

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4583483号
(P4583483)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int.Cl. F 1
GO2F 1/13 (2006.01) GO2F 1/13 505
GO2B 27/26 (2006.01) GO2B 27/26

請求項の数 15 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2008-289147 (P2008-289147)	(73) 特許権者	505272490 ナノロア株式会社 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2-1
(22) 出願日	平成20年11月11日(2008.11.11)	(73) 特許権者	503071004 カラーリンク・ジャパン 株式会社 新潟県上越市南本町1丁目5番5号
(65) 公開番号	特開2010-117437 (P2010-117437A)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(43) 公開日	平成22年5月27日(2010.5.27)	(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬
審査請求日	平成21年2月9日(2009.2.9)	(74) 代理人	100087413 弁理士 古賀 哲次
早期審査対象出願		(74) 代理人	100093665 弁理士 蛭谷 厚志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

分極遮蔽型スメクチック液晶表示デバイス(PSS-LCD)を使用したアクティブマトリクス方式のLCD表示器であって;

該表示器が、10ms以下の画像書替え周期に対し、線順次駆動により表示画像を更新する際の光学応答待ち時間を100μs~1msとする高速応答が可能で;表示画像の更新が完了した後、固定した(変化しない)画像が表示される期間を0.5ms以上得ることが可能であり;該画像書替えのため前記液晶パネルの走査ドライバが前記液晶パネル全体を走査するために要する時間(Ts)が、前記画像書替え周期(Tc)より短く;且つ、

前記表示器を構成する各画素の大きさをaμm×bμmとした場合、各TFTH画素の画素静電容量C(F)が、 $17.708ab \times 10^{-18} F < C < 35.416ab \times 10^{-18} F$ の範囲であることを特徴とするLCD表示器。

【請求項2】

請求項1に記載のアクティブマトリクス方式のLCD表示器と;光の透過と非透過が切替えられる機能を有する部品を右目用と左目用に配置した光シャッターメガネと;前記表示器の画像書替え周期と同期して前記光シャッターメガネの光透過状態/光非透過状態を電氣的に切替える制御手段とを有する表示装置であって;

前記表示器が、10ms以下の前記画像書替え周期に対し、線順次駆動により表示画像を更新する際の光学応答待ち時間を100μs~1msとする高速応答が可能であって;

表示画像の更新が完了した後、固定した（変化しない）画像が表示される期間を 0.5 ms 以上得ることが可能な液晶パネルを含み；且つ、該画像書替えのため前記液晶パネルの走査ドライバが前記液晶パネル全体を走査するために要する時間（ T_s ）が、前記画像書替え周期（ T_c ）より短く、

前記光シャッターメガネが、前記表示器が表示する画像に合わせて右目用部品および左目用部品の光透過状態 / 光非透過状態を、前記表示器の前記画像切り替えと同期するように前記制御手段が切り替えることにより、前記表示器が前記切り替え周波数毎に切替える画像群の一部のみを右目および左目に見せるように制御することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

前記光学応答待ち時間が $100 \mu s \sim 1 ms$ である請求項 2 に記載の表示装置。

10

【請求項 4】

前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、液晶パネルと偏光板と少なくとも含む請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記光シャッターメガネの前記右目用および左目用部品の液晶パネルが、 270° ツイストのネマティック型液晶である請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記光シャッターメガネの前記右目用および左目用部品の液晶素子が、モード型液晶である請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記光シャッターメガネの前記右目用および左目用部品の液晶素子が、強誘電型液晶である請求項 4 に記載の表示装置。

20

【請求項 8】

前記表示器が、 $10 ms$ 以下（ $100 Hz$ 以上）の周期で表示画像を書替え、右目用画像と左目用画像を交互に表示させ、

前記制御手段が、前記光シャッターメガネを前記表示器と同期して切替えて前記表示器が右目用画像を表示しているときは前記光シャッターメガネの前記右目用部品を光透過状態にして、前記左目用部品を光非透過状態にし、

また前記液晶表示器が左目用画像を表示しているときは前記光シャッターメガネの前記左目用部品を光透過状態にして、前記右目用部品を光非透過状態に制御する請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

30

【請求項 9】

前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 $10 ms$ 以下（ $100 Hz$ 以上）の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を 2 回以上走査し、前記光シャッターメガネの前記右目用部品が、前記表示器が右目用画像を表示する周期の第一番目の走査が終了した時から左目画像を表示する第一番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にし、該期間以外は光非透過状態とし、

前記光シャッターメガネの前記左目用部品が、前記表示器が左目用画像を表示する周期の第一番目の走査が終了した時から右目画像を表示する第一番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御する請求項 8 に記載の表示装置。

40

【請求項 10】

前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 $10 ms$ 以下（ $100 Hz$ 以上）の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を 2 回以上走査し、画像書替え周期の少なくとも最後の走査では該液晶パネル全体に黒画像を書込み、

前記光シャッターメガネの前記右目用部品が、前記表示器が右目用画像を表示する周期の第一番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、

前記光シャッターメガネの前記左目用部品が、前記表示器が左目用画像を表示する周期の第一番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態

50

にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御する請求項 8 記載の表示装置。

【請求項 1 1】

前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 10ms 以下 (100Hz 以上) の画像書替え周期よりも短い時間で該液晶パネル全体を走査し、

前記光シャッターメガネの前記右目用部品が、前記表示器が右目用画像を表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記走査ドライバが左目画像の走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、

前記光シャッターメガネの前記左目用部品が、前記表示器が左目用画像を表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記走査ドライバが右目画像の走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御する請求項 8 記載の表示装置。

10

【請求項 1 2】

前記表示器が、 10ms 以下 (100Hz 以上) の周期で表示画像を書替え、それぞれ別の画像 A および画像 B を交互に表示させ、

前記制御手段が、前記光シャッターメガネを前記表示器と同期して切替えて前記表示器が画像 A を表示しているときは前記光シャッターメガネの右目用部品および左目用部品をともに光透過状態にし、また前記液晶表示器が画像 B を表示しているときは前記光シャッターメガネの右目用部品および左目用部品をともに光非透過状態に制御し、

または前記制御手段が、前記光シャッターメガネを前記表示器と同期して切替えて前記表示器が画像 A を表示しているときは前記光シャッターメガネの右目用部品および左目用部品をともに光非透過状態にし、また前記液晶表示器が画像 B を表示しているときは前記光シャッターメガネの右目用部品および左目用部品をともに光透過状態に制御する請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

20

【請求項 1 3】

前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 10ms 以下 (100Hz 以上) の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を 2 回以上走査し、

前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像 A を表示する周期の第一番目の走査が終了した時から画像 B を表示する第一番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、

30

または前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像 B を表示する周期の第一番目の走査が終了した時から画像 A を表示する第一番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御する請求項 1 2 記載の表示装置。

【請求項 1 4】

前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 10ms 以下 (100Hz 以上) の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を 2 回以上走査し、画像書替え周期の少なくとも最後の走査では該液晶パネル全体に黒画像を書込み、

前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像 A を表示する周期の第一番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、

40

または前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像 B を表示する周期の第一番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御する請求項 1 2 記載の表示装置。

【請求項 1 5】

表示装置において、前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 10ms 以下 (100Hz 以上) の画像書替え周期よりも短い時間で該液晶パネル全体を走査し、

前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像 A を表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記

50

走査ドライバが画像 B の走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、

または前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像 B を表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記走査ドライバが画像 A の走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御する請求項 1 2 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、数百 μ s オーダーの高速応答を可能とする液晶表示装置に関する。本発明は、更に、該高速応答速度が表示階調域のどの階調を表示する場合であっても、一定以上速い液晶表示器と光の透過と非透過を切替えられるメガネとその制御装置とを含み、立体画像や複数の異なる画像のうち一つを選択的に見ることができる液晶表示装置にも関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、特に北米を中心として 3D 映画が数多く作られ劇場公開されるようになってきた。映画館で 3D 映像を見せるための仕組みは、投射器にプロジェクターを使用し右目用の画像と左目用の画像を交互に投射し、その投射光を液晶と偏光板を使った部品を透過させ、液晶部品の特性を電氣的に切替えてプロジェクターが右目用画像を投射しているときと左目用画像を投射しているときの投射光を異なる偏光状態になるように切替えてスクリーンに投影し、その右目および左目用の投射映像を偏光メガネを介して見ることで実現している。

20

【0003】

今後 3D 映画が更に普及し、これまでの 2D 映画同様に家庭でも楽しむ需要が発生することがほぼ確実な状況下において、家庭用テレビとしての要件を満たした 3D 表示装置が要求されている。

【0004】

上記映画館のようなプロジェクターを使ったシステムは家庭用テレビとしては、特に設置環境的に不向きなため現在の家庭用テレビの主流である液晶表示器で 3D 表示を実現する必要がある。

30

【0005】

また近年家庭用電子ゲーム機が広く普及しているが、そのなかで対戦型ゲームの場合、プレーヤー毎の視点によって見る画面が異なることがリアリティや臨場感を高めるために重要であり、実際にディスプレイの表示エリアを分割して表示させたり、あるいはゲーム場などではディスプレイを複数台使って視点の異なる複数画面の表示を行っているが、前者は各画面の表示サイズが小さくなってしまふことおよび隣の画面が目に入って見づらいことの問題があり、後者は複数のディスプレイを用意しなければならず家庭向きでない問題がある。

【0006】

そのためには、一つのテレビで画面を小さく分割することなく各自が異なる画像を見ることが出来る表示装置を実現する必要がある。

40

【0007】

従来より、3D 表示装置として、CRT ディスプレイに右目用の画像と左目用の画像とを交互に切替えて表示し、これに同期して光透過と光非透過を切替えるシャッターメガネを用い、右目用の画像が表示されたときには、右目用のシャッターのみを光透過状態にして右目用の画像を右目のみで観察し、左目用の画像が表示されたときには左目用シャッターのみを光透過状態にして左目用の画像を左目のみ観察することにより、3D 映像を実現できる表示装置が知られている（特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【0008】

更に、液晶表示器を使用した従来の 3D 表示装置として、液晶パネルの前面に液晶パネ

50

ルを出射した偏光の状態を液晶パネルのライン毎あるいはドット毎に変換する光学素子を配置し、上記光学素子に変換した偏光軸と一致する偏光方向を有する偏光メガネとを備えたものがある。液晶パネルの例えば奇数ラインに右目用の画像を表示し、偶数ラインに左目用の画像を表示し、前記光学素子が液晶パネルの奇数ラインから出射した偏光と偶数ラインから出射した偏光とで偏光の状態を変換し、該光学素子に変換した偏光軸と合う偏光メガネで奇数ラインの右目用画像を右目のみで観察し、偶数ラインの左目用画像を左目のみで観察することにより3D映像を実現する(特許文献3、特許文献4、特許文献5参照)。

【0009】

しかしながら、前述したCRTディスプレイとシャッターメガネを備える方式では、CRTを使用するため3D映像の臨場感を高めるために必須の大画面化が困難であり、また近年の液晶テレビ普及のトレンドにそぐわない。なお上記参考特許文献1および2には表示器をCRTと限定しておらず液晶表示器でも可能なように記載されているが現在の大型直視型アモルファスシリコン薄膜トランジスタ(TFT)等によるアクティブマトリクス方式LCDでは、線順次で画像を更新するため、右目用、左目用画像を明瞭に分離するための高速な画面切り替えが困難であり、必要な固定した表示画像を得る期間を確保できず、良好な3D映像は得られないという問題がある。

【0010】

また、前述した液晶ディスプレイのライン毎あるいはドット毎に偏光状態を変換する光学素子と偏光メガネを備える方式では、画像を右目用と左目用にライン毎、あるいは画素毎に分けるため映像の解像度が半分になってしまうという大きな問題がある。

【0011】

上述のとおり、CRT,あるいはPDP等の発光型で、LCDより一般に高速画像書換えが可能な2次元画像形成装置は、発光型であるが故に、画面から出射される画像は一般に、ランダム偏光、もしくは特定の直線偏光となっていない。従って、発光型として画面輝度は高く保てても、アクティブ光シャッターとして直線偏光をスイッチングする場合には、少なくとも画面から出射された光の半分が、実際の画像用として目に届かず、極めて光利用効率の悪い表示になってしまう。この点、LCDは、一般にその画面からの出射光が直線偏光であるため、直線偏光をスイッチングするアクティブ光シャッターとの総合的光利用効率に優れるという利点を持つ。ただし、従来のLCDは、肝心の画像書換え時間が遅かったため、もっぱら、光効率が悪くとも、発光型のCRT, PDP等が2次元画像形成装置として共用されていた。

【0012】

【特許文献1】特開平8-327961公報

【特許文献2】特開2002-82307公報

【0013】

【特許文献3】特許公開平5-257083公報

【特許文献4】特許公開2008-170557公報

【特許文献5】米国特許第5327285号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を解消し、現在の家庭用テレビの主流である液晶ディスプレイであって、しかも良質な3D映像を与えることができる液晶ディスプレイを提供することにある。

本発明の更なる目的は、現在の家庭用テレビの主流である液晶ディスプレイを使用して良質な3D映像を与える表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明者は鋭意研究の結果、特定の応答速度のみならず特定の静電容量を与えるLCD

表示器が、良質な3D画像の形成を可能とすることを見出した。

本発明のLCD表示器は上記知見に基づくものであり、より詳しくは、分極遮蔽型スメックチック液晶表示デバイス(PSS-LCD)を使用したアクティブマトリクス方式のLCD表示器であって；該表示器が、10ms以下の前記画像書替え周期に対し、線順次駆動により表示画像を更新する際の光学応答待ち時間を $100\mu s \sim 1ms$ とする高速応答が可能で；表示画像の更新が完了した後、固定した(変化しない)画像が表示される期間を0.5ms以上得ることが可能であり；該画像書替えのため前記液晶パネルの走査ドライバが前記液晶パネル全体を走査するために要する時間(Ts)が、前記画像書替え周期(Tc)より短く；且つ、前記表示器を構成する各画素の大きさを $a\mu m \times b\mu m$ とした場合、各TFTH画素の画素静電容量C(F)が、 $17.708ab \times 10^{-18} F$ 10
 $C = 35.416ab \times 10^{-18} F$ の範囲であることを特徴とするものである。

本発明によれば、更に、アクティブマトリクス方式の液晶表示器と；光の透過と非透過が切替えられる機能を有する部品を右目用と左目用に配置した光シャッターメガネと；前記表示器の画像書替え周期と同期して前記光シャッターメガネの光透過状態/光非透過状態を電氣的に切替える制御手段とを有する表示装置であって；前記表示器が、10ms以下の前記画像書替え周期に対し、線順次駆動により表示画像を更新する際の光学応答待ち時間を $100\mu s \sim 1ms$ とする高速応答が可能であって；表示画像の更新が完了した後、固定した(変化しない)画像が表示される期間を0.5ms以上得ることが可能な液晶パネルを含み；且つ、該画像書替えのため前記液晶パネルの走査ドライバが前記液晶パネル全体を走査するために要する時間(Ts)が、前記画像書替え周期(Tc)より短く、
 前記光シャッターメガネが、前記表示器が表示する画像に合わせて右目用部品および左目用部品の光透過状態/光非透過状態を、前記表示器の前記画像切り替えと同期するよう前記制御手段が切り替えることにより、前記表示器が前記切り替え周波数毎に切替える画像群の一部のみを右目および左目に見せるように制御することを特徴とする表示装置が提供される。 20

【発明の効果】

【0016】

上記構成を有する本発明によれば、現在の家庭用テレビの主流である液晶ディスプレイであって、しかも良質な3D映像を与えることができる液晶ディスプレイが提供される。

本発明によれば、更には、現在の家庭用テレビの主流である液晶ディスプレイを使用して良質な3D映像を与える表示装置が提供される。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ本発明を更に具体的に説明する。以下の記載において量比を表す「部」および「%」は、特に断らない限り質量基準とする。

【0018】

(LCDの画面書換え)

本発明の技術内容を述べる前に、まず、本発明で極めて重要な概念である、LCDの画面書換えについて、その定義等を明確にする。

【0019】 40

表示画面の更新周期は、1枚の画像を更新・表示する時間を単位として表現し、これを「画面書替え周期」とする。走査は、画面全体について、線順次に表示データを更新することをいう。例として、画面のライン数が、240ラインであった場合、1ラインから240ラインを走査する時間が「液晶パネル全体を走査する時間」である。

【0020】

240ラインのデータ更新(走査)の開始から、次の新しい画面を表示する新規の走査が始まる直前までの時間が、「画面書替え周期」の範囲である。画面を更新する「走査」の開始から、次の新規画像を表示する走査を開始するまで、走査の後LCDの電荷保持動作で表示を継続している時間は「画面書替え周期」の範囲である。1周期の「画面書替え周期」の範囲内で、画面全体の走査を1回のみ行うことに限定しない。画像データを変化 50

させずに（同一画像データで）1周期の「画面書替え周期」内に、複数回走査することを
含む。1枚の画像の後に均一な固定画面を表示する場合、均一な固定画面を表示している
時間も「画面書替え周期」に含む。「均一な固定画面」は、画面全体を同じ値の画像デー
タで構成した画面を指す。例として、全面を「白」、「黒」、「同じレベルのグレイ」等
の固定値のデータで塗りつぶした画像を指す。具体的な表示方法として、右目画像を表示
した後、全面が「黒」の画面を表示した場合、「右目画像の表示時間+全面黒画像の表示
時間」が、前記の「画面書替え周期」である。同じ画像データで2回の全画面スキャンを
行い、3回目に黒画像を表示する場合、この3回の画面スキャン時間（次の新規画像の表
示走査開始まで）が「画面書替え周期」である。

【0021】

10

さらに、1画面を事実上2分割、もしくは3分割以上し、図A、図Bのように同時に2
分割、あるいは3分割以上して同時駆動する場合には、駆動ラインの分割の如何にかかわ
らず、1画面分の表示信号を書込み、かつ1画面の表示を行う時間を、画面書換え時間と
する。

【0022】

（3D画像表示のメカニズム）

本発明は、まず第1に右目用画像、左目用画像を基本となる2次元画像として用意する
上で、以下の2つの基本的要因を基として実施される。ひとつは、容量負荷である液晶の
画素電極に電荷を供給するTFT自体の高速応答化（TFTを高速にチャージアップし、
液晶を駆動するに十分な電位を与える）、他は、液晶自体の高速応答化である。

20

【0023】

TFT、特に近年急速に「液晶TV」として普及が進んでいるLCD用のTFTはその
製造安定性、および製造コストの観点からアモルファスシリコンによるTFTが用いられ
ている。アモルファスシリコンTFTは、大面積ガラス基板への適用の面で、他のTFT
技術に対し優位性を持つため、携帯電話用LCD、ノートPC用LCD、デスクトップP
C用モニターから、上述の液晶TVに至る極めて広範囲のTFT-LCDに共用されてい
る。本発明の目的のひとつである、3D用ディスプレイ装置においても、既に広く普及が
進んだ中型から大型LCDパネルを前提とする合理性から、アモルファスシリコンTFT
を用いたLCDの適用が自然に帰結される。一方で、既存のアモルファスシリコンTFT
を用いたLCDは、たとえ高画質が求められるTV用途においても、通常の2次元画像を
得ることを前提とすると、3D表示に求められる極めて高速に画面書換えをする必然性に
乏しく、本発明の前提条件とする10ms以下の時間で1画面を表示し200Hz以上、
特に、右目用画像、左目用画像を明確に切り分けるのに必要十分なTFT自体の高速書込
み（TFTのチャージング）がほとんど不可能に近い状況であった。従ってまず、TFT
の高速駆動が本発明の要素技術の一つとなる。

30

【0024】

このためには、二つの要因を解決する必要がある。これら二つの要因は、本発明を実施
するための概念として必須のものである。ひとつは、実質的なTFTアドレス時間（TFT
のチャージング時間）の短縮、他は、TFTのアドレス時間の短縮を可能とする液晶の
静電容量の減少である。一方、TFTの高速書込みに呼応した液晶自体の高速応答化も、
本発明を実施するための必須要件である。従って、本発明の実施においては、従来にない
レベルでのTFTの高速書込みと液晶の高速応答が必須の要件となる。TFTのアドレス
時間、または、画面書換え周波数は、幾つかのパラメタにより決まるが、ここでは例と
して、SXGA（Super Extended Graphic Array：1280×1024画素）の場合を例
にあげる。

40

【0025】

従来の一般的なTFT-LCDのように60Hzのフレーム周波数（ここで言うフレー
ム周波数は一般的なTFT-LCDで定義される周波数）、線順次で1024本の走査線
を走査すると、1走査線あたりの走査時間（TFTのチャージング時間に相当）は、
 $1\text{ s} / 60 / 1024 = 16.3$ マイクロ秒となり、従来知られているアモルファスシリ

50

コンTFTでのチャージング時間ぎりぎりとなる。もちろん、各TFTにつながる液晶の静電容量の多寡にも拠る。本発明では、既に定義したカットオフ画面書換え周波数が100Hzであるため、上記の画素数、TFT構造の場合の1走査線あたりの走査時間(TFTのチャージング時間に相当)は、 $1 \text{ s} / 100 / 1024 = 9.8 \text{ マイクロ秒}$ となる。

【0026】

一般のアモルファスシリコンTFTおよび従来のネマティック液晶の組み合わせでは、各トランジスタ間の容量および配線抵抗、寄生容量等のばらつき、温度依存性を考慮すると、9.8マイクロ秒でのTFTのチャージングは極めて困難であり、TFT側での改良、またはノおよび液晶の静電容量の低減が不可欠である。ましてや、走査線数が増加、すなわちHD対応等のより高精細画面が求められた場合、TFT側、液晶側両面からの改良が不可欠となる状況である。実際のTFT-LCDにおいては、各TFTに接続した電極部分に静電容量としての液晶、およびTFTのゲートオフ後の電極電位を充分高く保つためのストレージキャパシタンスがある。この状態を、等価回路として示すと図11のようになる。

【0027】

図11から明らかとなっており、液晶の容量(C_{lc})、ストレージキャパシタンス(C_{st})が大きくなると、TFTへの負荷容量が大きくなり、TFTのチャージング時間が長く必要となることが容易に分かる。従って、本発明を実際に実現、実施するためには、TFTの高速チャージング、これを実現するための高速応答液晶駆動モードの導入、更には、その高速応答液晶駆動モードを用いてTFTを高速チャージングするための、液晶の静電容量低減、およびストレージキャパシタンスの低減が必須となることがわかる。

【0028】

従来、PSS-LCDはその液晶の光学応答としては、本発明を実施するのに、十分な高速応答であることは知られていたが、TFTを充分高速にチャージングするためには、特別に液晶の静電容量、およびストレージキャパシタンスの低減が必須であることを、本発明の筆者は明らかにした。例えば、図11における液晶の静電容量、より正確には画素における静電容量 C は、従来一般的なネマティック液晶の典型例としては、以下のとおりとなる。

【0029】

(ネマティック液晶の静電容量 C の計算例)

液晶の平均の誘電率： $\epsilon = 15$

真空の誘電率： $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

TV用LCDの一般的電極面積(RGB副画素)： $S = 300 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$

【0030】

画素間ギャップ(パネルギャップ)： $d = 3.5 \mu\text{m}$ 、および $C = \epsilon_0 \epsilon S / d$ より、 $C = 1.14 \text{ pF} = (C_{lc}) \cdot \dots < 1 >$

更に、一般的なTFTの設計におけるストレージキャパシタンス(C_{st})は、

$C_{st} = 1.0 C_{lc} \text{ to } 2.0 C_{lc} \cdot \dots < 2 >$

であるため、実際のTFTに対する負荷としての容量は、 $2.28 \sim 3.42 \text{ pF}$ となる。

【0031】

もちろん、ここでの計算による画素容量は、TFT-LCの用途、設計方針等により大幅に異なる場合もある。上記は、あくまでTFTがアモルファスシリコンの場合の一般的な場合であり、ここで計算した値に限定するものではない。特に、TFTがアモルファスシリコンではなく低温ポリシリコン、高温ポリシリコンの場合は、TFTの電子の易動度が、アモルファスシリコンの場合より大幅に大きくなるため、上記計算値の数桁大きな値でも、トランジスタのチャージングが可能になる場合もある。逆に、アモルファスシリコンTFTの場合、画素構造や、用途により、画素容量は、上記より1桁程度小さくすることが要求される場合もある。

【0032】

となる。実際のTFTにおいては、配線間等のいわゆる寄生容量も存在するが、ここでの議論の目的においては、上記の容量、 $2.28 \sim 3.42$ pF で十分な議論が可能である。各TFTに負荷として印加される静電容量は、上記の計算のとおり、 $2.28 \sim 3.42$ pF 程度であるが、この値に対しては、TFTのゲート長が充分あり、かつトランジスタの電子のモビリティが充分高くないと、上記のような高速で各TFTのチャージング、例えば、1ラインあたり10マイクロ秒以下のTFT書込みが困難となる。

【0033】

実際には、上記のTFTのゲート長が充分に取れば、ラインあたり10マイクロ秒以下のTFT書込みは可能であるが、この高速書込みを上記の1画素あたり3 pF程度の容量で書き込もうとすると、ゲート長をかなり長く設計する必要がある。ゲート長が長くなると、LCDにおける遮光部が大きくなり、その結果、開口率が低下し、輝度が著しく低下してしまうという欠点がある。従って、実用的な高速ライン書込みTFT-LCDを実現するためには、TFTに印加される静電容量を、従来の三分の一程度、すなわち 0.8 pF \sim 1.1 pF 程度にする必要がある。

【0034】

従来から知られているPSS-LCDでは、典型的には、画素あたりの液晶の静電容量は、 $C_{lc} = 0.53$ pF ($\epsilon = 4$, $d = 2 \mu\text{m}$) であるため、これと同等のストレージキャパシタンス(C_{st})を設けると、各TFTあたりの静電容量は、 1.06 pF \sim 1.59 pF となり、いずれの場合も、 1 pF を超えてしまい、TFTのチャージングに支障がある。

【0035】

そこで、本発明においては、特に、本発明の目的のため、PSS-LCDにおいてストレージキャパシタンス(C_{st})を除去してしまうことを考え付いた。通常のTFT-LCDにおけるストレージキャパシタンス(C_{st})は、各フレーム書込みの間、各画素の電位を一定以上に保つために、必須である。PSS-LCDにおいても、その必要性に変わりはない。しかしながら、筆者らは、本発明の重要な要素の一つである、 100 Hz以上の高速フレーム書換えに限った駆動に着目した結果、仮に、ストレージキャパシタンス(C_{st})を用いないでTFT駆動を行った場合においても、フレーム周波数は本発明で必須とする高速駆動の場合は、画素電位の低下による画素輝度の低下がほとんど無視できることが分かった。従って、高速フレーム書換えが前提となる場合は、PSS-LCD方式において、画素容量を従来のTFT-LCDの $2.28 \sim 3.42$ pFから、 $C_{lc} = 0.53$ pFと大幅に低減できることを見出した。

【0036】

この発明に基づき、アモルファスシリコンTFTを用いれば、本発明が目的とする高速TFT書込み、および 100 Hz以上の高速画像書換えが可能となる。以上の議論を一般化すると、本発明の一つの重要構成要因であるTFT-LCDの各画素における許容される画素容量は、以下のように表すことができる。

【0037】

- (a) TFT-LCDの各画素面積：縦 $a \mu\text{m}$, 横 $b \mu\text{m}$
- (b) TFT-LCDのパネルギャップ： $2 \mu\text{m}$
- (c) 真空の誘電率： $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ F/m
- (d) PSS液晶の誘電率： ϵ : 4 8
- (e) 各TFTの画素容量： C

$$C = \epsilon_0 \epsilon S / d = 4.427 a b \times 10^{-18} \text{ F}$$

【0038】

上式において、PSS-LCDの液晶の誘電率は、4から8の範囲、従って、各TFTの画素容量は、 $17.708 a b \times 10^{-18}$ F \sim $35.416 a b \times 10^{-18}$ F となる。一般的な40インチ程度のPSS-LCD画面の場合、画素サイズ： a , b はそれぞれ、 $300 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ 程度であるため、上式から、各TFT画

10

20

30

40

50

素の画素容量は、 $C = 0.53 \text{ pF} \sim C = 1.06 \text{ pF}$ となり、極めて小さな画素容量であることがわかる。

【0039】

更に、以下は、本発明を実施するための別のアプローチの一例であり、必ずしもこれらの手段に限定するものではない。ひとつは、一画素に複数のトランジスタを配置し、かつこれら複数のトランジスタを高速に駆動（チャージング）するため、少なくともデータラインを一画素に配置されたトランジスタの数と同じ数、配置することが必要となる。データラインを複数配置することにより、実質的なTFTのチャージング時間をデータラインの本数に反比例して短縮することが可能となる。この方式は、既に、既存の2次元画像用の液晶TV用として以下に開示されている。

【0040】

Novel TFT-LCD Technology for Motion Blur Reduction Using 120Hz Driving with McFi: SID (Society for Information Display) 2007 Digest pp. 1003 - pp. 1006, Paper number: 18.1.

【0041】

Ultra Definition LCD Using New Driving Scheme and Advanced Super PVA Technology: SID (Society for Information Display) 2008 Digest pp. 196 - pp. 199, Paper number: 16.1.

【0042】

本発明で必要とするTFTの高速チャージングを実施するためには、更に、液晶の静電容量を可能な限り小さくすることにより、TFTのソース電極につながる負荷としての静電容量を低減し、TFT自体の電荷注入時間を短縮する必要がある。

【0043】

そのためには、従来上市されている、いわゆるネマティック液晶方式では、液晶の応答時間と液晶の静電容量の間にトレードオフが存在し、困難である。すなわち、応答時間を短縮するためには液晶の駆動トルクを大きくする必要があり、そのためには一般に静電容量の大きな液晶材料を使用しなければならない。ところが静電容量の大きな液晶を用いると、TFTの電荷注入に対する負荷が大きくなり、チャージングに時間がかかり、結果として本発明に求める高速TFTチャージングが不可能となってしまう。TFT自体のチャージング時間を短縮する上で、小さな駆動トルク、従って小さな静電容量でも充分高速に

【0044】

PS-S-LCDは、従来のネマティック液晶方式TFT-LCDに比べ、極めて高速の応答（300マイクロ秒程度）。極めて広い視野角が可能であり、かつ静電容量が小さいため、本発明の基本要因のひとつであるTFTの高速応答化に寄与しつつ、液晶自体の応答が高速であるため、他の基本要因も満たすことができる。

【0045】

（静電容量の測定方法）

本発明に関わる画素静電容量の測定方法は、幾つか可能であるが、最も一般的な測定方法を以下に記載する。

【0046】

ガード電極を有する20mmの透明電極（ガード電極は、この直径20mmより3mm程度大きな同心円状とする）を設けた50mm x 50mm x 0.7mm（厚み）のガラス基板を用い、測定する液晶に準じた厚み（ギャップ）で、空パネルを作成する。

空パネルの作成方法は、一般の液晶パネルと同様、その液晶駆動モードに準拠して準備する。ここでは、一例として、TN（ツイステッドネマティック）液晶パネルを用いて説明する。市販のLCD用ポリイミドを固形分濃度を2%とし、スピンコーティングにより

10

20

30

40

50

塗布後、ホットプレート上で乾燥した後、200、1時間焼成する。室温にした後、ポリミド表面を一方にラビングする。なお、一方の基板のラビング方向と、これと対を成す他方の基板のラビング方向は、互いに85度とする。ラビング後、平均粒径4.2ミクロンのプラスチック製スパーボールをドライ法で基板上に散布する。散布密度は平均的に、1平方ミリメートルあたり、30個とする。

【0047】

スパーボールを散布後、2枚のガラスを貼り合わせる。貼り合わせには、一方の基板の周囲にディスペンサで、熱硬化性エポキシ樹脂を、平均幅1mmで塗布した後、ホットプレート上で仮キュアし、貼り合わせ、ホットプレスで1平方センチメートルあたり、2kg重の加重で加圧し、140、30分で加熱硬化させる。室温に戻した後、通常の大気圧差方式を用いて市販のネマティック混合液晶組成物を注入し、注入口周辺の液晶を除去清掃してサンプルとする。なお、本測定においては、液晶注入口の封止は不要である。

10

【0048】

以上のとおり用意した試料パネルを用い、CRブリッジ回路を用いて、試料パネルの容量を測定する。CRブリッジ回路としては、例えば市販のプレジジョンLCRメーター（アジラント社製）がある。試料パネルの測定には、プローブ周波数1kHz、ピーク-ピーク電圧1Vを用い、試料パネルの容量測定を行う。測定した容量値から、試料パネルの電極面積、ギャップ（平行平板コンデンサーとしての電極間距離）を用いて、前記した「ネマティック液晶の静電容量Cの計算例」における式<1>および式<2>に従い、静電容量Cを算出する。

20

【0049】

本発明は、例えば、代表的な態様として、以下の態様を含む。

【0050】

[1] この態様に係る液晶表示装置は、PSS-LCDを用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示器と、光の透過と非透過が切替えられる機能を有する部品を右目用と左目用に配置した光シャッターメガネと、前記表示器の画像書替え周期と同期して前記光シャッターメガネの光透過状態、光非透過状態を電気的に切替える制御手段とを有し、前記表示器が、10ms以下の周期で100Hz程度以上の周波数で該表示器が表示する画像を書替えかつ該画像書替えのため前記液晶パネルの走査ドライバが前記液晶パネル全体を走査するために要する時間が前記画像書替え周期より短く、前記光シャッターメガネが、前記表示器が表示する画像に合わせて右目用部品および左目用部品の光透過状態、光非透過状態を前記表示器の前記画像切り替えと同期するよう前記制御手段が切り替え、前記表示器が前記切り替え周波数毎に切替える画像群の一部のみを右目および左目に見せるように制御することを特徴とするものである。

30

【0051】

[2] この態様においては、駆動電圧の印可に対して、中間階調を表示するための低いソース電圧間の遷移であっても1ms以下の高速な光学応答特性を有し、誘電率の小さいPSS-LCDを使用したアクティブマトリクス方式液晶表示器であることを特徴とするものである。

40

【0052】

[3] [1]記載の表示装置において、前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品を液晶パネルと偏光板を含む構成にしたことを特徴とするものである。

【0053】

[4] [3]記載の表示装置において、前記光シャッターメガネの前記右目用および左目用部品の液晶パネルが、270°ツイストのネマティック型液晶であることを特徴とするものである。

【0054】

[5] [3]記載の表示装置において、前記光シャッターメガネの前記右目用および左目用部品の液晶素子が、モード型液晶であることを特徴とするものである。

50

【 0 0 5 5 】

〔 6 〕 〔 3 〕記載の表示装置において、前記光シャッターメガネの前記右目用および左目用部品の液晶素子が、強誘電型液晶であることを特徴とするものである。

【 0 0 5 6 】

〔 7 〕 〔 1 〕記載の表示装置において、前記表示器が、10ms以下100Hz程度以上の周期で表示画像を書替え、右目用画像と左目用画像を交互に表示させ、前記制御手段が、前記光シャッターメガネを前記表示器と同期して切替えて前記表示器が右目用画像を表示しているときは前記光シャッターメガネの前記右目用部品を光透過状態にして、前記左目用部品を光非透過状態にし、また前記液晶表示器が左目用画像を表示しているときは前記光シャッターメガネの前記左目用部品を光透過状態にして、前記右目用部品を光非透過状態に制御することを特徴とするものである。

10

【 0 0 5 7 】

〔 8 〕 〔 7 〕記載の表示装置において、前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、10ms以下(100Hz以上)の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を2回以上走査し、前記光シャッターメガネの前記右目用部品が、前記表示器が右目用画像を表示する周期の第1番目の走査が終了した時から左目画像を表示する第1番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、前記光シャッターメガネの前記左目用部品が、前記表示器が左目用画像を表示する周期の第1番目の走査が終了した時から右目画像を表示する第1番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御することを特徴とするものである。

20

【 0 0 5 8 】

〔 9 〕 〔 7 〕記載の表示装置において、前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、10ms以下(100Hz以上)の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を2回以上走査し、画像書替え周期の少なくとも最後の走査では該液晶パネル全体に黒画像を書込み、前記光シャッターメガネの前記右目用部品が、前記表示器が右目用画像を表示する周期の第1番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、前記光シャッターメガネの前記左目用部品が、前記表示器が左目用画像を表示する周期の第1番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御することを特徴とするものである。

30

【 0 0 5 9 】

〔 1 0 〕 〔 7 〕記載の表示装置において、前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、10ms以下(100Hz以上)の画像書替え周期よりも短い時間で該液晶パネル全体を走査し、前記光シャッターメガネの前記右目用部品が、前記表示器が右目用画像を表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記走査ドライバが左目画像の走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、前記光シャッターメガネの前記左目用部品が、前記表示器が左目用画像を表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記走査ドライバが右目画像の走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御することを特徴とするものである。

40

【 0 0 6 0 】

〔 1 1 〕 〔 1 〕記載の表示装置において、前記表示器が、10ms以下(100Hz以上)の周期で表示画像を書替え、それぞれ別の画像Aおよび画像Bを交互に表示させ、前記制御手段が、前記光シャッターメガネを前記表示器と同期して切替えて前記表示器が画像Aを表示しているときは2個の光シャッターメガネの一方の右目用部品および左目用部品をともに光透過状態にし、また前記液晶表示器が画像Bを表示しているときは、もう一方の光シャッターメガネの右目用部品および左目用部品をともに光非透過状態に制御し、または前記制御手段が、前記光シャッターメガネを前記表示器と同期して切替えて前記表示器が画像Aを表示しているときは一方の光シャッターメガネの右目用部品および左目用部品をともに光非透過状態にし、また前記液晶表示器が画像Bを表示しているときは、

50

もう一方の光シャッターメガネの右目用部品および左目用部品をととも光透過状態に制御することを特徴とするものである。

【0061】

【12】 【11】記載の表示装置において、前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 10ms 以下(100Hz 以上)の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を2回以上走査し、前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像Aを表示する周期の第1番目の走査が終了した時から画像Bを表示する第1番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、または前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像Bを表示する周期の第1番目の走査が終了した時から画像Aを表示する第1番目の走査が始まる前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御することを特徴とするものである。

10

【0062】

【13】 【11】記載の表示装置において、前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 10ms 以下(100Hz 以上)の画像書替え周期の中で該液晶パネル全体を2回以上走査し、画像書替え周期の少なくとも最後の走査では該液晶パネル全体に黒画像を書込み、前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像Aを表示する周期の第1番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、または前記光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像Bを表示する周期の第1番目の走査が始まる時から最終の黒画面の走査が終了するまでの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御することを特徴とするものである。

20

【0063】

【14】 【11】記載の表示装置において、前記表示器の前記液晶パネルが備える走査ドライバが、 10ms 以下(100Hz 以上)の画像書替え周期よりも短い時間で該液晶パネル全体を走査し、2個のメガネの一方の光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像Aを表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記走査ドライバが画像Bの走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態とし、

または2個のメガネの一方の光シャッターメガネの前記右目用部品および左目用部品が、前記表示器が画像Bを表示する周期のなかで前記走査ドライバが前記液晶パネル全体の走査を終えた時から前記走査ドライバが画像Aの走査を始める前までの期間は光透過状態にして、該期間以外は光非透過状態となるよう制御することを特徴とするものである。

30

【0064】

(上記態様の作用)

上記の如く液晶表示装置を構成することにより、応答速度が数百 μs と速い液晶表示器と、該液晶表示器に表示する左あるいは右目用画像の表示方法と、該表示器の画像表示とシャッターメガネの開閉タイミングにより、左右の目にそれぞれ反対の映像が入ることで発生するクロストークが少なくでき、またシャッターメガネの開口率(映像の光利用効率)(開口時間比率)が高くでき、良質な3D映像が得られる。

40

【0065】

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

【実施例】

【0066】

実施例1

図1は本発明の一実施例を示す模式構成図であり、液晶表示装置を示している。図1中、1aはバックライト、1bは液晶パネル、1cはデータドライバ、1dはスキャンドライバ、1eは光シャッターメガネ、1fは光シャッターメガネ制御回路、1gは液晶表示器と光シャッターメガネの同期信号、1hはシャッターメガネ制御信号である。バックライト1aは液晶パネル1bに光を照射するためのものであり、冷陰極管やLEDなどを光

50

源とし拡散板やプリズムシートなどの光学シート、光源用電源などから構成されている。

【0067】

液晶パネル1bは、通常のアクティブマトリクス方式と同じTFTを形成したガラス基板と対向電極基板で構成され、データ電極を駆動するデータドライバ(LSI)、走査電極を駆動するゲートドライバ(LSI)が、TFT基板上に直接またはフィルム基板を介して実装される。液晶素子は、前述のPSS-LCDとして構成する。

【0068】

データドライバ1cおよびスキャンドライバ1dは液晶パネル1bに画像を表示するために液晶パネル1bの各画素に画像データに従って所定の電圧を印加するための回路である。

10

【0069】

光シャッターメガネ1eは液晶パネル1bからの映像光を透過、遮断し特定の画像のみ左目あるいは右目に観察させるためのものである。ここで光シャッターの実施例構成の一例を図2で説明する。図中、(A)の2aは光入射側偏光板、2bは液晶セル、2cは光出射側偏光板である。入射側偏光板2aおよび出射側偏光板2cの上に記された矢印はそれぞれ偏光板の透過軸を示している。入射側偏光板2aの透過軸は図1の液晶パネル1bの出射映像光の偏光振動軸方向に合わせられている。

【0070】

(B)は液晶セルを2枚使用した構成で、遮断時に漏れる光量を減らして光の透過と遮断のコントラスト比を上げる目的のためのものである。2aは入射側偏光板、2bおよび2dは液晶セル、2cは中段の偏光板、2eは出射側偏光板である。入射側偏光板2a、中段の偏光板2cおよび出射側偏光板2eの上に記された矢印はそれぞれの偏光板の透過軸を示している。入射側偏光板2aの透過軸は図1の液晶パネル1bの出射偏光の振動軸方向に合わせられている。ここで更に光シャッターメガネの動作について図3および図4で説明する。

20

【0071】

図3は図2(A)の動作説明であり、図中、図2で示したものと同一のものは同一の記号で示してあり、3aは液晶セル2bを駆動するための交流電源、3bは図1の液晶パネル1bの出射偏光の振動軸方向、3cは液晶セル2bを出射した偏光の振動方向、3dは出射側偏光板2cを出射した偏光の振動方向を示している。図中、(A)は光遮断状態を説明している。まず図1の液晶パネル1bの出射偏光の振動軸方向と入射側偏光板2aの透過軸が合っているため該液晶パネルからの映像光は透過する。次に液晶セル2bにはHigh電圧が印加されて該液晶セル内の液晶分子の配列が光学的にisotropicな状態になるため該液晶セルを透過しても偏光状態は変化せず、液晶セル出射偏光3cは入射側偏光板2aの出射偏光の振動方向(入射側偏光板の透過軸方向)と変わらない。最後に出射側偏光板2cの透過光軸が液晶セル出射偏光の振動方向3cと直交する向きに設定されているため、出射側偏光板2cに入射した偏光は該出射側偏光板で吸収され遮断される。

30

【0072】

(B)は光透過状態を説明している。映像光が入射側偏光板2aを透過し液晶セル2bに入射するところまでは(A)と同じである。液晶セル2bにはLow電圧が印加され光学的にλ/2波長板のように機能するよう設定されているため該液晶セルを透過する偏光は該液晶セルによって偏光の振動方向が90°回転され、液晶セル出射偏光振動軸方向3cのようになる。出射側偏光板2cの透過軸と液晶セル出射偏光振動軸方向3cの向きが合っているため映像光3dのとおり出射し目で観察できることになる。

40

【0073】

図4は図2(B)の動作説明であり、図中、図2で示したものと同一のものは同一の記号で示してあり、4aおよび4bはそれぞれ液晶セル2bおよび2dを駆動するための交流電源、4cは図1の液晶パネル1bの出射偏光の振動軸方向、4dおよび4eはそれぞれ液晶セル2bおよび2dを出射した偏光の振動方向、4fは出射側偏光板2eを出射し

50

た偏光の振動方向を示している。図中、(A)は光遮断状態を説明している。まず図1の液晶パネル1bの出射偏光の振動軸方向と入射側偏光板2aの透過軸が合っているため該液晶パネルからの映像光は透過する。次に液晶セル2bにはHigh電圧が印加されているため上述のとおり該液晶セルを透過しても偏光状態は変化せず、液晶セル出射偏光4dは入射側偏光板2aの出射偏光の振動方向(入射側偏光板の透過軸方向)と変わらない。次に中段偏光板2cの透過光軸が液晶セル出射偏光の振動方向4dと直交する向きに設定されているため、該中段偏光板に入射した偏光は該中段偏光板で吸収され遮断される。ただし偏光板での吸収は100%ではなく概ね数%程度漏れて透過してしまう。わずかに漏れて透過した偏光は次に液晶セル2dにHigh電圧が印加されているため該液晶セルを透過しても偏光の振動方向は変わらず4eの向きで該液晶セルから出射される。ここで最後に

10

【0074】

図2(B)の構成では、入射偏光の振動軸に直交する透過軸を持った偏光板で吸収する過程を2回行うため偏光板で吸収されず漏れる光量が、図2(A)の構成と比べて二乗分の一に小さくなる。(B)は光透過状態を説明している。映像光が入射側偏光板2aを透過し液晶セル2bに入射するところまでは(A)と同じである。液晶セル2bにはLow電圧が印加され上述のとおり該液晶セルを透過する偏光は該液晶セルによって偏光の振動方向が90°回転され、液晶セル出射偏光振動軸方向4dのようになる。中段偏光板2cの透過軸と液晶セル出射偏光振動軸方向3cの向きが合っているため映像光は透過する。次に液晶セル2dにはLow電圧が印加され上述のとおり該液晶セルを透過する偏光は該液晶セルによって偏光の振動方向が90°回転され、液晶セル出射偏光振動軸方向4eのようになる。最後に

20

【0075】

(映像書替えと光シャッターメガネの切替えタイミング)

次に液晶パネルの映像書替えと光シャッターメガネの透過、遮断の切替えタイミングについて説明する。図5Aおよび図5Bは、その一実施例(A)である態様[8]を説明するものである。図中、図5A中の記号5aは、液晶パネル1bの画像データ書替えの走査方向を示している。図中、図5Bは横軸を時間として、液晶パネルに書き込まれる画像が何であるか、またその画像書替え走査の時間との関係、光シャッターメガネの光透過および遮断の切替えタイミングを説明している。

30

ここで、図5B以下では、SXGA(1280×1024画素)画像を、画面書換え周期8.34msで駆動した場合を説明する。

図5Bでは、画面書換え周期中に、同一の画像データによる2回の走査を行う。

左目用画像1の書替え走査期間では、前のフレームが右目用画像を順次書換えるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が右目用と左目用が混在した状態であり、右目、左目ともに観察することはできない。

この走査期間は、画面の走査時間を常に一定にする駆動方法では、画面書換え周期の1/2の時間であり、4.17msである。

40

ただし、ここでの説明は一例であり、左目用画像1の走査期間と、右目用画像2の走査期間が同じである必要はない。

【0076】

もし右目用画像と左目用画像が混在した画像を観察してしまうとクロストークとなり3D品位が著しく低下する。そのため左目シャッターおよび右目シャッターとも遮断した状態にしている。左目用画像1の走査期間が終了した後、左目用画像2(左目用画像1と同一画像)の走査期間中は左目用画像のみ液晶パネルに表示しているため、左目シャッターのみ透過状態にしている。しかしながら、電氣的に左目用画像データを入力した直後は液晶が応答せず光学的な変化が遅れるため、PSS-LCDの応答時間である100μsか

50

ら 1 m s 程度の応答待ち時間を挿入する。(図 5 B)。

【 0 0 7 7 】

右目用画像 1 の書替え走査期間は、前のフレームが左目用画像を書き込んでいるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が右目用と左目用が混在した状態であるため、上述のとおり、右目、左目ともに観察することはできない。そのため左目シャッターおよび右目シャッターとも遮断した状態にしている。右目用画像 1 の走査期間が終了した後、右目用画像 2 (右目用画像 1 と同一画像) の走査期間中は右目用画像のみ液晶パネルに表示しているため、右目シャッターのみ透過状態にしている。ここも同様に応答待ち時間を挿入する。本切替え実施例のとおり制御すれば右目は右目用画像のみ、左目は左目画像のみ観察することができ、従って 3 D 表示を得ることができる。

10

【 0 0 7 8 】

図 6 は別の一実施例 (B) であり態様 [9] を説明するものである。左目用画像および右目画像書替え走査期間の後にそれぞれ黒画像書替え走査を行っている。左目用画像の書替え走査期間は、前のフレームが黒画像を書き込んでいるため、該走査期間中、右目用画像は混在しない。また左目用画像書替え走査期間終了後、黒画像書替え走査があるがこの期間中も右目用画像は混在しない。そのため該左目用画像書替え走査期間およびその直後の黒画像書替え走査期間中は左目シャッターを透過状態にし、右目シャッターを遮断状態にしている。右目用画像の書替え走査期間は、前のフレームが黒画像を書き込んでいるため、該走査期間中、左目用画像は混在しない。また右目用画像書替え走査期間終了後、黒画像書替え走査があるがこの期間中も左目用画像は混在しない。

20

【 0 0 7 9 】

そのため該右目用画像書替え走査期間およびその直後の黒画像書替え走査期間中は右目シャッターを透過状態にし、左目シャッターを遮断状態にしている。ここも、黒画像を書き込んだ後の応答待ち時間を挿入する(図 6 B)。本切替え実施例のとおり制御すれば右目は右目用画像のみ、左目は左目画像のみ観察することができ、従って 3 D 表示を得ることができる。

【 0 0 8 0 】

図 7 は別の一実施例 (C) であり態様 [1 0] を説明するものである。左目用画像および右目画像書替え走査期間はそれぞれの画像書替え周期中にそれぞれ 1 回であり、その書替え走査期間は書替え周期より短く設定されている。左目用画像の書替え走査期間は、前のフレームが右目用画像を書き込んでいるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が右目用と左目用が混在した状態であるため、上述のとおり右目、左目ともに観察することはできない。そのため左目シャッターおよび右目シャッターとも遮断した状態にしている。

30

【 0 0 8 1 】

左目用画像の走査期間が終了した後、右目用画像走査期間が始まる前までは左目用画像のみ液晶パネルに表示しているため、左目シャッターのみ透過状態にしている。右目用画像の書替え走査期間は、前のフレームが左目用画像を書き込んでいるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が右目用と左目用が混在した状態であるため、上述のとおり右目、左目ともに観察することはできない。そのため左目シャッターおよび右目シャッターとも遮断した状態にしている。右目用画像の走査期間が終了した後、左目用画像走査期間が始まる前までは右目用画像のみ液晶パネルに表示しているため、右目シャッターのみ透過状態にしている。ここも、左(または右)画像を書き込んだ後、応答待ち時間を挿入する(図 7 B)。本切替え実施例のとおり制御すれば右目は右目用画像のみ、左目は左目画像のみ観察することができ、従って 3 D 表示を得ることができる。

40

【 0 0 8 2 】

図 8 はその一実施例 (D) であり態様 [1 2] を説明するものである。画像 A (1) の書替え走査期間は、前のフレームが画像 B を書き込んでいるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が画像 A と画像 B が混在した状態であるため、画像 A 用メガネをかける視聴者、画像 B 用メガネをかける視聴者ともに観察することはできない。その

50

ため画像 A 用メガネおよび画像 B 用メガネとも遮断した状態にしている。

【 0 0 8 3 】

画像 A (1) の走査期間が終了した後、画像 A (2) (画像 A (1) と同一画像) の走査期間中は画像 A のみ液晶パネルに表示しているため、画像 A 用メガネのみ透過状態にしている。画像 B (1) の書替え走査期間は、前のフレームが画像 A を書き込んでいるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が画像 A と画像 B が混在した状態であるため、画像 A 用メガネをかける視聴者、画像 B 用メガネをかける視聴者ともに観察することはできない。そのため画像 A 用メガネおよび画像 B 用メガネとも遮断した状態にしている。画像 B (1) の走査期間が終了した後、画像 B (2) (画像 B (1) と同一画像) の走査期間中は画像 B のみ液晶パネルに表示しているため、画像 B 用メガネのみ透過状態にしている。本切替え実施例のとおり制御すれば画像 A 用メガネをかけた視聴者は画像 A を、画像 B 用メガネをかけた視聴者は画像 B を観察することができる。

10

【 0 0 8 4 】

図 9 は別の一実施例 (E) であり態様 [1 3] を説明するものである。画像 A および画像 B 書替え走査期間の後にそれぞれ黒画像書替え走査を行っている。画像 A の書替え走査期間は、前のフレームが黒画像を書き込んでいるため、該走査期間中、画像 B は混在しない。また画像 A 書替え走査期間終了後、黒画像書替え走査があるがこの期間中も画像 B は混在しない。そのため該画像 A 書替え走査期間およびその直後の黒画像書替え走査期間中は画像 A 用メガネを透過状態にし、画像 B 用メガネを遮断状態にしている。

【 0 0 8 5 】

画像 B 書替え走査期間は、前のフレームが黒画像を書き込んでいるため、該走査期間中、画像 A は混在しない。また画像 B 書替え走査期間終了後、黒画像書替え走査があるがこの期間中も画像 A は混在しない。そのため該画像 B 書替え走査期間およびその直後の黒画像書替え走査期間中は画像 B 用メガネを透過状態にし、画像 A 用メガネを遮断状態にしている。本切替え実施例のとおり制御すれば画像 A 用メガネをかけた視聴者は画像 A を、画像 B 用メガネをかけた視聴者は画像 B を観察することができる。

20

【 0 0 8 6 】

図 1 0 は別の一実施例 (F) であり態様 [1 4] を説明するものである。画像 A および画像 B 書替え走査期間はそれぞれの画像書替え周期中にそれぞれ 1 回であり、その書替え走査期間は書替え周期より短く設定されている。画像 A の書替え走査期間は、前のフレームが画像 B を書き込んでいるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が画像 A と画像 B が混在した状態であるため、画像 A 用メガネをかける視聴者、画像 B 用メガネをかける視聴者ともに観察することはできない。そのため画像 A 用メガネおよび画像 B 用メガネとも遮断した状態にしている。

30

【 0 0 8 7 】

画像 A の走査期間が終了した後、画像 B 走査期間が始まる前までは画像 A のみ液晶パネルに表示しているため、画像 A 用メガネのみ透過状態にしている。画像 B の書替え走査期間は、前のフレームが画像 A を書き込んでいるため、該走査期間が終了するまでは液晶パネルの表示画像が画像 A と画像 B が混在した状態であるため、画像 A 用メガネをかける視聴者、画像 B 用メガネをかける視聴者ともに観察することはできない。そのため画像 A 用メガネおよび画像 B 用メガネとも遮断した状態にしている。画像 B の走査期間が終了した後、画像 A 走査期間が始まる前までは画像 B のみ液晶パネルに表示しているため、画像 B 用メガネのみ透過状態にしている。本切替え実施例のとおり制御すれば画像 A 用メガネをかけた視聴者は画像 A を、画像 B 用メガネをかけた視聴者は画像 B を観察することができる。

40

【 0 0 8 8 】

比較例 1

画素サイズを $300\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ 、画素静電容量を、 $8\ \text{pF}$ とした場合のアモルファスシリコン T F T ライン駆動についてシミュレーションを行った。ゲート長は $4\ \mu\text{m}$ とし、 $0\ \text{V}$ から $5\ \text{V}$ まで T F T がチャージされるまでの時間をシミュレーションした結果、

50

5 V に対し 99.8%、すなわち 4.99 V まで充電される時間は、30.8 マイクロ秒となる。すなわち、このような TFT で画素を駆動する場合、本発明が対象とする 1,000 ライン程度のライン数を 100 Hz 以上のフレーム周波数で駆動するには、1 ラインのチャージに与えられる時間は $1/1000 \times 1/100 = 10$ (マイクロ秒) 以下となり、30.8 マイクロ秒である所要チャージ時間より短く、十分なチャージが出来ないことが判明した。

【0089】

比較例 2

市販の 120 Hz フレーム周波数駆動のいわゆる液晶テレビを用い、フレームを 60 Hz、60 Hz に分離し、最初の 60 Hz (16.7 ms) で、右目用画像を形成し、次の 60 Hz (16.7 ms) で左目用画像を形成し、本発明の請求項 1 に記載の液晶シャッターメガネのスイッチングと同期させて 3 次元画像を確かめた。その結果、左右両画像の切り替えが不十分で、いわゆる左右画像のクロストークが明白に観測された。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図 1】図 1 は本発明液晶表示装置の一実施例を示す模式斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明に使用可能な光シャッターの実施例の一例を示す模式斜視図である。

【図 3】図 3 は、メガネ部分たる図 2 (A) の動作を説明するための模式斜視図である。

【図 4】図 4 は、メガネ部分たる図 2 (B) の動作を説明するための模式斜視図である。

【図 5 A】図 5 A は、液晶パネルの画像書き換え方向 (走査方向) を示す模式斜視図である。

【図 5 B】図 5 B は、液晶パネルと光シャッターメガネの同期タイミングの一例を示すグラフである (SXGA (1280 × 1024) 画面を、画面書替え周波数 120 Hz で駆動の場合)。

【図 6】図 6 は、液晶パネルとシャッターメガネとの同期タイミングの他の例 (B) を示すグラフである。

【図 7】図 7 は、液晶パネルとシャッターメガネとの同期タイミングの他の例 (C) を示すグラフである。

【図 8】図 8 は、液晶パネルとシャッターメガネとの同期タイミングの一例 (D) を示すグラフである。

【図 9】図 9 は、液晶パネルとシャッターメガネとの同期タイミングの他の例 (E) を示すグラフである。

【図 10】図 10 は、液晶パネルとシャッターメガネとの同期タイミングの他の例 (F) を示すグラフである。

【図 11】図 11 は、実際の TFT-LCD における、静電容量としての液晶、およびストレージキャパシタンス等を等価回路として示したブロック図である。

【図 12】図 12 は 1 画面を上下に 2 分割し、上画面、下画面を同時に走査する 2 分割駆動方法の一例図である。

【図 13】図 13 は 1 画面を 1 ライン (走査線) 毎に、A ラインと B ラインに交互に分割し、A ラインと B ラインを同時に走査する 2 分割駆動方法の一例図である。

10

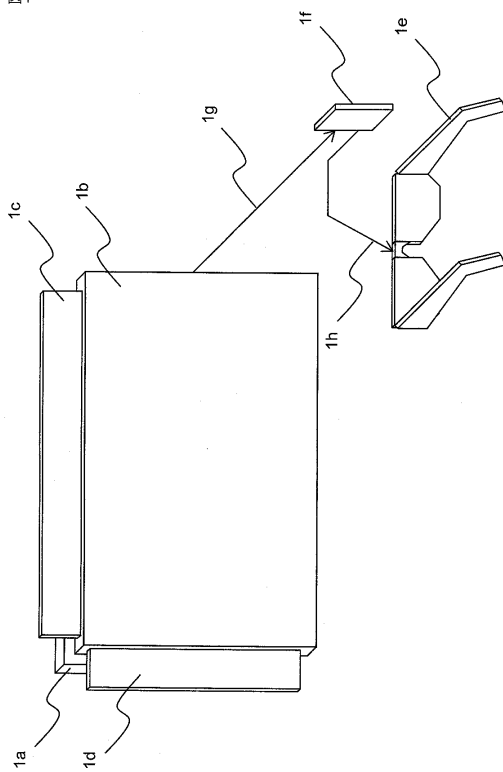
20

30

40

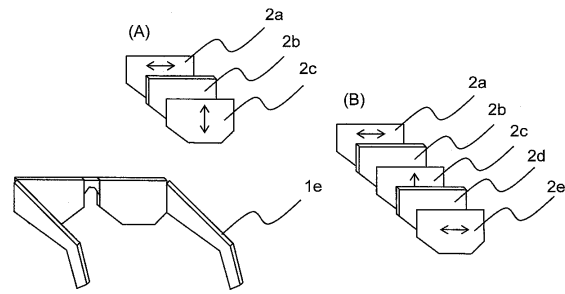
【図1】

図1



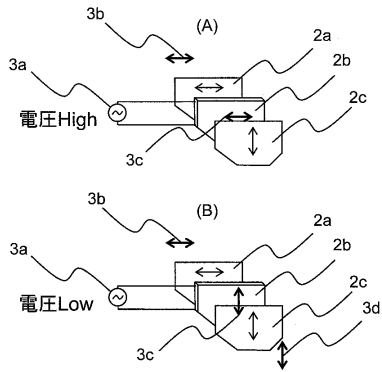
【図2】

図2



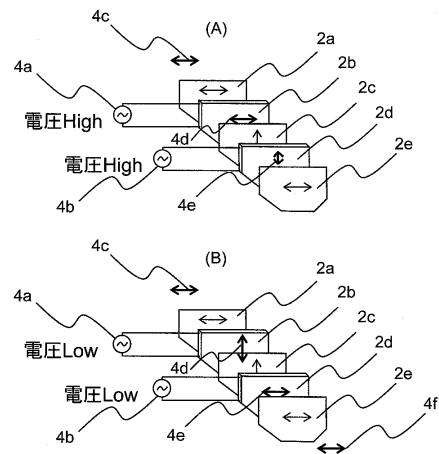
【図3】

図3

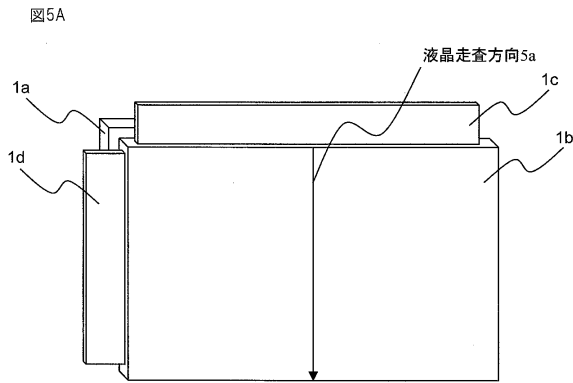


【図4】

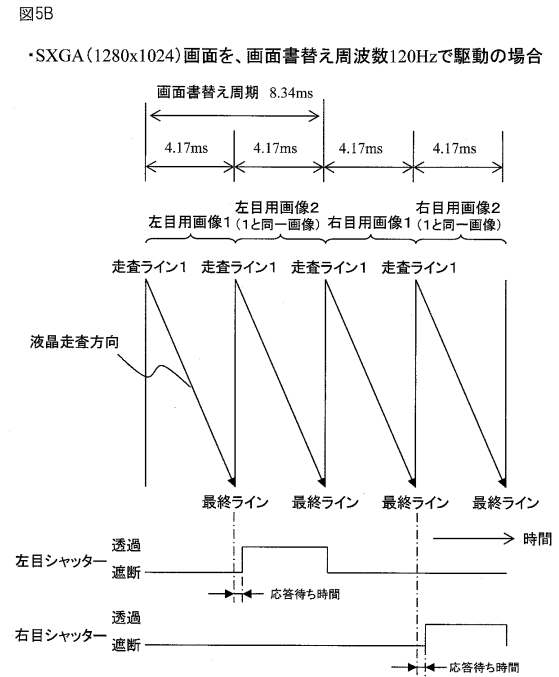
図4



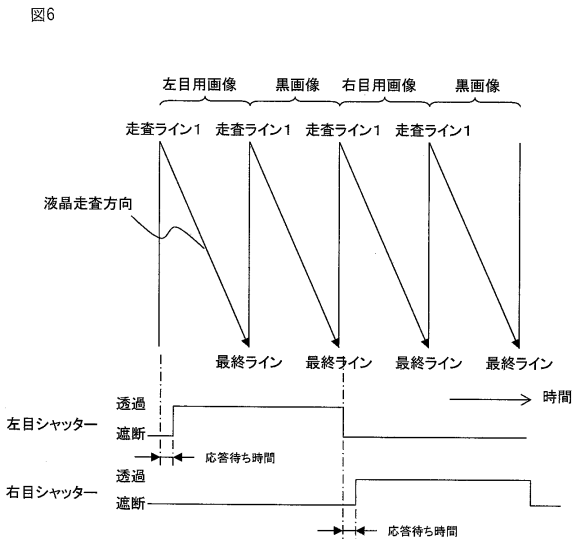
【図5A】



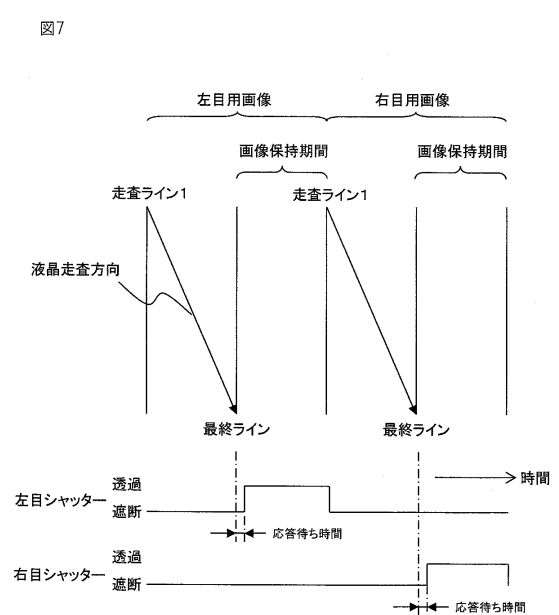
【図5B】



【図6】

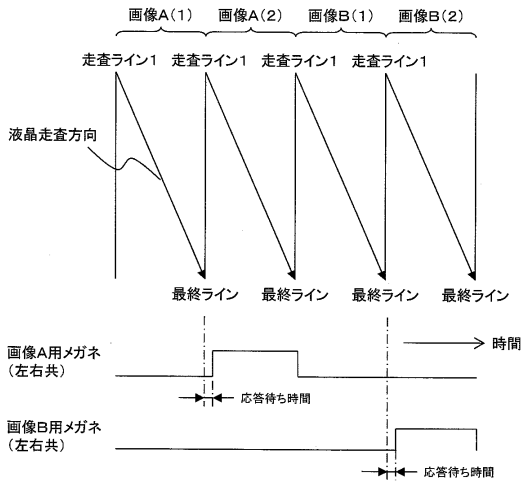


【図7】



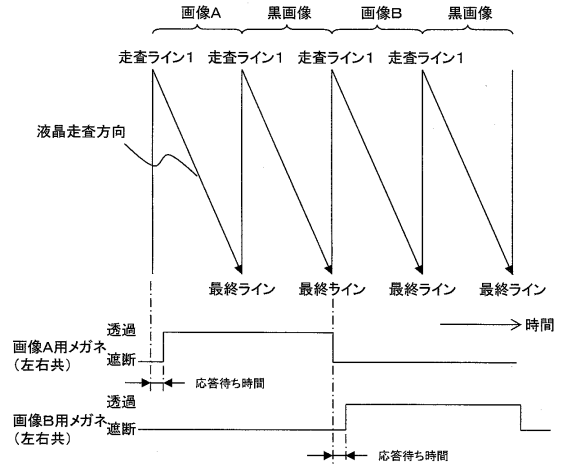
【図8】

図8



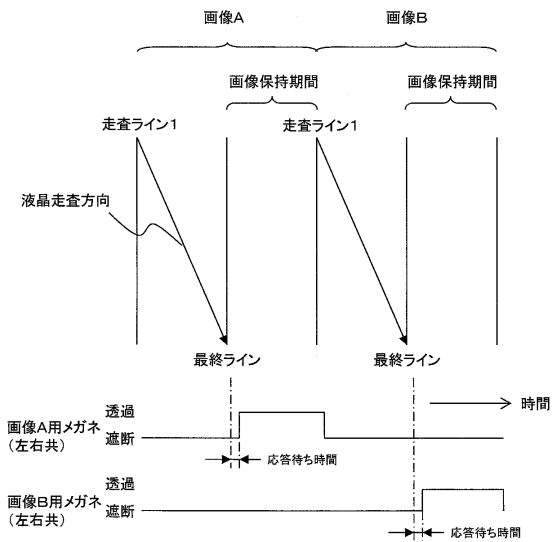
【図9】

図9



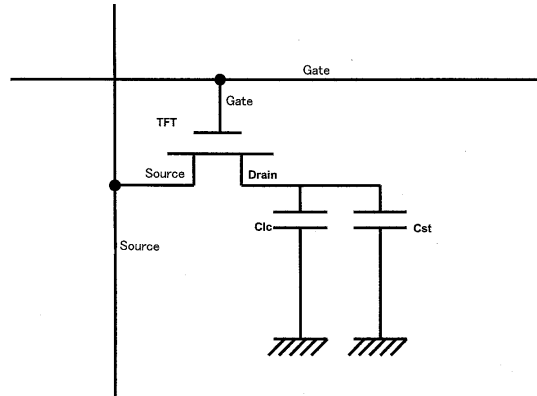
【図10】

図10



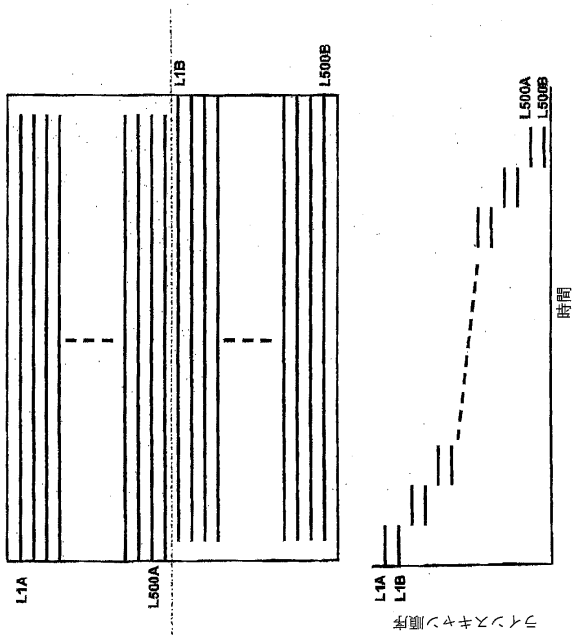
【図11】

図11



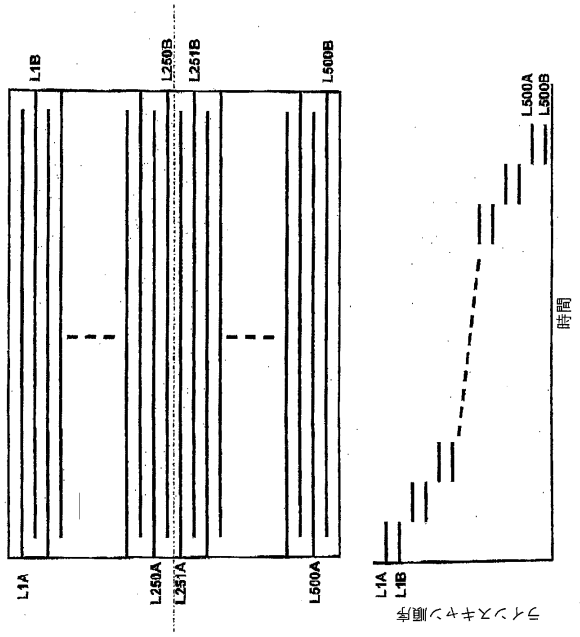
【 12 】

図12



【 13 】

図13



フロントページの続き

- (74)代理人 100102990
弁理士 小林 良博
- (74)代理人 100089901
弁理士 吉井 一男
- (72)発明者 中野 淳
東京都渋谷区東 2 - 3 - 3
- (72)発明者 今泉 英次
千葉県習志野市本大久保 1 - 8 - 13
- (72)発明者 銅玄 雄太
神奈川県相模原市相模台 3 - 16 - 27 ドミール相模台 207
- (72)発明者 飯ヶ浜 行生
新潟県上越市南本町 1 - 5 - 5 カラーリンク・ジャパン株式会社内

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開 2001 - 154640 (JP, A)
特開平 09 - 107564 (JP, A)
特開平 09 - 113864 (JP, A)
特開平 07 - 212639 (JP, A)
特開昭 61 - 277918 (JP, A)
特開 2008 - 009391 (JP, A)
特開 2004 - 165713 (JP, A)
特表 2006 - 515935 (JP, A)
特開 2008 - 191569 (JP, A)
特開 2008 - 257047 (JP, A)
国際公開第 2007 / 001085 (WO, A1)
国際公開第 2008 / 126881 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1 / 13
G02B 27 / 26

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4583483B2	公开(公告)日	2010-11-17
申请号	JP2008289147	申请日	2008-11-11
申请(专利权)人(译)	ナノコア株式会社 彩色链接日本株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	ナノコア株式会社 彩色链接日本株式会社		
[标]发明人	中野淳 今泉英次 銅玄雄太 飯ヶ浜行生		
发明人	中野 淳 今泉 英次 銅玄 雄太 飯ヶ浜 行生		
IPC分类号	G02F1/13 G02B27/26 G02B30/25		
CPC分类号	G02B30/24 G02B30/25 G02F1/13471 G02F1/139 G09G3/003 G09G3/3611 G09G2310/02 G09G2310/08 H04N13/341 H04N13/398		
FI分类号	G02F1/13.505 G02B27/26 G02B30/20 G02B30/24 G02B30/25 H04N13/04 H04N13/04.360 H04N13/04.380 H04N13/04.970 H04N13/341 H04N13/398		
F-TERM分类号	2H088/EA07 2H088/JA09 2H088/JA17 2H088/MA01 2H199/BA03 2H199/BA04 2H199/BA68 2H199/BB10 2H199/BB43 2H199/BB52 2H199/BB65 2H199/BB66 5C061/AA03 5C061/AA14 5C061/AB14 5C061/AB17 5C061/AB20		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 吉井一夫		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2010117437A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置是通常用于最近的家用电视并且显示令人满意的3D视频的液晶显示装置，并且提供3D显示装置。解决方案：LCD显示单元是有源矩阵系统，使用极化阻挡型近晶型液晶显示器件（PSS-LCD）。在LCD显示单元中，通过连续线性驱动来更新显示图像的光学响应的等待时间可以被设置为相对于10ms或更短的图像重写周期的100μs至1ms的响应；并且在更新显示图像之后，可以允许0.5ms或更长时间用于固定（不可改变）图像的显示周期。通过组合LCD显示单元和光学快门眼镜来组成3D显示装置，其中为右眼和左眼布置具有在光透射和非透射之间切换功能的部件。

【 图 1 】

