

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パッシブ型の液晶表示装置を駆動する液晶駆動装置であって、
所与の飛び越しライン数毎に飛び越しながら前記液晶表示装置のコモン電極を走査する
コモン電極駆動部と、

前記コモン電極駆動部によって走査されるコモン電極に対応した画像データに基づいて
前記液晶表示装置のセグメント電極を駆動するセグメント電極駆動部と、

前記コモン電極駆動部によって駆動されるコモン電極及び前記セグメント電極駆動部
によって駆動されるセグメント電極の間の電圧の極性を反転させる制御を所与の極性反転ラ
イン数毎に行う極性反転制御部とを含むことを特徴とする液晶駆動装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記飛び越しライン数に対応した設定値が設定される飛び越しライン数設定レジスター
を含み、

前記コモン電極駆動部は、

前記飛び越しライン数設定レジスターの設定値に対応した前記飛び越しライン数毎に飛
び越しながら前記液晶表示装置のコモン電極を走査することを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記極性反転ライン数に対応した設定値が設定される極性反転ライン数設定レジスター
を含み、

20

前記コモン電極駆動部は、

前記極性反転ライン数設定レジスターの設定値に対応した前記極性反転ライン数毎に極
性を反転させた選択電圧を用いてコモン電極を走査し、

前記セグメント電極駆動部は、

前記極性反転ライン数設定レジスターの設定値に対応した前記極性反転ライン数毎に極
性を反転させた駆動電圧を用いてセグメント電極を駆動することを特徴とする液晶駆動装
置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

30

前記コモン電極駆動部は、

同時選択される複数のコモン電極を 1 ブロックとするブロック単位に複数フィールドに
亘って各フィールドに対応した選択パターンで前記液晶表示装置のコモン電極を走査し、

前記セグメント電極駆動部は、

前記同時選択される複数のコモン電極に対応した画像データ及び前記選択パターンに対
応した駆動電圧で前記液晶表示装置のセグメント電極を駆動し、

前記飛び越しライン数は、前記同時選択される複数のコモン電極数の倍数であり、

前記極性反転ライン数は、前記同時選択される複数のコモン電極数の倍数であることを
特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 5】

40

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

飛び越しスキンの回数をカウントするスキンカウンターと、

前記スキンカウンターのカウント値を用いて、走査対象のコモン電極に対応するコモ
ンアドレスをカウントするコモンアドレスカウンターとを含み、

前記コモン電極駆動部は、

前記コモンアドレスに対応したコモン電極を走査することを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 6】

複数のコモン電極と、

前記複数のコモン電極と交差して設けられる複数のセグメント電極と、

前記複数のコモン電極を走査すると共に、前記複数のセグメント電極を駆動する請求項

50

1乃至5のいずれか記載の液晶駆動装置とを含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】

請求項6記載の液晶表示装置を含むことを特徴とする電子機器。

【請求項8】

パッシブ型の液晶表示装置を駆動する液晶駆動方法であって、

所与の飛び越しライン数毎に飛び越しながら前記液晶表示装置のコモン電極を走査するコモン電極駆動ステップと、

前記コモン電極駆動ステップにおいて走査されるコモン電極に対応した画像データに基づいて前記液晶表示装置のセグメント電極を駆動するセグメント電極駆動ステップと、

前記コモン電極駆動ステップにおいて走査されるコモン電極及び前記セグメント電極駆動ステップにおいて駆動されるセグメント電極の間の電圧の極性を反転させる制御を所与の極性反転ライン数毎に行う極性反転制御ステップとを含むことを特徴とする液晶駆動方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶駆動装置、液晶表示装置、電子機器及び液晶駆動方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の液晶表示装置は、複数のコモン電極と、複数のコモン電極に交差するように設けられた複数のセグメント電極とを備えており、各コモン電極と各セグメント電極との交差位置に対応して画素が形成される。液晶駆動装置は、液晶表示装置の複数のコモン電極を所定の方向に線順次で走査し、画像データに対応した駆動電圧でセグメント電極を駆動することで、液晶表示装置に画像を表示する。

20

【0003】

ところが、単純に線順次で走査する場合、液晶駆動装置が駆動するコモン電極やセグメント電極にはクロストークが発生し、所望のタイミングで所望の電圧をコモン電極やセグメント電極に供給できずに、画質の劣化を招く。そこで、液晶表示装置を単純に線順次で走査することなく種々の駆動方法で液晶表示装置を駆動することで、クロストーク等の種々の要因で発生する画質の劣化を防止することが行われている。

30

【0004】

例えば特許文献1には、インターレース走査モード及びプログレッシブ走査モードのいずれかで液晶表示装置のコモン電極を走査するようにした技術が開示されている。インターレース走査モードでは、奇数番号のコモン電極を連続して走査した後、偶数番号のコモン電極を連続して走査する。また、例えば特許文献2には、走査シフト用クロック信号に短い間隔のパルス信号を付加することで、液晶表示装置の配線が片側取り出し構造となっていた場合でも擬似的なインターレース走査を実現する技術が開示されている。更に、例えば特許文献3には、線順次走査やコモン電極を1又は複数のラインを飛び越して走査するインターレース走査の中から選択できる技術が開示されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-39464号公報

【特許文献2】特開2000-20032号公報

【特許文献3】特開2001-282203号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、表示画像に依存してクロストークの発生の仕方が変化する。そのため、画像にかかわらず単純にインターレース走査を行ったとしても画質を改善できない。また、隣

50

接する電極同士のクロストークのみならず、コモン電極及びセグメント電極の間でもクロストークが発生するため、液晶駆動で行われる極性反転駆動に起因するクロストークによって画質の劣化を招くことが考えられる。

【０００７】

そのため、特許文献１や特許文献３に開示された技術は画像にかかわらず１又は複数ラインを飛び越すインターレース走査を行うだけであり、液晶駆動で行われる極性反転駆動に起因するクロストークによる画質の劣化を防止することができない。また、特許文献２に開示された技術は擬似的な飛び越し走査であるため、飛び越しライン数を大きくすると波形の歪みが生じ、画質に影響が出るという問題がある。

【０００８】

本発明は、以上のような技術的課題に鑑みてなされたものである。本発明の幾つかの態様によれば、画像に応じて、極性反転駆動によるクロストークを改善する液晶駆動装置、液晶表示装置、電子機器及び液晶駆動方法等を提供することができる。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

(１)本発明の一態様は、パッシブ型の液晶表示装置を駆動する液晶駆動装置が、所与の飛び越しライン数毎に飛び越しながら前記液晶表示装置のコモン電極を走査するコモン電極駆動部と、前記コモン電極駆動部によって走査されるコモン電極に対応した画像データに基づいて前記液晶表示装置のセグメント電極を駆動するセグメント電極駆動部と、前記コモン電極駆動部によって駆動されるコモン電極及び前記セグメント電極駆動部によって駆動されるセグメント電極の間の電圧の極性を反転させる制御を所与の極性反転ライン数毎に行う極性反転制御部とを含む。

【００１０】

本態様においては、極性反転をしながらパッシブ型の液晶表示装置を駆動する際に、所与の飛び越しライン数毎に飛び越しながら液晶表示装置のコモン電極を走査する。また、走査されるコモン電極に対応した画像データに基づいて液晶表示装置のセグメント電極を駆動する。こうすることで、画像によって、セグメント電極の駆動電圧の波形鈍りや、極性反転時のセグメント電極の電位変動に起因したコモン電極の電位変動が生じた場合でも、走査順序の変更を簡素化し、画質劣化時の調整が大幅に容易になる。

【００１１】

(２)本発明の第２の態様に係る液晶駆動装置は、第１の態様において、前記飛び越しライン数に対応した設定値が設定される飛び越しライン数設定レジスターを含み、前記コモン電極駆動部は、前記飛び越しライン数設定レジスターの設定値に対応した前記飛び越しライン数毎に飛び越しながら前記液晶表示装置のコモン電極を走査する。

【００１２】

本態様によれば、飛び越しライン数を設定可能としたので、セグメント電極の駆動電圧の波形鈍りや、極性反転時のセグメント電極の電位変動に起因したコモン電極の電位変動が生じた場合でも、画像に応じて容易に調整できるようになる。

【００１３】

(３)本発明の第３の態様に係る液晶駆動装置は、第１の態様又は第２の態様において、前記極性反転ライン数に対応した設定値が設定される極性反転ライン数設定レジスターを含み、前記コモン電極駆動部は、前記極性反転ライン数設定レジスターの設定値に対応した前記極性反転ライン数毎に極性を反転させた選択電圧を用いてコモン電極を走査し、前記セグメント電極駆動部は、前記極性反転ライン数設定レジスターの設定値に対応した前記極性反転ライン数毎に極性を反転させた駆動電圧を用いてセグメント電極を駆動する。

【００１４】

本態様によれば、極性反転ライン数を設定可能としたので、セグメント電極の駆動電圧の波形鈍りや、極性反転時のセグメント電極の電位変動に起因したコモン電極の電位変動が生じた場合でも、画像に応じて容易に調整できるようになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

(4) 本発明の第 4 の態様に係る液晶駆動装置では、第 1 の態様乃至第 3 の態様のいずれかにおいて、前記共通電極駆動部は、同時選択される複数の共通電極を 1 ブロックとするブロック単位に複数フィールドに亘って各フィールドに対応した選択パターンで前記液晶表示装置の共通電極を走査し、前記セグメント電極駆動部は、前記同時選択される複数の共通電極に対応した画像データ及び前記選択パターンに対応した駆動電圧で前記液晶表示装置のセグメント電極を駆動し、前記飛び越しライン数は、前記同時選択される複数の共通電極数の倍数であり、前記極性反転ライン数は、前記同時選択される複数の共通電極数の倍数である。

【 0 0 1 6 】

本態様によれば、M L S (Multi Line Selection) 駆動法により液晶表示装置を駆動する場合であっても、セグメント電極の駆動電圧の波形鈍りや、極性反転時のセグメント電極の電位変動に起因した共通電極の電位変動が生じた場合でも、画像に応じて容易に調整できるようになる。

【 0 0 1 7 】

(5) 本発明の第 5 の態様に係る液晶駆動装置は、第 1 の態様乃至第 4 の態様のいずれかにおいて、飛び越しスキンの回数をカウントするスキンカウンタと、前記スキンカウンタのカウント値を用いて、走査対象の共通電極に対応する共通アドレスをカウントする共通アドレスカウンタとを含み、前記共通電極駆動部は、前記共通アドレスに対応した共通電極を走査する。

【 0 0 1 8 】

本態様によれば、上記の効果に加えて、簡素な構成で飛び越しスキンを実現できるようになる。

【 0 0 1 9 】

(6) 本発明の第 6 の態様は、液晶表示装置が、複数の共通電極と、前記複数の共通電極と交差して設けられる複数のセグメント電極と、前記複数の共通電極を走査すると共に、前記複数のセグメント電極を駆動する上記のいずれか記載の液晶駆動装置を含む。

【 0 0 2 0 】

本態様によれば、画像に応じて、極性反転駆動によるクロストークを改善する液晶表示装置を提供できるようになる。

【 0 0 2 1 】

(7) 本発明の第 7 の態様は、電子機器が、上記記載の液晶表示装置を含む。

【 0 0 2 2 】

本態様によれば、画像に応じて、極性反転駆動によるクロストークを改善する液晶駆動装置が適用された電子機器を提供できるようになる。

【 0 0 2 3 】

(8) 本発明の第 8 の態様は、パッシブ型の液晶表示装置を駆動する液晶駆動方法が、所与の飛び越しライン数毎に飛び越しながら前記液晶表示装置の共通電極を走査する共通電極駆動ステップと、前記共通電極駆動ステップにおいて走査される共通電極に対応した画像データに基づいて前記液晶表示装置のセグメント電極を駆動するセグメント電極駆動ステップと、前記共通電極駆動ステップにおいて走査される共通電極及び前記セグメント電極駆動ステップにおいて駆動されるセグメント電極の間の電圧の極性を反転させる制御を所与の極性反転ライン数毎に行う極性反転制御ステップとを含む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の構成例のブロック図。

【 図 2 】 図 2 (A) ~ 図 2 (D) は M L S 駆動法の原理の説明図。

【 図 3 】 4 ライン同時選択の M L S 駆動法における 7 レベルの電圧の関係を示す図。

【 図 4 】 図 4 (A)、図 4 (B) は本実施形態における画質の劣化の様子の説明図。

10

20

30

40

50

- 【図 5】理想的なセグメント電極の駆動電圧の波形を示す図。
- 【図 6】セグメント電極の駆動電圧の波形鈍りを示す図。
- 【図 7】コモン電極の非選択電圧であるセンター電圧の歪みを模式的に示す図。
- 【図 8】セグメント電極の波形鈍りとコモン電極のセンター電圧レベルの歪みとを考慮した場合の実効電圧を示す図。
- 【図 9】本実施形態における液晶駆動装置の構成例のブロック図。
- 【図 10】M L S 駆動法を行う場合の選択パターンの一例を示す図。
- 【図 11】図 9 の飛び越しスキャン制御回路の構成例のブロック図。
- 【図 12】本実施形態における飛び越しスキャンの説明図。
- 【図 13】コモンアドレス及びラインアドレスの説明図。
- 【図 14】コモンアドレスカウンターの動作例のフロー図。
- 【図 15】ラインアドレスカウンターの動作例のフロー図。
- 【図 16】スキャンカウンターの動作例のフロー図。
- 【図 17】極性反転ライン数カウンターの動作例のフロー図。
- 【図 18】極性反転信号生成回路の動作例のフロー図。
- 【図 19】飛び越すスキャン制御回路の動作例のタイミング図。
- 【図 20】本実施形態における液晶駆動装置の駆動タイミングの一例を示す図。
- 【図 21】図 21 (A)、図 21 (B) は本実施形態における電子機器の構成を示す斜視図。

10

20

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また以下で説明される構成のすべてが本発明の課題を解決するために必須の構成要件であるとは限らない。

【0026】

〔液晶表示装置〕

図 1 に、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の構成例のブロック図を示す。図 1 は、液晶表示装置が液晶駆動装置を備える構成例を表すが、液晶駆動装置が液晶表示装置の外部に備えられていてもよい。

30

【0027】

液晶表示システム 10 は、液晶表示パネル（広義には液晶表示装置）20 と、ホストプロセッサ 30 と、電源回路 40 とを含む。

【0028】

液晶表示パネル 20 は、パッシブ型の液晶表示パネルであり、一对の透明なガラス基板の間に、透明電極で形成され互いに交差するように配置された複数のコモン電極、複数のセグメント電極、配向膜及び液晶等を封入して形成される。液晶表示パネル 20 は、画素形成領域 22 を有し、画素形成領域 22 には、第 1 の方向に配設されたコモン電極と、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に配設されたセグメント電極との交差位置に対応して画素が形成される。図 1 では、複数のコモン電極 COM0 ~ COMQ（Q は 2 以上の整数）の
コモン電極 COMj（0 ≤ j ≤ Q、j は整数）と複数のセグメント電極 SEG0 ~ SEG
R（R は 2 以上の整数）のセグメント電極 SEGk（0 ≤ k ≤ R、k は整数）とを図示している。コモン電極 COMj 及びセグメント電極 SEGk の交差位置に対応して画素 Pj
k が形成される。この液晶表示パネル 20 を構成するガラス基板には、液晶駆動装置 100 が COG（Chip On Glass）実装される。

40

【0029】

液晶駆動装置 100 は、コモン電極に所与の選択電圧を供給するための複数のコモン電極出力端子と、セグメント電極に画像データに対応した液晶駆動電圧を供給するための複数のセグメント電極出力端子とを有する。複数のコモン電極出力端子は、対応するコモン電極に電氣的に接続され、複数のセグメント電極出力端子は、対応するセグメント電極に

50

電氣的に接続される。液晶駆動装置 100 は、液晶表示パネル 20 の画素形成領域に形成されたコモン電極 COM0 ~ COMQ 及びセグメント電極 SEG0 ~ SEGR を M L S (Multi Line Selection) 駆動法により駆動する。即ち、液晶駆動装置 100 は、複数のコモン電極を同時選択し、1 画面を表示するのに必要な期間としての 1 フレーム期間を分割した複数のフィールド期間で、複数回に亘って駆動する。液晶駆動装置 100 は、フィールド期間毎に、同時選択した複数のコモン電極を選択パターン (走査パターン) に基づいて駆動すると共に、該選択パターン及び画像データに基づく所与の M L S 演算結果に対応した駆動電圧を複数のセグメント電極に印加する。

【0030】

ホストプロセッサ 30 は、内蔵するメモリ又は図示しないメモリに記憶されたプログラムを読み込んで、該プログラムに対応した処理を実行することで、液晶駆動装置 100 の駆動制御を行う。このため、ホストプロセッサ 30 は、液晶駆動装置 100 が内蔵する設定レジスタに設定値を設定することで、液晶駆動装置 100 の動作を制御する。また、ホストプロセッサ 30 は、液晶駆動装置 100 に、液晶表示パネル 20 に表示させる画像に対応した画像データを供給する。図 1 において、ホストプロセッサ 30 は、液晶表示パネル 20 を構成するガラス基板上に実装されていてもよい。

【0031】

電源回路 40 は、ホストプロセッサ 30 及び液晶駆動装置 100 の各々に、動作電源電圧及び液晶表示パネル 20 の駆動電源電圧、或いはこれらの電圧を生成するための基準電圧を供給する。図 1 において、電源回路 40 は、液晶表示パネル 20 を構成するガラス基板上に実装されていたり、液晶駆動装置 100 に内蔵されていたりしてもよい。

【0032】

〔M L S 駆動法〕

液晶駆動装置 100 による M L S 駆動法は、単純な駆動法と比較して、コモン電極が選択される期間の間隔を狭めることができ、画素の透過率の低下を抑えると共に、平均の透過率を向上させることができる。また、複数のコモン電極を同時に選択することで、コモン電極に印加する駆動電圧 (選択電圧) を低くすることができる。

【0033】

図 2 (A) ~ 図 2 (D) に、M L S 駆動法の原理の説明図を示す。図 2 (A) ~ 図 2 (D) の各々は、コモン電極 COM0、COM1 とセグメント電極 SEG0 とが交差する位置の画素 (ドット) についてオン又はオフする例を表す。なお、図 2 (A) ~ 図 2 (D) では 2 ラインのコモン電極 COM0、COM1 が同時選択され、2 ライン同時選択の M L S 駆動法の例を表す。

【0034】

図 2 (A) ~ 図 2 (D) において、オンとなる画素 (オン画素) を「- 1」、オフとなる画素 (オフ画素) を「+ 1」と表し、このオン又はオフを示す画像データにより指定される。また、コモン電極 COM0、COM1 の各々を選択するための選択パターンを「+ 1」、「- 1」の 2 値で表す。更にセグメント電極 SEG0 の駆動電圧は、「MV2」、「V2」、「V1」の 3 値である。

【0035】

M L S 駆動法においては、セグメント電極 SEG0 の駆動電圧は、画像データと同時選択されるコモン電極 COM0、COM1 の選択パターンとにより決まる。ここで、画像データを画像データベクトル d 、選択パターンを行列 β とすると、セグメント電極 SEG0 の駆動電圧を「MV2」、「V2」、「V1」のいずれの電圧とするかは、画像データベクトル d と行列 β との積により決定される。画像データベクトル d は、セグメント電極 SEG0 が各コモン電極と交差する位置の画素のオン又はオフを示すデータをベクトルで表現したものである。図 2 (A) の場合には $d \cdot \beta = -2$ となり、図 2 (B) の場合には $d \cdot \beta = +2$ となり、図 2 (C) の場合には $d \cdot \beta = +2$ となり、図 2 (D) の場合には $d \cdot \beta = 0$ となる。そして画像データベクトル d と行列 β との積が「- 2」のときセグメント電極 SEG0 の駆動電圧として「MV2」が選択され、「+ 2」のときに「V2」が選

10

20

30

40

50

択され、「0」のときに「V1」が選択される。

【0036】

例えば、画像データベクトル d と行列 β との積の演算をハードウェアで行う場合には、画像データベクトル d の各要素データと行列 β の各要素データとの不一致数を判定するようにすればよい。例えば不一致数が「2」の場合には、セグメント電極SEG0の駆動電圧として「MV2」を選択する。また不一致数が「0」の場合には、該駆動電圧として「V2」を選択する。また不一致数が「1」の場合には、該駆動電圧として「V1」を選択する。

【0037】

2ライン同時選択のMLS駆動法では、上述のようにしてセグメント電極SEG0の駆動電圧を決定し、1フレーム期間内で2回のフィールド期間を設けることによって、画素のオン又はオフを制御する。フィールド期間を複数回設けているため、非フィールド期間における透過率の低下が少なくなり、液晶表示パネル20における平均の透過率を向上させ、液晶パネルのコントラストを向上させることができる。なお、本実施形態では、4ラインのコモン電極を同時に選択するMLS駆動法を行うものとする。この場合、1フレーム期間内に4回のフィールド期間を設けることができ、液晶表示パネル20のコントラストをより一層向上させることができる。この4ライン同時選択のMLS駆動法では、7レベルの電圧が用いられる。

【0038】

図3に、4ライン同時選択のMLS駆動法により液晶表示パネル20を駆動する場合の7レベルの電圧の関係を示す。

【0039】

電圧V3、MV3は、コモン電極の選択電圧である。電圧VCは、コモン電極の非選択電圧であり、セグメント電極の駆動電圧である。電圧V2、V1、MV1、MV2は、セグメント電極の駆動電圧である。そして、交差するコモン電極及びセグメント電極の電圧差に応じて、画素の透過率が変化する。

【0040】

ここで、電圧V3とセンター電圧VCとの電圧差を v_3 、電圧V2とセンター電圧VCとの電圧差を v_2 、電圧V1とセンター電圧VCとの電圧差を v_1 とする。このとき、センター電圧VCと電圧MV3との電圧差は v_3 、センター電圧VCと電圧MV2との電圧差は v_2 、センター電圧VCと電圧MV1との電圧差は v_1 である。ここで、電圧V2と電圧V1との電圧差(=電圧MV1と電圧MV2との電圧差)が、電圧V1とセンター電圧VCとの電圧差(=センター電圧VCと電圧MV1との電圧差)と等しい。

【0041】

〔液晶駆動装置〕

液晶駆動装置100では、図3に示す電圧を用いて、MLS駆動法によりコモン電極及びセグメント電極を駆動する。このとき、液晶駆動装置100は、N(Nは1以上の整数)本のコモン電極を走査する毎に極性を反転させるNライン極性反転制御を行うことで、液晶の劣化を防止し、画質の向上を図る。ところが、背景がオン画素(オフ画素)で画面の一部にオフ画素(オン画素)が存在する画像の場合、クロストークに起因する画質の劣化が想定される。

【0042】

図4(A)、図4(B)に、本実施形態における画質の劣化の様子の説明図を示す。図4(A)は、理想的な表示画像を模式的に表したものであり、黒の領域がオフ画素、白の領域オン画素である。図4(B)は、実際の表示画像を模式的に表したものであり、クロストークによる画質の劣化を表している。

【0043】

即ち、図4(A)では、背景がオン画素の領域ARonで画面の一部にオフ画素の領域ARoffが存在しているものとする。液晶駆動装置100が、図4(A)に示す画像に対応した画像データに基づいて、MLS駆動法により線順次でコモン電極及びセグメント

10

20

30

40

50

電極を駆動すると、図 4 (B) に示すような画像が表示される。図 4 (B) では、領域 A R 1 はオン領域であるが、本来のオン表示より画素がオンする方向に表示される。領域 A R 2 もまたオン領域であるが、本来のオン表示よりオフする方向に表示される。領域 A R 3 もまたオン領域であるが、本来のオン表示よりオフする方向で、領域 A R 2 よりはオンする方向に表示される。領域 A R 4 はオフ領域であるが、本来のオフ表示より画素がオンする方向に表示される。領域 A R 5 もまたオフ領域であるが、本来のオフ表示より画素がオフする方向に表示される。

【 0 0 4 4 】

図 4 (B) の現象は、セグメント電極の駆動電圧の波形の鈍りと、セグメント電極の電位変化がコモン電極の非選択電圧を変動させることに起因した実効電圧の低下により発生するものと考えられる。ここで、波形鈍りと極性反転時の電位変化の影響を説明するため、図 4 (B) において、タイミング A、D で極性反転が行われ、タイミング B、C、E で走査されるものとし、タイミング A、D は走査タイミングと一致しているものとして説明する。本実施形態では、セグメント電極の電位変化が画像データの変化時と極性反転時に発生するため、図 4 (B) の現象は、各タイミングにおいて次のように説明できる。

【 0 0 4 5 】

極性反転タイミング A は、セグメント電極の多数がオフ（オフを示す画像データに対応した駆動電圧。以下同様）であり、少数がオン（オンを示す画像データに対応した駆動電圧。以下同様）であり、極性反転が発生するタイミングである。走査タイミング B は、セグメント電極の多数がオフからオンへ変化し、少数がオンのままであるタイミングである。走査タイミング C は、セグメント電極の多数がオンのまま、少数がオンからオフに変化するタイミングである。極性反転タイミング D は、セグメント電極の多数がオン、少数がオフであり、極性反転が発生するタイミングである。走査タイミング E は、セグメント電極の多数がオンのまま、少数がオフからオンに変化するタイミングである。

【 0 0 4 6 】

ここで、各タイミングにおける理想的な駆動電圧の波形は次のようになる。

図 5 に、理想的なセグメント電極の駆動電圧の波形を示す。図 5 では、図 4 (B) の領域 A R 1 におけるセグメント電極 S E G 0、図 4 (B) の領域 A R 2、A R 5 におけるセグメント電極 S E G 5 0、図 4 (B) の領域 A R 3、A R 4 におけるセグメント電極 S E G 1 0 0 の駆動電圧の波形を表す。

【 0 0 4 7 】

この場合、コモン電極の非選択電圧であるセンター電圧 V C は安定しており、セグメント電極 S E G 0、S E G 5 0、S E G 1 0 0 のそれぞれにおいて電位が変化しても鈍りや歪みが生じない。これは、極性反転タイミング A、D におけるコモン電極の電圧レベル及びセグメント電極の電圧レベルについても同様である。従って、各セグメント電極とコモン電極間の実効電圧は、斜線部分 V V 1 ~ V V 3 に相当する。

【 0 0 4 8 】

ところが、実際にはセグメント電極には波形鈍りが生ずるものと考えられる。この波形鈍りによって、実効電圧は図 5 に示すものとは異なる。

【 0 0 4 9 】

図 6 に、セグメント電極の駆動電圧の波形鈍りを示す。図 6 では、コモン電極のセンター電圧 V C が安定しており、センター電圧 V C を基準としてセグメント電極 S E G 0、S E G 5 0、S E G 1 0 0 の波形を表している。なお、図 6 において図 5 と同様の部分には同一符号を付し、適宜説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

セグメント電極 S E G 0、S E G 5 0、S E G 1 0 0 では、極性反転タイミング A、D や、オン画素からオフ画素、オフ画素からオン画素への変化の度に、駆動電圧が変化する。このセグメント電極の電位変化によって波形鈍りが生じ、コモン電極との間の実効電圧は斜線部分 V V 1 1 ~ V V 1 3 のようになり、実効電圧が低くなる。そのため、セグメント電極の電位変化の回数が多くなればなるほど、実効電圧が低下してしまう。従って、図

4 (B) の領域 A R 1 のオン領域よりも、領域 A R 2 、 A R 3 のオン領域の方がオフする方向に表示される。

【 0 0 5 1 】

しかしながら、セグメント電極の駆動電圧の波形鈍りだけでは、領域 A R 2 、 A R 3 の濃淡の違いや、領域 A R 4 、 A R 5 の濃度の違いについては説明できない。そこで、セグメント電極の電位変化が及ぼすコモン電極の非選択電圧の電位変動に着目する。

【 0 0 5 2 】

図 7 に、コモン電極の非選択電圧であるセンター電圧 V C の歪みを模式的に示す。図 7 では、図 4 (B) の極性反転タイミング A 、 D と、走査タイミング B 、 C 、 E とに合わせて、センター電圧 V C の電位レベルが変動している様子を表している。

10

【 0 0 5 3 】

セグメント電極の電位変動がコモン電極の非選択電圧の電位レベルに及ぼす影響度は、画像データに依存していると考えられる。画像データによりセグメント電極の電位が一斉に変動する場合と、セグメント電極の電位が 1 本だけ変動する場合とで、コモン電極の電位変動の度合いが異なると考えられるからである。そのため、画像データに依存して、セグメント電極の電位が変動する方向に、コモン電極の非選択電圧の電位レベルが歪むと考えられる。以上のことから、極性反転タイミング A 、 D では正方向に大きく歪み、走査タイミング B では負方向に大きく歪む。一方、走査タイミング C 、 E では、正方向の小さく歪む。

【 0 0 5 4 】

20

上記のように、実効電圧はコモン電極とセグメント電極との間の電圧であるため、セグメント電極の波形鈍りとコモン電極のセンター電圧レベルの歪みとを考慮すると、次のようになる。

図 8 に、セグメント電極の波形鈍りとコモン電極のセンター電圧レベルの歪みとを考慮した場合の実効電圧を示す。図 8 は、図 6 と図 7 とを重ね合わせたものであり、図 6 又は図 7 と同様の部分には同一符号を付し、適宜説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

実効電圧に相当する図 8 に示す斜線部分 V V 2 1 ~ V V 2 3 に着目すると、極性反転タイミング A では、セグメント電極 S E G 0 の実効電圧がセグメント電極 S E G 5 0 、 S E G 1 0 0 の実効電圧よりも大きく増加する。走査タイミング B では、セグメント電極 S E G 0 、 S E G 5 0 、 S E G 1 0 0 の実効電圧の影響度はほぼ同等である。走査タイミング C では、セグメント電極 S E G 1 0 0 の実効電圧が、セグメント電極 S E G 0 、 S E G 5 0 よりも若干低下する。極性反転タイミング D では、セグメント電極 S E G 1 0 0 の実効電圧がセグメント電極 S E G 0 、 S E G 5 0 よりも大きく増加する。走査タイミング E では、セグメント電極 S E G 0 、 S E G 5 0 、 S E G 1 0 0 の実効電圧の影響度はほぼ同等である。

30

【 0 0 5 6 】

従って、セグメント電極 S E G 0 の領域 A R 1 は、より画素がオンする方向に表示される。また、セグメント電極 S E G 5 0 の領域 A R 2 とセグメント電極 S E G 1 0 0 の領域 A R 3 はオン領域であるが画素がオフする方向になるものの、領域 A R 2 に比べて領域 A R 3 の方がオンする方向に表示される。更に、セグメント電極 S E G 5 0 の領域 A R 5 に比べてセグメント電極 S E G 1 0 0 の領域 A R 4 はオフ領域であるが、より画素がオンする方向に表示されることがわかる。

40

【 0 0 5 7 】

以上のように、単純な線順次走査時に N ライン極性反転制御を行うとき、オン領域での極性反転に伴うセグメント電極の電位変化がコモン電極へのクロストークによって、オン領域でのセグメント電極の実効電圧が高くなる。その場合、図 4 (B) に示すような現象が見られる可能性がある。このような現象を回避するために、極性反転ライン数を調整することでクロストークにより実効電圧を高くする部分と低くする部分とを相殺させることができる。ところが、極性反転ライン数を小さくすると、オン領域の実効電圧が高くなっ

50

て、オン領域の上下のオフ領域がオンする方向に表示されてしまうクロストークが発生する。一方、極性反転ライン数を大きくすると、ちらつきが発生しやすくなる。このように極性反転ライン数の調整だけでは却って画質の劣化を招きやすくなり、調整が困難になるという問題がある。

【 0 0 5 8 】

そこで本実施形態では、コモン電極の走査順序を変更できるようにすることで、上記のクロストークに起因した実効電圧の変化を調整し易くする。これによって、同じ極性反転ライン数であっても、コモン電極のスキンの順序が変更されることで、上記のクロストークに起因した画質の劣化を防止できるようになる。このとき、所与の飛び越しライン数を飛び越しながらコモン電極を走査することで、走査順序の変更を簡素な構成で実現する。

10

【 0 0 5 9 】

このような液晶駆動装置 1 0 0 は、次のような構成を有することができる。

図 9 に、本実施形態における液晶駆動装置 1 0 0 の構成例のブロック図を示す。図 9 では、画素形成領域 2 2 をあわせて図示している。

【 0 0 6 0 】

液晶駆動装置 1 0 0 は、ホストプロセッサ用インターフェイス 1 1 0、発振回路 1 1 2、制御回路 1 1 4、コモンアドレスデコーダー 1 1 6、コモン出力演算回路 1 1 8、コモンドライバー 1 2 0を含む。更に、液晶駆動装置 1 0 0 は、ページアドレス制御回路 1 2 2、カラムアドレス制御回路 1 2 4、ラインアドレス制御回路 1 2 6、画像データ R A M 1 2 8、画像データラッチ回路 1 3 0、M L S デコーダー 1 3 2、セグメントドライバー 1 3 4を含む。制御回路 1 1 4 は、飛び越しスキンの制御回路 2 0 0を含む。本実施形態における駆動部は、コモンドライバー 1 2 0 及びセグメントドライバー 1 3 4を含んで構成され、コモンアドレスデコーダー 1 1 6、コモン出力演算回路 1 1 8、及び M L S デコーダー 1 3 2 の少なくとも 1 つを更に含んでもよい。

20

【 0 0 6 1 】

ホストプロセッサ用インターフェイス 1 1 0 は、液晶駆動装置 1 0 0 が有する入力端子又は入出力端子を介してホストプロセッサ 3 0 から入力される入力信号の入力インターフェイス処理を行う。またホストプロセッサ用インターフェイス 1 1 0 は、液晶駆動装置 1 0 0 が有する出力端子又は入出力端子を介してホストプロセッサ 3 0 に出力する出力信号の出力インターフェイス処理を行う。

30

【 0 0 6 2 】

発振回路 1 1 2 は、液晶駆動装置 1 0 0 が生成する表示タイミング信号の基準となる発振クロック O S C を発振動作により生成する。例えば、制御回路 1 1 4 は、発振クロック O S C に基づいて、複数種類の表示タイミング信号を生成する。この制御回路 1 1 4 は、コモンアドレスデコーダー 1 1 6 等の液晶駆動装置 1 0 0 の各部を制御する制御信号を生成する。飛び越しスキンの制御回路 2 0 0 は、所与の飛び越しライン数を飛び越しながら繰り返しコモン電極を走査するための制御を行う。

【 0 0 6 3 】

コモンアドレスデコーダー 1 1 6 は、制御回路 1 1 4 において生成され M L S 駆動において同時選択される複数のコモン電極に対応したコモンアドレスをデコードする。このデコード結果はコモンドライバー 1 2 0 に出力される。コモンアドレスは、同時選択される複数のコモン電極毎に割り当てられ、M L S 駆動を行う際にコモンアドレスを指定することで、対応するコモン電極が選択される。

40

【 0 0 6 4 】

コモン出力演算回路 1 1 8 は、制御回路 1 1 4 において生成される極性反転信号 F R、M L S 駆動パターンを識別するフィールド信号 F 1、F 2 に基づいて、コモン出力の出力レベルを制御する。

【 0 0 6 5 】

コモンドライバー 1 2 0 は、コモンアドレスデコーダー 1 1 6 のデコード結果に基づい

50

て、コモン出力の選択 / 非選択を制御し、選択されたコモン出力として、コモン出力演算回路 118 で生成された出力レベルを出力する。

【0066】

ページアドレス制御回路 122 は、ホストプロセッサ用インターフェイス 110 を介してホストプロセッサ 30 から入力される画像データを画像データ RAM 128 にアクセスするためのページアドレスを制御する。ページアドレスは、ホストプロセッサ 30 から入力される画像データのバス幅をアクセス単位として定義される。

【0067】

カラムアドレス制御回路 124 は、ホストプロセッサ用インターフェイス 110 を介してホストプロセッサ 30 から入力される画像データを画像データ RAM 128 にアクセスするためのカラムアドレスを制御する。カラムアドレスは、画素形成領域 22 のセグメント電極に対応して定義される。

【0068】

ラインアドレス制御回路 126 は、画像データ RAM 128 に保存された画像データのうち読み出しラインを特定するラインアドレスを制御する。ラインアドレスは、画素形成領域 22 のコモン電極に対応して定義される。

【0069】

画像データ RAM 128 は、画素形成領域 22 の画素の並びに対応して、各画素の画像データが記憶される記憶領域を有する。各記憶領域は、ページアドレス及びカラムアドレスにより特定される。これにより、画像データ RAM 128 には、ページアドレス及びカラムアドレスにより特定される領域に画像データが書き込まれる。一方、画像データ RAM 128 からは 1 ライン単位で画像データが読み出される。

【0070】

画像データラッチ回路 130 は、画像データ RAM 128 から読み出された 1 ライン分の画像データをラッチする。

【0071】

M L S デコーダー 132 は、画像データと、制御回路 114 において生成され M L S 駆動を行うための表示タイミング信号とをデコードする。より具体的には、M L S デコーダー 132 は、画像データラッチ回路 130 によってラッチされた画像データと、制御回路 114 によって生成される極性反転信号 F R、フィールド信号 F 1、F 2 とに基づいて、セグメント出力の出力レベルを制御する。この M L S デコーダー 132 のデコード結果は、セグメントドライバ 134 に出力される。

【0072】

セグメントドライバ 134 は、M L S デコーダー 132 のデコード結果に基づいて、セグメント電極に、M L S デコーダー 132 でデコードされた出力レベルを出力する。なお、セグメントドライバ 134 には、制御回路 114 において生成された表示オフ信号 X D O F により、M L S デコーダー 132 のデコード結果にかかわらずセグメント電極に所与の出力レベルを出力して表示をオフにする制御を行うことができる。本実施形態では、表示オフ信号 X D O F により、コモン電極と同電位となるような出力レベルをセグメント電極に出力することで、表示をオフする。

【0073】

図 10 に、M L S 駆動法を行う場合の選択パターンの一例を示す。なお、図 10 は、極性反転信号 F R が L レベルのときの選択パターンの一例を表すが、極性反転信号 F R が H レベルのときも、フィールド期間毎に、各コモン電極に印加される電圧に対応した選択パターンが設けられる。

【0074】

M L S 駆動法において 1 フレーム期間内に設けられる各フィールド期間は、液晶駆動装置 100 においてフィールド信号 F 1、F 2 により特定される。液晶駆動装置 100 は、図 10 に示す 2 ビットのフィールド信号 F 1、F 2 で表される 4 状態に対応したフィールド期間毎に、各コモン電極に電圧 V 3 又は電圧 M V 3 を出力する。図 10 に示す各フィー

10

20

30

40

50

ルド期間における各コモン電極への出力パターンは、選択パターンとして直交関数系により定義される。液晶駆動装置 100 は、予め決められた直交関数系により定義される選択パターンに従って、3 種類の駆動電圧 V_3 、 V_C 、 MV_3 のいずれかを適宜選択し、同時選択されるコモン電極にそれぞれ印加するようになっている。

【0075】

各フィールド期間は、同時選択される複数のコモン電極毎に割り当てられる複数のサブ選択期間に分割される。第 1 のフィールド期間 (1 f) を分割した複数のサブ選択期間のうち、同時選択されるコモン電極 $COM_0 \sim COM_3$ が選択されるサブ選択期間では、次のような動作が行われる。液晶駆動装置 100 は、電圧 (V_2 、 V_1 、 V_C 、 MV_1 、 MV_2) のいずれかを選択し、セグメント電極 SEG_0 に選択した電圧を印加する。このとき、液晶駆動装置 100 は、セグメント電極 SEG_0 と同時選択されるコモン電極 $COM_0 \sim COM_3$ の各々との交差位置に対応した各ドットの表示パターンと選択パターンとの極性の不一致数に応じて電圧を選択する。同様に、他のセグメント電極に対して、選択した電圧を印加する。

10

【0076】

次に、第 1 のフィールド期間を分割した複数のサブ選択期間のうち、次に同時選択されるコモン電極が選択されるサブ選択期間において、各セグメント電極の列の不一致数を決定し、得られた電圧のデータを印加する。こうしてすべてのコモン電極について、以上の手順を繰り返すと、第 1 のフィールド期間における動作が終了する。同様に 2 番目以降のフィールド期間についても、すべてのコモン電極について上記の手順を繰り返すと 1 つのフレーム期間が終わり、これにより 1 つの画面の表示が行われる。

20

【0077】

このような構成の液晶駆動装置 100 では、コモンドライバー 120 は、同時選択される複数のコモン電極を 1 ブロックとするブロック単位に複数フィールドに亘って各フィールドに対応した選択パターンでコモン電極を走査する。また、セグメントドライバー 134 は、同時選択される複数のコモン電極に対応した画像データ及び上記の選択パターンに対応した駆動電圧でセグメント電極を駆動する。この駆動電圧は、画像データ及び表示タイミング信号に基づいてデコードされた結果により得られる。

【0078】

〔飛び越しスキャン〕

30

図 11 に、図 9 の飛び越しスキャン制御回路 200 の構成例のブロック図を示す。

飛び越しスキャン制御回路 200 は、飛び越しライン数設定レジスター 202、コモンアドレスカウンタ 204、スキャンカウンタ 206、ラインアドレスカウンタ 208 を含む。また飛び越しスキャン制御回路 200 は、極性反転ライン数設定レジスター 210、極性反転ライン数カウンタ 212、極性反転信号生成回路 (極性反転制御部) 214 を含む。飛び越しスキャン制御回路 200 は、垂直同期信号 $VSYNC$ 、水平同期信号 $HSYNC$ 及びフィールド信号 F_1 、 F_2 を用いて、コモンアドレス、ラインアドレス及び極性反転信号 FR を制御する。

【0079】

飛び越しライン数設定レジスター 202 は、ホストプロセッサ用インターフェイス 110 を介してホストプロセッサ 30 によりアクセス可能に構成され、飛び越しライン数に対応する設定値が設定される。飛び越しスキャン制御回路 200 は、飛び越しライン数設定レジスター 202 に設定された設定値に対応したライン数を飛び越しながら、コモン電極 $COM_0 \sim COM_Q$ を走査する制御を行う。本実施形態では、4 ラインを同時選択する MLS 駆動法を採用するため、飛び越しライン数設定レジスター 202 には、同時選択されるコモン電極数の倍数に対応した設定値が設定される。極性反転ライン数設定レジスター 210 もまた、ホストプロセッサ用インターフェイス 110 を介してホストプロセッサ 30 によりアクセス可能に構成され、極性反転ライン数に対応する設定値が設定される。飛び越しスキャン制御回路 200 は、極性反転ライン数設定レジスター 210 に設定された設定値に対応したライン数毎に液晶に印加される電圧の極性を反転させる制御を

40

50

行う。本実施形態では、4ラインを同時選択するMLS駆動法を採用するため、極性反転ライン数設定レジスタ210には、同時選択されるコモン電極数の倍数に対応した設定値が設定される。

【0080】

ここで、本実施形態における飛び越しスキンの概要について説明する。

図12に、本実施形態における飛び越しスキンの説明図を示す。図12は、同時選択される4本のコモン電極をコモンアドレスで表し、線順次スキンの際のコモンアドレスの選択順序と、飛び越しスキンの際のコモンアドレスの選択順序を表している。

【0081】

線順次スキンの場合、コモンアドレスが「0」から順番にインクリメントされる。このとき、極性反転ライン数を12(=3ブロック)とすると、コモンアドレス「3」、「6」、「9」、・・・が選択されたときに極性反転が行われる。これに対して、飛び越しスキンの場合、コモンアドレスが上から順番に選択されない。例えば、飛び越しライン数を12(=3ブロック)とすると、コモンアドレスが「0」、「4」、「8」、・・・の順番に選択され、コモンアドレス「8」、「9」、「3」、・・・が選択されたときに極性反転が行われる。このように、飛び越しスキンを行うことで、所定の領域(オン領域又はオフ領域)におけるセグメント電極の電位変化の回数を変更し、クロストークによる画質の劣化を防止できるようになる。

【0082】

このような飛び越しスキンを制御する飛び越しスキン制御回路200は、コモン電極を特定するコモンアドレス及びラインアドレスを制御することで、簡素な構成で飛び越しスキンを制御する。

【0083】

図13に、コモンアドレス及びラインアドレスの説明図を示す。図13は、コモンアドレスにより特定されるコモン電極を表すと共に、該コモン電極に対応するラインアドレスを表す。

【0084】

飛び越しスキン制御回路200がコモンアドレス「0」を出力したとき、コモン電極COM0~COM3が同時選択される。このとき、画像データRAM128に記憶される画像データのうち、ラインアドレス0~3に対応する画像データが読み出される。例えば、上記のように飛び越しライン数を12(=3ブロック)とすると、コモンアドレスが「0」、「4」、「8」、・・・の順番に選択されるため、飛び越しスキン制御回路200は、コモンアドレスの選択順序にあわせてラインアドレスを生成する。

【0085】

飛び越しスキン制御回路200では、コモンアドレスカウンタ204が、同時選択される4本のコモン電極を特定するコモンアドレスに対応するコモンアドレスカウント値をカウントする。また、ラインアドレスカウンタ208が、同時選択される各コモン電極に対応したラインアドレスに応じたラインアドレスカウント値をカウントする。そして、スキンカウンタ206は、飛び越しスキンが何週目であるかを示すスキンカウント値をカウントする。コモンアドレスカウンタ204は、スキンカウンタ206によってカウントされたスキンカウント値を用いてコモンアドレスを生成する。また、ラインアドレスカウンタ208は、スキンカウンタ206によってカウントされたスキンカウント値を用いてラインアドレスを生成する。

【0086】

以下、これらのカウンタの動作例について説明する。

図14に、コモンアドレスカウンタ204の動作例のフロー図を示す。

コモンアドレスカウンタ204には、垂直同期信号VSYNC、フィールド信号F1、F2及び水平同期信号HSYNCが入力される。内部では、フィールド信号F1、F2に基づいて特定されるフィールド期間の開始タイミングで、フィールド先頭信号FIELDが「1」に設定される。このとき、垂直同期信号VSYNCが「1」又はフィールド先

10

20

30

40

50

頭信号 F I E L D が「 1 」であるとき（ステップ S 1 0 : Y）、コモンアドレスカウンタ
ー 2 0 4 は、コモンアドレスにスタートアドレス「 0 」を設定する（ステップ S 1 2）。
より具体的には、コモンアドレスカウンタ 2 0 4 は、コモンアドレスカウント値に「 0
」を設定する。

【 0 0 8 7 】

一方、垂直同期信号 V S Y N C が「 1 」又はフィールド先頭信号 F I E L D が「 1 」で
はないとき（ステップ S 1 0 : N）、コモンアドレスカウンタ 2 0 4 は、水平同期信号
H S Y N C に基づいてコモンアドレスカウント値の更新判定を行う（ステップ S 1 4）。
ステップ S 1 4 において、水平同期信号 H S Y N C が「 1 」のとき（ステップ S 1 4 : Y
）、コモンアドレスカウンタ 2 0 4 は、コモンアドレスカウント値の折り返し条件を判
別する（ステップ S 1 6）。ステップ S 1 6 の折り返し条件が成立すると、コモンアドレ
スカウンタ 2 0 4 は、飛び越しライン数だけ飛び越したコモン電極の走査の 1 周目が終
了したと判断し、2 周目のコモンアドレスを更新していく。このステップ S 1 6 の折り返
し条件は、「コモンアドレスカウント値（（表示ライン数 / 4） - （飛び越しライン数
/ 4）） - 1」である。

10

【 0 0 8 8 】

ステップ S 1 6 の折り返し条件が成立したとき（ステップ S 1 6 : Y）、コモンアドレ
スカウンタ 2 0 4 は、コモンアドレスカウント値として、「スタートアドレス + スキャ
ンカウント値 + 1」を設定する（ステップ S 1 8）。このスキャンカウント値は、後述す
るようにスキャンカウンタ 2 0 6 において飛び越しライン数に応じて更新されるカウン
ト値である。一方、ステップ S 1 6 の折り返し条件が成立しないとき（ステップ S 1 6 :
N）、コモンアドレスカウンタ 2 0 4 は、コモンアドレスカウント値として、「コモン
アドレスカウント値 + （飛び越しライン数） / 4」を設定し、コモンアドレスを「コモン
アドレス + （飛び越しライン数） / 4」にする（ステップ S 2 0）。これによって、折
り返し条件が成立しない限り、水平同期信号 H S Y N C が「 1 」となる毎に、（飛び越しラ
イン数 / 4）（＝同時選択ブロック数分）だけカウントアップされる。

20

【 0 0 8 9 】

ステップ S 1 4 において、水平同期信号 H S Y N C が「 1 」ではないとき（ステップ S
1 4 : N）、コモンアドレスカウンタ 2 0 4 は、コモンアドレスカウント値を更新する
ことなく（ステップ S 2 2）、ステップ S 1 0 に戻る（リターン）。ステップ S 1 8、ス
テップ S 2 0 の処理後も、同様にステップ S 1 0 に戻る（リターン）。

30

【 0 0 9 0 】

以上のようにカウントされたコモンアドレスカウント値に対応したコモンアドレスを受
けたコモンドライバ（コモン電極駆動部）1 2 0 が、画素形成領域 2 2 のコモン電極を
飛び越しスキャンする。

【 0 0 9 1 】

図 1 5 に、ラインアドレスカウンタ 2 0 8 の動作例のフロー図を示す。

ラインアドレスカウンタ 2 0 8 には、垂直同期信号 V S Y N C、フィールド信号 F 1
、F 2 及び水平同期信号 H S Y N C が入力される。垂直同期信号 V S Y N C が「 1 」又は
フィールド先頭信号 F I E L D が「 1 」であるとき（ステップ S 3 0 : Y）、ラインアド
レスカウンタ 2 0 8 は、スタートアドレスとしてラインアドレスを「 0 」に設定する（
ステップ S 3 2）。より具体的には、ラインアドレスカウンタ 2 0 8 は、ラインアドレ
スカウント値に「 0 」を設定する。

40

【 0 0 9 2 】

一方、垂直同期信号 V S Y N C が「 1 」又はフィールド先頭信号 F I E L D が「 1 」で
はないとき（ステップ S 3 0 : N）、ラインアドレスカウンタ 2 0 8 は、水平同期信号
H S Y N C に基づいてラインアドレスカウント値の更新判定を行う（ステップ S 3 4）。
ステップ S 3 4 において、水平同期信号 H S Y N C が「 1 」のとき（ステップ S 3 4 : Y
）、ラインアドレスカウンタ 2 0 8 は、ラインアドレスカウント値の折り返し条件を判
別する（ステップ S 3 6）。ステップ S 3 6 の折り返し条件が成立すると、ラインアドレ

50

スカウンター 208 は、飛び越しライン数だけ飛び越したコモン電極の走査の 1 周目が終了したと判断し、2 周目のラインアドレスを更新していく。このステップ S 36 の折り返し条件は、「ラインアドレスカウンタ値 (表示ライン数 - 飛び越しライン数) - 1」である。

【0093】

ステップ S 36 の折り返し条件が成立したとき (ステップ S 36 : Y)、ラインアドレスカウンタ 208 は、ラインアドレスカウンタ値として、「スタートアドレス + (スキャンカウンタ値 + 1) × 4」を設定する (ステップ S 38)。一方、ステップ S 36 の折り返し条件が成立しないとき (ステップ S 36 : N)、ラインアドレスカウンタ 208 は、ラインアドレスカウンタ値として、「ラインアドレスカウンタ値 + 飛び越しライン数」を設定し、ラインアドレスを「ラインアドレス + 飛び越しライン数」にする (ステップ S 40)。これによって、折り返し条件が成立しない限り、水平同期信号 HSYNC が「1」となる毎に、「飛び越しライン数」だけカウンタアップされる。

10

【0094】

ステップ S 34 において、水平同期信号 HSYNC が「1」ではないとき (ステップ S 34 : N)、ラインアドレスカウンタ 208 は、ラインアドレスカウンタ値をインクリメントし (ステップ S 42)、ステップ S 30 に戻る (リターン)。ステップ S 38、ステップ S 40 の処理後も、同様にステップ S 30 に戻る (リターン)。

【0095】

以上のようにカウンタされたラインアドレスカウンタ値に対応したラインアドレスを用いて読み出された画像データに基づいてセグメントドライバ (セグメント電極駆動部) 134 が、画素形成領域 22 のセグメント電極を駆動する。

20

【0096】

図 16 に、スキャンカウンタ 206 の動作例のフロー図を示す。

スキャンカウンタ 206 には、垂直同期信号 VSYNC、フィールド信号 F1、F2 及び水平同期信号 HSYNC が入力される。垂直同期信号 VSYNC が「1」又はフィールド先頭信号 FIELD が「1」であるとき (ステップ S 50 : Y)、スキャンカウンタ 206 は、スキャンカウンタ値に「0」を設定する (ステップ S 52)。

【0097】

一方、垂直同期信号 VSYNC が「1」又はフィールド先頭信号 FIELD が「1」ではないとき (ステップ S 50 : N)、スキャンカウンタ 206 は、水平同期信号 HSYNC に基づいてスキャンカウンタ値の更新判定を行う (ステップ S 54)。ステップ S 54 において、水平同期信号 HSYNC が「1」のとき (ステップ S 54 : Y)、スキャンカウンタ 206 は、スキャンカウンタ値の折り返し条件を判別する (ステップ S 56)。ステップ S 56 の折り返し条件が成立すると、スキャンカウンタ 206 は、飛び越しライン数だけ飛び越したコモン電極の走査の 1 周目が終了したと判断し、2 周目のコモンアドレスを更新していく。このステップ S 56 の折り返し条件は、図 14 のステップ S 16 の折り返し条件と図 15 のステップ S 36 の折り返し条件とが共に成立することである。

30

【0098】

ステップ S 56 の折り返し条件が成立したとき (ステップ S 56 : Y)、スキャンカウンタ 206 は、スキャンカウンタ値をインクリメントし (ステップ S 58)、ステップ S 50 に戻る (リターン)。一方、ステップ S 56 の折り返し条件が成立しないとき (ステップ S 56 : N)、スキャンカウンタ 206 は、スキャンカウンタ値を更新することなく (ステップ S 60)、ステップ S 50 に戻る (リターン)。

40

【0099】

ステップ S 54 において、水平同期信号 HSYNC が「1」ではないとき (ステップ S 54 : N)、スキャンカウンタ 206 は、スキャンカウンタ値を更新することなく (ステップ S 62)、ステップ S 50 に戻る (リターン)。

【0100】

50

以上のように、飛び越しスキャン制御回路 200 は、飛び越しライン数設定レジスタ 202 において設定された飛び越しライン数に対応した設定値に応じて、共通アドレスを更新し、これに対応してラインアドレスを更新させる。この結果、共通ドライバー 120 は、飛び越しライン数設定レジスタ 202 の設定値に対応した飛び越しライン数毎に飛び越しながら共通電極を走査することができる。

【0101】

一方、図 11 において、極性反転ライン数カウンタ 212 は、極性反転ライン数設定レジスタ 210 に設定された設定値に対応した極性反転ライン数に基づいて、極性反転ライン数カウンタ値をカウントする。極性反転信号生成回路 214 は、極性反転ライン数カウンタ値に基づいて、極性反転ライン数毎に論理レベルを反転させて極性反転信号 FR 10 を出力する。これにより、極性反転信号生成回路 214 は、共通電極及びセグメント電極の間の電圧の極性を反転させる制御を所与の極性反転ライン数毎に行うことができる。

【0102】

図 17 に、極性反転ライン数カウンタ 212 の動作例のフロー図を示す。

極性反転ライン数カウンタ 212 には、水平同期信号 HSYNC が入力される。水平同期信号 HSYNC が「1」のとき（ステップ S70：Y）、極性反転ライン数カウンタ 212 は、極性反転ライン数カウンタ値が（極性反転ライン数 / 4 - 1）であるか否かを判別する（ステップ S72）。ステップ S72 において極性反転ライン数カウンタ値が（極性反転ライン数 / 4 - 1）であると判別されたとき（ステップ S72：Y）、極性反転ライン数カウンタ 212 は、極性反転ライン数カウンタ値を初期化する（ステップ S74）。その後、ステップ S70 に戻る（リターン）。一方、ステップ S72 において、極性反転ライン数カウンタ値が（極性反転ライン数 / 4 - 1）ではないと判別されたとき（ステップ S72：N）、極性反転ライン数カウンタ 212 は、極性反転ライン数カウンタ値をインクリメントする（ステップ S76）。その後、ステップ S70 に戻る（リターン）。 20

【0103】

ステップ S70 において水平同期信号 HSYNC が「1」ではないとき（ステップ S70：N）、極性反転ライン数カウンタ 212 は、極性反転ライン数カウンタ値を更新することなく（ステップ S78）、ステップ S70 に戻る（リターン）。 30

【0104】

図 18 に、極性反転信号生成回路 214 の動作例のフロー図を示す。

極性反転信号生成回路 214 には、水平同期信号 HSYNC が入力される。水平同期信号 HSYNC が「1」のとき（ステップ S80：Y）、極性反転信号生成回路 214 は、極性反転ライン数カウンタ値が（極性反転ライン数 / 4 - 1）であるか否かを判別する（ステップ S82）。ステップ S82 において極性反転ライン数カウンタ値が（極性反転ライン数 / 4 - 1）であると判別されたとき（ステップ S82：Y）、極性反転信号生成回路 214 は、極性反転信号 FR の論理レベルを反転させて出力する（ステップ S84）。その後、ステップ S80 に戻る（リターン）。一方、ステップ S82 において、極性反転ライン数カウンタ値が（極性反転ライン数 / 4 - 1）ではないと判別されたとき（ステップ S82：N）、極性反転信号生成回路 214 は、極性反転信号 FR の論理レベルを変更しない（ステップ S86）。その後、ステップ S80 に戻る（リターン）。 40

【0105】

ステップ S80 において水平同期信号 HSYNC が「1」ではないとき（ステップ S80：N）、極性反転信号生成回路 214 は、極性反転信号 FR の論理レベルを変更することなく（ステップ S88）、ステップ S80 に戻る（リターン）。 50

【0106】

図 11 に示す構成の飛び越しスキャン制御回路 200 の各部が、図 14 ~ 図 18 のように動作することで、次のように内部の各種信号やカウンタ値が変化する。

図 19 に、飛び越しスキャン制御回路 200 の動作例のタイミング図を示す。図 19 は、1 フィールド期間分のタイミングを表している。なお、図 19 では、表示ライン数が「 60

64」、飛び越しライン数が「16」(=4ブロック)、極性反転ライン数が「12」(=3ブロック)であるものとする。

【0107】

図19に示すように、垂直同期信号VSYNCが「1」になると、1垂直走査期間を分割した各フィールド期間が開始される。各フィールド期間では、水平同期信号HSYNCが「1」となる度に1水平走査期間が開始される。コモンアドレスカウンタ値は、1水平走査期間毎に「0」、「5」、「10」、「15」と更新される。例えばコモンアドレスカウンタ値が「0」のとき、図13に示すようにコモンアドレス「0」に対応するコモン電極COM0~COM3が選択される。同様に例えばコモンアドレスカウンタ値が「5」のとき、コモンアドレス「5」に対応するコモン電極COM20~COM23が選択される。水平同期信号HSYNCが「1」で、コモンアドレスカウンタ値が「11(=(64/4)-(16/4)-1)」以上のとき、折り返し条件が成立し、コモンアドレスカウンタ値が「0」付近に戻る(図14のステップS16参照)。ここでは、コモンアドレスカウンタ値は、「スタートアドレス+スキャンカウンタ値+1」から再び「1」、「6」、・・・という順序で更新されていく。

10

【0108】

ラインアドレスカウンタ値は、1つのコモンアドレスカウンタ値について4回更新される。水平同期信号HSYNCが「1」で、ラインアドレスカウンタ値が「47(=(64-16)/4-1)」以上のとき、折り返し条件が成立し、ラインアドレスカウンタ値が「0」付近に戻る(図15のステップS36参照)。ここでは、ラインアドレスカウンタ値は、「スタートアドレス+(スキャンカウンタ値+1)×4」から再び更新されていく。

20

【0109】

スキャンカウンタ値は、図16のステップS56の折り返し条件が成立すると、1周目の飛び越しスキャンを終了する。このとき、スキャンカウンタ値がインクリメントされる。

【0110】

また、極性反転ライン数カウンタ値は、1水平走査期間毎にカウンタアップされ、図17のステップS72の条件が成立したときに「0」に設定される。極性反転信号生成回路214は、この極性反転ライン数カウンタ値が((極性反転ライン数/4)-1)のときに極性反転信号FRの論理レベルを反転させる。従って、図19では、極性反転ライン数が「12」のとき、極性反転ライン数カウンタ値が「2」になったとき、極性反転信号生成回路214は、極性反転信号FRの論理レベルを反転させる。このように、コモンアドレスカウンタ値「0」、「5」、「10」では極性反転信号FRはHレベル、コモンアドレスカウンタ値「15」、「1」、「6」では極性反転信号FRはLレベルとなる。これ以降、コモンアドレスカウンタ値「11」、「2」、「7」では極性反転信号FRはHレベル、・・・となる。

30

【0111】

図20に、本実施形態における液晶駆動装置100の駆動タイミングの一例を示す。図20では、表示ライン数が「64」、飛び越しライン数が「16」、極性反転ライン数が「12」であるものとする。なお、図20は、図19のフィールド期間にあわせて図示している。

40

【0112】

図20に示すように、4ブロック毎に飛び越して、4本のコモン電極が同時選択され、選択パターンに応じた選択電圧が供給される。具体的には、コモンアドレス「0」に対応するコモン電極COM0~COM3が同時選択された後、4ブロック分飛び越して、コモンアドレス「5」に対応するコモン電極COM20~COM23が同時選択される。同様に、4ブロック分飛び越しながらコモン電極の走査を繰り返し、コモンアドレス「15」に対応するコモン電極COM60~COM63が同時選択された後、1周目の飛び越しスキャンを終了する。その後、コモンアドレス「1」に対応するコモン電極COM4~CO

50

M 7 を同時選択し、同様に 2 周目の飛び越しスキャンを行う。

【 0 1 1 3 】

以上説明したように、本実施形態においては、コモン電極を飛び越しスキャンにより走査できるようにしている。これにより、飛び越しライン数及び極性反転ライン数を変更することで、クロストークに起因した実効電圧の変化を調整し易くできる。また、飛び越しスキャンを行わせることで、走査順序を変更することによる実効電圧の調整を簡素な構成で実現できるようになる。

【 0 1 1 4 】

〔 電子機器 〕

このような液晶駆動装置 1 0 0 又は液晶駆動装置 1 0 0 が適用された液晶表示パネル 2 0 や液晶表示システム 1 0 は、次のような電子機器に適用できる。

図 2 1 (A)、図 2 1 (B) に、本実施形態が適用された電子機器の構成を示す斜視図を示す。図 2 1 (A) は、モバイル型のパーソナルコンピュータの構成の斜視図を表す。図 2 1 (B) は、携帯電話機の構成の斜視図を表す。

【 0 1 1 5 】

図 2 1 (A) に示すパーソナルコンピュータ 8 0 0 は、本体部 8 1 0 と、表示部 8 2 0 とを含む。表示部 8 2 0 として、本実施形態における液晶表示パネル 2 0 又は液晶表示システム 1 0 が適用される。本体部 8 1 0 は、ホストプロセッサを含み、この本体部 8 1 0 にはキーボード 8 3 0 が設けられる。即ち、パーソナルコンピュータ 8 0 0 は、少なくとも本実施形態における液晶駆動装置 1 0 0 を含んで構成される。キーボード 8 3 0 を介した操作情報がホストプロセッサによって解析され、その操作情報に応じて表示部 8 2 0 に画像が表示される。

【 0 1 1 6 】

図 2 1 (B) に示す携帯電話機 9 0 0 は、本体部 9 1 0 と、表示部 9 2 0 とを含む。表示部 9 2 0 として、本実施形態における液晶表示パネル 2 0 又は液晶表示システム 1 0 が適用される。本体部 9 1 0 は、ホストプロセッサを含み、この本体部 9 1 0 にはキーボード 9 3 0 が設けられる。即ち、携帯電話機 9 0 0 は、本実施形態における液晶駆動装置 1 0 0 を含んで構成される。キーボード 9 3 0 を介した操作情報がホストプロセッサによって解析され、その操作情報に応じて表示部 9 2 0 に画像が表示される。

【 0 1 1 7 】

なお、本実施形態が適用された電子機器として、図 2 1 (A)、図 2 1 (B) に示すものに限定されるものではない。例えば、情報携帯端末 (P D A : Personal Digital Assistants)、デジタルスチルカメラ、テレビ、ビデオカメラ、カーナビゲーション装置、ページャー、電子手帳、電子ペーパー、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、P O S (Point of sale system) 端末、プリンター、スキャナー、複写機、ビデオプレーヤー、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。

【 0 1 1 8 】

以上、本発明に係る液晶駆動装置、液晶表示装置、電子機器及び液晶駆動方法等を上記の実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。例えば、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、次のような変形も可能である。

【 0 1 1 9 】

(1) 上記の実施形態では、液晶駆動装置が M L S 駆動法により駆動する例を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 1 2 0 】

(2) 上記の実施形態において、本発明を、液晶駆動装置、液晶表示装置、電子機器及び液晶駆動方法等として説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 1 】

1 0 ... 液晶表示システム、 2 0 ... 液晶表示パネル、 2 2 ... 画素形成領域、

10

20

30

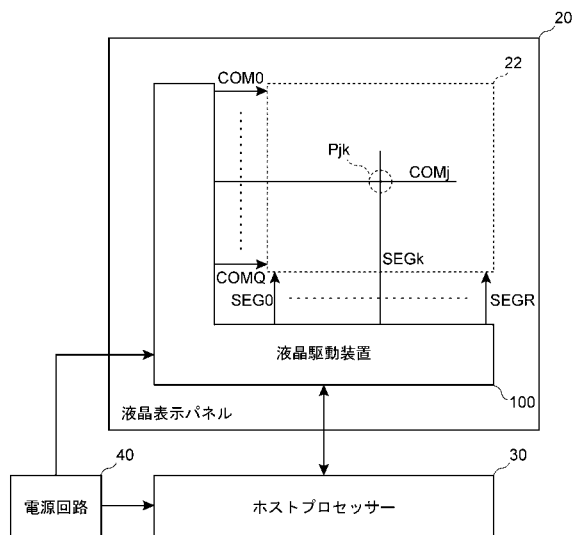
40

50

3 0 ... ホストプロセッサ、 4 0 ... 電源回路、 1 0 0 ... 液晶駆動装置、
 1 1 0 ... ホストプロセッサ用インターフェイス、 1 1 2 ... 発振回路、
 1 1 4 ... 制御回路、 1 1 6 ... コモンアドレスデコーダー、
 1 1 8 ... コモン出力演算回路、 1 2 0 ... コモンドライバー、
 1 2 2 ... ページアドレス制御回路、 1 2 4 ... カラムアドレス制御回路、
 1 2 6 ... ラインアドレス制御回路、 1 2 8 ... 画像データRAM、
 1 3 0 ... 画像データラッチ回路、 1 3 2 ... M L S デコーダー、
 1 3 4 ... セグメントドライバー、 2 0 0 ... 飛び越しスキャン制御回路、
 2 0 2 ... 飛び越しライン数設定レジスタ、 2 0 4 ... コモンアドレスカウンタ、
 2 0 6 ... スキャンカウンタ、 2 0 8 ... ラインアドレスカウンタ、
 2 1 0 ... 極性反転ライン数設定レジスタ、 2 1 2 ... 極性反転ライン数カウンタ、
 2 1 4 ... 極性反転信号生成回路、 C O M 0 ~ C O M Q ... コモン電極、
 F R ... 極性反転信号、 S E G 0 ~ S E G R ... セグメント電極

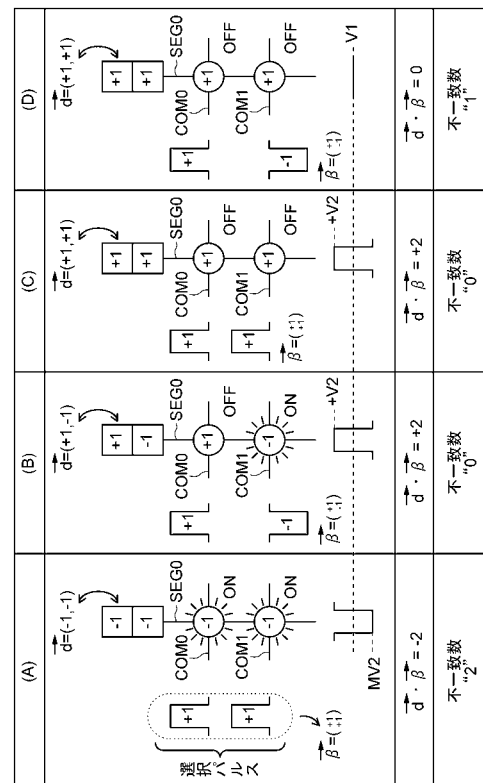
10

【図 1】

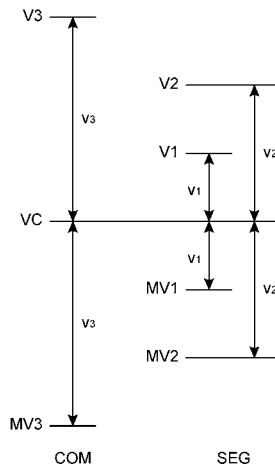


10

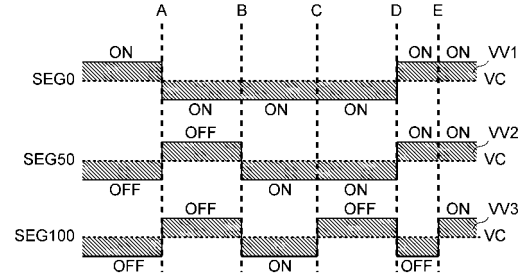
【図 2】



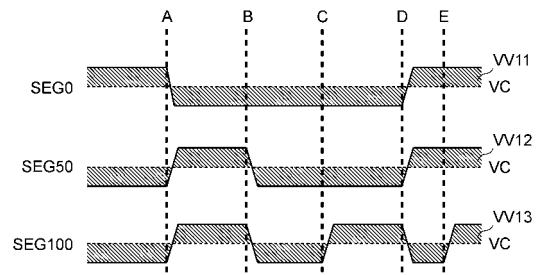
【図 3】



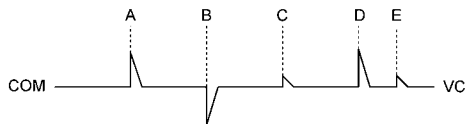
【図 5】



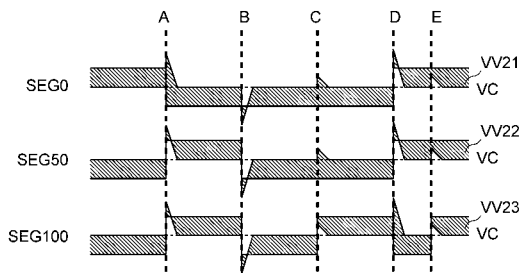
【図 6】



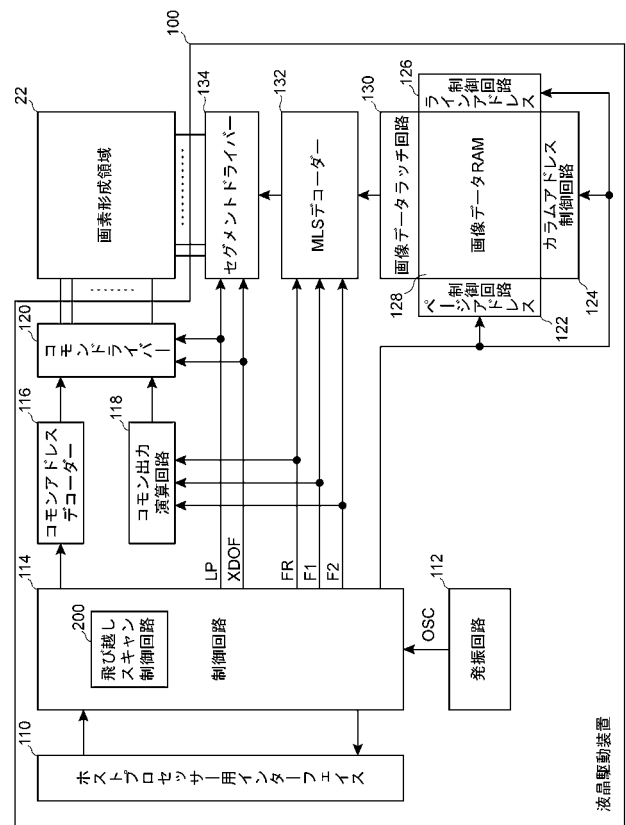
【図 7】



【図 8】



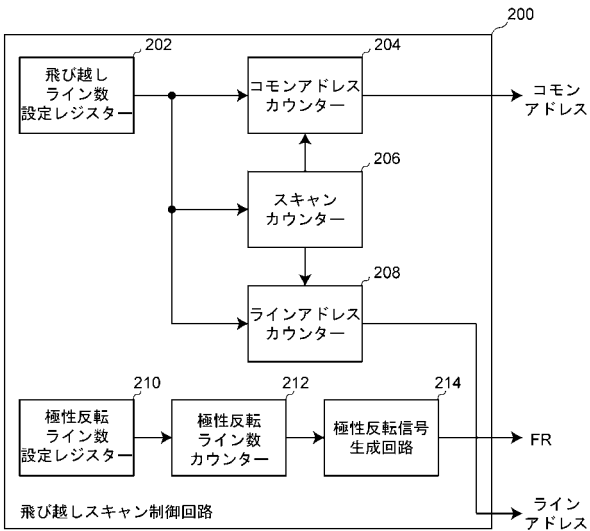
【図 9】



【 図 1 0 】

	1f	2f	3f	4f
F1	H	H	L	L
F2	H	L	H	L
1ライン	V3	V3	MV3	V3
2ライン	V3	MV3	V3	V3
3ライン	MV3	V3	V3	V3
4ライン	V3	V3	V3	MV3

【 図 1 1 】



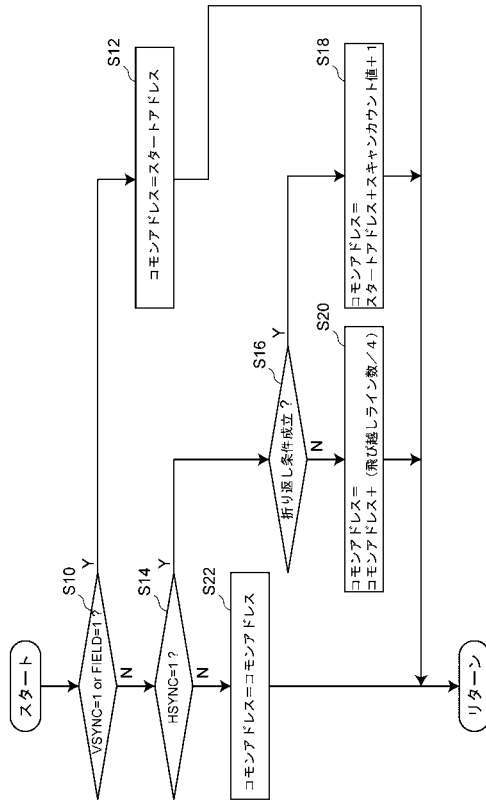
【 図 1 2 】

コモン アドレス	線順次 スキャン	飛び越し スキャン
0	1	1
1	2	4
2	③	7
3	4	⑨
4	5	2
5	⑥	5
6	7	8
7	8	10
8	⑨	③
9	10	⑥

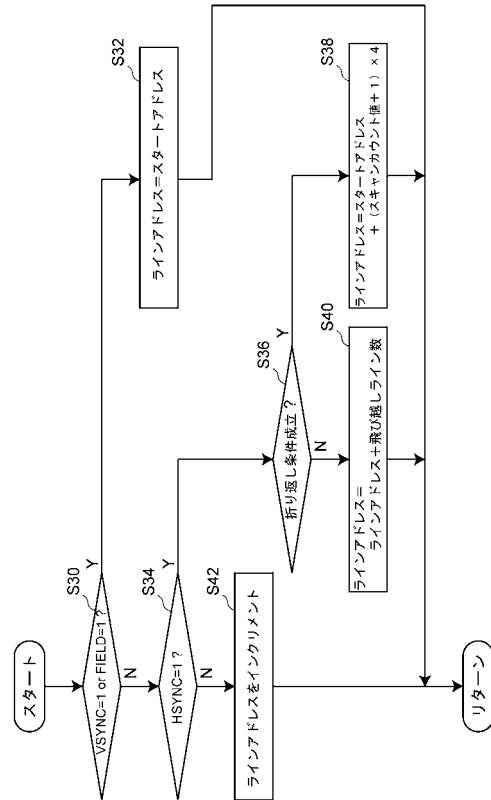
【 図 1 3 】

コモン アドレス	コモン 電極	ライン アドレス
0	COM0 COM1 COM2 COM3	0 1 2 3
1	COM4 COM5 COM6 COM7 COM8	4 5 6 7 8
2	COM11 COM12	11 12
3	COM15 COM16	15 16
4		

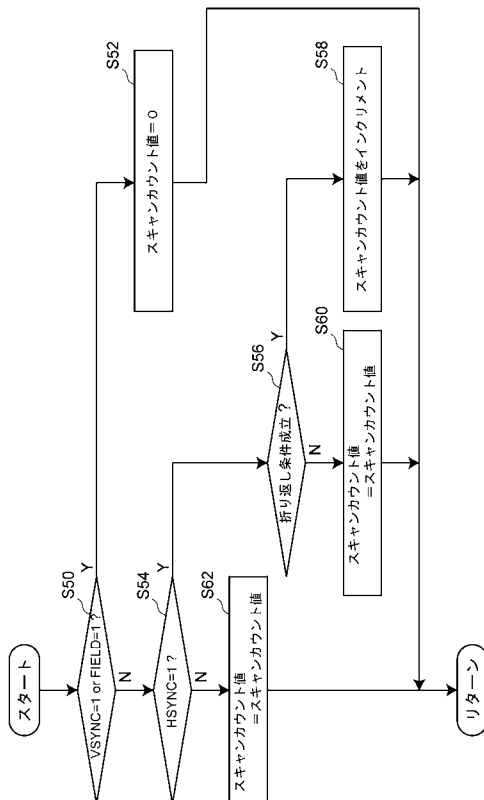
【図 14】



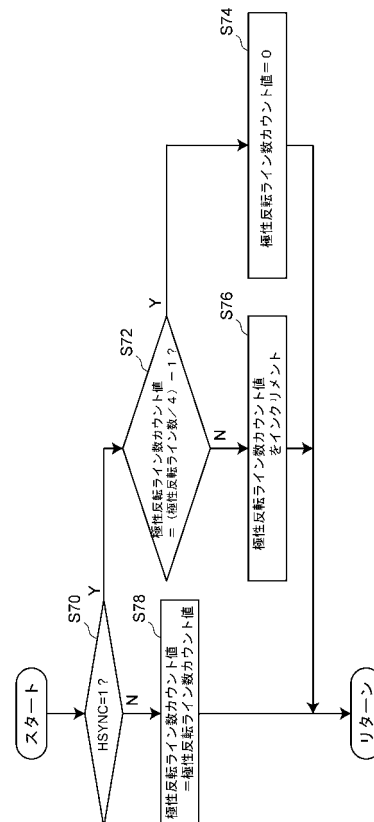
【図 15】



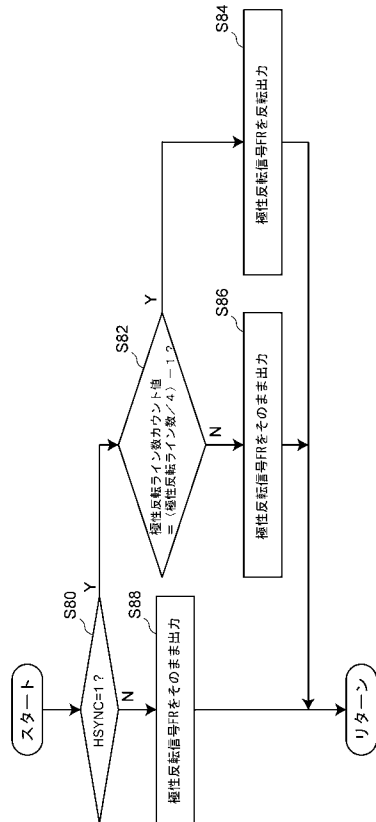
【図 16】



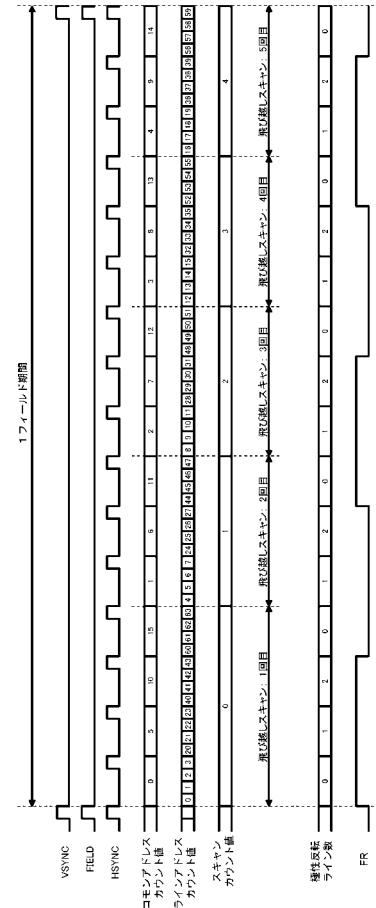
【図 17】



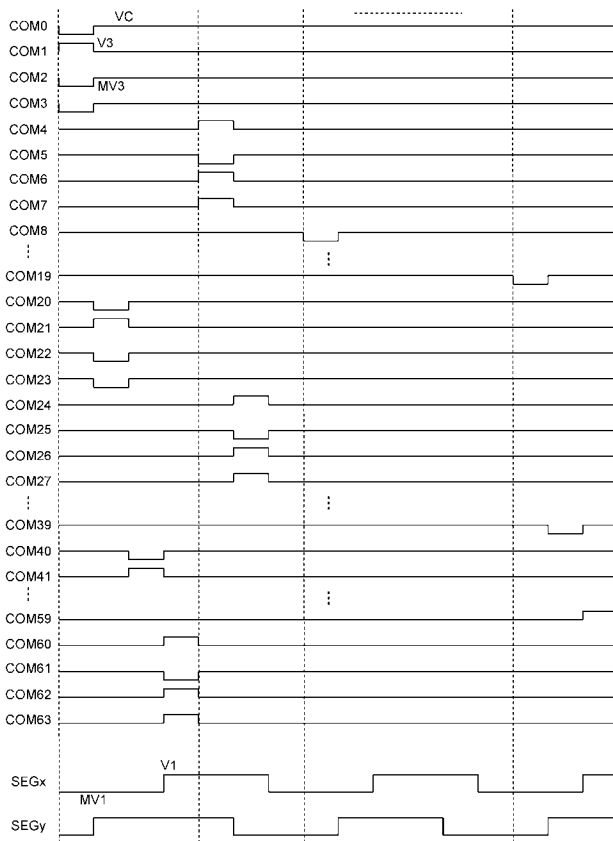
【図 18】



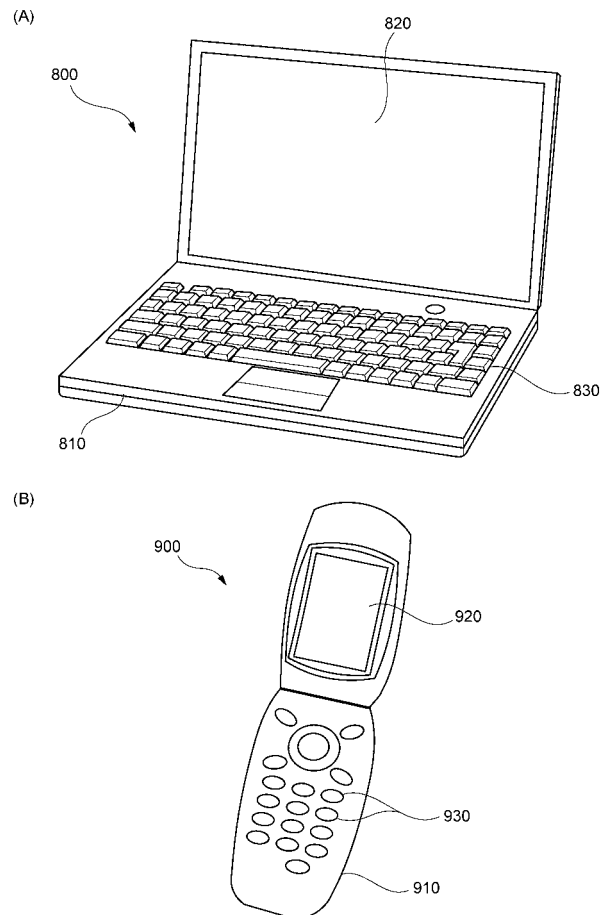
【図 19】



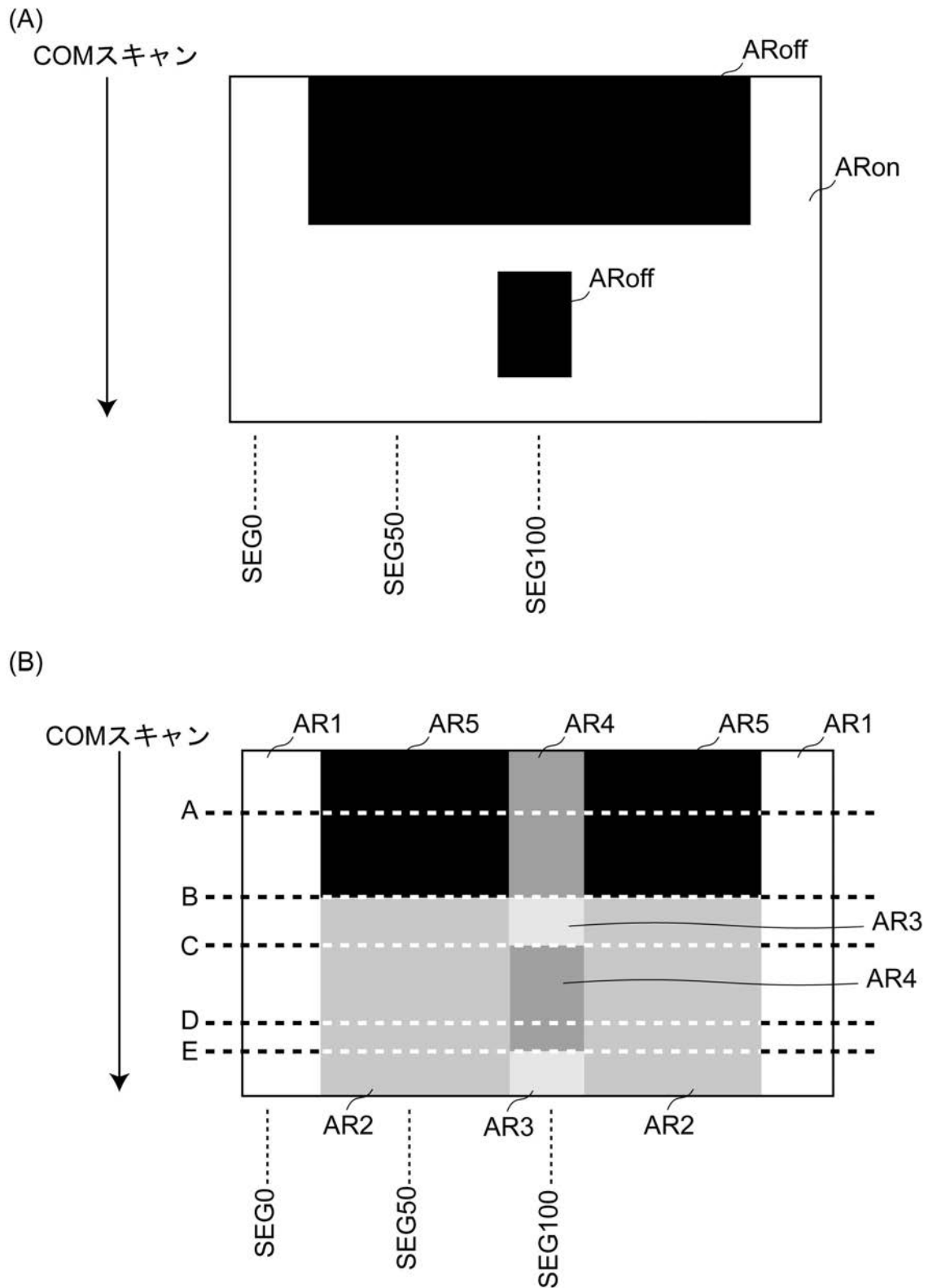
【図 20】



【図 21】



【 図 4 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成27年3月5日 (2015.3.5)

【 手続補正 1 】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パッシブ型の液晶表示装置を駆動する液晶駆動装置であって、

所与の飛び越しライン数毎に飛び越しながら前記液晶表示装置のコモン電極を走査するコモン電極駆動部と、

前記コモン電極駆動部によって走査されるコモン電極に対応した画像データに基づいて前記液晶表示装置のセグメント電極を駆動するセグメント電極駆動部と、

前記コモン電極駆動部によって駆動されるコモン電極及び前記セグメント電極駆動部によって駆動されるセグメント電極の間の電圧の極性を反転させる制御を所与の極性反転ライン数毎に行う極性反転制御部とを含むことを特徴とする液晶駆動装置。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
	G 0 9 G	3/20	6 2 3 U	
	G 0 2 F	1/133	5 4 5	

F ターム (参考)	2H193	ZA21	ZC05	ZC08	ZC20	ZC26	ZF16					
	5C006	AC26	AC27	AC29	AF45	BB12	BB13	BC03	BC11	BF02	BF04	
		BF15	BF22	BF42	FA54							
	5C080	AA10	BB05	DD10	FF10	GG11	JJ01	JJ02	JJ04	JJ07	KK02	
		KK04	KK07	KK08	KK23	KK43						

专利名称(译)	液晶驱动装置，液晶显示装置，电子装置和液晶驱动方法		
公开(公告)号	JP2015099389A	公开(公告)日	2015-05-28
申请号	JP2015020090	申请日	2015-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	安江 匡 村木 勤恭		
发明人	安江 匡 村木 勤恭		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.622.N G09G3/20.621.B G09G3/20.612.U G09G3/20.611.D G09G3/20.623.U G02F1/133.545		
F-TERM分类号	2H193/ZA21 2H193/ZC05 2H193/ZC08 2H193/ZC20 2H193/ZC26 2H193/ZF16 5C006/AC26 5C006/AC27 5C006/AC29 5C006/AF45 5C006/BB12 5C006/BB13 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF02 5C006/BF04 5C006/BF15 5C006/BF22 5C006/BF42 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD10 5C080/FF10 5C080/GG11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ07 5C080/KK02 5C080/KK04 5C080/KK07 5C080/KK08 5C080/KK23 5C080/KK43		
代理人(译)	井上 一 黑田靖		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶驱动装置，液晶显示装置等，该液晶驱动装置，液晶显示装置等改善了根据图像的极性反转驱动引起的串扰。用于驱动无源型液晶显示面板（20）的液晶驱动装置（100）在跳过每隔一定数量的隔行扫描线的同时，对扫描液晶显示面板（20）的公共电极的公共驱动器（120）进行扫描。基于对应于公共电极的图像数据驱动液晶显示面板20的分段电极的分段驱动器134与由公共驱动器120驱动的公共电极和由分段驱动器134驱动的分段电极之间的电压。控制电路114用于执行控制，以针对每个给定数量的极性反转线来反转极性。[选择图]图9

