

(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2010-122572

(P2010-122572A)

(43) 公開日 平成22年6月3日(2010.6.3)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

F 1

G02F 1/1343

テーマコード(参考)

2H092

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-297720 (P2008-297720)  
 (22) 出願日 平成20年11月21日(2008.11.21)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100098785  
 弁理士 藤島 洋一郎  
 (74) 代理人 100109656  
 弁理士 三反崎 泰司  
 (74) 代理人 100130915  
 弁理士 長谷部 政男  
 (74) 代理人 100155376  
 弁理士 田名網 孝昭  
 (72) 発明者 寺西 康幸  
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

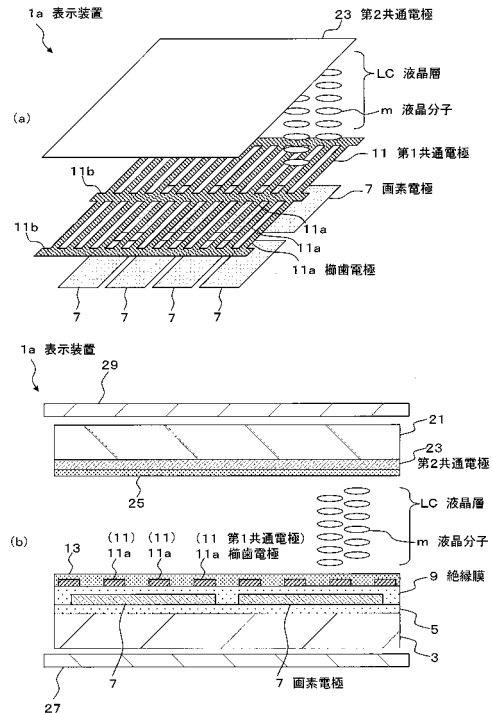
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の駆動方法、および電子機器

(57) 【要約】

【課題】装置構成を複雑化することなく高精細な表示を維持しながらも、表示モードの切り替えが可能な表示装置を提供する。

【解決手段】液晶層LCの一方側に画素電極7と共通電極11が配置された構成であり、さらに液晶層LCの他方側にもう一つの共通電極23を付け加えた構成である。すなわち、複数の画素電極7を覆う絶縁膜9上に、櫛歯状の第1共通電極11が設けられている。そして液晶層LCを介して第1共通電極11に対向する位置には、第1共通電極11と独立して電位制御される第2共通電極23が設けられている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の画素電極と、  
前記複数の画素電極を覆う絶縁膜上に設けられた櫛歯状の第 1 共通電極と、  
液晶層を介して前記第 1 共通電極に対向配置され、当該第 1 共通電極と独立して電位制御される第 2 共通電極とを備えた  
表示装置。

## 【請求項 2】

前記画素電極と前記第 1 共通電極との間に生じる電界によって前記液晶層を制御した表示が行われると共に、  
前記第 2 共通電極の電位によって表示モードが切り替わる  
請求項 1 記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記画素電極と前記第 1 共通電極との間に生じる電界によって前記液晶層を制御した表示が行われると共に、  
前記第 2 共通電極の電位によって、前記表示においての前記液晶層を構成する液晶分子の配向状態が切り替えられる  
請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記液晶層は、誘電異方性が正の液晶分子を用いて構成されており、  
前記画素電極と前記第 1 共通電極との間に生じる当該第 1 共通電極の電極面と平行な電界によって前記液晶層を制御した表示が行われる  
請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記第 2 共通電極の電位は、白表示における前記第 1 共通電極の電位と前記画素電極の電位との間で制御される  
請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 6】

黒表示における前記第 1 共通電極と前記第 2 共通電極との電位差が大きくなるように当該第 2 共通電極の電位を制御することで視野角特性を狭くする  
請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 7】

前記第 2 共通電極は、前記第 1 共通電極と対応する櫛歯状に成形されている  
請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 8】

前記第 1 共通電極は、当該第 1 共通電極を構成する複数の櫛歯電極が、画素電極上における延設方向の略中央で 2 方向に屈曲している  
請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 9】

複数の画素電極を覆う絶縁膜上に設けられた櫛歯状の第 1 共通電極と、液晶層を介して当該第 1 共通電極に対向配置された第 2 共通電極とを備えた表示装置の駆動に際し、  
前記画素電極と前記第 1 共通電極との間に生じる電界によって前記液晶層を制御した表示を行うと共に、  
前記第 2 共通電極の電位によって前記表示においての表示モードの切り替えを行なう  
表示装置の駆動方法。

## 【請求項 10】

前記表示モードの切り替えを行なう際には、前記第 2 共通電極の電位によって前記液晶層を構成する液晶分子の配向状態を制御する  
請求項 9 に記載の表示装置の駆動方法。

## 【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記液晶層は、誘電異方性が正の液晶分子を用いて構成されており、

前記表示を行なう際には、前記画素電極と前記第 1 共通電極との間に生じる当該第 1 共通電極の電極面と平行な電界によって前記液晶層を制御する

請求項 9 または 10 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 12】

前記表示モードの切り替えを行う際には、白表示における前記第 1 共通電極の電位と前記画素電極の電位との間で前記第 2 共通電極の電位を制御する

請求項 9 ~ 11 の何れかに記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 13】

前記表示モードの切り替えを行う際には、黒表示における前記第 1 共通電極と前記第 2 共通電極との電位差が大きくなるように当該第 2 共通電極の電位を制御することで視野角特性を狭くする

請求項 9 ~ 12 の何れかに記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 14】

複数の画素電極と、

前記複数の画素電極を覆う絶縁膜上に設けられた櫛歯状の第 1 共通電極と、

液晶層を介して前記第 1 共通電極に対向配置され、当該第 1 共通電極と独立して電位制御される第 2 共通電極とを備えた

表示装置を有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置、表示装置の駆動方法、および電子機器に関し、特に表示モードの切り替えが可能な表示装置とその駆動方法、およびこの表示装置を用いた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置を備えた電子機器は、小型軽量化による携帯性の向上が図られている。このような携帯性に優れた電子機器に対しては、通常は広視野角モードでの表示を行なう一方、公共の場においては狭視野角モードでの表示を行なうことで、近くにいる第三者からの視角を遮ることが望まれている。そこで、表示状態においての視野角モードの切り替えが可能な表示装置が提案されている。

【0003】

例えば、映像表示手段となる液晶層と、表示切替手段となる液晶層と、反射型偏光板からなる第 1 偏光手段と、表示切替手段となる液晶層と、第 2 偏光手段とをこの順に積層配置した構成が提案されている。これにより、表示品位を保つと共に、モード切替によって特定の方向からは表示画像を隠すことができる表示装置が実現されるとしている（以上、下記特許文献 1 参照）。

【0004】

また、横電界を利用した IPS (In-Plane-Switching) モードの表示装置において、複数の画像駆動領域と視野角調整領域とをサブピクセル内に配置し、視野角調整領域における電極の制御によって視野角モードを切り替える構成が提案されている（以上、下記特許文献 2 参照）。

【0005】

【特許文献 1】国際公開 WO 2006 / 030702 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 9359 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、表示切替手段となる液晶層と表示切替手段となる液晶層とを積層した構

10

20

30

40

50

成の表示装置は、部品点数が多く装置構成が複雑であり、装置の薄型化が妨げられる。また画像駆動領域とは別に視野角調整領域を設けた構成の表示装置では、視野角調整領域を設けた分だけ画素開口が狭められ、高精細な表示が妨げられる。

【0007】

そこで本発明は、装置構成を複雑化することなく高精細な表示を維持しながらも、表示モードの切り替えが可能な表示装置を提供すること、またこの表示装置の駆動方法を提供すること、さらにはこの表示装置を用いた電子機器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】

このような目的を達成するための本発明の表示装置は、液晶層の一方側に画素電極と共通電極が配置された構成であり、さらに液晶層の他方側にもう一つの共通電極を付け加えた構成である。すなわち、複数の画素電極を覆う絶縁膜上に、櫛歯状の第1共通電極が設けられている。そして液晶層を介して第1共通電極に対向する位置には、当該第1共通電極とは独立して電位制御される第2共通電極が設けられている。また本発明は、このような表示装置を有する電子機器でもある。

10

【0009】

このような構成の表示装置では、液晶層の一方側に設けられた画素電極および第1共通電極に電位差を与えることにより、これらの電極間に電極面に平行な横方向の電界（横電界）が生じ、この横電界のオン・オフによって液晶層が制御された表示が行われる。一方、液晶層を介して第1共通電極に対向配置された第2共通電極への電圧印加により、電極面に対して垂直な縦方向の電界が発生し、上述した横電界にプラスされる。これにより、表示を行なうための横電界に対して、縦電界を影響させることで表示モードを切り替えた表示が行われる。

20

【0010】

そして本発明の表示装置の駆動方法は、このような構成の表示装置の駆動方法であり、画素電極と前記第1共通電極との間に生じる電界によって液晶層を制御した表示を行う。また第2共通電極の電位によって、この表示における表示モードの切り替えを行なう。

【0011】

このような駆動方法では、表示装置の構成でも説明したように、表示モードの切り替えは、表示を行なうための横電界に対して縦電界を影響させることによってなされる。このため、電極面に対して水平な横電界での表示を行なうことにより、横電界モードに特有の広視野角での表示が行われる。一方、横電界に対して縦電界を影響させることにより、視野角正面方向からのコントラストと比較して視野角斜め方向のコントラストが低い狭視野角での表示が行われる。

30

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように本発明によれば、単一の液晶層のみを用いた単純な装置構成でありながらも、表示に際しての表示モードの切り替えが可能な表示装置を得ることができる。またこの表示装置においての表示モードの切り替えは、液晶層を介して第1共通電極と対向配置された第2共通電極の電位によってなされる。このため、画素開口が確保されて高精細な表示を得ることが可能である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の各実施の形態を以下の順序で説明する。

1. 第1実施形態（第2共通電極がベタ膜である例）
2. 第2実施形態（第2共通電極が櫛歯状である例）
3. 第3実施形態（第1共通電極をマルチドメイン構成とした例）

【0014】

1. 第1実施形態

<表示装置の構成>

50

図1(a)は、第1実施形態の表示装置における電極および液晶層のみを示した要部概略斜視図である。また図1(b)は第1実施形態の表示装置の2画素分の断面図であり、図1(a)のA-A'断面に対応している。

【0015】

これらの図に示す第1実施形態の表示装置1aは、横電界モードの一つであるフリンジフィールドスイッチング(Fringe field switching(FFS))モードを適用した液晶表示装置であり、次のように構成されている。

【0016】

すなわち、表示装置1aは、光透過性を有する第1基板3を備えている。この第1基板3上の各画素には、ここでの図示を省略した画素回路が配列形成され、さらに画素回路を覆う状態で層間絶縁膜5が設けられている。この層間絶縁膜5は、例えば表面平坦に形成されていることとする。

10

【0017】

このような層間絶縁膜5上には、各画素に対応する島状にパターンニングされた画素電極7がマトリクス状に配列形成されている。これらの画素電極7は、透明導電膜からなるもので、層間絶縁膜5に形成された接続孔を介して、画素回路を構成する薄膜トランジスタのソース/ドレインの一方に接続されている。

【0018】

これらの画素電極7が設けられた層間絶縁膜5上には、これらの画素電極7を覆う状態で絶縁膜9が設けられており、この絶縁膜9上に第1共通電極11が設けられている。第1共通電極11は、複数の櫛歯電極11aを間隔を設けて配列してなるいわゆる櫛歯状電極であり、各画素電極7に対して複数の櫛歯電極11aが配列された構成となっている。ここでは、例えば画素電極7の長辺方向に沿って、櫛歯電極11aが延設されていることとする。

20

【0019】

また各櫛歯電極11aは、画素電極7-7間においてブリッジ電極11bで連結されることにより、強度が保たれた構成となっている。このため、第1共通電極11は、櫛歯電極11aを備えたいわゆる櫛歯状電極ではあるが、櫛歯電極11a間のスリットは閉じた開口として構成されている。

【0020】

このような第1共通電極11は、各画素電極7に対する共通の電極として連続形成され、同一電圧が印加されるように構成されている。そして、画素電極7と第1共通電極11との間に電位差を与えると、櫛歯電極11aの延設方向に垂直で、かつ画素電極7と第1共通電極11との電極面に対して平行な、いわゆる横電界が発生する。そしてこの横電界のスイッチングにより、以降に説明する液晶層が制御されて表示が行われる構成となっている。

30

【0021】

以上のような第1共通電極11が設けられた絶縁膜9上には、第1共通電極11を覆う状態で配向膜13が設けられている。この配向膜13の配向軸(例えばラビング処理方向)は、第1共通電極11における櫛歯電極11aの延設方向に略平行に設定されていることとする。尚、次に説明する液晶分子の回転方向を揃えるために、配向膜13の配向軸は、櫛歯電極11aの延設方向に対して有る程度の傾きを有していることが好ましい。

40

【0022】

以上により、第1基板3の上方が構成されている。

【0023】

一方、以上のような第1基板3における配向膜13の形成面側には、第2基板21が対向配置されている。この第2基板21は光透過性材料からなる。そして、第2基板21における配向膜13に向かう面上に、第2共通電極23が設けられているところが特徴的である。ここでは、この第2共通電極23は、各画素電極7に対する共通の電極としてベタ膜状に構成されていることとする。

50

## 【 0 0 2 4 】

また、この第 2 共通電極 2 3 は、第 1 共通電極 1 1 とは別個に独立して電位制御されることが重要であり、画素電極 7 と第 1 共通電極 1 1 との駆動電圧の間で、段階的に電位制御される。そして画素電極 7 と第 1 共通電極 1 1 との電位制御による表示に際し、第 2 共通電極 2 3 の電位制御を行うことにより、表示モードが切り替わる構成となっている。

## 【 0 0 2 5 】

尚、第 2 基板 2 1 と第 2 共通電極 2 3 との間には、ここでの図示は省略したが、必要に応じて各色カラーフィルタが画素毎にパターン形成され、また画素間に対応してブラックマトリクスが設けられていることとする。

## 【 0 0 2 6 】

そしてこの第 2 共通電極 2 3 を覆う状態で、配向膜 2 5 が設けられている。この配向膜 2 5 の配向軸（例えばラビング処理方向）は、第 1 基板 3 側の配向膜 1 3 に対して反平行に設定されていることとする。

## 【 0 0 2 7 】

以上により、第 2 基板 2 1 の上方が構成されている。

## 【 0 0 2 8 】

以上のような第 1 基板 3 と第 2 基板 2 1 とにおける配向膜 1 3 - 2 5 間には、ここでの図示を省略したスペーサ（図示省略）が挟持され、その隙間に液晶層 LC が封止された状態となっている。液晶層 LC は、正の誘電異方性を有する液晶分子 m を用いて構成されている。この場合における液晶層 LC の層厚（すなわちセルギャップ g）は、例えば、画素電極 7 - 第 1 共通電極 9 間に電位差を生じさせた状態において、液晶層 LC が  $\pi/2$  の位相差を有する様に設定されていることとする。

## 【 0 0 2 9 】

また第 1 基板 3 の外側には入射側偏光板 2 7 が配置され、第 2 基板 2 1 の外側には出射側偏光板 2 9 が配置されている。このうち入射側偏光板 2 7 は、配向膜 1 3 , 2 5 の配向軸に対して透過軸を垂直（または平行）にして配置される。一方、出射側偏光板 2 9 は、配向膜 1 3 , 2 5 の配向軸に対して透過軸を平行（または垂直）にして、入射側偏光板 2 7 に対してクロスニコルに配置される。尚、これらの偏光板 2 7 , 2 9 は、互いの透過軸がクロスニコルに保たれば、どちらの透過軸が配向膜 1 3 , 2 5 の配向軸方向に対して垂直であっても平行であっても良い。

## 【 0 0 3 0 】

そしてさらに、入射側偏光板 2 7 の外側にはここでの図示を省略したバックライトが配置されて表示装置 1 a が構成されている。

## 【 0 0 3 1 】

図 2 には、表示装置 1 a の回路構成図を示す。この図に示すように、表示装置 1 a には、表示領域 A とその周辺領域 B とが設定されている。表示領域 A には、複数の走査線 3 1 と複数の信号線 3 2 とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して 1 つの画素 a が設けられた画素アレイ部として構成されている。各画素 a には、例えばスイッチング素子としての薄膜トランジスタ T r が設けられている。薄膜トランジスタ T r は、ゲートが走査線 3 1 に接続され、ソース/ドレインの一方が信号線 3 2 に接続され、ソース/ドレインの他方が画素電極 7 に接続されている。そして、この画素電極 7 と第 1 共通電極 1 1 との間に保持容量 C s が形成され、第 1 共通電極 1 1 には共通電位 V c o m 1 が印加される構成となっている。

## 【 0 0 3 2 】

一方、周辺領域 B には、走査線 3 1 を走査駆動する走査線駆動回路 3 4、輝度情報に応じた映像信号（すなわち入力信号）を信号線 3 2 に供給する信号線駆動回路 3 5、さらに必要に応じた駆動回路が配置されている。

## 【 0 0 3 3 】

以上により、薄膜トランジスタ T r を介して信号線 3 2 から書き込まれた映像信号が、画素電極 7 と第 1 共通電極 1 1 との間の保持容量 C s に保持され、保持された信号量に応

10

20

30

40

50

じた電圧が画素電極 7 に供給されて液晶層の制御による表示がなされる構成である。尚、この図には、本第 1 実施形態に特徴的である第 2 共通電極 ( 2 3 ) の図示はないが、この第 2 共通電極 ( 2 3 ) は、第 1 共通電極 1 1 に印加される共通電位  $V_{com1}$  とは別に、段階的に切り替えられた電位が供給される構成となっている。

【 0 0 3 4 】

以上のような画素回路の構成は、あくまでも一例であり、必要に応じて画素回路内に容量素子を設けたり、さらに複数のトランジスタを設けて画素回路を構成しても良い。また、周辺領域 B には、画素回路の変更に応じて必要な駆動回路を追加しても良い。

【 0 0 3 5 】

< 表示装置の駆動方法 >

次に、上記構成の表示装置 1 a の駆動方法を、上記図 1 と共に必要に応じて他の図を参照しつつ説明する。

【 0 0 3 6 】

### 1. 基本動作

図 3 ( a ) は表示装置 1 a における黒表示を説明する平面図であり、図 3 ( b ) は表示装置 1 a における白表示を説明する平面図である。

【 0 0 3 7 】

まず、図 3 ( a ) の黒表示の場合、画素電極 7 の電位  $V_a$  を、第 1 共通電極 1 1 の電位  $V_{com1}$  ( 例えば = 0 V ) と同電位である電位  $V_a ( B )$  ( 例えば = 0 V ) にする。これにより、液晶層 LC を構成する液晶分子 m の長軸は、配向膜 1 3 , 2 5 の配向軸方向 x と平行に配向する。この際、配向膜 1 3 , 2 5 の配向軸方向 x に対して、透過軸を垂直 ( または平行 ) にして配置された入射側偏光板 2 7 を通過して入射した光は、液晶層 LC をそのまま通過する。しかしながら、入射側偏光板 2 7 に対してクロスニコルに配置された出射側偏光板 2 9 で遮られるため、黒表示となる。つまり、この表示装置 1 a は、ノーマリーブラックで駆動されるのである。

【 0 0 3 8 】

一方、図 3 ( b ) の白表示の場合、画素電極 7 の電位  $V_a$  を、第 1 共通電極 1 1 の電位  $V_{com1}$  ( 例えば = 0 V ) と異なる電位  $V_a ( W )$  ( 例えば = 4 V ) とする。これにより、櫛歯電極 1 1 a の延設方向に垂直で、かつ画素電極 7 と第 1 共通電極 1 1 との電極面に対して略平行ないわゆる横電界が発生し、この横電界に沿った方向に液晶分子 m の長軸が回転して配向し、液晶層 LC が  $\pi/2$  の位相差を有する状態となる。この際、配向膜 1 3 , 2 5 の配向軸方向 x に対して、透過軸を垂直 ( または平行 ) にして配置された入射側偏光板 2 7 を通過して入射した光は、 $\pi/2$  の液晶層 LC を通過することで  $90^\circ$  回転して出射側偏光板 2 9 に達し、ここを通過して白表示となる。

【 0 0 3 9 】

以上は、第 1 実施形態の駆動方法において行なわれる基本動作であり、第 1 共通電極 1 1 の共通電位  $V_{com1}$  に対して、画素電極 7 の電位  $V_a$  を  $V_a ( B )$  ( =  $V_{com1}$  : 黒表示 ) と電位  $V_a ( W )$  ( 白表示 ) との間で切り替えることで表示が行われる。この基本動作は、従来の表示動作と同様である。

【 0 0 4 0 】

そして本発明の駆動方法は、このような基本動作に、本発明に特徴的な第 2 共通電極 2 3 の電位の制御を加えることにより、表示モードの切り替えを行なう方法である。ここで切り替えられる表示モードは視野角特性である。このような表示モードの切り替えを行う駆動方法を、先の図 3 と共に、図 4 および図 5 の 1 画素分の断面図を用いて以下に説明する。尚、図 4 , 5 においては、電界の発生方向を矢印で示している。

【 0 0 4 1 】

### 2. 広視野角モード

まず広視野角モードでの表示動作を、図 3 および図 4 を用いて説明する。図 4 ( a ) は黒表示を説明する断面図であり、平面図は図 3 ( a ) に対応している。また、図 4 ( b ) は白表示を説明する断面図であり、平面図は図 3 ( b ) に対応している。

10

20

30

40

50

## 【0042】

広視野角モードでの表示に際して、画素電極7および第1共通電極11には基本動作と同様の電位制御を行なう。これに対して、第2共通電極23には、黒表示および白表示の両方において、第1共通電極11の共通電位 $V_{com1}$ とは異なる共通電位 $V_{com2}$ を印加する。この共通電位 $V_{com2}$ は、白表示の際の画素電極7の電位 $V_a(W)$ (例えば $=4V$ )と、第1共通電極11の共通電位 $V_{com1}$ (例えば $=0V$ )との間で、これらの画素電極7 - 第1共通電極11の駆動による黒表示および白表示に影響のない値に設定される。つまり、第2共通電極23に電位を印加することにより、画素電極7および第1共通電極11と、第2共通電極23との間には電極面に対して垂直方向の縦電界が発生する。

10

## 【0043】

これにより、液晶分子 $m$ の方位角方向は、黒表示の際には図3(a)、白表示の際には図3(b)に示した基本動作の通りに液晶分子 $m$ の配向が制御される。

## 【0044】

これに対して、液晶分子 $m$ の電極面に対する角度(極角)は、黒表示の際に図4(a)に示すように、弱い縦電界の影響によって角度 $\theta_1$ で斜めに傾く。この角度 $\theta_1$ が十分に小さく保たれる程度に、発生する縦電界が弱いものとなるように、第2共通電極23の電位 $V_{com2}$ (例えば $=1V$ )を設定する。これにより、黒表示においては、縦電界による液晶分子 $m$ の極角方向の傾き(角度 $\theta_1$ )に影響されず、広い視野角範囲で透過率の低い黒表示が行われる。

20

## 【0045】

一方、液晶分子 $m$ の電極面に対する角度(極角)は、図4(b)に示す白表示の際にも、弱い縦電界の影響によって傾く。しかしながら白表示に際しての液晶分子の傾きは、横電界にも影響されるため黒表示の際の傾き(角度 $\theta_1$ )よりもさらに小さい。したがって、白表示に対しては、第2共通電極23の電位が影響を及ぼすことはなく、広い視野角範囲で透過率の高い白表示が行われる。

## 【0046】

したがって、広い視野角でコントラストが十分に高い、広視野角モードの表示が行われる。

## 【0047】

また、広視野角モードにおいても第2共通電極23に対して電位を印加することにより、第2共通電極23がフローティング状態ではなくなるため、隣接する画素間での表示に影響が及ぼされることを防止している。

30

## 【0048】

## 3. 狭視野角モード

狭視野角モードでの表示動作を、図3および図5を用いて説明する。図5(a)は黒表示を説明する断面図であり、平面図は図3(a)に対応している。また、図5(b)は白表示を説明する断面図であり、平面図は図3(b)に対応している。

## 【0049】

狭視野角モードでの表示に際して、画素電極7および第1共通電極11には基本動作と同様の電位制御を行なう。これに対して、第2共通電極23には、黒表示および白表示の両方において、第1共通電極11の共通電位 $V_{com1}$ および高視野角モードにおける第2共通電極23の共通電位 $V_{com2}$ とは異なる共通電位 $V_{com2}'$ を印加する。この共通電位 $V_{com2}'$ は、白表示の際の画素電極7の電位 $V_a(W)$ ( $=4V$ )と、第1共通電極11の共通電位 $V_{com1}$ ( $=0V$ )との間で設定されることは広視野角モードと同様である。そして、広視野角モードに際しての黒表示よりも、画素電極7(および第1共通電極11)との電位差が大きくなるように、第2共通電極23の共通電位 $V_{com2}'$ を設定する。このような共通電位 $V_{com2}'$ を第2共通電極23に印加することにより、画素電極7および第1共通電極11と、第2共通電極23との間には、広視野角モードの場合よりも強い縦電界が発生する。ただし、第2共通電極11の共通電位 $V_{com}$

40

50

2' は、画素電極 7 および第 1 共通電極 1 1 の駆動による黒表示および白表示が、正面方向の視野角に対しては影響のない範囲で設定されることとする。

【0050】

これにより、液晶分子 m の方位角方向は、黒表示の際には図 3 ( a )、白表示の際には図 3 ( b ) に示したと同様に液晶分子 m の配向が制御されることは、広視野角モードと同じである。

【0051】

これに対して、液晶分子 m の電極面に対する角度 ( 極角 ) は、黒表示の際に図 5 ( a ) に示すように、縦電界の影響によって角度  $\theta_2$  で斜めに傾く。この角度  $\theta_2$  は、広視野角モードの場合よりも大きな角度  $\theta_2$  ( $\theta_2 > \theta_1$ ) となる。ここでは、このような黒表示に際しての液晶分子 m の極角 ( 角度  $\theta_2$  ) が、正面方向からの視野には影響しない程度の範囲に第 2 共通電極 2 7 の共通電位  $V_{com2}'$  ( 例えば = 1.3 V ) を設定する。

【0052】

これにより黒表示においては、正面方向からの視野に対しては、縦電界による液晶分子 m の極角方向の傾き ( 角度  $\theta_2$  ) に影響されず、透過率の低い黒表示が行われる。しかしながら、正面から外れた斜め方向からの視野に対しては、液晶分子 m の極角方向の傾き ( 角度  $\theta_2$  ) の影響によって透過率が上がり、コントラストの低い表示が行なわれることになる。

【0053】

一方、液晶分子 m の電極面に対する角度 ( 極角 ) は、図 5 ( b ) に示す白表示の際にも、縦電界の影響によって傾くことになる。この傾きは、横電界にも影響されるため黒表示の際の傾き ( 角度  $\theta_2$  ) より小さい。

【0054】

これにより白表示に際しても、正面方向からの視野に対しては、縦電界による液晶分子 m の極角方向の傾きに影響されず、透過率の高い白表示が行われる。したがって、正面方向からの視野に対しては、黒表示と合わせてコントラストが十分に高い表示が行われる。しかしながら、正面から外れた斜め方向からの視野に対しては、液晶分子 m の極角方向の傾きの影響によって透過率が低下し、黒表示における透過率の向上と合わせてコントラストの低い表示が行われることになる。

【0055】

したがって、正面からはコントラストの高い表示が可能でありながらも、斜め方向のコントラストが低く押さえられた狭視野角モードの表示が行われる。

【0056】

#### 4. 第 2 共通電極の電位設定

以上のような広視野角モードと狭視野角モードの表示モードの切り替えを行なうための、第 2 共通電極 2 3 の共通電位  $V_{com2}$ 、 $V_{com2}'$  は、例えば図 6 に示す実測値から以下のようにして設定される。図 6 は、第 2 共通電極の電位に対する、視野角正面方向においての透過率とコントラストとを示すグラフである。図 6 ( a ) には黒表示の際の透過率を示している。図 6 ( b ) は白表示の透過率を示している。また図 6 ( c ) はコントラストを示している。

【0057】

まず、広視野角モードとするための第 2 共通電極の共通電位  $V_{com2}$  は、画素電極 7 と第 1 共通電極 1 1 の駆動による黒表示および白表示に影響のない値に設定される。このため、黒表示においても透過率が低く、白表示においての透過率が高く、コントラストが良好な共通電位  $V_{com2} = 1$  V が選択される。

【0058】

そして、狭視野角モードとするための第 2 共通電極の共通電位  $V_{com2}'$  は、広視野角モードに際しての黒表示よりも、画素電極 7 ( および第 1 共通電極 1 1 ) との電位差が大きくなる範囲に設定される。ただし、画素電極 7 および第 1 共通電極 1 1 の駆動による黒表示および白表示が、正面方向の視野角に対しては影響のない範囲で設定されることと

10

20

30

40

50

する。このため、共通電位  $V_{com2} = 1V$  より大きな範囲で、例えば共通電位  $V_{com2}' = 1.3V$  が選択される。共通電位  $V_{com2}' = 1.3V$  であれば、正面方向からのコントラストは50程度に落ちるが、良好なコントラスト範囲に保たれる。

【0059】

以上のような第2共通電極に印加する共通電位  $V_{com2}$  ,  $V_{com2}'$  は、シミュレーションによって設定することができる。このシミュレーションにおいては、次のような因子が例示される。1) 第1共通電極11における櫛歯電極11aの配置間隔。2) 画素電極7および第1共通電極-第2共通電極23間の絶縁膜および液晶層LCの誘電率。3) 画素電極7の駆動電位  $V_a(B)$  ,  $V_a(W)$  。4) 第1共通電極11の共通電位  $V_{com1}$  。

10

【0060】

以上説明したように第1実施形態によれば、単一の液晶層LCのみを用いた単純な装置構成でありながらも、インセルに設けた第2共通電極23の電位制御によって表示に際しての表示モードの切り替えが可能である。さらに、第2共通電極23は、液晶層LCを介して第1共通電極11と対向配置されているため、表示モードを切り替えるために画素配列と並列に表示モード切り替えのための要素を設ける必要はない。したがって、画素開口が確保されて高精細な表示を得ることが可能である。

【0061】

図7には、上述したように設計された第1実施形態の表示装置1aの視野角特性のシミュレーション結果を示す。図7(1)は、比較例であり、第2共通電極を設けていない構成の視野角特性である。図7(2)は、第1実施形態の表示装置1aにおける広視野角モードの視野角特性である。図7(3)は、第1実施形態の表示装置1aにおける狭視野角モードの視野角特性である。

20

【0062】

これらの図に示すように、図7(2)の第1実施形態の表示装置1aにおける広視野角モードの表示は、図7(1)の比較例と同程度に黒表示、白表示、およびコントラストが広い視野角で良好である。図7(3)の第1実施形態の表示装置1aにおける狭視野角モードの表示は、正面方向の視野角ではコントラストが良好に保たれるものの、特に図面上左右の方位角方向の視野角ではコントラストが低下する。これは、(a)黒表示において、左右の法角方向の極角30°よりも斜め方向は、黒表示でありながら透過状態となるためであり、コントラストは1に近くなる。

30

【0063】

図8には、上述したように設計された第1実施形態の表示装置1aの視野角特性の実測結果を示す。図8(1)は、比較例であり、第2共通電極を設けていない構成の視野角特性である。図8(2)は、第1実施形態の表示装置1aにおける広視野角モードの視野角特性である。図8(3)は、第1実施形態の表示装置1aにおける狭視野角モードの視野角特性である。

【0064】

これらの図に示すように、図8(2)の第1実施形態の表示装置1aにおける広視野角モードの表示は、図8(1)の比較例と同程度に黒表示、白表示、およびコントラストが広い視野角で良好であることが確認された。図8(3)の第1実施形態の表示装置1aにおける狭視野角モードの表示は、正面方向の視野角ではコントラストが良好に保たれるものの、特に図面上左右の方位角方向の視野角ではコントラストを低下することが確認された。

40

【0065】

また、第1実施形態の表示装置1aでは、画素電極7の液晶層LC側に第1共通電極11を配置した構成としたことにより、広視野角モードにおいての第2共通電極23の電位の影響を低く抑えることが可能である。図9(1)には、広視野角モード白表示においての、画素電極7および第1共通電極11-第2共通電極23間の電位のシミュレーション結果を示す。尚、図9(2)には、比較として画素電極7と第1共通電極11の積層順を

50

反転した構成のシミュレーション結果を示す。

【 0 0 6 6 】

これらの図に示されるように、図 9 ( 1 ) の本第 1 実施形態の表示装置 1 a の構成では、画素電極 7 - 第 2 共通電極 2 3 間の間隔が広いこと、さらには第 1 共通電極 1 1 のシールド効果とを得ることができる。これにより、表示のための画素電極 7 - 第 1 共通電極 1 1 間の電位差による横電界への、画素電極 7 - 第 2 共通電極 2 3 間の電位差による縦電界の影響が小さく抑えられていることが確認される。

【 0 0 6 7 】

したがって、広視野角モードにおいても第 2 共通電極 2 3 に対して電位を印加することにより、隣接する画素間での表示に影響が及ぼされることを防止ししながらも、縦電界の影響を抑えた広視野角表示が達成されるのである。

10

【 0 0 6 8 】

さらに、従来の横電界モードの表示を行なう画素電極 7 および第 1 共通電極 1 1 の対向側に、第 2 共通電極 2 3 を設けたことにより、第 2 基板 2 1 側に電荷が残留することが防止される。これにより、液晶の焼き付き不良を防止することが可能である。

【 0 0 6 9 】

また、画素電極 7 - 第 1 共通電極 1 1 間に電位差が発生しない黒表示に際しても、縦電界が発生するため、配向膜 1 3 , 2 5 による液晶分子 m の配向規制力に、縦電界による配向規制力も加わり、配向規制力が強められる。これにより、面押しにじみ不良も改善する。

20

【 0 0 7 0 】

尚、第 2 共通電極に印加する共通電位  $V_{com2}$  ,  $V_{com2}'$  は、広視野角モードと狭視野角モードとの 2 段階の設定に限定されず、さらに他段階に設定されても良い。この場合、例えば共通電位  $V_{com2}$  ,  $V_{com2}'$  との間で中間電位を設定する。これにより、広視野角モードと狭視野角モードとの中間の視野角特性を有する多段階の視野角で、表示モードの切り替が可能になる。

【 0 0 7 1 】

2 . 第 2 実施形態

< 表示装置の構成 >

図 1 0 ( a ) は、第 2 実施形態の表示装置における電極および液晶層のみを示した要部概略斜視図である。また図 1 0 ( b ) は第 2 実施形態の表示装置の 2 画素分の断面図である。これらの図に示す第 2 実施形態の表示装置 1 b も、第 1 実施形態の表示装置と同様のフリンジフィールドスイッチング (Fringe field switching ( F F S ) ) モードを適用した液晶表示装置である。

30

【 0 0 7 2 】

この表示装置 1 b が、第 1 実施形態の表示装置と異なるところは、第 2 共通電極 2 3 ' の構成にあり、他の構成は同様であることとする。

【 0 0 7 3 】

第 2 共通電極 2 3 ' は、第 1 共通電極 1 1 と同様の櫛歯状電極として構成されており、間隔を設けて配列形成された複数の櫛歯電極 2 3 a ' 間を、ブリッジ電極 2 3 b ' で連結してなる。そして第 2 共通電極 2 3 ' の櫛歯電極 2 3 a ' が第 1 共通電極 1 1 の櫛歯電極 1 1 a と対向し、第 2 共通電極 2 3 ' のブリッジ電極 2 3 b ' が第 1 共通電極 1 1 のブリッジ電極 1 1 b と対向する状態で配置されている。

40

【 0 0 7 4 】

< 表示装置の駆動方法 >

上記構成の表示装置 1 b の駆動方法は、第 1 実施形態の表示装置の駆動方法と同様であり、第 1 実施形態における駆動方法の説明において、第 2 共通電極 2 3 を第 2 共通電極 2 3 ' と読み換えれば良い。

【 0 0 7 5 】

以上説明した第 2 実施形態であっても、第 1 実施形態と同様の効果の全てを得ることが

50

できる。すなわち、単一の液晶層 LC のみを用いた単純な装置構成でありながらも、インセルに設けた第 2 共通電極 2 3 ' の電位制御によって表示に際しての表示モードの切り替えが可能である。さらに、第 2 共通電極 2 3 ' は、液晶層 LC を介して第 1 共通電極 1 1 と対向配置されているため、表示モードを切り替えるために画素配列と並列に表示モード切り替えのための要素を設ける必要はない。したがって、画素開口が確保されて高精細な表示を得ることが可能である。

【 0 0 7 6 】

また第 1 実施形態の効果に加えて、画素電極 7 に対向する位置に第 2 共通電極 2 3 ' の電極部分が配置されていない構成となる。このため、液晶層に横電界と縦電界を効果的に印加することができ、広視野角モードと狭視野角モードの制御が容易となる。

10

【 0 0 7 7 】

3 . 第 3 実施形態

< 表示装置の構成 >

図 1 1 は、第 3 実施形態の表示装置における電極および液晶層のみを示した要部概略斜視図である。また図 1 2 は、表示装置の基本動作を説明する図であり、1 画素分の要部平面図である。これらの図に示す第 3 実施形態の表示装置 1 c は、第 1 実施形態の表示装置と同様のフリンジフィールドスイッチング (Fringe field switching ( F F S ) ) モードを適用した液晶表示装置であり、さらにマルチドメイン構造を適用した例である。

【 0 0 7 8 】

この表示装置 1 c が、第 1 実施形態の表示装置と異なるところは、第 1 共通電極 1 1 ' の構成にあり、他の構成は同様であることとする。

20

【 0 0 7 9 】

第 1 共通電極 1 1 ' は、第 1 実施形態で説明したと同様の櫛歯状電極であるが、間隔を設けて配列形成された複数の櫛歯電極 1 1 a ' が、画素電極 7 上における延設方向の中間部で屈曲した形状であるところが特徴的である。このような各櫛歯電極 1 1 a ' は、ここでの図示を省略した配向膜の配向軸 x に対して、略同一の角度  $\alpha$  でなす 2 方向に屈曲されていることとする。この角度  $\alpha$  は、例えば  $5^\circ$  程度であることとする。尚、このような櫛歯電極 1 1 a ' 間、画素電極 7 - 7 間においてブリッジ電極 1 1 b によって連結されていることは、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 8 0 】

30

< 表示装置の駆動方法 >

上記構成の表示装置 1 c の駆動方法は、第 1 実施形態の表示装置の駆動方法と同様であり、第 1 実施形態における駆動方法の説明において、第 1 共通電極 1 1 を第 1 共通電極 1 1 ' と読み換えれば良い。

【 0 0 8 1 】

以上説明した第 3 実施形態であっても、第 1 実施形態と同様の効果の全てを得ることができる。すなわち、単一の液晶層 LC のみを用いた単純な装置構成でありながらも、インセルに設けた第 2 共通電極 2 3 の電位制御によって表示に際しての表示モードの切り替えが可能である。さらに、第 2 共通電極 2 3 は、液晶層 LC を介して第 1 共通電極 1 1 ' と対向配置されているため、表示モードを切り替えるために画素配列と並列に表示モード切り替えのための要素を設ける必要はない。したがって、画素開口が確保されて高精細な表示を得ることが可能である。

40

【 0 0 8 2 】

また第 1 共通電極 1 1 ' の櫛歯電極 1 1 a ' を画素電極 7 の中央で屈曲させた構成である。このため、各画素電極 7 の上部が、櫛歯電極 1 1 a ' が異なる方向に延設された 2 つの領域に分割される。これにより、第 1 実施形態の効果に加えて、1 つの画素電極 7 上を分割した 2 つの領域において、液晶分子 m が異なる回転方向に駆動され、中間調、もしくは白表示時の視野角特性 ( カラーシフト ) を改善することができる。

【 0 0 8 3 】

尚、このような第 3 実施形態は、第 2 実施形態と組み合わせることもできる。この場合

50

、第2共通電極も、第1共通電極11'と対応するように、櫛歯電極が画素電極7上における延設方向の中間部で屈曲した櫛歯状電極とすれば良い。これにより、さらに第2実施形態の効果も得ることが可能である。

【0084】

<適用例>

以上説明した本発明に係る表示装置は、図13～図17に示す様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

10

【0085】

図13は、本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル102やフィルターガラス103等から構成される映像表示画面部101を含み、その映像表示画面部101として本発明に係る表示装置を用いることにより作成される。

【0086】

図14は、本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A)は表側から見た斜視図、(B)は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部111、表示部112、メニュースイッチ113、シャッターボタン114等を含み、その表示部112として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

20

【0087】

図15は、本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体121に、文字等を入力するとき操作されるキーボード122、画像を表示する表示部123等を含み、その表示部123として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0088】

図16は、本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部131、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ132、撮影時のスタート/ストップスイッチ133、表示部134等を含み、その表示部134として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

30

【0089】

図17は、本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A)は開いた状態での正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態での正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体141、下側筐体142、連結部(ここではヒンジ部)143、ディスプレイ144、サブディスプレイ145、ピクチャーライト146、カメラ147等を含み、そのディスプレイ144やサブディスプレイ145として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【図面の簡単な説明】

40

【0090】

【図1】第1実施形態の表示装置の構成を説明する図である。

【図2】表示装置の回路構成図である。

【図3】横電界モードによる黒表示と白表示の基本動作を説明する図である。

【図4】第1実施形態における広視野角モードでの表示の特徴を説明する図である。

【図5】第1実施形態における狭視野角モードでの表示の特徴を説明する図である。

【図6】第2共通電極の電位に対する、視野角正面方向においての透過率とコントラストを示すグラフである。

【図7】第1実施形態の表示装置の視野角特性のシミュレーション結果を示す図である。

【図8】第1実施形態の表示装置の視野角特性の実測結果を示す図である。

50

【図9】広視野角モード白表示においての、画素電極および第1共通電極 - 第2共通電極間の電位のシミュレーション結果を示す図である。

【図10】第2実施形態の表示装置の構成を説明する図である。

【図11】第3実施形態の表示装置の構成を説明する図である。

【図12】第3実施形態の表示装置の基本動作を説明するための図である。

【図13】本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。

【図14】本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A)は表側から見た斜視図、(B)は裏側から見た斜視図である。

【図15】本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図16】本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。

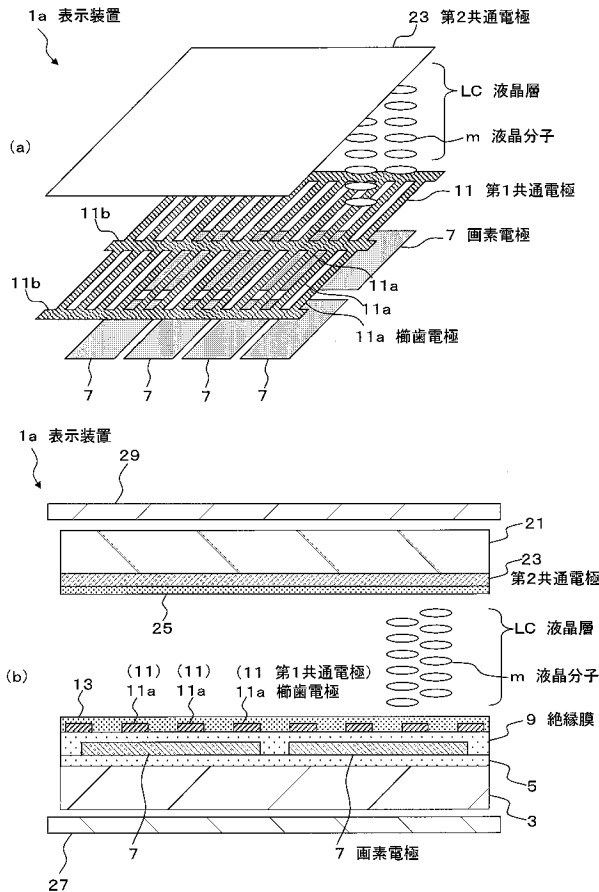
【図17】本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A)は開いた状態での正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態での正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。

【符号の説明】

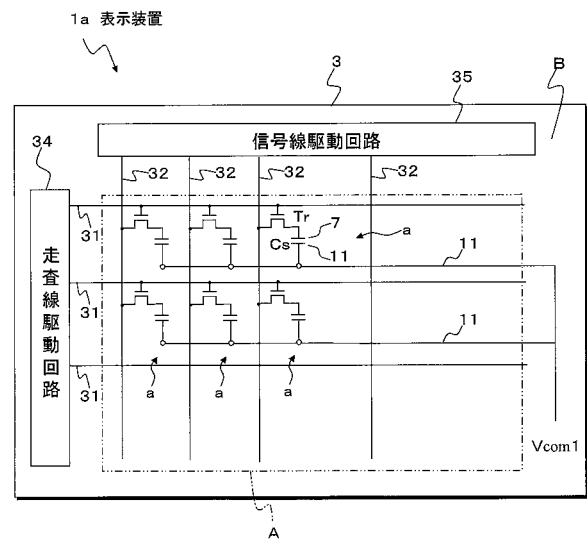
【0091】

1a, 1b, 1c ... 表示装置、7 ... 画素電極、9 ... 絶縁膜、11, 11' ... 第1共通電極、11a, 11a' ... 櫛歯電極、23, 23' ... 第2共通電極、LC ... 液晶層、m ... 液晶分子

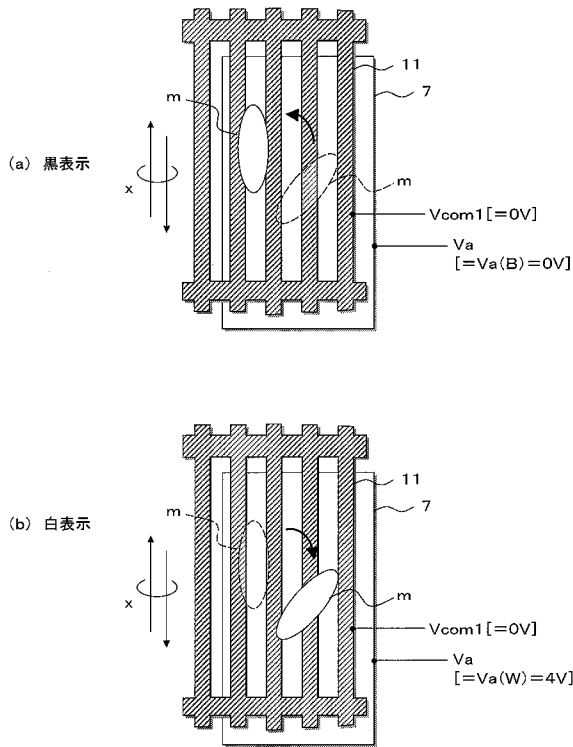
【図1】



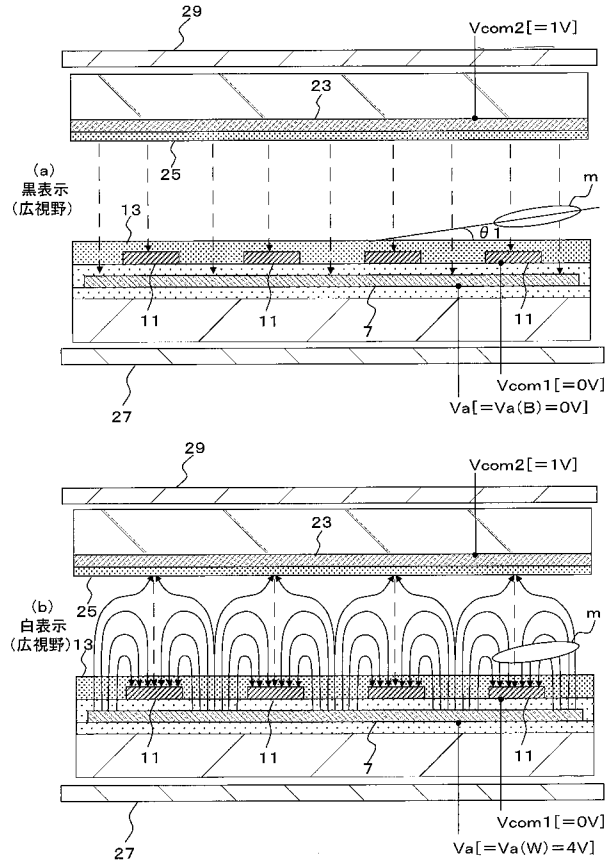
【図2】



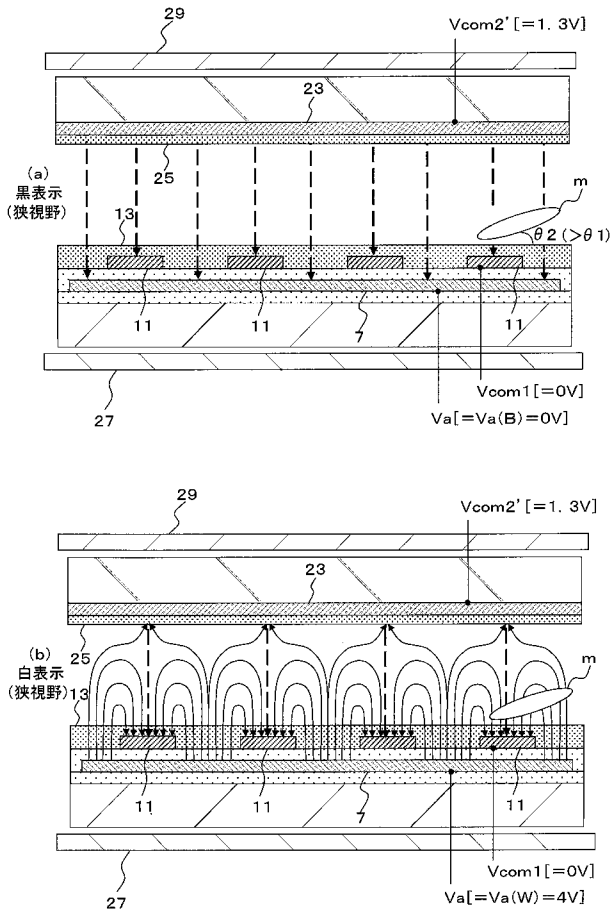
【図3】



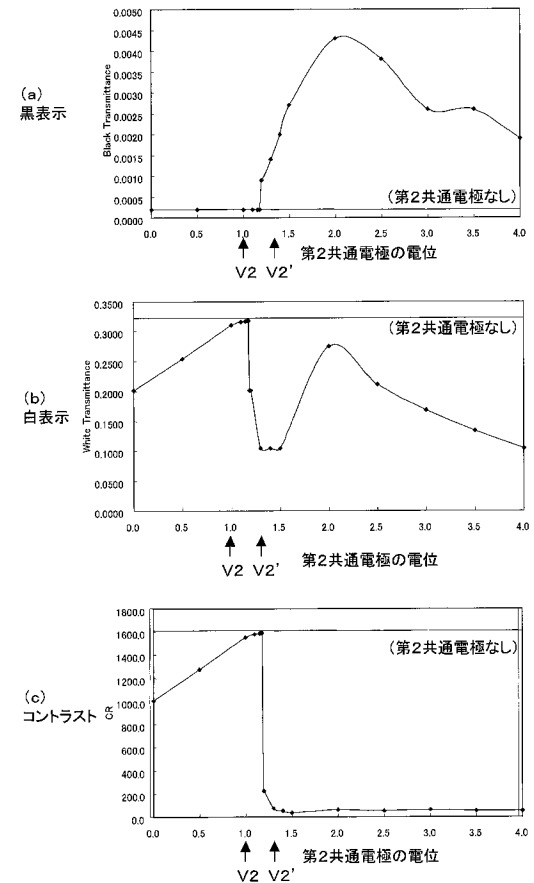
【図4】



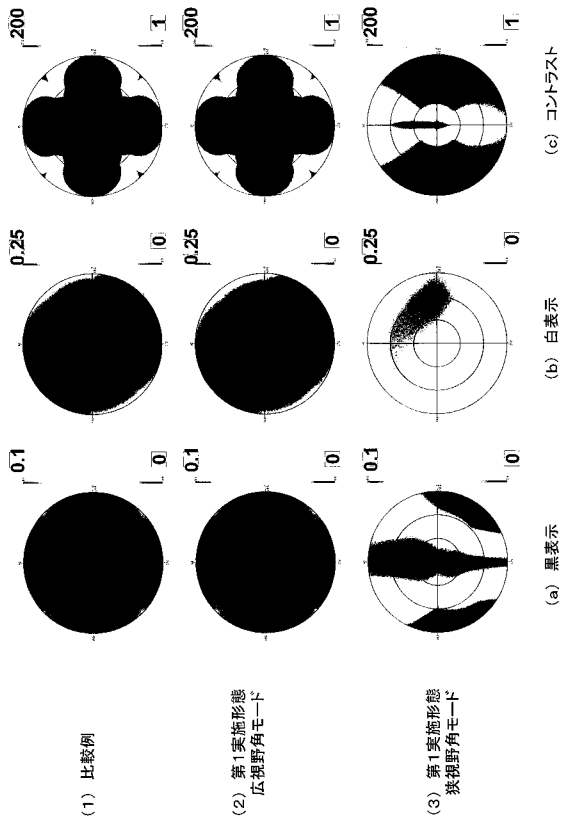
【図5】



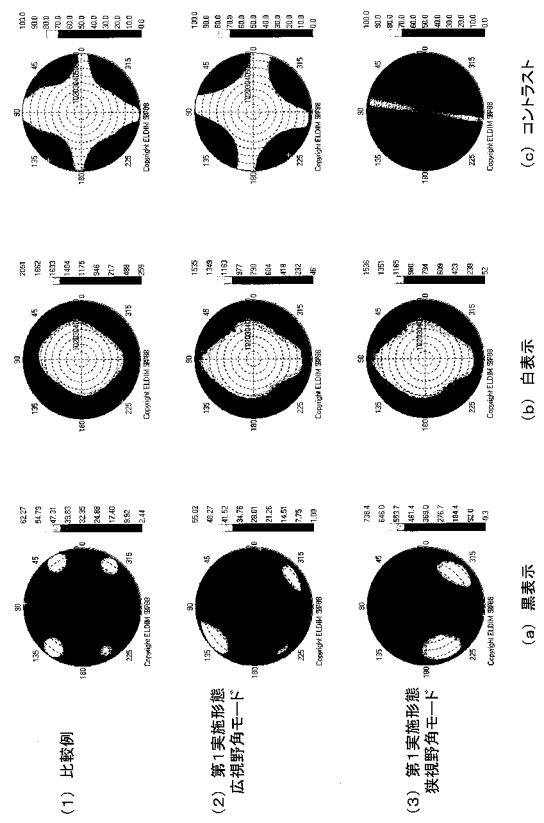
【図6】



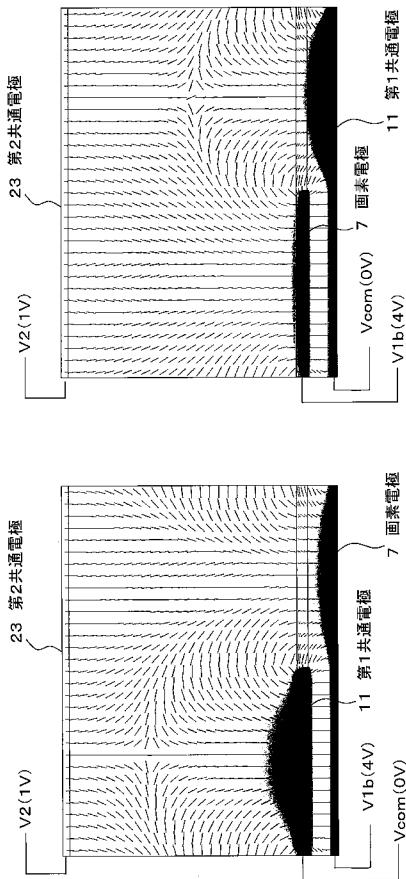
【図 7】



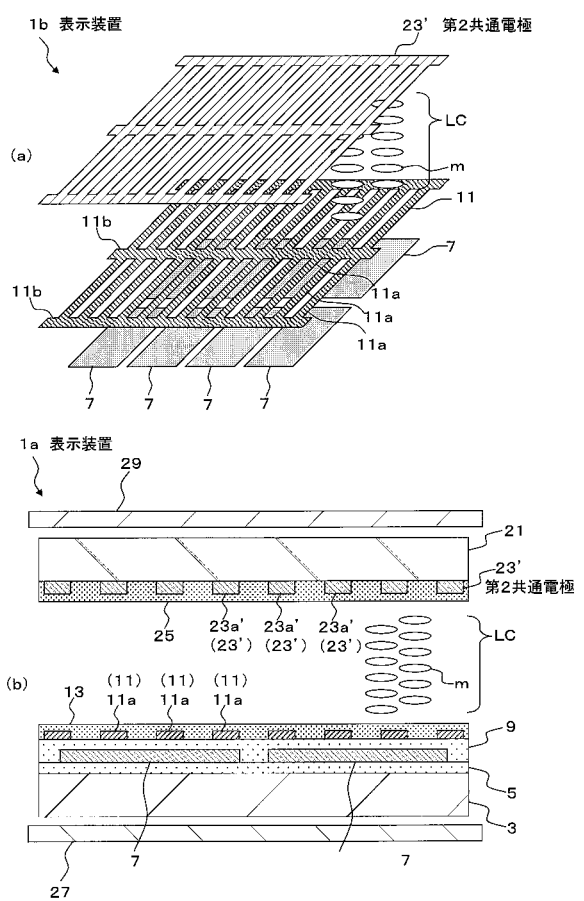
【図 8】



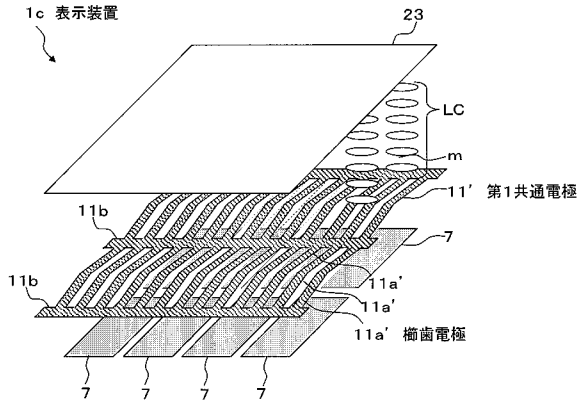
【図 9】



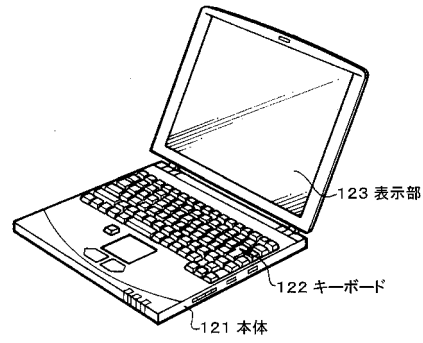
【図 10】



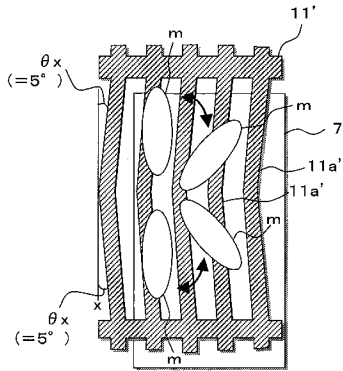
【図11】



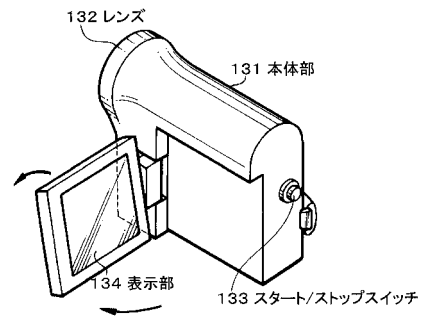
【図13】



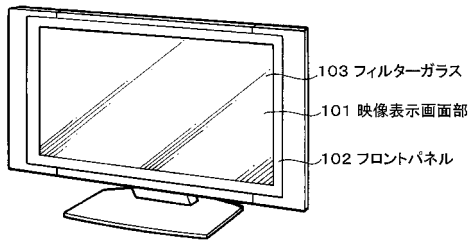
【図12】



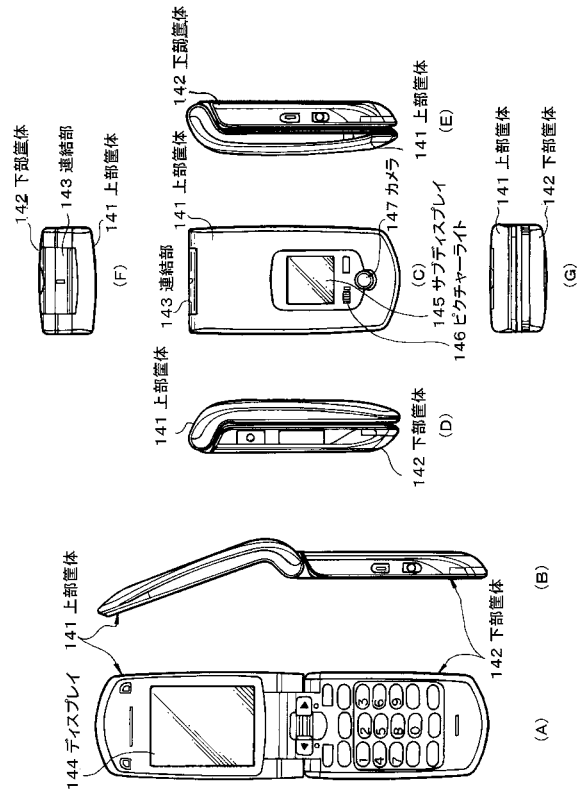
【図14】



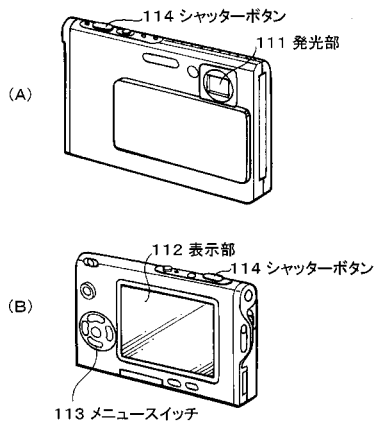
【図15】



【図17】



【図16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高間 大輔  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 東 周  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 皿井 志一郎  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H092 GA14 GA17 GA29 JA24 JA46 JB05 JB11 JB69 NA01

专利名称(译)	显示装置，显示装置的驱动方法和电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010122572A</a>	公开(公告)日	2010-06-03
申请号	JP2008297720	申请日	2008-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	寺西康幸 高間大輔 東周 皿井志一郎		
发明人	寺西 康幸 高間 大輔 東 周 皿井 志一郎		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133 G02F1/1323 G02F2001/134318 G02F2001/134381		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/GA29 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB11 2H092/JB69 2H092/NA01		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题提供一种能够在保持高清显示的同时切换显示模式而不会使设备配置复杂化的显示设备。像素电极和公共电极布置在液晶层的一侧，另一公共电极布置在液晶层的另一侧。也就是说，梳状第一公共电极11设置在覆盖多个像素电极7的绝缘膜9上。独立于第一公共电极11控制电位的第二公共电极23设置在经由液晶层LC与第一公共电极11相对的位置处。点域1

