

(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2010-127973

(P2010-127973A)

(43) 公開日 平成22年6月10日(2010.6.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 27/22 (2006.01)</b>	G02B 27/22	2H059
<b>G03B 35/16 (2006.01)</b>	G03B 35/16	2H199
<b>H04N 13/04 (2006.01)</b>	H04N 13/04	5C061

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-299348 (P2008-299348)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成20年11月25日(2008.11.25)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

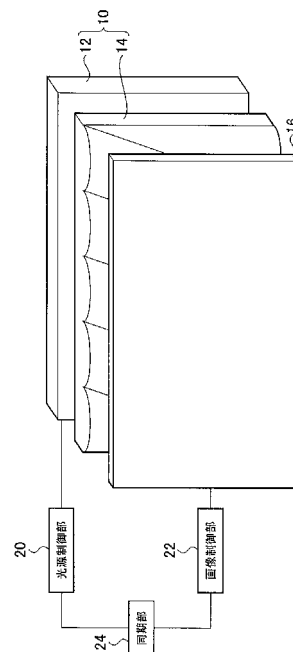
(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】薄型化、光線密度の精細化、及び輝度の向上を実現でき、立体表示性能を向上させる立体画像表示装置を提供する。

【解決手段】 行列状に配列された複数の画素のそれぞれで複数の視差に対応する複数の要素画像を表示する表示部16と、表示部16に対向し、互いに平行に延伸する半円筒形の複数のレンズが配列された光線制御部14と、表示部16の反対側で光線制御部14と対向し、行列の水平方向に切った断面において複数のレンズそれぞれに対応する光源群領域内に複数のレンズの延伸方向に対して傾斜して互いに平行に延伸する複数の発光領域を有する光源部12とを備える。発光領域の延伸方向が、行列の垂直方向であり、レンズの発光領域の延伸方向に対する傾斜角が、画素の配列のピッチ、レンズの水平方向のピッチ、及び視差の数により規定される。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

行列状に配列された複数の画素のそれぞれで複数の視差に対応する複数の要素画像を表示する表示部と、

前記表示部に対向し、互いに平行に延伸する半円筒形の複数のレンズが配列された光線制御部と、

前記表示部の反対側で前記光線制御部に対向し、前記行列の水平方向に切った断面において前記複数のレンズそれぞれに対応する光源群領域内に前記複数のレンズの延伸方向に対して傾斜して互いに平行に延伸する複数の発光領域を有する光源部と、

前記複数の発光領域のそれぞれを順次切り替えて点灯させる光源制御部と、

前記複数の出光面の点灯に同期して前記複数の要素画像を表示させる画像制御部とを備え、

前記複数のレンズ又は前記複数の発光領域の延伸方向が、前記行列の垂直方向であり、前記複数のレンズ及び前記複数の発光領域の延伸方向の傾斜角が、前記複数の画素の配列のピッチ、前記複数のレンズの水平方向のピッチ、及び前記複数の視差の数により規定されることを特徴とする立体画像表示装置。

## 【請求項 2】

前記傾斜角が、前記複数の画素の配列のピッチを  $P_x$ 、前記複数のレンズの水平方向のピッチを  $P_l$ 、前記複数の視差の数を  $N_v$ 、前記傾斜角を  $\alpha$  として、

$$P_l = P_x \times N_v \times \tan \alpha$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

## 【請求項 3】

前記複数の発光領域のそれぞれが、

複数の発光素子と、

前記複数の発光素子から出射される光線を前記複数の発光領域それぞれの延伸方向に拡散させる拡散部材

とを備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の立体画像表示装置。

## 【請求項 4】

前記複数の発光領域のそれぞれが、

前記複数の発光領域の一端に配置された第 1 発光素子と、

前記第 1 発光素子から出射される光線を前記一端から他端へ前記延伸方向に沿って導光する第 1 導光部材

とを備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の立体画像表示装置。

## 【請求項 5】

前記複数の発光領域のそれぞれが、

前記他端に配置された第 2 発光素子と、

前記第 1 導光部材に隣接し、前記第 2 発光素子から出射される光線を前記他端から前記一端へ前記延伸方向に沿って導光する第 2 導光部材

とを更に備えることを特徴とする請求項 4 に記載の立体画像表示装置。

## 【請求項 6】

前記光線制御部の反対側で前記表示部に対向し、互いに平行に延伸する複数の光学的開口部を有する視差発生部を更に備えることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

## 【請求項 7】

前記水平方向において、前記複数の発光領域が等間隔  $D_s$  で配置され、前記複数のレンズのピッチ  $P_l$  が前記光源群のピッチ  $P_s$  に等しく、且つ、前記複数の要素画像のそれぞれを表示する画素群の水平方向のピッチ  $P_e$  が前記複数のレンズのピッチ  $P_l$  よりも大きく、前記光線制御部の前記複数のレンズの中の中央のレンズを 1 番として前記水平方向の端部に向かう前記複数のレンズそれぞれのレンズの番号を  $n$ 、前記複数のレンズから前記複数の発光領域までの距離を  $G_l$ 、前記複数のレンズから前記複数の要素画像を観察する

10

20

30

40

50

位置までの視距離を  $L_v$  として、

$$G l \times n / L_v > D_s$$

の条件を満たす第  $n$  番のレンズに関して、前記複数の光源群の中で前記端部側で隣接する光源群に含まれる発光領域からの光線を入射させ、前記第  $n$  番のレンズに入射した光線により、複数の画素で複数の新たな視差に対応する複数の新たな要素画像が表示されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

【請求項 8】

前記光源群に含まれる前記複数の発光領域の数が 3 であり、前記複数の発光領域のそれぞれが光の三原色のいずれかの光線を出射することを特長とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

専用の眼鏡等を必要としない立体視画像表示方式には種々の方式が知られている。直視型や投影型の液晶表示装置、或いはプラズマ表示装置等のような表示パネルは、画素位置が固定されている。このような表示パネルでは、表示パネルの直前に表示パネルからの光線を制御して観察者に向ける視差発生手段を設置する方式が比較的容易に実現できる方式として知られている。

20

【0003】

視差発生手段は、一般的には、パララックスバリア（視差バリア）とも称せられ、光線制御素子上の同一位置でも角度により異なる画像が見えるように光線を制御している。具体的には、左右視差（水平視差）を与える場合には、視差発生手段としてスリット或いはレンチキュラーシート（シリンドリカルレンズアレイ）が用いられる。上下視差（垂直視差）も含める場合には、視差発生手段としてピンホールアレイ或いはレンズアレイが用いられる。更に、視差バリアを用いる方式は、2 眼式、多眼式、超多眼式（多眼式の超多眼条件）、及びインテグラルフォトグラフィ（IP）に分類される。これらの基本的な原理は、100 年程度前に発明され、立体写真に用いられてきたものと実質上同一である。

30

【0004】

近年、視域、解像度、及び飛び出し量などの立体表示性能の向上が要求されている。しかしながら、視域、解像度、及び飛び出し量は、トレードオフ関係にあり、3つの特性を同時に十分なレベルにすることは難しいとされている（例えば、非特許文献 1 参照）。そのため、時間的に視差数を多重化する時間多重 3 次元（3D）表示技術が開発されている（例えば、特許文献 1 ~ 4 参照）。特許文献 1、2 では、複数のフィールドに対応した数の光源を点滅させる位置を時間的に切り替えて、レンズによって光線の方向を制御している。特許文献 3 では、液晶表示素子の背面にある光源アレイの点滅位置を切り替えて、視差を発生させている。特許文献 4 では、光線の透過及び遮蔽の幅と位置を切り替えて、光線が見える位置を切り替える方法が開示されている。

40

【0005】

しかしながら、上記従来の時分割方式では、薄型化、光線密度の精細化、及び輝度の向上を同時に実現させることが困難である。特許文献 1、2 では、表示パネルを照明するために光源からの表示パネルまでの距離が十分必要となり薄型化が困難である。特許文献 3 では、立体表示の解像度向上には光源アレイの密度の精細化が課題となる。特許文献 4 では、光源を遮蔽するため、表示パネルの輝度が課題となる。

【特許文献 1】特許第 3710934 号公報

【特許文献 2】特許第 3192298 号公報

【特許文献 3】特開平 11 - 174376 号公報

50

【特許文献4】特開平09-101482号公報

【非特許文献1】ジャーナル・オブ・オプティクス・ササエティ・オブ・アメリカ・エー  
(J. Opt. Soc. Am. A)、1998年、第15巻、p. 2059

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、薄型化、光線密度の精細化、及び輝度の向上を実現でき、立体表示性能を向上させることが可能な立体画像表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の態様によれば、(イ)行列状に配列された複数の画素のそれぞれで複数の視差に対応する複数の要素画像を表示する表示部と、(ロ)表示部に対向し、互いに平行に延伸する半円筒形の複数のレンズが配列された光線制御部と、(ハ)表示部の反対側で光線制御部に対向し、行列の水平方向に切った断面において複数のレンズそれぞれに対応する光源群領域内に複数のレンズの延伸方向に対して傾斜して互いに平行に延伸する複数の発光領域を有する光源部と、(ニ)複数の発光領域のそれぞれを順次切り替えて点灯させる光源制御部と、(ホ)複数の出光面の点灯に同期して複数の要素画像を表示させる画像制御部とを備え、(ヘ)複数のレンズ又は複数の発光領域の延伸方向が、行列の垂直方向であり、複数のレンズ及び複数の発光領域の延伸方向の傾斜角が、複数の画素の配列のピッチ、複数のレンズの水平方向のピッチ、及び複数の視差の数により規定される立体画像表示装置が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、薄型化、光線密度の精細化、及び輝度の向上を実現でき、立体表示性能を向上させることが可能な立体画像表示装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下図面を参照して、本発明の形態について説明する。以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号が付してある。但し、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。また、水平垂直、縦横斜め、前後左右等の方向は相対的な関係を示すものであり、現実の方向と異なる場合があることに留意すべきである。

【0010】

又、以下に示す本発明の実施の形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0011】

本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置は、図1に示すように、表示部16及びバックライト部10を備える。バックライト部10は、表示部16に対向する光線制御部14、及び表示部16の反対側で光線制御部14と対向する光源部12を備える。光源部12は、光源制御部20に接続される。表示部16は、画像制御部22に接続される。光源制御部20及び画像制御部22は同期部24に接続される。

【0012】

光源部12は、図2に示すように、基板31、及び基板31に配列された複数の発光素子30を備える。発光素子30として、例えば、高速応答が可能な発光ダイオード(LED)等が用いられる。複数の発光素子30は、光源部12の垂直方向に延伸する一列の発光素子30により、互いに平行な複数のフィールド光源(発光領域)32を形成する。

10

20

30

40

50

## 【0013】

光線制御部14は、図3に示すように、互いに平行に延伸する半円筒形の複数のレンズ36を含む。光線制御部14として、レンチキュラシート等が用いられる。図4に示すように、複数のレンズ36は、それぞれの稜線38が延伸する(図4では図面に対して垂直方向)発光領域32に対して傾斜角 $\alpha$ で傾斜するように配置される。

## 【0014】

表示部16は、図5に示すように、水平方向及び垂直方向に行列状にピッチ(以下、「画素ピッチ」と称す。)Pxで配列された長方形(理想的には正方形)の複数の画素40を備える。表示部16として、液晶パネル等の表示装置が用いられる。図6に示すように、フィールド光源32の延伸方向を垂直方向とした時の水平方向に切った断面において、各レンズ36の水平方向のピッチ(以下、「レンズピッチ」と称す。)Plに対応する光源群領域内に間隔Dsで離間した発光領域32a、32bが含まれる。光源群領域のピッチ(以下、「光源ピッチ」と称す。)はPsである。発光領域32aに沿って、垂直方向に画素40a、40b、40c、40d、・・・が配列される。発光領域32bに沿って、垂直方向に画素40e、40f、40g、40h、・・・が配列される。表示部16で表示される複数の視差のそれぞれに対する要素画像を表示する画素群の水平方向のピッチ(以下、「要素画像ピッチ」と称す。)はPeである。

## 【0015】

図6に示した構成では、フィールド数は、光源群領域内の発光領域の数に対応し、2である。例えば、第1フィールド用の発光領域32aが点灯されると、図7に示すように、レンズ36により、4つの視認角の方向に輝度ピークを有する光線LBa、LBb、LBc、LBdが生成される。例えば、垂直方向の1周期の画素40a、40b、40c、40dに4視差が割り当てられる。第2フィールド用の発光領域32bに関しても同様に垂直方向の1周期の画素40e、40f、40g、40hに4視差が割り当てられる。ここで、第1フィールドにおいては、画素40e、40fを透過する光線の出射角は、画素40c、40dと同じであり、画素40g、40hを透過する光線の出射角は、画素40a、40bと同じである。したがって、画素40a、40b、40e、40fを画素群として、4視差が割り付けられる。このように、4視差の要素画像がそれぞれ合成された2フィールド画像で1フレーム画像が表示される。

## 【0016】

レンズ36は、フィールド画像の要素画像数に対応する視差数をNvとすると、

$$Pl = Px \times Nv \times \tan \alpha \quad (1)$$

の関係を満たす。図6に示した構成では、レンズピッチPlに関して垂直方向の画素数が4個で1周期となるように傾斜している。即ち、垂直方向及び水平方向のアスペクト比は2:1である。式(1)より、 $\alpha$ は約27度となる。

## 【0017】

図1に示した光源制御部20は、発光領域32a、32bのそれぞれを、交互に点滅させる。画像制御部22は、同期部24の同期信号に基づいて、発光領域32a、32bのそれぞれの点滅に同期して第1及び第2フィールド画像を時分割により交互に切り替えて表示部16に表示させる。発光領域32a、32bの切り替えは、60Hz以上の速度の時分割処理で行われる。時分割数は、1フレーム画像を表示するフィールド画像数に対応する発光領域数である。

## 【0018】

実施の形態に係る立体画像表示装置では、垂直方向に延伸した複数の発光領域32に対して、画素の配列ピッチPx、複数のレンズ36の水平方向のレンズピッチPl、及びフィールド画像に含まれる視差数により規定される傾斜角 $\alpha$ で傾斜している。したがって、水平方向の画素40だけでなく、垂直方向の画素40から出射する光線にも指向性が得られる。垂直方向の画素40から出射する光線を水平方向の視差に割り付けることができ

る。また、実施の形態では、複数のフィールドに対応する複数の発光領域 3 2 を時分割駆動している。その結果、立体画像の解像度を保持して各フィールドに対して割り付けられる視差数を増加させることができる。

【 0 0 1 9 】

例えば、図 6 に示した構成では、各フィールドに対して、水平方向に割り付けられた 2 視差に垂直方向に割り付けられた 2 視差が加えられ、合計 4 視差が得られる。このように、実施の形態に係る立体画像表示装置では、水平方向の画素には通常の視差数が割り当てられ、垂直方向の画素にも視差数を割り当てることができる。したがって、水平方向の解像度を維持することができる。なお、垂直方向の解像度は若干低下するが、垂直方向については人間の目の感度は低いので問題とはならない。

10

【 0 0 2 0 】

光源部 1 2 は、複数の発光素子 3 0 を配列して発光領域 3 2 を形成する。そのため、光源部 1 2 と光線制御部 1 4 の距離は縮小することができる。したがって、バックライト部 1 0 を薄型化することが可能となる。また、レンズ 3 6 と光源部 1 2 間の距離を大きくすると光線密度が増加し、解像度を保ったまま立体画像の飛び出し量を向上させることが可能である。逆に、レンズ 3 6 と光源部 1 2 間の距離を小さくすると、視域を増大させることが可能である。また、光源部 1 2 から出射された光線を遮蔽することはないので、表示部 1 6 の輝度を向上させることが可能である。

【 0 0 2 1 】

また、図 8 に示すように、インテグラルフォトグラフィ ( I P ) 方式またはインテグラルイメージング ( I I ) 方式 ( 例えば特開 2 0 0 5 - 1 1 0 0 1 0 ) において、発光領域 3 2 a、3 2 b から出射された光線は、レンズ 3 6 により制御されて画素 4 0 を透過する。視距離  $L_v$  において、観察者により互いに異なる方向に向かう光線  $L B a$ 、 $L B b$  が観察される。レンズ 3 6 のレンズピッチ  $P_l$  と光源群領域の光源ピッチ  $P_s$  は略等しい。要素画像ピッチ  $P_e$  は、レンズ 3 6 と発光領域 3 2 との間の距離を  $G_l$  とすると、

20

$$P_e = (L_v + G_l) \times P_l / L_v \quad (2)$$

と表せる。したがって、要素画像ピッチ  $P_e$  はレンズピッチ  $P_l$  よりも大きくなる。その結果、光線制御部 1 4 で制御される光線の出射角を大きくすることができ、視域を拡大することが可能となる。しかし、表示部 1 6 の水平方向の端部の画素 4 0 から出射する光線は、視域から外れてしまう。

30

【 0 0 2 2 】

I I 方式において、視域を更に拡大するためには、図 9 に示すように、隣接する発光領域 3 2 の間隔  $D_s$  を等間隔にし、表示部 1 6 中央部の画素 4 0 からの光線の出射角  $a$  に比べて、水平方向端部の画素 4 0 からの出射角  $b$  が大きくなるように発光領域 3 2 から出射した光線が入射するレンズ 3 6 を切り替える。例えば、図 1 0 に示すように、表示部 1 6 の中央部においては、画素 4 0 の垂直方向の列に、視差番号  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$  が割り付けられる。隣接する画素 4 0 の垂直方向の列には、視差番号  $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_1$ 、 $P_2$  が割り付けられる。このように、表示部 1 6 中央部では視差番号  $P_1 \sim P_4$  が割り当てられる。

40

【 0 0 2 3 】

光線制御部 1 4 の中央のレンズ 3 6 の番号を 1 として、水平方向両端に向かうレンズ 3 6 の番号を  $n$  とする。式 ( 2 ) より、

$$n \times P_e = (L_v + G_l) \times P_l \times n / L_v \quad (3)$$

また、隣接する発光領域 3 2 の間隔  $D_s$  は等間隔であるので、フィールド数を  $N_f$  とすると、

50

$$P_1 = D_s \times N_f \quad (4)$$

となる。式(3)及び(4)より、

$$n \times P_e = (1 + G_1 / L_v) \times (D_s \times N_f) \times n \quad (5)$$

と表せる。ここで、 $(G_1 \times n / L_v)$ は要素画像とレンズ36のずれである。このずれが、隣接する発光領域32の間隔 $D_s$ より大きくなったとき発光領域32の割り当てる視差番号が切り替わる。したがって、

$$G_1 \times n / L_v > D_s \quad (6)$$

の条件を満たす第 $n$ 番のレンズ36に関して、隣接する光源群に含まれる発光領域32からの光線が入射するように対応する発光領域32を切り替えると共に、対応する画素に割り付ける視差を新たな視差に切り替える。複数の画素40で複数の新たな視差に対応する複数の新たな要素画像が表示部16に表示される。このようにして、視域を拡大することが可能となる。

#### 【0024】

例えば、図10に示すように、中央部から端部に向かう領域において式(6)の条件が満たされると、視差番号が $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_5$ 、 $P_6$ 、に切り替えられ、更に視差番号が $P_5$ 、 $P_6$ 、 $P_7$ 、 $P_8$ に切り替えられる。出射角 $b$ は、視差番号4、3、6、5、8、7の順で大きくなる。その結果、光線制御部14の端部からの光線が表示部16の中央部の方向に向かって出射されるため、視域が拡大される。なお、視差番号の割り当ては端部に向かって部分的に変化する。しかし、隣接する画素40の列間では、視差数は4に保持される。

#### 【0025】

また、多眼方式では、図11に示すように、視距離 $L_v$ で集光点が得られるようにレンズ36と発光領域32の位置関係を定める。

#### 【0026】

$$P_1 = L_v \times P_s / (L_v + G_1) \quad (7)$$

であるから、レンズピッチ $P_1$ より光源ピッチ $P_s$ を小さくすればよい。

#### 【0027】

なお、上述の説明では、フィールド数が2で、各フィールドに割り付ける視差数は4としている。しかし、フィールド数及び視差数は限定されない。例えば、図12に示すように、光源群領域に3個の発光領域32a、32b、32cを配置してもよい。この場合、発光領域32a、32b、32cのそれぞれからレンズ36を通して出射された光線 $LB_a$ 、 $LB_b$ 、 $LB_c$ が得られる。このように、発光領域32a、32b、32cの数に応じて、水平方向に3視差が与えられる。例えば、垂直方向および水平方向の画素のアスペクト比を3:1となるように、レンズ36を傾斜させた場合、割り付けられる視差数は、9となる。

#### 【0028】

また、上述の説明では、光源部12として、垂直方向に直線状に配置した複数の発光素子30が用いられる。しかし、光源部12の構造は限定されない。図13及び図14に示すように、光源部12は、複数の発光素子30a、及び垂直方向に延伸する複数の拡散部材44を有する基板42を備える。複数の発光素子30aは、複数の拡散部材44それぞれの裏面に配列される。拡散部材44は、複数の発光素子30aから出射される光線を拡散部材44の延伸方向に拡散させる。発光素子30aから拡散部材44に入射した光が拡散部材44の延伸方向に拡散し、拡散部材44の表面から光線が略均一に出射される。こ

10

20

30

40

50

のように、発光素子 30 a 及び拡散部材 44 を発光領域として用いて、略均一な立体画像を表示することが可能となる。

【0029】

また、拡散部材 44 を用いることにより、発光素子 30 a の配置数を低減することができる。図 15 に示すように、隣接する拡散部材 44 に配置される発光素子 30 a は、垂直方向における配置位置が異なる。発光素子 30 a から放射される光は、拡散部材 44 により均一に拡散して放射される。このように、拡散部材 44 を発光領域として用いることにより、使用する発光素子 30 a の数を低減することが可能となる。

【0030】

また、発光領域として、導光部材を用いてもよい。図 16 及び図 17 に示すように、光源部 12 は、複数の発光素子 30 A、及び垂直方向に延伸する導光部材 48 を有する基板 46 を備える。発光素子 30 A は、基板 46 の側面で導光部材 48 の一端に配置される。導光部材 48 は、発光素子 30 A から出射される光線を導光部材 48 の延伸方向に沿って一端から他端へ導光する。導光された光線は、導光部材 48 の表面から出射される。このように、導光部材 48 を発光領域として用いる場合、発光素子 30 A の数を低減することができる。各導光部材 48 間で光を分離するために、基板 46 と導光部材 48 の屈折率の差を大きくすることが望ましい。

【0031】

更に、図 18 に示すように、基板 46 の一端から他端に延伸する複数の導光部材（第 1 導光部材）48 A と基板 46 の他端から一端に延伸し、それぞれが導光部材 48 A に隣接して配置された複数の導光部材（第 2 導光部材）48 B を発光領域として用いてもよい。複数の発光素子（第 1 発光素子）30 A が、導光部材 48 A の一端に配置され、複数の発光素子（第 2 発光素子）30 B が、導光部材 48 B の他端に配置される。したがって、導光部材 48 A、48 B 間の間隔が狭くなっても、発光素子 30 A、30 B を容易に配置することができる。なお、基板 46 を使用せずに、導光部材 48 A、48 B 間を空洞にしてもよい。この場合、導光部材 48 A、48 B を保持するために筐体に導光部材 48 A、48 B を接合させることが望ましい。

【0032】

（第 1 の変形例）

本発明の実施の形態の第 1 の変形例に係る立体画像表示装置は、図 19 に示すように、バックライト部 10、バックライト部 10 に対向する表示部 16、及びバックライト部 10 の反対側で表示部 16 に対向する視差発生部 18 を備える。バックライト部 10 は、光源部 12 及び光線制御部 14 を含む。

【0033】

視差発生部 18 は、互いに平行に垂直方向に延伸する半円筒形の複数のレンズを含む。光線制御部 14 として、レンチキュラシート等が用いられる。

【0034】

実施の形態の第 1 の変形例に係る立体画像表示装置は、表示部 16 の前面に視差発生部 18 が配置される点が実施の形態と異なる。他の構成は、実施の形態と同様であるので、重複する記載は省略する。

【0035】

視差発生部 18 は、表示部 16 からの光線を複数の方向、例えば 4 方向の出射角の光線を生成する。したがって、視差発生部 18 により、4 視差が発生する。バックライト部 10 は、図 7 に示したように、4 つの視認角の方向に輝度ピークを有する光線 L B a、L B b、L B c、L B d を生成する。図 20 に示すように、視差発生部 18 は、光線 L B a、L B b、L B c、L B d のそれぞれから、更に 4 つの視認角の方向に輝度ピークを有する光線 D L a、D L b、D L c、D L d を生成する。このように、実施の形態の第 1 の変形例によれば、視差数を 16 に増加させることができる。

【0036】

なお、視差発生部 18 として、垂直方向に延伸するレンズが用いられているが、限定さ

10

20

30

40

50



れない。例えば、図 2 1 に示すように、垂直方向から傾斜したレンズを用いてもよい。この場合、垂直方向に発生する視差数を割り当てることができるので、更に視差数を増加させることが可能となる。

【 0 0 3 7 】

( 第 2 の変形例 )

本発明の実施の形態の第 2 の変形例に係る立体画像表示装置の光源部 1 2 は、図 2 2 に示すように、複数の発光素子 3 0 を備える。複数の発光素子 3 0 は、光源部 1 2 の垂直方向から傾斜した方向に延伸する一列の発光素子 3 0 により、互いに平行な複数の発光領域 3 2 を形成する。

【 0 0 3 8 】

光線制御部 1 4 は、図 2 3 に示すように、互いに平行に垂直方向に延伸する半円筒形の複数のレンズ 3 6 a を含む。光線制御部 1 4 として、レンチキュラシート等が用いられる。図 2 4 に示すように、光線制御部 1 4 が光源部 1 2 と対向して配置される。複数の発光領域 3 2 は、垂直方向に延伸する複数のレンズ 3 6 a のそれぞれの稜線 3 8 に対して傾斜角  $\alpha$  で傾斜するように配置される。なお、表示部 ( 図示省略 ) が光線制御部 1 4 と対向して配置される。

【 0 0 3 9 】

実施の形態の第 2 の変形例に係る立体画像表示装置は、垂直方向から傾斜した方向に延伸する複数の発光領域 3 2 及び垂直方向に延伸する複数のレンズ 3 6 a を備える点が実施の形態と異なる。他の構成は、実施の形態と同様であるので、重複する記載は省略する。

【 0 0 4 0 】

実施の形態の第 2 の変形例に係る立体画像表示装置によれば、発光領域 3 2 とレンズ 3 6 a が傾斜角  $\alpha$  で傾斜して配置される。したがって、したがって、水平方向の画素だけでなく、垂直方向の画素から出射する光線にも指向性が得られる。垂直方向の画素から出射する光線を水平方向の視差に割り付けることができる。このように、各フィールドに対して割り付けられる視差数を増加させることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、表示部 ( 図示省略 ) の前面に、図 1 9 あるいは図 2 1 で示した視差発生部を配置してもよい。視差発生部により視差数を更に増加させることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

( 第 3 の変形例 )

本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置は、図 2 5 に示すように、バックライト部 1 0 及び表示部 1 6 を備える。バックライト部 1 0 は、表示部 1 6 に対向する光線制御部 1 4、及び表示部 1 6 の反対側で光線制御部 1 4 と対向する光源部 1 2 を備える。光源部 1 2 は、複数の発光素子 3 0 R、3 0 G、3 0 B、及び垂直方向から傾斜して延伸する導光部材 4 8 を有する基板 4 6 を備える。光線制御部 1 4 は、互いに平行に垂直方向に延伸する半円筒形の複数のレンズ 3 6 a を含む。表示部 1 6 は、行列状に配列された複数の画素 4 0 を含む。

【 0 0 4 3 】

発光素子 3 0 R、3 0 G、3 0 B は、それぞれ基板 4 6 の側面で導光部材 4 8 の一端に配置される。発光素子 3 0 R、3 0 G、3 0 B は、それぞれ赤 ( R )、緑 ( G )、及び青 ( B ) の光の三原色の光線を出射する。水平方向において、レンズ 3 6 a のレンズピッチは、発光素子 3 0 R、3 0 G、3 0 B を一組とする光源群の光源ピッチに等しい。画素 4 0 として、横長画素が用いられる。画素 4 0 の水平方向の画素ピッチは、レンズ 3 6 a のレンズピッチに等しい。

【 0 0 4 4 】

なお、光源部 1 2 として、導光部材 4 8 を用いているが、限定されない。例えば、複数の発光素子を傾斜させて配列してもよい。あるいは、拡散部材を用いた構成であってもよい。また、光源部 1 2 の発光領域を傾斜させるのではなく、光線制御部のレンズを傾斜させてもよい。更に、表示部 1 6 の前面に視差発生部を配置してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0045】

実施の形態の第3の変形例に係る立体画像表示装置は、三原色の発光素子30R、30G、30B、垂直方向から傾斜した方向に延伸する複数の導光部材48、及び横長の画素40を用いる点の実施の形態の第2の変形例と異なる。他の構成は、実施の形態の第2の変形例と同様であるので、重複する記載は省略する。

## 【0046】

図26に示すように、画素40には、3個のサブ画素50a、50b、50cが含まれる。レンズピッチに対応する表示部16の領域には、画素40a、40b、40c、40d、40e、40f、・・・が配置される。図25に示した発光素子30R、30G、30B及び導光部材48にそれぞれ対応する発光領域32a、32b、32cは、画素に関して1/6で傾斜している。

10

## 【0047】

図27に示すように、第1フィールドの赤の発光領域32aを発光させると、垂直方向に6視差を表示することができる。第1フィールドでは、垂直方向の6画素40a、40b、40c、40d、40e、40fを立体画像表示の1画素群とする。赤色の6視差Ra、Rb、Rc、Rd、Re、Rfが、画素群のサブ画素に表示される。図28に示すように、第2フィールドの緑の発光領域32bを発光させて、第1フィールドと同様に6画素40a、40b、40c、40d、40e、40fを立体画像表示の1画素群とする。この場合、発光領域位置の切り替わりによって、それぞれのサブ画素に対して異なる指向性の光線が得られる。図29に示すように、第3フィールドの青の発光領域32cを発光

20

## 【0048】

このように、第1～第3フィールドで3色6視差を、垂直方向に割り振った6画素を用いて表現できる。1つの画素40は、光線の3方向3色を表現し、垂直方向の6画素を1単位として繰り返している。例えば、図27～図29に示すように、垂直方向の画素40a、40c、40eに、同一の指向性を有する3原色の光線を表す視差Ra、Ba、Gaが観察できる。

## 【0049】

実施の形態の第3の変形例では、発光領域32a、32b、32cを斜めに配置することによって、垂直方向に視差を割り振ることができる。また、画素40を横長の形状にすることによって、画像のアスペクトを崩さず表示することができる。例えば、6視差を表示する場合、画素40の水平方向の辺長が、垂直方向の辺長の6倍であれば、立体画像表示の1画素が1:1のアスペクトを実現できる。

30

## 【0050】

図30は、3色で9視差を表示する例を示す。レンズピッチを水平方向の画素ピッチ、発光領域のピッチを水平方向の画素ピッチの1/3、サブ画素によるアスペクトが3:1、発光領域32a、32b、32cの傾きは垂直方向9画素に対し、水平方向1画素となっている。図30に示すように、立体画像表示の1画素には、9サブ画素が用いられている。例えば、画素40a～40iのそれぞれのサブ画素50aには視差Ra、Rb、Rc、Ba、Bb、Bc、Ga、Gb、Gcが割り当てられる。

40

## 【0051】

図31は、3色で9視差を表示する例を示す。図30に示した例と異なる点は、赤の発光領域32aと青の発光領域32cに対し、緑の発光領域32bの密度が倍になっている点である。人間は緑の画像によって物のエッジなどの解像感を得ており、緑の密度を増やすことによって解像感を増やすことができる。逆に色の解像度は半分に減るが、人間の色に対する解像度は鈍感であり、知覚されづらい。発光領域のピッチ、レンズピッチ、発光領域の傾きは、図30に示した例と同様である。図31に示すように、画素40a～40iのそれぞれのサブ画素50aには視差Ga、Gb、Gc、Ra、Rb、Rc、Ga、G

50

b、G c が割り当てられる。画素としては緑を基準として考えるため、デルタ配列になっている。アスペクトは 1 : 1 となっている。9 サブ画素を 2 画素として考え、垂直方向に緑と赤の組、及び緑と青の組が入れ違いに配置される。

【 0 0 5 2 】

図 3 2 は、3 色で 1 2 視差を表示する例を示す。図 3 1 に示した例と異なる点は 1 2 視差になっている点である。そのため、垂直方向に 1 2 画素を 1 単位としている。図 3 1 に示した例と同様に、緑の発光領域 3 2 b の密度を赤や青の発光領域 3 2 a、3 2 c に対して倍にして配置する。このように配置することによって、3 サブピクセルを 1 画素として計算したとき、 $3^{1/2}$  画素で立体画像表示の 1 画素を表示できる。図 3 1 に示すように、画素 4 0 a ~ 4 0 l のそれぞれのサブ画素 5 0 a には視差 G a、G b、G c、G d、R a、R b、R c、R d、G a、G b、G c、G d が割り当てられる。

10

【 0 0 5 3 】

上記のように、実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置によれば、光源部 1 2 の発光領域 3 2 a、3 2 b、3 2 c と光線制御部 1 4 のレンズ 3 6 a を傾斜させて配置し、複数の要素画像の切替えと同期させて複数の発光領域の点滅を繰り返すことで、光線の方向数を増加させ、視差数を増大させることができる。その結果、立体画像表示において、立体表示性能を向上させることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

(その他の実施の形態)

上記のように、本発明の実施の形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者にはさまざまな代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係わる発明特定事項によってのみ定められるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の一例を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の光源部の一例を示す図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の光線制御部の一例を示す図である。

30

【図 4】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の光源部と光線制御部の配置の一例を示す図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の表示部の一例を示す図である。

【図 6】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の表示部の画素の配置の一例を示す図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の輝度分布の一例を示す図である。

【図 8】図 6 に示した立体画像表示装置の A - A 断面を示す概略図である。

【図 9】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置のインテグラルイメージング方式の説明に用いる断面図である。

【図 10】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の視差番号の割付の一例を示す図である。

40

【図 11】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の多眼方式の説明に用いる断面図である。

【図 12】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の他の例を示す断面図である。

【図 13】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の光源部の他の例を示す図である。

【図 14】図 13 に示した光源部の B - B 断面を示す概略図である。

【図 15】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の光源部の他の例を示す図である。

【図 16】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の光源部の他の例を示す図である。

50

。

【図 1 7】図 1 6 に示した光源部の C - C 断面を示す概略図である。

【図 1 8】本発明の実施の形態に係る立体画像表示装置の光源部の他の例を示す図である

。

【図 1 9】本発明の実施の形態の第 1 の変形例に係る立体画像表示装置の一例を示す図である。

【図 2 0】図 1 9 に示した立体画像表示装置の輝度分布の一例を示す図である。

【図 2 1】本発明の実施の形態の第 1 の変形例に係る立体画像表示装置の他の例を示す図である。

【図 2 2】本発明の実施の形態の第 2 の変形例に係る立体画像表示装置の光源部の一例を示す図である。 10

【図 2 3】本発明の実施の形態の第 2 の変形例に係る立体画像表示装置の光線制御部の一例を示す図である。

【図 2 4】本発明の実施の形態の第 2 の変形例に係る立体画像表示装置の光源部と光線制御部の配置の一例を示す図である。

【図 2 5】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の一例を示す図である。

【図 2 6】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の画素配置の一例を示す図である。

【図 2 7】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の視差割付の一例を説明する図（その 1）である。 20

【図 2 8】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の視差割付の一例を説明する図（その 2）である。

【図 2 9】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の視差割付の一例を説明する図（その 3）である。

【図 3 0】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の視差割付の他の例を説明する図である。

【図 3 1】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の視差割付の他の例を説明する図である。

【図 3 2】本発明の実施の形態の第 3 の変形例に係る立体画像表示装置の視差割付の他の例を説明する図である。 30

【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

1 0 ... バックライト部

1 2 ... 光源部

1 4 ... 光線制御部

1 6 ... 表示部

1 8 ... 視差発生部

2 0 ... 光源制御部

2 2 ... 画像制御部

2 4 ... 同期部

3 0 ... 発光素子

3 2 ... 発光領域

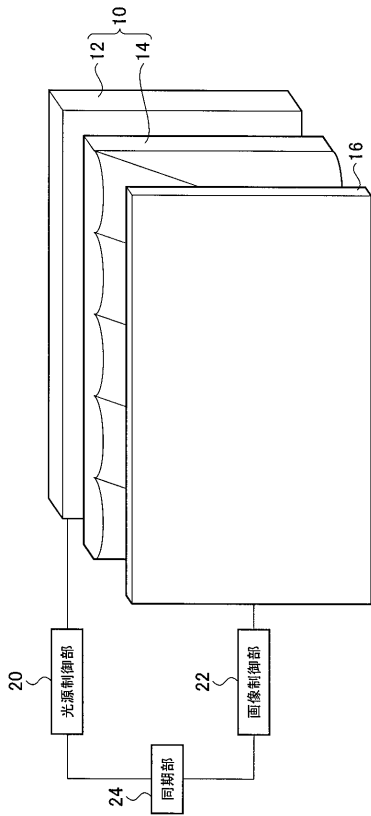
3 6 ... レンズ

4 0 ... 画素

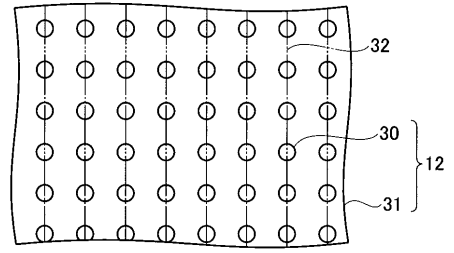
4 4 ... 拡散部材

4 8 ... 導光部材

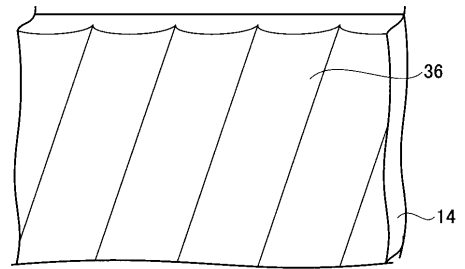
【 図 1 】



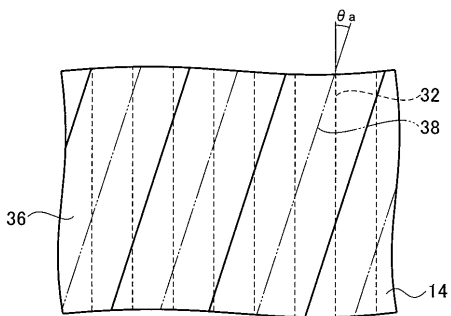
【 図 2 】



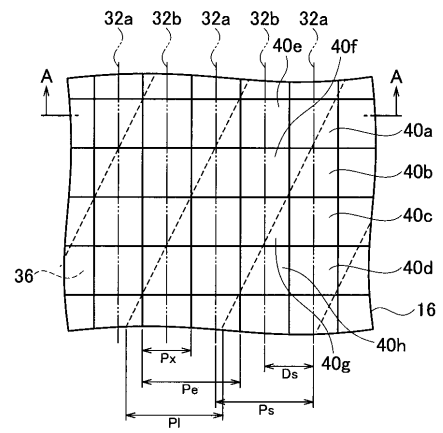
【 図 3 】



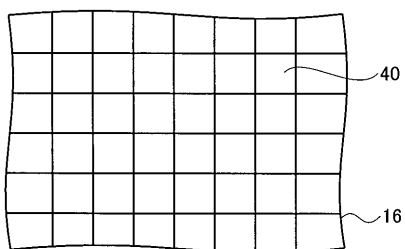
【 図 4 】



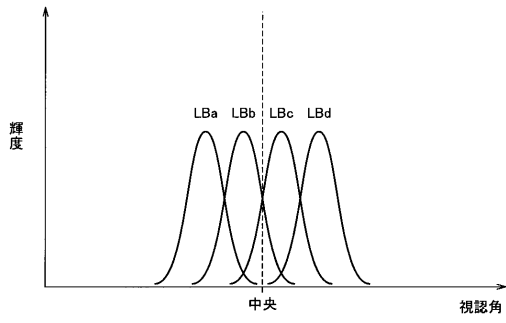
【 図 6 】



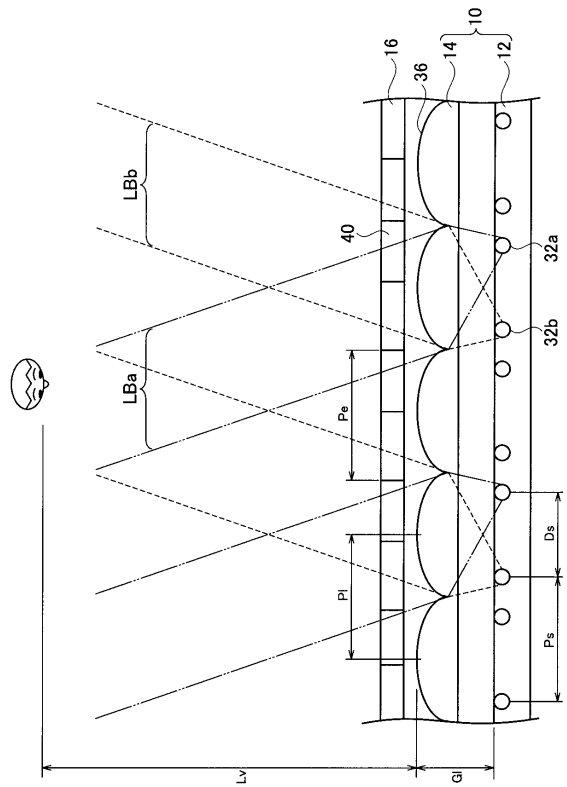
【 図 5 】



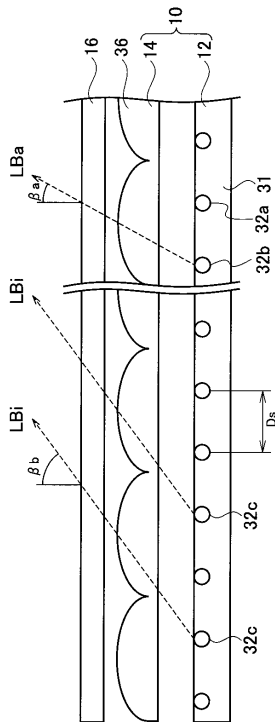
【 図 7 】



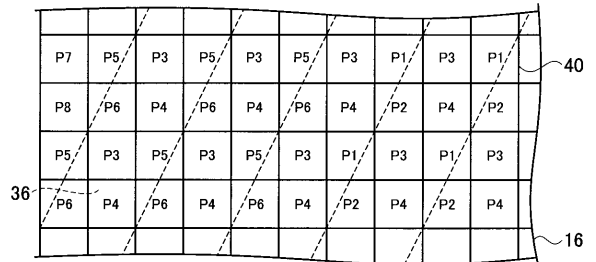
【 図 8 】



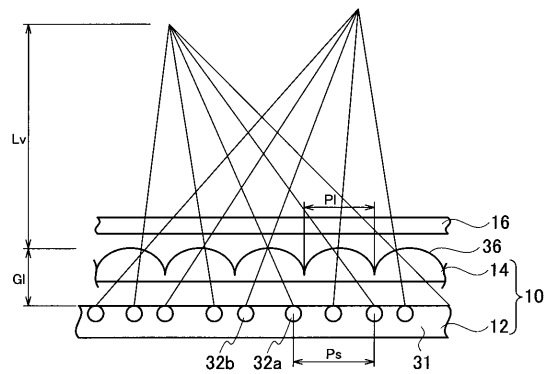
【 図 9 】



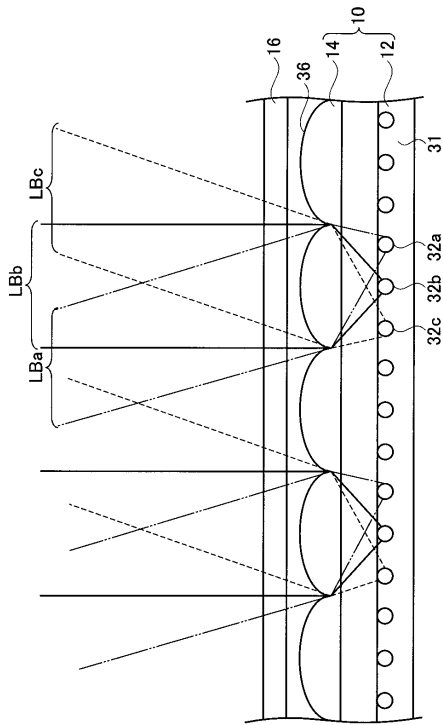
【 図 10 】



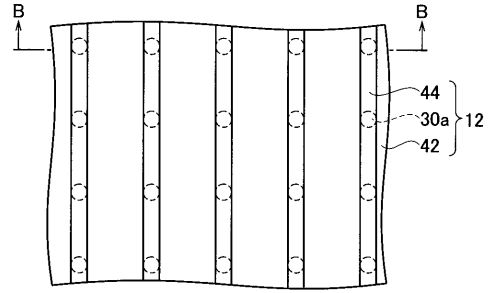
【 図 11 】



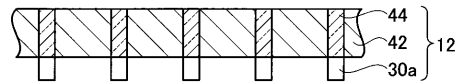
【 図 1 2 】



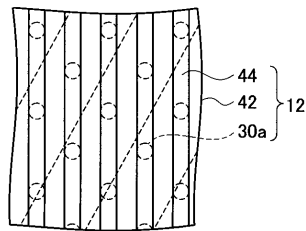
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



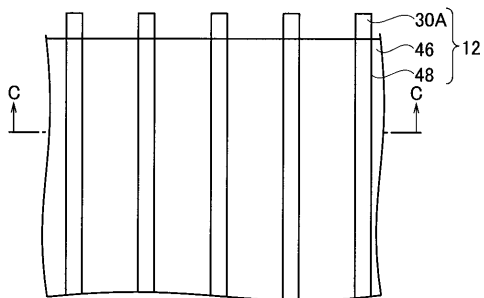
【 図 1 5 】



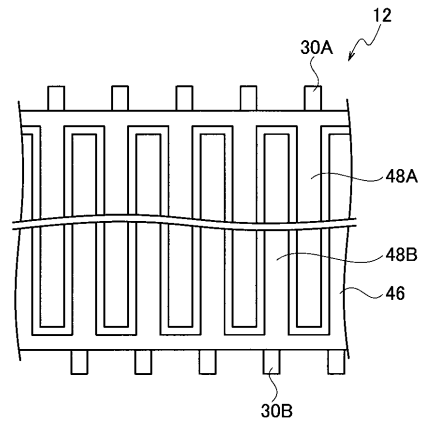
【 図 1 7 】



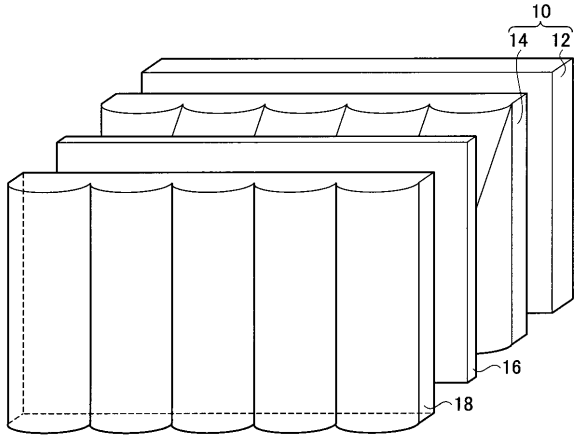
【 図 1 6 】



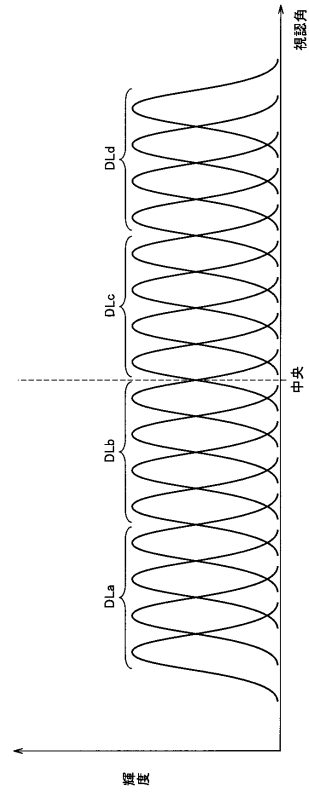
【 図 1 8 】



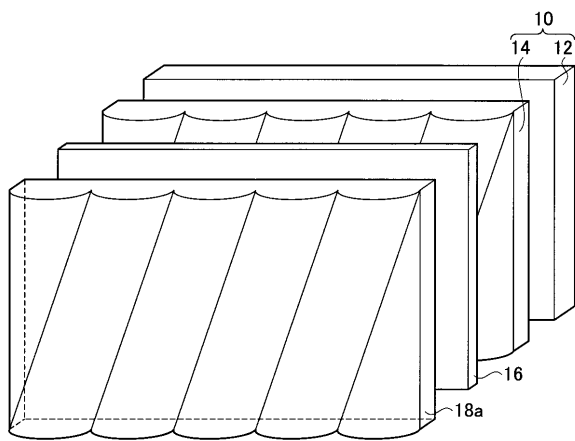
【 図 1 9 】



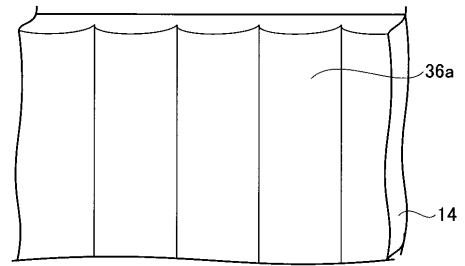
【 図 2 0 】



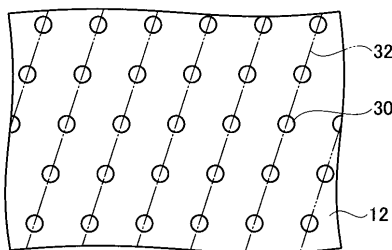
【 図 2 1 】



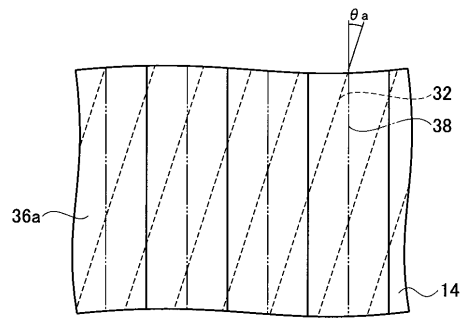
【 図 2 3 】



【 図 2 2 】



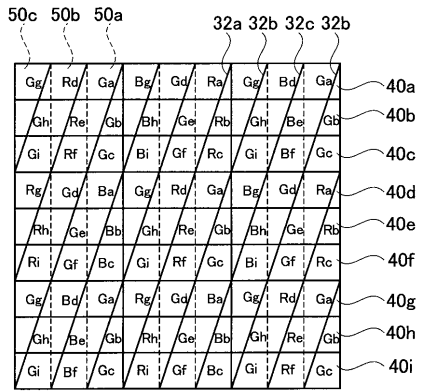
【 図 2 4 】



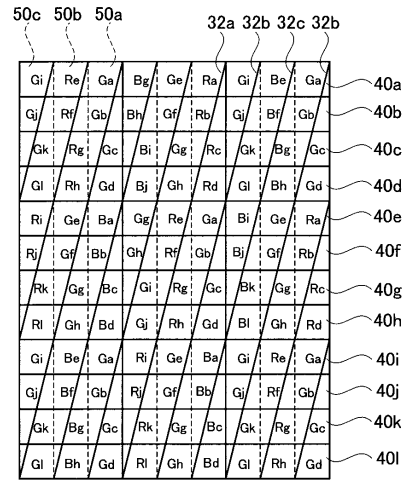




【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 柏木 正子  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 桃井 芳晴  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 最首 達夫  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 2H059 AA24 AA33

2H199 BA08 BA17 BA19 BA29 BA62 BB04 BB56 BB57 BB65 BB66

5C061 AA07 AB14 AB17