

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5762998号
(P5762998)

(45) 発行日 平成27年8月12日(2015.8.12)

(24) 登録日 平成27年6月19日(2015.6.19)

(51) Int.Cl.	F I	
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00	550C
G02B 27/22 (2006.01)	G02B 27/22	
H04N 13/04 (2006.01)	H04N 13/04	
G03B 35/24 (2006.01)	G03B 35/24	
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 5/36	510V
請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-49964 (P2012-49964)
 (22) 出願日 平成24年3月7日(2012.3.7)
 (65) 公開番号 特開2013-186221 (P2013-186221A)
 (43) 公開日 平成25年9月19日(2013.9.19)
 審査請求日 平成26年5月8日(2014.5.8)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (74) 代理人 100118762
 弁理士 高村 順
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 大山 毅
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 楊 映保
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素を有し、複数の視点画像をそれぞれ異なる前記画素に割り当てて表示する表示部と、

観察者の観察角度を検出する検出部と、

前記観察角度に応じて、前記各画素への前記各視点画像の表示位置を変化させる表示制御部と

を備え、

前記表示制御部は、観察者の観察距離に基づいて切り替えマージンを設定し、観察者が前記切り替えマージンの範囲を超えて視点画像の並び方向に移動したときに、各視点画像の表示位置を前記観察角度に応じて変化させる

表示装置。

【請求項2】

前記表示制御部は、位置が連続する2以上の画素に同一の視点画像を表示させる

請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記表示部に表示された前記複数の視点画像をそれぞれ異なる方向に分離するパララックス素子をさらに備えた

請求項1に記載の表示装置。

【請求項4】

前記複数の視点画像は左眼用視点画像と右眼用視点画像とからなり、

前記表示制御部は、位置が連続する n 個 (n は 4 以上の整数) の画素に $n / 2$ 個の前記左眼用視点画像と $n / 2$ 個の前記右眼用視点画像とを表示させ、前記観察角度に応じて、前記 n 個の画素内における $n / 2$ 個の前記左眼用視点画像と $n / 2$ 個の前記右眼用視点画像との表示位置を変化させる

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記複数の視点画像は左眼用視点画像と右眼用視点画像とからなり、

前記表示制御部は、位置が連続する 2 以上の画素のそれぞれに同一の視点画像を表示させ、同一の観察角度では、前記表示部における前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像との視点画像の表示位置は変化させず、観察距離に応じて、異なる画素間隔で前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像とが観察されるようにする

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記パララックス素子の所定部位から第 1 の距離にある場合に観察される前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像との画素間隔に対して、前記第 1 の距離よりも前記パララックス素子に近い第 2 の距離では大きい画素間隔で前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像とが観察され、前記第 1 の距離よりも前記パララックス素子から遠い第 3 の距離では小さい画素間隔で前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像とが観察されるようにする

請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記観察角度は、前記パララックス素子の所定部位に対する前記観察者の水平方向の角度である

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 8】

表示装置を含み、

前記表示装置は、

複数の画素を有し、複数の視点画像をそれぞれ異なる前記画素に割り当てて表示する表示部と、

観察者の観察角度を検出する検出部と、

前記観察角度に応じて、前記各画素への前記各視点画像の表示位置を変化させる表示制御部と

を備え、

前記表示制御部は、観察者の観察距離に基づいて切り替えマージンを設定し、観察者が前記切り替えマージンの範囲を超えて視点画像の並び方向に移動したときに、各視点画像の表示位置を前記観察角度に応じて変化させる

電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、パララックス素子を用いて裸眼方式による立体表示を行う表示装置、およびそのような表示装置を備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

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。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複数の視点画像(2視点の場合には右眼用視点画像と左眼用視点画像)を空間分割して表示し、その視

10

20

30

40

50

点画像をパララックス素子によって水平方向に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、パララックス素子としてスリット状の開口部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、パララックス素子として、シリンド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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-50019号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、パララックス素子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。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、適視距離から外れると正常な立体視ができなくなる。

【0005】

本開示の目的は、視点位置によらず適切な立体表示を行うことのできる表示装置および電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示による表示装置は、複数の画素を有し、複数の視点画像をそれぞれ異なる画素に割り当てて表示する表示部と、観察者の観察角度を検出する検出部と、観察角度に応じて、各画素への各視点画像の表示位置を変化させる表示制御部とを備え、前記表示制御部は、観察者の観察距離に基づいて切り替えマージンを設定し、観察者が前記切り替えマージンの範囲を超えて視点画像の並び方向に移動したときに、各視点画像の表示位置を前記観察角度に応じて変化させるものである。

【0007】

本開示による電子機器は、上記本開示による表示装置を備えたものである。

【0008】

本開示による表示装置または電子機器では、観察角度に応じて、各画素への各視点画像の表示位置が変化する。

【発明の効果】

【0009】

本開示の表示装置または電子機器によれば、観察角度に応じて、各画素への各視点画像の表示位置を変化させるようにしたので、視点位置によらず適切な立体表示を行うことができる。

【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一構成例を示すブロック図である。

【図2】レンチキュラ方式の表示装置の一例を示す構成図である。

【図3】パララックスバリア方式の表示装置の一例を示す構成図である。

【図4】表示部とパララックス素子の具体例を示す断面図である。

【図5】視点位置と視点画像の表示位置との関係を示す説明図である。

【図6】観察距離と視点画像の表示位置との関係を示す説明図である。

【図7】観察距離による観察画素の違いを示す説明図である。

【図8】観察角度による観察画素の違いを示す説明図である。

【図9】3つの画素に同一の視点画像を表示する場合における、観察距離による観察画素の違いを示す説明図である。

【図10】2つの画素に同一の視点画像を表示する場合における、観察距離による観察画素の違いを示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】観察距離による視点画像の切り替えマージンの違いを示す説明図である。

【図 1 2】3つの画素に同一の視点画像を表示する場合の切り替えマージンの例を示す説明図である。

【図 1 3】2つの画素に同一の視点画像を表示する場合の切り替えマージンの例を示す説明図である。

【図 1 4】電子機器の一例を示す外観図である。

【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。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 表示装置の構成
2. 視点画像の表示制御の具体例
3. 効果
4. 変形例

【0012】

[1. 表示装置の構成]

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、表示部 1 と、パララックス素子 2 と、検出部 3 と、表示制御部 4 と、画像生成部 5 と、パララックス素子制御部 6 とを備えている。検出部 3 は、撮像部 3 1 と、視点位置判定部 3 2 とを有している。

【0013】

表示部 1 は、液晶表示パネル、エレクトリックルミネラ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 1 の表示画面には、複数の画素が 2 次元的に配列されている。表示部 1 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 1 の複数の画素（またはサブピクセル）には、後述するように、第 1 ~ 第 n（n は 4 以上の整数）の番号付けがなされ、複数の視点画像がそれぞれ異なる画素に割り当てて表示される。

【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パララックス素子 2 を用いた方式となっている。表示部 1 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。なお、この表示装置は、後述するように、観察者の視点位置、特に観察角度 に対応して、各画素への各視点画像の表示位置を変化させるようになっている。

【0015】

レンチキュラ方式の場合、例えば図 2 に示したように、パララックス素子 2 として、例えばシリンダカル状の分割レンズ 2 3 を複数並列配置したレンチキュラレンズ 2 B が用いられる。レンチキュラレンズ 2 B は、表示部 1 に表示された複数の視点画像を空間的に分離して観察者側に出射するようになっている。これにより、表示部 1 に表示された複数の視点画像がそれぞれ異なる方向に分離され、左眼 1 0 L と右眼 1 0 R とにそれぞれ異なる視点画像が到達することで立体視が可能となる。なお、図 2 では、観察者と表示部 1 との間にレンチキュラレンズ 2 B を配置した例を示しているが、表示部 1 の背面側にレンチキュラレンズ 2 B が配置されていても良い。レンチキュラレンズ 2 B は、可変レンズであっても良い。例えば液晶レンズのように、電氣的にレンズ効果のオン・オフ制御を行うことが可能なものであっても良い。この場合、パララックス素子制御部 6 が電氣的にレンズ効果のオン・オフ制御を行う。この場合、全画面での 2 次元（2D）表示モードと、全画面での 3 次元（3D）表示モードとを任意に選択的に切り替えることが可能となる。2 次元表示モードと 3 次元表示モードとの切り替えは、表示部 1 に表示する画像データの切り替え制御と、パララックス素子 2 によるレンズ効果のオン・オフの切り替え制御とを行うことで可能となる。この場合、表示部 1 には、3 次元画像データに基づく複数の視点画像

10

20

30

40

50

と2次元画像データに基づく画像とが任意に選択的に切り替え表示される。なお、3次元画像データとは、複数の視点画像を含むデータである。例えば2眼式の3次元表示を行う場合、右眼表示用と左眼表示用の視点画像のデータである。

【0016】

パララックスバリア方式の場合、例えば図3に示したように、パララックス素子2としてパララックスバリア2Aが用いられる。パララックスバリア2Aは、光を透過する開口部21と、光を遮蔽する遮蔽部22とを備えている。パララックスバリア2Aは、表示部1に表示された複数の視点画像を空間的に分離して観察者側に出射するようになっている。これにより、表示部1に表示された複数の視点画像がそれぞれ異なる方向に分離され、左眼10Lと右眼10Rとにそれぞれ異なる視点画像が到達することで立体視が可能となる。パララックスバリア2Aは、固定式であっても良いし、可変式であっても良い。固定式の場合、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21および遮蔽部22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。可変式の場合、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21および遮蔽部22のパターンを選択的に形成することができる。この場合、パララックス素子制御部6が電氣的にパララックスバリア2Aのパターンの制御を行うことで、上述のレンチキュラレンズ2Bとして可変レンズを用いた場合と同様に、全画面での2次元(2D)表示モードと、全画面での3次元(3D)表示モードとを任意に選択的に切り替えることが可能となる。

10

【0017】

なお、図3では、表示部1の表示面側にパララックスバリア2Aを配置した例を示しているが、表示部1の背面側にパララックスバリア2Aを配置する構成であっても良い。例えば表示部1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パララックスバリア2Aを配置すれば良い。図4は、そのような構成例を示している。

20

【0018】

図4に示した構成例では、第1の透明基板61と第2の透明基板62との間に、パララックス素子2としてのパララックスバリア2Aが形成されている。また、第1の透明基板71と第2の透明基板72との間に液晶層70を有する表示部1が形成されている。この構成例では、表示部1は、バックライト方式の液晶表示パネルとなっており、第1の透明基板61の背面側にはバックライト80が配置されている。この構成例では、パララックスバリア2Aは、例えば液晶素子を用いた透過型の可変式のパララックスバリア素子であり、開口部21および遮蔽部22を任意の位置に形成可能となっている。第1の透明基板61とバックライト80の間には第1の偏光板91が配置されている。第2の透明基板62と第1の透明基板71の間には第2の偏光板92が配置されている。第2の透明基板72との表面側には第3の偏光板93が配置されている。

30

【0019】

撮像部31は、観察者を撮影するものである。視点位置判定部32は、撮像部31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、特に観察角度を判定するものである。検出部3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、観察角度とは、後述するように、例えばパララックス素子2の所定部位(中心部)に対する観察者の水平方向の角度である。

40

【0020】

表示制御部4は、検出部3で検出された観察者の観察角度に応じて、表示部1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、逆視やクロストークなどが生じないように、表示部1に表示する複数の視点画像の表示状態を制御するようになっている。

【0021】

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1に供給するようになっている。表示制御部4は

50

、画像生成部 5 によって生成された画像データを表示部 1 に表示させる。

【 0 0 2 2 】

[2 . 視点画像の表示制御の具体例]

以下では、複数の視点画像が左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とからなる場合を例に説明する。

【 0 0 2 3 】

表示制御部 4 は、位置が連続する n 個 (n は 4 以上の整数) の画素に $n / 2$ 個の左眼用視点画像 L と $n / 2$ 個の右眼用視点画像 R とを表示させ、観察角度 θ に応じて、 n 個の画素内における $n / 2$ 個の左眼用視点画像 L と $n / 2$ 個の右眼用視点画像 R との表示位置を変化させる。

10

【 0 0 2 4 】

図 5 ~ 図 9 を参照して、 $n = 6$ 、第 1 ~ 第 6 の画素を 1 つの表示制御単位とする場合の具体例を説明する。図 5 ~ 図 9 では、主に画面中心部における表示状態を示している。図 7 および図 9 では、観察角度 $\theta = 0^\circ$ の場合における画面中心部での表示状態を示している。図 8 では、観察角度 $\theta = 1$ の場合における画面中心部での表示状態を示している。図 7 および図 8 では、パララックス素子 2 としてパララックスバリア 2 A を用いた場合を例にしている。図 5 ~ 図 8 では、表示部 1 またはパララックス素子 2 の中心部の水平 X 方向の座標を 0 としている。観察角度 θ は、パララックス素子 2 の中心部に対する観察者の水平 X 方向の角度である。より具体的には、図 7 および図 8 に示したように、パララックス素子 2 の中心部に対する、左眼 1 0 L と右眼 1 0 R との中間視点位置 1 0 C の角度である。図 5 および図 6 の横軸はパララックス素子 2 の水平 X 方向の位置、縦軸はパララックス素子 2 の表面から観察者 (中間視点位置 1 0 C) までの距離 Z を示す。 r_1 、 r_2 、 r_3 は、パララックス素子 2 の中心部 ($X = 0$) から中間視点位置 1 0 C までの観察距離を示す。

20

【 0 0 2 5 】

表示制御部 4 は、例えば図 7 に示したように、表示部 1 の画面中心部では、位置が連続する第 1 ~ 第 3 の画素に、同一の左眼用視点画像 L を連続して 3 つ割り当てて表示させると共に、位置が連続する第 4 ~ 第 6 の画素に、同一の右眼用視点画像 R を連続して 3 つ割り当てて表示させる。以下では、このような視点画像の表示状態を「L L L R R R」と記す。

30

【 0 0 2 6 】

(観察角度 θ による視点画像の表示状態の変化の例)

図 5 に、観察角度 θ による視点画像の表示状態の変化を示す。図 5 に示したように、表示制御部 4 は、観察角度 θ が大きくなるに従い、 $\theta = 0^\circ$ を含む $\theta = 0$ の角度範囲では「L L L R R R」、 $\theta = 1$ の角度範囲では「L L R R R L」、 $\theta = 2$ の角度範囲では「L R R R L L」、 $\theta = 3$ の角度範囲では「R R R L L L」というように、第 1 ~ 第 6 の画素に表示する視点画像の並びを順次シフトさせて表示させる。図 8 には、観察角度 θ が 1 の角度範囲になった場合における視点画像の表示状態と、観察される画素の様子を示す。

【 0 0 2 7 】

(観察距離による視点画像の表示状態の変化の例)

図 5 から分かるように、表示制御部 4 は、同一の観察角度 θ では、表示部 1 における左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R との視点画像の表示位置は変化させない。表示制御部 4 は、位置が連続する 2 以上の画素に同一の視点画像を表示させることで、観察距離 Z に応じて、異なる画素間隔で左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されるようにする。表示制御部 4 は、パララックス素子 2 の中心部 ($X = 0$) から第 1 の距離 r_1 (中間) にある場合に観察される左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R との画素間隔に対して、第 1 の距離 r_1 よりもパララックス素子 2 に近い第 2 の距離 r_2 (近距離) では大きい画素間隔で左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されるようにする。また、第 1 の距離 r_1 よりもパララックス素子 2 から遠い第 3 の距離 r_3 (遠距離) では小さい画素間

40

50

隔で左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されるようにする。

【 0 0 2 8 】

具体的には、図 7 および図 9 に示したように、観察角度 $\theta = 0^\circ$ の場合を例にすると、第 1 の距離 r_1 (中間) では、第 2 の画素に表示された左眼用視点画像 L が観察されると共に、第 5 の画素に表示された右眼用視点画像 R が観察されている。この場合、図 9 (B) に示したように 2 つ分の画素間隔を空けて左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されることになり、3 画素の幅が眼間距離 E に相当する (1 画素の幅が眼間距離 E の $1/3$ に相当する)。

【 0 0 2 9 】

観察角度 θ が変化したとしても、視点位置が図 5 に示した第 1 の距離 r_1 のプロット位置にある限り、観察される画素の間隔は図 9 (B) と同じになる。例えば、図 6 の比較例に示したように、パララックス素子 2 の表面からの距離 Z が所定の距離 Z_0 に保たれたまま観察角度 θ が変化した場合には、観察される画素の間隔は変化する。観察角度 θ が変化した場合、観察される画素の間隔が同じとなるのは、図 6 の実施例に示したように、パララックス素子 2 の表面からの距離 Z が所定の距離 Z_0 よりも小さくなる距離 Z_1 の位置となる。

【 0 0 3 0 】

第 2 の距離 r_2 (近距離) では、第 1 の画素と第 2 の画素との中間部を中心にして左眼用視点画像 L が観察されると共に、第 5 の画素と第 6 の画素との中間部を中心にして右眼用視点画像 R が観察されている。この場合、図 9 (C) に示したように 3 つ分の画素間隔を空けて左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されることになり、4 画素の幅が眼間距離 E に相当する (1 画素の幅が眼間距離 E の $1/4$ に相当する)。観察角度 θ が変化したとしても、視点位置が図 5 に示した第 2 の距離 r_2 のプロット位置にある限り、観察される画素の間隔は図 9 (C) と同じになる。

【 0 0 3 1 】

第 3 の距離 r_3 (遠距離) では、第 2 の画素と第 3 の画素との中間部を中心にして左眼用視点画像 L が観察されると共に、第 4 の画素と第 5 の画素との中間部を中心にして右眼用視点画像 R が観察されている。この場合、図 9 (A) に示したように 1 つ分の画素間隔を空けて左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されることになり、2 画素の幅が眼間距離 E に相当する (1 画素の幅が眼間距離 E の $1/2$ に相当する)。観察角度 θ が変化したとしても、視点位置が図 5 に示した第 3 の距離 r_3 のプロット位置にある限り、観察される画素の間隔は図 9 (A) と同じになる。

【 0 0 3 2 】

($n = 4$ の場合の表示例)

なお、図 5 ~ 図 9 では $n = 6$ 、第 1 ~ 第 6 の画素を 1 つの表示制御単位とする場合の具体例を示しているが、 $n = 6$ 以下であっても良い。図 10 は、 $n = 4$ 、第 1 ~ 第 4 の画素を 1 つの表示制御単位とする場合の具体例を示している。図 10 では、図 9 と同様、画面中心部における表示状態を示している。また、観察角度 $\theta = 0^\circ$ の場合の状態を示している。 $n = 4$ とする場合、表示制御部 4 は、図 10 に示したように、表示部 1 の画面中心部では、位置が連続する第 1 および第 2 の画素に、同一の左眼用視点画像 L を連続して 2 つ割り当てて表示させると共に、位置が連続する第 3 および第 4 の画素に、同一の右眼用視点画像 R を連続して 2 つ割り当てて表示させる。

【 0 0 3 3 】

$n = 4$ とする場合、第 1 の距離 r_1 (中間) では、第 1 の画素と第 2 の画素との中間部を中心にして左眼用視点画像 L が観察されると共に、第 3 の画素と第 4 の画素との中間部を中心にして右眼用視点画像 R が観察されている。この場合、図 10 (B) に示したように 1 つ分の画素間隔を空けて左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されることになり、2 画素の幅が眼間距離 E に相当する (1 画素の幅が眼間距離 E の $1/2$ に相当する)。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

第2の距離 r_2 (近距離) では、第1の画素に表示された左眼用視点画像 L が観察されると共に、第4の画素に表示された右眼用視点画像 R が観察されている。この場合、図10(C)に示したように2つ分の画素間隔を空けて左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察されることになり、3画素の幅が眼間距離 E に相当する(1画素の幅が眼間距離 E の $1/3$ に相当する)。

【0035】

第3の距離 r_3 (遠距離) では、第2の画素に表示された左眼用視点画像 L が観察されると共に、第3の画素に表示された右眼用視点画像 R が観察されている。この場合、図10(A)に示したように、1画素の幅が眼間距離 E に相当する。

【0036】

(観察距離による視点画像の切り替えマージンについて)

この表示装置では、上記図9および図10に示したように、観察距離によって異なる画素間隔で左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが観察される。このため、図11に示したように、視点位置が水平方向に移動した場合に正常な立体視を行うことができる範囲が観察距離によって異なる。図11は、観察距離による視点画像の切り替えマージン M の違いを示している。図11において、左眼 $10L$ と右眼 $10R$ とが水平方向に移動した場合、切り替えマージン M の範囲内では正常な立体視を行うことができる。切り替えマージン M の範囲を超えると、左眼用視点画像 L と右眼用視点画像 R とが混ざって観察されるクロストークが発生する。切り替えマージン M の範囲を超える場合には、図5に示したように観察角度に応じた状態に視点画像の表示状態を切り替える。なお、図11(A)は図9(A)と同様に第3の距離 r_3 (遠距離) での表示状態に対応し、図11(B)は図9(B)と同様に第1の距離 r_1 (中間) での表示状態に対応し、図11(C)は図9(C)と同様に第2の距離 r_2 (近距離) での表示状態に対応している。図11の横軸はパララックス素子2の水平 X 方向の位置、縦軸は各画素に表示された各視点画像の輝度の分布を示している。

【0037】

図12は図11(B)の第1の距離 r_1 (中間) における左眼 $10L$ の観察領域を例にした、切り替えマージン M の計算例を示している。図12において、 Wwz は、クロストーク量が3%以下となる範囲を示している。第1の距離 r_1 では、図9(B)にも示したように、3画素の幅が眼間距離 E に相当し、1画素の幅が眼間距離 E の $1/3$ に相当する。このため、眼間距離 E を 65 mm 、 Wwz を 30 mm とすると、切り替えマージン M は、次のようになる。図12に示したように、視点位置が X_2 方向の切り替えマージン M を超えると視点画像の表示状態が「 $LLLR$ 」から「 $LLRRL$ 」に切り替わる。 X_1 方向の切り替えマージン M を超えると視点画像の表示状態が「 $LLLR$ 」から「 $RLLLR$ 」に切り替わる。

$$M = E / 6 + (Wwz / 3) \cdot 1 / 2 = 65 / 6 + (30 / 3) \cdot 1 / 2 = 15.8\text{ mm}$$

【0038】

なお、図11(A)の第3の距離 r_3 、図11(C)の第2の距離 r_2 における切り替えマージン M は、次のようになる。

$$M = (Wwz / 3) \cdot 1 / 2 = (30 / 3) \cdot 1 / 2 = 5\text{ mm}$$

【0039】

以上は $n = 6$ 、第1～第6の画素を1つの表示制御単位とする場合の切り替えマージン M の具体例であるが、図10の表示例、すなわち、 $n = 4$ 、第1～第4の画素を1つの表示制御単位とする場合にも同様に計算できる。

【0040】

図13は図10(B)の表示状態に対応する切り替えマージン M の計算例を示している。図10(B)にも示したように、2画素の幅が眼間距離 E に相当し、1画素の幅が眼間距離 E の $1/2$ に相当する。このため、眼間距離 E を 65 mm 、 Wwz を 30 mm とすると、切り替えマージン M は、次のようになる。図13に示したように、視点位置が X_2 方

10

20

30

40

50

向の切り替えマージンMを超えると視点画像の表示状態が「L L R R」から「L R R L」に切り替わる。X 1方向の切り替えマージンMを超えると視点画像の表示状態が「L L R R」から「R L L R」に切り替わる。

$$M = E / 8 + (W w z / 2) \cdot 1 / 2 = 65 / 8 + (30 / 2) \cdot 1 / 2 = 15.6 \text{ m}$$

【0041】

従って、n = 6の場合の方がn = 4の場合に比べて切り替えマージンMが大きく、クロストークが発生しにくい。

【0042】

[3. 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、観察角度に応じて、各画素への各視点画像の表示位置を変化させるようにしたので、視点位置によらず適切な立体表示を行うことができる。また、位置が連続する2以上の画素に同一の視点画像を表示させるようにしたので、観察角度に变化がない限り、観察距離が変わったとしても（観察される画素位置、画素間隔は変化するものの）、適切に立体表示を行うことができる。

【0043】

[4. 変形例]

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、上記実施の形態に係る表示装置はいずれも、表示機能を有する種々の電子機器に適用可能である。図14は、そのような電子機器の一例としてテレビジョン装置の外観構成を表している。このテレビジョン装置は、フロントパネル210およびフィルターガラス220を含む映像表示画面部200を備えている。

【0044】

また例えば、本技術は以下のような構成を取ることができる。

(1)

複数の画素を有し、複数の視点画像をそれぞれ異なる前記画素に割り当てて表示する表示部と、

観察者の観察角度を検出する検出部と、

前記観察角度に応じて、前記各画素への前記各視点画像の表示位置を変化させる表示制御部と

を備えた表示装置。

(2)

前記表示制御部は、位置が連続する2以上の画素に同一の視点画像を表示させる

上記(1)に記載の表示装置。

(3)

前記表示部に表示された前記複数の視点画像をそれぞれ異なる方向に分離するパララックス素子をさらに備えた

上記(1)または(2)に記載の表示装置。

(4)

前記複数の視点画像は左眼用視点画像と右眼用視点画像とからなり、

前記表示制御部は、位置が連続するn個(nは4以上の整数)の画素にn/2個の前記左眼用視点画像とn/2個の前記右眼用視点画像とを表示させ、前記観察角度に応じて、前記n個の画素内におけるn/2個の前記左眼用視点画像とn/2個の前記右眼用視点画像との表示位置を変化させる

上記(3)に記載の表示装置。

(5)

前記複数の視点画像は左眼用視点画像と右眼用視点画像とからなり、

前記表示制御部は、位置が連続する2以上の画素のそれぞれに同一の視点画像を表示させ、同一の観察角度では、前記表示部における前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像

10

20

30

40

50

との視点画像の表示位置は変化させず、観察距離に応じて、異なる画素間隔で前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像とが観察されるようにする

上記(3)または(4)に記載の表示装置。

(6)

前記表示制御部は、前記パララックス素子の所定部位から第1の距離にある場合に観察される前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像との画素間隔に対して、前記第1の距離よりも前記パララックス素子に近い第2の距離では大きい画素間隔で前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像とが観察され、前記第1の距離よりも前記パララックス素子から遠い第3の距離では小さい画素間隔で前記左眼用視点画像と前記右眼用視点画像とが観察されるようにする

上記(5)に記載の表示装置。

(7)

前記観察角度は、前記パララックス素子の所定部位に対する前記観察者の水平方向の角度である

上記(3)ないし(6)のいずれか1つに記載の表示装置。

(8)

表示装置を含み、

前記表示装置は、

複数の画素を有し、複数の視点画像をそれぞれ異なる前記画素に割り当てて表示する表示部と、

観察者の観察角度を検出する検出部と、

前記観察角度に応じて、前記各画素への前記各視点画像の表示位置を変化させる表示制御部と

を備えた電子機器。

【符号の説明】

【0045】

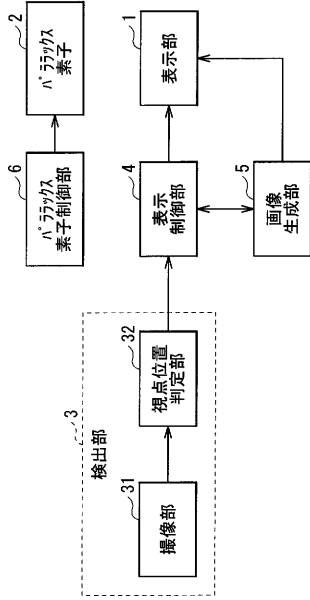
1 ... 表示部、2 ... パララックス素子、2 A ... パララックスバリア、2 B ... レンチキュラレンズ、3 ... 検出部、4 ... 表示制御部、5 ... 画像生成部、6 ... パララックス素子制御部、10 L ... 左眼、10 R ... 右眼、10 C ... 中間視点位置、21 ... 開口部、22 ... 遮蔽部、23 ... 分割レンズ、31 ... 撮像部、32 ... 視点位置判定部、61, 71 ... 第1の透明基板、62, 72 ... 第2の透明基板、70 ... 液晶層、80 ... バックライト、91 ... 第1の偏光板、92 ... 第2の偏光板、93 ... 第3の偏光板、200 ... 映像表示画面部、210 ... フロントパネル、220 ... フィルターガラス、E ... 眼間距離、M ... マージン、... 観察角度。

10

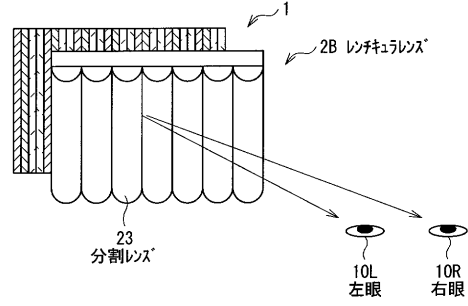
20

30

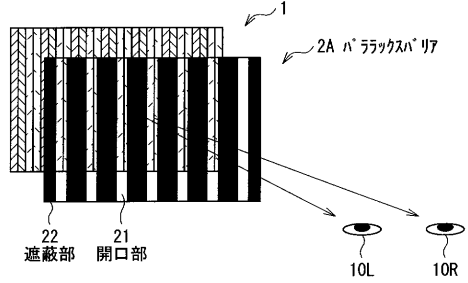
【図1】



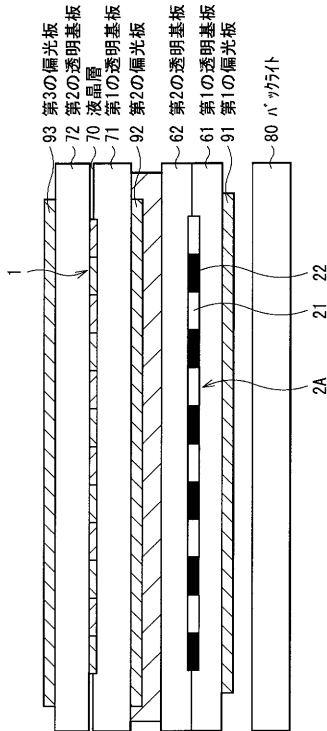
【図2】



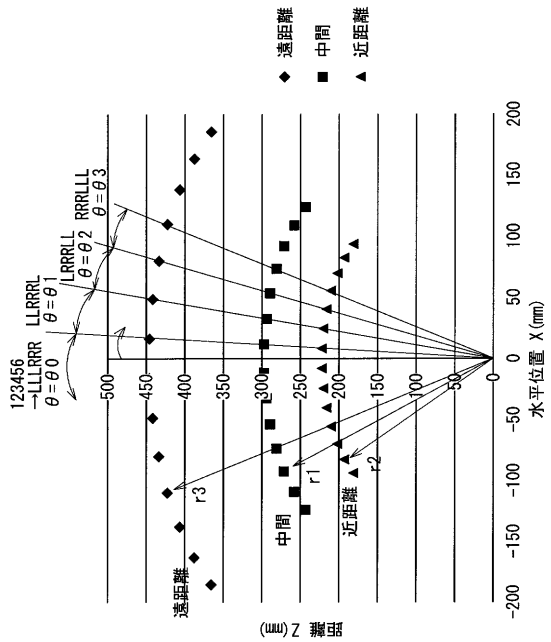
【図3】



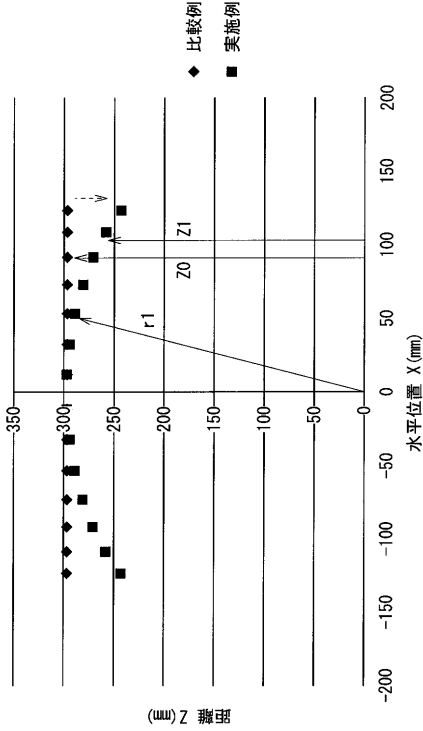
【図4】



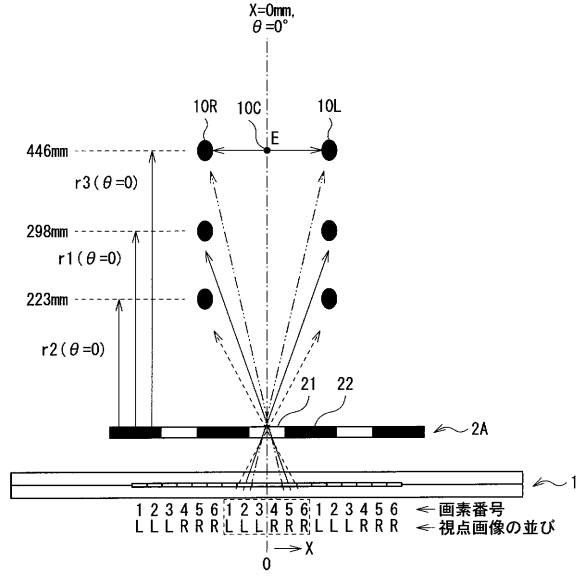
【図5】



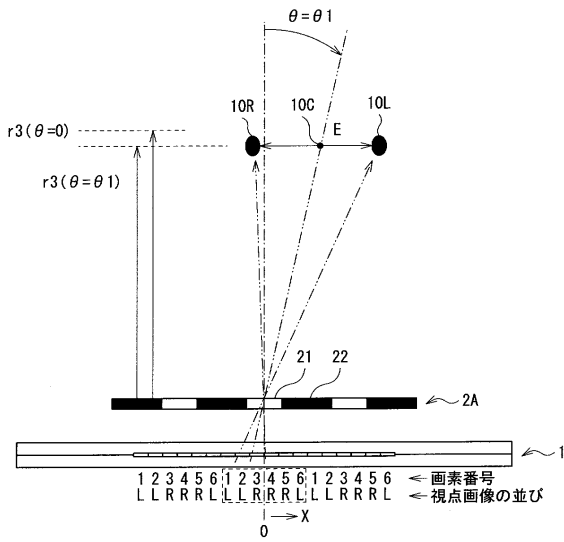
【 図 6 】



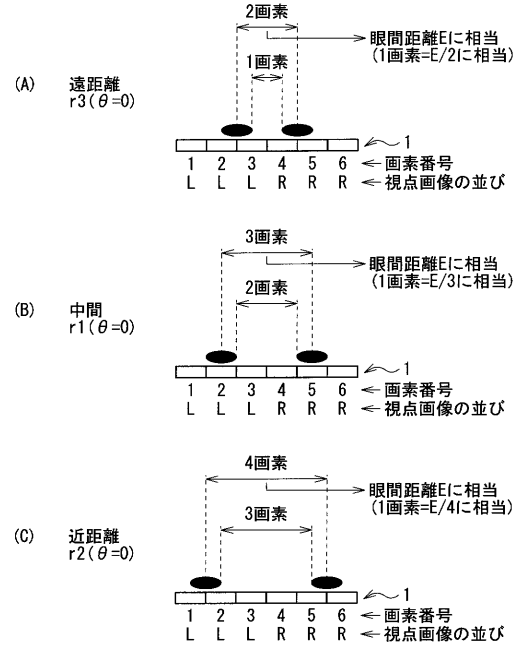
【 図 7 】



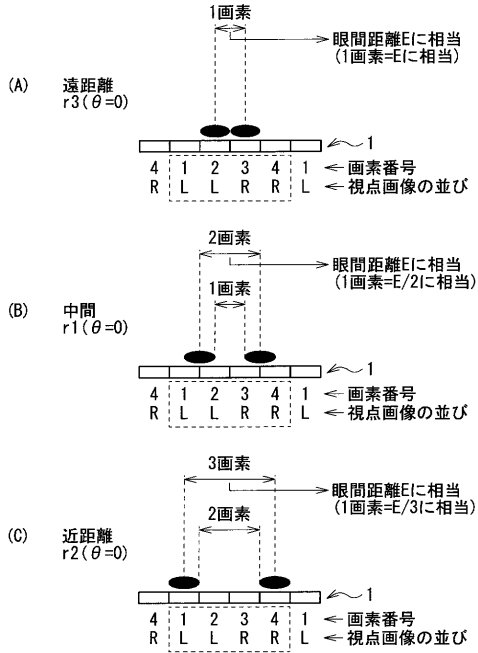
【 図 8 】



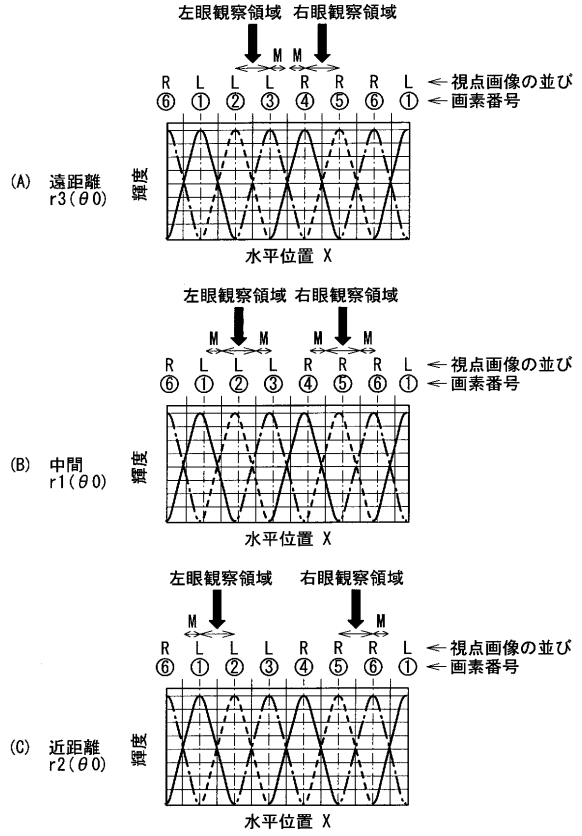
【 図 9 】



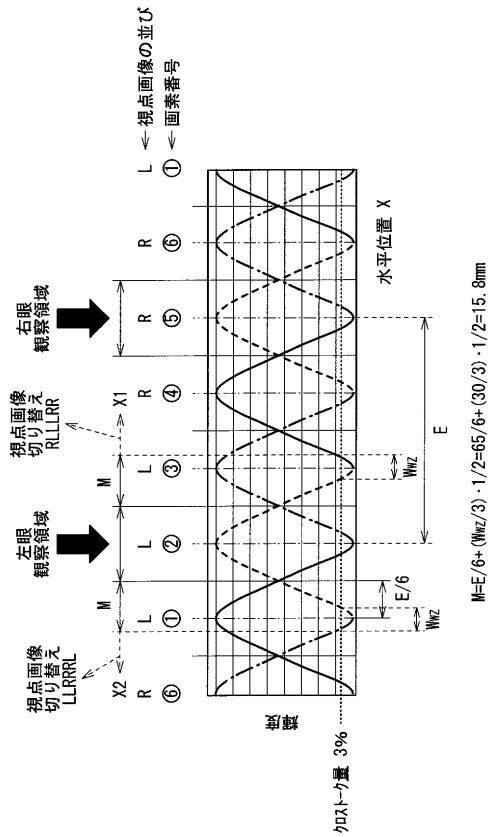
【図10】



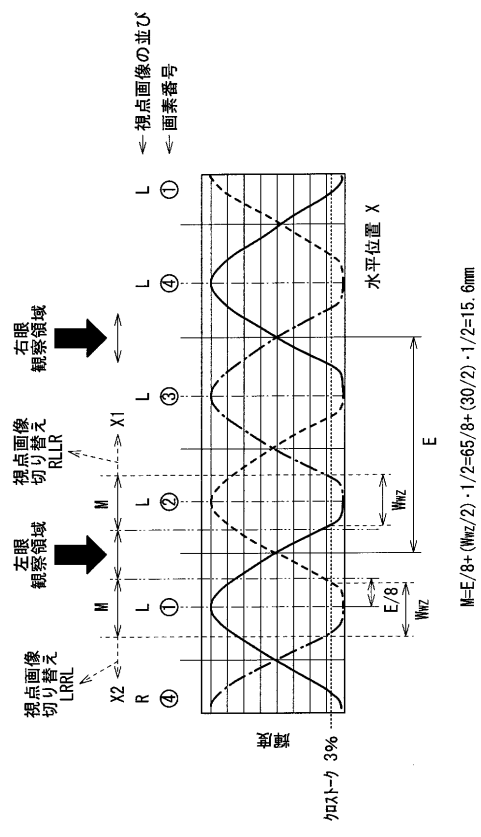
【図11】



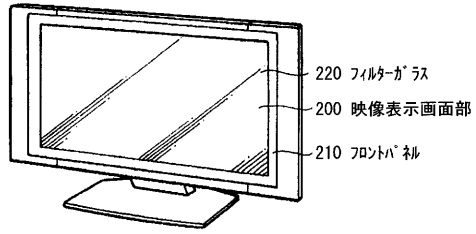
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 5/00 5 5 0 H

(72)発明者 津崎 亮一
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 中村 直行

(56)参考文献 特開平09-160144(JP,A)
特開平09-247713(JP,A)
特表2014-509465(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 5 / 4 2
G 0 2 B 2 7 / 2 2
G 0 3 B 3 5 / 2 4
H 0 4 N 1 3 / 0 4