

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 7 月 5 日(05.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/090810 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1368 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079607
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 21 日(21.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-294115 2010 年 12 月 28 日(28.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川島 由紀
(KAWASHIMA, Yuki). 田坂 泰俊(TASAKA, Yasu-
toshi). 海瀬 泰佳(KAISE, Yasuyoshi). 中西 登
(NAKANISHI, Noboru).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2
番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

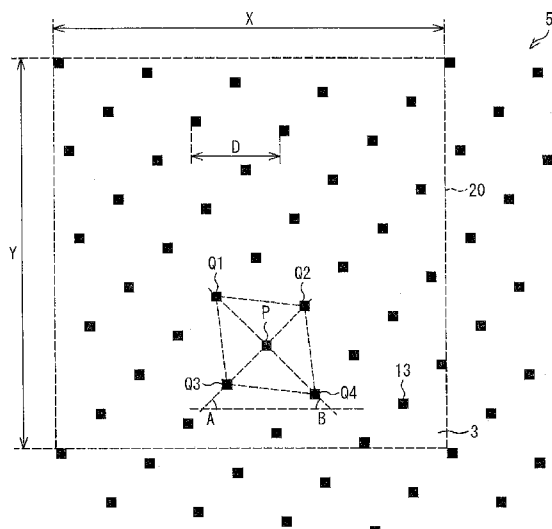
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図1]



(57) Abstract: Any one pixel (P) (a contact hole pixel (13)) is selected in a partition region (20) of a liquid crystal device according to the present invention. The pixel (P) is any of four pixels (Q1-Q4) (the contact hole pixel (13)) that are in the closest proximity to an other pixel (P), or is a pixel that is included in a quadrangle formed by four pixels (Q1-Q4) that are in the closest proximity thereto and is any of the four pixels (Q1-Q4) that are in the closest proximity to an other pixel (P). Additionally, the difference between the two angles made by two diagonal lines of the quadrangle formed by the four pixels (Q1-Q4), and a gate bus line (a line AB), is less than 30°. Furthermore, one contact hole pixel (13) is disposed in each source bus line in the partition region (20).

(57) 要約: 本発明に係る液晶表示装置の区画領域 (20) 内の任意の 1 つの画素 P (コンタクトホール画素 (13)) を選ぶ。画素 P は、他の画素 P に最も近接する 4 つの画素 Q1~Q4 (コンタクトホール画素 (13)) のいずれかであるか、自身に最も近接する 4 つの画素 Q1~Q4 によって形成される四角形に含まれる画素であると共に他の画素 P に最も近接する 4 つの画素 Q1~Q4 のいずれかである。さらに、4 つの画素 Q1~Q4 によって形成される四角形の 2 つの対角線と

ゲートバスライン (線分 AB) とがなす 2 つの角度の差が 30 度未満である。また、区画領域 (20) 内の各ソースバスラインには 1 つのコンタクトホール画素 (13) が配置されている。

WO 2012/090810 A1

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関し、特に、共通配線と共通電極とを接続するコンタクトホールが形成された液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年では、従来主流であったブラウン管を使用した表示装置から、薄型のフラットパネルディスプレイ（F P D）の表示装置が広く利用されるようになってきている。F P Dには、表示素子として液晶、発光ダイオード（L E D）、または、有機エレクトロルミネッセンス（有機E L）等を利用したものがある。中でも液晶を利用した表示装置は、薄型、軽量、および、低消費電力という利点から、その研究開発が盛んに行われている。

[0003] このような液晶表示装置の画素の概略構成を図6に示す。図6に示すように、一般的に画素4 1には、ゲートバスライン7と、ソースバスライン8とが直交して設けられており、補助容量（C s）を形成するための配線である共通配線9がゲートバスライン7と平行に設けられている。一方、共通電極4と画素電極6とは重畳して設けられ、ゲートバスライン7およびソースバスライン8の交差部には、スイッチング素子（アクティブ素子）として薄膜トランジスタ（T F T）が設けられている。ここで、共通電極4の配線に比較的抵抗の高い材料を用いた場合、クロストーク等の表示不良が懸念される。

[0004] そこで、上記の表示不良を解決するために、共通電極と共通配線とを接続するコンタクトホールを設けることによって、共通電極の配線抵抗を低減する技術が開発されている。例えば、特許文献1には、共通電極と共通配線とを接続するコンタクトホールを、複数の画素に対して1つの割合で千鳥状に配置する構成が開示されている。これによって、高抵抗な共通電極と低抵抗な共通配線とを接続することで配線抵抗を低減していると共に、コンタクト

ホールを介してバスラインと共通電極とがショートする確率を低減している。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2004-109248号公報（2004年4月8日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 共通電極と共通配線とを接続するコンタクトホールをすべての画素に設けてしまうと、表示パネルの開口率が低下することによる輝度の低下等の表示不良が生じてしまう。これに対して、上述した特許文献1には、すべての画素にコンタクトホールを設けず、4つの画素に対して1つの割合でコンタクトホールを千鳥状に配置する構成が開示されている。しかしながら、コンタクトホールが設けられている画素の距離、ならびに、その位置関係の周期性によっては、コンタクトホールが設けられている画素部分がスジに見えてしまう場合がある。例えば、図7に示すような周期性を持ってコンタクトホール12を配置した場合、表示パネル15上では斜め方向（図中の矢印N方向）にスジが見えてしまい、見栄えが悪くなってしまう。これは、コンタクトホールの形成による開口率の低下の度合いが大きいほど、より顕著になる。

- [0007] そこで、本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、共通電極の配線抵抗を低減すると共に、表示品位の低減を防ぐことが可能な液晶表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の一態様に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、第1基板上にマトリクス状に配置された複数の画素と、複数の上記画素の各列に対応して配置された複数のソースバスラインと、複数の上記画素の各行に対応して配置された複数のゲートバスラインと、上記画素ごとに、上記第1基

板上に形成された画素電極と、上記第 1 基板上に形成され、上記画素電極と重畳する共通電極と、複数の上記画素のいずれかに形成されたコンタクトホールを介して上記共通電極と接続された共通配線と、上記第 1 基板と、該第 1 基板と対向する第 2 基板との間に挟持された液晶層とを備え、一定の区画領域に含まれる複数の上記画素を繰り返し配列してなる液晶表示装置であって、上記区画領域に含まれる任意の 1 つの上記コンタクトホールは、他の上記コンタクトホールに最も近接する 4 つの上記コンタクトホールのいずれかであるか、他の上記コンタクトホールに最も近接する 4 つの上記コンタクトホールのいずれかであると共に、自身に最も近接する 4 つの上記コンタクトホールによって形成される四角形であって、上記四角形の 2 つの対角線と、上記ゲートバスラインとがなす 2 つの角度の差が 30 度未満である上記四角形に含まれる上記コンタクトホールであり、上記区画領域内において、各上記ソースバスラインには、1 つの上記コンタクトホールが形成されていることを特徴としている。

[0009] 上記の構成によれば、上記の 2 つの角度の差を 30 度未満とすることによって、コンタクトホールをそれぞれ縦方向あるいは横方向に配列するよりも、斜め方向に配列した方が表示画面の視認性を妨げない。さらに、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、1 つのソースバスラインにつき、1 つのコンタクトホールが配置されている。これは、区画領域内において、すべてのソースバスラインにコンタクトホールを同じ数だけ配置しなかった場合、バスライン同士に負荷の差が発生し、液晶表示装置の表示品位を落とす可能性がある。そのため、区画領域内におけるすべてのソースバスラインに 1 つ（同数）のコンタクトホールを配置している。

[0010] したがって、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、コンタクトホールは上記の 2 つの要件を満たすような位置に配置されている。これによって、コンタクトホール画素が適宜分散されることになるので、コンタクトホールが表示画面上にスジ等になって見えてしまうのを防ぐことができる。また、そもそもコンタクトホールは共通電極と共通配線とを接続するための

ものである。共通電極の配線抵抗を低抵抗にすることが可能である。すなわち、本発明の一態様によれば、コンタクトホールに起因する表示品位の低下の抑制と、共通電極の配線抵抗の低減との双方を実現することができる。

[0011] 本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

発明の効果

[0012] 本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、区画領域内において、1つのコンタクトホールに最も近接する4つのコンタクトホールによって形成される四角形の2つ対角線と、ゲートバスラインとがなす2つの角度の差を30度未満とし、なおかつ、区画領域内におけるすべてのソースバスラインに1つのコンタクトホール画素を配置することによって、コンタクトホール画素が適宜分散されることになるので、コンタクトホールが表示画面上にスジ等になって見えてしまうのを防ぐことができる。また、そもそもコンタクトホールは共通電極と共通配線とを接続するためのものである。共通電極の配線抵抗を低抵抗にすることが可能である。すなわち、本発明の一態様によれば、コンタクトホールに起因する表示品位の低下の抑制と、共通電極の配線抵抗の低減との双方を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係るコンタクトホールの配置位置を概略的に示す図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の画素の概略構成を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る画素の断面を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る画素アレイを概略的に示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る画素アレイを概略的に示す図である。

[図6]従来の液晶表示装置の画素の概略構成を示す図である。

[図7]従来の画素アレイを概略的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下では、本発明に係る液晶表示装置の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0015] (液晶表示装置の構成)

まず、本実施形態に係る液晶表示装置における画素アレイを構成する画素について、図2および図3を参照して説明する。図2は、本実施形態に係る液晶表示装置の画素1の概略構成を示す図である。図3は、図2に示す画素1のA-A'矢視断面図である。

[0016] 画素アレイは、複数の画素をマトリクス状に配置して構成されており、複数の画素の各列に対応して複数のソースバスラインが配置されると共に、複数の画素の各行に対応して配置された複数のゲートバスラインが配置されている。

[0017] より詳細には、図2に示すように、走査信号を供給するゲートバスライン7と、データ信号を供給するソースバスライン8とが直交して設けられており、補助容量(Cs)を形成するための配線である共通配線9がゲートバスライン7と平行に設けられている。一方、共通電極4と画素電極6とは重畳して設けられており、本実施形態に係る液晶表示装置は横電界モードの液晶表示装置である。また、ゲートバスライン7およびソースバスライン8の交差部には、スイッチング素子(アクティブ素子)として薄膜トランジスタ(TFT)が設けられている。TFTのゲート電極がゲートバスライン7に接続され、ドレイン電極が画素電極6に接続され、ソース電極がソースバスライン8に接続されている。

[0018] 図3に示すように、画素1においては、配向膜17およびTFTを備えた透明基板21からなるTFT基板32(第1基板)と、配向膜17を備えた透明基板31からなる対向基板33(第2基板)とが互いに対向して配置され、これら一対の基板間に液晶層40が配向膜17を介して挟持された構成を有している。これら一対の基板の外側(両基板の対向面とは反対側の面)

には、図示しない位相差板および偏光板等が必要に応じて各々設けられている。

[0019] TFT基板32は、透明基板上における対向基板33との対向面上に、TFTを備えている。TFTは、半導体層22、ゲート絶縁膜23、ゲート電極26、第1層間絶縁膜24、第2層間絶縁膜25、画素電極6、ドレイン電極27、および、ソース電極28を有している。TFT基板32におけるTFTのゲート電極26は、ゲートバスライン7の一部からなっており、TFTのソース電極28は、ソースバスライン8の一部からなっている。また、半導体層22は、不純物が注入されていない真性半導体からなるチャネル領域22aと、不純物が注入された外因性半導体（P形半導体あるいはN形半導体）からなる不純物注入領域22bとを備えている。不純物注入領域22bには、ドレイン領域29およびソース領域30が形成されている。

[0020] 半導体層22におけるドレイン領域29には、半導体層22を覆うゲート絶縁膜23および第1層間絶縁膜24に形成されたコンタクトホール11を介して、ドレイン電極27が接続されている。同様に、ソース領域30には、ゲート絶縁膜23および第1層間絶縁膜24に形成されたコンタクトホール12を介して、ソース電極28が接続されている。また、ドレイン電極27は、ゲートバスライン7およびソースバスライン8を覆う第2層間絶縁膜25に設けられたスルーホール10を介して画素電極6に電氣的に接続されている。この際、TFT基板32上において、画素電極6は共通電極4と重畳されて配置されているが、両電極間には絶縁膜14が設けられている。ここで、共通電極4を透明導電体によって形成すると、画素電極6と重畳する共通電極4が光を透過することから、透過開口率が拡大し、全体的な透過率の向上に寄与することができる。なお、対向基板33側にも、他の共通電極4が形成されている構成にしてもよい。このように対向基板33側に他の共通電極4を形成した場合、画素電極6との間に垂直方向の電界を形成することができるため、液晶モードに垂直配向モードを適用することができる。

[0021] ここで、本実施形態に係る画素1においては、共通電極4と共通配線9と

を第2層間絶縁膜25に形成されたスルーホール10'を介して接続するためのコンタクトホール2が、第1層間絶縁膜24に形成されている。このコンタクトホール2は必ずしもすべての画素1に形成されているわけではなく、一部の画素1に形成されており、ある程度間引いて形成されている。コンタクトホール2の詳しい形成位置については、以下に説明する。

[0022] (コンタクトホール2の配置)

画素1の共通電極4に酸化インジウムスズ(ITO)電極等の透明電極を用いる場合、ゲート電極26等の他の電極と比較して配線抵抗値が高くなり、クロストーク等の表示品位の低下を引き起こす可能性がある。ここで、共通配線9は、ゲート電極メタル等のゲート電極レイヤで形成しているため、共通電極4と比較して低抵抗である。そこで、本実施形態では、コンタクトホール2を介して共通電極4と共通配線9とを接続している。これによって、共通電極4の配線抵抗を下げることによって、表示品位の低下を軽減させることが可能である。しかし、この場合、コンタクトホール2を形成することによる画素開口率の低下、および、コンタクトホール2に起因する歩留まりの低下等が懸念される。さらには、コンタクトホール2の配置位置によっては、コンタクトホール2が形成されている画素1がスジ等になって見えてしまう虞がある。そのため、コンタクトホール2は適当に分散させ、間引いて形成することが好ましい。

[0023] そこで、本発明者らは、コンタクトホール2の配置位置に応じた表示品位について種々調査したところ、以下の形態が最も表示品位を損ねず、共通電極4の配線抵抗を低抵抗化することができることを見出した。その形態について、図1を参照して説明する。図1は、本実施形態におけるコンタクトホール2の配置位置を概略的に示す図である。

[0024] 図1に示すように、本実施形態に係る画素アレイ5は、一定の矩形の区画領域20に含まれる複数の画素1を繰り返し配列してなる。したがって、区画領域20が画素アレイ5の構成単位である。ここで、図に示す13は、コンタクトホール2が形成された画素1(以下、コンタクトホール画素と称す

）であり、これに対して図に示す3は、コンタクトホール2が形成されていない画素1である。本実施形態では、図4に示すように、1つの画素1は3つの副画素（R画素、G画素、B画素）から構成されており、コンタクトホール画素13においてはコンタクトホール2を副画素のいずれか1つに形成している（本図の場合は、B画素）。このように、コンタクトホール2は、コンタクトホール画素13全体に渡って形成する必要はなく、画素1を構成する副画素のいずれか1つに形成すればよい。また、副画素は、R画素、G画素、および、B画素に限らず、4つ以上の副画素であってもよく、特に限定はない。

[0025] 本実施形態に係る画素アレイ5におけるコンタクトホール画素13の配置位置の要件は2つある。まず、1つ目について説明する。図1に示すように、区画領域20内の1つのコンタクトホール画素13である画素Pに最も近接する4つのコンタクトホール画素13である画素Q1～Q4を特定する。それら4つの画素Q1～Q4によって形成される四角形に上記の画素Pが含まれている。本実施形態に係る区画領域20に含まれる任意の1つのコンタクトホール画素13は、画素Pに最も近接する4つの画素Q1～Q4のいずれかであるか、画素Q1～Q4のいずれかであると共に他の画素Pである。すなわち、区画領域20に含まれる任意の1つのコンタクトホール画素13は、他のコンタクトホール画素13に最も近接する4つのコンタクトホール画素13のいずれかであるか、他のコンタクトホール画素13に最も近接する4つのコンタクトホール画素13のいずれかであると共に、自身に最も近接する4つのコンタクトホール画素13によって形成される四角形に含まれるコンタクトホール画素13である。

[0026] さらに、本実施形態においては、上記の4つの画素Q1～Q4によって形成される四角形の2つの対角線と、ゲートバスライン（線分AB）とがなす2つの角度の差が30度未満である。すなわち、 $abs\{\angle ABQ1 (= \angle ABQ4) - \angle BAQ2 (= \angle BAQ3)\} < 30$ 度を満たすように、画素Q1～Q4は画素Pの周囲に配置されている。このように、 $\angle ABQ1$ および $\angle$

BAQ2の差が30度未満であれば、コンタクトホール画素13は画素アレイ5上を斜め方向に配置されることになる。これは、コンタクトホール画素13をそれぞれ縦方向あるいは横方向に配列するよりも、斜め方向に配列した方が表示画面の視認性を妨げないためである。以上が、コンタクトホール画素13の配置位置の1つ目の要件である。

[0027] 続いて、2つ目の要件について説明する。図1に示すように、区画領域20内の任意の1つのコンタクトホール画素13は、区画領域20内において、いずれかのソースバスライン8に個別に配置されている。これについて、図5を参照して分かりやすく説明する。図5は、画素アレイ5を概略的に示す図である。本図では、コンタクトホール画素13の配置位置を分かりやすくするために画素間隔を縮めて図示しているのであって、画素間隔は特にこれに限定されるわけではない。

[0028] 図5に示すように、区画領域20内においては、ソースバスラインS1にはゲートバスラインG9上にコンタクトホール画素13が配置されており、該ソースバスラインS1には1つのコンタクトホール画素13が配置されているのみである。また、ソースバスラインS2にはゲートバスラインG3上にコンタクトホール画素13が配置されており、該ソースバスラインS2には1つのコンタクトホール画素13が配置されているのみである。ソースバスラインS3～S9においても同様にして、いずれか1つのゲートバスライン上にコンタクトホール画素13が配置されているのみである。このように、区画領域20内においては、1つのソースバスライン8につき、1つのコンタクトホール画素13が配置されている。これは、区画領域20内において、すべてのソースバスライン8にコンタクトホール画素13を同じ数だけ配置しなかった場合、バスライン同士に負荷の差が発生し、液晶表示装置の表示品位を落とす可能性がある。そのため、区画領域20内におけるすべてのソースバスライン8に1つのコンタクトホール画素13を配置することが好ましい。以上が、コンタクトホール画素13の配置位置の2つ目の要件である。

[0029] したがって、本実施形態に係る画素アレイ 5 においては、コンタクトホール画素 1 3 は上記の 2 つの要件を満たすような位置に配置されている。これによって、コンタクトホール画素 1 3 が画素アレイ 5 上に適宜分散されることになるので、コンタクトホール画素 1 3 が表示画面上にスジ等になって見えてしまうのを防ぐことができる。また、そもそもコンタクトホール 2 は共通電極 4 と共通配線 9 とを接続するためのものであるので、共通電極 4 の配線抵抗を低抵抗にすることが可能である。すなわち、本実施形態によれば、コンタクトホール 2 に起因する表示品位の低下の抑制と、共通電極 4 の配線抵抗の低減との双方を実現することができる。

[0030] ところで、行方向に隣接するコンタクトホール画素 1 3 同士の間隔（図 1 に示した間隔 D）は、共通電極 4 の配線抵抗の下げ幅、および、コンタクトホール画素 1 3 を配置することによる開口率の低下の許容量、ならびに、表示品位をそれぞれ鑑みて決定される。これは、1 つのコンタクトホール画素 1 3 と、それに最も近接する 4 つのコンタクトホール画素 1 3 との距離についても同様である。

[0031] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0032] 〔実施形態の総括〕

以上のように、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記区画領域は、上記列の方向の長さが 40 個分の上記画素の長さであり、上記行の方向の長さが 40 個分の上記画素の長さである矩形領域であることが好ましい。

[0033] また、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記区画領域は、上記列の方向の長さが 80 個分の上記画素の長さであり、上記行の方向の長さが 80 個分の上記画素の長さである矩形領域であることが好ましい。

[0034] 上記の構成によれば、コンタクトホールが適宜分散されている一定の区画

領域を繰り返し配列することによって、上記のコンタクトホールが適宜分散された液晶表示装置が得られる。

[0035] また、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記画素は、複数の副画素から構成されており、上記コンタクトホールは、複数の上記副画素のいずれかに形成されていることを特徴としている。

[0036] 上記の構成によれば、画素を構成する複数の副画素のいずれかにコンタクトホールを形成することで十分にコンタクトホールに起因する表示品位の低下の抑制と、共通電極の配線抵抗の低減との双方を実現することができる。

[0037] また、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記共通電極は、透明導電体により形成されていることを特徴としている。

[0038] 上記の構成によれば、画素電極と重畳する共通電極は光が透過する透明導電体であるため、透過開口率が拡大し、全体的な透過率の向上に寄与することができる。

[0039] また、本発明の一態様に係る液晶表示装置においては、上記第2基板には、他の上記共通電極が形成されていることを特徴としている。

[0040] 上記の構成によれば、第2基板側に共通電極を形成した場合、画素電極との間に垂直方向の電界を形成することができるため、液晶モードに垂直配向モードを適用することができる。

[0041] 発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施形態または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

実施例

[0042] 以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、これら実施例に限定されるものではない。

[0043] 上述のコンタクトホール画素（コンタクトホールが形成されている画素）の配置位置の2つの要件を遵守して2つの液晶表示装置を作製した。まず、

1つ目の液晶表示装置においては、40画素×40画素の区画領域を繰り返し配列してなる液晶表示装置を作製した。区画領域内においては、1つのコンタクトホール画素に最も近接する4つのコンタクトホール画素によって形成される四角形の2つ対角線と、ゲートバスラインとがなす2つの角度が、それぞれ45度となるようにコンタクトホール画素を配置した。また、隣り合う2つのゲートバスラインに配置されているコンタクトホール画素同士の間隔を9画素とした。作製した液晶表示装置の開口率を15%低下させたところ、表示画面上にスジ等は認められず、良好な表示品位が得られた。さらに、作製した液晶表示装置の開口率を30%低下させたところ、表示画面上のスジ等はほとんど認められず、良好な表示品位が得られた。

[0044] 続いて、2つ目の液晶表示装置においては、80画素×80画素の区画領域を繰り返し配列してなる液晶表示装置を作製した。区画領域内においては、1つのコンタクトホール画素に最も近接する4つのコンタクトホール画素によって形成される四角形の2つの対角線と、ゲートバスラインとがなす2つの角度が、それぞれ45度と66.8度となるようにコンタクトホール画素を配置した。また、隣り合う2つのゲートバスラインに配置されているコンタクトホール画素同士の間隔を11画素とした。作製した液晶表示装置の開口率を15%低下させたところ、表示画面上のスジ等はほとんど目立たず、良好な表示品位が得られた。さらに、作製した液晶表示装置の開口率を30%低下させたところ、表示画面上のスジ等はほとんど目立たず、良好な表示品位が得られた。

[0045] 以上のように、区画領域内において、1つのコンタクトホール画素に最も近接する4つのコンタクトホール画素によって形成される四角形の2つ対角線と、ゲートバスラインとがなす2つの角度の差を30度未満とし、なおかつ、区画領域内におけるすべてのソースバスラインに1つのコンタクトホール画素を配置することによって、表示画面上のスジ等は目立たず、良好な表示品位を持つ液晶表示装置が得られる。特に、前者の液晶表示装置の方が表示画面上にスジ等がほとんど認められず、より良好な表示品位が得られたこ

とから、上記の2つの角度をそれぞれ45度、あるいは、45度に近い角度とすることが好ましいことが分かった。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明に係る液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ、携帯電話、携帯情報端末、携帯音楽再生機、または、デジタルカメラ等の電子機器の表示装置に好適に用いることができる。

符号の説明

- [0047]
- 1 画素
 - 2 コンタクトホール
 - 3 コンタクトホールが形成されていない画素
 - 4 共通電極
 - 5 画素アレイ
 - 6 画素電極
 - 7 ゲートバスライン
 - 8 ソースバスライン
 - 9 共通配線
 - 10 スルーホール
 - 10' スルーホール
 - 11 コンタクトホール
 - 12 コンタクトホール
 - 13 コンタクトホールが形成されている画素
 - 14 絶縁膜
 - 15 表示パネル
 - 17 配向膜
 - 20 区画領域
 - 21 透明基板
 - 22 半導体層
 - 22a チャネル領域

- 2 2 b 不純物注入領域
- 2 3 ゲート絶縁膜
- 2 4 第1層間絶縁膜
- 2 5 第2層間絶縁膜
- 2 6 ゲート電極
- 2 7 ドレイン電極
- 2 8 ソース電極
- 2 9 ドレイン領域
- 3 0 ソース領域
- 3 1 透明基板
- 3 2 T F T 基板
- 3 3 対向基板
- 4 0 液晶層
- 4 1 画素

請求の範囲

[請求項1]

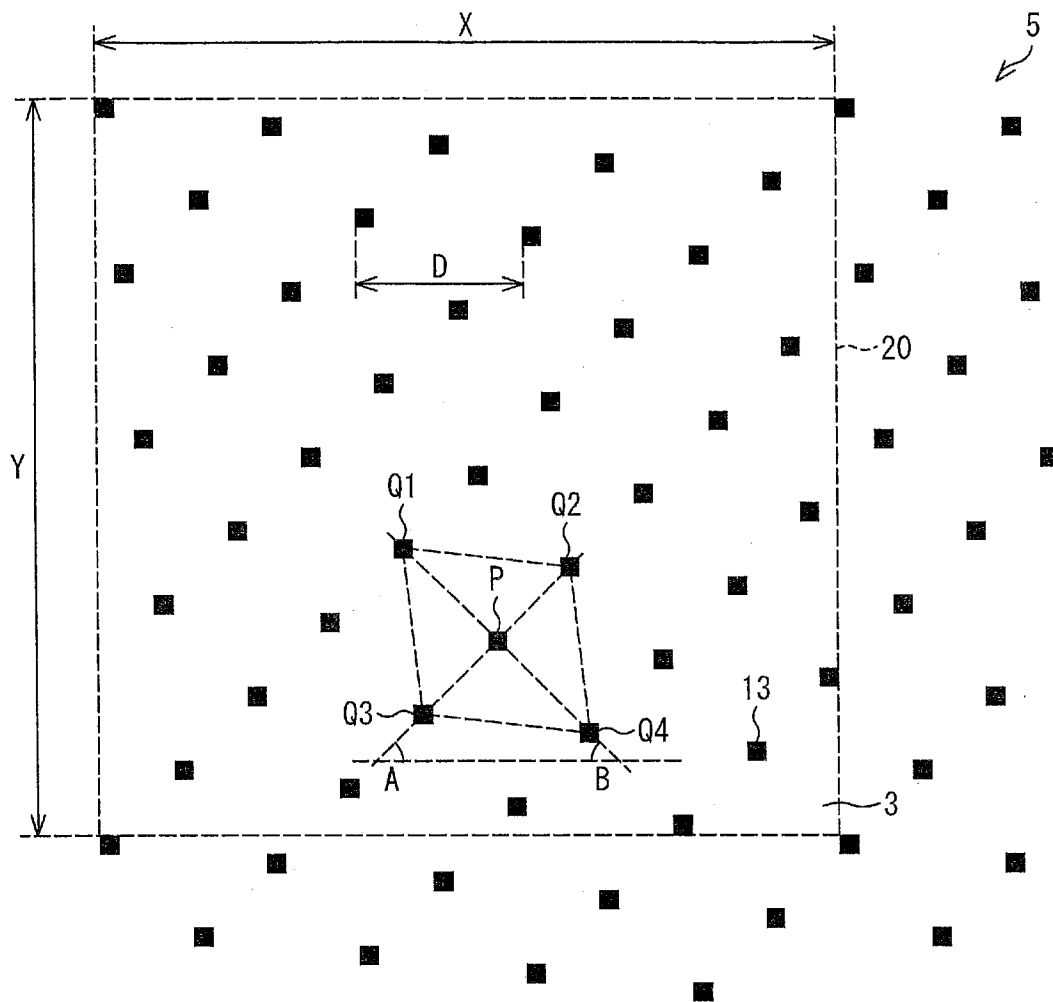
第1基板上にマトリクス状に配置された複数の画素と、
複数の上記画素の各列に対応して配置された複数のソースバスラインと、
複数の上記画素の各行に対応して配置された複数のゲートバスラインと、
上記画素ごとに、上記第1基板上に形成された画素電極と、
上記第1基板上に形成され、上記画素電極と重畳する共通電極と、
複数の上記画素のいずれかに形成されたコンタクトホールを介して
上記共通電極と接続された共通配線と、
上記第1基板と、該第1基板と対向する第2基板との間に挟持された液晶層とを備え、
一定の区画領域に含まれる複数の上記画素を繰り返し配列してなる
液晶表示装置であって、
上記区画領域に含まれる任意の1つの上記コンタクトホールは、
他の上記コンタクトホールに最も近接する4つの上記コンタクト
ホールのいずれかであるか、
他の上記コンタクトホールに最も近接する4つの上記コンタクト
ホールのいずれかであると共に、自身に最も近接する4つの上記コン
タクトホールによって形成される四角形であって、上記四角形の2つ
の対角線と、上記ゲートバスラインとがなす2つの角度の差が30度
未満である上記四角形に含まれる上記コンタクトホールであり、
上記区画領域内において、各上記ソースバスラインには、1つの上
記コンタクトホールが形成されていることを特徴とする液晶表示装置
。

[請求項2]

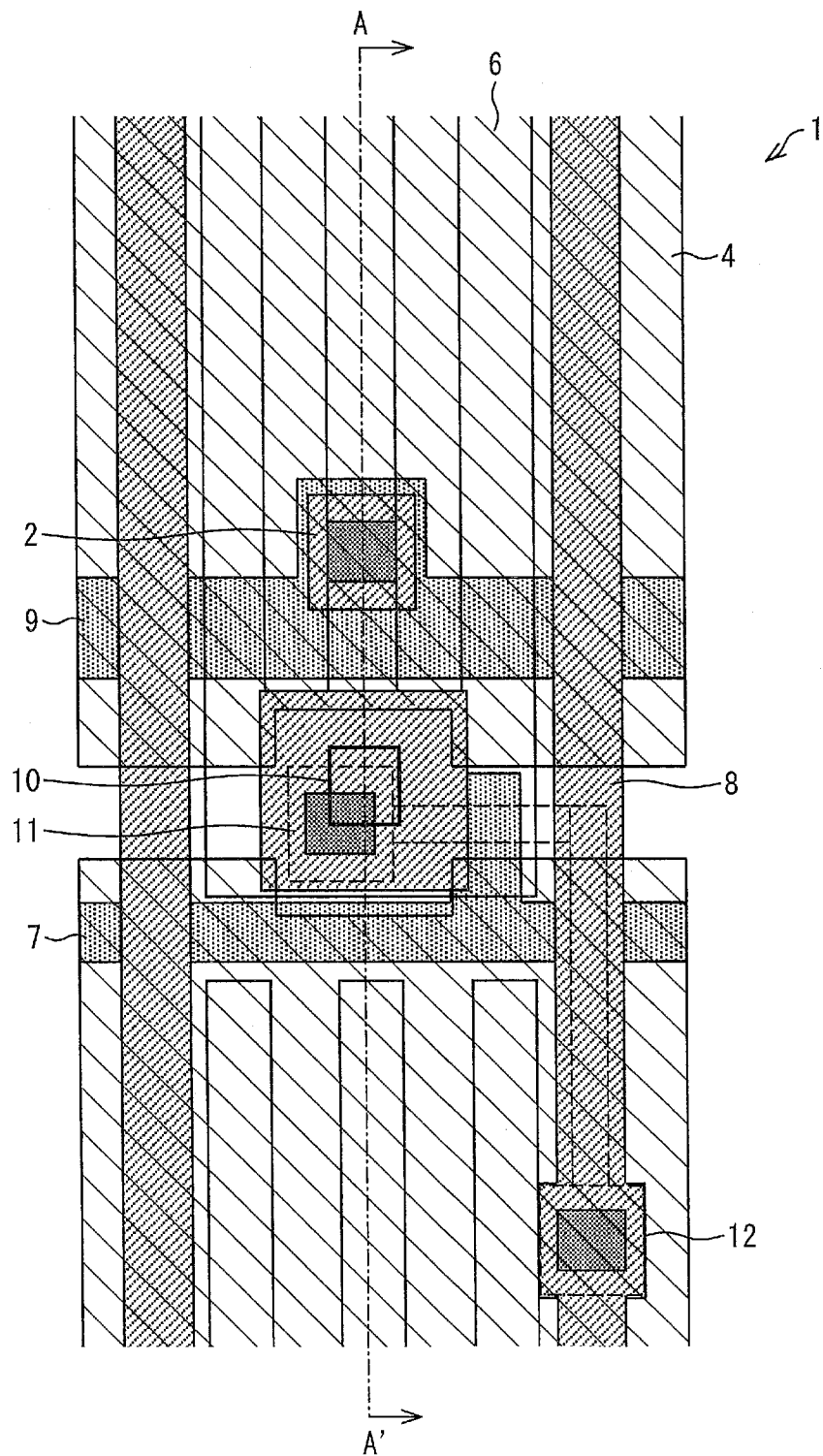
上記区画領域は、上記列の方向の長さが40個分の上記画素の長さ
であり、上記行の方向の長さが40個分の上記画素の長さである矩形
領域であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

- [請求項3] 上記区画領域は、上記列の方向の長さが80個分の上記画素の長さであり、上記行の方向の長さが80個分の上記画素の長さである矩形領域であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 上記画素は、複数の副画素から構成されており、
 上記コンタクトホールは、複数の上記副画素のいずれかに形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。
- [請求項5] 上記共通電極は、透明導電体により形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。
- [請求項6] 上記第2基板には、他の上記共通電極が形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

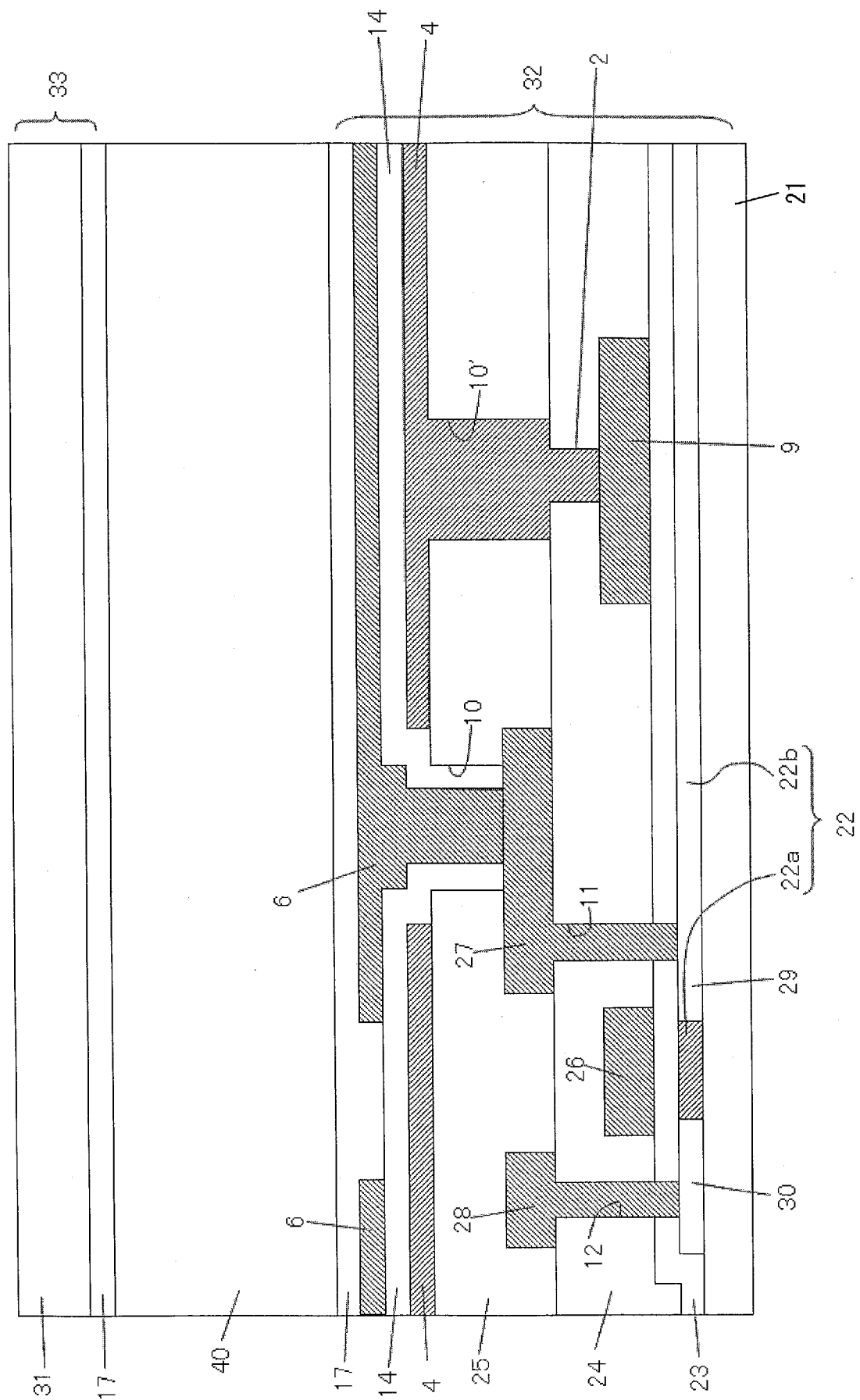
[図1]



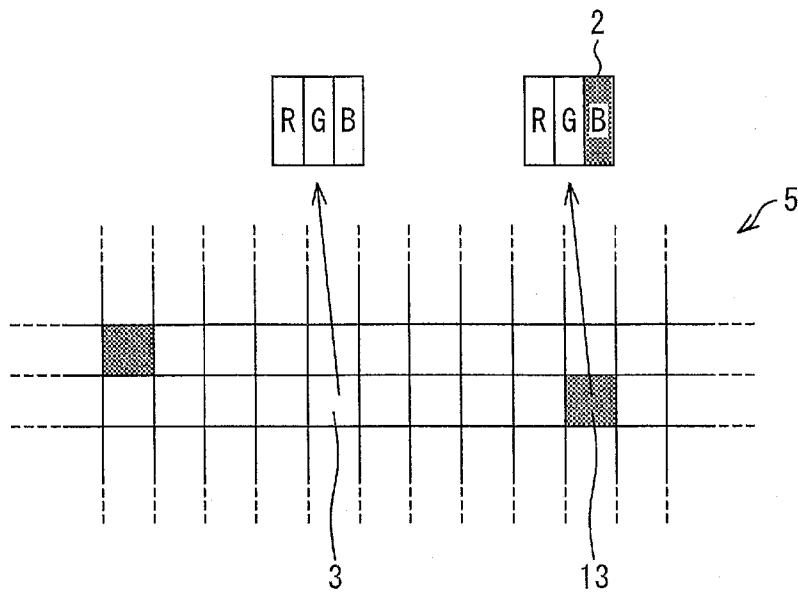
[図2]



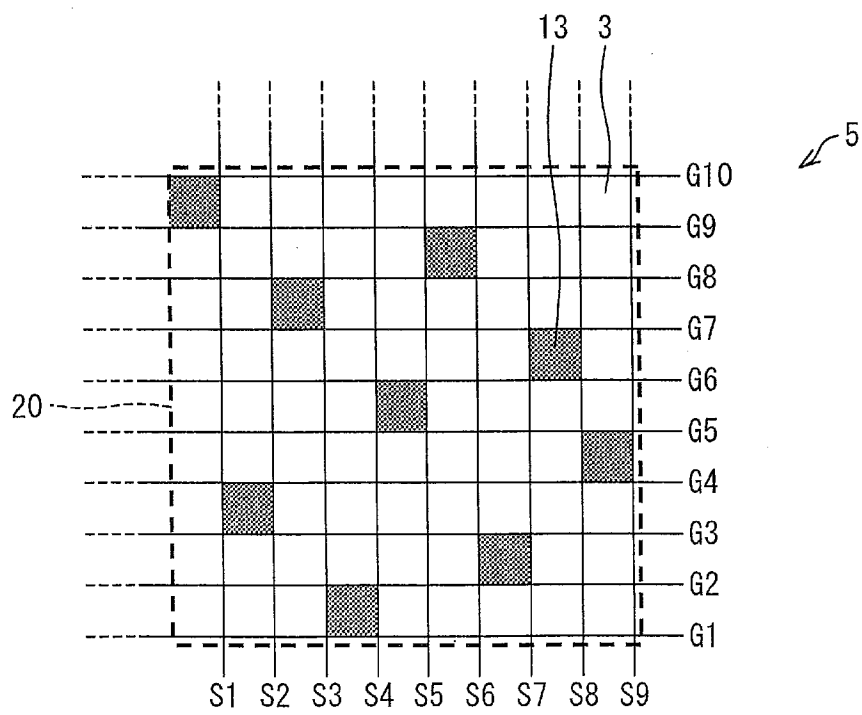
[図3]



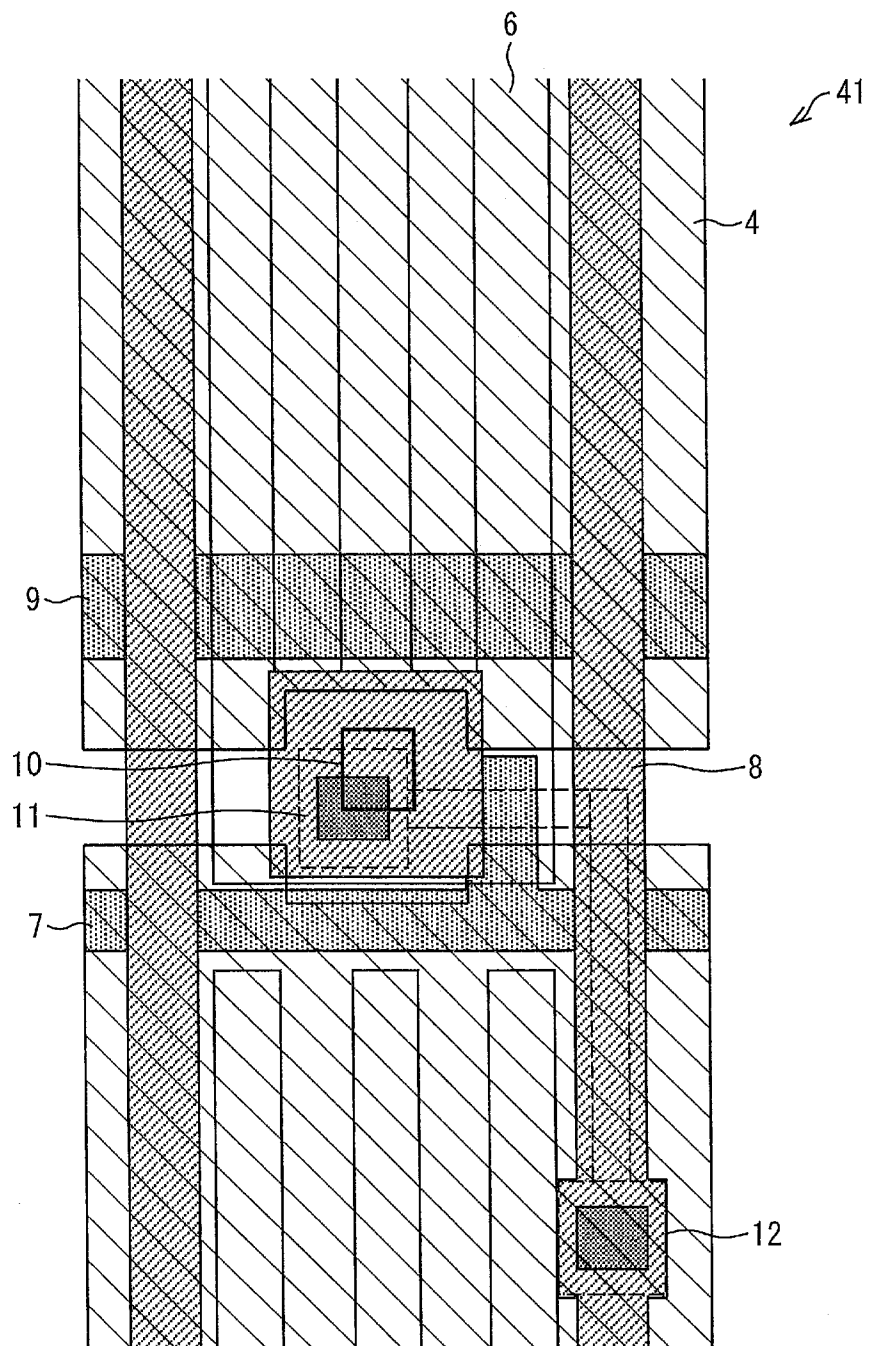
[図4]



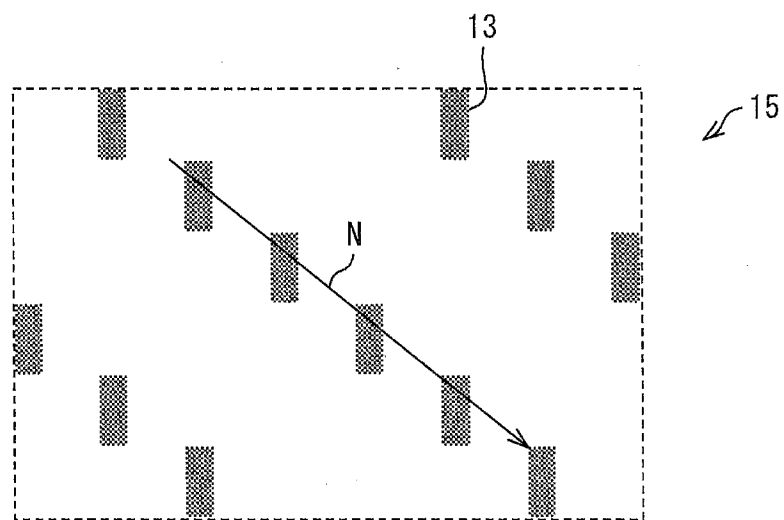
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1368(2006.01) i, G02F1/1343(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1368, G02F1/1343

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-109248 A (NEC Kagoshima Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), entire text; fig. 1 to 28 & US 2004/0070718 A1	1-6
A	JP 2010-26040 A (Seiko Epson Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), entire text; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-6
A	JP 2002-207221 A (Seiko Epson Corp.), 26 July 2002 (26.07.2002), entire text; fig. 1 to 19 (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 March, 2012 (08.03.12)

Date of mailing of the international search report

19 March, 2012 (19.03.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/1368, G02F1/1343			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2004-109248 A（鹿児島日本電気株式会社）2004.04.08, 全文, 第1-28 図 & US 2004/0070718 A1	1-6	
A	JP 2010-26040 A（セイコーエプソン株式会社）2010.02.04, 全文, 第1-15 図（ファミリーなし）	1-6	
A	JP 2002-207221 A（セイコーエプソン株式会社）2002.07.26, 全文, 第1-19 図（ファミリーなし）	1-6	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 0 8 . 0 3 . 2 0 1 2		国際調査報告の発送日 1 9 . 0 3 . 2 0 1 2	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 鈴木 俊光 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5	2 L 9 1 1 5