

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-203230

(P2012-203230A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 5/36 510V	2H059
G02B 27/22 (2006.01)	G02B 27/22	2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H193
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 580	2H199
H04N 13/04 (2006.01)	H04N 13/04	5C061

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-68153 (P2011-68153)
 (22) 出願日 平成23年3月25日 (2011.3.25)

(71) 出願人 598172398
 株式会社ジャパンディスプレイウエスト
 愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 濱岸 五郎
 愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地 ソニーモバイルディスプレイ株式会社内
 Fターム(参考) 2H059 AA35 AA38
 2H088 EA06 HA06 HA14 MA01
 2H193 ZF11 ZH30 ZH39 ZH52 ZP13
 ZR10

最終頁に続く

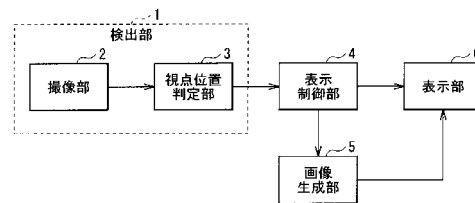
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視点位置に応じた最適な立体表示を行うことができるようにした表示装置を提供する。

【解決手段】 第1～第n (nは4以上の整数) の画素をそれぞれ複数有し、複数の視点画像を第1～第nの各画素に割り当てて表示する表示部と、観察者の視点位置を検出する検出部と、観察者の視点位置に応じて、第1～第nの画素に割り当てる複数の視点画像の数および第1～第nの各画素と各視点画像との対応関係を変化させる表示制御部とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 ~ 第 n (n は 4 以上の整数) の画素をそれぞれ複数有し、複数の視点画像を前記第 1 ~ 第 n の各画素に割り当てて表示する表示部と、
観察者の視点位置を検出する検出部と、
前記観察者の視点位置に応じて、前記第 1 ~ 第 n の画素に割り当てる前記複数の視点画像の数および前記第 1 ~ 第 n の各画素と前記各視点画像との対応関係を変化させる表示制御部と
を備えた表示装置。

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記表示部に対して第 1 の距離にある場合に、前記表示部の前記各画素を複数の分割領域ごとに表示制御し、前記各分割領域ごとに前記第 1 ~ 第 n の各画素と前記各視点画像との対応関係を変化させる
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第 1 の距離にある場合に、前記複数の視点画像として右眼用画像と左眼用画像とを前記各分割領域ごとに前記第 1 ~ 第 n の各画素に割り当てる
請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記各分割領域ごとに第 1 ~ 第 n の画素を複数有し、
前記表示制御部は、前記各分割領域ごとに前記第 1 ~ 第 n の画素のうち連続する 2 つの画素に前記右眼用画像を割り当てると共に、前記第 1 ~ 第 n の画素のうち連続する他の 2 つの画素に前記左眼用画像を割り当てる
請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記各分割領域ごとに、前記右眼用画像を割り当てる前記 2 つの画素の組み合わせと、前記左眼用画像を割り当てる前記他の 2 つの画素の組み合わせとを異ならせる
請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第 1 の距離にある場合に、
第 1 の分割領域では、第 1 の画素と第 2 の画素とに前記右眼用画像を割り当てると共に、第 3 の画素と第 4 の画素とに前記左眼用画像を割り当て、
前記第 1 の分割領域に隣接する第 2 の分割領域では、前記第 2 の画素と前記第 3 の画素とに前記右眼用画像を割り当てると共に、前記第 1 の画素と前記第 4 の画素とに前記左眼用画像を割り当てる
請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第 1 の距離にある場合に、前記第 1 の分割領域と前記第 2 の分割領域の境界部分を右眼位置から観察した状態では、前記第 2 の画素の輝度に対して前記第 1 の画素と前記第 3 の画素の輝度が相対的に低くなり、左眼位置から観察した状態では、前記第 4 の画素の輝度に対して前記第 1 の画素と前記第 3 の画素の輝度が相対的に低くなるような表示制御を行う
請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置の水平方向の移動に応じて、前記各分割領域の水平方向の位置を移動させる
請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記各分割領域の幅は眼間距離に等しい

10

20

30

40

50

請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 0】

前記第 1 ~ 第 n の各画素からの光をそれぞれ、第 2 の距離において第 1 ~ 第 n の集光領域に分離して到達させる分離部をさらに備え、

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第 2 の距離にある場合に、前記複数の視点画像として第 1 ~ 第 n の視点画像を画面全体において前記第 1 ~ 第 n の各画素に割り当てる

請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 ~ 第 n の集光領域のそれぞれの幅は眼間距離に等しい

10

請求項 1 0 に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 の距離は、前記第 2 の距離の半分の距離である

請求項 1 0 に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

前記観察者の視点位置が前記第 1 の距離にある場合に、右眼位置から見える前記第 1 ~ 第 n の集光領域に対応する画素には右眼用画像を割り当て、左眼位置から見える前記第 1 ~ 第 n の集光領域に対応する画素には左眼用画像を割り当てる

請求項 1 0 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、パララックスバリア等の視差分離手段を用いて裸眼方式による立体表示を行う表示装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

立体表示を行う手法としては、立体視用の眼鏡を用いる眼鏡方式と、立体視用の特殊な眼鏡を用いることなく裸眼での立体視を可能にした裸眼方式とがある。眼鏡方式の代表的なものとしては、左眼用シャッタと右眼用シャッタとを有するシャッタめがねを用いるシャッタめがね方式がある。シャッタめがね方式では、2次元表示パネルに左眼用と右眼用の各視差画像をフレームシーケンシャルで高速で交互に表示する。そして、各視差画像の表示タイミングに合わせて左眼用シャッタと右眼用シャッタとを交互に切り換えることにより、観察者の左眼には左眼用視差画像、右眼には右眼用視差画像のみを入射させることで、立体視を可能にしている。

30

【0 0 0 3】

一方、裸眼方式の代表的なものとしては、パララックスバリア方式とレンチキュラレンズ方式とがある。パララックスバリア方式やレンチキュラ方式の場合、2次元表示パネルに立体視用の視差画像（2視点の場合には右眼用視差画像と左眼用視差画像）を空間分割して表示し、その視差画像を視差分離手段によって水平方向に視差分離することで立体視が行われる。パララックスバリア方式の場合、視差分離手段としてスリット状の開口が設けられたパララックスバリアを用いる。レンチキュラ方式の場合、視差分離手段として、シリンダカル状の分割レンズを複数並列配置したレンチキュラレンズが用いられる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開平 9 - 5 0 0 1 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかしながら、視差分離手段を用いた裸眼方式では、観察者の視点位置が設計上の所定

50

領域から外れると、正常な立体視ができないという問題がある。また、特許文献1には、設計上の適視距離を短くできるようにした表示装置に関する発明が開示されているが、適視距離を短くしすぎると、視差分手段と画像を表示する表示部との間隔が短くなりすぎて製造が困難になる場合がある。

【0006】

本開示の目的は、視点位置に応じた最適な立体表示を行うことができるようにした表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示による表示装置は、第1～第n（nは4以上の整数）の画素をそれぞれ複数有し、複数の視点画像を第1～第nの各画素に割り当てて表示する表示部と、観察者の視点位置を検出する検出部と、観察者の視点位置に応じて、第1～第nの画素に割り当てる複数の視点画像の数および第1～第nの各画素と各視点画像との対応関係を変化させる表示制御部とを備えたものである。

10

【0008】

本開示の表示装置では、観察者の視点位置に応じて、第1～第nの画素に割り当てられる複数の視点画像の数および第1～第nの各画素と各視点画像との対応関係を変化させる制御が行われる。

【発明の効果】

【0009】

本開示の表示装置によれば、観察者の視点位置に応じて、第1～第nの画素に割り当てられる複数の視点画像の数および第1～第nの各画素と各視点画像との対応関係を変化させるようにしたので、視点位置に応じた最適な立体表示を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の一実施の形態に係る表示装置の全体構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示した表示装置において4視点の立体表示を行う場合の構成例を示す断面図である。

【図3】2視点による立体表示を行う場合の参考例を示す断面図である。

30

【図4】適視距離についての説明図である。

【図5】図2に示した4視点の立体表示を行う場合において、観察者の視点位置が第1の集光領域にある場合の画素の見え方の説明図である。

【図6】図2に示した4視点の立体表示を行う場合において、観察者の視点位置が第1の集光領域から所定の距離範囲内にある場合の画素の見え方の説明図である。

【図7】図2に示した4視点の立体表示を行う場合において、観察者の視点位置が第1の集光領域と第4の集光領域とから所定の距離範囲内にある場合の画素の見え方の説明図である。

【図8】図2に示した4視点の立体表示を行う場合において、観察者の視点位置が4視点での適視距離（第2の距離 Z_0 ）に対して半分の距離 $Z_0/2$ にある場合の画素の見え方の第1の説明図である。

40

【図9】図2に示した4視点の立体表示を行う場合において、観察者の視点位置が4視点での適視距離（第2の距離 Z_0 ）に対して半分の距離 $Z_0/2$ にある場合の画素の見え方の第2の説明図である。

【図10】（A）は図9に示した観察状態において右眼から見える画素番号と輝度分布を示し、（B）は図9に示した観察状態において左眼から見える画素番号と輝度分布を示す説明図である。

【図11】（A）は距離 Z_0 において4視点での立体表示が可能な構成である場合に、距離 $Z_0/2$ において2視点での立体表示が可能となるように設定される複数の分割領域と各分割領域に右眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示す説明図である。（B）

50

は図11(A)の場合と同様に設定される複数の分割領域と各分割領域に左眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示す説明図である。

【図12】図11に示すような立体表示を行う場合において、隣接する2つの分割領域間の各画素の輝度分布を示す説明図である。

【図13】5視点の立体表示を行う場合において、観察者の視点位置が5視点での適視距離 Z_0 に対して半分の距離 $Z_0/2$ にある場合の画素の見え方の説明図である。

【図14】(A)は図13に示した観察状態において右眼から見える画素番号と輝度分布を示し、(B)は図13に示した観察状態において左眼から見える画素番号と輝度分布を示す説明図である。

【図15】(A)は距離 Z_0 において5視点での立体表示が可能な構成である場合に、距離 $Z_0/2$ において2視点での立体表示が可能となるように設定される複数の分割領域と各分割領域に右眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示す説明図である。(B)は図15(A)の場合と同様に設定される複数の分割領域と各分割領域に左眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】

[表示装置の全体構成]

図1は、本開示の一実施の形態に係る表示装置の一構成例を示している。この表示装置は、検出部1と、表示制御部4と、画像生成部5と、表示部6とを備えている。検出部1は、撮像部2と、視点位置判定部3とを有している。

【0013】

表示部6は、液晶表示パネル、エレクトリックルミネンス方式の表示パネル、またはプラズマディスプレイ等の2次元表示ディスプレイで構成されている。表示部6の表示画面には、複数の画素が2次的に配列されている。表示部6の表示画面には、この表示装置の立体表示方式に応じた画像表示がなされる。表示部6の複数の画素(またはサブピクセル)には、立体表示の第1~第nの視点数に応じて第1~第n(nは4以上の整数)の番号付けがなされる。

【0014】

この表示装置は、裸眼方式による立体表示を行うものであり、その立体表示方式は、パララックスバリア方式やレンチキュラレンズ方式等の視差分離手段を用いた方式となっている。レンチキュラ方式の場合、視差分離手段として、例えばシリンダリカル状の分割レンズを複数並列配置したレンチキュラレンズが用いられる。表示部6には、複数の視点用の視差画像(視点画像)が1画面内に合成された視差合成画像が表示される。すなわち、複数の視点画像が空間分割されて表示される。この表示装置は、後述するように、観察者の視点位置に応じて表示部6に表示する視点画像の数を変化させるようになっている。例えば観察者の視点位置が第1の距離 $Z_0/2$ (後述の図9等参照)にある場合には、複数の視点画像として、左眼用画像と右眼用画像との左右2視点の視差画像を表示するようになっている。また、例えば観察者の視点位置が、通常の適視距離である第2の距離 Z_0 にある場合には、複数の視点画像として、多視点の視差画像、例えば第1~第4の視点画像を表示するようになっている(後述の図2等参照)。

【0015】

以下、本実施の形態では、パララックスバリア方式の立体表示を行う場合を例に説明する。パララックスバリア方式の場合、例えば図2に示したように、視差分離手段としてバリア素子7が用いられる。バリア素子7は、光を透過する開口部8と、光を遮蔽する遮蔽部9とを備えている。バリア素子7は、固定式のパララックスバリアであっても良いし、可変式のパララックスバリアであっても良い。固定式のパララックスバリアの場合、例えば透明な平行平板(基材)の表面に、薄膜状の金属などで開口部8および遮蔽部9となるパターンを形成したものをを用いることができる。可変式のパララックスバリアとする場

10

20

30

40

50

合、例えばバックライト方式の液晶表示素子による表示機能（光変調機能）を用いて、開口部 8 および遮蔽部 9 のパターンを選択的に形成することができる。なお、図 2 では、表示部 6 の表示面側にバリア素子 7 を配置した例を示しているが、表示部 6 の背面側にバリア素子 7 を配置する構成であっても良い、例えば表示部 6 としてバックライト方式の液晶表示パネルを用いる場合、液晶表示パネルの背面側で、バックライトと液晶表示パネルとの間にバリア素子 7 を配置すれば良い。

【 0 0 1 6 】

撮像部 2 は、観察者を撮影するものである。視点位置判定部 3 は、撮像部 2 による撮影画像を解析することによって、観察者の視点位置（表示部 6 に対する視距離および表示面に平行な面内方向の位置）を判定するものである。検出部 1 による視点位置の検出には、例えばフェイストラッキング技術を用いることができる。なお、視距離は通常、表示部 6 の表示面から観察者の両眼の中心位置までの距離である。

10

【 0 0 1 7 】

表示制御部 4 は、検出部 1 で検出された観察者の視点位置に応じて、表示部 6 に表示する画像の制御を行うようになっている。表示制御部 4 は、後述するように、観察者の視点位置が表示部 6 に対して第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合に、表示部 6 の各画素を複数の分割領域 3 1（後述の図 1 1 等参照）ごとに表示制御し、各分割領域 3 1 ごとに第 1 ~ 第 n の各画素と各視点画像（左眼用画像と右眼用画像）との対応関係を変化させるようになっている。表示制御部 4 はまた、後述するように、観察者の視点位置が第 2 の距離 Z_0 にある場合に、複数の視点画像として第 1 ~ 第 n の視点画像を画面全体において第 1 ~ 第 n の各画素に割り当てようになっている。

20

【 0 0 1 8 】

画像生成部 5 は、表示制御部 4 の制御に従って観察者の視点位置に応じた複数の視点画像を含む画像データを生成して表示部 6 に供給するようになっている。表示制御部 4 は、画像生成部 5 によって生成された画像データを表示部 6 に表示させる。

【 0 0 1 9 】

[通常の適視距離（第 2 の距離 Z_0 ）における立体表示の原理]

図 3 は、この表示装置において 4 視点の立体表示を行う場合の原理を示している。この図 3 の例による表示原理は、基本的に従来のパララックスバリア方式による 4 視点の立体表示の原理と同様である。表示部 6 の複数の画素（またはサブピクセル）には、4 つの視点数に応じて第 1 ~ 第 4 の番号付けがなされている。表示制御部 4 は、複数の視点画像として第 1 ~ 第 4 の視点画像を、表示部 6 の画面全体において第 1 ~ 第 4 の各画素に割り当てて表示させる。表示部 6 の第 1 ~ 第 4 の各画素からの光は、バリア素子 7 の開口部 8 によって分離される。第 1 ~ 第 4 の各画素からの光はそれぞれ、第 2 の距離 Z_0 において、第 1 ~ 第 4 の集光領域 1 1 ~ 1 4 に分離して到達する。すなわち、例えば画面全体における第 1 の画素からの光はすべて、バリア素子 7 の分離機能によって、第 2 の距離 Z_0 において第 1 の集光領域 1 1 に到達する。同様にして、画面全体における他の第 2 ~ 第 4 の画素からの光はすべて、対応する番号の集光領域に到達する。

30

【 0 0 2 0 】

第 1 ~ 第 4 の集光領域 1 1 ~ 1 4 のそれぞれの幅は眼間距離 E （一般的には 65 mm）に等しい。このため、観察者の右眼 1 0 R と左眼 1 0 L とが別々の集光領域に位置し、別々の視点画像を見ることで立体視が行われる。例えば、図 2 の例では観察者の右眼 1 0 R が第 2 の集光領域 1 2 に位置し、観察者の左眼 1 0 L が第 3 の集光領域 1 3 に位置している。この場合、第 2 の画素からの光による画像（第 2 の視点画像）と、第 3 の画素からの光による画像（第 3 の視点画像）とによる立体視が行われる。視点位置が水平方向に移動して場合には、その移動に応じた位置の別々の視点画像を見ることで立体視が行われる。

40

【 0 0 2 1 】

図 3 は、図 2 に対する参考例として、従来方式によって、2 視点による立体表示を行う場合の原理を示している。基本的には、視点数が 2 つになっただけであり、図 2 に示した 4 視点の場合と表示原理は同じである。表示部 6 は、複数の画素として R G B のサブピク

50

セルが交互に配置され、各サブピクセルには第 1、第 2 の番号付けがなされている。第 1 の視点画像（右眼用画像）と第 2 の視点画像（左眼用画像）とを、表示部 6 の画面全体において第 1、第 2 の各サブピクセルに割り当てて表示させる。表示部 6 の第 1、第 2 の各サブピクセルからの光は、バリア素子 7 の開口部 8 によって分離される。第 1、第 2 の各サブピクセルからの光はそれぞれ、第 2 の距離 Z 0 において、第 1、第 2 の集光領域 1 1, 1 2 に分離して到達する。すなわち、画面全体における第 1 の画素からの光はすべて、バリア素子 7 の分離機能によって、第 2 の距離 Z 0 において第 1 の集光領域 1 1 に到達する。同様にして、画面全体における第 2 の画素からの光はすべて、第 2 の距離 Z 0 において第 2 の集光領域 1 2 に到達する。第 1、第 2 の集光領域 1 1, 1 2 のそれぞれの幅は眼間距離 E（一般的には 65 mm）に等しい。このため、観察者の右眼 1 0 R と左眼 1 0 L とが別々の集光領域に位置し、別々の視点画像を見ることで立体視が行われる。

10

【0022】

[設計上の通常の適視距離（第 2 の距離 Z 0）について]

図 4 を参照して、図 2 および図 3 に示したような表示原理による立体表示を行う場合の設計上の適視距離（第 2 の距離 Z 0）について説明する。図 4 に示した例では、表示部 6 は、例えばバックライト方式の液晶表示パネルとなっており、表示部 6 の背面側にはバックライト 8 0 が配置されている。表示部 6 は、互いに対向する第 1 の透明基板 6 1 および第 2 の透明基板 6 2 を備え、それらの基板間に画素部 6 3 を有している。バリア素子 7 は、例えば透過型の可変式のパララックスバリア素子であり、互いに対向する第 1 の透明基板 7 1 および第 2 の透明基板 7 2 を備え、それらの基板間に開口部 8 および遮蔽部 9 を有している。そのほか、表示部 6 およびバリア素子 7 の両面または片面には偏光板や接着層を有している。

20

【0023】

図 4 において、眼間距離を E、表示部 6 における画素（またはサブピクセル）間のピッチを P とする。表示部 6 の画素部 6 3 とバリア素子 7 の開口部 8 および遮蔽部 9 とのギャップを G とする。また、画素部 6 3 と開口部 8 および遮蔽部 9 との間に介在する基板等の屈折率を n とする。バリア素子 7 の表面中心部から、観察者の左眼 1 0 L および右眼 1 0 R の中心位置までの距離を A とする。この場合、設計上、以下のような関係式が成り立つ。図 2 および図 3 に示したような表示原理での立体表示を行う場合、設計上の通常の適視距離（第 2 の距離 Z 0）は、以下の関係式に応じた値となる。

30

$$A : E = G / n : P$$

【0024】

[視点位置と観察される画素との関係について]

図 5 は、図 2 に示した 4 視点の立体表示を行う場合において観察者の視点位置が第 1 の集光領域 1 1 にある場合の画素の見え方を示している。また、図 6 は、観察者の視点位置が第 1 の集光領域 1 1 から所定の距離範囲内にある場合の画素の見え方を示している。なお、図 5 および図 6 では、バリア素子 7 の図示を省略している。後述する図 7 以降についても同様に、バリア素子 7 の図示を省略する。

【0025】

図 5 に示したように、観察者の視点位置が第 1 の集光領域 1 1 にある場合、画面全体における第 1 の画素からの光はすべて、観察者の右眼 1 0 R（または左眼 1 0 L）に到達する。また、図 6 に示したように、視点位置が第 1 の集光領域 1 1 から所定の距離範囲内の所定の領域 2 0 にある場合にも、画面全体における第 1 の画素からの光はすべて、観察者の右眼 1 0 R（または左眼 1 0 L）に到達する。

40

【0026】

図 7 は、図 6 の所定の領域 2 0 から外れて、観察者の視点位置が第 1 の集光領域 1 1 と第 4 の集光領域 1 4 とから所定の距離範囲内にある場合の画素の見え方を示している。この場合、表示部 6 の第 1 の表示領域 6 A における第 1 の画素からの光と、第 2 の表示領域 6 B における第 4 の画素からの光とが、観察者の右眼 1 0 R（または左眼 1 0 L）に到達する。すなわち、この場合、観察者の右眼 1 0 R（または左眼 1 0 L）は、第 1 の画素か

50

らの光（第1の視点画像）だけでなく、第4の画素からの光（第4の視点画像）も見ることになる。

【0027】

図7に示したように観察者の視点位置が所定の領域20から外れた場合に、どの画素（視点画像）を見ることになるかは、眼に到達した光が、どの集光領域に到達する光であるかを解析すれば良い。

【0028】

図8および図9は、観察者の視点位置が4視点での適視距離（第2の距離 Z_0 ）に対して半分の距離（第1の距離 $Z_0/2$ ）にある場合の画素の見え方を示している。第1の距離 $Z_0/2$ における第1の領域21に右眼10Rが位置し、第1の距離 $Z_0/2$ における第2の領域22に左眼10Lが位置しているものとする。第1の領域21の幅と第2の領域22の幅はそれぞれ、眼間距離 E （一般的には65mm）に等しい。

10

【0029】

視点位置が第1の距離 $Z_0/2$ にある場合、図8に示したように、観察者の右眼10Rと左眼10Lとが見る画素（視点画像）は、設計上の適視距離（第2の距離 Z_0 ）に視点位置がある場合に対して互いに2視点分ずれた状態となる。また、図9に示したように、右眼10Rと左眼10Lにはそれぞれ、第1～第4の画素からの光（第1～第4の視点画像）が到達する。

【0030】

図10(A)は図9に示した観察状態において右眼10Rから見える画素番号と輝度分布を示している。図10(B)は図9に示した観察状態において左眼10Lから見える画素番号と輝度分布を示している。図9に示した観察状態では、右眼10Rと左眼10Lはそれぞれ、表示部6において4つの領域ごとに異なる画素（視点画像）が見える状態となる。4つの領域の幅はそれぞれ、眼間距離 E （一般的には65mm）に等しい。具体的には、右眼10Rでは、図10(A)に示したように、表示画面の一方の端部側から順に、第3の画素（第3の視点画像）、第2の画素（第2の視点画像）、第1の画素（第1の視点画像）、第4の画素（第4の視点画像）が見える状態となる。また、左眼10Lでは、図10(B)に示したように、表示画面の一方の端部側から順に、第1の画素（第1の視点画像）、第4の画素（第4の視点画像）、第3の画素（第3の視点画像）、第2の画素（第2の視点画像）が見える状態となる。

20

30

【0031】

[視点位置が第1の距離 $Z_0/2$ にある場合に最適化された立体表示方法]

次に、図11～図12を参照して、視点位置が第1の距離 $Z_0/2$ にある場合に最適化された立体表示方法について説明する。上述した図8～図10の説明から分かるように、視点位置が第1の距離 $Z_0/2$ にある場合、表示部6に第1～第4の4つの視点画像を表示したままでは、正常な立体視を行うことができない。そこで、本実施の形態では、視点位置が第1の距離 $Z_0/2$ にある場合に、表示制御部4が、表示部6に第1～第4の4つの視点画像に代えて右眼用画像と左眼用画像との2つの視点画像を表示するように制御を行う。

【0032】

図11(A)は、第2の距離 Z_0 において4視点での立体表示が可能な構成である場合（図2参照）に、第1の距離 $Z_0/2$ において2視点での立体表示が可能となるように設定される複数の分割領域31と各分割領域31に右眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示している。図11(B)は図11(A)の場合と同様に設定される複数の分割領域31と各分割領域31に左眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示している。

40

【0033】

表示制御部4は、観察者の視点位置が第1の距離 $Z_0/2$ にある場合に、表示部6の第1から第4の各画素を複数の分割領域31（図11参照）ごとに表示制御し、各分割領域31ごとに第1～第4の各画素と各視点画像（右眼用画像および左眼用画像）との対応関係を変化させる制御を行う。この場合において、表示制御部4は、右眼用画像と左眼用画

50

像とを各分割領域 3 1 ごとに第 1 ~ 第 4 の各画素に割り当て、観察者の視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合に、右眼 1 0 R の位置から見える第 1 ~ 第 4 の集光領域 1 1 ~ 1 4 に対応する画素には右眼用画像を割り当て、左眼 1 0 L の位置から見える第 1 ~ 第 4 の集光領域 1 1 ~ 1 4 に対応する画素には左眼用画像を割り当てる。表示部 6 には、各分割領域ごとに第 1 ~ 第 4 の画素が複数存在している。表示制御部 4 は、各分割領域ごとに第 1 ~ 第 4 の画素のうち連続する 2 つの画素に右眼用画像を割り当てると共に、第 1 ~ 第 4 の画素のうち連続する他の 2 つの画素に左眼用画像を割り当てる。また、各分割領域ごとに、右眼用画像を割り当てる 2 つの画素の組み合わせと、左眼用画像を割り当てる他の 2 つの画素の組み合わせとを異ならせる。

【 0 0 3 4 】

具体的には、表示制御部 4 は、図 1 1 に示したように例えば、第 1 の分割領域 3 1 - 1 では、第 1 の画素と第 2 の画素とに右眼用画像を割り当てると共に、第 3 の画素と第 4 の画素とに左眼用画像を割り当てる。また、第 1 の分割領域 3 1 - 1 に隣接する第 2 の分割領域 3 1 - 2 では、第 2 の画素と第 3 の画素とに右眼用画像を割り当てると共に、第 1 の画素と第 4 の画素とに左眼用画像を割り当てる。

【 0 0 3 5 】

また、表示制御部 4 は、観察者の視点位置の水平方向の移動に応じて、各分割領域の水平方向の位置（複数の分割領域 3 1 の境界線 3 0）を移動させる制御を行う。

【 0 0 3 6 】

図 1 2 は、図 1 1 (A) , (B) に示すような立体表示を行う場合において、隣接する 2 つの分割領域 3 1 - 1 , 3 1 - 2 間の各画素の輝度分布を模式的に示している。表示制御部 4 は、観察者の視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合に、第 1 の分割領域 3 1 - 1 と第 2 の分割領域 3 1 - 2 の境界部分を右眼 1 0 R の位置から観察した状態では、第 2 の画素の輝度に対して第 1 の画素と第 3 の画素の輝度が相対的に最も低くなり、左眼 1 0 L の位置から観察した状態では、第 4 の画素の輝度に対して第 1 の画素と第 3 の画素の輝度が相対的に最も低くなるような表示制御を行う。

【 0 0 3 7 】

[変形例]

以上の説明では、4 視点の場合を例に説明したが、本実施の形態に係る表示装置は、5 視点以上の立体表示を行う場合にも適用可能である。図 1 3 ~ 図 1 5 には、5 視点の立体表示を行う場合の例を示す。この場合、表示部 6 の複数の画素（またはサブピクセル）には、5 つの視点数に応じて第 1 ~ 第 5 の番号付けがなされる。表示制御部 4 は、観察者の視点位置が 5 視点での適視距離（第 2 の距離 Z_0 ）にある場合には、複数の視点画像として第 1 ~ 第 5 の視点画像を、表示部 6 の画面全体において第 1 ~ 第 5 の各画素に割り当てて表示させる。

【 0 0 3 8 】

図 1 3 は、観察者の視点位置が 5 視点での適視距離（第 2 の距離 Z_0 ）に対して半分の距離（第 1 の距離 $Z_0 / 2$ ）にある場合の画素の見え方を示している。第 1 の距離 $Z_0 / 2$ における第 1 の領域 2 1 に右眼 1 0 R が位置し、第 1 の距離 $Z_0 / 2$ における第 2 の領域 2 2 に左眼 1 0 L が位置しているものとする。第 1 の領域 2 1 の幅と第 2 の領域 2 2 の幅はそれぞれ、眼間距離 E （一般的には 6 5 mm）に等しい。

【 0 0 3 9 】

視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合、図 1 3 に示したように、右眼 1 0 R と左眼 1 0 L にはそれぞれ、第 1 ~ 第 5 の画素からの光（第 1 ~ 第 5 の視点画像）が到達する。

【 0 0 4 0 】

図 1 4 (A) は図 1 3 に示した観察状態において右眼 1 0 R から見える画素番号と輝度分布を示している。図 1 4 (B) は図 1 3 に示した観察状態において左眼 1 0 L から見える画素番号と輝度分布を示している。図 1 3 に示した観察状態では、右眼 1 0 R と左眼 1 0 L はそれぞれ、表示部 6 において 4 つの領域ごとに異なる画素（視点画像）が見える状態となる。4 つの領域の幅はそれぞれ、眼間距離 E （一般的には 6 5 mm）に等しい。具

10

20

30

40

50

体的には、右眼 10R では、図 14 (A) に示したように、表示画面の一方の端部側から順に、第 3 の画素 (第 3 の視点画像)、第 2 の画素 (第 2 の視点画像)、第 1 の画素 (第 1 の視点画像)、第 5 の画素 (第 5 の視点画像) が見える状態となる。また、左眼 10L では、図 14 (B) に示したように、表示画面の一方の端部側から順に、第 5 の画素 (第 5 の視点画像)、第 4 の画素 (第 4 の視点画像)、第 3 の画素 (第 3 の視点画像)、第 2 の画素 (第 2 の視点画像) が見える状態となる。

【0041】

上述した図 13 ~ 図 14 の説明から分かるように、視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合、表示部 6 に第 1 ~ 第 5 の 5 つの視点画像を表示したままでは、正常な立体視を行うことができない。そこで、視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合に、表示制御部 4 が、表示部 6 に第 1 ~ 第 5 の 5 つの視点画像に代えて右眼用画像と左眼用画像との 2 つの視点画像を表示するように制御を行う。

10

【0042】

図 15 (A) は、第 2 の距離 Z_0 において 5 視点での立体表示が可能な構成である場合に、第 1 の距離 $Z_0 / 2$ において 2 視点での立体表示が可能となるように設定される複数の分割領域 31 と各分割領域 31 に右眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示している。図 15 (B) は図 15 (A) の場合と同様に設定される複数の分割領域 31 と各分割領域 31 に左眼用画像を割り当てる画素番号との対応関係を示している。

【0043】

表示制御部 4 は、観察者の視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合に、表示部 6 の第 1 から第 5 の各画素を複数の分割領域 31 ごとに表示制御し、各分割領域 31 ごとに第 1 ~ 第 5 の各画素と各視点画像 (右眼用画像および左眼用画像) との対応関係を変化させる制御を行う。この場合において、表示制御部 4 は、右眼用画像と左眼用画像とを各分割領域 31 ごとに第 1 ~ 第 5 の各画素に割り当て、観察者の視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合に、右眼 10R の位置から見える第 1 ~ 第 5 の集光領域 11 ~ 15 に対応する画素には右眼用画像を割り当て、左眼 10L の位置から見える第 1 ~ 第 5 の集光領域 11 ~ 15 に対応する画素には左眼用画像を割り当てる。表示部 6 には、各分割領域ごとに第 1 ~ 第 5 の画素が複数存在している。表示制御部 4 は、各分割領域ごとに第 1 ~ 第 5 の画素のうち連続する 2 つの画素に右眼用画像を割り当てると共に、第 1 ~ 第 5 の画素のうち連続する他の 2 つの画素に左眼用画像を割り当てる。また、各分割領域ごとに、右眼用画像を割り当てる 2 つの画素の組み合わせと、左眼用画像を割り当てる他の 2 つの画素の組み合わせとを異ならせる。画素の具体的な割り当て手法は、上述した 4 視点の場合と同様である。

20

30

【0044】

[効果]

以上説明したように、本実施の形態に係る表示装置によれば、観察者の視点位置に応じて、第 1 ~ 第 n の画素に割り当てる複数の視点画像の数および第 1 ~ 第 n の各画素と各視点画像との対応関係を変化させるようにしたので、視点位置に応じた最適な立体表示を行うことができる。この表示装置によれば、画像処理のみで表示の最適化が可能であり、バリア素子 7 の移動等を行う必要はなく容易に実施できる。また、観察者の視点位置が第 1 の距離 $Z_0 / 2$ にある場合において、視点位置が水平方向に移動した場合、複数の分割領域 31 の境界線 30 を移動させる制御を行うだけで良く、容易に実施できる。また、図 12 に示したような輝度分布を考慮した最適な表示を行うようにしたので、クロストークの少ない表示を行うことができる。また、複数の分割領域 31 間での画像の切り換えが判別しにくい状態となるので、観察者に対して自然な見え方となる表示を行うことができる。

40

【0045】

また、従来技術では、視差分手段と表示部との間隔が短くなりすぎると、視差分手段と表示部との間のガラス基板等を薄くするためにガラス研磨等を行う必要が生じ、製造が困難になる。本実施の形態に係る表示装置によれば、設計上の適視距離 Z_0 を遠く設計できるので、ガラス研磨の負荷を軽減することができる。この表示装置において 2 視点

50

表示を行う場合の視距離は、通常的设计上の適視距離 Z_0 の半分になる。逆に言うと、通常の2視点の立体表示手法(図3)に比べて、设计上の適視距離 Z_0 を2倍、遠く設計することができる。

【0046】

<その他の実施の形態>

本開示による技術は、上記実施の形態の説明に限定されず種々の変形実施が可能である。

例えば、本技術は以下のような構成を取ることができる。

(1)

第1～第n(nは4以上の整数)の画素をそれぞれ複数有し、複数の視点画像を前記第1～第nの各画素に割り当てて表示する表示部と、

観察者の視点位置を検出する検出部と、

前記観察者の視点位置に応じて、前記第1～第nの画素に割り当てる前記複数の視点画像の数および前記第1～第nの各画素と前記各視点画像との対応関係を変化させる表示制御部と

表示装置。

(2)

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記表示部に対して第1の距離にある場合に、前記表示部の前記各画素を複数の分割領域ごとに表示制御し、前記各分割領域ごとに前記第1～第nの各画素と前記各視点画像との対応関係を変化させる

上記(1)に記載の表示装置。

(3)

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第1の距離にある場合に、前記複数の視点画像として右眼用画像と左眼用画像とを前記各分割領域ごとに前記第1～第nの各画素に割り当てる

上記(2)に記載の表示装置。

(4)

前記各分割領域ごとに第1～第nの画素を複数有し、

前記表示制御部は、前記各分割領域ごとに前記第1～第nの画素のうち連続する2つの画素に前記右眼用画像を割り当てると共に、前記第1～第nの画素のうち連続する他の2つの画素に前記左眼用画像を割り当てる

上記(3)に記載の表示装置。

(5)

前記各分割領域ごとに、前記右眼用画像を割り当てる前記2つの画素の組み合わせと、前記左眼用画像を割り当てる前記他の2つの画素の組み合わせとを異ならせる

上記(4)に記載の表示装置。

(6)

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第1の距離にある場合に、

第1の分割領域では、第1の画素と第2の画素とに前記右眼用画像を割り当てると共に、第3の画素と第4の画素とに前記左眼用画像を割り当て、

前記第1の分割領域に隣接する第2の分割領域では、前記第2の画素と前記第3の画素とに前記右眼用画像を割り当てると共に、前記第1の画素と前記第4の画素とに前記左眼用画像を割り当てる

上記(6)に記載の表示装置。

(7)

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第1の距離にある場合に、前記第1の分割領域と前記第2の分割領域の境界部分を右眼位置から観察した状態では、前記第2の画素の輝度に対して前記第1の画素と前記第3の画素の輝度が相対的に低くなり、左眼位置から観察した状態では、前記第4の画素の輝度に対して前記第1の画素と前記第3の画素の輝度が相対的に低くなるような表示制御を行う

上記(6)に記載の表示装置。

(8)

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置の水平方向の移動に応じて、前記各分割領域の水平方向の位置を移動させる

上記(2)ないし(7)のいずれか1つに記載の表示装置。

(9)

前記各分割領域の幅は眼間距離に等しい

上記(2)ないし(7)のいずれか1つに記載の表示装置。

(10)

前記第1～第nの各画素からの光をそれぞれ、第2の距離において第1～第nの集光領域に分離して到達させる分離部をさらに備え、

前記表示制御部は、前記観察者の視点位置が前記第2の距離にある場合に、前記複数の視点画像として第1～第nの視点画像を画面全体において前記第1～第nの各画素に割り当てる

上記(2)ないし(9)のいずれか1つに記載の表示装置。

(11)

前記第1～第nの集光領域のそれぞれの幅は眼間距離に等しい

上記(10)に記載の表示装置。

(12)

前記第1の距離は、前記第2の距離の半分の距離である

上記(10)または(11)に記載の表示装置。

(13)

前記観察者の視点位置が前記第1の距離にある場合に、右眼位置から見える前記第1～第nの集光領域に対応する画素には右眼用画像を割り当て、左眼位置から見える前記第1～第nの集光領域に対応する画素には左眼用画像を割り当てる

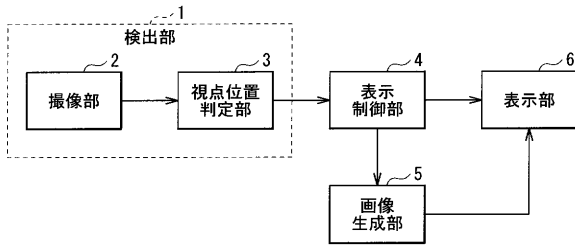
上記(10)ないし(12)のいずれか1つに記載の表示装置。

【符号の説明】

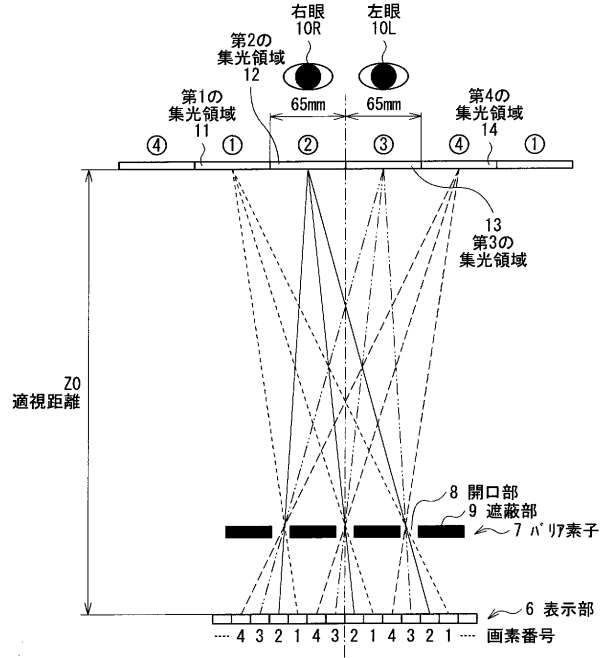
【0047】

1...検出部、2...撮像部、3...視点位置判定部、4...表示制御部、5...画像生成部、6...表示部、6A...第1の表示領域、6B...第2の表示領域、7...バリア素子、8...開口部、9...遮蔽部、10L...左眼、10R...右眼、11, 21...第1の集光領域、12, 22...第2の集光領域、13...第3の集光領域、14...第4の集光領域、15...第5の集光領域、20...領域、31...分割領域、31-1...第1の分割領域、31-2...第2の分割領域、61, 71...第1の透明基板、62, 72...第2の透明基板、63...画素部、80...バックライト、E...眼間距離、G...ギャップ、P...画素ピッチ(サブピクセルピッチ)、Z0...適視距離(第2の距離)、Z0/2...第1の距離。

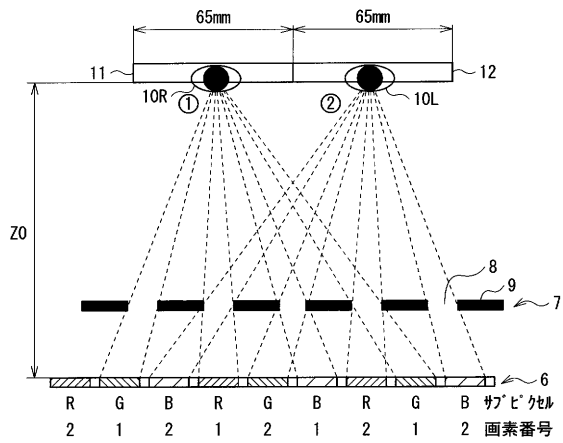
【 図 1 】



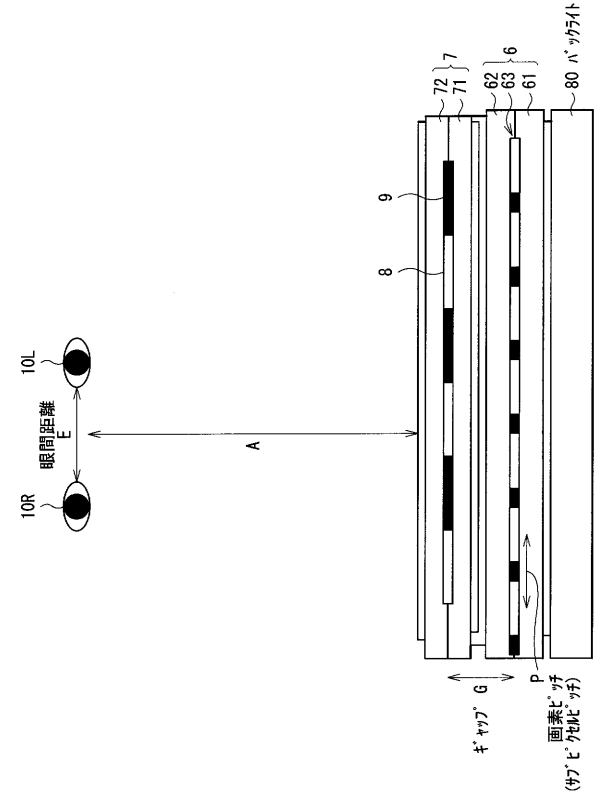
【 図 2 】



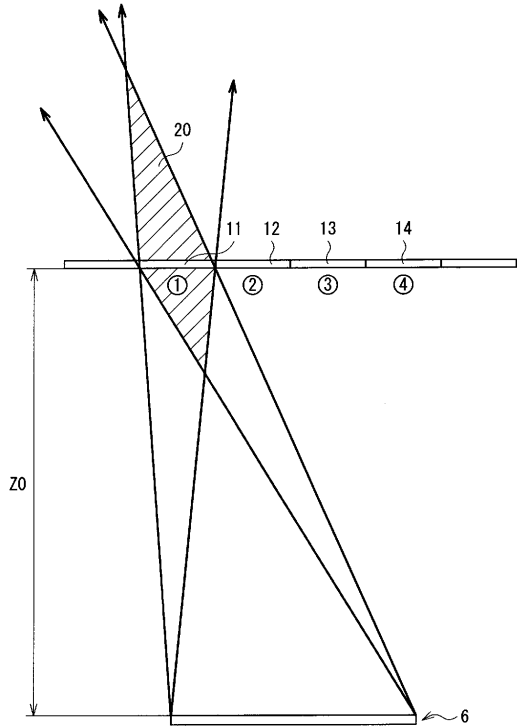
【 図 3 】



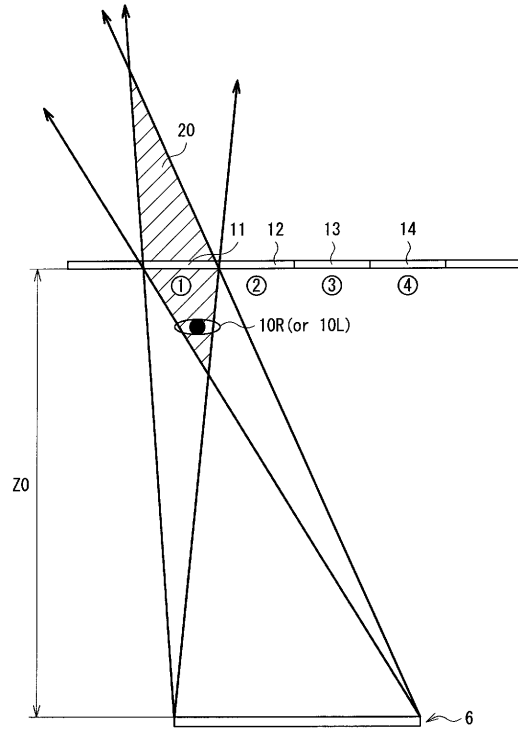
【 図 4 】



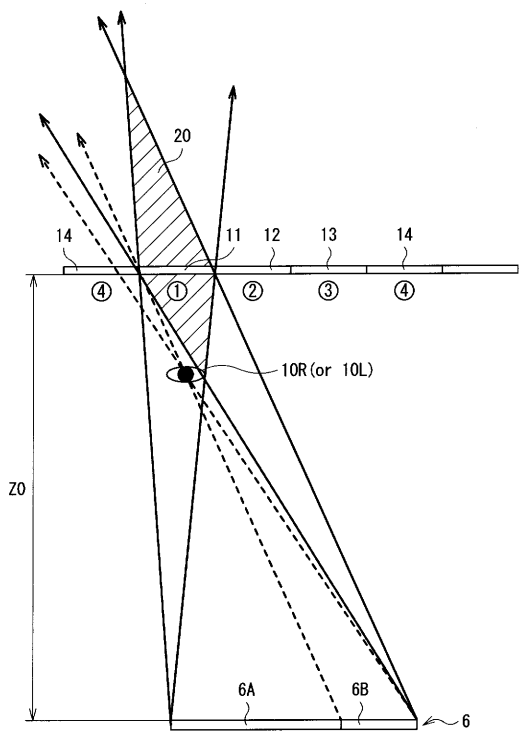
【 図 5 】



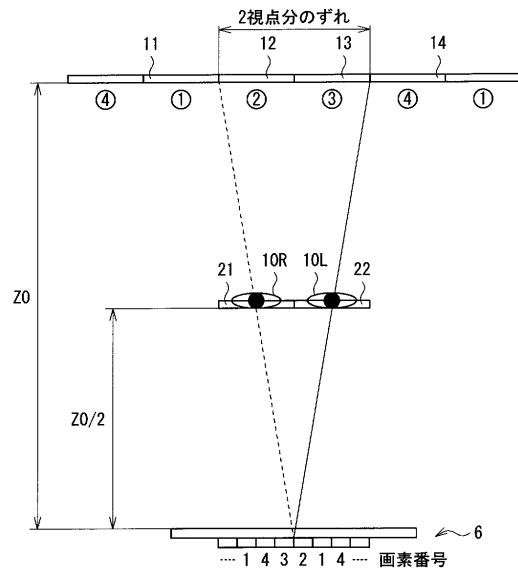
【 図 6 】



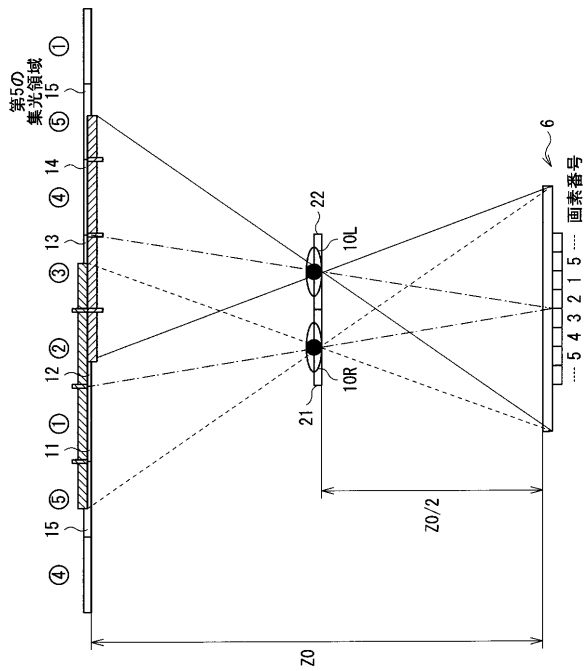
【 図 7 】



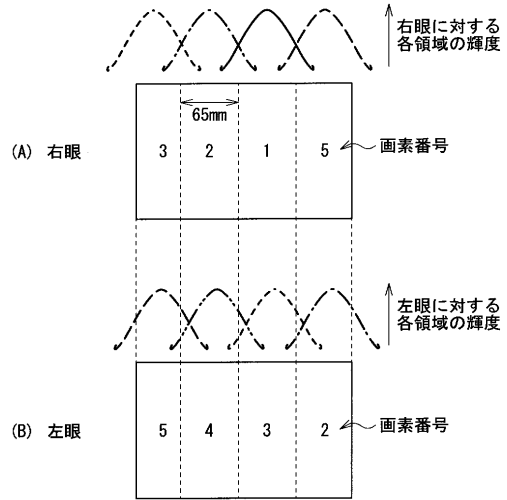
【 図 8 】



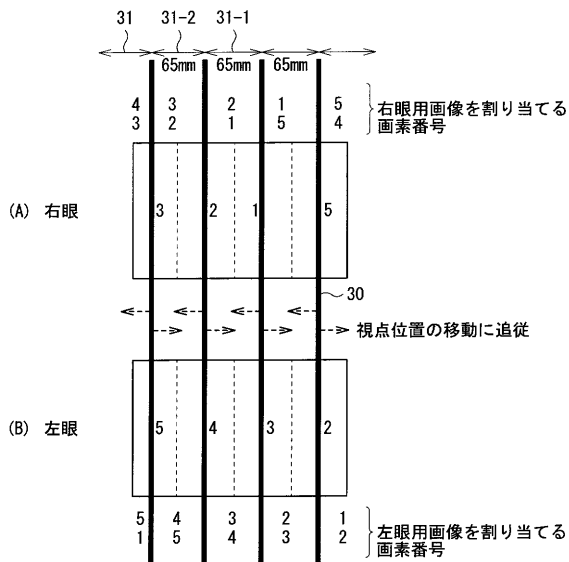
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
G 0 3 B 35/24 (2006.01)			G 0 3 B	35/24		5 C 0 8 2
G 0 9 G 5/00 (2006.01)			G 0 9 G	5/00	5 5 0 C	

Fターム(参考) 2H199 BA08 BA09 BA48 BA63 BA68 BB04 BB08 BB43 BB52 BB65
5C061 AA08 AB12 AB14 AB17
5C082 AA21 BA47 BD02 CA11 CA52 CA81 CB01