

(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2010-32623

(P2010-32623A)

(43) 公開日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	2H193
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 633P	5C006
	G02F 1/133 505	5C080
	G09G 3/20 612K	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-192234 (P2008-192234)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成20年7月25日 (2008. 7. 25)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	110000338
			特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	岡嶋 良男
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム (参考)	2H093 NC03 NC10 NC12 NC18 NC21
			NC26 NC29 NC34 NC50 ND39
			NH06 NH15
			2H193 ZA04 ZF03 ZF22 ZF36 ZF59
			5C006 AF01 AF45 BB16 BF01 FA47
			5C080 AA10 BB05 DD26 EE29 FF11
			JJ02 JJ03 JJ04 JJ05

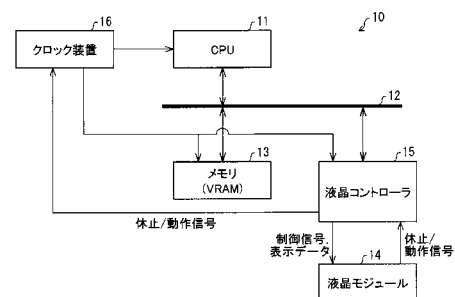
(54) 【発明の名称】 表示コントローラ、表示装置、および携帯型電子機器

(57) 【要約】

【課題】 消費電力をさらに低減する。

【解決手段】 液晶コントローラ15は、液晶モジュール14を制御する。液晶モジュール14は、表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型のLCD素子と、LCD素子を駆動する駆動回路とを備えており、新たな表示動作を行う動作モードと、該表示動作を休止する休止モードとを有する。液晶コントローラ15は、動作モードおよび休止モードの何れとなるかを示す休止/動作信号を液晶モジュール14から受信すると、受信した休止/動作信号に基づいて、表示データと、液晶モジュール14を制御するために必要な複数の制御信号とを液晶モジュール14に送信することを制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型の表示素子と、該表示素子を駆動する駆動回路とを備えており、新たな表示動作を行う動作モードと、該表示動作を休止する休止モードとを有する表示モジュールを制御する表示コントローラであって、

前記動作モードおよび前記休止モードの何れとなるかを示す休止／動作信号であって、前記表示モジュールから受信するか、或いは前記表示モジュールに送信した休止／動作信号に基づいて、表示データと、前記表示モジュールを制御するために必要な複数の制御信号との前記表示モジュールへの送信を制御することを特徴とする表示コントローラ。

【請求項 2】

表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型の表示素子と、該表示素子を駆動する駆動回路とを備えており、新たな表示動作を行う動作モードと、該表示動作を休止する休止モードとを有する表示モジュールを制御する表示コントローラであって、

前記休止モードの場合には、少なくとも、表示データと、該表示データを各表示画素に転送するための転送クロック信号とを前記表示モジュールに送信することを停止する一方、少なくとも垂直走査および水平走査のための同期信号を前記表示モジュールに送信することを特徴とする表示コントローラ。

【請求項 3】

前記休止モードの場合には、前記表示データを記憶する記憶手段から前記表示データを読み出すことを停止することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示コントローラ。

【請求項 4】

表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型の表示素子と、該表示素子を駆動する駆動回路とを備えており、新たな表示動作を行う動作モードと、該表示動作を休止する休止モードとを有する表示モジュールと、該表示モジュールを制御する表示コントローラと、該表示コントローラにクロック信号を供給するクロック装置とを備える表示装置であって、

前記表示コントローラは、請求項 1 から 3 までの何れか 1 項に記載の表示コントローラであることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

前記表示コントローラは、前記休止モードの場合、少なくとも、表示データと、該表示データを各表示画素に転送するための転送クロック信号とを前記表示モジュールに送信することを停止しており、

前記クロック装置は、前記動作モードの場合に比べて前記休止モードの場合に、前記表示コントローラに供給するクロック信号の周波数が低いことを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記表示素子は液晶表示素子であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

請求項 4 から 6 までの何れか 1 項に記載の表示装置を備えた携帯型電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型の表示素子と、該表示素子を駆動する駆動回路とを備えており、新たな表示動作を行う動作モードと、該表示動作を休止する休止モードとを有する表示モジュールを制御する表示コントローラと、該表示モジュールおよび表示コントローラを備える表示装置および携帯型電子機器とに関するものである。

【背景技術】

【0002】

上記マトリクス型の表示素子に対し行方向および列方向に多数の信号線を配備し、該信号線を駆動することにより、表示素子に文字、記号、図形などの画像を表示させる表示装置が存在する。上記マトリクス型の表示素子としては、LCD (Liquid Crystal Display)、PDP (Plasma Display Panel)、EL (Electroluminescence) ディスプレイ、FED (Field Emission Display) などのFPD (Flat Panel Display) が利用されている。FPDは、従来のCRT (Cathode Ray Tube) よりも薄型化かつ軽量化が可能であることから、近時、様々な表示装置に利用されている。

【0003】

一般に、表示装置は、表示モジュールと表示コントローラとを備えている。上記表示モジュールは、上記マトリクス型の表示素子と、該表示素子を駆動する駆動回路とを備えるものである。一方、表示コントローラは、表示モジュールに対し、表示データと、上記表示素子を駆動するための各種制御信号とを送信するものである。

10

【0004】

従来の表示装置は、1フレームごとに表示動作を行う連続駆動方式であった。このため、表示コントローラは、1フレームごとに、メモリから表示データを読み出して表示モジュールに転送すると共に、各種制御信号を表示モジュールに送信する必要があり、表示装置の消費電力が大きい要因となっていた。

【0005】

そこで、表示動作の休止が可能な、いわゆる間欠駆動方式の表示装置が開発されており、例えば特許文献1～4に記載されている。

20

【特許文献1】特開2001-060079号公報(2001年3月6日公開)

【特許文献2】特開平11-338425号公報(1999年12月10日公開)

【特許文献3】特開2001-312253号公報(2001年11月9日公開)

【特許文献4】特開2002-123234号公報(2002年4月26日公開)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載のマトリクス型表示装置では、LCDモジュールの信号電極駆動回路にフレームバッファを内蔵している。そして、表示データに変更が無い場合には、モジュールコントローラからLCDモジュールへの表示データの転送を行わない。これにより、消費電力を低減することができる。また、表示データに変更があった場合には、上記表示データの転送を液晶表示タイミングとは無関係に低周波クロックで行う。これにより、高周波クロックでの動作が不要となり、消費電力をさらに低減することができる。

30

【0007】

また、特許文献2に記載の液晶表示装置では、液晶駆動回路は、ビデオ信号の未入力時には液晶表示に必要なパルスの出力を停止し、LCDパネルに表示されている現画像を保持させている。上記パルスの出力を停止することにより、消費電力を低減することができる。

【0008】

また、特許文献3に記載の表示装置では、走査期間と非走査期間とが設定され、非走査期間では、コントロールICが、ゲートドライバおよびソースドライバに対し、ゲートスタートパルス信号以外の信号を入力しないようにしている。これにより、上記非走査期間において上記ゲートドライバおよび上記ソースドライバの内部のロジック回路を動作させる必要がなくなるので、消費電力を削減することができる。

40

【0009】

また、特許文献4に記載の画像表示装置では、表示セルの何れかに映像信号を書き込む走査モードと、表示セルの何れにも映像信号を書き込まない保持モードとを有している。該保持モードでは、データ信号線駆動回路は、各データ信号線に信号を出力しないようにしている。これにより、上記データ信号線駆動回路の消費電力を低減できる。一方、走査信号線駆動回路は、全ての走査信号線に非走査電圧(TFTのoff電圧)を出力してい

50

る。これにより、各表示セルにおける画素電極や補助容量等に蓄積された電荷によって表示が保持される。

【0010】

しかしながら、上記特許文献1～4では、表示モジュールは、各種信号の入力がいつ停止するかが不明であるため、各種信号の入力が停止している間も、各種信号の入力が再開された場合に備える必要がある。その結果、上記表示モジュール内のアナログ電源を停止させることができず、消費電力の低減が抑制されることになる。

【0011】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、消費電力をさらに低減できる表示コントローラなどを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る表示コントローラは、表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型の表示素子と、該表示素子を駆動する駆動回路とを備えており、新たな表示動作を行う動作モードと、該表示動作を休止する休止モードとを有する表示モジュールを制御する表示コントローラであって、上記課題を解決するために、前記動作モードおよび前記休止モードの何れとなるかを示す休止／動作信号であって、前記表示モジュールから受信するか、或いは前記表示モジュールに送信した休止／動作信号に基づいて、表示データと、前記表示モジュールを制御するために必要な複数の制御信号との前記表示モジュールへの送信を制御することを特徴としている。

【0013】

上記の構成によると、休止モードの場合、表示コントローラは、表示データと複数の制御信号との一部または全部を表示モジュールに送信することを停止させることができる。このとき、上記表示コントローラは、送信を停止した信号に関する回路部を停止させることができる一方、上記表示モジュールは、受信しなかった信号に関する回路部を動作させずに済む。従って、上記表示コントローラおよび表示モジュールにおける消費電力を低減することができる。

【0014】

また、上記表示コントローラは、送信または受信した休止／動作信号に基づいて、上記表示データおよび制御信号の上記表示モジュールへの送信を制御している。これにより、上記表示モジュールは、上記休止／動作信号の受信または送信から、上記表示コントローラからの上記送信の制御までに、表示の動作または休止のための準備が可能となる。従って、上記表示モジュールは、休止モードでは、上記休止／動作信号を受信または送信するまでは、表示の動作のための待機を行う必要がないので、上記表示モジュール内のアナログ電源を停止させることができ、消費電力をさらに低減することができる。

【0015】

なお、制御信号の例としては、後述の転送クロック信号、垂直走査および水平走査のための同期信号などが挙げられる。また、後述のように、休止モードの場合、上記表示コントローラは、少なくとも上記表示データおよび転送クロック信号を上記表示モジュールに送信することを停止する一方、少なくとも垂直走査および水平走査のための同期信号を上記表示モジュールに送信することが好ましい。

【0016】

本発明に係る表示コントローラは、表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型の表示素子と、該表示素子を駆動する駆動回路とを備えており、新たな表示動作を行う動作モードと、該表示動作を休止する休止モードとを有する表示モジュールを制御する表示コントローラであって、上記課題を解決するために、前記休止モードの場合には、少なくとも、表示データと、該表示データを各表示画素に転送するための転送クロック信号とを前記表示モジュールに送信することを停止する一方、少なくとも垂直走査および水平走査のための同期信号を前記表示モジュールに送信することを特徴としている。

【0017】

ここで、垂直走査のための同期信号の例としては、垂直同期信号およびゲートスタートパルス信号が挙げられる。また、水平走査のための同期信号の例としては、水平同期信号およびゲートクロック信号が挙げられる。

【0018】

上記の構成によると、休止モードの場合、表示モジュールは、表示データおよび転送クロック信号を受信しないので、上記表示データおよび転送クロック信号に関する論理回路が動作せずに済む。また、休止モードの場合、表示コントローラは、上記表示データおよび転送クロック信号を表示モジュールに送信する必要がないので、上記表示データおよび転送クロック信号に関する論理回路を停止させることができる。

【0019】

一般に、表示データおよび転送クロック信号は、表示コントローラが表示モジュールに送信する信号のうち最も周波数の高いものである。また、論理回路の消費電力は周波数に比例している。従って、本発明の表示コントローラは、消費電力を大幅に低減することができる。

【0020】

また、休止モードの場合でも、垂直走査および水平走査のための同期信号を上記表示コントローラから上記表示モジュールに送信している。これにより、上記休止モードから上記動作モードへの移行を、上記垂直走査および水平走査のための同期信号に基づいて行うことができる。さらに、水平走査のための同期信号は、一般に、垂直走査のための同期信号よりも周波数が高いので、上記移行のための準備を上記水平走査のための同期信号に基づいて行うことにより、上記移行を上記垂直走査のための同期信号に同期して確実に行うことができる。

【0021】

なお、表示モジュールが動作モードおよび休止モードの何れの状態であるかを表示コントローラが判断するには、表示モジュールが表示コントローラに上記状態を通知すればよいし、表示コントローラが表示モジュールに上記状態を指示すればよい。或いは、上述の休止／動作信号を上記表示コントローラと上記表示モジュールとの間で送受信すればよい。

【0022】

本発明に係る表示コントローラでは、前記休止モードの場合には、前記表示データを記憶する記憶手段から前記表示データを読み出すことを停止することが好ましい。この場合、表示コントローラから記憶手段へのアクセス頻度を低減できるので、他のデバイス、特にCPU (Central Processing Unit) から上記記憶手段へのアクセス効率が向上する。また、上記表示コントローラと上記記憶手段とがバスを介して電氣的に接続されている場合、上記バスの占有率を低減できるので、他のデバイス、特にCPUによる上記バスの使用頻度が向上し、パフォーマンスが向上することになる。

【0023】

なお、上記構成の表示モジュールと、該表示モジュールを制御する上記構成の表示コントローラと、該表示コントローラにクロック信号を供給するクロック装置とを備える表示装置であれば、上述と同様の効果を奏する。

【0024】

ところで、上述のように、表示コントローラが表示モジュールに送信する信号のうち最も周波数の高いものは、上記表示データおよび転送クロック信号である。従って、上記休止モードの場合に、上記表示コントローラが、少なくとも、上記表示データおよび転送クロック信号を上記表示モジュールに送信することを停止すると、上記表示コントローラの動作周波数を低下させることができる。

【0025】

そこで、本発明に係る表示装置では、前記表示コントローラは、前記休止モードの場合、少なくとも、表示データと、該表示データを各表示画素に転送するための転送クロック信号とを前記表示モジュールに送信することを停止しており、前記クロック装置は、前記

10

20

30

40

50

動作モードの場合に比べて、前記休止モードの場合に前記表示コントローラに供給するクロック信号の周波数が低いことが好ましい。

【0026】

この場合、上記表示コントローラの動作周波数が低下し、上述のように、論理回路の消費電力は周波数に比例するから、上記表示コントローラの消費電力をさらに低減することができる。

【0027】

なお、前記表示素子は液晶表示素子であることが好ましいが、PDP、ELディスプレイ、FEDなどのその他のFPDであってもよい。

【0028】

また、上記構成の表示装置を備えた携帯型電子機器であれば、上述と同様の効果を奏する。

【発明の効果】

【0029】

以上のように、本発明に係る表示コントローラは、表示モジュールへの送信を停止する信号に関する回路部を停止できる一方、上記表示モジュールにおいて、受信しなかった信号に関する回路部を動作させずに済むので、上記表示コントローラおよび表示モジュールにおける消費電力を低減できる効果を奏する。さらに、休止モードの上記表示モジュールは、上記休止／動作信号を受信または送信してから、表示の動作のための準備を行えばよいので、上記休止／動作信号を受信または送信するまで上記表示モジュール内のアナログ電源を停止でき、消費電力をさらに低減できる効果を奏する。

【0030】

また、以上のように、本発明に係る表示コントローラは、休止モードの場合、表示データおよび転送クロック信号に関する論理回路を動作させずに済むので、消費電力を低減できる効果を奏する。さらに、垂直走査および水平走査のための同期信号を表示モジュールに送信することにより、上記休止モードから上記動作モードへの移行の準備を上記水平走査のための同期信号に基づいて行うことができ、上記移行を上記垂直走査のための同期信号に同期して確実に行うことができる効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

本発明の一実施形態について図1および図2参照して説明する。図1は、本実施形態の液晶表示装置の概略構成を示している。この液晶表示装置（表示装置）10は、例えば携帯電話機、電子辞書などの携帯型電子機器における画像表示装置として搭載される。携帯型電子機器は、搭載される電池の寿命を延ばすため、各種構成の消費電力の低減が要求されている。

【0032】

図1に示すように、液晶表示装置10は、CPU11、バス12、メモリ（記憶手段）13、液晶モジュール（表示モジュール）14、液晶コントローラ（表示コントローラ）15、およびクロック装置16を備える構成である。

【0033】

CPU11は、例えばRAM（Random Access Memory）やフラッシュメモリなどの記憶素子に記憶されたプログラムを実行することにより、液晶表示装置10内の各種構成の統括的な制御を、バス12を介して行うものである。具体的には、CPU11は、液晶コントローラ15の動作設定、表示データのメモリ13への書込みなどを、バス12を介して行っている。

【0034】

バス12は、液晶表示装置10内の各種構成間でデータの送受信を行うための共通の信号線である。メモリ13は、CPU11および液晶モジュール14間のバッファとして機能するVRAM（Video RAM）であり、表示データDATを記憶するものであるが、CPU11の演算処理に使用するデータ、および演算結果などを一時的に記憶する、いわゆる

10

20

30

40

50

ワーキングメモリとしても機能する。

【0035】

液晶モジュール14は、表示素子に文字、記号、図形などの画像を表示させる機能単位であり、表示画素がマトリクス状に配列されたマトリクス型のLCD素子と、該LCD素子を駆動する駆動回路とを備えるものである。

【0036】

液晶コントローラ15は、液晶モジュール14を制御するものである。具体的には、液晶コントローラ15は、メモリ13から読み出した表示データDATを液晶モジュール14に転送すると共に、液晶モジュール14を表示制御するために必要な複数の制御信号CNTを送信している。この制御信号CNTの例としては、垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsync、表示データDATをLCD素子の各表示画素に転送するための転送クロック信号CLKf、などが挙げられる。

【0037】

クロック装置16は、時間間隔の計測や同期を取るために使用される周期信号であるクロック信号CLKを生成して、各種構成に送信するものである。

【0038】

本実施形態では、液晶モジュール14は、新たな表示動作を行う動作モードMaと、該表示動作を休止する休止モードMpとを有している。そして、液晶モジュール14が動作モードMaおよび休止モードMpの何れであるかによって、液晶コントローラ15およびクロック装置16の動作が変化する。図2は、本実施形態において、液晶モジュール14の動作モードおよび休止モードと、液晶コントローラ15の動作との対応関係を示している。

【0039】

具体的には、液晶モジュール14は、動作モードMaおよび休止モードMpの何れであることを示す休止／動作信号P/Aを生成して液晶コントローラ15に送信している。これにより、液晶コントローラ15は、受信した休止／動作信号P/Aに基づいて、液晶モジュール14が動作モードMaおよび休止モードMpの何れであることを把握することができる。

【0040】

図2に示すように、休止モードMpの場合、液晶コントローラ15は、表示データDATと複数の制御信号CNTとの一部または全部を液晶モジュール14に送信することを停止している。この場合、液晶モジュール14は、液晶コントローラ15が上記送信を停止した信号を受信しないので、受信しなかった信号に関する回路部が動作せずに済む。また、液晶コントローラ15は、上記送信を停止する信号を、生成したり処理したりする必要がないので、上記送信を停止する信号に関する回路部を停止させることができる。その結果、液晶モジュール14および液晶コントローラ15の消費電力を低減することができる。

【0041】

ところで、液晶コントローラ15が液晶モジュール14に送信する信号のうち、表示データDATおよび転送クロック信号CLKfは、他の信号に比べて周波数が高い。また、一般に、回路の消費電力は、「電圧×負荷容量×周波数」に比例するので、周波数を低くすれば、消費電力を低減することができる。従って、休止モードMpの場合、液晶コントローラ15が表示データDATおよび転送クロック信号CLKfを液晶モジュール14に送信することを停止するより、液晶モジュール14および液晶コントローラ15の消費電力を大幅に低減することができる。

【0042】

例えば、液晶モジュール14の総画素数が480×320ドットであり、フレーム周波数が60Hzである場合、表示データDATの最大周波数および転送クロック信号CLKfの周波数は9MHz～12MHz程度である。これに対し、垂直同期信号Vsyncの周波数は、フレーム周波数と同じ60Hzであり、水平同期信号Hsyncの周波数は、320×

10

20

30

40

50

60 = 19.2 kHzである。水平同期信号Hsyncのデューティ比を1 : 9とした場合でも、水平同期信号Hsyncを生成したり処理したりするために必要なクロック信号の周波数は、 $19.2 \text{ kHz} \times 10 = 192 \text{ kHz}$ である。

【0043】

従って、垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Hsyncを生成したり処理したりするために必要なクロック信号の周波数は、表示データDATを処理するために必要な周波数や、転送クロック信号CLKfを生成したり処理したりするために必要なクロック信号の周波数の約 $1/40$ 以下である。このことから、休止モードMpの場合に、特に表示データDATおよび転送クロック信号CLKfの送信を停止することにより、液晶モジュール14および液晶コントローラ15の消費電力を大幅に低減できることが理解できる。

10

【0044】

また、本実施形態では、休止モードMpの場合でも、垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Hsyncを液晶コントローラ15から液晶モジュール14に送信している。これにより、休止モードMpから動作モードMaへの移行を、垂直同期信号Vsyncおよび水平同期信号Hsyncに基づいて行うことができる。また、上述の例の場合、1パルスの垂直同期信号Vsyncに対し、480パルス以上の水平同期信号Hsyncを液晶コントローラ15が受信することになる。従って、液晶コントローラ15は、上記移行のための準備を水平同期信号Hsyncに基づいて行うことにより、上記移行を垂直同期信号Vsyncに同期して確実に行うことができる。

【0045】

20

また、本実施形態では、休止モードMpの液晶モジュール14は、休止／動作信号P/Aを受信または送信してから、表示の動作のための準備を行えばよい。従って、休止／動作信号P/Aを受信または送信するまでは、液晶モジュール14内のアナログ電源を停止させることができ、消費電力をさらに低減することができる。

【0046】

また、図2に示すように、休止モードMpの場合、液晶コントローラ15は、メモリ13からバス12を介して表示データDATを読み出すことを停止している。この場合、液晶コントローラ15からメモリ13へのアクセス頻度を低減できるので、他のデバイス、特にCPU11からメモリ13へのアクセス効率が向上する。また、バス12の占有率を低減できるので、他のデバイス、特にCPUによるバス12の使用頻度が向上し、パフォーマンスが向上することになる。

30

【0047】

ところで、或る装置において、最も高い周波数の信号を生成したり送信したりする回路部を停止する場合、該回路部に供給するクロック信号が不要となる。この場合、当該装置は、低い周波数のクロック信号が供給されても、動作可能である。

【0048】

そこで、本実施形態では、液晶コントローラ15は、液晶モジュール14からの休止／動作信号P/Aをクロック装置16に送信している。これにより、クロック装置16は、受信した休止／動作信号P/Aに基づいて、液晶モジュール14が動作モードMaおよび休止モードMpの何れであるかを把握することができる。

40

【0049】

そして、クロック装置16は、図2に示すように、休止モードMpの場合、低い周波数のクロック信号CLKを液晶コントローラ15に供給している。この場合、液晶コントローラ15の動作周波数が低下し、上述のように、論理回路の消費電力は周波数に比例するから、液晶コントローラ15の消費電力をさらに低減することができる。

【0050】

〔実施例〕

次に、液晶モジュール14、液晶コントローラ15、およびクロック装置16の具体例について図3～図8を参照して説明する。図3は、液晶モジュール14の概略構成を示している。図示のように、液晶モジュール14は、TF Tパネル（表示素子）22、走査信

50

号線駆動回路 25、データ信号線駆動回路 26、対向電極駆動回路 28、およびモード制御回路 29を備える構成である。

【0051】

TFTパネル 22は、 i 行の走査信号線 $G_1, G_2, \dots, G_i$ （総称する場合、参照符号 G で示す。）と、 j 列のデータ信号線 $S_1, S_2, \dots, S_j$ （総称する場合、参照符号 S で示す。）とによって区画された領域に画素電極 23を有している。該画素電極 23と対向電極 24との間に保持されている電圧によって該電極 23・24間の液晶の透過率が変化し、これにより画像表示が行われる。なお、図 3では、図面の簡略化のために、 $i = j = 4$ としているが、これに限定されない。

【0052】

走査信号線 G は走査信号線駆動回路 25に接続し、データ信号線 S はデータ信号線駆動回路 26に接続している。また、対向電極 24は、対向電極駆動回路 28に電氣的に接続している。

【0053】

走査信号線駆動回路 25は、垂直同期信号 V_{sync} および水平同期信号 H_{sync} を受信し、垂直同期信号 V_{sync} に基づいて走査信号線 G への駆動動作を開始し、水平同期信号 H_{sync} に基づいて、水平走査周期ごとに走査信号線 G を順次駆動する。一方、データ信号線駆動回路 26は、水平同期信号 H_{sync} 、表示データ DAT 、および転送クロック信号 CLK_f を受信し、水平同期信号 H_{sync} に基づいてデータ信号線 S への駆動動作を開始し、転送クロック信号 CLK_f に基づいて、表示データ DAT を 1 画素毎に分割したデータ信号を、各データ信号線 S にそれぞれ順次出力駆動する。

【0054】

これにより、走査信号線 G およびデータ信号線 S の各交点に形成された TFT 素子（図示せず）を介して、各画素電極 23に個別に対応する電圧が印加される。なお、対向電極駆動回路 28は、水平同期信号 H_{sync} を受信し、水平同期信号 H_{sync} に基づいて対向電極 24を駆動する。

【0055】

モード制御回路 29は、液晶モジュール 14が新たな表示動作を行う動作モード Ma と、該表示動作を休止する休止モード Mp との何れかに制御するものである。具体的には、モード制御回路 29は、CPU 11から液晶コントローラ 15介してのモード指示信号 MD に基づいて、動作モード Ma および休止モード Mp の何れかを選択し、選択したモードを示す休止／動作信号 P/A を生成している。モード制御回路 29は、生成した休止／動作信号 P/A をデータ信号線駆動回路 26に送信すると共に、外部の液晶コントローラ 15に送信している。

【0056】

図 4は、モード指示信号 MD の内容と、液晶モジュール 14の駆動方式との対応関係を示している。図示のように、モード指示信号 MD は、2ビットからなるので、4つの駆動方式を指示することができる。第 1の駆動方式は、動作モード Ma が連続する連続駆動方式である。

【0057】

また、残り 3つの駆動方式は、動作モード Ma の後に休止モード Mp が続く間欠駆動方式である。すなわち、第 2の駆動方式は、1 フレーム周期（1/60 秒）の動作モード Ma と 1 フレーム周期の休止モード Mp とが交互に続く 1:1 の間欠駆動方式である。また、第 3の駆動方式は、1 フレーム周期の動作モード Ma と 4 フレーム周期の休止モード Mp とが交互に続く 1:4 の間欠駆動方式である。そして、第 4の駆動方式は、1 フレーム周期の動作モード Ma と 9 フレーム周期の休止モード Mp とが交互に続く 1:9 の間欠駆動方式である。

【0058】

なお、2ビットのモード指示信号 MD は、液晶コントローラ 15から液晶モジュール 14へ、2本の信号線で別々に送信してもよいし、1本の信号線で連続して送信してもよい

10

20

30

40

50

。また、図 4 の例では、4 つの駆動方式を挙げているが、これらに限定されるものではない。

【0059】

また、本実施例では、モード制御回路 29 が休止／動作信号 P/A を送信するタイミングは、液晶モジュール 14 にて受信された垂直同期信号 Vsync の立上りまたは立下りからゲート遅延分またはデータ転送クロック分遅れている。この遅延による不具合を回避するため、休止／動作信号 P/A は、次のフレーム周期が動作モード Ma および休止モード Mp の何れであることを示すとしている。これにより、液晶モジュール 14 および液晶コントローラ 15 は、1 フレーム周期の最初から、休止モード Mp または動作モード Ma として動作することができる。

10

【0060】

図 3 に戻って、データ信号線駆動回路 26 は、休止モード Mp の場合、表示データ DAT および転送クロック信号 CLKf に関する回路部の動作を停止している。これにより、消費電力を大幅に低減することができる。

【0061】

本実施例では、フリッカが気にならないレベルであれば、モード制御回路 29 は、休止／動作信号 P/A を走査信号線駆動回路 25 および対向電極駆動回路 28 にも送信して、走査信号線駆動回路 25、データ信号線駆動回路 26、および対向電極駆動回路 28 の全ての動作を停止してもよい。

【0062】

図 5 は、本実施例の液晶モジュール 14 における動作および各種信号の動作を示している。図 5 には、上から順番に、垂直同期信号 Vsync、液晶モジュール 14 の表示部 22 ~ 24、および休止／動作信号 P/A の動作を示している。なお、本実施例では、垂直同期信号 Vsync は負論理の信号である。また、休止／動作信号 P/A は、L レベルが休止モード Mp を示し、H レベルが動作モード Ma を示すとしている。また、図 5 の例では、信号線の伝送や回路内の処理による遅延分は省略されている。

20

【0063】

図 5 に示すように、連続駆動方式で駆動されている或る時点 C10 で、上記 1:1 の間欠駆動方式を示すモード指示信号 MD が、CPU 11 から液晶コントローラ 15 を介してモード制御回路 29 に送信されたとする。このとき、モード制御回路 29 では、その後の垂直同期信号 Vsync の立下り (C11) に同期して、モード指示信号 MD が処理されて、休止／動作信号 P/A が上記 1:1 の間欠駆動方式に従うものに変更される。これにより、上記立下り時点 C11 以降の休止／動作信号 P/A は、垂直同期信号 Vsync の立下りに同期して、H レベル (動作モード Ma) と L レベル (休止モード Mp) とが交互に繰り返されることになる。

30

【0064】

一方、データ信号線駆動回路 26 では、次の垂直同期信号 Vsync の立下り (C12) に同期して、休止／動作信号 P/A が処理されて、表示部 22 ~ 24 が上記 1:1 の間欠駆動方式に従って駆動される。これにより、上記立下り時点 C12 以降の表示部 22 ~ 24 は、垂直同期信号 Vsync の立下りに同期して、新たな表示動作と、該表示動作の休止とが交互に繰り返されることになる。

40

【0065】

その後、上記 1:1 の間欠駆動方式で駆動されている或る時点 C13 で、連続駆動方式を示すモード指示信号 MD が、CPU 11 から液晶コントローラ 15 を介してモード制御回路 29 に送信されたとする。このとき、モード制御回路 29 では、その後の垂直同期信号 Vsync の立下り (C14) に同期して、モード指示信号 MD が処理されて、休止／動作信号 P/A が連続駆動方式に従うものに変更される。これにより、上記時点 C14 以降の休止／動作信号 P/A は、H レベル (動作モード Ma) が継続されることになる。

【0066】

一方、データ信号線駆動回路 26 では、次の垂直同期信号 Vsync の立下り (C15) に

50

同期して、休止／動作信号 P/A が処理されて、表示部 22～24 が連続駆動方式に従って駆動される。これにより、上記立下り時点 C15 以降の表示部 22～24 は、垂直同期信号 Vsync の立下りに同期して、新たな表示動作が繰り返されることになる。

【0067】

図 6 は、液晶コントローラ 15 の概略構成を示している。図示のように、液晶コントローラ 15 は、制御部 30 と、極性選択部 31、同期部 32、動作選択部 33、アクセス制限部 34、および送信制限部 35 を備える構成である。

【0068】

なお、図 6 において、信号 `act_en` は、上記連続駆動方式と上記間欠駆動方式との何れかが設定されるレジスタ `act_en` からの信号である。また、信号 `iact` は、休止／動作信号 P/A の極性が設定されるレジスタ `iact` からの信号である。また、信号 `ivs` は、垂直同期信号 Vsync の極性が設定されるレジスタから `ivs` の信号である。また、図 6 では、図 3 に示すモード指示信号 MD を省略している。

【0069】

制御部 30 は、クロック装置 16 からのクロック信号 CLK に基づいて、垂直同期信号 Vsync、水平同期信号 Hsync、および転送クロック信号 CLKf を生成して送信している。また、制御部 30 は、メモリ 13 から表示データ DAT を読み出して、転送クロック信号 CLKf に同期させて液晶モジュール 14 に送信している。

【0070】

すなわち、本実施例の制御部 30 は、従来の連続駆動方式の液晶コントローラに対応しており、本実施例の液晶コントローラ 15 は、従来の連続駆動方式の液晶コントローラに対し、本発明を適用するため、幾つかの回路部品を追加したものである。

【0071】

極性選択部 31 は、垂直同期信号 Vsync および休止／動作信号 P/A の極性を、レジスタ `ivs・iact` の設定に基づいて変更するものであり、図 6 に示すように、各信号に対しインバータおよびセクタを備えるものである。

【0072】

同期部 32 は、ラッチ回路を備えており、制御部 30 から出力された後で外部に出力される前の垂直同期信号 Vsync の後段エッジをクロックとして、液晶モジュール 14 からの休止／動作信号 P/A を同期化するものである。同期部 32 は、同期化した信号 `active_i1` を動作選択部 33 に送信する。なお、上述のように、休止／動作信号 P/A の極性はレジスタ `iact` の設定で決まり、クロック（垂直同期信号 Vsync）の極性はレジスタ `ivs` の設定で決まる。

【0073】

動作選択部 33 は、液晶モジュール 14 および液晶コントローラ 15 が、連続駆動方式および間欠駆動方式の何れで動作するかを CPU 11 からの信号 `act_en` に基づいて選択するものである。信号 `act_en` が L（低）レベルである場合、連続駆動方式が選択されることになり、出力される信号 `active_i2` は常に H（高）レベルとなる。一方、信号 `act_en` が H（高）レベルである場合、間欠駆動方式が選択されることになり、出力される信号 `active_i2` は信号 `active_i1` と同じレベルである。

【0074】

アクセス制限部 34 は、信号 `active_i2` に基づいて、制御部 30 からメモリ 13 へのアクセスを抑制するものである。具体的には、アクセス制限部 34 は、信号 `active_i2` が L レベルの場合、メモリ 13 へのアクセスを制限する一方、その他の場合、メモリ 13 へのアクセスを制限しない。

【0075】

送信制限部 35 は、表示データ DAT および転送クロック信号 CLKf に関して、制御部 30 から外部への送信を、信号 `active_i2` に基づいて制限するものである。具体的には、送信制限部 35 は、信号 `active_i2` が L レベルの場合、表示データ D

10

20

30

40

50

A Tおよび転送クロック信号C L K fをLレベルに固定して液晶モジュール14に送信する一方、その他の場合、そのまま送信する。

【0076】

図7は、本実施例の液晶コントローラ15において、液晶モジュール14が間欠駆動方式で動作する場合の各種信号の動作を示している。図7には、上から順番に、信号a c t i v e _ i 1、信号a c t i v e _ i 2、垂直同期信号V s y n c、水平同期信号H s y n c、転送クロック信号C L K f、表示データD A T、および休止/動作信号P/Aの動作を示している。なお、図7の例では、垂直同期信号V s y n cおよび水平同期信号H s y n cは、負論理の信号である。また、図7の例では、極性選択部31による極性の変更はないものとし、動作選択部33では、間欠駆動方式で動作しているとする。また、図7の例では、信号線の伝送や回路内の処理による遅延分は省略されている。

10

【0077】

図7に示すように、垂直同期信号V s y n cの立下り(D 1 0)に同期して、休止/動作信号P/AのレベルがHレベル(動作モードM a)からLレベル(休止モードM p)に遷移する。この休止/動作信号P/Aのレベルは、同期部32に入力され、垂直同期信号V s y n cの立上り(D 1 1)に同期して、信号a c t i v e _ i 1がLレベルに遷移する。

【0078】

信号a c t i v e _ i 1のレベルは、動作選択部33に入力され、垂直同期信号V s y n cの立下り(D 1 2)に同期して、信号a c t i v e _ i 2がLレベルに遷移する。これにより、アクセス制限部34によるメモリ13へのアクセスが制限され、送信制限部35による表示データD A Tおよび転送クロック信号C L K fの液晶モジュール14への送信がLレベルの送信に制限される。従って、上記立下り時点D 1 2からの1フレーム期間F pは、表示データD A Tおよび転送クロック信号C L K fが液晶モジュール14に送信されず、液晶モジュール14にて新たな表示動作が停止されることになる。

20

【0079】

また、図7に示すように、垂直同期信号V s y n cの立下り(D 1 2)に同期して、休止/動作信号P/AのレベルがLレベルからHレベルに遷移する。この休止/動作信号P/Aのレベルは、同期部32に入力され、垂直同期信号V s y n cの立上り(D 1 3)に同期して、信号a c t i v e _ i 1がHレベルに遷移する。

【0080】

信号a c t i v e _ i 1のレベルは、動作選択部33に入力され、垂直同期信号V s y n cの立下り(D 1 4)に同期して、信号a c t i v e _ i 2がHレベルに遷移する。これにより、アクセス制限部34によるメモリ13へのアクセスは制限されなくなり、送信制限部35による表示データD A Tおよび転送クロック信号C L K fの液晶モジュール14への送信も制限されなくなる。従って、上記立下り時点D 1 4からの1フレーム期間F aは、表示データD A Tおよび転送クロック信号C L K fが液晶モジュール14に送信されて、液晶モジュール14にて新たな表示動作が行われることになる(D 1 5)。

30

【0081】

図8は、クロック装置16の概略構成を示している。図示のように、クロック装置16は、水晶発振回路40、1/62分周回路41、セクタ42、およびタイミング調整回路43を備える構成である。

40

【0082】

水晶発振回路40は、水晶振動子を共振器として利用した発振回路であり、本実施例では、12MHzのクロック信号を生成している。これは、上述の水平同期信号H s y n c(19.2kHz)の約620倍である。水晶発振回路40は、生成した12MHzのクロック信号を1/62分周回路41およびセクタ42に送信する。

【0083】

1/62分周回路41は、受信したクロック信号の周波数を1/62に分周するものであり、本実施例では、12MHzのクロック信号を0.1935MHzのクロック信号に変換している。これは、上述の水平同期信号H s y n c(19.2kHz)の約10倍である

50

。1／62分周回路41は、分周したクロック信号をセクタ42に送信する。

【0084】

タイミング調整回路43は、液晶コントローラ15から受信した休止／動作信号P／Aのタイミングを、セクタ42の出力タイミングに同期するように調整するものである。タイミング調整回路43は、タイミングが調整された休止／動作信号P／Aをセクタ42に送信する。

【0085】

セクタ42は、水晶発振回路40からのクロック信号と1／62分周回路41からのクロック信号との何れかを、タイミング調整回路43がタイミングを調整した休止／動作信号P／Aに基づき選択して液晶コントローラ15にクロック信号CLKとして出力するものである。具体的には、休止モードMpの場合、1／62分周回路41からの0.1935MHzのクロック信号が液晶コントローラ15に出力される一方、動作モードMaの場合、水晶発振回路40からの12MHzのクロック信号が液晶コントローラ15に出力される。これにより、休止モードMpの場合、液晶コントローラ15の動作周波数が大幅に低減されるので、消費電力を大幅に低減することができる。

10

【0086】

なお、CPU11その他のデバイスには、水晶発振回路40からの12MHzのクロック信号が供給されてもよいし、液晶コントローラ15と同様に、セクタ42からのクロック信号が供給されてもよい。セクタ42からのクロック信号が供給される場合、休止モードMpになると、動作周波数が低下するのでパフォーマンスが低下するが、消費電力

20

【0087】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【0088】

例えば、上記実施形態では、本発明を携帯型電子機器の画像表示装置に適用しているが、デスクトップ型PC(Personal Computer)など、携帯型以外の電子機器に本発明を適用してもよい。また、上記実施形態では、LCDを備えた画像表示装置に適用しているが、PDP、ELディスプレイ、FEDなど、その他のFPDを備えた画像表示装置に適用することもできる。

30

【0089】

また、上記実施形態では、間欠駆動方式の液晶モジュール14の実施例として図3を挙げているが、本発明はこれに限定されるものではなく、公知の間欠駆動方式の液晶モジュールに適用することができる。

【0090】

また、上記実施形態では、液晶コントローラ15は、上述の垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsync、および転送クロック信号CLKfを液晶モジュール14に送信しているが、ソーススタートパルス信号、データ有効信号など、その他の制御信号を送信するものも存在する。この場合、上記その他の制御信号の生成および送信を休止モードMpに停止することにより、液晶モジュール14および液晶コントローラ15の消費電力をさらに低減することができる。

40

【0091】

また、上記実施形態では、休止モードMpおよび動作モードMaの期間を、1フレーム期間またはその倍数としているが、1フレーム期間とは無関係な期間であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0092】

以上のように、本発明は、休止モードの場合に、表示データおよび転送クロック信号の送信を停止して消費電力を低減する一方、垂直同期信号および水平同期信号の送信を継続して休止モードから動作モードへの移行の準備を水平同期信号に基づいて行うことにより

50

、上記移行を垂直同期信号に同期して確実に行うことができるので、任意のマトリックス型表示装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】本発明の一実施形態である液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】上記液晶表示装置において、液晶モジュールの動作モードおよび休止モードと、液晶コントローラの動作との対応関係を表形式で示す図である。

【図3】上記液晶モジュールの概略構成を示すブロック図である。

【図4】上記液晶モジュールが受信するモード指示信号の内容と、上記液晶モジュールの駆動方式との対応関係を表形式で示す図である。

10

【図5】上記液晶モジュールの動作と、各種信号の動作とを示すタイミングチャートである。

【図6】上記液晶コントローラの概略構成を示すブロック図である。

【図7】上記液晶コントローラにおいて、上記液晶モジュールが間欠駆動方式で動作する場合の各種信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】上記液晶表示装置におけるクロック装置の概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0094】

10 液晶表示装置（表示装置）

11 CPU

12 バス

13 メモリ（記憶手段）

14 液晶モジュール（表示モジュール）

15 液晶コントローラ（表示コントローラ）

16 クロック装置

22 TFTパネル（表示部・表示素子）

23 画素電極（表示部）

24 対向電極（表示部）

25 走査信号線駆動回路

26 データ信号線駆動回路

28 対向電極駆動回路

29 モード制御回路

30 制御部

31 極性選択部

32 同期部

33 動作選択部

34 アクセス制限部

35 送信制限部

40 水晶発振回路

41 1/62分周回路

42 セレクタ

43 タイミング調整回路

CLK クロック信号

CLKf 転送クロック信号

CNT 制御信号

DAT 表示データ

Hsync 水平同期信号

MD モード指示信号

Ma 動作モード

Mp 休止モード

20

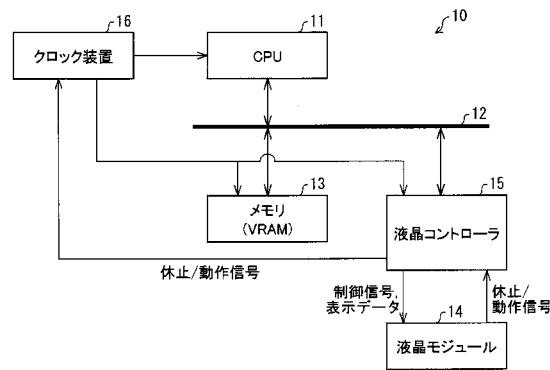
30

40

50

P / A 休止／動作信号
V sync 垂直同期信号

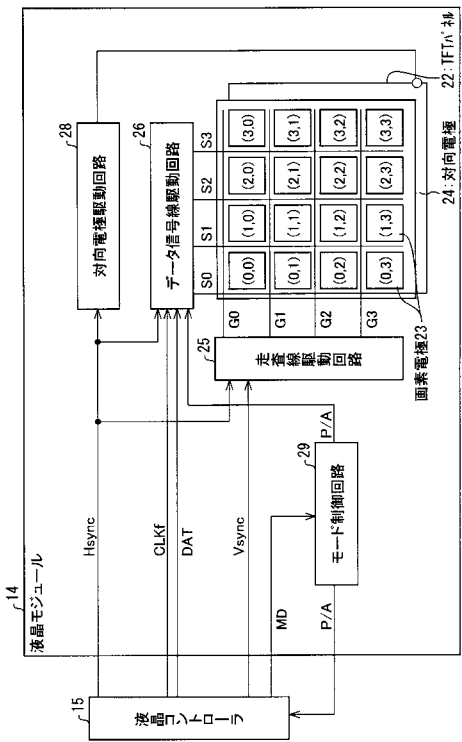
【 図 1 】



【 図 2 】

	動作モード	休止モード
表示データ読出し	読出し	停止
表示データ転送	転送	停止
転送クロック	送信	停止
Hsync、Vsync	送信	送信
供給クロック周波数	高	低

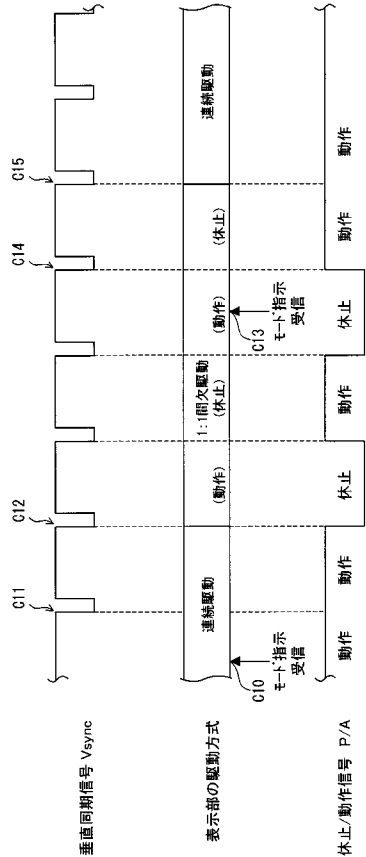
【 図 3 】



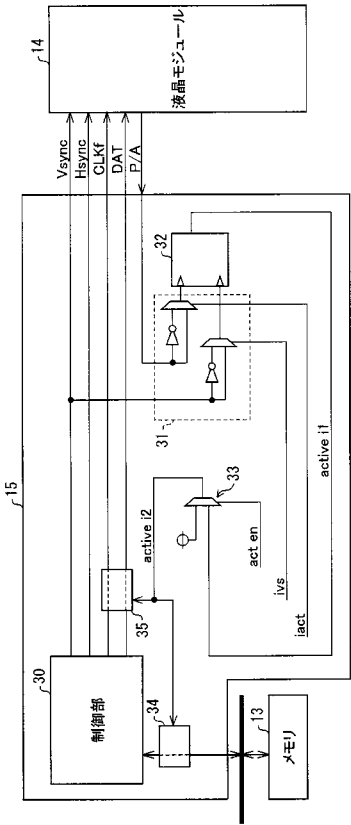
【図 4】

第1ビット	第2ビット	駆動方式
0	0	連続駆動
0	1	1:1間欠駆動
1	0	1:4間欠駆動
1	1	1:9間欠駆動

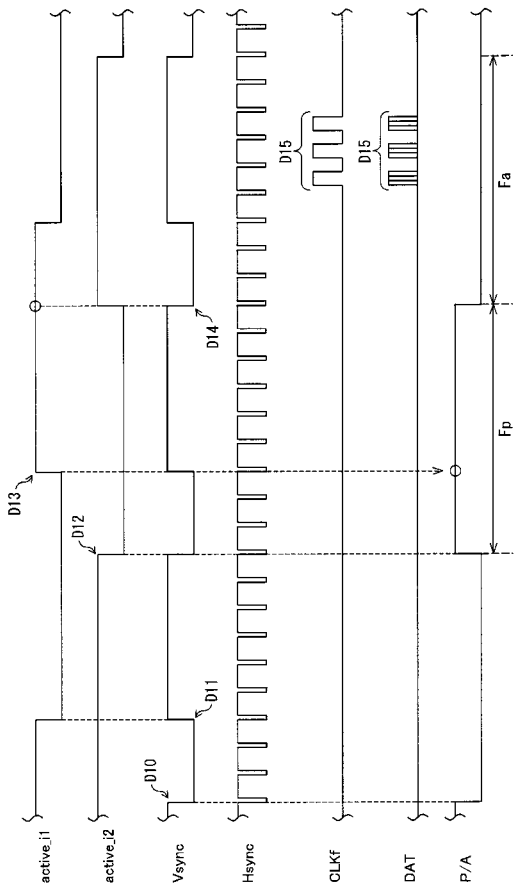
【図 5】



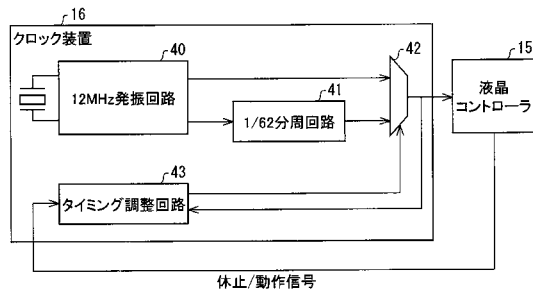
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	显示控制器，显示设备和便携式电子设备		
公开(公告)号	JP2010032623A	公开(公告)日	2010-02-12
申请号	JP2008192234	申请日	2008-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	岡嶋良男		
发明人	岡嶋 良男		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/2092 G06F1/3218 G06F1/3265 G09G2330/022 Y02B60/1242		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.633.P G02F1/133.505 G09G3/20.612.K		
F-TERM分类号	2H093/NC03 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC18 2H093/NC21 2H093/NC26 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC50 2H093/ND39 2H093/NH06 2H093/NH15 2H193/ZA04 2H193/ZF03 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZF59 5C006/AF01 5C006/AF45 5C006/BB16 5C006/BF01 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H193/ZC25 2H193/ZE37 2H193/ZF21 2H193/ZF31		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供更低功耗的显示控制器等。解决方案：液晶控制器15控制液晶模块14。液晶模块14包括矩阵型LCD元件，其中显示像素以矩阵排列，以及驱动电路，用于驱动LCD元件，并且具有以下操作模式：执行新的显示操作和暂停显示操作的暂停模式。当从液晶模块14接收时，指示给出操作模式或暂停模式中的任一个的暂停/操作信号。液晶控制器15根据接收到的暂停/操作信号进行控制，以便将控制液晶模块14所需的显示数据和多个控制信号传送到液晶模块14。

