

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7701381号
(P7701381)

(45)発行日 令和7年7月1日(2025.7.1)

(24)登録日 令和7年6月23日(2025.6.23)

(51)国際特許分類

G 0 6 T	7/00 (2017.01)	F I	G 0 6 T	7/00	3 5 0 B
G 0 6 V	10/764 (2022.01)		G 0 6 V	10/764	
H 0 4 N	23/61 (2023.01)		H 0 4 N	23/61	
H 0 4 N	23/611 (2023.01)		H 0 4 N	23/611	
H 0 4 N	23/67 (2023.01)		H 0 4 N	23/67	1 0 0

請求項の数 37 (全53頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-573013(P2022-573013)
 (86)(22)出願日 令和3年12月21日(2021.12.21)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2021/047375
 (87)国際公開番号 WO2022/145293
 (87)国際公開日 令和4年7月7日(2022.7.7)
 審査請求日 令和5年6月21日(2023.6.21)
 (31)優先権主張番号 特願2020-219151(P2020-219151)
 (32)優先日 令和2年12月28日(2020.12.28)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

前置審査

(73)特許権者 306037311
 富士フィルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74)代理人 110001519
 弁理士法人大太陽国際特許事務所
 桜武 仁史
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32
 4番地 富士フィルム株式会社内
 (72)発明者
 審査官 菊池 伸郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像支援装置、撮像装置、撮像支援方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【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、

前記プロセッサは、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得し、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力し、

前記区分領域は、第1方向と前記第1方向に交差する第2方向とで規定されており、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数として、前記第1方向の分割数と前記第2方向の分割数とを規定しており、

前記第1方向の分割数及び前記第2方向の分割数は、前記画像内のうちの前記被写体を示す被写体画像が奥行を感じさせる構図であるか否かに基づいて規定されている

撮像支援装置。

【請求項2】

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、

前記プロセッサは、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づ

10

20

いて前記被写体の種類を取得し、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力し、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数を規定しており、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

前記プロセッサは、前記区分領域を前記分割数で分割されることで得られた複数の分割領域のうち、取得した前記種類に応じた分割領域に対応する合焦位置に前記フォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力する

撮像支援装置。

10

【請求項 3】

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、

前記プロセッサは、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得し、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力し、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

20

前記プロセッサは、取得した前記種類に応じた合焦位置に前記フォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力する

撮像支援装置。

【請求項 4】

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、

前記プロセッサは、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得し、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力し、

30

前記区分領域は、前記被写体に対する前記イメージセンサによる撮像に関連する制御に用いられ、

前記撮像に関連する制御は、カスタム式制御を含み、

前記カスタム式制御は、待機後フォーカス制御、被写体速度許容範囲設定制御、及び焦点調整優先エリア設定制御のうちの少なくとも 1 つを含む制御であり、

前記プロセッサは、取得した前記種類に応じて前記カスタム式制御の変更に寄与する情報を出力する

撮像支援装置。

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記画像に基づいて前記被写体の状態を更に取得し、

取得した前記状態及び前記種類に応じて前記カスタム式制御の変更に寄与する情報を出力する

40

請求項 4 に記載の撮像支援装置。

【請求項 6】

前記状態は、前記被写体が動いている、前記被写体が止まっている、前記被写体の動きの速度、及び / 又は、前記被写体の動きの軌跡である

請求項 5 に記載の撮像支援装置。

【請求項 7】

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記

50

記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

前記待機後フォーカス制御は、前記被写体に対して前記焦点が合う合焦位置から前記フォーカスレンズの位置が外れている場合に既定時間待機してから前記合焦位置に向けて前記フォーカスレンズを移動させる制御のうちの少なくとも1つを含む制御である

請求項4は請求項5に記載の撮像支援装置。

【請求項8】

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

前記被写体速度許容範囲設定制御は、前記焦点を合わせる前記被写体の速度の許容範囲を設定する制御である

請求項4に記載の撮像支援装置。

【請求項9】

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

前記焦点調整優先エリア設定制御は、前記区分領域内の複数のエリアのうちの何れのエリアに対する前記焦点の調節を優先するかを設定する制御である

請求項4に記載の撮像支援装置。

【請求項10】

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、

前記プロセッサは、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得し、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力し、

前記区分領域は、被写体を取り囲む枠であり、

前記プロセッサは、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズを光軸に沿って移動させることで前記フォーカスレンズの焦点を調節し、

前記枠は、前記焦点を合わせる候補とされるエリアを規定するフォーカス枠である

撮像支援装置。

【請求項11】

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、

前記プロセッサは、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得し、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力し、

前記区分領域は、第1方向と前記第1方向に交差する第2方向とで規定されており、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数として、前記第1方向の分割数と前記第2方向の分割数とを規定しており、

前記第1方向の分割数及び/又は前記第2方向の分割数を偶数にするか奇数にするかが、前記種類と、前記区分領域内での前記被写体の特定部位が写っている箇所とに基づいて定められている

撮像支援装置。

【請求項12】

前記区分領域を分割する分割数は、前記区分領域の面積に応じて定められる

請求項11に記載の撮像支援装置。

【請求項13】

10

20

30

40

50

前記分割方式に従って前記区分領域が分割されることで得られる複数の分割エリアのそれぞれの大きさは、前記画像に写っている前記被写体の前記特定部位が欠けることなく前記分割エリアに収まる大きさとして定められた大きさである

請求項1_1又は請求項1_2に記載の撮像支援装置。

【請求項 1 4】

前記プロセッサは、前記種類として、人、動物、又は、乗り物に関する情報を取得する請求項 1 から請求項1_3の何れか一項に記載の撮像支援装置。

【請求項 1 5】

前記プロセッサは、前記種類として、特定の人物、特定の人物の顔、特定の自動車、特定の旅客機、特定の鳥、又は、特定の電車に関する情報を取得する

10

請求項 1 から請求項1_4の何れか一項に記載の撮像支援装置。

【請求項 1 6】

前記プロセッサは、機械学習が行われた学習済みモデルに対して前記画像を与えることにより前記学習済みモデルから出力される出力結果に基づいて前記種類を取得する

請求項 1 から請求項1_5の何れか一項に記載の撮像支援装置。

【請求項 1 7】

前記学習済みモデルは、前記画像に対して適用するバウンディングボックス内のオブジェクトを対応するクラスに帰属させ、

前記出力結果は、前記画像に対して適用された前記バウンディングボックス内の前記オブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値を含む

20

請求項1_6に記載の撮像支援装置。

【請求項 1 8】

前記出力結果は、前記バウンディングボックス内にオブジェクトが存在する確率に基づく値が第 1 閾値以上の場合の前記バウンディングボックス内の前記オブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値を含む

請求項1_7に記載の撮像支援装置。

【請求項 1 9】

前記出力結果は、前記オブジェクトが前記特定クラスに帰属する確率に基づく値のうちの第 2 閾値以上の値を含む

請求項1_7又は請求項1_8に記載の撮像支援装置。

30

【請求項 2 0】

前記プロセッサは、前記バウンディングボックス内に前記オブジェクトが存在する確率に基づく値が第 3 閾値未満の場合に、前記バウンディングボックスを拡張する

請求項1_7から請求項1_9の何れか一項に記載の撮像支援装置。

【請求項 2 1】

前記プロセッサは、前記オブジェクトが前記特定クラスに帰属する確率に基づく値に応じて前記区分領域の大きさを変更する

請求項1_7から請求項2_0の何れか一項に記載の撮像支援装置。

【請求項 2 2】

前記撮像範囲に複数の被写体が含まれており、

前記学習済みモデルは、前記画像に対して適用する複数のバウンディングボックス内の複数のオブジェクトの各々を、対応するクラスに帰属させ、

前記出力結果は、前記画像に対して適用された前記複数のバウンディングボックス内の前記複数のオブジェクトが帰属する各クラスを示すオブジェクト別クラス情報を含み、

前記プロセッサは、前記オブジェクト別クラス情報に基づいて前記複数の被写体から前記区分領域で取り囲む少なくとも 1 つの被写体を絞り込む

請求項1_6に記載の撮像支援装置。

【請求項 2 3】

前記プロセッサは、ディスプレイに対して、前記画像に基づくライブビュー画像を表示させ、かつ、前記ライブビュー画像内に前記枠を表示させるための情報を出力する

50

請求項 1_0 に記載の撮像支援装置。

【請求項 2 4】

前記分割方式は、前記区分領域を前記種類に応じて等分する分割数を規定している
請求項 1 から請求項 2_3 の何れか一項に記載の撮像支援装置。

【請求項 2 5】

請求項 1 から請求項 2_4 の何れか一項に記載の撮像支援装置と、
前記イメージセンサと、を備える
撮像装置。

【請求項 2 6】

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、第 1 方向と前記第 1 方向に交差する第 2 方向とで規定されており、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数として、前記第 1 方向の分割数と前記第 2 方向の分割数とを規定しており、

前記第 1 方向の分割数及び前記第 2 方向の分割数は、前記画像内のうちの前記被写体を示す被写体画像が奥行を感じさせる構図であるか否かに基づいて規定されている

撮像支援方法。

【請求項 2 7】

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数を規定しており、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

前記区分領域を前記分割数で分割されることで得られた複数の分割領域のうち、取得した前記種類に応じた分割領域に対応する合焦位置に前記フォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力することを含む

撮像支援方法。

【請求項 2 8】

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力すること、及び、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

取得した前記種類に応じた合焦位置に前記フォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力することを含む

撮像支援方法。

【請求項 2 9】

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、前記被写体に対する前記イメージセンサによる撮像に関連する制御に用いられ、

前記撮像に関連する制御は、カスタム式制御を含み、

前記カスタム式制御は、待機後フォーカス制御、被写体速度許容範囲設定制御、及び焦

10

20

30

40

50

点調整優先エリア設定制御のうちの少なくとも 1 つを含む制御であり、
取得した前記種類に応じて前記カスタム式制御の変更に寄与する情報を出力することを
含む

撮像支援方法。

【請求項 3 0】

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づ
いて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記
種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、被写体を取り囲む枠であり、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズを光軸に沿って移動させることで
前記フォーカスレンズの焦点を調節することを含み、

前記枠は、前記焦点を合わせる候補とされるエリアを規定するフォーカス枠である
撮像支援方法。

【請求項 3 1】

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づ
いて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記
種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、第 1 方向と前記第 1 方向に交差する第 2 方向とで規定されており、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数として、前記第 1 方向の分割数と前記
第 2 方向の分割数とを規定しており、

前記第 1 方向の分割数及び / 又は前記第 2 方向の分割数を偶数にするか奇数にするかが
、前記種類と、前記区分領域内での前記被写体の特定部位が写っている箇所とに基づいて
定められている

撮像支援方法。

【請求項 3 2】

コンピュータに処理を実行させるためのプログラムであって、

前記処理は、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づ
いて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記
種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、第 1 方向と前記第 1 方向に交差する第 2 方向とで規定されており、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数として、前記第 1 方向の分割数と前記
第 2 方向の分割数とを規定しており、

前記第 1 方向の分割数及び前記第 2 方向の分割数は、前記画像内のうちの前記被写体を
示す被写体画像が奥行を感じさせる構図であるか否かに基づいて規定されている

プログラム。

【請求項 3 3】

コンピュータに処理を実行させるためのプログラムであって、

前記処理は、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づ
いて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記
種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数を規定しており、

前記処理は、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前
記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

10

20

30

40

50

前記区分領域を前記分割数で分割されることで得られた複数の分割領域のうち、取得した前記種類に応じた分割領域に対応する合焦位置に前記フォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力することを含む

プログラム。

【請求項 3 4】

コンピュータに処理を実行させるためのプログラムであって、

前記処理は、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力すること、及び、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することで前記フォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、

取得した前記種類に応じた合焦位置に前記フォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力することを含む

プログラム。

【請求項 3 5】

コンピュータに処理を実行させるためのプログラムであって、

前記処理は、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、前記被写体に対する前記イメージセンサによる撮像に関連する制御に用いられ、

前記撮像に関連する制御は、カスタム式制御を含み、

前記カスタム式制御は、待機後フォーカス制御、被写体速度許容範囲設定制御、及び焦点調整優先エリア設定制御のうちの少なくとも 1 つを含む制御であり、

前記処理は、

取得した前記種類に応じて前記カスタム式制御の変更に寄与する情報を出力することを含む

プログラム。

【請求項 3 6】

コンピュータに処理を実行させるためのプログラムであって、

前記処理は、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、被写体を取り囲む枠であり、

入射光を前記イメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動させることで前記フォーカスレンズの焦点を調節することを含み、

前記枠は、前記焦点を合わせる候補とされるエリアを規定するフォーカス枠である

プログラム。

【請求項 3 7】

コンピュータに処理を実行させるためのプログラムであって、

前記処理は、

被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて前記被写体の種類を取得すること、及び、

前記被写体を前記撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した前記

10

20

30

40

50

種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力することを含み、

前記区分領域は、第1方向と前記第1方向に交差する第2方向とで規定されており、

前記分割方式は、前記区分領域を分割する分割数として、前記第1方向の分割数と前記第2方向の分割数とを規定しており、

前記第1方向の分割数及び／又は前記第2方向の分割数を偶数にするか奇数にするかが、前記種類と、前記区分領域内での前記被写体の特定部位が写っている箇所とに基づいて定められている

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示の技術は、撮像支援装置、撮像装置、撮像支援方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特開2015-046917号公報には、撮影レンズを介して結像した被写体像を撮像し、画像データを出力する撮像部と、被写体のピント位置と被写体領域の特徴の少なくとも一方に応じて決定された重み付けをし、この重み付け結果に従って撮影画像内のどの領域からどの領域にピント合わせを行うか、ピント合わせの順序を決定するピント合わせ決定部と、ピント合わせ決定部によって決定されたピント合わせの順序に従って、撮影レンズを駆動するピント制御部と、画像データに基づいて、動画および静止画の画像データを記録する記録部と、を有し、ピント合わせ決定部は、重み付け結果に従って主被写体副被写体又は主領域副領域を決定し、主被写体副被写体又は主領域副領域の一方を出発点、他方を終着点としてピント合わせの順序を決定し、記録部は、ピント制御部によって撮影レンズが駆動されている間は動画の画像データを記録し、ピント制御部によって撮影レンズの駆動停止後、静止画の画像データを記録する、ことを特徴とする撮影装置が開示されている。

20

【0003】

特開2012-128287号公報には、撮像画像から人物の顔が存在する位置とサイズを検出する顔検出手段と、撮像光学系から合焦状態を検出する際の焦点検出領域として、人物の顔が存在する第1の焦点検出領域と、人物の顔の位置から見て人物の体が位置すると予測される第2の焦点検出領域とを設定する設定手段と、焦点検出領域における信号出力に基づいて撮像光学系を移動させて焦点調節を行う焦点調節手段とを有し、設定手段は、顔検出手段により検出された顔のサイズが所定のサイズよりも小さい場合、第2の焦点検出領域の大きさを第1の焦点検出領域の大きさよりも大きくなるように設定することを特徴とする焦点検出装置が開示されている。

30

【発明の概要】

【0004】

本開示の技術に係る一つの実施形態は、被写体に対するイメージセンサによる撮像に関する制御を精度良く行うことができる撮像支援装置、撮像装置、撮像支援方法、及びプログラムを提供する。

40

【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、プロセッサが、被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて被写体の種類を取得し、被写体を撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力する、撮像支援装置である。

【0006】

本開示の技術に係る第2の態様は、プロセッサが、機械学習が行われた学習済みモデルに対して画像を与えることにより学習済みモデルから出力される出力結果に基づいて種類

50

を取得する、第 1 の態様に係る撮像支援装置である。

【 0 0 0 7 】

本開示の技術に係る第 3 の態様は、学習済みモデルが、画像に対して適用するバウンディングボックス内のオブジェクトを対応するクラスに帰属させ、出力結果が、画像に対して適用されたバウンディングボックス内のオブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値を含む、第 2 の態様に係る撮像支援装置である。

【 0 0 0 8 】

本開示の技術に係る第 4 の態様は、出力結果が、バウンディングボックス内にオブジェクトが存在する確率に基づく値が第 1 閾値以上の場合のバウンディングボックス内のオブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値を含む、第 3 の態様に係る撮像支援装置である。

10

【 0 0 0 9 】

本開示の技術に係る第 5 の態様は、出力結果が、オブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値のうちの第 2 閾値以上の値を含む、第 3 の態様又は第 4 の態様に係る撮像支援装置である。

【 0 0 1 0 】

本開示の技術に係る第 6 の態様は、プロセッサが、バウンディングボックス内にオブジェクトが存在する確率に基づく値が第 3 閾値未満の場合に、バウンディングボックスを拡張する、第 3 の態様から第 5 の態様の何れか 1 つに係る撮像支援装置である。

【 0 0 1 1 】

本開示の技術に係る第 7 の態様は、プロセッサが、オブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値に応じて区分領域の大きさを変更する、第 3 の態様から第 6 の態様の何れか 1 つの態様に係る撮像支援装置である。

20

【 0 0 1 2 】

本開示の技術に係る第 8 の態様は、撮像範囲に複数の被写体が含まれており、学習済みモデルが、画像に対して適用する複数のバウンディングボックス内の複数のオブジェクトの各々を、対応するクラスに帰属させ、出力結果が、画像に対して適用された複数のバウンディングボックス内の複数のオブジェクトが帰属する各クラスを示すオブジェクト別クラス情報を含み、プロセッサが、オブジェクト別クラス情報に基づいて複数の被写体から区分領域で取り囲む少なくとも 1 つの被写体を絞り込む、第 2 の態様から第 7 の態様の何れか 1 つの態様に係る撮像支援装置である。

30

【 0 0 1 3 】

本開示の技術に係る第 9 の態様は、分割方式が、区分領域を分割する分割数を規定している、第 1 の態様から第 8 の態様の何れか 1 つに係る撮像支援装置である。

【 0 0 1 4 】

本開示の技術に係る第 10 の態様は、区分領域が、第 1 方向と第 1 方向に交差する第 2 方向とで規定されており、分割方式が、第 1 方向の分割数と第 2 方向の分割数とを規定している、第 9 の態様に係る撮像支援装置である。

【 0 0 1 5 】

本開示の技術に係る第 11 の態様は、第 1 方向の分割数及び第 2 方向の分割数は、画像内のうちの被写体を示す被写体画像の画像内での構図に基づいて規定されている第 1 の態様から第 10 の態様の何れか 1 つの態様に係る撮像支援装置である。

40

【 0 0 1 6 】

本開示の技術に係る第 12 の態様は、入射光をイメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することでフォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、プロセッサが、区分領域を分割数で分割されることで得られた複数の分割領域のうち、取得した種類に応じた分割領域に対応する合焦位置にフォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力する、第 9 の態様から第 11 の態様の何れか 1 つの態様に係る撮像支援装置である。

【 0 0 1 7 】

50

本開示の技術に係る第13の態様は、入射光をイメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することでフォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、プロセッサが、取得した種類に応じた合焦位置にフォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報を出力する、第1の態様から第12の態様の何れか1つの態様に係る撮像支援装置である。

【0018】

本開示の技術に係る第14の態様は、区分領域が、被写体に対するイメージセンサによる撮像に関連する制御に用いられる、第1の態様から第13の態様の何れか1つの態様に係る撮像支援装置である。

【0019】

本開示の技術に係る第15の態様は、撮像に関連する制御が、カスタム式制御を含み、カスタム式制御が、被写体に応じて撮像に関連する制御の制御内容の変更が推奨されており、与えられた指示に応じて制御内容を変更する制御であり、プロセッサが、取得した種類に応じて制御内容の変更に寄与する情報を出力する、第14の態様に係る撮像支援装置である。

【0020】

本開示の技術に係る第16の態様は、プロセッサが、画像に基づいて被写体の状態を更に取得し、取得した状態及び種類に応じて制御内容の変更に寄与する情報を出力する、第15の態様に係る撮像支援装置である。

【0021】

本開示の技術に係る第17の態様は、入射光をイメージセンサに導くフォーカスレンズが光軸に沿って移動することでフォーカスレンズの焦点が調節可能な場合において、カスタム式制御が、被写体に対して焦点が合う合焦位置からフォーカスレンズの位置が外れていった場合に既定時間待機してから合焦位置に向けてフォーカスレンズを移動させる制御、焦点を合わせる被写体の速度の許容範囲を設定する制御、及び、区分領域内の複数のエリアのうちの何れのエリアに対する焦点の調節を優先するかを設定する制御のうちの少なくとも1つを含む制御である、第15の態様又は第16の態様に係る撮像支援装置である。

【0022】

本開示の技術に係る第18の態様は、区分領域が、被写体を取り囲む枠である、第1の態様から第17の態様の何れか1つの態様に係る撮像支援装置である。

【0023】

本開示の技術に係る第19の態様は、プロセッサが、ディスプレイに対して、画像に基づくライブビュー画像を表示させ、かつ、ライブビュー画像内に枠を表示させるための情報を出力する、第18の態様に係る撮像支援装置である。

【0024】

本開示の技術に係る第20の態様は、プロセッサが、入射光をイメージセンサに導くフォーカスレンズを光軸に沿って移動させることでフォーカスレンズの焦点を調節し、枠が、焦点を合わせる候補とされるエリアを規定するフォーカス枠である、第18の態様又は第19の態様に係る撮像支援装置である。

【0025】

本開示の技術に係る第21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、イメージセンサと、を備え、プロセッサが、被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて被写体の種類を取得し、被写体を撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力する、撮像装置である。

【0026】

本開示の技術に係る第22の態様は、被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて被写体の種類を取得すること、及び被写体を撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力すること、を含む、撮像支援方法である。

10

20

30

40

50

【0027】

本開示の技術に係る第23の態様は、コンピュータに、被写体を含む撮像範囲がイメージセンサによって撮像されることで得られた画像に基づいて被写体の種類を取得すること、及び被写体を撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得した種類に応じて分割する分割方式を示す情報を出力すること、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】

【0028】

【図1】撮像システムの全体の構成の一例を示す概略構成図である。

【図2】撮像システムに含まれる撮像装置の光学系及び電気系のハードウェア構成の一例を示す概略構成図である。 10

【図3】撮像装置本体に含まれるCPUの要部機能の一例を示すブロック図である。

【図4】撮像システムに含まれる撮像支援装置の電気系のハードウェア構成の一例を示す概略構成図である。

【図5】CNNに機械学習させる場合の処理内容の一例を示すブロック図である。

【図6】CNNが最適化されることで学習済みモデルが構築される概念の一例を示すブロック図である。

【図7】撮像画像が学習済みモデルに与えられた場合に学習済みモデルから被写体特定情報が抽出される態様の一例を示すブロック図である。

【図8】撮像画像に対してアンカーボックスが適用された態様の一例を示す概念図である。 20

【図9】バウンディングボックスを用いた推論方法の一例を示す概念図である。

【図10】テンプレートマッチング方式を利用した被写体認識方法の一例を示す概念図である。

【図11】テンプレートマッチング方式で被写体が認識された場合の認識結果の一例を示す概念図である。

【図12】テンプレートマッチング方式で被写体認識が行われた場合に得られる認識結果とAI被写体認識方式で被写体認識が行われた場合に得られる認識結果との違いの一例を示す概念図である。

【図13】被写体が人物の場合の奥行方向の長さ、被写体が鳥の場合の奥行方向の長さ、及び被写体が自動車の場合の奥行方向の長さの違いの一例を示す概念図である。 30

【図14】撮像支援装置のストレージの記憶内容の一例を示すブロック図である。

【図15】撮像支援装置に含まれるCPUの要部機能の一例を示すブロック図である。

【図16】撮像装置の取得部、生成部、及び送信部の処理内容の一例を示すブロック図である。

【図17】撮像支援装置の受信部及び実行部の処理内容の一例を示すブロック図である。

【図18】撮像支援装置の実行部及び判定部の処理内容の一例を示すブロック図である。

【図19】第1判定処理の内容の一例を示すブロック図である。

【図20】第2判定処理の内容の一例を示すブロック図である。

【図21】第1分割処理の内容の一例を示すブロック図である。

【図22】AFエリア枠の面積に応じて分割されたAFエリア枠の態様の一例を示す概念図である。 40

【図23】第2分割処理の内容の一例を示すブロック図である。

【図24】第3分割処理の内容の一例を示すブロック図である。

【図25】被写体特定情報から取得されたクラスに応じて導出された分割方式で分割されたAFエリア枠の態様の一例を示す概念図である。

【図26】AFエリア枠が人物画像を囲んでいる場合において、被写体特定情報から取得されたクラスに応じて導出された分割方式で分割されたAFエリア枠の態様の一例を示す概念図である。

【図27】AFエリア枠が自動車画像を囲んでいる場合において、被写体特定情報から取得されたクラスに応じて導出された分割方式で分割されたAFエリア枠の態様の一例を示す概念図である。 50

す概念図である。

【図28】A Fエリア枠入り画像生成送信処理の内容の一例を示すブロック図である。

【図29】撮像装置のディスプレイにA Fエリア枠入り画像が表示される場合の撮像装置での処理内容の一例を示す概念図である。

【図30】表示制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図31A】撮像支援処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図31B】図31Aに示すフローチャートの続きである。

【図32】A Fエリア枠にフォーカス優先位置情報が付与された態様の一例を示す概念図である。

【図33】撮像支援処理の流れの第1変形例を示すフローチャートである。

10

【図34】撮像支援処理の流れの第2変形例を示すフローチャートである。

【図35】クラススコアに応じて大きさが縮小されたA Fエリア枠の態様の一例を示す概念図である。

【図36】カスタム式制御の内容の一例を示すブロック図である。

【図37】撮像支援処理の流れの第3変形例を示すフローチャートである。

【図38】複数のA Fエリア枠が重なっている場合にA Fエリア枠で囲む被写体を絞り込む処理内容の一例を示す概念図である。

【図39】複数のA Fエリア枠が重なっている場合に1つのA Fエリア枠に対してフォーカス対象外情報が付加される態様の一例を示す概念図である。

【図40】撮像支援装置の機能を撮像装置に担わせる場合の撮像装置本体の構成例を示すブロック図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付図面に従って本開示の技術に係る撮像支援装置、撮像装置、撮像支援方法、及びプログラムの実施形態の一例について説明する。

【0030】

先ず、以下の説明で使用される文言について説明する。

【0031】

C P Uとは、“Central Processing Unit”の略称を指す。G P Uとは、“Graphics Processing Unit”の略称を指す。T P Uとは、“Tensor processing unit”の略称を指す。N V Mとは、“Non-volatile memory”の略称を指す。R A Mとは、“Random Access Memory”の略称を指す。I Cとは、“Integrated Circuit”の略称を指す。A S I Cとは、“Application Specific Integrated Circuit”の略称を指す。P L Dとは、“Programmable Logic Device”の略称を指す。F P G Aとは、“Field-Programmable Gate Array”的略称を指す。S o Cとは、“System-on-a-chip”的略称を指す。S S Dとは、“Solid State Drive”的略称を指す。U S Bとは、“Universal Serial Bus”的略称を指す。H D Dとは、“Hard Disk Drive”的略称を指す。E E P R O Mとは、“Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory”的略称を指す。E Lとは、“Electro-Luminescence”的略称を指す。I / Fとは、“Interface”的略称を指す。U Iとは、“User Interface”的略称を指す。f p sとは、“frame per second”的略称を指す。M Fとは、“Manual Focus”的略称を指す。A Fとは、“Auto Focus”的略称を指す。C M O Sとは、“Complementary Metal Oxide Semiconductor”的略称を指す。L A Nとは、“Local Area Network”的略称を指す。W A Nとは、“Wide Area Network”的略称を指す。C N Nとは、“Convolutional Neural Network”的略称を指す。A Iとは、“Artificial Intelligence”的略称を指す。T O Fとは、“Time Of Flight”的略称を指す。

30

【0032】

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であって、本開示の技術の趣旨に反しない程度の誤差を含めた意味合いで垂直を指す。本明細書の説明において、「直交」とは、完全な直交の他に、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であって、本開示の技術

40

の趣旨に反しない程度の誤差を含めた意味合いでの直交を指す。本明細書の説明において、「平行」とは、完全な平行の他に、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であって、本開示の技術の趣旨に反しない程度の誤差を含めた意味合いでの平行を指す。本明細書の説明において、「一致」とは、完全な一致の他に、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であって、本開示の技術の趣旨に反しない程度の誤差を含めた意味合いでの一致を指す。

【0033】

一例として図1に示すように、撮像システム10は、撮像装置12及び撮像支援装置14を備えている。撮像装置12は、被写体を撮像する装置である。図1に示す例では、撮像装置12の一例として、レンズ交換式のデジタルカメラが示されている。撮像装置12は、撮像装置本体16及び交換レンズ18を備えている。交換レンズ18は、撮像装置本体16に交換可能に装着される。交換レンズ18には、フォーカスリング18Aが設けられている。フォーカスリング18Aは、撮像装置12のユーザ(以下、単に「ユーザ」と称する)等が撮像装置12による被写体に対するピントの調整を手動で行う場合にユーザ等によって操作される。

10

【0034】

なお、本実施形態では、撮像装置12として、レンズ交換式のデジタルカメラを例示しているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、レンズ固定式の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。

20

【0035】

撮像装置本体16には、イメージセンサ20が設けられている。イメージセンサ20は、CMOSイメージセンサである。イメージセンサ20は、少なくとも1つの被写体を含む撮像範囲を撮像する。交換レンズ18が撮像装置本体16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18を透過してイメージセンサ20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20によって生成される。被写体光は、本開示の技術に係る「入射光」の一例である。

【0036】

なお、本実施形態では、イメージセンサ20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、他のイメージセンサであってもよい。

30

【0037】

撮像装置本体16の上面には、リリーズボタン22及びダイヤル24が設けられている。ダイヤル24は、撮像系の動作モード及び再生系の動作モード等の設定の際に操作され、ダイヤル24が操作されることによって、撮像装置12では、動作モードとして撮像モードと再生モードとが選択的に設定される。

【0038】

リリーズボタン22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。撮像装置12の構成によっては、撮像準備指示状態とは、ユーザの指がリリーズボタン22に接触した状態であってもよく、撮像指示状態とは、操作するユーザの指がリリーズボタン22に接触した状態から離れた状態に移行した状態であってもよい。

40

【0039】

撮像装置本体16の背面には、タッチパネル・ディスプレイ32及び指示キー26が設けられている。

【0040】

タッチパネル・ディスプレイ32は、ディスプレイ28及びタッチパネル30(図2も

50

参照)を備えている。ディスプレイ28の一例としては、E Lディスプレイ(例えば、有機E Lディスプレイ又は無機E Lディスプレイ)が挙げられる。ディスプレイ28は、E Lディスプレイではなく、液晶ディスプレイ等の他種類のディスプレイであってもよい。

【0041】

ディスプレイ28は、画像及び/又は文字情報等を表示する。ディスプレイ28は、撮像装置12が撮像モードの場合に、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130(図16参照)の表示に用いられる。ライブビュー画像130(図16参照)を得るために行われる撮像(以下、「ライブビュー画像用撮像」とも称する)は、例えば、60 f p sのフレームレートに従って行われる。60 f p sは、あくまでも一例に過ぎず、60 f p s未満のフレームレートであってもよいし、60 f p sを超えるフレームレートであってもよい。

10

【0042】

ここで、「ライブビュー画像」とは、イメージセンサ20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。ライブビュー画像は、一般的には、スルー画像とも称されている。

【0043】

ディスプレイ28は、撮像装置12に対してレリーズボタン22を介して静止画像用の撮像の指示が与えられた場合に、静止画像用の撮像が行われることで得られた静止画像の表示にも用いられる。更に、ディスプレイ28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。

20

【0044】

タッチパネル30は、透過型のタッチパネルであり、ディスプレイ28の表示領域の表面に重ねられている。タッチパネル30は、指又はスタイルスペン等の指示体による接触を検知することで、ユーザからの指示を受け付ける。なお、以下では、説明の便宜上、上述した「全押し状態」には、撮像開始用のソフトキーに対してユーザがタッチパネル30を介してオンした状態も含まれる。

【0045】

また、本実施形態では、タッチパネル・ディスプレイ32の一例として、タッチパネル30がディスプレイ28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・ディスプレイ32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。

30

【0046】

指示キー26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30によってされてよい。

【0047】

詳しくは後述するが、撮像装置本体16は、ネットワーク34を介して撮像支援装置14に接続されている。ネットワーク34は、例えば、インターネットである。ネットワーク34は、インターネットに限らず、WAN、及び/又は、インターネット等のLAN等であってもよい。また、本実施形態において、撮像支援装置14は、撮像装置12からの要求に応じたサービスを撮像装置12に対して提供するサーバである。なお、サーバは、オンプレミスで撮像装置12と共に用いられるメインフレームであってもよいし、クラウドコンピューティングによって実現される外部サーバであってもよい。また、サーバは、フォグコンピューティング、エッジコンピューティング、又はグリッドコンピューティング等のネットワークコンピューティングによって実現される外部サーバであってもよい。ここでは、撮像支援装置14の一例として、サーバを挙げているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、サーバに代えて、少なくとも1台のパーソナル・コンピュータ等を撮像支

40

50

援装置 14 として用いてもよい。

【 0 0 4 8 】

一例として図 2 に示すように、イメージセンサ 20 は、光電変換素子 72 を備えている。光電変換素子 72 は、受光面 72A を有する。光電変換素子 72 は、受光面 72A の中心と光軸 OA とが一致するように撮像装置本体 16 内に配置されている（図 1 も参照）。光電変換素子 72 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 72A は、複数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（図示省略）を有する物理的な画素であり、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。

【 0 0 4 9 】

交換レンズ 18 は、撮像レンズ 40 を備えている。撮像レンズ 40 は、対物レンズ 40A、フォーカスレンズ 40B、ズームレンズ 40C、及び絞り 40D を有する。対物レンズ 40A、フォーカスレンズ 40B、ズームレンズ 40C、及び絞り 40D は、被写体側（物体側）から撮像装置本体 16 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、ズームレンズ 40C、及び絞り 40D の順に配置されている。

10

【 0 0 5 0 】

また、交換レンズ 18 は、制御装置 36、第 1 アクチュエータ 37、第 2 アクチュエータ 38、及び第 3 アクチュエータ 39 を備えている。制御装置 36 は、撮像装置本体 16 からの指示に従って交換レンズ 18 の全体を制御する。制御装置 36 は、例えば、C P U、N V M、及び R A M 等を含むコンピュータを有する装置である。なお、ここでは、コンピュータを例示しているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、A S I C、F P G A、及び / 又は P L D を含むデバイスを適用してもよい。また、制御装置 36 として、例えば、ハードウェア構成及びソフトウェア構成の組み合わせによって実現される装置を用いてよい。

20

【 0 0 5 1 】

第 1 アクチュエータ 37 は、フォーカス用スライド機構（図示省略）及びフォーカス用モータ（図示省略）を備えている。フォーカス用スライド機構には、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、フォーカス用スライド機構にはフォーカス用モータが接続されており、フォーカス用スライド機構は、フォーカス用モータ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。

30

【 0 0 5 2 】

第 2 アクチュエータ 38 は、ズーム用スライド機構（図示省略）及びズーム用モータ（図示省略）を備えている。ズーム用スライド機構には、光軸 OA に沿ってスライド可能にズームレンズ 40C が取り付けられている。また、ズーム用スライド機構にはズーム用モータが接続されており、ズーム用スライド機構は、ズーム用モータの動力を受けて作動することでズームレンズ 40C を光軸 OA に沿って移動させる。

【 0 0 5 3 】

第 3 アクチュエータ 39 は、動力伝達機構（図示省略）及び絞り用モータ（図示省略）を備えている。絞り 40D は、開口 40D1 を有しており、開口 40D1 の大きさが可変な絞りである。開口 40D1 は、複数枚の絞り羽根 40D2 によって形成されている。複数枚の絞り羽根 40D2 は、動力伝達機構に連結されている。また、動力伝達機構には絞り用モータが接続されており、動力伝達機構は、絞り用モータの動力を複数枚の絞り羽根 40D2 に伝達する。複数枚の絞り羽根 40D2 は、動力伝達機構から伝達される動力を受けて作動することで開口 40D1 の大きさを変化させる。絞り 40D は、開口 40D1 の大きさを変化することで露出を調節する。

40

【 0 0 5 4 】

フォーカス用モータ、ズーム用モータ、及び絞り用モータは、制御装置 36 に接続されており、制御装置 36 によってフォーカス用モータ、ズーム用モータ、及び絞り用モータ

50

の各駆動が制御される。なお、本実施形態では、フォーカス用モータ、ズーム用モータ、及び絞り用モータの一例として、ステッピングモータが採用されている。従って、フォーカス用モータ、ズーム用モータ、及び絞り用モータは、制御装置36からの命令によりパルス信号に同期して動作する。なお、ここでは、フォーカス用モータ、ズーム用モータ、及び絞り用モータが交換レンズ18に設けられている例が示されているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、フォーカス用モータ、ズーム用モータ、及び絞り用モータのうちの少なくとも1つが撮像装置本体16に設けられていてもよい。なお、交換レンズ18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。

【0055】

撮像装置12では、撮像モードの場合に、撮像装置本体16に対して与えられた指示に従ってMFモードとAFモードとが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、ユーザによってフォーカスリング18A等が操作されることで、フォーカスリング18A等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、これによって焦点が調節される。

10

【0056】

AFモードでは、撮像装置本体16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、焦点を調節する。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。なお、以下では、説明の便宜上、フォーカスレンズ40Bを合焦位置に合わせる制御を「AF制御」とも称する。

20

【0057】

撮像装置本体16は、イメージセンサ20、コントローラ44、画像メモリ46、UI系デバイス48、外部I/F50、通信I/F52、光電変換素子ドライバ54、メカニカルシャッタドライバ56、メカニカルシャッタアクチュエータ58、メカニカルシャッタ60、及び入出力インターフェース70を備えている。また、イメージセンサ20は、光電変換素子72及び信号処理回路74を備えている。

【0058】

入出力インターフェース70には、コントローラ44、画像メモリ46、UI系デバイス48、外部I/F50、光電変換素子ドライバ54、メカニカルシャッタドライバ56、及び信号処理回路74が接続されている。また、入出力インターフェース70には、交換レンズ18の制御装置36も接続されている。

30

【0059】

コントローラ44は、CPU62、NVM64、及びRAM66を備えている。CPU62、NVM64、及びRAM66は、バス68を介して接続されており、バス68は入出力インターフェース70に接続されている。

【0060】

なお、図2に示す例では、図示の都合上、バス68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68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。

【0061】

NVM64は、非一時的記憶媒体であり、各種パラメータ及び各種プログラムを記憶している。例えば、NVM64は、EEPROMである。但し、これは、あくまでも一例に過ぎず、EEPROMに代えて、又は、EEPROMと共に、HDD、及び／又はSSD等をNVM64として適用してもよい。また、RAM66は、各種情報を一時的に記憶し、ワークメモリとして用いられる。

40

【0062】

CPU62は、NVM64から必要なプログラムを読み出し、読み出したプログラムをRAM66で実行する。CPU62は、RAM66上で実行するプログラムに従って撮像装置12の全体を制御する。図2に示す例では、画像メモリ46、UI系デバイス48、外部I/F50、通信I/F52、光電変換素子ドライバ54、メカニカルシャッタドライバ56、メカニカルシャッタアクチュエータ58、メカニカルシャッタ60、及び入出力インターフェース70を備えている。

50

イバ56、及び制御装置36がCPU62によって制御される。

【0063】

光電変換素子72には、光電変換素子ドライバ54が接続されている。光電変換素子ドライバ54は、光電変換素子72によって行われる撮像のタイミングを規定する撮像タイミング信号を、CPU62からの指示に従って光電変換素子72に供給する。光電変換素子72は、光電変換素子ドライバ54から供給された撮像タイミング信号に従って、リセット、露光、及び電気信号の出力を行う。撮像タイミング信号としては、例えば、垂直同期信号及び水平同期信号が挙げられる。

【0064】

交換レンズ18が撮像装置本体16に装着された場合、撮像レンズ40に入射された被写体光は、撮像レンズ40によって受光面72Aに結像される。光電変換素子72は、光電変換素子ドライバ54の制御下で、受光面72Aによって受光された被写体光を光電変換し、被写体光の光量に応じた電気信号を、被写体光を示すアナログ画像データとして信号処理回路74に出力する。具体的には、信号処理回路74が、露光順次読み出し方式で、光電変換素子72から1フレーム単位で且つ水平ライン毎にアナログ画像データを読み出す。

10

【0065】

信号処理回路74は、アナログ画像データをデジタル化することでデジタル画像データを生成する。なお、以下では、説明の便宜上、撮像装置本体16での内部処理の対象とされるデジタル画像データと、デジタル画像データにより示される画像（すなわち、デジタル画像データに基づいて可視化されてディスプレイ28等に表示される画像）とを区別して説明する必要がない場合、「撮像画像108」と称する。

20

【0066】

メカニカルシャッタ60は、フォーカルプレーンシャッタであり、絞り40Dと受光面72Aとの間に配置されている。メカニカルシャッタ60は、先幕（図示省略）及び後幕（図示省略）を備えている。先幕及び後幕の各々は、複数枚の羽根を備えている。先幕は、後幕よりも被写体側に配置されている。

【0067】

メカニカルシャッタアクチュエータ58は、リンク機構（図示省略）、先幕用ソレノイド（図示省略）、及び後幕用ソレノイド（図示省略）を有するアクチュエータである。先幕用ソレノイドは、先幕の駆動源であり、リンク機構を介して先幕に機械的に連結されている。後幕用ソレノイドは、後幕の駆動源であり、リンク機構を介して後幕に機械的に連結されている。メカニカルシャッタドライバ56は、CPU62からの指示に従って、メカニカルシャッタアクチュエータ58を制御する。

30

【0068】

先幕用ソレノイドは、メカニカルシャッタドライバ56の制御下で動力を生成し、生成した動力を先幕に付与することで先幕の巻き上げ及び引き下ろしを選択的に行う。後幕用ソレノイドは、メカニカルシャッタドライバ56の制御下で動力を生成し、生成した動力を後幕に付与することで後幕の巻き上げ及び引き下ろしを選択的に行う。撮像装置12では、先幕の開閉と後幕の開閉とがCPU62によって制御されることで、光電変換素子72に対する露光量が制御される。

40

【0069】

撮像装置12では、ライブビュー画像用撮像と、静止画像及び/又は動画像を記録するための記録画像用の撮像とが露光順次読み出し方式（ローリングシャッタ方式）で行われる。イメージセンサ20は、電子シャッタ機能を有しており、ライブビュー画像用撮像は、メカニカルシャッタ60を全開状態にしたまま作動させずに、電子シャッタ機能を働かせることで実現される。

【0070】

これに対し、本露光を伴う撮像、すなわち、静止画像用の撮像は、電子シャッタ機能を働かせ、かつ、メカニカルシャッタ60を先幕閉状態から後幕閉状態に遷移させるように

50

メカニカルシャッタ 6 0 を作動させることで実現される。

【 0 0 7 1 】

画像メモリ 4 6 には、信号処理回路 7 4 によって生成された撮像画像 1 0 8 が記憶される。すなわち、信号処理回路 7 4 が画像メモリ 4 6 に対して撮像画像 1 0 8 を記憶させる。C P U 6 2 は、画像メモリ 4 6 から撮像画像 1 0 8 を取得し、取得した撮像画像 1 0 8 を用いて各種処理を実行する。

【 0 0 7 2 】

U I 系デバイス 4 8 は、ディスプレイ 2 8 を備えており、C P U 6 2 は、ディスプレイ 2 8 に対して各種情報を表示させる。また、U I 系デバイス 4 8 は、受付デバイス 7 6 を備えている。受付デバイス 7 6 は、タッチパネル 3 0 及びハードキー部 7 8 を備えている。ハードキー部 7 8 は、指示キー 2 6 (図 1 参照) を含む複数のハードキーである。C P U 6 2 は、タッチパネル 3 0 によって受け付けられた各種指示に従って動作する。なお、ここでは、ハードキー部 7 8 がU I 系デバイス 4 8 に含まれているが、本開示の技術はこれに限定されず、例えば、ハードキー部 7 8 は、外部 I / F 5 0 に接続されていてもよい。

10

【 0 0 7 3 】

外部 I / F 5 0 は、撮像装置 1 2 の外部に存在する装置 (以下、「外部装置」とも称する) との間の各種情報の授受を司る。外部 I / F 5 0 の一例としては、U S B インタフェースが挙げられる。U S B インタフェースには、スマートデバイス、パーソナル・コンピュータ、サーバ、U S B メモリ、メモリカード、及び / 又はプリンタ等の外部装置 (図示省略) が直接的又は間接的に接続される。

20

【 0 0 7 4 】

通信 I / F 5 2 は、ネットワーク 3 4 (図 1 参照) を介して C P U 6 2 と撮像支援装置 1 4 (図 1 参照) との間の情報の授受を司る。例えば、通信 I / F 5 2 は、C P U 6 2 からの要求に応じた情報を、ネットワーク 3 4 を介して撮像支援装置 1 4 に送信する。また、通信 I / F 5 2 は、撮像支援装置 1 4 から送信された情報を受信し、受信した情報を、入出力インターフェース 7 0 を介して C P U 6 2 に出力する。

【 0 0 7 5 】

一例として図 3 に示すように、N V M 6 4 には、表示制御処理プログラム 8 0 が記憶されている。C P U 6 2 は、N V M 6 4 から表示制御処理プログラム 8 0 を読み出し、読み出した表示制御処理プログラム 8 0 をR A M 6 6 上で実行する。C P U 6 2 は、R A M 6 6 上で実行する表示制御処理プログラム 8 0 に従って表示制御処理を行う (図 3 0 参照) 。

30

【 0 0 7 6 】

C P U 6 2 は、表示制御処理プログラム 8 0 を実行することで、取得部 6 2 A 、生成部 6 2 B 、送信部 6 2 C 、受信部 6 2 D 、及び表示制御部 6 2 E として動作する。なお、取得部 6 2 A 、生成部 6 2 B 、送信部 6 2 C 、受信部 6 2 D 、及び表示制御部 6 2 E による具体的な処理内容については、図 1 6 、図 1 7 、図 2 8 、図 2 9 、及び図 3 0 を用いて後述する。

【 0 0 7 7 】

一例として図 4 に示すように、撮像支援装置 1 4 は、コンピュータ 8 2 及び通信 I / F 8 4 を備えている。コンピュータ 8 2 は、C P U 8 6 、ストレージ 8 8 、及びメモリ 9 0 を備えている。ここで、コンピュータ 8 2 は、本開示の技術に係る「コンピュータ」の一例であり、C P U 8 6 は、本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例であり、メモリ 9 0 は、本開示の技術に係る「メモリ」の一例である。

40

【 0 0 7 8 】

C P U 8 6 、ストレージ 8 8 、メモリ 9 0 、及び通信 I / F 8 4 は、バス 9 2 に接続されている。なお、図 4 に示す例では、図示の都合上、バス 9 2 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 9 2 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。

【 0 0 7 9 】

50

CPU86は、撮像支援装置14の全体を制御する。ストレージ88は、非一時的記憶媒体であり、各種プログラム及び各種パラメータ等を記憶する不揮発性の記憶装置である。ストレージ88としては、例えば、EEPROM、SSD、及び/又はHDD等が挙げられる。メモリ90は、一時的に情報が記憶されるメモリであり、CPU86によってワークメモリとして用いられる。メモリ90としては、例えば、RAMが挙げられる。

【0080】

通信I/F84は、ネットワーク34を介して撮像装置12の通信I/F52と接続されている。通信I/F84は、CPU86と撮像装置12との間の情報の授受を司る。例えば、通信I/F84は、撮像装置12から送信された情報を受信し、受信した情報をCPU86に出力する。また、CPU62からの要求に応じた情報を、ネットワーク34を介して撮像装置12に送信する。

10

【0081】

ところで、ストレージ88には、学習済みモデル93が記憶されている。学習済みモデル93は、畳み込みニューラルネットワーク、すなわち、CNN96(図5参照)を学習させることによって生成されるモデルである。CPU86は、撮像画像108に基づいて、学習済みモデル93を用いて被写体の認識を行う。

【0082】

ここで、学習済みモデル93の作り方の一例(すなわち、学習段階の一例)について図5及び図6を参照して説明する。

20

【0083】

一例として図5に示すように、ストレージ88には、学習実行処理プログラム94及びCNN96が記憶されている。CPU86は、ストレージ88から学習実行処理プログラム94を読み出し、読み出した学習実行処理プログラム94を実行することで、学習段階演算部87A、誤差算出部87B、及び調整値算出部87Cとして動作する。

30

【0084】

学習段階では、教師データ供給装置98が用いられる。教師データ供給装置98は、教師データ100を保持しており、教師データ100をCPU86に供給する。教師データ100は、複数フレームの学習用画像100A及び複数の正解データ100Bを有する。正解データ100Bは、複数フレームの学習用画像100Aの各々に対して1つずつ対応付けられている。

30

【0085】

学習段階演算部87Aは、学習用画像100Aを取得する。誤差算出部87Bは、学習段階演算部87Aによって取得された学習用画像100Aに対応する正解データ100Bを取得する。

【0086】

CNN96は、入力層96A、複数の中間層96B、及び出力層96Cを有する。学習段階演算部87Aは、学習用画像100Aを、入力層96A、複数の中間層96B、及び出力層96Cに通すことで、学習用画像100Aから特定される被写体の特徴を示す特徴データを抽出する。ここで、被写体の特徴とは、例えば、輪郭、色味、表面の質感、部品の特徴、及び全体についての総合的な特徴を指す。出力層96Cは、入力層96A及び複数の中間層96Bを通して抽出された複数の特徴データが複数のクラスタのうちのどのクラスタに属するかを判定し、判定結果を示すCNN信号102を出力する。ここで、クラスタとは、複数の被写体のそれぞれについての集合的な特徴データを指す。判定結果は、例えば、特徴データと、クラスタから特定されるクラス110C(図7参照)との確率的な対応関係を示す情報(例えば、特徴データとクラス110Cとの対応関係が正解である確率を示す情報を含む情報)である。クラス110Cとは、被写体の種類を指す。なお、クラス110Cは、本開示の技術の「被写体の種類」の一例である。

40

【0087】

正解データ100Bは、出力層96Cから出力される理想的なCNN信号102に相当するデータとして予め定められたデータである。正解データ100Bには、特徴データと

50

クラス 110C とが対応付けられた情報が含まれている。

【0088】

誤差算出部 87B は、CNN 信号 102 と正解データ 100B との誤差 104 を算出する。調整値算出部 87C は、誤差算出部 87B によって算出された誤差 104 を最小にする複数の調整値 106 を算出する。学習段階演算部 87A は、誤差 104 が最小になるように、複数の調整値 106 を用いて CNN 96 内の複数の最適化変数を調整する。ここでの、複数の最適化変数とは、例えば、CNN 96 に含まれる複数の結合荷重及び複数のオフセット値等を指す。

【0089】

学習段階演算部 87A は、複数フレーム分の学習用画像 100A の各々について、誤差 104 が最小になるように、調整値算出部 87C によって算出された複数の調整値 106 を用いて CNN 96 内の複数の最適化変数を調整することで、CNN 96 を最適化する。そして、一例として図 6 に示すように、CNN 96 は、複数の最適化変数が調整されることによって最適化され、これによって学習済みモデル 93 が構築される。

10

【0090】

一例として図 7 に示すように、学習済みモデル 93 は、入力層 93A、複数の中間層 93B、及び出力層 93C を有する。入力層 93A は、図 5 に示す入力層 96A が最適化されることで得られた層であり、複数の中間層 93B は、図 5 に示す複数の中間層 96B が最適化されることで得られた層であり、出力層 93C は、図 5 に示す出力層 96C が最適化されることで得られた層である。

20

【0091】

撮像支援装置 14 では、学習済みモデル 93 の入力層 93A に対して撮像画像 108 が与えられることによって出力層 93C から被写体特定情報 110 が output される。被写体特定情報 110 は、バウンディングボックス位置情報 110A、オブジェクトネススコア 110B、クラス 110C、及びクラススコア 110D を含む情報である。バウンディングボックス位置情報 110A は、撮像画像 108 内でのバウンディングボックス 116 (図 9 参照) の相対的な位置を特定可能な位置情報である。なお、ここでは、撮像画像 108 を例示しているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、撮像画像 108 に基づく画像 (例えば、ライブビュー画像 130) であってもよい。

30

【0092】

オブジェクトネススコア 110B は、バウンディングボックス 116 内にオブジェクトが存在する確率である。ここでは、バウンディングボックス 116 内にオブジェクトが存在する確率を例示しているが、これは、あくまでも一例であり、バウンディングボックス 116 内にオブジェクトが存在する確率を微調整した値であってもよく、バウンディングボックス 116 内にオブジェクトが存在する確率に基づく値であればよい。

40

【0093】

クラス 110C は、被写体の種類である。クラススコア 110D は、バウンディングボックス 116 内に存在するオブジェクトが特定のクラス 110C に帰属する確率である。ここでは、バウンディングボックス 116 内に存在するオブジェクトが特定のクラス 110C に帰属する確率を例示しているが、これは、あくまでも一例であり、バウンディングボックス 116 内に存在するオブジェクトが特定のクラス 110C に帰属する確率を微調整した値であってもよく、バウンディングボックス 116 内に存在するオブジェクトが特定のクラス 110C に帰属する確率に基づく値であればよい。

【0094】

また、特定のクラス 110C の一例としては、特定の人物、特定の人物の顔、特定の自動車、特定の旅客機、特定の鳥、及び特定の電車等が挙げられる。なお、特定のクラス 110C は、複数存在しており、各クラス 110C に対してクラススコア 110D が付されている。

【0095】

学習済みモデル 93 に撮像画像 108 が入力されると、一例として図 8 に示すように、

50

撮像画像 108 に対してアンカーボックス 112 が適用される。アンカーボックス 112 は、それぞれ高さと幅とが事前に定められた複数の仮想的な枠の集合である。図 8 に示す例では、アンカーボックス 112 の一例として、第 1 仮想枠 112A、第 2 仮想枠 112B、及び第 3 仮想枠 112C が示されている。第 1 仮想枠 112A 及び第 3 仮想枠 112C は、互いに同じ形状（図 8 に示す例では、長方形）及び同じ大きさである。第 2 仮想枠 112B は、正方形である。撮像画像 108 内において、第 1 仮想枠 112A、第 2 仮想枠 112B、及び第 3 仮想枠 112C は、互いの中心が一致している。また、撮像画像 108 の外枠は、矩形状であり、第 1 仮想枠 112A、第 2 仮想枠 112B、及び第 3 仮想枠 112C は、第 1 仮想枠 112A の短辺、第 2 仮想枠 112B の特定の一辺、及び第 3 仮想枠 112C の長辺が撮像画像 108 の外枠の特定の一辺と平行となる向きで撮像画像 108 内に配置されている。

【0096】

図 8 に示す例では、撮像画像 108 は、人物を示す人物画像 109 を含んでおり、第 1 仮想枠 112A、第 2 仮想枠 112B、及び第 3 仮想枠 112C の何れにも、人物画像 109 の一部が含まれている。なお、以下では、説明の便宜上、第 1 仮想枠 112A、第 2 仮想枠 112B、及び第 3 仮想枠 112C を区別して説明する必要がない場合、符号を付さずに「仮想枠」と称する。

【0097】

撮像画像 108 は、仮想的な複数のセル 114 に分割されている。学習済みモデル 93 に撮像画像 108 が入力されると、CPU 86 は、セル 114 毎にセル 114 の中心に対してアンカーボックス 112 の中心を位置させ、アンカーボックススコア及びアンカークラススコアを算出する。

【0098】

アンカーボックススコアとは、アンカーボックス 112 内に人物画像 109 が入っている確率を指す。アンカーボックススコアは、第 1 仮想枠 112A 内に人物画像 109 が入っている確率（以下、「第 1 仮想枠確率」と称する）、第 2 仮想枠 112B 内に人物画像 109 が入っている確率（以下、「第 2 仮想枠確率」と称する）、及び第 3 仮想枠 112C 内に人物画像 109 が入っている確率（以下、「第 3 仮想枠確率」と称する）に基づいて得られる確率である。例えば、アンカーボックススコアは、第 1 仮想枠確率、第 2 仮想枠確率、及び第 3 仮想枠確率の平均値である。

【0099】

アンカークラススコアとは、アンカーボックス 112 内に入っている画像（図 8 に示す例では、人物画像 109）により示される被写体（例えば、人物）が特定のクラス 110C（例えば、特定の人物）である確率を指す。アンカークラススコアは、第 1 仮想枠 112A 内に入っている画像により示される被写体が特定のクラス 110C である確率（以下、「第 1 仮想枠クラス確率」と称する）、第 2 仮想枠 112B 内に入っている画像により示される被写体が特定のクラス 110C である確率（以下、「第 2 仮想枠クラス確率」と称する）、及び第 3 仮想枠 112C 内に入っている画像により示される被写体が特定のクラス 110C である確率（以下、「第 3 仮想枠クラス確率」と称する）に基づいて得られる確率である。例えば、アンカークラススコアは、第 1 仮想枠クラス確率、第 2 仮想枠クラス確率、及び第 3 仮想枠クラス確率の平均値である。

【0100】

CPU 86 は、撮像画像 108 に対してアンカーボックス 112 を適用した場合のアンカーボックス値を算出する。アンカーボックス値は、セル特定情報、アンカーボックススコア、アンカークラススコア、及びアンカーボックス定数に基づいて得られた値である。ここで、セル特定情報とは、撮像画像 108 内でのセル 114 の幅、セル 114 の高さ、及びセル 114 の位置（例えば、撮像画像 108 内での位置を特定可能な 2 次元座標）を特定する情報を指す。アンカーボックス定数とは、アンカーボックス 112 の種類に対して事前に定められた定数を指す。

【0101】

10

20

30

40

50

アンカーボックス値は、“(アンカーボックス値) = (撮像画像 108 内に存在する全てのセル 114 の個数) × { (セル特定情報), (アンカーボックススコア), (アンカークラススコア) } × (アンカーボックス定数)” という式に従って算出される。

【0102】

CPU86 は、セル 114 毎にアンカーボックス 112 を適用することでアンカーボックス値を算出する。そして、CPU86 は、アンカーボックス閾値を超えるアンカーボックス値を有するアンカーボックス 112 を特定する。アンカーボックス閾値は、固定値であってもよいし、撮像支援装置 14 に対して与えられた指示、及び / 又は、各種条件に応じて変更される可変値であってもよい。

【0103】

CPU86 は、アンカーボックス閾値を超えるアンカーボックス値を有するアンカーボックス 112 に関しての第 1 仮想枠確率、第 2 仮想枠確率、及び第 3 仮想枠確率から最大仮想枠確率を特定する。最大仮想枠確率とは、第 1 仮想枠確率、第 2 仮想枠確率、及び第 3 仮想枠確率のうちの値が最も大きな 1 つを指す。

【0104】

一例として図 9 に示すように、CPU86 は、最大仮想枠確率を有する仮想枠をバウンディングボックス 116 として確定させ、残りの仮想枠を消去する。図 9 に示す例では、撮像画像 108 内において、第 1 仮想枠 112A がバウンディングボックス 116 として確定され、第 2 仮想枠 112B 及び第 3 仮想枠 112C が消去されている。バウンディングボックス 116 は、AF エリア枠 134 として用いられる。AF エリア枠 134 は、本開示の技術に係る「枠」及び「フォーカス枠」の一例である。AF エリア枠 134 は、被写体を取り囲む枠である。撮像画像 108 内においては、特定の被写体（例えば、特定の人物）を示す被写体画像（図 8 に示す例では、人物画像 109）を取り囲む枠である。AF エリア枠 134 とは、AF モードにおいて、フォーカスレンズ 40B の焦点を合わせる候補とされるエリア（以下、「フォーカス候補エリア」とも称する）を規定するフォーカス枠を指す。なお、ここでは、AF エリア枠 134 を例示しているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、MF モードにおいて、フォーカス候補エリアを規定するフォーカス枠として用いてもよい。

【0105】

CPU86 は、バウンディングボックス 116 内の各セル 114 についてクラス 110C 及びクラススコア 110D を推論し、各セル 114 にクラス 110C 及びクラススコア 110D を対応付ける。そして、CPU86 は、バウンディングボックス 116 内の各セル 114 について推論した推論結果を含む情報を被写体特定情報 110 として学習済みモデル 93 から抽出する。

【0106】

図 9 に示す例では、被写体特定情報 110 として、撮像画像 108 内でのバウンディングボックス 116 に関するバウンディングボックス位置情報 110A、撮像画像 108 内でのバウンディングボックス 116 に関するオブジェクトネススコア 110B、バウンディングボックス 116 内の各セル 114 に対応付けられた各クラス 110C から得られた複数のクラス 110C、及びバウンディングボックス 116 内の各セル 114 に対応付けられた各クラススコア 110D から得られた複数のクラススコア 110D を含む情報が示されている。

【0107】

被写体特定情報 110 に含まれるオブジェクトネススコア 110B は、被写体特定情報 110 に含まれるバウンディングボックス位置情報 110A から特定されるバウンディングボックス 116 に被写体が存在している確率である。例えば、オブジェクトネススコア 110B が 0% とは、バウンディングボックス 116 に、被写体を示す被写体画像（例えば、人物画像 109 等）が全く存在していないことを意味し、オブジェクトネススコア 110B が 100% とは、バウンディングボックス 116 に被写体を示す被写体画像が確実に存在していることを意味する。

10

20

30

40

50

【0108】

被写体特定情報110において、クラススコア110Dは、クラス110C毎に存在している。すなわち、被写体特定情報110に含まれる複数のクラス110Cの各々は、個別にクラススコア110Dを1つずつ有する。被写体特定情報110に含まれるクラススコア110Dは、例えば、対応するクラス110Cについて、バウンディングボックス116内の全てのセル114に対応付けられている全てのクラススコア110Dの平均値である。

【0109】

複数のクラス110Cのうち、クラススコア110Dが最も高いクラス110Cが、バウンディングボックス116内に存在する被写体画像により示される被写体が帰属するクラス110Cとして尤もらしいとCPU86によって判定される。尤もらしいと判定されたクラス110Cは、バウンディングボックス116内の各セル114に対応付けられている各クラススコア110Dのうち、総合的に最も高いクラススコア110Dに対応するクラス110Cである。総合的に最も高いクラススコア110Dとは、例えば、バウンディングボックス116内の全てのセル114に対応付けられている全てのクラス110Cのうち、全てのセル114に対応付けられている全てのクラススコア110Dの平均値が最も高いクラス110Cを指す。

10

【0110】

被写体特定情報110を用いて被写体を認識する方式は、AIを利用した被写体認識方式（以下、「AI被写体認識方式」とも称する）である。これ以外の被写体認識方式としては、テンプレートマッチングによって被写体を認識する方式（以下、「テンプレートマッチング方式」とも称する）が挙げられる。テンプレートマッチング方式では、例えば、図10に示すように、被写体認識用テンプレート118が用いられる。図10に示す例では、基準被写体（例えば、人物の一般的な顔として、機械学習等によって作られた顔）を示す画像である被写体認識用テンプレート118がCPU86によって用いられる。CPU86は、被写体認識用テンプレート118の大きさを変えながら、撮像画像108内を被写体認識用テンプレート118でラスタスキャン（図10に示す例では、直線矢印方向に沿ったスキャン）を行うことで撮像画像108内に含まれる人物画像109を検出する。テンプレートマッチング方式では、CPU86は、被写体認識用テンプレート118の全体と撮像画像108の一部分との差分を測定し、測定した差分に基づいて被写体認識用テンプレート118と撮像画像108の一部分との一致度（以下、単に「一致度」とも称する）を算出する。

20

【0111】

一例として図11に示すように、一致度は、撮像画像108内で最大の一致度を有する画素から放射状に分布する。図11に示す例では、被写体認識用テンプレート118の外枠118Aの中心から放射状に分布している。この場合、撮像画像108内において最大の一致度を有する画素を中心として配置された外枠118Aは、AFエリア枠134として用いられる。

30

【0112】

このように、テンプレートマッチング方式では、被写体認識用テンプレート118との一致度が算出されるのに対し、AI被写体認識方式では、特定の被写体（例えば、特定のクラス110C）が存在する確率が推論されるので、テンプレートマッチング方式とAI被写体認識方式とでは被写体の評価に資する指標が全く異なる。テンプレートマッチング方式では、クラススコア110Dに類似する単一の値、すなわち、オブジェクトネススコア110Bとクラススコア110Dとが混在しており、オブジェクトネススコア110Bよりもクラススコア110Dの傾向が強い単一の値が一致度として被写体の評価に資される。これに対し、AI被写体認識方式では、オブジェクトネススコア110Bとクラススコア110Dとの2つの値が被写体の評価に資される。

40

【0113】

テンプレートマッチング方式では、被写体の条件が変わった場合に、一致度の大小は変

50

わるとしても、一致度が撮像画像 108 内で最大の一致度を有する画素から放射状に分布する。そのため、例えば、外枠 118A 内の一致度が、クラススコア 110D の信頼度を測る上でクラススコア 110D との比較で用いられるクラス閾値に相当する閾値以上であれば、特定のクラス 110C であると認識されたり、特定のクラス 110C 以外のクラス 110C であると認識されたりすることがある。つまり、一例として図 12 に示すように、クラス 110C が正認識される場合もあれば、誤認識される場合もある。常に一定の環境（例えば、被写体と照明等の条件が一定の環境）下で、撮像装置 12 によって撮像されることで得られた撮像画像 108 がテンプレートマッチング方式で用いられるのであれば、被写体は、ほぼ正認識されると考えられるが、変動する環境（例えば、被写体と照明等の条件が変動する環境）下で、撮像装置 12 によって撮像されることで得られた撮像画像 108 がテンプレートマッチング方式で用いられるのであれば、一定の環境下で撮像が行われる場合に比べ、被写体が誤認識され易くなる。

【0114】

これに対し、A I 被写体認識方式では、一例として図 12 に示すように、オブジェクトネススコア 110B の信頼度を測る上でオブジェクトネススコア 110B との比較で用いられるオブジェクトネス閾値が用いられる。A I 被写体認識方式では、オブジェクトネススコア 110B がオブジェクトネス閾値以上であれば、バウンディングボックス 116 内に被写体画像が入っていると判定される。そして、A I 被写体認識方式では、バウンディングボックス 116 内に被写体画像が入っていると判定されたことを前提として、クラススコア 110D がクラス閾値以上である場合に、被写体が特定のクラス 110C に属していると判定される。バウンディングボックス 116 内に被写体画像が入っていると判定されたとしても、クラススコア 110D がクラス閾値未満であれば、被写体が特定のクラス 110C に属していないと判定される。

【0115】

また、被写体認識用テンプレート 118 として馬を示す馬画像を用いて、縞馬を示す縞馬画像に対してテンプレートマッチング方式での被写体認識が行われた場合、縞馬画像は認識されない。これに対して、学習用画像 100A として馬画像を用いて機械学習されて得られた学習済みモデル 93 を用いて、縞馬画像に対して A I 被写体認識方式での被写体認識が行われた場合、オブジェクトネススコア 110B がオブジェクトネス閾値以上であり、クラススコア 110D がクラス閾値未満となり、縞馬画像により示される縞馬が特定のクラス 110C（ここでは、一例として、馬）に属していないと判定される。つまり、縞馬画像により示される縞馬が特定の被写体以外の異物として認識される。

【0116】

このようにテンプレートマッチング方式と A I 被写体認識方式とで被写体の認識結果が異なるのは、テンプレートマッチング方式では、馬と縞馬の模様の差が一致度に影響を与え、一致度が被写体認識に資する唯一の値であるのに対し、A I 被写体認識方式では、馬の全体的な形状、馬の顔、4 本の足、及び尻尾等の部分的な特徴データの集合から特定の被写体であるか否かが確率的に判定されるからである。

【0117】

本実施形態では、A I 被写体認識方式が A F エリア枠 134 の制御に用いられる。A F エリア枠 134 の制御としては、例えば、A F エリア枠 134 の大きさの被写体に応じた調節、及び A F エリア枠 134 を分割する分割方式の被写体に応じた選定が挙げられる。

【0118】

A I 被写体認識方式では、バウンディングボックス 116 が A F エリア枠 134 として用いられるので、オブジェクトネススコア 110B が高い場合（例えば、オブジェクトネススコア 110B がオブジェクトネス閾値以上である場合）の A F エリア枠 134 の大きさは、オブジェクトネススコア 110B が低い場合（例えば、オブジェクトネススコア 110B がオブジェクトネス閾値未満である場合）の A F エリア枠 134 の大きさよりも信頼性が高いと言える。逆に、オブジェクトネススコア 110B が低い場合の A F エリア枠 134 の大きさは、オブジェクトネススコア 110B が高い場合の A F エリア枠 134 の

大きさよりも信頼性が低く、被写体がフォーカス候補エリアから外れている可能性が高いと言える。この場合、例えば、AFエリア枠134が拡張されたり、或いは、AFエリア枠134が変形されたりする。

【0119】

ところで、従来既知の技術は、AFエリア枠134を分割する場合、AFエリア枠134によって取り囲まれる被写体画像の大きさに応じて分割数を変更している。しかし、被写体画像の大きさに応じて分割数が変更されると、分割線134A1(図22及び図25～図27参照)、すなわち、分割されて得られた複数の分割エリア134A(図22及び図25～図27参照)間の境界線が被写体の重要位置に対応する部分に重なってしまうことがある。一般的に、被写体の重要位置は、被写体の重要位置とは全く関係ない箇所に比べ、焦点を合わせる対象として望まれる傾向が高いことが予想される。

10

【0120】

例えば、図13に示すように、被写体が人物120である場合、被写体の重要位置の1つとしては、人物120の瞳が考えられる。また、被写体が鳥122である場合、被写体の重要位置の1つとしては、鳥122の瞳が考えられる。また、被写体が自動車124の場合、被写体の重要位置の1つとしては、自動車124のフロント側のエンブレムの位置が考えられる。

【0121】

また、撮像装置12が被写体を正面側から撮像する場合において、被写体の奥行方向の長さ、すなわち、被写体の基準位置から重要位置までの長さは、被写体によって異なる。撮像装置12が被写体を正面側から撮像する場合の被写体の基準位置は、例えば、被写体が人物120の場合は人物120の鼻の先端であり、被写体が鳥122の場合は鳥122の嘴の先端であり、被写体が自動車124の場合は自動車124のルーフとフロントガラスとの間である。このように、被写体の基準位置から重要位置までの長さは、被写体によって異なっているにも関わらず、被写体の基準位置に焦点を合わせて撮像が行われると、撮像画像108内の被写体の重要位置を示す画像がぼけてしまう。この場合、被写体の重要位置に対応する部分をAFエリア枠134の分割エリア134Aに欠けることなく収まるようすれば、被写体の重要位置に対応する部分がAFエリア枠134の分割エリア134Aに収まらず被写体の基準位置に対応する部分がAFエリア枠134の分割エリア134Aに収まる場合に比べ、撮像画像108内の被写体の重要位置に対して焦点が合わせ易くなる。

20

【0122】

そこで、被写体の重要位置に対応する部分をAFエリア枠134の分割エリアに欠けることなく収まるようにするために、一例として図14に示すように、撮像支援装置14のストレージ88は、学習済みモデル93に加え、撮像支援処理プログラム126及び分割方式導出テーブル128を記憶している。撮像支援処理プログラム126は、本開示の技術に係る「プログラム」の一例である。

30

【0123】

一例として図15に示すように、CPU86は、ストレージ88から撮像支援処理プログラム126を読み出し、読み出した撮像支援処理プログラム126をメモリ90上で実行する。CPU86は、メモリ90上で実行する撮像支援処理プログラム126に従って撮像支援処理を行う(図31A及び図31Bも参照)。

40

【0124】

CPU86は、撮像支援処理を行うことで、撮像画像108に基づいてクラス110Cを取得し、被写体を撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を、取得したクラス110Cに応じて分割する分割方式を示す情報を出力する。また、CPU86は、学習済みモデル93に対して撮像画像108を与えることにより学習済みモデル93から出力される被写体特定情報110に基づいてクラス110Cを取得する。ここで、被写体特定情報110は、本開示の技術に係る「出力結果」の一例である。

【0125】

50

CPU86は、撮像支援処理プログラム126を実行することで、受信部86A、実行部86B、判定部86C、生成部86D、拡張部86E、分割部86F、導出部86G、及び送信部86Hとして動作する。なお、受信部86A、実行部86B、判定部86C、生成部86D、拡張部86E、分割部86F、導出部86G、及び送信部86Hによる具体的な処理内容については、図17～図28、図31A、及び図31Bを用いて後述する。

【0126】

一例として図16に示すように、撮像装置12において、画像メモリ46に撮像画像108が記憶された場合、取得部62Aは、画像メモリ46から撮像画像108を取得する。生成部62Bは、取得部62Aによって取得された撮像画像108に基づいてライブビュー画像130を生成する。ライブビュー画像130は、例えば、撮像画像108から既定のルールに従って画素を間引いて得られた画像である。図16に示す例では、ライブビュー画像130として、旅客機を示す旅客機画像132を含む画像が示されている。送信部62Cは、通信I/F52を介して、ライブビュー画像130を撮像支援装置14に送信する。

10

【0127】

一例として図17に示すように、撮像支援装置14において、受信部86Aは、撮像装置12の送信部62Cから送信されたライブビュー画像130を受信する。実行部86Bは、受信部86Aによって受信されたライブビュー画像130に基づいて被写体認識処理を実行する。ここで、被写体認識処理とは、AI被写体認識方式で被写体を検出する処理（すなわち、被写体の存否を判定する処理）、及びAI被写体認識方式で被写体の種類を特定する処理を含む処理を指す。

20

【0128】

実行部86Bは、ストレージ88内の学習済みモデル93を用いて被写体認識処理を実行する。実行部86Bは、ライブビュー画像130を学習済みモデル93に与えることで学習済みモデル93から被写体特定情報110を抽出する。

【0129】

一例として図18に示すように、実行部86Bは、メモリ90に被写体特定情報110を記憶させる。判定部86Cは、メモリ90内の被写体特定情報110からオブジェクトネススコア110Bを取得し、取得したオブジェクトネススコア110Bを参照して被写体の存否を判定する。例えば、オブジェクトネススコア110Bが“0”よりも大きな値であれば、被写体が存在すると判定され、オブジェクトネススコア110Bが“0”であれば、被写体が存在しないと判定される。判定部86Cによって被写体が存在すると判定された場合、CPU86によって第1判定処理が行われる。判定部86Cによって被写体が存在しないと判定された場合、CPU86によって第1分割処理が行われる。

30

【0130】

一例として図19に示すように、第1判定処理において、判定部86Cは、メモリ90内の被写体特定情報110からオブジェクトネススコア110Bを取得し、取得したオブジェクトネススコア110Bがオブジェクトネス閾値以上であるか否かを判定する。ここで、オブジェクトネススコア110Bがオブジェクトネス閾値以上であれば、CPU86によって第2判定処理が行われる。オブジェクトネススコア110Bがオブジェクトネス閾値未満であれば、CPU86によって第2分割処理が行われる。なお、オブジェクトネス閾値以上のオブジェクトネススコア110Bは、本開示の技術に係る「出力結果」及び「画像に対して適用されたバウンディングボックス内のオブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値」の一例である。また、撮像支援処理が第2分割処理に移行するときのオブジェクトネス閾値は、本開示の技術に係る「第1閾値」の一例である。

40

【0131】

一例として図20に示すように、第2判定処理において、判定部86Cは、メモリ90内の被写体特定情報110からクラススコア110Dを取得し、取得したクラススコア110Dがクラス閾値以上であるか否かを判定する。ここで、クラススコア110Dがクラス閾値以上であれば、CPU86によって第3分割処理が行われる。クラススコア110

50

D がクラス閾値未満であれば、C P U 8 6 によって第 1 分割処理が行われる。なお、クラス閾値以上のクラススコア 1 1 0 D は、本開示の技術に係る「出力結果」及び「オブジェクトが特定クラスに帰属する確率に基づく値のうちの第 2 閾値以上の値」の一例である。また、クラス閾値は、本開示の技術に係る「第 2 閾値」の一例である。

【 0 1 3 2 】

一例として図 2 1 に示すように、第 1 分割処理において、生成部 8 6 D は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 からバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A を取得し、取得したバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A に基づいて A F エリア枠 1 3 4 を生成する。分割部 8 6 F は、生成部 8 6 D によって生成された A F エリア枠 1 3 4 の面積を算出し、算出した面積に応じた分割方式で A F エリア枠 1 3 4 を分割する。面積に応じた分割方式で A F エリア枠 1 3 4 が分割された後、C P U 8 6 によって A F エリア枠入り画像生成送信処理が行われる。

【 0 1 3 3 】

分割方式は、A F エリア枠 1 3 4 によって囲まれることで撮像画像 1 0 8 内の他の領域と識別可能に区分された区分領域（以下、単に「区分領域」とも称する）を分割する分割数、すなわち、A F エリア枠 1 3 4 を分割する分割数を規定している。区分領域は、縦方向と、縦方向と直交する横方向とで規定されている。縦方向は、撮像画像 1 0 8 を規定している行方向及び列方向のうちの行方向に対応しており、横方向は、列方向に対応している。分割方式は、縦方向の分割数と横方向の分割数とを規定している。なお、行方向は、本開示の技術に係る「第 1 方向」の一例であり、列方向は、本開示の技術に係る「第 2 方向」の一例である。

【 0 1 3 4 】

一例として図 2 2 に示すように、第 1 分割処理において、分割部 8 6 F は、A F エリア枠 1 3 4 の分割数、すなわち、A F エリア枠 1 3 4 の分割エリア 1 3 4 A の個数を A F エリア枠 1 3 4 の面積に応じて既定の個数範囲内（例えば、下限値を 2 個とし、上限値を 3 0 個とした範囲内）で変更する。すなわち、分割部 8 6 F は、分割エリア 1 3 4 A の面積が大きいほど既定の個数範囲内で分割エリア 1 3 4 A の個数を多くする。具体的には、分割部 8 6 F は、分割エリア 1 3 4 A の面積が大きいほど縦方向及び横方向の分割数を多くする。

【 0 1 3 5 】

また、分割部 8 6 F は、分割エリア 1 3 4 A の個数が小さいほど既定の個数範囲内で分割エリア 1 3 4 A の個数を少なくする。具体的には、分割部 8 6 F は、分割エリア 1 3 4 A の個数が小さいほど縦方向及び横方向の分割数を少なくする。

【 0 1 3 6 】

一例として図 2 3 に示すように、第 2 分割処理において、生成部 8 6 D は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 からバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A を取得し、取得したバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A に基づいて A F エリア枠 1 3 4 を生成する。拡張部 8 6 E は、A F エリア枠 1 3 4 を既定の倍率（例えば、1.25 倍）で拡張する。なお、既定の倍率は、撮像支援装置 1 4 に対して与えられた指示、及び / 又は、各種条件に応じて変更される可変値であってもよいし、固定値であってもよい。

【 0 1 3 7 】

第 2 分割処理において、分割部 8 6 F は、拡張部 8 6 E によって拡張された A F エリア枠 1 3 4 の面積を算出し、算出した面積に応じた分割方式で A F エリア枠 1 3 4 を分割する。面積に応じた分割方式で A F エリア枠 1 3 4 が分割された後、C P U 8 6 によって A F エリア枠入り画像生成送信処理が行われる。

【 0 1 3 8 】

一例として図 2 4 に示すように、ストレージ 8 8 内の分割方式導出テーブル 1 2 8 は、クラス 1 1 0 C と分割方式とを対応付けたテーブルである。クラス 1 1 0 C は、複数存在しており、分割方式は、複数のクラス 1 1 0 C の各々に対して固有に定められている。図 2 4 に示す例では、クラス A に対して分割方式 A が対応付けられており、クラス B に対し

て分割方式 B が対応付けられており、クラス C に対して分割方式 C が対応付けられている。

【 0 1 3 9 】

導出部 8 6 G は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 から、クラス閾値以上のクラススコア 1 1 0 D に対応するクラス 1 1 0 C を取得し、取得したクラス 1 1 0 C に対応する分割方式を分割方式導出テーブル 1 2 8 から導出する。生成部 8 6 D は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 からバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A を取得し、取得したバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A に基づいて A F エリア枠 1 3 4 を生成する。分割部 8 6 F は、生成部 8 6 D によって生成された A F エリア枠 1 3 4 を、導出部 8 6 G によって導出された分割方式で分割する。A F エリア枠 1 3 4 が、導出部 8 6 G によって導出された分割方式で分割されることは、被写体を撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域として A F エリア枠 1 3 4 によって囲まれている領域が、導出部 8 6 G によって導出された分割方式で分割されることを意味する。

【 0 1 4 0 】

一般的に、被写体は、正面からではなく、斜め方向から撮像された方が、正面から撮像される場合に比べ、立体感を有する被写体画像が得られる。このように、ライブビュー画像 1 3 0 を観賞する者（以下、「観賞者」とも称する）に対して奥行を感じさせる構図で撮像が行われる場合には、クラス 1 1 0 C に応じて A F エリア枠 1 3 4 の縦方向の分割数を横方向の分割数よりも多くしたり、横方向の分割数を縦方向の分割数よりも多くしたりすることが重要となる。

【 0 1 4 1 】

そのため、導出部 8 6 G によって導出された分割方式による A F エリア枠 1 3 4 の縦方向及び横方向の分割数は、A F エリア枠 1 3 4 によって囲まれた被写体画像のライブビュー画像 1 3 0 内での構図に基づいて規定されている。

【 0 1 4 2 】

一例として図 2 5 に示すように、旅客機が斜め下側から撮像装置 1 2 によって撮像される構図の場合、分割部 8 6 F は、ライブビュー画像 1 3 0 内での旅客機画像 1 3 2 を取り囲んでいる A F エリア枠 1 3 4 の縦方向よりも A F エリア枠 1 3 4 の横方向の分割数が多くなるように A F エリア枠 1 3 4 を分割する。図 2 5 に示す例では、A F エリア枠 1 3 4 が横方向に 2 4 分割されており、A F エリア枠 1 3 4 が縦方向に 1 0 分割されている。また、A F エリア枠 1 3 4 は、横方向及び縦方向の各々について等分されている。このように、A F エリア枠 1 3 4 によって囲まれている区分領域は、2 4 0 (= 2 4 × 1 0) 個の分割エリア 1 3 4 A に分割されている。図 2 5 に示す例において、2 4 0 個の分割エリア 1 3 4 A は、本開示の技術に係る「複数の分割領域」の一例である。

【 0 1 4 3 】

また、一例として図 2 6 に示すように、人物 1 2 0 (図 1 3 参照) の顔が正面側から撮像されることで得られた顔画像 1 2 0 A が A F エリア枠 1 3 4 によって囲まれてあり、顔画像 1 2 0 A が A F エリア枠 1 3 4 の第 1 既定箇所に位置している場合、分割部 8 6 F は、A F エリア枠 1 3 4 を横方向に偶数 (図 2 6 に示す例では、“8”) で等分する。第 1 既定箇所とは、A F エリア枠 1 3 4 の横方向の中央に人物 1 2 0 の鼻に対応する部分が位置する箇所を指す。このように、A F エリア枠 1 3 4 が横方向に偶数で等分されることにより、横方向に奇数で等分される場合に比べ、A F エリア枠 1 3 4 内の顔画像 1 2 0 A のうちの瞳に対応する部分 1 2 0 A 1 が欠けることなく 1 個の分割エリア 1 3 4 A に収まり易くなる。換言すると、これは、A F エリア枠 1 3 4 が横方向に奇数で等分される場合に比べ、顔画像 1 2 0 A のうちの瞳に対応する部分 1 2 0 A 1 が分割線 1 3 4 A 1 に掛かり難くなることを意味する。なお、A F エリア枠 1 3 4 は、縦方向にも等分されている。縦方向の分割数は、横方向の分割数よりも少ない (図 2 6 に示す例では、“4”)。図 2 6 に示す例では、A F エリア枠 1 3 4 が縦方向にも分割されているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、縦方向に分割されていなくてもよい。分割エリア 1 3 4 A の大きさは、顔画像 1 2 0 A のうちの瞳に対応する部分 1 2 0 A 1 が欠けることなく 1 個の分割エリア 1 3 4 A に収まる大きさとしてシミュレータ等によって事前に導出された大きさである。

10

20

30

40

50

【0144】

また、一例として図27に示すように、自動車124(図13参照)が正面側から撮像されることで得られた自動車画像124AがAFエリア枠134によって囲まれており、自動車画像124AがAFエリア枠134の第2既定箇所に位置している場合、分割部86Fは、AFエリア枠134を横方向に奇数(図27に示す例では、“7”)で等分する。第2既定箇所とは、AFエリア枠134の横方向の中央に自動車の正面視中央(例えば、エンブレム)が位置する箇所を指す。このように、AFエリア枠134が横方向に奇数で等分されることにより、横方向に偶数で等分される場合に比べ、AFエリア枠134内の自動車画像124Aのうちのエンブレムに対応する部分124A1が欠けることなく1個の分割エリア134Aに収まり易くなる。

10

【0145】

換言すると、これは、AFエリア枠134が横方向に偶数で等分される場合に比べ、自動車画像124Aのうちのエンブレムに対応する部分124A1が分割線134A1に掛け難くなることを意味する。

【0146】

なお、AFエリア枠134は、縦方向にも等分されている。縦方向の分割数は、横方向の分割数よりも少ない(図27に示す例では、“3”)。図27に示す例では、AFエリア枠134が縦方向にも分割されているが、これは、あくまでも一例に過ぎず、縦方向に分割されていなくてもよい。分割エリア134Aの大きさは、自動車画像124Aのうちのエンブレムに対応する部分124A1が欠けることなく1個の分割エリア134Aに収まる大きさとしてシミュレータ等によって事前に導出された大きさである。

20

【0147】

一例として図28に示すように、AFエリア枠入り画像生成送信処理において、生成部86Dは、受信部86Aによって受信されたライブビュー画像130及び分割部86Fによって複数の分割エリア134Aに分割されたAFエリア枠134を用いてAFエリア枠入りライブビュー画像136を生成する。AFエリア枠入りライブビュー画像136は、ライブビュー画像130に対してAFエリア枠134が重畠された画像である。AFエリア枠134は、ライブビュー画像130内において、旅客機画像132を取り囲む位置に配置される。送信部86Hは、撮像装置12のディスプレイ28に対して、撮像画像108に基づくライブビュー画像130を表示させ、かつ、ライブビュー画像130内にAFエリア枠134を表示させるための情報として、生成部86Dによって生成されたAFエリア枠入りライブビュー画像136を、通信I/F84(図4参照)を介して撮像装置12に送信する。導出部86Gによって導出された分割方式は、分割部86Fによって複数の分割エリア134Aに分割されたAFエリア枠134から特定可能であるので、AFエリア枠入りライブビュー画像136の撮像装置12への送信は、分割方式を示す情報の撮像装置12への出力を意味する。なお、分割部86Fによって複数の分割エリア134Aに分割されたAFエリア枠134は、本開示の技術に係る「分割方式を示す情報」の一例である。

30

【0148】

撮像装置12において、受信部62Dは、送信部86Hから送信されたAFエリア枠入りライブビュー画像136を、通信I/F52(図2参照)を介して受信する。

40

【0149】

一例として図29に示すように、撮像装置12において、表示制御部62Eは、受信部62Dによって受信されたAFエリア枠入りライブビュー画像136をディスプレイ28に対して表示させる。例えば、AFエリア枠入りライブビュー画像136には、AFエリア枠134が表示されており、AFエリア枠134は、複数の分割エリア134Aに分割されている。例えば、複数の分割エリア134Aは、タッチパネル30によって受け付けられた指示(例えば、タッチ操作)に従って、選択的に指定される。CPU62は、指定された分割エリア134Aに対応する実空間領域に対して焦点を合わせるようにAF制御を行う。CPU62は、指定された分割エリア134Aに対応する実空間領域を対象とし

50

た A F 制御を行う。すなわち、C P U 6 2 は、指定された分割エリア 1 3 4 A に対応する実空間領域に対する合焦位置を算出し、算出した合焦位置にフォーカスレンズ 4 0 B を移動させる。なお、A F 制御は、いわゆる位相差 A F 方式の制御であってもよいし、コントラス A F 方式の制御であってもよい。また、ステレオカメラから得られた一対の画像の視差を用いた測距結果に基づく A F 方式、又は、レーザ光等による T O F 方式の測距結果を利用した A F 方式を採用してもよい。

【 0 1 5 0 】

次に、撮像システム 1 0 の作用について図 3 0 ~ 図 3 1 B を参照しながら説明する。

【 0 1 5 1 】

図 3 0 には、撮像装置 1 2 の C P U 6 2 によって行われる表示制御処理の流れの一例が示されている。図 3 0 に示す表示制御処理では、先ず、ステップ S T 1 0 0 で、取得部 6 2 A は、画像メモリ 4 6 に撮像画像 1 0 8 が記憶されたか否かを判定する。ステップ S T 1 0 0 において、画像メモリ 4 6 に撮像画像 1 0 8 が記憶されていない場合は、判定が否定されて、表示制御処理はステップ S T 1 1 2 へ移行する。ステップ S T 1 0 0 において、画像メモリ 4 6 に撮像画像 1 0 8 が記憶された場合は、判定が肯定されて、表示制御処理はステップ S T 1 0 2 へ移行する。

10

【 0 1 5 2 】

ステップ S T 1 0 2 で、取得部 6 2 A は、画像メモリ 4 6 から撮像画像 1 0 8 を取得する。ステップ S T 1 0 2 の処理が実行された後、表示制御処理はステップ S T 1 0 4 へ移行する。

20

【 0 1 5 3 】

ステップ S T 1 0 4 で、生成部 6 2 B は、ステップ S T 1 0 2 で取得された撮像画像 1 0 8 に基づいてライブビュー画像 1 3 0 を生成する。ステップ S T 1 0 4 の処理が実行された後、表示制御処理はステップ S T 1 0 6 へ移行する。

【 0 1 5 4 】

ステップ S T 1 0 6 で、送信部 6 2 C は、ステップ S T 1 0 4 で生成されたライブビュー画像 1 3 0 を、通信 I / F 5 2 を介して撮像支援装置 1 4 に送信する。ステップ S T 1 0 6 の処理が実行された後、表示制御処理はステップ S T 1 0 8 へ移行する。

【 0 1 5 5 】

ステップ S T 1 0 8 で、受信部 6 2 D は、図 3 1 B に示す撮像支援処理に含まれるステップ S T 2 3 8 の処理が実行されることによって撮像支援装置 1 4 から送信された A F エリア枠入りライブビュー画像 1 3 6 が通信 I / F 5 2 によって受信されたか否かを判定する。ステップ S T 1 0 8 において、A F エリア枠入りライブビュー画像 1 3 6 が通信 I / F 5 2 によって受信されていない場合は、判定が否定されて、ステップ S T 1 0 8 の判定が再び行われる。ステップ S T 1 0 8 において、A F エリア枠入りライブビュー画像 1 3 6 が通信 I / F 5 2 によって受信された場合は、判定が肯定されて、表示制御処理はステップ S T 1 1 0 へ移行する。

30

【 0 1 5 6 】

ステップ S T 1 1 0 で、表示制御部 6 2 E は、ステップ S T 1 0 8 で受信された A F エリア枠入りライブビュー画像 1 3 6 をディスプレイ 2 8 に対して表示させる。ステップ S T 1 1 0 の処理が実行された後、表示制御処理はステップ S T 1 1 2 へ移行する。

40

【 0 1 5 7 】

ステップ S T 1 1 2 で、表示制御部 6 2 E は、表示制御処理を終了する条件（以下、「表示制御処理終了条件」とも称する）を満足したか否かを判定する。表示制御処理終了条件の一例としては、撮像装置 1 2 に対して設定されている撮像モードが解除された、との条件、又は、表示制御処理を終了させる指示が受付デバイス 7 6 によって受け付けられた、との条件等が挙げられる。ステップ S T 1 1 2 において、表示制御処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、表示制御処理は、ステップ S T 1 0 0 へ移行する。ステップ S T 1 1 2 において、表示制御処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、表示制御処理が終了する。

50

【0158】

図31A及び図31Bには、撮像支援装置14のCPU86によって行われる撮像支援処理の流れの一例が示されている。なお、図31A及び図31Bに示す撮像支援処理の流れは、本開示の技術に係る「撮像支援方法」の一例である。

【0159】

図31Aに示す撮像支援処理では、ステップST200で、受信部86Aは、図30に示すステップST106の処理が実行されることで送信されたライブビュー画像130が通信I/F84によって受信されたか否かを判定する。ステップST200において、ライブビュー画像130が通信I/F84によって受信されていない場合は、判定が否定されて、撮像支援処理は、図31Bに示すステップST240へ移行する。ステップST200において、ライブビュー画像130が通信I/F84によって受信された場合は、判定が肯定されて、撮像支援処理はステップST202へ移行する。

10

【0160】

ステップST202で、実行部86Bは、ステップST200で受信されたライブビューパー画像130に基づいて被写体認識処理を実行する。実行部86Bは、学習済みモデル93を用いて被写体認識処理を実行する。すなわち、実行部86Bは、ライブビュー画像130を学習済みモデル93に与えることで、学習済みモデル93から被写体特定情報110を抽出し、抽出した被写体特定情報110をメモリ90に記憶させる。ステップST202の処理が実行された後、撮像支援処理はステップST204へ移行する。

20

【0161】

ステップST204で、判定部86Cは、被写体認識処理によって被写体が検出されたか否かを判定する。すなわち、判定部86Cは、メモリ90内の被写体特定情報110からオブジェクトネススコア110Bを取得し、取得したオブジェクトネススコア110Bを参照して被写体の存否を判定する。ステップST204において、被写体が存在しない場合は、判定が否定されて、撮像支援処理はステップST206へ移行する。ステップST204において、被写体が存在する場合は、判定が肯定されて、撮像支援処理はステップST212へ移行する。

【0162】

ステップST206で、生成部86Dは、メモリ90内の被写体特定情報110からバウンディングボックス位置情報110Aを取得する。ステップST206の処理が実行された後、撮像支援処理はステップST208へ移行する。

30

【0163】

ステップST208で、生成部86Dは、ステップST206で取得したバウンディングボックス位置情報110Aに基づいてAFエリア枠134を生成する。ステップST208の処理が実行された後、撮像支援処理はステップST210へ移行する。

【0164】

ステップST210で、分割部86Fは、ステップST208又はステップST220で生成されたAFエリア枠134の面積を算出し、算出した面積に応じた分割方式でAFエリア枠を分割する(図22参照)。ステップST210の処理が実行された後、撮像支援処理は、図31Bに示すステップST236へ移行する。

40

【0165】

ステップST212で、判定部86Cは、メモリ90内の被写体特定情報110からオブジェクトネススコア110Bを取得する。ステップST212の処理が実行された後、撮像支援処理はステップST214へ移行する。

【0166】

ステップST214で、判定部86Cは、ステップST212で取得したオブジェクトネススコア110Bがオブジェクトネス閾値以上であるか否かを判定する。ステップST214において、オブジェクトネススコア110Bがオブジェクトネス閾値未満の場合は、判定が否定されて、撮像支援処理はステップST216へ移行する。ステップST214において、オブジェクトネススコア110Bがオブジェクトネス閾値以上の場合は、判

50

定が肯定されて、撮像支援処理はステップ S T 2 2 2 へ移行する。なお、撮像支援処理がステップ S T 2 1 6 に移行するときのオブジェクトネス閾値は、本開示の技術に係る「第3閾値」の一例である。

【0167】

ステップ S T 2 1 6 で、生成部 8 6 D は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 からバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A を取得する。ステップ S T 2 1 6 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ S T 2 1 8 へ移行する。

【0168】

ステップ S T 2 1 8 で、生成部 8 6 D は、ステップ S T 2 1 6 で取得したバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A に基づいて A F エリア枠 1 3 4 を生成する。ステップ S T 2 1 8 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ S T 2 2 0 へ移行する。

10

【0169】

ステップ S T 2 2 0 で、拡張部 8 6 E は、A F エリア枠 1 3 4 を既定の倍率（例えば、1.25倍）で拡張する。ステップ S T 2 2 0 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ S T 2 1 0 へ移行する。

【0170】

ステップ S T 2 2 2 で、判定部 8 6 C は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 からクラススコア 1 1 0 D を取得する。ステップ S T 2 2 2 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ S T 2 2 4 へ移行する。

20

【0171】

ステップ S T 2 2 4 で、判定部 8 6 C は、ステップ S T 2 2 2 で取得したクラススコア 1 1 0 D がクラス閾値以上であるか否かを判定する。ステップ S T 2 2 4 において、クラススコア 1 1 0 D がクラス閾値未満の場合、判定が否定されて、撮像支援処理はステップ S T 2 0 6 へ移行する。ステップ S T 2 2 4 において、クラススコア 1 1 0 D がクラス閾値以上の場合は、判定が肯定されて、撮像支援処理は、図 3 1 B に示すステップ S T 2 2 6 へ移行する。

【0172】

図 3 1 B に示すステップ S T 2 2 6 で、導出部 8 6 G は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 からクラス 1 1 0 C を取得する。ここで取得されるクラス 1 1 0 C は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 に含まれるクラス 1 1 0 C のうち、最も大きなクラススコア 1 1 0 D を有するクラス 1 1 0 C である。

30

【0173】

ステップ S T 2 2 8 で、導出部 8 6 G は、ストレージ 8 8 内の分割方式導出テーブル 1 2 8 を参照して、ステップ S T 2 2 6 で取得したクラス 1 1 0 C に応じた分割方式を導出する。すなわち、導出部 8 6 G は、分割方式導出テーブル 1 2 8 から、ステップ S T 2 2 6 で取得したクラス 1 1 0 C に対応する分割方式を導出する。

【0174】

ステップ S T 2 3 0 で、生成部 8 6 D は、メモリ 9 0 内の被写体特定情報 1 1 0 からバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A を取得する。ステップ S T 2 3 0 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ S T 2 3 2 へ移行する。

40

【0175】

ステップ S T 2 3 2 で、生成部 8 6 D は、ステップ S T 2 3 0 で取得したバウンディングボックス位置情報 1 1 0 A に基づいて A F エリア枠 1 3 4 を生成する。ステップ S T 2 3 2 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ S T 2 3 4 へ移行する。

【0176】

ステップ S T 2 3 4 で、分割部 8 6 F は、ステップ S T 2 2 8 で導出された分割方式で、ステップ S T 2 3 2 で生成された A F エリア枠 1 3 4 を分割する（図 2 5 ~ 図 2 7 参照）。

【0177】

ステップ S T 2 3 6 で、生成部 8 6 D は、ステップ S T 2 0 0 で受信されたライブビュ

50

一画像 130 と、ステップ ST 234 で得られた AF エリア枠 134 とを用いて AF エリア枠入りライブビュー画像 136 を生成する（図 28 参照）。ステップ ST 236 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ ST 238 へ移行する。

【0178】

ステップ ST 238 で、送信部 86H は、ステップ ST 236 で生成された AF エリア枠入りライブビュー画像 136 を、通信 I/F 84（図 4 参照）を介して撮像装置 12 に送信する。ステップ ST 238 の処理が実行された後、撮像支援処理はステップ ST 240 へ移行する。

【0179】

ステップ ST 240 で、判定部 86C は、撮像支援処理を終了する条件（以下、「撮像支援処理終了条件」とも称する）を満足したか否かを判定する。撮像支援処理終了条件の一例としては、撮像装置 12 に対して設定されている撮像モードが解除された、との条件、又は、撮像支援処理を終了させる指示が受付デバイス 76 によって受け付けられた、との条件等が挙げられる。ステップ ST 240 において、撮像支援処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、撮像支援処理は、図 31A に示すステップ ST 200 へ移行する。ステップ ST 240 において、撮像支援処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、撮像支援処理が終了する。

【0180】

以上説明したように、撮像支援装置 14 では、撮像画像 108 に基づいて被写体の種類がクラス 110C として導出部 86G によって取得される。AF エリア枠 134 は、被写体を撮像範囲の他の領域と識別可能に区分する区分領域を囲んでいる。AF エリア枠 134 は、分割方式導出テーブル 128 から導出された分割方式に従って分割部 86F によって分割される。これは、AF エリア枠 134 によって囲まれている区分領域が、分割方式導出テーブル 128 から導出された分割方式に従って分割されることを意味する。AF エリア枠 134 を分割する分割方式は、導出部 86G によって取得されたクラス 110C に応じて分割方式導出テーブル 128 から導出される。分割方式導出テーブル 128 から導出された分割方式で分割された AF エリア枠 134 は、AF エリア枠入りライブビュー画像 136 に含まれており、AF エリア枠入りライブビュー画像 136 は、送信部 86H によって撮像装置 12 に送信される。AF エリア枠入りライブビュー画像 136 に含まれる AF エリア枠 134 から分割方式は特定可能であるので、AF エリア枠入りライブビュー画像 136 が撮像装置 12 に送信されることは、分割方式導出テーブル 128 から導出された分割方式を示す情報を撮像装置 12 に送信することを意味する。従って、本構成によれば、AF エリア枠 134 が被写体の種類に関わらず常に一定の分割方式で分割される場合に比べ、撮像装置 12 のイメージセンサ 20 による被写体に対する撮像に関する制御（例えば、AF 制御）を精度良く行うことができる。

【0181】

また、撮像支援装置 14 では、学習済みモデル 93 に対してライブビュー画像 130 が与えられることにより学習済みモデル 93 から出力される出力結果である被写体特定情報 110 に基づいてクラス 110C が推論される。従って、本構成によれば、学習済みモデル 93 を使用せずにテンプレートマッチング方式のみでクラス 110C が取得される場合に比べ、被写体が帰属するクラス 110C を精度良く把握することができる。

【0182】

また、撮像支援装置 14 では、学習済みモデル 93 が、ライブビュー画像 130 に対して適用するバウンディングボックス 116 内のオブジェクト（例えば、旅客機画像 132、顔画像 120A、又は自動車画像 124A 等の被写体画像）を、対応するクラス 110C に帰属させる。学習済みモデル 93 から出力される出力結果である被写体特定情報 110 には、ライブビュー画像 130 に対して適用されたバウンディングボックス 116 内のオブジェクトが特定のクラス 110C に帰属する確率に基づく値であるクラススコア 110D が含まれている。従って、本構成によれば、学習済みモデル 93 から得られるクラススコア 110D を用いることなくテンプレートマッチング方式のみでクラス 110C が推

10

20

30

40

50

論される場合に比べ、被写体が帰属するクラス 110C を精度良く把握することができる。

【0183】

また、撮像支援装置 14 では、オブジェクトネススコア 110B がオブジェクトネス閾値以上の場合のバウンディングボックス 116 内のオブジェクトが特定のクラス 110C に帰属する確率に基づく値としてクラススコア 110D が取得される。そして、取得されたクラススコア 110D に基づいて被写体が帰属するクラス 110C が推論される。従って、本構成によれば、バウンディングボックス 116 内にオブジェクトが存在しているか否かに関わらずバウンディングボックス 116 内のオブジェクトが特定のクラス 110C に帰属する確率に基づく値として取得されたクラススコア 110D に基づいてクラス 110C が推論される場合に比べ、被写体が帰属するクラス 110C、すなわち、被写体の種類を精度良く特定することができる。

【0184】

また、撮像支援装置 14 では、クラス閾値以上のクラススコア 110D に基づいて被写体が帰属するクラス 110C が推論される。従って、本構成によれば、クラス閾値未満のクラススコア 110D に基づいて被写体が帰属するクラス 110C が推論される場合に比べ、被写体が帰属するクラス 110C、すなわち、被写体の種類を精度良く特定することができる。

【0185】

また、撮像支援装置 14 では、オブジェクトネススコア 110B がオブジェクトネス閾値未満の場合に AF エリア枠 134 が拡張される。従って、本構成によれば、AF エリア枠 134 が常に一定の大きさである場合に比べ、AF エリア枠 134 内にオブジェクトが存在する確率を高めることができる。

【0186】

また、撮像支援装置 14 では、導出部 86G によって分割方式導出テーブル 128 から導出された分割方式によって AF エリア枠 134 を分割する分割数が規定されている。従って、本構成によれば、AF エリア枠 134 の分割数が常に一定の場合に比べ、ユーザ等が意図する被写体内の箇所に対して、イメージセンサ 20 による撮像に関する制御を精度良く行うことができる。

【0187】

また、撮像支援装置 14 では、導出部 86G によって分割方式導出テーブル 128 から導出された分割方式によって AF エリア枠 134 の縦方向の分割数及び横方向の分割数が規定されている。従って、本構成によれば、AF エリア枠 134 の縦方向及び横方向のうちの一方のみの分割数が規定されている場合に比べ、ユーザ等が意図する被写体内の箇所に対して、イメージセンサ 20 による撮像に関する制御を精度良く行うことができる。

【0188】

また、撮像支援装置 14 では、導出部 86G によって分割方式導出テーブル 128 から導出された分割方式によって分割される AF エリア枠 134 の縦方向の分割数及び横方向の分割数は、ライブビュー画像 130 内での被写体画像（例えば、図 25 に示す旅客機画像 132）の構図に基づいて規定されている。従って、本構成によれば、ライブビュー画像 130 内での被写体画像の構図に関わらず AF エリア枠 134 の縦方向の分割数及び横方向の分割数が規定されている場合に比べ、ユーザ等が意図する被写体内の箇所に対して、イメージセンサ 20 による撮像に関する制御を精度良く行うことができる。

【0189】

また、撮像支援装置 14 では、撮像装置 12 に AF エリア枠入りライブビュー画像 136 が送信される。そして、撮像装置 12 のディスプレイ 28 には AF エリア枠入りライブビュー画像 136 が表示される。従って、本構成によれば、撮像装置 12 のイメージセンサ 20 による撮像に関する制御対象とされている被写体をユーザ等に認識させることができる。

【0190】

なお、上記実施形態では、分割方式に従って分割された AF エリア枠 134 を含む AF

10

20

30

40

50

エリア枠入りライブビュー画像 136 が送信部 86H によって撮像装置 12 に送信され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、撮像支援装置 14 の CPU86 は、被写体特定情報 110 から取得したクラス 110C に応じた合焦位置にフォーカスレンズ 40B を移動させるのに寄与する情報を、通信 I/F 84 を介して撮像装置 12 に送信するようにもよい。具体的には、撮像支援装置 14 の CPU86 は、複数の分割エリア 134A のうち、被写体特定情報 110 から取得したクラス 110C に応じた分割エリア 134A に対応する合焦位置にフォーカスレンズ 40B を移動させるのに寄与する情報を、通信 I/F 84 を介して撮像装置 12 に送信すればよい。

【0191】

この場合、一例として図 32 に示すように、人物 120 (図 13 参照) の顔が正面側から撮像されることで得られた顔画像 120A が AF エリア枠 134 によって囲まれており、顔画像 120A が AF エリア枠 134 の第 1 既定箇所に位置している場合、上記実施形態と同様に、分割部 86F は、AF エリア枠 134 を横方向に偶数で等分する。そして、分割部 86F は、導出部 86G と同様に、メモリ 90 内の被写体特定情報 110 からクラス 110C を取得する。そして、分割部 86F は、顔画像 120A から瞳を示す瞳画像 120A2 を検出し、検出した瞳画像 120A2 を含む分割エリア 134A に対してフォーカス優先位置情報 150 を付与する。フォーカス優先位置情報 150 は、瞳画像 120A2 により示される瞳に対して焦点が合う合焦位置にフォーカスレンズ 40B を移動させるのに寄与する情報である。フォーカス優先位置情報 150 には、AF エリア枠 134 内での分割エリア 134A の相対的な位置を特定可能な位置情報が含まれている。なお、フォーカス優先位置情報 150 は、本開示の技術に係る「種類に応じた分割領域に対応する合焦位置にフォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報」及び「種類に応じた合焦位置にフォーカスレンズを移動させるのに寄与する情報」の一例である。

【0192】

図 33 に示す撮像支援処理では、ステップ ST234 とステップ ST236 との間にステップ ST300 が挿入されている。ステップ ST300 で、分割部 86F は、顔画像 120A から瞳を示す瞳画像 120A2 を検出し、ステップ ST234 で分割された AF エリア枠 134 に含まれる複数の分割エリア 134A のうち、検出した瞳画像 120A2 を含む分割エリア 134A に対してフォーカス優先位置情報 150 を付与する。

【0193】

これにより、AF エリア枠入りライブビュー画像 136 には、フォーカス優先位置情報 150 が付与された AF エリア枠 134 が含まれる。AF エリア枠入りライブビュー画像 136 は、送信部 86H によって撮像装置 12 に送信される (図 33 に示すステップ ST238 参照)。

【0194】

撮像装置 12 の CPU62 は、送信部 86H によって送信された AF エリア枠入りライブビュー画像 136 を受信し、受信した AF エリア枠入りライブビュー画像 136 に含まれている AF エリア枠 134 のフォーカス優先位置情報 150 に従って AF 制御を行う。すなわち、CPU62 は、フォーカス優先位置情報 150 から特定される瞳の位置に対して焦点が合う合焦位置にフォーカスレンズ 40B を移動させる。この場合、撮像範囲のうちの常に同じ箇所に対応する合焦位置のみにフォーカスレンズ 40B を移動させる場合に比べ、被写体の重要位置に対して高精度なピント合わせを行うことができる。

【0195】

なお、AF 制御がフォーカス優先位置情報 150 に従って行われる形態はあくまでも一例に過ぎず、フォーカス優先位置情報 150 を利用してユーザ等に対して被写体の重要位置が報知されるようにしてもよい。この場合、例えば、撮像装置 12 のディスプレイ 28 に表示された AF エリア枠 134 内のフォーカス優先位置情報 150 が付与されている分割エリア 134A が他の分割エリア 134A と識別可能な態様 (例えば、分割エリア 134A の枠を強調する態様) で表示されるようにすればよい。これにより、ユーザ等に対して AF エリア枠 134 内のどの位置が重要位置なのかを視覚的に認識させることができると

10

20

30

40

50

なる。

【0196】

上記実施形態では、バウンディングボックス116がそのままAFエリア枠134として用いられ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、CPU62は、被写体特定情報110から取得したクラススコア110Dに応じてAFエリア枠134の大きさを変更するようにしてもよい。

【0197】

この場合、一例として図34に示すように、撮像支援処理では、ステップST232とステップST234との間にステップST400が挿入されている。ステップST400で、生成部86Dは、メモリ90内の被写体特定情報110からクラススコア110Dを取得し、取得したクラススコア110Dに応じて、ステップST232で生成されたAFエリア枠134の大きさを変更する。図35に示す例では、AFエリア枠134の大きさがクラススコア110Dに応じて縮小される形態例が示されている。この場合、縮小前のAFエリア枠134内の各セル114(図9参照)に付与されているクラススコア110D(図9参照)のうち、基準値以上のクラススコア110Dが分布している領域を囲む大きさに縮小されるようにすればよい。なお、基準値は、撮像支援装置14に対して与えられた指示、及び/又は、各種条件に応じて変更される可変値であってもよいし、固定値であってもよい。

10

【0198】

図34及び図35に示す例によれば、被写体特定情報110から取得したクラススコア110Dに応じてAFエリア枠134の大きさが変更されるので、AFエリア枠134の大きさが常に一定の場合に比べ、被写体に対するイメージセンサ20による撮像に関連する制御の精度を高めることができる。

20

【0199】

上記実施形態では、撮像装置12が、AFエリア枠入りライブビュー画像136に含まれるAFエリア枠134を利用してAF制御を行う例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されず、撮像装置12は、AFエリア枠入りライブビュー画像136に含まれるAFエリア枠134を利用してAF制御以外の撮像に関連する制御を行うようにしてもよい。例えば、図36に示すように、AF制御以外の撮像に関連する制御には、カスタム式制御が含まれていてもよい。カスタム式制御は、被写体に応じて撮像に関連する制御の制御内容(以下、単に「制御内容」とも称する)の変更が推奨されており、与えられた指示に応じて制御内容を変更する制御である。CPU86は、メモリ90内の被写体特定情報110からクラス110Cを取得し、取得したクラス110Cに応じて制御内容の変更に寄与する情報を出力する。

30

【0200】

例えば、カスタム式制御は、待機後フォーカス制御、被写体速度許容範囲設定制御、及び焦点調整優先エリア設定制御のうちの少なくとも1つを含む制御である。待機後フォーカス制御は、被写体に対して焦点が合う合焦点位置からフォーカスレンズ40Bの位置が外れている場合に既定時間(例えば、10秒)待機してから合焦点位置に向けてフォーカスレンズ40Bを移動させる制御である。被写体速度許容範囲設定制御は、焦点を合わせる被写体の速度の許容範囲を設定する制御である。焦点調整優先エリア設定制御は、AFエリア枠134内の複数の分割エリア134Aのうちの何れの分割エリア134Aに対する焦点の調整を優先するかを設定する制御である。

40

【0201】

このようにAFエリア枠134をカスタム式制御に用いる場合、例えば、図37に示す撮像支援処理がCPU86によって行われる。図37に示す撮像支援処理は、図34に示す撮像支援処理に比べ、ステップST300とステップST236との間にステップST500を有する点、及びステップST236とステップST238との間にステップST502及びステップST504を有する点が異なる。

【0202】

50

図37に示す撮像支援処理では、ステップST500で、CPU86は、メモリ90内の被写体特定情報110からクラス110Cを取得し、取得したクラス110Cに応じてカスタム式制御の制御内容の変更を指示する変更指示情報を生成してメモリ90に格納する。制御内容としては、例えば、被写体速度許容範囲設定制御で用いられる待機時間、被写体速度許容範囲設定制御で用いられる許容範囲、及び焦点調整優先エリア設定制御で用いられるフォーカス優先分割エリア（すなわち、焦点の調整を優先する分割エリア134A）のAFエリア枠134内での相対的な位置を特定可能な情報が挙げられる。また、変更指示情報には、具体的な変更内容が含まれていてもよい。変更内容は、例えば、クラス110C毎に予め定められた内容であればよい。なお、変更指示情報は、本開示の技術に係る「制御内容の変更に寄与する情報」の一例である。

10

【0203】

ステップST502で、CPU86は、メモリ90に変更指示情報が格納されているか否かを判定する。ステップST502において、メモリ90に変更指示情報が格納されていない場合は、判定が否定されて、撮像支援処理はステップST238へ移行する。ステップST502において、メモリ90に変更指示情報が格納されている場合は、判定が肯定されて、撮像支援処理はステップST504へ移行する。

【0204】

ステップST504で、CPU86は、ステップST236で生成されたAFエリア枠入りライブビュー画像136に対して、メモリ90内の変更指示情報を付加する。そして、メモリ90から変更指示情報を消去する。

20

【0205】

ステップST238の処理が実行されることによってAFエリア枠入りライブビュー画像136が撮像装置12に送信されると、撮像装置12のCPU62は、AFエリア枠入りライブビュー画像136を受信する。そして、CPU62は、AFエリア枠入りライブビュー画像136に付加されている変更指示情報に従ってカスタム式制御の制御内容の変更を促すアラートをディスプレイ28に対して表示させる。

【0206】

なお、ここでは、アラートがディスプレイ28に表示され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ず、CPU62は、変更指示情報に従ってカスタム式制御の制御内容を変更してもよい。また、CPU62は、変更指示情報を受信した履歴をNVM64に記憶させておいてもよい。変更指示情報を受信した履歴をNVM64に記憶させる場合、変更指示情報が付加されていたAFエリア枠入りライブビュー画像136、変更指示情報が付加されていたAFエリア枠入りライブビュー画像136に含まれるライブビュー画像130、変更指示情報が付加されていたAFエリア枠入りライブビュー画像136のサムネイル画像、又は、変更指示情報が付加されていたAFエリア枠入りライブビュー画像136に含まれるライブビュー画像130のサムネイル画像を履歴に関連付けてNVM64に記憶させておいてもよい。この場合、どのようなシーンでカスタム式制御が行われるようすればよいのかをユーザ等に対して把握させることができる。

30

【0207】

図36及び図37に示す例によれば、AF制御以外の撮像に関連する制御に、カスタム式制御が含まれており、CPU86が、メモリ90内の被写体特定情報110からクラス110Cを取得し、取得したクラス110Cに応じて制御内容の変更に寄与する情報を出力する。従って、自らの勘のみを頼りにしてユーザ等から与えられた指示に従ってカスタム式制御の制御内容が変更される場合に比べ、クラス110Cに適したカスタム式制御を用いた撮像を実現することができる。

40

【0208】

なお、図36及び図37に示す例では、CPU86が、メモリ90内の被写体特定情報110からクラス110Cを取得し、取得したクラス110Cに応じて制御内容の変更に寄与する情報を出力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、被写体特定情報110は、クラス110Cの他に、被写体の状態（例えば、被

50

写体が動いている、被写体が止まっている、被写体の動きの速度、及び被写体の動きの軌跡等)をサブクラスとして有していてもよい。この場合、CPU86は、メモリ90内の被写体特定情報110からクラス110C及びサブクラスを取得し、取得したクラス110C及びサブクラスに応じて制御内容の変更に寄与する情報を出力する。これにより、自らの勘のみを頼りにしてユーザ等から与えられた指示に従ってカスタム式制御の制御内容が変更される場合に比べ、クラス110C及びサブクラスに適したカスタム式制御を用いた撮像を実現することができる。

【0209】

上記実施形態では、説明の便宜上、1フレーム分のライブビュー画像130に対して1つのバウンディングボックス116が適用される形態例を挙げて説明したが、撮像範囲に複数の被写体が含まれている場合、1フレーム分のライブビュー画像130に対して複数のバウンディングボックス116が現れる。そして、複数のバウンディングボックス116が重複することも考えられる。例えば、2つのバウンディングボックス116が重複する場合、一例として図38に示すように、生成部86Dによって、一方のバウンディングボックス116がAFエリア枠152として生成され、他方のバウンディングボックス116がAFエリア枠154として生成され、AFエリア枠152とAFエリア枠154とが重複する。この場合、AFエリア枠152内のオブジェクトである人物画像156とAFエリア枠154内のオブジェクトである人物画像158とが重なる。図38に示す例では、人物画像156よりも奥側に人物画像158が重なっているため、人物画像158を囲んでいるAFエリア枠154がAF制御に用いられると、人物画像156により示される人物に焦点が合わされてしまう虞がある。

10

【0210】

そこで、生成部86Dは、AFエリア枠152内の人物画像156が帰属するクラス110C、及びAFエリア枠154内の人物画像158が帰属するクラス110Cを、上記実施形態で説明した被写体特定情報110(図18参照)から取得する。ここで、人物画像156が帰属するクラス110C及び人物画像158が帰属するクラス110Cは、本開示の技術に係る「オブジェクト別クラス情報」の一例である。

20

【0211】

生成部86Dは、人物画像156が帰属するクラス110C及び人物画像158が帰属するクラス110Cに基づいて、人物画像156及び人物画像158から枠で取り囲む画像を絞り込む。例えば、人物画像156が帰属するクラス110C及び人物画像158が帰属するクラス110Cに対して、予め異なる優先度を付与しておき、優先度が高いクラス110Cの画像を絞り込み対象として枠で絞り込む。図38に示す例では、人物画像156が帰属するクラス110Cの優先度よりも人物画像158が帰属するクラス110Cの優先度の方が高いため、AFエリア枠154で囲む人物画像158の範囲が人物画像156と重複している領域(図38に示す例では、AFエリア枠152とAFエリア枠154とが重複している領域)を外した範囲に絞り込まれている。このように、人物画像158を囲む範囲を絞り込んだAFエリア枠154が、上記実施形態で説明した分割方式で分割される。そして、AFエリア枠154を含んだAFエリア枠入りライブビュー画像136が送信部86Hによって撮像装置12に送信される。これにより、撮像装置12のCPU62は、人物画像158を囲む範囲を絞り込んだAFエリア枠154(すなわち、人物画像158の範囲が人物画像156と重複している領域を外した範囲に絞り込んだAFエリア枠154)を利用してAF制御等を行う。この場合、AFエリア枠154及び156をそのままAF制御等に用いられる場合に比べ、人物画像156により示される人物と人物画像158により示される人物とが奥行方向に重なっていたとしても、ユーザ等が意図する人物に対して焦点を合わせ易くすることができる。なお、ここでは、被写体として人物を例示したが、これは、あくまでも一例に過ぎず、人物以外の被写体であってもよいことは言うまでもない。

30

【0212】

また、一例として図39に示すように、AFエリア枠154のうちのAFエリア枠15

40

50

2と重複している部分に対して、分割部 86F によってフォーカス対象外情報 160 が付与されるようにしてもよい。フォーカス対象外情報 160 は、焦点を合わせる対象から外すエリアであることを示す情報である。なお、ここでは、フォーカス対象外情報 160 を例示しているが、これに限らず、フォーカス対象外情報 160 に代えて撮像関連制御対象外情報を適用してもよい。撮像関連制御対象外情報は、上述した撮像に関連する制御の対象から外すエリアであることを示す情報である。

【0213】

上記実施形態では、旅客機画像 132 の構図が反映された分割方式が分割方式導出テーブル 128 から導出され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、高層ビルが斜め下側又は斜め上側から撮像されることで得られた高層ビル画像の構図が反映された分割方式が分割方式導出テーブル 128 から導出されるようにしてもよい。この場合、高層ビル画像を囲む AF エリア枠 134 は縦長に形成され、縦方向の分割数は横方向の分割数よりも多くなる。なお、旅客機画像 132 及び高層ビル画像に限らず、立体感を持たせるための構図で被写体が撮像されることで得られた画像については、構図に応じた分割方式が分割方式導出テーブル 128 から導出されるようにすればよい。

10

【0214】

上記実施形態では、AF エリア枠 134 を例示したが、本開示の技術はこれに限定されず、AF エリア枠 134 に代えて、又は、AF エリア枠 134 と共に、露出制御、ホワイトバランス制御、及び／又は階調制御等の対象を制限するエリア枠が用いられてもよい。この場合も、上記実施形態と同様にエリア枠が撮像支援装置 14 によって生成され、生成されたエリア枠は、撮像支援装置 14 から撮像装置 12 に送信され、撮像装置 12 によって使用される。

20

【0215】

上記実施形態では、AI 被写体認識方式で被写体が認識され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ず、テンプレートマッチング方式等の他の被写体認識方式で被写体が認識されるようにしてもよい。

【0216】

上記実施形態では、ライブビュー画像 130 を例示したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、ライブビュー画像 130 に代えてポストビュー画像を用いてもよい。すなわち、ポストビュー画像に基づいて被写体認識処理（図 31A に示すステップ S T 2 02 参照）が実行されるようにしてもよい。また、撮像画像 108 に基づいて被写体認識処理が実行されるようにしてもよい。また、複数の位相差画素を含む位相差画像に基づいて被写体認識処理が実行されるようにしてもよい。この場合、撮像支援装置 14 は、測距に用いられる複数の位相差画素を AF エリア枠 134 と共に撮像装置 12 に提供することが可能となる。

30

【0217】

上記実施形態では、撮像装置 12 と撮像支援装置 14 とが別体と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ず、撮像装置 12 と撮像支援装置 14 とが一体化されていてもよい。この場合、例えば、図 40 に示すように、撮像装置本体 16 の NVM 64 には、表示制御処理プログラム 80 の他に、学習済みモデル 93、撮像支援処理プログラム 126、及び分割方式導出テーブル 128 が記憶されており、CPU 62 が、表示制御処理プログラム 80 の他に、学習済みモデル 93、撮像支援処理プログラム 126、及び分割方式導出テーブル 128 も用いるようにすればよい。

40

【0218】

また、このように、撮像装置 12 に対して撮像支援装置 14 の機能を担わせる場合、CPU 62 に代えて、又は、CPU 62 と共に、他の少なくとも 1 つの CPU、少なくとも 1 つの GPU、及び／又は、少なくとも 1 つの TPU を用いるようにしてもよい。

【0219】

上記実施形態では、ストレージ 88 に撮像支援処理プログラム 126 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、撮像支援処理

50

プログラム 126 が S S D 又は U S B メモリなどの可搬型の非一時的記憶媒体に記憶されてもよい。非一時的記憶媒体に記憶されている撮像支援処理プログラム 126 は、撮像支援装置 14 のコンピュータ 82 にインストールされる。C P U 86 は、撮像支援処理プログラム 126 に従って撮像支援処理を実行する。

【 0 2 2 0 】

また、ネットワーク 34 を介して撮像支援装置 14 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装置に撮像支援処理プログラム 126 を記憶させておき、撮像支援装置 14 の要求に応じて撮像支援処理プログラム 126 がダウンロードされ、コンピュータ 82 にインストールされるようにしてもよい。

【 0 2 2 1 】

なお、撮像支援装置 14 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装置、又はストレージ 88 に撮像支援処理プログラム 126 の全てを記憶させておく必要はなく、撮像支援処理プログラム 126 の一部を記憶させておいてもよい。

【 0 2 2 2 】

また、図 2 に示す撮像装置 12 にはコントローラ 44 が内蔵されているが、本開示の技術はこれに限定されず、例えば、コントローラ 44 が撮像装置 12 の外部に設けられるようにしてもよい。

【 0 2 2 3 】

上記実施形態では、コンピュータ 82 が例示されているが、本開示の技術はこれに限定されず、コンピュータ 82 に代えて、A S I C、F P G A、及び / 又はP L D を含むデバイスを適用してもよい。また、コンピュータ 82 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。

【 0 2 2 4 】

上記実施形態で説明した撮像支援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、撮像支援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C P U が挙げられる。また、プロセッサとしては、例えば、F P G A、P L D、又はA S I C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撮像支援処理を実行する。

【 0 2 2 5 】

撮像支援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F P G A の組み合わせ、又はC P U とF P G Aとの組み合わせ）で構成されてもよい。また、撮像支援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。

【 0 2 2 6 】

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C P U 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、撮像支援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、S o C などに代表されるように、撮像支援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I C 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、撮像支援処理は、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。

【 0 2 2 7 】

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、上記の撮像支援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。

【 0 2 2 8 】

10

20

30

40

50

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、置き換える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。

【 0 2 2 9 】

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。

10

【 0 2 3 0 】

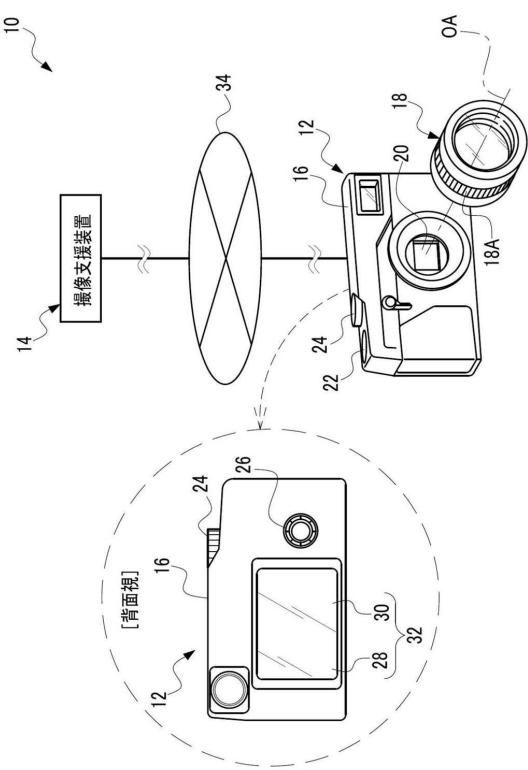
本明細書に記載された全ての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

20

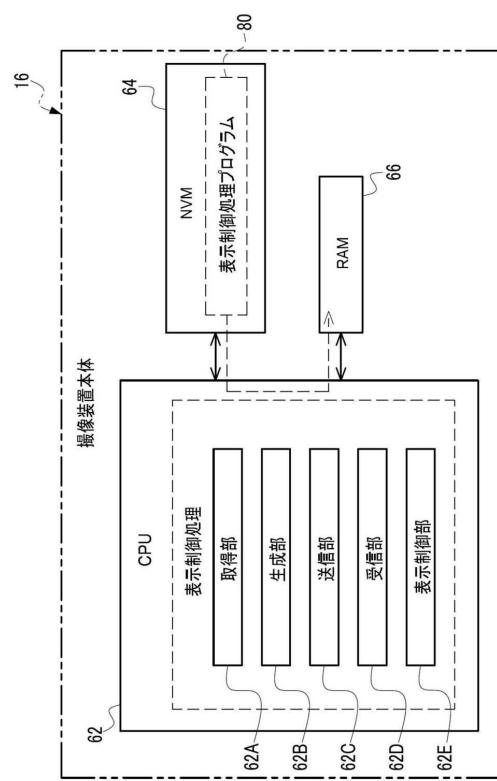
30

40

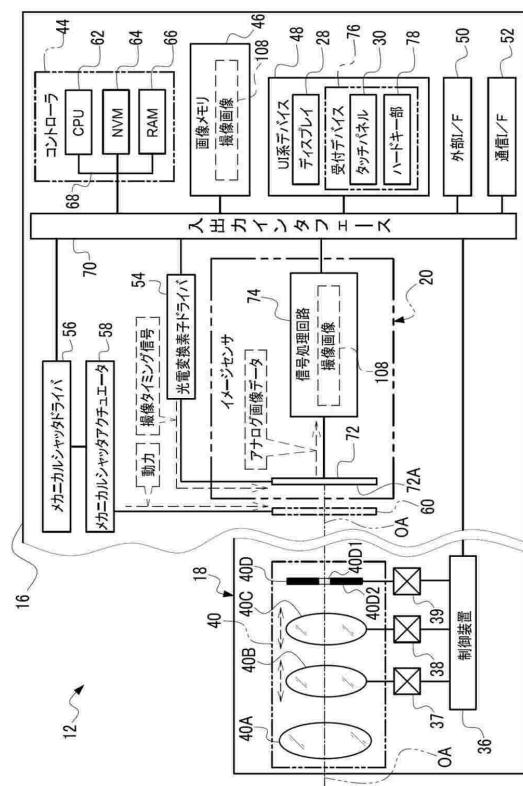
50

【図面】
【図 1】

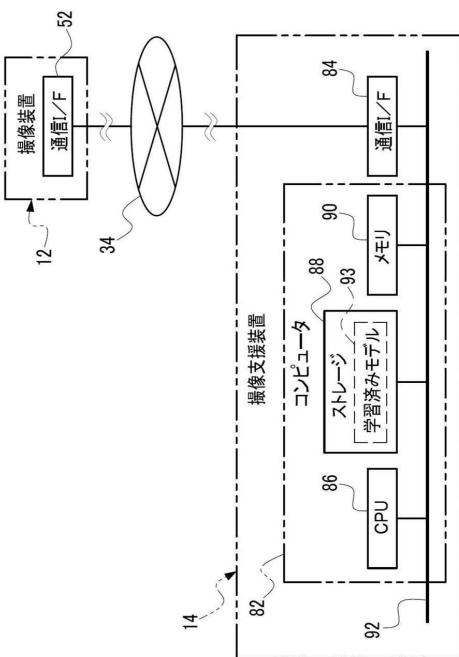
【図 3】



【図 2】



【図 4】



10

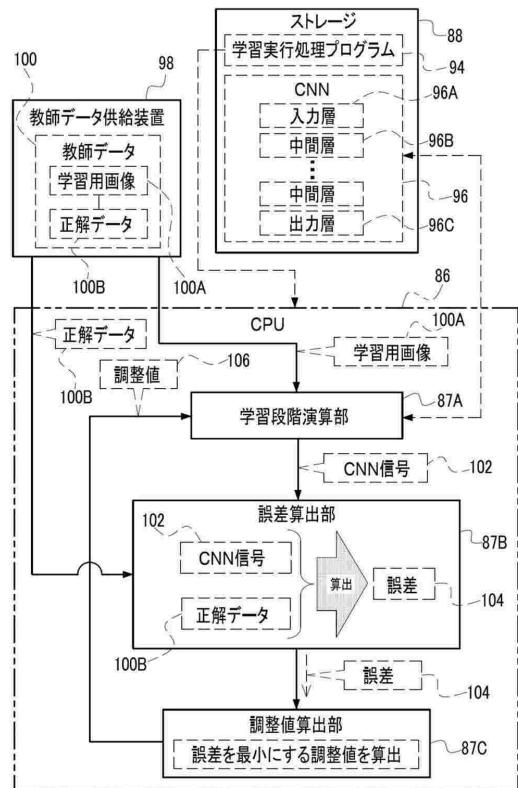
20

30

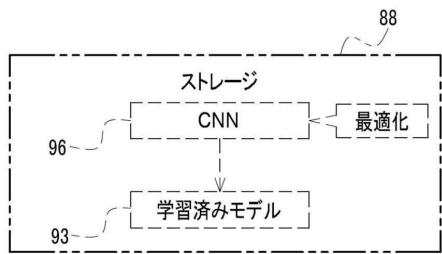
40

50

【図 5】



【図 6】



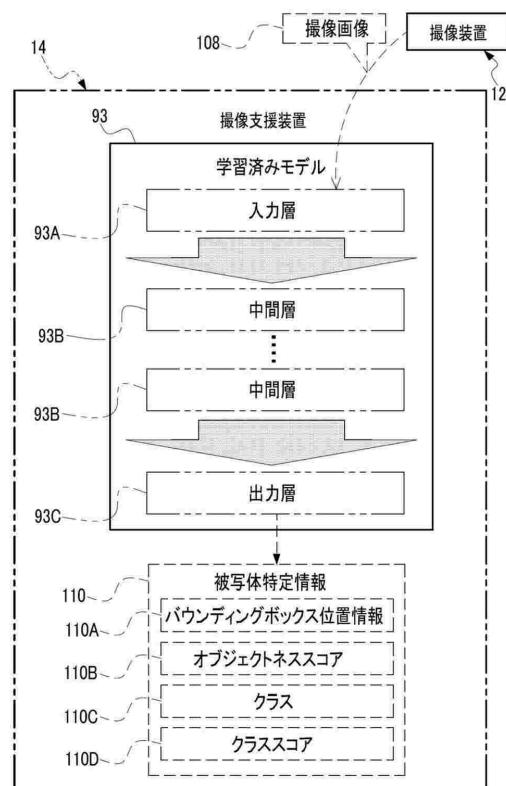
10

20

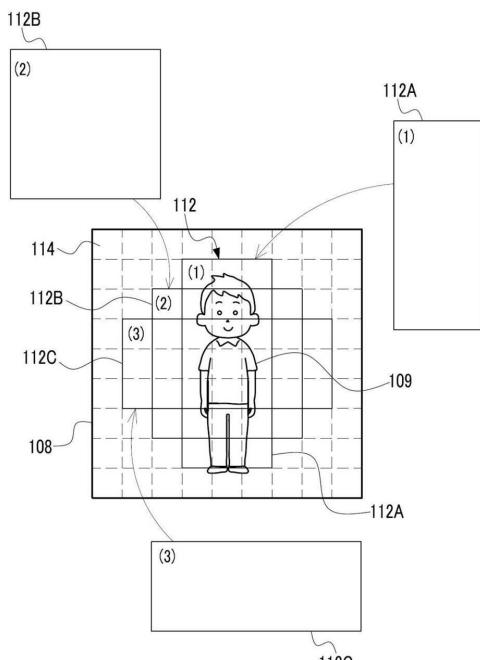
30

40

【図 7】

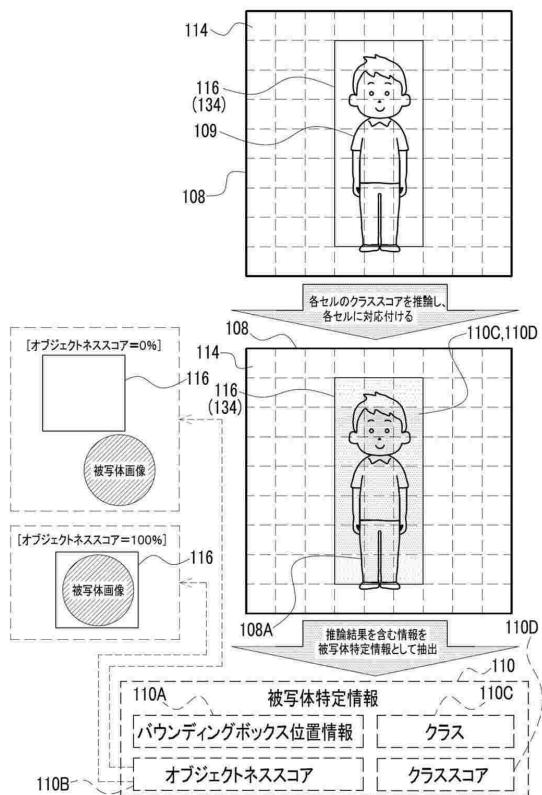


【図 8】

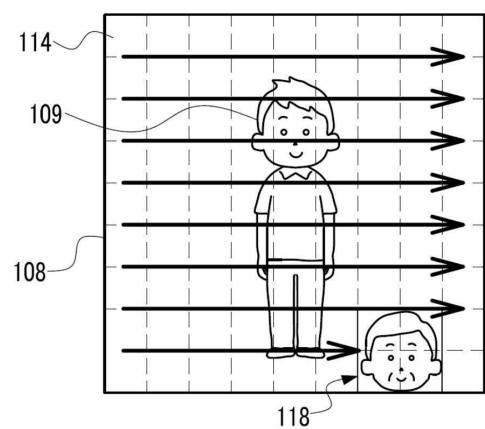


50

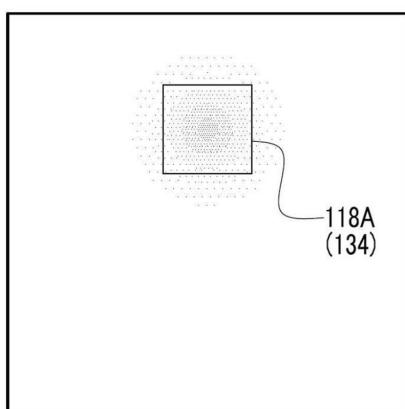
【図 9】



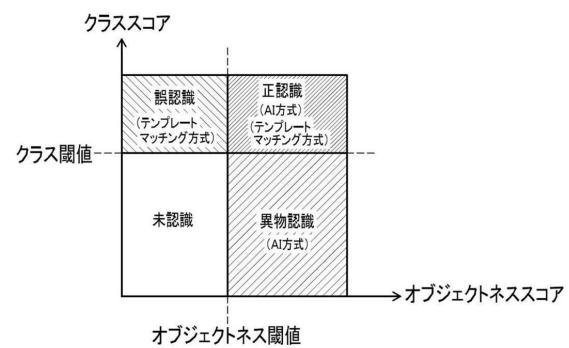
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

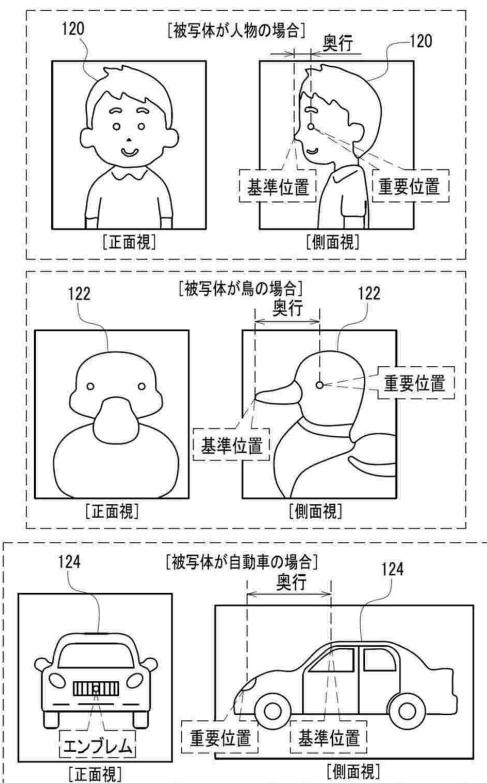
20

30

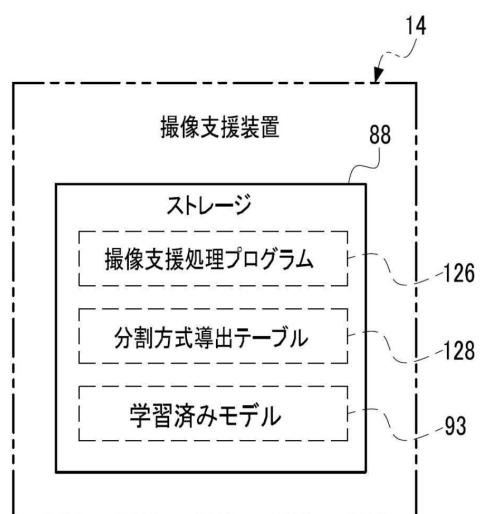
40

50

【図13】



【図14】



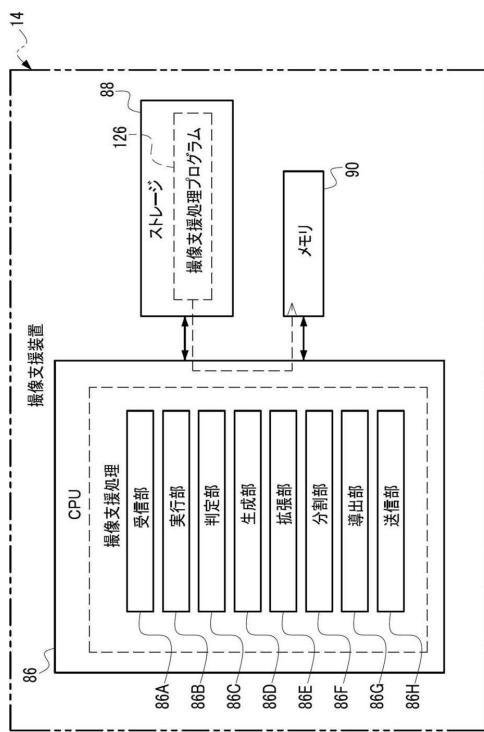
10

20

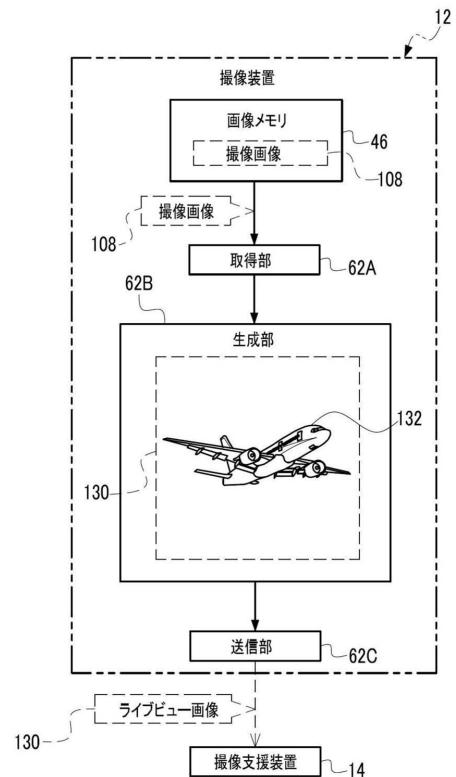
30

40

【図15】

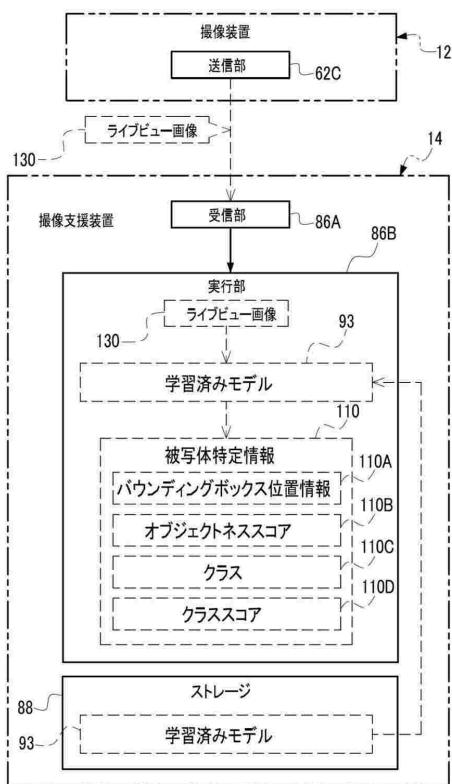


【図16】

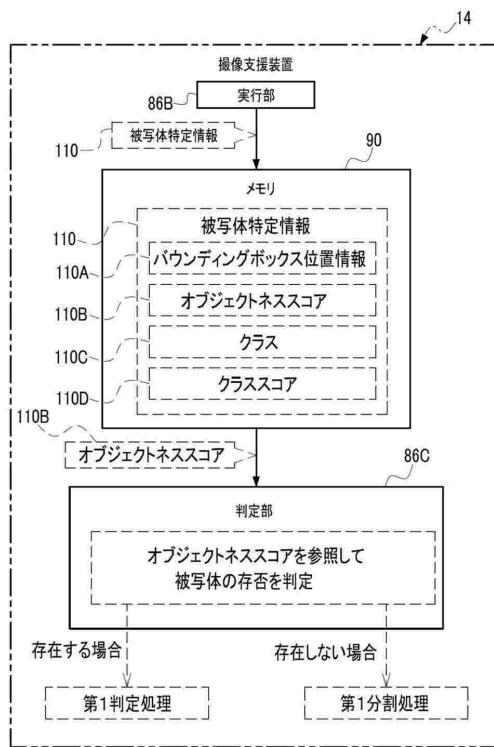


50

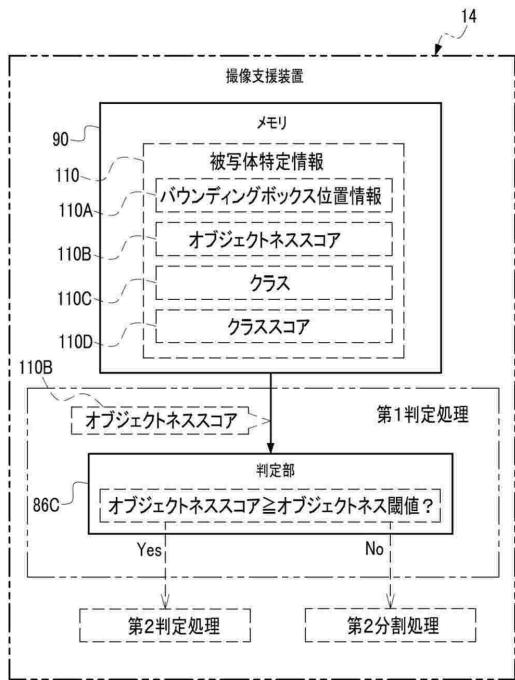
【図17】



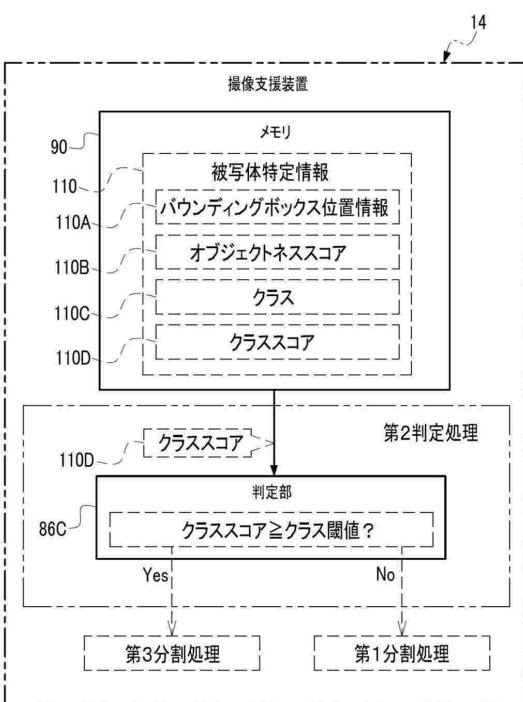
【図18】



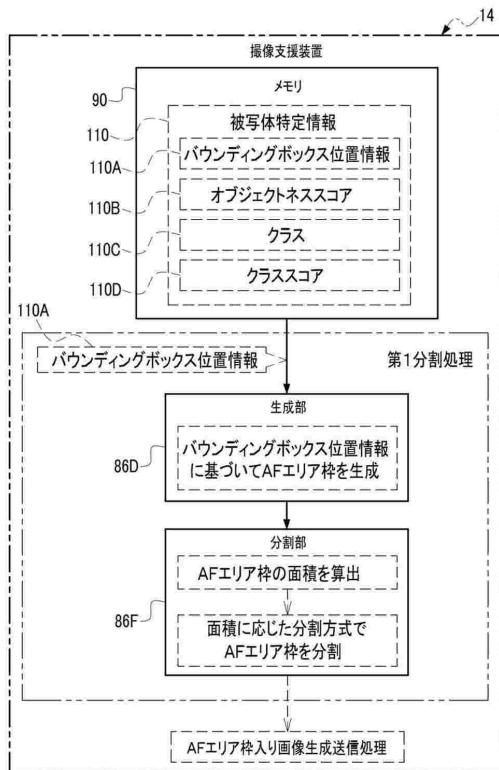
【図19】



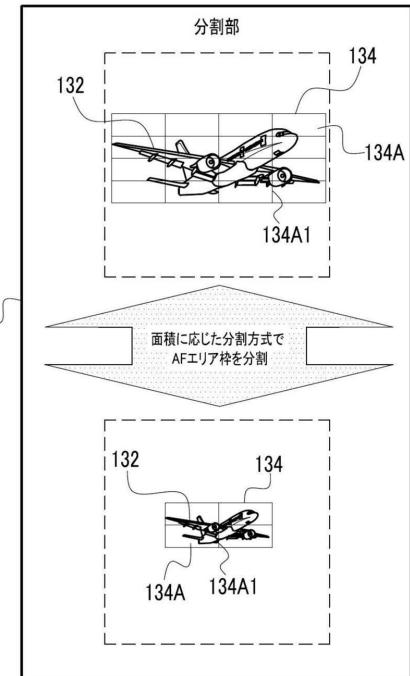
【図20】



【図21】



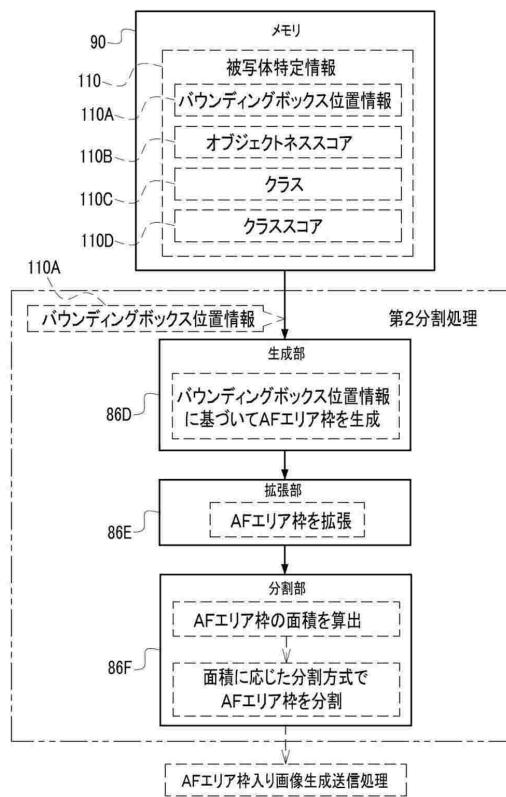
【図22】



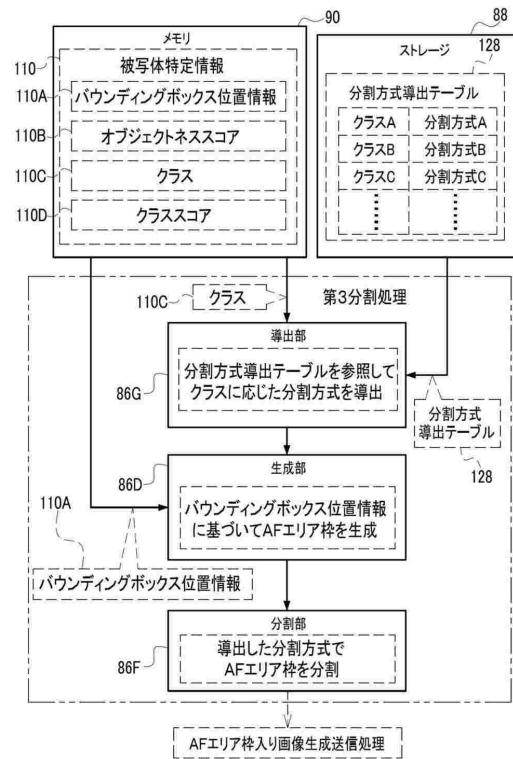
10

20

【図23】



【図24】

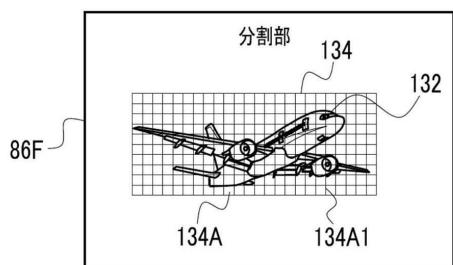


30

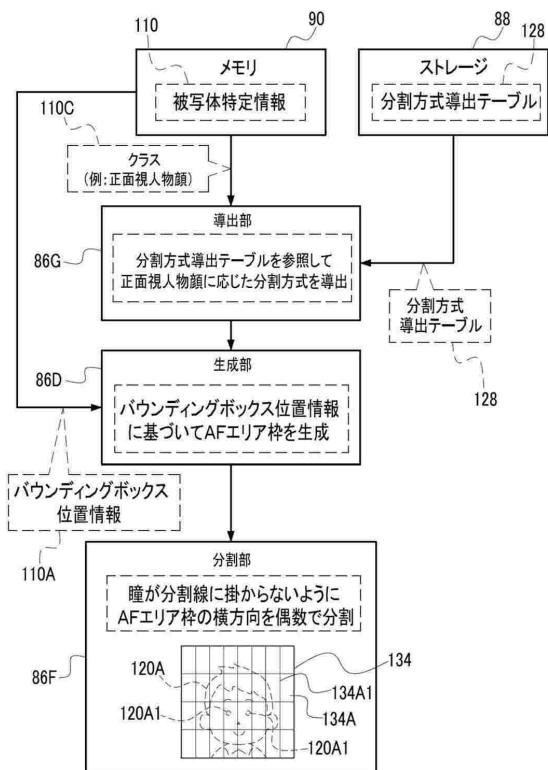
40

50

【図 2 5】



【図 2 6】



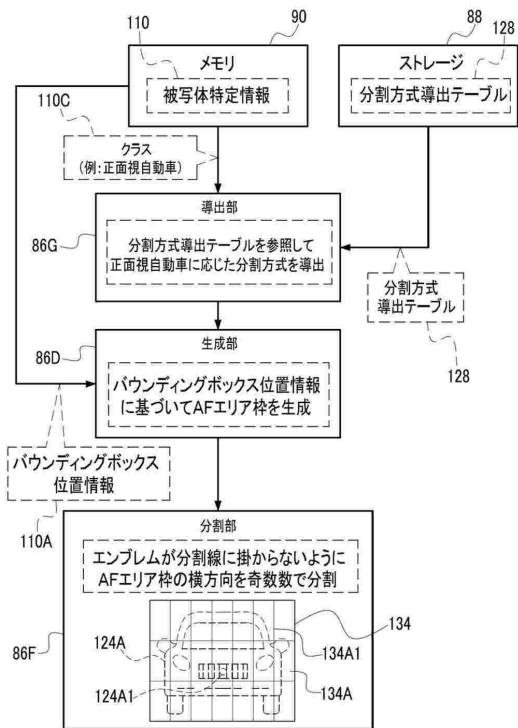
10

20

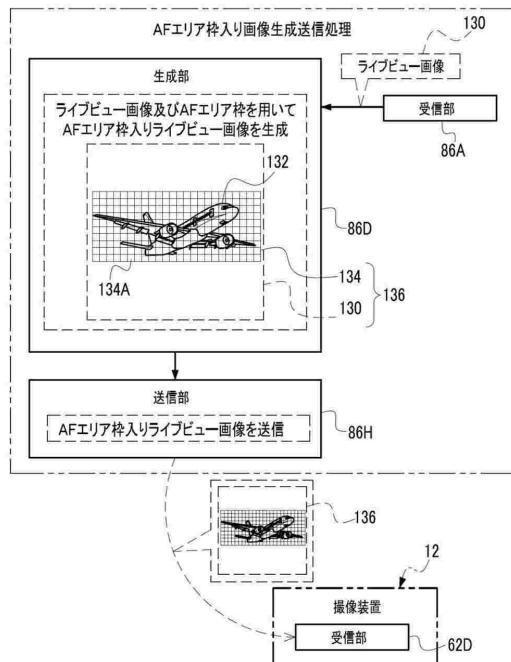
30

40

【図 2 7】

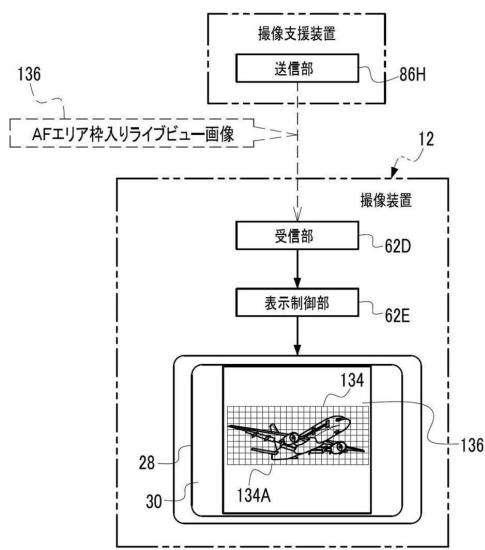


【図 2 8】

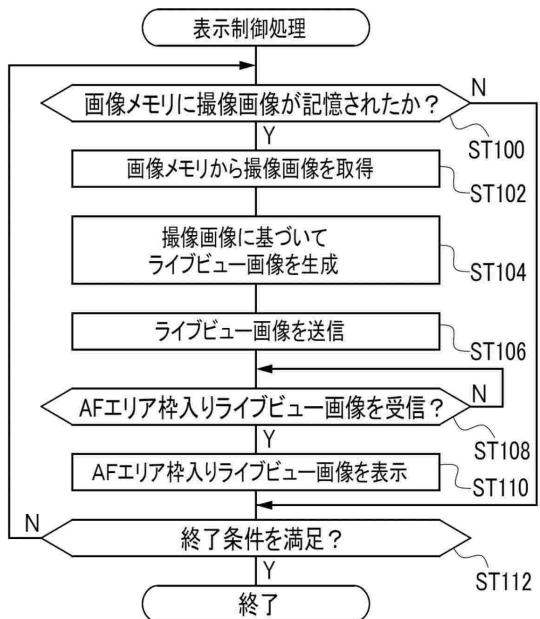


50

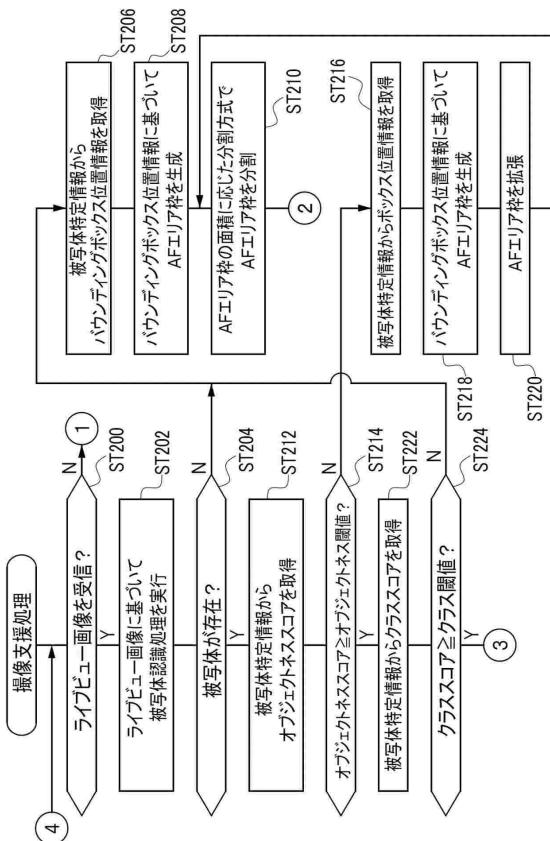
【 図 29 】



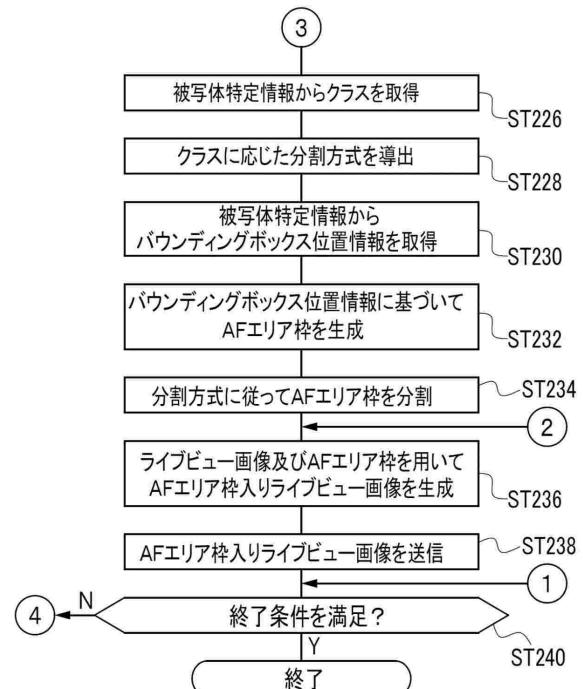
【図30】



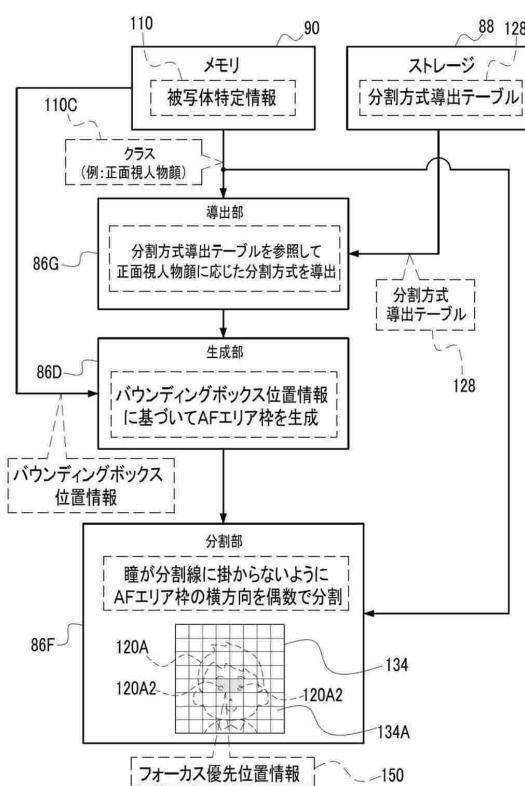
【図31A】



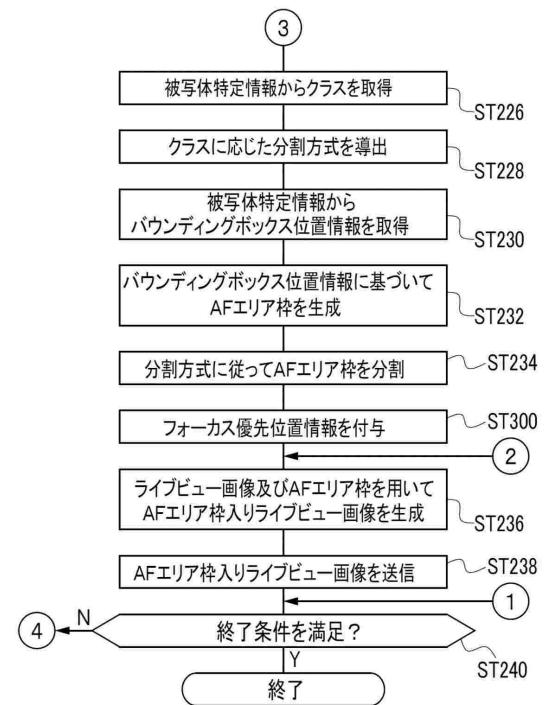
【図31B】



【図3-2】



【図3-3】



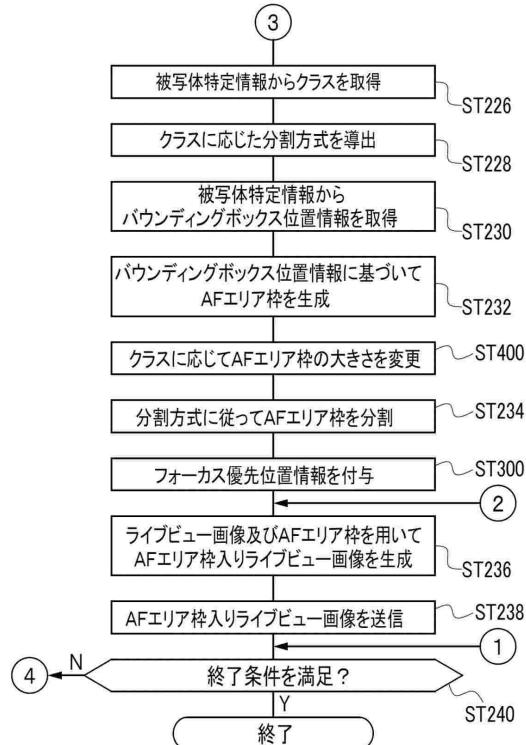
10

20

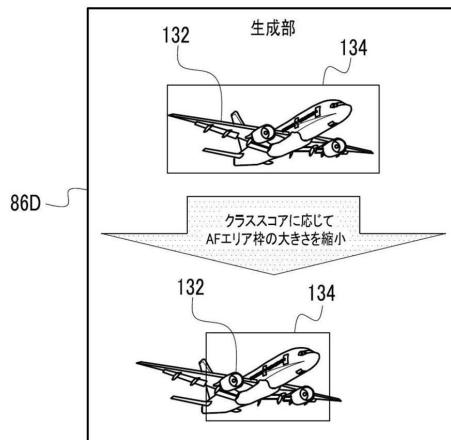
30

40

【図3-4】

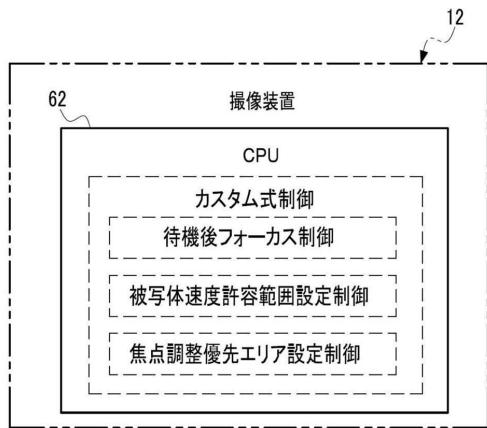


【図3-5】

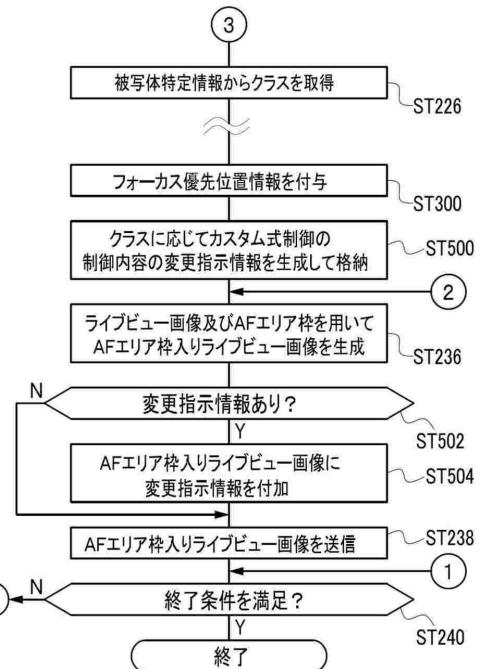


50

【図36】



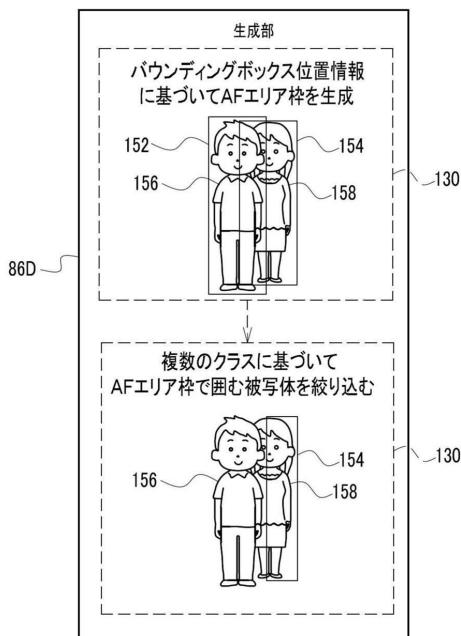
【図37】



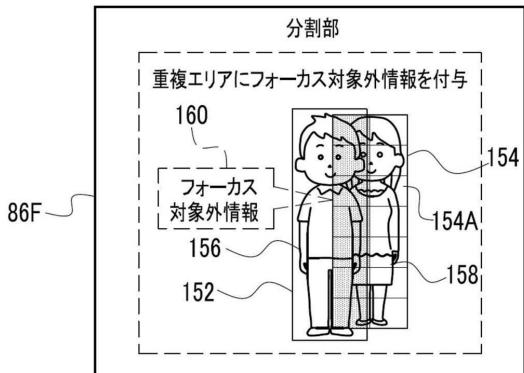
10

20

【図38】



【図39】

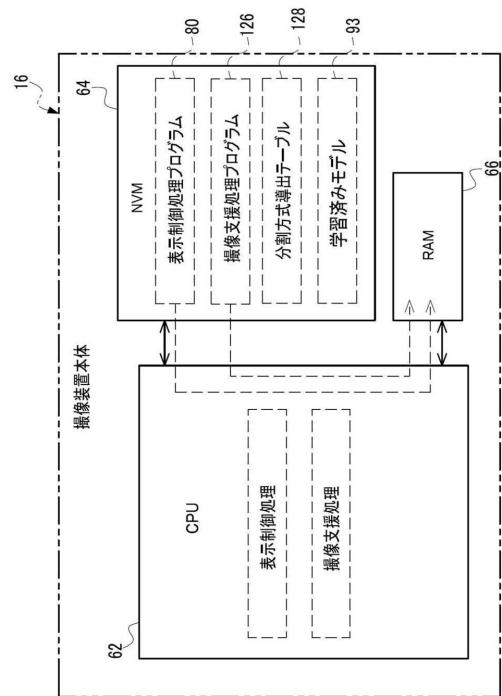


30

40

50

【図 4 0】



フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I
G 0 2 B 7/28 (2021.01)	G 0 2 B 7/28
G 0 3 B 13/32 (2021.01)	G 0 3 B 13/32
G 0 3 B 13/36 (2021.01)	G 0 3 B 13/36

N

(56)参考文献

特開2018-005555 (JP, A)
特開2010-109671 (JP, A)
特開2020-053720 (JP, A)
特開2019-036009 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 6 T 7 / 0 0
G 0 6 V 1 0 / 7 6 4
H 0 4 N 2 3 / 6 1
H 0 4 N 2 3 / 6 1 1
H 0 4 N 2 3 / 6 7
G 0 2 B 7 / 0 8
G 0 2 B 7 / 2 8
G 0 3 B 1 3 / 3 2
G 0 3 B 1 3 / 3 6
G 0 3 B 1 5 / 0 0
G 0 3 B 1 7 / 1 8