

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5176220号
(P5176220)

(45) 発行日 平成25年4月3日 (2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013.1.18)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/133 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1368

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/133 525

GO2F 1/133 550

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-84362 (P2012-84362)	(73) 特許権者	303018827
(22) 出願日	平成24年4月2日 (2012.4.2)		NLTテクノロジー株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-133431 (P2007-133431)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
	の分割	(74) 代理人	100095407
原出願日	平成19年5月18日 (2007.5.18)		弁理士 木村 満
(65) 公開番号	特開2012-128461 (P2012-128461A)	(72) 発明者	坂本 道昭
(43) 公開日	平成24年7月5日 (2012.7.5)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
審査請求日	平成24年4月2日 (2012.4.2)		NLTテクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	森 健一
			神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
			NLTテクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	中 謙一郎
			神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
			NLTテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一画素が第1のサブ画素及び第2のサブ画素の2つのサブ画素で構成された画素を複数有する液晶表示装置であって、

前記第1のサブ画素及び前記第2のサブ画素のそれぞれに対応して設けられた第1及び第2の共通電極を備え、

奇数行の前記第1のサブ画素における共通電極、及び、偶数行の前記第2のサブ画素における共通電極を第1の共通電極群とし、偶数行の前記第1のサブ画素における共通電極、及び、奇数行の前記第2のサブ画素における共通電極を第2の共通電極群として、

前記第1の共通電極群は、行ごとに形成された第1共通電極線が、表示部外の周辺領域において、第1の周辺共通電極信号配線に接続されることで互いに電氣的に接続されており、

前記第2の共通電極群は、行ごとに形成された第2共通電極線が、表示部外の周辺領域において、第2の周辺共通電極信号配線に接続されることで互いに電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1のサブ画素及び前記第2のサブ画素の一方が、半透過型液晶表示装置における反射領域に対応した画素であり、他方が、前記半透過型液晶表示装置における透過領域に対応した画素であることを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の共通電極群と前記第 2 の共通電極群とに、相互に異なる共通電極信号を与え、各画素の画素電極に与えるデータ信号をゲートライン反転、前記共通電極信号をフレーム反転することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の共通電極群に与える共通電極信号と、前記第 2 の共通電極群に与える共通電極信号とが、反転した関係にあることを特徴とする、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

一画素が第 1 のサブ画素及び第 2 のサブ画素の 2 つのサブ画素で構成された画素を複数有する液晶表示装置であって、

前記第 1 のサブ画素及び前記第 2 のサブ画素のそれぞれに対応して設けられた第 1 及び第 2 の共通電極を備え、

奇数行の前記第 1 のサブ画素における共通電極、及び、偶数行の前記第 2 のサブ画素における共通電極を第 1 の共通電極群とし、偶数行の前記第 1 のサブ画素における共通電極、及び、奇数行の前記第 2 のサブ画素における共通電極を第 2 の共通電極群として、前記第 1 の共通電極群が互いに電氣的に接続されており、前記第 2 の共通電極群が互いに電氣的に接続されており、

前記第 1 の共通電極群と前記第 2 の共通電極群とに、互いに異なる共通電極信号を与え、各画素の画素電極に与えるデータ信号をゲートライン反転することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

前記共通電極信号をフレーム反転することを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 の何れか一に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び端末装置に関し、更に詳しくは、一画素が複数のサブ画素から構成される液晶表示装置、及び、そのような液晶表示装置を有する端末装置に関する。

【背景技術】

【0002】

1 つの画素が、2 つのサブ画素を有する液晶表示装置がある。このような液晶表示装置の一例として、各画素が、透過領域に対応したサブ画素と、反射領域に対応したサブ画素とを有する半透過型液晶表示装置が挙げられる。半透過液晶表示装置において、IPS (In Plane Switching) モードや FFS (Fringe Field Switching) モードといった横方向電界モードを採用する場合には、特許文献 1 にも記載されるように、黒表示と白表示とが反転し、通常の駆動方式において、透過領域がノーマリーブラック、反射領域がノーマリーホワイトになるという問題がある。TN (Twisted Nematic) モードや VA (Vertical Alignment) モード等の通常の縦方向電界方式では、 $\lambda/4$ 板を導入することにより、光学的に白黒反転の問題を解決できる。しかし、横方向電界モードでは、上記 $\lambda/4$ 板を導入する方法は使えない。

【0003】

$\lambda/4$ 板を導入せずに、白黒反転問題を解決する方法として、特許文献 2 に記載のものがある。特許文献 2 では、反射領域と透過領域とに、階調が互いに反転する電圧を印加することにより、駆動的に白黒反転問題を解決している。図 12 に、特許文献 2 に記載の液晶表示装置の画素構成を示す。各画素は、反射領域 51 に対応した第 1 共通電極 53 と、透過領域 52 に対応した第 2 共通電極 54 と、反射領域 51 及び透過領域 52 に共通のデータ信号が与えられる画素電極 55、56 とを有する。反射領域 51 では、画素電極 55 と第 1 共通電極 53 とによる電界によって液晶を駆動し、透過領域 52 では、画素電極 5

6と第2共通電極54とによる電界によって液晶を駆動する。

【0004】

特許文献2では、第1共通電極53に印加する信号と、第2共通電極54に印加する信号とを反転させる。例えば、画素電極55、56に5Vが印加されているときに、第1共通電極53を0V、第2共通電極54を5Vとする。この場合、反射領域51では液晶層に5Vが印加され、透過領域52では液晶層に0Vが印加される。これにより、反射領域51でのみ液晶層を回転させることができ、白黒反転の問題を解決することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-344837号公報

【特許文献2】特開2007-041572号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献2では、1画素の第1共通電極信号と第2共通電極信号との反転関係に関しては述べているものの、表示領域全体としての、特に次の列の画素に対する、共通電極信号の関係等は詳細に述べられていない。また、それらの共通電極信号の生成方法や周辺での接続関係は述べられていない。

【0007】

本発明は、パネル全体での共通電極の接続関係を明らかにした液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点に係る液晶表示装置は、一画素が第1のサブ画素及び第2のサブ画素の2つのサブ画素で構成された画素を複数有する液晶表示装置であって、

前記第1のサブ画素及び前記第2のサブ画素のそれぞれに対応して設けられた第1及び第2の共通電極を備え、

奇数行の前記第1のサブ画素における共通電極、及び、偶数行の前記第2のサブ画素における共通電極を第1の共通電極群とし、偶数行の前記第1のサブ画素における共通電極、及び、奇数行の前記第2のサブ画素における共通電極を第2の共通電極群として、前記第1の共通電極群は、行ごとに形成された第1共通電極線が、表示部外の周辺領域において、第1の周辺共通電極信号配線に接続されることで互いに電氣的に接続されており、

前記第2の共通電極群は、行ごとに形成された第2共通電極線が、表示部外の周辺領域において、第2の周辺共通電極信号配線に接続されることで互いに電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0009】

また、上記目的を達成するために、本発明の第2の観点に係る液晶表示装置は、一画素が第1のサブ画素及び第2のサブ画素の2つのサブ画素で構成された画素を複数有する液晶表示装置であって、

前記第1のサブ画素及び前記第2のサブ画素のそれぞれに対応して設けられた第1及び第2の共通電極を備え、

奇数行の前記第1のサブ画素における共通電極、及び、偶数行の前記第2のサブ画素における共通電極を第1の共通電極群とし、偶数行の前記第1のサブ画素における共通電極、及び、奇数行の前記第2のサブ画素における共通電極を第2の共通電極群として、前記第1の共通電極群が互いに電氣的に接続されており、前記第2の共通電極群が互いに電氣的に接続されており、

前記第1の共通電極群と前記第2の共通電極群とに、相互に異なる共通電極信号を与え、各画素の画素電極に与えるデータ信号をゲートライン反転することを特徴とする。

10

20

30

40

50

また、本発明の第3の観点にかかる端末装置は、第1又は第2の観点に係る液晶表示装置を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明の液晶表示装置では、パネル全体での共通電極の接続関係が明確となり、液晶表示装置の実現がより具体化できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施例の液晶表示装置を示す断面図。

【図2】第1実施例の液晶表示装置の画素構成を示す図。

10

【図3】液晶駆動ドライバーを含む構成を示す図。

【図4】(a)及び(b)は、第1実施例における各画素の駆動の様子を示す模式図。

【図5】共通電極配線引き回しの様子を示す図。

【図6】第1共通信号配線の時定数と横クロストークとの関係を示すグラフ。

【図7】信号駆動波形を示す図。

【図8】本発明の第2実施例の液晶表示装置を示す図。

【図9】第2実施例の変形例の液晶表示装置を示す図。

【図10】(a)及び(b)は、第2実施例における各画素の駆動の様子を示す模式図。

【図11】(a)及び(b)は、第3実施例における各画素の駆動の様子を示す模式図。

【図12】特許文献2に記載の液晶表示装置における画素構成を示す図。

20

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施例の説明に先立って、本発明者らによる考察について説明する。横方向電界モードの半透過型液晶表示装置で、透過領域と反射領域の表示が反転する理由は、反射領域が電圧をかけない状態で白表示、電圧をかけた状態で黒表示となるノーマリーホワイト表示となり、透過領域が電圧をかけない状態で黒表示、電圧をかけた状態で白表示となるノーマリーブラック表示となるからである。この問題に対して、透過領域で液晶にかかる電圧と反射領域で液晶にかかる電圧とを異ならせ、反射領域で電圧をかける場合に、透過領域で電圧をかけないことができれば、上記の白表示と黒表示の反転の問題は生じないことになる。本発明では、反射領域で電圧をかける場合に、同時に透過領域で電圧をかけることのできるデバイス構造や駆動方法を開示する。具体的には、共通電極信号COMと、その反転信号~COMを生成した場合に、共通電極信号COMとして、ゲートライン反転を適用した場合の、第m行、第n列の画素Pixel(m,n)に対応する反射共通電極comr(n)、透過共通電極comt(n)を、共通電極線と反転共通電極線に対してどのように接続するかを開示し、あわせて共通電極信号COM、反転共通電極信号~COMの生成方法を開示する。

30

【0013】

以下、図面を参照し、本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施例の半透過型液晶表示装置の断面構造を示している。液晶表示装置10は、第1偏光板11、必要に応じて色層等が配置された対向基板12、液晶層13、複数の薄膜トランジスタ(TFT)が形成されたTFT基板14、及び、第2偏光板15を有する。第1偏光板11の偏光方向(光透過方向又は光吸収方向)と、第2偏光板15の偏光方向とは、互いに直交する。液晶層13は、電圧無印加時に、分子長軸方向が、第1偏光板11又は第2偏光板15の偏光方向と一致する向きに配列されている。以下では、第1偏光板11の光透過方向を90°(図を正面から見たときの上下(縦)方向)、第2偏光板15の光透過方向を0°(図面向かって左方向)、液晶層13の電圧無印加時の分子長軸方向を90°として説明する。図1中に、矢印にて、各偏光板における光透過軸方向を示す。

40

【0014】

液晶表示装置10では、一画素は2つのサブ画素によって構成されており、各サブ画素は、反射領域21と透過領域22とに対応している。TFT基板14上には、反射領域2

50

１に対応して、反射板１６及び絶縁層１７が形成される。反射板１６は、第１偏光板１１側から入射する光を反射する。反射板１６は、一般に、光の散乱効果を高めるため、断面形状が凹凸を有するように形成される。反射領域２１の絶縁層１７上には液晶を駆動するための画素電極３５と基準電位を与える共通電極３７とが形成される。また、透過領域２２のＴＦＴ基板１４上にも画素電極３６と共通電極３８とが形成される。各領域の画素電極及び透過共通電極は、基板面を上から見るとくし歯状に形成されており、くし歯電極とも呼ばれる。

【００１５】

反射領域２１は、反射板１６によって反射された光を表示光源とする。液晶表示装置１０は、第２偏光板１５の下層側に、図示しないバックライト光源を有しており、透過領域２２は、そのバックライト光を表示光源とする。透過領域２２では、液晶層のリタレーションがほぼ $\lambda/2$ となるように、セルギャップが調整されている。ここで、ほぼと書いたのは、液晶層１３に電圧が印加され、液晶層１３の長軸方向が回転した場合、セルギャップの中央部では液晶層１３は回転するが、基板付近では液晶層１３の回転は抑えられるため、実際にはリタレーションを $(\lambda/2) + \alpha$ に設定したときに、実効的なリタレーションが $\lambda/2$ となるからである。一方、反射領域２１では、絶縁層１７の高さを適切に設定することで、セルギャップは、液晶層１３に電圧をかけた状態での実効リタレーションが $\lambda/4$ になるように調整されている。

【００１６】

図２は、図１の液晶表示装置の一画素内のＴＦＴ基板の平面構造を示している。また、図３は、液晶表示装置を、液晶駆動用のドライバーまで含めて示している。ＴＦＴ基板１４上には、互いに直交するゲート線３１とデータ線３２とが形成されており、ゲート線３１とデータ線３２の交点付近にＴＦＴが形成される。ＴＦＴは、反射領域用及び透過領域用の２つのＴＦＴ３３、３４がある。ＴＦＴ３３及び３４には、それぞれ反射用の画素電極３５と、透過用の画素電極３６とが接続される。また、反射領域２１には反射用の共通電極（第１共通電極）３７が設けられ、透過領域２２には透過用の共通電極（第２共通電極）３８が設けられている。

【００１７】

ここで、図３に示すように、画素（ m 行、 n 列）の反射用共通電極（第１共通電極３７）を $comr(m, n)$ 、透過用共通電極（第２共通電極３８）を $comt(m, n)$ とする。パネルには、共通電極信号 COM を供給する $COM_1(m)$ 線と、それと反転した信号 $\sim COM$ を供給する $COM_2(m)$ 線とが形成されている。画素間の共通電極の関係については、第 m 行目の透過共通電極は、 $COM_1(m) = comt(m, n) = comt(m, n+1) = \dots$ のように、第 m 行の透過共通電極線 $COM_1(m)$ に接続される。また、第 m 行目の反射共通電極は、 $COM_2(m) = comr(m, n) = comr(m+1, n) = \dots$ のように、第 m 行の反射共通電極線 $COM_2(m)$ に接続される。行ごとに形成された $COM_1(m)$ 線、 $COM_2(m)$ 線は、それぞれ、表示部外の周辺領域において、第１の周辺共通電極信号配線（Peripheral $_COM_1$ 線）、第２の周辺共通電極信号配線（Peripheral $_COM_2$ 線）に接続されている。

【００１８】

液晶ドライバー４１は、入力された画素信号とタイミング信号とに基づいて、ゲート線３１に供給するゲート信号と、データ線３２に供給するデータ信号と、共通電極信号 COM とを生成する。共通電極信号 COM は、反転 COM 信号生成用の $VCOM-IC42$ に入力され、 $VCOM-IC42$ にて、反転 COM 信号 $\sim COM$ が生成される。共通電極信号 COM は、Peripheral $_COM_1$ 線に供給され、反転 COM 信号 $\sim COM$ は、Peripheral $_COM_2$ 線に供給される。データ信号は、ラインごとに反転するゲートライン反転信号であり、 COM 信号、 $\sim COM$ 信号も、ラインごとに反転するゲートライン反転信号である。

【００１９】

以上のように、画素間の共通電極が、

$COM_1(m) = comt(m, n) = comt(m, n+1) = \dots$

$COM_2(m) = comr(m, n) = comr(m, n+1) = \dots$

と接続された場合の、パネル全体の駆動方法について、更に説明を続ける。図4に、白表示状態及び黒表示状態での、各画素における画素電圧と、反射及び透過のCOM電圧を示す。画素電圧はゲートライン反転であり、COM信号、反転COM信号($\sim COM$)もゲートライン反転駆動を行っている。すなわち、あるフレームでみるとCOM信号は $5V \rightarrow 0V \rightarrow 5V$ とライン選択期間ごとに反転しており、 $\sim COM$ 信号も、 $0V \rightarrow 5V \rightarrow 0V$ とCOM信号と逆相で、ライン選択期間ごとに反転している。

【0020】

10

まず、白表示状態について説明する。白表示状態(図4(a))では、第m行の反射画素電位及び透過画素電位は共に5Vである。第m行の反射画素の共通電極 $comr(m, n)$ は、反転COM信号 $\sim COM$ を供給する共通電極線 $COM_2(m)$ に接続されており、第mライン選択時には、共通電極線 $COM_2(m)$ は5Vである。第m行の透過画素の共通電極 $comt(m, n)$ は、COM信号を供給する $COM_1(m)$ 線に接続されており、第mライン選択時には、共通電極線 $COM_1(m)$ は0Vである。この場合、反射部の液晶には、 $|(\text{反射画素電位}) - (\text{反射共通電位})| = 0V$ が印加され、透過部の液晶には、 $|(\text{透過画素電位}) - (\text{透過共通電極電位})| = 5V$ が印加されるので、双方とも白表示となる。

【0021】

20

一方、第(m+1)行では、画素電位(データ線)及び共通電極電位共にゲートライン反転のため、反射画素電位及び透過画素電位は、共に0Vである。第(m+1)行の反射画素の反射共通電極 $comr(m+1, n)$ は、反転COM信号 $\sim COM$ を供給する $COM_2(m+1)$ に接続されており、第(m+1)ライン選択時には、0Vである。第(m+1)行の透過画素の透過共通電極 $comt(m+1, n)$ は、COM信号を供給する $COM_1(m+1)$ 線に接続されており、第(m+1)ライン選択時には、5Vである。この場合、反射部の液晶には0Vが印加され、透過部の液晶には5Vが印加されるので、このラインも白表示となる。以下(m+2)行は、m行と同じである。

【0022】

30

次に、黒表示状態について説明する。黒表示状態(図4(b))では、第m行の反射画素電位、透過画素電位は共に0Vである。第m行の反射画素の共通電極 $comr(m, n)$ は、反転COM信号 $\sim COM$ を供給する共通電極線 $COM_2(m)$ に接続されており、第mライン選択時には、共通電極線 $COM_2(m)$ は5Vである。第m行の透過画素の共通電極 $comt(m, n)$ は、COM信号を供給する $COM_1(m)$ 線に接続されており、第mライン選択時には、共通電極線 $COM_1(m)$ は0Vである。この場合、反射部の液晶には $|(\text{反射画素電位}) - (\text{反射共通電位})| = 5V$ が印加され、透過部の液晶には $|(\text{透過画素電位}) - (\text{透過共通電極電位})| = 0V$ が印加されるので、双方とも黒表示となる。

【0023】

40

一方、第(m+1)行では、画素電位(データ線)及び共通電極電位共にゲートライン反転のため、反射画素電位及び透過画素電位は、共に5Vである。第(m+1)行の反射画素の反射共通電極 $comr(m+1, n)$ は、反転COM信号 $\sim COM$ を供給する $COM_2(m+1)$ に接続されており、第(m+1)ライン選択時には、0Vである。第(m+1)行の透過画素の透過共通電極 $comt(m+1, n)$ は、COM信号を供給する $COM_1(m+1)$ 線に接続されており、第(m+1)ライン選択時には、5Vである。この場合、反射部の液晶には5Vが印加され、透過部の液晶には0Vが印加されるので、このラインも黒表示となる。以下第(m+2)行は、第m行と同じである。

【0024】

50

次に、パネル内部のCOM線に信号を供給するための、Peripheral_COM_1線、Peripheral_COM_2線の引き回しやドライバーとの接続について

詳細を述べる。図5に、好ましい形態の引き回しを示す。ドライバーから出力されるCOM信号は、透過部のCOM信号を供給するPeripheral__COM__1線に接続する。また、このCOM信号を反転アンプVCOM-ICに入力し、反転信号~COMを作り、それをPeripheral__COM__2線に接続する。これは、後に説明するように、VCOM-ICで信号を反転増幅して、反射領域の駆動電圧を高めることを可能にするためである。反射領域の駆動電圧を、透過領域の駆動電圧よりも高める理由は、反射領域では画素電極や共通電極のくし歯上はオンオフしないため、高反射コントラストを得るためには、反射領域の画素電極と共通電極の間隔を広げる必要があり、そのために駆動電圧を高める必要があるからである。

【0025】

Peripheral__COM__1線、ゲート線、Peripheral__COM__2線の引き回し方法については、液晶パネルの表示部に近い方から順に、Peripheral__COM__1線>ゲート線>Peripheral__COM__2線とすると良い。このように、Peripheral__COM__1線を表示部に近い方に引き回す理由は、Peripheral__COM__1線は、表示品位の要求の強い透過領域に信号を供給するためのものであり、Peripheral__COM__2線に比べて、抵抗値を十分に小さくし、COM信号の時定数を小さくすることで、信号なまりによる横クロストークを抑制することが可能であるからである。

【0026】

ここで、引き回しの詳細を述べる。一般にドライバーの両側にCOM端子があるため、両側のドライバーのCOM端子からPeripheral__COM__1線を表示部外周に引き回す。外周にぐるりと引き回す理由は、表示部の両側からCOM__1線に信号を供給することにより、COM信号のなまりを低減するためである。引き回しについては、Peripheral__COM__1線は、ゲート層で、液晶を表示部に封止するためのシール内まで形成し、シール内でG/D変換を施してデータ層に変換し、表示部の周りに引き回す。シール外ではゲート層で形成し、シール内でデータ層に変換する理由は、シール外では、液晶等がないため、データ層上のパッシベーション膜のみでは、パッシベーション膜にピンホールが開いていた場合、水などがピンホールを介してデータ層で引き回したPeripheral__COM層に接した場合、腐食などが起こる可能性がある。一方、ゲート層で引き回した場合は、ゲート層上にはゲート絶縁膜とパッシベーション膜との2つの層があるため、この2つの膜の同じ箇所にピンホールが開いていない限りは、水の浸入は防げるからである。一方、シール内では、そのようなことがおこらない。また、ゲート線も同様にゲート層にてドライバーから引き回すため、表示部内にゲート線を導入するには、Peripheral__COM__1線をまたぐ必要がある。そのためにPeripheral__COM__1線をG/D変換してデータ層に変換して、データ層でPeripheral__COM__1線(D層)を引き回す。

【0027】

一方、Peripheral__COM__2線は、VCOM__ICから出力されるため、COM端子やゲート端子よりも外側に配置される。そのため、Peripheral__COM__2線は、ゲート線の引き回しよりも表示部からみて外側に配置される。この場合、ゲート線よりも外側はシール部外であるため、Peripheral__COM__2線はゲート層にて引き回す。そして、いったんドライバーと反対側に引き回した後、シール部内でG/D変換を施し、データ層にて再度ドライバー側に向かって、Peripheral__COM__2線(D層)として引き回す。そして、各ラインでG/D変換の後、COM__2(m)線として、表示部内に導入する。

【0028】

図6に、COM配線の時定数と横クロストークとの関係を示す。同図は、3.5" QVGA(240×320)パネルで、CrメタルをPeripheral__COM__1線として引き回したときの例である。Peripheral__COM__1線を外側に引き回した場合、時定数は35μsとなり、クロストークが4%レベル発生する。これに対し、内

10

20

30

40

50

側に引き回した場合は $20 \mu s$ となり、クロストークは 2 % レベルに低減していることがわかる。

【 0 0 2 9 】

ところで、透過用 COM 信号として、ドライバー COM 出力信号を用い、反射用 COM 信号として、ドライバー COM 出力信号を入力として、反転 COM 信号を形成した理由は以下による。横方向電界モードの場合、反射—透過のギャップが異なることと、補償フィルムを使わないことから VT, VR 特性は一致しない。そこで、ドライバー出力電圧の振幅を 5 V、VCOM - IC の出力電圧の振幅を 8 V とする。この場合の電圧駆動波形を図 7 に示す。Peripheral__COM__2 線の電圧を、すなわち、反射領域での共通電極電圧 (R - COM 電圧) を - 3 V から 5 V の振幅 (8 V) とする。一方、Peripheral__COM__1 線の電圧、すなわち、透過領域での共通電極電圧 (T - COM 電圧) は - 1.5 V から 3.5 V の振幅 (5 V) とする。この場合、反射領域は、 $(8 - 5) / 2 = 1.5 V$ のオフセット駆動となる。このようにすることで、反射 (VR 特性を反転させたもの) と透過の VT 特性のオフセットを調整することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

VCOM - IC は、透過 COM 信号の DC 成分をコンデンサーでカットし、反転させて、必要に応じて電圧増幅する。VCOM - IC は、反転 COM 信号のセンター値を、オフセット調整回路にて調整できるように構成される。一般に、透過、反射それぞれ COM 信号のセンター値が、フリッカミニマム電圧からずれると、フリッカが発生するが、これは TFT リークの仕方や反射 / 透過のストレージ容量の差により、反射・透過それぞれフリッカミニマム値が一般的にそれぞれ異なる。上記のように、透過 COM の DC 成分をカットして入力し、反転 COM センター値をオフセット調整回路で独立に調整することで、反射領域・透過領域共にフリッカを抑制できる。フリッカを抑制することで、液晶に DC 成分がかからなくなり、結果として焼きつきやシミに強い半透過型液晶表示装置をも同時に実現できる。

【 0 0 3 1 】

本実施例では、複数の列の画素に対する、透過領域及び反射領域での共通電極信号の供給方法を開示した。これにより、横方向電界モードの半透過型液晶表示装置を駆動し有効な表示が実現できる。また、透過に共通電極信号 COM をドライバーの COM 信号を用い、反転共通電極信号 ~COM は COM 信号から VCOM - IC を通して増幅反転 COM 信号をつくることで、反射と透過の電圧—輝度特性を一致させたり、クロストークやフリッカなどの表示品位を妨げる要因を取り除く生成方法を提示した。更に、2 本の COM 線の周辺の引き回しを最適化することにより、クロストークのない表示品位のよい半透過型液晶表示装置が可能となった。

【 0 0 3 2 】

次に、本発明の第 2 実施例について説明する。液晶表示の断面図、光学配置については第 1 の実施例と同様のため、説明及び図を省略する。図 8 に、本実施例の液晶表示装置を、液晶駆動用のドライバーまで含めて示す。TFT 基板 14 上には、互いに直交するゲート線 31 とデータ線 32 とが形成されており、ゲート線 31 とデータ線 32 の交点付近に TFT が形成される。TFT は、反射用及び透過用の 2 つの TFT 33、34 がある。TFT 33 及び 34 には、それぞれ反射用の画素電極と、透過用の画素電極とが接続される。また、反射領域 21 には反射用の共通電極 (第 1 共通電極) が設けられ、透過領域 22 には透過用の共通電極 (第 2 共通電極) が設けられている。

【 0 0 3 3 】

ここで、画素 (m 行、n 列) の反射用共通電極を $comr(m, n)$ 、透過用共通電極を $comt(m, n)$ とする。また、パネルには、共通電極信号 COM を供給する COM__1 (m) 線と、その反転信号 ~COM を供給する COM__2 (m) 線とが形成されている。画素間の共通電極の関係については、透過共通電極は、 $COM_1(2m) = comt(2m, n) = comt(2m, n+1) = \dots$ 、 $COM_2(2m+1) = comt(2m+1, n) = comt(2m+1, n+1) = \dots$ と、2m 行の 1 本おきに COM__1 線と

10

20

30

40

50

COM__2 線とに接続されている。一方、反射電極は、 $COM_2(2m) = comr(2m, n) = comr(2m, n+1) = \dots$ 、 $COM_1(2m+1) = comt(2m+1, n) = comt(2m+1, n+1) = \dots$ とやはり2m行の1本おきにCOM__1 線とCOM__2 線に接続されており、接続の関係は透過の場合と逆になっている。

【0034】

液晶ドライバー41は、入力された画素信号とタイミング信号に基づいて、ゲート線31に供給するゲート信号と、データ線32に供給するデータ信号と、共通電極信号(COM信号)とを生成する。反転COM信号生成用のVCOM-ICは、共通電極信号を入力し、反転COM信号を生成する。なお、図8では、 $COM_1(2m+1)$ と $COM_1(2m)$ とを別個に形成しているが、 $COM_1(2m+1) = COM_1(2m)$ であるので、図9に示すように、隣り合う反射と透過の共通電極線、すなわち、第2m行の透過共通電極線と第(2m+1)行の反射共通電極線とを共通にしてもよい。この場合、 $COM1(2m)$ と $COM1(2m+1)$ とを共通化することで、画素の開口率を高めることができ、高開口率化が可能となる。

【0035】

駆動について説明する。図10に、白表示状態及び黒表示状態での、各画素における画素電圧と、反射及び透過のCOM電圧を示す。画素電圧はゲートライン反転であり、COM電圧、反転COM電圧はフレーム反転駆動を行っている。すなわち、あるフレームで見ると、 $COM1$ 電圧は5Vで一定であり、 $COM2$ 電圧は0Vで一定である。なお、 $COM1(2m)$ と $COM1(2m+1)$ とは同じ電位をもち、隣り合い共通化できるので、図10では、同じ線として図示している。

【0036】

始めに白表示状態について説明する。白表示状態(図10(a))では、第2m行の反射画素電位、透過画素電位は共に5Vである。第2m行の反射画素の共通電極 $comr(2m, n)$ は、反転COM信号~COMが供給される共通電極線 $COM_2(2m)$ に接続されており、第2mライン選択時には、共通電極線 $COM_2(2m)$ は5Vである。また、第(2m)行の透過画素の共通電極 $comt(2m, n)$ は、COM信号を供給する $COM_1(2m)$ に接続されており、第(2m)ライン選択時には、共通電極線 $COM_1(2m)$ は0Vである。従って、反射部の液晶には0Vが印加され、透過部の液晶には5Vが印加され、白表示となる。

【0037】

第(2m+1)行では、画素電位(データ線)はゲートライン反転のため、反射画素電位、透過画素電位は共に0Vである。第(2m+1)行の反射画素の $comr(2m+1, n)$ は、COM信号を供給する $COM_1(2m+1)$ に接続されており、第(2m+1)ライン選択時には、フレーム反転のため、共通電極線 $COM_1(2m+1)$ は0Vである。第(2m+1)行の透過画素は、反転COM信号~COMを供給する $COM_2(2m+1)$ に接続されており、第(2m+1)ライン選択時には、共通電極線 $COM_2(2m+1)$ は5Vである。従って、反射部の液晶には0Vが印加され、透過部の液晶には5Vが印加され、このラインも白表示となる。以下、(2m+2)行は、2m行と同じである。

【0038】

次に、黒表示状態について説明する。黒表示状態(図10(b))では、第m行の反射画素電位、透過画素電位は共に0Vである。第2m行の反射画素の共通電極 $comr(2m, n)$ は、反転COM信号~COMが供給される共通電極線 $COM_2(2m)$ に接続されており、第2mライン選択時には、共通電極線 $COM_2(2m)$ は5Vである。また、第(2m)行の透過画素の共通電極 $comt(2m, n)$ は、COM信号を供給する $COM_1(2m)$ に接続されており、第(2m)ライン選択時には、共通電極線 $COM_1(2m)$ は0Vである。従って、反射部の液晶には5Vが印加され、透過部の液晶には0Vが印加され、黒表示となる。

【0039】

第 $(2m+1)$ 行では、画素電位(データ線)はゲートライン反転のため、反射画素電位、透過画素電位は共に $5V$ である。第 $(2m+1)$ 行の反射画素の $comr(2m+1, n)$ は、COM信号を供給するCOM $_{-1}(2m+1)$ に接続されており、第 $(2m+1)$ ライン選択時には、フレーム反転のため、共通電極線COM $_{-1}(2m+1)$ は $0V$ である。第 $(2m+1)$ 行の透過画素は、反転COM信号~COMを供給するCOM $_{-2}(2m+1)$ に接続されており、第 $(2m+1)$ ライン選択時には、共通電極線COM $_{-2}(2m+1)$ は $5V$ である。従って、反射部の液晶には $5V$ が印加され、透過部の液晶には $0V$ が印加され、このラインも黒表示となる。以下、 $(2m+2)$ 行は $2m$ 行と同じである。

【0040】

10

本実施例では、COM信号を、フレーム反転とする。これにより、消費電力を削減することができる。また、図9に示すように、共通電位線を第 $2m$ 行の反射共通電極線と、第 $(2m+1)$ 行の透過共通電極線とを共通にする場合には、高開口率化が可能となる。その他の効果は、第1実施例と同様である。

【0041】

なお、画素の駆動の仕方は、上記各実施例には限定されない。画素電圧をフレーム反転として、COM電圧、反転COM電圧をフレーム反転とすることも可能である。図11にPixel, COM共にフレーム反転の例を示す。図11(a)は、白表示状態を示し、図11(b)は、黒表示状態を示している。この駆動では、双方ともフレーム反転として

20

【0042】

以上、本発明をその好適な実施例に基づいて説明したが、本発明の液晶表示装置、及び、端末装置は、上記実施例にのみ限定されるものではなく、上記実施例の構成から種々の修正及び変更を施したのも、本発明の範囲に含まれる。

【0043】

なお、本発明は、本発明の広義の趣旨及び範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

30

【0044】

上記実施形態の一部又は全ては、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

【0045】

(付記1)

一画素が第1のサブ画素及び第2のサブ画素の2つのサブ画素で構成された画素を複数有する液晶表示装置であって、前記第1のサブ画素及び前記第2のサブ画素のそれぞれに対応して設けられた第1及び第2の共通電極を備え、

各画素の前記第1のサブ画素における共通電極を第1の共通電極群とし、各画素の前記第2のサブ画素における共通電極を第2の共通電極群として、前記第1の共通電極群が互いに電氣的に接続されており、前記第2の共通電極群が互いに電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

40

【0046】

(付記2)

各行に対応して、前記第1の共通電極群に第1の共通電極信号を供給する第1共通電極信号配線と、前記第2の共通電極群に第2の共通電極信号を供給する第2共通電極信号配線とが形成されており、各行の画素の第1及び第2のサブ画素における共通電極は、それぞれ各行の第1共通電極信号配線及び第2共通電極信号配線に電氣的に接続されていることを特徴とする、付記1に記載の液晶表示装置。

50

【 0 0 4 7 】

(付 記 3)

前記各行の第 1 共通電極信号配線が、各行の端部で第 1 周辺共通電極信号配線によって電氣的に接続されており、前記各行の第 2 共通電極信号配線が、各行の端部で第 2 周辺共通電極信号配線によって電氣的に接続されていることを特徴とする、付記 2 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 4 8 】

(付 記 4)

前記第 1 のサブ画素が、半透過型液晶表示装置における反射領域に対応した画素であり、前記第 2 のサブ画素が、前記半透過型液晶表示装置における透過領域に対応した画素であることを特徴とする、付記 1 ～ 3 の何れかーに記載の液晶表示装置。

10

【 0 0 4 9 】

(付 記 5)

前記第 1 の共通電極群に第 1 の共通電極信号を供給するための第 1 の周辺共通電極信号配線、及び、前記第 2 の共通電極群に第 2 の共通電極信号を供給するための第 2 の共通電極信号配線が、表示部の周囲に形成されており、前記第 2 の周辺共通電極信号配線は、前記第 1 の共通電極配線よりも表示部に対して内周側に形成されていることを特徴とする、付記 4 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 5 0 】

(付 記 6)

前記第 1 の周辺共通電極信号配線と、前記第 2 の共通電極信号配線との間に、ゲート信号配線が形成されていることを特徴とする、付記 5 に記載の液晶表示装置。

20

【 0 0 5 1 】

(付 記 7)

前記第 1 の周辺電極信号配線は、液晶を封止するシール外ではゲート層で配線され、シール内ではデータ層で配線されることを特徴とする、付記 5 又は 6 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 5 2 】

(付 記 8)

前記第 1 の共通電極群と前記第 2 の共通電極群とに、相互に異なる共通電極信号を与え、各画素の画素電極に与えるデータ信号をゲートライン反転、前記共通電極信号をゲートライン反転することを特徴とする、付記 1 ～ 7 の何れかーに記載の液晶表示装置。

30

【 0 0 5 3 】

(付 記 9)

前記第 1 の共通電極群に与える共通電極信号と、前記第 2 の共通電極群に与える共通信号とが、反転した関係にあることを特徴とする、付記 8 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 5 4 】

(付 記 1 0)

前記第 1 の共通電極群に与える共通電極信号と、前記第 2 の共通電極群に与える共通信号とで、信号振幅の中心値が異なることを特徴とする、付記 8 又は 9 に記載の液晶表示装置。

40

【 0 0 5 5 】

(付 記 1 1)

前記第 1 の共通電極群に供給する共通電極信号、及び、前記第 2 の共通電極群に供給する共通電極信号のうちの何れか一方を反転して出力する反転共通電極信号生成部を備えており、前記反転共通電極信号生成部は、前記共通電極信号の振幅よりも大きな振幅の反転共通電極信号を出力することを特徴とする、付記 1 ～ 1 0 の何れかーに記載の液晶表示装置。

【 0 0 5 6 】

(付 記 1 2)

50

一画素が第 1 のサブ画素及び第 2 のサブ画素の 2 つのサブ画素で構成された画素を複数有する液晶表示装置であって、

前記第 1 のサブ画素及び前記第 2 のサブ画素のそれぞれに対応して設けられた第 1 及び第 2 の共通電極を備え、

奇数行の前記第 1 のサブ画素における共通電極、及び、偶数行の前記第 2 のサブ画素における共通電極を第 1 の共通電極群とし、偶数行の前記第 1 のサブ画素における共通電極、及び、奇数行の前記第 2 のサブ画素における共通電極を第 2 の共通電極群として、前記第 1 の共通電極群が互いに電氣的に接続されており、前記第 2 の共通電極群が互いに電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 5 7 】

10

(付記 1 3)

前記第 1 のサブ画素及び前記第 2 のサブ画素の一方が、半透過型液晶表示装置における反射領域に対応した画素であり、他方が、前記半透過型液晶表示装置における透過領域に対応した画素であることを特徴とする、付記 1 2 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 5 8 】

(付記 1 4)

前記第 1 の共通電極群と前記第 2 の共通電極群とに、相互に異なる共通電極信号を与え、各画素の画素電極に与えるデータ信号をゲートライン反転、前記共通電極信号をフレーム反転することを特徴とする、付記 1 2 又は 1 3 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 5 9 】

20

(付記 1 5)

前記第 1 の共通電極群に与える共通電極信号と、前記第 2 の共通電極群に与える共通電極信号とが、反転した関係にあることを特徴とする、付記 1 4 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 6 0 】

(付記 1 6)

付記 1 ~ 1 5 の何れか一に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする端末装置。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

1 0 : 液晶表示装置

1 1、1 5 : 偏光板

30

1 2 : 対向基板

1 3 : 液晶層

1 4 : T F T 基板

1 6 : 反射板

1 7 : 絶縁層

2 1 : 反射領域

2 2 : 透過領域

3 1 : ゲート線

3 2 : データ線

3 3、3 4 : T F T

40

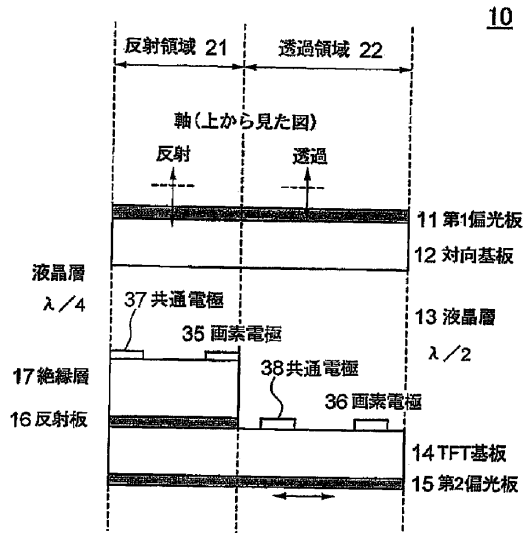
3 5、3 6 : 画素電極

3 7、3 8 : 共通電極

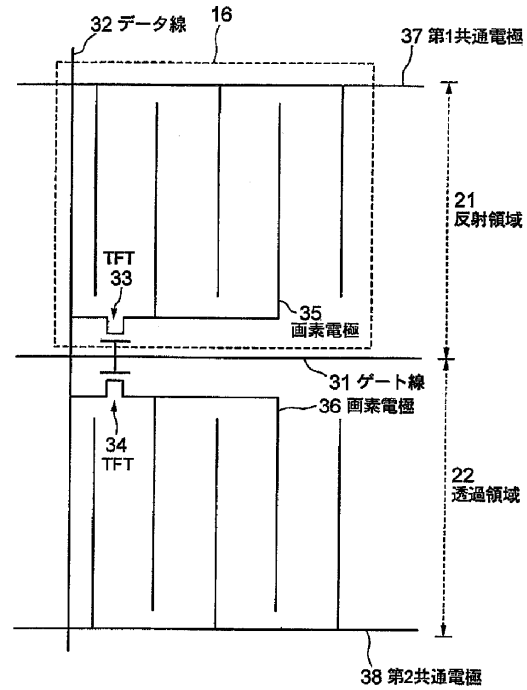
4 1 : 液晶ドライバー

4 2 : V C O M - I C

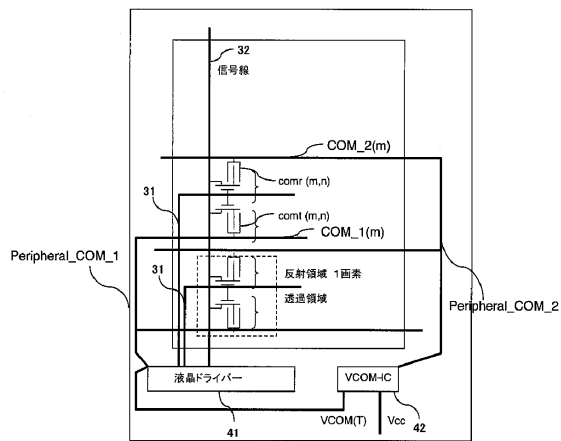
【図 1】



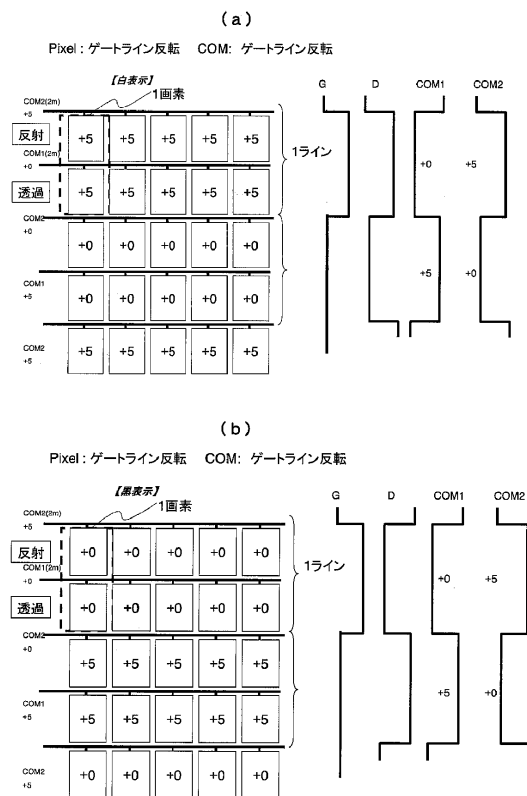
【図 2】



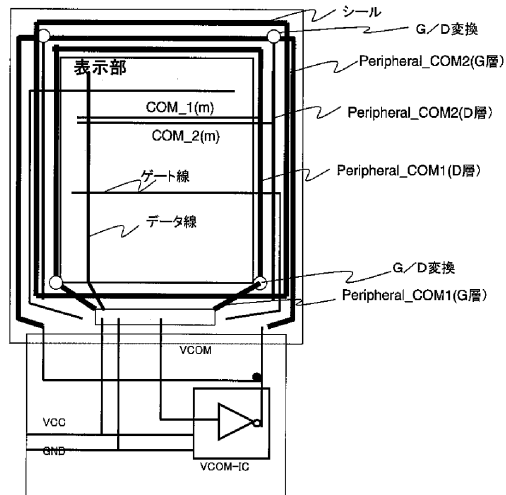
【図 3】



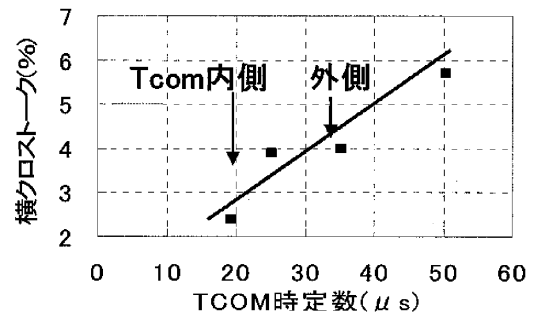
【図 4】



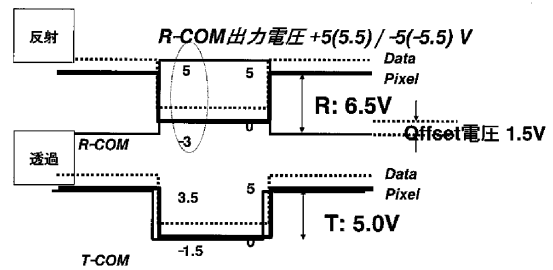
【図 5】



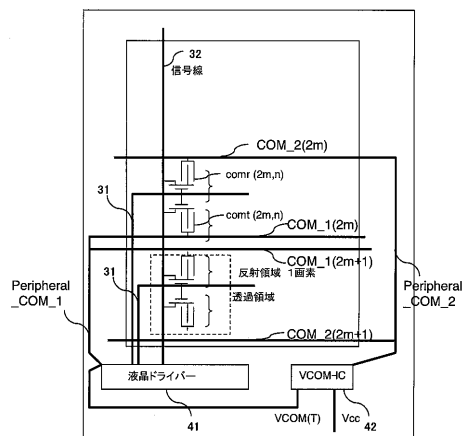
【図 6】



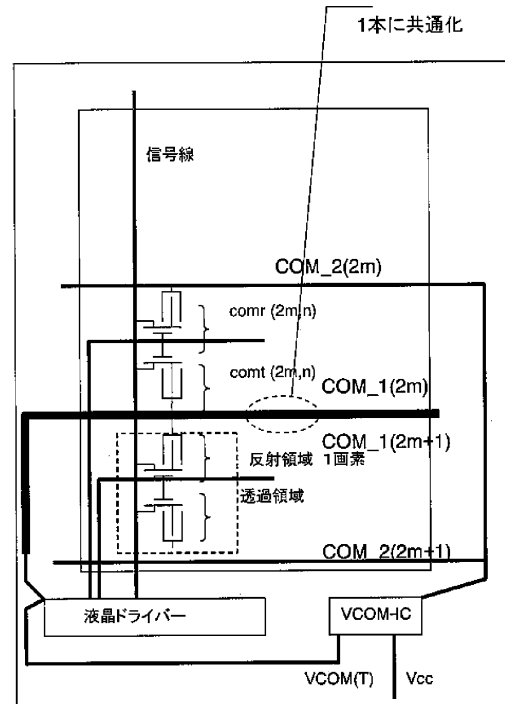
【図 7】



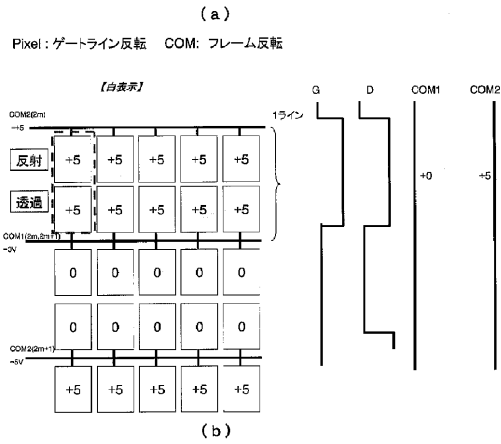
【図 8】



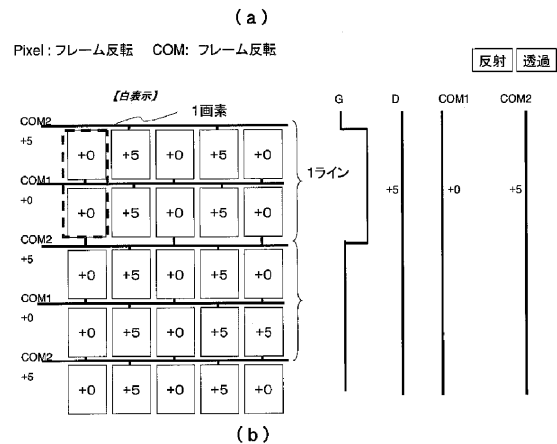
【図 9】



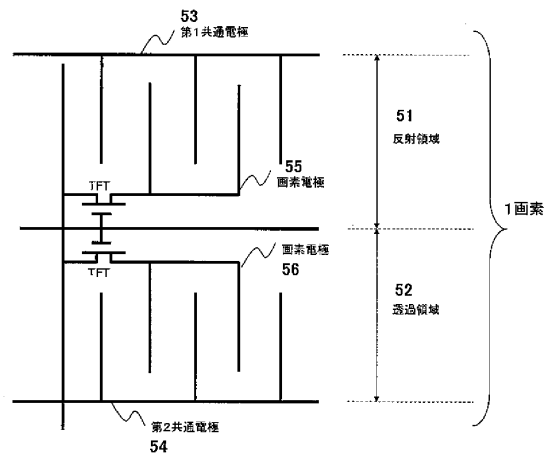
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 永井 博

神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地 N L Tテクノロジー株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 2 9 2 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

G 0 2 F 1 / 1 3 3

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5176220B2	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	JP2012084362	申请日	2012-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
[标]发明人	坂本道昭 森健一 中謙一郎 永井博		
发明人	坂本 道昭 森 健一 中 謙一郎 永井 博		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/133		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335.520 G02F1/133.525 G02F1/133.550 G02F1/1335		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB07 2H092/JB14 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB42 2H092/NA25 2H092/PA11 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA34Y 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/LA40 2H191/NA12 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BC26 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/CC22 2H192/FA46 2H192/JA33 2H193/ZA04 2H193/ZA08 2H193/ZA09 2H193/ZA19 2H193/ZA46 2H193/ZC04 2H193/ZC16 2H193/ZE23 2H193/ZP03 2H193/ZP15 2H193/ZQ16 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA34Y 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/LA40 2H291/NA12		
代理人(译)	木村充		
其他公开文献	JP2012128461A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，阐明作为整个面板的公共电极之间的连接关系。解决方案：液晶显示装置包括多个像素，每个像素包括第一子像素和第二子像素的两个子像素子像素，包括第一公共电极和第二公共电极，分别相应地设置第一子像素和第二子像素中的每一个。奇数行中的第一子像素中的公共电极和偶数行中的第二子像素中的公共电极被制成第一公共电极组，而偶数中的第一子像素中的公共电极被制成第二公共电极组。将编号线和奇数行中的第二子像素中的公共电极制成第二公共电极组。第一公共电极组彼此电连接，第二公共电极组彼此电连接。

