

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5025025号
(P5025025)

(45) 発行日 平成24年9月12日(2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1368 (2006.01)
 GO2F 1/133 (2006.01)
 GO9F 9/30 (2006.01)
 GO9G 3/20 (2006.01)
 GO9G 3/36 (2006.01)

GO2F 1/1368
 GO2F 1/133 550
 GO9F 9/30 338
 GO9G 3/20 611A
 GO9G 3/20 621M

請求項の数 4 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-118613 (P2009-118613)
 (22) 出願日 平成21年5月15日(2009.5.15)
 (65) 公開番号 特開2010-266738 (P2010-266738A)
 (43) 公開日 平成22年11月25日(2010.11.25)
 審査請求日 平成23年5月12日(2011.5.12)

(73) 特許権者 302020207
 株式会社ジャパンディスプレイセントラル
 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向して配置された一対の基板と、前記一対の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、

前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、

前記一対の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第1方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第1方向と略直交する第2方向に延びた複数の信号線と、前記複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、を備え、

前記第1方向に並ぶ複数の表示画素に供給する信号の極性を1表示画素毎に反転するとともに、前記画素スイッチを介して前記信号線から複数の表示画素に供給する信号の極性を、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ2以上の表示画素毎に反転するように前記複数の走査線および前記複数の信号線を駆動する駆動手段と、前記駆動手段の一出力端子から出力された出力信号を、2以上の信号線に時間的に振り分ける選択手段と、前記駆動手段および前記選択手段の動作を制御する制御手段と、を備え、

前記選択手段は、同一種類の色表示画素であって、同一極性の信号が供給される複数の表示画素に、前記一出力端子からの出力信号を振り分けるように構成され、

前記制御手段は、1水平期間において、前記2以上の信号線のうちの少なくとも一方に同一の信号が2回以上供給されるように前記駆動手段および前記選択手段を制御する選択

駆動制御手段を備え、

前記複数の画素電極は、前記第 1 方向における一方側に配置された信号線と前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置。

【請求項 2】

対向して配置された一対の基板と、前記一対の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、

前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、

前記一対の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第 1 方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に延びた複数の信号線と、前記複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、を備え、

前記第 1 方向に並ぶ複数の表示画素に供給する信号の極性を 1 表示画素毎に反転するとともに、前記画素スイッチを介して前記信号線から複数の表示画素に供給する信号の極性を、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ 2 以上の表示画素毎に反転するように前記複数の走査線および前記複数の信号線を駆動する駆動手段と、前記駆動手段の出力端子から出力された出力信号を、2 以上の信号線に時間的に振り分ける選択手段と、前記駆動手段と前記選択手段とを制御する制御手段と、を備え、

前記選択手段は、前記複数種類の色表示画素の同一極性の信号が供給される表示画素に、前記出力端子からの出力信号を振り分けるように構成され、

前記制御手段は、1 水平期間の第 1 期間において前記表示画素にリセット信号を振り分けるとともに、前記 1 水平期間の第 2 期間において前記表示画素に映像信号を供給するように前記駆動手段および前記選択手段を制御する選択駆動制御手段を備え、

前記複数の画素電極は、前記第 1 方向における一方側に配置された信号線と前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置。

【請求項 3】

対向して配置された一対の基板と、前記一対の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、

前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、

前記一対の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第 1 方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に延びた複数の信号線と、複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、複数の信号線を駆動する信号線駆動手段の出力端子から出力された出力信号を、同一種類の色表示画素であって、同一極性の信号が供給される表示画素に信号を供給する複数の信号線に振り分ける選択手段と、を備え、

前記複数の信号線は第 1 スwitch を介して前記出力端子と接続された第 1 信号線と、第 2 スwitch を介して前記出力端子と接続された第 2 信号線と、第 3 スwitch を介して前記出力端子と接続された第 3 信号線と、を備え、

前記複数の画素電極は、前記第 1 方向における一方側に配置された信号線に前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置の駆動方法であって、

複数の走査線を駆動する走査線駆動手段を制御して、前記複数の走査線を順次駆動させ、駆動された走査線により画素スイッチを導通させるステップと、

前記信号線駆動手段を制御して、前記画素スイッチを介して、前記複数の信号線から画素電極に信号を書き込む信号書き込みステップと、

前記選択手段を制御して、1 フレーム期間において、前記第 1 スwitch、前記第 2 スwitch、および前記第 3 スwitch を導通させるステップと、

前記第 2 スwitch および前記第 3 スwitch を導通させた状態とし、前記第 1 スwitch を非導通とするステップと、

前記第 3 スwitch を導通させた状態とし、前記第 1 スwitch および前記第 2 スwitch を

10

20

30

40

50

非導通とするステップと、

前記第 1 スイッチ、前記第 2 スイッチ、および前記第 3 スイッチを非導通とするステップと、を備え、

前記信号書き込みステップは、前記画素電極に書き込む信号の極性を、前記第 1 方向に並ぶ複数の表示画素の 1 表示画素毎に反転するとともに、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ 2 以上の表示画素毎に反転する極性反転ステップを備える液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 4】

対向して配置された一対の基板と、前記一対の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、

前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、

前記一対の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第 1 方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に延びた複数の信号線と、複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、複数の信号線を駆動する信号線駆動手段の出力端子から出力された出力信号を、複数種類の色表示画素であって、同一極性の信号が供給される表示画素に信号を供給する複数の信号線に振り分ける選択手段と、を備え、

前記複数の信号線は第 1 スイッチを介して前記出力端子と接続された第 1 信号線と、第 2 スイッチを介して前記出力端子と接続された第 2 信号線と、第 3 スイッチを介して前記出力端子と接続された第 3 信号線と、を備え、

前記複数の画素電極は、前記第 1 方向における一方側に配置された信号線に前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置の駆動方法であって、

複数の走査線を駆動する走査線駆動手段を制御して、前記複数の走査線を順次駆動させ、駆動された走査線により画素スイッチを導通させるステップと、

前記信号線駆動手段を制御して、前記画素スイッチを介して、前記複数の信号線から画素電極に信号を書き込む信号書き込みステップと、

前記選択手段を制御して、1 水平期間の第 1 期間において前記第 1 スイッチ、前記第 2 スイッチ、および前記第 3 スイッチを導通させ、前記出力端子から前記複数の信号線にリセット信号を供給させるステップと、

1 水平期間の第 2 期間において、前記複数種類の信号線に一定の順に信号が振り分けられるように前記第 1 スイッチ、前記第 2 スイッチ、および前記第 3 スイッチを順次導通させるステップと、を備え、

前記信号書き込みステップは、前記画素電極に書き込む信号の極性を、前記第 1 方向に並ぶ複数の表示画素の 1 表示画素毎に反転するとともに、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ 2 以上の表示画素毎に反転する極性反転ステップを備える液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法に関し、特に、画素配列としてデルタ配列を採用した液晶表示装置およびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一対の基板と、この一対の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部とを備えている。カラー表示タイプの液晶表示装置の場合、複数の表示画素は複数種類の色表示画素から構成される。

【0003】

複数の表示画素が、例えば、赤色を表示する赤表示画素と、緑色を表示する緑表示画素と、青色を表示する青色表示画素とから構成される場合、赤表示画素と緑表示画素と青表

10

20

30

40

50

示画素とを色毎に並べてストライプ状に配置する場合がある。

【 0 0 0 4 】

表示画素を色毎のストライプ状に配置する場合、ストライプ状のラインが延びる方向と略平行な表示部の端に配置される表示画素は、同一色の表示画素となる。そのため、表示部の端に単一色のラインが視認されることがあった。また、ストライプ状に並ぶ表示画素のライン間の領域が視認されることがあった。

【 0 0 0 5 】

他に、隣接する行に配置された各色表示画素を行方向に 1 . 5 画素だけずらして配置する画素配列（以下、デルタ配列という）が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。表示画素をデルタ配列で配置すると、表示部の端に同一色の表示画素が並ぶことがないため、表示部の端に単一色のラインが視認されることがなくなる。また、列方向に表示画素が並ばないため、表示画素のエッジが直線状に視認されることがなく、表示画像の品位を低下することがなくなる。

【 0 0 0 6 】

また、液晶表示装置では交番電界駆動を実施しており、フリッカ対策のため走査ライン毎に液晶印加電圧の極性を反転させている。走査線毎の極性反転、または、信号線毎の極性反転のいずれか一方だけでは、走査線が延びる方向または信号線が延びる方向に沿ってフリッカが見えることがあり、高画質液晶表示装置では、走査線毎と信号線毎との両方で極性反転するドット反転駆動を採用することがある。

【 0 0 0 7 】

一方、信号電圧振幅を低減する方法として、容量結合駆動（CC 駆動）が提案されている。容量結合駆動では、補助容量を通して、補助容量信号を画素電極に重畳することで所定の電圧に到達させる。容量結合駆動を採用すると、補助容量と画素容量とを略等しくする場合、信号電圧振幅を概略半減できる。

【 0 0 0 8 】

また、液晶表示装置では、動画を表示させた場合の表示ボケを防止するために、黒表示に対応する信号を供給する駆動方法（黒挿入駆動方法）が知られている。また、選択駆動を用いることで、ソースドライバ個数低減によるコスト削減、あるいは周辺配線面積縮小による狭額縁化などの利点が得られる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 1 9 4 0 1 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

画素配列としてデルタ配列を採用した液晶表示装置においても、低消費電力化や狭額縁化を実現するために、容量結合駆動（CC 駆動）、容量結合ドット反転駆動（CCDI 駆動）、選択駆動、黒挿入駆動等を採用することが考えられる。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、上記文献に開示された画素配列をデルタ配列とした液晶表示装置では、複数の表示画素に映像信号を供給するための信号線のパターンが複雑であって、上記の駆動方法を適用して低消費電力化、狭額縁化等を実現することが困難であった。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記事情に鑑みて成されたものであって、良好な表示品位の液晶表示装置およびその駆動方法であって、低消費電力化および狭額縁化を実現するデルタ配列を採用した液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法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 】

【 0 0 1 3 】

本発明の第 1 態様による液晶表示装置は、対向して配置された一对の基板と、前記一对

10

20

30

40

50

の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、前記一对の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第1方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第1方向と略直交する第2方向に延びた複数の信号線と、前記複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、を備え、前記第1方向に並ぶ複数の表示画素に供給する信号の極性を1表示画素毎に反転するとともに、前記画素スイッチを介して前記信号線から複数の表示画素に供給する信号の極性を、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ2以上の表示画素毎に反転するように前記複数の走査線および前記複数の信号線を駆動する駆動手段と、前記駆動手段の出力端子から出力された出力信号を、2以上の信号線に時間的に振り分ける選択手段と、前記駆動手段および前記選択手段の動作を制御する制御手段と、を備え、前記選択手段は、同一種類の色表示画素であって、同一極性の信号が供給される複数の表示画素に、前記出力端子からの出力信号を振り分けるように構成され、前記制御手段は、1水平期間において、前記2以上の信号線のうちの少なくとも一方に同一の信号が2回以上供給されるように前記駆動手段および前記選択手段を制御する選択駆動制御手段を備え、前記複数の画素電極は、前記第1方向における一方側に配置された信号線と前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置である。

10

また、本発明の他の態様による液晶表示装置は、対向して配置された一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、前記一对の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第1方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第1方向と略直交する第2方向に延びた複数の信号線と、前記複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、を備え、前記第1方向に並ぶ複数の表示画素に供給する信号の極性を1表示画素毎に反転するとともに、前記画素スイッチを介して前記信号線から複数の表示画素に供給する信号の極性を、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ2以上の表示画素毎に反転するように前記複数の走査線および前記複数の信号線を駆動する駆動手段と、前記駆動手段の出力端子から出力された出力信号を、2以上の信号線に時間的に振り分ける選択手段と、前記駆動手段と前記選択手段とを制御する制御手段と、を備え、前記選択手段は、前記複数種類の色表示画素の同一極性の信号が供給される表示画素に、前記出力端子からの出力信号を振り分けるように構成され、前記制御手段は、1水平期間の第1期間において前記表示画素にリセット信号を振り分けるとともに、前記1水平期間の第2期間において前記表示画素に映像信号を供給するように前記駆動手段および前記選択手段を制御する選択駆動制御手段を備え、前記複数の画素電極は、前記第1方向における一方側に配置された信号線と前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置である。

20

30

【0014】

本発明の第2態様による液晶表示装置の駆動方法は、対向して配置された一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、前記一对の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第1方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第1方向と略直交する第2方向に延びた複数の信号線と、複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、複数の信号線を駆動する信号線駆動手段の出力端子から出力された出力信号を、同一種類の色表示画素であって、同一極性の信号が供給される表示画素に信号を供給する複数の信号線に振り分ける選択手段と、を備え、前記複数の信号線は第1スイッチを介して前記出力端子と接続された第1信号線と、第2スイッチを介して前記出力端子と接続された第2信号線と、第3スイッチを介して前記出力端子と接続された第3信号線と、を備え、前記複数の画素電極

40

50

は、前記第 1 方向における一方側に配置された信号線に前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置の駆動方法であって、複数の走査線を駆動する走査線駆動手段を制御して、前記複数の走査線を順次駆動させ、駆動された走査線により画素スイッチを導通させるステップと、前記信号線駆動手段を制御して、前記画素スイッチを介して、前記複数の信号線から画素電極に信号を書き込む信号書き込みステップと、前記選択手段を制御して、1 フレーム期間において、前記第 1 スイッチ、前記第 2 スイッチ、および前記第 3 スイッチを導通させるステップと、前記第 2 スイッチおよび前記第 3 スイッチを導通させた状態とし、前記第 1 スイッチを非導通とするステップと、前記第 3 スイッチを導通させた状態とし、前記第 1 スイッチおよび前記第 2 スイッチを非導通とするステップと、前記第 1 スイッチ、前記第 2 スイッチ、および前記第 3 スイッチを非導通とするステップと、を備え、前記信号書き込みステップは、前記画素電極に書き込む信号の極性を、前記第 1 方向に並ぶ複数の表示画素の 1 表示画素毎に反転するとともに、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ 2 以上の表示画素毎に反転する極性反転ステップを備える。

10

また、本発明の他の態様による液晶表示装置の駆動方法は、対向して配置された一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、複数の表示画素からなる表示部と、を備え、前記複数の表示画素はデルタ配列であって、複数種類の色表示画素を含み、前記一对の基板の一方の基板は、複数の表示画素のそれぞれに配置された複数の画素電極と、第 1 方向に延びる複数の走査線と、前記複数の画素電極間の領域を蛇行するように前記第 1 方向と略直交する第 2 方向に延びた複数の信号線と、複数の画素電極のそれぞれに対応して前記走査線と前記信号線とが交差する位置近傍に配置された画素スイッチと、複数の信号線を駆動する信号線駆動手段の出力端子から出力された出力信号を、複数種類の色表示画素であって、同一極性の信号が供給される表示画素に信号を供給する複数の信号線に振り分ける選択手段と、を備え、前記複数の信号線は第 1 スイッチを介して前記出力端子と接続された第 1 信号線と、第 2 スイッチを介して前記出力端子と接続された第 2 信号線と、第 3 スイッチを介して前記出力端子と接続された第 3 信号線と、を備え、前記複数の画素電極は、前記第 1 方向における一方側に配置された信号線に前記画素スイッチを介して接続された液晶表示装置の駆動方法であって、複数の走査線を駆動する走査線駆動手段を制御して、前記複数の走査線を順次駆動させ、駆動された走査線により画素スイッチを導通させるステップと、前記信号線駆動手段を制御して、前記画素スイッチを介して、前記複数の信号線から画素電極に信号を書き込む信号書き込みステップと、前記選択手段を制御して、1 水平期間の第 1 期間において前記第 1 スイッチ、前記第 2 スイッチ、および前記第 3 スイッチを導通させ、前記出力端子から前記複数の信号線にリセット信号を供給させるステップと、1 水平期間の第 2 期間において、前記複数種類の信号線に一定の順に信号が振り分けられるように前記第 1 スイッチ、前記第 2 スイッチ、および前記第 3 スイッチを順次導通させるステップと、を備え、前記信号書き込みステップは、前記画素電極に書き込む信号の極性を、前記第 1 方向に並ぶ複数の表示画素の 1 表示画素毎に反転するとともに、共通の信号線に接続され前記共通の信号線に沿って隣接して並ぶ 2 以上の表示画素毎に反転する極性反転ステップを備える。

20

30

【発明の効果】

40

【0015】

本発明によれば、良好な表示品位の液晶表示装置およびその駆動方法であって、低消費電力化および狭額縁化を実現するデルタ配列を採用した液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成の一例を概略的に示す図である。

【図 2】CC 駆動を行った際の効果を説明するための図である。

【図 3】画素配列としてデルタ配列を採用したときの信号線パターンの一例を説明するた

50

めの図である。

【図４】画素配列としてデルタ配列を採用したときの信号線パターンの他の例を説明するための図である。

【図５】図４に示す信号線パターンで画素電極に映像信号を供給する場合の交番電界駆動の一例について説明するための図である。

【図６】図４に示す信号線パターンで画素電極に映像信号を供給する場合の交番電界駆動の他の例について説明するための図である。

【図７】図６に示すように交番電界駆動を行い、かつ、ＣＣ駆動を行う場合の表示部の一構成例を説明するための図である。

【図８】図７に示すように画素電極に補助容量を結合させた場合の駆動方法の一例を説明するためのタイミングチャート。

10

【図９】図６に示すように交番電界駆動を行い、かつ、ＣＣ駆動を行う場合の表示部の他の構成例を説明するための図である。

【図１０】図９に示すように画素電極に補助容量を結合させた場合の駆動方法の一例を説明するためのタイミングチャートである。

【図１１】図６に示すように交番電界駆動を行い、かつ、選択駆動を行う場合の表示部および選択手段の一構成例を説明するための図である。

【図１２】図１１に示すように選択駆動を行う場合の駆動方法の一例を説明するためのタイミングチャートである。

【図１３】図６に示すように交番電界駆動を行い、かつ、選択駆動を行う場合の表示部および選択手段の他の構成例を説明するための図である。

20

【図１４】図１３に示すように選択駆動を行う場合の駆動方法の一例を説明するためのタイミングチャートである。

【図１５】図１３に示すように選択駆動を行う場合の、走査線の駆動波形の一例について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、本発明の第１実施形態に係る液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法について、詳細に説明する。図１に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置は複数の表示画素ＰＸからなる表示部ＤＹＰを備えた液晶表示パネルＰＮＬと、液晶表示パネルＰＮＬの表示部ＤＹＰを照明するように配置されたバックライトＢＬと、液晶表示パネルＰＮＬとバックライトＢＬとを制御する制御回路ＣＴＲと、を備えている。

30

【００１８】

液晶表示パネルＰＮＬは一对の基板、すなわち、アレイ基板（図示せず）および対向基板（図示せず）と、アレイ基板および対向基板間に挟持された液晶層（図示せず）と、を有している。本実施形態に係る液晶表示装置では、画素配列としてデルタ配列を採用している。

【００１９】

本実施形態に係る液晶表示装置はカラー表示タイプの液晶表示装置であって、複数の表示画素ＰＸは、複数の色表示画素を含んでいる。図１に示す液晶表示装置は、赤色を表示する赤色表示画素ＰＸＲ、緑色を表示する緑色表示画素ＰＸＧ、および、青色を表示する青色表示画素ＰＸＢを含む。

40

【００２０】

複数の表示画素ＰＸは、第１方向Ｄ１に並ぶ複数の色表示画素からなる画素行を含んでいる。各画素行において、複数の色表示画素は所定の順に並んで配置されている。隣接する画素行に配置された各色表示画素は、行方向（第１方向Ｄ１）に１．５画素だけずらして配置されている。

【００２１】

アレイ基板は、例えばガラス等の透明絶縁基板を有している。この透明絶縁基板上には、各表示画素ＰＸに対応する複数の画素電極ＰＥが配置されている。さらに、アレイ基板

50

は、複数の画素電極 P E が配列する行に沿って配置された複数の走査線 G (G 1 ~ G m)、複数の画素電極 P E 間を蛇行するように第 2 方向 D 2 に延びる複数の信号線 S (S 1 ~ S n)、走査線 G と略平行に延びる補助容量線 C s (C s 0 ~ C s m - 1) および、これら走査線 G および信号線 S の交差位置近傍に配置された複数の画素スイッチ S W 0 を有している。

【 0 0 2 2 】

各画素スイッチ S W 0 は、例えば、スイッチング素子として薄膜トランジスタを含む。画素スイッチ S W 0 のゲートが走査線 G に接続され、ソース - ドレインパスが信号線 S および画素電極 P E 間に接続されている。各画素スイッチ S W 0 は、各々対応走査線 G を介して駆動されたときに対応信号線 S および対応画素電極 P E 間で導通する。

10

【 0 0 2 3 】

液晶表示パネル P N L は、さらに複数の画素スイッチ S W 0 を行単位に導通させるように複数の走査線 G 1 ~ G m を順次駆動するゲートドライバ G D、各行の画素スイッチ S W 0 が対応走査線 G の駆動によって導通する期間において映像信号あるいは非映像信号を複数の信号線 S 1 ~ S n にそれぞれ出力するソースドライバ S D、複数の補助容量線 C s 0 ~ C s m - 1 を駆動する C s ドライバ C s D、および、ソースドライバ S D から出力された信号を複数の信号線に振り分ける選択回路 M P X を備えている。

【 0 0 2 4 】

ゲートドライバ G D、ソースドライバ S D、および C s ドライバ C s D は、外付けの I C 形状にする場合や、アレイ基板上に内蔵回路として造りこむ場合がある。本実施形態に係る液晶表示装置では、ゲートドライバ G D、ソースドライバ S D、および選択回路 M P X は、表示部 D Y P の周囲に配置され、制御回路 C T R により制御される。

20

【 0 0 2 5 】

対向基板 2 は、例えば、ガラス等の透明絶縁基板上に配置された赤、緑、青の着色層からなるカラーフィルタ (図示せず)、および複数の画素電極 P E に対向してカラーフィルタ上に配置される対向電極 (図示せず) 等を有している。

【 0 0 2 6 】

各画素電極 P E および対向電極は、例えば I T O 等の透明電極材料からなるとともに、互いに平行な方向にラビング処理される配向膜 (図示せず) でそれぞれ覆われている。各画素電極 P E および対向電極は、画素電極 P E および対向電極からの電界に対応した液晶分子配列に制御される液晶層の一部である画素領域と共に表示画素 P X を構成する。

30

【 0 0 2 7 】

複数の色表示画素は、それぞれに配置された着色層の色に応じて分類される。赤色表示画素 P X R は赤の着色層を含む。緑色表示画素 P X G は緑の着色層を含む。青色表示画素 P X B は青の着色層を含む。

【 0 0 2 8 】

複数の表示画素 P X は各々画素電極 P E および対向電極 C E 間に保持される液晶層によって構成される液晶容量 (図示せず) を有する。液晶容量は、液晶材料の比誘電率、画素電極面積、液晶セルギャップによって決まる。

【 0 0 2 9 】

ソースドライバ S D によって信号線 S に印加された電圧 (以下、ソース電圧という) は、対応する画素スイッチ S W 0 を介して選択行の表示画素 P X の画素電極 P E に印加される。画素電極 P E に印加された電圧 (画素電位) と対向電極 C E に印加された対向電圧 V c o m との電位差が液晶容量保持される。

40

【 0 0 3 0 】

また、絶縁膜を介して積層される画素電極 P E の一部と、走査線 G と略平行に延びるように配置された補助容量線 C s (C s 0 ~ C s m - 1) とによって、補助容量 C s t が構成される。画素電極 P E への信号書き込み後の保持期間において、補助容量 C s t は液晶容量に結合される。

【 0 0 3 1 】

50

制御回路CTRは、外部信号源SSから入力される同期信号に基づいて発生される制御信号CTGをゲートドライバGDに出力し、外部信号源SSから入力される同期信号に基づいて発生される制御信号CTS、および外部信号源SSから入力される映像信号または黒挿入用の逆転移防止信号をソースドライバSDに出力する。さらに、制御回路CTRは、対向電極に印加される対向電圧Vcomを対向基板の対向電極に対して出力する。

【0032】

ソースドライバSDは、並列的に複数の映像信号あるいは逆転移防止信号を出力する。ソースドライバSDから出力された信号は、選択回路MPXによって信号線S1～Snに振り分けられる。

【0033】

10

選択回路MPXは、第1制御信号ASW1によりオン/オフを制御される第1スイッチSW1、第2制御信号ASW2によりオン/オフを制御される第2スイッチSW2、および、第3制御信号ASW3によりオン/オフを制御される第3スイッチSW3を備えている。ソースドライバSDから出力された信号は、第1スイッチSW1、第2スイッチSW2、および第3スイッチSW3のいずれかを介して対応する信号線Sに供給される。

【0034】

本実施形態では、CCDI（容量結合ドット反転）駆動を採用している。CCDI駆動は信号線Sから画素に書き込みを行った後に画素電位に容量結合カップリングによる重畳電圧を与えて振幅増大効果を得るものである。

【0035】

20

具体的には、第1方向D1に延びる補助容量線Csと、補助容量線Csと画素電極PEとの間に形成された補助容量Cstを用いて、CsドライバCsDから図2に示すような電圧を印加して動作させる。

【0036】

走査線Gを選択直後に補助容量線Csの電位を、例えば、正極性側電位Vc(+)から負極性側電位Vc(-)に、あるいは、負極性側電位Vc(-)から正極性側電位Vc(+)に変化させることで画素電極PEに補助容量を介したカップリング電圧が印加され、信号線Sから画素電極PEに与える信号電圧のレンジ（映像信号振幅）よりも大きな画素保持電圧振幅を得ることができる。

【0037】

30

これにより電圧振幅の小さなソースドライバSDを用いることができ、ドライバコスト削減、および消費電力の低減というメリットが得られる。なお、共通の走査線Gにより選択される表示画素PXについて、その補助容量Cstを接続する先の補助容量線Csを、紙面に向かって画素電極PEの上側、あるいは下側の補助容量線Csのいずれか一方に統一した場合、画素電極PEに重畳される電圧の極性は、1行全体にわたって同一極性となる。従って、ドット反転のように共通の走査線Gにより選択される表示画素PXの行内で正負両極性が混在するような場合には対応できない。

【0038】

ドット反転駆動にも対応できるようにするには、補助容量Cstが接続された補助容量線Csを、例えば正極性の信号が供給される画素電極PEに対しては上側の補助容量線Csとの間に補助容量Cstを形成し、負極性の信号が供給される画素電極PEに対しては下側の補助容量線Csとの間に補助容量Cstを形成する。

40

【0039】

したがって、図1に示す液晶表示装置でも、共通の走査線Gにより選択される表示画素PXには、上側の補助容量線Csと画素電極PEとの間に補助容量Cstが形成される表示画素PXと、下側の補助容量線Csと画素電極PEとの間に補助容量Cstが形成される表示画素PXとが混在している。このようにドット反転駆動に対応したCC（容量結合）駆動を特にCCDI（容量結合ドット反転）駆動と呼ぶ。

【0040】

一行全体が同一極性のCC駆動（ライン反転、あるいはフレーム反転駆動）では信号線

50

S から対向電極や補助容量線 C s 等へのカップリングに起因して横クロストークが発生する課題があったが、C C D I 駆動では正負極性が混在するのでカップリングが正負極性で相殺され、横クロストークが改善できるという利点を得られる。

【 0 0 4 1 】

また、ライン反転駆動では対向電極電位がずれた場合などにラインフリッカが見えることがあるが、ドット反転では対向電極電位がずれてもラインフリッカが見えにくいというメリットもある。

【 0 0 4 2 】

本実施形態に係る液晶表示装置では、選択回路 M P X を用いた選択駆動を採用している。選択回路 M P X はマルチプレクサを備えている。選択駆動は、ソースドライバ S D の 1 出力端子 S S (図 1 1 および図 1 3 に示す) からの出力信号を、複数の信号線 S に時分割的に振り分けるものである。

10

【 0 0 4 3 】

図 1 の選択回路 M P X においては、ソースドライバ S D の出力端子 S S と各信号線 S との間に第 1 スイッチ S W 1、第 2 スイッチ S W 2、および第 3 スイッチ S W 3 として薄膜トランジスタ (T F T : Thin Film Transistor) を挿入し、制御回路 C T R から選択回路 M P X に延びる制御信号配線 A S W (A S W 1 ~ A S W 3) の電位により、T F T のオン (導通) / オフ (非導通) を制御するようになっている。

【 0 0 4 4 】

図 1 に示す液晶表示装置では、ソースドライバ S D の 1 出力端子 S S から 3 本の信号線 S に振り分ける方式 (3 選択方式) を採用している。選択回路 M P X による選択駆動を用いることで、ソースドライバ S D の個数低減によるコスト削減、あるいは表示部 D Y P の周辺配線面積縮小による狭額縁化を実現することができる。

20

【 0 0 4 5 】

以下、本実施形態に係る液晶表示装置についてさらに詳細に説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、デルタ配列された表示画素 P X における画素スイッチ S W 0 の配置について説明する。各信号線 S は、例えば図 3 に示すように同種の色表示画素に接続してもよい。例えば信号線 S a は、画素スイッチ S W 0 を介して緑色表示画素 P X G に接続される。この場合、例えば緑色表示画素 P X G A と緑色表示画素 P X G B とに同極性の信号を供給する場合、信号線 S a の充電に要する時間が短縮され書き込み不足が改善される。

30

【 0 0 4 7 】

しかし、図 3 に示すように各信号線 S に同種の色表示画素を接続すると、寄生容量の大きさの違いにより、例えば緑色表示画素 P X G A と緑色表示画素 P X G B とに保持される電位の大きさが異なり、表示品位が低下することがある。

【 0 0 4 8 】

すなわち、緑色表示画素 P X G A の画素電極 P E は、信号線 S a と信号線 S a - 1 との間に配置されている。走査線 G b - 1 が選択されているタイミングでは、信号線 S a - 1 には、隣に配置された赤色表示画素 P X R の画素電極 P E に供給される信号が印加される。このとき緑色表示画素 P X G A の画素電極 P E と信号線 S a - 1 との間に容量が生じ、この容量は画素容量に結合して保持される。同様に緑色表示画素 P X G B についても、画素電極 P E と信号線 S a + 1 との間に容量が生じ、この容量は画素容量に結合して保持される。

40

【 0 0 4 9 】

緑色表示画素 P X G A の画素容量に結合される寄生容量と、緑色表示画素 P X G B の画素容量に結合される寄生容量との大きさが異なる場合、緑色表示画素 P X G A と緑色表示画素 P X G B とに表示される画像が異なり、表示品位が低下することになる。すなわち、偶数番目の行に配置された緑色表示画素 P X G と、奇数番目の行に配置された緑色表示画素 P X G との輝度が異なり、明暗の横スジが視認される場合がある。

【 0 0 5 0 】

50

図 1 に示す液晶表示装置では、上記のように表示品位が低下することを改善するために、図 4 に示すように画素電極 P E と信号線 S とを接続する。例えば、信号線 S a には、赤色表示画素 P X R の画素電極 P E と青色表示画素 P X B の画素電極 P E とが、画素スイッチ S W 0 を介して接続されている。

【 0 0 5 1 】

例えば緑色表示画素 P X G A の画素電極 P E は、信号線 S a と信号線 S a - 1 との間に配置されている。走査線 G b - 1 が選択されているタイミングでは、信号線 S a には、隣に配置された青色表示画素 P X B の画素電極 P E に供給される信号が印加される。このとき緑色表示画素 P X G A の画素電極 P E と信号線 S a との間に容量が生じ、この容量は画素容量に結合して保持される。

10

【 0 0 5 2 】

同様に、緑色表示画素 P X G B の画素電極 P E は、信号線 S a + 1 と信号線 S a + 2 との間に配置されている。走査線 G b が選択されているタイミングでは、信号線 S a + 2 には、隣に配置された青色表示画素 P X B の画素電極 P E に供給される信号が印加される。このとき緑色表示画素 P X G B の画素電極 P E と信号線 S a + 2 との間に容量が生じ、この容量は画素容量に結合して保持される。

【 0 0 5 3 】

したがって、緑色表示画素 P X G A の画素容量に結合される容量と、緑色表示画素 P X G B の画素容量に結合される容量との大きさが略等しくなり、表示品位が低下することを抑制することができる。

20

【 0 0 5 4 】

次に、本実施形態に係る液晶表示装置において、各画素電極 P E に供給される信号の極性について説明する。一般に、液晶に直流 (D C) バイアスを長時間印加すると、液晶がチャージアップして焼き付き等の課題が発生する。この焼き付き等を防ぐために、1 フレーム毎に液晶印加電圧の極性を反転させて交流化し、液晶に印加される電圧の直流成分平均をほぼ 0 にしている。

【 0 0 5 5 】

しかし、全画素電極 P E に供給する信号の極性を統一して極性反転させると (フレーム反転駆動) 、1 フレーム毎に明暗の差が生じてフリッカが発生する。そこで、1 行毎に極性を反転させたり (ライン反転駆動) 、1 列毎に極性を反転させたり (カラム反転駆動) 、あるいは両者を組み合わせて市松状に極性を反転させたり (ドット反転駆動) している。

30

【 0 0 5 6 】

このうち、ライン反転駆動およびドット反転駆動においては、保持期間に 1 H (1 水平周期) 毎に信号線 S に供給する信号の極性を反転させるため、信号線電位の D C 平均値がほぼ 0 になり、画素電極 P E と信号線 S との間に寄生容量 (C s d) があっても画素電位 V d に余計なカップリング電圧を与えることなく、縦クロストーク等の不具合の発生が抑制される。

【 0 0 5 7 】

一方、フレーム反転駆動やカラム反転駆動では、保持期間の信号線電位の直流成分の平均値が 0 でなく、同一列の他行の表示に依存するため、寄生容量 (C s d) があると画素電極 P E の保持電位が同一列他行の表示の影響をうけることとなり、縦クロストーク等が発生することがある。

40

【 0 0 5 8 】

そこで、本実施形態に係る液晶表示装置では、極性反転方式としてドット反転駆動を採用している。画素電極 P E に供給される信号の極性は、例えば図 5 に示すように、1 水平期間 (1 H) 毎に画素電極 P E に供給する信号の極性を反転させる。

【 0 0 5 9 】

したがって、第 1 方向 D 1 において隣接して配置された画素電極 P E には、互いに異なる極性の信号が供給されている。また、共通の信号線 S に接続された画素電極 P E には、正極性の信号と負極性の信号とが交互に供給されている。

50

【 0 0 6 0 】

このように、同じ信号線 S に接続された画素電極 $P E$ に、極性が反転した信号を交互に供給すると、例えば信号線 $S a$ に接続された青色表示画素 $P X B$ の画素電極 $P E$ には、1 フレーム期間において同じ極性の信号が供給される。図 4 に示す場合では、信号線 $S a$ に接続された青色表示画素 $P X B$ の画素電極 $P E$ には、正極性の信号が供給される。

【 0 0 6 1 】

しかしながら図 5 に示す方式では、グレイ表示などでは縦クロストークの発生はなかったが、黄色等のカラー表示で縦クロストークが発生した。この原因は次のように考えられる。例えば、黄色表示をする場合には、赤色表示画素 $P X R$ には白表示に対応する信号を供給し、緑色表示画素 $P X G$ には白表示に対応する信号を供給し、青色表示画素 $P X B$ には黒表示に対応する信号を供給する。

10

【 0 0 6 2 】

このときに、例えば信号線 $S a$ に供給される電位は保持期間に、正極性の黒表示に対応する電位から負極性の白表示に対応する電位に変化し、再び正極性の黒表示に対応する電位に変化する。すると、正極性の信号電位は常に黒電位、負極性の信号電位は常に白電位となり、信号線 $S a$ の電位の直流 (DC) 成分平均が 0 でなくなる。これにより、画素スイッチ $S W 0$ のソース電極とドレイン電極との間に生じる容量 $C s d$ を介したカップリング電圧が、画素電極 $P E$ に重畳されて画素電位が変動し、縦クロストークになったものと考えられる。

【 0 0 6 3 】

20

そこで、図 6 に示すように、2 水平期間 (1 H) 毎に画素電極 $P E$ に供給する信号を反転させる。ゲートドライバ $G D$ およびソースドライバ $S D$ は、制御回路 $C T R$ によって制御され、第 1 方向 $D 1$ に並ぶ複数の表示画素 $P X$ に供給する信号の極性を 1 表示画素 $P X$ 毎に反転するとともに、画素スイッチ $S W 0$ を介して一信号線 S から複数の表示画素 $P X$ に供給する信号の極性を、共通の信号線 S に接続され、かつ、共通の信号線 S に沿って隣接して並ぶ 2 以上の表示画素 $P X$ 毎に反転するように構成されている。

【 0 0 6 4 】

すなわち、同一信号線 S に接続された画素電極 $P E$ に供給される信号の極性を 1 行ごとに、正極 (+)、負極 (-)、負極 (-)、正極 (+)、正極 (+)、負極 (-)、負極 (-)、正極 (+)、とする方式である。

30

【 0 0 6 5 】

この方式で黄色表示をした場合、信号線 $S a$ の電位は保持期間に、正極性の黒表示に対応した電位から負極性の白表示に対応した電位に変化し、さらに、負極性の黒表示に対応した電位へと変化し、正極性の白表示に対応した電位へと変化する。

【 0 0 6 6 】

ここで赤色表示画素 $P X R$ に注目すると、正極性の白表示に対応した電位と負極性の白表示に対応した電位とが供給されることにより電位の直流 (DC) 成分が相殺される。同様に、青色表示画素 $P X B$ に注目すると、正極性の黒表示に対応した電位と負極性の黒表示に対応した電位とが供給されることにより電位の直流 (DC) 成分が相殺される。この結果として、トータルでの信号線電位の直流平均が 0 になり、縦クロストークが改善される。

40

【 0 0 6 7 】

このような色表示での縦クロストーク改善の効果は、一つの信号線 S に繋がる表示画素 $P X$ の極性が、各色別に見たときに正負相殺されていれば、得ることができる。従って、3 水平期間 (3 H) 毎、4 水平期間 (4 H) 毎、... に反転する方式でも同様の効果は得られる。

【 0 0 6 8 】

しかしながら、3 水平期間 (3 H) 毎以上の反転では特に対向電極電位がずれた場合などに荒いピッチの明暗の横縞模様が見える場合があるため、2 水平期間 (2 H) 毎の反転方式がより好ましい。

50

【 0 0 6 9 】

次に、本実施形態に係る表示装置における C C D I 駆動について説明する。C C D I 駆動においては、画素電極 P E に供給する信号は列（カラム）毎に極性が異なるため、先にも述べたように、共通の走査線 G によって選択される表示画素 P X について、補助容量 C s t の接続先を、紙面に向かって画素電極 P E の上側の補助容量線 C s と下側の補助容量線 C s とに分配する必要がある。

【 0 0 7 0 】

例えば、図 7 に示すように、画素スイッチ S W 0 を介して共通の信号線 S に接続された画素電極 P E を、奇数列と偶数列で分けて、例えば奇数列（S 1、S 3、S 5、...）は画素電極 P E の下側に配置された補助容量線 C s に接続し、偶数列（S 2、S 4、S 6、...）は画素電極 P E の上側に配置された補助容量線 C s に接続するという方法がとられる。

10

【 0 0 7 1 】

この場合、図 6 に示すように 2 水平周期毎の極性反転に適用すると、補助容量電位の制御波形が複雑になり、C s ドライバ C s D での駆動が難しくなる。これを以下に説明する。図 7 に示すように補助容量 C s t を配置したときの、走査線 G および補助容量線 C s の駆動波形を図 8 に示す。走査線 G は、ゲートドライバ G D により、1 水平期間（1 H）毎に G 1、G 2、G 3、G 4、... の順に選択され、それに応じて該当する行の表示画素 P X の画素電極 P E に、ソースドライバ S D から出力された映像信号が書き込まれる。

【 0 0 7 2 】

画素電極 P E へのカップリング電圧の重畳は、補助容量電位 V c を制御することにより行われる。図 7 に示すように、画素電極 P E への信号書き込みが行われているタイミングの、補助容量電位（V c 1 または V c 2）から、画素電極 P E にソース電位が保持される保持期間の補助容量電位（V c 0）への変化に対応したカップリング電圧が印加される。

20

【 0 0 7 3 】

例えば走査線 G b - 4 により選択される表示画素 P X の行であって、S a - 2 により映像信号が供給される赤色表示画素 P X R には正極性の映像信号が書き込まれる。この赤色表示画素 P X R の補助容量 C s t は、紙面に向かって下側の補助容量線 C s k - 4 に接続され、画素電極 P E には補助容量線 C s k - 4 からカップリング電圧が印加される。

【 0 0 7 4 】

図 8 に示すように、走査線 G b - 4 が選択されているタイミングの、補助容量線 C s k - 4 の電位は V c 2 であり、画素電極 P E にソース電位が保持される保持期間における、補助容量線 C s k - 4 電位は V c 0 であるため、画素電極 P E には電位 V c 0 と電位 V c 2 との差の大きさに対応した正のカップリング電圧が重畳される。

30

【 0 0 7 5 】

同様に、走査線 G b - 4 により選択される表示画素 P X であって、信号線 S a - 1 により映像信号が供給される緑色表示画素 P X G には負極性の映像信号が書き込まれる。この緑色表示画素 P X G の補助容量 C s t は、紙面に向かって上側に配置された補助容量線 C s k - 5 に接続され、画素電極 P E には補助容量線 C s k - 5 からカップリング電圧が印加される。

【 0 0 7 6 】

走査線 G b - 4 が選択されているタイミングの補助容量線 C s k - 5 の電位は V c 1 であり、画素電極 P E にソース電位が保持される保持期間の、補助容量線 C s k - 5 の電位は V c 0 である。したがって、画素電極 P E には、電位 V c 0 と電位 V c 1 との差に対応した負のカップリング電圧が重畳される。

40

【 0 0 7 7 】

このように、画素電極 P E に供給される映像信号の極性と、同じ極性のカップリング電圧が画素電極 P E に印加されるため、画素保持電圧振幅増大を実現することができる。

【 0 0 7 8 】

すなわち、所望の振幅増大効果を得るためには、各行の走査線 G が選択されているタイミングにおいて、その走査線 G により選択される表示画素 P X の行内の、正極性の信号が

50

供給される画素電極 P E との間の補助容量 C s t を介して接続される補助容量線 C s の電位は電位 V c 2 とし、負極性の信号が供給される画素電極 P E との間の補助容量 C s t を介して接続される補助容量線 C s の電位は電位 V c 1 と設定しておくべきである。上記のように各補助容量線 C s の電位を設定すると、図 8 に示すような補助容量線電位波形となる。

【 0 0 7 9 】

しかし、図 8 に示すような補助容量線電位波形は、C s k - 5、C s k - 3、C s k - 1、... は補助容量線電位が 3 値 (V c 0、V c 1、V c 2) で変化するのに対し、C s k - 4、C s k - 2、C s k、... は補助容量線電位が 2 値で変化し、その駆動波形は偶数番目の補助容量線 C s と奇数番目の補助容量線 C s で全く異なったものになってしまう。

10

【 0 0 8 0 】

この波形では、偶数番目の補助容量線 C s と、奇数番目の補助容量線 C s とで異なった駆動制御をする必要があるため、C s ドライバ C s D の回路が複雑化し、コスト上昇、および額縁面積増大につながることもある。

【 0 0 8 1 】

また、補助容量線 C s k - 5、C s k - 3、C s k - 1、... は、1 段階目から 2 段階目に移行する際に、電位 V c 1 から電位 V c 2、または、電位 V c 2 から電位 V c 1 に電位を変化させる必要があり、補助容量線 C s の時定数が大きいと 2 段階目の 1 水平期間 (1 H) 内に電位が安定化しないことがある。その場合、電位を変化させる必要がない C s k - 4、C s k - 2、C s k、... との間で補助容量線電位に差が生じ、横スジ等の表示不良

20

【 0 0 8 2 】

そこで、本実施形態に係る液晶表示装置においては、図 9 に示すような補助容量 C s t を配置した。すなわち、各補助容量線 C s について、補助容量 C s t を介して接続される画素電極 P E に供給される信号の極性が統一されている。したがって、各共通の信号線 S から映像信号が供給される画素電極 P E を備える表示画素 P X であっても、補助容量 C s t が接続される補助容量線 C s は、紙面に向かって上側の補助容量線 C s の場合と下側の補助容量線 C s の場合とが混在することになる。

【 0 0 8 3 】

例えば、走査線 G b - 4 により選択される表示画素 P X の行において、正極性の映像信号が書き込まれる画素電極 P E は、補助容量 C s t を介して、紙面に向かって下側に配置された補助容量線 C s k - 4 に接続される。

30

【 0 0 8 4 】

また、走査線 G b - 4 により選択される表示画素 P X の行において、負極性の信号が書き込まれる画素電極 P E は、補助容量 C s t を介して、紙面に向かって上側に配置された補助容量線 C s k - 5 に接続される。

【 0 0 8 5 】

ここで、走査線 G b - 3 により選択される表示画素 P X の行において、補助容量 C s t を介して補助容量線 C s k - 4 に、正極性の映像信号が書き込まれる画素電極 P E を接続するためには、正極性の画素電極 P E は、補助容量 C s t を介して、紙面に向かって上側に配置された補助容量線 C s k - 4 に接続される。

40

【 0 0 8 6 】

また、走査線 G b - 3 により選択される表示画素 P X の行において、負極性の信号が書き込まれる画素電極 P E は、補助容量 C s t を介して、紙面に向かって下側に配置された補助容量線 C s k - 3 に接続される。

【 0 0 8 7 】

図 9 に示すように補助容量 C s t を配置した場合の、走査線 G および補助容量線 C s の駆動波形図を図 10 に示す。図 10 に示すように、走査線 G により表示画素 P X が行毎に選択されているタイミングにおいて、選択された表示画素 P X の行における、正極性の信号が書き込まれる画素電極 P E と接続される補助容量線 C s の電位は電位 V c 2 に、負極性

50

の信号が書込まれる画素電極 P E と接続される補助容量線 C s の電位は電位 V c 1 に設定される。

【 0 0 8 8 】

図 1 0 に示す補助容量線 C s の駆動波形は、全ての補助容量線 C s について、その電位が 2 値で変化している。例えば、補助容量線 C s k - 3 に補助容量 C s を介して接続される画素電極 P E に書込まれる信号の極性は、いずれも負極性である。

【 0 0 8 9 】

したがって、いずれの画素電極 P E に対しても負側へのカップリング電圧を重畳する必要があり、紙面に向かって上側に配置された走査線 G b - 3 が選択されているタイミングも、紙面に向かって下側に配置された走査線 G b - 2 が選択されているタイミングも、補助容量線 C s k - 3 の電位を電位 V c 1 にしておく必要がある。

10

【 0 0 9 0 】

なお、本実施形態に係る液晶表示装置では、映像信号の極性は走査線 G の 2 行毎に反転する (4 行周期) のに対し、補助容量線 C s の電位変化パターンは 1 行おきの反転 (2 行周期) となる。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 に示すように補助容量線 C s を駆動すると、補助容量線 C s の駆動波形がすべて 2 段階になり、しかもその周期が 4 行周期から 2 行周期となることで C s ドライバ C s D の回路が簡単になり、コスト低減、額縁面積低減という効果が得られる。また、先に述べたような、補助容量線 C s の電位収束不良に起因する横スジ等の表示不良もなくすることができる。

20

【 0 0 9 2 】

次に、本実施形態に係る液晶表示装置における、選択回路 M P X を用いた選択駆動について説明する。ソースドライバ S D の 1 出力端子からの出力信号を複数の信号線 S に時分割的に振り分ける駆動である。図 1 1 に示す場合では、例えばソースドライバ S D の 6 つの出力端子 S S (S S 0 ~ S S 5) から 1 8 の信号線 S 1 ~ S 1 8 に出力信号を振り分けている。なお、図 1 1 では、説明を容易にするため、信号線 S の数を 1 8 本として記載している。信号線 S の数は、解像度に応じて変更させる必要がある。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 では、選択回路 M P X は、同一種類の色表示画素であって、同一極性の信号が供給される複数の表示画素 P X に、ソースドライバ S D の一出力端子 S S からの出力信号を振り分けるように構成されている。

30

【 0 0 9 4 】

制御回路 C T R は、 1 水平期間 (1 H) において、一出力端子 S S からの出力信号が振り分けられる 2 以上の信号線 S のうちの少なくとも一方に、同一の信号が 2 回以上供給されるようにソースドライバ S D および選択回路 M P X を制御する選択駆動制御手段 (図示せず) を備えている。

【 0 0 9 5 】

同時に選択される信号線 S の組み合わせとして、同色同極性の信号線を選択する場合、図 1 1 に示すようにソースドライバ S D から出力信号が振り分けられる。ここではソースドライバ S D の 1 出力端子からの出力信号を、 3 本の信号線 S に振り分ける場合 (3 選択方式) についての例を示してある。なお、図 1 1 では、走査線 G 1 ~ G 1 0 は図示しないが、行番号のみ示している。これに伴い、図 1 1 では画素スイッチ S W 0 も簡略化して示している。

40

【 0 0 9 6 】

例えば、走査線 G 1 により選択される表示画素 P X の行の 1 つに注目したとき、画素配列は左側から順 (信号線 S の昇順方向) に、正極性の赤色表示画素 P X R (R +)、負極性の緑色表示画素 P X G (G -)、正極性の青色表示画素 P X B (B +)、負極性の赤色表示画素 P X R (R -)、正極性の緑色表示画素 P X G (G +)、負極性の青色表示画素 P X B (B -)、正極性の赤色表示画素 P X R (R +)、負極性の緑色表示画素 P X G (

50

G -) ...の周期配列となっていて、同色同極性の表示画素 P X は 6 画素おきに現れる。

【 0 0 9 7 】

従って、図 1 1 に示す場合、信号線 S 1、S 7、S 13 には、ソースドライバ S D の出力端子 S S 0 からの出力信号が振り分けられる。信号線 S 2、S 8、S 14 にはソースドライバ S D の出力端子 S S 1 からの出力信号が振り分けられる。このように、6 本おきの信号線 S に、ソースドライバ S D の 1 つの出力端子からの出力信号が振り分けられる。

【 0 0 9 8 】

ここで、例えばソースドライバ S D の出力端子 S S 1 からの出力は、第 2 スイッチ S W 2 を介して信号線 S 2 に接続され、第 1 スイッチ S W 1 を介して信号線 S 8 に接続され、第 3 スイッチ S W 3 を介して信号線 S 13 に接続されている。第 1 スイッチ S W 1、第 2 スイッチ S W 2、および第 3 スイッチ S W 3 は、制御回路 C T R からの制御信号 A S W 1、A S W 2、A S W 3 によって、オン/オフの制御がされる。

【 0 0 9 9 】

図 1 1 に示す液晶表示装置の駆動方法について図 1 2 を用いて説明する。図 1 2 には、走査線 G 1 ~ G 4 により選択される表示画素 P X に映像信号を供給する駆動方法について示している。図 1 2 に示す駆動方法では、走査線 G により選択される表示画素 P X の 2 行ごとに極性反転をし、表示画素 P X の 2 行目、4 行目、... が極性反転の最初の行に対応する。

【 0 1 0 0 】

図 1 2 に示すように、1 水平期間 (1 H) において、まず第 1 スイッチ S W 1、第 2 スイッチ S W 2、および第 3 スイッチ S W 3 を同時にオンして、全ての信号線 S に映像信号の書き込みを行う。次に、第 1 スイッチ S W 1 をオフして、その次に第 2 スイッチ S W 2 をオフし、最後に第 3 スイッチ S W 3 をオフする。

【 0 1 0 1 】

各 1 水平期間 (1 H) において、対応する行の走査線 G に画素スイッチ S W 0 のオン電圧が印加されており、ソースドライバ S D から信号線 S に供給された映像信号は、画素スイッチ S W 0 を介して画素電極 P E に書き込まれる。これにより各画素電極 P E には図 1 0 に示したような色と極性との映像信号が保持されることになる。

【 0 1 0 2 】

このような液晶表示装置を駆動することにより、隣接する信号線 S に接続された画素スイッチ S W 0 が切り替えられるときに、画素電極 P E と信号線 S との間に生じる寄生容量の影響を除去することができる。このことにより、画素電極 P E の保持電位が変化することによる表示品位の低下を改善できる。

【 0 1 0 3 】

例えば、走査線 G 1 により選択される表示画素 P X の行において、画素スイッチ S W 0 を介して信号線 S 1 に接続された赤色表示画素 P X R と、画素スイッチ S W 0 を介して信号線 S 2 に接続された緑色表示画素 P X G と、画素スイッチ S W 0 を介して信号線 S 3 に接続された青色表示画素 P X B とに注目する。

【 0 1 0 4 】

まず、1 水平期間 (1 H (G 1)) の最初のタイミングにおいて、第 1 スイッチ S W 1 ~ ~ 第 3 スイッチ S W 3 が導通する。このとき、信号線 S 1 に映像信号 R + が供給され、画素スイッチ S W 0 を介して画素電極 P E に映像信号 R + が書込まれる。また、信号線 S 2 に映像信号 G - が供給され、画素スイッチ S W 0 を介して緑色表示画素 P X G の画素電極 P E に映像信号 G - が書込まれる。

【 0 1 0 5 】

なお、一旦信号線 S に書き込みが行われると、次にその信号線 S が選択されるまでは書き込まれた信号が保持される。図 1 2 中で例えば (G +)、(R -) などと括弧付で示してあるのが、保持されている信号電位を表わす。

【 0 1 0 6 】

1 水平期間 (1 H (G 1)) の次のタイミングでは、第 1 スイッチ S W 1 はオフされ、

10

20

30

40

50

第2スイッチSW2および第3スイッチSW3がオンされる。したがって、赤色表示画素PX Rの画素電極PEには、映像信号(R+)が保持される。また、信号線S2には、映像信号(G-)が再び供給され、画素スイッチSW0を介して緑色表示画素PX Gの画素電極PEに映像信号(G-)が書込まれる。信号線S3には、映像信号(B+)が供給され、画素スイッチSW0を介して、青色表示画素PX Bの画素電極PEに映像信号(B+)が書込まれる。

【0107】

ここで、信号線SがソースドライバSDの出力端子SSから切り離されている状態(フローティング状態)で、隣接する信号線Sの電位が変動すると、隣接する信号線Sとの間に生じる寄生容量(カップリング)の変化により、フローティング状態の信号線Sの電位が変動する。

10

【0108】

しかし、本実施形態では、信号線S1の電位は保持され、信号線S1に隣接する信号線S2には再び映像信号(G-)が書込まれている。信号線S2には前回と同じ信号が書込まれていて、信号線S2の電位が変化することがないため、信号線S1と信号線S2との間に生じるカップリングが変化しない。

【0109】

同様に、1水平期間(1H(G1))の最後のタイミングでは、第1スイッチSW1および第2スイッチSW2はオフされ、第3スイッチSW3がオンされる。したがって、緑色表示画素PX Gの画素電極PEには、映像信号(G-)が保持される。また、信号線S2には、映像信号(B+)が供給され、画素スイッチSW0を介して青色表示画素PX Bの画素電極PEに映像信号(B+)が書込まれる。

20

【0110】

ここで、信号線S2の電位は保持され、信号線S2に隣接する信号線S3には再び映像信号(B+)が書込まれている。しかし、信号線S3には前回と同じ信号が書込まれていて、信号線S3の電位が変化することがないため、信号線S2と信号線S3との間に生じるカップリングが変化しない。

【0111】

さらに、走査線G1が選択される1水平期間(1H(G1))と、走査線G2が選択される1水平期間(1H(G2))とでは、信号線Sに供給する信号の極性が反転する。このように信号の極性が反転するタイミングでは、信号線Sの時定数が大きい場合には、信号線Sに信号を書込む時間が長くなる。

30

【0112】

しかし、上記のように、信号線Sに、複数回、映像信号を書込むことによって、信号線Sへの信号書き込み不足を改善することができ、良好な表示品位の液晶表示装置を得ることができる。

【0113】

ここで、例えば、1水平期間において、最初に第1スイッチSW1を導通させ、次に第1スイッチSW1を非導通とするとともに第2スイッチSW2を導通させ、さらに次に第2スイッチSW2を非導通とするとともに第3スイッチSW3を導通させる場合について検討する。

40

【0114】

例えば1水平期間(1H(G1))の最初に第1スイッチSW1が導通するとき、信号線S1、S9、S14には、ソースドライバSDの出力端子SS0、SS1、SS2からの出力信号が書込まれる。

【0115】

その次に、第2スイッチSW2が導通すると、信号線S2、S7、S15には、ソースドライバSDの出力端子SS0、SS1、SS2からの出力信号が書込まれる。

【0116】

信号線SがソースドライバSDの出力端子SSから切り離されている状態(フローティ

50

ング状態)で、隣接する信号線Sの電位が変動すると、カップリングによりフローティング状態の信号線Sの電位が変動する。例えば1水平期間(1H(G3))で映像信号G+の信号が書き込まれる信号線S2、S8、S14に注目する。

【0117】

信号線S8については、当該1水平期間(1H(G3))の最後のタイミングで、第3スイッチSW3が導通し、映像信号G+が書き込まれるため、その後にカップリングを受けることはない。

【0118】

しかし、信号線S2に関しては、第2スイッチSW2が導通して映像信号G+が書き込まれた後に第3スイッチSW3が導通して、隣に配置された信号線S3の電位が変化す

10

【0119】

また、信号線S14に関しては、第1スイッチSW1が導通して映像信号G+が書込まれた後に第2スイッチSW2が導通して、隣に配置された信号線S15の電位が変化す。この信号線S15の電位変化により、信号線S14と信号線S15との間のカップリングが変化し、信号線S14の電位が変化す。さらに、続いて第3スイッチSW3が導通して、もう一方の隣に配置された信号線S13の電位が変化す。この信号線S13の電位変化により、信号線S14と信号線S13との間のカップリングが変化し、信号線S14の電位が再び変化す。

20

【0120】

これらにより、信号線S2、S8、S14に保持される信号電圧レベルがそれぞれ僅かずつ異なることになる。そのため、画素電極PEに保持される画素電位も僅かずつとなり、これが輝度の明暗のパターンとなって横スジや縦スジとして視認されることがある。これは、グレイ表示を行っている場合にはそれほど問題にはならないが、黄色等の色表示を行う場合に特に顕著に現れる。

【0121】

これに対し、図12に示すように液晶表示装置を駆動すると、画素電極PEに保持される電圧が、隣接する信号線Sの電位変化の影響を受けず、良好な表示品位の液晶表示装置を得ることができる。

30

【0122】

上記のように、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、良好な表示品位の液晶表示装置およびその駆動方法であって、低消費電力化、狭額縁化を実現するデルタ配列を採用した液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法を提供することができる。

【0123】

本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法について図面を参照して以下に説明する。なお、本実施形態に係る液晶表示装置において、上述の第1実施形態に係る液晶表示装置と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0124】

40

本実施形態に係る液晶表示装置において、液晶層は、例えば、ノーマリホワイトの表示動作のために、予めスプレイ配向からベンド配向に転移されるOCBモード液晶を液晶材料として含む。本実施形態では、液晶のベンド配向からスプレイ配向への逆転移は、周期的に高電圧、例えば非映像信号として黒表示に対応した駆動電圧(以下、黒挿入電圧と言う)を液晶層に印加することにより阻止される。

【0125】

また、制御回路CTRは、電源投入時に対向電圧Vcomを変化させて比較的大きな駆動電圧を液晶層に印加することにより液晶分子をスプレイ配向からベンド配向に転移させる初期化処理を行うように構成されている。

【0126】

50

本実施形態に係る液晶表示装置は、図 1 3 に示すように、ソースドライバ S D の出力端子 S S 0 ~ S S 5 と、信号線 S との組合せが上記第 1 実施形態に係る液晶表示装置と異なっている。

【 0 1 2 7 】

選択回路 M P X は、複数種類の色表示画素 P X R、P X G、P X B の同一極性の信号が供給される表示画素 P X に、一出力端子 S S からの出力信号を振り分けるように構成されている。

【 0 1 2 8 】

制御回路 C T R は、1 水平期間 (1 H) の第 1 期間において表示画素 P X にリセット信号を振り分けるとともに、1 水平期間 (1 H) の第 2 期間において表示画素 P X に映像信号を供給するようにソースドライバ S D および選択回路 M P X を制御する選択駆動制御手段 (図示せず) を備えている。

10

【 0 1 2 9 】

本実施形態に係る液晶表示装置では、同極性の赤色表示画素 P X R、緑色表示画素 P X G、青色表示画素 P X B に対応する 3 本の信号線 S をセットで選択している。例えば、ソースドライバ S D の出力端子 S S 0 からの出力信号は、信号線 S 1、S 3、S 5、に供給され、ソースドライバ S D の出力端子 S S 1 からの出力信号は、信号線 S 2、S 4、S 6 に供給され、ソースドライバ S D の出力端子 S S 2 からの出力信号は、信号線 S 7、S 9、S 1 1 に供給される。

【 0 1 3 0 】

20

例えば、走査線 G 2 により表示画素 P X が選択されるときには、ソースドライバ S D の出力端子 S S 0 からの出力信号が、信号線 S 1、S 3、S 5、に振り分けられ、信号線 S 1 には緑色表示画素 P X G への負極性の映像信号 (G -)、信号線 S 3 には赤色表示画素 P X R への負極性の映像信号 (R -)、信号線 S 5 には青色表示画素 P X B への負極性の映像信号 (B -) が供給される。

【 0 1 3 1 】

ソースドライバ S D の出力端子 S S 1 からの出力信号は、信号線 S 2、S 4、S 6、に振り分けられ、信号線 S 2 には青色表示画素 P X B への正極性の映像信号 (B +)、信号線 S 4 には緑色表示画素 P X G への正極性の映像信号 (G +)、信号線 S 6 には赤色表示画素 P X R への正極性の映像信号 (R +) が供給される。

30

【 0 1 3 2 】

ソースドライバ S D の出力端子 S S 2 からの出力信号は、信号線 S 7、S 9、S 1 1、に振り分けられ、信号線 S 7 には緑色表示画素 P X G への負極性の映像信号 (G -)、信号線 S 9 には赤色表示画素 P X R への負極性の映像信号 (R -)、信号線 S 1 1 には青色表示画素 P X B への負極性の映像信号 (B -) が供給される。

【 0 1 3 3 】

上記のように、1 水平期間において、ソースドライバ S D の出力端子 S S 0 ~ S S 5 のそれぞれから出力される信号は、同極性の赤表示画素、緑表示画素、および青表示画素への信号となっている。それぞれの出力端子から出力される信号は、2 水平期間毎に極性が反転する。

40

【 0 1 3 4 】

図 1 3 に示すようにソースドライバ S D の出力端子 S S 0 ~ S S 5 からの信号を信号線 S に振り分ける場合の、液晶表示装置の駆動タイミングチャートを図 1 4 に示す。図 1 4 に示すように、1 水平期間の先頭のタイミングで、リセット信号を書き込んでいる。本実施形態に係る液晶表示装置では、リセット信号は、黒表示に対応する信号である。

【 0 1 3 5 】

すなわち、1 水平期間の先頭のタイミングで、第 1 スイッチ S W 1、第 2 スイッチ S W 2 および第 3 スイッチ S W 3 が同時に導通し、走査線 G により選択された全ての表示画素 P X にリセット信号が供給される。

【 0 1 3 6 】

50

リセット信号の書き込み後に、ソースドライバSDの出力端子SS0～SS5のそれぞれから、赤色表示画素PX Rへの映像信号(R+またはR-)、緑色表示画素PX Gへの映像信号(G+またはG-)、青色表示画素PX Bへの映像信号(B+またはB-)の順に信号が出力される。一方で、第1スイッチSW1、第2スイッチSW2、および第3スイッチSW3が導通する順番は、各水平期間において必ずしも同じではない。

【0137】

上記の液晶表示装置を駆動した場合の信号線Sの電位変化について説明する。例えば、1水平期間(1H(G2))に注目すると、図14に示すように、最初に、第1スイッチSW1、第2スイッチSW2、および第3スイッチSW3が同時に導通してソースドライバSDの出力端子SS0～SS5から対応する信号線Sにリセット信号K+またはリセット信号K-が書き込まれる。

10

【0138】

例えば出力端子SS0からは信号線S1、S3、S5に、リセット信号K-が書き込まれ、出力端子SS1からは信号線S2、S4、S6に、リセット信号K+が書き込まれる。次に、第3スイッチSW3が導通して、対応する信号線S3、S6、...が選択状態になる。このときは、出力端子SS0から、赤表示画素PERに供給する負極性の映像信号(R-)が信号線S3に書込まれ、出力端子SS1から、赤色表示画素PX Rに供給する正極性の映像信号(R+)が信号線S6に書込まれる。

【0139】

次に、第1スイッチSW1が導通して、対応する信号線S1、S4、...が選択状態になる。このときは、出力端子SS0から、緑色表示画素PX Gに供給する負極性の映像信号(G-)が信号線S1に書込まれ、出力端子SS1から、緑色表示画素PX Gに供給する正極性の映像信号(G+)が信号線S4に書込まれる。

20

【0140】

最後に、第2スイッチSW2が導通して、対応する信号線S2、S5、...が選択状態になる。このときは、出力端子SS0から、青色表示画素PX Bに供給する負極性の映像信号(B-)が信号線S5に書込まれ、出力端子SS1から、青色表示画素PX Bに供給する正極性の映像信号(B+)が信号線S2に書込まれる。

【0141】

1水平期間(1H(G2))では走査線G2がオン電圧Vgonとなっているため、走査線G2により選択された表示画素PXには、図13に示すように、所望の色と極性との映像信号が書込まれる。他の1水平期間においても、同様に、表示画素PXに映像信号が供給される。なお、図14では、走査線G1～G4にオン電圧Vgonが供給される期間の一部を示しているが、図示しない期間も図14に示す場合と同様に駆動される。

30

【0142】

この図において、ある信号線Sに映像信号およびリセット信号の書き込みを行って電位が変動したときに、隣接して配置された表示画素PXの液晶容量にカップリングの影響が及ぶ箇所を矢印で示す。なお、図14に記載した矢印は、信号線Sの電位が変化するタイミングにおいて、電位が変化する信号線Sから、その信号線Sの電位変化によって影響を受ける信号線S側に向かって延びている。

40

【0143】

例えば、1水平期間(1H(G2))期間で第2スイッチSW2のみが選択されるときに信号線S2に書き込みが行われて、信号線S2の電位が、正極性のリセット信号K+から、正極性の青表示に対応する映像信号B+へと変動する。このとき、隣接する信号線S1および信号線S3にカップリングの影響を及ぼすので、これを矢印で示してある。

【0144】

但し、カップリングが生じて1H期間内で再度その列に書き込みが行われる場合は、カップリングの影響は打ち消されるので表示していない。例えば、1水平期間(1H(G2))期間で第3スイッチSW3のみが選択されるときに、信号線S3に書き込みが行われて、信号線S3の電位が負極性のリセット信号K-から、負極性の赤表示に対応する映

50

像信号 R - へと変動する。

【 0 1 4 5 】

隣接する信号線 S 2 および信号線 S 4 にカップリングの影響を及ぼすが、その後、信号線 S 2 には、第 2 スイッチ S W 2 が選択されるときに正極性の青表示に対応する映像信号 B + が書き込まれ、信号線 S 4 には、第 1 スイッチ S W 1 が選択されるときに負極性の緑表示に対応する映像信号 G - が書き込まれる。そのため、信号線 S 3 の電位の変化によるカップリングの影響はなくなってしまう。

【 0 1 4 6 】

上記のように、信号線 S がカップリングをうけて電位が僅かにシフトすると、該当する行の画素電極 P E にもその電圧が書き込まれ、最終的に各画素電極 P E に保持されることになる。

10

【 0 1 4 7 】

図 1 3 に示すように、画素電極 P E に信号を書込む場合、各信号線 S がどのようなカップリングを受けるか検討すると、全ての 1 H 期間、全ての信号線 S において以下のようになっていることがわかる。

【 0 1 4 8 】

すなわち、正極性の赤表示に対応する映像信号 R + が書込まれた信号線 S は、負極性のリセット信号 K - から、負極性の緑表示に対応する映像信号 G - への電位変化、および、負極性のリセット信号 K - から、負極性の青表示に対応する映像信号 B - への電位変化の影響を受ける。

20

【 0 1 4 9 】

負極性の赤表示に対応する映像信号 R - が書込まれた信号線 S は、正極性のリセット信号 K + から、正極性の緑表示に対応する映像信号 G + への電位変化、および、正極性のリセット信号 K + から、正極性の青表示に対応する映像信号 B + への電位変化の影響を受ける。

【 0 1 5 0 】

正極性の緑表示に対応する映像信号 G + が書込まれた信号線 S は、負極性のリセット信号 K - から、負極性の青表示に対応する映像信号 B - への電位変化の影響を受ける。

【 0 1 5 1 】

負極性の緑表示に対応する映像信号 G - が書込まれた信号線 S は、正極性のリセット信号 K + から、正極性の青表示に対応する映像信号 B + への電位変化の影響を受ける。

30

【 0 1 5 2 】

正極性の青表示に対応する映像信号 B + が書込まれた信号線 S は、隣接する信号線 S の電位変化の影響を受けない。負極性の青表示に対応する映像信号 B - は、隣接する信号線 S の電位変化の影響を受けない。

【 0 1 5 3 】

上記のように、同極性であって同色表示に対応する信号が書込まれる映像信号は、影響を受ける電位変化が共通である。

【 0 1 5 4 】

なお、画素電極 P E に供給される信号が 1 フレーム毎に極性反転される場合、例えば、正極性の赤表示に対応する信号の書き込みと、負極性の赤表示に対応する信号の書き込みとは、1 フレーム期間毎に行われる。すなわち、全ての赤表示に対応する映像信号書き込まれた信号線 S および画素電極 P E に対して、影響する電位変化は平均化される。

40

【 0 1 5 5 】

よって、ベタ表示をする場合には、仮に隣接する信号線 S の電位変化の影響で保持電位が微小にシフトしたとしても、そのシフト量は全画面で一定のため、縦スジ、横スジ等の不具合が生じることはなく、均一な表示を得ることができる。これはグレイ、単色（赤、青、緑）表示だけでなく黄色、シアン、マゼンタ等全ての表示においても同様である。

【 0 1 5 6 】

上記のような効果が得られるのは、各水平期間（1 H）での信号書き込みの順序が、正

50

極性のリセット信号 $K+$ 、赤表示に対応する映像信号 $R+$ 、緑表示に対応する映像信号 $G+$ 、青表示に対応する映像信号 $B+$ の順、あるいは、負極性のリセット信号 $K-$ 赤表示に対応する映像信号 $R-$ 、緑表示に対応する映像信号 $G-$ 、青表示に対応する映像信号 $B-$ の順で一貫しているからである。

【0157】

なお、図13に示す場合、ソースドライバSDの1出力端子SSから信号が振り分けられる信号線Sのセットは、同極性の赤表示に対応する映像信号R、緑表示に対応する映像信号G、青表示に対応する映像信号Bとしたが、それ以外にも、例えば隣接する3つの信号線Sをセットにしてもよい。

【0158】

その場合には、1水平期間において、ソースドライバSDの1出力端子SSから出力される信号の極性が統一されず、信号線Sの時定数が大きい場合には、信号線Sへの信号書き込み不足となることがある。また、ソースドライバSDからの出力信号の極性を頻繁に反転させなければならず、消費電力量が増大することがある。

【0159】

また、本実施形態では、1水平期間内で、同極性の赤表示に対応する映像信号R、緑表示に対応する映像信号G、青表示に対応する映像信号Bの順で、ソースドライバSDから出力する場合について説明したが、他の順序、例えば同極性の緑表示に対応する映像信号G、赤表示に対応する映像信号R、青表示に対応する映像信号B、あるいは、同極性の青表示に対応する映像信号B、緑表示に対応する映像信号G、赤表示に対応する映像信号Rなどであってもかまわない。

【0160】

また、リセット信号 $K+$ 、 $K-$ は、それぞれ全画面で一定の信号であればどのような電圧であってもかまわない。本実施形態では、リセット信号 $K+$ 、 $K-$ は、黒表示に対応する電圧であったが、例えば白表示に対応する電圧であってもかまわない。

【0161】

また、本実施形態では、リセット信号 $K+$ 、 $K-$ は、赤色表示画素 PXR 、緑色表示画素 PXG 、青色表示画素 PXB の違いに関わらず一定電圧としたが、リセット信号 $K+$ 、 $K-$ は色表示画素毎に異なる電圧としてもよい。

【0162】

例えば、リセット信号を書き込む期間をさらに3分割し、それぞれの期間で僅かにソースドライバ出力電圧値を変えることで、赤色表示画素 PXR 、緑色表示画素 PXG 、青色表示画素 PXB それぞれに接続された信号線Sに対して僅かに異なったりリセット電圧 $K+$ 、 $K-$ を書き込むこともできる。これらの場合も、上記の実施形態に係る液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法と同様に、縦スジ、横スジ等のない均一表示が得られる。

【0163】

ところで液晶表示装置の駆動方法として、黒挿入駆動が知られている。これは1フレーム期間中にある比率で黒表示を挿入して、動画視認性を改善しようとするものである。黒挿入駆動を行うためには例えばOCB液晶のように高速応答が可能な液晶を使用することが多いが、OCBモード液晶の場合には逆転移防止という意味においてもこの黒挿入駆動が適していることが知られている。

【0164】

黒挿入駆動においては、1フレーム期間内に黒表示に対応した信号と映像信号との2回の信号書き込みを行う必要がある。図14に示す駆動タイミングは、この黒挿入駆動に非常に適したものになっている。

【0165】

すなわち、1水平期間を第1期間（リセット信号 $K+$ 、 $K-$ 書き込み）と第1期間に続く第2期間（映像信号 $R\pm$ 、 $G\pm$ 、 $B\pm$ 書き込み）とに分割し、リセット信号 $K+$ 、 $K-$ を黒挿入信号とすることにより、黒挿入駆動を実現することができる。

【0166】

10

20

30

40

50

図15に、走査線Gの電位もあわせたタイミングチャートを示す。1水平期間の第1期間、すなわち、リセット信号K + またはリセット信号K - に対応する期間のみを用いてG N + 1 ~ G N + 6 行に黒信号書き込み走査を行い、1水平期間の第2期間、すなわち、映像信号R ±、G ±、B ± に対応する期間のみを用いて、G 1 ~ G 6 ... 行に映像信号書き込み走査を行っている。

【0167】

以上のように、図14に示す駆動タイミングは、黒挿入駆動と組み合わせることが可能であり、これにより動画視認性が向上できるという利点を得られる。

【0168】

上記のように、本実施形態に係る液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法によれば、上述の第1実施形態に係る液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法と同様の効果が得られるとともに、さらに動画視認性を向上させることが可能である。

【0169】

なお、この発明は、上記実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。

【0170】

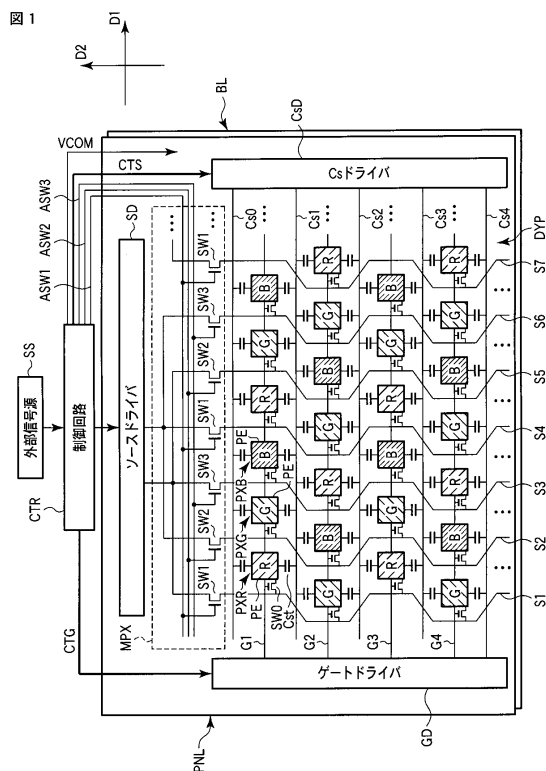
また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

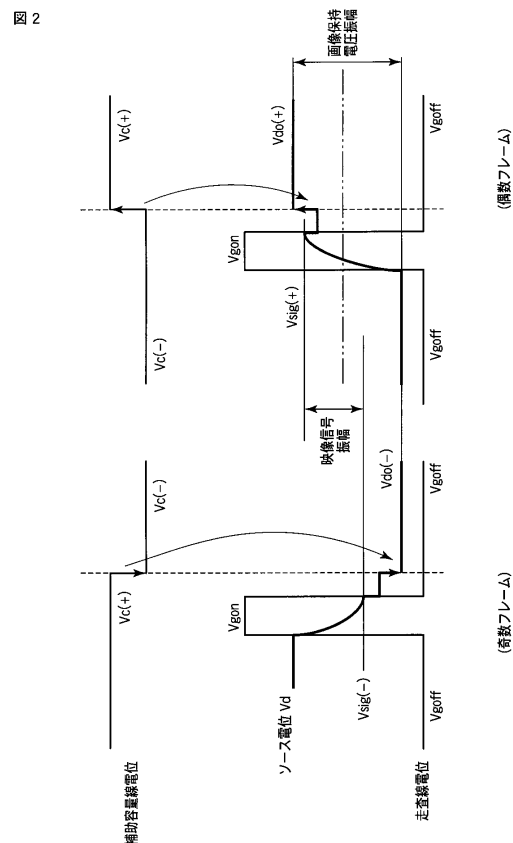
【0171】

P X ... 表示画素、D Y P ... 表示部、P N L ... 液晶表示パネル、C T R ... 制御回路、P E ... 画素電極、D 1 ... 第1方向、D 2 ... 第2方向、G 1 ~ G m ... 走査線、G D ... ゲートドライバ、S 1 ~ S n ... 信号線、S D ... ソースドライバ、S W 0 ... 画素スイッチ。

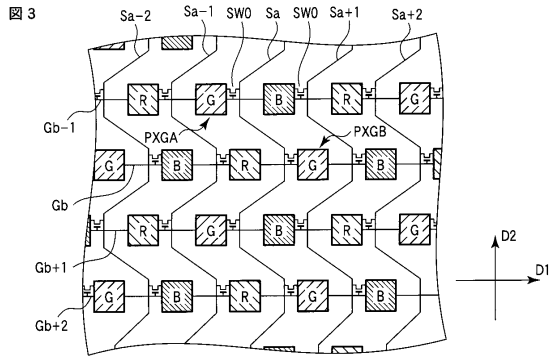
【図1】



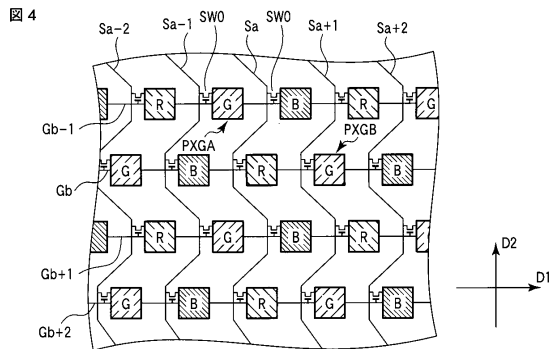
【図2】



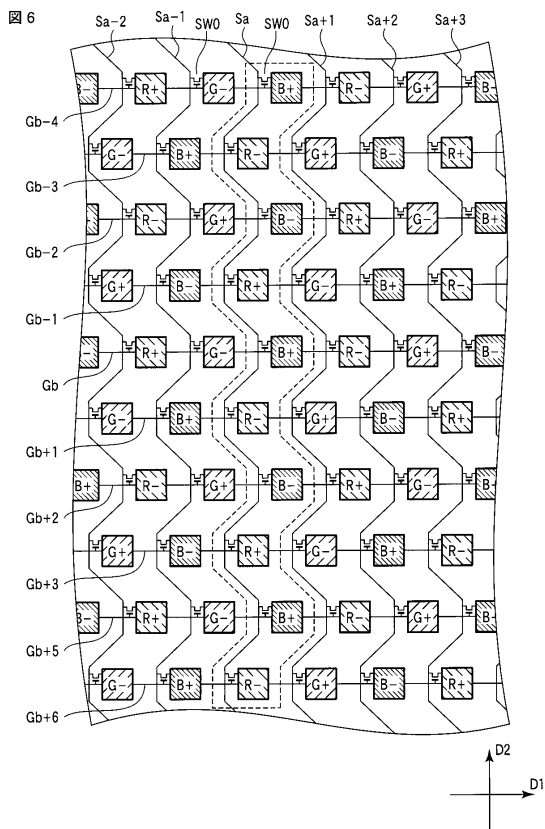
【図 3】



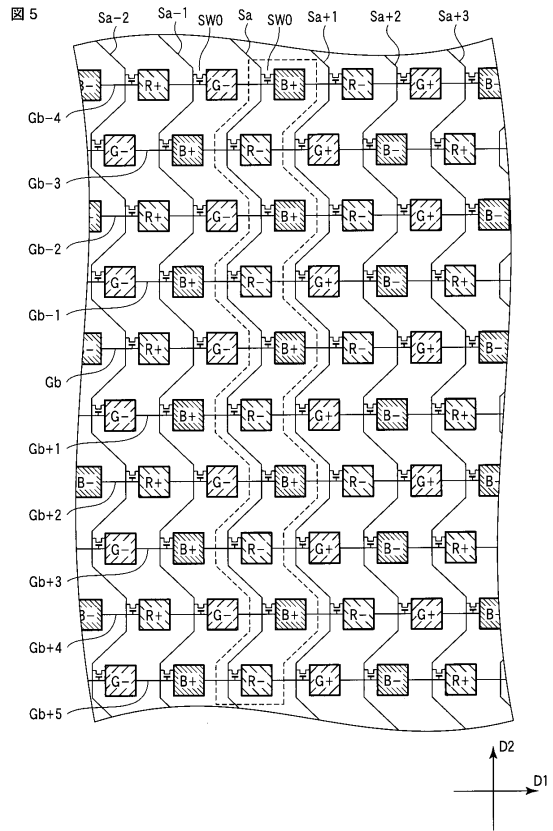
【図 4】



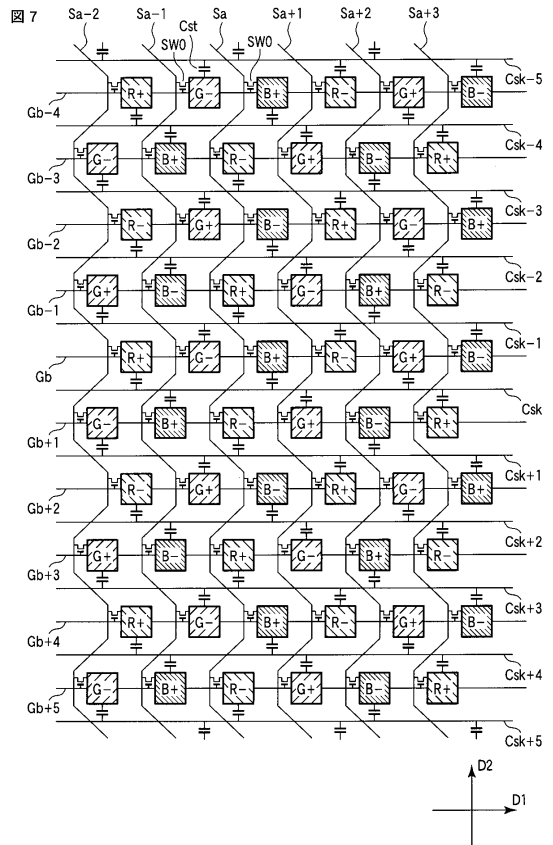
【図 6】



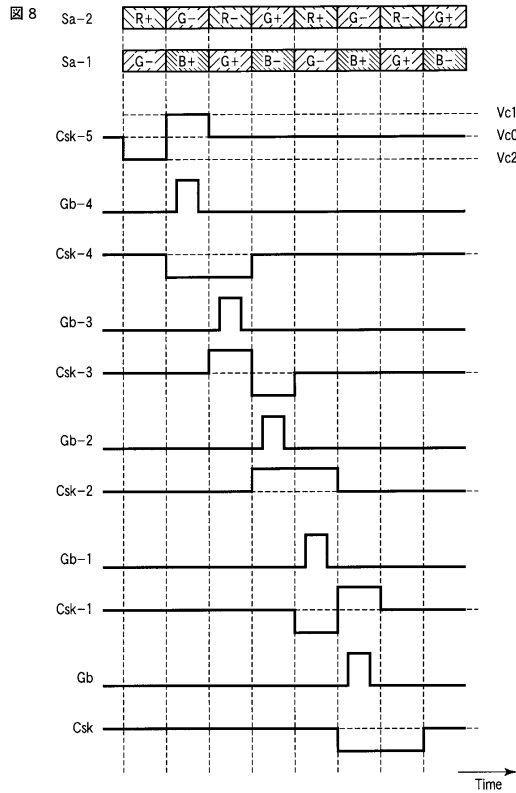
【図 5】



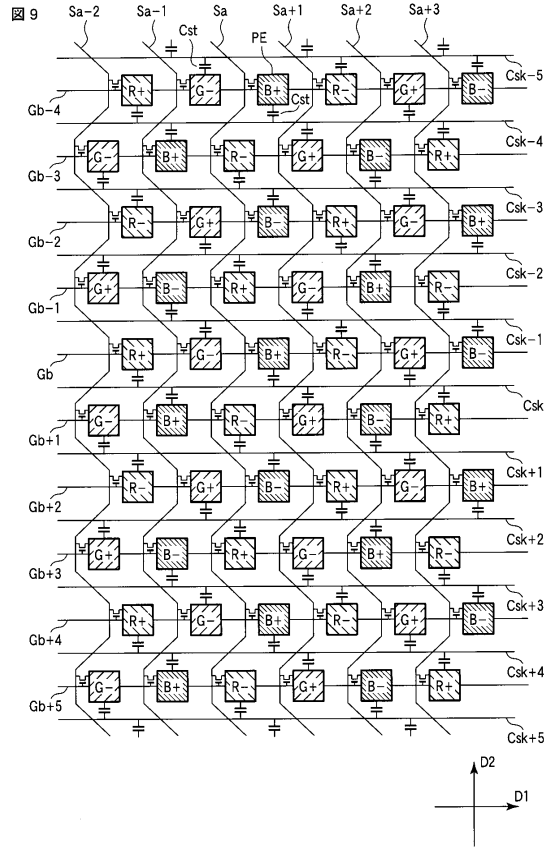
【図 7】



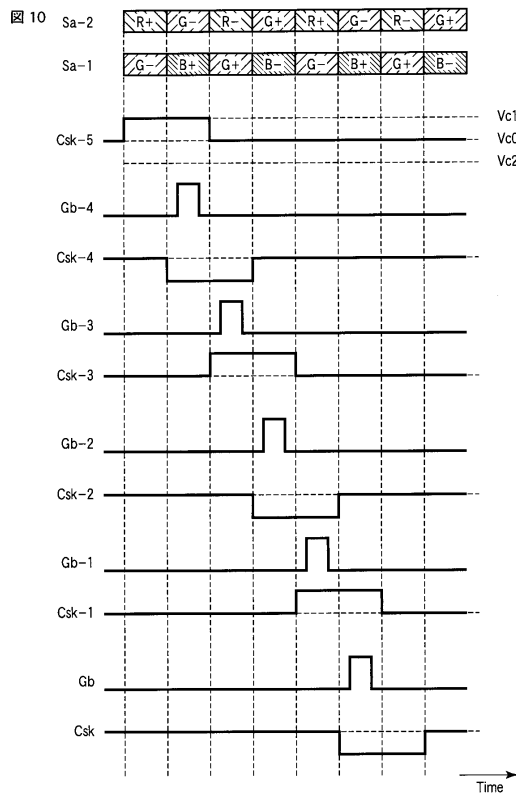
【図 8】



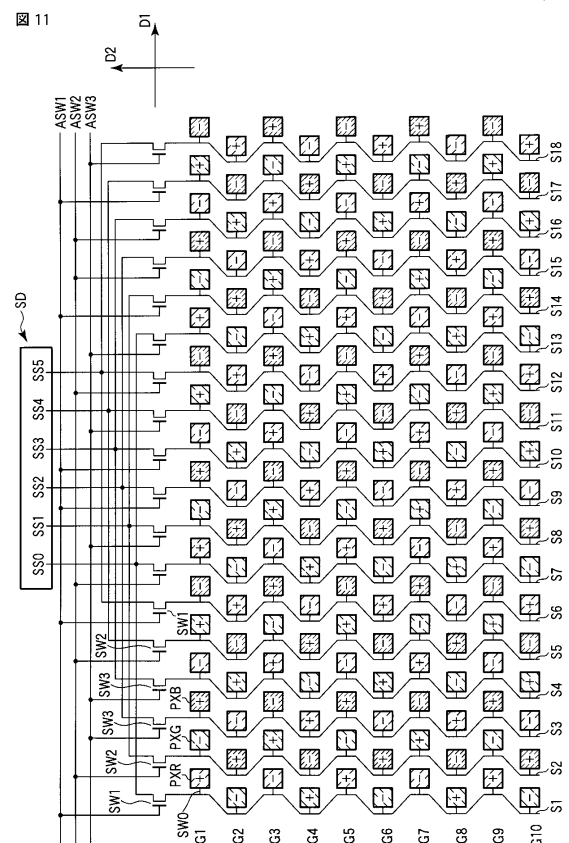
【図 9】



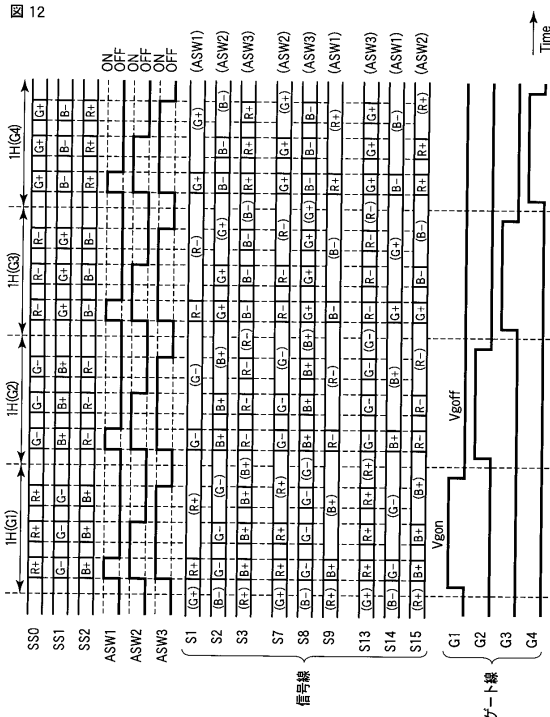
【図 10】



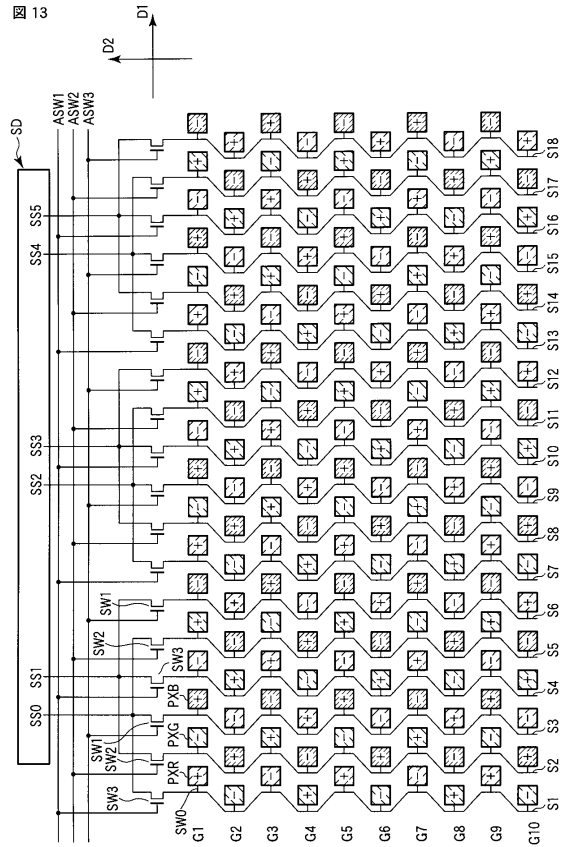
【図 11】



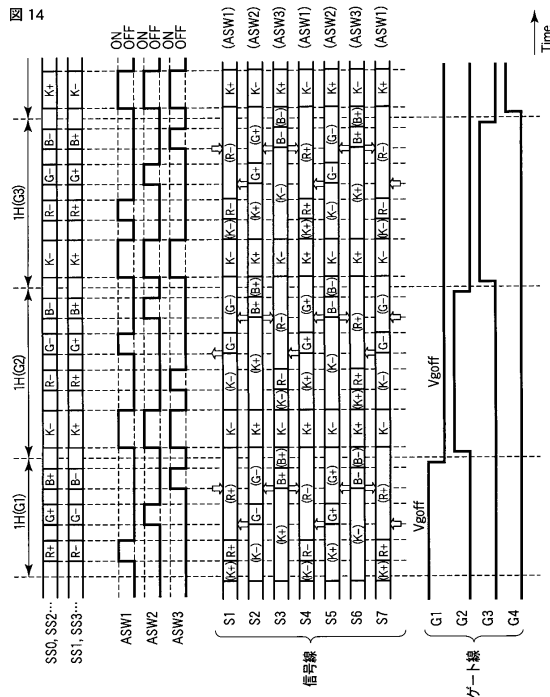
【図 1 2】



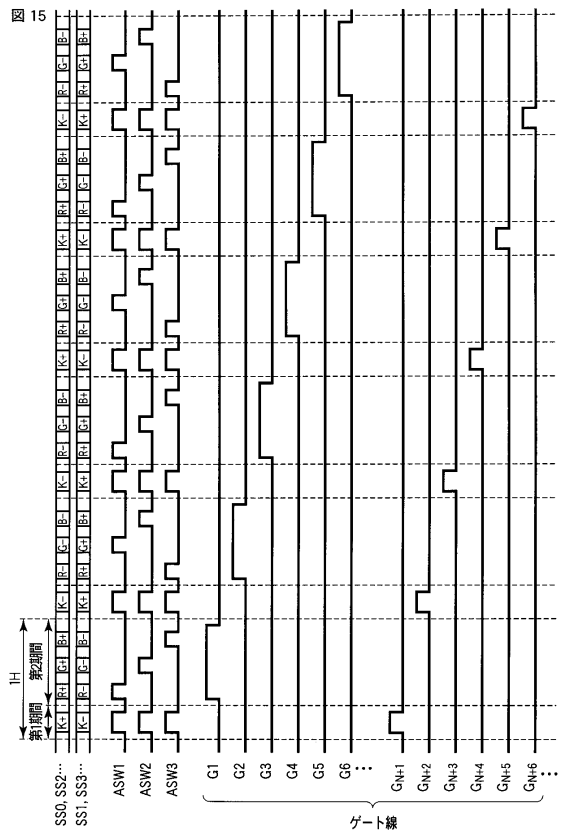
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 4 1 C

G 0 9 G 3/20 6 4 2 K

G 0 9 G 3/20 6 8 0 G

G 0 9 G 3/36

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(74)代理人 100101812

弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144

弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933

弁理士 山下 元

(72)発明者 田中 幸生

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 深海 徹夫

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 日向野 絵美

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 新木 盛右

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 椎葉 賢

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2007-121571(JP,A)

特開 2 0 0 2 - 0 5 5 6 6 1 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 3 5 4 7 4 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

G 0 2 F 1 / 1 3 3

G 0 9 F 9 / 3 0

G 0 9 G 3 / 2 0

G 0 9 G 3 / 3 6