

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 11 月 22 日(22.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/157666 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 13/04 (2006.01) G03B 35/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/062489
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 16 日(16.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-109217 2011 年 5 月 16 日(16.05.2011) JP
特願 2011-109452 2011 年 5 月 16 日(16.05.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社(FUJIFILM Corporation) [JP/JP]; 〒1060031 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野 修司 (ONO Shuji) [JP/JP]; 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町 2 丁目 1 2 番 5 号 早川トナカイビル 3 階 Tokyo (JP).

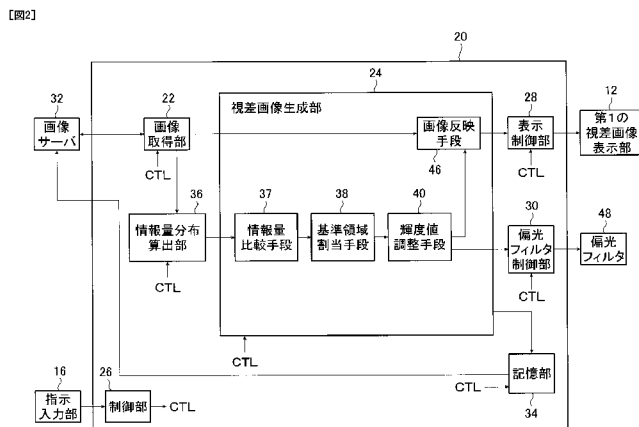
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PARALLAX IMAGE DISPLAY DEVICE, PARALLAX IMAGE GENERATION METHOD, PARALLAX IMAGE PRINT

(54) 発明の名称: 視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリント



- 12 First parallax image display unit
16 Command input unit
22 Image acquisition unit
24 Parallax image generation unit
26 Control unit
28 Display control unit
30 Polarizing filter control unit
32 Image server
34 Storage unit
36 Information amount distribution calculation unit
37 Information amount comparison means
38 Reference region partitioning means
40 Brightness value adjustment means
46 Image reflection means
48 Polarizing filter

(57) Abstract: This parallax image display device is provided with an image acquisition unit (22) which acquires right-eye images and left-eye images for generation of stereoscopically viewable parallax images, an information amount distribution calculation unit (36) which calculates the information amount distributions of the right-eye images and left-eye images, and a parallax image generation unit (24) which generates parallax images from the right-eye images and left-eye images on the basis of the information amount distributions of the right-eye images and left-eye images.

(57) 要約: 立体視可能な視差画像を生成するための右目用画像と左目用画像とを取得する画像取得部 22 と、右目用画像及び左目用画像の情報量分布をそれぞれ算出する情報量分布算出部 36 と、右目用画像及び左目用画像の情報量分布に基づいて、右目用画像と左目用画像とから視差画像を生成する視差画像生成部 24 とを備える。

明 細 書

発明の名称：

視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリント

技術分野

[0001] 本発明は、右目用画像及び左目用画像を用いて立体視を行うための視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリントに関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、千鳥配列やストライプ格子配列などの所定の配列によって、表示画面を空間分割して、右目用画像及び左目用画像に基づく視差画像を表示することで、立体視を行う視差画像表示装置や視差画像生成方法が知られている。

[0003] 特許文献１では、千鳥配列またはストライプ格子配列によって、表示画面を空間分割して、左右の視差画像を表示する装置が開示されている。また、特許文献２では、ストライプ格子配列によって、表示画面を空間分割して、左右の視差画像を表示する装置が開示されている。

[0004] 特許文献３では、偏光制御板を用いて３次元画像を表示し観察する際、適切に設定した所定方向に長い開口を有する視差バリア又はレンチキュラレンズ等を用いることによってクロストークの少ない立体視の領域を上下方向に拡大できる装置が開示されている。

[0005] また、特許文献４では、パララックスバリア方式（視差バリア方式）を用いて、ディスプレイへの画像表示と空間光変調素子への開口パターンの表示を、それぞれ対応する画像ごと、あるいは対応する走査線ごとに同期して切り替えることにより、左右の視差画像のクロストークを低減し、しかもフリッカー及びモアレ縞も低減する装置が開示されている。

[0006] 一般的な視差画像表示装置は、例えば、図９（Ａ）～（Ｃ）に示すように、左目用画像と右目用画像とを同一幅のストライプ格子状に空間分割し、視

差画像表示部上において、右目用領域に右目用画像が、左目用領域に左目用画像がそれぞれ表示されるように視差画像を生成し、視差画像表示部において表示する。

[0007] 視差画像表示部上には、右目用画像（右目用領域）と左目用画像（左目用領域）とにおいて、偏光状態がそれぞれ異なる偏光フィルタが設置されており、偏光メガネを通して、視差画像表示部に表示された視差画像を見ることで、右目用画像が右目によって認識され、左目用画像が左目によって認識されるため、脳が視差のある右目用画像と左目用画像とから立体視表示を認識することができる。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開平07-307959号公報
特許文献2：特開2005-215326号公報
特許文献3：特開平10-221643号公報
特許文献4：特開平9-265056号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 前述の右目用領域と左目用領域とからなるストライプ状格子は、解像度、つまり表現能力の観点から一般的に表示する画素と等ピッチで設計されることがほとんどであるが、ストライプ状格子のストライプ幅と、そこに表現される画素の細かさとは1対1である必要は全く無く、粗めのストライプ状格子の中に更に細かい画素が入っていれば、人間はそれをよりよく認識することができる。

[0010] さらに、所定領域における右目用画像と左目用画像と各領域の画像情報の重要度を判断することなく、ストライプ状格子に均等に割り当てるのは、画像の伝達情報量の観点から考えても好ましい方法とはいえない。

[0011] 特許文献1に記載のように、所定の配列によって、表示画面を空間分割す

る場合、画像信号に類似の信号成分が含まれると、空間信号同士の干渉が発生し、観察画像には干渉信号（モアレ）が発生するため、画像品質を著しく損なってしまっていた。

[0012] また、特許文献2に記載のように、特に、ストライプ格子配列では、画像信号にストライプ格子に類似の信号成分が含まれる場合が多く、観察画像にはモアレが発生することが多々あった。

[0013] また、所定の配列によって、表示画面を空間分割し、それに応じた偏光制御板を用いる立体表示装置では、画面の上下方向に立体視に最適な観察高さが生じ、それよりも高い位置又は低い位置から画面を見るにつれて、次第にクロストークが多くなり、ついには、逆立体視の状態となり、立体視表示の性能が著しく劣化してしまっていた。

[0014] また、立体視するには観察者が最適な観察高さに目を保持する必要があり、観察者の負担が増大し、疲労の原因になるという欠点があった。

[0015] 特許文献3の装置では、視差バリアの開口の幅が狭くなり、光量が低下して画像が暗くなる、あるいは、レンチキュラレンズを用いることで表示できる画像の情報量が低下する（レンチキュラレンズによって引きのばすため、レンズパワー方向の画素密度が減る）。また、レンチキュラレンズの分、コストが増大するという問題点がある。

また、特許文献4の装置では、ディスプレイと前記空間光変調素子とを対応させてインターレース走査する手段が必要であり、コストが大きく増大するという問題点がある。

[0016] 上述のような、偏光制御板を用いて立体視を行う従来型の視差画像表示装置においては、想定された幾何光学的な位置関係が崩れることで、クロストーク信号が観察者に伝達する。

そして、幾何光学的な位置関係の崩れが同程度であっても、空間分割を細かく設定すると、クロストーク信号量は大きく発生する。

すなわち、幾何光学的な位置関係の崩れによるクロストーク信号を抑えるには、無用に空間分割を細かく設定しないことが肝要である。

[0017] 一方で、空間分割を粗くしてしまうと、立体感を感じるために不可欠な視差画像の情報を十分に観察者に提供できない。

[0018] 本発明の目的は、所定の配列によって表示画面を空間分割して立体視を行う視差画像表示装置において、右目用画像と左目用画像とがそれぞれ備える画像の情報量を損なうことなく、高品質な視差画像を生成・表示する視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリントを提供することにある。

また、表示する画像の局所的な情報量に基づき分割サイズを可変として最適な細かさに設定することで、画像情報の伝達を損なうことなく、更に、クロストーク信号の生じにくい高品質な立体視表示を可能とする視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリントを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0019] 上記課題を解決するために、本発明の第1の態様は、立体視可能な視差画像を生成するための右目用画像と左目用画像とを取得する画像取得部と、前記右目用画像の情報量分布と前記左目用画像の情報量分布とをそれぞれ算出する情報量分布算出部と、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記右目用画像と前記左目用画像とから前記視差画像を生成する視差画像生成部とを備えることを特徴とする視差画像表示装置を提供する。

[0020] さらに、前記右目用画像を表示する右目用領域と前記左目用画像を表示する左目用領域との少なくとも一方を備える正方の基準領域を格子状に配列することで構成される視差画像表示領域を有する第1の視差画像表示部を備え、前記視差画像生成部は、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記右目用領域と前記左目用領域との少なくとも一方を割り当て、前記右目用画像及び前記左目用画像を表示することで前記視差画像を生成することが好ましい。

[0021] また、前記視差画像生成部は、情報量比較手段と、基準領域割当手段と、画像反映手段とを備え、前記情報量比較手段は、前記右目用画像の前記情報

量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記基準領域に対応する前記右目用画像の情報量と前記左目用画像の情報量とを比較して比較結果を出力し、前記基準領域割当手段は、比較結果に基づいて、いずれか一方の前記情報量が他方より大きい場合には、前記右目用領域及び前記左目用領域いずれか前記情報量の大きい方を前記基準領域に割り当て、それぞれの前記情報量が略同じ場合には、前記右目用領域と前記左目用領域とを半分ずつ前記基準領域に割り当て、前記画像反映手段は、前記右目用領域に前記右目用画像を、前記左目用領域に前記左目用画像をそれぞれ反映させることで前記視差画像を生成することが好ましい。

[0022] また、前記視差画像生成部は、情報量比較手段と、基準領域割当手段と、画像反映手段とを備え、前記情報量比較手段は、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記基準領域に対応する前記右目用画像の情報量と前記左目用画像の情報量とを比較して比較結果を出力し、前記基準領域割当手段は、比較結果に基づいて、前記情報量の大きさに応じた面積の前記右目用領域と前記左目用領域とをそれぞれ前記基準領域に割り当て、前記画像反映手段は、前記右目用領域に前記右目用画像を、前記左目用領域に前記左目用画像をそれぞれ反映させることで前記視差画像を生成することが好ましい。

[0023] また、前記視差画像生成部は、輝度調整手段を備え、前記輝度調整手段は、前記基準領域において、前記右目用領域及び前記左目用領域の前記割り当てられた面積が小さければ小さい程その輝度を上げ、大きければ大きい程その輝度を下げることが好ましい。

[0024] また、前記基準領域における情報量とは、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の持つ高調波信号成分の量、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の最大周波数の値、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の輝度分布の分散値、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の画素値の差分量の少なくとも1つであることが好ましい。

- [0025] また、前記基準領域は、少なくとも4画素で構成されることが好ましい。
- [0026] さらに、前記第1の視差画像表示部の前面に設置され、前記視差画像に基づいて、前記左目用領域の偏光状態と前記右目用領域の偏光状態とが異なるように操作可能な偏光フィルタを備えることが好ましい。
- [0027] さらに、前記第1の視差画像表示部の前面に設置され、前記視差画像に基づいて、前記第1の視差画像表示部から所定間隔離れた観察者に対して、前記観察者の左目方向に前記左目用領域からの光のみを透過させ、前記観察者の右目方向に前記右目用領域からの光のみを透過させるように操作可能な2層式視差バリアを備えることが好ましい。
- [0028] また、本発明は、立体視表示に用いられる右目用画像と左目用画像との情報量分布をそれぞれ算出し、正方の基準領域を格子状に配列することで構成される視差画像表示領域において、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記右目用画像を表示する右目用領域と前記左目用画像を表示する左目用領域との少なくとも一方を割り当て、前記右目用領域に前記右目用画像を、前記左目用領域に前記左目用画像をそれぞれ反映させることで視差画像を生成することを特徴とする視差画像生成方法を提供する。
- [0029] また、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記基準領域における情報量を比較して、前記右目用画像と前記左目用画像とにおいて、いずれか一方の前記情報量が他方より大きい場合には、前記右目用領域及び前記左目用領域いずれか前記情報量の大きい方を前記基準領域に割り当て、前記情報量が略同じ場合には、前記右目用領域と前記左目用領域とを半分ずつを割り当てることが好ましい。
- [0030] また、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記基準領域における情報量を比較して、前記右目用画像と前記左目用画像とにおいて、前記情報量の大きさに応じて前記右目用領域と前記左目用領域をとそれぞれ前記基準領域に割り当て、

前記情報量が略同じ場合には、前記右目用領域と前記左目用領域とを半分ずつを前記基準領域に割り当てることが好ましい。

[0031] また、前記基準領域において、前記右目用領域及び前記左目用領域の前記割り当てられた面積が小さければ小さい程その輝度を上げ、大きければ大きい程その輝度を下げることが好ましい。

[0032] また、本発明は、上述の視差画像生成方法によって生成された視差画像が印刷されたことを特徴とする視差画像プリントを提供する。

[0033] さらに、前記右目用領域と前記左目用領域とに偏光状態のそれぞれ異なる偏光フィルムを貼り付けたことが好ましい。

[0034] さらに、前記視差画像プリントの前面に設置され、前記視差画像プリントから所定間隔離れた観察者に対して、前記視差画像に基づいて、前記観察者の左目方向に前記左目用領域からの光のみを透過させ、前記観察者の右目方向に前記右目用領域からの光のみを透過させる２層式視差バリアフィルムを設けたことが好ましい。

[0035] また、本発明の第２の態様は、さらに、前記右目用画像を表示する右目用領域と前記左目用画像を表示する左目用領域とで構成される視差画像表示領域を有する第２の視差画像表示部を備え、前記視差画像生成部は、視差画像表示領域分類手段と、領域分割手段とを有し、前記視差画像表示領域分類手段は、前記情報量分布に基づいて前記視差画像表示領域を複数の部分表示領域に分類し、前記領域分割手段は、前記部分表示領域を前記分類ごとに大きさの異なる、互いに同形の右目用単位領域及び左目用単位領域からなる単位領域セットに分割し、前記視差画像生成部は、前記右目用単位領域によって構成される前記右目用領域に前記右目用画像を表示し、前記左目用単位領域によって構成される前記左目用領域に前記左目用画像をそれぞれ表示することで前記視差画像を生成することを特徴とする視差画像表示装置を提供する。

[0036] また、前記情報量分布の情報量は、前記画像の細かさ（画素値の変化量）、画像の持つ高周波信号成分の量、画像の持つ最大周波数の値、輝度分布の

分散値、前記右目用画像と前記左目用画像との画素値の差分量の少なくとも1つであることが好ましい。

[0037] また、前記領域分割手段は、前記部分表示領域を、前記情報量が大きければ大きい程小さい単位領域セットで分割し、前記情報量が小さければ小さい程大きい単位領域セットで分割することが好ましい。

[0038] また、前記単位領域セットは、ストライプ格子形状であることが好ましい。

[0039] また、前記領域分割手段は、前記部分表示領域の形状に応じて前記部分表示領域の分割方向を決定することが好ましい。

[0040] さらに、前記第2の視差画像表示部の前面に設置され、前記視差画像に基づいて、前記左目用領域の偏光状態と前記右目用領域の偏光状態とが異なるように操作可能な偏光フィルタを備えることが好ましい。

[0041] さらに、前記第2の視差画像表示部の前面に設置され、前記視差画像に基づいて、前記第2の視差画像表示部から所定間隔離れた観察者に対して、前記観察者の左目方向に前記左目用領域からの光のみを透過させ、前記観察者の右目方向に前記右目用領域からの光のみを透過させるように操作可能な視差バリアを備えることが好ましい。

[0042] また、本発明は、立体視可能な視差画像を生成するための右目用画像と左目用画像との情報量分布をそれぞれ算出し、前記情報量分布に基づいて、前記視差画像を表示する視差画像表示領域を複数の部分表示領域に分類し、それぞれの前記部分表示領域を、前記分類ごとに大きさの異なる、互いに同形の右目用単位領域及び左目用単位領域からなる単位領域セットに分割し、前記右目用単位領域及び前記左目用単位領域に前記右目用画像及び前記左目用画像をそれぞれ表示させることで視差画像を生成することを特徴とする視差画像生成方法を提供する。

[0043] また、前記情報量分布の情報量は、前記画像の細かさ（画素値の変化量）、画像の持つ高周波信号成分の量、画像の持つ最大周波数の値、輝度分布の分散値、前記右目用画像と前記左目用画像との差分量の少なくとも1つであ

ることが好ましい。

[0044] また、前記部分表示領域は、前記情報量が大きければ大きい程小さい単位領域セットで分割され、前記情報量が小さければ小さい程前大きい単位領域セットで分割されることが好ましい。

[0045] 前記単位領域セットは、ストライプ格子形状であることが好ましい。

[0046] 前記部分表示領域の形状に応じて前記部分表示領域の分割方向を決定することが好ましい。

[0047] また、本発明は、上述の視差画像生成方法によって生成された視差画像が印刷されたことを特徴とする視差画像プリントを提供する。

[0048] さらに、前記右目用領域と前記左目用領域とに偏光状態のそれぞれ異なる偏光フィルムを貼り付けたことが好ましい。

[0049] さらに、前記視差画像プリントの前面に設置され、前記視差画像プリントから所定間隔離れた観察者に対して、前記視差画像に基づいて、前記観察者の左目方向に前記左目用領域からの光のみを透過させ、前記観察者の右目方向に前記右目用領域からの光のみを透過させる視差バリアフィルムを設けたことが好ましい。

発明の効果

[0050] 本発明の第1の態様によれば、右目用画像と左目用画像との伝達情報量を最大とした高品質な視差画像を生成・表示する視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリントを提供することができる。

また、本発明の第2の態様によれば、クロストークによる画質の劣化を感じることの少ない高品質な視差画像を提供することができ、また、本視差画像は、電気的な駆動が不要であるため、印刷や写真プリントのような視差画像表示手段にも適用することができる。

図面の簡単な説明

[0051] [図1]本発明第1の態様に係る視差画像表示装置の一実施例を示す外観図である。

[図2]図1の視差画像表示装置の一実施例の詳細構成を示すブロック図である

。

[図3] (A) は、右目用画像及び左目用画像の一例であり、(B) は、(A) に示す点線位置を横軸とし、右目用画像及び左目用画像の情報量を縦軸とした場合のグラフである。

[図4] 図3 に示す右目用画像及び左目用画像からなる空間分割型視差画像表示の説明図である。

[図5] 本発明の第1の態様に係る視差画像の生成方法の説明図である。

[図6] 本発明の第1の態様に係る情報量分布の比較結果と視差画像表示の基準領域との対応関係の説明図である。

[図7] (A) 及び (B) は、本発明の第1の態様に係る視差画像表示の基準領域の一例を示す詳細説明図である。

[図8] 本発明の第1の態様に係る視差画像生成のフローを示すフローチャートである。

[図9] (A) ～ (C) は、一般的な視差画像の説明図である。

[図10] (A) は、従来の視差バリアの説明図であり、(B) は、左目用画像と右目用画像との表示面積に差を設けるためにその厚み及び形状を変えた視差バリアの説明図であり、(C) は、本発明に係る2層式視差バリアの説明図である。

[図11] 図1 に示す視差画像表示装置において、視差バリア方式を用いた場合の第1の視差画像表示部の一実施例を示す外観図である。

[図12] 図4 に示す右目用画像及び左目用画像からなる空間分割型視差画像表示において、ストライプの方向を縦方向とした場合の説明図である。

[図13] 基準領域を縦方向に分割する場合の情報量分布の比較結果と基準領域との対応関係の説明図である。

[図14] (A) 及び (B) は、図7 に示す基準領域を縦方向に分割した場合の一例を示す詳細説明図である。

[図15] 本発明の第2の態様に係る視差画像表示装置の一実施例を示す外観図である。

[図16]図 1 5 の視差画像表示装置の一実施例の詳細構成を示すブロック図である。

[図17] (A) 及び (B) は、視差画像表示のための右目用画像及び左目用画像の一例である。

[図18]図 1 7 の右目用画像及び左目用画像から生成される視差画像の一例である。

[図19]図 1 8 の視差画像を部分表示領域に分類した場合の説明図である。

[図20]図 1 9 の部分表示領域を分類に応じて大きさの異なる単位領域セット（幅の異なる水平ストライプ格子）に分割した場合の説明図である。

[図21]本発明の第 2 の態様に係る視差画像生成のフローを示すフローチャートである。

[図22]視差バリア方式における本発明の視差画像表示装置の一実施例を示す外観図である。

[図23]視差バリア方式において、図 1 9 の部分表示領域を分類に応じて大きさの異なる単位領域セット（幅の異なる鉛直ストライプ格子）に分割した場合の説明図である。

[0052] 本発明に係る視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリントを、添付の図面に示す好適実施例に基づいて以下に詳細に説明する。

[0053] 第 1 の態様

<視差画像表示装置>

図 1 は、本発明の第 1 の態様の視差画像表示装置の構成を表す一実施形態の外観図である。図 1 に示すとおり、本発明の視差画像表示装置 10 は、第 1 の視差画像表示部 12 と、偏光メガネ 14 と、操作入力部 16 と、コンソール 20 と、画像サーバ 32 とを備える。

[0054] 図 1 に示すように、空間分割型の視差画像を表示する第 1 の視差画像表示部 12 は、正方の基準領域 18 U によって構成される視差画像表示領域 18 を有する。また、基準領域 18 U は、右目用画像を表示する右目用単位領域 18 U R 及び左目用画像を表示する左目用単位領域 18 U L の少なくとも一

方を有する。

よって、第１の視差画像表示部１２は、右目用単位領域１８ＵＲによって構成される右目用領域（右目用画像表示領域）１８Ｒと左目用単位領域１８ＵＬによって構成される左目用領域（左目用画像表示領域）１８Ｌとからなる視差画像表示領域１８、つまり、基準領域１８Ｕによって構成される、視差画像表示領域１８を有する。

[0055] また、第１の視差画像表示部１２は、任意の領域の偏光状態を操作可能な偏光フィルタ４８を備え、第１の視差画像表示部１２の視差画像表示領域１８において、右目用画像が表示されている部分（右目用領域１８Ｒ）と左目用画像が表示されている部分（左目用領域１８Ｌ）との偏光状態が異なるように、偏光フィルタ４８を操作する。

[0056] 前述の偏光フィルタ４８の具体例としては、視差画像表示用の液晶ディスプレイとは別の、視差画像の偏光状態を独立して操作する液晶パネルなどが考えられる。

液晶パネルを利用した偏光フィルタは、視差画像を表示する液晶ディスプレイの前面に設置され、視差画像の情報をを用いて、視差画像の左目用領域１８Ｌと右目用領域１８Ｒとの偏光状態をそれぞれ操作することができる。

[0057] 観察者は、第１の視差画像表示部１２に表示された視差画像を、偏光メガネ１４を用いて見ることで、左目では、偏光レンズ１４Ｌを通して左目用画像のみを認識し、右目では、偏光レンズ１４Ｒを通して右目用画像のみを認識する。

これにより、観察者の脳は、左目によって認識した左目用画像と、右目によって認識した右目用画像とに基づいて立体視を行うことが可能となる。

[0058] 操作入力部１６は、コンソール２０の後述する制御部２６に各種指示を出す。例えば、画像サーバ３２からの右目用画像及び左目用画像の取得の指示、第１の視差画像表示部１２における立体視表示及び平面表示の切替、生成した視差画像の画像サーバ３２への保存などの指示が挙げられる。

[0059] <コンソール>

また、図 2 は、本発明の視差画像表示装置の詳細構成を示すブロック図であり、特にコンソール 20 の詳細構成を示す。

図 2 に示すとおり、前述のコンソール 20 は、画像取得部 22 と、視差画像生成部 24 と、制御部 26 と、表示制御部 28 と、偏光フィルタ制御部 30 と、記憶部 34 と、情報量分布算出部 36 と、を備え、前述の視差画像生成部 24 は、情報量比較手段 37 と、基準領域割当手段 38 と、輝度値調整手段 40 と、画像反映手段 46 とを有する。

なお、コンソール 20 は、具体的には、CPU（中央処理装置）、RAM（主記憶装置）、ハードディスク等で構成されるコンピュータによって構成され、実際には、上述の CPU（中央処理装置）、RAM（主記憶装置）、ハードディスク等が連動して、コンソール 20 内の上述の各部及び各手段を構成する。

[0060] 画像取得部 22 は、指示入力部 16 からの指示により、制御部 26 を通じて制御され、画像サーバ 32 に保存された立体視可能な右目用画像と左目用画像とを取得する。

[0061] 情報量分布算出部 36 は、画像取得部 22 が取得した右目用画像と左目用画像とにおいて、それぞれの画像の情報量分布を算出し、算出された右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布を視差画像生成部 24 へ出力する。

ここで情報量とは、例えば、（１）画像の持つ高調波信号成分の量、（２）画像の最大周波数の値、（３）局所領域内での画像の輝度分布の分散値、（４）左右の原画像の画素値の差分量などが挙げられる。

[0062] 視差画像生成部 24 は、前述のとおり、右目用領域 18R 及び左目用領域 18L に右目用画像及び左目用画像を反映させて、前述の視差画像を生成する。

[0063] まず、視差画像生成部 24 は、情報量比較手段 37 によって、視差画像表示領域 18 を構成する基準領域 18U ごとに、対応する右目用画像の情報量と左目用画像の情報量とを比較する。

基準領域 18 U は、例えば、 4×4 の 16 画素から構成されてもよく、 6×6 の 36 画素から構成されてもよい。また、基準領域の大きさは、表示画像の大きさ（ピクセル数）や、視差画像表示領域 18 を有する（視差画像表示領域 18 と 1 対 1 に対応する）第 1 の視差画像表示部 12 の大きさ（解像度）に応じて変更されてもよい。

[0064] 視差画像表示領域 18 を構成する正方の基準領域 18 U において、情報量分布算出部 36 において算出された右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布とに基づいて、基準領域 18 U における情報量の大小を比較する。

[0065] 基準領域割当手段 38 は、情報量の大小に基づいて、基準領域 18 に右目用単位領域 18 U R と左目用単位領域 18 U L とを割り当てる。

割り当ては、例えば、情報量の大きい右目用単位領域 18 U R 及び左目用単位領域 18 U L のいずれか一方を割り当ててもよく、情報量が同じぐらいの場合は、右目用単位領域 18 U R 及び左目用単位領域 18 U L の両方を半分ずつ割り当ててもよい。また、情報量の大小に応じて右目用単位領域 18 U R 及び左目用単位領域 18 U L の領域面積を変えて割り当ててもよい。

[0066] 例えば、基準領域 18 U が 4×4 の 16 ピクセルである場合、情報量の大小に応じて、右目用単位領域 18 U R 4×3 の 12 ピクセル、左目用領域 18 U R 4×1 の 4 ピクセルとして割り当ててもよい。

[0067] 上述のように、基準領域 18 U において、右目用単位領域 18 U R と左目用単位領域 18 U L との領域面積が異なる場合、領域面積に応じて輝度値を調整してもよい。

領域面積が小さくなればなるほど、輝度値を変えないと、その領域は暗く見えるため、輝度値を上げる必要がある。また、逆の理由で、領域面積が大きくなればなるほど、輝度値を下げる必要がある。

[0068] 画像反映手段 46 は、基準領域 18 U ごとに、右目用単位領域 18 U R に右目用画像が表示され、左目用単位領域 18 U L に左目用画像が表示されるように、右目用画像と左目用画像とを反映させることで視差画像を生成する

。

- [0069] 制御部 26 は、指示入力部 16 からの指示を受け、視差画像表示装置 10 の各部の動作を制御する。上述のように、画像取得部 22 に左目用画像及び右目用画像を取得させ、視差画像生成部 24 に視差画像を生成させ、後述する表示制御部 28 を通じて、第 1 の視差画像表示部 12 に視差画像を表示させ、後述する偏光フィルタ制御部 30 に視差画像に合わせて図示しない第 1 の視差画像表示部 12 上に設置された偏光フィルタ 48 の偏光状態を制御する。また、後述する記憶部 34 に生成した視差画像を記憶させ、また、記憶部 34 を通じて、画像サーバに生成した視差画像を保存してもよい。
- [0070] 表示制御部 28 は、上述のとおり第 1 の視差画像表示部 12 において視差画像を表示する他、指示入力部 16 からの指示により、第 1 の視差画像表示部 12 上で、左目用画像及び右目用画像を平面表示する。
- [0071] 偏光フィルタ制御部 30 は、視差画像生成部 24 からの視差画像の情報に基づいて、左目用領域 18 L と右目用領域 18 R とにそれぞれ異なる偏光状態のフィルタが掛かるように、偏光フィルタ 48 を制御する。
- [0072] 記憶部 34 は、視差画像生成部 24 によって生成された視差画像を左目用画像及び右目用画像と共に一時的に記憶し、指示入力部 16 からの指示により、これら画像の画像データを画像サーバ 32 に保存する。
- [0073] コンソール 20 は、上述のとおり立体視可能な左目用画像と右目用画像とに基づいて視差画像を生成する。生成された視差画像は、左目用領域 18 L と右目用領域 18 R とからなる視差画像表示領域 18 を有する第 1 の視差画像表示部 12 において表示され、また、必要に応じて画像サーバ 32 に記憶される。
- [0074] また、画像サーバ 32 は、立体視可能な左目用画像及び右目用画像を画像データとして記憶できるものであればよく、画像サーバに限らずその代わりとして、左目用画像及び右目用画像の画像データが記憶された各種記録媒体及び記録媒体読み取り手段を用いることができる。
- [0075] 以上が、本発明の第 1 の態様に係る視差画像表示装置 10 の構成の説明で

ある。

次に本発明の第１の態様に係る視差画像表示装置１０の動作について簡単に説明する。

[0076] 指示入力部１６からの指示を受け、画像取得部２２は、図３（Ａ）に示すような、立体視可能な右目用画像Ｒと左目用画像Ｌとを取得する。取得された右目用画像Ｒと左目用画像Ｌとは、情報量分布算出部３６へ出力され、右目用画像Ｒの情報量分布と左目用画像Ｌの情報量分布とが算出される。情報量としては、例えば、上述の（１）画像の持つ高調波信号成分の量が用いられる。

[0077] 情報量分布算出部３６で算出された、右目用画像Ｒの情報量分布と左目用画像Ｌの情報量分布とは、視差画像生成部２４の情報量比較手段３７において、図４に示すように、対応する基準領域１８Ｕごとにその情報量が比較され、比較結果が出力される。

比較結果としては、対応する基準領域１８Ｕにおいて、右目用画像Ｒの情報量と左目用画像Ｌの情報量とどちらが大きい、また、どの程度大きいかが出力される。

[0078] 基準領域割当手段３８は、上述の比較結果に基づいて、上述の図５に示すように、基準領域１８Ｕに右目用単位領域１８ＵＲと左目用単位領域１８ＵＬと割り当てる。

右目用単位領域１８ＵＲ及び左目用単位領域１８ＵＬの割り当ては、図６（ａ）のように、右目用単位領域１８ＵＲ及び左目用単位領域１８ＵＬのどちらか一方を割り当ててもよく、また、情報量が同じぐらいである場合には、半分ずつ割り当ててもよい。

また、図６（ｂ）のように情報量に応じて右目用単位領域１８ＵＲ及び左目用単位領域１８ＵＬの領域面積を変えて割り当ててもよい。

[0079] また、図６（ｃ）に示すように、輝度値調整手段４０を用いて、割り当てられた領域面積に応じて、輝度値を調整してもよい。領域面積が小さければ、輝度値を大きく（明るく）し、領域面積が大きければ、輝度値を小さく（

暗く)する。

[0080] 画像反映手段46において、右目用単位領域18URに、右目用画像Rを反映させ、左目用単位領域18ULに、左目用画像Lを反映させて、視差画像を生成する。

上述のとおり、視差画像生成部24で生成された視差画像は、表示制御部28を通して、第1の視差画像表示部12に表示され、また、記憶部34に一時記憶され、指示入力部16からの指示により、画像サーバ32に記憶されてもよい。

[0081] また、偏光フィルタ制御部30は、右目用単位領域18UR及び左目用領域18ULが基準領域ごとに割り当てられ、輝度値を調整された視差画像表示領域18の情報を得て、偏光フィルタ48を制御する。

[0082] 偏光フィルタ48は、視差画像表示領域18の右目用領域18Rと左目用領域18Lとにおいて、それぞれ偏光状態が異なるように制御され、右目用領域18Rに対応するフィルタ部分と左目用領域18Lに対応するフィルタ部分とからそれぞれ偏光状態の異なる光を透過させる。

[0083] こうして、観察者は、本発明の視差画像表示装置10により、偏光メガネ14を通して第1の視差画像表示部12に表示された視差画像を観察することで、立体視を行うことができる。

以上が、本発明の第1の態様に係る視差画像表示装置10の動作である。

[0084] <視差画像生成方法>

次に、本発明の第1の態様に係る視差画像生成方法について説明する。本発明の視差画像表示装置10は、視差画像生成部24において、本発明の視差画像生成方法を用いて視差画像を生成し、第1の視差画像表示部12に視差画像を表示する。

[0085] 図3(A)に示すように、立体視可能なように、視点をずらして撮影された右目用画像Rと左目用画像Lとにおいて、右目用画像Rと左目用画像Lとの点線部分の画素値(情報量)を測定したグラフを、図3(B)に示す。

[0086] 図3(A)及び(B)より、右目用画像Rと左目用画像Lとで表される円

形の点線上のエッジ部分は、R 1 及び R 2 と、L 1 及び L 2 と、であることがわかる。

[0087] 本発明の第 1 の態様に係る視差画像生成方法では、なるべく右目用画像と左目用画像との画像情報を損なわないように視差画像を生成するため、図 3 (A) の右目用画像 R と左目用画像 L との点線部分で視差画像を考えた場合、それらのエッジ部分、つまり、図 3 (B) の R 1、R 2、及び、L 1、L 2 の部分について、右目用画像 R と左目用画像 L とが、それぞれ強調されていればよい。

[0088] つまり、図 4 に示すように、右目用画像 R のエッジ部分 R 1、R 2 を表示する領域においては、右目用画像 R の情報が優先され、基準領域 18 U において、右目用画像 R が優先的に表示されることが好ましい。また、視差画像において、左目用画像 L のエッジ部分 L 1、L 2 を表示する領域においては、左目用画像 L の情報が優先され、基準領域 18 U において、左目用画像 L が優先的に表示されることが好ましい。

[0089] より具体的には、情報量分布算出手段 36 により、右目用画像 R と左目用画像 L と画像の情報量分布を算出し、図 5 に示すように、算出された情報量分布から、右目用画像 R と左目用画像 L との同一領域（同一基準領域 18 U）における情報量を算出し、情報量比較手段 37 により比較することで、視差画像において、情報量が多い方の画像を優先的に表示させる。

[0090] ここで情報量とは、例えば、上述のとおり、（１）画像の持つ高調波信号成分の量、（２）画像の最大周波数の値、（３）局所領域内での画像の輝度分布の分散値、（４）左右の原画像の画素値の差分値などが挙げられる。

[0091] また、情報量の比較結果の使い方としては、例えば、図 6 (a) に示すように、同一基準領域 18 U において、右目用画像 R と左目用画像 L とを比較してより情報量が多い方を採用し、右目用画像 R 及び左目用画像 L のいずれか一方を基準領域 18 U における視差画像として表示してもよく、また、略同一であれば、基準領域 18 U において、両画像を同一面積だけ並べて表示してもよい。

[0092] また、図6（a）のように単純に表示すると、所定の領域において、片方の画像情報が全く表示されず、都合が悪い場合も考えられる。

そこで、情報量の比較結果の使い方として、図6（b）のように、基準領域18Uにおいて、基準領域割当手段38により、情報量の大きい方の画像の割り当て面積を大きくし、情報量の小さい方の画像の割り当て面積を小さくしてもよい。例えば、右目用画像Rと左目用画像Lとで、右目用画像Rの情報量が大きければ、その分だけ左目用画像Lの割り当て面積を大きくするなどである。

[0093] 図6（b）の場合、図6（a）のように視差画像に全く画像情報が反映されないという場合は無くなるが、片方の画像の割り当て面積が小さくなるため、偏光メガネを通して片方の画像を見た場合、画像が暗く表示される部分が出てしまう。

よって、たとえ割り当て面積が小さくなったとしても、そのために画像が暗くなるようなことの無いように視差画像を調整する必要がある。

[0094] そこで、情報量の比較結果の使い方として、図6（c）に示すとおり、情報量の比較結果から、視差画像の基準領域18Uにおいて、輝度値調整手段40により、割り当て面積が小さくなった場合には、その明るさ（輝度値）を上げ、割り当て面積が大きくなった場合には、明るさを下げればよい。

[0095] 情報量の比較結果を使って、図6（c）に示すとおり基準領域18Uに対して右目用画像Rと左目用画像Lとを割り当てることで、右目用画像及び左目用画像の基準領域18Uごとの光量（基準領域18Uにおける右目用単位領域18URと左目用単位領域18ULの光量）を揃えることができ、なおかつ右目用画像R及び左目用画像L全体で見た場合にもそれらの光量を一定に揃えることができる。

[0096] よって、基準領域18Uにおいて割り当て面積と明るさとを関連づけて視差画像を生成することで、局所的にも、また全体的にも、右目用画像Rと左目用画像Lとのどちらか一方が必要以上に暗くなったりすることがなく、バ

ランスのとれた立体視表示を行うことができる。

[0097] <基準領域の具体例>

情報量の比較結果の使い方として、図6(c)の方法を用いた場合、図5のAに示す基準領域18Uは、情報量比較手段37により右目用画像Rと左目用画像Lとの情報量の比較した場合、基準領域18Uに円形の図形のエッジ部分が入る右目用画像Rが優先される。

[0098] よって、図6(c)の $R > L$ の場合に該当し、例えば、図7(A)に示すように、基準領域18Uが 4×4 の16マスの場合、基準領域割当手段38により情報量の大きい右目用画像Rを表示するために、右目用単位領域18URが12マス割り当てられ、情報量の小さい左目用画像Lを表示するために、左目用単位領域18ULが4マス割り当てられる。

そして、右目用単位領域18URには、輝度値調整手段40により右目用画像Rである円形の図形のエッジ部分が若干輝度値を下げて表示され、左目用単位領域18ULには、左目用画像Lが輝度値を上げて表示される。

[0099] また、図6(c)の方法を用いた場合、図5のBに示す基準領域18Uは、右目用画像Rと左目用画像Lとの情報量の比較した場合、両画像とも何も表示されていないため、右目用画像Rと左目用画像Lとが均等に割り当てられる。

[0100] よって、図6(c)の $R \doteq L$ の場合に該当し、例えば、図7(B)に示すように、基準領域18Uが 4×4 の16マスの場合、右目用画像Rと左目用画像Lとにおいて情報量が略等しいため、右目用単位領域18URに8マス、左目用単位領域18ULに8マス、均等に割り当てられる。

そして、画像反映手段46により、右目用単位領域18URには右目用画像Rが、左目用単位領域18ULには左目用画像Lが、それぞれそのまま反映され、視差画像が生成される。生成された視差画像は、第1の視差画像表示部12に表示される。

[0101] <視差画像生成のフロー>

次に、視差画像生成部24における視差画像生成の方法について、図8の

フローチャートに基づいて簡単に説明する。

[0102] 視差画像表示装置 10 は、視差画像生成部 24 を通じて立体視表示のために撮影された右目用画像 R と左目用画像 L とを図示しない画像サーバ等から取得する（ステップ S 1）。

[0103] 視差画像生成部 24 は、右目用画像 R 及び左目用画像 L のそれぞれにおいて、情報量分布の算出を行う（ステップ S 3）。

例えば、（１）画像の持つ高調波信号成分の量、（２）画像の最大周波数の値、（３）局所領域内での画像の輝度分布の分散値、（４）左右の原画像の画素値の差分量などの少なくとも１つを情報量として、情報量分布を算出する。

[0104] また、視差画像生成部 24 は、例えば、視差画像表示領域を正方の局所領域に分割し、それら局所領域内で（１）～（４）のいずれかの情報量について比較を行う。

そして、図 6（c）に示すように、比較結果に基づいて、右目用画像 R と左目用画像 L との基準領域 18 U の表示割合を決定する（ステップ S 5）。

[0105] 例えば、図 7（A）に示すように、 4×4 の 16 画素からなる局所領域の場合であって、右目用画像 R の情報量が多い場合には、例えば、局所領域の上から $3/4$ において右目用画像 R を表示し、下から $1/4$ において左目用画像 L を表示してもよい。この場合、下から $1/4$ の左目用画像 L は輝度値を上げて表示され、上から $3/4$ の右目用画像 R は輝度値を下げて表示される。

[0106] 視差画像表示領域 18 上の全ての基準領域 18 U に対して、情報量の比較がなされ、視差画像が生成される（ステップ S 7）。表示される空間分割型の視差画像は、右目用画像及び左目用画像のそれぞれの情報量を最大限保った視差画像といえる。

[0107] 視差画像生成部 24 において、生成された視差画像は、視差画像表示領域 18 を有する（視差画像表示領域 18 と表示画面が 1 対 1 に対応する）第 1 の視差画像表示部 12 において表示される（ステップ S 9）。

なお、これら視差画像は第１の視差画像表示部１２において、表示されるだけでなく、プリンタ等の出力装置によって出力されてもよい。本発明は空間分割型の立体視表示であり、電氣的駆動を必要としないからである。

[0108] ＜視差画像プリント＞

上述のとおり、視差画像生成方法で生成された視差画像は、前述の視差画像表示装置１０の第１の視差画像表示部１２で表示するだけでなく、図示しないプリンタ等によって紙面に印刷することで、視差画像プリントとすることもできる。

[0109] この場合、視差画像を視差画像プリントとして紙面に印刷した後、更に、視差画像の左目用領域１８Ｌと右目用領域１８Ｒとに対応する偏光フィルムを視差画像上に貼り付ける。

[0110] この場合、視差画像を視差画像プリントとして紙面に印刷した後、更に、視差画像の左目用領域１８Ｌと右目用領域１８Ｒとに対応する偏光フィルムを視差画像上に貼り付ける。

[0111] 偏光フィルムとしては、例えば、特開２００９－１９３０１４号公報に記載の楕円偏光板を用いることができる。

上述の楕円偏光板は、偏光パターンを任意に変更して製造することができるため、偏光パターンが左目用領域１８Ｌ及び右目用領域１８Ｒに対応する上述の楕円偏光板を製造し、偏光フィルムとして視差画像上に張り付けられよい。

[0112] 観察者は、偏光メガネ１４を用いて、上述の偏光フィルムが貼り付けられた視差画像プリントを見ることで、右目では、偏光レンズ１４Ｒを通して右目用画像のみを認識し、左目では、偏光レンズ１４Ｌを通して左目用画像のみを認識するため、前述と同様、これらに基づいて立体視を行うことが可能となる。

[0113] なお、上述のとおり、偏光を用いて視差画像を観察する場合には、視差画像のストライプ状格子の分割方向を図１、図４、図６及び図７に示す横（水平）方向のみならず、縦（鉛直）方向及び斜め方向等、いずれの方向として

も、観察者の左目によって左目用画像が認識され、観察者右目によって右目用画像が認識されるため、観察者は立体視表示をすることができる。

[0114] <視差バリア（パララックスバリア）方式>

また、本発明の第１の態様に係る視差画像表示装置１０において、第１の視差画像表示部１２は、偏光フィルタ４８の代わりに後述する２層式視差バリア４９を備えても良い。なお、この場合、視差画像は、図９（Ｂ）に示す鉛直方向（観察者の目の並ぶに対して垂直な方向）にストライプ格子状に分割された視差画像に限られ、コンソール２０は、偏光フィルタ制御部３０の代わりに、視差画像生成部２４によって生成された視差画像（視差画像表示領域１８）に合わせて２層式視差バリア４９を制御する視差バリア制御部３１を備える。

また、偏光メガネ１４は不要となり、裸眼で立体視を行うことができる。

[0115] 視差バリアとしては、画素単位で任意の領域における光の透過の有無を電氣的に切り替えることができるスイッチ液晶等が考えられ、２層式視差バリア４９も、スイッチ液晶を２層重ねることで構成される。

また、視差バリア制御部３１は、２層のスイッチ液晶をそれぞれ電氣的に制御することで、２層式視差バリア４９を制御する。

[0116] 従来の視差バリア５０は、第１の視差画像表示部１２の前面に一定間隔距離を開けて配置されることで、図１０（Ａ）に示すように、右目によって右目用画像が観察され、左目によって左目用画像が観察されるため、観察者は右目用画像と左目用画像とによって立体視をすることが可能となる。

この場合、図１０（Ａ）に示すとおり、右目用画像の表示面積（情報量）と左目用画像の表示面積とは略同じとなる。

[0117] また、観察される右目用画像の表示面積と左目用画像の表示面積とに差を設ける場合、所定領域ごとに視差画像の空間分割の間隔を変更する場合、観察される右目用領域１８Ｒの形状と左目用領域１８Ｌの形状とを異ならせる場合などは、視差バリアの厚みや形状を図１０（Ｂ）に示すとおり変更する必要がある。

[0118] 本発明に係る２層式視差バリア４９は、図１０（Ｃ）に示すとおり、図１０（Ａ）に示す従来型の視差バリア５０を２層組み合わせることで、図１０（Ｂ）に示す厚みや形状が複雑な視差バリアと同様の効果を奏することができ、また、視差画像（視差画像表示領域１８）に応じて任意の形状の視差バリアを形成することができる。

[0119] 図１０（Ｃ）に示すとおり、２層式視差バリア４９は、第１層４９Ａと第２層４９Ｂとからなる。例えば、右目用画像の一部Ｒ１～Ｒ５（右目用単位領域１８ＵＲ）からの光を、第１層４９Ａと第２層４９Ｂとによって、制限することで、本発明の基準領域１８Ｕにおける右目用単位領域１８ＵＲと左目用単位領域１８ＵＬとの表示面積（観察者によって観察される面積）を任意に変更することができる。

[0120] 図１１に示すように、本発明の視差画像表示装置１０は、第１の視差画像表示部１２の前面に、上述の２層式視差バリア４９を備え、視差画像生成部２４によって鉛直方向にストライプ格子状に分割された視差画像が生成されると、第１の視差画像表示部１２から所定間隔離れた観察者に対して、観察者の右目によって視差画像の右目用画像が観察され、観察者の左目によって視差画像の左目用画像が観察されるように、２層式視差バリア４９が操作される。

よって、観察者は、右目によって右目用画像を認識し、左目によって左目用画像を認識することで、左目用画像と右目用画像とに基づいて、裸眼立体視を行うことが可能となる。

[0121] なお、視差バリア方式の立体視表示装置においては、上述のとおり視差画像は鉛直方向のストライプ格子に限られるため、上述の図４に示す水平方向のストライプ格子に分割された視差画像ではなく、図１２のように鉛直方向のストライプ格子に分割された視差画像が生成される。なお、視差画像は、情報量の比較によって、基準領域は図６に対応して図１３のように分類され、具体的には図７（Ａ）及び（Ｂ）に対応して図１４（Ａ）及び（Ｂ）のように表示される。

なお、図 1 4 (A) の基準領域 1 8 U における右目用単位領域 1 8 U R と左目用単位領域 1 8 U L との表示面積の差は、上述の 2 層式視差バリア 4 9 によってつくられる。

[0122] また、前述の視差画像プリントにおいても、偏光フィルムの代わりに、2 層式視差バリアフィルムを用いることができる。前述の 2 層式視差バリアと同様、2 層式視差バリアフィルムは、視差バリアフィルムを 2 層重ねることによって構成される。この場合も、前述と同様、偏光メガネ 1 4 は不要となり、裸眼で立体視を行うことができる。

なお、視差バリアフィルムとしては、例えば、電氣的駆動を必要とせず、光を通さない光不透過性のフィルムと光を通す光透過性フィルムとの組合せが考えられる。

[0123] 視差画像プリントの前面に、視差画像に応じて構成された 2 層式視差バリアフィルムを設置する（貼り付ける）ことで（つまり、視差画像に応じて構成された 2 枚の視差バリアフィルムを所定間隔で設置することで）、視差画像プリントから所定間隔離れた観察者に対して、観察者の右目によって右目用画像が観察され、観察者の左目によって左目用画像が観察されるため、観察者は、これら右目用画像と左目用画像とに基づいて裸眼立体視を行うことができる。

[0124] 第 2 の態様

図 1 5 は、本発明の第 2 の態様に係る視差画像表示装置の構成を表す一実施形態の外観図である。図 1 5 に示すとおり、本発明の視差画像表示装置 1 1 0 は、第 2 の視差画像表示部 1 1 2 と、偏光メガネ 1 4 と、操作入力部 1 6 と、コンソール 1 2 0 と、画像サーバ 3 2 とを備える。なお、上述の偏光メガネ 1 4、操作入力部 1 6、および画像サーバ 3 2 は、第 1 の態様と同様の構成であるため説明を省略する。

[0125] 図 1 5 に示すように、空間分割型の視差画像を表示する第 2 の視差画像表示部 1 1 2 は、右目用画像を表示する右目用領域（右目用画像表示領域） 1 1 8 R 及び左目用画像を表示する左目用領域（左目用画像表示領域） 1 1 8

Lとからなる。

右目用領域 118 R は、右目用単位領域 118 UR によって構成され、また、左目用領域 118 L は、左目用単位領域 118 UL によって構成される。また、一对の右目用単位領域 118 UR 及び左目用単位領域 118 UL は、単位領域セット 118 U を構成する。

単位領域セット 118 U としては、例えば、図 15 に示すとおり、ストライプ格子の形状が考えられる。もちろん、千鳥格子や、正方格子などの種々の形状が用いられてもよい。

[0126] また、第 2 の視差画像表示部 112 は、第 1 の態様と同様に任意の領域の偏光状態を操作可能な偏光フィルタ 48 を備え、視差画像において、第 1 の態様と同様に、右目用画像が表示されている部分（右目用領域 118 R）と左目用画像が表示されている部分（左目用領域 118 L）との偏光状態が異なるように、偏光フィルタ 48 が操作される。

[0127] <コンソール>

また、図 16 は、本発明の第 2 の態様に係る視差画像表示装置の詳細構成を示すブロック図であり、特にコンソール 120 の詳細構成を示す。

図 16 に示すとおり、前述のコンソール 120 は、画像取得部 22 と、視差画像生成部 124 と、制御部 26 と、表示制御部 28 と、偏光フィルタ制御部 30 と、記憶部 34 と、情報量分布算出部 136 と、を備え、前述の視差画像生成部 124 は、視差画像表示領域分類手段 142 と、領域分割手段 144 と、画像反映手段 46 とを有する。なお、上述の画像取得部 22、制御部 26、表示制御部 28、偏光フィルタ制御部 30、記憶部 34、および画像反映手段 46 は、第 1 の態様と同様の構成であるため説明を省略する。

なお、コンソール 120 は、第 1 の態様と同様に、具体的には、CPU（中央処理装置）、RAM（主記憶装置）、ハードディスク等で構成されるコンピュータによって構成され、実際には、上述の CPU（中央処理装置）、RAM（主記憶装置）、ハードディスク等が連動して、コンソール 120 内の上述の各部及び各手段を構成する。

[0128] 情報量分布算出部 1 3 6 は、画像取得部 2 2 が取得した右目用画像と左目用画像とにおいて、それぞれの画像の情報量分布を算出し、算出された右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布を視差画像生成部 1 2 4 へ出力する。

ここで情報量とは、例えば、（１）画像の持つ高調波信号成分の量、（２）画像の最大周波数の値、（３）局所領域内での画像の輝度分布の分散値、（４）左右の原画像の画素値の差分値などが挙げられる。

[0129] 例えば、図 1 7（Ａ）の右目用画像と図 1 7（Ｂ）の左目用画像とにおいて、情報量分布算出部 1 3 6 により情報量分布を算出する。情報量としては、例えば、上述の（１）画像の持つ高調波信号成分の量を基準に情報量分布を算出する。

図 1 7（Ａ）及び（Ｂ）に示すように、右目用画像及び左目用画像は、例えば、（ａ）空、（ｂ）雲、（ｃ）山、（ｄ）木などから構成される。

[0130] 視差画像生成部 1 2 4 は、前述のとおり、右目用領域 1 1 8 R 及び左目用領域 1 1 8 L に右目用画像及び左目用画像を反映させて、前述の視差画像を生成する。

[0131] まず、視差画像生成部 1 2 4 は、前述の情報量分布算出部 1 3 6 で算出された右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布とに基づいて、視差画像表示領域分類手段 1 4 2 において、視差画像を複数の部分表示領域 1 1 8 D に分類する。

[0132] 図 1 8 に示すように、視差画像は右目用画像と左目用画像とが重なって表示されたもの（互いに空間分割されて表示されたもの）であるため、右目用画像と左目用画像とで画像が大きく異なる部分と、略同様の部分とがある。

特に、右目用画像と左目用画像とにおいて、（ａ）～（ｄ）のエッジ部分の情報は、精度の高い立体視を行うために重要である。

[0133] 視差画像表示領域分類手段 1 4 2 は、上述のとおり、右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布とに基づいて、視差画像を複数の部分表示領域 1 1 8 D に分類する。

視差画像表示領域分類手段 1 4 2 は、例えば、図 1 9 に示すように、(a) ~ (d) のエッジ部分周辺を (N)、(b) 雲及び (d) 木の部分を (M)、(a) 空及び (c) 山を (W) の 3 つの部分表示領域 1 1 8 D (1 1 8 D N、1 1 8 D M、1 1 8 D W) に分類する。

なお、エッジ部分周辺とは、例えば、エッジを構成する画素から、一定画素分（例えば、半径 1 0 画素分）だけ離れた領域をいう。

[0134] 次に、領域分割手段 1 4 4 は、上述のとおり分類された (N)、(M)、(W) の部分表示領域 1 1 8 D を、右目用単位領域 1 1 8 U R と左目用単位領域 1 1 8 U L とからなる単位領域セット 1 1 8 U に分割する。

単位領域セット 1 1 8 U の大きさは、上述の情報量分布算出部 1 4 2 が算出した視差画像の部分表示領域 1 1 8 D ごとの情報量、及び情報量差（右目用画像の情報量と左目用画像の情報量との差）によって異なる。

[0135] 例えば、図 1 9 の部分表示領域 1 1 8 D N のように、左目用画像及び右目用画像のエッジ部分の情報が載るような場合には、これら部分表示領域 1 1 8 D N をなるべく細かい単位領域セット 1 1 8 U N に分割する必要がある。

また、図 1 9 に示す部分表示領域 1 1 8 D W は、(a) 空や、(c) 山など、それ程大きな変化の無い画像部分であり、これら部分表示領域 1 1 8 D W は、大きな（粗い）単位領域セット 1 1 8 U W に分割してもよい。

また、部分表示領域 1 1 8 D M の (b) 雲や、(d) 木などのように、部分表示領域 1 1 8 D M の画像自体がある程度細かい場合には、これらの中間の大きさの単位領域セット 1 1 8 U M に分割してもよい。

[0136] 領域分割手段 1 4 4 は、表示領域分類手段 1 4 2 によって図 1 9 のように分類した視差画像表示領域 1 1 8 を、部分表示領域 1 1 8 D ごとの大きさの異なる単位領域セット 1 1 8 U に分割する。

ここでは、図 2 0 に示すように、単位領域セット 1 1 8 U を上述のストライプ格子の形状とし、幅の大きいものを単位領域セット 1 1 8 U W、幅の小さいものを単位領域セット 1 1 8 U N、その中間の大きさのものを単位領域セット 1 1 8 U M としている。

[0137] 画像反映手段 146 は、単位領域セット 118U (118UN、118UM、118UW) ごとに、右目用単位領域 118UR に右目用画像が表示され、左目用単位領域 118UL に左目用画像が表示されるように、右目用画像と左目用画像とを反映させる。

以上のように、視差画像生成部 124 は、右目用画像及び左目用画像に基づいて、視差画像を生成する。

[0138] 以上が、本発明の第 2 実施形態に係る視差画像表示装置 110 の構成の説明である。

次に、本発明の第 2 実施形態に係る視差画像表示装置 110 の動作について簡単に説明する。

[0139] 指示入力部 16 からの指示を受け、画像取得部 22 は、図 17 (A) 及び (B) に示すような、立体視可能な右目用画像と左目用画像とを取得する。取得された右目用画像と左目用画像とは、情報量分布算出部 136 へ出力され、右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布とが算出され、視差画像生成部 124 へ出力される。

[0140] 視差画像生成部 124 の視差画像表示領域分類手段 142 は、情報量分布算出部 136 で算出された右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布とに基づいて、例えば、視差画像表示領域を、図 19 に示すように (N)、(M)、(W) の 3 つの部分表示領域 118D に分類する。

[0141] 領域分割手段 144 は、上述のように分類された部分表示領域 118D を分類ごとに大きさの異なる単位領域セット 118U に分割する。

例えば、図 19 に示すように、情報量が多いと考えられる部分表示領域 118DN は、なるべく小さな単位領域セット 118UN に分割され、情報量が少ないと考えられる部分表示領域 118DW は、なるべく大きな単位領域セット 118UW に分割され、その中間の部分表示領域 118DM は、それらの中間の大きさの単位領域セット 118UM に分割される。

[0142] そして、画像反映手段 146 において、単位領域セット 118U (118UN、118UM、118UW) の右目用単位領域 118UR に、右目用画

像を反映させ、左目用単位領域 1 1 8 U L に、左目用画像を反映させて、視差画像を生成する。

これ以降の動作は第 1 の態様と同様である。

以上が、本発明の第 2 の態様に係る視差画像表示装置 1 1 0 の動作である。

[0143] <視差画像生成方法>

次に、本発明の第 2 の態様に係る視差画像生成方法について説明する。本発明の視差画像表示装置 1 1 0 は、視差画像生成部 1 2 4 において、本発明の視差画像生成方法を用いて視差画像を生成し、第 2 の視差画像表示部 1 1 2 に視差画像を表示する。

[0144] 本発明の視差画像生成部 1 2 4 は、右目用画像と左目用画像とのそれぞれの情報量分布を算出する情報量分布算出部 1 3 6 を備える。

[0145] ここで情報量とは、例えば、（１）画像の持つ高調波信号成分の量、（２）画像の最大周波数の値、（３）局所領域内での画像の輝度分布の分散値、（４）左右の原画像の画素値の差分量などが挙げられる。

[0146] <視差画像表示領域の分類>

図 1 7（Ａ）及び（Ｂ）に示す右目用画像と左目用画像とにおいて、それぞれの画像の情報量分布を算出し、算出された情報量分布から、視差画像表示領域 1 1 8 を、複数の部分表示領域 1 1 8 D に分類する。

[0147] 右目用画像及び左目用画像は、視点をずらして撮影された画像であるため、右目用画像及び左目用画像の情報量分布は、例えば、前述の情報量のうち、（１）画像の持つ高調波信号成分の量、つまり画像の細かさを基準とする。

図 1 7（Ａ）及び（Ｂ）に示すように、右目用画像及び左目用画像は、例えば、（ａ）空、（ｂ）雲、（ｃ）山、（ｄ）木などから構成される。

[0148] 図 1 8 に示すように、視差画像は右目用画像と左目用画像とが重なって表示されたもの（互いに空間分割されて表示されたもの）であり、（ａ）～（ｄ）のエッジ部分の情報は、精度の高い立体視を行うために重要である。

[0149] 算出された左目用画像及び右目用画像の情報量分布から、視差画像表示領域 118 は、視差画像表示領域分類手段 142 により、例えば、図 19 に示すように、(N)、(M)、(W) の 3 つの部分表示領域 118 D (118 DN、118 DM、118 DW) に分類される。

[0150] <部分表示領域の分割>

本発明の視差画像生成部 124 は、領域分割手段 144 により、(N)、(M)、(W) の 3 つの異なる部分表示領域 118 D を、分類ごとに大きさの異なる単位領域セット 118 U によって分割する。

なお、図 19 に示す 3 つの異なる部分表示領域 118 D の情報量の大きさは、 $(N) > (M) > (W)$ の順であるとする、部分表示領域 118 D の分割の大きさ（つまり、粗さ）は、 $(N) < (M) < (W)$ の順となる。

[0151] 単位領域セット 118 U を右目用単位領域 118 UR 及び左目用単位領域 118 UL からなるストライプ格子とし、分類 (N)、(M)、(W) において、そのストライプ幅が異なる（分類 (N) は細かく、分類 (M) は中間、分類 (W) は粗く）とすると、部分表示領域 118 D を領域分割手段で単位領域セット 118 U に分割した視差表示領域 118 は、図 20 に示す表示となる。

[0152] 情報量が大きい視差画像のエッジ部分 118 DN、元の画像の情報量が大きい雲や木の部分 118 DM、情報量の小さい、空や山の部分 118 DW に対して、それぞれストライプ幅の異なる単位領域セット 118 U が割りつけられる。

単位領域セット 118 U のストライプ幅は、例えば、情報量が小さい分類（つまり、ストライプ幅が大きい分類）W のストライプ幅を 16 ピクセル、中間の分類 M のストライプ幅を 8 ピクセル、情報量が高い分類（つまり、ストライプ幅が小さい分類）N のストライプ幅を 4 ピクセルとしてもよい。また、もちろん、視差画像のピクセルサイズに応じてストライプ幅を変更してもよく、部分表示領域 118 D の大きさや形状に応じて変更してもよい。

[0153] また、本発明の領域分割手段 144 は、分類された部分表示領域 118 D

の形状ごとに、その分割方向、つまりストライプの方向を変更してもよい。

例えば、部分表示領域 1 1 8 D が横方向に長い場合には、領域分割手段 1 4 4 は、その部分表示領域 1 1 8 D を縦方向のストライプ格子（単位領域セット 1 1 8 U）に分割してもよい。

分割の方向、つまりストライプ格子のストライプ方向と、画像の空間周波数との間で干渉（モアレ）が発生するのを防止するためである。

[0154] 視差画像生成部 1 2 4 は、視差画像表示領域 1 1 8 において、右目用画像を右目用領域 1 1 8 R に、左目用画像を左目用領域 1 1 8 L に、それぞれ反映させることで視差画像を生成し、生成された視差画像は、視差画像表示領域 1 1 8 を有する（視差画像表領域 1 1 8 と 1 対 1 に対応する）第 2 の視差画像表示部 1 1 2 において表示される。

[0155] <視差画像生成のフロー>

次に、視差画像生成部 1 2 4 における視差画像生成の方法について、図 2 1 のフローチャートに基づいて簡単に説明する。

[0156] 視差画像表示装置 1 1 0 は、視差画像生成部 1 2 4 を通じて立体視表示のために撮影された右目用画像と左目用画像とを図示しない画像サーバ等から取得する（ステップ S 1 0 1）。

[0157] 視差画像生成部 1 2 4 は、右目用画像及び左目用画像のそれぞれにおいて、情報量分布の算出を行う（ステップ S 1 0 3）。

上述のとおり、例えば、（１）画像の持つ高調波信号成分の量、（２）画像の最大周波数の値、（３）局所領域内での画像の輝度分布の分散値、（４）左右の原画像の画素値の差分量などの少なくとも１つを情報量として、情報量分布を算出する。

[0158] また、視差画像生成部 1 2 4 は、右目用画像の情報量分布と左目用画像の情報量分布とから、視差画像表示領域 1 1 8 を複数の部分表示領域 1 1 8 D に分類する。

視差画像表示領域 1 1 8 の分類は、視差画像生成部 1 2 4 の視差画像表示領域分類手段によって、例えば、右目用画像の情報量分布と左目用画像の情

報量分布との差分量から、画像の変化や画像のエッジ情報等に基づいて行う（ステップS105）。

[0159] 視差画像表示領域118は、例えば、図19に示すように（N）、（M）、（W）の3つの部分表示領域118Dに分類される。エッジ周辺部分（N）、元の画像の情報量が大きい雲や木の部分（M）、情報量の小さい、空や山の部分（W）の3つの部分である。

[0160] 次に、視差画像生成部124は、領域分割手段によって、部分表示領域118Dをその分類に応じて大きさの異なる、単位領域セット118U（右目用単位領域118UR及び左目用単位領域118UL）に分割する（ステップS107）。

例えば、右目用単位領域118UR及び左目用単位領域118ULがストライプ格子であるとする、上述の部分表示領域118Dの分類（N）、（M）、（W）において、そのストライプ幅を小、中、大と分ける。

[0161] 視差画像表示領域118は、ストライプ格子である右目用単位領域118UR及び左目用単位領域118ULによって、図21に示すように表示される。

また、部分表示領域118D（118DN、118DM、118DW）の形状に応じて、ストライプ格子の方向を、縦、横、斜め等、モアレが起きにくい方向に変更してもよい。

[0162] 視差画像生成部124において、視差画像表示領域118上の全ての右目用領域118R及び左目用領域118Lに対して、左目用画像及び右目用画像を反映させることで、視差画像が生成される（ステップS109）。表示される空間分割型の視差画像は、クロストークが生じにくく、かつ画像情報の伝達を損なうことのない視差画像である。

[0163] 視差画像生成部124において、生成された視差画像は、視差画像表示領域118と表示画面が1対1に対応する第2の視差画像表示部112において表示される（ステップS111）。

なお、これら視差画像は第2の視差画像表示部112において、表示され

るだけでなく、プリンタ等の出力装置によって出力されてもよい。本発明は空間分割型の立体視表示であり、電氣的駆動を必要としないためである。

[0164] <視差画像プリント>

上述のとおり、視差画像生成方法で生成された視差画像は、第１の態様と同様に、前述の視差画像表示装置１１０の第２の視差画像表示部１１２で表示するだけでなく、図示しないプリンタ等によって紙面に印刷することで、視差画像プリントとすることもできる。

[0165] この場合、視差画像を視差画像プリントとして紙面に印刷した後、更に、視差画像の左目用領域１１８Ｌと右目用領域１１８Ｒとに対応する偏光フィルムを視差画像上に貼り付ける。

[0166] なお、上述のとおり、偏光を用いて視差画像を観察する場合には、視差画像のストライプ状格子の分割方向を図１５及び図２０に示す横（水平）方向のみならず、縦（鉛直）方向及び斜め方向等、いずれの方向としても、観察者の左目によって左目用画像が認識され、観察者右目によって右目用画像が認識されるため、観察者は立体視表示をすることができる。

[0167] <視差バリア（パララックスバリア）方式>

また、本発明の第２の態様に係る視差画像表示装置１１０において、第２の視差画像表示部１１２は、偏光フィルタ４８の代わりに後述する視差バリア５０を備えても良い。なお、この場合、視差画像は、図９（Ｂ）に示す鉛直方向（観察者の目の並ぶ方向に対して垂直な方向）にストライプ格子状に分割された視差画像に限られ、コンソール１２０は、偏光フィルタ制御部３０の代わりに、視差画像生成部１２４によって生成された視差画像（視差画像表示領域１１８）に合わせて視差バリアを制御する視差バリア制御部３１を備える。

また、偏光メガネ１４は不要となり、裸眼で立体視を行うことができる。

[0168] 視差バリア５０としては、画素単位で任意の領域における光の透過の有無を電氣的に切り替えることができるスイッチ液晶等によって構成される。

また、視差バリア制御部３１は、スイッチ液晶をそれぞれ電氣的に制御す

ることで、視差バリア 50 を制御する。

[0169] 視差バリア 50 は、第 2 の視差画像表示部 112 の前面に一定間隔距離を空けて配置されることで、図 10 (A) に示すように、右目によって右目用画像が観察され、左目によって左目用画像が観察されるため、観察者は右目用画像と左目用画像とによって立体視をすることが可能となる。

この場合、図 10 (A) に示すとおり、右目用画像の表示面積（情報量）と左目用画像の表示面積とは略同じとなる。

[0170] 図 22 に示すように、本発明の視差画像表示装置 110 は、第 2 の視差画像表示部 112 の前面に、上述の視差バリア 50 を備え、視差画像生成部 124 によって鉛直方向にストライプ格子状に分割された視差画像が生成されると、第 2 の視差画像表示部 112 から所定間隔離れた観察者に対して、観察者の右目によって視差画像の右目用画像が観察され、観察者の左目によって視差画像の左目用画像が観察されるように、視差バリア 50 が操作される。

[0171] なお、視差バリア方式の立体視表示装置 110 においては、上述のとおり視差画像は鉛直方向のストライプ格子に限られるため、情報量の比較によって、図 19 のとおり分類された部分表示領域 118D は、図 20 に示す水平方向のストライプ格子ではなく、図 23 に示す鉛直方向のストライプ格子に分割され、視差画像が生成される。

以上より、視差バリア 50 を通して上述のように生成された視差画像を観察することで、観察者は、右目によって右目用画像を認識し、左目によって左目用画像を認識することで、左目用画像と右目用画像とに基づいて、裸眼立体視を行うことが可能となる。

[0172] また、前述の視差画像プリントにおいても、偏光フィルムの代わりに、視差バリアフィルムを用いることができる。この場合も、前述と同様、偏光メガネ 14 は不要となり、裸眼で立体視を行うことができる。

なお、視差バリアフィルムとしては、例えば、電氣的駆動を必要とせず、光を通さない光不透過性のフィルムと光を通す光透過性フィルムとの組合せ

が考えられる。

[0173] 視差画像プリントの前面に、視差画像に応じて構成された視差バリアフィルムを、一定間隔距離を空けて設置する（貼り付ける）ことで、視差画像プリントから所定間隔離れた観察者に対して、観察者の右目によって右目用画像が観察され、観察者の左目によって左目用画像が観察されるため、観察者は、これら右目用画像と左目用画像とに基づいて裸眼立体視を行うことができる。

[0174] 以上、本発明の視差画像表示装置、視差画像生成方法、及び視差画像プリントについて詳細に説明したが、本発明は、上記実施の態様に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよい。

符号の説明

- [0175] 10、110 視差画像表示装置
- 12 第1の視差画像表示部（視差画像表示手段）
- 112 第2の視差画像表示部（視差画像表示手段）
- 14 偏光メガネ
- 16 操作入力部
- 18、118 視差画像表示領域
- 18R、118R 右目用領域（右目用画像表示領域）
- 18L、118L 左目用領域（左目用画像表示領域）
- 118D 部分表示領域
- 18U 基準領域
- 118U 単位領域セット
- 18UR、118UR 右目用単位領域
- 18UL、118UL 左目用単位領域
- 20、120 コンソール
- 22 画像取得部
- 24、124 視差画像生成部

- 2 6 制御部
- 2 8 表示制御部
- 3 0 偏光フィルタ制御部
- 3 1、1 3 1 視差バリア制御部
- 3 4 記憶部
- 3 6、1 3 6 情報量分布算出部
- 3 7 情報量比較手段
- 3 8 基準領域割当手段
- 4 0 輝度値調整手段
- 1 4 2 視差画像表示領域分類手段
- 1 4 4 領域分割手段
- 4 6、1 4 6 画像反映手段
- 4 8 偏光フィルタ
- 4 9 2層式視差バリア
- 5 0 視差バリア

請求の範囲

- [請求項1] 立体視可能な視差画像を生成するための右目用画像と左目用画像とを取得する画像取得部と、
- 前記右目用画像の情報量分布と前記左目用画像の情報量分布とをそれぞれ算出する情報量分布算出部と、
- 前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記右目用画像と前記左目用画像とから前記視差画像を生成する視差画像生成部とを備えることを特徴とする視差画像表示装置。
- [請求項2] さらに、前記右目用画像を表示する右目用領域と前記左目用画像を表示する左目用領域との少なくとも一方を備える正方の基準領域を格子状に配列することで構成される視差画像表示領域を有する第1の視差画像表示部を備え、
- 前記視差画像生成部は、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記右目用領域と前記左目用領域との少なくとも一方を割り当て、前記右目用画像及び前記左目用画像を表示することで前記視差画像を生成することを特徴とする請求項1に記載の視差画像表示装置。
- [請求項3] 前記視差画像生成部は、情報量比較手段と、基準領域割当手段と、画像反映手段とを備え、
- 前記情報量比較手段は、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記基準領域に対応する前記右目用画像の情報量と前記左目用画像の情報量とを比較して比較結果を出力し、
- 前記基準領域割当手段は、比較結果に基づいて、前記情報量の大きさに応じた面積の前記右目用領域と前記左目用領域とをそれぞれ前記基準領域に割り当て、
- 前記画像反映手段は、前記右目用領域に前記右目用画像を、前記左

目用領域に前記左目用画像をそれぞれ反映させることで前記視差画像を生成することを特徴とする請求項 2 に記載の視差画像表示装置。

[請求項4] 前記視差画像生成部は、輝度調整手段を備え、

前記輝度調整手段は、前記基準領域において、前記右目用領域及び前記左目用領域の前記割り当てられた面積が小さければ小さい程その輝度を上げ、大きければ大きい程その輝度を下げることの特徴とする請求項 3 に記載の視差画像表示装置。

[請求項5] 前記基準領域における情報量とは、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の持つ高調波信号成分の量、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の最大周波数の値、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の輝度分布の分散値、前記基準領域に対応する前記右目用画像及び前記左目用画像の画素値の差分量の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の視差画像表示装置。

[請求項6] 前記基準領域は、少なくとも 4 画素で構成されることを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の視差画像表示装置。

[請求項7] さらに、前記第 1 の視差画像表示部の前面に設置され、前記視差画像に基づいて、前記左目用領域の偏光状態と前記右目用領域の偏光状態とが異なるように操作可能な偏光フィルタを備えることを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載の視差画像表示装置。

[請求項8] さらに、前記第 1 の視差画像表示部の前面に設置され、前記第 1 の視差画像表示部から所定間隔離れた観察者に対して、前記視差画像に基づいて、前記観察者の左目方向に前記左目用領域からの光のみを透過させ、前記観察者の右目方向に前記右目用領域からの光のみを透過させるように操作可能な 2 層式視差バリアを備えることを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載の視差画像表示装置。

[請求項9] 立体視表示に用いられる右目用画像と左目用画像との情報量分布をそれぞれ算出し、

正方の基準領域を格子状に配列することで構成される視差画像表示領域において、前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記右目用画像を表示する右目用領域と前記左目用画像を表示する左目用領域との少なくとも一方を割り当て、前記右目用領域に前記右目用画像を、前記左目用領域に前記左目用画像をそれぞれ反映させることで視差画像を生成することを特徴とする視差画像生成方法。

[請求項10] 前記右目用画像の前記情報量分布と前記左目用画像の前記情報量分布とに基づいて、前記基準領域ごとに前記基準領域における情報量を比較して、

前記右目用画像と前記左目用画像とにおいて、前記情報量の大きさに応じて前記右目用領域と前記左目用領域とをそれぞれ前記基準領域に割り当て、前記情報量が略同じ場合には、前記右目用領域と前記左目用領域とを半分ずつを前記基準領域に割り当てることを特徴とする請求項9に記載の視差画像生成方法。

[請求項11] 前記基準領域において、前記右目用領域及び前記左目用領域の前記割り当てられた面積が小さければ小さい程その輝度を上げ、大きければ大きい程その輝度を下げること特徴とする請求項10に記載の視差画像生成方法。

[請求項12] 請求項9～11のいずれかに記載の視差画像生成方法によって生成された視差画像が印刷されたことを特徴とする視差画像プリント。

[請求項13] さらに、前記右目用領域と前記左目用領域とに偏光状態のそれぞれ異なる偏光フィルムを貼り付けたことを特徴とする請求項12に記載の視差画像プリント。

[請求項14] さらに、前記視差画像プリントの前面に設置され、前記視差画像プリントから所定間隔離れた観察者に対して、前記視差画像に基づいて、前記観察者の左目方向に前記左目用領域からの光のみを透過させ、前記観察者の右目方向に前記右目用領域からの光のみを透過させる2

層式視差バリアフィルムを設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の視差画像プリント。

[請求項15] さらに、前記右目用画像を表示する右目用領域と前記左目用画像を表示する左目用領域とで構成される視差画像表示領域を有する第 2 の視差画像表示部を備え、

前記視差画像生成部は、視差画像表示領域分類手段と、領域分割手段とを有し、

前記視差画像表示領域分類手段は、前記情報量分布に基づいて前記視差画像表示領域を複数の部分表示領域に分類し、

前記領域分割手段は、前記部分表示領域を前記分類ごとに大きさの異なる、互いに同形の右目用単位領域及び左目用単位領域からなる単位領域セットに分割し、

前記視差画像生成部は、前記右目用単位領域によって構成される前記右目用領域に前記右目用画像を表示し、前記左目用単位領域によって構成される前記左目用領域に前記左目用画像をそれぞれ表示することで前記視差画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の視差画像表示装置。

[請求項16] 前記情報量分布の情報量は、前記画像の細かさである画素値の変化量、画像の持つ高周波信号成分の量、画像の持つ最大周波数の値、輝度分布の分散値、前記右目用画像と前記左目用画像との画素値の差分量の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の視差画像表示装置。

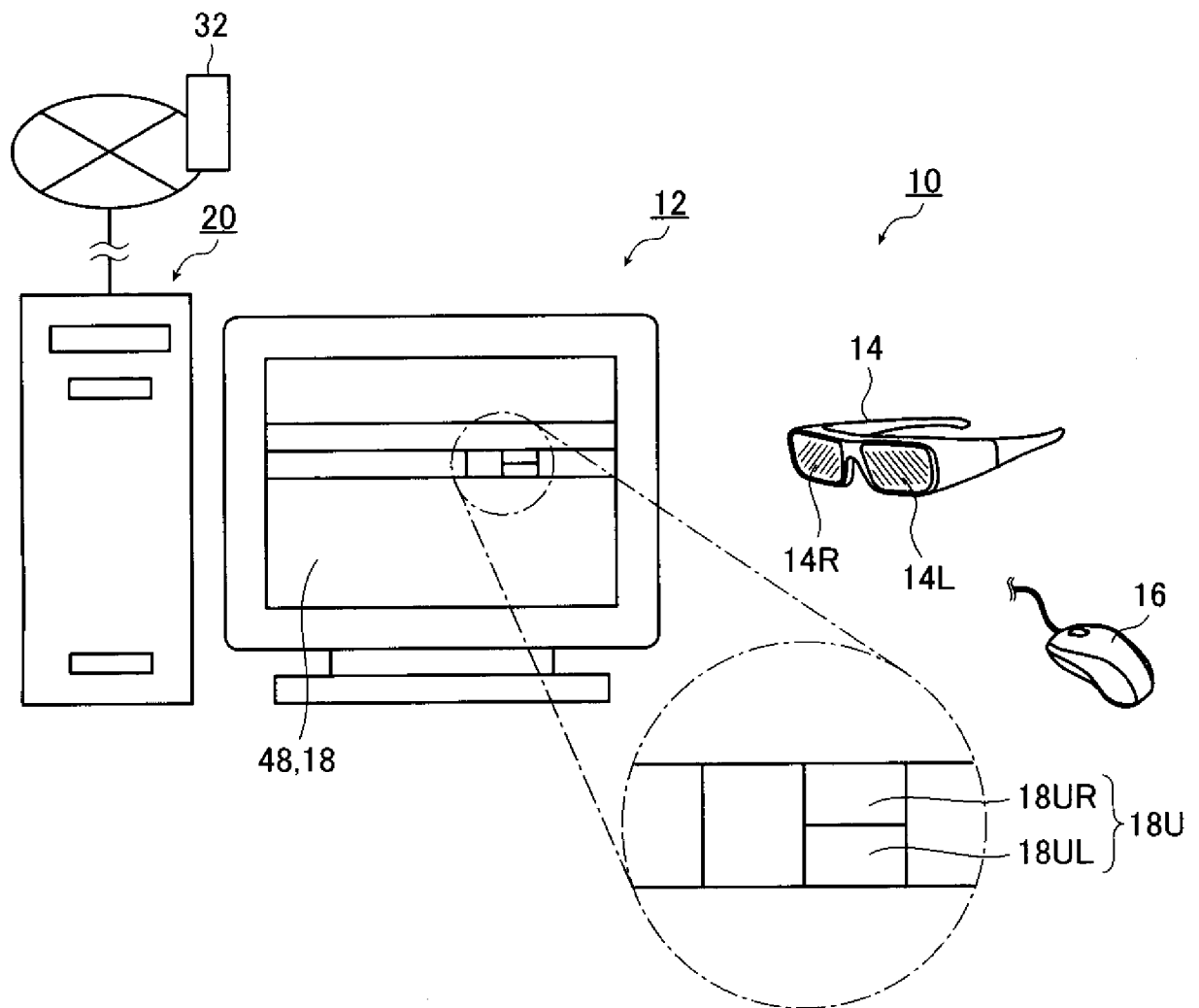
[請求項17] 前記領域分割手段は、前記部分表示領域を、前記情報量が大きければ大きい程小さい単位領域セットで分割し、前記情報量が小さければ小さい程前大きい単位領域セットで分割することを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 に記載の視差画像表示装置。

[請求項18] 前記単位領域セットは、ストライプ格子形状であることを特徴とする請求項 1 5 ～ 1 7 のいずれかに記載の視差画像表示装置。

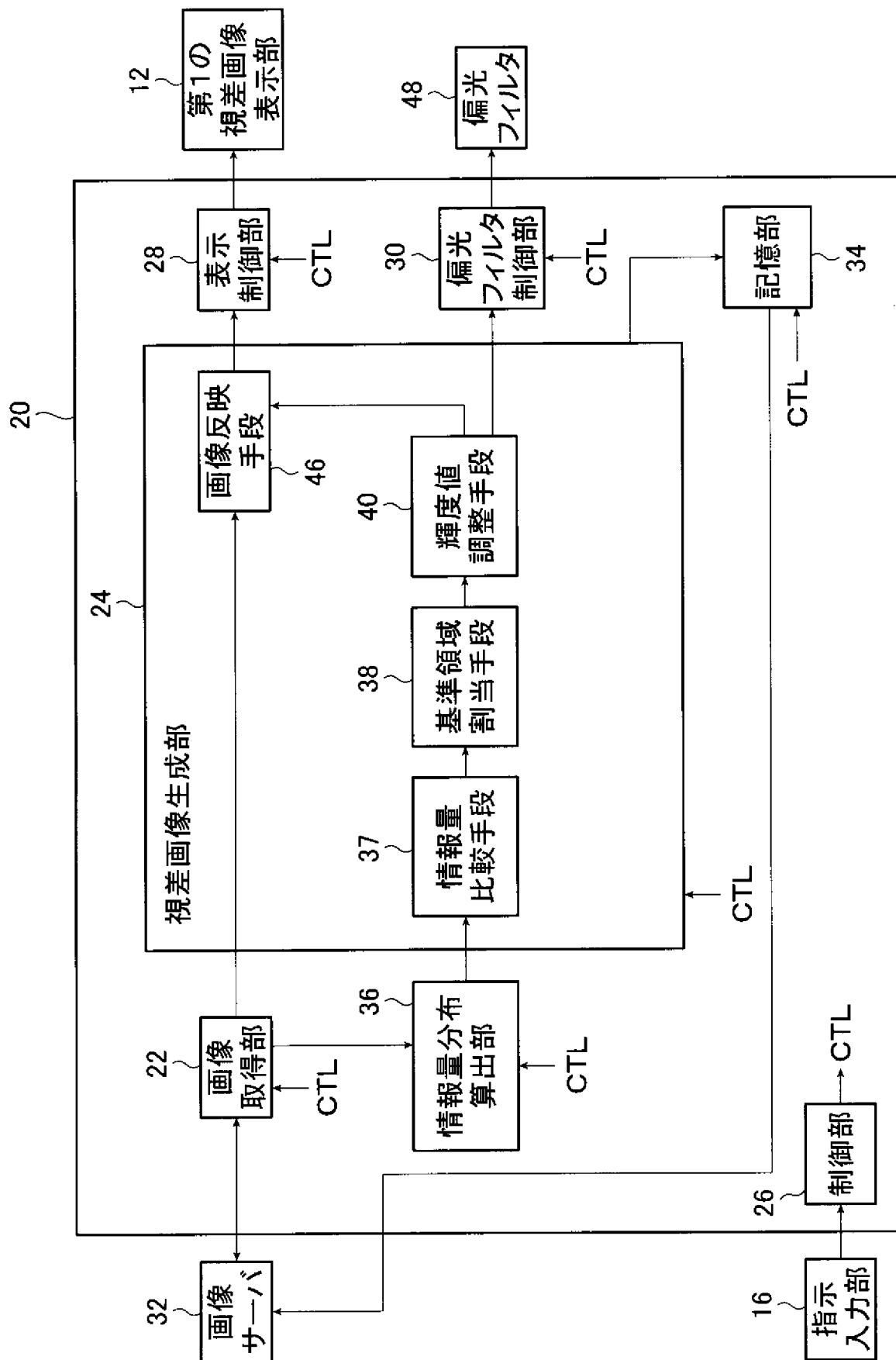
[請求項19] 前記領域分割手段は、前記部分表示領域の形状に応じて前記部分表示領域の分割方向を決定することを特徴とする請求項15～18のいずれかに記載の視差画像表示装置。

[請求項20] さらに、前記第2の視差画像表示部の前面に設置され、前記視差画像に基づいて、前記左目用領域の偏光状態と前記右目用領域の偏光状態とが異なるように操作可能な偏光フィルタを備えることを特徴とする請求項15～19のいずれかに記載の視差画像表示装置。

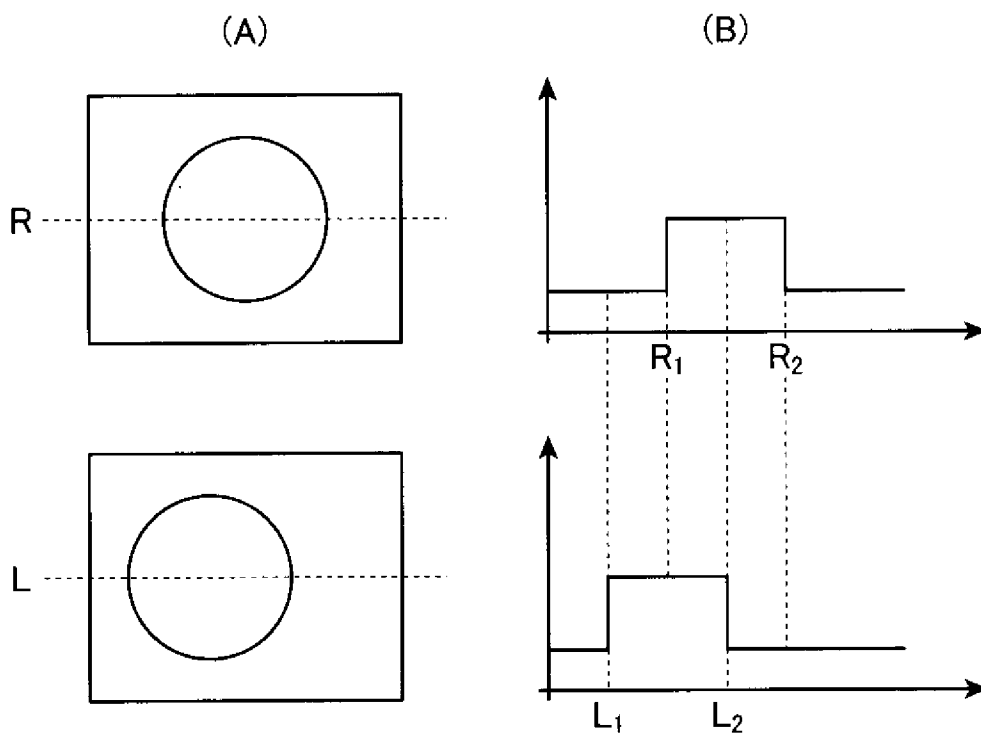
[図1]



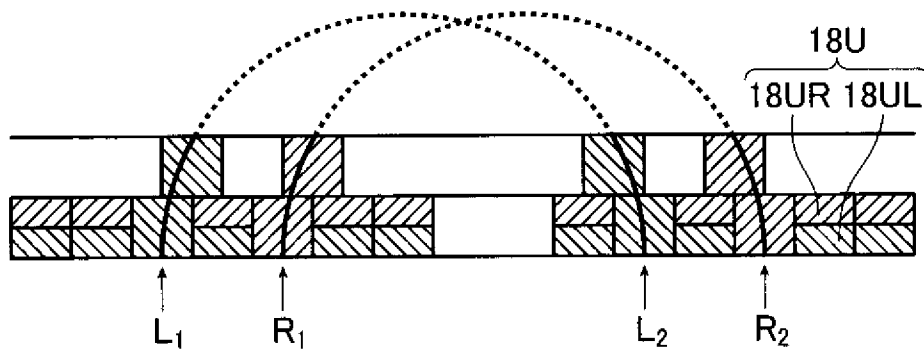
[図2]



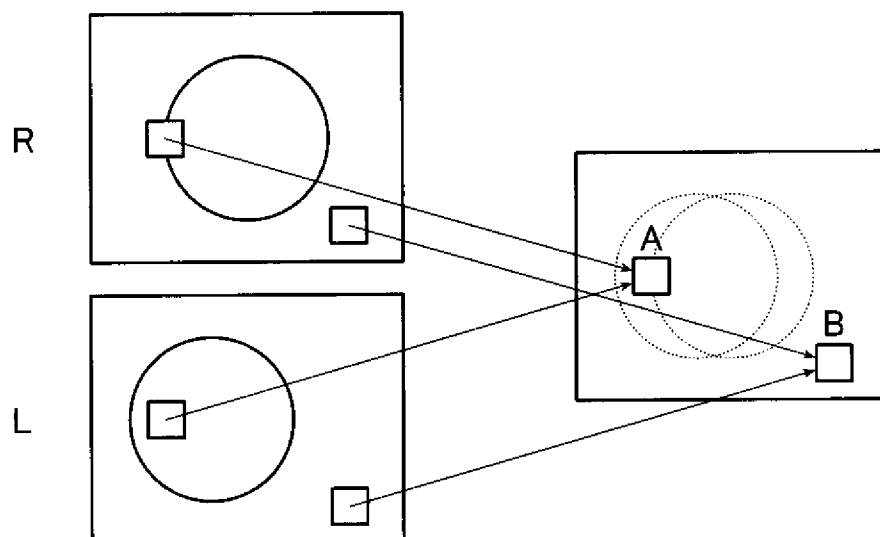
[図3]



[図4]



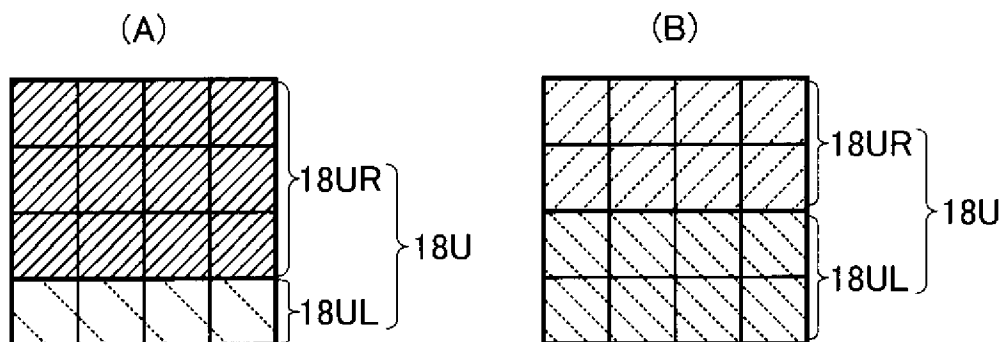
[図5]



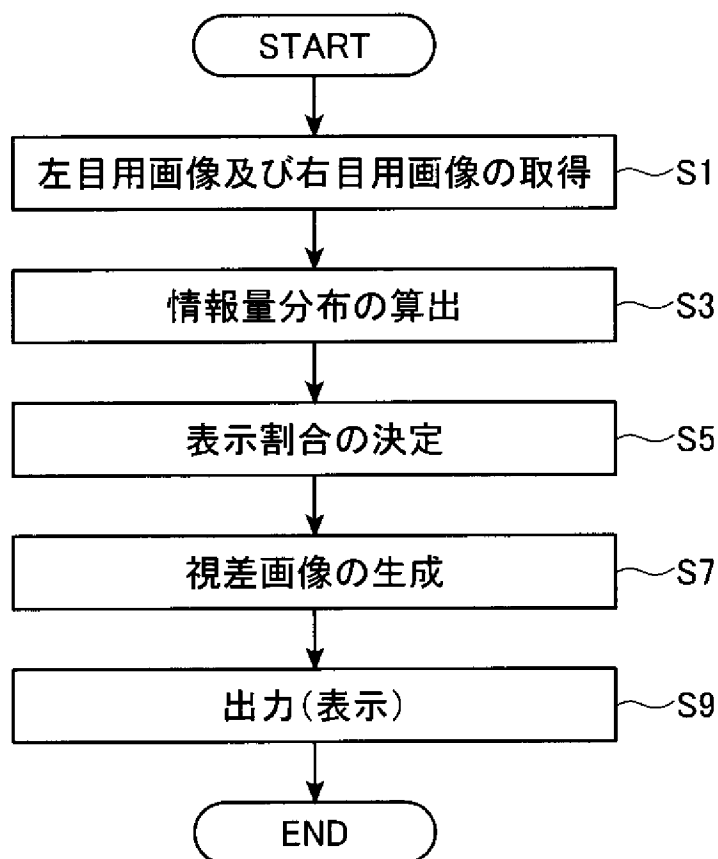
[図6]

比較結果の使い方		表示
(a)	$R > L \rightarrow R$ を使う	
	$R < L \rightarrow L$ を使う	
	$R \approx L \rightarrow$ 両方を並べる	
(b)	$R > L \rightarrow R$ を広く L を狭く	
	$R < L \rightarrow L$ を広く R を狭く	
	$R \approx L \rightarrow R$ と L と同じ広さ	
(c)	$R > L \rightarrow R$ を広く暗く L を狭く明るく	
	$R < L \rightarrow L$ を広く暗く R を狭く明るく	
	$R \approx L \rightarrow R$ と L と同じ広さ明るさ	

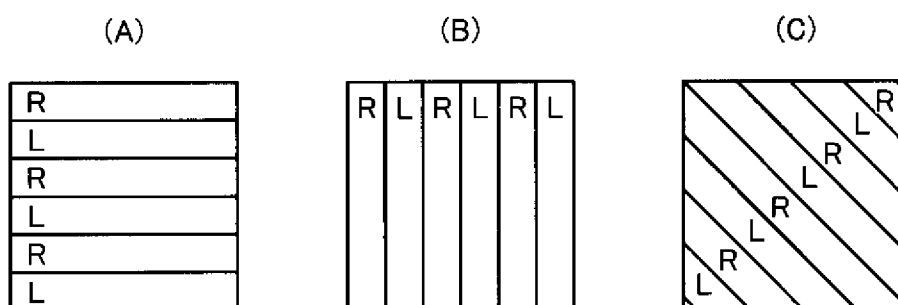
[図7]



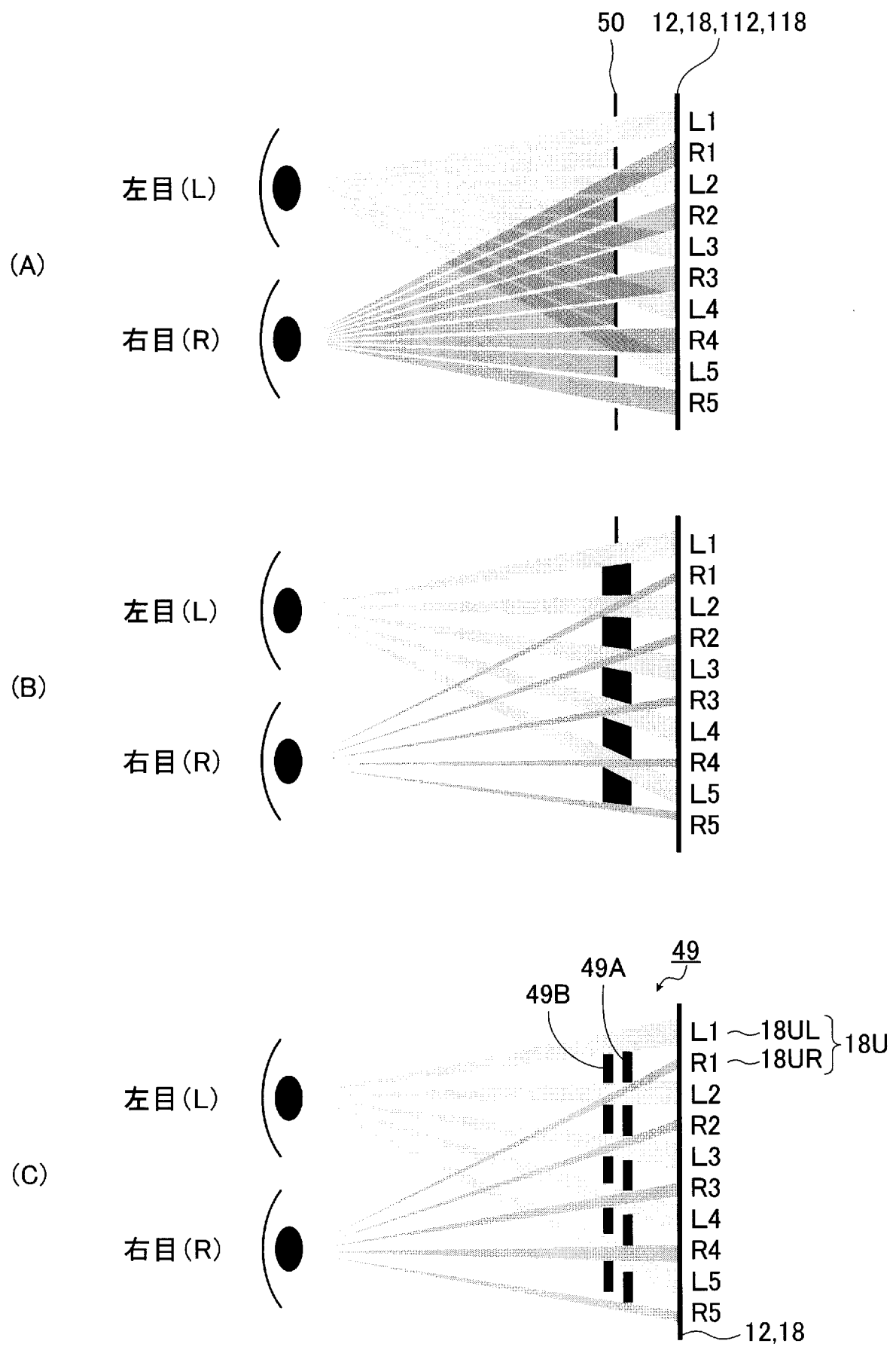
[図8]



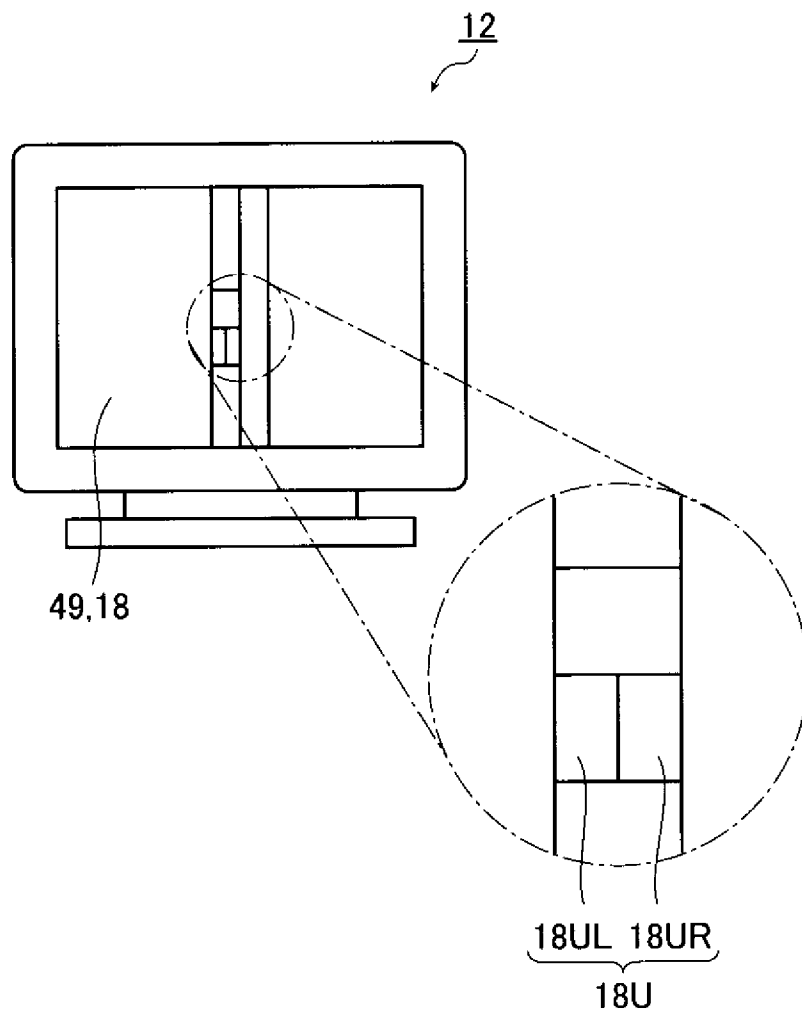
[図9]



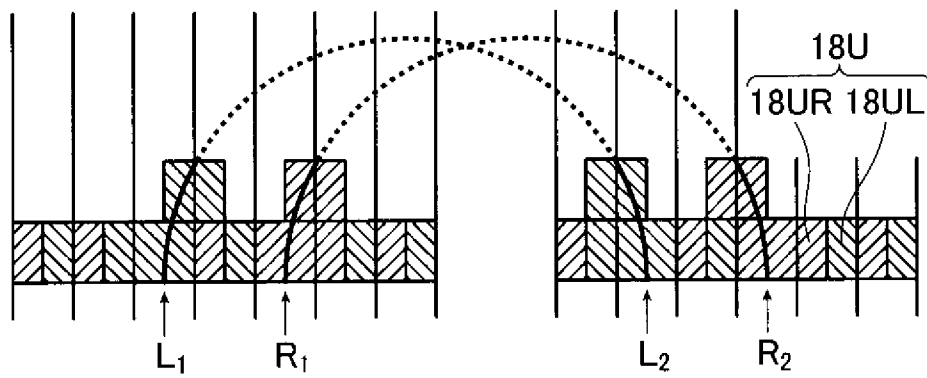
[図10]



[図11]



[図12]

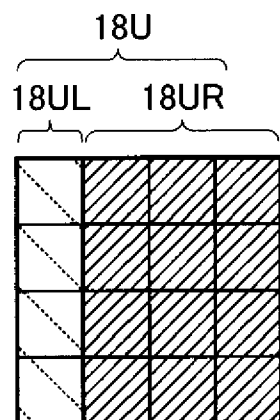


[図13]

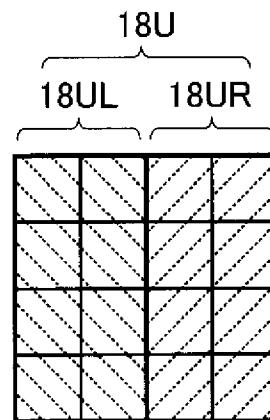
比較結果の使い方		表示
(a)	$R > L \rightarrow R$ を使う	
	$R < L \rightarrow L$ を使う	
	$R \approx L \rightarrow$ 両方を並べる	
(b)	$R > L \rightarrow R$ を広く L を狭く	
	$R < L \rightarrow L$ を広く R を狭く	
	$R \approx L \rightarrow R$ と L と同じ広さ	
(c)	$R > L \rightarrow R$ を広く暗く L を狭く明るく	
	$R < L \rightarrow L$ を広く暗く R を狭く明るく	
	$R \approx L \rightarrow R$ と L と同じ広さ明るさ	

[図14]

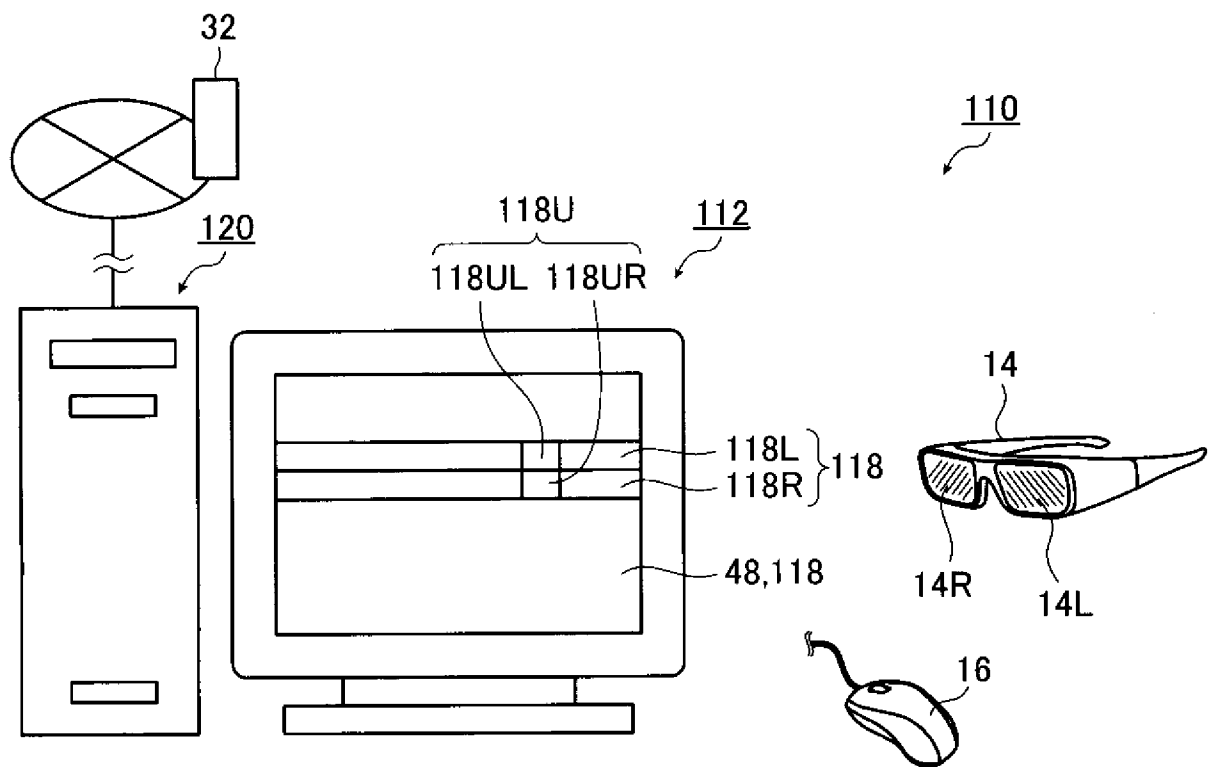
(A)



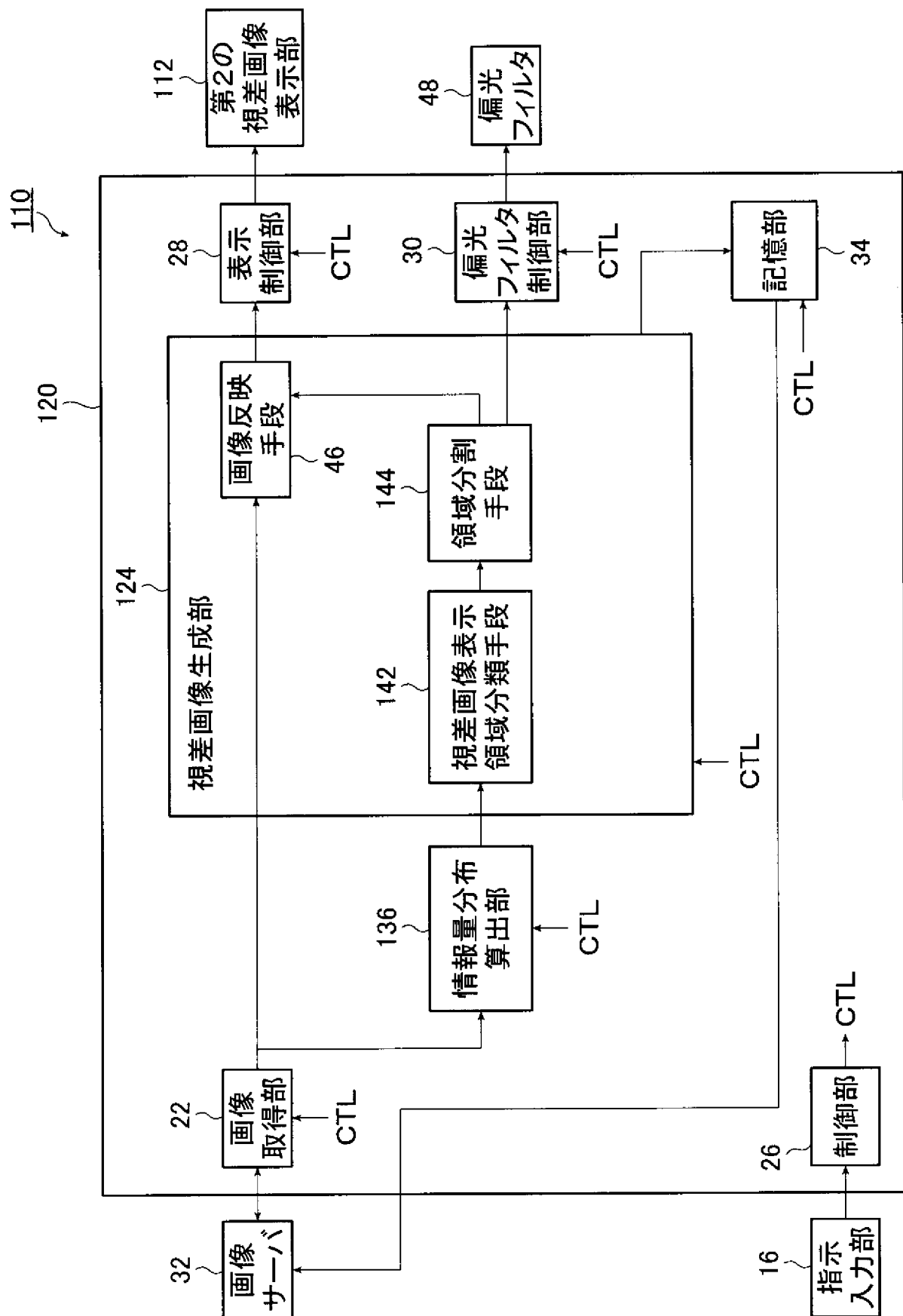
(B)



[図15]

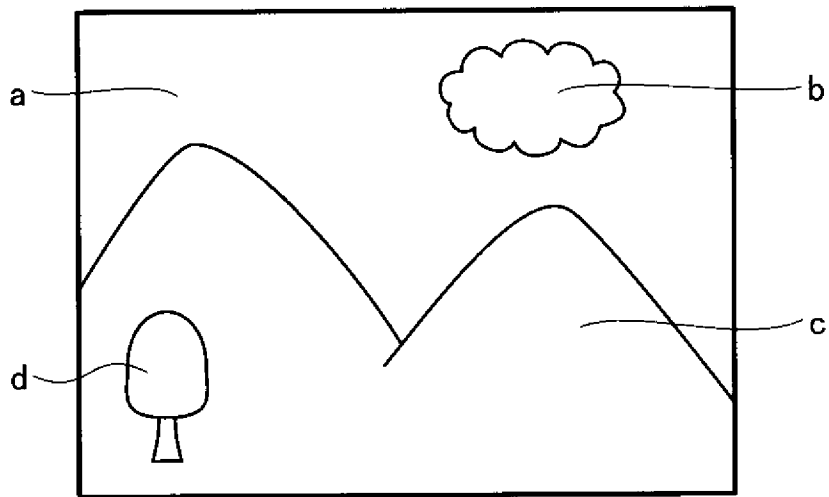


[図16]

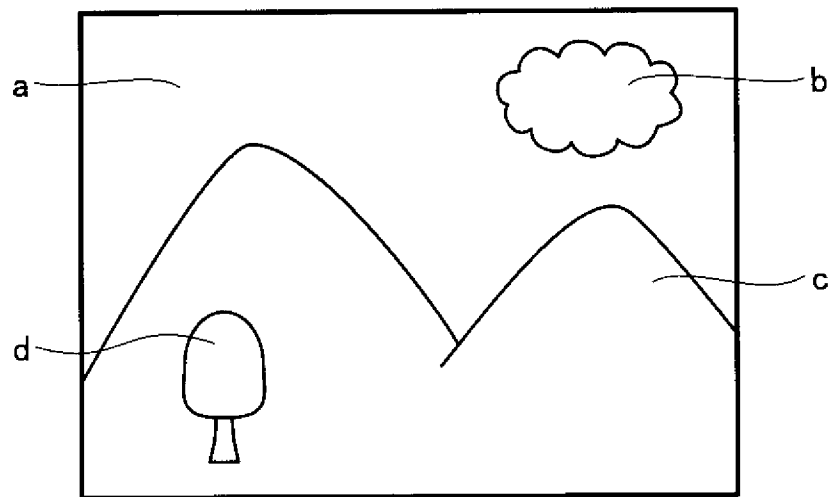


[図17]

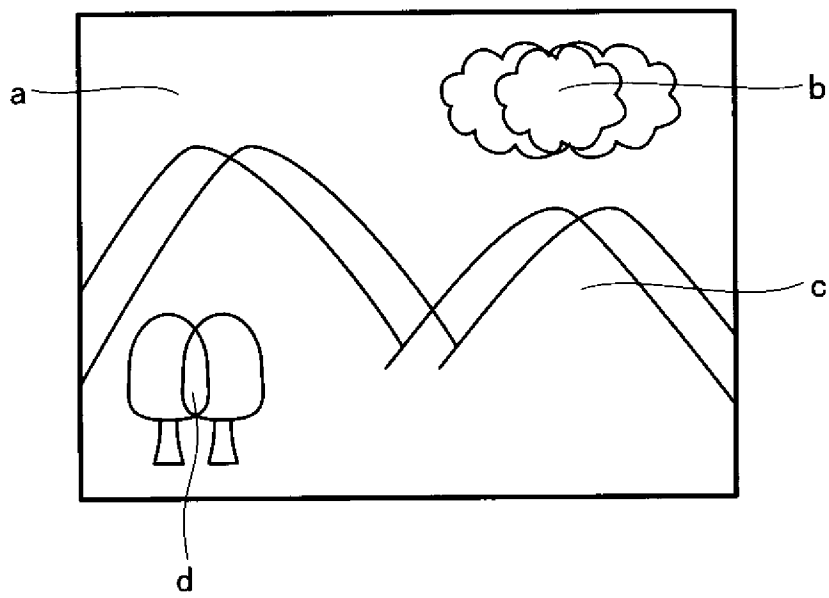
(A)



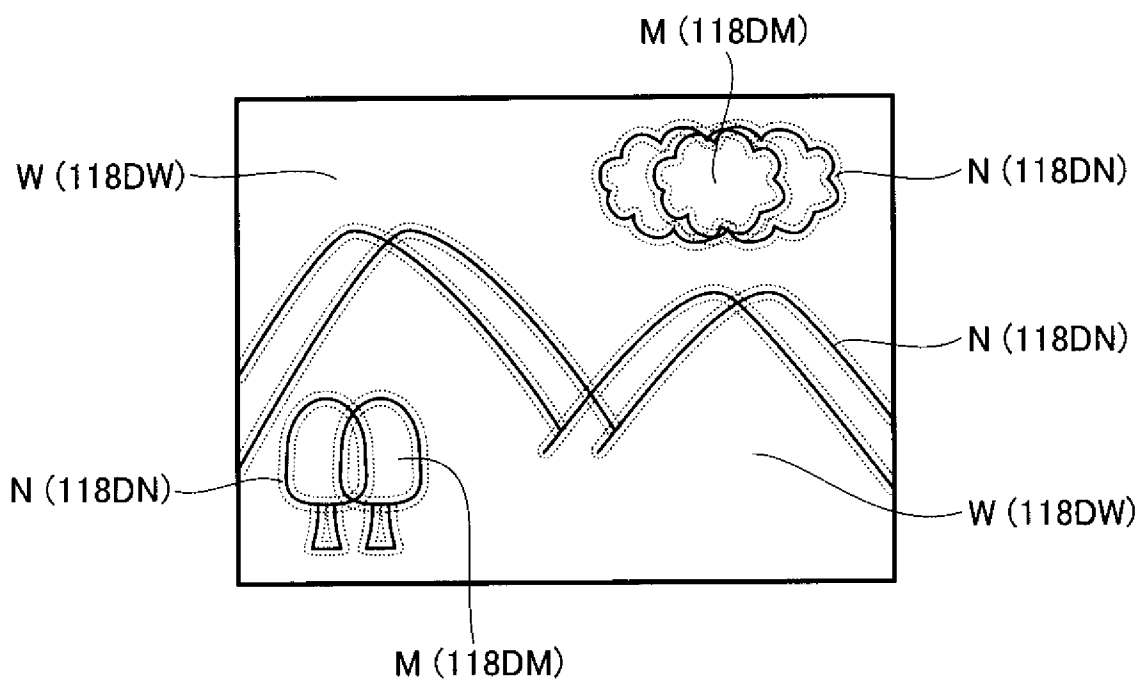
(B)



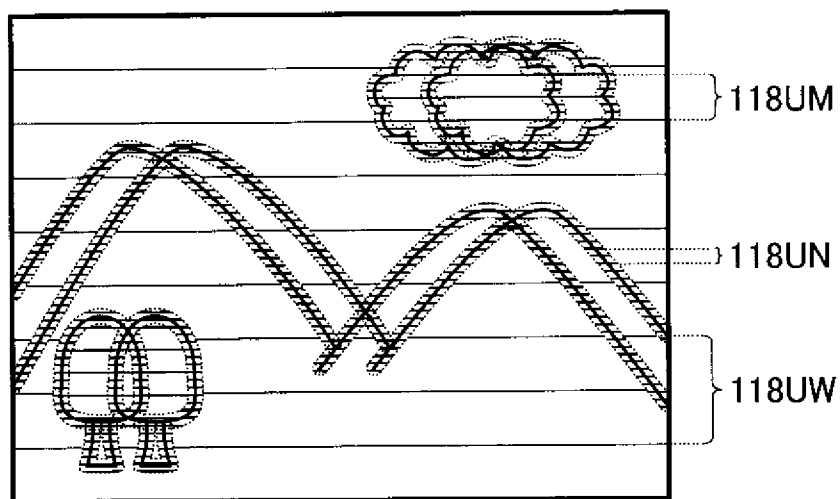
[図18]



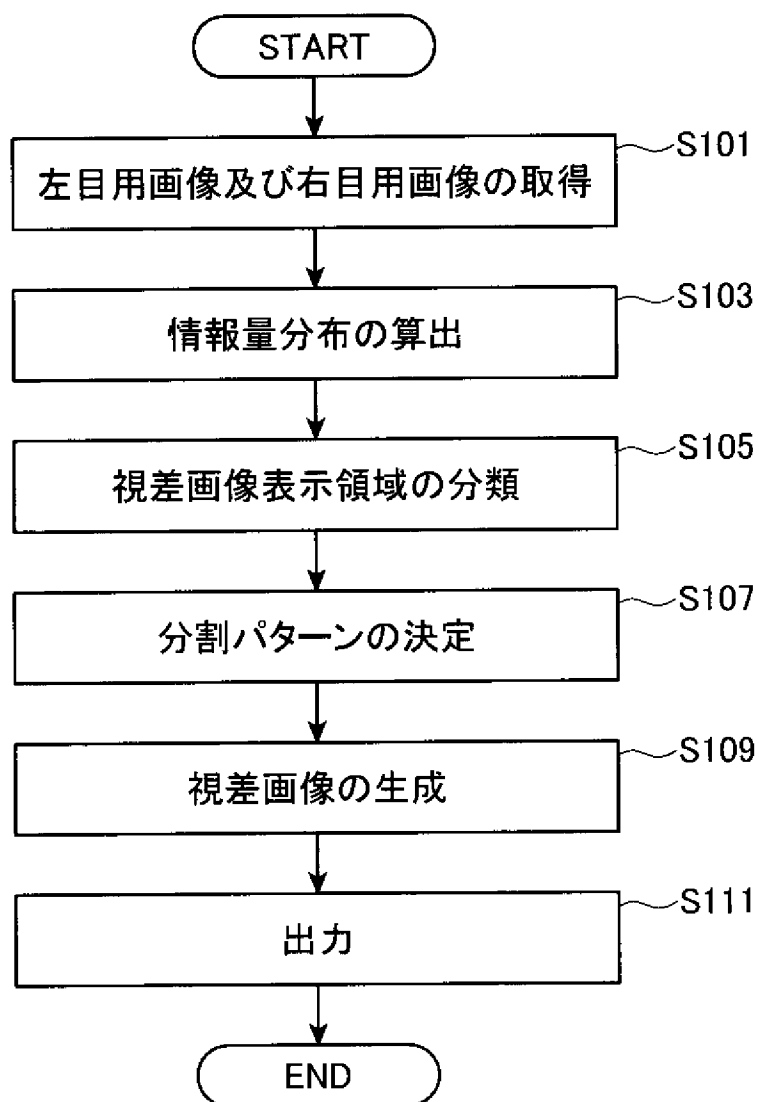
[図19]



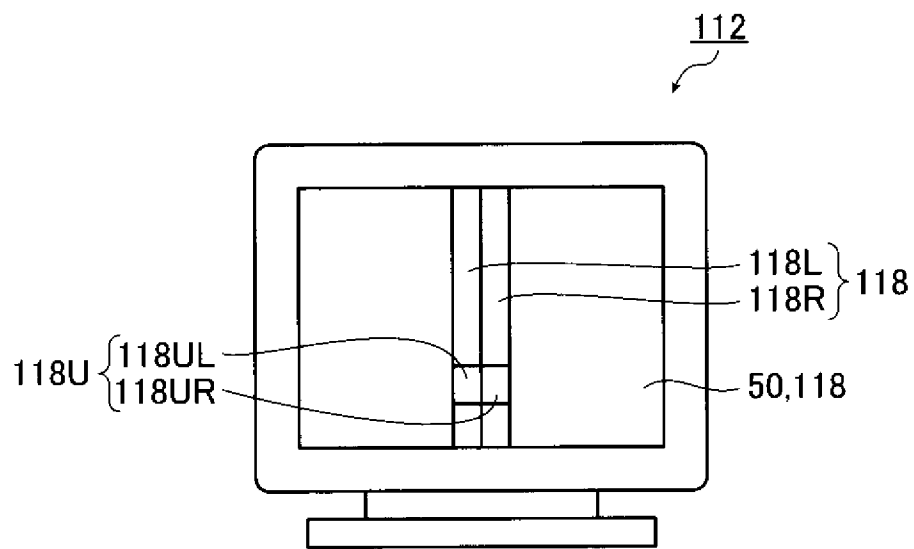
[図20]



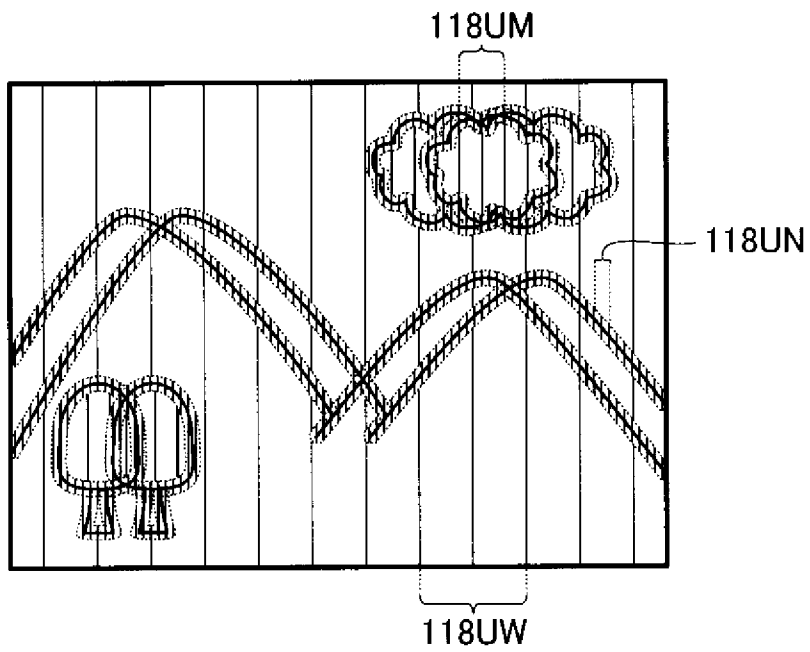
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/04 (2006.01) i, G03B35/26 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N13/04, G03B35/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6-194602 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 15 July 1994 (15.07.1994), paragraphs [0011] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	1 2-20
A	JP 2005-215326 A (Arisawa Mfg. Co., Ltd.), 11 August 2005 (11.08.2005), entire text; all drawings & US 2005/0168816 A1 & GB 2410570 A & KR 10-2006-0042869 A & CN 1648718 A & SG 113607 A	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 July, 2012 (06.07.12)

Date of mailing of the international search report
24 July, 2012 (24.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062489

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-221643 A (Canon Inc.), 21 August 1998 (21.08.1998), entire text; all drawings & US 5991074 A & EP 860730 A3 & DE 69839431 D	1-20
A	JP 2009-193014 A (Fujifilm Corp.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N13/04(2006.01)i, G03B35/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N13/04, G03B35/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 6-194602 A (日本電信電話株式会社) 1994.07.15,	1
A	段落【0011】-【0013】、第1図 (ファミリーなし)	2-20
A	JP 2005-215326 A (株式会社有沢製作所) 2005.08.11, 全文, 全図 & US 2005/0168816 A1 & GB 2410570 A & KR 10-2006-0042869 A & CN 1648718 A & SG 113607 A	1-20
A	JP 10-221643 A (キヤノン株式会社) 1998.08.21, 全文, 全図 & US 5991074 A & EP 860730 A3 & DE 69839431 D	1-20
A	JP 2009-193014 A (富士フイルム株式会社) 2009.08.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明

5 P

9 1 8 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1