

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4794801号
(P4794801)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A
	G09G 3/20 611F
	G09G 3/20 612J
	G09G 3/20 621M
	請求項の数 9 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-290637 (P2002-290637)
 (22) 出願日 平成14年10月3日(2002.10.3)
 (65) 公開番号 特開2004-126257 (P2004-126257A)
 (43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)
 審査請求日 平成17年9月7日(2005.9.7)

(73) 特許権者 302062931
 ルネサスエレクトロニクス株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 冢入 健
 (72) 発明者 中井 大三郎
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
 (72) 発明者 橋本 義春
 神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403
 番地53 エヌイーシーマイクロシステム株式会社社内

審査官 小川 浩史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯型電子機器の表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1表示パネルが非表示状態、走査線の数が当該第1表示パネルよりも少ない第2表示パネルが表示状態である第1使用状態と、前記第1使用状態と異なる表示状態の第2使用状態とに切替えて使用される携帯型電子機器の表示装置において、

前記第1表示パネルのデータ線と前記第2表示パネルのデータ線との駆動に共用されると共に、画像データに応じて前記第1表示パネルのデータ線と前記第2表示パネルのデータ線を駆動するデータ線駆動手段と、

前記第1表示パネルのデータ線及び前記第2表示パネルのデータ線と前記データ線駆動手段との間に設けられた、前記第1又は第2使用状態に対応して制御される第1スイッチ手段及び第2スイッチ手段と、

前記第1表示パネルの走査線を駆動する第1走査線駆動手段と、

前記第2表示パネルの走査線を駆動する第2走査線駆動手段と、

前記データ線駆動手段、前記第1及び第2スイッチ手段、並びに前記第1及び第2走査線駆動手段を制御する表示制御手段と、を備え、

前記表示制御手段は、

前記第1使用状態のときに、前記第1走査線駆動手段が前記第1表示パネルの走査線をオフレベルに固定するように制御し、前記第1スイッチ手段をターンオフして前記第1表示パネルのデータ線をハイインピーダンスにし、かつ前記第2走査線駆動手段を第2垂直クロック周波数で動作させると共に、前記データ線駆動手段が前記第2表示パネルのデー

タ線を駆動するように前記第 2 スイッチ手段をターンオンし、

前記第 2 使用状態のときに、前記第 1 走査線駆動手段を前記第 2 垂直クロック周波数に比べて周波数が高い第 1 垂直クロック周波数で動作させると共に、前記データ線駆動手段が前記第 1 表示パネルのデータ線を駆動するように前記第 1 スイッチ手段をターンオンする、

ことを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の携帯型電子機器の表示装置において、

前記第 2 使用状態は、前記第 1 表示パネルが表示状態、前記第 2 表示パネルが非表示状態であり、

前記表示制御手段は、前記第 2 使用状態のときに、前記第 2 走査線駆動手段が前記第 2 表示パネルの走査線をオフレベルに固定するように制御し、前記第 2 スイッチ手段をターンオフして前記第 2 表示パネルのデータ線をハイインピーダンスにすることを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の携帯型電子機器の表示装置において、

前記第 2 使用状態は、前記第 1 表示パネル及び第 2 表示パネルの両方が表示状態であり、

前記表示制御手段は、前記第 2 使用状態のときに、前記第 2 走査線駆動手段も前記第 1 垂直クロック周波数で動作させることを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の携帯型電子機器の表示装置において、

前記第 1 表示パネル用のフレームメモリと、

前記第 2 表示パネル用のフレームメモリと、

前記第 1 又は第 2 表示パネル用のフレームメモリから出力された前記画像データを保持するラインメモリ手段と、

前記第 1 又は第 2 使用状態に対応して制御される第 5 スイッチ手段及び第 6 スイッチ手段とを備え、

前記表示制御手段は、前記第 5 スイッチ手段の一端を前記第 1 表示パネル用のフレームメモリに接続し、前記第 6 スイッチ手段の一端を前記第 2 表示パネル用のフレームメモリに接続し、前記第 5 スイッチ手段の他端と前記第 6 スイッチ手段の他端とを前記ラインメモリ手段に接続したことを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載の携帯型電子機器の表示装置において、

前記第 1 表示パネルと前記第 2 表示パネルとの画素数が異なり、前記第 1 又は第 2 表示パネルのそれぞれのフレーム周波数を所定値に揃えるために、発振回路の発振周波数を分周して前記第 1 又は第 2 垂直クロック周波数、及び第 1 又は第 2 水平クロック周波数の各クロック信号を生成する複数の分周回路を有することを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載の携帯型電子機器の表示装置において、

前記表示制御手段は、前記第 1 使用状態のときに、前記第 1 表示パネルの共通電極の動作を停止させ、前記第 2 使用状態のときに、前記第 2 表示パネルの共通電極の動作を停止させることを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の携帯型電子機器の表示装置において、

前記表示制御手段は、前記第 2 使用状態から前記第 1 使用状態に移行する前に、前記第 1 表示パネルの全液晶素子の電荷量をゼロにして、全画面を単一色表示とすることを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の携帯型電子機器の表示装置において、
前記第 2 表示パネルの画素数は前記第 1 表示パネルの画素数よりも少なく、
前記データ線駆動手段は、前記第 1 表示パネルの一部のデータ線及び第 2 表示パネルの
データ線をそれぞれ駆動する第 1 出力回路と、前記第 1 表示パネルの残りのデータ線のみ
を駆動する第 2 出力回路と、を備え、

画素数の少ない前記第 2 表示パネルを駆動する際に、前記第 2 出力回路を非活性状態に
 することを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の携帯型電子機器の表示装置において、
前記データ線駆動手段は、前記画像データに応じた階調電圧を選択する階調電圧選択回
路と、当該階調電圧選択回路に階調電圧を供給する階調電圧発生回路とを備え、

前記表示制御手段は、前記階調電圧生成回路内部の直列に接続された抵抗の抵抗値を変
 えて、前記第 1 表示パネルの階調電圧と前記第 2 表示パネルの階調電圧を異なるようにす
 ることを特徴とする携帯型電子機器の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯型電子機器の表示装置に関し、特に液晶表示装置を複数個備えた携帯型
 電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置を複数個備えた携帯型電子機器として、例えば折畳み型の携帯電話機があ
 る。この種の携帯電話機の構造を本発明の説明に用いる図 1 3 を用いて説明する。この種
 の携帯電話機は図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) に示すように、電話機本体 1 3 0 1 , 1 3
 0 2 をほぼ中央部分の蝶番部 1 3 0 3 で 2 つに折畳む (図 1 3 (a)) 或いは押し広げる
 (図 1 3 (b)) 構造になっており、操作時 (又は通話時) と待機時とに分けて複数個の
 液晶表示装置を使分けしているのが一般的である。1 3 0 4 は送受信用のアンテナ、1 3 0
 5 はスピーカである。そして、図 1 3 (b) に示す通話時には、2 つ折りの電話機本体 1
 3 0 1 , 1 3 0 2 を押し開き、電話機の表面に現れた第 1 液晶表示装置 (以下、メイン液
 晶という) 1 0 1 (図 1 3 (c)) を使って操作を行い、図 1 3 (a) に示す待機時には
 、電話機本体 1 3 0 1 , 1 3 0 2 を中央部分で 2 つに折畳んで電話機本体 1 3 0 1 の背面
 側の第 2 液晶表示装置 (以下、サブ液晶 (又は背面液晶) という) 1 0 2 (図 1 3 (d)
) を使って着信に備えるようになっている。そのため、一方のメイン液晶 1 0 1 は、写真
 画像や文字情報など様々な画像を表示するのに対応しており、他方のサブ液晶 1 0 2 は、
 アンテナマーク、時計、電池残量マークなどの文字情報のみを表示している。

【0003】

ところで、最近の携帯電話機では、カメラ機能を搭載した機種が開発され、この種のカ
 メラ機能を搭載した携帯電話機では、サブ液晶にカメラのファインダー機能を付加させ
 ているため、サブ液晶が写真画像の表示に対応することが要求されるようになってきてい
 る。

【0004】

この種のカメラ機能を搭載した携帯電話機におけるメイン液晶とサブ液晶との用いられ
 る方が従来の折畳み型携帯電話機のものとは異なっている。すなわち、この種のカメラ機
 能を搭載した携帯電話機では、図 1 3 (d) に示すようにカメラ 1 3 0 6 がサブ液晶 1 0
 2 の搭載面である電話機本体 1 3 0 1 の背面側に設置されているため、被写体が携帯電話
 機の利用者である撮影者以外の場合、電話機本体 1 3 0 1 , 1 3 0 2 を押し開き、電話機
 本体 1 3 0 1 の内側に位置するメイン液晶 1 0 1 をカメラ 1 3 0 6 のファインダとして用
 い、そのカメラ 1 3 0 6 を撮影者以外の被写体に向けて撮像している。また、携帯電話機
 の利用者である撮影者自身が被写体となる場合、電話機本体 1 3 0 1 , 1 3 0 2 を 2 つに
 折畳み、電話機本体 1 3 0 1 の背面側に位置するサブ液晶 1 0 2 をファインダとして用い

10

20

30

40

50

、そのカメラ1306を撮影者に向けて撮像している。1307は撮像などの照明用としてのライトである。

【0005】

現在、この種のカメラ機能を搭載した携帯電話機の汎用性等を考慮して、メイン液晶101には、TFT液晶などの高画質な表示装置を用い、サブ液晶102には、TFT液晶と比べて安価なSTN液晶を使用しているのが一般的である。メイン液晶に用いるTFT液晶と、サブ液晶に用いるSTN液晶とは、駆動方法や駆動電圧が異なる。そのため、図20に示すように、一方のSTN液晶からなるサブ液晶102には、専用の電源回路2103とロウ側駆動回路2104とカラム側駆動回路2105とを設け、他方のTFT液晶からなるメイン液晶101には、専用の電源回路2106と走査線駆動回路2107とデータ線駆動回路2108とを設け、CPU2101からの指令を表示制御回路2102を介して、メイン液晶101とサブ液晶102とに対応した専用の回路2103, 2104, 22105と、2106, 2107, 2108とにそれぞれ選択切替えて伝送し、それぞれ別々に駆動している。

10

【0006】

また、下記の特許文献1では図19に示すように、EL(エレクトロルミネッセンス)表示装置2004を用いており、この種のEL表示装置の表示領域を上下に2つの表示領域に分割(すなわち、EL表示装置2004のデータ線を上下に2分割)し、それぞれの上下の表示領域にデータ側駆動回路2001, 2002をそれぞれ設け、1つの走査側駆動回路2003の出力を上下表示領域の2つの走査側駆動回路2001, 2002に共用し、上部領域用データ側駆動回路2001と下部領域用データ側駆動回路2002とを同一のタイミングで駆動する例が開示されている。この特許文献1では、薄膜EL素子などの単純マトリクス型を用いており、デューティ駆動するので画素数が増加すると、コントラストが低下するため表示領域を複数に分割している。

20

【特許文献1】

特開平6-276400号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した携帯電話機では、ますます高機能化すると、サブ液晶にも高い表示品質が要求され、画素数や色数が増加してくる。その場合、サブ液晶もTFT液晶で構成し、高精細化及び多色化の要求に対応する必要があるため、TFT液晶に対応するためのデータ線駆動回路及び走査線駆動回路の回路素子数が増加し高価な表示装置になる。

30

【0008】

上述した問題点である回路素子数の増加を解決するために、特許文献1の技術を携帯電話機のTFT液晶からなるメイン液晶とサブ液晶との駆動に適用することが考えられる。すなわち、特許文献1の技術は、EL表示装置の上下に分割したそれぞれの表示領域の走査線同士をショートし、1つの走査側駆動回路を共用しているため、TFT液晶からなる2つのメイン液晶とサブ液晶のデータ線をそれぞれショートし、1つのデータ線駆動回路で駆動することが可能である。

40

【0009】

ところで、携帯型電子機器、特に携帯電話機では、低消費電力化が要求される。しかしながら、特許文献1の技術を応用した、TFT液晶からなるメイン液晶とサブ液晶とのデータ線をそれぞれショートする方式では、メイン液晶とサブ液晶との寄生容量の充放電電流が同時に発生するため、消費電力が大きくなるという問題が生じる。また、メイン液晶とサブ液晶との2つの表示装置を駆動する場合は、1つのメイン液晶又はサブ液晶の一方のみを駆動する場合に比べて容量負荷が大きくなるため、駆動回路を構成する出力トランジスタのサイズを大きくする必要があり、高コスト化を招来してしてしまうこととなる。

【0010】

したがって、例えば携帯電子機器の1種である携帯電話機のTFT液晶からなるメイン液晶とサブ液晶を駆動するための回路構成を新たに開発する必要がある。

50

【 0 0 1 1 】

【 発明の目的 】

本発明の目的は、複数の液晶表示装置にデータ線駆動回路と走査線駆動回路とを共用する場合において、駆動回路系の消費電力を増加することなく表示駆動を可能とした携帯型電子機器の表示装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】

前記目的を達成するため、本発明に係る携帯型電子機器の表示装置は、第1表示パネルが非表示状態、走査線の数が当該第1表示パネルよりも少ない第2表示パネルが表示状態である第1使用状態と、前記第1使用状態と異なる表示状態の第2使用状態とに切替えて使用される携帯型電子機器の表示装置において、前記第1表示パネルのデータ線と前記第2表示パネルのデータ線との駆動に共用されると共に、画像データに応じて前記第1表示パネルのデータ線と前記第2表示パネルのデータ線を駆動するデータ線駆動手段と、前記第1表示パネルのデータ線及び前記第2表示パネルのデータ線と前記データ線駆動手段との間に設けられた、前記第1又は第2使用状態に対応して制御される第1スイッチ手段及び第2スイッチ手段と、前記第1表示パネルの走査線を駆動する第1走査線駆動手段と、前記第2表示パネルの走査線を駆動する第2走査線駆動手段と、前記データ線駆動手段、前記第1及び第2スイッチ手段、並びに前記第1及び第2走査線駆動手段を制御する表示制御手段と、を備え、前記表示制御手段は、前記第1使用状態のときに、前記第1走査線駆動手段が前記第1表示パネルの走査線をオフレベルに固定するように制御し、前記第1
スイッチ手段をターンオフして前記第1表示パネルのデータ線をハイインピーダンスにし、かつ前記第2走査線駆動手段を第2垂直クロック周波数で動作させると共に、前記データ線駆動手段が前記第2表示パネルのデータ線を駆動するように前記第2スイッチ手段をターンオンし、前記第2使用状態のときに、前記第1走査線駆動手段を前記第2垂直クロック周波数に比べて周波数が高い第1垂直クロック周波数で動作させると共に、前記データ線駆動手段が前記第1表示パネルのデータ線を駆動するように前記第1スイッチ手段をターンオンする、ことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、データ線駆動手段と複数の液晶表示装置のデータ線または走査線駆動手段と複数の液晶表示装置の走査線との間にスイッチ手段を備え、携帯型電子機器の使用状態に応じてスイッチ手段を制御することにより、複数の液晶表示装置にデータ線駆動手段と走査線駆動手段とを共用する。しかも、スイッチ手段同士をショートさせることにより、液晶のデータ線同士をショートさせる方式を排除する。

【 0 0 1 4 】

したがって、駆動回路系の回路素子の個数を減少させることができ、駆動回路系の消費電力の省力化を実現することができる。さらに、駆動手段に接続される負荷容量を低減し、容量負荷による充放電電流の発生を低減することにより、携帯型電子機器の表示装置の低消費電力化が実現できる。

【 0 0 1 5 】

具体例として、液晶データ線の1画素の寄生容量が0.1 pF、液晶駆動電圧を5 V、フレーム周波数を60 Hzとすれば、サブ液晶だけ駆動する場合のデータ線の充放電による最大消費電力は
$$P = c \times v \times v \times f = (64 \times 3 \times 96 \times 0.1 \text{ pF}) \times 5 \text{ V} \times 5 \text{ V} \times (60 \text{ Hz} \times 96 \div 2) = 0.13 \text{ mW}$$
であるが、メイン液晶のデータ線とサブ液晶のデータ線を短絡し駆動回路を共用する方式では、メイン液晶のデータ配線の充放電による最大消費電力
$$P = c \times v \times v \times f = (144 \times 3 \times 176 \times 0.1 \text{ pF}) \times 5 \text{ V} \times 5 \text{ V} \times (60 \text{ Hz} \times 96 \div 2) = 0.55 \text{ mW}$$
を余分に消費する。

【 0 0 1 6 】

また、複数の表示装置を駆動する駆動手段を共用することにより、回路素子数の低減並びに外付け部品数の低減を実現して、安価な表示装置を提供することができる。共用しない場合に比べ、低減できる回路素子は、サブ液晶を高精細化しメイン液晶の画素数と同じ

とすれば、駆動系の回路素子数は約半分で済む。さらに、部品数を低減することにより、実装面積が小さく、かつ重量を軽くすることができるため、携帯型電子機器を小型化、軽量化できる。このように、低消費電力化、小型化、軽量化、低コストを同時に実現できるという効果がある。

【0017】

本発明では、表示装置のデータ線及び走査線を駆動する双方の駆動手段を共用したが、これに限定されるものではなく、該表示装置のデータ線と走査線との少なくとも一方を駆動する駆動手段を共用するようによい。

【0018】

また、本発明では、前記第1表示パネル用のフレームメモリと、前記第2表示パネル用のフレームメモリと、前記第1又は第2表示パネル用のフレームメモリから出力された画像データを保持するラインメモリ手段と、前記第1又は第2使用状態に対応して制御される第5スイッチ手段及び第6スイッチ手段とを備え、

前記表示制御手段は、前記第5スイッチ手段の一端を前記第1表示パネル用のフレームメモリに接続し、前記第6スイッチ手段の一端を前記第2表示パネル用のフレームメモリに接続し、前記第5スイッチ手段の他端と前記第6スイッチ手段の他端とを前記ラインメモリ手段に接続するという構成を採っている。

【0019】

この構成では、CPU側に無理な負担を掛けることがないが、CPU側の処理能力に余裕があれば、これらのフレームメモリをCPU側に備えるようにしてもよい。この場合には、フレームメモリが不要となるため、回路構成及び回路素子を軽減することができる。

【0020】

また、本発明では、前記第1表示パネルと前記第2表示パネルとの画素数が異なり、前記第1又は第2表示パネルのそれぞれのフレーム周波数を所定値に揃えるために、発振回路の発振周波数を分周して前記第1又は第2垂直クロック周波数、及び第1又は第2水平クロック周波数の各クロック信号を生成する複数の分周回路を有する構成を採っている。

【0021】

したがって、本発明によれば、2つの表示装置の画素数が異なる場合にもそれぞれの表示装置に最適な周波数で低消費電力で表示駆動することができる。

【0022】

また、本発明では、前記表示制御手段が、前記第1使用状態のときに、前記第1表示パネルの共通電極の動作を停止させ、前記第2使用状態のときに、前記第2表示パネルの共通電極の動作を停止させるという構成を採っている。

【0023】

液晶表示装置は、液晶が容量機能を有しているため残像が残る場合があるが、本発明では非表示装置の走査線をオフレベルに固定するため、表示装置の切替え瞬間時での残像の発生を抑制することができる。

【0024】

また、本発明では、第1表示パネルと第2表示パネルとの画素数が異なり、前記表示制御手段は、画素数の少ない表示パネルを駆動する際に前記データ線駆動手段のうち、データ線に接続されない一部のデータ線駆動手段を非活性状態にする構成を採っている。したがって、無駄な電力を消費することがなく、携帯型電子機器に適用して最適なものである。

【0025】

また、本発明では、前記表示制御手段が、階調電圧生成回路内部の直列に接続された抵抗の抵抗値を変えて、前記第1表示パネルの階調電圧と前記第2表示パネルの階調電圧を異なるようにする構成を採っている。

【0026】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

【 第 1 の 実 施 形 態 】

図1は、本発明の第1の実施形態を示すブロック図である。図1に示す本発明に係る第1の実施形態は、本発明を携帯電子機器の1種である携帯電話機に応用した例であって、携帯電話機のメイン液晶101とサブ液晶102とをそれぞれTFT液晶から構成し、これらのメイン液晶101とサブ液晶102とに1つのデータ線駆動回路103及び走査線駆動回路104を共用したものである。

【 0 0 2 8 】

以下、メイン液晶及びサブ液晶はどちらもTFT液晶の場合を説明するが、使用する表示装置はSTN液晶や有機ELでもよく、複数ある表示装置が同じ駆動方式、電圧範囲であれば共用できる。

10

【 0 0 2 9 】

図1に示す第1の実施形態に係る表示装置が備えられる携帯電話機の一例を図13を用いて説明する。図13に示す携帯電話機は、いわゆる折畳み型携帯電話機であり、この種の携帯電話機は、図13(a)及び図13(b)に示すように電話機本体1301、1302をほぼ中央部分の蝶番部1303で2つに折畳む(図13(a))、或いは押し広げる(図13(b))構造になっており、操作時(または通話時)と待機時とに分けて複数個の液晶表示装置を使分けている。1304は送受信用のアンテナ、1305はスピーカである。

【 0 0 3 0 】

そして、図13(b)に示す通話時には、2つ折りの電話機本体1301、1302を押し開き、電話機の表面に現れた第1液晶表示装置であるメイン液晶101(図13(c))を使って通話を行い、図13(a)に示す待機時には、電話機本体1301、1302を中央部分で2つに折畳んで電話機本体1301の背面側の第2液晶表示装置であるサブ液晶102(図13(d))を使って着信に備えるようになっている。

20

【 0 0 3 1 】

さらに図13に示す携帯電話機はカメラ機能を搭載した携帯電話機であり、この種のカメラ機能を搭載した携帯電話機では、図13(d)に示すようにカメラ1306がサブ液晶102の搭載面である電話機本体1301の背面側に設置されているため、被写体が携帯電話機の利用者である撮影者以外の場合、電話機本体1301、1302を押し開き、電話機本体1301の内側に位置するメイン液晶101をカメラ1306のファインダとして用い、そのカメラ1306を撮影者以外の被写体に向けて撮像している。また、携帯電話機の利用者である撮影者自身が被写体になる場合、電話機本体1301、1302を2つに折畳み、電話機本体1302の背面側に位置するサブ液晶102をファインダとして用い、そのカメラ1306を撮影者に向けて撮像している。1307は撮像などの照明用としてのライトである。このように、操作時(または通話時)と待機時、写真を撮る被写体が何であるかなどの使用状態によって、使用する表示装置が違ってくる。

30

【 0 0 3 2 】

図1に示すメイン液晶101として144×176個の画素数、サブ液晶102として64×96個の画素数のものを用いたが、それらの画素数は、これに限定されるものではない。ここで、図13(b)に示す携帯電話機を押し広げた状態で使用するメイン液晶101の画素数並びにサイズは、図13(a)に示す携帯電話機を折畳んで使用するサブ液晶102のものと比較して大きく設定してある。また、サブ液晶102は複数個設けてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

図1において、CPU106は、携帯電話機に内蔵されるマイクロコンピュータである。表示制御回路(表示制御手段)105は、CPU106との間にデータ110の授受を行って、後述するデータ線駆動回路(データ線駆動手段)103及び走査線駆動回路(走査線駆動手段)104並びに表示装置用の電源回路107を指令信号115、116、117に基いて制御する。表示装置用の電源回路107は、2つのメイン液晶101とサブ

50

液晶 102 とに共用しており、データ線駆動回路 103，走査線駆動回路 104，メイン液晶 101 の共通電極 119，サブ液晶 102 の共通電極 118 に電源を供給する。データ線駆動回路 103 は、2 つのメイン液晶 101 とサブ液晶 102 とに共用されてメイン液晶 101 のデータ線とサブ液晶のデータ線との駆動に共用される データ駆動手段 を構成し、メイン液晶 101 のデータ線 113 とサブ液晶 102 のデータ線 114 をそれぞれ駆動する。また、走査線駆動回路 104 は、2 つのメイン液晶 101 とサブ液晶 102 とに共用されてメイン液晶 101 の走査線とサブ液晶 102 の走査線との駆動に共用される 走査線駆動手段 を構成し、メイン液晶 101 の走査線 111 とサブ液晶 102 の走査線 112 をそれぞれ駆動する。

【0034】

次に、データ線駆動回路 103 の詳細図を図 3 に示し、その回路構成について説明する。図 3 に示すようにデータ線駆動回路 103 は、フレームメモリ 300 の第 1 液晶フレームメモリ 311 及び 第 2 液晶フレームメモリ 312，第 1 選択回路 302，第 1 データラッチ回路 303，第 2 データラッチ回路 304，レベルシフト回路 305，デコーダ回路 306，階調電圧選択回路 307，階調電圧発生回路 310，出力回路 308 及び第 2 選択回路 309 を備えている。ここで、図 3 に示すデータ線駆動回路 103 は、フレームメモリを備えているものであり、フレームメモリを備えていないものと区別するために符号 103a を付す。

【0035】

第 1 選択回路 302 は、第 1 液晶フレームメモリ 311 の端子に対応する個数のスイッチ SW1A と、第 2 液晶フレームメモリ 312 の端子に対応する個数のスイッチ SW1B とをそれぞれ備え、第 1 液晶フレームメモリ 311 の端子と該端子に対応する第 1 データラッチ回路 303 の端子とをスイッチ SW1A を介してそれぞれ接続し、第 2 液晶フレームメモリ 312 の端子と該端子に対応する第 1 データラッチ回路 303 の端子とをスイッチ SW1B を介してそれぞれ接続する。

【0036】

また、第 2 選択回路 309 は、メイン液晶 101 の複数のデータ線 113 に対応する個数の第 1 スイッチ SW2A と、サブ液晶 102 の複数のデータ線 114 に対応する個数の第 2 スイッチ SW2B をそれぞれ備え、メイン液晶 101 の各データ線 113 に接続する複数の接続端子 DA_n (n: 1, 2, 3 ···, 432) と該接続端子に対応する出力回路 308 の端子とをスイッチ SW2A を介してそれぞれ接続し、サブ液晶 102 の各データ線 114 に接続する複数の接続端子 DB_n (n: 1, 2, 3 ···, 192) と該接続端子に対応する出力回路 308 の端子とをスイッチ SW2B を介してそれぞれ接続する。ここに、第 2 選択回路 309 の第 1 スイッチ SW2A と第 2 スイッチ SW2B とは、メイン液晶 101 とサブ液晶 102 を切替えるように制御される第 1 スイッチ手段と第 2 スイッチ手段を構成する。

【0037】

また、階調電圧発生回路 310 は、複数の抵抗を直列に接続し、その直列接続した各抵抗の接続点で所定の電圧が得られる回路構成になっている。階調電圧選択回路 307 は、画像データに応じて所定の階調電圧を選択する回路であり、複数のアナログスイッチの組合せから構成される。この構成による階調電圧選択回路 307 は、画像データが 6 ビット (64 階調) の場合、そのアナログスイッチが各出力ごとに 64 個用いられている。メイン液晶とサブ液晶との液晶材料や構造が異なるため、階調電圧を変えてもよい。その場合、階調電圧発生回路 310 の直列に接続する抵抗の抵抗値を変えるなどの方法がある。

【0038】

また、出力回路 308 は図 7 に示すように、定電流制御回路 701 と、メイン液晶 101 の一部のデータ線 DA_n (n: 1, 2, 3 ···, 192) 及びサブ液晶 102 の複数のデータ線 DB_n (n: 1, 2, 3 ···, 192) をそれぞれ駆動する出力回路 702a と、メイン液晶 101 の残りのデータ線 DA_n (n: 193 ···, 432) のみを駆動する出力回路 702b とを備えている。309 は第 2 選択回路である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

各出力回路は702a, 702bは図8に示すように、ボルテージフォロア型の増幅器801を備えている。前記増幅回路801の入力側INと出力側OUTとの間はスイッチOUT-SWを介して接続され、また前記増幅回路801の出力側にはデイスチャージ用回路801aが設けられ、端子Gには定電流制御回路701からの電圧が入力され、デイスチャージ用回路801aのゲートには、表示制御回路105から出力回路308に出力されるWH信号又はデイスチャージ制御信号が入力される。そして、サブ液晶102の駆動時(MC信号=H)には、メイン液晶101の残りのデータ線DAn(n:193・・・, 432)のみを駆動する出力回路702bの増幅器(801)の定電流源を0にして非活性状態とすることにより、低消費電力化する。増幅器801は、短い時間で目標電圧に達するための機能なので、表示制御回路105の制御の下で、サブ液晶102の画素数が小さく1水平期間が長い場合は、スイッチAMP-SWを常時オフしハイインピーダンスにしスイッチOUT-SWをオンして増幅器801を使用しないでサブ液晶102のデータ線を駆動すれば、さらに低消費電力化を実現する。

10

【 0 0 4 0 】

データ線駆動回路103は、図3のようにフレームメモリ300(第1液晶フレームメモリ311及び第2液晶フレームメモリ312)を内蔵している場合と、図5のようにフレームメモリを内蔵していない場合があるので、フレームメモリを内蔵した図3のデータ線駆動回路103に符号103aを付し、フレームメモリを内蔵していない図5のデータ線駆動回路に符号103bを付し、かつそのデータ線駆動回路103a, 103bに対応する表示制御回路105に符号105a, 105bを付して区別する。

20

【 0 0 4 1 】

先ず図3に示すフレームメモリ300を内蔵したデータ線駆動回路103aの動作について説明する。図3において、表示制御回路105aからデータ線駆動回路103aの第1選択回路302, 第2選択回路309にそれぞれ出力されるMS信号とMC信号とは、折畳み型携帯電話機の使用状態によって制御される信号で、携帯電話機を開いた状態では、MS信号及びMC信号はLレベル(以下、Lと表記する)となり、メイン液晶101での画像表示がなされる。また、携帯電話機を閉じた状態では、MS信号及びMC信号はHレベル(以下、Hと表記する)となり、サブ液晶102での画像表示がなされる。また、携帯電話機を開いた状態でメイン液晶101とサブ液晶102の両方を同時に表示することも可能である。MS信号とMC信号はL H、H Lに切り換わるタイミングが若干異なり、MC信号はMS信号に比べて1VCLK分遅れて変化する。

30

【 0 0 4 2 】

また、表示制御回路105aから第1液晶フレームメモリ311及び第2液晶フレームメモリ312に出力されるリード/ライト信号(RW信号)は、第1液晶フレームメモリ311及び第2液晶フレームメモリ312にCPU106から転送される画像データをアドレス制御信号(ADC信号)の情報(XY座標)に従って書込むか、あるいは第1液晶フレームメモリ311及び第2液晶フレームメモリ312に保持されている画像データをアドレス制御信号(ADC信号)の情報(XY座標)に従ってCPU106側に読み出すかを制御する信号である。DoからDnは、表示制御回路105aからフレームメモリ311, 312に出力される画像データである。

40

【 0 0 4 3 】

第1選択回路302は、MS信号がLの時に、スイッチSW1Aがオン、スイッチSW1Bがオフし、第1液晶フレームメモリ311の画像データは、ラッチ信号(LAT1)に同期してラインメモリ機能をもつ第1データラッチ回路303に保持される。MS信号がHの時には、スイッチSW1Bがオン、スイッチSW1Aがオフし、第2液晶フレームメモリ312の画像データは、ラッチ信号(LAT1)に同期して第1データラッチ回路303に保持される。ここに、第1選択回路302のスイッチSW1AとスイッチSW1Bとが、メイン液晶101とサブ液晶102を切替えるように制御される第5スイッチ手段と第6スイッチ手段とを構成する。

50

【 0 0 4 4 】

次、表示制御回路 1 0 5 a から第 2 データラッチ回路 3 0 4 にラッチ信号 (L A T 2) が入力されると、第 1 データラッチ回路 3 0 3 に保持されていた画像データは、第 2 データラッチ回路 3 0 4 に転送され、次のラッチ信号 (L A T 2) 信号が入力されるまで (通常 1 水平期間) 保持される。この時、第 1 データラッチ回路 3 0 3 に保持されていたデータは、表示制御回路 1 0 5 a から第 2 データラッチ回路 3 0 4 に入力する極性信号 (P O L) に応じて正転または反転されて第 2 データラッチ回路 3 0 4 に保持される。ここに、第 1 データラッチ回路 3 0 3 及び第 2 データラッチ回路 3 0 4 によりラインメモリ手段が構成される。

【 0 0 4 5 】

第 2 データラッチ回路 3 0 4 の画像データは、デコーダ回路 3 0 6 に転送され、階調電圧選択回路 3 0 7 で画像データに応じた階調電圧を選択し出力回路 3 0 8 で増幅して液晶表示装置のデータ線 D A n , D B n を駆動する。

【 0 0 4 6 】

一般に、第 2 データラッチ回路 3 0 4 までの電源電圧は 3 V 以下で動作する。しかし、液晶の駆動電圧は 4 ~ 5 V 程度であるため、電圧を変換するレベルシフト回路 3 0 5 を備える。液晶駆動電圧と駆動回路のロジック電圧が同じであればレベルシフト回路 3 0 5 は不要である。

【 0 0 4 7 】

第 2 選択回路 3 0 9 は、表示制御回路 1 0 5 a から入力する M C 信号が L の時に、第 1 スイッチ S W 2 A がオン、第 2 スイッチ S W 2 B がオフし、データ線駆動回路 1 0 3 a はメイン液晶 1 0 1 のデータ線 D A n のみを駆動する。また、第 2 選択回路 3 0 9 は、M C 信号が H の時に、第 2 スイッチ S W 2 B がオン、第 1 スイッチ S W 2 A がオフし、データ線駆動回路 1 0 3 a はサブ液晶 1 0 2 のデータ線 D B n のみを駆動する。

【 0 0 4 8 】

このように、第 1 選択回路 3 0 2 と第 2 選択回路 3 0 9 を表示制御回路 1 0 5 a で制御することにより、メイン液晶 1 0 1 のデータ線 D A n とサブ液晶 1 0 2 のデータ線 D B n を 1 つのデータ線駆動回路 1 0 3 a で共用して駆動することができる。

【 0 0 4 9 】

次に、走査線駆動回路 1 0 4 について図 4 を用いて詳細に説明する。走査駆動回路 1 0 4 は図 4 に示すように、シフトレジスタ回路 4 0 1 , ロジック回路 4 0 2 , レベルシフト回路 4 0 3 , 出力回路 4 0 4 及び第 3 選択回路 4 0 5 から構成される。

【 0 0 5 0 】

第 3 選択回路 4 0 5 は、メイン液晶 1 0 1 の走査線の本数に対応する個数の第 3 スイッチ S W 3 A と、サブ液晶 1 0 2 の走査線の本数に対応する個数の第 4 スイッチ S W 3 B とを備え、メイン液晶 1 0 1 の各走査線に接続する接続端子 G A n (n : 1 , 2 , 3 . . . , 1 7 6) と該接続端子に対応する出力回路 4 0 4 の端子とを第 3 スイッチ S W 3 A を介して接続し、サブ液晶 1 0 2 の走査線に接続する接続端子 G B n (n : 1 , 2 , 3 . . . , 9 6) と該接続端子に対応する出力回路 4 0 4 の端子とを第 4 スイッチ群 S W 3 B を介して接続する。ここに、第 3 選択回路 4 0 5 の第 3 スイッチ S W 3 A と第 4 S W 3 B とは、メイン液晶 1 0 1 とサブ液晶 1 0 2 を切替えるように制御される第 3 スイッチ手段と第 4 スイッチ手段を構成する。

【 0 0 5 1 】

第 3 選択回路 4 0 5 は、表示制御回路 1 0 5 a から入力する M C 信号が L の時に、第 3 スイッチ S W 3 A をオン、第 4 スイッチ S W 3 B をオフし、メイン液晶 1 0 1 の走査線のみを駆動する。また、第 3 選択回路 4 0 5 は、M C 信号が H の時に、第 4 スイッチ S W 3 B をオン、第 3 スイッチ S W 3 A をオフし、サブ液晶 1 0 2 だけの走査線のみを駆動する。

【 0 0 5 2 】

このように、第 3 選択回路 4 0 5 を制御することにより、メイン液晶 1 0 1 の走査線と

10

20

30

40

50

サブ液晶102の走査線とを1つの走査線駆動回路104で共用することができる。

【0053】

図9は、図4に示す走査線駆動回路104の出力回路以降の詳細を示す図である。図9に示すように出力回路404には、メイン液晶101、サブ液晶102の走査線の本数に対応する個数の出力回路901が含まれ、選択回路405には、各出力回路901に対応させて第3スイッチSW3Aと第4スイッチSW3Bとが設けられ、メイン液晶101の各走査線に接続する接続端子GAn(n:1,2,3,...,176)と該接続端子に対応する出力回路901の端子とを第3スイッチSW3Aを介して接続し、サブ液晶102の走査線に接続する接続端子GBn(n:1,2,3,...,96)と該接続端子に対応する出力回路901の端子とを第4スイッチ群SW3Bを介して接続する。

10

【0054】

さらに図10に示すように、走査線駆動回路104は、出力回路901の出力側に、非表示の液晶(101,102、表示装置)の走査線をオフレベルに固定する回路を備えている。この回路は、スイッチSW3AとスイッチSW3BとにスイッチSW3CとスイッチSW3Dとの一端が並列に接続され、スイッチSW3CとスイッチSW3Dの他端には、非表示の液晶(101,102)の走査線(特に、TFT素子)をオフレベルに固定する電圧VCOFFが印加される。したがって、スイッチSW3Cをオンすることにより、液晶(TFT素子)にオフレベルの電圧が印加され、画像表示していない液晶の走査線がノイズなどで誤動作しないようになる。

【0055】

メイン液晶101の走査線を駆動する時は、スイッチSW3Aをオンし出力回路で駆動するが、サブ液晶102の走査線は不定状態であるとノイズに対して誤動作するので、同時にスイッチSW3Dをオンさせてサブ液晶102の走査線をオフレベル(VG OFF)にする。サブ液晶102の走査線を駆動する時は、スイッチSW3Bをオンして出力回路で駆動し、同時にスイッチSW3Cをオンし、メイン液晶101の走査線をオフレベル(VG OFF)にする。なお、図10では、メイン液晶101の走査線を駆動する時のスイッチ状態を示している。

20

【0056】

次に、タイミングチャートを用いてさらに詳細に動作を説明する。図14は、メイン液晶101だけを駆動する場合の走査線駆動のタイミングチャートである。

30

【0057】

図14において、表示制御回路から出力されるSD信号は、メイン液晶101とサブ液晶102とのいずれか一方だけを表示するか、両方同時に表示するかを制御する信号であり、Lの時には、メイン液晶101とサブ液晶102とのどちらか一方に画像を表示する。Hの時には、メイン液晶101とサブ液晶102の両方同時に画像表示する。MS信号及びMC信号は、メイン液晶101かサブ液晶102のどちらを駆動するかを制御する信号で、Lの時には、メイン液晶101を駆動し、Hの時にはサブ液晶102を駆動する。

【0058】

メイン液晶101のみを駆動するには、表示制御回路105aからの信号はSD=L, MS=L, MC=Lにする。この時、データ線駆動回路103aの第2選択回路309のスイッチSW2Aがオンし、スイッチSW2Bがオフし、走査線駆動回路104の第3選択回路405のスイッチSW3A, SW3Dがそれぞれオンし、スイッチSW3B, SW3Cがそれぞれオフする。これにより、サブ液晶102のデータ線114は、ハイインピーダンス(Hi-Z)状態となり、走査線112は停止状態となり、メイン液晶101のデータ線及び走査線のみを駆動することができる。また、メイン液晶101の共通電極119は動作し、サブ液晶102の共通電極118は停止している。

40

【0059】

図15は、サブ液晶102だけを駆動する場合の走査線駆動のタイミングチャートである。表示制御回路105aからの信号はSD=L, MS=H, MC=Hにする。データ線駆動回路103の第2選択回路309のスイッチSW2Bがオンし、スイッチSW2Aが

50

オフし、走査線駆動回路104の第3選択回路405のスイッチSW3B, SW3Cがそれぞれオンし、スイッチSW3A, SW3Dがそれぞれオフする。これにより、メイン液晶101のデータ線113は、ハイインピーダンス(Hi-Z)状態となり、走査線111は停止状態となり、サブ液晶102のデータ線114及び走査線112のみを駆動することができる。また、サブ液晶102の共通電極118は動作し、メイン液晶101の共通電極119は停止している。

【0060】

図6は、画素数の異なるメイン液晶とサブ液晶のフレーム周波数を所定値にするための複数の分周回路を表示制御回路に備えた構成を示すブロック図である。携帯型電子機器、例えば携帯電話機に備えるメイン液晶101とサブ液晶102とはサイズが異なるために画素数が異なっている。しかしながら、液晶の画素数が異なる場合でも最適な周波数で低消費電力に液晶を駆動することが望ましいものである。そこで、メイン液晶101とサブ液晶102では、画素数が異なってもフレーム周波数が同じになるように垂直クロック周波数(1VCLK)及び水平クロック周波数(1HCLK)が異なるようにする。この場合、表示制御回路105には、区別するために符号105dを付してある。

【0061】

図6に示すように、発振回路608, この発振回路608からの周波数信号を分周する複数の分周回路601, 602, 603, 604, 604, 605, 606、周波数制御回路607を表示制御回路105dに付加している。分周回路601は、メイン液晶101のみ駆動時の垂直クロック周波数、分周回路602は、サブ液晶102のみ駆動時の垂直クロック周波数、分周回路603は、メイン液晶101とサブ液晶102の両方を順次駆動する時の垂直クロック周波数、分周回路604は、メイン液晶101のみ駆動時の水平クロック周波数、分周回路605は、サブ液晶102のみ駆動時の水平クロック周波数、分周回路606は、メイン液晶101とサブ液晶102の両方を順次駆動する時の水平クロック周波数を分周するものであり、表示制御回路105dの周波数制御回路607に入力するSD信号及びMS信号によって制御される。

【0062】

表示制御回路105dからの信号、SD=L, MS=Lの時は、スイッチSW4AおよびSW5Aがそれぞれオンし、SD=L, MS=Hの時は、スイッチSW4BおよびSW5Bがそれぞれオンし、SD=Hの時は、スイッチSW4CおよびSW5Cがそれぞれオンする。例えば、フレーム周波数が60Hzであれば、メイン液晶101の1VCLKは凡そ $60 \times 177 = 10.62 \text{ KHz}$ 、サブ液晶102の1VCLKは凡そ $60 \times 97 = 5.82 \text{ KHz}$ となり、周波数を適切な値にすることにより、画素数が異なる場合でも最適な周波数で低消費電力に液晶を駆動することができる。メイン液晶101とサブ液晶102の両方を表示する場合、1VCLKは $60 \times (177 + 97) = 16.44 \text{ KHz}$ とすればよい。

【0063】

図16は、メイン液晶101からサブ液晶102に表示が切り換わる時(折畳み型携帯電話機を閉じる時)のタイミングチャートである。携帯電話機を閉じると、表示制御回路105bからのMS信号がまずL→Hになる。これに同期して表示制御回路105bからのRES信号, WH信号, OE2信号が1/2VCLK期間Hとなる。OE2信号は、メイン液晶101の全走査線をHレベルにしメイン液晶101のTFT素子を全てオン状態にし、WH信号で画像データによらず一斉にメイン液晶101の全データ線をGNDレベルにし、メイン液晶101の全液晶素子の電荷量を0にすることにより、メイン液晶101の表示画面を全白(ノーマリホワイト液晶の時)にする。MS信号がL→Hに切り換って1VCLK後、MC信号がL→Hに切り換わり、第2選択回路309のスイッチSW2B, 第3選択回路405のスイッチSW3Bがオンして、サブ液晶102のデータ線及び走査線を駆動する。

【0064】

図17は、サブ液晶からメイン液晶に表示が切り換わる時(携帯電話機を開く時)のタ

10

20

30

40

50

イミングチャートである。携帯電話機を開くと、MS信号がまずH Lになる。これに同期してRES信号、WH信号、OE2信号が1/2VCLK期間Hとなる。OE2信号は、サブ液晶の全走査線をHレベルにしメイン液晶のTFT素子を全てオン状態にし、WH信号で画像データによらず一斉にサブ液晶の全データ線をGNDレベルにし、サブ液晶の全液晶素子の電荷量を0にすることにより、サブ液晶の表示画面を全白(ノーマリホワイト液晶の時)にする。MS信号がH Lに切り換って1VCLK後、MC信号がH Lに切り換わり、第2選択回路のスイッチSW2A, 第3選択回路のスイッチSW3Aがオンして、メイン液晶を駆動する。

【0065】

携帯電話機などに使用される液晶表示装置は、液晶が容量の機能を有しているために残像が残る場合があり、反射型や半透過型液晶表示装置では、表示装置を切換える瞬間はTFT素子をオン状態にして非表示レベルの電圧にする必要がある。

【0066】

図18は、メイン液晶101とサブ液晶102の両方を表示する場合のタイミングチャートである。メイン液晶101とサブ液晶102の両方を順次駆動する場合、SD信号をHにし、図18に示すようにメイン液晶101とサブ液晶102の両方を駆動することができる。

【0067】

図11は、2つの液晶表示装置(メイン液晶とサブ液晶)の実装例を示す図である。図11に示すように、半導体集積回路1101をメイン液晶101のガラス基板1104に接続し、メイン液晶101とサブ液晶102をフレキシブル基板1106で接続する。コネクタ1103はCPU(106)に接続する。図示しないが、半導体集積回路1101をサブ液晶102のガラス基板1105に接続してもよい。

【0068】

また、表示制御回路105, データ線駆動回路103, 走査線駆動回路104, 電源回路107は必ずしも同一集積回路上に製造する必要はなく、それぞれ別々に製造し、ガラス基板またはフレキシブル基板上に接続してもよい。さらに走査線駆動回路104, データ線駆動回路103, 電源回路107はガラス基板上に製造してもよい。

【0069】

図12は、表示制御回路105, データ線駆動回路103, 走査線駆動回路104, 表示装置の電源回路107を半導体集積回路で製造した場合のチップレイアウト例を示している。メイン液晶101のデータ線接続端子DA1~DA432とサブ液晶102のデータ線接続端子DB1~DB192はチップの対面に配置し、同様に、メイン液晶101の走査線接続端子GA1~GA176とサブ液晶102の走査線接続端子GB1~GB96も対面に配置し、サブ液晶102のデータ線接続端子DB1~DB192と走査線接続端子GB1~GB96の間には他の信号端子などが配置されないように隣接した場所に配置する。これは、フレキシブル基板上でCPUからの信号や部品などの配線とサブ液晶のデータ線および走査線の配線が交差しないようにするためである。また、ガラス基板上の配線は、半導体集積回路で使用する配線材料(アルミや銅)より抵抗値が高い配線材料(クロムなど)を使用する場合があります。配線抵抗が高いと表示むらが発生することがあるため、できるだけガラス基板上の配線長を短くし抵抗値を下げる必要がある。

【0070】

【第2の実施形態】

図2は、本発明の第2の実施形態を示すブロック図である。図2に示す実施形態では、メイン液晶101とサブ液晶102のデータ線駆動回路103を共用している。実施形態1との違いは、走査線駆動回路201, 202を共用していない点にある。データ線の駆動方法と周波数の切換方法は実施形態1と同じである。

【0071】

図2に示す実施形態では、携帯型電子機器の使用状態に対応してメイン液晶及びサブ液晶(表示装置)を切替えるように第2選択回路309の第1スイッチSW2A(第1スイ

10

20

30

40

50

タッチ手段)と第2スイッチSW2B(第2スイッチ手段)とを制御し、メイン液晶101のデータ線とサブ液晶102のデータ線との駆動に第1駆動手段としてのデータ線駆動回路103を共用し、電子機器の使用状態に対応して選択的に切替えられ、メイン液晶の走査線とサブ液晶の走査線とを独立に駆動する第3駆動手段及び第4駆動手段として、2つの走査線駆動回路202と走査線駆動回路203を用い、前記第1スイッチ手段の一端をメイン液晶のデータ線に接続し、前記第2スイッチ手段の一端をサブ液晶のデータ線に接続し、前記第1スイッチ手段の他端と前記第2スイッチ手段の他端とを短絡して前記第1駆動手段に接続する構成を採っている。

【0072】

また、図1及び図2に示す実施形態では、データ線駆動回路をメイン液晶101とサブ液晶102との駆動に共用したが、これに限られるものではなく、走査線駆動回路をメイン液晶101とサブ液晶102との走査線の駆動に共用するようにしてもよいものである。この場合の実施形態では、携帯型電子機器の使用状態に対応して使用される第1表示装置及び第2表示装置として例えばメイン液晶101及びサブ液晶を用い、前記使用状態に対応して前記表示装置を切替えるように制御される第3スイッチ手段及び第4スイッチ手段として、例えば第2選択回路309の第1スイッチSW2A(第1スイッチ手段)と第2スイッチSW2B(第2スイッチ手段)とに相当する2つのスイッチ手段(第3スイッチ手段、第4スイッチ手段)を設け、1つの走査線駆動回路104、201又は202(第2駆動手段)を前記第1表示装置の走査線と前記第2表示装置の走査線との駆動に共用し、2つのデータ線駆動回路103(第5駆動手段、第6駆動手段)により前記第1表示装置のデータ線と前記第2表示装置のデータとを独立に駆動し、前記第3スイッチ手段の一端を前記第1表示装置の走査線に接続し、前記第4スイッチ手段の一端を前記第2表示装置の走査線に接続し、前記第3スイッチ手段の他端と前記第4スイッチ手段の他端とを短絡して前記第2駆動手段に接続するという構成を採ればよい。

【0073】

【第3の実施形態】

図5に、実施形態1で説明したデータ線駆動回路103aとは別のデータ線駆動回路103bを示す。図5に示す実施形態は、CPU側にフレームメモリを備える点に第1の実施形態との違いがあり、データ線駆動回路にフレームメモリ及び第1選択回路がなく、代わりに画像データの転送用のシフトレジスタ回路501とデータバッファ回路503とを備えている。

【0074】

図3に示す第1の実施形態では、画像データが、データ線駆動回路に内蔵されたフレームメモリ及び第1選択回路302を介して、第1データラッチ回路に転送していたが、図5に示す第3の実施形態では、フレームメモリはCPU側に備えているため、CPUからの指令に基づいて表示制御回路105cからのSTH信号によりシフトレジスタ回路501を制御しつつ表示制御回路105cから順次出力されるHCLK信号に同期して画像データを第1データラッチ回路502に転送する。その他の動作については、実施形態1と同じなので説明を省略する。

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の実施形態は、第1表示パネルが非表示状態、走査線の数が当該第1表示パネルよりも少ない第2表示パネルが表示状態である第1使用状態と、前記第1使用状態と異なる表示状態の第2使用状態とに切替えて使用される携帯型電子機器の表示装置において、前記第1表示パネルのデータ線と前記第2表示パネルのデータ線との駆動に共用されると共に、画像データに応じて前記第1表示パネルのデータ線と前記第2表示パネルのデータ線を駆動するデータ線駆動手段と、前記第1表示パネルのデータ線及び前記第2表示パネルのデータ線と前記データ線駆動手段との間に設けられた、前記第1又は第2使用状態に対応して制御される第1スイッチ手段及び第2スイッチ手段と、前記第1表示パネルの走査線を駆動する第1走査線駆動手段と、前記第2表示パネルの走査線

10

20

30

40

50

を駆動する第2走査線駆動手段と、前記データ線駆動手段、前記第1及び第2スイッチ手段、並びに前記第1及び第2走査線駆動手段を制御する表示制御手段と、を備え、前記表示制御手段は、前記第1使用状態のときに、前記第1走査線駆動手段が前記第1表示パネルの走査線をオフレベルに固定するように制御し、前記第1スイッチ手段をターンオフして前記第1表示パネルのデータ線をハイインピーダンスにし、かつ前記第2走査線駆動手段を第2垂直クロック周波数で動作させると共に、前記データ線駆動手段が前記第2表示パネルのデータ線を駆動するように前記第2スイッチ手段をターンオンし、前記第2使用状態のときに、前記第1走査線駆動手段を前記第2垂直クロック周波数に比べて周波数が高い第1垂直クロック周波数で動作させると共に、前記データ線駆動手段が前記第1表示パネルのデータ線を駆動するように前記第1スイッチ手段をターンオンする、という構成を採っている。

10

【0076】

したがって、駆動回路系の回路素子の個数を減少させることができ、駆動回路系の消費電力の省力化を実現することができる。さらに、駆動手段に接続される負荷容量を低減し、容量負荷による充放電電流の発生を低減することにより、携帯型電子機器の表示装置の低消費電力化が実現できる。

【0077】

また、複数の表示装置を駆動する駆動手段を共用することにより、回路素子数の低減並びに外付け部品数の低減を実現して、安価な表示装置を提供することができる。共用しない場合に比べ、低減できる回路素子は、サブ液晶を高精細化しメイン液晶の画素数と同じとすれば、駆動系の回路素子数は約半分で済む。さらに、部品数を低減することにより、実装面積が小さく、かつ重量を軽くすることができるため、携帯型電子機器を小型化、軽量化できる。このように、低消費電力化、小型化、軽量化、安価を同時に実現できるという効果がある。

20

【0078】

また、本発明の実施形態の一例では、表示装置のデータ線及び走査線を駆動する双方の駆動手段を共用したが、これに限定されるものではなく、該表示装置のデータ線と走査線の少なくとも一方を駆動する駆動手段を共用するようにすればよい。

【0079】

また、本発明の実施形態によれば、第1表示パネル用のフレームメモリと、第2表示パネル用のフレームメモリと、前記第1又は第2表示パネル用のフレームメモリから出力された画像データを保持するラインメモリ手段と、前記第1又は第2使用状態に対応して制御される第5スイッチ手段及び第6スイッチ手段とを備え、前記表示制御手段は、前記第5スイッチ手段の一端を前記第1表示パネル用のフレームメモリに接続し、前記第6スイッチ手段の一端を前記第2表示パネル用のフレームメモリに接続し、前記第5スイッチ手段の他端と前記第6スイッチ手段の他端とを前記ラインメモリ手段に接続するという構成を採っている。

30

【0080】

この構成では、CPU側に無理な負担を掛けることがないが、CPU側の処理能力に余裕があれば、これらのフレームメモリをCPU側に備えるようにしてもよい。この場合には、フレームメモリが不要となるため、回路構成及び回路素子を軽減することができる。

40

【0081】

また、本発明の実施形態では、画素数の異なる前記表示装置のフレーム周波数を所定値にするための複数の分周回路を備えるという構成を採っている。前記分周回路は、第1表示装置及び第2表示装置の垂直クロック周波数及び水平クロック周波数をフレーム周波数に対応して分周する回路構成とすることが望ましい。

【0082】

したがって、本発明の実施形態によれば、2つの表示装置の画素数が異なる場合にもそれぞれの表示装置に最適な周波数で低消費電力で表示駆動することができる。

【0083】

50

また、本発明の実施形態では、非表示の表示装置の走査線をオフレベルに固定する回路を備えるという構成を採り、非表示の表示装置の走査線をオフレベルに固定する。

【0084】

液晶表示装置は、液晶が容量機能を有しているため残像が残る場合があるが、本発明では非表示装置の走査線をオフレベルに固定するため、表示装置の切替え瞬間時での残像の発生を抑制することができる。

【0085】

また、本発明の実施形態では、第1表示パネルと第2表示パネルとの画素数が異なり、画素数の少ない表示装置を表示駆動する際にデータ線駆動回路の一部を非活性状態にしている。したがって、無駄な電力を消費することがなく、携帯型電子機器に適用して最適なものである。

【0086】

また、本発明の実施形態では、第1表示パネルと第2表示パネルとの材料や構造が異なる場合に、第1表示パネルの階調電圧と第2表示パネルの階調電圧とを異なるようにすることにより、表示品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置を示すブロック図である。

【図3】 本発明の第1及び第2の実施形態に使用するデータ線駆動回路を詳細に説明するブロック図である。

【図4】 本発明の第1の実施形態に使用する走査線駆動回路を詳細に説明するブロック図である。

【図5】 本発明の第1及び第2の実施形態に使用するデータ線駆動回路を詳細に説明するブロック図である。

【図6】 本発明の第1および第2の実施形態に使用する発振周波数回路を詳細に説明するブロック図である。

【図7】 本発明におけるデータ線駆動回路の出力回路部以降の構成を詳細に説明するブロック図である。

【図8】 本発明におけるデータ線駆動回路の出力回路部を詳細に説明するブロック図である。

【図9】 本発明における走査線駆動回路の出力回路部以降の構成を詳細に説明するブロック図である。

【図10】 本発明における走査線駆動回路の出力回路部以降の構成を詳細に説明するブロック図である。

【図11】 本発明に係る液晶表示装置の実装例を示す図である。

【図12】 本発明における液晶表示装置の駆動回路を集積化した例を示す図である。

【図13】 折り畳み型携帯電話機を示すものであり、(a)は携帯電話機を閉じた状態を示す図、(b)は携帯電話機を開いた状態を示す図、(c)はメイン液晶の使用状態を示す図、(d)はサブ液晶の使用状態を示す図である。

【図14】 本発明においてメイン液晶のみを駆動する場合の走査線側のタイミングチャートである。

【図15】 本発明においてサブ液晶のみを駆動する場合の走査線側のタイミングチャートである。

【図16】 本発明において表示装置のメイン液晶からサブ液晶に切り換る時の走査線側のタイミングチャートである。

【図17】 本発明において表示装置のサブ液晶からメイン液晶に切り換る時の走査線側のタイミングチャートである。

【図18】 本発明において表示装置のメイン液晶とサブ液晶を順次駆動する走査線側のタイミングチャートである。

【図19】 従来例に係る走査線を共用した場合のブロック図である。

10

20

30

40

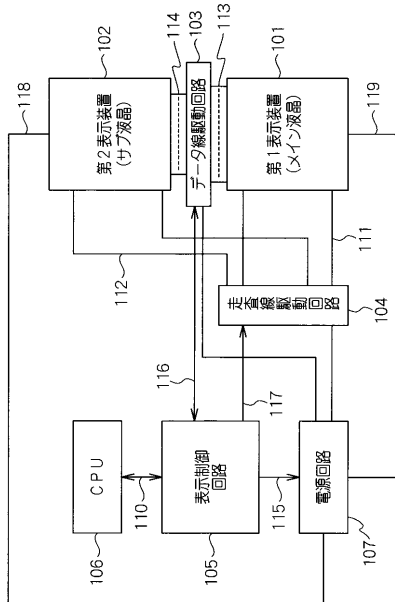
50

【図20】 従来例に係る複数の表示装置を駆動するためのブロック図である。

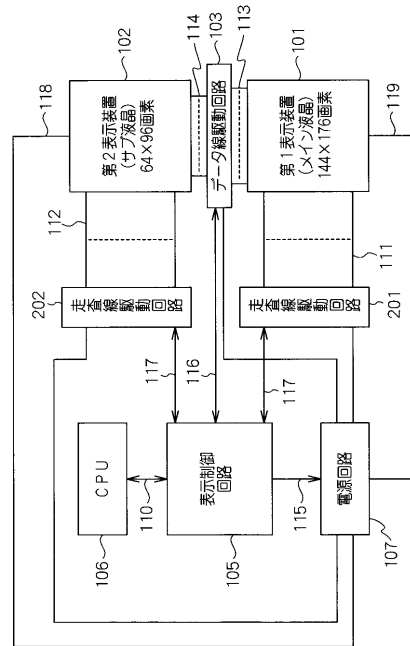
【符号の説明】

- 101 メイン液晶（第1表示パネル）
- 102 サブ液晶（第2表示パネル）
- 103 データ線駆動回路（データ駆動手段）
- 104 走査線駆動回路（走査線駆動手段）
- 105 表示制御回路（表示制御手段）
- 303 第1データラッチ回路
- 304 第2データラッチ回路
- 309 第2選択回路
- 311 第1液晶フレームメモリ
- 312 第2液晶フレームメモリ
- 601 ~ 606 分周回路

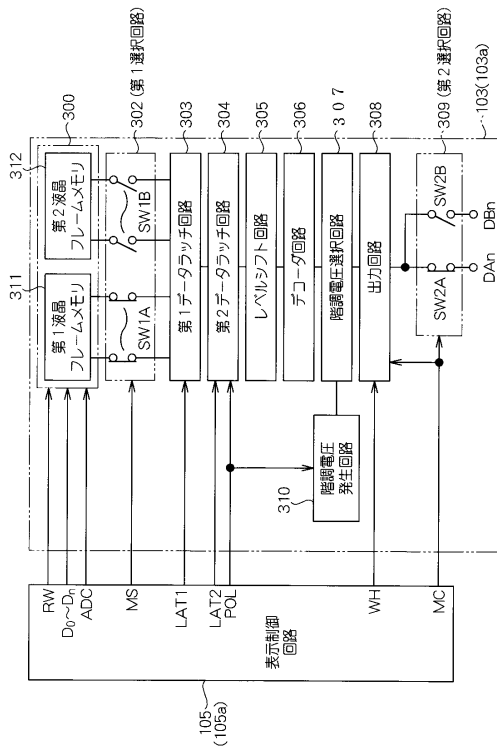
【図1】



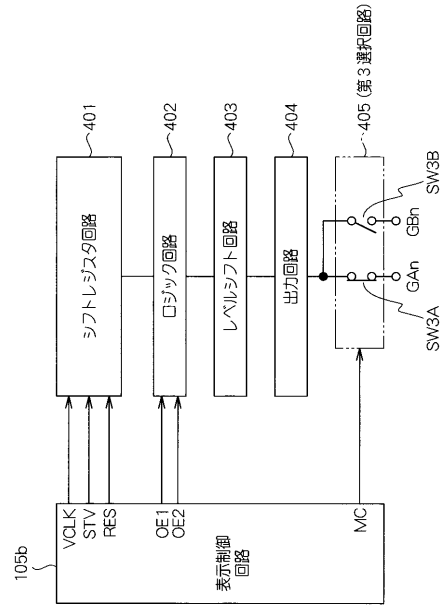
【図2】



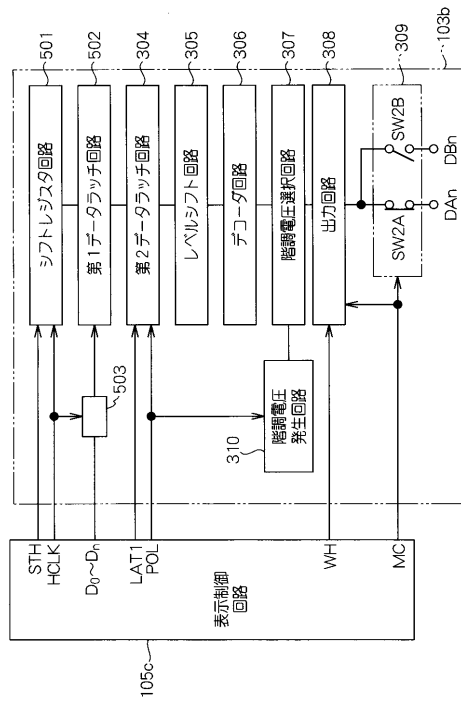
【 図 3 】



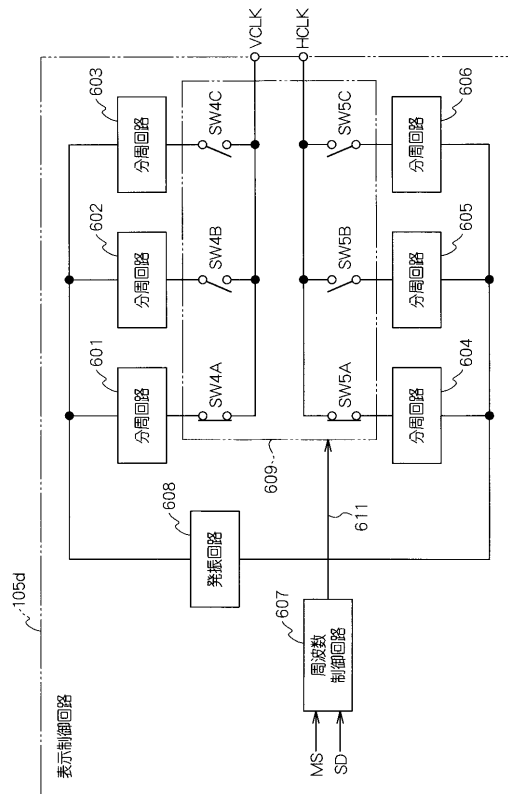
【 図 4 】



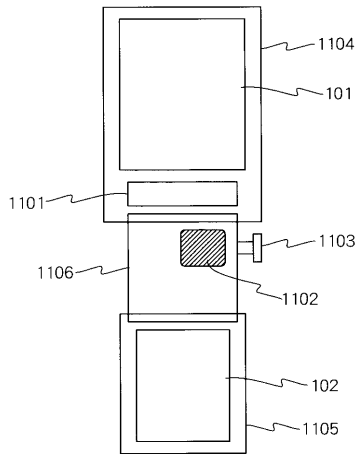
【 図 5 】



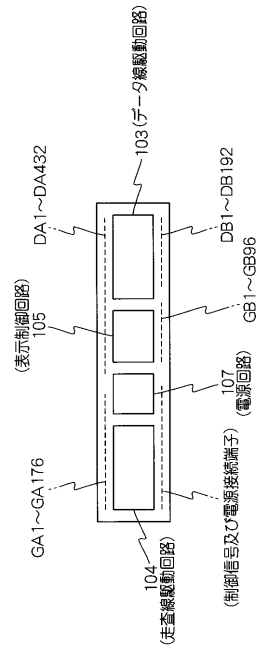
【 図 6 】



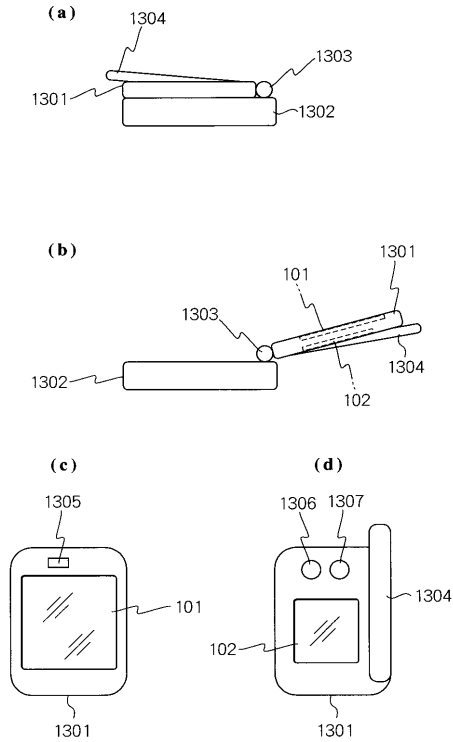
【図11】



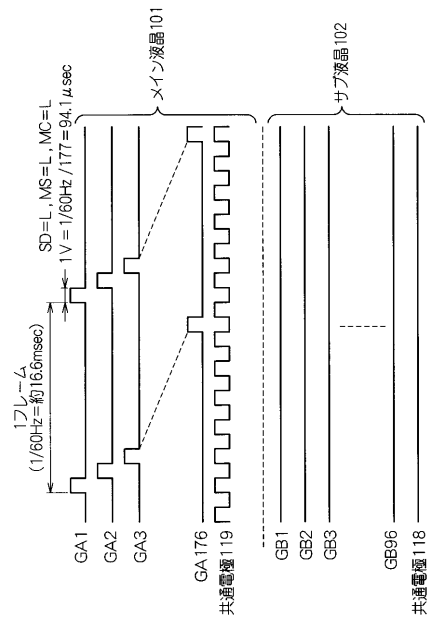
【図12】



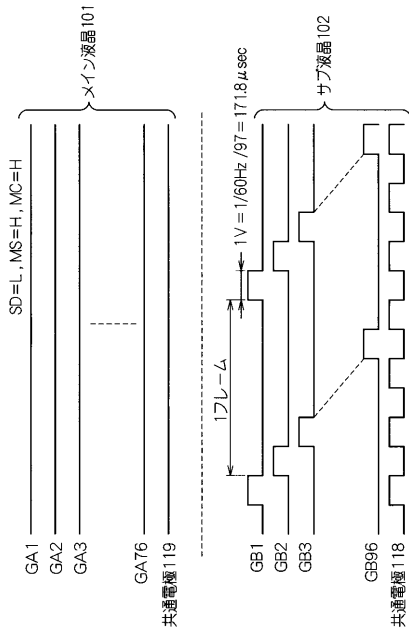
【図13】



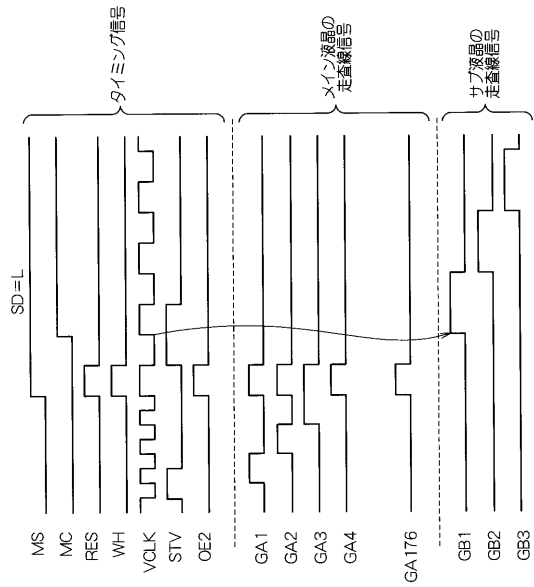
【図14】



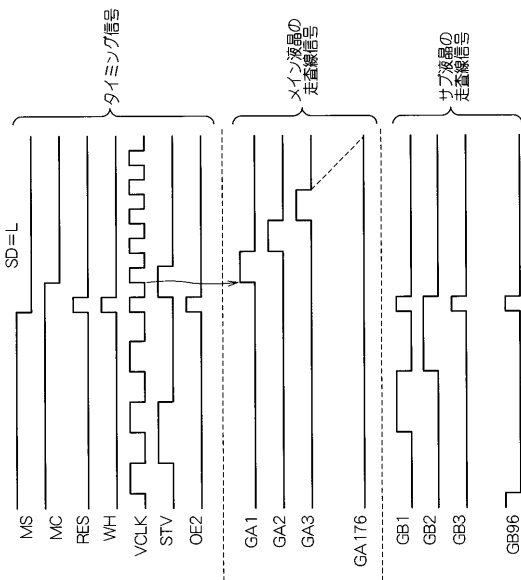
【図15】



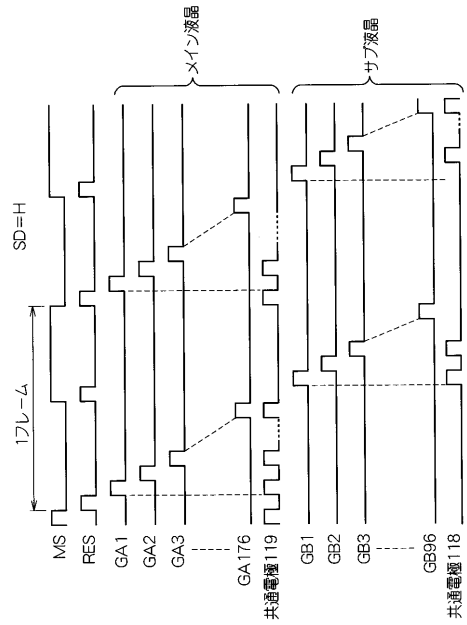
【図16】



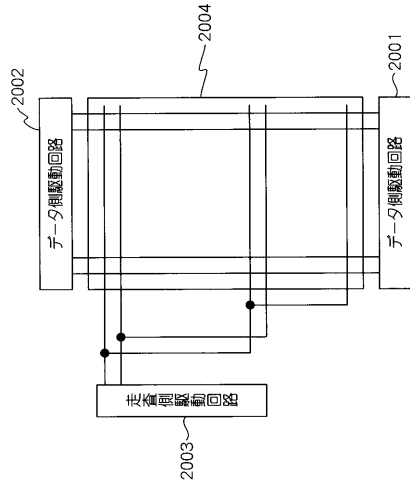
【図17】



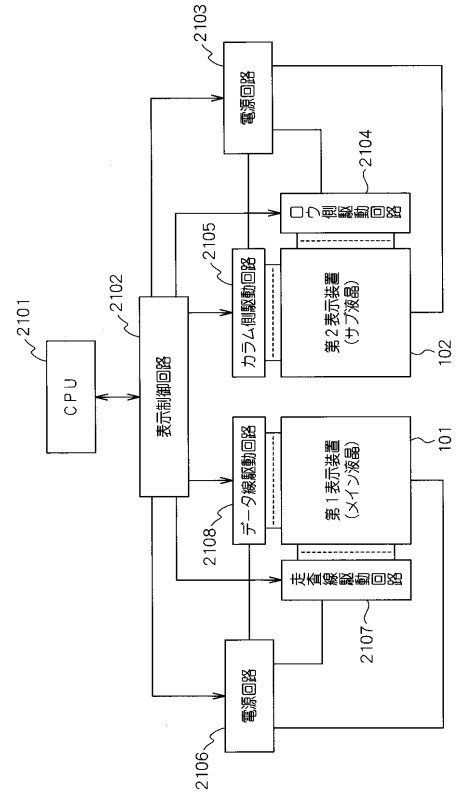
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 2 2 G
G 0 9 G	3/20	6 2 2 S
G 0 9 G	3/20	6 2 3 R
G 0 9 G	3/20	6 3 1 D
G 0 9 G	3/20	6 3 3 Q
G 0 9 G	3/20	6 3 3 R
G 0 9 G	3/20	6 5 0 J
G 0 9 G	3/20	6 8 0 D
G 0 9 G	3/20	6 8 0 G
G 0 9 G	3/20	6 8 0 S

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 8 6 3 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 6 7 0 4 9 (J P , A)
実開平 4 - 6 6 7 5 6 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 2 5 8 8 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 6 2 9 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 7 7 6 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 6 1 8 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 0 9 5 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G09G 3/20-3/38

专利名称(译)	便携式电子设备的显示装置		
公开(公告)号	JP4794801B2	公开(公告)日	2011-10-19
申请号	JP2002290637	申请日	2002-10-03
[标]申请(专利权)人(译)	NEC电子股份有限公司 NEC微系统有限公司		
申请(专利权)人(译)	NEC电子公司 NEC微系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨电子公司		
[标]发明人	中井大三郎 橋本義春		
发明人	中井 大三郎 橋本 義春		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1347 G06F3/14 G09G3/26 G09G5/00 H04M1/00 H04M1/725		
CPC分类号	G09G3/20 G02F1/1362 G06F3/1423 G06F3/1431 G09G3/3611 G09G3/3677 G09G3/3688 G09G3 /3696 G09G2300/0426 G09G2310/0248 G09G2310/0267 G09G2310/027 G09G2310/0275 G09G2310 /0291 G09G2310/0297 G09G2310/08 G09G2330/021 G09G2360/18		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.F G09G3/20.612.J G09G3/20.621.M G09G3/20.622.G G09G3/20.622.S G09G3/20.623.R G09G3/20.631.D G09G3/20.633.Q G09G3/20.633.R G09G3/20.650. J G09G3/20.680.D G09G3/20.680.G G09G3/20.680.S G02F1/13.505 G02F1/133.505 G02F1/1347 G11C19/00 G11C19/00.J H04M1/00.W H04M1/725		
F-TERM分类号	2H088/EA03 2H088/HA05 2H088/HA06 2H088/MA16 2H088/MA20 2H089/HA33 2H089/KA19 2H089 /QA11 2H089/QA13 2H089/QA16 2H089/TA07 2H093/NA11 2H093/NA14 2H093/NA15 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC16 2H093/NC29 2H093/NC90 2H093/ND41 2H093/ND49 2H093/ND50 2H093 /ND54 2H093/ND60 2H093/NE10 2H093/NG01 2H189/AA37 2H189/CA35 2H189/HA11 2H189/HA13 2H189/HA16 2H189/LA08 2H189/MA15 2H189/NA09 2H193/ZE20 2H193/ZP20 5B074/AA04 5B074 /CA01 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC26 5C006/AF02 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF06 5C006/AF68 5C006/AF71 5C006/AF83 5C006/BB12 5C006/BB16 5C006/BC02 5C006/BC03 5C006 /BC12 5C006/BF02 5C006/BF03 5C006/BF04 5C006/BF15 5C006/BF23 5C006/BF24 5C006/BF25 5C006/BF26 5C006/BF34 5C006/BF43 5C006/BF46 5C006/FA04 5C006/FA05 5C006/FA16 5C006 /FA34 5C006/FA43 5C006/FA47 5C006/FA52 5C080/AA06 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC07 5C080/DD06 5C080/DD22 5C080/DD26 5C080/DD27 5C080/EE26 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080 /GG02 5C080/GG13 5C080/GG14 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK07 5K027/AA11 5K027/BB15 5K027/FF22 5K127/AA16 5K127/AA17 5K127 /BA05 5K127/CB02 5K127/CB03 5K127/CB31 5K127/GA29 5K127/GA37 5K127/JA02 5K127/JA06 5K127/JA26 5K127/MA33		
审查员(译)	小川博		
其他公开文献	JP2004126257A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过一个驱动电路共享多个显示设备并以较低的功耗驱动它们。ZOLUTION：一个数据线驱动电路103和一个扫描线驱动电路104共用主液晶101和副液晶102，开关装置设置主液晶101的数据线113和114与副液晶102和数据线驱

