

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6684168号  
(P6684168)

(45) 発行日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年3月31日(2020.3.31)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 5/232	(2006.01)
GO3B 15/00	(2006.01)
GO3B 17/18	(2006.01)
GO2B 7/34	(2006.01)
GO3B 13/36	(2006.01)
HO4N	5/232
GO3B	15/00
HO4N	5/232
HO4N	5/232
HO4N	5/232
GO3B	15/00

請求項の数 10 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-127850 (P2016-127850)  
 (22) 出願日 平成28年6月28日 (2016.6.28)  
 (65) 公開番号 特開2018-6867 (P2018-6867A)  
 (43) 公開日 平成30年1月11日 (2018.1.11)  
 審査請求日 令和1年6月24日 (2019.6.24)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100101498  
 弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100128668  
 弁理士 斎藤 正巳  
 (72) 発明者 山口 駿太  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被写体に対し、被写界深度が異なる複数の画像を取得する画像取得部と、  
 前記被写体の任意の領域をユーザが指示するための指示部と、  
 前記被写界深度および前記領域の被写体距離に基づき、前記複数の画像の中から少なくとも 2 つの候補画像を選択する第 1 選択部と、  
 前記候補画像を表示器に表示するよう制御する表示制御部と、  
 前記候補画像の中から前記ユーザが画像を選択するための第 2 選択部とを備えることを特徴とする画像処理装置。

## 【請求項 2】

前記複数の画像のうちの少なくとも 1 つは、ピント位置が異なる複数の画像を深度合成することで生成されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

## 【請求項 3】

前記複数の画像のうちの少なくとも 1 つは、前記複数の画像のうちの他の画像とは異なる絞り値で撮影されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

## 【請求項 4】

前記指示部は、前記ユーザのタッチ操作を検出することにより、前記領域を特定することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

## 【請求項 5】

前記表示制御部は、前記被写体距離を被写界深度内に含む画像を前記表示器に表示する

10

20

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記被写体距離を被写界深度内に含む画像が無い場合、警告表示を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前記被写体距離を被写界深度内に含む画像が無い場合、前記複数の画像の中から最も被写界深度が深い画像を前記表示器に表示することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記第 2 選択部により前記候補画像の中から選択された画像を記録媒体に記録するよう制御する記録制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

被写体に対し、被写界深度が異なる複数の画像を取得するステップと、  
前記被写体の任意の領域をユーザが指示するための画像を決定するステップと、  
前記被写界深度および前記領域の被写体距離に基づき、前記複数の画像の中から少なくとも 2 つの候補画像を選択するステップと、

前記候補画像を表示器に表示するよう制御するステップと、

前記候補画像の中から前記ユーザが選択した画像を決定するステップとを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】

コンピュータを請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置および画像処理方法に関し、特に、ユーザが所望する領域にピントが合った画像を得ることができる画像処理装置および画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ピント位置を変化させながら連続して撮影を行うフォーカスプラケット撮影が知られている。フォーカスプラケット撮影を行うことにより、被写体に対し異なる領域にピントが合った複数の画像を取得することができる。

【0003】

特許文献 1 では、フォーカスプラケット撮影を行う撮像装置が開示されている。特許文献 1 の撮像装置は、フォーカスプラケット撮影で得られた複数の画像の中から、ユーザにより指示された領域に対し最もピントの合った画像を選択する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009-111635 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に開示された技術では、ユーザが所望する画像を必ずしも取得できないという問題がある。例えば、被写界深度が異なる複数の画像が取得された場合、ユーザの指示領域に対しピントの合った画像が複数該当することがある。このような場合、該当した画像のうちのいずれの被写界深度の画像をユーザが望んでいるかを判断することは困難である。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明は上述の問題に鑑み、ユーザの好みに合った被写界深度を有する画像を得ることが可能な画像処理装置および画像制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る画像処理装置は、被写体に対し、被写界深度が異なる複数の画像を取得する画像取得部と、前記被写体の任意の領域をユーザが指示するための指示部と、前記被写界深度および前記領域の被写体距離に基づき、前記複数の画像の中から少なくとも2つの候補画像を選択する第1選択部と、前記候補画像を表示器に表示するよう制御する表示制御部と、前記候補画像の中から前記ユーザが画像を選択するための第2選択部とを備えることを特徴とする。

10

【0008】

本発明に係る画像処理方法は、被写体に対し、被写界深度が異なる複数の画像を取得するステップと、前記被写体の任意の領域をユーザが指示するための画像を決定するステップと、前記被写界深度および前記領域の被写体距離に基づき、前記複数の画像の中から少なくとも2つの候補画像を選択するステップと、前記候補画像を表示器に表示するよう制御するステップと、前記候補画像の中から前記ユーザが選択した画像を決定するステップとを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ユーザの好みに合った被写界深度を有する画像を取得することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態に係る撮像装置のブロック図である。

【図2】第1実施形態に係る撮像素子の模式図である。

【図3】第1実施形態に係る画像処理方法の概要を表すフローチャートである。

【図4】第1実施形態に係る複数画像撮影処理のフローチャートである。

【図5】第1実施形態に係る被写体領域および距離分布の一例を示す図である。

【図6】第1実施形態に係る距離情報の取得方法を説明するための図である。

【図7】第1実施形態に係る撮影方法を説明するための図である。

30

【図8】第1実施形態に係る深度合成処理のフローチャートである。

【図9】第1実施形態に係る深度合成時の合成比率の一例を示すグラフである。

【図10】第1実施形態に係る画像の深度情報の表である。

【図11】第1実施形態に係る候補画像表示処理のフローチャートである。

【図12】第1実施形態に係るタッチ箇所と候補画像の関係を示す模式図である。

【図13】第1実施形態に係る候補画像の表示の一例を示す図である。

【図14】第1実施形態に係る指示受付用の画像の一例である。

【図15】第2実施形態に係る候補画像表示処理のフローチャートである。

【図16】第2実施形態に係るタッチ操作の種類とユーザの好みの関係を表す図である。

【図17】第2実施形態に係る候補画像の表示の一例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0012】

[第1実施形態]

第1実施形態の画像処理装置は、被写界深度が異なる複数の画像の中から、ユーザが指示した位置に対してピントが合った画像を提示し、記録することができる。以下の説明において、本実施形態の画像処理における撮影モードを、ピント位置指定モードと称する。

【0013】

図1は、本実施形態に係る画像処理装置のブロック図である。画像処理装置は、光学系

50

101、撮像素子102、信号処理部103、内部メモリ104、光学系制御部105、制御部106、操作部107、表示部108、記録部109を備えている。

#### 【0014】

光学系101は、ズームレンズ101a、フォーカスレンズ101b、絞りシャッタ101cを備えている。光学系101は、被写体からの光を撮像素子102の撮像面に結像させ、被写体像を形成する。ズームレンズ101a、フォーカスレンズ101b、絞りシャッタ101cは、光学系制御部105により制御され、撮像素子102に到達する被写体像の倍率、ピント位置、光量をそれぞれ調整する。

#### 【0015】

撮像素子102は、CCD (Charge Coupled Device)、CMOS (Complementary MOS) センサなどの光電変換素子である。撮像素子102は、光学系101を通過した被写体の光束を光電変換し、アナログ画像信号として信号処理部103に入力する。

10

#### 【0016】

信号処理部103は、入力されたアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するアナログ・デジタル変換回路を備えている。さらに、信号処理部103は、デジタル画像信号に対し、ホワイトバランス調整、補間、輪郭強調、ガンマ補正、階調変換などの所定の画像処理を施す。なお、アナログ・デジタル変換回路は撮像素子102に設けられてもよい。

#### 【0017】

内部メモリ104は、DRAM (Dynamic Random Access Memory) などから構成され、信号処理部103からの画像を一時的に記憶する。また、内部メモリ104は、制御プログラムが読み出されるロード領域、各種処理を行う際のワーク領域として、制御部106により使用される。

20

#### 【0018】

光学系制御部105は、ズーム駆動部105a、フォーカス駆動部105b、絞りシャッタ駆動部105cを備えている。光学系制御部105は、制御部106からの撮影条件に基づいて、ズーム駆動部105a、フォーカス駆動部105b、絞りシャッタ駆動部105cの駆動量、駆動タイミングなどを制御する。ズーム駆動部105a、フォーカス駆動部105bは、ズームレンズ101a、フォーカスレンズ101bをそれぞれ光軸に沿って移動させる。絞りシャッタ駆動部105cは、絞りシャッタ101cの開口径を変化させる。

30

#### 【0019】

制御部106は、CPU (Central Processing Unit) などから構成され、操作部107からの指示に基づいて、撮像素子102、信号処理部103、光学系制御部105などの画像処理装置の各部に制御信号を送信する。制御部106は、被写体検出部111、距離取得部112、条件設定部113、深度合成部114、画像提示部115の機能を備えており、画像取得部、指示部、提示部、選択部を構成する。

#### 【0020】

被写体検出部111は、取得した画像の被写体領域を検出する。距離取得部112は、被写体領域の距離情報、例えば被写体距離を取得する。条件設定部113は、距離情報に基づき被写体を撮影する際の撮影条件を設定する。深度合成部114は、深度合成処理を行う。深度合成処理とは、被写界深度の浅い複数の画像を合成することにより、被写界深度の深い1つの画像を生成する処理である。画像提示部115は、操作部107または表示部108からの入力信号に基づき、ユーザが指示した被写体領域を特定する。画像提示部115は、特定した被写体領域の距離情報に基づき、被写界深度が異なる複数の画像の中から画像を選択し、ユーザに提示する。

40

#### 【0021】

操作部107は、撮影ボタン107a、モード切替ボタン107b、カーソルキー107cなどの各種操作デバイスを備えている。操作部107は、ユーザが画像処理装置に対し指示を行うためのものであり、ユーザの操作に応じた信号を制御部106に入力する。

50

ユーザは、例えばカーソルキー 107c を操作することにより、表示部 108 に表示された画像の任意の領域を指示することができる。なお、表示部 108 のタッチセンサ 108a が操作部 107 に含まれ得る。モード切替ボタン 107b は、撮影条件に関する撮影モードの切り替えの他、撮影された画像の選択に関する画像選択モードの切り替えの機能を有する。本実施形態においては、画像選択モードには、被写界深度および指定したピント位置に基づき候補画像を提示させることにより、所望の画像を選択するためのモード（ピント位置指定モード）が含まれ得る。

#### 【0022】

表示部 108 は、タッチセンサ 108a、ディスプレイ 108b などから構成されている。タッチセンサ 108a は、ディスプレイ 108b 上に設けられ、マトリクス状に並べられた透明な電極を備えている。ユーザのタッチ操作、すなわちユーザの指がタッチセンサ 108a に触れることにより、電極における静電容量が変化する。これにより、タッチセンサ 108a は、指の接触位置およびその軌跡を検出することができる。タッチセンサ 108a は、このようなタッチ操作に応じた信号を制御部 106 に入力する。ディスプレイ 108b は、例えば液晶ディスプレイ、有機 EL（Electro Luminescence）ディスプレイで構成され、信号処理部 103 で生成された画像、内部メモリ 104、記録部 109 から読み出した画像、各種設定情報などを表示する。

#### 【0023】

記録部 109 は、半導体メモリ、光磁気ディスクなどの情報記録媒体であり、制御部 106 から出力された画像などを記録する。記録部 109 は、着脱可能に構成されてもよく、また、外部の装置で生成された画像を記録してもよい。さらに、画像処理装置は、ネットワークに接続する通信部を備えてもよく、通信部を介してネットワーク上のサーバと画像を送受信することも可能である。

#### 【0024】

図 2 は、本実施形態に係る撮像素子 102 の模式図である。図 2 は、光学系 101 と撮像素子 102 を光軸に対して垂直な方向から示している。図示の便宜上、光学系 101 の射出瞳 101d と撮像素子 102 の 1 つの画素のみが示されている。撮像素子 102 の各画素は、等分割された副画素 201、202 を有している。副画素 201、202 は、それぞれ 1 つのフォトダイオードで構成される。撮像素子 102 の各画素には、受光面側にマイクロレンズ 203 が形成されている。射出瞳 101d の異なる瞳領域 211、212 を通過した被写体からの光は、マイクロレンズ 203 を介して、対応する副画素 201、202 にそれぞれ入射する。

#### 【0025】

図 3 は、本実施形態に係る画像処理方法の概要を表すフローチャートである。まず、ユーザがモード切替ボタン 107b を操作し、ピント位置指定モードを選択する。続いて、ユーザが撮影ボタン 107a を押下すると、ステップ S301において、制御部 106 は、ピント位置を変えながら複数の画像を撮影する。すなわち、制御部 106 は、被写体として検出した被写体領域の距離情報を取得し、該距離情報に基づいて、ピント位置を変化させながらブレケット撮影を行う。撮影された複数の画像は、内部メモリ 104 に一時的に保持される。

#### 【0026】

ステップ S302において、制御部 106 は、撮影された複数の画像を深度合成し、被写界深度の深い画像を生成する。制御部 106 は、ピント位置の異なる複数の画像を合成し、被写界深度の深い画像を生成する。生成された画像は内部メモリ 104 に一時的に保持される。

#### 【0027】

ステップ S303において、制御部 106 は、候補画像を表示する。制御部 106 は、これまでの処理で得られた画像の中から、ユーザの意図に近いと推定された少なくとも 2 つの候補画像を選択し、表示部 108 に表示する。例えば、ユーザが表示部 108 において画像の任意の領域を指定すると、制御部 106 は、被写界深度および指示された領域の

10

20

30

40

50

被写体距離に基づき、撮像された複数の画像から少なくとも2つの画像を表示する。ユーザは、表示部108に表示された画像の中から、所望の1つの画像を選択する。

【0028】

ステップS304において、制御部106は、ユーザによって選択された画像を決定し、記録部109に記録する。制御部106は、選択された画像以外の画像を内部メモリ104から消去する。

【0029】

図4は、図3の画像撮影処理(S301)の詳細なフローチャートである。まず、ステップS401において、制御部106の被写体検出部111は、取得した画像において被写体領域の検出を行う。被写体領域の一例を図5(a)に示す。被写体検出部111は、画像501を複数のブロック501aに分割し、各ブロックの輝度および色情報を取得する。次に、被写体検出部111は、画像501の中央部に属するブロックの情報と類似する情報を有するブロックの集合を、被写体領域502として検出する。なお、被写体領域の検出方法は限定されるものではなく、例えば、画像から輝度、色、コントラスト分布などに関する特徴量を抽出し、事前にモデル化した特徴量と比較することにより、被写体領域を検出する方法でもよい。

10

【0030】

次に、ステップS402において、制御部106の距離取得部112は、被写体領域502の距離情報を取得する。距離情報には、撮影時における光学系101から被写体までの距離、すなわち被写体距離が含まれる。図6、図5(b)を用いて、ステップS402の処理を詳述する。

20

【0031】

図6は、本実施形態に係る距離情報の取得方法を説明するための図である。図6は、被写体が位置601、602に存在する場合において、光学系101の射出瞳101dと、撮像素子102の撮像面102aとの間の光学的な位置関係を示している。位置601にある被写体はピントが合った状態であり、異なる瞳領域211、212を通過した被写体からの光束は、撮像面102a上の同じ位置613で結像する。一方、位置602にある被写体はピントが合っていない状態である。この場合、異なる瞳領域211、212を通過した光束はそれぞれ、撮像面102a上で幅611、612の範囲に広がり、ボケた被写体像となる。距離取得部112は、これらの被写体像のずれ量pをデフォーカス量dに変換し、光学系101のレンズ情報に基づいて被写体距離を算出する。なお、被写体距離の取得方法は限定されるものではなく、例えば赤外線などを利用した測距センサにより被写体距離を測定する方法でもよい。

30

【0032】

図5(b)は、本実施形態に係る被写体領域502の距離分布の一例である。グラフの横軸は各画素の被写体距離を示し、縦軸は画素数を示している。距離取得部112は、被写体領域502に対して、図5(b)に示す距離分布を作成する。距離取得部112は、度数のピークが含まれる分布504を被写体503の距離情報と判断し、最小の距離Zminおよび最大の距離Zmaxを取得する。ピークから離れた位置にある分布505は、被写体領域502に混入した背景領域の距離情報を示すものであり、除外される。

40

【0033】

次に、ステップS403、S404において、制御部106の条件設定部113は、撮影条件を設定し、複数の画像を撮影する。撮影条件には、フォーカスレンズ101bの位置、絞りシャッタ101cの絞り値などが含まれる。図7を用いて、ステップS403、ステップS404の処理を詳述する。

【0034】

図7は、本実施形態に係る撮影方法を説明するための図である。ステップS402において取得されたように、被写体503の被写体距離は、距離Zminから距離Zmaxまでの範囲にある。まず、条件設定部113は、フォーカスプラケット撮影を行うための撮影条件を設定する。例えば、条件設定部113は、被写体503を距離の順で4つの領域

50

に分割し、各領域が1回の撮影で被写界深度内に収まるように、絞りシャッタ101cの絞り値を設定する。そして、条件設定部113は、被写界深度に応じて、ブラケット幅、すなわちフォーカスレンズ101bの撮影毎の位置を設定する。

【0035】

さらに、条件設定部113は、被写界深度の深い画像を撮影するための撮影条件を設定する。例えば、条件設定部113は、被写体503の全体が1回の撮影で被写界深度内に収まるように、絞りシャッタ101cの絞り値、フォーカスレンズ101bの位置を設定する。すなわち、条件設定部113は、フォーカスブラケット撮影の撮影条件よりも絞り値を大きく設定する。

【0036】

続いて、制御部106は、撮影条件を光学系制御部105に送信する。光学系制御部105は、撮影条件に基づいてフォーカス駆動部105bを駆動し、フォーカスレンズ101bの位置を光軸に沿って4段階ブラケットさせる。制御部106は、撮像素子102、信号処理部103を制御し、各ブラケット位置において順次撮影を行う。これにより、距離Z<sub>min</sub>～距離Z<sub>1</sub>までの被写界深度を有する画像1から、距離Z<sub>3</sub>～距離Z<sub>max</sub>までの被写界深度を有する画像4までの4つの画像が取得される。

【0037】

さらに、光学系制御部105は、撮影条件に基づいてフォーカス駆動部105b、絞りシャッタ駆動部105cを駆動し、フォーカスレンズ101bの位置、絞りシャッタ101cの絞り値を調節する。制御部106は、撮像素子102、信号処理部103を制御し、画像を1つ撮影する。これにより、距離Z<sub>min</sub>～距離Z<sub>max</sub>までの被写界深度を有する画像5が取得される。

【0038】

図8は、図3の深度合成処理(S302)の詳細なフローチャートである。深度合成処理では、複数の画像撮影により取得された画像1～4が合成され、画像6が生成される。まず、ステップS801において、制御部106の深度合成部114は、処理対象となる画素を1つ選択する。画素の選択順は、例えば画像の端から順に行えばよく、特に限定されない。

【0039】

ステップS802において、深度合成部114は、画像1～4の中から、画像を1つ選択する。画像の選択順は、例えば画像1から番号順に行えばよく、特に限定されない。ステップS803において、深度合成部114は、選択した画像における対象画素の被写体距離を距離取得部112から取得する。

【0040】

ステップS804において、深度合成部114は、被写体距離に応じて対象画素の合成比率を決定する。図9に示されるように、深度合成部114は、被写界深度内に含まれる画素に対して合成比率を高く設定する。例えば、画像2が選択されている場合、画像2の被写界深度内(Z<sub>1</sub>～Z<sub>2</sub>)に含まれる画素の合成比率が高く設定される。

【0041】

ステップS805において、深度合成部114は、元の画素値に合成比率を乗算することにより、合成画素値を算出する。ステップS806において、深度合成部114は、全画像(画像1～4)に対して合成画素値の算出が完了したか否かを判定する。合成画素値が算出されていない画像がある場合、深度合成部114は、ステップS802に戻り、次の画像を選択する。

【0042】

ステップS807において、深度合成部114は、画像1～4の合成画素値を合算し、画像6の画素値とする。ステップS808において、深度合成部114は、全画素に対して画像6の画素値が得られたか否かを判定する。画素値が得られていない画素がある場合、深度合成部114は、ステップS801に戻り、次の画素を選択する。

【0043】

10

20

30

40

50

ステップ S 809において、深度合成部 114 は、画像 6 を内部メモリ 104 に記憶させる。さらに、深度合成部 114 は、これまでの処理で得られた画像 1 から画像 6 までの 6 つの画像の深度情報を内部メモリ 104 に記憶させる。深度合成部 114 は、各画像とその深度情報を記録部 109 に記憶させてもよい。

【0044】

図 10 は、本実施形態に係る画像の深度情報の表である。深度情報には、各画像の被写界深度内の被写体距離の最大値および最小値が含まれる。本実施形態では、画像 5 と画像 6 は、同等の被写界深度を有している。画像 5 は絞りを絞って撮影されているため、画像 5 の手振れ量と S/N 比は画像 6 よりも悪化しており、画像 5 の背景ボケの程度は小さい。一方、画像 6 の画質は、合成処理により劣化している可能性がある。

10

【0045】

図 11 は、図 3 の候補画像表示処理 (S303) のフローチャートである。まず、ステップ S1101 において、制御部 106 の画像提示部 115 は、図 12 (a) に示すような指示受付用の画像を表示部 108 に表示させる。ピント位置指定モードでは、ピントを合わせたい位置をユーザにタッチしてもらうため、指示受付用の画像は画像全体にわたって視認性が高い画像であることが好ましい。よって、画像提示部 115 は、被写界深度の深い画像 5 または画像 6 を指示受付用の画像とする。

【0046】

ステップ S1102 において、画像提示部 115 は、ユーザからの指示を受け付ける。例えば、画像提示部 115 は、図 12 (a) に示すように、自動車 1200 のフロント部分がユーザによりタッチされた場合、タッチセンサ 108a からタッチ箇所 1201 の座標を受け取る。

20

【0047】

ステップ S1103 において、画像提示部 115 は、タッチ箇所 1201 の距離情報を取得する。具体的には、画像提示部 115 は、タッチ箇所 1201 の画素の被写体距離を距離取得部 112 から取得する。また、タッチ箇所 1201 が複数画素にまたがる場合、画像提示部 115 は、複数画素の被写体距離の平均値をとる。

【0048】

ステップ S1104 において、画像提示部 115 は、距離情報に基づき、候補画像の選択を行う。タッチ箇所 1201 の被写体距離を  $Z_t$  で表すと、図 12 (b) の例では、距離  $Z_t$  は、距離  $Z_{min}$  と距離  $Z_1$  の間にある ( $Z_{min} < Z_t < Z_1$ )。したがって、画像提示部 115 は、画像 1 ~ 6 の中から、距離  $Z_t$  を被写界深度内に含む画像をすべて選択する。すなわち、画像提示部 115 は、図 12 の例では、画像 1、画像 5、画像 6 を候補画像として選択する。なお、距離  $Z_t$  が距離  $Z_{min}$  未満、または距離  $Z_{max}$  よりも大きい場合、画像提示部 115 は、ユーザに対する警告表示を表示部 108 に表示させてもよい。また、警告表示の代わりに、あるいは警告表示に加えて、画像提示部 115 は、画像 1 ~ 6 の中で相対的に最も背景ボケの少ない画像 5 を選択してもよい。

30

【0049】

ステップ S1105 において、画像提示部 115 は、選択した候補画像を表示部 108 に表示させる。画像提示部 115 は、候補画像として画像 1、画像 5、画像 6 を選択した場合、図 13 に示すように、選択した 3 つの画像を表示部 108 に並べて表示させる。また、画像提示部 115 は、候補画像とともに、好みの画像を選択することをユーザに促す表示を表示部 108 に表示する。

40

【0050】

このように、本実施形態によれば、ピント位置が異なる複数の画像とこれらの画像を深度合成することで得られた画像とを、それぞれの被写界深度とともに記憶する。そして、ユーザが指示した領域の被写体距離と各画像の被写界深度を基に、被写界深度の異なる少なくとも 2 つの画像をユーザに提示する。これにより、ユーザが所望の画像を選択することができるため、ユーザの好みを反映した被写界深度を有する画像を記録することができる。

50

## 【0051】

図14(a)は、本実施形態に係る指示受付用の画像の一例である。ユーザのタッチ操作により自動車のフロント部分1401が指示されたと仮定する。その場合、図14(b)に示すように、自動車のフロント部分の近傍1402のみにピントが合った画像Aが所望であると考えられる一方で、図14(c)に示すように、自動車全体1403にピントが合った画像Bが所望であるとも考えられる。一般に、画像A、Bのうちどちらの画像をユーザが望んでいるかを判断することは困難であるが、本実施形態によれば、最終的な判断をユーザに委ねることにより、真にユーザの意図を反映した画像を取得することができる。

## 【0052】

10

## [第2実施形態]

第1実施形態では、ユーザが指示受付用の画像上の1点を指示することを想定していたが、本実施形態では、ユーザの指示が必ずしも1点のみではない場合を想定する。以下、第1実施形態と異なる点を中心に説明を行う。

## 【0053】

図15は、本実施形態に係る候補画像表示処理のフローチャートである。まず、ステップS1501において、画像提示部115は、図16に示すような指示受付用の画像を表示部108に表示させる。

## 【0054】

20

ステップS1502において、画像提示部115は、ユーザからの指示を受け付ける。画像提示部115は、図16(a)に示すように、自動車のフロント部分がユーザによりタッチされた場合、タッチセンサ108aからタッチ箇所1601の座標を受け取る。また、画像提示部115は、図16(b)に示すように、被写体である自動車全体を囲むようにユーザがタッチ操作を行った場合、タッチセンサ108aからタッチ箇所のすべての座標、すなわちタッチ箇所の軌跡1602を受け取る。

## 【0055】

30

ステップS1503およびS1504において、画像提示部115は、候補画像を選択し、候補画像の優先度を設定する。画像提示部115は、ユーザのタッチ操作の種類に基づき、優先度を設定する。例えば、図16(a)に示すように、被写体上の1点が指示された場合(ピンポイント指定時)、画像提示部115は、指示された位置の近傍のみピントが合った画像がユーザの所望である可能性が高いと判断する。一方、図16(b)に示すように、被写体全体を囲むように指示された場合(囲み指定時)、画像提示部115は、被写体全体にピントが合った画像がユーザの所望である可能性が高いと判断する。

## 【0056】

画像提示部115は、このような可能性の高低を、候補画像の提示の優先度として反映する。例えば、図12(b)、図16(a)のように、被写体のある1点のみを指示された場合、画像提示部115は、画像1、画像5、画像6を候補画像として選択し、画像1の提示の優先度を最も高く設定する。逆に、図16(b)のように、被写体全体を囲むように指定された場合、画像提示部115は、画像5、画像6の提示の優先度を高く設定する。すなわち、候補画像の提示の優先度は、ユーザの指示の仕方に応じて設定される。

40

## 【0057】

ステップS1505において、画像提示部115は、表示部108に候補画像を表示させる。画像提示部115は、提示の優先度に従って候補画像の表示を行う。

## 【0058】

図17は、本実施形態に係る候補画像の表示の一例を示す図である。図17(a)は、ピンポイント指定時に、被写界深度の浅い画像1が高優先度に設定された場合の表示例である。一方、図17(b)は、囲み指定時に、被写界深度の深い画像5、画像6が高優先度に設定された場合の表示例である。図17に示すように、画像提示部115は、提示の優先度が高い画像を最も大きく表示させる。

## 【0059】

50

このように、本実施形態によれば、ユーザによるタッチ操作の種類により、ユーザの好みを推定し、候補画像に提示の優先度を設けることができる。提示の優先度を表示方法に反映させることで、ユーザが好みに合った画像をより容易に選択することができる。

#### 【0060】

##### [変形実施形態]

本発明は、上述の実施形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、上述の実施形態では、フォーカスプラケット撮影により得られた4つの画像（画像1～4）を深度合成することにより、1つの合成画像（画像6）を生成していた。合成方法は、これに限定されることはなく、任意の個数および組み合わせの画像を深度合成することにより、被写界深度が異なる複数の合成画像を得てもよいものとする。

10

#### 【0061】

また、ユーザからの指示は、タッチ操作による場合に限定されることはなく、例えばカーソルで指示するなど、その他の種々の手法を用いてもよいものとする。

#### 【0062】

また、第2実施形態では、画像の優先度を表示に反映する方法として、画像の大きさに差をつける方式を説明したが、例えば表示順に反映させるなど、その他の種々の手法を用いてもよいものとする。

##### 【符号の説明】

#### 【0063】

106 制御部

20

107 操作部

108 表示部

109 記録部

111 被写体検出部

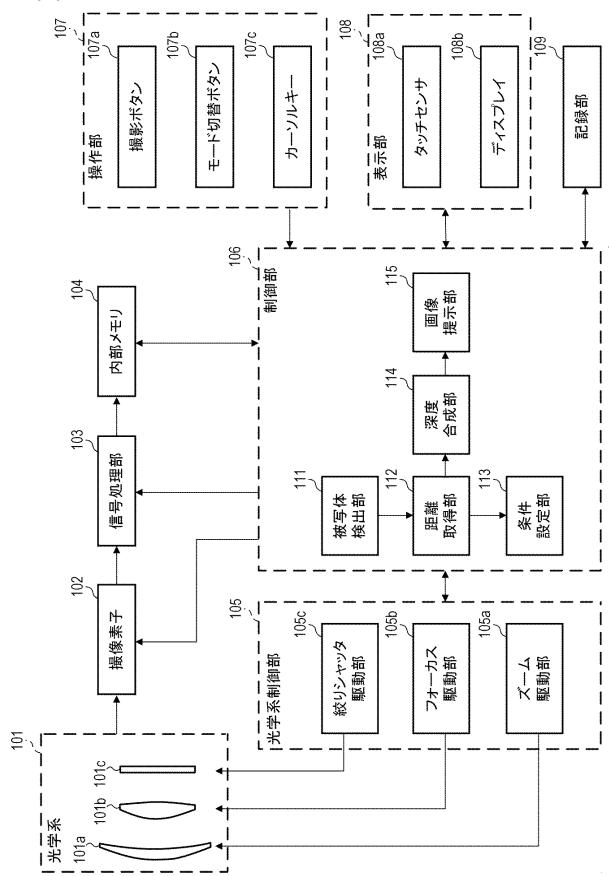
112 距離取得部

113 条件設定部

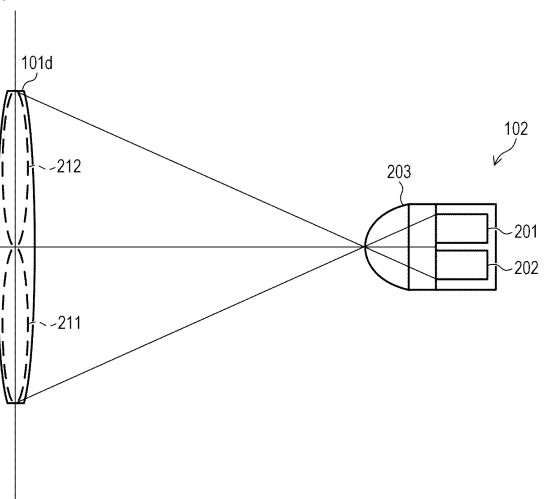
114 深度合成部

115 画像提示部

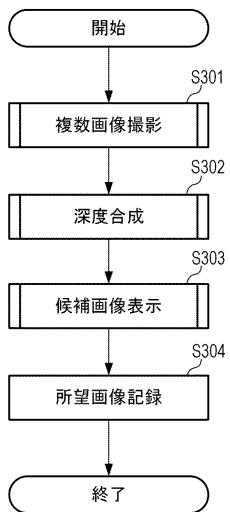
【図1】



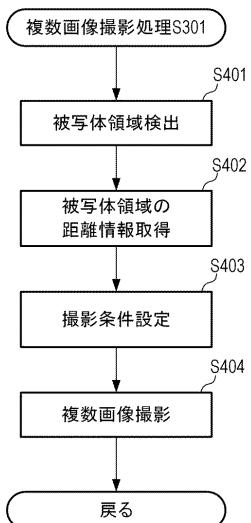
【図2】



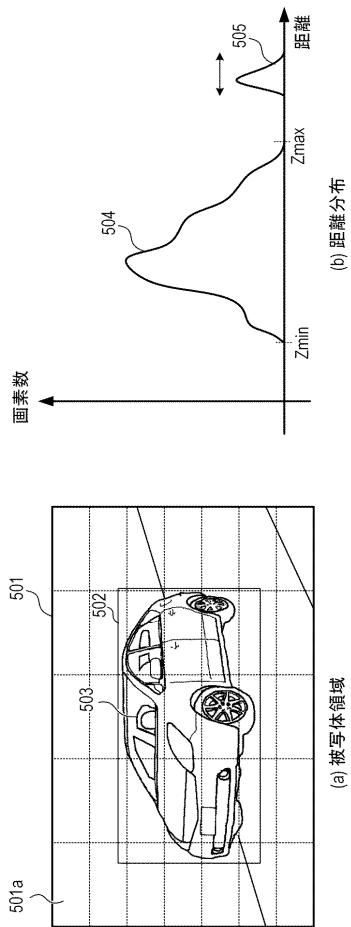
【図3】



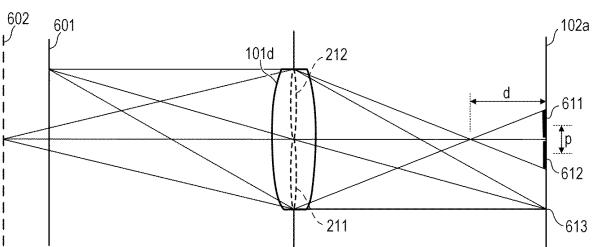
【図4】



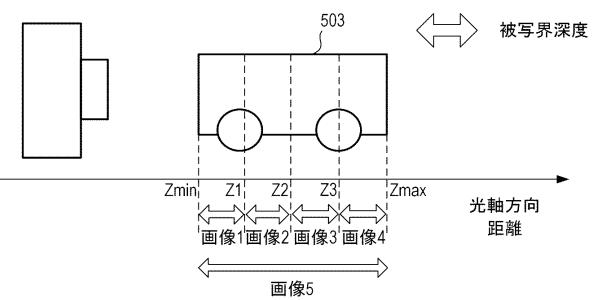
【図5】



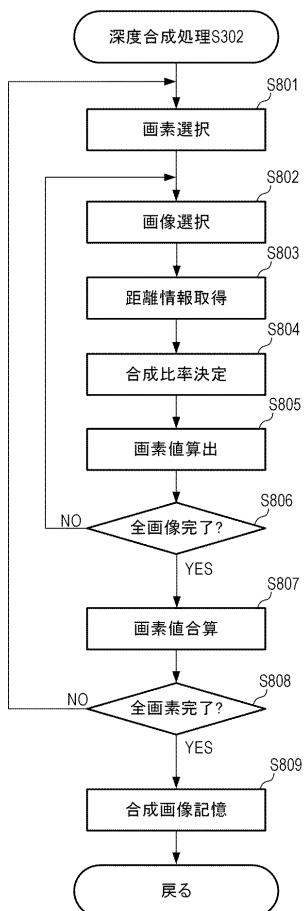
【図6】



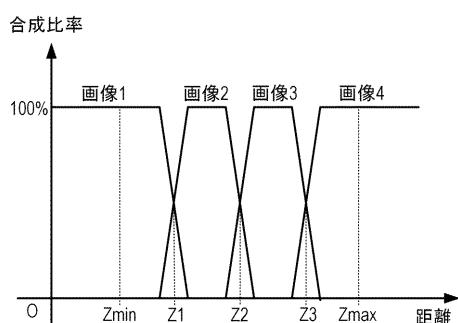
【図7】



【図8】



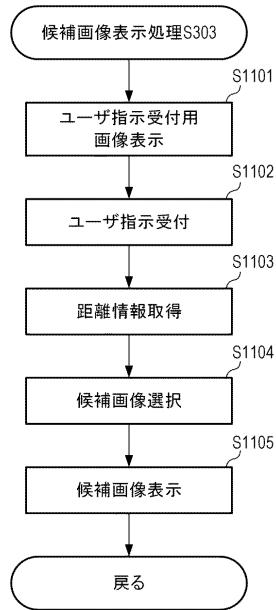
【図9】



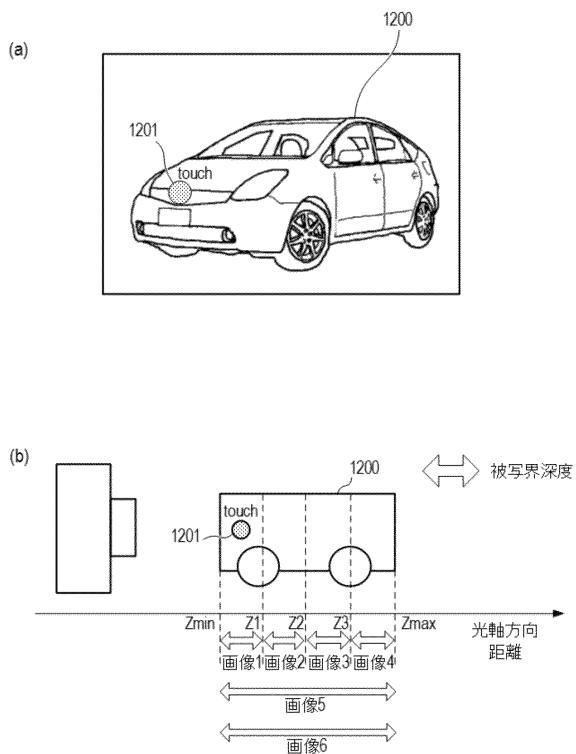
【図10】

画像番号	被写界深度	
	最小被写体距離	最大被写体距離
1	Zmin	z1
2	Z1	z2
3	Z2	z3
4	Z3	Zmax
5	Zmin	Zmax
6	Zmin	Zmax

【図11】

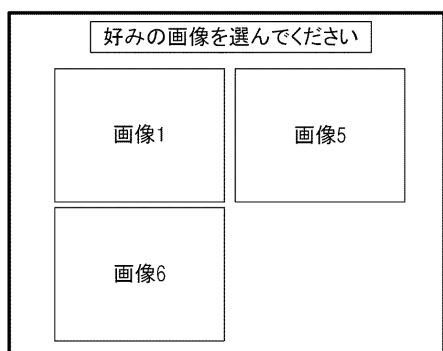


【図12】

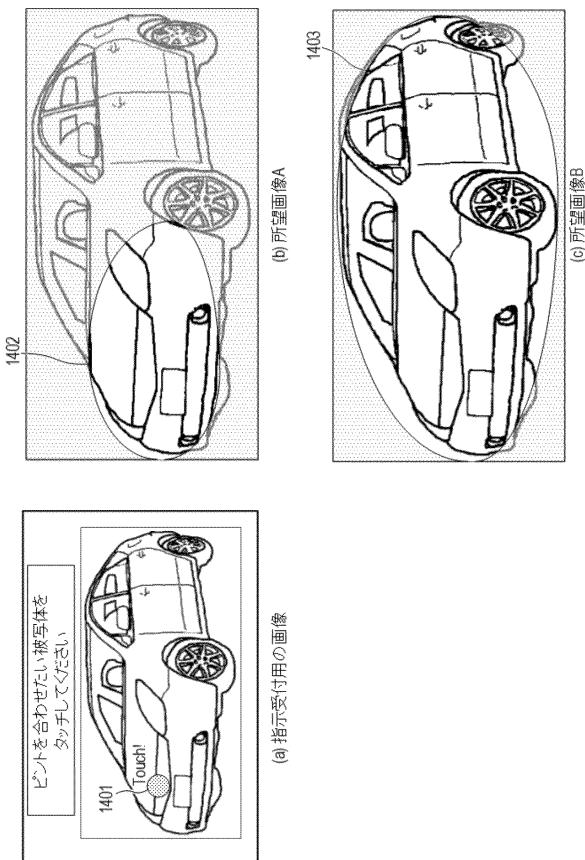


【図13】

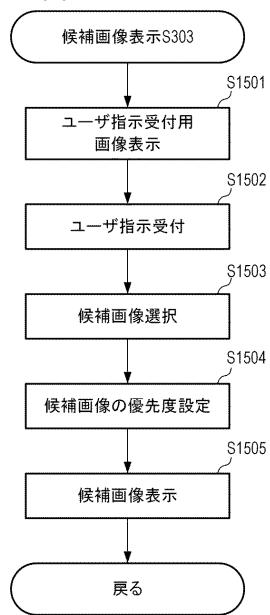
表示部108



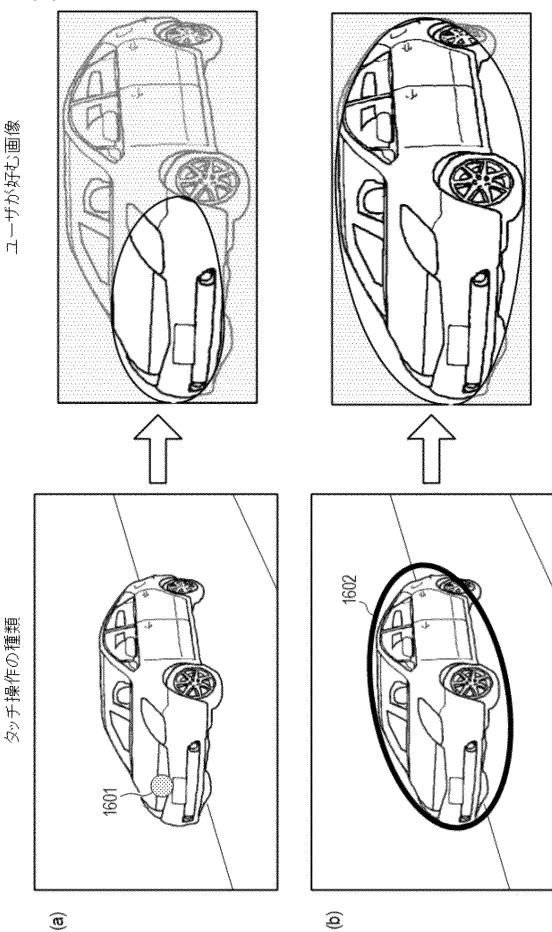
【図14】



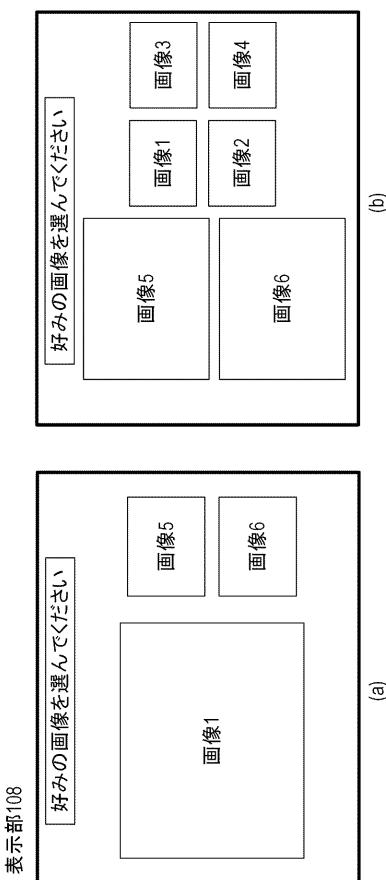
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(51)Int.CI.

F I

G 0 3 B 17/18

Z

G 0 2 B 7/34

G 0 3 B 13/36

審査官 大西 宏

(56)参考文献 特開2000-292680 (JP, A)

特開2003-102674 (JP, A)

特開2012-209806 (JP, A)

特開2013-152426 (JP, A)

特開2015-022716 (JP, A)

特開2015-111822 (JP, A)

特開2016-001853 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.CI., DB名)

H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7

G 0 3 B 3 / 0 0 - 3 / 1 2

G 0 3 B 1 3 / 3 0 - 1 3 / 3 6

G 0 3 B 2 1 / 5 3

G 0 2 B 7 / 2 8 - 7 / 4 0

H 0 4 N 5 / 9 1 - 5 / 9 5 6

G 0 6 T 1 / 0 0 - 1 / 4 0

G 0 6 T 3 / 0 0 - 5 / 5 0

G 0 6 T 9 / 0 0 - 9 / 4 0