

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6210687号
(P6210687)

(45) 発行日 平成29年10月11日 (2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日 (2017.9.22)

(51) Int.Cl.		F I			
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	300
G06T	1/00	(2006.01)	H04N	5/232	290
			H04N	5/232	127
			G06T	1/00	340A

請求項の数 27 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-3570 (P2013-3570)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年1月11日 (2013.1.11)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-135680 (P2014-135680A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年7月24日 (2014.7.24)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成28年1月6日 (2016.1.6)		弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100107401
			弁理士 高橋 誠一郎
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100128668
			弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体空間の3次元的情報であるライトフィールドデータを取得する第1の取得手段と、

前記ライトフィールドデータを用いて前記被写体空間に含まれる被写体を検出して第1の被写体情報を生成し、前記第1の被写体情報を前記ライトフィールドデータに付加する生成手段と、

前記ライトフィールドデータの撮影情報に基づいて前記ライトフィールドデータを再構成するためのフォーカス情報を設定し、前記フォーカス情報を前記ライトフィールドデータに付加する設定手段と、

前記ライトフィールドデータを送信する対象である送信先に対応する被写体の情報を前記送信先から取得する第2の取得手段と、

前記第2の取得手段によって取得した前記送信先に対応する前記被写体の情報に基づいて、前記送信先に対応する前記被写体に対応する第2の被写体情報を、前記ライトフィールドデータに付加された前記第1の被写体情報から検出する検出手段と、

前記検出手段による検出の結果に従って、前記設定手段で設定された前記フォーカス情報の更新を行なう制御手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記設定手段で設定された前記フォーカス情報の更新が行われた前記

ライトフィールドデータを前記送信先に送信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】

前記第 2 の取得手段は、前記送信先、前記送信先とのデータ通信に用いる通信手段あるいは前記送信先とのデータ通信に用いる通信方式が、ライトフィールドデータ対応であるかどうかを識別する対応情報を取得し、

前記制御手段は、前記対応情報に基づいて前記送信先、前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信手段あるいは前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信方式が前記ライトフィールドデータ対応であると判定される場合に、前記設定手段で設定された前記フォーカス情報の更新が行われた前記ライトフィールドデータを前記送信先に送信す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。

10

【請求項 4】

前記制御手段は、前記第 2 の取得手段が取得する前記送信先、前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信手段あるいは前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信方式が前記ライトフィールドデータ対応であるかどうかを識別する前記対応情報に基づいて、前記送信先、前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信手段あるいは前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信方式が前記ライトフィールドデータ対応でないと判定される場合に、前記ライトフィールドデータから、前記制御手段で更新が制御された前記フォーカス情報に従って再構成した画像を生成する再構成手段を備え、

前記制御手段は、前記再構成手段で生成された画像を前記送信先に送信することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 5】

前記再構成手段で生成された画像を符号化する符号化手段をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記検出手段が、前記ライトフィールドデータに付加された前記第 1 の被写体情報から、前記送信先に対応する前記被写体の情報が検出されなかった場合は、前記設定手段で設定された前記フォーカス情報を更新しないことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記対応情報は、前記送信先から受信される情報であることを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

30

【請求項 8】

前記第 2 の取得手段は、前記ライトフィールドデータを送信する対象である前記送信先に対応する前記被写体の情報を、予めメモリに記憶された情報から取得することも可能であ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。

【請求項 9】

前記送信先に対応する前記被写体の情報は、前記被写体を検出するための個人認証データであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記ライトフィールドデータは、視点の異なる複数の撮像手段によって取得されたデータであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

40

【請求項 11】

前記ライトフィールドデータは、結像光学系の異なる瞳部分領域を通過する光束をそれぞれ受光する複数の副画素からなる単位画素が複数配列された撮像素子によって取得されたデータであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

被写体空間の 3 次元的な情報であるライトフィールドデータを取得する第 1 の取得手段と、

前記ライトフィールドデータを用いて前記被写体空間に含まれる被写体を検出して第 1

50

の被写体情報を生成し、前記第 1 の被写体情報を前記ライトフィールドデータに付加する生成手段と、

前記ライトフィールドデータの撮影情報に基づいて前記ライトフィールドデータを再構成するためのフォーカス情報を設定し、前記フォーカス情報を前記ライトフィールドデータに付加する設定手段と、

前記ライトフィールドデータを送信する対象である送信先の装置に対応する被写体の情報を前記送信先の装置から取得する第 2 の取得手段と、

前記第 2 の取得手段によって取得した前記送信先の装置に対応する前記被写体の情報に基づいて、前記送信先に対応する前記被写体に対応する第 2 の被写体情報を、前記ライトフィールドデータに付加された前記第 1 の被写体情報から検出する検出手段と、

前記検出手段による検出の結果に従って、前記設定手段で設定された前記フォーカス情報の更新を行なう制御手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 13】

被写体空間の 3 次元的な情報であるライトフィールドデータを取得する第 1 の取得手段と、

前記ライトフィールドデータを送信する対象である送信先に対応する被写体の情報を前記送信先から取得する第 2 の取得手段と、

前記第 2 の取得手段によって取得した前記送信先に対応する前記被写体の情報に基づいて、前記ライトフィールドデータを再構成する制御手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 14】

被写体空間の 3 次元的な情報であるライトフィールドデータを取得する第 1 の取得ステップと、

前記ライトフィールドデータを用いて前記被写体空間に含まれる被写体を検出して第 1 の被写体情報を生成し、前記第 1 の被写体情報を前記ライトフィールドデータに付加する生成ステップと、

前記第 1 の取得ステップにおいて取得した前記ライトフィールドデータの撮影情報に基づいて前記ライトフィールドデータを再構成するためのフォーカス情報を設定し、前記フォーカス情報を前記ライトフィールドデータに付加する設定ステップと、

前記ライトフィールドデータを送信する対象である送信先に対応する被写体の情報を前記送信先から取得する第 2 の取得ステップと、

第 2 の取得ステップにおいて取得した前記送信先に対応する前記被写体の情報に基づいて、前記送信先に対応する前記被写体に対応する第 2 の被写体情報を、前記ライトフィールドデータに付加された前記第 1 の被写体情報から検出する検出ステップと、

前記検出ステップにおける検出の結果に従って、前記設定ステップで設定された前記フォーカス情報の更新を行なう制御ステップと、

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 15】

コンピュータを、

被写体空間の 3 次元的な情報であるライトフィールドデータを取得する第 1 の取得手段と、

前記第 1 の取得手段によって取得した前記ライトフィールドデータを用いて前記被写体空間に含まれる被写体を検出して第 1 の被写体情報を生成し、前記第 1 の被写体情報を前記ライトフィールドデータに付加する生成手段、

前記第 1 の取得手段によって取得した前記ライトフィールドデータの撮影情報に基づいて前記ライトフィールドデータを再構成するためのフォーカス情報を設定し、前記フォーカス情報を前記ライトフィールドデータに付加する設定手段、

前記ライトフィールドデータを送信する対象である送信先に対応する被写体の情報を前記送信先から取得する第 2 の取得手段、

前記第 2 の取得手段によって取得した前記送信先に対応する前記被写体の情報に基づいて、前記送信先に対応する前記被写体に対応する第 2 の被写体情報を、前記ライトフィールドデータに付加された前記第 1 の被写体情報から検出する検出手段、

前記検出手段による検出の結果に従って、前記設定手段で設定された前記フォーカス情報の更新を行なう制御手段、
として機能させるプログラム。

【請求項 16】

請求項 15 のプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 17】

コンピュータを、請求項 1 乃至 13 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プログラム。

10

【請求項 18】

コンピュータを、請求項 1 乃至 13 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プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 19】

請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、
前記ライトフィールドデータを得るための撮像信号を取得する撮像手段と、
指示を入力する操作手段と、
前記操作手段で入力された指示に従って選択された前記送信先、前記送信先とのデータ通信に用いる通信手段あるいは前記送信先とのデータ通信に用いる通信方式の情報に基づいて、前記画像処理装置で得られた前記ライトフィールドデータおよび再構成画像のいずれかを前記送信先に送信する通信手段と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 20】

前記制御手段は、前記通信手段を制御し、前記操作手段で入力された指示に従って選択された前記送信先の情報を、前記操作手段で入力された指示に従って選択された前記送信先から取得することを特徴とする請求項 19 に記載の撮像装置。

【請求項 21】

前記制御手段は、前記操作手段で入力された指示に従って選択された前記送信先の情報に基づいて、前記第 1 の取得手段が取得した前記ライトフィールドデータを選択することを特徴とする請求項 20 に記載の撮像装置。

30

【請求項 22】

請求項 4 又は 5 に記載の画像処理装置と、
前記ライトフィールドデータを得るための撮像信号を取得する撮像手段と、
指示を入力する操作手段と、
前記操作手段で入力された指示に従って選択された前記送信先、前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信手段あるいは前記送信先との前記データ通信に用いる前記通信方式の情報に基づいて、前記画像処理装置で得られた前記ライトフィールドデータおよび再構成画像のいずれかを前記送信先に送信する前記通信手段とを備え、

前記操作手段は、前記ライトフィールドデータに付加された前記フォーカス情報を変更する指示を入力し、前記再構成手段は、前記指示に従って変更された前記フォーカス情報に基づいて前記ライトフィールドデータを再構成することを特徴とする撮像装置。

40

【請求項 23】

外部装置と通信する通信手段と、
被写体空間の 3 次元的な情報であるライトフィールドデータを取得する第 1 の取得手段と、

前記通信手段を介して取得した前記外部装置の情報に基づいて、前記第 1 の取得手段によって取得した前記ライトフィールドデータの、前記被写体空間に含まれる被写体と前記被写体のフォーカス情報を示す被写体情報から前記外部装置に対応する被写体の情報を検出する検出手段と、

50

前記検出手段による検出の結果に従って、前記ライトフィールドデータを再構成するための前記フォーカス情報を決定し、決定した前記フォーカス情報に基づいて前記ライトフィールドデータを再構成して再構成画像を生成する再構成手段と、

前記外部装置からの指示に応じて、前記再構成画像を前記外部装置に前記通信手段を介してダウンロードするダウンロード手段と、
を備えることを特徴とするサーバ装置。

【請求項 2 4】

前記外部装置は請求項 1 9 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の撮像装置であることを特徴とする請求項 2 3 に記載のサーバ装置。

【請求項 2 5】

前記被写体情報は、前記第 1 の取得手段が取得する前記ライトフィールドデータに付加されていることを特徴とする請求項 2 3 又は 2 4 に記載のサーバ装置。

【請求項 2 6】

前記第 1 の取得手段によって取得した前記ライトフィールドデータを用いて、前記被写体空間に含まれる前記被写体を検出して前記被写体情報を生成し、前記被写体情報を前記ライトフィールドデータに付加する生成手段と、

前記第 1 の取得手段によって取得した前記ライトフィールドデータの撮影情報に基づいて、前記ライトフィールドデータを再構成するための前記フォーカス情報を設定する設定手段を備え、

前記検出手段は、前記生成手段で生成された前記被写体情報から前記外部装置に対応する前記被写体の情報を検出することを特徴とする請求項 2 3 に記載のサーバ装置。

【請求項 2 7】

前記通信手段は、前記外部装置から前記フォーカス情報の変更の指示を受信し、

前記再構成手段は、前記通信手段によって受信された指示により変更された前記フォーカス情報に基づいて、前記第 1 の取得手段によって取得された前記ライトフィールドデータを再構成して画像を生成することを特徴とする請求項 2 3 又は 2 6 に記載のサーバ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ライトフィールドデータの処理を行う画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

被写体を多くの視点から撮影した画像をもとに、任意のフォーカス距離、被写界深度、視点の画像を生成する方法があった。

【0 0 0 3】

例えば、非特許文献 1 は、撮像素子の前面に複数画素に対し 1 つの割合で並ぶマイクロレンズアレイを配置することで、光の 2 次元強度分布だけでなく撮像素子に入射する光線の入射方向の情報を取得し、被写体空間の 3 次元的な情報を得ることを開示している。

【0 0 0 4】

上述のように被写体空間の 3 次元的な情報を得ることが可能な撮像装置をライトフィールドカメラと呼んでいる。

【0 0 0 5】

また、被写体空間の 3 次元的な情報をライトフィールドデータと呼ばれ、ライトフィールドデータの取得と撮影後の画像再構成処理によって、画像のピント位置変更や、撮影視点の変更、被写界深度の調節等のリフォーカスと呼ばれる画像処理が可能となる。

【0 0 0 6】

このようなリフォーカス可能なライトフィールドデータを閲覧する場合には、画像表示時にどの焦点位置にリフォーカスした画像を最初に表示したらよいのか、という判断が難しい場合がある。この問題を解決するため、特許文献 1 では、画像からオブジェクトを抽

10

20

30

40

50

出し、そのオブジェクトの存在する位置に合焦したりフォーカス画像を表示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-22796号公報

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】Ren.Ng、他7名、「Light Field Photography with Hnd-Held Plenoptic Cmer」, Stnford Tech Report CTSR 2005-02

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述のように、ライトフィールドカメラでは、撮影後に所望のフォーカス距離を選択し再構成できる。このため、複数のフォーカス距離のうち撮影時のフォーカス距離や主被写体等の情報を用いてライトフィールドデータを最初に表示する時のフォーカス距離を決定し、デフォルトフォーカス距離として記憶しておく必要がある。

【0010】

しかし、複数の人物が写っているライトフィールドデータの場合など、主被写体とフォーカス距離が異なる被写体がある場合もある。その場合、ライトフィールドデータを各人物へ送る時に、主被写体にデフォルトフォーカス距離を決定してしまうと、次のような問題がある。主被写体とフォーカス距離が違ふ被写体の人物が送り先の人物であるとき、送り先において再構成されたライトフィールドデータは当事者の像がピンボケした画像として最初に表示されてしまう。

20

【0011】

同様に、ライトフィールドデータを再構成して画像を各人物に送る場合も、主被写体をデフォルトフォーカス距離に決定してしまうと、送り先によっては、送信される画像当事者がピンボケした状態の画像となる問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一観点によれば、被写体空間の3次元的な情報であるライトフィールドデータを取得する第1の取得手段と、前記ライトフィールドデータを用いて前記被写体空間に含まれる被写体を検出して第1の被写体情報を生成し、前記第1の被写体情報を前記ライトフィールドデータに付加する生成手段と、前記ライトフィールドデータの撮影情報に基づいて前記ライトフィールドデータを再構成するためのフォーカス情報を設定し、前記フォーカス情報を前記ライトフィールドデータに付加する設定手段と、前記ライトフィールドデータを送信する対象である送信先に対応する被写体の情報を前記送信先から取得する第2の取得手段と、第2の取得手段によって取得した前記送信先に対応する前記被写体の情報に基づいて、前記送信先に対応する前記被写体に対応する第2の被写体情報を、前記ライトフィールドデータに付加された前記第1の被写体情報から検出する検出手段と、前記検出手段による検出の結果に従って、前記設定手段で設定された前記フォーカス情報の更新を行なう制御手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置が提供される。

30

40

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、複数の人物が写っている画像のライトフィールドデータを送信する場合でも、送信先で最初に表示するリフォーカス画像を、当事者にフォーカスが合った状態で表示することが可能となる。

【0014】

また、ライトフィールドデータを再構成した画像を送信する場合でも、送信先において当事者にフォーカスが合った状態の画像を表示することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る画像処理装置をライトフィールドカメラでの画像処理構成として実現するためのハードウェア構成のブロック図。

【図 2】図 1 のライトフィールドカメラの画像処理部のブロック図。

【図 3】図 1 のライトフィールドカメラの撮影動作のフローチャートを示す図。

【図 4】図 1 のライトフィールドカメラの送信動作のフローチャートを示す図。

【図 5】図 1 のライトフィールドカメラの表示動作のフローチャートを示す図。

【図 6】本発明の第 2 の実施例に係る画像処理装置をライトフィールドカメラとクラウドサーバでの画像処理構成として実現するための、クラウドサーバの画像処理部のブロック図。

10

【図 7】図 6 のクラウドサーバにおけるダウンロード候補画像の表示動作のフローチャートを示す図。

【図 8】図 6 のクラウドサーバにおける画像のダウンロード動作のフローチャートを示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

< 実施例 1 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施例に係る画像処理装置をデジタルカメラなどの撮像装置でのライトフィールドデータの画像処理構成として実現するための当該カメラのブロック図であり、撮影、再生、送受信の各動作のためのハードウェア構成を示す。

20

【 0 0 1 8 】

同図において、デジタルカメラは、被写体空間の 3 次元的な情報であるライトフィールドデータを得るための撮像信号を取得する撮像部 1 0 0 2、ユーザがズームや撮影、送信画像選択等の指示を入力するためのボタンやレバー等の操作部 1 0 0 3 を有する。また、他のカメラやネットワークに接続するための USB、HDMI 等の有線端子、WiFi 等を含む通信 I/F 1 0 0 4、撮影画像やメニュー等を表示する液晶ディスプレイ等の表示部 1 0 0 5、画像や処理中のデータ等を保存するための DRAM 等の作業メモリ 1 0 0 6 を備える。さらには、ライトフィールドデータの再構成や、J P E G 圧縮等の画像処理をする画像処理部 1 0 0 7、操作部からの指示やプログラムされた制御シーケンスを実行する CPU 等の制御部 1 0 0 8 を有している。また、制御部 1 0 0 8 の用いる各種テーブルや処理後の画像データを記憶するメモリ 1 0 0 9 も備えている。メモリ 1 0 0 9 としては着脱可能な記録媒体等も含むものとする。上記各部は、バス 1 0 0 1 を介して電氣的に接続されている。

30

【 0 0 1 9 】

なお、撮像部 1 0 0 2 としては、特許文献 1 のように、複数の視点の異なるカメラをまとめて撮像部 1 0 0 2 とみなす構成や、結像光学系の異なる瞳部分領域を通過する光束を受光する複数の副画素が設けられた画素を複数配列した撮像素子などが非特許文献 1 などから周知であり、また本発明とは直接関係無いので、ここでの説明は省略する。

【 0 0 2 0 】

以下、図 2 ~ 図 5 を参照して、図 1 に示すデジタルカメラの動作を説明する。

40

【 0 0 2 1 】

第 1 の実施例では、ライトフィールドデータを外部装置に送信して表示するための画像処理構成を例に本発明を説明する。本実施例は、送信元が図 1 のライトフィールドデータを撮像可能なデジタルカメラ（以下、単にライトフィールドカメラと記す）であり、送信先が同様のライトフィールドカメラもしくは通常のデジタルカメラの場合である。本実施例では、送信元のカメラは、送信先のカメラがライトフィールドデータの再構成を可能としているかどうかを識別し、ライトフィールドデータを送信するか送信元で再構成して J P E G 画像として送信するかを判断する。

【 0 0 2 2 】

50

図2は図1のライトフィールドカメラにおける画像処理部1007の詳細ブロック図である。なお、同図において図1に示されている部分は図1と同じ符号を付して示す。

【0023】

同図において、ライトフィールド生成部2003は撮像部1002で撮影したアナログデータをライトフィールドデータに変換する。被写体検出部2004は、パンフォーカス画像で顔検出を行い、その結果から顔ごとのフォーカス距離と顔画像を記憶した顔リストを作成する。個人認証部2005は、送信先に対応した個人認証データを使用し、顔リストにある顔を順に個人認証し同一人物かどうか認証する。以下、本実施形態では、検出する被写体情報や認証する情報として顔情報を例に説明するが、被写体検出としては顔検出に限らず、特定の形状や特徴によって検出、識別可能な被写体であれば、例えば他の物体や動物などでもよい。

10

【0024】

また、ヘッダ付加部2006は、作成した顔位置リストをライトフィールドデータのヘッダ部に付加し、ヘッダ解析部2007はライトフィールドデータのヘッダを解析して顔リストを読み出す。ライトフィールドデータ再構成部2008は、デフォルトフォーカス距離でライトフィールドデータを再構成し、JPEG符号部2010およびJPEG復号部2009はそれぞれ、再構成した画像をJPEG圧縮により符号化しおよび圧縮した画像を伸張して復号する。画像加工部2011は、画像のサイズを表示サイズに変更するなどの画像加工処理を行う。

【0025】

20

上述した画像処理部1007の各部の動作は、制御部1008によって制御される。

【0026】

次に、図1のライトフィールドカメラの撮影動作について、図3のフローチャートを使用して説明する。この動作は、制御部1008がプログラムされた制御シーケンスを実行することで行なわれ、各部の動作は制御部1008からの指示によって行なわれる。

【0027】

まず、ステップS3001において、ライトフィールド生成部2003は撮像部1002で撮影したアナログデータを取得してライトフィールドデータに変換する(第1の取得手段)。

【0028】

30

ステップS3002において、ライトフィールドデータ再構成部2006は、変換されたライトフィールドデータをパンフォーカス画像に再構成する。次いで、被写体検出部2004が、再構成されたパンフォーカス画像を用いて顔検出を行い、その結果から顔ごとのフォーカス距離と顔画像を記憶した顔リスト(被写体情報)を生成する。

【0029】

ステップS3003において、ヘッダ付加部2006が、作成された顔位置リストをライトフィールドデータのヘッダ部に付加する。

【0030】

ステップS3004では、ヘッダ付加部2006が、撮影情報に一つである撮影時のフォーカス距離をデフォルトフォーカス距離として設定してヘッダに付加する。デフォルトフォーカス距離は、ライトフィールドデータを再構成するときに、どの被写体に焦点を合わせるかを示す情報である。

40

【0031】

次に、図1のライトフィールドカメラの送信動作について図4のフローチャートを使用して説明する。本動作も、制御部1008がプログラムされた制御シーケンスを実行することで行なわれ、各部の動作は制御部1008からの指示によって行なわれる。

【0032】

ステップS4001において制御部1008は、ユーザが操作部1003を操作することにより、表示部1005に表示されている撮影したライトフィールドデータリストから、送信するライトフィールドデータを指示して決定する。

50

【 0 0 3 3 】

ステップ S 4 0 0 2 において、制御部 1 0 0 8 は、ユーザが操作部 1 0 0 3 を操作することにより、決定されたライトフィールドデータを送信する送信先（ライトフィールドデータを出力する I / F あるいは外部装置）を指示して決定する。ここで、決定された送信先に基づいて、制御部 1 0 0 8 は、メモリ 1 0 0 9 より、送信先に対応した個人認証データ（送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体の情報）を取得する（第 2 の取得手段）。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 4 0 0 3 において、ヘッダ解析部 2 0 0 7 は、送信対象のライトフィールドデータのヘッダを解析し、顔リストを読み出す。次いで、個人認証部 2 0 0 5 が、送信先に対応した個人認証データを使用して読み出された顔リストにある顔を順に個人認証し、送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体と同一人物であるかどうかを認証する。なお、本実施例では、個人認証データが送信先と対応づけられてメモリ 1 0 0 9 に保持されているものとする。また、送信先に対応した個人認証データとしては、必ずしも送信相手そのものではなく、送信相手に関連づけられた被写体であってもよい。例えば、送信相手の家族や親しい友人、ペットなどでもよい。この場合、個人認証データとして送信相手に関連づけられた被写体がグルーピングされて記録されているか、送信先の指定する関連づけられた被写体の情報をサーバあるいは送信先から受信して、該当する被写体を認証してもよい。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 4 0 0 4 において、制御部 1 0 0 8 は、通信 I / F 1 0 0 4 を制御して送信先の装置からライトフィールドデータ対応の装置かどうかを識別するための対応情報を受信して取得する。ここで、送信先の装置がライトフィールドデータ対応であるかどうかを識別するための情報は、送信先のリストと共に予めメモリ 1 0 0 9 に記憶されていてもよく、この場合、制御部 1 0 0 8 は、メモリ 1 0 0 9 に記憶された情報に基づいて該情報を取得する。また、本実施例では、送信先の装置がライトフィールドデータ対応であるかどうかを識別しているが、通信 I / F 1 0 0 4 のうち、データ通信に用いるように選択されたインターフェース（通信手段）がライトフィールドデータに対応しているかどうかを識別してもよい。また、例えばユーザが送信先の装置を踏まえて通信方式を選択する場合に、選択された通信方式がライトフィールドデータに対応しているかどうかを識別してもよい。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 4 0 0 5 において、受信した情報が送信先の装置がライトフィールドデータ対応であることを示している場合は、ステップ S 4 0 0 6 に進む。送信先の装置がライトフィールドデータ対応でないことを示している場合は、ステップ S 4 0 0 9 に進む。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 4 0 0 6 では、個人認証部 2 0 0 5 が、顔リストに送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体と同一人物の顔があると判定したかどうかを判別し、送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体と同一人物の顔があると判定したと判別された場合は、ステップ S 4 0 0 7 に進む。送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体と同一人物の顔がないと判定したと判別された場合は、撮影時に付加したデフォルトフォーカス距離を更新することなくステップ S 4 0 0 8 に進む。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 4 0 0 7 では、ヘッダ付加部 2 0 0 6 が、ステップ S 3 0 0 4 で設定されてライトフィールドデータに付加されたデフォルトフォーカス距離を送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体と同一人物と判定された顔のフォーカス距離に更新する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 4 0 0 8 では、制御部 1 0 0 8 は通信 I / F 1 0 0 4 にライトフィールドデータを送信するように指示する。

【 0 0 4 0 】

ステップS4009では、S4006と同様の判別を行い、送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体と同一人物の顔があると判定したと判別された場合は、ステップS4010に進む。送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体と同一人物の顔がないと判定したと判別された場合は、ステップS4011に進む。

【0041】

ステップS4010では、ライトフィールドデータ再構成部2008が、デフォルトフォーカス距離を同一人物と判定が出た顔リスト中の顔のフォーカス距離に更新し、送信対象のライトフィールドデータを更新されたフォーカス距離で再構成する。

【0042】

ステップS4011では、ライトフィールドデータ再構成部2008がデフォルトフォーカス距離で、送信対象のライトフィールドデータを再構成する。

10

【0043】

ステップS4012では、JPEG符号部2010が、再構成された画像をJPEG圧縮し、制御部1008が、通信I/F1004を制御してJPEG画像を送信先に送信する。

【0044】

次に、図1のライトフィールドカメラのライトフィールドデータの受信動作を図5のフローチャートを使用して説明する。本動作も、制御部1008がプログラムされた制御シーケンスを実行することで行なわれ、各部の動作は制御部1008からの指示によって行なわれる。

20

【0045】

ステップS5001で、制御部1008は、通信I/F1004を制御してライトフィールドデータを受信する。

【0046】

ステップS5002では、ヘッダ解析部2007が受信したライトフィールドデータのヘッダからデフォルトフォーカス距離を取得する。次いで、ライトフィールドデータ再構成部2008が、受信したライトフィールドデータをデフォルトフォーカス距離で再構成する。画像加工部2011は、再構成された画像のサイズを表示サイズに変更し、制御部1008が表示部1005にリサイズされた画像を表示する。

【0047】

30

ステップS5003において、制御部1008は、ユーザが操作部1003を操作することによりフォーカス距離の変更を指示したかどうかを判別する。ユーザがフォーカス距離の変更を指示したと判別された場合は、ステップS5004に進み、そうでない場合は、動作を終了する。

【0048】

ステップS5004では、ライトフィールドデータ再構成部2008が、受信したライトフィールドデータを取得したフォーカス距離で再構成する。次いで、画像加工部2011が、再構成された画像のサイズを表示サイズに変更する。制御部1008は、リサイズされた画像を、表示部1005に表示する。

【0049】

40

ステップS5005では、ヘッダ付加部2006が、デフォルトフォーカス距離をユーザ指示に従って更新する。

【0050】

以上説明したように、本実施例では、送信するライトフィールドデータに受信人物あるいは受信人物に関連づけられた被写体が被写体として写っている場合は、再構成のデフォルトフォーカス距離を受信人物にフォーカスが合うフォーカス距離にしている。このため、ライトフィールドデータを受信して最初に表示する時に、受信した人物あるいは受信人物に関連づけられた被写体にフォーカスが合った状態の画像を表示することが可能となる。

【0051】

50

なお、本実施例では送信先の装置がライトフィールドデータの再構成が可能なカメラかどうかを識別したが、識別せずに、ライトフィールドデータを受信した人物のフォーカス距離で再構成したＪＰＥＧ画像を送っても良い。

【００５２】

また、本実施例では、撮影時にライトフィールドデータを再構成してパンフォーカス画像を生成し、それから顔を検出したが、撮影時にパンフォーカス画像を撮影して顔検出を行なっても良い。

【００５３】

あるいは、ライトフィールドデータのフォーカス距離を順に変えて再構成し、各再構成画像において顔検出を行なっても良い。

【００５４】

また、本実施例では送信相手あるいは送信相手に関連づけられた被写体の個人認証データを保持している例で説明したが、送信相手との通信確立時あるいはユーザの送信先指示時に、制御部１００８が送信相手（外部装置）から個人認証データを取得しても良い。

【００５５】

また、本実施例ではユーザが送信する画像を選択している例で説明したが、送信先を決定したら、フォルダ等の送信候補画像リストをユーザが指定し、指定されたリストから送信先の被写体が含まれている画像を自動で選択して送信してもよい。

また、本実施例では、送信するライトフィールドデータのデフォルトフォーカス距離を受信人物あるいは受信人物に関連づけられた被写体に設定した。しかし、設定する値としてはデフォルトフォーカス距離に限らない。例えば、受信先がライトフィールドデータをリフォーカスするフォーカス距離を設定する際に、各フォーカス距離あるいは顔に対して、受信人物あるいは受信人物に関連づけられた被写体のフォーカス距離の優先順位が高くなるように設定しておくなどしてもよい。

【００５６】

<実施例２>

本発明の第２の実施例では、ライトフィールドカメラとクラウドサーバとで本発明の画像処理装置の構成を実現する例を説明する。本実施例は、ユーザがライトフィールドカメラで撮影したライトフィールドデータをクラウドサーバにアップロードし、任意のユーザがクラウドサーバにログインして画像をダウンロードして表示する場合の画像処理構成の例である。この場合、ライトフィールドカメラは、第１の実施例と同様の構成であるため、ここでの説明を省略する。

【００５７】

図６は、本実施例に係わる画像処理構成が実現されるクラウドサーバの画像処理部６００２のブロック図である。

【００５８】

同図において、６００１は画像や処理中のデータ等を保存するためのＤＲＡＭ等の作業メモリ、６００３は、個人認証データを使用して顔リストにある顔を順に個人認証し、ログインユーザと同一人物であるかどうか認証する個人認証部である。６００４はライトフィールドデータのヘッダを解析して顔リストを読み出すヘッダ解析部、６００５は同一人物と判定が出た顔リスト中の顔のフォーカス距離でライトフィールドデータを再構成するライトフィールドデータ再構成部である。６００６は再構成画像をＪＰＥＧ圧縮するＪＰＥＧ符号部、６００７は画像のサイズの変更などの加工を行なう画像加工部である。

【００５９】

上述した画像処理部１００７の各部の動作は、ＣＰＵなどの図示しないクラウドコンピュータの制御部が操作部からの指示やプログラムされた制御シーケンスを実行することによって制御される。

【００６０】

まず、ライトフィールドカメラからクラウドサーバにライトフィールドデータをアップロードする動作を説明する。本動作は、ライトフィールドカメラの制御部１００８がプロ

10

20

30

40

50

グラムされた制御シーケンスを実行することで行なわれ、各部の動作は制御部 1008 からの指示によって行なわれる。

【0061】

制御部 1008 は、ユーザが操作部 1003 を操作することにより、表示部 1005 に表示されている撮影したライトフィールドデータリストから、アップロードするライトフィールドデータを指示して決定する。次いで、制御部 1008 は、通信 I/F 1004 を制御して決定されたライトフィールドデータをクラウドサーバにアップロードする。このアップロードされるライトフィールドデータには、第 1 の実施例で生成された顔リストを含むヘッダ部が付加されている

【0062】

次に、クラウドサーバにログインしたユーザにクラウドサーバが保持する画像を表示する動作を図 7 のフローチャートを使用して説明する。本動作は、クラウドサーバの制御部がプログラムされた制御シーケンスを実行することで行なわれ、画像処理部 6002 の各部の動作は制御部からの指示によって行なわれる。

【0063】

ステップ S7001 では、クラウドサーバが、ユーザの PC からログインが行われた時に個人認証データのアップロードを要求する。この要求に応じて、ユーザの PC から個人認証データがアップロードされる。本実施形態では、ユーザのログインを確認すると、このユーザに関連するサーバ上の画像をサムネイルで一覧表示または逐次表示させるページを作成する。ユーザに表示する画像を選ぶ方法として例えば、ログイン情報にしたがって、ユーザが所有するカメラや記録媒体から過去にアップロードされた画像や、ユーザの知人として登録されているユーザが最近数週間にアップロードした画像などを選ぶ方法が考えられる。

【0064】

ステップ S7002 では、クラウドサーバの制御部は、ログインされたユーザ向けに作成するページに表示する次の画像があるかどうか判定する。ある場合は、ステップ S7003 に進み、ない場合はステップ S7008 に進む。

【0065】

ステップ S7003 では、ヘッダ解析部 6004 が、表示対象のライトフィールドデータのヘッダを解析し、顔リストを読み出す。次いで、個人認証部 6003 が、個人認証データを使用して顔リストにある顔を順に個人認証し、ログインユーザあるいはログインユーザに関連づけられた被写体と同一人物の顔であるかどうか認証する。

【0066】

ステップ S7004 では、ステップ S7003 での認証結果に従って、ログインユーザあるいはログインユーザに関連づけられた被写体と同一人物の顔がある場合はステップ S7005 に進み、そうでない場合はステップ S7006 に進む。ステップ S7005 では、ライトフィールドデータ再構成部 6005 が、顔リスト中の顔で、ログインユーザあるいはログインユーザに関連づけられた被写体と同一人物と判定された顔のフォーカス距離でライトフィールドデータを再構成する。

【0067】

ステップ S7006 では、ライトフィールドデータ再構成部 6005 が、ヘッダに付加されているデフォルトフォーカス距離でライトフィールドデータを再構成する。

【0068】

ステップ S7007 では、画像加工部 6007 が、再構成された画像のサイズを作成するページに合わせて変更する。

【0069】

ステップ S7008 では、クラウドサーバの制御部は、再構成した画像を表示したページを作成する。

【0070】

次に、クラウドサーバから画像をダウンロードする動作を図 8 のフローチャートを使用

10

20

30

40

50

して説明する。本動作も、クラウドサーバの制御部がプログラムされた制御シーケンスを実行することで行なわれ、画像処理部 6 0 0 2 の各部の動作は制御部からの指示によって行なわれる。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 8 0 0 1 で、クラウドサーバの制御部は、ユーザからフォーカス距離の変更の指示があるかどうかを判別する。変更の指示があれば、ステップ S 8 0 0 2 に進む。ない場合は、ステップ S 8 0 0 3 に進む。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 8 0 0 2 では、ライトフィールドデータ再構成部 6 0 0 5 が、ユーザが指定したフォーカス距離でライトフィールドデータを再構成する。次いで、画像加工部 6 0 0 7 が、再構成された画像のサイズをページに表示するサイズに変更してページを更新する。

10

【 0 0 7 3 】

ステップ S 8 0 0 3 では、クラウドサーバの制御部は、ユーザからダウンロードの指示があるかどうかを判別する。指示がある場合は、ステップ S 8 0 0 4 に進み、ない場合は動作を終了する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 8 0 0 4 では、J P E G 符号部 6 0 0 6 が、ダウンロードされる画像を J P E G 圧縮し、クラウドサーバの制御部は圧縮された画像をダウンロードする。

【 0 0 7 5 】

20

以上で説明したように、本実施例ではクラウドサーバにログインした人物にフォーカスが合った画像をダウンロードすることが可能となる。

【 0 0 7 6 】

なお、本実施例では第 1 の実施例と同様に、送信元のライトフィールドカメラで顔検出を行なったが、アップロードしたクラウドサーバ上で顔検出を行なってもよい。

【 0 0 7 7 】

上述した実施形態において図 3 乃至 5、及び図 7 乃至 8 に示した各処理は、各処理の機能を実現する為のプログラムをメモリから読み出して制御部 1 0 0 8 などが実行することによりその機能を実現させるものである。

【 0 0 7 8 】

30

尚、上述した構成に限定されるものではなく、図 3 乃至 5 及び図 7 乃至 8 に示した各処理の全部または一部の機能を専用のハードウェアにより実現してもよい。上述したメモリは、光磁気ディスク装置、フラッシュメモリ等の不揮発性のメモリ、C D - R O M 等の読み出しのみが可能な記録媒体、R A M 以外の揮発性のメモリ、あるいはこれらの組合せによるコンピュータ読み取り、書き込み可能な記録媒体より構成してもよい。

【 0 0 7 9 】

また、図 3 乃至 5 及び図 7 乃至 8 に示した各処理の機能を実現する為のプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各処理を行っても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、O S や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。具体的には、記憶媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータ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る。その後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる C P U などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含む。

40

【 0 0 8 0 】

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、R O M、C D - R O M 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。例えば、インターネッ

50

ト等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発メモリ（ＲＡＭ）である。

【００８１】

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

【００８２】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現する為のものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組合せで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

【００８３】

また、上記のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体等のプログラムプロダクトも本発明の実施形態として適用することができる。上記のプログラム、記録媒体、伝送媒体およびプログラムプロダクトは、本発明の範疇に含まれる。

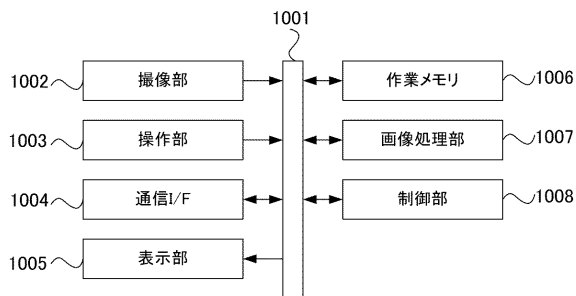
【００８４】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

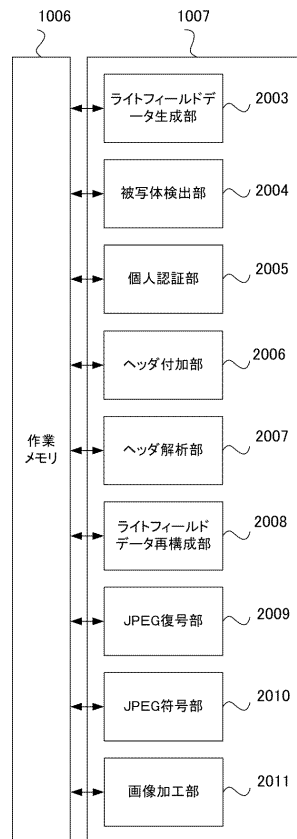
10

20

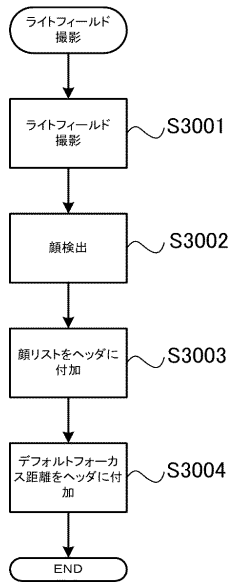
【図１】



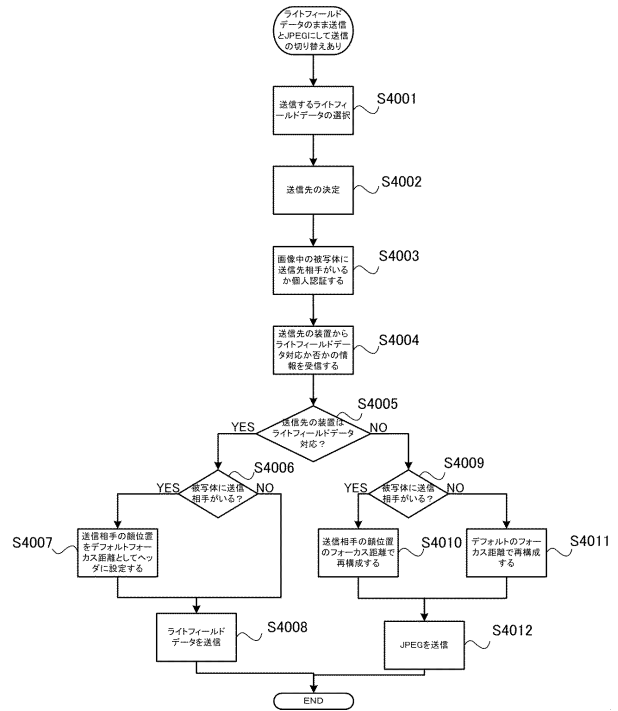
【図２】



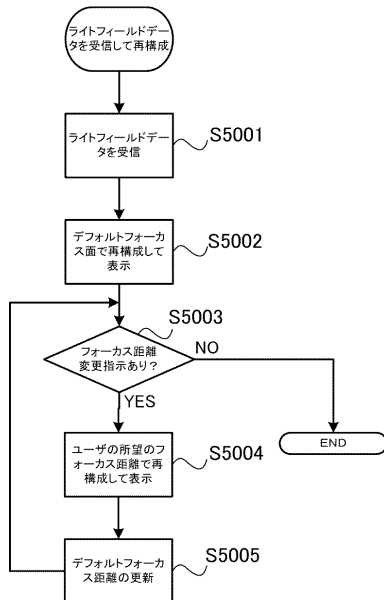
【図 3】



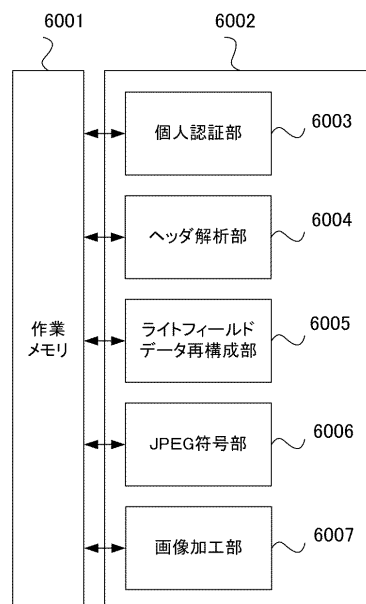
【図 4】



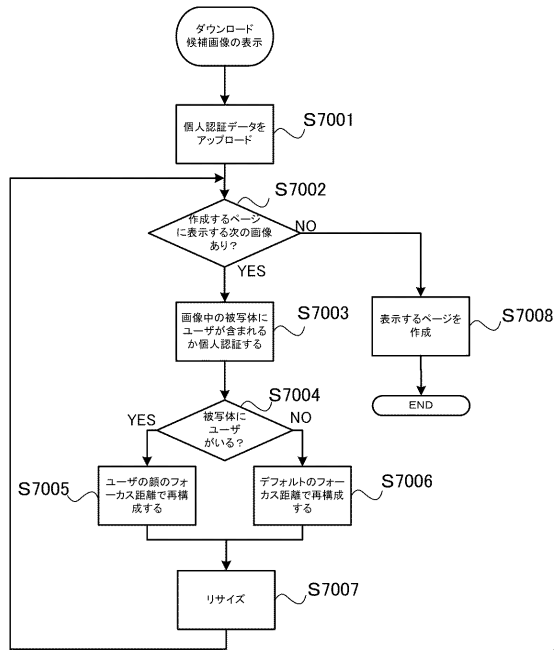
【図 5】



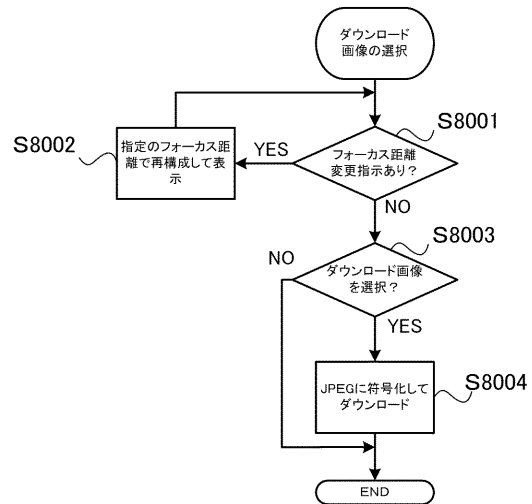
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100134393

弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230

弁理士 田中 尚文

(72)発明者 石田 千里

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 高野 美帆子

(56)参考文献 特開2010-177860(JP,A)

特開2005-252457(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257

G06T 1/00