

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6942445号  
(P6942445)

(45) 発行日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月10日(2021.9.10)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06T</b>	<b>11/80</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	11/80	A
<b>H04N</b>	<b>5/232</b>	<b>(2006.01)</b>	H04N	5/232	935
<b>G06T</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	5/00	735

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-139140 (P2016-139140)  
 (22) 出願日 平成28年7月14日(2016.7.14)  
 (65) 公開番号 特開2018-10497 (P2018-10497A)  
 (43) 公開日 平成30年1月18日(2018.1.18)  
 審査請求日 令和1年7月12日(2019.7.12)

(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 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 松山 一郎  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
 ノン株式会社内  
 審査官 山▲崎▼ 雄介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、その制御方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を入力する画像入力手段と、  
 仮想光源による光の照射効果を付与するライティング処理を施す画像処理手段と、  
 前記画像から、前記ライティング処理の対象となる被写体を特定する被写体特定手段  
 と、

前記被写体に対する前記仮想光源の位置を設定する操作オブジェクトを前記被写体と共に画面に表示する表示手段と、

前記操作オブジェクトに対する操作を受け付ける入力手段と、を有し、

前記画像処理手段は、前記入力手段による前記操作オブジェクトに対する操作が受け付け可能となる前に、前記仮想光源を異なる位置に配置した場合の前記ライティング処理の結果に対応する、複数のテンポラリー画像を生成し、

前記操作オブジェクトに対する操作を受け付けた場合、前記画像処理手段は、前記複数のテンポラリー画像を合成してプレビュー画像を生成し、前記表示手段は、前記生成されたプレビュー画像を前記画面に表示することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記画像処理手段は、前記操作オブジェクトに対する操作により設定された前記仮想光源の位置に基づき、前記複数のテンポラリー画像の合成比率を決定す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】

10

20

前記複数のテンポラリ画像は、前記仮想光源を前記仮想光源の可動端に配置した場合の前記ライティング処理の結果に対応する画像を含む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】

前記プレビュー画像が表示された後に前記操作オブジェクトに対する操作を受け付けた場合、前記画像処理手段は、既に生成されている前記複数のテンポラリ画像を合成して新たなプレビュー画像を生成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記複数のテンポラリ画像は、前記被写体特定手段により前記ライティング処理の対象となる被写体が特定された後に生成されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記画像処理手段は、前記プレビュー画像とは別に、前記操作オブジェクトに対する操作により設定された位置から前記仮想光源の光を照射した効果を付与した画像を生成することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記操作オブジェクトに対する操作により設定された位置から前記仮想光源の光を照射した効果を付与した画像を、記録媒体に記録する記録手段をさらに有することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 8】

前記記録媒体はメモリカードであることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記記録手段による記録媒体への記録後、前記複数のテンポラリ画像または前記プレビュー画像を削除する削除手段をさらに有する請求項 7 または 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記操作オブジェクトは、画面水平方向にスライド可能なオブジェクトであることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記画面水平方向にスライド可能なオブジェクトにより、前記被写体に対する前記仮想光源の水平面内での位置を操作できることを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 12】

前記操作オブジェクトが円形のオブジェクトからなり、前記円形のオブジェクトの中心が前記被写体に対する前記仮想光源の位置を示すことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記画像処理手段は、前記被写体が複数ある場合に、主たる被写体に対する仮想光源を他の被写体に適用するよう制御することを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

40

【請求項 14】

前記操作オブジェクトは、前記仮想光源の光の強度を設定するオブジェクトをさらに含み、

前記画像処理手段は、前記複数のテンポラリ画像及び前記設定された光の強度に基づき、前記プレビュー画像を生成することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

前記画像入力手段が撮像手段であることを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 16】

50

仮想光源による光の照射効果を付与するリライティング処理を施すことが可能な画像処理装置の制御方法であって、

画像を入力する画像入力工程と、

前記画像から、前記リライティング処理の対象となる被写体を特定する被写体特定工程と、

前記被写体に対する前記仮想光源の位置を設定する操作オブジェクトを前記被写体と共に画面に表示する第1の表示工程と、

前記操作オブジェクトに対する操作を受け付ける入力工程と、

前記入力工程による前記操作オブジェクトに対する操作が受け付け可能となる前に、前記仮想光源を異なる位置に配置した場合の前記リライティング処理の結果に対応する、複数のテンポラリー画像を生成する第1の生成工程と、

前記操作オブジェクトに対する操作を受け付けた場合、前記複数のテンポラリー画像を合成してプレビュー画像を生成する第2の生成工程と、

前記生成されたプレビュー画像を前記画面に表示する第2の表示工程と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項17】

コンピュータを、請求項1乃至15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コンピュータが実行可能なプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置に関し、特に、入力画像の明るさを補正する画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮影後の画像中の被写体に対して、仮想的な光源（仮想光源）からの光を照射したように画像の明るさを補正するリライティング処理が知られている。この処理により、環境光によって生じる被写体の陰影がより望ましい状態となるよう撮影画像の明るさを部分的に補正できる。

【0003】

特許文献1には、撮影画像における被写体の陰影状態に応じて、環境光に対する仮想光源の配置を決め、リライティング処理を行う画像処理装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-072692号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

被写体にどのような陰影が付くことが望ましいかは、ユーザによって異なるのが一般的である。すなわち、被写体の陰影状態から自動的に仮想光源の配置を決定した場合、多くの人にとっては望ましい結果であっても、あるユーザにとっては期待と異なる結果である場合がある。

【0006】

本発明では、ユーザが被写体の陰影状態を容易に調整できる画像処理装置を提示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、画像を入力する画像入力手段と、仮想光源による光の照射効果を付与するリライティング処理を施す画像処理手段と、前記画像から、前記リライ

10

20

30

40

50

ティング処理の対象となる被写体を特定する被写体特定手段と、前記被写体に対する前記仮想光源の位置を設定する操作オブジェクトを前記被写体と共に画面に表示する表示手段と、前記操作オブジェクトに対する操作を受け付ける入力手段と、を有し、前記画像処理手段は、前記入力手段による前記操作オブジェクトに対する操作が受け付け可能となる前に、前記仮想光源を異なる位置に配置した場合の前記リライティング処理の結果に対応する、複数のテンポラリー画像を生成し、前記操作オブジェクトに対する操作を受け付けた場合、前記画像処理手段は、前記複数のテンポラリー画像を合成してプレビュー画像を生成し、前記表示手段は、前記生成されたプレビュー画像を前記画面に表示することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明によれば、ユーザが容易に被写体の陰影状態を簡単な操作で調整できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施例の概略構成ブロック図である。

【図2】本実施例の外観斜視図である。

【図3】リライティング処理の画像例である。

【図4】処理対象の被写体と仮想光源との位置関係の説明図である。

【図5】リライティング処理の仮想光源の位置と光強度を操作する画面例である。

20

【図6】水平スライダーと仮想光源の水平位置との関係の説明図である。

【図7】リライティング処理のプレビュー画像生成に使用するテンプレート画像の説明図である。

【図8】プレビュー画像生成の説明図である。

【図9】本実施例のリライティング処理のフローチャートである。

【図10】被写体の傾きに応じた、仮想光源の位置と光強度を操作する画面例である。

【図11】複数の被写体に対する、仮想光源の位置と光強度を操作する画面例である。

【図12】複数の仮想光源を設定する、仮想光源の位置と光強度を操作する画面例である。

。 【図13】仮想光源の位置と光強度を円形オブジェクトで操作する別の画面例と説明の図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。

【実施例1】

【0011】

図1は、本発明に係る画像処理装置の一実施例を採用するデジタルカメラの概略構成ブロック図を示す。

【0012】

デジタルカメラ100において、101は、内部バス102で接続された各ブロックを制御するマイクロコンピュータ（以下、「制御マイコン」という。）である。

40

【0013】

103は、制御マイコン101からの要求に基づき、フラッシュメモリ104へのデータの読み書きを制御するフラッシュメモリコントローラである。制御マイコン101は、フラッシュメモリ104に格納されたプログラムを読み込み実行することで、デジタルカメラ100を制御する。

【0014】

105は、制御マイコン101を含む所定のブロックからの要求に基づきDRAM106へのデータの読み書きを制御するDRAMコントローラである。制御マイコン101を含む所定のブロックは、動作中の一時データまたは画像データなどをDRAM106に格

50

納する。

【0015】

107は、デジタルカメラ100の外装に設けられたシャッターボタン及び再生ボタン等で構成される操作部である。操作部107は、ユーザによる操作を制御マイコン101に伝達する。

【0016】

108はカメラ信号処理部である。カメラ信号処理部108は、制御マイコン101の指示に基づき撮像センサ109が撮影した画像信号を処理して、得られた画像データをDRAM106に格納する。カメラ信号処理部108及び撮像センサ109は、画像データを画像処理装置に入力する画像入力手段として機能する。カメラ信号処理部108はまた、画像データを制御マイコン101から指定されたサイズに変倍して、記録用画像データとしてDRAM106に格納する。カメラ信号処理部108はまた、画像データを表示用画像データに変倍し、DRAM106の表示用フレームメモリに格納する。カメラ信号処理部108はまた、制御マイコン101から指定された比率で2枚の画像データを合成し、得られた合成画像データをDRAM106に格納する。

10

【0017】

110はレンズユニットである。レンズユニット110は、ズームレンズ、フォーカシングレンズ及び絞りにより構成され、制御マイコン101の指示に基づきレンズ位置及び絞りを調整可能である。レンズユニット110を介して受光した被写体からの光が、撮像センサ109の受光面上に入射する。

20

【0018】

111は被写体検出部である。被写体検出部111は、DRAM106に格納された画像データから人物の顔を検出し、それらの位置と大きさ並びに眼及び口などの器官の位置を検出して制御マイコン101に伝達する。

【0019】

112はリライティング処理部である。リライティング処理部112は、DRAM106に格納された画像データに対して、制御マイコン101の指示に基づき仮想光源を設定し、指定の被写体をリライティング処理した結果の画像データをDRAM106に格納する。

【0020】

113はメモリカードコントローラである。メモリカードコントローラ113は、DRAM106に格納された記録用画像データをデジタルカメラ100に接続されたメモリカード150に記録する。

30

【0021】

114はグラフィック描画部である。グラフィック描画部114は、制御マイコン101の指示に基づき、ユーザに通知する文字情報、及び、操作に用いるアイコンなどのオブジェクトを、DRAM106の表示用フレームメモリに描画する。

【0022】

115は、LCD(Liquid Crystal Display)コントローラである。LCDコントローラ115は、DRAM106の表示用フレームメモリの記憶データを読みだして、LCDタッチパネル116のLCD部に供給して表示させる。117はタッチパネルコントローラである。タッチパネルコントローラ117は、LCDタッチパネル116のタッチパネルに対するユーザのタッチ操作を検出し、そのタッチ位置等を制御マイコン101に伝達する。

40

【0023】

図2は、デジタルカメラ100の外観図であって、図2(a)はデジタルカメラ100を正面側から見た外観斜視図を示し、図2(b)は背面側から見た概観斜視図を示す。図2(a)に示す曜日、デジタルカメラ100は正面にレンズユニット110を備え、上面に操作部107を構成するシャッターボタン201を備えている。また、図2(b)に示すように、デジタルカメラ100の背面にLCDタッチパネル116と、操作部107を構

50

成する再生ボタン 202 が配置されている。

【0024】

図3及び図4を参照して、リライティング処理の概要を説明する。図3(a)は人物300に対するリライティング処理前の画像例を示し、図3(b)は、処理後の画像例を示す。

【0025】

図3(a)に示す処理前画像302では、人物300の顔の左側部分304が環境光に照らされて明るく、右側部分306が、相対的に暗くなっている。ここでは図を単純化するため、明部(左側部分304)と暗部(右側部分306)に分けて図示しているが、実際には、顔の表面形状に応じて明るさは連続的に変化する。

10

【0026】

図3(b)に示す処理後画像310では、人物300に対して環境光の反対側に仮想光源を配置している。仮想光源により、右側部分306が処理前より明るくなると共に、左側部分304に少し暗くなる部分312ができる。なお、仮想光源による明るさの加算により元から明るい部分の白飛びが起きることを防ぐためのゲイン調整により、処理前よりも暗くなる部分ができる。顎の下の、環境光と仮想光源のどちらからの影になる部分314は、暗くなる。

【0027】

リライティング処理の前提として、顔の凹凸を決定する必要がある。制御マイコン101は、被写体検出部111の検出した人物300の顔の位置と大きさ、並びに目や口などの器官の位置をもとに、顔の奥行き方向の表面形状を推定する。または、画像の撮影時に位相差検出方式などの測距手段によって、処理対象となる部分の奥行き方向の距離を検出または推定することができ、この距離データを使っても凹凸形状を決定できる。

20

【0028】

例えば、図4に示すように、人物300の顔に対して矩形410乃至429で示す水平位置の奥行き方向の表面形状を曲線420のように推定する。制御マイコン101は、こうして得られた曲線420において、矩形410~429と対応する表面部分の法線ベクトル450~469を求める。制御マイコン101は、人物300の顔の中心470を、曲線420の中央表面から奥行き方向に所定距離を設けた位置に設定する。仮想光源471が、図4では、中心470に対して十分遠い距離に配置されているものとする。仮想光源471から中心470に向かうベクトル472は、仮想光源471から放たれる仮想的な光線の光軸を示す。各矩形410~429に対応する表面部分の法線ベクトル450~469とベクトル472の成す角度が90度から270度の範囲内である場合、制御マイコン101は、180度に近い矩形領域ほど明るく補正する。制御マイコン101は、これらの処理を画素単位で、リライティング処理の対象となる被写体の全体に対して実行する。

30

【0029】

図5は、仮想光源の位置と強さを変更するユーザインターフェースとなる画面例を示す。図5(a)は、リライティング処理前にLCDタッチパネル116のLCDに表示される画像例を示し、図5(b)は、仮想光源を操作する要素を追加表示する画像例を示す。

40

【0030】

ユーザが再生ボタン202を押下することで、制御マイコン101はデジタルカメラ100を再生モードとし、メモリカード150に格納された画像データをLCDタッチパネル116のLCDに再生表示する。図5(a)は、このようにLCDに再生表示される画像例500を示す。画像例500では、人物300の向かって右側の手前に窓502があり、そこからの環境光が人物300の顔の左側を明るく照らしている。制御マイコン101は、グラフィック描画部114によって画面の左上に歯車様のアイコン504を表示する。ユーザがこのアイコン504をタッチすると、制御マイコン101は所定のメニューを表示し、ユーザはそのメニュー上でリライティング処理を選択できる。

【0031】

50

ユーザがメニュー上でリライティング処理を選択すると、制御マイコン101は、図5(b)に示す画像例505のように、被写体検出により処理対象として人物の顔の部分を示す枠506を追加的に表示する。制御マイコン101は、仮想光源の位置を水平方向で操作する水平スライダー508とつまみ510、及び、仮想光源の出力光強度を垂直方向で操作する垂直スライダー512とつまみ514を追加表示する。制御マイコン101は更に、画面左上にキャンセルボタン516を表示し、画面右上に決定ボタン518を表示する。ユーザは、LCDタッチパネル116のタッチパネルに対してつまみ510をタッチしたまま左右にスライドさせることで仮想光源の水平位置を変更でき、つまみ514をタッチしたまま上下にスライドさせることで仮想光源の強さを変更できる。

#### 【0032】

図6を参照して、水平スライダー508上でのつまみ510の位置と、仮想光源の位置との関係の説明する。図6(a)は、スライダー508のつまみ510の操作に対する仮想光源471の可動範囲601を示す。制御マイコン101は、つまみ510の操作に応じて、対象の中心470から一定距離Rの円周上で仮想光源471を移動させる。ただし、制御マイコン101は、常に中心470に向けた状態に仮想光源471を維持する。図6(b)に示すように、水平スライダー508の全長Hを等分割した個々の範囲が、可動範囲角 $\theta$ を等分割した個々の範囲に対応する。

#### 【0033】

図7及び図8を参照して、リライティング処理のプレビュー画像の生成方法を説明する。図7はプレビュー画像例を示し、図8は、処理前画像と2つのテンポラリ画像の合成処理を示す。

#### 【0034】

リライティング処理のユーザインターフェースにおいて、制御マイコン101は、スライダーのつまみの動きに追従して仮想光源の位置と強さを変更した結果をLCDタッチパネル116のLCDに表示する。すなわち、制御マイコン101は、スライダーのつまみが操作された、その操作に応じた仮想光源の位置及び光強度のリライティング処理をリライティング処理部112に実行させる。そして、制御マイコン101は、リライティングの処理結果または以下に説明するプレビュー画像でLCDの表示を更新する。

#### 【0035】

つまみの位置に対する操作速度に対して、リライティング処理に時間がかかる場合がある。本実施例では、これに対処するため、制御マイコン101は、予め作成した複数のテンポラリ画像を合成したプレビュー画像を生成して先に表示する。

#### 【0036】

図7(a)に示す画像701は、リライティング処理を行う前の画像を示す。P0は画像701を構成する画素の1つである。図7(b)に示す画像702は、仮想光源を可動範囲601の最も左の位置712に設定してリライティング処理を行った第1のテンポラリ画像である。P1は処理前の画像701における画素P0に対応する画素である。図7(c)に示す画像703は、仮想光源を可動範囲601の最も右の位置713に設定してリライティング処理を行った第2のテンポラリ画像である。P2は、処理前の画像701の画素P0に対応する画素である。

#### 【0037】

図8は、処理前画像701と2つのテンポラリ画像702, 703の合成関係を示す。制御マイコン101は、まず2つのテンポラリ画像702, 703をカメラ信号処理部108またはリライティング処理部112に合成させることで、仮プレビュー画像704を生成させる。Ptは、処理前の画像701の画素P0に対応する仮プレビュー画像704の画素である。画素Ptの画素値ptは、水平スライダー508のつまみ510の位置aに応じて、式1により得られる。すなわち、

$$p_t = a \times p_1 + (1 - a) \times p_2 \cdots (1)$$

ここで、p1, p2はそれぞれ画素P1, P2の画素値である。aはつまみ4610の位置に比例して変化し、水平スライダー508の左端に位置したときに0、右端に位置し

10

20

30

40

50

たときに1となる。

【0038】

さらに、制御マイコン101は、生成した仮プレビュー画像704と処理前の画像701をカメラ信号処理部108またはリライティング処理部112により合成させることで、プレビュー画像805を生成させる。プレビュー画像805のPは、処理前の画像701の画素P0に対応する画素である。画素Pの画素値pは、垂直スライダー512のつまみ514の位置bに応じて、式2により得られる。すなわち、

$$p = b \times p_t + (1 - b) \times p_0$$

$$= b \times (a \times p_1 + (1 - a) \times p_2) + (1 - b) \times p_0 \dots (2)$$

ここで、bはつまみ514の位置に比例して変化し、垂直スライダー512の上端に位置したときに0、下端に位置したときに1となる。この合成処理をリライティング処理の対象となる被写体の全画素に対して行うことで、スライダーのつまみの動きに追従したプレビュー画像が生成される。

10

【0039】

仮想光源の複数の位置についてテンポラリ画像を生成したが、2つの光強度についてテンポラリ画像を生成し、同様の手順で仮プレビュー画像及びプレビュー画像を生成し、仮想光源の操作中の表示に使用するようにしてもよい。

【0040】

図9は、本実施例のリライティング処理のフローチャートを示す。制御マイコン101は、図9に対応する制御プログラムをフラッシュメモリ104から読み込み実行することで、図9に示す処理を実現する。図4を参照して説明したように、画像再生中にメニュー表示からリライティング処理をユーザが選択すると、制御マイコン101が、図9に示す処理を実行する。

20

【0041】

ステップS901で、制御マイコン101は、被写体検出部111により、再生中の画像から人物の顔を検出させ、リライティング処理の対象となる主被写体を決定する。

【0042】

ステップS902で、制御マイコン101は、ステップS901で主被写体を決定できたかどうかを判定する。制御マイコン101は、主被写体を決定できている場合、ステップS904に進み、決定できていない場合、S903に進む。

30

【0043】

ステップS903で、制御マイコン101は、LCDタッチパネル116のLCDに中断メッセージを表示する。ユーザがLCDタッチパネル116のタッチパネルをタッチしたら、制御マイコン101は、中断メッセージの表示をクリアして、図9に示すリライティング処理を終了する。

【0044】

ステップS904で、制御マイコン101は、図7及び図8を参照して説明したように、2つのテンポラリ画像を生成する。ステップS905で、制御マイコン101は、グラフィック描画部114によりDRAM106の表示用フレームメモリに対して操作オブジェクトを描画させる。描画オブジェクトは、主被写体を囲む枠506、水平スライダー508とつまみ510、垂直スライダー512とつまみ514、並びに、決定ボタン518及びキャンセルボタン516といった操作作用オブジェクトからなる。

40

【0045】

ステップS906で、制御マイコン101は、記録用の画像の生成を開始する。具体的には、制御マイコン101は、処理前の画像に対して、現在のスライダーのつまみの位置に応じたリライティング処理を開始する。

【0046】

ステップS907で、制御マイコン101は、図7及び図8を参照して説明したように、処理前画像701と2つのテンポラリ画像702, 703を合成してプレビュー画像705を生成し、LCDタッチパネル116のLCDに表示する。

50

## 【 0 0 4 7 】

ステップ S 9 0 8 で、制御マイコン 1 0 1 は、決定ボタン 5 1 8 にタッチされたか否かを判定する。制御マイコン 1 0 1 は、決定ボタン 5 1 8 にタッチされている場合、ステップ S 9 0 9 に進み、タッチされていない場合、ステップ S 9 1 2 に進む。

## 【 0 0 4 8 】

ステップ S 9 0 9 で、制御マイコン 1 0 1 は、ステップ S 9 0 6 で開始した記録用の画像の生成が完了するのを待つ。完了するか、または既に完了している場合、制御マイコン 1 0 1 は、ステップ S 9 1 0 に進む。ステップ S 9 1 0 で、制御マイコン 1 0 1 は、生成した記録用の画像をメモリカード 1 5 0 に記録する。ステップ S 9 1 1 で、制御マイコン 1 0 1 は、生成したテンポラリ画像及びプレビュー画像並びに描画した操作用オブジェクトなどを削除してリライティング処理の開始前の状態に戻す終了処理を行い、図 9 に示す処理を終了する。

10

## 【 0 0 4 9 】

ステップ S 9 1 2 で、制御マイコン 1 0 1 は、中断ボタンにタッチされたか否かを判定する。制御マイコン 1 0 1 は、中断ボタンにタッチされている場合、ステップ S 9 1 3 に進み、タッチされていない場合、ステップ S 9 1 4 に進む。

## 【 0 0 5 0 】

ステップ S 9 1 3 で、制御マイコン 1 0 1 は、記録用の画像の生成が継続中か否かを確認し、継続していれば生成を中断して、ステップ S 9 1 1 に進む。ステップ S 9 1 1 で、制御マイコン 1 0 1 は、先に説明したように終了処理を実行して、図 9 に示す処理を終了する。

20

## 【 0 0 5 1 】

ステップ S 9 1 4 で、制御マイコン 1 0 1 は、スライドバーのつまみの位置が変化した場合かを判定する。制御マイコン 1 0 1 は、つまみの位置に変化がある場合、ステップ S 9 1 5 に進み、変化が無い場合、ステップ S 9 1 6 に進む。

## 【 0 0 5 2 】

ステップ S 9 1 5 で、制御マイコン 1 0 1 は、ステップ S 9 1 3 と同様に、記録画像の生成が継続中かどうかを確認し、継続している場合にその生成を中断して、ステップ S 9 0 6 に戻る。

## 【 0 0 5 3 】

ステップ S 9 1 6 で、制御マイコン 1 0 1 は、記録用の画像の生成が完了したかどうかを確認する。記録用画像の生成が完了していて、プレビュー画像の表示に利用可能なとき、制御マイコン 1 0 1 は、ステップ S 9 1 7 に進む。記録用画像の生成が完了していないか、既に記録用の画像が表示に用いられている場合、制御マイコン 1 0 1 は、ステップ S 9 0 8 に戻る。

30

## 【 0 0 5 4 】

ステップ S 9 1 7 で、制御マイコン 1 0 1 は、LCD タッチパネル 1 1 6 の LCD に表示すべき画像を、プレビュー画像から記録用の画像に差し替えて、ステップ S 9 0 8 に戻る。

## 【 0 0 5 5 】

以上のように、本実施例によれば、ユーザが簡単な操作で被写体の陰影状態を調整できる。

40

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 5 6 】

リライティング処理の対象となる主被写体が傾いていても良い。このような傾きに対応する実施例 2 を説明する。

## 【 0 0 5 7 】

図 1 0 は、主被写体の傾きに応じたユーザインターフェースの画面構成例を示す。制御マイコン 1 0 1 は、メニューからリライティング処理をユーザが選択したときに、LCD タッチパネル 1 1 6 の LCD に図 1 0 に示すような画面を表示する。ここで処理対象とし

50

ている画像は、リライティング処理の対象となる人物300の顔がLCDタッチパネル116のLCDの画面に対して傾いている点が、図5(b)の表示例とは異なる。

【0058】

制御マイコン101は、主被写体300に対して、顔部分を覆う枠1006を主被写体300の傾きに合わせて表示する。制御マイコン101は、枠1006の下の水平スライダー1008と、右側の垂直スライダー1012も、顔部分の傾きに合わせて傾けて表示する。水平スライダー1008に対するつまみ1010と、垂直スライダー1012に対するつまみ1014は、それぞれ、水平スライダー1008及び垂直スライダー1012に沿って移動可能に配置される。水平スライダー1008のつまみにより仮想光源の水平位置を調整でき、垂直スライダー1012のつまみ1014により、仮想光源の光強度を調整できるのは、図4の場合と同じである。仮想光源の可動範囲も、顔部分の傾きに応じて傾ける。

10

【0059】

以上のように、実施例2によれば、画像中の人物の顔の傾きに応じて顔の左右方向から仮想光源を照射して、その陰影状態を調整できる。

【実施例3】

【0060】

1つの画像内にリライティング処理の対象となる被写体が複数ある場合に、仮想光源をまとめて設定するか、被写体毎に仮想光源を設定する実施例3を説明する。

【0061】

20

図11は、実施例3におけるLCDタッチパネル116のLCDに表示する画面例を示す。図11では、人物300に加えて、人物1100が、1つの撮像画像に含まれている。図11(a)は、人物300、1100の両方に同じ設定の仮想光源によるリライティング処理を適用する一括適用モードの画面例を示し、図11(b)は、人物300、1100のそれぞれに個別に仮想光源を設定する個別適用モードの画面例を示す。人物1100に対しては、その顔の部分を囲む枠1106が、人物300に対する枠506と同様に表示される。

【0062】

一括適用モードでは、制御マイコン101は、図11(a)に示すような画像をLCDタッチパネル116のLCDに表示する。すなわち、制御マイコン101は、片方の人物300に対し、図5と同様に、枠506、水平スライダー508とつまみ510及び垂直スライダー512とつまみ514を表示する。ユーザは、つまみ510、514により、人物300に対する仮想光源の位置(角度)と光強度を調整できる。制御マイコン101は、人物300に対する仮想光源の設定と同じ設定を他の人物1100にも適用する。これにより、2つの人物300、1100に対して同じ設定の仮想光源によるリライティング処理が適用される。キャンセルボタン1116と決定ボタン1118の機能はそれぞれ、キャンセルボタン516及び決定ボタン518と同じである。

30

【0063】

図11(a)に示す画面において、他の人物1100の枠1106の左上には、仮想光源を個別に設定するモードへの切替えを制御マイコン101に指示する十字様の切替えアイコン1120が表示される。ユーザが切替えアイコン1120をタップすると、制御マイコン101は、図11(b)に示す画面例の個別適用のモードに切り替える。

40

【0064】

個別的用モードでは、図11(b)に示すように、制御マイコン101は、人物1100にも、顔部分を囲む枠1106、水平スライダー1108とつまみ1110及び垂直スライダー1112とつまみ1114を表示する。ユーザは、つまみ1110、1114により、人物1100に対する仮想光源の位置(角度)と光強度を、人物300に対する仮想光源とは別に調整できる。制御マイコン101は、人物1100の顔を囲む枠1106の左上には、マイナス字状の切替えアイコン1122を描画する。ユーザが、アイコン1122をタッチすると、制御マイコン101は、図11(a)に示す一括適用モー

50

ドの画面に切り替える。

【 0 0 6 5 】

実施例 3 では、画像中の複数の人物の顔に対し、仮想光源の設定を一括適用するか、個別に適用するかを簡単な操作で切り替えることが出来る。

【 実施例 4 】

【 0 0 6 6 】

1つの主被写体に複数の仮想光源を設定できる実施例 4 を説明する。図 1 2 は、そのユーザーインターフェースとなる画面例を示す。図 1 2 ( a ) は、リライティング処理を選択したときの初期画面例を示し、図 1 2 ( b ) は、2つ目の仮想光源を操作する操作要素を表示する画面例を示す。

10

【 0 0 6 7 】

図 1 2 ( a ) に示す初期画面では、制御マイコン 1 0 1 は、図 5 に示す例と同様に、人物 3 0 0 に対し、枠 5 0 6、水平スライダー 5 0 8 とつまみ 5 1 0 及び垂直スライダー 5 1 2 とつまみ 5 1 4 を表示する。キャンセルボタン 5 1 6 と決定ボタン 5 1 8 と同様に表示される。本実施例では、制御マイコン 1 0 1 は、仮想光源の追加を指示する追加アイコン 1 2 2 0 を表示する。ユーザが追加アイコン 1 2 2 0 をタッチすると、制御マイコン 1 0 1 は、図 1 2 ( b ) に示す画面例のように、2つ目の仮想光源に対する水平スライダー 1 2 3 8 とつまみ 1 2 4 0 及び垂直スライダー 1 2 4 2 とつまみ 1 2 4 4 を表示する。更に、制御マイコン 1 0 1 は、仮想光源削除のアイコン 1 2 2 2 も表示する。ユーザが仮想光源削除アイコン 1 2 2 2 をタッチすると、制御マイコン 1 0 1 は、その時点で

20

【 0 0 6 8 】

実施例 4 では、複数の仮想光源を設定して人物の顔の陰影状態を調整することができる。

【 実施例 5 】

【 0 0 6 9 】

上記各実施例では、スライドパートつまみにより、仮想光源の位置と光強度を変更したが、仮想光源自体をイメージしたオブジェクトで位置または光強度を変更できるようにしてもよい。図 1 3 ( a ) は、そのような実施例 5 の画面例 1 3 0 1 を示し、図 1 3 ( b ) は仮想光源の照射状態の斜視図を示す。

30

【 0 0 7 0 】

制御マイコン 1 0 1 は、メニューからリライティング処理を選択した際の LCD タッチパネル 1 1 6 の LCD に、図 1 3 ( a ) に示す初期画面 1 3 0 1 を表示する。図 5 ( b ) に示す画面例と比べて、人物 3 0 0 の顔を囲う枠と、スライダーが無くなり、円形オブジェクト 1 3 1 1 が追加されている。円形オブジェクト 1 3 1 1 は、その中心位置で仮想光源の位置を示し、その半径で光強度を示す。ユーザは、円形オブジェクト 1 3 1 1 をタッチしてスライドすることで、位置を変更でき、円形オブジェクト 1 3 1 1 の付近でピンチインまたはピンチアウトを行うことで半径（光強度）を変更できる。例えば、円形オブジェクト 1 3 1 1 の半径が大きいほど、仮想光源の出力光強度が強くなる。仮想光源の出力光強度に応じて、円形オブジェクト 1 3 1 1 の色、または半径と色を変更しても良い。

40

【 0 0 7 1 】

図 1 3 ( b ) は、円形オブジェクト 1 3 1 1 の表示位置と、仮想光源の位置との関係を示す。1 3 2 0 は表示画面 1 3 0 1 上の、人物 3 0 0 の顔の中心を示す。1 3 2 1 は表示画面 1 1 0 1 と垂直に顔の中心 1 3 2 0 から伸ばした線分 L o の先であり、人物 3 0 0 の顔の中心 1 3 2 0 の仮想的な奥行き方向の位置を示す。1 3 2 2 は仮想光源（の位置）を示す。仮想光源 1 3 2 2 は、奥行き方向も考慮した位置 1 3 2 1 を中心とする半径 R の球面上の任意の位置に移動可能である。1 3 2 3 は、仮想光源 1 3 2 2 から表示画面 1 3 0 1 に対して垂直に伸ばした線分 L a と表示画面 1 3 0 1 との交点であり、この交点 1 3 2 3 を中心に円形オブジェクト 1 3 1 1 が描画される。半径 R は固定値であり、位置 1 3 2

50

1を中心とした半径Rの球面を表示画面1301に投影した範囲に、円形オブジェクト1311の可動範囲は限定される。もちろん、ユーザの操作によって半径Rを変更可能に構成しても良い。

【0072】

実施例5によれば、仮想光源の位置や強さを、視覚的に容易に把握しながら、人物の顔の陰影状態を調整することができる。

【0073】

仮想光源の位置（または照明角度）を水平面内で調節できる実施例を説明したが、垂直面内の位置（仰俯角）も同様のインターフェースで変更できることはあきらかである。

【0074】

上記各実施例では、人物の顔をリライティング処理の対象としたが、他にも、他の種類の被写体をリライティング処理の対象としても良いし、背景を含む画像全体をリライティング処理の対象としても良い。画像の撮影時に位相差検出方式などの測距手段によって処理対象部分の奥行き方向の距離を検出または推定し、この距離データを使って1または所定数の画素の領域毎に表面部分の法線ベクトルを求めることができる。この法線ベクトルを参照することで、上述のように、仮想光源による明るさ補正を実行できる。

【0075】

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【0076】

本発明の目的は、前述した実施例の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を装置に供給することによっても、達成される。このとき、供給された装置の制御部を含むコンピュータ（またはCPUやMPU）は、記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行する。記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が、上述の実施例の機能を実現することになり、プログラムコード自体及びそのプログラムコードを記憶した記憶媒体は、本発明を構成することになる。

【0077】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、磁気ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード又はROM等を用いることができる。

【0078】

上述のプログラムコードの指示に基づき、装置上で稼動しているOS（基本システムやオペレーティングシステム）などが処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も含まれる。

【0079】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、装置に挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれ、前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。このとき、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部又は全部を行う。

【0080】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明は、これらの実施例に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

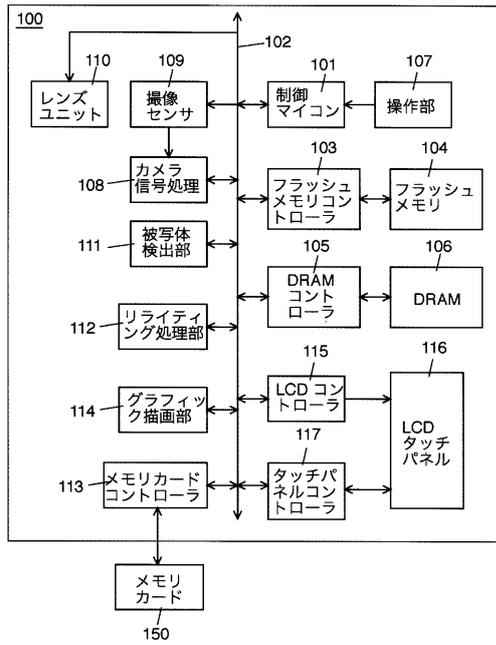
10

20

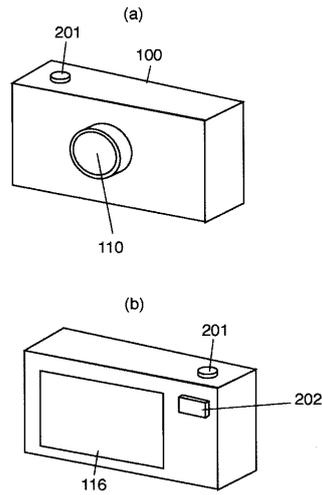
30

40

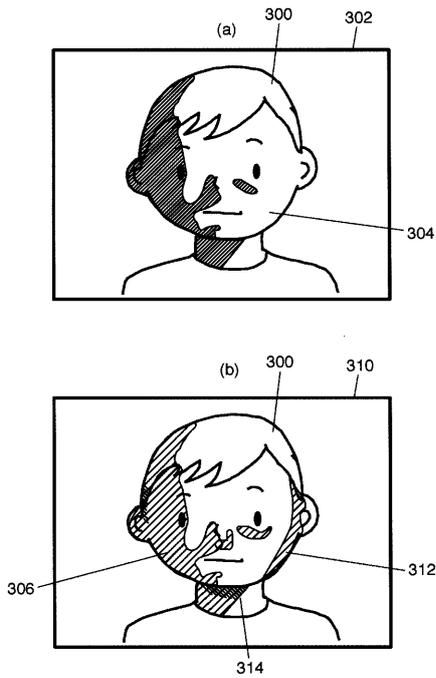
【図1】



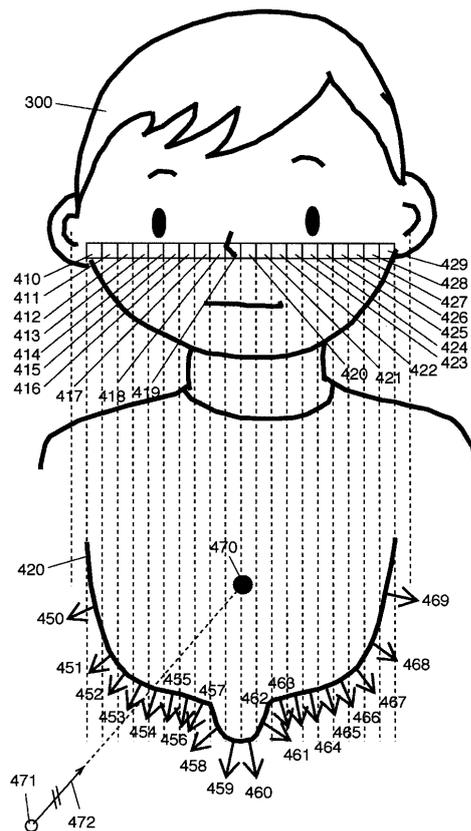
【図2】



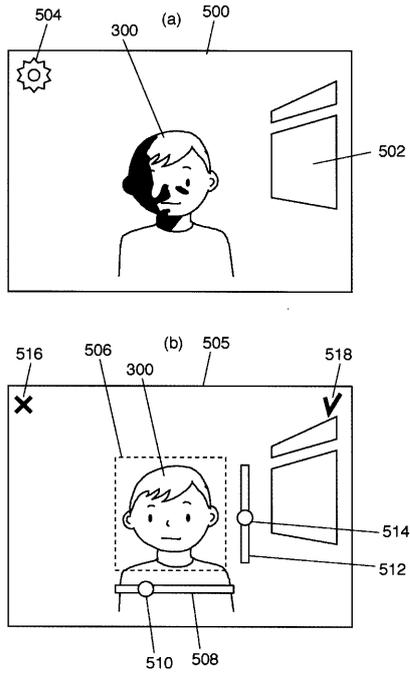
【図3】



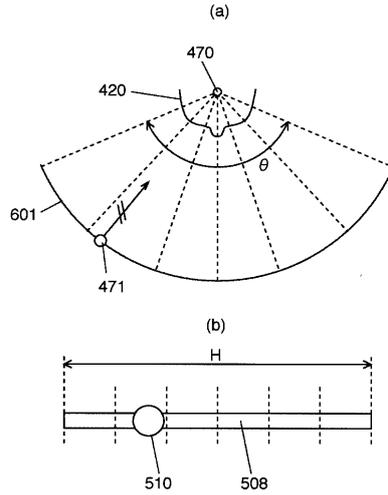
【図4】



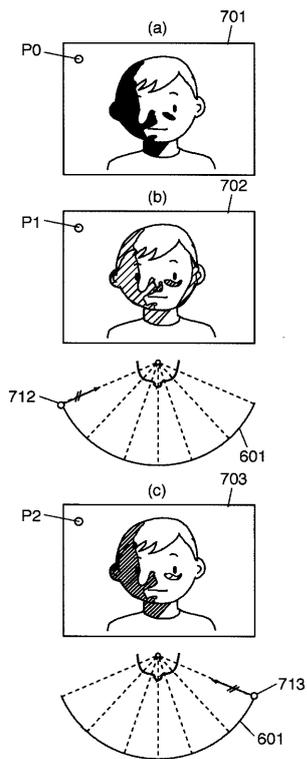
【図5】



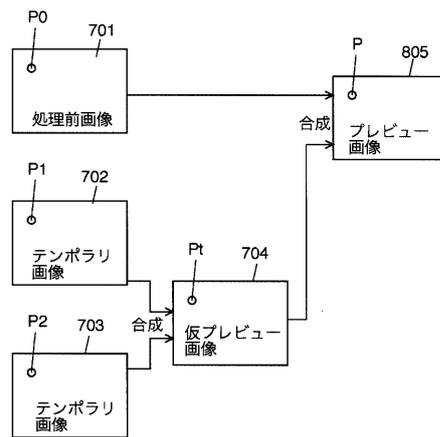
【図6】



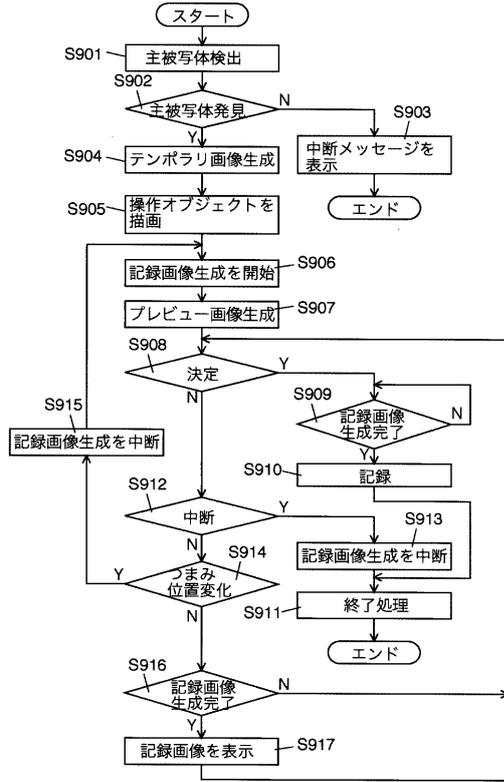
【図7】



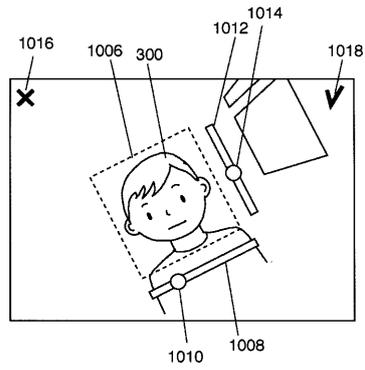
【図8】



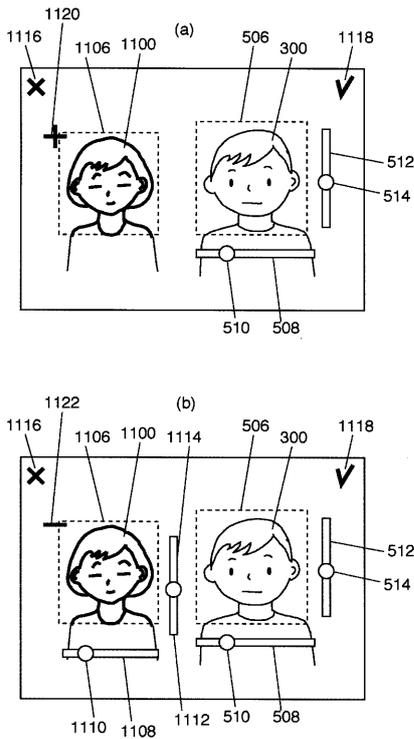
【図 9】



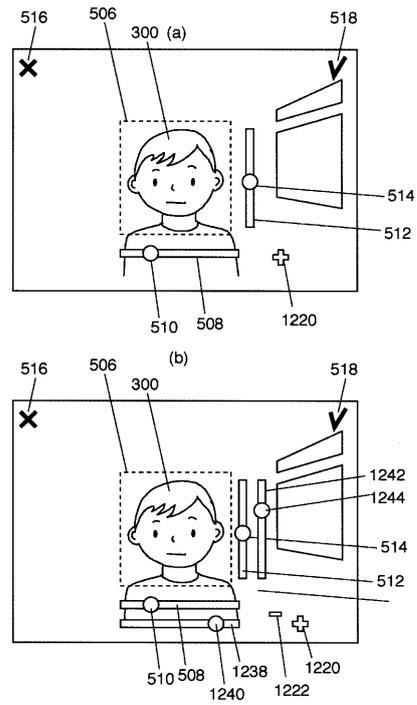
【図 10】



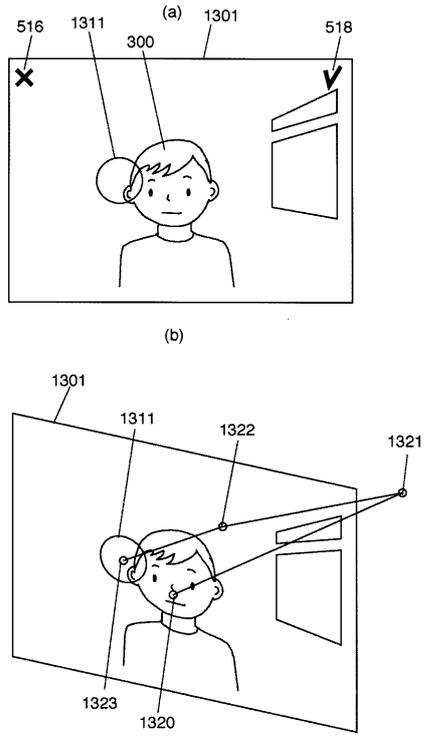
【図 11】



【図 12】



【 図 13 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-004158(JP,A)  
特開2015-056143(JP,A)  
特開2014-089697(JP,A)  
特開2008-017165(JP,A)  
特開2012-204175(JP,A)  
特開2015-201839(JP,A)  
特開2015-119277(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 11/80  
G06T 5/00  
G06T 19/20  
H04N 5/232