

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5737639号
(P5737639)

(45) 発行日 平成27年6月17日(2015.6.17)

(24) 登録日 平成27年5月1日(2015.5.1)

(51) Int.Cl.		F I	
G09G	3/18	(2006.01)	G09G 3/18
G09G	3/36	(2006.01)	G09G 3/36
G09G	3/04	(2006.01)	G09G 3/04 J
G09G	3/20	(2006.01)	G09G 3/20 611E

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-207927 (P2013-207927)	(73) 特許権者	508243639
(22) 出願日	平成25年10月3日(2013.10.3)		エルエスアイ コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2006-326432 (P2006-326432) の分割		アメリカ合衆国カリフォルニア州95131, サンノゼ, リッター・パーク・ドライブ 1320
原出願日	平成8年9月6日(1996.9.6)	(74) 代理人	100087642
(65) 公開番号	特開2014-6556 (P2014-6556A)		弁理士 古谷 聡
(43) 公開日	平成26年1月16日(2014.1.16)	(74) 代理人	100082946
審査請求日	平成25年10月3日(2013.10.3)		弁理士 大西 昭広
(31) 優先権主張番号	08/526026	(74) 代理人	100121061
(32) 優先日	平成7年9月7日(1995.9.7)		弁理士 西山 清春
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100195693
			弁理士 細井 玲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイのための回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶ディスプレイ(LCD)のための回路であって、
該回路は、

(a) 第1の基準電圧対及び第2の基準電圧対を発生する基準電圧信号発生器と、

(b) (i) 前記第1の基準電圧対を受け取り、(ii) 前記第1の基準電圧対により規定される第1電圧範囲内になるように前記LCDの第1のセグメント電極の電圧を制御する第1のLCD駆動装置と、を備え、

前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1電圧範囲より低い場合に、前記第1のLCD駆動装置は、充電電流を前記第1のセグメント電極に印加して、前記第1のセグメント電極の電圧を増加させ、

前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1電圧範囲を超える場合に、前記第1のLCD駆動装置は、放電電流を前記第1のセグメント電極に印加して、前記第1のセグメント電極の電圧を減少させ、

前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1電圧範囲内にある場合に、前記第1のLCD駆動装置は、実質的に電流を発生しないようにターンオフされており、

前記第1のLCD駆動装置は、

前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1の電圧範囲より低い場合にターンオンされ、前記充電電流を発生するように構成された充電電流発生器と、

前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1の電圧範囲を超える場合に、前記放電電

流を発生するように構成された放電電流発生器と、を備え、

前記充電電流発生器及び前記放電電流発生器は、両方とも、前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1電圧範囲内にある場合に、実質的に電流を発生しないように構成されており、

前記基準電圧信号発生器は、

2つの電圧源間に接続される直列接続抵抗列と、

前記直列接続抵抗列の第1および第2抵抗を接続するノードと前記第1の基準電圧対のうちの低基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第1のスイッチと、

前記直列接続抵抗列の第2および第3抵抗を接続するノードと前記第1の基準電圧対のうちの高基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第2のスイッチと、

10

前記直列接続抵抗列の第3および第4抵抗を接続するノードと前記第1の基準電圧対のうちの前記低基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第3のスイッチと、

前記直列接続抵抗列の第4および第5抵抗を接続するノードと前記第1の基準電圧対のうちの前記高基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第4のスイッチと、

前記直列接続抵抗列の第3および第4抵抗を接続するノードと前記第2の基準電圧対のうちの低基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第5のスイッチと、

前記直列接続抵抗列の第4および第5抵抗を接続するノードと前記第2の基準電圧対のうちの高基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第6のスイッチと、

前記直列接続抵抗列の第5および第6抵抗を接続するノードと前記第2の基準電圧対のうちの前記低基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第7のスイッチと、

20

前記直列接続抵抗列の第6および第7抵抗を接続するノードと前記第2の基準電圧対のうちの前記高基準電圧に対応する出力ノードとの間に接続される第8のスイッチとを備える、ことを特徴とする回路。

【請求項2】

前記第1の基準電圧対における2つの基準電圧は実質的に互いに等しい、ことを特徴とする請求項1に記載の回路。

【請求項3】

前記第1のLCD駆動装置と前記第1のセグメント電極との間に接続され、前記第1のLCD駆動装置を前記第1のセグメント電極に選択的に接続するように構成された第1のスイッチをさらに備える、ことを特徴とする請求項1に記載の回路。

30

【請求項4】

前記第1の基準電圧対における2つの基準電圧は実質的に互いに等しい、ことを特徴とする請求項3に記載の回路。

【請求項5】

前記充電電流発生器は、

前記充電電流を発生するよう構成された充電電流源と、

第1の演算増幅器とを備え、

前記第1の演算増幅器は、

(i) 前記第1の電圧範囲の最小値に対応する、前記第1の基準電圧対のうちの前記低基準電圧と、(ii) 前記第1のセグメント電極の電圧に対応する信号とを受け取るよう接続され、そして、

40

(i) 前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1の基準電圧対のうちの前記低基準電圧より低い場合に、前記充電電流源をターンオンし、かつ、(ii) 前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1の基準電圧対のうちの前記低基準電圧を超える場合に、前記充電電流源をターンオフするための第1制御信号を発生するように構成されており、

前記放電電流発生器は、

前記放電電流を発生するよう構成された放電電流源と、

第2の演算増幅器とを備え、

前記第2の演算増幅器は、

(i) 前記第1の電圧範囲の最大値に対応する、前記第1の基準電圧対のうちの前記

50

高基準電圧と、(ii)前記第1のセグメント電極の電圧に対応する信号とを受け取るよう接続され、そして、

(i)前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1の基準電圧対のうちの前記高基準電圧を超える場合に、前記放電電流源をターンオンし、かつ、(ii)前記第1のセグメント電極の電圧が前記第1の基準電圧対のうちの前記高基準電圧より低い場合に、前記放電電流源をターンオフするための第2制御信号を発生するように構成されている、ことを特徴とする請求項1に記載の回路。

【請求項6】

前記第1の基準電圧対のうちの前記低基準電圧は前記第1の演算増幅器の反転入力へ印加され、

前記第1のセグメント電極の電圧に対応する信号は前記第1の演算増幅器の非反転入力へ印加され、

前記充電電流源はpチャンネルトランジスタであり、前記第1制御信号が前記pチャンネルトランジスタのゲートに印加され、高電圧源が前記pチャンネルトランジスタのソースに印加され、前記pチャンネルトランジスタのドレインが第1の演算増幅器の非反転入力に接続され、

前記第1の基準電圧対のうちの前記高基準電圧は前記第2の演算増幅器の反転入力へ印加され、

前記第1のセグメント電極の電圧に対応する信号は前記第2の演算増幅器の非反転入力へ印加され、

前記放電電流源はnチャンネルトランジスタであり、前記第2制御信号が前記nチャンネルトランジスタのゲートに印加され、低電圧源が前記nチャンネルトランジスタのソースに印加されており、前記nチャンネルトランジスタのドレインが前記第2の演算増幅器の非反転入力に接続されている、ことを特徴とする請求項5に記載の回路。

【請求項7】

前記基準電圧信号発生器は、前記第1、第2、第7、および第8のスイッチが閉じているときには、前記第3、第4、第5および第6のスイッチは開き、前記第1、第2、第7、および第8のスイッチが開いているときには、前記第3、第4、第5および第6のスイッチは閉じるように動作する、ことを特徴とする請求項1に記載の回路。

【請求項8】

前記第1、第2、第7、および第8のスイッチは、単一のトランジスタであり、

前記第3、第4、第5および第6のスイッチは、伝送ゲートである、ことを特徴とする請求項1に記載の回路。

【請求項9】

前記第2の基準電圧対における2つの基準電圧は、実質的に互いに等しい、ことを特徴とする請求項1に記載の回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶ディスプレイ(LCD)に関し、特にLCD駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ(LCD)は、ディスプレイパネル上に情報を表示することが望ましい多くの用途に用いられている。図2は従来の液晶ディスプレイ10を示す。基本的には、前面電極パネル26と裏面電極パネル18間に液晶16がはさまれている。前面電極パネル26は、セグメント電極として知られている個々の光透過ユニットで形成される数個の番号数字または英数字を含むことができる。例えば、番号数字は7個のセグメント電極14で形成することができる。表示したい番号に依って、1つ以上のセグメント電極が暗くなる。液晶ディスプレイは、さらに、前面垂直光フィルタ12と裏面水平光フィルタ22を含む。前面垂直フィルタは、ランダムに偏光された外部光を受け、実質的に垂直に偏

10

20

30

40

50

光されている光線を通過させる。同様に、裏面水平フィルタは、実質的に水平に偏光されている光線を通過させるように形成されている。

【 0 0 0 3 】

水平フィルタ 2 2 の後ろには、水平フィルタを通過した光を反射するミラー 2 4 がある。液晶ディスプレイの動作は周知であり、参照によりここに含まれるポールスミス (Paul Smith) による多重液晶ディスプレイ、エレクトロニクス (1 9 7 8 年 5 月 2 5 日) に開示されている。

【 0 0 0 4 】

液晶ディスプレイは、その中を通過する光線による液晶の効果に基づいて動作する。液晶は、自然に認められるかまたは合成的に作られた他の結晶のものと同じパターンに配置された分子を有する液体物質である。分子は通常長手軸に沿って回転する。偏光された光が液晶の中を通る時、その平面は直角に回転する。したがって、垂直に偏光された光線は、液晶領域から水平に偏光された光線となって出てくる。一定のスレシヨールド以上の振幅を有する電界は、液晶の分子のパターンを変え、平らな平面に沿って整列させる。この電界は、偏光された光が液晶の中を通る時にもはや影響を受けないように、分子を一列に並ばせる。

【 0 0 0 5 】

動作時、ランダムに偏光された光は垂直フィルタ 1 2 に当たり、そこから垂直に偏光された光線 3 0 が出てくる。次いで、光線 3 0 は透明なセグメント電極 1 4 の中を通る。光線 3 0 が通過するセグメント電極は、液晶分子のパターンを変えるのに必要なスレシヨールドレベルより大きな振幅を有する電界でバイアスされている。したがって、光線 3 0 は変わらない状態で液晶を通過し、裏面水平フィルタ 2 2 に進む。光線 3 0 は垂直に偏光されたままなので、水平フィルタはその通過を妨げる。その結果、光線 3 0 が通過したセグメント電極は暗くなる。同様に、垂直に偏光された光線 3 2 が垂直フィルタ 1 2 から出てくる。そして、光線 3 2 は透明なセグメント電極を通過する。光線 3 2 が通過するセグメント電極は、液晶分子のパターンを変えるのに必要なスレシヨールドレベルより小さい振幅を有する電界でバイアスされている。したがって、液晶は水平面に沿って光線 3 2 を偏光させる。水平に偏光された光線 3 2 は裏面水平フィルタ 2 2 に進む。水平フィルタ 2 2 は光線 3 2 の通過を許す。その結果、光線 3 2 はミラー 2 4 に当たって反射し、水平フィルタ 2 2 を通って初めに通過したセグメントに戻る。したがって、このセグメントは明るくなる。

【 0 0 0 6 】

セグメント電極 1 4 及び裏面電極 2 0 は、典型的に、端子 3 4 及び 3 6 に適当な電圧または電流を供給する電圧調整器のような液晶ディスプレイ駆動装置で駆動される。セグメント電極及び裏面電極は、一定の望ましい電圧レベルに充電される有効容量負荷を提供する。動作時、これらの電極には直流 (D C) よりむしろ交流 (A C) を供給して、液晶を横断する A C 電界を発生させるのが望ましい。さもなければ、液晶の動作は、前述したように、直流 (D C) でバイアスされた場合実質的に悪化する。したがって、液晶分子の方向に影響を与えるのが望まれる場合は、電極に十分に高振幅の A C 信号が印加され、液晶分子の回転方向を維持するのが望まれる場合は、低振幅 A C 信号が印加される。

【 0 0 0 7 】

動作中、電極を駆動する電圧調整器は、多数の容量負荷を同時に効果的に駆動する。電圧調整器はこれらの容量負荷に A C 信号を供給するので、動作時に発振がほとんどもしくはまったく生じない事が望ましい。従来の調整器と関連した少なくとも 1 つの欠点は、安定な動作を維持するために複雑なアナログ回路処理を用いて実行されることである。従来の調整器と関連した他の欠点は、前述の A C 信号を供給するためにかかりの電力を使用することである。これは、特に、液晶ディスプレイが例えばバッテリー駆動式 L C D のような限られたエネルギー源で動作している時に好ましくない。

よって、前記の問題を軽減する液晶ディスプレイ駆動装置が要求されている。

【 先行技術文献 】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平03-251817号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0009】

簡潔に言うと、本発明の一態様によれば、液晶ディスプレイ電極を駆動する液晶ディスプレイ駆動装置は、液晶ディスプレイ電極に予め決められた電圧信号を供給するように適応されると共に、前記電極の電圧信号レベルが予め決められた不感帯領域外にある時に作動状態になりかつ前記電極の電圧信号レベルが実質的に前記予め決められた不感帯領域内

10

【0010】

簡潔に言うと、本発明の他の態様によれば、液晶ディスプレイの電極に電圧信号を供給する方法は、前記電極の電圧信号レベルが不感帯領域外にある時、前記電極用の電圧信号を供給する第1の電圧信号発生器を作動状態にする工程と、前記電極の電圧信号レベルが前記不感帯領域内にある時、前記第1の電圧信号発生器を不動作状態にする工程とからなる。

【0011】

20

本発明とみなされる主題が特許請求の範囲に特に示されている。しかしながら、本発明は、動作の構成及び方法の両方に関し、その特徴、目的及び利点と共に、添付図面と共に読まれた場合の以下の詳細な説明の参照によって最も良く理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明による液晶ディスプレイ(LCD)駆動装置の一実施例を示す概略図である。

【図2】液晶ディスプレイ(LCD)を形成するいくつかの構成要素の拡大図である。

【図3】液晶ディスプレイのセグメント電極及び裏面電極に電圧または電流信号を供給する配線レイアウトを示す概略図である。このような配線レイアウトは、本発明による液晶ディスプレイの一実施例と共に用いることができる。

30

【図4】図3のセグメント電極及び裏面電極に印加される信号レベルを示すタイミング図である。

【図5】液晶ディスプレイを駆動する従来技術の調整器の高レベル略図である。

【図6】本発明による液晶ディスプレイ駆動装置に組み込むことができる電圧調整器の一実施例のトランジスタレベル概略図を示す。

【図7】図6の示されるトランジスタにバイアス信号を供給することができるバイアス回路の一実施例のトランジスタレベル概略図を示す。

【図8】液晶ディスプレイのセグメント及び裏面電極に電圧信号を供給するために用いることができる切り換え制御器の一実施例のトランジスタレベル概略図を示す。このような切り換え制御器の実施例は、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置に組み込むことができる。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

図3は、図2に示されたLCD10のような液晶ディスプレイのセグメント電極及び裏面電極に電圧または電流信号を印加する配線装置の一例を示しているが、本発明はその範囲においてこの特定の配線図に限らない。この装置は、前に引用した引例、すなわち、参照によりここに含まれるポール スミス(Paul Smith)による多重液晶ディスプレイ、エレクトロニクス(1978年5月25日)に開示されている。以下より詳細に説明されるように、それぞれ20, 50及び52のような対応する裏面電極を持つ、60, 62及び6

50

4のような、予め決められた数の番号数字は、互いに接続され、多重化された信号が入力される。各番号数字は7セグメント電極から形成されている。ある特定装置のために、4つの番号数字からなる複数群が互いに接続されている(図示しない)。しかしながら、本発明は、その範囲において、4つの番号数字からなる複数群に限らず、n個まで番号数字を互いに接続することができ、ここでnは正の整数である。

【0014】

ある番号数字の各セグメント電極は、残りの数字の対応するセグメント電極に接続される。例えば、番号数字60のセグメント電極54は、番号数字62のセグメント電極56や番号数字64のセグメント電極58等に接続される。したがって、4つの番号数字からなる各群のセグメント電極は、セグメント電極と裏面電極間に位置する液晶分子の方向を制御するための電気信号が入力される7つの端子34a乃至34gを共用する。20, 50及び52のような各裏面電極には、それぞれ信号線66, 68及び70を介して電気信号が入力される。電気信号は、セグメント電極と裏面電極間に位置する液晶分子の方向を制御するために裏面電極に印加される。

10

【0015】

前述したように、液晶ディスプレイの寿命を増すために、セグメント電極と裏面電極の両方に時間変動(AC)電圧または電流信号を印加するのが望ましい。したがって、液晶ディスプレイの前面セグメント電極に対応する端子34に、公称AC電圧信号72が連続的に印加される。同様に、66, 68及び70のような信号線に、図4に示されるような公称AC信号が実質的に同時に印加される。これらの公称AC信号の振幅は、液晶分子の方向に影響を与えないほど小さいが、液晶を実質的に短時間の悪化から防ぐにたる大きさになっていることがわかる。

20

【0016】

一群の互いに接続された番号数字において、裏面電極には、前述の公称AC信号より大きな振幅を有する多重バイアス信号74が連続的に入力される。番号数字の裏面がバイアス信号74でバイアスされるのと実質的に同時に、裏面の前面の対応するセグメント電極にも、予め決められたスレシヨールド以上のバイアス信号が入力されると、これらの電極間にある液晶は、影響を与えられるようになり、その方向が変わる。

【0017】

図4は、図2に示されたセグメント電極及び裏面電極をバイアスすることができる信号のタイミング図の一例を示しているが、本発明はその範囲においてこのようなタイミング配置に限らない。このようなタイミングを発生する液晶ディスプレイ駆動装置の一例は、その仕様書に説明されかつ参照によりここに含まれる、モトローラディスプレイ駆動装置モデルNo. MC68HC05L5である。

30

【0018】

4つの番号数字からなる一群と関連する電極は、1フレーム期間内に公称交流(AC)電圧信号以上に連続的にバイアスすることができる。したがって、1フレーム期間内に、バイアス信号74は4つの番号数字からなる一群内の裏面で局の全てに連続的に接続され、それにより、各裏面電極はそのフレーム期間内の指定されたタイムスロットでバイアスされる。裏面電極に印加されるバイアス信号は、後続のフレーム期間内に再び起こる。フレーム期間は、液晶ディスプレイに表示される情報が実質的にちらつかずに現われるほど短い。図4は、それぞれ、各フレーム期間内に対応する裏面電極に印加される、90, 92, 94及び96のような交流(AC)電圧信号を示している。

40

【0019】

この特定の実行では、各セグメント及び裏面電極の電圧信号レベルは、 V_{LCD} , $2/3 V_{LCD}$, $1/3 V_{LCD}$ 及びゼロボルトのような4つの実質的に不連続な信号レベルの間で変化する。フレーム期間内の予め決められたタイムスロットを除いて、各セグメント及び裏面電極は、 $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ 間で変化する公称交流(AC)電圧信号で連続的にバイアスされる。

【0020】

50

裏面電極は、下文に説明される装置によってバイアスすることができる。予め決められたタイムスロットで、対応する裏面電極とセグメント電極は信号レベル V_{LCD} またはゼロにバイアスすることができ、これらのレベルは共に、公称信号レベルより大きな振幅を有する電圧スイングに導く。例えば、時間 T_0 と T_1 の間に、裏面電極20は、電圧信号レベル V_{LCD} とゼロの間の電圧信号パルス74でバイアスされる。時間 T_1 と T_4 の間では、裏面電極20は、電圧信号レベル $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ 間でバイアスされる。同様に、裏面電極50は、時間 T_0 と時間 T_1 の間に電圧信号パルス74でバイアスされる。フレーム内の他の期間中、裏面電極50は、電圧信号レベル $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ 間でバイアスされる。

【0021】

同様に、第3の裏面電極（図示しない）は、時間 T_2 と時間 T_3 の間に電圧信号パルス74でバイアスされる。フレーム内の他の期間中、この裏面電極は、電圧信号レベル $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ 間でバイアスされる。最後に、裏面電極52は、時間 T_3 と時間 T_4 の間に電圧信号パルス74でバイアスされる。フレーム内の他の期間中、裏面電極52は、電圧信号レベル $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ 間でバイアスされる。

【0022】

セグメント電極は、下文に説明される装置にしたがってバイアスすることができる。電圧信号98は、図3のセグメント電極54に接続された端子34bのような、番号数字の7セグメント電極の1つに接続された端子の1つに印加される電圧の一例を示している。前述したように、一群の番号数字におけるセグメント電極54、56及び58は互いに接続されている。一例において、4つの番号数字からなる一群が互いに接続されている場合、第1及び最後のセグメント電極54及び58は暗く現われ、かつ第2及び第3のセグメント電極は明るく現われるのが望まれることがある。したがって、端子34bに印加される信号98は、論理2進数“1001”で表わすことができる。この例では、論理“1”は2つの不連続レベル、ゼロと V_{LCD} を有する電圧信号である。論理“0”は2つの不連続レベル、 $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ を有する電圧信号である。したがって、端子34bに接続されたセグメント電極には、時間 T_0 と T_1 、及び時間 T_3 と T_4 の間に電圧信号レベルゼロと V_{LCD} が入力される。時間 T_1 と T_2 、及び時間 T_2 と T_3 の間には、端子34には電圧信号レベル $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ が

【0023】

端子34bに接続されたセグメント電極54とその対応する裏面電極間の合成電圧信号は、図4の電圧信号102で示される。したがって、時間 T_0 において、セグメント電極54（図3）と裏面電極20間の電圧信号レベルは V_{LCD} になり、これは実質的に V_{LCD} - ゼロに等しい。半サイクル後、セグメント電極54と裏面電極20間の電圧信号レベルは $-V_{LCD}$ になり、これは実質的にゼロ - V_{LCD} に等しい。電圧信号レベル V_{LCD} と $-V_{LCD}$ の振幅は、セグメント電極54とその対応する裏面電極の間にある液晶に影響を与えるに足る大きさである。フレーム期間内の残りの時間中、セグメント電極54とその対応する裏面電極20間の電圧信号レベルは、 $+V_{LCD}/3$ と $-V_{LCD}/3$ の間で振れる。これらの電圧信号レベルは、セグメント電極54とその対応する裏面電極20の間にある液晶に影響を与えるのに十分ではない。その結果、液晶の分子の方向は変わらないままとなる。

【0024】

同様に、セグメント電極56とその対応する裏面電極50間の合成電圧信号は、図4の電圧信号104で示される。前述したように、裏面電極50は、時間 T_1 乃至 T_2 の間電圧信号74でバイアスされる。このセグメント電極は明るくすなわち透明になるのが望ましいので、電極セグメント56に印加される電圧信号98はこの時間の間論理“0”にとどまる。したがって、セグメント電極56とその対応する裏面間の合成電圧信号の振幅は、電極間にある液晶の分子の方向を変えるための十分に高いレベルに達しない。電圧信

10

20

30

40

50

号 9 6 及び 9 8 は第 3 (図示しない) 及び第 4 の裏面電極 5 2 の電圧信号レベルを表わす。上記に説明した装置によって電圧信号を印加することにより、液晶ディスプレイのセグメント電極及び裏面電極間の公称交流 (A C) 電圧信号を維持して、LCD を悪化から実質的に防ぐことができるのがわかる。電極が暗く現われるのが望まれる時はいつでも、セグメント電極とその対応する裏面電極間の電圧信号は、液晶に影響を与えるように十分に増加させる。もちろん、液晶分子の方向を変更させるためにセグメント及び裏面電極に印加される電圧信号レベルの適切な大きさと極性は、使用される液晶物質等の多くの要因によって決まる。

【 0 0 2 5 】

また、図 3 及び図 4 を参照して説明されたような番号数字を有する液晶ディスプレイの例は、セグメント電極及び裏面電極を形成することができる多くの方法のうちの 1 つであることがわかる。セグメント及び裏面電極の形状と寸法が同じ液晶ディスプレイの中で変更される多くの他の用途がある。例えば、いくつかのセグメント電極と対応する裏面は英数字を表わし、そのほかは種々の記号や文字を表わし、さらにほかのものはバーグラフを表わすことができる。したがって、セグメント及びその対応する裏面電極の容量負荷は、特定の実施例によって、実質的に小さい値から実質的に大きな値まで変わり得る。各容量負荷の両端電圧信号レベルは、図 4 に示されるように予め決められた信号レベルに切り換えられるべきであることが望まれる。さらに、容量負荷の両端電圧信号レベルがあるレベルから他のレベルに切り換わる時、信号オーバーシュートを減らすべきであることも望まれる。さもなければ、例えば、液晶ディスプレイに表示される情報は不鮮明になることがある。しかしながら、多数のセグメント及び裏面電極で賦課された容量負荷の正確な量を確認するのは難しいので、電圧信号調整器すなわち駆動装置の設計は、図 5 に示される電圧調整器を参照して説明される欠点を有する。

【 0 0 2 6 】

図 5 は、液晶ディスプレイのセグメント及び裏面電極に印加することができる、図 4 に示されるような電圧信号レベルを発生させるのに用いることができる電圧調整器 1 2 0 の従来技術を示す。電圧調整器 1 2 0 は、その反転入力端子が基準電圧信号 V_x に接続された演算増幅器 1 2 2 を含む。この基準電圧信号は、例えば図 4 の $2 / 3 V_{LCD}$ のような電圧信号レベルに一致させることができる。演算増幅器 1 2 2 の出力端子は、この構成では“プルアップ”トランジスタとして働く p チャンネル MOSFET トランジスタ 1 2 4 に接続されている。トランジスタ 1 2 4 は電流源 1 4 0 に接続されている。電流源 1 4 0 は、その飽和領域で動作する MOSFET トランジスタのような多くの可能な構成の 1 つを持つことができる。トランジスタ 1 2 4 と電流源 1 4 0 は“ A 級 ” 回路として技術上知られている。

【 0 0 2 7 】

演算増幅器 1 2 2 の非反転入力端子は、帰還路を形成するトランジスタ 1 2 4 のドレインに接続されている。トランジスタ 1 2 4 のドレインはスイッチ 1 2 8 を介してセグメント電極 1 3 0 に接続されている。セグメント及び裏面電極はそれらの容量特性によりここではコンデンサとして示されている。スイッチ 1 2 8 は、例えば、トランジスタ 1 2 4 の出力端子をセグメント電極 1 3 0 に接続するトランジスタスイッチとすることができる。図示されていないが、同様の電圧調整回路は裏面電極 1 3 8 に電圧信号を供給することができる。トランジスタ 1 2 4 のドレインの電圧信号は、電圧調整器 1 2 0 の動作により実質的に V_x にとどまる。

【 0 0 2 8 】

基準電圧信号 V_y を供給するために、電圧調整器 1 2 0 と同じ電圧調整器を用いることができる。電圧信号 V_y は、例えば図 4 の $1 / 3 V_{LCD}$ のような電圧信号レベルに一致させることができる。この電圧信号はスイッチ 1 3 2 を介してセグメント電極 1 3 0 に接続されている。電圧信号 V_{LCD} と接地は、それぞれスイッチ 1 3 6 及び 1 3 4 を介してセグメント電極 1 3 0 に接続することができる。電圧信号 V_{LCD} は、液晶ディスプレイ駆動装置に電力を供給する電源電圧発生器で発生させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

この特定の実施例では、同じ電圧調整器 1 2 0 が、スイッチ 1 2 8 と同じ複数のスイッチを介して、信号レベル V_x に充電されることが望まれる液晶ディスプレイの全セグメント電極を駆動する。したがって、電圧調整器 1 2 0 は、所定の時間に不特定数の容量負荷を駆動することができる。充電されるべき容量負荷の数は変わり得るので、この動作形式のために演算増幅器 1 2 2 を適当に補償するのは難しくなる。これは、演算増幅器で駆動される負荷が常に変動しているので起こる。各容量負荷は、その入力端子に帰還される、演算増幅器の出力信号における位相マージンを引き起こすことがある。したがって、演算増幅器が実質的に安定なままになることを保証するため、増幅器の帰還ループに支配的極を導入するのが望ましいかもしれない。このようなドミナント・ポールの導入は、実質的に予め決められたレベル内にとどまる全ての動作周波数に対して演算増幅器の出力信号の位相遅れを許容する。

10

【 0 0 3 0 】

演算増幅器における不安定性や発振の発生を軽減するためのドミナント・ポールの導入は周知であり、参照によりここに含まれる、Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Gray and Meyer (Wiley, 2d ed. 1984) に開示されている。支配的極を導入する方法の 1 つは、演算増幅器 1 2 2 の出力端子とトランジスタ 1 2 4 のドレインの間に接続されたコンデンサ 1 2 6 を提供することである。このコンデンサは、演算増幅器の出力で発生する電圧信号遷移がコンデンサの値に影響を与えないように、遅れずに直線的に応答することが望まれる。このようなコンデンサを作るための従来方法は、コンデンサを形成するための 2 つのポリシリコン層の使用に基づいている。この方法で形成されるコンデンサは、実質的に直線的な応答を有する“ポリ-ポリ コンデンサ”としても知られている。しかしながら、特に集積回路に対しては、このようなポリ-ポリ コンデンサの製造は、電圧調整回路の複雑さの程度が増える。

20

【 0 0 3 1 】

さらに、電圧調整器の動作中、スイッチ 1 2 8 が閉じると、電流源 1 4 0 は、電圧信号調整器の出力信号を電圧信号レベル V_x に維持または調整するための電流信号を発生する。これは、トランジスタ 1 2 4 のドレインの電圧レベルを信号レベル V_x に継続的に調整するように電流源と協働する演算増幅器の動作から起こる。図 5 に示された電圧調整器 1 2 0 は少なくとも 2 つの欠点を有するのがわかる。それは継続的に電流を発生する電流源を使用しているため、電力の利用が増加することと、ポリ-ポリ コンデンサを使用するので、製造が複雑になることである。

30

【 0 0 3 2 】

図 1 は、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置の一実施例 1 5 0 を示しているが、本発明はその範囲においてこの実施例に限らない。実施例 1 5 0 は、セグメント電極と裏面電極を予め決められた電圧レベルに充電するのに適当な電圧信号レベルを発生する電圧信号発生器 1 8 0 を含む。この特定の実施例では、各電圧信号発生器は、2 つの演算増幅器 1 5 4 及び 1 5 2 を含む。演算増幅器 1 5 4 の反転入力端子は、予め決められた基準電圧信号 $V_x - V / 2$ に接続され、演算増幅器 1 5 2 の反転入力端子は、予め決められた基準電圧信号 $V_x + V / 2$ に接続されている。ここで、 V は V_x に対して実質的に小さい電圧信号値である。演算増幅器 1 5 4 の出力端子は p チャンネルトランジスタ 1 5 6 に接続されている。

40

【 0 0 3 3 】

同様に、演算増幅器 1 5 2 の出力端子は n チャンネルトランジスタ 1 5 8 に接続されている。トランジスタ 1 5 6 のソースは電圧信号レベル V_{DD} に接続され、トランジスタ 1 5 8 のソースは電圧信号レベル V_{SS} に接続されている。したがって、この実施例では、 V_{DD} は電圧の大きさが V_{SS} より大きくなっている。トランジスタ 1 5 6 及び 1 5 8 の各ドレインは互いに接続されると共に、典型的にはトランジスタとして実行することができるスイッチ 1 6 4 を介してセグメント電極 1 6 6 に接続されている。トランジスタ 1 5 6 及び 1 5 8 は、セグメント電極 1 6 6 に電流を供給する電流源として動作する形態に接

50

続されている。

【0034】

本発明はその範囲においてバッテリー駆動式液晶ディスプレイに限らないが、バッテリー駆動式液晶ディスプレイでは、例えば、電源電圧信号 V_{DD} はセグメント及び裏面電極に印加される電圧信号レベルの1つとして用いることができない。なぜなら、バッテリーで発生する電源電圧信号は実質的に時間と共に変化するためである。したがって、電圧信号レベル V_{LCD} は、例えば、電圧信号発生器180と同じ形態を有するような電圧信号発生器で発生させることができるが、本発明はその範囲においてこの点に限らない。電圧信号レベル V_{LCD} の大きさは、セグメント及び裏面電極に印加される電圧信号レベルの中で最大である。

10

【0035】

同様に、電圧信号レベル V_{SS} は、例えば、電圧信号発生器180と実質的に同じ動作をするもののような電圧信号発生器で発生させることができる。それに応じて、スイッチ174は、パッド線392とも呼ばれる信号線392を介して電圧信号レベル V_{LCD} をセグメント電極166に接続する。同様に、スイッチトランジスタ172は、電圧信号レベル、この実施例では接地、をパッド線392を介してセグメント電極166に接続する。スイッチ170は、電圧信号レベル V_Y をパッド線392を介してセグメント電極166に接続する。

【0036】

液晶ディスプレイ駆動装置150の動作中、スイッチ164は、セグメント電極166が信号レベル V_X に充電されるように、所定の瞬間に閉じられる。例えば、スイッチ164が作動した時、セグメント電極166の電圧信号レベルは、 $V_X - V/2$ 以下の大きさを有すると仮定する。この電圧信号レベルは、演算増幅器154の非反転入力端子に印加されているので、演算増幅器154の出力端子は“ロー”になる。その結果、トランジスタ156は“オン”になり、この形態では電流源として動作する。セグメント電極166の静電容量は、充電を始め、セグメント電極166の電圧信号は、 $V_X - V/2$ に実質的に等しいかまたはわずかに越える電圧信号レベルまで“引き上げられる”。次いで、演算増幅器154の出力端子は、“ハイ”になり、トランジスタ158は“オフ”になる。

20

【0037】

その間、セグメント電極166の電圧信号レベルはまだ $V_X + V/2$ 以下なので、トランジスタ158は“オフ”になったままである。したがって、セグメント電極166の電圧信号レベルは、実質的に $V_X - V/2$ に等しくなり、その後、トランジスタ156及び158は共に“オフ”になり、電圧信号源 V_{DD} 及び V_{SS} から電流は引きだされない。電圧信号発生器180は、図5を参照して前述したように電圧信号レベルを調整しない。セグメント電極166の電圧信号レベルが、 $V_X - V/2$ に実質的に等しいかまたはわずかに越えるがまだ $V_X + V/2$ 以下のような、望ましい信号レベル領域に入ると、どちらの電圧信号源からも電流が引きだされず、電圧信号発生器は不作動状態となり、“不感帯”領域に入ったと呼ばれる。

30

【0038】

逆に、スイッチ164が閉じられている時、セグメント電極166の電圧信号レベルが $V_X + V/2$ を越えた場合、トランジスタ158は電流シンクとして動作し、セグメント電極166の電圧信号レベルを $V_X + V/2$ に実質的に等しいかまたはわずかに下回る大きさまで“引き下げる”。これが起こるや否や、トランジスタ158は“オフ”になる。その間、セグメント電極166の電圧信号レベルは $V_X - V/2$ を越えているので、トランジスタ156は“オフ”になったままである。セグメント電極166の電圧信号レベルが、 $V_X + V/2$ に実質的に等しいかまたはわずかに下回るがまだ $V_X - V/2$ 以上のような、望ましい信号レベル領域に入ると、どちらの電圧信号源からも電流が引き出されず、電圧信号発生器は不作動状態になり、“不感帯”領域に入る。

40

【0039】

50

よって、セグメント電極 166 が、図 1 に示されるように、スイッチ 164 を介する電圧信号発生器 180 のような、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置用の電圧信号発生器の一実施例に接続されると、この電圧信号発生器は、電流信号を実質的に瞬間的に供給して、セグメント電極の有効静電容量を適当な電圧信号レベルに充電する。セグメント電極がその適当な電圧信号レベルに充電されるやいなや、電圧信号発生器は不感帯領域に入り、電流信号の発生を停止する。図 1 に示される実施例 150 のような、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置の動作は、従来技術の LCD 駆動装置に勝るかなりの改善を提供することがわかる。例えば、1つの利点は、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置の一実施例は、実質的に短時間の間だけ充電電流を発生してセグメント及び裏面電極の有効静電容量を充電することができ、したがって、所定のバッテリーセットで実質的により長い期間の間動作することである。他の利点の一例として、電圧調整はほとんど行なわれないので、電圧信号発生器がその不感帯領域に入ると、発振が起こる見込みは実質的に軽減される。その結果、補償ポリポリ コンデンサの要求はなくなる。

【0040】

図 6 は、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置の一実施例 155 のトランジスタレベル図を示す。この実施例 155 は、液晶ディスプレイのセグメント及び裏面電極を充電するのに適当な電圧信号レベルを発生するために、電圧信号発生器 180 と同じ形態とすることができるいくつかの信号発生器（図示しない）を含むことができるが、本発明の範囲はこの点に限らないことがわかるだろう。図 6 に示される特定の実施例では、電圧信号発生器は 2 つの増幅器 200 及び 202 で形成されている。しかしながら、本発明はその範囲において図 6 に示される形態に限らないことがわかる。

【0041】

増幅器 200 は 1 段差動増幅器として形成されているが、本発明はその範囲においてこの点に限らず、演算増幅器のような他の差動回路を用いることができる。トランジスタ 204 及び 228 は増幅器 200 の差動入力端子として働く。トランジスタ 204 のゲートは基準電圧信号 $V_x + V/2$ に接続されている。トランジスタ 204 及び 228 は、それぞれ、トランジスタ 208 及び 210 からなる差動入力ペアに接続されている。トランジスタ 208 及び 210 の各ソースは互いに接続されると共に、バイアス電流源トランジスタ 206 に接続されている。トランジスタ 208 及び 210 のドレインは、トランジスタ 214 及び 212 で形成された電流ミラー回路配置に接続されている。トランジスタ 228 のゲートは、増幅器 200 の非反転入力端子として役立ち、出力電圧信号線 240 に接続されている。トランジスタ 228 のドレインはバイアストランジスタ 218 に接続されている。トランジスタ 204 のドレインはバイアストランジスタ 216 に接続されている。

【0042】

増幅器 202 は 1 段差動増幅器として形成されているが、本発明はその範囲においてこの点に限らず、演算増幅器のような他の差動回路を用いることができる。増幅器 202 は、トランジスタ 222 及び 230 からなる差動入力ペアを含む。トランジスタ 222 のゲートには基準電圧信号 $V_x - V/2$ が入力されている。トランジスタ 230 のゲートは出力電圧信号線 240 に接続されている。トランジスタ 222 及び 230 の各ソースは互いに接続されると共に、バイアス電流源トランジスタ 220 に接続されている。トランジスタ 222 及び 230 のドレインは、トランジスタ 224 及び 226 で形成された電流ミラー回路配置に接続されている。

【0043】

電流源トランジスタ 158 は、そのゲートがトランジスタ 208 のドレイン（端子 NTX）に接続されかつそのソースが電圧信号源 V_{SS} に接続されるように、増幅器 200 に接続されている。トランジスタ 158 のドレインは出力信号線 240 に接続されている。同様に、電流源トランジスタ 156 は、そのゲートがトランジスタ 224 のドレイン（端子 NTY）に接続されかつそのソースが電圧信号源 V_{DD} に接続されるように、増幅器 202 に接続されている。トランジスタ 156 のドレインは出力信号線 240 に接続されて

10

20

30

40

50

いる。最後に、トランジスタ 242 及び 236 はパワーダウントランジスタとして働き、電圧信号発生器の動作を止めさせたい時はいつでも作動する。

【0044】

動作中、1つ以上のセグメントまたは裏面電極を電圧信号レベル V_x に充電したい場合、出力電圧信号線 240 は、図 1 に示されるように、スイッチ 164 を介して関連するセグメントまたは裏面電極に接続される。例えば、セグメントまたは裏面電極の電圧信号レベルが電圧信号レベル $V_x - V/2$ 以下ならば、電圧信号発生器は作動状態になる。したがって、増幅器 202 は、電極の電圧信号レベルを望ましい電圧信号レベルに引き上げるために、トランジスタ 156 の駆動を始める。関連のセグメントまたは裏面電極を充電するために、トランジスタ 156 に電流が流れ始める。トランジスタ 156 のドレインの電圧信号は V_{DD} の方へ上昇し始める。

10

【0045】

しかしながら、この電圧信号が $V_x - V/2$ に実質的に等しくなるかまたはわずかに越えると、電圧信号発生器は不作動状態になる。したがって、増幅器 202 はトランジスタ 156 の駆動を停止する。トランジスタ 156 は“オフ”になり、トランジスタに電流が流れなくなる。トランジスタ 156 のドレインと関連のセグメントもしくは裏面電極の電圧信号レベルは、 $V_x - V/2$ に実質的に等しい電圧信号レベルにとどまる。その間に、関連のセグメントまたは裏面電極の電圧信号レベルがその望ましい電圧信号レベルに達した時に、トランジスタ 158 は“オフ”になる。したがって、関連のセグメントまたは裏面電極がその望ましい電圧信号レベルに充電されるやいなや、電圧信号発生器は不作動状態になり、関連のセグメントまたは裏面電極の望ましい電圧信号レベルを維持するように望まれる残りの期間の間、その不感帯に効果的に入る。逆に、関連のセグメントまたは裏面電極が $V_x + V/2$ を越える電圧信号レベルにある時は、電圧信号発生器は作動状態になる。増幅器 200 は、上述のようトランジスタ 158 を駆動して、電極の電圧信号レベルを望ましい電圧信号レベルに引き下げる。

20

【0046】

図 7 は、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置に用いることができるような、それぞれ、バイアス信号発生器と基準電圧信号発生器からなる、実施例 250 及び 300 のトランジスタ回路図を示す。しかしながら、本発明は、その範囲において、バイアス及び電圧信号を発生するためのこの形態に限らず、他の周知の手段を用いることができる。

30

【0047】

バイアス信号発生器の実施例 250 は、トランジスタ 260 及び 262 で形成された電流ミラーを含む。トランジスタ 288 は、トランジスタ 286 と共に電流ミラーを形成する。トランジスタ 264 は、トランジスタ 220, 218 及び 216 (図 6) と共に電流ミラーを形成する。トランジスタ 286 は、その線形動作領域になるようにバイアスされ、抵抗として働く。信号レベル PDN は、トランジスタ 286 及び 288 のゲートに印加されてそれらを“オフ”にする。同様に、信号 PD は、トランジスタ 268 のゲートに印加されてそれを“オフ”にする。PDN 及び PD 信号の印加によって、バイアス回路は、望む時はいつでもパワーダウンすることができる。

40

【0048】

基準電圧信号発生器の実施例 300 は、互いに直列に接続された分圧抵抗 292, 294, 296, 298, 306, 308 及び 310 で形成されている。この特定の実施例では、基準電圧信号発生器は、電源電圧信号レベル V_{LCD} より電源を与えられる。抵抗 294 の両端電圧信号は、スイッチトランジスタ 312 を介して V_{2MXH} 端子に供給される。抵抗 292 の両端電圧信号は、スイッチトランジスタ 314 を介して V_{2MXL} 端子に供給される。端子 V_{2MXH} の電圧信号レベルは、 $2/3 V_{LCD} + V/2$ に実質的に等しくなる。ここで、 V_{LCD} は、基準電圧信号発生器 300 に印加される電源の大きさである。端子 V_{2MXL} の電圧信号レベルは、端子 V_{2MXH} の電圧信号レベル以下になり、 $1/3 V_{LCD} - V/2$ に実質的に等しくなる。端子 V_{2MXH} 及び V_{2MXL} の電圧信号レベルは、例えば、図 1 及び図 6 に関する $2/3 V_{LCD} + V/$

50

2と $1/3 V_{LCD} - V/2$ のような基準電圧信号レベルに一致していることがわかる。

【0049】

同様に、抵抗308の両端電圧信号は、スイッチトランジスタ324を介して $V1MXH$ 端子に供給され、抵抗310の両端電圧信号は、スイッチトランジスタ326を介して $V1MXL$ 端子に供給される。 $V1MXH$ 端子の電圧信号レベルは、 $1/3 V_{LCD} + V/2$ に実質的に等しくなる。端子 $V1MX$ の電圧信号レベルは、端子 $V1MXH$ の電圧信号レベル以下になり、 $1/3 V_{LCD} - V/2$ に実質的に等しくなる。端子 $V1MXH$ 及び $V1MXL$ の電圧信号レベルは、基準電圧信号レベルの第2のセット、例えば、 $V_Y + V/2$ と $V_Y - V/2$ （図示しない）に一致していることがわかる。

10

【0050】

基準電圧信号発生器300は、この特定の実施例では、 $1/3 V_{LCD}$ 及び $2/3 V_{LCD}$ に実質的に等しい2つの電圧信号レベルか、または $1/2 V_{LCD}$ に実質的に等しい1つの電圧信号レベルのどちらかを発生することができる。これは、液晶ディスプレイ用途では、3つの信号レベル、例えば、 V_{LCD} と $1/2 V_{LCD}$ と V_{SS} もしくは接地とを持つことが望まれることがあるので有用である。ある他の液晶ディスプレイ用途では、4つの信号レベル、例えば、 V_{LCD} と $2/3 V_{LCD}$ と $1/3 V_{LCD}$ と V_{SS} もしくは接地とを持つことが望まれることがある。3つの信号レベルを持つことが望まれる場合は、伝送ゲートすなわちパスゲート316、318とパスゲート320及び322は、抵抗298の両端電圧信号を基準電圧信号発生器300の出力端子に接続する。

20

【0051】

抵抗296と抵抗298の間の電圧は $1/2 V_{LCD} + V/2$ に実質的に等しいのに対して、抵抗298と抵抗306の間の電圧は $1/2 V_{LCD} - V/2$ に実質的に等しい。パスゲート316、318、320及び322は、端子 $BPLX$ 及び $BPLXN$ に供給される電圧信号レベルで作動する。この電圧信号レベルは、トランジスタ312、314、324及び326を“オフ”にする。パスゲートすなわち伝送ゲートの動作は周知であり、参照によりここに含まれる、Principles of CMOS VLSI Design, Weste, Eghraghian (Addison-Wesley 1993)に開示されている。基本的に、各伝送ゲートは、pチャンネル及びnチャンネルトランジスタからなる。2つのトランジスタの各ソースとドレインは互いに接続されている。2つのトランジスタの各ゲートに相補信号が入力されると、各ソースの電圧信号は、トランジスタの各ドレインの電圧信号に実質的に等しくなる。

30

【0052】

図8は、液晶ディスプレイのセグメント及び裏面電極に適当な電圧信号を供給する切り換え制御器の一実施例のトランジスタレベル回路図を示す。このような切り換え制御器は本発明による液晶ディスプレイ駆動装置と共に用いることができるが、本発明の範囲はこの点に限らない。したがって、電圧信号レベル V_{LCD} が、トランジスタ350を介して図1にも示されているパッド線392に印加される。接地電圧信号はトランジスタ352を介してパッド線392に印加される。同様に、電圧信号レベル V_X はトランジスタ354を介してパッド線392に印加され、電圧信号レベル V_Y はトランジスタ356を介してパッド線392に印加される。素子386、388及び390は静電放電保護を提供する。トランジスタ350のゲートは、トランジスタ366のドレイン接続されると共に、伝送ゲート358を形成するトランジスタの各ソースに接続されている。

40

【0053】

トランジスタ362は、そのゲートに印加される低電圧信号で“オン”になると、トランジスタ350のゲートに電圧信号 V_{LCD} を供給する。同様に、トランジスタ370は、そのゲートに印加される高電圧信号(V_{LCD})で“オン”になる。トランジスタ354のゲートは、トランジスタ376のドレイン接続されると共に、伝送ゲート360を形成するトランジスタの各ソースに接続されている。トランジスタ372は、そのゲートに印加される低電圧信号で“オン”になると、トランジスタ354のゲートに電圧信号 V_{LCD} を供給する。トランジスタ364は、そのゲートに印加される高電圧信号で“

50

オン”になると、トランジスタ356のゲートに接地電圧信号 D を供給する。

【0054】

パスすなわち伝送ゲート358及び360の動作は、この特定の実施例では、それぞれデータ線404及び406を介して供給される相補電圧信号 DAT 及び $DAT_$ で制御される。したがって、電圧信号 DAT がハイになりかつ電圧信号 $DAT_$ がローになると、トランジスタ372及び364が“オン”になり、それに応じて、トランジスタ354及び356が“オン”になることができない。しかしながら、パストラジスタ358は、トランジスタ366のドレインをトランジスタ374のドレインに接続し、そして、線408の電圧信号レベル CLK により、トランジスタ350または352の一方が“オン”になることができる。逆に、電圧信号 DAT がローになりかつ電圧信号 $DAT_$ がハイ

10

【0055】

線408及び410の電圧信号レベルは同様に相補的になっている。線408の電圧信号が“ハイ”になりかつ線410の電圧信号が“ロー”になると、電圧信号 DAT 及び $DAT_$ の状態により、トランジスタ350または356のどちらか一方が“オン”になる。逆に、線408の電圧信号が“ロー”になりかつ線410の電圧信号が“ハイ”になると、電圧信号 DAT 及び $DAT_$ の状態により、トランジスタ352または354のどちらか一方が“オン”になる。したがって、電圧信号 DAT と CLK の組み合わせは、スイッチ350、352、354または356のうちの1つを作動させる制御信号を提供する。

20

【0056】

上述のスイッチの1つを作動させる制御信号 DAT 及び CLK は、液晶ディスプレイに表示させたい情報に対応するデータ信号を発生するように構成された集積回路すなわちチップセット(図示しない)より発生する。このようなチップセットは、論理“1”及び“0”を構成する制御 DAT 及び CLK 信号を発生する音ができる。ここで、論理“1”は電圧信号レベル V_{DD} に相当し、論理“0”は接地電圧信号に相当する。しかしながら、液晶ディスプレイ電極は電圧信号レベル V_{LCD} でパワーが与えられているので、制御信号レベルを V_{DD} から V_{LCD} にシフトすることが必要である。この仕事はレベルシフター450及び452でなし遂げられる。

30

【0057】

レベルシフター450の動作は、実質的に452の動作と同じである。レベルシフター450は、制御電圧信号 DAT のためのトランジスタ412、414、416及び418からなる。レベルシフター452は、制御電圧信号 CLK のためのトランジスタ420、422、424及び426からなる。それに応じて、トランジスタ414のゲートはトランジスタ412及び416の各ドレインに接続され、トランジスタ412のゲートはトランジスタ414及び418の各ドレインに接続される。トランジスタ416のゲートには、電圧信号 DAT に対応する制御電圧信号 QD が入力される。トランジスタ418のゲートには、電圧信号 $DAT_$ に対応する電圧信号 QDB が入力される。トランジスタ414のドレインには、電圧信号線404の電圧信号 DAT が発生する。同様に、トランジスタ412のドレインには、電圧信号線406の電圧信号 $DAT_$ が発生する。

40

【0058】

最後に電圧信号 DAT 及び CLK に変換する制御電圧信号は、 $DATA$ 線460及びクロック CLK 線462に接続された制御器(図示しない)より供給される。典型的には、この制御器は、パッド線392に電圧信号レベルを供給するスイッチの1つを作動させるための適当な信号を提供するディスプレイ読み書きメモリ(RAM)とすることができる。トランジスタ464及び466は、 $DATA$ 線460の到来信号が入力される

50

インバータを形成する。このインバータの出力信号はスイッチトランジスタ468に接続される。LCDCLK線462の電圧信号が“ハイ”になると、トランジスタスイッチ468が作動し、インバータの出力信号を、トランジスタ472, 474, 476及び478からなるラッチ470に送る。

【0059】

ラッチ470は、LCDCLK線462のあるクロックパルスからLCDCLK線462に供給される連続するクロックパルスまで、DATA線460の到来信号を保持する。同様に、トランジスタ480及び482で形成されたインバータ486には、LCDCLK線462にある信号が入力される。フリップフロップ470の出力ポートは、トランジスタ424及び428で形成されたインバータ488に接続される。同様に、インバータ486で発生する出力信号は、トランジスタ432及び434で形成されてインバータ488と実質的に同じ動作を行なう他のインバータ490に供給される。

10

【0060】

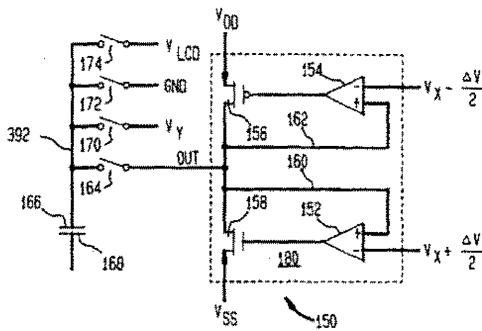
このように、本発明による液晶ディスプレイ駆動装置の一実施例は、電圧調整器の不安定動作や、ポリポリコンデンサを用意する比較的複雑な製造工程や、電力消費等の、従来技術の駆動装置に関連する問題に取り組んでいる。本発明による液晶ディスプレイ駆動装置の実施例は、例えば、都合よく構成された配置で、セグメント及び裏面電極を駆動する複数の電圧を供給すると共に、従来の駆動装置より少ない電力を使うことができる。

【0061】

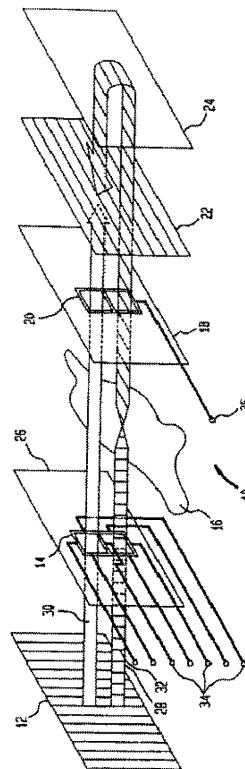
ここでは、本発明のいくつかの特徴のみを示して説明したが、多くの変形、代替、変更または同等物が当業者に思い浮かぶだろう。したがって、付随の特許請求の範囲は、本発明の真の精神内にある前記の全ての変形や変更をカバーするようにもくろまれている。

20

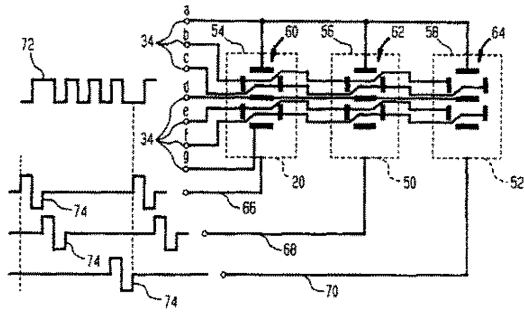
【図1】



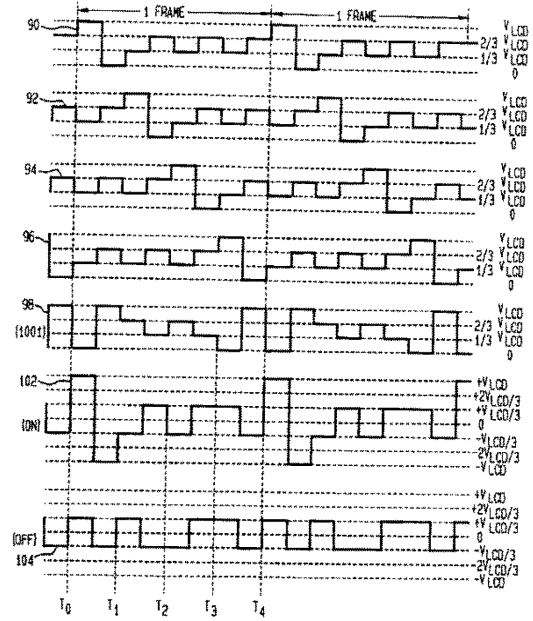
【図2】



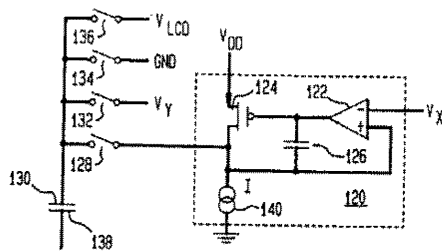
【 図 3 】



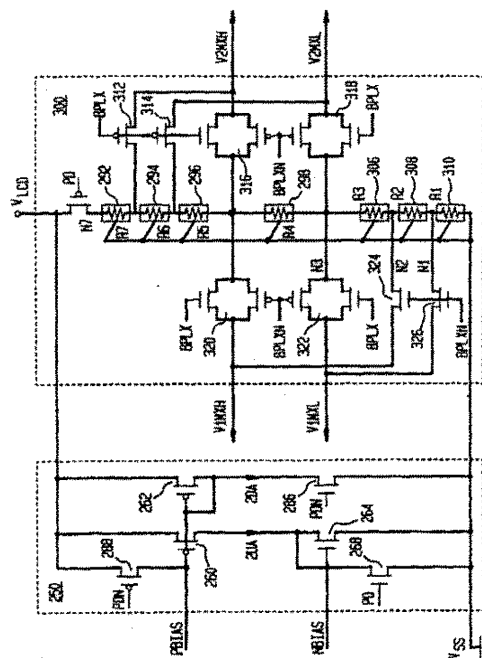
【 図 4 】



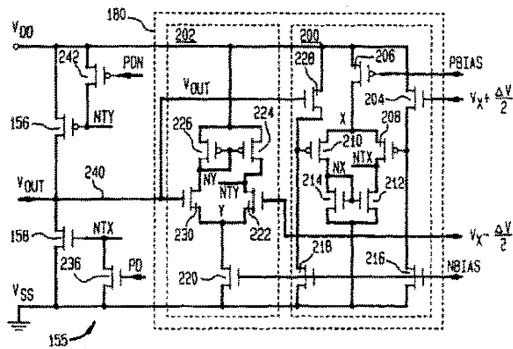
【 図 5 】



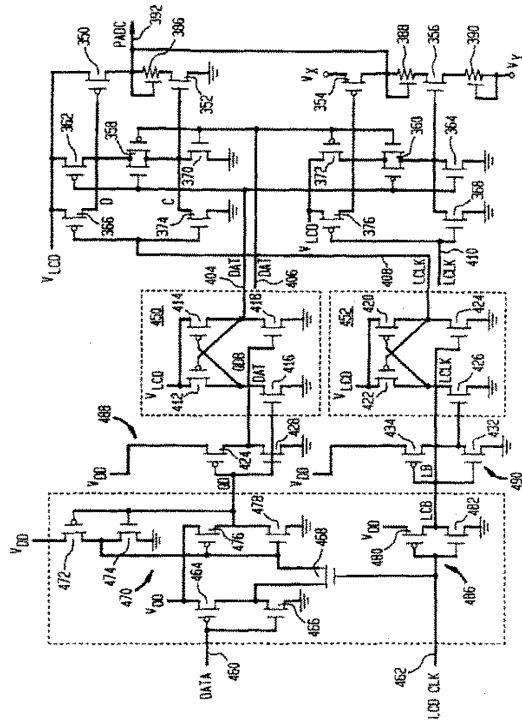
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ディヴィッド アーサー リッチ
アメリカ合衆国 1 8 0 5 2 ペンシルヴァニア, ホワイトホール, サンセット ドライヴ 1 9
3 9
- (72)発明者 ハロルド ジョセフ ウィルソン
アメリカ合衆国 1 8 0 5 4 ペンシルヴァニア, グリーン レーン, マガジン ロード 1 0 0
1

審査官 小川 浩史

- (56)参考文献 特開平3 - 2 5 1 8 1 7 (J P , A)
特開平5 - 1 5 0 7 3 6 (J P , A)
特開平5 - 3 2 3 2 8 3 (J P , A)
国際公開第9 5 / 2 0 2 0 9 (W O , A 1)
特開平9 - 1 2 7 4 8 0 (J P , A)
特許第5 4 4 3 6 6 6 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 9 G 3 / 1 8 - 3 / 3 8
G 0 2 F 1 / 1 3 3

专利名称(译)	液晶显示电路		
公开(公告)号	JP5737639B2	公开(公告)日	2015-06-17
申请号	JP2013207927	申请日	2013-10-03
[标]申请(专利权)人(译)	美国电话电报公司		
申请(专利权)人(译)	TA T & 茶公司		
当前申请(专利权)人(译)	LSI公司眼		
[标]发明人	デイヴィッドアーサーリッチ ハロルドジョセフウィルソン		
发明人	デイヴィッド アーサー リッチ ハロルド ジョセフ ウィルソン		
IPC分类号	G09G3/18 G09G3/36 G09G3/04 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3696 G09G3/18 G09G2330/021 G09G2330/04		
FI分类号	G09G3/18 G09G3/36 G09G3/04.J G09G3/20.611.E G02F1/133.520 G02F1/133.545 G09G3/04.S		
F-TERM分类号	2H193/ZA27 2H193/ZB43 2H193/ZC20 2H193/ZE31 2H193/ZF03 2H193/ZP03 2H193/ZP16 2H193/ZQ06 5C006/AC26 5C006/BB01 5C006/BF01 5C006/BF06 5C006/BF25 5C006/BF27 5C006/BF31 5C006/BF45 5C006/FA46 5C080/AA10 5C080/BB02 5C080/DD26 5C080/DD28 5C080/EE05 5C080/FF03 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06		
代理人(译)	古屋聡 清春西山		
审查员(译)	小川博		
优先权	08/526026 1995-09-07 US		
其他公开文献	JP2014006556A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面，一种用于驱动液晶显示电极的液晶显示驱动器，包括：电压信号发生器，适于向液晶显示电极提供预定的电压信号，该电压信号发生器还适用于当所述电极的电压信号电平在预定的死区区域之外时，当电极的电压信号电平基本上在预定的死区区域内时，电压信号发生器被激活；开关适于将电压信号发生器耦合到至少一个所述液晶显示电极。根据本发明的另一方面，提供一种用于向液晶显示器的电极提供电压信号的方法，包括以下步骤：当电极的电压信号电平下降时，激活第一电压信号发生器以为电极提供电压信号。死区外；当电极的电压信号电平落入死区区域时，停用第一电压信号发生器。

