

(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2011-53277

(P2011-53277A)

(43) 公開日 平成23年3月17日(2011.3.17)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
<b>G02B</b>	<b>27/22</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B 27/22	2H059	
<b>G02F</b>	<b>1/13</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/13	505	2H088
<b>G02F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/1335	2H191	
<b>G03B</b>	<b>35/24</b>	<b>(2006.01)</b>	G03B 35/24	2H199	
<b>H04N</b>	<b>13/04</b>	<b>(2006.01)</b>	H04N 13/04	5C061	

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-199684 (P2009-199684)  
 (22) 出願日 平成21年8月31日 (2009. 8. 31)

(71) 出願人 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
 (74) 代理人 100088100  
 弁理士 三好 千明  
 (72) 発明者 代工 康宏  
 東京都八王子市石川町2951番地5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内  
 Fターム(参考) 2H059 AA24 AA35 AA38  
 2H088 EA06 EA33 GA02 HA12 HA14  
 JA05 MA01  
 2H191 FA05Y FA17X FA81Z FA92Z FB05  
 FD13 HA06 LA21 MA01  
 2H199 BA09 BA47 BA55 BA62 BB43  
 BB52 BB65 BB66  
 5C061 AA08 AB12 AB14 AB18

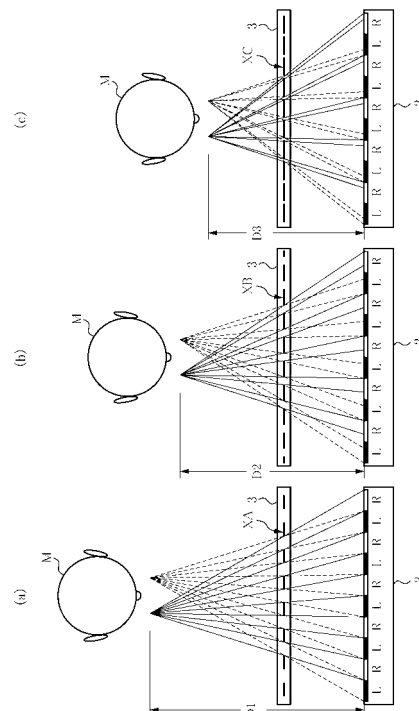
(54) 【発明の名称】 表示装置、及び視差バリア制御方法、プログラム

(57) 【要約】

【課題】表示画像の立体視が可能な表示画像に対する前後方向の距離範囲を拡大する。

【解決手段】パララックスバリア方式の表示装置において、観察者Mと表示画像(左眼用画像Lと右眼用画像R)との間の実際の視認距離(D1, D2, D3)を取得し、取得した視認距離(D1, D2, D3)に応じて、表示画像(左眼用画像Lと右眼用画像R)の前面側に形成する視差バリア(XA, XB, XC)のスリット幅を制御する。実際の視認距離が設計上の最適距離よりも近い場合には、実際の視認距離が設計上の最適距離と異なっても、観察者Mの右眼には右眼用画像「R」の画素のみを視認させ、かつ観察者Mの左眼には左眼用画像「L」の画素のみを視認させることができる。

【選択図】 図10



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、

前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御するスリット幅制御手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記スリット幅制御手段は、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離が所定の距離であるときのスリット幅を上限として、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて減少させることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記スリット幅制御手段は、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離が前記所定の距離以下であることを条件として、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて減少させることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記所定の距離は、観察者の左眼に左眼用画像の全域を視認させ、かつ観察者の右眼に右眼用画像の全域を視認させることができる設計上の特定距離であることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記表示手段は、多数の表示素子からなるドットマトリクス型であるとともに、左眼用画像と右眼用画像とを表示素子を単位として左右方向に交互に配置して表示することを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれか記載の表示装置。

## 【請求項 6】

予め登録されている特定の使用者に関する少なくとも顔部分を含む登録画像と、当該特定の使用者に固有の補正情報とを対応付けて記憶する記憶手段と、

30

前記観察者を被写体として被写体画像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された被写体画像における観察者の顔部分と前記記憶手段に記憶されている登録画像との比較を含む顔認識処理によって、前記観察者が前記特定の使用者であるか否かを識別する識別手段と、

前記記憶手段から、前記識別手段により特定の使用者であると識別された観察者に固有の補正情報を読み出す読み出し手段と、

前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離を、前記読み出し手段により読み出された補正情報に基づき補正する補正手段と

をさらに備え、

40

前記スリット幅制御手段は、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記補正手段による補正後の距離に応じて制御する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか記載の表示装置。

## 【請求項 7】

前記表示手段に、左眼用画像と右眼用画像とが縦長状に分割されるとともに左右方向に交互に配置されて表示され、かつ前記バリア形成手段に、前記表示手段から前記所定の距離だけ離れた位置での左眼用画像と右眼用画像とからなる画像の立体視を可能とする所定のスリット幅を有する視差バリアが形成された準備状態で、前記距離情報取得手段に、前記表示手段と前記観察者との間の距離を示す距離情報を取得させる距離取得制御手段と、

前記準備状態で、前記観察者を被写体として前記撮像手段に被写体画像を撮像させる撮

50

像制御手段と、

前記距離取得制御手段が前記距離情報取得手段に取得させた距離情報により示される距離と前記所定の距離との差を、前記特定の使用者に固有の補正情報として取得する補正情報取得手段と、

前記補正情報取得手段により取得された補正情報を前記記憶手段に記憶する記憶制御手段と

を備えたことを特徴とする請求項 5 記載の表示装置。

【請求項 8】

左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置が有するコンピュータに、

前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する手順と、

前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御する手順と

を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 9】

左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置における前記視差バリアの制御方法であって、

前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する工程と、

前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御する工程と

を含むことを特徴とする視差バリア制御方法。

【請求項 10】

左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、

予め登録されている特定の使用者に関する少なくとも顔部分を含む登録画像と、当該特定の使用者に固有の補正情報とを対応付けて記憶する記憶手段と、

観察者を被写体として被写体画像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された被写体画像における観察者の顔部分と前記記憶手段に記憶されている登録画像との比較を含む顔認識処理によって、前記観察者が前記特定の使用者であるか否かを識別する識別手段と、

前記記憶手段から、前記識別手段により特定の使用者であると識別された観察者に固有の補正情報を読み出す読み出し手段と、

前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記読み出し手段により読み出された補正情報に基づき制御するスリット幅制御手段と

を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、

前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記バリア形成手段により形成される視差バリアのバリアパターンを、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じたスリット幅を有する所定のバリアパターンに制御するバリアパターン制御手段と

を備えたことを特徴とする表示装置。

10

20

30

40

50

**【請求項 1 2】**

左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、

前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記バリア形成手段により形成される視差バリアのバリア幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御するバリア幅制御手段と

を備えたことを特徴とする表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

10

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、パララックスバリア方式による立体画像の表示技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、特殊な眼鏡を必要とせずに立体映像の表示を実現する方法としてパララックスバリア方式が公知である。パララックスバリア方式の表示装置は、主として左眼画像と右眼画像とを、それぞれ一縦ラインおきに交互に並べて表示する表示デバイスと、表示デバイス（左眼画像と右眼画像）の手前に設けられ、表示デバイスから照射される光を選択的に遮る視差バリアとから構成される。係る表示装置では、視差バリアの各々のバリア間に形成されるスリットを通して観察者の左眼に左眼画像のみを視認させ、かつ右眼に右眼画像のみを視認させることによって、観察者に立体映像を認識させる。

20

**【0003】**

また、例えば下記特許文献 1 には、液晶表示パネルとバックライトとの間に、液晶パネル等によって、縦方向に延びるバリアが一定間隔で並んだ視差バリアを形成するとともに、視差バリアを横方向に所定量移動（バリア移動）できるようにした表示装置が記載されている。係る構成においては、上記バリア移動と液晶表示パネルに表示する右眼画像と左眼画像の切換を最適に制御することにより、液晶表示パネルの横方向における立体視可能な範囲を拡大することができる。

**【先行技術文献】**

30

**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開平 9 - 197344 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記従来構成では、横方向の立体視可能な範囲を拡大することができるものの、観察者の目の位置と表示画像（液晶表示パネル等）との間の距離が想定されている設定距離と異なる場合には立体視が行えなくなるという問題があった。これは、視差バリアのスリットを通して右眼により視認される液晶表示パネル上の視認範囲と右眼画像の表示範囲との間にずれが生じ、同様に左眼により視認される液晶表示パネル上の視認範囲と右眼画像の表示範囲との間にずれが生じるためである。

40

**【0006】**

本発明は、かかる従来課題に鑑みてなされたものであり、表示画像の立体視が可能な表示画像に対する前後方向の距離範囲を拡大することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

前記課題を解決するため、請求項 1 記載の発明に係る表示装置にあっては、請求項 1 記載の発明に係る表示装置にあっては、左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリア

50

を形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する距離情報取得手段と、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御するスリット幅制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】

また、請求項2記載の発明に係る表示装置にあつては、前記スリット幅制御手段は、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離が所定の距離であるときのスリット幅を上限として、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて減少させることを特徴とする。

10

【0009】

また、請求項3記載の発明に係る表示装置にあつては、前記スリット幅制御手段は、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離が前記所定の距離以下であることを条件として、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて減少させることを特徴とする。

【0010】

また、請求項4記載の発明に係る表示装置にあつては、前記所定の距離は、観察者の左眼に左眼用画像の全域を視認させ、かつ観察者の右眼に右眼用画像の全域を視認させることができる設計上の特定距離であることを特徴とする。

20

【0011】

また、請求項5記載の発明に係る表示装置にあつては、前記表示手段は、多数の表示素子からなるドットマトリクス型であるとともに、左眼用画像と右眼用画像とを表示素子を単位として左右方向に交互に配置して表示することを特徴とする。

【0012】

また、請求項6記載の発明に係る表示装置にあつては、予め登録されている特定の使用者に関する少なくとも顔部分を含む登録画像と、当該特定の使用者に固有の補正情報とを対応付けて記憶する記憶手段と、前記観察者を被写体として被写体画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像された被写体画像における観察者の顔部分と前記記憶手段に記憶されている登録画像との比較を含む顔認識処理によって、前記観察者が前記特定の使用者であるか否かを識別する識別手段と、前記記憶手段から、前記識別手段により特定の使用者であると識別された観察者に固有の補正情報を読み出す読み出し手段と、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離を、前記読み出し手段により読み出された補正情報に基づき補正する補正手段とをさらに備え、前記スリット幅制御手段は、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記補正手段による補正後の距離に応じて制御することを特徴とする。

30

【0013】

また、請求項7記載の発明に係る表示装置にあつては、前記表示手段に、左眼用画像と右眼用画像とが縦長状に分割されるとともに左右方向に交互に配置されて表示され、かつ前記バリア形成手段に、前記表示手段から前記所定の距離だけ離れた位置での左眼用画像と右眼用画像とからなる画像の立体視を可能とする所定のスリット幅を有する視差バリアが形成された準備状態で、前記距離情報取得手段に、前記表示手段と前記観察者との間の距離を示す距離情報を取得させる距離取得制御手段と、前記準備状態で、前記観察者を被写体として前記撮像手段に被写体画像を撮像させる撮像制御手段と、前記距離取得制御手段が前記距離情報取得手段に取得させた距離情報により示される距離と前記所定の距離との差を、前記特定の使用者に固有の補正情報として取得する補正情報取得手段と、前記補正情報取得手段により取得された補正情報を前記記憶手段に記憶する記憶制御手段とを備えたことを特徴とする。

40

【0014】

50

また、請求項 8 記載の発明に係るプログラムにあっては、左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置が有するコンピュータに、前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する手順と、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御する手順とを実行させることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 9 記載の発明に係る視差バリア制御方法にあっては、左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置における前記視差バリアの制御方法であって、前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する工程と、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御する工程とを含むことを特徴とする。

10

【 0 0 1 6 】

また、請求項 10 記載の発明に係る表示装置にあっては、左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、予め登録されている特定の使用者に関する少なくとも顔部分を含む登録画像と、当該特定の使用者に固有の補正情報とを対応付けて記憶する記憶手段と、観察者を被写体として被写体画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像された被写体画像における観察者の顔部分と前記記憶手段に記憶されている登録画像との比較を含む顔認識処理によって、前記観察者が前記特定の使用者であるか否かを識別する識別手段と、前記記憶手段から、前記識別手段により特定の使用者であると識別された観察者に固有の補正情報を読み出す読み出し手段と、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのスリット幅を、前記読み出し手段により読み出された補正情報に基づき制御するスリット幅制御手段とを備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 7 】

また、請求項 11 記載の発明に係る表示装置にあっては、左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する距離情報取得手段と、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのパターンを、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じたスリット幅を有する所定のバリアパターンに制御するバリアパターン制御手段とを備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 8 】

また、請求項 12 記載の発明に係る表示装置にあっては、左眼用画像と右眼用画像とを縦長状に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示する表示手段と、前記表示手段の前面側に視差バリアを形成するバリア形成手段とを備えたパララックスバリア方式の表示装置において、前記表示手段と、前記表示手段を観察している観察者との間の距離を示す距離情報を取得する距離情報取得手段と、前記バリア形成手段により形成される視差バリアのパターン幅を、前記距離情報取得手段により取得された距離情報により示される距離に応じて制御するバリア幅制御手段とを備えたことを特徴とする。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、表示画像の立体視が可能な表示画像に対する前後方向の距離範囲を拡大することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

50

## 【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明を適用した表示装置の構成例を示す図である。

【図 2】表示モジュール及びバリア制御素子を示す部分拡大斜視図である。

【図 3】( a ) は表示モジュールにおける画素の配色パターンを示す模式図、( b ) は要素バリアを示す模式図である。

【図 4】( a ) は 2 D 画像の表示説明図、( b ) は 3 D 画像とパララックスバリアとの表示説明図である。

【図 5】( a ) は 2 D 画像の観察時における視線説明図、( b ) は 3 D 画像の観察時における視線説明図である。

【図 6】表示装置の電氣的構成の概略を示すブロック図である。

10

【図 7】プログラム記憶部の記憶データを示す概念図である。

【図 8】バリアパターン取得テーブルを示す概念図である。

【図 9】バリアパターンの例を示した図である。

【図 10】異なる視認距離に応じたパララックスバリアと観察者の視線との関係をした視線説明図である。

【図 11】ユーザ登録情報を示す概念図である。

【図 12】ユーザ登録処理を示すフローチャートである。

【図 13】ステレオカメラ部が撮像する左画像と右画像との例を示す図である。

【図 14】視認距離の取得原理を示す図である。

【図 15】画像表示処理を示すフローチャートである。

20

【図 16】バリアパターン取得処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施形態について説明する。図 1 は、本発明の実施形態として例示する表示装置 1 の概略構成を示す図である。表示装置 1 は、パララックスバリア方式によって立体映像の表示を実現するものであり、図 1 に示したように、表示モジュール 2 と、表示モジュール 2 の前面に配置されたバリア制御素子 3 と、表示制御部 4 と、画像メモリ 5 と、ステレオカメラ部 6 とを備えている。

## 【 0 0 2 2 】

表示モジュール 2 は、予め用意されている通常の画像や、観察者に立体映像として認識させる 1 組の左眼用画像と右眼用画像を表示するための表示デバイスであり、本発明の表示手段として機能する。ここで「画像」とは「映像」と同義であり、静止画像または動画像である。また、以下の説明においては、上述した通常の画像を 2 D 画像と呼び、一組の左眼用画像と右眼用画像とを 3 D ( three-dimensional ) 画像と呼ぶこととする。

30

## 【 0 0 2 3 】

表示モジュール 2 は、例えば液晶素子、E L ( Electroluminescence ) 素子等の表示素子 ( 以下、サブピクセルと呼ぶ。 ) を有する透過型、又は自発光型であるとともに、多数の表示素子が縦横方向に配列されたドットマトリクス型の表示デバイスである。表示モジュール 2 の各サブピクセルには、例えばカラーフィルタによって赤色 ( R )、緑色 ( G ) 及び青色 ( B ) の 3 色のいずれが所定の配色パターンに応じてそれぞれ割り当てられている。

40

## 【 0 0 2 4 】

ただし、表示モジュール 2 においては、各々のサブピクセル 2 a に対する配色構造が、図 3 ( a ) に示したように、通常のドットマトリクス型の表示デバイスとは異なっている。すなわち表示モジュール 2 においては、各々のサブピクセル 2 a に、横方向に隣接する 2 つのサブピクセル 2 a , 2 a に同じ色が割り当てられている。つまり図 3 ( a ) に R 1 , R 2 で示した 2 つのサブピクセル 2 a , 2 a には赤色 ( R ) が割り当てられ、G 1 , G 2 で示した 2 つのサブピクセル 2 a , 2 a には緑色 ( G ) が割り当てられ、B 1 , B 2 で示した 2 つのサブピクセル 2 a , 2 a には青色 ( B ) が割り当てられている。

## 【 0 0 2 5 】

50

したがって、表示モジュール 2 においては、2 D 画像をカラー表示する場合、R 1 , R 2 , G 1 , G 2 , B 1 , B 2 からなる 6 つの各サブピクセル 2 a を一組として各組のサブピクセル群に 2 D 画像の 1 画素を割り当てれば、R G B 空間分割方式によって、図 4 ( a ) に示したように全画面に 2 D 画像がカラー表示可能である。すなわち表示モジュール 2 においては、それぞれが R 1 , R 2 , G 1 , G 2 , B 1 , B 2 からなる一組のサブピクセル群の階調レベル (輝度レベル) を 2 D 画像の対応する各画素の色に応じて制御し、かつ各組における隣接する同色の 2 つのサブピクセル 2 a , 2 a の階調レベルを同一に制御すれば、2 D 画像のカラー表示が可能である。

【 0 0 2 6 】

また、表示モジュール 2 においては、3 D 画像をカラー表示する場合、以下の方法によって、図 4 ( b ) に示したように、右眼用画像と左眼用画像とを縦長状に分割するとともに、サブピクセル 2 a を単位として横方向に交互に配置してカラー表示することが可能である。すなわち図 3 ( a ) に R 1 , G 1 , B 1 で示した、1 つのサブピクセルを隔てて近接する一方側の 3 色のサブピクセル 2 a に右眼用画像 (又は左眼用画像) の 1 画素を割り当てる。また、図 3 ( a ) に R 2 , G 2 , B 2 で示した、1 つのサブピクセルを隔てて近接する他方側の 3 色のサブピクセル 2 a に左眼用画像 (又は右眼用画像) の 1 画素を割り当てる。そして、R G B 空間分割方式により、一方側の 3 色のサブピクセル 2 a ( R 1 , G 1 , B 1 ) の階調レベルを、右眼用画像 (又は左眼用画像) の対応する 1 画素の色に応じて制御し、かつ他方側の 3 色のサブピクセル 2 a ( R 2 , G 2 , B 2 ) の階調レベルを、右眼用画像 (又は左眼用画像) の対応する 1 画素の色に応じて制御する。

【 0 0 2 7 】

一方、バリア制御素子 3 は、表示モジュール 2 に 3 D 画像 (右眼用画像と左眼用画像) が表示されているとき、表示モジュール 2 から照射される光を選択的に遮る視差バリアを形成するための素子であり、本発明のバリア形成手段として機能する。

【 0 0 2 8 】

バリア制御素子 3 は、例えばパッシブ型 T N 液晶素子であって、図 2 に示したように下層部 3 a、液晶層 3 b 及び上層部 3 c を順次積層した構成である。下層部 3 a には、偏光板 3 1 と透明基板 3 2 とが下層側から順次積層されている。透明基板 3 2 上には表示モジュール 2 の表示画面の縦方向に複数の透明電極 3 3 が配置されており、複数の透明電極 3 3 は配向膜 3 4 により被覆されている。上層部 3 c は下層部 3 a と逆の断面構造であり、下層側から配向膜 3 4、複数の透明電極 3 3、透明基板 3 2、偏光板 3 1 が順次積層されている。そして、上層部 3 c の透明電極 3 3 は、下層部 3 a の透明電極 3 3 と交差する方向 (横方向) に配置されている。

【 0 0 2 9 】

また、図 2 には示さないが、下層部 3 a (又は上層部 3 c) の一方側の透明基板 3 2 には、下層部 3 a 及び上層部 3 c の透明電極 3 3 , 3 3 から引き出されたリード配線が接続されるとともに、液晶層 3 b の液晶を駆動するドライバ素子が C O G (Chip On Glass) 方式により搭載されている。

【 0 0 3 0 】

バリア制御素子 3 においては、上記ドライバ素子が所定の駆動信号により液晶を駆動することによって、液晶層 3 b が表示モジュール 2 が発する光を透過させる透光状態と、液晶層 3 b が、図 3 ( b ) に示したように表示モジュール 2 の表示画面の縦方向に延び、かつ表示画面の横方向に並び表示モジュール 2 が発する光を部分的に遮断する多数の要素バリア X n を選択的に表示するバリア表示状態とに動作する。

【 0 0 3 1 】

すなわちバリア制御素子 3 には、図 4 ( b ) に示したように等間隔に多数並んだ遮光性能を有するバリア領域 X a と、各々のバリア領域 X a 間に形成される透光性を有するスリット領域 X b とからなる視差バリア X を必要に応じて表示させることができる。さらに、バリア制御素子 3 には、バリア領域 X a の幅 B とスリット領域 X b の幅 W、つまりバリアパターンが互いに異なる複数種の視差バリア X を表示させることもできる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 2 】

したがって、表示モジュール 2 に 2 D 画像を表示している間には、バリア制御素子 3 を図 4 ( a ) に示したように液晶層 3 b を透光状態に制御することにより、図 5 ( a ) に示したように、観察者 M にバリア制御素子 3 を通して 2 D 画像を支障なく視認させることができる。

## 【 0 0 3 3 】

また、表示モジュール 2 に 3 D 画像を表示している間には、図 4 ( b ) に示したようにバリア制御素子 3 に視差バリア X を表示させれば、図 5 ( b ) に示したように、観察者 M の眼の位置から表示モジュール 2 の表面までの距離が予め決められている設計上の距離であるときには、観察者 M の左右の眼に視差バリア X のスリット領域 X b を介して右眼用画像と左眼用画像とを個別に視認させることができる。つまり観察者 M の右眼には右眼用画像「 R 」の画素のみを視認させ、かつ観察者 M の左眼には左眼用画像「 L 」の画素のみを視認させることができる。したがって、両眼視差を利用して観察者 M に 3 D 画像を立体視させることができる。

10

## 【 0 0 3 4 】

表示制御部 4 は、表示モジュール 2 とバリア制御素子 3 とステレオカメラ部 6 の動作を制御するための構成を有している。なお、表示制御部 4 の詳細については後述する。

## 【 0 0 3 5 】

画像メモリ 5 は、表示モジュール 2 に表示する 1 又は複数の 2 D 画像や 3 D 画像のデータが記憶されたメモリである。画像メモリ 5 は、例えば R A M ( random-access memory ) や R O M ( Read Only Memory )、H D D ( hard disk drive )、各種のメモリーカード、各種のリムーバブルディスクにより構成される。

20

## 【 0 0 3 6 】

ステレオカメラ部 6 は、表示装置 1 のユーザ ( 観察者 ) を被写体として、左右方向に視差を有する二枚の画像 ( 右画像と左画像 ) を同時に撮像する部分であり、図 1 に示したように、ステレオカメラ部 6 には 2 つの撮影レンズ 6 1 , 6 1 を有している。

## 【 0 0 3 7 】

各々の撮影レンズ 6 1 , 6 1 の焦点距離は同一であるとともに、ステレオカメラ部 6 は表示モジュール 2 に対して以下のように配置されている。すなわちステレオカメラ部 6 は、2 つの撮影レンズ 6 1 , 6 1 が表示モジュール 2 の表面 ( 表示画面 ) 同一平面において表示モジュール 2 の表示画面の横方向に沿って左右に並び、かつ各々の撮影レンズ 6 1 , 6 1 の光軸が表示モジュール 2 の表面と垂直をなすように配置されている。

30

## 【 0 0 3 8 】

一方、図 6 は、表示装置 1 の電氣的構成の概略を示したブロック図である。図 6 に示したようにステレオカメラ部 6 は、2 つの撮影レンズ 6 1 , 6 1 の光軸上にそれぞれ配置された 2 つの撮像素子 6 2 , 6 2 と、信号処理部 6 3 とを備えている。2 つの撮像素子 6 2 , 6 2 は、例えば C C D ( Charge Coupled Device ) や M O S ( Complementary Metal Oxide Semiconductor ) 型の撮像素子である。撮像素子 6 2 , 6 2 は、各々の撮影レンズ 6 1 , 6 1 によって撮像面 ( 感光面 ) に結像された被写体の光学像を光電変換により電気信号に変換し、変換した電気信号、つまり撮像信号を信号処理部 6 3 へ供給する。

40

## 【 0 0 3 9 】

信号処理部 6 3 は、例えば 2 つの撮像素子 6 2 , 6 2 から供給された撮像信号を処理してデジタル信号に変換するための C D S ( Correlated Double Sampling ) と、P G A ( Programmable Gain Amp ) と、A D C ( Analog-to-Digital converter ) とからなる A F E ( Analog Front End ) と、デジタル信号に変換された撮像信号に所定のデジタル信号処理を施す D S P ( Digital Signal Processor ) とを含む構成である。

## 【 0 0 4 0 】

そして、ステレオカメラ部 6 は、信号処理部 6 3 によってデジタル信号処理を施した後の撮像信号、つまり右画像と左画像との二枚の画像をそれぞれ構成する画像データを表示制御部 4 へ供給し、本発明の撮像手段として機能する。

50

## 【 0 0 4 1 】

表示制御部 4 は、図 6 に示したように操作部 4 1 と、制御部 4 2、表示データ生成部 4 3、バリアデータ生成部 4 4、顔検出部 4 5、距離演算部 4 6、プログラム記憶部 4 7 の各部を備えている。

## 【 0 0 4 2 】

操作部 4 1 は、ユーザが、画像メモリ 5 に画像データとして記録されている画像（2 D 画像又は 3 D 画像）の中から、表示モジュール 2 に表示すべき画像を選択する選択作業や、表示装置 1 に登録された 1 又は複数のユーザに関する後述する情報（図 1 1 のユーザ登録情報 4 0 3）を表示制御部 4 に記憶させるための登録作業に際して使用する複数のスイッチにより構成されている。

## 【 0 0 4 3 】

制御部 4 2 は、C P U（Central Processing Unit）、及びその周辺回路、C P U の作業用メモリ等とから構成されている。制御部 4 2 は、所定の制御プログラムと、操作部 4 1 のスイッチの操作によるユーザからの指示とに従い表示制御部 4 の各部の動作、及びステレオカメラ部 6 の動作とを制御する。また、制御部 4 2 は画像メモリ 5 からの画像データの読み出し処理を行う。

## 【 0 0 4 4 】

表示データ生成部 4 3 は、制御部 4 2 により画像メモリ 5 から読み出された画像データに応じた表示モジュール 2 の駆動に必要なデータである表示データを生成し、生成した表示データを表示モジュール 2 に供給する。

## 【 0 0 4 5 】

バリアデータ生成部 4 4 は、制御部 4 2 から供給されるパターン情報に基づき、所定のバリアパターンを有する所定の視差バリアの表示に必要なバリアデータを生成し、生成したバリアデータをバリア制御素子 3 に供給する。なお、上記のパターン情報については後述する。

## 【 0 0 4 6 】

顔検出部 4 5 は、ステレオカメラ部 6 から表示制御部 4 に供給された画像データ、つまり撮影画像である右画像と左画像との一方または双方を対象として任意の人物の顔部分を検出する顔検出処理を行う。顔検出処理は、予め用意（記憶）されている人物の顔に関する輪郭や色等のモデルパターンと特徴が近い画像内の特定領域を顔部分として検出する処理であり、顔検出処理には二値化や輪郭抽出、パターンマッチング等の各種の画像処理が含まれる。そして、顔検出部 4 5 は、顔検出処理によって検出した右画像と左画像との一方または双方の特定領域を示す座標情報を顔部分の領域情報として制御部 4 2 へ供給し、本発明の顔検出手段として機能する。なお、顔検出部 4 5 には、顔検出処理に必要な各種の画像処理を行うための画像処理回路や、顔検出処理において使用されるパラメータを記憶する複数のレジスタや、作業用のメモリ等が含まれる。

## 【 0 0 4 7 】

距離演算部 4 6 は、顔検出部 4 5 から制御部 4 2 へ供給される前述した右画像と左画像との双方に関する領域情報に基づき、表示モジュール 2 から観察者までの距離である視認距離を演算し、演算した距離を制御部 4 2 へ供給する。すなわち前述した右画像と左画像との双方に関する領域情報が距離情報であり、表示装置 1 においては、ステレオカメラ部 6 と顔検出部 4 5 とによって本発明の距離情報取得手段が実現されている。なお、距離演算部 4 6 における視認距離の演算方法については後述する。

## 【 0 0 4 8 】

プログラム記憶部 4 7 は、例えばフラッシュメモリ等のデータの書き換えが可能な不揮発性メモリである。プログラム記憶部 4 7 には、図 7 に示したように、制御部 4 2 に表示制御部 4 の各部の動作を制御させるための前述した制御プログラム 4 0 1 と、バリアパターン取得テーブル 4 0 2 と、ユーザ登録情報 4 0 3 とが記憶されている。なお、図示しないがプログラム記憶部 4 7 には後述するテストパターン画像のデータも記憶されている。

## 【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

バリアパターン取得テーブル402は、表示モジュール2に表示される3D画像の立体視を可能とするバリアパターンであって、異なる視認距離に応じた複数種のバリアパターンを示すテーブルである。バリアパターン取得テーブル402は、図8に示したように、複数の視認距離レベルと、各々の視認距離レベルに対応するスリット幅、及びバリア幅の各データから構成される。なお、バリアパターン取得テーブル402におけるスリット幅とバリア幅とがバリアデータ生成部44に供給されるパターン情報である。

【0050】

バリアパターン取得テーブル402を構成するバリア幅は、図4(b)に「B」で示した各々のバリア領域Xaの幅であり、また、バリアパターン取得テーブル402を構成するスリット幅は、図4(b)に「W」で示した視差バリアXにおける各スリット領域Xbの幅である。

10

【0051】

バリアパターン取得テーブル402を構成する視認距離レベルは、表示装置1の使用時における視認距離（観察者の眼の位置から表示モジュール2の表面までの距離）をn段階に分けて表したものである。各々の視認距離レベル(L1~Ln)に対応する視認距離の範囲は、図3(b)に示したバリア制御素子3における要素バリアXnの大きさ、つまりバリア制御素子3が表示する視差バリアXの解像度に応じて決められている。視認距離レベル(L1~Ln)のうち、最大の視認距離レベル(Ln)に対応する距離範囲は、予め決められている設計上の最適距離を上限とする範囲であり、かつ最小の視認距離レベル(L1)に対応する距離範囲は、想定されている最短距離を下限とする範囲である。

20

【0052】

ここで、最適距離と最短距離とは、観察者の瞳孔間距離（左右の瞳の中心の距離）が一般的な距離（例えば成人の平均的な瞳孔間距離）であると仮定して、その瞳孔間距離と、表示モジュール2におけるサブピクセル2aの幅と、表示モジュール2とバリア制御素子3が表示する視差バリアXとの間の距離とから計算された距離である。

【0053】

図9(a)~図9(c)は、異なる視認距離レベルに対応するバリアパターンのスリット幅とバリア幅とをそれぞれ示した図である。すなわち図9(a)は、最適距離が含まれる最大の視認距離レベル(Ln)に対応するスリット幅(Wn)とバリア幅(Bn)とにより特定されるバリアパターンを有する視差バリアXAを示した図である。図9(c)は、最短距離が含まれる最小の視認距離レベル(L1)に対応するスリット幅(W1)とバリア幅(B1)とにより特定されるバリアパターンを有する視差バリアXCを示した図である。図9(b)は、最適距離と最短距離との中間に位置する距離が含まれる中間の視認距離レベルに対応するスリット幅(Wm)とバリア幅(Bm)とにより特定されるバリアパターンを有する視差バリアXBを示した図である。

30

【0054】

図9(a)~図9(c)に示したように、バリアパターン取得テーブル402を構成するスリット幅は、最大の視認距離レベル(Ln)に対応するスリット幅(Wn)が最大であり、最小の視認距離レベル(L1)に対応するスリット幅(W1)が最小である。また、バリアパターン取得テーブル402を構成するバリア幅は、スリット幅とは逆に、最大の視認距離レベル(Ln)に対応するバリア幅(Bn)が最小であり、最小の視認距離レベル(L1)に対応するバリア幅(B1)が最大である。なお、各々の視認距離レベルに対応するバリアパターンにおいては、スリット領域Xbの間隔が、最大の視認距離レベル(Ln)に対応するバリアパターンにおいて最大となり、かつ最小の視認距離レベル(L1)に対応するバリアパターンにおいて最小となる。

40

【0055】

したがって、図9(a)~図9(c)において明らかなように、視差バリアの面積に占めるスリット領域Xbの総面積の比率、すなわち視差バリアの開口率は、最大の視認距離レベル(Ln)に対応する視差バリアにおいて最大である。そして、視差バリアの開口率は、より近い視認距離を含む視認距離レベルに対応する視差バリアほど小さくなる。

50

## 【0056】

なお、図9(a)に示した、最適距離が含まれる最大の視認距離レベル( $L_n$ )に対応する視差バリアXAのスリット幅( $W_n$ )は、表示モジュール2におけるサブピクセル2aの幅とほぼ同一である。また、視差バリアXAのバリア幅( $P_n$ )は、サブピクセル2aの幅の2倍である。

## 【0057】

そして、各々の視認距離レベルに対するスリット幅及びバリア幅には、観察者が表示モジュール2に表示される3D画像を観察するときの距離が各々の視認距離レベルに該当する距離であるとき、観察者における3D画像の立体視が可能となる値が設定されている。つまりスリット幅及びバリア幅には、図10(a)~図10(c)に示したように、観察者Mが各々の視認距離レベルに該当する距離から3D画像を観察するとき、観察者Mの右眼に右眼用画像「R」のみを視認させ、かつ観察者Mの左眼に左眼用画像「L」のみ視認させることができる値が設定されている。

10

## 【0058】

図10(a)~図10(c)は、図9(a)~図9(c)にそれぞれ対応する図である。すなわち図10(a)は、視認距離D1が最適距離である場合の視差バリアXAと観察者Mの視線との関係を示した図である。図10(c)は、視認距離D3が最短距離である場合の視差バリアXCと観察者Mの視線との関係を示した図である。図10(b)は、視認距離D2が最適距離と最短距離との中間に位置する距離である場合の視差バリアXBと観察者Mの視線との関係を示した図である。

20

## 【0059】

ここで、図10(a)に示したように、設計上の最適距離(D1)は、観察者Mの右眼に右眼用画像「R」の画素を構成する各サブピクセルの全域を視認させ、かつ観察者Mの左眼に左眼用画像「L」の画素を構成する各サブピクセルの全域を視認させることができる距離である。

## 【0060】

一方、プログラム記憶部47に記憶されているユーザ登録情報403は、表示装置1に登録されている1又は複数のユーザに関するデータであり、図11に示した各データから構成される。すなわちユーザ登録情報403は、ユーザの識別に使用する登録番号と、ユーザの顔部分の画像のデータである顔画像データと、オフセット距離との各データから構成される。

30

## 【0061】

顔画像データは、ステレオカメラ部6によって取得された画像データ(右画像または左画像のデータ)から切り出された画像データである。また、オフセット距離は、登録番号で特定されるユーザが観察者であるとき、距離演算部46によって演算された視認距離の補正(増減)に使用される補正データである。なお、顔画像データが本発明の登録画像に相当し、かつオフセット距離が本発明の補正情報に相当するものであり、プログラム記憶部47によって本発明の記憶手段が実現されている。

## 【0062】

そして、表示制御部4においては、制御部42が前記制御プログラムに従い図12、図15、図16に示した処理を実行することにより、表示モジュール2とバリア制御素子3とステレオカメラ部6との動作を制御する。以下、制御部42の処理内容について説明する。

40

## 【0063】

(ユーザ登録処理)

図12は、ユーザが表示装置1に自己の情報を登録する、つまりユーザ登録を行うために操作部41の所定のスイッチを操作したとき、制御部42が実行するユーザ登録処理の内容を示したフローチャートである。なお、制御部42は、ユーザ登録処理の実行に際し、本発明の距離取得制御手段、撮像制御手段、補正情報取得手段、記憶制御手段として機能する。

50

## 【 0 0 6 4 】

ユーザ登録処理において制御部 4 2 は、まず、予め用意されている 3 D 画像であるテストパターン画像のデータをプログラム記憶部 4 7 から読み出し、読み出したデータを表示データ生成部 4 3 に供給することによって、表示データ生成部 4 3 にテストパターン画像の表示データを生成させる（ステップ S A 1）。

## 【 0 0 6 5 】

そして、制御部 4 2 は、表示データ生成部 4 3 が生成した表示データを表示モジュール 2 に供給することによって表示モジュール 2 を駆動し、表示モジュール 2 にテストパターン画像を表示させる（ステップ S A 2）。すなわち制御部 4 2 は、表示モジュール 2 における図 3（a）R 1，G 1，B 1 で示した 3 色のサブピクセル 2 a を一組として、各サブピクセル 2 a の階調レベルを、テストパターン画像を構成する右眼用画像（又は左眼用画像）の各組に対応する画素の色に応じて制御する。同時に、表示モジュール 2 における図 3（a）に R 2，G 2，B 2 で示した 3 色のサブピクセル 2 a を一組として、各サブピクセル 2 a の階調レベルを、テストパターン画像を構成する左眼用画像（又は右眼用画像）の各組に対応する画素の色に応じて制御する。これにより、制御部 4 2 は、テストパターン画像を構成する右眼用画像と左眼目用画像とを、図 4（b）に示したように、縦長状に分割するとともに、サブピクセル 2 a を単位として横方向に交互に配置した状態で表示モジュール 2 に表示させる。

10

## 【 0 0 6 6 】

引き続き、制御部 4 2 は、最適距離に対応するバリアデータをバリアデータ生成部 4 4 に生成させる（ステップ S A 3）。係る処理において制御部 4 2 は、前述したバリアパターン取得テーブル 4 0 2（図 8 参照）から最適距離に対応するパターン情報、つまり最大の視認距離レベル（L n）に対応するスリット幅（W n）とバリア幅（B n）を読み出す。次に、制御部 4 2 は、読み出したパターン情報をバリアデータ生成部 4 4 に供給し、最適距離に対応するバリアデータをバリアデータ生成部 4 4 に生成させる。

20

## 【 0 0 6 7 】

そして、制御部 4 2 は、バリアデータ生成部 4 4 が生成したバリアデータを、バリア制御素子 3 に既述した駆動信号（ドライバ素子が液晶を駆動するための駆動信号）として供給することによって、最適距離に対応するバリアパターンを有する視差バリアをバリア制御素子 3 に表示させる（ステップ S A 4）。すなわち制御部 4 2 は、最適距離に対応するスリット幅（W n）とバリア幅（B n）とを有する図 9（a）に示した視差バリア X A をバリア制御素子 3 に表示させる。

30

## 【 0 0 6 8 】

引き続き、制御部 4 2 は、事前に決められている操作部 4 1 の所定のスイッチの操作の有無を検出することにより、ユーザにより最適視認位置の確定操作が行われたか否かを確認する（ステップ S A 5）。なお、最適視認位置の確定操作は、テストパターン画像の観察者となっているユーザが、テストパターン画像が最良の状態での立体視できる位置に顔（眼）を移動したことを表示装置 1 に知らせるための操作である。

## 【 0 0 6 9 】

そして、制御部 4 2 は、最適視認位置の確定操作が確認できるまでは（ステップ S A 5：N O）、確定操作の有無を繰り返し確認する。その後、制御部 4 2 は、最適視認位置の確定操作が確認できたら（ステップ S A 5：Y E S）、ステレオカメラ部 6 に撮像動作を行わせて、ユーザを被写体とした撮影画像である左画像と右画像とを取得する（ステップ S A 6）。

40

## 【 0 0 7 0 】

図 1 3（a）は、ステップ S A 6 の処理において制御部 4 2 が取得する左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R の例を示した図である。ここで、図 1 3（a）において「O」で示した位置は、左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R とにおける画像中心であり、左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R との間には左右方向の視差が存在する。

## 【 0 0 7 1 】

50

次に、制御部 4 2 は、取得した右画像と左画像とのデータを顔検出部 4 5 へ供給し、顔検出部 4 5 に顔検出処理を行わせて、顔検出部 4 5 から右画像と左画像との各々におけるユーザの顔部分を示す領域情報（座標情報）を取得する（ステップ S A 7）。図 1 3（b）は、ステップ S A 7 の処理に際して顔検出部 4 5 により検出される、左画像 1 0 0 L における顔部分の領域 2 0 0 L と右画像 1 0 0 R における顔部分の領域 2 0 0 R の例を示した図である。

【 0 0 7 2 】

しかる後、制御部 4 2 は、取得した左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R との領域情報を距離演算部 4 6 へ供給し、表示モジュール 2 からユーザ（観察者）までの距離を距離演算部 4 6 に演算させることにより、ユーザにおいてテストパターン画像が最良の状態での立体視できたときの視認距離を取得する（ステップ S A 8）。

10

【 0 0 7 3 】

ここで、距離演算部 4 6 による視認距離の演算方法について説明する。距離演算部 4 6 における視認距離の演算方法は三角測量の原理に基づくものである。図 1 4 は、視認距離の取得原理を示した図である。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 において、D は距離演算部 4 6 が演算すべき視認距離であり、ステレオカメラ部 6 における撮影レンズ 6 1、6 1 からユーザ M までの距離である。また、d は左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R との間に存在する視差である。すなわち視差 d は、ステレオカメラ部 6 の双方の撮像素子 6 2、6 2 の撮像面上での、左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R との互いに対応した特徴点 P 1、P 2 の位置の差（距離）である。そして、視認距離 D と視差 d と間には、下記の式（1）で示す関係が成立する。

20

$$D = F \times A / d \quad \cdot \cdot \cdot \text{式 (1)}$$

【 0 0 7 5 】

ここで、A は双方の撮像素子 6 2、6 2 間の距離、F は撮影レンズ 6 1、6 1 の焦点距離であって、A、F は共に既知である。したがって、視認距離 D は、左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R との間の視差 d が分かれば一義的に求めることができる。

【 0 0 7 6 】

距離演算部 4 6 は、以上の原理に基づき次の手順で視認距離 D を演算する。まず、距離演算部 4 6 は、図 1 3（b）に示した、左画像 1 0 0 L における顔部分の領域 2 0 0 L の中心の座標位置（x 1、y 1）と、右画像 1 0 0 R における顔部分の領域 2 0 0 R の中心の座標位置（x 2、y 2）とを、図 1 4 に示した特徴点 P 1、P 2 の座標位置としてそれぞれ取得する。次に、距離演算部 4 6 は、取得した特徴点 P 1、P 2 の座標位置（x 1、y 1）、（x 2、y 2）に基づき、左画像 1 0 0 L と右画像 1 0 0 R との間の視差 d を演算する。しかる後、距離演算部 4 6 は、前述した式（1）により視認距離 D を算出する。

30

【 0 0 7 7 】

一方、制御部 4 2 は、ステップ S A 8 の処理で視認距離 D を取得した後、取得した視認距離 D、つまりユーザがテストパターン画像を最良の状態での立体視することができた実際の距離と、予め決められている設計上の最適距離との差を算出し、算出結果をオフセット距離として取得する（ステップ S A 9）。

40

【 0 0 7 8 】

ここで、オフセット距離は、視認距離 D が最適距離よりも遠い場合には正の値であり、視認距離 D が最適距離よりも近い場合には負の値である。なお、視認距離 D と最適距離との差は、例えばユーザの瞳孔間距離が一般的な瞳孔間距離と異なる場合等に生じる。したがってオフセット距離は、異なるユーザ間における個人差が反映されることとなる。

【 0 0 7 9 】

引き続き、制御部 4 2 は、ステップ S A 6 の処理において取得した左画像 1 0 0 L（右画像 1 0 0 R でも構わない）から、前述した領域情報により示される顔部分 2 0 0 L を切り出す（ステップ S A 1 0）。しかる後、制御部 4 2 は、切り出した顔部分 2 0 0 L の画像データを、ステップ S A 9 の処理で取得したオフセット距離と共に新たな登録番号に対

50

応付けて、プログラム記憶部 47 にユーザ登録情報 403 として追加記憶し（ステップ S A 11）、ユーザ登録処理を完了する。

【0080】

（画像表示処理）

図 15 は、画像メモリ 5 に記憶されている画像データに基づく画像の表示に際して制御部 42 が実行する画像表示処理の内容を示したフローチャートである。なお、制御部 42 は、画像表示処理の実行に際し、本発明のスリット幅制御手段、識別手段、読み出し手段、補正手段として機能し、同時に、バリアパターン制御手段及びバリア幅制御手段としても機能する。また、表示対象の画像は、ユーザが操作部 41 の所定のスイッチを操作することにより選択した任意の画像である。

10

【0081】

画像表示処理において制御部 42 は、まず表示対象の画像のデータを画像メモリ 5 から読み出す（ステップ S B 1）。ここで、制御部 42 は、表示対象が 2D 画像である場合には（ステップ S B 2：「2D」）、画像メモリ 5 から読み出した画像データを表示データ生成部 43 に供給し、表示データ生成部 43 に 2D 画像の表示データを生成させる（ステップ S B 3）。

【0082】

そして、制御部 42 は、表示データ生成部 43 が生成した 2D 画像の表示データを表示モジュール 2 に供給することによって表示モジュール 2 を駆動し、表示モジュール 2 に 2D 画像を表示させる（ステップ S B 4）。すなわち制御部 42 は、表示モジュール 2 における図 3（a）に R1, R2, G1, G2, B1, B2 で示した 6 つのサブピクセル 2a を一組として、各サブピクセル 2a の階調レベルを、2D 画像の各組に対応する画素の色に応じて制御し、かつ各組における隣接する同色の 2 つのサブピクセル 2a, 2a の階調レベルを同一に制御する。これにより、制御部 42 は、2D 画像を、図 4（a）に示した状態で表示モジュール 2 に表示させる。

20

【0083】

一方、制御部 42 は、表示対象が 3D 画像である場合には（ステップ S B 2：「3D」）、画像メモリ 5 から読み出した画像データ、つまり右眼用画像と左眼用画像との画像データを表示データ生成部 43 に供給し、表示データ生成部 43 において 3D 画像の表示データを生成させる（ステップ S B 5）。そして、制御部 42 は、表示データ生成部 43 が生成した 3D 画像の表示データを表示モジュール 2 に供給することによって、表示モジュール 2 に、3D 画像を表示させる（ステップ S B 6）。すなわち、制御部 42 は、図 4（b）に示したように、右眼用画像の画素と左眼用画像の画素とを縦長状に分割するとともに、サブピクセル 2a を単位として横方向に交互に配置した状態で表示モジュール 2 に表示させる。

30

【0084】

引き続き、制御部 42 は、図 16 に示したバリアパターン取得処理を実行することにより、所定のパターン情報を取得する（ステップ S B 7）。以下、バリアパターン取得処理について説明する。

【0085】

バリアパターン取得処理において制御部 42 は、まず、ステレオカメラ部 6 に撮像動作を行わせ、観察者を被写体とした撮影画像である左画像と右画像とを取得する（ステップ S B 101）。次に、制御部 42 は、取得した右画像と左画像とのデータを顔検出部 45 へ供給して、顔検出部 45 に顔検出処理を行わせることにより、右画像と左画像とにおけるユーザの顔部分を示す領域情報（座標情報）を取得する（ステップ S B 102）。さらに、制御部 42 は、取得した左画像と右画像との領域情報を距離演算部 46 へ供給し、距離演算部 46 によって演算された視認距離を取得する（ステップ S B 103）。なお、ステップ S B 101～ステップ S B 103 の具体的な処理内容は、既説したユーザ登録処理におけるステップ S A 6～ステップ S A 8 の処理と同様である。

40

【0086】

50

引き続き、制御部 4 2 は、ステップ S B 1 0 1 の処理において取得した左画像（右画像でも構わない）から、顔検出部 4 5 によって取得された領域情報により示される顔部分を切り出す（ステップ S B 1 0 4）。次に、制御部 4 2 は、ユーザ登録情報 4 0 3（図 1 1 参照）として記憶されている 1 又は複数の顔画像データの各々を対象として、ステップ S B 1 0 4 の処理で切り出した顔部分の画像データとの一致度をそれぞれ演算する（ステップ S B 1 0 5）。一致度の演算に際して制御部 4 2 は、例えば対象となる 2 つの顔画像データについて、目や鼻や口の大きさや、相互の位置関係等の複数の特徴点に関する一致度を個別に演算し、複数の特徴点に関する一致度を平均化し最終的な一致度とする。なお、ステップ S B 1 0 4、S B 1 0 5 の処理が本発明における顔認識処理に相当する。

【 0 0 8 7 】

次に、制御部 4 2 は、ユーザ登録情報 4 0 3 として記憶されている 1 又は複数の顔画像データに、切り出した顔部分の画像データとの一致度が基準以上の顔画像データが存在しているか否かを確認することによって、現在の観察者が登録されているユーザであるか否かを判断する（ステップ S B 1 0 6）。つまり制御部 4 2 は、現在の観察者が登録されているユーザ、つまり特定のユーザであるか、または登録されていないユーザであるかを識別する。

【 0 0 8 8 】

具体的に説明すると、制御部 4 2 は、切り出した顔部分の画像データとの一致度が基準以上の顔画像データがユーザ登録情報 4 0 3 に存在していなければ、現在のユーザは登録されていないものと判断する。逆に、制御部 4 2 は、切り出した顔部分の画像データとの一致度が基準以上の顔画像データがユーザ登録情報 4 0 3 に存在していれば、現在のユーザが登録されているものと判断する。

【 0 0 8 9 】

そして、制御部 4 2 は、現在の観察者がユーザとして登録されていないと判断したときには（ステップ S B 1 0 6 : N O）、直ちに後述するステップ S B 1 0 9 の処理へ進む。一方、制御部 4 2 は、現在の観察者がユーザとして登録されていると判断したときには（ステップ S B 1 0 6 : Y E S）、以下の処理を行う。

【 0 0 9 0 】

まず、制御部 4 2 は、ユーザ登録情報 4 0 3 から、登録されているユーザに対応するオフセット距離、具体的には前述した一致度が基準以上でかつ最大の顔画像データに対応するオフセット距離を取得する（ステップ S B 1 0 7）。

【 0 0 9 1 】

次に、制御部 4 2 は、ステップ S B 1 0 3 の処理で取得した実際の視認距離を、オフセット距離だけマイナス補正する（ステップ S B 1 0 8）。すなわち制御部 4 2 は、オフセット距離が正の値であって、ユーザ登録時に予め確認されていた現在の観察者にとっての最適な視認距離（3 D 画像を最良の状態で見ることが出来る距離）が設計上の最適距離よりも遠い場合には、ステップ S B 1 0 3 の処理で取得した実際の視認距離をオフセット距離だけ減少させる。また、制御部 4 2 は、オフセット距離が負の値であって、ユーザ登録時に予め確認されていた現在の観察者にとっての最適な視認距離が設計上の最適距離よりも近い場合には、ステップ S B 1 0 3 の処理で取得した実際の視認距離をオフセット距離だけ増加させる。しかる後、制御部 4 2 はステップ S B 1 0 9 の処理へ進む。

【 0 0 9 2 】

引き続き、ステップ S B 1 0 9 の処理において制御部 4 2 は、ステップ S B 1 0 3 の処理で取得した視認距離、またはステップ S B 1 0 7 の処理でマイナス補正した視認距離が最適距離よりも遠いか否かを確認する（ステップ S B 1 0 9）。

【 0 0 9 3 】

そして、制御部 4 2 は、視認距離が最適距離よりも近い場合においては（ステップ S B 1 0 9 : N O）、直ちに視認距離を含む視認距離レベルに対応するパターン情報（スリット幅とバリア幅）をバリアパターン取得テーブル 4 0 2（図 8 参照）から取得し（ステップ S B 1 1 1）、バリアパターン取得処理を完了する。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 9 4 】

また、制御部 4 2 は、視認距離が最適距離よりも遠い場合においては（ステップ S B 1 0 9 : Y E S）、視認距離を最適距離に訂正し（ステップ S B 1 1 0）、最適距離を含む視認距離レベルに対応するパターン情報（スリット幅とバリア幅）をバリアパターン取得テーブル 4 0 2（図 8 参照）から取得し（ステップ S B 1 1 1）、バリアパターン取得処理を完了する。

## 【 0 0 9 5 】

しかる後、制御部 4 2 は図 1 5 の処理へ戻り、上記のバリアパターン取得処理によって取得したパターン情報（スリット幅とバリア幅）をバリアデータ生成部 4 4 に供給し、バリアパターン取得処理で取得した視認距離に応じたバリアデータをバリアデータ生成部 4 4 に生成させる（ステップ S B 8）。そして、制御部 4 2 は、バリアデータ生成部 4 4 が生成したバリアデータをバリア制御素子 3 に供給することによって、バリア制御素子 3 に、視認距離に対応するバリアパターンを有する視差バリアを表示させ（ステップ S B 9）、画像表示処理を完了する。

10

## 【 0 0 9 6 】

以上のように表示装置 1 においては、表示モジュール 2 に 3 D 画像を表示する際、表示制御部 4 が、まず表示モジュール 2 の表面から観察者までの距離、つまり実際の視認距離を取得する。そして、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも近い場合には、表示制御部 4 が、バリア制御素子 3 が表示する視差バリアのバリアパターンを、実際の視認距離に応じた適切なスリット幅とバリア幅とを有するバリアパターンに制御することによって、観察者による 3 D 画像の立体視を可能とする。

20

## 【 0 0 9 7 】

したがって、表示装置 1 においては、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも近い場合には、実際の視認距離が設計上の最適距離と異なっても、観察者 M の右眼には右眼用画像「R」の画素のみを視認させ、かつ観察者 M の左眼には左眼用画像「L」の画素のみを視認させることができる（図 1 0 参照）。その結果、観察者において 3 D 画像の立体視が可能な表示画像（表示モジュール 2）に対する前後方向の距離範囲を拡大することができる。

## 【 0 0 9 8 】

同時に、表示制御部 4 がバリアパターンを実際の視認距離に応じて制御するときには、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも近くなるほど、視差バリアのスリット幅が狭くなり、それに伴い視差バリアの各スリットを通して視認可能な各サブピクセルの面積が狭くなる（図 1 0 参照）。つまり、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも近くなるほど、視差バリアの開口率が低下し、それに伴い 3 D 画像の表示輝度が自動的に低下する。

30

## 【 0 0 9 9 】

したがって、表示装置 1 においては、観察者が最適距離よりも近い近距離側の位置から 3 D 画像を観察する場合には、視認距離に応じて 3 D 画像の表示輝度を自動的に調整することにより、3 D 画像を良好な状態で観察者に観察させることができる。つまり表示装置 1 においては、観察位置が表示モジュール 2 に近い場合であっても、まぶしさを感じさせることなく、観察者に 3 D 画像を観察させることができる。

40

## 【 0 1 0 0 】

また、表示装置 1 においては、観察者がユーザとして登録されている場合、表示制御部 4 が実際の視認距離に応じて視差バリアのバリアパターンを制御する際、バリアパターンを前述したように以下の手順で決定する。すなわち表示制御部 4 は、事前に記憶してあるユーザに固有のオフセット距離に応じて実際の視認距離をいったん補正し、補正後の視認距離に対応するバリアパターンを制御すべきバリアパターンとして決定する。

## 【 0 1 0 1 】

したがって、表示装置 1 においては、観察者にとっての最適な視認距離が、仮に設計上の最適距離と異なる場合であったとしても、観察者が登録されているユーザであれば、表示装置 1 を使用する度に顔（眼）の位置を前後に調整するといった負担を強いることなく

50

、常に良好な状態で観察者に3D画像を立体視させることができる。

【0102】

なお、以上説明した本実施形態における表示装置1の構成は、必要に応じて以下のように変更することができる。まず、表示装置1においては、表示制御部4の制御部42が、画像表示処理に際し、表示モジュール2の表面から観察者までの距離、つまり実際の視認距離が設計上の最適距離以下であることを条件として視差バリアのパリアパターンを制御するようにした。しかし、制御部42には、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも遠い場合についても、実際の視認距離に応じて視差バリアのパリアパターンを制御するような異なる画像表示処理を行わせてもよい。

【0103】

ただし、本実施形態の表示装置1においては、表示制御部4の制御部42が、実際の視認距離が設計上の最適距離以下であることを条件として視差バリアのパリアパターンを制御する。つまり制御部42が、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも遠いときには、視差バリアのパリアパターンを設計上の最適距離に対応するパリアパターンに固定することにより、以下の利点がある。

【0104】

すなわち制御部42に上記の異なる画像表示処理を行わせる場合、パリアパターン取得テーブル402は、設計上の最適距離よりも遠い視認距離に応じたパリアパターン、つまり視差バリアにおけるスリット幅、及びパリア幅の各データを含むものに変更する必要がある。その際、設計上の最適距離よりも遠い視認距離に応じたスリット幅は、対応する視認距離が遠くなるほど狭くなり、かつパリア幅は、対応する視認距離が遠くなるほど広くなる。すなわち設計上の最適距離よりも視認距離が遠くなるほど視差バリアの開効率が減少する。したがって、視認距離が遠くなるほど3D画像の表示輝度が自動的に低下することとなる。

【0105】

一方、本実施形態においては、制御部42が、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも遠いときには、視差バリアのパリアパターンを設計上の最適距離に対応するパリアパターンに固定する。したがって、本実施形態においては、実際の視認距離が設計上の最適距離よりも遠い場合には、3D画像の表示輝度を一定に維持することができる。

【0106】

また、本実施形態においては、制御部42が、パリアパターン取得処理に際し、実際の視認距離に応じたパリアパターン(スリット幅、及びパリア幅)をパリアパターン取得テーブル402から取得する構成について説明した。しかし、制御部42には、実際の視認距離に応じたパリアパターンを計算によって取得するパリアパターン取得処理を行わせてもよい。

【0107】

また、表示装置1においては、表示モジュール2が、横方向に隣接する一組のサブピクセル2a, 2aが同色となる、R, R, G, G, B, Bの6色を一組とした配色パターンに応じた所定の色が各々のサブピクセル2aに割り当てられた配色構造を有するものであるが、表示モジュール2は、以下の配色構造を有するものに変更することができる。例えば表示モジュール2は、縦方向に並ぶR, G, Bの3色を一組とした配色パターンに応じた所定の色が各々のサブピクセル2aに割り当てられた配色構造、つまり縦方向に並ぶ3つのサブピクセルにR, G, Bの各色が割り当てられた他の配色構造を有するものに変更することができる。

【0108】

ただし、表示モジュール2が上記の他の配色構造を有するものである場合には、表示モジュール2に3D画像を表示させる際、表示制御部4の表示データ生成部43には、以下の表示データを生成させる必要がある。すなわち表示データ生成部43には、表示モジュール2の縦方向に並ぶR, G, Bの3色のサブピクセルに右眼用画像または左眼用画像の各画素を割り当てるとともに、表示モジュール2に右眼用画像と左眼用画像とを縦長状

10

20

30

40

50

に分割するとともに左右方向に交互に配置して表示させるための表示データを生成させる必要がある。

【0109】

また、表示装置1においては、表示モジュール2の表面から観察者までの距離、つまり実際の視認距離を、ステレオカメラ部6によって取得した右画像と左画像とを用い、三角測量の原理に基づき取得する構成とした。しかし、実際の視認距離を取得するための構成、及び視認距離の具体的な取得方法は任意であり、必要に応じて適宜変更することができる。

【0110】

また、本発明は前述した表示装置1に限らず、パララックスバリア方式による立体映像(3D画像)の表示機能を有するものであれば、任意の表示装置に適用することができる。なお、任意の表示装置には、携帯電話機等の画像表示機能を有する種々の情報処理装置が含まれる。

10

【符号の説明】

【0111】

- 1 表示装置
- 2 表示モジュール
- 2 a サブピクセル
- 3 バリア制御素子
- 3 a 下層部
- 3 b 液晶層
- 3 c 上層部
- 3 1 偏光板
- 3 2 透明基板
- 3 3 透明電極
- 3 4 配向膜
- 4 表示制御部
- 4 1 操作部
- 4 2 制御部
- 4 3 表示データ生成部
- 4 4 バリアデータ生成部
- 4 5 顔検出部
- 4 6 距離演算部
- 4 7 プログラム記憶部
- 4 0 1 制御プログラム
- 4 0 2 バリアパターン取得テーブル
- 4 0 3 ユーザ登録情報
- 5 画像メモリ
- 6 ステレオカメラ部
- 6 1 撮影レンズ
- 6 2 撮像素子
- 6 3 信号処理部
- d 視差
- M 観察者
- X 視差バリア
- X A 視差バリア
- X B 視差バリア
- X C 視差バリア
- X a バリア領域
- X b スリット領域

20

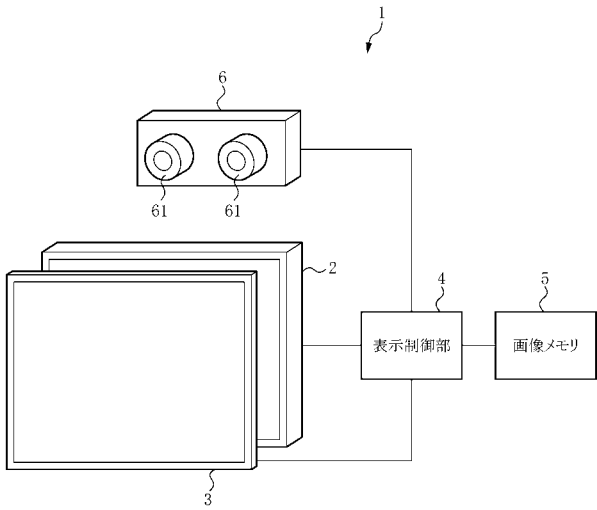
30

40

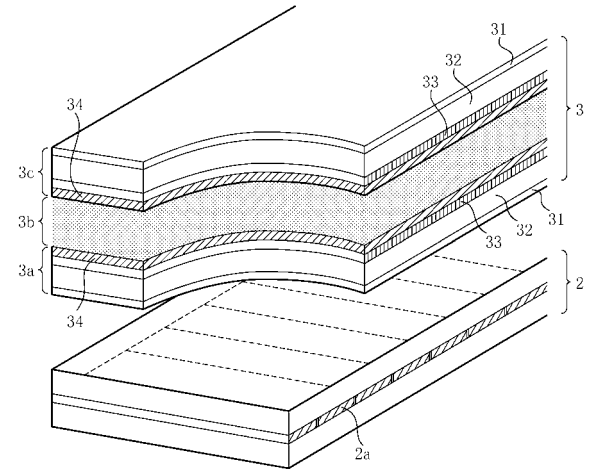
50

X n 要素バリア

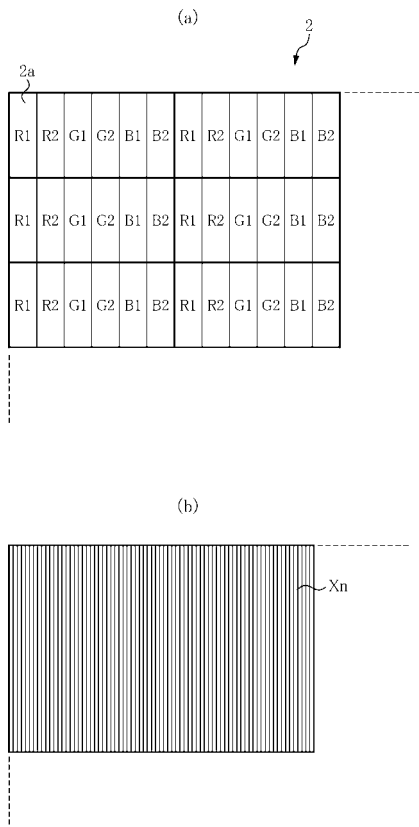
【図 1】



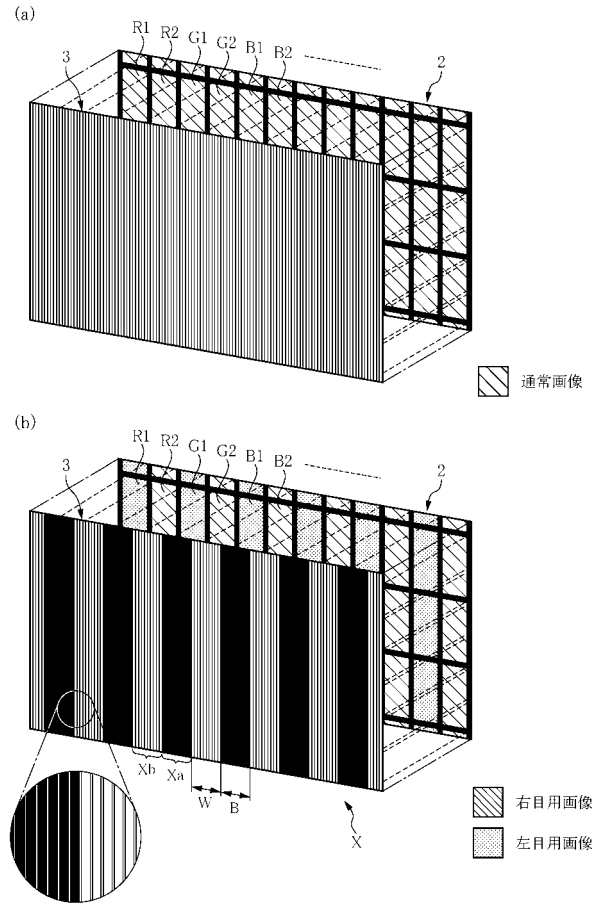
【図 2】



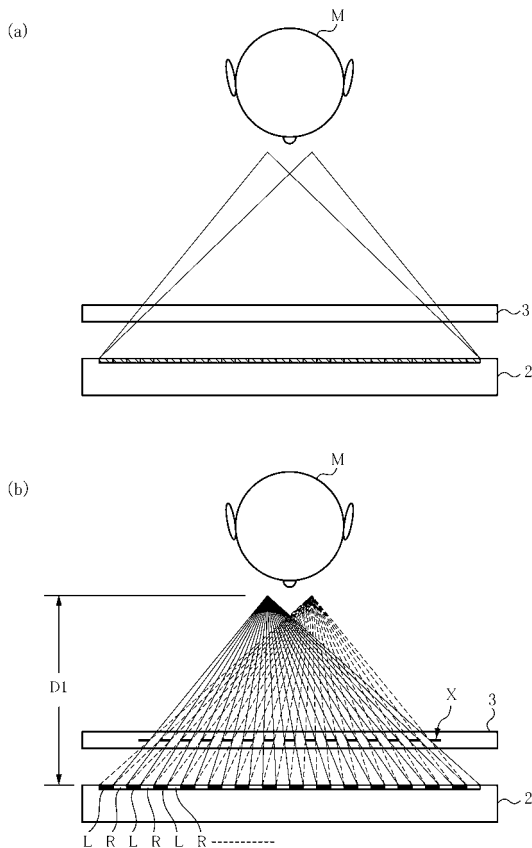
【 図 3 】



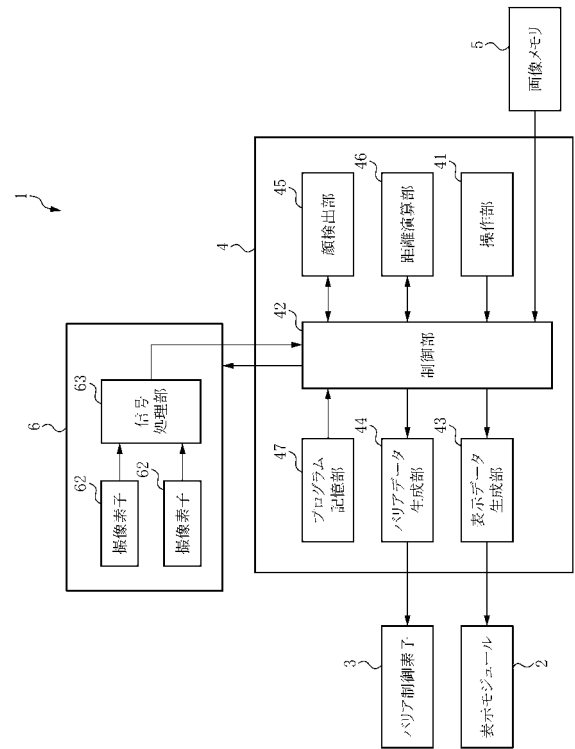
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

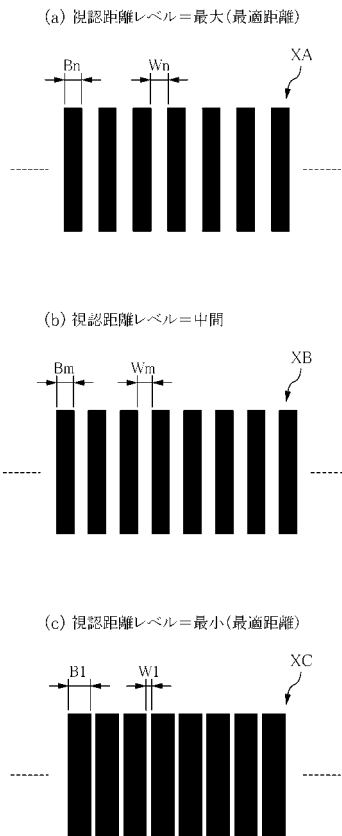


【 図 8 】

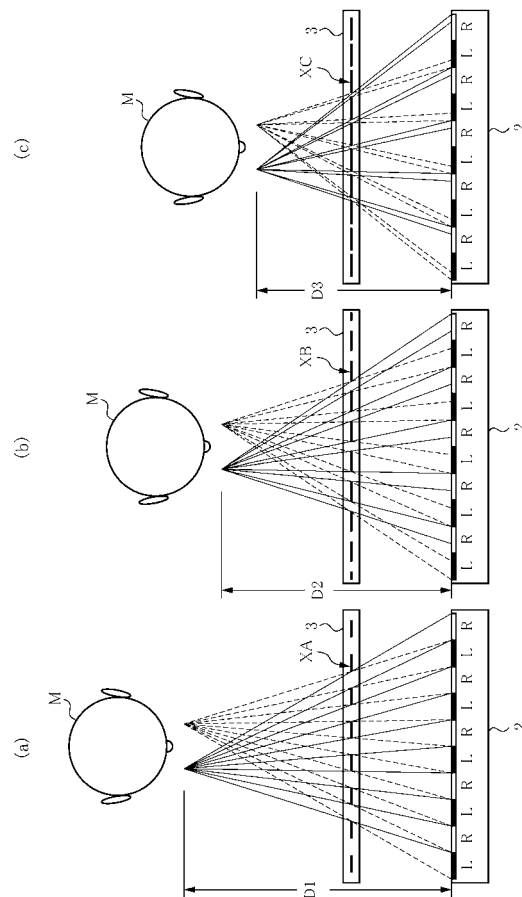
402

視認距離レベル	スリット幅	バリア幅
L1(最小)	W1(最小)	B1(最大)
L2	W2	B2
L3	W3	B3
...	...	...
Ln-2	Wn-2	Bn-2
Ln-1	Wn-1	Bn-1
Ln(最大)	Wn(最大)	Bn(最小)

【 図 9 】






【 図 10 】

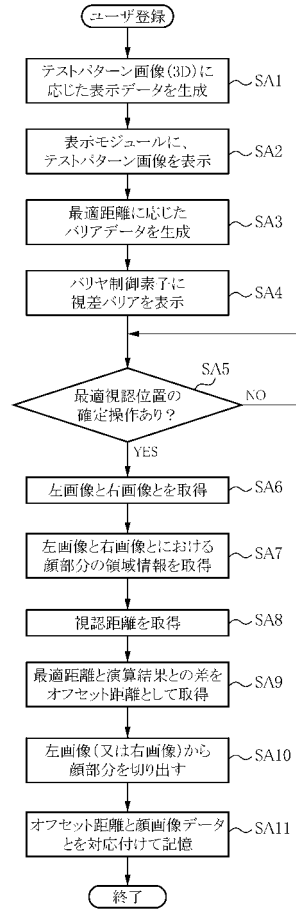


【 図 1 1 】

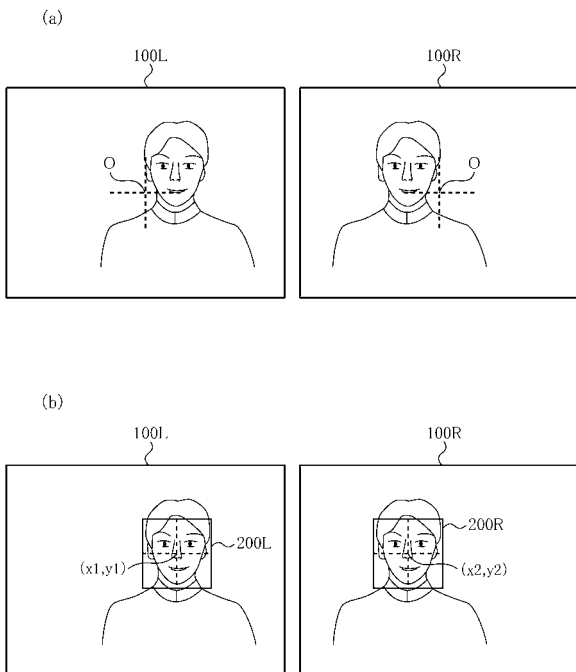
403

登録番号	顔画像データ	オフセット距離
1		.....
2		.....
3		.....

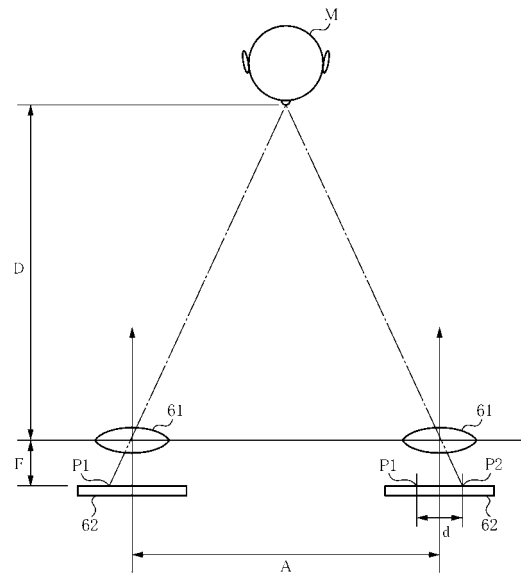
【 図 1 2 】



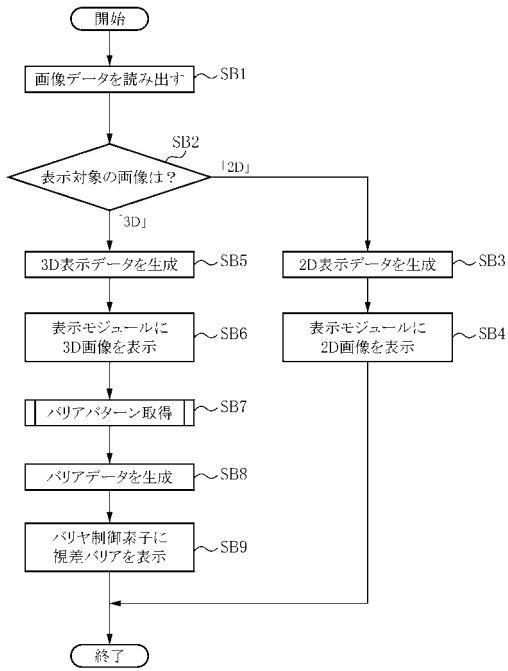
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

