世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G02F 1/133, 1/1335, 1/136, 1/1343	A1	(11) 国際公開番号 WO98/08134 (43) 国際公開日 1998年2月26日(26.02.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02862

(22) 国際出願日 1997年8月18日(18.08.97)

(30) 優先権データ
特願平8/272792 1996年8月19日(19.08.96) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
大林精工株式会社(OBAYASHI SEIKOU CO., LTD.)[JP/JP]
〒442 愛知県豊川市諏訪四丁目295番地 Aichi, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
広田直人(HIROTA, Naoto)[JP/JP]
〒442 愛知県豊川市諏訪四丁目295番地 Aichi, (JP)

(81) 指定国 CA, CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

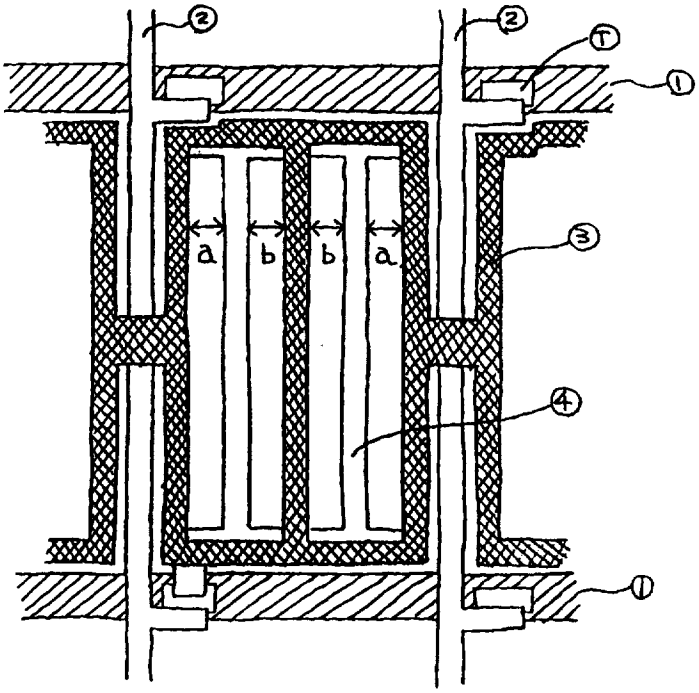
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54)発明の名称 液晶表示装置

(57) Abstract

In order to obtain pictures to which angle of visibility can be specified excellently and which are free from residual images, gradation inversion, flickers, and cross-talk with an active matrix type liquid crystal display device of a lateral electric field system, the display device is constituted in such a way that display picture elements composed of scanning signal lines (1), video signal lines (2), picture element electrodes (3, 4), and active elements (T) are constituted on a substrate and a liquid crystal-oriented film is formed on the substrate directly or an insulating film in between. Then the substrate is faced to a color filter substrate carrying another liquid crystal-oriented film so that a liquid crystal layer can be held between the substrates, and the electrodes (1, 2, 3, and 4) and active element (T) are constituted so that an electric field which is substantially parallel with the substrates can be impressed upon the liquid crystal layer. The electrodes (1, 2, 3, and 4) and the element (T) are connected to an external control means which can arbitrarily control the impressed electric field in accordance with a display pattern and a polarizing means which changes the optical characteristic of the liquid crystals in accordance with the oriented state of the crystals is provided. The distances (a, and b) between the liquid crystal driving electrodes (3) and the common electrodes (4) are made to be different from each other.



（５７）要約

横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置で、視野角特定が良好で、残像や階調反転がなく、フリッカーやクロストークのない、高表示品質の画像を実現するために表示画素が走査信号配線（１）、映像信号配線（２）、画素電極（３）、（４）及び、アクティブ素子（Ｔ）により基板上に構成され、該基板上には、液晶の配向膜が直接または、絶縁膜を介して形成されており、液晶の配向膜を形成したもう一方のカラーフィルター基板と対向して配置され、前記両基板により、液晶層が挟持され、前記各電極（１）、（２）、（３）、（４）と前記アクティブ素子（Ｔ）は、前記液晶層に対し、実質的に前記基板と平行な電界が印加できるよう構成され、前記各電極（１）、（２）、（３）、（４）と前記アクティブ素子（Ｔ）は、表示パターンに応じて印加電界を任意に制御できる外部の制御手段をと接続されており、前記液晶の配向状態により、光学特性を変化させる偏光手段を備えたアクティブマトリックス型表示装置であって、前記画素電極を構成している液晶駆動電極（３）と共通電極（４）の距離（ａ）、（ｂ）を不均一にした構造配置になっているアクティブマトリックス型液晶表示装置。

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・エルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CZ チェッコ共和国
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニアビサウ
GR ギリシャ
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ共和国
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア共和国
SL シエラレオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴ
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダード・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴスラビア
ZW ジンバブエ

液晶表示装置

明細書

技術分野

本発明は、広視野角・高画質の大画面アクティブマトリックス型液晶表示装置に関する

背景技術

従来のアクティブマトリックス型液晶表示装置の一方の基板上に形成した櫛歯状電極対を用いて、液晶組成物層に電界を印加する方式が、例えば特開平7-36058号や特開平7-159786号、特開平6-160878号公報により提案されている 以下液晶組成物層に印加する主たる電界方向が、基板界面にほぼ平行な方向である表示方式を、横電界方式と称する

図1，図2が従来の横電界方式の例である 櫛歯状の画素電極である液晶駆動電極④と共通電極③とは、直線状で平行に配置されており、③と④の電極間距離aは、すべて同じである

横電界方式の液晶セルの駆動電圧に対する透過率特性は、図3にあるようにある電圧以上の電圧を印加すると輝度が低下してしまう 映像信号電圧が、少し高すぎるような場合には、画像の階調が反転してしまうことになる 階調表示特性において、この階調反転は、非常に大きな問題であり、きわめて不自然な画像表示となってしまう

横電界方式の液晶表示装置では、液晶駆動電圧が従来の縦電界方式のＴＮ液晶表示装置よりも高くなる傾向があり、駆動するドライバーＩＣも高電圧出力のものが要求され、コスト高になる問題があった

さらに横電界方式の液晶表示装置で用いられる配向膜と液晶には、プレチルト角が1度以下の組み合せが要求され、従来のＴＮ液晶表示装置で用いられていた4度～7度の付近の配向膜が使用できない そのために、横電界方式の液晶表示装置を従来のＴＮ液晶表示装置の製造ラインで作る場合、配向膜の材料や液晶材料の変更が必要となり、生産効率が低下するという問題が発生する

またカラーフィルター基板には、従来のＴＮ液晶表示装置のように、表面

またカラーフィルター基板には、従来のＴＮ液晶表示装置のように、表面全体に透明導電性膜がないために静電気の影響を受けやすく、チャージアップした場合、配向不良をおこす問題がある。

横電界方式の液晶表示装置で用いられる画素電極の加工は、ウェットエッチング加工によるものが多く、電極間距離を非常に小さくすることができない。そのために、液晶の応答速度は、従来のＴＮ液晶よりも遅く、動画対応が困難であった。

本発明は、これらの課題を解決するものであり、その目的とするところは、階調反転のない、視角特性が良好で、低電圧駆動ＩＣが利用でき、応答速度の速い横電界液晶表示装置を提供することにある。さらに、使用可能な液晶組成物及び配向膜材料の選択の自由度を上げ、液晶プロセスの歩留りを向上し、コストを安くすることである。

発明の開示

前記課題を解決し、上記目的を達成するために本発明では、以下の手段を用いる。　基板上に走査信号配線と映像信号配線と前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、

〔手段１〕前記液晶駆動電極と前記共通電極との電極間距離が、１画素内で、すべて均一でなく、２種類以上の電極間距離の組み合せとした。

〔手段２〕手段１において、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が、１画素内で、２種類以上存在し、画素の中央を境にして異なる電極間距離を、左右対称または上下対称に配置した。

〔手段３〕共通電極を映像信号配線の伸びている方向に連結し、有効表示画面内部では、共通電極が映像信号配線を横ぎって互いに連結しない構造とした

〔手段４〕手段３において、映像信号配線の伸びている方向に連結された共通電極を、奇数群と偶数群に分離し、走査信号の周期にあわせて奇数群と偶数群の共通電極にそれぞれ逆相の電圧波形を印加させ、かつ奇数群と偶数群の共通電極に対向している液晶駆動電極に、共通電極とは逆相の映像信号波形をそれぞれ印加する駆動方式を特徴とする液晶表示装置。

〔手段５〕横電界方式の液晶表示装置において、液晶駆動電極と共通電極とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量よりも、液晶駆動電極と走査信号配線とが、絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量の方が大きくなるような構造とした。

〔手段６〕手段５において、共通電極の電位は固定しておき、液晶駆動電極には、走査信号の周期にあわせて、共通電極電位に対して正負の映像信号電圧を交互に書きこみ、かつ前記液晶組成物層に印加される電圧がより高まるように、絶縁膜を介して液晶駆動電極と重畳されている走査信号配線にも電圧信号波形を印加する容量結合駆動方式を用いた液晶表示装置。

〔手段７〕横電界方式の液晶表示装置において、薄膜半導体層に不純物をドーピングし、活性化して低抵抗化して、液晶駆動電極とした

〔手段８〕手段７において、前記映像信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、±１度から±45度の角度の範囲で屈曲している構造配置にした。

〔手段９〕手段７において、前記走査信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、±１度から±45度の角度の範囲で屈曲している構造配置にした。

〔手段 10〕手段７において、前記映像信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、90 度をのぞく 45 度から 135 度の範囲で屈曲している構造配置にした。

〔手段 11〕手段７において、前記走査信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、90 度をのぞく 45 度から 135 度の範囲で屈曲している構造配置にした。

〔手段 12〕横電界方式の液晶表示装置において、対向基板に形成されたカラーフィルター層の上を覆うオーバーコート層に、高抵抗材（$10^{7}\ \Omega\cdot cm$～10^{11}

Ω・cm）を用いた。

〔手段13〕手段12において、カラーフィルター層とオーバーコート層と液晶層の厚みを合計したものが、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離の2倍以上あることを特徴とする液晶表示装置。

〔手段14〕横電界方式の液晶表示装置において、対向基板に形成されたカラーフィルター層の上を覆うオーバーコート層に絶縁膜を用い、R，G，Bカラーフィルターの境界のオーバーコート絶縁膜上に導電性、または半導体の電極をブラックマスクとして形成した。

〔手段15〕横電界方式の液晶表示装置の製造工程において、液晶を配向させるための配向膜を塗布し、焼成後、配向膜にUV照射処理または、He，Ne，Ar，N_2，O_2などのイオンインプラテーション処理やプラズマ処理をした後、ラビング処理することで、液晶プレチルト角を1度以下に低下させた。

〔手段16〕手段3において、映像信号配線の伸びている方向に連結された共通電極を、奇数群と偶数群に分離し、かつ映像信号配線を画面の中央で上下に2分割した。

〔手段17〕手段16において、画面の中央で上下の群に2分割された走査信号配線を同時に上群と下群とで駆動し、上下の映像信号配線には、奇数群と偶数群とで逆相の映像信号電圧波形を印加し、共通電極の奇数群と偶数群には、それぞれの映像信号配線の電圧波形と逆相の共通電極駆動波形を印加することで、同時に画面の上下の2本の水平ラインに異なる映像信号を書きこむ駆動方式を特徴とする液晶表示装置。

発明を実施するための最良の形態

上記手段1，2の如く、前記液晶駆動電極と、前記共通電極との電極間距離が、1画素内ですべて均一でなく、2種類以上の電極間距離の組み合せで構成されている場合、図3にあるように、一番短い電極間距離の所が階調反転しても、電極間距離の広い所では、反転が生じていないので、画素全体では、階調反転がくいとめられる。図5，図6，図8，図10にあるように画

素の中央を境にして、異なる電極間距離が、左右対称または上下対称に配置されている場合には、走査信号配線や映像信号配線に一番近接している電極の電極間距離を大きくすることで、クロストークの少ない均一な画像を得ることができる。

上記手段３，４により、横電界方式の液晶表示装置でも、ドット反転駆動方式の映像信号駆動電圧を半分以下に低減することが可能となる ５Ｖ駆動の映像信号駆動ＩＣを使用することができるので、コストを安くすることができる。図16，図17にあるように、ドット反転駆動では、水平クロストークと垂直クロストークが発生しにくいので、良好な画質を得ることができる。さらに図13にあるように、共通電極の連結部でＴＦＴ部分を完全に覆うことで、ＴＦＴに光が侵入することを防止できるので、カラーフィルター側のブラックマスクを省略することができ、カラーフィルターのコストをさげることが可能となる。ＣＦ側ブラックマスクがなくなることで、開口率が上昇し輝度の明るい液晶パネルを作ることができる。

上記手段５，６により、横電界方式の液晶表示装置でも、水平ライン反転駆動方式の映像信号駆動電圧を半分以下に低減することが可能となる。図21，図27，図29にあるように、絶縁膜を介して液晶駆動電極と走査信号配線に大きな容量を形成し、この容量を用いて液晶駆動電極の電位をコントロールするために、共通電極に特別な駆動信号波形を印加する必要はない。つまり共通電極電位は、映像信号電圧の中央値に近い電位に固定しておけばよい。従来の水平ライン反転駆動方式では、共通電極全体を、走査信号配線の周期にあわせて映像信号波形と逆相の電圧波形で駆動するため、共通電極の抵抗値を小さくしなければならず、材料の自由度がなかった。共通電極全体では、映像信号配線と重畳する面積が大きく、全体の容量が大きくなるために、駆動する場合、消費電力が大きくなるという問題があった。これをさけるために図60，図61のような駆動方式もあるが、共通電極を個別に駆動するための引き出し端子が増加するという問題があった。引き出し端子の増加は駆動ＩＣの数の増加、ＩＣコストの増加、接続不良の増加の原因になる。本発明

のように共通電極電位を固定して、容量結合水平ライン反転駆動により横電界方式液晶を駆動することで、超大型液晶表示装置を、コストを安く、しかも消費電力の増加を最小におさえて実現することができる。横電界方式の場合には、従来の縦電界方式と異なり、走査信号配線と液晶駆動電極とが形成する容量を共通電極と液晶駆動電極とが形成する容量にくらべて大きく形成できる。このために図41にあるように、走査信号配線の駆動電圧振幅V*を小さくできるので、TFTにかかるバイアス電圧も小さくなり、TFTの特性シフトを小さくおさえることができる。このことで、薄膜トランジスタ（TFT）のゲート絶縁膜の形成温度を下げることが可能となり、大型基板製造時のタクトタイムの短縮と基板の熱歪曲や、熱収縮の低減につながり製造コストの低減が可能となる。

上記手段7により、液晶駆動電極を、薄膜トランジスタ（TFT）のドレイン電極形成時に同時に形成することができるようになる。薄膜シリコン層の加工には、ドライエッチングの方法が用いられるので、従来のウェットエッチングを用いた加工方法よりも、微細化と加工精度をはるかに向上することができる。図42，図43，図44，図57にあるように、液晶駆動電極をドレイン電極と同時に形成することで、ドレイン電極と液晶駆動電極とのコンタクト不良問題が発生しなくなり、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離の加工精度も上がるので、画面全体で輝度ムラの発生が減少する。液晶駆動電極と共通電極の両方をドライエッチングで加工することにより、電極間距離を小さくすることができるので、液晶駆動電圧を下げることができ、液晶の応答速度を上げることも同時に可能となる。

上記手段7，8，9，10，11を用いることで、図52，図53にあるように、画素電極（液晶駆動電極と共通電極の一部）内で、横電界が印加された場合、液晶分子は、画素電極内部で左回転と右回転の2通りの回転運動が発生する図51の従来の横電界方式では、一方向の回転運動だけなので、プレチルト角が大きい場合、図50のように、視野角の特性に片寄りが発生する。ひとつの画素内部で、左回転と右回転の2通りの液晶分子の回転運動が発生する

場合には、プレチルト角が大きくても、視野角の特性の片寄りが発生しない。このことより、本発明の構造を用いた横電界方式の液晶表示装置では、プレチルト角の制限を受けないので、配向膜と液晶の選択の自由度が大きくなる。液晶プロセスで使用するシール材と配向膜、注入口封止材など従来の縦電界方式の液晶セルプロセスで使用していたものを使用することができるので、生産効率、投資効率を上げることができる。偏光板の有効利用率も上がるので、コストｄｏｗｎができる。階調反転も防止できる。

上記手段12，13，14を用いることで、カラーフィルター全面に透明導電体膜（ＩＴＯ）がなくても、液晶セルプロセスでの静電気のチャージアップがなくなり、パーティクルの付着が減少する。配向膜にも本発明と同程度（$10^{9}\ \Omega\cdot cm \sim 10^{11}\ \Omega\cdot cm$）の抵抗性を持たせることで、その効果は増大する。図45，図46，図47，図48，図49にあるように、㉟，㊱，㊷，㊵はＩＴＯや金属または金属酸化物と金属の積層物か金属シリサイド、不純物ドーヒング活性した半導体層を用いることで、液晶セル完成後に外部からの静電気ダメージを完全に防止することができる。高抵抗層のオーバーコート層を用いることで安価な電着カラーフィルターを横電界方式液晶に用いることができるので、平面度の良い、セルギャップのムラのない、コントラストの良好な液晶パネルをコスト安く作ることが可能となる。

上記手段15により、従来縦電界方式の液晶表示装置に用いていたプレチルト角３～６度程度の配向膜の特性を変化させ、プレチルト角１度以下にすることができる。図50にあるように、プレチルト角を１度以下に下げることで、横電界方式の液晶セルの視角特性を大幅に改善できる。本発明の製造方法を用いれば、従来縦電界方式の液晶セルプロセスで使用していた配向膜を変更せずに使用できるので、ＵＶ照射装置，イオンインプランテーション装置，プラズマ表面処理装置のどれか一台を従来の液晶セル製造ラインに導入するだけで横電界方式の液晶表示装置を作ることが可能となる。生産効率、投資効率を上げることができる。また図54，図55にあるように、マスキング処理を用いることで１画素内で、プレチルト角を２種類以上設定できるよ

うになるので、視角特性のコントロールが自由になる。階調反転も防止できる。

上記手段16，17により、フレーム周波数と走査信号配線が増加する超高精細表（ＳＸＧＡやしＸＧＡ）の場合でも走査信号配線アドレス時間を２倍に長くできるので、電子移動の遅いアモルファス薄膜トランジスタでも十分に対応が可能となる。さらに大画化した場合でも映像信号配線の長さが1/2になるのと、走査信号配線と映像信号配線の交差する数も1/2になるので、映像信号配線の抵抗の問題が解消する。つまり従来用いていた金属材料を用いることができるので、プロセス変更の必要がなくなる。従来のＶＧＡ，ＳＶＧＡ表示装置と同じフロセスで作ることができるので、生産効率、投資効率が上がる。本発明によれば、超高精細表示にドット反転駆動を導入でき、低電圧駆動ＩＣを利用できるので、コストの安い、表示ムラのない高品位画像をアモルファスシリコン薄膜トランジスタを用いて実現できる

【実 施 例】

〔実施例１〕図４，図５は、本発明の単位画素の断面図及び平面図である。ガラス基板

⑩上に、走査信号配線（ゲート電極）①を形成した。走査信号配線は、Al などの陽極酸化処理可能な金属が良いが、Cr，Mo，Ti，W，Ta，Nb などの純金属や合金でもよい。電気抵抗値の低いCuと前記高融点金属との二層構造、三層構造などが、超大型表示装置では用いられる。走査信号配線①の上に、ゲート絶縁膜⑤を形成してから、非晶質シリコン（a－Si）膜⑦を形成し、トランジスタの活性能動層とする。非晶質シリコンの一部に重畳するように映像信号配線②とドレイン電極⑪を形成する。図４の場合には、ドレイン電極⑪と液晶駆動電極④は、同じ金属材料で同時に形成される。これらすべてを被覆するように SiN 膜や SiO_2 膜よりなる保護絶縁膜⑥を形成する。次に共通電極③を形成する。以上の単位画素をマトリックス状に配置したアクティブマトリックス基板の表面にポリイミドよりなる配向膜⑦を形成し、表面にラビング処理を施した。同じく表面にラビング処理を施した配向膜⑧を表面に形成した対向基板

⑪と、前記アクティブマトリックス基板の間に棒状の液晶分子⑨を含む、液晶組成物を封入し、二枚の基板の外表面に偏光板⑫，⑬を配置した。

図５にあるように、共通電極③と液晶駆動電極④との電極間距離は、ａ，ｂ２種類あり、図５では電極間距離ａとｂは、左右対称に配置されている。図６，図８，図10では、電極の数が増加しており、電極間距離もａとｂの組み合せと、ａとｂとｃの組み合せとがあり、図７，図９，図11に整理した。図５と同様に左右対称配置になるように、組み合せを考えてあるが、対称性が必ず必要というわけではない。

図58にあるように、共通電極③と液晶駆動電極④との電極間距離の配置を上下方向にした場合にも適用することができる。電極間距離の種類もａ，ｂ，ｃの３種類だけではなく、それ以上の種類を導入することも可能である。

図５，図６，図８，図10の場合には、映像信号配線②からの電界の影響を液晶分子が受けやすいので、共通電極③で②をはさみこむように配置することで映像信号配線②にそった方向のクロストークを低減できることは、従来から知られている。その効果をさらに向上するためには、映像信号配線②に一番近い電極間距離ａを一番大きな値に設定すると良い。つまりａ＞ｂ≧ｃかａ＞ｃ≧ｂの条件で電極間距離を配置するとクロストークはさらに低減できる。

階調反転の問題は、映像信号電圧が大きすぎる時に発生するが、特に液晶プレチルト角が大きい場合には正面方向よりも液晶の配向方向の傾めからみた時により階調反転しやすくなる。これを改善するには、配向方向に対するプレチルト角を２種類以上もたせたり、正と負のプレチルト角をもたせたりする方法もあるが、一番簡単なのは、プレチルト角を０（ゼロ）度にすることである。しかし量産で用いられているラビング処理による配向方法では、完全にプレチルト角はゼロ度にすることができず、どうしても0.5度前後のプレチルト角は発生してしまう。正面と傾めから見た時の階調反転を防止する方法としては、横電界方式の液晶表示装置においては、本発明のように一画素内での電極間距離の値を２種類以上設定することが特に有効である。通常の５Ｖ駆動で液晶を駆動する場合、５Ｖ以下で透過率が最大になる電極間距離と、５Ｖ以上で

透過率が最大になる電極間距離の組み合せで電極を配置すると良い。図３の特性では、５Ｖ駆動では、電極間距離を５μｍと7.5μｍの２種類で設定すると良い。

〔実施例２〕図13，図64は、共通電極が映像信号配線にそう方向で連結され、有効表示画面内部では、共通電極が映像信号配線を横ぎって互いに連結されていない場合の単位画素の平面図である。図13では、共通電極の連結部が薄膜トランジスタの上部を覆っており、この場合には、対向基板のカラーフィルターにはブラックマスク（ＢＭ）がなくても薄膜トランジスタの半導体層①には、光が侵入しないので、薄膜トランジスタのOFF時のリーク電流の増大はない

図18，図19，図20，図21，図22，図23は、これらの単位画素をストライプ配列や、デルタ配列に配置した平面図である。図20，図22，図23は画素電極が走査信号配線と平行になっているが、共通電極の連結方向は映像信号配線にそう方向になっている。

このような平面配列を実現するためには、図１にあるような従来の断面構造では、走査信号配線①と共通電極③とがショートしてしまうため、図４，図12，図42，図44，図57にあるような断面構造が必要となる。これらの断面構造では共通電極が基板の上部に形成されており、共通電極の下の保護絶縁膜⑥や上層絶縁膜⑭に誘電率の小さな酸化物系の絶縁膜や有機絶縁膜が使用できる。そのために走査信号配線の駆動時の負荷の増大を最小におさえることができる。

〔実施例３〕図14，図15は、実施例２でのべた映像信号配線にそう方向で連結された共通電極を、有効表示画面外で奇数群と偶数群とに連結分離した平面図である。図15は、共通電極２本を１組としている。３本を１組として考えて奇数群と偶数群に連結分離することも可能である。図59は、奇数群連結電極㊹と偶数群連結電極45とで有効表示画面全体を囲んだ構造配置の平面図である。それぞれの共通連結電極と走査信号配線、映像信号配線とは静電気対策用の非線形抵抗素子で連結されている。この構造により、液晶セルプロセスでの静電気不良問題をいちじるしく低減することが可能である。図㊺は、奇数群と偶数群に分離した共通電極に走査信号の周期にあわせて、それぞれ逆相

は、従来の縦電極方式とくらべて非常に小さくなるので、走査信号配線上の付加容量の効果が大きくなり、Ｖｒ(－)やＶｒ(＋)の電圧振幅が小さくてすむ。このため薄膜トランジスタの走査信号配線（ゲート電極）とドレイン電極に印加されるバイアス電圧も小さくなるので、薄膜トランジスタの特性シフトも小さくなる。横電界方式では、液晶駆動電極と共通電極との交差面積を小さくできるので、本発明のような水平ライン反転駆動方式でも、水平方向のクロストークを低減できる利点がある。映像信号配線駆動ＩＣも信号振幅を小さくできるので安価な５Ｖ電源のＩＣがしようできる。コストｄｏｗｎに効果がある。

〔実施例６〕図42，図43，図44，図57，図64，図65，図24は、薄膜半導体層に不純物をドーヒングし、活性化して低抵抗化し、液晶駆動電極として用いる実施例の単位画素の断面図及び平面図である。ガラス基板⑩上に、走査信号配線（ゲート電極）①を形成し、これを覆うようにゲート絶縁膜⑤を形成してから、非晶質シリコン膜を形成し真空をやぶらずにバックチャネル側保護絶縁膜㊱を連続形成する。この時の非晶質シリコン膜は 300Å～700Å程度の膜厚が良い。バックチャネル保護絶縁膜は 2000Å程度で十分である。バックチャネル保護絶縁膜㊱を残して、それ以外はフッ酸系のエッチング液でエッチングして非晶質シリコン膜の表面を出す。ポジレジストをはくりせずに PH_3ガスをもとにしたイオンシャワードーピングで 10^{15}個／cm^2程度、非晶質シリコンにリンをドーピングする。その後エキシマレーザーにより活性化処理をおこなう。イオンシャワードーピングのかわりに、PH_3ガスを用いたプラズマ放電処理により非晶質シリコン層の表面にリンを吸着させ、その後エキシマレーザーによりシリコン層を溶融させる時にリンを溶融拡散活性化することでも良い。これらの処理によりレーザー照射を受けた領域は、抵抗の低いポリシリコン層になる。ポジレジストを剥離した後、次は薄膜トランジスタのソース電極とドレイン電極㉜と、液晶駆動電極Ⓢを同時にドライエッチングによって形成します。液晶駆動電極を低抵抗のポリシリコン膜で形成する利点は、このドライエッチングによる微細パターン加工が可能な点にあります。横電界方式の液晶表示装置は、応答速度が遅いという指摘がなされているが、液晶駆動電極

の電圧信号波形を印加し、かつ奇数群、偶数群の共通電極に対向している液晶駆動電極に、共通電極とは逆相の映像信号波形をそれぞれ印加する駆動電圧波形図である。図16，図17は、本発明の図14，図15の構造配列の画素に映像信号電圧がどのように書きこまれたかを示す極性図である。共通電極電位を基準にしてプラスとマイナスとに分けています。このような書きこみ駆動方式は、ドット反転駆動方式と呼ばれています。この駆動方式では水平ストロークが発生しなくなり良好な画像が得られます。映像信号波形と逆相の電圧を共通電極に印加することで、液晶相に大きな電圧を印加できるので、共通電極電位を固定していた従来のドット反転駆動の場合の映像信号駆動振幅よりも 1/2 以下に低減が可能となります。これにより、安価な５Ｖ駆動のＩＣを使用することができるのでコストｄｏｗｎが可能となる。

〔実施例４〕図24，図27，図29は、液晶駆動電極④と共通電極③とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量よりも、液晶駆動電極④と走査信号配線①とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量⑯の方が大きい場合の単位画素の平面図である。図30，図31，図32，図33，図34，図35は、これらの単位画素をストライプ配列やデルタ配列に配置した平面図である。これらの平面構造を歩留りよく実現するためには、図12，図26，図28，図42，図44，図57，図65のような断面構造が望ましい。液晶駆動電極と走査信号配線とで形成される付加容量をさらに大きくする場合には、図66にあるような断面構造を用いると良い。液晶駆動電極と共通電極との重畳面積は可能なかぎり小さくすると良い。

〔実施例５〕図41は、実施例４の横電界方式液晶表示パネルを駆動する走査信号電圧波形と映像信号電圧波形のタイミング図である。走査信号は４値波形となっている。共通電極電位は映像信号波形の中央値に近い電位に固定してある。液晶駆動電極と走査信号配線とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量を通して、走査信号電圧のＶｒ(－)やＶｒ(＋)を液晶組成物に印加する容量結合駆動方式を用いている。横電界方式の液晶表示装置では、液晶駆動電極と共通電極とで液晶組成物を介して形成される画素電極間容量

と共通電極との電極間距離を３μ程度にまで微細化してくると応答速度も速くなり、動画にも十分対応可能である。３μ程度までならば従来のウェットエッチングで加工可能であるが、ウェットエッチングでは線幅のコントロール精度が十分ではない。その点ドライエッチングでは加工精度の再現性は、すでにＩＣで証明済みである。不純物をドープしたポリシリコンは、ドライエッチング加工しやすい材質なので、大画面液晶表示装置には最も適した電極材料である。次に映像信号配線②を形成した後、保護絶縁膜⑥で完全に覆う。共通電極③を最後に形成するが、この共通電極もドライエッチングで加工可能な材料（Mo, Ti, Nb, Ta などの高融点金属とこれらの合金、またはこれらのシリサイド化合物など）を用いることで、高速応答可能な横電界方式液晶表示を作ることができる。

図 44 では、不純物をドーピングしてレーザー活性化したドレイン電極の上に、さらに抵抗を下げるために、Mo をスパッタリングやイオンプレーティング法を用いて、うすく形成し、表面反応により、MoSix（モリブデンシリサイド）を作った場合の断面図である。図 57 では、非晶質シリコン膜の上に、プラズマＣＶＤ法を用いて不純物をドープしたアモルファスシリコン膜を形成した後、エキシマレーザーにより、不純物アモルファスシリコン層を抵抗の低い不純物ポリシリコン層にかえた場合の断面図である。モリブデンシリサイドもドライエッチングしやすい材料のひとつである。Mo だけでなく他の高融点金属をスパッタリングしても同様のシリサイドは形成される。

〔実施例７〕図 52, 図 19, 図 21, 図 31, 図 33 は、映像信号配線と画素電極（液晶駆動電極と液晶駆動電極に対向している共通電極の一部）が液晶配向方向に対し、±１度から±45 度の角度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は正である。図 52 にあるように共通電極③と液晶駆動電極Ⓢに電圧が印加され電極間に電界が発生した時に、液晶分子⑨は、屈曲部を境にして左回転と右回転の２通りの回転運動をする。単位画素内部で２通りの回転運動が可能になることでプレチルト角の大きさによらず視野角特性の片寄りが発生しなくなる。

〔実施例８〕図 52，図 20，図 22，図 23，図 32，図 34，図 35 は、走査信号配線と画素電極とが、液晶配向方向に対して、±１度から±45 度の角度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は正である。実施例７と同様に単位画素内部で左回転と右回転の２通りの液晶分子回転運動が発生する。プレチルト角の大きさによらず視野角特性の片寄りが発生しなくなる。

〔実施例９〕図 53，図 19，図 21，図 31，図 33 は、映像信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、90 度をのぞく 45 度から 135 度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は負である。図 53 にあるように、共通電極③と液晶駆動電極Ⓢに電圧が印加され電極間に電界が発生すると、液晶分子㉒は、屈曲部を境にして左回転と右回転の２通りの回転運動をする。単位画素内部で２通りの回転運動が可能になることで、プレチルト角の大きさによらず、視野角特性の片寄りが発生しなくなる。

〔実施例 10〕図 53，図 20，図 22，図 23，図 32，図 34，図 35 は、走査信号配線と画素電極とが、液晶配向方向に対して 90 度をのぞく 45 度から 135 度の範囲で屈曲している構造の場合の平面図である。液晶分子の誘電率異方性は負である。実施例９と同様に単位画素内部で左回転と右回転の２通りの液晶分子回転運動が発生する。プレチルト角の大きさによらず、視野角特性の片寄りが発生しなくなる。

実施例７，実施例８，実施例９，実施例 10 ともに、上下基板との界面での液晶分子の配向は、互いにほぼ平行になるようにラビング処理してある。偏光板の偏光軸（光学軸）は、上下ともにほぼ直交配置になるようにしてあり、無電界時には画素から光が通過しないノーマリーブラックモードを用いている。これらのカラーフィルターに用いるブラックマスクは、図 36，図 37，図 38，図 39 にあるように、映像信号配線や走査信号配線が屈曲している角度と同じ角度で、ＢＭの一部が屈曲しているところに特徴がある。

〔実施例 11〕図 45，図 46，図 47 は、横電界方式の液晶表示装置のカラーフィルター基板の断面図である。ガラス基板⑪の上にＲ，Ｇ，Ｂのカラーフィル

ターを形成する。次に平坦化と液晶プロセス中での静電気帯電防止のために、有機や無機の高抵抗材（$10^9\ \Omega\cdot cm \sim 10^{11}\ \Omega\cdot cm$）を形成する。図56にあるように、横電界方式では、液晶比抵抗が$10^9\ \Omega\cdot cm$程度まで低下しても電圧保持率がほとんど低下しないという実験結果がある。図45，図46では、透明ＩＴＯを全面形成してから電着法によりＲ，Ｇ，Ｂのカラーフィルター層を形成している。この場合には、上記高抵抗材の膜厚とカラーフィルター層の膜厚と液晶層の厚みを合計したものが、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離の２倍以上必要となる。電極間距離の２倍以上これらの総合計厚みがあれば、液晶駆動電極と共通電極の間に発生する電界は、カラーフィルター側に全面形成された透明導電膜（ＩＴＯ）㊱の影響をあまりうけず、基板と平行な方向に横電界を発生させることができる。

〔実施例12〕図48，図49は、横電界方式の液晶表示装置のカラーフィルター基板の断面図である。ガラス基板⑪の上に、Ｒ，Ｇ，Ｂのカラーフィルターを形成する。次に平坦化として有機や無機の絶縁膜㊶を形成する。このままでは液晶プロセスで発生する静電気のために、いろいろな問題が発生するので、絶縁膜㊶の上にさらに静電気を逃がすためのブラックマスク㊷を形成する。図49にあるようにすでに樹脂ブラックマスクが形成されてある場合には、ブラックマスクと同じパターンで透明導電電極㊵を形成しても良い。

実施例11，実施例12にあるように、カラーフィルター基板側になんらかの導電性電極が形成されていないと、横電界方式の液晶表示装置では外部からの静電気による電界の影響を受けるので、実用化することができないという大問題が発生する。図67のように、カラーフィルター側ガラス基板の外界側に透明導電膜㊱を形成する方法もあるがこの場合には、絶縁性の高いカラーフィルター層や平坦化膜に液晶プロセス中で発生した静電気がトラップされたまま除去できない場合があり、配向不良の原因となるので良くない。

〔実施例13〕図50，図51にあるように、液晶駆動電極と共通電極がただ単に平行に配置されているだけでは、液晶のプレチルト角が大きい場合に視角特性に片寄りが発生してしまう。従来の縦電界方式の液晶表示装置に用いられて

いた配向膜のプレチルト角は３度～７度とプレチルト角が大きいので、視角特性にどうしても片寄りが生じてしまう。同じ配向膜を使用してプレチルト角を１度以下に低下させる方法としてポリイミド配向膜焼成後、ＵＶ照射処理や、He, Ne, Ar, N_2, O_2などのガスをイオン化してイオンプランテーション処理する方法が開発されている。リアクティブイオンエッチング装置を用いた O_2 ガスを用いたプラズマ処理でも同じ効果がある。これらの処理をした後ラビング配向処理することで、プレチルト角を１度以下にして、液晶分子を一軸方向に配向させることが可能である。図 54，図 55 にあるように、上記のＵＶ処理やイオンプランテーション処理，プラズマ処理を、ホトマスクやホトレジストを用いたマスクにより１画素内の半分に限定することも可能である。本実施例を用いることで、従来用いていた配向膜を横電界方式の液晶表示装置に使用しても視角特性の片寄りは発生しなくなる。

〔実施例 14〕図 62 は、実施例２にあるように、共通電極が映像信号配線に、そう方向で連結されており、有効表示画面内部では、共通電極が映像信号配線を横ぎって互いに連結されていない。共通電極は奇数群と偶数群にわかれており奇数群どうし、偶数群どうしは、有効表示画面外で互いに連結されている。実施例２と異なるのは、映像信号配線が中央で上下に２分割されている点である。映像信号配線を駆動するためのＩＣと接合される端子もそれぞれ上下２ヶ所にわかれており、端子の数も２倍に増加している。ＯＡ用のＳＸＧＡやＵＸＧＡのように、走査信号線の数が大幅に増加する場合、本実施例の構造では、映像信号配線の抵抗が小さくなることと、走査信号線と交差する数が半分に低下するために、結合容量が低減するので、映像信号配線の駆動負荷が大幅に低減する。

〔実施例 15〕図 63 は、実施例 14 にある構造の横電界方式の液晶表示装置を駆動するための駆動電圧波形である。走査信号配線は、同時に２本、上半分領域と下半分領域で動作するようになっている。共通電極は、上半分領域と下半分領域で連結されているので、走査信号配線の駆動周期にあわせて極性を反転させる方式で駆動される。共通電極は奇数群と偶数群に分離され、それぞれ共

通連結電極㊹と㊺に連結されている。奇数群と偶数群には、極性の異なる逆相の電圧が走査信号配線の周期にあわせて反転印加される。映像信号配線は、奇数群と偶数群にわかれており、それぞれが対応している奇数群と偶数群の共通電極と極性の異なる逆相の信号電圧が印加される。奇数群と偶数群の映像信号配線は、上半分と下半分に２分割され、それぞれ同相の異なる映像信号が印加される。２走査線同時アクセスドット反転駆動方式である。コンピュータなどのＯＡ用表示装置の場合、フレームメモリーが用意されているので、このフレームメモリーから同時に 2 本の走査信号配線分の画像データを取り出せるようにすれば良い。ＳＸＧＡやＵＸＧＡのように走査信号配線の数やフレーム周波数が大幅に増加する場合、走査信号配線の選択時間が従来の１走査信号配線アクセス方式のままでは、10 μ sec 以下になってしまう。10 μ sec 以下になってしまうと、アモルファスシリコン薄膜トランジスタの駆動能力の限界に近くなり、映像信号電圧を正確に液晶駆動電極に伝達できなくなる。本発明の２走査線同時アクセスドット反転駆動方式ならば、選択時間が従来の２倍にのびるので、アモルファスシリコン薄膜トランジスタでも十分な映像信号書きこみ時間が確保できる。映像信号配線の材料の自由度も大幅に広くなる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、第１に、画像の階調反転のない視角特性の良好な画像を得ることができる。第２に、映像信号駆動ＩＣに安価な５ＶＩＣを利用でき、従来の液晶部材を使用できるので、コストの安い信頼性の高い画像表示装置を提供できる。第３に、外部からの静電気の影響を受けない動画対応の高速動作可能な横電界液晶表示装置を作れる。第４に、超高精細・大画面液晶表示装置をアモルファスシリコン薄膜トランジスタを用いて実現できる。

【符号の説明】

1 ── 走査信号配線

2 ── 映像信号配線

3 ── 共通電極

4 ── 液晶駆動電極

5 ── ゲート絶縁膜

6 ── 保護絶縁膜

7 ── 液晶配向膜（ＴＦＴ基板側）

8 ── 液晶配向膜（対向基板側…カラーフィルター基板側）

9 ── 液晶分子（正の誘電率異方性液晶）

10 ── ＴＦＴ側ガラス基板

11 ── 対向ガラス基板

12 ── ＴＦＴ基板側偏光板

13 ── 対向基板側偏光板

14 ── 上層絶縁膜

15 ── ドレインスルーホール

16 ── 保持容量形成領域

17 ── 陽極酸化膜

18 ── 走査信号配線と同じ材料で同時に形成された共通電極（中央線）

19 ── 共通電極スルーホール

20 ── 共通電極スルーホールで共通電極（中央線）と、コンタクトしている画素電極

21 ── カラーフィルターのブラックマスク

22 ── 液晶分子（負の誘電率異方性液晶）

23 ── 走査信号配線駆動波形

24 ── 奇数番映像信号波形

25 ── 偶数番映像信号波形

26 ── 奇数番共通電極駆動波形

27 — 偶数番共通電極駆動波形

28 — (n－1)番走査信号配線駆動波形

29 — n番走査信号配線駆動波形

30 — 映像信号波形

31 — 共通電極電位

32 — 不純物イオン打ち込み後、活性化させ低抵抗化したpoly-Siドレイン電極

33 — 不純物イオン打ち込み後、活性化させたpoly-Si半導体層の上にメタルシリサイドを形成したドレイン電極

34 — ノンドープアモルファスシリコン層の上に不純物ドープした半導体ドレイン電極

35 — 反射防止膜をつけたブラックマスク

36 — 透明導電膜層

37 — カラーフィルター層

38 — 高抵抗平坦化膜

39 — 樹脂ブラックマスク

40 — 帯電防止用反射防止膜付ブラックマスク電極

41 — 平坦化絶縁膜

42 — 帯電防止用ブラックマスク電極

43 — 静電気対策用素子

44 — 奇数番共通電極駆動用連結電極

45 — 偶数番共通電極駆動用連結電極

46 — 静電気対策用連結電極

47 — n番共通電極駆動波形

48 — 上半分領域n番走査信号配線駆動波形

49 — 下半分領域n番走査信号配線駆動波形

50 — 上半分領域M番映像信号波形

51 — 下半分領域M番映像信号波形

52 — M番共通電極駆動波形

53 — 上半分領域映像信号配線

54 — 下半分領域映像信号配線

55 — 上半分領域走査信号配線

56 — 下半分領域走査信号配線

57 — 付加容量コンタクトスルーホール

A — P型液晶分子の配向方向と画素電極(共通電極と液晶駆動電極)の交差する角度

B — N型液晶分子の配向方向と画素電極(共通電極と液晶駆動電極)の交差する角度

BP — バックチャネル側保護絶縁膜

P — 液晶分子の配向方向と偏光板の偏光軸方向（光学軸）

Q — 偏光板の偏光軸方向（光学軸）

D — 映像信号配線と同時に形成されたトランジスタ・ドレイン電極

S — 不純物をイオン打ち込み後、レーザーアニールによって活性化させ低抵抗になったpoly-Si液晶駆動電極

T — 半導体層

U — 配向膜にＵＶ照射してラビング処理した低プレチルト化領域

J — 不純物イオン打ち込み後レーザーアニール処理にてpoly-Si化した不純物半導体層の上にメタルシリサイドを形成した液晶駆動電極

K — ノンドープアモルファスシリコン層の上に不純物ドープした半導体液晶駆動電極

a — 共通電極と液晶駆動電極の電極間距離

b — 共通電極と液晶駆動電極の電極間距離

c — 共通電極と液晶駆動電極の電極間距離

sc — 映像信号配線と同時に形成された液晶駆動用付加容量電極

請求の範囲

1。基板上に走査信号配線と映像信号配線と前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が、前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、前記液晶駆動電極と、前記共通電極との電極間距離が、1画素内ですべて均一でなく、2種類以上の電極間距離の組み合せで形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

2。特許請求の範囲第1項において、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離が、1画素内で2種類以上存在し、画素の中央を境にして異なる電極間距離が左右対称または、上下対称に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

3。基板上に走査信号配線と映像信号配線と前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が、前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、共通電極が映像信号配線にそう方向で連結され、有効表示画面内部では、共通電極が映像信号配線を横ぎって互いに連結されていないことを特徴とする液晶表示装置。

4。特許請求の範囲第3項において、映像信号配線にそう方向で連結された共通電極を、奇数群と偶数群に分離し、走査信号の周期にあわせて奇数群、偶数群の共通電極に、それぞれ逆相の電圧波形を印加させ、かつ奇数群、偶数群の共通電極に対向している液晶駆動電極に、共通電極とは逆相の映像信号波形をそれぞれ印加することを特徴とする液晶表示装置。

5。基板上に走査信号配線と映像信号配線と前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が、前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、前記液晶駆動電極と前記共通電極とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量よりも、前記液晶駆動電極と前記走査信号配線とが絶縁膜を介して重畳されることで形成された付加容量の方が大きいことを特徴とする液晶表示装置。

6。特許請求の範囲第5項において、共通電極電位は固定しておき、液晶駆動電極には、走査信号の周期にあわせて共通電極電位に対して正、負の映像信号電圧を交互に書きこみ、かつ前記液晶組成物層に印加される電圧がより高まるように、絶縁膜を介して液晶駆動電極と重畳されている走査信号配線にも電圧信号波形を印加する容量結合駆動方式を用いた液晶表示装置。

7。基板上に、走査信号配線と映像信号配線と前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が、前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と、前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、薄膜半導体層に不純物をドーピングし、活性化して低抵抗化して、液晶駆動電極に用いることを特徴とする液晶表示装置。

8。特許請求の範囲第7項において、前記映像信号配線と画素電極(液晶駆動電極と液晶駆動電極に対向している共通電極の一部)が、液晶配向方向に対し、±1度から±45 度の角度の範囲で、屈曲している構造配置を特徴とする液晶表示装置。

9。特許請求の範囲第7項において、前記走査信号配線と画素電極が、液晶

配向方向に対し、±１度から±45 度の角度の範囲で、屈曲している構造配置を特徴とする液晶表示装置。

10。特許請求の範囲第７項において、前記映像信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、90 度をのぞく 45 度から 135 度の範囲で屈曲している構造配置を特徴とする液晶表示装置。

11。特許請求の範囲第７項において、前記走査信号配線と画素電極が、液晶配向方向に対し、90 度をのぞく 45 度から 135 度の範囲で屈曲している構造配置を特徴とする液晶表示装置。

12。基板上に走査信号配線と映像信号配線と、前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスタと前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、前記対向基板に形成されたカラーフィルター層の上を覆うオーバーコート層に、高抵抗材（$10^{9}\ \Omega\cdot cm \sim 10^{11}\ \Omega\cdot cm$）を用いたことを特徴とする液晶表示装置。

13。特許請求の範囲第 12 項において、カラーフィルター層と、オーバーコート層と、液晶層の厚みを合計したものが、液晶駆動電極と共通電極との電極間距離の２倍以上であることを特徴とする液晶表示装置。

14。前記対向基板に形成されたカラーフィルター層の上を覆うオーバーコート層に絶縁膜を用い、Ｒ，Ｇ，Ｂカラーフィルターの境界のオーバーコート絶縁膜上に、導電性または半導体の電極をブラックマスクとして形成したことを特徴とする液晶表示装置。

15。基板上に走査信号配線と映像信号配線と前記走査信号配線と映像信号配線との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリックス基板と前

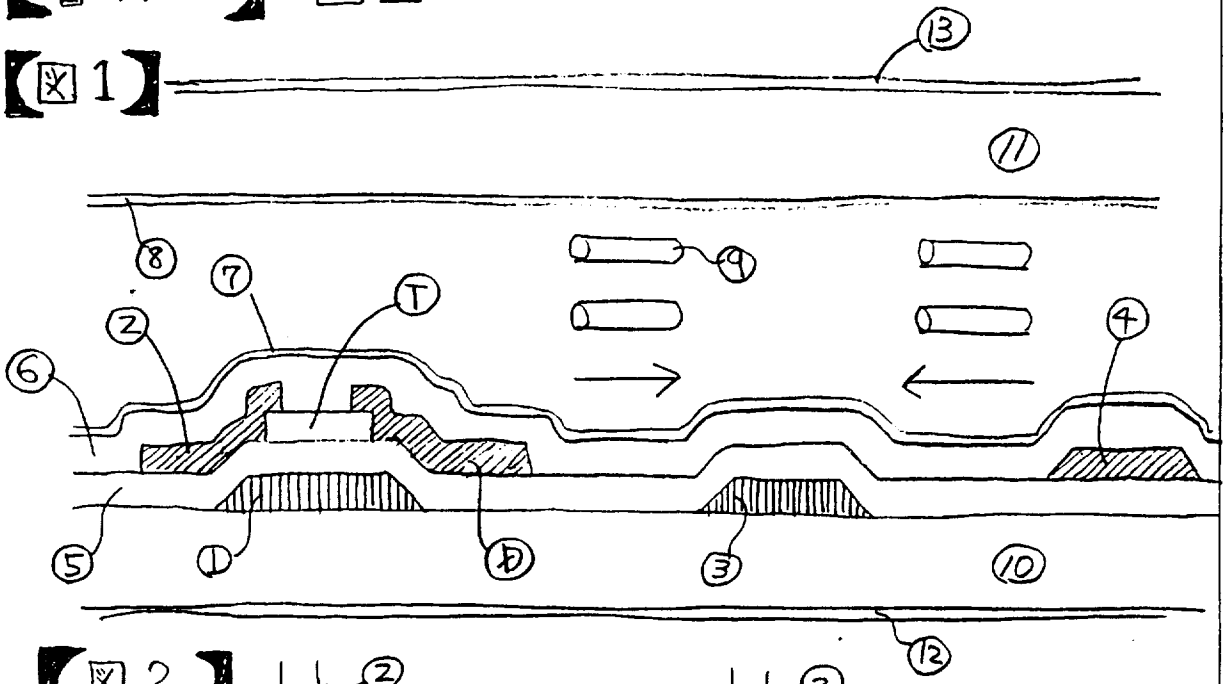
記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置を作る工程において、液晶を配向させるための配向膜を塗布し、焼成後、配向膜にＵＶ照射処理または、He，Ne，Ar，N_2，O_2などのイオンインプラテーション処理やプラズマ処理をした後、ラビング処理することで、液晶プレチルト角を１度以下に低下させることを特徴とする製造工程。

16。特許請求の範囲第３項において、映像信号配線にそう方向で連結された共通電極を、奇数群と偶数群に分離し、かつ映像信号配線を画面の中央で上下に２分割したことを特徴とする液晶表示装置。

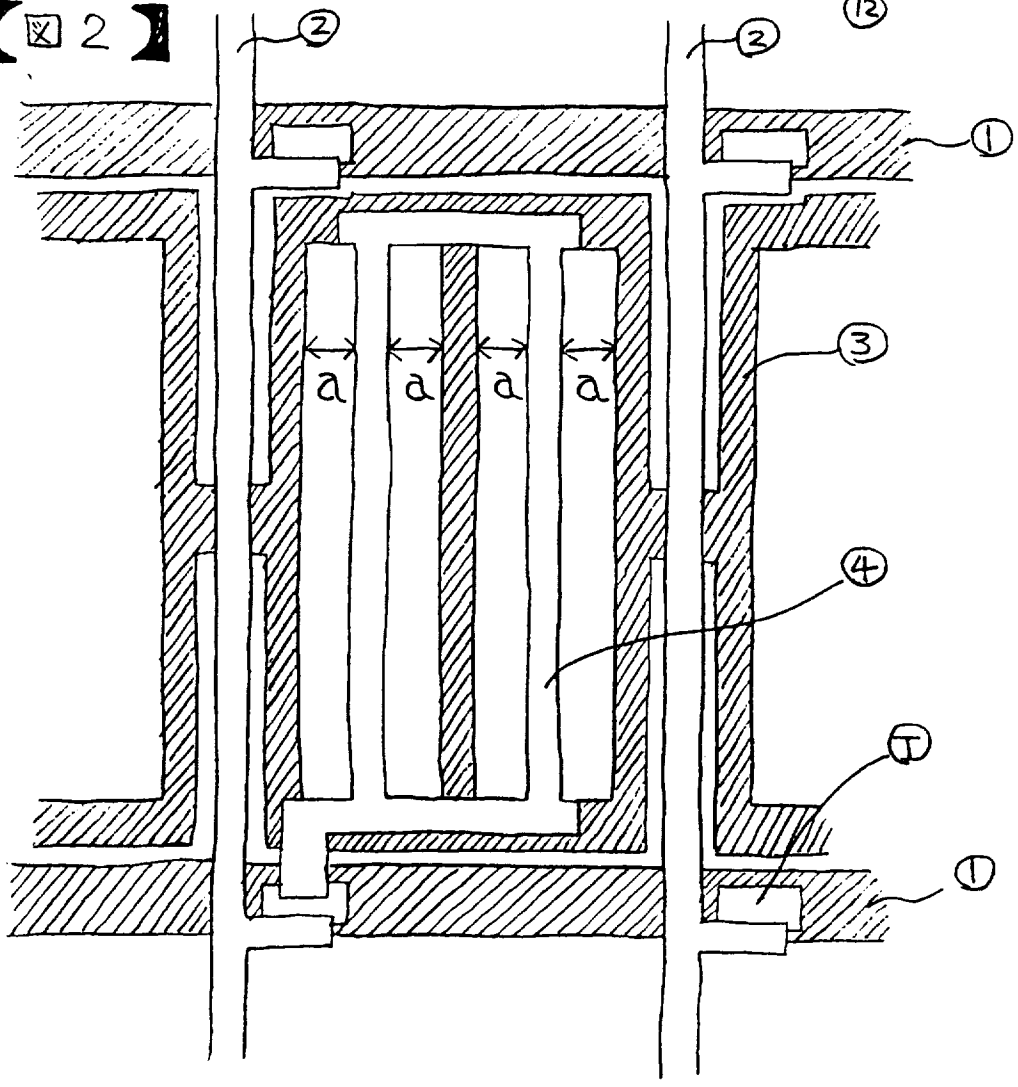
17。特許請求の範囲第16項において、画面の中央で上下の群に２分割された走査信号配線を同時に上群と下群とで駆動し、上下の映像信号配線には、奇数群と偶数群とで逆相の映像信号電圧波形を印加し、共通電極の奇数群と偶数群には、それぞれの映像信号配線の電圧波形と逆相の共通電極駆動波形を印加することで、同時に画面の上下の２本の水平ラインに異なる映像信号を書きこむ駆動方式を特徴とする液晶表示装置。

【書類名】 図面

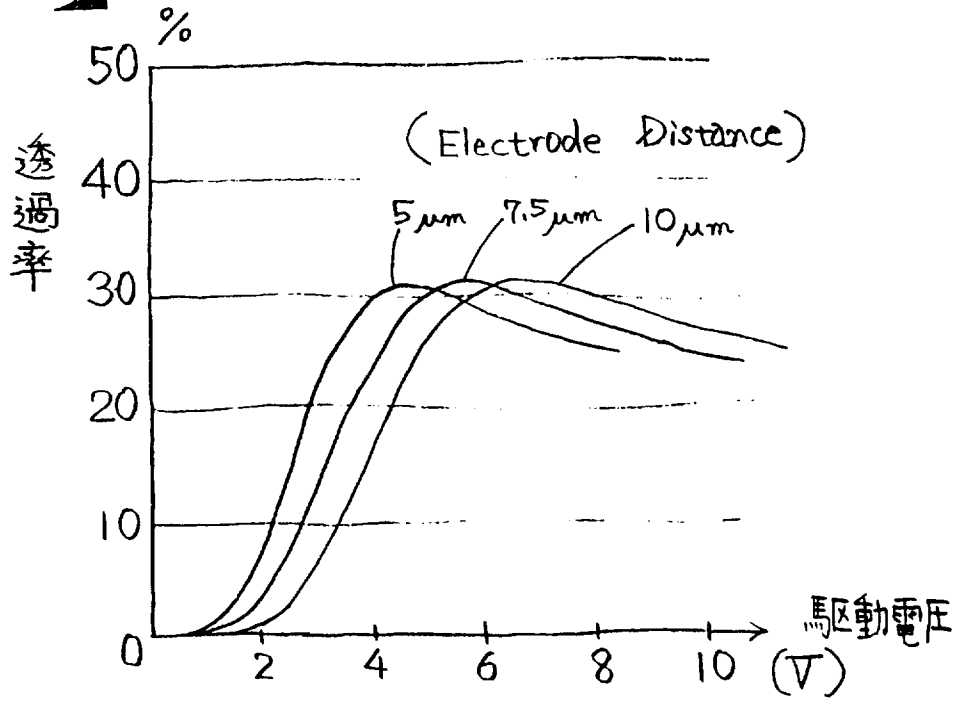
【図1】



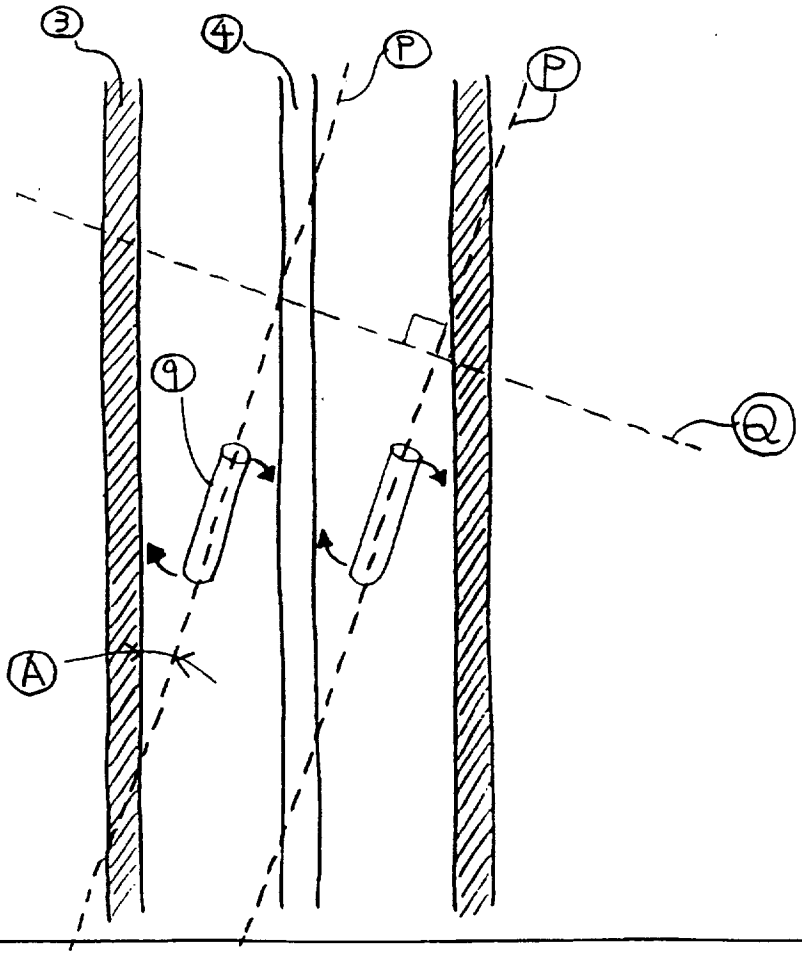
【図2】



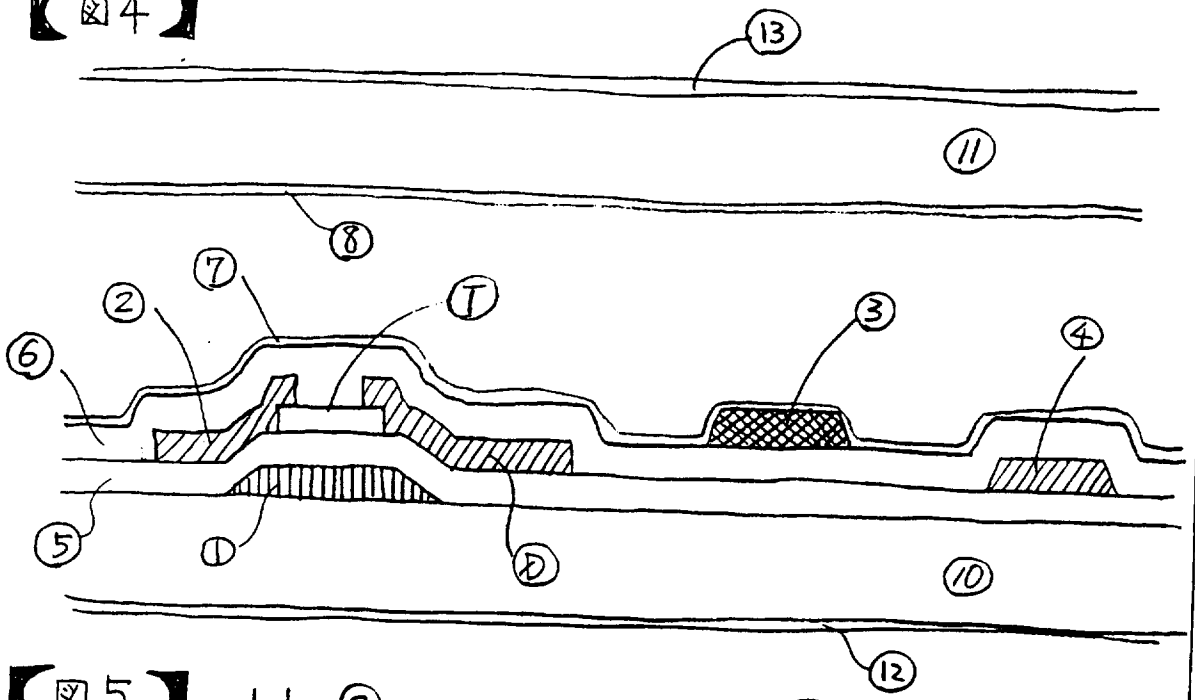
【図 3】


%
50
40
30
20
10
0
透過率
(Electrode Distance)
5μm
7.5μm
10μm
2
4
6
8
10
(V)
駆動電圧

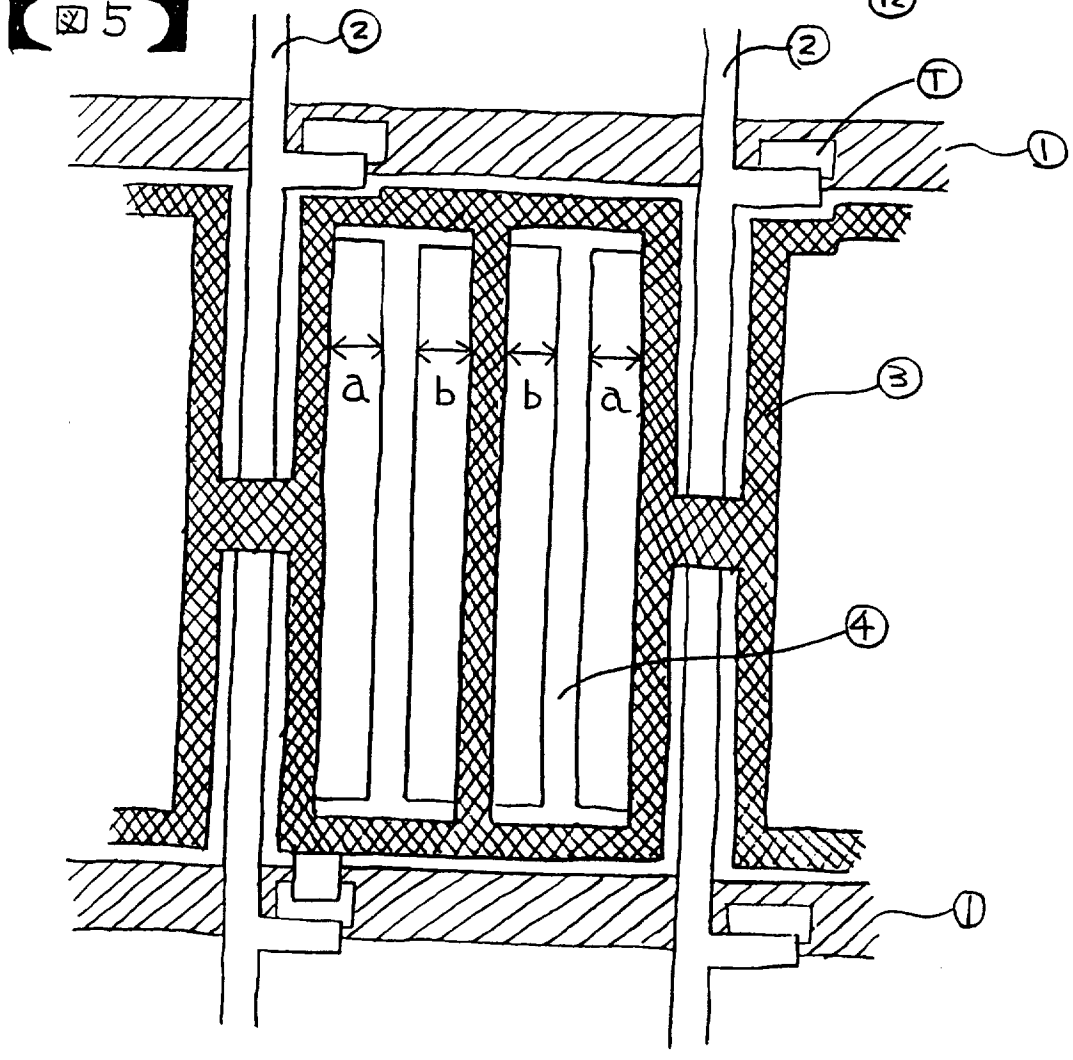
【図 51】


③
④
P
P
⑨
Q
A

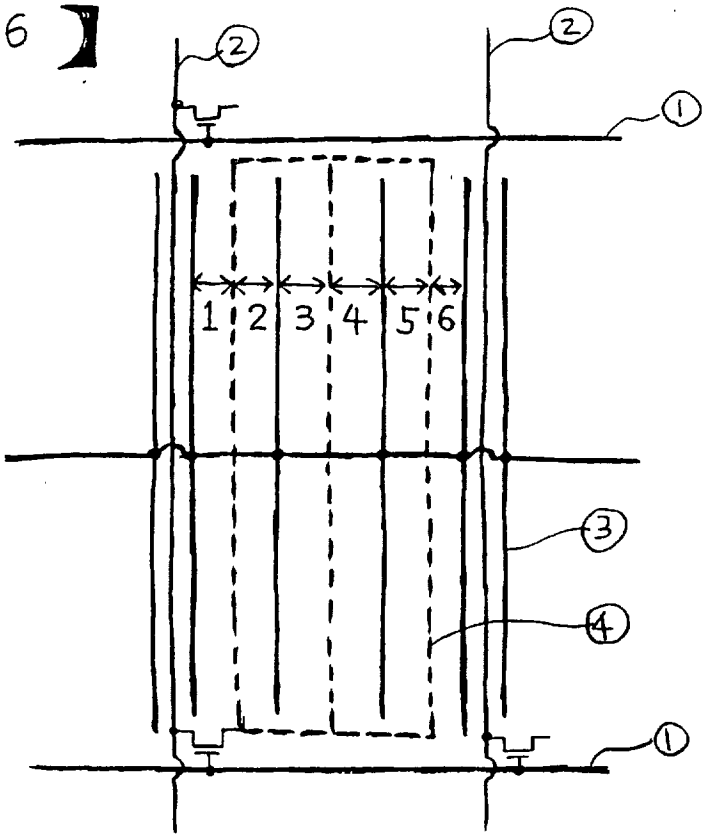
【図4】



【図5】



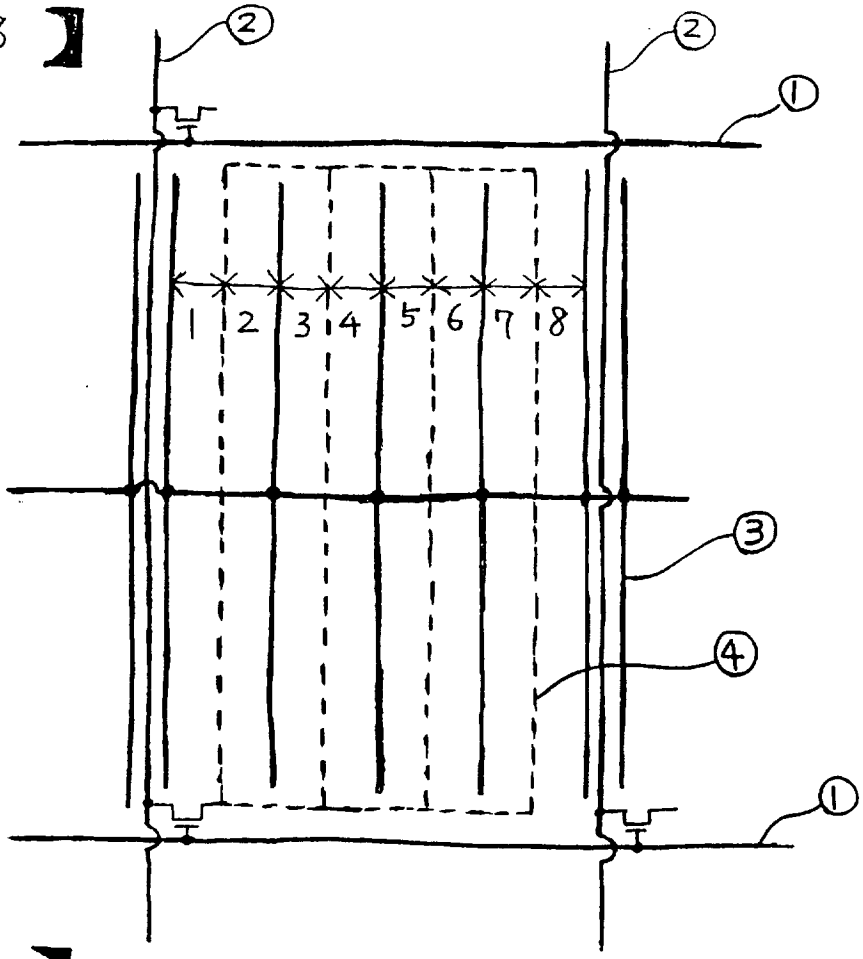
【図 6】



【図 7】

	1	2	3	4	5	6
	a	a	b	b	a	a
	a	b	a	a	b	a
	a	b	c	c	b	a

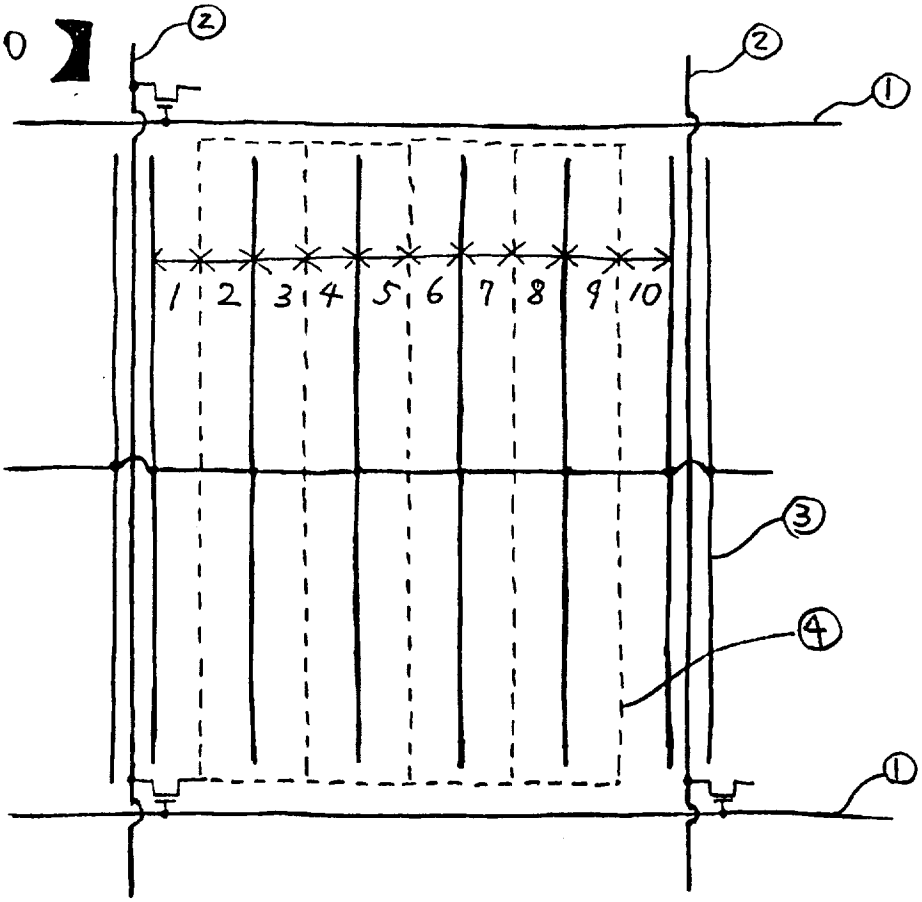
【図 8】



【図 9】

	1	2	3	4	5	6	7	8
	a	a	b	b	b	b	a	a
	a	b	a	b	b	a	b	a
	a	b	b	a	a	b	b	a
	a	a	b	c	c	b	a	a
	a	b	b	c	c	b	b	a
	a	b	c	a	a	c	b	a

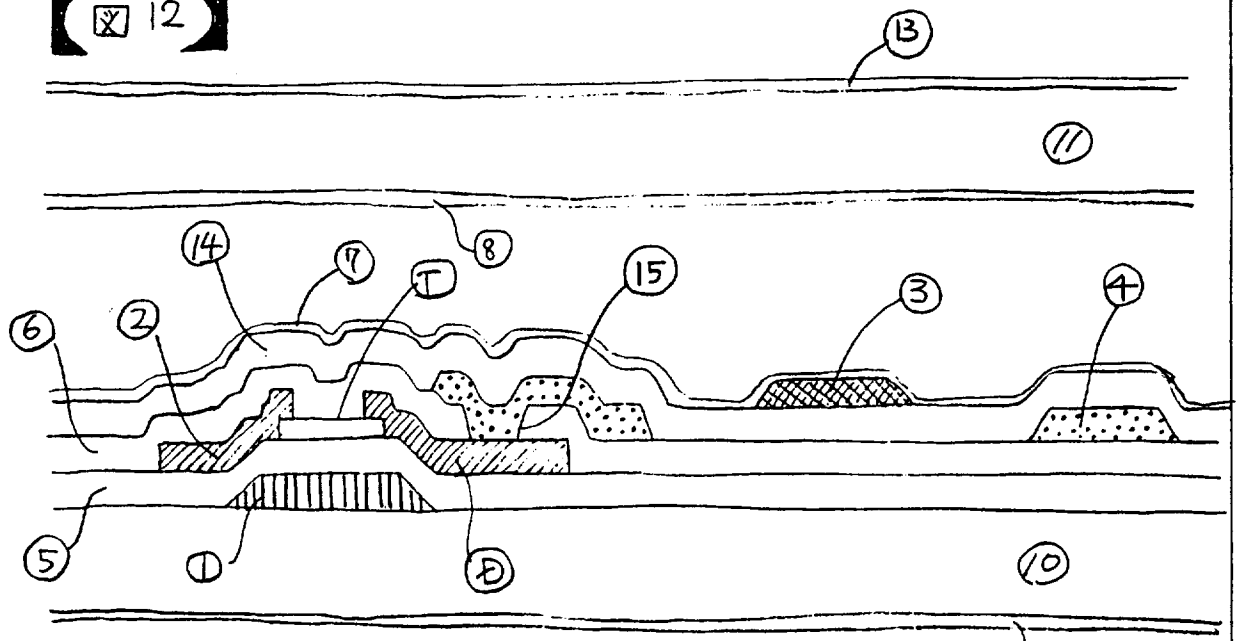
【図 10】



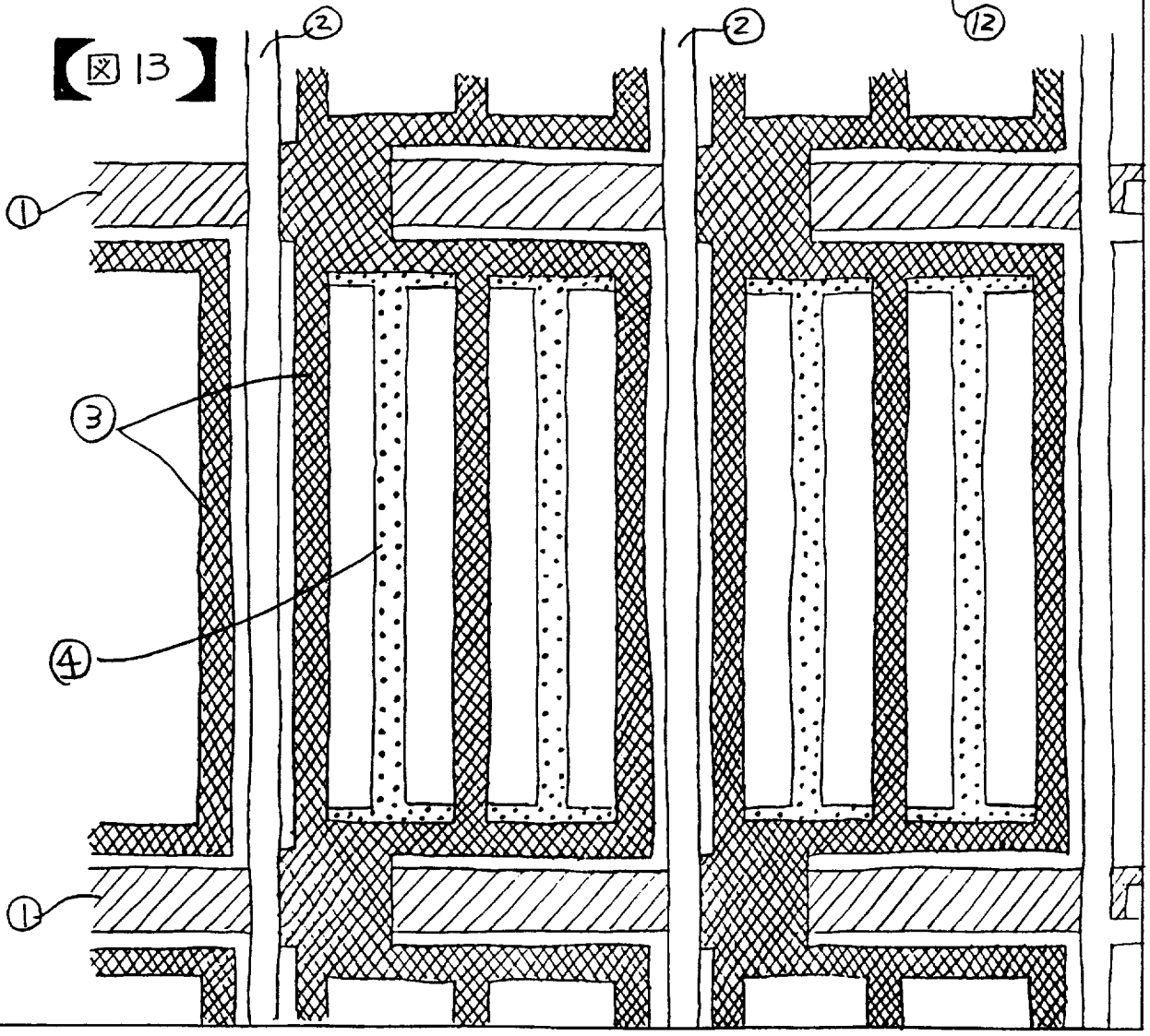
【図 11】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	a	a	b	b	a	a	b	b	a	a
	a	a	a	b	b	b	b	a	a	a
	a	b	a	b	a	a	b	a	b	a
	a	a	b	a	b	b	a	b	a	a
	a	b	b	a	b	b	a	b	b	a
	a	a	b	b	c	c	b	b	a	a
	a	b	a	b	c	c	b	a	b	a
	a	a	b	c	b	b	c	b	a	a
	a	b	c	a	b	b	a	c	b	a
	a	c	b	b	a	a	b	b	c	a

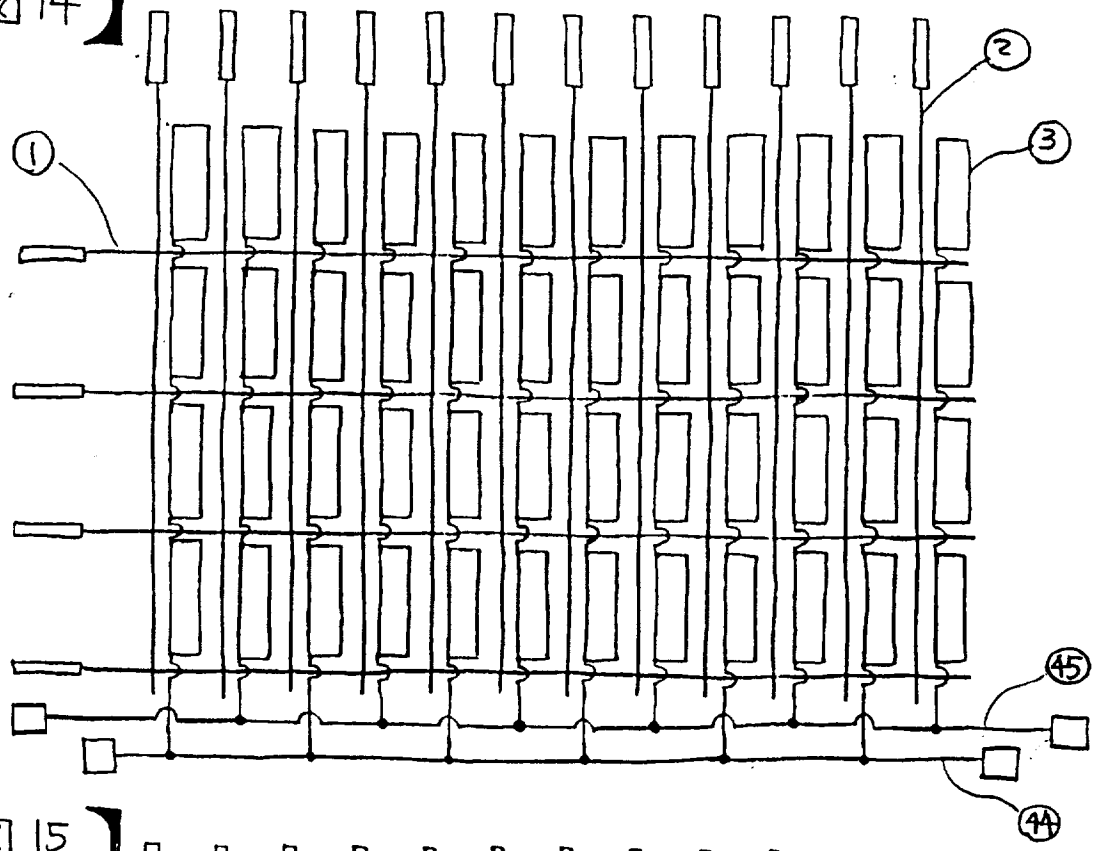
【図12】



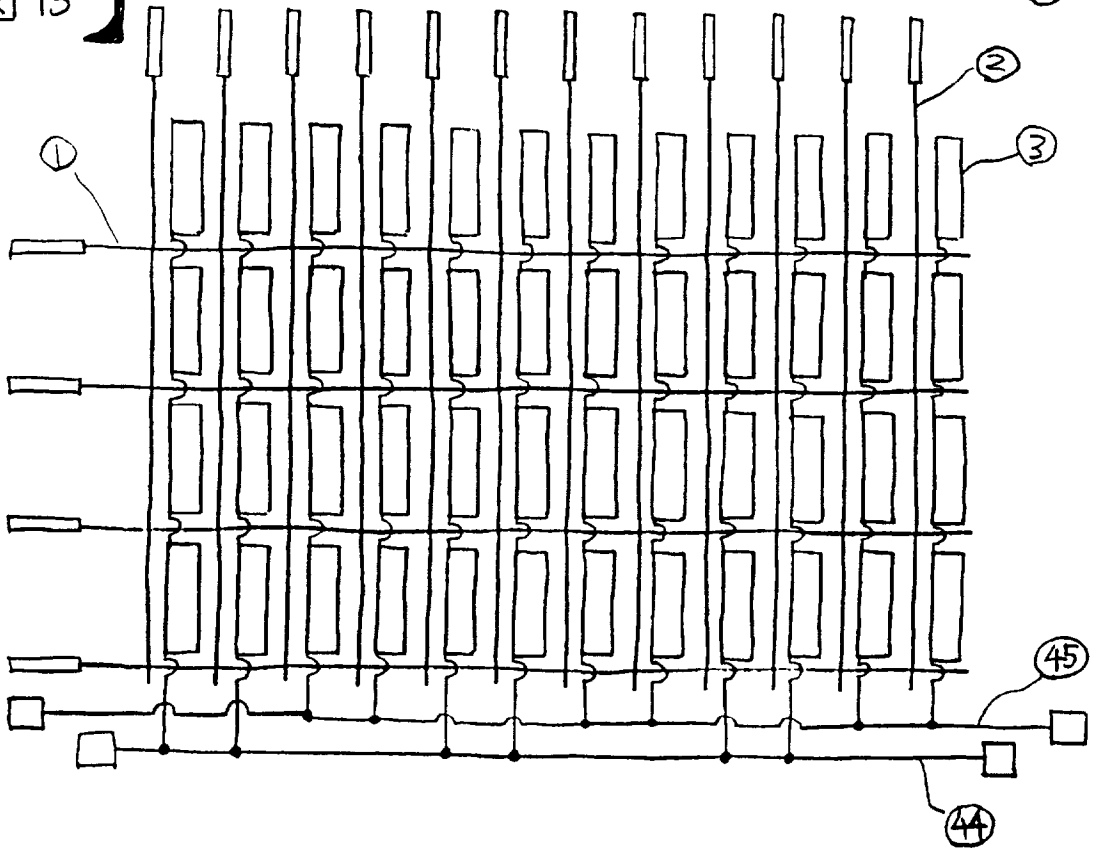
【図13】



【図 14】



【図 15】



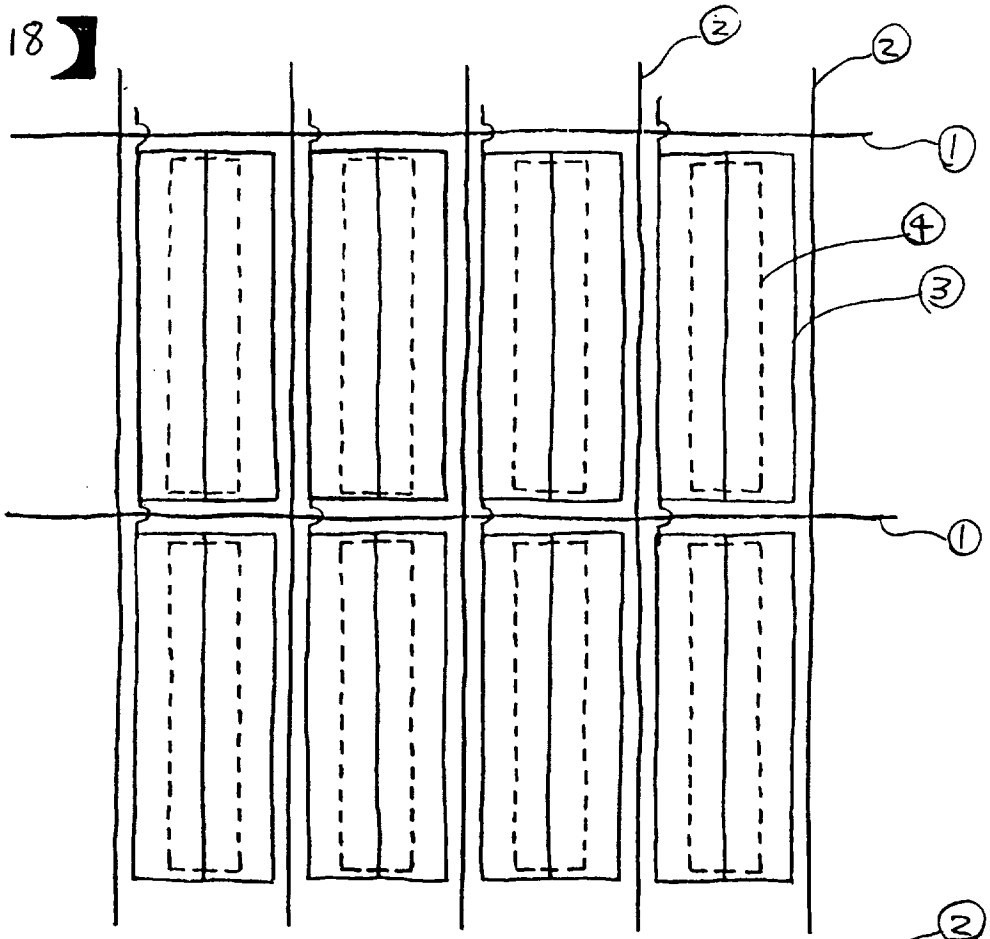
【図16】

+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+

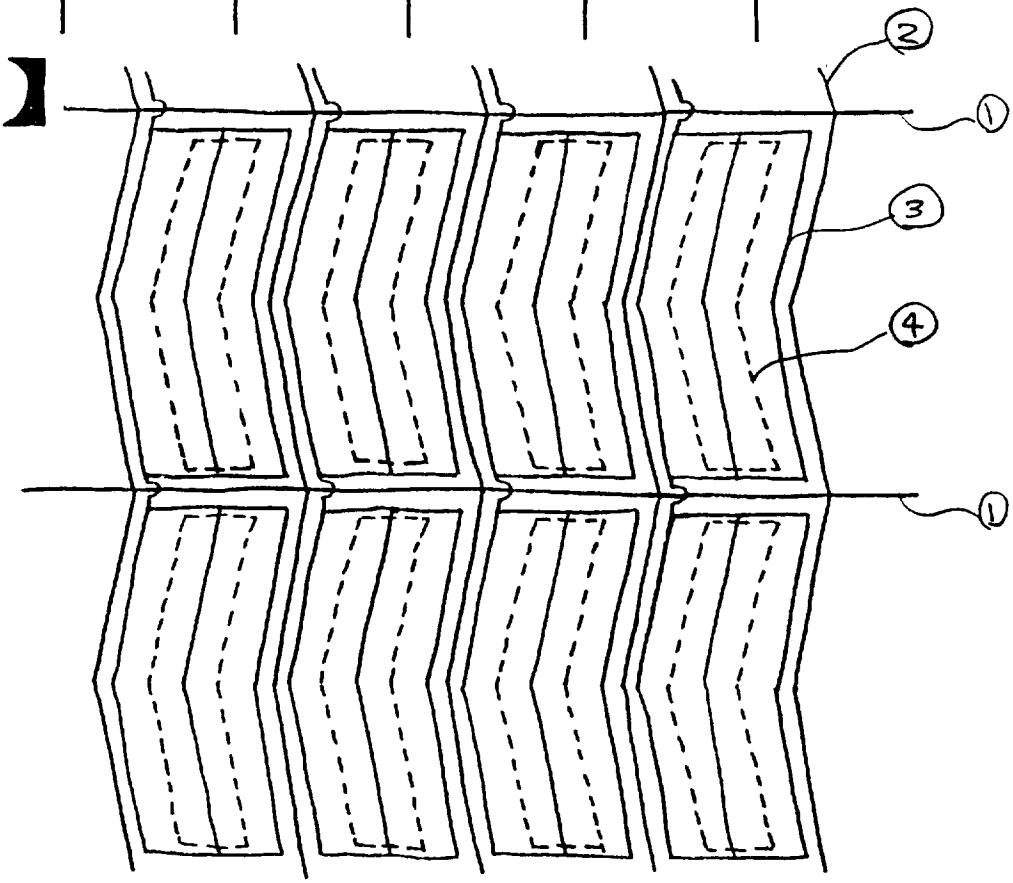
【図17】

+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−
+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−

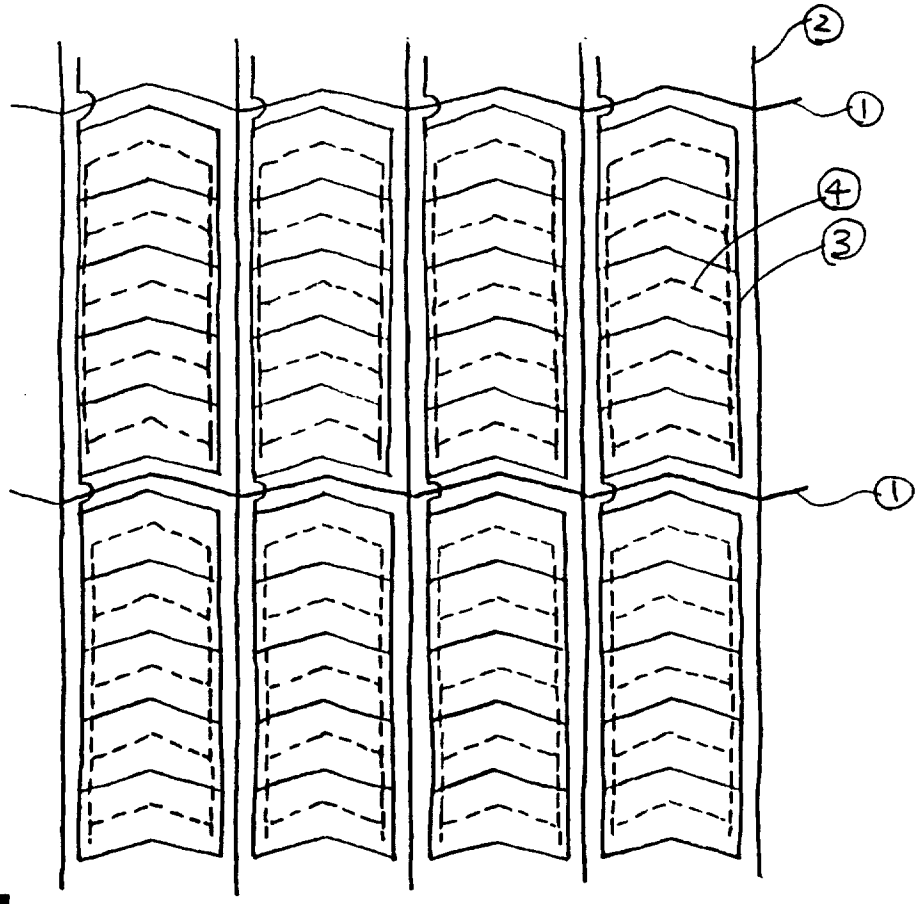
【図18】



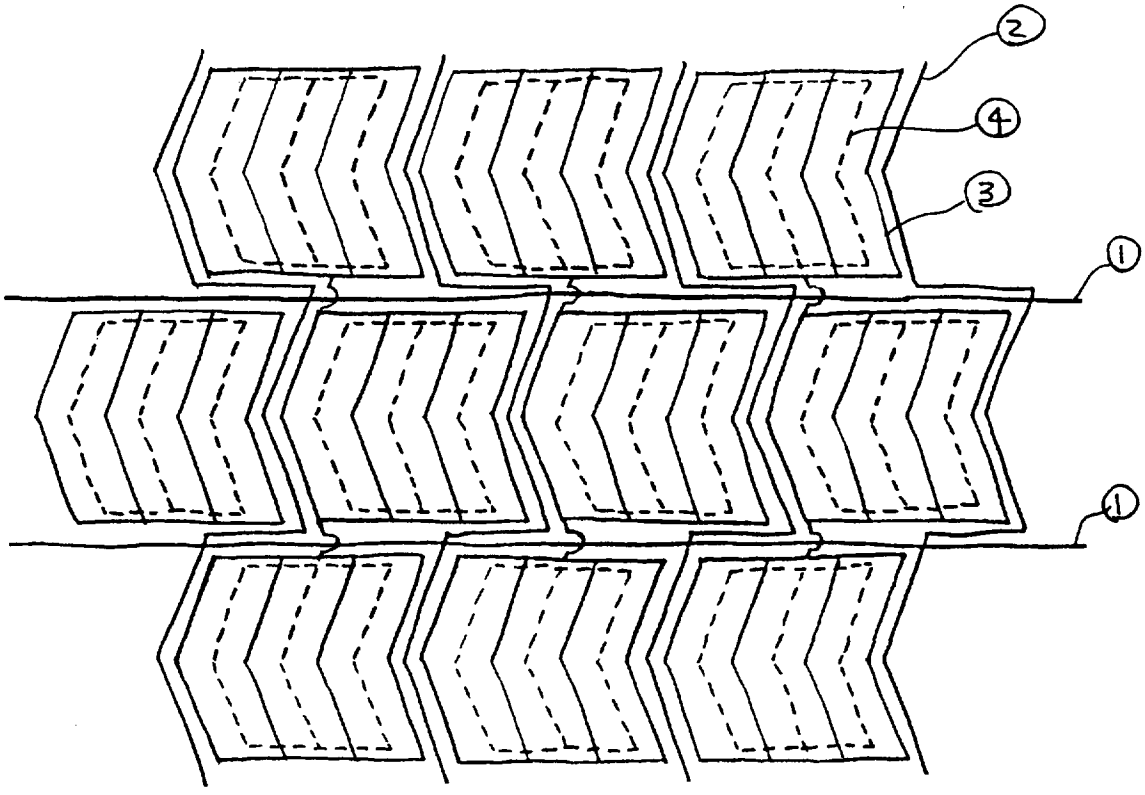
【図19】



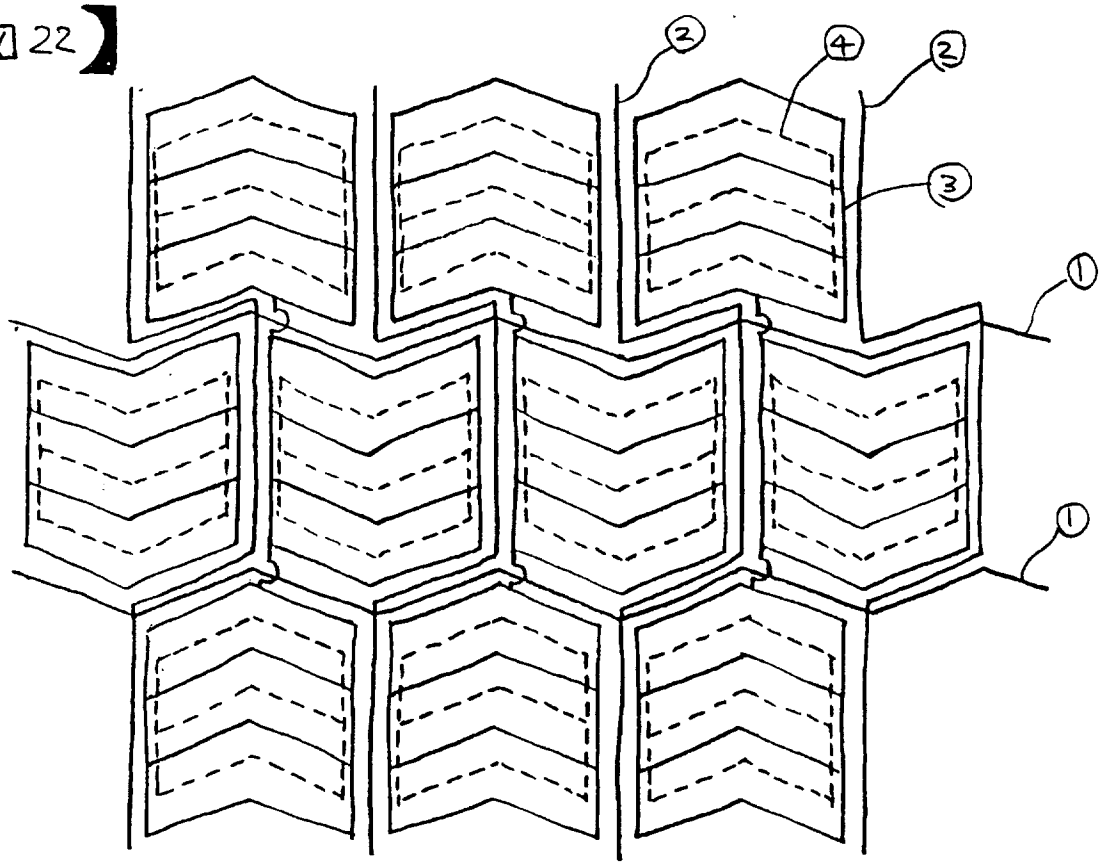
【図20】



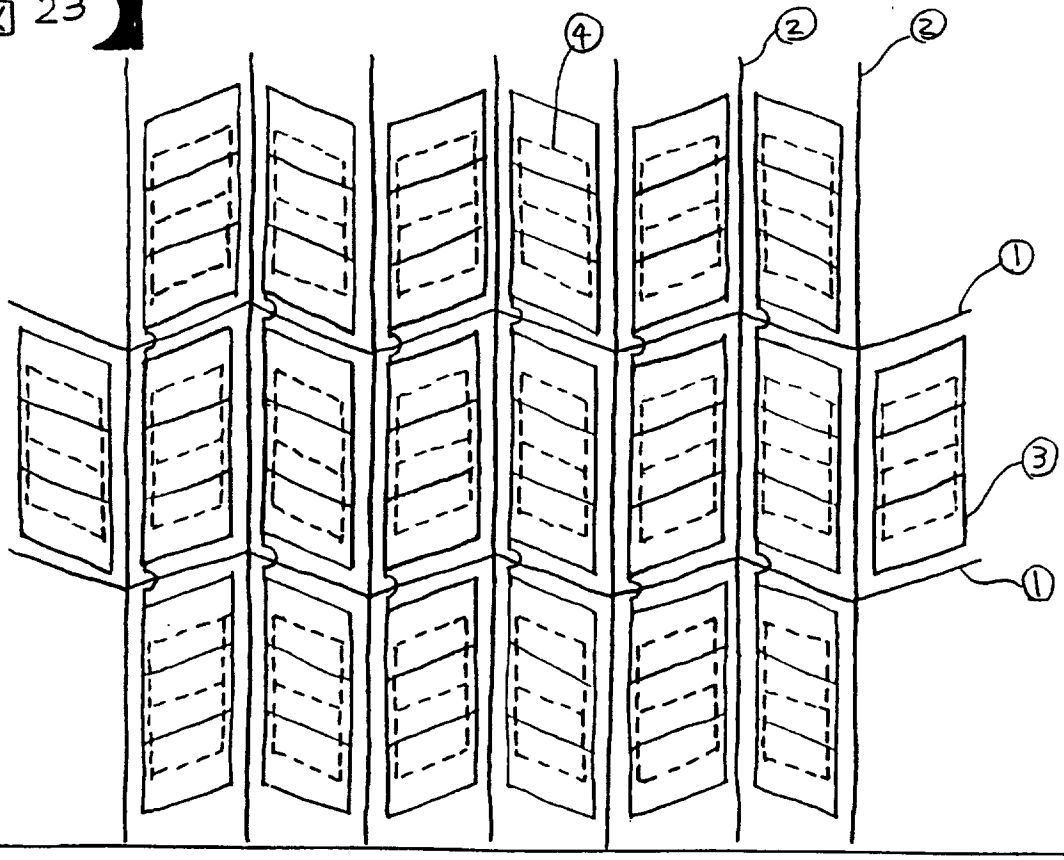
【図21】



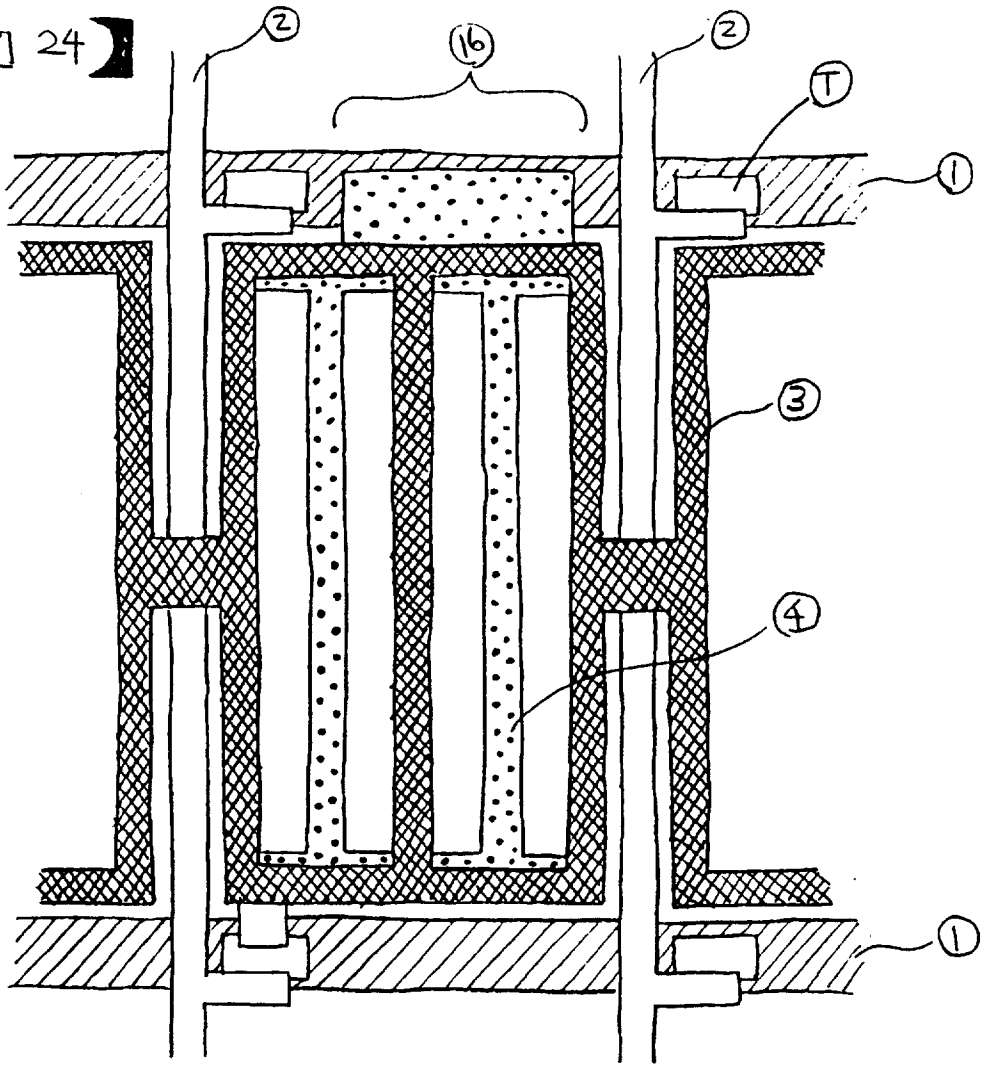
【図22】



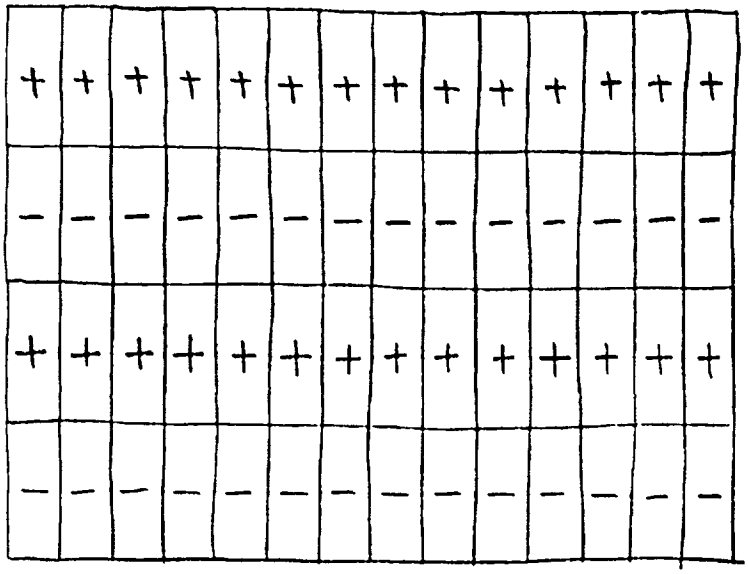
【図23】



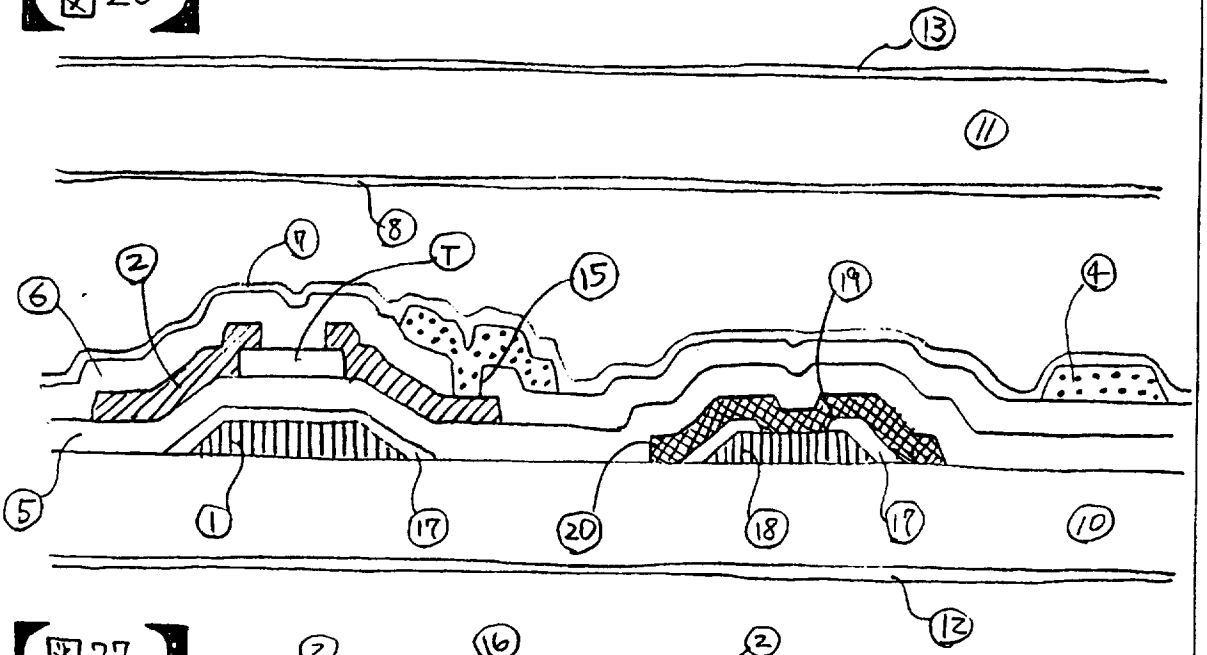
【図 24】



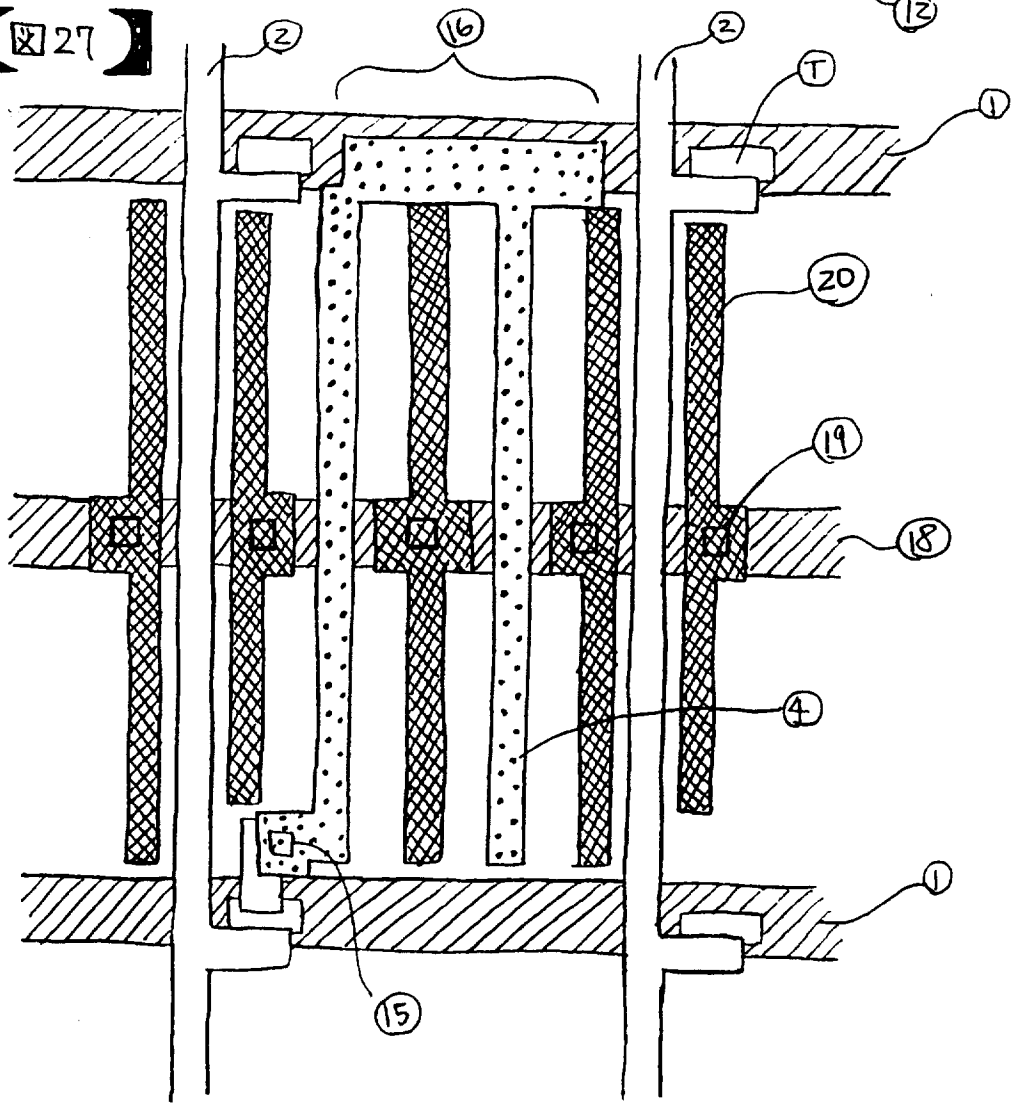
【図 25】



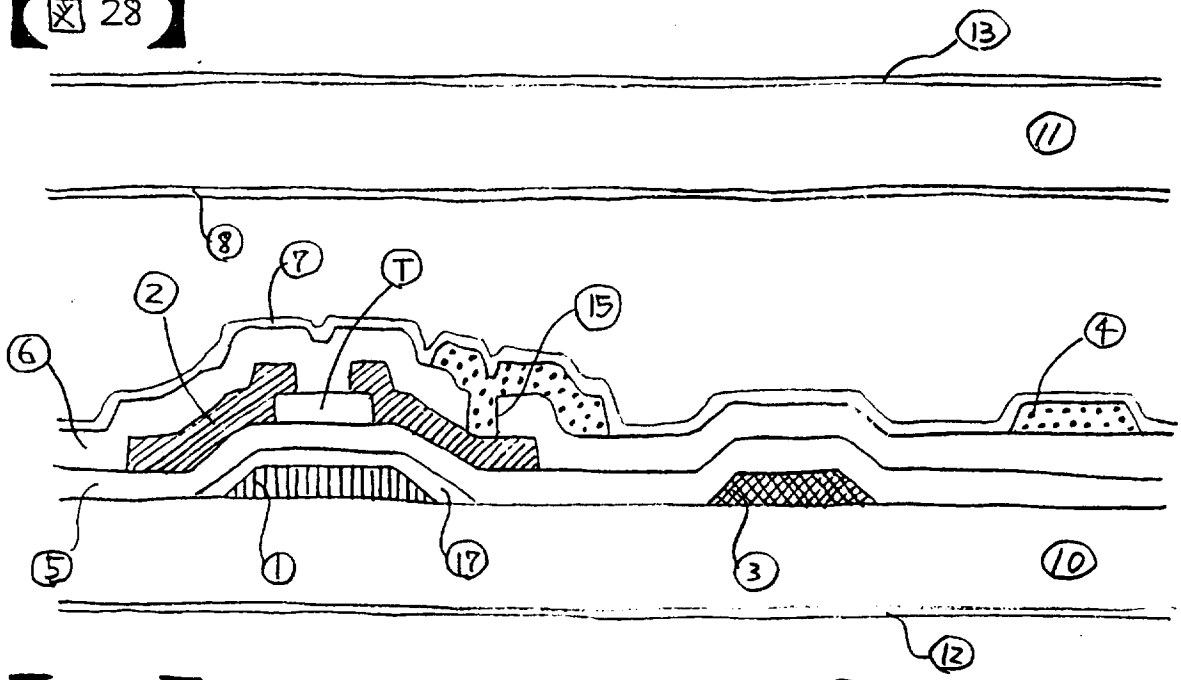
【図26】



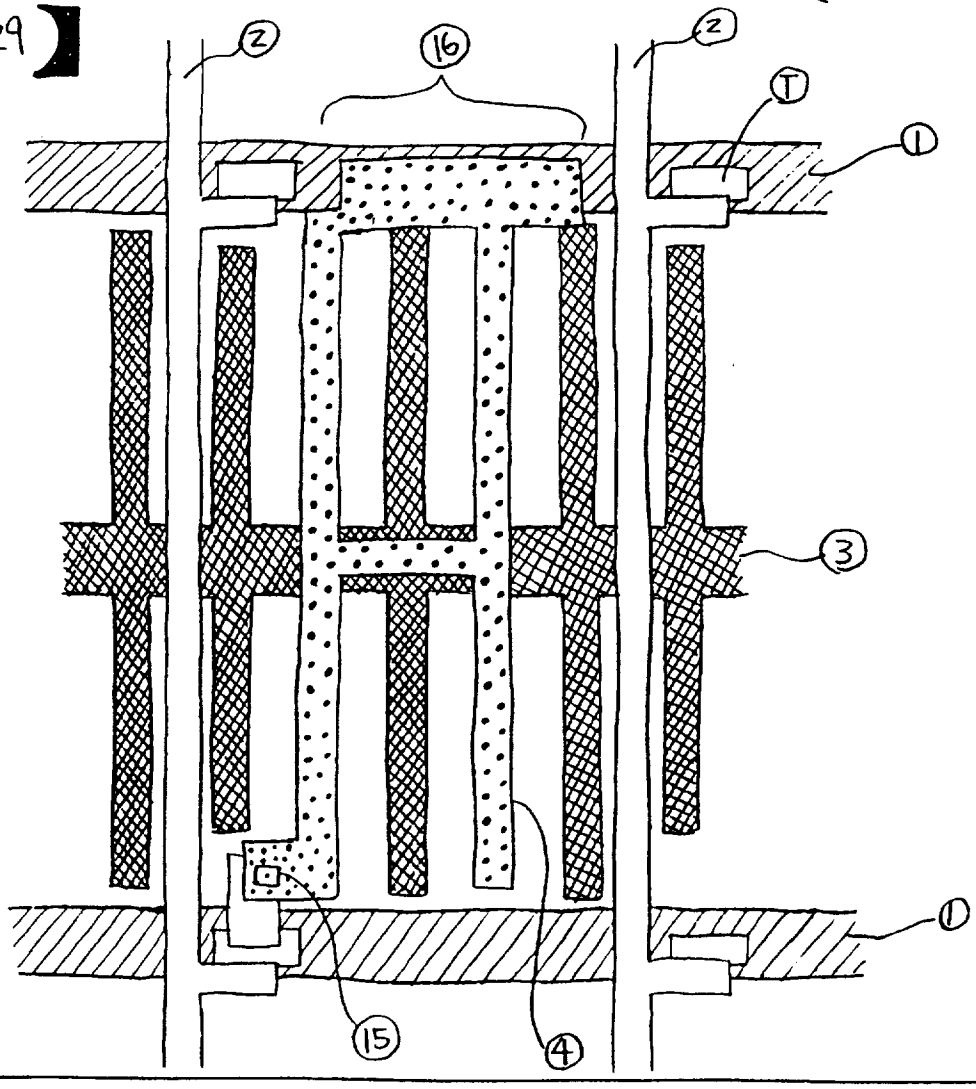
【図27】



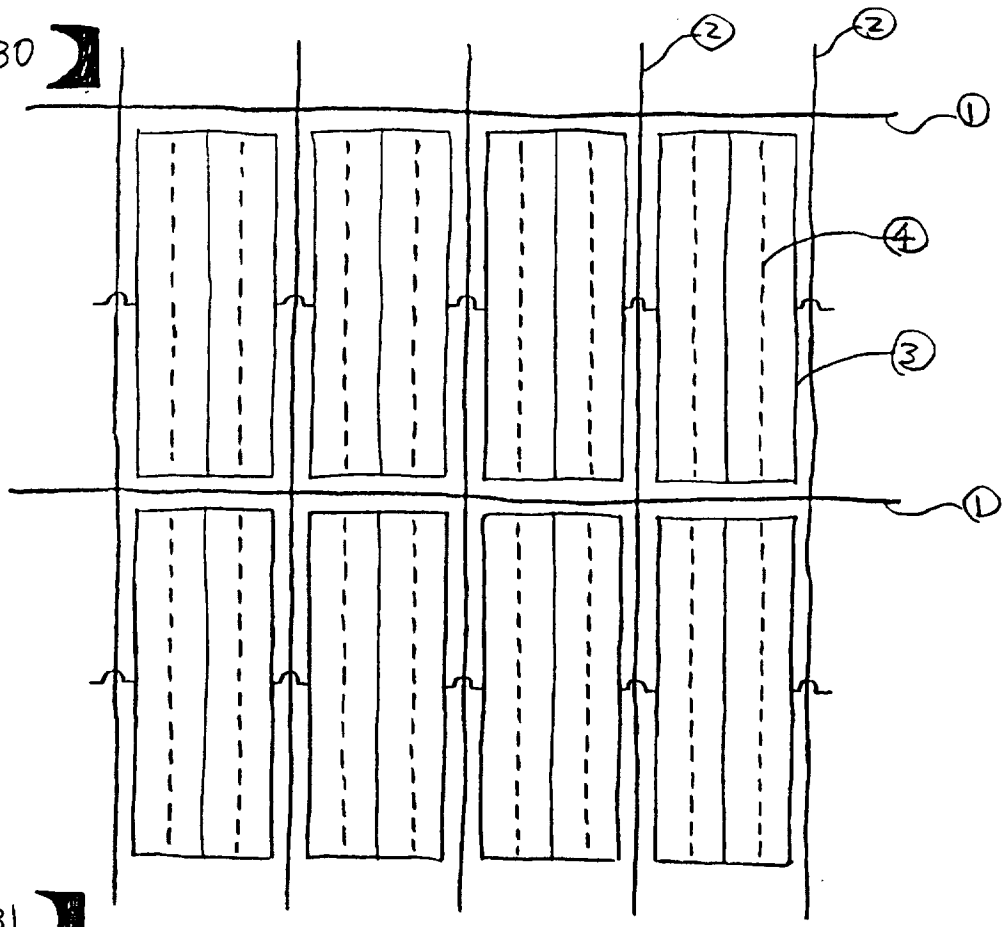
【図 28】



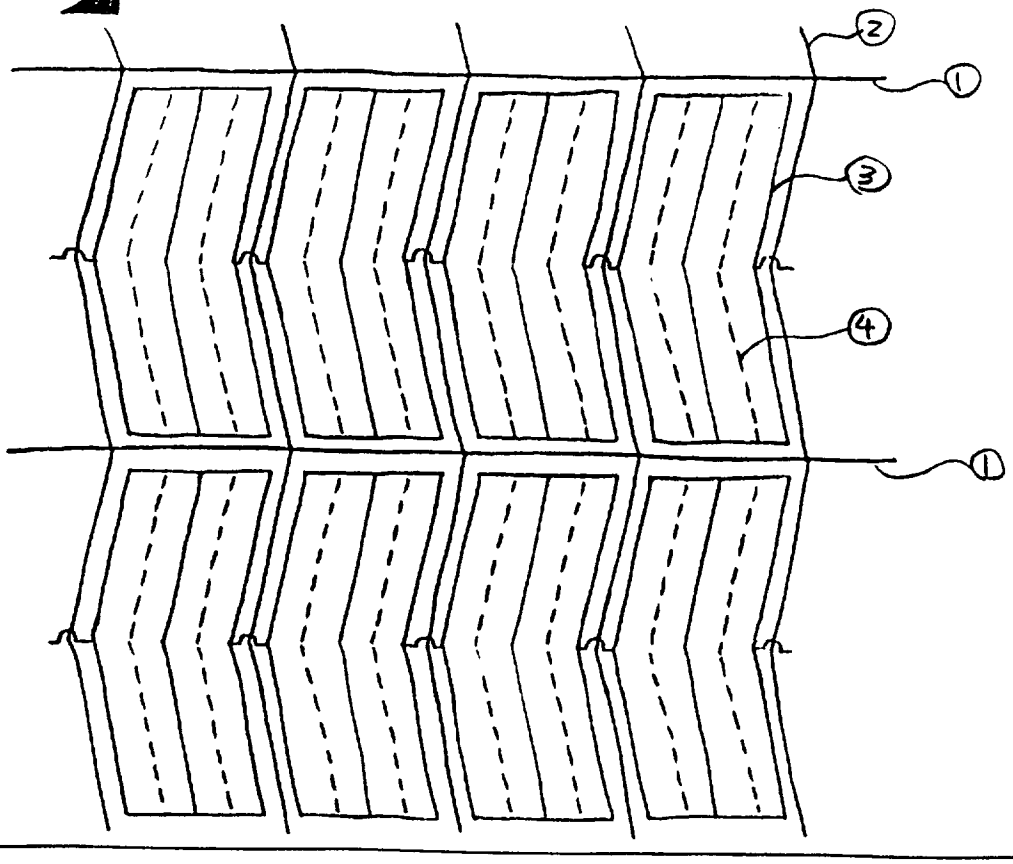
【図 29】



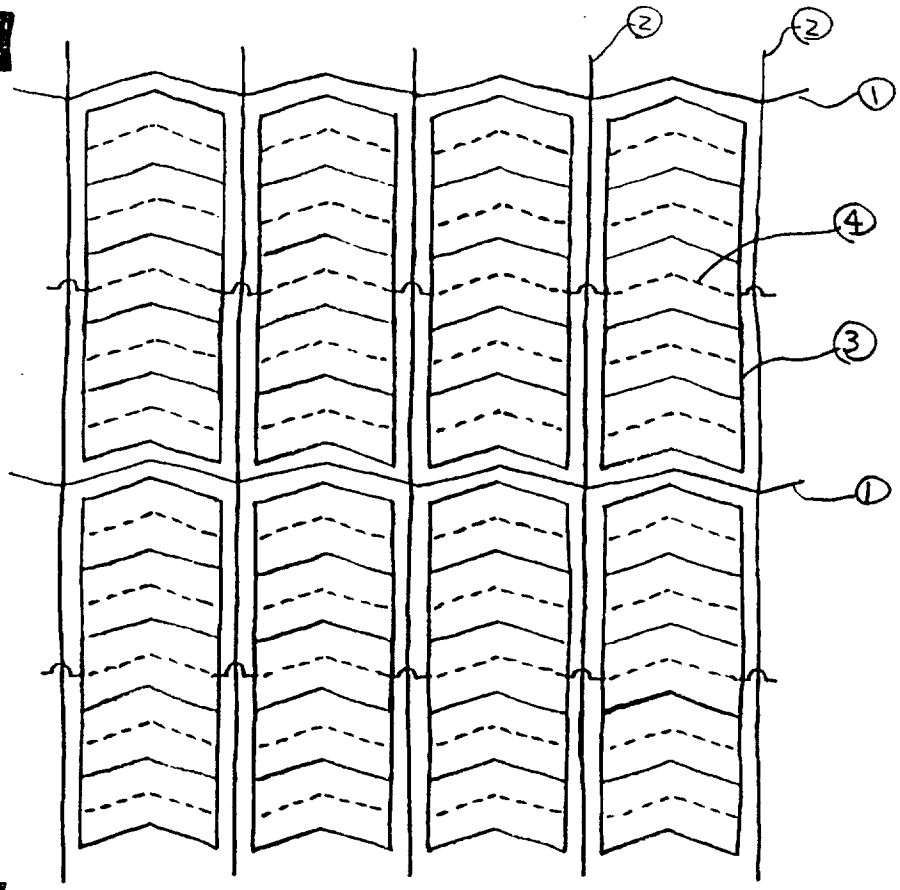
【図 30】



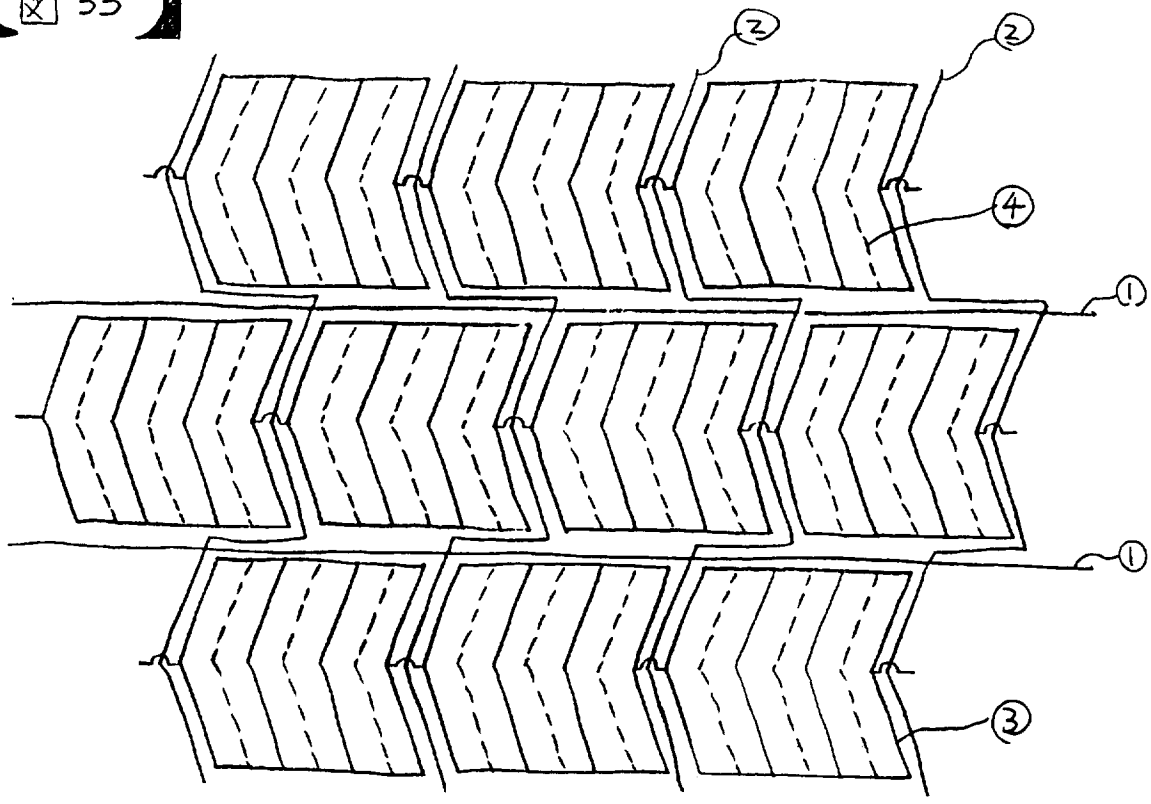
【図 31】



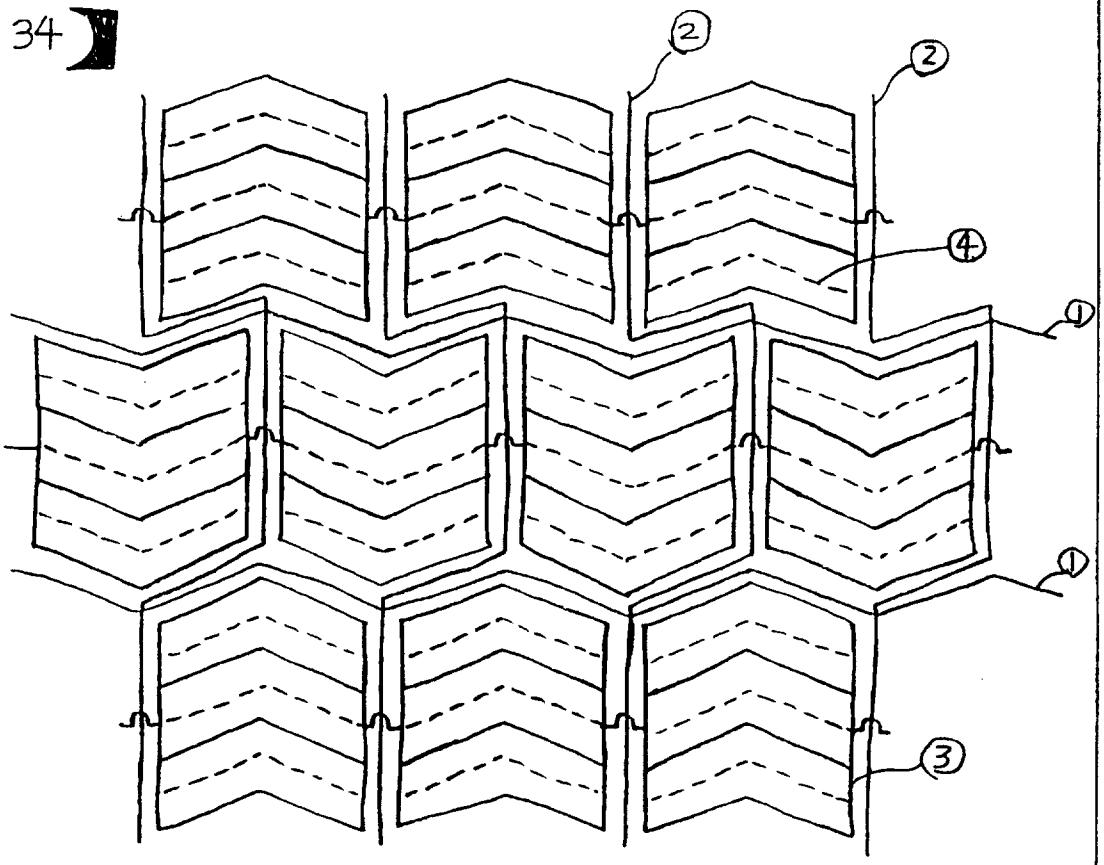
【図 32】



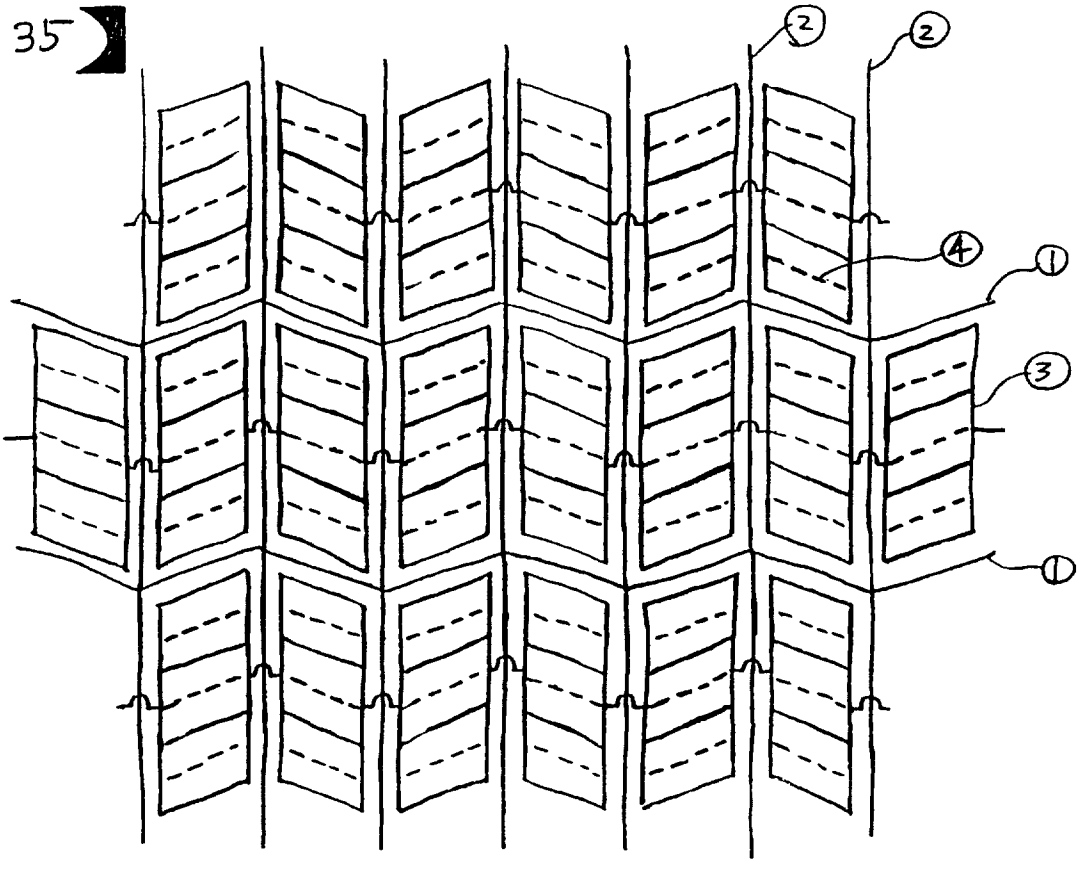
【図 33】



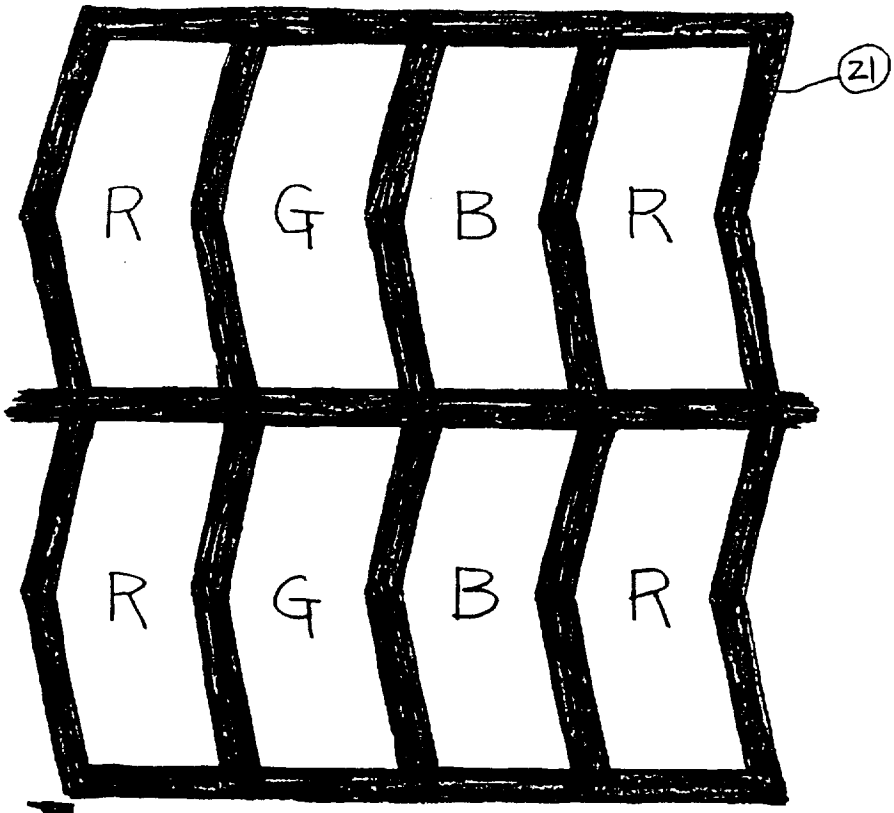
【図34】



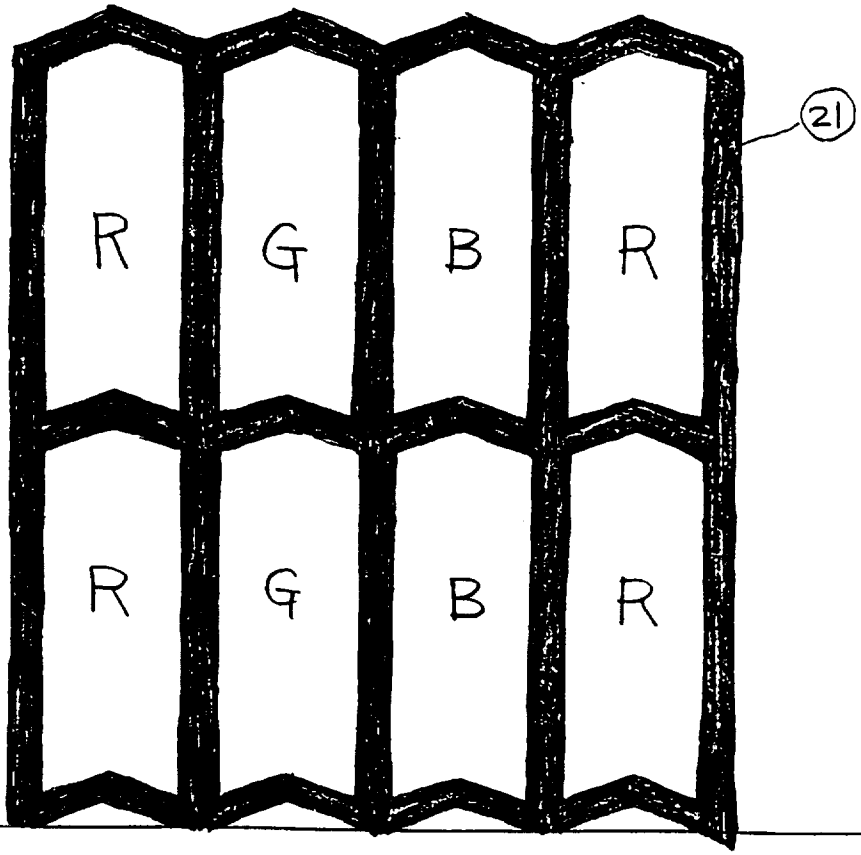
【図35】



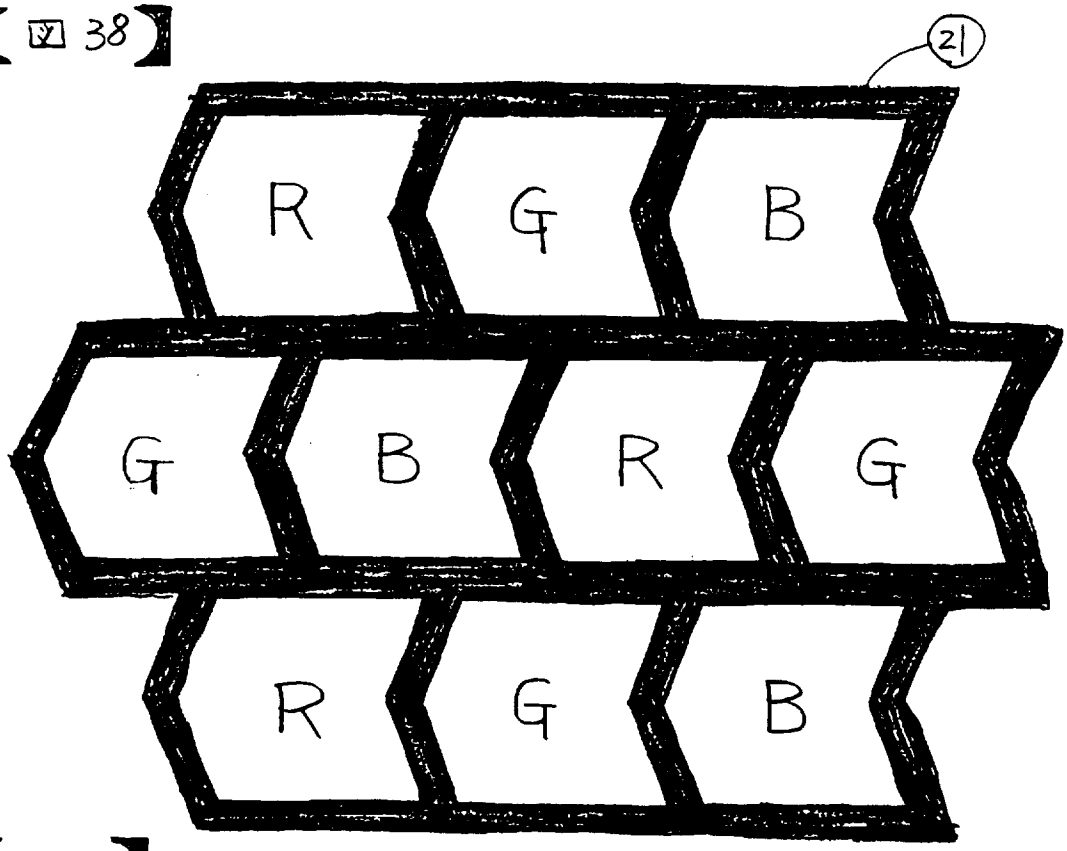
【図36】



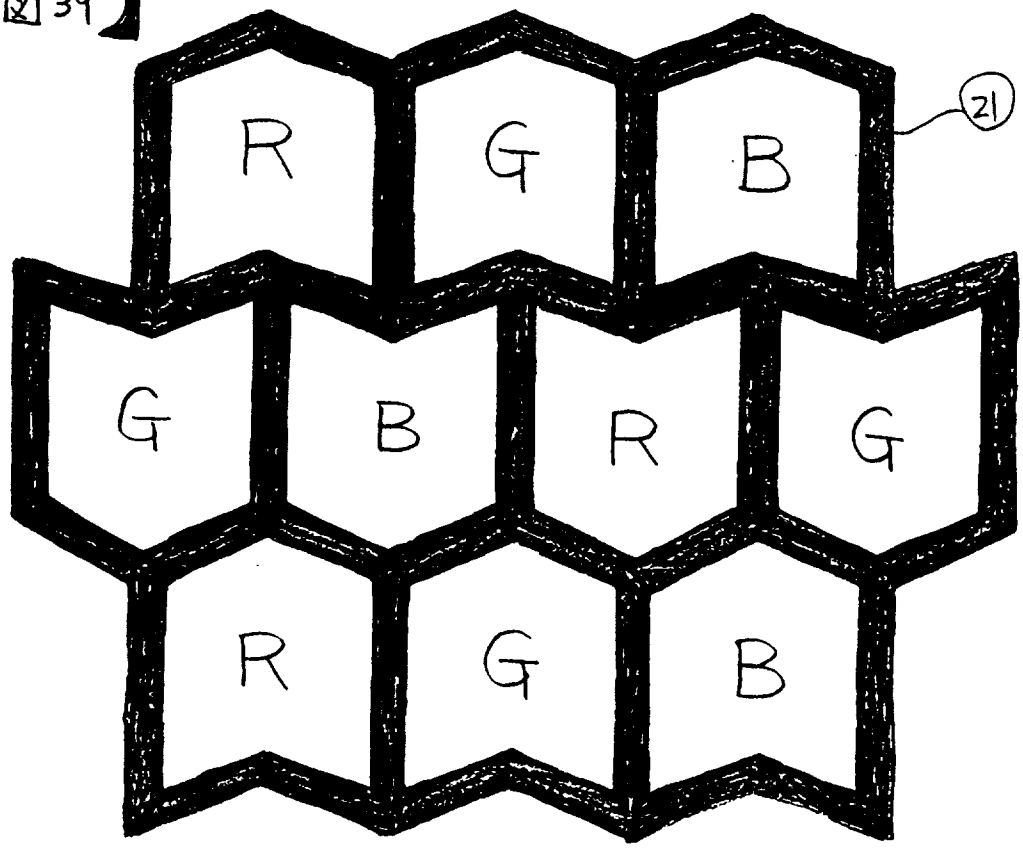
【図37】



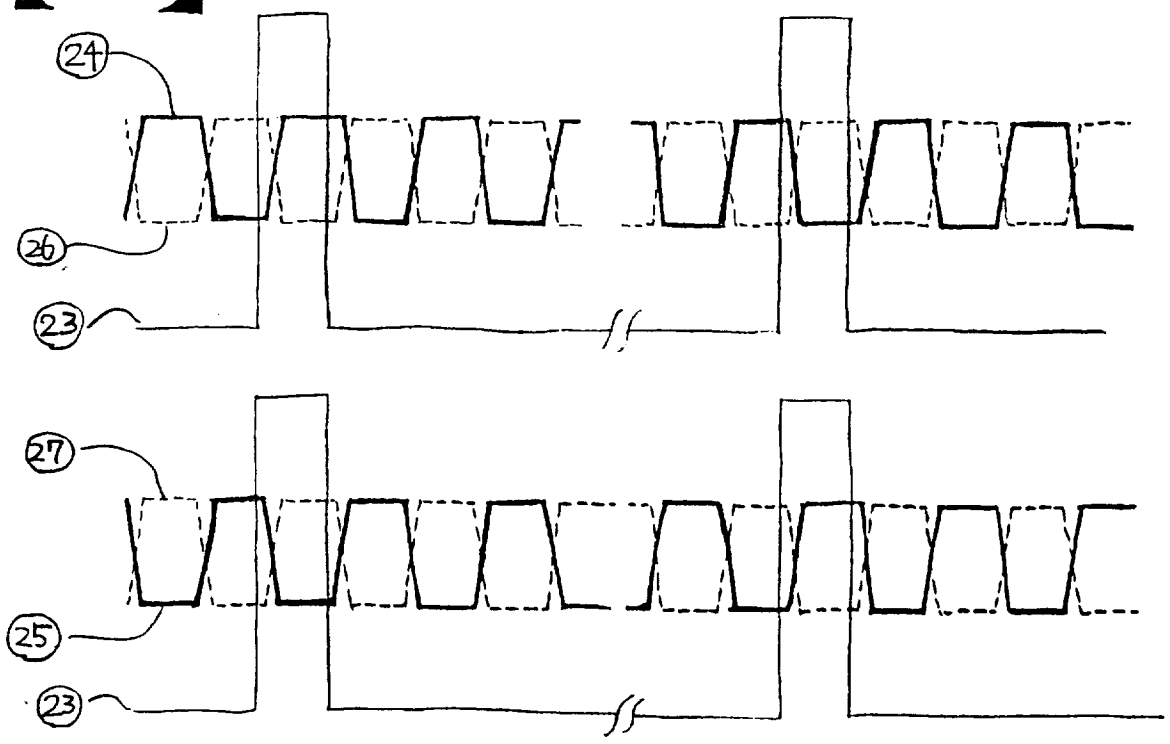
【図38】



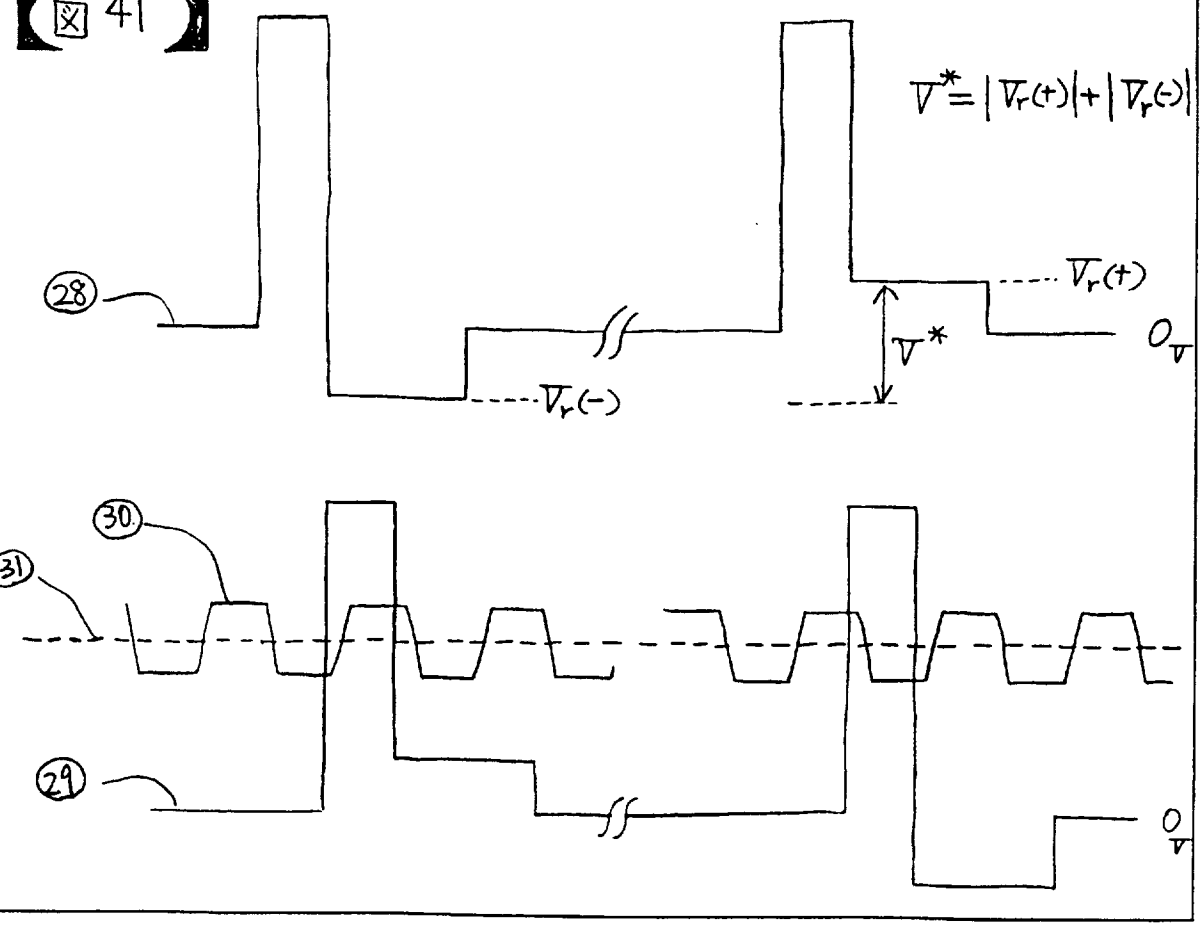
【図39】



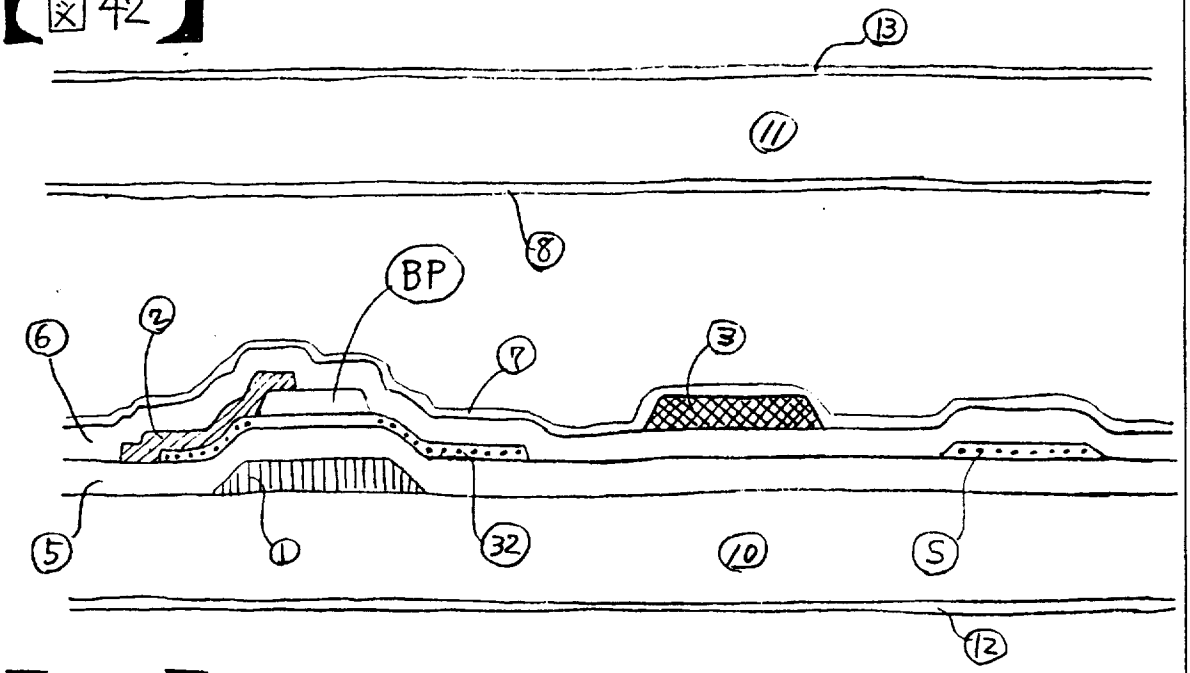
【図40】



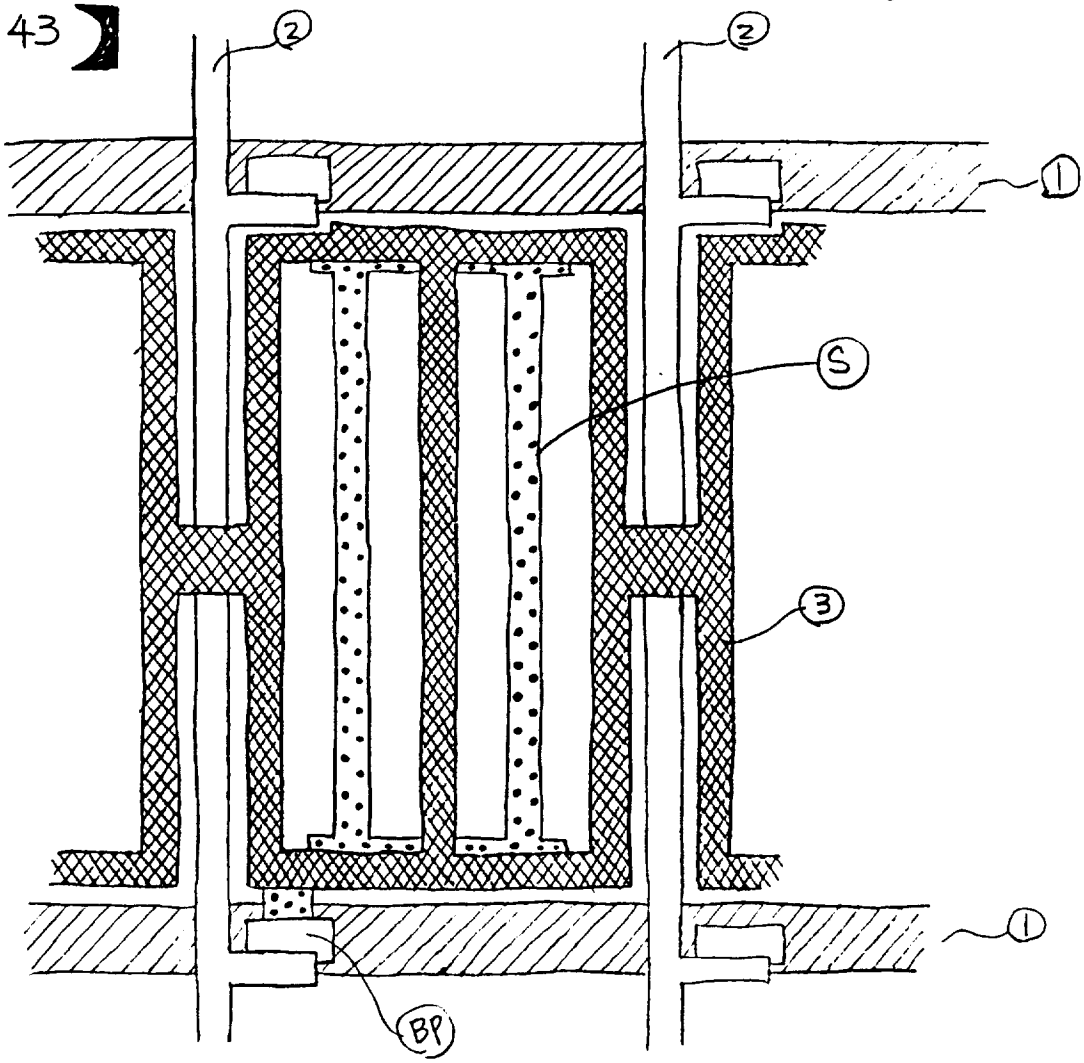
【図41】



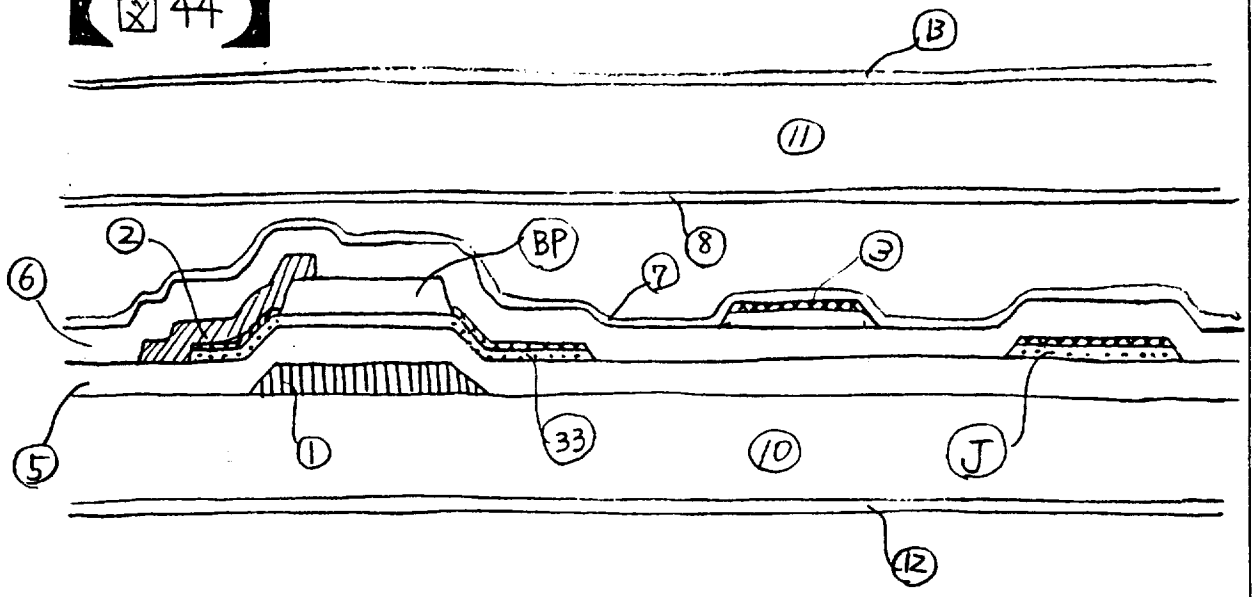
【図42】



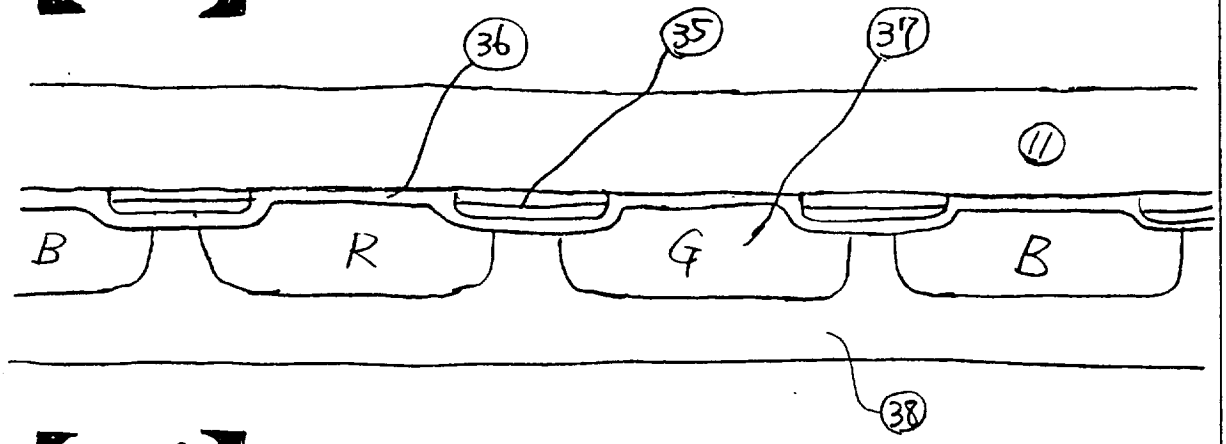
【図43】



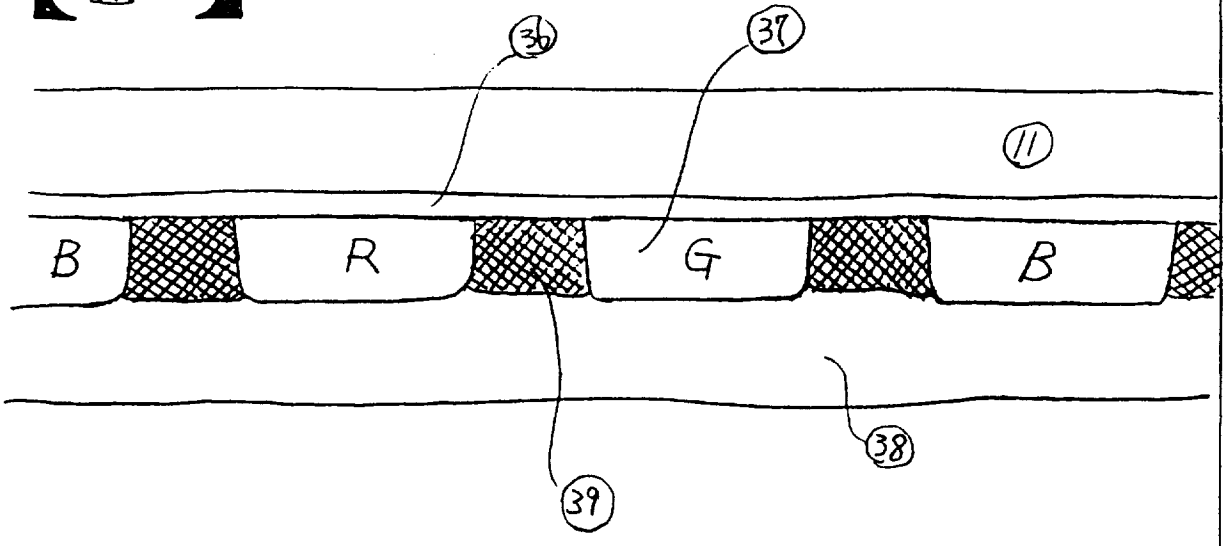
【図44】



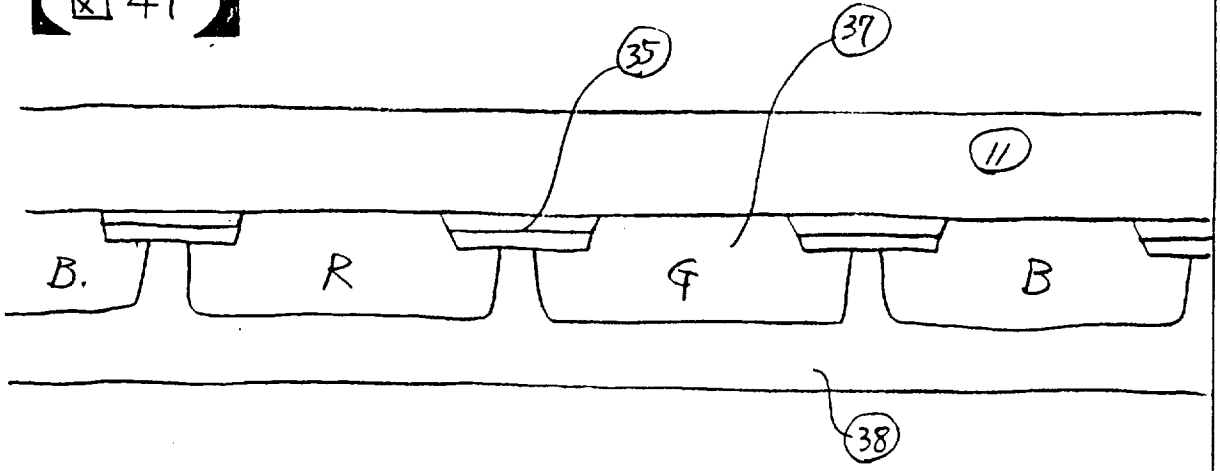
【図45】



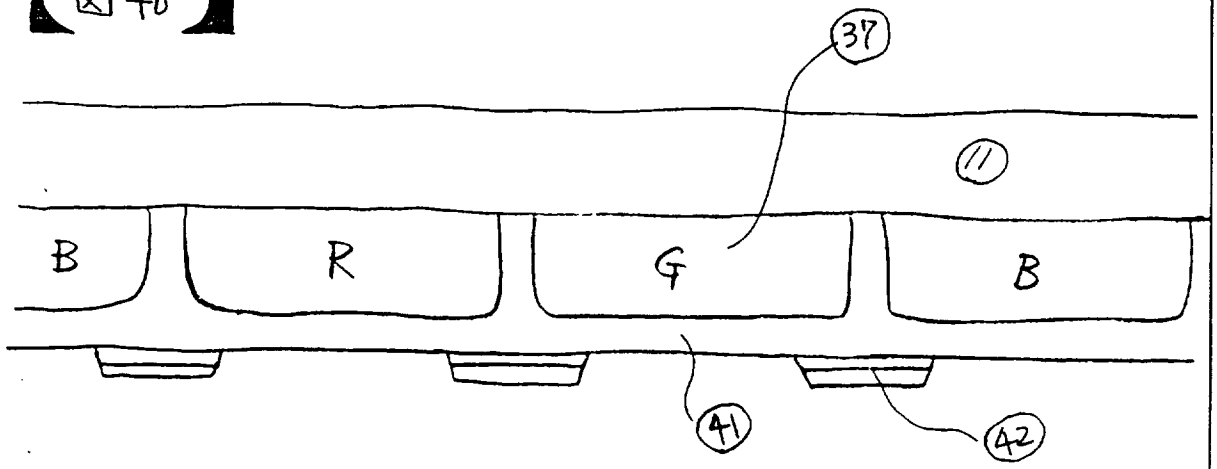
【図46】



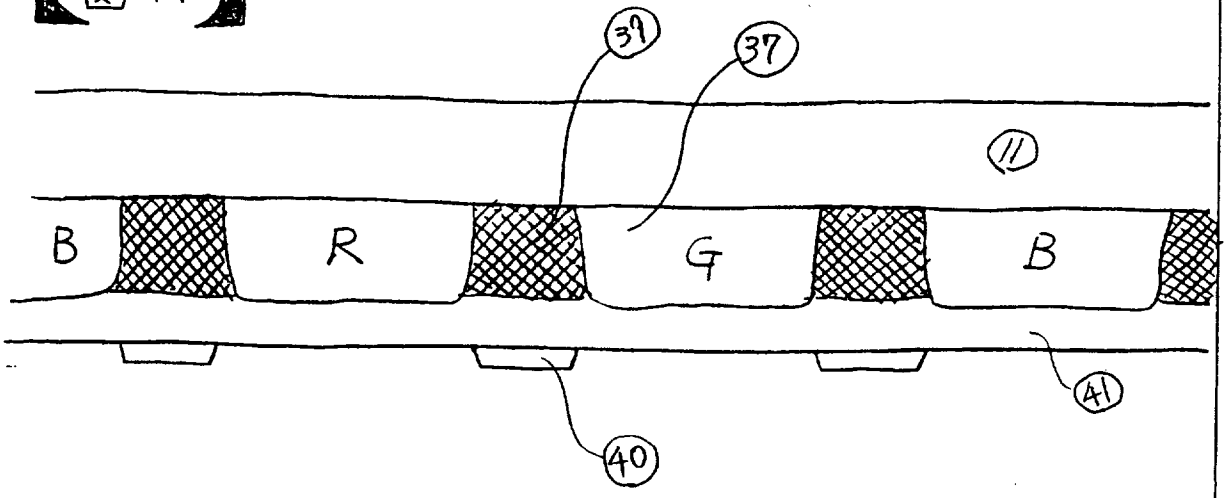
【図47】



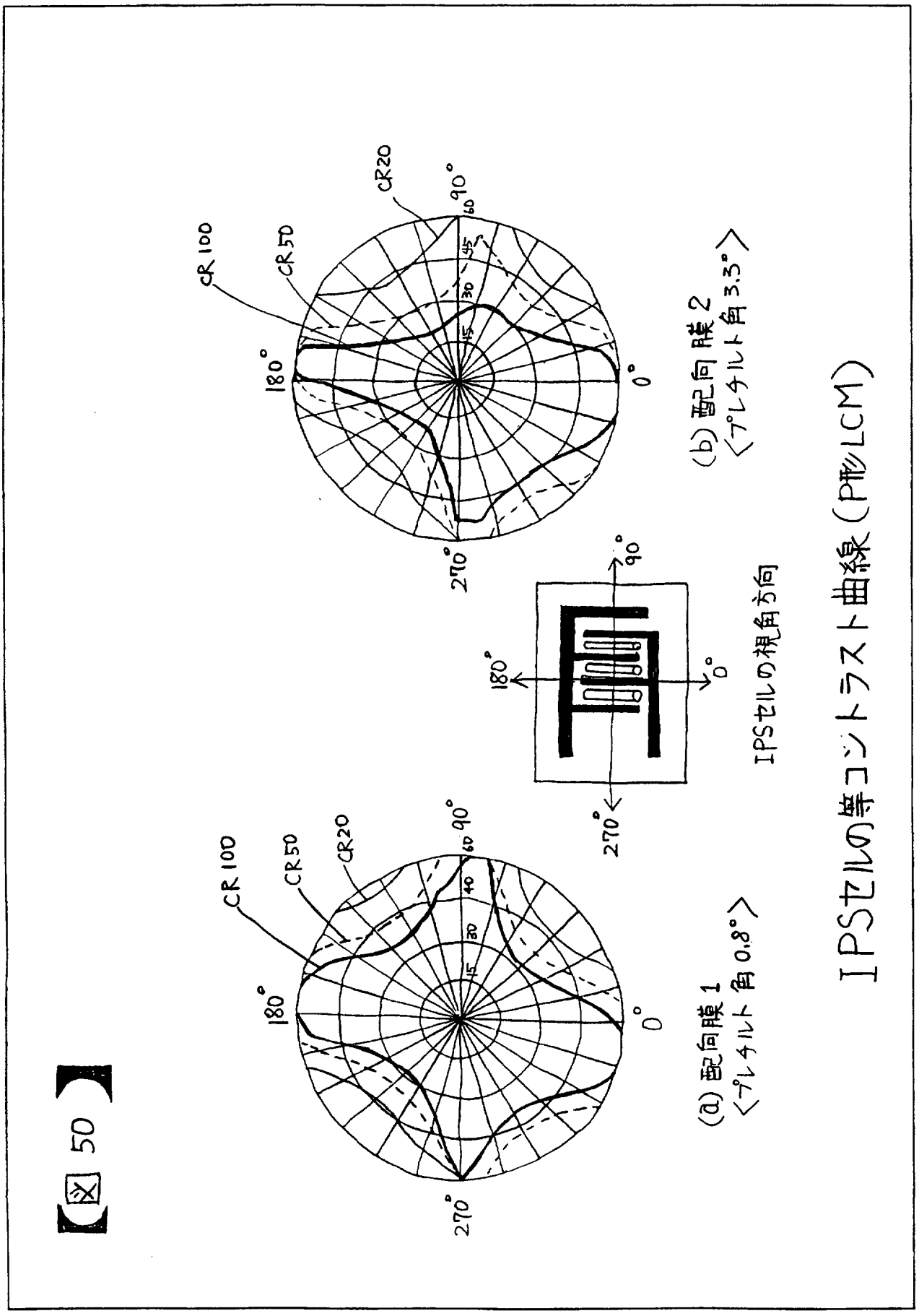
【図48】



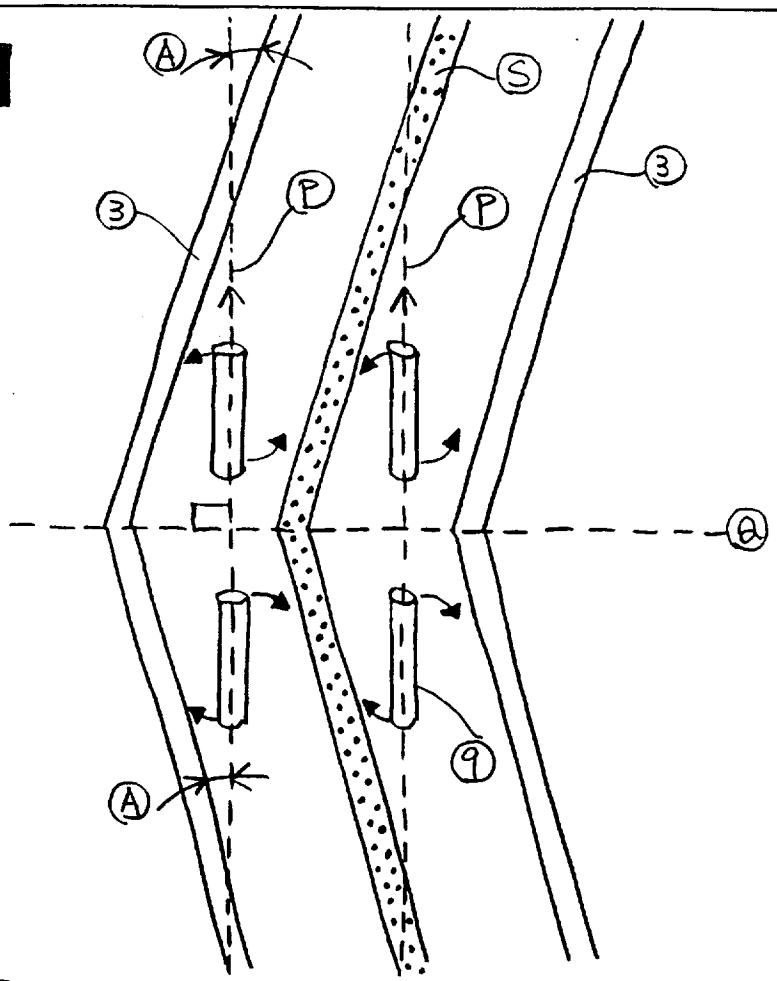
【図49】



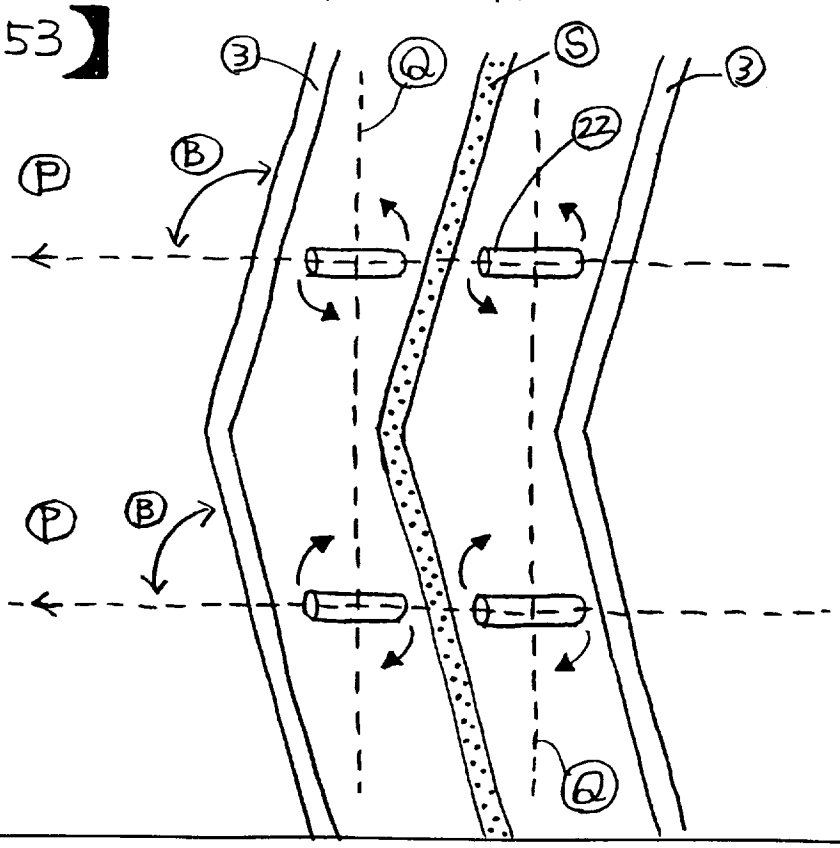
【図50】


IPSセルの等コントラスト曲線（P形LCM）
(a) 配向膜1
〈プレチルト角 0.8°〉
(b) 配向膜2
〈プレチルト角 3.3°〉
IPSセルの視角方向
CR100
CR50
CR20
0°
90°
180°
270°
30
45
60
40

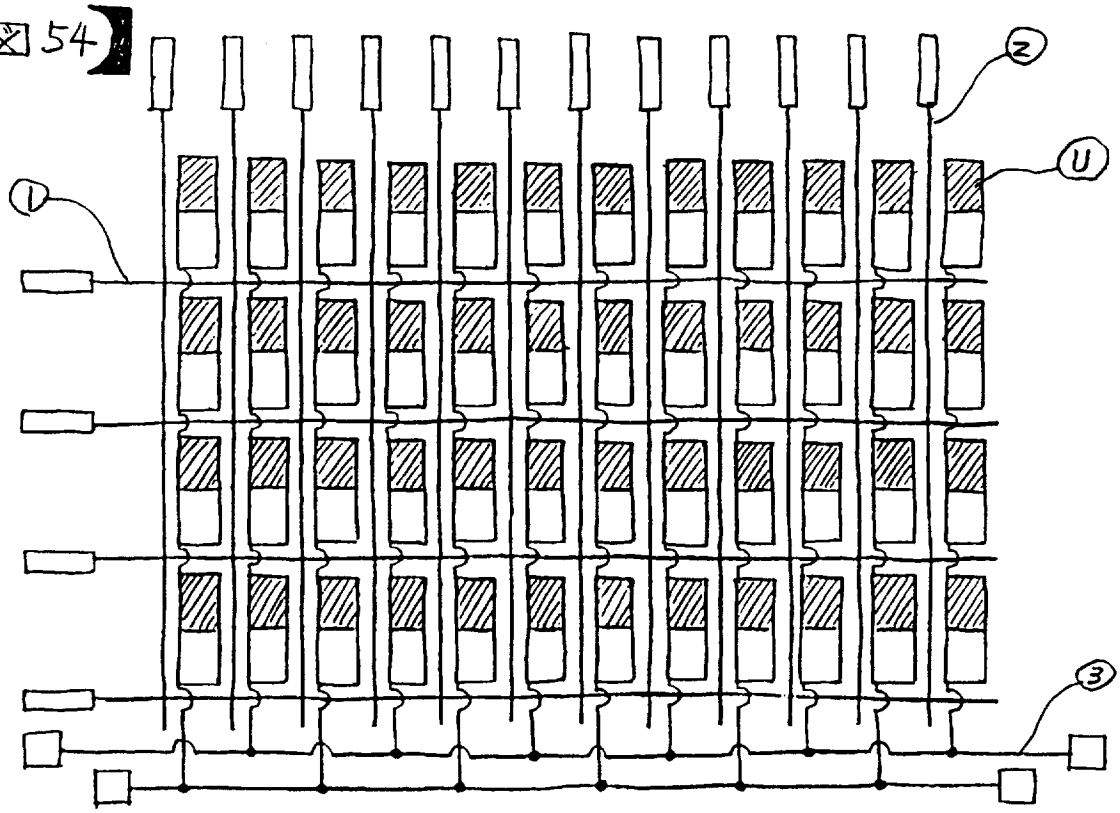
【図 52】



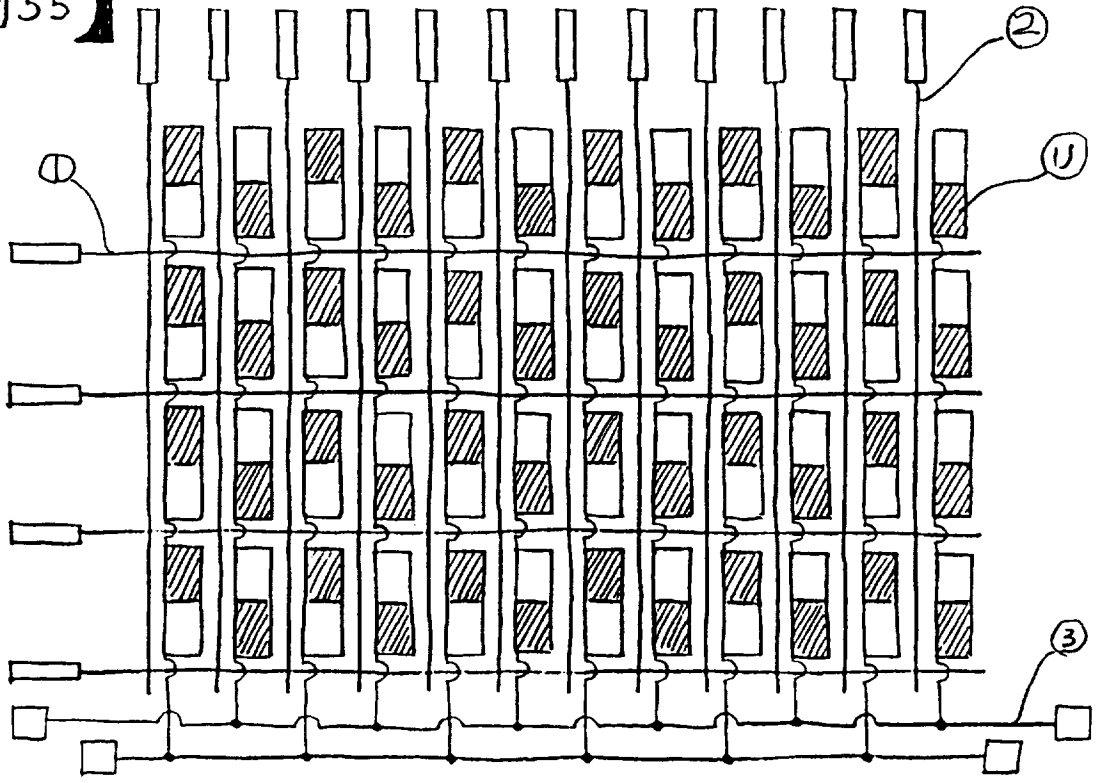
【図 53】



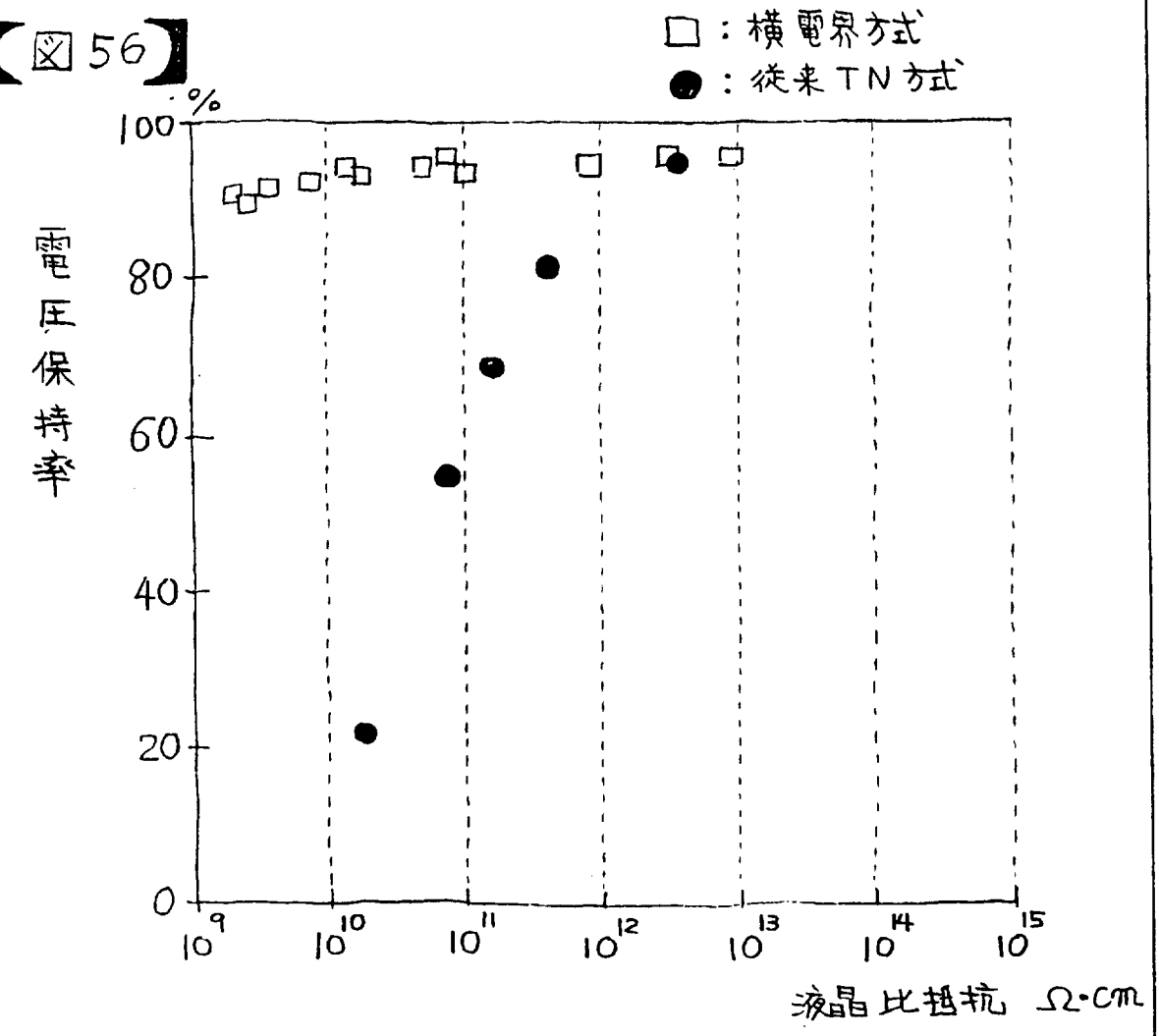
【図54】



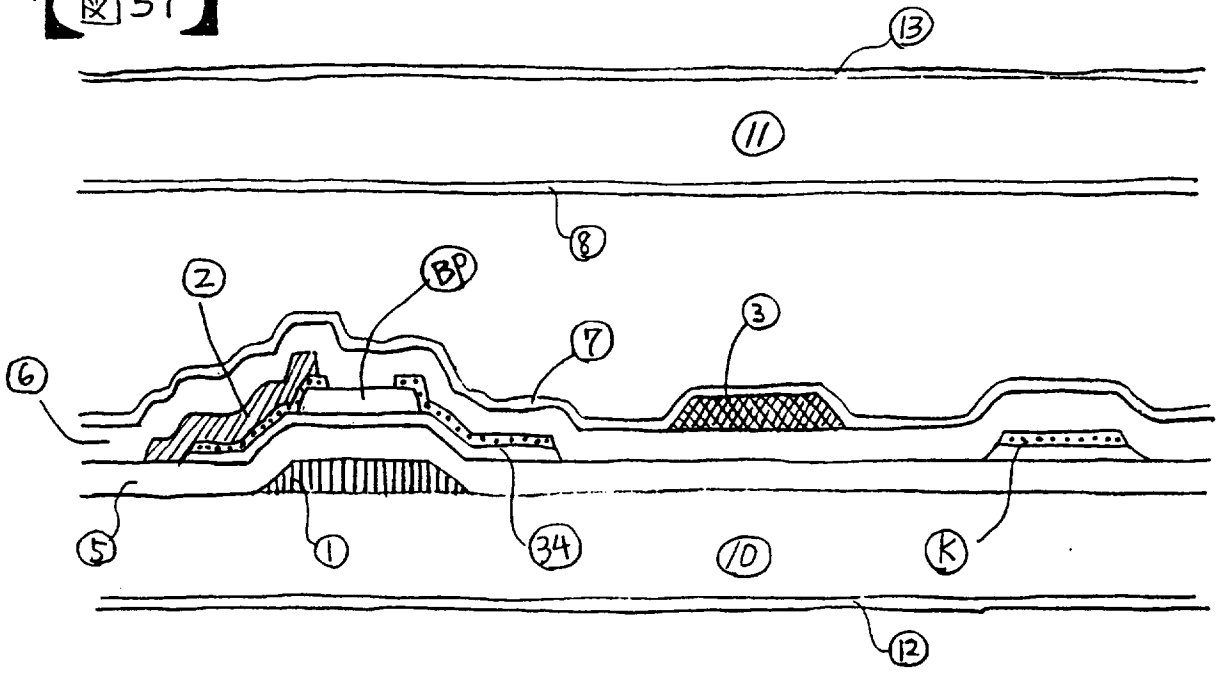
【図55】



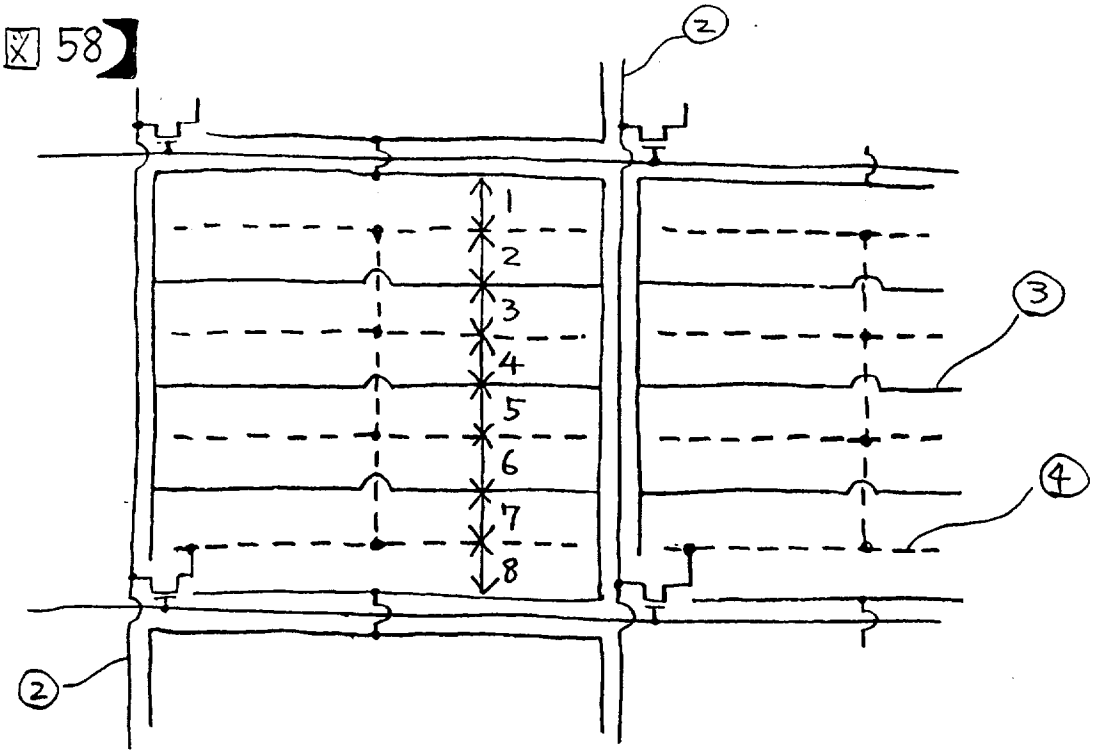
【図56】


□：横電界方式
●：従来TN方式
%
100
80
60
40
20
0
電圧保持率
10^9
10^10
10^11
10^12
10^13
10^14
10^15
液晶比抵抗 Ω·cm

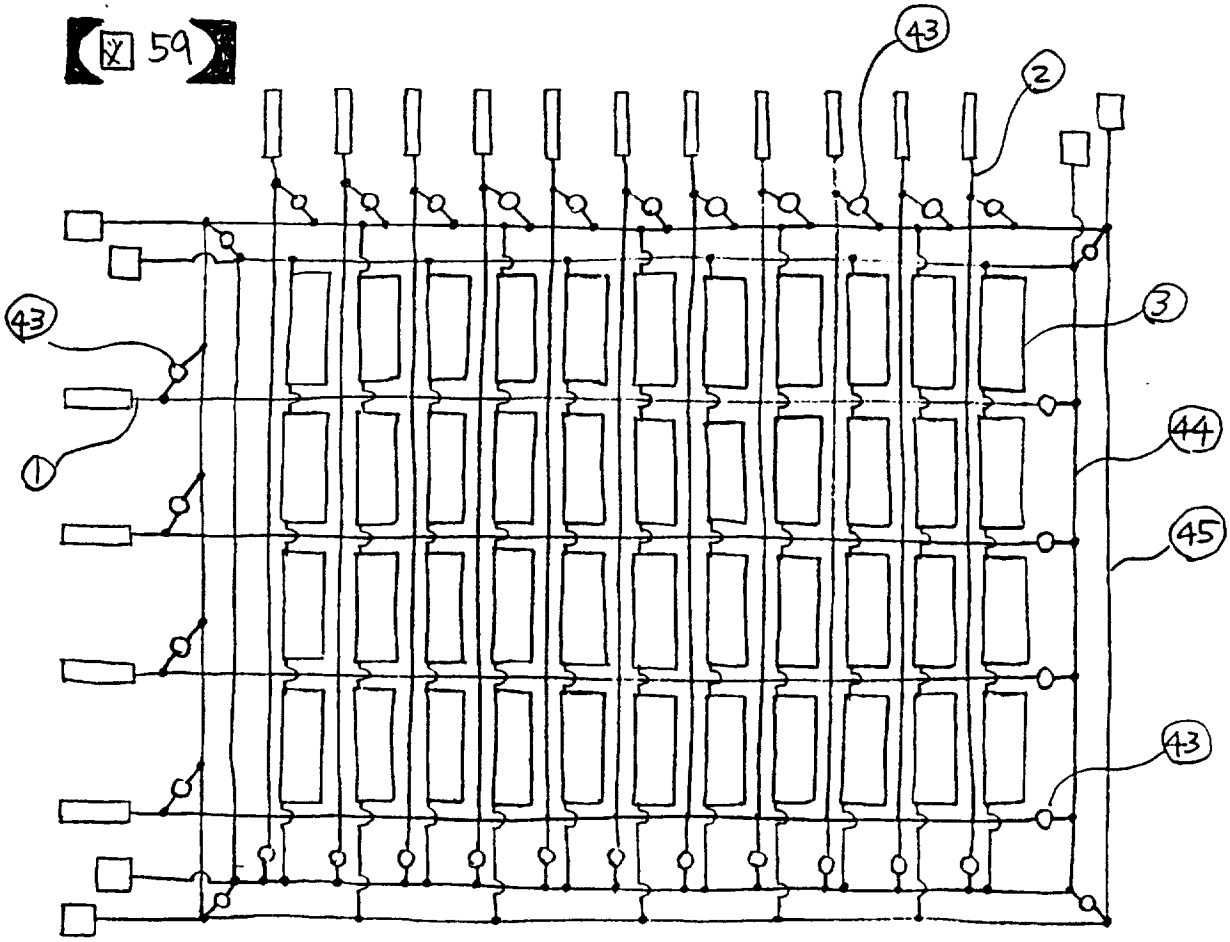
【図57】


13
11
8
2
BP
7
3
6
5
1
34
10
K
12

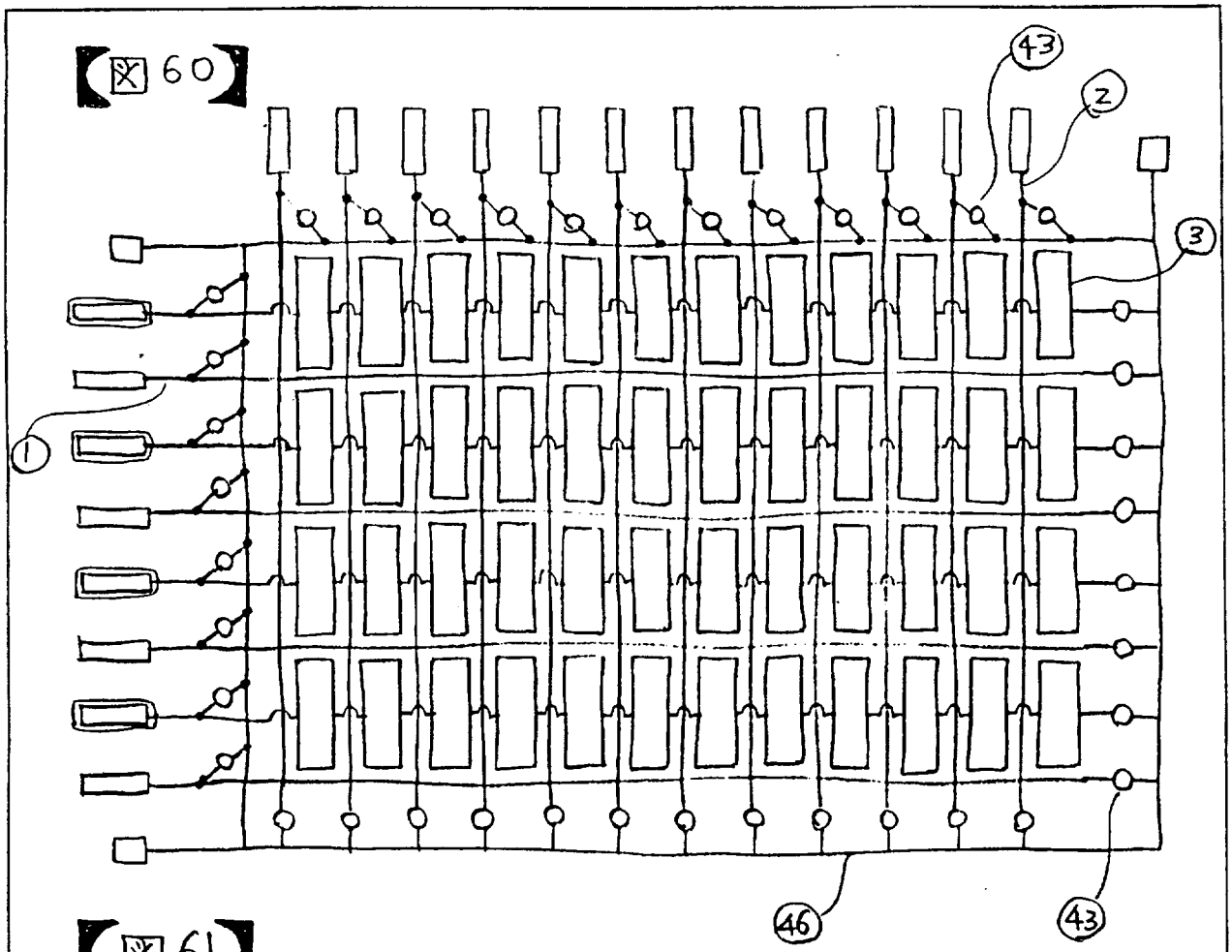
【図58】



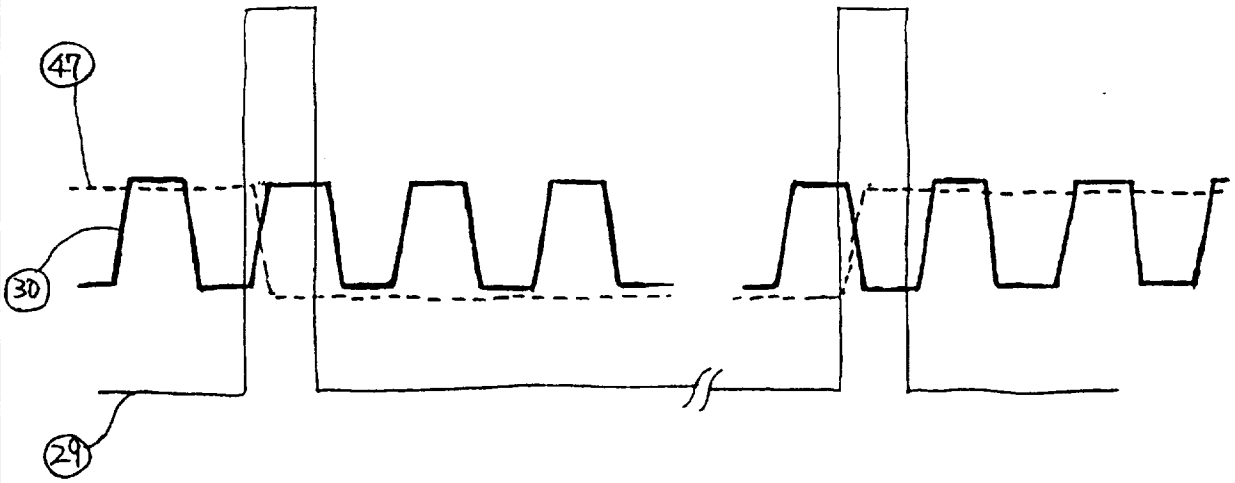
【図59】



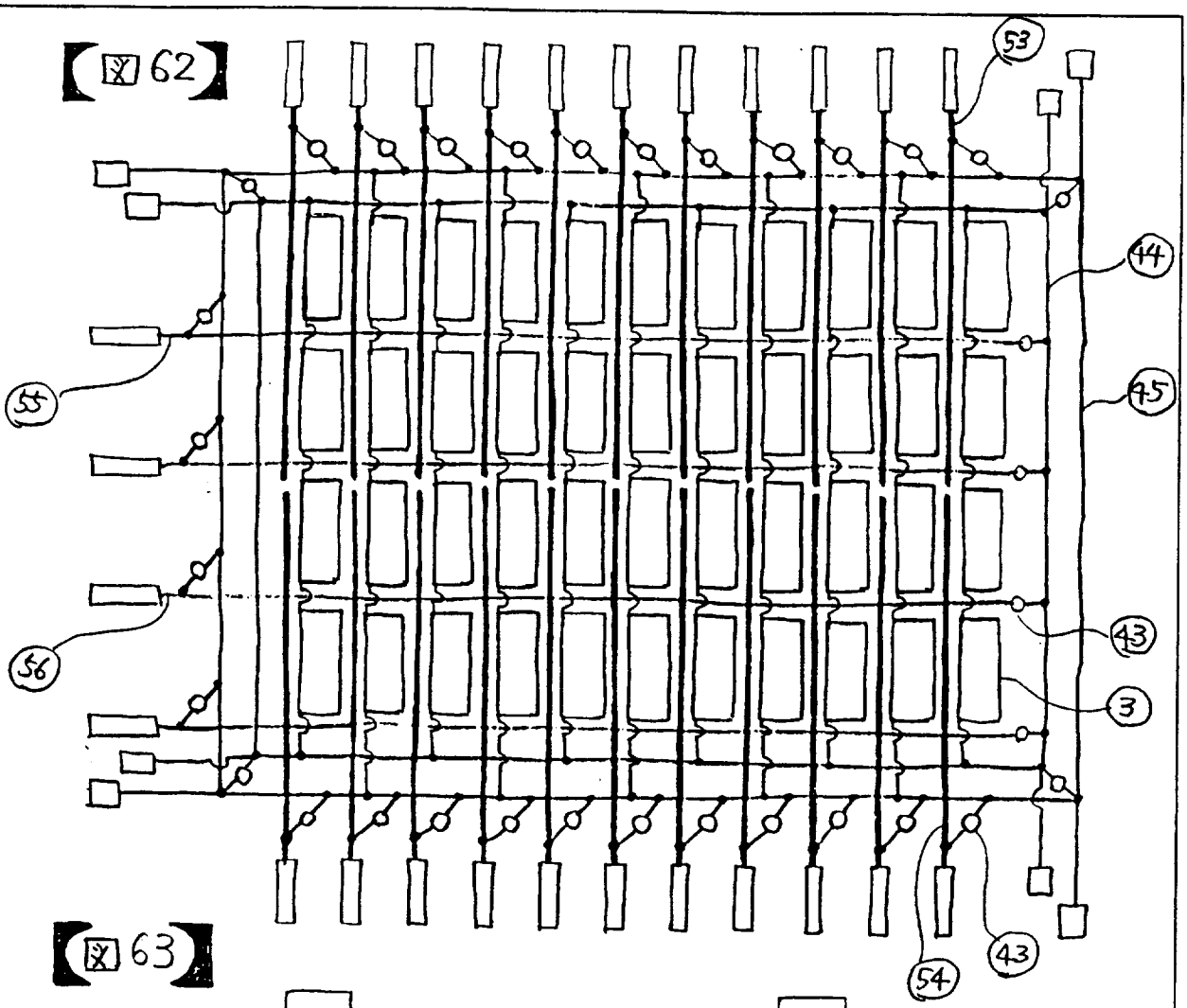
【図60】



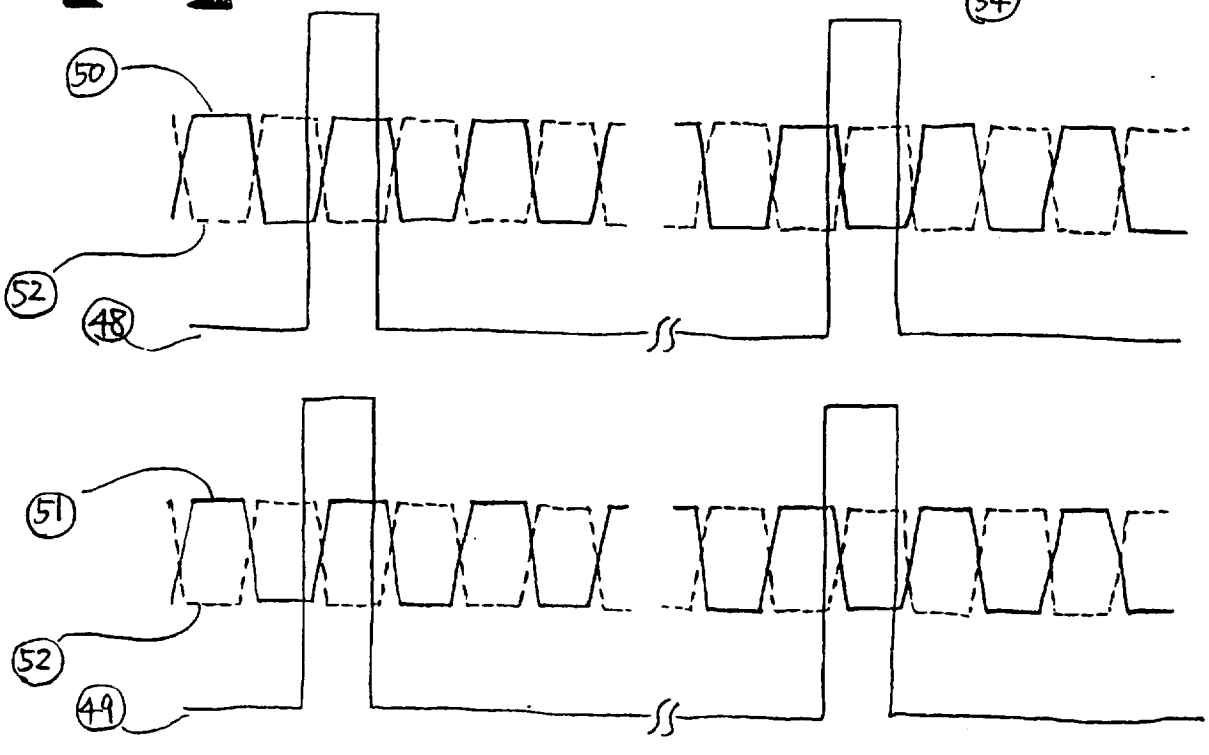
【図61】



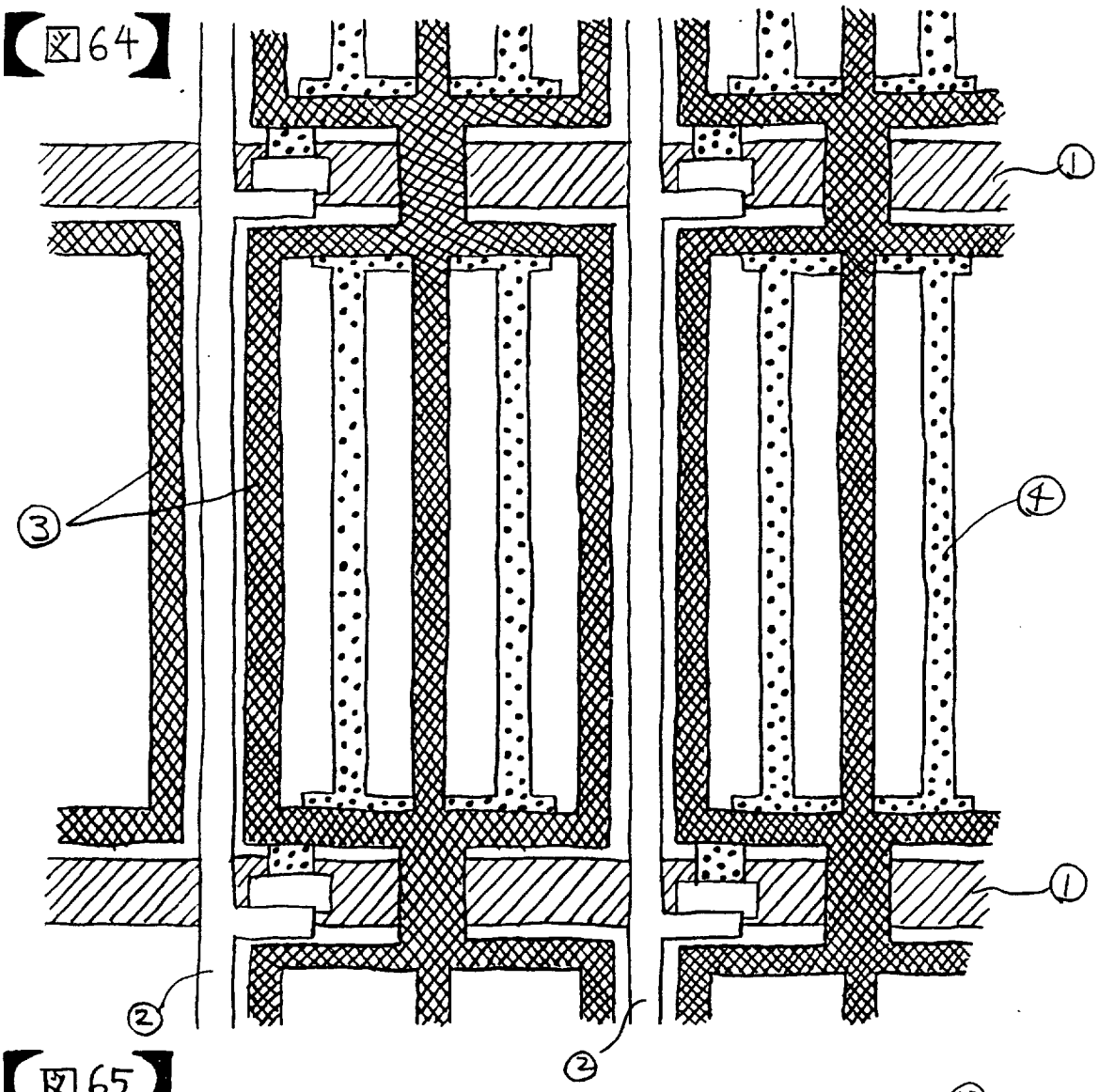
【図62】



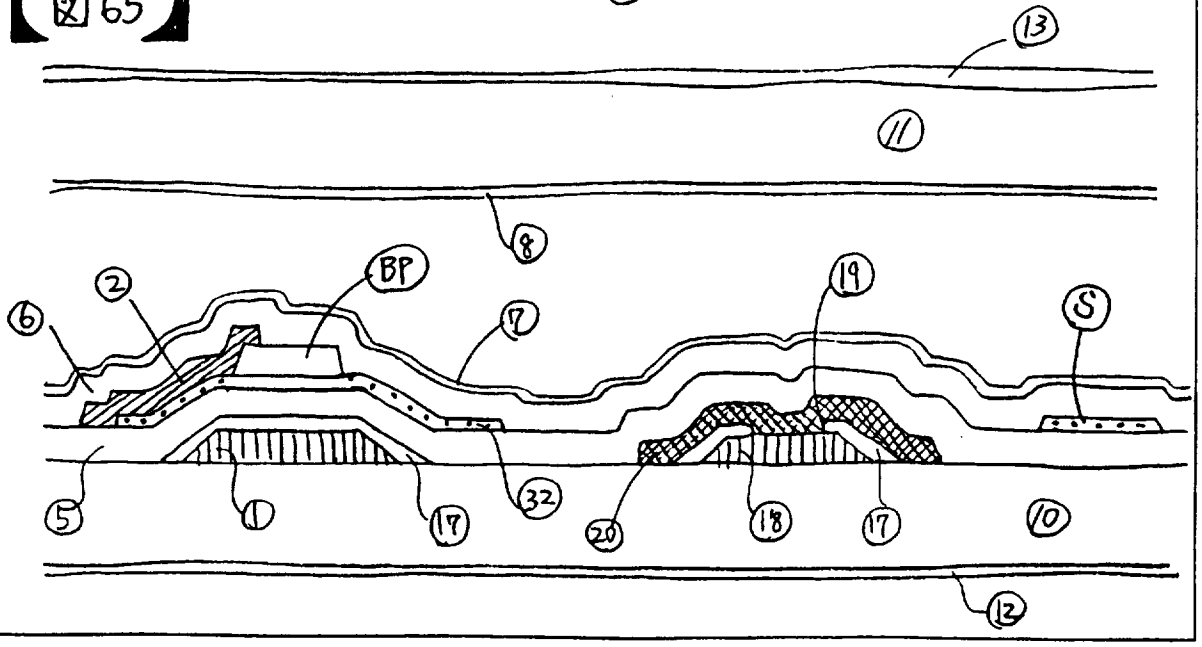
【図63】



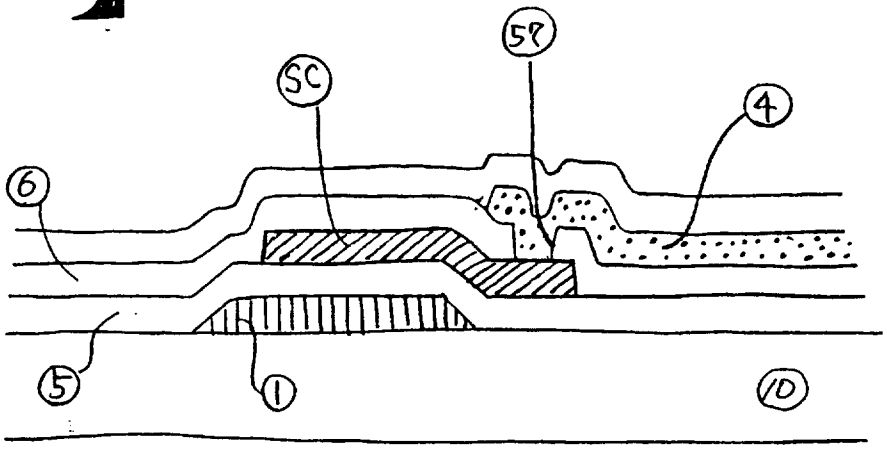
【図64】



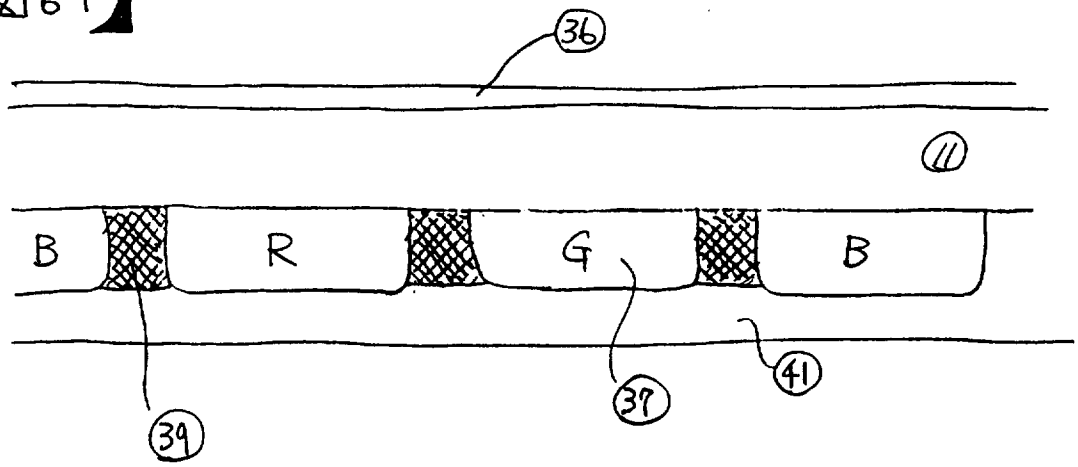
【図65】



【図66】



【図67】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP97/02862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^6 G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/136, G02F1/1343

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^6 G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/136, G02F1/1343

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

Jitsuyo Shinan Koho 1970 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995

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.
Y	JP, 07-191336, A (Toshiba Corp.), July 28, 1995 (28. 07. 95)(Family: none)	1, 2
X	WO, 96/00408, A1 (Hitachi, Ltd.), January 4, 1996 (04. 01. 96), Fig. 2; page 31, line 4 to page 33, line 16	3
Y	Fig. 2; page 31, line 4 to page 33, line 16	4, 16, 17
Y	Figs. 2, 7; page 31, line 4 to page 33, line 16 (Family: none)	5, 6
Y	JP, 04-223428, A (NEC Corp.), August 13, 1992 (13. 08. 92), Fig. 2; Par. Nos. 9, 10 (Family: none)	4, 17
Y	JP, 07-306417, A (Hitachi, Ltd.), November 21, 1995 (21. 11. 95), Claim 1; Fig. 4	1, 2, 7-11
Y	Par. Nos. 69 to 71; Fig. 7	4, 17
Y	Par. No. 18	12, 13
A	Par. Nos. 18, 30; Fig. 5 & EP, 673986, A2 & TW, 262553, A	14

[X] 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
November 7, 1997 (07. 11. 97)	November 18, 1997 (18. 11. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP97/02862

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 05-143020, A (NEC Gunma, Ltd.), June 11, 1993 (11. 06. 93), Par. Nos. 1 to 3; Fig. 1 (Family: none)	16, 17
Y	JP, 03-80225, A (Seiko Epson Corp.), April 5, 1991 (05. 04. 91), Page 3, upper right column, line 16 to lower left column, line 13 (Family: none)	7 - 11
Y	JP, 07-134301, A (Hitachi, Ltd.), May 23, 1995 (23. 05. 95), Par. Nos. 10, 64 to 70 (Family: none)	8 - 11
Y	JP, 06-110048, A (Citizen Watch Co., Ltd.), April 22, 1994 (22. 04. 94) (Family: none)	12
Y	JP, 08-5990, A (Toshiba Corp.), January 12, 1996 (12. 01. 96), Par. Nos. 32 to 35 (Family: none)	13
A	JP, 63-234203, A (Toshiba Corp.), September 29, 1988 (29. 09. 88), Fig. 2 (Family: none)	14
Y	JP, 07-36058, A (Hitachi, Ltd.), February 7, 1995 (07. 02. 95), Fig. 5	5, 6
Y	Par. No. 16 (Family: none)	15
Y	JP, 06-222366, A (Fujitsu Ltd.), August 12, 1994 (12. 08. 94), Par. Nos. 29, 30; Fig. 3 (Family: none)	15
A	JP, 56-19030, A (Sharp Corp.), February 23, 1981 (23. 02. 81) (Family: none)	15
A	JP, 56-138713, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), October 29, 1981 (29. 10. 81) (Family: none)	15
A	JP, 64-84221, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), March 29, 1989 (29. 03. 89) (Family: none)	15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９７／０２８６２

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]．Ｇ０２Ｆ１／１３３　，Ｇ０２Ｆ１／１３３５　，Ｇ０２Ｆ１／１３６，Ｇ０２Ｆ１／１３４３

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[6]．Ｇ０２Ｆ１／１３３　，Ｇ０２Ｆ１／１３３５　，Ｇ０２Ｆ１／１３６，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　　１９７０－１９９７
日本国実用新案公開公報　１９７１－１９９５

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
Y	ＪＰ，０７－１９１３３６，Ａ（株式会社東芝）２８．７月．１９９５（２８．０７．９５）（ファミリーなし）	1,2
X	ＷＯ，９６／００４０８，Ａ１（株式会社日立製作所）４．１月．１９９６（０４．０１．９６），図２、第３１頁第４行～第３３頁第１６行，	3
Y	図２、第３１頁第４行～第３３頁第１６行，	4,16,17
Y	図２、図７、第３１頁第４行～第３３頁第１６行（ファミリーなし）	5,6
Y	ＪＰ，０４－２２３４２８，Ａ（日本電気株式会社）１３．８月．１９９２（１３．０８．９２），図２、第９～１０段落（ファミリーなし）	4,17

☒ 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」先行文献ではあるが、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	国際調査報告の発送日
０７．１１．９７	18.11.97

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	２Ｋ	９５１３
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	宮本　昭彦　印		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９７／０２８６２

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
Y Y Y A	ＪＰ，０７－３０６４１７，Ａ（株式会社日立製作所）２１．１１月．１９９５（２１．１１．９５），請求項１、図４， 第６９～７１段落、図７， 第１８段落， 第１８段落、第３０段落、図５＆ＥＰ，６７３９８６，Ａ２＆ＴＷ，２６２５５３，Ａ	1, 2, 7-11 4, 17 12, 13 14
Y	ＪＰ，０５－１４３０２０，Ａ（群馬日本電気株式会社）１１．６月．１９９３（１１．０６．９３），第１～３段落、図１（ファミリーなし）	16, 17
Y	ＪＰ，０３－８０２２５，Ａ（セイコーエプソン株式会社）５．４月．１９９１（０５．０４．９１），第３頁上右欄第１６行～下左欄第１３行（ファミリーなし）	7-11
Y	ＪＰ，０７－１３４３０１，Ａ（株式会社日立製作所）２３．５月．１９９５（２３．０５．９５），第１０段落、第６４～７０段落（ファミリーなし）	8-11
Y	ＪＰ，０６－１１００４８，Ａ（シチズン時計株式会社）２２．４月．１９９４（２２．０４．９４）（ファミリーなし）	12
Y	ＪＰ，０８－５９９０，Ａ（株式会社東芝）１２．１月．１９９６（１２．０１．９６），第３２～３５段落（ファミリーなし）	13
A	ＪＰ，６３－２３４２０３，Ａ（株式会社東芝）２９．９月．１９８８（２９．０９．８８），第２図（ファミリーなし）	14
Y Y	ＪＰ，０７－３６０５８，Ａ（株式会社日立製作所）７．２月．１９９５（０７．０２．９５），図５， 第１６段落（ファミリーなし）	5, 6 15
Y	ＪＰ，０６－２２２３６６，Ａ（富士通株式会社）１２．８月．１９９４（１２．０８．９４），第２９～３０段落、図３（ファミリーなし）	15
A	ＪＰ，５６－１９０３０，Ａ（シャープ株式会社）２３．２月．１９８１（２３．０２．８１）（ファミリーなし）	15
A	ＪＰ，５６－１３８７１３，Ａ（大日本印刷株式会社）２９．１０月．１９８１（２９．１０．８１）（ファミリーなし）	15
A	ＪＰ，６４－８４２２１，Ａ（松下電器産業株式会社）２９．３月．１９８９（２９．０３．８９）（ファミリーなし）	15