

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6632384号
(P6632384)

(45) 発行日 令和2年1月22日(2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月20日(2019.12.20)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B 15/00 B
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 410
	HO4N 5/232 930

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-2800(P2016-2800)
 (22) 出願日 平成28年1月8日(2016.1.8)
 (65) 公開番号 特開2017-123611(P2017-123611A)
 (43) 公開日 平成29年7月13日(2017.7.13)
 審査請求日 平成30年12月27日(2018.12.27)

(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 武樋 剛
 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
 審査官 佐藤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像再生装置及び画像再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データを記憶する記憶手段と、

前記複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付手段と、

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定手段と、

前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記第3画像データを含む前記動画データを再生する再生手段と、を有し、

前記受付手段は、前記複数の画像データから前記第3画像データを選択する指示をさらに受け付け、

前記再生手段は、フォーカス位置が前記第3フォーカス位置に設定された、前記受付手段が受け付けた指示に対応する前記第3画像データを表示部に表示させることを特徴とする画像再生装置。

【請求項 2】

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データを記憶する記憶手段と、

10

20

前記複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付手段と、

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定手段と、を有し、

前記受付手段は、前記第1画像データと前記第2画像データとの間ににおける前記第3画像データの位置と、前記第1フォーカス位置と前記第2フォーカス位置との間ににおける前記第3フォーカス位置との関係を指定する指示を受け付け、

前記設定手段は、前記受付手段が受け付けた指示が示す前記関係に基づいて前記第3フォーカス位置を決定することを特徴とする画像再生装置。 10

【請求項3】

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データを記憶する記憶手段と、

前記複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付手段と、

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定手段と、を有し、 20

前記受付手段は、前記第1画像データに含まれるオブジェクトを指定する指示を受け付け、

前記設定手段は、前記受付手段が前記オブジェクトを指定する指示を受け付けた場合、前記オブジェクトにフォーカスが合う位置に前記第3フォーカス位置を決定することを特徴とする画像再生装置。 20

【請求項4】

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データを記憶する記憶手段と、

前記複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付手段と、 30

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定手段と、を有し、

前記設定手段は、前記第2画像データの後の前記複数の画像データのフォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて決定することを特徴とする画像再生装置。 30

【請求項5】

前記設定手段は、前記第2画像データの後の前記複数の画像データのうち、シーンチェンジが発生する前の一以上の前記画像データのフォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて決定することを特徴とする、 40

請求項4に記載の画像再生装置。

【請求項6】

コンピュータにより実行される、

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付ステップと、

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位 50

置に基づいて設定する設定ステップと、

前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記第3画像データを含む前記動画データを再生する再生ステップと、を有し、

前記受付ステップでは、前記複数の画像データから前記第3画像データを選択する指示をさらに受け付け、

前記再生ステップでは、フォーカス位置が前記第3フォーカス位置に設定された、前記受付ステップで受け付けた指示に対応する前記第3画像データを表示部に表示させることを特徴とする画像再生方法。

【請求項7】

コンピュータにより実行される、

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付ステップと、

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定ステップと、を有し、

前記受付ステップでは、前記第1画像データと前記第2画像データとの間ににおける前記第3画像データの位置と、前記第1フォーカス位置と前記第2フォーカス位置との間ににおける前記第3フォーカス位置との関係を指定する指示を受け付け、

前記設定ステップでは、前記受付ステップで受け付けた指示が示す前記関係に基づいて前記第3フォーカス位置を決定することを特徴とする画像再生方法。

【請求項8】

コンピュータにより実行される、

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付ステップと、

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定ステップと、を有し、

前記受付ステップでは、前記第1画像データに含まれるオブジェクトを指定する指示を受け付け、

前記設定ステップでは、前記受付ステップで前記オブジェクトを指定する指示を受け付けた場合、前記オブジェクトにフォーカスが合う位置に前記第3フォーカス位置を決定することを特徴とする画像再生方法。

【請求項9】

コンピュータにより実行される、

フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付ステップと、

前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定ステップと、を有し、

前記設定ステップでは、前記第2画像データの後の前記複数の画像データのフォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて決定することを特徴とする画像再生方法。

【請求項10】

請求項6から9のいずれか1項に記載の画像再生方法の各ステップをコンピュータに実

10

20

30

40

50

行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を再生する画像再生装置及び画像再生方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ライトフィールド（以下、「LF」と略記する）カメラと呼ばれる撮像装置が実用化されている。この撮像装置は、イメージセンサ上にマイクロレンズアレイが配置され、撮像装置に入射した光をマイクロレンズによって分割することにより、複数の方向から到來する光線の強度を示す光線情報及び入射方向を示す方向情報を含むLF画像データを生成する。特許文献1には、LF画像データに対して所定のリフォーカス演算処理を行うことにより、任意の焦点に設定した画像を再構築する方法が開示されている。10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-159357号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

多数の画像データを連続して再生する際に、フォーカスが合っている奥行き方向の位置を徐々に変化させる場合がある。このような場合に、多数の画像データそれぞれに対してフォーカス位置を設定することが煩雑であるという問題があった。20

【0005】

そこで、本発明は上述した点に鑑みてなされたものであり、多数の画像データを再生する際のフォーカス位置の設定を容易にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の画像再生装置は、フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データを記憶する記憶手段と、前記複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付ける受付手段と、前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定する設定手段と、前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記第3画像データを含む前記動画データを再生する再生手段と、を有し、前記受付手段は、前記複数の画像データから前記第3画像データを選択する指示をさらに受け付け、前記再生手段は、フォーカス位置が前記第3フォーカス位置に設定された、前記受付手段が受け付けた指示に対応する前記第3画像データを表示部に表示させることを特徴とする。30

【0007】

本発明の画像再生方法は、コンピュータにより実行される、フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数のライトフィールド画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付けるステップと、前記第1画像データと前記第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を、前記第1フォーカス位置及び前記第2フォーカス位置に基づいて設定するステップと、前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記第3画像データを含む前記動画データを再生する再生ステップと、を有し、前記受付ステップでは、前記複数の画像データから前記第3画像データを選択する指示をさ40

らに受け付け、前記再生ステップでは、フォーカス位置が前記第3フォーカス位置に設定された、前記受付ステップで受け付けた指示に対応する前記第3画像データを表示部に表示させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、多数の画像データを再生する際のフォーカス位置の設定を容易にすることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】LFカメラとしての撮像装置10の構成の模式図である。

10

【図2】マイクロレンズアレイ12とイメージセンサ13の各画素との位置関係を示す模式図である。

【図3】マイクロレンズアレイ12のマイクロレンズへの入射光線の進行方向と、イメージセンサ13の記録領域との関係を説明するための模式図である。

【図4】イメージセンサ13に入射する光線の情報について説明するための模式図である。

【図5】リフォーカス演算処理を説明するための模式図である。

【図6】マイクロレンズへの入射角の違いと、イメージセンサ13の記録領域との関係を説明する模式図である。

【図7】被写界深度の調整処理を説明するための模式図である。

20

【図8】LF動画データに含まれる3つのLF画像データに基いて再生される3つの画像データを示す図である。

【図9】画像再生装置1の構成を示す図である。

【図10】フォーカス位置と再生時間との関係の例を示す図である。

【図11】ユーザがフォーカス位置を設定するためのフォーカス位置設定画面30を示す図である。

【図12】設定部22がフォーカス位置を設定する方法について説明するための図である。

【図13】画像再生装置1がフォーカス位置を決定する動作のフローチャートである。

【図14】変形例3における画像再生装置1の動作について説明するための図である。

30

【図15】変形例3において用いられる、再生時間とフォーカス位置との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[LFカメラの概要]

本実施形態に係る画像再生装置の説明に先立ち、LFカメラの概要について説明する。

図1は、LFカメラとしての撮像装置10の構成の模式図である。撮像装置10は、撮像レンズ11と、マイクロレンズアレイ12と、イメージセンサ13とを有する。被写体からの光は、撮像光学系を構成する撮像レンズ11及びマイクロレンズアレイ12を通過した後に、イメージセンサ13に入射する。イメージセンサ13は、入射した光を電気信号に変換して、変換後の電気信号を出力する。撮像装置10は、イメージセンサ13が出力する電気信号に基づいて、フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を変更可能なLF画像データを生成する。

40

【0011】

撮像レンズ11は、被写体からの光をマイクロレンズアレイ12に投射する。撮像レンズ11は、撮像装置10の本体部に装着して使用される、交換可能なレンズである。撮像装置10のユーザは、撮像レンズ11のズーム操作により撮像倍率を変更することができる。

【0012】

マイクロレンズアレイ12は、格子状に配列された複数の微小レンズ(マイクロレンズ

50

)を有しており、撮像レンズ11とイメージセンサ13の間に位置する。マイクロレンズアレイ12が有する各マイクロレンズは、撮像レンズ11からの入射光を分割し、分割後の複数の光をイメージセンサ13の複数の画素に入射する。

【0013】

イメージセンサ13は、複数の画素を有する撮像素子であり、各画素において光の強度を検出する。被写体からの光を受光するイメージセンサ13の各画素には、各画素に対応するマイクロレンズによって分割された、夫々異なる方向の光が入射する。

【0014】

図2は、マイクロレンズアレイ12とイメージセンサ13の各画素との位置関係を示す模式図である。マイクロレンズアレイ12の各マイクロレンズは、イメージセンサ13における複数の画素に対応するように配置される。イメージセンサ13の各画素には、各画素に対応するマイクロレンズが分割した光が入射し、イメージセンサ13は、画素ごとに異なる方向からの光の強度を検出する。撮像装置10は、イメージセンサ13の各画素において検出された光の強度を示す光線情報を生成する。

10

【0015】

マイクロレンズを介してイメージセンサ13の各画素に入射した光線の入射方向は、各マイクロレンズに対応する複数の画素の配置によって決まる。したがって、入射方向は、各マイクロレンズとイメージセンサ13の各画素との位置関係に応じて特定され、撮像装置10は、特定した入射方向を示す方向情報として、例えば、画素を特定するための座標情報を生成する。

20

【0016】

被写体からの光は、被写体と撮像レンズ11との間の距離に応じて定まる方向でマイクロレンズアレイ12に入射する。そして、被写体からの光は、被写体と撮像レンズ11との間の距離に応じて定まる複数のマイクロレンズを通過して、イメージセンサ13に入射する。その結果、マイクロレンズアレイ12のレンズ頂点面からの距離が異なる面にフォーカスが合った像は、各マイクロレンズの光軸からの偏心量に対応した位置にあるイメージセンサ13の複数の画素の各出力を合成することで得られる。したがって、撮像装置10は、光線情報と方向情報に基づいて光線の並べ替えと計算処理(以下、再構築という)を行うことにより、任意のフォーカス位置に対応する画像データを生成できる。ここで、フォーカス位置は、フォーカスが合った位置であり、ユーザは、撮影後に、LF画像データに基づいて、所望のフォーカス位置に対応するリフォーカス画像データを得ることができる。

30

【0017】

図3は、マイクロレンズアレイ12のマイクロレンズへの入射光線の進行方向と、イメージセンサ13の記録領域との関係を説明するための模式図である。

撮像レンズ11による被写体の像は、マイクロレンズアレイ12上に結像し、マイクロレンズアレイ12への入射光線はマイクロレンズアレイ12を介してイメージセンサ13で受光される。このとき、図3に示すように、マイクロレンズアレイ12への入射光線は、フォーカス位置ごとに定まる進行方向に応じてイメージセンサ13上の異なる位置で受光され、被写体の像がマイクロレンズごとに結像する。

40

【0018】

図4は、イメージセンサ13に入射する光線の情報について説明するための模式図である。

イメージセンサ13で受光される光線について図4を用いて説明する。ここで、撮像レンズ11のレンズ面上における直交座標系を(u, v)とし、イメージセンサ13の撮像面上における直交座標系(x, y)とする。さらに、撮像レンズ11のレンズ面とイメージセンサ13の撮像面との距離をFとする。この場合、撮像レンズ11およびイメージセンサ13を通る光線の強度は、図中で示す4次元関数L(u, v, x, y)で表すことができる。各マイクロレンズに入射する光線は、進行方向に応じて異なる画素に入射されることから、イメージセンサ13では、光線の位置情報に加えて、光線の進行方向を保持す

50

る上記の4次元関数 $L(u, v, x, y)$ で表される光線の強度に対応する情報が記録される。

【0019】

次に、撮像後のリフォーカス演算処理について説明する。リフォーカス演算処理は、異なるフォーカス位置に対応する画素で受光した光の強度に基づいて、画像を再構築することによりリフォーカス画像データを生成する処理である。本明細書において、リフォーカス画像においてフォーカスが合っている位置の面を、リフォーカス面という。

【0020】

図5は、リフォーカス演算処理を説明するための模式図である。

図5に示すように、撮像レンズ面、撮像面、リフォーカス面の位置関係を設定した場合、リフォーカス面上の直交座標系(s, t)における光線の強度 $L'(u, v, s, t)$ は、以下の(1)式のように表される。

【数1】

$$L'(u, v, s, t) = L\left[u, v, u + \frac{s-u}{\alpha}, v + \frac{t-v}{\alpha}\right] \dots (1)$$

また、リフォーカス面で得られるイメージ $E'(s, t)$ は、上記強度 $L'(u, v, s, t)$ をレンズ口径に関して積分したものとなるので、以下の(2)式のように表される。

【数2】

$$E'(s, t) = \frac{1}{\alpha^2 F^2} \iint L\left[u, v, u + \frac{s-u}{\alpha}, v + \frac{t-v}{\alpha}\right] du dv \dots (2)$$

したがって、この(2)式に基づいてリフォーカス演算処理を行うことで、任意のフォーカス位置におけるリフォーカス面に対応する画像データを再構築することができる。

【0021】

続いて、撮像後の被写界深度の調整処理、すなわち奥行き方向のフォーカス位置の調整処理について説明する。被写界深度を調整する場合、上記のリフォーカス演算処理の前に、各マイクロレンズに割り当てられた画像領域を形成する画像データごとに重み係数を乗じて重み付けを行う。例えば、被写界深度の深い画像を生成する場合には、イメージセンサ13の受光面に対して相対的に小さな角度で入射する光線の情報のみを用いて積分処理を行う。言い換えると、イメージセンサ13への入射角が相対的に大きい光線に関しては、重み係数0(ゼロ)を乗じることにより積分処理に含めない。

【0022】

図6は、マイクロレンズへの入射角の違いと、イメージセンサ13の記録領域との関係を説明する模式図であり、図7は、被写界深度の調整処理を説明するための模式図である。

図6に示すように、イメージセンサ13への入射角が相対的に小さい光線は、より中央の領域に位置することになる。したがって、被写界深度の深い画像を生成する場合には、図7に示すように、領域の中央部(図中の斜線部)で取得された画素データのみを用いて積分処理が行われる。

【0023】

このような処理を行うことで、撮像装置10は、一般的な撮像装置などに具備される開口絞りをあたかも絞ったかのように、被写界深度の深い画像を表現することができる。撮像装置10は、使用する中央部の画素データを更に少なくすることで、被写界深度のより深いパンフォーカス画像データの生成も可能となる。また、撮像装置10は、LF画像データの領域ごとに、使用する画素データの位置を変えることにより、領域ごとに異なる被写界深度に調整することもできる。以上のように、撮像装置10は、LF画像データに含

10

20

30

40

50

まれる各画素の重み係数を含むフォーカス情報、並びに光線情報及び方向情報に基づいて、撮影後に画像の被写界深度を調整し、所望のフォーカス位置に設定することができる。

以下、LF画像データを再生する画像再生装置及び画像再生方法の実施形態について説明する。

【0024】

[画像再生装置1の概要]

本実施形態における画像再生装置1は、複数のLF画像データを含むLF動画データに基づいて、動画データを再生することができる。LF動画データは、それぞれがLF画像データを含む複数の画像フレーム（以下、「フレーム」という）を有しており、画像再生装置1は、各フレームのLF画像データを再構築して得られるリフオーカス画像を順次再生することにより、動画データを再生することができる。ユーザが、2つのフレーム（第1フレーム、第2フレーム）のLF画像データのフォーカス位置を指定すると、画像再生装置1は、2つのフレームの間のフレームのLF画像データのフォーカス位置を自動的に設定する。

10

【0025】

図8は、LF動画データに含まれる3つのLF画像データに基いて再生される3つのフレームに対応する画像データを示す図である。

図8(a1)は、ユーザが指定する2つのフレームのうち、先に再生される第1フレームに対応する第1画像データD1を示している。図8(a2)は、第1画像データD1の奥行き方向におけるフォーカス位置を示す奥行きマップである。図8(a2)における符号R1は、フォーカスが合っているフォーカス範囲を示しており、第1画像データD1の被写界深度に対応している。図8(a2)が示すように、図8(a1)においては、左側のオブジェクトXにフォーカスが合う位置（以下、「第1フォーカス位置」という）にフォーカス位置が設定されており、右側のオブジェクトYにはフォーカスが合っていない。

20

【0026】

図8(c1)は、ユーザが指定する2つのフレームのうち、後に再生される第2フレームに対応する第2画像データD2を示している。図8(c2)は、第2画像データD2の奥行きマップである。図8(c2)における符号R2は、フォーカスが合っているフォーカス範囲を示しており、第2画像データD2の被写界深度に対応している。図8(c1)においては、右側のオブジェクトYにフォーカスが合う位置（以下、「第2フォーカス位置」という）にフォーカス位置が設定されており、左側のオブジェクトXにはフォーカスが合っていない。

30

【0027】

図8(b1)は、第1フレームと第2フレームとの間に再生されるフレームに対応する第3画像データD3を示している。図8(b2)は、第3画像データD3の奥行きマップである。画像再生装置1は、ユーザが第1フォーカス位置、及び第2フォーカス位置を設定すると、第1フォーカス位置及び第2フォーカス位置に基づいて、第3画像データD3のフォーカス位置（以下、「第3フォーカス位置」という）を設定する。図8(b2)が示すように、第3フォーカス位置は、第1フォーカス位置と第2フォーカス位置との間の範囲R3に設定されており、この状態では、左側のオブジェクトXにも右側のオブジェクトYにもフォーカスが合っていない。

40

【0028】

画像再生装置1は、第1画像データD1、第3画像データD3及び第2画像データD2をこの順序で再生することにより、オブジェクトXにフォーカスが合った状態からオブジェクトYにフォーカスが合った状態にフォーカス位置を遷移させることができる。第1画像データD1と第2画像データD2との間に多数の画像データがある場合、画像再生装置1は、オブジェクトXにフォーカスが合った状態からオブジェクトYにフォーカスが合った状態まで、滑らかにフォーカス位置を遷移させることができる。

【0029】

[画像再生装置1の構成]

50

以下、画像再生装置 1 の構成について詳細に説明する。

図 9 は、本実施形態に係る画像再生装置 1 の構成を示す図である。画像再生装置 1 は、記憶部 20 と、受付部 21 と、設定部 22 と、表示部 23 と、再生部 24 とを有する。

【 0 0 3 0 】

記憶部 20 は、例えばハードディスク、メモリ等の記憶媒体であり、フォーカスが合った奥行き方向の位置であるフォーカス位置を撮影後に変更可能な複数の L F 画像データを記憶する。記憶部 20 は、例えば、複数の L F 画像データにより構成される L F 動画データを記憶する。

【 0 0 3 1 】

受付部 21 は、複数の L F 画像データが複数の画像データを含む動画データとして再生される際に第 1 画像データに設定される第 1 フォーカス位置、及び第 2 画像データに設定される第 2 フォーカス位置を受け付ける。受付部 21 は、例えば、マウス及びタッチパネル等のユーザインターフェイスを介してユーザにより入力された第 1 フォーカス位置及び第 2 フォーカス位置を受け付ける。

10

【 0 0 3 2 】

受付部 21 は、第 1 フォーカス位置として、例えば、第 1 画像データが再生される際にフォーカス範囲を指定する指示情報を受け付ける。具体的には、受付部 21 は、第 1 画像データが再生される際にフォーカスが合う最も手前の位置及び最も奥の位置を指定する指示情報を受け付ける。受付部 21 は、フォーカス範囲の中央位置である第 1 フォーカス位置を示す指示情報と、フォーカス範囲の大きさを示す指示情報とを受け付けてもよい。受付部 21 は、これらの指示情報を設定部 22 に通知する。

20

【 0 0 3 3 】

設定部 22 は、L F 画像データごとにフォーカス位置を設定する。設定部 22 は、受付部 21 から、第 1 画像データにおいてフォーカスが合う最も手前の位置と最も手前の位置を示す指示情報を受けた場合、指示情報が示す位置により定められるフォーカス範囲の中央位置に第 1 フォーカス位置を設定する。同様に、受付部 21 から、第 2 画像データにおいてフォーカスが合う最も手前の位置と最も手前の位置を示す指示情報を受けた場合、指示情報が示す位置により定められるフォーカス範囲の中央位置に第 2 フォーカス位置を設定する。

【 0 0 3 4 】

30

そして、設定部 22 は、第 1 画像データと第 2 画像データとの間で再生される第 3 画像データの再生時に用いられる第 3 フォーカス位置を、第 1 フォーカス位置及び第 2 フォーカス位置に基づいて設定する。設定部 22 は、例えば、第 1 フォーカス位置と第 2 フォーカス位置との間に第 3 フォーカス位置を設定する。設定部 22 は、第 1 画像データと第 2 画像データとの間の複数の画像データに対応する複数の第 3 フォーカス位置を、第 2 画像データに近いタイミングで再生する画像データほど第 2 フォーカス位置に近い位置に設定する。

【 0 0 3 5 】

図 10 は、設定部 22 が第 3 フォーカス位置の設定に用いる、フォーカス位置と再生時間との関係の例を示す図である。図 10 (a) においては、単位時間が経過する間に、一定の大きさだけ第 3 フォーカス位置が同一の手前から奥へと変化している。この場合、設定部 22 は、2 つのフォーカス位置の間の第 3 フォーカス位置を、再生時間の一次関数に基づいて算出する。すなわち、設定部 22 は、再生時間と第 3 フォーカス位置とが線形の関係を有するように、第 3 フォーカス位置を算出する。

40

【 0 0 3 6 】

図 10 (b) においては、時間の経過とともに、第 3 フォーカス位置が変化する量が減少している。この場合、設定部 22 は、2 つのフォーカス位置の間の第 3 フォーカス位置を、再生時間の対数に基づいて算出する。

図 10 (c) においては、時間の経過とともに、第 3 フォーカス位置が変化する量が増加している。この場合、設定部 22 は、2 つのフォーカス位置の間の第 3 フォーカス位置

50

を、再生時間の二次関数に基づいて算出する。このように、設定部22は、異なる様で再生時間の変化とともに第3フォーカス位置を変化させることができる。設定部22は、図10に示した関係以外にも、スプライン曲線補間等の多項式を用いて第3フォーカス位置を算出してよい。

【0037】

記憶部20は、図10に示すような、第1画像データと第2画像データとの間ににおける第3画像データの再生時間と、第1フォーカス位置と第2フォーカス位置との間ににおける第3フォーカス位置との関係を予め記憶している。記憶部20が第3フォーカス位置と再生時間との関係を複数記憶している場合、受付部21は、第3フォーカス位置の設定に用いる上記の関係をユーザが選択するための操作画面を表示部23に表示させ、第3フォーカス位置の設定に用いる関係を指定する指示を受け付ける。そして、設定部22は、受付部21が受け付けた指示が示す関係に基づいて第3フォーカス位置を設定する。このようにすることで、ユーザは、シーンや表示効果に適したフォーカス位置を容易に指定することが可能になる。

10

【0038】

図9に戻って画像再生装置1の構成についての説明を続ける。

表示部23は、例えば液晶ディスプレイである。表示部23は、再生部24により生成されたリフォーカス画像データを含む画面、及びユーザインターフェイス画像（以下、UI画像という）を表示する。

【0039】

20

再生部24は、記憶部20に記憶されたLF画像データを再構築することによりリフォーカス画像データを生成し、生成したリフォーカス画像データを表示部23に出力することにより再生する。再生部24は、例えば、図8に示した第1画像データD1、第2画像データD2及び第3画像データD3を含む動画データを再生する。この際、再生部24は、受付部21が受け付けたフォーカス範囲に対応する深さの被写界深度を有する画像データを再生する。

【0040】

再生部24は、再構築部241と、画面生成部242と、奥行きマップ生成部243と、UI画像生成部244と、合成部245とを有する。

30

再構築部241は、設定部22が設定したフォーカス位置に基づいて記憶部20から取得したLF画像データを再構築してリフォーカス画像を生成する。

【0041】

画面生成部242は、再構築部241が生成したリフォーカス画像を表示部23に表示するための画面データを生成する。

奥行きマップ生成部243は、図8に示した奥行きマップを生成する。UI画像生成部244は、ユーザがフォーカス位置を設定するためのUI画像データを生成する。UI画像生成部244は、例えば、フォーカス範囲をユーザが設定するための画像データを生成して奥行きマップに重畠することによりUI画像データを生成する。合成部245は、画面生成部242が生成した画面データとUI画像生成部244が生成したUI画像データとを合成して表示用画像データを生成する。合成部245は、生成した表示用画像データを表示部23へと出力する。

40

【0042】

[フォーカス位置設定画面]

図11は、ユーザがフォーカス位置を設定するためのフォーカス位置設定画面30を示す図である。フォーカス位置設定画面30は、第1フォーカス位置設定画面31、第2フォーカス位置設定画面32、プレビュー画面33、及びフレーム指定画面34から構成されている。

【0043】

第1フォーカス位置設定画面31は、第1フォーカス位置を設定するための画面であり、フレーム指定画面34において指定された第1フレームに対応する第1画像データD1

50

と、第1画像データD1に対応する奥行きマップとを含んでいる。奥行きマップには、第1フォーカス位置に対応するフォーカス範囲を指定するためのカーソルC1,C2が表示されている。

【0044】

ユーザがカーソルC1を上に移動するほど、フォーカス位置は奥になる。また、ユーザがカーソルC2を下に移動するほど、フォーカス位置は手前になる。そして、カーソルC1とカーソルC2との間が、フォーカス範囲となる。カーソルC1とカーソルC2との間が広いほど被写界深度が深く、カーソルC1とカーソルC2との間が狭いほど被写界深度が浅い。

【0045】

第2フォーカス位置設定画面32は、第2フォーカス位置を設定するための画面であり、フレーム指定画面34において指定された第2フレームに対応する第2画像データD2と、第2画像データD2に対応する奥行きマップとを含んでいる。奥行きマップには、第2フォーカス位置に対応するフォーカス範囲を指定するためのカーソルC1,C2が表示されている。

10

【0046】

プレビュー画面33には、設定部22が、第1フォーカス位置及び第2フォーカス位置に基づいて設定された、第1画像データと第2画像データとの間の画像データの第3フォーカス位置に基づいて再構築部241が生成したリリフォーカス画像のプレビュー画面が表示される。ユーザは、プレビュー再生ボタン331を押すことにより、フレーム指定画面34において指定した第1フレームから第2フレームまでの間のいずれかの画像データをプレビュー画面に表示させることができる。

20

【0047】

フレーム指定画面34は、ユーザがフォーカス位置を設定するフレームを指定するための画面である。フレーム指定画面34には、第1フレームを指定するためのカーソル341、第2フレームを指定するためのカーソル342、及びプレビュー画面に表示させているフレームの位置を示すカーソル343が表示されている。受付部21は、カーソル343を介して、複数の画像データから一の画像データを選択する指示を受け付ける。この場合、再生部24は、フォーカス位置が第3フォーカス位置に設定された、受付部21が受け付けた選択指示に対応する第3画像データを表示部23に表示させる。

30

【0048】

領域344には、第1画像データ及び第2画像データに基づくリリフォーカス画像が表示されている。領域345には、フォーカス位置を示す帯画像が表示されている。このように、再生部24は、動画データに含まれる複数の画像データに関連付けて、それぞれの画像データに対応して設定されたフォーカス位置を示す帯画像を表示部23に表示させる。フレーム指定画面34における帯画像は、領域345の上側に近いほどフォーカス位置が奥に設定されており、帯画像が領域345の下側に近いほどフォーカス位置が手前に設定されており、カーソル341が示す第1フレームからカーソル342が示す第2フレームまでの間に、フォーカス位置が手前から奥に変化することを示している。

【0049】

40

なお、図11においては、カーソル341及びカーソル342の前後で、帯画像に不連続点が生じている。これは、カーソル341及びカーソル342の前後でシーンが変化していることを示している。カーソル341及びカーソル342の前後でシーンが変化しない場合は、帯画像が連続的に変化することが望ましい。

【0050】

[フォーカス位置の設定方法]

図12は、設定部22がフォーカス位置を設定する方法について説明するための図である。図12(a)は、4つのフレームに対応するリリフォーカス画像データを示している。図12(a)においては、フレーム番号がそれぞれ2000、2060、2120、2180の4つのフレームに対応するリリフォーカス画像である第1画像データD1、第3画像

50

データD3、第4画像データD4、第2画像データD2が示されている。第3画像データD3及び第4画像データD4は、第1画像データD1と第2画像データD2との間の複数の画像データのうちの2つの画像データである。第3画像データD3及び第4画像データD4のフォーカス位置は、ユーザにより指定された、フレーム番号2000の第1フレームの第1フォーカス位置、及びフレーム番号2180の第2フレームの第2フォーカス位置に基づく位置に設定されている。

【0051】

図12(b)は、図12(a)に示すそれぞれのリフォーカス画像データに対応する奥行きマップである。この奥行きマップは、ユーザがフレーム番号2000の第1フレームの第1フォーカス位置、及びフレーム番号2180の第2フレームの第2フォーカス位置を指定するためのユーザインターフェイスである。また、この奥行きマップは、ユーザがフォーカス位置を指定した複数のフレームの間のフレームに対応する画像データのフォーカス位置を表示するユーザインターフェイスとしても機能する。10

【0052】

奥行きマップには、最も手前のフォーカス位置を示す数値0と最も奥のフォーカス位置を示す数値100とが示されており、ユーザは、第1フレーム及び第2フレームの奥行きマップに表示されているカーソルC1,C2を移動させることにより、第1フレームにおけるフォーカス範囲R1、及び第2フレームにおけるフォーカス範囲R2を指定する。設定部22は、ユーザにより指定されたフォーカス範囲R1の中央位置に第1フォーカス位置を設定し、フォーカス範囲R2の中央位置に第2フォーカス位置を設定する。20

【0053】

設定部22は、第1フォーカス位置と第2フォーカス位置との間に、第3フレームのフォーカス位置である第3フォーカス位置及び第4フレームのフォーカス位置である第4フォーカス位置を設定する。図12(b)によれば、フレーム番号2000の第1フレームからフレーム番号2180の第2フレームまで、徐々にフォーカス位置が手前(0)から奥(100)に変化していることがわかる。

【0054】

また、設定部22は、第3フレームにおけるフォーカス範囲R3、及び第4フレームにおけるフォーカス範囲R4を、フォーカス範囲R1及びフォーカス範囲R2に基づいて設定する。設定部22は、例えば、フォーカス範囲R1とフォーカス範囲R2とが等しい場合、フォーカス範囲R3及びフォーカス範囲R4を、フォーカス範囲R1及びフォーカス範囲R2と同じ大きさにする。設定部22は、フォーカス範囲R1よりもフォーカス範囲R2が大きい場合、フォーカス範囲R1からフォーカス範囲R2まで徐々にフォーカス範囲が大きくなるように、第1フレームと第2フレームとの間の複数のフレームのフォーカス範囲を設定する。設定部22は、第1フレーム及び第2フレームのうち、第3フレームが近いフレームである第1フレームに対応するフォーカス範囲R1と同じ値にフォーカス範囲R3を設定し、第4フレームが近いフレームである第2フレームに対応するフォーカス範囲R2と同じ値にフォーカス範囲R4を設定してもよい。30

【0055】

図12(c)は、フレーム番号とフォーカス位置との関係を示す表である。図12(c)に示すように、フレーム番号が大きくなるにつれて、フォーカス位置が手前から奥に変化していることがわかる。図12(c)は、各フレームのフォーカス範囲が同じ値である例を示しているが、これに限らず、各フレームのフォーカス範囲が変化してもよい。40

【0056】

続いて、設定部22が第1フレームの第1フォーカス位置及び第2フレームの第2フォーカス位置に基づいて、第1フレームと第2フレームとの間の複数のフレームのフォーカス位置を決定する手順について説明する。

図12(c)に示すように、第1フレームの第1フォーカス位置の範囲は、10~20に設定されている。また、第2フレームの第2フォーカス位置の範囲は、80~90に設定されている。設定部22は、ユーザにより2つのフレームのフォーカス位置の範囲を指50

定されると、フレーム番号 2000 の第 1 フレームとフレーム番号 2180 の第 2 フレームと間のフレームであるフレーム番号 2001 からフレーム番号 2179 のフォーカス位置を算出する。

【0057】

設定部 22 は、2つのフレームのフォーカス位置に基づいて、この2つのフレームの間の複数のフレームのフォーカス位置を、フレーム番号の変化に対して線形に変化するように算出する。その結果、設定部 22 が算出したフレーム番号 2001 からフレーム番号 2179 までの各フレームのフォーカス位置は、図 12 (c) に示すようになる。

【0058】

ここで、n 番目のフレームのフォーカス範囲の手前を FFn、奥側を FEn とする。ユーザがフォーカス位置を指定した第 1 フレームのフレーム番号を s、第 2 フレームのフレーム番号を e とする。また、s 番目のフレームのフォーカス範囲の手前を FFs、奥側を FEs とし、e 番目のフレームのフォーカス範囲の手前を FFe、奥側を FFe とする。この場合、設定部 22 は、各フレームのフォーカス範囲 FFn ~ FEn を、以下の(3)式及び(4)式に基づいて算出することができる。

$$FFn = FFs + (FFe - FFs) / (e - s) \times n \quad \dots (3)$$

$$FEn = FEs + (FEe - FEs) / (e - s) \times n \quad \dots (4)$$

【0059】

[フォーカス位置を決定する動作のフローチャート]

図 13 は、画像再生装置 1 がフォーカス位置を決定する動作のフローチャートである。まず、受付部 21 は、第 1 フレームの第 1 フォーカス位置を受け付ける (S11)。また、受付部 21 は、第 2 フレームの第 2 フォーカス位置を受け付ける (S12)。

【0060】

続いて、設定部 22 は、受付部 21 が受け付けた第 1 フォーカス位置及び第 2 フォーカス位置に基づいて、第 1 フレームと第 2 フレームとの間の他のフレームのフォーカス位置を設定する (S13)。設定部 22 は、各フレームに対応する LF 画像データに対して、S13 で設定したフォーカス位置を付与する (S14)。具体的には、設定部 22 は、記憶部 20 に記憶されている LF 画像データのフォーカス位置を示す情報を、設定したフォーカス位置を示す情報に更新する。以上の手順により、記憶部 20 に記憶されている複数の LF 画像データのフォーカス位置を、第 1 フォーカス位置から第 2 フォーカス位置までの範囲で順次変化するようにすることができる。

【0061】

<変形例 1>

上記の説明においては、記憶部 20 が、複数の LF 画像データにより構成される LF 動画データを記憶し、再生部 24 が、設定部 22 が設定した位置にフォーカス位置が順次変化する動画データを再生する例について説明したが、これに限らない。記憶部 20 が、LF 静止画データを LF 画像データとして記憶し、再生部 24 が、設定部 22 が設定した位置にフォーカス位置が設定された複数のリフォーカス画像データを順次再生してもよい。このようにすることで、1つの LF 静止画データをスライドショーとして再生する場合においても、ユーザは、少なくとも 2 つのフォーカス位置を設定するだけで、順次フォーカス位置を変化させながら複数のリフォーカス画像データを再生することが可能になる。

【0062】

<変形例 2>

上記の説明においては、ユーザが、第 1 フレームに対応する第 1 画像データにおいてフォーカスが合う範囲と、第 2 フレームに対応する第 2 画像データにおいてフォーカスが合う範囲を指定することにより、受付部 21 が第 1 フォーカス位置及び第 2 フォーカス位置を受け付ける場合について説明したが、第 1 フォーカス位置及び第 2 フォーカス位置を受け付ける方法は、これに限らない。受付部 21 は、第 1 画像データ及び第 2 画像データにおいてフォーカスを合わせるオブジェクトの指定を受け付けてもよい。

【0063】

10

20

30

40

50

この場合、受付部 2 1 は、第 1 画像データにおいて指定されたオブジェクトにフォーカスが合う位置を第 1 フォーカス位置とする。また、受付部 2 1 は、第 2 画像データにおいて指定されたオブジェクトにフォーカスが合う位置を第 2 フォーカス位置とする。そして、設定部 2 2 は、受付部 2 1 がオブジェクトを指定する指示を受け付けた場合、第 1 フォーカス位置と第 2 フォーカス位置との間で、オブジェクトにフォーカスが合う位置に第 3 フォーカス位置を決定する。すなわち、設定部 2 2 は、第 1 フレームと第 2 フレームとの間のフレームの L F 画像データのフォーカス位置を、指定されたオブジェクトにフォーカスが合う位置に設定する。設定部 2 2 は、例えば、L F 画像データに含まれている、各画素にフォーカスが合う位置を示す情報を参照することにより、指定されたオブジェクトにフォーカス位置を決定する。

10

【 0 0 6 4 】

設定部 2 2 は、図 1 0 に示した再生時間とフォーカス位置との関係と、オブジェクトの奥行き方向の位置とを用いて第 3 フォーカス位置を決定してもよい。例えば、設定部 2 2 は、ユーザがフォーカスを合わせたいオブジェクトの奥行き方向の位置が、図 1 0 に示した再生時間とフォーカス位置との関係に基づいて定められるフォーカス範囲に含まれない場合、当該フォーカス範囲とともにオブジェクトにフォーカスが合うように被写界深度を深くする。この場合、受付部 2 1 は、第 1 画像データにおいてのみフォーカスを合わせる対象となるオブジェクトの指定を受け付けてもよい。このようにすることで、ユーザがフォーカスを合わせたいオブジェクトの奥行き方向の位置が、図 1 0 に示した再生時間とフォーカス位置との関係に基づいて定められるフォーカス範囲に含まれない場合であっても、ユーザが指定したオブジェクトにフォーカスが合った状態を維持することができる。なお、受付部 2 1 は、第 2 フォーカス位置を受け付ける代わりに、第 2 フレームにおいても、フォーカスを合わせるオブジェクトの指定を受け付け、受け付けたオブジェクトにフォーカスが合う位置を第 2 フォーカス位置としてもよい。

20

【 0 0 6 5 】

< 变形例 3 >

上記の説明においては、設定部 2 2 が、第 1 画像データと第 2 画像データとの間の画像データのフォーカス位置を設定する場合について説明したが、設定部 2 2 は、第 2 画像データの後の複数の画像データのフォーカス位置を、第 1 フォーカス位置及び第 2 フォーカス位置に基づいて設定してもよい。設定部 2 2 は、例えば、第 2 画像データの後の複数の画像データのうち、シーンチェンジが発生する前の一以上の画像データのフォーカス位置を、第 1 フォーカス位置及び第 2 フォーカス位置に基づいて決定する。設定部 2 2 が第 2 画像データの後の複数の画像データのフォーカス位置を決定する際には、図 1 0 に示した関係を用いることができる。

30

【 0 0 6 6 】

図 1 4 は、変形例 3 における画像再生装置 1 の動作について説明するための図である。図 1 5 は、変形例 3 において用いられる、再生時間とフォーカス位置との関係を示す図である。ユーザが、フレーム番号 1 0 0 0 に対応する第 1 画像データ D 1 の第 1 フォーカス位置、及びフレーム番号 1 3 6 0 に対応する第 2 画像データ D 2 の第 2 フォーカス位置を指定した場合、設定部 2 2 は、再生時間 t 3 において再生される第 3 画像データ D 3 から再生時間 t 4 において再生される第 4 画像データ D 4 までのフォーカス位置を設定する。第 3 画像データ D 3 は、第 2 画像データ D 2 の次に再生されるフレーム番号 1 3 6 1 の画像データである。また、第 4 画像データ D 4 は、シーンチェンジが発生する直前のフレーム番号 1 3 6 5 の画像データである。

40

【 0 0 6 7 】

なお、設定部 2 2 は、第 2 画像データ D 2 以降の画像データのフォーカス位置が、最も奥の位置又は最も手前の位置に達した場合、それ以降の画像データのフォーカス位置を、最も奥の位置又は最も手前の位置に固定してもよい。

【 0 0 6 8 】

また、受付部 2 1 は、第 1 画像データ D 1 の第 1 フォーカス位置と第 2 画像データ D 2

50

の第2フォーカス位置に基づいてフォーカス位置を決定する対象となる画像データの範囲を指定する指示を受け付けてもよい。例えば、受付部21は、第2画像データの後の画像データのフォーカス位置を自動的に設定するか否かを選択するための操作画面を表示部23に表示させることにより、ユーザの指示を受け付けることができる。また、受付部21は、第2画像データの後の画像データのうち、どこまでの画像データに対してフォーカス位置を設定するかを指定する指示を受け付けてもよい。

【0069】

[本実施形態の画像再生装置1における効果]

以上説明したように、第1の実施形態に係る画像再生装置1においては、受付部21が、第1画像データに設定される第1フォーカス位置、及び第2画像データに設定される第2フォーカス位置を受け付け、設定部22が、第1フォーカス位置及び第2フォーカス位置に基づいて、第1画像データと第2画像データとの間で再生される第3画像データの再生時に用いられる第3フォーカス位置を設定する。このようにすることで、ユーザは、一部のL F静止画データのフォーカス位置を設定するだけで、順次フォーカス位置を変化させながら複数のリフォーカス画像データから構成される動画データを再生することが可能になる。

【0070】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

例えば、画像再生装置1は、画像再生処理を実行するためのプログラムが記憶された記憶媒体をCPUが読み出して実行することにより、上記の動作を実現することができる。この場合、例えば、CPUは、受付部21、設定部22及び再生部24として機能する。

【符号の説明】

【0071】

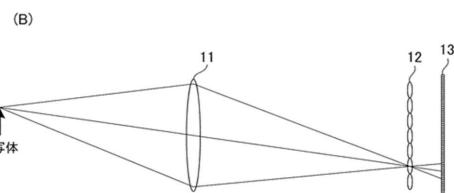
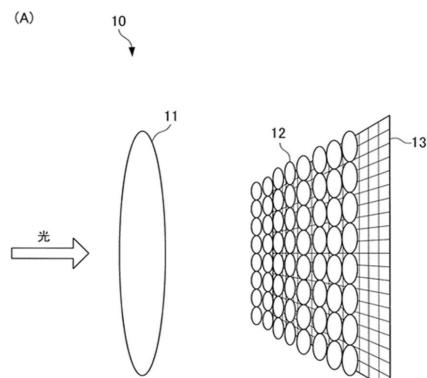
- 1・・・画像再生装置
- 20・・・記憶部
- 21・・・受付部
- 22・・・設定部
- 24・・・再生部

10

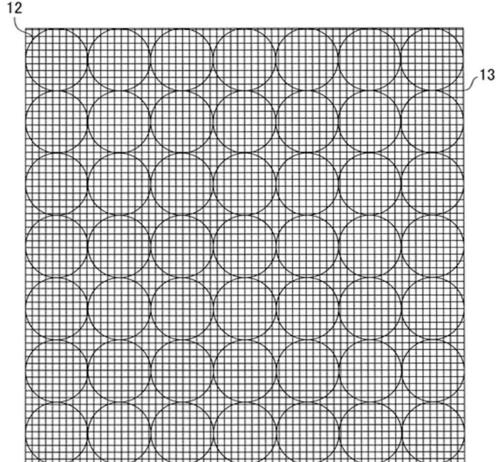
20

30

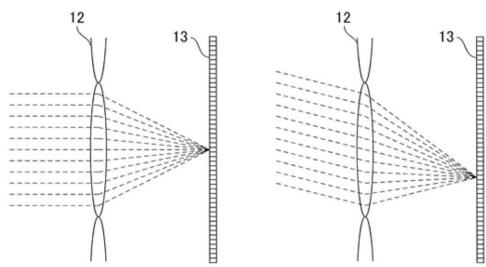
【図1】



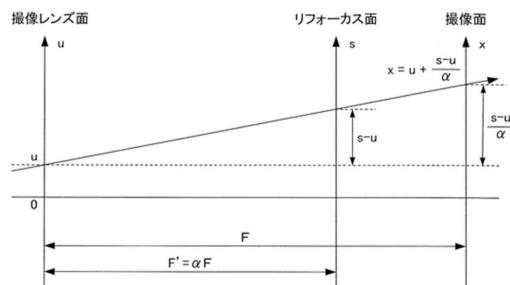
【図2】



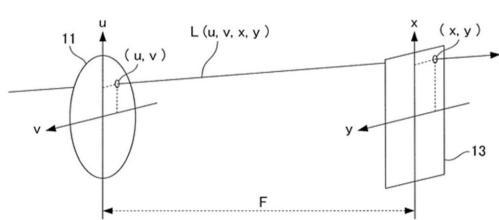
【図3】



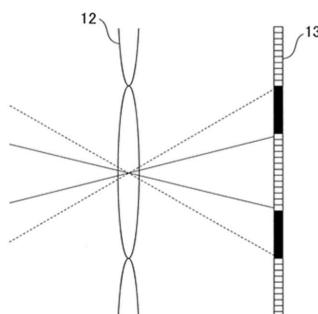
【図5】



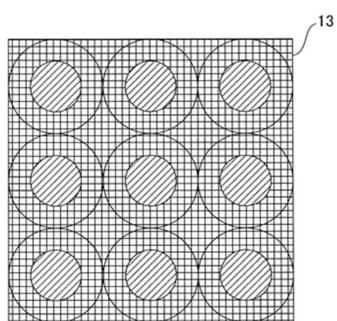
【図4】



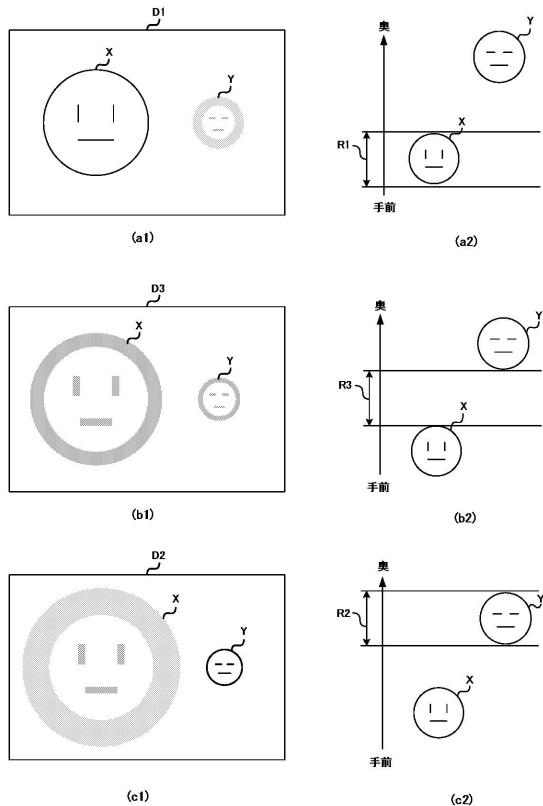
【図6】



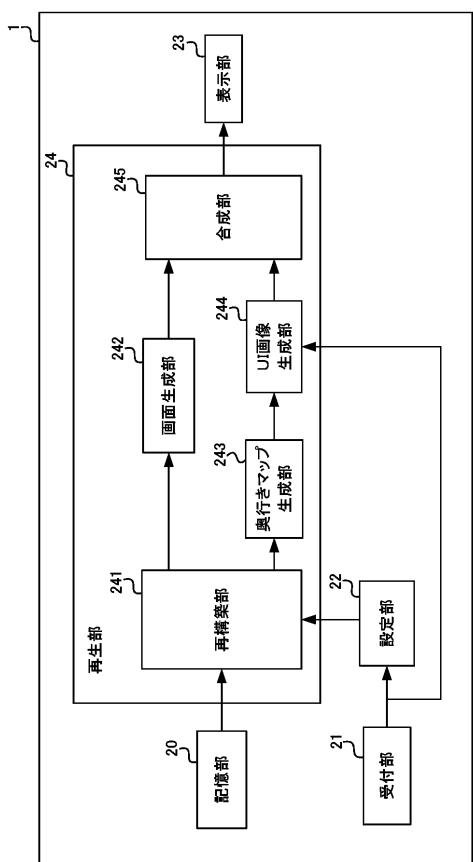
【図7】



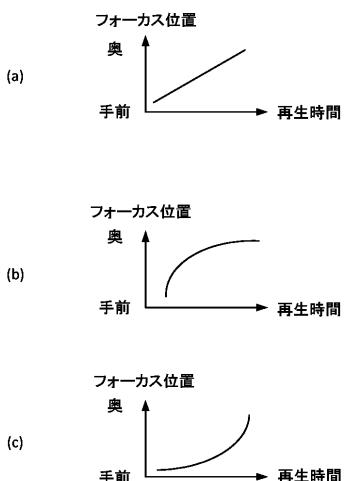
【図8】



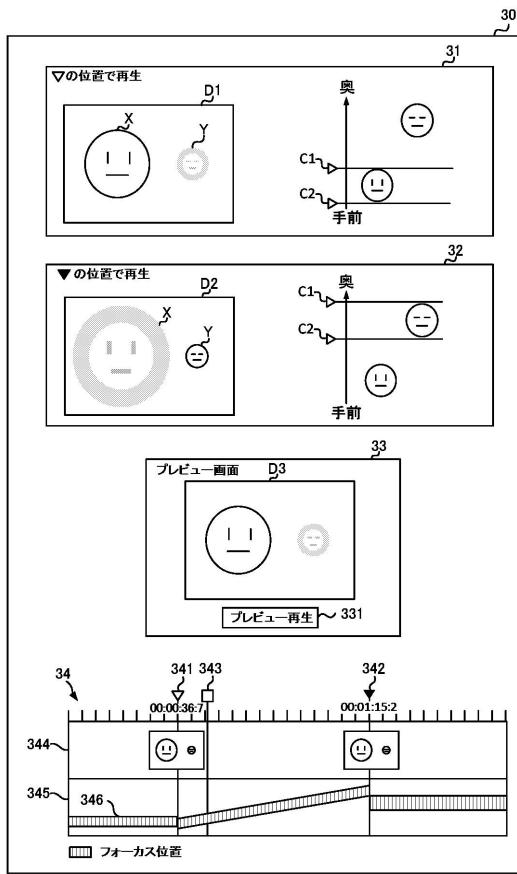
【図9】



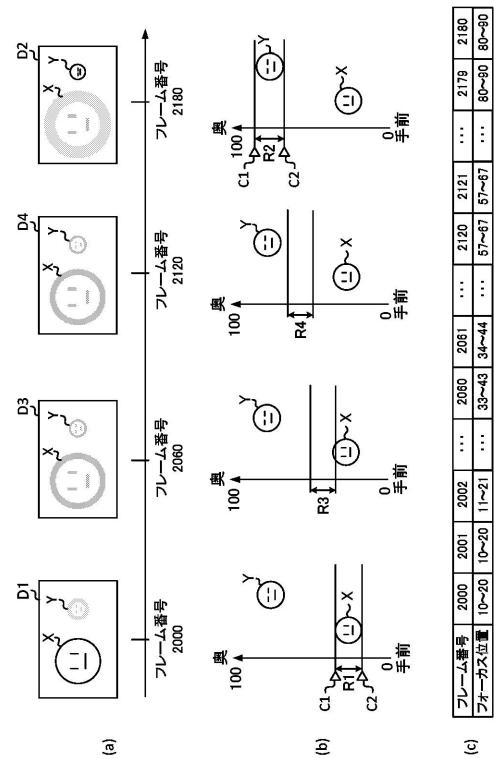
【図10】



【図11】

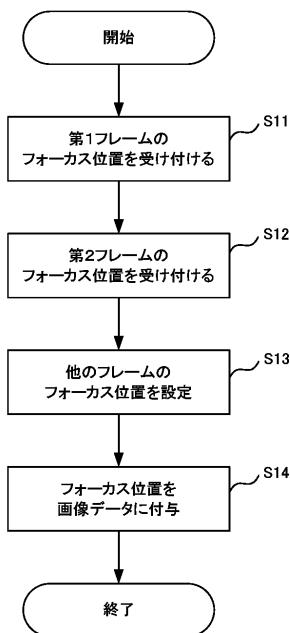


【図12】

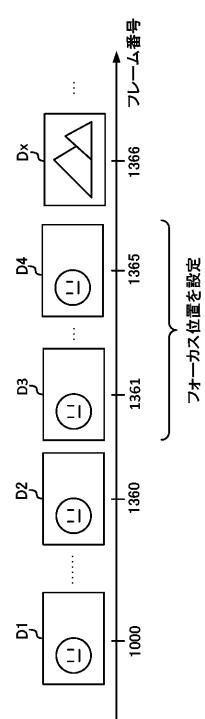


フレーム番号	2000	2001	2002	...	2060	2061	...	2120	2121	...	2179	2180
フォーカス位置	[10~20]	[10~20]	[11~21]	...	[33~43]	[34~44]	...	[57~67]	[57~67]	...	[80~90]	[80~90]

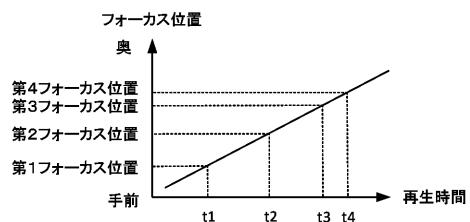
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-139020(JP,A)
特開2015-188251(JP,A)
特開2015-023552(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232
G03B 15/00
H04N 5/225