

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/169466 A1

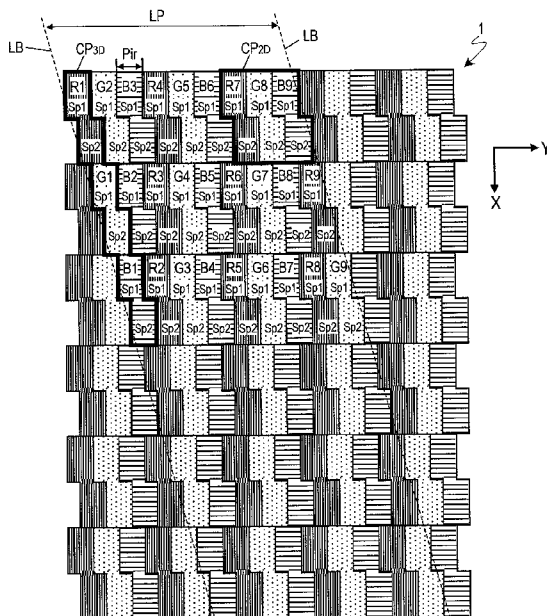
- (51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064401
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 4 日(04.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-129835 2011 年 6 月 10 日(10.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 浩巳
(KATOHI Hiromi). 田中 耕平(TANAKA Kohhei).

- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大阪証券取引所ビル 10 階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図3]



(57) Abstract: A display device (100) is provided with a display panel (1) having a plurality of pixels arranged in a matrix form containing a plurality of rows and a plurality of columns and an image separation element (2) disposed on the viewer side of the display panel (1). The plurality of pixels of the display panel (1) include at least a first pixel (R1, G1, B1) for displaying an image for a first viewpoint and a second pixel (R2, G2, B2) for displaying an image for a second viewpoint. The image separation element (2) separates display light output from the first pixel (R1, G1, B1) and display light output from the second pixel (R2, G2, B2). Each of the plurality of pixels contains a first subpixel (Sp1) and a second subpixel (Sp2) the positions of which are different in the column direction. The positions of the first subpixel (Sp1) and the second subpixel (Sp2) are also different in the row direction.

(57) 要約: 表示装置 (100) は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配列された複数の画素を有する表示パネル (1) と、表示パネル (1) の観察者側に配置された画像分離素子 (2) とを備える。表示パネル (1) の複数の画素は、第 1 視点用の画像を表示するための第 1 画素 (R1, G1, B1) および第 2 視点用の画像を表示するための第 2 画素 (R2, G2, B2) を少なくとも含む。画像分離素子 (2) は、第 1 画素 (R1, G1, B1) から出射した表示光と第 2 画素 (R2, G2, B2) から出射した表示

光とを分離する。複数の画素のそれぞれは、列方向における位置が互いに異なる第 1 サブ画素 (Sp1) および第 2 サブ画素 (Sp2) を含む。第 1 サブ画素 (Sp1) および第 2 サブ画素 (Sp2) は、行方向における位置も互いに異なる。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、特に、レンチキュラレンズシートやパララックスバリア素子などの画像分離素子を備え、複数の視点に対応した画像を表示することができる表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、立体映像（「3次元映像」または「3D映像」と呼ばれることもある）を表示することができる表示装置（以下では「立体映像表示装置」とも呼ぶ）が商品化され、衆目を集めている。立体映像表示装置は、左右の眼に別々の画像を見せるための眼鏡を利用する方式（眼鏡式）と、そのような眼鏡を必要とせずに裸眼のままで立体感を与える方式（裸眼式）とに大別される。

[0003] 裸眼式の立体映像表示装置としては、レンチキュラレンズシートやパララックスバリア素子などの画像分離素子を備えたものが一般的である。裸眼式では、右眼用の画像と左眼用の画像とが、水平方向の位置が異なる画素に表示されるので、水平方向（つまり左右方向）の解像度が低下する。近年では、適視範囲角度が狭いという裸眼式の欠点を克服するために、視点数を増やす試みがなされているが、視点数を増やすと、水平方向の解像度の低下が顕著となる。

[0004] 一般的な表示装置では、カラー表示の最小単位であるカラー表示画素は、水平方向に沿って配置された複数の画素（典型的には赤画素、緑画素および青画素）によって構成される。これに対し、水平方向の解像度の低下を抑制するために、各視点用の画像を表示するカラー表示画素が斜め方向に（つまり垂直方向に対して傾斜した方向に）ずれた複数の画素によって構成される表示装置が提案されている（例えば特許文献1）。このような表示装置では、画像分離素子が有する構造体（画像分離のための構造体）の延びる方向も

、垂直方向に対して傾いている。

[0005] 図24に、特許文献1に開示されている表示装置800を示す。表示装置800は、視点数が4となるように設計されている。

[0006] 表示装置800は、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、これらの画素は、第1視点用の第1画素P1、第2視点用の第2画素P2、第3視点用の第3画素P3および第4視点用の第4画素P4を含んでいる。表示装置800では、斜め方向にずれた3つの画素によって、各視点用のカラー表示画素が構成される。例えば、図24中にハッチングを付している3つの第1画素P1（典型的には赤画素、緑画素および青画素である）によって、第1視点用の1つのカラー表示画素が構成される。このように、斜め方向にずれた複数の画素を、各視点用のカラー表示の最小単位として用いることにより、水平方向の解像度の低下が抑制される。ただし、この場合、垂直方向の解像度は幾分低下することになる。

[0007] 表示装置800は、画像分離素子としてパララックスバリア素子を有する。図24には、パララックスバリア素子の開口部802bが示されている。図24に示すように、開口部802bの延びる方向は、垂直方向に対して傾いている。

[0008] 裸眼式における他の欠点として知られているモアレ縞を低減させたり、光利用効率の改善を図ったりするためには、各視点について、観察者の眼に届く光を発する領域（「観察領域」と呼ぶ）を広げることが好ましい。観察領域の拡大は、例えば、レンチキュラレンズシートのレンズの焦点距離を調整したり、パララックスバリア素子の開口部を広くしたりすることによって実現できる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第3955002号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] しかしながら、観察領域を拡大するための上述したような設計を行うと、いわゆるクロストークが増加するので、立体映像の表示品位が低下してしまう。以下、この理由を説明する。
- [0011] 図25に、視点数が9となるように設計された表示装置900を示す。図25では、第 n (n は1～9)視点用の赤画素、緑画素および青画素にそれぞれ R_n 、 G_n 、 B_n と参照符号を付している。表示装置900は、画像分離素子としてレンチキュラレンズシートを有する。レンチキュラレンズシートが有する複数のレンチキュラレンズのそれぞれは、図25中に示す破線 L に平行に延びている。破線 L は、レンチキュラレンズ同士の境界に相当する。
- [0012] また、図25には、第3視点への光を発する領域（つまり第3視点の観察領域） r_{e3} を示している。この観察領域 r_{e3} を拡大させることにより、モアレ縞の低減や光利用効率の改善を図ることができる。また、用いるレンチキュラレンズの光学性能によっては、観察領域 r_{e3} が意図せずに拡大してしまうこともある。
- [0013] 図25からわかるように、観察領域 r_{e3} は、第3視点用の赤画素 R_3 、緑画素 G_3 および青画素 B_3 だけでなく、第2視点用の赤画素 R_2 、緑画素 G_2 および青画素 B_2 の一部と、第4視点用の赤画素 R_4 、緑画素 G_4 および青画素 B_4 の一部も含んでいる。これらの部分は、第3視点用の画素（赤画素 R_3 、緑画素 G_3 および青画素 B_3 ）の領域ではないので、クロストークの原因となる領域（クロストーク領域）である。
- [0014] 図26(a)および(b)に、観察領域 r_{e3} が相対的に小さい場合と、観察領域 r_{e3} が相対的に大きい場合とについて、上記のクロストーク領域 C_R を示す。図26(a)と図26(b)との比較からわかるように、観察領域 r_{e3} の拡大は、第3視点から観察されるクロストーク領域 C_R （図中に黒く示されている）の拡大を伴うので、クロストークが増加してしまう。
- [0015] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、画像分離

素子を備えた表示装置におけるクロストークおよび／またはモアレ縞を低減することにある。

課題を解決するための手段

- [0016] 本発明の実施形態における表示装置は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配列された複数の画素であって、第1視点用の画像を表示するための第1画素および第2視点用の画像を表示するための第2画素を少なくとも含む複数の画素を有する表示パネルと、前記表示パネルの観察者側に配置された画像分離素子であって、前記第1画素から出射した表示光と前記第2画素から出射した表示光とを分離する画像分離素子と、を備え、前記複数の画素のそれぞれは、列方向における位置が互いに異なる第1サブ画素および第2サブ画素を含み、前記第1サブ画素および前記第2サブ画素は、行方向における位置も互いに異なる。
- [0017] ある好適な実施形態において、前記表示パネルは、一对の基板と、前記一对の基板間に設けられた液晶層と、を有する液晶表示パネルである。
- [0018] ある好適な実施形態において、前記液晶表示パネルは、走査配線および信号配線と、前記複数の画素のそれぞれに設けられた画素電極と、を有し、前記画素電極は、前記第1サブ画素および前記第2サブ画素のそれぞれに設けられたサブ画素電極を含む。
- [0019] ある好適な実施形態において、前記液晶表示パネルは、行方向に沿って延びる補助容量配線を有し、前記第1サブ画素と前記第2サブ画素とは、前記補助容量配線を挟んで配置されている。
- [0020] ある好適な実施形態において、前記液晶層に電圧が印加されたとき、前記第1サブ画素における前記液晶層の配向状態と、前記第2サブ画素における前記液晶層の配向状態とは互いに異なる。
- [0021] ある好適な実施形態において、前記液晶層に電圧が印加されたとき、前記第1サブ画素における前記液晶層の液晶分子が配向する方位と、前記第2サブ画素における前記液晶層の液晶分子が配向する方位とは互いに異なる。
- [0022] ある好適な実施形態において、前記液晶層の配向状態は、横電界により制

御される。

- [0023] ある好適な実施形態において、前記第1サブ画素および前記第2サブ画素の前記サブ画素電極は、それぞれ複数のスリットを有し、前記第1サブ画素の前記サブ画素電極が有する前記複数のスリットの延びる方向と、前記第2サブ画素の前記サブ画素電極が有する前記複数のスリットの延びる方向とは互いに異なる。
- [0024] ある好適な実施形態において、前記第1サブ画素の前記サブ画素電極と前記第2サブ画素の前記サブ画素電極とは、互いに電氣的に接続されている。
- [0025] ある好適な実施形態において、少なくともある中間調を表示するとき、前記第1サブ画素と前記第2サブ画素とは互いに異なる輝度を呈し得る。
- [0026] ある好適な実施形態において、前記第1サブ画素および前記第2サブ画素のそれぞれは、前記サブ画素電極に電氣的に接続された補助容量電極と、絶縁層と、前記絶縁層を介して前記補助容量電極に対向する補助容量対向電極とによって形成された補助容量を有し、前記補助容量対向電極は、前記第1サブ画素および前記第2サブ画素のそれぞれごとに電氣的に独立である。
- [0027] ある好適な実施形態において、前記信号配線は、列方向に沿って延び、前記第1サブ画素と前記第2サブ画素とは、前記信号配線を挟んで配置されている。
- [0028] ある好適な実施形態において、前記第2サブ画素の行方向における位置は、前記第1サブ画素の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチと実質的に同じだけずれている。
- [0029] ある好適な実施形態において、前記信号配線は、列方向に沿って延び、前記第2サブ画素の行方向における位置は、前記第1サブ画素の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチよりも小さくずれており、前記複数の画素のうちのある画素の前記第1サブ画素および前記第2サブ画素のうちの一方のサブ画素の前記補助容量は、前記ある画素の前記一方のサブ画素と、前記ある画素に行方向に沿って隣接する画素との間に配置されており、前記信号配線は、前記ある画素の前記第1サブ画素および前記第2サブ画素

のうちの他方のサブ画素と、前記ある画素に行方向に沿って隣接する前記画素との間に配置されている。

[0030] ある好適な実施形態において、前記信号配線は、列方向に沿って延びる第1の部分と、行方向に沿って延びる第2の部分とを有し、前記第1の部分と前記第2の部分とは交互に配置されている。

[0031] ある好適な実施形態において、前記第2サブ画素の行方向における位置は、前記第1サブ画素の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチの半分と実質的に同じだけずれている。

[0032] ある好適な実施形態では、ある垂直走査期間において、ある画素列に対応する前記信号配線によって供給される表示信号電圧の極性と、前記ある画素列に行方向に沿って隣接する画素列に対応する前記信号配線によって供給される表示信号電圧の極性とは互いに異なる。

[0033] ある好適な実施形態において、前記画像分離素子は、それぞれが列方向に対して傾斜した方向に延びる複数のレンチキュラレンズを有するレンチキュラレンズシートである。

[0034] ある好適な実施形態において、前記複数のレンチキュラレンズのそれぞれが延びる前記方向は、前記第1サブ画素の中心と前記第2サブ画素の中心とを結ぶ直線に略平行である。

発明の効果

[0035] 本発明の実施形態によると、画像分離素子を備えた表示装置におけるクロストークおよび／またはモアレ縞を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の好適な実施形態における表示装置100を模式的に示す斜視図である。

[図2] (a) および (b) は、それぞれ、表示装置100が備える画像分離素子2として用いられるレンチキュラレンズシート2Aを模式的に示す断面図および平面図である。

[図3]表示装置100が備える表示パネル1を模式的に示す平面図である。

[図4]表示装置100が備える表示パネル1を模式的に示す平面図である。

[図5]表示装置100が備える表示パネル1を模式的に示す平面図である。

[図6]表示装置100が備える表示パネル1を模式的に示す平面図である。

[図7](a)は、比較例の表示装置900における第3視点用の青画素B3周辺を拡大して示す図であり、(b)および(c)は、表示装置100における第3視点用の青画素B3周辺を拡大して示す図である。

[図8]表示装置100が備える表示パネル1を模式的に示す平面図である。

[図9]表示装置100が備える画像分離素子2として用いられるパララックスバリア素子2Bを模式的に示す平面図である。

[図10]表示装置100が備える表示パネル1として用いられる液晶表示パネル1Aを模式的に示す図であり、液晶表示パネル1Aの1つの画素に対応する領域を示す断面図である。

[図11]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Aを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Aの1つの画素に対応する領域を示す等価回路図である。

[図12]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Aを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Aにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素(赤画素R、緑画素Gおよび青画素B)に対応する領域を示す平面図である。

[図13]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Bを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Bの1つの画素に対応する領域を示す等価回路図である。

[図14]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Bを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Bにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素(赤画素R、緑画素Gおよび青画素B)に対応する領域を示す平面図である。

[図15]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Cを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Cの1つの画素に対応する領域を示す等価

回路図である。

[図16]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Cを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Cにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を示す平面図である。

[図17]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Dを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Dの1つの画素に対応する領域を示す等価回路図である。

[図18]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Dを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Dにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を示す平面図である。

[図19]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Eを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Eの1つの画素に対応する領域を示す等価回路図である。

[図20]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Eを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Eにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を示す平面図である。

[図21]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Fを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Fの1つの画素に対応する領域を示す等価回路図である。

[図22]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Fを模式的に示す図であり、液晶表示装置100Fにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を示す平面図である。

[図23]本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Gを模式的に示す平面図である。

[図24]特許文献1に開示されている表示装置800を模式的に示す平面図である。

[図25]視点数が9となるように設計され、レンチキュラレンズシートを有する表示装置900を模式的に示す平面図である。

[図26](a)および(b)は、視点数が9となるように設計された表示装置900を模式的に示す平面図であり、(a)は、観察領域 r_e3 が相対的に小さい場合を示し、(b)は、観察領域 r_e3 が相対的に大きい場合を示している。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0038] 図1に、本発明の好適な実施形態における表示装置100を示す。表示装置100は、裸眼式の立体映像表示装置である。表示装置100は、図1に示すように、表示パネル1と、表示パネル1の観察者側に配置された画像分離素子2とを備える。

[0039] 表示パネル1は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配列された複数の画素（ここでは不図示）を有する。これらの画素は、後述するように、第1視点用の画像を表示するための第1画素と、第2視点用の画像を表示するための第2画素とを少なくとも含んでいる。

[0040] 画像分離素子2は、表示パネル1からの光を受け、第1画素から出射した表示光と第2画素から出射した表示光とを分離する。本実施形態における画像分離素子2は、レンチキュラレンズシートである。

[0041] 図2(a)および(b)に、画像分離素子2として用いられるレンチキュラレンズシート2Aの具体的な構成の例を示す。図2(a)および(b)は、それぞれレンチキュラレンズシート2Aを模式的に示す断面図および平面図である。

[0042] レンチキュラレンズシート2Aは、図2(a)および(b)に示すように、複数のレンチキュラレンズ2aを有する。複数のレンチキュラレンズ2a

のそれぞれは、図2（a）に示しているように、半円柱状である。また、各レンチキュラレンズ2aは、図2（b）に示しているように、列方向（図2（b）中のX方向）に対して所定の角度 θ で傾斜した（つまり平行でなく、且つ、直交してもいない）方向に延びている。なお、各レンチキュラレンズ2aは、行方向（図2（b）中のY方向）に対しても傾斜している。

[0043] 図3を参照しながら、表示装置100が備える表示パネル1の具体的な構成を説明する。図3は、表示パネル1を模式的に示す平面図である。なお、図3に示す例では、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素および青を表示する青画素の3つの画素によって、カラー表示の最小単位である1つのカラー表示画素が構成（規定）されており、表示パネル1は、視点数が9となるように設計されている。また、図3中には、レンチキュラレンズ2a同士の境界が破線LBで示されている。2本の破線LBの間隔が、レンチキュラレンズ2aの配列ピッチ（レンズピッチ）LPに相当する。

[0044] 表示パネル1は、図3に示すように、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、これらの画素は、第1～第9視点用の第1～第9画素を含んでいる。以下では、第 n （ n は1以上9以下の整数）視点用の第 n 画素のうち、赤を表示する画素を第 n 赤画素 R_n 、緑を表示する画素を第 n 緑画素 G_n 、青を表示する画素を第 n 青画素 B_n と表記する。

[0045] 図3からわかるように、各視点用の（つまり立体映像を表示する際の）カラー表示画素 CP_{3D} は、斜め方向にずれて配置された赤画素、緑画素および青画素によって構成される。例えば、図3中の左上に位置する第1視点用のカラー表示画素 CP_{3D} は、第1行第1列に位置する第1赤画素 R_1 と、第2行第2列に位置する第1緑画素 G_1 と、第3行第3列に位置する第1青画素 B_1 とによって構成される。

[0046] なお、各画素行に着目すると、赤画素、青画素および緑画素が画素行内でこの順に循環的に配置されている。2次元映像を表示する際（2D表示時）のカラー表示画素 CP_{2D} は、行方向に沿って連続する3つの画素（赤画素、緑画素および青画素）によって構成される。

[0047] 一般的な液晶表示装置では、図24などに示したように、各画素は矩形状である。これに対し、図3に示す表示パネル1の各画素は、単なる矩形状ではない。

[0048] 表示パネル1の各画素は、図3に示すように、複数（ここでは2つ）の領域 S_{p1} および S_{p2} を含んでいる。以下ではこれらの2つの領域 S_{p1} および S_{p2} をそれぞれ「第1サブ画素」および「第2サブ画素」と呼ぶ。

[0049] 第1サブ画素 S_{p1} および第2サブ画素 S_{p2} は、列方向（X方向）における位置が互いに異なっている。また、第1サブ画素 S_{p1} および第2サブ画素 S_{p2} は、行方向（Y方向）における位置も互いに異なっている。図3に示す例では、第2サブ画素 S_{p2} の行方向における位置は、第1サブ画素 S_{p1} の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチ P_{ir} の半分と実質的に同じだけずれている。つまり、第2サブ画素 S_{p2} は、第1サブ画素 S_{p1} に対し、行方向に沿って半画素分ずれている。

[0050] なお、第1サブ画素 S_{p1} に対する第2サブ画素 S_{p2} のずれ量は、図3に示した例に限定されない。例えば、図4に示すように、第2サブ画素 S_{p2} の行方向における位置は、第1サブ画素 S_{p1} の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチ P_{ir} と実質的に同じだけずれていてもよい。つまり、第2サブ画素 S_{p2} は、第1サブ画素 S_{p1} に対し、行方向に沿って1画素分ずれていてもよい。

[0051] 表示パネル1から出射する光は、第1～第9視点用の第1～第9画素からの表示光を含んでいるが、レンチキュラレンズシート（画像分離素子）2Aによって表示光の進行方向が適宜変換されるので、各視点には対応する画素からの表示光が主に到達する。そのため、表示装置100では、多視点（ここでは9視点）の立体映像表示が可能となる。

[0052] 図5および図6に、図3に示した表示パネル1および図4に示した表示パネル1において第3視点に到達する光を発する領域（つまり第3視点の観察領域） r_{e3} を示す。図5および図6からわかるように、観察領域 r_{e3} の延びる方向は、レンチキュラレンズ2a同士の境界LBに略平行であり、つ

まり、レンチキュラレンズ2 aの延在方向に略平行である。従って、観察領域 $r e 3$ は、列方向に対して傾斜している。図5および図6には、第3視点の観察領域 $r e 3$ を例示しているが、他の視点（第1、第2および第4～第9視点）の観察領域も同様である。

[0053] 表示装置100では、各画素が、列方向における位置および行方向における位置が互いに異なる第1サブ画素 $S p 1$ および第2サブ画素 $S p 2$ を含んでいる。つまり、各画素が、斜め方向にずれた複数のサブ画素（複数の領域）によって構成されている（さらに言い換えると、各画素の下側の領域が、上側の領域に対して行方向にシフトしている）。従って、各視点の観察領域内で、各視点用の画素を効率よく（つまり対応する画素の占める割合が観察領域内で高くなるように）配置することが可能になる。そのため、クロストークおよび／またはモアレ縞を低減することが可能になる。以下、これらの効果を、図25に示した表示装置900を比較例としながらより具体的に説明する。

[0054] ここでは、図7（a）、（b）および（c）を参照しながら、本実施形態における表示装置100および図25に示した表示装置900について、画素ピッチ、レンズピッチおよび各視点の観察領域の幅がいずれも同じであるとして、効果を試算した結果を説明する。

[0055] 図7（a）は、比較例の表示装置900における第3視点用の青画素 $B 3$ 周辺を拡大して示す図である。図7（b）および（c）は、本実施形態の表示装置100における第3視点用の青画素（第3青画素） $B 3$ 周辺を拡大して示す図であり、図7（b）は図3に示した表示パネル1に対応し、図7（c）は図4に示した表示パネル1に対応する。図7（a）、（b）および（c）に示す例では、行方向に沿った画素ピッチ $P i r$ は、列方向に沿った画素ピッチ $P i c$ の $1/3$ である。また、レンチキュラレンズ2 aの延在方向の、列方向に対する傾斜角度 θ （図2参照）は、図7（a）および（b）の例では $\tan^{-1}(1/3)$ であり、図7（c）の例では $\tan^{-1}(2/3)$ である。

- [0056] 第3視点の観察領域 $r_e 3$ は、図7 (a)、(b) および (c) に示すように、第3視点用の青画素 B_3 だけでなく、第2視点用の緑画素 G_2 の一部と、第4視点用の赤画素 R_4 の一部も含んでいる。これらの部分 (図7 (a)、(b) および (c) 中に黒く示されている領域 CR) は、第3視点以外の視点用の表示光を発するので、クロストークの原因となる領域 (クロストーク領域) である。
- [0057] 図7 (a) と図7 (b) との比較から、レンチキュラレンズ $2a$ の延在方向の傾斜角度 θ が同じである場合 (この場合観察領域 $r_e 3$ の列方向に対する傾斜角度も同じとなる)、本実施形態における表示装置 100 は、比較例の表示装置 900 よりも、クロストーク領域 CR が小さいことがわかる。具体的には、図7 (a) に示す例では、観察領域 $r_e 3$ 全体に対するクロストーク領域 CR の割合は 25% である。一方、図7 (b) に示す例では、観察領域 $r_e 3$ 全体に対するクロストーク領域 CR の割合は 12.5% である。
- [0058] このように、本実施形態における表示装置 100 では、クロストーク領域 CR の割合を小さくすることができる。これは、表示装置 100 の各画素が、互いに斜め方向にずれた第1サブ画素 $S_p 1$ および第2サブ画素 $S_p 2$ を含んでおり、各視点の観察領域内で対応する画素を効率よく配置できるからである。そのため、本実施形態の表示装置 100 では、クロストークを低減することができる。
- [0059] また、既に説明したように、図7 (c) に示す例では、レンチキュラレンズ $2a$ の延在方向の傾斜角度 θ が、図7 (a) に示す例よりも大きい。しかしながら、それに関わらず、図7 (a) の例と図7 (c) の例とで、観察領域 $r_e 3$ 全体に対するクロストーク領域 CR の割合は同じ (具体的には 25%) である。これは、言い換えると、本実施形態における表示装置 100 は、比較例の表示装置 900 と比較して、クロストーク領域 CR を拡大させずにレンチキュラレンズ $2a$ の延在方向の傾斜角度 θ を大きくできるということである。具体的には、レンチキュラレンズ $2a$ の延在方向の傾斜角度 θ は、図7 (a) の例では約 18° ($= \tan^{-1}(1/3)$) であるのに対し、

図 7 (c) の例では約 33.7° ($= \tan^{-1}(2/3)$) である。

[0060] レンチキュラレンズ 2 a を列方向に対して傾斜させることによるモアレ縞の低減効果は、傾斜角度 θ が大きくなるほど高くなる。2 つの周期構造の周期方向のずれが大きくなるほどモアレ縞は発生しにくいからである。そのため、本実施形態の表示装置 100 では、モアレ縞を低減することができる。なお、レンチキュラレンズ 2 a の焦点距離を調節して観察領域を拡大させることによって、モアレ縞を低減させることができるが、その場合、クロストーク領域 CR も拡大してしまうので、クロストークが増加してしまう。本実施形態における表示装置 100 では、クロストークを増加させずに、モアレ縞を低減することができる。

[0061] 上述したように、本実施形態における表示装置 100 では、クロストークおよび／またはモアレ縞を低減することができる。

[0062] なお、クロストークを低減する手法として、特開 2004-264858 号公報には、レンチキュラレンズ板に、画素行毎にその位置が所定の距離だけ水平方向にシフトした特殊な形状のレンズを設ける技術が開示されている。しかしながら、特開 2004-264858 号公報に開示されているような特殊な形状のレンズを製造することは実際には困難である。また、レンチキュラレンズ板の、画素行間に対応する部分（境界部分）は、画像分離に最適な形状ではないので、境界部分を通過する光が表示品位の低下の原因になってしまう。

[0063] これに対し、本実施形態における表示装置 100 では、画像分離素子 2 に、特開 2004-264858 号公報に開示されているような特殊な形状のレンズを設ける必要がなく、また、上述したような表示品位の低下が発生することがない。

[0064] なお、レンチキュラレンズ 2 a の延在方向の傾斜角度 θ は、第 1 サブ画素 S_{p1} に対する第 2 サブ画素 S_{p2} の行方向に沿ったずれ量に応じて設定されていることが好ましい。具体的には、図 8 に示すように、各レンチキュラレンズ 2 a の延びる方向（レンチキュラレンズ 2 a 同士の境界を示す破線 L

Bに平行)が、第1サブ画素 S_{p1} の中心 c_1 と第2サブ画素 S_{p2} の中心 c_2 とを結ぶ直線 L に略平行となるように、傾斜角度 θ が設定されていることが好ましい。レンチキュラレンズ2aの傾斜角度 θ をこのように設定することにより、各視点の観察領域内におけるクロストーク領域 CR の割合を小さくすることができる。

[0065] レンチキュラレンズ2aの傾斜角度 θ に関する上述した好ましい設定条件は、第1サブ画素 S_{p1} および第2サブ画素 S_{p2} のサイズが互いに同じである場合、列方向に沿った画素ピッチ P_{ic} と、第2サブ画素 S_{p2} の第1サブ画素 S_{p1} に対する行方向に沿ったずれの量 S_y を用いて下記の式で表される。図3～図6、図7(b)および(c)に示した例では、レンチキュラレンズ2aの傾斜角度 θ はいずれも下記の式を満足している。

$$\tan \theta = (2 \cdot S_y) / P_{ic}$$

[0066] 本実施形態では、レンチキュラレンズシート2Aのレンズピッチ L_P が、行方向に沿った画素ピッチ P_{ir} の9倍である場合(図3および図4参照)を例示したが、レンズピッチ L_P は必ずしも画素ピッチの整数倍である必要はない。例えば、Hyung-ki Hong、外4名、「Autostereoscopic 2D/3D Switching Display Using Electric-Field-Driven LC Lens (ELC Lens)」、SID 08 DIGEST、p. 348-351に開示されているように、レンズピッチ L_P が行方向に沿った画素ピッチ P_{ir} の4.5倍であってもよい。

[0067] また、本実施形態では、視点数が9の場合を例示したが、視点数は9に限定されるものではない。視点数は、2以上の任意の数であってよい。視点数が多くなるほど、適視角度範囲を広くすることができるが、水平方向の解像度の低下が大きくなってしまふ。例えば、視点数が9の場合、水平方向の解像度は2D表示時の $1/3$ となる(垂直方向の解像度も $1/3$ となる)のに対し、視点数を12に増加させると、水平方向の解像度は2D表示時の $1/4$ となってしまう(垂直方向の解像度は $1/3$ のままである)。そのため、視点数は、所望する適視角度範囲や解像度などを考慮して設定することが好ましい。

[0068] なお、画像分離素子 2 は、上記の説明で例示したレンチキュラレンズシート 2 A に限定されない。例えば、画像分離素子 2 として、パララックスバリア素子を用いてもよい。図 9 に、パララックスバリア素子 2 B の具体的な構成の例を示す。図 9 は、パララックスバリア素子 2 B を模式的に示す平面図である。

[0069] パララックスバリア素子 2 B は、複数の透光部（開口部） 2 b と複数の遮光部 2 c とを有する。各透光部 2 b および各遮光部 2 c は、帯状であり、透光部 2 b と遮光部 2 c とは、交互に配置されている。また、透光部 2 b は、図 9 に示しているように、列方向に対して所定の角度 θ' で傾斜した方向に延びている。透光部 2 b の傾斜角度 θ' は、レンチキュラレンズ 2 a の傾斜角度 θ と同じ観点から設定される。

[0070] パララックスバリア素子 2 B を用いても、画像分離を好適に行うことができる。ただし、パララックスバリア素子 2 B は、複数の遮光部 2 c を含んでいるので、表示パネル 1 から出射された光の一部は、遮光部 2 c で吸収されてしまう。そのため、明るい表示を実現する（あるいは光利用効率を高くする）観点からは、画像分離素子 2 としてレンチキュラレンズシート 2 A を用いることが好ましい。

[0071] また、画像分離素子 2 として、レンチキュラレンズシート 2 A およびパララックスバリア素子 2 B 以外のものを用いてもよい。例えば、特許第 4 6 3 4 1 1 2 号公報に開示されているような、複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイを用いてもよい。また、既に述べた Hong らによる文献（「Autostereoscopic 2D/3D Switching Display Using Electric-Field-Driven LC Lens (ELC Lens)」）に開示されている液晶レンズを含む素子や、特許第 3 8 6 5 7 6 2 号公報に開示されているスイッチング液晶デバイスのような、光学的機能が可変な画像分離素子を用いてもよい。

[0072] また、本実施形態では、赤画素、緑画素および青画素によってカラー表示画素が構成されており、3つの原色を用いてカラー表示が行われるが、4つ以上の原色を用いてカラー表示が行われてもよい。カラー表示に4つ以上の

原色を用いる表示装置は、多原色表示装置と呼ばれる。例えば、赤画素、緑画素および青画素に加えて黄を表示する黄画素を含む4つの画素によってカラー表示画素が構成されてもよい。この場合、色再現範囲を広くすることができる。あるいは、赤画素、緑画素および青画素に加えて白を表示する白画素を含む4つの画素によってカラー表示画素が構成されてもよい。この場合、追加された原色が白であるので、色再現範囲を広くすることはできないものの、表示輝度を高くすることができる。

[0073] さらに、各画素が有するサブ画素の個数は、2に限定されない。各画素は、斜め方向にずれた3つ以上のサブ画素を含んでいてもよい。

[0074] 表示パネル1としては、例えば液晶表示パネルを用いることができる。図10に、表示パネル1として用いられる液晶表示パネル1Aの具体的な構成の例を示す。図10は、液晶表示パネル1Aの1つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

[0075] 液晶表示パネル1Aは、図10に示すように、アクティブマトリクス基板（以下では「TFT基板」と呼ぶ）10と、アクティブマトリクス基板10に対向する対向基板（「カラーフィルタ基板」と呼ばれることもある）20と、これらの間に設けられた液晶層30とを有する。

[0076] TFT基板10は、絶縁性を有する透明な基板（例えばガラス基板）10aと、この基板10aの液晶層30側に設けられた画素電極11とを有する。対向基板20は、絶縁性を有する透明な基板（例えばガラス基板）20aと、この基板20aの液晶層30側に設けられた対向電極21とを有する。TFT基板10および対向基板20の液晶層30側の最表面には、一对の配向膜19および29が設けられている。

[0077] ここでは図示していないが、TFT基板10は、さらに、画素ごとに設けられた薄膜トランジスタ（TFT）や、TFTに走査信号を供給する走査配線、TFTに映像信号を供給する信号配線などを有する。また、同じく図示していないが、対向基板20は、さらに、カラーフィルタを有する。なお、表示モードによっては、対向基板20に対向電極21が設けられないことも

ある。

[0078] また、表示パネル 1 として、液晶表示パネル 1 A 以外のものを用いてもよい。例えば、有機 E L (Electro Luminescence) 表示パネルやプラズマディスプレイパネルのような自発光型の表示パネルを用いてもよい。

[0079] 以下、表示パネル 1 として液晶表示パネル 1 A が用いられる場合（つまり表示装置 1 0 0 が液晶表示装置である場合）について、好適な画素構造の具体例を説明する。

[0080] （実施形態 1）

図 1 1 および図 1 2 に、本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 A を示す。図 1 1 は、液晶表示装置 1 0 0 A の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す等価回路図である。また、図 1 2 は、液晶表示装置 1 0 0 A において 2 D 表示時のカラー表示画素を構成する 3 つの画素（赤画素 R、緑画素 G および青画素 B）に対応する領域を模式的に示す平面図である。

[0081] 液晶表示装置 1 0 0 A は、図 1 1 および図 1 2 に示すように、走査配線 G L および信号配線 S L と、画素電極 1 1 とを有する。

[0082] 走査配線 G L は、行方向に沿って延びる。これに対し、信号配線 S L は、列方向に沿って延びる。なお、図 1 2 では、第 (m - 1) 画素行に対応する走査配線 G L および第 m 画素行に対応する走査配線 G L にそれぞれ G L (m - 1)、G L (m) と参照符号を付しており、赤画素 R の列に対応する信号配線 S L、緑画素 G の列に対応する信号配線 S L および青画素の列に対応する信号配線 S L にそれぞれ S L R、S L G、S L B と参照符号を付している。

[0083] 画素電極 1 1 は、複数の画素のそれぞれに設けられている。また、各画素には、画素電極 1 1 に電氣的に接続された T F T 1 2 が設けられている。T F T 1 2 は、ゲート電極 1 2 g、ソース電極 1 2 s、ドレイン電極 1 2 d および半導体層 1 2 a を有する。ゲート電極 1 2 g は、走査配線 G L に電氣的に接続されており、ソース電極 1 2 s は、信号配線 S L に電氣的に接続されている。また、ドレイン電極 1 2 d は、画素電極 1 1 に電氣的に接続されて

いる。ドレイン電極 12d は、具体的には、層間絶縁膜（不図示）に形成されたコンタクトホール Ch において画素電極 11 に接続されている。

[0084] 上述した構成を有する TFT 12 は、対応する走査配線 GL から走査信号を供給される。例えば、第 (m-1) 画素行に設けられた TFT 12 は、第 (m-1) 画素行の走査配線 GL (m-1) から走査信号を供給され、第 m 画素行に設けられた TFT 12 は、第 m 画素行の走査配線 GL (m) から走査信号を供給される。また、TFT 12 は、対応する信号配線 SL から映像信号を供給される。例えば、赤画素 R に設けられた TFT 12 は、赤画素 R の列の信号配線 SL R から映像信号を供給され、緑画素 G に設けられた TFT 12 は、緑画素 G の列の信号配線 SL G から映像信号を供給され、青画素 B に設けられた TFT 12 は、青画素 B の列の信号配線 SL B から映像信号を供給される。

[0085] また、液晶表示装置 100A は、補助容量配線 CL と、画素電極 11 に対向する対向電極（不図示）とを有する。補助容量配線 CL は、行方向に沿って延びる。なお、図 12 では、第 m 画素行に対応する補助容量配線 CL に CL (m) と参照符号を付している。対向電極は、典型的には、表示領域全体にわたって連続した単一の導電膜であり、すべての画素に共通の電極である（そのため共通電極と呼ばれることもある）。対向電極は、対向電圧（共通電圧）を供給するためのコモン配線（共通配線）COM に電氣的に接続されている。

[0086] 各画素には、図 11 に示すように、液晶容量 Clc と、液晶容量 Clc に電氣的に並列に接続された補助容量 Cs とが設けられている。液晶容量 Clc は、画素電極 11 と、対向電極と、これらの間に位置する液晶層（不図示）とによって構成される。補助容量 Cs は、補助容量電極 13 と、補助容量電極 13 に対向する補助容量対向電極 14 と、これらの間に位置する絶縁層（不図示）とによって構成される。

[0087] 補助容量電極 13 は、画素電極 11 に電氣的に接続されている。図 12 に示す例では、TFT 12 のドレイン電極 12d から延在する接続電極 15 が

設けられており、補助容量電極 1 3 は、この接続電極 1 5 およびドレイン電極 1 2 d を介して画素電極 1 1 に電氣的に接続されている。

[0088] 補助容量対向電極 1 4 は、補助容量配線 C L に電氣的に接続されている。補助容量対向電極 1 4 は、対応する補助容量配線 C L から補助容量対向電圧（C s 電圧）を供給される。例えば、第 m 画素行に設けられた補助容量対向電極 1 4 は、第 m 画素行の補助容量配線 C L（m）から C s 電圧を供給される。

[0089] 本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 A の各画素も、列方向（X 方向）における位置および行方向（Y 方向）における位置が互いに異なる第 1 サブ画素 S p 1 および第 2 サブ画素 S p 2 を含む。本実施形態では、第 2 サブ画素 S p 2 の行方向における位置は、第 1 サブ画素 S p 1 の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチ P i r と実質的に同じだけずれている。つまり、第 2 サブ画素 S p 2 は、第 1 サブ画素 S p 1 に対し、行方向に沿って 1 画素分ずれている。

[0090] 画素電極 1 1 は、図 1 2 に示すように、第 1 サブ画素 S p 1 および第 2 サブ画素 S p 2 のそれぞれに設けられたサブ画素電極 1 1 a および 1 1 b を含む。以下では、2 つのサブ画素電極 1 1 a および 1 1 b のうち、第 1 サブ画素 S p 1 のサブ画素電極 1 1 a を第 1 サブ画素電極と呼び、第 2 サブ画素 S p 2 のサブ画素電極 1 1 b を第 2 サブ画素電極と呼ぶ。図 1 2 に示す例では、第 1 サブ画素電極 1 1 a と、第 2 サブ画素電極 1 1 b とは、連続した導電膜であるので、互いに電氣的に接続されているといえる。

[0091] 本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 A では、補助容量配線 C L は、列方向において第 1 サブ画素 S p 1 と第 2 サブ画素 S p 2 との間に位置しており、第 1 サブ画素 S p 1 と第 2 サブ画素 S p 2 とは、補助容量配線 C L を挟んで上下に配置されている。そのため、観察領域（ある視点用の観察領域 r e を図 1 2 に代表して示している）内において第 1 サブ画素 S p 1 と第 2 サブ画素 S p 2 との境界近傍に位置するクロストーク領域に、補助容量 C s を配置することが容易となる。補助容量 C s を構成する一対の電極（具体的に

は補助容量電極 1 3 および補助容量対向電極 1 4) は、典型的には少なくとも一方が (図 1 2 に示す例では両方が) 配線と同じ遮光性の導電材料から形成されるので、クロストーク領域に補助容量 C_s を配置することにより、クロストークのさらなる低減を図ることができる。

[0092] なお、本実施形態では、信号配線 S_L は、行方向において第 1 サブ画素 S_{p1} と第 2 サブ画素 S_{p2} との間に位置しており、第 1 サブ画素 S_{p1} と第 2 サブ画素 S_{p2} とは、信号配線 S_L を挟んで左右に配置されているともいえる。

[0093] (実施形態 2)

図 1 3 および図 1 4 に、本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 B を示す。図 1 3 は、液晶表示装置 1 0 0 B の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す等価回路図である。また、図 1 4 は、液晶表示装置 1 0 0 B において 2 D 表示時のカラー表示画素を構成する 3 つの画素 (赤画素 R、緑画素 G および青画素 B) に対応する領域を模式的に示す平面図である。なお、図 1 3 および図 1 4 では、実施形態 1 の液晶表示装置 1 0 0 A の構成要素と同じ機能を有する構成要素に同じ参照符号を付しており、以下の説明ではそのような構成要素の説明を省略することがある。また、以降の実施形態においても同様に、同じ機能を有する構成要素の説明を省略することがある。

[0094] 液晶表示装置 1 0 0 B は、横電界方式の液晶表示装置である。つまり、液晶表示装置 1 0 0 B では、液晶層の配向状態は、横電界により制御される。横電界方式は、一般に、IPS (In-Plane Switching) モードと呼ばれるが、採用される電極構造によってはさらに細かく、FFS (Fringe Field Switching) モードや FOP (Finger On Plane) 構造などと呼び分けられることもある。

[0095] 液晶表示装置 1 0 0 B の各画素は、図 1 4 に示すように、列方向 (X 方向) における位置および行方向 (Y 方向) における位置が互いに異なる第 1 サブ画素 S_{p1} および第 2 サブ画素 S_{p2} を含む。第 2 サブ画素 S_{p2} の行方向における位置は、第 1 サブ画素 S_{p1} の行方向における位置に対し、行方

向に沿った画素ピッチ P_{ir} と実質的に同じだけずれている。つまり、第2サブ画素 S_{p2} は、第1サブ画素 S_{p1} に対し、行方向に沿って1画素分ずれている。

[0096] 画素電極11は、第1サブ画素 S_{p1} に設けられた第1サブ画素電極11aおよび第2サブ画素 S_{p2} に設けられた第2サブ画素電極11bを含む。図14に示す例では、第1サブ画素電極11aと第2サブ画素電極11bとは、連続した導電膜であるので、互いに電氣的に接続されているといえる。

[0097] 第1サブ画素電極11aは、複数のスリット11asを有する。また、第2サブ画素電極11bは、複数のスリット11bsを有する。第1サブ画素電極11aの複数のスリット11asの延びる方向と、第2サブ画素電極11bの複数のスリット11bsの延びる方向とは互いに異なる。より具体的には、第1サブ画素電極11aのスリット11asの延びる方向が行方向（水平方向）となす角を θ_1 とすると、第2サブ画素電極11bのスリット11bsの延びる方向が行方向（水平方向）となす角は $-\theta_1$ と表される。

[0098] 液晶表示装置100Bでは、画素電極11が設けられているのと同じ基板（TF T基板）に、共通電極16が設けられている。共通電極16は、絶縁層（不図示）を介して画素電極11よりも下層に形成されている。共通電極16と、スリット11asおよび11bsが形成された画素電極11との間に所定の電位差が与えられることにより、横電界が形成される。

[0099] 液晶表示装置100Bも、行方向に延びる走査配線GL（GL（m-1）、GL（m））および列方向に延びる信号配線SL（SLR、SLG、SLB）を有し、各画素に設けられたTF T12は、走査配線GLから走査信号を供給され、信号配線SLから映像信号を供給される。また、信号配線SLは、行方向において第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} との間に位置しており、第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} とは、信号配線SLを挟んで左右に配置されている。ただし、図13および図14からわかるように、液晶表示装置100Bは、実施形態1の液晶表示装置100Aに設けられていたような補助容量配線CLを有していない。これは、液晶表示装置1

00Bでは、画素電極11と共通電極16とが重なる部分が、補助容量Csとして機能し得るからである。

[0100] 本実施形態における液晶表示装置100Bでは、第1サブ画素電極11aと第2サブ画素電極11bとは互いに電氣的に接続されているので、同じ電位を与えられる。それにも関わらず、液晶層に電圧が印加されたとき、第1サブ画素Sp1における液晶層の配向状態と、第2サブ画素Sp2における液晶層の配向状態とは互いに異なる。具体的には、液晶層に電圧が印加されたとき、第1サブ画素Sp1における液晶層の液晶分子が配向する方位と、第2サブ画素Sp2における液晶層の液晶分子が配向する方位とが互いに異なる。

[0101] 電圧印加時に液晶層が上述したような配向状態をとるのは、第1サブ画素電極11aのスリット11asの延びる方向と、第2サブ画素電極11bのスリット11bsの延びる方向とが互いに異なるからである。

[0102] このように、第1サブ画素Sp1における液晶層の配向状態と第2サブ画素Sp2における液晶層の配向状態とを異ならせることにより、視野角特性等の表示品位を向上させることができる。本実施形態では、横電界方式の液晶表示装置100Bを例示したが、上記の効果は、他の方式（IPSモード以外の表示モード）でも同様に得られる。

[0103] なお、横電界方式（IPSモード）は、液晶分子の配向方向を基板に平行な面内で変化させるので、視野角特性についてはTNモードなどに比べて元々（つまり2つのサブ画素間で配向状態を異ならせなくても）優れている。ただし、横電界方式では、表示面を斜め方向から見たときに色付きが発生するという問題が知られている。本実施形態のように、第1サブ画素Sp1における液晶分子の配向方位と、第2サブ画素Sp2における液晶分子の配向方位とを互いに異ならせることにより、そのような色付きの発生を防止することができる。

[0104] （実施形態3）

図15および図16に、本実施形態における液晶表示装置100Cを示す

。図15は、液晶表示装置100Cの1つの画素に対応する領域を模式的に示す等価回路図である。また、図16は、液晶表示装置100Cにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を模式的に示す平面図である。

[0105] 液晶表示装置100Cは、少なくともある中間調を表示するときに第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} とが互いに異なる輝度を呈し得る点において、実施形態1および2における液晶表示装置100Aおよび100Bと異なる。以下、液晶表示装置100Cの構成を具体的に説明する。

[0106] 液晶表示装置100Cの各画素は、図16に示すように、列方向（X方向）における位置および行方向（Y方向）における位置が互いに異なる第1サブ画素 S_{p1} および第2サブ画素 S_{p2} を含む。第2サブ画素 S_{p2} の行方向における位置は、第1サブ画素 S_{p1} の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチ P_{ir} と実質的に同じだけずれている。つまり、第2サブ画素 S_{p2} は、第1サブ画素 S_{p1} に対し、行方向に沿って1画素分ずれている。

[0107] 液晶表示装置100Cは、液晶表示装置100Aおよび100Bと同様に、行方向に延びる走査配線 GL （ $GL(m)$ ）と、列方向に延びる信号配線 SL （ SLR 、 SLB 、 SLG ）とを有する。ただし、液晶表示装置100Cの走査配線 GL は、各画素の中央付近を横切るように設けられている。つまり、走査配線 GL は、列方向において第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} との間に位置しており、第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} とは、走査配線 GL を挟んで上下に配置されている。また、信号配線 SL は、行方向において第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} との間に位置しており、第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} とは、信号配線 SL を挟んで左右に配置されている。

[0108] 画素電極11は、第1サブ画素 S_{p1} に設けられた第1サブ画素電極11aおよび第2サブ画素 S_{p2} に設けられた第2サブ画素電極11bを含む。ただし、第1サブ画素電極11aと第2サブ画素電極11bとは、連続した

導電膜ではなく、互いに電氣的に分離されているといえる。

[0109] 各画素には、2つのサブ画素電極（第1サブ画素電極および第2サブ画素電極）11aおよび11bに対応するように2つのTFT12Aおよび12Bが設けられている。2つのTFT12Aおよび12Bのうち的一方が第1サブ画素電極11aに電氣的に接続されており、他方が第2サブ画素電極11bに電氣的に接続されている。

[0110] 2つのTFT12Aおよび12Bのゲート電極12gは、共通の走査配線GLに電氣的に接続され、同じ走査信号によってオン／オフ制御される。また、2つのTFT12Aおよび12Bのソース電極12sは、共通の信号配線SLに電氣的に接続されている。

[0111] 第1サブ画素Sp1および第2サブ画素Sp2のそれぞれに補助容量Cs1、Cs2が設けられている。第1サブ画素Sp1の補助容量Cs1は、第1サブ画素電極11a、対向電極および液晶層（どちらも不図示）によって構成される液晶容量Clc1に電氣的に並列に接続されている。また、第2サブ画素Sp2の補助容量Cs2は、第2サブ画素電極11b、対向電極および液晶層によって構成される液晶容量Clc2に電氣的に並列に接続されている。

[0112] 第1サブ画素Sp1の補助容量Cs1を構成する補助容量電極13aは、第1サブ画素電極11aに対応するTFT12Aのドレイン電極12dに電氣的に接続されている。これに対し、第2サブ画素Sp2の補助容量Cs2を構成する補助容量電極13bは、第2サブ画素電極11bに対応するTFT12Bのドレイン電極12dに電氣的に接続されている。また、第1サブ画素Sp1の補助容量Cs1を構成する補助容量対向電極14aは、第1補助容量配線CL1に電氣的に接続されている。これに対し、第2サブ画素Sp2の補助容量Cs2を構成する補助容量対向電極14bは、第1補助容量配線CL1とは別に設けられた第2補助容量配線CL2に電氣的に接続されている。

[0113] 従って、第1サブ画素Sp1の補助容量対向電極14aと、第2サブ画素

S p 2 の補助容量対向電極 1 4 b とは、互いに電氣的に独立しており、それぞれ第 1 補助容量配線 C L 1 および第 2 補助容量配線 C L 2 から互いに異なる C s 電圧を供給される。第 1 サブ画素 S p 1 の補助容量対向電極 1 4 a に供給される C s 電圧と、第 2 サブ画素 S p 2 の補助容量対向電極 1 4 b に供給される C s 電圧とを異ならせることによって、容量分割を利用して第 1 サブ画素 S p 1 の液晶層と第 2 サブ画素 S p 2 の液晶層とに印加される実効電圧を異ならせることができる。そのため、第 1 サブ画素 S p 1 と第 2 サブ画素 S p 2 とで表示輝度を異ならせることができる。

[0114] 上述したように、本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 C では、少なくともある中間調を表示するとき、第 1 サブ画素 S p 1 と第 2 サブ画素 S p 2 とが互いに異なる輝度を呈し得る。つまり、第 1 サブ画素 S p 1 と第 2 サブ画素 S p 2 とが、互いに異なる γ 特性（V-T 特性）を有している。これにより、表示面を正面方向から観測したときの γ 特性と斜め方向から観測したときの γ 特性とが異なるという問題点、すなわち、 γ 特性の視角依存性が改善される。

[0115] なお、1 つの画素を互いに異なる輝度を呈し得る複数の領域に分割する手法は、V A（Vertical Alignment）モードにおける γ 特性の視角依存性を改善する技術として知られており、この手法は、マルチ画素駆動（画素分割駆動）と呼ばれる。マルチ画素駆動は、例えば、特開 2 0 0 9 - 2 4 4 8 8 4 号公報に開示されている。

[0116] 本実施形態では、第 1 サブ画素 S p 1 の補助容量対向電極 1 4 a と第 2 サブ画素 S p 2 の補助容量対向電極 1 4 b とを互いに電氣的に独立させ、これらに異なる C s 電圧を供給することにより、マルチ画素駆動を実現している。しかしながら、マルチ画素駆動を実現する具体的な構成は、ここで例示したものに限定されない。例えば上述した特開 2 0 0 9 - 2 4 4 8 8 4 号公報には、各画素列に対して複数（各画素が 2 分割される場合には 2 本）の信号配線を設ける構成が開示されている。この構成と同様の構成、つまり、2 つのサブ画素（第 1 サブ画素 S p 1 および第 2 サブ画素 S p 2）に対応するよ

うに2本の信号配線SLが設けられる構成を採用してもよい。

[0117] また、本実施形態の液晶表示装置100Cのように、第1サブ画素Sp1と第2サブ画素Sp2との間およびその周辺に、容量素子（補助容量Cs1およびCs2）やコンタクトホールCh、配線（ここでは走査配線GL）などの遮光性を有する構成要素をレイアウトすることにより、遮光部をクロストーク領域内に形成することができる。そのため、クロストークのさらなる低減を図ることができる。

[0118] （実施形態4）

図17および図18に、本実施形態における液晶表示装置100Dを示す。図17は、液晶表示装置100Dの1つの画素に対応する領域を模式的に示す等価回路図である。また、図18は、液晶表示装置100Dにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を模式的に示す平面図である。

[0119] 液晶表示装置100Dは、第2サブ画素Sp2が第1サブ画素Sp1に対して行方向に沿って半画素分ずれている点、および、信号配線SLがジグザグに形成されている点において、実施形態1における液晶表示装置100Aと異なる。以下、液晶表示装置100Dの構成を具体的に説明する。

[0120] 液晶表示装置100Dの各画素は、図18に示すように、列方向（X方向）における位置および行方向（Y方向）における位置が互いに異なる第1サブ画素Sp1および第2サブ画素Sp2を含む。第2サブ画素Sp2の行方向における位置は、第1サブ画素Sp1の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチPirの半分と実質的に同じだけずれている。つまり、第2サブ画素Sp2は、第1サブ画素Sp1に対し、行方向に沿って半画素分ずれている。

[0121] 画素電極11は、第1サブ画素Sp1に設けられた第1サブ画素電極11aおよび第2サブ画素Sp2に設けられた第2サブ画素電極11bを含む。図18に示す例では、第1サブ画素電極11aと第2サブ画素電極11bとは、連続した導電膜であるので、互いに電氣的に接続されているといえる。

[0122] 液晶表示装置 100D は、液晶表示装置 100A と同様に、走査配線 GL (GL (m-1)、GL (m))、信号配線 SL (SLR、SLG、SLB) および補助容量配線 CL (CL (m)) を有する。走査配線 GL および補助容量配線 CL は、行方向に沿って延びている。これに対し、信号配線 SL は、列方向に沿って延びる第 1 の部分 (垂直部分) SL a と、行方向に沿って延びる第 2 の部分 (水平部分) SL b とを有し、垂直部分 SL a と水平部分 SL b とは交互に配置されている。つまり、信号配線 SL は、画素間を縫うように、ジグザグに形成されている。

[0123] 補助容量配線 CL は、列方向において第 1 サブ画素 Sp 1 と第 2 サブ画素 Sp 2 との間に位置しており、第 1 サブ画素 Sp 1 と第 2 サブ画素 Sp 2 とは、補助容量配線 CL を挟んで上下に配置されている。補助容量電極 13 は、補助容量配線 CL の一部に重なるように設けられており、TFT 12 のドレイン電極 12d から延在する接続電極 15 によって画素電極 11 に電氣的に接続されている。補助容量配線 CL の、補助容量電極 13 に重なる部分が、補助容量対向電極として機能する。

[0124] 本実施形態における液晶表示装置 100D では、既に説明したように、第 2 サブ画素 Sp 2 は、第 1 サブ画素 Sp 1 に対し、行方向に沿って半画素分ずれている。第 2 サブ画素 Sp 2 の行方向に沿ったずれ量が行方向に沿った画素ピッチ Pir よりも小さい場合、単純に信号配線 SL を列方向に沿って延びる直線状に形成すると、信号配線 SL が画素の一部 (第 1 サブ画素 Sp 1 および第 2 サブ画素 Sp 2 の一方) を縦断することになるので、開口率が低下してしまう。

[0125] これに対し、本実施形態の液晶表示装置 100D では、信号配線 SL が垂直部分 SL a と水平部分 SL b とを有し、且つ、垂直部分 SL a と水平部分 SL b とが交互に配置されている (つまり、信号配線 SL がジグザグに形成されている) ので、信号配線 SL を画素に重ならないように配置することが可能になる。そのため、開口率の低下を抑制することができる。

[0126] (実施形態 5)

図19および図20に、本実施形態における液晶表示装置100Eを示す。図19は、液晶表示装置100Eの1つの画素に対応する領域を模式的に示す等価回路図である。また、図20は、液晶表示装置100Eにおいて2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を模式的に示す平面図である。

[0127] 液晶表示装置100Eは、横電界方式である点において、実施形態2における液晶表示装置100Bと同じである。ただし、液晶表示装置100Eは、第2サブ画素S_{p2}が第1サブ画素S_{p1}に対して行方向に沿って半画素分ずれている点、および、信号配線S_Lがジグザグに形成されている点において、実施形態2の液晶表示装置100Bと異なる。以下、液晶表示装置100Eの構成を具体的に説明する。

[0128] 液晶表示装置100Eの各画素は、図20に示すように、列方向（X方向）における位置および行方向（Y方向）における位置が互いに異なる第1サブ画素S_{p1}および第2サブ画素S_{p2}を含む。第2サブ画素S_{p2}の行方向における位置は、第1サブ画素S_{p1}の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチP_{ir}の半分と実質的に同じだけずれている。つまり、第2サブ画素S_{p2}は、第1サブ画素S_{p1}に対し、行方向に沿って半画素分ずれている。

[0129] 画素電極11は、第1サブ画素S_{p1}に設けられた第1サブ画素電極11aおよび第2サブ画素S_{p2}に設けられた第2サブ画素電極11bを含む。図20に示す例では、第1サブ画素電極11aと第2サブ画素電極11bとは、連続した導電膜であるので、互いに電氣的に接続されているといえる。

[0130] 第1サブ画素電極11aは、複数のスリット11a_sを有する。また、第2サブ画素電極11bは、複数のスリット11b_sを有する。第1サブ画素電極11aの複数のスリット11a_sの延びる方向と、第2サブ画素電極11bの複数のスリット11b_sの延びる方向とは互いに異なる。

[0131] 液晶表示装置100Eでは、画素電極11が設けられているのと同じ基板（TFT基板）に、共通電極16が設けられている。共通電極16は、絶縁

層（不図示）を介して画素電極 11 よりも下層に形成されている。共通電極 16 と、スリット 11 a s および 11 b s が形成された画素電極 11 との間に所定の電位差が与えられることにより、横電界が形成される。この横電界により、液晶層の配向状態が制御される。

[0132] 液晶表示装置 100 E は、液晶表示装置 100 B と同様に、走査配線 GL（GL（m-1）、GL（m））および信号配線 SL（SLR、SLG、SLB）を有する。走査配線 GL は、行方向に沿って延びている。これに対し、信号配線 SL は、列方向に沿って延びる第 1 の部分（垂直部分）SL a と、行方向に沿って延びる第 2 の部分（水平部分）SL b とを有し、垂直部分 SL a と水平部分 SL b とは交互に配置されている。つまり、信号配線 SL は、画素間を縫うように、ジグザグに形成されている。

[0133] 本実施形態における液晶表示装置 100 E では、液晶層に電圧が印加されたとき、第 1 サブ画素 Sp 1 における液晶層の配向状態と、第 2 サブ画素 Sp 2 における液晶層の配向状態とは互いに異なる。具体的には、液晶層に電圧が印加されたとき、第 1 サブ画素 Sp 1 における液晶層の液晶分子が配向する方位と、第 2 サブ画素 Sp 2 における液晶層の液晶分子が配向する方位とが互いに異なる。

[0134] 電圧印加時に液晶層が上述したような配向状態をとるのは、第 1 サブ画素電極 11 a のスリット 11 a s の延びる方向と、第 2 サブ画素電極 11 b のスリット 11 b s の延びる方向とが互いに異なるからである。

[0135] このように、第 1 サブ画素 Sp 1 における液晶層の配向状態と第 2 サブ画素 Sp 2 における液晶層の配向状態とを異ならせることにより、実施形態 2 における液晶表示装置 100 B について説明したのと同様に、視野角特性等の表示品位を向上させる（例えば横電界方式における斜め方向からの観察時の色付きの発生を防止する）ことができる。

[0136] また、本実施形態における液晶表示装置 100 E では、既に説明したように、第 2 サブ画素 Sp 2 は、第 1 サブ画素 Sp 1 に対し、行方向に沿って半画素分ずれている。第 2 サブ画素 Sp 2 の行方向に沿ったずれ量が行方向に

沿った画素ピッチ P_{ir} よりも小さい場合、単純に信号配線 SL を列方向に沿って延びる直線状に形成すると、信号配線 SL が画素の一部（第1サブ画素 S_{p1} および第2サブ画素 S_{p2} の一方）を縦断することになるので、開口率が低下してしまう。

[0137] これに対し、本実施形態の液晶表示装置 100E では、信号配線 SL が垂直部分 SL_a と水平部分 SL_b とを有し、且つ、垂直部分 SL_a と水平部分 SL_b とが交互に配置されている（つまり、信号配線 SL がジグザグに形成されている）ので、信号配線 SL を画素に重ならないように配置することが可能になる。そのため、開口率の低下を抑制することができる。

[0138] （実施形態6）

図21および図22に、本実施形態における液晶表示装置 100F を示す。図21は、液晶表示装置 100F の1つの画素に対応する領域を模式的に示す等価回路図である。また、図22は、液晶表示装置 100F において2D表示時のカラー表示画素を構成する3つの画素（赤画素R、緑画素Gおよび青画素B）に対応する領域を模式的に示す平面図である。

[0139] 液晶表示装置 100F は、マルチ画素駆動が行われる点において、実施形態3における液晶表示装置 100C と同じである。ただし、液晶表示装置 100F は、第2サブ画素 S_{p2} が第1サブ画素 S_{p1} に対して行方向に沿って半画素分ずれている点において、実施形態3の液晶表示装置 100C と異なっている。また、液晶表示装置 100F では、補助容量 C_{s1} および C_{s2} の配置が、実施形態3の液晶表示装置 100C における補助容量 C_{s1} および C_{s2} の配置と異なっている。以下、液晶表示装置 100F の構成を具体的に説明する。

[0140] 液晶表示装置 100F の各画素は、図22に示すように、列方向（X方向）における位置および行方向（Y方向）における位置が互いに異なる第1サブ画素 S_{p1} および第2サブ画素 S_{p2} を含む。第2サブ画素 S_{p2} の行方向における位置は、第1サブ画素 S_{p1} の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチ P_{ir} の半分と実質的に同じだけずれている。つまり

、第2サブ画素S_{p2}は、第1サブ画素S_{p1}に対し、行方向に沿って半画素分ずれている。

[0141] 液晶表示装置100Fは、走査配線GL（GL（m））、信号配線SL（SL_R、SL_G、SL_B）、第1補助容量配線CL₁および第2補助容量配線CL₂を有する。走査配線GLは、行方向に沿って延びている。また、走査配線GLは、列方向において第1サブ画素S_{p1}と第2サブ画素S_{p2}との間に位置しており、第1サブ画素S_{p1}と第2サブ画素S_{p2}とは、走査配線GLを挟んで上下に配置されている。第1補助容量配線CL₁および第2補助容量配線CL₂も、行方向に沿って延びている。信号配線SLは、ジグザグには形成されておらず、列方向に沿って延びている。

[0142] 画素電極11は、第1サブ画素S_{p1}に設けられた第1サブ画素電極11aおよび第2サブ画素S_{p2}に設けられた第2サブ画素電極11bを含む。ただし、第1サブ画素電極11aと第2サブ画素電極11bとは、連続した導電膜ではなく、互いに電氣的に分離されているといえる。

[0143] 各画素には、第1サブ画素電極11aに電氣的に接続されたTF_{T12A}と、第2サブ画素電極11bに電氣的に接続されたTF_{T12B}とが設けられている。TF_{T12A}および12Bのゲート電極12gは、共通の走査配線GLに電氣的に接続され、同じ走査信号によってオン／オフ制御される。また、TF_{T12A}および12Bのソース電極12sは、共通の信号配線SLに電氣的に接続されている。

[0144] 第1サブ画素S_{p1}および第2サブ画素S_{p2}のそれぞれに補助容量C_{s1}、C_{s2}が設けられている。第1サブ画素S_{p1}の補助容量C_{s1}を構成する補助容量対向電極14aは、第1補助容量配線CL₁に電氣的に接続されている。これに対し、第2サブ画素S_{p2}の補助容量C_{s2}を構成する補助容量対向電極14bは、第2補助容量配線CL₂に電氣的に接続されている。従って、第1サブ画素S_{p1}の補助容量対向電極14aと、第2サブ画素S_{p2}の補助容量対向電極14bとは、互いに電氣的に独立しており、それぞれ第1補助容量配線CL₁および第2補助容量配線CL₂から互いに異

なる C_s 電圧を供給される。従って、容量分割を利用して第1サブ画素 S_{p1} の液晶層と第2サブ画素 S_{p2} の液晶層とに印加される実効電圧を異ならせることができる。そのため、第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} とで表示輝度を異ならせることができ、少なくともある中間調を表示するとき、第1サブ画素 S_{p1} と第2サブ画素 S_{p2} とは互いに異なる輝度を呈し得る。

[0145] このように、本実施形態における液晶表示装置100Fでは、マルチ画素駆動を行うことができる。そのため、 γ 特性の視角依存性が改善される。

[0146] また、本実施形態における液晶表示装置100Fでは、1つの画素に着目すると、第1サブ画素 S_{p1} の補助容量 C_{s1} は、その画素の第1サブ画素 S_{p1} と、その画素に行方向に沿って隣接する画素との間に配置されており、第2サブ画素 S_{p2} の補助容量 C_{s2} は、その画素の第2サブ画素 S_{p2} の中央に配置されている。例えば、青画素Bでは、第1サブ画素 S_{p1} の補助容量 C_{s1} は、青画素Bの第1サブ画素 S_{p1} と、青画素Bに行方向に沿って隣接する（ここでは左隣の）緑画素Gとの間に配置されており、第2サブ画素 S_{p2} の補助容量 C_{s2} は、青画素Bの第2サブ画素 S_{p2} の中央に配置されている。

[0147] さらに、液晶表示装置100Fでは、1つの画素に着目すると、その画素に対応する信号配線 S_L は、その画素の第1サブ画素 S_{p1} の中央に位置するとともに、その画素の第2サブ画素 S_{p2} とその画素に行方向に沿って隣接する画素との間に位置するように配置されている。例えば、青画素Bに対応する信号配線 S_{LB} は、青画素Bの第1サブ画素 S_{p1} の中央に位置するとともに、青画素Bの第2サブ画素 S_{p2} と青画素Bに行方向に沿って隣接する（ここでは左隣の）緑画素Gとの間に位置するように配置されている。

[0148] このように、本実施形態では、ある画素に着目すると、その画素の第1サブ画素 S_{p1} の補助容量 C_{s1} は、その画素の第1サブ画素 S_{p1} と、その画素に行方向に沿って隣接する画素との間に配置されており、その画素に対応する信号配線 S_L （より厳密にはその信号配線 S_L の一部）は、その画素

の第2サブ画素 S_{p2} と、その画素に行方向に沿って隣接する画素との間に配置されている。つまり、各画素が有する2つのサブ画素 S_{p1} および S_{p2} のうちの一方 S_{p1} についていえば、補助容量 C_{s1} が画素間に位置しており、他方についていえば、信号配線 SL が画素間に位置している。画素間に位置する補助容量 C_{s1} 、および、信号配線 SL の、画素間に位置する部分は、対向基板（不図示）に設けられたブラックマトリクス BM に重なっている。

[0149] 実施形態4および5の液晶表示装置100Dおよび100Eでは、第2サブ画素 S_{p2} の行方向に沿ったずれ量が1画素分よりも小さい構成（例えば本実施形態で例示したように半画素分である構成）において、信号配線 SL をジグザグに形成することにより、開口率の低下を抑制している。しかしながら、マルチ画素駆動を行うための画素構造を採用する場合、信号配線 SL をそのように形成することは必ずしも容易ではない。そこで、本実施形態のように、2つの補助容量 C_{s1} および C_{s2} の一方と信号配線 SL の一部とが画素間に位置する（従ってブラックマトリクス BM に重なる）ような配置を採用すると、開口率の低下を抑制することができる。

[0150] （実施形態7）

図23に、本実施形態における液晶表示装置100Gを示す。図23は、液晶表示装置100Gを模式的に示す平面図である。

[0151] 液晶表示装置100Gの各画素も、図23に示すように、列方向（X方向）における位置および行方向（Y方向）における位置が互いに異なる第1サブ画素 S_{p1} および第2サブ画素 S_{p2} を含む。なお、図23には、第2サブ画素 S_{p2} が第1サブ画素 S_{p1} に対して行方向に沿って1画素分ずれている例を示しているが、第2サブ画素 S_{p2} の第1サブ画素 S_{p1} に対する行方向に沿ったずれ量は、これに限定されるものではなく、例えば半画素分でもよい。

[0152] 図23には、液晶表示装置100Gが有する配線群のうち、信号配線 SL （ SLR 、 SLG 、 SLB ）のみを示している。また、図23には、ある垂

直走査期間における液晶層への印加電圧の極性を示している。液晶層への印加電圧の極性は、対向電極（不図示）の電位を基準電位とし、画素電極（不図示）に正極性の電圧が供給される場合を＋、負極性の電圧が供給される場合を－として示している。

[0153] さらに、図23には、その垂直走査期間において、各信号配線SLが供給する表示信号電圧の極性も示している。図23に示すように、ある画素列に対応する信号配線SLによって供給される表示信号電圧の極性と、その画素列に行方向に沿って隣接する画素列に対応する信号配線SLによって供給される表示信号電圧の極性とは、互いに異なる。また、図23において、それぞれの信号配線SLに対してただ1つの極性（＋または－）が示されていることからわかるように、それぞれの信号配線SLからは1垂直走査期間内では同じ極性の表示信号電圧が供給され続ける。つまり、1水平走査期間ごとに表示信号電圧の極性の反転は行われない。

[0154] 上述したように表示信号電圧の供給が行われると、液晶層への印加電圧の極性は、図23に示されているように、行方向に沿っても、列方向に沿っても、サブ画素単位で反転する。このように、本実施形態における液晶表示装置100Gでは、信号配線SLごとの極性反転により、擬似的にドット反転駆動のような極性関係をつくり出すことができる。また、液晶表示装置100Gでは、列方向に沿っては、列方向に沿った画素ピッチPicよりも細かい周期で極性が反転するので、正極性の電圧印加が行われる領域と負極性の電圧印加が行われる領域とを、従来のドット反転駆動よりもさらに細かく形成することができる。従って、フリッカを従来のドット反転駆動と同等かあるいはそれ以上に低減することができる。また、本実施形態の液晶表示装置100Gでは、信号配線SLを駆動するための信号線駆動回路（ソースドライバ）は、各信号配線SLに対して、1垂直走査期間内で同じ極性の電圧を供給し続けられよいので、いわゆるカラム反転駆動と同様に、低消費電力化を実現することができる。

[0155] なお、上記の説明では、立体映像表示装置を例として本発明を説明したが

、本発明は立体映像表示装置に限定されず、複数の視点用の画像を表示し得る表示装置全般に用いることができる。立体映像表示装置においては、ある視点用の画素に右眼用の画像が表示され、別のある視点用の画素に左眼用の画像が表示される。これに対し、ある視点用の画素に第１の観察者用（より具体的には第１の観察者の両眼用）の画像を表示し、別のある視点用の画素に第２の観察者用（より具体的には第２の観察者の両眼用）の画像を表示すると、複数の観察者にそれぞれ異なった画像を視認させることができる。このような表示を行う表示装置は、「デュアルビュー表示装置」や「ペールビュー表示装置」と呼ばれることもある。

産業上の利用可能性

[0156] 本発明の実施形態によると、画像分離素子を備えた表示装置におけるクロストークおよび／またはモアレ縞を低減することができる。本発明は、複数の視点用の画像を表示し得る表示装置（例えば立体映像表示装置）に好適に用いられ、液晶表示装置をはじめとする種々の表示装置に用いられる。

符号の説明

- [0157] 1 表示パネル
- 1 A 液晶表示パネル
- 2 画像分離素子
- 2 A レンチキュラレンズシート
- 2 a レンチキュラレンズ
- 2 B バラックスバリア素子
- 2 b 透光部
- 2 c 遮光部
- 1 O アクティブマトリクス基板（ＴＦＴ基板）
- 1 1 画素電極
- 1 1 a サブ画素電極（第１サブ画素電極）
- 1 1 b サブ画素電極（第２サブ画素電極）
- 1 1 a s、1 1 b s スリット

1 2、1 2 A、1 2 B	薄膜トランジスタ (T F T)
1 3、1 3 a、1 3 b	補助容量電極
1 4、1 4 a、1 4 b	補助容量対向電極
1 6	共通電極
2 0	対向基板 (カラーフィルタ基板)
2 1	対向電極
3 0	液晶層
1 0 0	表示装置
1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 C、1 0 0 D	液晶表示装置
1 0 0 E、1 0 0 F、1 0 0 G	液晶表示装置
S p 1	第 1 サブ画素
S p 2	第 2 サブ画素
G L	走査配線
S L	信号配線
S L a	信号配線の第 1 の部分 (垂直部分)
S L b	信号配線の第 2 の部分 (水平部分)
C L	補助容量配線
C L 1	第 1 補助容量配線
C L 2	第 2 補助容量配線
C l c、C l c 1、C l c 2	液晶容量
C s、C s 1、C s 2	補助容量
B M	ブラックマトリクス

請求の範囲

- [請求項1] 複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配列された複数の画素であって、第1視点用の画像を表示するための第1画素および第2視点用の画像を表示するための第2画素を少なくとも含む複数の画素を有する表示パネルと、
- 前記表示パネルの観察者側に配置された画像分離素子であって、前記第1画素から出射した表示光と前記第2画素から出射した表示光とを分離する画像分離素子と、を備え、
- 前記複数の画素のそれぞれは、列方向における位置が互いに異なる第1サブ画素および第2サブ画素を含み、
- 前記第1サブ画素および前記第2サブ画素は、行方向における位置も互いに異なる表示装置。
- [請求項2] 前記表示パネルは、一对の基板と、前記一对の基板間に設けられた液晶層と、を有する液晶表示パネルである請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記液晶表示パネルは、走査配線および信号配線と、前記複数の画素のそれぞれに設けられた画素電極と、を有し、
- 前記画素電極は、前記第1サブ画素および前記第2サブ画素のそれぞれに設けられたサブ画素電極を含む請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記液晶表示パネルは、行方向に沿って延びる補助容量配線を有し、
- 前記第1サブ画素と前記第2サブ画素とは、前記補助容量配線を挟んで配置されている請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記液晶層に電圧が印加されたとき、前記第1サブ画素における前記液晶層の配向状態と、前記第2サブ画素における前記液晶層の配向状態とが互いに異なる請求項3に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記液晶層に電圧が印加されたとき、前記第1サブ画素における前記液晶層の液晶分子が配向する方位と、前記第2サブ画素における前

記液晶層の液晶分子が配向する方位とが互いに異なる請求項 5 に記載の表示装置。

[請求項7] 前記液晶層の配向状態は、横電界により制御される請求項 5 または 6 に記載の表示装置。

[請求項8] 前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素の前記サブ画素電極は、それぞれ複数のスリットを有し、
前記第 1 サブ画素の前記サブ画素電極が有する前記複数のスリットの延びる方向と、前記第 2 サブ画素の前記サブ画素電極が有する前記複数のスリットの延びる方向とが互いに異なる請求項 7 に記載の表示装置。

[請求項9] 前記第 1 サブ画素の前記サブ画素電極と前記第 2 サブ画素の前記サブ画素電極とは、互いに電氣的に接続されている請求項 4 から 8 のいずれかに記載の表示装置。

[請求項10] 少なくともある中間調を表示するとき、前記第 1 サブ画素と前記第 2 サブ画素とは互いに異なる輝度を呈し得る請求項 3 に記載の表示装置。

[請求項11] 前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素のそれぞれは、前記サブ画素電極に電氣的に接続された補助容量電極と、絶縁層と、前記絶縁層を介して前記補助容量電極に対向する補助容量対向電極とによって形成された補助容量を有し、

前記補助容量対向電極は、前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素のそれぞれごとに電氣的に独立である請求項 10 に記載の表示装置。

[請求項12] 前記信号配線は、列方向に沿って延び、
前記第 1 サブ画素と前記第 2 サブ画素とは、前記信号配線を挟んで配置されている請求項 4 から 11 のいずれかに記載の表示装置。

[請求項13] 前記第 2 サブ画素の行方向における位置は、前記第 1 サブ画素の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチと実質的に同じ

だけずれている請求項 4 から 1 2 のいずれかに記載の表示装置。

[請求項14]

前記信号配線は、列方向に沿って延び、

前記第 2 サブ画素の行方向における位置は、前記第 1 サブ画素の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチよりも小さくずれており、

前記複数の画素のうちのある画素の前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素のうちの方のサブ画素の前記補助容量は、前記ある画素の前記一方のサブ画素と、前記ある画素に行方向に沿って隣接する画素との間に配置されており、

前記信号配線は、前記ある画素の前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素のうちの方のサブ画素と、前記ある画素に行方向に沿って隣接する前記画素との間に配置されている請求項 1 1 に記載の表示装置。

[請求項15]

前記信号配線は、列方向に沿って延びる第 1 の部分と、行方向に沿って延びる第 2 の部分とを有し、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とは交互に配置されている請求項 4 から 1 1 のいずれかに記載の表示装置。

[請求項16]

前記第 2 サブ画素の行方向における位置は、前記第 1 サブ画素の行方向における位置に対し、行方向に沿った画素ピッチの半分と実質的に同じだけずれている請求項 4 から 1 1、1 4 および 1 5 のいずれかに記載の表示装置。

[請求項17]

ある垂直走査期間において、ある画素列に対応する前記信号配線によって供給される表示信号電圧の極性と、前記ある画素列に行方向に沿って隣接する画素列に対応する前記信号配線によって供給される表示信号電圧の極性とが互いに異なる請求項 3 から 1 6 のいずれかに記載の表示装置。

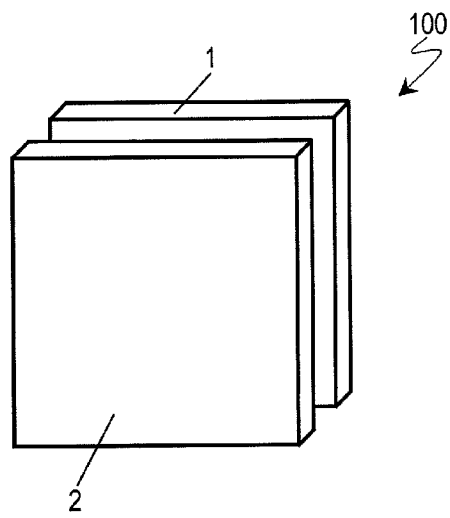
[請求項18]

前記画像分離素子は、それぞれが列方向に対して傾斜した方向に延びる複数のレンチキュラレンズを有するレンチキュラレンズシートで

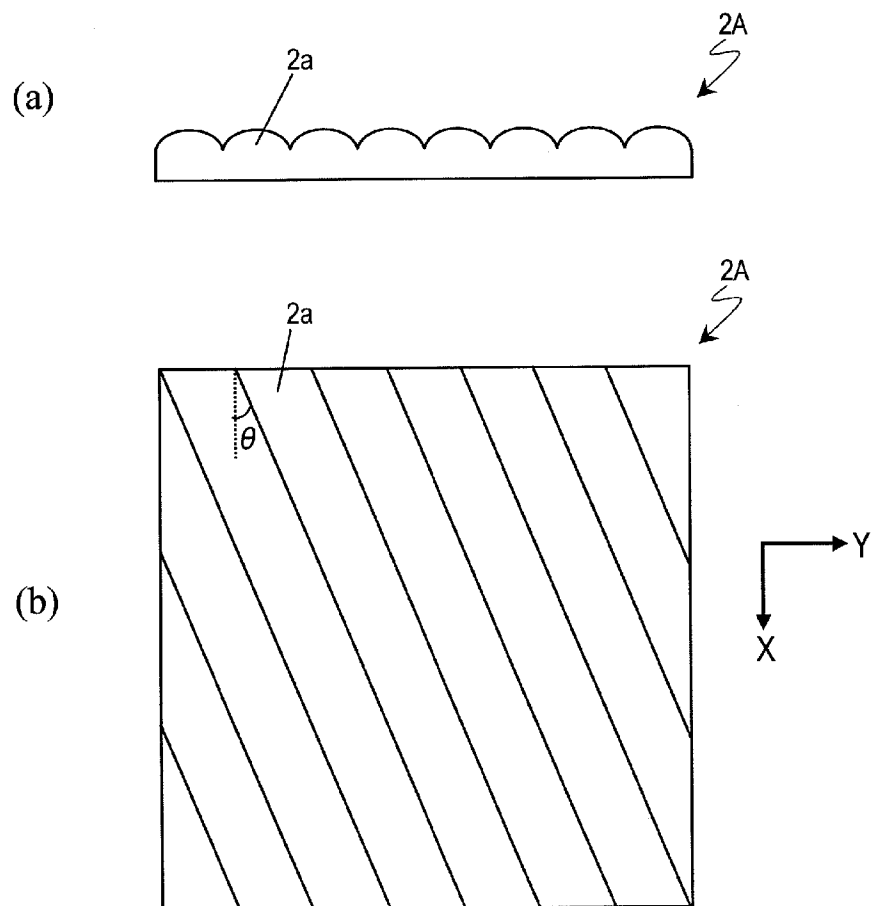
ある請求項 1 から 17 のいずれかに記載の表示装置。

[請求項19] 前記複数のレンチキュラレンズのそれぞれが延びる前記方向は、前記第 1 サブ画素の中心と前記第 2 サブ画素の中心とを結ぶ直線に略平行である請求項 18 に記載の表示装置。

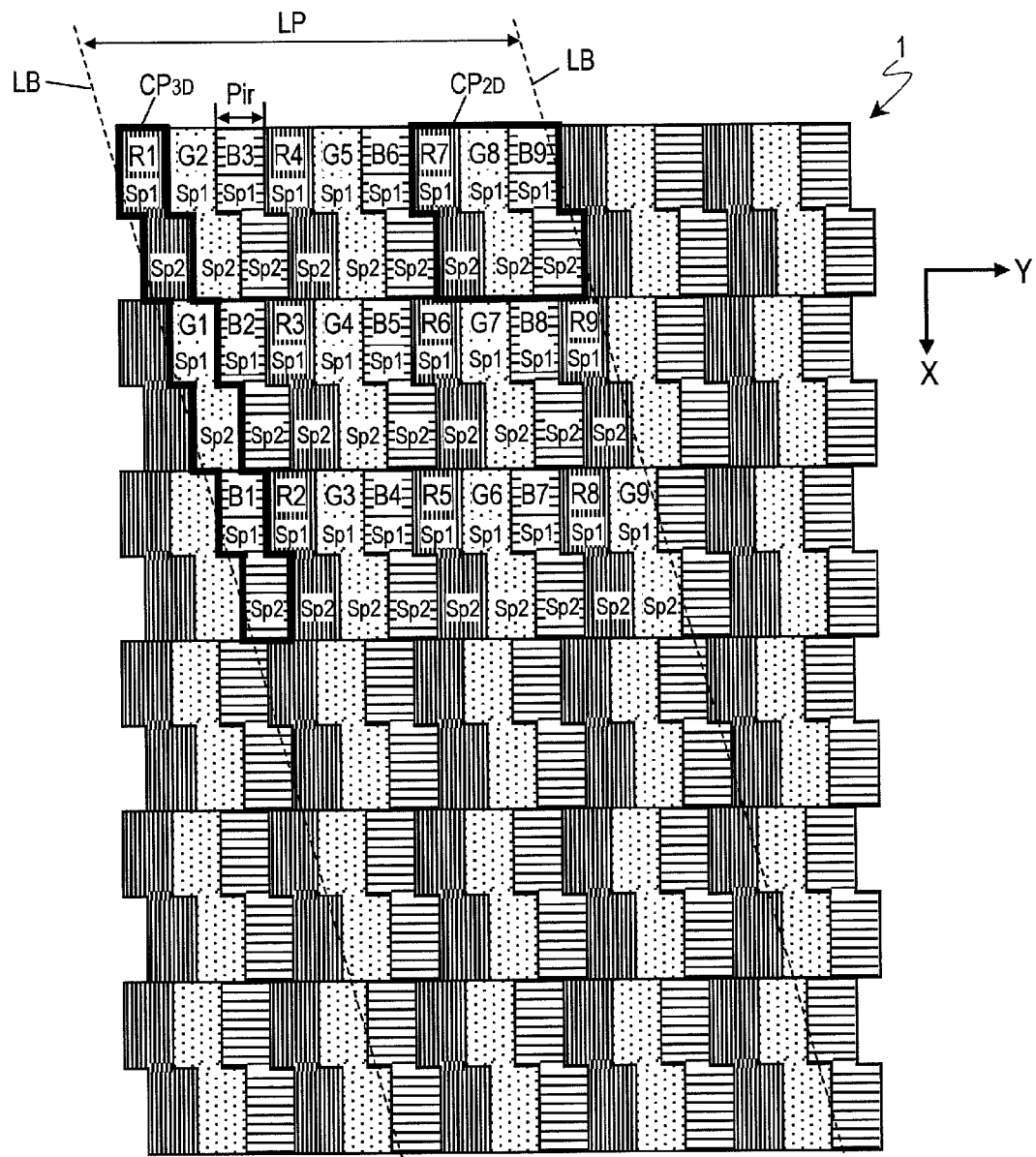
[図1]



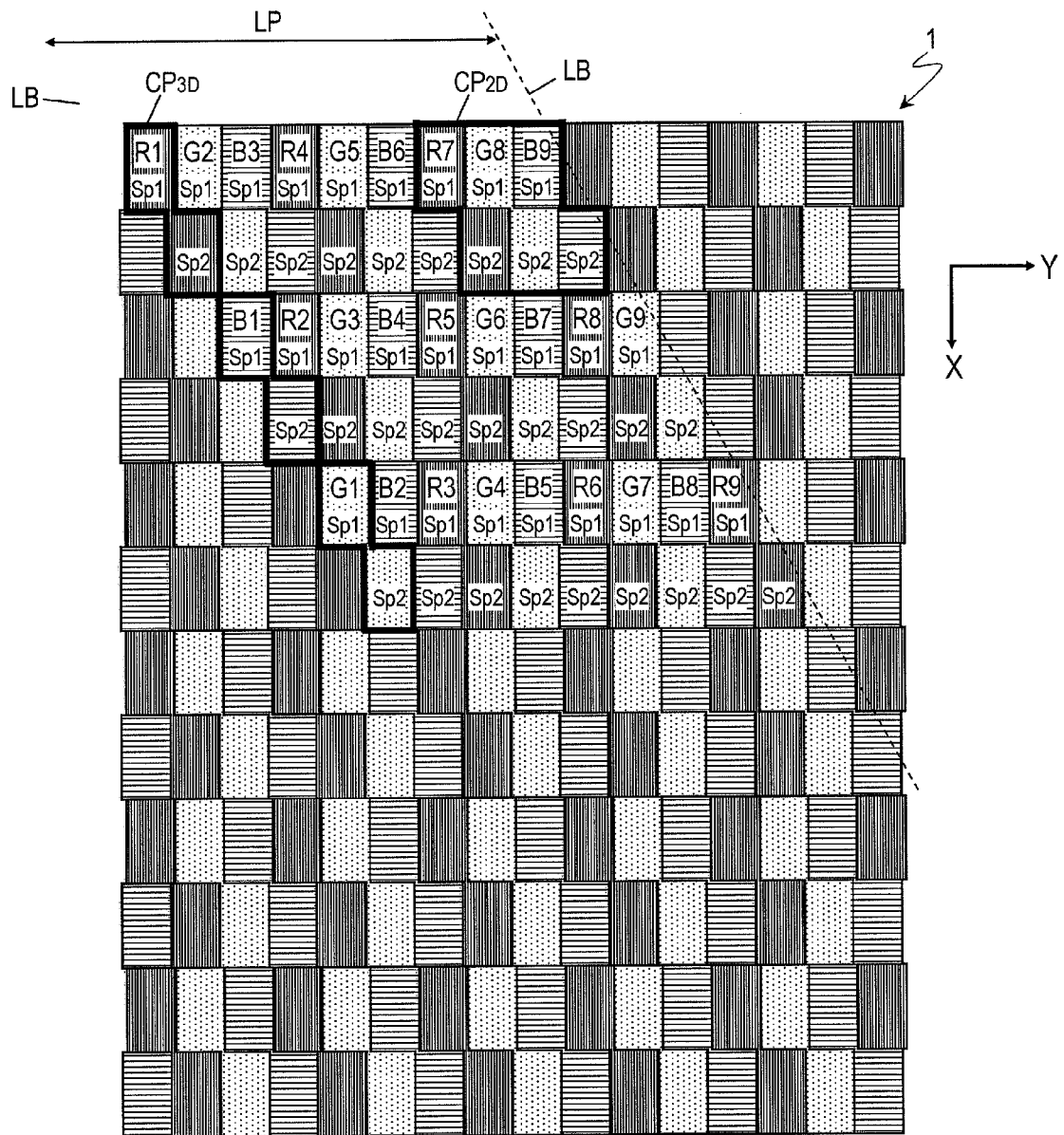
[図2]



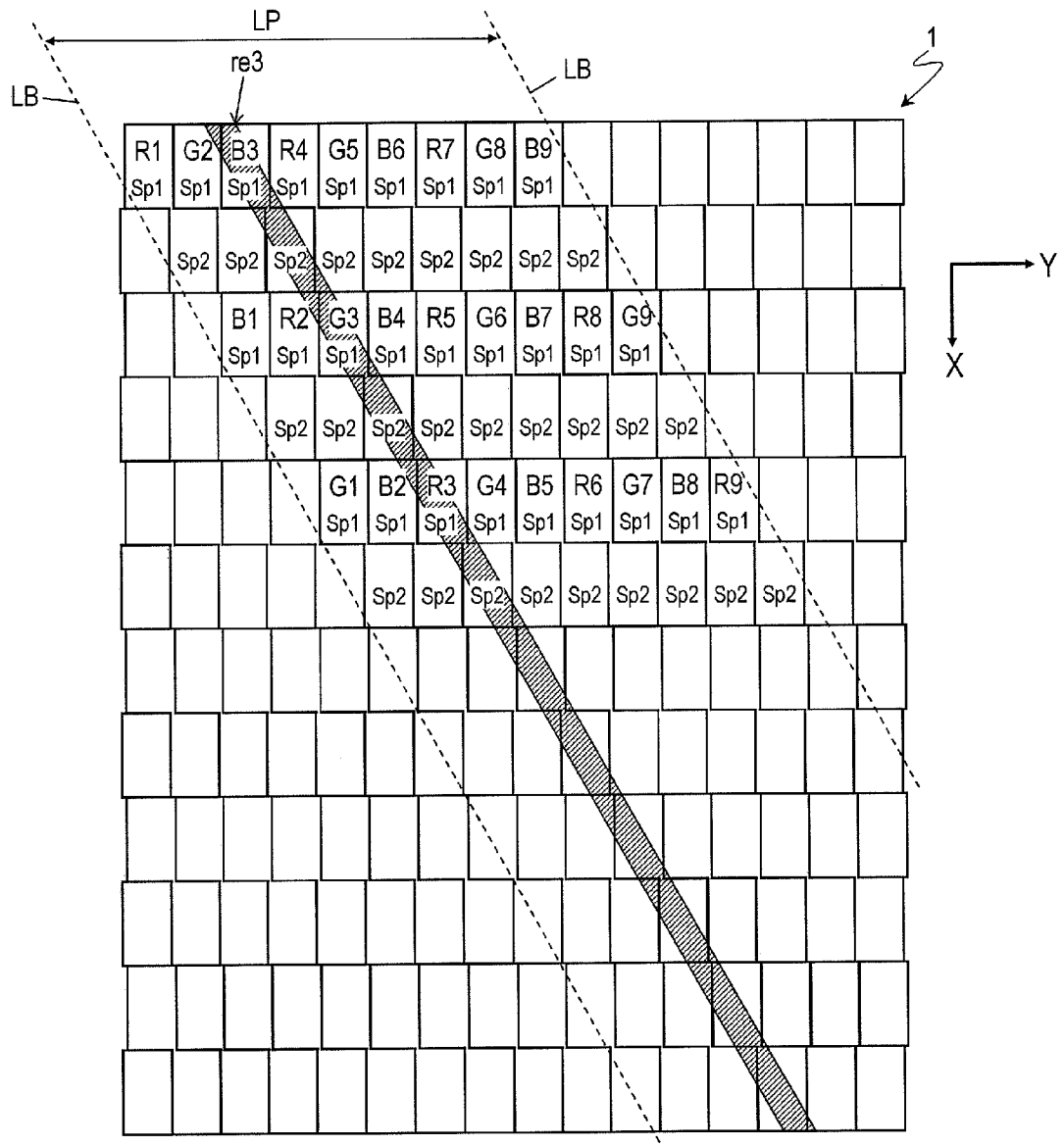
[図3]



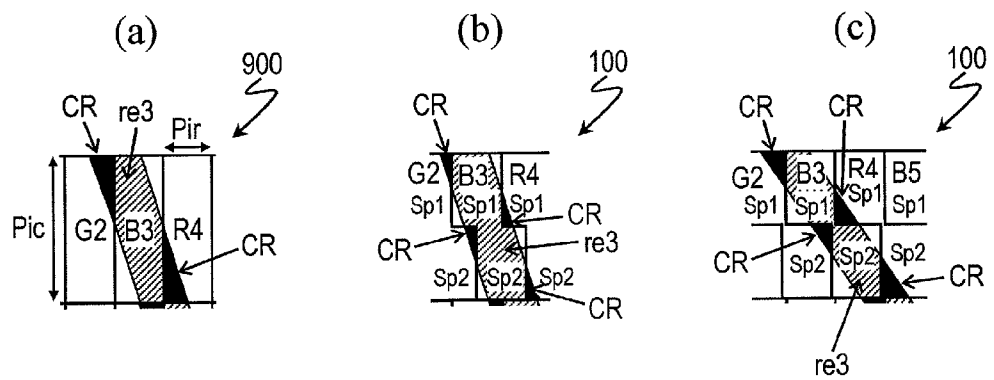
[図4]



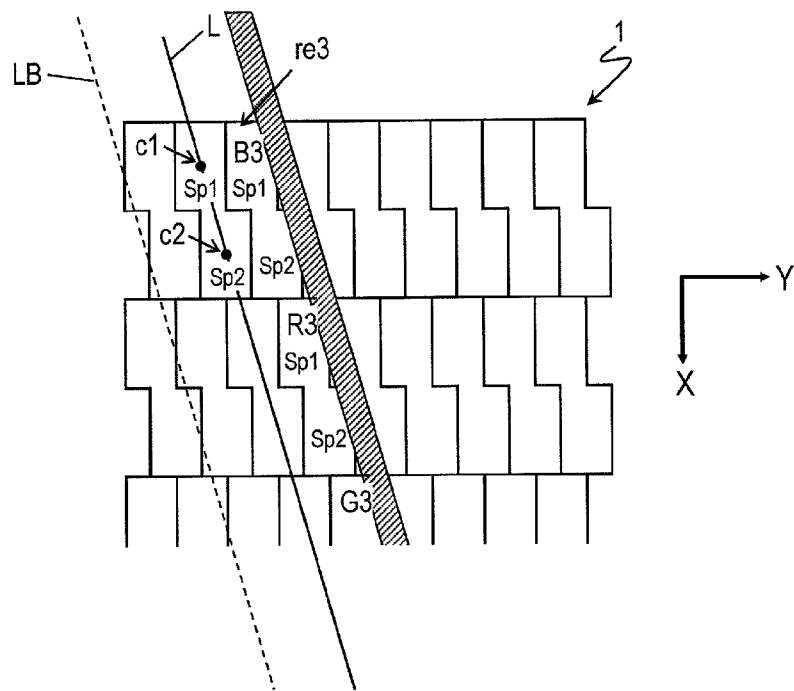
[図6]



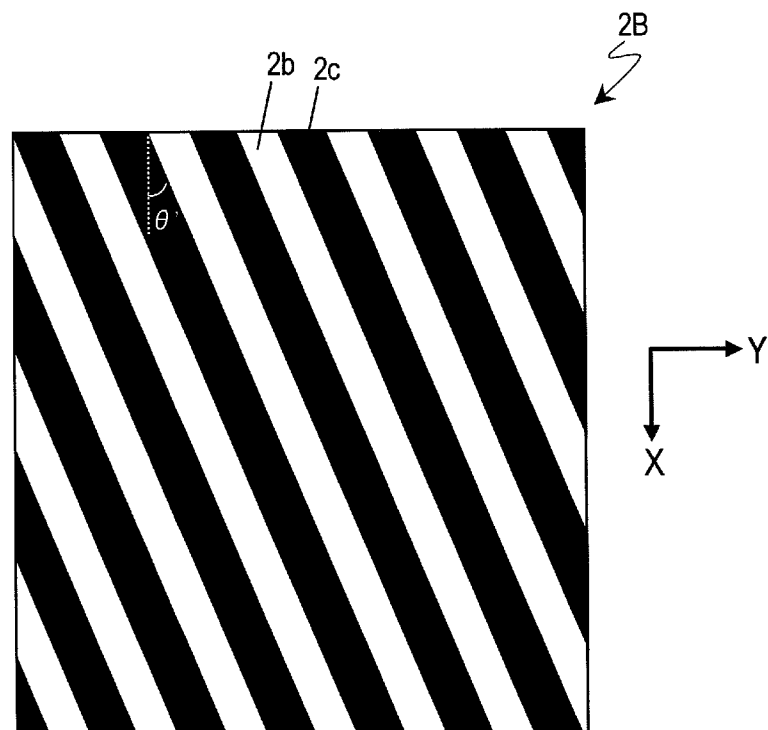
[図7]



[図8]

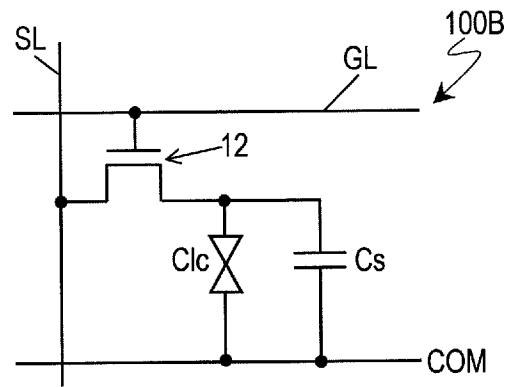


[図9]

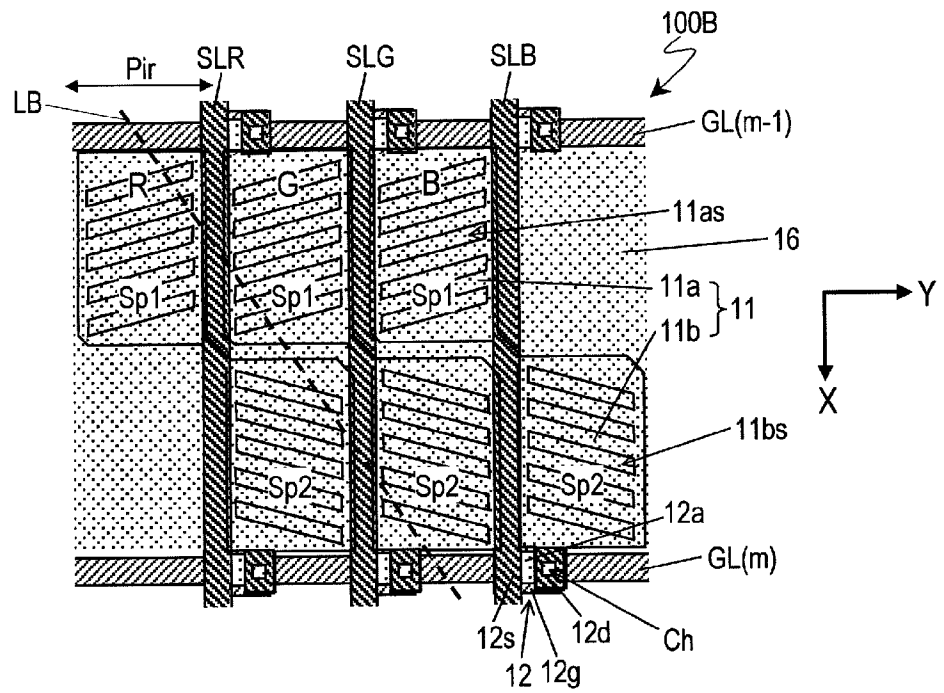


A cross-sectional view of a semiconductor device 1A. The device consists of a substrate 10a with a lower layer 10. Above the lower layer 10 is a layer 11, followed by a layer 19. A central region 30 is defined by a dotted pattern, bounded by a layer 29. Above the central region 30 is a layer 21, followed by a layer 20a. The entire structure is labeled 1A with an arrow pointing to it.

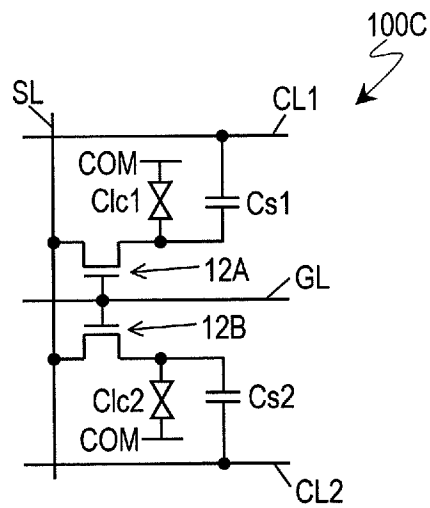
[図13]

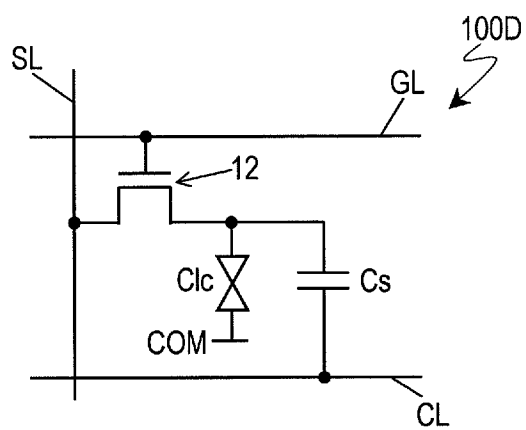
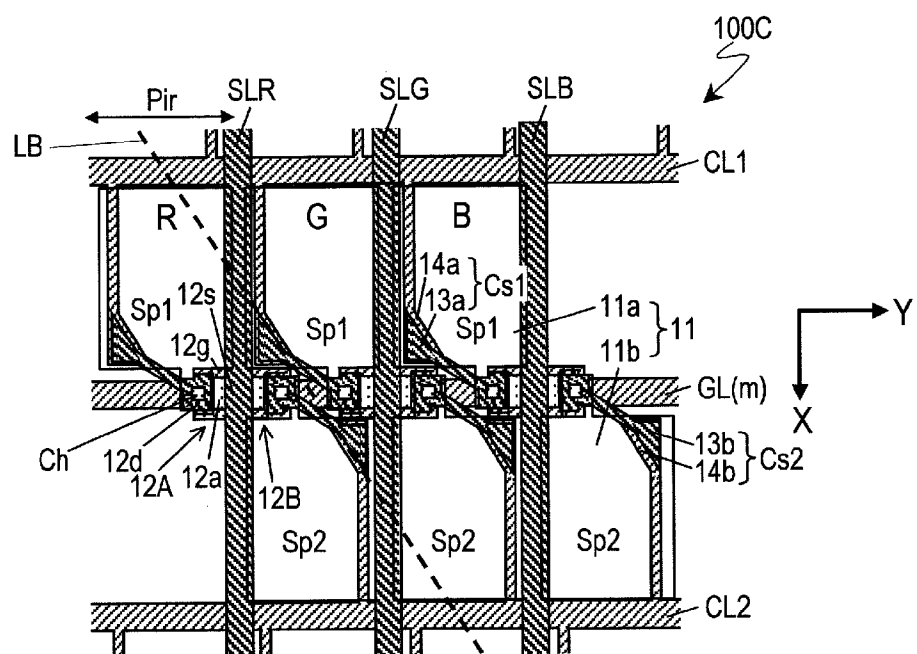


[図14]

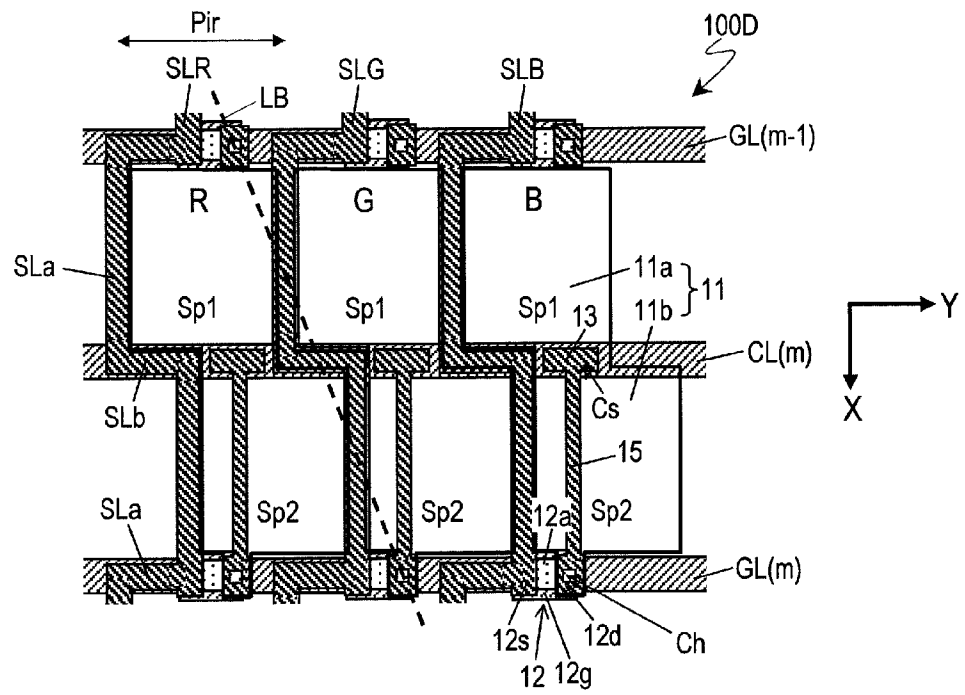


[図15]

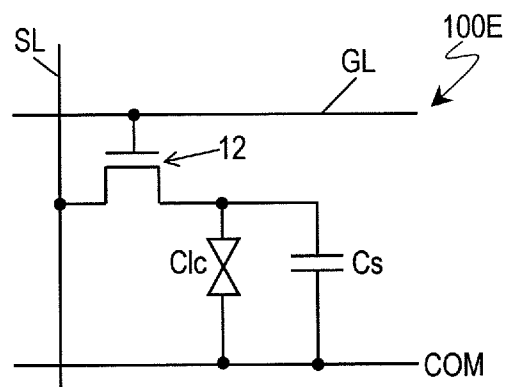


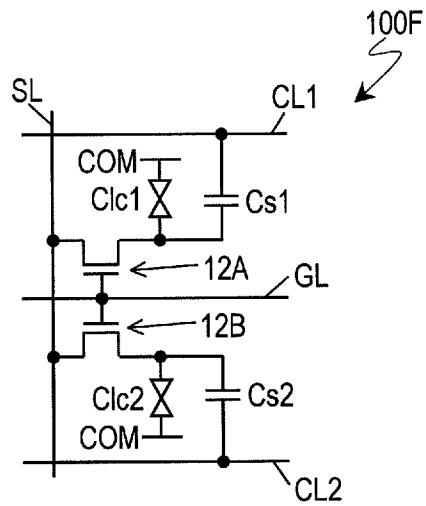
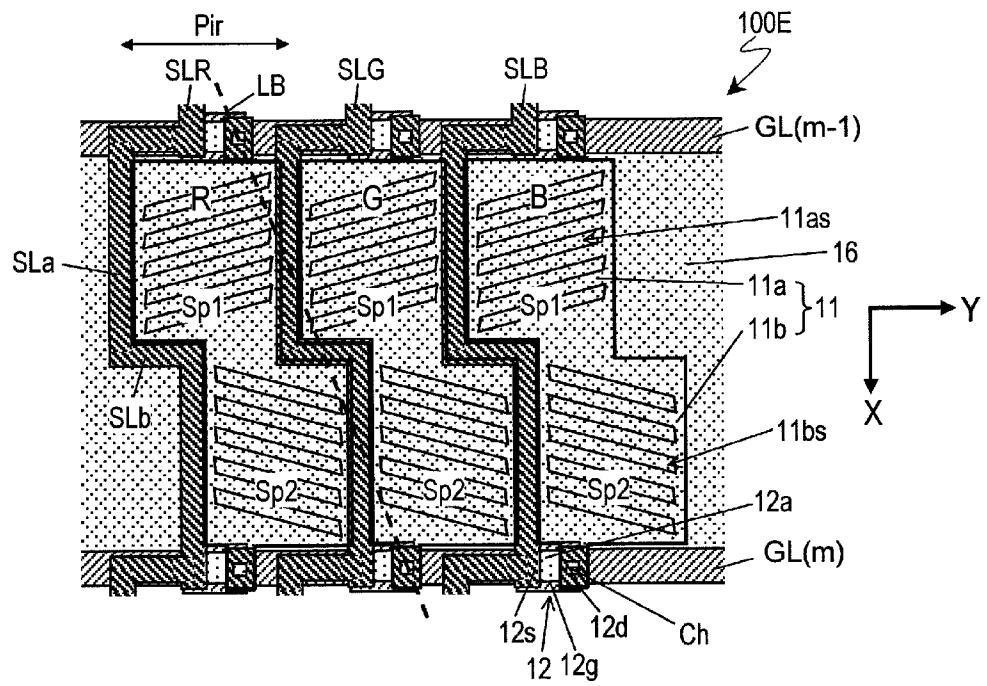


[図18]

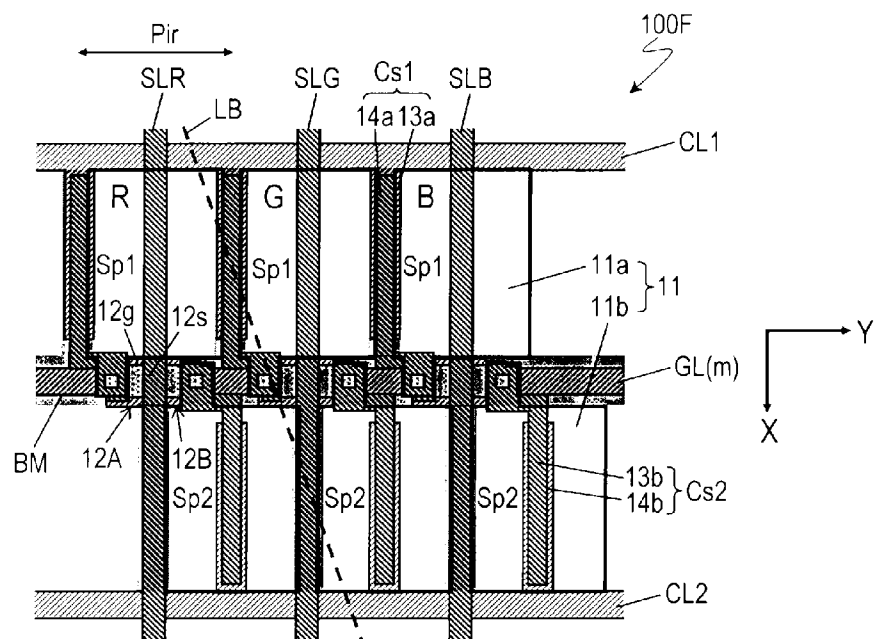


[図19]

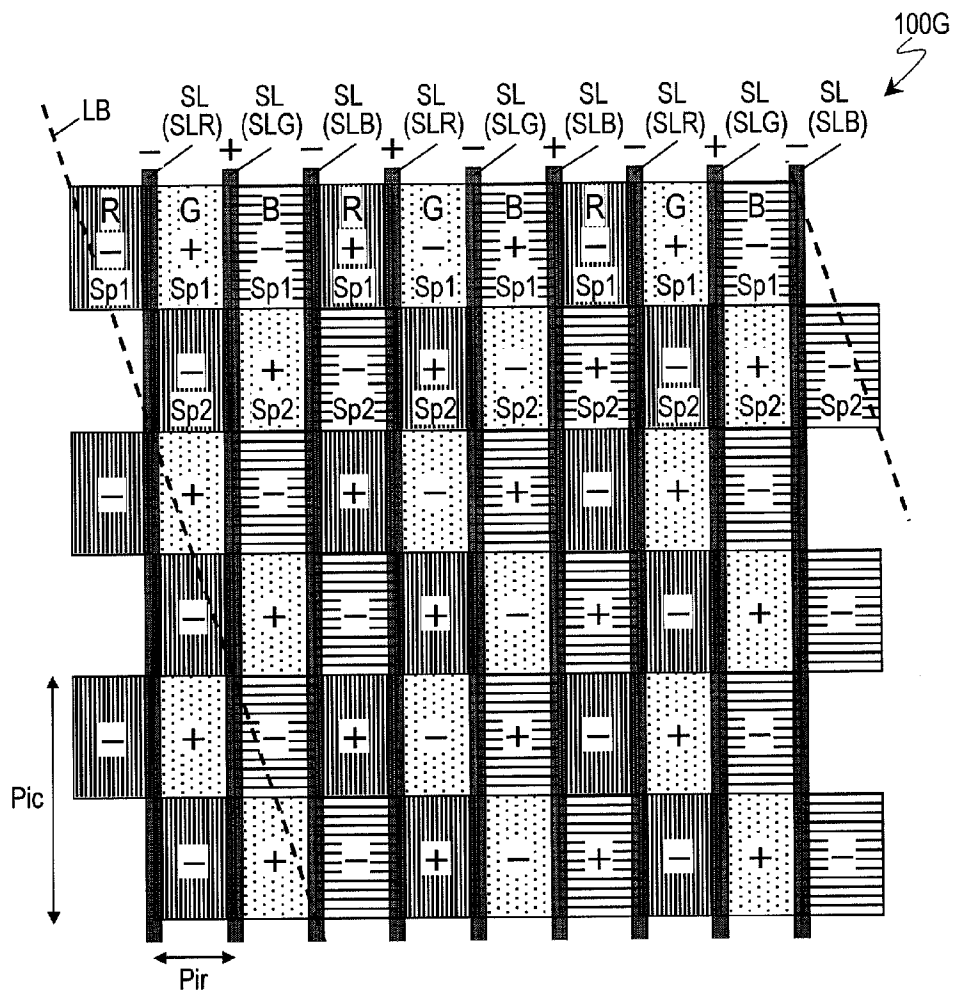




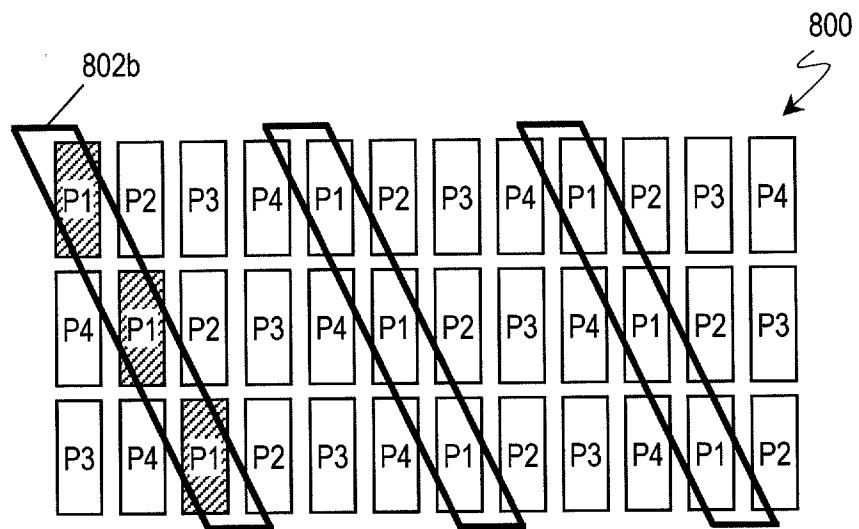
[図22]



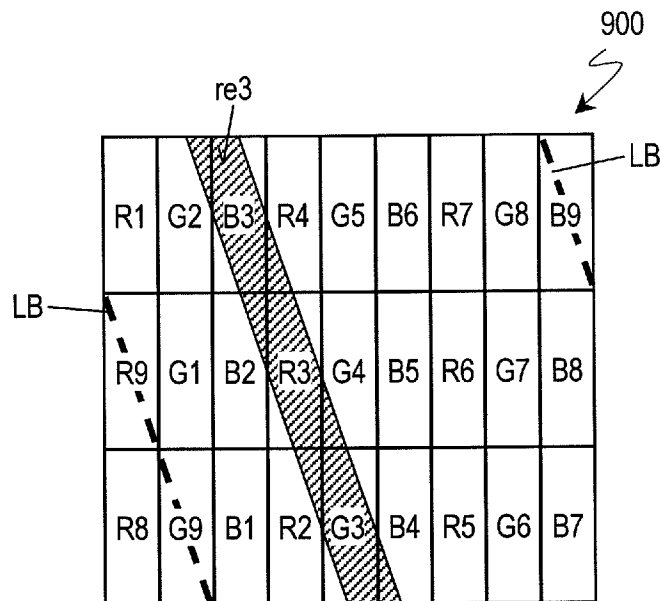
[図23]



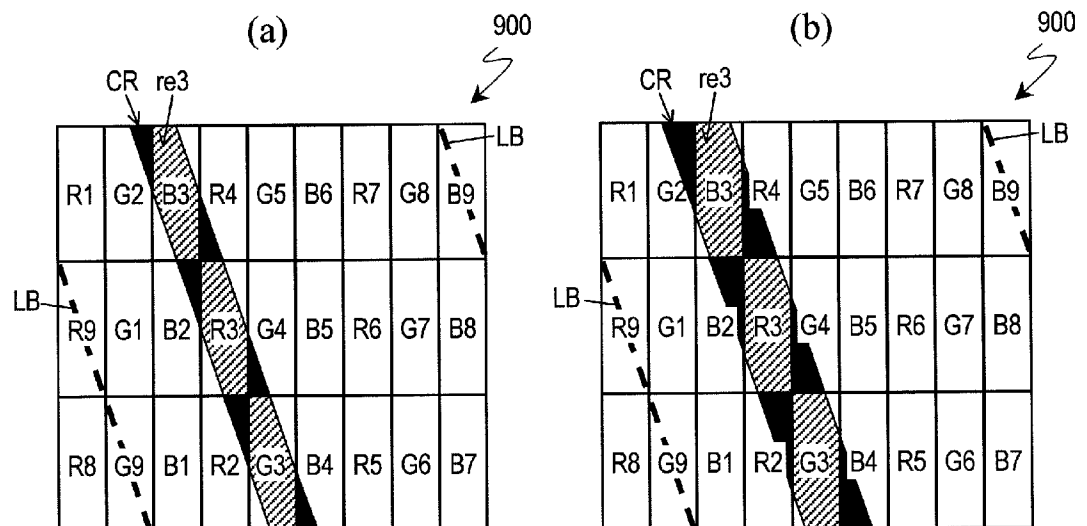
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B27/22, G02F1/13, G02F1/1335, G02F1/1343, G09F9/30, G09G3/20, G09G3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-86506 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 March 2005 (31.03.2005), paragraphs [0006] to [0017]; fig. 1 & US 2005/0052529 A1 & EP 1515178 A1 & DE 602004004020 D & CN 1595226 A	1-11, 15-19 12-14
Y	WO 2010/058635 A1 (Sharp Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0151] to [0157]; fig. 4a, 6 & EP 2390718 A1 & CN 102209929 A	1-9, 15-19
Y	WO 2009/069359 A1 (Sharp Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0007] to [0010]; fig. 1 & US 2010/0302131 A1 & EP 2219069 A1 & CN 101878448 A	1-3, 10-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 June, 2012 (22.06.12)

Date of mailing of the international search report
03 July, 2012 (03.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064401

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-244884 A (Sharp Corp.), 08 May 2009 (08.05.2009), paragraphs [0103] to [0164]; fig. 17 & US 2006/0256271 A1 & KR 10-2007-0026755 A & CN 101308270 A	17-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i,
G09F9/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B27/22, G02F1/13, G02F1/1335, G02F1/1343, G09F9/30, G09G3/20, G09G3/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2005-86506 A (三洋電機株式会社) 2005.03.31, 段落【0006】 - 【0017】、図1 & US 2005/0052529 A1 & EP 1515178 A1 & DE 602004004020 D & CN 1595226 A	1 - 11, 15 - 19 12 - 14
Y	WO 2010/058635 A1 (シャープ株式会社) 2010.05.27, 段落【0151】 - 【0157】、図4a、6 & EP 2390718 A1 & CN 102209929 A	1 - 9, 15 - 19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 督史

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 L

4 8 4 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2009/069359 A1 (シャープ株式会社) 2009.06.04, 段落【0007】－【0010】、図1 & US 2010/0302131 A1 & EP 2219069 A1 & CN 101878448 A	1－3, 10－11
Y	JP 2009-244884 A (シャープ株式会社) 2009.05.08, 段落【0103】－【0164】、図17 & US 2006/0256271 A1 & KR 10-2007-0026755 A & CN 101308270 A	17－19