

(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2005-242384

(P2005-242384A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133	G02F 1/133 545	5C006
G09G 3/20	G09G 3/20 611A	5C080
	G09G 3/20 622A	
	G09G 3/20 622Q	
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 38 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-130117 (P2005-130117)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成17年4月27日 (2005.4.27)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2000-391337 (P2000-391337) の分割		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
原出願日	平成8年12月13日 (1996.12.13)	(74) 代理人	100090479 弁理士 井上 一
(31) 優先権主張番号	特願平7-325648	(74) 代理人	100090387 弁理士 布施 行夫
(32) 優先日	平成7年12月14日 (1995.12.14)	(74) 代理人	100090398 弁理士 大淵 美千栄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100101649 弁理士 伊奈 達也
		(74) 代理人	100104710 弁理士 竹腰 昇
		最終頁に続く	

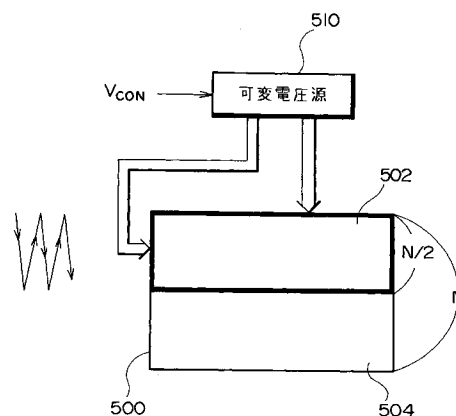
(54) 【発明の名称】 表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 単純マトリクス型液晶表示装置等の表示装置にて、消費電力を低減すること。

【解決手段】 N本 (Nは2以上の整数) の走査線Y1～Y120と、M本 (Mは2以上の整数) のデータ線と、走査線に印加される電圧ならびにデータ線に印加される電圧によって表示状態が制御される複数の表示要素 (液晶) と、走査線の駆動回路50、6と、データ線の駆動回路10～40とを具備する表示装置の駆動方法である。走査線の駆動回路に表示制御信号を入力し、その表示制御信号によって、N本の走査線のうちの連続するK本 (例えば $K=N/2$) の走査線を選択の対象から除外して、 $(N-K=N/2)$ 本の走査線のみを選択の対象として表示を行わせ、かつ、その $(N-K)$ 本の走査線の駆動を実行する。その場合には、N本の走査線の駆動を行う場合に比べて、可変電源510によって走査線を選択時の電圧レベルを低くする。

【選択図】 図25



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記走査線と前記データ線の交差に応じて配置される複数の表示要素と、前記複数の走査線を駆動するための走査線駆動回路と、前記複数のデータ線を駆動するためのデータ線駆動回路とを具備し、

前記データ線に印加される複数の電圧レベルが用意され、

前記データ線駆動回路は、表示の禁止を指示する制御信号と表示のオフ状態を指示する表示制御信号とが入力されるデコーダと、前記複数の電圧レベルの中から前記各データ線に出力する電圧を選択するスイッチ回路と、を有し、

前記デコーダは、画像データと前記表示制御信号とをデコードするための第 1 の論理ゲートと、前記制御信号と当該第 1 の論理ゲートの各出力とをデコードするための第 2 の論理ゲートと、を有し、

前記制御信号に基づいて前記第 2 の論理ゲートの出力を強制的に固定することにより前記スイッチ回路を開状態とし、前記データ線の電位をフローティング状態とすることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記走査線駆動回路は、前記複数の走査線を同時に選択して、それらの走査線の各々に所定の選択電圧パターンに基づく走査電圧を印加することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の表示装置を具備することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置および電子機器に関し、特に、表示装置の消費電力を低減する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

単純マトリクス型の液晶表示装置は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に比べ、基板に高価なスイッチング素子を用いる必要がなく安価であることから、携帯型コンピュータのモニタや携帯用電子機器等に広く用いられている。

【0003】

この単純マトリクス型の液晶表示装置の駆動方法としては、以下のものが知られている。

【0004】

(1) APT 法 (IEEE TRANSACTIONS OF ELECTRON DEVICE, VOL, ED-21, No2, FEBRUARY 1974 P146-155 "SCANNING LIMITATIONS OF LIQUID-CRYSTAL DISPLAYS" P. ALT, P. PLESHKO, ALT & PLESHKO TECHNIC)。

(2) Smart Addressing (LCD International'95, 日経 B P 社主催の液晶ディスプレイ・セミナー, C-4 講演番号 (1), 鳥取三洋電機, 松下氏)。

(3) マルチライン駆動方法 (例えば、特開平 5-46127 号公報, 特開平 6-130910 号公報)。

【特許文献 1】 特開平 5-46127 号公報

【特許文献 2】 特開平 6-130910 号公報

【特許文献 3】 特開平 6-301010 号公報

【特許文献 4】 特開昭 57-22289 号公報

【特許文献 5】 特開昭 57-38494 号公報

【特許文献 6】 特開昭 62-124531 号公報

【特許文献 7】 特開平 6-95621 号公報

【特許文献 8】 特開昭 59-121391 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 9】特開平 4-171481 号公報

【特許文献 10】特開平 5-199482 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、携帯電話やページャ等の携帯用電子機器の分野では、小型化、軽量化の他に、電池を交換をしないで表示できる時間の延長の要求が高まっている。したがって、携帯用電子機器に搭載される表示装置には、低消費電力であることが厳しく求められる。

【0006】

本発明者は、単純マトリクス型の液晶表示装置について、消費電力低減の観点から種々の検討を行った。 10

【0007】

その結果、従来の単純マトリクス型液晶表示装置では、表示オフ状態においても、走査線、信号線のそれぞれに振幅 20V 以上の交流波形を供給しなければならず、その交流波形を作り出すための電圧源回路における消費電力が大きく、また、液晶を介して走査線とデータ線との間に流れる電流も大きいことがわかった。

【0008】

そして、このような問題点を解決するべく、本発明がなされた。

【0009】

本発明の主要な目的の一つは、単純マトリクス型液晶表示装置等の表示装置の消費電力の削減を図ることにある。 20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の表示装置の駆動方法の好ましい態様では、非選択時における走査線の電圧レベルが一つのみであり、表示要素を非表示状態とする場合には、その表示要素に対応するデータ線の電圧レベルを、走査線の非選択時の電圧レベルとする。

【0011】

この駆動方法によれば、走査線に印加する選択電圧の極性を周期的に反転させて画像の表示を行う駆動方式を採用していても、走査線の選択電圧の極性にかかわらず、非選択電圧レベルは常に同じ（一つ）である。よって、データ線の電圧レベルをその走査線の非選択電圧レベルとすることにより、容易に非表示状態を実現できる。 30

【0012】

ここで、非表示状態とは表示のオフ状態を意味する。そして、表示のオフ状態の画面は、表示オフモードの画面である。表示オフモードは、極めて低い消費電力を実現するためのモードである。以下の明細書の記載では、主に、「表示オフ状態」、「表示オフモード」ならびに「表示オフモードの画面」という表現を用いる。

【0013】

本発明では、走査線を非選択電圧としておき、データ線を同じ電圧にすれば、両者間の電圧差がなくなって表示オフ状態（表示オフモード）となる。

【0014】

非選択電圧レベルが一つであるため、その非選択電圧を発生する電圧源回路の構成が簡素化され、その電圧源回路における消費電力が削減される。また、非選択電圧を周期的に変動させる場合に比べて、データ線電圧を走査線電圧に一致させることが容易となり、走査線とデータ線間の電位差に起因する表示パネルにおける電力消費も低減される。よって、表示装置の消費電力が低減される。

【0015】

また、データ線の電圧レベルを走査線の非選択電圧レベルに維持した状態で、走査線に選択パルスを入力したとしても、表示オフ状態は維持される。選択期間において走査線を選択するだけでは液晶のしきい値を越えず、表示はなされないからである。

【0016】

このことを利用すると、データ線に与える電圧を適宜に制御することで、一つの画面において、一部のエリアを表示オフモードとしておき、他のエリアにはアイコン等の所定の表示を行うことが可能となる。

【0017】

本発明の好ましい態様では、データ線を駆動するための複数のICの各々に表示制御信号を入力し、その表示制御信号により、各々のICのデータ線駆動用出力の少なくとも一部を、走査線の非選択時の電圧レベルとする。

【0018】

データ線ドライバとして複数のICを用意しておき、各ICを単位としてデータ線駆動出力を、走査線の非選択時の電圧レベルに固定するものである。したがって、そのICが担当するエリアを表示オフ状態（表示オフモード）とすることができる。 10

【0019】

また、本発明の好ましい態様では、データ線駆動用出力の少なくとも一部を走査線の非選択時の電圧レベルとすることに対応して、表示データまたは表示データの転送用クロックのうちの少なくとも一つの前記ICへの供給も停止する。

【0020】

表示オフ状態となるエリア（表示オフモードのエリア）の表示データや、その表示データの転送に用いる高周波クロックの送信を停止することにより、さらに低消費電力化を推進できる。

【0021】

また、本発明の好ましい態様では、データ線の駆動回路に表示制御信号を入力し、その表示制御信号によってデータ線駆動出力の各々を個別に制御して、所望の駆動出力を選択的に走査線の非選択時の電圧レベルとする。 20

【0022】

これにより、表示オフ状態とするエリアを自由に設定することができる。

【0023】

また、本発明の好ましい態様では、データ線の駆動回路を複数のブロックにより構成しておき、データ線の駆動回路に表示制御信号を入力し、その表示制御信号により、ブロック単位でデータ線駆動出力を制御して、該当するブロックのデータ線駆動出力を走査線の非選択時の電圧レベルとする。 30

【0024】

これにより、ブロック単位で、表示オフとするエリアを自由に設定することができる。

【0025】

また、本発明の好ましい態様では、複数の走査線のうちh本の走査線（hは、2以上の整数）を同時に選択して、それらの走査線の各々に所定の選択電圧パターンに基づく走査電圧を印加すると共に、前記データ線の各々には、前記選択電圧パターンと前記表示要素の表示状態を示す表示データとの比較に基づき決定される電圧を印加して所望の表示を行い、画像表示を行わない状態（画像オフモードの画面）とする場合には、データ線駆動回路に入力する表示制御信号によって、データ線駆動出力の少なくとも一部を、走査線の非選択時の電圧レベルとする。 40

【0026】

上述の表示オフ状態（表示オフモードの画面）を実現する駆動法を、いわゆるマルチライン駆動を採用した表示装置に適用するものである。

【0027】

この場合、画像表示の際には、走査線に印加する選択電圧のレベルを低下できるというマルチライン駆動法の効果によって低消費電力化ができ、表示オフ状態の場合の消費電力削減の効果とあいまって、さらに消費電力を低減できる。

【0028】

また、本発明の好ましい態様では、マルチライン駆動における同時選択される走査線の本数hを偶数とする。 50

【0029】

走査線の同時選択数が「 h 」である場合に、データ線の電圧レベル数は必ず「 $h+1$ 」となる。そして、 h が偶数の場合には「 $h+1$ 」は奇数であり、したがって、データ線の電圧レベルは、「所定の基準電圧レベル」を中心として正負両側に対称的な偶数個の電圧レベルが、必ず設定される。この「所定の基準電圧レベル」を、非選択時の走査電圧レベルに一致させることができる。つまり、走査線の同時選択数が偶数の場合には、データ線の電圧レベルのうちの中心に位置する電圧レベルを、走査線の非選択時の電圧レベルに一致させることができる。よって、表示オフ状態の実現のために、データ線の電圧レベルとして新たに走査線の非選択時の電圧レベルを設定する必要がない。よって、設計が容易であり、回路が複雑化せず、低消費電力化に有利である。

10

【0030】

また、本発明の好ましい態様では、マルチライン駆動における同時選択される走査線の本数 h は、2, 4, 6, 8のいずれかである。

【0031】

同時選択する走査線の本数を増加すると、その駆動を実現するための回路の規模が大きくなり、かえって低消費電力化の要請に反することになる。よって、同時選択される走査線の本数 h は、2, 4, 6, 8が現実的である。

【0032】

また、本発明の表示装置では、上述の駆動方法を採用し、所望のデータ線に非選択時の電圧を与え、これによって表示オフ状態とするべきエリア（表示オフモードとなっている

20

【0033】

また、本発明の表示装置の好ましい態様では、表示制御データと表示データとのデコードによって各データ線を単位として表示オフ状態となるエリアを指定したり、あるいは、複数の表示制御信号の組合せにより、例えば所定のブロック単位で表示オフ状態となるエリアを指定する。

【0034】

また、本発明の表示装置の好ましい態様では、表示可能なエリアのサイズを、表示オフ状態のエリア（表示オフモードのエリア）のサイズよりも小さくして、例えば、待機時における不要な電力消費を抑制するようにする。

30

【0035】

また、本発明の表示装置の好ましい態様では、表示装置は、画面の少なくとも一部を覆う部分を有し、その部分により覆われたエリアが、表示オフ状態となるエリアとなる。

【0036】

表示オフ状態のエリアは、ユーザーに見えないようにするものである。画面の少なくとも一部を覆う部分は、1または複数の可動部材、例えば、スライドするカバーで構成することができる。また、画面の全部または一部が使用状態に応じて本体内に収納されるようにすることもできる。

【0037】

また、本発明の電子機器は、上述の表示オフ状態のエリアを適宜に指定可能な表示装置

40

【0038】

また、本発明の好ましい態様は、 N 本（ N は2以上の整数）の走査線と、 M 本（ M は2以上の整数）のデータ線と、走査線に印加される電圧ならびに前記データ線に印加される電圧によって表示状態が制御される複数の表示要素と、走査線の駆動回路と、データ線の駆動回路と、を具備する表示装置の駆動方法であって、

走査線の駆動回路に表示制御信号を入力し、その表示制御信号によって、 N 本の走査線のうちの連続する K 本（ K は N よりも小さい2以上の整数）の走査線を選択の対象から除外して、（ $N-K$ ）本の走査線のみを選択の対象として表示を行わせ、かつ、その（ $N-K$ ）本の走査線の駆動を実行する場合には、 N 本の走査線の駆動を行う場合に比べて、走

50

査線の選択時の電圧レベルを低くする。

【0039】

表示オフ状態とするエリアの境界位置を、走査線の配置方向（Y方向）において適宜に決める場合に、表示を行わないエリアを担当するK本の走査線については選択の対象から除外するものである。これによって、表示装置の駆動におけるデューティ（駆動走査線数）が変化し、これに伴って、適正な表示を行うことができる走査線の選択電圧レベルも低くなる。選択電圧レベルを低くする分、電力消費を低減できる。

【0040】

また、走査線の選択時の電圧レベルの変更は、可変電圧源から走査線駆動回路に供給する電圧のレベルを、表示制御信号によって変更することにより行うことができる。可変電圧源は、ブートストラップ回路を利用して構成可能である。 10

【0041】

また、本発明の好ましい態様では、マルチライン駆動法を用いた画像表示にあたって、表示画像の解像度変換を行う。

【0042】

解像度変換は、解像度変換信号によって解像度 $1/Q$ （ Q は2以上の整数）が指定された場合に、連続する Q 本の走査線に同一の走査電圧を印加し、これにより同時に（ $Q \times h$ ）本の走査線を選択することにより行われる。解像度 $1/Q$ は、表示装置の駆動におけるデューティを変化させることなく、画像サイズを Q 倍にすることを意味する。この場合、消費電力はほぼ同じでありながら、画像が拡大されることからユーザーの視覚に訴える力が増大するという効果がある。 20

【0043】

また、本発明の好ましい態様では、 N 本（ N は2以上の整数）の走査線と、 M 本（ M は2以上の整数）のデータ線と、走査線に印加される電圧ならびにデータ線に印加される電圧によって表示状態が制御される複数の表示要素と、走査線の駆動回路と、データ線の駆動回路と、を具備する表示装置を駆動するにあたって、

非選択時における前記走査線の電圧レベルが1つのみであり、

走査線の駆動回路に表示制御信号を入力し、その表示制御信号によって N 本の走査線のうちの連続する K 本（ K は N よりも小さい2以上の整数）が担当するエリアを表示が行われないエリアとし、その他の走査線が担当するエリアを表示が可能なエリアとし、 K 本の走査線については選択電圧を印加することなく非選択時の電圧レベルに保持しておき、かつ、 K 本の走査線が本来、選択されるべき期間中は、データ線には表示を行う際に印加すべき電圧を印加する。 30

【0044】

表示オフ状態とするエリアの境界位置を、走査線の配置方向（Y方向）において適宜に決める場合に、表示オフ状態となるエリアを担当する K 本の走査線についても選択の対象として駆動のデューティを変化させず、その一方、データ線には、その表示オフ状態となるエリアに対応する期間中は、走査線の非選択時の電圧ではなくて、表示を行う場合の電圧レベルを供給するものである。駆動のデューティを変化させないため、走査線の選択電圧レベルを変更する必要がない。よって、電圧源回路の構成が複雑化することもない。複数の走査線を同時に選択する駆動法を採用する場合にも、本駆動法を適用できる。 40

【0045】

また、本発明の表示装置の好ましい態様では、上述の種々の駆動法を採用して、例えば待機状態のときに、必要最小限の表示エリア以外のエリアを表示オフ状態のエリア（表示オフモードの画面）とし、消費電力を削減する。

【0046】

また、本発明の表示装置の好ましい態様では、走査線またはデータ線への電圧印加経路に複数のスイッチ手段を設け、画像を表示しない状態のときに、そのスイッチ手段を開状態として走査線またはデータ線を電位的にフローティング状態とする。

【0047】

この場合、走査線と、走査線とデータ線との間に存在する液晶等の電気光学素子と、データ線とを結ぶ経路は、電圧源から完全に切り離される。よって、電気光学素子を介して不要な電流が流れる恐れがなくなる。但し、走査線とデータ線が電位的に不安定であり、静電気等に起因して不所望な画面が形成される場合も想定されるため、カバー等で表示パネルの全面を覆ってユーザーに不快感を与えないようにするのが望ましい。

【0048】

また、本発明の表示装置の好ましい態様では、少なくとも2つの表示パネルを有し、1つのパネルの駆動のデューティを適宜に設定して、走査線の選択電圧レベルと、データ線に印加する電圧のレベルとを一致させる。これにより、電圧源回路の構成が簡素化される。

10

【0049】

また、本発明の表示装置の好ましい態様では、表示マトリクスを駆動するための駆動回路に、走査線を駆動するための機能とデータ線を駆動するための機能とを併せ持たせておく。

【0050】

この場合、画像表示エリアの形状やサイズに応じて適宜にその機能を切換えて、駆動のデューティを変化させることにより、走査線の選択時の電圧を低減でき、画像表示時の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】

【0051】

本発明の実施の形態について説明する前に、本発明前に本発明者によってなされた従来技術の検討内容について説明する。

20

【0052】

(1) 本発明者によってなされた検討

単純マトリクス型液晶表示装置は、図44に示すように複数の走査線 $Y_1 \sim Y_n$ をもつ第1の基板と、複数のデータ線 $X_1 \sim X_m$ をもつ第2の基板との間に液晶を封じ込め、 Y ドライバ（走査線駆動回路）4000および X ドライバ（データ線駆動回路）5000により各走査線および各データ線を駆動し、走査線とデータ線の交点に位置する画素（表示要素）の表示状態を制御して所望の表示を行う。

【0053】

図45に、従来の液晶表示装置の走査線ならびにデータ線の電圧レベルを示す。

30

【0054】

図45の左側が走査線の電圧レベルであり、右側がデータ線の電圧レベルである。

【0055】

走査線の選択時の電圧レベルとしては V_{A6} 、 V_{A1} の正負2つのレベルが用意され、非選択時の電圧レベルも同じく V_{A5} 、 V_{A2} の正負2つのレベルが用意されている。一方、データ線の電圧レベルに関しても、正側の2つの電圧レベル V_{A4} 、 V_{A6} と、負側の2つの電圧レベル V_{A1} 、 V_{A3} が用意されている。正側および負側の電圧レベルが用意されているのは、液晶表示装置では、直流電圧印加による液晶の劣化防止等のために、走査線またはデータ線に印加する電圧の極性を周期的に反転させる必要があるからである。

40

【0056】

単純マトリクス型液晶表示装置の駆動波形を図46に示す。上側が走査線の駆動波形であり、下側がデータ線の駆動波形である。時刻 t_1 から時刻 t_2 まで、および時刻 t_4 から時刻 t_5 までが画素のオン期間であり、時刻 t_2 から時刻 t_3 までと、時刻 t_5 以降は画素のオフ期間である。

【0057】

画素のオフ期間に着目すると、画像の表示を行わない状態を実現するためには、走査線および信号線の駆動電圧を周期的に反転しなければならない、その振幅は20V以上もある。

【0058】

50

例えば、1走査線毎に駆動電圧の極性を反転する駆動法を採用し、図47に示すように、データ線Y1と走査線X1, X2, X3, X4で特定される領域「A」に画像を表示し、データ線Y2, Y3, Y4と走査線X1, X2, X3, X4で特定される領域「B」を画像を表示しない状態とする場合を考える。図47中、「+」, 「-」は駆動パルスの極性を示す。

【0059】

領域「B」を表示オフ状態とするには、走査線の駆動パルスの極性に対応させて、データ線Y2, Y3, Y4の駆動パルスの極性を1走査線毎に反転させなければならないことがわかる。したがって、駆動波形をつくりだす電圧源回路の構成が複雑化して消費電力が大きく、また、データ線電圧ならびに走査線電圧が常に変動しているために、走査線とデータ線間の電位差に起因して液晶を介して流れる電流も無視できず、表示パネルにおける電力消費も大きい。

10

【0060】

(2) 第1の実施の形態

上述の問題点を解決するべく、本発明の駆動方法では、図1A, 図1Bのような走査線およびデータ線の駆動電圧レベルを用意し、そして、図2に示すように、表示オフ状態（表示オフモードの画面）とする場合には、走査線およびデータ線の電圧レベルを共にVcに固定する。

【0061】

走査線やデータ線の駆動電圧の極性に関係なく、表示オフ状態（表示オフモード）では、走査線およびデータ線の電圧レベルは常にVcに固定されるため、電圧源回路の構成が簡素化されて消費電力を低減できる。また、理論的には、走査線とデータ線との間に電位差がないため、表示パネルにおいても無駄な電流が流れない。

20

【0062】

図1A, 図1Bの電圧レベルについて、より具体的に説明する。

【0063】

図1Aは、一本一本走査線を選択していく通常の駆動方法（ATP法）に本発明を適用した場合の駆動電圧レベルを示し、左側が走査線の電圧レベルであり、右側がデータ線の電圧レベルである。

【0064】

走査線を選択時の電圧レベルは V_{MX1} , $-V_{MX1}$ であり、非選択時の電圧レベルはVc一つのみである。一方、データ線の電圧レベルは、 V_{MY1} , V_{MY2} およびVcである。Vcは例えば、グラウンドレベルである。

30

【0065】

図1Bは、複数本の走査線を同時に選択するいわゆるマルチライン駆動法（図1Bの場合は、4本を同時に選択する）の駆動電圧レベルを示し、左側が走査線の電圧レベルであり、右側がデータ線の電圧レベルである。走査線を選択時の電圧レベルは、 V_{X1} , $-V_{X1}$ の2つであり、非選択時の走査線の電圧レベルはVcのみである。一方、データ線の電圧レベルは、 V_{Y1} , V_{Y2} , Vc, V_{Y4} , V_{Y5} の5つである。

【0066】

次に、図2の構成について具体的に説明する。

40

【0067】

図2において、Xドライバ2はデータ線D1, D2, D3, D4を駆動し、Yドライバ4は、走査線S1, S2, S3を駆動する。走査線とデータ線の交点に画素が配置されて液晶パネル6が構成されている。

【0068】

例えば、液晶パネル6を携帯電話に使用したとして、通話時のみ液晶パネル6に画像を表示し、待機時には何らの表示を行わないとする。携帯電話が待機モードにあるとき、表示制御信号DOFFのレベルをアクティブ（例えばL）とすることにより、Xドライバ2およびYドライバ4の駆動出力をすべてVcに固定する。これにより、極めて低消費電力

50

な表示オフ状態が実現される。

【0069】

なお、Yドライバ4は、通常どおり、走査線1本毎あるいは複数本毎に駆動パルスを与えて走査線を選択するようにしても、Yドライバの全出力をV_cに固定してある以上、表示オフ状態は維持される。つまり、液晶は、図6に示すように所定のしきい値電圧(V_{th})を越えない限り透過率の変化を生じず、そして、選択時において走査線に選択パルスを入力しただけでは、データ線電圧がV_cとなっている以上、しきい値電圧を越えることがないからである。

【0070】

このことを利用すると、各データ線に与える電圧を適宜に制御することにより、図2のように液晶パネル6の全面を表示オフさせるだけでなく、液晶パネルのうちの一部のエリアだけを、表示オフ状態とすること(部分的な表示オフ)も可能となる。部分的な表示オフ状態の実現については、以下の実施の形態で、詳しく説明する。 10

【0071】

(3) 第2の実施の形態

図3Aは、本発明の第2の実施の形態にかかる液晶表示装置の構成を示し、図3Bは図3Aの装置における表示制御の態様を示す。

【0072】

本実施の形態の特徴は、データ線X160を境界として画面を縦に分割し、図3Bに示すように、領域80を画像表示エリアとし、領域90を画像表示に使用しないエリア(表示オフ状態のエリア)とすること、ならびに、その画面の分割を、データ線駆動用の複数のICの出力制御により行うことである。 20

【0073】

図2では、表示パネルの全面を表示オフ状態(表示オフ画面)としたが、例えば携帯電話の待機時においても、あとのどのくらい通話が可能かを示す表示やスピーカ音量等を示す最小限の表示をしたい場合がある。この場合、最小限の表示を行うエリアのみを確保し、他のエリアを表示オフモード(表示オフ状態)としておけば、消費電力を最小限に抑えることができる。

【0074】

図3Aにおいて、参照番号10, 20, 30, 40はデータ線駆動用ICであり、それぞれ160本のデータ線の駆動を担当する。表示制御信号としてDOFF(Display Off)1, DOFF2の2つが用意され、DOFF1はデータ線駆動用IC10に入力され、DOFF2はデータ線駆動用IC20, 30, 40に共通に入力される。 30

【0075】

表示制御信号DOFF1, DOFF2は共にローレベルがアクティブレベルであり、このとき、データ線駆動用ICの駆動出力はすべて、図1A, 図1Bに示す電圧レベルV_c(走査線の非選択時の電圧レベル)に固定される。また、参照番号50, 60は走査線駆動用のICであり、それぞれ120本の走査線の駆動を担当する。

【0076】

DOFF1を「H」、DOFF2を「L」とすると、データ線駆動用IC20, 30, 40の駆動出力(データ線X160~X640の駆動出力)はV_cに固定される。これにより、図3Bに示すように、液晶パネル70の画面のうちのエリア90は、表示オフ状態(表示オフモード)となる。 40

【0077】

一方、データ線駆動用IC10は、データ線X1~X160に対して所望の画像表示を行うための駆動出力を送出する。また、走査線駆動用IC50, 60は、例えば、走査線を1本1本順次を選択していく。これによって、図3Bに示すように、液晶パネル70のエリア80に所定の表示がなされる。

【0078】

一方、エリア90は常時、表示オフ状態となっており、走査線が選択されているときに 50

は選択電圧が印加されるものの、非選択のときは走査線およびデータ線が共に V_c に維持されるため、液晶を介して無駄な電流が流れず、液晶パネル 70 自体の消費電力が削減される。

【0079】

また、第 1 の実施の形態と同様に、液晶駆動の極性に対応させて表示オフとするための制御電圧の極性を切り換える必要がないため、その制御電圧を作成する電圧源回路の構成も簡素化され、電圧源回路における消費電力も大幅に低減される。

【0080】

なお、表示制御信号 $DOFF$ によって、一つの IC の出力のうちの一部のみを制御するようにしてもよい。

10

【0081】

(4) 第 3 の実施の形態

図 4 A に示される液晶表示装置では、液晶パネル 70 のデータ線ドライバ (Xドライバ) として 2 つのドライバ 100, 110 を設けている。走査線ドライバ (Yドライバ) 20 は、例えば、走査線を 1 本 1 本選択していくタイプのドライバである。なお、図 4 A の参照番号 130 はオアゲートである。

【0082】

本実施の形態では、4 つの表示制御信号 $DOFF0$, $DOFF1$, $DOFF2$, $DOFF3$ を用意し、各制御信号の電圧レベルを制御することで、図 4 B に示すように、表示オフ状態とするエリアを適宜に選択することができる。

20

【0083】

つまり、図 4 B に示すように液晶パネル 70 の全表示エリアを「A」とした場合、 $DOFF0$ のみが「L」のときは、エリア「B」のみが表示オフ状態となる。また、 $DOFF0$, $DOFF1$ の 2 つが「L」となると、領域「B」および領域「C」が表示オフ状態となり、 $DOFF0 \sim DOFF3$ が「L」となると領域「B」, 領域「C」および領域「D」が表示オフ状態となり、 $DOFF0 \sim DOFF3$ が全て「L」となると領域「E」を含む、液晶パネル 70 の全画面が表示オフ状態となる。

【0084】

(5) 第 4 の実施の形態

表示パネルの一部のエリアを表示オフモードとすることに対応して、そのエリアに関する表示データ (表示オフを示す画像データ) やその画像データの転送用のクロックも停止することにより、さらに表示装置の消費電力を低減することができる。以下、このような動作を実現するための回路構成について説明する。

30

【0085】

図 7 A に、液晶パネルのデータ線駆動回路の要部構成が示される。このデータ線駆動回路は、走査線を 1 本ずつ選択していくタイプの駆動方法に用いられるものであり、図 5 (図 1 A) の右側に示されるような 3 つの電圧レベル (V_{MY1} , V_c , V_{MY2}) をデータ線に出力する。

【0086】

図 7 A の回路は、動作タイミングコントローラ 200 と、データ線駆動用データを一時的に記憶するデータシフトレジスタ 210 と、ラッチ 220 と、レベルシフタ 230 と、3 つの電圧レベル (V_{MY1} , V_c , V_{MY2}) のうちから一つを選択する電圧セクタ 240 とを具備する。参照番号 250 は液晶パネルである。

40

【0087】

図 7 A 中、 XSC_L はデータ線駆動用データを転送するためのクロックを示し、 LP は選択パルスに相当するパルスであり、 YD は 1 フレーム期間の開始を示す信号であり、 $DATA$ はデータ線駆動用のデータであり、 $DOFF$ は表示制御信号である。

【0088】

図 7 B に示すように、時刻 t_1 に表示制御信号 $DOFF$ が「L」となると、電圧セクタ 240 の出力が V_c に固定され、液晶パネル 250 の該当エリアは、表示オフモードと

50

なる。

【0089】

このとき、表示オフモードの開始に対応させて、図7Aの動作タイミングコントローラ200に供給するデータ線駆動用データ(DATA)ならびに転送用クロック(XSCL)を停止すれば、無駄な電力消費を防止できる。なお、データとクロックのうちのいずれか一つを停止するだけでも、消費電力の削減の効果はある。特に、転送用クロックは高周波信号であり、このクロックを止めることの効果は大きい。

【0090】

データや転送用クロックの停止は、例えば、液晶表示装置の動作を統括的に制御するマイクロコンピュータの制御によって行われる。

10

【0091】

図8Aは、表示オフモードの開始に対応させてデータおよびクロックの双方を停止させる場合の動作を示すタイミングチャートである。図8Aでは、図3Aの例のように、2つの制御信号(DOFF1, DOFF2)により、液晶パネルの一部のエリアを部分的に表示オフモードとすることを想定している。

【0092】

図8AのようにDOFF1が「H」、DOFF2が「L」の場合には、転送クロック40個分のデータは供給されるが、それ以降のデータ転送(およびクロック供給)は停止されている。

【0093】

図8Bに示すように、DOFF1, DOFF2が共に「H」となると部分的な表示オフモードは解除され、これに伴ってデータおよびクロックの停止も解除される。

20

【0094】

(6) 第5の実施の形態

本実施の形態では、表示オフモードとなるエリアの開始位置を自由に設定する。

【0095】

図9は、そのような表示制御を行うための、データ線ドライバ(Xドライバ)の要部構成の一例を示す。回路構成は、図7Aとほぼ同じであるが、各駆動出力毎の表示制御データ(DOFF)を一時的に記憶する、駆動出力数と同じ段数のシフトレジスタを設けた点、ならびにアンドゲートAD1, AD2...ADmを設けたことである。

30

【0096】

アンドゲートAD1, AD2...ADmは、各駆動出力に対応して設けられており、データ線駆動データ(DATA)と表示制御データ(DOFF)とのアンドをとって出力する機能をもつ。

【0097】

表示制御データ(DOFF)が「L」の場合には、アンドゲートの出力は所定値に固定され、その固定値のデータがラッチ220に記憶される。その固定値のデータがあると、電圧セレクタ240は、そのデータに対応する駆動出力レベルを上述のVcに固定する。これにより、駆動出力の一つ一つを単位として、表示オフモードとなるエリアの開始位置を自由に設定できる。

40

【0098】

図10A, 図10Bは、表示制御信号DOFF2のレベルを適宜のタイミングで変化させ、これに対応してデータ転送、クロック供給も停止させて、表示オフモードのエリアを自由に設定する例のタイミングチャートを示す。

【0099】

(7) 第6の実施の形態

表示オフモードとなるエリアを決定する他の方法が図11~図15に示される。

【0100】

図11に示すように、4つの表示制御信号DOFF1~DOFF4の電圧レベルの組合せにより、図12A~図12Cに示すように種々に、表示画面270中に表示オフモード

50

となるエリアを設定することができる。図12A～図12C中、斜線を施したエリアが表示オフモードとなっているエリアである。

【0101】

図13は、図11のXドライバ280の具体的な構成の一例を示す図である。

【0102】

4つのデコーダ300, 310, 320, 330が設けられ、表示制御信号DOFF1～DOFF4の各々が各デコーダに入力されるようになっている。

【0103】

図14は、Xドライバの具体的な構成の他の例を示す図である。

【0104】

この例では、デコーダ(DOFF POSITION DECORDER)400によって表示制御信号DOFF1～DOFF4をデコードして、各デコーダ300, 310, 320, 330の制御信号DX1～DX4を作成している。

【0105】

デコーダ(DOFF POSITION DECORDER)400は、例えば、図15に示すような、2つのオア回路410, 412を用いた回路構成となっている。

【0106】

(8)第7の実施の形態

第1の実施の形態で説明した表示オフモード画面の作成法を、いわゆるマルチライン駆動法(MLS駆動法)に適用すると、MLS駆動法の特徴である走査線に印加する電圧レベルの低下の効果と相まって、液晶表示装置のさらなる低消費電力化が可能である。また、表示品質も向上する。

【0107】

第1の実施の形態で説明した表示オフモード画面の作成法を、いわゆるマルチライン駆動法(MLS駆動法)に適用する場合には、同時選択される走査線の本数Lを偶数とするのが望ましく、さらに好ましくは、Lは、2, 4, 6, 8のいずれかに設定するのがよい。以下、その理由を説明する。なお、マルチライン駆動方法の概要については後述する。

【0108】

図16Bに示すように、走査線の同時選択数が「L」である場合に、データ線の電圧レベル数は必ず「L+1」となる。そして、「L」が偶数の場合には「L+1」は奇数であり、したがって、データ線の電圧レベルは、「所定の基準電圧レベル」を中心として正負両側に対称的な電圧レベルが、必ず設定される。この「所定の基準電圧レベル」を、非選択時の走査線の電圧レベルに一致させることができる。

【0109】

つまり、走査線の同時選択数が偶数の場合には、データ線の電圧レベルのうちの中心となる電圧レベルは、走査線の非選択時の電圧レベルに一致させることが可能なのである。よって、表示オフ状態の実現のために、データ線の電圧レベルとして、走査線の非選択時の電圧レベルと同じ電圧レベルを新たに追加する必要がない。よって、設計が容易化され、回路が複雑化せず、低消費電力化に有利である。

【0110】

図16A(図1B)に、4本の走査線を同時に選択する駆動方法を採用した場合の、走査線およびデータ線の電圧レベルを示す。図16Aにおいて、左側が走査線の電圧レベルであり、右側がデータ線の電圧レベルである。L=4であるため、データ線の電圧レベルとしては、 V_{Y1} , V_{Y2} , V_C , V_{Y4} , V_{Y5} の5つ(L+1)の電圧レベルが用意されている。そして、 V_{Y1} , V_{Y2} と V_{Y4} , V_{Y5} とは、 V_C を基準として対称に設定されたレベルである。そして、 V_C は、走査線の非選択電圧レベルに他ならない。よって、表示オフモードのエリアを設定する場合には、走査線およびデータ線の電圧を V_C に固定すればよい。

【0111】

なお、走査線の同時選択数「L」が奇数の場合は、データ線の電圧レベル数は偶数とな

10

20

30

40

50

り、各電圧レベルの中心には、基準となる電圧は存在しない。よって、この場合には、表示オフモードを実現するための電圧レベルとして、上述の V_c に相当するレベルを、データ線の電圧レベルに新たに追加する必要がある。

【0112】

上述したように、マルチライン駆動における同時選択される走査線の本数 L は、2, 4, 6, 8のいずれかであるのが望ましい。

【0113】

これは、同時選択する走査線の本数を増加すると、その駆動を実現するための回路の規模が大きくなり、かえって低消費電力化の要請に反することになるからである。よって、同時選択される走査線の本数 L は、2, 4, 6, 8が現実的である。

10

【0114】

(9) 第8の実施の形態

A. 装置構成

マルチライン駆動法を採用し、かつ、表示オフモードとなるエリアを適宜に設定することができる液晶表示装置の構成例を、図17および図18に示す。

【0115】

まず、図17に示される液晶表示装置の構成について説明する。

【0116】

モジュールコントローラ2340内のDMA制御回路2344は、マイクロプロセッサ(MPU)2300からの指示を受けると、ビデオRAM(VRAM)2320にアクセスし、システムバス2420を介して、1フレーム分の画像データを読み出し、その画像データ(DATA)を、クロック(XCLK)と共にデータ線駆動回路に送る働きをする。

20

【0117】

データ線駆動回路(図17中で、一点鎖線で囲んで示してある)は、制御回路2000, 入力バッファ2011, フレームメモリ252, 出力シフトレジスタ2021, デコーダ258, 電圧セクタ2100を具備する。

【0118】

なお、参照番号2400は入力用タッチセンサであり、参照番号2410はタッチセンサコントロール回路である。入力用タッチセンサ2400およびタッチセンサコントロール回路2410は、不要な場合には削除してよい。

30

【0119】

また、モジュールコントローラ2340内の制御信号発生回路2342は、MPU2300からの指示を受けて、第1の表示制御信号(OFF)を、データ線駆動回路内の制御回路2000に出力する。その第1の表示制御信号(OFF)のレベルに応じて、制御回路2000は、電圧セクタ2100に供給する第2の表示制御信号(DOFF)のレベルを変化させる。これによって、該当するデータ線の駆動出力が上述の電圧レベル V_c に固定され、表示オフモードの画面となる。

【0120】

また、電源回路(電圧源回路)2420は、データ線駆動回路(Xドライバ)および走査線ドライバ(Yドライバ)2200に所定の電圧を供給する。

40

【0121】

次に、図18の液晶表示装置の構成について説明する。

【0122】

図17の液晶表示装置では、モジュールコントローラ2340を用いてマルチライン駆動(MLS駆動)の制御を行っていたが、図18の液晶表示装置では、データ線駆動回路(図中、一点鎖線で囲んで示される)をマイクロコンピュータのシステムバス2420に直結させ、MPU2300が直接にMLS駆動の制御を行う構成となっている。データ線駆動回路は、インタフェース回路2440, 制御回路2450, 発振回路2430等を具備している。表示制御信号(DOFF)はインタフェース回路2440を介して制御回路2450へと供給されるようになっている。その表示制御信号(DOFF)のレベルに応

50

じて、適宜に表示オフモードのエリアを設定することができるのは、図17の場合と同様である。

【0123】

次に、図17、図18に示される電圧セクタ2100の構成例について、図19を用いて説明する。

【0124】

図19の電圧セクタは、図9に示される構成と同様な構成となっている。つまり、表示制御データ(DOFF)を一時的に記憶するシフトレジスタ256と、MLSデコーダ258の出力とシフトレジスタ256の記憶データとを入力とするロジックゲート404、406、408、410、412等を有する。そして、各ロジックゲートの出力によってスイッチSW1～SW5の開閉が制御され、所望の電圧が液晶パネル2250のデータ線に印加される。図9の表示装置と同様に、表示制御データ(DOFF)の値によって、表示オフモードとするエリアの開始位置を、データ線ドライバの各出力を単位として自由に設定できる。

10

【0125】

B. MLS駆動法の利点および特徴

以下、MLS駆動法の利点や特徴について説明する。下記の特徴を有するMLS駆動法に、第1の実施の形態で説明した表示オフモード画面の作成方法を適用することにより、液晶表示装置のさらなる低消費電力化が可能となる。また、表示品質の向上を図れる。

【0126】

MLS駆動法は、STN(Super Twisted Nematic)液晶パネルなどの、単純マトリクス方式の液晶パネルにおいて、複数の走査線を同時に選択する技術である。これにより、走査線の駆動電圧を低くすることができる。

20

【0127】

また、図20の上側に示すように、従来の線順次駆動法では、選択パルスの間隔が広く、液晶パネルの透過率が時間経過とともに下がるために、画像表示のコントラストや液晶パネルの透過状態における輝度(透過率)が低下してしまう。これに対し、図20の下側に示すように、MLS駆動法によれば選択パルスの間隔を狭くできるため、液晶パネルの透過率(輝度)の低下が少なく、平均透過率が上がる。したがって、コントラストも向上する。

30

【0128】

C. MLS駆動法の原理

図21に示すように、2本の走査線X1、X2を同時に駆動し、それらの走査線とデータ線Y1とが交差する位置の画素をオン／オフさせる場合を考える。

【0129】

オン画素を「-1」とし、オフ画素を「+1」と記すことにする。このオン／オフを示すデータはフレームメモリ内に格納されている。また、選択パルスは「+1」、「-1」の2値で表す。また、データ線Y1の駆動電圧は、「-V2」、「+V2」、「V1」の3値である。

【0130】

データ線Y1に、「-V2」、「+V2」、「V1」のいずれの電圧を与えるかは、表示データベクトルdと、選択行列βとの積により決定される。

40

【0131】

図21の(a)の場合は、 $d \cdot \beta = -2$ であり、図21の(b)の場合は、 $d \cdot \beta = +2$ であり、図21の(c)の場合は、 $d \cdot \beta = +2$ であり、図21の(d)の場合は、 $d \cdot \beta = 0$ となる。

【0132】

そして、表示データベクトルdと、選択行列βとの積が「-2」のときにデータ線駆動電圧として「-V2」が選択され、「+2」のときに「+V2」が選択され、「0」のときに「V1」が選択される。

50

【0133】

表示データベクトル d と選択行列 β との積の演算を電子回路で行う場合には、表示データベクトル d と選択行列 β の、対応するデータの不一致数を判定する回路を設ければよい。

【0134】

つまり、不一致数が「2」の場合には、データ線駆動電圧として「 $-V_2$ 」を選択する。不一致数が「0」の場合には、データ線駆動電圧として「 $+V_2$ 」を選択する。また、不一致数が「1」の場合には、データ線駆動電圧として「 V_1 」を選択する。2ラインを同時に選択する M L S 駆動では、上述のようにしてデータ線駆動電圧を決定し、1フレーム期間内で2回の選択を行うことによって、画素のオン／オフを表示する。選択期間を複数回設けているため、非選択期間における透過率の低下が少なくなり、液晶パネルの平均の透過率（輝度）が向上する。したがって、液晶パネルのコントラストも向上する。

【0135】

D. M L S 駆動の具体例

以下、図22を用いて、4ラインの走査線を同時に選択して単純マトリクス型液晶表示装置を駆動する場合の動作を具体的に説明する。

【0136】

走査線には、あらかじめ選ばれた直交関数系により定義される走査電圧パターンに従って、3つ（ $+V_1$ 、0、 $-V_1$ ）の電圧レベルが適宜選択され、4本の走査線にそれぞれ印加されるようになっている。走査電圧パターンの一例を、図23A、図23Bに示す。

【0137】

例えば、図22の（a）に示されるように、4本の走査線 $X_1 \sim X_4$ が同時に選択される。

【0138】

このとき、走査電圧パターンと表示データパターンとを比較し、その不一致の数によって決定された電圧レベル（ $-V_3$ 、 $-V_2$ 、0、 $+V_2$ 、 $+V_3$ の5つの電圧レベルのうちいずれか）が、データ線駆動回路により各データ線に印加される。以下にデータ線に印加される電圧レベルを決定する手順の説明を行う。

【0139】

走査電圧パターンは、選択電圧が $+V_1$ の場合（+）、選択電圧が $-V_1$ の場合（-）、表示パターンは、オン表示のデータの場合（+）、オフ表示のデータの場合（-）とする。非選択期間は不一致数の考慮はしない。

【0140】

図22では、1画面を表示するのに必要な期間を1フレーム期間（ F ）とし、すべての走査線を1回選択するのに必要な期間を1フィールド期間（ f ）とし、走査線を1回選択するのに必要な期間を1選択期間（ H ）とする。

【0141】

ここで、図22の「 H_{1st} 」は最初の選択期間であり、「 H_{2nd} 」は2番目の選択期間である。

【0142】

また、 f_{1st} は最初のフィールド期間であり、 f_{2nd} は2番目のフィールド期間である。また、 F_{1st} は最初のフレーム期間であり、 F_{2nd} は2番目のフレーム期間である。

【0143】

図22の場合、最初のフィールド期間 f_{1st} 中の最初の選択期間（ H_{1st} ）において選択される4ライン（ $X_1 \sim X_4$ ）の走査パターンはあらかじめ、図22の（a）に示すように設定されているから、表示画面の状態によらず、常に（++--）である。

【0144】

ここで、全面オン表示を行う場合を考えると、（画素（ X_1 、 Y_1 ）、画素（ X_2 、 Y_1 ）、画素（ X_3 、 Y_1 ）及び画素（ X_4 、 Y_1 ））に対応する1列目の表示パターンは、（++

10

20

30

40

50

++) である。両パターンを順番に比較すると、1 番目、2 番目及び 4 番目は極性が一致し、3 番目は極性が相違する。つまり、不一致数は「1」である。不一致数が「1」の場合、5 レベル (+V3、+V2、0、-V2、-V3) ある電圧レベルのうち -V2 を選択する。こうすると、+V1 を選択している走査線 X1、X2 及び X4 の場合には、-V2 の選択により液晶素子に印加される電圧は高くなる一方、-V1 を選択している走査線 X3 の場合には、-V2 の選択により液晶素子に印加される電圧は低くなる。

【0145】

このようにしてデータ線に印加される電圧は、直交変換時の「ベクトルの重み」に相当し、4 回の走査パターンに対してすべての重みを加えると真の表示パターンを再生することができるように電圧レベルが設定される。

10

【0146】

同様に、不一致数が「0」の場合は -V3、不一致数が「2」の場合は 0 レベル、不一致数が「3」の場合は +V2、不一致数が「4」の場合は +V3 を選択する。V2 と V3 はその電圧比が (V2 : V3 = 1 : 2) となるように設定する。

【0147】

同様の手順で、X1~X4 の 4 ラインの走査線について、Y2 から Ym までのデータ線の列の不一致数を決定し、得られた選択電圧のデータをデータ線駆動回路に転送し、最初の選択期間に上記手順によって決められた電圧を印加する。

【0148】

同様に、全ての走査線 (X1~Xn) について、以上の手順を繰り返すと、最初のフィールド期間 (f_{1st}) における動作が終了する。

20

【0149】

同様に 2 番目以降のフィールド期間についても、全ての走査線について上記の手順を繰り返すと 1 つのフレーム (F_{1st}) が終わり、これにより、1 つの画面の表示が行われる。

【0150】

上記の手順に従い、全面オンの場合のデータ線 (Y1) に印加する電圧波形を求めると、図 22 の (b) のようになり、画素 (X1、Y1) に印加される電圧波形は、図 22 の (c) のようになる。

【0151】

以上が、MLS 駆動法の具体例の説明である。

30

【0152】

(10) 第 9 の実施の形態

本実施の形態では、画像表示に使用しない画面と、表示を行う画面との境界位置を、表示パネルの Y 側 (走査線側) で制御する場合について説明する。

【0153】

つまり、図 24A に示すように、表示制御信号 DOFF3、DOFF4 を走査線駆動回路 50、60 にも入力し、例えば、図 24B に示すように、液晶パネル 70 の画面を、画像表示に使用するエリア 82 と、画像表示に使用しないエリア 84 とに区画する。

【0154】

このような表示制御は、例えば、図 25 に示すような駆動を行うことにより実現できる。つまり、図 25 に示される駆動法では、画像表示に使用するエリア 502 を担当する走査線のみを選択対象とし、それ以外のエリア 504 を走査線を選択対象から除外する。

40

【0155】

これにより、実質的に表示パネルのサイズが変更されたことになり、駆動のデューティが、「N」から「N/2」へと変化する。したがって、そのデューティ変化に対応させて、制御信号 V_{CON} により、可変電圧源 510 が走査線駆動回路に供給する電圧を変化させる。

【0156】

図 25 の例では、駆動のデューティは 1/2 になっているから、可変電圧源 510 が

50

走査線駆動回路に供給する電圧も約半分でよいことになる。

【0157】

一方、画像表示に使用しないエリア504は、表示画面としてまったく機能しないエリアとなる。

【0158】

可変電圧源26は、例えば、図26に示すようなブートストラップ回路を用いて構成できる。

【0159】

図26のブートストラップ回路は、以下のように動作する。

【0160】

トランジスタQ2のゲート電圧V_gが「H」となってトランジスタQ2がオンすると、電流i₁が流れてコンデンサC₀を充電する。これによって、コンデンサC₀の両端の電圧はV₁となる。

【0161】

次に、トランジスタQ2をオフさせると、電流i₂が流れてトランジスタQ1がオンし、A1点の電位はV_sに等しくなる。

【0162】

このとき、B1点の電位は、V_s + V₁に昇圧される。したがって、V₁およびV_sを適宜に設定すれば、種々の電圧を発生させることができる。

【0163】

本実施の形態の駆動方法を実現するための、MLS駆動法を採用した液晶表示装置の構成が図510に示される。MLSコントローラ2340が、表示制御信号DOFF3、DOFF4による表示制御に対応させて、制御信号V_{CON}により可変電圧源510の出力電圧を変化させるようになっている。

【0164】

(11)第10の実施の形態

本実施の形態では、駆動のデューティーを変化させることなく画像のサイズを拡大する。つまり、画像の解像度を変換する処理を行う。以下、この処理について、図28A～図28Cを用いて説明する。

【0165】

図28Aに示すように、表示パネルが、2つの表示エリア「A」および「B」を有し、表示エリア「A」における走査線の駆動はYドライバ520が担当し、表示エリア「B」における走査線の駆動はYドライバ530が担当するものとする。

【0166】

そして、図25を用いて説明した方法を用いて、図28Bに示すように、エリア「A」のみに画像を表示する。このとき、エリア「B」は何ら表示に寄与しないエリアとなっている。この状態では、表示パネルの上半分しか画像表示に用いられておらず、画像を見る者に対するインパクトが弱い。

【0167】

そこで、図28Cに示すように、縦方向において隣接する2つの画素に同じ画像を表示させ、これにより、画像サイズを縦方向に2倍に拡大する。この場合、画像サイズは2倍となったが、同じ画像を2つの画素に表示させているにすぎないので駆動のデューティーは図28Bと同じである。よって、消費電力はそれほど変化しない。但し、画像の解像度は1/2となって表示画像の品質は低下する。しかし、画像のサイズが2倍になったことによって、見る者に与えるインパクトが強くなり、それだけ、表示としての機能が強化されたことになる。

【0168】

以上説明した、駆動のデューティーを変化させることなく画像サイズを2倍（解像度は1/2）とする処理を実現するための、MLS駆動を用いた液晶表示装置における走査線駆動回路の要部構成の一例を図29に示す。また、図30A、図30Bにはそれぞれ、図

10

20

30

40

50

28bに示すような表示を行う場合と、図28Cに示す倍角表示を行う場合の、各部の条件を具体的に示してある。

【0169】

図29に示される回路600は、1A, 2A・・・8Aの入力端子と、1B, 2B・・・8Bの各入力端子をもつ。そして、各入力端子には、図示されるようにデータD0, D1, D2, D3のいずれかが入力されている。データD0, D1, D2, D3は、走査線に与える電圧を決定するデータである。

【0170】

そして、制御信号B0が「L」のときは、1A, 2A・・・8Aの各端子に入力されているデータを出力端子1Y, 2Y・・・8Yに出力する。一方、制御信号B0が「H」のときは、1B, 2B・・・8Bの各端子に入力されているデータを出力端子1Y, 2Y・・・8Yに出力する。 10

【0171】

一方、回路600の各出力端子1Y, 2Y・・・8Yには、2入力アンドゲート610～617の一方の入力端子が接続されている。また、2入力アンドゲート610～613の他方の入力端子にはイネーブル制御信号EN1が入力され、2入力アンドゲート614～617の他方の入力端子にはイネーブル制御信号EN2が入力されている。

【0172】

図28Bのような表示を行う場合には、図30Aに示すように、制御信号B0を「L」とし、イネーブル制御信号EN1を「H」とし、イネーブル制御信号EN2を「L」とする。これにより、図29の2入力アンドゲート610～614の出力端子OUT1～OUT4にはそれぞれ、データD0, D1, D2, D3が出力され、各データに基づき4本の走査線の電圧が決定される。 20

【0173】

一方、図28Cのような倍角表示を行う場合には、図30Bに示すように、制御信号B0を「H」とし、イネーブル制御信号EN1を「H」とし、イネーブル制御信号EN2も「H」とする。これにより、図29の2入力アンドゲート610～617の出力端子OUT1～OUT8にはそれぞれ、データD0, D0, D1, D1, D2, D2, D3, D3が出力され、各データに基づき8本の走査線の電圧が決定される。つまり、隣り合う走査線には、同じ走査線駆動電圧が与えられる。これにより、画像サイズが2倍となる。 30

【0174】

以上の例では画像サイズを2倍としたが、同様の手法を用いれば、画像サイズを4倍、8倍等することも可能である。いずれの場合も、1画面のうちの一部のエリアを部分的に表示オフ状態とした場合と同等の低い消費電力でもって、液晶パネルのユーザーに対する、アイコン表示等のインパクトを増大させて、表示を印象づける効果がある。

【0175】

(12) 第11の実施の形態

第9の実施の形態では、図24や図25を用いて、画像表示に使用しない画面と、表示を行う画面との境界位置を表示パネルのY側（走査線側）で制御する場合の表示制御方法について説明した。しかし、この方法では、駆動のデューティーが変化するため、可変電圧源が必要であった。 40

【0176】

本実施の形態では、駆動のデューティーを変化させずに、同様の表示制御を行う。

【0177】

図31に示すように、本実施の形態では、駆動のデューティー「N」を変化させずに、走査線S1～S6までを全部選択する。

【0178】

なお、表示パネル500の画面のうち、走査線S1～S3が担当するエリア502が画像表示に使用されるエリアであり、走査線S4～S6が担当するエリア504が画像表示に使用されないエリアである。

【0179】

いま、データ線 L 1 に沿って 6 つの画素 M 1 ～ M 6 を考え、画素 M 1 ～ M 3 をオンさせ、画素 M 4 ～ M 6 をオフさせることを考える。画素 M 4 ～ M 6 を単にオフさせるだけなら、走査線 S 4 ～ S 6 の選択時に、データ線 L 1 の電圧レベルを上述の V_c（走査線の非選択時の電圧）に固定すればよいが、これでは、画素 M 1 ～ M 3 の表示が極めて暗くなってしまう、適正な表示は行えない。これは、表示装置では、データ線 L 1 に所定の表示を行うための電圧（オン／オフ表示を行うための電圧）が常に印加されることを前提に回路が設計されるからである。つまり、データ線 L 1 に、走査線の非選択時の電圧レベル V_c を継続して印加することは、規格外の駆動法なのである。

【0180】

10

そこで、本実施の形態では、走査線 S 4, S 5, S 6 を選択するべきタイミングでは、走査線には非選択時の電圧 V_c を印加し、一方、データ線 L 1 には、通常のオン／オフ表示を行う場合に印加するべき電圧のうちの一つを印加する。これにより、画素 M 1, M 2, M 3 による表示を適正に維持しつつ、画素 M 4, M 5, M 6 については表示オフ状態とすることが可能となる。このとき、表示オフ状態となっているエリア 504 については、走査線の電圧レベルが V_c に固定され、極性反転を行わないため、データ線に表示を行う場合の電圧が印加されるといっても、消費電力は低減される。

【0181】

また、本実施の形態では、駆動のデューティーが変化しないために可変電圧源を用いること必要がなく、電圧源回路の構成が簡単で、よって消費電力を低減することができる。

20

【0182】

図 3 2 は、4 ライン同時選択の M L S 駆動法に、本実施の形態の駆動法を適用した場合の動作を示すタイミングチャートである。図 3 2 では、便宜上、第 1 および第 2 のフィールド期間の信号波形を示している。

【0183】

図 3 2 中、時刻 t 1 ～ t 2 までの期間および時刻 t 3 ～ t 4 までの期間が適正に画像表示をなす期間であり、時刻 t 2 ～ t 3 までの期間が表示オフとする期間である。時刻 t 2 ～ t 3 までの期間では、該当する走査線 Y 101 ～ Y 200 については非選択電圧レベル V_c に維持され、一方、データ線には「V_c」ではなく、「V_{Y4}」が印加されているのがわかる。

30

【0184】

図 3 2 に示される動作を行う、M L S 駆動法を採用した液晶表示装置の構成を図 3 3 に示す。図 2 7 の表示装置とは異なり、固定電圧源 512 が設けられている。また、M L S コントローラ 2340 が、表示制御信号 D O F F 3, D O F F 4 を送出して、走査線駆動出力を V_c に固定させると共に、これに合わせて、制御信号 V_{Xc} を送出して、X ドライバ 520, 530 の出力を所定の電圧（例えば、図 3 2 に示す V_{Y4}）に固定させるようになっている。

【0185】

(13) 第 1 2 の実施の形態

図 3 4 A, 図 3 4 B に本実施の形態の液晶表示装置の要部の構成を示す。本実施の形態の特徴は、表示オフ状態の画面とするとき、走査線またはデータ線のうちの少なくとも一つを電位的にフローティング状態（ハイインピーダンス状態）とすることである。これにより、液晶パネルにおける無駄な消費電力を低減できる。

40

【0186】

図 3 4 B に示すように、液晶パネルは導体層 800, 820 の間に液晶 810 を封じ込め、電圧源 700 から所定の電圧を発生させて液晶を駆動し、所定の表示を行う。なお、導体層 800, 820 は走査線およびデータ線の構成材料である。

【0187】

導体層 800, 820 に同じ電圧を印加して表示オフ状態としても、種々の要因により各導体層の電位には微少な差が生じる。そして、液晶 810 と電圧源 700 とを結ぶ経路

50

が構成されていると、導体層 800 と導体層 820 との電位差に起因して、導体層 800 または導体層 820 から液晶 810 への電荷の注入が生じ、電流が流れる。この電流は無駄な電流である。

【0188】

そこで、図 34B に示すように、導体層 800, 820 への電圧印加経路にスイッチ 711, 726 を設けて、ハイインピーダンスモードの場合にはスイッチ 711, 726 の少なくとも一つを開状態とするものである。これにより、電流経路が遮断され、無駄な電流は一切流れない。これにより、消費電力を削減できる。

【0189】

但し、走査線またはデータ線が電位的にフローティング状態となって不安定であるため、静電気等に起因して不所望な模様等が画面に現れる場合も想定される。そこで、走査線またはデータ線の少なくとも一つを電位的にフローティング状態とする場合には、画面をカバーで覆って、液晶パネルのユーザーに不快感を与えないようにするのが望ましい。

【0190】

図 34A の液晶パネルでは、スイッチ手段 710 内のスイッチ 711～716 およびスイッチ手段 720 内のスイッチ 721～726 がすべて開状態となっている。したがって、走査線 L1～L6 およびデータ線 S1～S6 はすべて電位的にフローティング状態となっている。そして、その画面上をカバー 750 が覆っている。

【0191】

MLS 駆動法を採用した液晶表示装置において、データ線の電位をフローティング状態として表示を禁止するモード（ハイインピーダンスモード）を実現するための構成を、図 35 および図 36 に示す。

【0192】

すなわち、図 35 に示すように、マルチラインデコーダ 860 にハイインピーダンスモードを指示する制御信号 H_i-Z を入力する。マルチラインデコーダ 860 には、前述の表示オフ状態を指示する表示制御信号 DOFF も入力されている。

【0193】

マルチラインデコーダ 860 および電圧セレクタ 870 の具体的構成の一例が図 36 に示される。

【0194】

マルチラインデコーダ 860 は、画像データ (DATA) と表示制御信号 DOFF とをデコードするための論理ゲート NA1～NA5 と、制御信号 H_i-Z とロジックゲート NA1～NA5 の各出力とをデコードするためのアンドゲート NB1～NB5 と、を有している。

【0195】

制御信号 H_i-Z が「L」となると、アンドゲート NB1～NB5 の出力は強制的に「L」に固定される。これにより、電圧セレクタ 870 内のスイッチ SW1～SW5 はいずれも開状態となって、データ線は電位的にフローティング状態となる。これにより、表示画面はハイインピーダンスモードとなる。

【0196】

(14) 第 13 の実施の形態

図 37 に本実施の形態の液晶表示装置の特徴的な構成を示す。

【0197】

本実施の形態の液晶表示装置は、第 1 の表示パネル 910 と、第 2 の表示パネル 920 とを具備している。

【0198】

そして、第 1 の表示パネル 910 の走査線数（駆動のデューティー）を適宜に設定することにより、電圧源 930 が走査線ドライバ (Y1) 960 に供給する電圧 V_{x1} と、データ線ドライバ (X1) 940 に供給する電圧 V_{y5} とを等しくしている。したがって、電圧源 930 は、共通の電圧を発生させるだけでよく、電源回路 930 の構成が簡素化され、

10

20

30

40

50

これにより、消費電力の削減が図られている。

【0199】

2つのパネル910, 920は共に、M L S駆動法されて画像を表示する。図37において、Xドライバ(X1)940, Xドライバ(X2)942ならびにYドライバ(Y1)960は、第1の表示パネル910を駆動するために設けられている。また、Xドライバ(X3)944, Xドライバ(X4)946, Yドライバ(Y2)962, Yドライバ(Y3)964は、第2の表示パネルを駆動するために設けられている。

【0200】

第1の表示パネル910は、例えば、簡単なアイコン表示を行うための専用パネルであり、第2のパネル920は、その他の種々の表示を行うための汎用パネルである。そして、第1のパネル910の走査線数は、第2のパネル920の走査線数よりもかなり小さくなっている。 10

【0201】

これは、第1の表示パネル910はアイコンのみを表示すればよく、したがって細長く小さな表示エリアであっても問題がないことに着目し、第1の表示パネル910の駆動のデューティを小さくして、Xドライバ940に供給される電圧のレベルとYドライバ960に供給される電圧のレベルとが一致するように設計してあるからである。

【0202】

つまり、図1Bの右側に示すように、M L S駆動法を採用する場合において、走査線の選択電圧レベル V_{X1} ($-V_{X1}$) と、データ線の選択電圧レベル V_{Y5} (V_{Y1}) とは一致しないのが通常である。しかし、例えば、走査線の同時選択数 $h=4$, 液晶のしきい値電圧 $V_{th}=2.0V$ の場合に、第1の表示パネル910の走査線数を16本とすると、 V_{X1} , V_{Y5} のそれぞれのレベルが3.27Vとなって一致する。 20

【0203】

このように、走査線数を適宜に調整する(駆動のデューティを調整する)ことによって、走査線の選択電圧レベルとデータ線の選択電圧レベルとを一致させることができる。図37の表示装置では、このことを利用して、電圧源930の構成を簡素化して消費電力の削減を図るものである。これにより、アイコンを低消費電力で表示できるようになる。

【0204】

また、第2の表示パネル920を用いて、種々の多彩な表示を行うことも可能である。 30

【0205】

(15) 第14の実施の形態

本実施の形態では、表示マトリクスを駆動するための駆動回路に、走査線を駆動するための機能とデータ線を駆動するための機能とを併せ持たせておく。

【0206】

そして、画像表示エリアの形状やサイズに応じて適宜にその機能を切換えて、駆動のデューティを変化させることにより、走査線の選択時の電圧を低減し、画像表示時の消費電力を削減する。

【0207】

図38を用いて具体的に説明する。図38において、エリア912は画像表示に使用されるエリア(表示エリア)であり、エリア922が画像表示に使用されないエリア(表示オフモードのエリア)である。 40

【0208】

現在は、ドライバ941がデータ線ドライバ(Xドライバ)として機能しており、ドライバ961およびドライバ963が走査線ドライバ(Yドライバ)として機能しているとする。

【0209】

ここで、表示エリア912の形状に着目する。表示エリア912は縦に細長い形状をしている。つまり、縦が長く、横が短い。そこで、このような場合は、ドライバ941を走査線ドライバ(Yドライバ)として機能させ、ドライバ961およびドライバ963をデ 50

ータ線ドライバ（Xドライバ）として機能させる。すると、走査線数（駆動のデューティー）が減少し、デューティーが小さくなった分だけ走査線の選択電圧レベルを低下させることができる。これにより、表示装置の消費電力を削減できる。

【0210】

（16）第15の実施の形態

以下、本発明の表示装置を搭載した電子機器について、図39～図43を参照して説明する。

【0211】

図39Aは携帯電話の通常使用時の外観を示し、図39Bは携帯電話を携帯用端末として使用する場合の外観を示す。

10

【0212】

携帯電話は、画面1000および画面1010と、アンテナ1100と、タッチキー1200と、マイク1300と、パネル1400とを有する。画面1000および画面1010は、一つの液晶表示パネルを構成する。

【0213】

図39A、図39Bから明らかなように、通常の使用時には、画面1010はパネル1400の下に隠れている。したがって、通常使用時には、画面1010は、表示オフモードあるいはハイインピーダンスモードとなっている。

【0214】

そして、携帯用端末として使用する場合には、図39Bに示すように、パネル400が下側に折り返され、画面1010があらわれる。この状態では、画面1010についての表示オフモードあるいはハイインピーダンスモードは解除されており、したがって、画面100および画面1010を用いた多彩な画像表示が可能である。

20

【0215】

図40A、図40Bは、携帯用電子辞書の使用態様を示す図である。

【0216】

携帯用電子辞書1500は、通常は、図40Aのような形態で使用され、このときは、画面1510を用いて所望の表示がなされる。

【0217】

そして、画面1510では足りないときには、図40Bに示されるように、画面1520が上側に押し出されてきて、画像表示エリアが拡大される。図40Aの状態では、画面1520は本体内部に隠れて見えないため、表示オフモードあるいはハイインピーダンスモードとなっている。

30

【0218】

図41A、図41Bはそれぞれ、携帯用電子機器の外観を示す図である。

【0219】

図41の携帯用電子機器は、枠体1600と、表示パネル1620と、カバー1610とをもつ。カバー1610は、左右にスライドすることができ、これにより、表示エリアのサイズを適宜に変化させたり、表示画面を分割したりすることができる。表示パネルのうちの、カバー1610の下に隠れて見えないエリアは、表示オフモードあるいはハイイン

40

【0220】

また、図41Bでは、2つのカバー1612、1614を設けている。各カバーは左右にスライドすることができ、表示エリアのサイズを適宜に変化させることができる。表示パネル1622のうちの、カバー1612、1614の下に隠れて見えないエリアは、表示オフモードあるいはハイインピーダンスモードとなっている。

【0221】

図42A、図42Bは、携帯型電子翻訳機の使用形態を示す図である。

【0222】

携帯型電子翻訳機1700の画面1710には、図42Aに示されるように、翻訳する

50

べき英単語が示されている。そして、図 4 2 B に示すように、カバー 1 7 2 0 をスライドさせると、その英単語の日本語訳が画面 1 7 3 0 に表示される。

【0 2 2 3】

表示パネルのうちの、カバー 1 6 1 2, 1 6 1 4 の下に隠れて見えない画面は、表示オフモードあるいはハイインピーダンスモードとなっている。

【0 2 2 4】

図 4 3 の携帯電話では、待機時において、表示パネルの表示画面を、エリア「A」とエリア「B」に区分し、エリア「A」にアイコン等の簡単な画像を表示し、エリア「B」は、表示オフモードあるいはハイインピーダンスモードとする。

【0 2 2 5】

以上の電子機器では、表示に寄与しないエリアを部分的に表示オフモードあるいはハイインピーダンスモードとすることにより、極めて低い消費電力でもって所望の画像表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0 2 2 6】

【図 1】図 1 A は、本発明の表示装置の駆動方法における走査線およびデータ線の電圧レベルの一例を示す図であり、図 1 B は、走査線およびデータ線の電圧レベルの他の例を示す図である。

【図 2】本発明の表示装置の駆動方法の原理を説明するための図である。

【図 3】図 3 A は、本発明の駆動方法を採用した単純マトリクス型液晶表示装置の構成の一例を示す図であり、図 3 B は、図 3 A の装置の表示画面の一例を示す図である。 20

【図 4】図 4 A は、本発明の駆動方法を採用した単純マトリクス型液晶表示装置の構成の他の例を示す図であり、図 4 B は、図 4 A の装置の表示画面の例を示す図である。

【図 5】走査線を一本一本選択していく駆動方法（A T P 駆動方法）を採用した場合の、本発明における走査線ならびにデータ線の電圧レベルを示す図である。

【図 6】液晶表示装置の印加電圧と光透過率との関係を示す図である。

【図 7】図 7 A は、本発明の駆動方法を採用した単純マトリクス型液晶表示装置の構成例を示す図であり、図 7 B は、図 7 A の装置における特徴的動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 8】図 8 A は、図 7 A の液晶表示装置の動作の一例を例を示すタイミングチャートであり、図 8 B は、他の動作例を示すタイミングチャートである。 30

【図 9】本発明の駆動方法を採用した単純マトリクス型液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 1 0】図 1 0 A は、図 9 の液晶表示装置の動作の一例を示すタイミングチャートであり、図 1 0 B は、他の動作例を示すタイミングチャートである。

【図 1 1】本発明の液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 A, 図 1 2 B, 図 1 2 C はそれぞれ、図 1 1 の液晶表示装置における表示制御の態様を示す図である。

【図 1 3】本発明の液晶表示装置の要部の構成の一例を示す図である。

【図 1 4】本発明の液晶表示装置の要部の構成の他の例を示す図である。 40

【図 1 5】図 1 4 におけるデコーダの具体的回路構成を示す。

【図 1 6】図 1 6 A は、4 本の走査線を同時に選択して駆動する場合の走査線とデータ線の電圧レベルを示す図であり、図 1 6 B は同時選択数とデータ線の電圧レベルの数との関係を示す図である。

【図 1 7】マルチライン駆動法を採用した本発明の液晶表示装置の構成の一例を示す図である。

【図 1 8】マルチライン駆動法を採用した本発明の液晶表示装置の構成の他の例を示す図である。

【図 1 9】図 1 7 または図 1 8 の液晶表示装置における要部の構成の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 20】マルチライン駆動法の特徴を説明するための図である。

【図 21】マルチライン駆動法の動作の特徴を説明するための図である。

【図 22】マルチライン駆動法を採用した液晶表示装置における走査線、データ線および画素部の電圧の変化例を示す図である。

【図 23】図 23 A、図 23 B はそれぞれ、マルチライン駆動法における走査電圧パターンの例を示す図である。

【図 24】図 24 A は、本発明の液晶表示装置の構成（走査線の配置方向に沿って画面制御を行う場合の構成）の一例を示す図であり、図 24 B は、図 24 A の液晶表示装置における表示制御の態様を示す図である。

【図 25】本発明の液晶表示装置における表示制御の具体例を示す図である。

10

【図 26】図 25 に示される可変電圧源の具体的構成の一例（ブートストラップ回路）を示す図である。

【図 27】図 27 は、図 25 に示される表示制御を実現するための、マルチライン駆動法を採用した液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 28】図 28 A は画像が表示されていない画面を示し、図 28 B は、半分の画面に画像を表示した状態を示し、図 28 C は、図 28 B の表示画像を倍角で表示した状態（解像度 1 / 2 の表示状態）を示す。

【図 29】図 28 B および図 28 C に示される解像度変換を行うための回路の構成を示す図である。

【図 30】図 30 A、図 30 B はそれぞれ、図 29 に示される回路の動作を説明するための図である。

20

【図 31】本発明の液晶表示装置（マルチライン駆動法を採用する装置）における表示制御の具体例を示す図である。

【図 32】図 31 の装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 33】図 31 の表示制御を実現する液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 34】図 34 A は、本発明の液晶表示装置の要部構成の例を示す図であり、図 34 B は、図 34 A の構成の特徴を説明するための図である。

【図 35】図 34 A、図 34 B に示される表示制御を、マルチライン駆動法を採用する液晶表示装置に適用した場合の要部構成を示す図である。

【図 36】図 35 の構成のより具体的な回路構成を示す図である。

30

【図 37】本発明の液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 38】本発明の液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 39】図 39 A は、本発明の表示装置を搭載した携帯電話の通常使用時の正面図であり、図 39 B は、図 39 A の携帯電話の特殊使用時の正面図である。

【図 40】図 40 A、図 40 B はそれぞれ、本発明の表示装置を搭載した携帯型電子辞書の斜視図である。

【図 41】図 41 A、図 41 B はそれぞれ、本発明の表示装置を搭載した電子機器の外形を示す図である。

【図 42】図 42 A、図 42 B はそれぞれ、本発明の表示装置を搭載した携帯型電子翻訳機の斜視図である。

40

【図 43】表示装置を搭載した携帯電話の外形を示す図である。

【図 44】通常の単純マトリクス型液晶表示装置の主要な構成を示す図である。

【図 45】従来の液晶表示装置の駆動法における走査線およびデータ線の電圧レベルを示す図である。

【図 46】通常の単純マトリクス型液晶表示装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 47】従来の液晶表示装置の駆動方法の問題点を示す図である。

【符号の説明】

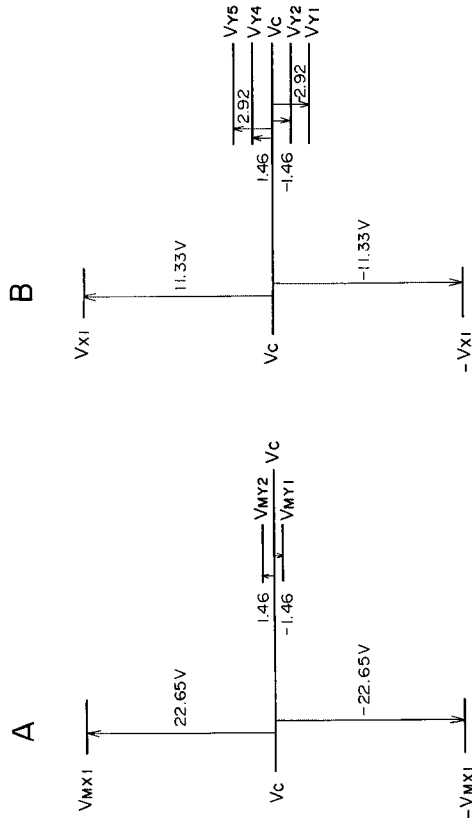
【0227】

2, 100, 110, 280, 5000 Xドライバ（信号線駆動回路）、

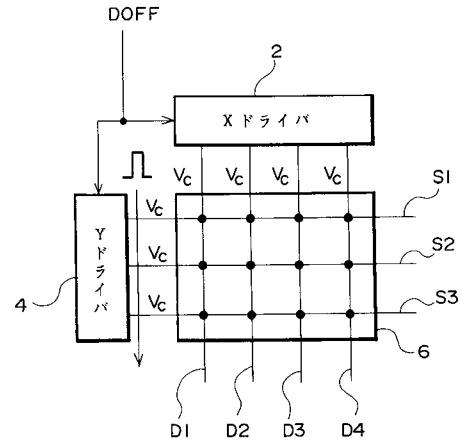
50

4, 20, 520, 530, 4000 Yドライバ(走査線駆動回路)、
 6, 70 液晶パネル、 10~40 データ線駆動IC、
 50, 60 走査線駆動IC、 80 画像表示エリア、
 90 表示オフ状態のエリア、 130 オアゲート、
 200 動作タイミングコントローラ、 210 データシフトレジスタ、
 220 ラッチ、 230 レベルシフタ、 240 電圧セクタ、
 250 液晶パネル、 252 フレームメモリ、 256 シフトレジスタ、
 258 MLSデコーダ、 270 表示画面、 280 Xドライバ、
 290 Yドライバ、 300~330 デコーダ、 340~370 電圧セクタ、
 400 デコーダ、 404~412 ロジックゲート、 500 液晶パネル、 10
 502, 504 画面、 510 可変電源、 512 固定電源、
 520, 530 Xドライバ、 540, 550 Yドライバ、 600 回路、
 610~617 入力アンドゲート、 700 電圧源、
 710, 720 スイッチ手段、 711~717, 721~726 スイッチ、
 750 カバー、 800, 820 導体層、 810 液晶、
 860 マルチラインデコーダ、 870 電圧セクタ、 900 液晶パネル、
 910 第1の表示パネル、 912, 922 表示エリア、
 920 第2の表示パネル、 930 電圧源、 940~946 データ線ドライバ、
 960~964 走査線ドライバ、 1000, 1010 画面、
 1100 アンテナ、 1200 タッチセンサ、 1300 マイク、 20
 1400 パネル、 1500 携帯用電子辞書、 1510, 1520 画面、
 1600 枠体、 1610, 1612, 1614 カバー、 1620 表示パネル、
 1700 携帯用電子翻訳機、 1710, 1730 画面、 1720 カバー、
 2000 制御回路、 2011 入力バッファ、 2021 出力シフトレジスタ、
 2100 電圧セクタ、 2200 Yドライバ、 2250 液晶パネル、
 2300 マイクロプロセッサ(MPU)、 2310 システムメモリ、
 2320 ビデオRAM、 2330 補助記憶装置、
 2340 MLSコントローラ、 2342 制御信号発生回路、
 2344 DMA制御回路、 2400 入力用タッチセンサ、
 2410 タッチセンサコントロール回路、 2420 システムバス、 30
 2430 発振回路、 2440 インターフェース回路、 2450 制御回路

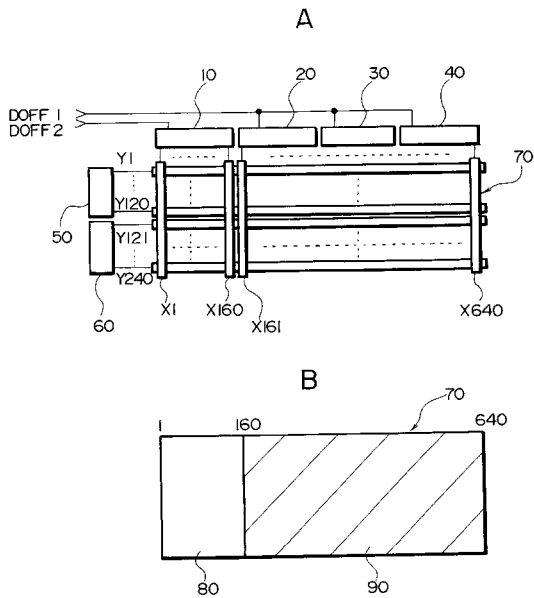
【図 1】



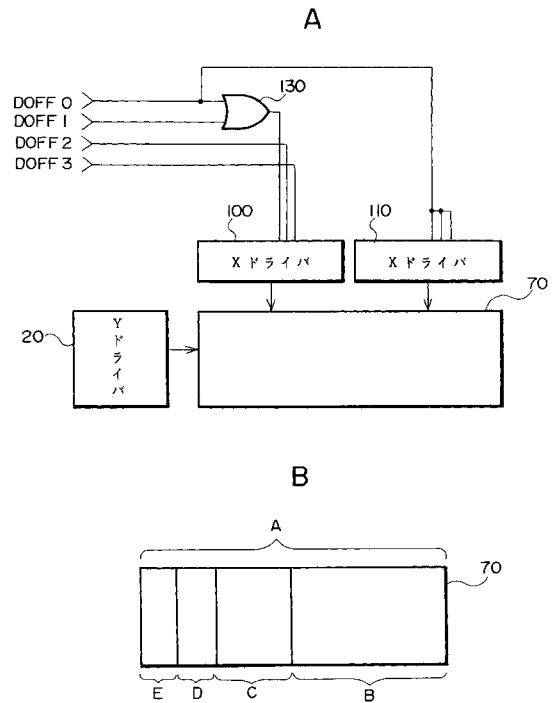
【図 2】



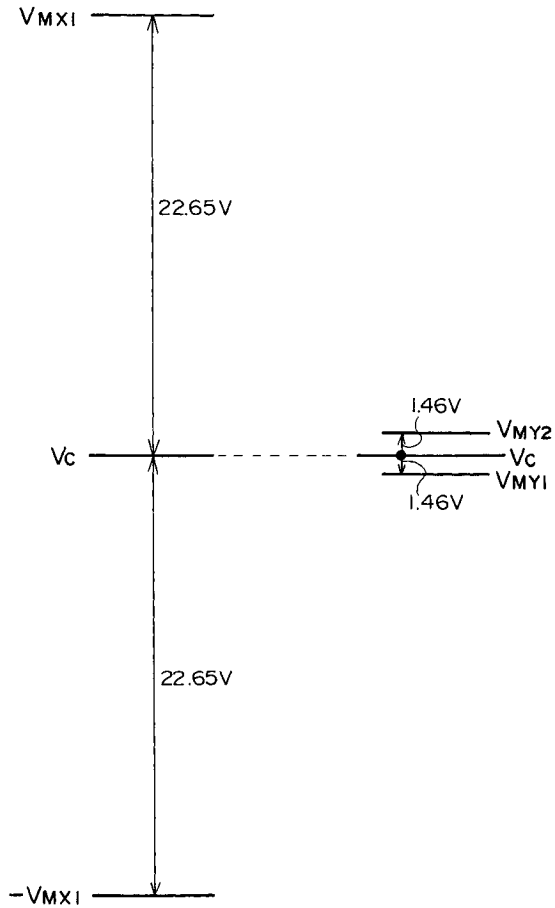
【図 3】



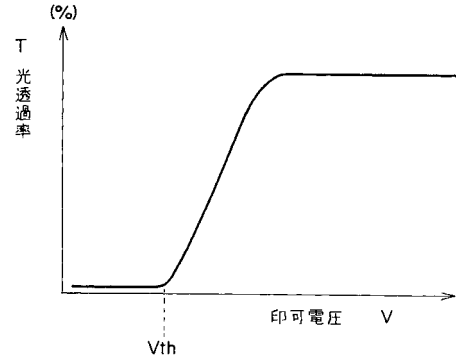
【図 4】



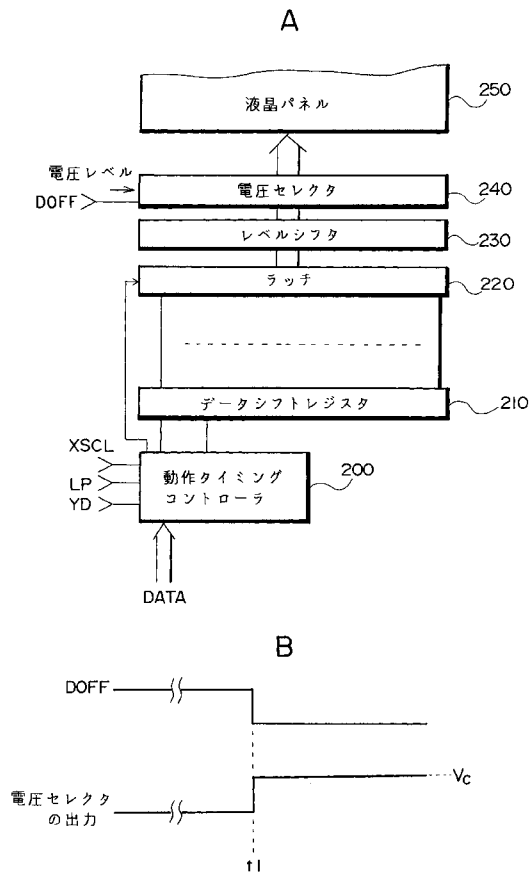
【図 5】



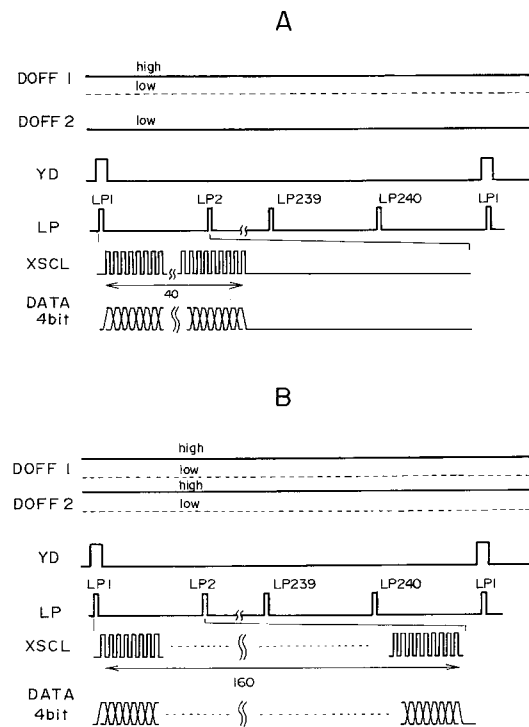
【図 6】



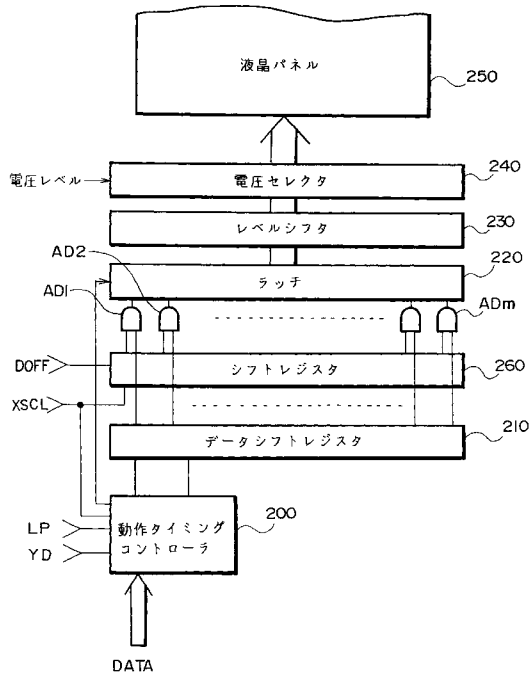
【図 7】



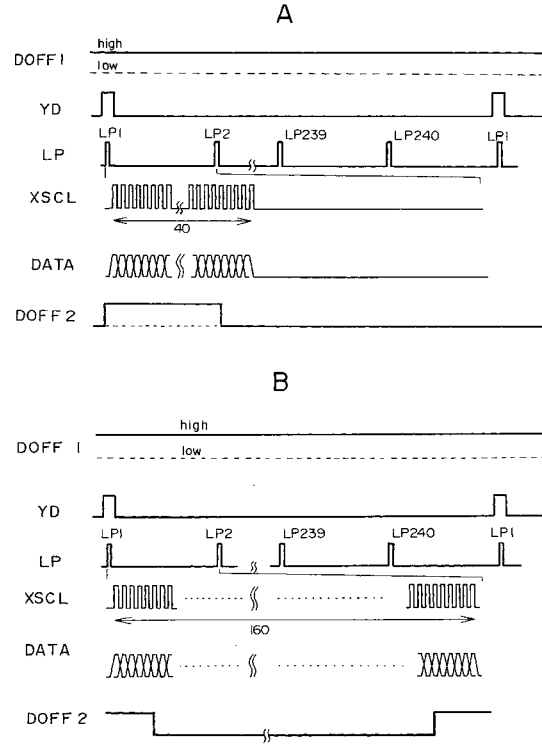
【図 8】



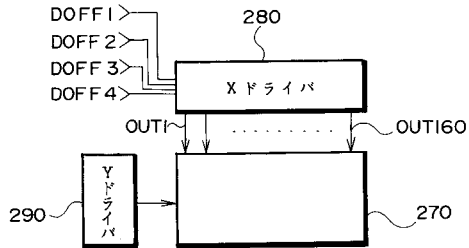
【 図 9 】



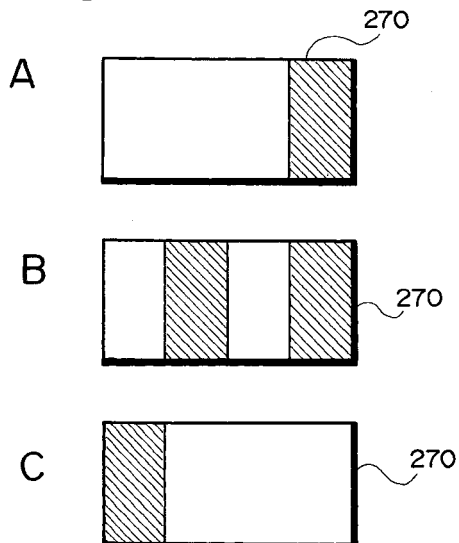
【図 10】



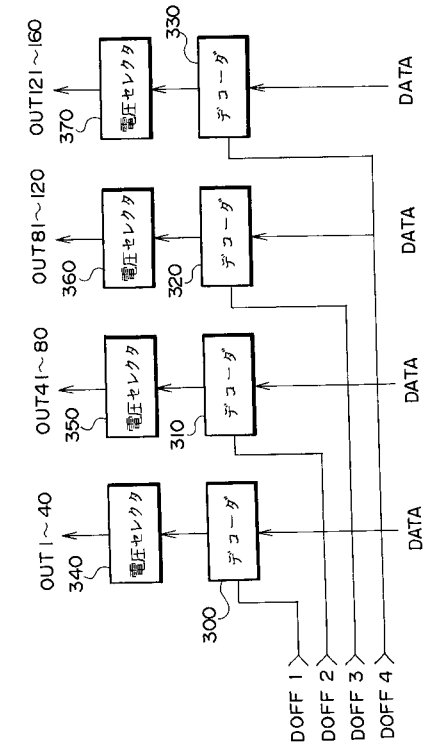
【図 1 1】



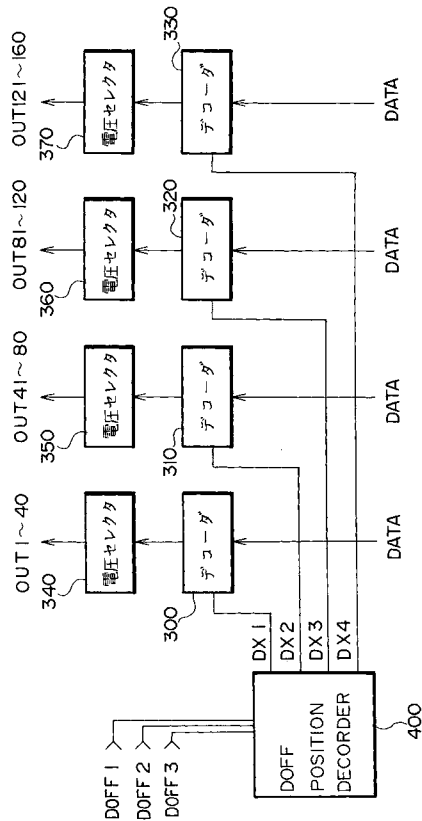
【图 1 2】



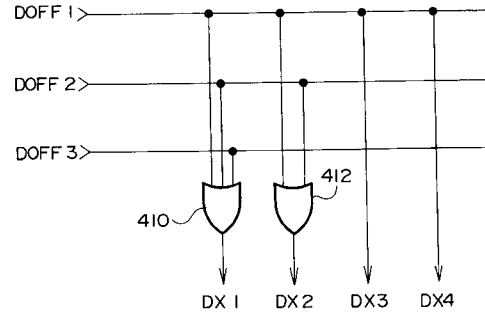
【图 1 3】



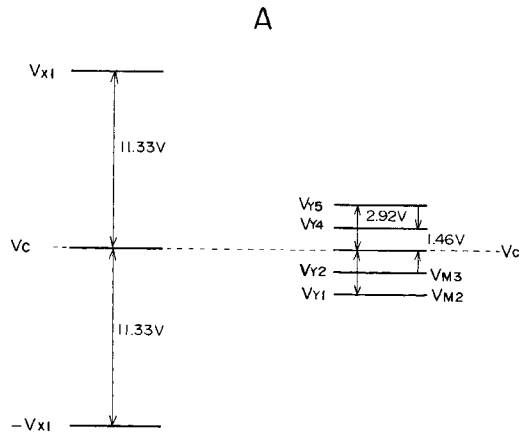
【図 14】



【図 15】



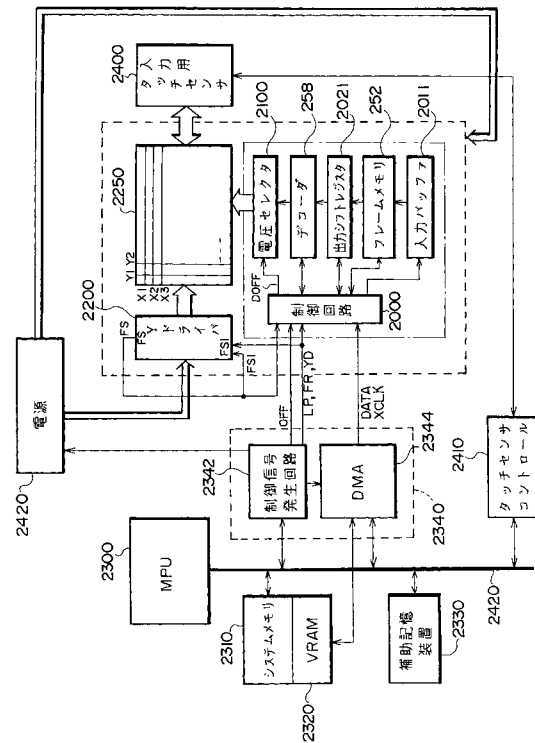
【図 16】



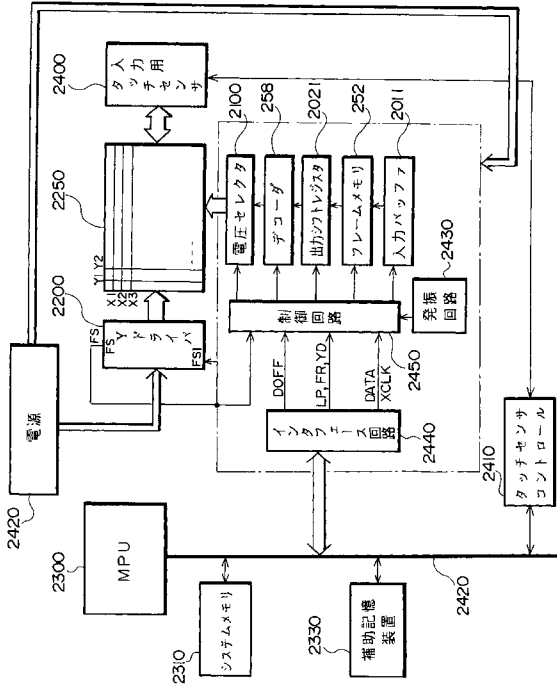
B

マルチライン数	データ線の電圧の数
L	L + 1

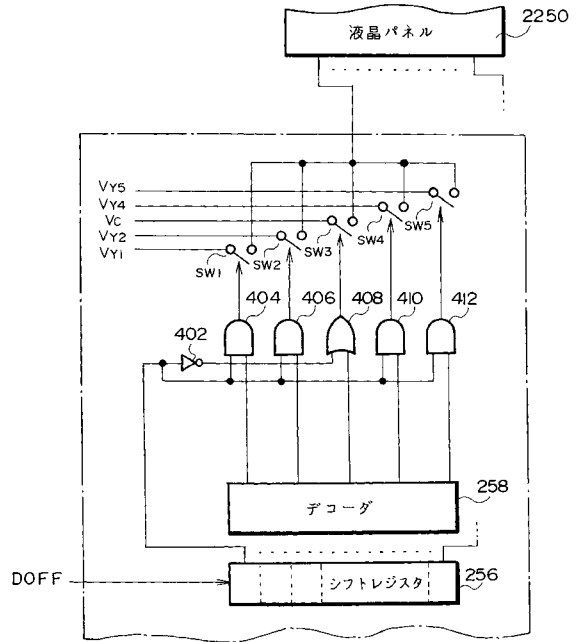
【図 17】



【図 18】

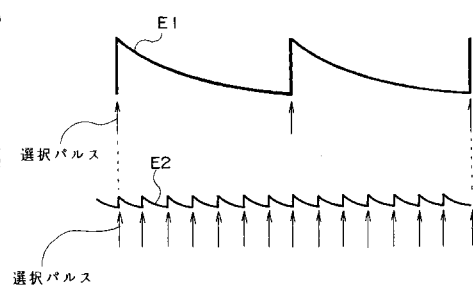


【図 19】

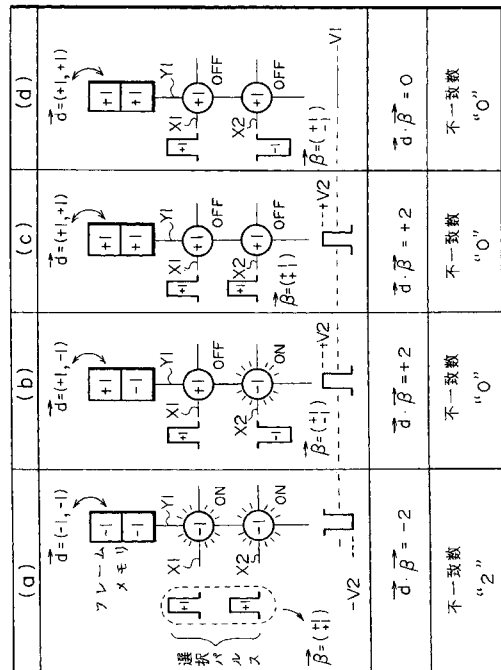


【図 20】

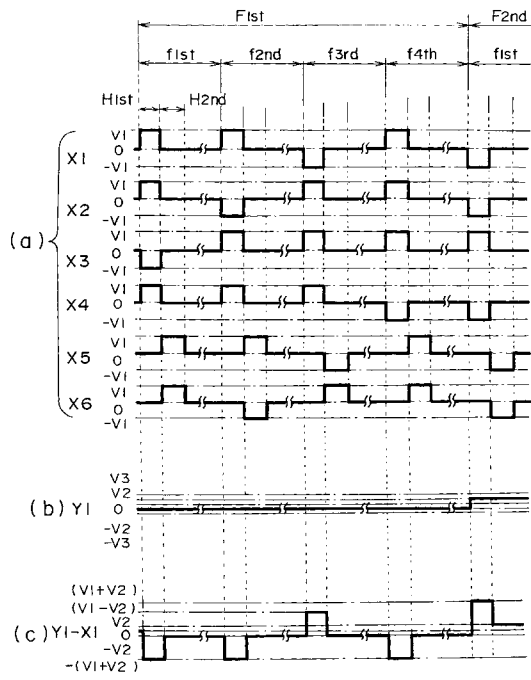
液晶の透過率



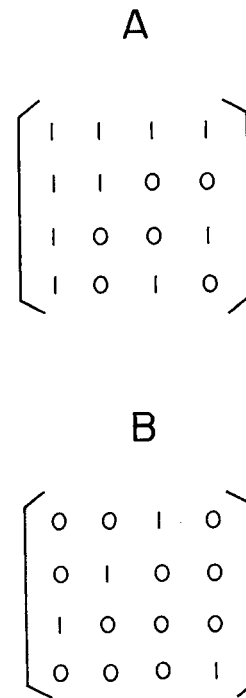
【図 21】



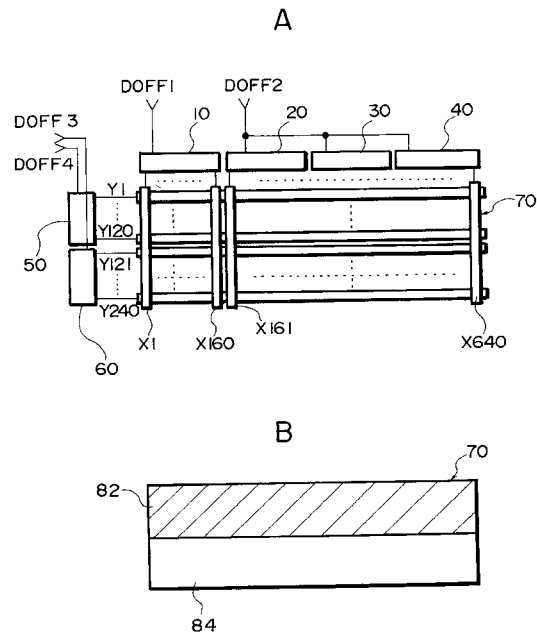
【図 2 2】



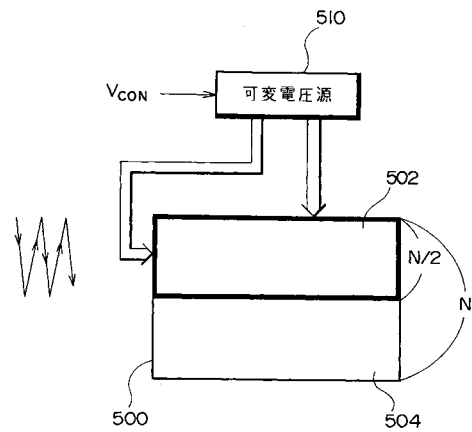
【図 2 3】



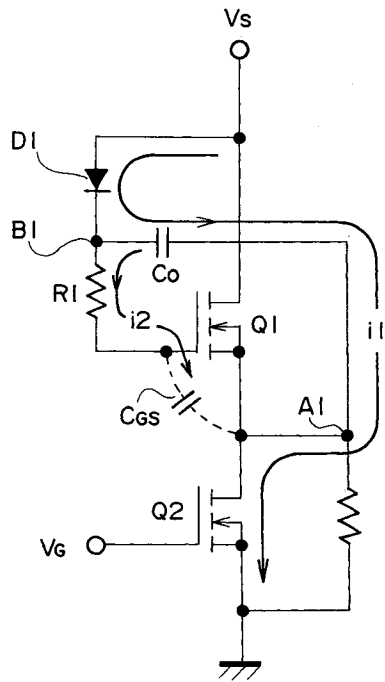
【図 2 4】



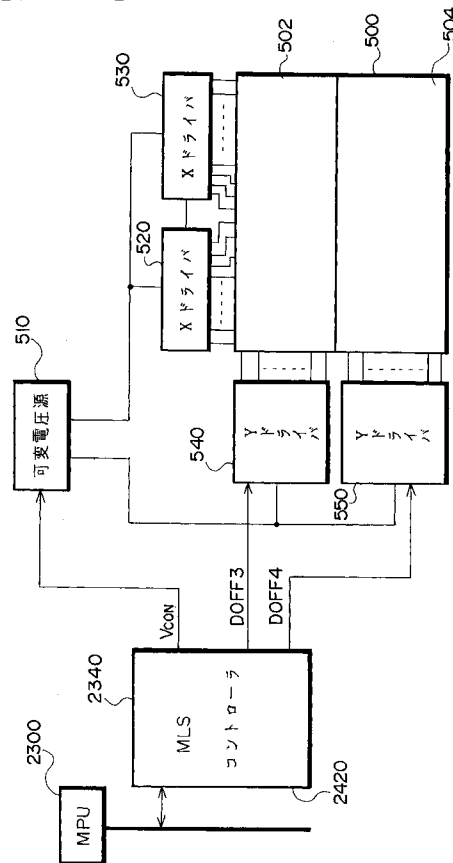
【図 2 5】



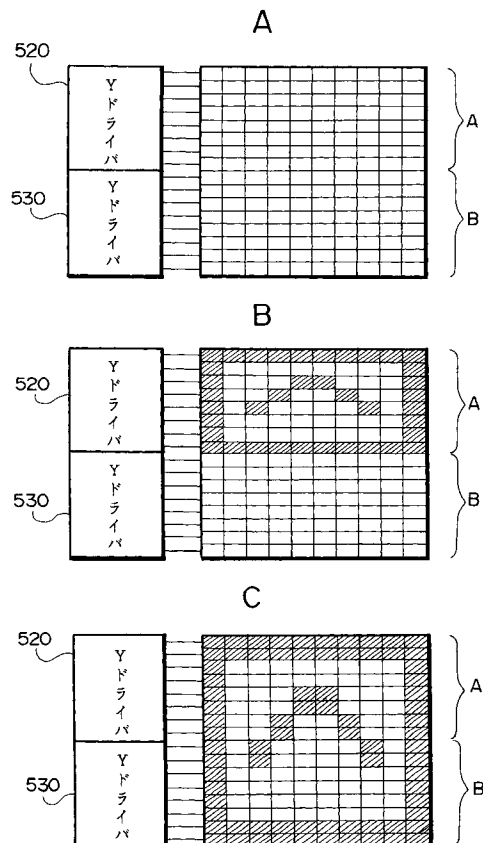
【図 26】



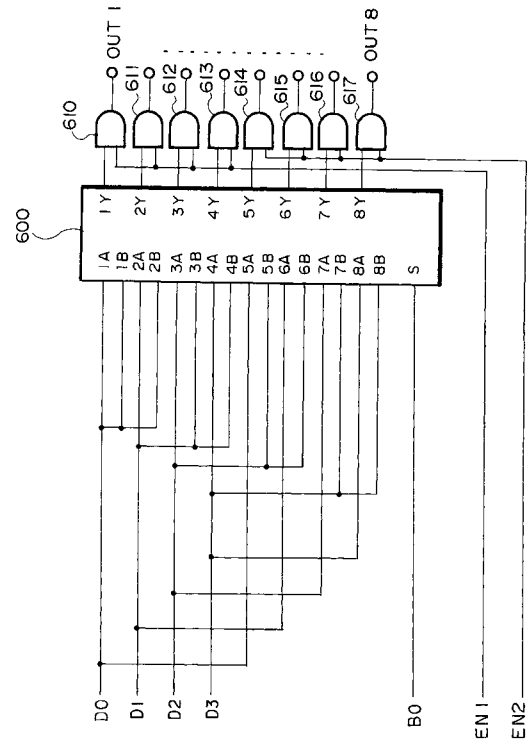
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【図 30】

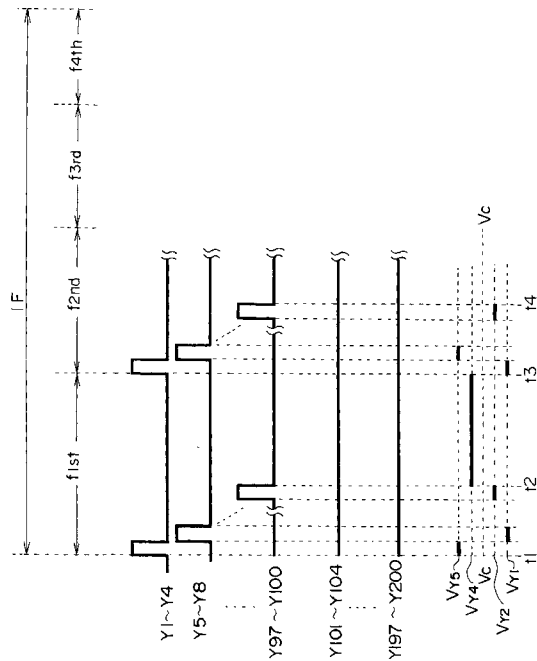
A

BO	入力	入力端子	出力端子	EN1	EN2
L	D0	1A	1Y	H	
	D1	2A	2Y	H	
	D2	3A	3Y	H	
	D3	4A	4Y	H	
	D0	5A	5Y		L
	D1	6A	6Y		L
	D2	7A	7Y		L
	D3	8A	8Y		L

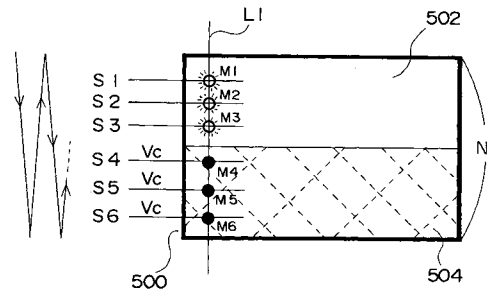
B

BO	入力	入力端子	出力端子	EN1	EN2
H	D0	1B	1Y	H	
	D0	2B	2Y	H	
	D1	3B	3Y	H	
	D1	4B	4Y	H	
	D2	5B	5Y		H
	D2	6B	6Y		H
	D3	7B	7Y		H
	D3	8B	8Y		H

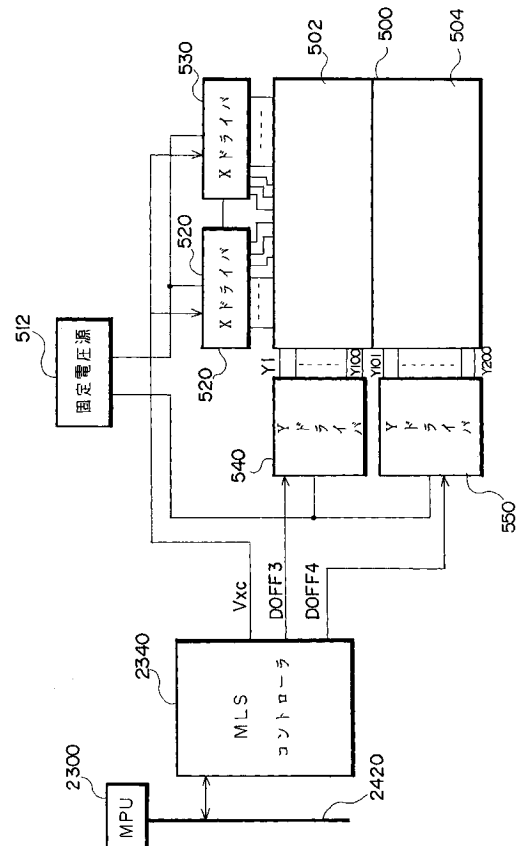
【図 32】



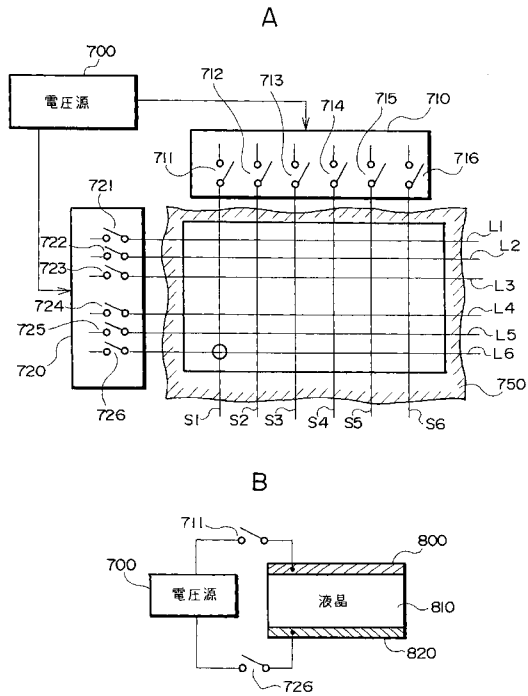
【図 31】



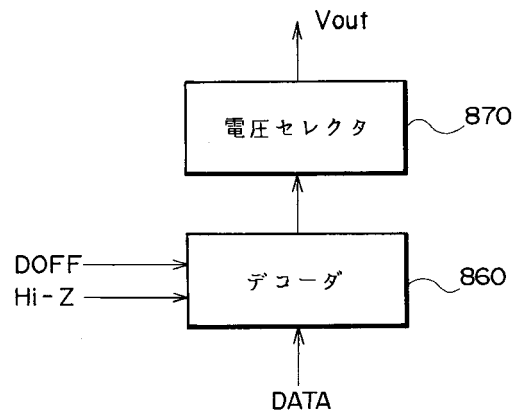
【図 33】



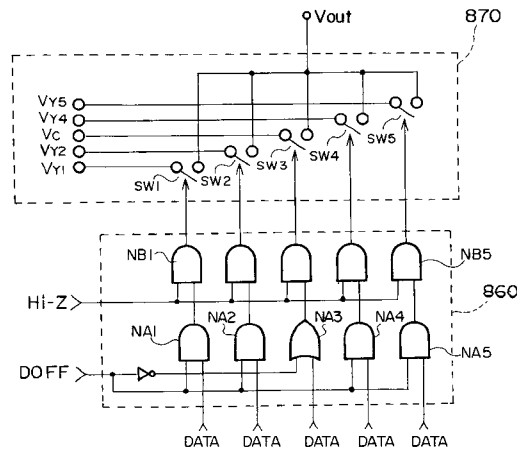
【図 3 4】



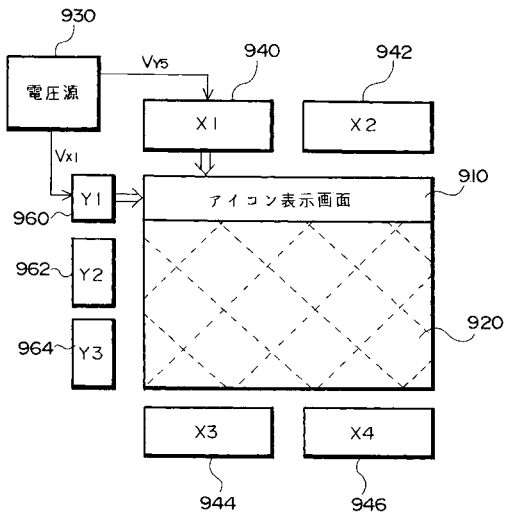
【図 3 5】



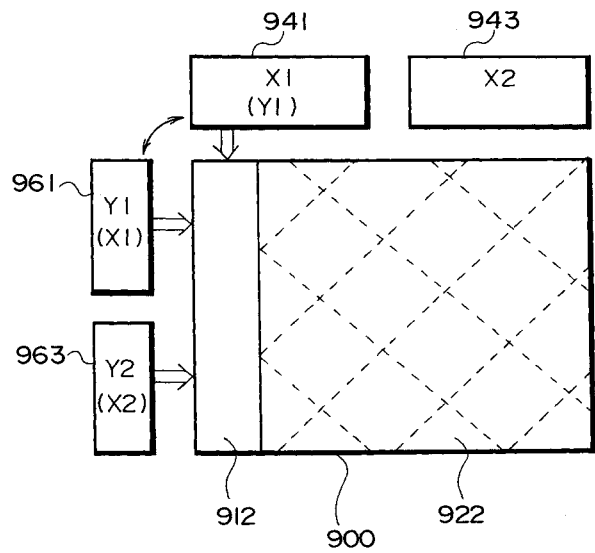
【図 3 6】



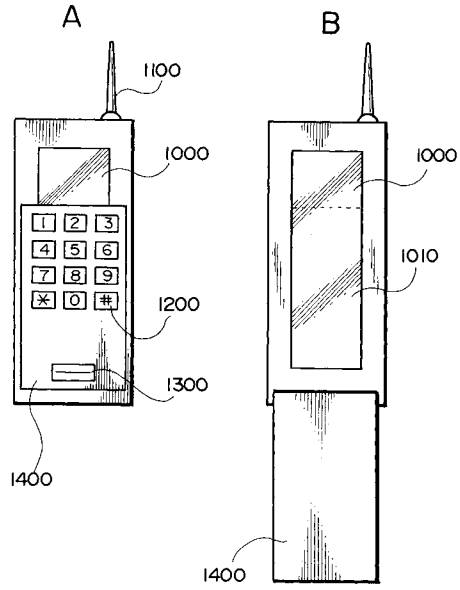
【図 3 7】



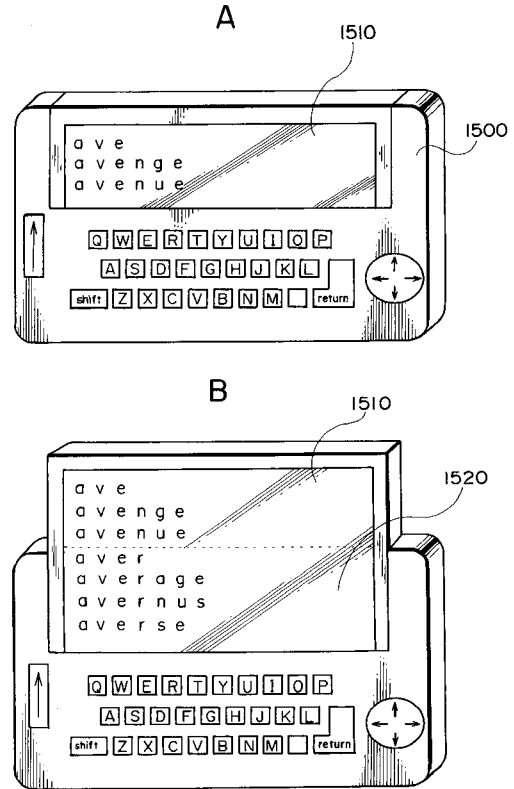
【図 3 8】



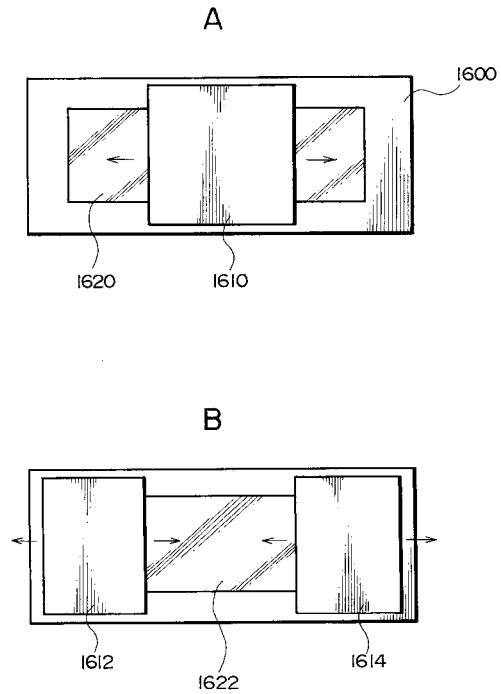
【図 39】



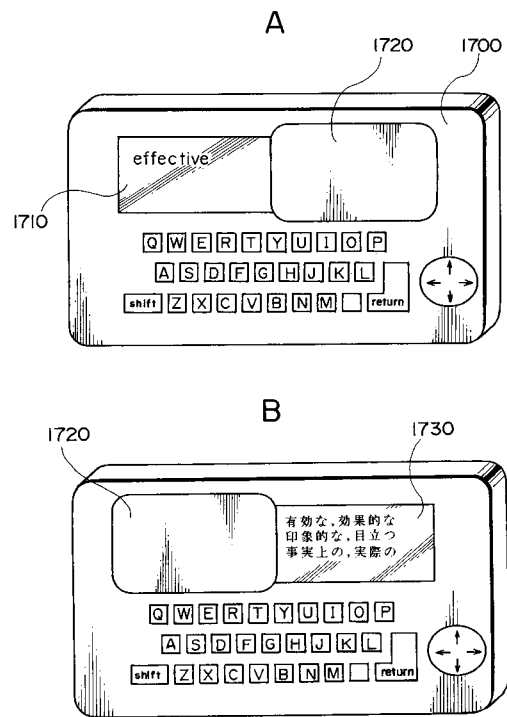
【図 40】



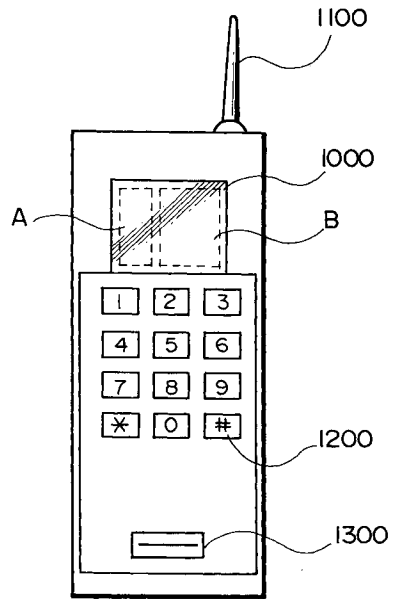
【図 41】



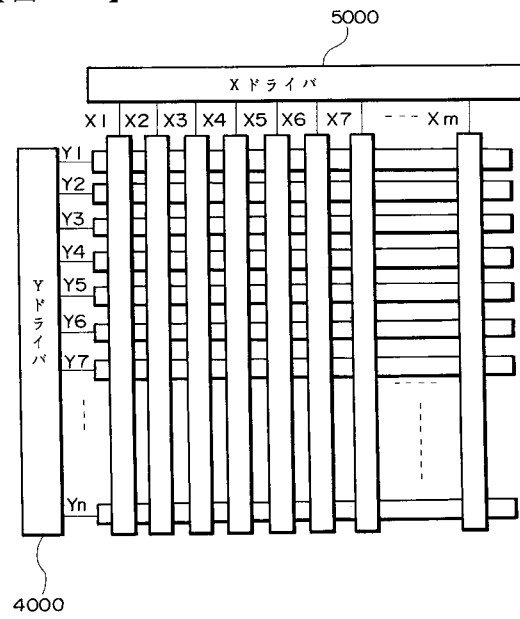
【図 42】



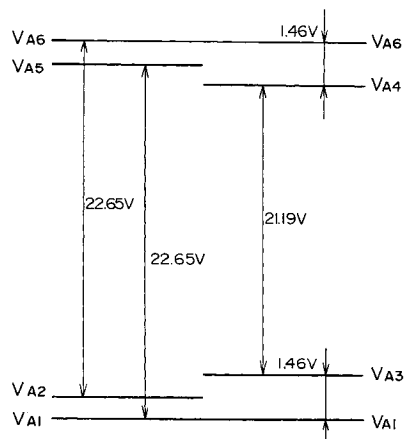
【図 4 3】



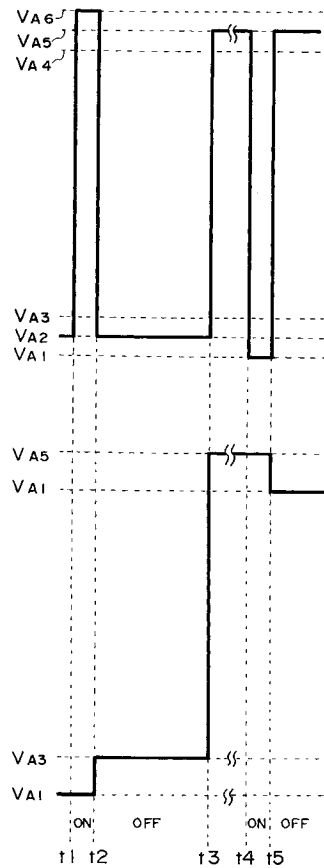
【図 4 4】



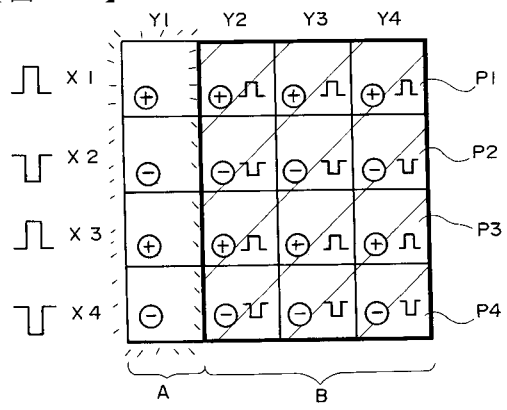
【図 4 5】



【図 4 6】



【図 47】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 2 3 A

G 0 9 G 3/20 6 2 3 R

(72)発明者 胡桃澤 孝

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 伊藤 昭彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 磯崎 慎吾

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 片瀬 誠

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 池田 益英

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA18 NA47 NB11 NC10 NC22 NC26 ND39

5C006 AC24 AF42 AF43 AF51 AF69 BB12 BC22 BC23 BF26 BF34

BF37 FA47

5C080 AA10 BB05 DD26 EE25 FF12 JJ01 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06

KK07 KK47

专利名称(译)	显示设备和电子设备		
公开(公告)号	JP2005242384A	公开(公告)日	2005-09-08
申请号	JP2005130117	申请日	2005-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	胡桃澤孝 伊藤昭彦 磯崎慎吾 片瀬誠 池田益英		
发明人	胡桃澤 孝 伊藤 昭彦 磯崎 慎吾 片瀬 誠 池田 益英		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.545 G09G3/20.611.A G09G3/20.622.A G09G3/20.622.Q G09G3/20.623.A G09G3/20.623.R		
F-TERM分类号	2H093/NA18 2H093/NA47 2H093/NB11 2H093/NC10 2H093/NC22 2H093/NC26 2H093/ND39 5C006/AC24 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF51 5C006/AF69 5C006/BB12 5C006/BC22 5C006/BC23 5C006/BF26 5C006/BF34 5C006/BF37 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/EE25 5C080/FF12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK07 5C080/KK47 2H193/ZB46 2H193/ZF22		
代理人(译)	井上 一 达也伊娜		
优先权	1995325648 1995-12-14 JP		
其他公开文献	JP4114674B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了减少诸如简单矩阵液晶显示装置的显示装置中的功耗。 解决方案：N条扫描线Y1至Y120（N为2或更大的整数），M条数据线（M为2或更大的整数），施加到扫描线和数据线的电压。 是一种显示装置的驱动方法，包括：多个显示元件（液晶），其显示状态由施加于其上的电压控制；扫描线驱动电路50和6，以及数据线驱动电路10至40。 显示控制信号被输入到扫描线驱动器电路，并且该显示控制信号从选择目标中排除N条扫描线的K条连续扫描线（例如， $K = N/2$ ）。 选择（ $NK = N/2$ ）条扫描线进行显示，并驱动（NK）条扫描线。 在那种情况下，与驱动N条扫描线的情况相比，当选择扫描线时，可变电源510降低电压电平。 [选择图]图25

