

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5142356号
(P5142356)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int. Cl. F 1
GO 2 B 27/22 (2006.01) GO 2 B 27/22
GO 2 F 1/13 (2006.01) GO 2 F 1/13 5 0 5

請求項の数 14 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-36304 (P2007-36304) (22) 出願日 平成19年2月16日 (2007.2.16) (65) 公開番号 特開2007-219526 (P2007-219526A) (43) 公開日 平成19年8月30日 (2007.8.30) 審査請求日 平成22年2月15日 (2010.2.15) (31) 優先権主張番号 10-2006-0015527 (32) 優先日 平成18年2月17日 (2006.2.17) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(73) 特許権者 390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129 129, Samsung-ro, Yeon gtong-gu, Suwon-si, G yeonggi-do, Republic of Korea (74) 代理人 110000051 特許業務法人共生国際特許事務所 (72) 発明者 尹 海 榮 大韓民国 京畿道 水原市 靈通区 靈通 洞 ビョクチョクゴル8団地住公アパート 833棟 1603号 最終頁に続く</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) 【発明の名称】 立体画像変換パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1レンズ基板と、
 前記第1レンズ基板と対向する第2レンズ基板と、
 前記第1及び第2レンズ基板の間に配置され、凹形状を有するメインレンズ及び該メインレンズの第1側部と該第1側部の反対側である第2側部に少なくとも1つが配置され凹形状を有するサブレンズからなる立体画像レンズ部と、
 前記メインレンズ及び前記サブレンズに収容され、前記第1及び第2レンズ基板の間に配置され、異方性の屈折率を有する液晶分子で構成され、前記立体画像レンズ部の間との境界面に入射する第1偏光状態の光を屈折させて、平面画像を立体画像に変更させるレンズ液晶層と、
 前記第1レンズ基板上に形成された第1配向膜と、
 前記第1配向膜と対向するように前記立体画像レンズ部上に形成された第2配向膜とを備え、
 前記立体画像レンズ部と向かい合うように前記第1レンズ基板上に形成された透明電極を更に備え、
 前記立体画像レンズ部は透明な導電性物質からなり、
 前記立体画像レンズ部内に収容された液晶分子は、前記透明電極及び前記立体画像レンズ部の上に形成される電場によって配列形態が変更され、所定方向に偏光された光をそのまま透過させるか、屈折させることを特徴とする立体画像変換パネル。

10

20

【請求項 2】

前記メインレンズの縦断面は凹な半楕円形状を有し、前記サブレンズの縦断面は曲面部と実質的に直線部分を含む凹な鋸歯形状を有することを特徴とする請求項 1 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 3】

前記サブレンズは、前記メインレンズを基準として対称形状を有することを特徴とする請求項 2 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 4】

前記サブレンズは、第 1 方向に沿って前記メインレンズの第 1 側部に 3 つが配置され、前記第 1 方向に沿って前記メインレンズの第 2 側部に 3 つが配置されることを特徴とする請求項 3 記載の立体画像変換パネル。

10

【請求項 5】

前記サブレンズは、実質的にそれぞれ同じ高さを有することを特徴とする請求項 2 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 6】

前記メインレンズの高さは、前記サブレンズの高さと同じであるか、又は前記サブレンズより低いことを特徴とする請求項 5 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 7】

前記サブレンズの高さは、 $1\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の範囲を有することを特徴とする請求項 5 記載の立体画像変換パネル。

20

【請求項 8】

前記サブレンズの幅は、前記メインレンズから離れるほど減少することを特徴とする請求項 2 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 9】

前記メインレンズ及び前記サブレンズは 1 つの単位レンズを定義し、前記単位レンズは第 1 方向に沿って複数個で形成されることを特徴とする請求項 1 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 10】

前記メインレンズは、前記第 1 方向と垂直な第 2 方向に長く延長された形状を有し、前記サブレンズは、前記第 2 方向に長く延長された形状を有し、前記第 1 方向に沿って並列に配置されることを特徴とする請求項 9 記載の立体画像変換パネル。

30

【請求項 11】

前記液晶分子は前記第 1 方向に沿って配列され、前記第 1 方向に偏光された光は、前記立体画像レンズ部との境界面で屈折することを特徴とする請求項 10 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 12】

前記液晶分子は、

前記電場が形成されない場合、前記液晶分子と前記第 1 及び第 2 配向膜との相互作用によって前記第 1 及び第 2 レンズ基板に対して水平に配列され、

前記電場が形成された場合、前記液晶分子と前記電場との相互作用によって前記第 1 及び第 2 レンズ基板に対して垂直に配列されることを特徴とする請求項 1 記載の立体画像変換パネル。

40

【請求項 13】

前記液晶分子は、

前記電場が形成されない場合、前記液晶分子と前記第 1 及び第 2 配向膜との相互作用によって前記第 1 及び第 2 レンズ基板に対して垂直に配列され、

前記電場が形成された場合、前記液晶分子と前記電場との相互作用によって前記第 1 及び第 2 レンズ基板に対して水平に配列されることを特徴とする請求項 1 記載の立体画像変換パネル。

【請求項 14】

50

前記立体画像レンズ部は、導電性ポリマーからなることを特徴とする請求項1記載の立体画像変換パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体画像変換パネルに係り、より詳細には厚みを減少させた立体画像変換パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

最近、ゲーム及び映画等のような分野で3次元立体画像に対する需要が増加することにより、3次元立体画像を表示する立体画像表示装置が漸次発展している。 10

【0003】

一般に、立体画像表示装置は、人の2つの目に互いに異なる2次元平面画像を印加することにより、3次元立体画像を表示する。即ち、人は2つの目を通じて一对の2次元平面画像を見ることになり、脳で平面画像を融合して立体感を感じるようになる。

【0004】

立体画像表示装置は、観察者の特殊眼鏡着用の可否によって眼鏡式(stereo-scopic)及び非眼鏡式(auto stereo-scopic)に区分される。眼鏡式には、偏光方式、時分割方式等があり、非眼鏡式にはパララックスバリアー(parallax-barrier)方式、レンチキュラ(lenticular)方式、ブリンキングライト(blinking light)方式等がある。 20

【0005】

このような方式のうち、レンチキュラ方式の立体画像表示装置は、光を発生させるバックライトアセンブリ、光を利用して平面画像を表示する表示パネル、平面画像を立体画像に選択的に変更させる立体画像変換パネル、及び平面画像と立体画像のうち、いずれか1つを選択して表示するスイッチングパネルを含む。この際、立体画像変換パネルは、所定方向に偏光された光のみを選択的に屈折させることにより、平面画像を立体画像に変更させるレンチキュラレンズを具備する。

【0006】

レンチキュラ方式の立体画像表示装置で立体画像変換パネルは、一般的に縦断面が半円形状を有する凹レンズを含み、凹レンズによって形成された収容空間に液晶分子を配列する。このような液晶分子を配列した凹レンズは所定方向に偏光された光を屈折させ、平面画像を立体画像に変更させる。 30

【0007】

しかし、立体画像変換パネルは半円形状を有する凹レンズを含むことにより、立体画像変換パネルの厚みが増加するという問題点がある。又、凹レンズが半円形状を有することにより、凹レンズ内に収容される液晶分子の個数が増加するという問題点がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そこで、本発明は、上記従来のレンチキュラ方式の立体画像変換パネルの問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、凹レンズの形状を変更させて厚みを減少させた立体画像変換パネルを提供することにある。 40

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するためになされた本発明の一特徴による立体画像表示パネルは、第1レンズ基板、第2レンズ基板、立体画像レンズ部、及びレンズ液晶層を備える。

【0011】

前記第1及び第2レンズ基板は互いに対向して配置される。前記立体画像レンズ部は、前記第1及び第2レンズ基板の間に配置され、凹形状を有するメインレンズ及び該メイン 50

レンズの第 1 側部と該第 1 側部の反対側である第 2 側部に少なくとも 1 つが配置され凹形状を有するサブレンズを含む。前記レンズ液晶層は、前記メインレンズ及び前記サブレンズに收容され、前記第 1 及び第 2 レンズ基板の間に配置され、異方性の屈折率を有する液晶分子で構成され、前記第 1 レンズ基板上に形成された第 1 配向膜と、前記第 1 配向膜と対向するように前記立体画像レンズ部上に形成された第 2 配向膜とを備えて、前記立体画像レンズ部と向かい合うように前記第 1 レンズ基板上に形成された透明電極を更に備え、前記立体画像レンズ部は透明な導電性物質からなり、前記立体画像レンズ部内に收容された液晶分子は、前記透明電極及び前記立体画像レンズ部の間に形成される電場によって配列形態が変更され、前記立体画像レンズ部の間との境界面に入射する第 1 偏光状態の光をそのまま透過させるか、屈折させ、平面画像を立体画像に変更させる。

10

【 0 0 1 2 】

ここで、前記メインレンズの縦断面は凹な半楕円形状を有し、前記サブレンズの縦断面は曲面部と実質的に直線部分を含む凹な鋸歯形状を有することが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

このような本発明の立体画像変換パネルによれば、立体画像レンズ部を従来の凹レンズより厚みが減少したメインレンズとサブレンズで構成することにより、立体画像レンズ部を含む立体画像パネルの厚みを減少させることができ、その結果、このような立体画像変換パネルを利用する立体画像表示装置の厚みを減少させることができる。

20

また、立体画像レンズ部がメインレンズとサブレンズで構成され、厚みが従来に対して減少することにより、メインレンズとサブレンズの收容空間に配置される液晶分子の個数も減少させることができ、立体画像レンズ部上の第 2 配向膜に配向溝を形成することもより容易になる。

さらに、立体画像レンズ部の厚みが減少することにより、第 1 及び第 2 透明電極間の距離も減少する。それによって、所定大きさの電場を発生させるための、第 1 及び第 2 透明電極間に印加される電圧の大きさを減少させることができ、電場による液晶分子の応答速度も増加させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の立体画像変換パネル及びこれを利用した立体画像表示装置を実施するための最良の形態の具体例を、添付図面を参照しながらより詳細に説明する。

30

【 0 0 1 7 】

< 立体画像変換パネルの第 1 実施例 >

図 1 は、本発明の第 1 実施例による立体画像変換パネルを示す断面図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 を参照すると、本実施例による立体画像変換パネル 1 0 0 は、第 1 レンズ基板 1 1 0、第 2 レンズ基板 1 2 0、立体画像レンズ部 1 3 0、及びレンズ液晶層 1 4 0 を含み、平面画像を立体画像に変更させて出射させる。

40

【 0 0 1 9 】

本実施例では、第 1 レンズ基板 1 1 0 はプレート形状を有し、一例として、透明なガラス、石英、又は合成樹脂からなる。第 2 レンズ基板 1 2 0 はプレート形状を有し、一例として、透明なガラス、石英、又は合成樹脂からなる。第 2 レンズ基板 1 2 0 は、第 1 レンズ基板 1 1 0 と対向するように配置される。

【 0 0 2 0 】

立体画像レンズ部 1 3 0 は、第 1 及び第 2 レンズ基板 1 1 0、1 2 0 の間に配置される。立体画像レンズ部 1 3 0 は、第 1 方向に沿って複数個が配置された単位レンズで構成され、各単位レンズは凹形状を有する。ここで、立体画像レンズ部 1 3 0 に対するより詳細な内容は、別の図面を参照して説明する。

50

【0021】

レンズ液晶層140は、立体画像レンズ部130の単位レンズ内に收容され、第1及び第2レンズ基板110、120の間に配置される。レンズ液晶層140は、ある一方向に長い粒形状を有する液晶分子で構成され、このような液晶分子は光の入射方向によって屈折率が変わる異方性の屈折率を有する。即ち、液晶分子は、一方向に対して第1屈折率を有し、一方向と垂直な方向に対して第2屈折率を有する。一例として、第1屈折率は約1.8で、第2屈折率は約1.5である。

【0022】

図2は、図1の立体画像変換パネルのうち、一部を拡大して示す断面図で、図3は、図2の立体画像レンズ部が形成される原理を説明するための断面図である。

10

【0023】

図2及び図3に示すように、本実施例による立体画像レンズ部130は、第1及び第2レンズ基板110、120の間に配置され、第1方向に沿って配置された複数の単位レンズで構成される。各単位レンズは、メインレンズ132及びサブレンズ134を含む。少なくとも1つのサブレンズ134は、第1方向に沿ってメインレンズ132の両側部に配置される。例えば、1つのサブレンズ134はメインレンズ132の第1側部に配置され、他の1つのサブレンズ134は、第1方向に沿ってメインレンズ132の第1側部と向かい合う第2側部に配置される。即ち、各単位レンズは、フレネルレンズ(Fresnel Lens)構造を有する。

【0024】

20

まず、各レンズの縦断面を見ると、メインレンズ132の縦断面は凹な半楕円形状を有し、サブレンズ134の縦断面は凹な鋸の歯形状を有する。この際、縦断面は、立体画像レンズ部130を第1方向に沿って切断した断面を意味する。ここで、メインレンズ132及びサブレンズ134によって形成された收容空間にはレンズ液晶層140の液晶分子が配置される。

【0025】

メインレンズ132及びサブレンズ134の配置関係を見ると、サブレンズ134は、メインレンズ132の両側部のそれぞれに少なくとも1つが第1方向に沿って配置され、メインレンズ132を基準として対称形状を有する。この際、サブレンズ134は、メインレンズ132の両側部のそれぞれに3つ又は4つずつ配置されることが好ましい。但し、

30

【0026】

同じ数のサブレンズ134が第2側部に配置される。

各レンズの形状、高さ、及び幅を説明すると、メインレンズ132は、第1方向と垂直な第2方向(即ち、図を通過するように図面に垂直な方向)に長く延長された形状を有し、サブレンズ134も第2方向に長く延長された形状を有する。

【0027】

サブレンズ134は、実質的にそれぞれ同じ第1高さ(t)を有し、一例として $1\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ の範囲を有する。好ましく、サブレンズ134の第1高さ(t)は約 $13\mu\text{m}$ である。メインレンズ132の第2高さ(d)はサブレンズ134の第1高さ(t)と同じであるか、又はサブレンズ134の第1高さ(t)より低いことが好ましい。一方、サブレンズ134の幅は、メインレンズ132を基準として離れるほど減少する。

40

【0028】

図3を再び参照して、上述したメインレンズ132及びサブレンズ134が形成される原理を簡単に説明する。

【0029】

まず、縦断面が半円又は半楕円形状を有する原始レンズ90を準備する。準備された原始レンズ90の内部で同じ高さを有する長方形部分92を除去する。この際、長方形部分92は、原始レンズ90の内部をN個に分割したもので、サブレンズ134の第1高さ(t)と同じ高さを有する(但し、Nは自然数)。好ましく、原始レンズ90の内部は3つ又は4つに分割される。その後、長方形部分92を除去した原始レンズ90を平坦化させ

50

ると、前述したメインレンズ 132 及びサブレンズ 134 が形成される。

【0030】

図 2 を再び参照すると、本実施例による立体画像変換パネル 100 は、第 1 配向膜 150 及び第 2 配向膜 160 を更に含む。

【0031】

第 1 配向膜 150 は、立体画像レンズ部 130 と向かい合うように第 1 レンズ基板 110 上に形成される。第 2 配向膜 160 は、レンズ液晶層 140 を収容する面である第 1 配向膜 150 と向かい合うように立体画像レンズ部 130 上に形成される。即ち、第 2 配向膜 160 は、メインレンズ 132 及びサブレンズ 134 の外表面に形成される。この際、第 1 及び第 2 配向膜 150、160 の間にはレンズ液晶層 140 の液晶分子が配置される。

10

【0032】

印加された電場（又は電界：electric field）がない場合、第 1 及び第 2 配向膜 150、160 の相互作用は、レンズ液晶層 140 の液晶分子の配置形態を決定する。具体的に、レンズ液晶層 140 の液晶分子は、第 1 及び第 2 配向膜 150、160 の相互作用によって第 1 及び第 2 レンズ基板 110、120 に対して水平に配列され、好ましく、第 1 方向に沿って平行に配列される。

【0033】

一方、第 1 方向に偏光された第 1 光 10 が立体画像変換パネル 100 に入射する場合、第 1 光 10 は、第 1 方向に沿って平行に配列されたレンズ液晶層 140 を透過する時（第 1 屈折率）と、立体画像レンズ部 130 を透過する時（第 2 屈折率）に互いに異なる屈折率の影響を受ける。具体的に、第 1 光 10 がレンズ液晶層 140 で受ける液晶屈折率は、第 1 光 10 が立体画像レンズ部 130 で受けるレンズ屈折率より大きい。一例として、液晶屈折率は約 1.8 で、レンズ屈折率は約 1.5 である。

20

【0034】

従って、第 1 方向に偏光された第 1 光 10 が立体画像変換パネル 100 に入射する場合、第 1 光 10 は、互いに異なる屈折率を有するレンズ液晶層 140 及び立体画像レンズ部 130 の境界面で所定の角度で屈折する。即ち、平面画像を具現する第 1 光 10 が立体画像変換パネル 100 に入射し透過すると、立体画像を具現する第 2 光 20 に変更される。

【0035】

本実施例によると、立体画像レンズ部 130 は、メインレンズ 132 とサブレンズ 134 を含む。立体画像レンズ部 130 が従来の原始レンズ 90 より厚みが減少したメインレンズ 132 とサブレンズ 134 で構成されることにより、立体画像レンズ部 130 の厚みを従来のものに対して減少させることができる。その結果、立体画像変換パネル 100 の厚みもより減少させることができる。

30

【0036】

又、立体画像レンズ部 130 がより減少された厚みのメインレンズ 132 とサブレンズ 134 で構成されることにより、メインレンズ 132 とサブレンズ 134 の収容空間に配置される液晶分子の個数も減少させることができる。

【0037】

又、立体画像レンズ部 130 がより平坦化されたメインレンズ 132 とサブレンズ 134 で構成されることにより、立体画像レンズ部 130 上の第 2 配向膜にラビング工程を通じて配向溝を形成することがより容易になる。

40

【0038】

< 立体画像変換パネルの第 2 実施例 >

図 4 は、本発明の第 2 実施例による立体画像変換パネルを示す断面図であり、図 5 は、図 4 の立体画像変換パネルのうち、一部を拡大して示す断面図で、図 6 は、図 5 の立体画像変換パネル内に電場を印加した状態を示す断面図である。

【0039】

本発明の第 2 実施例による立体画像変換パネルは、第 1 透明電極、第 2 透明電極、及び

50

電圧供給部が追加されたことを除くと、上述した第1実施例の立体画像変換パネルと同じ構成を有するので、その重複説明は省略し、同じ構成要素には同じ参照符号及び名称を使用する。

【0040】

図4、図5、及び図6を参照すると、本実施例による立体画像変換パネル100は、第1レンズ基板110、第2レンズ基板120、立体画像レンズ部130、レンズ液晶層140、第1配向膜150、第2配向膜160、第1透明電極170、第2透明電極180、及び電源供給部190を含む。

【0041】

第1透明電極170は、立体画像レンズ部130と向かい合うように第1レンズ基板110上に形成される。第1透明電極170は、透明な導電性物質からなり、一例として、酸化スズインジウム(ITO)、酸化亜鉛インジウム(IZO)、アモルファス酸化スズインジウム(a-ITO)等からなる。第1透明電極170は、電源供給部190と電氣的に連結されて第1電圧の印加を受けることができる。

10

【0042】

第2透明電極180は、立体画像レンズ部130と向かい合うように第2レンズ基板120上に形成される。第2透明電極180は、第1透明電極170と同じ透明な導電性物質からなる。第2透明電極180は、電源供給部190と電氣的に連結され、第1電圧と異なる第2電圧の印加を受けることができる。これにより、第1透明電極170と第2透明電極180との間の印加されたポテンシャルに差異が発生する。

20

【0043】

電源供給部190は、第1及び第2透明電極170、180とそれぞれ電氣的に連結される。電源供給部190は、スイッチが連結されると、第1透明電極170に第1電圧を印加し、第2透明電極180に第2電圧を印加する。

【0044】

第1透明電極170に第1電圧が印加され、第2透明電極180に第2電圧が印加されると、第1及び第2透明電極170、180間には電場が発生する。電場は、立体画像レンズ部130内に収容された液晶分子の配列状態を変更させる。

【0045】

電場の形成の有無によるレンズ液晶層140の液晶分子が配列される形態及び入射する光の移動経路について説明する。

30

【0046】

まず、図5に示すように、第1及び第2透明電極170、180の間に電場が形成されない場合、レンズ液晶層140の液晶分子は第1及び第2配向膜150、160によって第1及び第2レンズ基板110、120に対して水平に配列される。即ち、レンズ液晶層140の液晶分子は、第1方向に沿って平行に配列される。この際、レンズ液晶層140内の液晶分子は上部に行くほど、90°捻じって配置されるようにすることもできる。

【0047】

このように、レンズ液晶層140の液晶分子が第1方向に沿って平行に配列される場合、第1方向に偏光された第1光10は、レンズ液晶層140及び立体画像レンズ部130の境界面で所定の角度で屈折する。即ち、平面画像を具現する第1光10が立体画像変換パネル100に入射し透過すると、立体画像を具現する第2光20に変更される。

40

【0048】

反面、図6に示すように、第1及び第2透明電極170、180の間に電場が形成された場合、レンズ液晶層140の液晶分子は、電場によって第1及び第2レンズ基板110、120に対して垂直に(垂直な方向に)立てて配列される。

【0049】

このように、レンズ液晶層140の液晶分子が垂直に立てて配列される場合、第1方向に偏光された第1光10は、レンズ液晶層140及び立体画像レンズ部130の間の接触面に入射する。レンズ液晶層140は第1屈折率を有し、立体画像レンズ部130は実質

50

的に第1屈折率と同じ第2屈折率を有する。従って、第1方向に偏光された第1光10は、レンズ液晶層140及び立体画像レンズ部130の境界面で所定の角度に屈折せず、そのまま透過して平面画像を具現する。

【0050】

上述の例では液晶分子が、電場が形成されない場合、第1及び第2レンズ基板110、120に対して水平に配列され、電場が形成された場合、電場によって第1及び第2レンズ基板110、120に対して垂直に配列されることと説明した。

【0051】

しかし、これと異なり、液晶分子は、電場が形成されない場合、第1及び第2配向膜150、160によって第1及び第2レンズ基板110、120に対して垂直に配列され、電場が形成された場合、電場によって第1及び第2レンズ基板110、120に対して水平に配列されるようにすることもできる。従ってこの例では、電場が形成されない場合、平面画像が具現され、電場が形成された場合、立体画像が具現される。

10

【0052】

本実施例によると、立体画像レンズ部130が従来の原始レンズ90より厚みが減少したメインレンズ132とサブレンズ132で構成されることにより、立体画像レンズ部130の厚みを従来のものに対して減少させることができ、メインレンズ132とサブレンズ132の収容空間に配置される液晶分子の個数も減少させることができ、立体画像レンズ部130上の第2配向膜にラビング工程を通じて配向溝を形成することがより容易になる。

20

【0053】

又、立体画像レンズ部130の厚みが減少することにより、第1及び第2透明電極170、180間の距離も減少する。その結果、一定の大きさの電場を発生させるために、第1及び第2透明電極170、180の間に印加される電圧(ポテンシャル差異)の大きさを減少させることができ、電場による液晶分子の応答速度も増加させることができる。

【0054】

具体的に説明すると、第1及び第2透明電極170、180の間に形成される電場の大きさは、第1及び第2透明電極170、180にそれぞれ印加される第1及び第2電圧の差異に比例し、第1及び第2透明電極170、180の間の距離に反比例する。即ち、第1及び第2透明電極170、180の間の距離が減少すると、電場の大きさは増加する。従って、一定の大きさの電場を発生させるために、第1及び第2透明電極170、180の間に印加される電圧の大きさを減少させることができる。

30

【0055】

一方、立体画像レンズ部130の厚みが減少し、第1及び第2透明電極170、180の間に配置される液晶分子の個数が減少することにより、電場による液晶分子の応答速度を増加させることができる。

【0056】

<立体画像変換パネルの第3実施例>

図7は、本発明の第3実施例による立体画像変換パネルを示す断面図であり、図8は、図7の立体画像変換パネルのうち、一部を拡大して示す断面図で、図9は、図8の立体画像変換パネル内に電場を印加した状態を示す断面図である。

40

【0057】

図7、図8、及び図9を参照すると、本実施例による立体画像変換パネル200は、第1透明基板(第1レンズ基板)210、第2透明基板(第2レンズ基板)220、透明電極230、立体画像レンズ部240、レンズ液晶層250、第1配向膜260、第2配向膜270、及び電源印加部280を含む。

【0058】

第1及び第2透明基板210、220はプレート形状を有し、透明な物質からなり、互いに対向するように配置される。

【0059】

50

透明電極 230 は、第 2 透明基板 220 と向かい合うように第 1 透明基板 210 上に形成される。透明電極 230 は、透明な導電性物質からなり、一例として酸化スズインジウム (ITO)、酸化亜鉛インジウム (IZO)、アモルファス酸化スズインジウム (a-ITO) 等からなる。透明電極 230 は、電源供給部 280 と電氣的に連結されて第 1 電圧の印加を受けることができる。

【0060】

立体画像レンズ部 240 は、透明電極 230 及び第 2 透明基板 220 の間に配置される。立体画像レンズ部 240 は、第 1 方向に沿って複数個が配置された単位レンズで構成され、各単位レンズは、凹形状を有する。各単位レンズは、メインレンズ 242、及びメインレンズ 242 の第 1 方向に沿って互いに反対側である第 1 側部及び第 2 側部のそれぞれに少なくとも 1 つで形成されたサブレンズ 244 を含む。

10

【0061】

ここで、メインレンズ 242 の縦断面は凹な半楕円形状を有し、サブレンズ 244 の縦断面は凹な鋸歯形状を有する。サブレンズ 244 は、メインレンズ 242 の第 1 及び第 2 側部のそれぞれに少なくとも 1 つが第 1 方向に沿って配置され、メインレンズ 242 を基準に対称形状を有する。メインレンズ 242 は、第 1 方向と垂直な第 2 方向に長く延長された形状を有し、サブレンズ 244 も第 2 方向に長く延長された形状を有する。サブレンズ 244 は、 $1\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ 範囲の高さを有することが好ましく、メインレンズ 242 の高さは、サブレンズ 244 の高さより同じであるか、又は低いことが好ましい。一方、サブレンズ 244 の幅は、メインレンズ 242 を基準として離れるほど減少する。

20

【0062】

立体画像レンズ部 240 は透明な導電性物質からなり、好ましく、導電性ポリマーからなる。一例として、立体画像レンズ部 240 は PMMA (polymethyl methacrylate) からなる。立体画像レンズ部 240 は、電源供給部 280 と電氣的に連結され、第 1 電圧と異なる第 2 電圧の印加を受けることができる。このように、透明電極 230 と立体画像レンズ部 240 のポテンシャルに差異があるように電圧が印加される場合、透明電極 230 及び立体画像レンズ部 240 の間には電場が形成される。

【0063】

レンズ液晶層 250 は、メインレンズ 242 及びサブレンズ 244 内に収容され、透明電極 230 及び立体画像レンズ部 240 の間に配置される。レンズ液晶層 250 は、一方

30

【0064】

第 1 配向膜 260 は透明電極 230 上に形成される。第 2 配向膜 270 は、第 1 配向膜 260 と向かい合うように立体画像レンズ部 240 上に形成される。第 1 及び第 2 配向膜 260、270 は、透明電極 230 及び立体画像レンズ部 240 の間に電場が形成されない場合、レンズ液晶層 250 内の液晶分子の配列状態を決定する。

【0065】

ここで、電場の形成の有無によるレンズ液晶層 140 の液晶分子が配列される形態を説明し、入射する光の移動経路について説明する。

40

【0066】

まず、図 8 に示すように、透明電極 230 及び立体画像レンズ部 240 の間に電場が形成されない場合、レンズ液晶層 250 の液晶分子は、第 1 及び第 2 配向膜 260、270 によって第 1 及び第 2 レンズ基板 210、220 に対して第 1 方向に沿って水平に配列される。この際、レンズ液晶層 250 内の液晶分子は、上部に行くほど、 90° 捻れて配置されるようにすることもできる。

【0067】

このように、レンズ液晶層 250 の液晶分子が第 1 方向に沿って平行に配列される場合、第 1 方向に偏光された第 1 光 10 は、レンズ液晶層 250 及び立体画像レンズ部 240 の境界面で所定の角度に屈折し、立体画像を具現する第 2 光 20 に変更される。

50

【 0 0 6 8 】

反面、図 9 に示すように、透明電極 2 3 0 及び立体画像レンズ部 2 4 0 の間に電場が形成された場合、レンズ液晶層 2 5 0 の液晶分子は、電場によって第 1 及び第 2 レンズ基板 2 1 0、2 2 0 に対して垂直に立てて配列される。

【 0 0 6 9 】

このように、レンズ液晶層 2 5 0 の液晶分子が垂直に立てて配列される場合、第 1 方向に偏光された第 1 光 1 0 は、レンズ液晶層 2 5 0 及び立体画像レンズ部 2 4 0 の境界面で所定の角度に屈折することなく、そのまま透過して平面画像を具現する。

【 0 0 7 0 】

一方、上述した例と異なり、レンズ液晶層 2 5 0 の液晶分子は、電場が形成されない場合、第 1 及び第 2 配向膜 2 6 0、2 7 0 によって第 1 及び第 2 レンズ基板 2 1 0、2 2 0 に対して垂直に配列され、電場が形成された場合、電場によって第 1 及び第 2 レンズ基板 2 1 0、2 2 0 に対して水平に配列されるようにすることもできる。

【 0 0 7 1 】

本実施例によると、立体画像レンズ部 2 4 0 が透明な導電性物質からなることにより、印加された電圧にตอบสนองして透明電極 2 3 0 及び立体画像レンズ部 2 4 0 の間に電場が形成され、レンズ液晶層 2 5 0 の液晶分子の配列を変更させることができる。

【 0 0 7 2 】

< 立体画像表示装置の第 1 実施例 >

図 1 0 は、本発明の第 1 実施例による立体画像表示装置を示す断面図である。本実施例による立体画像表示装置のうち、立体画像変換パネルは、上述した第 2 又は第 3 実施例の立体画像変換パネルと同じ構成を有するので、その重複説明は省略し、同じ構成要素には同じ参照符号及び名称を付与する。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 を参照すると、本実施例による立体画像の表示装置は、バックライトアセンブリ 3 0 0、表示パネルアセンブリ 4 0 0、及び立体画像変換パネル 1 0 0 を含む。

【 0 0 7 4 】

バックライトアセンブリ 3 0 0 は、第 1 光 L 1 を発生させる光源（図示せず）を含む。表示パネルアセンブリ 4 0 0 は、バックライトアセンブリ 3 0 0 の上部に配置され、第 1 光 L 1 を利用して平面画像を表示する。立体画像変換パネル 1 0 0 は、表示パネルアセンブリ 4 0 0 の上部に配置され、平面画像を立体画像に選択的に変更して出射する。

【 0 0 7 5 】

表示パネルアセンブリ 4 0 0 は、一例として、第 1 偏光板 4 1 0、第 2 偏光板 4 2 0、及び表示パネルを含み、表示パネルは、第 1 基板 4 3 0、第 2 基板 4 4 0、及び液晶層 4 5 0 を含む。

【 0 0 7 6 】

第 1 偏光板 4 1 0 は、第 1 偏光軸 4 1 2 を有する。第 1 偏光板 4 1 0 はバックライトアセンブリ 3 0 0 の上部に配置され、第 1 光 L 1 を第 1 偏光軸 4 1 2 と平行に偏光された第 2 光 L 2 に変更する。第 2 偏光板 4 2 0 は第 1 偏光板 4 1 0 と対向するように配置され、第 1 偏光軸 4 1 2 と垂直な第 2 偏光軸 4 2 2 を有する。

【 0 0 7 7 】

第 1 基板 4 3 0 は透明な物質からなり、第 1 及び第 2 偏光板 4 1 0、4 2 0 の間に配置される。第 1 基板 4 3 0 は、マトリックス形態に配置された複数の画素電極（図示せず）、各画素電極に駆動電圧を印加する薄膜トランジスタ（図示せず）、薄膜トランジスタをそれぞれ作動させるための信号線（図示せず）を含む。

【 0 0 7 8 】

第 2 基板 4 4 0 は、第 1 基板 4 3 0 と向かい合うように第 1 基板 4 3 0 と第 2 偏光板 4 2 0 との間に配置される。第 2 基板 4 4 0 は、基板全面に配置され、透明で導電性である共通電極及び画素電極と向かい合う位置に形成されたカラーフィルタ 4 4 2 を含む。このようなカラーフィルタ 4 4 2 には、赤色カラーフィルタ（R）、緑色カラーフィルタ（G

10

20

30

40

50

)、及び青色カラーフィルタ(B)等がある。

【0079】

液晶層450は、第1基板430及び第2基板440の間に介在し、画素電極及び共通電極の間に形成された電場によって再配列される。再配列された液晶層450は外部から印加された光の光透過率を調節し、光透過率が調節された光はカラーフィルタを通過することにより画像が表示される。一例として、液晶層450は、電場が形成されない場合、上部に行くほど90°に傾けて配置される。

【0080】

ここで、表示パネルアセンブリ400は、電場が形成されない場合、ホワイト画像が表示されるノーマリホワイトモードで動作する。

10

【0081】

立体画像表示装置が立体画像を選択的に表示する過程は、次のようである。まず、バックライトアセンブリ300から発生した第1光L1は、第1偏光板410を透過して第1偏光軸412と平行に偏光された第2光L2に変更される。第2光L2は、第1基板430及び第2基板440の間に介在する液晶層450によって90°回転し、第3光L3に変更される。第3光L3は、第2偏光軸422と同じ方向に偏光されているので、第2偏光板420をそのまま透過して、第4光L4になる。これにより、第4光L4は平面画像を具現する。

【0082】

第4光L4は、立体画像変換パネル100によって屈折されるか、或いはそのまま透過する。この際、第4光L4が立体画像変換パネル100によって屈折する場合、立体画像を具現する第5光L5に変更される。反面、第4光L4が立体画像変換パネル100をそのまま透過する場合、平面画像を具現する。

20

【0083】

図11は、図10の立体画像表示装置が立体画像を具現する原理を説明するための概念図である。

【0084】

図11を参照して、立体画像表示装置が立体画像(第5光)L5を具現する原理を簡単に説明する。

【0085】

表示パネルアセンブリ300から出射した平面画像(第4光)L4は、複数の左側画像(Left Image:LI)及び複数の右側画像(Right Image:RI)を含む。左側画像LI及び右側画像RIは交互に配置される。

30

【0086】

左側画像LIのそれぞれは、立体画像変換パネル100の単位レンズによって屈折して人の左側の目に印加され、右側画像RIのそれぞれは、立体画像変換パネル100の単位レンズによって屈折して人の右側の目に印加される。それによって、人は、2つの目を通じて互いに異なる左側画像LI及び右側画像RIを見ることになり、脳で左側画像LI及び右側画像RIを融合して立体感を感じるようになる。

【0087】

本実施例によると、立体画像レンズ部130を従来の凹レンズより厚みが減少したメインレンズ132とサブレンズ134で構成することにより、立体画像レンズ部130を含む立体画像変換パネル100の厚みを減少させることができ、その結果、立体画像表示装置の厚みも減少させることができる。

40

【0088】

<立体画像表示装置の第2実施例>

図12は、本発明の第2実施例による立体画像表示装置を示す断面図である。本実施例による立体画像表示装置のうち、立体画像変換パネルは、上述した第1実施例の立体画像変換パネルと同じ構成を有するので、その重複説明は省略し、同じ構成要素には同じ参照符号及び名称を使用する。

50

【 0 0 8 9 】

図 1 2 を参照すると、本実施例による立体画像の表示装置は、バックライトアセンブリ 3 0 0、表示パネルアセンブリ 4 0 0、立体画像変換パネル 1 0 0、スイッチングパネル 5 0 0、及び外部偏光板 6 0 0 を含む。

【 0 0 9 0 】

バックライトアセンブリ 3 0 0 は、光を発生させる光源（図示せず）を含む。表示パネルアセンブリ 4 0 0 はバックライトアセンブリ 3 0 0 の上部に配置され、バックライトアセンブリ 3 0 0 から出射した光を利用して平面画像を表示する。立体画像変換パネル 1 0 0 は、表示パネルアセンブリ 4 0 0 の上部に配置され、平面画像を立体画像に変更させるか、或いはそのまま出射する。スイッチングパネル 5 0 0 及び外部偏光板 6 0 0 は立体画像変換パネル 1 0 0 の上部に配置され、平面画像及び立体画像のうち、いずれか 1 つを選択する。

10

【 0 0 9 1 】

表示パネルアセンブリ 4 0 0 は、第 1 偏光板 4 1 0、第 2 偏光板 4 2 0、及び表示パネルを含む。第 1 及び第 2 偏光板 4 1 0、4 2 0 は、互いに対向するように配置される。表示パネルは第 1 及び第 2 偏光板 4 1 0、4 2 0 の間に配置され、第 1 基板 4 3 0、第 2 基板 4 4 0、及び液晶層 4 5 0 を含む。この際、第 1 偏光板 4 1 0 は第 1 偏光軸 4 1 2 を有し、第 2 偏光板 4 2 0 は第 1 偏光軸 4 1 2 と垂直な第 2 偏光軸 4 2 2 を有する。

【 0 0 9 2 】

スイッチングパネル 5 0 0 は、第 1 スイッチング基板 5 1 0、第 2 スイッチング基板 5 2 0、第 1 スイッチング電極 5 3 0、第 2 スイッチング電極 5 4 0、及びスイッチング液晶層 5 5 0 を含む。

20

【 0 0 9 3 】

第 1 及び第 2 スイッチング基板 5 1 0、5 2 0 はプレート形状を有し、透明な物質からなり、互いに対向するように配置される。

【 0 0 9 4 】

第 1 スイッチング電極 5 3 0 は、第 2 スイッチング基板 5 2 0 と向かい合うように第 1 スイッチング基板 5 1 0 上に配置され、透明な導電性物質からなる。第 2 スイッチング電極 5 4 0 は、第 1 スイッチング基板 5 1 0 と向かい合うように第 2 スイッチング基板 5 2 0 上に配置され、透明な導電性物質からなる。スイッチング液晶層 5 5 0 は第 1 及び第 2 スイッチング電極 5 3 0、5 4 0 の間に形成され、第 1 及び第 2 スイッチング電極 5 3 0、5 4 0 の間に形成された電場によって配列形態が変更される。

30

【 0 0 9 5 】

ここで、第 1 及び第 2 スイッチング電極 5 3 0、5 4 0 の間に電場が形成されない場合、スイッチング液晶層 5 5 0 は、第 1 及び第 2 スイッチング基板 5 1 0、5 2 0 に対して水平に配列され、上部に行くほど 9 0 ° 傾けて配置される。反面、第 1 及び第 2 スイッチング電極 5 3 0、5 4 0 の間に電場が形成された場合、スイッチング液晶層 5 5 0 は、第 1 及び第 2 スイッチング基板 5 1 0、5 2 0 に対して垂直に配列される。

【 0 0 9 6 】

立体画像表示装置が平面画像及び立体画像のうち、いずれか 1 つを選択して表示する過程を簡単に説明すると、次のようである。

40

【 0 0 9 7 】

バックライトアセンブリ 3 0 0 から出射した光は、表示パネルアセンブリ 4 0 0 を通過しながら画像を表示し、第 2 偏光軸 4 2 2 と平行な方向に偏光される。

【 0 0 9 8 】

第 2 偏光軸 4 2 2 と平行な方向に偏光された光 5 0 は、第 1 方向成分の第 1 光 5 2 及び第 2 方向成分の第 2 光 5 4 に区分される。この際、第 1 方向は立体画像変換パネル 1 0 0 のレンズ液晶層の配列方向と一致し、第 2 方向は第 1 方向に対して垂直である。

【 0 0 9 9 】

第 1 方向成分の第 1 光 5 2 は、立体画像変換パネル 1 0 0 を透過しながら屈折する。反

50

面、第2方向成分の第2光54は、立体画像変換パネル100をそのまま透過する。

【0100】

まず、スイッチングパネル500に電場が形成されない場合、立体画像変換パネル100を透過しながら屈折した第1光52は、スイッチングパネル500を透過しながら90°回転して第2方向に偏光される。第1光52は、外部偏光板600を透過しながら立体画像(3D)を表示する。この際、外部偏光板600は、第2方向と同じ方向に第2偏光軸610を有する。

【0101】

反面、スイッチングパネル500に電場が形成されない場合、立体画像変換パネル100をそのまま透過した第2光54は、スイッチングパネル500を透過しながら90°回転して外部偏光板600の偏光軸と垂直な第1方向に偏光される。第2光54は、外部偏光板600を透過することができず、平面画像(2D)を表示することができない。

10

【0102】

続いて、スイッチングパネル500に電場が形成された場合、立体画像変換パネル100を透過しながら屈折した第1光52は、スイッチングパネル500をそのまま透過する。このように、そのまま透過した第1光52は、外部偏光板600の偏光軸と垂直な偏光方向を有するので、外部偏光板600を透過することができない。従って、立体画像(3D)を表示することができない。

【0103】

反面、スイッチングパネル500に電場が形成された場合、立体画像変換パネル100をそのまま透過した第2光54は、スイッチングパネル500をそのまま透過する。このように、そのまま透過した第2光54は、外部偏光板600の偏光方向と平行な偏光方向を有するので、外部偏光板600を透過する。従って、平面画像(2D)を表示する。

20

【0104】

以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正又は変更できる。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の第1実施例による立体画像変換パネルを示す断面図である。

30

【図2】図1の立体画像変換パネルのうち、一部を拡大して示す断面図である。

【図3】図2の立体画像レンズ部が形成される原理を説明するための断面図である。

【図4】本発明の第2実施例による立体画像変換パネルを示す断面図である。

【図5】図4の立体画像変換パネルのうち、一部を拡大して示す断面図である。

【図6】図5の立体画像変換パネル内に電場を印加した状態を示す断面図である。

【図7】本発明の第3実施例による立体画像変換パネルを示す断面図である。

【図8】図7の立体画像変換パネルのうち、一部を拡大して示す断面図である。

【図9】図8の立体画像変換パネル内に電場を印加した状態を示す断面図である。

【図10】本発明の第1実施例による立体画像表示装置を示す断面図である。

【図11】図10の立体画像表示装置が立体画像を具現する原理を説明するための概念図である。

40

【図12】本発明の第2実施例による立体画像表示装置を示す断面図である。

【符号の説明】

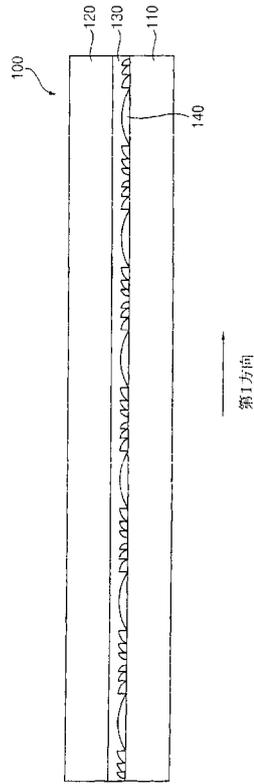
【0106】

- 10 第1光
- 20 第2光
- 50 第2偏光軸と平行な方向に偏光された光
- 52 第1方向成分の第1光
- 54 第2方向成分の第2光
- 90 原始レンズ

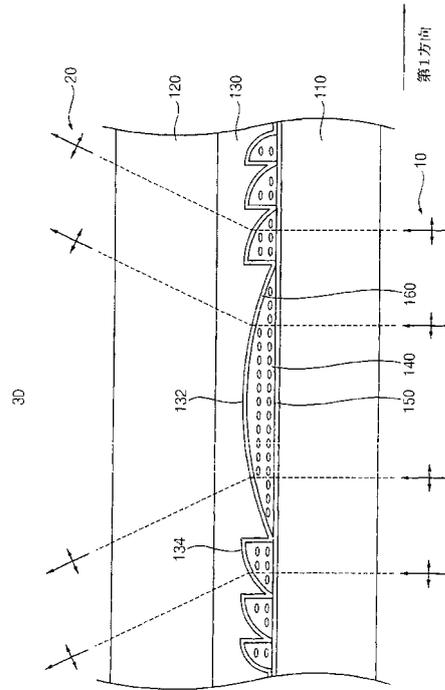
50

9 2	原始レンズの長方形部分	
1 0 0、2 0 0	立体画像変換パネル	
1 1 0、2 1 0	第1レンズ基板(第1透明基板)	
1 2 0、2 2 0	第2レンズ基板(第2透明基板)	
1 3 0、2 4 0	立体画像レンズ部	
1 3 2、2 4 2	メインレンズ	
1 3 4、2 4 4	サブレンズ	
1 4 0、2 5 0	レンズ液晶層	
1 5 0、2 6 0	第1配向膜	
1 6 0、2 7 0	第2配向膜	10
1 7 0	第1透明電極	
1 8 0	第2透明電極	
1 9 0、2 8 0	電源供給部	
2 3 0	透明電極	
3 0 0	バックライトアセンブリ	
4 0 0	表示パネルアセンブリ	
4 1 0	第1偏光板	
4 1 2	第1偏光軸	
4 2 0	第2偏光板	
4 2 2、6 1 0	第2偏光軸	20
4 3 0	第1基板	
4 4 0	第2基板	
4 4 2	カラーフィルタ	
4 5 0	液晶層	
5 0 0	スイッチングパネル	
5 1 0	第1スイッチング基板	
5 2 0	第2スイッチング基板	
5 3 0	第1スイッチング電極	
5 4 0	第2スイッチング電極	
5 5 0	スイッチング液晶層	30
6 0 0	外部偏光板	

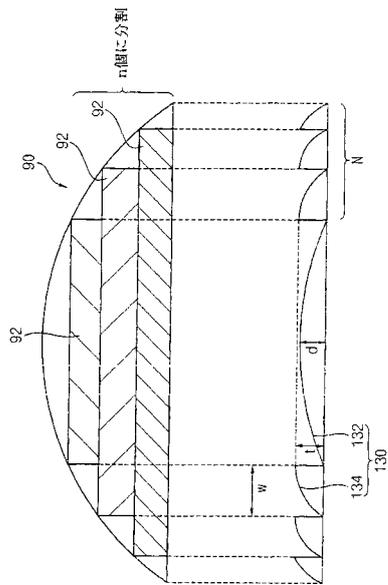
【図1】



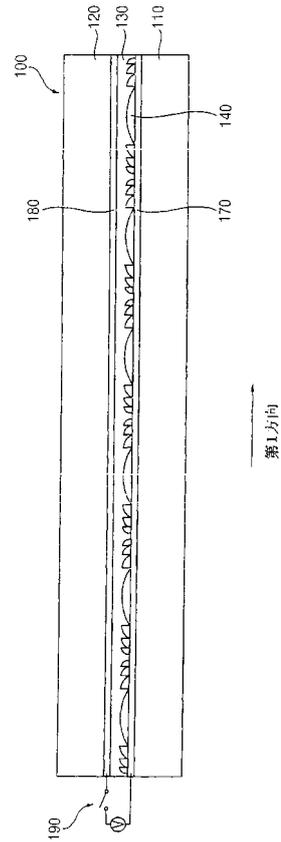
【図2】



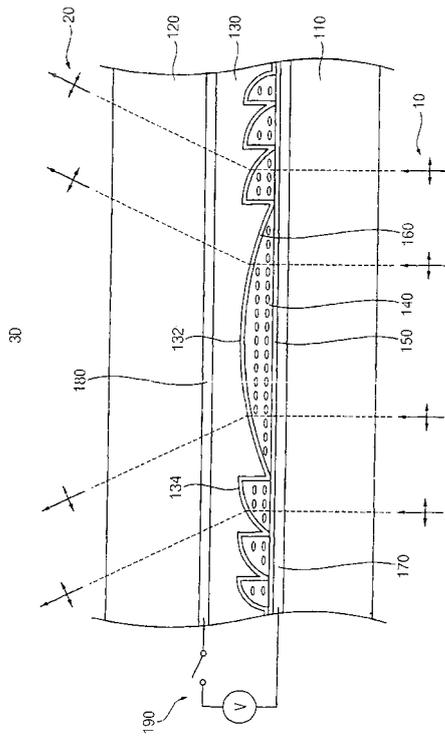
【図3】



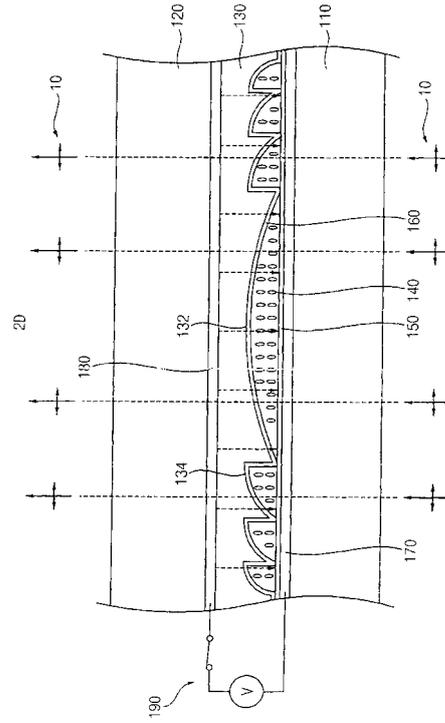
【図4】



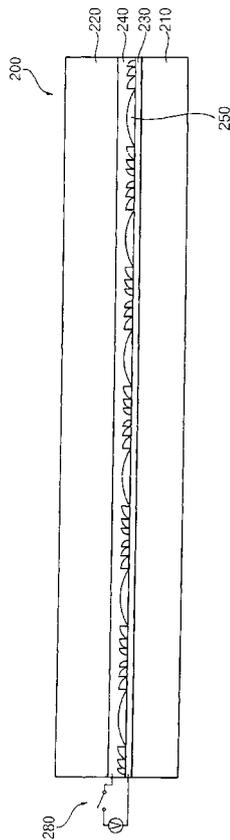
【図 5】



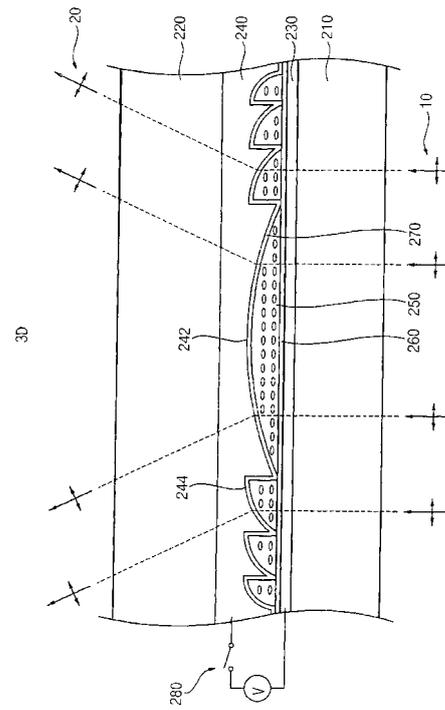
【図 6】



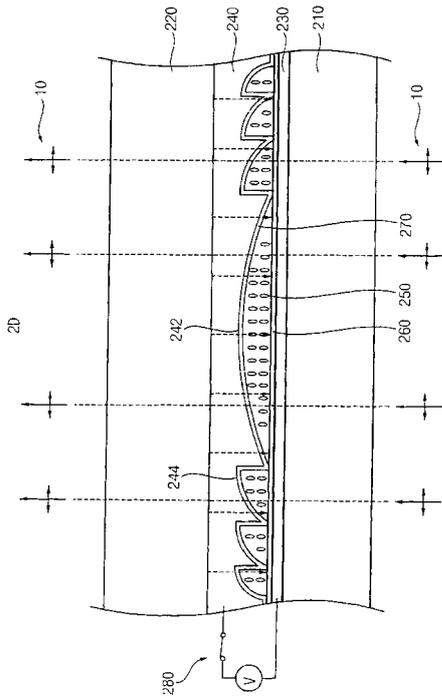
【図 7】



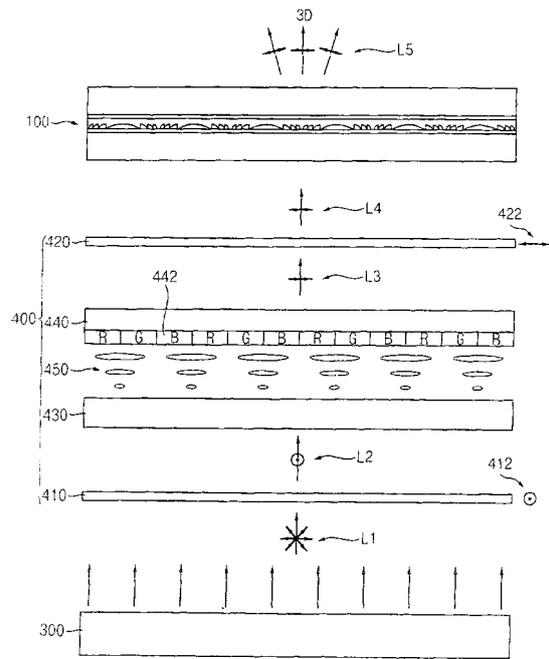
【図 8】



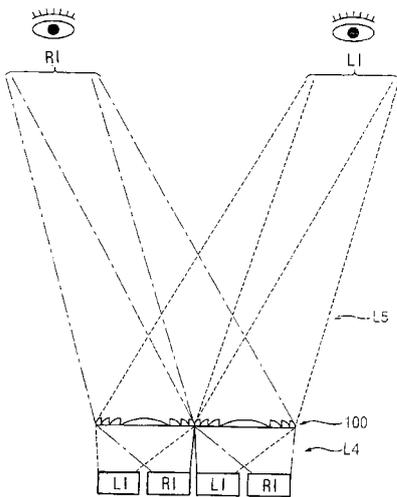
【図9】



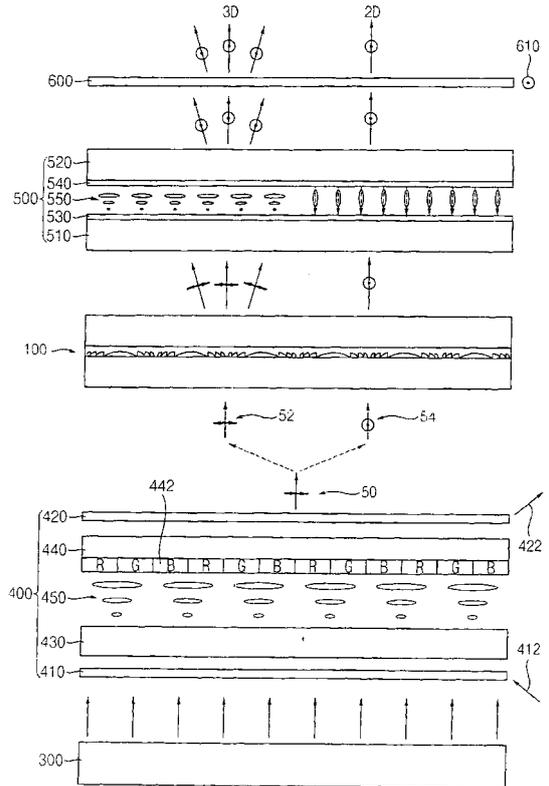
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 林 載 翊

大韓民国 ソウル特別市 瑞草区 良才洞 10 - 58 番地 ガイオビル5層 503号

(72)発明者 李 承 珪

大韓民国 京畿道 水原市 靈通区 網捕洞 485 - 4 番地 2層 202号

審査官 吉田 英一

(56)参考文献 特開平05 - 142511 (JP, A)

特開2002 - 010298 (JP, A)

特開平10 - 048597 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 27/22

G02F 1/13