

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5723721号
(P5723721)

(45) 発行日 平成27年5月27日 (2015. 5. 27)

(24) 登録日 平成27年4月3日 (2015. 4. 3)

(51) Int. Cl.

F I

H04N 13/00 (2006.01)

H04N 13/00 220

請求項の数 22 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2011-178027 (P2011-178027)
 (22) 出願日 平成23年8月16日 (2011. 8. 16)
 (65) 公開番号 特開2012-95276 (P2012-95276A)
 (43) 公開日 平成24年5月17日 (2012. 5. 17)
 審査請求日 平成25年12月3日 (2013. 12. 3)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-216598 (P2010-216598)
 (32) 優先日 平成22年9月28日 (2010. 9. 28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100152984
 弁理士 伊東 秀明
 (74) 代理人 100148080
 弁理士 三橋 史生
 (72) 発明者 山路 啓
 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像編集装置および立体画像編集方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、

前記立体画像のサイズと、前記立体画像の視差量との関係を、前記立体画像の画像サイズと、前記立体画像の視差量に依存する前記立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、前記画像サイズ変更手段により行われた前記立体画像のサイズ変更に応じて、前記立体画像の視差量を変更して、前記立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、

前記変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、を備え、

前記変換特性記憶手段は、前記立体画像が表示される表示手段の動きが大きくなるに従って、前記画像サイズに対応する前記飛び出し量が小さくなる第1の変換特性を記憶し、前記調整手段は、前記表示手段に動きがある場合に、前記変換特性記憶手段に記憶された前記第1の変換特性を用いて、前記立体画像の飛び出し量を調整することを特徴とする立体画像編集装置。

【請求項 2】

さらに、入力手段を介して入力される前記立体画像のサイズ変更および飛び出し量調整に基づいて、前記変換特性を作成する変換特性作成手段を備える請求項 1 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 3】

前記調整手段は、

10

20

前記入力されたサイズ変更に応じて、前記画像サイズ変更手段により前記立体画像のサイズ変更が行われた場合に、

前記変換特性作成手段により作成された前記変換特性を用いて前記立体画像の飛び出し量の調整を行う請求項 2 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 4】

前記調整手段は、

前記変換特性作成手段により、第一の立体画像のサイズ変更および飛び出し量調整に基づいて作成された前記変換特性を用いて、第二の立体画像の飛び出し量を調整する請求項 2 または 3 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 5】

前記調整手段は、

前記画像サイズ変更手段により、特定の領域内に配置された前記第二の立体画像のサイズ変更が行われた場合に、

前記変換特性作成手段により、前記領域内に配置された前記第一の立体画像のサイズ変更および飛び出し量調整に基づいて作成された前記変換特性を用いて、前記第二の立体画像の飛び出し量を調整する請求項 4 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 6】

前記変換特性作成手段は、

特定の領域内に配置された第一の立体画像のサイズ変更および飛び出し量調整に基づいて作成した前記変換特性を、前記領域内に配置された第二の立体画像に対して前記入力されるサイズ変更および飛び出し量調整に基づいて更新することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 7】

前記調整手段は、入力手段を介して指定された複数の画像に対し、同一の前記変換特性を適用することを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 8】

前記調整手段は、

前記立体画像が配置された位置に基づいて、適用する前記変換特性を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の立体画像編集装置。

【請求項 9】

前記調整手段は、

さらに、前記画像サイズ変更手段により、特定の領域内に配置された前記立体画像のサイズ変更が行われる場合に、

前記立体画像が配置された位置に基づいて、適用する前記変換特性を決定することを特徴とする請求項 8 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 10】

前記変換特性記憶手段は、前記立体画像ごとに前記変換特性を記憶する請求項 1 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 11】

前記変換特性記憶手段は、前記立体画像編集装置のユーザごとに前記変換特性を記憶する請求項 1 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 12】

前記変換特性記憶手段は、前記立体画像が表示される表示手段の種類ごとに前記変換特性を記憶する請求項 1 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 13】

前記立体画像編集装置は、複数のページからなる画像コンテンツの各々の前記ページに配置された立体画像を編集するものであり、

前記変換特性作成手段は、ユーザにより、第 1 のページに適用される第 1 の変換特性が変更された場合に、変更された前記第 1 の変換特性に応じて、前記第 1 のページの前後の第 2 および第 3 のページに適用される第 2 および第 3 の変換特性を変更する請求項 2 に記

10

20

30

40

50

載の立体画像編集装置。

【請求項 1 4】

前記変換特性作成手段は、前記第 1 の変換特性と前記第 2 および第 3 の変換特性との差が所定値以上の場合に、前記第 1 の変換特性と前記第 2 および第 3 の変換特性との平均を、変更後の前記第 2 および第 3 の変換特性とする請求項 1 3 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 1 5】

前記調整手段は、前記ページの切り替え時に、前記切り替え中のページに配置された前記立体画像の飛び出し量が小さくなるように調整する請求項 1 3 または 1 4 に記載の立体画像編集装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の第 1 および第 2 の立体画像編集装置と、前記第 1 および第 2 の立体画像編集装置とネットワークを經由して接続されたサーバとを備え、

前記サーバ内に格納された立体画像が、前記ネットワークを經由して、前記第 1 および第 2 の立体画像編集装置で共有される場合、前記第 1 の立体画像編集装置の調整手段は、前記第 1 の立体画像編集装置のユーザに対応する変換特性に基づいて、前記立体画像の飛び出し量を調整し、前記第 2 の立体画像編集装置の調整手段は、前記第 2 の立体画像編集装置のユーザに対応する変換特性に基づいて、前記立体画像の飛び出し量を調整する立体画像編集システム。

【請求項 1 7】

立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更ステップと、

前記立体画像のサイズと、前記立体画像の視差量との関係を、前記立体画像の画像サイズと、前記立体画像の視差量に依存する前記立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、前記画像サイズ変更ステップにより行われた前記立体画像のサイズ変更に応じて、前記立体画像の視差量を変更して、前記立体画像の飛び出し量を調整する調整ステップと、

前記変換特性を記憶する変換特性記憶ステップと、を含み、

前記変換特性記憶ステップは、前記立体画像が表示される表示手段の動きが大きくなるに従って、前記画像サイズに対応する前記飛び出し量が小さくなる第 1 の変換特性を記憶し、

前記調整ステップは、前記表示手段に動きがある場合に、前記変換特性記憶ステップにおいて記憶された前記第 1 の変換特性を用いて、前記立体画像の飛び出し量を調整する立体画像編集方法。

【請求項 1 8】

立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更ステップと、

前記立体画像のサイズと、前記立体画像の視差量との関係を、前記立体画像の画像サイズと、前記立体画像の視差量に依存する前記立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、前記画像サイズ変更ステップにより行われた前記立体画像のサイズ変更に応じて、前記立体画像の視差量を変更して、前記立体画像の飛び出し量を調整する調整ステップと、

前記変換特性を記憶する変換特性記憶ステップと、を含み、

前記変換特性記憶ステップは、前記立体画像が表示される表示手段の動きが大きくなるに従って、前記画像サイズに対応する前記飛び出し量が小さくなる第 1 の変換特性を記憶し、

前記調整ステップは、前記表示手段に動きがある場合に、前記変換特性記憶ステップにおいて記憶された前記第 1 の変換特性を用いて、前記立体画像の飛び出し量を調整する立体画像編集方法の各ステップを手順としてコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の各々のステップを前記コンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

10

20

30

40

50

【請求項 2 0】

立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、

前記立体画像のサイズと、前記立体画像の視差量との関係を、前記立体画像の画像サイズと、前記立体画像の視差量に依存する前記立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、前記画像サイズ変更手段により行われた前記立体画像のサイズ変更に応じて、前記立体画像の視差量を変更して、前記立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、

前記変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、を備え、

前記変換特性記憶手段は、表示手段に表示された前記立体画像を閲覧するユーザの動きが大きくなるに従って、前記画像サイズに対応する前記飛び出し量が小さくなる第 2 の変換特性を記憶し、

前記調整手段は、前記ユーザに動きがある場合に、前記変換特性記憶手段に記憶された第 2 の変換特性を用いて、前記立体画像の飛び出し量を調整する立体画像編集装置。

【請求項 2 1】

立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、

前記立体画像のサイズと、前記立体画像の視差量との関係を、前記立体画像の画像サイズと、前記立体画像の視差量に依存する前記立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、前記画像サイズ変更手段により行われた前記立体画像のサイズ変更に応じて、前記立体画像の視差量を変更して、前記立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、

前記変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、を備え、

前記変換特性記憶手段は、前記立体画像が表示される表示手段、前記表示手段に表示された前記立体画像を閲覧するユーザ、および、前記立体画像の 2 以上の組み合わせのうちの 1 以上の動きが大きくなるに従って、前記画像サイズに対応する前記飛び出し量が小さくなる第 4 の変換特性を記憶し、

前記調整手段は、前記表示手段、前記ユーザおよび前記立体画像の 2 以上の組み合わせのうちの 1 以上に動きがある場合に、前記変換特性記憶手段に記憶された第 4 の変換特性を用いて、前記立体画像の飛び出し量を調整する立体画像編集装置。

【請求項 2 2】

立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、

前記立体画像のサイズと、前記立体画像の視差量との関係を、前記立体画像の画像サイズと、前記立体画像の視差量に依存する前記立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、前記画像サイズ変更手段により行われた前記立体画像のサイズ変更に応じて、前記立体画像の視差量を変更して、前記立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、

前記変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、

入力手段を介して入力される前記立体画像のサイズ変更および飛び出し量調整に基づいて、前記変換特性を作成する変換特性作成手段と、を備え、

前記立体画像編集装置は、複数のページからなる画像コンテンツの各々の前記ページに配置された立体画像を編集するものであり、

前記変換特性作成手段は、ユーザにより、第 1 のページに適用される第 1 の変換特性が変更された場合に、変更された前記第 1 の変換特性に応じて、前記第 1 のページの前後の第 2 および第 3 のページに適用される第 2 および第 3 の変換特性を変更するものであり、前記第 1 の変換特性と前記第 2 および第 3 の変換特性との差が所定値以上の場合に、前記第 1 の変換特性と前記第 2 および第 3 の変換特性との平均を、変更後の前記第 2 および第 3 の変換特性とする立体画像編集装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の画像から生成された立体画像を編集する立体画像編集装置、立体画像

10

20

30

40

50

編集システム、立体画像編集方法、立体画像編集プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

人間は、左右の目で異なる角度および異なる距離から対象を見ることにより対象の立体感を認識することが知られている。このとき、対象物の左右の目における見え方に違いが現れるが、この状態を視差があるという。

【0003】

人間が立体感を認識する原理を利用して、平面画像を立体的な画像（立体画像）として人間に認識させる方法が従来から提案されている。例えば、異なる角度から同一の被写体を撮影して右目用画像と左目用画像とを取得し、右目用画像と左目用画像を左右に物理的にずらして、右目用画像を右目に、左目用画像を左目に表示させることで、人間は、2枚の平面画像を1枚の立体画像と認識する。右目用画像と左目用画像とをずらすことにより視差を生じさせている。以下、右目用画像と左目用画像とを物理的に左右にずらす長さのことをずれ量という。右目用画像および左目用画像が完全に重なった場合がずれ量0である。

10

【0004】

人間は視差の程度により立体感を認識するため、右目用画像と左目用画像とのずれ量を調整することにより、立体画像の立体感（飛び出し量）を調節することができる。また、立体画像の拡大または縮小によっても、右目用画像と左目用画像とのずれ量が変化し、飛び出し量が変化することが知られている。

20

【0005】

立体画像の編集において、編集者は、立体画像の拡大または縮小を行うことがある。立体画像の編集の場面においても立体画像の飛び出し量は変化する。特許文献1には、立体画像の拡大または縮小により、立体画像を立体視しにくくなる場合や立体画像が立体感にかけられるおそれがある場合にユーザに警告を行い、快適に立体視ができる飛び出し量に調整する立体画像処理装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【特許文献1】特開2004-349736号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、立体画像の編集においては、例えば、特定の立体画像の飛び出し量を大きくして当該立体画像を周囲の立体画像に対して強調する場合等、編集者が意図を持って立体画像の飛び出し量を決定している場合がある。また、立体画像の編集においては、飛び出し量の決定と共に画像のサイズ変更も行われることがある。立体画像のサイズ変更が行われると飛び出し量も変化してしまうため、編集者が意図を持って立体画像の飛び出し量を決定した後、立体画像のサイズ変更を行う毎に編集者が飛び出し量を調整し直すことは煩雑である。

40

【0008】

本発明は、上記事実に鑑みてなされたものであり、画像のサイズが変更されても編集者の好みの、もしくは編集者が意図した所定の飛び出し量に自動調整することができる立体画像編集装置、立体画像編集システム、立体画像編集方法、立体画像編集プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体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】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る立体画像編集装置は、立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、画像サイズ変更手段により立体画像のサイズ変更が行われ

50

た場合、立体画像の画像サイズと、立体画像の視差量に依存する立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、画像サイズ変更手段により行われた立体画像のサイズ変更に応じて、立体画像の視差量を変更して、立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、を備え、変換特性記憶手段は、立体画像が表示される表示手段の動きが大きくなるに従って、画像サイズに対応する飛び出し量が小さくなる第1の変換特性を記憶し、調整手段は、表示手段に動きがある場合に、変換特性記憶手段に記憶された第1の変換特性を用いて、立体画像の飛び出し量を調整する。

また、本発明に係る立体画像編集装置は、立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、立体画像のサイズと、立体画像の視差量との関係を、立体画像の画像サイズと、立体画像の視差量に依存する立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、画像サイズ変更手段により行われた立体画像のサイズ変更に応じて、立体画像の視差量を変更して、立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、を備え、変換特性記憶手段は、表示手段に表示された立体画像を閲覧するユーザの動きが大きくなるに従って、画像サイズに対応する飛び出し量が小さくなる第2の変換特性を記憶し、調整手段は、ユーザに動きがある場合に、変換特性記憶手段に記憶された第2の変換特性を用いて、立体画像の飛び出し量を調整する。

また、本発明に係る立体画像編集装置は、立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、立体画像のサイズと、立体画像の視差量との関係を、立体画像の画像サイズと、立体画像の視差量に依存する立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、画像サイズ変更手段により行われた立体画像のサイズ変更に応じて、立体画像の視差量を変更して、立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、を備え、変換特性記憶手段は、立体画像が表示される表示手段、表示手段に表示された立体画像を閲覧するユーザ、および、立体画像の2以上の組み合わせのうちの1以上の動きが大きくなるに従って、画像サイズに対応する飛び出し量が小さくなる第4の変換特性を記憶し、調整手段は、表示手段、ユーザおよび立体画像の2以上の組み合わせのうちの1以上に動きがある場合に、変換特性記憶手段に記憶された第4の変換特性を用いて、立体画像の飛び出し量を調整する。

また、本発明に係る立体画像編集装置は、立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更手段と、立体画像のサイズと、立体画像の視差量との関係を、立体画像の画像サイズと、立体画像の視差量に依存する立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、画像サイズ変更手段により行われた立体画像のサイズ変更に応じて、立体画像の視差量を変更して、立体画像の飛び出し量を調整する調整手段と、変換特性を記憶する変換特性記憶手段と、入力手段を介して入力される立体画像のサイズ変更および飛び出し量調整に基づいて、変換特性を作成する変換特性作成手段と、を備え、立体画像編集装置は、複数のページからなる画像コンテンツの各々のページに配置された立体画像を編集するものであり、変換特性作成手段は、ユーザにより、第1のページに適用される第1の変換特性が変更された場合に、変更された第1の変換特性に応じて、第1のページの前後の第2および第3のページに適用される第2および第3の変換特性を変更するものであり、第1の変換特性と第2および第3の変換特性との差が所定値以上の場合に、第1の変換特性と第2および第3の変換特性との平均を、変更後の第2および第3の変換特性とする。

【0011】

また、本発明に係る立体画像編集方法は、立体画像のサイズ変更を行う画像サイズ変更ステップと、立体画像のサイズ変更が行われた場合、立体画像の画像サイズと、立体画像の視差量に依存する立体画像の飛び出し量との関係として規定した変換特性に基づいて、画像サイズ変更ステップにより行われた立体画像のサイズ変更に応じて、立体画像の視差量を変更して、立体画像の飛び出し量を調整する調整ステップと、変換特性を記憶する変換特性記憶ステップと、を含み、変換特性記憶ステップは、立体画像が表示される表示手段の動きが大きくなるに従って、画像サイズに対応する飛び出し量が小さくなる第1の変換特性を記憶し、調整ステップは、表示手段に動きがある場合に、変換特性記憶ステップ

10

20

30

40

50

において記憶された第 1 の変換特性を用いて、立体画像の飛び出し量を調整する。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、立体画像の飛び出し量を適切な飛び出し量にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】立体ディスプレイの原理を示す図である。

【図 2】立体ディスプレイの飛び出し量調整の原理を示す図である。

【図 3】右目用画像および左目用画像を拡大した場合における飛び出し量の変化を示した図である。

10

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る立体画像編集装置の機能ブロック図である。

【図 5】表示部に表示される編集画面の例を示す図である。

【図 6】飛び出し量調整モードにおけるテンプレート画像および立体画像の例を示す図である。

【図 7】(A) は画像サイズ調整モードにおけるテンプレート画像および立体画像の例、(B) は立体画像を拡大した場合を示す図である。

【図 8】立体画像の飛び出し量を一定にする場合のテンプレート画像および立体画像を示す図である。

【図 9】立体画像の飛び出し量を一定にする場合の変換特性を示すグラフである。

【図 1 0】立体画像のサイズ変更に伴い飛び出し量を減少させる場合の変換特性を示すグラフである。

20

【図 1 1】(A) は変換特性作成モードにおけるテンプレート画像および立体画像を示す図、(B) は、立体画像のサイズ変更および飛び出し量調整が行われた場合を示す図である。

【図 1 2】変換特性作成モードにおいて作成された変換特性を表すグラフである。

【図 1 3】本発明の実施の形態 1 に係る立体画像編集装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 1 4】(A) は実施の形態 2 におけるテンプレート画像と立体画像を示す図、(B) は立体画像の飛び出し量が調整された場合を表す図である。

【図 1 5】変換特性作成モードにおいて作成された変換特性を表すグラフである。

30

【図 1 6】テンプレート画像に新たな立体画像が配置された場合を示す図である。

【図 1 7】(A) は新たに配置された立体画像の飛び出し量が自動調整された場合を示す図、(B) は新たに配置された立体画像の飛び出し量調整をユーザが行った場合を示す図である。

【図 1 8】更新された変換特性を表すグラフである。

【図 1 9】本発明の実施の形態 2 に係る立体画像編集装置の動作の一例を示したフローチャートである。

【図 2 0】フォトブックのレイアウトの一例を示す図である。

【図 2 1】フォトブックのレイアウトによって適用する変換特性を変化させる場合の変換特性を示したグラフである。

40

【図 2 2】フォトブックに含まれる複数のページを表す一例の図である。

【図 2 3】(A) および (B) は、それぞれ、1 0 P 目および 1 1 P 目に適用される変換特性を表す一例のグラフである。

【図 2 4】図 2 3 (A) および (B) に示す 1 0 P 目の変換特性と 1 1 P 目の変換特性との平均の変換特性を表す一例のグラフである。

【図 2 5】フォトブックのページの切り替え中の様子を表す一例の図である。

【図 2 6】複数の立体画像編集装置の間で立体画像が共有される立体画像編集システムの構成を表す一例の図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

50

以下に、本発明に係る立体画像編集装置、立体画像編集システム、立体画像編集方法、立体画像編集プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体を添付の好適実施形態に基づいて詳細に説明する。

本発明を説明するに先立って、立体視を行う立体ディスプレイの原理を説明する。

左右の目に異なる画像を表示することで立体視を行う立体ディスプレイの例について、図1を用いて説明する。図1は、立体ディスプレイの原理を説明するために、上方から見た立体ディスプレイおよび人の視線を描いた図である。立体ディスプレイ10には、右目用画像12および左目用画像14が表示されている。右目用画像12は、点24から観察している右目のみに表示される。左目用画像14は、点22から観察している左目のみに表示される。

10

【0015】

右目用画像12の画像上に、被写体を表す点16が存在し、左目用画像14にも同一の被写体を表す点18が存在する場合を考える。以下、点16と点18のように、右目用画像と左目用画像とにおいて、同一の被写体を表す点を対応点という。立体ディスプレイ10には、右目用画像12および左目用画像14が図面左右方向に物理的にずらされて表示されている。この場合、左右目に点16と点18との間の距離が L_1 となる。なお、本来は、立体ディスプレイ10上に右目用画像12および左目用画像14が表示されるため、立体ディスプレイ10、右目用画像12および左目用画像14には、図面縦方向のずれはないが、ここでは図を分かりやすくするために、立体ディスプレイ10、右目用画像12および左目用画像14を図面縦方向にずらして描いた。また、右目用画像12および左目用画像14を、図面上で縦方向に厚みを持たせて描いたが、本来は立体ディスプレイ10上に表示されるため、この厚みはない。

20

【0016】

このように表示された立体ディスプレイ10を見た人間は、点18を見た左目の視線26と、点16を見た右目の視線28とが交わる点20の位置に、点16および点18が表す被写体があるように知覚する。この場合、点16および点18が表す被写体が、立体ディスプレイ10と点20との間の距離 D_1 だけ立体ディスプレイ10から飛び出して見えることになる。つまり、この場合の飛び出し量は、立体ディスプレイ10から点20との間の距離 D_1 となる。立体ディスプレイ10は、右目用画像12と左目用画像14との図面左右方向のずれ量および右目用画像12と左目用画像14との視差により立体ディスプレイ10から被写体が飛び出していると人間に知覚させる。また、図示しないが、同様の原理を用いることで、立体画像の奥行を表現し立体ディスプレイ10より奥に物体があると人間に知覚させることもできる。人間は、視差により立体感を認識するため、右目用画像と左目用画像のずれ量を調整することにより、視差の程度（視差の量）を調整して、立体画像の立体感（飛び出し量）を調節することができる。

30

【0017】

図2は、立体ディスプレイ10において、右目用画像12と左目用画像14とのずれ量を変化させることにより、画像の飛び出し量を変化させた場合を示す図である。右目用画像12を左側（矢印13方向）に移動させ、左目用画像14を右側（矢印15方向）に移動させることで、点16と点18との間の距離を L_2 （ $> L_1$ ）として、右目用画像12および左目用画像14を表示したとする。このような場合においては、人間は、点18を見た左目の視線32と、点16を見た右目の視線34とが交わる点30の位置に被写体が存在するように錯覚する。立体ディスプレイ10と点30との間の距離は D_2 （ $> D_1$ ）であるため、この場合の被写体の飛び出し量は D_2 となる。すなわち、ずれ量を変化させることで、人間が認識する飛び出し量を変化させることができる。

40

【0018】

しかし、ずれ量を大きくしすぎると、ユーザの目に対する負荷が過大となり、さらに、ずれ量を大きくすると、人間の目の構造上、立体視出来なくなる。設定可能なずれ量の範囲は、立体画像の横方向の長さ（右目用画像と左目用画像とをずらす方向の長さ）に依存し、画像サイズが大きいほど設定可能なずれ量の範囲は広い。

50

【 0 0 1 9 】

このような原理の立体ディスプレイ 10 においては、立体画像の拡大または縮小を行うことにより飛び出し量が増加する。図 1 に示す右目用画像 12 および左目用画像 14 を拡大した場合を図 3 に示す。立体画像の拡大は、右目用画像 12 および左目用画像 14 をそれぞれ拡大することによって行う。拡大された右目用画像 36 および左目用画像 38 においては、画像の拡大、特に横方向の長さの変化に伴い点 16 および点 18 の位置が移動して、点 16 と点 18 との間の距離が $L_3 (> L_1)$ となる。この場合、人間は、点 18 を見た左目の視線 42 と、点 16 を見た右目の視線 44 とが交わる点 40 の位置に被写体が存在すると認識し、飛び出し量は $D_3 (> D_1)$ となる。このように、立体画像の拡大に伴い立体画像の飛び出し量も増加する。なお、立体画像を縮小した場合においては、飛び出し量は減少する。

10

【 0 0 2 0 】

そこで、本願発明者らは、上記事実に基づいて、立体画像のサイズと飛び出し量との関係を規定した変換特性を用いて、立体画像のサイズ変更に応じて立体画像の飛び出し量を自動調整することにより、立体画像のサイズ変更が行われた場合にユーザの好みに合わせた、ユーザが意図した所定の飛び出し量に自動調整することができることを知見し、本発明に至ったものである。なお、本発明においては、飛び出し量は、右目用画像と左目用画像との視差の程度に依存するため、1 枚の立体画像においても画像の奥行方向の被写体の位置に応じて飛び出し量は異なるものとなる。説明を容易にするため、以降の説明において飛び出し量とは、右目用画像と左目用画像とのずれ量を 0 とした場合に最もずれている対応点、すなわち最も手前にある被写体の対応点の飛び出し量を示すものとする。

20

【 0 0 2 1 】

すなわち、右目用画像および左目用画像は、異なる角度から同一の被写体を撮影して取得されたものであるため、ディスプレイ等の表示媒体上に表示される右目用画像と左目用画像との物理的なずれ量を 0 とした場合にも撮影された右目用画像および左目用画像には元々視差が存在する。すなわち、右目用画像と左目用画像とのずれ量を 0 としても、右目用画像と左目用画像とは完全に一致することではなく、同一被写体を表す対応点にはずれがあり、これが元の撮影右目用画像と撮影左目用画像との視差となる。

したがって、右目用画像と左目用画像とを物理的に左右方向にずらして表示する場合、右目用画像と左目用画像とにおける同一被写体を表す対応点のずれの大きさは、物理的なずれ量と、元々撮影右目用画像と撮影左目用画像との存在する視差に基づく対応点のずれの大きさとの和として表わすことができる。上述したように、右目用画像と左目用画像との物理的なずれ量は、視差をもたらすので、このような右目用画像と左目用画像との対応点のずれの大きさ、すなわち対応点間の距離は、人間が感じる視差の大きさであり、視差の程度を表すものとして表わすことができる。なお、この視差の程度を、視差角や視差量等と呼ぶこともできる。

30

【 0 0 2 2 】

一方、上述したように、立体画像の飛び出し量は、右目用画像と左目用画像との対応点間の距離によって決まるものであるため、この対応点間の距離で表わされる視差の程度によって決まるものであるということができる。

40

また、上述の撮影された右目用画像および左目用画像には、奥行方向に異なる種々の被写体が撮影されている場合があり、奥にある被写体の対応点のずれは小さく、手前にある被写体の対応点のずれは大きいことが知られている。もちろん、右目用画像と左目用画像との物理的なずれ量を 0 とした場合にも同じである。したがって、厳密な意味では、撮影画像の被写体に応じて被写体の対応点のずれは異なることになる。しかしながら、撮影画像においては、通常、主要被写体は、手前に映っていることが多いため、手前にある被写体を基準とする方が好ましい場合が多い。

そこで、本発明においては、基準として、立体画像の飛び出し量を、右目用画像と左目用画像とのずれ量を 0 とした場合に最も手前にある被写体の対応点の飛び出し量としているのである。

50

【 0 0 2 3 】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 2 4 】

(実施の形態 1)

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る立体画像編集装置 1 0 0 の主要な構成を示した機能ブロック図である。立体画像編集装置 1 0 0 は、内部メモリ 1 0 2、メモリスロット 1 0 4、画像サイズ調整部 1 0 6、飛び出し量調整部 1 0 8、変換特性作成部 1 1 0 および変換特性メモリ 1 1 2 を有する。立体画像編集装置 1 0 0 は、表示部 1 1 4、ユーザ入力部 1 1 6 および外部メモリ 1 1 8 と電氣的に接続されて使用される。

【 0 0 2 5 】

表示部 1 1 4 は、立体表示が可能な表示部である。立体表示の方式としては、公知の任意の方式を用いることができる。例えば、パララックスバリア方式（視差バリア方式）、レンチキュラレンズ方式等の視差分割方式や、カラーフィルタ方式、偏光フィルタ方式、液晶シャッタ方式等の専用メガネを用いる画像分離方式などを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

ユーザ入力部 1 1 6 は、ユーザが入力を行うための機器であり、例えばマウスやキーボード等である。

【 0 0 2 7 】

内部メモリ 1 0 2 は、立体画像の基となる左目用画像および右目用画像を記憶しておくメモリである。

【 0 0 2 8 】

メモリスロット 1 0 4 は、立体画像編集装置 1 0 0 と外部メモリ 1 1 8 とを電氣的に接続するスロットである。メモリスロット 1 0 4 に外部メモリ 1 1 8 が接続されると、立体画像編集装置 1 0 0 は、外部メモリ 1 1 8 に記憶されている画像等のデータを読み出すことができる。

【 0 0 2 9 】

画像サイズ調整部 1 0 6 は、内部メモリ 1 0 2 または外部メモリ 1 1 8 から読みだした画像のサイズ調整を行う部分である。画像サイズ調整部 1 0 6 は、ユーザにより、ユーザ入力部 1 1 6 を介して入力された立体画像のサイズ変更（の指示）に応じて、ユーザ入力部 1 1 6 から出力された画像サイズ変更信号（S 1）を受けて、右目用画像および左目用画像の画像サイズの拡大または縮小を行う。

【 0 0 3 0 】

飛び出し量調整部 1 0 8 は、画像サイズ調整部 1 0 6 から出力され、画像サイズ調整部 1 0 6 で画像サイズが変更された右目用画像および左目用画像のずれ量を変化させて、視差の程度を変化させ、立体画像の飛び出し量を調整する。右目用画像と左目用画像とのずれ量の調整は、上述したように、右目用画像と左目用画像とを過不足なく重ねた場合に、最もずれている位置にある対応点（画像において最も手前に映っている被写体の対応点）の間の距離を基準として行う。飛び出し量調整部 1 0 8 は、ユーザにより、ユーザ入力部 1 1 6 を介して入力された立体画像の飛び出し量調整（の指示）に応じて、ユーザ入力部 1 1 6 から出力された飛び出し量調整信号（S 2）に従い、立体画像の飛び出し量の調整を行う。飛び出し量調整部 1 0 8 は、さらに、立体画像の飛び出し量を調整した右目用画像および左目用画像の画像データを、表示部 1 1 4 が要求する形式に画像データを変換して表示部 1 1 4 に出力する。

【 0 0 3 1 】

表示部 1 1 4 は、飛び出し量調整部 1 0 8 から出力された右目用画像および左目用画像の画像データを用いて右目用画像および左目用画像を表示画面に立体表示する。また、表示部 1 1 4 は、表示画面上への立体表示と平面表示とを切り替えることができる。

【 0 0 3 2 】

変換特性作成部 1 1 0 は、ユーザ入力部 1 1 6 から出力された画像サイズ変更信号（S 1）と、飛び出し量調整信号（S 2）とから画像のサイズと飛び出し量との関係を表す変

10

20

30

40

50

換特性を作成する。

【 0 0 3 3 】

変換特性メモリ 1 1 2 は、予め作成された、または変換特性作成部 1 1 0 で作成された立体画像の画像サイズと飛び出し量との関係を規定した変換特性を記憶しておくメモリであり、画像サイズの大きさと飛び出し量との関係を規定した変換特性を、例えば、関係式や、1次元LUTとして持つものである。変換特性メモリ 1 1 2 は、予め作成された1または複数種類の変換特性を記憶している。また、変換特性メモリ 1 1 2 は、変換特性作成部 1 1 0 によって作成された変換特性を記憶する。

なお、変換特性メモリ 1 1 2 には、変換特性として、画像サイズの大きさと右目用画像と左目用画像のずれ量との関係を示す関係式や1次元LUTを記憶させておいても良い。

10

【 0 0 3 4 】

飛び出し量調整部 1 0 8 は、変換特性メモリ 1 1 2 から、画像サイズ調整部 1 0 6 で変更された画像サイズに応じて、変換特性の関係式を読み出し、飛び出し量の値 (S 3) を計算する。なお、飛び出し量調整部 1 0 8 は、画像サイズ調整部 1 0 6 で変更された画像サイズに応じて、変換特性メモリ 1 1 2 に記憶された1次元変換特性LUTから直接、飛び出し量の値 (S 3) を読み出しても良い。さらに、変換特性メモリ 1 1 2 では、ユーザ入力部 1 1 6 から出力された画像サイズ調整信号 (S 1) が入力された時に、使用される変換特性が決定され、飛び出し量調整部 1 0 8 は、決定された変換特性を使用して画像サイズに応じた飛び出し量の値 (S 3) を計算するようにしても良い。

【 0 0 3 5 】

20

飛び出し量調整部 1 0 8 は、画像サイズ調整部 1 0 6 による画像サイズの変更量または変更後の画像サイズと、変換特性メモリ 1 1 2 から、読み出された変換特性から計算された、または、直接、読み出された飛び出し量の値とから、右目用画像と左目用画像のずれ量を求め、得られたずれ量になるように右目用画像と左目用画像とを調整し、その結果、立体画像の飛び出し量を調整する。

なお、変換特性メモリ 1 1 2 に、変換特性として、画像サイズの大きさと右目用画像と左目用画像のずれ量との関係が記憶されている場合には、飛び出し量調整部 1 0 8 は、変換特性メモリ 1 1 2 から、画像サイズ調整部 1 0 6 による変更後の画像サイズの大きさに応じて、右目用画像と左目用画像のずれ量を求めても良い。

【 0 0 3 6 】

30

テンプレート画像 1 2 0 への立体画像の配置、立体画像のサイズ変更、立体画像の飛び出し量調整等が終了すると、ユーザはフォトブックの編集終了を立体画像編集装置 1 0 0 に指示する。なお、テンプレート画像は、種類ごとに配置する画像のサイズおよび位置 (例えば、中央に大きく一枚の画像を置く、上下に並べて2枚の画像を置く等) が決められているため、画像を配置すると、画像サイズ調整部 1 0 6 によって自動で画像のサイズ調整が行われる。

【 0 0 3 7 】

立体画像編集装置 1 0 0 は、ユーザから編集終了指示を受けた時のフォトブックのデータ、例えば、使用しているテンプレート画像、立体画像が配置された位置、どの立体画像が配置されたかの関連付け、立体画像の飛び出し量等を内部メモリ 1 0 2 へ記憶する。立体画像編集装置 1 0 0 は、記憶したフォトブックのデータを、ネットワーク等を介してプリンタ (図示せず) へ出力する。

40

【 0 0 3 8 】

図 5 は、表示部 1 1 4 に表示される編集画面の一例である。この編集画面は、立体画像をテンプレート画像に配置して作成するフォトブックの編集を行う場合に表示されるものである。

【 0 0 3 9 】

フォトブックとは、ユーザがPC等で画像をレイアウトして作成したページを基に業者等によって製作される写真のアルバムのことである。

【 0 0 4 0 】

50

テンプレート画像とは、予め、写真のサイズおよび写真をページ上に配置する位置等が大まかに決定されているテンプレートを示した画像である。テンプレート画像はユーザが自由に選択できる。例えば、フォトブックのサイズ、背景の色、１ページ内の写真の枚数、写真の配置等を異ならせた様々なテンプレート画像が予め記憶されている。ユーザはそこから好みのものを選択することで、好みのフォトブックを作成する。

【００４１】

ユーザは、ユーザ入力部１１６のマウス等により、テンプレート画像に画像を配置し、画像のサイズを調整することで、所望の画像が所望の位置に配置された写真アルバムを注文することができる。

【００４２】

表示部１１４の中央部には、フォトブックを表す本の画像であるテンプレート画像１２０が表示されている。ユーザは、このテンプレート画像１２０の領域内に画像を配置することで、フォトブックに配置する画像のレイアウトを決定する。テンプレート画像１２０は、画像を配置する位置や配置される画像のサイズが予め決められている。従って、ユーザがユーザ入力部１１６によってテンプレート画像１２０に画像を配置すると、画像は、画像サイズ調整部１０６によって、予め決められた位置に自動で配置され、決められたサイズに自動で調整される。このように、画像が配置される位置および画像のサイズは、テンプレート画像１２０により予め決まった位置およびサイズに自動調整されるが、ユーザは、ユーザ入力部１１６を使って、自動調整後の画像の位置およびサイズを変化させることもできる。この例では、テンプレート画像１２０の領域内に立体画像１３２および１３４が配置されている。立体画像１３２および立体画像１３４は、立体表示されている。

【００４３】

表示部１１４の左下部に設けられた画像表示領域１２２には、テンプレート画像１２０に配置するための６枚の立体画像１２３ａ～１２３ｆが立体表示されている。立体画像１２３ａ～１２３ｆは、内部メモリ１０２、または外部メモリ１１８に記憶された画像である。内部メモリ１０２、または外部メモリ１１８に記憶されている立体画像のデータは、右目用画像、左目用画像およびタグ情報が関連付けられて１つのデータとして記憶されている。タグ情報には、右目用画像および左目用画像の飛び出し量が記憶されている。タグ情報として、撮影時に表示されていた画像における右目用画像と左目用画像とのずれ量が記憶され、表示部１１４に表示される際に、飛び出し量調整部１０８において記憶されているずれ量に応じた飛び出し量を求めるようにしても良い。画像表示領域１２２に表示される立体画像は、予め記憶された飛び出し量で立体表示されている。

【００４４】

ユーザは、ユーザ入力部１１６のマウスにより、画像表示領域１２２に表示される画像をテンプレート画像１２０の領域内にドラッグアンドドロップすることで、フォトブックのレイアウトを決定する。画像表示領域１２２の右側にはスクロールバー１２５が設けられ、スクロールバー１２５中に図面の上下方向に動かせるノブ１２６が設けられている。ユーザは、マウスを使って、ノブ１２６の位置を図面の上下方向にドラッグすることにより、画像表示領域１２２に表示される画像のスクロールを行う。この操作により、内部メモリ１０２または外部メモリ１１８に記憶されていて、画像表示領域１２２に表示されていない画像が、画像表示領域１２２に表示される。

【００４５】

画像表示領域１２２の上部には、表示領域１２８が設けられている。表示領域１２８には、フォルダの階層構造が表示される。表示領域１２８に表示されるフォルダの階層構造により、画像表示領域１２２内に表示されている画像は、どこのフォルダに入っている画像なのかユーザが把握することができる。また、表示領域１２８に表示されている別のフォルダを選択することにより、別のフォルダに記憶されている画像を画像表示領域１２２に表示させることができる。

【００４６】

表示領域１２８には、画像表示領域１２２においてマウス等を使ってカーソル１２４で

10

20

30

40

50

選択された画像を拡大表示させることもできる。カーソル 1 2 4 の位置は、ユーザがマウス等を使って自由に移動させることができる。画像が拡大表示されることにより、ユーザは、画像の細部の確認を行うことができる。また、ユーザがテンプレート画像 1 2 0 内の画像を選択することで、テンプレート画像 1 2 0 内の画像を表示領域 1 2 8 に拡大表示させることもできる。

【 0 0 4 7 】

テンプレート画像 1 2 0 の上部には、フォトブックを構成する各ページの縮小画像が表示される領域である縮小ページ表示領域 1 3 6 が表示されている。縮小ページ表示領域 1 3 6 には、見開きの 2 ページごとにまとめて縮小ページの画像 1 3 8 a ~ 1 3 8 d が表示されている。

10

【 0 0 4 8 】

縮小ページ表示領域 1 3 6 の下部には、スクロールバー 1 3 0 が設けられている。ユーザは、スクロールバー 1 3 0 内に設けられたノブ 1 3 1 の位置を、マウス等を使って図面上の左右方向にドラッグすることにより、縮小ページ表示領域 1 3 6 に表示されていないページを縮小ページ表示領域 1 3 6 に表示させることができる。

【 0 0 4 9 】

テンプレート画像 1 2 0 の右部には、6 つの編集ボタン 1 4 0 a ~ 1 4 0 f が設けられている。編集ボタン 1 4 0 a ~ 1 4 0 f には、それぞれ編集機能が割り当てられている。ユーザは、マウス等を使って編集ボタンを押すことで、フォトブックに配置された画像の編集を行う。例えば、編集ボタン 1 4 0 b には、画像サイズ変更機能が割り当てられており、ユーザは、編集ボタン 1 4 0 b を押して画像サイズ変更モードに設定する。その他の編集機能としては、例えば、テンプレート画像 1 2 0 内への文字の合成や、テンプレート画像 1 2 0 内の画像の削除、立体画像の飛び出し量を自動で決定する変換特性の作成等がある。

20

【 0 0 5 0 】

編集ボタン 1 4 0 a には、画像の飛び出し量調整機能が割り当てられている。図 6 は、編集ボタン 1 4 0 a を押して飛び出し量調整モードになった場合に表示されるテンプレート画像 1 2 0 の例である。図 6 は、テンプレート画像 1 2 0 およびテンプレート画像 1 2 0 の領域内に配置された立体画像 1 3 2 および立体画像 1 3 4 を、表示部 1 1 4 から抜き出して描いてある。以下、特に断りがない場合は、テンプレート画像 1 2 0 およびテンプレート画像 1 2 0 に配置された立体画像を描いた図は、表示部 1 1 4 に表示される画像の一部を描いたものである。

30

【 0 0 5 1 】

編集ボタン 1 4 0 a を押すと、テンプレート画像 1 2 0 内に配置された立体画像 1 3 2 の下部に、ノブ 1 4 2 および目盛り付きのバー 1 4 4 からなるスクロールバーが表示される。ユーザは、マウス等を使ってノブ 1 4 2 を図面上で左右方向に動かすことで飛び出し量の調整を行う。バー 1 4 4 の長さは、立体画像 1 3 2 のサイズで調整可能な飛び出し量の範囲を表す。立体画像は、画像のサイズごとに人間が立体視可能な飛び出し量の最大値が決まっている。そのため、立体画像のサイズに応じて調整可能な飛び出し量の範囲が決まる。立体画像のサイズが大きいほど調整可能な飛び出し量の範囲は広くなるため、立体画像のサイズが大きいほどバー 1 4 4 の長さは長くなる。

40

【 0 0 5 2 】

ノブ 1 4 2 を右に動かすほど、立体画像 1 3 2 の飛び出し量が大きくなり、ノブ 1 4 2 を左に動かすほど、立体画像 1 3 2 の飛び出し量が小さくなる。立体画像編集装置 1 0 0 は、飛び出し量が調整された立体画像 1 3 2 のサイズと、ユーザが調整した飛び出し量の値を変換特性作成部 1 1 0 に記憶する。なお、図 6 では、説明を分かり易くするために、立体画像 1 3 2 の下部にのみノブ 1 4 2 およびバー 1 4 4 を描いたが、飛び出し量調整モードにおいては、立体画像 1 3 4 の下部にもノブおよびバーが表示され、立体画像 1 3 4 の飛び出し量も調整可能となる。

【 0 0 5 3 】

50

図7(A)は、編集ボタン140bを押して画像サイズ調整モードになった場合に表示されるテンプレート画像120、立体画像132および立体画像134の例である。ユーザは、マウス等を使ってテンプレート画像120内に配置された立体画像の端部をドラッグすることで立体画像の拡大または縮小を行うことができる。

【0054】

図7(B)は、立体画像132を拡大した場合を示す図である。破線146は、拡大前の立体画像132のサイズを表す。ユーザは、立体画像132の左上端部を矢印150の方向にドラッグすることで立体画像132は拡大される。同様にユーザは、立体画像134の右下端部を左上にドラッグすることで立体画像134の縮小を行うことができる。

【0055】

立体画像のサイズ変更を行うと、立体画像を構成する右目用画像および左目用画像のずれ量が変わるため、立体画像の飛び出し量はサイズ変更前の立体画像の飛び出し量とは異なるものとなる。

【0056】

画像132を拡大した後、ユーザが編集ボタン140aを押した場合のテンプレート画像120を図8に示す。ユーザがノブ142を移動させて飛び出し量調整を行うと、調整後の飛び出し量に変換特性メモリ112に記憶され、バー144の右側にチェックボックス152が現れる。チェックボックス152にチェックすることで、ユーザは、画像132の飛び出し量を固定することができる。すなわち、チェックボックス152にチェックした後に画像132のサイズ変更を行っても飛び出し量は一定となる。チェックボックス152のチェックを外すことで、飛び出し量の固定は解除される。

【0057】

ユーザが飛び出し量の固定を行った場合の画像サイズと飛び出し量との関係を表した変換特性のグラフを図9に示す。以降の画像サイズと飛び出し量との関係を表したグラフにおいて、画像サイズとは、立体画像の横方向の長さをいう。図9の変換特性は、画像サイズが大きくなっても飛び出し量は一定に保つことを表している。つまり、一度ユーザが設定した飛び出し量の値で飛び出し量を固定する変換特性である。この変換特性は変換特性メモリ112に記憶されている。

【0058】

飛び出し量調整部108は、ユーザから画像サイズ変更を指示されると、飛び出し量を一定に保つため、右目用画像と左目用画像とのずれ量の調整を行って、飛び出し量を一定に保つ。具体的には、立体画像が拡大された場合は飛び出し量が増加するため、左目用画像と右目用画像とのずれ量を小さくして、右目用画像および左目用画像の対応点の距離を一定とする。立体画像が縮小された場合には、飛び出し量が減少するため、左目用画像と右目用画像とのずれ量を大きくして、右目用画像および左目用画像の対応点の距離を一定とする。このようにユーザが一度決めた飛び出し量を固定すると、立体画像のサイズを変更した場合にも飛び出し量が変わらないため、再度の飛び出し量調整が不要となる。

【0059】

予め変換特性メモリ112に記憶されている変換特性の別の例を図10に示す。図10は、画像サイズが大きくなるほど、飛び出し量を減少させる変換特性である。例えば、ユーザにより立体画像のサイズが2倍に拡大されると、拡大後の立体画像の飛び出し量を拡大前の立体画像の飛び出し量の1/2とする。サイズの大きい立体画像を見るほど人間の目にとって負担が大きいため、拡大後の画像の飛び出し量を小さくすることで、負担を軽減することができる。

【0060】

このように、予め変換特性メモリ112に記憶されている変換特性を用いることで、ユーザによるマニュアル操作が不要で、自動的に変換特性を決定することができる。どのような変換特性を使用するかは、ユーザが設定画面等で設定する。

【0061】

続いて、図11(A)および(B)を用いて、ユーザの操作により新たな変換特性を作

10

20

30

40

50

成する場合を説明する。変換特性は、変換特性メモリ 112 に予め記憶されているが、ユーザが好む変換特性は人それぞれであるため、予め記憶されている変換特性のみでは対応できない場合がある。ユーザが好む変換特性を作成するため、ユーザの入力した値に基づいて新たな変換特性の作成を行う。新たな変換特性を作成する場合は、ユーザが編集ボタンを押すことで変換特性作成モードに設定する。

【0062】

ユーザが、立体画像 156 をテンプレート画像 120 内に配置して飛び出し量の調整を行った場合を図 11(A) に示す。飛び出し量の調整は、立体画像 156 の下部に表示されたノブ 160 を、バー 158 上をスライドさせることで行う。この時、ユーザが入力した飛び出し量およびその時の立体画像のサイズ(横方向の長さ)は、変換特性作成部 110 内に記憶される。

10

【0063】

図 11(B) は、ユーザが立体画像 156 を拡大して、更に飛び出し量の調整を行った場合を示す図である。破線 166 は、拡大前の立体画像 156 のサイズを表す。立体画像 156 は、矢印 168 の方向にドラッグされることで拡大される。破線 170 は、拡大前の画像におけるノブ 160 の位置を表す。ユーザは、立体画像 156 の拡大後、破線 170 の位置にあったノブ 160 を矢印 172 の方向に動かして、飛び出し量を調整したとする。

【0064】

図 11(A) および(B) の場合における、変換特性の作成方法について、図 12 に示す画像サイズと飛び出し量との関係のグラフを用いて説明する。図 12 の点 174 は、拡大前の画像 156 において、ユーザが設定した画像サイズおよびユーザが設定した飛び出し量をプロットした点である。点 176 は、拡大後の画像 156 において、ユーザが設定した画像サイズおよびユーザが設定した飛び出し量をグラフ上にプロットした点である。変換特性作成部 110 は、点 174 および点 176 の二点を通る直線 178 を生成して変換特性とする。すなわち、変換特性作成部 110 は、ユーザが設定した画像サイズおよび飛び出し量を二点取ることで変換特性を生成することができる。この変換特性を用いることで、その他の画像サイズにおいてもユーザが好む飛び出し量を推定することができる。作成した変換特性は、変換特性メモリ 112 に記憶して次回も使用できるようにする。

20

【0065】

変換特性作成後に、ユーザが立体画像 156 を拡大または縮小した場合、立体画像 156 の飛び出し量は、この変換特性に従って決定される。すなわち、立体画像編集装置 100 は、ユーザが設定した画像サイズおよび飛び出し量に基づいて、立体画像の飛び出し量をユーザが好む飛び出し量に自動調整することができる。このように変換特性を生成すると、ユーザの好みに合わせた変換特性を作成することができる。

30

【0066】

また、予め記憶されている変換特性と、新たに作成した変換特性とは、立体画像のサイズが変更される場面によって使い分けても良い。

【0067】

例えば、これまで説明したように、ユーザが立体画像のサイズを直接変更する場面や、ユーザによる立体画像のトリミング等の場面においては、ユーザが意図して立体画像のサイズ変更を行っているため、ユーザの操作によって新たに作成した変換特性を適用する。

40

【0068】

また、ユーザが立体画像のサイズを変更したいわけではないが、立体画像の表示サイズが変わってしまう場面(例えば、サムネイル表示されていた立体画像を拡大して編集する場合や、立体画像を編集するアプリケーションの表示サイズを変化させることで、間接的に立体画像のサイズが変更される場合等の、画面に表示されるサイズは異なるが立体画像そのもののサイズを変更したいわけではない場面)においては、予め記憶された飛び出し量が一定となる変換特性に基づいて、立体画像の飛び出し量を一定とする。このようなユーザが意図せず立体画像のサイズが変わる場面においては、ユーザに違和感を与えないた

50

め、元のサイズの立体画像における飛び出し量を維持して表示させる。

【0069】

アプリケーションの表示サイズが変わることに伴って、立体画像のサイズが変わる場合は、アプリケーションの表示サイズをパラメータとして保持し、アプリケーションの表示サイズが変更された場合に、立体画像の飛び出し量を調整しても良い。

【0070】

図13は、立体画像のサイズが変更される場面に応じて変換特性を使い分ける場合における立体画像編集装置100の動作および立体画像編集方法の一例を示すフローチャートである。

まず、ステップST1300で立体画像の表示サイズの変更を検知すると、ステップST1302に進む。ステップST1302において、立体画像のサイズ変更は、ユーザによる直接操作によるものか否かを判定する。ここで、直接操作とは、立体画像のサイズ変更やトリミング等の、ユーザが立体画像のサイズを直接操作することをいう。

【0071】

ステップST1302において、ユーザによる立体画像の直接操作があったと判定されると、ステップST1304に進み、ステップST1304で、サイズを変更された立体画像に対し、ユーザ操作を基にした変換特性が変換特性メモリ112に記憶されているか判定する。

【0072】

ステップST1304において、ユーザ操作を基にした変換特性が変換特性メモリ112に記憶されていないと判定されると、ステップST1306に進み、サイズ変更後の画像に対する飛び出し量の指定をユーザに促す表示を表示部114に表示させ、ステップST1308に進む。

【0073】

ステップST1308において、飛び出し量を調整するかどうかをユーザに問う表示を行い、ユーザによって飛び出し量が調整される場合には、ステップST1310に進む。ステップST1310において、ユーザからの飛び出し量の調整を受け付け、ステップST1312で、変換特性作成部110が新たな変換特性を作成して、変換特性メモリ112に保存して、ステップST1316に進む。ステップST1316で飛び出し量調整部108が立体画像の飛び出し量を調整して終了する。

【0074】

ステップST1304において、ユーザ操作を基にした変換特性が、変換特性メモリ112に既に記憶されている場合は、ステップST1314に進む。ステップST1314で、ユーザ操作を基にした変換特性を変換特性メモリ112から読み込み、ステップST1316で、読み込んだ変換特性に従って飛び出し量の調整を行って終了する。

【0075】

ステップST1302で、ユーザによる画像の直接操作がなかったと判定すると、ステップST1318に進む。ステップST1318で飛び出し量を固定する変換特性を変換特性メモリ112から読み込み、ステップST1316で、読み込んだ変換特性に基づいて飛び出し量調整部108が飛び出し量を調整して終了する。

【0076】

ステップST1308で、飛び出し量調整をしない場合も、ステップST1318に進み、ステップST1318で飛び出し量を固定する変換特性を読み込み、ステップST1316で、読み込んだ変換特性に基づいて飛び出し量を調整して終了する。

【0077】

以上説明したように、本発明の実施の形態1に係る立体画像編集装置100によれば、ユーザによる立体画像の拡大または縮小の際に、予め定められた変換特性を用いて飛び出し量を調整することにした。これにより、ユーザが立体画像の拡大または縮小の度に飛び出し量を調整する必要がなくなり、ユーザの手間を減らすことができる。

【0078】

10

20

30

40

50

また、ユーザによる画像のサイズ変更および飛び出し量の調整結果を用いて新たな変換特性を作成することにしたため、ユーザの好みに合った変換特性を作成することができ、ユーザの好みに合わせた飛び出し量の調整ができる。

【0079】

なお、本実施の形態に係る立体画像編集装置100は、予め変換特性を記憶しておく機能およびユーザ操作を基に変換特性を作成する機能の2つの機能を有するものとしたが、必ずしも双方の機能を備える必要はなく、どちらか一方の機能のみを備えたものであってもよい。

【0080】

なお、本実施の形態では、フォトブックのテンプレート内において立体画像のサイズおよび飛び出し量の調整を行う場合を例にとって説明したが、本発明は、必ずしもフォトブックの編集時に用いられる必要はなく、立体画像のサイズが変更される場合であればどのような場合に用いても良い。例えば、トリミングにより立体画像が拡大される場合や、テンプレート合成等の場合にも用いることができる。

【0081】

なお、本実施の形態では、新たな変換特性を作成する際に、立体画像のサイズ調整前後に、ユーザによって飛び出し量が調整される場合を例にとって説明したが、必ずしも立体画像のサイズ調整前後で、ユーザによる飛び出し量の調整の必要はない。立体画像のサイズ調整前後で飛び出し量の調整を行わないことも、また、ユーザの好みであるので、その場合は、立体画像のサイズ調整によって変化した飛び出し量に基づいて変換特性を作成する。

【0082】

なお、本実施の形態では、テンプレート画像として、見開きページの画像を例にとって説明したが、テンプレート画像はこれに限られない。例えば、単ページのテンプレート画像であっても良い。

【0083】

また、本実施の形態では、飛び出し量を一定にする場合、チェックボックスを用いて設定を行ったが、必ずしもチェックボックスを用いる必要はない。例えば、オンオフ(ON-OFF)の切り替えができるスイッチのようなインターフェースでも良い。また、本実施の形態では、立体画像毎にチェックボックスを設けたが、必ずしも全ての画像に対して設ける必要はない。例えば、フォトブック内の全てのページに同一の飛び出し量を適用するチェックボックスを、テンプレート画像の環境設定項目として設けても良いし、同一ページ内に配置された画像を同一の飛び出し量とするチェックボックスを設けても良い。

【0084】

(実施の形態2)

実施の形態1では、画像のサイズと飛び出し量との関係を表す変換特性を一の画像に適用する場合を例にとって説明したが、実施の形態2では、ある画像のサイズ変更および飛び出し量調整で作成した変換特性を、別の画像に適用する態様について説明する。本発明の実施の形態2に係る立体画像編集装置は、実施の形態1で示した立体画像編集装置100と基本的構成は同一であるため、機能ブロック図は省略する。また、立体画像編集装置100と同一の動作も省略する。

【0085】

本実施の形態においても、ユーザ操作に基づいて変換特性を作成する。図14(A)および(B)は、変換特性作成モードにおいて、テンプレート画像202内に配置された立体画像204を編集した場合の例である。図14(A)において、ユーザによってバー206上のノブ208が移動されて立体画像204の飛び出し量が決定されたとする。この時の立体画像204のサイズ(横方向の長さ)および立体画像204の飛び出し量が変換特性作成部110に記憶される。

【0086】

図14(B)は、立体画像204を拡大し、破線210の位置にあったノブ208を矢

10

20

30

40

50

印 2 1 2 方向に移動させて飛び出し量を調整した場合の図である。この時も、立体画像 2 0 4 のサイズ（横方向の長さ）および立体画像 2 0 4 の飛び出し量が変換特性作成部 1 1 0 に記憶される。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 (A) および (B) の場合に作成される変換特性を図 1 5 のグラフで示す。画像サイズと飛び出し量との関係を表したグラフにおいて、図 1 4 (A) の場合に記憶された画像サイズおよび飛び出し量をプロットした点を点 2 1 4、図 1 4 (B) の場合に記憶された画像サイズおよび飛び出し量をプロットした点を点 2 1 6 とする。変換特性作成部 1 1 0 は、点 2 1 4 および点 2 1 6 の二点を通る直線 2 1 8 を生成して変換特性とする。

【 0 0 8 8 】

続いて、図 1 6 に示すように、テンプレート画像 2 0 2 内に配置された立体画像 2 0 4 の下部に、新たに立体画像 2 2 0 が配置されたとする。

【 0 0 8 9 】

テンプレート画像 2 0 2 内に配置された立体画像 2 2 0 は、テンプレート画像 2 0 2 に合ったサイズに自動調整される。立体画像 2 2 0 の飛び出し量は、図 1 5 に示す、立体画像 2 0 4 の画像編集で作成された変換特性に基づいて自動的に調整される。すなわち、立体画像 2 2 0 の飛び出し量は、異なる画像で作成した変換特性に基づいて決定される。

【 0 0 9 0 】

図 1 6 の場合において、さらに、別の立体画像がテンプレート画像 2 0 2 内に配置されても、図 1 5 で示した変換特性が適用される。つまり、テンプレート画像 2 0 2 内に配置された全ての立体画像には、同一の変換特性が適用される。このような態様とすると、テンプレート画像 2 0 2 内において、画像サイズと飛び出し量との関係を揃えることができる。テンプレート画像 2 0 2 内の立体画像に対して同一の変換特性を設定するか否かは、ユーザが設定画面等から設定することができる。

【 0 0 9 1 】

テンプレート画像 2 0 2 内に配置された立体画像 2 2 0 の飛び出し量が自動で調整された場合を図 1 7 (A) に示す。

【 0 0 9 2 】

変換特性作成モードにおいて、飛び出し量が自動調整された立体画像 2 2 0 の飛び出し量を、ユーザが再度調整を行った場合を、図 1 7 (B) に示す。立体画像 2 2 0 の飛び出し量の調整は、立体画像 2 2 0 の下部に表示されたバー 2 2 2 およびノブ 2 2 4 からなるスクロールバーを用いて行う。例えば、自動調整された立体画像の飛び出し量が希望に合わず、ユーザが微調整した場合である。

【 0 0 9 3 】

ユーザは、破線 2 2 6 の位置にあったノブ 2 2 4 を矢印 2 2 8 の方向へ動かして飛び出し量を調整する。この時、調整された飛び出し量および立体画像 2 2 0 のサイズ（横方向の長さ）が変換特性作成部に記憶される。

【 0 0 9 4 】

ユーザによる立体画像 2 0 4 のサイズ変更および飛び出し量調整に基づいた変換特性の作成後、ユーザによる立体画像 2 2 0 の飛び出し量調整が行われた場合に、変換特性作成部が作成する、画像サイズと飛び出し量との関係を規定した変換特性のグラフを図 1 8 に示す。立体画像 2 2 0 の飛び出し量の調整により、新たにプロットされた点が点 2 3 0 である。

【 0 0 9 5 】

変換特性作成部が作成する変換特性は、点 2 1 4 および点 2 3 0 を結んだ線分 2 3 2 a と、点 2 3 0 および点 2 1 6 を結んだ線分 2 3 2 b が、点 2 3 0 において交わる折れ線グラフのような変換特性となる。すなわち、変換特性作成部 1 1 0 は、複数の立体画像に亘ってユーザによって設定された三点の画像サイズおよび飛び出し量のプロットから変換特性を作成する。変換特性作成モードにおいて、変換特性作成部は、ユーザによってテンプレート画像 2 0 2 内の立体画像の飛び出し量が調整される度に、従来の変換特性の更新を

10

20

30

40

50

行う。

【0096】

変換特性作成部110は、作成した変換特性を変換特性メモリ112に記憶する。このようにユーザがテンプレート画像202内の立体画像の飛び出し量を調整する毎に変換特性を更新すると、変換特性作成部110は、二点に基づいて変換特性を作成した場合よりも、さらにユーザの好みに近い変換特性を作成することができる。

【0097】

図18に示す変換特性の作成後、新たにテンプレート画像202内に配置された立体画像は、最新の變換特性に基づいて飛び出し量が調整される。

【0098】

図19は、本実施の形態に係る立体画像編集装置の動作および立体画像編集方法を示すフローチャートである。

【0099】

ステップST1900で、テンプレート画像への立体画像の合成が行われると、ステップST1902に進んで、変換特性メモリ112から既存の変換特性の読み込みを行ってステップST1904に進む。ステップST1904で、変換特性メモリ112から読み込んだ変換特性に基づいて、テンプレート画像へ合成されてサイズが変更された立体画像の飛び出し量の調整を、飛び出し量調整部108が行ってステップST1906へ進む。ステップST1906で、マニュアルで飛び出し量を調整するか否かユーザに問うための表示を行う。ユーザによってマニュアルで飛び出し量が調整される場合は、ステップST1908に進んで、飛び出し量調整部108がユーザにより指定された値で立体画像の飛び出し量を調整してステップST1910に進む。ステップST1910で変換特性作成部110が変換特性を更新して変換特性メモリ112に記憶して終了する。ステップST1906でユーザがマニュアルで飛び出し量を調整しない場合は、終了する。

【0100】

以上説明したように本発明の実施の形態2に係る立体画像編集装置によれば、同一のテンプレート画像に配置されている立体画像のサイズ変更および飛び出し量変更によって作成された変換特性を、別の立体画像に適用することにした。これにより、同一のテンプレート画像に配置された複数の立体画像の変換特性を揃えることができる。

【0101】

また、同一のテンプレート画像に配置された画像に対して、ユーザによって行われた画像サイズの変更および飛び出し量の変更に基づいて変換特性を更新することにしたため、よりユーザの好みに合った変換特性を作成することができる。

【0102】

特に、フォトブックにおいては、同一ページ内の同サイズの立体画像の飛び出し量が揃っていると、観察者が違和感なく眺めることができる。

【0103】

なお、本実施の形態では、2点のプロットから作成した画像サイズと飛び出し量の関係を示す変換特性を3点目のプロットによって更新する態様としたが、プロットは3点に限られず、4点以上取っても良い。プロットの数をもくするほど、ユーザの好みに合う変換特性が作成できる。

【0104】

なお、本実施の形態では、テンプレート画像内に配置された全ての立体画像に対して、同一の変換特性を適用したが、必ずしも全ての立体画像に対して同一の変換特性を適用する必要はない。例えば、フォトブックの見開きページを示すテンプレート画像において、左ページ内の立体画像は同一の変換特性を適用するなどの態様でも良い。また、テンプレート画像のページに基づいて変換特性を適用する範囲を限定する必要はなく、立体画像に対する変換特性の適用は、ユーザが自由に設定できることが望ましい。例えば、同一の変換特性を用いる領域を指定する領域指定手段を設け、ユーザが指定した領域に含まれる立体画像に同一の変換特性を適用する態様や、マウスによるドラッグにより複数画像を選択

10

20

30

40

50

し、選択された複数の画像に同一の変換特性を適用する態様等が考えられる。

【0105】

以上説明したように本発明によれば、立体画像のサイズの変更に伴い、立体画像のサイズと飛び出し量の関係を規定した変換特性に基づいて飛び出し量の調整を行うことにしたため、立体画像の飛び出し量をユーザが好む飛び出し量に調整することができる。

【0106】

なお、本発明に係る各実施の形態において、飛び出し量の調整はスクロールバーによって行ったが、飛び出し量の調整に用いるインターフェースはこれに限られない。例えば、+ - のボタン、数値の直接入力、大中小をドロップダウンリストから選択等の態様が考えられる。

10

【0107】

また、本発明に係る各実施の形態において、新たな変換特性を作成する場合に、線形の変換特性を作成したが、変換特性は必ずしも線形でなくて良い。例えば、指数関数的な変換特性を作成しても良い。どのような変換特性を作成するか、予め設定できるようにすることが望ましい。また、変換特性作成部110が作成した変換特性を、ユーザが編集できる編集画面を用意しても良い。変換特性作成部110が作成した変換特性を、さらにユーザが編集できるようにすることで、よりユーザの好みに合った変換特性を作成することができる。

【0108】

また、本発明に係る各実施の形態において、調整後の立体画像の画像サイズおよび飛び出し量を記録して、元の立体画像データの画像サイズまたは飛び出し量の更新を行ってもよい。飛び出し量は、タグ情報に記憶しても良いし、画像データと関連付けしたテキストデータ等に保存しても良い。画像データとテキストデータとを関連付けする方法は、例えば、拡張子のみ異なりファイル名が同じデータとする方法がある。また、タグ情報やテキストデータには、飛び出し量を設定した時の画像表示サイズ、飛び出し量設定時のハードウェア情報、飛び出し量設定時の3D方式等を記憶しても良い。

20

【0109】

なお、本発明に係る各実施の形態において、画像データを記憶する内部メモリと変換特性を記憶する変換特性メモリとを別のメモリとして説明を行ったが、必ずしも2つのメモリを設ける必要はない。1つのメモリに画像データおよび変換特性を記憶しても良い。

30

【0110】

また、本発明に係る各実施の形態において、ユーザが変換特性を決定せず、フォトブックや3Dプリント等の商材に基づいて決定しても良い。例えば、フォトブックを作成する場合においては、フォトブックのレイアウトを考慮して変換特性を作成する。フォトブックはページを開いて見るため、観察者の目の位置との関係で、中心に近い位置に配置された立体画像ほど立体感が良く見える。そのため、中心に近い位置に配置された立体画像ほど立体感を強調する変換特性を適用する。

【0111】

図20は、フォトブック編集時のテンプレート画像の例である。図20において、左ページ234aと右ページ234bが繋がり、ページの見開き画像234として表示されている。

40

【0112】

見開き画像234に立体画像を配置する場合、見開き画像234の中心に近い位置に配置された立体画像236a~236dと、ページの端部に配置された立体画像238a~238dとでは、異なる変換特性を適用する。

【0113】

図21は、フォトブックのレイアウトを考慮した場合の画像サイズと飛び出し量との関係を表した変換特性の例である。

【0114】

見開き画像234の中心に近い位置に配置された立体画像236a~236dの画像サ

50

イズの変更時には、線分 2 4 0 で示す変換特性が適用される。線分 2 4 0 が示す変換特性は、画像サイズを拡大しても飛び出し量はわずかに減少させるのみであり減少させない変換特性である。

【 0 1 1 5 】

ページの端部に配置された立体画像 2 3 8 a ~ 2 3 8 d には、線分 2 4 2 で示す変換特性が適用される。線分 2 4 2 が示す変換特性は、画像サイズの拡大に応じて、飛び出し量を縮小する変換特性である。つまり、線分 2 4 2 は、線分 2 4 0 に対して大きな傾きを持つ。

【 0 1 1 6 】

このようにフォトブックの中心に近い位置に配置された画像ほど、画像サイズの拡大に伴う飛び出し量の縮小量を減少させると、観察者が立体視しやすい中心に近い画像のサイズを拡大した場合においても十分な飛び出し量を確保することができる。

10

【 0 1 1 7 】

なお、立体画像がレイアウトされた位置を考慮して適用する変換特性を決定した場合においても、決定した変換特性により自動調整した立体画像のサイズ変更および飛び出し量の変更がユーザにより行われたことに応じて、変換特性を更新することが望ましい。

【 0 1 1 8 】

また、複数のページからなるフォトブックの場合、1枚のページだけでなく、複数のページ、例えば、変換特性が変更されたページの前後のページの変換特性も考慮することが望ましい。

20

【 0 1 1 9 】

図 2 2 に示すように、立体画像編集装置 1 0 0 が、複数のページ 1 P , 2 P , 3 P , 4 P , ... からなるフォトブックの各々のページに配置された立体画像を編集する場合、変換特性作成部 1 1 0 は、ページ間で大きな差がない変換特性をデフォルト値として設定する。

【 0 1 2 0 】

デフォルトの変換特性の設定方法は何ら制限されないが、ここでは、以下の 3 つの設定方法を例示する。

(設定方法 1)

全ページの飛び出し量を抑え目に設定した変換特性をデフォルト値として設定する。

30

(設定方法 2)

商材のサイズに応じて変換特性を変える。大サイズの商材であれば、目が疲れないようにデフォルトの飛び出し量を抑え目に設定する。逆に、小サイズであれば飛び出し量を大きめに設定する。

(設定方法 3)

フォトブックのページの中で飛び出し量を変える。例えば、前半のページは抑え目、真ん中のページは強め、後半のページは抑えめに設定する。

【 0 1 2 1 】

変換特性のデフォルト値は、例えば、フォトブックのサービス業者が任意に設定可能としてもよい。

40

【 0 1 2 2 】

変換特性のデフォルト値を設定した後、ユーザにより、あるページに適用される変換特性 (飛び出し量) が変更された場合、変換特性作成部 1 1 0 は、変更された変換特性に応じて、その前後のページに適用する変換特性を変更 (更新) する。

【 0 1 2 3 】

変換特性作成部 1 1 0 は、例えば、1 0 P 目の変換特性が変更された場合、図 2 3 (A) に示す 1 0 P 目の変換特性 (ユーザにより変更された変換特性) と同図 (B) に示す 1 1 P 目の変換特性 (デフォルト値の変換特性) との差をチェックする。図 2 3 (A) および (B) は、それぞれ、1 0 P 目および 1 1 P 目に適用される変換特性を表すグラフであり、その縦軸は飛び出し量、横軸は画像サイズである。そして、両者の差 (例えば、面積

50

の差)が所定値以上である場合に、図24に点線で示すように、11P目のデフォルト値の変換特性を、10P目の変化特性と11P目の変化特性の平均値に変更する。9P目も同様である。

【0124】

上記のように、あるページの変換特性の変更に応じて、その前後のページの変換特性を調整することにより、フォトブックのページ間の変換特性の変化に違和感をなくすことができ、ユーザがフォトブックを見やすくすることができる。

【0125】

なお、上記の処理は、デフォルト値の変化特性が設定されているページのみに適用してもよい。例えば、ユーザにより11P目の変換特性が変更された場合でも、ユーザにより10P目の変換特性がすでに変更された後であれば、10P目の変換特性は更新しない。また、上記は、あるページの変換特性が変更された場合に、その前後のページの変換特性を調整する例であるが、これに限定されず、あるページの前後数ページの変換特性を調整してもよい。

【0126】

また、図25に示すように、ページの切り替え中はユーザが表示画面を見つらいため、飛び出し量調整部108は、ページの切り替え時に、切り替え中のページに配置された立体画像の飛び出し量が小さくなるように調整することが望ましい。

【0127】

また、変換特性の記憶単位は何ら制限されない。例えば、各々の立体画像に1対1に対応する変換特性を変換特性メモリ112に記憶してもよいし、立体画像編集装置100のユーザごと、あるいは、立体画像が表示される表示装置(表示部114の種類)ごとに変換特性を記憶してもよい。また、立体画像、ユーザ、および、表示装置のうちの2以上を組み合わせ、その組み合わせごとに変換特性を記憶してもよい。例えば、ユーザごとに、各々の立体画像の変換特性を記憶することができる。

【0128】

ユーザごとに変換特性を記憶する場合、立体画像編集装置100は各々のユーザを識別する必要があるが、ユーザの識別方法は何ら制限されない。例えば、立体画像編集装置100へのログイン情報、指紋認証、画像解析等の人物認証技術を利用して、各々のユーザを識別することができる。例えば、立体画像編集装置100にカメラを設け、このカメラで撮影されたユーザの画像を解析することにより、各々のユーザを簡単に識別することができる。

【0129】

上記のように、ユーザごとに変換特性を記憶することにより、各々のユーザは、立体画像の飛び出し量を自分の好みに応じて調整することができる。

【0130】

ユーザごとに変換特性を記憶した場合の適用例として、例えば、複数の立体画像編集装置(のユーザ)の間で立体画像が共有される立体画像編集システムについて説明する。図26は、そのような立体画像編集システムの構成を表すブロック図である。同図に示す立体画像編集システムは、2台の立体画像編集装置100A、100Bと、これら2台の立体画像編集装置100A、100Bとネットワーク252を経由して接続された1台のサーバ250とによって構成されている。

【0131】

例えば、サーバ250内に格納された立体画像が、ネットワーク252を経由して、2台の立体画像編集装置100A、100Bで共有される場合、変換特性がユーザごとに記憶されていれば、一方の立体画像編集装置100Aの飛び出し量調整部は、そのユーザに対応する変換特性に基づいて、立体画像の飛び出し量を調整することができる。同様に、他方の立体画像編集装置100Bの飛び出し量調整部も、そのユーザに対応する変換特性に基づいて、立体画像の飛び出し量を調整することができる。

【0132】

10

20

30

40

50

なお、上記例のように、複数の立体画像編集装置がネットワークを経由して接続されている場合に限らず、例えば、1台の立体画像編集装置を複数のユーザで共用する場合なども同様である。

【0133】

続いて、表示装置は、例えば、カメラ、スマートフォン、携帯電話、テレビ、PC（パーソナルコンピュータ）等を含む。表示装置ごとに変換特性を記憶する場合、例えば、カメラに対応する変換特性のように、表示装置の種類ごとに変換特性を記憶する。表示装置の表示画面（表示サイズ）が大きい場合、ユーザの目の疲れも大きくなるので、表示画面が大きくなるに従って飛び出し量が小さくなる変換特性を記憶しておけば、表示装置の表示画面の大きさに応じて立体画像の飛び出し量を調整することができる。

10

【0134】

上記のように、表示装置ごとに変換特性を記憶することより、表示装置の種類や表示画面の大きさに応じて、立体画像を適切な飛び出し量に調整することができる。

【0135】

また、表示装置、表示装置に表示された立体画像を閲覧するユーザ、立体画像のいずれかに動きがある場合、飛び出し量調整部108は、その動きに応じて、立体画像に適用する変換特性を変更することが望ましい。

【0136】

例えば、ユーザが表示装置を手にとって動かしている場合等のように、表示装置に動きがある場合、ユーザが表示画面を注視することは難しいため、立体画像の飛び出し量を抑制することが望ましい。例えば、変換特性メモリ112に記憶された変換特性のうち、表示装置が静止している場合には通常の変換特性を使用して立体画像の飛び出し量を調整する。これに対し、表示装置に動きがある場合には、表示装置の動きが大きくなるに従って、通常の変換特性に対して飛び出し量が小さくなる変換特性を用いて立体画像の飛び出し量を調整する。

20

【0137】

表示装置の動きは、例えば、モーションセンサ（加速度センサ）/ジャイロセンサにより検出することができる。加速度センサには、1方向だけ感知できる1軸、XYの2方向を感知できる2軸、XYZの3方向を感知できる3軸のものがある。なお一般に、モーションセンサはジャイロセンサと混同されることがあるが、ジャイロセンサは傾きを検出する装置で意味も用途も違うものである。ただし、3軸の加速度センサと3軸のジャイロセンサを組み合わせた6軸センサといった高性能な機器もある。

30

【0138】

ユーザに動きがある場合も同様である。例えば、ユーザが静止している場合には通常の変換特性を使用して立体画像の飛び出し量を調整し、ユーザに動きがある場合には、ユーザの動きが大きくなるに従って、飛び出し量が小さくなる変換特性を用いて立体画像の飛び出し量を調整する。

【0139】

ユーザの動きは、例えば、カメラによる撮影情報により検出することができる。つまり、立体画像編集装置100にカメラを搭載し、ユーザ自身を撮影してその動きを判断する。この他、例えば、照明やテレビなどの制御にも利用されている人感センサ（赤外線、超音波、可視光などを利用）によりユーザの動きを検出してよい。

40

【0140】

また、立体画像の編集時などに立体画像に動き（例えば、立体画像の移動、リサイズ、回転など）が生じる場合も同様である。例えば、立体画像が静止している場合には通常の変換特性を使用して立体画像の飛び出し量を調整し、立体画像に動きがある場合には、立体画像の動きが大きくなるに従って、飛び出し量が小さくなる変換特性を用いて飛び出し量を調整する。

【0141】

さらに、表示装置、ユーザおよび立体画像の2以上を組み合わせ、その組み合わせの

50

うちの１以上の動きが大きくなるに従って、画像サイズに対応する飛び出し量が小さくなる変換特性を変換特性メモリ１１２に記憶しておき、表示装置、ユーザおよび立体画像の２以上の組み合わせのうちの１以上に動きがある場合に、前述の組み合わせのうちの１以上の動きが大きくなるに従って、画像サイズに対応する飛び出し量が小さくなる変換特性を用いて立体画像の飛び出し量を調整してもよい。

【０１４２】

なお、上記実施形態では、フォトブックを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、カレンダーなどの商材のように、複数のページからなる、あらゆる画像コンテンツに適用することができる。

【０１４３】

また、本発明の各実施の形態について説明した立体画像編集装置の各機能に対応してコンピュータを動作させるプログラム、すなわち、本発明の立体画像編集装置の各機能をコンピュータに実現させるプログラム、またはコンピュータを本発明の立体画像編集装置の各手段として機能させるプログラム、もしくは本発明の立体画像編集方法の各ステップを手順としてコンピュータに実行させるプログラムも、本発明の実施の形態の１つである。また、そのようなプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の実施の形態の１つである。

【０１４４】

なお、以上説明した本発明に係る実施の形態は、本発明の一例を示すものであり、本発明の構成を限定するものではない。本発明に係る立体画像編集装置は、上記実施の形態に限定されず、本発明の目的を逸脱しない範囲で種々変更して実施することが可能である。例えば、表示部１１４がタッチパネル等で構成されている場合には、上述したユーザ入力部１１６のマウス等による操作をユーザの指等で行っても良い。

【産業上の利用可能性】

【０１４５】

本発明に係る立体画像編集装置は、立体画像を編集する場合に用いることができる。

【符号の説明】

【０１４６】

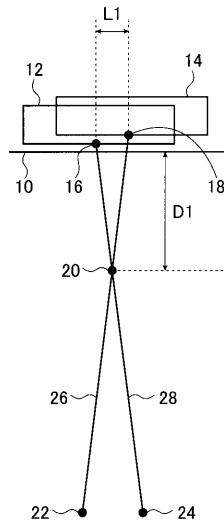
- １００ 立体画像編集装置
- １０６ 画像サイズ調整部
- １０８ 飛び出し量調整部
- １１０ 変換特性作成部
- １１２ 変換特性メモリ
- １１４ 表示部
- １１６ ユーザ入力部

10

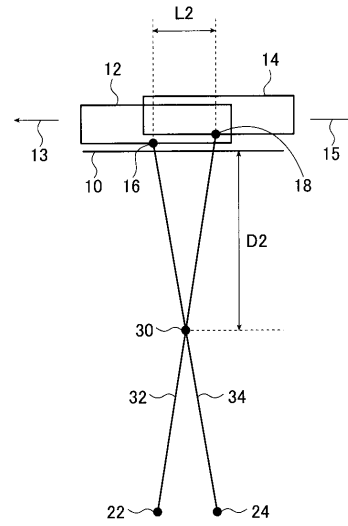
20

30

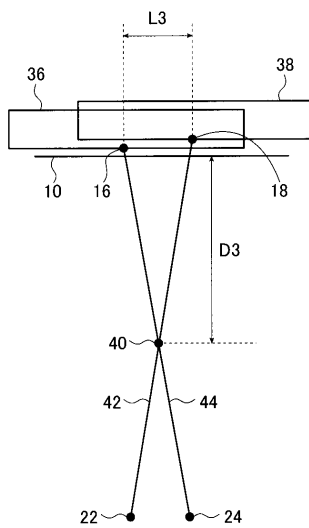
【図 1】



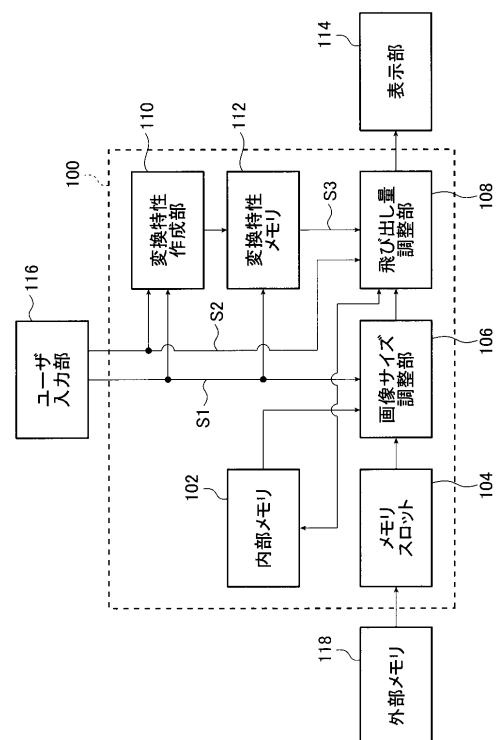
【図 2】



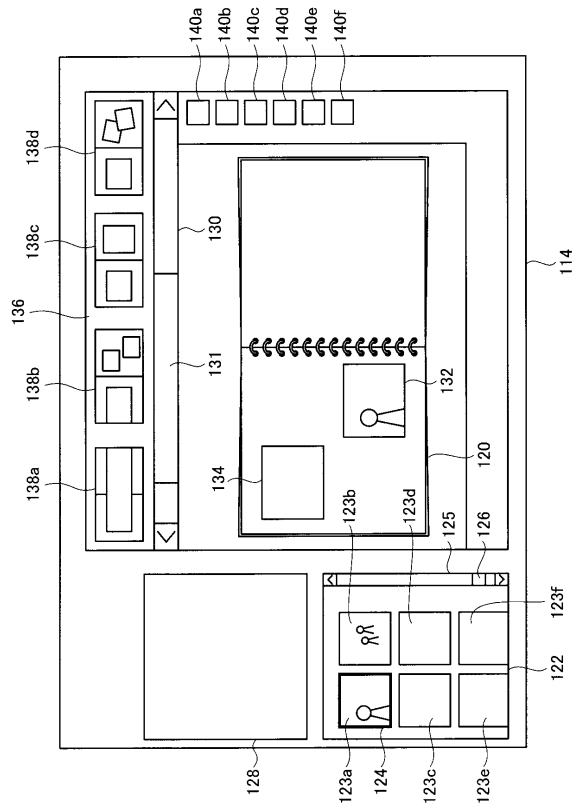
【図 3】



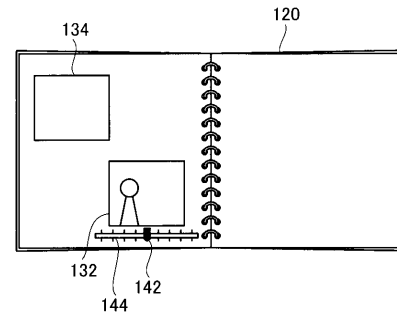
【図 4】



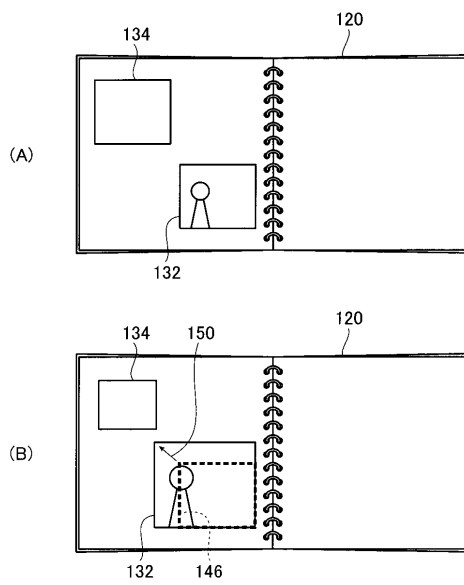
【図 5】



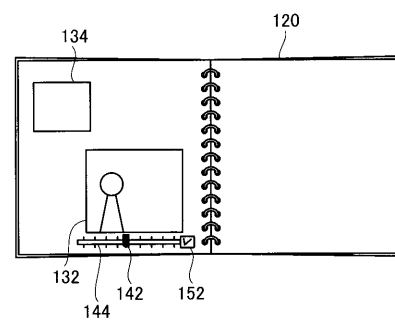
【図 6】



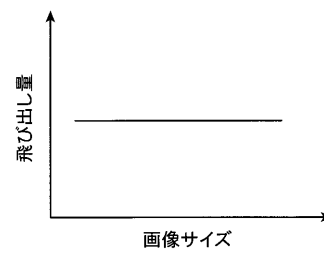
【図 7】



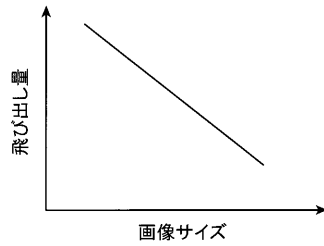
【図 8】



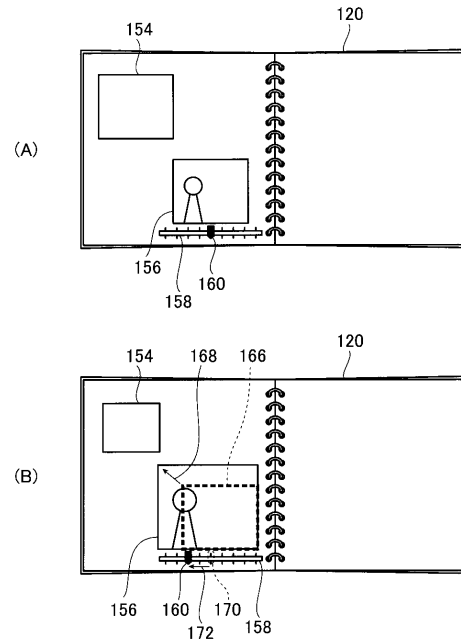
【図 9】



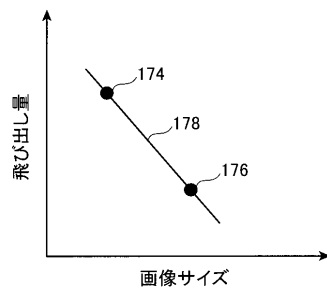
【図 10】



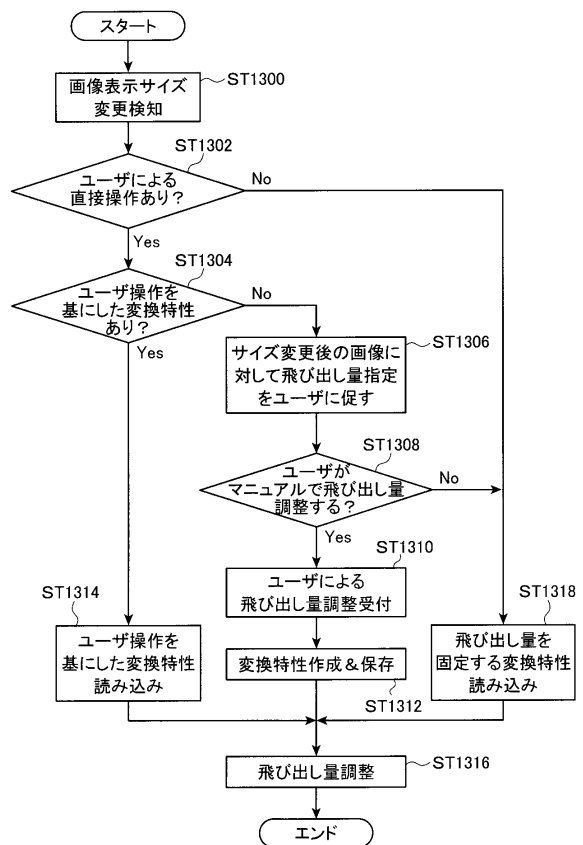
【図 11】



【図 12】



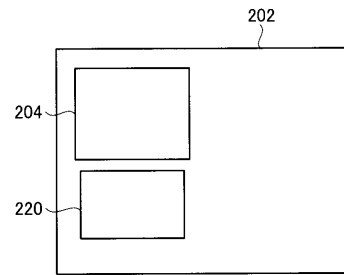
【図 13】



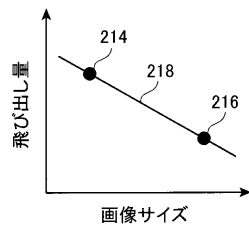
【図 1 4】



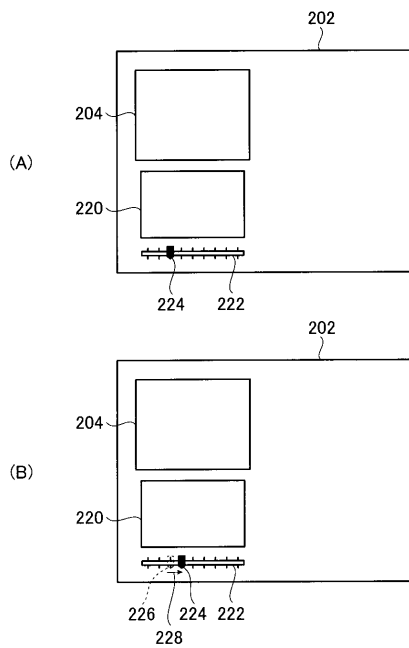
【図 1 6】



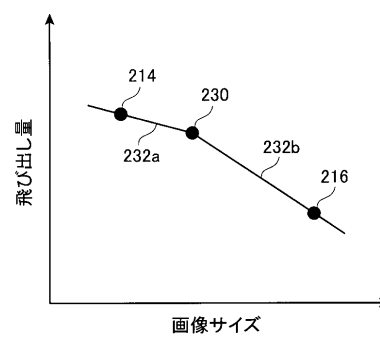
【図 1 5】



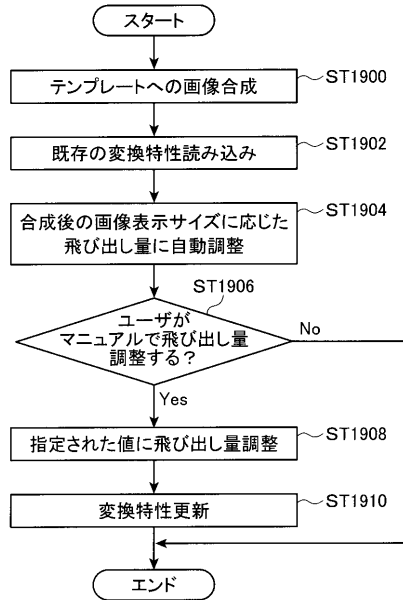
【図 1 7】



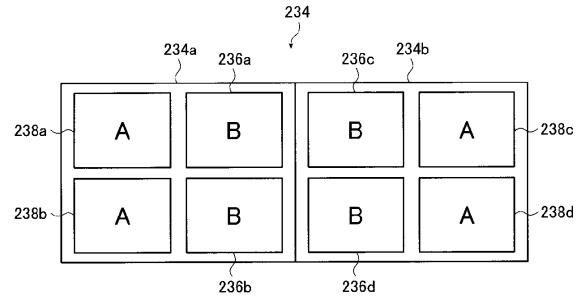
【図 1 8】



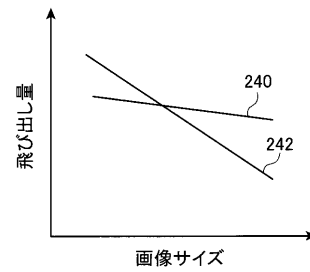
【図 19】



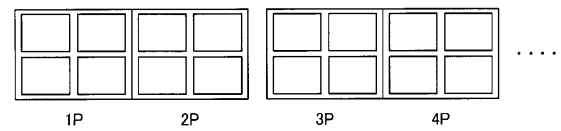
【図 20】



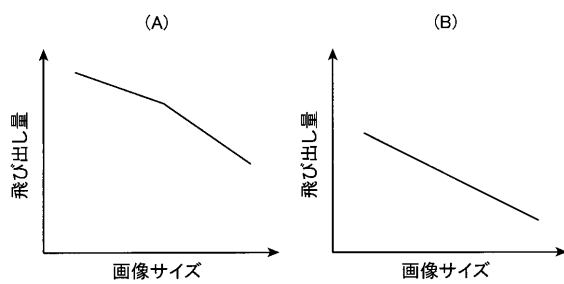
【図 21】



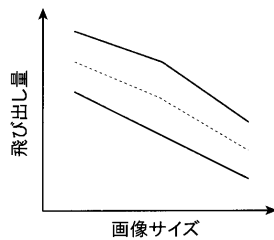
【図 22】



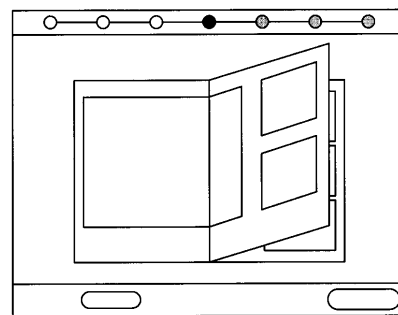
【図 23】



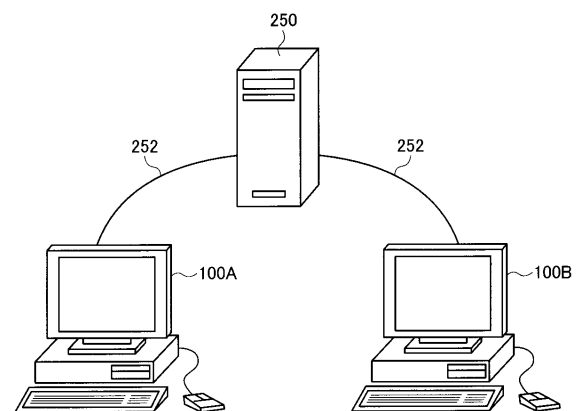
【図 24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

(72)発明者 三沢 充史

東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内

審査官 菅 和幸

(56)参考文献 特開2006-107213(JP,A)
特開2004-220127(JP,A)
特開2005-073013(JP,A)
特開2006-186920(JP,A)
特開2005-250847(JP,A)
特開平11-196285(JP,A)
国際公開第2006/019039(WO,A1)
特開2004-320722(JP,A)
特開2004-221699(JP,A)
特開2008-103820(JP,A)
特開2002-232913(JP,A)
特開2010-045584(JP,A)
特開2004-274546(JP,A)
特開平10-040420(JP,A)
特開2004-064194(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 13/00 - 17/06