(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
2001年10月11日 (11.10.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/75516 A1

(51) 国際特許分類⁷: G02F 1/1343, 1/1362

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/02969

(22) 国際出願日: 2001年4月5日 (05.04.2001)

(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2000-103038 2000年4月5日 (05.04.2000) JP
特願2000-326584 2000年10月26日 (26.10.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 深海徹夫 (FUKAMI, Tetsuo) [JP/JP]; 〒572-0055 大阪府寝屋川市御幸東町3-14 Osaka (JP). 熊川克彦 (KUMAGAWA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒572-0022 大阪府寝屋川市緑町9-14-302 Osaka (JP). 山北裕文 (YAMAKITA, Hirofumi) [JP/JP]; 〒538-0041 大阪府大阪市鶴見区今津北1-8-33-1113 Osaka (JP). 木村雅典 (KIMURA, Masanori) [JP/JP]; 〒574-0037 大阪府大東市新町19-401 Osaka (JP). 岡藤美智子 (OKAFUJI, Michiko) [JP/JP]; 〒576-0031 大阪府交野市森南3-40-9 Osaka (JP). 浅田智 (ASADA, Satoshi) [JP/JP]; 〒921-8141 石川県金沢市馬替3-182-202 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 大前 要(OHMAE, Kaname); 〒540-0037 大阪府大阪市中央区内平野町2-3-14 ライオンズビル大手前3階 Osaka (JP).

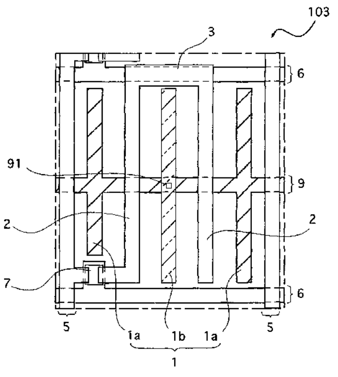
(81) 指定国 (国内): CN, KR, SG, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LCD PANEL

(54) 発明の名称: 液晶表示パネル



(57) Abstract: A liquid crystal panel comprises an array substrate that includes a pair of image signal lines (5) and a pair of scanning signal lines (6). In the pixel area defined by the image signal lines and the scanning signal lines, linear pixel electrodes (2) and linear common electrodes (1a, 1b, 1c) are arranged in parallel to either the image signal lines (5) or the scanning signal lines (6). Of the pixel electrodes (2) and the common electrodes (1a, 1b, 1c), the electrodes adjacent and parallel to the image signal lines (5) are of opaque conductor, and at least one of other electrodes are of transparent conductor.

WO 01/75516 A1

[続葉有]

(57) 要約:

本発明の液晶パネルのアレイ基板は、一対の映像信号線（５）と走査信号線（６）、及びこれらに囲まれた画素領域に位置する、映像信号線（５）又は走査信号線（６）に平行に配された線状の画素電極（２）及び共通電極（1a）（1b）（1c）によって構成される。

画素電極（２）及び共通電極（1a）（1b）（1c）のうち、映像信号線（５）に隣接しかつ平行に配された電極（1a）（1b）（1c）が不透明導電体からなり、他の電極の少なくとも一つ（1b）が透明導電体からなる。

明細書

液晶表示パネル

技術分野

本発明は、液晶表示パネルに関するものであって、より詳しくはいわゆるＩＰＳ（In-Plane Switching）モードに代表される横電界方式の液晶表示パネルにおける表示の質の向上のための改良に関する。

背景技術

液晶表示パネルは、一対の基板間に挟持された液晶層中に電界を形成することで液晶層中の液晶分子の配向状態を変化させて液晶層を透過する光の強度を調整することにより、映像を表示する電気光学素子である。

液晶層に電界を印加する方式は、例えばＴＮ（Twisted Nematic）モードのように液晶分子を駆動するための電界を形成する一対の電極のそれぞれが互いに異なる基板上に設けられたいわゆる縦電界方式と、一対の電極がともに同一基板上に設けられたＩＰＳモードに代表されるいわゆる横電界方式の二つに分類される。

ＩＰＳモードの液晶表示パネルの一例を図１４に示す。一対の映像信号線５および走査信号線６で囲まれた領域で構成される画素領域には、櫛形の画素電極２および共通電極１が配される。共通電極１は共通電極バスバー９に電気的に接続されている。画素電極２および共通電極１は互いに電気的に絶縁されていて、走査信号線６からの走査信号に基づいてスイッチング素子７が映像信号線５と画素

電極２とを電気的に接続すると、画素電極２と共通電極１の間には、図１５に示すように電界が形成される。

ＩＰＳモードの液晶表示パネルは、縦電界方式の液晶表示パネルに比べて視野角による色合いの変化が小さいが、その一方で縦電界方式のそれに比べて画素の開口率が低いことから、表示画像の輝度を確保するためにはそれに用いられるバックライトには高出力が求められる。そこで、特開平９－６１８４２号公報には、画素の開口率の向上のために透明導電体からなる第一または第二の電極（すなわち画素電極２または共通電極１）を用いることが提案されている。

ここで、映像信号線５とそれに隣接して配された共通電極１ａとの間には、図１５に示すように電界が形成される。したがって、図１４に斜線で示す領域に位置する液晶分子は、画素電極２と共通電極１ｂの間に位置する液晶分子と同様の挙動をとらず、共通電極１ａと映像信号線５との間に形成された電界により駆動する。すなわち、この領域の輝度は、本来表示すべき映像に必要な輝度とは異なる。液晶表示パネルの駆動においては、一般に映像信号線５の電位V_sの極性を共通電極バスバー９の電位V_cに対して画素毎または配線毎に反転させるため、画素電極２の電位V_{pix}のV_cに対する極性がV_sのそれとは異なる場合、映像信号線５、共通電極１または画素電極２の形状、両電極の間隔、V_sの振幅等、条件によってはV_sが共通電極１ａと画素電極２の間に形成される電界に影響を及ぼして両電極間に位置する液晶分子の配向状態まで変化させる。すなわち、画素内の輝度にばらつきが発生し、良好な映像表示ができなくなることがある。

とりわけ、画面を斜め方向から見た場合には、この領域を投下した光がパネル内に配されたブラックマトリクスを経ずに表示画面に

影響を与える。この現象は、横電界方式の液晶表示パネルの利点である広視野角の利点を半減させる。幅広のブラックマトリクスを用いることで、この悪影響を抑制することはできるが、この対策では、ブラックマトリクスと共通電極の間の幅や位置の関係によっては開口率が低下する。

上記公報において、映像信号線５に隣接する共通電極線１ａに透明材料を用いると、本来表示すべき映像に必要なそれとは異なる輝度を示す領域を表示領域とするため、表示の質が低下する。すなわち、単に透明電極を用いるのみではこの領域に起因した画質の低下を助長する。そこで、たとえば映像信号線５に隣接した共通電極１ａの幅を大きくすると、映像信号線５と共通電極１ａの間に形成される電界が画素の輝度に及ぼす影響を小さくすることができる。しかしながら、この対策は、非表示領域を大きくする必要があるため、他の表示モードの液晶表示パネルに較べて高くない開口率を低くする。開口率を低くしながらも液晶パネルの輝度を維持するためには、バックライトの出力を大きくする必要がある。すなわち、消費電力の増大が不可避となる。

また、表示の高精細化のために一画素あたりの面積を小さくするときには、画素構成を変更しない限り、画素電極および対向電極の幅を面積に比例して細くしなければ画素の開口率は下がることになる。上記公報によると、開口率を下げずに画素サイズを縮小することができるが、一方で、共通電極１ａと映像信号線５の間の領域をも表示領域とするため、表示の質が低下する。

特開平９－１７９０９６号公報には、図１６に示すように、映像信号線５とそれに隣接する共通電極（基準電極）１の一部を覆うように、それらよりも上層に絶縁層（図示せず）を介して形成された

導電層５０を備えた液晶表示パネルが提案されている。映像信号線５の電位に起因して液晶層に形成される電界は導電層５０により遮蔽されるため、共通電極１には到達しないとしている。しかしながら、この方法によると、映像信号線５と導電層５０との間で容量が形成されるため、パネルサイズが大きく従って映像信号線が長いと、配線時定数が大きく信号波形の鈍りに起因した充電不足が起こる。さらに、絶縁膜にピンホールなどの欠陥が発生した場合には、映像信号線と導電層とが短絡し表示不良の原因となるなどの問題がある。

発明の開示

本発明は、以上の問題点を解決し、開口率が高くかつ映像信号線とそれに隣接する共通電極との間に形成される電界に起因した画質の悪化を抑制することができる液晶表示パネルを提供することを目的とする。

本発明の液晶表示パネルは、アレイ基板の一対の映像信号線と走査信号線に囲まれた領域により構成される画素領域に映像信号線または走査信号線と平行に線状の画素電極および共通電極が配され、これら線状電極のうち信号線に隣接しかつ平行に配された電極が不透明導電体からなり、他の電極の少なくとも一つが透明導電体からなる。

高い開口率を確保するためには、たとえば信号線に隣接するもの以外の電極がすべて透明導電体からなる。

本発明は、線状の画素電極および共通電極がともにアレイ基板側に配されたいわゆるＩＰＳモードの液晶表示パネルと、共通電極の全てまたは一部が対向基板側に配された液晶表示パネルの双方に適用される。

本発明の好ましい態様においては、アレイ基板の上に映像信号線または走査信号線に隣接する不透明な電極に一部が重なり合うように、より画素の内側にその不透明電極と一部を重ねあわせて透明導電体からなる電極が配される。すなわち、良好な表示に寄与する側には透明電極を配することで、画素の開口率を確保し、信号線側に不透明電極を配することで、その領域を透過する光を遮蔽して、その領域が表示に及ぼす悪影響を抑制する。

本発明の他の好ましい態様においては、信号線に隣接する電極に他方の側、すなわち隣接する電極の側に傾斜した表面を設ける。これにより、電気力線が隣接する電極との間に形成される領域、すなわち良好な表示に寄与する領域が拡大される。たとえば、上記のように一部が重なりあった複合型の電極を用いると、上層に配された電極は両電極の重なり合った領域に傾斜した表面が形成される。

本発明のさらに他の好ましい態様においては、信号線に隣接する電極と同電位の電極が、対向基板の表面にその信号線と対向するように設けられる。この電極の材料に透明導電体を用いると、表示の明るさが確保される。また、この電極を信号線に隣接する電極を覆うように設けることで、信号線の電位が、信号線と隣接する電極とそれに隣接する電極との間に形成される電界に及ぼす影響をも抑制することができる。

本発明の他の液晶表示パネルは、上記と同様に線状の画素電極および共通電極が画素領域に配され、映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された電極の表面の中心線においてそれと隣接する電極との間に形成される電界の電気力線の方向が、アレイ基板の法線方向に対して隣接する電極の側に傾斜している。

本発明の他の好ましい態様においては、信号線に隣接する電極が

他方の側すなわち隣接する電極の側に傾斜した表面を有する。これにより、電気力線が隣接する電極との間に形成される領域、すなわち良好な表示に寄与する領域が拡大される。たとえば、上記のように一部が重なりあった複合型の電極を用いると、両電極の重なり合った領域に傾斜した斜面が形成される。

本発明のさらに他の液晶表示パネルは、信号線とそれに隣接した電極との間の領域を透過する光を遮蔽する遮光部材を有する。遮光部材は、たとえばアレイ基板側に配される。アレイ基板側に電極よりも下層に配すると、遮光部材の周縁領域に形成される電極には傾斜した表面が設けられる。

遮光部材は、たとえば導電性材料からなり、好ましくは、周囲の構成部材とは電気的に隔離される。

信号線とそれに隣接する電極の間の領域を透過する光が表示される画像に及ぼす影響を、画面を斜めから見た場合にも完全に消去するためには、液晶層の厚さをｄとし、液晶層を透過した光が装置の外部との境界面で全反射するときに光の進行方向がアレイ基板表面の法線方向とのなす角をθ_tとすると、映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された電極の同信号線側の端部より$d \cdot \tan\theta_t$の範囲を覆うようにブラックマトリクスを配するとよい。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の一実施例の液晶表示パネルの要部を示す平面図である。

図２は、同液晶表示パネルのアレイ基板の要部を示す概略した縦断面図である。

図３は、本発明の他の実施例の液晶表示パネルのアレイ基板の

要部を示す平面図である。

図４は、同アレイ基板の要部を示す概略した縦断面図である。

図５は、本発明のさらに他の実施例の液晶表示パネルの要部を示す概略した縦断面図である。

図６ａは、同液晶表示パネルのアレイ基板に配される共通電極バスバーのパターンを示す概略した平面図であり、図６ｂは、同液晶表示パネルの対向基板に配される第３の共通電極のパターンを示す概略した平面図である。

図７は、本発明のさらに他の実施例の液晶表示パネルの要部を示す概略した縦断面図である。

図８は、本発明のさらに他の実施例の液晶表示パネルにおいて、共通電極に形成される電界の分布を示すモデル図である。

図９ａ、図９ｂ、図９ｃおよび図９ｄは、同実施例における共通電極の例を示す概略した縦断面図である。

図１０ａは、本発明のさらに他の実施例の液晶表示パネルのアレイ基板の要部を示す平面図であって図１０ｂは、同アレイ基板の要部の概略した縦断面図である。

図１１ａは、本発明のさらに他の実施例の液晶表示パネルのアレイ基板の要部を示す平面図であって図１１ｂは、同アレイ基板の要部の概略した縦断面図である。

図１２は、本発明のさらに他の実施例の液晶表示パネルの要部を示す概略した縦断面図である。

図１３は、本発明のさらに他の実施例の液晶表示パネルのアレイ基板の要部を示す平面図である。

図１４は、従来のＩＰＳモード液晶表示パネルのアレイ基板の要部を示す平面図である。

図１５は、同液晶表示パネルの共通電極と映像信号線の間に形成される電界の分布を示すモデル図である。

図１６は、比較例のＩＰＳモード液晶表示パネルのアレイ基板の要部を示す平面図である。

（符号の説明）

１　共通電極

１ａ　第１の共通電極

１ｂ　第２の共通電極

１ｃ　第３の共通電極

２　画素電極

３　蓄積容量

５　映像信号線

６　走査信号線

７　スイッチング素子

８　絶縁層

９　共通電極バスバー

１０　遮光体

９１　コンタクト部

１００　液晶層

１０１　透明基板

１０２　対向基板

１０３　アレイ基板

１０４　ブラックマトリクス

１０５　カラーフィルタ層

発明の実施の形態

一般に映像信号線および走査信号線は互いに直交するように配され、各画素領域には、いずれか一方の信号線に平行に画素電極と共通電極が配される。

画素間で画素電極はそれぞれ独立した電位に保たれるのに対して、全ての画素または同一走査線に接続された全ての画素の共通電極は、共通電極バスバーによって同電位に設定されるため、一般には、信号線に隣接する電極は共通電極である。そこで、以下の実施例においては、画素電極および共通電極が画素内に映像信号線と平行に配されかつ共通電極が映像信号線に隣接する場合を例に挙げて説明する。しかしながら、画素の構成によっては電極が走査信号線に平行に配される場合や、画素電極が信号線に隣接して配される場合もある。したがって、そのような場合には以下の実施例中の語句は適宜換言される。

以下、本発明の好ましい実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

実施例 1

本実施例の液晶表示パネルの画素の構成を図1および図2に示す。

この液晶表示パネルは、いわゆるＩＰＳ（In-Plane Switching）モードのそれであって、液晶層１００を隔てて対向して配された一対の基板（すなわちアレイ基板１０３および対向基板１０２）のうち、一方の基板１０３の上面にくし形の共通電極１および画素電極２がともに配される。

各画素に配されたスイッチング素子７は、たとえばＴＦＴからなり、走査信号線６より入力した信号に基づいて映像信号線５と画素電極２との電気的な接続を制御する。画素電極２は、隣接する他の

走査信号線6とオーバーラップした領域に、TFTがオフの時のリーク電流に起因する画素電位V_{pix}低下を補償するための蓄積容量3を形成している。

画素を貫くように走査信号線6と平行に形成された共通電極バスバー9は、共通電極1と電気的に接続されている。

本実施例の液晶表示パネルは、画素内に配された3本の共通電極1のうち、映像信号線5に隣接する第1の共通電極1aが不透明導電体からなり、第2の共通電極1bがたとえばITO（Indium-Tin-Oxide）などの透明導電体からなる。第1の共通電極1aは、共通電極バスバー9と一体に形成されている。第2の共通電極1bは、絶縁層8を隔てて共通電極バスバー9とは異なる層に形成されていて、コンタクト部91にて共通電極バスバー9と電気的に接続している。なお、蓄積容量3は、図13に示すように、共通電極バスバー9との間に形成してもよい。

この液晶表示パネルは、たとえば以下のようにして製造される。

まず、ガラス等からなる透明基板101の表面に第1の共通電極1a、共通電極バスバー9および走査信号線6を同時に形成する。なお、走査信号線6の一部には、TFTのゲート電極に用いるための突出部が設けられる。

共通電極バスバー9等を形成した後、基板101の表面を覆うように絶縁膜8を形成し、さらにスイッチング素子7としてのTFTの半導体層を形成する。

続いて、画素電極2および映像信号線5を同時に形成する。このとき、画素電極2および映像信号線5は、それぞれその一部がTFTのドレイン電極およびソース電極として作用するよう、半導体層に対応したパターンに形成される。

絶縁層8の共通電極バスバー9上の領域に、第2の共通電極1bと共通電極バスバー9とのコンタクト部91として穴を形成したのち、透明導電体からなる第2の共通電極1bを形成する。さらに表面に配向膜（図示せず）を形成して得られたアレイ基板103を、液晶層100を挟んで同様に表面に配向膜（図示せず）を有し、さらにブラックマトリクス104およびカラーフィルタ層105を有する対向基板102と対向するように配する。この積層体の一対の主面に偏光板を配すると、液晶表示パネルが得られる。

本実施例では、映像信号線5とそれに隣接する共通電極1aとの間に形成される電界による不良な液晶材料の挙動が表示映像の質に及ぼす影響を、その共通電極1aに不透明導電体を用いることで低減する。映像信号線5に隣接する共通電極1aに透明電極を用いた場合に比べて、その共通電極1aを透過する光を透過を防止することで、画素内の輝度ばらつきを抑制することができ、表示映像の質が向上する。また、その他の共通電極1、すなわち一対の画素電極2に挟まれそれらとの間に正常な表示に寄与する電界を形成する共通電極1bに透明導電体を用いることで、ＩＰＳモード等いわゆる横電界方式の液晶表示パネルの課題であった開口率の向上が実現される。

実施例2

本実施例では、実施例1と同様に不良な表示を低減するとともに、開口率をより効果的に向上させることができる手段の例について説明する。

本実施例の液晶表示パネルの画素の構成を図3および図4に示す。実施例1の表示パネルのそれらと同様に、映像信号線5に隣接す

る第１の共通電極１ａは不透明導電体からなり、一対の画素電極２に挟まれた第２の共通電極１ｂは透明導電体からなる。

さらに、本実施例の液晶表示パネルにおいては、共通電極１ａに隣接して透明導電体からなる第３の共通電極１ｃが、一部をそれらと重ねあわせるようにして配されている。

もちろん、第３の共通電極１ｃも、第１および第２の共通電極１ａおよび１ｂと電位が等しい。たとえば、実施例１と同様の方法において共通電極１ｂと共通電極１ｃが同じ工程で製造される。

第１の共通電極１ａおよびそれに密着して配された第３の共通電極１ｃは、ひとつの電極として機能する。実施例１において映像信号線５と隣接して配された第１の共通電極１ａは、その映像信号線５側においては不良表示を引き起こす電界を形成するものの、その他方の側すなわち画素電極２に対向する側では、画素電極２との間に正常な表示に寄与する電界を形成する。本実施例では、この共通電極の正常な表示に寄与する領域を透明導電体により構成することで、実施例１の液晶表示パネルと比べてより高い開口率が得られる。

また、映像信号線の電位が表示に及ぼす影響を抑制する手段の一つとして、それに隣接する電極の面積を大きくすることが挙げられる。単純に幅の広い電極を用いると、それに起因した悪影響が生じる。幅広の電極が透明導電体からなる場合には、上記のように表示品質が低下する。不透明導電体からなる場合には、開口率を低下させる。すなわち、本実施例のように、透明導電体および不透明導電体が複合された電極を用いることにより、開口率を確保しつつ映像信号線の電位が表示品質に及ぼす悪影響を抑制することができる。

実施例3

本実施例の液晶表示パネルを図5に示す。

この液晶表示パネルでは、実施例1のそれと同様に不透明な第1の共通電極1aが映像信号線5に隣接して配される一方で、透明な第2の共通電極1bが対向基板102側に配される。

第1の共通電極1aおよび画素電極2は、実施例1と同様にしてアレイ基板103に形成される。

したがって、第2の共通電極1bとそれに隣接する画素電極2の間には、表示のための電界がアレイ基板103(または対向基板102)の表面に対して傾斜した方向に形成される。

実施例1および2のように同一基板上に不透明な電極パターンおよび透明な電極パターンを形成するには、それぞれ異なる層にこれらのパターンを形成する必要があるため、両者を電気的に接続するためのコンタクト部を形成するための工程が必要とされる。

一方、本実施例のように、透明な電極を他方の基板(すなわち対向基板102)上に形成すると、コンタクト部を形成する必要はない。第1の共通電極1aと第2の共通電極1bは、両基板を互いに重ねあわせた後に容易に導通ペーストなどを用いて接続される。たとえば、アレイ基板103上に配される共通電極バスバー9のすべてを図6aに示すように一体に形成し、同様に対向基板102に配される第2の共通電極1bの全てを図6bに示すように一体に形成する。

すなわち、本実施例によると、実施例1および2と同様の効果を得ることができるとともに、それらと比べてより容易かつ安価に液晶表示パネルを製造することができる。

実施例４

本実施例では、映像信号線の電位がそれに隣接する電極に及ぼす悪影響を低減する手段の例について説明する。

本実施例の液晶表示パネルの要部を図７に示す。この液晶表示パネルでは、対向基板１０２の映像信号線５と対向する表面に第３の共通電極１ｃが配される。第１の共通電極１ａと同様に映像信号線５と第３の共通電極１ｃの間にも電界が形成されることから、映像信号線５の電位がそれに隣接する共通電極１ａに及ぼす影響は低減される。

特に、本実施例のように、映像信号線５により隔てられた一対の画素領域の第１の共通電極１ａを覆うように、映像信号線５よりも広い幅を有する第３の共通電極１ｃを配することで、映像信号線５の電位が第１の共通電極１ａに隣接する画素電極２に及ぼす影響をも低減することができる。

第３の共通電極１ｃと映像信号線５との間に形成される電界が表示映像の品質に及ぼす影響は、一般の液晶表示パネルのように、映像信号線５および走査信号線６に対向して配されるブラックマトリクス（図示せず）によりその領域を透過する光を遮蔽すれば解消される。

実施例５

本実施例では、映像信号線とそれに隣接する電極との間に形成される電界の分布密度を制御することにより、同電界による悪影響を抑制する方法の例について説明する。

本実施例では、映像信号線に隣接する電極に特殊な形状を持たせることにより、表示に有効に利用できる領域を拡大する。

液晶層のうち映像信号線とそれに隣接する電極との間に形成される電界を含む領域は、液晶材料がその電界により駆動するため、表示のための制御が不能である。そこで、一般にこの画素の表示品質を低下させる領域を透過する光は、対向基板側に配されたブラックマトリクスにより遮蔽される。すなわち、良好な表示のために画素の開口率が規制される。

ここで、信号線5に隣接する共通電極1aの制御が不能な領域においては、図15に示すように、表面に形成される電気力線は信号線5の側に傾斜している。一方、制御可能な領域においては、隣接する画素電極2の側に電気力線は傾斜している。そこで、本実施例では、図8に示すように映像信号線5に隣接する電極1の表面に傾斜を持たせることにより、制御が可能な領域を拡大する。信号線に隣接する電極に、信号線とは他方の側すなわち隣接する電極の側に傾斜した表面を有する電極を用いることにより、その表面で電気力線が法線方向または信号線側を向く領域すなわち表示不能領域を低減することができる。

これにより、対向基板側に形成されるブラックマトリクスの幅を狭くすることができ、明るい表示が可能な液晶表示パネルを得ることができる。

傾斜した表面は、たとえば上記実施例2のように一部が重なり合った複合型の電極に形成される。すなわち図9aに示すように直接に、または図9bに示すように間接に、第1の共通電極1aと第3の共通電極1cを重ねあわせることにより、上層に配された側の電極1cにはその段差部分に傾斜面が形成される。

制御可能な領域の側の電極1cに透明導電体を用いると、開口率の向上に効果的である。

また図９ｃに示すように第３の共通電極を形成する表面にたとえばエッチングにより傾斜を持たせたり、複数の段差を形成してもよい。この他、表面に多段のステップをする電極や、曲面を有する電極を用いることもできる。

実施例６

本実施例では、信号線とそれに隣接する電極の間に形成される電界により生じる影響を表示品質の低下に及ぼさない手段の例について説明する。

本実施例の液晶表示パネルの画素領域の構成を図１０ａおよび図１０ｂに示す。

映像信号線５とそれに隣接する第１の共通電極１ａの間の領域には、不透明材料からなる遮光体１０がそれらよりも低層に配されている。遮光体１０は、第１の共通電極１ａに重ね合わさるように配され、その領域の光の透過を遮断する。

なお、実施例２のように第１の共通電極１ａに重ねあわせるようにして透明導電体からなる第３の共通電極を配する場合には、これら複合された電極の光を透過する領域を覆わないように遮光体１０を形成するとよい。

遮光体１０は、たとえば共通電極バスバー９と同じ層にそれと同じ材料を加工して形成される。遮光体１０は、共通電極バスバー９と電気的に隔離され、両者間の間隙は、開口率の確保にも寄与する。

遮光体１０は、映像信号線５、第１の共通電極１ａ等とも電気的に隔離される。したがって、製造プロセスにおいて、ごみ等の付着により遮光体１０とこれら配線が短絡しても、完成品に表示の不良は発生しない。たとえば樹脂からなる遮光体１０を用いると、短絡

の影響を考慮する必要はなく、より効果的である。

また、遮光体１０を共通電極１よりも低層に形成することにより、実施例５と同様に第１の共通電極に傾斜した表面を形成することができる。すなわち、開口率の向上にも寄与する。

なお、図１１ａおよび図１１ｂに示すように、遮光体１０を、第１の共通電極１ａの間の領域の一部にのみ配し、遮光体１０と映像信号線５との間に光を透過させるための間隙を設けると、遮光体１０を形成した後に映像信号線５を形成する場合に懸念される段差に起因した映像信号線５の断線、さらには導電体からなる遮光体１０を用いる場合に懸念される遮光体１０と映像信号線５等との間の短絡を防止することができる。

製造工程における歩留まりの点からは、遮光部１０と走査信号線６との間隔を、共通電極１ａと走査信号線６の間隔よりも大きくすることが望ましい。

実施例７

上記実施例で説明したように、表示不能領域を透過した光を有効に遮蔽するためには、対向基板に電極表面で電気力線が法線方向または信号線側を向く領域すなわち表示不能領域を覆うよう、すなわち信号線に隣接する電極の一部を覆うようにブラックマトリクスを形成するとよい。これにより液晶表示パネルを正面から見た場合には、良好な表示が得られる。

より効果的にこの領域を透過した光を遮蔽するには、液晶表示パネル－空気界面で全反射をするときに液晶層中で光線が法線方向となす角をθ_t、液晶層のセルギャップをｄとすると、図１２に示すように、走査信号線または映像信号線に隣接する電極の信号配線側

の端部から$d \cdot \tan\theta_t$だけ画素内部方向に覆うようにブラックマトリクス１０４を形成し、他の領域には、表示領域としてカラーフィルタ層１０５を形成する。これにより、信号線とそれに隣接する電極との間の領域を透過した光は遮蔽することができ、良好な表示が得られる。

産業上の利用可能性

本発明によると、横電界方式の液晶表示パネルにおける信号線の電位が表示品質に及ぼす影響が効果的に低減される。したがって、表示品質の高い液晶表示パネルの提供にきわめて有用である。

請求の範囲

1．アレイ基板と、

前記アレイ基板に対向して配された対向基板と、

前記アレイ基板と対向基板の間に挟持された液晶層と、

前記アレイ基板の前記液晶層に当接する表面に同一方向に配列して配された複数の映像信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線が配された表面に前記映像信号線と直交して配された複数の走査信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線および走査信号線に囲まれた領域により構成される画素領域に前記映像信号線または走査信号線と平行に配された線状の画素電極と、

前記アレイ基板の前記画素領域に前記画素電極と平行に配された対向電極と、

前記走査信号線からの信号に基づいて前記画素電極および映像信号線を電気的に接続するスイッチング素子とを具備し、

前記画素電極および共通電極のうち前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された電極が、不透明導電体からなり、他の電極の少なくとも一つが透明導電体からなる液晶表示パネル。

2．前記アレイ基板の上に前記映像信号線または走査信号線に隣接する前記電極と平行に配され、一部が重なりあい、かつ電気的に接続された透明導電体からなる他の電極をさらに具備する請求項1記載の液晶表示パネル。

3．互いに重なりあった一対の前記電極からなる電極体が、隣接する電極の側に傾斜した表面を有する請求項2記載の液晶表示パネル。

4．互いに重なりあった一対の前記電極のうちの透明導電体

からなる前記電極の端部とそれに直交する前記信号線との間隔が、不透明な前記電極の端部と同信号線との間隔よりも小さい請求項2記載の液晶表示パネル。

5．前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極が、前記線状共通電極である請求項1記載の液晶表示パネル。

6．前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極に隣接する電極が、透明導電体からなる請求項1記載の液晶表示パネル。

7．前記対向基板の表面に前記液晶層を介して前記映像信号線または走査信号線に対向しかつ平行に配された、前記映像信号線または走査信号線に隣接する電極と電位が等しい他の線状電極をさらに具備する請求項1記載の液晶表示パネル。

8．前記他の線状電極が透明導電体からなる請求項7記載の液晶表示パネル。

9．前記他の線状電極が、前記隣接する電極に対向する領域を覆う請求項7記載の液晶表示パネル。

10．前記映像信号線または走査信号線と前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極との間の領域を覆う遮光部材をさらに具備する請求項1記載の液晶表示パネル。

11．前記遮光部材が、前記対向基板に配されたブラックマトリクスである請求項10記載の液晶表示パネル。

12．前記遮光部材が、前記アレイ基板に配された請求項11記載の液晶表示パネル。

13．前記遮光部材が、導電性材料からなる請求項12記載の液晶表示パネル。

１４．　前記遮光部材が、周囲と電気的に隔離されている請求項１３記載の液晶表示パネル。

１５．　前記遮光部材とそれと直交する前記映像信号線または走査信号線の間に間隙が設けられた請求項１３記載の液晶表示パネル。

１６．　前記間隙が、前記隣接する電極と、前記隣接する電極と直交する前記映像信号線または走査信号線との間の間隙よりも大きい請求項１５記載の液晶表示パネル。

１７．　前記遮光部材が、前記アレイ基板上の前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極よりも低層に配された請求項１２記載の液晶表示パネル。

１８．　前記遮光部材が、前記映像信号線または走査信号線を隔てて隣接する一対の前記電極間の領域を覆う請求項１０記載の液晶表示パネル。

１９．　前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極が、前記共通電極である請求項１記載の液晶表示パネル。

２０．　前記共通電極が、前記アレイ基板および対向基板のそれぞれに配された請求項１記載の液晶表示パネル。

２１．　前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極の表面の中心線において隣接する電極との間に形成される電界の電気力線の方向が、前記アレイ基板の法線方向に対して前記隣接する電極の側に傾斜した請求項１記載の液晶表示パネル。

２２．　前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極の上面が、前記隣接する電極の側に傾斜した請求項２１記載の液晶表示パネル。

２３．　アレイ基板と、

前記アレイ基板に対向して配された対向基板と、

前記アレイ基板と対向基板の間に挟持された液晶層と、

前記アレイ基板の前記液晶層に当接する表面に同一方向に配列して配された複数の映像信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線が配された表面に前記映像信号線と直交して配された複数の走査信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線および走査信号線に囲まれた領域により構成される画素領域に前記映像信号線または走査信号線と平行に配された線状の画素電極と、

前記アレイ基板の前記画素領域に前記画素電極と平行に配された対向電極と、

前記走査信号線からの信号に基づいて前記画素電極および映像信号線を電気的に接続するスイッチング素子とを具備し、

前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極の表面の中心線において隣接する電極との間に形成される電界の電気力線の方向が、前記アレイ基板の法線方向に対して前記隣接する電極の側に傾斜した液晶表示パネル。

２４．　前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極が、前記隣接する電極の側に傾斜した上面を有する請求項２３記載の液晶表示パネル。

２５．　前記アレイ基板の上に前記映像信号線または走査信号線に隣接する前記電極が、互いに平行に配され、一部が重なりあい、かつ電気的に接続された一対の電極部材を備え、傾斜した前記上面が、上層に配された側の前記電極部材の上面により構成される請求項２４記載の液晶表示パネル。

２６．　前記一対の電極部材が両者の間に絶縁膜を挟んで配され、

前記絶縁膜の厚さが前記映像信号線または走査信号線の側から前記隣接する電極の側に向けて薄くなる請求項２４記載の液晶表示パネル。

２７． 前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極が、前記隣接する電極の側に向けて段階的に薄くなる階段形状の上面を有する請求項２３記載の液晶表示パネル。

２８． 前記共通電極の全てが前記アレイ基板に配された請求項１記載の液晶表示パネル。

２９． アレイ基板と、

前記アレイ基板に対向して配された対向基板と、

前記アレイ基板と対向基板の間に挟持された液晶層と、

前記アレイ基板の前記液晶層に当接する表面に同一方向に配列して配された複数の映像信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線が配された表面に前記映像信号線と直交して配された複数の走査信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線および走査信号線に囲まれた領域により構成される画素領域に前記映像信号線または走査信号線と平行に配された線状の画素電極と、

前記アレイ基板の前記画素領域に前記画素電極と平行に配された対向電極と、

前記走査信号線からの信号に基づいて前記画素電極および映像信号線を電気的に接続するスイッチング素子と、

前記映像信号線または走査信号線と前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極との間の領域を覆う遮光部材とを具備する液晶表示パネル。

３０． 前記遮光部材が、前記対向基板に配されたブラックマト

リクスである請求項２９記載の液晶表示パネル。

３１．　前記遮光部材が、前記アレイ基板に配された請求項２９記載の液晶表示パネル。

３２．　前記遮光部材が、導電性材料からなる請求項３１記載の液晶表示パネル。

３３．　前記遮光部材が、周囲と電気的に隔離されている請求項３２記載の液晶表示パネル。

３４．　前記遮光部材とそれと直交する前記映像信号線または走査信号線の間に間隙が設けられた電極請求項３２記載の液晶表示パネル。

３５．　前記間隙が、前記隣接する電極と、前記隣接する電極と直交する前記映像信号線または走査信号線との間の間隙よりも大きい請求項３２記載の液晶表示パネル。

３６．　前記遮光部材が、前記アレイ基板上の前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極よりも低層に配された請求項２９記載の液晶表示パネル。

３７．　前記遮光部材が、前記映像信号線または走査信号線を隔てて隣接する一対の前記電極間の領域を覆う請求項３０記載の液晶表示パネル。

３８．　アレイ基板と、

前記アレイ基板に対向して配された対向基板と、

前記アレイ基板と対向基板の間に挟持された液晶層と、

前記アレイ基板の前記液晶層に当接する表面に同一方向に配列して配された複数の映像信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線が配された表面に前記映像信号線と直交して配された複数の走査信号線と、

前記アレイ基板の前記映像信号線および走査信号線に囲まれた領域により構成される画素領域に前記映像信号線または走査信号線と平行に配された線状の画素電極と、

前記アレイ基板の前記画素領域に前記画素電極と平行に配された対向電極と、

前記走査信号線からの信号に基づいて前記画素電極および映像信号線を電気的に接続するスイッチング素子と、

前記対向基板の前記映像信号線または走査信号線に対向する領域に配され、前記液晶層の厚さをdとし、前記液晶層を透過した光が装置の外部との境界面で全反射するときに前記光の進行方向が前記アレイ基板表面の法線方向とのなす角をθtとすると、前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極の同信号線側の端部よりd・tanθtの範囲を覆うブラックマトリクスとを具備する液晶表示パネル。

39. 前記ブラックマトリクスが、そこに含まれる液晶材料が前記映像信号線または走査信号線に隣接しかつ平行に配された前記電極の間に形成される電界により駆動する前記液晶層の領域を覆う請求項38記載の液晶表示パネル。

図 1

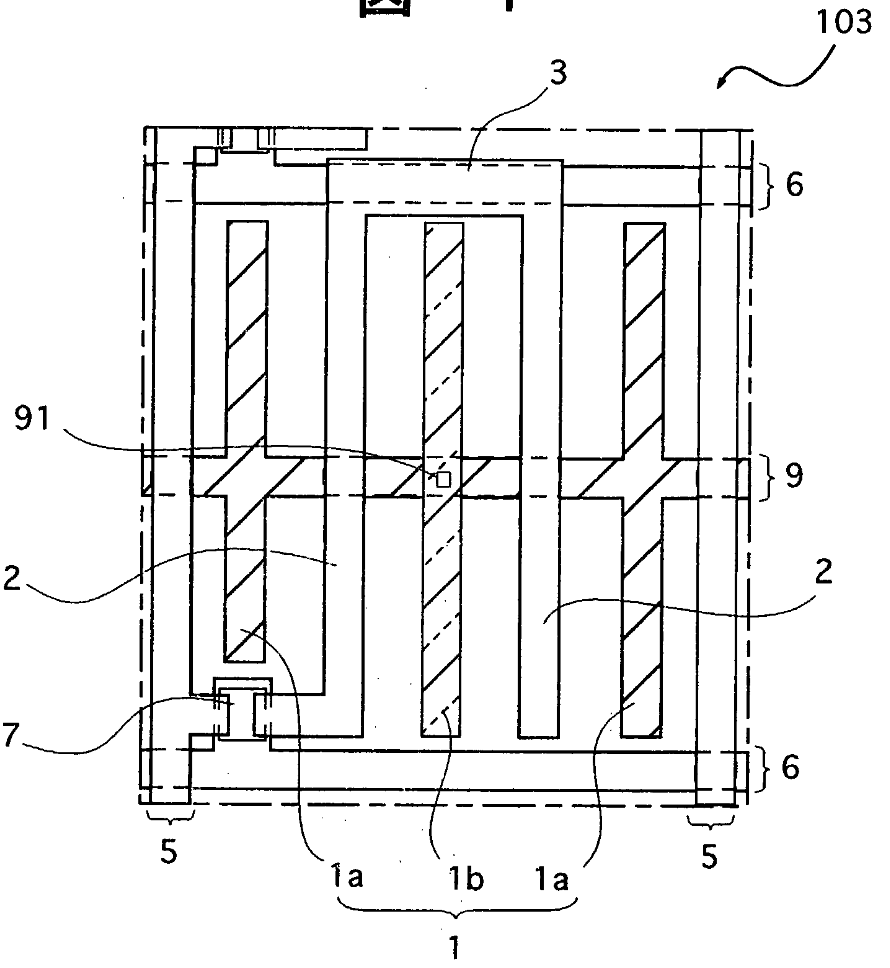

103
3
6
91
9
2
2
7
6
5
5
1a
1b
1a
1

図 2

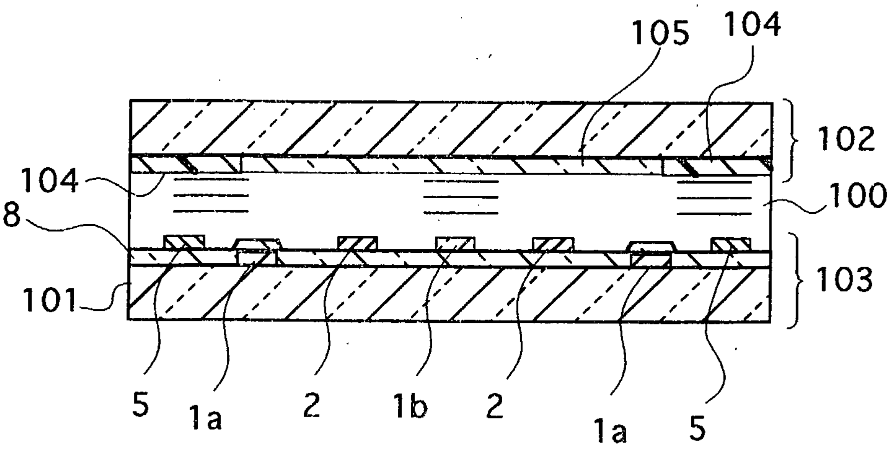

105
104
102
104
100
8
103
101
5
1a
2
1b
2
1a
5

図 3

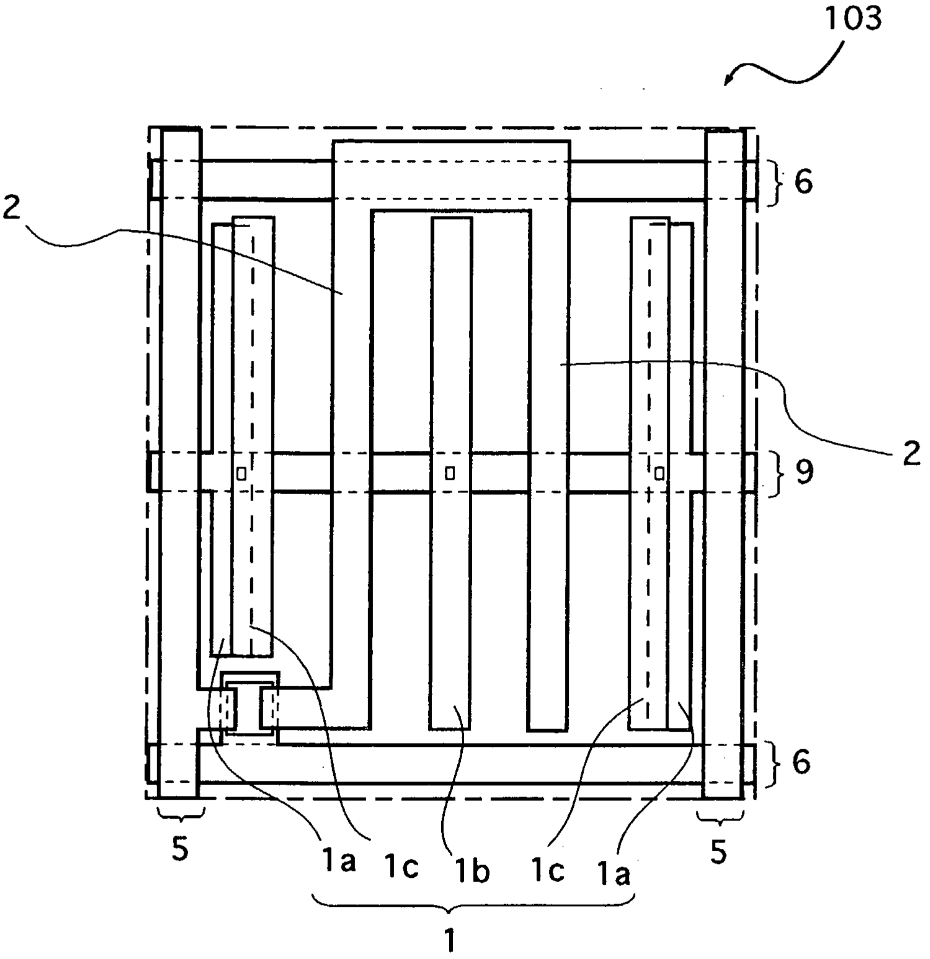


図 4

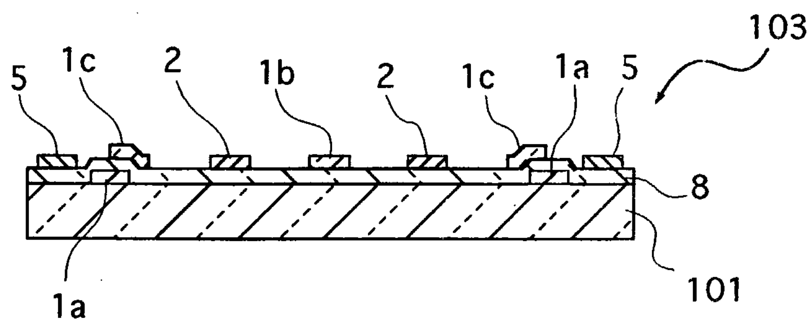


図 5

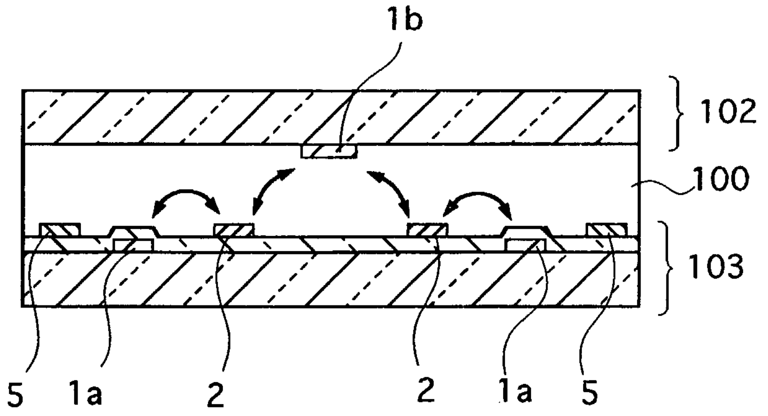


図 6 a

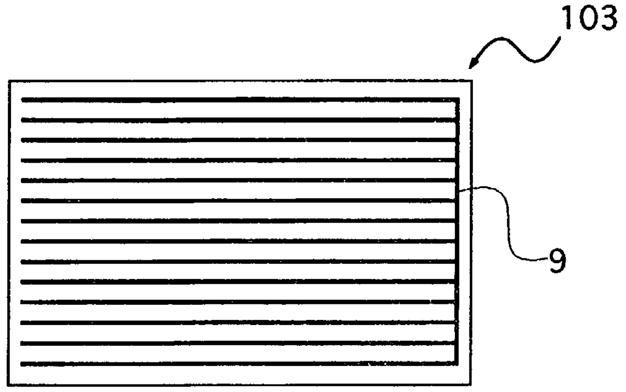


図 6 b

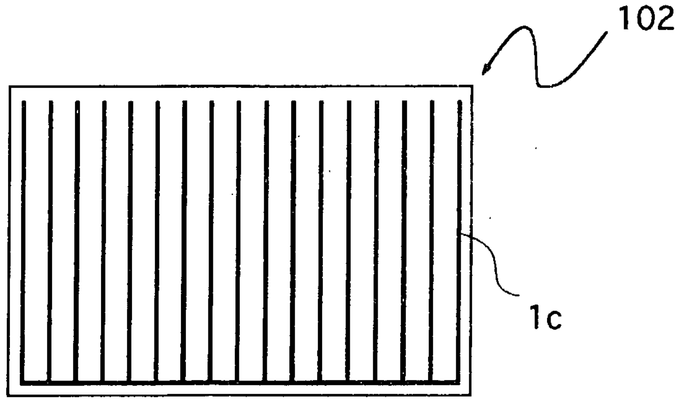


図 7

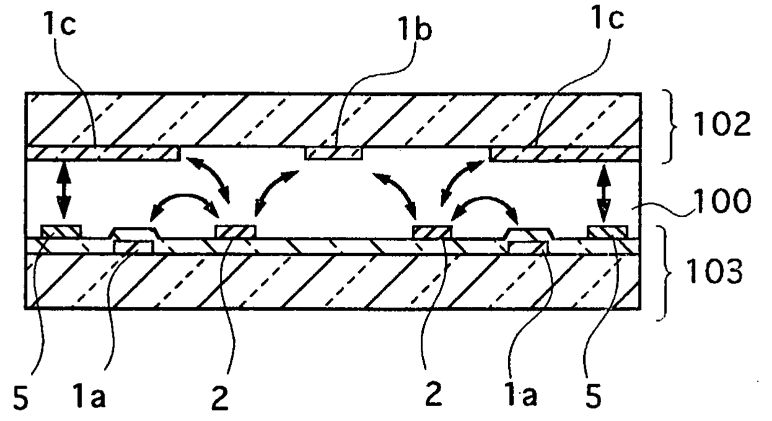


図 8

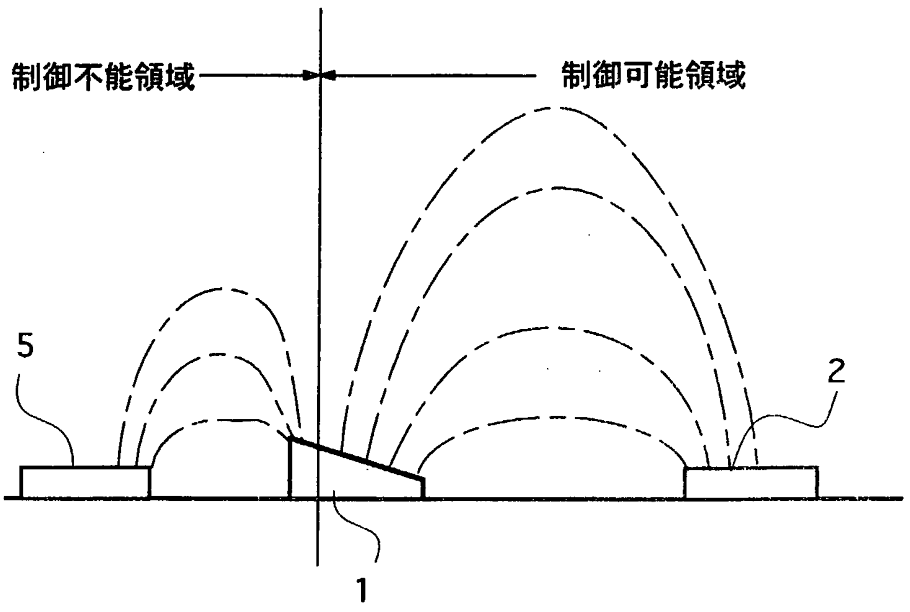


図 9 a

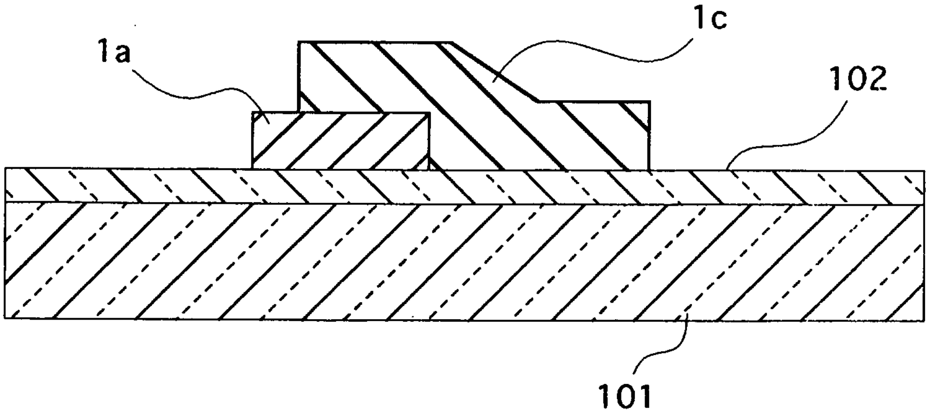


図 9 b

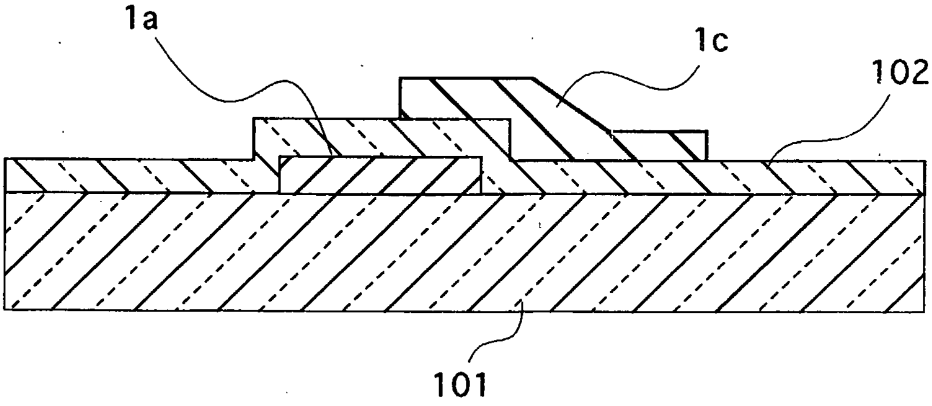


図 9 c

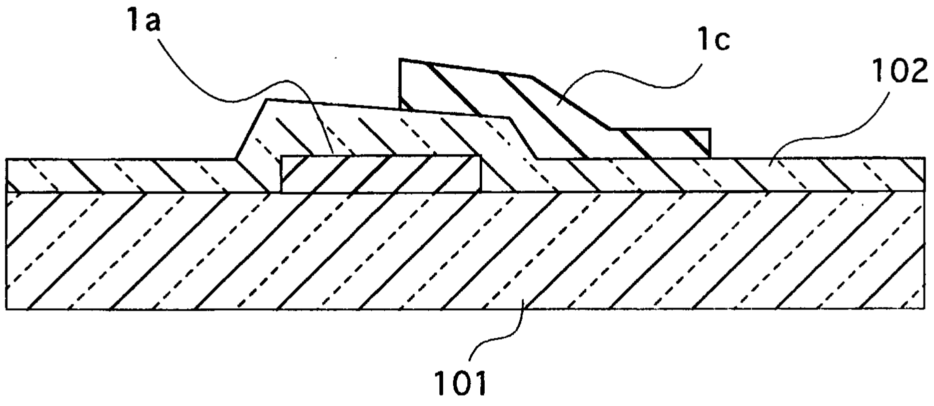


図 9 d

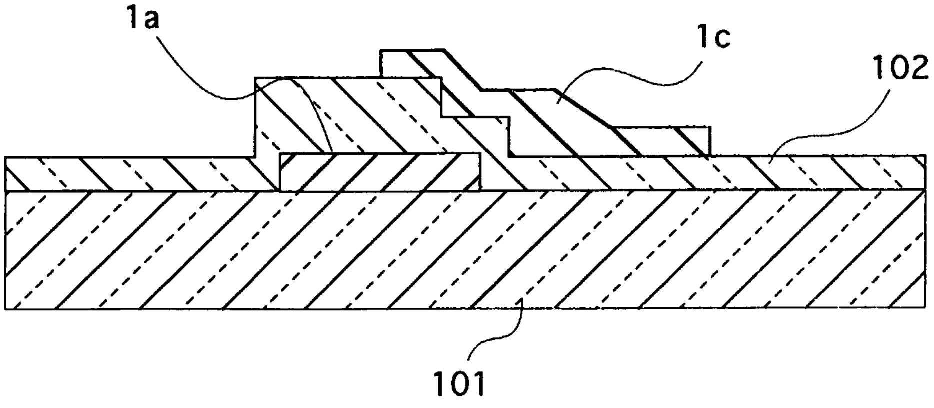


図１０ａ

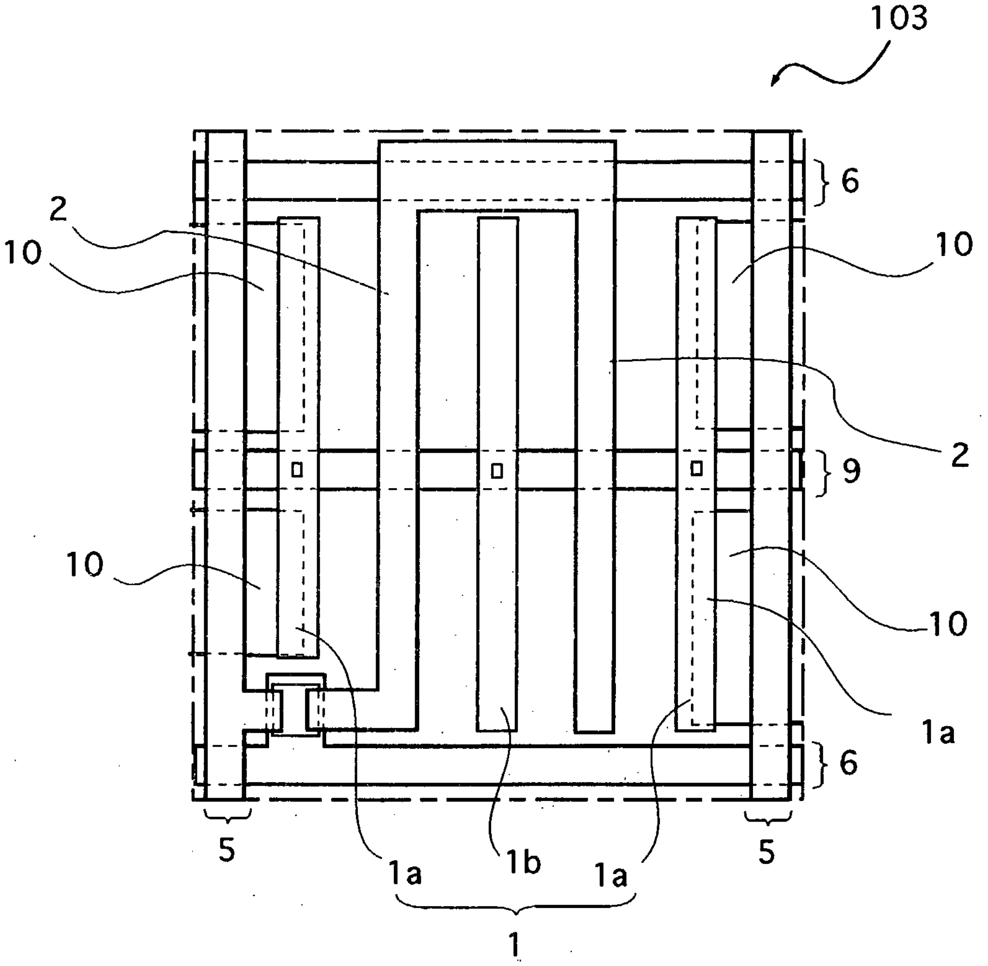


図１０ｂ

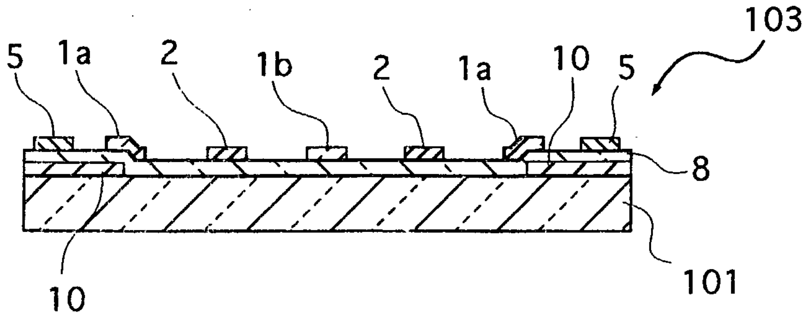


図 1 1 a

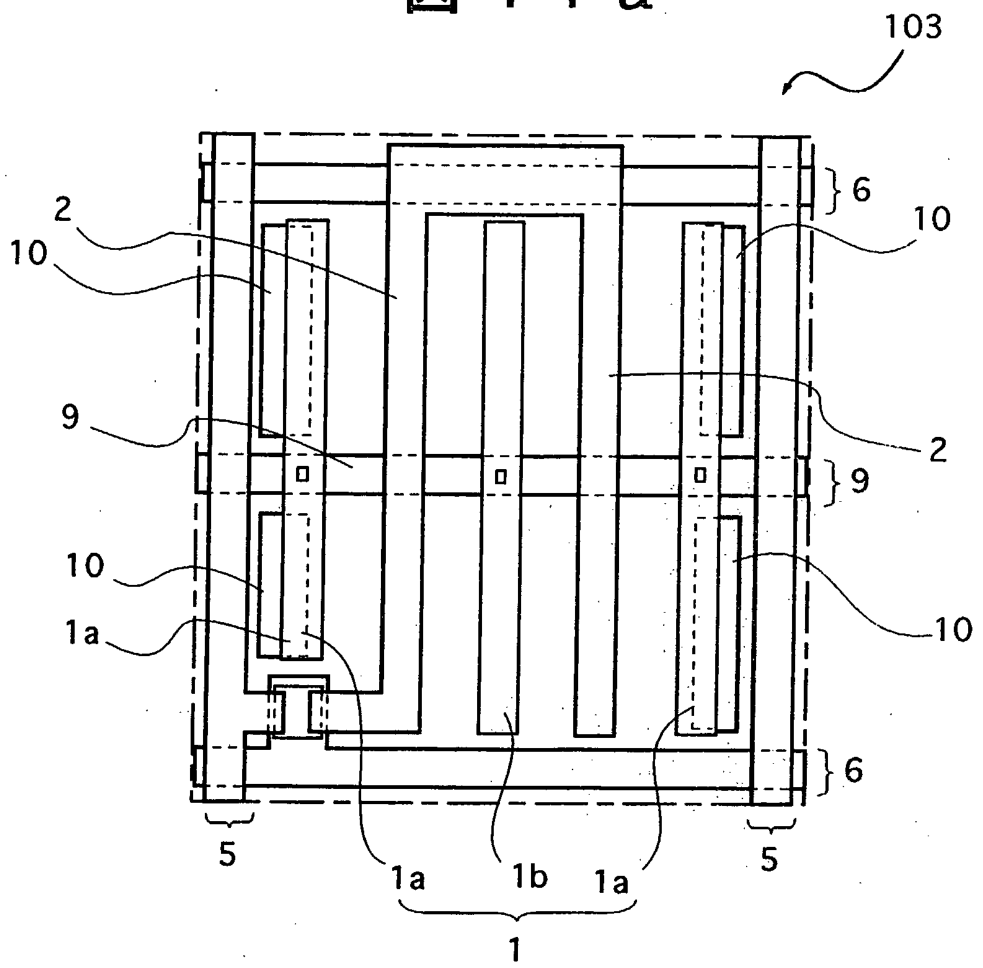


図 1 1 b

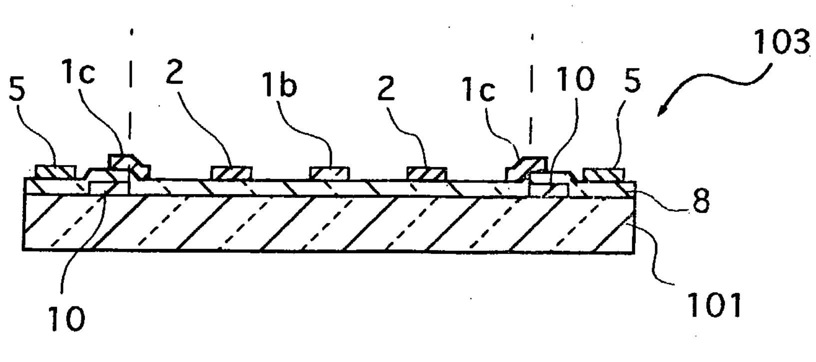


図１２

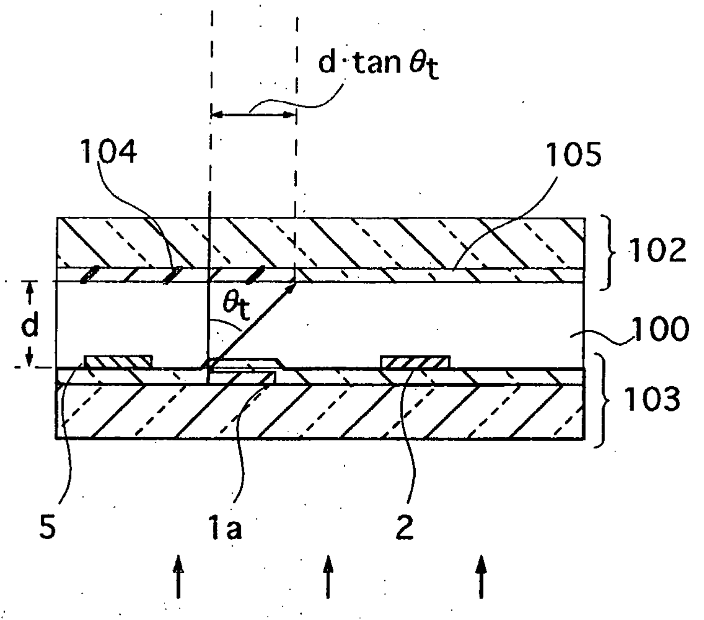

d·tan θ_t
104
105
102
d
θ_t
100
103
5
1a
2

図１３

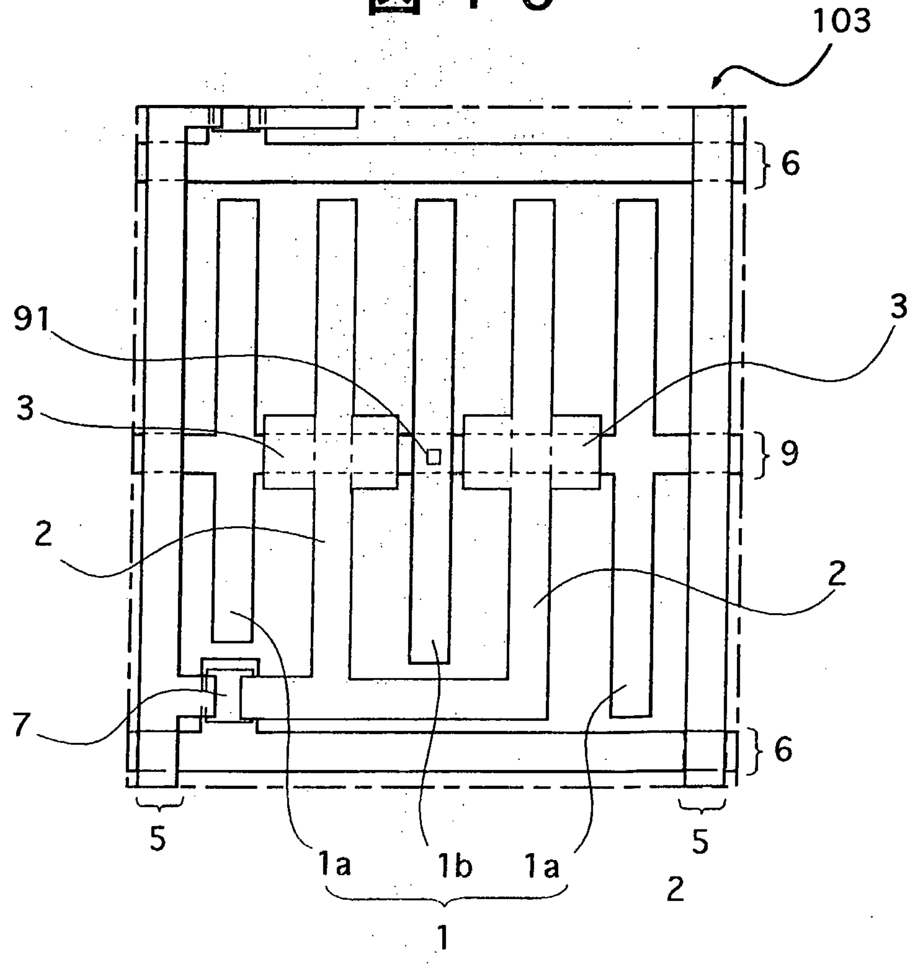

103
6
91
3
3
9
2
2
7
6
5
1a
1b
1a
5
2
1

図 1 4

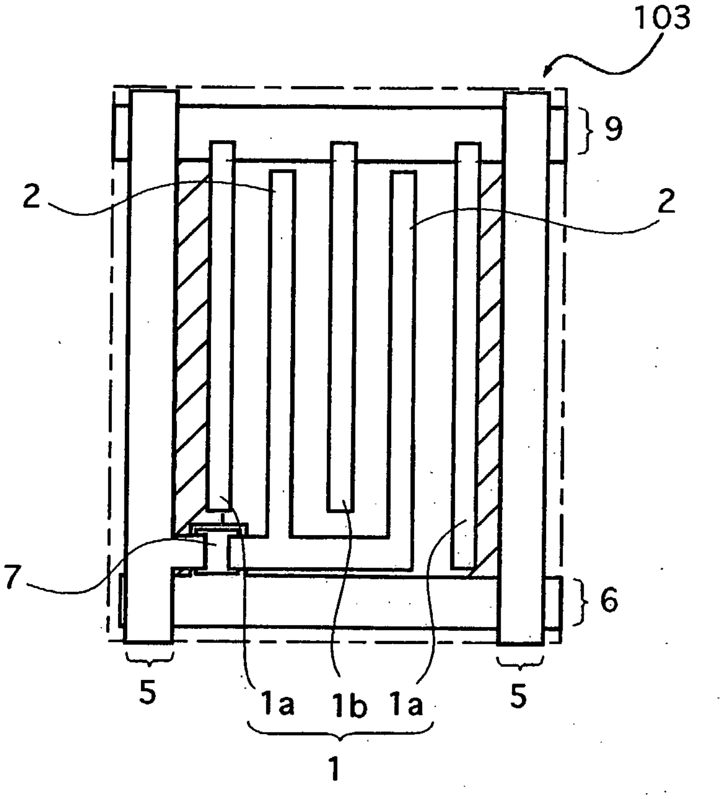


図 1 5

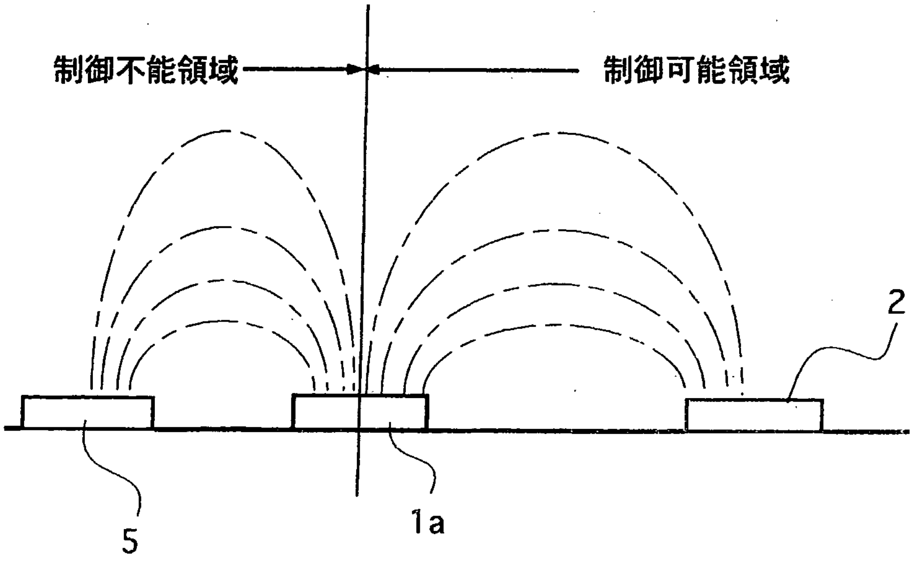
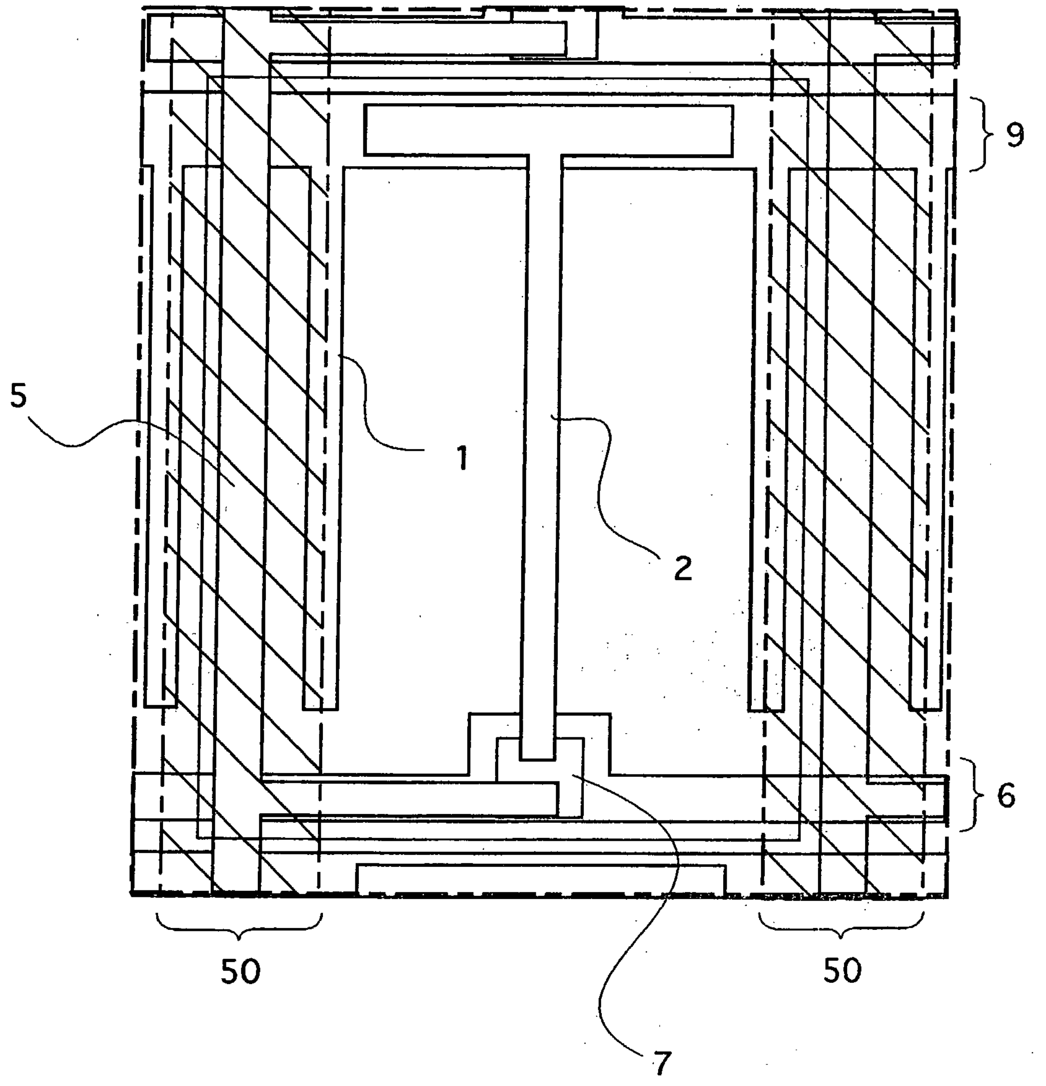


図１６



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/02969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl^7 G02F1/1343, G02F1/1362

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)
Int.Cl^7 G02F1/1343, G02F1/1362

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001

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.
	US, 5870160, A (Hitachi, Ltd.), 09 February, 1999 (09.02.99),	
X	column 4, lines 61 to 63; Fig. 8,	23
A	column 4, lines 61 to 63; Fig. 8 & JP, 9-258203, A & KR, 258406, B	24-28
	US, 5995182, A1 (NEC Corporation), 30 November, 1999 (30.11.99),	
X	column 5, lines 1 to 35; Figs. 1, 2	29-30,36-37
Y	column 5, lines 1 to 35; Figs. 1, 2	31-35
A	column 5, lines 1 to 35; Figs. 1, 2 & JP, 9-329805	38-39
	EP, 943953, A1 (NEC Corporation), 16 September, 1999 (16.09.99),	
Y	page 5, column 7, line 1 to page 5, column 8, line 20; Fig. 3,	31-35
A	page 5, column 7, line 1 to page 5, column 8, line 20; Fig. 3 & JP, 11-271810, A & US, 6147731, A	38-39

☒ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
18 June, 2001 (18.06.01)	26 June, 2001 (26.06.01)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japanese Patent Office	
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/02969

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB, 2332769, A (Hundai Electronics Industries Co., Ltd.), 30 June, 1999 (30.06.99), & TW, 387997, B & NL, 1009291, A & JP, 11-202356, A & DE, 19824137, A & FR, 2773225, A	1-22

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／０２９６９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ^{7}．Ｇ０２Ｆ１／１３４３，Ｇ０２Ｆ１／１３６２

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（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ^{7}．Ｇ０２Ｆ１／１３４３，Ｇ０２Ｆ１／１３６２

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　　　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００１年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００１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 請求の範囲の番号
	ＵＳ，５８７０１６０，Ａ（Ｈｉｔａｃｈｉ，Ｌｔｄ．） ９．２月．１９９９（０９．０２．９９）	
X	第４欄第６１～６３行、Ｆｉｇ８，	23
A	第４欄第６１～６３行、Ｆｉｇ８ ＆ＪＰ，９－２５８２０３，Ａ＆ＫＲ，２５８４０６，Ｂ	24-28
	ＵＳ，５９９５１８２，Ａ１（ＮＥＣ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ）３０．１１月．１９９９（３０．１１．９９）	
X	第５欄第１～３５行、Ｆｉｇ１、Ｆｉｇ２，	29-30, 36-37
Y	第５欄第１～３５行、Ｆｉｇ１、Ｆｉｇ２，	31-35

☒ 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 １８．０６．０１	国際調査報告の発送日　**26.06.01**
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　２Ｘ　９５１３ 右田　昌士 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

Ｃ（続き）．	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 請求の範囲の番号
Ａ	第５欄第１～３５行、Ｆｉｇ１、Ｆｉｇ２ ＆ＪＰ，９－３２９８０５，Ａ	38-39
	ＥＰ，９４３９５３，Ａ１（ＮＥＣ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ） １６．９月．１９９９（１６．０９．９９）	
Ｙ	第５頁第７欄第１行～同頁第８欄第２０行、Ｆｉｇ３，	31-35
Ａ	第５頁第７欄第１行～同頁第８欄第２０行、Ｆｉｇ３ ＆ＪＰ，１１－２７１８１０，Ａ＆ＵＳ，６１４７７３１，Ａ	38-39
Ａ	ＧＢ，２３３２７６９，Ａ（Ｈｙｕｎｄａｉ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｃｏ．，Ｌｔｄ．） ３０．６月．１９９９（３０．０６．９９） ＆ＴＷ，３８７９９７，Ｂ＆ＮＬ，１００９２９１，Ａ ＆ＪＰ，１１－２０２３５６，Ａ＆ＤＥ，１９８２４１３７，Ａ ＆ＦＲ，２７７３２２５，Ａ	1-22