

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5188023号
(P5188023)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 575
	G09G 3/20 612U
	G09G 3/20 621B
	請求項の数 7 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-15482 (P2006-15482)	(73) 特許権者	308033711 ラピスセミコンダクタ株式会社 東京都八王子市東浅川町550番地1
(22) 出願日	平成18年1月24日(2006.1.24)	(74) 代理人	100079991 弁理士 香取 孝雄
(65) 公開番号	特開2007-199203 (P2007-199203A)	(72) 発明者	平間 厚志 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電 気工業株式会社内
(43) 公開日	平成19年8月9日(2007.8.9)	審査官	西島 篤宏
審査請求日	平成20年7月29日(2008.7.29)		
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置およびその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

供給される階調データそれぞれに応じて画素に対応する各表示素子負荷を駆動させる駆動装置において、該駆動装置は、

所定の電圧範囲内の電圧を供給する第1の電源に接続され、前記階調データに対応する階調信号を入力し、該階調信号に応じた電圧を前記表示素子負荷に印加して、前記所定の電圧範囲にコモン電圧を含み、前記所定の電源電圧による電圧区分の範囲で前記表示素子負荷を駆動させる駆動手段と、

前記所定の電圧範囲内の前記コモン電圧に対して適宜選択した複数の電圧を前記表示素子負荷に印加する第2の電源と、

前記駆動手段の駆動と第2の電源の電圧印加とを切り換えて、前記表示素子負荷からの放電/該表示素子負荷への給電を切り換える印加切換手段と、

前記表示素子負荷に対する複数の給電の電圧区分に応じて放電/充電の切換信号を生成する切換制御手段とを含み、

前記印加切換手段は、さらに、第2の電源によって印加される前記複数の電圧が示す上限電圧と前記コモン電圧とで表わす第1電圧範囲、および第2の電源によって印加される前記複数の電圧が示す下限電圧と前記コモン電圧とで表わす第2電圧範囲内での放電/給電を選択的に切り換える外部切換手段、ならびに第1電圧範囲の上限電圧から前記所定の電圧範囲の上限電圧までの第3電圧範囲、および第2電圧範囲の下限電圧から前記所定の電圧範囲の下限電圧までの第4電圧範囲内での放電/給電を選択的に切り換える内部切

手段を含み、

前記切換制御手段は、隣り合うデータ線の動作タイミングを規定する第1のロード信号をバッファリングし、隣り合うデータ線を短絡させる第1の切換信号を出力する第1制御手段と、

第1および第2のロード信号を入力し、入力した両信号を論理和演算して、得られた演算結果を反転させて、第4電圧範囲または第3電圧範囲の電圧信号を出力するように切換制御する第2の切換信号を出力する第2制御手段と、

極性信号を反転させた信号と第2のロード信号を入力し、入力した両信号を論理積演算して、第1電圧範囲または第2電圧範囲の電圧信号を出力するように切換制御する第3の切換信号を出力する第3制御手段と、

第2のロード信号と前記極性信号を入力し、入力した両信号を論理積演算して、第2電圧範囲または第1電圧範囲の電圧信号を出力するように切換制御する第4の切換信号を出力する第4制御手段とを含み、

第2の電源は、第1の電源が配設された位置から隔離された外部にあることを特徴とする駆動装置。

【請求項2】

請求項1に記載の駆動装置において、第2の電源は、該装置を収納するパッケージの外部にあることを特徴とする駆動装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の駆動装置において、前記切換制御手段は、階調データにおける最上位ビットの有無を判定する判定手段を含み、第2の電源により充電するか否かを判定することを特徴とする駆動装置。

【請求項4】

請求項3に記載の駆動装置において、第1および第2のロード信号に基づいて第1および第2の電源の電圧の印加タイミングを決定し、前記極性信号は放電と充電の期間を表わし、前記切換制御手段は、第1および第2のロード信号ならびに前記極性信号を用い、または第1および第2のロード信号、前記極性信号ならびに前記階調データにおける最上位ビットの有無を示すビット信号に基づき、前記切換信号を生成することを特徴とする駆動装置。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれか一項に記載の駆動装置において、該駆動装置は、低い階調から高い階調までn段階の階調に応じた電圧を出力する駆動装置であって、

第2の電源は、n/4番目からn/2番目の階調に応じた電圧信号を出力することを特徴とする駆動装置。

【請求項6】

供給される階調データそれぞれに応じて画素に対応する各表示素子負荷を駆動させる駆動方法において、該駆動方法は、

所定の電圧範囲内の電圧を供給する第1の電源と、第1の電源が配設された位置の外部に隔離した第2の電源とから前記表示素子負荷に給電し、

第1の電源は、前記所定の電圧範囲内で電圧を印加して、

第2の電源は、前記所定の電圧範囲内のコモン電圧に対して適宜選択した複数の電圧を前記表示素子負荷に印加して、

該表示素子負荷への印加に際して、前記表示素子負荷に対する放電/給電の電圧区分に応じて放電/充電の切換信号を生成する切換制御手段で電圧範囲を選択的に切り換える印加切換手段に切換信号を出力し、

第2の電源によって印加される前記複数の電圧が示す上限電圧と前記コモン電圧とで表わす第1電圧範囲、および第2の電源によって印加される前記複数の電圧が示す下限電圧と前記コモン電圧とで表わす第2電圧範囲内の放電/給電を選択的に切り換える外部切換手段による外部切換え、ならびに第1電圧範囲の上限電圧から前記所定の電圧範囲の上限電圧までの第3電圧範囲、および第2電圧範囲の下限電圧から前記所定の電圧範囲の下限

10

20

30

40

50

電圧までの第4電圧範囲での放電/給電を選択的に切り換える内部切換手段による内部切換えを行なう印加切換手段を、前記切換信号に応じて切り換えて前記表示素子負荷を放電または充電し、

前記切換信号は、隣り合うデータ線の動作タイミングを規定する第1のロード信号をバッファリングし、隣り合うデータ線を短絡させる第1の切換信号と、

入力する第1および第2のロード信号を論理和演算して得られた演算結果を反転させて、第4電圧範囲または第3電圧範囲の電圧信号を出力するように切換制御する第2の切換信号と、

入力する放電/給電を示す極性信号を反転させた信号と第2のロード信号を論理積演算して、第1電圧範囲または第2電圧範囲の電圧信号を出力するように切換制御する第3の切換信号と、

入力する第2のロード信号と前記極性信号を論理積演算して、第2電圧範囲または第1電圧範囲の電圧信号を出力するように切換制御する第4の切換信号とを含むことを特徴とする駆動方法。

【請求項7】

請求項6に記載の駆動方法において、該駆動方法は、前記階調データの最上位ビットの有無に応じて第2の電源から給電させるか否かを判定することを特徴とする駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動装置およびその駆動方法、とくに、液晶プロジェクタ装置、液晶モニタ等のように液晶パネルを駆動する液晶駆動装置に関するものであり、液晶プロジェクタ装置、液晶モニタ等のように液晶パネルを駆動させる駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

たとえば、TFT (Thin Film Transistor) 型液晶パネルは、プリチャージと呼ぶ、信号線を一時的に短絡するスイッチを備えた駆動回路を用いて駆動される。駆動回路で使用されるプリチャージは信号線を一時的に短絡することであり、液晶容量への信号電圧の充放電に要する駆動能力および低消費電力化を図っている。また、駆動における低消費電力化するため、主な駆動回路には、2ドット反転信号線駆動の技術が採用される。2ドット反転信号線駆動とは、2水平走査期間毎に信号を反転させる駆動である。この技術では表示品位の低下が生じるから、プリチャージは、一般的に、1水平走査期間毎にする。

【0003】

ところで、特許文献1においてコモン一定駆動方法のドット反転駆動を実現させた場合、このプリチャージの短絡は、ソースラインの電位を共通電極電位までしか到達できない。したがって、プリチャージしない場合の半分の充放電が残っているから、この充放電は駆動により行なわれる。結果として、消費電力は不十分な削減になってしまう。

【0004】

そこで、特許文献2では、ソースライン駆動を階調電圧発生回路で生成された所定の電位から行なうことができ、駆動開始の電位を従来の共通電極電位から階調電圧発生回路で生成した電位にすることで消費電力を削減する。

【特許文献1】特開平11-095729号公報

【特許文献2】特開2005-121911号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したように消費電力の削減等を考慮した従来の駆動を採用しても、動作させるチャンネル数がたとえば倍に増加し、駆動周期を短く、高速動作させるようになると、液晶駆動装置は消費電力が大きくなる。したがって、集積化された液晶駆動装置は、発熱が大きくなり、動作保証温度の限界に達する問題が発生する。また、保証温度以下

10

20

30

40

50

であっても、液晶駆動装置は、液晶に近い場所で使用する回路であることから、この動作保証限界でを使用することはできない。また、液晶駆動装置には、駆動周期が短くなることにともない立上り・立下りに要する時間を短くすることが望まれる。液晶駆動装置において、前述した液晶駆動で立上り時間の高速化は、消費電力の増大による発熱とトレードオフの関係にある。

【0006】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、駆動の高速化と発熱とを両立させることができる駆動装置およびそ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】

【0007】

本発明は上述の課題を解決するために、供給される階調データそれぞれに応じて画素に対応する各表示素子負荷を駆動させる駆動装置において、この装置は、所定の電圧範囲内の電圧を供給する第1の電源に接続され、階調データに対応する階調信号を入力し、この階調信号に応じた電圧を表示素子負荷に印加して、表示素子負荷を駆動させる第1の駆動手段と、所定の電圧範囲内から適宜選択した複数の電圧を第2の電源として表示素子負荷に印加して、表示素子負荷を駆動させる第2の駆動手段と、第1の駆動手段の第1駆動と第2の駆動手段の第2駆動とを切り換える駆動切換手段と、この駆動切換手段の第1および第2駆動のいずれかを選択する切換信号を生成する切換制御手段とを含み、第2の電源は、第1の電源が配設された位置から隔離された外部にあることを特徴とする。

【0008】

また、本発明は上述の課題を解決するために、供給される階調データそれぞれに応じて画素に対応する各表示素子負荷を駆動させる駆動方法において、この方法は、所定の電圧範囲内の電圧を供給する第1の電源と、第1の電源が配設された位置の外部に隔離した第2の電源とから前記表示素子負荷に給電し、第1の電源は、所定の電圧範囲内で電圧を印加して、第2の電源は所定の電圧範囲内から適宜選択した複数の電圧を印加して、この表示素子負荷への印加に際して、複数設定された電圧範囲内またはこの電圧範囲外の電圧範囲にあるかに応じて表示素子負荷に対して放電または充電させる短絡の切換制御信号を生成し、この切換制御信号に応じて複数設定された電圧範囲内の場合、第2の電源から給電し、電圧範囲以外にある場合、第1の電源から給電することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る駆動装置によれば、第2の電源を第1の電源が配設された位置の外部に設け、切換制御手段で生成される切換信号を駆動切換手段に供給し、第1および第2駆動のいずれかの電圧を選択して、表示素子負荷に電圧を印加し、第1の駆動手段による第1の駆動を抑制し、抑制した分を第2の駆動で補うことで第1の駆動にともなう消費電力を抑えることができる。この電力抑制により第1の駆動手段を含む装置内部の発熱に関して、第2の電源を使用することで、第1の電源による発熱を抑制する。このように駆動装置は、適宜印加する電圧を選択しながら、表示素子負荷に給電することで表示素子負荷に対する充電または放電の高速化を図ることができる。

【0010】

本発明に係る表示素子の駆動方法によれば、所定の電圧範囲内の電圧を供給する第1の電源と、第1の電源が配設された位置の外部に隔離した第2の電源とを設け、第1および第2の電源からそれぞれ表示素子負荷に給電し、第1の電源は、所定の電圧範囲内で電圧を印加し、第2の電源は所定の電圧範囲内から適宜選択した複数の電圧を印加して、この表示素子負荷への給電に際して、複数設定された電圧範囲内またはこの電圧範囲外の電圧範囲にあるかに応じて表示素子負荷に対して放電または充電させる短絡の切換制御信号を生成し、この切換制御信号に応じて複数設定された電圧範囲内の場合、第2の電源から給電し、電圧範囲以外にある場合、第1の電源から給電して、チャージシェアリングすることにより第1の電源からの給電を抑制する。これにより、第1の電源にともなう消費電力を抑えることができる。また、この電力抑制により第1の電源を含む装置内部の発熱に関

10

20

30

40

50

して、第2の電源を使用することで、第1の電源による発熱を抑制する。このように駆動方法において適宜電圧を選択して表示素子負荷に印加することで表示素子負荷に対する充電または放電の高速化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に添付図面を参照して本発明による液晶駆動装置の一実施例を詳細に説明する。図1を参照すると、本発明による液晶駆動装置の実施例における液晶ドライバ10は、図示しない外部電源を内部電源が配設された位置の外部に設け、ドライバ部12の内部電源に接続され、内部電源から電圧V1およびV4の範囲内で電流を供給し、ドライブ切換部14から所定の周期で切換信号72~78をドライブ切換部14に供給し、内部切換部28および外部切換部32の切換制御を内部および外部駆動のいずれかとして適宜電圧を選択しながら液晶負荷54および58に印加し、ドライバ部12による内部駆動を抑制し、抑制した分を外部駆動で補うことで内部駆動にともなう消費電力を抑えることができる。この電力抑制により装置内部の発熱に関して、外部電源を使用することで、内部電源による発熱を抑制する。このように駆動において適宜電圧を選択して、液晶負荷に印加することで液晶負荷に対する充電または放電の高速化を図ることができる。

10

【0012】

本実施例は、本発明の液晶駆動装置を液晶ドライバ10に適用した場合である。本発明と直接関係のない部分について図示および説明を省略する。以下の説明で、信号はその現われる接続線の参照番号で指示する。

20

【0013】

液晶ドライバ10は、図1に示すように、ドライバ部12、ドライブ切換部14および切換制御生成部16を含む。液晶ドライバ10は、液晶パネルの液晶セルを駆動させる機能を有する。液晶セルには、液晶容量が存在する。

【0014】

ここで、液晶ドライバ10には、画像の画素データに対応する階調信号22および24が供給される。階調信号22および24は、供給される階調データに応じたアナログ信号である。階調信号22および24を得るため、液晶ドライバ10には、入力側に図示しないラッチ回路およびD/A変換器が具備される。ラッチ回路は、階調データを一時的に保持し、保持した階調データをD/A変換器に出力する。D/A変換器は、供給される階調データをアナログ信号、すなわち階調信号22および24としてドライバ部12に出力する。

30

【0015】

ドライバ部12には、階調信号22および24が入力される。本実施例のドライバ部12は、演算器18および20を含む。本実施例において、少なくとも、ドライバ部12は、LSI (Large-Scale Integration) パッケージに収納され、あらわに図示しない外部電源はパッケージ外に設ける。本実施例では、ドライバ部12は内部電源により駆動する。液晶ドライバ10は、内部電源と後述する外部電源とで駆動させる電圧範囲に分けて、動作させる。

【0016】

演算器18は、内部電源として、電圧V1と接地電圧V4にそれぞれ接続される。演算器18は出力信号26を演算器18の反転端子(-)に帰還させ、ドライブ切換部14の内部切換部28に出力する。演算器20の接続は演算器18の接続に同じであり、演算器20は出力信号30を内部切換部28に出力する。演算器18および20は、液晶コモン電圧を基準として互いに逆極性となるように出力する。

40

【0017】

ドライブ切換部14は、液晶ドライバ10にチャージシェアリングする機能を持たせるように内部切換部28および外部切換部32を有する。内部切換部28は一つの演算器に対して2つ切換スイッチを有する。内部切換部28は演算器18に対し切換スイッチ34および36、演算器20に対し切換スイッチ38および40を含む。また、外部切換部32も一つの演算器に対して2つ切換スイッチを有する。外部切換部32は演算器18に対し切換スイッチ42および44、演算器20に対し切換スイッチ46および48を含む。切換スイッチ36~48は、低抵抗のスイッチで

50

ある。

【 0 0 1 8 】

さらに切換スイッチ36～48における接続について説明する。切換スイッチ34および38の端子aは共通接続される。また、切換スイッチ36の端子aには演算器18の出力信号26が供給され、切換スイッチ40の端子aには演算器20の出力信号30が供給される。切換スイッチ36の端子bは、切換スイッチ34の端子b、切換スイッチ42の端子aおよび切換スイッチ44の端子bが共通接続され、液晶パネルの端子50にも接続される。同様に、切換スイッチ40の端子bは、切換スイッチ38の端子b、切換スイッチ48の端子bおよび切換スイッチ46の端子aが共通接続され、液晶パネルの端子52にも接続される。

【 0 0 1 9 】

外部切換部32の切換スイッチ42および46の端子bは、電圧V2を印加する図示しない外部電源に接続される。また、切換スイッチ44および48の端子aは、電圧V3を印加する図示しない外部電源に接続される。

【 0 0 2 0 】

被駆動デバイスである液晶パネルは、容量性の負荷を有する。端子50は負荷54の一端56側と接続され、端子52は負荷58の一端60側に接続される。負荷54および58の他端62および64が共通接続される。

【 0 0 2 1 】

切換制御生成部16は、切換スイッチ36～48を切換制御する切換信号を生成する機能を有する。切換制御生成部16には、ロード信号66および68、ならびに極性信号70が供給される。切換制御生成部16は、ロード信号66および68、ならびに極性信号70を基に切換信号72～78を生成する。

【 0 0 2 2 】

切換信号72～78を生成するため、本実施例の切換制御生成部16は、図2に示すように、バッファ82、反転論理和(NOR)回路84、反転(NOT)回路86、ならびに論理積(AND)回路88および90を含む。

【 0 0 2 3 】

切換制御生成部16の接続関係を説明する。ロード信号66は、バッファ82を介して出力される。バッファ82は、ロード信号66を切換信号(S1)72として出力する。反転論理和回路84には、ロード信号66および68が入力される。反転論理和回路84は、入力されるロード信号66および68のいずれかがレベル“H”であってもレベル“L”にして出力する。反転論理和回路84は、出力信号を切換信号(S2)74として出力する。反転回路86は、極性信号70を反転し、論理積回路88の一端92側に出力する。論理積回路88には、ロード信号68が他端94側に入力される。論理積回路88は、極性“L”、かつロード信号68のレベル“H”の場合に限り、レベル“H”を切換信号(S3)76として出力する。また、論理積回路90には、ロード信号68および極性信号70が入力される。論理積回路90は、極性“H”、かつロード信号68のレベル“H”の場合に限り、レベル“H”を切換信号(S4)78として出力する。

【 0 0 2 4 】

図1に戻って、切換制御生成部16は、切換信号72を切換スイッチ34および38に供給し、切換信号74を切換スイッチ36および40に供給する。また、切換制御生成部16は、切換信号76を切換スイッチ42および48に供給し、切換信号78を切換スイッチ44および46に供給する。切換スイッチ36～48は、すべてアクティブ正である。

【 0 0 2 5 】

このように構成して、液晶負荷間でチャージシェアリングして、液晶パネルとして消費される電力のトータル量は変わらないが、LSI内部での発熱を抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

次に液晶ドライバ10の動作について図3を参照しながら説明する。本実施例の液晶パネルにおける液晶負荷は、図3(a)に示すように、液晶ドライバ10の電圧V1～V4の範囲でチャージシェアリング駆動される。この駆動には、1ドット反転信号線駆動方法が適用される。この適用された駆動によるチャージシェアリングは、図3(b)～(e)に示すように、切換

10

20

30

40

50

制御することで実現することができる。また、切換制御する切換信号S1～S4は、前述したように、図3(f)～(g)のロード信号66および68、ならびに極性信号70により生成される。

【0027】

より詳しく液晶ドライバ10の動作について記載する。液晶ドライバ10における演算器18は、電圧V1近傍にある。時刻t1ではレベル“L”から“H”の切換信号(S1)72が切換スイッチ34および38に供給される。時刻t1ではレベル“H”から“L”の切換信号(S2)74が切換スイッチ36および40に供給される。この時刻t1ではレベル“L”の切換信号(S3)76および(S4)78が外部切換部32の切換スイッチ42ないし48に供給される。これにより、切換スイッチ34および38だけがオン状態になり、短絡する。この短絡は、液晶負荷54の電圧V1近傍から放電される。液晶ドライバ10は、液晶コモン電位 V_{COM} になる。

10

【0028】

また、図示しないが演算器20は、電圧V4近傍にある。切換スイッチ38の短絡は、液晶負荷58の電圧V4近傍から充電される。液晶ドライバ10は、液晶コモン電位 V_{COM} になる。

【0029】

次に時刻t2ではレベル“H”から“L”の切換信号(S1)72が切換スイッチ34および38に供給される。これにより、切換スイッチ34および38はオフにされる。この段階でも切換スイッチ36および40はオフである。したがって、時刻t2においても液晶ドライバ10は、液晶コモン電位 V_{COM} のままである。液晶ドライバ10は、液晶コモン電位 V_{COM} から電圧V4近傍まで低下させることが望まれる。

【0030】

20

ここで、時刻t2では、切換信号(S4)78がレベル“L”から“H”になる。これにより切換スイッチ44および46がオンになる。このとき、外部切換部32が動作する。すなわち、液晶ドライバ10は、切換スイッチ44が導通することから、液晶パネルの端子50の電圧を外部電源によって電圧V3にまで低下させる。また、図3(a)には表われないが、液晶ドライバ10は、切換スイッチ46が導通することから、液晶パネルの端子52の電圧を外部電源によって電圧V2にまで昇圧させ、充電する。電力の消費が外部電源によることから、LSIの発熱はない。

【0031】

次に時刻t3ではさらに、切換信号(S2)74がレベル“L”から“H”に変化し、切換信号(S4)78がレベル“H”から“L”に変化する。時刻t3では、この変化により切換スイッチ36および40がオンになり、切換スイッチ44および46がオフになる。液晶ドライバ10は、この状態において演算器18は、階調信号22に応じた期待値電圧信号を出力する。図3(a)では演算器18は、内部切換部28を介して電圧V3から電圧V4まで引き込んで低下させる。また、図示しないが演算器20も階調信号22に応じた電圧信号、たとえば電圧V1近傍の信号、すなわち期待値電圧を出力する。演算器18および20の場合、実質的に、切換スイッチ36および40が導通状態にある期間だけLSI内部で電力が消費される。

30

【0032】

次に時刻t4では、内部切換部28において切換スイッチ34および38がオンになり、切換スイッチ36および40がオフになる。外部切換部32内の切換スイッチ42ないし48はすべてオフである。液晶パネルの端子50に着目すると、図3(a)に示すように、時刻t4の直前で電圧がV4である。切換スイッチ34が導通になることで端子50での電圧は液晶コモン電位 V_{COM} まで平衡にさせるため昇圧する。また、液晶パネルの端子52に着目すると、時刻t4の直前で電圧がV1である。端子52で電圧は切換スイッチ38が導通になることで液晶コモン電位 V_{COM} まで降圧する。

40

【0033】

次に時刻t5では、切換スイッチ42に切換信号S3のレベル“H”が供給されることにより外部電源から電圧V2が印加され、電圧V2まで昇圧され、充電される。また、切換スイッチ48は、切換信号S3のレベル“H”が供給されることにより外部電源から電圧V3が印加され、電圧V3まで降圧される。

【0034】

50

時刻 t_6 では、再び切換信号 S_2 がレベル“H”になり、切換スイッチ36および40がオンになる。このとき、切換スイッチ34および38、ならびに外部切換部32の切換スイッチ42~48すべてがオフである。したがって、端子50での電圧は演算器18により図3(a)に示すように電圧 V_1 近傍または階調信号に応じた期待値電圧まで昇圧され、充電される。また、端子52での電圧は演算器20により図示しないが電圧 V_4 近傍または階調信号に応じた期待値電圧まで降圧され、放電される。

【0035】

この液晶駆動方法は、要約すると、電圧範囲 $V_1 - V_4$ 内の電圧を供給する内部電源と、内部電源が配設された位置の外部に隔離された、図示しない外部電源とを設けて、内部および外部電源からそれぞれ液晶負荷に給電し、内部電源は、電圧範囲 $V_1 - V_4$ 内で電圧を印加して給電し、外部電源は電圧範囲 $V_1 - V_4$ 内に設定した液晶共通電圧 V_{COM} に対して設定された電圧範囲 $V_1 - V_4$ 内の電圧 V_2 、 V_3 をそれぞれ印加して給電し、この液晶負荷への給電に際して、電圧範囲内、すなわち電圧範囲 $V_2 - V_{COM}$ 、 $V_{COM} - V_3$ またはこの電圧範囲外、すなわち電圧範囲 $V_1 - V_2$ 、 $V_3 - V_4$ の電圧範囲にあるか電圧区分に応じて液晶負荷に対して放電または充電させる短絡の切換制御信号72~78を生成し、この切換制御信号72~78に応じて複数設定された電圧範囲内の場合、外部電源から給電し、電圧範囲以外にある場合、内部電源から給電して、チャージシェアリングすることによりドライバ部12からの給電を抑制する。

【0036】

このように動作させることにより実質的に演算器18および20での電力消費期間を1周期の中で一部の期間だけにチャージシェアリングして、済ませることができる。これは、本実施例においては、液晶共通電位 V_{COM} からの2段階のプリチャージのうち、外部電源による電力消費と内部電源による電力消費に分けて動作させ、LSIとしての動作である内部電源による電力消費を抑えることができる。これによりLSIは発熱を抑制できる。

【0037】

次に従来の液晶ドライバ200と構成を比較する。共通する部分には同じ参照符号を付して、説明を省略する。液晶ドライバ200は、図4に示すように、ドライバ部12、ドライブ切換部14および切換制御生成部16を含む。ドライブ切換部14は、内部切換部28だけを有し、外部切換部32がない。切換制御生成部16は、図2に示したバッファ82および反転論理和回路84を含む。反転論理和回路84において一端側にはロード信号66が入力され、他端側には極性信号70が入力される。

【0038】

液晶ドライバ200の動作について図5を参照しながら説明する。時刻 t_1 では、切換スイッチ34および38にはレベル“H”の切換信号 S_1 (72)が供給され、切換スイッチ36および40にはレベル“L”の切換信号 S_2 (74)が供給される。これにより液晶パネルの端子50の電圧は液晶共通電位 V_{COM} まで降圧する。時刻 t_2 では、切換スイッチ34および38にはレベル“L”の切換信号 S_1 (72)が供給され、切換スイッチ36および40にはレベル“H”の切換信号 S_2 (74)が供給される。液晶パネルの端子50の電圧は、演算器18により液晶共通電位 V_{COM} から期待値電圧 V_4 近傍まで降圧する。この段階において演算器18の消費電力は少ない。

【0039】

また、時刻 t_4 では、再び切換スイッチ34および38にはレベル“H”の切換信号 S_1 (72)が供給され、切換スイッチ36および40にはレベル“L”の切換信号 S_2 (74)が供給される。これにより液晶パネルの端子50の電圧は液晶共通電位 V_{COM} まで昇圧する。時刻 t_5 では、切換スイッチ34および38にはレベル“L”の切換信号 S_1 (72)が供給され、切換スイッチ36および40にはレベル“H”の切換信号 S_2 (74)が供給される。液晶パネルの端子50の電圧は、演算器18により液晶共通電位 V_{COM} から期待値電圧 V_1 近傍まで昇圧し、充電する。この充電のため演算器18は電力を消費してしまう。このように液晶ドライバ200は、液晶負荷間でチャージシェアリングすることで液晶パネルとしての消費電力を半減させる。

【0040】

10

20

30

40

50

ところで、液晶ドライバ10および200は、液晶パネルにおける消費電力の総量は同じである。消費電力は主に充電で消費される。この消費電力の内、液晶ドライバ10および200におけるLSIの内部で消費電力を比較すると、図3(a)の面積96は、明らかに、図5(a)の面積98に比べて狭い。すなわち、液晶ドライバ10は、LSIの内部で消費される電力が少ない。また、図3(a)の面積100は、外部電源から供給される電流での充電量、すなわち消費電力を示す。この消費電力は、LSI内部の発熱に寄与しないことから、液晶ドライバ10は液晶ドライバ200より有意に発熱を抑制できる。

【0041】

液晶ドライバ200は、チャージシェアリングすることによりチャージシェアリングしない場合に比べて倍のスルーレートで液晶パネルを駆動することができる。さらに、液晶ドライバ10は、内部電源によるプリチャージを除いて、外部電源による2段階のプリチャージにより、内部電源でチャージシェアリングする液晶ドライバ200よりもより高速に駆動することができる。

10

【0042】

ここで、本実施例の液晶ドライバ10は、内部電源によるプリチャージを除いて、外部電源による放電と充電に対応する2段階のプリチャージに特徴がある。この2段階の内、外部電源によるプリチャージにおいて設定する電圧V2およびV3は、画像の階調に応じて設定することが好ましい。図6に示すように、画像の階調データは、表示データであり、ガンマ曲線102で表わされる。ガンマ曲線102は、電圧に対応する。電圧V2およびV3は、ガンマ曲線の階調データを16進表示で表わすと(40)~(80)の間に設定することが望ましい。したがって、図6に示したこのデータ範囲に対応する電圧範囲104および106が設定される。

20

【0043】

液晶ドライバ10は、より一般的には、低い階調から高い階調までn段階の階調に応じた電圧を出力する駆動装置であり、外部電源は、 $n/4$ から $n/2$ の階調に応じた電圧とすることが好ましい。外部電源の電圧は、電圧範囲として $n/4 \sim (3n)/4$ とすることができる。しかしながら、外部電源のプリチャージが大きすぎる場合、液晶ドライバ10には液晶に蓄積した電荷の引き抜きがともなうことになる。これは、無駄な消費電力が生じることを意味する。したがって、階調に応じた電圧は、現実的に、 $n/4$ から $n/2$ の範囲に設定することが望ましい。

30

【0044】

また、本実施例の液晶ドライバ10では、外部電源による放電と充電に対応するプリチャージを2段階として説明したが、この数に限定されるものでなく、表示する画像特性等に応じてこれ以上細かい段階に設定してもよい。

【0045】

このように構成すれば、一端、外部電源にて中間電圧V2まで引き上げることから、ドライバ部12における演算器18および20の能力変更が従来の充電電圧V1の半分でも、同等の立上り・立下り特性を実現することができる。また、同等のドライバ部12を用いるならば、液晶ドライバ10は従来の液晶ドライバ200より高速に動作させることができる。発熱に着目すると、従来の液晶ドライバ200では液晶の充電電流が電圧V1から電圧V4に向かって流れるが、液晶ドライバ10は、充電電流の一部が電圧V2から電圧V3に向かって流れる。これにより液晶ドライバ10は、この外部電源から流れる分、LSI内部で消費する電力が小さくなり、発熱量は従来の約半分となる。したがって、液晶ドライバ10は、動作保証限界以下の温度で使用することができる。

40

【0046】

なお、本実施例の液晶ドライバ10では切換スイッチ34~48を用いて説明したが、低抵抗でオン/オフを選択する回路やデバイス等で実現できることは、言うまでもない。

【0047】

さらに、液晶ドライバ10は、無駄な電力消費を回避させる切換制御生成回路16を適用する。切換制御生成回路16には、デジタルデータの判定機能を有するようによい。デ

50

デジタルデータの判定機能は、階調データにおける最上位ビットの有無を判定し、電圧V2およびV3により充電するか否かを判定する。

【0048】

切換制御生成回路16は、図2の構成要素に論理積回路108および110を有する。論理積回路108の一端112側と論理積回路110の一端114側には、階調データの最上位ビット116が供給される。また、論理積回路108の他端118側には、論理積回路88の出力信号122が供給される。論理積回路110の他端114側には、論理積回路90の出力信号124が供給される。論理積回路108および110は、最上位ビットの有無に応じて出力信号を出力する。最上位ビットが存在する場合、レベル“H”を出力する。最上位ビットが存在しない場合、レベル“L”を出力する。

10

【0049】

図3に戻って、最上位ビットが存在する場合、図3(d)および(e)に示したように、切換信号S3およびS4が現われる。したがって、動作は前述した実施例と同様に動作する。

【0050】

一方、最上位ビットが存在しない場合、図3(d)および(e)のレベルはつねに“L”である。これにより、時刻t2以降、外部切換部32がつねにオフになる。この場合、液晶ドライバ10は無駄な電力消費を抑制し、階調データに応じた、たとえば一点差線126のレベルの降下に抑える。液晶ドライバ10は、時刻t4で充電開始し液晶コモン電位 V_{COM} まで昇圧する。次に時刻t5でドライバ部12の演算器18は階調データに応じたレベルに昇圧し、消費電力を最適化する。

20

【0051】

このように液晶ドライバ10は、最上位データの判定に応じて外部電源によるプリチャージの有無を決定し、動作させることでより一層無駄な電力消費を抑えて、駆動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の液晶駆動装置を適用した液晶ドライバの概略的な構成を示すブロック図である。

【図2】図1の切換制御生成部の構成を示す回路図である。

【図3】図1の液晶ドライバにおける動作を説明するタイミングチャートである。

30

【図4】従来の液晶ドライバの概略的な構成を示すブロック図である。

【図5】図4の液晶ドライバにおける動作を説明するタイミングチャートである。

【図6】図1の液晶ドライバにおける表示データに対する電圧の関係を示す図である。

【図7】図1の切換制御生成部の構成を示す回路図である。

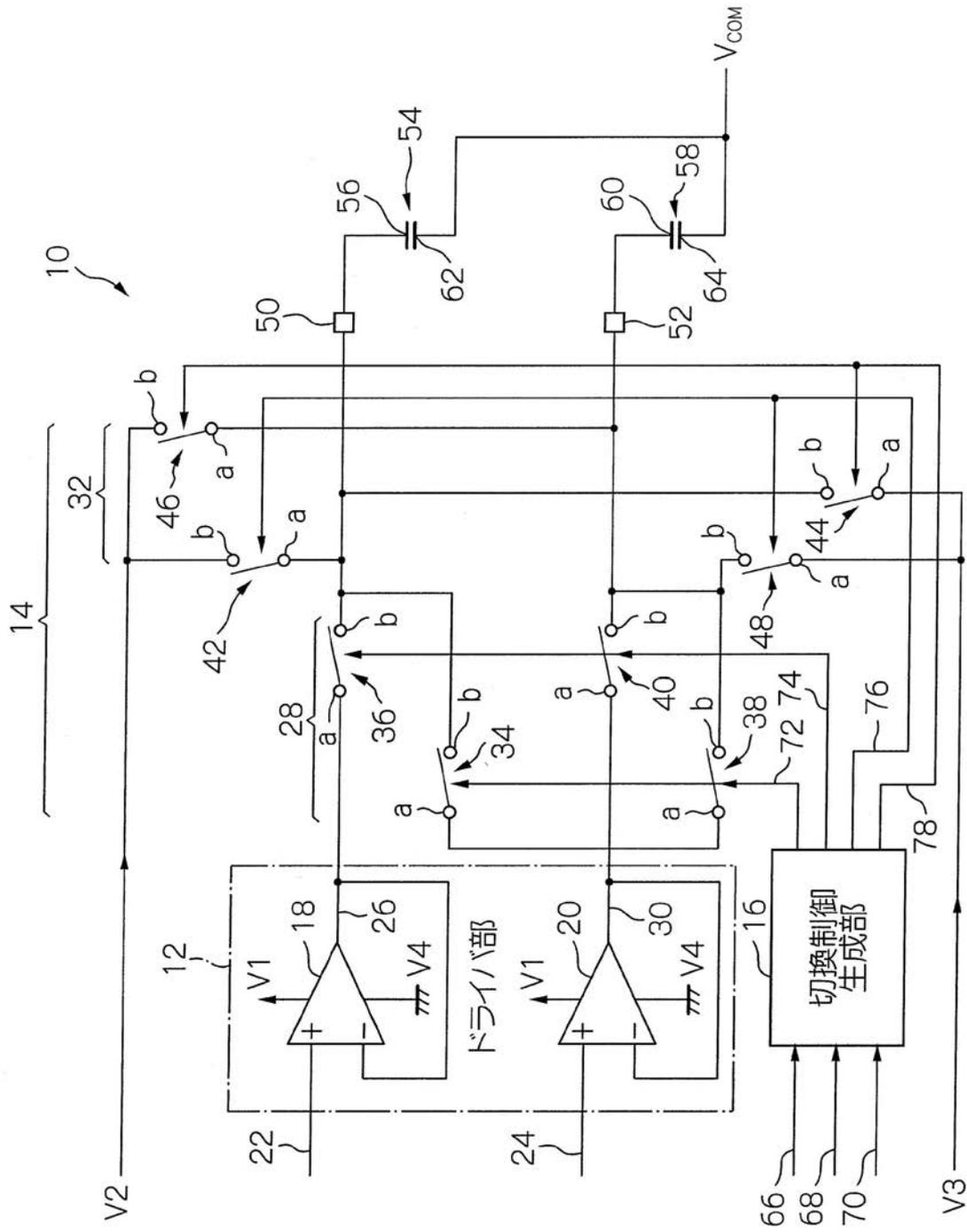
【符号の説明】

【0053】

- 10 液晶ドライバ
- 12 ドライバ部
- 14 ドライブ切換部
- 16 切換制御生成部
- 18, 20 演算器
- 28 内部切換部
- 32 外部切換部
- 34~48 切換スイッチ
- 50, 52 液晶パネルの端子
- 54, 56 液晶負荷

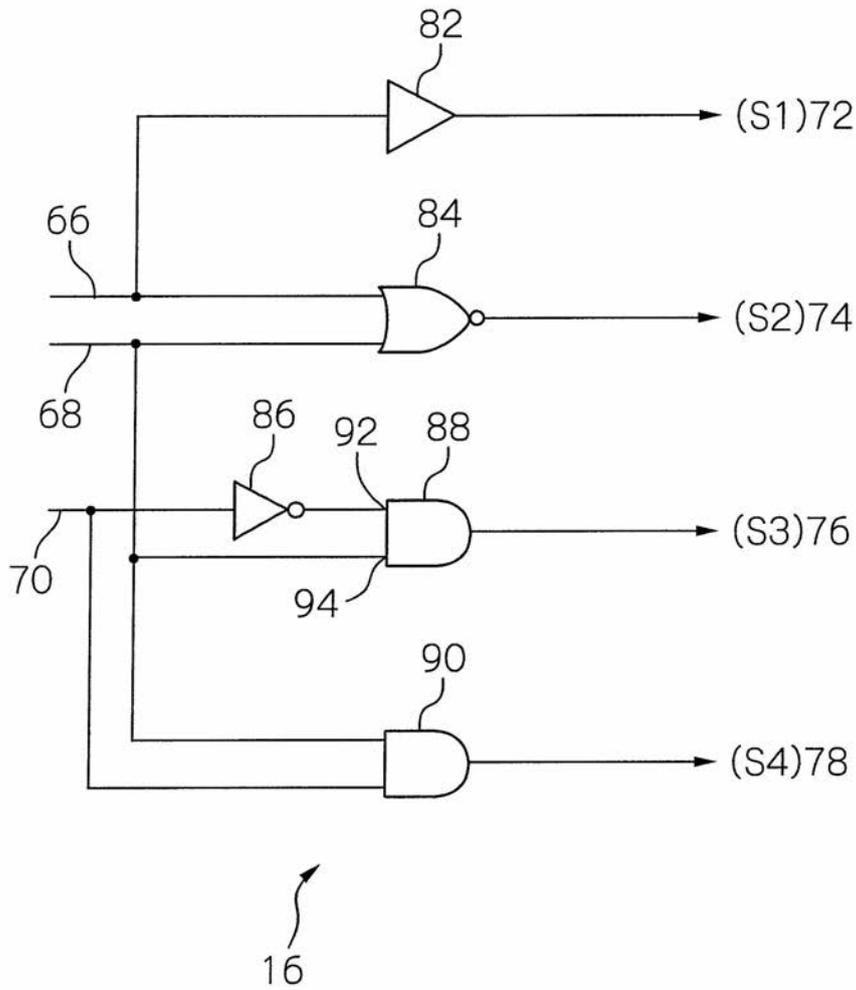
40

【図1】



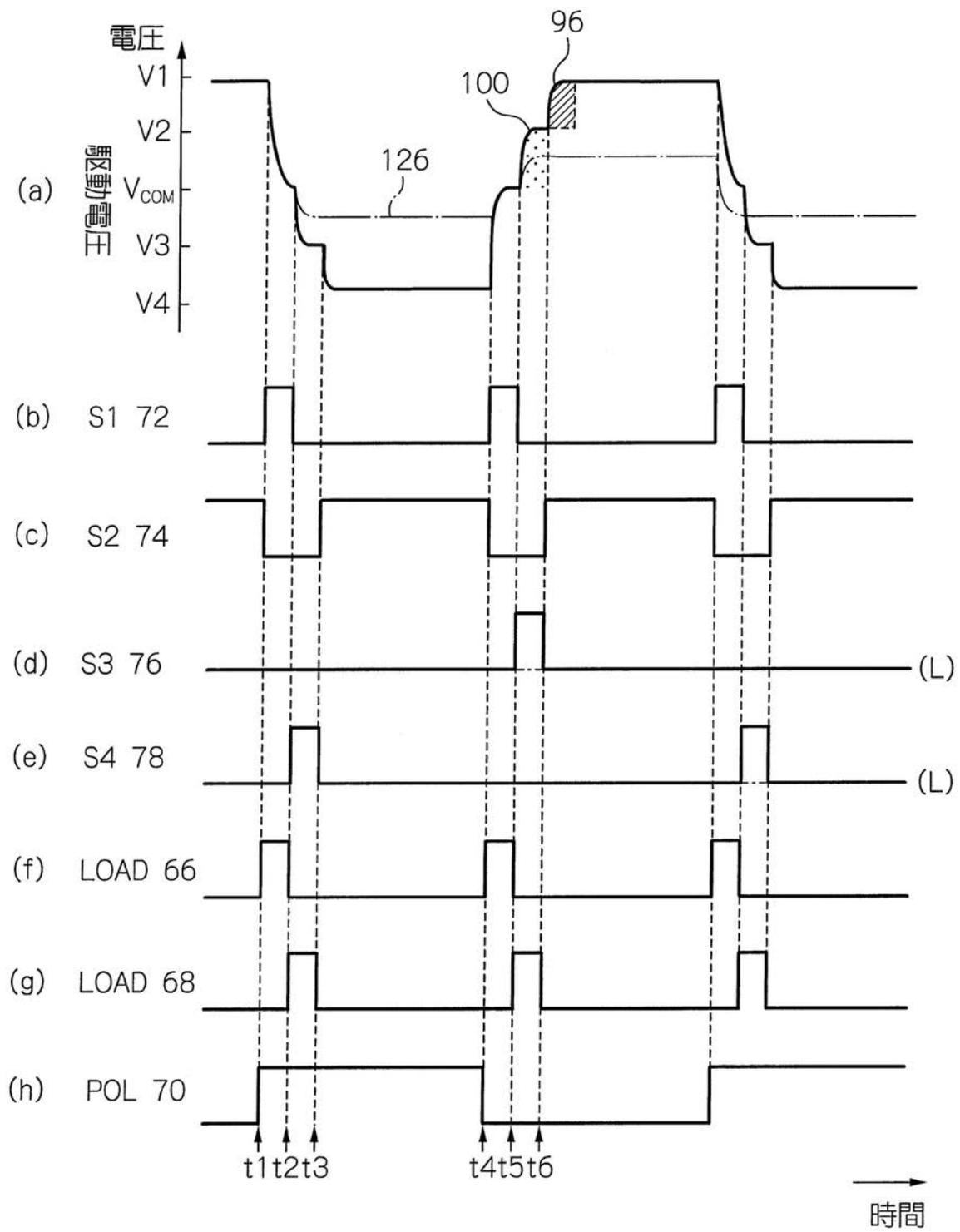
本発明を適用した液晶ドライバの構成例

【図2】



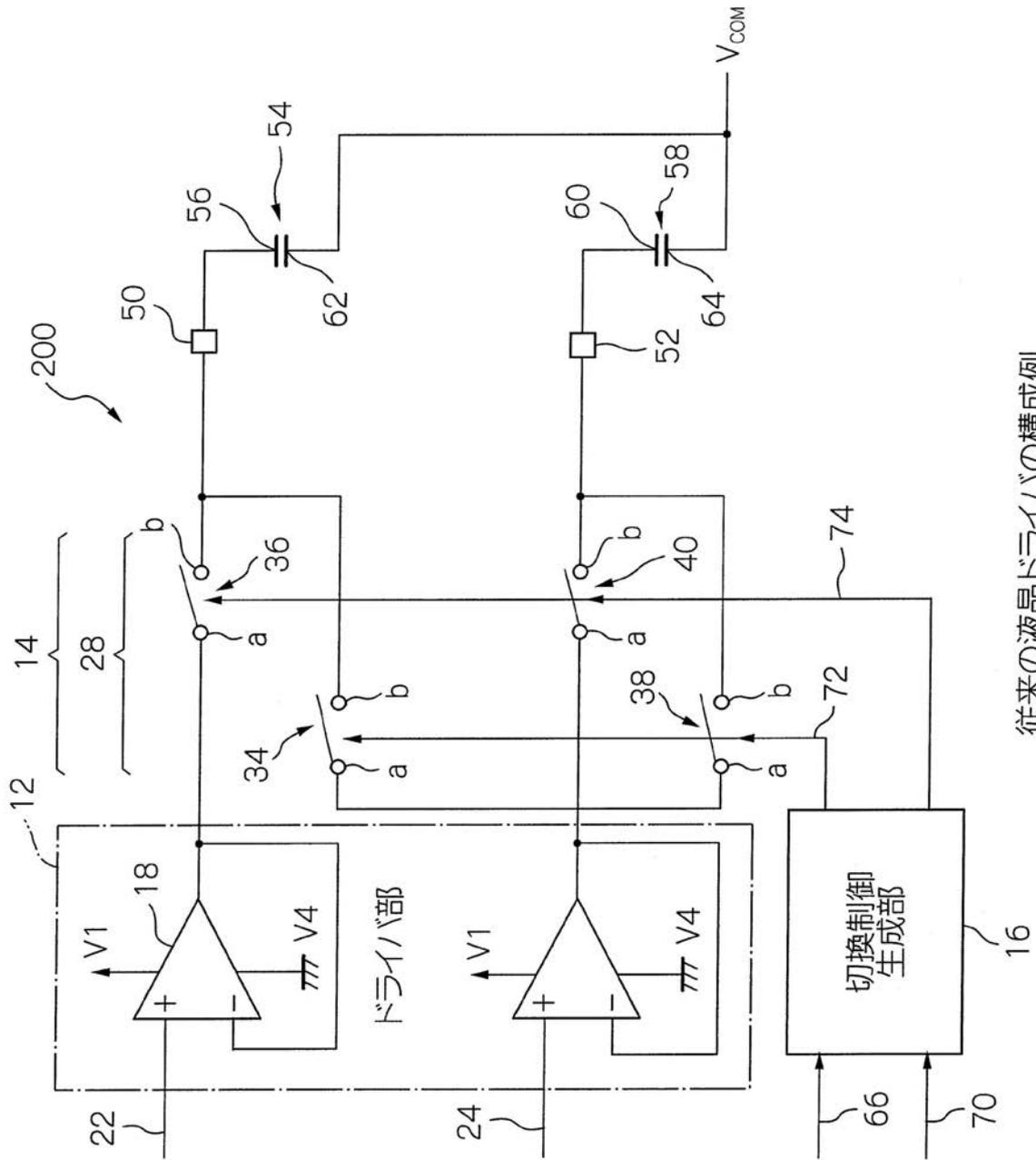
切替制御生成部の構成例

【図3】



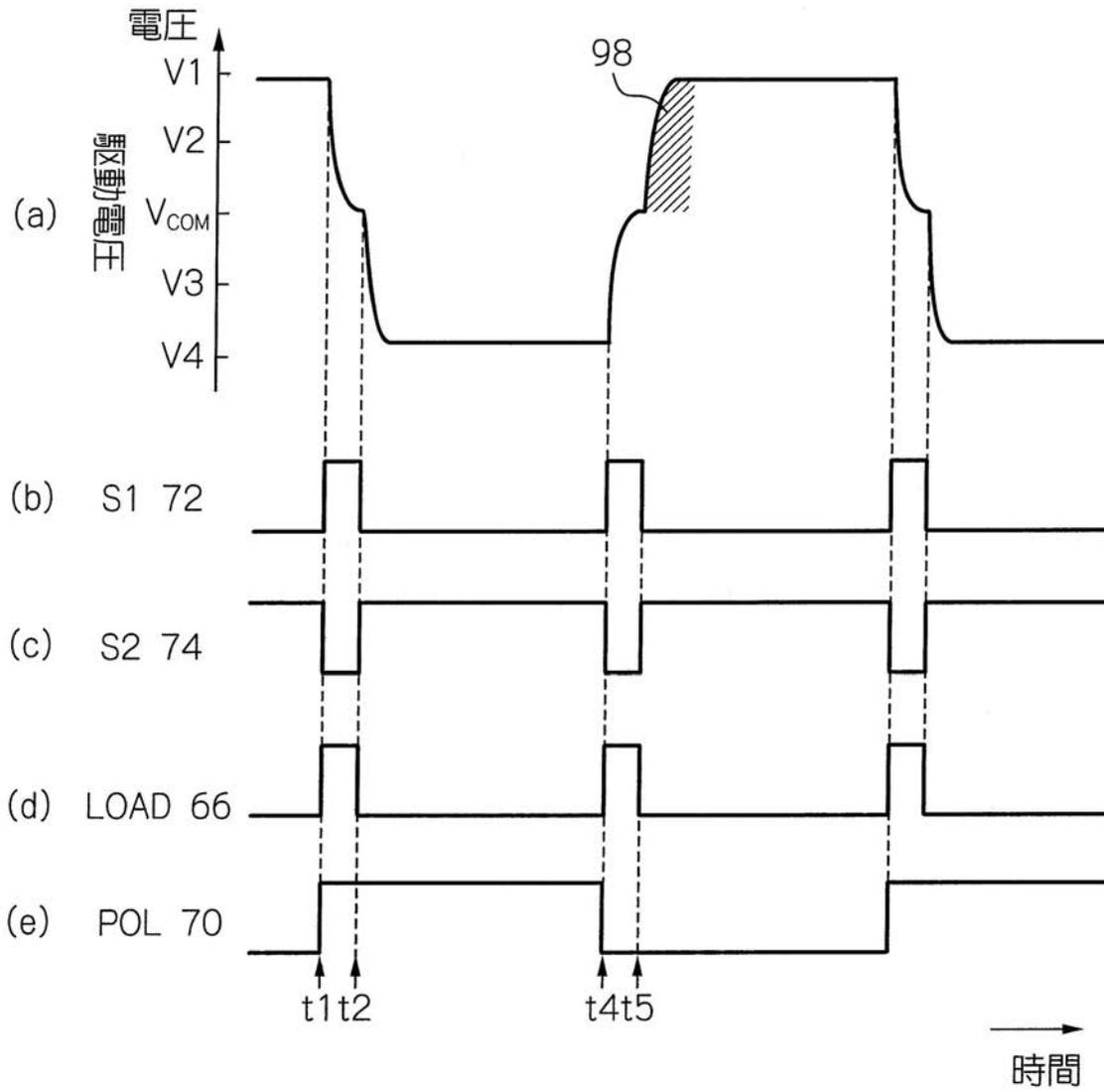
タイミングチャート

【図4】



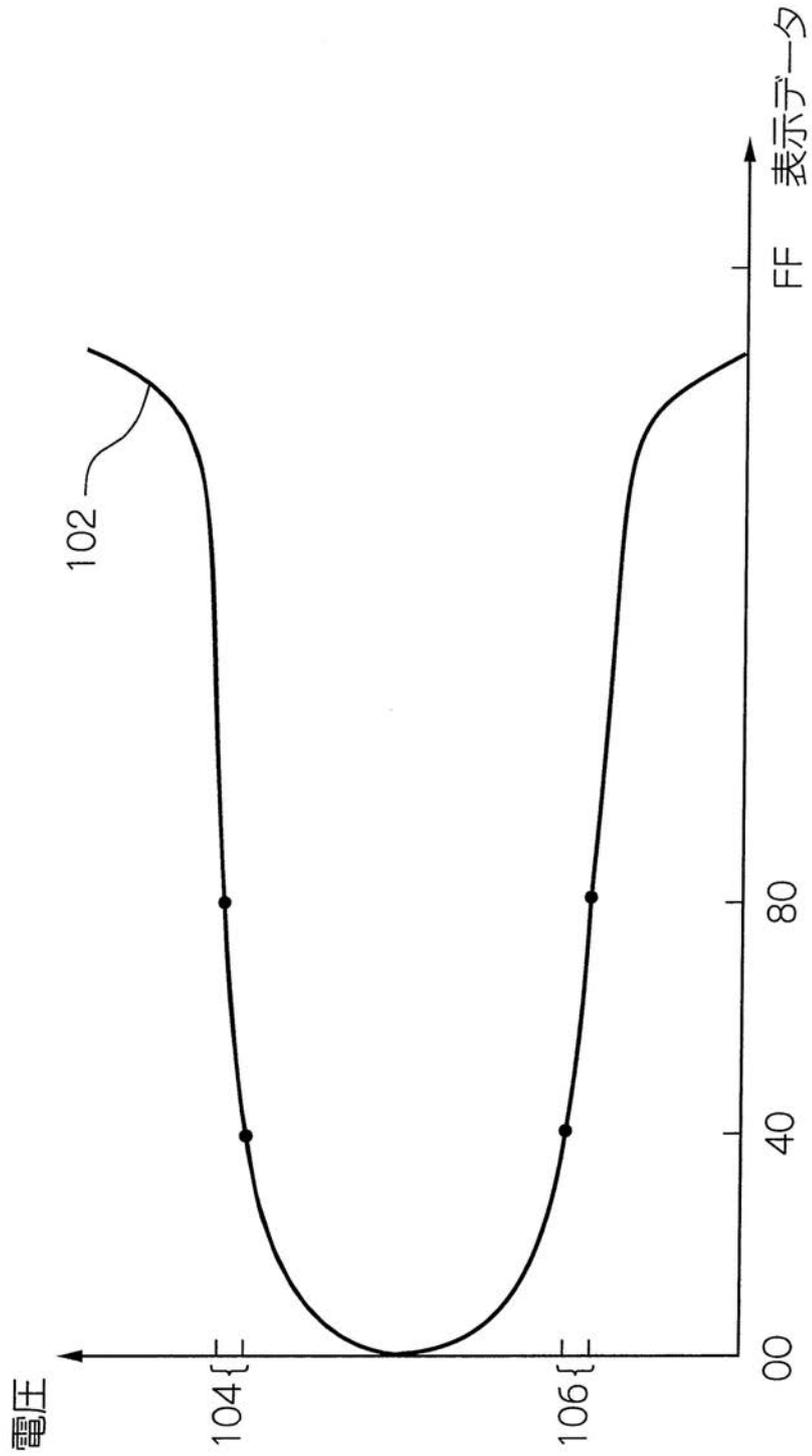
従来の液晶ドライバの構成例

【図5】



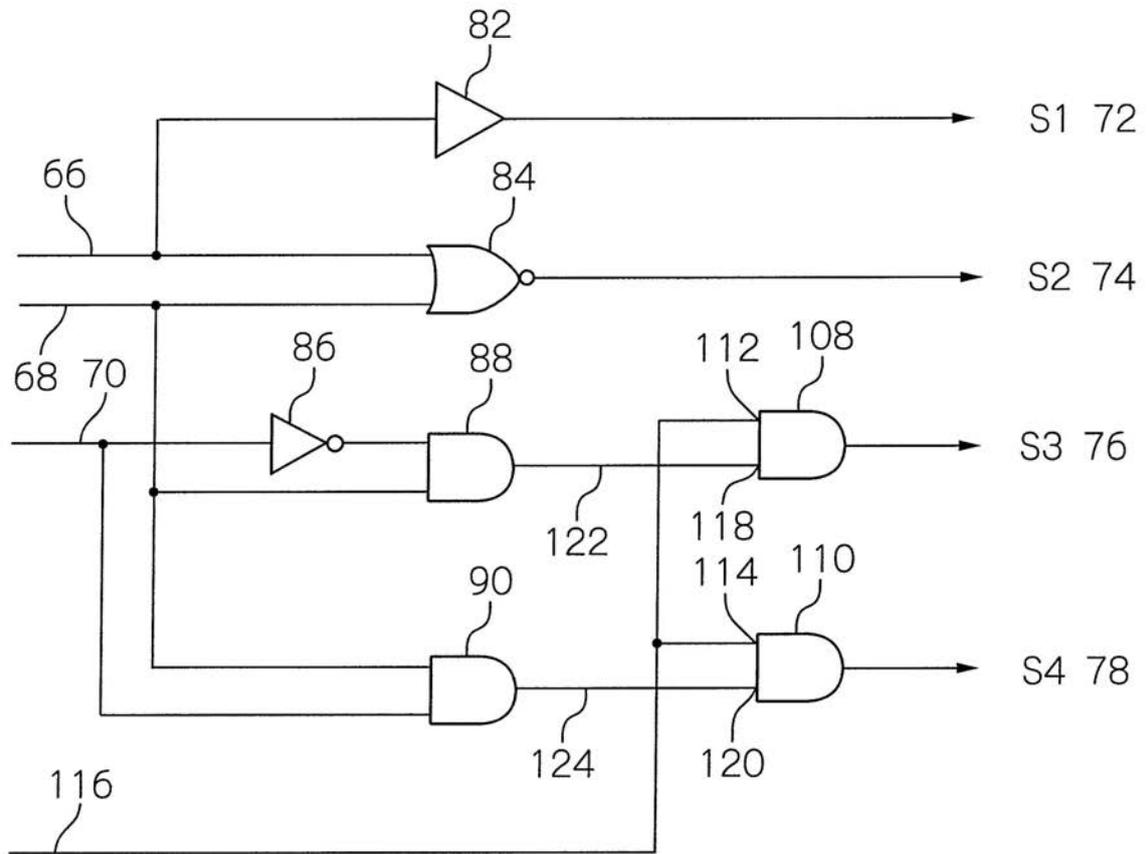
タイミングチャート

【図6】



表示データと電圧の関係

【図7】



切換制御生成部の構成例

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
G 0 9 G	3/20	6 2 3 B
G 0 9 G	3/20	6 2 3 C
G 0 9 G	3/20	6 2 3 R
G 0 9 G	3/20	6 8 0 G
G 0 9 G	3/20	6 1 1 A
G 0 9 G	3/20	6 7 0 L

(56)参考文献 特開2005-121911(JP,A)
特開2005-099170(JP,A)
特開2002-229525(JP,A)
特表2001-515225(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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