

(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2001 - 194667

(P2001 - 194667A)

(43)公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト* (参考)

G 0 2 F 1/13363

G 0 2 F 1/13363

2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2000 - 923(P2000 - 923)

(22)出願日 平成12年1月6日 (2000.1.6)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 木村 睦

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

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

Fターム (参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11X FD06 FD10

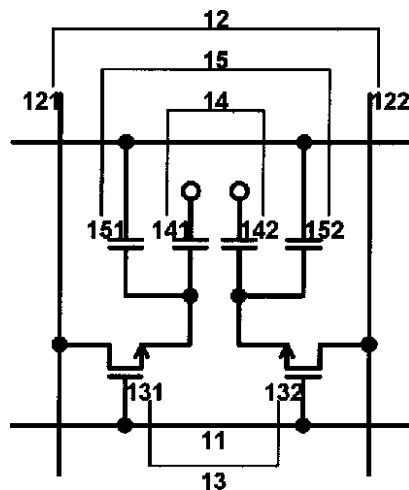
HA07 LA19 LA20

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 面積階調方式の液晶表示装置に対する、さらなる高画質化、および、さらなる低消費電力化を、目的とする。

【解決手段】 面積階調方式(M. Kimura, Proc. Euro Display '99 Late-NewsPapers, 71、選択図)において、オフ状態に対して視角依存性または着色を最小化するように最適化された位相板を備える。極めて完全に視角依存性および着色を補償することができ、高画質の液晶表示装置が実現される。また、走査休止期間を設ける、内面反射1枚偏光板型液晶表示装置にする、超ねじれネマティック液晶を用いるなどにより、超低消費電力化を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に画素が形成され、前記画素は複数の副画素から構成され、前記副画素は電圧を印加するオン状態または電圧を印加しないオフ状態の2状態のいずれかに制御され、前記オン状態と前記オフ状態の面積比を変化させて階調を得る、液晶表示装置であって、前記オフ状態に対して視角依存性または着色を最小化するように最適化された位相板を備えたことを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項2】請求項1記載の液晶表示装置において、前記副画素に前記オン状態または前記オフ状態の書込を行う走査期間と、前記副画素の前記オン状態または前記オフ状態を保持したまま書込は行わない走査休止期間とが設けられていることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項3】請求項1記載の液晶表示装置において、反射型液晶表示装置であることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項4】請求項3記載の液晶表示装置において、ガラス基板の内面に反射板を備え、ガラス基板の外面に1枚のみの偏光板を備えた、内面反射型液晶表示装置であることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項5】請求項1記載の液晶表示装置において、ツイスト角が180度から270度までである超ねじれネマティック液晶を備えたことを特徴とする、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置、特に、高画質および超低消費電力を実現する、アクティブマトリクス液晶表示装置に関する。

【0002】

【背景技術】現在、液晶表示装置は、パソコンモニター、ノートパソコン、携帯情報端末、カーナビゲーションシステム、ポータブルテレビ、壁掛けテレビ、ビデオビューファインダー、デジタルカメラ、携帯電話などの表示装置として、既に広汎かつ多数用いられている。今後さらに利用範囲は拡大してゆくことが予想される。今後、特に、液晶表示装置の低消費電力という特長を生かしたアプリケーションである、ノートパソコン、携帯情報端末、ポータブルテレビ、ビデオビューファインダ、デジタルカメラ、携帯電話などの、携帯用途に対して、さらなる低消費電力化が、要求されるであろう。もちろん、低消費電力化を図る際に、高画質を維持することが、要求される。

【0003】液晶表示装置の駆動方法のひとつに、面積階調方式がある（特開平09-090345、特開平10-068931、特開平09-233107、M. Kimura, et al., Proc. Euro Display '99 Late-News Papers, 71、M. Kimura, et al., Proc. IDW 99, 171、特願平11-305740）。面積階調方式とは、マトリクス状に画素が形成され、画素は複数の副

画素から構成され、副画素は電圧を印加するオン状態または電圧を印加しないオフ状態の2状態のいずれかに制御され、オン状態とオフ状態の面積比を変化させて階調を得る方式である。

【0004】液晶表示装置に対する面積階調方式の特長は、第1に、反射型カラー液晶表示装置における、階調表示の実現である（特開平09-090345）。第2に、デジタル化による、低コスト化、低消費電力化、良品率向上である（特開平10-068931）。第3に、広視角化である。広く用いられているねじれネマティック液晶または超ねじれネマティック液晶では、中間電圧印加時の視角依存性が大きい。そこで、面積階調方式により、視角依存性の少ないオン状態およびオフ状態のみを用いることで、広視角化を実現する。第4に、画面走査周波数の低周波数化による低消費電力化（特願平11-305740）、および、走査間引による超低消費電力化である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示装置に面積階調方式を適用することで、低消費電力化を含むさまざまな特長が、実現されている。特に、走査間引により、超低消費電力化が実現されている。そこで、本発明では、面積階調方式の液晶表示装置に対する、さらなる高画質化、および、さらなる低消費電力化を、目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】（1）請求項1記載の本発明は、マトリクス状に画素が形成され、画素は複数の副画素から構成され、副画素は電圧を印加するオン状態または電圧を印加しないオフ状態の2状態のいずれかに制御され、オン状態とオフ状態の面積比を変化させて階調を得る、液晶表示装置であって、オフ状態に対して視角依存性または着色を最小化するように最適化された位相板を備えたことを特徴とする、液晶表示装置である。

【0007】本構成によれば、面積階調方式の液晶表示装置に対して、視角依存性または着色を最小化することが、可能となる。

【0008】（2）請求項2記載の本発明は、請求項1記載の液晶表示装置において、副画素にオン状態またはオフ状態の書込を行う走査期間と、副画素のオン状態またはオフ状態を保持したまま書込は行わない走査休止期間とが設けられていることを特徴とする、液晶表示装置である。

【0009】本構成によれば、面積階調方式の液晶表示装置に対して、駆動回路の消費電力を低減することにより、さらなる低消費電力化が、可能となる。

【0010】（3）請求項3記載の本発明は、請求項1記載の液晶表示装置において、反射型液晶表示装置であることを特徴とする、液晶表示装置である。

【0011】本構成によれば、バックライトの消費電力を低減することにより、さらなる低消費電力化が、可能となる。

【0012】(4)請求項4記載の本発明は、請求項3記載の液晶表示装置において、ガラス基板の内面に反射板を備え、ガラス基板の外面に1枚のみの偏光板を備えた、反射型液晶表示装置であることを特徴とする、液晶表示装置である。

【0013】本構成によれば、1枚のみの偏光板を備えたことにより、輝度向上が、可能となる。

【0014】(5)請求項5記載の本発明は、請求項1記載の液晶表示装置において、ツイスト角が180度から270度までである超ねじれネマティック液晶を備えたこと 10 を特徴とする、液晶表示装置である。

【0015】本構成によれば、超ねじれネマティック液晶の駆動電圧が低いことにより、さらなる低消費電力化が、可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施例を説明する。

【0017】本実施例は、摂氏600度以下の低温プロセスで形成された多結晶シリコン薄膜トランジスタ(低温p-Si TFT)を備えている。低温p-Si TFTは、大型で安価なガラス基板上に形成でき、パネル上に駆動回路を内蔵できるので、表示装置製造に適した技術である。また、小サイズでも駆動能力が高く、1画素内にさえ複雑な回路を組み込めるので、面積階調方式に適した技術である。なお、低温p-Si TFTの代わりに、非晶質シリコン薄膜トランジスタ(a-Si TFT)が用いられた液晶表示装置 20 に対しても、本発明の思想は効果がある。また、低温p-Si TFTの代わりに、薄膜ダイオード(TFD)が用いられた液晶表示装置に対しても、本発明の思想は効果がある。これら場合は、駆動回路はパネル外に設けられる。 30

【0018】図1は、本発明の実施例の画素等価回路図である。ここでは、1画素のみ図記しているが、実際には、上下左右に広がった、複数行および複数列の多数の画素が存在する。複数の走査線11および複数の信号線12がマトリクス状に形成されている。各走査線11と各信号線12の交点には、薄膜トランジスタ13、保持容量14、画素15が形成されている。走査線11に選択パルスが印加されている間に、信号線12に画像信号が印加され、薄膜トランジスタ13を通じて、保持容量14、画素15に保持される。画素15への印加電圧により、透過率が制御される。 40 なお、画素15に十分な電圧保持能力があれば、保持容量14は、無くてもよい。

【0019】本実施例では階調は2ビットで表されるので、信号線12は低ビットの信号線121と高ビットの信号線122から成る。また、これに対応して、薄膜トランジスタ13も低ビットの薄膜トランジスタ131と高ビットの薄膜トランジスタ132から成り、保持容量14も低ビットの保持容量141と高ビットの保持容量142から成る。さらに、画素15も低ビットの副画素151と高ビットの副画素152から成る。低ビットの副画素151と高ビットの副画素1 50

52の面積比は1:2になっている。光透過量は光透過面積に比例するので、光透過量も1:2であり、4階調が得られる。なお、3ビット以上の階調に対しても、本発明の思想は有効である。

【0020】図2は、本発明の実施例の画素制御方法を表わす図である。本実施例では、ツイスト角が180度から270度までである超ねじれネマティック液晶を用いている。横軸は、画素15の印加電位、縦軸は、画素15の透過率を示す。なお、ツイスト角が90度程度である、ねじれネマティック液晶が用いられた液晶表示装置に対しても、本発明の思想は効果がある。

【0021】画素15は、オン状態21またはオフ状態22の2状態のいずれかに制御される。ここでは、電圧が印加されないときに光を透過する、ノーマリホワイトの条件が用いられており、オン状態21では画素15に電圧が印加されて、光は透過せず、オフ状態22では画素15に電圧が印加されず、光は透過する。

【0022】図3に、本発明の実施例の液晶パネルの断面図を示す。まず、薄膜トランジスタ側基板311上に、SiH4を用いたPECVDや、Si2H6を用いたLPCVDにより、アモルファスシリコンが成膜される。エキシマレーザー等のレーザー照射や、固相成長により、アモルファスシリコンは結晶化し、多結晶シリコン312が形成される。多結晶シリコン312をパターニングした後、ゲート絶縁膜313が成膜され、ゲート電極314が成膜およびパターニングされる。リンやボロンなどの不純物がゲート電極を用いて自己整合的に多結晶シリコン312に打ち込まれ、活性化され、CMOS構造のソース領域およびドレイン領域315が、形成される。第1層間絶縁膜316が成膜され、コンタクトホールを開穴し、ソース電極およびドレイン電極317が成膜およびパターニングされ、さらに、第2層間絶縁膜318が成膜される。その後、薄膜トランジスタ側配向膜321が成膜され、ラビング等の配向処理が施される。一方、対向基板325上に、対向電極324が成膜され、対向基板側配向膜323が成膜され、ラビング等の配向処理が施される。これらの薄膜トランジスタ側基板311と対向基板325とは、必要に応じてスペーサ散布などの工程を経た後、張り合わされる。薄膜トランジスタ側基板311と対向基板325との間には、注入法や滴下法により、液晶322が封入されている。

【0023】図4に、本発明の実施例の光学素子の構成を示す。41は液晶パネル、42は位相板、43は偏光板である。なお、ここでは位相板42は1枚のみであるが、複数の位相板42を用いた構成に対しても、本発明の思想は有効である。

【0024】本実施例では、請求項1で記載した技術を、用いている。すなわち、マトリクス状に画素15が形成され、画素15は複数の副画素つまり低ビットの151および高ビットの副画素152から構成され、副画素は電圧を印加するオン状態21または電圧を印加しないオフ状態

22の2状態のいずれかに制御され、オン状態21とオフ状態22の面積比を変化させて階調を得る、液晶表示装置であって、オフ状態22に対して視角依存性または着色を最小化するように最適化された位相板42を備えたことを特徴とする、液晶表示装置である。位相板42の最適化手法については、先験的な研究(小村真一, 電子情報通信学会技術研究報告EID88, 9-16、福田一郎, 電子情報通信学会技術研究報告EID88, 17-23)以来、多数の手法が考案されているが、如何なる手法を用いた場合も、本発明の思想は有効である。

【0025】ここで特筆すべきは、オフ状態22のみに対してならば、最適化された位相板42により、視角依存性または着色は、完全に補償されることである。また、オン状態21に対しては、視角依存性および着色は、元々ほとんど存在しない。故に、面積階調方式によれば、これらの2状態のみしか使用されないの、極めて完全に視角依存性および着色を補償することができ、高画質の液晶表示装置が実現される。

【0026】本実施例では、請求項2で記載した技術を用いている。すなわち、副画素つまり低ビットの副画素151および高ビットの副画素152にオン状態21またはオフ状態22の書込を行う走査期間と、副画素のオン状態またはオフ状態を保持したまま書込は行わない走査休止期間とが設けられていることを特徴とする、液晶表示装置である。本構成によれば、面積階調方式の液晶表示装置に対して、駆動回路の消費電力を低減することにより、消費電力の大幅な低減が、可能である。何故なら、走査休止期間では、駆動回路の消費電力が、ほぼゼロになるからである。

【0027】本実施例では、請求項3で記載した技術を用いている。すなわち、反射型液晶表示装置であることを特徴とする、液晶表示装置である。本構成によれば、バックライトの消費電力を低減することにより、さらなる低消費電力化が、可能となる。

【0028】本実施例では、請求項4で記載した技術を用いている。すなわち、ガラス基板の内面に反射板を備え、ガラス基板の外面に1枚のみの偏光板43を備えた、内面反射型液晶表示装置であることを特徴とする、液晶表示装置である。本構成によれば、1枚のみの偏光板43を備えたことにより、2枚の偏光板を備えた場合と比較して、輝度向上が可能となる。

【0029】本実施例では、請求項5で記載した技術を用いている。すなわち、ツイスト角が180度から270度までである超ねじれネマティック液晶を備えたことを特徴とする、液晶表示装置である。本構成によれば、超ねじれネマティック液晶の駆動電圧が低いことにより、さらなる低消費電力化が、可能となる。超ねじれネマテ

ティック液晶を用いた内面反射型液晶表示装置に対する、位相板42の最適化手法については、S. Fujita, J. SID 7, 135 (1999)などを参照されたい。また、パッシブマトリクス駆動方式でしばしば問題となる、超ねじれネマティック液晶のギャップムラに起因する表示ムラも、面積階調方式において、オン状態21およびオフ状態22に対して電圧マージンを設けることにより、無視し得るほど軽減できる。なお、超ねじれネマティック液晶の代わりに、ツイスト角が90度程度のネマティック液晶を用いた場合も、本請求項以外の本発明の思想は効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の画素等価回路図。

【図2】本発明の実施例の画素制御方法を示す図。

【図3】本発明の実施例の液晶パネルの断面図。

【図4】本発明の実施例の光学素子の構成を示す図。

【符号の説明】

- 1 1 走査線
- 1 2 信号線
- 1 2 1 低ビットの信号線
- 1 2 2 高ビットの信号線
- 1 3 薄膜トランジスタ
- 1 3 1 低ビットの薄膜トランジスタ
- 1 3 2 高ビットの薄膜トランジスタ
- 1 4 保持容量
- 1 4 1 低ビットの保持容量
- 1 4 2 高ビットの保持容量
- 1 5 画素
- 1 5 1 低ビットの副画素
- 1 5 2 高ビットの副画素
- 2 1 オン状態
- 2 2 オフ状態
- 3 1 1 薄膜トランジスタ側基板
- 3 1 2 多結晶シリコン
- 3 1 3 ゲート絶縁膜
- 3 1 4 ゲート電極
- 3 1 5 ソース領域およびドレイン領域
- 3 1 6 第1層間絶縁膜
- 3 1 7 ソース電極およびドレイン電極
- 3 1 8 第2層間絶縁膜
- 3 2 1 薄膜トランジスタ側配向膜
- 3 2 2 液晶
- 3 2 3 対向電極側配向膜
- 3 2 4 対向電極
- 3 2 5 対向電極側基板
- 4 1 液晶パネル
- 4 2 位相板
- 4 3 偏光板

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001194667A	公开(公告)日	2001-07-19
申请号	JP2000000923	申请日	2000-01-06
[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	木村睦		
发明人	木村 睦		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.610		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FD06 2H091/FD10 2H091/HA07 2H091/LA19 2H091/LA20 2H191/FA22X 2H191/FA30X 2H191/FA31Y 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/KA04 2H191/LA21 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/LA40 2H191/NA43 2H191/PA62 2H291/FA22X 2H291/FA30X 2H291/FA31Y 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA09 2H291/KA04 2H291/LA21 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/LA40 2H291/NA43 2H291/PA62		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是进一步提高图像质量并进一步降低面积灰度型液晶显示装置的功耗。在区域灰度方法中 (M. Kimura , Proc. Euro Display '99 Late-NewsPapers , 71 , 选择图) , 已对其进行了优化, 以最大程度地减小视角依存性或相对于关闭状态的着色。配有相板。可以实现高图像质量的液晶显示装置, 其可以非常完全地补偿视角依赖性和色彩。另外, 通过使用单个内部反射板偏振片型液晶显示装置并使用超扭曲向列液晶, 提供扫描暂停时段, 从而实现超低功耗。

