(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3567183号

(P3567183)

(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I

G02F 1/1343　G02F 1/1343

G02F 1/1368　G02F 1/1368

請求項の数 20　(全 28 頁)

(21)出願番号　特願平8-272792

(22)出願日　平成8年8月19日(1996.8.19)

(65)公開番号　特開平10-62802

(43)公開日　平成10年3月6日(1998.3.6)

審査請求日　平成13年9月4日(2001.9.4)

(73)特許権者　591129195
大林精工株式会社
愛知県豊川市諏訪４丁目２９５番地

(72)発明者　広田　直人
愛知県豊川市諏訪四丁目２９５

審査官　右田　昌士

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】

ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ、共通電極と液晶駆動電極が映像信号配線とほぼ平行に配置されており、前記映像信号配線に近接して映像信号配線の両側に共通電極が映像信号配線の電界をシールドするように配置されており、かつ液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が１画素内で２種類以上の組み合わせで構成されており、かつ１画素内で中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が左右対称になるように配置されており、かつ映像信号配線に最も近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きくなっており、かつ液晶分子の配向方向に対して映像信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で±１度から±４５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項２】

請求項１に関して、カラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）やカラーフィルター層も映像信号配線と同様に、液晶分子の配向方向に対して１画素内で±１度から±４５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電解方式液晶表示装置。

【請求項３】

ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配

線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ、共通電極と液晶駆動電極が映像信号配線とほぼ平行に配置されており、前記映像信号配線に近接して映像信号配線の両側に共通電極が映像信号配線の電界をシールドするように配置されており、かつ液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が１画素内で２種類以上の組み合わせで構成されており、かつ１画素内で中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が左右対称になるように配置されており、かつ映像信号配線に最も近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きくなっており、かつ液晶分子の配向方向に対して映像信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で９０度を除く４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項４】

請求項１に関して、カラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）やカラーフィルター層も映像信号配線と同様に、液晶分子の配向方向に対して１画素内で９０度を除く４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電解方式液晶表示装置。

【請求項５】

ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ、共通電極と液晶駆動電極が走査信号配線とほぼ平行に配置されており、前記走査信号配線に近接して走査信号配線の両側に共通電極が走査信号配線の電界をシールドするように配置されており、かつ液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が１画素内で２種類以上の組み合わせで構成されており、かつ１画素内で中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が上下対称になるように配置されており、かつ走査信号配線に最も近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きくなっており、かつ液晶分子の配向方向に対して走査信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で±１度から±４５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項６】

請求項５に関して、カラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）やカラーフィルター層も走査信号配線と同様に、液晶分子の配向方向に対して１画素内で±１度から±４５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電解方式液晶表示装置。

【請求項７】

ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ、共通電極と液晶駆動電極が走査信号配線とほぼ平行に配置されており、前記走査信号配線に近接して走査信号配線の両側に共通電極が走査信号配線の電界をシールドするように配置されており、かつ液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が１画素内で２種類以上の組み合わせで構成されており、かつ１画素内で中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が上下対称になるように配置されており、かつ走査信号配線に最も近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きくなっており、かつ液晶分子の配向方向に対して走査信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で９０度を除く４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項８】

請求項７に関して、カラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）やカラーフィルター層も走査信号配線と同様に、液晶分子の配向方向に対して１画素内で９０度を除く４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電解方式液晶表示装置。

【請求項９】

ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ走査信号配線を形成した後、映像信号配線と液晶駆動電極を形成し、最後に共通電極が映像信号配線の

電界をシールドするように、映像信号配線の両側に映像信号配線を挟み込むように、パッシベーション層（最上層の保護層）の上に形成され、かつ前記共通電極が映像信号配線を被覆しているパッシベーション層の上層で水平方向（走査信号配線の、延びている方向）に連結されており、かつ液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が１画素内で２種類以上の組み合わせで構成されており、かつ１画素の中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が左右対称になるように配置されており。かつ映像信号配線にもっとも近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きいことを特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項１０】

ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ走査信号配線を形成した後、映像信号配線と液晶駆動電極を形成し、最後に共通電極が映像信号配線の電界をシールドするように、映像信号配線の両側に映像信号配線を挟み込むようにパッシベーション層（最上層の保護層）の上に形成され、かつ前記共通電極が走査信号配線を被覆しているパッシベーション層の上層で、垂直方向（映像信号配線の延びている方向）に連結されており、かつ、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離１画素内で２種類以上の組み合わせで構成されており、かつ１画素の中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が左右対称になるように配置されており、かつ映像信号配線に最も近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きいことを特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項１１】

請求項９または請求項１０に関して、液晶分子の配向方向に対して映像信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で±１度から±４５度の角度の範囲で屈曲していることを特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項１２】

請求項９または請求項１０に関して、液晶分子の配向方向に対して映像信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で±１度から±４５度の角度の範囲で屈曲しており、かつカラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）やカラーフィルター層も、映像信号配線とほぼ同様に液晶分子の配向方向に対して、１画素内で±１度から±４５度の角度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電界方式カラー液晶表示装置。

【請求項１３】

請求項９または請求項１０に関して、液晶分子の配向方向に対して映像信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で９０度を除く４５度から１３５度角度の範囲で屈曲していることを特徴とする横電界方式液晶表示装置。

【請求項１４】

請求項９または請求項１０に関して、液晶分子の配向方向に対して映像信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが１画素内で９０度を除く４５度から１３５度角度の範囲で屈曲しており、かつカラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）やカラーフィルター層も、映像信号配線とほぼ同様に液晶分子の配向方向に対して、１画素内で９０度を除く４５度から１３５度角度の範囲で屈曲していることを特徴とする横電界方式カラー液晶表示装置。

【請求項１５】

ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ走査信号配線を形成した後、映像信号配線と液晶駆動電極を形成し、最後に共通電極が映像信号配線の電界をシールドするように、映像信号配線の両側に映像信号配線を挟み込むようにパッシベーション層（最上層の保護層）の上に形成され、かつ前記共通電極が走査信号配線を被覆しているパッシベーション層の上層で、垂直方向（映像信号配線の延びている方向）に連結されており、かつ、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が１画素内で２種類以上

の組み合わせで構成されており、かつ１画素の中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が上下対称になるように配置されており、かつ映像信号配線に最も近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きいことを特徴とする横電界方式液晶表示装置。
【請求項１６】
ＴＦＴ－アレイ基板とカラーフィルター基板の２枚の基板から形成されているアクティブマトリックス型横電界方式液晶表示装置に関して、共通電極と液晶駆動電極と映像信号配線と走査線とが片方側のＴＦＴ－アレイ基板にすべて形成されており、かつ走査信号配線を形成した後、映像信号配線と液晶駆動電極を形成し、最後に共通電極が走査信号配線の電界をシールドするように、走査信号配線の両側に走査信号配線を挟み込むようにパッシベーション層（最上層の保護層）の上に形成され、かつ前記共通電極が走査信号配線を被覆しているパッシベーション層の上層で、垂直方向（映像信号配線の延びている方向）に連結されており、かつ、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が１画素内で２種類以上の組み合わせで構成されており、かつ１画素の中央を境にして前記２種類以上の電極間距離が上下対称になるように配置されており、かつ走査信号配線に最も近接している共通電極と液晶駆動電極の電極間距離が最も大きいことを特徴とする横電界方式液晶表示装置。
【請求項１７】
請求項１５または請求項１６に関して、液晶分子の配向方向に対して、走査信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが、１画素内で±１度から±４５度の角度の範囲で屈曲していることを特徴とする横電界方式液晶表示装置。
【請求項１８】
請求項１５または請求項１６に関して、液晶分子の配向方向に対して、走査信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが、１画素内で±１度から±４５度の角度の範囲で屈曲しており、かつカラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）や、カラーフィルター層も走査信号配線とほぼ同様に液晶分子の配向方向に対して１画素内で±１度から４５度の角度の範囲で屈曲している構造を特徴とする横電界方式液晶表示装置。
【請求項１９】
請求項１５または請求項１６に関して、液晶分子の配向方向に対して、走査信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが、１画素内で９０度を除く４５度から１３５度の角度の範囲で屈曲していることを特徴とする横電界方式液晶表示装置。
【請求項２０】
請求項１５または請求項１６に関して、液晶分子の配向方向に対して、走査信号配線と液晶駆動電極と共通電極とが、１画素内で９０度を除く４５度から１３５度の角度の範囲で屈曲しており、かつカラーフィルター基板側のブラックマスク（ＢＭ）や、カラーフィルター層も走査信号配線とほぼ同様に液晶分子の配向方向に対して１画素内で９０度を除く４５度から１３５度の角度の範囲で屈曲していることを特徴とする横電界方式カラー液晶表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、広視野角・高画質の大画面アクティブマトリックス型液晶表示装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来のアクティブマトリックス型液晶表示装置の一方の基板上に形成した櫛歯状電極対を用いて液晶組成物層に電界を印加する方式が、例えば特開平７－３６０５８号や特開平７－１５９７８６号、特開平６－１６０８７８号公報により提案されている。以下液晶組成物層に印加する主たる電界方向が、基板界面にほぼ平行な方向である表示方式を、横電界方式と称する。
図１、図２が従来の横電界方式の例である。櫛歯状の画素電極である液晶駆動電極▲４▼と共通電極▲３▼とは、直線状で平行に配置されており、▲３▼と▲４▼の電極間距離ａは、すべて同じである。

【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
横電界方式の液晶セルの駆動電圧に対する透過率特性は、図３にあるようにある電圧以上の電圧を印加すると輝度が低下してしまう。映像信号電圧が、すこし高すぎるような場合には、画像の階調が反転してしまうことになる。階調表示特性において、この階調反転は、非常に大きな問題であり、きわめて不自然な画像表示となってしまう。
【０００４】
横電界方式の液晶表示装置では、液晶駆動電圧が従来の縦電界方式のＴＮ液晶表示装置よりも高くなる傾向があり、駆動するドライバーＩＣも高電圧出力のものが要求され、コスト高になる問題があった。
【０００５】
さらに横電界方式の液晶表示装置で用いられる配向膜と液晶にはプレチルト角が１度以下の組み合せが要求され、従来のＴＮ液晶表示装置で用いられていた４度～７度付近の配向膜が使用できない。そのために、横電界方式の液晶表示装置を従来のＴＮ液晶表示装置の製造ラインで作る場合、配向膜の材料や液晶材料の変更が必要となり、生産効率が低下するという問題が発生する。
【０００６】
またカラーフィルター基板には、従来のＴＮ液晶表示装置のように表面全体に透明導電性膜がないために静電気の影響をうけやすく、チャージアップした場合、配向不良をおこす問題がある。
【０００７】
横電界方式の液晶表示装置で用いられる画素電極の加工は、ウェットエッチング加工によるものが多く、電極間距離を非常に小さくすることができない。そのために液晶の応答速度は従来のＴＮ液晶よりもおそく、動画対応が困難であった。
【０００８】
本発明は、これらの課題を解決するものであり、その目的とするところは、階調反転のない、視角特性が良好で、低電圧駆動ＩＣが利用でき、応答速度の速い横電界液晶表示装置を提供することにある。
さらに、使用可能な液晶組成物及び配向膜材料の選択の自由度を上げ、液晶プロセスの歩留りを向上し、コストを安くすることである。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
前記課題を解決し、上記目的を達成するために本発明では、以下の手段を用いる。
基板上に走査信号配線と映像信号配線と前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスターと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、
〔手段１〕前記液晶駆動電極と前記共通電極との電極間距離が、１画素内で、すべて均一でなく、２種類以上の電極間距離の組み合せとした。
【００１０】
〔手段２〕手段１において、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が、１画素内で、２種類以上存在し、画素の中央を境にして異なる電極間距離を、左右対称または、上下対称に配置した。
【００１１】
〔手段３〕共通電極を映像信号配線の伸びている方向に連結し、有効表示画面内部では、共通電極が映像信号配線を横ぎって互いに連結しない構造とした。
【００１２】
〔手段４〕手段３において、映像信号配線の伸びている方向に連結された共通電極を、奇

数群と偶数群に分離し、走査信号の周期にあわせて奇数群と偶数群の共通電極にそれぞれ逆相の電圧波形を印加させ、かつ奇数群と偶数群の共通電極に対向している液晶駆動電極に、共通電極とは逆相の映像信号波形をそれぞれ印加する駆動方式を特徴とする液晶表示装置。

【００１３】

〔手段５〕横電界方式の液晶駆動電極において、液晶駆動電極と共通電極とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量よりも、液晶駆動電極と走査信号配線とが、絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量の方が大きくなるような構造とした。

【００１４】

〔手段６〕手段５において、共通電極の電位は固定しておき、液晶駆動電極には、走査信号の周期にあわせて、共通電極電位に対して正負の映像信号電圧を交互に書きこみ、かつ前記液晶組成物層に印加される電圧がより高まるように、絶縁膜を介して液晶駆動電極と重畳されている走査信号配線にも電圧信号波形を印加する容量結合駆動方式を用いた液晶表示装置。

【００１５】

〔手段７〕横電界方式の液晶表示装置において、薄膜半導体層に不純物をドーピングし、活性化して低抵抗化して液晶駆動電極とした。

【００１６】

〔手段８〕手段７において、前記映像信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対して±１度から±４５度の角度の範囲で、屈曲している構造配置にした。

【００１７】

〔手段９〕手段７において、前記走査信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、±１度から±４５度の角度の範囲で、屈曲している構造配置にした。

【００１８】

〔手段１０〕手段７において、前記映像信号配線と、画素電極が、液晶配向方向に対し、９０度をのぞく４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造配置にした。

【００１９】

〔手段１１〕手段７において、前記走査信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、９０度をのぞく４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造配置にした。

【００２０】

〔手段１２〕横電界方式の液晶表示装置において、対向基板に形成されたカラーフィルター層の上をおおうオーバーコート層に、高抵抗材（10^{9} Ω・ｃｍ～10^{11} Ω・ｃｍ）を用いた。

【００２１】

〔手段１３〕手段１２において、カラーフィルター層とオーバーコート層と、液晶層の厚みを合計したものが、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離の２倍以上あることを特徴とする液晶表示装置。

【００２２】

〔手段１４〕横電界方式の液晶表示装置において、対向基板に形成されたカラーフィルター層の上をおおうオーバーコート層に絶縁膜を用い、Ｒ，Ｇ，Ｂカラーフィルターの境界のオーバーコート絶縁膜上に導電性、または半導体の電極をブラックマスクとして形成した。

【００２３】

〔手段１５〕横電界方式の液晶表示装置の製造工程において、液晶を配向させるための配向膜を塗布し、焼成後、配向膜にＵＶ照射処理または、Ｈｅ，Ｎｅ，Ａｒ，N_2，O_2などのイオンインプランテーション処理やプラズマ処理をした後、ラビング処理することで、液晶プレチルト角を１度以下に低下させた。

【００２４】

〔手段１６〕手段３において、映像信号配線の伸びている方向に連結された共通電極を、奇数群と偶数群に分離し、かつ映像信号配線を画面の中央で上下に２分割した。

【００２５】
〔手段１７〕手段１６において、画面の中央で上下の群に２分割された走査信号配線を同時に上群と下群とで駆動し、上下の映像信号配線には、奇数群と偶数群とで逆相の映像信号電圧波形を印加し、共通電極の奇数群と偶数群には、それぞれの映像信号配線の電圧波形と逆相の共通電極駆動波形を印加することで、同時に画面の上下の２本の水平ラインに異なる映像信号を書きこむ駆動方式を特徴とする液晶表示装置。
【００２６】
【作用】
上記手段１，２の如く、前記液晶駆動電極と、前記共通電極との電極間距離が、１画素内ですべて均一でなく、２種類以上の電極間距離の組み合せて構成されている場合、図３にあるように、一番短かい電極間距離の所が階調反転しても、電極間距離の広い所では、反転が生じていないので、画素全体では、階調反転がくいとめられる。図５，図６，図８，図１０，にあるように画素の中央を境にして、異なる電極間距離が、左右対称または、上下対称に配置されている場合には、走査信号配線や映像信号配線に一番近接している電極の電極間距難を大きくすることで、クロストークの少ない均一な画像を得ることができる。
【００２７】
上記手段３，４により、横電界方式の液晶表示装置でも、ドット反転駆動方式の映像信号駆動電圧を半分以下に低減することが可能となる。５Ｖ駆動の映像信号駆動ＩＣを使用することができるので、コストを安くすることができる。図１６，図１７にあるようにドット反転駆動では、水平クロストークと水直クロストークが発生しにくいので、良好な画質を得ることができる。
さらに図１３にあるように、共通電極の連結部でＴＦＴ部分を完全におおうことで、ＴＦＴに光が進入することを防止できるので、カラーフィルター側のブラックマスクを省略することができ、カラーフィルターのコストをさげることが可能となる。ＣＦ側ブラックマスクがなくなることで、開口率が上昇し輝度の明るい液晶パネルを作ることができる。
【００２８】
上記手段５，６により、横電界方式の液晶表示装置でも、水平ライン反転駆動方式の映像信号駆動電圧を半分以下に低減することが可能となる。
図２４，図２７，図２９にあるように、絶縁膜を介して液晶駆動電極と走査信号配線に大きな容量を形成し、この容量を用いて液晶駆動電極の電位をコントロールするために、共通電極に特別な駆動信号波形を印加する必要はない。つまり共通電極電位は、映像信号電圧の中央値に近い電位に固定しておけばよい。従来の水平ライン反転駆動方式では、共通電極全体を、走査信号配線の周期にあわせて映像信号波形と逆相の電圧波形で駆動するため、共通電極の抵抗値を小さくしなければならず材料の自由度がなかった。共通電極全体では、映像信号配線と重畳する面積が大きく全体の容量が大きくなるために、駆動する場合、消費電力が大きくなるという問題があった。これをさけるために図６０，図６１のような駆動方式もあるが、共通電極を個別に駆動するための引き出し端子が増加するという問題があった。引き出し端子の増加は、駆動ＩＣの数の増加、ＩＣコストの増加、接続不良の増加の原因になる。本発明のように共通電極電位を固定して、容量結合水平ライン反転駆動により横電界方式液晶を駆動することで、超大型液晶表示装置を、コスト安く、しかも消費電力の増加を最小におさえて実現することができる。横電界方式の場合には、従来の縦電界方式と異なり、走査信号配線と液晶駆動電極とが形成する容量にくらべて大きく形成できる。
このために図４１、にあるように、走査信号配線の駆動電圧振幅V^{*}を小さくできるので、ＴＦＴにかかるバイアス電圧も小さくなりＴＦＴの特性シフトを小さくおさえることができる。このことで、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）のゲート絶縁膜の形成温度をさげることが可能となり、大型基板製造時のタクトタイムの短縮と基板の熱歪曲や、熱収縮の低減につながり製造コストの低減が可能となる。
【００２９】

上記手段７により、液晶駆動電極を、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）のドレイン電極形成時に同時に形成することができるようになる。薄膜シリコン層の加工には、ドライエッチングの方法が用いられるので、従来のウェットエッチングを用いた加工方法よりも、微細化と加工精度をはるかに向上することができる。図４２，図４３，図４４，図５７にあるように、液晶駆動電極をドレイン電極と同時に形成することで、ドレイン電極と液晶駆動電極とのコンタクト不良問題が発生しなくなり、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離の加工精度もあがるので、画面全体で輝度ムラの発生が減少する。液晶駆動電極と共通電極の両方をドライエッチングで加工することにより電極間距離を小さくすることができるので、液晶駆動電圧をさげることができ、液晶の応答速度をあげることも同時に可能となる。

【００３０】

上記手段７，８，９，１０，１１を用いることで、図５２，図５３にあるように、画素電極（液晶駆動電極と、共通電極の一部）内で、横電界が印加された場合、液晶分子は、画素電極内部で左回転と右回転の２通りの回転運動が、発生する。図５１の従来の横電界方式では、一方向の回転運動だけなので、プレチルト角が大きい場合、図５０のように、視野角の特性に片よりが発生する。

ひとつの画素内部で、左回転と右回転の２通りの液晶分子の回転運動が発生する場合には、プレチルト角が大きくても、視野角の特性の片よりが発生しない。このことより、本発明の構造を用いた横電界方式の液晶表示装置では、プレチルト角の制限をうけないので、配向膜と液晶の選択の自由度が大きくなる。液晶プロセスで使用するシール材と配向膜、注入口封止材など従来の縦界方式の液晶セルプロセスで使用していたものを使用することができるので、生産効率、投資効率を上げることができる。偏光板の有効利用率もあがるのでコストｄｏｗｎができる。階調反転も防止できる。

【００３１】

上記手段１２，１３，１４を用いることで、カラーフィルター全面に透明導電体膜（ＩＴＯ）がなくても液晶セルプロセスでの静電気のチャージアップがなくなりパーティクルの付着が減少する。配向膜にも本発明と同程度（10^{9} Ω・ｃｍ～10^{11} Ω・ｃｍ）の抵抗性を持たせることで、その効果は増大する。図４５，図４６，図４７，図４８，図４９にあるように、▲３５▼，▲３６▼，▲４２▼，▲４０▼は、ＩＴＯや金属または金属酸化物と金属の積層物か、金属シリサイド、不純物ドーピング活性した半導体層を用いることで液晶セル完成後に、外部からの静電気ダメージを完全に防止することができる。高抵抗層のオーバーコート層を用いることで安価な電着カラーフィルターを横電界方式液晶に用いることができるので平面度の良い、セルギャップのムラのない、コントラストの良好な液晶パネルをコスト安く作ることが可能となる。

【００３２】

上記手段１５により、従来縦電界方式の液晶表示装置に用いていたプレチルト角３～６度程度の配向膜の特性を変化させプレチルト角１度以下にすることができる。図５０にあるように、プレチルト角を１度以下にさげることで、横電界方式の液晶セルの視角特性を大幅に改善できる。本発明の製造方法を用いれば、従来縦電界方式の液晶セルプロセスで使用していた配向膜を変更せずに使用できるので、ＵＶ照射装置、イオンインプランテーション装置、プラズマ表面処理装置のどれか一台を従来の液晶セル製造ラインに導入するだけで横電界方式の液晶表示装置を作ることが可能となる。生産効率、投資効率を上げることができる。また図５４，図５５にあるように、マスキング処理を用いることで、１画素内で、プレチルト角を２種類以上設定できるようになるので視角特性のコントロールが自由になる。階調反転も防止できる。

【００３３】

上記手段１６，１７にある、フレーム周波数と走査信号配線が増加する超高精細表示（ＳＸＧＡやＵＸＧＡ）の場合でも走査信号配線アドレス時間を２倍に長くできるので電子移動の遅いアモルファス薄膜トランジスタでも十分に対応が可能となる。さらに大画化した場合でも映像信号配線の長さが１／２になるのと、走査信号配線と映像信号配線の交差す

る数も１／２になるので映像信号配線の抵抗の問題が解消する。つまり従来用いていた金属材料を用いることができるので、プロセス変更の必要がなくなる。従来のＶＧＡ，ＳＶＧＡ表示装置と同じプロセスで作ることができるので生産効率、投資効率があがる。本発明によれば、超高精細表示に、ドット反転駆動を導入でき、低電圧駆動ＩＣを利用できるので、コストの安い、表示ムラのない高品位画像をアモルファスシリコン薄膜トランジスタを用いて実現できる

【００３４】

【実施例】

〔実施例１〕図４，図５は本発明の単位画素の断面図及び平面図である。ガラス基板▲１０▼上に、走査信号配線（ゲート電極）▲１▼を形成した。走査信号配線は、Ａｌなどの陽性酸化処理可能な金属が良いが、Ｇ，Ｍｏ，Ｔｉ，Ｗ，Ｔａ　Ｎｂなどの純金属や合金でもよい。電気抵抗値の低いＣｕと前記高融点金属との二層構造、三層構造などが、超大型液晶表示装置では用いられる。走査信号配線▲１▼の上に、ゲート絶縁膜▲５▼を形成してから、非晶質シリコン（ａ－Ｓｉ）膜▲Ｔ▼を形成しトランジスタの活性能動層とする。非晶質シリコンの一部に重畳するように映像信号配線▲２▼とドレイン電極▲Ｄ▼を形成する。図４の場合には、ドレイン電極▲Ｄ▼と液晶駆動電極▲４▼は同じ金属材料で同時に形成される。これらすべてを被覆するようにＳ：Ｎ膜やＳ：O_2膜よりなる保護絶縁膜▲６▼を形成する。次に共通電極▲３▼を形成する。以上の単位画素をマトリックス状に配置したアクティブマトリックス基板の表面にポリイミドよりなる配向膜▲７▼を形成し、表面にラビング処理を施した。同じく表面にラビング処理を施した配向膜▲８▼を表面に形成した対向基板▲１１▼と、前記アクティブマトリックス基板の間に棒状の液晶分子▲９▼を含む、液晶組成物を封入し、二枚の基板の外表面に、偏光板▲１２▼，▲１３▼を配置した。

図５にあるように、共通電極▲３▼と液晶駆動電極▲４▼との電極間距離は、ａ，ｂ２種類あり、図５では電極間距離ａとｂは、左右対称に配置されている。図６，図８，図１０では、電極の数が増加しており、電極間距離もａとｂの組み合せと、ａとｂとｃの組み合せとがあり、図７，図９，図１１に整理した。図５と同様に左右対称配置になるように、組み合せを考えてあるが、対称性が必ず必要というわけではない。

図５８にあるように、共通電極▲３▼と液晶駆動電極▲４▼との電極間距離の種類も、ａ，ｂ，ｃの３種類だけではなく、それ以上の種類を導入することも可能である。

【００３５】

図５，図６，図８，図１０の場合には、映像信号配線▲２▼からの電界の影響を液晶分子が受けやすいので、共通電極▲３▼で▲２▼をはさみこむように配置することで映像信号配線▲２▼にそった方向のクロストークを低減できることは、従来から知られている。その効果をさらに向上するためには、映像信号配線▲２▼に一番近い電極間距離ａを一番大きな値に設定すると良い。つまりａ＞ｂ≧ｃかａ＞ｃ≧ｂの条件で電極間距離を配置するとクロストークはさらに低減できる。

【００３６】

階調反転の問題は、映像信号電圧が大きすぎる時に発生するが、特に液晶プレチルト角が大きい場合には、正面方向よりも液晶の配向方向の傾めからみた時により階調反転しやすくなる。これを改善するには、配向方向に対するプレチルト角を２種類以上もたせたり正と負のプレチルト角をもたせたりする方法もあるが、一番簡単なのはプレチルト角を０（ゼロ）度にすることである。しかし量産で用いられているラビング処理による配向方法では、完全にプレチルト角はゼロ度にすることができずどうしても０．５度前後のプレチルト角は発生してしまう。正面と傾めから見た時の階調反転を防止する方法としては、横電界方式の液晶表示装置においては、本発明のように一画素内での電極間距離の値を２種類以上設定することが、特に有効である。通常の５Ｖ駆動で液晶を駆動する場合、５Ｖ以下で透過率が最大になる電極間距離と、５Ｖ以上で透過率が最大になる電極間距離の組み合せで電極を配置すると良い。図３の特性では、５Ｖ駆動では、電極間距離を５μｍと７．５μｍの２種類で設定すると良い。

【００３７】
〔実施例２〕図１３，図６４は、共通電極が映像信号配線にそう方向で連結され、有効表示画面内部では、共通電極が、映像信号配線を横ぎって互いに連結されていない場合の単位画素の平面図である。図１３では、共通電極の連結部が薄膜トランジスタの上部をおおっており、この場合には、対向基板のカラーフィルターにはブラックマスク（ＢＭ）がなくても薄膜トランジスタの半導体層▲Ｔ▼には、光が侵入しないので、薄膜トランジスタのＯＦＦ時のリーク電流の増大はない。図１８，図１９，図２０，図２１，図２２，図２３は、これらの単位画素をストライプ配列や、デルタ配列に配置した平面図である。図２０，図２２，図２３は、画素電極が走査信号配線と平行になっているが、共通電極の連結方向は映像信号配線にそう方向に、なっている。
このような平面配列を実現するためには、図１にあるような従来の断面構造では、走査信号配線▲１▼と共通電極▲３▼とがショートしてしまうため、図４，図１２，図４２，図４４，図５７にあるような断面構造が必要となる。これらの断面構造では、共通電極が基板の上部に形成されており、共通電極の下の保護絶縁膜▲６▼や上層絶縁膜▲１４▼に誘電率の小さな酸化物系の絶縁膜や有機絶縁膜が使用できる。そのために走査信号配線の駆動時の負荷の増大を最小におさえることができる。
【００３８】
〔実施例３〕図１４，図１５は、実施例２でのべた映像信号配線にそう方向で連結された共通電極を、有効表示画面外で奇数群と偶数群とに連結分離した平面図である。図１５は、共通電極２本を１組としている。３本を１組として考えて奇数群と偶数群に連結分離することも可能である。図５９は、奇数群連結電極▲４４▼と偶数群連結電極▲４５▼とで有効表示画面全体を囲んだ構造配置の平面図である。それぞれの共通連結電極と、走査信号配線、映像信号配線とは静電気対策用の非線形抵抗素子で連結されている。この構造により、液晶セルプロセスでの静電気不良問題をいちじるしく低減することが可能である。
図４０は、奇数群と偶数群に分離した共通電極に、走査信号の周期にあわせて、それぞれ逆相の電圧信号波形を印加し、かつ奇数群、偶数群の共通電極に対向している液晶駆動電極に、共通電極とは逆相の映像信号波形をそれぞれ印加する駆動電圧波形図である。
図１６，図１７は、本発明の図１４，図１５の構造配列の画素に映像信号電圧がどのように書きこまれたかを示す極性図である。共通電極電位を基準にしてプラスと、マイナスとに分けています。このような書きこみ駆動方式は、ドット反転駆動方式と呼ばれています。この駆動方式では、水平クロストークが発生しなくなり良好な画像が得られます。映像信号波形と逆相の電圧を共通電極に印加することで、液晶相に大きな電圧を印加できるので、共通電極電位を固定していた従来のドット反転駆動の場合の映像信号駆動振幅よりも１／２以下に低減が可能となります。これにより、安価な５Ｖ駆動のＩＣを使用することができるのでコストｄｏｗｎが可能となる。
【００３９】
〔実施例４〕図２４，図２７，図２９は、液晶駆動電極▲４▼と共通電極▲３▼とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量よりも、液晶駆動電極▲４▼と走査信号配線▲１▼とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量▲１６▼の方が大きい場合の、単位画素の平面図である。
図３０，図３１，図３２，図３３，図３４，図３５は、これらの単位画素をストライプ配列やデルタ配列に配置した平面図である。これらの平面構造を歩留りよく実現するためには、図１２，図２６，図２８，図４２，図４４，図５７，図６５のような断面構造が望ましい。液晶駆動電極と走査信号配線とで形成される付加容量をさらに大きくする場合には、図６６にあるような断面構造を用いると良い。液晶駆動電極と共通電極との重畳面積は可能なかぎり小さくすると良い。
【００４０】
〔実施例５〕図４１は実施例４の横電界方式液晶表示パネルを駆動する走査信号電圧波形と映像信号電圧波形のタイミング図である。走査信号は４値波形となっている。共通電極電位は映像信号波形の中央値に近い電位に固定してある。液晶駆動電極と走査信号配線と

が、絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量を通して走査信号電圧のＶｒ（－）やＶｒ（＋）を液晶組成物に印加する容量結合駆動方式を用いている。横電界方式の液晶表示装置では、液晶駆動電極と共通電極とで液晶組成物を介して形成される画素電極間容量は、従来の縦電極方式とくらべて非常に小さくなるので、走査信号配線上の付加容量の効果が大きくなり、Ｖｒ（－）やＶｒ（＋）の電圧振幅が小さくてすむ。このため薄膜トランジスタの走査信号配線（ゲート電極）とドレイン電極に印加されるバイアス電圧も小さくなるので薄膜トランジスタの特性シフトも小さくなる。横電界方式では、液晶駆動電極と共通電極との交差面積を小さくできるので、本発明のような水平ライン反転駆動方式でも、水平方向のストロークを低減できる利点がある。映像信号配線駆動ＩＣも信号振幅を小さくできるので安価な５Ｖ電源のＩＣが使用できる。コストｄｏｗｎに効果がある。

【００４１】

〔実施例６〕図４２，図４３，図４４，図５７，図６４，図６５，図２４は薄膜半導体層に不純物をドーピングし、活性化して低抵抗化し、液晶駆動電極として用いる実施例の単位画素の断面図及び平面図である。ガラス基板▲１０▼上に、走査信号配線（ゲート電極）▲１▼を形成しこれを覆うようにゲート絶縁膜▲５▼を形成してから、非晶質シリコン膜を形成し真空をやぶらずにバックチャネル側保護絶縁膜▲ＢＰ▼を連続形成する。この時の非晶質シリコン膜は３００Å～７００Å程度の膜厚が良い。バックチャネル保護縁縁膜は２０００Å程度で十分である。バックチャネル保護絶縁膜▲ＢＰ▼を残してそれ以外はフッ酸系のエッチング液でエッチングした非晶質シリコン膜の表面を出す。ポジレジストをはくりせずにPH_3ガスをもとにしたイオンシャワードーピングで10^{15}個／cm^2程度非晶質シリコンにリンをドーピングする。そのあとエキシマレーザーにより活性化処理をおこなう。イオンシャワードーピングのかわりに、PH_3ガスを用いたプラズマ放電処理により非晶質シリコン層の表面にリンを吸着させ、その後エキシマレーザーによりシリコン層を溶融させる時にリンを溶融拡散活性化することでも良い。これらの処理によりレーザー照射を受けた領域は、抵抗の低いポリシリコン層になる。ポジレジストをはくりした後、次は薄膜トランジスタのソース電極とドレイン電極▲３２▼と液晶駆動電極▲Ｓ▼を同時にドライエッチングによって形成します。液晶駆動電極を抵抵抗のシリコン膜で形成する利点は、このドライエッチングによる微細パターン加工が可能な点にあります。横電界方式の液晶表示装置は、応答速度が遅いという指摘がなされているが、液晶駆動電極と、共通電極との電極間距離を３μ程度にまで微細化してくると応答速度も速くなり、動画にも十分対応可能である。３μ程度までならば従来のウェットエッチングで加工可能であるがウェットエッチングでは線幅のコントロール精度が十分ではない。その点ドライエッチングでは、加工精度の再現性は、すでにＩＣで証明済みである。不純物をドープしたポリシリコンは、ドライエッチング加工しやすい材質なので、大画面液晶表示装置には最も適した電極材料である。

次に映像信号配線▲２▼を形成した後、保護絶縁膜▲６▼で完全におおう。共通電極▲３▼を最後に形成するが、この共通電極もドライエッチングで加工可能な材料（Ｍｏ，Ｔｉ，Ｎｂ，Ｔａなどの高融点金属とこれらの合金または、これらのシリサイド化合物など）を用いることで高速応答可能な横電界方式液晶表示を作ることができる。

【００４２】

図４４では、不純物をドーピングしてレーザー活性化したドレイン電極の上に、さらに抵抗をさげるために、Ｍｏをスパッタリングやイオンブレーティング法を用いて、うすく形成し、表面反応により、ＭｏＳｉｘ（モリブデンシリサイド）を作った場合の断面図である。図５７では、非晶質シリコン膜の上に、プラズマＣＶＤ法を用いて不純物をドープしたアモルファスシリコン膜を形成した後、エキシマレーザーにより、不純物アモルファスシリコン層を抵抗の低い不純物ポリシリコン層にかえた場合の断面図である。モリブデンシリサイドもドライエッチングしやすい材料のひとつである。Ｍｏだけでなく他の高融点金属をスパッタリングしても同様のシリサイドは形成される。

【００４３】

〔実施例７〕図５２，図１９，図２１，図３１，図３３，は、映像信号配線と画素電極（液晶駆動電極と液晶駆動電極に対向している共通電極の一部）が液晶配向方向に対し、±１度から±４５度の角度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は、正である。図５２にあるように共通電極▲３▼と液晶駆動電極▲Ｓ▼に電圧が印加され電極間に電界が発生した時に、液晶分子▲９▼は、屈曲部を境にして左回転と右回転の２通りの回転運動をする。単位画素内部で２通りの回転運動が可能になることでプレチルト角の大きさによらず視野角特性のかたよりが発生しなくなる。

【００４４】

〔実施例８〕図５２，図２０，図２２，図２３，図３２，図３４，図３５は、走査信号配線と画素電極とが、液晶配向方向に対して、±１度から±４５度の角度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は正である。実施例７と同様に単位画素内部で左回転と右回転の２通りの液晶分子回転運動が発生する。プレチルト角の大きさによらず視野角特性のかたよりが発生しなくなる。

【００４５】

〔実施例９〕図５３，図１９，図２１，図３１，図３３は、映像信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、９０度をのぞく４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は負である。図５３にあるように、共通電極▲３▼と液晶駆動電極▲Ｓ▼に電圧が印加され電極間に電界が発生すると、液晶分子▲２２▼は、屈曲部を境にして左回転と、右回転の２通りの回転運動をする。単位画素内部で２通りの回転運動が可能になることで、プレチルト角の大きさによらず視野角特性のかたよりが発生しなくなる。

【００４６】

〔実施例１０〕図５３，図２０，図２２，図２３，図３２，図３４図３５は、走査信号配線と画素電極とが、液晶配向方向に対して、９０度をのぞく４５度から１３５度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は負である。実施例９と同様に単位画素内部で、左回転と右回転の２通りの液晶分子回転運動が、発生する。プレチルト角の大きさによらず、視野角特性のかたよりが発生しなくなる。

【００４７】

実施例７，実施例８，実施例９，実施例１０ともに、上下基板との界面での液晶分子の配向は、互いに、ほぼ平行になるようにラビング処理してある。偏光板の偏光軸（光学軸）は、上下ともに、ほぼ直交配置になるようにしてあり、無電界時には、画素から光が通過しないノーマリーブラックモードを用いている。これらのカラーフィルターに用いるブラックマスクは、図３６図３７，図３８，図３９にあるように映像信号配線や、走査信号配線が屈曲している角度と同じ角度で、ＢＭの一部が屈曲しているところに特徴がある。

【００４８】

〔実施例１１〕図４５，図４６，図４７は横電界方式の液晶表示装置のカラーフィルター基板の断面図である。ガラス基板▲１１▼の上にＲ，Ｇ，Ｂのカラーフィルターを形成する。次に平坦化と液晶プロセス中での静電気帯電防止のために有機や無機の高抵抗材（10^{9} Ω・ｃｍ～10^{11} Ω・ｃｍ）を形成する。図５６にあるように、横電界方式では、液晶比抵抗が10^{9} Ω・ｃｍ程度まで低下しても電圧保持率がほとんど低下しないという実験結果がある。図４５，図４６では、透明ＩＴＯを全面形成してから電着法によりＲ，Ｇ，Ｂのカラーフィルター層を形成している。この場合には、上記高抵抗材の膜厚とカラーフィルター層の膜厚と液晶層の厚みを合計したものが、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離の２倍以上必要となる。電極間距離の２倍以上これらの総合計厚みがあれば液晶駆動電極と共通電極の間に発生する電界はカラーフィルター側に全面形成された透明導電膜（ＩＴＯ）▲３６▼の影響をあまりうけず、基板と平行な方向に横電界を発生させることができる。

【００４９】

〔実施例１２〕図４８，図４９は、横電界方式の液晶表示装置のカラーフィルター基板の断面図である。ガラス基板▲１１▼の上にＲ，Ｇ，Ｂのカラーフィルターを形成する。こ

のままでは液晶プロセスで発生する静電気のためにいろいろな問題が発生するので、絶縁膜▲４１▼の上にさらに静電気をにがすためのブラックマスク▲４２▼を形成する。図４９にあるようにすでに樹脂ブラックマスクが形成されてある場合には、ブラックマスクと同じパターンで透明導電電極▲４０▼を形成してもよい。

【００５０】

実施例１１，実施例１２にあるようにカラーフィルター基板側になんらかの導電性電極が形成されていないと横電界方式の液晶表示装置では外部からの静電気による電界の影響を受けるので実用化することができないという大問題が発生する。図６７のように、カラーフィルター側ガラス基板の外界側に透明導電膜▲３６▼を形成する方法もあるがこの場合には、絶縁性の高いカラーフィルター層や平坦化膜に液晶プロセス中で発生した静電気がトラップされたまま除却できない場合があり、配向不良の原因となるので、よくない。

【００５１】

〔実施例１３〕図５０，図５１にあるように液晶駆動電極と共通電極がただたんに平行に配置されているだけでは、液晶のプレチルト角が大きい場合に視角特性に片よりが生じてしまう。従来の縦電界方式の液晶表示装置に用いられていた配向膜のプレチルト角は３°～７°とプレチルト角が大きいので視角特性にどうしても片よりが発生してしまう。同じ配向膜を使用してプレチルト角を１度以下に低下させる方法としてポリイミド配向膜焼成後、ＵＶ照射処理や、Ｈｅ，Ｎｅ，Ａｒ，N_2，O_2などのガスをイオン化してイオンプランテーション処理する方法が開発されている。リアクティブイオンエッチング装置を用いたO_2ガスを用いたプラズマ処理でも同じ効果がある。これらの処理をした後ラビング配向処理することで、プレチルト角を１度以下にして、液晶分子を一軸方向に配向させることが可能である。図５４，図５５にあるように上記のＵＶ処理やイオンプランテーション処理、プラズマ処理を、ホトマスクやホトレジストを用いたマスクにより１画素内の半分に限定することも可能である。

本実施例を用いることで、従来用いていた配向膜を横電界方式の液晶表示装置に使用しても視角特性の片よりは発生しなくなる。

【００５２】

〔実施例１４〕図６２は、実施例２にあるように、共通電極が映像信号配線に、そう方向で連結されており、有効表示画面内部では、共通電極が映像信号配線を横ぎって互いに連結されていない。共通電極は、奇数群と偶数群にわかれており奇数群どうし、偶数群どうしは、有効表示画面外で互いに連結されている。実施例２と異なるのは、映像信号配線が中央で上下に２分割されている点である。映像信号配線を駆動するためのＩＣと接合される端子もそれぞれ上下２ケ所にわかれており、端子の数も２倍に増加している。ＯＡ用のＳＸＧＡやＵＸＧＡのように、走査信号線の数が大幅に増加する場合、本実施例の構造では、映像信号配線の抵抗が小さくなることと、走査信号線と交差する数が半分に低下するために、結合容量が低減するので映像信号配線の駆動負荷が大幅に低減する。

【００５３】

〔実施例１５〕図６３は、実施例１４にある構造の横電界方式の液晶表示装置を駆動するための駆動電圧波形である。走査信号配線は、同時に２本、上半分領域と下半分領域で動作するようになっている。共通電極は、上半分領域と下半分領域で連結されているので、走査信号配線の駆動周期にあわせて極性を反転させる方式で駆動される。共通電極は奇数群と偶数群に分離されそれぞれ共通連結電極▲４４▼と▲４５▼に連結されている。奇数群と偶数群には極性の異なる逆相の電圧が走査信号配線の周期にあわせて反転印加される。映像信号配線は奇数群と偶数群にわかれており、それぞれが対応している奇数群と偶数群の共通電極と極性の異なる逆相の信号電圧が印加される。奇数群と偶数群の映像信号配線は上半分と下半分に２分割され、それぞれ同相の異なる映像信号が印加される。２走査線同時アクセスドット反転駆動方式である。コンピューターなどのＯＡ用表示装置の場合、フレームメモリーが用意されているのでこのフレームメモリーから同時に２本の走査信号配線分の画像データをとり出せるようにすればよい。ＳＸＧＡやＵＸＧＡのように走査信号配線の数やフレーム周波数が大幅に増加する場合、走査信号配線の選択時間が従来の

１走査信号配線アクセス方式のままでは１０μｓｅｃ以下になってしまう。１０μｓｅｃ以下になってしまうとアモルファスシリコン薄膜トランジスタの駆動能力の限界にちかくなり、映像信号電圧を正確に液晶駆動電極に伝達できなくなる。本発明の２走査線同時アクセスドット反転駆動方式ならば選択時間が従来の２倍にのびるので、アモルファスシリコン薄膜トランジスタでも十分な映像信号書き込み時間がかくほできる。映像信号配線の材料の自由度も大幅に広くなる。

【００５４】

【発明の効果】

本発明によれば第１に、画像の階調反転のない視角特性の良好な画像を、得ることができる。第２に映像信号駆動ＩＣに安価な５ＶＩＣを利用でき、従来の液晶部材を使用できるのでコストの安い信頼性の高い画像表示装置を提供できる。第３に、外部からの静電気の影響を受けない動画対応の高速動作可能な横電界液晶表示装置を作れる。第４に、超高精細・大画面液晶表示装置をアモルファスシリコン薄膜トランジスタを用いて実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図

【図２】従来の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図３】横電界液晶表示装置の電極間距離による透過率と駆動電圧特性図

【図４】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図

【図５】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図６】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図７】本発明の横電界方式電極間距離の配置組み合せ図

【図８】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図９】本発明の横電界方式電極間距離の配置組み合せ図

【図１０】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図１１】本発明の横電界方式電極間距離の配置組み合せ図

【図１２】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図

【図１３】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図１４】本発明の横電界方式液晶表示装置の画素配列の平面図

【図１５】本発明の横電界方式液晶表示装置の画素配列の平面図

【図１６】本発明横電界方式表示装置の画素の映像信号データ極性配列平面図

【図１７】本発明横電界方式表示装置の画素の映像信号データ極性配列平面図

【図１８】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図１９】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図２０】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図２１】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図２２】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図２３】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図２４】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図２５】本発明横電界方式表示装置の画素の映像信号データ極性配列平面図

【図２６】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図

【図２７】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図２８】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図

【図２９】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図

【図３０】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図３１】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図３２】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図３３】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図３４】本発明の横電界方式画素配列の平面図

【図３５】本発明の横電界方式画素配列の平面図

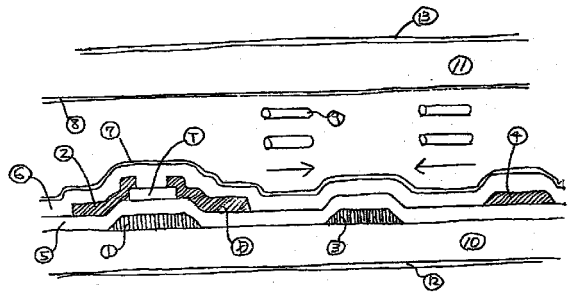
【図３６】本発明の横電界方式液晶表示装置のカラーフィルターブラックマスク（ＢＭ）

の配列平面図
【図３７】本発明の横電界方式液晶表示装置のカラーフィルターブラックマスク（ＢＭ）の配列平面図
【図３８】本発明の横電界方式液晶表示装置のカラーフィルターブラックマスク（ＢＭ）の配列平面図
【図３９】本発明の横電界方式液晶表示装置のカラーフィルターブラックマスク（ＢＭ）の配列平面図
【図４０】本発明の横電界方式液晶表示装置の駆動電圧波形
【図４１】本発明の横電界方式液晶表示装置の駆動電圧波形
【図４２】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図
【図４３】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図
【図４４】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図
【図４５】本発明の横電界方式液晶表示装置用カラーフィルターの断面図
【図４６】本発明の横電界方式液晶表示装置用カラーフィルターの断面図
【図４７】本発明の横電界方式液晶表示装置用カラーフィルターの断面図
【図４８】本発明の横電界方式液晶表示装置用カラーフィルターの断面図
【図４９】本発明の横電界方式液晶表示装置用カラーフィルターの断面図
【図５０】横電界方式液晶表示装置の液晶分子のプレチルト角と視角特性分布図
【図５１】横電界方式画素電極内の正の誘電率異方性液晶の配向方向図
【図５２】本発明の横電界方式屈曲画素電極内の正の誘電率異方性液晶の配向方向図
【図５３】本発明の横電界方式屈曲画素電極内の負の誘電率異方性液晶の配向方向図
【図５４】本発明横電界方式表示装置のポリイミド配向膜に局部的ＵＶ照射処理をほどこした画素配列の平面図
【図５５】本発明横電界方式表示装置のポリイミド配向膜に局部的ＵＶ照射処理をほどこした画素配列の平面図
【図５６】横電界方式液晶表示装置の液晶比抵抗値と電圧保持率の特性図
【図５７】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図
【図５８】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図
【図５９】本発明の横電界方式液晶表示装置の画素配列と共通電極駆動用連結電極の配置平面図
【図６０】横電界方式液晶表示装置の画素配列と共通電極駆動用端子部の配置平面図
【図６１】横電界方式液晶表示装置の駆動電圧波形
【図６２】本発明の横電界方式液晶表示装置の画素配列と共通電極駆動用連結電極の配置平面図
【図６３】本発明の横電界方式液晶表示装置の駆動電圧波形
【図６４】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の平面図
【図６５】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素の断面図
【図６６】本発明の横電界方式液晶表示装置の単位画素保持容量形成部の断面図
【図６７】従来の横電界方式液晶表示装置用カラーフィルターの断面図
【符号の説明】
１－走査信号配線
２－映像信号配線
３－共通電極
４－液晶駆動電極
５－ゲート絶縁膜
６－保護絶縁膜
７－液晶配向膜（ＴＦＴ基板側）
８－液晶配向膜（対向基板側…カラーフィルター基板側）
９－液晶分子（正の誘電率異方性液晶）
１０－ＴＦＴ側ガラス基板

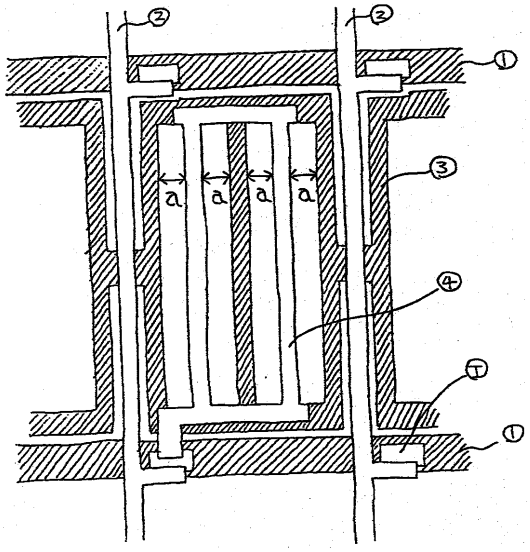
１１－対向ガラス基板
１２－ＴＦＴ基板側偏光板
１３－対向基板側偏光板
１４－上層絶縁膜
１５－ドレインスルーホール
１６－保持容量形成領域
１７－陽極酸化膜
１８－走査信号配線と同じ材料で同時に形成された共通電極（中央線）
１９－共通電極スルーホール
２０－共通電極スルーホールで共通電極（中央線）と、コンタクトしている画素電極
２１－カラーフィルターのブラックマスク
２２－液晶分子（負の誘電率異方性液晶）
２３－走査信号配線駆動波形
２４－奇数番映像信号波形
２５－偶数番映像信号波形
２６－奇数番共通電極駆動波形
２７－偶数番共通電極駆動波形
２８－（ｎ－１）番走査信号配線駆動波形
２９－ｎ番走査信号配線駆動波形
３０－映像信号波形
３１－共通電極電位
３２－不純物イオン打ち込み後活性化させ低抵抗化したｐｏｌｙｓｉドレイン電極
３３－不純物イオン打ち込み後活性化させたｐｏｌｙｓｉ半導体層の上にメタルシリサイドを形成したドレイン電極
３４－ノンドープアモルファスシリコン層の上に不純物ドープした半導体ドレイン電極
３５－反射防止膜をつけたブラックマスク
３６－透明導電膜層
３７－カラーフィルター層
３８－高抵抗平坦化膜
３９－樹脂ブラックマスク
４０－帯電防止用反射防止膜付ブラックマスク電極
４１－平坦化絶縁膜
４２－帯電防止用ブラックマスク電極
４３－静電気対策用素子
４４－奇数番共通電極駆動用連結電極
４５－偶数番共通電極駆動用連結電極
４６－静電気対策用連結電極
４７－ｎ番共通電極駆動波形
４８－上半分領域ｎ番走査信号配線駆動波形
４９－下半分領域ｎ番走査信号配線駆動波形
５０－上半分領域Ｍ番映像信号波形
５１－下半分領域Ｍ番映像信号波形
５２－Ｍ番共通電極駆動波形
５３－上半分領域映像信号配線
５４－下半分領域映像信号配線
５５－上半分領域走査信号配線
５６－下半分領域走査信号配線
５７－付加容量コンタクトスルーホール
Ａ－Ｐ型液晶分子の配向方向と画素電極（共通電極と液晶駆動電極）の交差する角度
Ｂ－Ｎ型液晶分子の配向方向と画素電極（共通電極と液晶駆動電極）の交差する角度

ＢＰ－バックチャネル側保護絶縁膜
Ｐ－液晶分子の配向方向と偏光板の偏光軸方向（光学軸）
Ｑ－偏光板の偏光軸方向（光学軸）
Ｄ－映像信号配線と同時に形成されたトランジスタ・ドレイン電極
Ｓ－不純物をイオン打ち込み後レーザーアニールによって活性化させ低抵抗になったｐｏｌｙ－ｓｉ液晶駆動電極
Ｔ－半導体層
Ｕ－配向膜にＵＶ照射してラビング処理した低プレチルト化領域
Ｊ－不純物をイオン打ち込み後レーザーアニール処理にてｐｏｌｙ－ｓｉ化した不純物半導体層の上にメタルシリサイドを形成した液晶駆動電極
Ｋ－ノンドープアモルファスシリコン層の上に不純物ドープした半導体液晶駆動電極
ａ－共通電極と液晶駆動電極の電極間距離
ｂ－共通電極と液晶駆動電極の電極間距離
ｃ－共通電極と液晶駆動電極の電極間距離
ｓｃ－映像信号配線と同時に形成された液晶駆動用付加容量電極

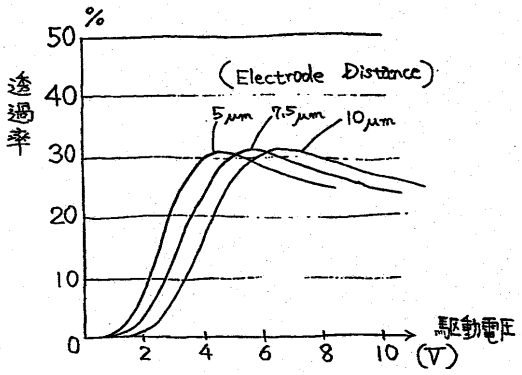
【図１】



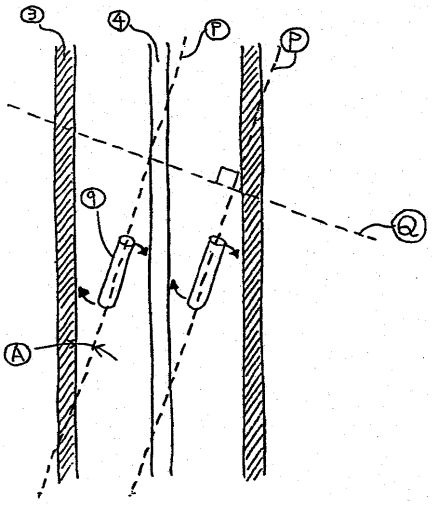
【図２】



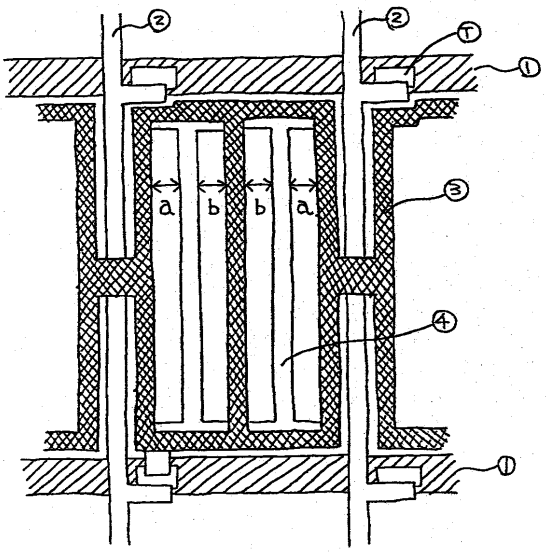
【図３】



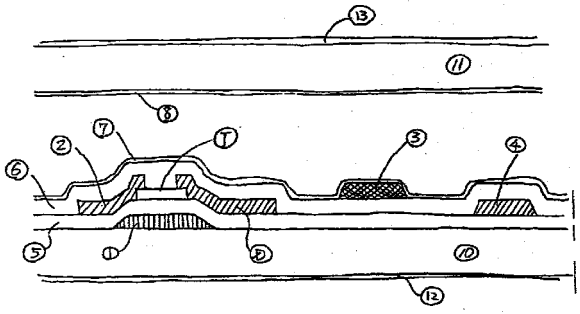
【図５１】



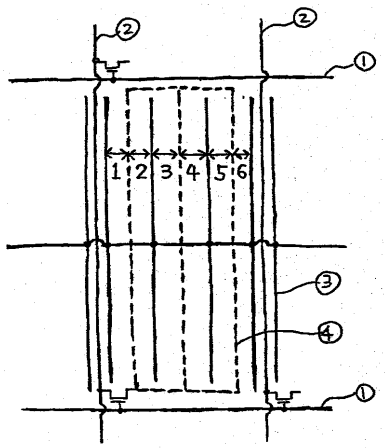
【図５】



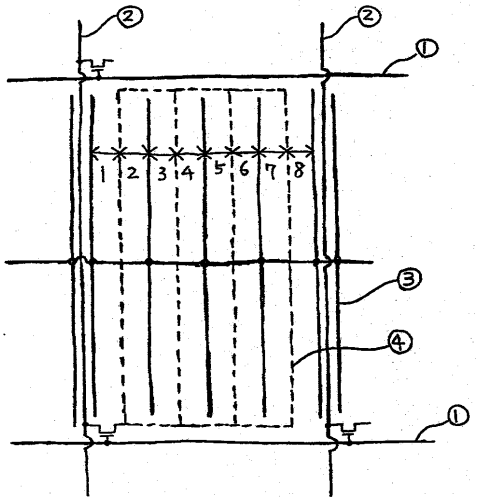
【図４】



【図６】



【図８】



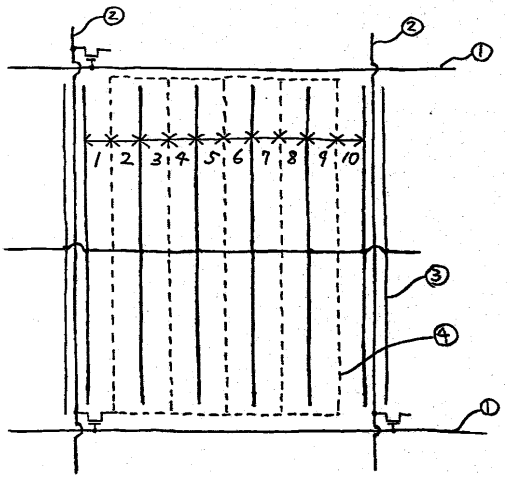
【図７】

	1	2	3	4	5	6
	a	a	b	b	a	a
	a	b	a	a	b	a
	a	b	c	c	b	a

【図９】

	1	2	3	4	5	6	7	8
	a	a	b	b	b	b	a	a
	a	b	a	b	b	a	b	a
	a	b	b	a	a	b	b	a
	a	a	b	c	c	b	a	a
	a	b	b	c	c	b	b	a
	a	b	c	a	a	c	b	a

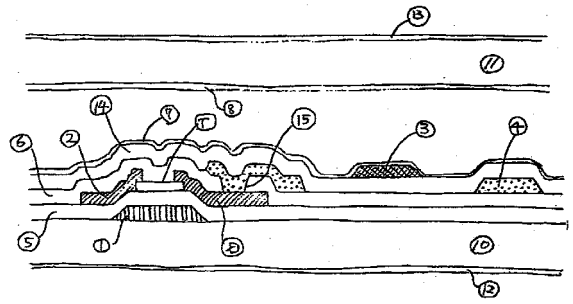
【図１０】



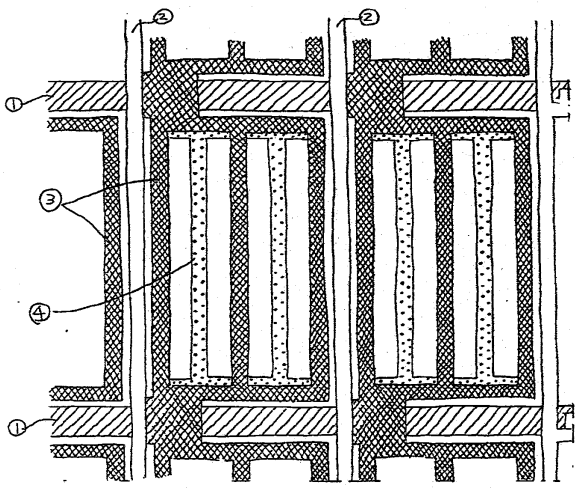
【図１１】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	a	a	b	b	a	a	b	b	a	a
	a	a	a	b	b	b	b	a	a	a
	a	b	a	b	a	a	b	a	b	a
	a	a	b	a	b	b	a	b	a	a
	a	b	b	a	b	b	a	b	b	a
	a	a	b	b	c	c	b	b	a	a
	a	b	a	b	c	c	b	a	b	a
	a	a	b	c	b	b	c	b	a	a
	a	b	c	a	b	b	a	c	b	a
	a	c	b	b	a	a	b	b	c	a

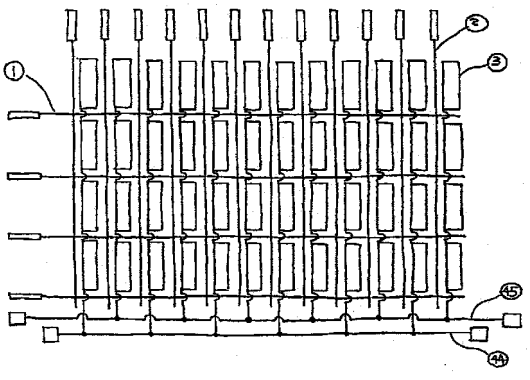
【図１２】



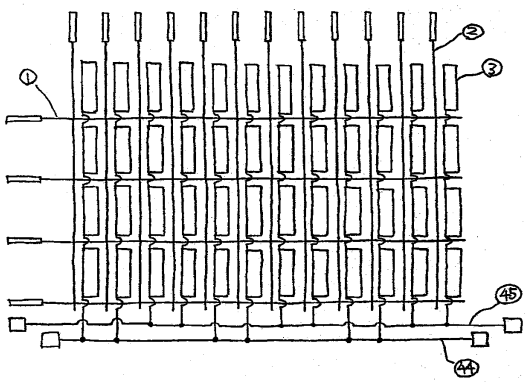
【図１３】



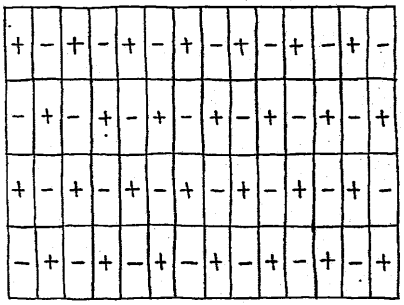
【図１４】



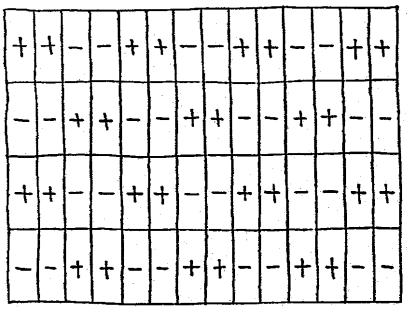
【図１５】



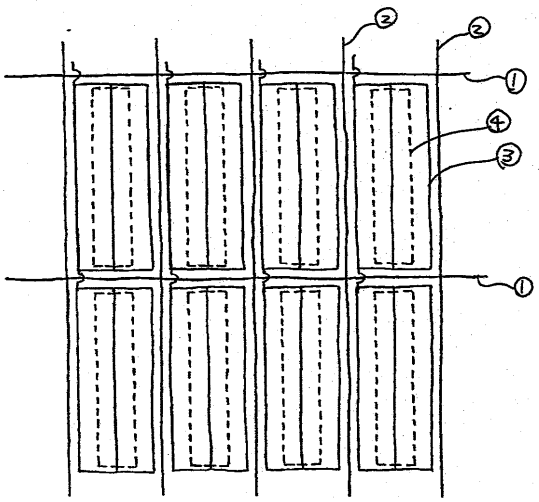
【図１６】



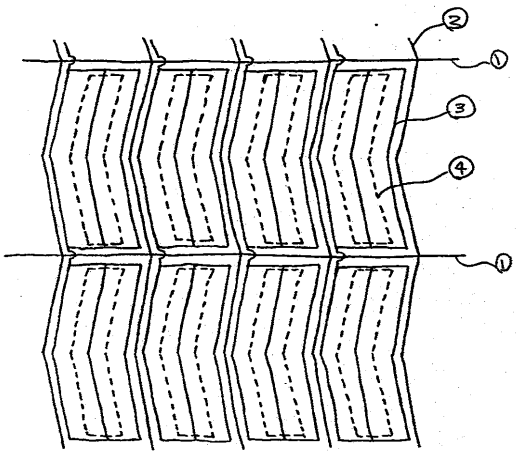
【図１７】



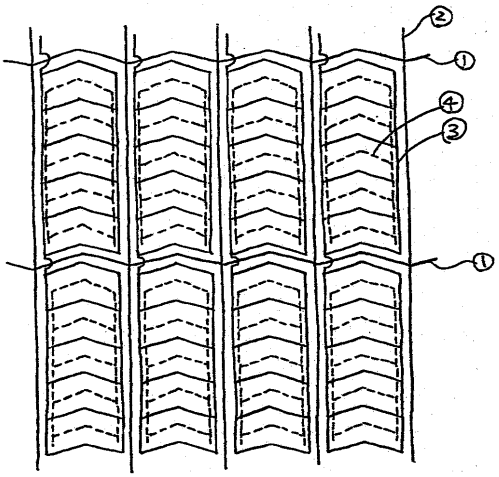
【図１８】



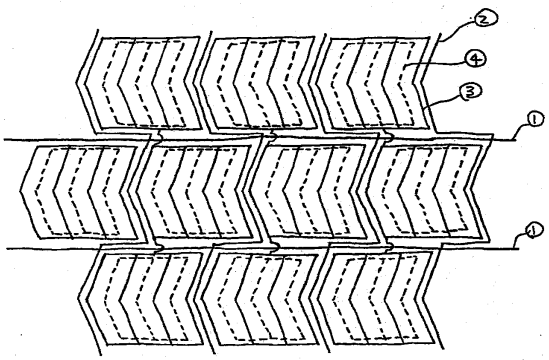
【図１９】



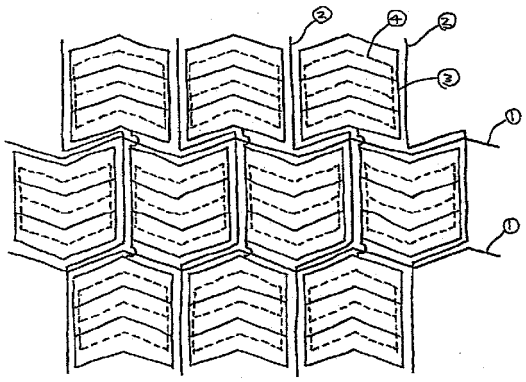
【図２０】



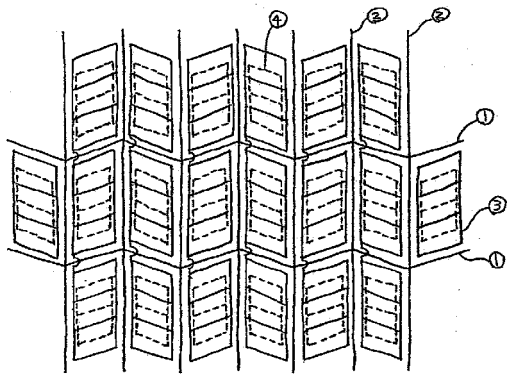
【図２１】



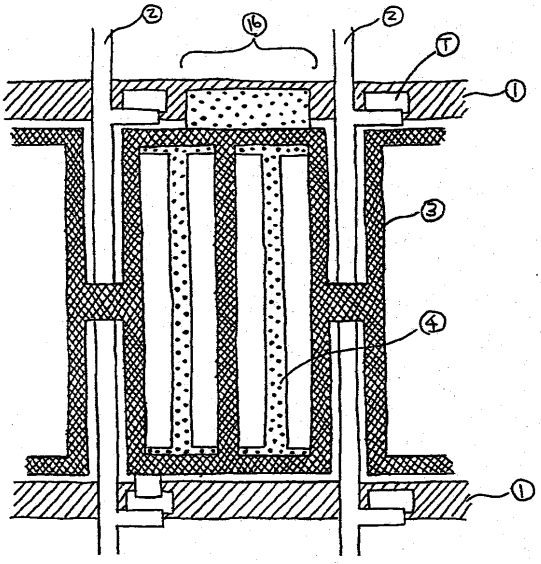
【図２２】



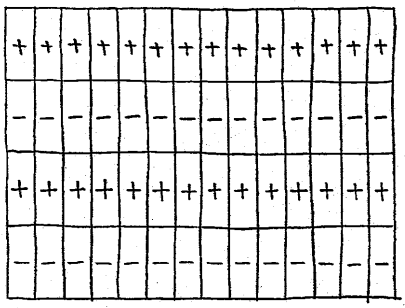
【図２３】



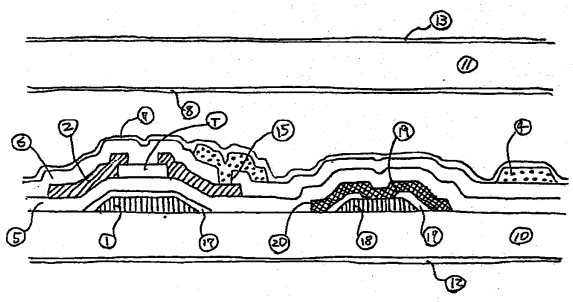
【図２４】



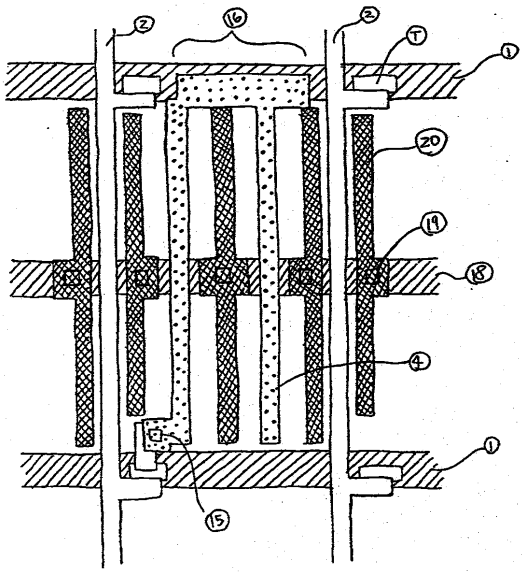
【図２５】



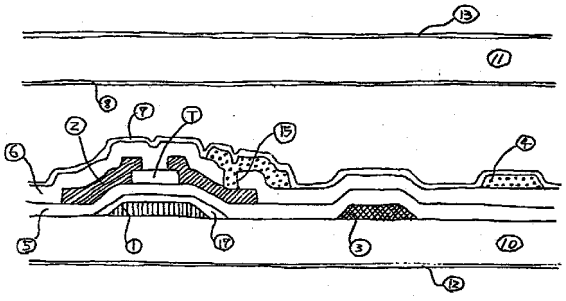
【図２６】



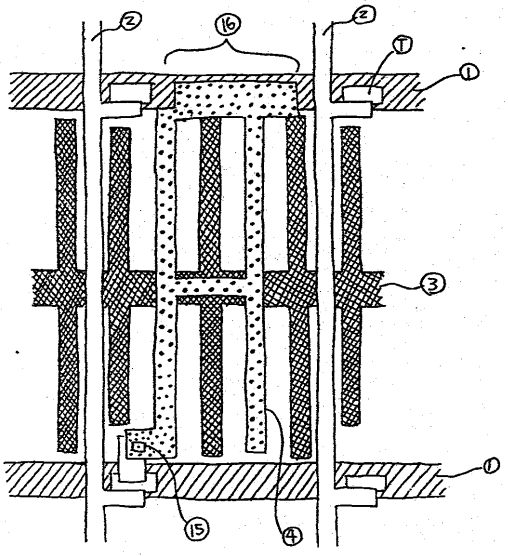
【図２７】



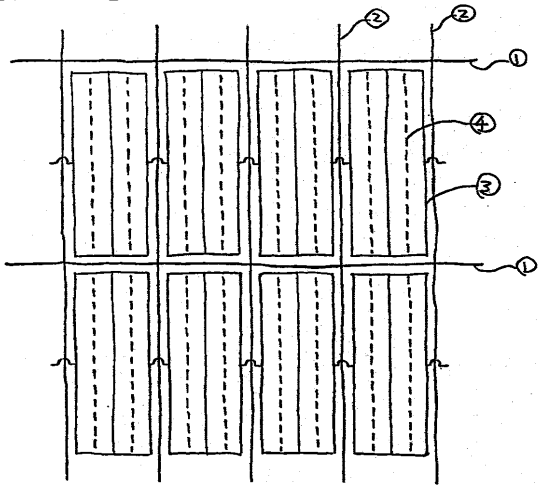
【図２８】



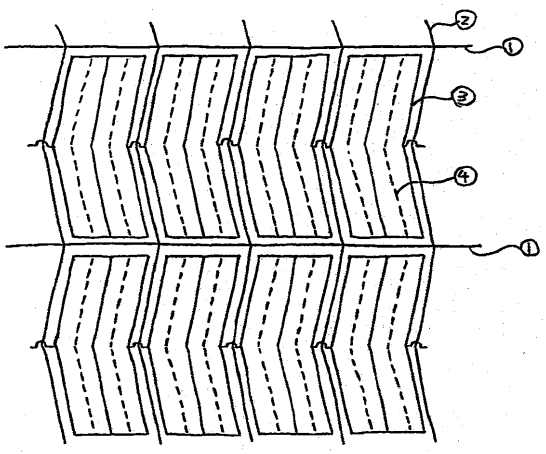
【図２９】



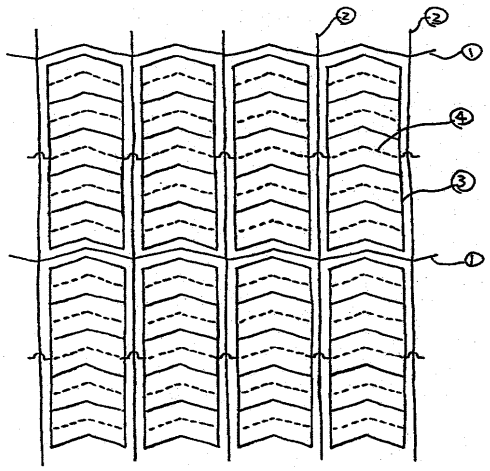
【図３０】



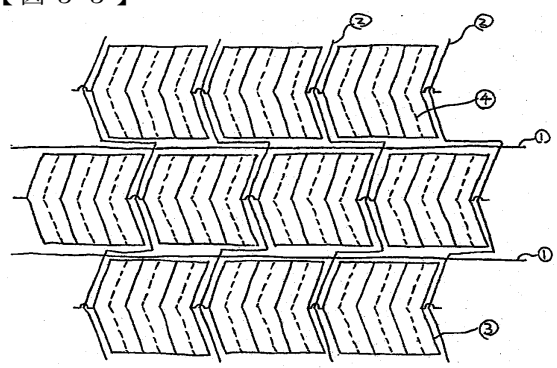
【図３１】



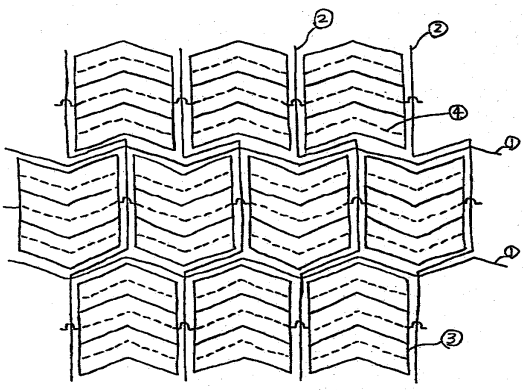
【図３２】



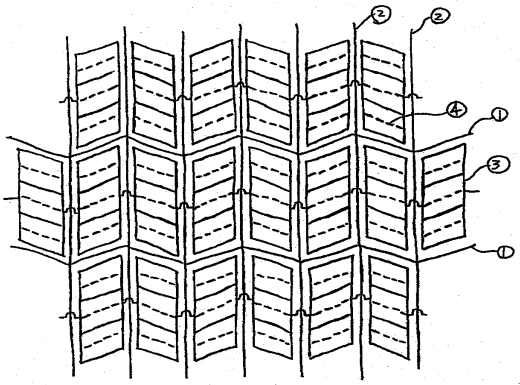
【図３３】



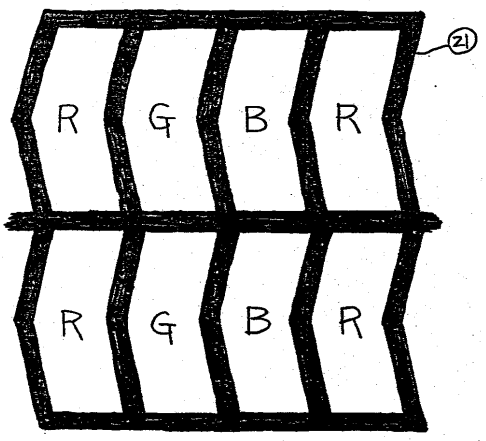
【図３４】



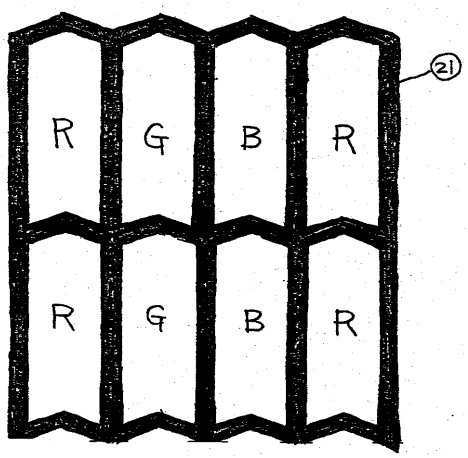
【図３５】



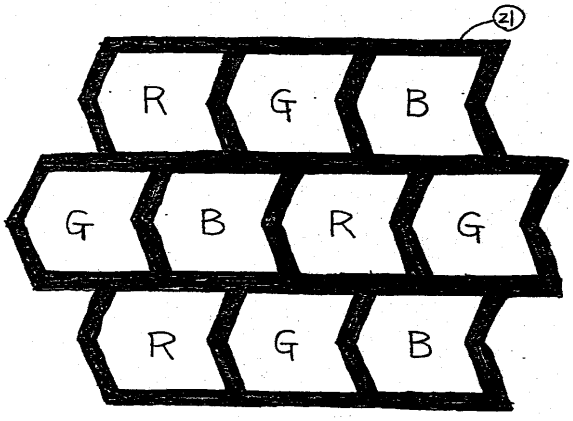
【図３６】



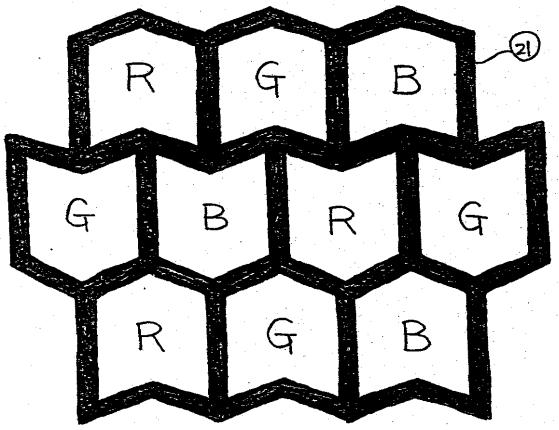
【図３７】



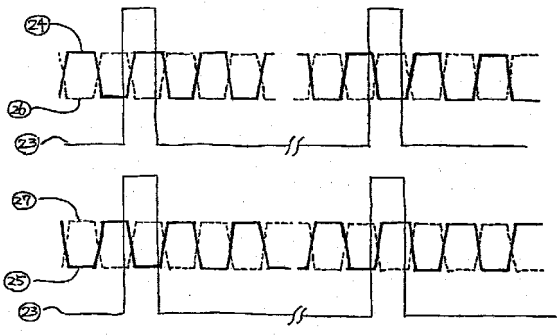
【図３８】



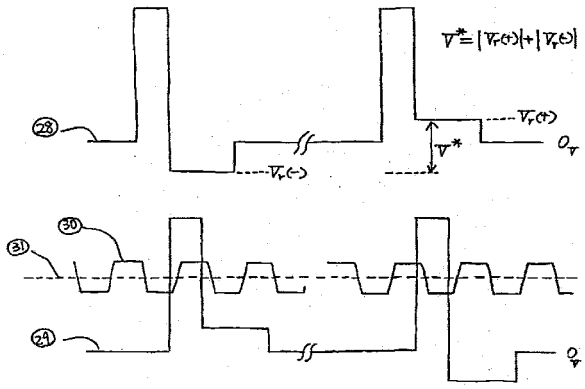
【図３９】



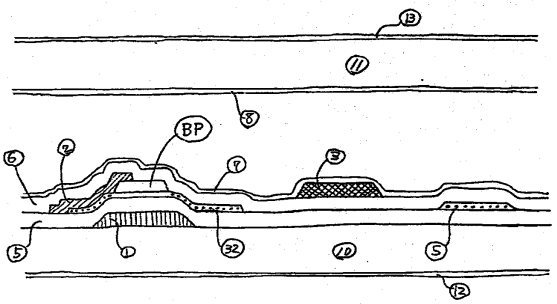
【図４０】



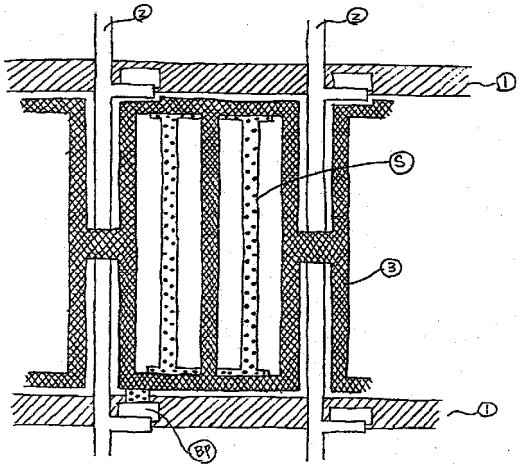
【図４１】



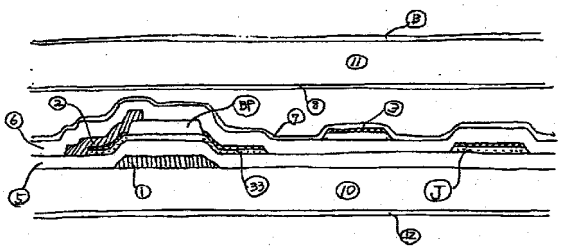
【図４２】



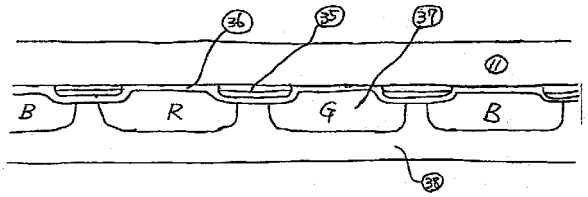
【図４３】



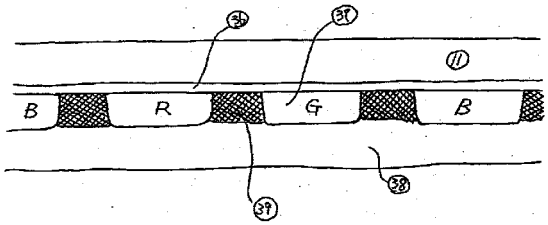
【図４４】



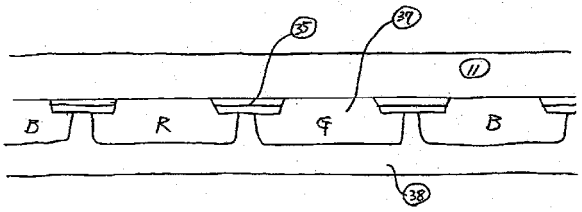
【図４５】



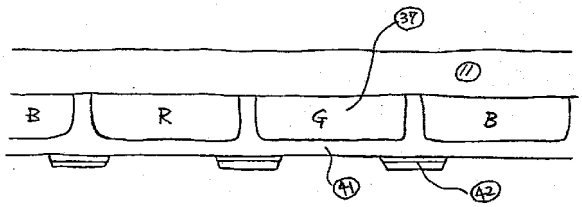
【図４６】



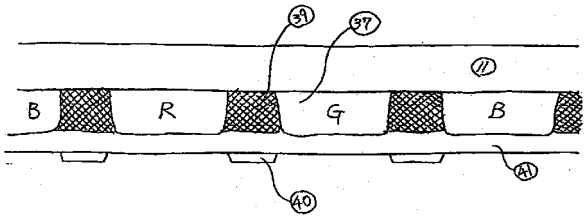
【図４７】



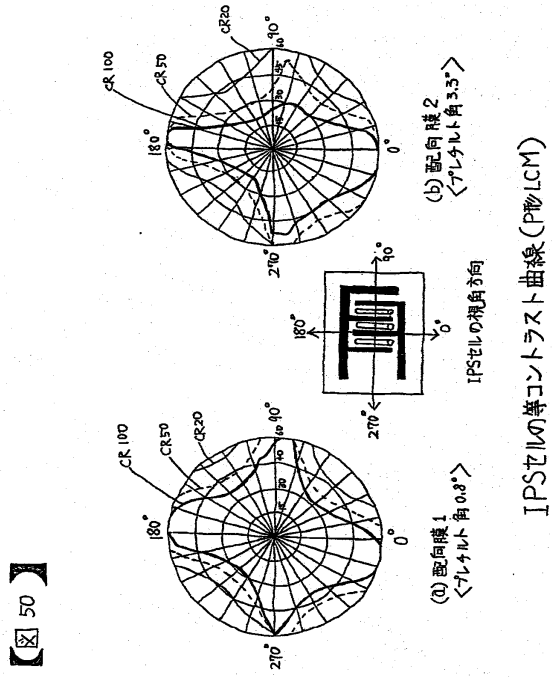
【図４８】



【図４９】

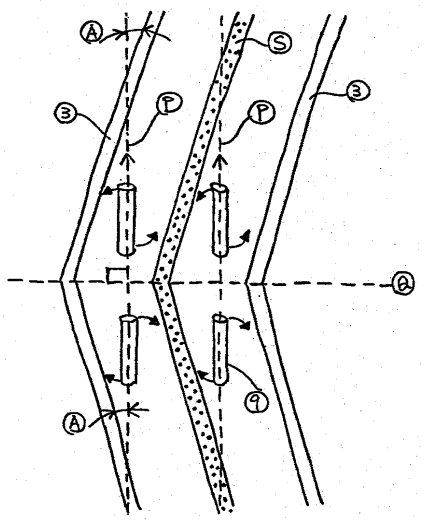


【図５０】

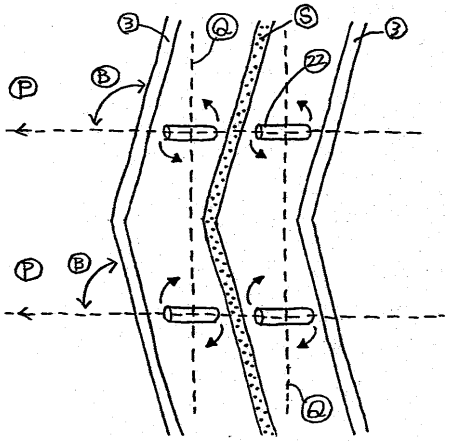


【図５０】 IPSセルの等コントラスト曲線（P形LCM）

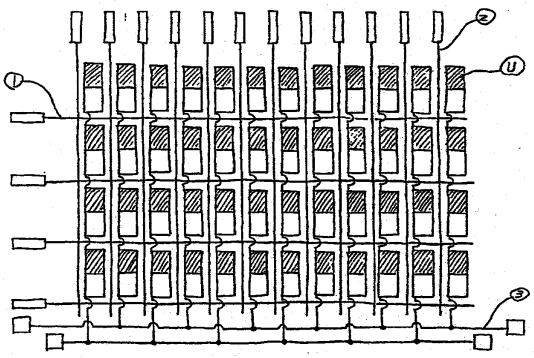
【図５２】



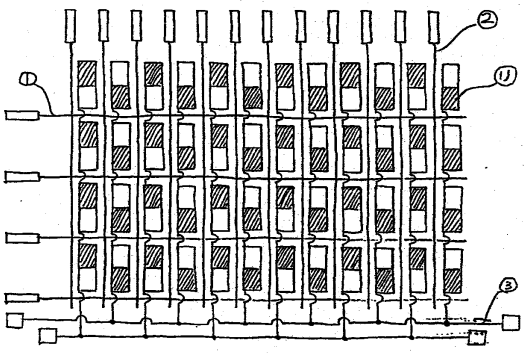
【図５３】



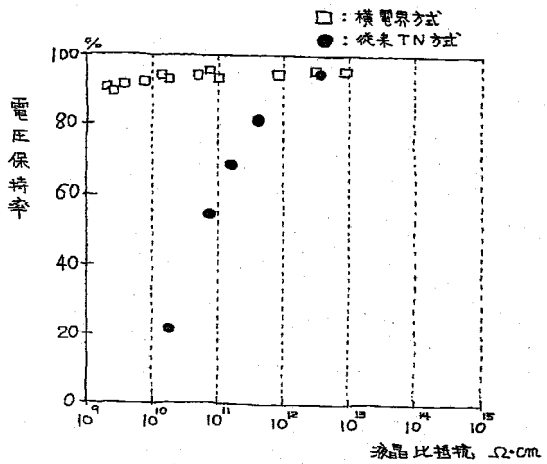
【図５４】



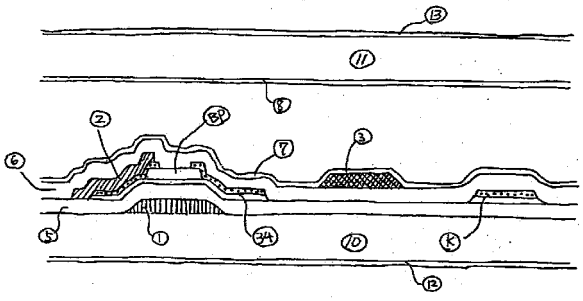
【図５５】



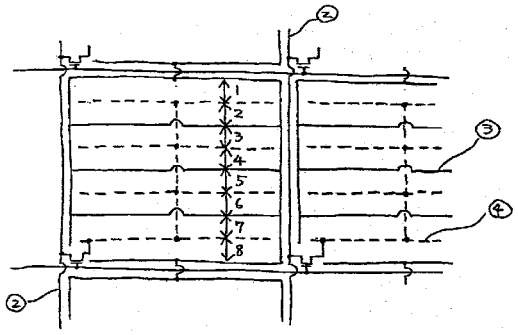
【図５６】



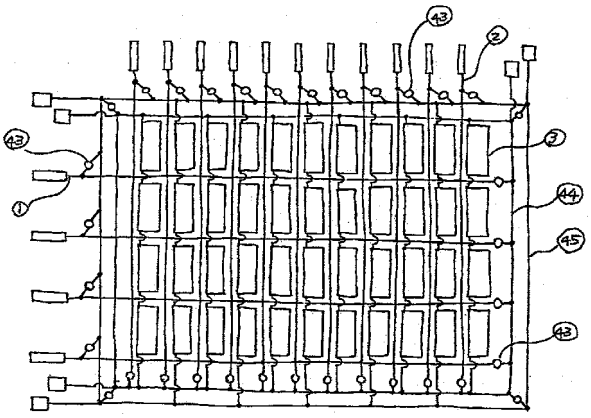
【図５７】



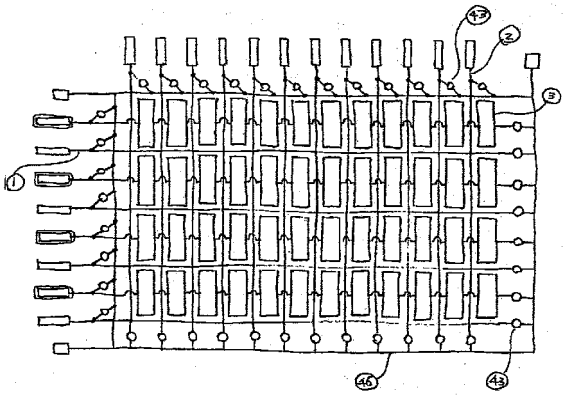
【図５８】



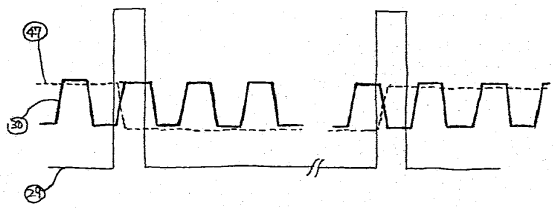
【図５９】



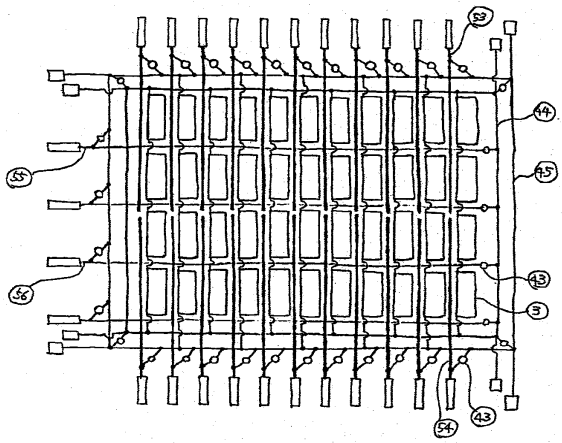
【図６０】



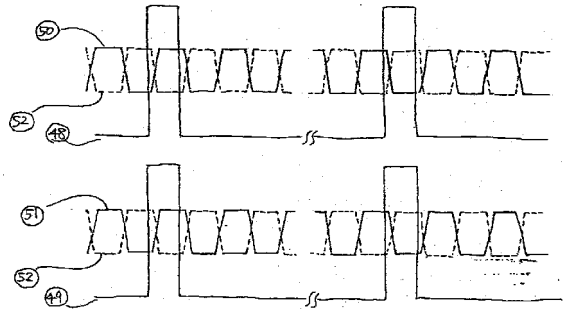
【図６１】



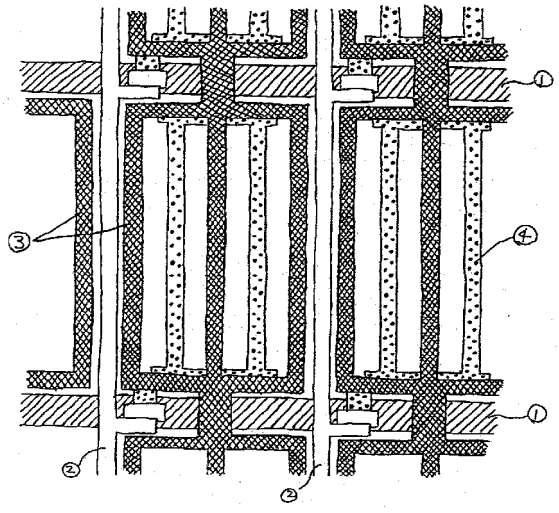
【図６２】



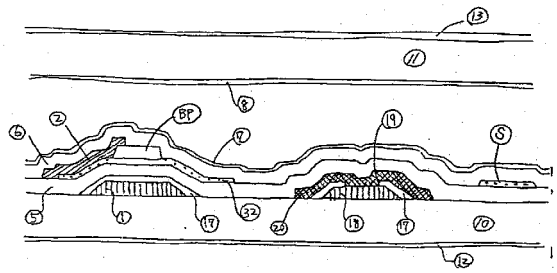
【図６３】



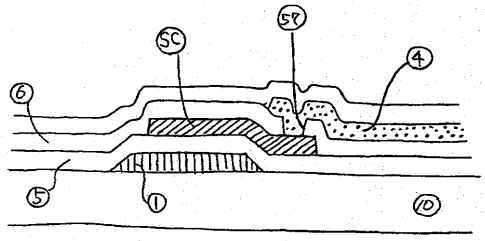
【図６４】



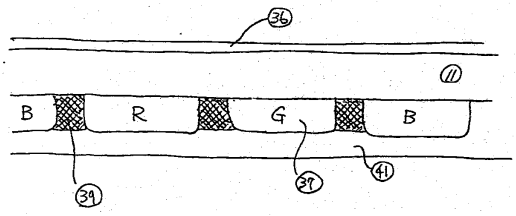
【図６５】


13
11
8
BP
2
6
7
19
S
5
1
17
32
25
18
17
10
12

【図６６】


SC
58
4
6
5
1
10

【図６７】


36
11
B
R
G
B
39
37
41

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－１９１３３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２２３４２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３０６４１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１４３０２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０８０２２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１３４３０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１００４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－００５９９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３６０５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２２２３６６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２３４２０３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－０１９０３０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－１３８７１３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０８４２２１（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９６／０００４０８（WO，Ａ１）
特開平０７－０９２５０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１９０１０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２５８２６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２３０３１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２３４４１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２５８２４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２８６１７６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９７／１０５３０（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/1343
G02F 1/1362
G02F 1/1335
G02F 1/133