

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4501525号
(P4501525)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(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)	G09G 3/20 611A
	G09G 3/20 611G
	G09G 3/20 621B
	請求項の数 7 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-142201 (P2004-142201)
 (22) 出願日 平成16年5月12日(2004.5.12)
 (65) 公開番号 特開2005-326461 (P2005-326461A)
 (43) 公開日 平成17年11月24日(2005.11.24)
 審査請求日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 100096699
 弁理士 鹿嶋 英實
 (72) 発明者 神尾 知巳
 東京都八王子市石川町2951番地の5
 カシオ計算機株式会
 社 八王子技術センター内
 審査官 西島 篤宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその駆動制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第一の表示画素が配置されているとともに、前記第一の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第1のコモン電極を有する第1の表示パネルと、

走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第2の表示画素が配置されているとともに、前記第2の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第2のコモン電極を有する第2の表示パネルと、

走査ラインが選択状態にされる表示パネルが前記第1の表示パネルと前記第2の表示パネルとの間で1フレーム内に複数回切り換わるように、前記第1の表示パネルの各走査ラインと前記第2の表示パネルの各走査ラインとを所定の順序で選択状態にする走査駆動部と、

前記第1のコモン電極に対して互いに異なる2つの電圧レベルが交互に切り換わる第1のコモン信号を供給するとともに、前記第2のコモン電極に対して互いに異なる2つの電圧レベルが交互に切り換わる第2のコモン信号を供給するコモン電極駆動部と、
を備え、

前記コモン電極駆動部は、前記第2の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされる毎に第1の所定のタイミングで電圧レベルが切り換わるように、且つ、前記第1の所定のタイミングで切り換わった電圧レベルが次回における前記第1の所定のタイミングまで維持されるように、前記第2のコモン信号の電圧レベルを切り換えることを特徴とする

10

20

表示装置。

【請求項 2】

前記コモン電極駆動部は、前記第 1 の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされる毎に第 2 の所定のタイミングで電圧レベルが切り換わるように、且つ、前記第 2 の所定のタイミングで切り換わった電圧レベルが次回における前記第 2 の所定のタイミングまで維持されるように、前記第 1 のコモン信号の電圧レベルを切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルは、互いに前記走査ラインの数が異なるとともに前記走査ラインの数の比が $i : j$ (i 、 j は任意の 1 桁の正の整数) であり、

前記走査駆動部は、前記第 1 の表示パネルに対して i 行分の走査ラインを 1 走査ラインずつ順次選択状態にした後、前記第 2 の表示パネルに対して j 行分の走査ラインを 1 走査ラインずつ順次選択状態にすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の表示パネルの信号ラインと前記第 2 の表示パネルの信号ラインとが接続されていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 5】

前記コモン信号駆動部は、前記第 2 の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされているときは、前記第 1 のコモン信号の電圧レベルと前記第 2 のコモン信号の電圧レベルとを等しい電圧レベルに設定することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 6】

前記コモン電極駆動部は、前記第 1 の表示パネルで選択される走査ラインの切り換わりタイミングと前記第 2 のコモン信号における電圧レベルの切り換わりタイミングとに基づいて前記第 1 のコモン信号における電圧レベルを切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第一の表示画素が配置されているとともに、前記第一の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第 1 のコモン電極を有する第 1 の表示パネルと、

走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第 2 の表示画素が配置されているとともに、前記第 2 の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第 2 のコモン電極を有する第 2 の表示パネルと、

を備え、

前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルは、前記走査ラインの数の比が $i : j$ (i 、 j は任意の 1 桁の正の整数) になっている表示装置の駆動制御方法であって、

前記第 2 の表示パネルに対して j 行分の走査ラインを 1 走査ラインずつ順次選択状態にする第 1 のステップと、

前記第 1 の表示パネルに対して i 行分の走査ラインを 1 走査ラインずつ順次選択状態にする第 2 のステップと、

1 フレーム内で前記第 1 のステップと前記第 2 のステップを複数回繰り返す第 3 のステップと、

前記第 2 の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされる毎に所定のタイミングで前記第 2 のコモン電極に印加される電圧レベルを切り換えるとともに、前記所定のタイミングで切り換わった電圧レベルを次回における前記所定のタイミングまで前記第 2 のコモン電極に維持させる第 4 のステップと、

を有することを特徴とする駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、表示装置及びその駆動制御方法に関し、特に、2以上の複数の表示パネルを備えた表示装置及びその駆動制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータやデジタルカメラ、携帯電話機、DVDレコーダー等のデジタル情報機器の普及が著しい。このようなデジタル情報機器には、各種画像情報や機器の動作状態等を表示するための表示装置が搭載されている。例えば、携帯電話機においては、近年折りたたみ式の筐体構造を有するとともに、操作面側（筐体内面側）に設けられた比較的大型のメインディスプレイのほかに、背面側（筐体外面側）にも比較的小型のサブディスプレイを設けたものが主流となっている。

10

【0003】

ここで、従来技術における、2つの表示パネルを備えた表示装置について説明する。

図6は、従来技術における、2つの表示パネルを備えた表示装置の一例を示す概略構成図である。ここでは、上述した携帯電話機のように、比較的大型の表示パネルと比較的小型の表示パネルを備えた構成を示す。また、表示パネルとして液晶表示画素を2次元配列し、アクティブマトリクス型の駆動方式に対応した液晶表示パネルを適用した構成を示す。

【0004】

従来技術における表示装置は、例えば、図6に示すように、少なくとも走査ライン数が異なり、並列に配置された2種類の表示パネルPNL1、PNL2と、各表示パネルPNL1、PNL2の行方向に配設された各走査ライン群SLm、SLsに走査信号を順次印加するゲートドライバ（走査ドライバ）GDRと、表示パネルPNL1の列方向に配設されたデータライン群DLmに表示信号（例えば、輝度信号に対応する表示信号電圧）を印加するソースドライバ（データドライバ）SDRと、各表示パネルPNL1、PNL2に設けられた共通電極（コモン電極；図示を省略）にコモン信号電圧Vcom1、Vcom2を印加するコモン電圧発生部（コモン電圧駆動部）COM1、COM2と、を備えた構成を有している。

20

【0005】

ここで、異なるパネルサイズを有する2つの表示パネルPNL1、PNL2を備えた表示装置においては、ソースドライバSDRから表示パネルPNL1に延在するデータライン群DLmのうち、一部のデータライン群DLsが表示パネルPNL1を貫通して、表示パネルPNL2に至るように構成され、データライン群DLsが2つの表示パネルPNL1、PNL2で共用されている。

30

なお、図6に示した表示装置においては、2つの表示パネルPNL1、PNL2のパネルサイズ（走査ライン数）が異なる場合の構成を示したが、例えば、同一のパネルサイズの表示パネルを2枚備えるものであってもよい。

【0006】

また、ゲートドライバGDRは、表示パネルPNL1、PNL2に配設された各走査ライン群SLm、SLsに対応する別個のドライバチップの形態を有するものであってもよいし、図6に示したように、単一のドライバチップの形態を有するものであってもよい。すなわち、ゲートドライバGDRに設けられた複数段のシフト信号生成部により、全ての走査ラインに順次走査信号を印加することができるものであればよい。

40

【0007】

また、各表示パネルPNL1、PNL2の共通電極にコモン信号電圧Vcom1、Vcom2を印加するコモン電圧発生部COM1、COM2についても、図6に示したように、各表示パネルPNL1、PNL2に対応するように個別に設けられた構成を有するものであってもよいし、単一のコモン電圧発生部から各表示パネルPNL1、PNL2に個別のコモン信号電圧Vcom1、Vcom2を印加するものであってもよい。

【0008】

50

このような構成を有する表示装置については、例えば、特許文献1等に詳しく記載されている。すなわち、特許文献1等には、図6に示したように、例えば、走査ライン数が240本、データライン数が528(176×RGB)本の表示パネルPNL1と、走査ライン数が64本、データライン数が264(88×RGB)本の表示パネルPNL2と、を備え、ソースドライバSDRから延在するデータライン群DL1~DL528のうち、データライン群DL1~DL264が、2つの表示パネルPNL1、PNL2で共用する構成を有している。

【0009】

図7は、従来技術における表示装置の表示駆動制御方法の一例を示すタイミングチャートである。

10

上述したような表示装置における表示駆動制御方法は、例えば、図7に示すように、まず、ゲートドライバGDRから、小さいパネルサイズの表示パネルPNL2の走査ライン群SLs(SL1~SL64)に対して、走査信号S1~S64を順次印加して選択駆動し、このタイミングに同期して、ソースドライバSDRから表示パネルPNL2の各行に対応した表示信号D1~D264を、データライン群DLs(DL1~DL264)に供給して各行の表示画素に書き込んだ後、引き続き、大きいパネルサイズの表示パネルPNL1の走査ライン群SLm(SL65~SL304)に対して、走査信号S65~S304を順次印加して選択駆動し、このタイミングに同期して、ソースドライバSDRから表示パネルPNL1の各行に対応した表示信号D1~D528を、データライン群DLm(DL1~DL528)に供給して各行の表示画素に書き込むことにより、表示パネルPNL1及びPNL2の各々に、所望の画像情報が表示される。

20

【0010】

ここで、上述した表示パネルPNL2に表示データを書き込んだ後、表示パネルPNL1に表示信号を書き込む一連の表示駆動制御動作は、図7に示すように、1フレーム期間を1サイクルとして順次実行される。すなわち、1フレーム期間に、各表示パネルPNL1、PNL2を表示駆動する個別の動作期間を時系列的(シリアル)に設定した駆動方法が採用されている。

なお、図7に示した表示駆動制御方法においては、パネルサイズが小さい表示パネルPNL2に表示信号を書き込んだ後、パネルサイズの大きい表示パネルPNL1に表示信号を書き込む場合について説明したが、表示パネルPNL1に表示信号を書き込んだ後、表示パネルPNL2に表示信号を書き込むものであってもよい。

30

【0011】

【特許文献1】特開2003-323164号公報(図7~図9 第6頁~第7頁)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上述したような従来技術においては、次に示すような問題点を有している。

すなわち、特許文献1等に記載された表示装置においては、図7に示したように、1フレーム期間を1サイクルとして、表示パネルPNL2及びPNL1に表示信号を順次書き込むとともに、該1フレーム期間ごとに、共通信号電圧Vcom(Vcom1、Vcom2)の信号極性を反転制御する、フレーム反転駆動方式の制御動作について記載されている。

40

このようなフレーム反転駆動方式においては、周知のように、表示画素(画素容量)を構成する液晶分子に印加される電圧極性が、1フレーム期間の比較的長い期間、特定の極性に保持されることにより、液晶の劣化や焼き付き、フリッカによる表示画質の劣化等が生じるため、このような現象を抑制するために、例えば、フレーム(又は、フィールド)反転駆動、かつ、ライン(行)反転駆動方式を適用することが望ましい。

【0013】

図8は、従来技術における表示装置を、フレーム反転、かつ、ライン反転駆動方式により表示駆動する場合のタイミングチャートである。ここでは、後述する発明の実施形態と

50

の対比の関係上、図6に示した表示装置において、表示パネルPNL1として走査ラインを320本、表示パネルPNL2として走査ラインを160本有するとともに、同数のデータラインを有する場合であって、1フレーム期間に、表示パネルPNL1に表示信号を書き込んだ後、表示パネルPNL2に表示信号を書き込む場合について説明する。

【0014】

すなわち、例えば、図8に示すように、1フレーム期間で、ゲートドライバGDRにより、表示パネルPNL1の1行目から320行目までを走査した後、表示パネルPNL2の1行目から160行目を走査する。そして、各行(走査ライン)の駆動タイミングに同期して、ソースドライバSDRにより、データラインを介して表示信号が一斉に供給されるとともに、(1ラインごとに)コモン信号電圧Vcom1、Vcom2の信号極性を反転制御する。さらに、1フレーム期間ごとに、当該コモン信号電圧Vcom1、Vcom2の信号極性を反転制御する。これにより、走査ライン数が各表示パネルPNL1、PNL2の総数である480本(=320本+160本)を有する表示パネルを、フレーム反転駆動、かつ、ライン反転駆動している場合と同等の駆動周期(周波数)で、コモン信号電圧Vcom1、Vcom2が反転駆動される。

10

【0015】

なお、図8において、BP(バックポーチ)は垂直同期タイミング(1フレーム期間の開始タイミング)から表示パネルPNL1の表示有効期間までの非表示期間、MP(ミドルポーチ)は表示パネルPNL1の表示有効期間から表示パネルPNL2の表示有効期間までの非表示期間、FP(フロントポーチ)は表示パネルPNL2の表示有効期間から次の垂直同期タイミングまでの非表示期間であって、いわゆる、垂直帰線期間を示す。

20

【0016】

上述したようなフレーム反転駆動、かつ、ライン反転駆動方式においては、例えば、2つの表示パネルPNL1、PNL2の一方のみを表示駆動している場合であっても、常に双方の表示パネルPNL1、PNL2の共通電極にコモン信号電圧Vcom1、Vcom2を印加し続ける必要がある。

【0017】

すなわち、一方の表示パネル(例えば、表示パネルPNL1)のみを表示駆動している場合には、他方の表示パネル(例えば、表示パネルPNL2)は、実質的に垂直帰線期間と同等の駆動状態(非表示状態)に設定されている。この場合、非表示状態(垂直帰線期間中)にある表示パネル(表示パネルPNL2)における消費電力を低減するために、当該表示パネルの共通電極に供給されるコモン信号電圧(Vcom2)の反転駆動を停止した場合、表示状態において表示画素に保持された電荷がリーク等することにより、表示画面に縞状のノイズが発生して表示画質が劣化するため、非表示状態であってもコモン信号電圧の反転駆動を停止させることができなかつた。

30

そのため、常に双方の表示パネルにコモン信号電圧を印加し続け、かつ、所定の周期で反転駆動する必要があつたため、コモン信号電圧の駆動制御のための消費電力が増大するという問題を有していた。

【0018】

そこで、本発明は、上述した課題に鑑み、2以上の表示パネルを備えた表示装置において、各表示パネルに印加するコモン信号電圧の反転駆動に係る駆動周期(周波数)を低減して、消費電力の削減を図ることができる表示装置及びその駆動制御方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0019】

請求項1記載の発明は、走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第一の表示画素が配置されているとともに、前記第一の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第1のコモン電極を有する第1の表示パネルと、走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第2の表示画素が配置されているとともに、前記第2の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第2のコモン電極を有する第2の表示パネルと、走査ラインが選択状態にされる

50

表示パネルが前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルとの間で 1 フレーム内に複数回切り換わるように、前記第 1 の表示パネルの各走査ラインと前記第 2 の表示パネルの各走査ラインとを所定の順序で選択状態にする走査駆動部と、前記第 1 のコモン電極に対して互いに異なる 2 つの電圧レベルが交互に切り換わる第 1 のコモン信号を供給するとともに、前記第 2 のコモン電極に対して互いに異なる 2 つの電圧レベルが交互に切り換わる第 2 のコモン信号を供給するコモン電極駆動部と、を備え、前記コモン電極駆動部は、前記第 2 の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされる毎に第 1 の所定のタイミングで電圧レベルが切り換わるように、且つ、前記第 1 の所定のタイミングで切り換わった電圧レベルが次回における前記第 1 の所定のタイミングまで維持されるように、前記第 2 のコモン信号の電圧レベルを切り換えることを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の表示装置において、前記コモン電極駆動部は、前記第 1 の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされる毎に第 2 の所定のタイミングで電圧レベルが切り換わるように、且つ、前記第 2 の所定のタイミングで切り換わった電圧レベルが次回における前記第 2 の所定のタイミングまで維持されるように、前記第 1 のコモン信号の電圧レベルを切り換えることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の表示装置において、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルは、互いに前記走査ラインの数が異なるとともに前記走査ラインの数の比が $i : j$ (i 、 j は任意の 1 桁の正の整数) であり、前記走査駆動部は、前記第 1 の表示パネルに対して i 行分の走査ラインを 1 走査ラインずつ順次選択状態にした後、前記第 2 の表示パネルに対して j 行分の走査ラインを 1 走査ラインずつ順次選択状態にすることを特徴とする。

20

【 0 0 2 2 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 から 3 の何れかに記載の表示装置において、前記第 1 の表示パネルの信号ラインと前記第 2 の表示パネルの信号ラインとが接続されていることを特徴とする。

30

【 0 0 2 3 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 から 4 の何れかに記載の表示装置において、前記コモン信号駆動部は、前記第 2 の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされているときは、前記第 1 のコモン信号の電圧レベルと前記第 2 のコモン信号の電圧レベルとを等しい電圧レベルに設定することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 記載の表示装置において、前記コモン電極駆動部は、前記第 1 の表示パネルで選択される走査ラインの切り換わりタイミングと前記第 2 のコモン信号における電圧レベルの切り換わりタイミングとに基づいて前記第 1 のコモン信号における電圧レベルを切り換えることを特徴とする。

40

【 0 0 2 5 】

請求項 7 記載の発明は、走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第一の表示画素が配置されているとともに、前記第一の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第 1 のコモン電極を有する第 1 の表示パネルと、走査ラインと信号ラインの交点に対応させて第 2 の表示画素が配置されているとともに、前記第 2 の表示画素間で等しい電圧レベルに設定される第 2 のコモン電極を有する第 2 の表示パネルと、を備え、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルは、前記走査ラインの数の比が $i : j$ (i 、 j は任意の 1 桁の正

50

の整数) になっている表示装置の駆動制御方法であって、前記第2の表示パネルに対して j 行分の走査ラインを1走査ラインずつ順次選択状態にする第1のステップと、前記第1の表示パネルに対して i 行分の走査ラインを1走査ラインずつ順次選択状態にする第2のステップと、1フレーム内で前記第1のステップと前記第2のステップを複数回繰り返す第3のステップと、前記第2の表示パネルの何れかの走査ラインが選択状態にされる毎に所定のタイミングで前記第2のコモン電極に印加される電圧レベルを切り換えるとともに、前記所定のタイミングで切り換わった電圧レベルを次回における前記所定のタイミングまで前記第2のコモン電極に維持させる第4のステップと、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0030】

本発明によれば、消費電力を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下に、本発明に係る表示装置及びその駆動制御方法の実施の形態を示して詳しく説明する。

<全体構成>

まず、本発明に係る表示装置の全体構成について説明する。

図1は、本発明に係る表示装置の一実施形態を示す全体構成図である。

20

【0035】

本発明に係る表示装置は、図1に示すように、大別して、複数の液晶表示画素が2次元配列され、各々所定のパネルサイズを有するメイン表示パネル(第1の表示パネル)10m及びサブ表示パネル(第2の表示パネル)10sと、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに共通して、列方向に延在するように配設されたデータライン群Ldと、該データライン群Ldに接続された唯一のデータドライバ(ソースドライバ;信号駆動部)20と、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの各々の行方向に延在するように配設された走査ライン群Lsm、Lssと、メイン表示パネル10mの走査ライン群Lsmに接続されたメイン走査ドライバ(図示の都合上、「メインドライバ」と記す;走査駆動部)30mと、サブ表示パネル10sの走査ライン群Lssに接続されたサブ走査ドライバ(図示の都合上、「サブドライバ」と記す;走査駆動部)30sと、RGBデコーダ41及び反転アンプ42からなる表示信号生成回路40と、メイン表示パネル10mの共通電極(対向電極)にメインコモン信号電圧(第1のコモン信号電圧)Vcommを印加するメインコモン信号駆動回路(図示の都合上、「メイン駆動部」と記す;コモン信号駆動部)60mと、サブ表示パネル10sの共通電極にサブコモン信号電圧(第2のコモン信号電圧)Vcomsを印加するサブコモン信号駆動回路(図示の都合上、「サブ駆動部」と記す;コモン信号駆動部)60sと、少なくとも上記データドライバ20、メイン走査ドライバ30m、サブ走査ドライバ30s、メインコモン信号駆動回路60m及びサブコモン信号駆動回路60sに所定の制御信号を供給するLCDコントローラ(制御部)50と、を備えて構成されている。

30

40

【0036】

なお、図示を省略したが、上記メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sが透過型の液晶表示パネルからなる場合には、該メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの背面側に、冷陰極線管等の光源、及び、アクリル板等の導光板からなるバックライトが設けられている。

【0037】

以下、各構成について、詳しく説明する。

メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sは、いずれも周知のアクティブマトリクス型の駆動方式に対応したパネル構造を有する液晶表示パネルであって、各々、対向する透明基板間に、互いに直交する方向に配設されたデータライン群Ld及び走査ライン

50

群 L_s と、データライン群 L_d 及び走査ライン群 L_s の各交点近傍に配置され、該データライン群 L_d 及び走査ライン群 L_s に各々接続された複数の液晶表示画素（画素トランジスタ、画素容量及び補助容量）と、を備えている。

【0038】

ここで、図1においては、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに配設されるデータラインの本数を同一に設定した場合を示したが、従来技術（図6参照）に示したように、メイン表示パネル10mに対してサブ表示パネル10sに配設されるデータラインの本数が少なく設定されているものであってもよい。

【0039】

なお、上記メイン表示パネル10m、サブ表示パネル10s、データライン群 L_d 及び走査ライン群 L_s は、例えば、単一のフレキシブルプリント基板上に搭載（マウント）された構成を有しているものであってもよく、さらには、後述するデータドライバ20及びメイン走査ドライバ30m、サブ走査ドライバ30sも当該フレキシブルプリント基板上に実装された構成を有するものであってもよい。

【0040】

データドライバ20は、上記メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに共通に配設されたデータライン群 L_d が接続され、LCDコントローラ50から供給される水平制御信号に基づいて、表示信号生成回路40から供給される、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）各色の輝度信号（表示信号）を1行単位で取り込み保持し、該輝度信号に対応する表示信号電圧をデータライン群 L_d に一斉に供給する。

【0041】

また、メイン走査ドライバ30m及びサブ走査ドライバ30sは、各々、上記メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに配設された各走査ライン群 L_{sm} 及び L_{ss} が接続され、LCDコントローラ50から出力される垂直制御信号に基づいて、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの各走査ラインに所定の走査信号（選択信号）を順次印加して選択状態とする。これにより、該選択タイミングに同期して、上記データライン群 L_d と交差する位置の液晶表示画素に、データドライバ20から輝度信号に対応する表示信号電圧を印加することにより、当該行（走査ライン）の液晶表示画素に表示信号電圧が書き込まれる。

【0042】

特に、本発明に係るメイン走査ドライバ30m及びサブ走査ドライバ30sにおいては、パネルサイズ（走査ライン群の本数）が異なる2つのメイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに対して、当該パネルサイズ（走査ラインの本数）の比（ $i : j$ ； i 、 j は任意の正の整数）に応じたタイミングで、メイン表示パネル10mの*i*行分の走査ラインに走査信号を順次印加して選択駆動した後、サブ表示パネル10sの*j*行分の走査ラインに走査信号を順次印加して選択駆動する制御動作を、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10s間で交互に繰り返すことにより、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの各行の液晶表示画素に輝度信号に応じた表示信号電圧を順次書き込むように構成されている。ここで、メイン走査ドライバ及びサブ走査ドライバを含む、本発明に係る表示駆動手段の機能については、後述する駆動制御方法において詳しく説明する。

【0043】

なお、図1においては、本発明に係る表示装置の概略構成を示す機能ブロックを表しているので、各表示パネルに対応して設けられるメイン走査ドライバ30m及びサブ走査ドライバ30sを個別の構成として示したが、これらの走査ドライバを単一のドライバチップに一体的に設けた構成を有するものであってもよいし、図示したように個別のドライバチップを設けた構成としてもよい。

【0044】

表示信号生成回路40を構成するRGBデコーダ41は、例えば、表示装置の外部から供給される画像入力信号からR、G、Bの各色信号（RGB信号）を抽出し、反転アンプ42に出力する。また、反転アンプ42は、LCDコントローラ50から供給される極性

10

20

30

40

50

反転信号（フレーム／ライン反転信号）FRPpに基づいて、RGBデコーダ41により抽出されたRGB信号の極性を反転処理して、RGB反転信号を生成してデータドライバ20に輝度信号（アナログ信号）として出力する。

【0045】

LCDコントローラ50は、表示装置の外部から供給される（あるいは、RGBデコーダ41により画像入力信号から抽出された）水平同期信号H及び垂直同期信号V等に基づいて、上記極性反転信号FRPp、及び、極性反転信号FRPm、FRPsを生成して、反転アンプ42及び後述するメインコモン信号駆動回路60m、サブコモン信号駆動回路60sに個別に供給するとともに、水平制御信号及び垂直制御信号を生成して、各々、データドライバ20及びメイン走査ドライバ30m、サブ走査ドライバ30sに供給することにより、所定のタイミングで各液晶表示画素（画素電極側）に輝度信号に対応する表示信号電圧を印加して、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに画像入力信号に基づく所定の画像情報を表示させる制御を行う。

10

【0046】

ここで、本実施形態に係るLCDコントローラ50は、データドライバ20及びメイン走査ドライバ30m、サブ走査ドライバ30sに供給する水平制御信号及び垂直制御信号、並びに、反転アンプ42及びメインコモン信号駆動回路60m、サブコモン信号駆動回路60sに供給する極性反転信号FRPp、FRPm、FRPsを制御することにより、後述するような本実施形態特有の駆動制御動作を実行する。特に、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに表示信号電圧を書き込む走査期間に、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの各行を走査（走査ラインに走査信号を印加）する動作を、所定数の行ごとにメイン走査ドライバ30mとサブ走査ドライバ30sとの間で切り替えて、交互に繰り返すように垂直制御信号を設定する。

20

【0047】

メインコモン信号駆動回路60m及びサブコモン信号駆動回路60sは、各々、上記メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sに設けられた共通電極に接続され、LCDコントローラ50から出力される極性反転信号FRPm、FRPsに基づいて、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの各液晶表示画素（画素電極）に印加される表示信号電圧に対して、信号極性が反転するように設定されたメインコモン信号電圧Vcom、サブコモン信号電圧Vcomsを各共通電極に印加する。

30

【0048】

次に、上述した構成を有する表示装置における駆動制御動作について、図面を参照して説明する。ここで、以下に示す駆動制御動作（表示駆動制御方法）は、上述したLCDコントローラ50から供給される各種の制御信号に基づいて実行される。

<第1の実施形態>

図2は、本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第1の実施形態を示すタイミングチャートである。ここでは、上述した構成を有する表示装置（図1参照）において、メイン表示パネル10mに配設される走査ライン数が320本、サブ表示パネル10sに配設される走査ラインの数が160本に設定され、パネルサイズ（走査ライン数）の比が2：1の場合の駆動制御方法について説明する。なお、データライン数は、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sのいずれにおいても、任意であって、本実施形態では同数であるとする。

40

【0049】

本実施形態に係る表示装置の駆動制御方法は、図2に示すように、1フレーム期間内の1走査期間において、まず、タイミングT1でメイン走査ドライバ30mがLCDコントローラ50から供給される垂直制御信号に基づいて、メイン表示パネル10mの1行目の走査ラインにハイレベルの走査信号S1mを印加し、次いで、タイミングT2で2行目の走査ラインにハイレベルの走査信号S2mを順次印加する。

【0050】

このタイミングに同期して、タイミングT1でデータドライバ20からメイン表示パネ

50

ル 10 m の 1 行目の液晶表示画素に対応する表示信号電圧を、また、タイミング T 2 でメイン表示パネル 10 m の 2 行目の液晶表示画素に対応する表示信号電圧を、各データラインを介して一斉に印加することにより、所定の輝度信号をメイン表示パネル 10 m の 1 行目及び 2 行目に順次書き込む。

【 0 0 5 1 】

ここで、タイミング T 1 で印加される表示信号電圧は、所定の表示中心電圧に対して正極性となる信号電圧に設定され、タイミング T 2 で印加される表示信号電圧は、当該表示中心電圧に対して負極性となる信号電圧に設定される。また、メインコモン信号駆動回路 60 m からメイン表示パネル 10 m の共通電極に印加されるメインコモン信号電圧 V_{comm} は、上記タイミング T 1 でコモン信号中心電圧 V_{comc} に対して負極性となる信号電圧（ローレベル）に設定され、タイミング T 2 で当該コモン信号中心電圧 V_{comc} に対して正極性（ハイレベル）となる信号電圧に設定される。

10

【 0 0 5 2 】

一方、このタイミング T 1、T 2 においては、サブ表示パネル 10 s 側では、表示データの書き込み動作は行われないので、LCD コントローラ 50 から供給される垂直制御信号に基づいて、サブ表示パネル 10 s の各走査ラインには、サブ走査ドライバ 30 s からローレベルの走査信号 S_{1s} ~ S_{160s} が印加されるとともに、LCD コントローラ 50 から供給される極性反転信号 FRP_s に基づいて、サブ表示パネル 10 s の共通電極には、サブメインコモン信号駆動回路 60 s からハイ、ローのいずれかの信号レベルを有するサブコモン信号電圧 V_{coms} が印加され、さらに、連続するタイミング T 1、T 2 の期間中、例えば、同一の信号レベル（図 2 ではローレベル）のサブコモン信号電圧 V_{coms} が継続して印加されるように制御される。

20

【 0 0 5 3 】

次いで、タイミング T 3 でサブ走査ドライバ 30 s が LCD コントローラ 50 から供給される垂直制御信号に基づいて、サブ表示パネル 10 s の 1 行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号 S_{1s} を印加する。

このタイミング T 3 に同期して、データドライバ 20 からサブ表示パネル 10 s の 1 行目の液晶表示画素に対応する正極性の表示信号電圧を、各データラインを介して一斉に印加することにより、所定の輝度信号をサブ表示パネル 10 s の 1 行目に書き込む。ここで、サブ表示パネル 10 s の共通電極にはサブコモン信号駆動回路 60 s からローレベルのサブコモン信号電圧 V_{coms} が印加される。これにより、タイミング T 1 ~ T 3 の期間で同一の信号レベル（ローレベル）を有するサブコモン信号電圧 V_{coms} が継続して印加される。

30

【 0 0 5 4 】

一方、このタイミング T 3 においては、メイン表示パネル 10 m 側では、表示データの書き込み動作は行われないので、LCD コントローラ 50 から供給される垂直制御信号に基づいて、メイン表示パネル 10 m の各走査ラインには、メイン走査ドライバ 30 m からローレベルの走査信号 S_{1m} ~ S_{320m} が印加されるとともに、LCD コントローラ 50 から供給される極性反転信号 FRP_m に基づいて、メイン表示パネル 10 m の共通電極には、メインコモン信号駆動回路 60 m からハイ、ローのいずれかの信号レベル（図 2 ではローレベル）を有するメインコモン信号電圧 V_{comm} が印加される。

40

【 0 0 5 5 】

次いで、タイミング T 4、T 5 でメイン走査ドライバ 30 m が垂直制御信号に基づいて、メイン表示パネル 10 m の 3、4 行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号 S_{3m}、S_{4m} を順次印加する。

このタイミングに同期して、タイミング T 4 でデータドライバ 20 からメイン表示パネル 10 m の 3 行目の液晶表示画素に対応する正極性の表示信号電圧を、また、タイミング T 5 でメイン表示パネル 10 m の 4 行目の液晶表示画素に対応する負極性の表示信号電圧を、各データラインを介して一斉に印加することにより、所定の輝度信号を 3 行目及び 4 行目に順次書き込む。ここで、メイン表示パネル 10 m の共通電極には、メインコモン信

50

号駆動回路60mから、タイミングT4でローレベル、また、タイミングT5でハイレベルとなるメインコモン信号電圧V_{comm}が順次印加される。これにより、タイミングT3、T4の期間で同一の信号レベル(ローレベル)を有するメインコモン信号電圧V_{comm}が継続して印加される。

【0056】

すなわち、タイミングT1、T2、T4、T5、T7、T8、・・・に着目すると、メイン表示パネル10mの各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、メイン表示パネル10mの共通電極に、ローレベルとハイレベルのメインコモン信号電圧V_{comm}が交互に印加されることになり、メイン表示パネル10mにおいて、ライン(行)反転駆動が実行される。

10

【0057】

一方、タイミングT4、T5においては、サブ表示パネル10s側では、垂直制御信号に基づいてサブ走査ドライバ30sから、各走査ラインにローレベルの走査信号S1s~S160sが印加されるとともに、極性反転信号FRPsに基づいてサブコモン信号駆動回路60sから、共通電極にハイ、ローのいずれかの信号レベル(図2ではハイレベル)を有するサブコモン信号電圧V_{coms}が継続して印加される。

【0058】

次いで、タイミングT6でサブ走査ドライバ30sが垂直制御信号に基づいて、サブ表示パネル10sの2行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号S2sを印加する。

20

このタイミングT6に同期して、データドライバ20からサブ表示パネル10sの2行目の液晶表示画素に対応する負極性の表示信号電圧を、各データラインを介して一斉に印加することにより、所定の輝度信号をサブ表示パネル10sの2行目に書き込む。ここで、サブ表示パネル10sの共通電極にはサブコモン信号駆動回路60sからハイレベルのサブコモン信号電圧V_{coms}が印加される。これにより、タイミングT4~T6の期間で同一の信号レベル(ハイレベル)を有するサブコモン信号電圧V_{coms}が継続して印加される。

【0059】

すなわち、上述したタイミングT3、T6、T9、・・・に着目すると、サブ表示パネル10sの各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、サブ表示パネル10sの共通電極に、ローレベルとハイレベルのサブコモン信号電圧V_{coms}が交互に印加されることになり、サブ表示パネル10sにおいて、ライン(行)反転駆動が実行される。

30

【0060】

一方、このタイミングT6においては、メイン表示パネル10m側では、垂直制御信号に基づいてメイン走査ドライバ30mから、メイン表示パネル10mの各走査ラインに、ローレベルの走査信号S1m~S320mが印加されるとともに、極性反転信号FRPmに基づいてメインコモン信号駆動回路60mから、メイン表示パネル10mの共通電極に、ハイ、ローのいずれかの信号レベル(図2ではハイレベル)を有するメインコモン信号電圧V_{comm}が印加される。これにより、タイミングT5、T6の期間で同一の信号レベル(ハイレベル)を有するメインコモン信号電圧V_{comm}が継続して印加される。

40

【0061】

以下、メイン表示パネル10mの2行分の走査ラインを選択駆動した後、サブ表示パネル10sの1行分の走査ラインを選択駆動する、同様の制御動作をタイミングT480まで交互に繰り返し実行することにより、1フレーム期間内の1走査期間(表示期間)に、320本の走査ラインを有するメイン表示パネル10m、及び、160本の走査ラインを有するサブ表示パネル10sの双方に所望の輝度信号(表示信号電圧)を書き込んで、画像情報として表示することができる。

【0062】

また、上述した1走査期間におけるメイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10s

50

の各行の液晶表示画素（画素電極及び共通電極）に印加される表示信号電圧及びメインコモン信号電圧 V_{comm} 、サブコモン信号電圧 V_{coms} について、1 フレーム期間内の 1 走査期間終了後に設けられる垂直帰線期間（非表示期間）に、上記走査期間における各タイミング $T_1 \sim T_{480}$ と同一の時間幅で奇数タイミング（例えば、3 タイミング）を割り当てることにより、次の 1 フレーム期間（走査期間）における各々の信号極性が反転されることになり、メイン表示パネル 10 m 及びサブ表示パネル 10 s において、フレーム反転駆動が実行される。

【0063】

また、図 2 に示したように、例えば、サブ表示パネル 10 s を走査駆動するときの、メイン表示パネル 10 m 側のメインコモン信号電圧 V_{comm} の信号極性を、サブ表示パネル 10 s のサブコモン信号電圧 V_{coms} の信号極性と同一極性に設定し、また、メイン表示パネル 10 m を走査駆動するときの、サブ表示パネル 10 s 側のサブコモン信号電圧 V_{coms} の信号極性を、次回走査駆動される際のサブ表示パネル 10 s のサブコモン信号電圧 V_{coms} の信号極性と同一極性に設定することにより、1 走査期間において両表示パネルを走査駆動したときのメイン表示パネル 10 m に印加されるメインコモン信号電圧 V_{comm} の反転駆動回数を、メイン表示パネル 10 m の走査ライン数と同じにすることができるとともに、サブ表示パネル 10 s に印加されるサブコモン信号電圧 V_{coms} の反転駆動回数を、サブ表示パネル 10 s の走査ライン数と同じにすることができる。

【0064】

なお、一方の表示パネルを走査駆動する際に、他方の表示パネルの共通電極に印加されるコモン信号電圧の信号極性は、上述したような一方の表示パネルの共通電極に印加されるコモン信号電圧の信号極性と同一極性に設定するものに限定されるものではなく、例えば、逆極性に設定するものや、任意の所定回数ごとに 1 回だけ逆極性に設定するものであってもよい。要するに、メイン表示パネル及びサブ表示パネルにおける 1 画面分の輝度信号の書き込み期間（1 走査期間）中に、各コモン信号電圧の信号極性の合計に偏りが生じない（すなわち、正極性と負極性の回数が同一になる）ように設定されるものであれば、他の手法を適用するものであってもよい。

【0065】

したがって、従来、2 つの表示パネルを備えた表示装置において、フレーム反転駆動、かつ、ライン反転駆動方式により、各表示パネルを順次走査駆動して輝度信号を書き込む場合、各表示パネルの共通電極に個別に印加するコモン信号電圧のいずれも、双方の表示パネルに配設された走査ラインの総数に対応する回数だけ反転駆動させる必要があったが、本実施形態に係る表示装置、及び、該表示装置に適用される表示駆動手段（図 1 に示した表示装置の各構成のうち、少なくともメイン表示パネル及びサブ表示パネルを除いた構成）並びにその駆動制御方法によれば、メイン表示パネル側ではコモン信号電圧をメイン表示パネルに配設された走査ライン数に対応する回数だけ反転駆動させればよく、また、サブ表示パネル側においてもコモン信号電圧をサブ表示パネルに配設された走査ライン数に対応する回数だけ反転駆動させればよいので、コモン信号電圧の反転駆動に係る駆動周期（周波数）を低減して、消費電力の削減を図ることができる。

また、メイン表示パネル及びサブ表示パネルを、フレーム反転駆動、かつ、ライン反転駆動することができるので、表示画素を構成する液晶の劣化や焼き付き、フリッカによる表示画質の劣化等を抑制することができる。

【0066】

< 第 2 の実施形態 >

次に、上述した構成を有する表示装置における駆動制御動作の第 2 の実施形態について、図面を参照して説明する。

図 3 は、本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第 2 の実施形態を示すタイミングチャートである。なお、上述した第 1 の実施形態と同等の制御動作については、その説明を簡略化又は省略する。

【0067】

10

20

30

40

50

本実施形態においては、上述した構成を有する表示装置（図1参照）において、メイン表示パネル10mに配設される走査ライン数が320本、サブ表示パネル10sに配設される走査ラインの数が107本に設定され、パネルサイズ（走査ライン数）の比が概ね3：1の場合について説明する。なお、本実施形態においても、データライン数は任意であり、ここでは同数であるとする。

【0068】

本実施形態に係る表示装置の駆動制御方法は、図3に示すように、1フレーム期間内の1走査期間において、まず、タイミングT1～T3でメイン走査ドライバ30mから、メイン表示パネル10mの1行目～3行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号S1m～S3mを順次印加する。

10

【0069】

このタイミングT1～T3の各々に同期して、データドライバ20からメイン表示パネル10mの1行目～3行目の各液晶表示画素に対応する表示信号電圧を、各データラインを介して順次印加することにより、メイン表示パネル10mの1行目～3行目に所定の輝度信号が順次書き込まれる。

【0070】

ここで、タイミングT1～T3でデータドライバ20から印加される表示信号電圧は、各々、正、負、正の各極性となる信号電圧に設定され、また、メインコモン信号駆動回路60mからメイン表示パネル10mの共通電極に印加されるメインコモン信号電圧Vcommは、各々、負、正、負の各極性となる信号電圧に設定される。

20

【0071】

一方、このタイミングT1～T3においては、サブ表示パネル10s側では、表示データの書込み動作は行われないので、サブ表示パネル10sの各走査ラインには、サブ走査ドライバ30sからローレベルの走査信号S1s～S107sが印加されるとともに、サブ表示パネル10sの共通電極には、サブメインコモン信号駆動回路60sからハイ、ローのいずれかの信号レベル（図3ではローレベル）のサブコモン信号電圧Vcomsが継続して印加される。

【0072】

次いで、タイミングT4でサブ走査ドライバ30sから、サブ表示パネル10sの1行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号S1sを印加する。

30

このタイミングT4に同期して、データドライバ20からサブ表示パネル10sの1行目の液晶表示画素に対応する正極性の表示信号電圧を、各データラインを介して一斉に印加することにより、所定の輝度信号をサブ表示パネル10sの1行目に書き込む。ここで、サブ表示パネル10sの共通電極にはサブコモン信号駆動回路60sからローレベルのサブコモン信号電圧Vcomsが印加され、これにより、タイミングT1～T4の期間で同一の信号レベル（ローレベル）を有するサブコモン信号電圧Vcomsが継続して印加される。

【0073】

一方、このタイミングT4においては、メイン表示パネル10m側では、表示データの書込み動作は行われないので、各走査ラインにはメイン走査ドライバ30mからローレベルの走査信号S1m～S320mが印加されるとともに、メイン表示パネル10mの共通電極には、メインコモン信号駆動回路60mからハイ、ローのいずれかの信号レベル（図3ではローレベル）を有するメインコモン信号電圧Vcommが印加される。これにより、タイミングT3、T4の期間で同一の信号レベル（ローレベル）を有するメインコモン信号電圧Vcommが継続して印加される。

40

【0074】

次いで、タイミングT5～T7でメイン走査ドライバ30mから、メイン表示パネル10mの4行目～6行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号S4m～S6mを順次印加するとともに、このタイミングT5～T7の各々に同期して、データドライバ20からメイン表示パネル10mの4行目～6行目の各液晶表示画素に対応する表示信号電圧を、各データラインを介して順次印加することにより、メイン表示パネル10mの4行目

50

～ 6 行目に所定の輝度信号が順次書き込まれる。

【 0 0 7 5 】

ここで、タイミング T 5 ～ T 7 でデータドライバ 2 0 から印加される表示信号電圧は、各々、負、正、負の各極性となる信号電圧に設定され、また、メインコモン信号駆動回路 6 0 m からメイン表示パネル 1 0 m の共通電極に印加されるメインコモン信号電圧 V comm は、各々、正、負、正の各極性となる信号電圧信号電圧に設定される。

【 0 0 7 6 】

すなわち、タイミング T 1 ～ T 3、T 5 ～ T 7、T 9 ～、・・・に着目すると、メイン表示パネル 1 0 m の各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、メイン表示パネル 1 0 m の共通電極に、ローレベルとハイレベルのメインコモン信号電圧 V comm が交互に印加されることになり、メイン表示パネル 1 0 m において、ライン（行）反転駆動が実行される。

10

【 0 0 7 7 】

一方、タイミング T 5 ～ T 7 においては、サブ表示パネル 1 0 s 側では、サブ走査ドライバ 3 0 s から、各走査ラインにローレベルの走査信号 S 1 s ～ S 1 0 7 s が印加されるとともに、極性反転信号 F R P s に基づいてサブコモン信号駆動回路 6 0 s から、共通電極にハイ、ローのいずれかの信号レベル（図 3 ではハイレベル）を有するサブコモン信号電圧 V coms が継続して印加される。

【 0 0 7 8 】

次いで、タイミング T 8 でサブ走査ドライバ 3 0 s から、サブ表示パネル 1 0 s の 2 行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号 S 2 s を印加する。

20

このタイミング T 8 に同期して、データドライバ 2 0 からサブ表示パネル 1 0 s の 2 行目の液晶表示画素に対応する負極性の表示信号電圧を、各データラインを介して一斉に印加することにより、所定の輝度信号をサブ表示パネル 1 0 s の 2 行目に書き込む。ここで、サブ表示パネル 1 0 s の共通電極にはサブコモン信号駆動回路 6 0 s からハイレベルのサブコモン信号電圧 V coms が印加され、これにより、タイミング T 5 ～ T 8 の期間で同一の信号レベル（ハイレベル）を有するサブコモン信号電圧 V coms が継続して印加される。

【 0 0 7 9 】

すなわち、上述したタイミング T 4、T 8、・・・に着目すると、サブ表示パネル 1 0 s の各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、サブ表示パネル 1 0 s の共通電極に、ローレベルとハイレベルのサブコモン信号電圧 V coms が交互に印加されることになり、サブ表示パネル 1 0 s においても、ライン（行）反転駆動が実行される。

30

【 0 0 8 0 】

一方、このタイミング T 8 においては、メイン表示パネル 1 0 m 側では、メイン走査ドライバ 3 0 m から各走査ラインに、ローレベルの走査信号 S 1 m ～ S 3 2 0 m が印加されるとともに、メインコモン信号駆動回路 6 0 m から共通電極に、ハイ、ローのいずれかの信号レベル（図 3 ではハイレベル）を有するメインコモン信号電圧 V comm が印加される。これにより、タイミング T 7、T 8 の期間で同一の信号レベル（ハイレベル）を有するメインコモン信号電圧 V comm が継続して印加される。

40

【 0 0 8 1 】

以下、メイン表示パネル 1 0 m の 3 行分の走査ラインを選択駆動した後、サブ表示パネル 1 0 s の 1 行分の走査ラインを選択駆動する、同様の制御動作をタイミング T 4 2 8（タイミング T 4 2 7 はタイミング調整用のダミー期間）まで交互に繰り返し実行することにより、1 フレーム期間内の 1 走査期間（表示期間）に、3 2 0 本の走査ラインを有するメイン表示パネル 1 0 m、及び、1 0 7 本の走査ラインを有するサブ表示パネル 1 0 s の双方に所望の輝度信号（表示信号電圧）を書き込んで、画像情報として表示することができる。

【 0 0 8 2 】

また、上述した 1 フレーム期間（1 走査期間）における駆動制御方法によれば、メイン

50

表示パネル 10 m 及びサブ表示パネル 10 s の各行の液晶表示画素（画素電極及び共通電極）に印加される表示信号電圧及びメインコモン信号電圧 V_{comm} 、サブコモン信号電圧 V_{coms} の各々の信号極性が、次のフレーム期間では反転されることになり、メイン表示パネル 10 m 及びサブ表示パネル 10 s において、フレーム反転駆動が実行される。

【0083】

そして、図3に示したように、例えば、サブ表示パネル 10 s を走査駆動するときの、メイン表示パネル 10 m 側のメインコモン信号電圧 V_{comm} の信号極性を、サブ表示パネル 10 s のサブコモン信号電圧 V_{coms} の信号極性と同極性に設定し、また、メイン表示パネル 10 m を走査駆動するときの、サブ表示パネル 10 s 側のサブコモン信号電圧 V_{coms} の信号極性を、次回走査駆動される際のサブ表示パネル 10 s のサブコモン信号電圧 V_{coms} の信号極性と同極性に設定することにより、1走査期間にメイン表示パネル 10 m に印加されるメインコモン信号電圧 V_{comm} の反転駆動回数を、メイン表示パネル 10 m の走査ライン数と同じにすることができるとともに、サブ表示パネル 10 s に印加されるサブコモン信号電圧 V_{coms} の反転駆動回数を、サブ表示パネル 10 s の走査ライン数と同じにすることができる。

10

【0084】

したがって、メイン表示パネル及びサブ表示パネルのパネルサイズ（走査ライン数）を 3 : 1 に設定した場合であっても、上述した第1の実施形態と同様に、メイン表示パネル及びサブ表示パネルに個別に印加するコモン信号電圧を、各々、メイン表示パネル又はサブ表示パネルに配設された走査ライン数に対応する回数だけ反転駆動させればよいので、コモン信号電圧の反転駆動に係る駆動周期（周波数）を低減して、消費電力の削減を図ることができるとともに、メイン表示パネル及びサブ表示パネルを、フレーム反転駆動、かつ、ライン反転駆動することができるので、表示画素を構成する液晶の劣化や焼き付き、フリッカによる表示画質の劣化等を抑制することができる。

20

【0085】

< 第3の実施形態 >

次に、上述した構成を有する表示装置における駆動制御動作の第3の実施形態について、図面を参照して簡単に説明する。

図4は、本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第3の実施形態を示すタイミングチャートである。なお、上述した第1及び第2の実施形態と同等の制御動作については、その説明を簡略化又は省略する。

30

【0086】

本実施形態においては、上述した構成を有する表示装置（図1参照）において、メイン表示パネル 10 m に配設される走査ライン数が 320 本、サブ表示パネル 10 s に配設される走査ラインの数が 80 本に設定され、パネルサイズ（走査ライン数）の比が 4 : 1 の場合について説明する。

【0087】

本実施形態に係る表示装置の駆動制御方法は、図4に示すように、1フレーム期間内の1走査期間において、タイミング $T_1 \sim T_4$ でメイン走査ドライバ 30 m から、メイン表示パネル 10 m の1行目～4行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号 $S_{1m} \sim S_{4m}$ を順次印加し、このタイミング $T_1 \sim T_4$ で、データドライバ 20 から当該1行目～4行目の各液晶表示画素に対応する表示信号電圧を、各データラインを介して順次印加することにより、メイン表示パネル 10 m の1行目～4行目に所定の輝度信号が順次書き込まれる。

40

【0088】

次いで、タイミング T_5 でサブ走査ドライバ 30 s から、サブ表示パネル 10 s の1行目の走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号 S_{1s} を印加し、このタイミング T_5 で、データドライバ 20 から当該1行目の液晶表示画素に対応する表示信号電圧を、各データラインを介して一斉に印加することにより、サブ表示パネル 10 s の1行目に所定の輝度信号を書き込む。

50

【 0 0 8 9 】

以下同様に、メイン表示パネル 1 0 m の 4 行分の走査ラインを選択駆動した後、サブ表示パネル 1 0 s の 1 行分の走査ラインを選択駆動する、同様の制御動作をタイミング T 4 0 0 まで交互に繰り返し実行することにより、1 フレーム期間内の 1 走査期間（表示期間）に、3 2 0 本の走査ラインを有するメイン表示パネル 1 0 m、及び、8 0 本の走査ラインを有するサブ表示パネル 1 0 s の双方に所望の輝度信号（表示信号電圧）を書き込んで、画像情報として表示することができる。

【 0 0 9 0 】

上述したような駆動制御動作においても、図 4 に示すように、タイミング T 1 ~ T 4、T 6 ~ T 9、T 1 1 ~、・・・では、メイン表示パネル 1 0 m の各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、メイン表示パネル 1 0 m の共通電極に、ローレベルとハイレベルのメインコモン信号電圧 V comm が交互に印加されることになり、メイン表示パネル 1 0 m において、ライン（行）反転駆動が実行される。

【 0 0 9 1 】

また、タイミング T 5、T 1 0、・・・では、サブ表示パネル 1 0 s の各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、サブ表示パネル 1 0 s の共通電極に、ローレベルとハイレベルのサブコモン信号電圧 V coms が交互に印加されることになり、サブ表示パネル 1 0 s においても、ライン（行）反転駆動が実行される。

【 0 0 9 2 】

さらに、上述した 1 走査期間におけるメイン表示パネル 1 0 m 及びサブ表示パネル 1 0 s の各行の液晶表示画素（画素電極及び共通電極）に印加される表示信号電圧及びメインコモン信号電圧 V comm、サブコモン信号電圧 V coms について、1 フレーム期間内の垂直帰線期間（非表示期間）に、上記各タイミング T 1 ~ T 4 0 0 と同一の時間幅で奇数タイミング（例えば、5 タイミング）を割り当てることにより、次の 1 フレーム期間（走査期間）における各々の信号極性が反転されることになり、メイン表示パネル 1 0 m 及びサブ表示パネル 1 0 s において、フレーム反転駆動が実行される。

【 0 0 9 3 】

そして、図 4 に示すように、例えば、サブ表示パネル 1 0 s を走査駆動するときの、メイン表示パネル 1 0 m 側のメインコモン信号電圧 V comm の信号極性を、サブ表示パネル 1 0 s のサブコモン信号電圧 V coms の信号極性と同極性に設定し、また、メイン表示パネル 1 0 m を走査駆動するときの、サブ表示パネル 1 0 s 側のサブコモン信号電圧 V coms の信号極性を、次回走査駆動される際のサブ表示パネル 1 0 s のサブコモン信号電圧 V coms の信号極性と同極性に設定することにより、1 走査期間にメイン表示パネル 1 0 m に印加されるメインコモン信号電圧 V comm の反転駆動回数を、メイン表示パネル 1 0 m の走査ライン数と同じにすることができるとともに、サブ表示パネル 1 0 s に印加されるサブコモン信号電圧 V coms の反転駆動回数を、サブ表示パネル 1 0 s の走査ライン数と同じにすることができる。

【 0 0 9 4 】

したがって、メイン表示パネル及びサブ表示パネルのパネルサイズ（走査ライン数）を 4 : 1 に設定した場合であっても、上述した第 1 及び第 2 の実施形態と同様に、メイン表示パネル及びサブ表示パネルに個別に印加するコモン信号電圧を、各々、メイン表示パネル又はサブ表示パネルに配設された走査ライン数に対応する回数だけ反転駆動させればよいので、コモン信号電圧の反転駆動に係る駆動周期（周波数）を低減して、消費電力の削減を図ることができるとともに、メイン表示パネル及びサブ表示パネルを、フレーム反転駆動、かつ、ライン反転駆動することができるので、表示画素を構成する液晶の劣化や焼き付き、フリッカによる表示画質の劣化等を抑制することができる。

【 0 0 9 5 】

< 第 4 の実施形態 >

次に、上述した構成を有する表示装置における駆動制御動作の第4の実施形態について、図面を参照して簡単に説明する。

図5は、本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第4の実施形態を示すタイミングチャートである。なお、上述した第1乃至第3の実施形態と同等の制御動作については、その説明を簡略化又は省略する。

【0096】

本実施形態においては、上述した構成を有する表示装置（図1参照）において、メイン表示パネル10mに配設される走査ライン数が160本、サブ表示パネル10sに配設される走査ラインの数が160本に設定され、パネルサイズ（走査ライン数）の比が1：1の場合について説明する。

10

【0097】

本実施形態に係る表示装置の駆動制御方法は、図5に示すように、1フレーム期間内の1走査期間において、タイミングT1、T3、T5、・・・でメイン走査ドライバ30mから、メイン表示パネル10mの1行目、2行目、3行目、・・・の各走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号S1m、S2m、S3m、・・・が順次印加され、また、タイミングT2、T4、T6、・・・でサブ走査ドライバ30sから、サブ表示パネル10sの1行目、2行目、3行目、・・・の各走査ラインに対して、ハイレベルの走査信号S1s、S2s、S3s、・・・が順次印加される。

【0098】

ここで、タイミングT1、T3、T5、・・・においては、データドライバ20からメイン表示パネル10mの1行目、2行目、3行目、・・・の各液晶表示画素に対応する表示信号電圧が、各データラインを介して順次印加されることにより、メイン表示パネル10mの各行に所定の輝度信号が順次書き込まれ、タイミングT2、T4、T6、・・・においては、データドライバ20からサブ表示パネル10sの1行目、2行目、3行目、・・・の各液晶表示画素に対応する表示信号電圧が、各データラインを介して順次印加されることにより、サブ表示パネル10sの各行に所定の輝度信号が順次書き込まれる。

20

これにより、1フレーム期間内の1走査期間（表示期間）に、各々160本の走査ラインを有するメイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの双方に所望の輝度信号（表示信号電圧）が書き込まれ、画像情報として表示される。

【0099】

30

また、上述したような駆動制御動作においても、図5に示すように、タイミングT1、T3、T5、・・・で、メイン表示パネル10mの各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、メイン表示パネル10mの共通電極に、ローレベルとハイレベルのメインコモン信号電圧Vcommが交互に印加されることになり、メイン表示パネル10mにおいて、ライン（行）反転駆動が実行され、また、タイミングT2、T4、T6、・・・で、サブ表示パネル10sの各行の液晶表示画素の画素電極に、正極性と負極性の表示信号電圧が交互に印加されるとともに、サブ表示パネル10sの共通電極に、ローレベルとハイレベルのサブコモン信号電圧Vcomsが交互に印加されることになり、サブ表示パネル10sにおいても、ライン（行）反転駆動が実行される。

40

【0100】

さらに、上述した1走査期間におけるメイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sの各行の液晶表示画素（画素電極及び共通電極）に印加される表示信号電圧及びメインコモン信号電圧Vcomm、サブコモン信号電圧Vcomsについて、1フレーム期間内の垂直帰線期間（非表示期間）に、上記各タイミングT1～T320と同一の時間幅で奇数タイミング（例えば、3タイミング）を割り当てることにより、次の1フレーム期間（走査期間）における各々の信号極性が反転されることになり、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sにおいて、フレーム反転駆動が実行される。

【0101】

そして、図5に示すように、例えば、サブ表示パネル10sを走査駆動するときの、メ

50

イン表示パネル10m側のメインコモン信号電圧Vcommの信号極性を、サブ表示パネル10sのサブコモン信号電圧Vcomsの信号極性と同一極性に設定し、また、メイン表示パネル10mを走査駆動するときの、サブ表示パネル10s側のサブコモン信号電圧Vcomsの信号極性を、次回走査駆動される際のサブ表示パネル10sのサブコモン信号電圧Vcomsの信号極性と同一極性に設定することにより、1走査期間にメイン表示パネル10mに印加されるメインコモン信号電圧Vcommの反転駆動回数を、メイン表示パネル10mの走査ライン数と同じにすることができるとともに、サブ表示パネル10sに印加されるサブコモン信号電圧Vcomsの反転駆動回数を、サブ表示パネル10sの走査ライン数と同じにすることができる。

【0102】

特に、本実施形態のように、メイン表示パネル10m及びサブ表示パネル10sのパネルサイズ(走査ライン数)の比を1:1に設定した場合には、図5に示すように、メイン表示パネル10mに印加するメインコモン信号電圧Vcommと、サブ表示パネル10sに印加するサブコモン信号電圧Vcomsとを同一の周期で反転駆動させることができるので、メインコモン信号駆動回路60m及びサブコモン信号駆動回路60sを単一のコモン信号駆動回路に置き換えた構成を適用することができるので、表示装置の回路構成を簡略化して小型化することができる。

【0103】

また、メイン表示パネル及びサブ表示パネルのパネルサイズ(走査ライン数)を1:1に設定した場合であっても、上述した各実施形態と同様に、メイン表示パネル及びサブ表示パネルに印加するコモン信号電圧を、メイン表示パネル又はサブ表示パネルに配設された走査ライン数に対応する回数だけ反転駆動させればよいので、コモン信号電圧の反転駆動に係る駆動周期(周波数)を低減して、消費電力の削減を図ることができる。

【0104】

なお、上述した各実施形態においては、本発明に係る表示装置として、各々パネルサイズ(走査ライン数)の比が*i*:*j*(*j*=1)となる2つの表示パネルを備える場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明は、2つの表示パネルの各々に配設された走査ライン群に対して、表示パネルのパネルサイズ(走査ライン数)に応じたタイミングで走査信号を印加するものであればよいので、例えば、2つの表示パネルのパネルサイズの比が3:2等の関係を有する場合であっても良好に適用することができる。

【0105】

例えば、パネルサイズ(走査ライン数)の比が3:2の関係を有する2つの表示パネルを備える表示装置の場合、上述した駆動制御方法において、連続する動作タイミング(3タイミング)で、一方の表示パネルの3行分(例えば、メイン表示パネル10mの1~3行目;*i*行分)の走査ラインに走査信号を順次印加して選択駆動した後、次の連続する動作タイミング(2タイミング)で、他方の表示パネルの2行分(例えば、サブ表示パネル10sの1~2行目;*j*行分)の走査ラインに走査信号を順次印加して選択駆動する制御動作を、双方の表示パネル間で交互に繰り返す。

【0106】

また、2つの表示パネルのパネルサイズの比が、上述した*i*:*j*(*i*、*j*は正の整数)のように整数比にならない場合であってもよく、この場合、パネルサイズの比に近似する整数比*i*:*j*を用い、さらに、フレーム反転駆動、かつ、ライン反転駆動となるように、垂直帰線期間を構成する動作タイミングの数を任意に設定することにより、上述した駆動制御方法と同様に、各表示パネルに印加するコモン信号電圧の信号極性を反転駆動する回数を低減して、消費電力の削減を図ることができる。

【0107】

さらに、上述した第1乃至第3の実施形態においては、比較的パネルサイズの大きい(走査ライン数の多い)メイン表示パネルと比較的パネルサイズの小さい(走査ライン数の少ない)サブ表示パネルを備えた表示装置において、メイン表示パネルを*i*行走査駆動し

10

20

30

40

50

た後に、サブ表示パネルを j 行走査駆動する場合について説明したが、サブ表示パネルを j 行走査駆動した後に、メイン表示パネルを i 行走査駆動するように動作制御するものであってもよいことはいうまでもない。

【0108】

加えて、上述した実施形態においては、2つの表示パネルを備える場合についてのみ説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、2以上の表示パネルを備えた表示装置であっても、本発明に係る技術思想を適用して、各表示パネルに印加するコモン信号電圧の信号極性を反転駆動する回数を低減することができ、消費電力の削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0109】

【図1】本発明に係る表示装置の一実施形態を示す全体構成図である。

【図2】本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第1の実施形態を示すタイミングチャートである。

【図3】本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第2の実施形態を示すタイミングチャートである。

【図4】本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第3の実施形態を示すタイミングチャートである。

【図5】本発明に係る液晶表示装置における駆動制御動作（駆動制御方法）の第4の実施形態を示すタイミングチャートである。

20

【図6】従来技術における、2つの表示パネルを備えた表示装置の一例を示す概略構成図である。

【図7】従来技術における表示装置の表示駆動制御方法の一例を示すタイミングチャートである。

【図8】従来技術における表示装置を、フレーム反転、かつ、ライン反転駆動方式により表示駆動する場合のタイミングチャートである。

【符号の説明】

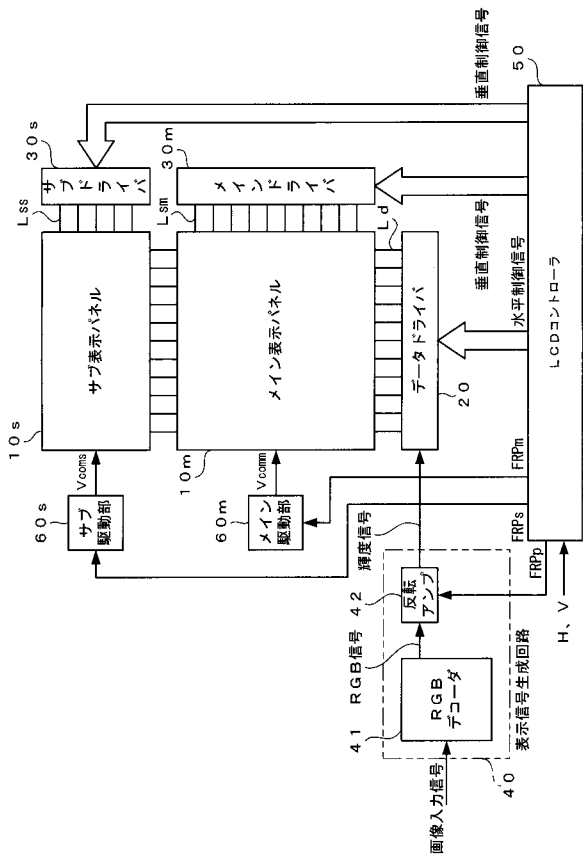
【0110】

10m	メイン表示パネル	
10s	サブ表示パネル	
20	データドライバ	
30m	メイン走査ドライバ	
30s	サブ走査ドライバ	
40	表示信号生成回路	
41	RGBデコーダ	
42	反転アンプ	
50	LCDコントローラ	
60m	メインコモン信号駆動回路	
60s	サブコモン信号駆動回路	
Ld	データライン群	
Lsm、Lss	走査ライン群	
Vcomm、Vcoms	コモン信号電圧	

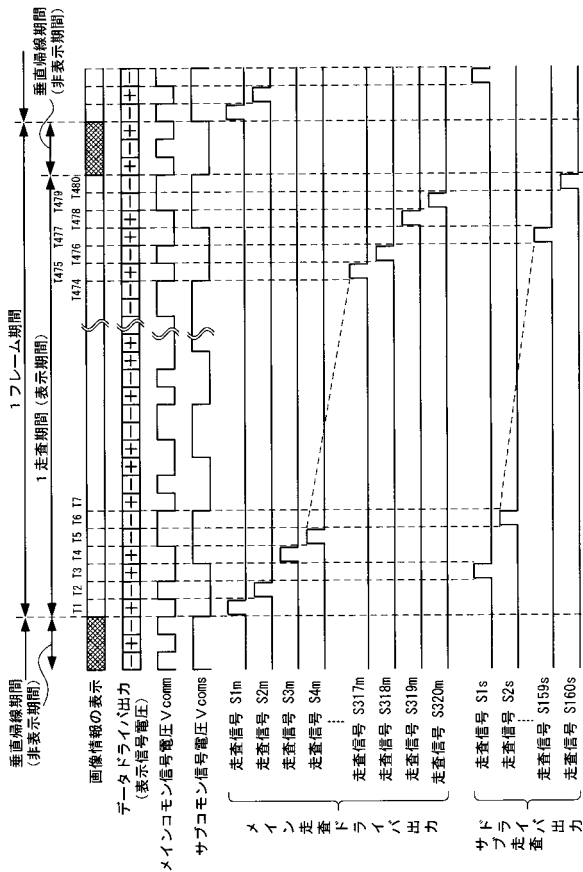
30

40

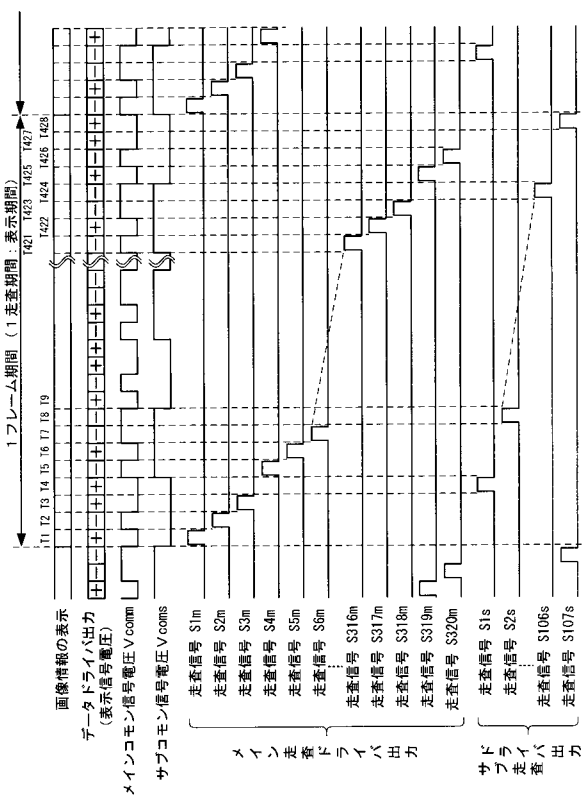
【図1】



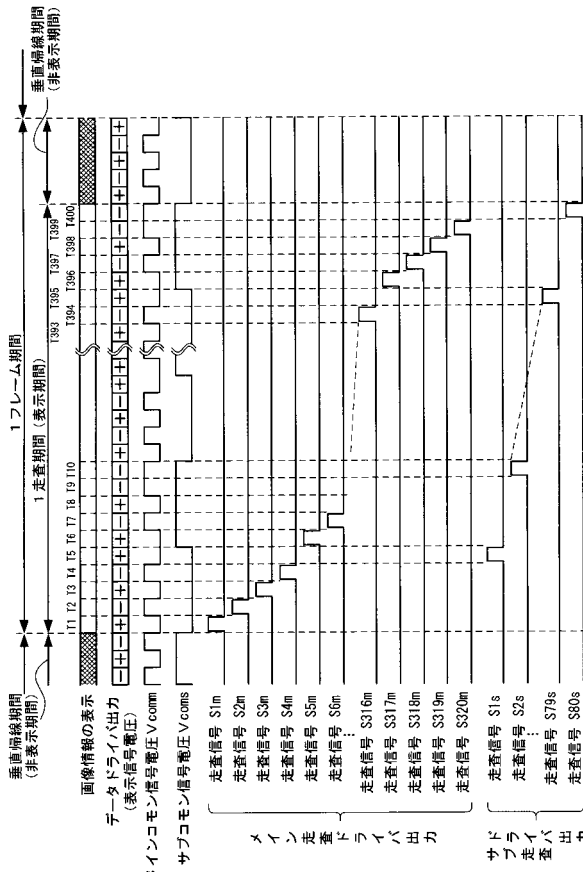
【図2】



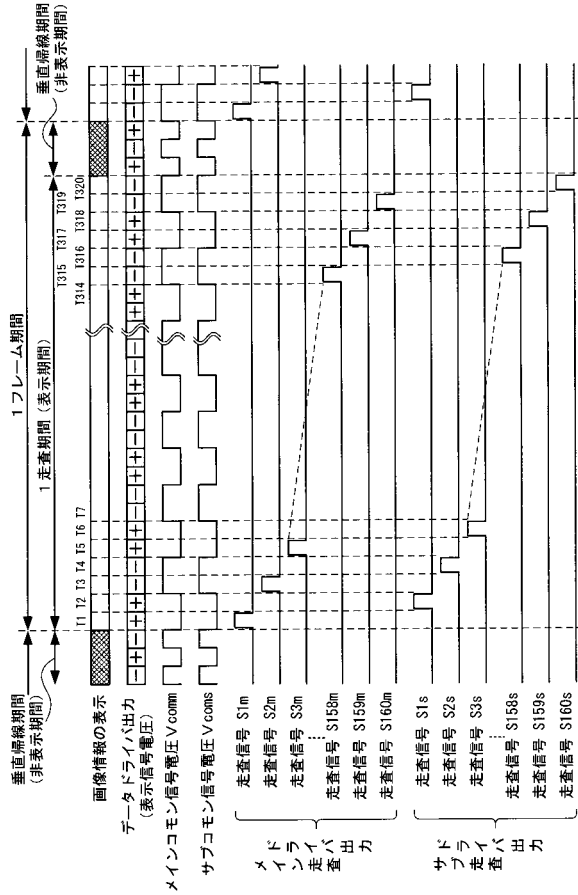
【図3】



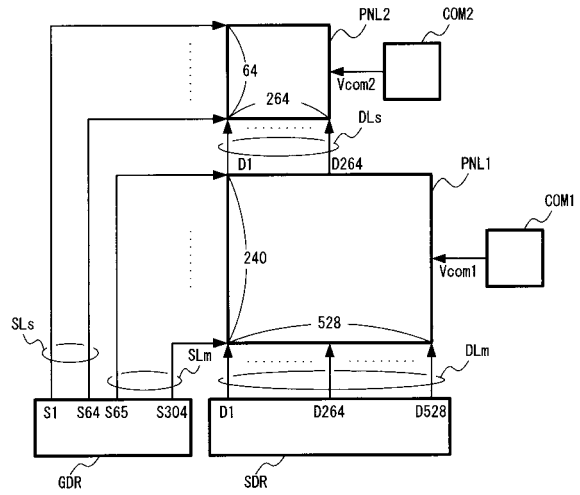
【図4】



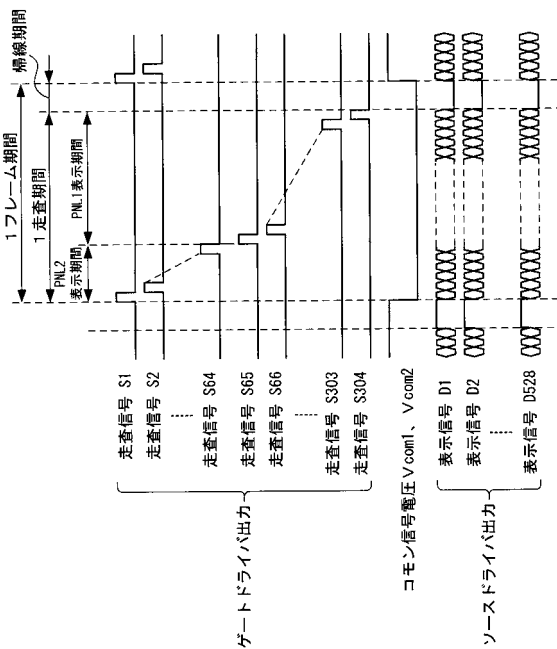
【図5】



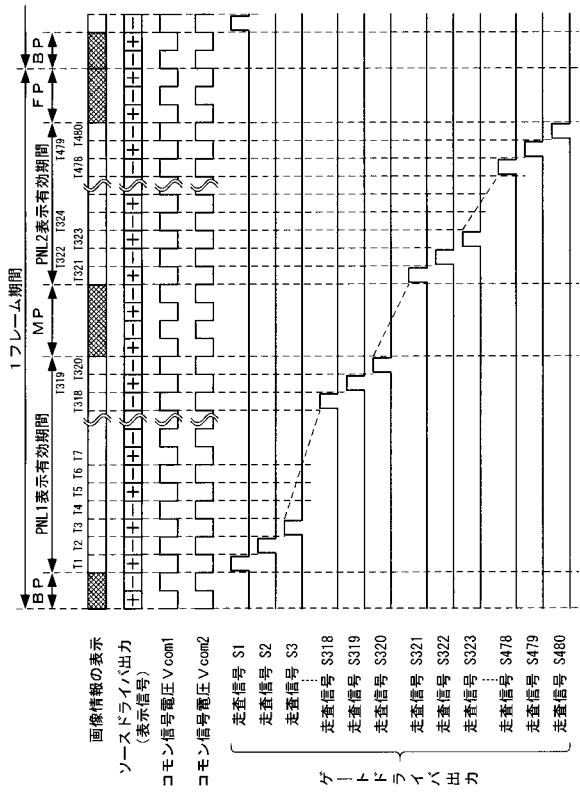
【図6】



【図7】



【図8】



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 2 2 Q
G 0 9 G	3/20	6 2 4 E
G 0 9 G	3/20	6 8 0 D
G 0 9 G	3/20	6 8 0 G

(56) 参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 6 3 7 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 2 3 1 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 6 1 8 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 7 0 2 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 7 0 2 1 8 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 G	3 / 0 0	-	3 / 3 8
G 0 2 F	1 / 1 3 3	5 0 5 -	5 8 0

专利名称(译)	显示装置及其驱动控制方法		
公开(公告)号	JP4501525B2	公开(公告)日	2010-07-14
申请号	JP2004142201	申请日	2004-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	神尾知巳		
发明人	神尾 知巳		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G02F1/1347		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G3/3666 G09G3/3677 G09G2330/021 H04M2250/16		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.G G09G3/20.621.B G09G3/20.621.M G09G3/20.622.Q G09G3/20.624.E G09G3/20.680.D G09G3/20.680.G G02F1/1347		
F-TERM分类号	2H089/HA33 2H089/QA16 2H089/TA07 2H089/TA09 2H093/NA32 2H093/NA33 2H093/NA34 2H093/NC16 2H093/NC18 2H093/NC50 2H093/ND12 2H093/ND39 2H093/NE06 2H189/CA35 2H189/HA16 2H189/LA03 2H189/LA04 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA20 2H189/LA22 2H189/NA09 2H189/NA11 2H193/ZA37 2H193/ZA48 2H193/ZC02 2H193/ZC15 2H193/ZC20 2H193/ZC36 2H193/ZF59 5C006/AC11 5C006/AC24 5C006/AC25 5C006/AC26 5C006/AC27 5C006/AC28 5C006/AF42 5C006/BB16 5C006/BC02 5C006/FA05 5C006/FA47 5C006/FA48 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC07 5C080/DD26 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/KK47		
其他公开文献	JP2005326461A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置及其驱动控制方法，其能够通过减少施加到所述显示装置中的每个显示面板的公共信号电压的反向驱动中的驱动周期（驱动频率）来降低功耗。两个或更多显示面板。解决方案：在显示装置中，主显示面板10m和具有规定行扫描线组Lsm和Lss的子显示面板10s由主扫描驱动器30m和副扫描驱动器30s驱动。通过重复控制操作，在扫描驱动主显示面板10m的i行扫描线之后，根据比率（i:j）以定时扫描驱动子显示面板10s的j行扫描线。在主显示面板10m和副显示面板10s之间依次扫描线数，在主显示面板10m和副显示面板10s的每一行中的液晶显示像素中依次写入显示信号电压。Z

【图1】

