

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5079454号
(P5079454)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 101

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-283160 (P2007-283160)	(73) 特許権者	598172398
(22) 出願日	平成19年10月31日(2007.10.31)		株式会社ジャパンディスプレイウエスト
(65) 公開番号	特開2009-109820 (P2009-109820A)		愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
(43) 公開日	平成21年5月21日(2009.5.21)	(74) 代理人	100092152
審査請求日	平成22年3月17日(2010.3.17)		弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	田中 大直
			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	山口 英将
			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	櫻井 芳巨
			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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素電極がパターン形成された第1基板と、当該第1基板に対向配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層とを備え、前記第1基板および前記第2基板の一方に前記画素電極に対応して複数色のカラーフィルタがそれぞれパターン形成された各色の画素を設けてなる表示装置において、

前記第1基板には、前記各色の画素に対応する前記画素電極との間に絶縁膜を介して前記各色の画素に共通の共通電極が設けられており、前記各色の画素毎に、対応する前記画素電極に接続された薄膜トランジスタと共に、該画素電極と前記共通電極とで構成される容量素子が設けられており、

前記各色の画素は、色毎に異なる画素面積で構成されるとともに、前記各色の画素に対応する前記画素電極は、当該画素電極を用いて構成される前記容量素子における保持容量が前記各色の画素間で略等しくなるように構成され、

前記各色の画素の色毎に、前記画素面積に対する前記画素電極の面積比が異なる、ことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

請求項1記載の表示装置において、

前記画素電極の面積は、前記各色の画素間で略等しくなるように構成されている、ことを特徴とする表示装置。

【請求項3】

請求項 1 記載の表示装置において、
前記画素電極は、平行に配列された複数の電極部と、当該複数の電極部を接続するブリ
ッジ部とを備え、当該ブリッジ部の幅によって面積が調整されている、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の表示装置において、
前記ブリッジ部は遮光膜で覆われている、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載の表示装置において、 10
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間には、前記液晶層と共にスペーサが挟持され、
前記スペーサは、前記ブリッジ部に配置されている、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の表示装置において、
前記各色の画素のうち、最も波長の長い色の画素の前記画素面積が最も小さい、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の表示装置において、
前記最も波長の長い色の画素は、前記画素面積に対する前記画素電極の面積比が前記各 20
色の画素のうちで最も大きい、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の表示装置において、
前記第 1 基板および前記第 2 基板の一方の外側に、他の波長領域と比較して青色の波長
領域の光の発生強度が高いバックライトが設けられ、
前記各色の画素のうち、青色の画素の前記画素面積が最も小さく構成されている、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の表示装置において、 30
前記各色の画素のうち、緑色の画素の前記画素面積が最も大きく構成されている、
ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に関し、特に、フリンジフィールドスイッチング (Fringe field switching: FFS) モードで液晶分子を駆動する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

横電界モードの液晶表示装置は、広視野角、高コントラストを実現する液晶モードとし 40
て注目されている。このうち特に、フリンジフィールドスイッチング (Fringe field switching: FFS) モードは、インプレーンスイッチング (In-Plane-Switching: IPS) モードと比較して、開口率および透過率の改善が図られている。

【0003】

図 12 (1) は FFS モードの液晶表示装置の一例を示す要部平面図であり、図 12 (2) は図 12 (1) の A - A' 断面図である。この図に示すように、FFS モードの液晶表示装置においては、駆動側の第 1 基板 201 上に、複数の走査線 202 が水平方向に配置され、これと平行にさらに共通配線 202c が配置されている。また、この共通配線 202c に接続される状態で、透明導電膜からなる共通電極 203 が広い範囲で設けられている。

【 0 0 0 4 】

これらの走査線 2 0 2 , 共通配線 2 0 2 c , および共通電極 2 0 3 は、ゲート絶縁膜 2 0 3 (断面図のみに図示) で覆われている。このゲート絶縁膜 2 0 3 上には、走査線 2 0 2 の一部上に重なる形状の半導体層 2 0 5 が設けられている。またゲート絶縁膜 2 0 3 上には、走査線 2 0 2 と交差する方向に複数の信号線 2 0 6 が延設され、走査線 2 0 2 および信号線 2 0 6 の各交差部が 1 つの画素を構成している。そして、各信号線 2 0 6 からは、半導体層 2 0 5 上に端部を重ねたソース電極 2 0 6 s が延設され、半導体層 2 0 5 上においてソース電極 2 0 6 s と対向する位置にドレイン電極 2 0 6 d が設けられて薄膜トランジスタ T r が構成されている。

【 0 0 0 5 】

以上の信号線 2 0 6 および薄膜トランジスタ T r は層間絶縁膜 2 0 7 で覆われ、この層間絶縁膜 2 0 7 上の各画素には、層間絶縁膜 2 0 7 の接続孔 2 0 7 a を介して薄膜トランジスタ T r に接続された画素電極 2 0 8 が設けられている。この画素電極 2 0 8 は、信号線 2 0 6 (または走査線 2 0 2) に沿って複数の電極部 2 0 8 a を延設させた櫛歯状にパターンニングされている。そして画素電極 2 0 8 を覆う状態で配向膜 2 0 9 が設けられている。またこのような構成においては、各画素電極 2 0 8 と - 共通電極 2 0 3 間に、画素電圧蓄積用の容量素子 C が構成される。

【 0 0 0 6 】

一方、以上のような駆動側の第 1 基板 2 0 1 における画素電極 2 0 8 の形成面側には、断面図のみに図示した対向側の第 2 基板 3 0 1 が対向配置されている。この第 2 基板 3 0 1 は、光透過性材料からなり画素電極 2 0 8 に向かう面上には、例えば赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色カラーフィルタが画素毎にパターン形成されたカラーフィルタ層 3 0 3 が設けられ、このカラーフィルタ層 3 0 3 を覆う状態で配向膜 3 0 5 が設けられている。そして、二つの基板の配向膜 2 0 9 - 3 0 5 間に、スペーサ (図示省略) と共に液晶層 L C が挟持されている。また、第 1 基板 2 0 1 および第 2 基板 3 0 1 の外側には、偏光板 4 1 , 4 3 を配置して表示装置が構成されている。

【 0 0 0 7 】

このような構成の F F S モードの液晶表示装置においては、薄膜トランジスタ T r を介して信号線 2 0 6 から書き込まれた映像信号は、画素電極 2 0 8 に印加され、画素電極 2 0 8 - 共通電極 2 0 3 間で構成される容量素子 C に保持される。そして、画素電極 2 0 8 と共通電極 2 0 3 との間の電位差によって第 1 基板 2 0 1 に対して平行な電界が発生し、液晶分子 m を駆動させることにより光学変調が行われる。

【 0 0 0 8 】

以上のような F F S モードの液晶表示装置においては、共通配線 2 0 2 c および共通電極 2 0 3 を、ゲート絶縁膜 2 0 4 と層間絶縁膜 2 0 7 との間に配置した構成も提案されている (例えば下記特許文献 1 参照) 。

【 0 0 0 9 】

ここで、液晶表示装置の高画質化を図るためには、透過率の向上が重要な要素の一つである。一般に、液晶表示装置の透過率を向上させるには、液晶材料の屈折率異方性 (n) とセルギャップ (d) との積によって決定されるリタレーション (nd) を、ある範囲で最適化すれば良い。つまり、図 1 2 に示す例においては、駆動側の第 1 基板 2 0 1 と対向側の第 2 基板 3 0 1 との間の距離の調整、もしくは液晶層 L C を構成する液晶分子 m の選択によって屈折率異方性を調整することにより、白色表示時の透過率の向上が図られる。

【 0 0 1 0 】

ここで、図 1 3 には、カラーフィルタを含まない液晶セル部 (偏光板 + 液晶層) についての、リタレーション毎の透過スペクトルを示す。図 1 4 には、図 1 3 の透過スペクトルから得られる白表示の際の液晶層のリタレーション (nd) と透過率との関係、および液晶層のリタレーション (nd) と色温度との関係を示す。図 1 3 から、液晶層のリタレーション (nd) が大きいほど、透過率が高い波長範囲が長波長側にシフトする傾向

10

20

30

40

50

にあることがわかる。しかしながら、図14に示す、液晶層のリタデーション（ nd ）に対しての透過率と色温度との関係は、カラーフィルタ等を考慮した液晶セルの光学設計に特有の透過スペクトルによって、それぞれ特有の関係となる。このため、液晶層の透過率が最も高いリタデーション（ nd ）の範囲で、所望の色温度の白表示が得られるとは限らない。図示した一例においては、透過率が最も高くなるリタデーション（ nd ）の範囲で、色温度が7000K前後となっている。

【0011】

これを、より色温度が高い所望の白表示とするためには、1表示単位を形成する各画素（赤、緑、青）の面積を色毎に変え、赤色画素の画素面積を緑色画素および青色画素よりも小さくする構成が考えられる。このような構成により、赤、緑、青の各色の色度を変えずに色再現性を維持しつつも、白色表示における赤色の透過率が減少するため、赤、緑、青を同時に表示する白表示の色温度が上昇し、所望の白表示を得ることが可能となる。

10

【0012】

【特許文献1】特許第3742836号公報（図3～6および関連部分参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上述したFFSモードにおいては、画素電極-共通電極間に、画素電圧蓄積用の容量素子Cが構成される。このため上述したように、赤色画素の画素面積を緑色画素および青色画素よりも小さくした構造では、赤色画素における容量素子における保持容量が、緑色画素および青色画素における保持容量よりも小さくなる。これにより、赤色画素と緑色画素および青色画素とで、画素電極に印加される電位（画素電位）に差が生じる。

20

【0014】

つまり、信号線から各画素電極に書き込まれた電位（画素電位）が、薄膜トランジスタのゲート電極のオン-オフに伴ってシフトする。このような画素電位のシフト量、すなわちドロップダウン電圧 V_p は、下記式（1）によって決められる。

【0015】

【数1】

$$\Delta V_p = \left(\frac{C_{gd}}{C_s + C_{LC} + C_{gd}} \right) (V_{gL} - V_{gH}) \quad \dots(1)$$

30

ΔV_p : 画素電位のドロップダウン電圧

C_s : 容量素子Cの保持容量

C_{LC} : 1画素あたりの液晶容量

C_{gd} : 画素電極-ゲート電極間の寄生容量

V_{gL} : 最低ゲート電位

V_{gH} : 最高ゲート電位

40

【0016】

ところが、上述したように1表示単位を形成する各画素（赤、緑、青）の透過率を調整するために画素面積を色毎に変えると、各画素（赤、緑、青）の画素電極の面積が変化し、画素電極-共通電極間に形成される容量素子Cにおける保持容量 C_s が変化する。このため、各画素（赤、緑、青）毎にドロップダウン電圧 V_p が異なる値となり、実際の画素電位が各画素（赤、緑、青）間でばらついてしまうのである。

50

【 0 0 1 7 】

そしてこのような画素電位のバラツキにより、各画素によってV T特性、フリッカー、残像・焼きつき特性に差が生じ、表示品位を低下させる要因となる。

【 0 0 1 8 】

そこで本発明は、各色表示の画素における特性の均一性を確保しつつ、白色表示の際の色温度が制御された液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 9 】

このような目的を達成するための本発明の表示装置は、画素電極がパターン形成された第1基板と、当該第1基板に対向配置された第2基板と、当該第1基板と第2基板との間に挟持された液晶層とを備えている。また、第1基板および第2基板の一方に、画素電極に対応して複数色のカラーフィルタがそれぞれパターン形成された各色の画素を設けてなる。そして特に、第1基板上には、各色の画素に対応する画素電極との間に絶縁膜を介して各色の画素に共通の共通電極が設けられており、各色の画素毎に、対応する画素電極に接続された薄膜トランジスタと共に、該画素電極と前記共通電極とで構成される容量素子が設けられている。各色の画素は、色毎に異なる画素面積で構成されるとともに、各色の画素に対応する画素電極は、当該画素電極を用いて構成される容量素子における保持容量が各色の画素間で略等しくなるように構成され、各色の画素の色毎に、画素面積に対する画素電極の面積比が異なる。

【 0 0 2 0 】

このような構成の表示装置では、各色の画素は、色毎に異なる画素面積で構成されているため、画素面積の設定によって表示の色調が制御される。つまり、赤、緑、青の3色の画素を備えている場合であれば、3色を同時に表示状態とした白表示における色温度が制御される。そして特に、各色の画素に対応する画素電極は、当該画素電極を用いて構成される容量素子における保持容量が各色の画素間で略等しくなるように構成され、容量素子における保持容量が一定に制御されるため、各色の画素を画素面積によらずにバラツキ無く駆動することができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

以上説明したように本発明によれば、カラー表示の液晶表示装置において、各色の画素を均一に制御しつつ、表示の際の色調を制御可能である。この結果、例えば各色表示の画素における特性の均一性を確保して表示品位を保ちつつ、白色表示の際の色温度を制御することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

< 第1実施形態 >

図1は第1実施形態の表示装置の構成を説明する駆動基板側の平面模式図であり、図2は図1におけるA - A'断面に対応する断面図であり、図3は図1におけるB - B'断面に対応する断面図である。これらの図1～図3は、第1実施形態の表示装置1aにおいて、赤色画素3r、緑色画素3g、および青色画素3bを1組とした3画素分を図示している。尚、図1の平面模式図においては、一部の絶縁膜や配向膜等の図示を省略している。

【 0 0 2 4 】

これらの図に示す表示装置1aは、FFSモードの液晶表示装置であり、可視光に対して光透過性を有する第1基板3上の第1層目に、複数の走査線5（平面模式図のみに図示）が水平方向に配線されている。また、これらの走査線5を覆う状態で、第1基板3上にはゲート絶縁膜7が設けられている。

【 0 0 2 5 】

ゲート絶縁膜 7 上には、走査線 5 に重なる位置に半導体層 9 (平面模式図のみに図示) がパターン形成されている。また、ゲート絶縁膜 7 上には、複数の信号線 11 が、走査線 5 と交差する垂直方向に配線されており、これらの走査線 5 および信号線 11 の各交差部に対応して各画素 3r, 3g, 3b が設定されている。先の半導体層 9 は、各画素 3r, 3g, 3b 毎にパターン形成されていることとする。

【0026】

ここで本発明においては、各画素 3r, 3g, 3b の画素面積が、色毎に異なる値となるように構成されているところが特徴的である。そして、赤色画素 3r の画素面積 S_r 、緑色画素 3g の画素面積 S_g 、青色画素 3b の画素面積 S_b とした場合、これらの画素面積の比率 $S_r : S_g : S_b$ は、この表示装置 1a に求められている白色表示に合わせて設定されることとする。

10

【0027】

例えば、本第 1 実施形態においては、波長の長い光を取り出す画素ほど、画素面積が小さく構成されていることとする。このため、各画素 3r, 3g, 3b の画素面積 S_r, S_g, S_b は、 $S_r < S_g < S_b$ となっている。

【0028】

このような画素面積 S_r, S_g, S_b は、例えば信号線 11 の配置間隔によって調整されていることとする。

【0029】

また、ゲート絶縁膜 7 上の各色画素 3r, 3g, 3b には、走査線 5 を挟む両側において半導体層 9 の両端上に積層されたソース電極 11s およびドレイン電極 11d が設けられ、走査線 5 をゲート電極とした薄膜トランジスタ T_r が構成されている。

20

【0030】

これらのソース電極 11s およびドレイン電極 11d は、信号線 11 と同一層で構成され、ソース電極 11s が信号線 11 から延設されていることとする。

【0031】

また、このような薄膜トランジスタ T_r を覆う状態で、ゲート絶縁膜 7 上には層間絶縁膜の第 1 層目として第 1 絶縁膜 13 が設けられている。この第 1 絶縁膜 13 は、下層の信号線 11 およびソース電極 11s およびドレイン電極 11d と、上層との絶縁性を確実に図ることが可能な膜厚を備えており、また表面平坦に設けられていることとする。このよ

30

【0032】

この第 1 絶縁膜 13 上には、各画素に共通のベタ膜状に透明導電性材料 (例えば ITO、IZO 等の) からなる共通電極 15 が設けられている。このように、走査線 5 および信号線 11 に対して、厚い第 1 絶縁膜 13 を介して共通電極 15 を配置することにより、走査線 5 および信号線 11 の負荷容量の増大を回避する構成としている。しかも共通電極 15 をベタ膜状としたことにより、画素の開口率の向上が見込まれる構成となっている。ただし、共通電極 15 には、各画素に設けた薄膜トランジスタ T_r のドレイン電極 11d 上部を露出する開口部 15a が設けられていることとする。

40

【0033】

そして、このような共通電極 15 上には、層間絶縁膜の第 2 層目として第 2 絶縁膜 17 が設けられている。この第 2 絶縁膜 17 は、液晶層 LC を構成する液晶分子 m の駆動特性を良好に得るために、膜厚均一性が確保された薄膜状であることが重要である。

【0034】

このような第 2 絶縁膜 17 上には、各画素 3r, 3g, 3b 毎に画素電極 19r, 19g, 19b が設けられている。またこれにより、各画素 3r, 3g, 3b には、共通電極 15 と画素電極 19r, 19g, 19b との間に、第 2 絶縁膜 17 を誘電体として挟持してなる容量素子 C が設けられることになる。

【0035】

50

本第1実施形態においては、これらの画素電極19r, 19g, 19bは、各画素3r, 3g, 3bの画素面積によらずに略同一の電極面積となるようにパターンニングされているところが特徴的である。これにより、各画素3r, 3g, 3bの画素面積 S_r, S_g, S_b に対する画素電極19r, 19g, 19bの電極面積 D_r, D_g, D_b の面積比は、 $(D_r/S_r) > (D_g/S_g) > (D_b/S_b)$ となる。そして、各画素3r, 3g, 3bに設けられる共通電極15 - 画素電極19r, 19g, 19b間の容量素子Cは、保持容量が略同一のものとなる。

【0036】

ここで、画素電極19r, 19g, 19bは、いわゆる櫛歯状の画素電極として構成されており、信号線11（または走査線5）に沿って平行に延設された複数の電極部19-1と、複数の電極部19-を両端部分で接続するブリッジ部19-2とで構成されている。つまり各画素電極19r, 19g, 19bは、2本のブリッジ部19-2間にわたって複数の電極部19-1が設けられた構成となっている。そして、例えば、赤色画素3rの画素電極19rは4本の電極部19-1を備え、緑色画素3gの画素電極19gは6本の電極部19-1を備え、青色画素3bの画素電極19bは8本の電極部19-1を備えていることとする。これらの電極部19-1は、各画素電極19r, 19g, 19bにおいて同一の線幅と配置間隔でパターンニングされていて良い。そして、各画素電極19r, 19g, 19bにおいては、これらの電極部19-1を接続するブリッジ部19-2の幅 w （電極部19-1の延設方向）によって、電極面積 D_r, D_g, D_b となるように調整されていることとする。

【0037】

以上のような画素電極19r, 19g, 19bは、透明導電性材料（例えばITO、IZO等の）からなり、共通電極15の開口部15a内において第2絶縁膜17および第1絶縁膜13に設けた接続孔13aを介して、ドレイン電極11dに接続されていることとする。

【0038】

これにより、走査線5に入力する電気信号によって薄膜トランジスタTrが選択され、選択された薄膜トランジスタTrを介して信号線11から書き込まれた映像信号が、共通電極15 - 画素電極19間の容量素子Cに保持されると共に画素電極19に供給される構成となっている。

【0039】

尚、この表示装置1aが、マルチドメイン構造であれば、各電極部19aは延設方向の中央部において異なる方向に屈曲された平面形状を有し、各画素内が電極部19aを異なる方向に延設させた2つの領域に分割された構成となる。この場合、信号線11（または走査線5）は、画素部19aに合わせて屈曲されていることが、開口率向上の上では好ましい。

【0040】

そして以上のような画素電極19が設けられた基板3上に、断面図のみに図示した配向膜21が設けられ、駆動側の第1基板3の上部が構成されている。

【0041】

一方、以上のような駆動側の第1基板3における画素電極19の形成面側には、断面図のみに図示した第2基板31が対向配置されている。第2基板31は光透過性材料からなり、画素電極19に向かう面上には、赤色フィルタ33r, 緑色フィルタ33g, 青色フィルタ33bが画素3r, 3g, 3b毎にパターン形成されたカラーフィルタ層33が設けられている。各色カラーフィルタ33r, 33g, 33bは、各画素3r, 3g, 3bの形状にあわせてパターン形成されている。このため各色カラーフィルタ33r, 33g, 33bの面積も、各色の画素3r, 3g, 3bの画素面積と略同一となる。

【0042】

また、カラーフィルタ層33には、以上のような各色カラーフィルタ33r, 33g, 33b以外に、ブラックマトリクスなどの遮光膜37が設けられていることとする。ここでは特に、赤色画素3rにおける画素電極19rのブリッジ部19-2が幅広に形成され

10

20

30

40

50

、この部分は表示に寄与しない部分となる。したがって、赤色画素 3 r における画素電極 1 9 r のブリッジ部 1 9 -2 に対応させて遮光膜 3 7 を設ける。

【 0 0 4 3 】

以上のような各色カラーフィルタ 3 3 r , 3 3 g , 3 3 b および遮光膜が設けられたカラーフィルタ層 3 3 上には、配向膜 3 5 が設けられている。そして、二つの基板 3 , 3 1 の配向膜 2 1 - 3 5 間に、スペーサ 3 9 (図 3 のみに図示)と共に液晶層 LC が挟持されている。

【 0 0 4 4 】

スペーサ 3 9 は、表示に寄与しない色画素 3 r における画素電極 1 9 r のブリッジ部 1 9 -2 に設けることが好ましい。ここで、液晶層 LC の層厚であるセルギャップ g は、スペーサ 3 9 の高さによって調整される。ここでは、液晶層 LC を構成する液晶分子 m の屈折率異方性を考慮し、液晶層 LC の透過率が最大となるようにセルギャップ g が設定されていることとする。

【 0 0 4 5 】

尚、本第 1 実施形態においては、以上のような液晶分子 m の屈折率異方性とセルギャップ g とで決まるリタレーション ($n d$) に基づき、白色表示の際の色温度が目的とする白色に近くなるように、上述した各画素 3 r , 3 g , 3 b の画素面積の比率 $S r : S g : S b$ が、 $S r < S g < S b$ となるように設定されているのである。

【 0 0 4 6 】

そして、第 1 基板 3 および第 2 基板 3 1 の外側には、偏光板 4 1 , 4 3 が配置され、さらに第 1 基板 3 側の偏光板 4 1 の外側にバックライト 4 5 を配置して表示装置 1 a が構成されている。

【 0 0 4 7 】

このような表示装置 1 a における光学構成は、一般的な F F S モードの液晶表示装置と同様であって良い。

【 0 0 4 8 】

また以上の表示装置 1 a においては、上述したように走査線 5 に入力する電気信号によって薄膜トランジスタ T r を選択することにより、選択した薄膜トランジスタ T r を介して信号線 1 1 から書き込まれた映像信号が、共通電極 1 5 - 画素電極 1 9 間の容量素子 C に保持されると共に画素電極 1 9 に供給される。これにより、共通電極 1 5 と画素電極 1 9 との間に電位差が与えられ、第 1 基板 3 に対して平行な電界が発生し、液晶分子 m を駆動させることにより光学変調が行われる。

【 0 0 4 9 】

以上のように構成された表示装置 1 a では、薄膜トランジスタ T r を備えた画素回路やこれに接続された走査線 5 および信号線 1 1 を覆う第 1 絶縁膜 1 3 上に共通電極 1 5 を配置し、これを覆う第 2 絶縁膜 1 7 上に画素電極 1 9 を配置した構成である。このため、共通電極 1 5 および画素電極 1 9 のレイアウト上の自由度が確保され、画素の開口率が向上して透過率の改善が見込まれる構成となっている。

【 0 0 5 0 】

そして特にこの表示装置 1 a は、各色の画素 3 r , 3 g , 3 b は、液晶層 LC を構成する液晶分子 m の屈折率異方性を考慮し、液晶層 LC の透過率が最大となるようにセルギャップ g が設定されているため、明るい表示を行うことが可能である。しかも、波長の長い光を取り出す画素ほど、画素面積が小さく $S r < S g < S b$ となっている。このため、液晶分子 m の屈折率異方性とセルギャップ g とで決まるリタレーション ($n d$) に係わらず、白色表示の際により短波長の光が多く取り出されることになるため、色温度の高い白を表示することが可能である。

【 0 0 5 1 】

しかも、各色の画素 3 r , 3 g , 3 b の画素電極 1 9 r , 1 9 g , 1 9 b は、各画素 3 r , 3 g , 3 b の画素面積によらずに略同一の電極面積となるようにパターンニングされていて、共通電極 1 5 - 画素電極 1 9 r , 1 9 g , 1 9 b 間の容量素子 C は保持容量 C s が

10

20

30

40

50

略同一となっている。したがって、下記数(1)で示される画素電位のドロップダウン電圧 V_p を、各色の画素 3 r、3 g、3 b 間で略同一とすることができる。

【0052】

【数1】

$$\Delta V_p = \left(\frac{C_{gd}}{C_s + C_{LC} + C_{gd}} \right) (V_{gL} - V_{gH}) \quad \dots(1)$$

ΔV_p : 画素電位のドロップダウン電圧

C_s : 容量素子Cの保持容量

C_{LC} : 1画素あたりの液晶容量

C_{gd} : 画素電極-ゲート電極間の寄生容量

V_{gL} : 最低ゲート電位

V_{gH} : 最高ゲート電位

10

【0053】

したがって、実際の画素電位を、各色の画素 3 r、3 g、3 b 間で均一にすることが可能になり、画素面積が異なることによる特性バラツキの発生を防止することができる。

【0054】

この結果、赤、緑、青の各色の色度を変えずに色再現性を維持し、かつ各色表示の画素 3 r、3 g、3 b における特性の均一性を確保して表示品位の向上を図りつつ、白色表示の際の色温度を高く制御することが可能になる。

【0055】

<第2実施形態>

図4は第2実施形態の表示装置の構成を説明する駆動基板側の平面模式図であり、図5は図4におけるA-A'断面に対応する断面図であり、図6は図4におけるB-B'断面に対応する断面図である。これらの図4~図6は、第2実施形態の表示装置1bにおいて、赤色画素3r、緑色画素3g、および青色画素3bを1組とした3画素分を図示している。尚、図4の平面模式図においては、一部の絶縁膜や配向膜等の図示を省略している。

【0056】

これらの図に示す第2実施形態の表示装置1bが上述した第1実施形態の表示装置1aと異なるところは、各色画素3r、3g、3bの面積配分と、バックライト45の構成とにあり、その他の構成は第1実施形態と同様である。

【0057】

すなわち第2実施形態の表示装置1bでは、青色画素3bの画素面積 S_b を最も小さく設定する一方、カラーフィルタのうち最も透過率が高い緑色フィルタ33が設けられる緑色画素3gの画素面積 S_g を最も大きく設定する。これにより、各画素3r、3g、3bの画素面積 S_r 、 S_g 、 S_b は、 $S_b < S_r < S_g$ となっている。

【0058】

このような画素面積 S_r 、 S_g 、 S_b は、第1実施形態と同様に、例えば信号線11の配置間隔によって調整されていることとする。

【0059】

そして、各画素3r、3g、3b毎に設けられた画素電極19r、19g、19bは、各画素3r、3g、3bの画素面積によらずに略同一の電極面積となるようにパターンニングされていて、各画素3r、3g、3bに設けられる共通電極15-画素電極19r、19g、19b間の容量素子Cは、保持容量 C_s が略同一のものとなることは、第1実施形

20

30

40

50

態と同様である。

【0060】

またこのような画素電極19r, 19g, 19bの形状も、いわゆる櫛歯状の画素電極として構成されており、電極部19-1を接続するブリッジ部19-2の幅w(電極部19-1の延設方向)によって、電極面積Dr Dg Dbとなるように調整されていることとも、第1実施形態と同様であって良い。

【0061】

そして特に本第2実施形態においては、バックライト45として、青色の波長領域の光の発生強度が他の波長領域の光の発生強度よりも高いものを用いる。

【0062】

このような構成の表示装置1bでは、カラーフィルタのうちで最も透過率が高い緑色フィルタ33が設けられる緑色画素3gの画素面積Sgを最も大きく設定したことにより、透過率の高い明るい表示を行うことが可能である。そして、青色画素3bの画素面積Sbを最も小さく設定した状態で、バックライト45として、青色の波長領域の光の発生強度が他の波長領域の光の発生強度よりも高いものを用いたことにより、青色の光強度を得ることができ、これによって白色表示の際により短波長の光が多く取り出されることとなるため、色温度の高い白を表示することが可能である。

【0063】

しかも、第1実施形態と同様に、各色の画素3r, 3g, 3bの画素電極19r, 19g, 19bは、各画素3r, 3g, 3bの画素面積によらずに略同一の電極面積となるようにパターンニングされているため、共通電極15-画素電極19r, 19g, 19b間の容量素子Cは保持容量Csが略同一となり、画素面積が異なることによる特性バラツキの発生を防止することができる。

【0064】

この結果、第1実施形態と同様に、赤、緑、青の各色の色度を変えずに色再現性を維持し、かつ各色表示の画素3r, 3g, 3bにおける特性の均一性を確保して表示品位の向上を図りつつ、白色表示の際の色温度を高く制御することが可能になる。

【0065】

尚、上述した第1実施形態および第2実施形態においては、各色表示の画素3r, 3g, 3bにおける特性の均一性を確保して表示品位の向上を図りつつ、白色表示の際の色温度を高く制御することを目的とした構成を説明した。しかしながら、本発明は、色温度の制御は各色の画素面積Sr, Sg, Sbの調整によってどのようにも制御可能であり、例えば白色表示の色温度をより下げたい場合には、青色画素3bの画素面積Sbを他の画素よりも縮小すれば良い。

【0066】

また、第1実施形態および第2実施形態においては、薄膜トランジスタTrを備えた画素回路やこれに接続された走査線5および信号線11を覆う第1絶縁膜13上に共通電極15を配置し、これを覆う第2絶縁膜17上に画素電極19を配置した構成を例示した。しかしながら本発明はこのような構成の表示装置に限定されることはなく、例えば従来構成の説明において図12を用いて説明したような薄膜トランジスタTrを備えた画素回路と同一層に共通電極を配置した構成であっても適用可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0067】

<適用例>

以上説明した本発明に係る表示装置は、図7~図11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。

【0068】

10

20

30

40

50

図7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。

【0069】

図8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。

10

【0070】

図9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。

【0071】

図10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。

20

【0072】

図11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】

【0073】

【図1】第1実施形態の表示装置の構成を説明する駆動基板側の平面模式図である。

【図2】図1におけるA-A'断面に対応する断面図である。

【図3】図1におけるB-B'断面に対応する断面図である。

【図4】第2実施形態の表示装置の構成を説明する駆動基板側の平面模式図である。

【図5】図4におけるA-A'断面に対応する断面図である。

【図6】図4におけるB-B'断面に対応する断面図である。

【図7】本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。

【図8】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9】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。

40

【図10】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11】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。

【図12】従来のFFSモードの液晶表示装置の一例を示す要部平面図とA-A'断面図である。

【図13】液晶層のリタデーション(nd)毎の透過率スペクトルである。

【図14】液晶層のリタデーション(nd)に対する白表示時の色温度と、透過率とを示す図である。

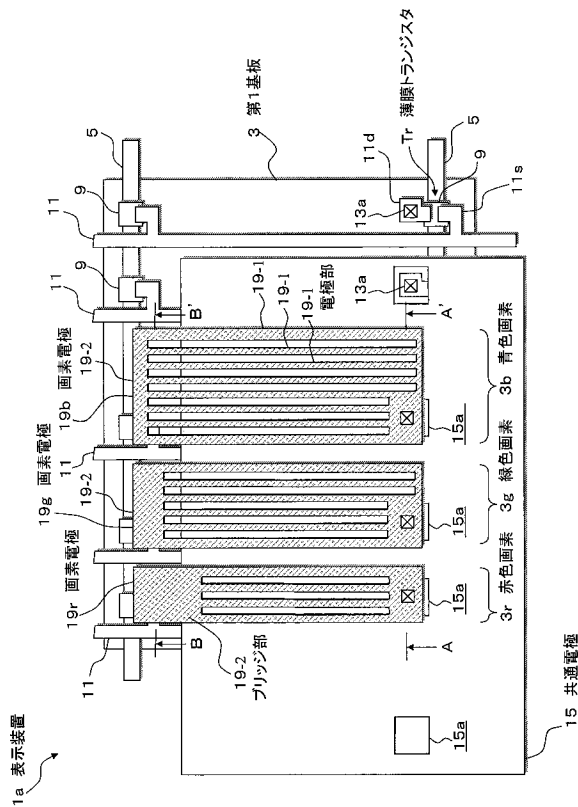
【符号の説明】

50

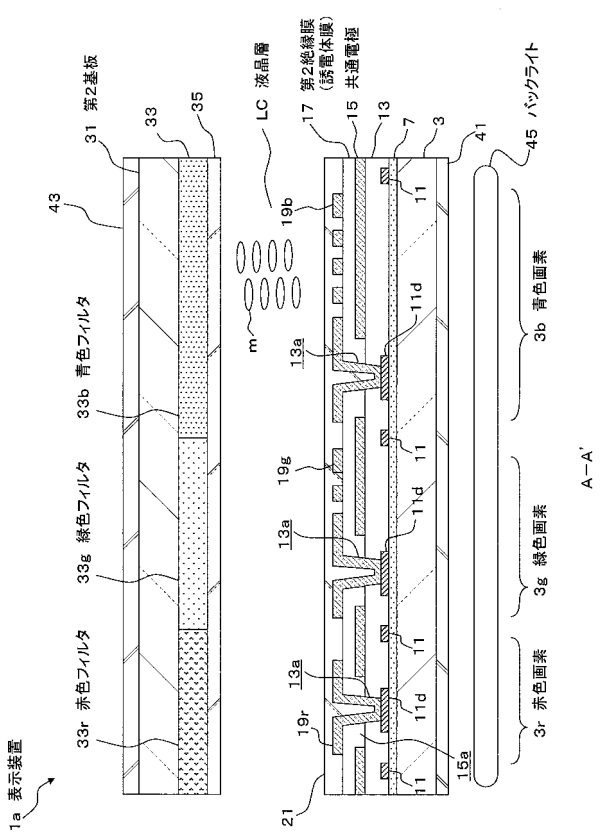
【0074】

1 a , 1 b ... 表示装置、 3 ... 第 1 基板、 3 r ... 赤色画素、 3 g ... 緑色画素、 3 b ... 青色画素、 15 ... 共通電極、 17 ... 第 2 絶縁膜、 19 r , 19 g , 19 b ... 画素電極、 19-1 ... 電極部、 19-2... プリッジ部、 31 ... 第 2 基板、 33 r ... 赤色フィルタ、 33 g ... 緑色フィルタ、 33 b ... 青色フィルタ、 37 ... 遮光膜、 39 ... スペース、 45 ... バックライト、 C ... 容量素子、 L C ... 液晶層、 T r ... 薄膜トランジスタ

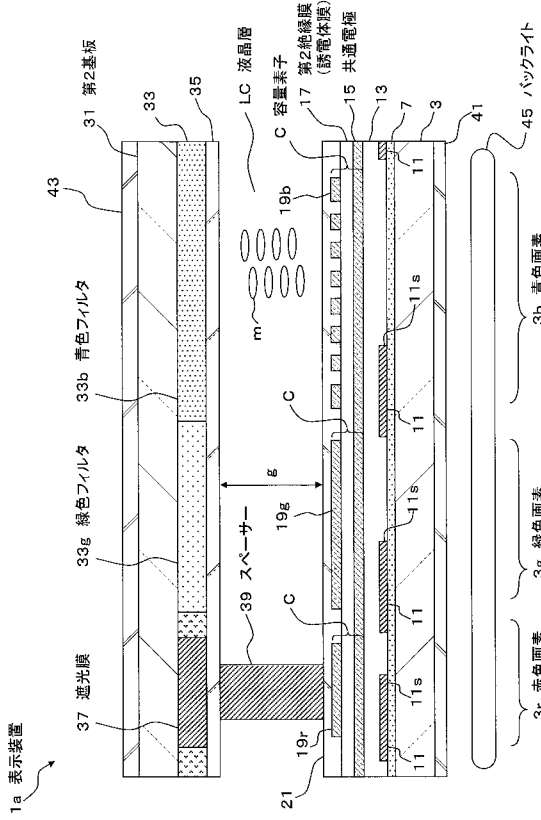
【図 1】



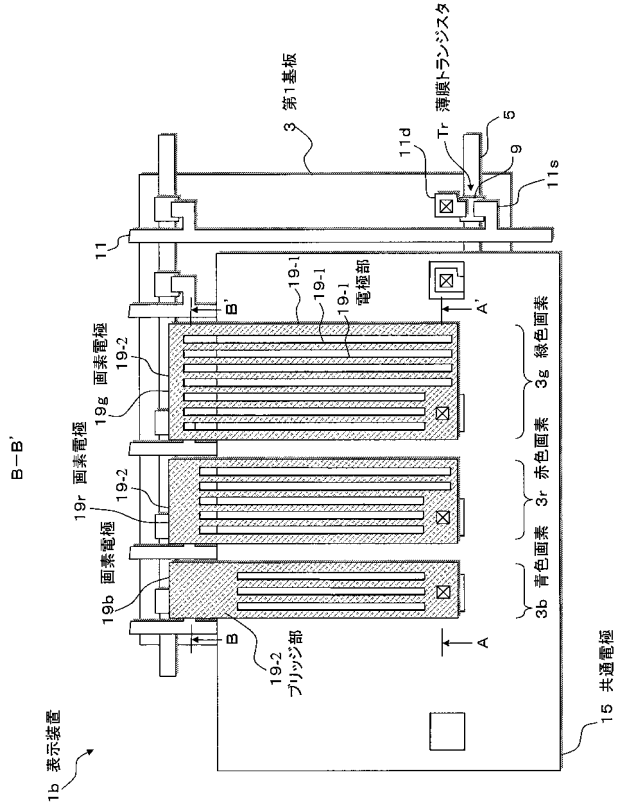
【図 2】



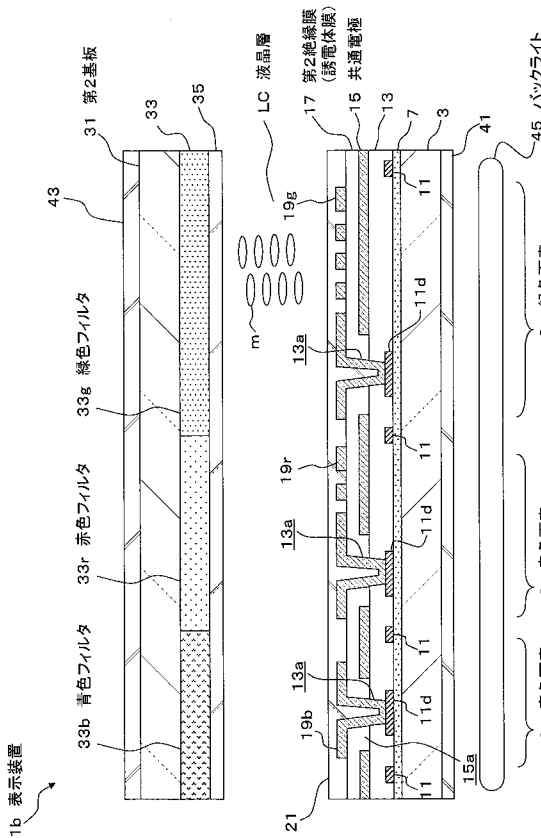
【図3】



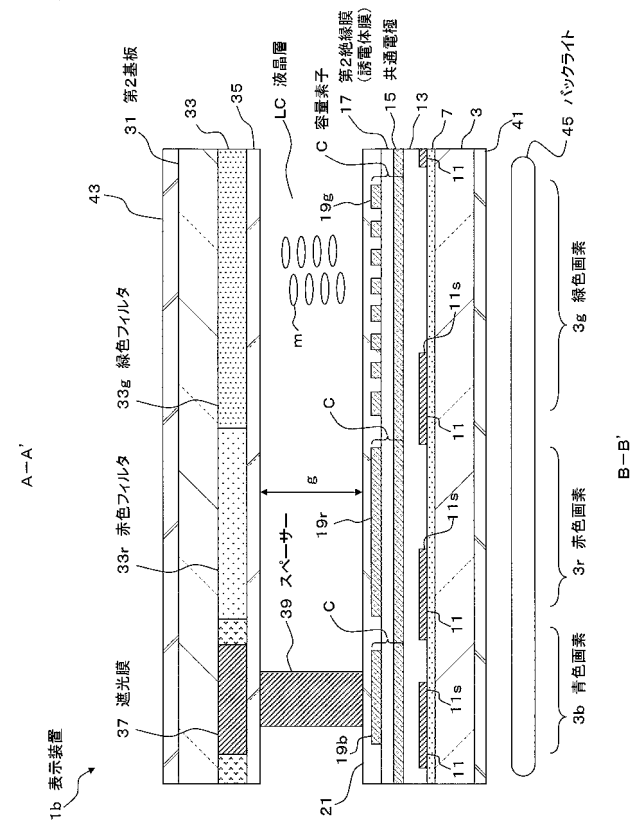
【図4】



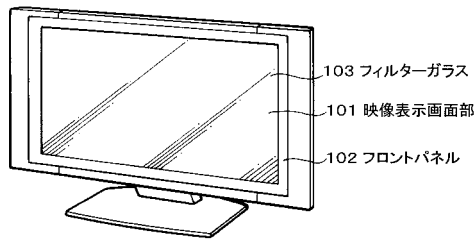
【図5】



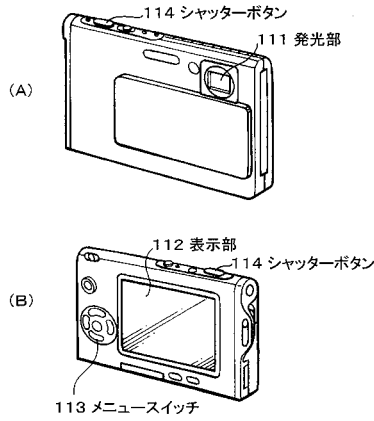
【図6】



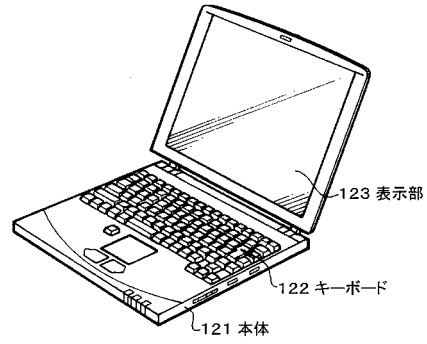
【図7】



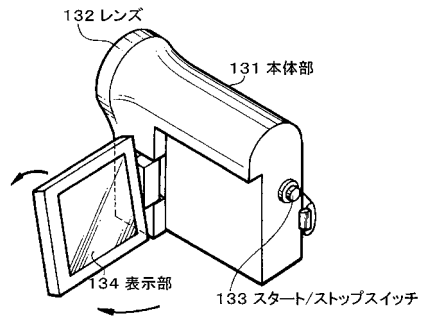
【図8】



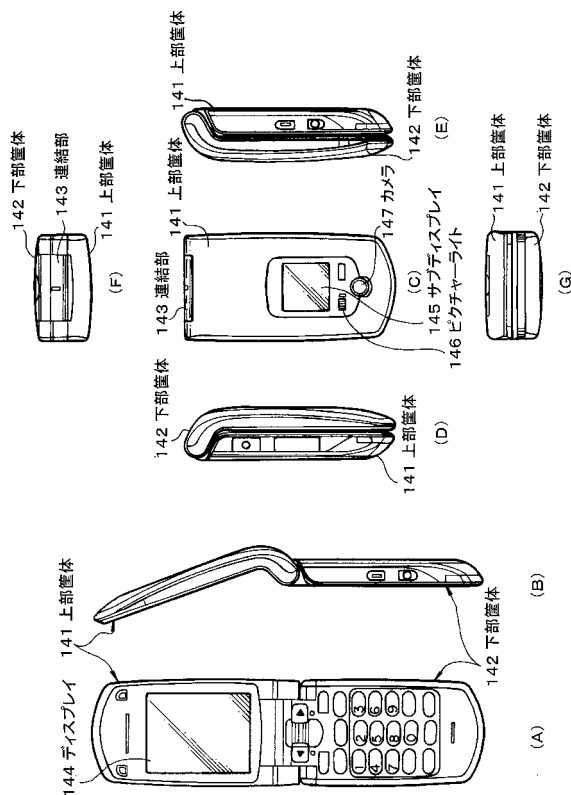
【図9】



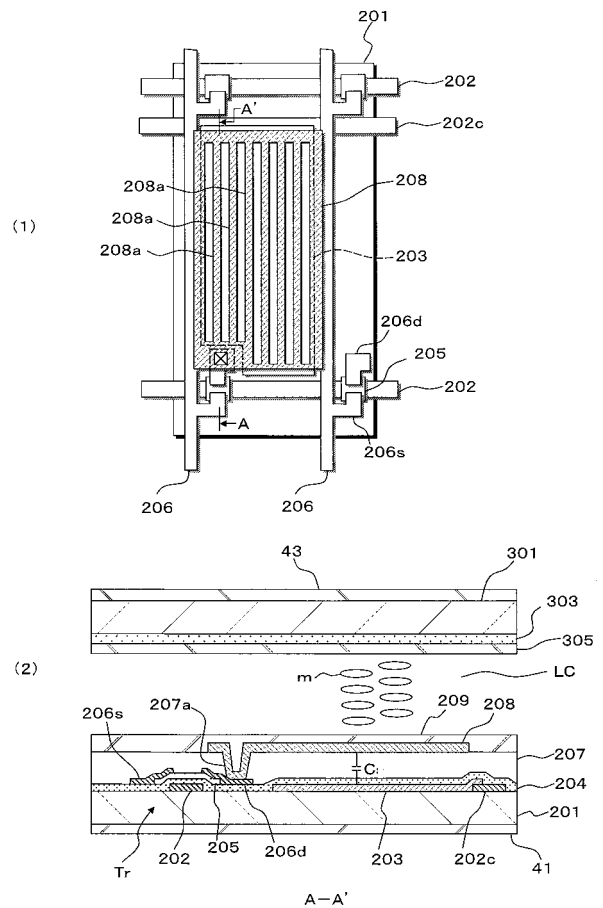
【図10】



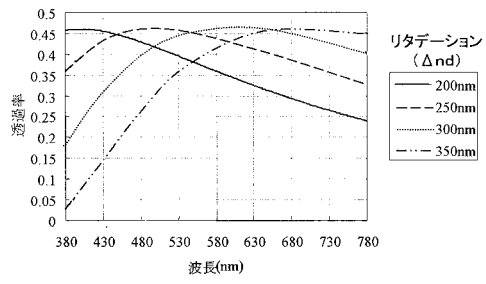
【図11】



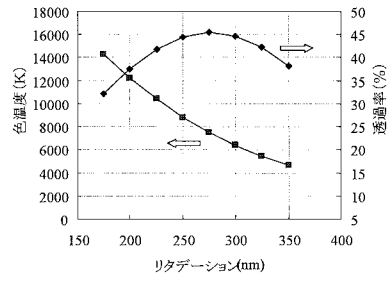
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開平11-014978(JP,A)
特開2003-091017(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F	1/1343
G02F	1/1368
G02F	1/1335
G02B	5/20