

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3959253号
(P3959253)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

| | |
|------------------------------|----------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| G02F 1/1345 (2006.01) | G02F 1/1345 |
| G02F 1/133 (2006.01) | G02F 1/133 550 |
| G09F 9/00 (2006.01) | G09F 9/00 348B |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/20 611A |
| G09G 3/36 (2006.01) | G09G 3/20 612D |
| 請求項の数 9 (全 24 頁) 最終頁に続く | |

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-305930 (P2001-305930) | (73) 特許権者 | 000005108 |
| (22) 出願日 | 平成13年10月2日(2001.10.2) | | 株式会社日立製作所 |
| (65) 公開番号 | 特開2003-107520 (P2003-107520A) | | 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 |
| (43) 公開日 | 平成15年4月9日(2003.4.9) | (73) 特許権者 | 502356528 |
| 審査請求日 | 平成16年2月20日(2004.2.20) | | 株式会社 日立ディスプレイズ |
| | | | 千葉県茂原市早野3300番地 |
| | | (74) 代理人 | 100100310 |
| | | | 弁理士 井上 学 |
| | | (72) 発明者 | 青木 義典 |
| | | | 千葉県茂原市早野3300番地 株式会 |
| | | | 社日立製作所ディスプレイグループ内 |
| | | (72) 発明者 | 後藤 充 |
| | | | 千葉県茂原市早野3300番地 株式会 |
| | | | 社日立製作所ディスプレイグループ内 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び携帯型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板と、第2の基板と、
 前記第1の基板と第2の基板の間に挟まれた液晶組成物と、
 前記第1の基板に設けられた複数の画素電極と、
 前記画素電極に映像信号を供給するスイッチング素子と、
 前記スイッチング素子に映像信号を供給する映像信号線と、
 前記スイッチング素子を制御する走査信号を供給する走査信号線と、
 前記映像信号を出力する第1の駆動回路と、
 前記走査信号を出力する複数の第2の駆動回路とを有し、
 前記複数の第2の駆動回路は、前記第1の駆動回路を間に挟み、前記第1の駆動回路に並んで配置されており、
 前記複数の第2の駆動回路には、前記走査信号を出力する端子をシフトするためのクロック信号が共通に入力されており、
 前記複数の第2の駆動回路は、入力されるインストラクション信号により、前記走査信号を出力する順番と、前記走査信号を出力する方向とが決定されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記複数の第2の駆動回路の駆動方法は、外部信号により制御されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の駆動回路はマスタとスレーブとを有し、前記マスタと前記スレーブとは前記第 1 の駆動回路を間に挟み、
インストラクション信号により、前記マスタの駆動方法と前記スレーブの駆動方法とが制御されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の駆動回路と前記複数の第 2 の駆動回路とは前記第 1 の基板の 1 辺に沿って配置され、
前記複数の第 2 の駆動回路は昇圧回路を有する電源回路を具備することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

前記電源回路は、前記昇圧回路から出力する電圧が一定の電圧になること検知することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

第 1 の辺と、前記第 1 の辺に直交する第 2 の辺と第 3 の辺とを有する基板と、
前記基板上に形成された映像信号線と、
前記第 2 の辺側に設けられた第 1 の走査信号線と、
前記第 3 の辺側に設けられた第 2 の走査信号線と、
前記映像信号線に接続された第 1 の駆動回路と、
前記第 1 の走査信号線に接続された第 2 の駆動回路と、
前記第 2 の走査信号線に接続された第 3 の駆動回路とを有し、
前記第 1 の駆動回路と前記第 2 の駆動回路と前記第 3 の駆動回路とは、前記第 1 の辺に設けられた配線を介して第 4 の回路に接続されており、
前記第 2 の駆動回路と前記第 3 の駆動回路とには、前記走査信号線に対して走査信号を出力する端子をシフトするためのクロック信号が共通に入力されており、前記第 2 の駆動回路と前記第 3 の駆動回路とは、入力されるインストラクション信号により、前記走査信号を出力する順番と、前記走査信号を出力する方向とが決定されることを特徴とする携帯型表示装置。

20

【請求項 7】

前記第 2 の駆動回路と前記第 3 の駆動回路とは、前記第 1 の駆動回路を挟み、前記第 1 の駆動回路と並んで配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の携帯型表示装置。

30

【請求項 8】

前記第 4 の回路とは電源回路であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の携帯型表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 の駆動回路と前記第 2 の駆動回路と前記第 3 の駆動回路とは、同一の半導体チップ上に形成されていることを特徴とする請求項 6 乃至 8 の何れかに記載の携帯型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に係わり、特に、携帯型表示装置に用いられる液晶表示装置の駆動回路に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

STN (Super Twisted Nematic) 方式、あるいは TFT (Thin Film Transister) 方式の液晶表示装置は、ノート型パソコン等の表示装置として広く使用されている。これらの液晶表示装置は、液晶表示パネルと、液晶表示パネルを駆動する駆動回路を備えている。

【0003】

そして、このような液晶表示装置において、携帯電話機等の携帯用端末装置の表示装置と

50

して利用されるものが増加している。液晶表示装置を携帯用端末装置の表示装置として用いる場合には、従来の液晶表示装置に比べて、さらに小型で、低消費電力のものが望まれている。

【0004】

携帯端末装置の小型化に伴う問題点として、液晶表示装置の駆動回路を実装するスペースが減少している。携帯端末装置の中心線と表示画面の中心とが重なる配置方法である所謂画面センター化の要望があり、駆動回路を実装する位置が制限され、配置に考慮が必要となってきた。さらには、従来の液晶表示装置では、表示画面の隣合う2辺に駆動回路が設けられていたが、1辺にのみ駆動回路を実装する所謂3辺フリー化の要望もある。また、実装面積の縮小のために、実装部品の削減の必要もある。

10

【0005】

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、小型の液晶表示装置において、最適な駆動回路を実現する技術を提供することにある。

【0006】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

20

【0008】

液晶表示素子と、液晶駆動回路とを備える液晶表示装置であって、液晶駆動回路は液晶表示パネルの1辺側に実装され、走査信号線を駆動する駆動回路は複数設けられ、複数の走査信号線駆動回路は映像信号線を駆動する回路を挟んで、該映像信号線駆動回路に並んで形成され、走査信号線に信号を伝達するための配線を、液晶表示パネルの左右から走査信号線に接続し、駆動回路の制御を外部信号によって行う。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

30

【0010】

図1は、本発明の実施の形態1の液晶表示装置の基本構成を示すブロック図である。同図に示すように、本実施の形態の液晶表示装置100は、液晶表示パネル1と、コントローラ3と、電源回路4と、駆動回路5とから構成される。

【0011】

液晶表示パネル1は、画素電極11、薄膜トランジスタ10等が形成されるTFT基板2と、対向電極15、カラーフィルタ等が形成されるフィルタ基板(図示せず)とを、所定の間隙を隔てて重ね合わせ、該両基板間の周縁部近傍に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに、両基板の外側に偏光板を貼り付けて構成される。なお、本実施の形態は対向電極15がTFT基板2に設けられる所謂横電界方式の液晶表示パネルにも、対向電極15がフィルタ基板に設けられる所謂縦電界方式の液晶表示パネルにも同様に適用される。

40

【0012】

各画素は、画素電極11と薄膜トランジスタ10から成り、複数の走査信号線(またはゲート信号線)GLと映像信号線(またはドレイン信号線)DLとの交差する部分に対応して設けられる。

【0013】

各画素の薄膜トランジスタ10は、ソースが画素電極11に接続され、ドレインが映像信

50

号線DLに接続され、ゲートが走査信号線GLに接続される。この薄膜トランジスタ10は、画素電極11に表示電圧（階調電圧）を供給するためのスイッチとして機能する。

【0014】

なお、ソース、ドレインの呼び方は、バイアスの関係で逆になることもあるが、ここでは、映像信号線DLに接続される方をドレインと称する。

【0015】

コントローラ3と、電源回路4、駆動回路5とは、液晶表示パネル1のTFT基板2を構成する透明性の絶縁基板（ガラス基板、樹脂基板等）に、それぞれ接続される。コントローラ3から送出されたデジタル信号（表示データ、クロック信号等）、および電源回路4から供給される電源電圧は、駆動回路5に入力される。

10

【0016】

コントローラ3は、半導体集積回路（LSI）から構成され、外部から送信されてくるクロック信号、ディスプレイタイミング信号、水平同期信号、垂直同期信号の各表示制御信号および表示用データ（R・G・B）を基に、駆動回路5を制御・駆動する。

【0017】

駆動回路5は半導体集積回路（LSI）から構成され、走査信号線GLの駆動と、映像信号線DLの駆動とを行っている。駆動回路5は、コントローラ3から送出されるフレーム開始指示信号（FLM、以下スタート信号とも呼ぶ）およびシフトクロック（CL1）に基づき、1水平走査時間毎に、順次液晶表示パネル1の各走査信号線GLにHighレベルの選択走査電圧（走査信号）を供給する。これにより、液晶表示パネル1の各走査信号線GLに接続された複数の薄膜トランジスタ10が、1水平走査時間の間導通する。

20

【0018】

また、駆動回路5は画素が表示すべき階調に対応する階調電圧を映像信号線DLに出力する。薄膜トランジスタ10がオン状態になると、映像信号線DLがから階調電圧（映像信号）が画素電極11に供給される。その後、薄膜トランジスタ10がオフ状態となることで画素が表示すべき映像に基づく階調電圧が画素電極11に保持される。

【0019】

図2は、図1に示す駆動回路を2つに分けた実施例を示す。図2では、駆動回路は第1駆動回路5Aと第2駆動回路5Bとで構成される。第1駆動回路5Aは映像信号線DLに階調電圧を供給している。また、第2駆動回路5Bは走査信号線GLに信号を供給している。第2駆動回路5Bから液晶表示パネル1の左右両側に配線が伸びており、走査信号線GLには液晶表示パネル1の左右両側から信号が供給されている。

30

【0020】

従来では、走査信号線GLを駆動する駆動回路は走査信号線GLの延長線上（図中では液晶表示パネル1の左右）に設けられていた。しかしながら、携帯電話機等の携帯電子機器では、表示画面部分の横幅が狭いことと、利用者に好まれる機器デザインの理由より、機器の中心線上に表示画面の中心が位置する所謂画面センター化の要望がある。そのため、表示画面の両横側には第2駆動回路5Bを配置する十分な領域が無く、第2駆動回路5Bは図中液晶表示パネル1の下側（または上側）に設けられている。すなわち、液晶表示パネル1に対して、第1駆動回路5Aと第2駆動回路5Bは同じ方向に位置するように形成されている。

40

【0021】

しかしながら、第1駆動回路5Aと第2駆動回路5Bとが液晶表示パネル1の片側に設けられることで、各駆動回路に接続される配線のレイアウトに問題が生じた。図2では、第1駆動回路5Aとコントローラ3、電源回路4との間に第2駆動回路5Bが位置することとなることから、第2駆動回路5Bを避けて配線する必要がある。例えば、配線をフレキシブル基板等に形成する場合では、高価な多層基板を用いる必要がある。また、第1駆動回路5Aと第2駆動回路5Bとを液晶表示パネル1上を実装する場合では、多層の配線を形成すると液晶表示パネル1の製造工程が増加するといった問題が生じる。

【0022】

50

図2ではコントローラ3と第1駆動回路5Aとを接続する第1の配線6Aは、第2駆動回路5Bの下に配置されている。また、コントローラ3と第2駆動回路5Bとは第2の配線6Bで接続されている。さらに電源回路4と第1駆動回路5Aとを接続する第3の配線7Aは第2駆動回路の下に配置され、電源回路4と第2駆動回路5Bとは第4の配線7Bで接続されている。

【0023】

さらに、第2駆動回路5Bと液晶表示パネル1との間には第1駆動回路5Aが位置するため、第2駆動回路5Bと走査信号線GLとを接続する配線8A、8Bは第1駆動回路5Aの横を配線して走査信号線GLに接続している。また、配線8A、8Bの一部は第1駆動回路5Aの下を配線されている。また、第2駆動回路5Bから出力する配線は、第2駆動回路5Bの図中左右の両横側から出力するよう配置されている。

10

【0024】

図3に第2駆動回路5Bの出力端子の配置を示す。第2駆動回路5Bの中央部には、図2に示す第1の配線6Aや第3の配線7Aを配置するためのスルー配線領域9が設けられており、出力端子OUTが設けられる間隔が広がっている。また、出力端子OUTは、第2駆動回路5Bの左右に設けられている。端子INは入力端子でありコントローラ3からの第2の配線6Bや、電源回路4からの第4の配線7Bが接続される。第2駆動回路5Bの下側にスルー配線領域9を設けることで、第2駆動回路5Bの下側に配線される第1の配線6Aや、第3の配線7Aのようなスルー配線を、第2駆動回路5Bとコントローラ3とを接続する第2の配線6Bや、電源回路4と接続する第4の配線7Bと同層で形成することができ、低価格化や画面センター化が可能となる。

20

【0025】

図4に、第2駆動回路5Bをフレキシブルプリント基板30に実装し、液晶表示パネル1の第1駆動回路5Aが実装された辺に、フレキシブルプリント基板30を接続した構成を示す。液晶表示装置100の中心線と、表示領域2の中心線が一致しており、液晶表示装置100の左右の端部より等距離LMCにある中心線CLと、表示領域2の左右の端部から等距離LACにある中心線CLとが一致している。

【0026】

図4において、33はフレキシブルプリント基板30に配置された部品で、外付けコンデンサ等である。第2駆動回路5Bには電源回路4が内蔵されており、昇圧回路に用いられるコンデンサが接続されている。第1駆動回路5Aにはコントローラ3が内蔵されており、外部からコントローラに接続される配線31がフレキシブルプリント基板に設けられ、第2駆動回路5Bの下を通過して第1駆動回路5Aに接続されている。第1駆動回路5Aからは、第2駆動回路5B及び電源回路4を制御するための制御信号線32が出力しており、第2駆動回路5Bに接続している。制御信号線32も第2駆動回路5Bの下側に配線されている。

30

【0027】

次に図5に第2駆動回路5Bを複数設け、第1駆動回路5Aの左右両側に並んで配置したブロック図を示す。走査信号線GLには液晶表示パネル1の左右両側から信号が供給されるため、第2駆動回路5Bは第1駆動回路5Aの左右に設けられている。第1駆動回路5Aは映像信号線DLを駆動するドレインドライバの機能に加えて、コントローラの機能を有している。電源回路4との間には配線7Aが設けられおり、第1駆動回路5Aに電源電圧が供給されている。また、第1駆動回路5Aは電源回路4をもコントロールしており、配線7Aでは第1駆動回路5Aから出力する制御信号も伝えられる。また、第1駆動回路5Aの下側に配線され、第2駆動回路5Bに接続する配線7Bも設けられている。12はインストラクション線であり、外部からの信号により第2駆動回路5Bの走査方法を設定可能にしている。図5ではインストラクション信号は第1駆動回路5Aから出力し、第2駆動回路5Bに伝えられている。

40

【0028】

第2駆動回路5Bは第1駆動回路5Aの左右に設けられているが、第2駆動回路5Bを左

50

側用と右側用と区別して製造したのでは、形状等が似た部品が混在することとなり、管理が複雑になる問題が生じる。そこで、複数実装される第2駆動回路5Bを同一仕様で形成し、インストラクション線12等を利用して、実装後端子に入力する信号により第2駆動回路5Bを制御することとした。また、同一仕様で形成するため、第2駆動回路5BL、5BRともに制御信号、クロック信号等は同じ信号が入力されるように形成している。

【0029】

まず、図6、図7を用いて駆動回路の端子位置が固定されているため、液晶表示パネル1の左側に配置される駆動回路と、右側に配置される駆動回路とで、駆動回路の端子の出力順が異なることを説明する。図6(a)は従来からのゲートドライバの配置で、液晶表示パネル1の左側に第2駆動回路5B(ゲートドライバ)が配置されている。また、走査信号線はGL1からGL120の120本で、走査信号は液晶表示パネル1の上から下に向かい順番に走査信号線GLに供給されるものとする。図6(a)では、第2駆動回路5Bの端子g1と走査信号線GL1が接続されており、走査信号線GL1からGL120に順番に走査信号が供給されるよう、走査信号は端子g1からg120に向かい順番に出力する。以下、説明を解り易くするため、この端子g1からg120に向かい順番に走査信号を出力することを順方向出力と呼ぶ。

10

【0030】

次に図6(b)に液晶表示パネル1の右側に第2駆動回路5Bを配置する様子を示す。第2駆動回路5Bの端子配置は図7に示すように、出力端子g1からg120は、第2駆動回路5Bの各辺に沿って配置されており、配線は1方向に取り出されるようになっている。図7では、端子g1は上側に配線が出力するようになっており、下側に配線を引き出すと入力端子INS等があるため、配線を形成する領域が限られており、配線を形成することが困難である。

20

【0031】

そこで、液晶表示パネル1の右側に第2駆動回路5Bを配置する場合には、端子g120からの配線を走査信号線GL1に接続し、端子g1からは走査信号線GL120に信号を供給するようにする。そのため、走査信号の出力する順番は端子g120から端子g1に向けて順番に出力することとなる。すなわち、第2駆動回路5Bは液晶表示パネル1に対する配置により、端子から順番に出力される信号のシフト方向が変化している。以下、端子g120から端子g1に向けて順番に走査信号を出力し、走査信号線を走査することを逆方向出力と呼ぶ。

30

【0032】

次に、図5に戻って、第2駆動回路5Bを複数設け、第1駆動回路5Aの左右両側に並んで配置した場合の問題点について説明する。図5に示す第2駆動回路5BLは液晶表示パネル1の左側から信号を供給する配置であり、第2駆動回路5BRは右側から信号を供給する配置である。前述したように第2駆動回路5BLは順方向出力で、第2駆動回路5BRは逆方向出力となっており、端子から出力する信号の順番が逆になっている。そのため、第2駆動回路5BLには順方向出力で、第2駆動回路5BRには逆方向出力であることを設定する必要がある。

【0033】

40

また、第2駆動回路5BLと5BRとは離れて配置され、さらに、第2駆動回路5BLと5BRとの間には、第1駆動回路5Aが存在するため、第2駆動回路5BLと5BRとの間を接続する配線を設けると、配線のレイアウトが複雑になってしまうという問題がある。例えば、2つの第2駆動回路5BLと5BRが隣合って配置されていれば、まず、左側の第2駆動回路5BLにスタート信号を入力し、第2駆動回路5BLを先に出力開始させ、その後出力終了時に、左側の第2駆動回路5BLから右側の第2駆動回路5BRにスタート信号を供給すれば、左側の第2駆動回路5BLが先に出力を開始し、右側の第2駆動回路5BRが後から出力開始する順番を設定することが可能である。

【0034】

しかしながら、第2駆動回路5BLと5BRとの間を接続する配線を設けると、配線のレ

50

アウトが複雑になることから、前段の第2駆動回路から次段の第2駆動回路に信号を供給することで、次段の第2駆動回路の出力を開始させる方法を用いることが困難である。また、第2駆動回路5B Lと5B R共に同様な配線レイアウトで、同一の制御信号を入力しながらも、どちらの第2駆動回路が先に出力開始するか順番を設定する必要もある。以下、先に出力を開始することを先開始と呼び、先開始の駆動回路が出力終了後に、出力開始することを後開始と呼ぶ。

【0035】

そこで、本実施の形態では、第2駆動回路に設けた端子の設定と、第1駆動回路から第2駆動回路に接続されているインストラクション線12を用いて、第2駆動回路が順方向出力か逆方向出力であるか、先開始であるか後開始であるか等の走査方法を設定している。

10

【0036】

次に図7を用いて、第2駆動回路5Bの走査方法を設定する構成を説明する。第2駆動回路5Bは前述したように出力端子g1からg120を有しており、この出力端子と液晶表示パネル1の走査信号線GLが接続されている。走査信号線GLが順番に選択されるように、出力端子からは1走査期間毎に走査信号が出力する。そのために第2駆動回路5Bはシフトレジスタ部22を有しており、端子CL1から入力するクロック信号CL1に同期して、走査信号を出力する端子をシフトさせる。

【0037】

STはスタート信号(フレーム開始信号)が入力される端子で、スタート信号により第2駆動回路5Bは出力開始のタイミングを決める。MSはマスタ/スレーブモードを設定する端子であり、端子MSの値により第2駆動回路5Bはマスタかスレーブかの機能に設定される。INSはインストラクション信号端子で、インストラクション信号が入力する。SCMは液晶表示パネル1の奇数ラインに出力するか偶数ラインに出力するかを設定する端子である。20はカウンタ回路でクロック信号CL1を計数している。21は走査モード設定部であり、端子MS、端子SCMに入力する電圧値や、端子INSから入力するインストラクション信号により走査モードを設定する。

20

【0038】

図8にインストラクション信号の例を示す。図8に示すインストラクション信号は16ビットからなるシリアルデータを示している。図中横方向に並んだ16ビットの信号がインストラクション信号として外部から第2駆動回路5Bに伝えられる。図中縦方向に3つインストラクション信号を並べて示しているが、図8のインストラクション信号では、D15からD13までの3ビットがインデックスコードとなっており、インストラクション信号の内容を区別している。

30

【0039】

インデックスコード(000)のインストラクション信号では、D0がスリープモード設定用のSLPビットとなっており、D11が表示オン/オフ設定用のGONビットとなっている。インデックスコード(110)のインストラクション信号では、D0からD4までの5ビットが出力開始位置を設定するSC0からSC4ビットとなっており、D5からD9までの5ビットが有効ライン数を設定するNL0ビットからNL4ビットとなっており、D10が出力方向について順方向か逆方向かを設定するGSビットとなっている。インデックスコード(111)のインストラクション信号では、D0とD1の2ビットがインタレースモードのフィールド数を設定するFLビットとなっている。

40

【0040】

なお、インストラクション信号で指定する出力開始位置と有効ライン数では、走査信号線を指定するものでも、110ライン出力モード、100ライン出力モード等のようにモードにより出力ライン数を指定することも可能である。また、インストラクション信号はコントローラ部から第2駆動回路5Bに伝えられるものであるが、コントローラ部には液晶表示装置の外部から例えば、CPU等の小型携帯機器の制御装置から伝達される。

【0041】

次に、図9から図14を用いて、第2駆動回路5Bの配置と走査方法について説明する。

50

なお、図 9 から図 14 においては、液晶表示パネル 1 と第 2 駆動回路 5 B との位置関係を示すために、他の第 1 駆動回路 5 A 等の構成は省略している。また、図 9 から図 14 において、図 7 に示すように、各第 2 駆動回路 5 B はマスタ / スレーブ端子 M S を有しており、外部からの信号によりマスタとスレーブとに機能が変化する。図 9 では左側に配置された第 2 駆動回路 5 B L がマスタで、右側に配置された第 2 駆動回路 5 B R がスレーブとなっている。また、第 2 駆動回路 5 B には、図 5 に示すインストラクション線が図 7 に示すインストラクション端子 I N S に接続しており、インストラクション信号が入力している。

【 0 0 4 2 】

表 1 にマスタ / スレーブ端子 M S の値と、インストラクション信号の値とにより制御される第 2 駆動回路 5 B の走査方法について示す。なお、図 8 に示すようにインストラクション信号は複数ビットからなるデータであり、走査方法については符号 G S で示す 1 ビットで設定される。表 1 では端子 M S の値が 1 でマスタとなり、値が 0 でスレーブとなる場合を説明する。走査方向はマスタの場合で G S ビットが 0 ならば順方向であり、G S ビットが 1 で逆方向になる。また、スレーブの場合には G S ビットが 0 で逆方向となり、G S ビットが 1 で順方向になる。

表 1

| M S | G S | 開始順 | 走査方向 |
|-----|-----|-----|------|
| 1 | 1 | 先開始 | 逆方向 |
| 1 | 0 | 先開始 | 順方向 |
| 0 | 1 | 後開始 | 順方向 |
| 0 | 0 | 後開始 | 逆方向 |

【 0 0 4 3 】

図 9 では、図中左側に配置された第 2 駆動回路 5 B L の設定は、M S = 1 で、G S = 0 となっており、開始順は先開始で、走査方向は順方向である。出力端子 g m 1 は走査信号線 G L 1 に接続され、その他の端子も順に走査信号線に接続され、出力端子 g m 1 2 0 が走査信号線 G L 1 2 0 に接続されている。インストラクション信号で有効ライン数が 1 2 0 に設定され、開始位置が 1 ライン目になっている場合では、第 2 駆動回路 5 B L は先開始で順方向出力であるから、スタート信号の入力後出力を開始し、走査信号線 G L 1 から順に G L 1 2 0 まで走査される。なお、開始位置を 1 1 ライン目にして、有効ライン数を 1 1 0 とすれば、1 1 本目の走査信号線 G L 1 1 から順に G L 1 2 0 まで走査される。

【 0 0 4 4 】

次に、右側の第 2 駆動回路 5 B R の設定は、M S = 0 で、G S = 0 となっており、開始順は後開始で、走査方向は逆方向である。出力端子 g s 1 2 0 は走査信号線 G L 1 2 1 に接続され、その他の端子も順に走査信号線に接続され、出力端子 g s 1 が走査信号線 G L 2 4 0 に接続されている。インストラクション信号で有効ライン数が 1 2 0 に設定され、開始位置が 1 ライン目になっている場合では、第 2 駆動回路 5 B R は後開始で逆方向出力であるから、スタート信号の入力から図 7 に示したカウンタ 2 0 でクロック信号 C L 1 を計数して、第 2 駆動回路 5 B L の出力終了を待って、走査信号線 G L 1 2 1 から順に G L 2 4 0 まで走査する。なお、インストラクション信号は第 2 駆動回路 5 B L も第 2 駆動回路 5 B R も同じ信号が入力されるため、インストラクション信号で設定された開始位置が 1 1 ライン目で、有効ライン数が 1 1 0 となっていて、スレーブである場合は、1 2 1 本目の走査信号線 G L 1 2 1 から順に G L 2 3 0 まで走査する。

【 0 0 4 5 】

なお、図 9 (a) は第 2 駆動回路 5 B を液晶表示パネル 1 の上側に配置した場合を示し、

図 9 (b) は第 2 駆動回路 5 B を液晶表示パネル 1 の下側に配置した場合を示している。

【 0 0 4 6 】

ここで、図 9 を用いて有効ライン数をモードで指定する際の出力開始位置と有効ライン数との関係を説明する。例えばモード 0 は有効ライン数 1 2 0 で、モード 1 は有効ライン数 1 1 0 とすると、モード 0 では、前述したようにマスタ側の第 2 駆動回路 5 B L (以下マスタ) では、端子 g m 1 から出力開始し 1 2 0 本の有効ライン数を出力して終了する。次にスレーブ側の第 2 駆動回路 5 B R (以下スレーブ) はカウンタでクロック信号 C L 1 を計数しており、マスタの出力終了に引き続き端子 g s 1 2 0 から出力を開始する。

【 0 0 4 7 】

次に、有効ライン数 1 1 0 本のモード 1 の場合では、マスタは 1 1 0 本分の走査信号を出力するが、端子 g m 1 から出力したのでは、端子 g m 1 1 0 で出力が終了してしまい、走査信号線 G L 1 1 1 から G L 1 2 0 まで表示画面に画像が表示されないの部分が発生してしまう。そのため、出力開始位置は端子 g m 1 1 から指定される。ここで、有効ライン数が決まれば必要な出力開始位置も決まるので、出力開始位置の指定は不要のように思えるが、第 2 駆動回路 5 B の実装方法として、有効ライン数 1 1 0 本として、出力開始位置を g m 9 に指定して g m 1 1 9 と g m 1 2 0 を走査信号線 G L に接続しないといった接続も用いられるため、出力開始位置の設定も必要となる。

【 0 0 4 8 】

次に、スレーブではモード 1 の場合、有効ライン数 1 1 0 本で出力開始位置が 1 1 本目の場合でも、端子 g s 1 2 0 から出力開始して端子 g s 1 1 で終了するように動作する。さらにモード 1 のスレーブの場合で、開始位置が 9 本目と指定されている場合には、第 2 走査回路 5 B のマスタとスレーブとが対称に実装されているものと理解し、端子 g s 1 1 9 と g s 1 2 0 とは走査信号線 G L に接続されていないものとして、開始位置は端子 g s 1 1 8 となり、端子 g s 9 で出力を終了する。

【 0 0 4 9 】

図 1 0 に、図 9 に示す第 2 駆動回路 5 B のタイミングを示す。C L 1 は前述したように第 2 駆動回路 5 B に入力するクロック信号で、クロック信号 C L 1 に同期して第 2 駆動回路 5 B は内部のシフトレジスタの信号をシフトさせて、順番に走査信号を出力する。S T はスタート信号で、スタート信号によりシフトレジスタはシフト開始する。ただし、スタート信号 S T でシフト開始するのは端子 M S によりマスタに設定されている第 2 駆動回路 5 B である。図 9 では第 2 駆動回路 5 B L がマスタに設定されており、スタート信号によりシフト開始する。

【 0 0 5 0 】

g m 1 から g m 1 2 0 は第 2 駆動回路 5 B L の出力端子を示している。図 9 において、第 2 駆動回路 5 B L はインストラクション信号の G S ビットが 0 に設定され、順方向出力であるためまず出力端子 g m 1 から走査信号が出力する。次に、クロック信号 C L 1 に同期して出力端子 g m 2 から走査信号が出力し、次々と出力端子から走査信号が出力して、端子 g m 1 2 0 まで走査信号が出力する。

【 0 0 5 1 】

次に、g s 1 から g s 1 2 0 は第 2 駆動回路 5 B R の出力端子を示している。スレーブに設定されている第 2 駆動回路 5 B R は第 2 駆動回路 5 B L の出力終了後に走査信号が出力する。前述したように、第 2 駆動回路 5 B R はインストラクション信号により有効走査線数が設定され、カウンタ回路 2 0 でクロック信号 C L 1 を計数しており、スタート信号 S T から有効走査線数 1 2 0 をカウントしたら、走査信号の出力を開始する。第 2 駆動回路 5 B R に入力しているインストラクション信号の G S ビットは 0 であるため、逆方向出力となり端子 g s 1 2 0 から走査信号を出力開始する。その後は端子 g s 1 1 9 以降順に端子 g s 1 まで走査信号が出力する。

【 0 0 5 2 】

次に、図 1 1 を用いて他の実施例を示す。図 1 1 では、左側の第 2 駆動回路 5 B L の設定は、M S = 0 で、G S = 1 となっており、開始順は後開始で、走査方向は順方向である。

10

20

30

40

50

また、右側の第2駆動回路5BRの設定は、 $MS = 1$ で、 $GS = 1$ となっており、開始順は先開始で、走査方向は逆方向である。なお、図11(a)は第2駆動回路5Bを液晶表示パネル1の上側に配置した場合を示し、図11(b)は第2駆動回路5Bを液晶表示パネル1の下側に配置した場合を示している。

【0053】

次に、図12を用いて奇数番目の走査信号線と偶数番目の走査信号線とに分けて駆動する場合を説明する。図12の走査方法では、端子SCMの値を設定することで第2駆動回路5Bは奇数 - 偶数ライン出力モードに設定される。奇数 - 偶数ライン出力モードでは、スタート信号STにより先開始するマスタは奇数番目の走査信号線を駆動し、スレーブは偶数番目の走査信号線を駆動することとなる。

10

【0054】

図12では左側の第2駆動回路5BLはマスタに設定され、インストラクション信号のGSビットの値は0になっており、開始順は先開始で、走査方向は順方向である。右側の第2駆動回路5BRはスレーブに設定されており、インストラクション信号のGSビットは0なので、開始順は後開始で、走査方向は逆方向である。ただし、奇数 - 偶数ライン出力モードでは、スレーブはクロック信号CL1の2カウント目から出力を開始し、マスタ、スレーブ共にクロック信号CL1の1カウントおきに走査信号を出力する。なお、図12(a)は、第2駆動回路5Bを液晶表示パネル1の上側に設けた場合で、図12(b)は、第2駆動回路5Bを液晶表示パネル1の下側に設けた場合を示す。

【0055】

20

図13に図12に示す構成のタイミング図を示す。まず、スタート信号STが入力するとマスタに設定してある第2駆動回路5BLが次のクロック信号CL1に同期して端子gm1から走査信号を出力する。次にスレーブに設定されている第2駆動回路5BRは、端子gs120から走査信号が出力する。ただし、端子gm1は液晶表示パネル1の奇数番目の走査信号線GL1に接続されており、端子gs120は偶数番目の走査信号線GL2に接続されている。そのため、液晶表示パネル1では奇数番目、偶数番目の順番で走査信号線が駆動されることになる。その後、第2駆動回路5BRの端子gs1から走査信号が出力し終了する。

【0056】

次に、図14に奇数 - 偶数ライン出力モードで、左側の第2駆動回路5BLをスレーブとして、右側の第2駆動回路5BRをマスタとする場合を示す。図14では左側の第2駆動回路5BLはスレーブに設定され、インストラクション信号のGSビットの値は1になっており、開始順は後開始で、走査方向は順方向である。右側の第2駆動回路5BRはマスタに設定されており、インストラクション信号のGSビットは1なので、開始順は先開始で、走査方向は逆方向である。また、奇数 - 偶数ライン出力モードに設定されているので、スレーブはクロック信号CL1の2カウント目から出力を開始し、マスタ、スレーブ共にクロック信号CL1の1カウントおきに走査信号を出力する。なお、図14(a)は、第2駆動回路5Bを液晶表示パネル1の上側に設けた場合で、図14(b)は、第2駆動回路5Bを液晶表示パネル1の下側に設けた場合を示す。

30

【0057】

40

次に、図15に第1駆動回路5Aに対する第2駆動回路5Bの他の配置を示す。図15では、第2駆動回路5Bの横幅が広い場合に、第1駆動回路5Aに並べて配置するのではなく、図中下方にずらして配置している。図15に示す配置では、第2駆動回路5Bを複数設けて、隣合う第2駆動回路の間に、電源回路4や電源回路4からの配線7A、7Bを設けることが可能となっている。

【0058】

図16に、第1駆動回路5Aと第2駆動回路5Bを1つのチップ上に形成した構成を示す。図16では、図5と同じく第1駆動回路5Aを挟んで、2つの第2駆動回路5BLと第2駆動回路5BRとが並んで配置されているが、各回路は1つのチップ上に半導体プロセスを用いて形成されている。

50

【 0 0 5 9 】

次に、電源回路 4 に用いられる昇圧回路について説明する。携帯電話機等の小型携帯機器では、電源として電池の利用が一般的である。また、流通量の多さから電池は出力電圧が 1.5 V 程度から 4 V 程度のものが利用される。

【 0 0 6 0 】

そのため、昇圧回路を用いて液晶表示装置用に電源電圧を作成している。図 17 に薄膜トランジスタ方式の液晶表示装置に必要な電源電圧を示す。図 17 では図 1 に示す対向電極 15 に供給する電圧 VCOM を一定周期で反転させる、所謂 VCOM 反転駆動方式を用いている。図 17 において V_{GON} は薄膜トランジスタ (TFT) をオンするための走査信号のハイ電圧である。約 15 V 程度が必要となる。DDVDH は図 4 に示す第 1 駆動回路 (ソースドライバ) 5 A 用の電源電圧である。第 1 駆動回路 5 A の最大定格が 6.0 V であるため、5.5 V 程度が必要となる。

10

【 0 0 6 1 】

V_{DH} は階調基準電圧である。階調基準電圧 V_{DH} を基準に第 1 駆動回路で階調電圧を生成する。液晶材の特性から 5.0 V 程度が必要である。V_{COMH} は対向電極用ハイ電圧で、V_{COML} は対向電極用ロウ電圧である。V_{COMH} は 5.0 V 以下が必要となり、V_{COML} は -2 V 以上の電圧が必要となる。V_{GOFH} は走査信号線用オフハイ電圧であり、V_{GOLF} はオフロウ電圧である。V_{GOLF} は薄膜トランジスタをオフするための電圧であり、V_{GOFH} は蓄積容量構造 Cadd 対応用の電圧である。V_{GOLF} は約 -1.2 V 程度必要となり、V_{GOFH} は約 -7 V 程度が必要となる。

20

【 0 0 6 2 】

V_{CL} は対向電極用電圧生成電源である。対向電極用ロウ電圧 V_{COML} を生成するための電源電圧である。V_{COML} 生成回路の動作マージンを考慮し -2.5 V 程度が必要となる。V_{GH} は第 2 駆動回路 5 B (ゲートドライバ) 用ハイ電源で、V_{GL} は第 2 駆動回路 5 B 用ロウ電源である。第 2 駆動回路 5 B の最大定格が 3.5 V より V_{GH} は 16.5 V、V_{GL} は -16.5 V 程度必要となる。

【 0 0 6 3 】

以上液晶表示装置に必要な電源の中で、第 1 駆動回路 5 A 用の電源電圧 DDVDH と、第 2 駆動回路 5 B 用ハイ電源 V_{GH} と、第 2 駆動回路 5 B 用ロウ電源 V_{GL} と、対向電極用電圧生成電源 V_{CL} とをチャージポンプ方式の昇圧回路を用いて作成することとし、他の電圧は昇圧回路で形成した電圧を分圧等して形成することとした。

30

【 0 0 6 4 】

チャージポンプ方式の昇圧回路の動作原理について図 18 を用いて、2 倍昇圧を例に取り説明する。昇圧回路は入力電源 V_{in}、昇圧容量 C₁₁、保持容量 C_{out1}、切り替えスイッチ S_{W1}、S_{W2} で構成され、切り替えスイッチにより図 18 (a) の充電状態と、図 18 (b) の放電状態を実現している。まず図 18 (a) の充電状態では切り替えスイッチ S_{W1} により、昇圧容量 C₁₁ の一方の電極を GND 電位に接続し、スイッチ S_{W2} により昇圧容量 C₁₁ の他方の電極を入力電源 V_{in} に接続して、昇圧容量 C₁₁ を入力電源 V_{in} に対し並列に接続する。これにより入力電源 V_{in} 分の電荷が昇圧容量 C₁₁ に充電される。

40

【 0 0 6 5 】

次に図 18 (b) では、切り替えスイッチ S_{W3} により、図 18 (a) において昇圧容量 C₁₁ の GND 電位に接続された電極に、入力電源 V_{in} を印加するよう直列に接続する。この時、昇圧容量 C₁₁ の他方の電極は、入力電源 V_{in} の 2 倍の電圧である 2 × V_{in} となる。スイッチ S_{W4} により昇圧容量 C₁₁、入力電源 V_{in} に対し並列に C_{out1} を接続する。これにより保持容量 C_{out1} には 2 × V_{in} の電圧が保持される。

【 0 0 6 6 】

図 18 に示す昇圧回路で、前述の第 1 駆動回路 5 A 用の電源電圧 DDVDH と、第 2 駆動回路 5 B 用ハイ電源 V_{GH} と、第 2 駆動回路 5 B 用ロウ電源 V_{GL} と、対向電極用電圧生成電源 V_{CL} とを作成するには、入力電源 V_{in} を 3 V とすると、第 1 駆動回路 5 A 用の

50

電源電圧 $DDVDH$ は約 $6V$ なので、入力電源 V_{in} を 2 倍とする昇圧回路が必要で、第 2 駆動回路 $5B$ 用ハイ電源 V_{GH} は約 $15V$ なので、入力電源 V_{in} を 5 倍とする昇圧回路が必要で、第 2 駆動回路 $5B$ 用ロウ電源 V_{GL} は約 $-15V$ なので、入力電源 V_{in} を -5 倍とする昇圧回路が必要で、対向電極用電圧生成電源 V_{CL} は約 $-3V$ なので、入力電源 V_{in} を -5 倍とする昇圧回路が必要となる。

【0067】

図 19 に入力電源 V_{in} を 2 倍、 5 倍、 -5 倍、 -1 倍とする昇圧回路 50 の構成を示す。なお、 -5 倍、 -1 倍とする場合では、昇圧回路を入力電圧から異なる電圧を形成する回路の意味で用いる。図 19 に示す回路では、回路の外付部品としてコンデンサ 51 を多数使用しており、実装部品点数が多くなり、実装面積が広がってしまうといった問題がある。図中 V_{out1} から V_{out4} は出力電圧を保持する保持容量である。

10

【0068】

次に、図 20 に昇圧回路 50 の出力を入力電源として利用することで、外付けコンデンサ 51 の数を減らす構成を示す。昇圧回路 52 では入力電源 V_{in} を 2 倍にしているので、昇圧回路 52 の出力電圧を利用すると、昇圧回路 53 で 3 倍にすることで、入力電源 V_{in} の 6 倍の電圧 $18V$ を形成することが可能であり、第 2 駆動回路 $5B$ 用ハイ電源 V_{GH} は約 $15V$ に利用するには充分である。また、昇圧回路 53 からの出力を利用することで、昇圧回路 54 は -1 倍で電圧 $-18V$ を形成することが可能で、第 2 駆動回路 $5B$ 用ロウ電源 V_{GL} 、対向電極用電圧生成電源 V_{CL} に利用可能である。図 20 に示す回路では、図 19 に示す回路に対して外付けコンデンサ 51 の数を 10 個から 4 個に減少することができる。ただし、電圧 $-18V$ を対向電極用電圧生成電源 V_{CL} に利用するには、対向電極用電圧生成電源 V_{CL} が約 $-3V$ であるため効率が悪くなる問題がある。

20

【0069】

図 21 に対向電極用電圧生成電源 V_{CL} は入力電源 V_{in} を用いて形成する場合の回路を示す。図 21 では、効率が悪くなる対向電極用電圧生成電源 V_{CL} は昇圧回路 55 を用いて、入力電源 V_{in} を -1 倍することで、対向電極用電圧生成電源 V_{CL} を形成している。

【0070】

図 22 を用いて昇圧回路 53 の動作を説明する。図 $22(a)$ では、昇圧回路 52 の保持容量 C_{out1} の出力である電圧 $DDVDH$ を用い、昇圧容量 C_{21} と C_{22} とを電圧 $DDVDH$ に充電する。その後、図 $22(b)$ では、昇圧容量 C_{21} 、 C_{22} と保持容量 C_{out1} とを直列につなぐことで、電圧 $DDVDH$ の 3 倍で、入力電源 V_{in} の 6 倍の電圧を作成している。図 $22(c)$ では、保持容量 C_{out1} の代わりに入力電源 V_{in} を用いて、昇圧容量 C_{21} 、 C_{22} と入力電源 V_{in} を直列に接続することで、出力電圧として保持容量 C_{out2} に入力電源 V_{in} の 5 倍の電圧を保持することが可能である。

30

【0071】

次に、図 23 を用いて昇圧回路 54 の動作を説明する。図 $23(a)$ では、昇圧回路 53 の保持容量 V_{out2} の出力である電圧 V_{GH} を用いて、昇圧容量 C_{31} を電圧 V_{GH} に充電する。その後、図 $23(b)$ では、昇圧容量 C_{31} の正極性側の電極を GND 電位に接続することで、電圧 V_{GH} と極性が反転した電圧 V_{GL} を作成している。昇圧容量 31 と保持容量 C_{out3} を並列につなぐことで、保持容量 C_{out3} に電圧 V_{GL} が保持される。

40

【0072】

次に、図 24 を用いて昇圧回路 55 の動作を説明する。図 $24(a)$ では、入力電源 V_{in} を用いて、昇圧容量 C_{41} を電圧 V_{in} に充電する。その後、図 $24(b)$ では、昇圧容量 C_{41} の正極性側の電極を GND 電位に接続することで、入力電源 V_{in} と極性が反転した電圧 V_{CL} を作成している。昇圧容量 41 と保持容量 C_{out4} を並列につなぐことで、保持容量 C_{out4} に電圧 V_{CL} が保持される。

【0073】

次に、図 25 を用いてさらに外付けコンデンサの数を減らす方法について説明する。図 2

50

5では、電圧 V_{GH} 、 V_{GL} 、 V_{CL} を作成するために、外付けコンデンサを兼用している。図25では昇圧回路56と57の出力をスイッチ $SW5$ と $SW6$ を用いて、保持容量 C_{out2} 、 C_{out3} 、 C_{out4} 、につなぎかえることで必要な電圧を作成している。図25の回路では外付けコンデンサの数が3個となっており、外付けの部品数が減少している。

【0074】

なお、図19に示す昇圧回路では、例えば5倍の電圧を作成するのにコンデンサが5個と電源電圧に対して昇圧する電圧の倍数分のコンデンサが必要である。対して図20、図21に示す昇圧回路では、保持容量 C_{out1} 、 C_{out2} で保持されている昇圧した電圧を利用することで、コンデンサを省略し部品数を減少させている。さらに、図25に示す回路では、負極性側の電圧をコンデンサの接続を逆転することと、保持容量の昇圧された電圧に加えて入力電源 V_{in} を利用することで、コンデンサを兼用可能として部品数を減少させている。このコンデンサの数を省略可能としたり、兼用可能としているのは、液晶表示装置特有の電源が第1駆動回路5A用の電源電圧 $DDVDH$ と、第2駆動回路5B用ハイ電源 V_{GH} と、第2駆動回路5B用ロウ電源 V_{GL} と、対向電極用電圧生成電源 V_{CL} のように複数あり、また、負極性側の電圧があるため、複数の昇圧回路の間で外付けコンデンサを兼用することや、昇圧した電圧を利用することが可能となっている。

【0075】

図26を用いて図25に示す回路の動作を説明する。電圧 V_{GH} を作成するには、昇圧回路56で電圧 $DDVDH$ を2倍にして、昇圧回路57で入力電源 V_{in} を1倍にして、スイッチ $SW5$ により昇圧回路57の出力を保持容量 C_{out2} 接続して、昇圧回路56と57の出力電圧を保持することで、電圧 V_{GH} を作成することが可能である。図26(a)では昇圧回路52の出力電圧 $DDVDH$ を昇圧容量 C_{21} に充電し、図26(b)では入力電源 V_{in} が昇圧容量 C_{41} に充電されている。その後図26(c)に示すように、昇圧容量 C_{21} と C_{41} と保持容量 C_{out1} を直列に接続することで、電圧 V_{GH} を作成している。

【0076】

次に、図27を用いて電圧 V_{GL} を作成する動作について説明する。電圧 V_{GL} を作成するには昇圧回路56で電圧 $DDVDH$ を-1倍にして、昇圧回路57で入力電源 V_{in} を-1倍にして、保持容量 C_{out3} に出力電圧を保持することで、電圧 V_{GL} を作成することが可能である。図27(a)では、昇圧容量 C_{21} に電圧 $DDVDH$ が充電され、図27(b)では昇圧容量 C_{41} に入力電源 V_{in} が充電されている。充電後、図27(c)では昇圧容量 C_{41} と C_{21} が逆極性となるように直列に接続され、電圧 V_{GL} が作成される。ここで、電圧 V_{GL} は-9Vになるが、薄膜トランジスタ10をオフ状態に保つうえでは、動作上は問題がない範囲である。

【0077】

電圧 V_{CL} は図24を用いた方法と同じ動作で作成される。以上の方法で外付けの昇圧容量を兼用して電圧を作成することが可能であるが、昇圧容量 C_{21} と C_{41} は兼用されるので、充電と保持のタイミングをずらす必要がある。昇圧容量 C_{21} と C_{41} を充電して保持容量 C_{out2} に保持する動作1と、昇圧容量 C_{21} と C_{41} を充電して保持容量 C_{out3} に保持する動作2とのタイミングをずらす必要があり、充電する時間と保持する時間を同じ時間で動作させると、タイミングをずらす必要があることから、デューティは50%から25%となる。

【0078】

次に、図28を用いて他の外付けコンデンサの数を減少させる方法について説明する。図28は駆動回路5の出力回路を示す概略回路図である。71は出力アンプであり、出力アンプ71の出力は端子73から外部に出力される。72は内部アンプであり、内部アンプ72と外部アンプ71の間には内部抵抗76を介して接続されている。しかいしながら、内部アンプ72と外部アンプ71の間で低消費電力化するため、高抵抗の内部抵抗76を用いているため、電流量が少なく信号にノイズがのり易く出力アンプ71の入力レベル不

10

20

30

40

50

安定であった。

【0079】

そのため、図28(a)のように、出力アンプ71の入力から端子74を外部に取り出し、外付けコンデンサ75を接続することで、出力アンプ71の入力を安定化させていた。しかしながら、小型携帯機器ではさらに小型化の要望があり、外付け部品の実装面積を縮小する必要が生じた。そのため、図28(b)に示すように、出力アンプ71の入力にローパスフィルタ77を接続して、出力アンプ71の入力を安定化するとともに、外付け部品の数を減少させている。

【0080】

次に、昇圧回路を用いて電源電圧を作成する際の問題点について説明する。昇圧回路を用いて電源電圧を作成する場合には、小型携帯機器の電源投入時には電源電圧が所定の電圧となっていない。そのため、駆動回路5の内部では図29、図30に示すような電源電圧の状態となる。81は寄生PNPバイポーラであり、82は寄生NPNバイポーラである。これら寄生バイポーラによりNPNサイリスタとPNPサイリスタが構成されており、 $V_{in} - V_{DH}$ 間電圧と、 $GND - V_{GL}$ 間電圧が、サイリスタの閾値 V_F を超えるとサイリスタをオフすることができなくなる。しかしながら、電源投入時では電源 V_{GL} は GND 電位以上の電位となり、駆動回路5の電源電圧 V_{DH} も入力電源 V_{in} 以下の電位となってしまう。そのため、 $V_{in} - GND$ 間で大電流が流れサイリスタをオフできない、ラッチアップの現象が発生する。なお、図30に示すように電源 V_{GL} は基板電位として駆動回路に印加されている。

【0081】

そこで、図29に示すようにラッチアップすることを阻止するため、外付けダイオード78を用いて、 $GND - V_{GL}$ 間電圧をサイリスタの閾値 V_F を超えないように固定した。しかしながら、外付け部品を削減するため、回路内部で電源電圧をレベルセンスして、基板電位 V_{GL} と GND 電位とを切り離す起動補助回路を設けることとした。

【0082】

図31は起動補助回路80の回路構成である。83は電源電圧レベルセンス回路である。電源電圧レベルセンス回路83では、駆動回路5の電源電圧 V_{DH} が入力電源 V_{in} に対して大きくなったかを判別している。85はショートスイッチ回路である。ショートスイッチ回路は基板電位 V_{GL} と GND 電位を強制的にショートさせることが可能である。84は制御回路である、制御回路84は電源電圧レベルセンス回路83で電源電圧 V_{DH} が入力電源 V_{in} に対して大きくなったことを判別した後、端子86から入力するインストラクション信号により、ショートスイッチ回路85を制御して基板電位 V_{GL} と GND 電位をショートさせた状態を終了させる。

【0083】

起動補助回路80を設けることで、昇圧回路による電源電圧が安定するまで、基板電位 V_{GL} と GND 電位を強制的にショートし、昇圧回路による電源電圧が安定した後に、前記ショートした状態を解除できるため、寄生バイポーラによるラッチアップを防止し、外付け部品の数も少なくすることが可能となる。

【0084】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 本発明の液晶表示装置によれば、駆動回路の実装面積が小さく、駆動回路の配置が自由に選ぶことが可能となる。

(2) 本発明の液晶表示装置によれば、外付け部品点数を少なくし、携帯に便利な電池を用いて駆動される液晶表示装置が実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の液晶表示装置を示す概略ブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態1の液晶表示装置を示す概略ブロック図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる駆動回路の端子配置示す概略図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置を示す概略ブロック図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置を示す概略ブロック図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の駆動回路の配置と走査方向を説明する概略図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる駆動回路の端子配置と内部構成示す概略ブロック図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられるインストラクション信号を示す概略図である。

10

【図 9】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の駆動回路と液晶表示パネルの位置関係を示す概略ブロック図である。

【図 10】図 9 に示す液晶表示装置の駆動方法を示すタイミング図である。

【図 11】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の駆動回路と液晶表示パネルの位置関係を示す概略ブロック図である。

【図 12】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の駆動回路と液晶表示パネルの位置関係を示す概略ブロック図である。

【図 13】図 12 に示す液晶表示装置の駆動方法を示すタイミング図である。

【図 14】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の駆動回路と液晶表示パネルの位置関係を示す概略ブロック図である。

20

【図 15】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置を示す概略ブロック図である。

【図 16】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置を示す概略ブロック図である。

【図 17】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる電源電圧を説明する模式図である。

【図 18】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 19】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 20】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

30

【図 21】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 22】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 23】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 24】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 25】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

40

【図 26】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 27】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる昇圧回路を説明する概略回路図である。

【図 28】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる出力回路を説明する概略回路図である。

【図 29】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる駆動回路の電源投入時を説明する概略回路図である。

【図 30】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる駆動回路の電源投入時を説明する概略平面図と概略断面図である。

50

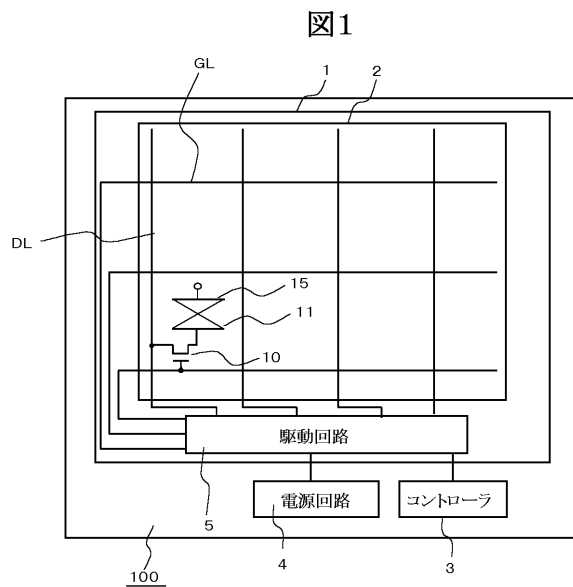
【図 3 1】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に用いられる起動補助回路を説明する概略回路図である。

【符号の説明】

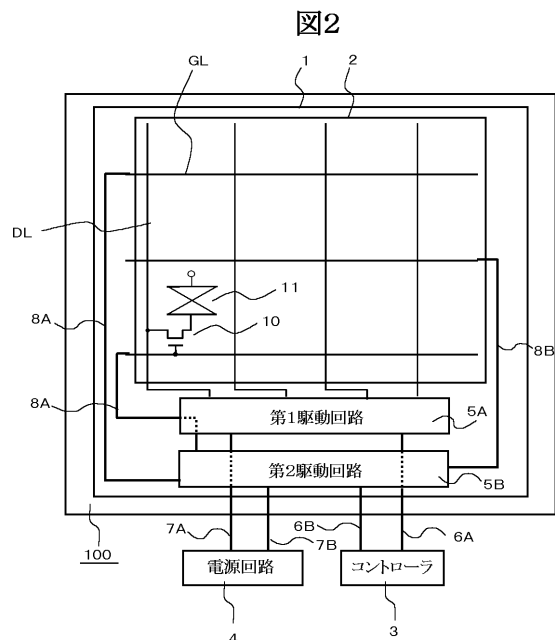
1 ... 液晶表示パネル、2 ... 表示領域、3 ... コントローラ、4 ... 電源回路、5 ... 駆動回路、6、7、8 ... 配線、9 ... スルー領域、10 ... スwitchング素子（薄膜トランジスタ）11 ... 画素電極、12 ... 配線（インストラクション信号線）、20 ... クロック回路、21 ... 走査モード設定部、30 ... フレキシブルプリント基板、50、51、52、53、54、55、56、57 ... 昇圧回路、71 ... 出力アンプ、72 ... 内部アンプ、73、74 ... 端子、75 ... 外付コンデンサ、77 ... ローパスフィルタ、78 ... 外付けダイオード、80 ... 起動補助回路、100 ... 液晶表示パネル。

10

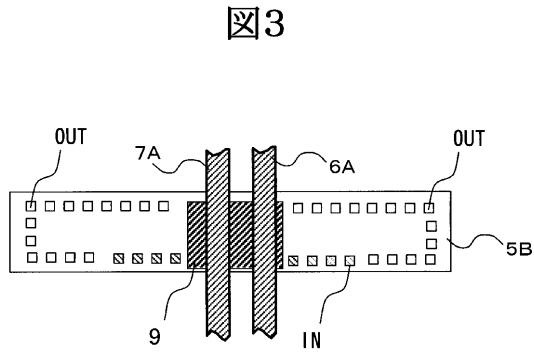
【図 1】



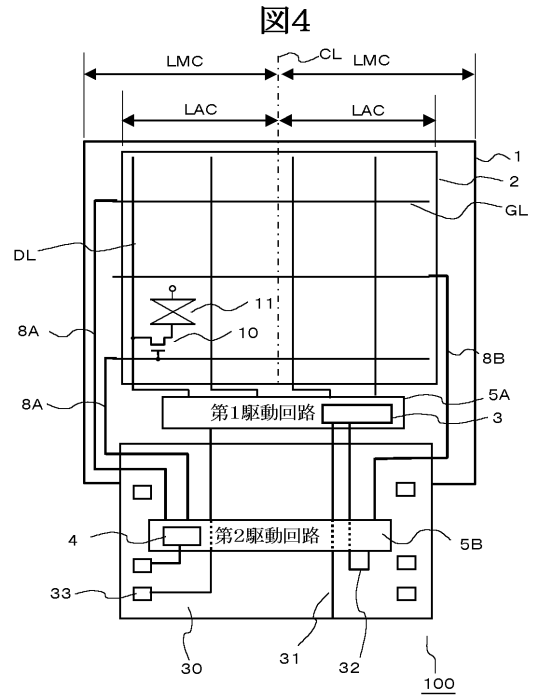
【図 2】



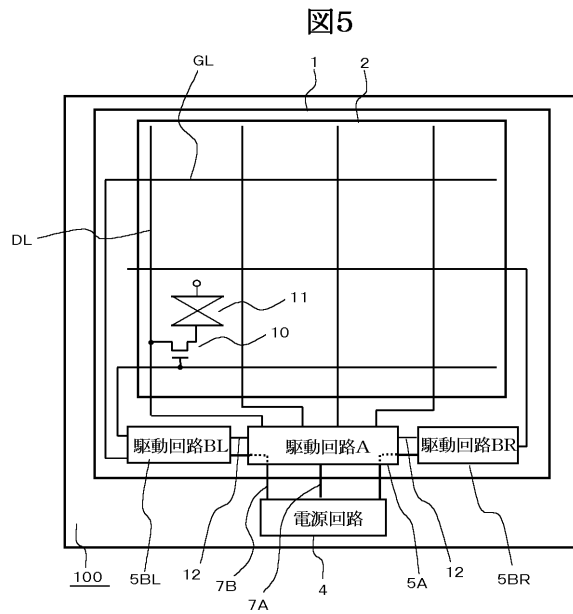
【 図 3 】



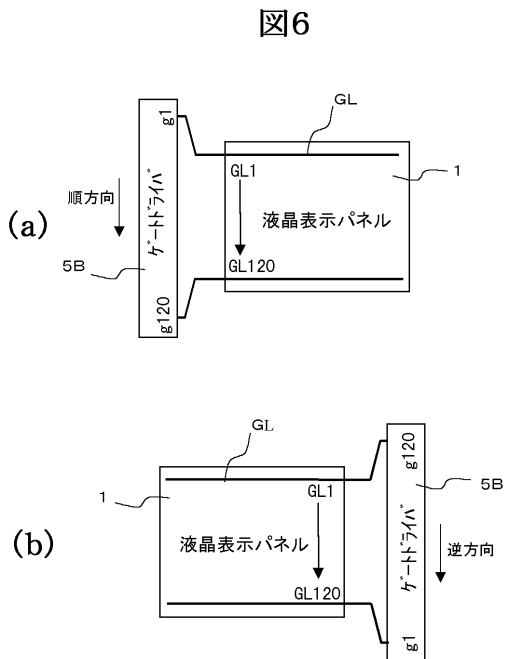
【 図 4 】



【 図 5 】

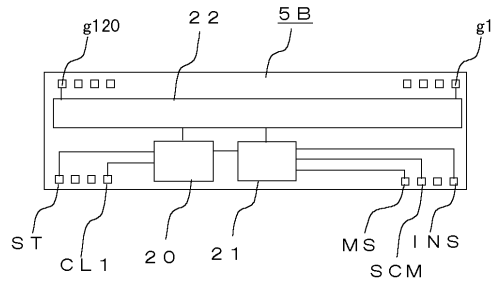


【 図 6 】



【図 7】

図7



【図 8】

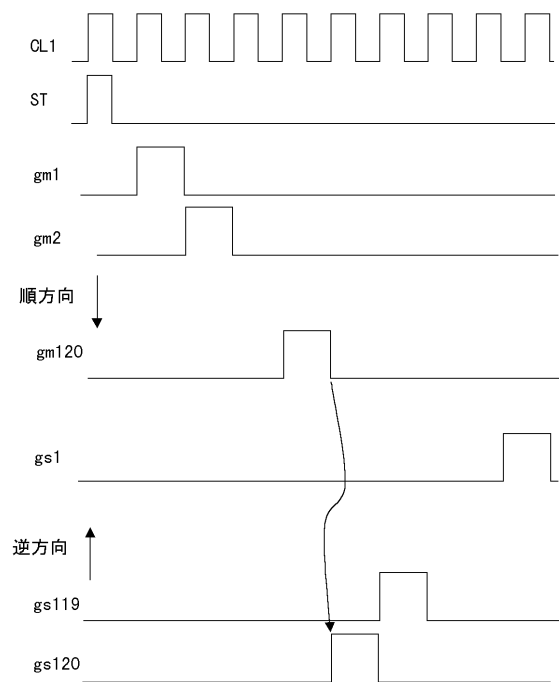
図8

| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | * | GON | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | SLP |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | GS | NL4 | NL3 | NL2 | NL1 | NL0 | SC4 | SC3 | SC2 | SC1 | SC0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FL1 | FL0 |

I D

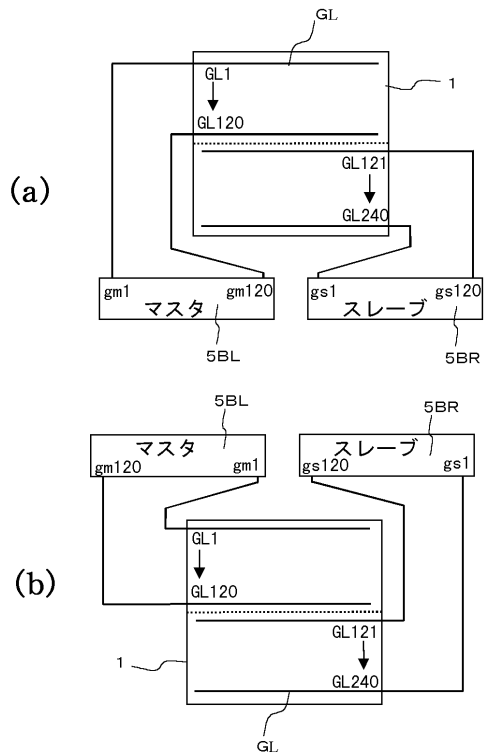
【図 10】

図10



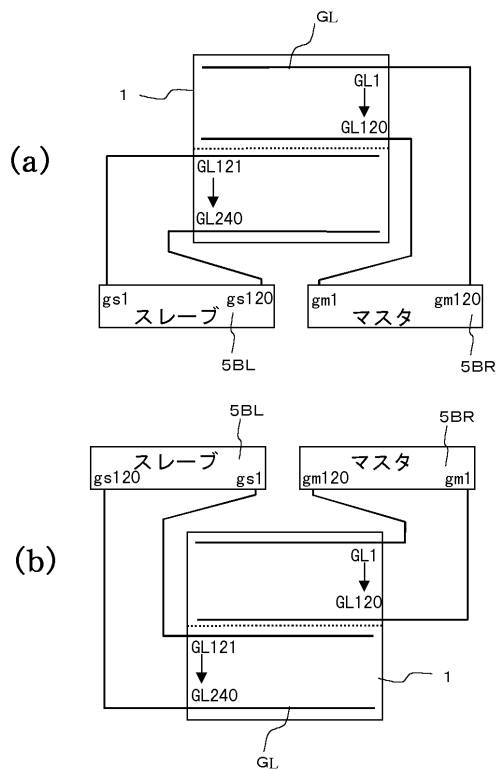
【図 9】

図9



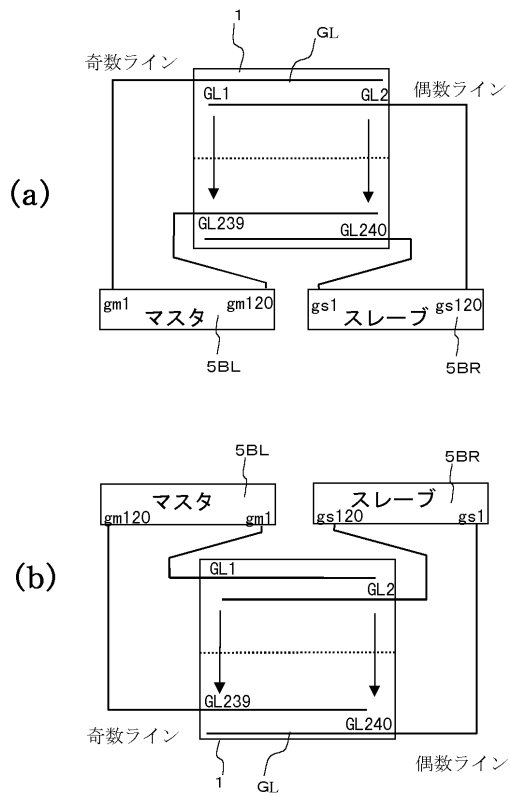
【図 11】

図11



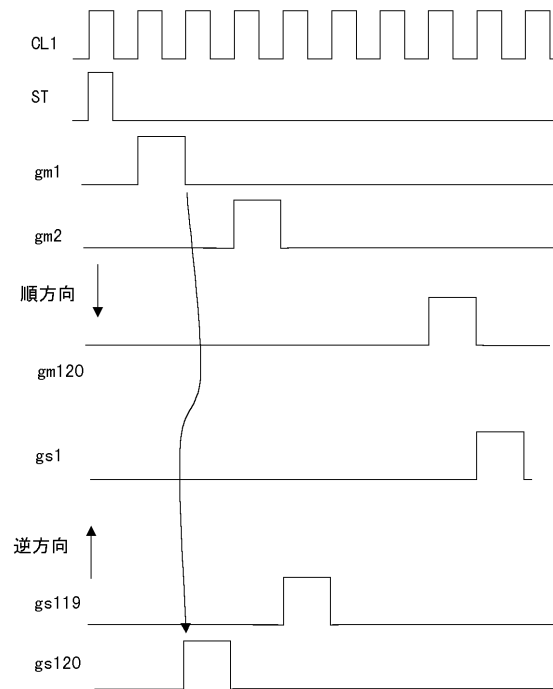
【図 1 2】

図12



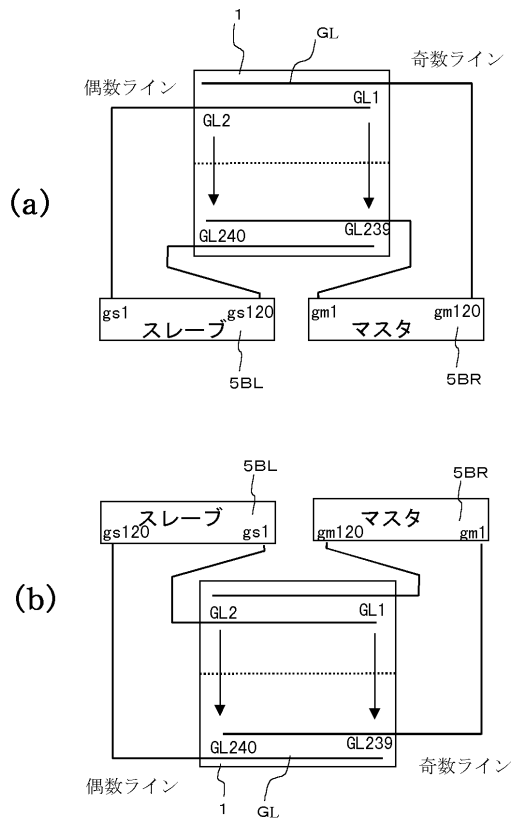
【図 1 3】

図13



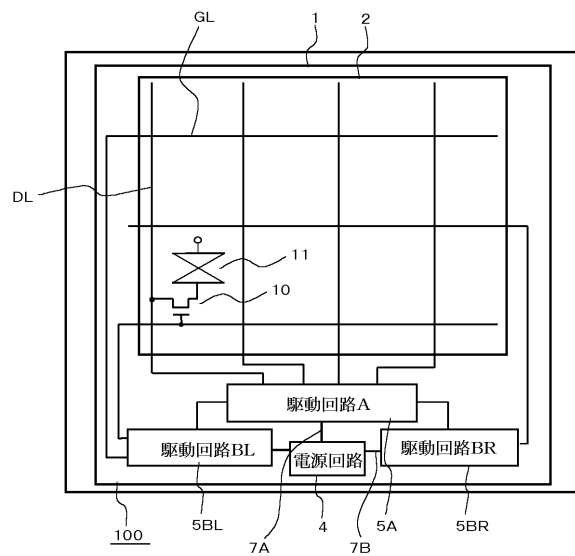
【図 1 4】

図14



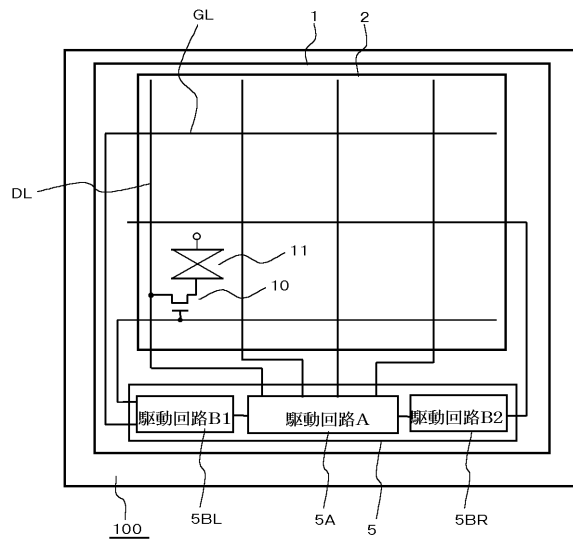
【図 1 5】

図15



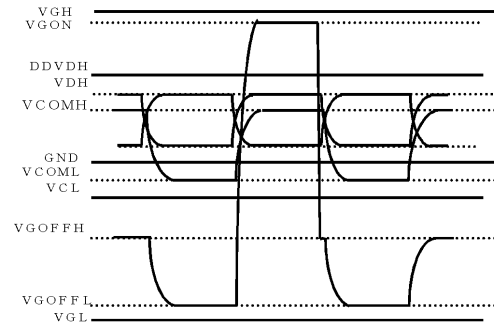
【図 16】

図16



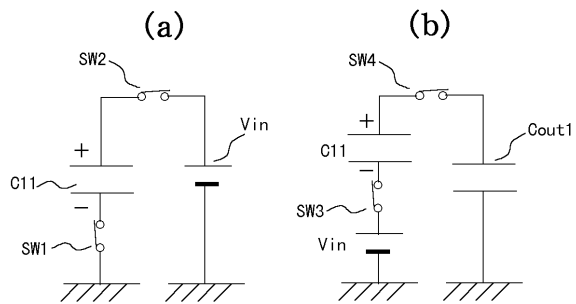
【図 17】

図17



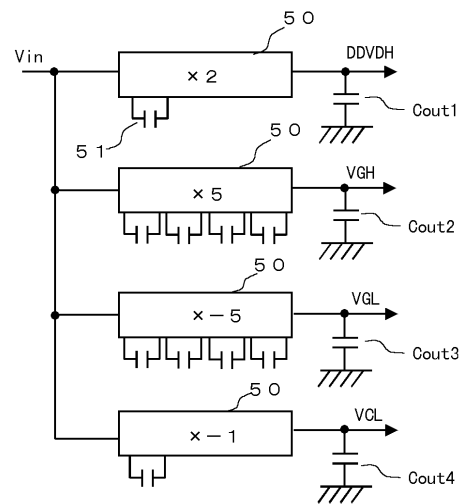
【図 18】

図18



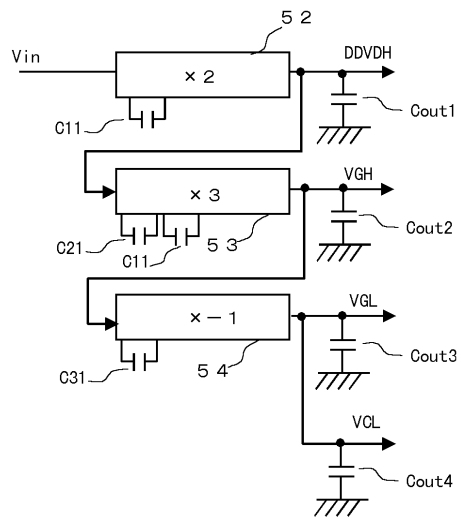
【図 19】

図19



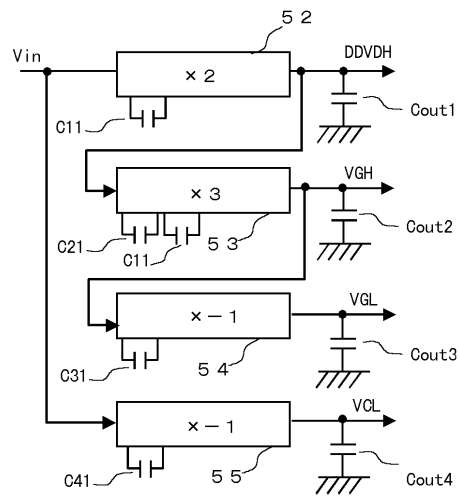
【図 20】

図20



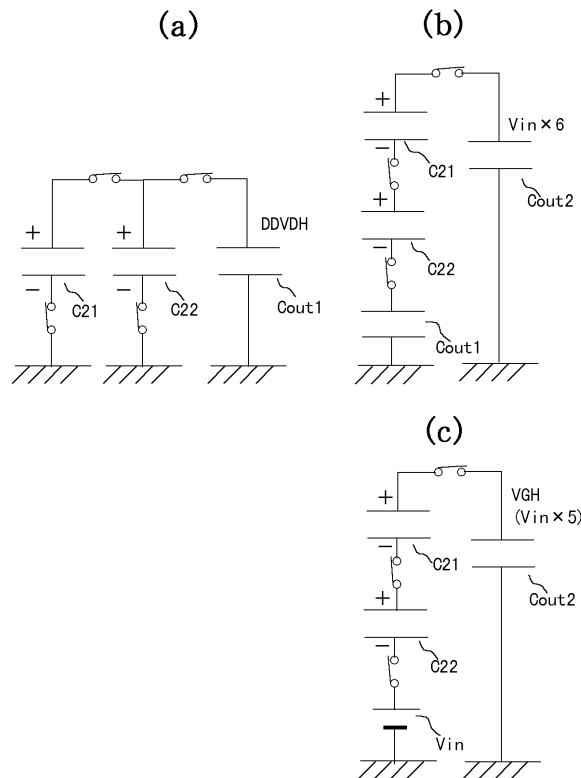
【図 21】

図21



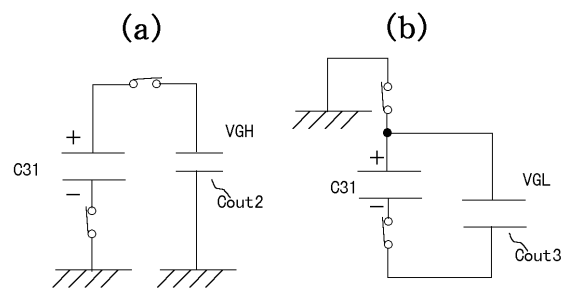
【図 22】

図22



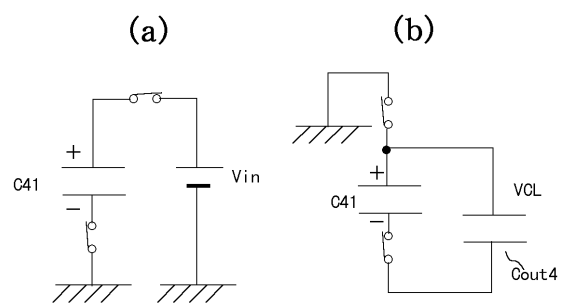
【図 23】

図23



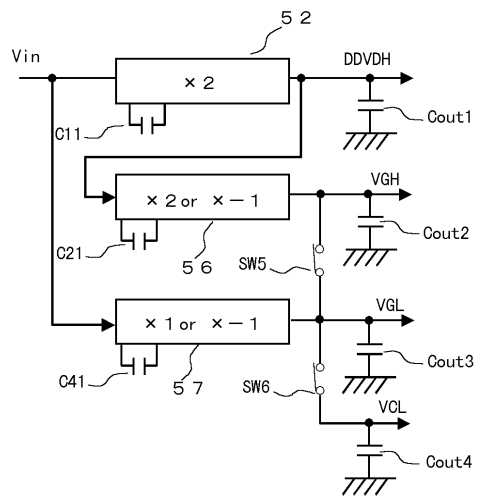
【図 24】

図24



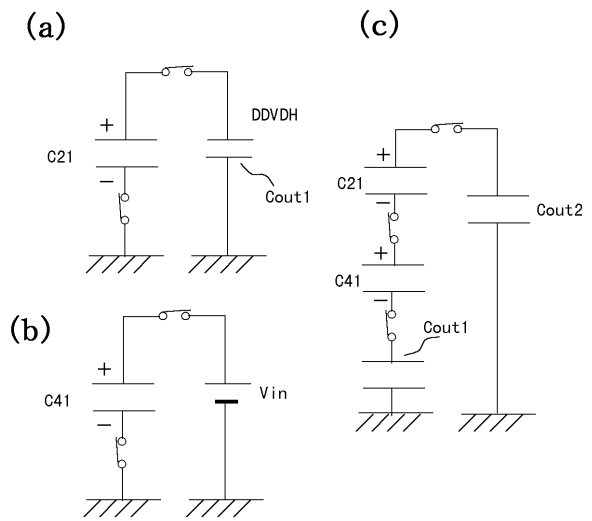
【図 25】

図25



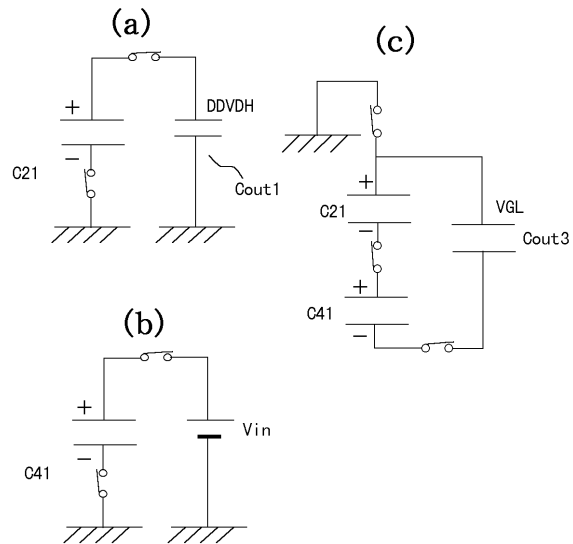
【図 26】

図26



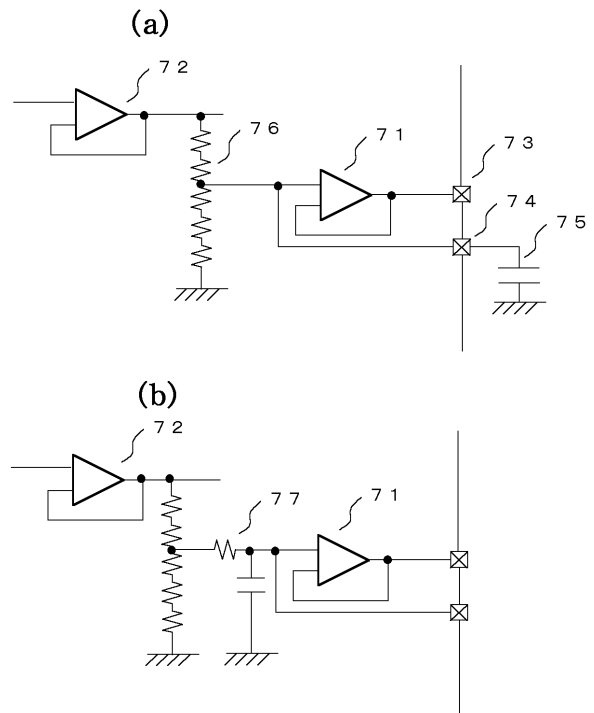
【図 27】

図27



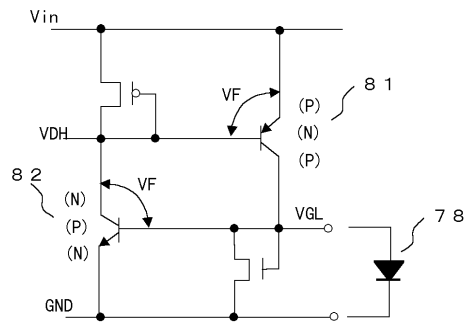
【図 28】

図28



【図29】

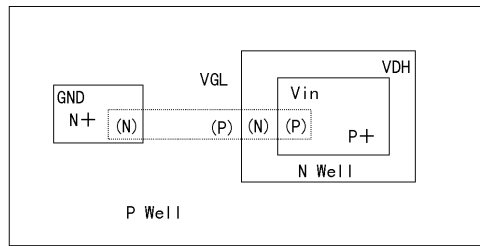
図29



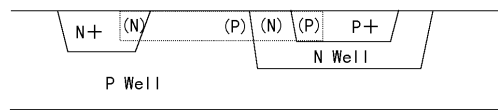
【図30】

図30

(a)

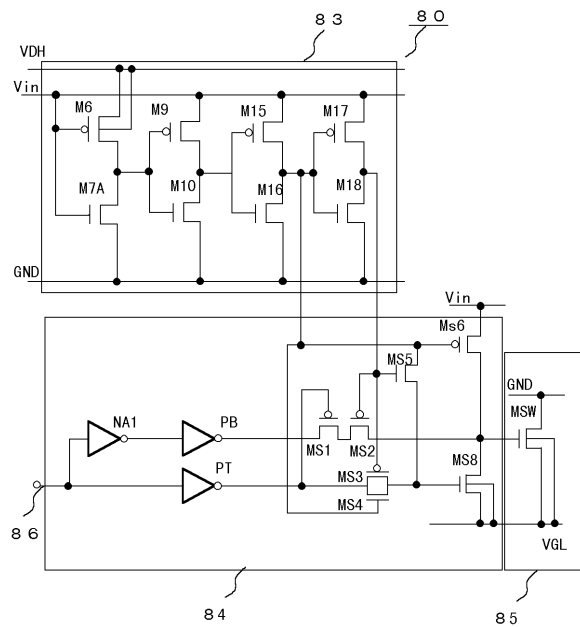


(b)



【図31】

図31



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 2 1 M

G 0 9 G 3/20 6 8 0 G

G 0 9 G 3/36

(72)発明者 澤畑 正人

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 渡辺 浩

千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 沼田 祐一

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特開平 0 9 - 3 2 9 7 9 9 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 1 9 6 9 1 8 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 8 4 7 5 4 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 7 1 8 1 8 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 1 0 0 2 4 0 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 0 2 9 2 8 9 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 1 1 4 5 1 (J P , A)

特開平 0 7 - 0 3 6 4 1 6 (J P , A)

特開平 0 4 - 1 9 5 1 2 3 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 2 7 6 0 5 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 2 1 5 3 4 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 3 8 4 3 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1345

G02F 1/1362 - 1/1368

G02F 1/133

G09F 9/00

G09G 3/20

G09G 3/36

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶表示装置及び携帯型表示装置 | | |
| 公开(公告)号 | JP3959253B2 | 公开(公告)日 | 2007-08-15 |
| 申请号 | JP2001305930 | 申请日 | 2001-10-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所 日立器件工程株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所 日立设备工程有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所 日立显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | 青木義典 後藤充 澤畑正人 渡辺浩 沼田祐一 | | |
| 发明人 | 青木 義典 後藤 充 澤畑 正人 渡辺 浩 沼田 祐一 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1345 G02F1/133 G09F9/00 G09G3/20 G09G3/36 G02F1/13 H02M3/07 | | |
| CPC分类号 | G02F1/13452 G02F2001/13456 G09G3/3677 G09G3/3696 G09G2300/0426 G09G2310/0281 G09G2310/0283 H02M3/07 H02M2001/009 | | |
| FI分类号 | G02F1/1345 G02F1/133.550 G09F9/00.348.B G09G3/20.611.A G09G3/20.612.D G09G3/20.621.M G09G3/20.680.G G09G3/36 G09F9/00.348.Z | | |
| F-TERM分类号 | 2H092/GA32 2H092/GA40 2H092/GA50 2H092/GA59 2H092/JA24 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092 /NA26 2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA43 2H093/NC02 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC16 2H093/ND39 2H193/ZA04 2H193/ZF02 2H193/ZF43 5C006/AA22 5C006/BB16 5C006/BC02 5C006 /BC20 5C006/BF46 5C006/EB05 5C006/FA41 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD22 5C080/DD25 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080 /JJ06 5C080/KK07 5C080/KK47 5G435/AA18 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/EE36 5G435/EE37 5G435/EE40 5G435/EE42 5G435/EE47 5G435/LL07 5G435/LL08 | | |
| 代理人(译) | 井上 学 | | |
| 其他公开文献 | JP2003107520A JP2003107520A5 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于小型便携式设备的液晶显示装置，其中驱动电路可以在小的封装区域自由封装。解决方案：该显示装置是液晶显示装置，具有液晶显示元件和液晶驱动电路。此外，在该装置中，液晶驱动电路安装在液晶显示板的一侧，驱动扫描线的驱动电路设置多个，并且多个扫描线驱动电路形成在驱动视频信号线的电路上。与视频信号线驱动电路并排放置，并且用于将信号传输到扫描线的布线从液晶显示板的左侧和右侧连接到扫描线，并且驱动电路的控制是由外部信号执行。

表 1

| MS | GS | 開始順 | 走査方向 |
|----|----|-----|------|
| 1 | 1 | 先開始 | 逆方向 |
| 1 | 0 | 先開始 | 順方向 |
| 0 | 1 | 後開始 | 順方向 |
| 0 | 0 | 後開始 | 逆方向 |