

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4200718号
(P4200718)

(45) 発行日 平成20年12月24日 (2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日 (2008.10.17)

(51) Int.Cl.

F I

GO 6 T 17/40 (2006.01)

GO 6 T 1/00 (2006.01)

HO 4 N 1/407 (2006.01)

HO 4 N 13/00 (2006.01)

GO 6 T 17/40 F

GO 6 T 1/00 3 1 5

HO 4 N 1/40 1 O 1 E

HO 4 N 13/00

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2002-261541 (P2002-261541)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成14年9月6日 (2002.9.6)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2004-102513 (P2004-102513A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成16年4月2日 (2004.4.2)	(74) 代理人	100082131
審査請求日	平成17年8月10日 (2005.8.10)		弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	佐藤 晶司
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	關沢 英彦
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		審査官	田中 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学アダプタを用いて同時に撮影された、ミラーを介して得られたミラー画像、および前記ミラーを介さずに得られたスルー画像を元にして立体視画像を表示するための画像データを生成する画像処理装置において、

前記ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、前記ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正する輝度補正手段と、

前記スルー画像の輝度信号と一致するように、前記輝度補正手段により補正された前記ミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、前記スルー画像の色差信号と一致するように、前記輝度補正手段により補正された前記ミラー画像の色差信号を調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、前記スルー画像に基づいて実行する調整手段と、

前記立体視画像の奇数ラインについては前記ミラー画像および前記スルー画像のうちの一方の画像データを用い、前記立体視画像の偶数ラインについては前記ミラー画像および前記スルー画像のうちの他方の画像データを用いて、前記立体視画像を表示するための画像データを生成する生成手段と

を含む画像処理装置。

【請求項 2】

前記生成手段は、さらに、ユーザの置換操作に対応して、前記立体視画像の奇数ラインについては前記他方の画像データを用い、前記立体視画像の偶数ラインについては前記一

方の画像データを用いて、前記立体視画像を表示するための画像データを生成する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記ミラー画像中のエッジを強調するエッジ強調手段を
さらに含む請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記ミラー画像および前記スルー画像をそれぞれトリミングして、左眼用の画像および
右眼用の画像を生成するトリミング手段を
さらに含む請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記生成手段は、前記立体視画像の奇数ラインについては前記左眼用の画像および前記
右眼用の画像のうちの一方の画像データを用い、前記立体視画像の偶数ラインについては
前記左眼用の画像および前記右眼用の画像のうちの他方の画像データを用いて、前記立体
視画像の画像データを生成する

請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

ユーザの移動操作に対応して、前記左眼用の画像と前記右眼用の画像の上下方向の位置
を移動する移動手段をさらに含み、

前記生成手段は、前記立体視画像の奇数ラインについては、前記移動手段により移動さ
れた前記左眼用の画像および前記右眼用の画像のうちの一方の画像データを用い、前記立
体視画像の偶数ラインについては、前記移動手段により移動された前記左眼用の画像およ
び前記右眼用の画像のうちの他方の画像データを用いて、前記立体視画像の画像データを
生成する

請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

光学アダプタを用いて同時に撮影された、ミラーを介して得られたミラー画像、および
前記ミラーを介さずに得られたスルー画像を元にして立体視画像を表示するための画像デ
ータを生成する画像処理装置は、

輝度補正手段と、

調整手段と、

生成手段と

を含み、

前記輝度補正手段が、前記ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、前
記ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対
応表または関数に基づいて補正し、

前記調整手段が、前記スルー画像の輝度信号と一致するように、前記輝度補正手段によ
り補正された前記ミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、前記スルー画像の色差
信号と一致するように、前記輝度補正手段により補正された前記ミラー画像の色差信号を
調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、前記スルー画像に基づいて実行し、

前記生成手段が、前記立体視画像の奇数ラインについては前記ミラー画像および前記ス
ルー画像のうちの一方の画像データを用い、前記立体視画像の偶数ラインについては前記
ミラー画像および前記スルー画像のうちの他方の画像データを用いて、前記立体視画像を
表示するための画像データを生成する

ステップを含む画像処理方法。

【請求項 8】

光学アダプタを用いて同時に撮影された、ミラーを介して得られたミラー画像、および
前記ミラーを介さずに得られたスルー画像を元にして立体視画像を表示するための画像デ
ータを生成する画像処理装置のコンピュータは、

輝度補正手段と、

調整手段と、

10

20

30

40

50

生成手段と

を含み、

前記輝度補正手段が、前記ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、前記ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正し、

前記調整手段が、前記スルー画像の輝度信号と一致するように、前記輝度補正手段により補正された前記ミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、前記スルー画像の色差信号と一致するように、前記輝度補正手段により補正された前記ミラー画像の色差信号を調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、前記スルー画像に基づいて実行し、

前記生成手段が、前記立体視画像の奇数ラインについては前記ミラー画像および前記スルー画像のうちの一方の画像データを用い、前記立体視画像の偶数ラインについては前記ミラー画像および前記スルー画像のうちの他方の画像データを用いて、前記立体視画像を表示するための画像データを生成する

ステップを含む処理を実行させるため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録媒体。

【請求項 9】

光学アダプタを用いて同時に撮影された、ミラーを介して得られたミラー画像、および前記ミラーを介さずに得られたスルー画像を元にして立体視画像を表示するための画像データを生成する画像処理装置のコンピュータは、

輝度補正手段と、

調整手段と、

生成手段と

を含み、

前記輝度補正手段が、前記ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、前記ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正し、

前記調整手段が、前記スルー画像の輝度信号と一致するように、前記輝度補正手段により補正された前記ミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、前記スルー画像の色差信号と一致するように、前記輝度補正手段により補正された前記ミラー画像の色差信号を調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、前記スルー画像に基づいて実行し、

前記生成手段が、前記立体視画像の奇数ラインについては前記ミラー画像および前記スルー画像のうちの一方の画像データを用い、前記立体視画像の偶数ラインについては前記ミラー画像および前記スルー画像のうちの他方の画像データを用いて、前記立体視画像を表示するための画像データを生成する

ステップを含む処理を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、例えば、左眼用の画像と右眼用の画像を元にして立体視画像を生成する場合に用いて好適な画像処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、人の左右の眼がそれぞれ取得する網膜像の空間的ずれ（両眼視差）を利用して、2次元の画像を立体的に視認させる方法（以下、立体視の方法と記述する）が数多く知られている。

【0003】

立体視の方法としては、特殊なメガネを利用するアナグリフ方式、カラーアナグリフ方式、偏光フィルタ方式、時分割立体テレビジョン方式等と、特殊なメガネを利用しないレンチキュラ方式等が知られている（いずれについても、例えば、非特許文献1参照）。

【 0 0 0 4 】

アナグリフ方式は、例えば、左眼用の画像（以下、L画像と記述する）を赤色モノトーン画像に変換し、右眼用の画像（以下、R画像と記述する）を青色モノトーン画像に変換して、赤色モノトーン画像と青色モノトーン画像を重ね合わせる。そして、その画像を、左側に赤色フィルタ、右側に青色フィルタが配置されたメガネ（以下、赤青メガネと記述する）を用いて見る方法である。アナグリフ方式は、比較的容易で安価に実施できることが、画像全体がモノトーンとなってしまう。

【 0 0 0 5 】

カラーアナグリフ方式は、アナグリフ方式の短所を補うものであり、L画像とR画像を重ね合わせたとき、それぞれの画像において対応する箇所がずれる部分（すなわち、視差が大きい部分）については、アナグリフ方式と同様に、例えば、L画像を赤色モノトーン画像に変換し、R画像を青色モノトーン画像に変換して重ね合わせる。それぞれの画像の対応する箇所がずれない部分（すなわち、視差が小さい部分）については、本来の色の状態で重ね合わせる。そして、その画像を、赤青メガネを用いて見る方法である。

10

【 0 0 0 6 】

カラーアナグリフ方式では、画像全体のうち、視差が少ない部分については、本来の色を再現することができる。なお、カラーアナグリフ方式には、視差が少ない部分に用いる色の違いにより、複数のバリエーションが存在する。以下、視差が小さい部分に本来の色を用いる方式を、第1のカラーアナグリフ方式と記述する。また、視差が小さい部分に本来の色を用いない方式を、第2のカラーアナグリフ方式と記述する。

20

【 0 0 0 7 】

偏光フィルタ方式は、例えば、垂直方向の直線偏光によって投影されたL画像と、水平方向の直線偏光によって投影されたR画像を重ね合わせる。そして、その画像を、左側に垂直方向の直線偏光フィルタ、右側に水平方向の直線偏光フィルタが配置された偏光フィルタメガネを用いて見る方法である。偏光フィルタ方式は、色の再現性がよく、解像度が高いことが長所であるが、偏光フィルタを利用することにより画像が暗くなってしまう短所がある。

【 0 0 0 8 】

時分割立体テレビジョン方式は、テレビジョン受像機に、L画像とR画像を、フィールド周期毎に交互に表示するようにし、その映像を、テレビジョン受像機のフィールド周期に同期して左眼側と右眼側を交互に開閉する液晶シャッタメガネを用いて見る方法である。時分割立体テレビジョン方式は、液晶シャッタメガネの開閉動作を高い精度で制御することが重要となる。

30

【 0 0 0 9 】

レンチキュラ方式は、画面を縦方向のストライプ状の領域に区分し、各ストライプ上の領域に交互に、L画像とR画像を表示し、その映像を、レンチキュラスクリーンと称されるレンズで覆う方法である。

【 0 0 1 0 】

ところで、上述したさまざまな立体視の方法を実現するためには、L画像とR画像を取得する必要がある。L画像とR画像を取得するためには、同一の被写体を、カメラの位置を人の両眼の間隔だけ移動して2回撮影する方法が最も容易である。

40

【 0 0 1 1 】

また、1回の撮影でL画像とR画像を取得する方法として、例えば、図1に示すように、ミラーなどから構成される光学アダプタ11を、カメラ1の撮影レンズ3の外側に取り付ける方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【 0 0 1 2 】

図2は、光学アダプタ11の構造を模式的に表している。単一の採光窓から入射される右眼用の光学像は、ミラー21によってミラー22に向けて反射され、ミラー22によって撮影レンズ3に向けて反射された後、撮影レンズ3によって集光される。単一の採光窓から入射される左眼用の光学像は、ミラー21、22によって反射されることなく、撮影レ

50

ンズ 3 によって集光される。

【 0 0 1 3 】

光学アダプタ 1 1 を介して入射された光学像は、図 3 に示すように、左眼用の領域および右眼用の領域からなる画像（以下、視差画像と記述する）として撮影される。この左眼用の領域が L 画像として利用され、右眼用の領域が R 画像として利用される。

【 0 0 1 4 】

【非特許文献 1】

泉武博監修、NHK放送技術研究所編「3次元映像の基礎」オーム出版、平成7年6月5日発行

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 4 6 3 7 3 号公報

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、光学アダプタ 1 1 を用いて視差画像を撮影し、その左眼用の領域を L 画像として、右眼用の領域を R 画像として利用する場合、L 画像と R 画像のうち、一方の画像が他方の画像よりもミラーによって反射される分だけ、輝度、彩度、解像度等が低下するような画質の劣化が生じてしまう課題があった。

【 0 0 1 6 】

輝度については、例えば、ミラーの反射率が 0.9 であるとすれば、ミラーに 2 回反射されるミラー画像の輝度は、スルー画像の輝度を 1 とした場合、 $0.81 (= 0.9 \times 0.9)$ に低下していることになる。

【 0 0 1 7 】

したがって、このような一方の画像が他方の画像よりも劣化している L 画像および R 画像を元にして立体視を実現した場合、立体的に視覚できる画像も画質が劣化したものになってしまう課題があった。

【 0 0 1 8 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、光学アダプタを用いて得られる L 画像と R 画像の画質を統一できるようにすることを目的とする。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像処理装置は、ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正する輝度補正手段と、スルー画像の輝度信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、スルー画像の色差信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の色差信号を調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、スルー画像に基づいて実行する調整手段と、立体視画像の奇数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの一方の画像データを用い、立体視画像の偶数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの他方の画像データを用いて、立体視画像を表示するための画像データを生成する生成手段とを含む。

【 0 0 2 0 】

前記生成手段は、さらに、ユーザの置換操作に対応して、立体視画像の奇数ラインについては他方の画像データを用い、立体視画像の偶数ラインについては一方の画像データを用いて、立体視画像を表示するための画像データを生成することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の画像処理装置は、ミラー画像中のエッジを強調するエッジ強調手段をさらに含むことができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の画像処理装置は、ミラー画像およびスルー画像をそれぞれトリミングして、左眼用の画像および右眼用の画像を生成するトリミング手段をさらに含むことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

前記生成手段は、立体視画像の奇数ラインについては左眼用の画像および右眼用の画像のうちの一方の画像データを用い、立体視画像の偶数ラインについては左眼用の画像および右眼用の画像のうちの他方の画像データを用いて、立体視画像の画像データを生成することができる。

【 0 0 2 4 】

ユーザの移動操作に対応して、左眼用の画像と右眼用の画像の上下方向の位置を移動する移動手段をさらに含み、前記生成手段は、立体視画像の奇数ラインについては、移動手段により移動された左眼用の画像および右眼用の画像のうちの一方の画像データを用い、立体視画像の偶数ラインについては、移動手段により移動された左眼用の画像および右眼用の画像のうちの他方の画像データを用いて、立体視画像の画像データを生成することができる。

10

【 0 0 2 5 】

本発明の画像処理方法は、輝度補正手段が、ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正し、調整手段が、スルー画像の輝度信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、スルー画像の色差信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の色差信号を調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、スルー画像に基づいて実行し、生成手段が、立体視画像の奇数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの一方の画像データを用い、立体視画像の偶数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの他方の画像データを用いて、立体視画像を表示するための画像データを生成するステップを含む。

20

【 0 0 2 6 】

本発明の記録媒体は、輝度補正手段が、ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正し、調整手段が、スルー画像の輝度信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、スルー画像の色差信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の色差信号を調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、スルー画像に基づいて実行し、生成手段が、立体視画像の奇数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの一方の画像データを用い、立体視画像の偶数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの他方の画像データを用いて、立体視画像を表示するための画像データを生成するステップを含む処理を実行させるためのプログラムを記録する。

30

【 0 0 2 7 】

本発明のプログラムは、輝度補正手段が、ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、ミラー画像の周辺部の輝度信号を、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正し、調整手段が、スルー画像の輝度信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、スルー画像の色差信号と一致するように、輝度補正手段により補正されたミラー画像の色差信号を調整する処理のうちの少なくとも一方の処理を、スルー画像に基づいて実行し、生成手段が、立体視画像の奇数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの一方の画像データを用い、立体視画像の偶数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの他方の画像データを用いて、立体視画像を表示するための画像データを生成するステップを含む処理をコンピュータに実行させる。

40

【 0 0 2 8 】

本発明の画像処理装置および方法、並びにプログラムにおいては、ミラー画像の中心部の画素の輝度信号と一致するように、ミラー画像の周辺部の輝度信号が、予め実施した実験結果に基づいて生成されている対応表または関数に基づいて補正され、スルー画像の輝度信号と一致するように、補正されたミラー画像の輝度信号を調整する処理、または、ス

50

ルー画像の色差信号と一致するように、補正されたミラー画像の色差信号を調整する処理のうち少なくとも一方の処理が、スルー画像に基づいて実行される。そして、立体視画像の奇数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの一方の画像データが用いられ、立体視画像の偶数ラインについてはミラー画像およびスルー画像のうちの他方の画像データが用いられ、立体視画像を表示するための画像データが生成される。

【 0 0 2 9 】

【 発明の実施の形態 】

図 4 は、本発明を適用した立体視システムの構成例を示している。この立体視システムは、主に、立体視画像を生成するパーソナルコンピュータ（ P C ） 3 1、表示された立体視画像を見るときにユーザが使用するフィルタメガネ 4 1、およびパーソナルコンピュータ 3 1 の表示部 5 7 の表示面外側に配置するライン偏光 4 3 から構成される。

10

【 0 0 3 0 】

パーソナルコンピュータ 3 1 は、図 1 に示されたように、光学アダプタ 1 1 が装着された状態のカメラ（デジタルスチルカメラ） 1 によって撮影された視差画像、光学アダプタ 1 1 が装着されていない状態で撮影された画像などを取り込み、視差画像または連続的に撮影された 2 枚の画像からなる画像対を元にして立体視画像を生成して表示する。なお、デジタルスチルカメラ 1 からパーソナルコンピュータ 3 1 に取り込まれる視差画像等の画像データには、撮影された日時、撮影された順序を示すシリアルなファイル番号、連写モードで撮影されたか否かを示す連写モードフラグなどの属性情報が付与されている。

【 0 0 3 1 】

20

フィルタメガネ 4 1 は、パーソナルコンピュータ 3 1 に接続された支持棒 4 2 により、パーソナルコンピュータ 3 1 のキーボード付近の上方空間に位置するように支持されている。フィルタメガネ 4 1 の左側の枠には、垂直方向の直線偏光フィルタが配置されている。また、右側の枠には、水平方向の直線偏光フィルタが配置されている。

【 0 0 3 2 】

パーソナルコンピュータ 3 1 の表示部 5 7 の表示面外側に配置するライン偏光板 4 3 は、水平方向の偶数ラインに垂直方向の直線偏光フィルタが、水平方向の奇数ラインに水平方向の直線偏光フィルタが配置されている。

【 0 0 3 3 】

フィルタメガネ 4 1、支持棒 4 2、およびライン偏光板 4 3 は、例えば、図 1 の光学アダプタ 1 1、並びに画像処理プログラム 6 5（図 1 0 を参照して後述する）などとセットにされて販売される。

30

【 0 0 3 4 】

次に、パーソナルコンピュータ 3 1 によって立体視画像が生成される過程の概要について、図 5 乃至図 8 を参照して説明する。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、光学アダプタ 1 1 が装着されたデジタルスチルカメラ 1 によって撮影された視差画像を示している。同図において、視差画像の右眼用の領域は、ミラーによって反射されているものであり、左眼用の領域は、ミラーによって反射されていないものであるとする。そこで、以下においては、視差画像の右眼用の領域をミラー画像、左眼用の領域をスルー画像と記述する。

40

【 0 0 3 6 】

上述したように、ミラー画像は、スルー画像に比較して、画質（輝度、彩度、解像度等）が劣化している。特に、ミラー画像の周辺部（上辺部、下辺部、および左辺部）は、中心部に比較して輝度が低下している。また、ミラー画像は、本来、矩形である画像が台形に歪んだものとなる。そこで、始めにミラー画像の画質が補正され（詳細については、図 1 4 を参照して後述する）、画像の形状の歪みが補正される。次に、図 6 に示すように、ミラー画像およびスルー画像がそれぞれトリミングされて、R 画像および L 画像が生成される。

【 0 0 3 7 】

50

次に、図 7 に示すように、次式 (1) に従って、L 画像と R 画像が合成されて、図 8 に示すような立体視画像が生成される。

偶数ライン

$$1 \times (\text{L 画像の画素}) + 0 \times (\text{R 画像の画素}) = (\text{立体視画像の画素})$$

奇数ライン

$$0 \times (\text{L 画像の画素}) + 1 \times (\text{R 画像の画素}) = (\text{立体視画像の画素}) \cdots (1)$$

【 0 0 3 8 】

以上で、立体視画像が生成される過程の概要についての説明を終了する。生成された立体視画像は、表示部 5 7 に表示される。図 9 に示すように、ユーザは、表示部 5 7 に表示された立体視画像を、フィルタメガネ 4 1 およびライン偏光板 4 3 を介して見ることになる。したがって、ユーザの左眼は、立体視画像の偶数ライン、すなわち、1 ライン置き of L 画像を見ることになり、ユーザの右眼は、立体視画像の奇数ライン、すなわち、1 ライン置き of R 画像を見ることになる。よって、ユーザは、立体視画像を立体的に視認することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

次に、図 1 0 は、画像処理プログラム 6 5 を実行することにより、立体視画像を生成する処理等を実行するパーソナルコンピュータ 3 1 の構成例を示している。

【 0 0 4 0 】

パーソナルコンピュータ 3 1 は、CPU(Central Processing Unit) 5 1 を内蔵している。CPU 5 1 には、バス 5 4 を介して、入出力インタフェース 5 5 が接続されている。バス 5 4 には、ROM(Read Only Memory) 5 2 および RAM(Random Access Memory) 5 3 が接続されている。

【 0 0 4 1 】

入出力インタフェース 5 5 には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる操作入力部 5 6、GUI(Graphical User Interface)や生成される立体視画像等を表示する LCD(Liquid Crystal Display)等よりなる表示部 5 7、各種のプログラムやデータを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部 5 8、およびインターネット等のネットワークを介してデータを通信する通信部 5 9 が接続されている。また、入出力インタフェース 5 5 には、磁気ディスク 6 1、光ディスク 6 2、光磁気ディスク 6 3、および半導体メモリ 6 4 などの記録媒体に対してデータを読み書きするドライブ 6 0 が接続されている。

【 0 0 4 2 】

CPU 5 1 は、ROM 5 2 に記憶されているプログラム、または磁気ディスク 6 1 乃至半導体メモリ 6 4 から読み出されて記憶部 5 8 に記憶され、記憶部 5 8 から RAM 5 3 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM 5 3 にはまた、CPU 5 1 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

【 0 0 4 3 】

このパーソナルコンピュータに立体視画像を生成する処理等を実行させる画像処理プログラム 6 5 は、磁気ディスク 6 1 (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク 6 2 (CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク 6 3 (MD(Mini Disc)を含む)、もしくは半導体メモリ 6 4 に格納された状態でパーソナルコンピュータ 3 1 に供給され、ドライブ 6 0 によって読み出されて記憶部 5 8 に内蔵されるハードディスクドライブにインストールされている。記憶部 5 8 にインストールされている画像処理プログラム 6 5 は、操作入力部 5 6 に入力されるユーザからのコマンドに対応する CPU 5 1 の指令によって、記憶部 5 8 から RAM 5 3 にロードされて実行される。

【 0 0 4 4 】

図 1 1 は、CPU 5 1 が画像処理プログラムを実行することによって実現される機能ブロックの構成例示している。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

GUIブロック 7 1 は、GUI に対するユーザの操作に対応して、画像管理部 7 2 乃至表示制御部 7 6 を制御する。画像管理ブロック 7 2 は、GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、デジタルカメラ 1 から取り込まれて記憶部 5 8 等に記憶されている視差画像などの画像データを、画像処理プログラム 6 5 が取り扱うデータとして管理する。また、画像管理ブロック 7 2 は、視差画像に付加されている属性情報に、サムネイル画像（縮小画像）の画像データ、トリミングされる領域の位置を示す情報、画質が補正されときの設定値を示す情報、上下方向の位置が調整されときの調整値を示す情報等を追加する。

【 0 0 4 6 】

画像取得ブロック 7 3 は、GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、画像管理ブロック 7 2 によって管理されている視差画像などの画像データを取得し、ベース画像選択ブロック 7 4 10
に出力する。ベース画像選択ブロック 7 4 は、ユーザの操作に対応する GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、画像処理ブロック 7 3 から入力される画像のうち、ユーザによって選択された視差画像または画像対を立体視画像生成ブロック 7 5 に出力する。また、ベース画像選択ブロック 7 4 は、ユーザの操作に対応する GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、画像処理ブロック 7 3 から入力される画像のうち、立体視画像の元とすることができる画像対を選択して、立体視画像生成ブロック 7 5 に出力する。

【 0 0 4 7 】

立体視画像生成ブロック 7 5 は、GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、ベース画像選択ブロック 7 4 から入力される視差画像または画像対を元に、立体視画像を生成して表示制御ブロック 7 6 に出力する。表示制御ブロック 7 6 は、GUI ブロック 7 1 からの制御に従い 20
、GUI および生成される立体視画像の表示を制御する。

【 0 0 4 8 】

次に、視差画像を元にして立体視画像を生成する立体視画像生成処理について説明するが、その前に、画像処理プログラム 6 5 に対応するウィンドウと当該ウィンドウ上の GUI について、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 は、画像処理プログラム 6 5 が起動されたときに表示されるウィンドウ 1 0 1 の表示例を示している。ウィンドウ 1 0 1 には、処理の対象とする画像のサムネイルなどが表示されるメインエリア 1 0 2、および「立体視」ボタン 1 0 4 乃至「エンド」ボタン 1 0 7 が設けられている。 30

【 0 0 5 0 】

「画像取得」ボタン 1 0 3 は、立体視画像の元とする視差画像および画像対を選択するためのサムネイルをメインエリア 1 0 2 に表示させるときに押下される。「立体視画像」ボタン 1 0 4 は、選択された立体視画像（または画像対）を元にして立体視画像の生成を開始させるときに押下される。「L R 置換」ボタン 1 0 5 は、立体視画像の元となる L 画像と R 画像を置換させるときに押下される。「印刷」ボタン 1 0 6 は、生成された立体視画像などをプリントアウトするとき押下される。「エンド」ボタン 1 0 7 は、画像処理プログラムを終了させるときに押下される。

【 0 0 5 1 】

図 1 3 は、「画像取得」ボタン 1 0 3 が押下されたときのウィンドウ 1 0 1 の表示例を示している。メインエリア 1 0 2 には、デジタルカメラ 1 から取り込まれた視差画像、通常の画像（連続的に撮影された画像対含む）などのサムネイル画像が表示される。メインエリア 1 0 2 の上側には、「視差画像選択」ボタン 1 1 1、「画像対選択」ボタン 1 1 2、および「画像対自動選択」ボタン 1 1 3 が設けられる。 40

【 0 0 5 2 】

「視差画像選択」ボタン 1 1 1 は、メインエリア 1 0 2 に表示されているサムネイル画像のうち、視差画像に対応するものを選択するとき押下される。すなわち、ユーザは、「視差画像選択」ボタン 1 1 1 を押下した後、視差画像に対応するサムネイルを 1 つだけ選択することができる。

【 0 0 5 3 】

「画像対選択」ボタン 112 は、メインエリア 102 に表示されているサムネイル画像のうち、立体視画像の元とする画像対に対応するものを選択するときに押下される。すなわち、ユーザは、「画像対選択」ボタン 112 を押下した後、画像対に対応するサムネイルを 2 つ選択することができる。

【0054】

「画像対自動選択」ボタン 113 は、メインエリア 102 に表示されているサムネイル画像のうち、立体視画像の元とする画像対を自動的に選択させるときに押下される。

【0055】

次に、視差画像を元にして立体視画像を生成する立体視画像生成処理について、図 14 のフローチャートを参照して説明する。この立体視画像生成処理は、図 13 に示されたメインエリア 102 のサムネイルのうち、視差画像に対応するものがユーザによって選択された後、「立体視画像」ボタン 104 が押下されたときに開始される。

【0056】

ステップ S1 において、ベース画像選択ブロック 74 は、画像処理ブロック 73 から入力される画像データのうち、GUI ブロック 71 からの制御に従い、ユーザが選択する視差画像の画像データを立体視画像生成ブロック 75 に出力する。

【0057】

ステップ S2 において、立体視画像生成ブロック 75 は、ミラー画像の周辺部の輝度を、実験結果に基づくルックアップテーブル（または関数）を用いて補正する。この補正に関する情報は、画像管理ブロック 72 に出力され、画像管理ブロック 72 により、視差画像の属性情報に追加される。

【0058】

ここで、実験とは、画像処理プログラム 65 の開発者側によって実施されたものである。具体的には、光学アダプタ 11 を装着した状態のデジタルカメラ 1 で画角の全体を占める白壁等を撮影し、得られた視差画像のうちのミラー画像について、中心部と周辺部の画素の輝度を比較する。そして、その比較結果に基づき、周辺部の画素の輝度が、中心部の画素の輝度と一致するように、例えば、周辺部の座標を入力とし、当該座標に対する補正値を出力するようなルックアップテーブル（関数でもよい）を生成する。または、周辺部の輝度を入力とし、当該輝度に対する補正値を出力するようなルックアップテーブルを生成する。そして、生成したルックアップテーブルを画像処理プログラム 65 に組み込むようにすればよい。画像処理プログラム 65 には、デジタルカメラ 1 の機種に対応して複数のルックアップテーブルを組み込むようにしてもよい。

【0059】

なお、ステップ S2 において、スルー画像の輝度も修正するようにしてもよい。

【0060】

また、ステップ S2 において、立体視画像生成ブロック 75 は、台形に歪んでいるミラー画像の形状を補正する。なお、このミラー画像の形状の補正については、本出願人が特開 2002 - 34054 号として既に提案済であるので、その説明は省略する。

【0061】

ステップ S3 において、立体視画像生成ブロック 75 は、補正済のミラー画像とスルー画像との全体的な輝度を比較して、その比較結果に基づいて、ミラー画像の輝度を補正する。具体的には、ミラー画像とスルー画像のそれぞれにおいて、所定の複数（例えば、4 点）のサンプリング点の輝度を加算し、ミラー画像における輝度の加算値と、スルー画像の輝度の加算値を比較して、その差がなくなるように、ミラー画像を補正する。この補正に関する情報も、画像管理ブロック 72 に出力され、画像管理ブロック 72 により、視差画像の属性情報に追加される。

【0062】

例えば、ミラー画像における 4 サンプリング点の輝度の加算値が 350 であり、スルー画像の 4 サンプリング点の輝度の加算値が 500 である場合、その差 150 をサンプリング点の数で除算した値（ $150 / 4$ ）を、ミラー画像の全ての画素の輝度に加算する。

【 0 0 6 3 】

また、ステップ S 3 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、ミラー画像とスルー画像の全体的な彩度が一致するように、ミラー画像の色差を補正する。この補正に関する情報も、画像管理ブロック 7 2 に出力され、画像管理ブロック 7 2 により、視差画像の属性情報に追加される。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 4 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、ミラー画像に対し、所定のエッジ強調処理を施して、画像の全体的なぼけを補正する。ステップ S 5 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、ユーザの操作に対応する GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、ミラー画像とスルー画像をそれぞれトリミングして、それぞれを、L 画像と R 画像に設定する。このトリミング位置に関する情報は、画像管理ブロック 7 2 に出力され、画像管理ブロック 7 2 により、視差画像の属性情報に追加される。

10

【 0 0 6 5 】

ステップ S 6 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、ユーザの操作に対応する GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、L 画像と R 画像の上下方向の位置を調整する。なお、L 画像と R 画像の上下方向の位置を調整する過程の情報は、表示制御ブロック 7 6 に出力されて、その調整の様子がメインエリア 1 0 2 に表示される（詳細は図 1 6 のフローチャートを参照して後述する）。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 7 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、ステップ S 6 の処理で上下方向の位置が調整された L 画像および R 画像を、式 (1) に従って合成し、立体視画像を生成する。生成された立体視画像は、メインエリア 1 0 2 に表示される。また、生成された立体視画像の画像データは、画像管理ブロック 7 2 により、元となった視差画像に対応付けて記憶される。

20

【 0 0 6 7 】

なお、ユーザからの所定の操作により、生成された立体視画像を表示部 5 7 の全体を占めるように表示させることも可能である。以上で、立体視画像生成処理の説明を終了する。

【 0 0 6 8 】

ところで、画像処理プログラム 6 5 によれば、2 枚の画像からなる画像対を元にしても、立体視画像を生成することができる。この画像対は、図 1 3 に示された「画像対選択」ボタン 1 1 2 を押下して、メインエリア 1 0 2 に表示されているサムネイル画像のうちの 2 つを選択することにより、ユーザが任意に選択することができる。

30

【 0 0 6 9 】

画像対が選択された後、「立体視画像」ボタン 1 0 4 が押下された場合、画像対の一方が L 画像とされ、他方が R 画像とされて、上述したステップ S 6 以降の処理が開始されて、立体視画像が生成される。生成された立体視画像の画像データは、画像管理ブロック 7 2 により、元となった画像対に対応付けて記憶される。

【 0 0 7 0 】

なお、立体視画像の元とする画像対を自動的に選択させることもできる。画像対を自動的に選択する処理について、図 1 5 のフローチャートを参照して説明する。この画像対自動選択処理は、図 1 3 に示された「画像対自動選択」1 1 3 が押下されたときに開始される。また、この画像対自動選択処理は、画像処理ブロック 7 3 からベース画像選択ブロック 7 4 に入力される画像が 1 つずつ処理対象とされて実行される。

40

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 1 において、ベース画像選択ブロック 7 4 は、処理対象の画像が連写モードで撮影されたものであるか否かを、属性情報に含まれる連写フラグを参照して判定する。処理対象の画像が連写モードで撮影されたものではないと判定された場合、処理はステップ S 1 2 に進む。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 2 において、ベース画像選択ブロック 7 4 は、処理対象の画像と、1 枚後に

50

撮影された画像との撮影日時の差が所定の閾値（例えば、数秒）以内であるか否かを判定する。撮影日時の差が所定の閾値以内であると判定された場合、処理はステップ S 1 3 に進む。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 3 において、ベース画像選択ブロック 7 4 は、処理対象の画像と、1 枚後に撮影された画像との類似度を算出し、類似度が所定の閾値以内であるか否かを判定する。ここで、2 枚の画像の類似度としては、例えば、それぞれから所定の 1 ライン分の画素を抽出し、対応する画素同士の差分の総和を算出するようにする。

【 0 0 7 4 】

処理対象の画像と 1 枚後に撮影された画像との類似度が所定の閾値以内であると判定された場合、処理対象の画像と 1 枚後に撮影された画像とは、同一の被写体を連続して撮影したものであると判断できるので、処理対象の画像と 1 枚後に撮影された画像とを画像対に設定する。

10

【 0 0 7 5 】

画像対に設定された 2 枚の画像のサムネイルは、画像対に設定されたことをユーザに通知するために、メインエリア 1 0 2 において、例えば、単一の太枠で囲まれる。また、画像対の情報は、画像管理ブロック 7 2 に出力され、画像対のそれぞれの画像データの付加情報に、画像対の相手を示す情報（シリアル番号等）が追加される。あるいは、画像対をなす 2 つの画像データとそれぞれの属性情報を新たなフォルダを生成して記憶するようにしてもよい。

20

【 0 0 7 6 】

なお、ステップ S 1 1 において、処理対象の画像が連写モードで撮影されたものであると判定された場合、ステップ S 1 2 はスキップされ、処理はステップ S 1 3 に進む。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 2 において、処理対象の画像と、1 枚後に撮影された画像との撮影日時の差が所定の閾値以内ではないと判定された場合、この 2 枚の画像は、立体視画像の元とする画像対に適していないので、画像対自動選択処理は終了される。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 3 において、処理対象の画像と、1 枚後に撮影された画像との類似度が所定の閾値以内ではないと判定された場合にも、この 2 枚の画像は、立体視画像の元とする画像対に適していないので、画像対自動選択処理は終了される。以上で、画像対自動選択処理の説明を終了する。

30

【 0 0 7 9 】

この画像対自動選択処理が、画像処理ブロック 7 3 からベース画像選択ブロック 7 4 に入力される全ての画像を処理対象として実行された後に、複数の画像対が設定されている場合、ユーザは設定された複数の画像対のうち、1 つの画像対を選択することができる。画像対がユーザによって選択された後、「立体視画像」ボタン 1 0 4 が押下された場合、上述したステップ S 6 以降の処理が開始されて、立体視画像が生成される。生成された立体視画像の画像データは、画像管理ブロック 7 2 により、元となった画像対に対応付けて記憶される。

40

【 0 0 8 0 】

ただし、画像対を元にして立体視画像を生成した場合、画像対の一方を L 画像とし、他方を R 画像とする設定が適切ではなかった場合（逆であった場合）、立体的に視認することはできない。このとき、ユーザが「L R 置換」ボタン 1 0 5 を押下すれば、L 画像と R 画像が置換されて、立体的に視認できる立体視画像が再生成される。

【 0 0 8 1 】

また、「L R 置換」ボタン 1 0 5 を押下して立体視画像を再生成させることは、表示された立体視画像に対して、ライン偏光板 4 3 が 1 ライン分だけ上下方向にずれて設置されている場合にも有効に作用する。

【 0 0 8 2 】

50

次に、図 1 4 のステップ S 6 の処理、すなわち、L 画像と R 画像の上下方向の位置を調整する処理の詳細について、図 1 6 のフローチャートおよび図 1 7 を参照して説明する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 2 1 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、ステップ S 6 の処理で設定した L 画像および R 画像のサムネイル画像を、画像管理ブロック 7 2 から取得する。ステップ S 2 2 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、L 画像のサムネイル画像と R 画像のサムネイル画像の同じ座標の画素を 5 0 % ずつ加算して合成画像を生成する。

【 0 0 8 4 】

このとき、ウィンドウ 1 0 1 の表示は、例えば、図 1 7 に示すようなものとなる。すなわち、メインエリア 1 0 2 には、L 画像が表示された L 画像表示エリア 1 2 1、R 画像が表示された R 画像表示エリア 1 2 2、および合成画像が表示された合成画像表示エリア 1 2 3 が設けられる。

10

【 0 0 8 5 】

メインエリア 1 0 2 の上方には、L 画像に対する R 画像の相対的な位置を上方に移動させて合成画像を再生成させるときに操作させる「R 画像上方移動」ボタン 1 2 4、L 画像に対する R 画像の相対的な位置を下方に移動させ合成画像を再生成させるときに操作される「R 画像下方移動」ボタン 1 2 5、および L 画像に対する R 画像の相対的な位置の調整が終了したとき操作される「位置調整終了」ボタン 1 2 6 が設けられる。

【 0 0 8 6 】

図 1 4 に戻る。ステップ S 2 3 において、GUI ブロック 7 1 は、「R 画像上方移動」ボタン 1 2 4 または「R 画像下方移動」ボタン 1 2 5 が押下されたか否かを判定する。「R 画像上方移動」ボタン 1 2 4 または「R 画像下方移動」ボタン 1 2 5 が押下された場合、処理はステップ S 2 4 に進む。ステップ S 2 4 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、ユーザの操作に従う GUI ブロック 7 1 からの制御に基づき、L 画像に対する R 画像の相対的な位置を上方または下方に移動させて、合成画像を再生成する。

20

【 0 0 8 7 】

このとき、合成画像表示エリア 1 2 3 の表示は、再生成された合成画像に更新される。なお、ステップ S 2 3 において、「R 画像上方移動」ボタン 1 2 4 および「R 画像下方移動」ボタン 1 2 5 が押下されていない判定された場合、ステップ S 2 4 はスキップされ、処理はステップ S 2 5 に進む。

30

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 5 において、GUI ブロック 7 1 は、「位置調整終了」ボタン 1 2 6 が押下されたか否かを判定する。「位置調整終了」ボタン 1 2 6 が押下されていないと判定された場合、ステップ S 2 3 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【 0 0 8 9 】

従って、ユーザは、合成画像表示エリア 1 2 3 に表示される合成画像を見ながら、「R 画像上方移動」ボタン 1 2 4 または「R 画像下方移動」ボタン 1 2 5 を押下することにより、L 画像と R 画像の上下方向の位置を調整することができる。なお、再生成されて表示される合成画像は、データ量の少ない縮小された画像であるので、この再生成の処理は速やかに実行される。

40

【 0 0 9 0 】

ステップ S 2 5 において、「位置調整終了」ボタン 1 2 6 が押下された場合、処理はステップ S 2 6 に進む。ステップ S 2 6 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、L 画像と R 画像の上下方向の位置の調整値を画像管理ブロック 7 2 に出力する。画像管理ブロック 7 2 は、この上下方向の位置の調整値を、視差画像の属性情報に追加する。なお、画像対が L 画像と R 画像とされている場合、この上下方向の位置の調整値は、画像対の両方の属性情報に追加される。この後、処理は、上述した図 1 4 のステップ S 7 に戻ることとなる。

【 0 0 9 1 】

以上で、L 画像と R 画像の上下方向の位置を調整する処理の説明を終了する。

50

【 0 0 9 2 】

なお、上述した説明においては、「R 画像上方移動」ボタン 1 2 4 または「R 画像下方移動」ボタン 1 2 5 を押下することにより、L 画像に対する R 画像の相対的な位置を上方または下方に移動させるようにしたが、例えば、合成画像表示エリア 1 2 3 に表示されている合成画像を、マウス（操作入力部 5 6）を用いて、上方または下方にドラッグアンドドロップすることにより、L 画像に対する R 画像の相対的な位置を上方または下方に移動させるようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

次に、図 1 8 は、立体視画像が生成されたときのウィンドウ 1 0 1 の表示例を示している。メインエリア 1 0 2 には、生成された立体視画像が表示される。メインエリア 1 0 2 の上側には、メインエリア 1 0 2 の表示を、立体視画像から、立体視画像の元となった L 画像および R 画像を用いて従来の立体視の方法によって立体的に視認することができる画像に変換させるときに押下される「アナグリフ」ボタン 1 3 1 乃至「液晶シャッタメガネ」1 3 5 が設けられている。また、メインエリア 1 0 2 の左側には、生成された立体視画像に任意の文字、記号などを書き込むときに押下される「テキスト入力」ボタン 1 3 6 が追加して設けられている。

10

【 0 0 9 4 】

「アナグリフ」ボタン 1 3 1 は、立体視画像の元となった L 画像および R 画像を用いてアナグリフ方式の画像（以下、アナグリフ画像と記述する）を生成させるときに押下される。「カラーアナグリフ 1」ボタン 1 3 2 は、立体視画像の元となった L 画像および R 画像を用いて第 1 のカラーアナグリフ方式の画像（以下、第 1 のカラーアナグリフ画像と記述する）を生成させるときに押下される。「カラーアナグリフ 2」ボタン 1 3 3 は、立体視画像の元となった L 画像および R 画像を用いて第 2 のカラーアナグリフ方式の画像（以下、第 2 のカラーアナグリフ画像と記述する）を生成させるときに押下される。これらの場合、ユーザは、赤青メガネを用いて画像を見る必要がある。

20

【 0 0 9 5 】

「レンチキュラ」ボタン 1 3 4 は、立体視画像の元となった L 画像および R 画像を用いてレンチキュラ方式の画像（以下、第 1 のレンチキュラ画像と記述する）を生成させるときに押下される。この場合、ユーザは、レンチキュラスクリーンを介して画像を見る必要がある。

30

【 0 0 9 6 】

「液晶シャッタメガネ」ボタン 1 3 5 は、立体視画像の元となった L 画像および R 画像を時分割立体テレビジョン方式で表示させるときに押下される。この場合、ユーザは、表示部 5 7 のフィールド周期に同期して左眼側と右眼側を交互に開閉する液晶シャッタメガネを用いて画像を見る必要がある。

【 0 0 9 7 】

次に、メインエリア 1 0 2 に表示されている立体視画像を、ユーザの操作に対応して変換する処理について、図 1 9 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 9 8 】

この立体視画像変換処理は、立体視画像が生成され、図 1 8 に示されたようなウィンドウ 1 0 1 が表示されたときに開始される。

40

【 0 0 9 9 】

ステップ S 3 1 において、GUI ブロック 7 1 は、「L R 置換」ボタン 1 0 5 が押下されたか否かを判定する。「L R 置換」ボタン 1 0 5 が押下されたと判定された場合、処理はステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、GUI ブロック 7 1 からの制御に従い、現在生成されている立体視画像の元となった L 画像と R 画像を置換して、立体視画像を再生成する。表示制御ブロック 7 6 は、再生成された立体視画像を、メインエリア 1 0 2 に表示させる。この後、処理はステップ S 4 3 に進む。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 3 1 において、「L R 置換」ボタン 1 0 5 が押下されていないと判定された場

50

合、処理はステップS 3 3に進む。ステップS 3 3において、GUIブロック7 1は、「アナグリフ」ボタン1 3 1が押下されたか否かを判定する。「アナグリフ」ボタン1 3 1が押下されたと判定された場合、処理はステップS 3 4に進む。ステップS 3 4において、立体視画像生成ブロック7 5は、GUIブロック7 1からの制御に従い、現在生成されている立体視画像の元となったL画像とR画像を用い、アナグリフ画像を生成する。表示制御ブロック7 6は、生成されたアナグリフ画像をメインエリア1 0 2に表示させる。この後、処理はステップS 4 5に進む。

【0 1 0 1】

ステップS 3 3において、「アナグリフ」ボタン1 3 1が押下されていないと判定された場合、処理はステップS 3 5に進む。ステップS 3 5において、GUIブロック7 1は、「カラーアナグリフ1」ボタン1 3 2が押下されたか否かを判定する。「カラーアナグリフ1」ボタン1 3 2が押下されたと判定された場合、処理はステップS 3 6に進む。ステップS 3 6において、立体視画像生成ブロック7 5は、GUIブロック7 1からの制御に従い、現在生成されている立体視画像の元となったL画像とR画像を用い、第1のカラーアナグリフ画像を生成する。表示制御ブロック7 6は、生成された第1のカラーアナグリフ画像をメインエリア1 0 2に表示させる。この後、処理はステップS 4 5に進む。

10

【0 1 0 2】

ステップS 3 5において、「カラーアナグリフ1」ボタン1 3 2が押下されていないと判定された場合、処理はステップS 3 7に進む。ステップS 3 7において、GUIブロック7 1は、「カラーアナグリフ2」ボタン1 3 3が押下されたか否かを判定する。「カラーアナグリフ2」ボタン1 3 3が押下されたと判定された場合、処理はステップS 3 8に進む。ステップS 3 8において、立体視画像生成ブロック7 5は、GUIブロック7 1からの制御に従い、現在生成されている立体視画像の元となったL画像とR画像を用い、第2のカラーアナグリフ画像を生成する。表示制御ブロック7 6は、生成された第2のカラーアナグリフ画像をメインエリア1 0 2に表示させる。この後、処理はステップS 4 5に進む。

20

【0 1 0 3】

ステップS 3 7において、「カラーアナグリフ2」ボタン1 3 3が押下されていないと判定された場合、処理はステップS 3 9に進む。ステップS 3 9において、GUIブロック7 1は、「レンチキュラ」ボタン1 3 4が押下されたか否かを判定する。「レンチキュラ」ボタン1 3 4が押下されたと判定された場合、処理はステップS 4 0に進む。ステップS 4 0において、立体視画像生成ブロック7 5は、GUIブロック7 1からの制御に従い、現在生成されている立体視画像の元となったL画像とR画像を用い、レンチキュラ画像を生成する。表示制御ブロック7 6は、生成されたレンチキュラ画像をメインエリア1 0 2に表示させる。この後、処理はステップS 4 5に進む。

30

【0 1 0 4】

ステップS 3 9において、「レンチキュラ」ボタン1 3 4が押下されていないと判定された場合、処理はステップS 4 1に進む。ステップS 4 1において、GUIブロック7 1は、「液晶シャッターメガネ」ボタン1 3 5が押下されたか否かを判定する。「液晶シャッターメガネ」ボタン1 3 5が押下されたと判定された場合、処理はステップS 4 2に進む。ステップS 4 2において、立体視画像生成ブロック7 5は、GUIブロック7 1からの制御に従い、現在生成されている立体視画像の元となったL画像とR画像を表示制御ブロック7 6に供給する。表示制御ブロック7 6は、GUIブロック7 1からの制御に従い、L画像とR画像を、表示部5 7のフィールド周期に同期して交互にメインエリア1 0 2に表示させる。この後、処理はステップS 4 3に進む。

40

【0 1 0 5】

ステップS 4 3において、GUIブロック7 1は、何らかのボタンが押下されるまで待機する。何らかのボタンが押下されたと判定された場合、処理はステップS 4 4に進む。ステップS 4 4において、GUIブロック7 1は、「エンド」ボタン1 0 7が押下されたか否かを判定する。「エンド」ボタン1 0 7が押下されたと判定された場合、立体視画像変換処理は終了され、さらに、実行されている画像処理プログラム6 5も終了される。

50

【 0 1 0 6 】

ステップ S 4 4 において、「エンド」ボタン 1 0 7 が押下されてないと判定された場合、ステップ S 3 1 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 3 4 , S 3 6 , S 3 8、または S 4 0 の処理の後に実行されるステップ S 4 5 において、GUIブロック 7 1 は、何らかのボタンが押下されるまで待機する。何らかのボタンが押下されたと判定された場合、処理はステップ S 4 6 に進む。ステップ S 4 6 において、GUIブロック 7 1 は、「印刷」ボタン 1 0 6 が押下されたか否かを判定する。「印刷」ボタン 1 0 6 が押下されたと判定された場合、処理はステップ S 4 7 に進む。ステップ S 4 7 において、表示制御ブロック 7 6 は、GUIブロック 7 1 からの制御に従い、メインエリア 1 0 2 に表示されているアナグリフ画像、第 1 のカラーアナグリフ画像、第 2 のアナグリフ画像、またはレンチキュラ画像の画像データをプリンタ（不図示）に出力して印刷させる。

10

【 0 1 0 8 】

印刷されたアナグリフ画像、第 1 のカラーアナグリフ画像、または第 2 のアナグリフ画像は、赤青メガネを用いることにより、立体的に視認することができる。印刷されたレンチキュラ画像は、レンチキュラパネルを介することにより、立体的に視認することができる。以上で、立体視画像変換処理の説明を終了する。

【 0 1 0 9 】

次に、図 2 0 は、「テキスト入力」ボタン 1 3 6 が押下されたときのウィンドウ 1 0 1 の表示例を示している。メインエリア 1 0 2 の上側には、メインエリア 1 0 2 に表示されている立体視画像に重畳して、任意の文字、記号等を表示させるためのテキスト入力エリア 1 4 1 が設けられている。テキスト入力エリア 1 4 1 に入力される文字等は、立体的に視認されるように立体視画像に重畳される。ユーザは、マウス（操作入力部 5 6）を用いてドラッグアンドドロップすることにより、テキスト入力エリア 1 4 1 を任意の位置に移動することができる。

20

【 0 1 1 0 】

メインエリア 1 0 2 の上側には、テキスト入力エリア 1 4 1 に入力された文字等の立体視したときの遠近感を近づけるときに押下される「近く」ボタン 1 4 2、およびテキスト入力エリア 1 4 1 に入力される文字等の立体視したときの遠近感を遠ざけるときに押下される「遠く」ボタン 1 4 3 が設けられている。

30

【 0 1 1 1 】

ここで、テキスト入力処理について、図 2 1 のフローチャートを参照して説明する。このテキスト入力処理は、「テキスト入力」ボタン 1 3 6 が押下されたときに開始される。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 5 1 において、表示制御ブロック 7 6 は、メインエリア 1 0 2 に表示されている立体視画像に重畳して、テキスト入力エリア 1 4 1 を表示する。ユーザがテキスト入力エリア 1 4 1 に任意の文字等を入力すると、立体視画像生成ブロック 7 5 は、入力された文字等が所定の遠近感で立体的に視認されるように、立体視画像に文字等を重畳する。

40

【 0 1 1 3 】

ステップ S 5 2 において、GUIブロック 7 1 は、「近く」ボタン 1 4 2 が押下されたか否かを判定する。「近く」ボタン 1 4 2 が押下されたと判定された場合、処理はステップ S 5 3 に進む。ステップ S 5 3 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、GUIブロック 7 1 からの制御に従い、入力された文字等の遠近感がより近くで立体的に視認されるように、立体視画像に文字等を重畳する。なお、ステップ S 5 2 において、「近く」ボタン 1 4 2 が押下されていないと判定された場合、ステップ S 5 3 の処理はスキップされる。

【 0 1 1 4 】

ステップ S 5 4 において、GUIブロック 7 1 は、「遠く」ボタン 1 4 3 が押下されたか否かを判定する。「遠く」ボタン 1 4 3 が押下されたと判定された場合、処理はステップ S 5 5 に進む。ステップ S 5 5 において、立体視画像生成ブロック 7 5 は、GUIブロック 7

50

1からの制御に従い、入力された文字等の遠近感がより遠くで立体的に視認されるように、立体視画像等に文字等を重畳する。なお、ステップS54において、「遠く」ボタン143が押下されていないと判定された場合、ステップS55の処理はスキップされる。

【0115】

ステップS56において、GUIブロック71は、「テキスト入力」ボタン13642が再び押下されたか否かを判定する。「テキスト入力」ボタン136が再び押下されていないと判定された場合、ステップS52に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0116】

ステップS56において、「テキスト入力」ボタン13642が再び押下されたと判定された場合、処理はステップS57に進む。ステップS57において、立体視画像生成ブロック75は、入力された文字等のテキスト情報、文字等の立体視画像上の座標情報、文字等の立体視における遠近の情報を画像管理ブロック72に出力する。画像管理ブロック72は、立体視画像の画像データに対応付けて記録する。以上で、テキスト入力処理の説明を終了する。

10

【0117】

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に従って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0118】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

20

【0119】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、光学アダプタを用いて得られた立体視画像の元となるL画像とR画像の画質を統一することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光学アダプタをカメラに取り付けた状態を示す図である。

【図2】図1の光学アダプタの構成例を示す図である。

【図3】光学アダプタ取り付け状態のカメラによって撮影される視差画像を示す図である。

30

【図4】本発明を適用した立体視システムの構成例を示す図である。

【図5】ミラー画像とスルー画像から構成される視差画像を示す図である。

【図6】ミラー画像とスルー画像からトリミングされるL画像とR画像を示す図である。

【図7】L画像とR画像を合成して立体視画像生成する処理を説明するための図である。

【図8】立体視画像を示す図である。

【図9】立体視画像を立体的に視認する概要を説明するための図である。

【図10】図4のパーソナルコンピュータの構成例を示すブロック図である。

【図11】図10のCPUが画像処理プログラムを実行することを実現する機能ブロックの構成例を示す図である。

【図12】画像処理プログラムに対応するウィンドウの表示例を示す図である。

40

【図13】図12の「画像取得」ボタンが押下されたときのウィンドウの表示例を示す図である。

【図14】立体視画像生成処理を説明するフローチャートである。

【図15】画像対自動選択処理を説明するフローチャートである。

【図16】L画像とR画像の上下方向の位置調整処理を説明するフローチャートである。

【図17】L画像とR画像の上下方向の位置調整処理におけるウィンドウの表示例を示す図である。

【図18】立体視画像が生成されたときのウィンドウの表示例を示す図である。

【図19】立体視画像変換処理を説明するフローチャートである。

【図20】図18の「テキスト入力」ボタンが押下されたときのウィンドウの表示例を示

50

す図である。

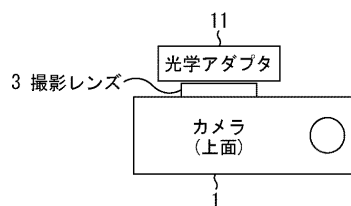
【図 2 1】テキスト入力処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

1 デジタルスチルカメラ, 11 光学アダプタ, 31 パーソナルコンピュータ, 41 フィルタメガネ, 43 ライン偏光板, 51 CPU, 61 磁気ディスク, 62 光ディスク, 63 光磁気ディスク, 64 半導体メモリ, 65 画像処理プログラム, 71 GUIブロック, 72 画像管理ブロック, 73 画像取得ブロック, 74 ベース画像選択ブロック, 75 立体視画像生成ブロック, 76 表示制御ブロック

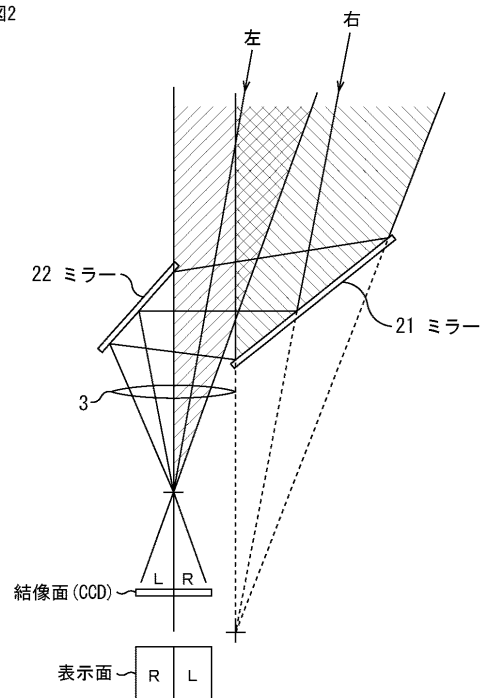
【図 1】

図1

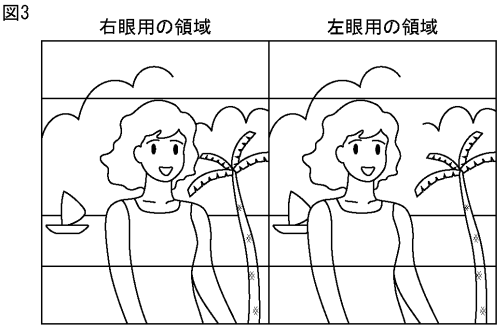


【図 2】

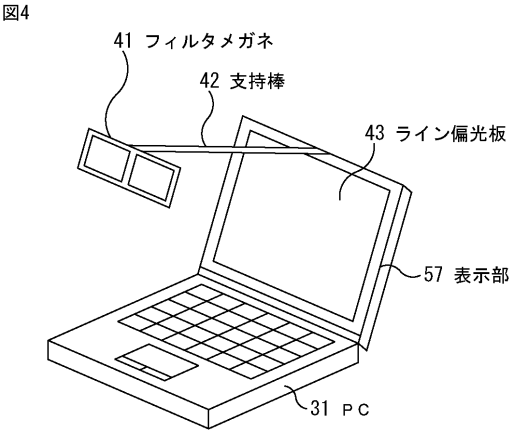
図2



【図 3】



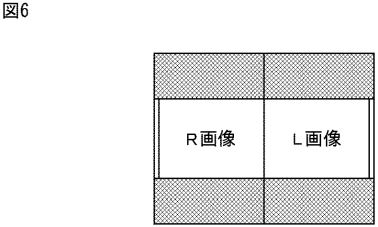
【図 4】



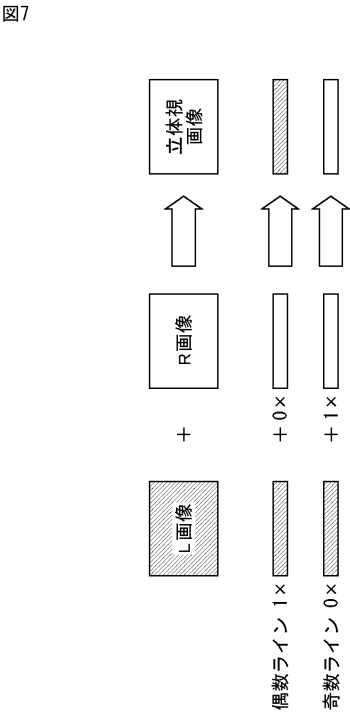
【図 5】



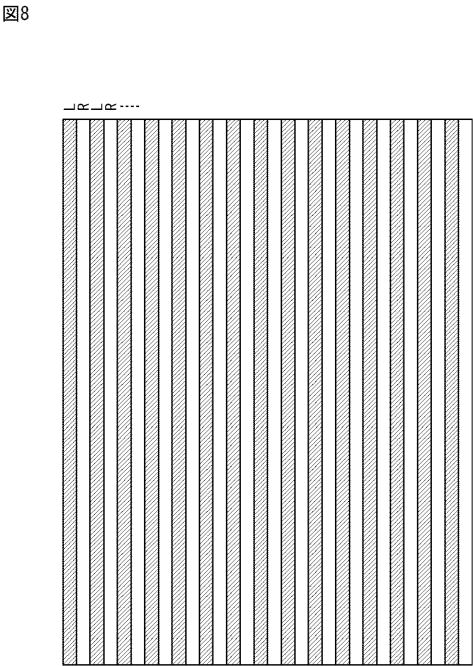
【図 6】



【図 7】

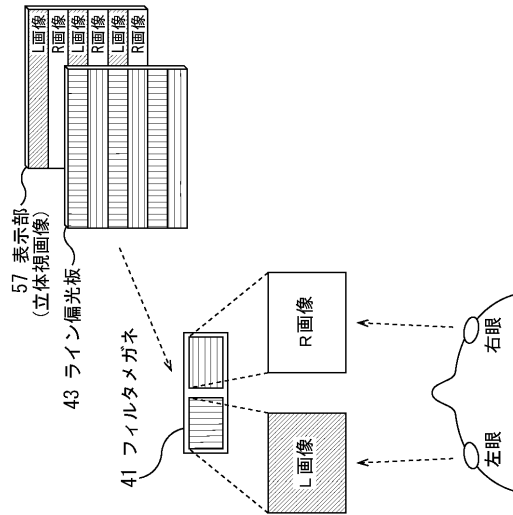


【図 8】



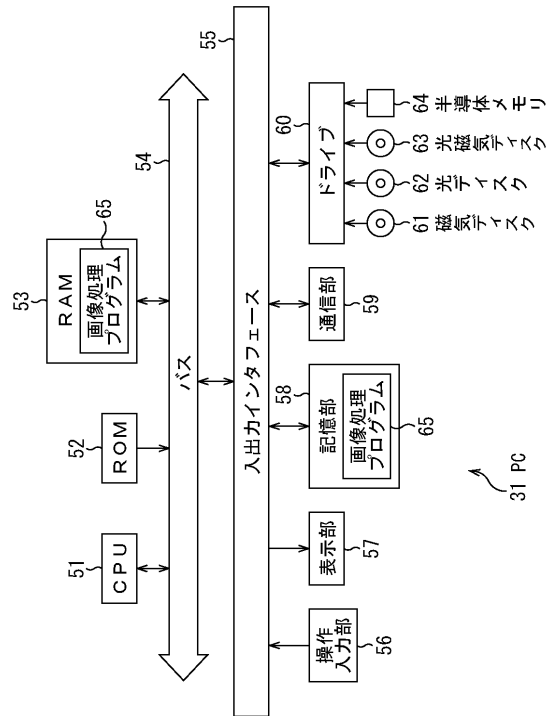
【図 9】

図9



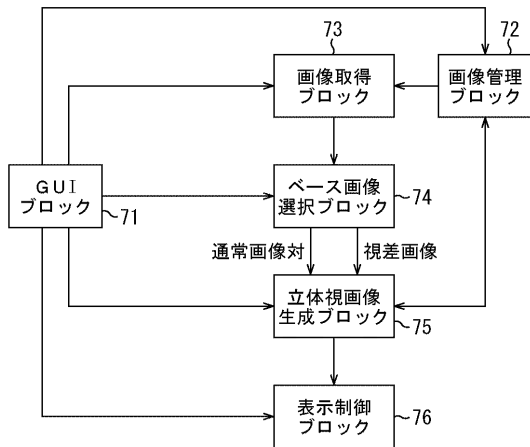
【図 10】

図10



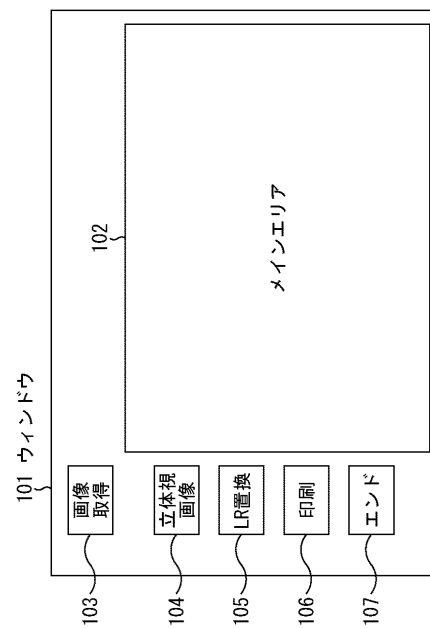
【図 11】

図11



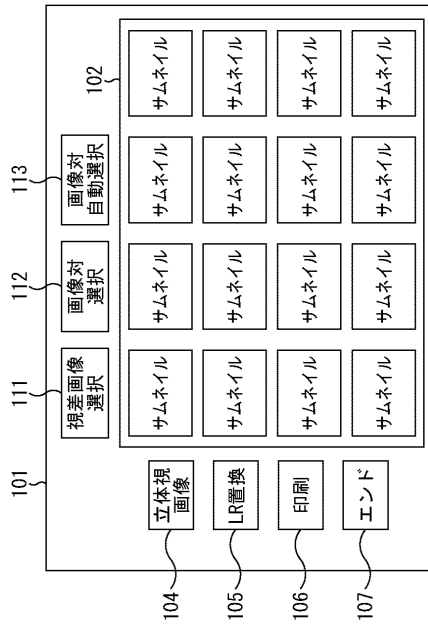
【図 12】

図12



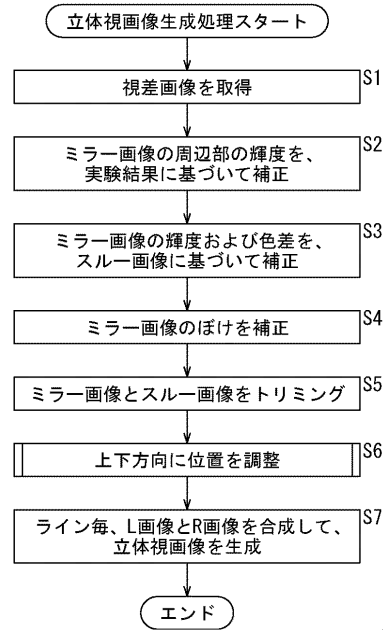
【 図 1 3 】

図13



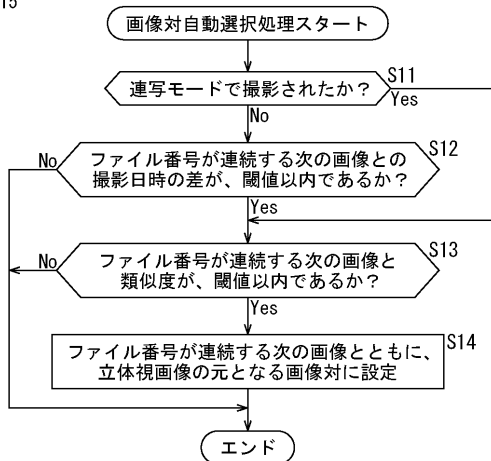
【 図 1 4 】

图14



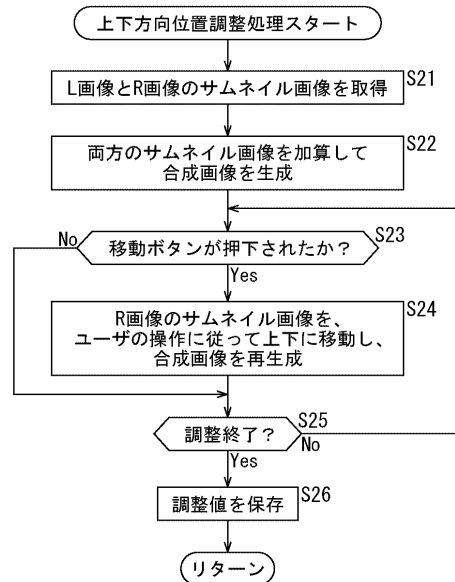
【 図 1 5 】

図15



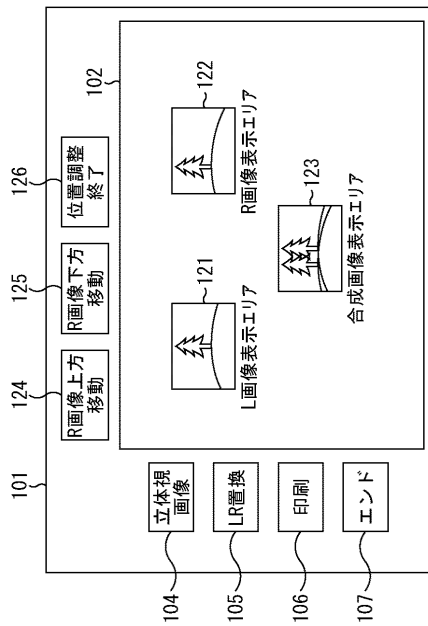
【 図 1 6 】

图16



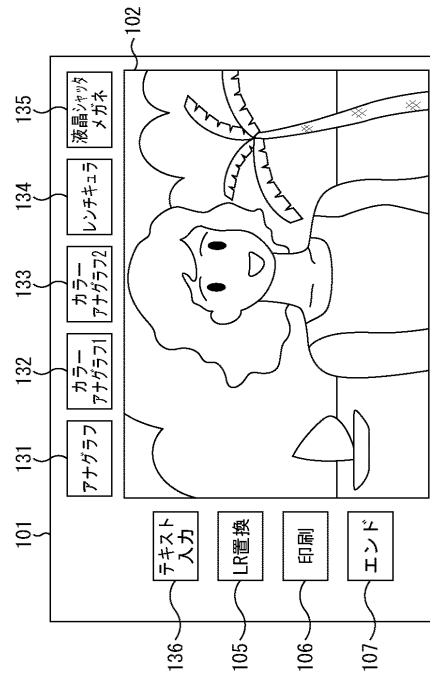
【図 17】

図17



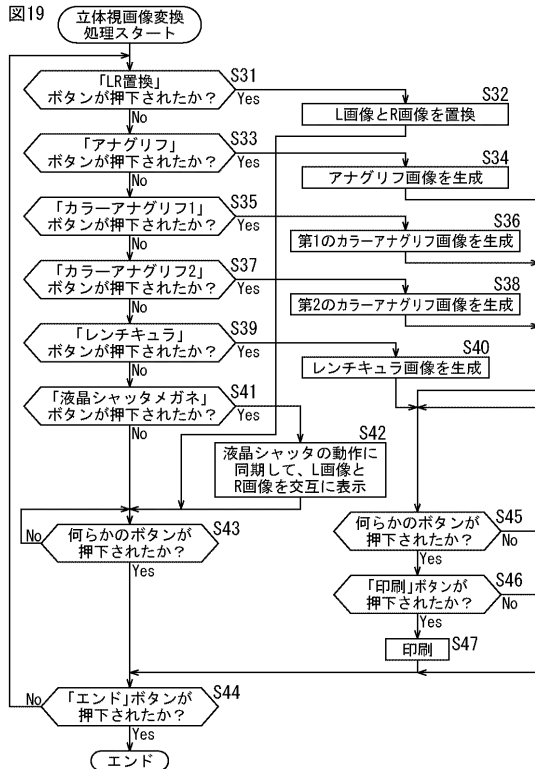
【図 18】

図18



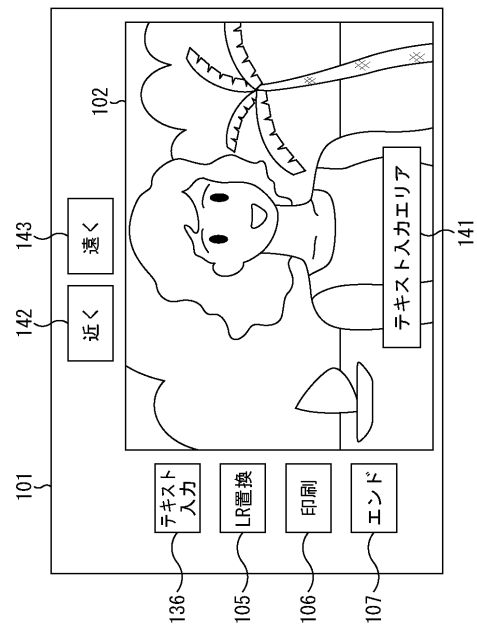
【図 19】

図19



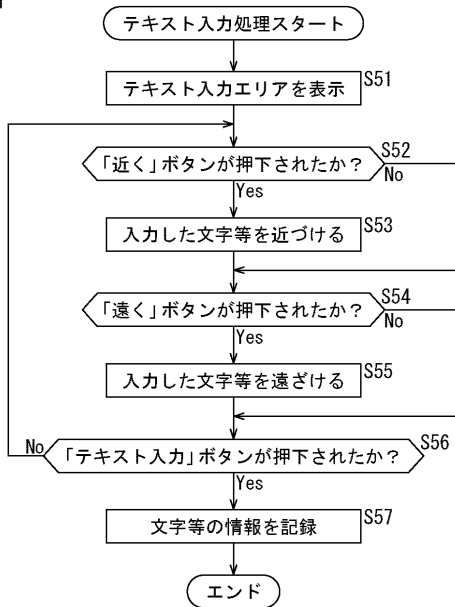
【図 20】

図20



【図 2 1】

図21



フロントページの続き

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G06T 17/40