

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6654281号  
(P6654281)

(45) 発行日 令和2年2月26日(2020.2.26)

(24) 登録日 令和2年2月3日(2020.2.3)

(51) Int. Cl.	F I
<b>GO2F 1/13 (2006.01)</b>	GO2F 1/13 505
<b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b>	GO2F 1/1343
<b>GO2F 1/133 (2006.01)</b>	GO2F 1/133 580
<b>GO2B 30/00 (2020.01)</b>	GO2B 27/22
<b>GO2B 3/06 (2006.01)</b>	GO2B 3/06

請求項の数 6 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-562870 (P2015-562870)  
 (86) (22) 出願日 平成27年2月13日(2015.2.13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/053911  
 (87) 国際公開番号 W02015/122480  
 (87) 国際公開日 平成27年8月20日(2015.8.20)  
 審査請求日 平成30年1月19日(2018.1.19)  
 (31) 優先権主張番号 特願2014-26478 (P2014-26478)  
 (32) 優先日 平成26年2月14日(2014.2.14)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 日本国(JP)

前置審査

(73) 特許権者 519380923  
 天馬微電子有限公司  
 中華人民共和国広東省深▲セン▼市電華区  
 民治街道北駅社区留仙大道天馬大▲カ▼1  
 918  
 (74) 代理人 100079164  
 弁理士 高橋 勇  
 (72) 発明者 今井 阿由子  
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
 NLTテクノロジー株式会社内  
 (72) 発明者 住吉 研  
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地  
 NLTテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶レンチキュラレンズ素子及びその駆動方法、立体表示装置、端末機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と、これに平行な第2基板と、これら両基板の間に設けられた液晶層と、前記第1基板の前記液晶層側に形成された第1電極と、前記第2基板の前記液晶層側に形成された複数のストライプ状電極から成る第2電極と、を有すると共に、前記第2電極の配置方向に沿った繰り返し単位から成るストライプ状の繰り返し構造が形成され、前記第1電極及び前記第2電極に対して外部から電気信号が印加されることにより、前記各繰り返し単位を前記配置方向に直角な他方向について前記第2電極間を二等分する面に関して、鏡映変換に対して非対称な屈折率分布が誘起される構成とした液晶レンチキュラレンズ素子であって、前記第1電極は、前記繰り返し単位の全域に亘る面状の電極と、この面状の電極上に形成された絶縁層と、前記他方向に平行となるように前記絶縁層上に形成された複数のストライプ状電極と、を有し、前記各繰り返し単位内には、前記第1電極としての各ストライプ状電極の内の2本が形成され、これら2本のストライプ状電極は、各々が形成された繰り返し単位的一端側と他端側とにそれぞれ位置し、前記第2電極は、前記他方向に平行な複数のストライプ状電極であると共に、当該各ストライプ状電極は相互に接続された状態にあり、前記電気信号として、前記2本のストライプ状電極の各々に対して独立した電圧信号が印加されることにより、前記非対称な屈折率分布が誘起されることを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子。

【請求項2】

前記請求項1に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、前記繰り返し構造は、前

記第1電極、第2電極の少なくとも一方の配置に基づく構造であることを特徴とする液晶レンチキュラレンズ素子。

【請求項3】

前記請求項1又は2に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、前記屈折率分布は、前記各繰り返し単位に対応し且つ前記配置方向に沿った周期的な構造を有し、前記繰り返し繰り返し構造の最小長さである繰り返し単位と、前記周期的な構造の一周期あたりの長さ、が等しいことを特徴とする液晶レンチキュラレンズ素子。

【請求項4】

視差画像にかかる光を出射する映像表示部と、この映像表示部からの光の出射方向を外部からの電気信号により制御可能な指向性・方向性制御素子と、観察者の頭部の空間的位置を検出する検出部と、この検出部から出力される前記空間的位置にかかる情報に基づいて前記指向性・方向性制御素子の動作を制御する制御部と、を有し、前記指向性・方向性制御素子として、前記請求項1乃至3の何れか1つに記載の液晶レンチキュラレンズ素子を実装し、前記制御部は、前記空間的位置の情報に対応する前記電気信号を生成すると共にこれを前記液晶レンチキュラレンズ素子が有する前記第1電極及び前記第2電極に印加することを特徴とした立体表示装置。

【請求項5】

前記請求項4に記載の立体表示装置と、ユーザからの指令を受けると共に該指令に基づく指令信号を前記立体表示装置に出力する操作部と、を搭載したことを特徴とする端末機。

【請求項6】

請求項1に記載の液晶レンチキュラレンズ素子と、観察者の頭部の空間的位置を検出する検出部と、この検出部から出力される前記空間的位置にかかる情報に基づいて前記電気信号を生成し出力する制御部と、を有する立体表示装置における、当該液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法であって、観察者の頭部の位置情報を前記検出部が取得し、この位置情報に基づく信号を前記検出部が生成すると共に前記制御部に向けて出力し、この検出部から入力した信号が、前記立体表示装置の斜方向に前記観察者が位置する旨を示す場合に前記制御部が、前記複数のストライプ状電極に対して予め設定された電圧信号を印加して、前記各繰り返し単位を前記配置方向に直角な他方向について前記第2電極間を二等分する面に関して、鏡映変換に対して非対称な屈折率分布を誘起させることを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶レンチキュラレンズ素子、該液晶レンチキュラレンズ素子を有する立体表示装置、該立体表示装置を搭載した端末機、及び該液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、立体表示可能な表示装置が著しい進展を見せている。こうした立体表示装置は、眼鏡を使用するものと裸眼で使用するものとに大別される。特に、裸眼で使用できるものには、眼鏡を掛ける煩わしさがなく、今後広く使用されていくと予想されている。

【0003】

こうした裸眼での立体表示を可能とする方式を採用した立体表示装置としては、レンチキュラレンズや視差バリアなどの光線振り分け部を表示パネルの前面または背面に配置したものがあげられる。

【0004】

当該方式における2眼式の場合には、表示パネル内に右目用画素及び左目用画素がそれぞれ用意されており、上記レンチキュラレンズや視差バリアを介して、観察者の右目には右目用画素に表示された映像が到達し、左目には左目用画素に表示された映像が到達するという構成を採っている。

10

20

30

40

50

## 【0005】

前述の2眼式を拡張した多眼式(n視点)の場合には、n視点数分だけの画素が表示パネルに用意され、n視点の内の2視点分の映像がそれぞれ、観察者の左右の目に到達する。

## 【0006】

これら裸眼立体視方式における、レンチキュラレンズや視差バリアなどの光線振り分け部は、表示パネルに対して相互の位置関係が固定された状態で接合されていることが多く、このため、表示される画像が観察者により立体的に感じられる領域(以下、立体視領域)が、一定の範囲で固定化されてしまうこととなる。

## 【0007】

かかる状況下において、観察者が移動した場合には、その観察位置も変化するため、観察者の目の位置が立体視領域から外れて平面的に見えてしまったり、左眼用の画像が右目に入射し且つ右眼用の画像が左目に入射する逆視といった現象が生じたりする。この逆視の状態になると、本来飛び出す映像が引っ込むように感じるなど、観察者が、正しい立体視を得ることができず、違和感や疲労を感じる原因にもなる。

## 【0008】

このため、観察者の頭部の位置を検出し、その位置に合わせて立体再生像を表示させる技術を採用した視点追従システムが開発され、例えば、下記の特許文献1乃至3のような技術内容が知られている。

## 【0009】

特許文献1には、観察者の両眼の位置をそれぞれ検出し、この検出結果に応じて生成した信号に従って、右目用画像と左目用画像とを表示する表示画素を入れ替え、これにより立体視領域を広くするという技術内容が開示されている。

特許文献2には、観察者の視点を検出すると共に、この検出結果に応じてレンチキュラレンズを物理的に駆動することにより、観察者の視点に表示映像を追従させるという光指向制御方法が開示されている。

## 【0010】

また、特許文献3に開示された3次元ディスプレイ装置では、液晶レンズから構成される液晶レンチキュラレンズを表示パネルの全面に配置し、観察者の位置に応じて液晶レンチキュラレンズの屈折率分布を変化させることで、観察者にとって有意な位置に立体像を再生させるという方式を採用している。

## 【0011】

ここで、特許文献3における3次元ディスプレイ装置の構成内容を、図23及び図24を参照してより具体的に説明する。

この3次元ディスプレイ装置100は、図23に示すように、液晶パネル101、光学特性可変レンズ102、頭部検出部103、光学特性可変レンズ制御部104を備えている。かかる構成により、観察者の頭部が動いた場合に、その動きを検出した頭部検出部103が、頭部の位置情報を光学特性可変レンズ制御部104に送信し、この位置情報に基づいて光学特性可変レンズ制御部104が、光学特性可変レンズ102の特性を変えるようにその駆動を変化させる、という処理を実現する。

## 【0012】

光学特性可変レンズ102の構成の詳細を記した断面図である図24に示すように、この光学特性可変レンズ102は、液晶105と、短冊状電極106a、106b、106c、...、106hを並べた電極アレイ106が形成されているガラス基板108と、その表面に電極107が形成されたガラス基板109と、を備えている。また、図24に示す通り、電極アレイ106と電極107とは対向するように配置され、そこに作成された間隙に液晶105が充填された構造となっている。

## 【0013】

このような構成を採用すれば、電極アレイ106に印加する電圧のパターンを変えることにより、液晶分子の集合体の屈折率の分布形状、屈折率の全体レベル、周期的に繰り返

10

20

30

40

50

される屈折率分布のピッチを制御することができるため、レンズの光学特性を電氣的に制御することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特許第2662252号公報

【特許文献2】特開平2-44995号公報

【特許文献3】特許第2920051号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、特許文献1における技術のように、観察者の両眼の位置の検出結果に応じて右目用画像と左目用画像とを入れ替えるという方式では、観察者の両眼の位置がちょうど切り替わる位置において、見え方が不連続になったり、立体視できなくなるという不都合がある。

【0016】

また、特許文献2に開示されたレンチキュラレンズを物理的に駆動するという方式では、表示パネルとレンチキュラレンズとの相対的位置を、非常に正確に制御しなければならないことから、精密な機構系を用いる必要が生じるため、装置が大型化すると共に、その重量が増加するという問題がある。さらに、ここでは、比較的大きいレンチキュラレンズを移動させる必要があるため、表示空間の位置制御の応答性がよくないという不都合がある。加えて、レンチキュラレンズを表示パネルと平行な面内でしか動かさないという構成を採っているため、頭部追跡される範囲もディスプレイに平行な面内に限定されるという問題がある。

【0017】

さらに、特許文献3における3次元ディスプレイ装置で採用している方式では、電極106a, 106b, 106c, ..., 106hに各々独立に電圧を設定するためには、電極106a, 106b, 106c, ..., 106hに対応するだけの配線本数が必要となるため、多数の信号供給用配線を結線することから、光学特性可変レンズの作製が煩雑になるという問題がある。また、ここで採用している技術では、観察者の移動に伴って調整する際の最小単位が、配線ピッチで決まるため、該調整が不連続なものになってしまうという不都合がある。

【0018】

(発明の目的)

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、特に、観察者の位置変動に応じた適切な立体画像を簡易な構造によってなめらかに表示する軽量の液晶レンチキュラレンズ素子、該液晶レンチキュラレンズ素子を有する立体表示装置、該立体表示装置を搭載した端末機、及びその駆動方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記目的を達成するために、本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子では、第1基板と、これに平行な第2基板と、これら両基板の間に設けられた液晶層と、前記第1基板の前記液晶層側に形成された第1電極と、前記第2基板の前記液晶層側に形成された複数のストライプ状電極から成る第2電極と、を有すると共に、前記第2電極の配置方向に沿った繰り返し単位から成るストライプ状の繰り返し構造が形成され、前記第1電極及び前記第2電極に対して外部から電気信号が印加されることにより、前記各繰り返し単位を前記配置方向に直角な他方向について前記第2電極間を二等分する平面に関して、前記第2電極間を非対称な屈折率分布が誘起される、という構成を採っている。これに加え、前記第1電極は、前記繰り返し単位の全域に亘る面状の電極と、この面状の電極上に形成された絶縁層と、前記他方向に平行となるように前記絶縁層上に形成された複数のストライプ

10

20

30

40

50

状電極と、を有し、前記各繰り返し単位内には、前記第1電極としての各ストライプ状電極の内の2本が形成され、これら2本のストライプ状電極は、各々が形成された繰り返し単位的一端側と他端側とにそれぞれ位置し、前記第2電極は、前記他方向に平行な複数のストライプ状電極であると共に、当該各ストライプ状電極は相互に接続された状態にあり、前記電気信号として、前記2本のストライプ状電極の各々に対して独立した電圧信号が印加されることにより、前記非対称な屈折率分布が誘起される、という構成を採っている。

#### 【0020】

また、本発明にかかる立体表示装置では、視差画像にかかる光を出射する映像表示部と、この映像表示部からの光の出射方向を外部からの電気信号により制御可能な指向性・方向性制御素子と、観察者の頭部の空間的位置を検出する検出部と、この検出部から出力される前記空間的位置にかかる情報に基づいて前記指向性・方向性制御素子の動作を制御する制御部と、を有し、前記指向性・方向性制御素子として、上記本発明における液晶レンチキュラレンズ素子を実装し、前記制御部は、前記空間的位置の情報に対応する前記電気信号を生成すると共にこれを前記液晶レンチキュラレンズ素子が有する各電極に印加する、という構成を採っている。

10

#### 【0021】

さらに、本発明にかかる端末機では、上記本発明における立体表示装置と、ユーザからの指令を受けると共に該指令に基づく指令信号を前記立体表示装置に出力する操作部と、を搭載するという構成を採っている。

20

#### 【0022】

また、本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法では、本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子と、観察者の頭部の空間的位置を検出する検出部と、この検出部から出力される前記空間的位置にかかる情報に基づいて電気信号を生成し出力する制御部と、を有する立体表示装置における、当該液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法であって、観察者の頭部の位置情報を前記検出部が取得し、この位置情報に基づく信号を前記検出部が生成すると共に前記制御部に向けて出力し、この検出部から入力した信号が、前記立体表示装置の斜方向に前記観察者が位置する旨を示す場合に前記制御部が、前記複数のストライプ状電極に対して予め設定された電圧信号を印加して、前記各繰り返し単位を前記配置方向に直角な他方向について前記第2電極間を二等分する面に関して、鏡映変換に対して非対称な屈折率分布を誘起させることを特徴とする。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0023】

本発明によれば、特に、観察者の位置変動に応じた適切な立体画像を簡易な構造によってなめらかに表示する軽量の液晶レンチキュラレンズ素子、該液晶レンチキュラレンズ素子を有する立体表示装置、該立体表示装置を搭載した端末機、及びその駆動方法の提供が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】本発明の第1実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

40

【図2】図1に開示した液晶レンチキュラレンズ素子を内包する立体表示装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1及び図2に開示した液晶レンチキュラレンズ素子が、映像表示部からの光線を、各基板の法線方向に対して対称に屈折する場合の作用にかかる説明図のうち、図3(a)は図1のA-A線に沿った断面図を、図3(b)は電位分布にかかるグラフを、図3(c)は屈折率分布にかかるグラフをそれぞれ示す。

【図4】図1及び図2に開示した液晶レンチキュラレンズ素子が、映像表示部からの光線を、各基板の法線方向よりも右方向に傾けて出射する場合の作用にかかる説明図のうち、図4(a)は図1のA-A線に沿った断面図を、図4(b)は電位分布にかかるグラフを

50

、図4(c)は屈折率分布にかかるグラフをそれぞれ示す。

【図5】図1及び図2に開示した液晶レンチキュラレンズ素子が、映像表示部からの光線を、各基板の法線方向よりも左方向に傾けて出射する場合の作用にかかる説明図のうち、図5(a)は図1のA-A線に沿った断面図を、図5(b)は電位分布にかかるグラフを、図5(c)は屈折率分布にかかるグラフをそれぞれ示す。

【図6】図1に開示した液晶レンチキュラレンズ素子における液晶の配向状態を示す断面図である。

【図7】図1に開示した液晶レンチキュラレンズ素子において、液晶の閾値以上の等しい電圧を各ストライプ状電極に印加した場合における説明図のうち、図7(a)は液晶配向状態(液晶配向動作)を示す断面図であり、図7(b)は屈折率分布を示すグラフである。

10

【図8】図1に開示した液晶レンチキュラレンズ素子で、繰り返し単位内におけるX軸負側のストライプ状電極の印加電圧の振幅が、同X軸正側のストライプ状電極の印加電圧の振幅より大きくなるように調整した場合における説明図のうち、図8(a)は液晶配向状態(液晶配向動作)を示す断面図であり、図8(b)は屈折率分布を示すグラフである。

【図9】図1に開示した液晶レンチキュラレンズ素子で、繰り返し単位内におけるX軸負側のストライプ状電極の印加電圧の振幅が、同X軸正側のストライプ状電極の印加電圧の振幅より小さくなるように調整した場合における説明図のうち、図9(a)は液晶配向状態(液晶配向動作)を示す断面図であり、図9(b)は屈折率分布を示すグラフである。

【図10】本発明の第2実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

20

【図11】本発明の第3実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

【図12】本発明の第4実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

【図13】本発明の第5実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

【図14】図13に開示した液晶レンチキュラレンズ素子に誘起される屈折率分布にかかる説明図のうち、図14(a)は、図13におけるB-B線に沿った断面図(XZ平面の断面図)であり、図14(b)は、液晶の閾値以上の等しい電圧を第2電極としての各ストライプ状電極に印加した場合の屈折率分布を、図14(c)は、第2電極としての各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも小さくなるように調整した場合の屈折率分布を、図14(d)は、第2電極としての各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも大きくなるように調整した場合の屈折率分布をそれぞれ示すグラフである。

30

【図15】本発明の第6実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

【図16】図15に開示した液晶レンチキュラレンズ素子に誘起される屈折率分布にかかる説明図のうち、図16(a)は、図15におけるC-C線に沿った断面図(XZ平面の断面図)であり、図16(b)は、液晶の閾値以上の等しい電圧を第1電極としての各ストライプ状電極に印加した場合の屈折率分布を、図16(c)は、第1電極としての各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも小さくなるように調整した場合の屈折率分布を、図16(d)は、第1電極としての各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも大きくなるように調整した場合の屈折率分布をそれぞれ示すグラフである。

40

【図17】本発明の第7実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

【図18】図17に開示した液晶レンチキュラレンズ素子に誘起される屈折率分布にかかる説明図のうち、図18(a)は、図17におけるD-D線に沿った断面図(XZ平面の断面図)であり、図18(b)は、液晶の閾値以上の等しい電圧を各ストライプ状電極に

50

印加した場合の屈折率分布を、図18(c)は、各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも小さくなるように調整した場合の屈折率分布を、図18(d)は、各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも大きくなるように調整した場合の屈折率分布をそれぞれ示すグラフである。

【図19】本発明の第8実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子の構造を示す斜視図である。

【図20】図19に開示した液晶レンチキュラレンズ素子に誘起される屈折率分布にかかる説明図のうち、図20(a)は、図19におけるE-E線に沿った断面図(XZ平面の断面図)であり、図20(b)は、液晶の閾値以上の等しい電圧を第2電極としての各ストライプ状電極に印加した場合の屈折率分布を、図20(c)は、第2電極としての各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも小さくなるように調整した場合の屈折率分布を、図20(d)は、第2電極としての各ストライプ状電極の印加電圧について、繰り返し単位内におけるX軸正側の方が同X軸負側よりも大きくなるように調整した場合の屈折率分布をそれぞれ示すグラフである。

【図21】図1等を開示した上記各実施形態にかかる液晶レンチキュラレンズ素子を内包する立体表示装置を搭載した、本発明の第9実施形態における端末機の一例を示す概略図である。

【図22】図2に開示した立体表示装置及び図21に開示した端末機における、図1等を開示した液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法にかかる動作を示すフローチャートである。

【図23】関連技術における頭部追跡型3次元ディスプレイの構成を示す説明図である。

【図24】関連技術における頭部追跡型3次元ディスプレイに用いられる光学特性可変レンズの構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

〔第1実施形態〕

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子及びこれを有する立体表示装置の第1実施形態を、図1乃至図9に基づいて説明する。

【0026】

(全体的構成)

図1に示すように、液晶レンチキュラレンズ素子61は、ガラス基板である第1基板10と、これに平行なガラス基板である第2基板20と、これら両基板の間に設けられた液晶層30と、第1基板10の液晶層30側に形成された第1電極としての面上電極41と、第2基板20の液晶層30側に形成された第2電極としてのストライプ状電極51, 52と、を有している。

【0027】

ここで、図1に示すX方向を第2電極の配置方向とし、同Y方向を上記配置方向に直角な他方向とすると、液晶レンチキュラレンズ素子61は、第2電極の配置方向(X方向)に沿った繰り返し単位から成るストライプ状の繰り返し構造が形成された構成であると共に、第1電極, 第2電極の何れか一方又は双方に対して外部から電気信号が印加されることにより、上記各繰り返し単位を配置方向に直角な他方向(Y方向)について二等分する面に関して、非対称な屈折率分布が誘起される、という特徴的構成を採っている。

【0028】

各ストライプ状電極51と各ストライプ状電極52とは互いに平行であり、各々独立して電圧を印加することができる。

また、ストライプ状電極51とストライプ状電極52とは、予め決められた2通りの距離を隔てて交互に配置され、本第1実施形態では、こうしたストライプ状電極51, 52の規則的配置により、上述した通り、両基板(10及び20)に平行な第2電極の配置方向(X方向)に沿ったストライプ状の繰り返し構造を形成している。

10

20

30

40

50

## 【0029】

この繰り返し構造は、1つのストライプ状電極51と、これからX軸の正方向に一定距離を隔てて隣り合う1つのストライプ状電極52と、含んで仕切られた1つの単位（繰り返し単位）が、X方向に沿って繰り返し連続するという構造である。

## 【0030】

また、繰り返し単位に着目して、図1に示すX軸方向を繰り返し単位の短手方向、同Y軸方向を繰り返し単位の長手方向とも指称し、後述する各実施形態においても同様とする。

## 【0031】

第2基板20上のストライプ状電極51, 52は、図1に示す通り、繰り返し単位の長手方向（Y方向）に平行であり、一方のストライプ状電極（51又は52）は、繰り返し単位の短手方向（X方向）の一端側に位置し、他方のストライプ状電極（51又は52）は、該短手方向（X方向）の他端側に位置するように構成されている。

10

## 【0032】

ここで、図1に示す液晶レンチキュラレンズ素子61の作製方法の一例を説明する。

## 【0033】

例えば、第1基板10および第2基板20としてガラス基板を用い、その上にスパッタ成膜で形成されたITOなどの透明導電膜をパターン加工し、面状電極41およびストライプ状電極51, 52を形成する。

次いで、第1基板10および第2基板20にポリイミドを塗布してラビング処理を行い、一般的な液晶素子の組立工程により両基板を液晶層30を介して貼り合わせる。

20

## 【0034】

第1基板10および第2基板20のラビング方向については、ストライプ状電極51, 52に平行であるY方向とし、かつ、両基板のラビング方向が互いに反平行となるようにする（例えば、第1基板10のラビング方向をY軸の正方向とする場合には、第2基板20のラビング方向をY軸の負方向とする）。

## 【0035】

このように、ラビング方向をY方向に設定することで、電極に電圧を印加した際の液晶の立ち上がりに対するプレチルト角の影響を小さくすることができ、目的の位相差分布を精度良く得ることが可能となる。

30

加えて、本第1実施形態では、液晶層30を構成する液晶として、正の屈折率異方性を有するネマチック液晶を採用した。

## 【0036】

次に、図2に基づいて、本第1実施形態における立体表示装置の各構成内容を説明する。

観察者に向けて立体像を表示する立体表示装置90は、光の出射方向を外部からの電気信号により制御可能な指向性・方向性制御素子としての液晶レンチキュラレンズ素子61と、この液晶レンチキュラレンズ素子61に向けて視差画像にかかる光を出射する映像表示部70と、観察者の頭部の空間的位置を検出する検出部80と、観察者の最適位置に立体像が再生されるように液晶レンチキュラレンズ素子61を制御する制御部81と、を有している。

40

## 【0037】

制御部81は、検出部80から出力される上記空間的位置にかかる情報に基づいて液晶レンチキュラレンズ素子61の動作を制御するように構成され、すなわち、上記空間的位置の情報に対応する電気信号を生成すると共にこれを液晶レンチキュラレンズ素子61が有する各電極に印加する、という構成を採っている。

## 【0038】

ここに示す液晶レンチキュラレンズ素子61は、図1におけるA-A線に沿った断面図に相当し、液晶層30を挟んで対向配置された第1基板10, 第2基板20には、それぞれ面状電極41, ストライプ状電極51及びストライプ状電極52が形成されている。

50



## 【 0 0 3 9 】

続いて、本第 1 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 の作用について、図 3 乃至図 5 を参照して説明する。これらの各図では、図 2 における A - A 線に沿った断面図 ( X Z 平面の断面図 ) と共に、各電極に印加される電圧により形成される電位分布及びこれに起因して発現する屈折率分布にかかるグラフを示す。

## 【 0 0 4 0 】

また、これら図 3 乃至図 5 においては、立体表示装置 9 0 の構成部材のうち、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 と映像表示部 7 0 とを示す。

液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 では、第 1 基板 1 0 , 第 2 基板 2 0 のそれぞれに形成された面状電極 4 1 , ストライプ状電極 5 1 及び 5 2 が、液晶層 3 0 を挟んで対向するように配置され、上述の通り、繰り返し単位が X 方向に連設されたストライプ状の繰り返し構造を形成している。

## 【 0 0 4 1 】

液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 は、自身に設けられたストライプ状電極 5 1 及びストライプ状電極 5 2 に印加される電圧信号が制御部 8 1 にて制御されることにより、図 3 乃至図 5 の ( b ) に示す各グラフのような電位分布を形成する。

これらの電位分布に沿って液晶が配向することで、図 3 乃至図 5 の ( c ) に示す各グラフのような屈折率分布が発現し、これにより、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 が、繰り返し単位に対応したシリンドリカルレンズとしての機能を実現する。

## 【 0 0 4 2 】

また、これら各図に示す「繰り返し単位の短手方向を 2 等分する面」は、前述した「繰り返し単位を配置方向に直角な他方向 ( Y 方向 ) について二等分する面」に相当する。

すなわち、図 3 乃至図 5 に示すように、ストライプ状の繰り返し単位を有する液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 において、繰り返し単位の短手方向を X 方向とし、この X 方向と直交する繰り返し単位の長手方向を Y 方向とし、X 方向および Y 方向に直交する方向を Z 方向とした場合、「繰り返し単位の短手方向を 2 等分する面」とは、繰り返し単位の短手方向を 2 等分し且つ繰り返し単位の長手方向に平行な Y Z 面内に位置する仮想面である。

以下においては、この「繰り返し単位の短手方向を 2 等分する面」を「単位 2 等分面」と略称する。

なお、該仮想面は、上記の通り Y Z 面内に位置するため、図 3 乃至図 5 に示すような断面図 ( X Z 面 ) では直線として表される。

## 【 0 0 4 3 】

図 3 ( a ) は、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 が、単位 2 等分面に関して対称な屈折率分布を発現した際に、映像表示部 7 0 から出射される光線の経路を示す模式図である。

このとき、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 による屈折率分布にて形成されるシリンドリカルレンズの光軸は、図 3 ( c ) に示す通り、単位 2 等分面に平行となるように構成されている。

## 【 0 0 4 4 】

したがって、この状況下において、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 の焦点距離が調整されていれば、映像表示部 7 0 上の点 A 及び点 B から出射される光線は、第 1 基板 1 0 , 第 2 基板 2 0 の法線方向に対して対称に屈折される構成となり、観察者 ( O ) の右目 ( R ) , 左目 ( L ) に、それぞれ右目用画像 , 左目用画像を適切に振り分けることができる。

## 【 0 0 4 5 】

一方、図 4 ( a ) 及び図 5 ( a ) は、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 が、単位 2 等分面に関して非対称な屈折率分布を発現した際に、映像表示部 7 0 から出射される光線の経路を示す模式図である。

## 【 0 0 4 6 】

図 4 ( c ) のように、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 の屈折率分布が、単位 2 等分面よりも右方向 ( X 軸の正方向 ) に偏った形状を示す場合には、この屈折率分布により形成されるシリンドリカルレンズの光軸が、第 1 基板 1 0 , 第 2 基板 2 0 の法線方向より右に

10

20

30

40

50

傾くため、映像表示部 70 の点 A 及び点 B から出射される光線は、第 1 基板 10 , 第 2 基板 20 の法線方向より右に傾いて出射される。

したがって、上記同様、観察者 (O) の右目 (R) と左目 (L) とに、それぞれ右目用画像と左目用画像とが適切に振り分けられる。

【0047】

また、図 5 (c) のように、液晶レンチキュラレンズ素子 61 の屈折率分布が、単位 2 等分面よりも左方向 (X 軸の負方向) に偏った形状を示す場合には、屈折率分布により形成されるシリンドリカルレンズの光軸が、第 1 基板 10 , 第 2 基板 20 の法線方向より左に傾くため、映像表示部 70 の点 A 及び点 B から出射される光線は、第 1 基板 10 , 第 2 基板 20 の法線方向より左に傾いて出射される。

10

したがって、この場合も同様に、観察者 (O) の右目 (R) , 左目 (L) のそれぞれに、右目用画像 , 左目用画像が適切に振り分けられる。

【0048】

以上のように、単位 2 等分面に関して対称な屈折率分布を作り出すように液晶レンチキュラレンズ素子 61 を制御すれば、正面方向に出射する平行光を作り出すことができ、一方で、単位 2 等分面に関して非対称な屈折率分布を作り出すように液晶レンチキュラレンズ素子 61 を制御すれば、単位 2 等分面よりも左又は左方向に傾けて出射する平行光を作り出すことができる。

【0049】

このような作用をもとに、検出部 80 にて検出した観察者 (O) の位置に応じて制御部 81 が、液晶レンチキュラレンズ素子 61 を有効に制御することで、立体映像を表示する位置を観察者 (O) の位置に応じて調節することができるため、適切な立体映像を観察者 (O) に与えることが可能となる。

20

【0050】

ここで、図 3 乃至図 5 に示す各屈折率分布は何れも、各繰返し単位に対応し且つ第 2 電極の配置方向に沿った周期的な構造を有している。

そこで、本第 1 実施形態のストライプ状電極 51 及びストライプ状電極 52 の配置に基づく繰返し構造の最小の長さ (Pe : 電極の繰返し構造の最小長さ) と、これら各電極に有意な電圧を印加することで発現する屈折率分布にかかる周期的な構造の一周期あたりの長さ (Pn : 屈折率分布の繰返し周期の長さ) との関係性を、図 3 乃至図 5 を用いて

30

説明する。

【0051】

図 3 乃至図 5 に示すように、第 2 基板 20 上の各電極 (51 , 52) が、その配置により、X 方向について、繰返し構造の最小長さを Pe とする繰返し構造を形成している。

【0052】

図 3 (b) のように、繰返し構造の短手方向を 2 等分する面に関して対称な電位分布を形成した際に発現する屈折率分布は、図 3 (c) のように、X 方向における繰返し周期の長さを Pn とする繰返し構造を有している。

図 4 (b) 及び図 5 (b) のように、繰返し構造の短手方向を 2 等分する面に関して非対称な電位分布を形成した際に発現する屈折率分布も、図 3 (c) のように、X 方向における繰返し周期の長さを Pn とする繰返し構造を有している。

40

【0053】

また、本第 1 実施形態では、上記図 3 乃至図 5 に示す何れの場合においても、電極の繰返し構造の最小長さである繰返し単位 (Pe) と、屈折率分布の繰返し周期の長さ (Pn) と、が等しくなる (Pe = Pn となる) ように構成されている。

【0054】

以上のような構造を液晶レンチキュラレンズ素子 61 に採用すれば、第 2 基板 20 上に形成するストライプ状電極 51 , 52 の本数を必要最小限にすることができるため、電極の配線構造を簡易にすることが可能となる。

50

## 【 0 0 5 5 】

(動作説明)

続いて、図 6 乃至図 9 を用いて、本発明による液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 の動作を説明する。これらの図 6 , 及び図 7 ( a ) 乃至図 9 ( a ) では、図 1 における A - A 線に沿った断面図 ( X Z 平面の断面図 ) を示す。併せて、図 7 ( b ) 乃至図 9 ( b ) にて、各電極への印加電圧に起因した屈折率分布のグラフを示す。

## 【 0 0 5 6 】

図 6 は、電圧無印加時の初期の液晶配向状態を示している。ここでの液晶 ( 液晶分子 ) は、プレチルト角 ( 図示せず ) を持ちながら、各基板 ( 1 0 及び 2 0 ) にほぼ平行な状態で配向している。

10

## 【 0 0 5 7 】

一方で、図 7 ( a ) 乃至図 9 ( a ) では、液晶の閾値電圧以上の電圧を各ストライプ状電極に印加した時の液晶配向状態を示している。面状電極 4 1 と 2 つのストライプ状電極 5 1 , 5 2 に電圧を印加すれば、液晶が基板に対して垂直になるように配向し、X 方向に電位勾配が発生する。ここでは、面状電極 4 1 への印加電極を 0 V とした場合を例示している。

## 【 0 0 5 8 】

2 つのストライプ状電極 5 1 , 5 2 に対して、液晶の閾値電圧以上の等しい電圧を印加した場合には、図 7 ( b ) のような屈折率分布を示す。

ストライプ状電極 5 1 の印加電圧の振幅がストライプ状電極 5 2 の印加電圧の振幅より大きくなるように調整した場合には、図 8 ( b ) のような屈折率分布を示す。

20

ストライプ状電極 5 1 の印加電圧の振幅がストライプ状電極 5 2 の印加電圧の振幅より小さくなるように調整した場合には、図 9 ( b ) のような屈折率分布を示す。

## 【 0 0 5 9 】

すなわち、面状電極 4 1 及び 2 つのストライプ状電極 5 1 , 5 2 に電圧が印加されることで形成された電位分布に沿って液晶 ( 液晶分子 ) が配向し、Y 方向の偏光に対して図 7 ( b ) 乃至図 9 ( b ) に示すような屈折率分布が発現し、これにより、液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 が、繰り返し単位に対応したシリンドリカルレンズとしての機能を示す。

## 【 0 0 6 0 】

したがって、図 7 のように、液晶レンチキュラレンズ 6 1 を構成する電極に基づく単位 2 等分面に関して対称な屈折率分布を形成した場合は、図 3 ( a ) で示したように、映像表示部から出射される光線が、第 1 基板 1 0 , 第 2 基板 2 0 の法線方向に関して左右対称に出射される。

30

一方、図 8 又は図 9 のように、単位 2 等分面に関して非対称な屈折率分布を形成した場合はそれぞれ、図 4 ( a ) 又は図 5 ( a ) で示したように、映像表示部から出射される光線が、第 1 基板 1 0 , 第 2 基板 2 0 の法線方向より右又は左方向に傾いて出射される。

## 【 0 0 6 1 】

(第 1 実施形態の効果等)

以上のように、本第 1 実施形態における立体表示装置 6 1 によれば、特に、第 2 基板 2 0 上の複数のストライプ状電極から成る第 2 電極に対して、外部から調整されて印加される電気信号により、任意の方向に光の出射方向を制御することができるため、観察位置に適した立体像を観察者が認識できるように有意な画像を表示することが可能となる。

40

すなわち、図 1 等に示す液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 の光の出射方向を、検出部 8 0 にて検出された観察者の両眼の位置に合わせるように制御部 8 1 が制御するという構成を採ったことにより、観察者が位置を移動した場合でも、映像表示部 7 0 によって表示される立体像を最適な状態で該観察者に認識させることができる。

## 【 0 0 6 2 】

また、本第 1 実施形態では、各繰り返し単位内に、独立して電位の設定が可能な 2 つのストライプ状電極 5 1 , 5 2 を設けると共に、各繰り返し単位の境界部近傍にて ( 各繰り返し単位の境界線を跨いで ) ストライプ状電極 5 2 とストライプ状電極 5 1 とが隣接する

50

ように配置し、これらの電極に印加する電圧信号を調整することにより制御部 81 が屈折率分布の制御を行う、という構成を採ったため、これにより、少ない電極本数にて観察者の位置に追従した立体表示の最適化を行うことができ、併せて、配線の複雑さを避けることが可能となる。

【0063】

すなわち、上記の通り、構造が簡易で軽量な本第 1 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 61 及び立体表示装置 90 を用いることにより、観察者が視認位置を変更した場合でも、該観察者の位置に応じた適切な立体映像をなめらかに表示することができる。

【0064】

また、ここでは、第 2 電極として、ストライプ状の電極を採用した場合の一例を示したが、電極構造については、これに限定されるものではない。

【0065】

(第 2 実施形態)

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の第 2 実施形態を、図 10 に基づいて説明する。

【0066】

本第 2 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 62 には、図 10 に示す通り、前述の第 1 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 61 と同じ電極構造等を採用したが、初期の液晶の配向方向が相違するため、ここでは該相違点についての説明を行う。

また、前述した第 1 実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし、その説明は省略する。

【0067】

液晶レンチキュラレンズ素子 62 は、前述した第 1 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 61 と同様の工程によって製造することができる。

【0068】

ただし、初期の液晶の配向方向にかかる第 1 基板 10 及び第 2 基板 20 のラビング方向については、ストライプ状電極 51, 52 に平行である Y 方向から 45 度傾いた方向とし、かつ、両基板のラビング方向が互いに反平行となるようにする(図 10 に示す矢印参照)。

【0069】

本第 2 実施形態では、上記ラビング処理を含む各工程により作製した液晶レンチキュラレンズ素子 62 と組み合わせる映像表示部として、TN 型液晶素子を採用した。

【0070】

この TN 型液晶素子の場合、画面左右方向に広い視野角性能を得るためには、ラビング方向を画面左右方向から 45 度傾ける必要があり、このようにラビング処理された映像表示部から出射する偏光は、左右方向から 45 度傾いた方向となる。

したがって、液晶レンチキュラレンズ素子の初期配向方向をこれに一致させる必要があるため、図 10 に示すように、液晶レンチキュラレンズ素子 62 のラビング方向を、Y 方向から 45 度傾いた方向となるように構成した。

【0071】

ここで、図 2 に示した立体表示装置 90 の構成部材として、液晶レンチキュラレンズ素子 61 に代えて、本第 2 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 62 を採用するようにしてもよい。

【0072】

(第 2 実施形態の効果等)

本第 2 実施形態では、TN 型液晶素子から成る映像表示部に適合させるべく、上記のように初期の液晶の配向方向の調整にかかるラビング処理を採用したため、これにより、ディスプレイから出射される光量のロスを防ぐことができ、輝度の低下を防ぐことが可能となる。

その他の構成及び動作については、前述の第 1 実施形態にて示したものと同様であり、

10

20

30

40

50

他に生じる作用効果も同様である。

【0073】

〔第3実施形態〕

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の第3実施形態を、図11に基づいて説明する。

【0074】

本第3実施形態における液晶レンチキュラレンズ63は、図11に示す通り、第1基板10上に遮光用のブラックマトリクス45を有している点で、前述した第1及び第2実施形態で採用した液晶レンチキュラレンズ素子とは異なるため、ここでは特に、ブラックマトリクス45に関わる構成について説明する。また、前述した各実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし、その説明は省略する。

10

【0075】

図11に示す通り、第1基板10上のブラックマトリクス45は、そのX方向における中心が繰り返し単位の境界線と一致するように設けられている。すなわち、各ブラックマトリクス45は、繰り返し単位の境界部近傍に配置された2つのストライプ状電極(52及び51)に、液晶層30を介して対向する位置に設けられている。

【0076】

ここで、図11に示す液晶レンチキュラレンズ素子63の作製方法の一例を説明する。

例えば、第1基板10としてガラス基板を用い、その上にスパッタ成膜で形成されたITOなどの透明導電膜をパターン加工し、面状電極41を形成した後において、本第3実施形態では、クロムなどの薄膜をスパッタ成膜などで形成し、パターン加工を施すことにより、ブラックマトリクス45を形成するという構成を採った。

20

液晶レンチキュラレンズ素子63における電極の構成は、第1及び第2実施形態で用いた液晶レンチキュラレンズ素子と同様であり、その他の製造工程についても、前述の第1実施形態の場合と同様である。

【0077】

また、図2に示した立体表示装置90の構成部材として、液晶レンチキュラレンズ素子61に代えて、本第3実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子63を採用するようにしてもよい。

【0078】

〔第3実施形態の効果等〕

本第3実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子63では、第1基板10上における、各繰り返し単位の境界部であり且つ該境界部近傍に位置する2本のストライプ状電極(52及び51)に対向する位置に、遮光用のブラックマトリクス45を設けるという構成を採用した。すなわち、液晶の光シャッタとしての働きが十分でない領域から漏れる光を遮光するブラックマトリクス45を第1基板10上に設けたため、繰り返し単位の端部における、液晶の配向の乱れに起因した光漏れを防ぐことができる。

30

【0079】

特に、図11に示す構造では、ストライプ状電極51, 52間の電界が非常に強くなるため、レンズ端部の収差の増大や、配向による光漏れの発生といった不都合が生じうる。

40

かかる点に鑑みて、液晶レンチキュラレンズ素子63では、遮光性を有するブラックマトリクス45を採用したため、レンズ端部の収差の増大及び配向に起因した光漏れの発生を有効に抑制することができる。

その他の構成及び動作については、前述の第1実施形態で示したものと同様であり、他に生じる作用効果も同様である。

【0080】

〔第4実施形態〕

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の第4実施形態を、図12に基づいて説明する。

【0081】

50

本第4実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子64は、図12に示す通り、第2基板20上にスペーサー55を有している点において、前述した第1実施形態とは異なるため、ここでは特に、スペーサー55に関わる構成について説明する。また、前述した各実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし、その説明は省略する。

【0082】

図12に示す通り、スペーサー55の厚さ方向(X方向)における中心は、繰り返し単位の境界線と一致し、すなわち、スペーサー55は、第2基板20上にて繰り返し単位の境界部近傍に配置された2つのストライプ電極(52及び51)の間に配置されている。

【0083】

ここで、図12に示す液晶レンチキュラレンズ素子64の作製方法の一例を説明する。

例えば、第1基板10及び第2基板20としてガラス基板を用い、その上にスパッタ成膜で形成されたITOなどの透明導電膜をパターン加工し、面状電極41及びストライプ状電極51、52を形成した後、本第4実施形態では、一般的な液晶素子の組立工程におけるフォトスペーサーの作製方法等を用いて、第2基板20上にスペーサー55を形成するという構成を採った。

そして、一般的な液晶素子の組立工程を用いて、両基板を、液晶層30を介して貼り合わせることにより、液晶レンチキュラレンズ素子64を作製した。

【0084】

また、図2に示した立体表示装置90の構成部材として、液晶レンチキュラレンズ素子61に代えて、本第4実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子64を採用するようにしてもよい。

【0085】

(第4実施形態の効果等)

本第4実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子64では、第2基板20上における各繰り返し単位の境界部に、上記他方向(Y方向)に平行となるように液晶配向調整用のスペーサー55を設けるという構成を採用した。すなわち、液晶レンチキュラレンズ素子64では、各繰り返し単位の境界部近傍にスペーサー55を設けるという構成を採ったため、これにより、繰り返し単位の端部における液晶の配向の乱れを減少させることができることから、液晶レンチキュラレンズ素子のレンズ性能を向上させることが可能となる。

その他の構成及び動作については、前述の第1実施形態にて示したものと同様であり、他に生じる作用効果も同様である。

【0086】

(第5実施形態)

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の第5実施形態を、図13及び図14に基づいて説明する。

【0087】

本第5実施形態における液晶レンチキュラレンズ65は、図13及びこの図13に示すB-B線に沿った断面図である図14(a)に示す通り、第1基板10上に形成する第1電極の構成が、前述した第1実施形態と相違するため、ここでは特に、該相違点にかかる構成及び動作を説明する。また、前述した各実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし、その説明は省略する。

【0088】

(全体的構成)

液晶レンチキュラレンズ素子65は、図13及び図14(a)に示すように、X方向に繰り返されるストライプ状の繰り返し単位を有し、第1基板10上の第1電極としては、繰り返し単位の長手方向(Y方向)に平行な複数のストライプ状の電極から成るストライプ状電極42を採用した。

【0089】

10

20

30

40

50

この第1基板10上の各ストライプ状電極は、繰り返し単位の境界部であり且つ第2電極として該境界部近傍に位置する2つのストライプ状電極(52及び51)に対向する位置に設けられ、隣接する相互間にて接続されている。

すなわち、第1基板10上の各ストライプ状電極は、繰り返し単位の短手方向の両端の端部において、隣接する繰り返し単位の境界線を跨ぐように配設され、これら各ストライプ状電極が相互に接続されることにより、一体のストライプ状電極42を形成している。

以下では、ストライプ状電極42を構成する各々のストライプ状電極についても、便宜上、同一の符号を用いて説明する。

【0090】

また、図13に示すように、各ストライプ状電極42は、そのX方向における中心が繰り返し単位の境界線と一致し、かつ、ストライプ状電極42と繰り返し単位の境界線近傍に配置された2つのストライプ状電極(52及び51)とが、液晶層30を介して対向するように配置されている。

10

加えて、第1基板10上のストライプ状電極42、第2基板20上のストライプ状電極51及び52は、互いに平行となるように配置され、各々独立して電圧を印加することが出来る。

【0091】

液晶レンチキュラレンズ素子65の作製方法は、前述の第1実施形態と同様である。

【0092】

(動作説明)

20

続いて、電圧印加時における液晶レンチキュラレンズ素子65の動作を、図14に基づいて説明する。

【0093】

例えば、ストライプ状電極42を0Vとした場合において、2つのストライプ状電極51、52に、液晶の閾値電圧以上の等しい電圧を印加した場合には、図14(b)のような屈折率分布を形成する。

【0094】

一方、ストライプ状電極51の印加電圧の振幅が、ストライプ状電極52の印加電圧の振幅よりも大きくなるように電圧を印加した場合には、図14(c)に示すような屈折率分布を形成し、ストライプ状電極51の印加電圧の振幅が、ストライプ状電極52の印加電圧の振幅よりも小さくなるように電圧を印加した場合には、図14(d)に示すような屈折率分布を形成する。

30

【0095】

このように、第1電極又は第2電極としての各電極に印加する電圧を調整し、すなわち、観察者の位置に対応づけた屈折率分布を形成することで、上記図3乃至図5に示す場合と同様に、光の出射方向を有効に制御することが可能となる。なお、図14(b)、(c)、(d)はそれぞれ図3、図4、図5に対応する。

【0096】

(第5実施形態の効果等)

本第5実施形態では、前述の第1実施形態と同形状のストライプ状電極を第2基板20上に採用すると共に、第1基板10上には、繰り返し単位の短手方向の両端の端部にストライプ状電極42を配設し、隣接する各ストライプ状電極42を相互に接続するという構成を採ったため、ストライプ状電極51及び52の電圧を、観察者の位置に応じて変化させることにより、観察者の両眼の方向に有意な光線を出射することができる。

40

【0097】

また、図2に示した立体表示装置90の構成部材として、液晶レンチキュラレンズ素子61に代えて、本第5実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子65を採用するようにしてもよい。

その他の構成及び動作については、第1実施形態で示したものと同様であり、他に生じる作用効果も同様である。

50

## 【 0 0 9 8 】

## 〔 第 6 実施形態 〕

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の第 6 実施形態を、図 1 5 及び図 1 6 に基づいて説明する。ここでは特に、液晶レンチキュラレンズ 6 6 における、前述した液晶レンチキュラレンズ 6 1 ( 第 1 実施形態 ) との構造上の相違点について説明する。

また、前述した各実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし、その説明は省略する。

## 【 0 0 9 9 】

## ( 全体的構成 )

本実施の形態の液晶レンチキュラレンズ素子 6 6 は、図 1 5 及びこの図 1 5 に示す C - C 線に沿った断面図である図 1 6 ( a ) に示す通り、X 方向に繰り返されるストライプ状の繰り返し単位を有すると共に、面状電極 4 1 が形成された第 1 基板 1 0 上に、さらに絶縁層 4 6 が積層され、その上に、繰り返し単位の長手方向に平行なストライプ状電極 4 3 , 4 4 が形成されている。

10

すなわち、本第 6 実施形態では、第 1 基板 1 0 側から順に形成された、面状電極 4 1 , 絶縁層 4 6 , 繰り返し単位の長手方向に平行なストライプ状電極 4 3 及び 4 4 から成る第 1 電極を採用した。

## 【 0 1 0 0 】

また、第 2 基板 2 0 上には、各繰り返し単位の境界線上に該単位の長手方向に平行な複数のストライプ状の電極から成るストライプ状電極 5 3 を第 2 電極として設けるという構成を採った。

20

## 【 0 1 0 1 】

ここで、繰り返し単位に注目すると、第 1 基板 1 0 において、一方のストライプ状電極 ( 4 3 又は 4 4 ) は、繰り返し単位の短手方向の一端側に位置し、他方のストライプ状電極 ( 4 4 又は 4 3 ) は、繰り返し単位の短手方向の他端側に位置する。

また、第 2 基板 2 0 上の各ストライプ状電極は、繰り返し単位の短手方向の両端の端部に位置すると共に、隣接する各ストライプ状電極が相互に接続され、これにより、一体のストライプ状電極 5 3 を形成している。

以下では、ストライプ状電極 5 3 を構成する各々のストライプ状電極にも、便宜上、同一の符号を用いて説明する。

30

## 【 0 1 0 2 】

図 1 5 に示すように、液晶レンチキュラレンズ素子 6 6 では、絶縁層 4 6 及びそこに形成されたストライプ状電極 4 3 及び 4 4 と、第 2 基板 2 0 及びそこに形成されたストライプ状電極 5 3 とが、液晶層 3 0 を介して対向するように配置され、ストライプ状電極 4 3 , 4 4 とストライプ状電極 5 3 とが互いに平行となるように構成され、各々独立して電圧を印加することが出来る。

## 【 0 1 0 3 】

ここで、図 1 5 に示す液晶レンチキュラレンズ素子 6 6 の作製方法の一例を説明する。

## 【 0 1 0 4 】

第 1 基板 1 0 上の第 1 電極は、例えば、第 1 基板 1 0 としてガラス基板を用い、その上にスパッタ成膜で形成された I T O などの透明導電膜をパターン加工して面状電極 4 1 を形成し、次いでスパッタ成膜などにより酸化シリコン等からなる絶縁層 4 6 を形成し、その後、再び I T O などの透明導電膜が形成してパターン加工することにより、ストライプ状電極 4 3 , 4 4 が形成することにより作製する。

40

## 【 0 1 0 5 】

また、例えば、第 2 基板 2 0 としてガラス基板を用い、その上にスパッタ成膜で形成された I T O などの透明導電膜をパターン加工することにより、第 2 電極としてのストライプ状電極 5 3 を作製する。

## 【 0 1 0 6 】

その後、前述の第 1 実施形態と同様に、第 1 基板 1 0 および第 2 基板 2 0 にポリイミド

50



を塗布してラビング処理を行い、一般的な液晶素子の組立工程を用いて、両基板を液晶層 30 を介して貼り合わせることにより、図 15 に示すような液晶レンチキュラレンズ素子 66 を作製することができる。

【0107】

(動作説明)

続いて、電圧印加時における液晶レンチキュラレンズ素子 66 の動作を、図 16 に基づいて説明する。

【0108】

例えば、面状電極 41 及びストライプ状電極 43, 44 を 0V とし、ストライプ状電極 53 に液晶の閾値電圧以上の電圧を印加した場合には、図 16 (b) に示すように、光軸 10 に関して対称な屈折率分布となる。

【0109】

一方、面状電極 41, ストライプ状電極 53 を 0V とし、ストライプ状電極 43 の印加電圧の振幅をストライプ状電極 44 の印加電圧の振幅より大きくなるように調整した場合には図 16 (c) に示すような屈折率分布となり、ストライプ状電極 43 の印加電圧の振幅をストライプ状電極 44 の印加電圧の振幅より小さくなるように電圧を印加した場合は図 16 (d) に示すような屈折率分布となる。

【0110】

このように、第 1 電極又は第 2 電極としての各電極に印加する電圧を調整し、すなわち、観察者の位置に対応づけた屈折率分布を形成することで、上記図 3 乃至図 5 に示す場合 20 と同様に、光の出射方向を有効に制御することが可能となる。

【0111】

(第 6 実施形態の効果等)

本第 6 実施形態では、面状電極 41 及びその上に設けた絶縁層 46 上のストライプ状電極 43, 44 から成る第 1 電極と、第 2 電極としてのストライプ状電極 53 とが、液晶層 30 を介して対向し且つ平行に配置されるという構成を採ったため、上記各電極 (41, 43, 44, 53) に印加する電圧を、観察者の位置に応じて変化させることにより、観察者の両眼の方向に有意な光線を出射することができる。

【0112】

また、図 2 に示した立体表示装置 90 の構成部材として、液晶レンチキュラレンズ素子 61 に代えて、本第 2 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 66 を採用するよう 30 にしてもよい。

その他の構成及び動作については、上記第 1 実施形態にて示したものと同様であり、他に生じる作用効果も同様である。

【0113】

(第 7 実施形態)

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の第 7 実施形態を、図 17 及び図 18 に基づいて説明する。ここでは特に、液晶レンチキュラレンズ 67 における、前述した液晶レンチキュラレンズ 61 (第 1 実施形態) との構造上の相違点について説明する。

また、前述した各実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし 40、その説明は省略する。

【0114】

(全体的構成)

本第 7 実施形態における液晶レンチキュラレンズ 67 は、図 17 及びこの図 17 に示す D-D 線に沿った断面図である図 18 (a) に示すように、X 方向に連続する繰り返し単位から成るストライプ状の繰り返し構造を有している。また、第 2 基板 20 は、ストライプ状電極 51, 52 と、このストライプ状電極 51, 52 を覆うように形成された絶縁層 56 と、この絶縁層 56 上に形成された高抵抗層 57 と、を有している。

【0115】

第 2 基板 20 上にて互いに平行となるように形成されたストライプ状電極 51, 52 は 50

、繰り返し単位における長手方向に平行であり、一方のストライプ状電極（51又は52）は、繰り返し単位の短手方向の一端側に位置し、他方のストライプ状電極（52又は51）は、該短手方向の他端側に位置するという構成を採っている。

【0116】

また、第1基板10上の面状基板41及び第2基板20上のストライプ状電極51、52には、各々独立して電圧を印加することができる。

【0117】

ここで、図17に示す液晶レンチキュラレンズ素子67の作製方法の一例を説明する。

【0118】

例えば、第1基板10としてガラス基板を用い、その上にスパッタ成膜で形成されたITOなどの透明導電膜をパターン加工して、第1電極としての面状電極41を形成する。

また、例えば、ガラス基板である第2基板20上に、スパッタ成膜で形成されたITOなどの透明導電膜をパターン加工して、ストライプ状電極51、52を形成し、次いでスパッタ成膜などにより酸化シリコン等を用いて絶縁層56を形成し、その後、スパッタ成膜などにより酸化亜鉛などの薄膜である高抵抗層57を形成する。

【0119】

続いて、前述した第1実施形態と同様に、第1基板10および第2基板20にポリイミドを塗布してラビング処理を行い、一般的な液晶素子の組立工程を用いて、両基板を液晶層30を介して貼り合わせることにより、液晶レンチキュラレンズ素子67を作製することができる。

【0120】

（動作説明）

続いて、電圧印加時における液晶レンチキュラレンズ素子67の動作を、図18に基づいて説明する。

【0121】

例えば、面状電極41を0Vとし、2つのストライプ状電極51、52に液晶の閾値以上の等しい電圧を印加した場合には、図18(b)に示すように、光軸に関して対称な屈折率分布となる。

【0122】

一方、ストライプ状電極51の印加電圧の振幅がストライプ状電極52の印加電圧の振幅より大きくなるように電圧を印加した場合は、図18(c)に示すような屈折率分布となり、ストライプ状電極51の印加電圧の振幅をストライプ状電極52の印加電圧の振幅より小さくなるように電圧を印加した場合は、図18(d)に示すような屈折率分布となる。

【0123】

（第7実施形態の効果等）

本第7実施形態では、第2基板20上に、これに近い側からストライプ状電極51及び52、絶縁層56、高抵抗層57を設けるという構成を採ったことから、高抵抗層57の電気抵抗による電位分布を利用することができるため、前述の第1実施形態の場合と比較して、ストライプ状電極51、52間のより広範囲に電位分布を形成することが可能となる。

【0124】

すなわち、絶縁層56と共に高抵抗層57を付与したことで、電位分布に応じて液晶が配向することによって形成される屈折率分布の制御が容易となるため、液晶レンチキュラレンズ素子のレンズ性能をより向上させることができる。

【0125】

したがって、ストライプ状電極51、52に印加する電圧信号を、観察者の位置に応じて変化させて形成した屈折率分布が、シリンドリカルレンズとして機能し、映像表示部からの光線を有効に偏光させるため、これにより、観察者の両眼の方向に有意な光線を出射することが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【0126】

また、図2にて示した立体表示装置90の構成部材として、液晶レンチキュラレンズ素子61に代えて、本第2実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子67を採用するようにしてもよい。

その他の構成及び動作については、上述した各実施形態にて示したものと同様であり、他に生じる作用効果も同様である。

## 【0127】

(第8実施形態)

本発明にかかる液晶レンチキュラレンズ素子の第8実施形態を、図19及び図20に基づいて説明する。前述した各実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし、その説明は省略する。

10

## 【0128】

(全体的構成)

本第8実施形態における液晶レンチキュラレンズ68は、図19及びこの図19に示すE-E線に沿った断面図である図20(a)に示す通り、前述の第5実施形態にて採用した第1基板10上の第1電極にかかる構成と、前述の第7実施形態にて採用した第2基板20上の第2電極等にかかる構成と、を有する点に特徴がある。

## 【0129】

すなわち、第1基板10には、ストライプ状電極42が形成され、第2基板20には、これに近い側からストライプ状電極51及び52、絶縁層56、高抵抗層57が順に形成され、さらに液晶レンチキュラレンズ素子68は、これら両基板により挟まれた液晶層30を有している。

20

## 【0130】

第2基板20のストライプ状電極51、52は互いに平行であり、各々独立して電圧を印加することができる。また、ストライプ状電極42及びストライプ状電極51、52は、繰り返し単位の長手方向に平行であり、液晶レンチキュラレンズ素子68も、上記同様、X方向に連続する繰り返し単位から成るストライプ状の繰り返し構造を有している。

## 【0131】

本第8実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子68は、前述した第7実施形態の液晶レンチキュラレンズ素子67と同様に作製することができる。

30

## 【0132】

(動作説明)

続いて、電圧印加時における液晶レンチキュラレンズ素子68の動作を、図20を用いて説明する。

## 【0133】

例えば、ストライプ状電極42を0Vとし、2つのストライプ状電極51及び52のそれぞれに液晶の閾値以上の等しい電圧を印加した場合には、図20(b)に示すように、光軸に関して対称な屈折率分布となる。

## 【0134】

一方、ストライプ状電極51の印加電圧の振幅がストライプ状電極52の印加電圧の振幅より大きくなるように電圧を印加した場合は図20(c)に示すような屈折率分布となり、ストライプ状電極51の印加電圧の振幅をストライプ状電極52の印加電圧の振幅より小さくなるように電圧を印加した場合は図20(d)に示すような屈折率分布となる。

40

## 【0135】

このように、観察者の位置に対応づけた屈折率分布を形成することにより、上記図3乃至図5に示す場合と同様に、光の出射方向を有効に制御することが可能となる。

## 【0136】

(第8実施形態の効果等)

本第8実施形態では、高抵抗層57を設けたことから、高抵抗層57の電気抵抗による電位分布を利用して、ストライプ状電極51、52間のより広範囲に電位分布を形成する

50

ことができるため、該電位分布に応じて配向する液晶に起因して形成される屈折率分布の制御が、前述の第5実施形態の場合よりも容易となり、液晶レンチキュラレンズ素子のレンズ性能を向上させることが可能となる。

【0137】

したがって、液晶レンチキュラレンズ素子68によれば、ストライプ状電極42及びストライプ状電極51、52に印加する電圧を、観察者の位置に応じて変化させることにより、観察者の両眼の方向に適した光線をより柔軟に出射することができる。

【0138】

また、図2に示した立体表示装置90の構成部材として、液晶レンチキュラレンズ素子61に代えて、本第2実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子68を採用するよう

10

にしてもよい。  
その他の構成及び動作については、上記第1実施形態にて示したものと同様であり、他に生じる作用効果も同様である。

【0139】

〔第9実施形態〕

ここでは、本発明にかかる第9実施形態として、上述した各実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子を内包する表示装置(立体表示装置)及びこれを搭載した端末機を、図2及び図21に基づいて説明する。前述した各実施形態と同等の構成部材については、同一の符号を用いるものとし、その説明は省略する。

【0140】

20

(動作説明)

端末機99は、液晶表示パネルと液晶レンチキュラレンズ素子61との積層体からなる表示装置90と、使用者(観察者)からの指令を受け付けると共に該指令に基づく指令信号を表示装置90に出力する操作部91と、を有している。

【0141】

この端末機99においては、自身に搭載されたカメラ(図示せず)を利用して観察者の頭部の空間的位置、さらには観察者の眼球の位置・運動を検出するように構成されている。すなわち、ここでは、図2における検出部80として上記カメラを採用し、この検出に当たっては、該カメラと共に画像解析の手法を用いるという構成を採っている。

【0142】

30

検出された観察者の眼球の位置・運動に応じた最適な位置に、立体像を認識する上で必要な光が入射されるように、制御部81(図2)が、液晶レンチキュラレンズ素子を制御するという構成を採っている。

すなわち、検出部80としての上記カメラから取得した位置情報に基づいて制御部81が、電気信号を生成してこれを各電極に印加することにより、映像表示部70(図2)からの出射光の振り分けに寄与する屈折率分布を調整するように構成されている。

【0143】

かかる構成を採用したことにより、観察者が端末機99の前で移動した場合や、観察者が端末機99を持った状態で視線を動かしたような場合にも、良好な立体表示を観察者に与えることができる。

40

【0144】

(動作説明)

次に、図2に示す立体表示装置90及び図21に示す端末機99の動作を、図22に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0145】

まず、検出部(カメラ)80が、使用者の頭部の位置情報を取得すると共に(図22:ステップS101)、この取得した位置情報に基づいて制御部81への入力信号を生成する(図22:ステップS102)。

【0146】

次いで、検出部80からの入力信号に基づいて、制御部81が液晶レンチキュラレンズ

50

素子 6 1 を駆動する。

すなわち、使用者（観察者）が、表示装置 9 0 の正面に位置する場合（図 3 に示すような場合）において（図 2 2：ステップ S 1 0 3 / はい）制御部 8 1 は、左右対称な屈折率分布となるように液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 を駆動させる（図 2 2：ステップ S 1 0 4）。

一方、使用者（観察者）が、表示装置 9 0 の斜方向に位置する場合（図 4 又は図 5 に示すような場合）にあつては（図 2 2：ステップ S 1 0 3 / いいえ）、制御部 8 1 が、非対称な屈折率分布になるように液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 を駆動させる（図 2 2：ステップ S 1 0 5）。

【 0 1 4 7 】

（第 9 実施形態の効果等）

上記においては、一例として、前述の第 1 実施形態にて示した表示装置（立体表示装置）9 0 を端末機 9 9 に設置するという構成を採ったが、表示装置 9 0 が内包する液晶レンチキュラレンズ素子としては、前述した第 1 実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子 6 1 の他、第 2 乃至第 8 実施形態における各液晶レンチキュラレンズ素子 6 2 乃至 6 8 を採用するようにしてもよい。

【 0 1 4 8 】

また、ここでの例では、図 2 を参照して説明を行ったため、表示装置 9 0 を、検出部 8 0 と制御部 8 1 とを含む構成としたが、例えば、制御部 8 1 を操作部 9 1 内に設けるといったように、検出部 8 0、制御部 8 1 の何れか一方又は双方を、表示装置 9 0 の外部に設けるように構成してもよい。

その他の構成及び動作については、上記各実施形態にて示したものと同様であり、他に生じる作用効果も同様である。

【 0 1 4 9 】

さらに、観察者の頭部の空間的位置、更には眼球の位置・運動を検出する画像解析を容易にするために、必要に応じて、別の光源を用いて照射するという構成等を採用し、黒目と白目の反射率の違いを用いる強膜反射法や、角膜の反射を用いる角膜反射法を用いるように構成してもよい。

【 0 1 5 0 】

このように、上記各実施形態における液晶レンチキュラレンズ素子を実装させることで、より軽量の構成となった端末機 9 9 によれば、観察者の位置変動に応じた適切な立体画像を簡易な構造によってなめらかに表示することが可能となる。

【 0 1 5 1 】

（その他）

上述した各実施形態では、多眼式の場合の説明が煩雑になることを考慮して、便宜上、2 眼式を基本とした説明を行ったが、多眼式を採用した場合でも、本発明における上記各構成内容を問題なく適用することが可能であり、上記同様の効果を得ることができる。

【 0 1 5 2 】

なお、上述した各実施形態は、液晶レンチキュラレンズ素子、該液晶レンチキュラレンズ素子を有する立体表示装置、該立体表示装置を搭載した端末機、及び該液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法における好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定を付している場合もある。しかし、本発明の技術範囲は、特に本発明を限定する記載がない限り、これらの態様に限定されるものではない。

【 0 1 5 3 】

以下は、上述した実施形態についての新規な技術的内容の要点をまとめたものであるが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではない。

【 0 1 5 4 】

（付記 1）

第 1 基板 1 0 と、これに平行な第 2 基板 2 0 と、これら両基板の間に設けられた液晶層 3 0 と、第 1 基板 1 0 の液晶層 3 0 側に形成された第 1 電極と、第 2 基板 2 0 の液晶層 3

10

20

30

40

50

0 側に形成された複数のストライプ状電極から成る第 2 電極と、を有すると共に、

前記第 2 電極の配置方向 ( X 方向 ) に沿った繰り返し単位から成るストライプ状の繰り返し構造が形成され、

前記各電極に対して外部から電気信号が印加されることにより、前記各繰り返し単位を前記配置方向に直角な他方向 ( Y 方向 ) について二等分する面に関して、非対称な屈折率分布が誘起される構成としたことを特徴とする液晶レンチキュラレンズ素子。

【 0 1 5 5 】

( 付記 2 )

前記付記 1 に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、  
前記繰り返し構造は、前記第 1 電極、第 2 電極の少なくとも一方の配置に基づく構造であることを特徴とする液晶レンチキュラレンズ素子。

10

【 0 1 5 6 】

( 付記 3 )

前記付記 1 又は 2 に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、  
前記屈折率分布は、前記各繰り返し単位に対応し且つ前記配置方向に沿った周期的な構造を有し、

前記繰り返し構造の最小長さである繰り返し単位 ( P e ) と、前記周期的な構造の一周あたりの長さ ( P n ) と、が等しいことを特徴とする液晶レンチキュラレンズ素子。

【 0 1 5 7 】

( 付記 4 ) < 第 1 及び第 2 実施形態、図 1 , 6 ~ 9 , 1 0 >

20

前記付記 1 乃至 3 の何れか 1 つに記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、  
前記第 1 電極は、前記繰り返し単位の全域に亘る面状の電極 4 1 であり、  
前記各繰り返し単位内には、前記第 2 電極としての各ストライプ状電極の内の 2 本 ( 5 1 , 5 2 ) が形成され、

これら 2 本のストライプ状電極 ( 5 1 , 5 2 ) は、各々が形成された繰り返し単位的一端側と他端側とに、それぞれが前記他方向に平行な状態で位置し、

前記電気信号として、2 本のストライプ状電極 ( 5 1 , 5 2 ) の各々に対して独立した電圧信号が印加されることにより、前記非対称な屈折率分布が誘起されることを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子。

【 0 1 5 8 】

30

( 付記 5 ) < 第 3 実施形態、図 1 1 >

前記付記 4 に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、  
第 1 基板 1 0 は、前記各繰り返し単位の境界部で且つ該境界部近傍に位置する前記第 2 電極としての 2 つのストライプ状電極に対向する位置に、遮光用のブラックマトリクス 4 5 をさらに有することを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子。

【 0 1 5 9 】

( 付記 6 ) < 第 4 実施形態、図 1 2 >

前記付記 4 に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、  
第 2 基板 2 0 は、前記各繰り返し単位の境界部にて前記他方向に平行となるように配設された液晶配向調整用のスペーサー 5 5 を有することを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子。

40

【 0 1 6 0 】

( 付記 7 ) < 第 5 実施形態等、図 1 3 , 1 4 >

前記付記 4 又は 6 に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、  
前記第 1 電極を、面状の電極 4 1 に代えて、前記他方向に平行な複数のストライプ状電極 4 2 とし、

前記第 1 電極としての各ストライプ状電極 4 2 は、前記各繰り返し単位の境界部で且つ前記第 2 電極として該境界部近傍に位置する 2 つのストライプ状電極に対向する位置に配設されると共に、相互に接続されていることを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子。

【 0 1 6 1 】

50

(付記 8) < 第 7 及び第 8 実施形態等, 図 17 ~ 図 20 >

前記付記 4 又は 7 に記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、

前記第 2 電極は、2 本のストライプ状電極 (51, 52) を覆うように形成された絶縁層 56 と、この絶縁層 56 上に形成された高抵抗層 57 と、をさらに有することを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子。

【0162】

(付記 9) < 第 6 実施形態, 図 15, 図 16 >

前記付記 1 乃至 3 の何れか 1 つに記載の液晶レンチキュラレンズ素子において、

前記第 1 電極は、前記繰り返し単位の全域に亘る面状の電極と、この面状の電極上に形成された絶縁層 46 と、前記他方向に平行となるように絶縁層 46 上に形成された複数のストライプ状電極と、を有し、

前記各繰り返し単位内には、前記第 1 電極としての各ストライプ状電極の内の 2 本 (43, 44) が形成され、

これら 2 本のストライプ状電極 (43, 44) は、各々が形成された繰り返し単位の一側と他側とにそれぞれ位置し、

前記第 2 電極は、前記他方向に平行な複数のストライプ状電極 53 であると共に、各ストライプ状電極 53 は相互に接続された状態にあり、

前記電気信号として、2 本のストライプ状電極 (43, 44) の各々に対して独立した電圧信号が印加されることにより、前記非対称な屈折率分布が誘起されることを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子。

【0163】

(付記 10) < 図 2 等 >

視差画像にかかる光を出射する映像表示部 70 と、

この映像表示部 70 からの光の出射方向を外部からの電気信号により制御可能な指向性・方向性制御素子と、

観察者の頭部の空間的位置を検出する検出部 80 と、

この検出部から出力される前記空間的位置にかかる情報に基づいて前記指向性・方向性制御素子の動作を制御する制御部 81 と、を有し、

前記指向性・方向性制御素子として、前記付記 1 乃至 9 の何れか 1 つに記載の液晶レンチキュラレンズ素子 (61 ~ 68) を実装し、

前記制御部 81 は、前記空間的位置の情報に対応する前記電気信号を生成すると共にこれを前記液晶レンチキュラレンズ素子 (61 ~ 68) が有する各電極に印加することを特徴とした立体表示装置 90。

【0164】

(付記 11) < 第 9 実施形態, 図 21 >

前記付記 10 に記載の立体表示装置 90 と、ユーザからの指令を受けると共に該指令に基づく指令信号を前記立体表示装置 90 に出力する操作部 91 と、を搭載したことを特徴とする端末機 99。

【0165】

(付記 12)

第 1 基板 10 と、これに平行な第 2 基板 20 と、これら両基板の間に設けられた液晶層 30 と、第 1 基板 10 の液晶層 30 側に形成された第 1 電極と、第 2 基板 20 の液晶層 30 側に形成された複数のストライプ状電極から成る第 2 電極と、を有すると共に、前記第 2 電極の配置方向 (X 方向) に沿った繰り返し単位から成るストライプ状の繰り返し構造が形成された液晶レンチキュラレンズ素子と、観察者 (O) の頭部の空間的位置を検出する検出部 80 と、この検出部から出力される前記空間的位置にかかる情報に基づいて前記電気信号を生成し出力する制御部 81 と、を有する立体表示装置 90 における、当該液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法であって、

観察者の頭部の位置情報を検出部 80 が取得し、

この位置情報に基づく信号を検出部 80 が生成すると共に前記制御部に向けて出力し、

10

20

30

40

50

この検出部 80 から入力した信号が、立体表示装置 90 の斜方向に前記観察者 (O) が位置する旨を示す場合に制御部 81 が、前記複数のストライプ状電極に対して予め設定された電圧信号を印加して、前記各繰り返し単位を前記配置方向に直角な他方向について二等分する面に関して非対称な屈折率分布を誘起させることを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法。

【0166】

(付記 13)

前記付記 4 乃至 9 の何れか 1 つに記載の液晶レンチキュラレンズ素子 (61 ~ 68) と、観察者 (O) の頭部の空間的位置を検出する検出部 80 と、この検出部から出力される前記空間的位置にかかる情報に基づいて前記電気信号を生成し出力する制御部 81 と、を有する立体表示装置 90 における、当該液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法であって、

10

観察者 (O) の頭部の位置情報を検出部 80 が取得し、

この位置情報に基づく信号を生成すると共に検出部 80 が、この信号を前記制御部に向けて出力し、

検出部 80 から入力した信号が、立体表示装置 90 の斜方向に観察者 (O) が位置する旨を示す場合に制御部 81 は、2本のストライプ状電極 (51, 52) に対して、予め設定された異なる電圧信号を前記電気信号として印加することにより、前記非対称な屈折率分布を誘起させることを特徴とした液晶レンチキュラレンズ素子の駆動方法。

【0167】

20

この出願は 2014 年 2 月 14 日に提出された日本出願特願 2014 - 026478 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【産業上の利用可能性】

【0168】

本発明は、液晶レンチキュラレンズ素子を備える表示装置並びに当該表示装置を搭載した端末機に利用可能である。

【符号の説明】

【0169】

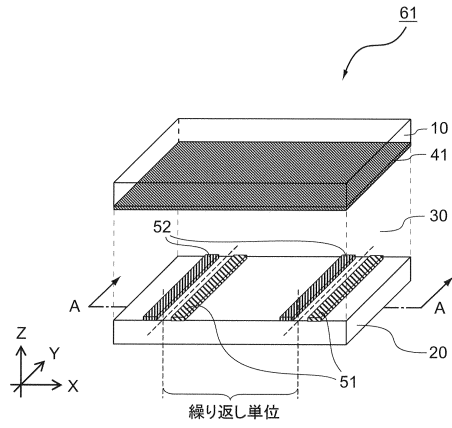
- 10 第 1 基板
- 20 第 2 基板
- 30 液晶層
- 41 面状電極
- 42 ~ 44 ストライプ状電極
- 45 ブラックマトリクス
- 46 絶縁層
- 51 ~ 53 ストライプ状電極
- 55 スペーサー
- 56 絶縁層
- 57 高抵抗層
- 61 ~ 68 液晶レンチキュラレンズ素子
- 70 映像表示部
- 80 検出部
- 81 制御部
- 90 立体表示装置 (表示装置)
- 91 操作部
- 99 端末機

30

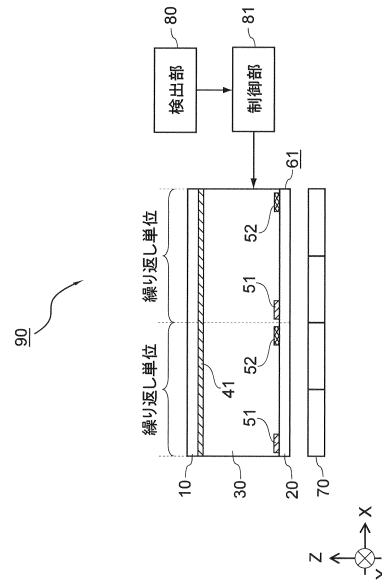
40



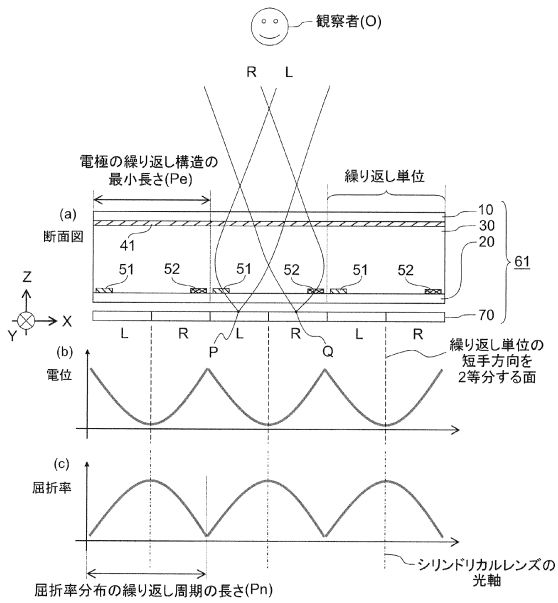
【図1】



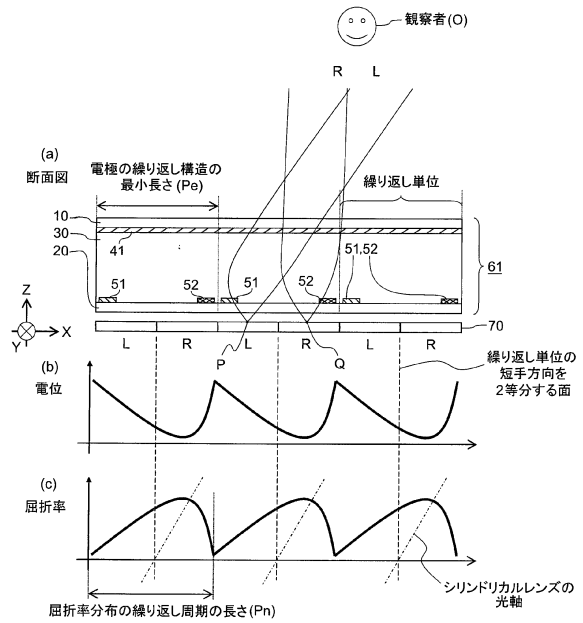
【図2】



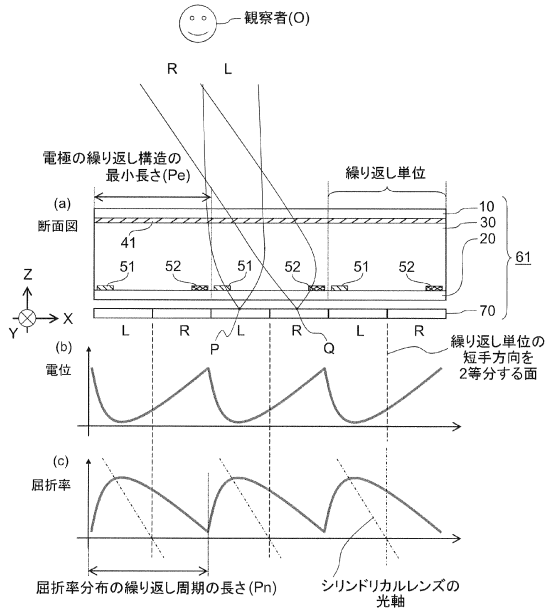
【図3】



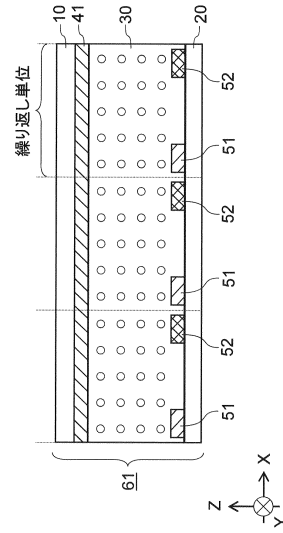
【図4】



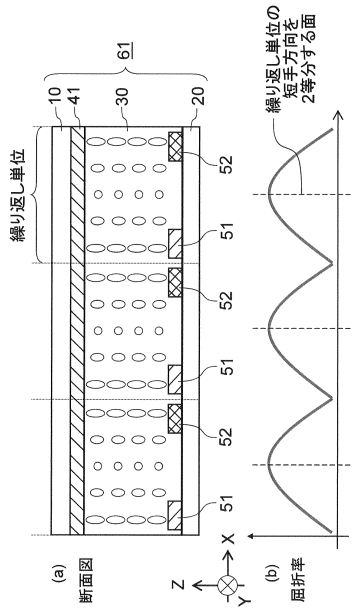
【図5】



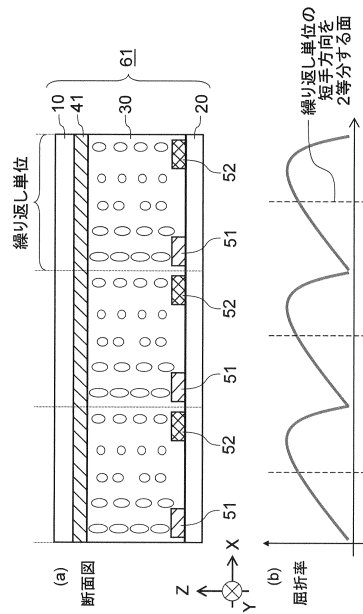
【図6】



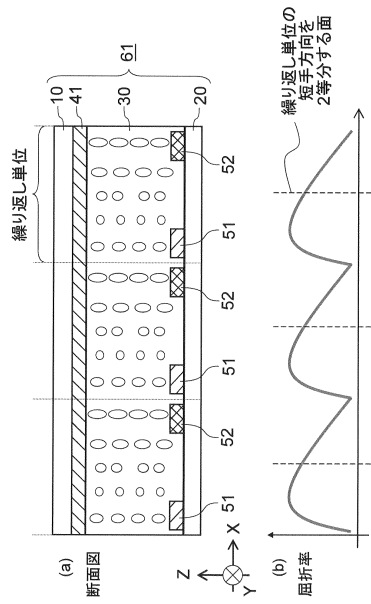
【図7】



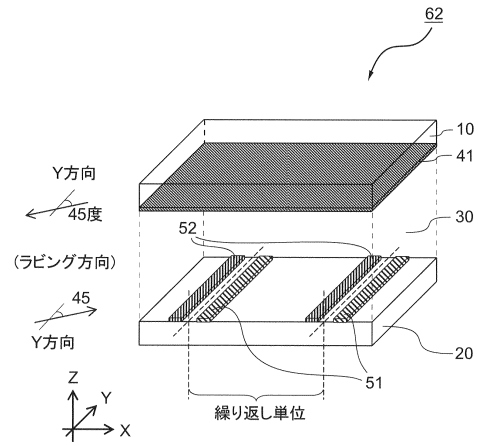
【図8】



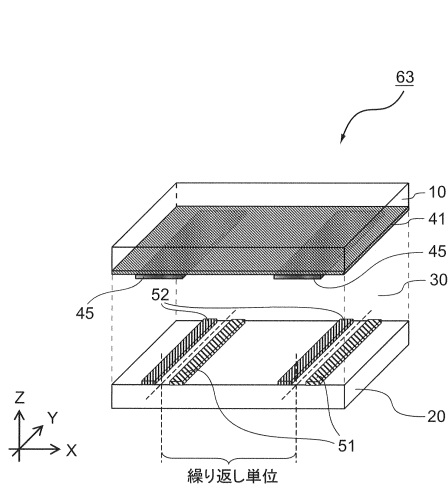
【図9】



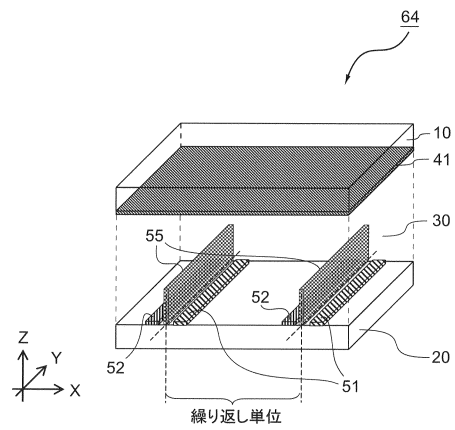
【図10】



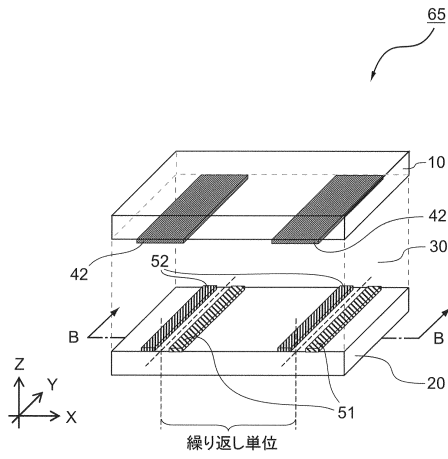
【図11】



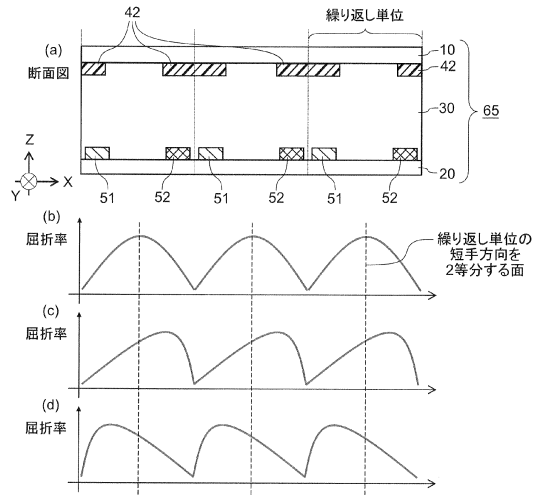
【図12】



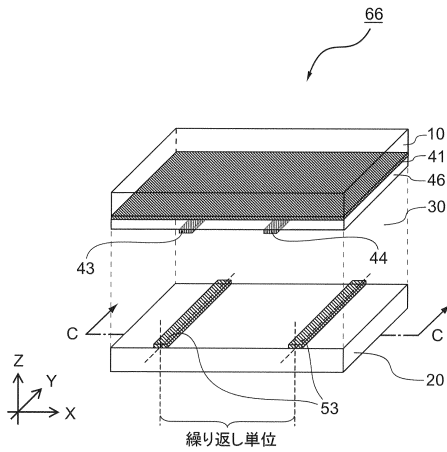
【図13】



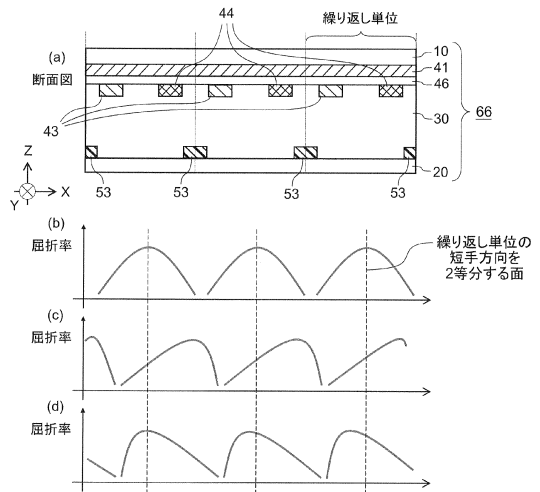
【図14】



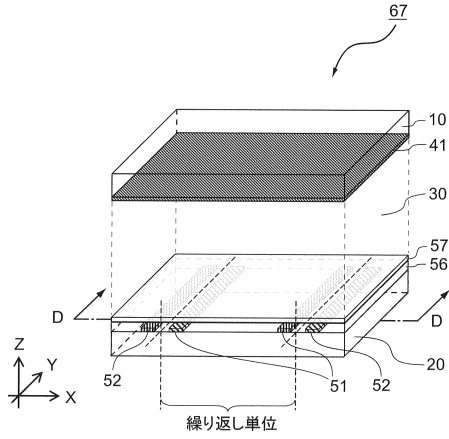
【図15】



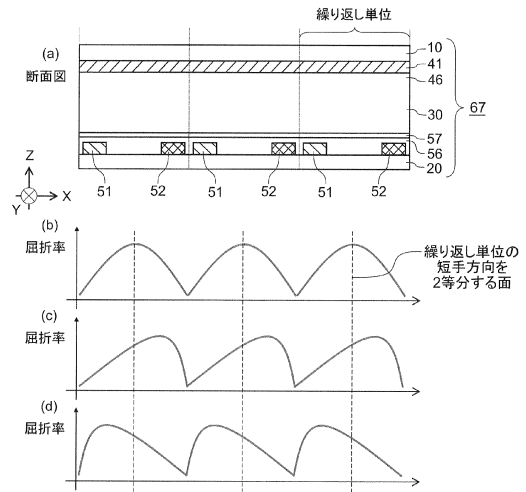
【図16】



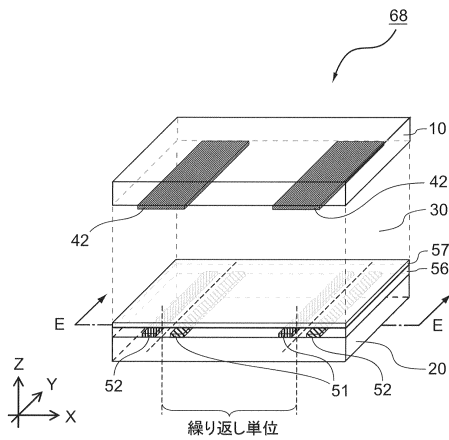
【図17】



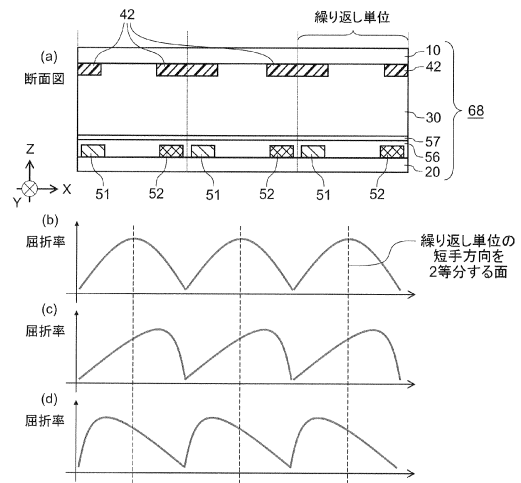
【図18】



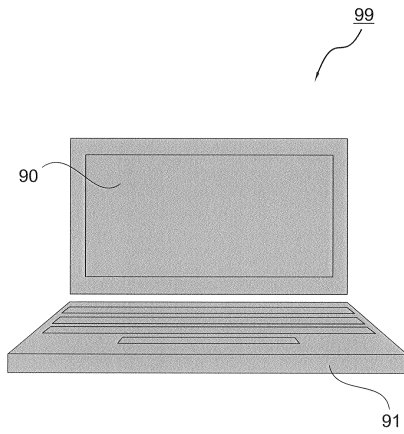
【図19】



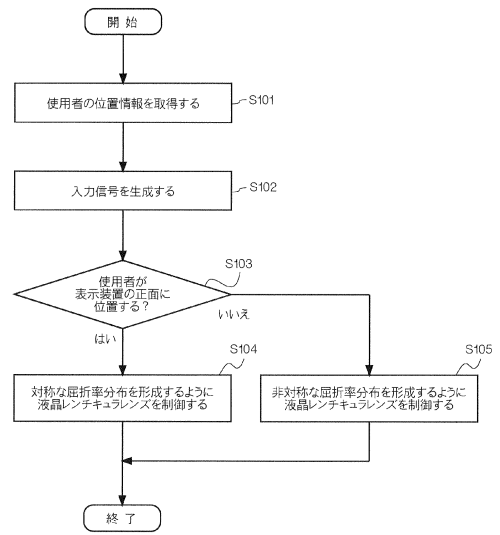
【図20】



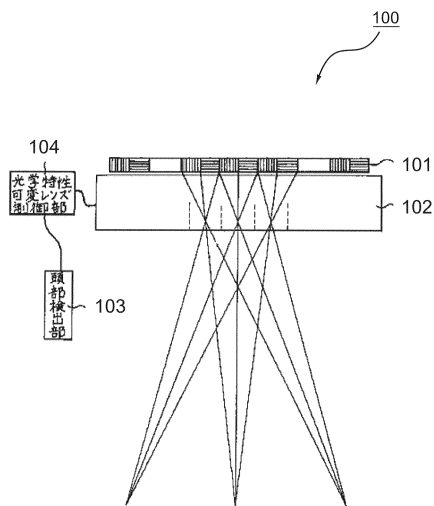
【図 2 1】



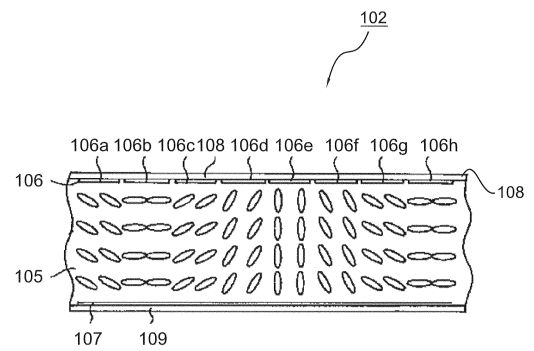
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 3 B 35/24 (2006.01) G 0 3 B 35/24  
G 0 9 G 3/36 (2006.01) G 0 9 G 3/36  
G 0 9 G 3/20 (2006.01) G 0 9 G 3/20 6 6 0 X

(72)発明者 池野 英徳  
神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地 N L Tテクノロジー株式会社内

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 4 1 5 5 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 1 0 8 1 9 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 1 7 3 7 1 5 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 2 4 2 6 8 1 ( J P , A )  
特表 2 0 0 9 - 5 2 0 2 3 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 2 F 1 / 1 3  
G 0 2 B 2 7 / 2 2  
G 0 2 F 1 / 1 3 3  
G 0 2 F 1 / 1 3 4 3