

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5614268号
(P5614268)

(45) 発行日 平成26年10月29日(2014.10.29)

(24) 登録日 平成26年9月19日(2014.9.19)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 13/00	(2006.01)	HO4N 13/00
GO6T 1/00	(2006.01)	GO6T 1/00 315
GO3B 35/08	(2006.01)	GO3B 35/08
GO2B 7/28	(2006.01)	GO2B 7/28
GO2B 7/34	(2006.01)	GO2B 7/34

請求項の数 7 (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2010-274806 (P2010-274806)

(22) 出願日

平成22年12月9日(2010.12.9)

(65) 公開番号

特開2012-124766 (P2012-124766A)

(43) 公開日

平成24年6月28日(2012.6.28)

審査請求日

平成25年11月18日(2013.11.18)

(73) 特許権者 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100093241

弁理士 宮田 正昭

(74) 代理人 100101801

弁理士 山田 英治

(74) 代理人 100086531

弁理士 澤田 俊夫

(74) 代理人 100095496

弁理士 佐々木 榮二

(74) 代理人 110000763

特許業務法人大同特許事務所

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、並びにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる視点からの撮影画像の部分領域単位の被写体距離情報を解析する距離データ解析部であり、異なる視点からの画像であるL画像とR画像各々の同一座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データを算出する距離データ解析部と、

前記距離データ解析部の解析結果に応じて、記録または出力画像を2次元画像とするか3次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行うデータ生成部を有し、

前記データ生成部は、

前記距離データ解析部の解析結果として取得するL画像とR画像各々の同一座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データの全てまたは予め設定した割合以上が、既定しきい値未満の差分であるか否かを判定し、

既定しきい値未満の差分である場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2次元画像を記録または出力画像として生成し、

既定しきい値未満の差分でない場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3次元画像を記録または出力画像として生成する画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像処理装置は、

異なる視点からの撮影画像を撮影する2つの撮像部を有し、

前記撮像部は、画像の部分領域単位の被写体距離情報を取得する撮像素子を有する構成

である請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記撮像部は、位相差検出法によって画像の部分領域単位の被写体距離情報を取得する画素領域を持つ像素子を有する構成である請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記距離データ解析部は、

画像の一部の画像領域を選択して、選択領域のみの被写体距離情報を解析し、

前記データ生成部は、

前記選択領域のみの解析結果に応じて、記録または出力画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行う請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 5】

前記距離データ解析部は、

フォーカスの合った画像領域を選択して、選択領域のみの被写体距離情報を解析し、

前記データ生成部は、

前記選択領域のみの解析結果に応じて、記録または出力画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行う請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

画像処理装置において実行する画像処理方法であり、

20

距離データ解析部が、異なる視点からの撮影画像の部分領域単位の被写体距離情報を解析する距離データ解析ステップであり、異なる視点からの画像である L 画像と R 画像各々の同一座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データを算出する距離データ解析ステップと、

データ生成部が、前記距離データ解析ステップの解析結果に応じて、記録または出力画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行うデータ生成ステップを有し、

前記データ生成ステップは、

前記距離データ解析部の解析結果として取得する L 画像と R 画像各々の同一座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データの全てまたは予め設定した割合以上が、既定しきい値未満の差分であるか否かを判定し、

30

既定しきい値未満の差分である場合は、3 次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2 次元画像を記録または出力画像として生成し、

既定しきい値未満の差分でない場合は、3 次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3 次元画像を記録または出力画像として生成する画像処理方法。

【請求項 7】

画像処理装置において画像処理を実行させるプログラムであり、

距離データ解析部に、異なる視点からの撮影画像の部分領域単位の被写体距離情報を解析させる距離データ解析ステップであり、異なる視点からの画像である L 画像と R 画像各々の同一座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データを算出させる距離データ解析ステップと、

40

データ生成部に、前記距離データ解析ステップの解析結果に応じて、記録または出力画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行わせるデータ生成ステップを実行させ、

前記データ生成ステップにおいては、

前記距離データ解析部の解析結果として取得する L 画像と R 画像各々の同一座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データの全てまたは予め設定した割合以上が、既定しきい値未満の差分であるか否かを判定し、

既定しきい値未満の差分である場合は、3 次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2 次元画像を記録または出力画像として生成し、

50

既定しきい値未満の差分でない場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3次元画像を記録または出力画像として生成させるプログラム。

【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、並びにプログラムに関する。さらに詳細には、画像の解析結果に応じて3次元画像（3D画像）と2次元画像（2D画像）を切り替えて記録や出力または表示を行う画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

昨今、3次元画像（3D画像）を表示可能としたテレビやPCなどの表示装置や、3次元画像（3D画像）を記録可能としたビデオカメラ、スチルカメラなどが開発され利用されている。3D画像は異なる視点からの撮影画像、すなわち左目用画像と右目用画像を利用して表示処理が行われる。従って、3次元画像をメディアに記録する場合は、左目用画像と右目用画像の1組の画像を記録することが必要となり、再生処理に際してはこれらの1組の画像を利用して再生を行うことになる。

【0003】

3次元画像を撮影可能としたカメラには、離間した位置に左目用画像と右目用画像を撮影するためのレンズが設定され、これらの離間したレンズ位置から2つの異なる視点からの画像を同時に撮影する。いわゆる2眼カメラを利用した撮影を行う。しかしながら、このような2眼カメラにおいて良好な3次元画像を撮影するためには、いくつかの条件がある。例えば被写体の位置によっては良好な3次元画像が撮影できない場合がある。

20

【0004】

良好な3次元画像の撮影ができない場合に、3次元画像としての記録を行わず、2次元画像として記録する処理を実行するカメラについて開示した従来技術して、例えば特許文献1（特許3186448号公報）や特許文献2（特開2010-161492号公報）などがある。

【0005】

これらの特許文献1、2には、2眼カメラでの撮影時に撮影モードを被写体距離に応じて2次元画像を撮影する2Dモードと、3次元画像を撮影する3Dモードを自動的に切り替える構成を開示している。

30

【0006】

具体例について図1を参照して説明する。図1には、

（a）被写体がカメラから遠い場合、

（b）被写体がカメラに近い場合、

これらの2つのケースについての被写体と2眼カメラの各レンズ（カメラ1、カメラ2）の位置関係を示している。

【0007】

40

図1（a）に示すように被写体がカメラから遠いときは被写体に対して両方のレンズ（カメラ1、カメラ2）が同時にフォーカスをあわせることができるので3次元画像（3D）の撮影を行う。

しかし、図1（b）に示すように、被写体がカメラに近いときは被写体に対して両方のレンズ（カメラ1、カメラ2）のフォーカスが合わせられないので2次元画像（2D）で撮影するというものである。

【0008】

図2を参照して、この切り替え処理についてさらに説明する。

図2（a）に示すように通常時（図1（a）のように被写体がカメラから所定距離以上離れている場合）は左目画像、右目画像のフォーカス点が同じ位置にフォーカスをあわせることで3D表示が可能となる。

50

しかしながら図1(b)のように近距離に被写体がある場合は、2つの撮像部で撮影された画像のフォーカス点を合わせようとしても図2(b)に示したように合わせられず、3D表示は2つの画像がぶれたような表示に見えてしまう。

【0009】

なお、図2(b)のような画像に対して、図2(c)のように画像処理によって3次元表示可能な画像を生成する構成についても提案されている。

図2(c)に示す処理は、2つの画像のフォーカス点があうようにずらし、2つの画像が重ならない領域はもう片方の目の画像データが存在しないため、3D表示ができない領域として黒塗りつぶしなどによるマスク処理を行う画像処理を行うものである。

【0010】

従来、3次元画像を撮影するための3Dカメラは価格が高価なことや、大きさの問題で一部のプロが3D効果を狙った画像を特別に取得するために、用いられていたため、遠い被写体といっても視差がある範囲内でのことしか考慮になかった。

【0011】

しかし、現在は安価で小型の3Dカメラが販売され、一般ユーザーが気軽に利用可能な状態になっている。例えば、一般ユーザーが旅行先でスナップ写真などを3D画像として撮影することも多くなってきた。しかし、例えば遠方の山などなどの被写体のみを含む風景写真は、被写体全体が視差の少ない画像となる。このような被写体を3D画像として撮影して記録し、その記録画像を3D表示可能なディスプレイで3D画像として表示しても、立体感、すなわち遠近感をほとんど認識できないといった事態が発生する。表示装置で3D表示を実行して立体感を認識するためには、十分な視差を発生させる被写体が含まれていることが必要となる。

【0012】

このような事実を考慮した場合、現行の3D画像の撮影機能を持つカメラ(撮像装置)には以下のような問題点がある。

[問題点1]

左目視点、右目視点を撮影する2つの撮像部を備えた撮像装置において、撮影を行う際に、風景写真などのように被写体全ての距離が遠方である場合、あるいは例えば絵画等の平面な被写体を撮影すると、左視点の画像と、右視点の画像に視差が生じない、または少ない。このため、3D表示用ディスプレイに表示しても2D表示用ディスプレイと同等の立体感をほとんど得られない画像が表示されてしまう。一方、3D画像データは2D画像と比較して2倍のファイルサイズであるため、記録部に必要となる記憶容量が過大となってしまう。

【0013】

[問題点2]

左目視点、右目視点を撮影する2つの撮像部を備えた撮像装置において、撮影を行う際に、風景写真などのように被写体全ての距離が遠方である場合、あるいは例えば絵画等の平面な被写体を撮影すると、左視点の画像と、右視点の画像に視差が生じない、または少ない。このため、3D表示用ディスプレイに表示しても2D表示用ディスプレイの表示と同等の立体感をほとんど得られない画像が表示されてしまう。一方、記録部には3D用のファイルフォーマットで記録されるため、3D表示用ディスプレイや3D表示対応の出力装置でないと表示できない。

【0014】

[問題点3]

左目視点、右目視点を撮影する2つの撮像部を備えた撮像装置において、撮影を行う際に、風景写真などのように被写体全ての距離が遠方にある場合、あるいは例えば絵画等の平面な被写体を撮影すると、左視点の画像と、右視点の画像に視差が生じない、または少ない。このため、3D表示用ディスプレイに表示しても2D表示用ディスプレイの表示と同等の立体感をほとんど得られない画像が表示されてしまう。このため、例えば撮影時に裸眼で3D表示可能ディスプレイを見ながら撮影の設定をする際に、実際にはそれぞれの

10

20

30

40

50

撮像部の露出やホワイトバランスなど各種設定のばらつきが発生しているが、3D表示の左右目映像へのクロストークの影響との分別が困難で最適設定ができないことがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】特許3186448号公報

【特許文献2】特開2010-161492号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明は、例えば上述の状況に鑑みてなされたものであり、画像の解析結果に応じて3次元画像(3D画像)と2次元画像(2D画像)を切り替えて記録や出力または表示を行う画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラム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】

【0017】

本発明の第1の側面は、

異なる視点からの撮影画像の部分領域単位の被写体距離情報を解析する距離データ解析部と、

前記距離データ解析部の解析結果に応じて、記録または出力画像を2次元画像とするか3次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行うデータ生成部を有し、

前記データ生成部は、

前記距離データ解析部の解析結果に基づいて、3次元画像表示における立体感の想起レベルを判定し、立体感の想起レベルが低いと判定した場合は2次元画像を記録または出力画像として生成し、立体感の想起レベルが高いと判定した場合は3次元画像を記録または出力画像として生成する画像処理装置にある。

【0018】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記距離データ解析部は、

異なる視点からの画像であるL画像とR画像各々の対応座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データを算出し、前記データ生成部は、前記距離データ解析部の解析結果として取得するL画像とR画像各々の対応座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データの全てまたは予め設定した割合以上が、既定しきい値未満の差分であるか否かを判定し、既定しきい値未満の差分である場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2次元画像を記録または出力画像として生成し、既定しきい値未満の差分でない場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3次元画像を記録または出力画像として生成する。

【0019】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記距離データ解析部は、異なる視点からの画像であるL画像とR画像の少なくともいずれかの画像に複数設定した被写体距離測定点の測定値である距離データを取得し、前記データ生成部は、前記距離データの全てまたは予め設定した割合以上が、被写体距離が遠いことを示す既定しきい値以上の距離データを有しているか否かを判定し、有している場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2次元画像を記録または出力画像として生成し、有していない場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3次元画像を記録または出力画像として生成する。

【0020】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記画像処理装置は、異なる視点からの撮影画像を撮影する2つの撮像部を有し、前記撮像部は、画像の部分領域単位の被写体距離情報を取得する撮像素子を有する構成である。

【0021】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記撮像部は、位相差検出法によって画像の部分領域単位の被写体距離情報を取得する画素領域を持つ像素子を有する構成である。

【0022】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記距離データ解析部は、画像の一部の画像領域を選択して、選択領域のみの被写体距離情報を解析し、前記データ生成部は、前記選択領域のみの解析結果に応じて、記録または出力画像を2次元画像とするか3次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行う。

【0023】

さらに、本発明の画像処理装置の一実施態様において、前記距離データ解析部は、フォーカスの合った画像領域を選択して、選択領域のみの被写体距離情報を解析し、前記データ生成部は、前記選択領域のみの解析結果に応じて、記録または出力画像を2次元画像とするか3次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行う。

【0024】

さらに、本発明の第2の側面は、

画像処理装置において実行する画像処理方法であり、

距離データ解析部が、異なる視点からの撮影画像の部分領域単位の被写体距離情報を解析する距離データ解析ステップと、

データ生成部が、前記距離データ解析ステップの解析結果に応じて、記録または出力画像を2次元画像とするか3次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行うデータ生成ステップを有し、

前記データ生成ステップは、

前記距離データ解析ステップにおける解析結果に基づいて、3次元画像表示における立体感の想起レベルを判定し、立体感の想起レベルが低いと判定した場合は2次元画像を記録または出力画像として生成し、立体感の想起レベルが高いと判定した場合は3次元画像を記録または出力画像として生成する画像処理方法にある。

【0025】

さらに、本発明の第3の側面は、

画像処理装置において画像処理を実行させるプログラムであり、

距離データ解析部に、異なる視点からの撮影画像の部分領域単位の被写体距離情報を解析させる距離データ解析ステップと、

データ生成部に、前記距離データ解析ステップの解析結果に応じて、記録または出力画像を2次元画像とするか3次元画像とするかを判定し、判定結果に基づく記録または出力画像の生成を行わせるデータ生成ステップを実行させ、

前記データ生成ステップにおいては、

前記距離データ解析ステップにおける解析結果に基づいて、3次元画像表示における立体感の想起レベルを判定し、立体感の想起レベルが低いと判定した場合は2次元画像を記録または出力画像として生成し、立体感の想起レベルが高いと判定した場合は3次元画像を記録または出力画像として生成させるプログラムにある。

【0026】

なお、本発明のプログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な情報処理装置やコンピュータ・システムに対して例えば記憶媒体によって提供されるプログラムである。このようなプログラムを情報処理装置やコンピュータ・システム上のプログラム実行部で実行することでプログラムに応じた処理が実現される。

【0027】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【発明の効果】**【0028】**

本発明の一実施例によれば、異なる視点から撮影された画像の3次元画像としての適正を判定し、判定結果に応じて記録や出力画像の設定を変更する構成が実現される。具体的には例えば左目用画像(L画像)と右目用画像(R画像)の画像領域単位の被写体距離を解析して、画像の3次元画像としての適正を判定する。例えば、L画像とR画像各々の対応座標位置の被写体までの距離の差分データの全てまたは予め設定した割合以上が、既定しきい値未満である場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2次元画像の記録、出力を行い、既定しきい値未満の差分でない場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3次元画像の記録、出力を行う。

10

この処理により、画像の適正に応じた画像記録、表示処理が実現される。

【図面の簡単な説明】**【0029】**

【図1】2眼カメラでの撮影処理における被写体距離に応じた撮影状況について説明する図である。

【図2】2眼カメラでの撮影画像に基づく出力画像の生成処理について説明する図である。

【図3】本発明の撮像装置の外観構成例について説明する図である。

【図4】本発明の撮像装置の機能を説明するブロック図である。

【図5】本発明の撮像装置の処理を説明するフローチャートである。

20

【図6】本発明の撮像装置の撮像素子の具体的構成例である位相差検出による距離測定を可能とした撮像素子の例を説明する図である。

【図7】本発明の撮像装置の撮像素子の具体的構成例である位相差検出による距離測定を可能とした撮像素子の例を説明する図である。

【図8】位相差検出による距離測定を可能とした撮像素子の処理例について説明する図である。

【図9】位相差検出による距離測定を可能とした撮像素子の処理例について説明する図である。

【図10】撮影画像に対応する距離測定データである測距データの例について説明する図である。

30

【図11】3D形式の画像データの例について説明する図である。

【図12】3Dテレビなどの外部出力装置に左目用の画像と右目用の画像を交互に出力する処理例について説明する図である。

【図13】レンチキュラーレンズをパネル上に備えた3D画像表示部の構成例について説明する図である。

【図14】本発明の実施例2に係る撮像装置の実行する処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

【図15】被写体距離が比較的近い場合の2つの撮像部の撮影画像の例について説明する図である。

【図16】被写体距離が比較的遠い場合の2つの撮像部の撮影画像の例について説明する図である。

40

【図17】本発明の実施例4の画像処理装置(再生装置)の機能ブロック図を示す図である。

【図18】本発明の実施例4の画像処理装置(再生装置)の実行する処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

【図19】本発明の画像処理装置のハードウェア構成例について説明する図である。

【発明を実施するための形態】**【0030】**

以下、図面を参照しながら本発明の画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムの詳細について説明する。説明は、以下の項目に従って行う。

50

1. 左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）の対応点の被写体距離情報に基づいてモード切り替えを実行する実施例について（実施例1）

2. 撮影画像における被写体距離がすべて遠い距離の場合に2次元画像の記録、出力を実行する処理例について（実施例2）

3. 実施例1, 2の変形例について

3-1. 距離測定点の一部のみの測定情報を考慮した処理例（実施例3）

3-2. 撮影後の記録データに対する処理例（実施例4）

4. プログラム（ソフトウェア）による処理を実行する装置構成例について

【0031】

[1. 左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）の対応点の被写体距離情報に基づいてモード切り替えを実行する実施例について（実施例1）]

まず、本発明の画像処理装置の一例である撮像装置の実施例1として、左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）の対応点の被写体距離情報に基づいてモード切り替えを実行する実施例について説明する。

【0032】

図3を参照して本発明の撮像装置の外観構成例について説明する。撮像装置20は撮影に使用するレンズ、撮像素子が複数、備えられている。図3に示すレンズと撮像素子を備えた2つの撮像部21A、21Bである。ユーザーはシャッターボタン22を押すことで2つの撮像部21A、21Bから視差のある2つの画像を撮影することができる。

【0033】

撮影画像は、下蓋23を開けたところに存在するメモリーカード24にM P O（M u l t i P i c t u r e F o r m a t）形式で記録することができる。また下蓋23を開けたところにはバッテリー25の装着部があり、バッテリー駆動が可能であり、ユーザーは撮像装置20を自由に持ち出し撮影することができる。また側面蓋26を開けるとバッテリー25の充電や機器の電源供給のための電源端子27と外部出力端子28が存在する。

【0034】

この外部出力端子28から、撮影画像やメモリーカード24に記録された画像を出力することができる。例えば外部出力端子28と3次元映像出力対応テレビ（3D対応テレビと呼ぶ）とをH D M Iケーブルで接続して、撮像装置から3D対応テレビに対する画像出力を実行して3D対応テレビに3次元画像（3D画像）を表示することができる。なお、本発明の撮像装置は、3次元画像（3D画像）と、2次元画像（2D画像）、双方の記録、出力が可能な構成である。

【0035】

なお、以下の実施例ではシャッターボタン22の押下を撮影のトリガとする例について説明するが、音声をトリガとした撮影開始構成や、あるいは例えば顔認識や笑顔認識等の機能を持つ構成においては、これらの認識処理に基づいて撮影を開始するなど、様々な撮影開始構成が利用可能である。

【0036】

また、以下の実施例では撮影画像をメモリーカード24に所定のファイルフォーマット、すなわちM P Oに従って記録する例について説明するが、左目画像、右目画像をそれぞれ別々に記録し、ファイル名などで関連付ける方式をとっても良いし、他の別の形式で記録しても構わない。

また、外部出力端子28としてはH D M I I / Fに限らず、その他、様々なI / Fが利用可能である。

【0037】

次に、図4と図5を参照して、本発明の撮像装置の機能と処理について説明する。

図4は、本発明の撮像装置の機能を説明するブロック図である。

図5は、本発明の撮像装置の処理を説明するフローチャートである。

【0038】

10

20

30

40

50

図4に示すように、本発明の撮像装置100は撮像部101、撮像部102、撮像データ格納部103、撮像データ格納部104、距離データ解析部105、入力部106、出力データ生成部107、外部出力部108、表示部109、記録データ生成部110、記録部111を有する。

なお、図示していないが、図4に示す各構成部の処理を制御する制御部を有し、また、制御部によって実行する処理プログラムを格納したメモリを有する。

撮像装置100において実行する各種の処理は、予めメモリに格納されたプログラムに従って制御部の制御下で実行される。

【0039】

図4に示す撮像装置100の各構成部について説明する。

10

撮像部101と、撮像部102は、3次元画像としての左目用画像（L画像）と、右目用画像（R画像）を撮影する撮像部である。すなわち、異なる視点から被写体を撮影するカメラの離間した位置に設定された撮像部である。図3に示す撮像部21A, 21Bに対応する。

【0040】

撮像データ格納部103と、撮像データ格納部104は、各撮像部101, 102の撮像データを一時的に格納する例えばフレームメモリである。

各撮像部101, 102の撮像データは、撮像データ格納部103と、撮像データ格納部104に入力されるとともに、距離データ解析部105にも入力される。

【0041】

距離データ解析部105は、各撮像部101, 102の撮像画像に含まれる被写体のカメラからの距離を比較する。

20

入力部106は、ユーザーの操作情報を入力する。例えば撮影データの記録媒体に対する記録処理や削除命令等の指示入力である。

【0042】

出力データ生成部107は、撮像データ格納部103と、撮像データ格納部104に格納された画像データを、表示部109、あるいは外部出力部108を介して外部出力装置に出力するための画像データの生成を行う。

なお、出力データ生成部107は、距離データ解析部105において実行される距離データの比較結果に応じて、出力画像データを3次元画像（3D画像）とするか、2次元画像（2D画像）とするかを決定して、決定結果に応じた出力画像データを生成する。

30

【0043】

出力データ生成部107は、距離データ解析部105の解析結果に応じて3次元画像表示における立体感の想起レベルを判定し、立体感の想起レベルが低いと判定した場合は2次元画像を出力画像として生成し、立体感の想起レベルが高いと判定した場合は3次元画像を出力画像として生成する。

【0044】

外部出力部108は、例えばHDMI I/F等の外部装置に対する入出力インターフェースである。なお、外部装置は例えば2次元画像や3次元画像を表示可能なテレビなどの表示装置などによって構成される。

40

表示部109は、例えば有機ELディスプレイや液晶ディスプレイ等である。なお、本実施例では、例えば2次元画像と3次元画像の表示が可能なディスプレイによって構成される。例えばレンチキュラーレンズを用いた表示装置である。この構成については後段で説明する。

【0045】

記録データ生成部110は、入力部106からの記録命令に応じて、記録媒体に記録するデータを生成する。

なお、記録データ生成部110は、距離データ解析部105において実行される距離データの比較結果に応じて、記録データを3次元画像（3D画像）として記録するか、2次元画像（2D画像）として記録するかを決定して、決定結果に応じた記録データを生成す

50

る。

【0046】

記録データ生成部110は、距離データ解析部105の解析結果に応じて3次元画像表示における立体感の想起レベルを判定し、立体感の想起レベルが低いと判定した場合は2次元画像を記録画像として生成し、立体感の想起レベルが高いと判定した場合は3次元画像を記録画像として生成する。

【0047】

記録部111は、記録データ生成部110の生成した記録データを記録媒体に記録する処理を実行する。

【0048】

本発明の撮像装置100の電源をONにすると撮像装置100の動作が開始される。図5に示すフローチャートを参照して図4に示す撮像装置100の実行する処理のシーケンスについて説明する。なお、先に説明したように、撮像装置100において実行する各種の処理は、予めメモリに格納されたプログラムに従って制御部の制御下で実行される処理であり、図5に示す処理も制御部の制御に基づいて行われる。

【0049】

(ステップS101)

図5のS101から動作が開始する。ステップS101において、例えばユーザーのシャッタ操作に応じて撮像装置100が備える2つの撮像部101, 102において並列に撮像処理が実行される。

【0050】

例えば図3に示すカメラの左右に配置した撮像部21A, 21Bにより、右目視点の画像と左目視点の画像を得る。なお、図4のブロック図では、撮像部101は被写体を左方向から撮影して左目用画像(L画像)を取得し、撮像部102は被写体を右方向から撮影して右目用画像(R画像)の取得処理を行う。

【0051】

左目用画像(L画像)を撮影する撮像部101は内蔵するCCDイメージセンサ(CCD Coupled Device Image Sensor)やCMOSイメージセンサ(complementary Metal Oxide Semiconductor Image Sensor)などの撮像素子上に被写体の画像を結像させ、撮像素子上に蓄積された画像のデータを、1画像分のデータ毎に撮像データ格納部103に転送する。

【0052】

撮像部101は位相差検出により測距信号を出力する光電変換セルを撮像素子上に多数備えており、画像データの取得だけでなく、撮像素子上に取り込まれる被写体までの距離情報を、多数の測距信号を出力する光電変換セル単位で取得可能な構成を持つ。測距された距離データは距離データ解析部105に転送する。

【0053】

図6～図9を参照して本発明の撮像装置の撮像部の撮像素子の具体的構成例、すなわち、位相差検出による距離測定を可能とした撮像素子についての一例を説明する。なお、図6～図9を参照して説明する撮像素子構成は、本出願人と同一出願人による先の特許出願(特開2009-192605号公報)に記載された構成である。本発明の撮像装置は、例えばこの特許出願(特開2009-192605号公報)に記載された撮像素子を用いることで画素単位の被写体距離を取得する。

【0054】

図6は、撮像部101の撮像素子の構成を示す図である。図に示されるように、フォトダイオード上にR(赤)、G(緑)およびB(青)の各カラーフィルタが配設されたR画素201、G画素202およびB画素203からなる通常の画素が設けられるとともに、位相差検出を行うための位相差検出素子である画素a, 211a、画素b, 211bが設けられている。

10

20

30

40

50

【0055】

撮像素子上には通常画素の水平ラインとしてG画素とR画素とが水平方向に交互に配置されたG r ラインL 1と、B画素とG画素とが水平方向に交互に配置されたG b ラインL 2とが形成されている。このG r ラインL 1とG b ラインL 2とが垂直方向に交互に配置されることによりベイヤー配列が構成される。また、撮像素子上には例えば上記通常画素の水平ライン6本毎に位相差検出画素211a, 211bが水平方向に配列された位相差検出ラインL fが形成されている。

【0056】

位相差検出ラインL fは、撮影光学系の射出瞳を瞳分割して被写体光を受光する一対の位相差検出画素211a, 211bを交互に備えた構成を有している。

10

【0057】

1組の位相差検出画素211a, 211bの詳細構成例を図7に示す。

図7に示されるように、位相差検出ラインL fには、撮影光学系の射出瞳E Yの右側部分（「右側の部分瞳領域」または単に「右瞳領域」とも称する）Q aからの光束T aと左側部分（「左側の部分瞳領域」または単に「左瞳領域」とも称する）Q bからの光束T bとを受光する一対の位相差検出画素211a, 211bが水平方向に配列されている。なお、ここでは、図中+X方向側を右側と、-X方向側を左側と表現している。

【0058】

一対の位相差検出画素211a, 211bのうち、一方の位相差検出画素（以下では「第1位相差検出画素」とも称する）211aは、第1位相差検出画素211aへの入射光を集光するマイクロレンズM Lと、スリット（矩形）状の第1開口部O P 1を有する第1遮光板A S 1と、当該第1遮光板A S 1の下方に配置され、スリット（矩形）状の第2開口部O P 2を有する第2遮光板A S 2と、光電変換部P Dとを備えている。

20

【0059】

そして、第1位相差検出画素211aにおける第1開口部O P 1は、光電変換部P Dの中心を通り光軸L Tに平行な中心軸C Lを基準（起点）にして特定方向（ここでは、右方向（+X方向））に偏った位置に設けられている。また、第1位相差検出画素211aにおける第2開口部O P 2は、中心軸C Lを基準にして上記特定方向とは反対の方向（「反特定方向」とも称する）に偏った位置に設けられている。

【0060】

30

また、一対の位相差検出画素211a, 211bのうち、他方の位相差検出画素（以下では、「第2位相差検出画素」とも称する）211bは、スリット状の第1開口部O P 1を有する第1遮光板A S 1と、当該第1遮光板A S 1の下方に配置され、スリット状の第2開口部O P 2を有する第2遮光板A S 2とを備えている。そして、第2位相差検出画素211bにおける第1開口部O P 1は、中心軸C Lを基準にして上記特定方向とは反対の方向に偏った位置に設けられている。また、第2位相差検出画素211bにおける第2開口部O P 2は、中心軸C Lを基準にして上記特定方向に偏った位置に設けられている。

【0061】

すなわち、一対の位相差検出画素211a, 211bでは、第1開口部O P 1が互いに異なる方向に偏って配置される。また、第2開口部O P 2は、位相差検出画素211a, 211b内の対応する第1開口部O P 1に対して異なる方向にずれて配置される。

40

【0062】

上述のような構成を有する一対の位相差検出画素211a, 211bでは、射出瞳E Yにおいて異なる領域（部分）を通過した被写体光についての測距信号が取得される。

具体的には、射出瞳E Yの右瞳領域Q aを通過した光束T aは、位相差検出画素211aに対応するマイクロレンズM Lおよび第1遮光板A S 1の第1開口部O P 1を通過し、さらに第2遮光板A S 2によって制限（限定）された後、第1位相差検出画素211aの受光素子P Dで受光される。この受光素子の出力が右瞳領域Q aの光束T aに関する測距信号aとして取得される。

【0063】

50

また、射出瞳 E Y の左瞳領域 Q b を通過した光束 T b は、位相差検出画素 b に対応するマイクロレンズ M L および第 2 遮光板 A S 2 の第 1 開口部 O P 1 を通過し、さらに第 2 遮光板 A S 2 によって制限された後、第 2 位相差検出画素 b の受光素子 P D で受光される。この受光素子の出力が左瞳領域 Q b の光束 T b に関する測距信号 b として取得される

【 0 0 6 4 】

図 6 に示す 1 つの位相差検出ライン L f の a b a b a b ··· において取得される受光素子の出力（測距信号）の例を図 8 に示す。図 8 に示すように、画素 a からの出力ラインと、画素 b からの出力ラインは、所定量のシフト量 S f を持つ信号となる。

【 0 0 6 5 】

図 9 (a) は、フォーカスレンズが、被写体距離に応じた位置に設定され、フォーカス 10 が合った場合、すなわち合焦状態において、a, b 各画素間で発生するシフト量 S f a を示している。

図 9 (b 1), (b 2) は、フォーカスレンズが、被写体距離に応じた位置に設定されず、フォーカスが合っていない場合、すなわち非合焦状態において、a, b 各画素間で発生するシフト量 S f a を示している。

(b 1) は、シフト量が合焦時より大きい場合、(b 2) はシフト量が合焦時より小さい場合の例である。

【 0 0 6 6 】

図 9 (b 1), (b 2) のような場合は、フォーカス時のシフト量になるようにフォーカスレンズを移動させて合焦させることが可能となる。 20

この処理が「位相差検出法」に従った合焦処理である。

この「位相差検出法」に従った合焦処理によってフォーカスレンズの合焦位置への設定が可能であり、フォーカスレンズは被写体距離に応じた位置に設定できる。

【 0 0 6 7 】

図 9 を参照して説明したシフト量は、図 6 に示すすべての位相差検出素子である画素 a, 画素 b の組単位で計測可能であり、この微細領域 (a, b 画素の組み合わせ領域) に撮り込まれる画像に対するフォーカスポイントを個別に決定することも可能であり、その結果として、微細領域 (a, b 画素の組み合わせ領域) に対応する被写体の距離に応じたフォーカス位置 (合焦位置) に応じた距離を算出することができる。

【 0 0 6 8 】

図 4 に示す本発明の撮像装置における撮像部 1 0 1, 1 0 2 は、この「位相差検出法」に従った合焦技術を適用して、画像の微細領域単位での被写体距離を算出し、その距離情報を 距離データ解析部 1 0 5 に出力する。なお、各画素ペア a b 単位での距離算出処理に際しては、シフト量に基づく演算処理を実行してもよいし、予めシフト量と被写体距離との対応データを予め計測して撮像部内のメモリに格納し、その格納データを適用して距離値を取得する構成としてもよい。

また、撮影レンズの焦点距離を f 、第 1 位相差検出画素 2 1 1 a 、第 2 位相差検出画素 2 1 1 b の基線長となるピッチサイズを L 、位相差検出によって得られたずれ量を n とすると、これから三角測量の原理により被写体までの距離 R を以下の式で算出することができる。 40

$$R = f \times L / n$$

上記式を用いて被写体までの距離を算出する構成としてもよい。

【 0 0 6 9 】

なお、本発明の測距手段は必ずしもこの「位相差検出法」に限定はされるものではなく、画像信号と同時に測距信号が取得できる構成であれば構わない。

なお測距データは上述したオートフォーカス処理の他、静止画や動画と共に記録することで、測距値を使用したアプリケーションに用いることができる。

【 0 0 7 0 】

撮像部 1 0 2 は撮像部 1 0 1 と同様に内蔵する C C D イメージセンサ (C h a r g e C o u p l e d D e v i c e I m a g e S e n s o r) や C M O S イメージセンサ 50

(complementary Metal Oxide Semiconductor Image Sensor)などの撮像素子上に被写体の画像を結像させ、撮像素子上に蓄積された画像のデータを、1画像分のデータ毎に撮像データ格納部104に転送する。また撮像部101と同様に位相差検出により測距信号を出力する光電変換セルを備えており、画像データの取得だけでなく、被写体までの距離情報の取得も可能な構成となっており、測距された距離データは距離データ解析部105に転送する。

【0071】

撮像データ格納部103は、半導体メモリなどにより構成され、撮像部101から撮像データを数フレーム分一時格納することができるものである。格納された撮像部101からの撮像データは、出力データ生成部107に転送される。また記録データ生成部110より、記録データ出力命令が発行されると、命令発行のタイミングで取得された撮像データ1フレーム分を記録データ生成部110へ転送する。

【0072】

撮像データ格納部104は、撮像データ格納部103と同様の構成であり、半導体メモリなどにより構成され、撮像部102から撮像データを数フレーム分一時格納することができるものである。格納された撮像部102からの撮像データは、出力データ生成部107に転送される。また記録データ生成部110より、記録データ出力命令が発行されると、命令発行のタイミングで取得された撮像データ1フレーム分を記録データ生成部110へ転送する。

【0073】

撮像データ格納部103、104に対して、それぞれの撮像部の撮像データの格納を完了するとS102へ移行する。

【0074】

(ステップS102)

ステップS102において、距離の比較を行う。

距離データ解析部105は、撮像部101、撮像部102より取得した測距データをもとに比較を行う。具体的には、左目用画像(L画像)と、右目用画像(R画像)の対応座標位置間で距離の比較を行う。

【0075】

撮像部101、または撮像部102のいずれか一方において取得した測距データのイメージを図10に示す。図10(a)が撮像部101、または撮像部102により取得した撮像データであり、一部を拡大した図が図10(b)である。撮像部101、撮像部102は図6に示したような位相差検出画素を含む撮像素子を備え、撮像素子上に形成された多数の位相差検出画素により図10(b)のように各位相差検出画素の部分の測距値が取得可能である。この例では測距値は7bit(0~127)のデータとして取得され、被写体が遠方ほど大きな値となる例である。

【0076】

(ステップS103~S105)

距離データ解析部105は、ステップS103において、撮像部101と撮像部102より取得した測距データについて、全ての対応座標位置について位相差検出画素の測距値を比較し、L画像とR画像の対応点の距離差が予め設定された閾値未満であるか否かを判定する。

【0077】

比較した対応点の測距データが同じ、もしくは表示結果が人間の目では同等とみなせる誤差範囲内(例えば測距値は7bit(0~127)において誤差±5以内など)に全ての対応画素が入っている場合はステップS103でYesと判断され、S104に移行する。そうでない場合はS103でNoと判断され、S105へ移行する。

【0078】

左目用画像(L画像)と右目用画像(R画像)との同じ座標位置に、同じ被写体が撮影されている場合は、LR画像の対応点の測距データはほぼ等しくなる。

10

20

30

40

50

しかし、左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）との同じ座標位置に、異なる被写体が撮影されている場合は、L R画像の対応点の測距データは等しくならない。

左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）との同じ座標位置に、異なる被写体が撮影されている場合は、異なる距離の被写体を含む画像がL画像とR画像として撮影され、3D画像として表示した場合に立体感を把握できる画像であることを意味する。

【0079】

例えば、遠方の山並みのみを撮影した画像では、左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）の全ての対応座標位置において、同じ被写体距離情報（例えば無限遠）となる。同様に壁に設置された絵画等の平面を撮影した場合も、左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）の全ての対応座標位置において、ほぼ同じ被写体距離情報となる。

このような場合は、ステップS103の判定はYesとなりステップS104に進む。ステップS104ではカメラが2次元画像モードに設定される。

【0080】

一方、例えば遠方の山並みを背景として、カメラから数mの距離にいる人物を撮影した場合、左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）において、対応座標の一部において、一方は近い距離の人物、他方は遠方の山並みの画像となる部分が発生する。このような場合、左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）との対応座標位置の距離データは大きく異なり、閾値以上の距離差が検出される。この結果、ステップS103の判定はNoとなりステップS105に進む。ステップS105ではカメラが3次元画像モードに設定される。

【0081】

なお、本実施例では、比較した対応点の測距データの全てについて、所定の閾値未満の距離差であるか否かという判定処理を実行しているが、距離計測の誤差等を勘案して、例えば、対応点としての計測点数の多くの部分、例えば95%以上の点が、所定の閾値未満の距離差であるか否かという判定処理を実行するといった設定としてもよい。

この設定とした場合、L R各画像について比較した対応座標点の測距データの95%以上の点が、所定の閾値未満の距離差である場合には、ステップS103の判定がYesとなり、それ以外の場合はNoと判定することになる。

【0082】

ステップS103において、L R画像間で比較した測距データが同じ、もしくは表示結果が人間の目では同等とみなせる誤差範囲内（例えば測距値は7bit（0～127）において誤差±5以内など）に全ての対応画素が入っていると判定した場合は、ステップS104に進み、ステップS104において、撮像装置100を、2次元画像（2D画像）の記録及び出力を実行する2Dモードに設定する。撮像装置100の備える各部が2Dモードに切り替わったらS106へ移行する。

【0083】

一方、ステップS103において、L R画像間で比較した測距データが同じ、もしくは表示結果が人間の目では同等とみなせる誤差範囲内（例えば測距値は7bit（0～127）において誤差±5以内など）に入らない対応画素があると判定した場合は、ステップS104に進み、ステップS104において、撮像装置100を、3次元画像（3D画像）の記録及び出力を実行する3Dモードに設定する。撮像装置100の備える各部が3Dモードに切り替わったらS106へ移行する。

【0084】

（ステップS106）

ステップS106では、撮像装置の設定モード（2Dモードまたは3Dモード）に応じた画像表示処理を実行する。

【0085】

ステップS103においてYesと判定され、ステップS104において2Dモードに設定された場合、出力データ生成部107は、以下の処理を行う。

撮像装置100のモードが2次元画像の撮影記録を行う2Dモード設定時においては、

10

20

30

40

50

出力データ生成部 107 は、撮像データ格納部 103 か撮像データ格納部 104 に格納されたいずれか一方の画像データを出力画像として選択する。

【0086】

なお、2D モード設定時において出力する画像の選択処理態様としては、撮像データ格納部 103 の画像データもしくは撮像データ格納部 104 の画像データのどちらかに予め設定しておいてもよいし、ユーザーに選ばせる形式でも構わない。例えば撮像データ格納部 103 を選択すると図 3 の撮像部 21B で撮像した画が取得され、撮像データ格納部 104 を選択すると図 3 の撮像部 21A で撮像した画が取得される。取得された画像データは外部出力部 108、表示部 109 に転送される。

【0087】

一方、ステップ S103 において No と判定され、ステップ S105 において 3D モードに設定された場合は、出力データ生成部 107 は以下の処理を実行する。

【0088】

撮像装置 100 のモードが 3 次元画像の撮影記録を行う 3D モード設定時においては、出力データ生成部 107 は、撮像データ格納部 103 に格納されている画像データと撮像データ格納部 104 に格納されている画像データ、すなわち左右異なる視点からの 2 つの画像データ (L 画像と R 画像) を入力し、これらの画像から出力画像としての 3D 形式の画像データを生成する。

【0089】

3D 形式の画像データとしては、例えば図 11 (a) に示すような左目用画像 (L 画像) と右目用画像 (R 画像) を、1 フレーム画像中の左右分割領域に配置するサイドバイサイド形式や、図 11 (b) に示すような左目用画像 (L 画像) と右目用画像 (R 画像) を、1 フレーム画像中の上下分割領域に配置するトップアンドボトム形式などがある。出力データ生成部 107 は、例えば、図 11 (a), (b) 等の 3D 画像の出力フォーマットに変換して、外部出力部 108、あるいは表示部 109 に出力する。

【0090】

外部出力部 108 は、出力データ生成部 107 からの入力データをテレビなどの出力装置に転送する。外部出力部 108 は、出力データ生成部 107 からの入力データを、例えばテレビなどの外部出力装置が表示可能なフォーマットに変換し、外部出力装置に対して出力を行う。

【0091】

具体的には、外部出力部 108 は、出力データ生成部 107 から受け取ったデータに対して、ガンマ補正などの各種画づくりのための信号処理を行い、その画像を出力先の解像度に合わせて解像度変換を行う。例えば SD テレビであれば 720×480 画素、HD テレビであれば 1920×1080 画素などに解像度を変換する処理等を行い、HDMI などの外部出力装置が備える I/F フォーマットに変換して出力を行う。

【0092】

この出力処理により、外部出力装置では撮像装置 100 のモードに応じた画像再生表示が可能となる。すなわち、

撮像装置 100 のモードが 2D モードに設定されている場合は、出力データ生成部 107 が生成した L 画像または R 画像いずれか一方の画像に基づいて生成された 2 次元画像データの視聴が可能となる。

【0093】

また、撮像装置 100 のモードが 3D モードに設定されている場合は、例えば、図 12 に示すように、3D テレビなどの外部出力装置に左目用の画像と右目用の画像を交互に出力し、外部出力装置に付属のアクティブシャッターメガネの左右のレンズを交互に開閉することで左目用画像 (L 画像) は左目のみに、右目用画像 (R 画像) は右目のみに見せる設定とすることで 3D 画像の視聴が可能になる。

【0094】

表示部 109 は、例えば有機 EL ディスプレイや液晶ディスプレイにより構成され、出

10

20

30

40

50

カデータ生成部 107 から受け取ったデータに対して、ガンマ補正などの各種画づくりのための信号処理を行い、その画像を出力先の解像度に合わせて解像度変換を行う。例えば表示部 109 に使用される液晶ディスプレイの解像度が VGA の場合は 640×480 の解像度に変換する。その画像を撮像装置 100 の内蔵ディスプレイに表示することで、ユーザーはフレーミングを決めることができになる。

【0095】

表示部 109 も、2D 画像、3D 画像いずれの表示も可能な構成とされている。この構成により、撮像装置 100 の設定モードに応じた画像再生表示が可能となる。すなわち、撮像装置 100 のモードが 2D モードに設定されている場合は、出力データ生成部 107 で生成された L 画像または R 画像いずれか一方の画像に基づいて生成された 2 次元画像データが視聴可能となる。10

一方、撮像装置 100 のモードが 3D モードに設定されている場合は、左目用画像 (L 画像) は左目のみに、右目用画像 (R 画像) は右目のみに見せる設定とした表示を行うことで 3D 画像の視聴が可能になる。

【0096】

なお、表示部 109 の構成としては裸眼で 3D 画像の観察が可能な構成とすることが好み深い。例えば、図 12 のようにレンチキュラーレンズをパネル上に備えた構成により実現される。

【0097】

図 13 は、表示部 109 の一例を示す図である。表示部 109 の表面には、図 13 に示すようにレンチキュラーレンズが構成されている。左目用画像 (L 画像) 291、右目用画像 (R 画像) 292 を短冊のようにして交互に出力する。このような出力を行うことで、左目用画像 (L 画像) 291 は左目 296 のみに、右目用画像 (R 画像) 292 は右目 295 のみに見せることが可能となり、3D 画像として視聴が可能になる。20

【0098】

(ステップ S107 ~ S108)

ステップ S106 における設定モードでの表示処理が完了すると、ステップ S107 へ移行する。

ステップ S107 において、入力部 106 を介して記録命令を取得したかの判断を行う。30

入力部 106 はユーザーからの指示入力を受け取り、制御部がその指示内容を解釈し、記録命令が発行されたと認識すると、記録データ生成部 110 に対して、記録命令を発行する。記録命令が発行された場合はステップ S108 へ移行する。記録命令が発行されていない場合はステップ S109 へ移行する。

【0099】

ステップ S108 においては、撮影画像の記録媒体に対する記録動作を行う。

撮像装置 100 のモードが 2 次元画像の記録、表示を実行する 2D モードに設定されている場合は、記録データ生成部 110 は、入力部 106 からの記録命令が発行されたタイミングで撮像データ格納部 103 か撮像データ格納部 104 のどちらかに格納されている画像データを記録データとして選択する。40

【0100】

この記録データの選択処理は、予め機器によって常に撮像データ格納部 103 の画像データ、もしくは撮像データ格納部 104 の画像データのどちらかを記録する設定としてもよいし、ユーザーに選ばせる設定としてもよい。制御部は、記録データとして選択した画像を格納した撮像データ格納部に対して、記録データ出力命令を発行して記録データを取得する。

【0101】

例えば、撮像データ格納部 103 を選択すると図 3 の撮像部 21B を介して撮像した画像が記録媒体への記録データとして取得される。一方、撮像データ格納部 104 を選択した場合は、図 3 の撮像部 21A で撮像した画像が記録媒体への記録データとして取得され50

る。記録データ生成部 110 は、取得した画像データを JPEG 形式などの画像圧縮フォーマットに変換し、記録部 111 へ転送する。

【0102】

また撮像装置 100 のモードが 3 次元画像の記録、表示を実行する 3D モードに設定されている場合は、記録データ生成部 110 は、撮像データ格納部 103 と撮像データ格納部 104 の双方に対して、記録データ出力命令を発行する。記録データ生成部 110 は、この命令に基づいて、撮像データ格納部 103 に格納されている画像データと撮像データ格納部 104 に格納されている画像データの両方の画像データを取得し、それぞれを JPEG 形式などの画像圧縮フォーマットに変換する。

【0103】

さらに、記録データ生成部 110 は、複数ファイルを 1 つのファイルに記録するフォーマットに変換する。例えば CIPA で規定されている複数の JPEG 画像を 1 つのファイルとして記録するマルチピクチャフォーマット (MPO) などである。取得されたデータは記録部 111 へ転送する。

なお、記録媒体に対するデータの記録フォーマットは、マルチピクチャフォーマットに限らず、例えば 2 つの画像ファイルを名前で関連付けたり、画像ファイルの関連付けを記す設定ファイルを同時に記録したりの方法など、他の記録方法を適用してもよい。

【0104】

記録部 111 では、記録データ生成部 110 で生成したデータを記録媒体に記録する。記録媒体としては、例えば取り外し可能な半導体メモリーカード、光ディスクなどがある。またはネットワークインターフェースを通じて外部サーバのデータベースへ記録する方法をとってもよい。

【0105】

なお、図 4 では記録媒体は撮像装置 100 外の構成として示してあるが、撮像装置 100 に内蔵するハードディスクなどの磁気記録装置やフラッシュメモリなどの半導体メモリなどの設定としてもよい。記録媒体への記録処理が終了するとステップ S109 へ移行する。

【0106】

(ステップ S109)

ステップ S109 において、電源が OFF されたかの確認を行う。電源が OFF にされたと判断されれば動作を終了する。OFF にされたと判断されなければステップ S101 に移行し、引き続き処理を続ける。

【0107】

このように、本発明の撮像装置は、距離データ解析部 105 の解析結果に基づいて、記録データ生成部 110 や出力データ生成部 107 が 3 次元画像表示における立体感の想起レベルを判定し、立体感の想起レベルが低いと判定した場合は 2 次元画像を記録または出力画像として生成し、立体感の想起レベルが高いと判定した場合は 3 次元画像を記録または出力画像として生成する。

【0108】

具体的には、記録データ生成部 110 や出力データ生成部 107 は、L 画像と R 画像各自の対応座標位置の被写体までの距離である測距値の差分データの全てまたは予め設定した割合以上が、既定しきい値未満の差分であるか否かを判定する。

記録データ生成部 110 や出力データ生成部 107 が、既定しきい値未満の差分であると判定した場合は、3 次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2 次元画像を記録または出力画像として生成し、

既定しきい値未満の差分でないと判定した場合は、3 次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3 次元画像を記録または出力画像として生成する。

【0109】

[2. 撮影画像における被写体距離がすべて遠い距離の場合に 2 次元画像の記録、出力を実行する処理例について (実施例 2)]

10

20

30

40

50

次に、本発明の撮像装置の実施例 2 として、撮影画像における被写体距離がすべて遠い距離の場合に 2 次元画像の記録、出力を実行する実施例について説明する。

【 0 1 1 0 】

前述した実施例では、左目用画像 (L 画像) と右目用画像 (R 画像) の対応座標における被写体距離情報を比較して、全ての対応座標位置における被写体までの距離差が、所定の閾値未満である場合、あるいは、予め設定した対応点範囲 (たとえば 95 %) 以上の対応座標位置における被写体までの距離差が、所定の閾値未満である場合、2 次元画像としての記録や表示装置に対する出力を実行する構成として説明した。

【 0 1 1 1 】

以下に説明する実施例は、このような L R 画像相互の距離の比較処理を実行するのではなく、撮像部で撮影した 1 つの画像、例えば左目用画像 (L 画像) の各画素の測距データ (被写体距離情報) を比較して、画像に含まれる被写体が全て遠い距離にある場合には、2 次元画像としての記録、出力を実行する 2 D モードに設定する。

【 0 1 1 2 】

なお、本実施例 2 の撮像装置の構成としては、前述の実施例 1 と同様、外観は図 3、内部構成は図 4 と同様の構成を持つ。

【 0 1 1 3 】

本実施例 2 における撮像装置の実行する処理シーケンスについて図 14 に示すフローチャートを参照して説明する。

図 14 に示すフローチャートは、先に図 5 を参照して説明した実施例 1 の撮像装置における処理フローと多くの部分で共通する。

異なる処理は、ステップ S 202 ~ S 203 の処理である。

【 0 1 1 4 】

図 4 に示す撮像装置の構成図と、図 14 に示すフローチャートを参照して本実施例の撮像装置の処理について説明する。なお、実施例 1 と共通するステップの処理については簡略化して説明する。

【 0 1 1 5 】

(ステップ S 201)

ステップ S 201 において、例えばユーザーのシャッタ操作に応じて図 4 に示す撮像装置 100 が備える 2 つの撮像部 101, 102 において並列に撮像処理が実行される。

【 0 1 1 6 】

例えば図 3 に示すカメラの左右に配置した撮像部 21A, 21B により、右目視点の画像と左目視点の画像を得る。なお、図 4 のブロック図では、撮像部 101 は被写体を左方向から撮影して左目用画像 (L 画像) を取得し、撮像部 102 は被写体を右方向から撮影して右目用画像 (R 画像) の取得処理を行う。

【 0 1 1 7 】

なお、撮像部 101, 102 は先に図 6 ~ 図 8 を参照して説明したように、位相差検出により測距信号を出力する光電変換セルを撮像素子上に多数、備えており、画像データの取得だけでなく、撮像素子上に取り込まれる被写体までの距離情報を、多数の測距信号を出力する光電変換セル単位で取得可能な構成を持つ。測距された距離データは距離データ解析部 105 に転送する。

【 0 1 1 8 】

(ステップ S 202 ~ S 203)

ステップ S 202 では、撮像部で撮影した 1 つの画像、例えば左目用画像 (L 画像) の各画素の測距データ (被写体距離情報) を取得して、画像に含まれる被写体が全て遠い距離にあるか否かを判定する。

この処理は、実施例 1 の処理と異なる処理である。

本実施例では、距離データ解析部 105 は、L R 画像の対応座標位置での距離データの比較を行うのではなく、1 つの画像内に設定した多数の距離情報取得位置の距離データを解析して、画像に含まれる被写体が全て遠い距離にあるか否かを判定する。

10

20

30

40

50

【0119】

距離データ解析部105は、撮像部101、撮像部102から各々、撮影画像内の測距ポイント対応の複数の測距データを取得する。例えば図6(b)を参照して説明した7bit(0~127)のデータである。

例えばすべての距離測定点の値が閾値(例えば120)以上である場合は、ステップS203の判定はYesとなる。それ以外の場合はNoとなる。

【0120】

距離データ解析部105は、撮像部101、撮像部102から取得したLR各画像のいずれか一方、あるいは2つの画像各々について画像内の測距データの全てが予め設定した所定閾値以上の遠い距離データを示しているか否かを判定する。

10

【0121】

距離情報の取得、判定処理を実行する画像は、LR画像いずれか一方の画像としてもよいし、2つの画像としてもよい。

【0122】

なお、本実施例においても先の実施例1と同様、ステップS203の判定処理として、測距データの全てについて、所定の閾値以上の距離を持つか否かという判定処理を実行しているが、距離計測の誤差等を勘案して、例えば、距離計測点数の多くの部分、例えば95%以上の点が、所定の閾値以上の距離であるか否かという判定処理を実行するといった設定としてもよい。

この設定とした場合、処理対象画像の測距データの95%以上の点が、所定の閾値以上の距離である場合には、ステップS203の判定がYesとなり、それ以外の場合はNoと判定することになる。

20

【0123】

ステップS203の判定がYesの場合、すなわち、撮影画像の全てまたは大部分が遠い距離の被写体である場合は、ステップS204に進み、撮像装置100を、2次元画像(2D画像)の記録及び出力を実行する2Dモードに設定する。撮像装置100の備える各部が2Dモードに切り替わったらS206へ移行する。

【0124】

一方、ステップS203の判定がNoの場合、すなわち、撮影画像の全てまたは大部分が遠い距離の被写体であると判定されない場合は、ステップS205に進み、撮像装置100を、3次元画像(3D画像)の記録及び出力を実行する3Dモードに設定する。撮像装置100の備える各部が3Dモードに切り替わったらS206へ移行する。

30

以下の処理は、実施例1と同様の処理であり、説明を省略する。

【0125】

このように、本実施例では、画像の測距値が大きい、すなわち全ての被写体が遠い場合には、2次元画像として記録、出力する処理を実行する。この処理は、全ての被写体が遠い場合には、3次元画像として表示してもほとんど立体感を実感することができないという理由に基づく処理である。

【0126】

この具体例について、図15、図16を参照して説明する。

40

図15は、被写体距離が比較的近い場合の2つの撮像部の撮影画像の例を示している。

図16は、被写体距離が比較的遠い場合の2つの撮像部の撮影画像の例を示している。

【0127】

まず、図15の被写体距離が比較的近い場合の2つの撮像部の撮影画像の例について説明する。

図15(a)に示すように所定の離間した位置に設定された撮像部1と撮像部2を有するカメラによって、比較的カメラに近い位置の被写体(人物と木)を撮影する。

図15(a)のように撮像部と被写体の距離が近い場合に、撮像部1が撮影する範囲、角度と、撮像部2が撮影する範囲、角度は被写体(人物と木)に対して相対的に大きな違いがある。このような場合、図15(a1), (a2)に示すように撮像部1と撮像部2

50

とで異なる画像が取得される。

【0128】

図15(a1)が撮像部1の取得画像であり、図15(a2)が撮像部2の取得画像である。これらの2つの画像における被写体(人物と木)の記録位置は明らかに異なっている。この被写体の記録位置の差が、3D画像として表示した際に明確な視差となり、奥行感のある画像として提示されることになる。

【0129】

次に図16を参照して被写体距離が比較的遠い場合の2つの撮像部の撮影画像の例について説明する。

図16(b)に示すように所定の離間した位置に設定された撮像部1と撮像部2を有するカメラによって、比較的カメラに遠い位置の被写体(山なみ)を撮影する。

10

図16(b)のように撮像部と被写体の距離が遠い場合に、撮像部1が撮影する範囲、角度と、撮像部2が撮影する範囲、角度は、被写体(山なみ)に対して相対的に大きな違いはない。このような場合、図16(b1), (b2)に示すように撮像部1と撮像部2とでほぼ同じ画像が取得される。

【0130】

図16(b1)が撮像部1の取得画像であり、図16(b2)が撮像部2の取得画像である。これらの2つの画像における被写体(山なみ)の記録位置はほぼ同じである。このように被写体の記録位置の差がほとんど無い2つの画像を3D画像として表示しても、明確な視差がなく、奥行感の感じられない画像として提示されることになる。

20

【0131】

被写体の距離が遠方で視差が所定値以下となると判断する値は理論的には被写体を一度にどれだけのフレーミングでとらえられるかのレンズの性能や2つの撮像部を配置する間隔などで決定されるが、実際にはわずかな視差をとらえるのは困難なため、ある人にとっては視差があるとは感じず、ある人にとっては視差があると感じるといった場合も存在する。

【0132】

そのためユーザーが本撮像装置を使用当初は撮影時にフレーミングを決めながら、もしくは撮影後に撮影画像を見ながら、自分で視差があると思った場合は3Dモード、視差がないと思った場合は2Dモードと手動で設定ていき、そのパターンを学習することで、撮像装置が被写体との程度の距離のときに2Dモードに自動的に切り替えればよいかと判断できるようになり、切り替え精度をあげることが可能である。

30

【0133】

本実施例では、撮像素子から出力される距離情報の解析を行えばよく、2つの画像の距離データの比較処理は不要である。本実施例は取得された距離情報がある距離値以上であることのみ判断できればよいので、先に説明した実施例1と比較して、測距データの比較動作がないこと、また片方の撮像装置からの距離情報のみで判断することも可能なため高速に実行することが可能になる。

【0134】

このように、本実施例の撮像装置は、距離データ解析部105の解析結果に基づいて、記録データ生成部110や出力データ生成部107が、3次元画像表示における立体感の想起レベルを判定し、立体感の想起レベルが低いと判定した場合は2次元画像を記録または出力画像として生成し、立体感の想起レベルが高いと判定した場合は3次元画像を記録または出力画像として生成する。

40

【0135】

具体的には、距離データ解析部105がL画像とR画像の少なくともいずれかの画像に複数設定した被写体距離測定点の測定値である距離データを取得する。

記録データ生成部110や出力データ生成部107は、距離データの全てまたは予め設定した割合以上が、被写体距離が遠いことを示す既定しきい値以上の距離データを有しているか否かを判定する。

50

有している場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2次元画像を記録または出力画像として生成し、

有していない場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3次元画像を記録または出力画像として生成する。

【0136】

[3. 実施例1, 2の変形例について]

(3-1. 距離測定点の一部のみの測定情報を考慮した処理例(実施例3))

上述した実施例1, 2においては、位相差検出によって被写体距離を計測する手法において、全ての測距点の情報を取得した処理例として説明した。

このように、全ての測距点の情報を取得せず、一部の測距点の計測距離情報を取得して2Dモードとするか3Dモードとするかの決定を行う構成としてもよい。 10

【0137】

上述した実施例1、実施例2では全ての測距点について、LR画像の対応点の距離比較処理や、1つの画像の全ての測距点の距離値がある値以上かなどの全測距点のデータを対象とした処理を実行していた。このような全ての測距点を対象とした処理を実行するのではなく、例えば、ボケでなくフォーカスがっている部分の測距点についてのみを処理対象とする構成や、ユーザーが選択したオブジェクト上の測距点など一部の測距点のみを処理対象として2Dモードとするか3Dモードとするかの決定を行う構成としてもよい。

【0138】

(3-2.撮影後の記録データに対する処理例(実施例4)) 20

上述した実施例1, 2において説明した処理例は、撮像装置において新たな画像の撮影時に、その撮影画像の記録または表示を2Dモードで行うか3Dモードで行うかを制御する処理として説明した。

【0139】

しかし、この処理は、撮影後に既に記録媒体やメモリに格納された撮影済み画像に対して行うことも可能である。すなわち既に撮影され、左目用画像(L画像) (と右目用画像(R画像))の画像ペアとして記録媒体に格納されている画像を読み出して、これらの記録画像の検証を実行して、2Dモードでの再記録や表示、あるいは3Dモードでの再記録や表示を実行する構成である。以下、この処理例について説明する。

【0140】

なお、この処理を実行する場合の前提として、撮像装置は、撮影時に3Dモードで撮影し、左目用画像(L画像)と右目用画像(R画像)の画像ペアを記録媒体に記録し、この記録処理に際して、先に図10等を参照して説明した距離情報を画像に対する属性情報(メタデータ)、例えばEXIFのメタデータとして併せて記録していることが条件である。

【0141】

なお、この記録済みデータを利用した処理は、撮像装置に限らず、画像表示や編集、再生処理等を実行する画像処理装置においても実行可能であり、例えばPCや、テレビなどの装置において実行可能である。

【0142】

この実施例4の画像処理装置(再生装置)400の機能ブロック図を図17に示す。

また、図17に示す画像処理装置400において実行する画像再記録処理、または出力(表示)処理の処理シーケンスについて説明するフローチャートを図18に示す。

【0143】

図17に示すように、画像処理装置400は、記録媒体読み出し部401、デコード部402、画像データ格納部403、距離データ解析部404、記録データ生成部405、記録部406、出力データ生成部407、外部出力部408を有する。

【0144】

記録媒体読み出し部401は、3次元画像としての左目用画像(L画像)と右目用画像(R画像)の画像ペアと各画像対応のメタデータとしての距離情報を記録した記録媒体4 50

10 から、画像データの読み出しを実行する。

デコード部 402 は、記録媒体読み出し部 401 の読みだしたデータのデコード処理を実行する。デコード結果には、3 次元画像としての左目用画像（L 画像）と右目用画像（R 画像）の画像ペアと、各画像対応のメタデータとしての距離情報が含まれる。

【0145】

画像データは、画像データ格納部 403 に格納される。

距離情報は、距離データ解析部 404 に提供される。

記録データ生成部 405 は、画像データ格納部 403 に格納された画像データを入力するとともに、距離データ解析部 404 において処理された距離比較結果情報を入力して、距離比較結果情報に応じた再記録データを生成する。すなわち、距離比較結果情報に応じて、記録データとして 2 次元画像データまたは 3 次元画像データを生成する。
10

記録部 406 は、記録データ生成部 405 の生成した 2 次元画像データまたは 3 次元画像データを記録媒体 410 に記録する。

【0146】

出力データ生成部 407 は、画像データ格納部 403 に格納された画像データを入力するとともに、距離データ解析部 404 において処理された距離比較結果情報を入力して、距離比較結果情報に応じた出力用（表示用）データを生成する。すなわち、距離比較結果情報に応じて、出力データとして 2 次元画像データまたは 3 次元画像データを生成する。

【0147】

次に、図 18 に示すフローチャートを参照して、図 17 に示す画像処理装置の実行する処理シーケンスについて説明する。
20

なお、この処理は、例えば図 17 には示されない制御部がメモリに格納されたプログラムに従った制御の下で実行される。

【0148】

図 18 に示すフローチャートに従った処理は、画像処理装置 400 による 3D データを記録媒体に記録した後に機器の処理に余裕があるときに自動的に、もしくはユーザーが開始処理を選択したとき、あるいは、画像処理装置 400 にメモリーカード等の記録媒体 410 が挿入されたときなどをトリガーとして開始される。

【0149】

（ステップ S301）
30

まず、ステップ S301 において、記録媒体読み出し部 401 が、処理対象ファイルを記録媒体から読みだす。読み出しデータには、3 次元画像としての左目用画像（L 画像）と右目用画像（R 画像）の画像ペアと各画像対応のメタデータとしての距離情報が含まれる。

【0150】

なお、処理対象ファイルの選択としては、例えば、記録媒体読み出し部 401 が読み出したファイル情報を確認した中で 3D 形式で書き込まれているファイルのうち一番古くに記録され、かつ本発明の処理を実行したことがないものを選択する。記録日時は EXIF などのメタデータを読み出すことでわかる。

【0151】

またこの処理フローに従った再記録処理を行ったことがあるか、ないかを示すフラグも EXIF などのメタデータとして埋め込み、このフラグを検証して、未処理データであることが確認された場合に読み出し対象として選択するという構成としてもよい。
40

【0152】

また、図 17 には図示していない表示装置に記録媒体読み出し部 401 が読み出したファイルの一覧を表示して、処理対象ファイルをユーザーに選択させるなど、他の方法を使って選択してもよい。

【0153】

（ステップ S302）
50

次にステップ S302 において、デコード部 402 が、記録媒体読み出し部 401 の読み

みだしたデータのデコード処理を実行する。デコード結果には、3次元画像としての左目用画像（L画像）と右目用画像（R画像）の画像ペアと、各画像対応のメタデータとしての距離情報が含まれる。

【0154】

具体的には、例えばMPO形式などにより格納された3D形式のデータから左右の画像データを取り出しデコードを行い、左目画像データ、右目画像データのそれぞれを画像データ格納部403へ転送する。またEXIFなどにメタデータとして埋め込まれている測距データの取り出しも行い距離データ解析部404へ転送する。なお、画像データを格納する画像データ格納部403は半導体メモリなどにより構成され、左右画像の一時保存が可能な構成となっている。画像データ、測距データの転送が終了するとステップS303

10

【0155】

（ステップS303）

次に、ステップS303において、距離データ解析部404が距離データの比較処理を実行する。

なお、この距離データ比較処理は、先の実施例1において説明した処理、または実施例2において説明した処理のいずれかの処理として実行する。

【0156】

例えば、先の実施例1において説明した処理を行う場合は、左目用画像（L画像）と、右目用画像（R画像）の対応座標位置間で距離の比較を行う。

20

一方、実施例2において説明した処理を行う場合は、左目用画像（L画像）、または右目用画像（R画像）の1つの画像内での測距点の距離の検出を行う。

【0157】

（ステップS304～S306）

ステップS304では、ステップS303において実行した距離情報解析処理に基づく判定を実行する。

ステップS303において、先の実施例1において説明した処理を行った場合、すなわち、左目用画像（L画像）と、右目用画像（R画像）の対応座標の距離情報の比較を実行した場合は、L画像とR画像の対応点の距離差の、全て、あるいは予め定めた閾値（たとえば全体の95%など）以上の領域において予め設定された閾値未満であるか否かを判定する。

30

【0158】

比較した対応点の測距データが同じ、もしくは表示結果が人間の目では同等とみなせる誤差範囲内（例えば測距値は7bit（0～127）において誤差±5以内など）に全てまたは閾値以上の対応画素が入っている場合はステップS304でYesと判断され、S305に移行し、画像処理装置400を2次元画像（2D画像）の記録及び出力を実行する2Dモードに設定する。

そうでない場合はS304でNoと判断され、S306へ移行し、画像処理装置400を3次元画像（3D画像）の記録及び出力を実行する3Dモードに設定する。

【0159】

40

一方、ステップS303において、先の実施例2において説明した処理を行った場合、すなわち、左目用画像（L画像）または右目用画像（R画像）少なくともいずれか一方の画像に設定した被写体距離測定点において取得された距離値の判定処理を行った場合は、これらの全て（または所定数以上）が予め設定した閾値以上の値、すなわち遠い被写体を撮影しているか否かの判定を実行する。

【0160】

ステップS304の判定がYesの場合、すなわち、撮影画像の全てまたは大部分が遠い距離の被写体である場合は、ステップS305に進み、画像処理装置400を、2次元画像（2D画像）の記録及び出力を実行する2Dモードに設定する。

【0161】

50

一方、ステップ S 3 0 4 の判定が N o の場合、すなわち、撮影画像の全てまたは大部分が遠い距離の被写体であると判定されない場合は、ステップ S 3 0 6 に進み、画像処理装置 4 0 0 を、3 次元画像（3D 画像）の記録及び出力を実行する 3D モードに設定する。

【 0 1 6 2 】

（ステップ S 3 0 7 ）

ステップ S 3 0 7 では、ステップ S 3 0 5 またはステップ S Z 3 0 6 において設定したモードに従った画像データの記録媒体に対する再記録、または出力（表示）処理を実行する。

【 0 1 6 3 】

すなわち、ステップ S 3 0 5 において、2 次元画像モードに設定した場合は、2 次元画像としてのデータ記録、または出力処理を実行する。2 次元画像の記録または出力処理は、例えば L R 画像のいずれか一方のみを記録対象または出力（表示）対象とした処理として実行する。

【 0 1 6 4 】

なお 2D モードにおける記録または出力対象の画像を L R 画像のどちらに設定するかは、先に説明した実施例と同様、機器によって常に左目画像データか右目画像データの画像データのどちらかに決めておいてもよいし、ユーザーに選ばせる形式でも構わない。記録対象として選択された画像データは例えば JPEG 形式などの画像圧縮フォーマットに変換し、記録部 4 0 6 へ転送され記録媒体 4 1 0 に記録される。

【 0 1 6 5 】

また画像処理装置 4 0 0 のモードが 3D モードに設定されている場合は、記録データ生成部 4 0 5 は、画像データ格納部 4 0 3 に格納されている左目用画像データと右目用画像データの両方の画像データを取得し、それぞれを JPEG 形式などの画像圧縮フォーマットに変換する、そして複数ファイルを 1 つのファイルに記録するフォーマットに変換する。例えば CIPA で規定されている複数の JPEG 画像を 1 つのファイルとして記録するマルチピクチャフォーマットなどである。取得されたデータは記録部 4 0 6 へ転送され記録媒体 4 1 0 に記録される。

【 0 1 6 6 】

なお、記録媒体 4 1 0 に対する記録フォーマットは、マルチピクチャフォーマットに限らず、2 つの画像ファイルを名前で関連付けたり、画像ファイルの関連付けを記す設定ファイルを同時に記録したりの方法など、他の記録方法を実行してもよい。

【 0 1 6 7 】

記録部 4 0 6 では、記録データ生成部 4 0 5 で生成したデータを記録媒体 4 1 0 に記録する。なお、記録媒体としては取り外し可能な半導体メモリーカード、光ディスクなどが利用できる。また、ネットワークインターフェースを通じて外部サーバのデータベースなどへ記録する処理を行ってもよい。

【 0 1 6 8 】

なお、図 17 において、記録媒体 4 1 0 は画像処理装置（再生装置）4 0 0 の外に記してあるが、画像処理装置（再生装置）4 0 0 に内蔵するハードディスクなどの磁気記録装置やフラッシュメモリなどの半導体メモリなど、どのような形式でも構わない。記録または出力処理が終了するとステップ S 3 0 8 へ移行する。

【 0 1 6 9 】

（ステップ S 3 0 8 ）

ステップ S 3 0 8 において、全ての指定ファイルの処理が終了したか否かを判定する。処理が終了したと判断されれば動作を終了する。未処理ファイルがある場合はステップ S 3 0 1 に移行し、引き続き処理を続ける。

【 0 1 7 0 】

なお、距離情報に基づく再記録処理を行ったファイルについては処理済みであることを示すフラグの値を設定する構成とし、フラグを例えば EXIF などのメタデータとして記録する。記録データ生成部 4 0 5 はこのフラグの値に基づいて各ファイルの処理状況を判

10

20

30

40

50

定することができる。

【0171】

[4 . プログラム (ソフトウェア) による処理を実行する装置構成例について]

次に、本発明に従った撮像装置や画像処理装置のハードウェア構成例について、図 19 を参照して説明する。

図 19 に示す画像処理装置 500 は、再生機能を備えた撮像装置であり、プログラム (ソフトウェア) 実行部としての制御部である CPU (Central Processing Unit) 563 を有している。

プログラムは、例えば不揮発性メモリ 562 に格納されている。CPU 563 は例えば比較的高速にアクセスが可能な DDR SDRAM (Double - Data - Rate 10

Synchronous Dynamic Random Access Memory) などにより構成される高速メモリ 561 をワークエリアとして利用し、不揮発性メモリ 562 から読みこんだプログラムを展開して画像の距離情報の解析処理等を実行する。

【0172】

なお、図 19 の画像処理装置 500 内に示す各構成部間ににおいて、データは CPU 563 や、バス I / F 564 に内蔵される調停機能に従った制御のもと、バスを介して転送される。

【0173】

撮像部 501, 502 はそれぞれ入射光 (左) 581 、入射光 (右) 582 を入力し、異なる視点からの画像、すなわち左目用画像 (L 画像) と右目用画像 (R 画像) を撮影する。 20

画像データ格納部 503, 504 はこれらの L R 画像を格納する。

入力部 506 はもユーザーからの指示入力 583 、例えば記録命令などを入力する。

【0174】

CPU 563 は、プログラムに従って画像データ格納部 503, 504 に格納された L R 画像に対応する距離情報の解析を実行する。すなわち、前述の各実施例に従った距離情報の解析処理である。

【0175】

記録データ生成部 510 は、画像データ格納部 503, 504 に格納された L R 画像を取得し、さらに、CPU 563 の生成した距離情報の解析結果を入力して、記録する画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像とするかを判定して、判定結果に応じた記録データを生成する。生成した記録データは記録媒体 584 に記録される。 30

なお、記録画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像の判定処理は、前述の実施例において説明したいずれかの判定処理として実行される。

【0176】

出力データ生成部 507 は、画像データ格納部 503, 504 に格納された L R 画像を取得し、さらに、CPU 563 の生成した距離情報の解析結果を入力して、出力する画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像とするかを判定して、判定結果に応じた出力データを生成する。生成した出力データは外部出力部 508 を介して外部出力装置 591 に出力される。または表示部 509 に表示される。 40

なお、出力画像を 2 次元画像とするか 3 次元画像の判定処理は、前述の実施例において説明したいずれかの判定処理として実行される。

【0177】

記録媒体 584 からのデータ読み出しは、記録媒体読み出し部 551 において実行される。記録データデコード部 552 は読み出しデータのデコード処理を実行してデコード結果を画像データ格納部 553 に格納する。

【0178】

この画像データ格納部 553 に格納された画像データに対する再記録、あるいは出力 (表示) 処理を実行する場合は、先に図 17 、図 18 を参照して説明した処理と同様、画像に対応するメタデータとして記録された距離情報の解析を行い、解析結果に応じて 2 次元 50

画像または3次元画像のいずれかで再記録や出力表示処理を実行する。

【0179】

この処理に際して距離情報の解析は、CPU(制御部)563において予め不揮発性メモリ562に格納されたプログラムに従って実行される。

CPU563の距離情報解析結果に応じて、記録データ生成部510が再記録するデータ形式を2次元画像とするか3次元画像とするかを決定して記録データを生成する。

同様に、CPU563の距離情報解析結果に応じて、出力データ生成部507が出力するデータ形式を2次元画像とするか3次元画像とするかを決定して記録データを生成する。

この処理は、先に図18を参照して説明したシーケンスと同様のシーケンスである。

10

【0180】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参照すべきである。

【0181】

また、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることができる。例えば、プログラムは記録媒体に予め記録しておくことができる。記録媒体からコンピュータにインストールする他、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介してプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

20

【0182】

なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

30

【産業上の利用可能性】

【0183】

以上、説明したように、本発明の一実施例によれば、異なる視点から撮影された画像の3次元画像としての適正を判定し、判定結果に応じて記録や出力画像の設定を変更する構成が実現される。具体的には例えば左目用画像(L画像)と右目用画像(R画像)の画像領域単位の被写体距離を解析して、画像の3次元画像としての適正を判定する。例えば、L画像とR画像各々の対応座標位置の被写体までの距離の差分データの全てまたは予め設定した割合以上が、既定しきい値未満である場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが低いと判定し、2次元画像の記録、出力を行い、既定しきい値未満の差分でない場合は、3次元画像表示における立体感の想起レベルが高いと判定し、3次元画像の記録、出力を行う。

40

この処理により、画像の適正に応じた画像記録、表示処理が実現される。

【符号の説明】

【0184】

21 撮像部

22 シャッター ボタン

23 下蓋

24 メモリー カード

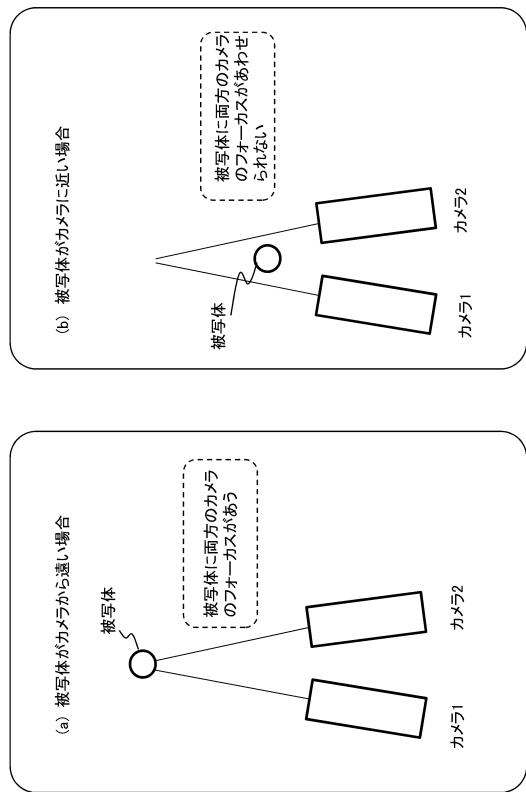
25 バッテリー

26 側面蓋

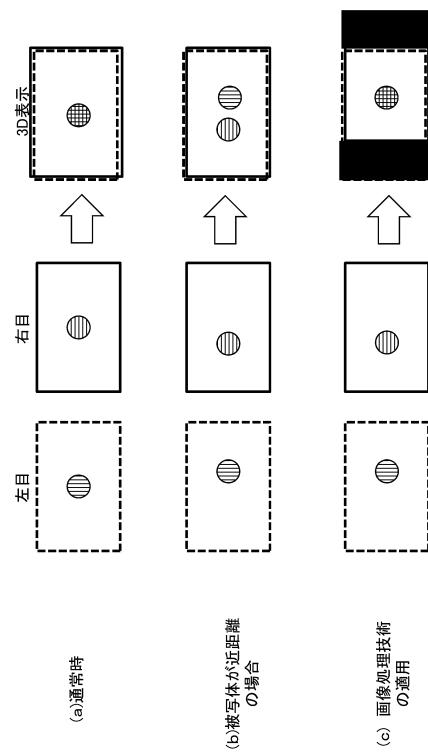
50

2 7	電源端子	
2 8	外部出力端子	
1 0 0	撮像装置	
1 0 1 , 1 0 2	撮像部	
1 0 3 , 1 0 4	撮像データ格納部	
1 0 5	距離データ解析部	
1 0 6	入力部	
1 0 7	出力データ生成部	
1 0 8	外部出力部	
1 0 9	表示部	10
1 1 0	記録データ生成部	
1 1 1	記録部	
2 9 1	左目用画像 (L 画像)	
2 9 2	右目用画像 (R 画像)	
2 9 5	右目	
2 9 6	左目	
4 0 0	画像処理装置	
4 0 1	記録媒体読み出し部	
4 0 2	デコード部	
4 0 3	画像データ格納部	20
4 0 4	距離データ解析部	
4 0 5	記録データ生成部	
4 0 6	記録部	
4 0 7	出力データ生成部	
4 0 8	外部出力部	
4 1 0	記録媒体	
5 0 0	画像処理装置	
5 0 1 , 5 0 2	撮像部	
5 0 3 , 5 0 4	撮像データ格納部	
5 0 6	入力部	30
5 0 7	出力データ生成部	
5 0 8	外部出力部	
5 0 9	表示部	
5 1 1	記録部	
5 5 1	記録媒体読み出し部	
5 5 2	記録データデコード部	
5 5 3	画像データ格納部	
5 6 1	高速メモリ	
5 6 2	不揮発性メモリ	
5 6 3	C P U	40
5 8 1	入射光 (左)	
5 8 2	入射光 (右)	
5 8 3	指示入力	
5 8 4	記録媒体	
5 9 1	外部出力装置	

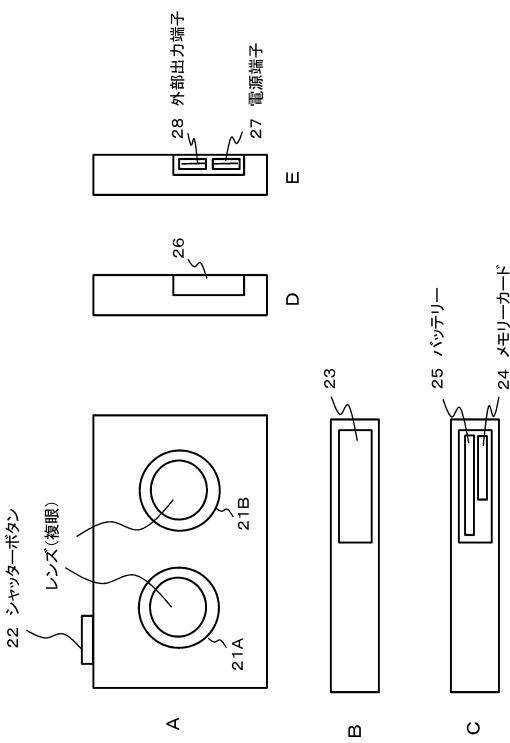
【図 1】



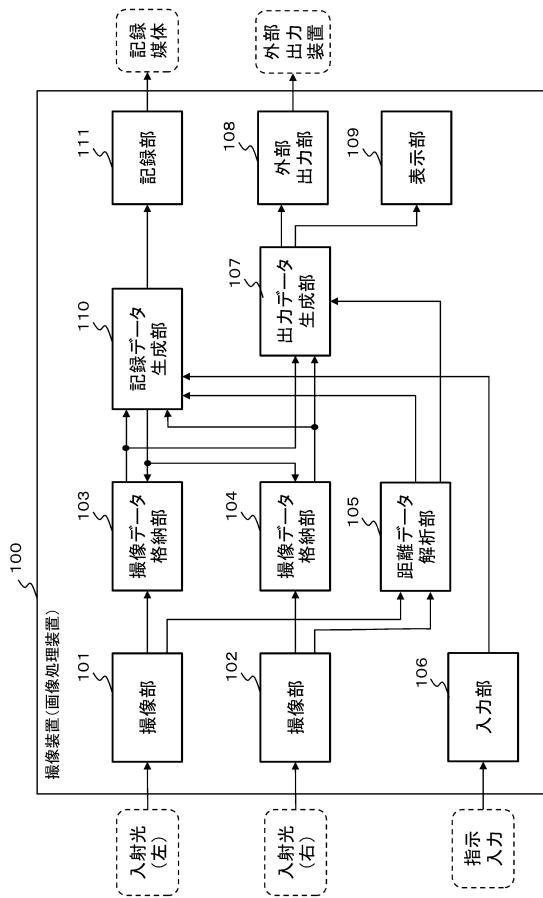
【図 2】



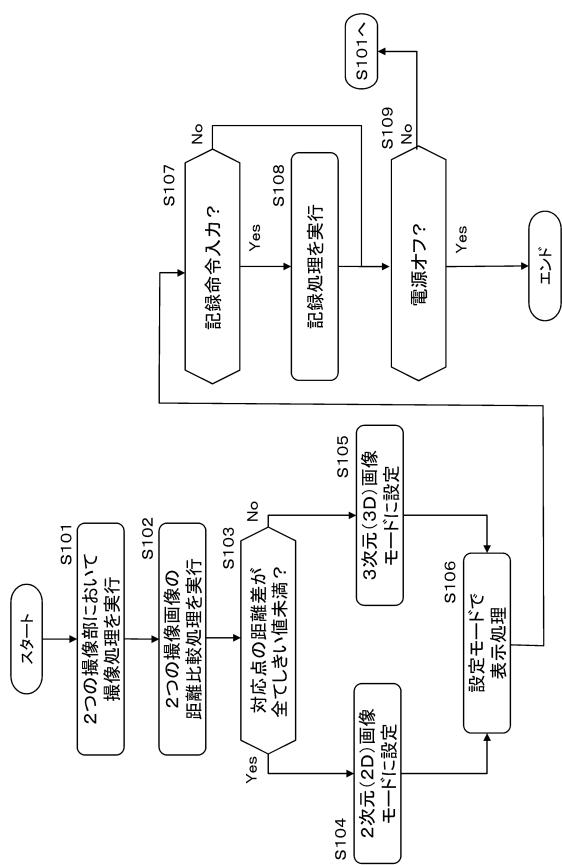
【図 3】



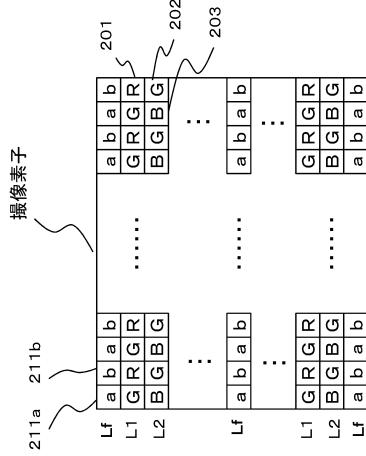
【図 4】



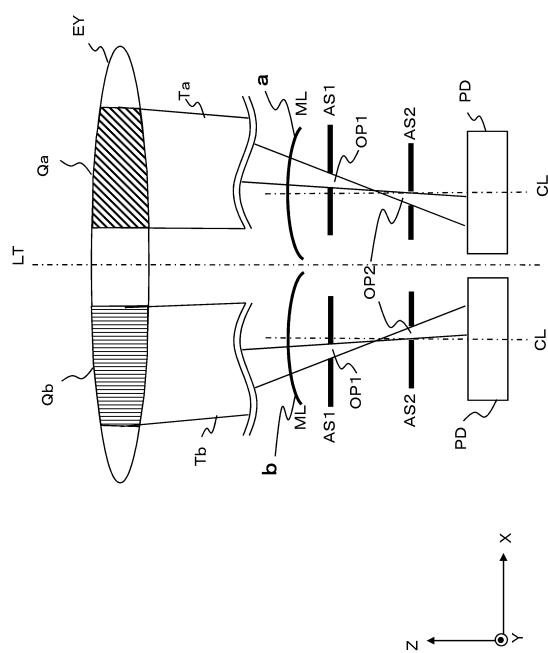
【図5】



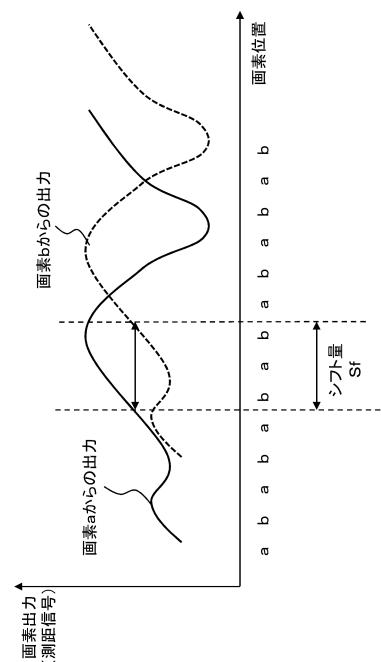
【図6】



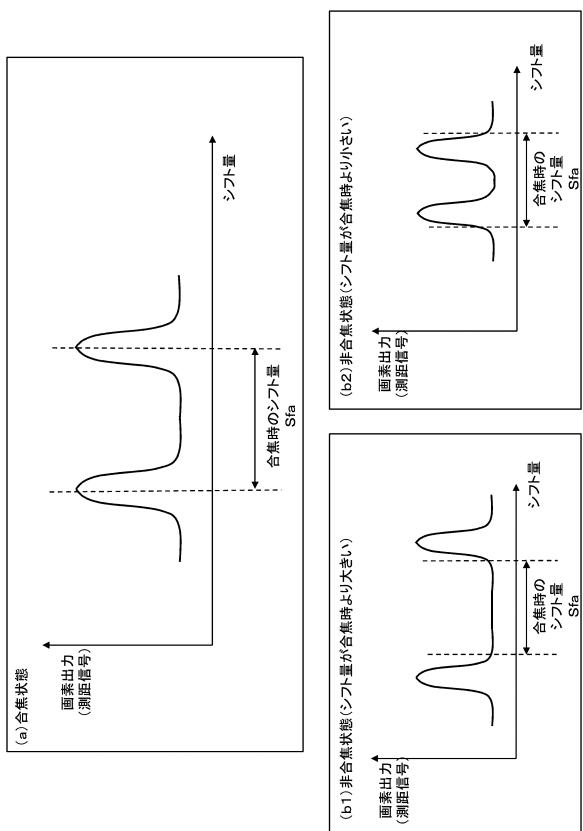
【図7】



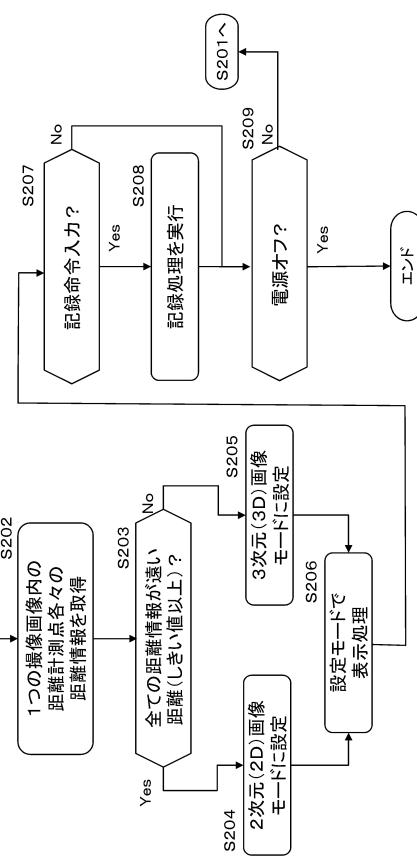
【図8】



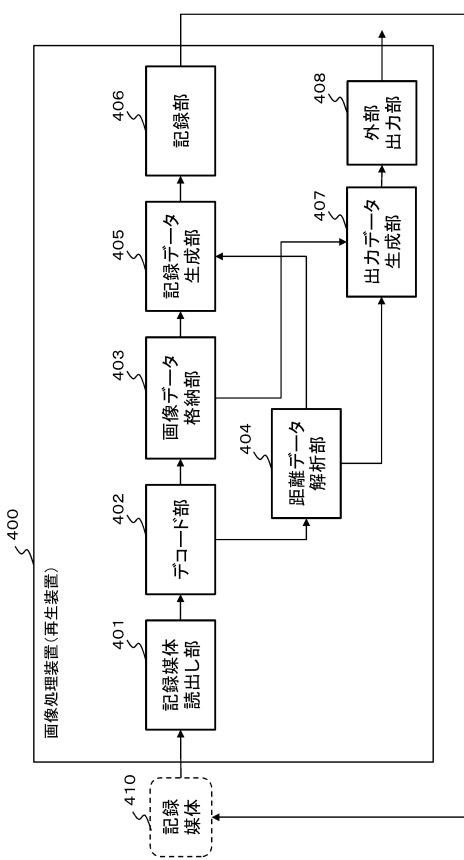
【図 9】



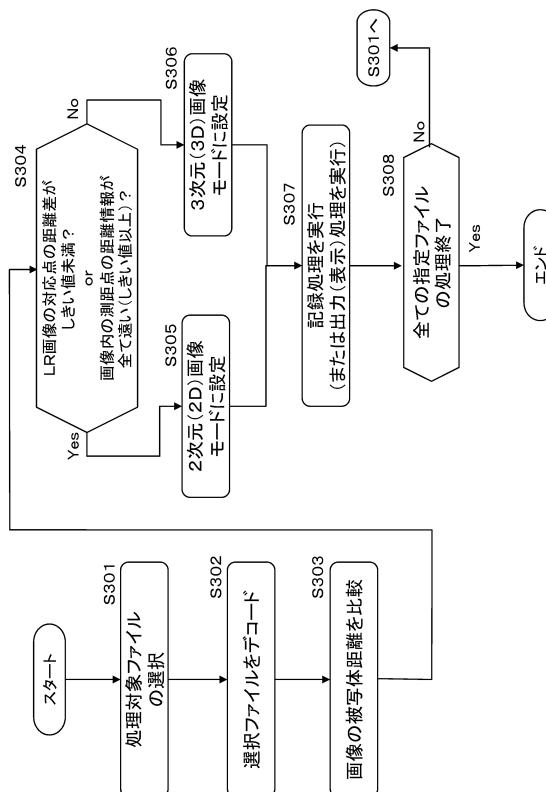
【図 14】



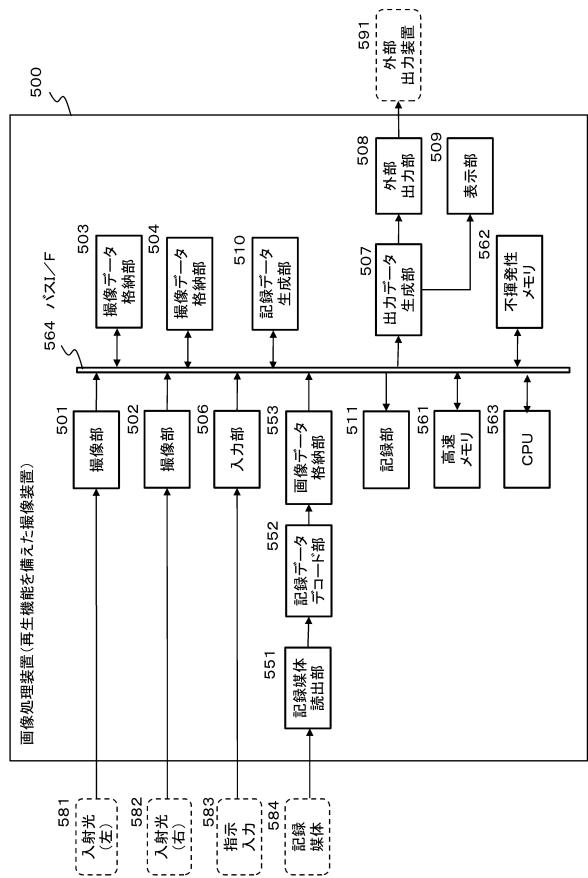
【図 17】



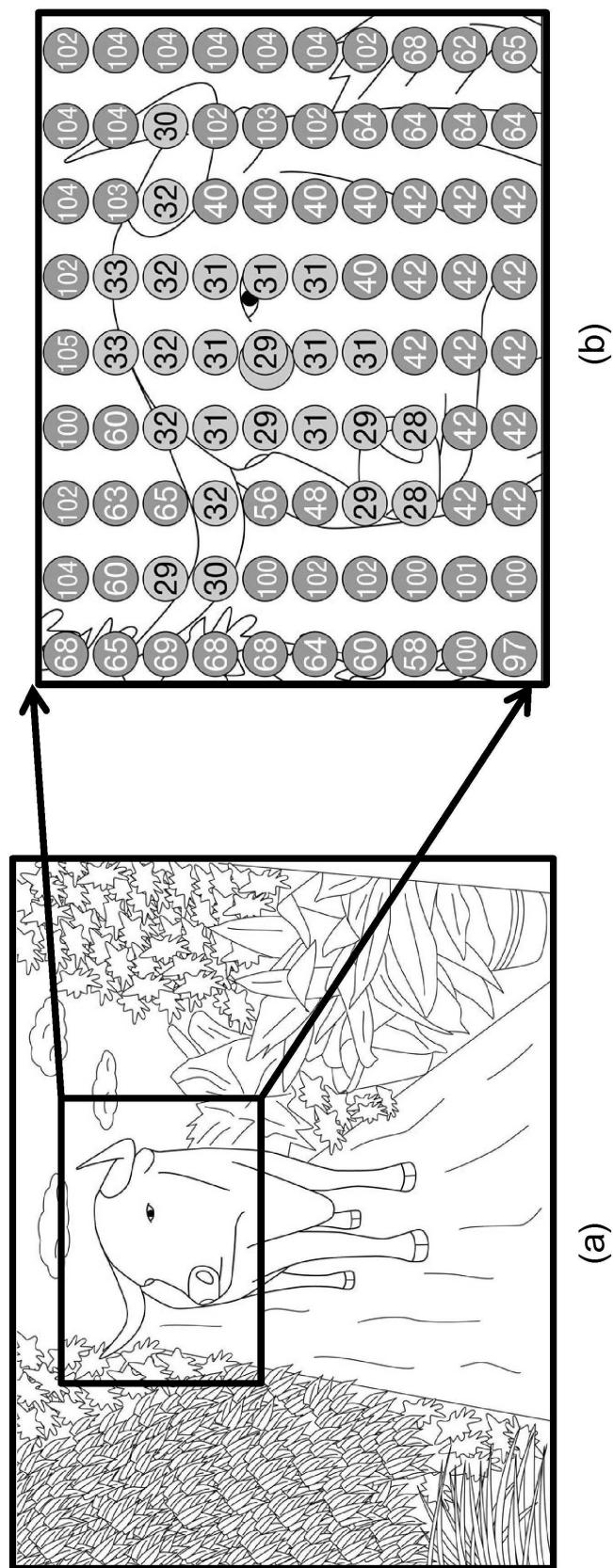
【図 18】



【図19】



【図10】

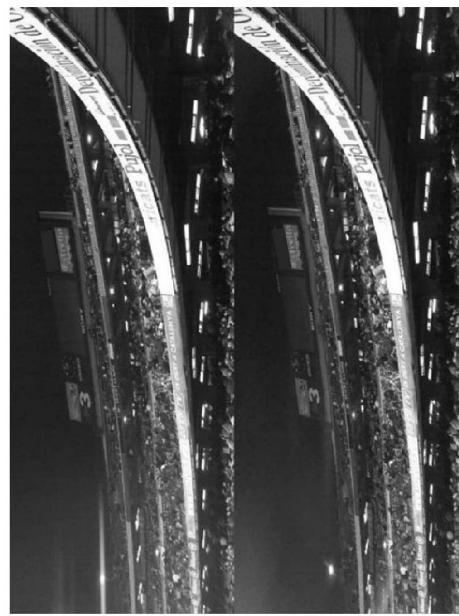


【図 1 1】

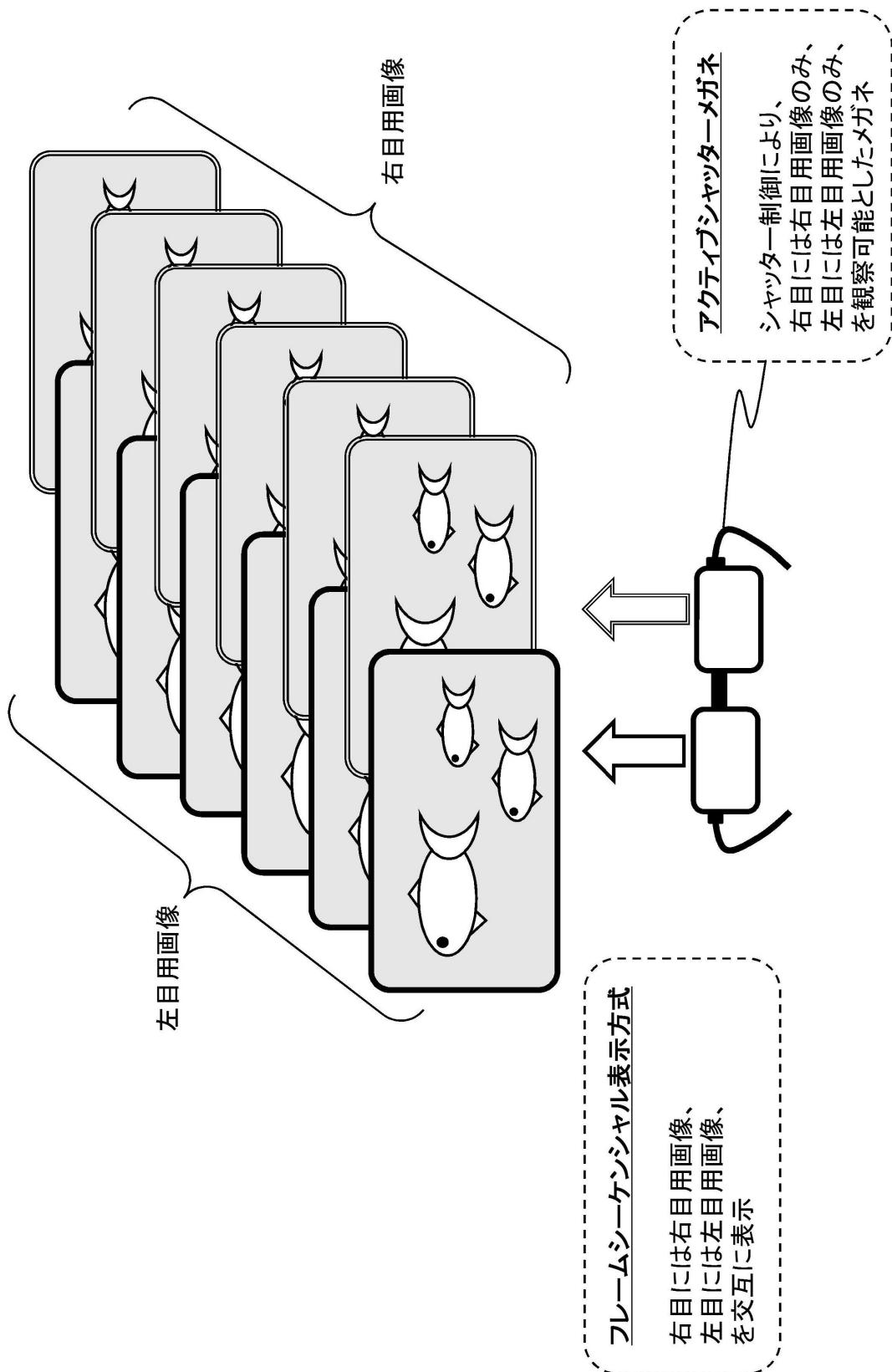
(a) サイドバイサイド形式の画像

左目画像
右目画像

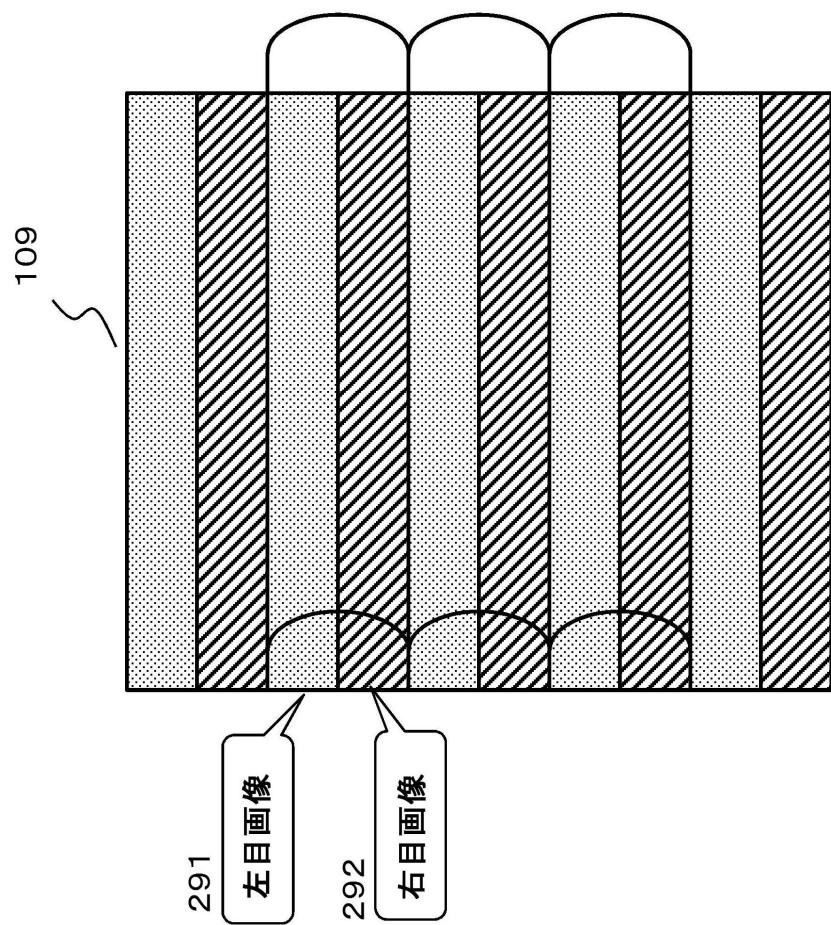
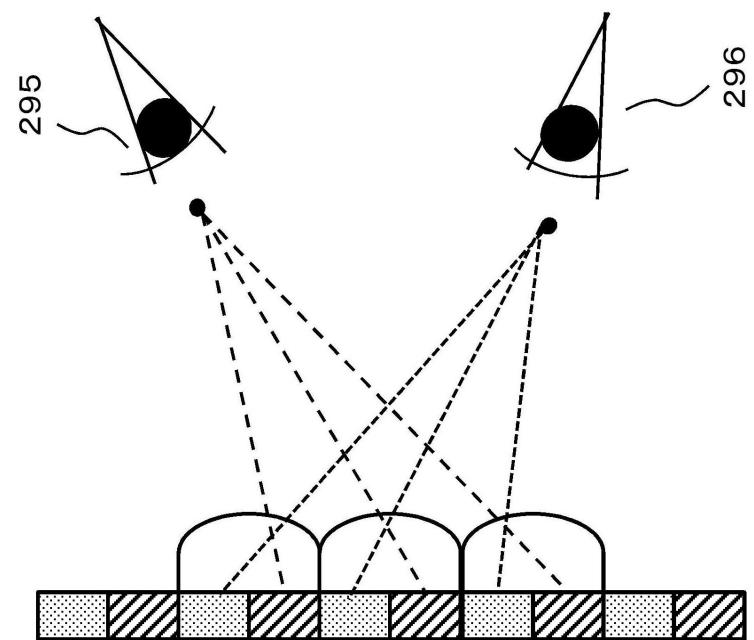
(b) トップアンドボトム形式の画像

左目
画像右目
画像

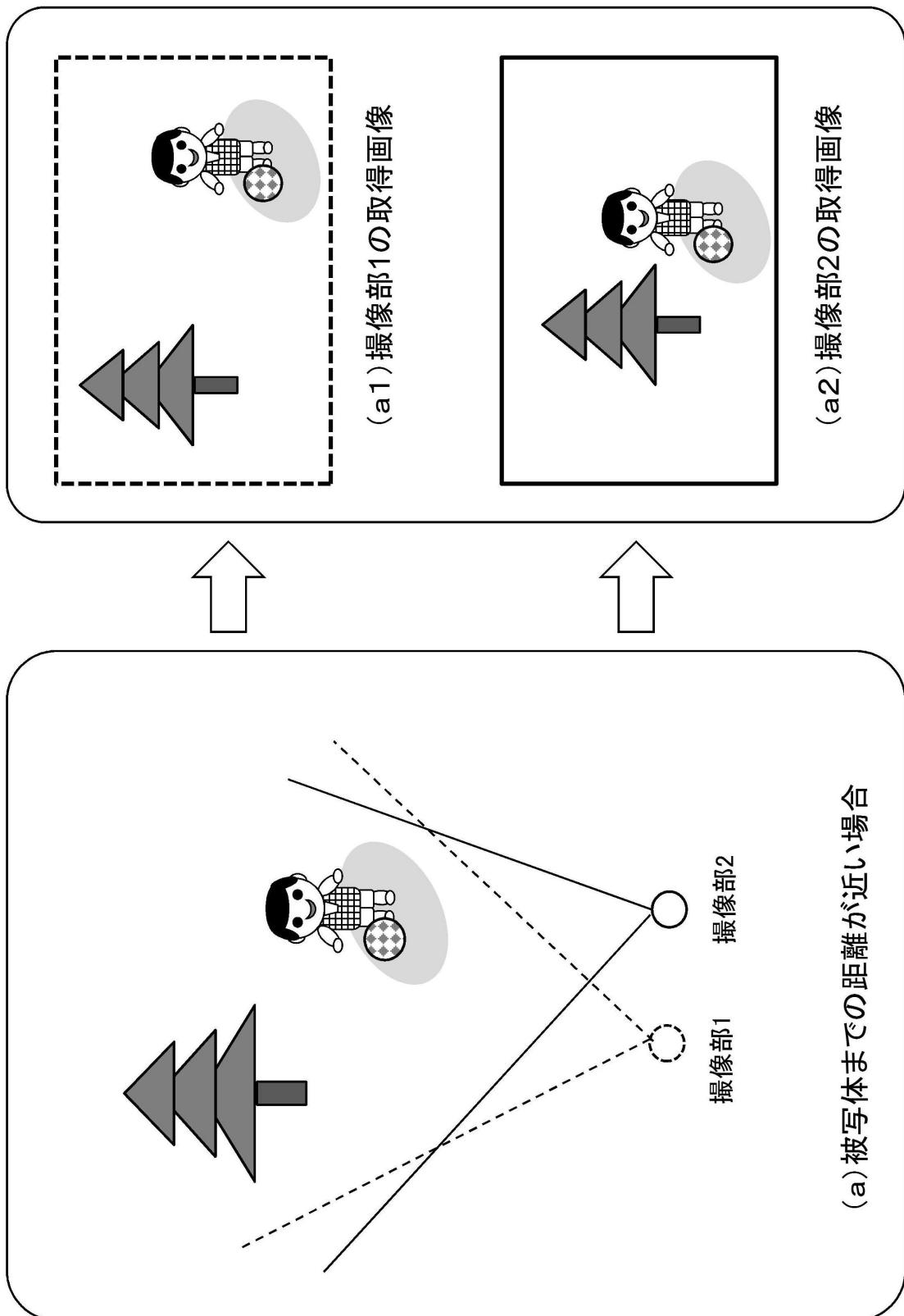
【図12】



【図13】



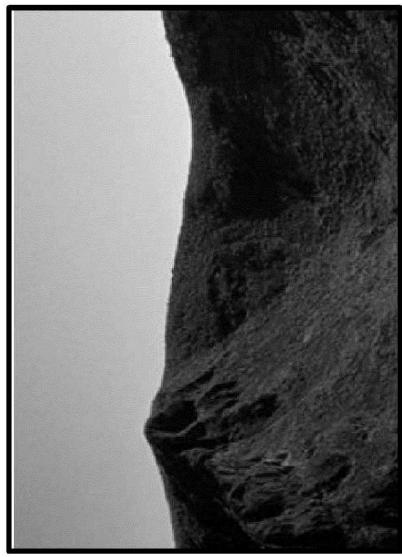
【図15】



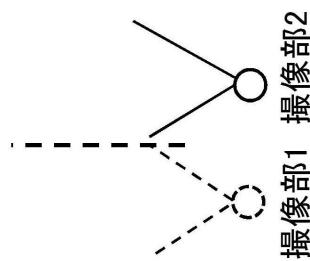
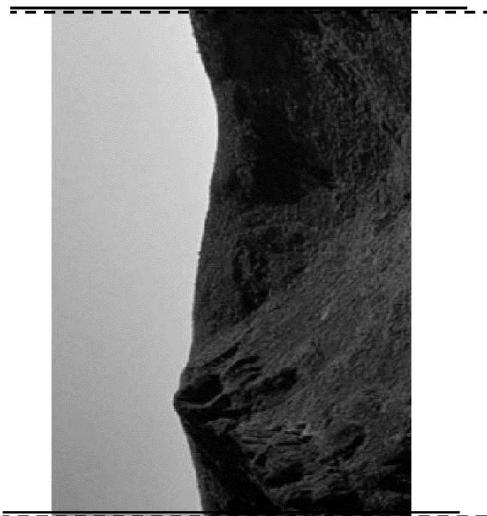
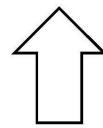
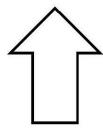
【図16】



(b1)撮像部1の取得画像



(b2)撮像部2の取得画像



(b)被写体までの距離が遠い場合

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 13/36 (2006.01) G 0 3 B 13/36

(72)発明者 山口 賢
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 菅 和幸

(56)参考文献 特開2010-252046 (JP, A)
特開2009-192605 (JP, A)
特開2001-061164 (JP, A)
特開2005-167310 (JP, A)
特開2002-245451 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 1 3 / 0 0 - 1 7 / 0 6
G 0 3 B 3 5 / 0 8
G 0 6 T 1 / 0 0
G 0 2 B 7 / 2 8
G 0 2 B 7 / 3 4
G 0 3 B 1 3 / 3 6