、CPU50Aは、制御I/F50Dを介してモータ44及び46を制御する。

[0068] 入力I/F50Eは、イメージセンサ24に接続されている。入力I/F50Eは、イメージセンサ24から出力される画像データを受け付ける。コントローラ50は、画像データに対して、例えば、ホワイトバランス調整、シャープネス調整、ガンマ補正、色空間変換処理、及び色差補正などの公知の信号処理を施すことによって、本露光画像Pを示す本露光画像データを生成する。

[0069] バスライン58には、外部I/F54が接続されている。外部I/F54は、FPGAを有するデバイスである。外部I/F54には、USBメモリ又はメモリカード等の外部装置（図示省略）が接続される。外部I/F54は、CPU50Aと外部装置との間の各種情報の授受を司る。CPU50Aは、外部I/F54を介して、本露光画像データを外部装置に記憶させる。

[0070] また、バスライン58には、通信I/F56が接続されている。通信I/F

F 5 6 は、インターネット等の通信網を介して、学習機器 1 4 に通信可能に接続されている。トレーニングデータ撮像モードにおいて、CPU 5 0 A は、通信 I / F 5 6 を介して、トレーニングデータ 1 7 を学習機器 1 4 に出力する。

[0071] UI 系デバイス 5 2 は、タッチパネル・モニタ 3 0 及び受付部 6 0 を備えている。モニタ 3 4 及びタッチパネル 3 6 は、バスライン 5 8 に接続されている。従って、CPU 5 0 A は、モニタ 3 4 に対して各種情報を表示させ、タッチパネル 3 6 によって受け付けられた各種指示に従って動作する。

[0072] 受付部 6 0 は、タッチパネル 3 6 及びハードキー部 6 2 を備えている。ハードキー部 6 2 は、複数のハードキーであり、リリースボタン 2 6、ダイヤル 2 8、及び指示キー 3 2 を含む。ハードキー部 6 2 は、バスライン 5 8 に接続されており、CPU 5 0 A は、ハードキー部 6 2 によって受け付けられた各種指示に従って動作する。

[0073] なお、図 4 に示す例では、図示の都合上、バスライン 5 8 として 1 本のバスが図示されているが、複数本のバスであってもよい。バスライン 5 8 は、シリアルバスであってもよいし、データバス、アドレスバス、及びコントロールバス等を含むパラレルバスであってもよい。

[0074] NVM 5 0 B に記憶されている各種プログラム 5 1 には、トレーニングデータ生成プログラム 5 1 A が含まれる。撮像装置 1 2 がトレーニングデータ撮像モードに設定された場合、CPU 5 0 A は、NVM 5 0 B からトレーニングデータ生成プログラム 5 1 A を読み出し、読み出したトレーニングデータ生成プログラム 5 1 A を RAM 5 0 C 上で実行することで、トレーニングデータ生成部 5 3 として動作する。トレーニングデータ生成部 5 3 は、トレーニングデータ生成処理を実行する。トレーニングデータ生成部 5 3 によって行われるトレーニングデータ生成処理について、以下に具体的に説明する。

[0075] 一例として図 5 に示すように、トレーニングデータ撮像モードにおいて、トレーニングデータ生成部 5 3 は、タッチパネル・モニタ 3 0 上にラベル選

択画面 64 を表示する。ラベル選択画面 64 には、「被写体に付与するラベルを選択してください」というメッセージ 64 A と、複数のラベル候補が羅列された表 64 B が表示されている。

[0076] 表 64 B の第 1 列目には、比較的大きな属性を示すラベル候補（以下、「大ラベル候補」とも称する）が表示されている。大ラベル候補は、例えば、「人物」「乗り物」及び「建築物」である。表 64 B のその他の列には、第 1 列目の大ラベル候補を細分化した属性を示すラベル候補（以下、「小ラベル候補」とも称する）が表示される。例えば、大ラベル候補が「人物」の場合、小ラベル候補としては、「顔」「男性」「女性」及び「子供」が挙げられる。ユーザ 11 は、指示体でタッチパネル 36 に接触することで、表 64 B から任意のラベル候補を選択する。

[0077] 図 1 に示す特定被写体 A を撮像する場合には、一例として図 5 に示すように、ユーザ 11 は、タッチパネル・モニタ 30 を介して、表 64 B に列記されたラベル候補の中から「顔」のラベルを選択する。なお、図 5 に列記したラベル候補は一例であり、ラベル候補はこれに限定されない。また、ラベル候補の表示方法はこれに限定されない。図 5 に示す例では 1 つの小ラベル候補が選択されているが、大ラベル候補が選択されてもよいし、又は複数の小ラベル候補が選択されてもよい。

[0078] トレーニングデータ生成部 53 は、選択されたラベル L を受け付ける。トレーニングデータ生成部 53 は、受け付けたラベル L を RAM 50 C に記憶する。

[0079] 一例として図 6 に示すように、ラベル L を受け付けた後、トレーニングデータ生成部 53 は、イメージセンサ 24 から出力された撮像信号に基づいたライブビュー画像 66 をモニタ 34 に表示させる。また、トレーニングデータ撮像モードにおいて、トレーニングデータ生成部 53 は、ライブビュー画像 66 が表示されているモニタ 34 の中央に、AF 枠 68 を重畳表示する。AF 枠 68 とは、AF モードにおいて、フォーカスを合わせる対象となる領域（以下、「フォーカス対象領域」と称する）を、ライブビュー画像 66 上

で、他の画像領域と区別可能に表示するための枠である。なお、AF枠68は、本開示の技術に係る「枠」の一例である。また、フォーカス対象領域は、本開示の技術に係る「フォーカス対象領域」の一例である。また、撮像信号は、本開示の技術に係る「信号」の一例である。

[0080] AF枠68は、矩形の枠線68Aと、枠線68Aの四方に配置された4つの三角矢印68B-U、68B-D、68B-R、及び68B-Lとを含む。以下、三角矢印68B-U、68B-D、68B-R、及び68B-Lを区別して説明する必要がある場合には、包括的に「三角矢印68B」と称する。

[0081] ユーザ11は、指示体で、タッチパネル36上の三角矢印68Bに接触することにより、トレーニングデータ生成部53に対して、AF枠68の位置を各三角矢印68Bが示す方向に移動させる位置変更指示を与えることができる。トレーニングデータ生成部53は、与えられた位置変更指示に従って、モニタ34上でAF枠68の位置を変更する。ここで、位置変更指示は、本開示の技術に係る「位置変更指示」の一例である。なお、タッチパネル36に表示された三角矢印68Bは、ユーザ11からの位置変更指示を受け付けるための手段の一例に過ぎず、受付部60を介してユーザ11からの位置変更指示を受け付けることができれば、その手段は限定されない。

[0082] 例えば、図6において、ユーザ11は、指示体でタッチパネル36上の三角矢印68B-U及び68B-Lに接触することにより、トレーニングデータ生成部53に対して、枠線68Aが特定被写体Aの顔を示す領域を取り囲むようにAF枠68を移動させる位置変更指示を与える。これにより、AF枠68は、例えば、図7に示す位置に移動する。

[0083] また、ユーザ11は、タッチパネル・モニタ30に表示された枠線68A上で、ピンチイン又はピンチアウト動作を行うことにより、トレーニングデータ生成部53に対して、枠線68Aのサイズを変更させるサイズ変更指示を与えることができる。一例として図8に示すように、図7に示す例に比べて撮像レンズ40のズーム倍率を低くした場合には、ユーザ11は、トレー

ニングデータ生成部53に対して、枠線68Aが特定被写体Aの顔を示す領域を取り囲むように、枠線68Aのサイズを小さく変更させるサイズ変更指示を与える。トレーニングデータ生成部53は、与えられたサイズ変更指示に従って、モニタ34上で枠線68Aのサイズを変更する。なお、サイズ変更指示は、本開示の技術に係る「サイズ変更指示」の一例である。なお、ピンチイン及びピンチアウト動作は、ユーザ11からのサイズ変更指示を受け付けるための手段の一例に過ぎず、受付部60を介してユーザ11からの位置変更指示を受け付けることができれば、その手段は限定されない。

[0084] ユーザ11は、AF枠68の位置及びサイズを変更した後、リリースボタン26を半押し位置まで押下するAF動作を行う。ここで、AF動作は、本開示の技術に係る「フォーカス動作」の一例である。AF動作が行われた場合、トレーニングデータ生成部53は、ライブビュー画像66において、枠線68Aで取り囲まれた領域を、フォーカス対象領域Fに指定する。

[0085] トレーニングデータ生成部53は、フォーカス対象領域Fの位置を示す位置座標を取得する。一例として図9に示すように、フォーカス対象領域Fの位置座標は、ライブビュー画像66の左下角を原点O(0, 0)として、枠線68Aの右下角 Q_{1A} の座標(X_{1A} , Y_{1A})と、枠線68Aの左上角 Q_{2A} の座標(X_{2A} , Y_{2A})とで表される。トレーニングデータ生成部53は、取得したフォーカス対象領域Fの位置座標をRAM50Cに記憶する。なお、位置座標は、本開示の技術に係る「座標」の一例である。

[0086] ユーザ11が、AF動作を行った後、リリースボタン26を全押し位置まで押下した場合に、撮像装置12によって本露光動作が行われ、トレーニングデータ生成部53は、本露光画像PAから、特定被写体画像SAとして、フォーカス対象領域Fを示す画像を抽出する。一例として図10に示すように、トレーニングデータ生成部53は、特定被写体画像SAに関する特定被写体データとラベルLAとを対応付けて、トレーニングデータ17Aとして、学習機器14に出力する。特定被写体画像SAに関する特定被写体データは、本露光画像PAと、本露光画像PA内の特定被写体画像SAの位置を示

す位置座標、すなわちフォーカス対象領域Fの位置座標とを含む。

[0087] 同様に、トレーニングデータ撮像モードにおいて、ユーザ11が、特定被写体Bを取り囲むようにAF枠68を移動させた後、撮像装置12に対して、AF動作及び本露光動作を行わせた場合、トレーニングデータ生成部53は、本露光画像PBから、特定被写体画像SBとして、フォーカス対象領域Fを示す画像を抽出する。トレーニングデータ生成部53は、特定被写体画像SBに関する特定被写体データとラベルLBとを対応付けて、トレーニングデータ17Bとして、学習機器14に出力する。特定被写体画像SBに関する特定被写体データは、本露光画像PBと、本露光画像PB内の特定被写体画像SBの位置を示す位置座標とを含む。

[0088] 同様に、トレーニングデータ撮像モードにおいて、ユーザ11が、特定被写体Cを取り囲むようにAF枠68を移動させた後、撮像装置12に対して、AF動作及び本露光動作を行わせた場合、トレーニングデータ生成部53は、本露光画像PCから、特定被写体画像SCとして、フォーカス対象領域Fを示す画像を抽出する。トレーニングデータ生成部53は、特定被写体画像SCに関する特定被写体データとラベルLCとを対応付けて、トレーニングデータ17Cとして、学習機器14に出力する。特定被写体画像SCに関する特定被写体データは、本露光画像PCと、本露光画像PC内の特定被写体画像SCの位置を示す位置座標とを含む。

[0089] 学習機器14は、コンピュータ15と、入出力I/F14Dとを備えている。入出力I/F14Dは、撮像装置12の通信I/F56と通信可能に接続されている。入出力I/F14Dは、撮像装置12からトレーニングデータ17を受け付ける。コンピュータ15は、入出力I/F14Dによって受け付けられたトレーニングデータ17をデータベース16に記憶する。また、コンピュータ15は、データベース16からトレーニングデータ17を読み出し、読み出したトレーニングデータ17を用いて機械学習を行う。

[0090] コンピュータ15は、CPU14A、NVM14B、及びRAM14Cを備えている。CPU14Aは、学習機器14の全体を制御する。NVM14

Bの一例としては、EEPROMが挙げられる。ただし、EEPROMはあくまでも一例に過ぎず、例えば、EEPROMに代えて強誘電体メモリであってもよく、学習機器14に搭載可能な不揮発性メモリであれば如何なるメモリであってもよい。RAM14Cは、各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられる揮発性のメモリである。

[0091] NVM14Bには、学習実行プログラム72が記憶されている。CPU14Aは、NVM14Bから学習実行プログラム72を読み出し、読み出した学習実行プログラム72をRAM14C上で実行することで、学習実行部76として動作する。学習実行部76は、学習実行プログラム72に従って、トレーニングデータ17を使ってニューラルネットワーク74を学習させることで、教師有り学習モデルを構築する。

[0092] 次に、本第1実施形態に係る撮像装置12の作用について図11を参照しながら説明する。図11には、トレーニングデータ生成部53によって実行されるトレーニングデータ生成処理の流れの一例が示されている。トレーニングデータ生成処理は、CPU50Aが、トレーニングデータ生成プログラム51Aを実行することで実現される。トレーニングデータ生成処理は、撮像装置12がトレーニングデータ撮像モードに設定された場合に開始される。

[0093] 図11に示すトレーニングデータ生成処理では、先ず、ステップST101で、トレーニングデータ生成部53は、例えば、図5に示すようなラベル選択画面64をタッチパネル・モニタ30に表示させる。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップST102に移行する。

[0094] ステップST102で、トレーニングデータ生成部53は、タッチパネル・モニタ30上でラベルLが選択されたか否かを判定する。ステップST102において、ラベルLが選択された場合、判定が肯定されて、トレーニングデータ生成処理はステップST103に移行する。ステップST102において、ラベルLが選択されていない場合、判定が否定されて、トレーニングデータ生成処理はステップST101に移行する。

- [0095] ステップS T 1 0 3で、トレーニングデータ生成部5 3は、タッチパネル・モニタ3 0にライブビュー画像6 6を表示させる。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 1 0 4に移行する。
- [0096] ステップS T 1 0 4で、トレーニングデータ生成部5 3は、タッチパネル・モニタ3 0に表示しているライブビュー画像6 6に、A F枠6 8を重畳表示する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 1 0 5に移行する。
- [0097] ステップS T 1 0 5で、トレーニングデータ生成部5 3は、ユーザ1 1からの位置変更指示及びサイズ変更指示に従って、A F枠6 8の位置及びサイズを変更する。ユーザ1 1は、ライブビュー画像6 6において、特定被写体を示す領域がA F枠6 8の枠線6 8 Aで取り囲まれるように、受付部6 0を介して、位置変更指示及びサイズ変更指示を与える。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 1 0 6に移行する。
- [0098] ステップS T 1 0 6で、トレーニングデータ生成部5 3は、A F動作が行われたか否かを判定する。ステップS T 1 0 6において、A F動作が行われた場合、判定が肯定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 1 0 7に移行する。ステップS T 1 0 6において、A F動作が行われていない場合、判定が否定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 1 0 5に移行する。
- [0099] ステップS T 1 0 7で、トレーニングデータ生成部5 3は、A F枠6 8で示されるフォーカス対象領域Fの位置座標を取得する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 1 0 8に移行する。
- [0100] ステップS T 1 0 8で、トレーニングデータ生成部5 3は、本露光が行われたか否かを判定する。ステップS T 1 0 8において、本露光が行われた場合、判定が肯定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 1 0 9に移行する。ステップS T 1 0 8において、本露光が行われていない場合、判定が否定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 1 0 6に移行する。

- [0101] ステップS T 1 0 9で、トレーニングデータ生成部5 3は、本露光画像Pを取得する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 1 1 0に移行する。
- [0102] ステップS T 1 1 0で、トレーニングデータ生成部5 3は、本露光画像Pから、特定被写体画像Sとして、フォーカス対象領域Fを示す画像を抽出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 1 1 1に移行する。
- [0103] ステップS T 1 1 1で、トレーニングデータ生成部5 3は、特定被写体データとラベルLとを対応付けて学習機器1 4に出力する。特定被写体データは、本露光画像Pと、特定被写体画像Sの位置座標、すなわちフォーカス対象領域Fの位置座標とを含む。学習機器1 4は、受け付けた特定被写体データとラベルLとを、トレーニングデータ1 7としてデータベース1 6に記憶する。これにより、トレーニングデータ生成処理が終了する。
- [0104] 以上説明したように、本第1実施形態において、トレーニングデータ生成部5 3は、特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う本露光動作がイメージセンサ2 4によって行われた場合に、本露光動作によって得られた本露光画像P内の特定被写体画像Sに関する特定被写体データを、機械学習に用いるトレーニングデータ1 7として出力する。従って、本構成によれば、イメージセンサ2 4によって撮像されることで得られた本露光画像Pから、特定被写体画像Sが手作業で抽出される場合に比べ、機械学習に用いるトレーニングデータ1 7を簡便に収集することができる。
- [0105] また、本第1実施形態において、機械学習は、教師有り機械学習である。トレーニングデータ生成部5 3は、特定被写体画像Sに関する情報であるラベルLを特定被写体データに付与し、特定被写体データを、教師有り機械学習に用いるトレーニングデータ1 7として出力する。従って、本構成によれば、教師有り機械学習に必要なトレーニングデータ1 7を収集することができる。
- [0106] また、本第1実施形態において、トレーニングデータ生成部5 3は、イメ

ージセンサ24から出力された撮像信号に基づいたライブビュー画像66をモニタ34に表示させる。トレーニングデータ生成部53は、ライブビュー画像66において、AF枠68を用いて、フォーカス対象領域Fを他画像領域と区別可能な態様で表示する。特定被写体画像Sは、本露光画像P内のフォーカス対象領域Fの位置に対応する画像である。従って、本構成によれば、特定被写体画像Sがフォーカス対象領域Fの位置と無関係である場合に比べ、特定被写体画像Sを容易に抽出することができる。

[0107] また、本第1実施形態において、トレーニングデータ生成部53は、ライブビュー画像66に、フォーカス対象領域Fを取り囲むAF枠68を表示することで、フォーカス対象領域Fを他画像領域と区別可能な態様で表示する。従って、本構成によれば、AF枠68が表示されない場合に比べ、ユーザ11が特定被写体画像Sを認識しやすい。

[0108] また、本第1実施形態において、AF枠68の位置は、与えられた位置変更指示に従って変更可能である。従って、本構成によれば、AF枠68の位置が固定されている場合に比べ、ユーザ11は、フォーカス対象領域Fを自由に移動させることができる。

[0109] また、本第1実施形態において、AF枠68のサイズは、与えられたサイズ変更指示に従って変更可能である。従って、本構成によれば、AF枠68のサイズが固定されている場合に比べ、ユーザ11は、フォーカス対象領域Fのサイズを自由に変更させることができる。

[0110] また、本第1実施形態において、特定被写体データは、特定被写体画像Sの位置座標を含む。トレーニングデータ生成部53は、本露光画像Pと、フォーカス対象領域Fの位置座標、すなわち特定被写体画像Sの位置座標とを、機械学習に用いるトレーニングデータ17として出力する。従って、本構成によれば、特定被写体画像Sを切り出して出力する場合に比べ、処理工程が少なく済むという利点がある。

[0111] また、本第1実施形態において、学習機器14は、撮像装置12のコントローラ50から出力された特定被写体データを受け付ける入出力I/F14

Dと、入出力I/F14Dによって受け付けられた特定被写体データを用いて機械学習を行うコンピュータ15と、を備える。また、撮像装置12は、コントローラ50と、イメージセンサ24とを備える。従って、本構成によれば、イメージセンサ24によって撮像されることで得られた本露光画像Pから、学習に用いる特定被写体画像Sが手作業で選択される場合に比べ、学習機器14は、学習に用いるトレーニングデータ17を簡便に収集することができる。

[0112] なお、上記第1実施形態では、一例として図1に示すように、1人のユーザ11が同一の撮像装置12を使って複数の特定被写体A、B、及びCを撮像することで、トレーニングデータ17A、17B、及び17Cを取得しているが、本開示の技術はこれに限定されない。複数のユーザが、それぞれ別の撮像装置12を用いて異なる被写体を撮像し、複数の撮像装置12から同一の学習機器14にトレーニングデータ17が出力されてもよい。この場合、複数のユーザにより取得されたトレーニングデータ17が同一の学習機器14に出力されることで、学習機器14は、効率的にトレーニングデータ17を収集することができる。

[0113] また、上記第1実施形態では、トレーニングデータ生成部53は、特定被写体画像Sの位置座標として、枠線68Aの右下角 Q_{1A} 及び左上角 Q_{2A} の座標を出力するが、本開示の技術はこれに限定されない。トレーニングデータ生成部53は、枠線68Aの左上角及び左下角の座標を出力してもよい。または、トレーニングデータ生成部53は、枠線68Aの1つ角の座標と、枠線68Aを構成する縦及び横の辺の長さを出力してもよい。または、トレーニングデータ生成部53は、枠線68Aの中心の座標と、中心から縦及び横の辺までの長さを出力してもよい。また、特定被写体画像Sの位置座標は、ライブビュー画像66の左下角を原点とした場合の座標で表したが、本開示の技術はこれに限定されず、ライブビュー画像66の他の角を原点としてもよく、又はライブビュー画像66の中心を原点としてもよい。

[0114] [第2実施形態]

本第2実施形態は、AF枠68で取り囲まれることによって指定されたフォーカス対象領域Fが、特定被写体画像Sとして抽出されないという点で、上記第1実施形態と異なる。以下、第1実施形態との相違点を具体的に説明する。以下の説明において、第1実施形態と同様の構成及び作用については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0115] 一例として図12に示すように、本第2実施形態において、タッチパネル・モニタ30には、イメージセンサ24から出力された撮像信号に基づいたライブビュー画像66が表示され、さらに、AF枠68がライブビュー画像66に重畳表示されている。図12に示す例では、トレーニングデータ生成部53は、ライブビュー画像66において、受付部60を介して、ユーザ11からの位置変更指示及びサイズ変更指示を受け付けることにより、特定被写体Aの左眼を示す画像上にAF枠68を配置する。この後、AF動作が行われることによって、枠線68Aで取り囲まれた特定被写体Aの左眼の領域が、フォーカス対象領域Fに指定される。トレーニングデータ生成部53は、ライブビュー画像66において、フォーカス対象領域Fの指定を受け付ける。この後、撮像装置12が本露光動作を行うことによって、トレーニングデータ生成部53は、フォーカス対象領域Fに合焦した本露光画像Pを取得する。

[0116] 一例として図13に示すように、撮像によって得られた本露光画像Pにおいて、トレーニングデータ生成部53は、フォーカス対象領域Fを含む候補領域78を設定する。候補領域78は、特定被写体画像Sを抽出する候補となる領域である。なお、候補領域78は、本開示の技術に係る「所定領域」の一例である。

[0117] 候補領域78は、例えば、9行×9列のマトリクス状に分割されている。以下では、各分割領域を区別して表すために、説明の便宜上、図13に示すように、各分割領域の位置に応じて符号が付されている。例えば、候補領域78の1行目1列目に位置する分割領域に符号D11を付し、候補領域78の2行目1列目に位置する分割領域に符号D21を付す。また、分割領域を

区別して説明する必要がない場合には、包括的に「分割領域D」と称する。

なお、分割領域Dは、本開示の技術に係る「分割領域」の一例である。

[0118] 候補領域78の中心に位置する分割領域D55は、フォーカス対象領域Fに一致している。つまり、フォーカス対象領域Fの位置及びサイズは、分割領域D単位で指定されている。

[0119] 一例として図14に示すように、イメージセンサ24は、光電変換素子80を備えている。光電変換素子80は、マトリクス状に配置された複数の感光画素を有しており、受光面24Aは、これらの感光画素によって形成されている。感光画素は、フォトダイオードPDを有する画素であり、受光した光を光電変換し、受光量に応じた電気信号を出力する。各分割領域Dの画像データは、複数のフォトダイオードPDから出力された電気信号に基づいて生成される。

[0120] フォトダイオードPDには、カラーフィルタが配置されている。カラーフィルタは、輝度信号を得るために最も寄与するG（緑色）波長域に対応するGフィルタ、R（赤色）波長域に対応するRフィルタ、及びB（青色）波長域に対応するBフィルタを含む。

[0121] 光電変換素子80は、位相差画素84と、位相差画素84とは異なる画素である非位相差画素86との2種類の感光画素を備えている。一般的に、非位相差画素86は、通常画素とも称される。光電変換素子80は、非位相差画素86として、R画素、G画素、及びB画素の3種類の感光画素を有する。R画素、G画素、B画素、及び位相差画素84は、行方向（例えば、撮像装置本体20の底面を水平面に接触させた状態での水平方向）及び列方向（例えば、水平方向に対して垂直な方向である垂直方向）の各々に既定の周期性で規則的に配置されている。R画素は、Rフィルタが配置されたフォトダイオードPDに対応する画素であり、G画素及び位相差画素84は、Gフィルタが配置されたフォトダイオードPDに対応する画素であり、B画素は、Bフィルタが配置されたフォトダイオードPDに対応する画素である。

[0122] 受光面24Aには、複数の位相差画素ライン82Aと複数の非位相差画素

ライン 8 2 B とが配列されている。位相差画素ライン 8 2 A は、位相差画素 8 4 を含む水平ラインである。具体的には、位相差画素ライン 8 2 A は、位相差画素 8 4 と非位相差画素 8 6 とが混在している水平ラインである。非位相差画素ライン 8 2 B は、複数の非位相差画素 8 6 のみを含む水平ラインである。

[0123] 受光面 2 4 A には、位相差画素ライン 8 2 A と、既定ライン数分の非位相差画素ライン 8 2 B とが列方向に沿って交互に配置されている。ここで言う「既定ライン数」とは、例えば、2 ラインを指す。なお、ここでは、既定ライン数として、2 ラインを例示しているが、本開示の技術はこれに限らず、既定ライン数は、3 ライン以上の数ラインであってもよいし、十数ライン、数十ライン、又は数百ライン等であってもよい。

[0124] 位相差画素ライン 8 2 A は、1 行目から最終行にかけて列方向に 2 行飛ばしで配列されている。位相差画素ライン 8 2 A の一部の画素が位相差画素 8 4 である。具体的には、位相差画素ライン 8 2 A は、位相差画素 8 4 と非位相差画素 8 6 とが周期的に配列された水平ラインである。

[0125] 位相差画素 8 4 は、第 1 位相差画素 8 4 - L と第 2 位相差画素 8 4 - R とに大別される。位相差画素ライン 8 2 A には、G 画素として第 1 位相差画素 8 4 - L と第 2 位相差画素 8 4 - R とがライン方向に数画素間隔で交互に配置されている。

[0126] 第 1 位相差画素 8 4 - L 及び第 2 位相差画素 8 4 - R は、列方向で交互に現れるように配置されている。図 1 4 に示す例では、4 列目において、1 行目から列方向に沿って第 1 位相差画素 8 4 - L、第 2 位相差画素 8 4 - R、第 1 位相差画素 8 4 - L、及び第 2 位相差画素 8 4 - R の順に配置されている。すなわち、第 1 位相差画素 8 4 - L と第 2 位相差画素 8 4 - R とが 1 行目から列方向に沿って交互に配置されている。また、図 1 4 に示す例では、1 0 列目において、1 行目から列方向に沿って第 2 位相差画素 8 4 - R、第 1 位相差画素 8 4 - L、第 2 位相差画素 8 4 - R、及び第 1 位相差画素 8 4 - L の順に配置されている。すなわち、第 2 位相差画素 8 4 - R と第 1 位相

差画素 84-L とが 1 行目から列方向に沿って交互に配置されている。

[0127] 一例として図 15 に示すように、第 1 位相差画素 84-L は、遮光部材 88-L、マイクロレンズ 90、及びフォトダイオード PD を備えている。第 1 位相差画素 84-L では、マイクロレンズ 90 とフォトダイオード PD の受光面との間に遮光部材 88-L が配置されている。フォトダイオード PD の受光面における行方向の左半分（受光面から被写体を臨む場合の左側、換言すると、被写体から受光面を臨む場合の右側）は、遮光部材 88-L によって遮光されている。

[0128] 第 2 位相差画素 84-R は、遮光部材 88-R、マイクロレンズ 90、及びフォトダイオード PD を備えている。第 2 位相差画素 84-R では、マイクロレンズ 90 とフォトダイオード PD の受光面との間に遮光部材 88-R が配置されている。フォトダイオード PD の受光面における行方向の右半分（受光面から被写体を臨む場合の右側、換言すると、被写体から受光面を臨む場合の左側）は、遮光部材 88-R によって遮光されている。なお、以下では、説明の便宜上、遮光部材 88-L 及び 88-R を区別して説明する必要がない場合、「遮光部材 88」と称する。

[0129] 撮像レンズ 40 の射出瞳を通過する光束は、左領域通過光 92-L 及び右領域通過光 92-R に大別される。左領域通過光 92-L とは、撮像レンズ 40 の射出瞳を通過する光束のうち、位相差画素 84 側から被写体側を臨む場合の左半分の光束を指し、右領域通過光 92-R とは、撮像レンズ 40 の射出瞳を通過する光束のうち、位相差画素 84 側から被写体側を臨む場合の右半分の光束を指す。撮像レンズ 40 の射出瞳を通過する光束は、瞳分割部として機能するマイクロレンズ 90、遮光部材 88-L、及び遮光部材 88-R により左右に分割され、第 1 位相差画素 84-L が被写体光として左領域通過光 92-L を受光し、第 2 位相差画素 84-R が被写体光として右領域通過光 92-R を受光する。この結果、左領域通過光 92-L に対応する被写体像に相当する第 1 位相差画像データと、右領域通過光 92-R に対応する被写体像に相当する第 2 位相差画像データとが光電変換素子 80 によって生成される。

- [0130] トレーニングデータ生成部53は、フォーカス対象領域Fを撮像する位相差画素84のうち、同一の位相差画素ライン82Aに配置された第1位相差画素84-Lから1ライン分の第1位相差画像データを取得し、同一の位相差画素ライン82Aに配置された第2位相差画素84-Rから1ライン分の第2位相差画像データを取得する。トレーニングデータ生成部53は、1ライン分の第1位相差画像データと1ライン分の第2位相差画像データとのずれ量 α に基づいて、フォーカス対象領域Fまでの距離を測定する。なお、ずれ量 α からフォーカス対象領域Fまでの距離が導出される方法は公知技術であるので、ここでの詳細な説明は省略する。
- [0131] トレーニングデータ生成部53は、測定されたフォーカス対象領域Fまでの距離に基づいてAF演算を行うことにより、フォーカスレンズ40Bの合焦位置を導出する。以下、フォーカス対象領域Fまでの距離に基づいて導出されたフォーカスレンズ40Bの合焦位置を「フォーカス対象領域合焦位置」とも称する。トレーニングデータ生成部53は、フォーカスレンズ40Bをフォーカス対象領域合焦位置に合わせるフォーカス動作を行う。
- [0132] また、トレーニングデータ生成部53は、各分割領域Dについて、各分割領域Dを撮像する位相差画素84のうち、同一の位相差画素ライン82Aに配置された第1位相差画素84-Lから1ライン分の第1位相差画像データを取得し、同一の位相差画素ライン82Aに配置された第2位相差画素84-Rから1ライン分の第2位相差画像データを取得する。トレーニングデータ生成部53は、1ライン分の第1位相差画像データと1ライン分の第2位相差画像データとのずれ量 α に基づいて、各分割領域Dまでの距離を測定する。
- [0133] トレーニングデータ生成部53は、測定された各分割領域Dまでの距離に基づいてAF演算を行うことにより、各分割領域Dにおけるフォーカスレンズ40Bの合焦位置を導出する。以下、各分割領域Dまでの距離に基づいて導出されたフォーカスレンズ40Bの合焦位置を「分割領域合焦位置」とも称する。

[0134] トレーニングデータ生成部53は、各分割領域Dについて、フォーカス対象領域合焦位置から分割領域合焦位置までの距離（以下、「合焦位置間距離」と称する）が、予め定められた距離閾値未満であるか否かを判定する。トレーニングデータ生成部53は、合焦位置間距離が、距離閾値未満である分割領域Dは、フォーカス対象領域Fとの類似度が高い領域であると特定する。ここで、距離閾値は、例えば、実機による試験及び／又はコンピュータ・シミュレーション等によって、特定被写体画像Sを抽出するための閾値として予め導き出された値である。距離閾値は、固定値であってもよいし、与えられた指示及び／又は条件（例えば、撮像条件等）に応じて変更される可変値であってもよい。

[0135] なお、合焦位置間距離は、本開示の技術に係る「類似評価値」の一例である。また、フォーカス対象領域合焦位置は、本開示の技術に係る「フォーカス評価値」の一例である。また、距離閾値は、本開示の技術に係る「第1既定範囲」の一例である。

[0136] 図13に示す例では、トレーニングデータ生成部53は、候補領域78に含まれる81個の分割領域Dのうち、フォーカス対象領域F（分割領域D55）を除く80個の分割領域Dについて、合焦位置間距離を算出する。トレーニングデータ生成部53は、算出した合焦位置間距離が、距離閾値未満であるか否かを判定する。図13において、ハッチングで示される分割領域Dが、合焦位置間距離が距離閾値未満であると判定された分割領域、すなわちフォーカス対象領域Fとの類似度が高いと特定された分割領域である。

[0137] トレーニングデータ生成部53は、特定された分割領域Dに基づいて、本露光画像Pから特定被写体画像Sを抽出する。図13に示す例では、トレーニングデータ生成部53は、特定された分割領域Dを過不足なく取り囲むように、分割領域D単位で、矩形の特定被写体画像Sを抽出している。

[0138] 次に、本第2実施形態に係る撮像装置12の作用について図16を参照しながら説明する。図16には、第2実施形態に係るトレーニングデータ生成処理の流れの一例が示されている。

- [0139] 図16において、ステップST201～ステップST209は、図11のステップST101～ステップST109と同じであるので、説明を省略する。
- [0140] ステップST210で、トレーニングデータ生成部53は、本露光画像Pにおいて、候補領域78及び分割領域Dを設定する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップST211に移行する。
- [0141] ステップST211で、トレーニングデータ生成部53は、各分割領域Dの合焦位置間距離を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップST212に移行する。
- [0142] ステップST212で、トレーニングデータ生成部53は、合焦位置間距離が距離閾値未満である分割領域Dを特定する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップST213に移行する。
- [0143] ステップST213で、トレーニングデータ生成部53は、特定された分割領域Dに基づいて、本露光画像Pから特定被写体画像Sを抽出する。また、トレーニングデータ生成部53は、抽出された特定被写体画像Sの位置座標を取得する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップST214に移行する。
- [0144] ステップST214で、トレーニングデータ生成部53は、特定被写体データとラベルLとを対応付けて学習機器14に出力する。特定被写体データは、本露光画像Pと特定被写体画像Sの位置座標とを含むデータである。学習機器14は、受け付けた特定被写体データ及びラベルLを、トレーニングデータ17として、データベース16に記憶する。これにより、トレーニングデータ生成処理が終了する。
- [0145] 以上説明したように、本第2実施形態において、トレーニングデータ生成部53は、イメージセンサ24から出力された撮像信号に基づいたライブビュー画像66をタッチパネル・モニタ30に表示させる。トレーニングデータ生成部53は、ライブビュー画像66において、ユーザ11から受付部60を介してフォーカス対象領域Fの指定を受け付ける。トレーニングデータ

生成部 5 3 は、フォーカス対象領域 F を含む候補領域 7 8 のうち、フォーカス対象領域 F に対する類似度を示す合焦位置間距離が、距離閾値未満である分割領域 D に基づいて、本露光画像 P から特定被写体画像 S を抽出する。従って、本構成によれば、ユーザ 1 1 が、特定被写体 A の一部をフォーカス対象領域 F として撮像を行うことで、特定被写体 A の全体を示す特定被写体画像 S が本露光画像 P から抽出されるので、特定被写体 A の全体をフォーカス対象領域 F に指定しなくてはならない場合に比べ、簡単な操作で学習に用いるトレーニングデータ 1 7 を収集することができる。

[0146] また、本第 2 実施形態において、トレーニングデータ生成部 5 3 は、フォーカス対象領域 F を取り囲む A F 枠 6 8 を表示することで、フォーカス対象領域 F を他画像領域と区別可能な態様で表示する。従って、本構成によれば、A F 枠 6 8 が表示されない場合に比べ、ユーザ 1 1 が特定被写体画像 S を認識しやすい。

[0147] また、本第 2 実施形態において、フォーカス対象領域 F 及び特定被写体画像 S のうちの少なくとも一方は、候補領域 7 8 が分割されることで得られた分割領域 D 単位で定められている。従って、本構成によれば、候補領域 7 8 が分割されていない場合に比べ、本露光画像 P から特定被写体画像 S を抽出するのに要する処理が容易になる。

[0148] また、本第 2 実施形態において、フォーカス動作に使用されたフォーカス対象領域合焦位置から各分割領域合焦位置までの距離（合焦位置間距離）が、フォーカス対象領域 F に対する類似度を示す類似評価値として用いられる。従って、本構成によれば、トレーニングデータ生成部 5 3 は、フォーカス動作に使用されたフォーカス対象領域合焦位置を用いない場合に比べ、本露光画像 P から特定被写体画像 S を容易に抽出することができる。

[0149] なお、本第 2 実施形態において、一例として図 1 3 に示すように、フォーカス対象領域 F が 1 個の分割領域 D 5 5 を含んでいるが、フォーカス対象領域 F は、2 個以上の分割領域 D を含むように指定されてもよい。また、候補領域 7 8 の位置及びサイズは、図 1 3 に示す例に限定されず、候補領域 7 8

は、フォーカス対象領域Fを含むのであれば、任意の位置及びサイズに設定され得る。また、分割領域Dの個数、位置、及びサイズも、図13に示す例に限定されず、任意に変更可能である。

[0150] なお、上記第2実施形態では、一例として図13に示すように、矩形の特定被写体画像Sを例示したが、本開示の技術はこれに限定されない。トレーニングデータ生成部53は、本露光画像Pのうち、フォーカス対象領域Fに対する合焦位置間距離が距離閾値未満である分割領域D、すなわち図13においてハッチングで示される分割領域Dのみを、特定被写体画像Sとして抽出してもよい。

[0151] [第3実施形態]

本第3実施形態は、類似評価値として、合焦位置間距離の代わりに、候補領域78の色情報に基づく色評価値を用いる点で、第2実施形態と異なっている。以下、第2実施形態との相違点を説明する。以下の説明において、第1及び第2実施形態と同様の構成及び作用については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0152] 一例として図17に示すように、本露光画像Pには、前記第2実施形態と同様にフォーカス対象領域F、候補領域78、及び複数の分割領域Dが設定されている。トレーニングデータ生成部53は、各分割領域DのRGB積算値を算出する。RGB積算値とは、各分割領域DのRGB毎の電気信号を積算した値である。また、トレーニングデータ生成部53は、RGB積算値に基づいて、各分割領域Dの色を示すRGB値を算出する。

[0153] トレーニングデータ生成部53は、フォーカス対象領域Fに相当する分割領域D55の色を基準として、フォーカス対象領域Fと各分割領域Dとの色差（以下、単に「色差」と称する）を算出する。なお、フォーカス対象領域FのRGB値が (R_F, G_F, B_F) であり、分割領域DのRGB値が (R_D, G_D, B_D) である場合、フォーカス対象領域Fと分割領域Dとの色差は、次の式を用いて算出される。

[0154] 色差 = $\{ (R_D - R_F)^2 + (G_D - G_F)^2 + (B_D - B_F)^2 \}^{1/2}$

- [0155] トレーニングデータ生成部53は、各分割領域Dについて、算出された色差が、予め定められた色差閾値未満であるか否かを判定する。トレーニングデータ生成部53は、色差が、色差閾値未満である分割領域Dは、フォーカス対象領域Fとの類似度が高い領域であると特定する。ここで、色差閾値は、例えば、実機による試験及び／又はコンピュータ・シミュレーション等によって、特定被写体画像Sを抽出するための閾値として予め導き出された値である。色差閾値は、固定値であってもよいし、与えられた指示及び／又は条件（例えば、撮像条件等）に応じて変更される可変値であってもよい。なお、RGB値は、本開示の技術に係る「色情報」の一例である。また、色差は、本開示の技術に係る「類似評価値」及び「色評価値」の一例である。また、色差閾値は、本開示の技術に係る「第1既定範囲」の一例である。
- [0156] 図17に示す例では、トレーニングデータ生成部53は、候補領域78に含まれる81個の分割領域Dのうち、フォーカス対象領域F（分割領域D55）を除く80個の分割領域Dについて、色差を算出する。トレーニングデータ生成部53は、算出した色差が、色差閾値未満であるか否かを判定する。図17において、ハッチングで示される分割領域Dが、色差が色差閾値未満であると判定された分割領域、すなわちフォーカス対象領域Fとの類似度が高いと特定された分割領域である。
- [0157] トレーニングデータ生成部53は、特定された分割領域Dを過不足なく取り囲むように、分割領域D単位で、本露光画像Pから矩形の特定被写体画像Sを抽出する。
- [0158] 次に、本第3実施形態に係る撮像装置12の作用について図18を参照しながら説明する。図18には、第3実施形態に係るトレーニングデータ生成処理の流れの一例が示されている。
- [0159] 図18において、ステップST301～ステップST309は、図11のステップST101～ステップST109と同じであるので、説明を省略する。また、図18において、ステップST310は、図16のステップST210と同じであるので、説明を省略する。

- [0160] ステップS T 3 1 1で、トレーニングデータ生成部5 3は、各分割領域Dの色差を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 3 1 2に移行する。
- [0161] ステップS T 3 1 2で、トレーニングデータ生成部5 3は、色差が色差閾値未満である分割領域Dを特定する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 3 1 3に移行する。
- [0162] ステップS T 3 1 3で、トレーニングデータ生成部5 3は、特定された分割領域Dに基づいて、本露光画像Pから特定被写体画像Sを抽出する。また、トレーニングデータ生成部5 3は、抽出された特定被写体画像Sの位置座標を取得する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 3 1 4に移行する。
- [0163] ステップS T 3 1 4で、トレーニングデータ生成部5 3は、特定被写体データとラベルLとを対応付けて学習機器1 4に出力する。特定被写体データは、本露光画像Pと特定被写体画像Sの位置座標とを含むデータである。学習機器1 4は、受け付けた特定被写体データ及びラベルLをトレーニングデータ1 7としてデータベース1 6に記憶する。これにより、トレーニングデータ生成処理が終了する。
- [0164] 以上説明したように、本第3実施形態において、フォーカス対象領域Fと各分割領域Dとの色差が、類似評価値として用いられる。従って、本構成によれば、トレーニングデータ生成部5 3は、フォーカス対象領域Fと各分割領域Dとの色差を用いない場合に比べ、本露光画像Pから特定被写体画像Sを容易に抽出することができる。
- [0165] なお、本第3実施形態では、トレーニングデータ生成部5 3は、フォーカス対象領域Fと各分割領域Dとの色差を、類似評価値として用いたが、本開示の技術はこれに限らない。トレーニングデータ生成部5 3は、フォーカス対象領域Fと各分割領域Dとの色差に加えて、又は、色差の代わりに、フォーカス対象領域Fと各分割領域Dとの彩度の差を類似評価値として用いてもよい。

[0166] [第4実施形態]

本第4実施形態では、トレーニングデータ生成部53は、合焦位置間距離と色差の両方を用いて、本露光画像Pから特定被写体画像Sを抽出する。本第4実施形態に係る撮像装置12の構成は、上記第1実施形態と同じであるので、説明を省略する。また、本第4実施形態に係る合焦位置間距離及び色差の算出方法は、上記第2及び第3実施形態と同じであるので、説明を省略する。

[0167] 本第4実施形態に係る撮像装置12の作用について図19を参照しながら説明する。図19には、第4実施形態に係るトレーニングデータ生成処理の流れの一例が示されている。

[0168] 図19において、ステップST401～ステップST409は、図11のステップST101～ステップST109と同じであるので、説明を省略する。また、図19において、ステップST410は、図16のステップST210と同じであるので、説明を省略する。

[0169] ステップST411で、トレーニングデータ生成部53は、各分割領域Dの合焦位置間距離を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップST412に移行する。

[0170] ステップST412で、トレーニングデータ生成部53は、各分割領域Dの色差を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップST413に移行する。

[0171] ステップST413で、トレーニングデータ生成部53は、合焦位置間距離が距離閾値未満であり、かつ、色差が色差閾値未満である分割領域Dを特定する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップST414に移行する。

[0172] ステップST414で、トレーニングデータ生成部53は、特定された分割領域Dに基づいて、本露光画像Pから特定被写体画像Sを抽出する。またトレーニングデータ生成部53は、抽出された特定被写体画像Sの位置座標を取得する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップST415

に移行する。

[0173] ステップS T 4 1 5で、トレーニングデータ生成部53は、特定被写体データとラベルLとを対応付けて学習機器14に出力する。学習機器14は、受け付けた特定被写体データ及びラベルLを、トレーニングデータ17として、データベース16に記憶する。これにより、トレーニングデータ生成処理が終了する。

[0174] 以上説明したように、本第4実施形態において、合焦位置間距離と色差の両方が、類似評価値として用いられる。従って、本構成によれば、トレーニングデータ生成部53は、合焦位置間距離と色差の両方を用いない場合に比べ、本露光画像Pから特定被写体画像Sを精度良く抽出することができる。

[0175] [第5実施形態]

本第5実施形態は、例えば、特定被写体が動く物体である場合に有効である。本第5実施形態では、AF動作から本露光動作までの間に特定被写体が移動して、本露光画像Pから抽出される特定被写体画像Sの信頼度が低いと判断される場合、信頼度が低いことを示す警告情報が、特定被写体データに付与される。以下、図20～図22を参照して、本第5実施形態について説明する。なお、本第5実施形態に係る撮像装置12の構成は、上記第1実施形態と同じであるので、説明を省略する。

[0176] 一例として図20に示すように、ユーザ11がAF動作を行った場合、トレーニングデータ生成部53は、例えば、60fpsのフレームレートで連続的に撮像されたライブビュー画像66のうちの1フレームを取得する。トレーニングデータ生成部53は、1フレームのライブビュー画像66において、上記第2実施形態で説明した合焦位置間距離、及び／又は上記第3実施形態で説明した色差に基づいて、特定被写体を示す画像（以下、「ライブビュー特定被写体画像LS」と称する）を抽出する。なお、ライブビュー特定被写体画像LSは、本開示の技術に係る「表示用特定被写体画像」の一例である。

[0177] トレーニングデータ生成部53は、抽出したライブビュー特定被写体画像

L S の右下角 Q_{1L} と左上角 Q_{2L} の座標を、ライブビュー特定被写体画像 L S の位置座標として求める。また、トレーニングデータ生成部 53 は、ライブビュー特定被写体画像 L S の位置座標に基づいて、ライブビュー特定被写体画像 L S のサイズと、ライブビュー特定被写体画像 L S の中心点 Q_{CL} の座標 (X_{CL} , Y_{CL}) (以下、「ライブビュー特定被写体画像 L S の中心座標」と称する) とを求める。

[0178] その後、ユーザ 11 が本露光操作を行った場合、トレーニングデータ生成部 53 は、本露光画像 P を取得する。トレーニングデータ生成部 53 は、上記ライブビュー特定被写体画像 L S を抽出したのと同様の方法で、本露光画像 P から特定被写体画像 S を抽出する。

[0179] トレーニングデータ生成部 53 は、抽出した特定被写体画像 S の右下角 Q_{1E} と左上角 Q_{2E} の座標を、特定被写体画像 S の位置座標として求める。また、トレーニングデータ生成部 53 は、特定被写体画像 S の位置座標に基づいて、特定被写体画像 S のサイズと、特定被写体画像 S の中心点 Q_{CE} の座標 (X_{CE} , Y_{CE}) (以下、「特定被写体画像 S の中心座標」と称する) とを求める。

[0180] トレーニングデータ生成部 53 は、ライブビュー特定被写体画像 L S のサイズと、特定被写体画像 S のサイズとを比較することにより、ライブビュー特定被写体画像 L S と特定被写体画像 S とのサイズ相違度を算出する。一例として図 20 に示すように、トレーニングデータ生成部 53 は、算出したサイズ相違度が予め定められたサイズ既定範囲を超える場合、抽出された特定被写体画像 S の信頼度が低いことを警告する警告情報を、特定被写体データ及びラベル L と共に学習機器 14 に出力する。なお、サイズ相違度は、本開示の技術に係る「相違度」の一例である。また、サイズ既定範囲は、本開示の技術に係る「第 2 既定範囲」の一例である。また、警告情報を出力する処理は、本開示の技術に係る「異常検出処理」の一例である。

[0181] また、トレーニングデータ生成部 53 は、ライブビュー特定被写体画像 L S の中心座標と、特定被写体画像 S の中心座標とを比較することにより、ライブビュー特定被写体画像 L S と特定被写体画像 S との中心位置の相違度を

算出する。一例として図 2 1 に示すように、トレーニングデータ生成部 5 3 は、算出した中心位置の相違度が予め定められた位置既定範囲を超える場合、抽出された特定被写体画像 S の信頼度が低いことを警告する警告情報を、特定被写体データ及びラベル L と共に学習機器 1 4 に出力する。なお、中心位置の相違度は、本開示の技術に係る「相違度」の一例である。また、位置既定範囲は、本開示の技術に係る「第 2 既定範囲」の一例である。

[0182] 本第 5 実施形態に係る撮像装置 1 2 の作用について図 2 2 A 及び図 2 2 B を参照しながら説明する。図 2 2 A 及び図 2 2 B には、第 5 実施形態に係るトレーニングデータ生成処理の流れの一例が示されている。

[0183] 図 2 2 A において、ステップ S T 5 0 1 ～ステップ S T 5 0 7 は、図 1 1 のステップ S T 1 0 1 ～ステップ S T 1 0 7 と同じであるので、説明を省略する。

[0184] ステップ S T 5 0 8 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、ライブビュー画像 6 6 のうち 1 フレームを取得する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップ S T 5 0 9 に移行する。

[0185] ステップ S T 5 0 9 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、取得した 1 フレームのライブビュー画像 6 6 において、候補領域 7 8 及び分割領域 D を設定する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップ S T 5 1 0 に移行する。

[0186] ステップ S T 5 1 0 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、各分割領域 D の合焦位置間距離及び／又は色差を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップ S T 5 1 1 に移行する。

[0187] ステップ S T 5 1 1 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、“合焦位置間距離<距離閾値”及び／又は“色差<色差閾値”を満たす分割領域 D を特定する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップ S T 5 1 2 に移行する。

[0188] ステップ S T 5 1 2 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、特定された分割領域 D に基づいて、1 フレームのライブビュー画像 6 6 からライブビュー

特定被写体画像L Sを抽出する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 5 1 3に移行する。

[0189] ステップS T 5 1 3で、トレーニングデータ生成部5 3は、ライブビュー特定被写体画像L Sの位置座標、サイズ、及び中心座標を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 5 1 4に移行する。

[0190] ステップS T 5 1 4で、トレーニングデータ生成部5 3は、本露光が行われたか否かを判定する。ステップS T 5 1 4において、本露光が行われた場合、判定が肯定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 1 5に移行する。ステップS T 5 1 4において、本露光が行われていない場合、判定が否定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 0 6に移行する。

[0191] ステップS T 5 1 5で、トレーニングデータ生成部5 3は、本露光画像Pを取得する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 5 1 6に移行する。

[0192] ステップS T 5 1 6で、トレーニングデータ生成部5 3は、本露光画像Pにおいて、候補領域7 8及び分割領域Dを設定する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 1 7に移行する。

[0193] ステップS T 5 1 7で、トレーニングデータ生成部5 3は、各分割領域Dの合焦位置間距離及び／又は色差を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 1 8に移行する。

[0194] ステップS T 5 1 8で、トレーニングデータ生成部5 3は、“合焦位置間距離<距離閾値”及び／又は“色差<色差閾値”を満たす分割領域Dを特定する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 5 1 9に移行する。

[0195] ステップS T 5 1 9で、トレーニングデータ生成部5 3は、特定された分割領域Dに基づいて、本露光画像Pから特定被写体画像Sを抽出する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 5 2 0に移行する。

[0196] ステップS T 5 2 0で、トレーニングデータ生成部5 3は、特定被写体画

像Sの位置座標、サイズ、及び中心座標を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップS T 5 2 1に移行する。

[0197] ステップS T 5 2 1で、トレーニングデータ生成部5 3は、ライブビュー特定被写体画像L Sのサイズと特定被写体画像Sのサイズとを比較することによって、ライブビュー特定被写体画像L Sと特定被写体画像Sとのサイズ相違度を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 2 2に移行する。

[0198] ステップS T 5 2 2で、トレーニングデータ生成部5 3は、算出したサイズ相違度がサイズ既定範囲内か否かを判定する。ステップS T 5 2 2において、サイズ相違度がサイズ既定範囲内の場合、判定が肯定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 2 3に移行する。ステップS T 5 2 2において、サイズ相違度がサイズ既定範囲を超える場合、判定が否定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 2 6に移行する。

[0199] ステップS T 5 2 3で、トレーニングデータ生成部5 3は、ライブビュー特定被写体画像L Sの中心位置と特定被写体画像Sの中心位置とを比較することによって、ライブビュー特定被写体画像L Sと特定被写体画像Sとの中心位置の相違度を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 2 4に移行する。

[0200] ステップS T 5 2 4で、トレーニングデータ生成部5 3は、算出した中心位置の相違度が位置既定範囲内か否かを判定する。ステップS T 5 2 4において、中心位置の相違度が位置既定範囲内の場合、判定が肯定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 2 5に移行する。ステップS T 5 2 4において、中心位置の相違度が位置既定範囲を超える場合、判定が否定されて、トレーニングデータ生成処理はステップS T 5 2 6に移行する。

[0201] ステップS T 5 2 5で、トレーニングデータ生成部5 3は、特定被写体データとラベルLとを対応付けて学習機器1 4に出力する。特定被写体データは、本露光画像Pと、特定被写体画像Sの位置座標とを含むデータである。一方、ステップS T 5 2 6で、トレーニングデータ生成部5 3は、特定被写

体データ及びラベルLに加えて、警告情報を学習機器14に出力する。これにより、トレーニングデータ生成処理が終了する。

[0202] 以上説明したように、本第5実施形態によれば、トレーニングデータ生成部53は、ライブビュー画像66から抽出されたライブビュー特定被写体画像LSと、本露光画像Pから抽出された特定被写体画像Sとの間のサイズ相違度がサイズ既定範囲を超える場合、又はライブビュー特定被写体画像LSと特定被写体画像Sとの間の中心位置の相違度が位置既定範囲を超える場合、警告情報を学習機器14に出力する。従って、信頼度が低いと判断された特定被写体画像Sに関する特定被写体データは、警告情報が付与されて学習機器14に出力されるので、警告情報が付与されない場合に比べ、トレーニングデータ17の品質が向上する。

[0203] なお、上記第5実施形態では、トレーニングデータ生成部53は、信頼度が低いと判断した特定被写体画像Sに関する特定被写体データに、警告情報を付与して学習機器14に出力するが、本開示の技術はこれに限定されない。トレーニングデータ生成部53は、信頼度が低いと判断した特定被写体画像Sに関する特定被写体データを、学習機器14に出力しなくてもよい。また、トレーニングデータ生成部53は、特定被写体データに、特定被写体画像Sに対する信頼度を示す信頼度を付与して学習機器14に出力してもよい。この場合、学習機器14は、信頼度を参照して、信頼度が低い特定被写体データを受け付けなくてもよい。

[0204] [第6実施形態]

本第6実施形態では、トレーニングデータ生成部53は、イメージセンサ24に対して、複数の合焦位置で本露光動作を行わせることによって、フォーカス対象領域Fにピントが合っている本露光画像P（以下、「合焦画像」とも称する）に加えて、フォーカス対象領域Fにピントが合っていない本露光画像P（以下、「非合焦画像」とも称する）を取得させる。トレーニングデータ生成部53は、合焦画像に写っている特定被写体画像Sに関する特定被写体データを、トレーニングデータ17として出力するだけでなく、非

合焦画像に写っている特定被写体画像Sに関する特定被写体データを、トレーニングデータ17として出力する。以下、図23～図25を参照して、本第6実施形態について説明する。なお、本第6実施形態に係る撮像装置12の構成は、上記第1実施形態と同じであるので、説明を省略する。

[0205] 一例として図23に示すように、トレーニングデータ生成部53は、イメージセンサ24に対して、フォーカス対象領域Fまでの距離に基づいてAF演算を行うことにより導出された合焦位置を含む、複数の合焦位置で本露光動作を行わせる。例えば、特定被写体Aの左眼の位置をフォーカス対象領域Fとして撮像を行った場合（図12参照）、トレーニングデータ生成部53は、イメージセンサ24に対して、フォーカス対象領域Fまでの距離に基づいて導出された合焦位置を含む、5か所の合焦位置で本露光動作を行わせる。なお、5か所の合焦位置は、本開示の技術に係る「複数の合焦位置」の一例である。

[0206] これにより、イメージセンサ24は、特定被写体Aにピントが合っている本露光画像（合焦画像）P3の他に、特定被写体Aにピントが合っていない本露光画像（非合焦画像）P1、P2、P4、及びP5を出力する。非合焦画像P1及びP2は、特定被写体Aよりも撮像装置12に近い被写体に合焦している前ピン画像である。また、非合焦画像P4及びP5は、特定被写体Aよりも撮像装置12から遠い被写体に合焦している後ピン画像である。なお、合焦画像P3は、本開示の技術に係る「合焦画像」の一例である。非合焦画像P1、P2、P4、及びP5は、本開示の技術に係る「非合焦画像」の一例である。

[0207] トレーニングデータ生成部53は、上記第2実施形態で説明した合焦位置間距離、及び／又は上記第3実施形態で説明した色差に基づいて、合焦画像P3から特定被写体画像Sを抽出する。また、トレーニングデータ生成部53は、抽出した特定被写体画像Sの位置座標を求める。

[0208] 一例として図24に示すように、トレーニングデータ生成部53は、合焦画像P3と、特定被写体画像Sの位置座標と、ラベルLとを対応付けて、ト

レーニングデータ 17-3 として学習機器 14 に出力する。

[0209] また、トレーニングデータ生成部 53 は、各非合焦画像 P1、P2、P4、又は P5 と、合焦画像 P3 から抽出された特定被写体画像 S の位置座標と、ラベル L とを対応付けて、トレーニングデータ 17-1、17-2、17-4、又は 17-5 として学習機器 14 に出力する。すなわち、トレーニングデータ生成部 53 は、合焦画像 P3 から抽出された特定被写体画像 S の位置座標を、非合焦画像 P1、P2、P4、又は P5 における特定被写体画像 S の位置座標として出力する。学習機器 14 は、トレーニングデータ 17-1～17-5 を受け付けて、データベース 16 に記憶する。

[0210] 本第 6 実施形態に係る撮像装置 12 の作用について図 25 を参照しながら説明する。図 25 には、本第 6 実施形態に係るトレーニングデータ生成処理の流れの一例が示されている。

[0211] 図 25 において、ステップ ST601～ステップ ST607 は、図 11 のステップ ST101～ステップ ST107 と同じであるので、説明を省略する。

[0212] ステップ ST608 で、トレーニングデータ生成部 53 は、本露光操作が行われたか否かを判定する。ステップ ST608 において、本露光操作が行われた場合には、判定が肯定されて、フォーカス対象領域 F までの距離に基づく合焦位置を含む複数の合焦位置で本露光動作が行われ、トレーニングデータ生成処理はステップ ST609 に移行する。ステップ ST608 において、本露光操作が行われていない場合には、判定が否定されて、トレーニングデータ生成処理はステップ ST606 に移行する。

[0213] ステップ ST609 で、トレーニングデータ生成部 53 は、複数の本露光画像 P1～P5 を取得する。複数の本露光画像 P1～P5 のうち、本露光画像 P3 は合焦画像であり、本露光画像 P1、P2、P4、及び P5 は非合焦画像である。この後、トレーニングデータ生成処理はステップ ST610 に移行する。

[0214] ステップ ST610 で、トレーニングデータ生成部 53 は、合焦画像 P3

において、候補領域 7 8 及び分割領域 D を設定する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップ S T 6 1 1 に移行する。

[0215] ステップ S T 6 1 1 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、各分割領域 D の合焦位置間距離及び／又は色差を算出する。この後、トレーニングデータ生成処理はステップ S T 6 1 2 に移行する。

[0216] ステップ S T 6 1 2 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、合焦位置間距離が距離閾値未満、及び／又は、色差が色差閾値未満である分割領域 D を特定する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップ S T 6 1 3 に移行する。

[0217] ステップ S T 6 1 3 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、特定された分割領域 D に基づいて、本露光画像（合焦画像） P 3 から特定被写体画像 S を抽出する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップ S T 6 1 4 に移行する。

[0218] ステップ S T 6 1 4 で、トレーニングデータ生成部 5 3 は、特定被写体画像 S の位置座標を取得する。この後、トレーニングデータ生成処理は、ステップ S T 6 1 5 に移行する。

[0219] ステップ S T 6 1 5 で、特定被写体データとラベル L とを対応付けて学習機器 1 4 に出力する。特定被写体データは、本露光画像 P 1 ～ P 5 の各々と、本露光画像 P 3 から抽出された特定被写体画像 S の位置座標とを含むデータである。従って、本第 6 実施形態では、トレーニングデータ生成処理を一度実行することによって、5 種類の特定被写体データが出力される。学習機器 1 4 は、特定被写体データとラベル L とを対応付けてデータベース 1 6 に記憶する。これにより、トレーニングデータ生成処理が終了する。

[0220] 以上説明したように、本第 6 実施形態において、イメージセンサ 2 4 は、複数の合焦位置で本露光動作を行う。トレーニングデータ生成部 5 3 は、本露光動作が行われることによって得られる複数の本露光画像 P 1 ～ P 5 の各々について、合焦画像 P 3 から得られる特定被写体画像 S の位置座標を、非合焦画像 P 1、P 2、P 4、及び P 5 の各々における特定被写体画像 S の位

置座標として出力する。従って、本構成によれば、特定被写体画像Sが手作業で抽出される場合に比べ、トレーニングデータ生成部53は、合焦画像P3に含まれる特定被写体画像Sに関する特定被写体データと、非合焦画像P1、P2、P4、及びP5の各々に含まれる特定被写体画像Sに関する特定被写体データとを簡便に取得することができる。

[0221] また、本構成によれば、トレーニングデータ生成部53は、一度のラベルLの選択により複数の本露光画像P1～P5に個別にラベルを付与することができる。これにより、複数の本露光画像P1～P5にラベルLを付与する手間を省くことができる。また、トレーニングデータ生成部53は、撮影後に本露光画像P1～P5にラベルLを付与しても良い。その場合も、一度のラベルLの選択により、連続的に撮像された複数の本露光画像P1～P5にラベルLが付与されることが望ましい。撮影後に個別にラベルLを付与しようとすると、非合焦画像のボケ方によっては何の画像か分からなくなる問題が生じることがある。しかし、一度のラベルLの選択により、連続的に撮像された複数の本露光画像P1～P5に同じラベルLが付与されることにより、そのような問題を解消することができる。この場合、トレーニングデータ生成部53は、合焦画像P3に対して選択されたラベルLを、非合焦画像P1、P2、P4、及びP5の各々に付与することが望ましい。

[0222] なお、上記第6実施形態では、一度の本露光動作において、トレーニングデータ生成部53は、5か所の合焦位置で撮像を行うことによって得られた5種類の特定被写体データを出力するが、本開示の技術はこれに限定されない。イメージセンサ24が撮像を行う合焦位置は、5か所よりも多くても少なくてもよい。トレーニングデータ生成部53は、合焦位置の数に応じた種類分の特定被写体データを出力する。

[0223] また、上記第6実施形態において、トレーニングデータ生成部53は、非合焦画像P1、P2、P4、及びP5を含む特定被写体データに、非合焦の度合いを示すAF評価値を付与してもよい。また、トレーニングデータ生成部53は、AF評価値に基づいて、「合焦」又は「非合焦」を示すラベルを

特定被写体データに付与してもよい。これにより、AF評価値が付与されない場合に比べ、トレーニングデータ17の品質が向上する。

[0224] 上記第1～第6実施形態において、特定被写体データは、本露光画像Pと、特定被写体画像Sの位置座標とを含むが、本開示の技術はこれに限定されない。一例として図26に示すように、特定被写体データは、本露光画像Pから切り出された特定被写体画像Sであってもよい。トレーニングデータ生成部53は、本露光画像Pから切り出した特定被写体画像Sを、ラベルLと対応付けて、機械学習に用いるトレーニングデータ17として出力する。この構成によれば、本露光画像Pが切り出されずに出力される場合に比べ、出力される特定被写体データのサイズが小さくなる。なお、「トレーニングデータ生成部53が、特定被写体データを機械学習に用いるデータとして出力する」とは、具体的には、トレーニングデータ生成部53が、本露光画像Pと特定被写体画像Sの位置座標とを記憶する記憶処理、又は本露光画像Pから特定被写体画像Sを切り出す切出処理等を含む。

[0225] また、上記第1～第6実施形態において、枠線68Aは矩形であるが、本開示の技術はこれに限定されず、枠線68Aの形状は任意に変更可能である。

[0226] また、上記第1～第6実施形態において、AF枠68で取り囲まれた領域をフォーカス対象領域Fとすることで、フォーカス対象領域Fが他画像領域と区別可能な態様で表示されるが、本開示の技術はこれに限定されない。トレーニングデータ生成部53は、例えば、ライブビュー画像66に矢印を表示し、矢印で指示された領域をフォーカス対象領域Fとしてもよい。また、トレーニングデータ生成部53は、例えば、指示体によるタッチパネル36への接触を感知することでフォーカス対象領域Fの指定を受け付け、指定されたフォーカス対象領域Fを他画像領域と区別可能な色で表示してもよい。

[0227] また、上記第1～第6実施形態において、学習機器14は、撮像装置12から出力されたトレーニングデータ17をデータベース16に記憶し、データベース16に記憶されているトレーニングデータ17を用いて機械学習を

行うが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、撮像装置 12 の CPU 50A が、自身で取得したトレーニングデータ 17 を NVM 50B に記憶し、NVM 50B に記憶されているトレーニングデータを 17 用いて機械学習を行ってもよい。この構成によれば、撮像装置 12 が、トレーニングデータ 17 の取得と学習とを実行することができるので、トレーニングデータ 17 の取得と学習とを別の装置で行う場合に比べ、装置の数が少なく済む。

[0228] また、上記第 1 ～第 6 実施形態において、撮像装置 12 がトレーニングデータ撮像モードに設定された場合、トレーニングデータ生成部 53 は、AF 動作及び本露光動作よりも前に、ラベル選択画面 64 をタッチパネル・モニタ 30 に表示させて、ユーザ 11 にラベル L を選択させるが、本開示の技術はこれに限定されない。トレーニングデータ生成部 53 は、イメージセンサ 24 に本露光画像 P を取得させた後、ラベル選択画面 64 をタッチパネル・モニタ 30 に表示させて、ユーザ 11 からラベル L の選択を受け付けてもよい。

[0229] また、上記第 1 ～第 6 実施形態において、トレーニングデータ生成部 53 は、特定被写体データとラベル L とを対応付けて、教師有り機械学習に用いるトレーニングデータ 17 として、学習機器 14 に出力するが、本開示の技術はこれに限定されない。トレーニングデータ生成部 53 は、特定被写体データのみを学習機器 14 に出力してもよい。この場合、ユーザ 11 は、学習機器 14 において、特定被写体データに対するラベル付けを行ってもよい。また、特定被写体データに対するラベル付けは、行われなくてもよい。この場合、特定被写体データは、教師無し機械学習のトレーニングデータとして用いられてもよいし、従来のパターン認識技術に用いられてもよい。

[0230] また、上記第 1 ～第 6 実施形態において、非位相差画素群 86G と位相差画素群 84G とを併用する形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、非位相差画素群 86G 及び位相差画素群 84G に代えて、位相差画像データと非位相差画像データとが選択的に生成されて読み出されるエリアセンサとしてもよい。この場合、エリアセンサには、複数

の感光画素が2次元状に配列されている。エリアセンサに含まれる感光画素には、例えば、遮光部材を有しない独立した一对のフォトダイオードが用いられる。非位相差画像データが生成されて読み出される場合、感光画素の全領域（一对のフォトダイオード）によって光電変換が行われ、位相差画像データが生成されて読み出される場合（例えば、パッシブ方式の測距を行う場合）、一对のフォトダイオードのうち一方のフォトダイオードによって光電変換が行われる。ここで、一对のフォトダイオードのうち一方のフォトダイオードは、上記実施形態で説明した第1位相差画素84-Lに対応するフォトダイオードであり、一对のフォトダイオードのうち一方のフォトダイオードは、上記実施形態で説明した第2位相差画素84-Rに対応するフォトダイオードである。なお、エリアセンサに含まれる全ての感光画素によって位相差画像データと非位相差画像データとが選択的に生成されて読み出されるようにしてもよいが、これに限らず、エリアセンサに含まれる一部の感光画素によって位相差画像データと非位相差画像データとが選択的に生成されて読み出されるようにしてもよい。

[0231] また、上記第1～第6実施形態において、位相差方式を例に挙げて、フォーカス対象領域Fまでの距離を導出する方法について説明したが、本開示の技術はこれに限定されず、TOF方式、又はコントラスト方式を用いてもよい。

[0232] また、上記第1～第6実施形態では、NVM50Bにトレーニングデータ生成プログラム51Aが記憶されている形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、図27に示すように、トレーニングデータ生成プログラム51Aが記憶媒体100に記憶されていてもよい。記憶媒体100は、非一時的記憶媒体である。記憶媒体100の一例としては、SSD又はUSBメモリなどの任意の可搬型の記憶媒体が挙げられる。

[0233] 記憶媒体100に記憶されているトレーニングデータ生成プログラム51Aは、コントローラ50にインストールされる。CPU50Aは、トレーニングデータ生成プログラム51Aに従ってトレーニングデータ生成処理を実

行する。

[0234] また、通信網（図示省略）を介してコントローラ50に接続される他のコンピュータ又はサーバ装置等の記憶部にトレーニングデータ生成プログラム51Aを記憶させておき、上述の撮像装置12の要求に応じてトレーニングデータ生成プログラム51Aがダウンロードされ、コントローラ50にインストールされるようにしてもよい。

[0235] なお、コントローラ50に接続される他のコンピュータ又はサーバ装置等の記憶部、又は記憶媒体100にトレーニングデータ生成プログラム51Aの全てを記憶させておく必要はなく、トレーニングデータ生成プログラム51Aの一部を記憶させておいてもよい。

[0236] 図4に示す例では、撮像装置12にコントローラ50が内蔵されている態様が示されているが、本開示の技術はこれに限定されず、例えば、コントローラ50が撮像装置12の外部に設けられるようにしてもよい。

[0237] 図4に示す例では、CPU50Aは、単数のCPUであるが、複数のCPUであってもよい。また、CPU50Aに代えてGPUを適用してもよい。

[0238] 図4に示す例では、コントローラ50が例示されているが、本開示の技術はこれに限定されず、コントローラ50に代えて、ASIC、FPGA、及び／又はPLDを含むデバイスを適用してもよい。また、コントローラ50に代えて、ハードウェア構成及びソフトウェア構成の組み合わせを用いてもよい。

[0239] 上記実施形態で説明したトレーニングデータ生成処理を実行するハードウェア資源としては、次に示す各種のプロセッサを用いることができる。プロセッサとしては、例えば、ソフトウェア、すなわち、プログラムを実行することで、トレーニングデータ生成処理を実行するハードウェア資源として機能する汎用的なプロセッサであるCPUが挙げられる。また、プロセッサとしては、例えば、FPGA、PLD、又はASICなどの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路が挙げられる。何れのプロセッサにもメモリが内蔵又は接続されており

、何れのプロセッサもメモリを使用することでトレーニングデータ生成処理を実行する。

[0240] トレーニングデータ生成処理を実行するハードウェア資源は、これらの各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGAの組み合わせ、又はCPUとFPGAとの組み合わせ）で構成されてもよい。また、トレーニングデータ生成処理を実行するハードウェア資源は1つのプロセッサであってもよい。

[0241] 1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、1つ以上のCPUとソフトウェアの組み合わせで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが、トレーニングデータ生成処理を実行するハードウェア資源として機能する形態がある。第2に、SoCなどに代表されるように、トレーニングデータ生成処理を実行する複数のハードウェア資源を含むシステム全体の機能を1つのICチップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、トレーニングデータ生成処理は、ハードウェア資源として、上記各種のプロセッサの1つ以上を用いて実現される。

[0242] 更に、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路を用いることができる。また、上記のトレーニングデータ生成処理はあくまでも一例である。従って、主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりしてもよいことは言うまでもない。

[0243] 以上に示した記載内容及び図示内容は、本開示の技術に係る部分についての詳細な説明であり、本開示の技術の一例に過ぎない。例えば、上記の構成、機能、作用、及び効果に関する説明は、本開示の技術に係る部分の構成、機能、作用、及び効果の一例に関する説明である。よって、本開示の技術の主旨を逸脱しない範囲内において、以上に示した記載内容及び図示内容に対して、不要な部分を削除したり、新たな要素を追加したり、置き換えたりし

てもよいことは言うまでもない。また、錯綜を回避し、本開示の技術に係る部分の理解を容易にするために、以上に示した記載内容及び図示内容では、本開示の技術の実施を可能にする上で特に説明を要しない技術常識等に関する説明は省略されている。

[0244] 本明細書において、「A及び／又はB」は、「A及びBのうちの少なくとも1つ」と同義である。つまり、「A及び／又はB」は、Aだけであってもよいし、Bだけであってもよいし、A及びBの組み合わせであってもよい、という意味である。また、本明細書において、3つ以上の事柄を「及び／又は」で結び付けて表現する場合も、「A及び／又はB」と同様の考え方が適用される。

[0245] 本明細書に記載された全ての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサと、
 前記プロセッサに接続又は内蔵されたメモリと、を備えた情報処理装置であって、
 前記プロセッサは、特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う撮像がイメージセンサによって行われた場合に、前記撮像によって得られた撮像画像内の前記特定被写体を示す特定被写体画像に関する特定被写体データを、機械学習に用いるデータとして出力する
 情報処理装置。
- [請求項2] 前記機械学習は、教師有り機械学習であり、
 前記プロセッサは、
 前記特定被写体画像に関する情報であるラベルを前記特定被写体データに付与し、
 前記特定被写体データを、前記教師有り機械学習に用いるトレーニングデータとして出力する
 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記プロセッサは、前記イメージセンサから出力された信号に基づいた表示用動画画像がモニタに表示されている状態で、前記フォーカス対象領域を他画像領域と区別可能な態様で表示し、
 前記特定被写体画像は、前記撮像画像内の前記フォーカス対象領域の位置に対応する画像である
 請求項1又は請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記プロセッサは、前記表示用動画画像において、前記フォーカス対象領域を取り囲む枠を表示することで、前記フォーカス対象領域を前記他画像領域と区別可能な態様で表示する請求項3に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記枠の位置は、与えられた位置変更指示に従って変更可能である

請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記枠のサイズは、与えられたサイズ変更指示に従って変更可能である請求項4又は請求項5に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記プロセッサは、前記撮像画像と前記フォーカス対象領域の座標とを、前記機械学習に用いる前記データとして出力する請求項1から請求項6の何れか一項に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記プロセッサは、
前記イメージセンサから出力された信号に基づいた表示用動画像をモニタに表示し、
前記表示用動画像において、前記フォーカス対象領域の指定を受け付け、

前記フォーカス対象領域を含む所定領域のうち、前記フォーカス対象領域に対する類似度を示す類似評価値が第1既定範囲内にある領域に基づいて、前記特定被写体画像を抽出する

請求項1又は請求項2に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記プロセッサは、前記フォーカス対象領域を他画像領域と区別可能な態様で表示する請求項8に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記フォーカス対象領域及び前記特定被写体画像のうちの少なくとも一方は、前記所定領域が分割されることで得られた分割領域単位で定められている請求項8又は請求項9に記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記類似評価値は、フォーカス動作に使用されたフォーカス評価値に基づく値である請求項8から請求項10の何れか一項に記載の情報処理装置。

[請求項12] 前記類似評価値は、前記所定領域の色情報に基づく色評価値である請求項8から請求項11の何れか一項に記載の情報処理装置。

[請求項13] 前記プロセッサは、前記表示用動画像において前記特定被写体を示す表示用特定被写体画像と、前記特定被写体画像との相違度が第2既定範囲を超えている場合、異常検出処理を行い、

前記表示用特定被写体画像は、前記類似評価値に基づいて定められている

請求項 8 から請求項 12 の何れか一項に記載の情報処理装置。

[請求項14] 前記特定被写体データは、前記特定被写体画像の座標を含み、
前記プロセッサは、前記撮像画像と前記特定被写体画像の座標とを、
前記機械学習に用いる前記データとして出力する
請求項 1 から請求項 13 の何れか一項に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記特定被写体データは、前記撮像画像から切り出された前記特定被写体画像であり、
前記プロセッサは、切り出された前記特定被写体画像を、前記機械学習に用いる前記データとして出力する
請求項 1 から請求項 14 の何れか一項に記載の情報処理装置。

[請求項16] 前記プロセッサは、
前記データを前記メモリに記憶し、
前記メモリに記憶されている前記データを用いて前記機械学習を行う
請求項 1 から請求項 15 の何れか一項に記載の情報処理装置。

[請求項17] 請求項 1 から請求項 15 の何れか一項に記載の前記情報処理装置から出力された前記データを受け付ける受付デバイスと、
前記受付デバイスによって受け付けられた前記データを用いて前記機械学習を行う演算装置と、
を備える学習機器。

[請求項18] 請求項 1 から請求項 16 のうちの何れか一項に記載の情報処理装置と、
前記イメージセンサと、
を備える撮像装置。

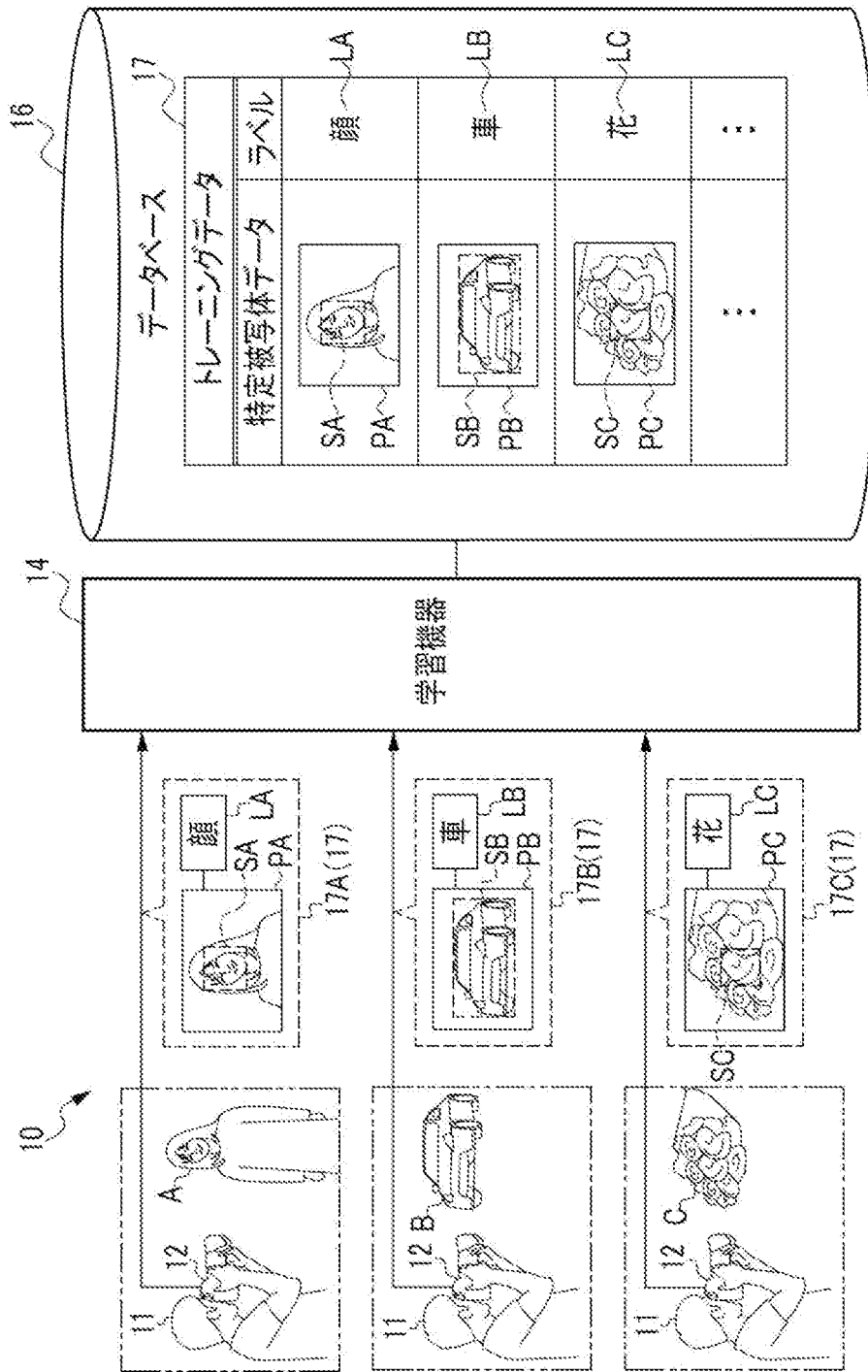
[請求項19] 前記イメージセンサは、複数の合焦位置で撮像し、
前記プロセッサは、前記撮像が行われることによって得られる複数

の前記撮像画像について、前記特定被写体に合焦している合焦画像から得られる前記特定被写体画像の座標を、前記特定被写体に合焦していない非合焦画像における前記特定被写体画像の座標として出力する請求項 18 に記載の撮像装置。

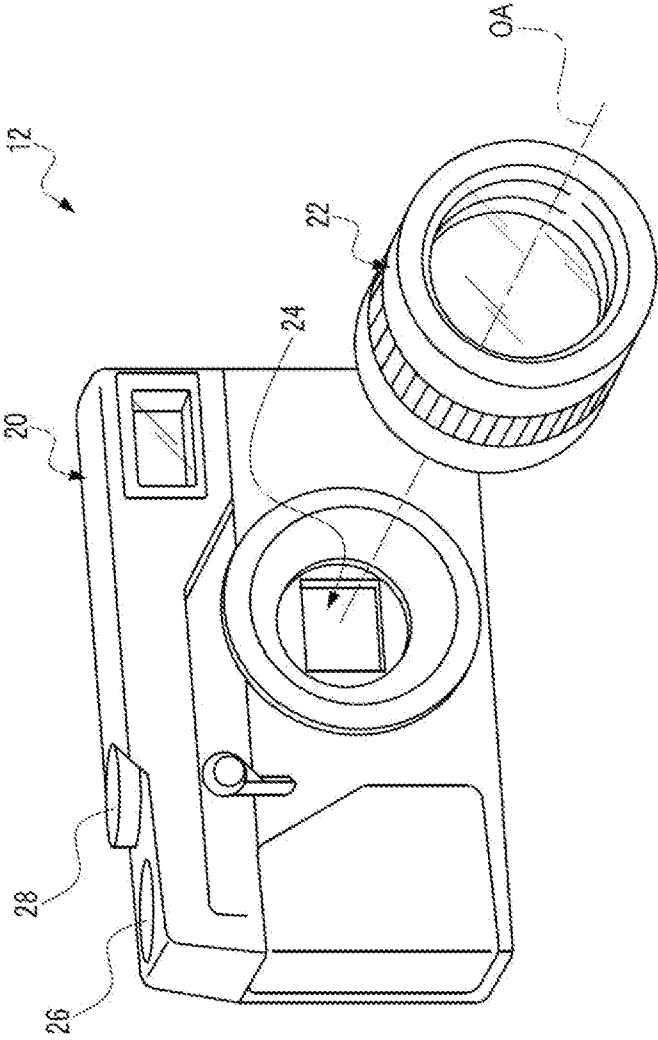
[請求項20] 特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う撮像がイメージセンサによって行われた場合に、前記撮像によって得られた撮像画像内の前記特定被写体を示す特定被写体画像に関する特定被写体データを、機械学習に用いるデータとして出力することを含む情報処理装置の制御方法。

[請求項21] コンピュータに、
特定被写体をフォーカス対象領域としたフォーカス動作を伴う撮像がイメージセンサによって行われた場合に、前記撮像によって得られた撮像画像内の前記特定被写体を示す特定被写体画像に関する特定被写体データを、機械学習に用いるデータとして出力することを含む処理を実行させるためのプログラム。

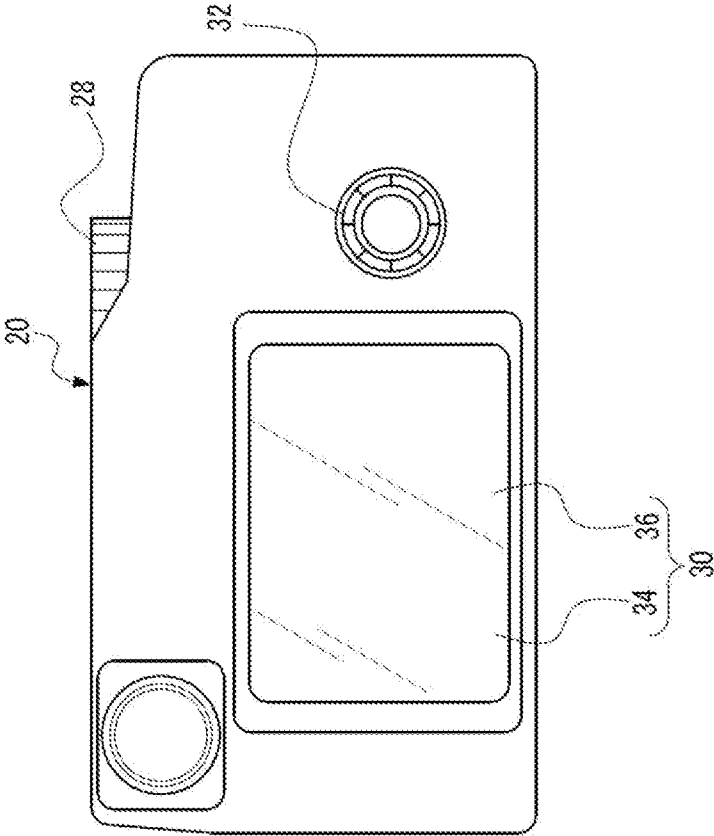
[図1]



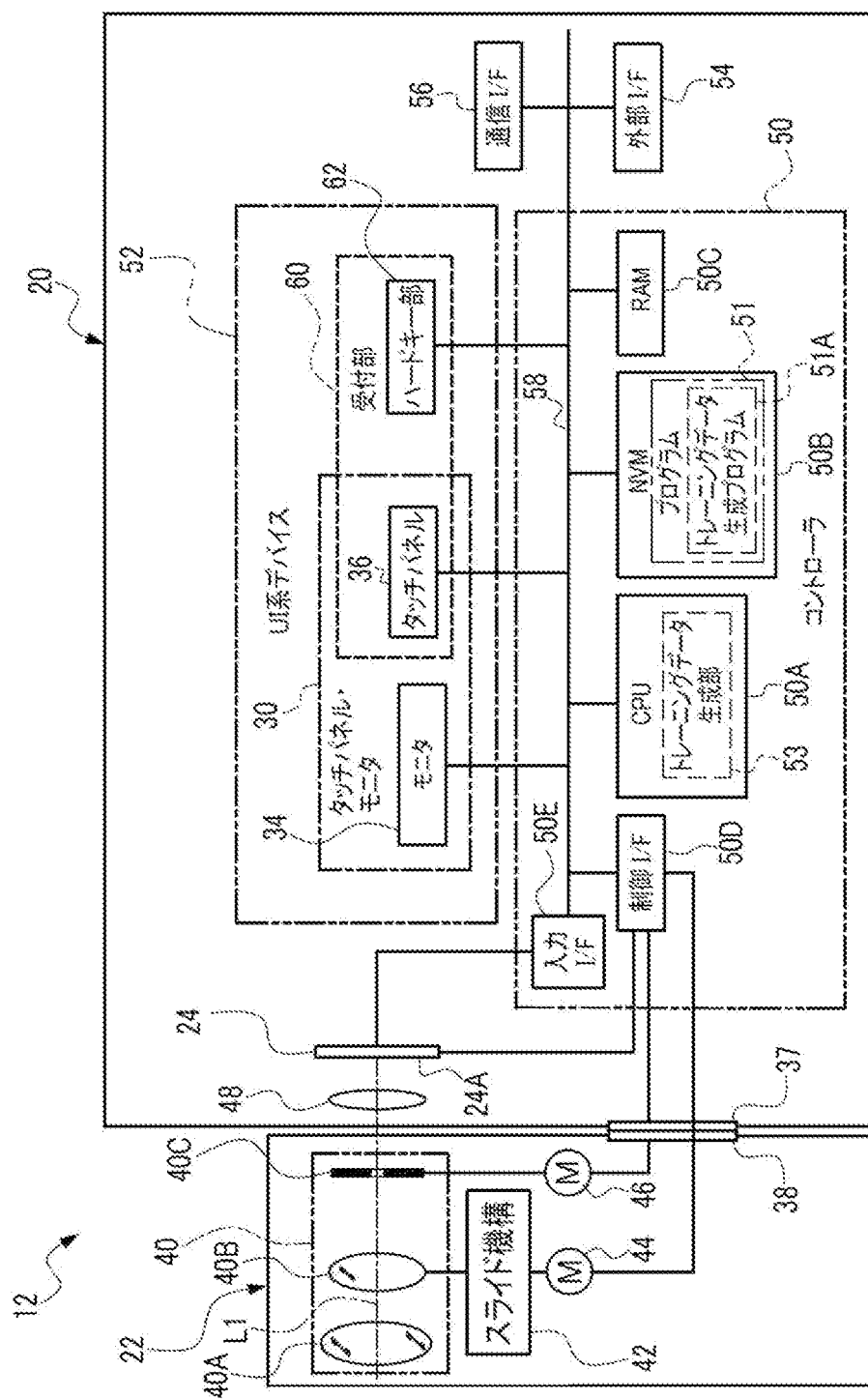
[図2]



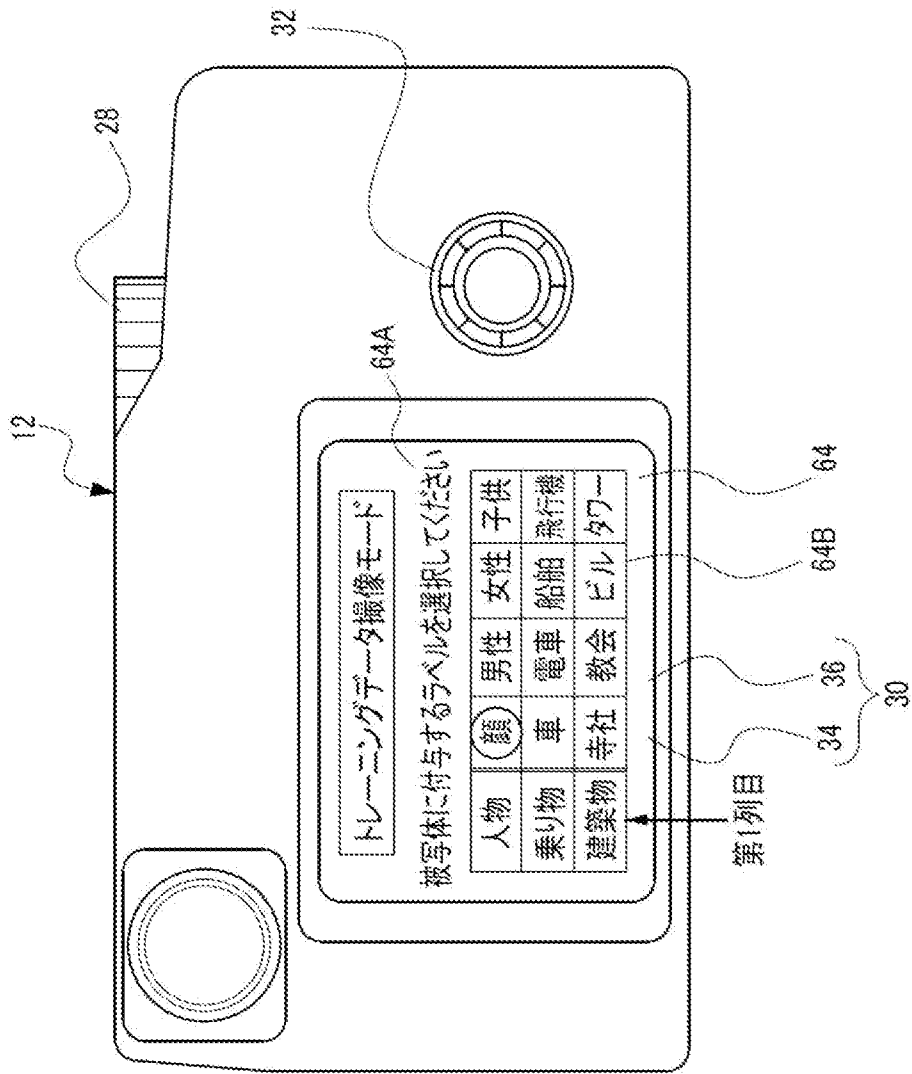
[図3]



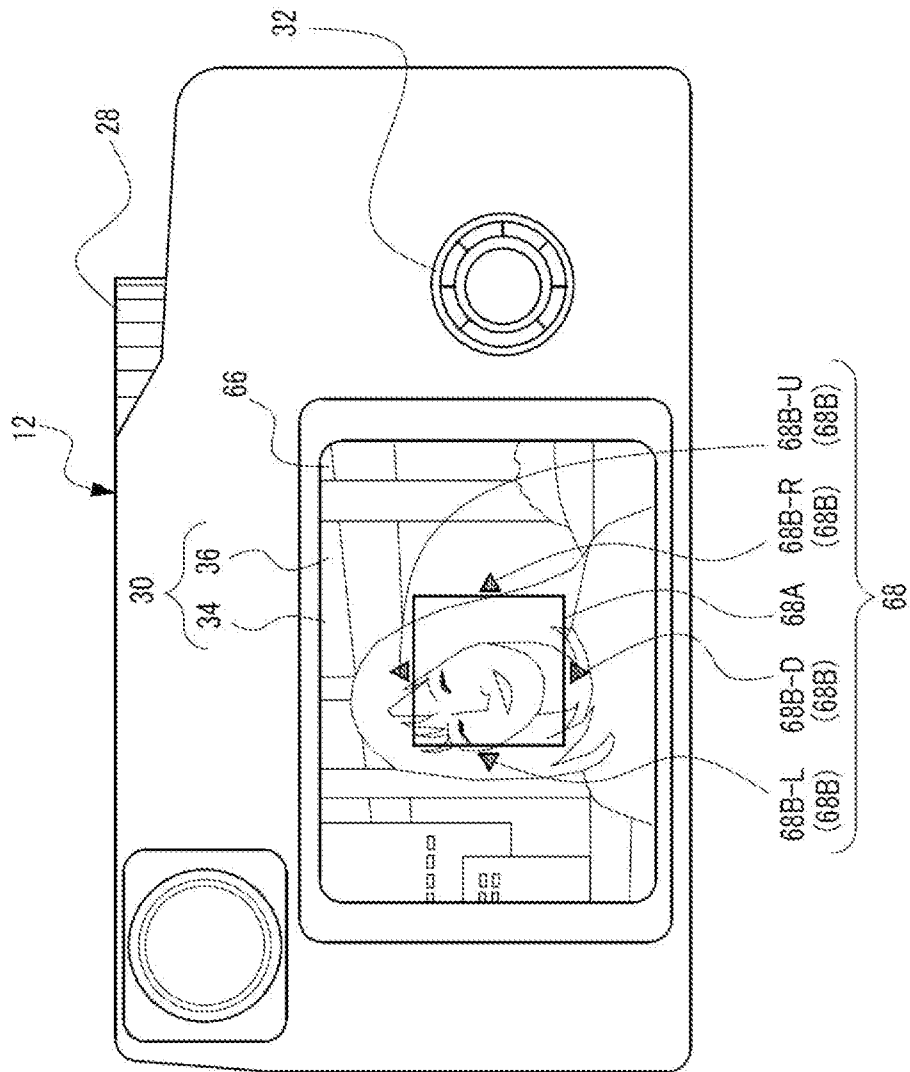
[図4]



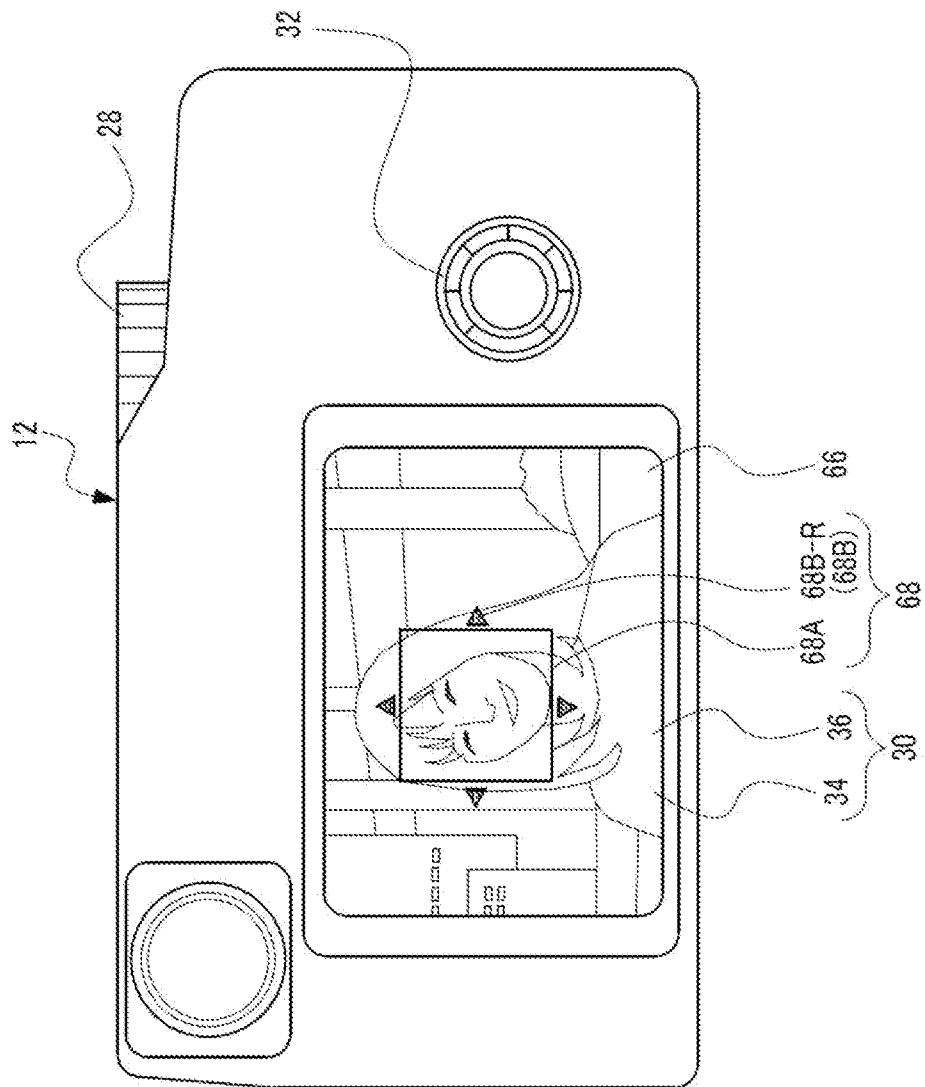
[図5]



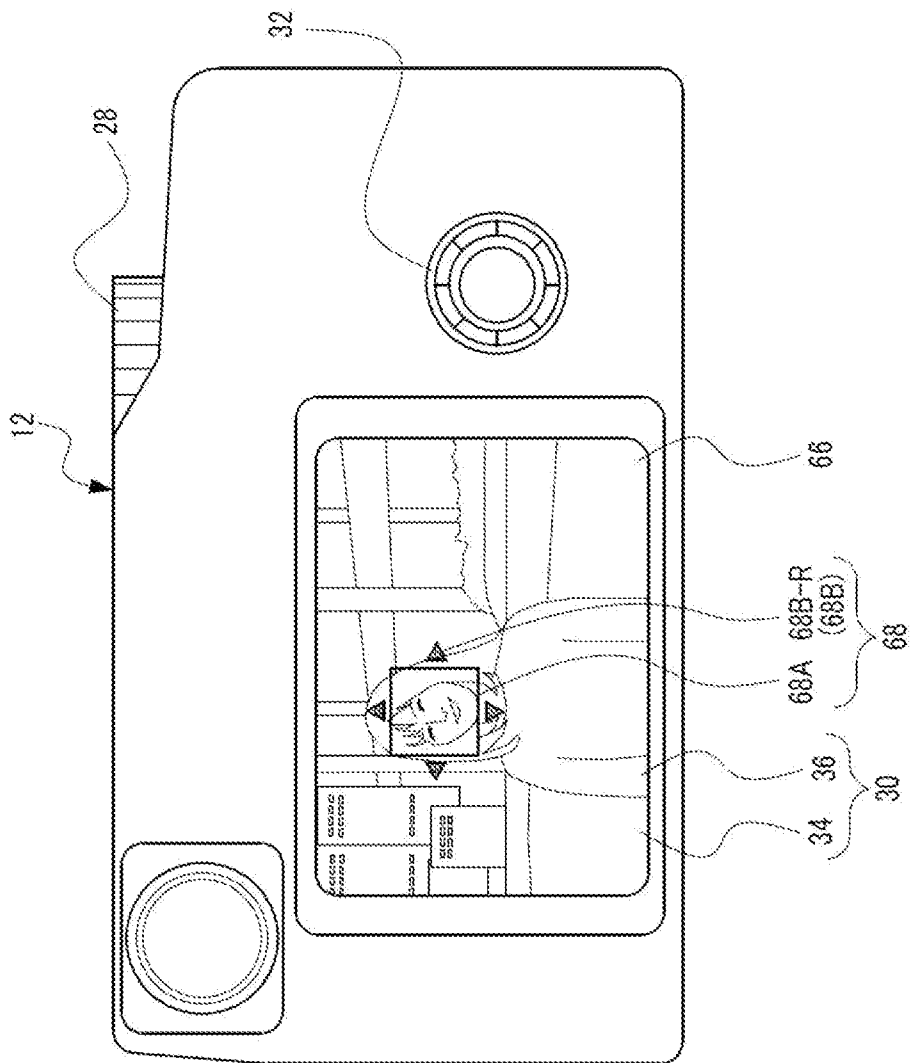
[図6]



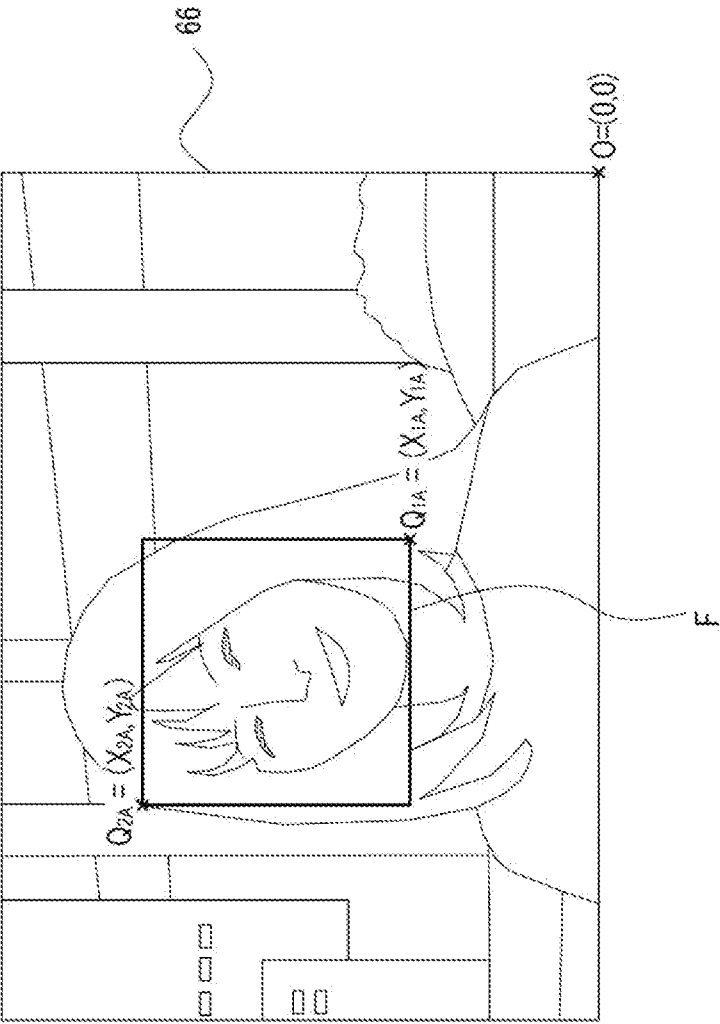
[図7]



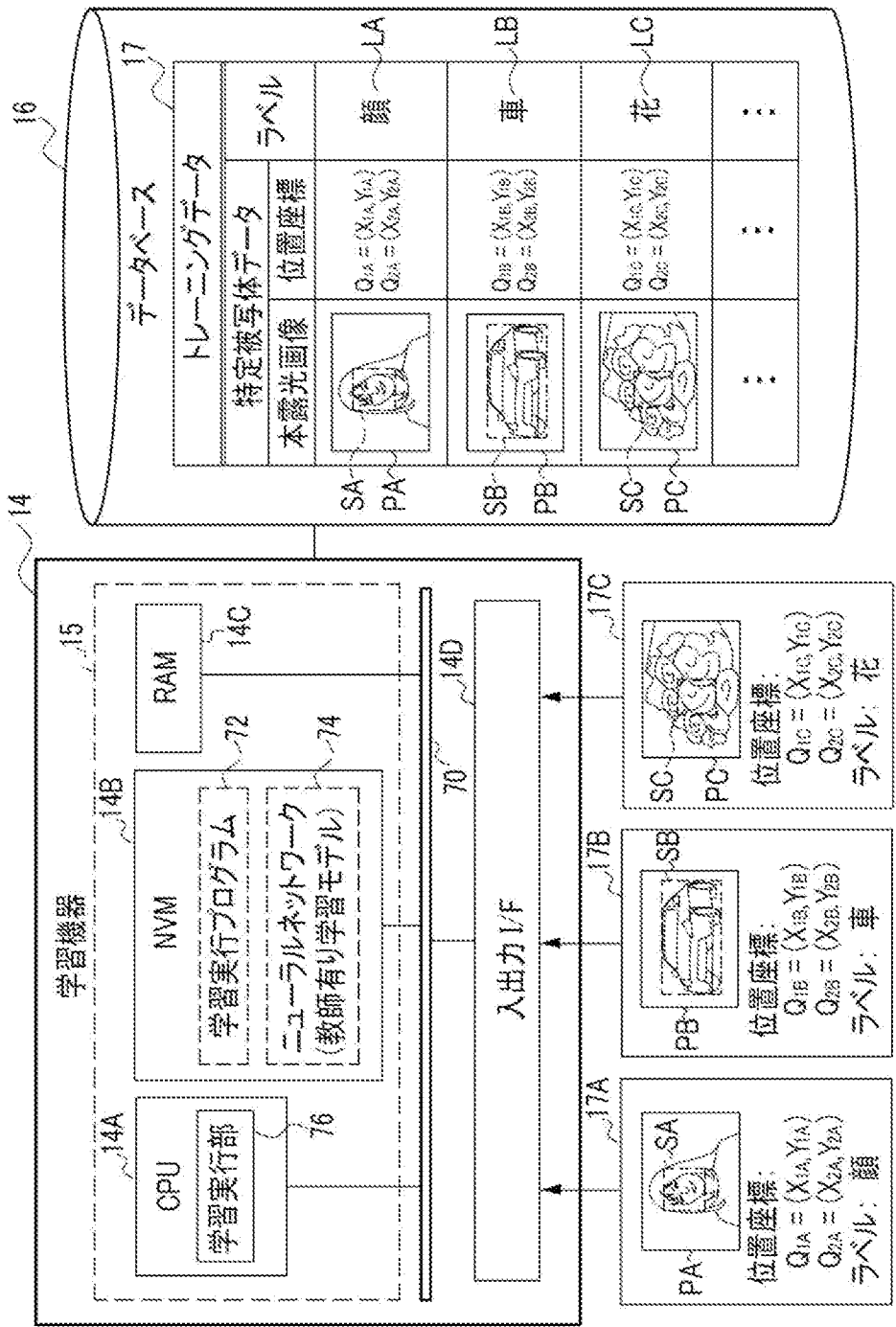
[図8]



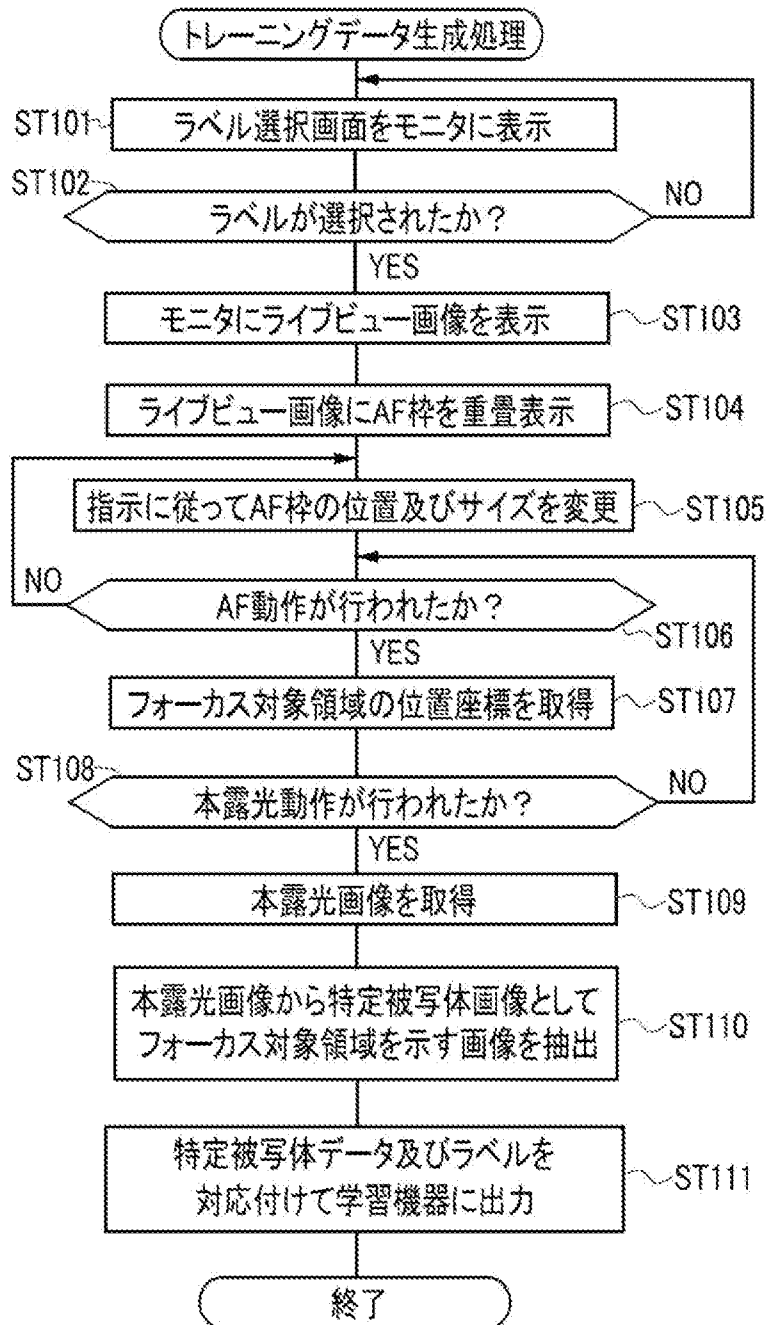
[図9]



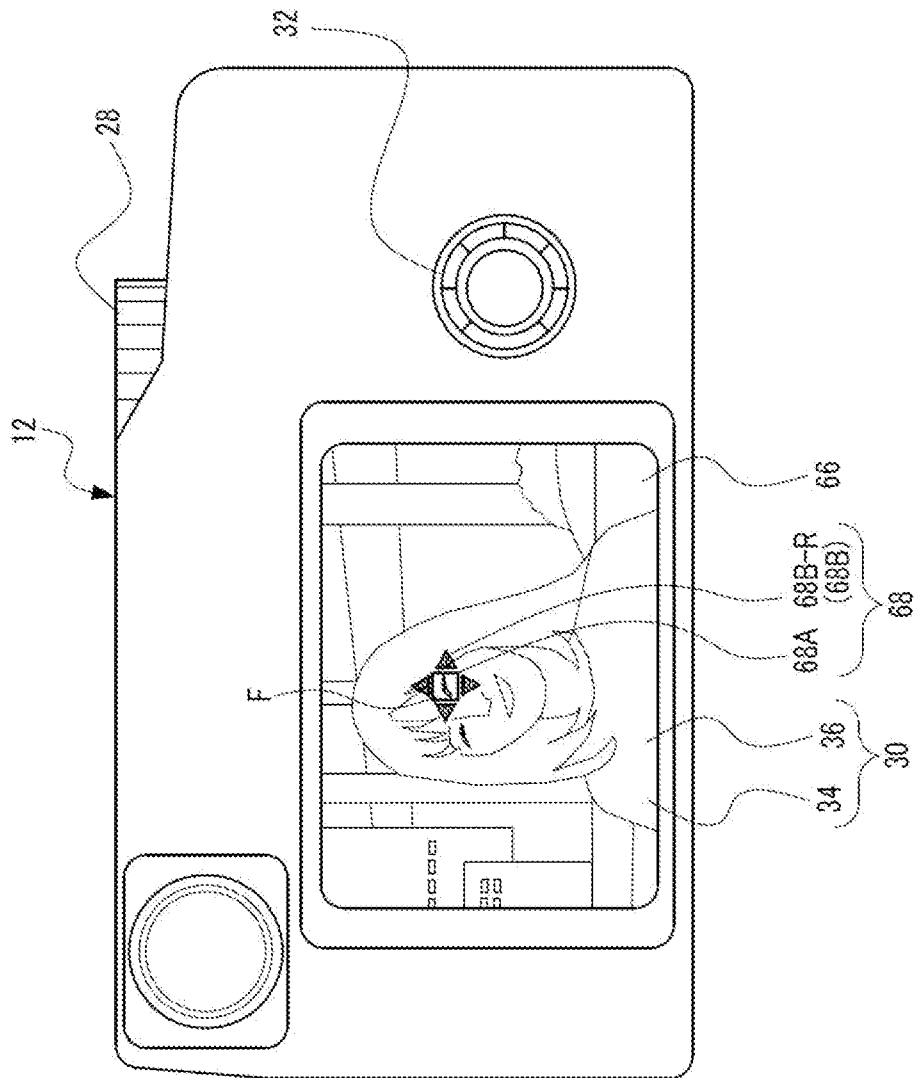
[図10]



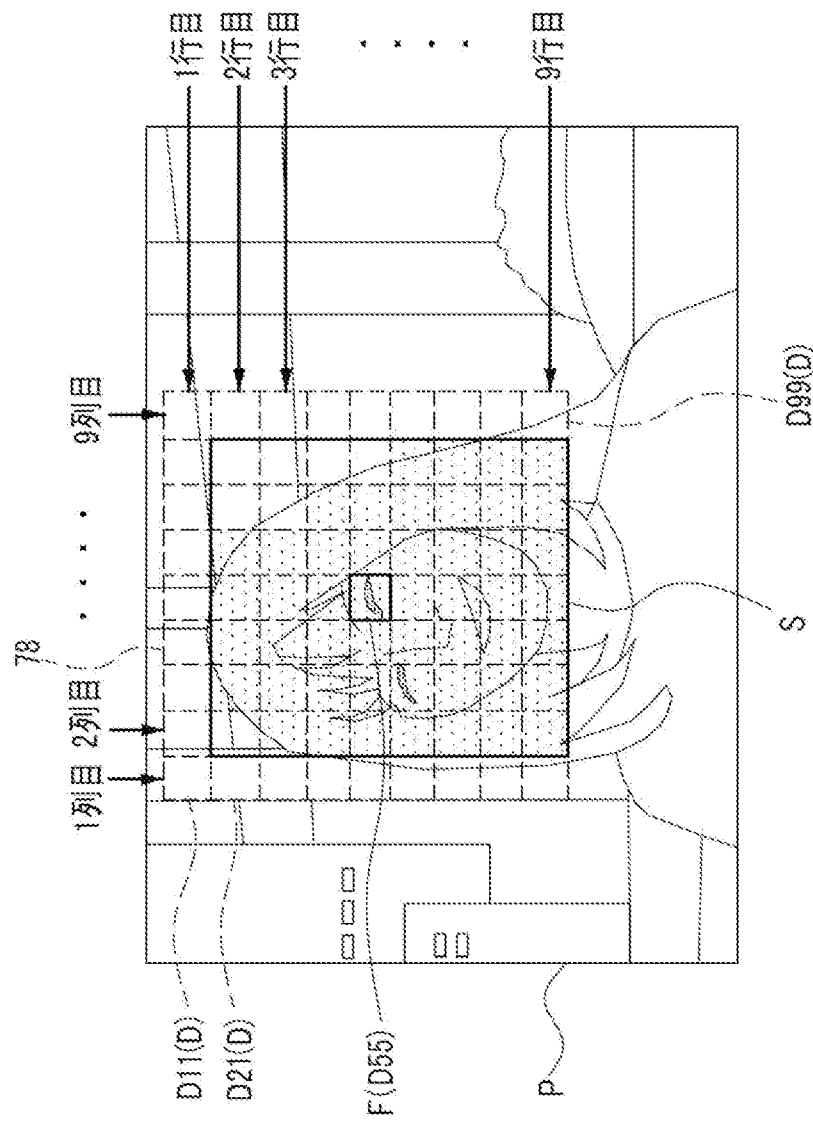
[図11]



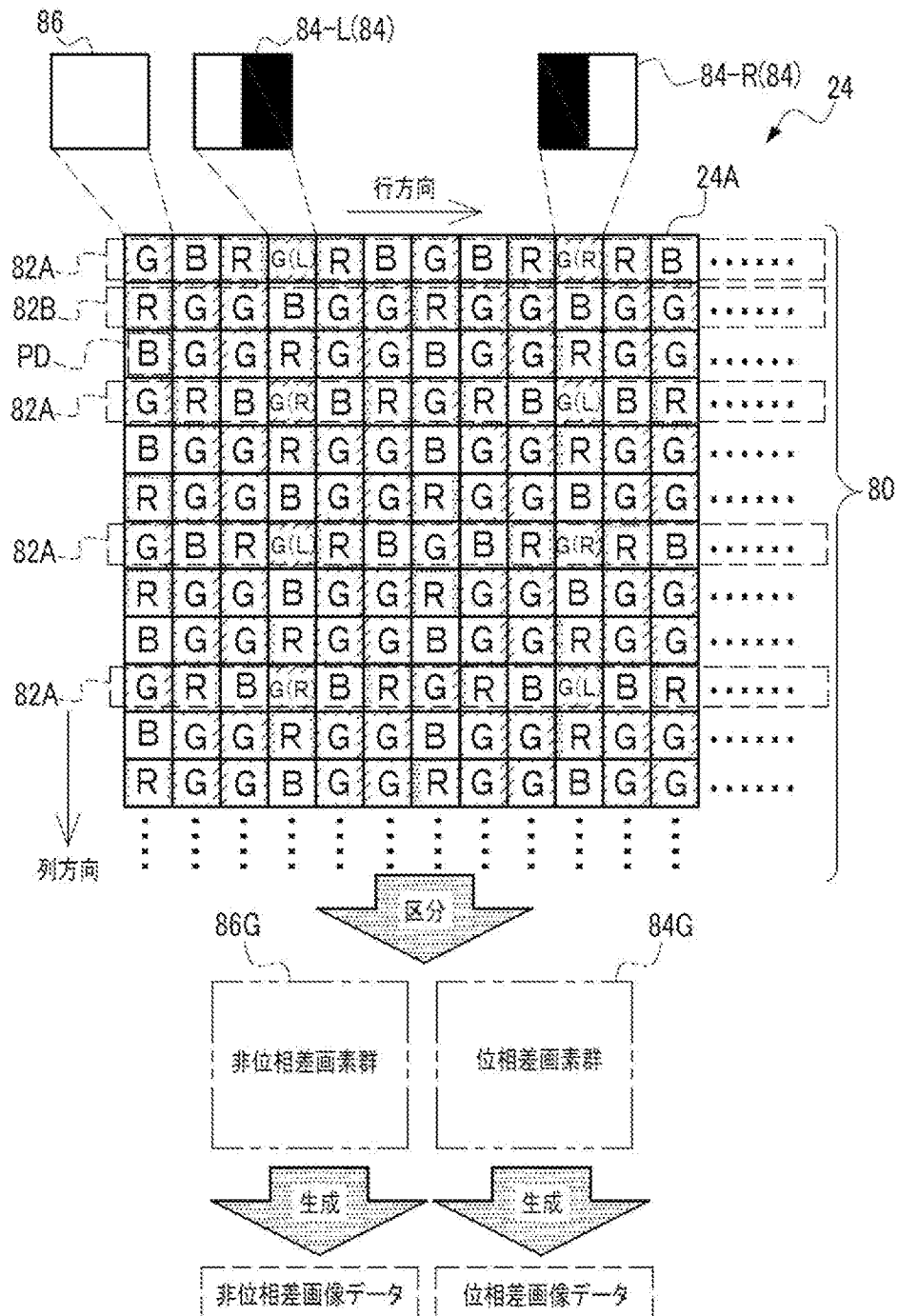
[図12]



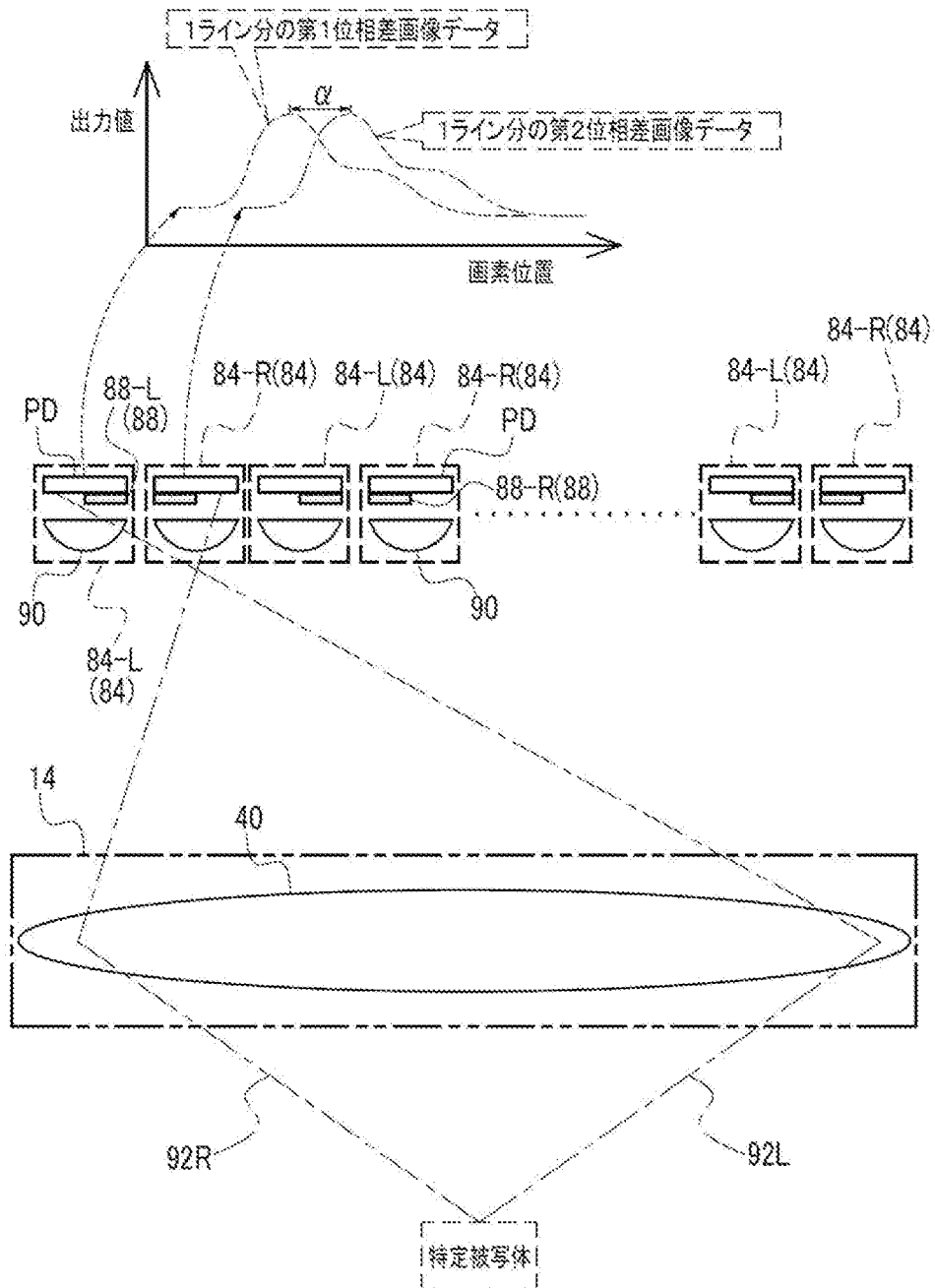
[図13]



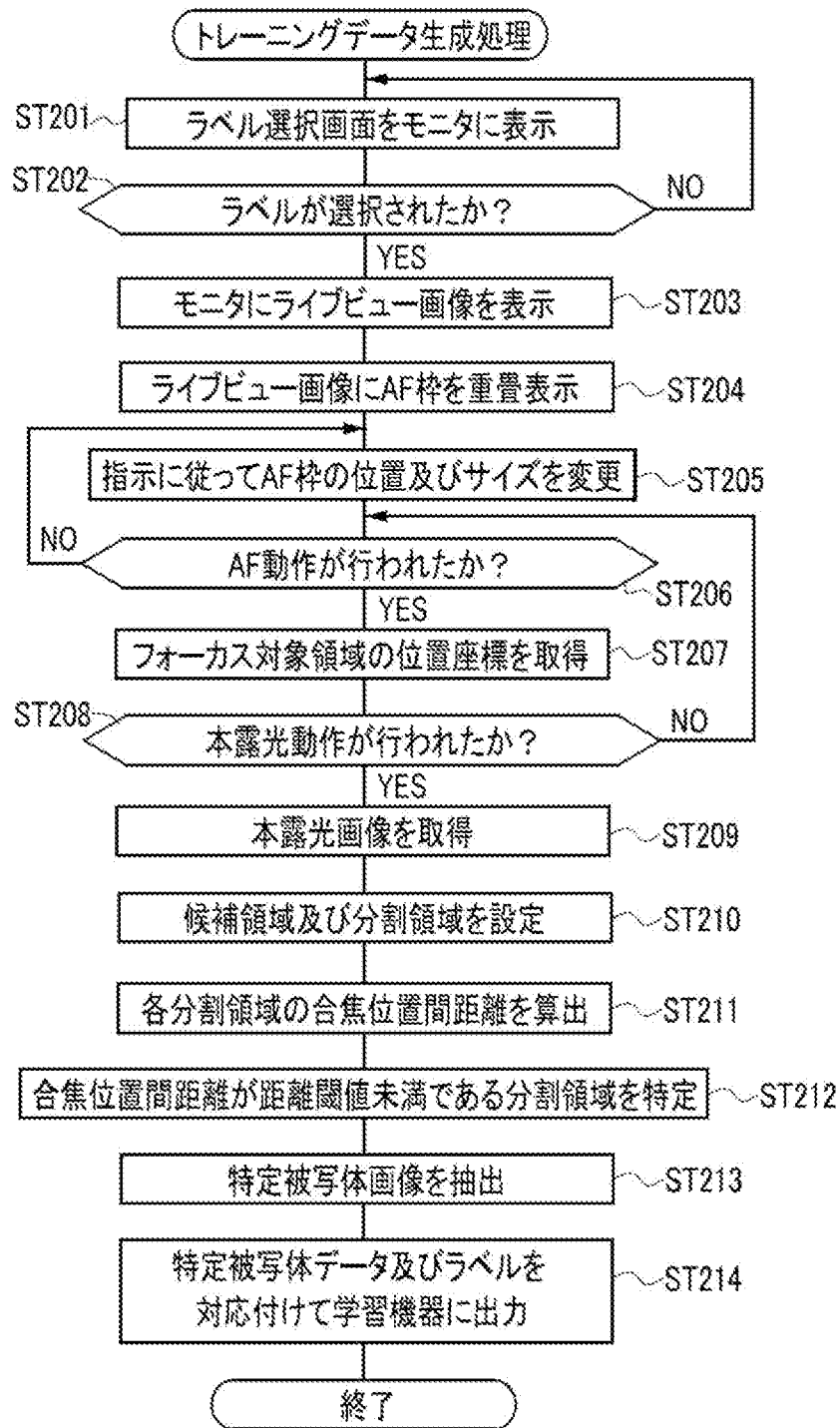
[図14]



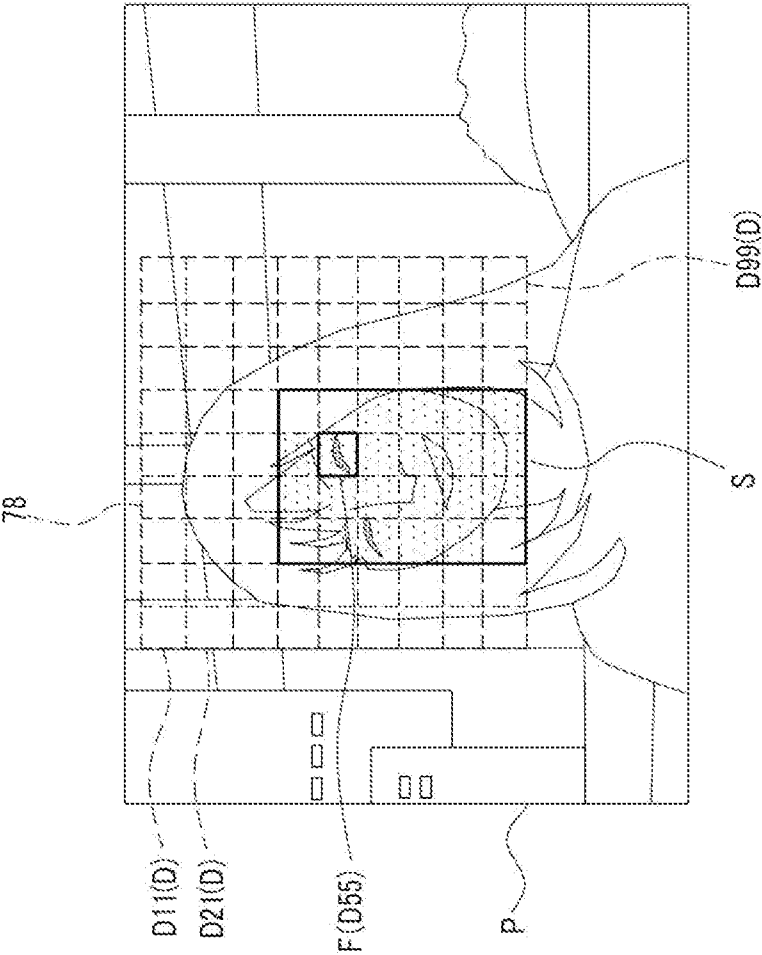
[図15]



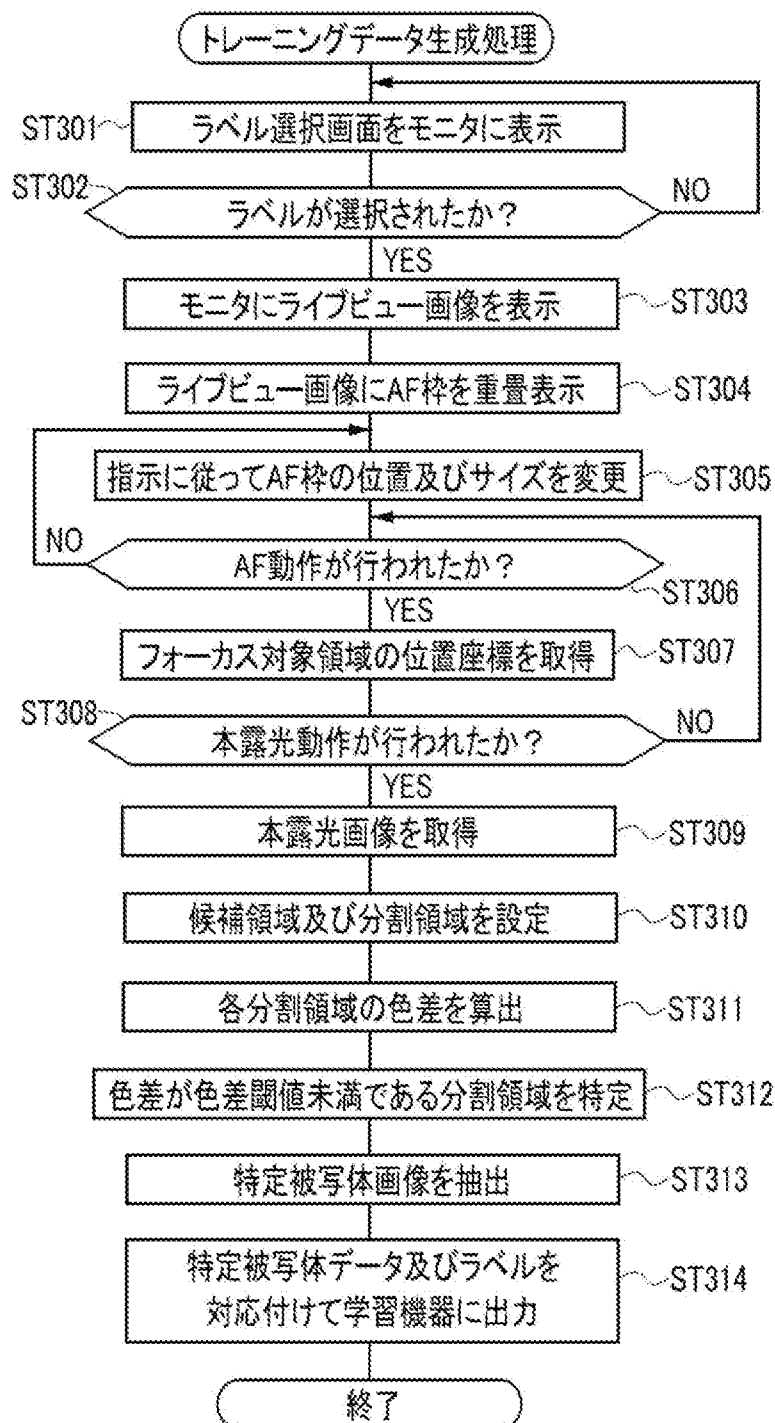
[図16]



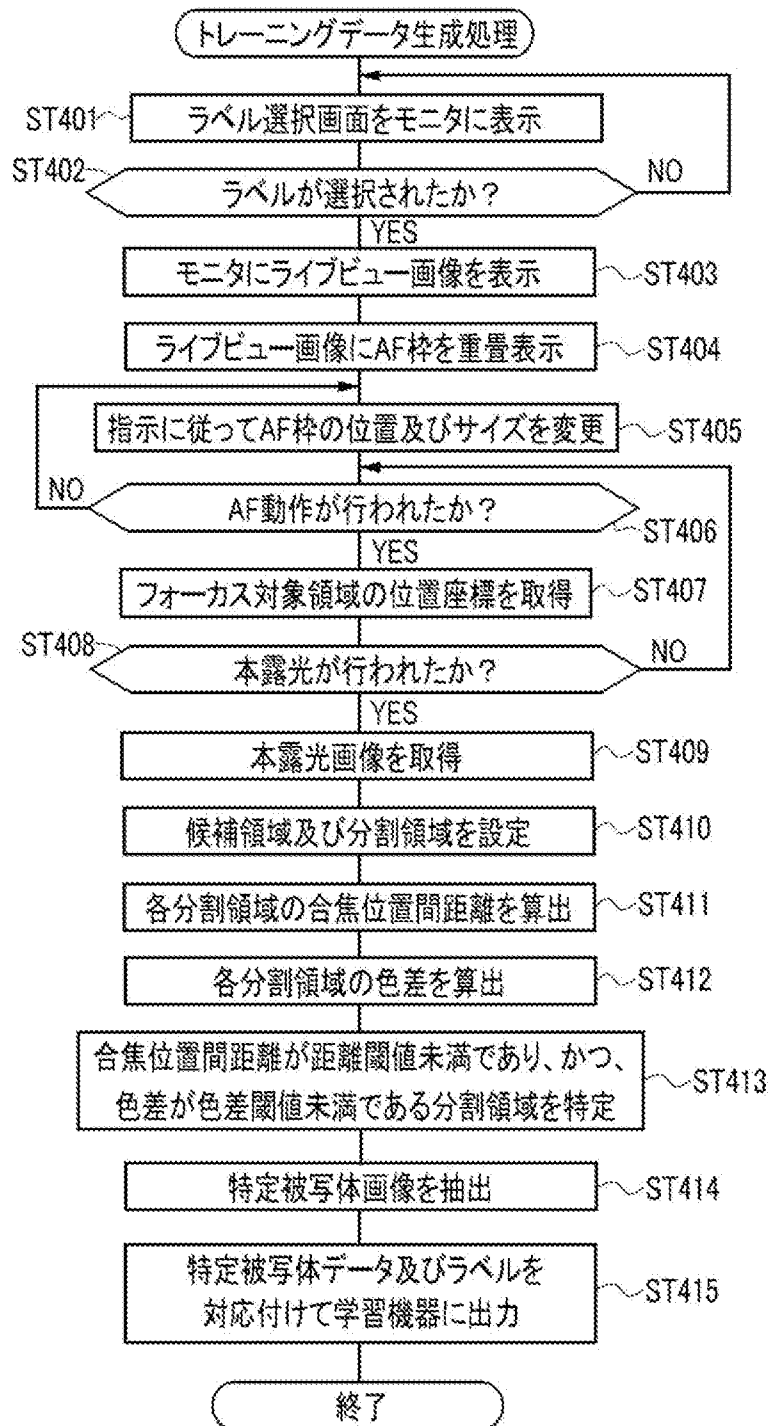
[図17]



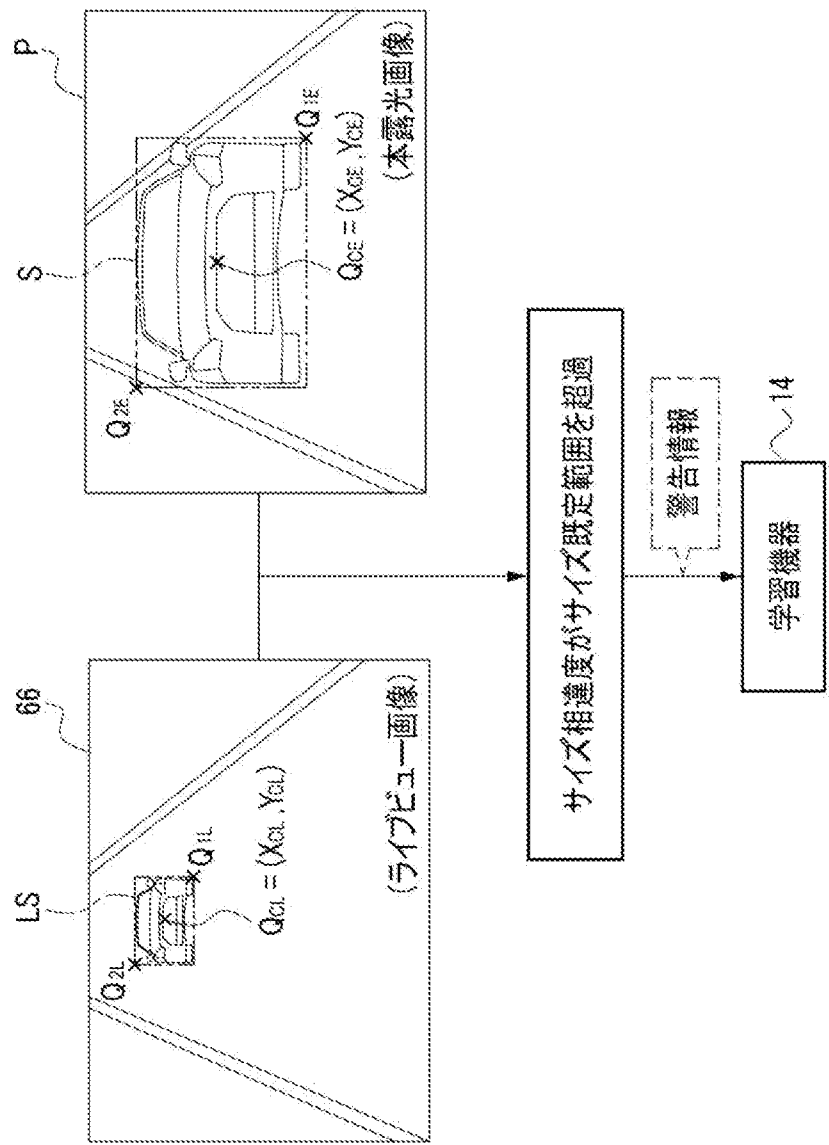
[図18]



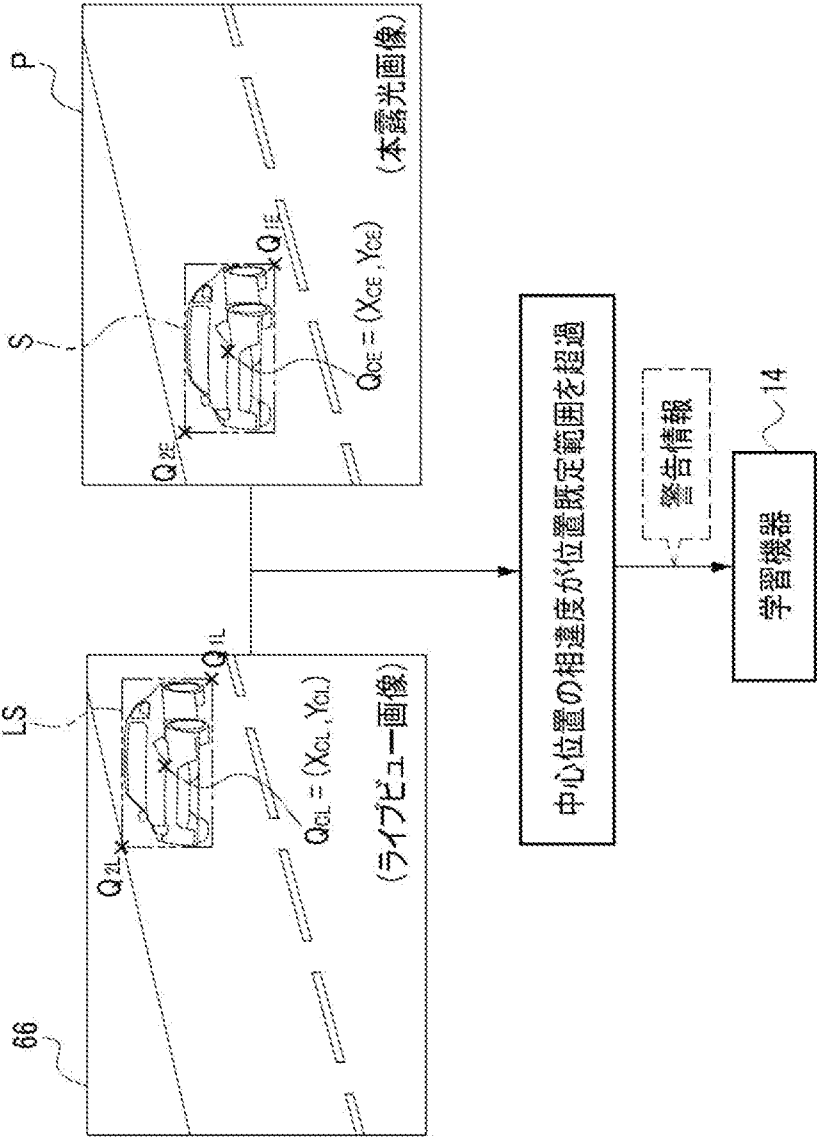
[図19]



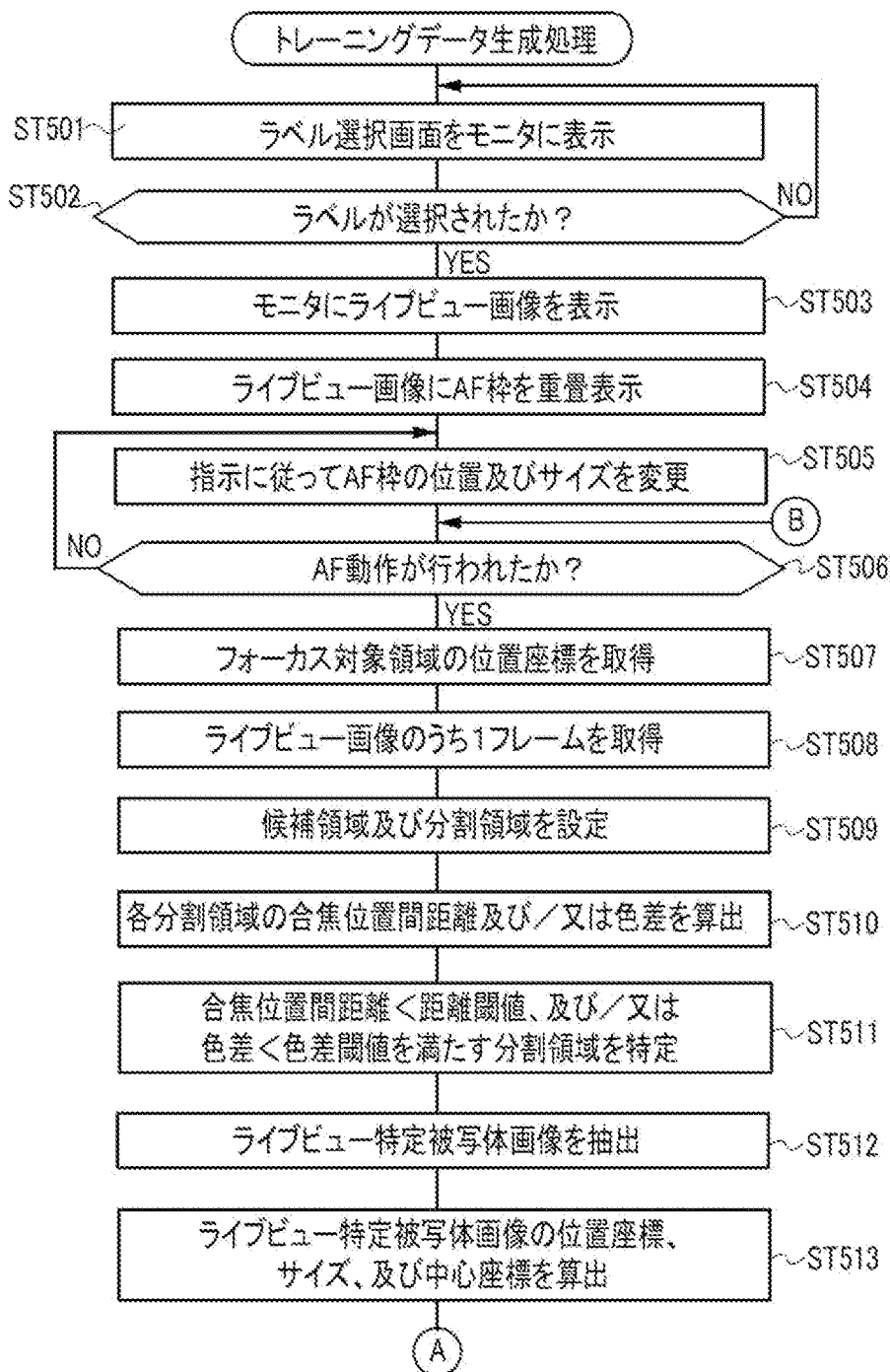
[図20]



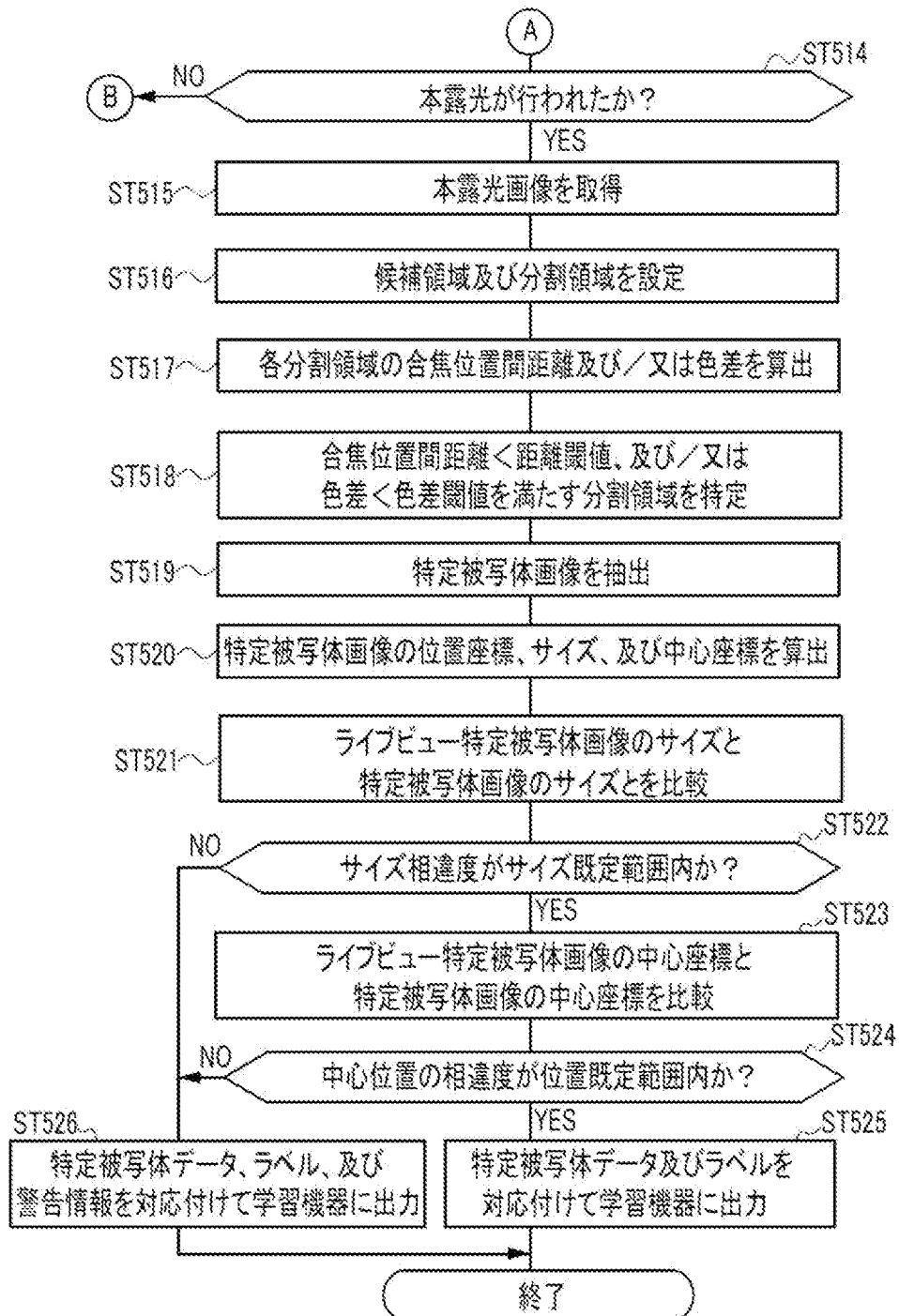
[図21]



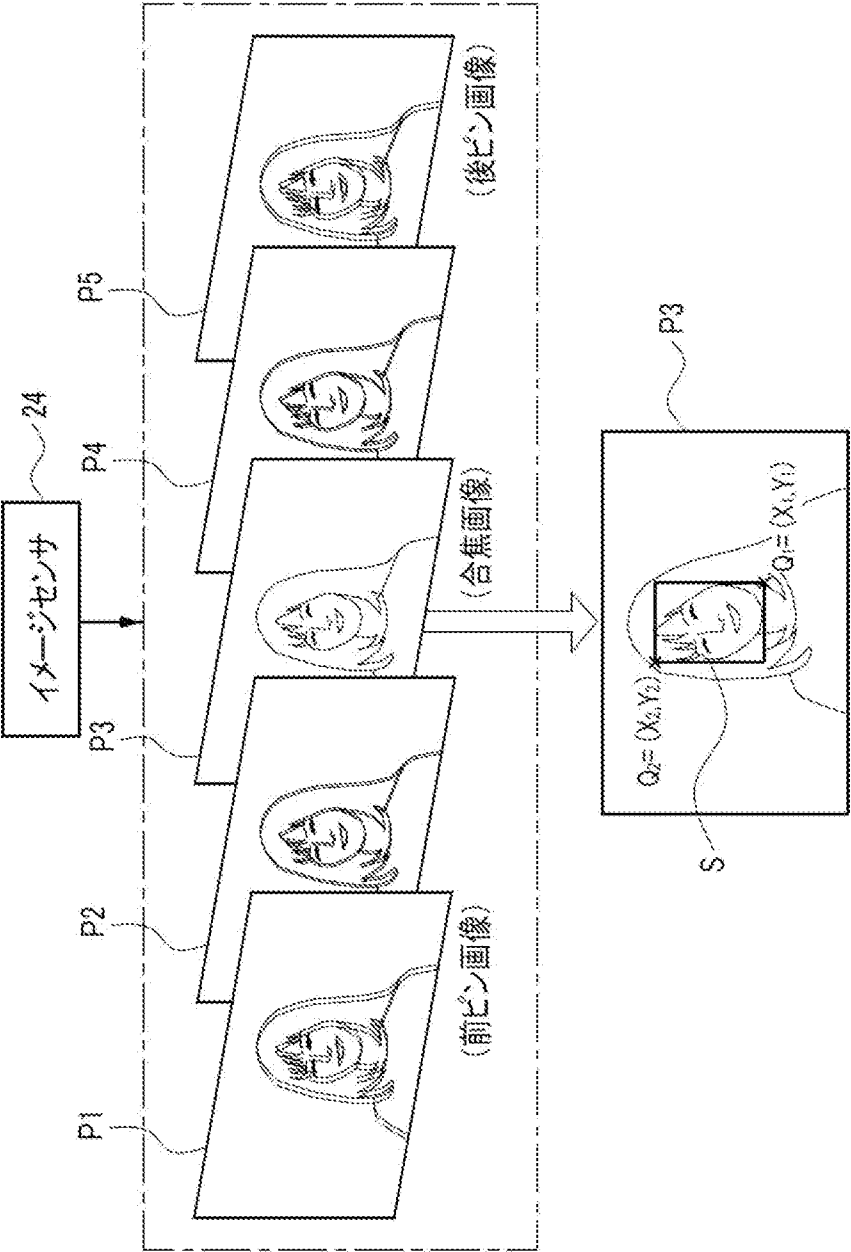
[図22A]



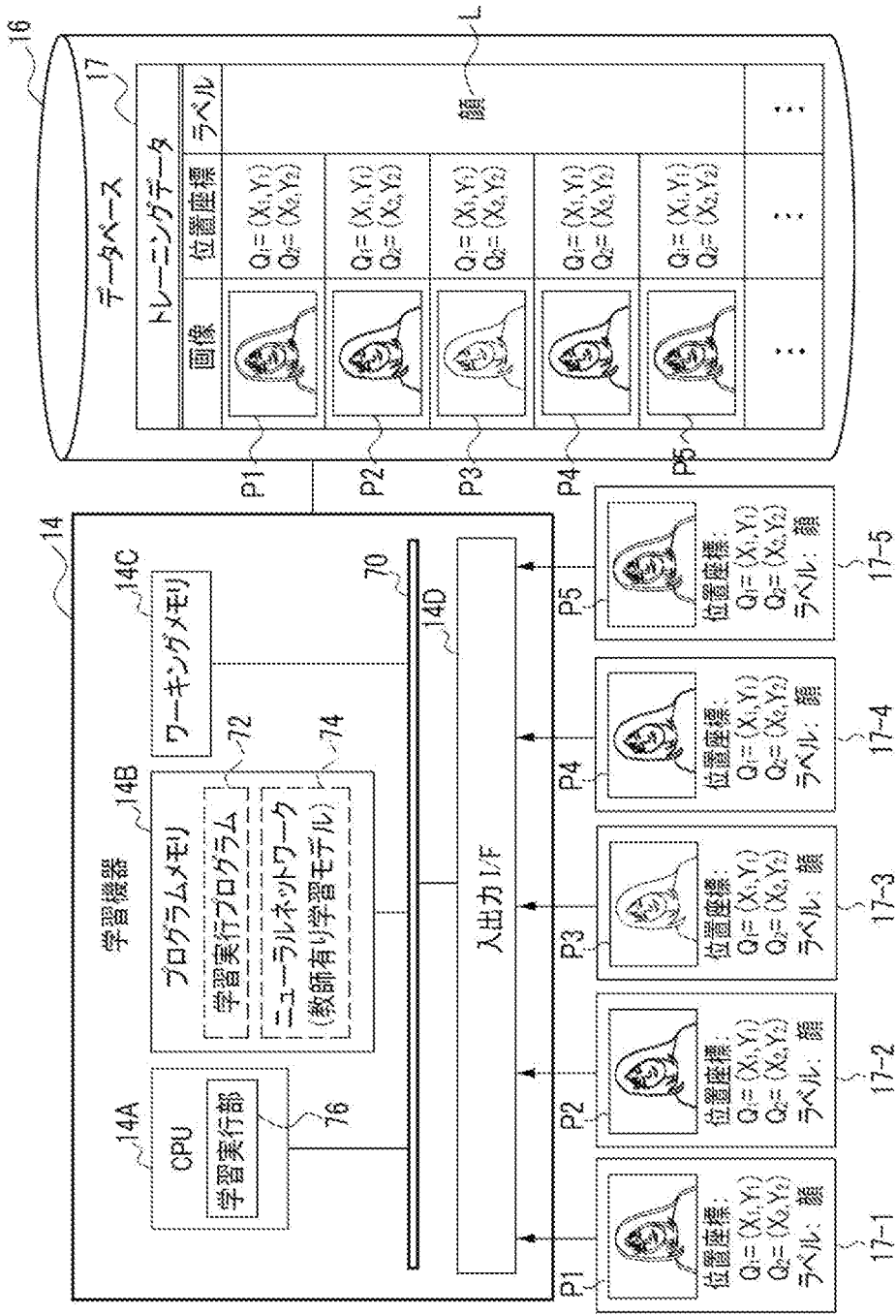
[図22B]



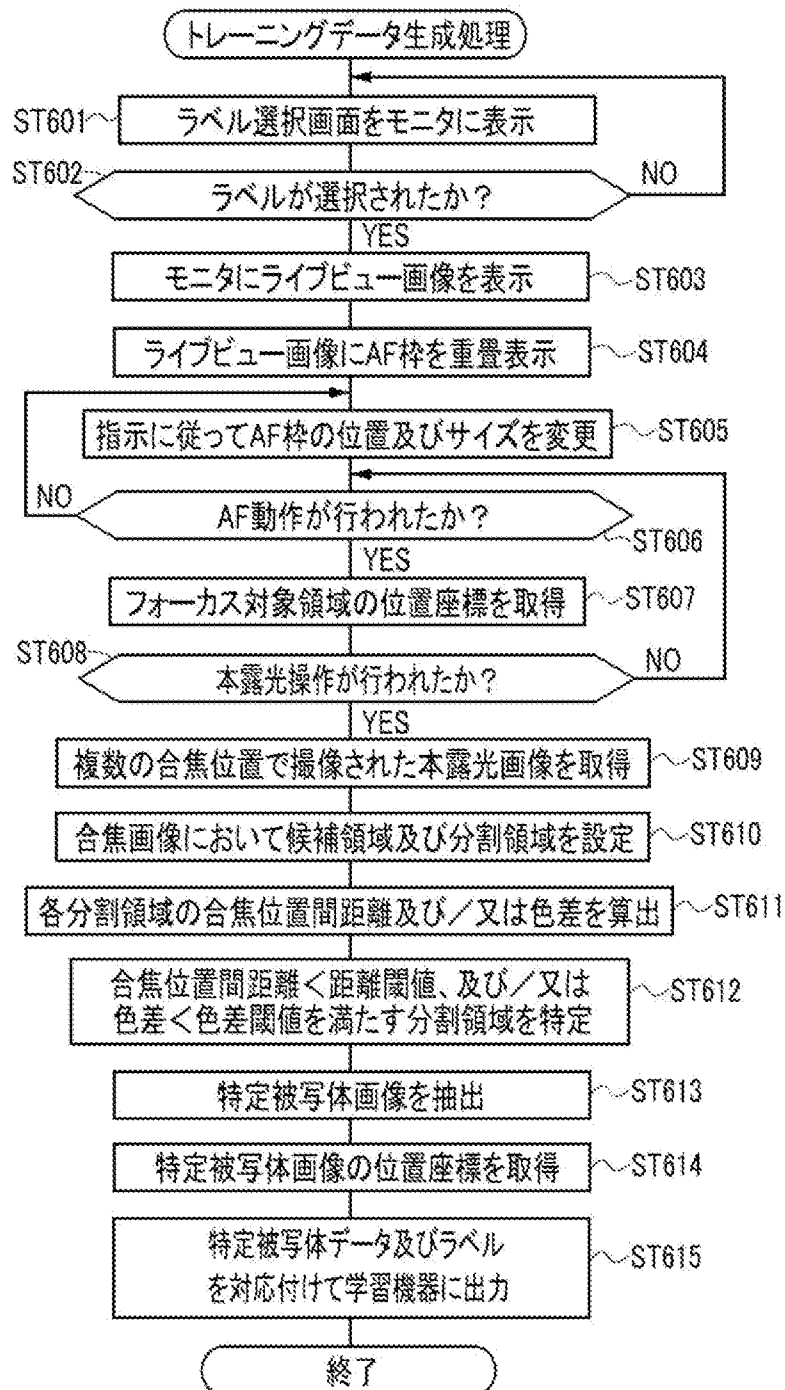
[図23]



[図24]



[図25]

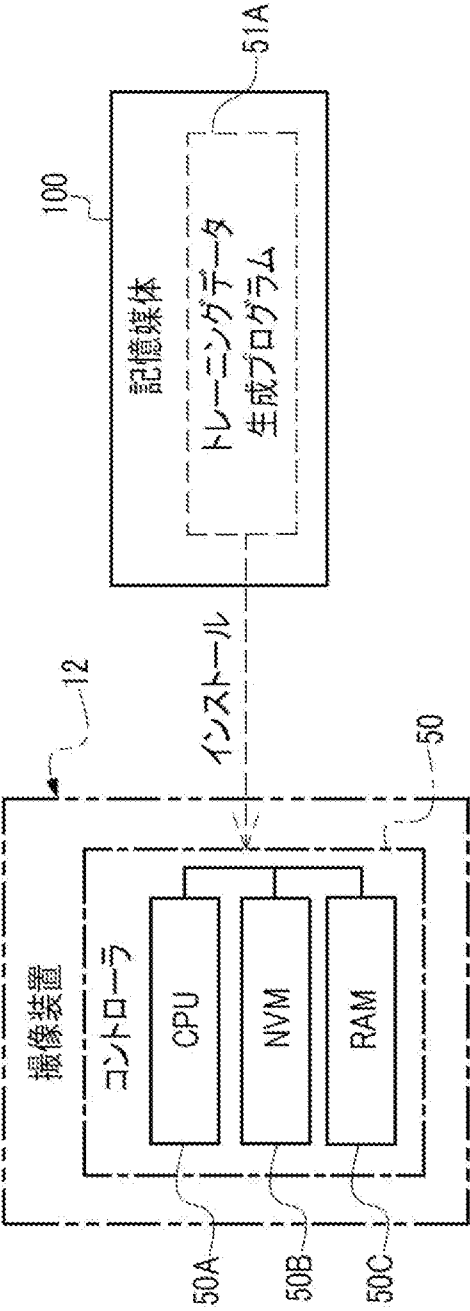


[図26]

17

トレーニングデータ	
画像	ラベル
SA 	顔 LA
SB 	車 LB
SC 	花 LC
⋮	⋮

[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/021754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N5/232 (2006.01) i, G06N20/00 (2019.01) i, G06T7/00 (2017.01) i
FI: H04N5/232300, G06N20/00, H04N5/232945, H04N5/232933, H04N5/232290,
G06T7/00350B

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)

Int.Cl. H04N5/232, G06N20/00, G06T7/00

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2011-160044 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 18 August 2011 (2011-08-18), paragraphs [0009]-[0024], [0027]-[0075], [0078], [0111]-[0117], [0156]-[0170], fig. 1-12, 20, 30	1-6, 8, 10-12, 16-18, 20-21
A		7, 9, 13-15, 19
A	JP 2019-215489 A (OLYMPUS CORPORATION) 19 December 2019 (2019-12-19), paragraphs [0015]-[0124], fig. 1-14	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 September 2021

Date of mailing of the international search report
14 September 2021

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/021754

JP 2011-160044 A 18 August 2011 (Family: none)

JP 2019-215489 A 19 December 2019 US 2019/0387175 A1
paragraphs [0024]-[0133], fig. 1-14
CN 110611761 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/232(2006.01)i; G06N 20/00(2019.01)i; G06T 7/00(2017.01)i FI: H04N5/232 300; G06N20/00; H04N5/232 945; H04N5/232 933; H04N5/232 290; G06T7/00 350B														
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）） H04N5/232; G06N20/00; G06T7/00														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 2011-160044 A（三洋電機株式会社）18.08.2011（2011 - 08 - 18） 段落[0009]-[0024], [0027]-[0075], [0078], [0111]-[0117], [0156]-[0170], 図1-12, 20, 30	1-6, 8, 10-12, 16-18, 20-21												
A	段落[0009]-[0024], [0027]-[0075], [0078], [0111]-[0117], [0156]-[0170], 図1-12, 20, 30	7, 9, 13-15, 19												
A	JP 2019-215489 A（オリンパス株式会社）19.12.2019（2019 - 12 - 19） 段落[0015]-[0124], 図1-14	1-21												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 01.09.2021	国際調査報告の発送日 14.09.2021													
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） ▲徳▼田 賢二 5P 9654 電話番号 03-3581-1101 内線 3581													

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/JP2021/021754

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-160044	A	18.08.2011	(ファミリーなし)	
JP	2019-215489	A	19.12.2019	US 2019/0387175 A1	
				段落[0024]-[0133], 図1-14	
				CN 110611761 A	