

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6797585号
(P6797585)

(45) 発行日 令和2年12月9日 (2020.12.9)

(24) 登録日 令和2年11月20日 (2020.11.20)

(51) Int.Cl.

F I

G06T 19/20 (2011.01)
H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)
G06T 15/80 (2011.01)

G06T 19/20
H04N 5/232 290
H04N 5/225
G06T 15/80

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-139139 (P2016-139139)
(22) 出願日 平成28年7月14日 (2016.7.14)
(65) 公開番号 特開2018-10496 (P2018-10496A)
(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16日 (2019.7.16)

(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 法田 紗央里
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】 画像処理装置並びにその制御方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示部に表示された画像のうち、指定された被写体に対する仮想光源の方向と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離とを変更する変更手段と、

前記表示部に前記画像と共に、指定された被写体に対応する第1のアイテムと前記仮想光源に対応する第2のアイテムを含む、指定された被写体に対する前記仮想光源の方向を示す所定のアイテムを表示するように制御する表示制御手段と、

前記所定のアイテムにおいて、前記第1のアイテムに対する前記第2のアイテムの位置を変更する第1の操作と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離を変更する第2の操作とを受け付ける受付手段と、を有する画像処理装置であって、

前記受付手段が前記第1の操作と前記第2の操作を受け付けたことに応じて、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の方向と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離とを共に前記変更手段が変更することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像に含まれる主被写体を検出する検出手段と、

前記表示部に前記変更手段による前記仮想光源の方向の変更をするための画面を表示する際に、前記検出手段により検出された主被写体に対して前記仮想光源が所定の方向になるように設定をした状態で前記画面を表示するように制御する表示制御手段とを有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】

前記所定の方角は、前記主被写体に対して真正面となる方角であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記所定のアイテムにおいて、前記第 1 のアイテムを中心とした円が描かれており、前記第 2 のアイテムを前記円の中で移動することにより、前記方角を変更可能であ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 5】

前記表示部上へのタッチ操作を検知可能なタッチ検知手段をさらに有し、

前記第 2 のアイテムは前記表示部上へのタッチ操作によって移動可能であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記第 2 のアイテムは前記表示部上へのタッチのスライド操作によって移動可能であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記変更手段により、前記方角が変更されると、変更された前記方角に基づき、前記表示部に表示される画像を再作成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記指定された被写体に対して、前記仮想光源の方角と前記仮想光源の距離とに基づき、リライティング処理を実行するように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 9】

表示部に表示された画像のうち、指定された被写体に対する仮想光源の方角と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離とを変更する変更ステップと、

前記表示部に前記画像と共に、指定された被写体に対応する第 1 のアイテムと前記仮想光源に対応する第 2 のアイテムを含む、指定された被写体に対する前記仮想光源の方角を示す所定のアイテムを表示するように制御する表示制御ステップと、

前記所定のアイテムにおいて、前記第 1 のアイテムに対する前記第 2 のアイテムの位置を変更する第 1 の操作と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離を変更する第 2 の操作とを受け付ける受付ステップと、を有する画像処理装置であって、

30

前記受付ステップにおいて前記第 1 の操作と前記第 2 の操作を受け付けたことに応じて、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の方角と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離とを共に前記変更ステップにおいて変更することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項 10】

コンピュータを、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載された画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 11】

コンピュータを、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載された画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラムを格納したコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像に任意の照明効果を与える、いわゆるリライティング処理を施す画像処理装置並びにその制御方法及びプログラムに関する。

【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（以降、「仮想光源」と呼ぶ）からの光で照明した効果を与える画像処理、いわゆるリライティング処理が知られている。この処理は例えば、環境光によって生じる被写体の陰影が好ましくないときに、この陰

50

影をより好ましい態様に補正することに利用される。

【 0 0 0 3 】

好ましい陰影を得るには、仮想光源の位置及び方向等を調節する機能は必須であるが、ユーザが、その調節を直観的に行えるユーザインターフェースが望まれる。特許文献 1 には、被写体に対する光源の位置関係を示すために光源をアイコンで表示することが提案されている。光源のアイコンは、被写体を直接照射するように描写され、同時に被写体におけるライティングの効果のプレビューが表示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

10

【特許文献 1】特開平 0 5 - 2 1 0 7 1 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に記載の技術では、仮想光源のアイコンと被写体のプレビューを同一空間で表現している。このため、仮想光源と被写体プレビューをどちらも表示するためには、仮想光源が遠くなるほど被写体を小さく表示しないといけなくなる。また、仮想光源のアイコンを被写体の手前側に移動すると、アイコンが被写体を隠してしまい、プレビューが見づらくなってしまう。

【 0 0 0 6 】

20

本発明は、このような不都合を解消し、被写体に対する仮想光源の方向及び距離などの位置関係を直観的に把握できる像処理装置並びにその制御方法及びプログラム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】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、表示部に表示された画像のうち、指定された被写体に対する仮想光源の方向と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離とを変更する変更手段と、前記表示部に前記画像と共に、指定された被写体に対応する第 1 のアイテムと前記仮想光源に対応する第 2 のアイテムを含む、指定された被写体に対する前記仮想光源の方向を示す所定のアイテムを表示するように制御する表示制御手段と、前記所定のアイテムにおいて、前記第 1 のアイテムに対する前記第 2 のアイテムの位置を変更する第 1 の操作と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離を変更する第 2 の操作とを受け付ける受付手段と、を有する画像処理装置であって、前記受付手段が前記第 1 の操作と前記第 2 の操作を受け付けたことに応じて、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の方向と、前記指定された被写体に対する前記仮想光源の距離とを共に前記変更手段がすることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、主被写体に対する仮想光源の方向や距離などの位置関係を直観的に把握できるユーザインターフェースを実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【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】メイン画像およびサブ画像の例の説明図である。

【図 3】本実施例の動作フローチャートである。

【図 4】サブ画像の第 2 例の説明図である。

【図 5】サブ画像の第 3 例の説明図である。

【図 6】サブ画像の第 4 例の説明図である。

【図 7】サブ画像の第 5 例の説明図である。

【図 8】サブ画像の第 6 例の説明図である。

50

【図 9】リライティング処理の説明図である。

【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の概略構成ブロック図を示す。

【0012】

101 は、画像処理装置 100 を構成する各モジュールを制御する CPU である。102 は、プログラム及びパラメータを格納する ROM である。ROM 102 には、画像処理装置 100 を制御するための、CPU 101 上で実行される制御プログラムが格納されている。

10

【0013】

103 は、ユーザによる操作、具体的には、仮想光源の位置及び距離の変更及び決定などを受け付ける操作部である。操作部 103 は、マウス及び十字キーなどのボタン並びにタッチパネルなどからなる。ここでは、操作部 103 としてタッチパネルを想定して説明する。

【0014】

104 は、各モジュールを接続するバスである。105 は、メイン画像及びサブ画像等の種々のデータを一時記憶する DRAM である。メイン画像は、リライティング処理の対象となる画像である。サブ画像は、リライティング処理の際に、メイン画像に含まれる主被写体に対する仮想光源の位置と方向を示し、仮想光源の位置と方向を操作するための操作画像または補助画像である。106 は、各モジュールによる DRAM 105 へアクセスを仲介するメモリ I/F である。

20

【0015】

108 は、メイン画像に含まれる 1 または複数の被写体からリライティング処理の対象となる主被写体を検出または決定する主被写体検出手段である。主被写体を特定する方法には、例えば、顔検出で最も大きい顔を特定する方法、及び、ユーザによって操作部 103 から指定された範囲で被写体検出し、主被写体とする方法などがある。

【0016】

30

109 は、仮想光源の出力光をメイン画像に含まれる主被写体に照射することにより主被写体への陰影を生成するリライティングの画像処理を施すリライティング手段である。リライティング処理の前提として、対象の被写体の立体形状を知る必要があり、撮像時に 3 次元形状を計測し、撮像画像と一緒に画像処理装置 100 に入力する。3 次元形状は例えば、撮影時にカメラと被写体との距離について画素ごとに取得した距離情報から決定する。他にも、ステレオカメラを使って距離画像を得る方法もある。

【0017】

図 9 を参照して、リライティング処理の基本を説明する。被写体 900 の立体形状を推定し、所定の間隔で法線ベクトル 901 ~ 907 を算出する。908 は環境光ベクトルであり、909 および 910 は仮想光源ベクトルである。仮想光源（仮想光源ベクトル 909, 910）が無い状態では、法線ベクトル 901 ~ 907 と環境光ベクトル 908 の方向成分が 180 度に近いほど、被写体 900 は明るい。具体的には、法線ベクトル 901 周辺に比べて、法線ベクトル 906 周辺の領域が明るい状態である。仮想光源ベクトル 909 を用いてリライティング処理する場合、仮想光源ベクトル 909 と方向成分が 180 度に近い法線ベクトル 905 ~ 906 周辺の領域が明るくなる。仮想光源ベクトル 910 を用いてリライティング処理する場合、仮想光源ベクトル 910 と方向成分が 180 度に近い法線ベクトル 901 ~ 902 周辺の領域が明るくなる。

40

【0018】

110 は、サブ画像（メイン画像に含まれる主被写体と仮想光源との位置・距離関係を操作するための補助画像）を作成するサブ画像作成手段（補助画像作成手段）である。サ

50

ブ画像作成手段 110 の詳細な処理は後述する。

【0019】

111 は、リライティング手段 109 によってリライティングを施されたメイン画像と、サブ画像作成手段 110 によって作成されたサブ画像を表示する表示部である。表示部 111 は、同一画面上にメイン画像とサブ画像を同時に表示しても良いし、別々の画面上に表示してもよい。後者の場合、表示部 111 は、2 つの表示装置を有するか、コンピュータシステムのウィンドウ表示システム上の 2 つの表示ウィンドウを有する。

【0020】

112 は、メイン画像およびサブ画像を表示部 111 に出力する表示用インターフェース (I/F) である。

10

【0021】

120 は、リライティング処理の対象となる主被写体を含むメイン画像の画像データを格納する記録媒体である。記録媒体 120 には、主被写体の 3 次元形状データも記録されている。記録媒体 120 の代わりに、メイン画像と主被写体の 3 次元形状データを外部に提供する、ネットワーク上のサーバであってもよい。更には、ネットワークカメラと主被写体の 3 次元形状を計測する距離画像カメラから画像データと主被写体の 3 次元形状データを供給される構成であってもよい。

【0022】

図 2 を参照して、メイン画像と、サブ画像作成手段 110 によって作成されるサブ画像、および仮想光源の位置と距離の変更方法について説明する。図 2 (a) は、メイン画像 200 を示しており、主被写体である人物 201 が写っている。図 2 (b) ~ 図 2 (e) はサブ画像 202 を示す。図 2 (b) および図 2 (c) は、仮想光源の位置を変更する操作方法を説明する図であり、スライド操作によって仮想光源の位置を変更する様子を示す。図 2 (d) および図 2 (e) は、主被写体から仮想光源までの距離を変更する操作方法を説明する図であり、ピンチ操作によって距離を変更する様子を示す。

20

【0023】

図 2 (b) ~ 図 2 (e) において、203 は、人物 201 に相当する位置を示す被写体オブジェクトである。本実施例では、被写体オブジェクト 203 として、人型の図柄を用いている。

【0024】

204 は、人物 201 にリライティングの画像処理を施すための仮想光源の位置を示す仮想光源オブジェクトである。本実施例では、仮想光源オブジェクト 204 として、懐中電灯の図柄を用いることとし、懐中電灯の光を被写体オブジェクト 203 に向くように描画される。

30

【0025】

205 は、被写体オブジェクト 203 を中心に置き、被写体オブジェクト 203 から仮想光源オブジェクト 204 までの距離に相当する半径の球面である。球面 205 には、被写体オブジェクト 203 に対して手前側の経緯線が描画される。

【0026】

206 は、操作部 103 (タッチパネル) を使ったスライド操作によって仮想光源オブジェクト 204 の位置を変更しようとするユーザの手を示す。ここでは、ユーザは、サブ画像に表示される仮想光源オブジェクト 204 の位置を参照しながら、操作部 103 のスライド操作により仮想光源オブジェクト 204 の位置を変更する。207 は、操作部 103 のピンチ操作によって、仮想光源オブジェクト 204 の主被写体までの距離を変更するユーザの手を示す。このように、本実施例では、仮想光源オブジェクト 204 に対するスライド操作により仮想光源の主被写体に対する位置または照明方向を調整し、ピンチイン・アウト操作により主被写体との距離を調整する。

40

【0027】

図 2 に示す例では、図 2 (b) に示すように、操作部 103 において手 206 が仮想光源オブジェクト 204 を被写体オブジェクト 203 に対して右下から右上にスライド操作

50

することによって、仮想光源の位置を変更する。サブ画像作成手段１１０は、仮想光源の移動前には、懐中電灯の光が被写体オブジェクト２０３の方向である左上を向くように描画する。サブ画像作成手段１１０は、仮想光源の移動中にも、仮想光源オブジェクト２０４の懐中電灯が被写体オブジェクト２０３の方向に徐々に向きを変えるように仮想光源オブジェクト２０４を描画する。被写体に対して右上の位置において、操作部１０３から手２０６を離すことによって仮想光源オブジェクト２０４の位置を決定すると、サブ画像作成手段１１０は、懐中電灯を左下を向いた状態にして仮想光源オブジェクト２０４の描画を停止する。

【００２８】

図２（ｃ）に示すように、操作部１０３において手２０６が球面２０５の範囲内から範囲外へ移動するようにスライド操作することによって、仮想光源を正面側から背面側にその位置を変更できる。サブ画像作成手段１１０は、仮想光源オブジェクト２０４を、球面２０５の経緯線の背後に、手前側にあるときよりも小さいサイズで、描画する。このような描画により、仮想光源が背面側に位置することを表現する。逆に、手２０６が球面２０５の範囲外から範囲内にスライド操作することで、逆に背後から手前側に仮想光源を移動させる。

【００２９】

図２（ｄ）に示すように手２０７の２本の指を広げた状態から、図２（ｅ）に示すように手２０７の２本指を狭めた状態までピンチ操作を行うことで、仮想光源を被写体に近づかせる。ピンチ操作中、サブ画像作成手段１１０は、球面２０５を徐々に小さくなるように描画し、球面２０５の大きさの変化に連動して、仮想光源オブジェクト２０４を球面２０５に付着して移動するように、仮想光源オブジェクト２０４を描画する。

【００３０】

距離が最も遠い無限遠になったときや、予め定めた最も近い距離になったときには、サブ画像作成手段１１０は、球面２０５を点滅させたり、その色を変更するなど、球面２０５の描画に特徴を付加することで、ユーザに通知する。

【００３１】

図３は、本実施例の動作フローチャートを示す。図３を参照して、本実施例の特徴的な動作を説明する。図３に示す動作を実現するプログラムがＲＯＭ１０２に格納されている。ＣＰＵ１０１は、そのプログラムをＲＯＭ１０２から読み込み実行することで、図３に示す動作を実現する。

【００３２】

Ｓ３０１で、ＣＰＵ１０１は、仮想光源の位置情報および距離情報にデフォルト値に設定し、リライティング手段１０９およびサブ画像作成手段１１０に出力する。デフォルト値は例えば、被写体の真正面など固定値としてもよいし、環境光による陰影を判定してお勧めの位置に設定しても良い。

【００３３】

Ｓ３０２で、ＣＰＵ１０１は、主被写体検出手段１０８に主被写体を特定させる。主被写体検出手段１０８は、メモリＩ／Ｆ１０６を介してＤＲＡＭ１０５から読み出したメイン画像２００から主被写体を検出する。図２に示す例では、主被写体検出手段１０８は、人物２０１を主被写体として特定する。

【００３４】

Ｓ３０３で、ＣＰＵ１０１は、リライティング手段１０９に指示して、仮想光源によるリライティング処理を実行させる。リライティング手段１０９は、ＣＰＵ１０１から供給された仮想光源の位置情報および距離情報に基づいて仮想光源の位置を設定する。そして、リライティング手段１０９は、メモリＩ／Ｆ１０６を介してＤＲＡＭ１０５からメイン画像２００を読み出し、メイン画像２００の人物２０１に対してリライティングの画像処理を施す。リライティング手段１０９は、リライティングを施されたメイン画像を、メモリＩ／Ｆ１０６を介してＤＲＡＭ１０５に格納する。

【００３５】

10

20

30

40

50

S 3 0 4 で、C P U 1 0 1 は、サブ画像作成手段 1 1 0 にサブ画像を生成させる。サブ画像作成手段 1 1 0 は、C P U 1 0 1 からの仮想光源の位置情報および距離情報に基づいて仮想光源オブジェクト 2 0 4 及び球面 2 0 5 を描画することでサブ画像を作成する。そして、サブ画像作成手段 1 1 0 は、作成したサブ画像をメモリ I / F 1 0 6 を介して D R A M 1 0 5 に格納する。

【 0 0 3 6 】

S 3 0 5 で、C P U 1 0 1 は、メイン画像とサブ画像を表示部 1 1 1 に表示する。すなわち、C P U 1 0 1 は、メモリ I / F 1 0 6 を介して D R A M 1 0 5 からリライティング処理されたメイン画像 2 0 0 とサブ画像 2 0 2 を読み出し、表示用 I / F 1 1 2 を介して表示部 1 1 1 に供給する。

10

【 0 0 3 7 】

S 3 0 6 で、C P U 1 0 1 は、ユーザによって仮想光源の位置や距離を変更する指示が操作部 1 0 3 から入力されたか否かを判定する。仮想光源の位置や距離が変更された場合、C P U 1 0 1 は、S 3 0 8 に進み、変更されない場合、C P U 1 0 1 は、S 3 0 7 に進む。

【 0 0 3 8 】

S 3 0 7 で、C P U 1 0 1 は、ユーザによって仮想光源の位置と距離を決定する指示が操作部 1 0 3 から入力されたか否かを判定する。仮想光源の位置と距離が決定された場合、C P U 1 0 1 は、図 3 に示す処理を終了し、位置または距離が決定されない場合は、S 3 0 6 に戻る。

20

【 0 0 3 9 】

S 3 0 8 で、C P U 1 0 1 は、ユーザによって操作部 1 0 3 から変更された仮想光源の位置や距離に基づいて仮想光源の位置情報および距離情報を取得し、リライティング手段 1 0 9 およびサブ画像作成手段 1 1 0 へ出力する。その後、C P U 1 0 1 は、S 3 0 3 に戻り、仮想光源の変更された位置・距離に基づきメイン画像とサブ画像を再作成する。

【 0 0 4 0 】

C P U 1 0 1 は、図 3 に示す処理で得られたリライティング処理結果を記録媒体 1 2 0 に記録するか、図示しないネットワークを介して外部に送信する。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 1 】

30

図 4 は、サブ画像の別例を示す。図 2 では、主被写体に対する仮想光源の方向（照明方向）を懐中電灯の向きで表現したが、図 4 では、被写体オブジェクトを月をイメージする外観とし、仮想光源の方向をその満ち欠けで表現するようにした。すなわち、図 4 に示すサブ画像 4 0 2 では、主被写体に対する仮想光源オブジェクト 4 0 4 の方向に応じて、被写体オブジェクト 4 0 3 に影を描画するようにした。

【 0 0 4 2 】

図 4 (a) は、主被写体に対して仮想光源を手前側の右下から照射している状態のサブ画像 4 0 2 を示す。図 4 (b) は、主被写体に対して仮想光源を背後側の右上から照射している状態のサブ画像 4 0 2 を示す。図 4 (c) は、主被写体に対して仮想光源を右横から照射している状態のサブ画像 4 0 2 を示す。図 4 に示すように、月の満ち欠けと同様に、仮想光源オブジェクト 4 0 4 の方向から照明したときに被写体オブジェクト 4 0 3 に出る陰影を描画する。

40

【 実施例 3 】

【 0 0 4 3 】

図 5 は、サブ画像の更に別の構成を示す。図 5 に示すサブ画像 5 0 2 では、仮想光源オブジェクト 5 0 4 によって主被写体（被写体オブジェクト 5 0 3 ）が球面 5 0 5 に落とす影 5 0 6 を描画する。この影 5 0 6 の位置により、ユーザは、主被写体に対する仮想光源の方向を認識しやすくなる。

【 0 0 4 4 】

図 5 (a) は、主被写体に対して仮想光源を手前側の右下から照射している状態のサブ

50

画像 5 0 2 を示す。このとき、影 5 0 6 は、球面 5 0 5 の奥側に出来るので、球面 5 0 5 の経緯線の下に球面 5 0 5 に合わせて描画される。影 5 0 6 と手前側の経緯線の色が近い場合は、視認性を上げるために、影 5 0 6 の領域内における手前側の経緯線の色を反転させて描画しても良い。

【 0 0 4 5 】

図 5 (b) は、主被写体に対して仮想光源を背後側の右上から照射している状態のサブ画像 5 0 2 を示す。このとき、影 5 0 6 は球面 5 0 5 の手前側に出来るので、影 5 0 6 の領域内においては球面 5 0 5 の経緯線を消すようにして影 5 0 6 を描画する。また、図 5 (b) における影 5 0 6 は図 5 (a) のそれよりも手前側に位置するので、図 5 (a) よりも図 5 (b) の方が大きくなるように影 5 0 6 を描画する。

10

【 0 0 4 6 】

図 5 (c) は、主被写体に対して仮想光源を手前側の右横から照射している状態のサブ画像 5 0 2 を示す。このとき、影 5 0 6 は、球面 5 0 5 の手前側と奥側の両方に出来るので、影 5 0 6 の奥側に落ちた部分は経緯線の下に描画され、手前側に落ちた部分は経緯線を消すように描画される。

【 0 0 4 7 】

図 5 (d) は、主被写体から仮想光源の距離が図 5 (a) よりも近いときのサブ画像 5 0 2 を示す。このとき、図 5 (a) よりも図 5 (d) の方が、球面 5 0 5 に対する影 5 0 6 を大きく描画する。この理由を図 5 (e) および図 5 (f) を用いて説明する。図 5 (e) は、主被写体から仮想光源までの距離が無限遠である場合を示す。この場合、仮想光源の光線の向きは平行になるので、被写体が落とす影は被写体と同じ大きさになる。一方、図 5 (f) は、主被写体から仮想光源までの距離が近い場合を示す。この場合、仮想光源の光線の向きは放射状になるので、被写体が落とす影は被写体の大きさよりも大きくなる。

20

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すサブ画像でも、図 4 に示す表示方法を併用しても良い。すなわち、被写体オブジェクト上で照明部分を明るく（非照明部分を暗く）表示しつつ、球面 5 0 5 上に影 5 0 6 を表示する。

【 実施例 4 】

【 0 0 4 9 】

30

図 6 は、サブ画像の第 4 の例を示す。図 6 に示すサブ画像 6 0 2 では、主被写体に対して仮想光源が近いほど、被写体オブジェクトを大きく描画し、仮想光源が遠いほど被写体オブジェクトを小さく描画する。

【 0 0 5 0 】

図 6 (a) は、主被写体に対する仮想光源の距離が近いときのサブ画像 6 0 2 を示す。図 6 (b) は、主被写体に対する仮想光源の距離が遠いときのサブ画像 6 0 2 を示す。図 6 (c) は、主被写体に対する仮想光源の距離が無限遠のときのサブ画像 6 0 2 を示す。

【 0 0 5 1 】

図 6 に示すように、仮想光源オブジェクト 6 0 4 が被写体オブジェクト 6 0 3 に近いほど、被写体オブジェクト 6 0 3 を大きく描画する。図 6 (c) に示すように、仮想光源オブジェクト 6 0 4 が被写体オブジェクト 6 0 3 から無限遠の距離にある場合、被写体オブジェクト 6 0 3 を点の形状で描画してもよい。

40

【 実施例 5 】

【 0 0 5 2 】

図 7 は、サブ画像の第 5 の例を示す。図 7 に示すサブ画像 7 0 2 では、図 2 に示す仮想光源オブジェクト 2 0 4 と同様に蛍光灯式の仮想光源オブジェクト 7 0 4 を採用しつつ、その仮想光源オブジェクト 7 0 4 の大きさを主被写体との距離に応じて変更するようにした。

【 0 0 5 3 】

図 7 (a) は、主被写体に対して仮想光源の距離が近く、手前側の右下から照射してい

50

る状態のサブ画像 702 を示す。図 7 (b) は、主被写体に対して仮想光源の距離が遠く、手前側の右下から照射している状態のサブ画像 702 を示す。

【 0054 】

図 7 に示すように、仮想光源オブジェクト 704 が被写体オブジェクト 703 に近いほど、仮想光源オブジェクト 704 を大きく描画する。

【 実施例 6 】

【 0055 】

図 8 は、サブ画像の第 6 の例を示す。図 8 に示すサブ画像 802 では、被写体オブジェクト 803 と仮想光源オブジェクト 804 との距離を数値で明示することで、主被写体と仮想光源との間の距離を認識しやすくする。807 は、被写体オブジェクト 803 および仮想光源オブジェクト 804 を結ぶ矢印である。808 は、距離を数値で示す吹き出しである。

【 0056 】

図 8 (a) は、主被写体に対する仮想光源の距離が 2 . 5 m であり、手前側の右下から照射している状態のサブ画像 802 を示す。吹き出し 808 には、2 . 5 m と表示される。

【 0057 】

図 8 (b) は、主被写体に対して仮想光源の距離が無限遠であり、手前側と背面側の境界における右上から照射している状態のサブ画像 802 を示す。吹き出し 808 には、無限遠を示す記号 が表示される。

【 0058 】

図 1 では、機能を理解しやすいように、主被写体検出手段 108、リライティング手段 109 及びサブ画像作成手段 110 を CPU 101 とは別の構成要素として記載した。しかし、主被写体検出手段 108、リライティング手段 109 及びサブ画像作成手段 110 の機能の一部または全部を CPU 101 上で動作するプログラムにより実現できる。更には、主被写体検出手段 108、リライティング手段 109 及びサブ画像作成手段 110 の機能の一部を専用の論理演算回路により実現しても良い。

【 0059 】

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。

【 0060 】

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。

【 0061 】

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。

【 0062 】

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。

【 0063 】

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

10

20

30

40

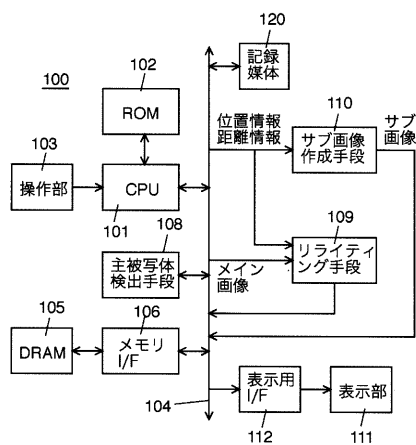
50

、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

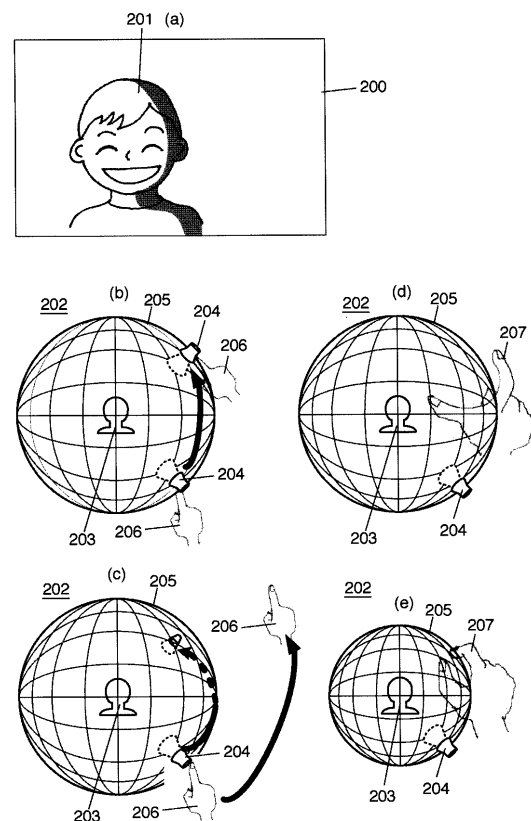
【 0 0 6 4 】

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、A S I C）によっても実現可能である。

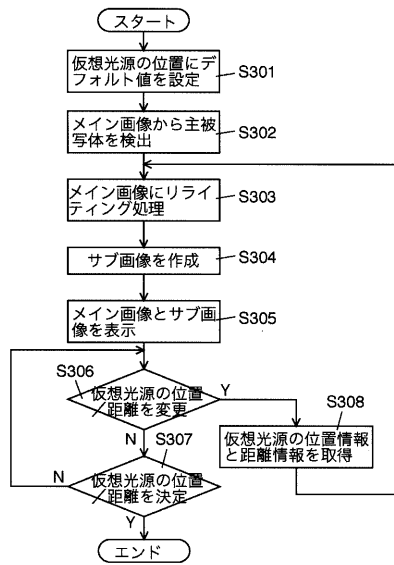
【 図 1 】



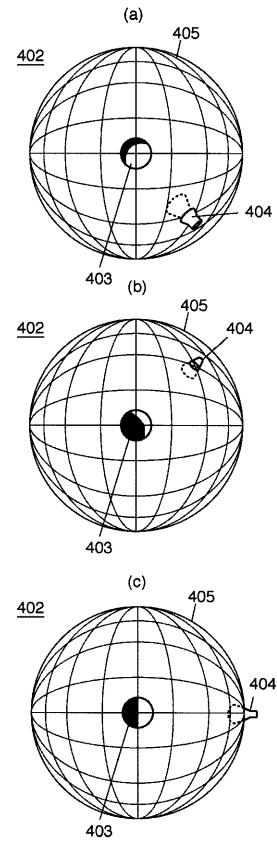
【 図 2 】



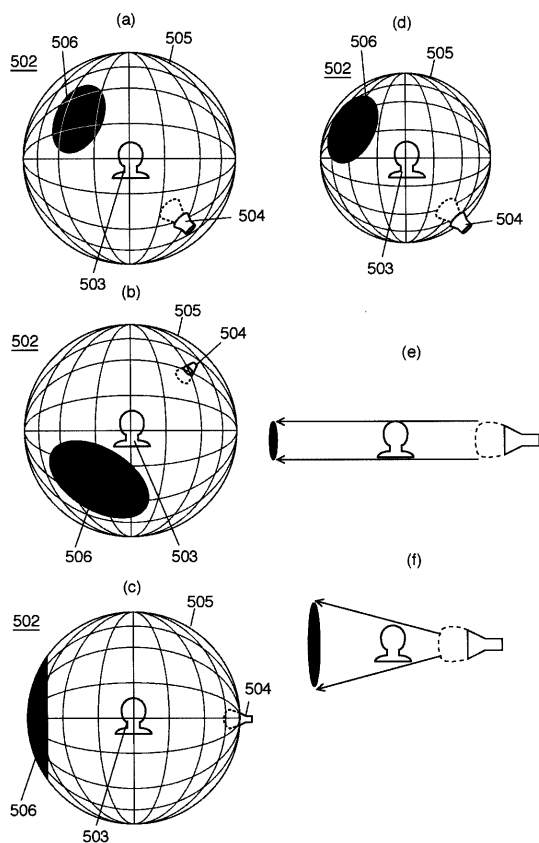
【図 3】



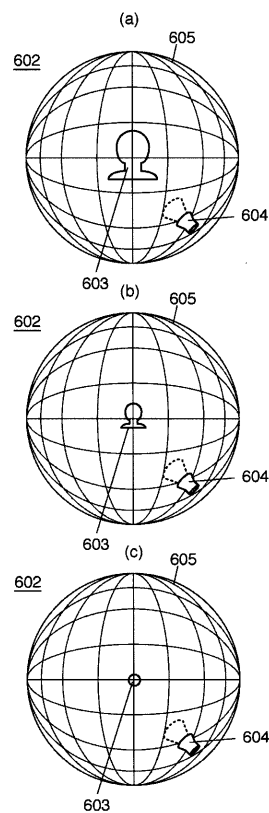
【図 4】



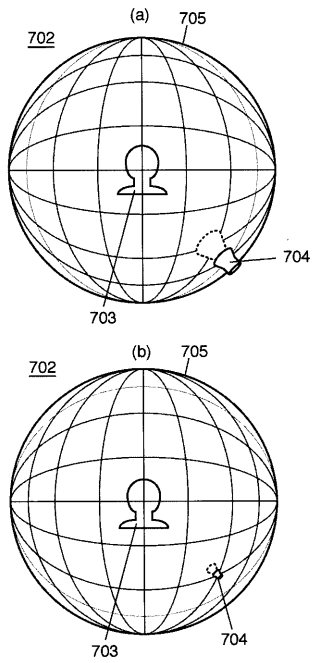
【図 5】



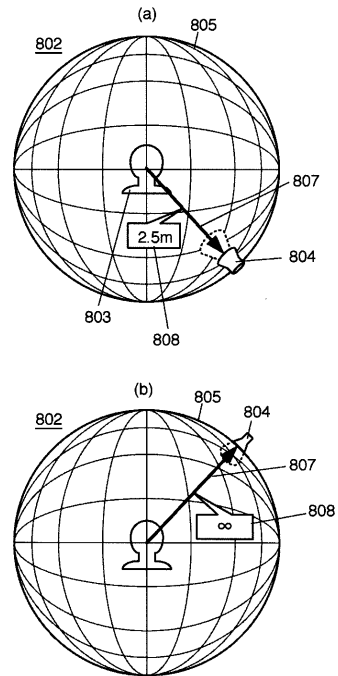
【図 6】



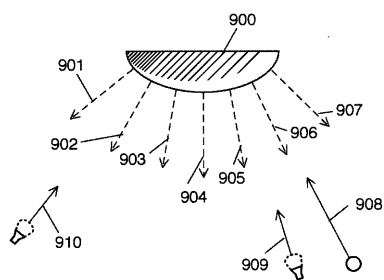
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 1 9 2 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 0 4 1 5 8 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 0 1 8 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 T 1 / 0 0 - 1 9 / 2 0
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7