

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-109881

(P2009-109881A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

|                                      |                |             |
|--------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>           | G09G 3/36      | 2H093       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>           | G09G 3/20 621B | 5C006       |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>          | G09G 3/20 611A | 5C080       |
|                                      | G09G 3/20 623B |             |
|                                      | G09G 3/20 612A |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く |                |             |

(21) 出願番号 特願2007-283936 (P2007-283936)  
 (22) 出願日 平成19年10月31日 (2007.10.31)

(71) 出願人 000116024  
 ローム株式会社  
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地  
 (74) 代理人 100105924  
 弁理士 森下 賢樹  
 (72) 発明者 井ノ口 普之  
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地  
 ローム株式会社内  
 (72) 発明者 内田 孝俊  
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地  
 ローム株式会社内  
 (72) 発明者 水野 裕介  
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地  
 ローム株式会社内

最終頁に続く

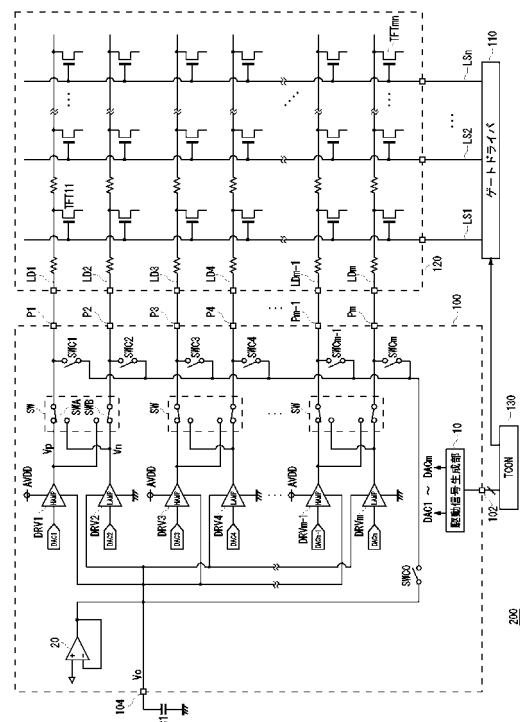
(54) 【発明の名称】 ソースドライバおよびそれを用いた液晶ディスプレイ装置

## (57) 【要約】

【課題】消費電力を低減する。

【解決手段】ソースドライバ100は、液晶パネル120のデータ線を反転駆動する。隣接する2本のデータ線ごとに、第1極性の駆動電圧を生成するハイサイドアンプHAMP、第1極性と反対の第2極性の駆動電圧を生成するローサイドアンプLAMPが設けられる。さらに出力スイッチSWは、ハイサイドアンプHAMPとローサイドアンプLAMPにより生成された2つの駆動電圧Vp、Vnを、2本のデータ線LDに切りかえて出力する。ハイサイドアンプHAMPの低電位側の電源端子およびローサイドアンプLAMPの高電位側の電源端子は、共通のチャージシェアキャパシタC1に接続される。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶パネルの複数のデータ線を反転駆動するソースドライバであって、  
隣接する 2 本のデータ線ごとに設けられた、  
第 1 極性の駆動電圧を生成するハイサイドアンプと、  
前記第 1 極性と反対の第 2 極性の駆動電圧を生成するローサイドアンプと、  
前記ハイサイドアンプと前記ローサイドアンプにより生成された 2 つの駆動電圧を、前記 2 本のデータ線に切りかえて出力する出力スイッチと、  
を備え、  
前記ハイサイドアンプの低電位側の電源端子および前記ローサイドアンプの高電位側の電源端子は、共通のチャージシェアキャパシタに接続されることを特徴とするソースドライバ。

10

**【請求項 2】**

前記チャージシェアキャパシタの電圧を所定の電位に安定化させるレギュレータをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のソースドライバ。

**【請求項 3】**

前記レギュレータは、前記チャージシェアキャパシタの電圧を、前記ハイサイドアンプの高電位側の電源電圧と、前記ローサイドアンプの低電位側の電源電圧との中点電圧を目標値として安定化させることを特徴とする請求項 2 に記載のソースドライバ。

**【請求項 4】**

複数のハイサイドアンプおよび複数のローサイドアンプをセグメント化し、同一のセグメントに含まれるハイサイドアンプおよびローサイドアンプに、共通のチャージシェアキャパシタが接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のソースドライバ。

20

**【請求項 5】**

各データ線と前記チャージシェアキャパシタの間に設けられたチャージシェアスイッチをさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のソースドライバ。

**【請求項 6】**

前記ハイサイドアンプによって一方のデータ線を、前記ローサイドアンプによって他方のデータ線を駆動するように、前記出力スイッチを設定するステップと、

30

前記出力スイッチをオフ状態とし、前記チャージシェアスイッチをオンするステップと

、  
前記ハイサイドアンプによって前記他方のデータ線を、前記ローサイドアンプによって前記一方のデータ線を駆動するように、前記出力スイッチを設定するステップと、

前記出力スイッチをオフ状態とし、前記チャージシェアスイッチをオンするステップと

、  
を繰り返すことを特徴とする請求項 5 に記載のソースドライバ。

**【請求項 7】**

液晶パネルと、

前記液晶パネルの複数のデータ線を駆動する請求項 1 から 4 のいずれかに記載のソースドライバと、

40

前記液晶パネルの複数の走査線を駆動するゲートドライバ回路と、

を備えることを特徴とする液晶ディスプレイ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶パネルの駆動技術に関し、特にデータ線を反転駆動するソースドライバに関する。

**【背景技術】****【0002】**

液晶パネルは、複数のデータ線と、データ線と直交するように配置される複数の走査線

50

と、データ線および走査線の交点にマトリクス状に配置された複数のＴＦＴ（Thin Film Transistor）を備える。液晶パネルを駆動するために、複数の走査線を順に選択するゲートドライバ回路と、各データ線に輝度に応じた電圧を印加するソースドライバが設けられる。

【０００３】

データ線に直流電圧を連続的に印加すると液晶パネルが劣化するという問題がある。この問題を解決するために、近年では各データ線に対して極性が異なる電圧を交流的に交互に印加する方式（反転駆動方式）が主流となっている。

【特許文献１】特開平８－３２０６７４号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

液晶パネルを反転駆動する場合、まず第１極性の駆動電圧をあるデータ線に印加する。このとき、データ線の寄生容量が充電される。第１極性と所定の基準電位と対称なレベルを有する第２極性の駆動電圧をデータ線に印加する。この際に、データ線の寄生容量に蓄えられた電荷は放電される。このときの放電電流は接地に対して捨て電流として流れることになる。つまり、液晶パネルを反転駆動すると、消費電力が増大するという問題がある。さらに、消費電力の増大にともなう発熱も問題となる。

【０００５】

本発明は係る状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、消費電力を低減した液晶パネルのソースドライバの提供にある。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明のある態様は、液晶パネルの複数のデータ線を反転駆動するソースドライバに関する。このソースドライバは、隣接する２本のデータ線ごとに設けられた、第１極性の駆動電圧を生成するハイサイドアンプと、第１極性と反対の第２極性の駆動電圧を生成するローサイドアンプと、ハイサイドアンプとローサイドアンプにより生成された２つの駆動電圧を、２本のデータ線に切りかえて出力する出力スイッチと、を備える。ハイサイドアンプの低電位側の電源端子およびローサイドアンプの高電位側の電源端子は共通のチャージシェアキャパシタに接続される。

30

第１極性とは、所定の基準電位よりも高い電圧レベルをいい、第２極性とは、その基準電位よりも低い電圧レベルをいう。

【０００７】

この態様によると、従来捨てられていた電流の一部をチャージシェアキャパシタに転送して再利用することができ、消費電力を低減することができる。

【０００８】

複数のハイサイドアンプおよび複数のローサイドアンプをセグメント化し、同一のセグメントに含まれるハイサイドアンプおよびローサイドアンプに、共通のチャージシェアキャパシタを接続してもよい。セグメントは、隣接するいくつかのハイサイドアンプおよびローサイドアンプを単位としてもよいし、駆動する画素の色を単位としてもよい。

40

【０００９】

ある態様のソースドライバは、チャージシェアキャパシタの電圧を所定の電位に安定化させるレギュレータをさらに備えてもよい。レギュレータを設けることにより、データ線に供給される駆動電圧が大きく変動した場合であっても、ハイサイドアンプとローサイドアンプの電源電圧を安定化させることができる。

【００１０】

レギュレータは、チャージシェアキャパシタの電圧を、ハイサイドアンプの高電位側の電源電圧と、ローサイドアンプの低電位側の電源電圧との中点電圧を目標値として安定化させてもよい。

【００１１】

50

ある態様のソースドライバは、各データ線とチャージシェアキャパシタの間に設けられたチャージシェアスイッチをさらに備えてもよい。

この場合、チャージシェアスイッチをオンすることにより、データ線上の電荷を、チャージシェアキャパシタに転送することができる。

【 0 0 1 2 】

ある態様のソースドライバは、ハイサイドアンプによって一方のデータ線を、ローサイドアンプによって他方のデータ線を駆動するように出力スイッチを設定するステップと、出力スイッチをオフ状態とし、チャージシェアスイッチをオンするステップと、ハイサイドアンプによって他方のデータ線を、ローサイドアンプによって一方のデータ線を駆動するように出力スイッチを設定するステップと、出力スイッチをオフ状態とし、チャージシェアスイッチをオンするステップと、を繰り返す。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の別の態様は、液晶ディスプレイ装置である。この装置は、液晶パネルと、液晶パネルのデータ線を駆動する上述のいずれかのソースドライバと、液晶パネルの走査線を駆動するゲートドライバ回路と、を備える。

【 0 0 1 4 】

この態様によると、液晶ディスプレイの消費電力を低減でき、発熱量を低減することができる。

【 0 0 1 5 】

なお、以上の構成要素の任意の組合せや本発明の構成要素や表現を、方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、ソースドライバの消費電力を低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

30

【 0 0 1 8 】

本明細書において、「部材 A が部材 B に接続された状態」とは、部材 A と部材 B が物理的に直接的に接続される場合や、部材 A と部材 B が、電氣的な接続状態に影響を及ぼさない他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。同様に、「部材 C が、部材 A と部材 B の間に設けられた状態」とは、部材 A と部材 C、あるいは部材 B と部材 C が直接的に接続される場合のほか、電氣的な接続状態に影響を及ぼさない他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、実施の形態に係るソースドライバ 100 を備えた液晶ディスプレイ 200 の構成を示す回路図である。

40

【 0 0 2 0 】

液晶ディスプレイ 200 は、ソースドライバ 100、ゲートドライバ 110、液晶パネル 120、タイミングコントローラ 130 を備える。

【 0 0 2 1 】

液晶パネル 120 は、m 本のデータ線 LD と、n 本の走査線 LS を備え、データ線 LD と走査線 LS の交点にはマトリクス状に配置された画素回路が設けられる。図 1 には画素ごとの TFT のみが示される。i 行 j 列目の TFT  $i j$  のゲートは、j 列目の走査線 LS  $j$  に接続され、そのソースは、i 行目のデータ線 LD  $i$  に接続される。

【 0 0 2 2 】

50

ゲートドライバ 110 は、タイミングコントローラ 130 からのデータを受け、複数の走査線  $LS1 \sim LS_n$  に順に電圧を与え、選択していく。ソースドライバ 100 は、タイミングコントローラ 130 からの輝度データを受け、複数のデータ線  $LD1 \sim LD_m$  に、輝度データに応じた駆動電圧を供給する。ソースドライバ 100 は、所定の基準電圧より高い第 1 極性の駆動電圧と、基準電圧より低い第 2 極性の駆動電圧を、データ線  $LD$  に対して交互に印加する反転駆動を行う。

【0023】

ソースドライバ 100 は一つの半導体基板上に一体集積化された機能 IC である。ソースドライバ 100 の出力端子  $P1 \sim P_m$  はそれぞれ、データ線  $LD1 \sim LD_m$  (以下、データ線  $LD$  と総称する) と接続される。また、ソースドライバ 100 のデータ入力端子 102 には、画素ごとの輝度データが入力される。キャパシタ端子 104 には、後述する電荷保持用のチャージシェアキャパシタ  $C1$  が接続される。

10

【0024】

隣り合う 2 本のデータ線  $LD$  はペアを形成する。すなわち、データ線  $LD1$  と  $LD2$  は第 1 のペアをなし、データ線  $LD3$  と  $LD4$  は第 2 のペアをなす。一般化すると、データ線  $LD(2i-1)$  と  $LD(2i)$  は第  $i$  番目のペアをなしている。

【0025】

ソースドライバ 100 は、ペアをなす 2 本のデータ線ごとに、ハイサイドアンプ  $HAMP$ 、ローサイドアンプ  $LAMP$ 、出力スイッチ  $SW$  を備える。

つまり、データ線  $LD$  の  $i$  番目のペアに対しては、ハイサイドアンプ  $HAMP$  であるドライバアンプ  $DRV(2i-1)$  と、ローサイドアンプ  $LAMP$  であるドライバアンプ  $DRV(2i)$  と、出力スイッチ  $SW$  が設けられる。ドライバアンプは演算増幅器を利用したボルテージフォロア回路として構成される。

20

【0026】

ハイサイドアンプ  $HAMP$  は、第 1 極性の駆動電圧  $V_p$  を生成する。ローサイドアンプ  $LAMP$  は、第 1 極性と反対の第 2 極性の駆動電圧  $V_n$  を生成する。出力スイッチ  $SW$  は、ハイサイドアンプ  $HAMP$  により生成された駆動電圧  $V_p$  とローサイドアンプ  $LAMP$  により生成された駆動電圧  $V_n$  を、2 本のデータ線  $LD(2i-1)$  と  $LD(2i)$  に交互に切りかえて出力する。

【0027】

30

図 1 の出力スイッチ  $SW$  は、2 つのスイッチ  $SWA$ 、 $SWB$  を含む。ストレート接続状態において、スイッチ  $SWA$  はハイサイドアンプ  $HAMP$  の出力電圧  $V_p$  を選択し、スイッチ  $SWB$  はローサイドアンプ  $LAMP$  の出力電圧  $V_n$  を選択する。クロス接続状態において、スイッチ  $SWA$  はローサイドアンプ  $LAMP$  の出力電圧  $V_n$  を選択し、スイッチ  $SWB$  はハイサイドアンプ  $HAMP$  の出力電圧  $V_p$  を選択する。

【0028】

駆動信号生成部 10 はデータ入力端子 102 を介して画素ごとの輝度データを受け、各データ線  $LD$  に供給すべき信号をデジタル値で生成する。データ線  $LD$  ごとのデジタル値は、デジタルアナログ変換器  $DAC1 \sim DAC_m$  に出力される。デジタルアナログ変換器  $DAC1 \sim DAC_m$  は、デジタル値をアナログ電圧に変換し、対応するドライバアンプ  $DRV1 \sim DRV_m$  へと出力する。ドライバアンプ  $DRV$  は、入力されたアナログ電圧に応じた駆動電圧  $V_p$ 、 $V_n$  を生成する。

40

【0029】

ハイサイドアンプ  $HAMP$  の高電位側の電源端子には、第 1 の固定電圧として電源電圧  $AVDD$  が供給される。ローサイドアンプ  $LAMP$  の低電位側の電源端子には、第 2 の固定電圧として接地電圧  $GND$  が印加される。なお、ローサイドアンプ  $LAMP$  の低電位側の電源端子には、第 2 の固定電圧として、接地電圧に替えて負の電源電圧  $-AVDD$  が供給されてもよい。あるいは、ハイサイドアンプ  $HAMP$  の高電位側の電源端子には、第 1 の固定電圧として、電源電圧  $AVDD$  に替えて接地電圧  $GND$  が供給され、ローサイドアンプ  $LAMP$  の低電位側の電源端子には、第 2 の固定電圧として負の電源電圧  $-AVDD$

50

が供給されてもよい。つまり、第 1 の固定電圧と第 2 の固定電圧は任意である。

【 0 0 3 0 】

ハイサイドアンプ HAMP の低電位側の電源端子と、ローサイドアンプ LAMP の高電位側の電源端子は、キャパシタ端子 104 を介して共通のチャージシェアキャパシタ C1 に接続される。したがって、チャージシェアキャパシタ C1 の一端、つまりキャパシタ端子 104 の電圧（以下、キャパシタ電圧ともいう） $V_c$  が、ハイサイドアンプ HAMP の下側の電源電圧として供給され、ローサイドアンプ LAMP の上側の電源電圧として供給される。

【 0 0 3 1 】

ソースドライバ 100 は、チャージシェアキャパシタ C1 の一端の電圧を所定の電位に安定化させるレギュレータ 20 をさらに備える。レギュレータ 20 は、チャージシェアキャパシタ C1 の電圧を、ハイサイドアンプ HAMP の高電位側の電源電圧  $AVDD$  と、ローサイドアンプ LAMP の低電位側の電源電圧  $GND$  との中間電圧  $AVDD/2$  を目標値として安定化させることが望ましい。ただし目標値の電圧は、 $AVDD/2$  に限定されず、ハイサイドアンプ HAMP とローサイドアンプ LAMP が、データ線に供給すべき駆動電圧を全範囲にわたり生成できればよい。別の観点からいえば、チャージシェアキャパシタ C1 の目標電圧を、駆動電圧の第 1 極性と第 2 極性の境界である基準電圧に一致させることが望ましい。

【 0 0 3 2 】

ソースドライバ 100 は、各データ線  $LD1 \sim LDn$  とチャージシェアキャパシタ C1 の間に設けられたチャージシェアスイッチ  $SWC1 \sim SWCm$  および  $SWC0$  をさらに備える。

【 0 0 3 3 】

以上がソースドライバ 100 の構成である。続いて、ソースドライバ 100 の動作を説明する。図 2 (a) ~ (d) は、図 1 のソースドライバ 100 の状態遷移を示す回路図である。図 3 は、図 1 のソースドライバ 100 の動作波形図である。

【 0 0 3 4 】

図 2 (a) ~ (d) は、ペアをなす 2 つのデータ線  $LD1$ 、 $LD2$  を駆動する 2 つのドライバアンプ  $DRV1$ 、 $DRV2$  の周辺の回路のみを示す。ハイサイドアンプ HAMP、ローサイドアンプ LAMP は、いずれもプッシュプル形式の出力段を備える。ハイサイドアンプ HAMP は、出力段として電源電圧  $AVDD$  とキャパシタ電圧  $V_c$  の間に直列に接続された P チャンネル MOSFET（以下、第 1 トランジスタ  $M1$  という）および N チャンネル MOSFET（以下、第 2 トランジスタ  $M2$  という）を備える。また、ローサイドアンプ LAMP は、出力段としてキャパシタ電圧  $V_c$  と接地電圧  $GND$  の間に直列に接続された P チャンネル MOSFET（以下、第 3 トランジスタ  $M3$  という）および N チャンネル MOSFET（以下、第 4 トランジスタ  $M4$  という）を含む。ハイサイドアンプ HAMP およびローサイドアンプ LAMP の入力差動段や増幅段は省略されている。

【 0 0 3 5 】

ソースドライバ 100 は、ゲートドライバ 110 の走査線  $LS$  の選択動作と同期して、以下で説明する  $\phi 1$ 、 $\phi 12$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 21$  の状態を繰り返す。

【 0 0 3 6 】

$\phi 1$  . ゲートドライバ 110 が  $j$  番目の走査線  $LSj$  を選択するとき、ソースドライバ 100 は、データ線  $LD1$  を第 1 極性の駆動電圧  $V_p$  で、データ線  $LD2$  を第 2 極性の駆動電圧  $V_n$  で駆動する。この状態を第 1 状態  $\phi 1$  という。第 1 状態  $\phi 1$  において、出力スイッチ  $SW$  は、ハイサイドアンプ HAMP によって一方のデータ線  $LD1$  が、ローサイドアンプ LAMP によって他方のデータ線  $LD2$  が駆動されるように設定される。このとき、チャージシェアスイッチ  $SWC1$ 、 $SWC2$ 、 $SWC0$  はすべてオフに設定される。図 2 (a) は、第 1 状態  $\phi 1$  の等価回路を示す。

【 0 0 3 7 】

$\phi 2$  . ゲートドライバ 110 が  $j+1$  番目の走査線  $LSj+1$  を選択するとき、ソー

10

20

30

40

50

ストライバ100は、データ線LD1を第2極性の駆動電圧 $V_n$ で、データ線LD2を第1極性の駆動電圧 $V_p$ で駆動する。この状態を第2状態 $\phi_2$ という。第2状態 $\phi_2$ において、出力スイッチSWは、ハイサイドアンプHAMPによって他方のデータ線LD2が、ローサイドアンプLAMPによって一方のデータ線LD1が駆動されるように設定される。このとき、チャージシェアスイッチSWC1、SWC2、SWC0はすべてオフに設定される。図2(c)は、第2状態 $\phi_2$ の等価回路を示す。

【0038】

ソースドライバ100は、ゲートドライバ110による走査線LSの駆動タイミングと同期して、第1状態 $\phi_1$ 、第2状態 $\phi_2$ を交互に繰り返す。第1状態 $\phi_1$ から第2状態 $\phi_2$ の遷移期間および第2状態 $\phi_2$ から第1状態 $\phi_1$ への遷移期間には、以下の状態が設定される。

10

【0039】

$\phi_{12}$  . 第1状態 $\phi_1$ から第2状態 $\phi_2$ に遷移するタイミングで、ソースドライバ100は、第1遷移状態 $\phi_{12}$ に設定される。第1遷移状態 $\phi_{12}$ において、出力スイッチSWはオフ状態となり、ハイサイドアンプHAMPおよびローサイドアンプLAMPは、データ線LD1、LD2と切り離される。このとき、チャージシェアスイッチSWC1、SWC2、SWC0はすべてオンに設定される。図2(b)は、第1遷移状態 $\phi_{12}$ の等価回路を示す。

【0040】

$\phi_{21}$  . 第2状態 $\phi_2$ から第1状態 $\phi_1$ に遷移するタイミングで、ソースドライバ100は、第2遷移状態 $\phi_{21}$ に設定される。第2遷移状態 $\phi_{21}$ において、出力スイッチSWはオフ状態となり、ハイサイドアンプHAMPおよびローサイドアンプLAMPは、データ線LD1、LD2と切り離される。このとき、チャージシェアスイッチSWC1、SWC2、SWC0はすべてオンに設定される。図2(d)は、第2遷移状態 $\phi_{21}$ の等価回路を示す。第1遷移状態 $\phi_{12}$ と第2遷移状態 $\phi_{21}$ の回路状態は同じである。

20

【0041】

その後、第1状態 $\phi_1$ に遷移し、 $j+2$ 番目の走査線LS $_{j+2}$ を駆動する。

【0042】

つまり、ソースドライバ100は、走査線LSの駆動タイミングと同期して、第1状態 $\phi_1$ 、第1遷移状態 $\phi_{12}$ 、第2状態 $\phi_2$ 、第2遷移状態 $\phi_{21}$ を順に繰り返す。

30

【0043】

図3のタイムチャートを参照する。第1状態 $\phi_1$ において、データ線LD1の電位 $V_{d1}$ は、時間とともに上昇し、輝度に応じた第1極性の目標電圧に設定される。また、データ線LD2の電位 $V_{d2}$ は、時間とともに低下し、輝度に応じた第2極性の目標電圧に設定される。

【0044】

続く第1遷移状態 $\phi_{12}$ において、チャージシェアスイッチSWC1、SWC2、SWC0がオンし、データ線LD1、LD2がチャージシェアキャパシタC1と接続される。その結果、データ線LD1、LD2の電位 $V_{d1}$ 、 $V_{d2}$ は、キャパシタ電圧 $V_c$ と一致する。

40

【0045】

続く第2状態 $\phi_2$ において、データ線LD1の電位 $V_{d1}$ は、時間とともに低下し、輝度に応じた第2極性の目標電圧に設定される。また、データ線LD2の電位 $V_{d2}$ は、時間とともに上昇し、輝度に応じた第1極性の目標電圧に設定される。

【0046】

続く第2遷移状態 $\phi_{21}$ において、チャージシェアスイッチSWC1、SWC2、SWC0がオンし、データ線LD1、LD2がチャージシェアキャパシタC1と接続される。その結果、データ線LD1、LD2の電位 $V_{d1}$ 、 $V_{d2}$ は、キャパシタ電圧 $V_c$ と一致する。

【0047】

50

実施の形態に係るソースドライバ100によれば、ハイサイドアンプHAMPのシンク電流（吸い込み電流）は、第2トランジスタM2を介してチャージシェアキャパシタC1に流れ込む。また、ローサイドアンプLAMPのソース電流（吐き出し電流）は、チャージシェアキャパシタC1から第3トランジスタM3を介してデータ線へと供給される。言い換えれば、ハイサイドアンプHAMPによってデータ線に供給した電荷を、チャージシェアキャパシタC1に回収し、その電荷を、ローサイドアンプLAMPの電源として利用することができる。

【0048】

その結果、従来のように、各データ線の駆動電圧の極性を切りかえる度に接地に捨てていた電流を低減することができる。実施の形態に係るソースドライバ100は、従来に比べて消費電力を50%近く低減することが可能となる。消費電力の低減にともない、回路の発熱も大幅に削減できる。

【0049】

また、実施の形態では、ハイサイドアンプHAMPは電源電圧AVDDとキャパシタ電圧Vcを受けて動作し、ローサイドアンプLAMPはキャパシタ電圧Vcと接地電圧GNDを受けて動作する。Vc = AVDD / 2に設定される場合、各アンプの動作電圧範囲は、AVDD / 2となる。

【0050】

これに対して、従来のソースドライバでは、チャージシェアキャパシタC1を設けずに、ハイサイドアンプとローサイドアンプの両方を、電源電圧AVDDと接地電圧GNDを与えて動作させていた。つまり、従来において、各アンプの動作電圧範囲はAVDDであった。つまり、本実施の形態に係るソースドライバ100によれば、従来のソースドライバに比べて、各アンプに印加される電圧が低減されるため、消費電力を低減することが可能となる。また、低耐圧プロセスを利用することができるため、回路面積を削減することも可能である。

【0051】

また、キャパシタ電圧Vcを安定化させるレギュレータ20を設けることにより、ハイサイドアンプHAMP、ローサイドアンプLAMPの動作を安定化させることができる。

【0052】

さらに、チャージシェアスイッチSWCを設けることにより、データ線LDの電位を輝度に対応する電圧に遷移させる前に、レギュレータ20の目標値に設定することができる。レギュレータ20の目標値は、輝度が0に相当する電圧と一致することが望ましい。

【0053】

上記実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0054】

実施の形態では、すべてのドライバアンプDRV1 ~ DRVmに対して、共通のチャージシェアキャパシタC1を設ける場合を説明したが、ドライバアンプをセグメント化し、セグメントごとにチャージシェアキャパシタC1を設けてもよい。セグメント化することにより、チャージシェアキャパシタC1ひとつ当たりの容量を減らすことができ、CR時定数を小さくできるため、回路動作を高速化できる。

【0055】

セグメントは、隣接するいくつかのドライバアンプを単位としてもよい。隣接する画素の輝度は確率的に近似する場合が多いため、これらをセグメント化することにより、高速動作が期待できる。さらにこの場合、回路のレイアウトの観点から有利である。あるいはセグメントを、画素の色を単位としてもよい。

【0056】

実施の形態では、チャージシェアキャパシタC1をソースドライバ100の外部に外付けする場合を説明したが、これをソースドライバ100に内蔵してもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 7 】

以上、実施の形態にもとづき、本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎないことはいうまでもなく、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を離脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が可能であることはいうまでもない。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 実施の形態に係るソースドライバを備えた液晶ディスプレイの構成を示す回路図である。

【 図 2 】 図 2 ( a ) ~ ( d ) は、図 1 のソースドライバの状態遷移を示す回路図である。

10

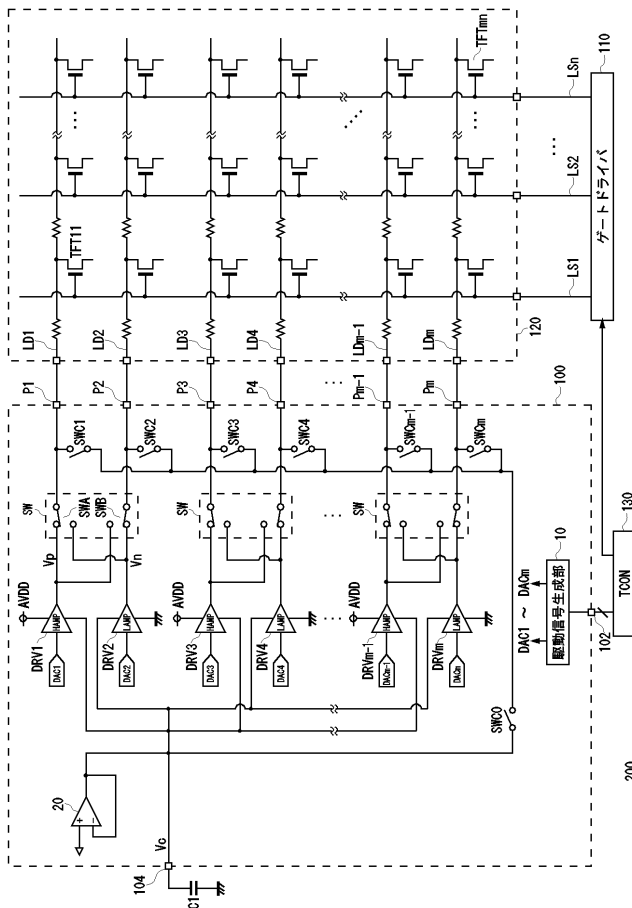
【 図 3 】 図 1 のソースドライバの動作波形図である。

## 【 符号の説明 】

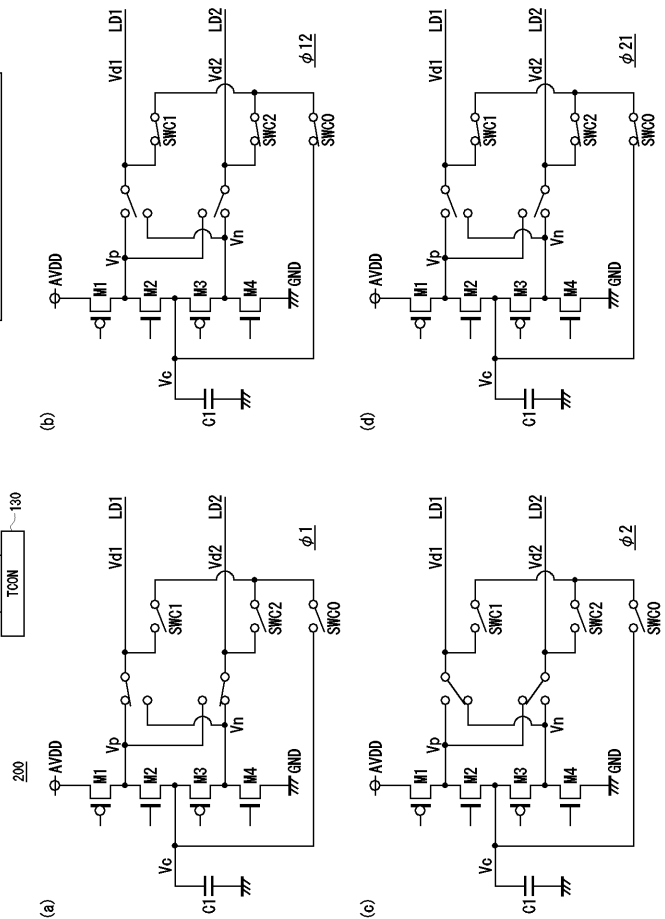
## 【 0 0 5 9 】

HAMP ... ハイサイドアンプ、LAMP ... ローサイドアンプ、DRV ... ドライバ、10 ... 駆動信号生成部、20 ... レギュレータ、C1 ... チャージシェアキャパシタ、100 ... ソースドライバ、102 ... データ入力端子、104 ... キャパシタ端子、110 ... ゲートドライバ、120 ... 液晶パネル、130 ... タイミングコントローラ、SWc ... チャージシェアスイッチ、200 ... 液晶ディスプレイ。

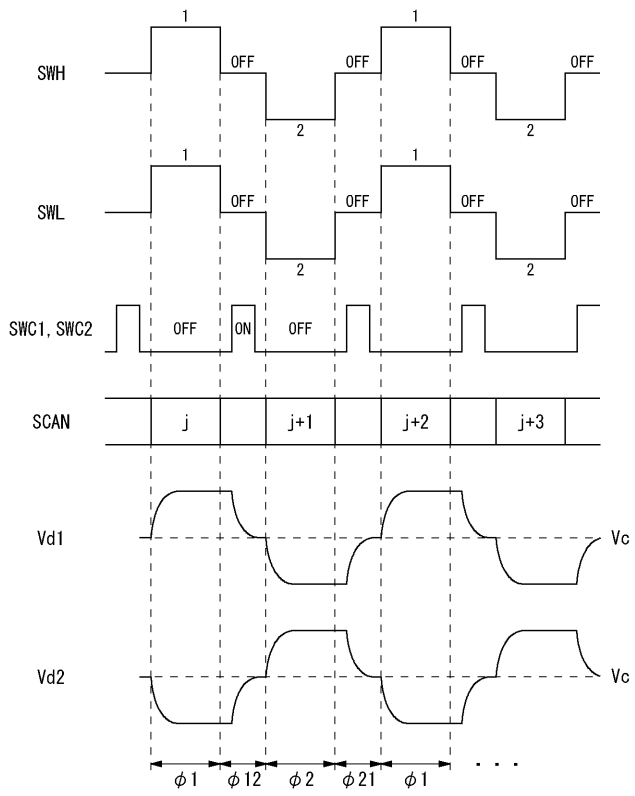
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



---

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 1 G |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 2 5   |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 5 0   |

|           |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| F ターム(参考) | 2H093 | NA16 | NA32 | NA34 | NB07 | NC09 | NC12 | NC16 | NC34 | ND34 | ND39 |
|           | 5C006 | AC26 | AF69 | AF71 | BB16 | BC12 | BC16 | BC23 | BF24 | BF25 | BF37 |
|           |       | BF50 | FA16 | FA47 |      |      |      |      |      |      |      |
|           | 5C080 | AA10 | BB05 | DD26 | FF11 | JJ03 | JJ04 |      |      |      |      |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 源驱动器和使用源驱动器的液晶显示器件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2009109881A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2009-05-21 |
| 申请号            | JP2007283936                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 申请日     | 2007-10-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 罗姆股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | ROHM株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 井ノ口普之<br>内田孝俊<br>水野裕介                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 井ノ口 普之<br>内田 孝俊<br>水野 裕介                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3688 G09G3/3614 G09G2310/0248 G09G2310/027 G09G2310/0291 G09G2310/0297<br>G09G2330/02 G09G2330/021 G09G2330/023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| FI分类号          | G09G3/36 G09G3/20.621.B G09G3/20.611.A G09G3/20.623.B G09G3/20.612.A G09G3/20.621.G<br>G02F1/133.525 G02F1/133.550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NA34 2H093/NB07 2H093/NC09 2H093/NC12 2H093/NC16 2H093/<br>/NC34 2H093/ND34 2H093/ND39 5C006/AC26 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC12<br>5C006/BC16 5C006/BC23 5C006/BF24 5C006/BF25 5C006/BF37 5C006/BF50 5C006/FA16 5C006<br>/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 2H193/ZA04<br>2H193/ZC02 2H193/ZC04 2H193/ZC20 2H193/ZC25 2H193/ZC36 2H193/ZD23 2H193/ZF03 2H193<br>/ZF34 2H193/ZF36 |         |            |
| 代理人(译)         | 森下Kenju                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | JP5358082B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题要降低功耗。源极驱动器100反向驱动液晶面板120的数据线。提供用于为两个相邻数据线中的每一个产生第一极性的驱动电压的高侧放大器HAMP和用于产生与第一极性相反的第二极性的驱动电压的低侧放大器LAMP。此外，输出开关SW将由高侧放大器HAMP和低侧放大器LAMP产生的两个驱动电压 $V_p$ 和 $V_n$ 切换并输出到两条数据线LD。高侧放大器HAMP的低电位侧电源端子和低侧放大器LAMP的高电位侧电源端子连接到公共电荷共享电容器C1。点域1

