

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 14322

( P2002 - 14322A )

(43)公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

| (51) Int. Cl <sup>7</sup> | 識別記号   | F I           | テ-マコ-ト* ( 参考 ) |
|---------------------------|--------|---------------|----------------|
| G 0 2 F 1/133             | 550    | G 0 2 F 1/133 | 2 H 0 9 2      |
|                           | 1/1368 |               | 2 H 0 9 3      |
| G 0 9 G 3/20              | 621    | G 0 9 G 3/20  | 5 C 0 0 6      |
|                           | 624    |               | 5 C 0 8 0      |
|                           |        |               | 624 B          |

審査請求 有 請求項の数 4 O L ( 全 6 数 ) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 141011(P2001 - 141011)

(22)出願日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(31)優先権主張番号 089110467

(32)優先日 平成12年5月29日(2000.5.29)

(33)優先権主張国 台湾(TW)

(71)出願人 501090788

瀚宇彩晶股 ぶん 有限公司

台湾台北市民生東路三段115号5樓

(72)発明者 林 明田

台湾台北県蘆洲市中正路516巷30号

(72)発明者 簡 廷憲

台湾桃園県平鎮市東社里1鄰營徳路277巷2弄15号

(72)発明者 游 國仁

台湾宜蘭県員山郷逸山村12号

(74)代理人 100068892

弁理士 北谷 寿一

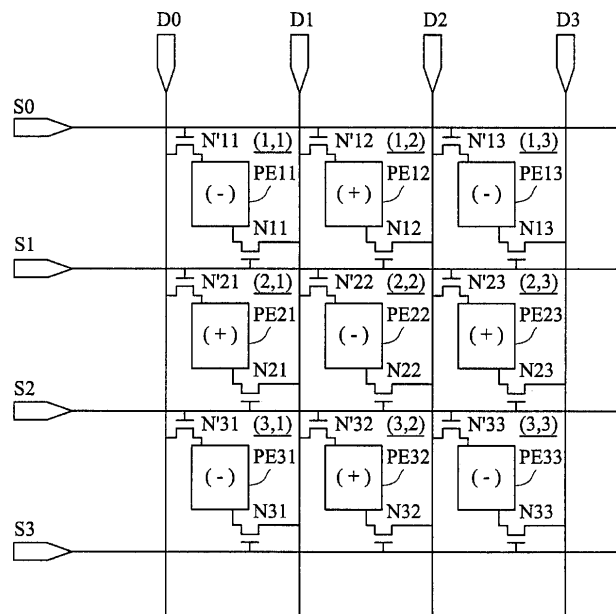
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器

(57)【要約】

【課題】 画素電極に必要な書き込み時間を短縮する。

【解決手段】 マトリックスに配列した複数の画素ユニットに、画素ユニットの液晶分子の移動を制御する画素電極と、予備書き込みトランジスタとメイントランジスタとを設ける。予備書き込みトランジスタは、画素電極に電気接続するドレインと、第1走査線に電気接続するゲートと、第1データ線に電気接続するソースとを有し、第1走査線に活性化されると第1データ線の電位値を画素電極に書き込む。メイントランジスタは、画素電極に電気接続するドレインと、第1走査線に隣接した第2走査線と電気接続するゲートと、第1データ線に隣接した第2データ線と電気接続するソースとを有し、第2走査線に活性化されると第2データ線の電位値を画素電極に書き込む。第1走査線が予備書き込みトランジスタを活性化させてから、第2走査線がメイントランジスタを活性化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ドット反転モードで操作され、マトリックスに配列した複数の画素ユニットと、前記複数の画素ユニットを制御する複数の走査線及び複数のデータ線と、を備えるドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器であって、

前記複数の画素ユニットは、それぞれ、画素ユニットの液晶分子の移動を制御する画素電極と、

前記画素電極に電気接続するドレインと、前記複数の走査線の第 1 走査線に電気接続するゲートと、前記複数のデータ線の第 1 データ線に電気接続するソースとを有し、前記第 1 走査線に活性化される際に前記第 1 データ線の電位値を前記画素電極に書き込む予備書き込みトランジスタと、

前記画素電極に電気接続するドレインと、前記第 1 走査線と隣接する第 2 走査線と電気接続するゲートと、前記第 1 データ線と隣接する第 2 データ線と電気接続するソースとを有し、前記第 2 走査線に活性化される際に前記第 2 データ線の電位値を前記画素電極に書き込むメイントランジスタと、

を含み、

前記第 1 走査線が前記予備書き込みトランジスタを活性化してから、前記第 2 走査線が前記メイントランジスタを活性化することにより、前記メイントランジスタによる書き込み時間を短縮させることを特徴とする、ドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器。

【請求項 2】 前記複数の走査線の伸びる方向は、前記複数のデータ線の伸びる方向とほぼ直交することを特徴とする、請求項 1 に記載のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器。

【請求項 3】 前記メイントランジスタは、薄膜トランジスタであることを特徴とする、請求項 1 に記載のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器。

【請求項 4】 前記予備書き込みトランジスタは、薄膜トランジスタであることを特徴とする、請求項 1 に記載のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、予備書き込みトランジスタによる予備書き込み機能によって、画素電極が必要な書き込み時間を短縮させる液晶表示器に関し、特に、周波数の極めて高い操作の応用に適し、かつ解像度の極めて高い液晶表示パネルを形成することができるドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】1970年代初期、液晶表示器は既に実用化され、デジタル時計と電子計算機の表示パネルに広く応用されてきた。液晶表示器は、半導体技術の顕著な進展により、一般に薄型で、軽量、低電圧駆動、低電効

率消費の特徴を備えている。これにより、液晶表示器は、従来の陰極線管の代わりに、しだいにデスクトップコンピュータとノートブック型コンピュータの端末表示パネル、壁掛テレビ、及びカラー投射テレビに応用されてきた。

【0003】図1は、従来のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器の等価回路を示す図である。説明の簡潔化のため、図1に示す液晶表示器は、各画素ユニットのアドレスがそれぞれ(1,1)、(1,2)、...、(3,2)、(3,3)である9つの画素ユニットを有する3×3マトリックスの液晶表示器とする。各画素ユニット((1,1)、(1,2)、...、(3,2)、(3,3))は、何れも一つの画素電極(PE11, PE12, ..., PE32, PE33)と一つのn型薄膜トランジスタ(N11, N12, ..., N32, N33)で構成される。そのうち、画素電極は、液晶分子の移動を制御するために設けられ、対応する画素電極、データ線、及び走査線にそれぞれ接続されるドレイン、ソース、及びゲートを有するn型薄膜トランジスタは、アクティブスイッチとして設けられる。例えば、図1に示すように、アドレス(2,2)に位置する画素ユニットにおいて、n型薄膜トランジスタN22は、ドレインが画素電極PE22に、ソースがデータ線D2に、ゲートが走査線S2にそれぞれ接続されている。各データ線(D0, D1, D2, D3)は互いに平行にマトリックスの行方向に伸び、そして各走査線(S0, S1, S2, S3)は互いに平行にマトリックスの列方向に伸びている。

【0004】アクティブマトリックス液晶表示器の操作期間中、走査線の電位が高レベルになると、この走査線に接続するn型薄膜トランジスタは導通する(ON状態になる)ため、データ線のデータがn型薄膜トランジスタを介して画素電極に書き込まれる。一方、走査線の電位が低レベルになると、走査線に接続するn型薄膜トランジスタは、閉鎖する(OFF状態になる)ため、画素電極の電位が保持される。さらに、ドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器において、図1に示すように、任意の画素電極と隣接する四つの画素電極との電位極性は、正反対である((+)は正電位を示し、(-)は負電位を示す)。これにより、フレーム周期中に極性が反転しちらつき現象がおこるのを防止する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示器のサイズ、解像度、及び操作周波数の改善に従い、アクティブスイッチとする薄膜トランジスタは、導通状態にある時間がしだいに短くなり、データ線のデータが完全には画素電極に書き込めなくなる。これを解決するために、一つの従来の解決方法として、より広いチャンネル幅を持つ薄膜トランジスタをアクティブスイッチとして使用し、書き込み電流を引き上げる方法があるが、この場合、チャンネル幅が増加すると液晶表示器全体のRC値を増加させ、ゲートソースの容量も大きくさせるため、より大きなソース容量及び補償電圧が必要となる。もう一つの

従来の解決方法として、より複雑な走査ドライバの駆動方式を使用し、総書き込み時間を増加する方法があるが、この場合は駆動方式が複雑になるため、走査ドライバのコストが高くなる。

【0006】本発明は、上述の問題を鑑みてなされたものであって、予備書き込みトランジスタによる予備書き込み機能により、画素電極に必要な書き込み時間を短縮させ、周波数の極めて高い操作の応用に適し、かつ解像度の極めて高い液晶表示パネルを形成することができるドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器を提供することを技術的課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、例えば本発明の実施の形態を示す図2から図4に基づいて説明すると、ドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器を次のように構成したものである。即ち、ドット反転モードで操作され、マトリックスに配列した複数の画素ユニットと、前記複数の画素ユニットを制御する複数の走査線及び複数のデータ線と、を備えるドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器であって、前記複数の画素ユニットは、それぞれ、画素ユニットの液晶分子の移動を制御する画素電極と予備書き込みトランジスタとメイントランジスタとを含む。上記予備書き込みトランジスタは、前記画素電極に電気接続するドレインと、前記複数の走査線の第1走査線に電気接続するゲートと、前記複数のデータ線の第1データ線に電気接続するソースとを有し、前記第1走査線に活性化される際に前記第1データ線の電位値を前記画素電極に書き込む。上記メイントランジスタは、前記画素電極に電気接続するドレインと、前記第1走査線と隣接する第2走査線と電気接続するゲートと、前記第1データ線と隣接する第2データ線と電気接続するソースとを有し、前記第2走査線に活性化される際に前記第2データ線の電位値を前記画素電極に書き込む。そして、前記第1走査線が前記予備書き込みトランジスタを活性化してから、前記第2走査線が前記メイントランジスタを活性化することにより、前記メイントランジスタによる書き込み時間を短縮させることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図2～図4を参照しながら本発明の実施形態について説明する。なお、この実施形態においても、説明の簡素化のため、前記従来技術と同様に、各画素ユニットのアドレスがそれぞれ(1,1)、(1,2)、…、(3,2)、(3,3)である9つの画素ユニットを有する3×3マトリックスの液晶表示器について説明するが、本発明は多数の画素ユニットからなる液晶表示器に適用できることは言うまでもない。

【0009】図2は本発明によるドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器の等価回路を示す図である。図2に示すように、このドット反転式アクティブマトリ

ックス液晶表示器では、隣接する二つの画素電極は、電位値の極性が互いに正反対である((+)は正電位を示し、(-)は負電位を示す)。図1に示す従来のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器と比較すると、図2に示す本発明のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器は、各画素ユニット((1,1)、(1,2)、…、(3,2)、(3,3))に、さらにn型予備書き込み薄膜トランジスタ(N'11, N'12, …, N'32, N'33)を設けることにより、予備書き込み機能を実現する。例えば、位置(2,2)の画素ユニットにおいて、n型予備書き込み薄膜トランジスタN'22は、ドレインが画素電極PE22に、ソースがデータ線D1に、ゲートが走査線S1にそれぞれ接続されている。このn型予備書き込み薄膜トランジスタN'22の配置により、走査線S1の電位が高レベルになると、データ線D1のデータは、導通しているn型予備書き込み薄膜トランジスタN'22を經由して画素電極PE22に書き込まれる。次いで、走査線S2の電位が高レベルになると、データ線D2のデータは、導通しているn型薄膜トランジスタN22を經由して画素電極PE22に書き込まれる。このため、本発明のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器によると、各画素電極は各フレーム周期毎に電位極性の等しい書き込み操作を2回行うので、書き込み不良の問題が解決される。

【0010】図3(a)から図3(e)は、図2に示したドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器の操作による電位と時間の関係図である。図3(a)と図3(b)には、それぞれ、データ線D1とD2に伝送されるデータ信号を示す。本実施形態では、説明しやすいために、データ線D1とD2に伝送されるデータ信号を同じフレーム周期FTかつ同じ振幅の方形波とする。本発明の液晶表示器はドット反転式であるため、隣接するデータ線D1とD2の方形波は、その位相差が180度である。更に、本実施形態におけるフレーム周期FTは、41.6マイクロセカンドとし、図3(a)と図3(b)に示すように、二つの等しいフィールド時間F1とF2から構成される。

【0011】図3(c)と図3(d)には、それぞれ走査線S1とS2に伝送される走査信号を示す。図3(c)と図3(d)に示すように、走査方向は走査線S1から走査線S2へとする。第1フィールド時間F1では、走査線S1の電位が高レベルになり、図2に示すn型薄膜トランジスタN11, N12, N13が導通し、従来の技術の操作と同様に、データ線D1, D2, D3のデータがそれぞれ画素電極PE11, PE12, PE13中に書き込まれる。さらに、本実施の形態では、液晶表示器に設けられるn型予備書き込み薄膜トランジスタN'21, N'22, N'23は、それらのゲートが何れも走査線S1に接続されるため、第1フィールド時間F1では、薄膜トランジスタN'21, N'22, N'23も導通し、データ線D0, D1, D2上のデータがそれぞれ前もって画素電極PE21, PE22, PE23に書き込まれる。次いで、第2フィールド時間F2では、走査線S2の電位が高レベルになり、n

型薄膜トランジスタN21, N22, N23が導通し、データ線D1, D2, D3上のデータがそれぞれ画素電極PE21, PE22, PE23中に書き込まれる。従って、本発明による液晶表示器は、画素電極がフレーム周期で電位極性の等しい書き込み操作を2回行うことになる。

【0012】図3(e)は、ドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器における画素電極PE22の電位変化を示す図である。図3(e)には、実線は図2に示した本発明の画素電極PE22の電位変化を示し、点線は図1に示した従来の画素電極PE22の電位変化を示す。図3(e)に示すように、本発明のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器によれば、第1フィールド時間F1では、データ線D1のデータが画素電極PE22に書き込まれるため、画素電極PE22の電位を上昇させる。これに対して、従来の技術では、n型予備書き込み薄膜トランジスタN'22がないため、画素電極PE22の電位は変化しない。さらに、第2フィールド時間F2では、本発明あるいは従来の技術に関わらず、データ線D2のデータは画素電極PE22に書き込まれる。しかしながら、本発明による画素電極PE22が既に電位を上げたため、本発明の画素電極PE22は、第2フィールド時間F2での電位上昇時間が従来の技術より短くなる。

【0013】図4(a)から図4(e)は、図2に示したドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器のもう一つの操作による電位と時間の関係図である。図4(a)と図4(b)には、それぞれデータ線D1とD2に伝送されるデータ信号を示す。本実施の形態では、説明しやすいために、データ線D1とD2に伝送されるデータ信号を同じフレーム周期FTかつ同じ振幅の方形波とする。本発明の液晶表示器はドット反転式であるため、データ線D1とD2の方形波は、その位相差が180度である。更に、本実施形態におけるフレーム周期FTは、41.6マイクロセカンドとし、図4(a)と図4(b)に示すように、二つの等しいフィールド時間F1とF2から構成される。

【0014】図4(c)と図4(d)は、それぞれ走査線S1とS2に伝送される走査信号を示す。図4(c)と図4(d)に示すように、走査方向は走査線S1から走査線S2へとする。

【0015】図4(e)は、ドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器における画素電極PE22の電位変化を示す図である。なお、この図4(e)において、実線は図2に示した本発明の画素電極PE22の電位変化を示し、点線は図1に示した従来の画素電極PE22の電位変化を示す。図4(e)に示すように、本発明のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器によれば、第1フィールド時間F1では、データ線D1のデータが画素電極PE22中に書き込まれるため、画素電極PE22の電位を低下させる。これに対して、従来の技術では、n型予備書き込み薄膜トランジスタN'22がないため、画素電極PE22の電位は変

\*化しない。さらに、第2フィールド時間F2では、本発明或いは従来の技術に関わらず、データ線D2のデータは画素電極PE22に書き込まれる。しかしながら、本発明の画素電極PE22が既に電位を低下させたため、本発明の画素電極PE22は、第2フィールド時間F2での電位降下時間が従来の技術より短くなる。

【0016】なお、本発明の実施形態では、予備書き込み機能を実現するトランジスタとして、n型薄膜トランジスタを採用したが、これに限らず、例えばp型トランジスタ或いは他のタイプのトランジスタを採用することもできる。また、実際の応用に応じて、本発明のn型予備書き込み薄膜トランジスタN'11, N'12, ..., N'32, N'33のチャンネル幅をメイントランジスタN11, N12, ..., N32, N33のチャンネル幅と等しくしたり、より大きくしたり、或いは、より小さくするなど、自由に設定することができる。

【0017】

【発明の効果】本発明に係わる液晶表示器は、予備書き込みトランジスタにより予備書き込みを実現できるため、従来の技術より、画素電極が必要とする書き込み時間を短縮させ、走査ドライバの駆動方式を変更する必要がなく、生産コストの安定を維持することができる。また、本発明に係わる液晶表示器は、走査周波数が高いほど或いはパネル解像度が大きくなるほど、より簡単にデータ信号を完全に画素電極中に書き込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器の等価回路図である。

【図2】本発明のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器の等価回路図である。

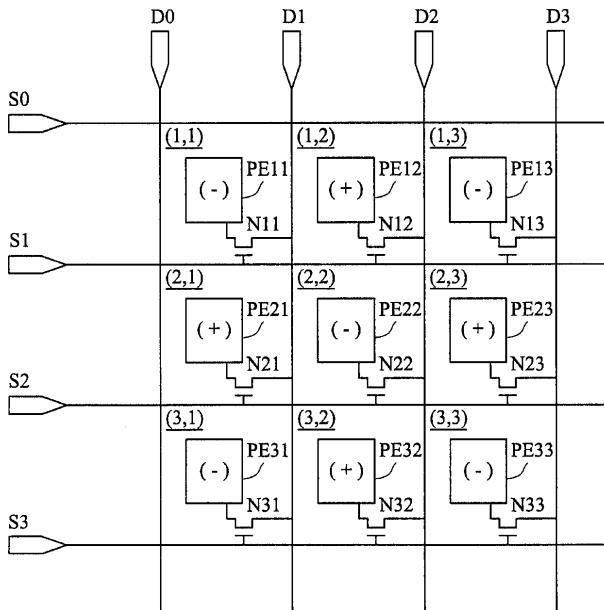
【図3】本発明のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器の操作による電位と時間の関係図である。

【図4】本発明のドット反転式アクティブマトリックス液晶表示器のもう一つの操作による電位と時間の関係図である。

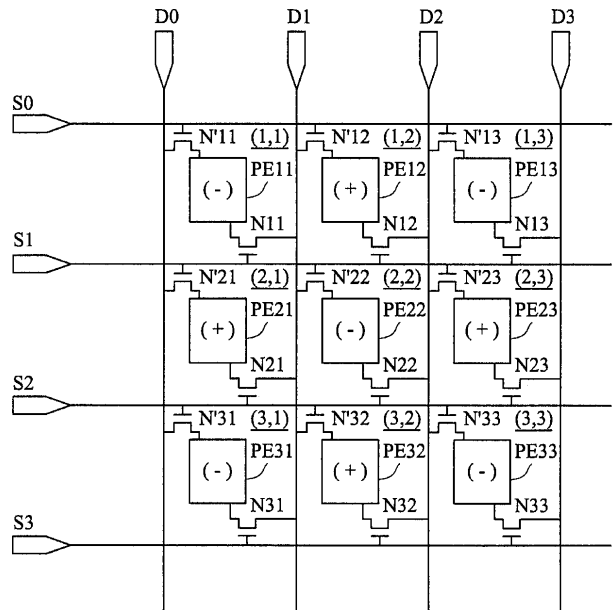
【符号の説明】

PE11, PE12, PE13, PE21, PE22, PE23, PE31, PE32, PE33...画素電極、  
N11, N12, N13, N21, N22, N23, N31, N32, N33...メイントランジスタ(n型薄膜トランジスタ)、  
D0, D1, D2, D3...データ線、  
S0, S1, S2, S3...走査線、  
N'11, N'12, N'13, N'21, N'22, N'23, N'31, N'32, N'33...予備書き込みトランジスタ(n型予備書き込み薄膜トランジスタ)、  
FT...フレーム周期、  
F1...第1フィールド時間、  
F2...第2フィールド時間。

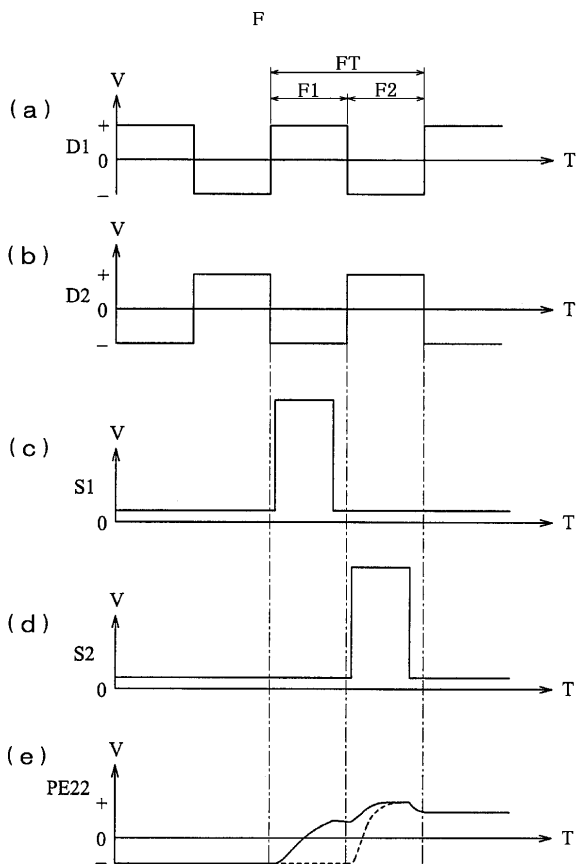
【図 1】



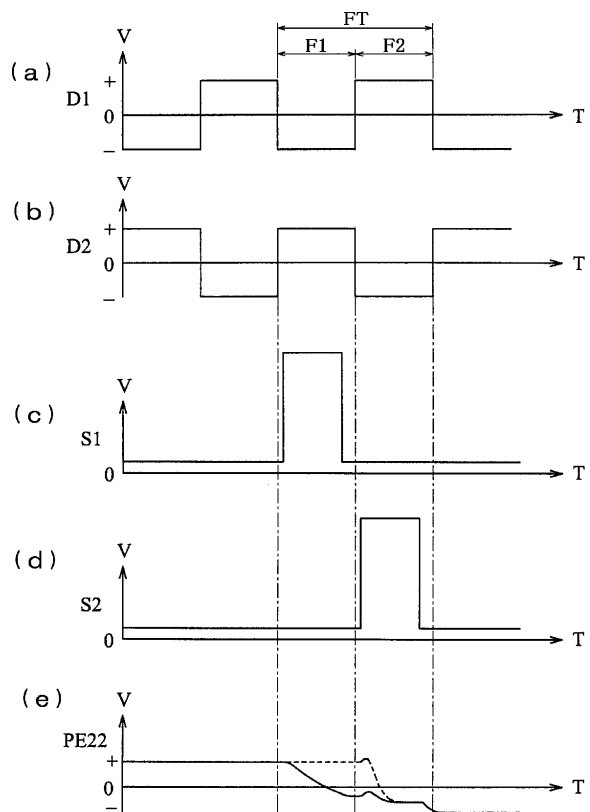
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

|  |      |   |            |
|--|------|---|------------|
| (51)Int.Cl. <sup>7</sup><br>G 0 9 G 3/36 | 識別記号 | F I<br>G 0 9 G 3/36   | テ-マコード(参考) |
| (72)発明者 許 紹武<br>台湾嘉義市光路里16鄰嘉農新村32号 3 F   |      | F タ-ム(参考) 2H092 JA24 NA27<br>2H093 NA16 NA31 NA41 NC34 ND54<br>5C006 AC26 BB16 BC06 BF34 FA12<br>5C080 AA10 BB05 DD08 FF11 JJ03<br>JJ04 |            |

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 点反转型有源矩阵液晶显示器  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2002014322A</a>  | 公开(公告)日 | 2002-01-18 |
| 申请号            | JP2001141011   | 申请日     | 2001-05-11 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 瀚宇彩晶股份有限公司   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 瀚宇彩晶股▲心ん▼有限公司  |         |            |
| [标]发明人         | 林明田<br>簡廷憲<br>游國仁<br>許紹武   |         |            |
| 发明人            | 林 明田<br>簡 廷憲<br>游 國仁<br>許 紹武   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1368 G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/20 G09G3/36  |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/13624 G02F1/1368   |         |            |
| FI分类号          | G02F1/133.550 G02F1/1368 G09G3/20.621.F G09G3/20.621.M G09G3/20.624.B G09G3/36   |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H092/JA24 2H092/NA27 2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA41 2H093/NC34 2H093/ND54 5C006/AC26 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF34 5C006/FA12 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 2H092/JB42 2H092/PA06 2H093/NC40 2H192/AA24 2H192/CB12 2H192/CC22 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZC13 |         |            |
| 优先权            | 089110467 2000-05-29 TW  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

摘要(译)

解决的问题：缩短像素电极所需的写入时间。排列成矩阵的多个像素单元设置有用控制像素单元的液晶分子的移动的像素电极，预备写入晶体管 and 主晶体管。预写晶体管具有电连接到像素电极的漏极，电连接到第一扫描线的栅极和电连接到第一数据线的源极，并且当激活第一扫描线时被激活。1将数据线的电位值写入像素电极。主晶体管具有电连接到像素电极的漏极，电连接到与第一扫描线相邻的第二扫描线的栅极，以及电连接到与第一数据线相邻的第二数据线的源极。然后，当被激活到第二扫描线时，第二数据线的电势值被写入像素电极。第一扫描线激活预写晶体管，然后第二扫描线激活主晶体管。

