

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-96797
(P2010-96797A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

F I
G02F 1/1343

テーマコード(参考)
2H092

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-264871 (P2008-264871)
(22) 出願日 平成20年10月14日(2008.10.14)

(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
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(74) 代理人 100127661
弁理士 宮坂 一彦
(72) 発明者 西村 城治
長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
ンイメージングデバイス株式会社内
(72) 発明者 倉澤 隼人
長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
ンイメージングデバイス株式会社内
最終頁に続く

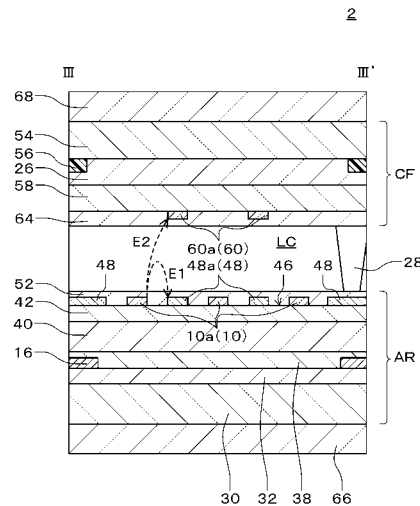
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 明るさの改善(向上)や駆動電圧の改善(低駆動電圧)が可能な液晶表示装置及び電子機器を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置2は、液晶層LCを挟持する第1及び第2基板AR、CFと、第1基板ARの液晶層LC側に形成され、線状部10aを有する第1電極10と、第1電極10の線状部10aと平面的に間隔を隔てて隣り合って第1電極10の線状部10aに沿って形成された線状部48aを有する第2電極48と、第2基板CFの液晶層LC側に形成され、第2電極48の線状部48aと平面的に重なり合う線状部60aを有する第3電極60と、を備え、第1電極10は、第2電極48との間、及び第3電極60との間でそれぞれ異なる方向の電界を生じさせる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟持する第 1 及び第 2 基板と、
 前記第 1 基板の前記液晶層側に形成され、線状部を有する第 1 電極と、
 該第 1 電極の線状部と平面的に間隔を隔てて隣り合って該第 1 電極の線状部に沿って形成された線状部を有する第 2 電極と、
 前記第 2 基板の前記液晶層側に形成され、前記第 2 電極の線状部と平面的に重なり合う線状部を有する第 3 電極と、
 を備え、
 前記第 1 電極は、前記第 2 電極との間、及び前記第 3 電極との間でそれぞれ異なる方向の電界を生じさせることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
 前記第 3 電極は、透明導電性材料で形成さ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 又は 2 に記載の液晶表示装置において、
 前記第 3 電極の電位は、前記第 2 電極の電位、前記第 1 電極の電圧と前記第 2 電極の電圧との間の中間電位、固定電位、或いは電位的にフローティング状態の少なくとも一つであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
 前記第 3 電極の線状部は、前記第 1 基板に形成された走査線又は信号線に沿って長手方向を有していることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
 前記第 1 電極及び前記第 2 電極より前記第 1 基板側に絶縁膜を介して形成されている線状部を有する第 4 電極と、
 前記第 4 電極の線状部と平面的に間隔を隔てて隣り合って該第 4 電極の線状部に沿って形成された線状部を有する第 5 電極と、
 を更に含み、
 前記第 1 電極は、前記第 4 電極及び前記第 5 電極の一方と、前記第 2 電極は、前記第 4 電極及び前記第 5 電極の他方と、それぞれ平面的に線状部が重なり合うように形成されており、
 前記第 1 電極は、前記第 4 電極及び前記第 5 電極の他方と、前記第 2 電極は、前記第 4 電極及び前記第 5 電極の一方と、それぞれ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。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液晶表示装置において、
 前記第 4 電極の線状部及び前記第 5 電極の線状部は、幅がそれぞれ前記第 1 電極の線状部及び前記第 2 電極の線状部よりも太くされていることを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 7】

請求項 5 に記載の液晶表示装置において、
 前記第 4 電極の線状部及び前記第 5 電極の線状部は、幅がそれぞれ前記第 1 電極の線状部及び前記第 2 電極の線状部と同一とされていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置を表示部に搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、液晶表示装置及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置としては、TN (Twisted Nematic) モード、VA (Vertical Alignment) モード、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード等の縦電界方式のものが多く使用されているが、一方の基板にのみ電極を備えた横電界方式の液晶表示装置も知られている、この横電界方式の液晶表示装置のうち、IPSモードの液晶表示装置の動作原理を図15及び図16を用いて説明する(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

図15は、従来例のIPSモードの液晶表示装置150のカラーフィルタ基板CFを透視して表した1画素分の模式平面図である。図16は、図15のXVI-XVI'線に沿った断面図である。

10

【0004】

このIPSモードの液晶表示装置150は、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFとを備えている。アレイ基板ARは、第1透明基板152の表面にそれぞれ平行に複数の走査線154及びコモン配線156が設けられ、これら走査線154及びコモン配線156に交差する方向に複数の信号線158が設けられている。そして、各画素の中央部にコモン配線156から帯状に、例えば櫛歯状の対向電極(「共通電極」ともいわれる)160が設けられ、この対向電極160の周囲を挟むように同じく櫛歯状の画素電極162が設けられている。そして、この対向電極160及び画素電極162の表面は例えば窒化硅素からなる保護絶縁膜164及びポリイミド等からなる配向膜166によって被覆されている。

20

【0005】

又、走査線154と信号線158との交差点近傍にはスイッチング素子としてのTFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) が形成されている。このTFTは、走査線154と信号線158との間に半導体層168が配置され、半導体層168上の信号線部分がTFTのソース電極Sを構成し、半導体層168の下部の走査線154部分がゲート電極Gを構成し、又、半導体層168の一部分と重なり合う導電性層がドレイン電極Dを構成しており、このドレイン電極Dは画素電極162に接続されている。

【0006】

又、カラーフィルタ基板CFは、第2透明基板170の表面にカラーフィルタ層172、オーバーコート層174、及び配向膜176が設けられた構成を有している。そして、アレイ基板ARの画素電極162及び対向電極160とカラーフィルタ基板CFのカラーフィルタ層172側とが互いに対向するようにアレイ基板AR及びカラーフィルタ基板CFを対向させる。次いで、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFとの間に液晶LCを封入すると共に、両基板のそれぞれ外側に偏光板178及び180を偏光方向が互いに交差する方向となるように配置することにより、IPSモードの液晶表示装置150が形成される。

30

【0007】

このIPSモードの液晶表示装置150は、図16に示したように、画素電極162と対向電極160との間に電界を生じさせると、水平方向に配向していた液晶が水平方向に回転することによりバックライトからの入射光の透過量を制御することができる。

40

【0008】

次に、FFSモードの液晶表示装置の動作原理を図17及び図18を用いて説明する(例えば、特許文献2参照)。

【0009】

図17は、従来例のFFSモードの液晶表示装置190のカラーフィルタ基板CFを透視して表した1画素分の模式平面図である。図18は、図17のXVIII-XVIII'線に沿った断面図である。

【0010】

50

この FFS モードの液晶表示装置 190 は、アレイ基板 AR とカラーフィルタ基板 CF とを備えている。アレイ基板 AR は、第 1 透明基板 192 の表面にそれぞれ平行に複数の走査線 194 及びコモン配線 196 が設けられ、これら走査線 194 及びコモン配線 196 に交差する方向に複数の信号線 198 が設けられている。そして、走査線 194 及び信号線 198 で区画された領域のそれぞれを覆うようにコモン配線 196 に接続された ITO (Indium Tin Oxide) や IZO (Indium Zinc Oxide) 等からなる透明材料で形成された対向電極 200 が設けられている。この対向電極 200 の表面に絶縁膜 202 を介してストライプ状に複数のスリット 204 が形成された ITO 等の透明材料からなる画素電極 206 が設けられている。そして、この画素電極 206 及び複数のスリット 204 部の表面は配向膜 208 により被覆されている。

10

【0011】

そして、走査線 194 と信号線 198 との交差位置の近傍にはスイッチング素子としての TFT が形成されている。この TFT は、走査線 194 の表面に半導体層 210 が配置され、半導体層 210 の表面の一部を覆うように信号線 198 の一部が延在されてソース電極 S を構成し、半導体層 210 の下部の走査線部分がゲート電極 G を構成し、又、半導体層 210 の一部分と重なり合う導電性層がドレイン電極 D を構成しており、このドレイン電極 D は画素電極 206 に接続されている。

【0012】

又、カラーフィルタ基板 CF は、第 2 透明基板 212 の表面にカラーフィルタ層 214、オーバーコート層 216、及び配向膜 218 が設けられた構成を有している。そして、アレイ基板 AR の画素電極 206 及び対向電極 200 と、カラーフィルタ基板 CF のカラーフィルタ層 214 とが互いに対向するように、アレイ基板 AR 及びカラーフィルタ基板 CF を対向させる。次いで、アレイ基板 AR とカラーフィルタ基板 CF との間に液晶 LC を封入すると共に、両基板のそれぞれ外側に偏光板 220 及び 222 を偏光方向が互いに直交する方向となるように配置することにより、FFS モードの液晶表示装置 190 が形成される。

20

【0013】

この FFS モードの液晶表示装置 190 は、画素電極 206 と対向電極 200 との間に電界を生じさせると、図 18 に示したように、この電界は画素電極 206 の両側で対向電極 200 に向かう。そのため、スリット 204 に存在する液晶だけでなく画素電極 206 上に存在する液晶も動くことができる。

30

【0014】

【特許文献 1】特開 2003 - 140188 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 56476 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、IPS モードの液晶表示装置 150 では、電界強度の強弱により電極上の液晶分子はツイストしにくく表示の明るさを落とす原因となっていた。又、FFS モードの液晶表示装置 190 では、電界強度の強弱により電極間や電極上の液晶分子はツイストしにくく表示の明るさを落とす原因となっていた。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【0017】

[適用例 1] 液晶層を挟持する第 1 及び第 2 基板と、前記第 1 基板の前記液晶層側に形成され、線状部を有する第 1 電極と、該第 1 電極の線状部と平面的に間隔を隔てて隣り合って該第 1 電極の線状部に沿って形成された線状部を有する第 2 電極と、前記第 2 基板の前記液晶層側に形成され、前記第 2 電極の線状部と平面的に重なり合う線状部を有する第

50

3電極と、を備え、前記第1電極は、前記第2電極との間、及び前記第3電極との間でそれぞれ異なる方向の電界を生じさせることを特徴とする液晶表示装置。

【0018】

これによれば、第1電極及び第2電極の線状部は、平面的に間隔を隔てて隣り合って形成されており、IPSモードの液晶表示装置の画素電極及び対向電極に対応する。尚、本発明における「平行」とは、交差していなければ必ずしも完全に平行でなくてもよく、「く」字状ないしジグザグ状のもの等も含む意味で用いられている。

【0019】

そして、第2電極の線状部は第3電極の線状部と、平面的に重なり合うように形成されており、しかも、第1電極と第3電極の間には、電界を生じさせる。そのため、第1電極の線状部と第2電極の線状部との間の横電界に加え、第1電極の線状部と第3電極の線状部との間の電界により液晶分子を動かすことができ、駆動電圧を上げることなく明るく表示することが可能となる。このように、明るさの改善(向上)や駆動電圧の改善(低駆動電圧)が可能な液晶表示装置を提供する。

【0020】

[適用例2] 上記液晶表示装置であって、前記第3電極は、透明導電性材料で形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0021】

これによれば、第3電極が透明導電性材料で形成されているため、特に第3電極によってバックライトからの光が遮光されることがなくなるので、明るい表示の液晶表示装置が得られる。又、第1電極及び第2電極は、従来のIPSモードの液晶表示装置のように金属材料で形成をすることもできるが、輝度上昇という点から透明導電性材料にした方がよい。尚、透明導電性材料としては、ITOないしIZO等の周知のものを使用し得る。

【0022】

[適用例3] 上記液晶表示装置であって、前記第3電極の電位は、前記第2電極の電位、前記第1電極の電位と前記第2電極の電位との間の中間電位、固定電位、或いは電位的にフローティング状態の少なくとも一つであることを特徴とする液晶表示装置。

【0023】

これによれば、第3電極の電位を規定の電位にすることで、第3電極の線状部が液晶の配向を乱すことを防止することができる。

【0024】

[適用例4] 上記液晶表示装置であって、前記第3電極の線状部は、前記第1基板に形成された走査線又は信号線に沿って長手方向を有していることを特徴とする液晶表示装置。

【0025】

これによれば、スイッチング素子の近傍等においても有効に第3電極を形成することができるため、無駄なく開口率を大きくすることができるようになる。

【0026】

[適用例5] 上記液晶表示装置であって、前記第1電極及び前記第2電極より前記第1基板側に絶縁膜を介して形成されている線状部を有する第4電極と、前記第4電極の線状部と平面的に間隔を隔てて隣り合って該第4電極の線状部に沿って形成された線状部を有する第5電極と、を更に含み、前記第1電極は、前記第4電極及び前記第5電極の一方と、前記第2電極は、前記第4電極及び前記第5電極の他方と、それぞれ平面的に線状部が重なり合うように形成されており、前記第1電極は、前記第4電極及び前記第5電極の他方と、前記第2電極は、前記第4電極及び前記第5電極の一方と、それぞれ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。

【0027】

これによれば、第1電極は第4電極及び第5電極の一方と、第2電極は第4電極及び第5電極の他方と、それぞれ平面的に線状部が重なり合うように形成されており、しかも、第4電極は第1電極及び第2電極の他方と、第5電極は第1電極及び第2電極の一方と、

10

20

30

40

50

それぞれ電氣的に接続されている。そのため、絶縁膜を介して平面的に重なり合う2組の電極対は互いにFFSモードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になり、同一平面で隣り合う電極対はIPSモードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になる。

【0028】

そうすると、平面的に絶縁膜を介して重なり合う2組の電極対のそれぞれで容量が形成され、しかもこれらの容量が並列に接続された状態となる。そのため、結果的に従来例のFFSモードの液晶表示装置よりも大きな保持容量が形成されるので、フリッカが少ない液晶表示装置が得られる。しかも、全ての電極においてFFSモードによる液晶の駆動ができるようになるので、明るい表示が可能となり、又、電極の対称性についてはIPSモード及びFFSモードの中間の構成となり、直流成分が発生することが低減され、焼き付き現象も改善される。このように、焼き付き現象やフリッカが生じ難く、開口率が大きくて明るい表示が可能なIPSモードの性質を兼ね備えたFFSモードの液晶表示装置となる。

10

【0029】

[適用例6] 上記液晶表示装置であって、前記第4電極の線状部及び前記第5電極の線状部は、幅がそれぞれ前記第1電極の線状部及び前記第2電極の線状部よりも太くされていることを特徴とする液晶表示装置。

【0030】

これによれば、FFSモードの液晶表示装置の特性が強く出現するので、高い印加電圧が必要となるが、全ての電極において良好なフリンジフィールド効果が発生するため、より明るい表示の液晶表示装置が得られる。しかも、係る態様の液晶表示装置を製造する際には、組ズレに対する許容度が大きくなるので、製造し易くなる。

20

【0031】

[適用例7] 上記液晶表示装置であって、前記第4電極の線状部及び前記第5電極の線状部は、幅がそれぞれ前記第1電極の線状部及び前記第2電極の線状部と同一とされていることを特徴とする液晶表示装置。

【0032】

これによれば、製造時のマスクの位置ズレに対する許容度は小さくなるが、印加電圧は低くてすみ、しかも、全ての電極においてフリンジフィールドが発生するため、明るい表示の液晶表示装置が得られる。

30

【0033】

[適用例8] 上記のいずれか一項に記載の液晶表示装置を表示部に搭載したことを特徴とする電子機器。

【0034】

これによれば、上記液晶表示装置を表示部に備えることにより、該表示部において高品位な表示を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、図面を参照し、液晶表示装置の実施形態について説明する。尚、各実施形態で参照する図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせて表示している。

40

【0036】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置2を構成するマトリクス状に形成された複数のサブ画素領域の回路構成図である。

【0037】

本実施形態に係る液晶表示装置2の画像表示領域には、複数のサブ画素領域がマトリクス状に配置されている。各サブ画素領域には、第1電極10と、その第1電極10をスイッチング制御するためのTF T 12とが形成されている。そのTF T 12のソースには、信号線駆動回路14から延びる信号線16が電氣的に接続されている。信号線駆動回路1

50

4 は、信号線 16 を介して画像信号 S 1、S 2、
、S n を各画素に供給する。画像信号 S 1 ~ S n は、この順に線順次に供給してもよいし、相隣接する複数の信号線 16 同士に対して、グループ毎に供給してもよい。

【0038】

又、TFT 12 のゲートには、走査線駆動回路 18 から延びる走査線 20 が電氣的に接続されている。走査線駆動回路 18 は、走査線 20 に対して所定のタイミングでパルス的に走査信号 G 1、G 2、
、G m を供給する。走査信号 G 1 ~ G m は、この順に線順次で TFT 12 のゲートに印加されるようになっている。一方、TFT 12 のドレインには第 1 電極 10 が電氣的に接続されている。そして、走査信号 G 1、G 2、
、G m の入力によりスイッチング素子である TFT 12 が一定期間だけオン状態とされることで、信号線 16 から供給される画像信号 S 1、S 2、
、S n が、所定のタイミングで第 1 電極 10 に書き込まれるようになっている。

10

【0039】

第 1 電極 10 を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1、S 2、
、S n は、第 1 電極 10 と共通電極との間に形成される液晶容量で一定期間保持される。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐため、液晶容量と並列に蓄積容量 22 が形成されている。この蓄積容量 22 は、TFT 12 のドレインと容量線 24 との間に設けられている。

【0040】

次に、液晶表示装置 2 の平面及び断面構成につき、図 2 ~ 図 4 を用いて説明する。

20

図 2 は、本実施形態に係る液晶表示装置 2 のカラーフィルタ基板 CF を透視して表した任意の 1 サブ画素の平面図である。図 3 は、図 2 の III - III' 線に沿う部分断面構成図であり、図 4 は、図 2 の IV - IV' 線に沿う部分断面構成図である。

【0041】

本実施形態に係る液晶表示装置 2 のサブ画素領域には、当該サブ画素領域と略同一の平面形状を有するカラーフィルタ層 26 が設けられている。又、サブ画素領域の図示右下の角部には、アレイ基板 AR とカラーフィルタ基板 CF とを所定間隔で離間させて液晶層厚（セルギャップ）を一定に保持するための柱状スペーサ 28 が立設されている。

【0042】

液晶表示装置 2 は、アレイ基板（第 1 基板）AR と、カラーフィルタ基板（第 2 基板）CF とを備えている。アレイ基板 AR には、ガラス基板等の第 1 透明基板 30 の表示領域の表面に、マトリクス状に複数の走査線 20 及び信号線 16 が互いにゲート絶縁膜 32 で絶縁された状態で交差するように形成されており、更に、表示領域の周縁部にコモン配線 34 が形成されている。これらの走査線 20 及び信号線 16 で囲まれたそれぞれの領域が各画素（「サブ画素」ともいう）を形成する。又、第 1 透明基板 30 には、画素毎にスイッチング素子として例えば TFT 12 が形成されている。この TFT 12 は、走査線 20 の表面に半導体層 36 が配置され、半導体層 36 の表面の一部を覆うように信号線 16 の一部が延在されてソース電極 S を構成し、半導体層 36 の下部の走査線部分がゲート電極 G を構成し、又、半導体層 36 の一部分と重なり合う導電性層がドレイン電極 D を構成しており、このドレイン電極 D は第 1 電極 10 に接続されている。この TFT 12 を含む第 1 透明基板 30 の表面全体に亘って例えば窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなるパッシベーション膜 38 で被覆されている。

30

40

【0043】

そして、パッシベーション膜 38 の表面には、有機材料からなる平坦化膜 40 が形成されており、平坦化膜 40 の表面には、第 1 透明基板 30 の表面全体に亘って窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなる絶縁膜 42 が形成されている。この絶縁膜 42、平坦化膜 40、及びパッシベーション膜 38 には、TFT 12 のドレイン電極 D に対応する位置に第 1 コンタクトホール 44 が形成されている。そして、絶縁膜 42 の表面には、それぞれの画素に第 1 離間領域 46 を挟んで平行に並ぶように（平面的に間隔を隔てて隣り合うように）信号線 16 に沿って延びた線状部 10 a、48 a をそれぞれ有する第 1 電極 10 及び

50

第2電極48が形成されている。第1電極10は、線状部10aを複数有し、Y軸方向（信号線16/信号を供給する配線の延在方向）に長手方向を有している。第2電極48は、線状部48aを複数有し、Y軸方向に長手方向を有している。第1電極10及び第2電極48は、開口率を大きくして明るい表示ができるようにするために、ITOないしIZO等の透明導電性材料で形成することが好ましいが、アルミニウム等の金属材料で形成することもできる。

【0044】

そして、第1電極10は、第1コンタクトホール44を経てTFT12のドレイン電極Dに電氣的に接続され、第2電極48は、絶縁膜42に形成された第2コンタクトホール50を経てコモン配線34に電氣的に接続されている。従って、液晶表示装置2では、第1電極10は画素電極として機能し、第2電極48は対向電極として機能する。

10

【0045】

そのため、同一平面で隣り合う第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとからなる対は、IPSモードの液晶表示装置の配置関係になる。尚、第1電極10及び第2電極48のうちどちらを画素電極となるようにするかは任意である。しかしながら、同一平面で隣り合う電極対は、互いに画素電極と対向電極との対となるようにする必要はある。

【0046】

そして、第1電極10及び第2電極48の表面を含み表示領域全体に亘って、第1配向膜52が形成されている。

20

【0047】

又、カラーフィルタ基板CFは、ガラス基板等の第2透明基板54の表面に、アレイ基板ARの走査線20、信号線16、第1コンタクトホール44、第2コンタクトホール50、及びTFT12に対応する位置を被覆するように遮光膜56が形成されている。更に、遮光膜56で囲まれた第2透明基板54の表面には、所定の色のカラーフィルタ層26が形成されている。又、遮光膜56及びカラーフィルタ層26の表面を被覆するようにオーバーコート層58が形成されている。

【0048】

そして、オーバーコート層58上のそれぞれの画素に、ITO膜からなるパターンニングされた第3電極60が形成されている。このような構成とすると、オーバーコート層58の表面に形成される第3電極60は、例えばカラーフィルタ層26等の存在による凹凸が均されて平らになるため、セルギャップが均一化される。そのため、係る態様の液晶表示装置2によれば、表示画質が良好な液晶表示装置が得られる。第3電極60は、線状部60aを複数有し、Y軸方向に長手方向を有している。第3電極60の各線状部60aは、平面的において第2電極48の各線状部48aと重なり合うように配置されている。第3電極60は、第1電極10の各線状部10aと平面的に重なり合うようにスリットが設けられている。このような構成とすると、TFT12の近傍等においても有効に第3電極60を形成することができるため、無駄なく開口率を大きくすることができるようになる。

30

【0049】

第3電極60の電位は、第2電極48と同一の電位、第1電極10と第2電極48との中間の電位、固定の電位、フローティング状態等の少なくともひとつが与えられる。このような構成とすると、第3電極60の電位を規定の電位にすることで、第3電極60の各線状部60aが液晶LCの配向を乱すことを防止することができる。又、第3電極60にパルス状の電位を与えてもよい。このような構成とすると、高速応答化を図ることができる。

40

【0050】

かかる第3電極60は、電位的にフローティング状態とされる場合の他、所定の電位が印加される場合もある。第3電極60に所定の電位を印加するにあたっては、カラーフィルタ基板CFの液晶LC側に形成した第3電極60と、アレイ基板ARに形成した配線（図示略）とを電氣的に接続する。これに対して、第3電極60がフローティング状態とさ

50

れる場合、かかる基板間の導通を省略する。尚、この第3電極60は、開口率を大きくして明るい表示ができるようにするためにはITOないしIZO等の透明導電性材料で形成することが好ましいが、アルミニウム等の金属材料で形成することもできる。

【0051】

そして、オーバーコート層58及び第3電極60の表面には第2配向膜64が形成されている。

【0052】

そして、アレイ基板ARの第2電極48の各線状部48aとカラーフィルタ基板CFの第3電極60の各線状部60aとが互いに対向するように、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFとが対向され、その間に液晶LCが封入されている。尚、液晶LCの材料としては、誘電率異方性が負の液晶材料、正の液晶材料のいずれを用いてもよいが、誘電率異方性が負の液晶材料を用いる方が好ましい。誘電率異方性が負の液晶材料を用いた場合、選択電圧印加（電圧オン）時の視角を広げ、表示装置の持つ表示特性を損なわないようにすることができるからである。又、液晶の誘電率異方性が負の液晶を用いることで組ズレによる縦電界の影響を小さくすることができ、組ズレに対する許容度を改善することができる。更に、第3電極60の各線状部60aにおいて、組ズレの影響を最小限にするため、組ズレにより電位を与える電極を選択してもよい。又、1画素内で第3電極60の各線状部60aの間隔を任意にずらすことで組ズレの影響を最小限にしてもよい。

10

【0053】

そして、アレイ基板ARの外側に第1偏光板66及びバックライト装置（図示省略）が配置され、カラーフィルタ基板CFの外側に第2偏光板68が配置されて液晶表示装置2が完成される。尚、各基板AR、CFと偏光板66、68との間に、必要に応じて位相差板を配置してもよい。

20

【0054】

次に、液晶表示装置2の動作について説明する。

液晶表示装置2は、第1電極10が画素電極として機能し、第2電極48及び第3電極60が対向電極として作動する。そして、第2電極48の各線状部48aと第3電極60の各線状部60aとが平面的に第1配向膜52、液晶LC、及び第2配向膜64を介して重なり合っている。そのため、液晶表示装置2が作動状態とされると、図3に示したように、第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとの間には電界E1が、第1電極10の各線状部10aと第3電極60の各線状部60aとの間には電界E2が印加される。

30

【0055】

第1電極10の各線状部10aと第3電極60の各線状部60aとの間に印加された電界E2により液晶分子を動かすことができる。又、第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとの間に印加された電界E1による動作は、図15及び図16に示した従来例のIPSモードの液晶表示装置150の場合と同様である。従って、液晶表示装置2は、第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとの間でIPSモードの液晶表示装置として作動することになる。

【0056】

（透過率 - 駆動電圧特性の比較）

図5は、本実施形態に係る液晶表示装置2と従来例のIPS構造の液晶表示装置との透過率T - 駆動電圧V特性のグラフである。尚、グラフL1は液晶表示装置2の透過率T - 駆動電圧V特性であり、グラフL2は従来例のIPSモードの液晶表示装置の透過率T - 駆動電圧V特性である。

40

【0057】

この透過率T - 駆動電圧V特性のグラフL1、L2を比較すると、選択電圧Vsの印加時における光透過率は、従来例のIPSモードの液晶表示装置に比べ、液晶表示装置2の方が高くなっている。

【0058】

50

本実施形態によれば、第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとの間の横電界E1に加え、第1電極10の各線状部10aと第3電極60の各線状部60aとの間の電界E2により液晶分子を動かすことができ、駆動電圧を上げることなく明るく表示することが可能となる。結果、アレイ基板AR側の第1離間領域46をあまり小さくすることなく透過率の改善が可能となる。このように、明るさの改善(向上)や駆動電圧の改善(低駆動電圧)が可能な液晶表示装置2を提供する。

【0059】

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態に係る液晶表示装置4を、図6~図8を用いて説明する。

図6は、本実施形態に係る液晶表示装置4のカラーフィルタ基板CFを透視して表した任意の1サブ画素の平面図である。図7は、図6のVII-VII'線に沿う部分断面構成図であり、図8は、図6のVIII-VIII'線に沿う部分断面構成図である。尚、図6~図8においては、図2~図4に示した第1の実施形態の液晶表示装置2と同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

10

【0060】

本実施形態に係る液晶表示装置4が第1の実施形態の液晶表示装置2と構成が相違する点は、アレイ基板AR側の第1及び第2電極10, 48に加えて絶縁膜42を介して下電極の第4及び第5電極70, 72を形成した点である。

【0061】

液晶表示装置4には、平坦化膜40の表面に、それぞれの画素に第2離間領域74を挟んで平行に並ぶように信号線16に沿って延びた線状部70a, 72aをそれぞれ有する第4電極70及び第5電極72が形成されている。第4電極70は、線状部70aを複数有し、Y軸方向に長手方向を有している。第5電極72は、線状部72aを複数有し、Y軸方向に長手方向を有している。これら的一对の第4電極70及び第5電極72のうち的一方はアルミニウム等の金属材料からなってもよいが、開口率が大きくなるようにするため、少なくとも一方はITOないしIZO等の透明導電性材料からなるものとするのが好ましい。

20

【0062】

そして、第5電極72は、第1コンタクトホール44を経てTFT12のドレイン電極Dに電氣的に接続され、第4電極70は、コモン配線34に電氣的に接続されている。従って、第5電極72は画素電極として機能し、第4電極70は対向電極として機能する。

30

【0063】

そして、第4電極70及び第5電極72が形成された第1透明基板30の表面全体に亘って窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなる絶縁膜42が形成されている。この絶縁膜42の表面には、それぞれの画素に第1離間領域46を挟んで平行に並ぶように信号線16に沿って延びた線状部10a, 48aをそれぞれ有する第1電極10及び第2電極48が形成されている。第1電極10の各線状部10a及び第2電極48の各線状部48aは、それぞれ平面的に第5電極72の各線状部72a及び第4電極70の各線状部70aと重なり合うように、形成されている。

【0064】

ここでは、第4電極70の各線状部70a及び第5電極72の各線状部72aの幅が第1電極10の各線状部10a及び第2電極48の各線状部48aの幅よりも太くなるように形成されている。このような構成とすると、絶縁膜42の表面にフォトリソグラフィ法によって第1電極10及び第2電極48を形成する際のマスクの位置ズレに対する許容度が大きくなるので、製造が容易となる。尚、第4電極70の各線状部70a及び第5電極72の各線状部72aの幅が第1電極10の各線状部10a及び第2電極48の各線状部48aの幅と同一になるように形成されていてもよい。このような構成とすると、製造時のマスクの位置ズレに対する許容度は小さくなるが、印加電圧は低くてもすみ、しかも、全ての電極においてフリンジフィールドが発生するため、明るい表示の液晶表示装置4が得られる。尚、特に第4電極70の各線状部70a及び第5電極72の各線状部72a

40

50

の幅を互いに変えること及び第 1 電極 10 の各線状部 10 a 及び第 2 電極 48 の各線状部 48 a の幅を互いに変えることに利点はない。そのため、第 4 電極 70 の各線状部 70 a 及び第 5 電極 72 の各線状部 72 a の幅は互いに実質的に同じとなるようにし、第 1 電極 10 の各線状部 10 a 及び第 2 電極 48 の各線状部 48 a の幅も互いに実質的に同じとなるように形成するとよい。

【0065】

この第 5 電極 72 は、第 1 コンタクトホール 44 を経て、TFT12 のドレイン電極 D に電氣的に接続されていると共に、第 1 電極 10 とも電氣的に接続されている。又、第 4 電極 70 は、第 2 コンタクトホール 50 を経て第 2 電極 48 と電氣的に接続されている。

【0066】

そのため、平面的に重なり合う第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 4 電極 70 の各線状部 70 a とからなる対及び第 2 電極 48 の各線状部 48 a と第 5 電極 72 の各線状部 72 a とからなる対は、互いに図 17 及び図 18 に示した従来例の FFS モードの液晶表示装置 190 の場合と同様の配置関係になる。又、同一平面で隣り合う第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 2 電極 48 の各線状部 48 a とからなる対及び第 4 電極 70 の各線状部 70 a と第 5 電極 72 の各線状部 72 a とからなる対は、互いに図 15 及び図 16 に示した従来例の IPS モードの液晶表示装置 150 の場合と同様の配置関係になる。

【0067】

又、カラーフィルタ基板 CF には、遮光膜 56 及びカラーフィルタ層 26 上に ITO 膜からなる第 3 電極 60 が形成されている。

【0068】

次に、液晶表示装置 4 の動作について説明する。

液晶表示装置 4 は、第 1 電極 10 及び第 5 電極 72 が画素電極として機能し、第 2 電極 48、第 4 電極 70、及び第 3 電極 60 が対向電極として作動する。そして、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 4 電極 70 の各線状部 70 a とが平面的に絶縁膜 42 を介して重なり合っており、第 2 電極 48 の各線状部 48 a と第 5 電極 72 の各線状部 72 a とが平面的に絶縁膜 42 を介して重なり合っており、第 2 電極 48 の各線状部 48 a と第 3 電極 60 の各線状部 60 a とが平面的に第 1 配向膜 52、液晶 LC、及び第 2 配向膜 64 を介して重なり合っている。そのため、液晶表示装置 4 が作動状態とされると、図 7 に示したように、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 2 電極 48 の各線状部 48 a との間には電界 E1 が、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 3 電極 60 の各線状部 60 a との間には電界 E2 が、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 4 電極 70 の各線状部 70 a との間には電界 E3 が印加される。更に、第 5 電極 72 の各線状部 72 a と第 2 電極 48 の各線状部 48 a との間には電界 E3 とは逆方向の電界 E4 が印加される。

【0069】

第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 3 電極 60 の各線状部 60 a との間に印加された電界 E2 により液晶分子を動かすことができる。又、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 2 電極 48 の各線状部 48 a との間に印加された電界 E1 による動作は、図 15 及び図 16 に示した従来例の IPS モードの液晶表示装置の場合と同様である。従って、液晶表示装置 4 は、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 2 電極 48 の各線状部 48 a との間で IPS モードの液晶表示装置として作動することになる。更に、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 4 電極 70 の各線状部 70 a との間に印加された電界 E3 による動作及び第 5 電極 72 の各線状部 72 a と第 2 電極 48 の各線状部 48 a との間に印加された電界 E4 による動作は、図 17 及び図 18 に示した従来例の FFS モードの液晶表示装置の場合と同様である。従って、第 1 電極 10 の各線状部 10 a と第 4 電極 70 の各線状部 70 a との間及び第 2 電極 48 の各線状部 48 a と第 5 電極 72 の各線状部 72 a との間で FFS モードの液晶表示装置として作動することになる。

【0070】

(透過率 - 駆動電圧特性の比較)

図 9 は、本実施形態に係る液晶表示装置 4 と従来例の FFS 構造の液晶表示装置との透過

10

20

30

40

50

率 T - 駆動電圧 V 特性のグラフである。尚、グラフ L 3 は液晶表示装置 4 の透過率 T - 駆動電圧 V 特性であり、グラフ L 4 は従来の F F S モードの液晶表示装置の透過率 T - 駆動電圧 V 特性である。

【 0 0 7 1 】

この透過率 T - 駆動電圧 V 特性のグラフ L 3、L 4 を比較すると、選択電圧 V_s の印加時における光透過率は、従来の F F S モードの液晶表示装置に比べ、液晶表示装置 4 の方が高くなっている。

【 0 0 7 2 】

本実施形態によれば、第 1 電極 1 0 の各線状部 1 0 a は第 4 電極 7 0 の各線状部 7 0 a と、第 2 電極 4 8 の各線状部 4 8 a は第 5 電極 7 2 の各線状部 7 2 a と、それぞれ平面的に重なり合うように形成されており、しかも、第 4 電極 7 0 は第 2 電極 4 8 と、第 5 電極 7 2 は第 1 電極 1 0 と、それぞれ電氣的に接続されている。そのため、絶縁膜 4 2 を介して平面的に重なり合う 2 組の電極対は互いに F F S モードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になり、同一平面で隣り合う電極対は I P S モードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になる。

10

【 0 0 7 3 】

そうすると、平面的に絶縁膜 4 2 を介して重なり合う 2 組の電極対のそれぞれで容量が形成され、しかもこれらの容量が並列に接続された状態となる。そのため、結果的に従来例の F F S モードの液晶表示装置よりも大きな保持容量が形成されるので、フリッカが少ない液晶表示装置 4 が得られる。しかも、全ての電極において F F S モードによる液晶の駆動ができるようになるので、明るい表示が可能となり、又、電極の対称性については I P S モード及び F F S モードの中間の構成となり、直流成分が発生することが低減され、焼き付き現象も改善される。このように、焼き付き現象やフリッカが生じ難く、開口率が大きくて明るい表示が可能な I P S モードの性質を兼ね備えた F F S モードの液晶表示装置 4 となる。

20

【 0 0 7 4 】

(第 3 の実施形態)

次に、第 3 の実施形態に係る液晶表示装置 6 を、図 1 0 を用いて説明する。

図 1 0 は、本実施形態に係る液晶表示装置 6 のカラーフィルタ基板 C F を透視して表した任意の 1 サブ画素の平面図である。尚、図 1 0 においては、図 6 に示した第 2 の実施形態の液晶表示装置 4 と同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。又、図 1 0 における図 6 の VII - VII' 線及び VIII - VIII' 線に対応する部分の断面図は、それぞれ図 7 及び図 8 と同様であるので、図示及びその詳細な説明は省略した。

30

【 0 0 7 5 】

本実施形態に係る液晶表示装置 6 が第 2 の実施形態の液晶表示装置 4 と構成が相違する点は、第 2 の実施形態の液晶表示装置 4 では、第 1 電極 1 0 の各線状部 1 0 a 及び第 2 電極 4 8 の各線状部 4 8 a がそれぞれ信号線 1 6 に沿ってまっすぐ伸びているが、本実施形態の液晶表示装置 6 では、第 1 電極 1 0 の各線状部 1 0 a、第 2 電極 4 8 の各線状部 4 8 a、第 4 電極 7 0 の各線状部 7 0 a、及び第 5 電極 7 2 の各線状部 7 2 a の中央が屈曲されるように形成されている点である。又、平面的において第 2 電極 4 8 の各線状部 4 8 a と重なり合うように配置される第 3 電極 6 0 の各線状部 6 0 a も中央を屈曲されるように形成した点である。

40

【 0 0 7 6 】

液晶表示装置 6 では、第 1 ~ 第 5 電極 1 0、4 8、6 0、7 0、7 2 の各線状部 1 0 a、4 8 a、6 0 a、7 0 a、7 2 a が画素の中央を境にして、「くの字状」に配置される、いわゆるデュアルドメイン化されたものであり、液晶分子の回転方向は、画素の中央を境にして、紙面手前側からみて上半分の領域における液晶分子の回転方向と、紙面手前側からみて下半分の領域における液晶分子の回転方向とは、互いに逆向きとなる。

【 0 0 7 7 】

本実施形態によれば、デュアルドメイン化された電極構造を設けることにより、視野角

50

によって黄色味や青色味を呈する等といったカラーシフトを抑制することが可能になる。

【0078】

(第4の実施形態)

次に、第4の実施形態に係る液晶表示装置8を、図11～図13を用いて説明する。

図11は、本実施形態に係る液晶表示装置8のカラーフィルタ基板CFを透視して表した任意の1サブ画素の平面図である。図12は、図11のXII-XII'線に沿う部分断面構成図であり、図13は、図11のXIII-XIII'線に沿う部分断面構成図である。尚、図11～図13においては、図10、図7、及び図8に示した第3の実施形態の液晶表示装置6と同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

【0079】

本実施形態に係る液晶表示装置8が第3の実施形態の液晶表示装置6と構成が相違する点は、第3の実施形態の液晶表示装置6の構成に加えてカラーフィルタ基板CF側に第3電極60と異なる電位を与える第6電極78が形成されている点である。

【0080】

液晶表示装置8には、オーバーコート層58上に、それぞれの画素にITO膜からなるパターンニングされた第6電極78が形成されている。第6電極78は、線状部78aを複数有し、Y軸方向に長手方向を有している。第6電極78の各線状部78aは、第3電極60の各線状部60aと第3離間領域80を挟んで平行に並ぶように信号線16に沿って延びている。第6電極78の各線状部78aは、平面的において第1電極10の各線状部10aと重なり合うように配置されている。第6電極78は、第2電極48の各線状部48aと平面的に重なり合うようにスリットが設けられている。

【0081】

第6電極78の電位は、第1電極10と同一の電位、第1電極10と第2電極48との中間の電位、固定の電位、フローティング状態等の少なくともひとつが与えられる。このような構成とすると、第6電極78の電位を規定の電位にすることで、第6電極78の各線状部78aが液晶LCの配向を乱すことを防止することができる。又、第6電極78にパルス状の電位を与えてもよい。このような構成とすると、高速応答化を図ることができる。

【0082】

かかる第6電極78は、電位的にフローティング状態とされる場合の他、所定の電位が印加される場合もある。第6電極78に所定の電位を印加するにあたっては、カラーフィルタ基板CFの液晶LC側に形成した第6電極78と、アレイ基板ARに形成した配線(図示略)とを電気的に接続する。これに対して、第6電極78がフローティング状態とされる場合、かかる基板間の導通を省略する。尚、この第6電極78は、開口率を大きくして明るい表示ができるようにするためにはITOないしIZO等の透明導電性材料で形成することが好ましいが、アルミニウム等の金属材料で形成することもできる。又、第6電極78の各線状部78aにおいて、組ズレの影響を最小限にするため、組ズレにより電位を与える電極を選択してもよい。又、1画素内で第6電極78の各線状部78aの間隔を任意にずらすことで組ズレの影響を最小限にしてもよい。

【0083】

そして、オーバーコート層58、第3電極60、及び第6電極78の表面には第2配向膜64が形成されている。

【0084】

そして、アレイ基板ARの第1電極10の各線状部10a及び第2電極48の各線状部48aと、カラーフィルタ基板CFの第6電極78の各線状部78a及び第3電極60の各線状部60aとが、それぞれ互いに対向するように、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFが対向され、その間に液晶LCが封入されている。

【0085】

次に、液晶表示装置8の動作について説明する。

この液晶表示装置8は、第1電極10、第5電極72、及び第6電極78が画素電極と

10

20

30

40

50

して機能し、第2電極48、第4電極70、及び第3電極60が対向電極として作動する。そして、第1電極10の各線状部10aと第4電極70の各線状部70aとが平面的に絶縁膜42を介して重なり合っており、第2電極48の各線状部48aと第5電極72の各線状部72aとが平面的に絶縁膜42を介して重なり合っており、第1電極10の各線状部10aと第6電極78の各線状部78aとが平面的に第1配向膜52、液晶LC、及び第2配向膜64を介して重なり合っており、第2電極48の各線状部48aと第3電極60の各線状部60aとが平面的に第1配向膜52、液晶LC、及び第2配向膜64を介して重なり合っている。そのため、液晶表示装置8が作動状態とされると、図12に示したように、第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとの間には電界E1が、第1電極10の各線状部10aと第3電極60の各線状部60aとの間には電界E2が、第1電極10の各線状部10aと第4電極70の各線状部70aとの間には電界E3が、第5電極72の各線状部72aと第2電極48の各線状部48aとの間には電界E3とは逆方向の電界E4が、第3電極60の各線状部60aと第6電極78の各線状部78aとの間には電界E5が印加される。更に、第6電極78の各線状部78aと第2電極48の各線状部48aとの間には電界E2とは逆方向の電界E6が印加される。

10

【0086】

第1電極10の各線状部10aと第3電極60の各線状部60aとの間に印加された電界E2により液晶分子を動かすことができる。又、第6電極78の各線状部78aと第2電極48の各線状部48aとの間に印加された電界E6により液晶分子を動かすことができる。又、第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとの間に印加された電界E1による動作及び第6電極78の各線状部78aと第3電極60の各線状部60aとの間に印加された電界E5による動作は、図15及び図16に示した従来例のIPSモードの液晶表示装置の場合と同様である。従って、液晶表示装置8は、第1電極10の各線状部10aと第2電極48の各線状部48aとの間及び第6電極78の各線状部78aと第3電極60の各線状部60aとの間でIPSモードの液晶表示装置として作動することになる。更に、第1電極10の各線状部10aと第4電極70の各線状部70aとの間に印加された電界E3による動作及び第5電極72の各線状部72aと第2電極48の各線状部48aとの間に印加された電界E4による動作は、図17及び図18に示した従来例のFFSモードの液晶表示装置の場合と同様である。従って、第1電極10の各線状部10aと第4電極70の各線状部70aとの間及び第2電極48の各線状部48aと第5電極72の各線状部72aとの間でFFSモードの液晶表示装置として作動することになる。

20

30

【0087】

本実施形態によれば、カラーフィルタ基板CF側の第3電極60の各線状部60aと第6電極78の各線状部78aとの間の電界E5及び第6電極78の各線状部78aと第2電極48の各線状部48aとの間の電界E6により液晶分子を動かすことができ、更に駆動電圧を上げることなく明るく表示することが可能となる。

【0088】

(電子機器)

次に、上記した液晶表示装置を備える電子機器について説明する。

40

図14は、本実施形態に係る液晶表示装置を表示部に搭載した電子機器の一例である携帯電話100の斜視図である。

【0089】

本実施形態に係る携帯電話100は、上記実施形態の液晶表示装置を小サイズの表示部102として備え、複数の操作ボタン104、受話口106、及び送話口108を備えて構成されている。携帯電話100は、前述した実施形態の液晶表示装置を備えているので、表示品質に優れた電子機器を提供することができる。

【0090】

尚、上記実施形態の液晶表示装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型或いはモニタ直

50

視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、いずれの電子機器においても、表示品質に優れた電子機器が提供できる。

【0091】

以上、実施形態について説明したが、変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。

【0092】

(変形例1)

上記実施形態の液晶表示装置は、第3電極60の各線状部60a及び第6電極78の各線状部78aが信号線16に沿って長手方向を有する例を示したが、走査線20に沿って長手方向を有するとしても同様の作用効果を奏する。

10

【0093】

(変形例2)

上記実施形態の液晶表示装置は、通常カラーフィルタ基板側に用いられるシールド電極がない例を示したが、カラーフィルタ基板側にシールド電極を有してもよい。例えば、通常横電界方式の液晶表示装置ではカラーフィルタ基板側に導電体がないために静電対策としてシールド用電極を設ける必要があるが、本実施形態ではカラーフィルタ基板CFの液晶LC側に電極を設けるためシールド電極が不要となる。カラーフィルタ基板CFに静電気による帯電が起こりにくくするためのシールド電極が形成されていない場合でも、パターニングされた第3電極60の各線状部60aが形成されているため、カラーフィルタ基板CFは、静電気による帯電が起こりにくく、たとえ帯電しても液晶の配向を乱さない。又、パターニングされた第3電極60の各線状部60aは、カラーフィルタ基板CFの液晶LC側に形成されているため、液晶パネルを組立てる前の基板の状態のパターニングされた電極を形成することができる。

20

【0094】

(変形例3)

上記実施形態の液晶表示装置は、透過型の液晶表示装置であるが、これに限定する趣旨ではなく、例えば反射型又は半透過反射型の液晶表示装置としてもよい。

【図面の簡単な説明】

30

【0095】

【図1】第1の実施形態に係る液晶表示装置を構成するマトリクス状に形成された複数のサブ画素領域の回路構成図。

【図2】第1の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した任意の1サブ画素の平面図。

【図3】図2のIII-III'線に沿う部分断面構成図。

【図4】図2のIV-IV'線に沿う部分断面構成図。

【図5】第1の実施形態に係る液晶表示装置と従来のIPS構造とのT-V特性のグラフ。

【図6】第2の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した任意の1サブ画素の平面図。

40

【図7】図6のVII-VII'線に沿う部分断面構成図。

【図8】図6のVIII-VIII'線に沿う部分断面構成図。

【図9】第2の実施形態に係る液晶表示装置と従来のFFS構造とのT-V特性のグラフ図。

【図10】第3の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した任意の1サブ画素の平面図。

【図11】第4の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した任意の1サブ画素の平面図。

【図12】図11のXII-XII'線に沿う部分断面構成図。

50

【図13】図11のXIII - XIII'線に沿う部分断面構成図。

【図14】本実施形態に係る液晶表示装置を表示部に搭載した電子機器の一例である携帯電話の斜視図。

【図15】従来例のIPSモードの液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した1画素分の模式平面図。

【図16】図15のXVI - XVI'線に沿った断面図。

【図17】従来例のFFSモードの液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した1画素分の模式平面図。

【図18】図17のXVIII - XVIII'線に沿った断面図。

【符号の説明】

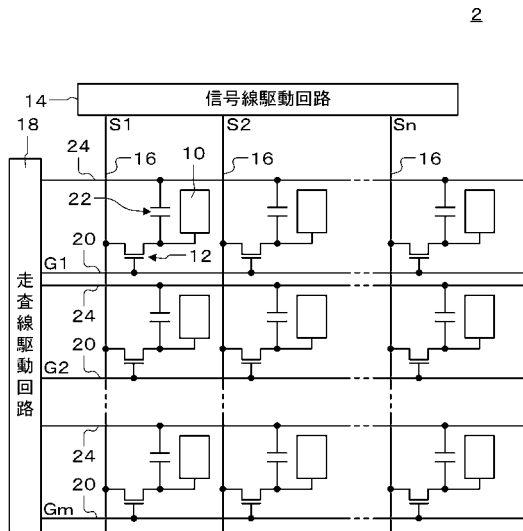
【0096】

- 2, 4, 6, 8 ... 液晶表示装置
- 10 ... 第1電極
- 10a ... 線状部
- 12 ... TFT
- 14 ... 信号線駆動回路
- 16 ... 信号線
- 18 ... 走査線駆動回路
- 20 ... 走査線
- 22 ... 蓄積容量
- 24 ... 容量線
- 26 ... カラーフィルタ層
- 28 ... 柱状スペーサ
- 30 ... 第1透明基板
- 32 ... ゲート絶縁膜
- 34 ... コモン配線
- 36 ... 半導体層
- 38 ... パッシベーション膜
- 40 ... 平坦化膜
- 42 ... 絶縁膜
- 44 ... 第1コンタクトホール
- 46 ... 第1離間領域 (離間領域)
- 48 ... 第2電極
- 48a ... 線状部
- 50 ... 第2コンタクトホール
- 52 ... 第1配向膜
- 54 ... 第2透明基板
- 56 ... 遮光膜
- 58 ... オーバーコート層
- 60 ... 第3電極
- 60a ... 線状部
- 64 ... 第2配向膜
- 66 ... 第1偏光板
- 68 ... 第2偏光板
- 70 ... 第4電極
- 70a ... 線状部
- 72 ... 第5電極
- 72a ... 線状部
- 74 ... 第2離間領域
- 78 ... 第6電極
- 78a ... 線状部
- 80 ... 第3離間領域
- 100 ... 携帯電話
- 102 ... 表示部
- 104 ... 操作ボタン
- 106 ... 受話口
- 108 ... 送話口。

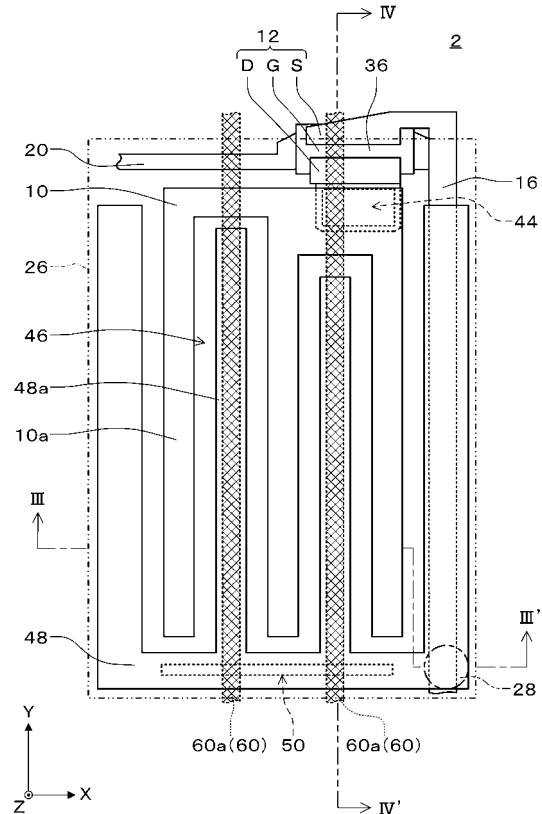
10

20

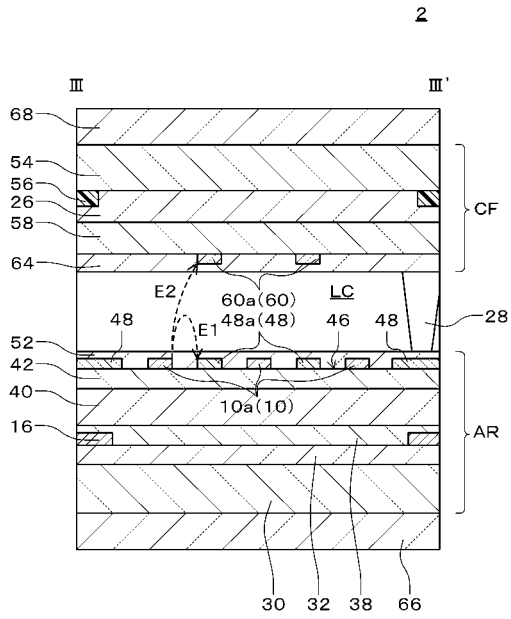
【図1】



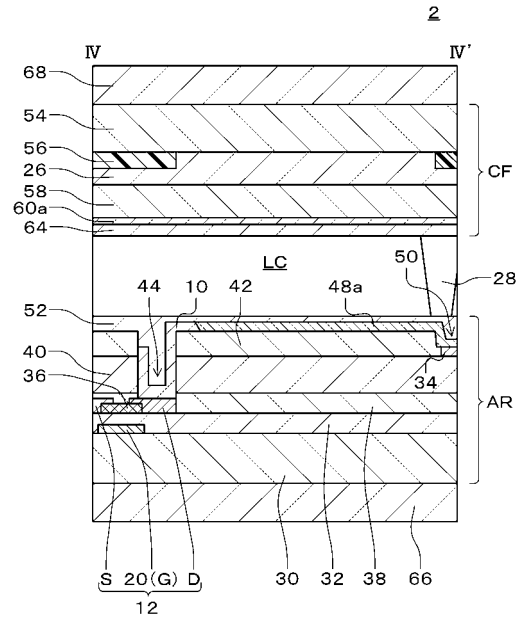
【図2】



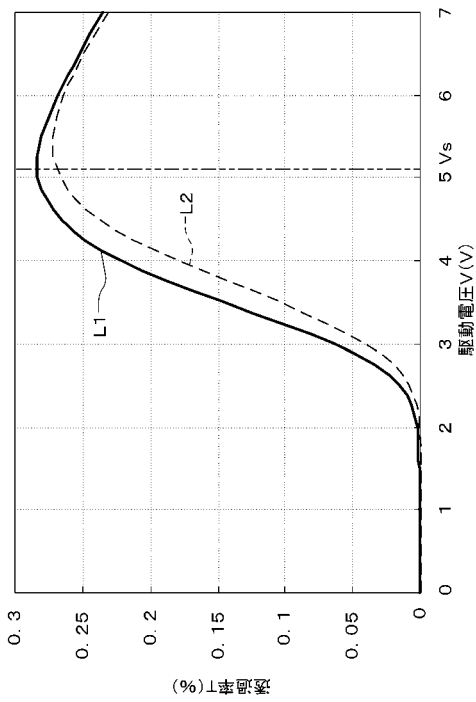
【 図 3 】



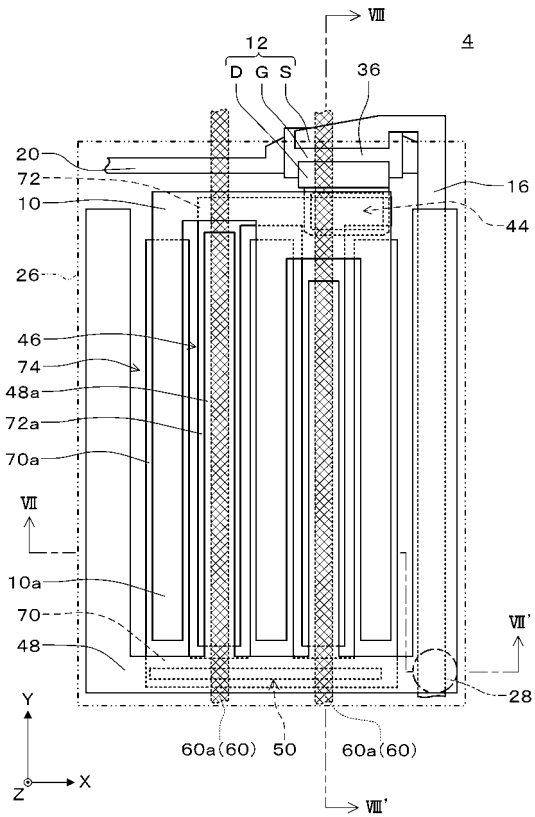
【 図 4 】



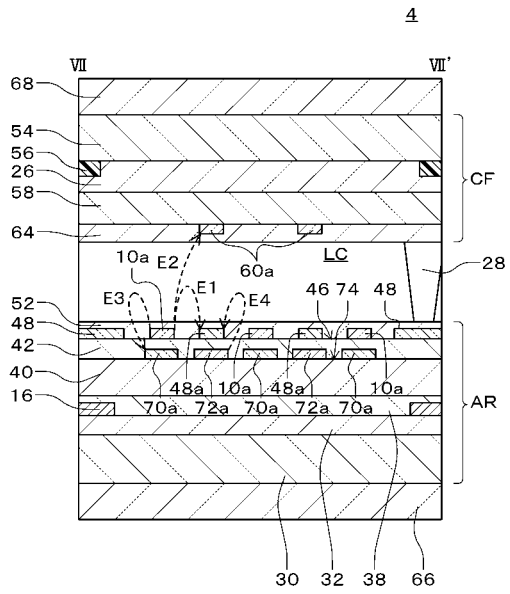
【 図 5 】



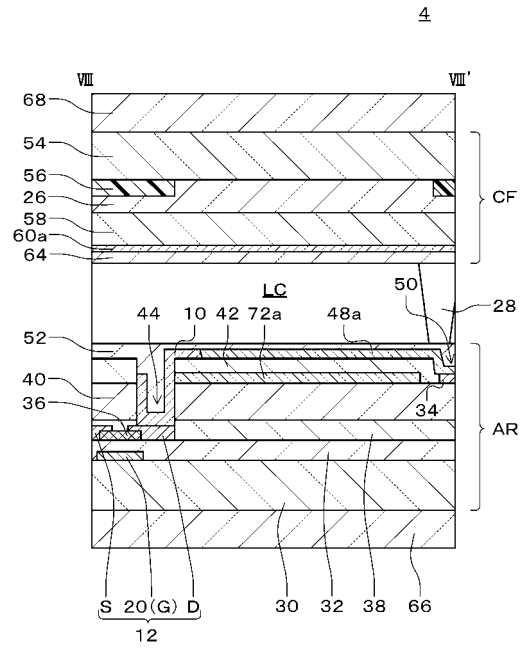
【 図 6 】



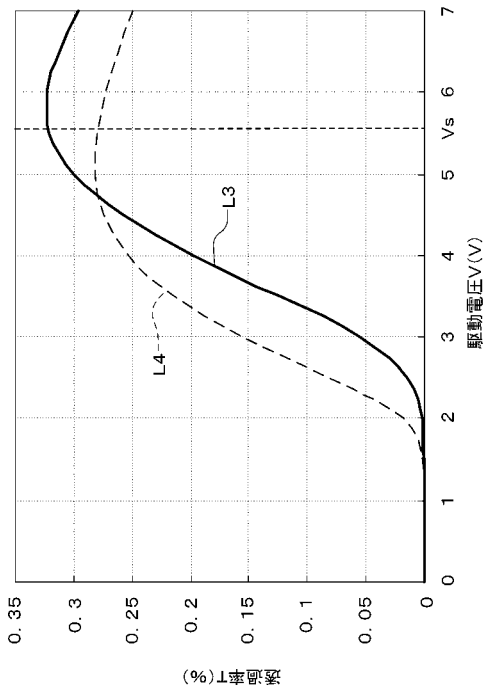
【図7】



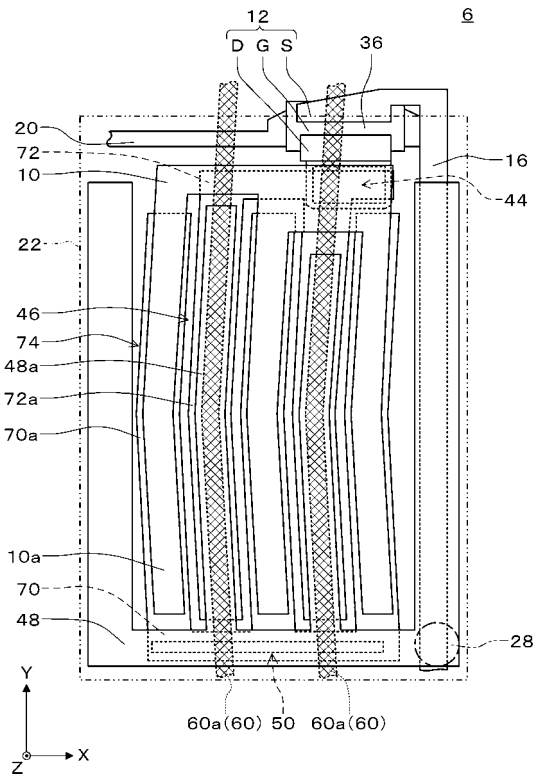
【図8】



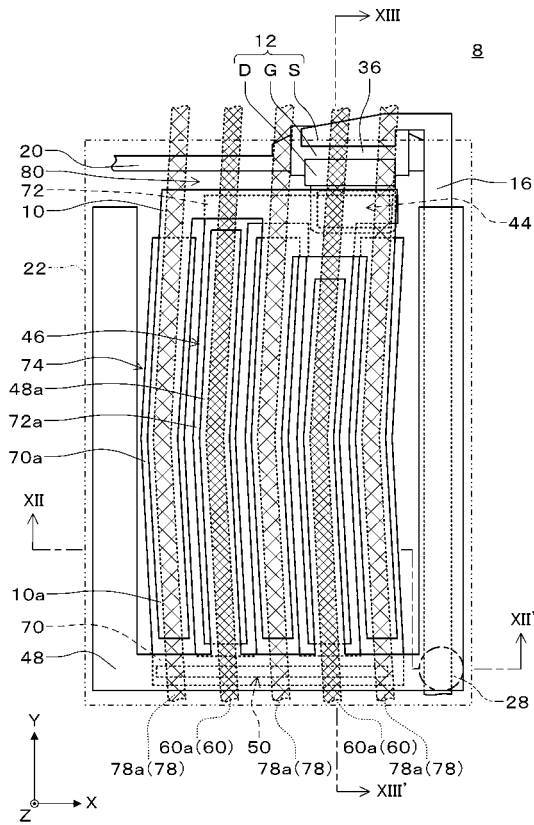
【図9】



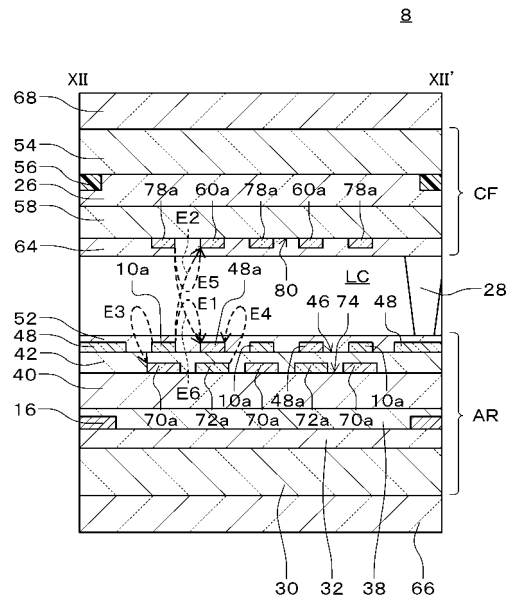
【図10】



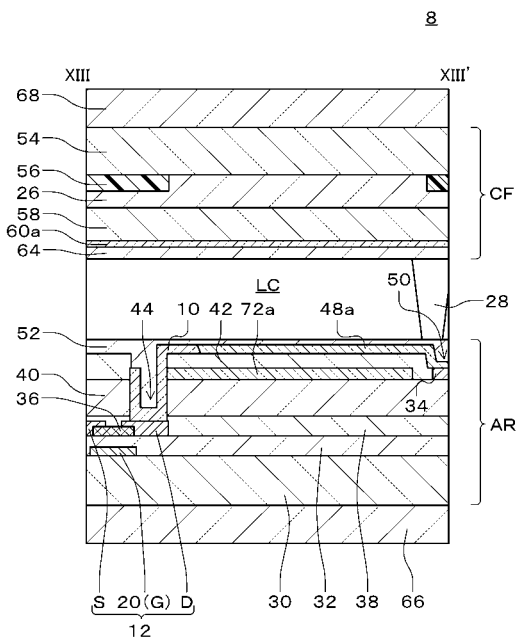
【図 1 1】



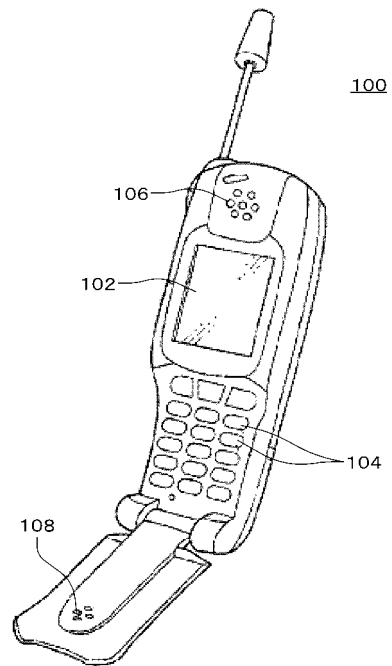
【図 1 2】



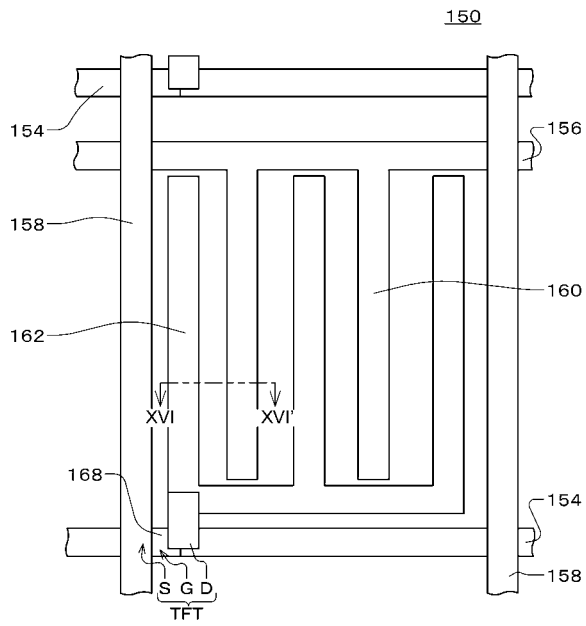
【図 1 3】



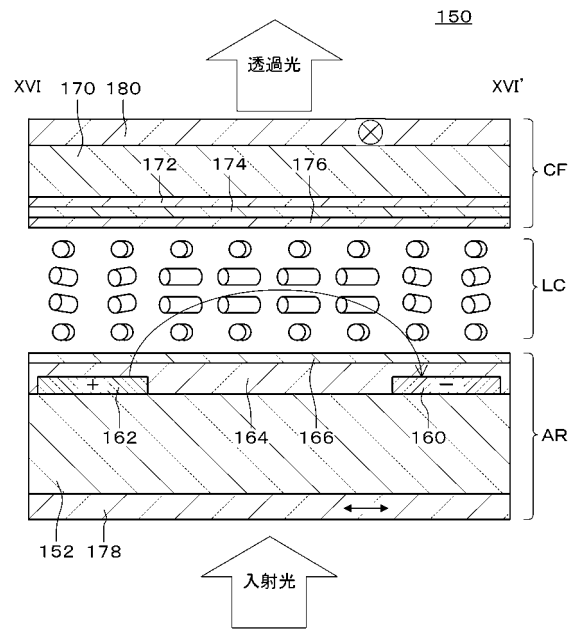
【図 1 4】



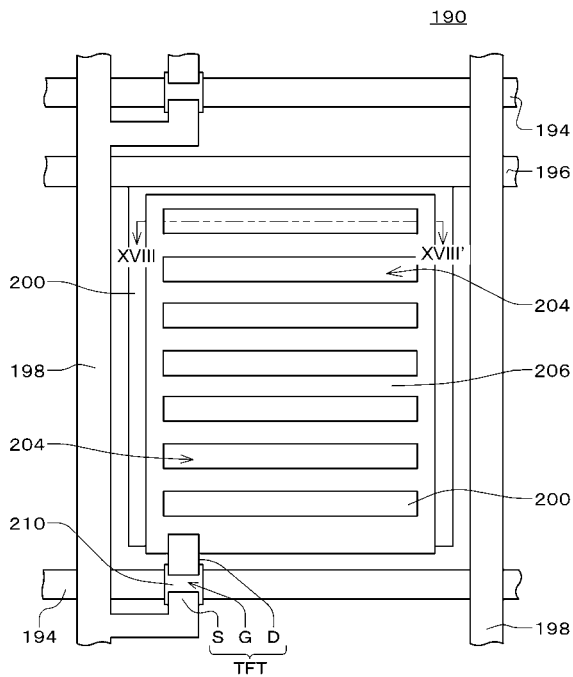
【 図 1 5 】



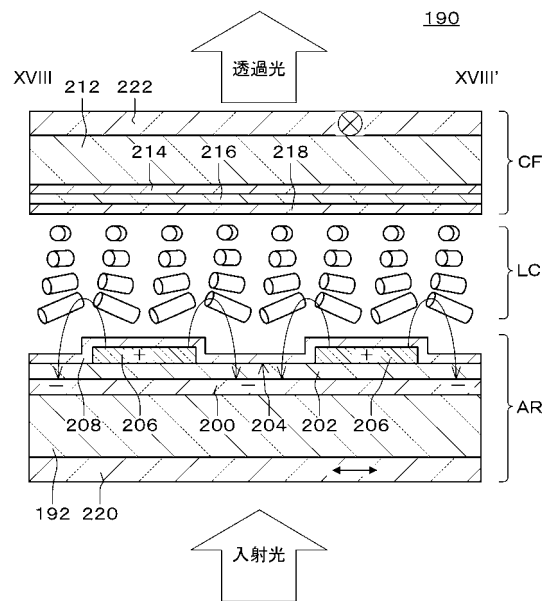
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 矢田 竜也

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

Fターム(参考) 2H092 GA14 HA04 JA26 JA46 JB05 JB14 JB16 JB57 JB58 KB14
NA01 NA26 PA08 QA06