

(12) **公開特許公報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2003-58114
(P2003-58114A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	550	G 0 2 F 1/133	550 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	611	G 0 9 G 3/20	611 A 5 C 0 8 0
			611 E
	624		624 B
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 5 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2001－240784(P2001－240784)	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22)出願日	平成13年8月8日(2001.8.8)	(72)発明者	脇田 尚英 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

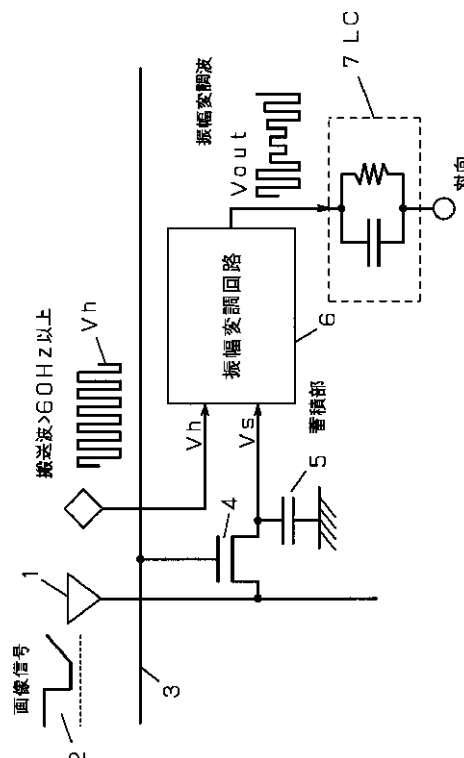
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 画像情報の書き換え周波数を下げて省電力化を図る。

【解決手段】 蓄積部 5 で蓄積した信号電圧 V_s で交流信号 V_h を振幅変調する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像信号が入力される複数の信号線と走査信号が入力される複数の走査線と、前記信号線と前記走査線の交差点に対応して、液晶層を有する画素と、前記画素毎にアクティブ素子、画像情報に応じた信号電圧を蓄積する蓄積部及び蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調する変調回路とを有し、前記信号線が前記アクティブ素子を介して前記変調回路の入力端子に接続され、前記変調回路の出力端子に前記画素が接続され、前記変調回路の入力端子に前記蓄積部が接続されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 画像情報に応じた信号電圧を蓄積する蓄積部と、蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調する変調回路とを、画素毎に具備することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 3】 変調回路が、蓄積部で蓄積された信号電圧に応じて、所定の周波数の発振電圧を振幅変調することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示素子。

【請求項 4】 所定の周波数の発振電圧を出力する発振回路を具備する請求項 3 記載の液晶表示素子。

【請求項 5】 画像が静止画のとき、動画表示のときより蓄積容量へ電圧を印加する走査周期を遅くしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示素子。

【請求項 6】 画素毎に、ゲート信号に同期してソース信号電圧をコンデンサからなる蓄積部へ印加するアクティブ素子と、蓄積部で蓄積された信号電圧に応じて所定の周波数の発振電圧を振幅変調する変調回路を具備することを特徴とする液晶表示素子用基板。

【請求項 7】 蓄積部へ画像情報に応じた信号電圧を蓄積するステップと、蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調するステップとを具備する液晶表示素子の駆動方法において、前記蓄積部への前記信号電圧の書き込み周波数を 60 Hz 未満とすることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項 8】 画像情報に応じた信号電圧を蓄積する蓄積部と、蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調する変調回路とを、画素毎に具備することを特徴とする液晶表示素子と、蓄積容量への書き込み周波数を、画像情報に応じてかえる駆動回路とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項 9】 画像情報に応じた信号電圧を蓄積する蓄積部と、蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調する変調回路とを、画素毎に具備することを特徴とする液晶表示素子と、画像情報を、静止画か動画かを示すフラッグ信号と共に送る信号処理回路とを有し、フラッグ信号が静止画の状態を示すときに、前記画像情報の表示素子への書き込み周波数を、動画の時より遅くすることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示素子及びこれを用いた表示装置とその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子ディスプレイには、様々な種類があるが、所定の周期で画像の書き代えることにより、動画を映す、という原理は、普遍的なものである。画像の書き換え周波数は通常 60 Hz 以上に設定されている。これは、60 Hz 未満では、人の目がフリッカーを感じ易くなるためである。VDT 作業などの長時間使用するディスプレイでは、目の疲れを減らすために 60 Hz より早い、例えば 120 Hz 程度の書き換え周波数に設定されている。

【0003】 液晶表示素子では、液晶を交流駆動し、電圧極性に依存しない性質を利用して、印加電圧波形は 30 Hz 以上となっているが、画像情報の書き込みは毎秒 60 回以上行われており、実質的に 60 Hz 以上の周波数で書き込んでいる。液晶素子は、消費電力が小さいので携帯電話などの携帯機器の表示素子として、広く用いられている。液晶表示素子は、受光型素子であるため、外光の光を反射して表示を行う反射型表示の場合、液晶パネル内で消費する電力は極めて小さい。例えば、携帯電話などの対角 2 インチ程度の画面では液晶パネル内で消費電力は 1 mW に満たない。しかし、実際の表示装置では、液晶を駆動する駆動回路で消費する電力の方が数十倍大きい。特に、表示画面の内容を保持した画像メモリから 1 画面分のデータを 60 Hz 以上の周波数でドライバー LSI へ書き込む時に周波数×画面データ量の非常に高い周波数で LSI が動作するために消費電力が大きくなる。書き換え周波数を低くすれば電力は下がるが、書き換え周波数を 60 Hz 未満にすると目がフリッカー（ちらつき）を感じてしまうので、60 Hz 未満にはできない。

【0004】 携帯電話や OA 機器では、表示画面は、ほとんどの時間、静止画が表示されており、表示画面を更新する必要はないが、フリッカーを避けるために静止画表示でも駆動し続けなければならない。そこで、静止画表示の時の、前述のような画像メモリの転送による消費電力を抑えるために、ドライバー LSI の内部に画像メモリを内蔵した、RAM 内蔵ドライバーが市販されており、図 3 のような表示素子を構成している。RAM 内蔵ドライバー 30 は、液晶を駆動するソースドライバー 31 と RAM 32 を LSI 内部に有しており、画面内容を書き換えない時は、RAM 内蔵ドライバー 30 内部でデータをやり取りし、液晶パネルに信号を印加している。ソースドライバーから印加した信号は、ゲートドライバーの信号で ON 状態になった TFT 素子を介して、液晶層 33、および補助容量 34 へ印加され、TFT がオフ状態になると液晶層の容量成分 33c と補助容量 34 で蓄えた電荷が、液晶層 33 の抵抗成分 33r を通じて徐々に放電される。液晶材料の抵抗値によって放電の時定

数が異なるが、抵抗の高いフッ素系材料でも、60Hz以上の書き換えを行わなければフリッカーが生じる。そのため、RAM内蔵ドライバー内部ではRAMとソースドライバー間で60Hz以上のデータのやり取りが生ずるが、LSI間でデータをやり取りする場合に比べ、LSI内部ではRAMとソースドライバーの配線が短く、消費電力を増やす容量が小さくなるため、電力を小さくすることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】メモリー内蔵ドライバーは、低消費電力化に有効であるが、LSIのチップ面積が大きくコストが高い。ドライバーLSIは液晶を駆動するための電圧が液晶DRAMなどと比べて高い為に、耐圧の高い、加工ルールの比較的大きなプロセスでLSIを作成するため、大容量の画像メモリーをLSI内に入れると、DRAMを別に作る場合と比べてチップが大きくなってしまう。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の液晶表示素子は、画像情報に応じた信号電圧を蓄積する蓄積部と、蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調する変調回路とを、画素毎に具備することを特徴とし、好ましくは、変調回路が、蓄積部で蓄積された信号電圧に応じて、所定の周波数の発振電圧を振幅変調することを特徴とすることにより、ドライバーLSIからの書き換え周波数を極端に低くしても液晶層への印加電圧は所定の周波数、例えば60Hzに保たれるためフリッカーは生じず、低消費電力でも表示品位を損なわず、ドライバーLSI内にメモリーが不要なのでコストも安い。蓄積部がコンデンサーと、信号電圧を印加するアクティブ素子からなることにより画素を駆動するTFT素子と同時に蓄積部を作成できる。また、所定の周波数の発振電圧を出力する発振回路を具備することにより、外部からの入力は通常的信号入力のみにもできる。また、画像が静止画のとき、動画表示のときより蓄積容量へ電圧を印加する走査周期を遅くして消費電力を小さくできる。なお、アクティブ素子として、TFT素子やスイッチング素子を用いることができる。

【0007】画像情報に応じた信号電圧を蓄積する蓄積部と、蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調する変調回路とを、画素毎に具備すること液晶表示素子の駆動方法において、前記蓄積部への信号電圧の書き込み周波数を60Hz未満とすることの特徴とする液晶表示素子の駆動方法により、低消費電力でもフリッカーのない表示が可能になる。書き込み周波数が30ヘルツ未満にすると、さらに低電力化できる。

【0008】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は、本発明の液晶表示素子の等価回路図を表す。ソース側入力端子1に画像信号液晶層1は等価回路として容量と抵抗の並

列回路で示している外部ソース側入力端子1にソースドライバーLSIから画像信号2を入力し、ゲート配線3がオン状態になると、液晶表示素子の画素毎に設けられたTFT素子4が短絡状態になり蓄積部5に電荷が貯められ信号電圧が記憶される。ゲート3がオフになるとTFT素子4はオープン状態になり、かつ振幅変調回路6の入力インピーダンスも高いので蓄積部5に貯められた電荷はほとんど放電しない。画素毎に設けられた振幅変調回路6に、蓄積部5で記憶された電圧Vsと外部から入力した、もしくは表示素子の周辺回路から与えた所定の発振電圧Vh（例えば60Hzで振幅が10V）を入力すると、出力として発振電圧Vhが振幅変調されたVoutが液晶層7に印加される。発振電圧Vhの周波数はフリッカーを生じないように60Hz以上としておけば、液晶層は発振周波数の交流信号で駆動され、フリッカーはほとんど生じない。静止画表示のときには、画像信号の書き換え周波数を、数Hzあるいは数Hz以下のフリッカーを感じにくい低周波数とするのが、よりフリッカーを抑えるためには好ましい。一方、動画駆動の時には画像信号の書き換えは60Hzまたは30Hz以上としてフリッカーのない滑らかな動きを再現するのがよく、画像が静止画が動画かによって駆動方法を切り替えるのがよい。

【0009】発振電圧は、表示素子の外部から入力してもよいが、表示素子上のLSIや回路部品に発振回路を内蔵し、ドライバーLSIのクロックと同期を取るのが、実装部分がよりコンパクトになって望ましい。

【0010】従来は、図3のように信号電圧を蓄積していた補助容量34と液晶層の容量成分33cから、電荷が液晶層の抵抗成分33rを通して流れてしまい、蓄積していた電圧が減衰してしまっていた。液晶層の抵抗値は、TFT液晶で用いられる抵抗の高いフッ素系液晶でも組成物のボトル内の抵抗値で凡そ $10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ であるが実際のパネル内では、不純物によりかなり抵抗値が下がることが知られている。液晶層の膜厚が数 μm 、画素電極の大きさが $300\times100\mu\text{m}$ とすると、パネル内の液晶層の抵抗値は $10^{13}\Omega$ より小さい。一方、TFT素子がオープン状態になったときのオフ抵抗は、 $10^{14}\Omega$ 程度で、1桁以上大きい。このため本発明では、信号電圧を蓄積した蓄積部51の電荷は、従来構成と比べて減衰が遅く、数Hz未満の遅い周波数で書き換えを行ったとしても蓄積した電圧Vsはほぼ保たれる。

【0011】図1の振幅変調回路は、図2のような論理回路で実現できる。すなわち、発振電圧Vhと蓄積された画像信号Vsの論理積を、発振電圧Vhと共に論理和へ入力すればよい。他にも、振幅変調回路の構成はあるのでこれに限らない。また、振幅変調以外にも、例えば周波数で誘電異方性が変わる二周波液晶材料などを使えば、出力の周波数を蓄積したVsに応じて変える周波数変調でも液晶層を駆動でき、同様の作用、効果がある。

【0012】また、本実施の形態では、液晶表示素子について詳述したが、液晶以外にも交流駆動が必要なアクティブ素子駆動する素子なら同様の効果が期待できる。

【0013】以上のように本発明の液晶表示素子を用いれば、通常の安価なドライバーLSIを用いても、RAM内蔵ドライバーのように消費電力を非常に小さくすることが可能であった。このような液晶表示素子携帯電話や携帯情報端末のように、蓄電池で駆動する携帯型の電子機器では、本発明の表示素子を用いて、静止画表示の時には、駆動周波数を落とす駆動回路を具備すること
10
で、消費電力の極めて小さい表示装置が実現でき、バッテリー寿命を延ばすことができる。しかし、一方で、動画表示のときには、滑らかな動きを表現するために、書き込み周波数は60Hz以上であることが望ましいので、静止画と動画で書き換え周波数を変えなければならない。表示装置側で、画像情報から、動画か静止画かを判断するのは、その判定のために回路が複雑化し、電力が増えてしまう。従って、電子機器側に、画像情報と同時に、動画と静止画を判別できるフラッグ信号を送る信号伝送回路が備わっていることが好ましい。次世代の携
20
帯電話などで、今後使用される情報圧縮方式の国際標準規格であるMPEG4では、動きに対する情報が含まれており、静止画か、動画かをCPU側で容易に判断できるので、このようなフラッグ信号を表示素子の表示装置に送ることで、静止画での低電力化と、滑らかな動画への切り替えがスムーズに行える。

【0014】

*

*【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、画像情報に応じた信号電圧を蓄積する蓄積部と、蓄積された信号電圧に応じて液晶層への印加電圧を変調する変調回路、例えば振幅変調回路を、画素毎に具備することにより、ドライバーLSIからの書き込みが低周波数であってもフリッカーが見え難く、低消費電力で品位の高い画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子の等価回路図

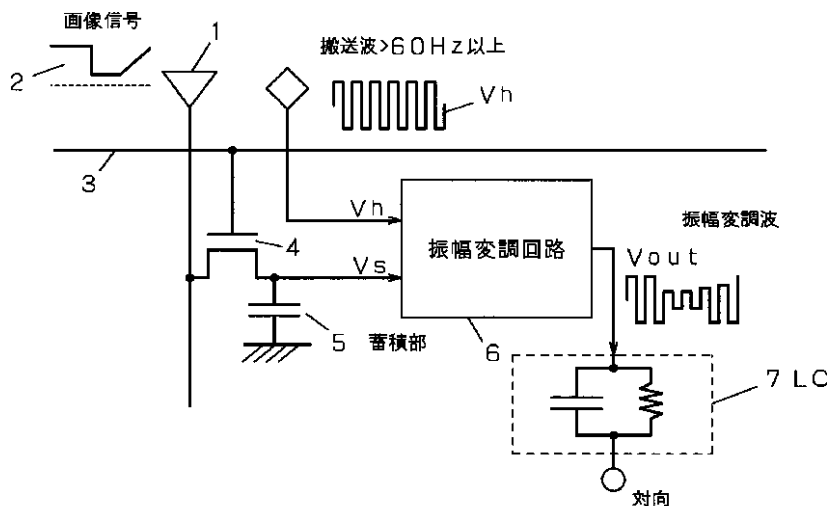
【図2】本発明の液晶表示素子の等価回路図

【図3】従来の液晶表示素子の等価回路図

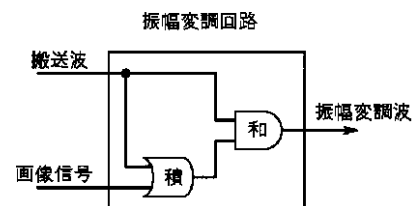
【符号の説明】

- 1 外部ソース側入力端子
- 2 画像信号
- 3 ゲート配線
- 4 TFT素子
- 5 蓄積部
- 6 振幅変調回路
- 7 液晶層
- 30 RAM内蔵ドライバー
- 31 ソースドライバー
- 32 RAM
- 33 液晶層
- 33c 容量成分
- 33r 抵抗成分
- 34 補助容量

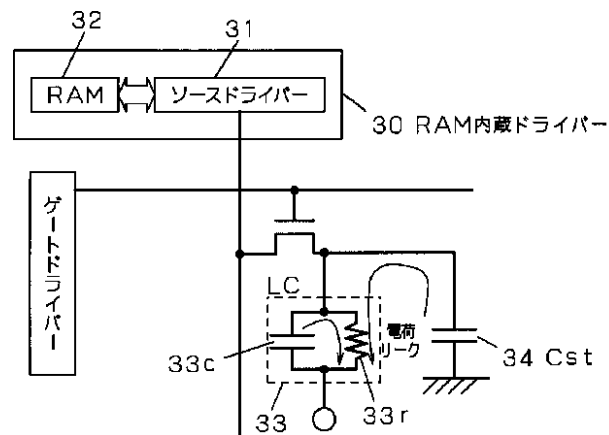
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 C

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA34 NA53 NC13 NC26
 NC28 NC34 ND39
 5C006 AA16 AC21 BB16 BC06 BC12
 EB05 FA23 FA44 FA46 FA47
 FA51
 5C080 AA10 BB05 DD06 DD22 DD25
 DD26 DD27 FF11 JJ02

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2003058114A	公开(公告)日	2003-02-28
申请号	JP2001240784	申请日	2001-08-08
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	脇田尚英		
发明人	脇田 尚英		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.E G09G3/20.624.B G09G3/20.641.C		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA34 2H093/NA53 2H093/NC13 2H093/NC26 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/ND39 5C006/AA16 5C006/AC21 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BC12 5C006/EB05 5C006/FA23 5C006/FA44 5C006/FA46 5C006/FA47 5C006/FA51 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD22 5C080/DD25 5C080/DD26 5C080/DD27 5C080/FF11 5C080/JJ02 2H193/ZA04 2H193/ZA19 2H193/ZC20 2H193/ZD23		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过降低图像信息的重写频率来降低功耗。AC信号 V_h 由存储在存储单元5中的信号电压 V_s 进行幅度调制。

