

(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
2011年3月3日(03.03.2011)

PCT

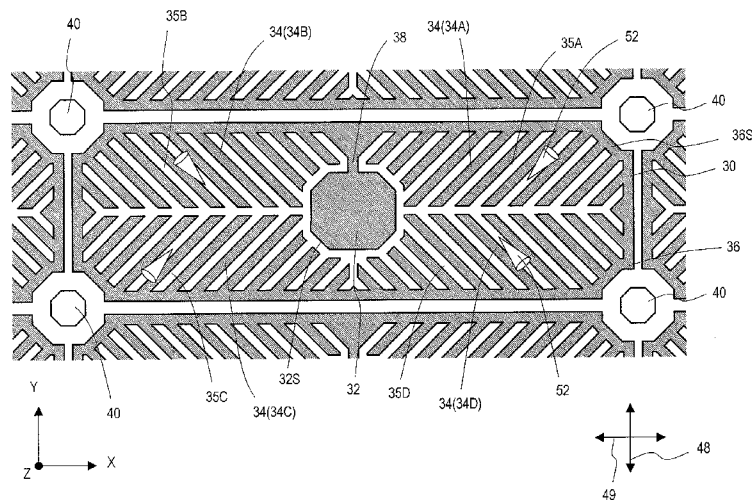
(10) 国際公開番号
WO 2011/024703 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1368 (2006.01) G02F 1/1339 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063994
- (22) 国際出願日: 2010年8月19日(19.08.2010)
- (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 2009-193459 2009年8月24日(24.08.2009) 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番22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): 吉田 昌弘
(YOSHIDA Masahiro). 田代 国広(TASHIRO Ku-
nihiro).
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA Seiji); 〒5410041 大
阪府大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大
阪証券取引所ビル10階 奥田国際特許事務
所 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, RO, RS, RU, 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, 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, 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6]



(57) Abstract: Disclosed is a liquid crystal display device having high transmittance or viewing angle characteristics. Specifically disclosed is a liquid crystal display device provided with a pixel electrode (30) including a peripheral portion (36), an island portion (32), and a plurality of branch portions (34), wherein the plurality of branch portions (34) are configured from a plurality of first to fourth branch portions (34A-34D) respectively extending in first to fourth directions, first to fourth regions (35A-35D), in which liquid crystal is aligned in directions different from one another when voltage is applied, are formed by the first to fourth branch portions, and the island portion (32) is surrounded by the first to fourth regions (35A-35D), and connected to the peripheral portion (36) not by means of the plurality of branch portions (34) but by means of a connection portion (38), or connected to the peripheral portion (36) by means of one of the first to fourth branch portions (34A-34D).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/024703 A1



本発明は、透過率または視野角特性の高い液晶表示装置を提供することを目的とする。本発明による液晶表示装置は、周辺部（３６）と、島状部（３２）と、複数の枝部（３４）とを含む画素電極（３０）を備え、複数の枝部（３４）は、それぞれが第１～第４方向に延びる複数の第１～第４枝部（３４Ａ～３４Ｄ）からなり、これらの枝部によって電圧印加時に液晶が互いに異なる方向に配向する第１～第４領域（３５Ａ～３５Ｄ）が形成され、島状部（３２）は、第１～第４領域（３５Ａ～３５Ｄ）に囲まれており、複数の枝部（３４）を介することなく、接続部（３８）によって周辺部（３６）に接続されているか、あるいは第１～第４枝部（３４Ａ～３４Ｄ）の１つを介して周辺部（３６）に接続されている。

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、画素内に複数の配向分割領域を有する液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、広視野角特性を有する液晶表示装置として、横電界モードであるIPS (In-Plane-Switching) モードあるいはFFS (Fringe Field Switching) モードを利用した液晶表示装置や、垂直配向モードであるVA (Vertical Alignment) モードを利用した液晶表示装置などが開発されている。

[0003] VAモードの液晶表示装置には、1つの画素の中に液晶の配向方向が互いに異なる複数のドメインが形成されるMVA (Multidomain Vertical Alignment) モードの液晶表示装置や、画素の中心部の電極上に形成されたりベット等を中心として液晶の配向方向を連続的に異ならせるCPA (Continuous Pinwheel Alignment) モードの液晶表示装置などがある。

[0004] MVAモードの液晶表示装置の例が特許文献1に記載されている。特許文献1の液晶表示装置では、互いに直交する2つの方向に延びる配向規制手段が配置され、これにより、クロスニコルに配置された一対の偏光板の偏光軸（透過軸）に対して液晶ドメインを代表するディレクタの方位角が 45° をなす4つの液晶ドメインが、1つの画素内に形成される。方位角の 0° を一方の偏光板の偏光軸の方向とし、反時計回りを正の方位とすると、この4つの液晶ドメインのディレクタの方位角は、 45° 、 135° 、 225° 、 315° となる。このように、1つの画素に4つのドメインを形成する構成を4分割配向構造または単に4D構造という。

[0005] MVAモードの液晶表示装置の他の例が、特許文献2、特許文献3、及び

特許文献4に記載されている。これらの特許文献に記載された液晶表示装置では、画素電極（櫛歯状画素電極またはフィッシュボーン型画素電極とも呼ぶ）に、方位角 45° － 225° 方向及び 135° － 315° 方向に延びる多くの微細なスリット（切り込み）が入れられている。このようなスリットに対して平行に液晶を配向させることにより、4分割配向構造が実現される。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平11－242225号公報
特許文献2：特開2002－357830号公報
特許文献3：特開2004－302168号公報
特許文献4：特開2009－151204号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 図33は、特許文献2に記載された液晶表示装置における、フィッシュボーン型の画素電極7の形状を表した平面図である。画素電極7の中には、幹スリット8及び枝スリット9が形成されている。幹スリット8は、 0° － 180° 方向（図の左右方向）に延びる幹部分、及び 90° － 270° 方向（上下方向）に延びる幹部分からなる。枝スリット9は、幹スリット8から 45° 方向に延びる複数の枝部、 135° 方向に延びる複数の枝部、 225° 方向に延びる複数の枝部、及び 315° 方向に延びる複数の枝部からなる。このように4方向に延びる枝スリット9を配置することにより、4D構造が得られている。
- [0008] 一般に、液晶表示装置のTFT（Thin Film Transistor）基板は、基板上に配置された走査線（ソースバスライン）、走査線の上にゲート絶縁膜を挟んで形成されたTFT、及びTFTの上に絶縁層を挟んで設けられた画素電極を備えており、TFTのドレイン電極と画素電極と

は絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して電氣的に接続されている。コンタクトホールの内側では、画素電極がコンタクトホールの内面に沿って形成されるため、画素電極が窪みを有することになり、この窪みにより液晶の配向が乱されることが起こり得る。

[0009] また、多くの液晶表示装置において、高い表示品質を得るために、TFT基板と対向基板との間に、液晶層の厚さを所定の値に維持するための柱状のスペーサが配置されるが、このスペーサによっても液晶の配向が乱される場合がある。

[0010] このように、コンタクトホールやスペーサ等の構成要素による液晶配向の乱れが発生すると、4D構造の4つのドメインの形成に有効に寄与する液晶が減少し、透過率または視野角特性が低下するという問題が生じる。

[0011] 上記の特許文献では、フィッシュボーン型の画素電極を有する液晶表示装置において発生し得るこのような問題の検討はなされておらず、その対策手段の提案もされていなかった。特許文献4には、画素電極の下にコンタクトホール及び補助容量対向電極を形成する構成は記載されているものの、コンタクトホールや補助容量電極によって引き起こされる液晶配向の乱れを防止する対策はなされていない。また、これらの文献には、適切な液晶配向を得るための、フィッシュボーン型画素電極と下層配線との配置関係の考察もなされていない。

[0012] 本発明は上記課題の少なくとも1つを解決するためになされたものであり、その目的は、透過率または視野角特性の優れた垂直配向型の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

[0013] 本発明による液晶表示装置は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及びTFT、ならびに前記TFTのドレイン電極と前記画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含むTFT基板と、前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、前記TFT

T基板と前記対向基板との間に配置された、負の誘電率異方性を有する液晶を含む液晶層と、を備え、前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの中で前記ドレイン電極に電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記周辺部から延びる複数の枝部とを含み、前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第4枝部からなり、前記第1方向、前記第2方向、前記第3方向、及び前記第4方向は互いに異なる方向であり、前記第1枝部、前記第2枝部、前記第3枝部、及び前記第4枝部によって、電圧印加時に液晶が、前記第1枝部に沿って配向する第1領域、前記第2枝部に沿って配向する第2領域、前記第3枝部に沿って配向する第3領域、及び第4枝部に沿って配向する第4領域が形成され、前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第1領域、前記第2領域、前記第3領域、及び前記第4領域に囲まれており、前記島状部が、前記複数の枝部を介することなく、前記複数の枝部以外の接続部によって前記周辺部に電氣的に接続されているか、あるいは前記第1枝部の1つ、前記第2枝部の1つ、前記第3枝部の1つ、または前記第4枝部の1つを介して前記周辺部に電氣的に接続されている。

[0014] ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが1つの接続部のみによって電氣的に接続されている。

[0015] ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが2つの接続部のみによって電氣的に接続されている。

[0016] ある実施形態では、前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記2つの接続部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として、互に対称となるように配置されている。

[0017] ある実施形態では、前記島状部が、前記第1枝部の1つのみ、前記第2枝部の1つのみ、前記第3枝部の1つのみ、及び前記第4枝部の1つのみと電

氣的に接続されている。

- [0018] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記第 1 枝部の 1 つ及び前記第 2 枝部の 1 つと、前記第 3 枝部の 1 つ及び前記第 4 枝部の 1 つとが、前記島状部の中心または画素を 2 等分する線を基準として、互いに対称となるように配置されている。
- [0019] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として対称な形状を有する。
- [0020] ある実施形態では、前記島状部が、前記第 1 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、または前記第 4 枝部の 1 つの枝部のみと電氣的に接続されている。
- [0021] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、第 1 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つ、及び前記第 1 の画素に隣接する第 2 の画素の前記 4 つの領域のうちの 2 つによって囲まれている。
- [0022] ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが前記複数の枝部を介することなく電氣的に接続されている。
- [0023] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、前記第 1 領域と対面する第 1 端部、前記第 2 領域と対面する第 2 端部、前記第 3 領域と対面する第 3 端部、及び前記第 4 領域と対面する第 4 端部を有し、前記第 1 端部が前記第 1 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 2 端部が前記第 2 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 3 端部が前記第 3 枝部に沿って延びる端部を含み、前記第 4 端部が前記第 4 枝部に沿って延びる端部を含む。
- [0024] ある実施形態では、前記第 1 端部が前記第 1 方向に沿って延び、前記第 2 端部が前記第 2 方向に沿って延び、前記第 3 端部が前記第 3 方向に沿って延び、前記第 4 端部が前記第 4 方向に沿って延びている。
- [0025] ある実施形態では、前記第 1 端部と前記第 3 端部とが互いに平行に延び、前記第 2 端部と前記第 4 端部とが互いに平行且つ前記第 1 端部とは 90° 異

なる方向に延びている。

- [0026] ある実施形態は、前記液晶層を挟むように配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板を備え、前記第 1 偏光板の吸収軸と第 2 偏光板の吸収軸とが直交しており、前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向のそれぞれが、前記第 1 偏光板または前記第 2 偏光板の吸収軸と 45° 異なっている。
- [0027] ある実施形態は、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている。
- [0028] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている。
- [0029] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に垂直に延びている。
- [0030] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている。
- [0031] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている。
- [0032] ある実施形態では、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重なるように配置されている。
- [0033] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている。
- [0034] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画

素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの4つの辺の少なくとも1つの中央部に配置されている。

[0035] 本発明による他の液晶表示装置は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及びTFT、ならびに前記TFTのドレイン電極と前記画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含むTFT基板と、前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に配置された、負の誘電率異方性を有する液晶を含む液晶層と、を備え、前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの中で前記ドレイン電極と電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記島状部から延びる複数の幹部と、前記複数の幹部または前記島状部から延びる複数の枝部とを含み、前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第4枝部からなり、前記第1方向、前記第2方向、前記第3方向、及び前記第4方向は互いに異なる方向であり、前記第1枝部、前記第2枝部、前記第3枝部、及び前記第4枝部によって、電圧印加時に液晶が、前記第1枝部に沿って配向する第1領域、前記第2枝部に沿って配向する第2領域、前記第3枝部に沿って配向する第3領域、及び第4枝部に沿って配向する第4領域が形成され、前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第1領域、前記第2領域、前記第3領域、及び前記第4領域に囲まれており、前記複数の枝部の全ての枝部の端部と前記周辺部との間に絶縁部が存在し、前記島状部が、前記複数の枝部以外の接触部によって前記周辺部に電氣的に接続されている。

[0036] ある実施形態では、前記複数の枝部の全ての枝部の前記幹部または前記島状部とは反対側の端部と前記周辺部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが1つの接続部のみによって電氣的に接続されている。

[0037] ある実施形態は、前記液晶層を挟むように配置された第1偏光板及び第2偏光板を備え、前記第1偏光板の吸収軸と第2偏光板の吸収軸とが直交して

おり、前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向のそれぞれが、前記第 1 偏光板または前記第 2 偏光板の吸収軸と 45° 異なっている。

[0038] ある実施形態は、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている。

[0039] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素それぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている。

[0040] ある実施形態では、前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている。

発明の効果

[0041] 本発明によれば、透過率または視野角特性の優れた液晶表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0042] [図1]本発明による液晶表示装置 100 の構成を模式的に示した斜視図である。

[図2]液晶表示装置 100 における複数の画素 50 の構成を模式的に表した平面図である。

[図3]本発明の実施形態 1 による液晶表示装置 100 の画素 50 の構成を表した平面図である。

[図4]実施形態 1 における画素 50 の図 3 における A-D 断面の構成を表した断面図である。

[図5]実施形態 1 における画素 50 の配線構成を表した平面図である。

[図6]実施形態 1 における画素電極 30 の形状を表した平面図である。

[図7]実施形態 1 における第 1 変形例の画素電極 30 A の形状を表した平面図である。

[図8]実施形態1における第2変形例の画素電極30Bの形状を表した平面図である。

[図9]実施形態1における第3変形例の画素電極30Cの形状を表した平面図である。

[図10]実施形態1における画素50の配線構成の変形例を表した平面図である。

[図11]実施形態1における画素50の構成の変形例を表した平面図である。

[図12]本発明の実施形態2による液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図である。

[図13]実施形態2における画素50の配線構成を表した平面図である。

[図14]実施形態2における画素電極230の形状を表した平面図である。

[図15]実施形態2における画素50の配線構成の変形例を表した平面図である。

[図16]本発明の実施形態3による液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図である。

[図17]実施形態3における画素50の配線構成を表した平面図である。

[図18]実施形態3における画素電極330の形状を表した平面図である。

[図19]実施形態3の画素電極330に対する比較例の画素電極330Bの形状を表した平面図である。

[図20]実施形態3における画素50の配線構成の変形例を表した平面図である。

[図21]本発明の実施形態4による液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図である。

[図22]実施形態4における画素50の配線構成を表した平面図である。

[図23]実施形態4における画素電極430の形状を表した平面図である。

[図24]本発明の実施形態5による液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図である。

[図25]実施形態5における画素50の配線構成を表した平面図である。

[図26]本発明の実施形態6による液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図である。

[図27]実施形態6における画素50の配線構成を表した平面図である。

[図28]実施形態6における画素電極630の形状を表した平面図である。

[図29]実施形態6における変形例の画素電極630Bの形状を表した平面図である。

[図30]本発明の実施形態7による液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図である。

[図31]実施形態7における画素50の配線構成を表した平面図である。

[図32]実施形態7における画素電極730の形状を表した平面図である。

[図33]特許文献2に記載された液晶表示装置のフィッシュボーン型の画素電極7の形状を表した平面図である。

発明を実施するための形態

[0043] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態による垂直配向型の液晶表示装置100の構成を説明する。ただし、本発明は以下で説明する実施形態に限定されるものではない。

[0044] 図1は液晶表示装置100の構成を模式的に表した斜視図であり、図2は液晶表示装置100の複数の画素50の構成を模式的に表した平面図である。

[0045] 図1に示すように、液晶表示装置100は、液晶層21を挟んで互いに対向するTFT基板10及び対向基板（CF基板）20と、TFT基板10及び対向基板20のそれぞれの外側に配置された偏光板26及び27と、表示用の光を偏光板26に向けて出射するバックライトユニット28とを備えている。

[0046] 液晶表示装置100は、図2に示すように、X方向（図の左右方向）及びY方向（図の上下方向）に沿ってマトリクス状に配置された画素50によって、ノーマリブラックモードで表示を行う垂直配向型の液晶表示装置である。画素50は、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色からなる表示の最小

単位におけるR、G、Bのうちの1色の表示領域に対応している。なお、表示の最小単位を4つ以上の原色によって構成することも可能であり（多原色表示）、その場合、画素50は表示の最小単位を構成する複数の原色のうちの1つの表示領域に対応する。

[0047] TFT基板10には、複数の走査線（ゲートバスライン）14と複数の信号線（データバスライン）16とが、互いに直交するように配置されている。複数の走査線14と複数の信号線16との交点それぞれの付近には、能動素子であるTFT12が画素50毎に形成されている。各画素50には、TFT12のドレイン電極に電氣的に接続された、例えばITO（Indium Tin Oxide）やIZO（Indium Zinc Oxide）からなる画素電極30が配置されている。隣り合う2つの走査線14の間に、走査線14と平行に延びる補助容量線（補助容量バスライン、Csラインとも呼ぶ）18が配置されていてもよい。また、走査線14と補助容量線18の位置を入れ替え、TFT12を走査線近辺に配置した構成もあり得る。

[0048] 複数の走査線14及び複数の信号線16は、それぞれ図1に示した走査線駆動回路22及び信号線駆動回路23に接続されており、走査線駆動回路22及び信号線駆動回路23は、制御回路24に接続されている。制御回路24による制御に応じて、走査線駆動回路22から走査線14に、TFT12のオン・オフを切り替える走査信号が供給される。また、制御回路24による制御に応じて、信号線駆動回路23から複数の信号線16に表示信号（画素電極30への印加電圧）が供給される。

[0049] 対向基板20は、後に図4に示すように、カラーフィルタ13、共通電極（対向電極）25、及びブラックマトリクス（BM）11を備えている。カラーフィルタ13は、3原色表示の場合、それぞれが画素に対応して配置されたR（赤）フィルタ、G（緑）フィルタ、及びB（青）フィルタを含む。共通電極25は、複数の画素電極30を覆うように形成されており、共通電極25と各画素電極30との間に与えられる電位差に応じて両電極の間の液

晶分子が画素毎に配向し、表示がなされる。

[0050] (実施形態 1)

図 3 は、本発明の実施形態 1 による液晶表示装置 100 の画素 50 の構成を表した平面図であり、図 4 は、画素 50 の図 3 における A-D 断面の構成を表した断面図である。また、図 5 は、画素 50 における TFT 基板の画素電極 30 の下の配線構成を表した平面図であり、図 6 は、画素電極 30 の形状を模式的に表した平面図である。なお、図 5 及び図 6 には、配線構成または画素電極 30 のみならず、スペーサ 40 の配置位置をも示している。

[0051] 図 3～5 に示すように、液晶表示装置 100 の TFT 基板 10 には、透明基板上に形成された走査線 14、補助容量線 18、TFT 12、信号線 16、補助容量対向電極 19、及びフィッシュボーン型の画素電極 30 が形成されている。走査線 14 及び補助容量線 18 の上にはゲート絶縁膜 15 が形成されており、ゲート絶縁膜 15 を挟んで、走査線 14 の上部に TFT 12 が、また補助容量線 18 の上部に補助容量対向電極 19 が形成されている。走査線 14、補助容量線 18、信号線 16、及び補助容量対向電極 19 は、Al (アルミニウム)、Ti (チタン)、TiN (窒化チタン)、Mo (モリブデン) 等の単体構造、またはこれらの金属の合金による層、あるいはこれらの金属を複数積層した積層構造からなる。

[0052] TFT 12 は、ゲート絶縁膜 15 の上に形成された半導体層 17 を含み、TFT のソース電極は信号線 16 に、ドレイン電極 46 は、図 3 及び 5 に示すように、補助容量対向電極 19 に、それぞれ電氣的に接続されている。ゲート絶縁膜 15 を挟んで対向する補助容量線 18 の一部と補助容量対向電極 19 とによって補助容量が形成される。図 4 に示すように、TFT 12、信号線 16、及び補助容量対向電極 19 は保護絶縁膜 43 に覆われており、保護絶縁膜 43 の上には層間絶縁膜 44 が形成されている。保護絶縁膜 43 及び層間絶縁膜 44 の一方または両方を絶縁層と呼ぶこともある。

[0053] 補助容量対向電極 19 の上の保護絶縁膜 43 及び層間絶縁膜 44 にはコンタクトホール 42 が形成されており、TFT 12 のドレイン電極 46 と画素

電極 30 とはコンタクトホール 42 を介して電氣的に接続されている。つまり、コンタクトホール 42 の内側の面に形成された画素電極 30 の一部が、コンタクトホール 42 の底部において、補助容量対向電極 19 または補助容量対向電極 19 から延びる電極に接続されて、画素電極 30 とドレイン電極 46 とが電氣的に接続されている。

[0054] 対向基板 20 は、図 4 に示すように、共通電極 25 と、カラーフィルタ 13 と、ブラックマトリクス 11 を有している。TFT 基板 10 と対向基板 20 との間には、負の誘電率異方性 ($\Delta \varepsilon < 0$) を有するネマティック液晶を含む液晶層 21 が配置されている。液晶層 21 の厚さは $3.1 \mu\text{m}$ である。この厚さは $2.0 \mu\text{m}$ 以上 $5.0 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。液晶層 21 はカイラル材を含み得る。なお、図示してはいないが、TFT 基板 10 の層間絶縁膜 44 及び画素電極 30 の上（液晶層 21 の側）、及び共通電極 25 の上（液晶層 21 の側）には、配向膜（垂直配向膜）が形成されている。配向膜の作用により、電圧無印加時に液晶層 21 の液晶は、TFT 基板 10 または対向基板 20 の基板面に対して垂直に配向する。

[0055] TFT 基板 10 及び対向基板 20 それぞれの配向膜の上に、電圧無印加時の液晶にプレチルトを与える配向維持層を形成してもよい。配向維持層は、液晶材料に予め混合しておいた光重合性モノマーを、液晶セルを形成した後、液晶層に電圧を印加した状態で光重合することによって形成されたポリマー層である。配向維持層により、電圧を印加しない状態でも液晶に、基板面に垂直な方向から若干（例えば $2 \sim 3^\circ$ 程度）傾いた方向のプレチルト、及び配向方位（プレチルト方位）を維持（記憶）させることができる。この技術はポリマー配向支持（PSA: Polymer Sustained Alignment）技術と呼ばれ、これを用いることにより、電圧印加時における液晶配向の応答速度を向上させることができる。

[0056] TFT 基板 10 と対向基板 20 との間には、液晶層 21 の厚さを所定の値あるいは所定の範囲内に維持するための、柱状のスペーサ 40 が配置されている。本実施形態においては、スペーサは、ほぼ長方形の外周形状を有する

画素電極 30 の 4 つの角の近傍の T F T 12 の上部に配置されている。

[0057] 次に図 6 を参照して、画素電極 30 及びスペーサ 40 をより詳細に説明する。なお、本発明の実施形態の説明においては、走査線 14 の延びる方向（図の左右方向）を X 方向、信号線 16 の延びる方向（図の上下方向）を Y 方向、液晶表示装置 100 の基板面に垂直な方向を Z 方向とする。また、正の X 方向（図の左から右へ向かう方向）を方位角 0° の方向とし、反時計回りに方位角を設定する。正の Y 方向（図の下から上へ向かう方向）は方位角 90° の方向である。

[0058] 画素電極 30 は、画素電極 30 の外縁に沿って延びる周辺部 36 と、Z 方向から見た場合、コンタクトホール 42 を覆うように形成された島状部 32 と、周辺部 36 から画素 50 の内側に向って延びる複数の枝部 34 を有している。周辺部 36 は、X 方向に延びる部分と Y 方向に延びる部分を含む。複数の枝部 34 は、周辺部 36 から 22.5° 方向（第 1 方向）に延びる複数の第 1 枝部 34 A、 31.5° 方向（第 2 方向）に延びる複数の第 2 枝部 34 B、 45° 方向（第 3 方向）に延びる複数の第 3 枝部 34 C、及び 135° 方向（第 4 方向）に延びる複数の第 4 枝部 34 D からなる。

[0059] 島状部 32 は、複数の枝部 34 のいずれを介することなく、周辺部 36 から延びる画素電極 30 の 1 つの接続部 38 を介して、周辺部 36 と電氣的に接続されている。接続部 38 の最も狭い部分の長さは $6.0 \mu\text{m}$ である。狭い幅の部分はこの程度の長さにするにより、接続部 38 の断線が防止されるので、製造不良の発生を抑えることができる。また全ての枝部 34 が周辺部 36 に接続されているため、周辺部 36 の一部で断線が発生したとしても、全ての枝部 34 に電圧を供給することが可能である。このように、周辺部 36 は、枝部 34 に対する電圧供給についての冗長手段（あるいは電圧切断回避手段）の役割を果たす。

[0060] 複数の枝部 34 の全ての枝部の周辺部 36 とは反対側の端部は、他の画素電極部分とは接続されておらず、島状部 32 と分離されている。つまり、複数の枝部 34 の全ての枝部の端部と島状部 32 との間には絶縁部（または

電極不在部)が存在する。複数の枝部34は何れも同じ幅を有し、それぞれが均一な幅で延びている。各枝部34の幅は $3.5\mu\text{m}$ である。この幅は、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ の範囲内であることが望ましい。

[0061] 第1～第4枝部34A～34Dのそれぞれにおいて、隣り合う2つ枝部の間に枝スリット(電極部材の存在しない部分)が形成されている。枝スリットは隣接する第1枝部34A、第2枝部34B、第3枝部34C、又は第4枝部34Dに沿って延びている。枝スリットの幅は $3.0\mu\text{m}$ である。この幅は $1.0\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ の範囲内であることが望ましい。

[0062] また、第1枝部34Aと第4枝部34Dとの間、及び第2枝部34Bと第3枝部34Cとの間には、Y方向に画素電極30を2等分する直線上を延びるように幹スリットが形成されている。さらに、第3枝部34Cと第4枝部34Dとの間には、X方向に画素電極30を2等分する直線上を延びるように幹スリットが形成されている。幹スリットの幅は $3.5\mu\text{m}$ である。幹スリットの幅を $2.0\mu\text{m}$ 以下にすると、電圧印加時に幹スリット部分を基点として液晶が所望の配向とは反対の向きに配向する恐れがあるので、幹スリットの幅は $2.0\mu\text{m}$ よりも大きくすることが好ましい。

[0063] Y方向に隣接する2つの画素電極30の境界は走査線14の上であり、X方向に隣接する2つの画素電極30の境界は信号線16の上にある。隣接する2つの画素電極30間の距離は、 $3.5\mu\text{m}$ である。画素電極30の境界を広くして表示に寄与する領域を増やすために、この距離は $6.0\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。

[0064] 液晶52に電圧が印加された場合、第1枝部34A、第2枝部34B、第3枝部34C、及び第4枝部34Dによって、4つの液晶の配向ドメイン35A、35B、35C、及び35Dが形成される。液晶52は、配向ドメイン35Aにおいては第1枝部34Aに沿って配向し、配向ドメイン35Bにおいては第2枝部34Bに沿って配向し、配向ドメイン35Cにおいては第3枝部34Cに沿って配向し、配向ドメイン35Dにおいては第4枝部34Dに沿って配向する。ただし、配向ドメイン35A、35B、35C、及び

34Dにおいて電圧印加時に液晶52の倒れる方向は、それぞれ前記した第1方向、第2方向、第3方向、及び第4方向とは逆であり、図6に示すように、液晶はその上部（対向基板20側の端部）が画素電極30の周辺部36に向かうように倒れる。

[0065] 図6に示すように、偏光板26及び27の吸収軸48及び49は、X方向及びY方向に延びている。吸収軸48及び49の方向は、第1～4方向のいずれとも45°異なっている。したがって、各配向ドメインにおける液晶の配向方向も、吸収軸48及び49の方向とは45°異なる。これにより、視野角依存性の少ない表示が可能となる。

[0066] Z方向から見た場合、島状部32の外周端32Sは、4つのドメイン35A～35Dの全てに対面している。第1枝部34A、第2枝部34B、第3枝部34C、及び第4枝部に34D（まとめて複数の枝部と呼ぶ）の何れの端部も島状部32に接続されていないため、島状部32の外周端32Sと複数の枝部との間には、間隙（スリット、又は電極不在部分）が存在する。この間隙が存在するため、電圧印加時に、各配向ドメインの液晶52が島状部32の上に発生する電界の影響を受けにくくなるので、各配向ドメインにおける液晶配向の乱れを低減させることができる。これにより、透過率または視野角依存性の優れた表示を実現することが可能となる。優れた表示を得るためには、島状部32の外周端32Sの80%以上が間隙に囲まれていることが好ましい。

[0067] また、走査線14、信号線16、補助容量線18、及び補助容量対向電極19は光を遮光するが、本実施形態では、走査線14及び信号線16の上には2つの画素電極30に挟まれた間隙が、補助容量線18上には幹スリットが、また補助容量対向電極19の上には島状部32がそれぞれ存在する。この間隙、幹スリット、及び島状部32は輝度への貢献度が低い部分であるため、本実施形態によれば、金属配線に起因する輝度の低下の少ない、良好な表示が得られる。

[0068] Z方向から見た場合、画素50の形状は長方形であり、スペーサ40は画

素50の4つの角部に、画素電極30とは重ならないように配置されている。画素電極30の4つの角部は内部に向けて窪んでおり（4つの角に切り欠きが設けられており）、スペーサ40の近傍の周辺部36は、スペーサの外面に沿って平行に延びる部分36Sを含んでいる。また、周辺部36の部分36Sは、その近傍の複数の枝部34の延びる方向に垂直に延びている。このような周辺部36の部分36Sを形成することにより、電圧印加時に、角部の液晶を枝部34の延びる方向により垂直に配向させることができるので、輝度の高い表示を得ることができる。

[0069] また、スペーサ40を角部に配置することにより、スペーサ40の画素電極30側の側面の一部が、スペーサ40の近傍の枝部34の延びる方向に垂直な面となる。すなわち、電圧印加時に、角部において、複数の枝部34とその間隙が形成する電界によって促される液晶の配向方向、もしくは、液晶の初期配向を維持（記憶）するために形成したポリマー層によって促される液晶の配向方向と、スペーサ40とその表面の配向膜によって促される液晶の配向方向が相殺されない。そのため、スペーサ40近傍で、液晶の配向が乱れる領域を縮小することができ、高輝度でざらつきのない良好な表示を得ることができる。さらに、スペーサ40と画素電極30との間に間隙が存在するので、スペーサ40の枝部34の延びる方向に垂直な面以外の面による液晶の配向乱れが、画素電極30上に及ぶことが抑制される。

[0070] 本実施形態では、スペーサ40は画素50の4つの角部の全てに配置されているが、スペーサ40は、必ずしも全ての角部に配置しなくてもよい。また、画素50毎にスペーサ40の配置位置が異なってもよい。また、スペーサ40の大きさや形状や高さは、必ずしも全て同じでなくてもよい。また、本実施形態ではスペーサ40の断面形状を八角形に形成したが、その形状は限定されず、例えば、他の多角形や円柱状であってもよい。

[0071] TFT12の上には、TFT12を覆うようにブラックマトリクス11が配置される。スペーサ40の存在により、スペーサ40の近傍には液晶52の配向乱れが生じ、それにより表示品質を低下させる不適切な透過光が発生

する恐れがあるが、スペーサ４０がＴＦＴ１２の上部に配置されているため、そのような透過光はブラックマトリクス１１によって遮光され、表示品質の低下が防止される。

[0072] また、スペーサ４０と画素電極３０とが重なっていないため、製造時または使用時に液晶表示装置１００に圧力が加えられた場合でも、スペーサ４０と画素電極３０とが接触することがない。このため、画素電極３０の割れや剥がれが防止され、リーク電流やセル厚のばらつきが減少する。

[0073] 本実施形態では、Ｚ方向から見た場合、走査線１４が画素電極３０の周辺部３６と重なっているため、走査線１４から発生する電界の漏れが周辺部３６によって遮蔽される。よって、表示領域における液晶５２の配向異常やフリッカの発生が減少し、品質の高い表示が可能となる。また、走査線１４の上にも補助容量対向電極１９は配置されているため、より大きな補助容量が得られる。また、補助容量対向電極１９によっても、走査線１４からの電界漏れを遮蔽することができるので、より品質の高い表示が得られる。

[0074] 次に、図７を参照して、実施形態１による液晶表示装置１００の第１変形例の画素電極３０Ａを説明する。

[0075] 以下の各変形例、及び各実施形態の説明において、実施形態１による液晶表示装置１００の構成要素と同じ構成要素、又は同じ機能を有する構成要素には同じ参照番号を振り、その説明及びそれによって得られる効果の説明を省略する。別途違いを図示または説明するものを除き、各変形例を含む液晶表示装置１００及び各実施形態の液晶表示装置１００は同じ構成要素を含むものとする。

[0076] 第１変形例の画素電極３０Ａは、島状部３２と周辺部３６とを電氣的に接続する２つの接続部３８Ａ及び３８Ｂを含んでいる。複数の枝部３４の全ての端部と島状部３２は分離されており、接続部３８Ａ及び３８Ｂ以外の部分の周辺部３６の外周端は間隙に囲まれている。

[0077] Ｚ方向から見た場合、接続部３８Ａと接続部３８Ｂは、島状部３２の中心、画素電極３０の中心、または画素５０の中心を基準として、互いに対称と

なるように配置されている。したがって、接続部 38A 及び 38B によって若干の配向乱れが生じたとしても、配向ドメイン 35A～35D のそれぞれにおいて発生する配向乱れ量を均一にすることができる。したがって、各配向ドメイン 35A～35D の透過率が比較的均一となり、視野角特性の優れた表示が可能となる。

[0078] また、2つの接続部 38A 及び 38B を配置することにより、一方の接続部が断線した場合にも、他の接続部によって全ての枝部 34 に電圧を供給することができるので、品質不良が発生しにくいというメリットも得られる。

[0079] 次に、図 8 を参照して、実施形態 1 による液晶表示装置 100 の第 2 変形例の画素電極 30B を説明する。

[0080] 第 2 変形例の画素電極 30B においては、島状部 32 と周辺部 36 とが第 1 枝部 34A の 1 つの枝部 34AC のみ、第 2 枝部 34B の 1 つの枝部 34BC のみ、第 3 枝部 34C の 1 つの枝部 34CC のみ、及び第 4 枝部 34D の 1 つの枝部 34DC のみによって電氣的に接続されている。

[0081] Z 方向から見た場合、枝部 34AC 及び枝部 34BC は、島状部 32 または画素 50 を Y 方向に 2 等分する線（X 方向に延びる画素 50 の中心線）を基準として、枝部 34DC 及び枝部 34CC と対称に形成されている。また、枝部 34AC 及び枝部 34DC は、島状部 32 または画素 50 を X 方向に 2 等分する線（Y 方向に延びる画素 50 の中心線）を基準として、枝部 34BC 及び枝部 34CC と対称に形成されている。このように、枝部 34AC～34DC が互いに対称に配置することにより、各配向ドメイン 35A～35D の透過率を均一化させ、視野角特性を向上させることができる。

[0082] また、4つの枝部 34AC、34BC、34CC、及び 34DC が島状部 32 に接しているため、これらのうちの 1 つから 3 つが断線した場合にも、他の枝部によって他の全ての枝部 34 に電圧を供給することができるので、品質不良が発生しにくい。

[0083] 次に、図 9 を参照して、実施形態 1 による液晶表示装置 100 の第 3 変形例の画素電極 30C を説明する。

[0084] 第3変形例の画素電極30Cは、その外周が長方形となるように形成されている。周辺部36の4つの角部36Eは、画素電極30のように窪むことなく、直角に折れ曲がっており、Z方向から見た場合、スペーサ40は画素電極30Cの角部36Eと重なっている。画素電極30Cによれば、画素電極30に比べて表示に寄与する面積が広いため、より高い輝度の表示を得ることができる。

[0085] 次に、図10を参照して、実施形態1における画素50の配線構成の変形例を説明する。

[0086] この変形例では、補助容量対向電極19は主として補助容量線18の上に形成されており、画素50の走査線14の上には補助容量対向電極19は形成されていない。例えば、共通電極25に交流信号を入力し、TFT12のゲートオフ期間には走査線14に直流信号を入力する液晶表示方式を採用した場合、走査線14と補助容量対向電極19とによって形成される寄生容量が、液晶層21の電圧保持期間中の実効電圧値を低下させる原因となり得る。この変形例によれば、そのような寄生容量による液晶印加電圧の低下を抑制するというメリットを得ることができる。さらに、走査線14の負荷を低減できるため、消費電力の低減に貢献できる。

[0087] 次に、図11を参照して、実施形態1における画素50の構成の変形例を説明する。

[0088] この変形例では、補助容量対向電極19は補助容量線18及び走査線14の上に形成されるが、Z方向から見た場合、走査線14上の補助容量対向電極19は画素電極30の周辺部36とは重なっていない。

[0089] ある画素50の補助容量対向電極19とその画素50に隣接する他の画素50の画素電極30が重なる場合、他の画素50の画素電極30に対して比較的大きな寄生容量が発生し得る。例えば、画素電極30に印加する電圧の極性を3つの走査線14毎に反転させる駆動方式を採用する場合、寄生容量が大きいと、3つの走査線14のうちの外側の2つの走査線14の上の補助容量対向電極19によって保持される印加電圧と、3つの走査線14のうち

の真ん中の走査線 14 の上の補助容量対向電極 19 によって保持される印加電圧との間に比較的大きな差が生じる。特に、3 原色のカラーフィルタが Y 方向に並ぶ形態の液晶表示装置の場合、画素 50 毎に保持される印加電圧に差が生じると、グレー階調が特定色に色付いて見えるという不具合が発生し得る。

[0090] 本変形例の画素 50 によれば、画素 50 毎に保持される印加電圧に差が生じにくいため、より品質の高い表示を提供することができる。

[0091] (実施形態 2)

次に、図 12 ~ 図 14 を参照して、本発明の実施形態 2 による液晶表示装置 100 を説明する。

[0092] 図 12 は、実施形態 2 の液晶表示装置 100 の画素 50 の構成を表した平面図であり、図 13 は、実施形態 2 における画素 50 の配線構成を表した平面図であり、図 14 は、実施形態 2 の画素電極 230 の形状を表した平面図である。

[0093] 実施形態 2 の画素電極 230 は、実施形態 1 の画素電極 30 が有していた接続部 38 は含んでおらず、島状部 32 は第 2 枝部 34 B の 1 つの枝部 34 B C のみによって周辺部 36 に接続されている。接続部 38 を形成しないことにより表示に寄与する画素面積を広げることができるため、より輝度の高い表示が可能となる。なお、島状部 32 と周辺部 36 とを接続する 1 つの枝部は、第 2 枝部 34 B のうちの 1 つである必要はなく、第 1 枝部 34 A のうちの 1 つ、第 3 枝部 34 C のうちの 1 つ、または第 4 枝部 34 D のうちの 1 つであってもよい。

[0094] 本実施形態では、スペーサ 40 は実施形態 1 のスペーサ 40 よりも、例えば $7\ \mu\text{m}$ Y 方向にずらして配置されている。スペーサ 40 の近傍において、周辺部 36 は枝部 34 の延びる方向に垂直に延びる部分 36 S を有している。これにより、スペーサ 40 の近傍の液晶配向の乱れが、画素電極 230 上に及ぶことが防止される。

[0095] Y 方向に隣接する 2 つの画素には、互いに異なる色のカラーフィルタ 13

が用いられ、2つの画素50の境界は、対向基板20においては色の異なるカラーフィルタ13の境界となる。カラーフィルタ13の積層工程において、積層位置のズレにより、境界部分に2つの色のカラーフィルタ13が重なり、所定の厚さよりも厚いカラーフィルタ層が形成されることがあり得る。

[0096] 本実施形態によれば、Z方向から見た場合、カラーフィルタ13の境界とスペーサ40が重ならない。したがって、カラーフィルタ13の境界に所定の厚さよりも厚いカラーフィルタ層が形成されたとしても、それによって液晶層21の厚さが所定の厚さよりも膨らむ恐れがない。よって表示品質の高い液晶表示装置を製造効率よく製造することが可能となる。また、スペーサ40の下地を安定させるためのオーバーコート膜等の成膜が不要となるため、液晶表示装置を安価に製造することが可能となる。

[0097] なお、液晶層21の厚さは2.0 μm 以上5.0 μm 以下程度であり、例えば厚さ2.0 μm のカラーフィルタ同士が重なり、更にその下にスペーサ40が配置されると、液晶層21のギャップに大きな差異が生じ、表示品質が悪化する。本実施形態では、たとえカラーフィルタ同士に重なりが生じたとしても、その表示への悪影響を防止することができる。

[0098] 図15を参照して、実施形態2における画素50の配線構成の変形例を説明する。

[0099] 実施形態2の液晶表示装置100においては、走査線14の上には補助容量対向電極19は形成されていなかったが、本変形例の配線構成では、補助容量対向電極19が、実施形態1と同様、走査線14の上及び補助容量線18の上に形成する形態が採用されている。

[0100] (実施形態3)

次に、図16～図19を参照して、本発明の実施形態3による液晶表示装置100を説明する。

[0101] 図16は、実施形態3の液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図であり、図17は、実施形態3における画素50の配線構成を表した平面図であり、図18は、実施形態3の画素電極330の形状を表した平面図

であり、図 19 は、画素電極 330 に対する比較例の画素電極 330B の形状を表した平面図である。

[0102] 実施形態 3 の画素 50 においては、スペーサ 40 が画素 50 の Y 方向に延びる 2 つの辺のそれぞれ中央に位置している。また、補助容量線 18 は TFT 12 の下を通らないように迂回して延びており、補助容量線 18 上の補助容量対向電極 19 と走査線 14 上の補助容量対向電極 19 とは、画素 50 の右辺側で接続されている。これらの点以外の構成は基本的に実施形態 2 の構成と同じであり、実施形態 2 で得られるものと同様の効果が得られる。また、画素電極 330 の形状を上下対称にすることができるので、視野角異存性のより少ない表示が可能となる。

[0103] 図 19 に示す比較例の画素電極 330B は、スペーサ 40 の位置に窪みが形成されておらず、画素電極 330B の左右両辺付近の液晶 52 は、スペーサ 40 の影響により、上下方向（スペーサ 40 に向かって）に沿って配向しやすくなる。この方向は、枝部 34 による液晶配向の方向とは異なる方向であり、透過率低下の原因となる。

[0104] 本実施形態によれば、周辺部 36 が上述した複数の部分 36S を有しており、また、スペーサ 40 と周辺部 36 との間に間隙が存在するため、液晶配向の乱れが発生しにくく、より輝度の高い表示が可能となる。4. 3 型（ドットサイズ： $198\mu\text{m} \times 66\mu\text{m}$ ）の液晶表示装置を用いて比較したところ、本実施形態の画素電極 330 を用いた場合、比較例の画素電極 330B を用いたものよりも、1.5% 高い透過率が得られた。

[0105] 次に、図 20 を参照して、実施形態 3 における画素 50 の配線構成の変形例を説明する。

[0106] 本変形例の配線構成では、ドレイン電極 46 に接続された補助容量対向電極 19 は補助容量線 18 の上には形成されているが、走査線 14 の上には形成されていない。走査線 14 の上にはドレイン電極 46 及び補助容量対向電極 19 とは電氣的に分離された電極 19B が形成される。

[0107] なお、走査線 14 の最上層が A1 または A1 合金で形成される場合、ある

いは、走査線 14 全体が A 1 または A 1 合金単層で形成される場合、対向基板 20 側から入射した外光が走査線 14 で反射し、コントラストの低下や特定色の色つきを招く場合がある。走査線 14 上に、より低反射の材料で形成した不透明の膜を配置することによって、外光反射による表示品位低下を抑制することができる。

[0108] (実施形態 4)

次に、図 21～図 23 を参照して、本発明の実施形態 4 による液晶表示装置 100 を説明する。

[0109] 図 21 は、実施形態 4 の液晶表示装置 100 の画素 50 の構成を表した平面図であり、図 22 は、実施形態 4 における画素 50 の配線構成を表した平面図であり、図 23 は、実施形態 4 の画素電極 430 の形状を表した平面図である。

[0110] 実施形態 4 の画素電極 430 においては、島状部 32 及びコンタクトホール 42 が Y 方向に隣接する 2 つの画素電極 430 の境界付近であって、X 方向に沿って画素 50 の中心付近に形成されている。島状部 32 はある画素 50 (第 1 の画素) の第 3 領域 35 C と第 4 領域 35 D、及びその画素 50 に Y 方向に沿って隣接する画素 50 (第 2 の画素) の第 1 領域 35 A と第 2 領域 35 B の 4 つの領域に囲まれている。

[0111] 複数の枝部 34 の全ての周辺部 36 とは反対側の端部は島状部 32 から分離されており、周辺部 36 と島状部 32 とは直接 2 箇所において接続されている。ここでは、この 2 つの接続部分を接続部 38 A 及び 38 B と呼ぶ。

[0112] Z 方向から見た場合、島状部 32 の外周端 32 S は、第 2 の画素の第 1 領域 35 A と対面する第 1 端部、第 2 の画素の第 2 領域 35 B と対面する第 2 端部、第 1 の画素の第 3 領域 35 C と対面する第 3 端部、及び第 1 の画素の第 4 領域 35 D と対面する第 4 端部を有し、第 1 端部は第 1 枝部 34 A に沿って延びる部分を含み、第 2 端部は第 2 枝部 34 B に沿って延びる部分を含み、第 3 端部は第 3 枝部 34 C に沿って延びる部分を含み、第 4 端部は第 4 枝部 34 D に沿って延びる部分を含んでいる。

[0113] したがって、島状部 3 2 の外周端 3 2 S によっても所望の液晶配向が得られ、外周端 3 2 S に起因した液晶配向の乱れが抑制された品質の高い表示が可能となる。また、島状部 3 2 と周辺部 3 6 との間に幅の狭い接続部が存在しないので、画素電極 4 3 0 の断線が発生しにくいというメリットが得られる。

[0114] (実施形態 5)

次に、図 2 4 及び図 2 5 を参照して、本発明の実施形態 5 による液晶表示装置 1 0 0 を説明する。

[0115] 図 2 4 は、実施形態 5 の液晶表示装置 1 0 0 の画素 5 0 の構成を表した平面図であり、図 2 5 は、実施形態 5 における画素 5 0 の配線構成を表した平面図である。

[0116] 実施形態 5 の液晶表示装置 1 0 0 においては、走査線 1 4 は画素 5 0 の中心を通過して X 方向に延びており、補助容量線 1 8 は Y 方向に隣接する 2 つの画素 5 0 の境界に沿って X 方向に延びている。補助容量対向電極 1 9 は補助容量線 1 8 の上に形成されている。

[0117] この配線構成によれば、走査線 1 4 の上には画素電極 5 3 0 の幹スリットが配置されるため、走査線 1 4 の負荷を低減でき、消費電力の低減に貢献できる。本実施形態に第 1 ～ 第 3 実施形態で説明した他の画素電極の形態を適用してもよい。

[0118] 本実施形態のスペーサ 4 0 の配置位置は実施形態 3 と同じであるので、その説明を省略している。本実施形態に第 1 及び第 2 実施形態で説明したスペーサの配置形態を適用してもよい。

[0119] (実施形態 6)

次に、図 2 6 ～ 図 2 8 を参照して、本発明の実施形態 6 による液晶表示装置 1 0 0 を説明する。

[0120] 図 2 6 は、実施形態 6 の液晶表示装置 1 0 0 の画素 5 0 の構成を表した平面図であり、図 2 7 は、実施形態 6 における画素 5 0 の配線構成を表した平面図であり、図 2 8 は、実施形態 6 における画素電極 6 3 0 の形状を表した

平面図である。

- [0121] 画素電極630は、周辺部36と、島状部32と、周辺部36から画素50の内側に向って延びる複数の枝部34を有している。複数の枝部34は、周辺部36から315°方向に延びる複数の第1枝部34A、225°方向に延びる複数の第2枝部34B、135°方向に延びる複数の第3枝部34C、及び45°方向に延びる複数の第4枝部34Dからなる。
- [0122] 島状部32は、ほぼ正方形の形状であり、複数の枝部34のいずれを介することなく、1つの接続部38を介して周辺部36に接続されている。島状部32の外周端32Sは、それぞれが枝部34A～34Dと平行に延びる4つの端部を含んでいる。したがって、外周端32Sによっても所望の液晶配向が得られ、島状部32の存在に起因した液晶配向の乱れを極めて抑制することができる。
- [0123] 高い透過率とざらつきのない高品位を得るためには、島状部32は小さい方が好ましい。本実施例における層間絶縁膜44の厚さは3.0 μm であり、Z方向から見たコンタクトホール42の大きさは10.5 μm ×7.5 μm であり、外周端32Sの各直線部の長さは18.0 μm である。層間絶縁膜44を薄く形成して、コンタクトホール42の大きさを小さくすることで、島状部32を小さく形成することもできる。例えば、層間絶縁膜44の厚さを1.0 μm 、コンタクトホール42の大きさを4.0 μm ×4.0 μm 、外周端32Sの各直線部の長さを8.0 μm に形成することもできる。
- [0124] 一方、島状部32を大きく形成することも可能である。図29は、実施形態6における変形例の画素電極630Bの形状を表した平面図である。画素電極630Bの島状部32は上述した画素電極630の島状部32よりも大きく、その外周端32Sの各直線部分の長さは31 μm である。この構成においてはコンタクトホール42に対する島状部32のアライメントマージンを大きくとることができる。そのため、島状部32をフォトリソグラフィ工程で形成する際に、島状部32のパターニングに用いるレジスト材により、コンタクトホール42の下層（たとえばドレイン電極層）が覆われずに露

出して、エッチング液にさらされることが防止され、歩留まり低下等を低減することができる。

[0125] 図28の構成においては、島状部32の外周端32Sとコンタクトホール42との間の最短距離が2.6 μm であるのに対し、図29の構成ではその最短距離は9.2 μm である。また、コンタクトホール42をより大きく形成することも可能であり、そうすることにより、層間絶縁膜44の厚さが3.0 μm より大きい場合であっても、上述したフォトリソグラフィ工程で発生し得る不具合を抑制することができる。

[0126] 4.3型の液晶表示装置を用いて比較したところ、小さい島状部32を有する画素電極630を用いた場合、大きい島状部32を有する画素電極630Bを用いたものよりも、10%高い透過率が得られるとともに、ざらつきの少ない良好な表示が得られた。

[0127] 本実施形態の配線構成は実施形態5と同じであるので、その説明を省略している。本実施形態に第1～第4実施形態で説明した配線構成及びスペースの配置形態を適用してもよい。

[0128] (実施形態7)

次に、図30～図32を参照して、本発明の実施形態7による液晶表示装置100を説明する。

[0129] 図30は、実施形態7の液晶表示装置100の画素50の構成を表した平面図であり、図31は、実施形態7における画素50の配線構成を表した平面図であり、図32は、実施形態7における画素電極730の形状を表した平面図である。

[0130] 画素電極730は、周辺部36と、島状部32と、島状部32から0°方向及び180°方向に延びる幹部31A及び31Bと、幹部31A及び31Bまたは島状部32から延びる複数の枝部34とを含む。複数の枝部34は、45°方向に延びる複数の第1枝部34A、135°方向に延びる複数の第2枝部34B、225°方向に延びる複数の第3枝部34C、及び315°方向に延びる複数の第4枝部34Dからなる。

- [0131] 液晶 5 2 に電圧が印加された場合、第 1 枝部 3 4 A、第 2 枝部 3 4 B、第 3 枝部 3 4 C、及び第 4 枝部 3 4 D によって、4 つの配向ドメイン 3 5 A、3 5 B、3 5 C、及び 3 5 D が形成される。
- [0132] 複数の枝部 3 4 の全ての端部と周辺部 3 6 とは接続されておらず、両者の間には空隙（絶縁部）が存在する。島状部 3 2 は、複数の枝部 3 4 のいずれを介することなく、接続部 3 8 を介して周辺部 3 6 に接続されている。Z 方向から見た場合、島状部 3 2 は第 1 ～第 4 領域 3 5 A ～ 3 5 D に囲まれている。
- [0133] 周辺部 3 6 は、スペーサ 4 0 の近傍において、スペーサ 4 0 の形状に合わせて折れ曲がっており、枝部 3 4 の延びる方向に垂直に延びる複数の部分 3 6 S を有している。また、スペーサ 4 0 と周辺部 3 6 との間に間隙が存在するため、液晶配向の乱れが画素電極 3 0 上に及ぶことが防止される。
- [0134] 本実施形態の配線構成は実施形態 5 と同じであり、スペーサ 4 0 の配置位置は実施形態 3 と同じであるので、それらの説明を省略している。本実施形態に第 1 ～第 4 実施形態で説明した配線構成、及び第 1 及び第 2 実施形態で説明したスペーサ 4 0 の配置形態を適用してもよい。

産業上の利用可能性

- [0135] 本発明は、垂直配向型の液晶表示装置の表示特性を向上させるために用いることができる。

符号の説明

- [0136]
- | | |
|----|----------------|
| 7 | 画素電極 |
| 8 | 枝スリット |
| 9 | 幹スリット |
| 10 | TFT 基板 |
| 11 | ブラックマトリクス (BM) |
| 12 | TFT |
| 13 | カラーフィルタ |
| 14 | 走査線 |

- 1 5 ゲート絶縁膜
- 1 6 信号線
- 1 7 半導体層
- 1 8 補助容量線
- 1 9 補助容量対向電極
- 2 0 対向基板
- 2 1 液晶層
- 2 2 走査線駆動回路
- 2 3 信号線駆動回路
- 2 4 制御回路
- 2 5 共通電極（対向電極）
- 2 6、2 7 偏光板
- 2 8 バックライトユニット
- 3 0、2 3 0、3 3 0、4 3 0、6 3 0、7 3 0 画素電極
- 3 0 A、3 0 B、3 0 C、3 3 0 B、6 3 0 B 画素電極の変形例
- 3 1 A 第 1 幹部
- 3 1 B 第 2 幹部
- 3 2 島状部
- 3 2 S 外周端（島状部エッジ）
- 3 4 枝部
- 3 4 A～3 4 D 第 1～第 4 枝部
- 3 5 A～3 5 D 配向ドメイン（第 1～第 4 領域）
- 3 6 周辺部
- 3 6 S 周辺部の部分
- 3 6 E 角部（周辺部の角部）
- 3 8 接続部
- 4 0 スペース
- 4 2 コンタクトホール

- 4 3 保護絶縁膜
- 4 4 層間絶縁膜（絶縁層）
- 4 6 ドレイン電極
- 4 8、4 9 吸収軸
- 5 0 画素
- 5 2 液晶
- 1 0 0 液晶表示装置

請求の範囲

- [請求項1] マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、
- 前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及びTFT、ならびに前記TFTのドレイン電極と前記画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含むTFT基板と、
- 前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、
- 前記TFT基板と前記対向基板との間に配置された、負の誘電率異方性を有する液晶を含む液晶層と、を備え、
- 前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの内で前記ドレイン電極に電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記周辺部から延びる複数の枝部とを含み、
- 前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第4枝部からなり、
- 前記第1方向、前記第2方向、前記第3方向、及び前記第4方向は互いに異なる方向であり、
- 前記第1枝部、前記第2枝部、前記第3枝部、及び前記第4枝部によって、電圧印加時に液晶が、前記第1枝部に沿って配向する第1領域、前記第2枝部に沿って配向する第2領域、前記第3枝部に沿って配向する第3領域、及び第4枝部に沿って配向する第4領域が形成され、
- 前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第1領域、前記第2領域、前記第3領域、及び前記第4領域に囲まれており、
- 前記島状部が、前記複数の枝部を介することなく、前記複数の枝部以外の接続部によって前記周辺部に電氣的に接続されているか、あるいは前記第1枝部の1つ、前記第2枝部の1つ、前記第3枝部の1つ

、または前記第 4 枝部の 1 つを介して前記周辺部に電氣的に接続されている、液晶表示装置。

[請求項2] 前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 1 つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項3] 前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 2 つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項4] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記 2 つの接続部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として、互いに対称となるように配置されている、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

[請求項5] 前記島状部が、前記第 1 枝部の 1 つのみ、前記第 2 枝部の 1 つのみ、前記第 3 枝部の 1 つのみ、及び前記第 4 枝部の 1 つのみと電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項6] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記第 1 枝部の 1 つ及び前記第 2 枝部の 1 つと、前記第 3 枝部の 1 つ及び前記第 4 枝部の 1 つとが、前記島状部の中心または画素を 2 等分する線を基準として、互いに対称となるように配置されている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

[請求項7] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が、前記島状部の中心または画素の中心を基準として対称な形状を有する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項8] 前記島状部が、前記第 1 枝部、前記第 2 枝部、前記第 3 枝部、または前記第 4 枝部の 1 つの枝部のみと電氣的に接続されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項9] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、第

1の画素の前記4つの領域のうちの2つ、及び前記第1の画素に隣接する第2の画素の前記4つの領域のうちの2つによって囲まれている、請求項1に記載の液晶表示装置。

[請求項10] 前記複数の枝部の全ての枝部の前記周辺部とは反対側の端部と前記島状部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが前記複数の枝部を介することなく電氣的に接続されている、請求項9に記載の液晶表示装置。

[請求項11] 前記TFT基板の面に垂直に見た場合、前記島状部の外周端が、前記第1領域と対面する第1端部、前記第2領域と対面する第2端部、前記第3領域と対面する第3端部、及び前記第4領域と対面する第4端部を有し、

前記第1端部が前記第1枝部に沿って延びる端部を含み、前記第2端部が前記第2枝部に沿って延びる端部を含み、前記第3端部が前記第3枝部に沿って延びる端部を含み、前記第4端部が前記第4枝部に沿って延びる端部を含む、請求項1から10のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項12] 前記第1端部が前記第1方向に沿って延び、前記第2端部が前記第2方向に沿って延び、前記第3端部が前記第3方向に沿って延び、前記第4端部が前記第4方向に沿って延びている、請求項11に記載の液晶表示装置。

[請求項13] 前記第1端部と前記第3端部とが互いに平行に延び、前記第2端部と前記第4端部とが互いに平行且つ前記第1端部とは90°異なる方向に延びている、請求項12に記載の液晶表示装置。

[請求項14] 前記液晶層を挟むように配置された第1偏光板及び第2偏光板を備え、

前記第1偏光板の吸収軸と第2偏光板の吸収軸とが直交しており、
前記第1方向、前記第2方向、前記第3方向、及び前記第4方向のそれぞれが、前記第1偏光板または前記第2偏光板の吸収軸と45°

異なっている、請求項 1 から 1 2 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項15] 前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている、請求項 1 から 1 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項16] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている、請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

[請求項17] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に垂直に延びている、請求項 1 6 に記載の液晶表示装置。

[請求項18] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている、請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

[請求項19] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている、請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

[請求項20] 前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重なるように配置されている、請求項 1 から 1 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項21] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの 4 つの角部の少なくとも 1 つの位置に配置されている、請求項 2 0 に

記載の液晶表示装置。

[請求項22] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素のそれぞれの4つの辺の少なくとも1つの中央部に配置されている、請求項20に記載の液晶表示装置。

[請求項23] マトリクス状に配置された複数の画素を有する液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれに対応して形成された画素電極及び T F T、ならびに前記 T F T のドレイン電極と前記画素電極とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された絶縁層を含む T F T 基板と、

前記画素電極に対向する対向電極を含む対向基板と、

前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置された、負の誘電率異方性を有する液晶を含む液晶層と、を備え、

前記画素電極は、周辺部と、前記コンタクトホールの内で前記ドレイン電極と電氣的に接触する部分を含む島状部と、前記島状部から延びる複数の幹部と、前記複数の幹部または前記島状部から延びる複数の枝部とを含み、

前記複数の枝部は、第1方向に延びる複数の第1枝部、第2方向に延びる複数の第2枝部、第3方向に延びる複数の第3枝部、及び第4方向に延びる複数の第4枝部からなり、

前記第1方向、前記第2方向、前記第3方向、及び前記第4方向は互いに異なる方向であり、

前記第1枝部、前記第2枝部、前記第3枝部、及び前記第4枝部によって、電圧印加時に液晶が、前記第1枝部に沿って配向する第1領域、前記第2枝部に沿って配向する第2領域、前記第3枝部に沿って配向する第3領域、及び第4枝部に沿って配向する第4領域が形成され、

前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記島状部が前記第 1 領域、前記第 2 領域、前記第 3 領域、及び前記第 4 領域に囲まれており、前記複数の枝部の全ての枝部の端部と前記周辺部との間に絶縁部が存在し、前記島状部が、前記複数の枝部以外の接触部によって前記周辺部に電氣的に接続されている、液晶表示装置。

[請求項24] 前記複数の枝部の全ての枝部の前記幹部または前記島状部とは反対側の端部と前記周辺部とが分離されており、前記周辺部と前記島状部とが 1 つの接続部のみによって電氣的に接続されている、請求項 2 3 に記載の液晶表示装置。

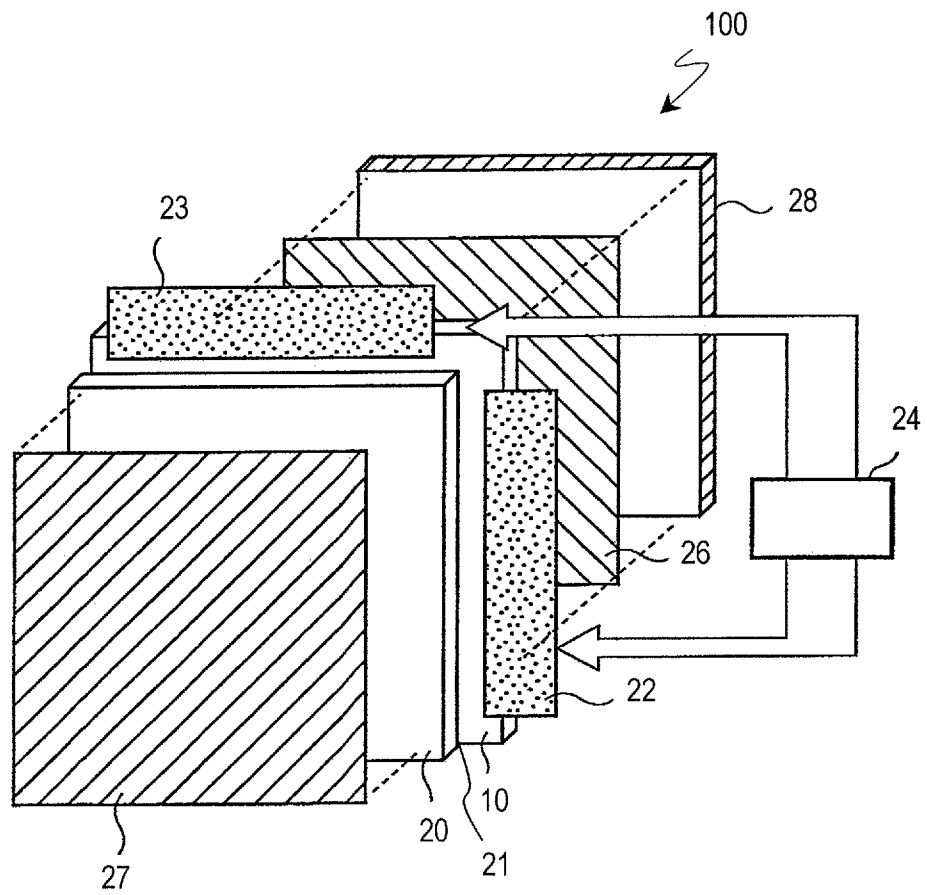
[請求項25] 前記液晶層を挟むように配置された第 1 偏光板及び第 2 偏光板を備え、
前記第 1 偏光板の吸収軸と第 2 偏光板の吸収軸とが直交しており、
前記第 1 方向、前記第 2 方向、前記第 3 方向、及び前記第 4 方向のそれぞれが、前記第 1 偏光板または前記第 2 偏光板の吸収軸と 45° 異なっている、請求項 2 3 または 2 4 に記載の液晶表示装置。

[請求項26] 前記 T F T 基板と前記対向基板との間に配置されたスペーサを備え、
前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサが前記画素電極と重ならないように配置されている、請求項 2 3 から 2 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

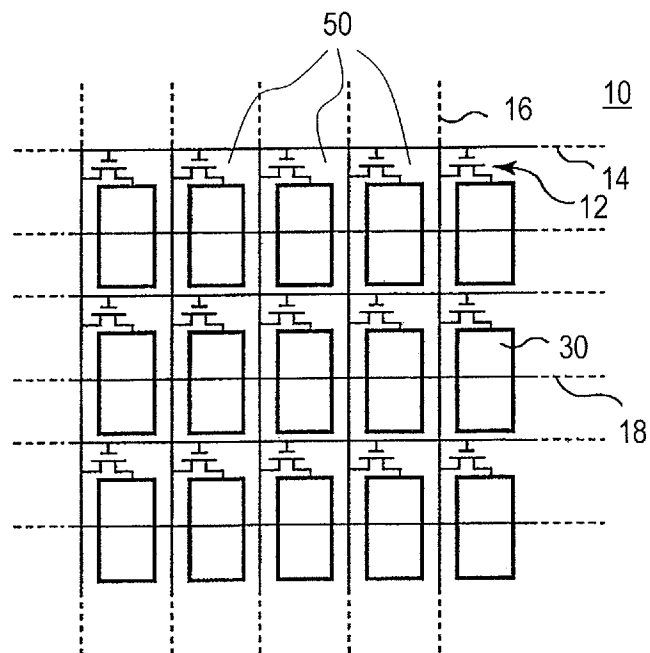
[請求項27] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記複数の画素のそれぞれの形状が長方形であり、前記スペーサが前記複数の画素それぞれの 4 つの辺の少なくとも 1 つの中央部に配置されている、請求項 2 6 に記載の液晶表示装置。

[請求項28] 前記 T F T 基板の面に垂直に見た場合、前記スペーサの近傍において、前記画素電極の前記周辺部の一部が前記複数の枝部の延びる方向に沿って延びている、請求項 2 7 に記載の液晶表示装置。

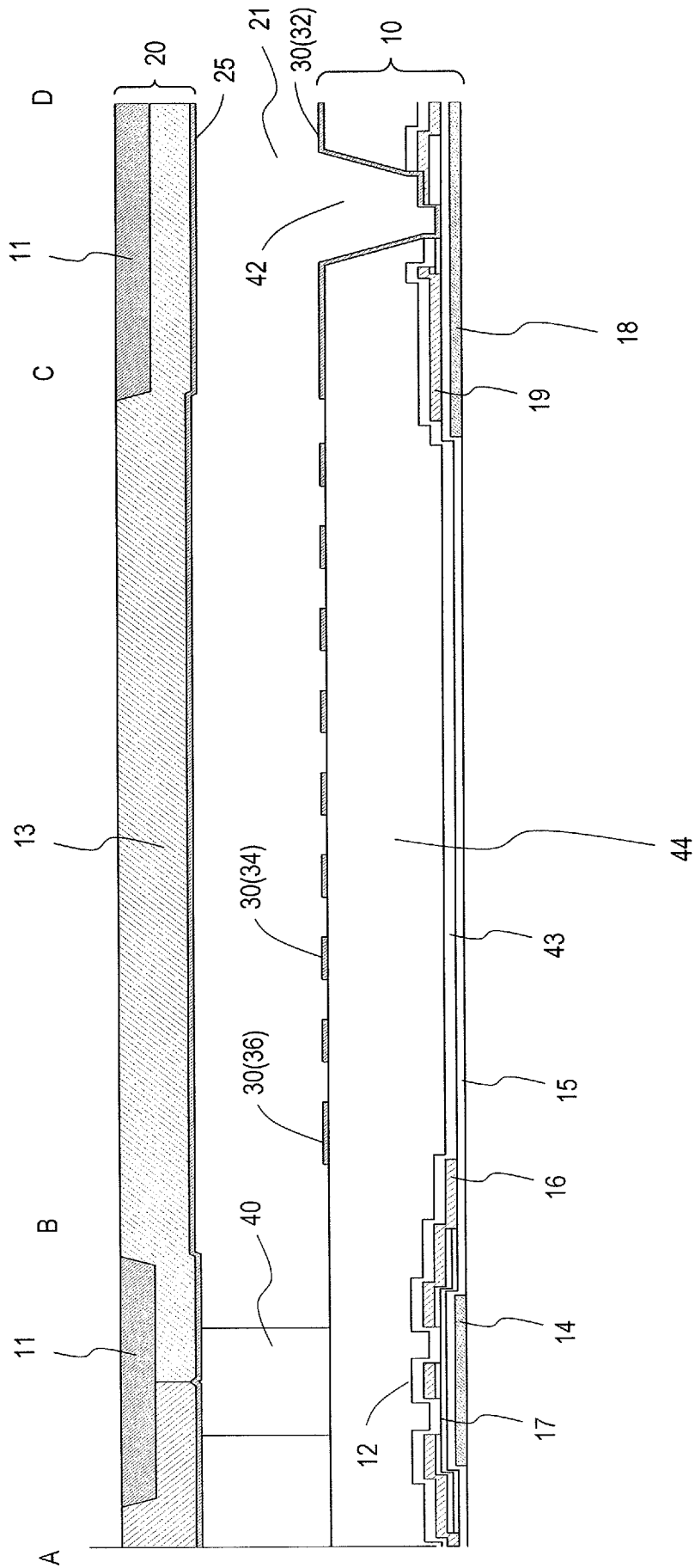
[図1]



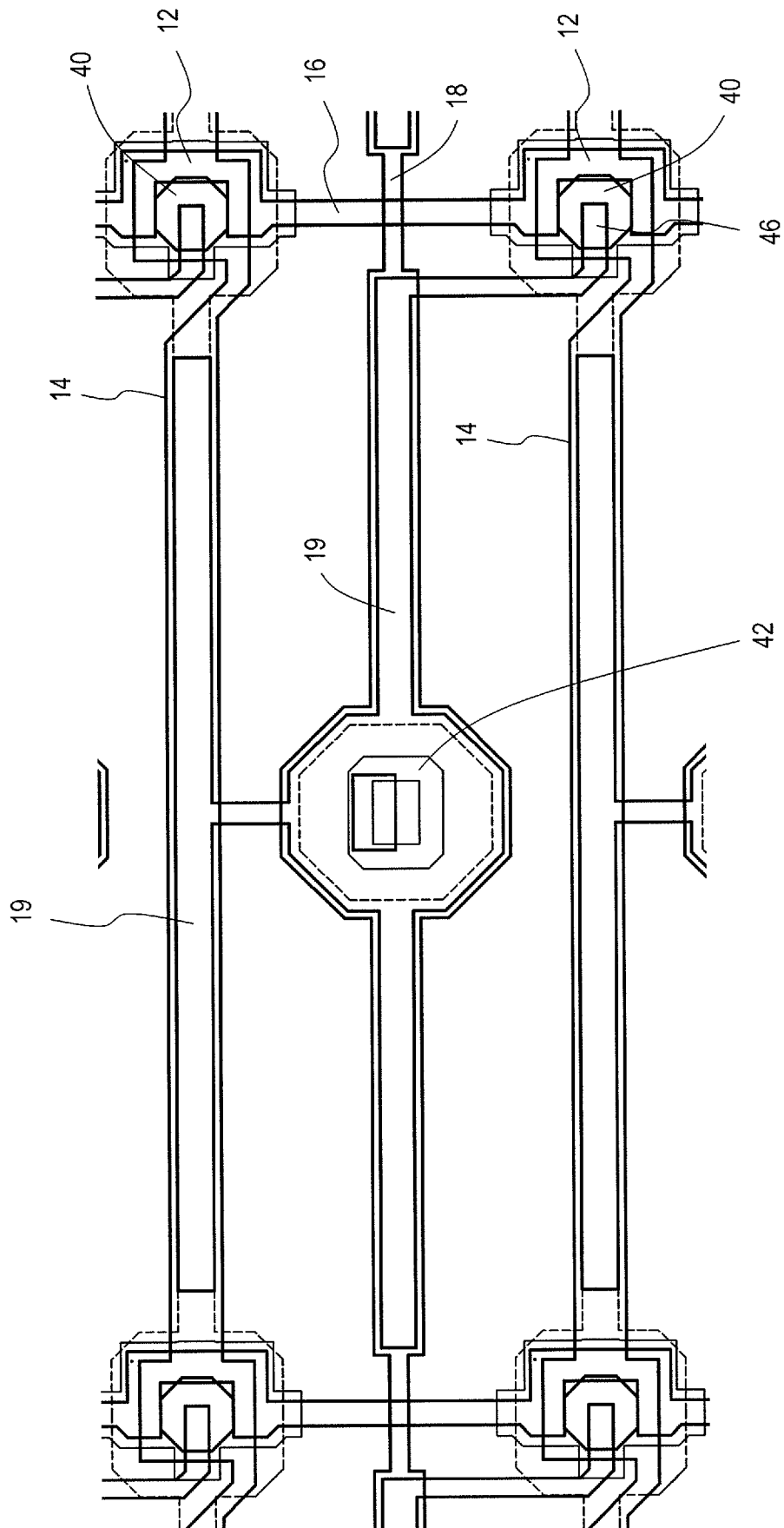
[図2]



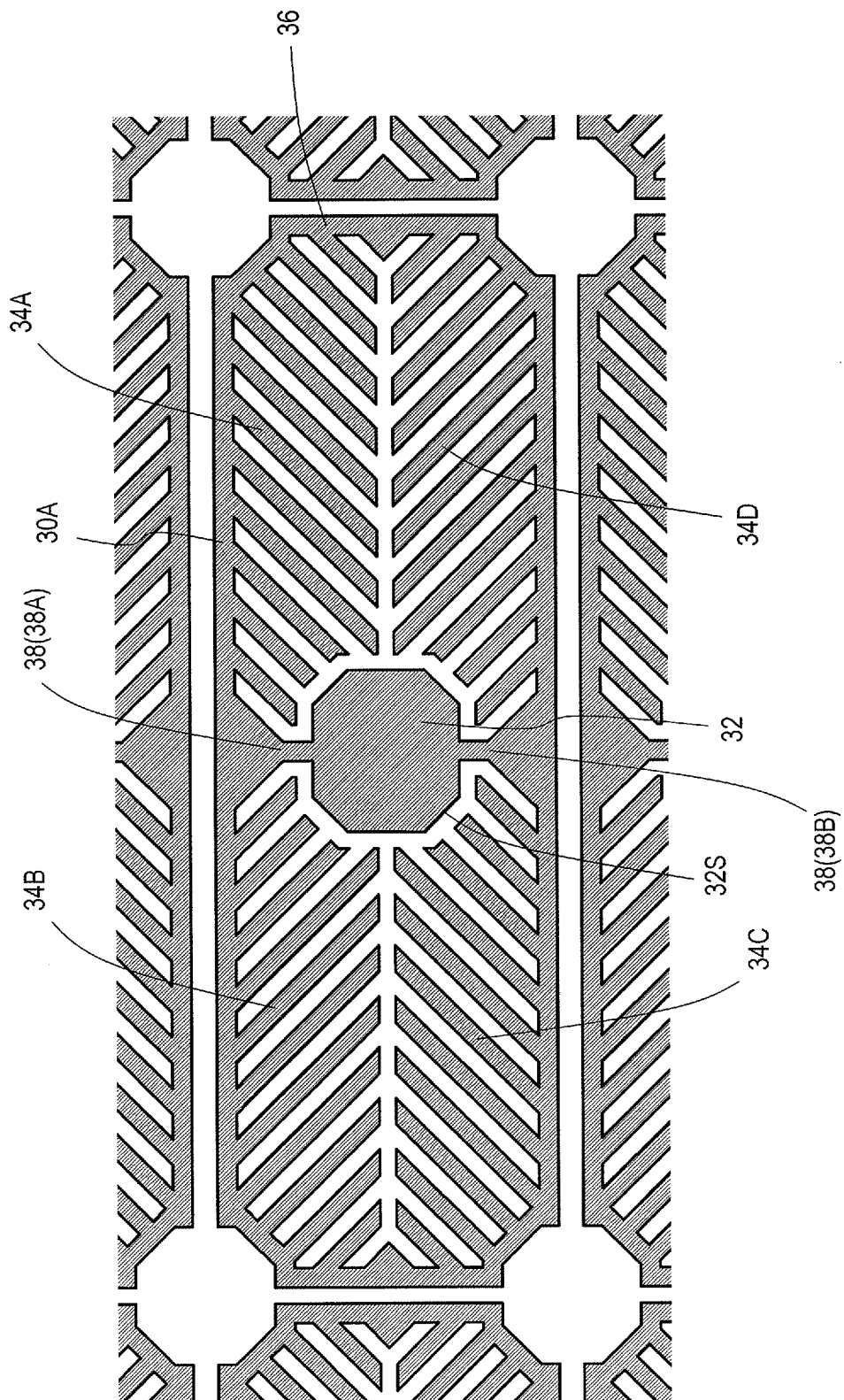
[図4]



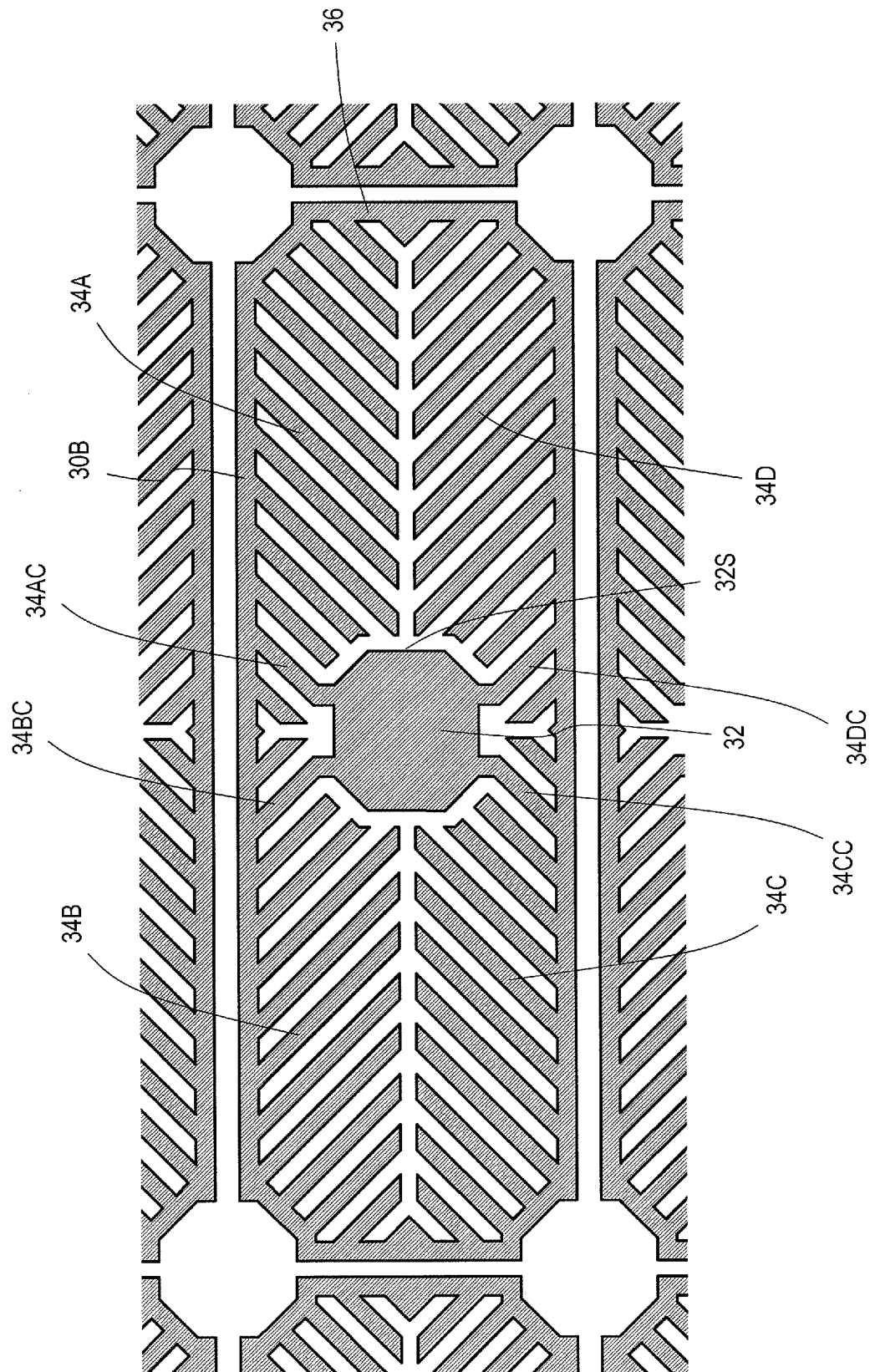
[図5]



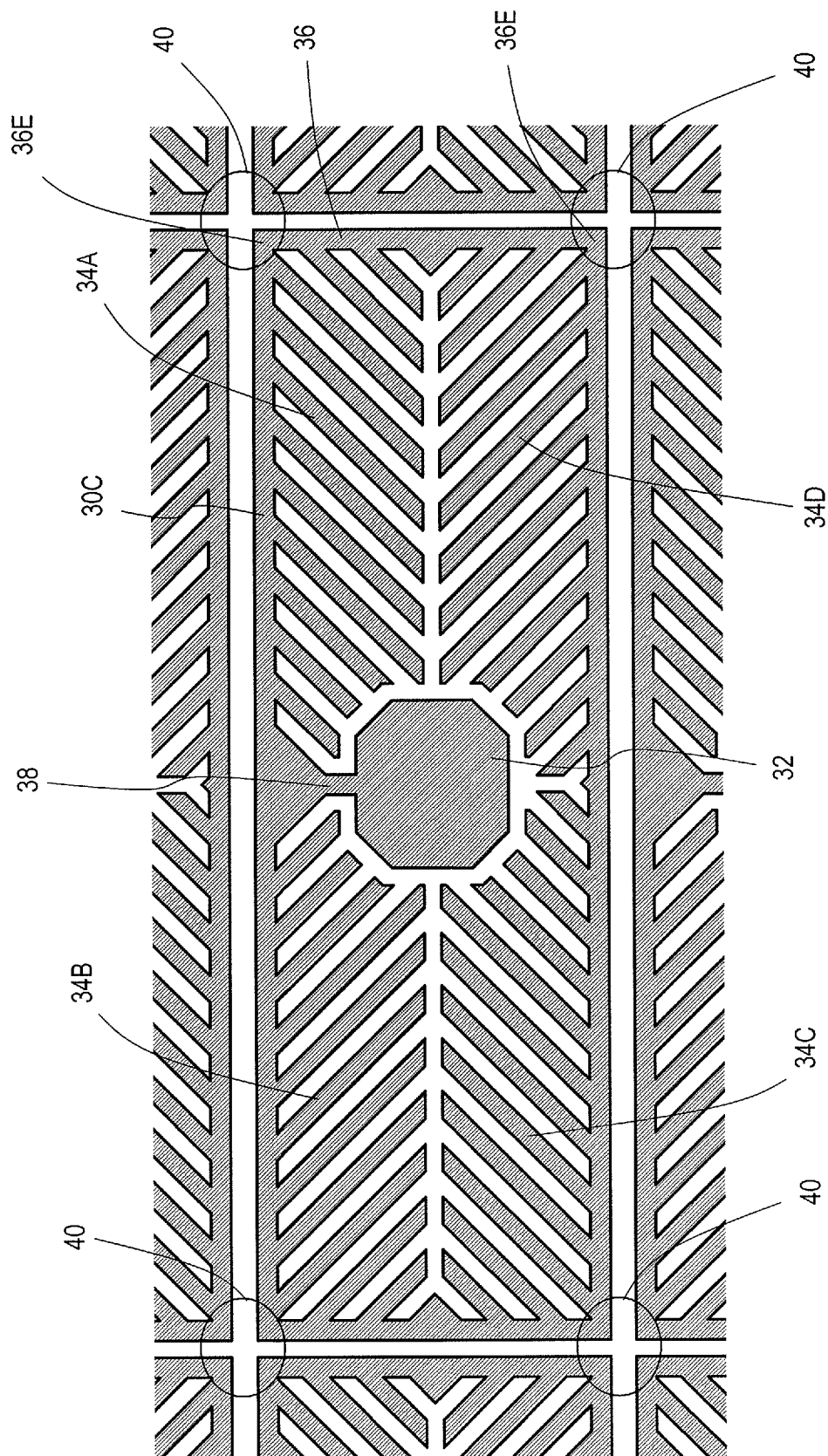
[図7]



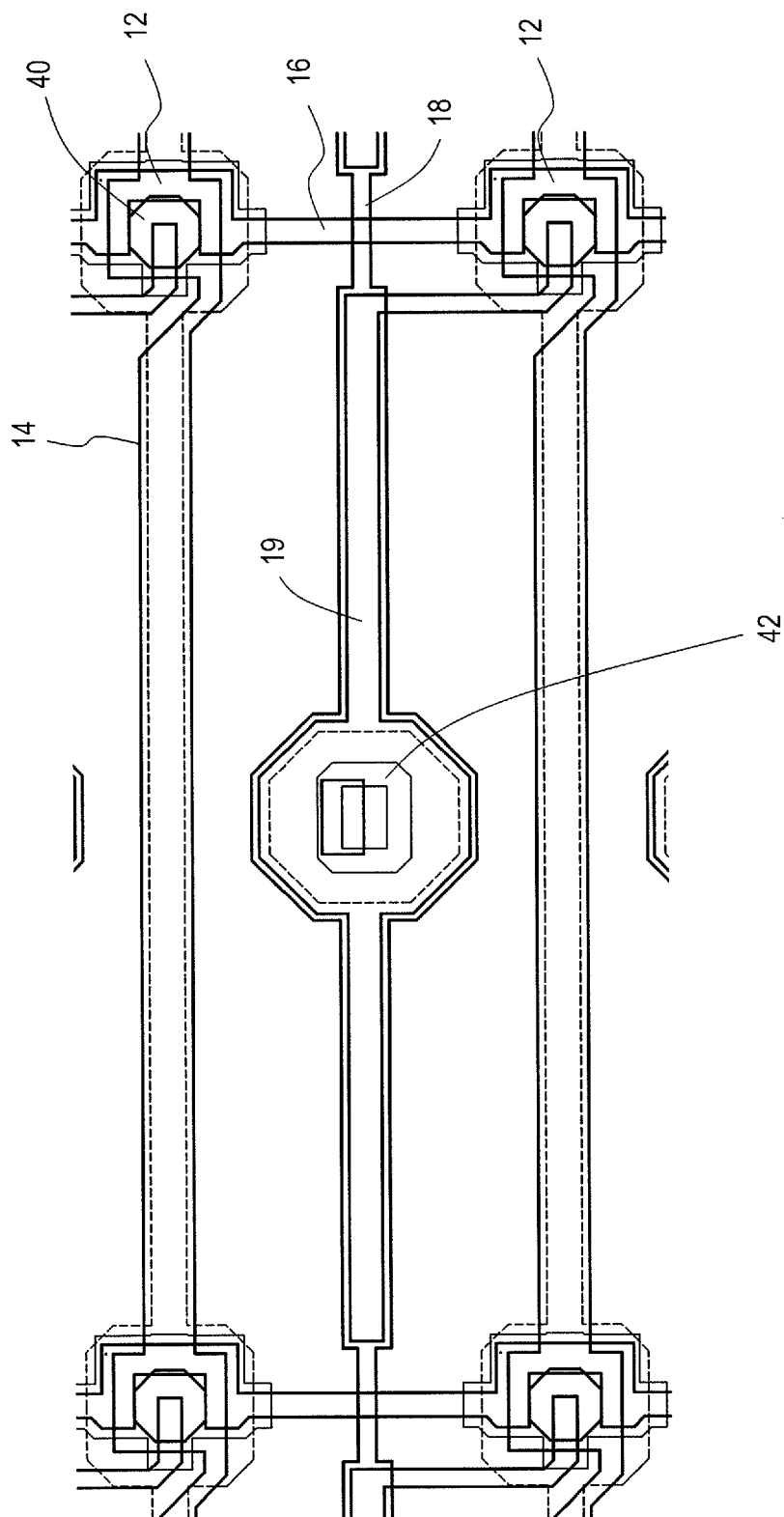
[図8]



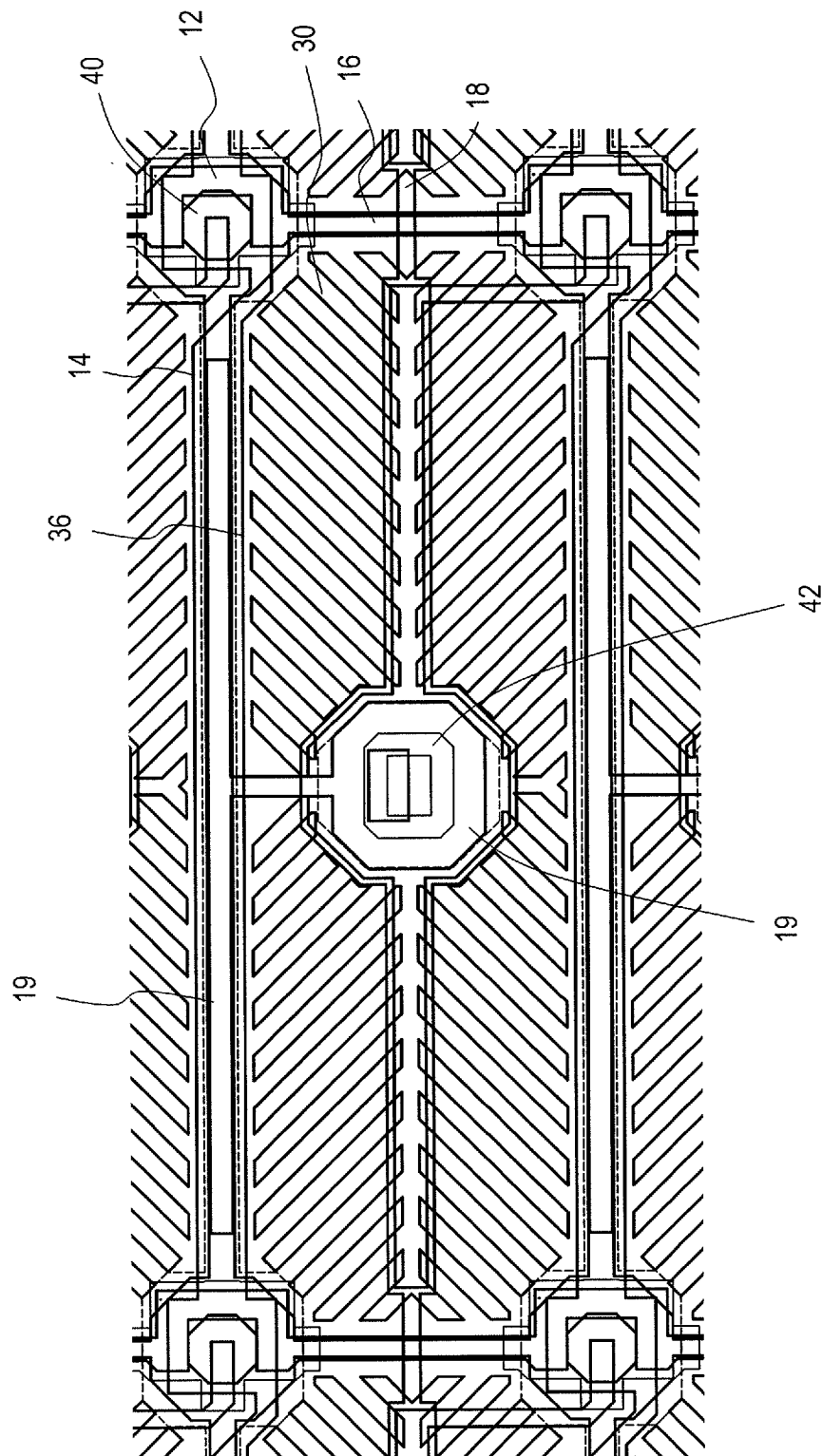
[図9]



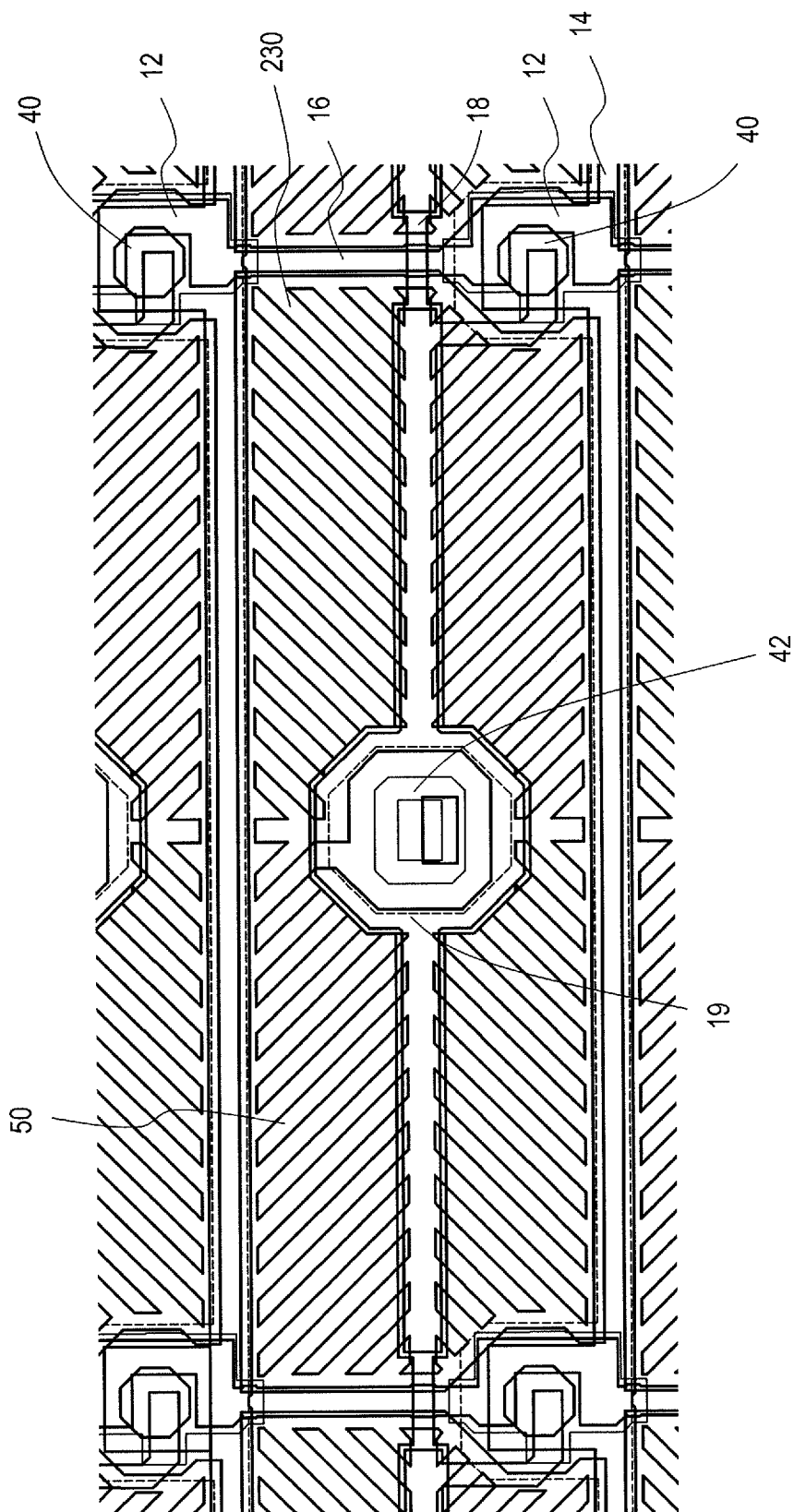
[図10]



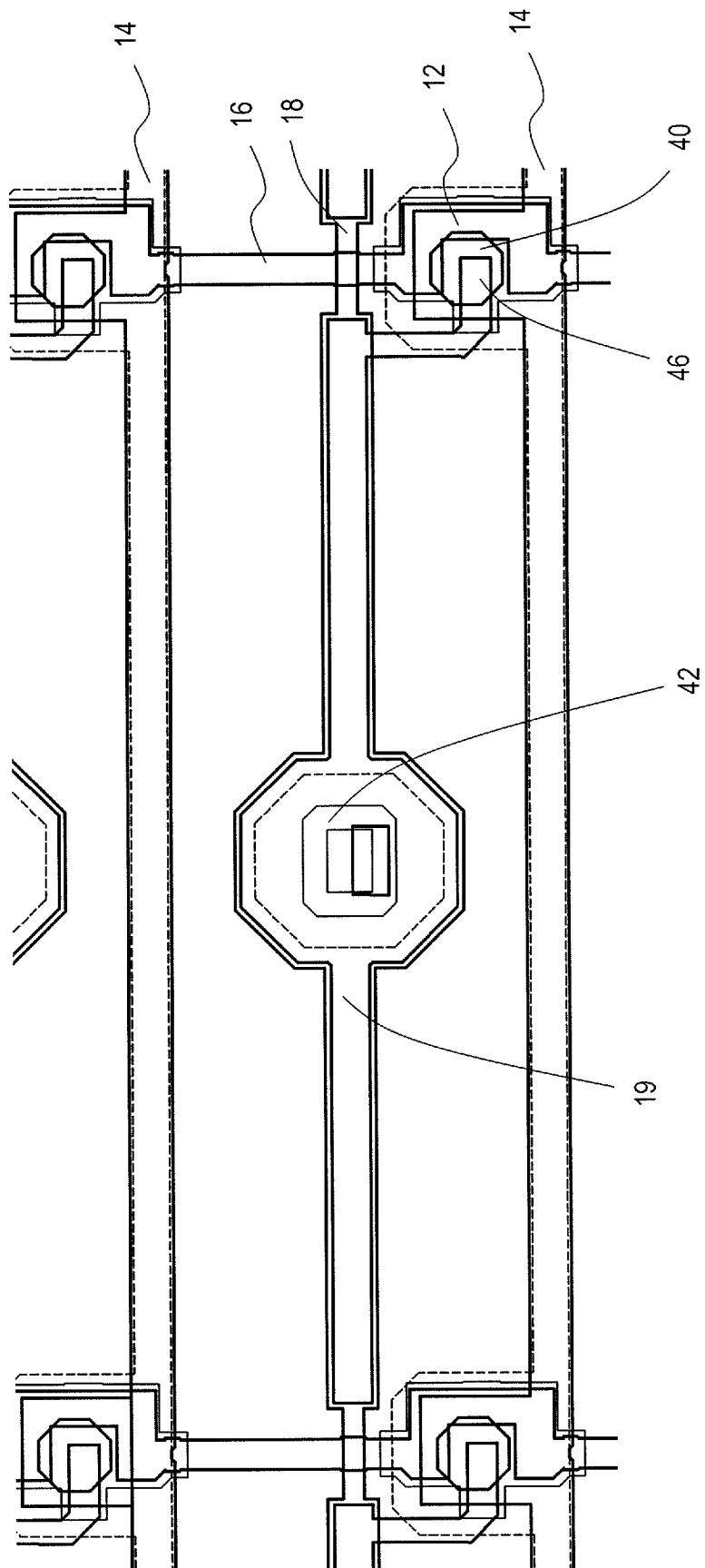
[図11]



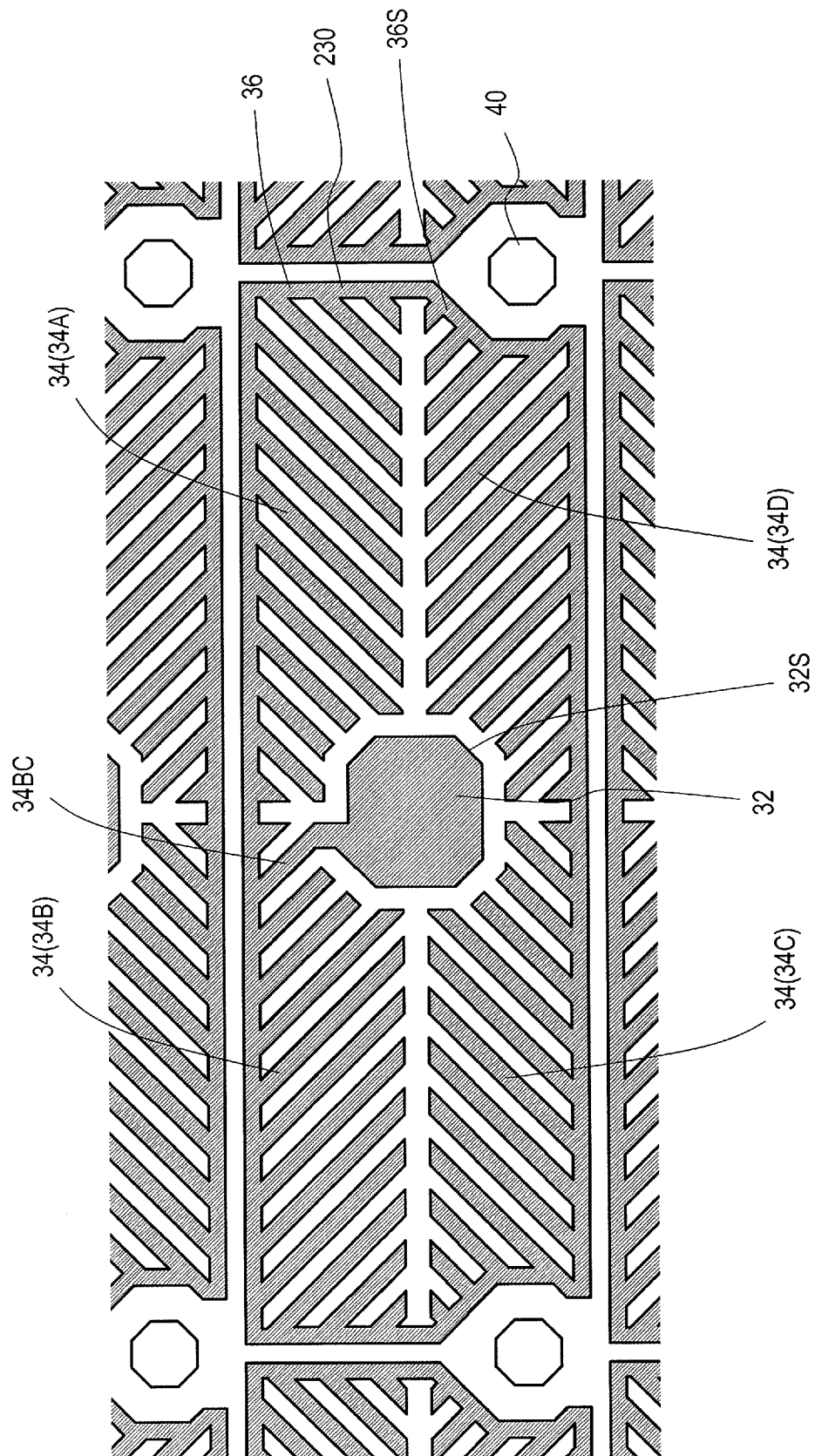
[図12]



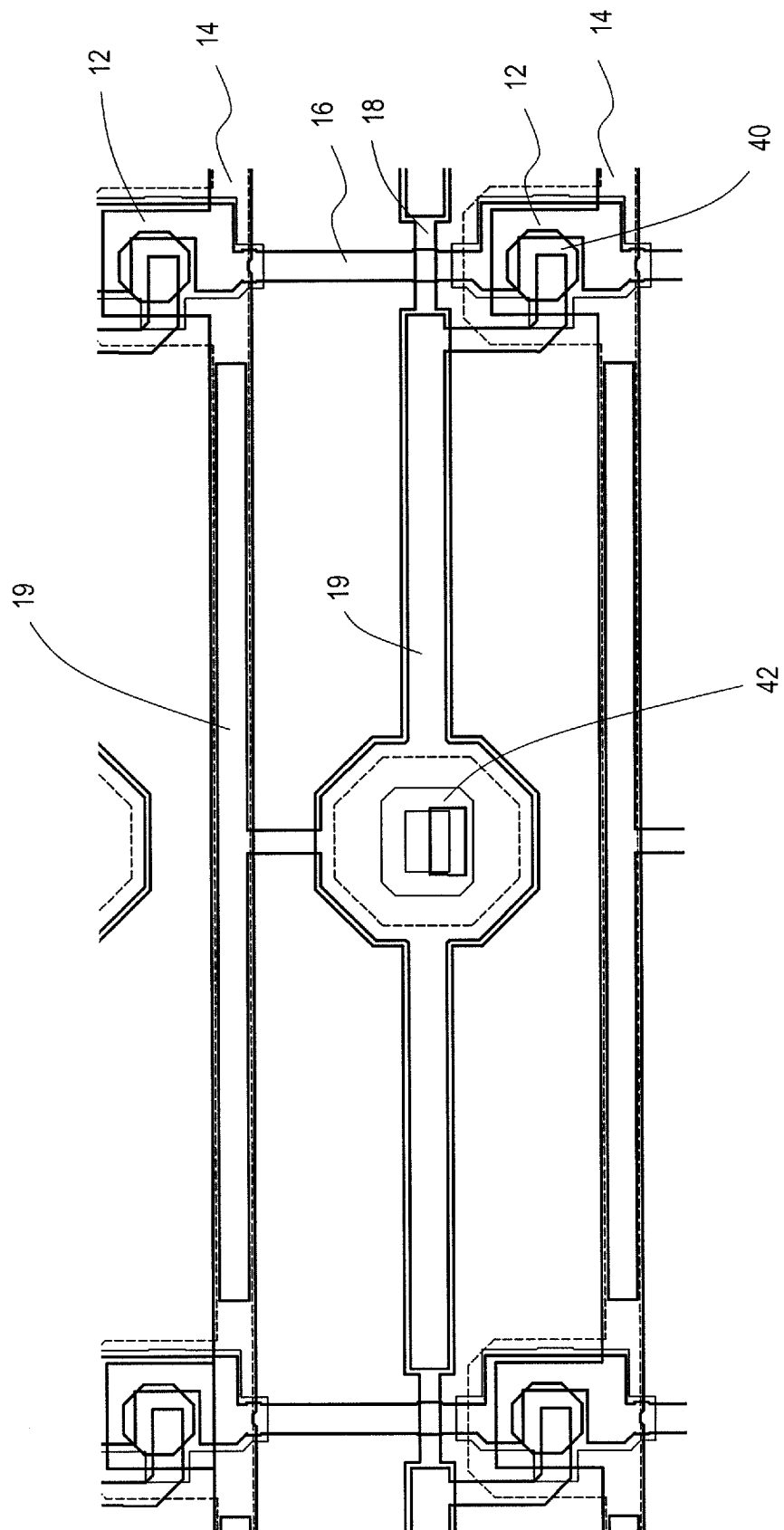
[図13]



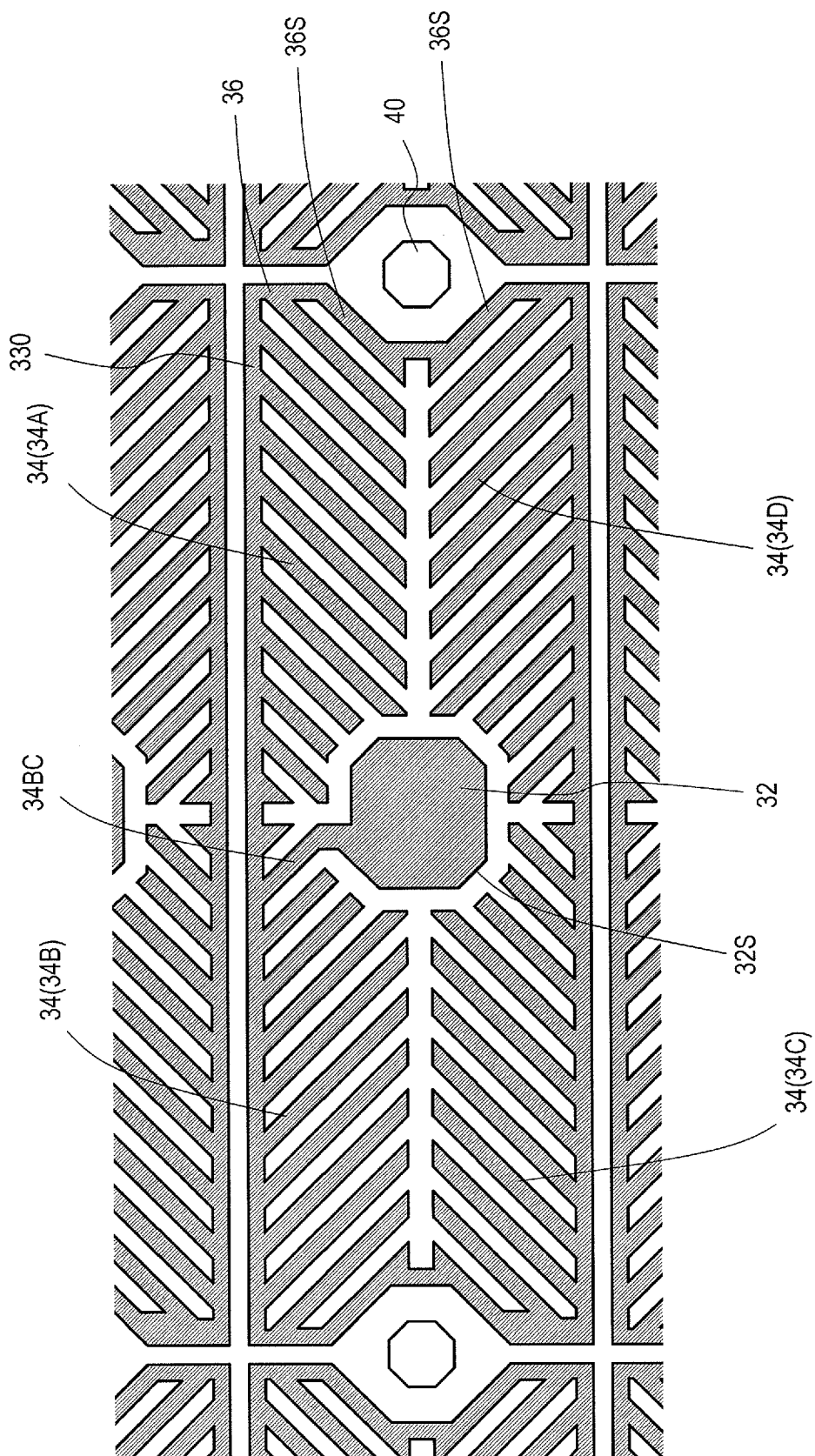
[図14]



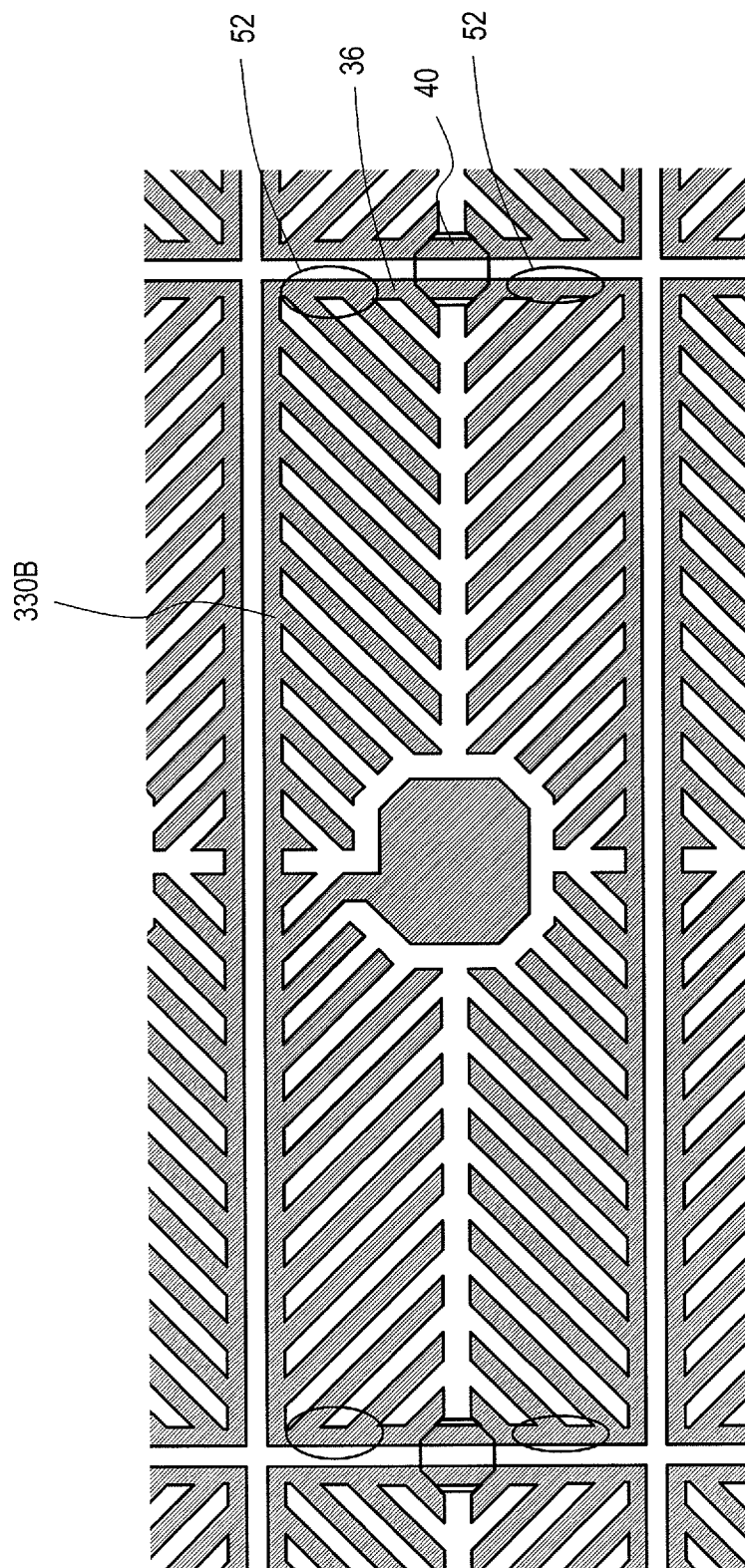
[図15]



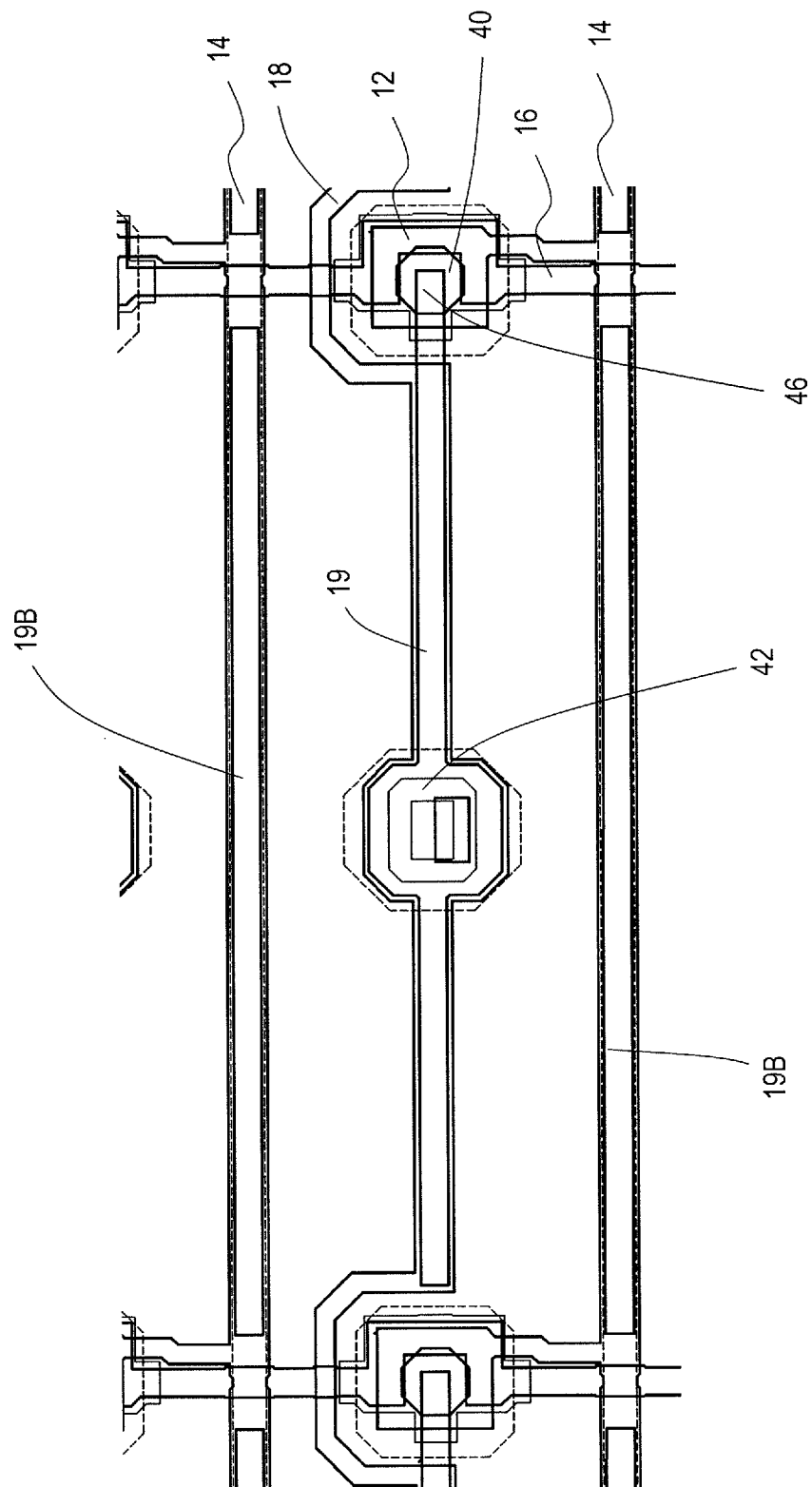
[図18]



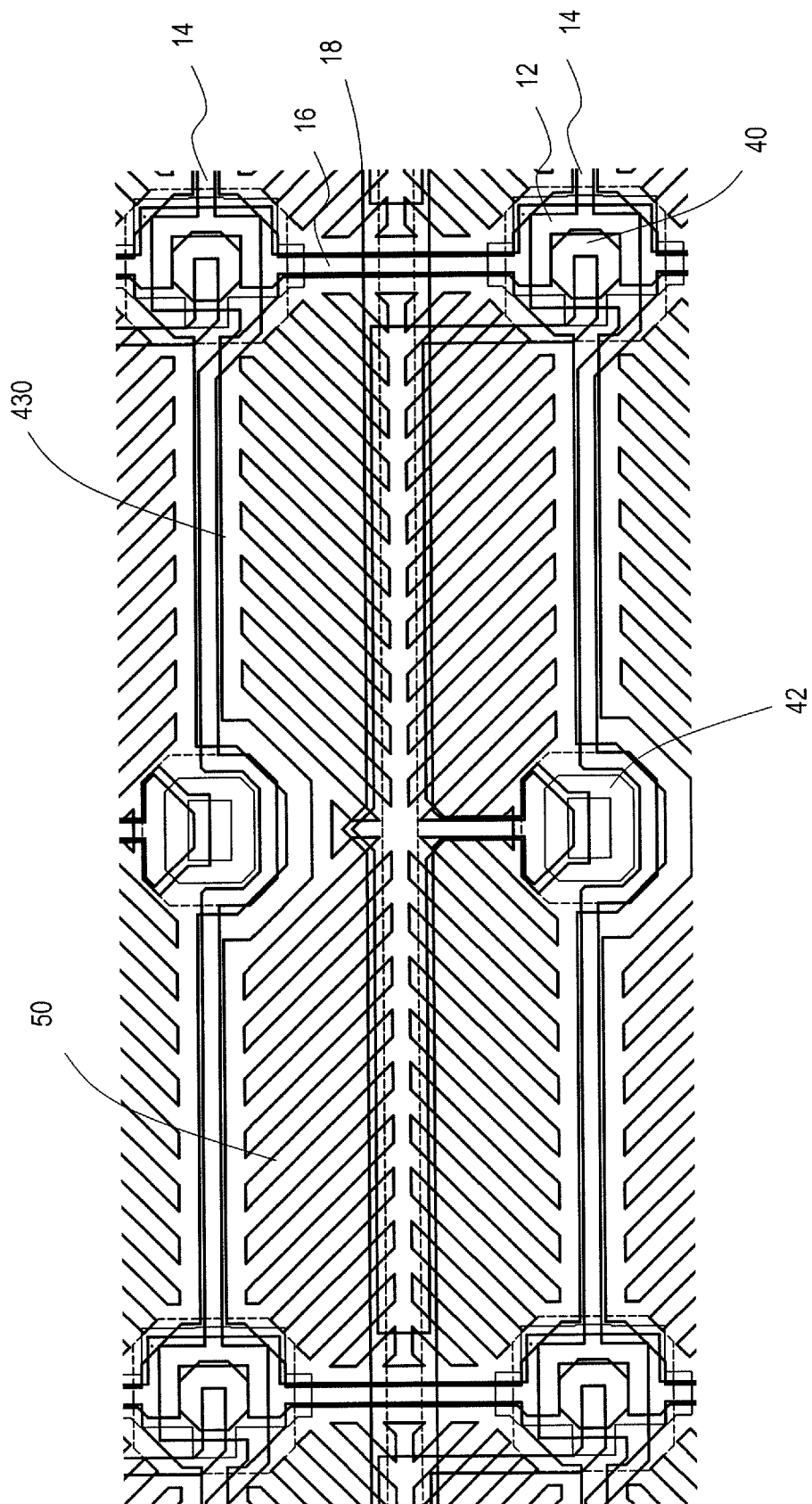
[図19]



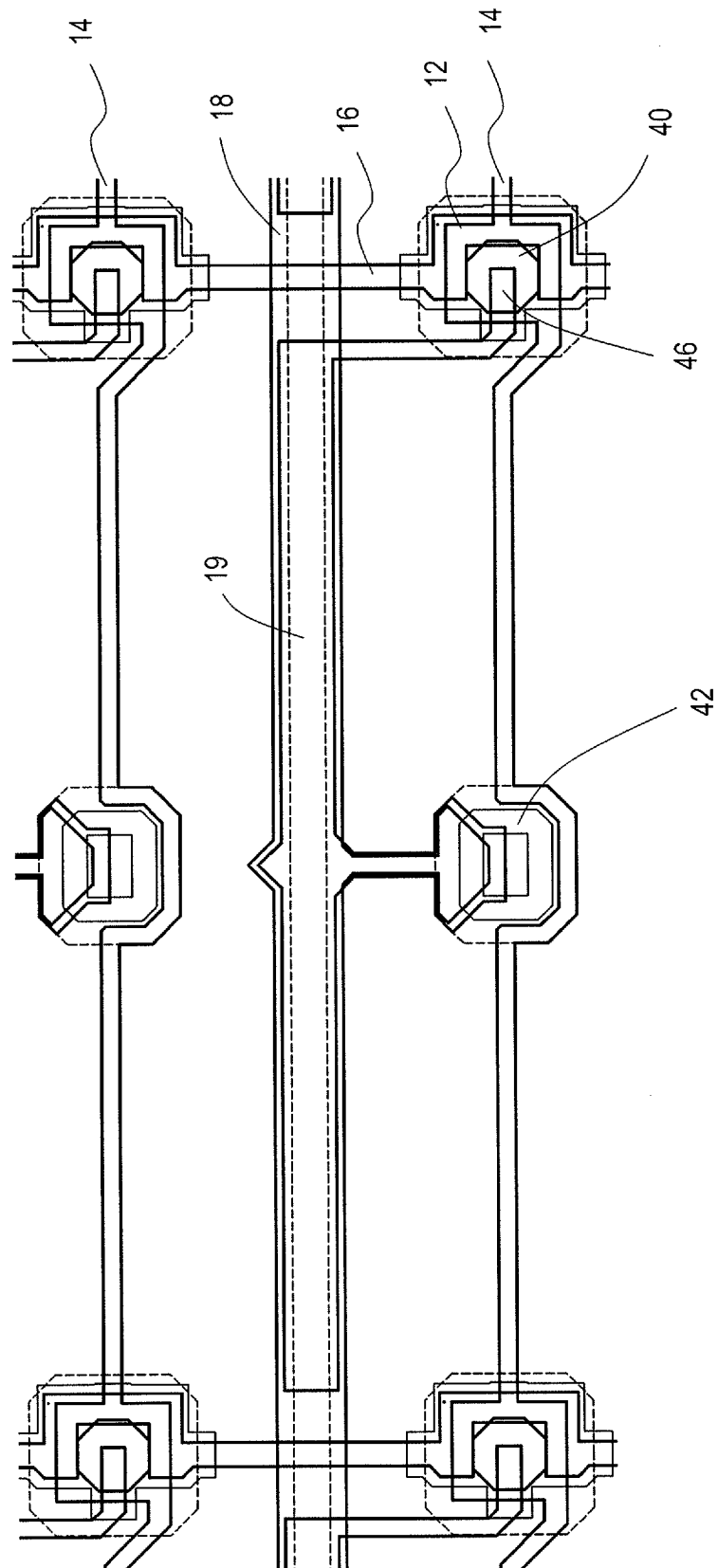
[図20]



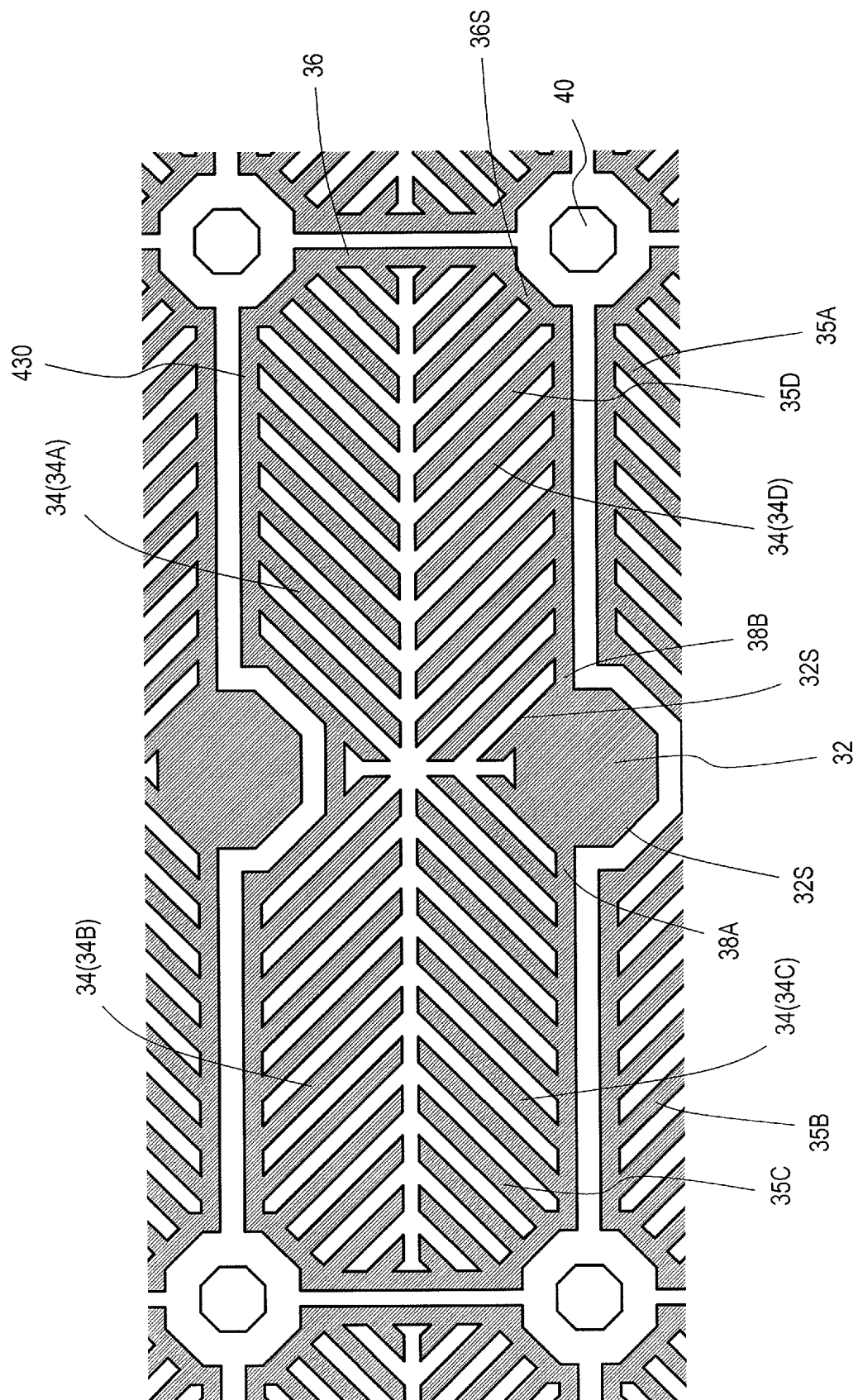
[図21]



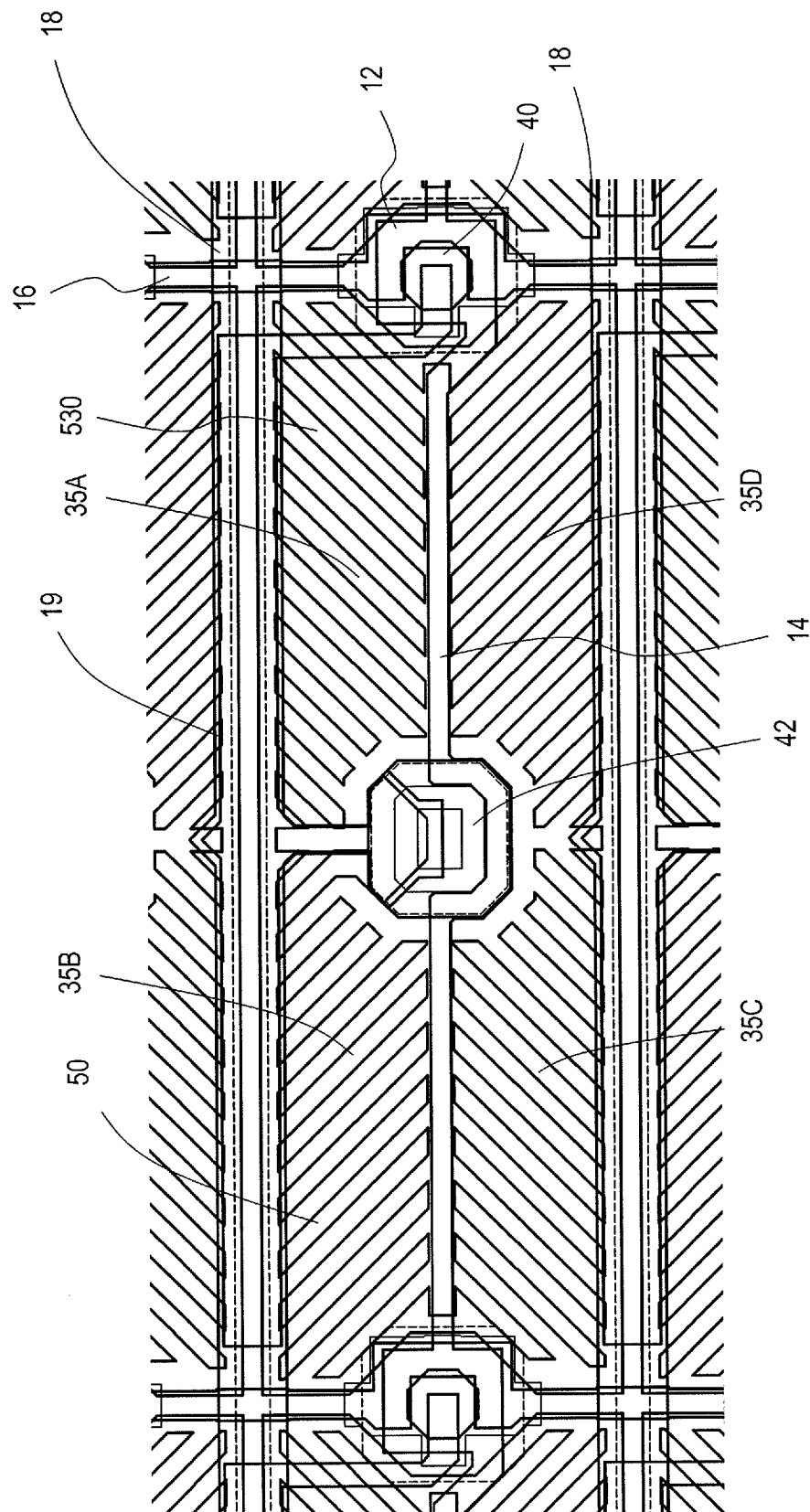
[図22]



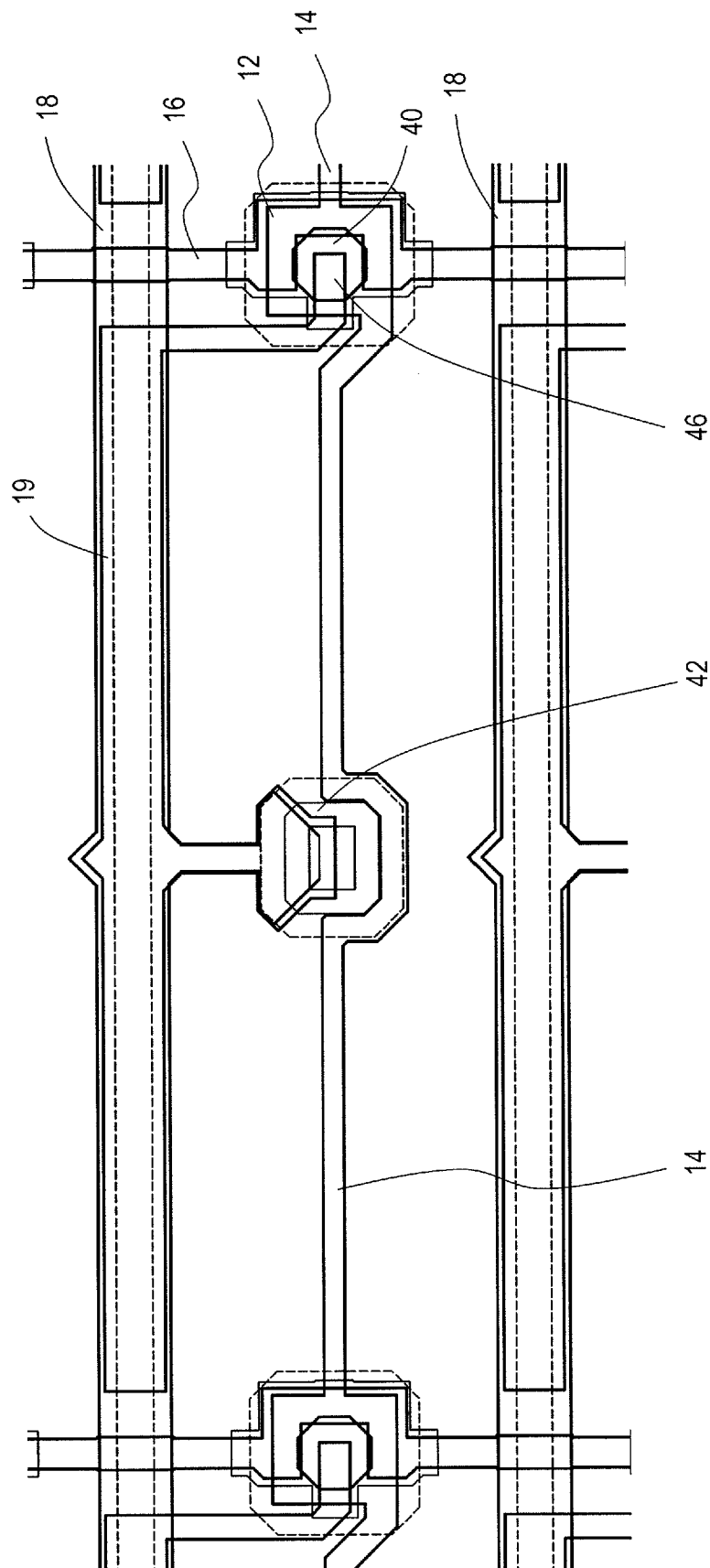
[図23]



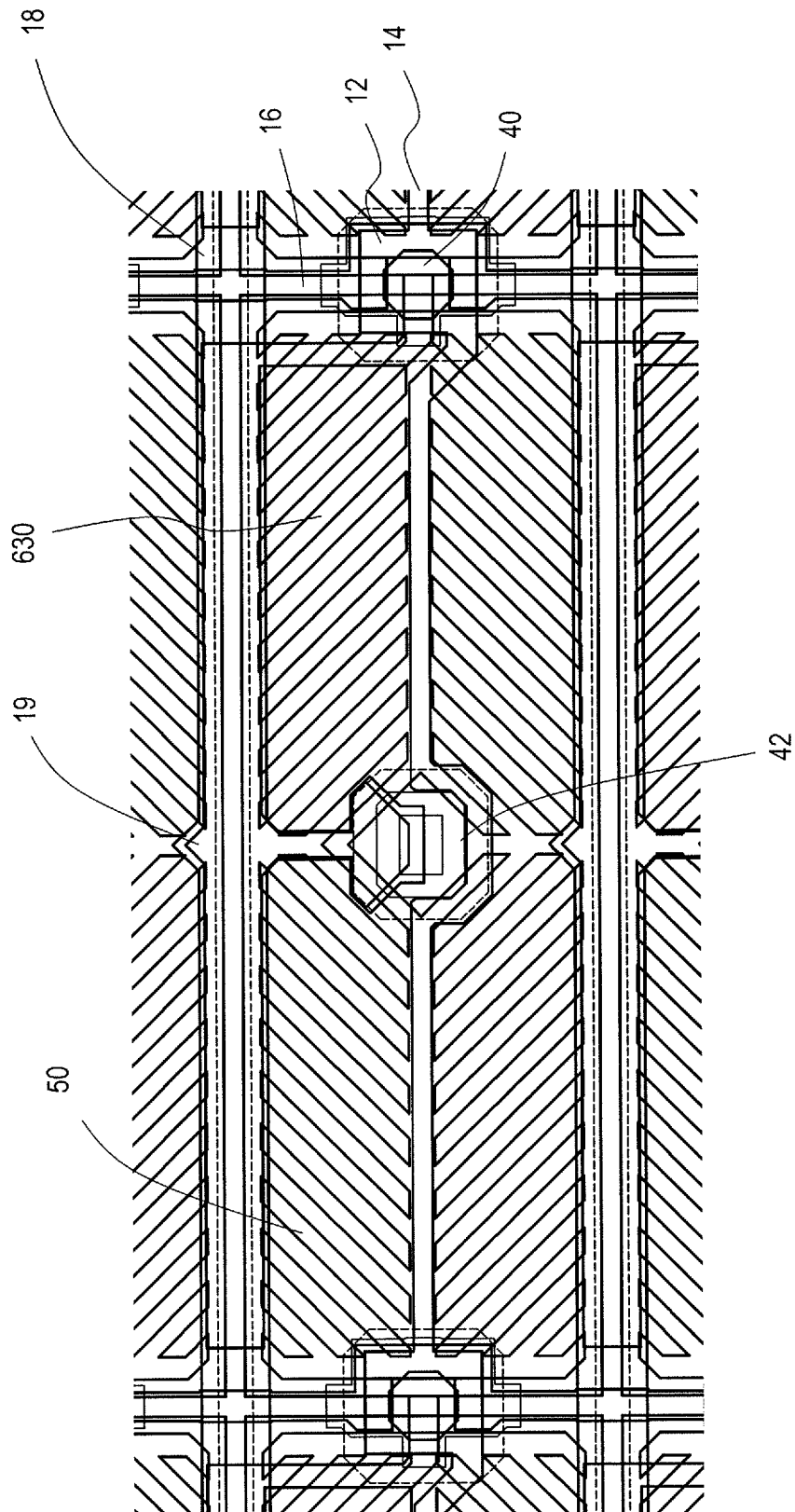
[図24]



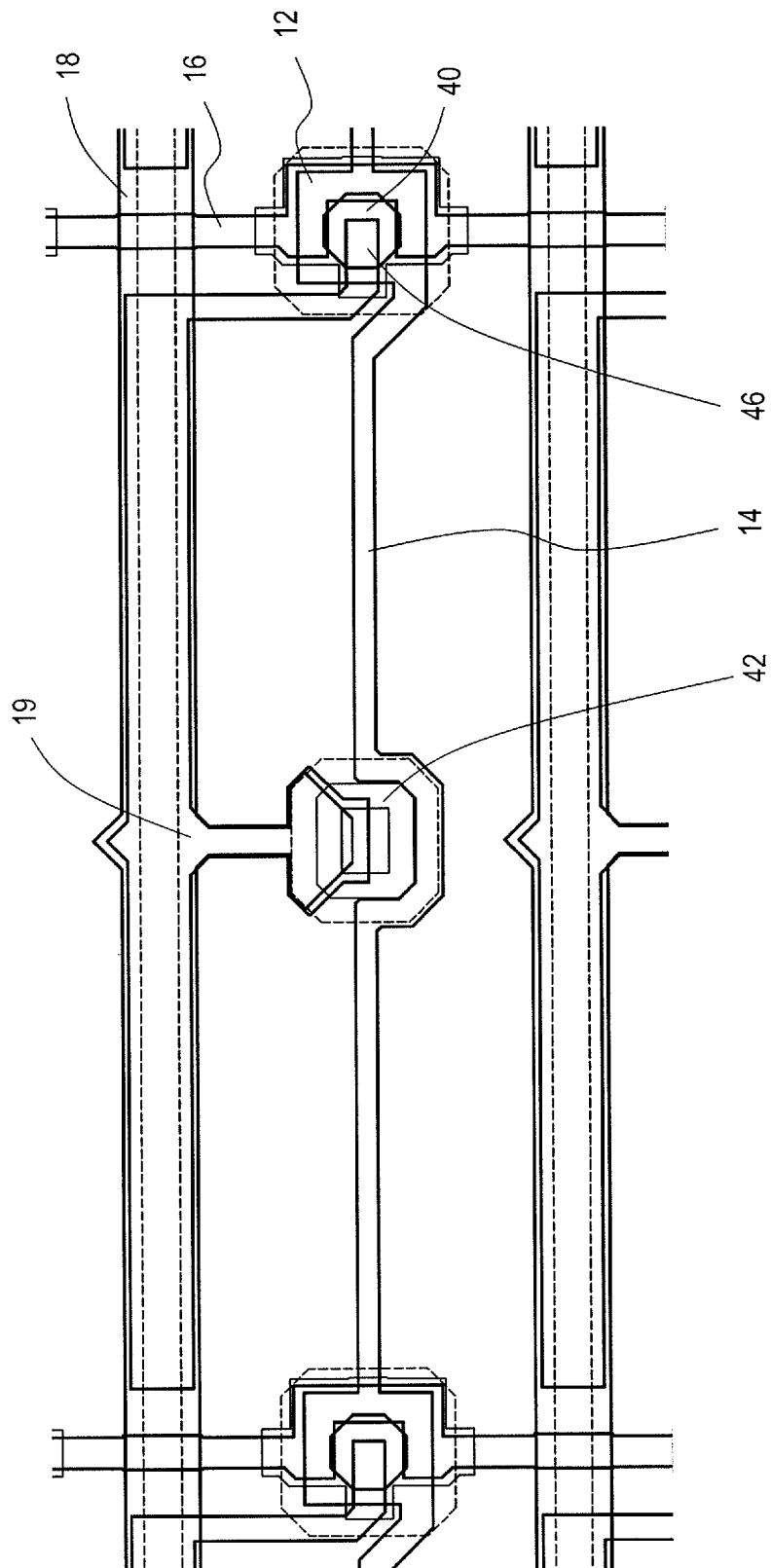
[図25]



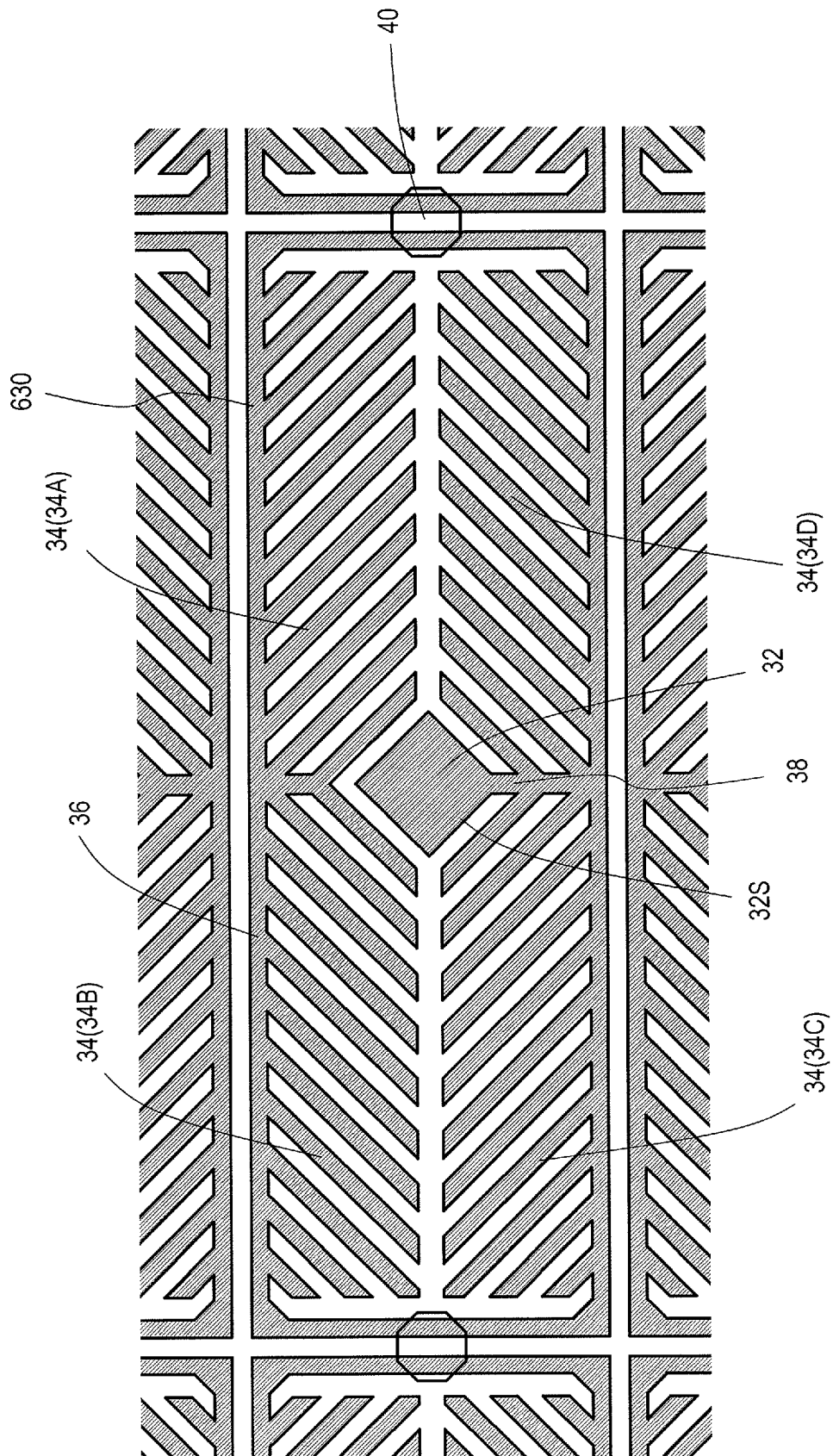
[図26]



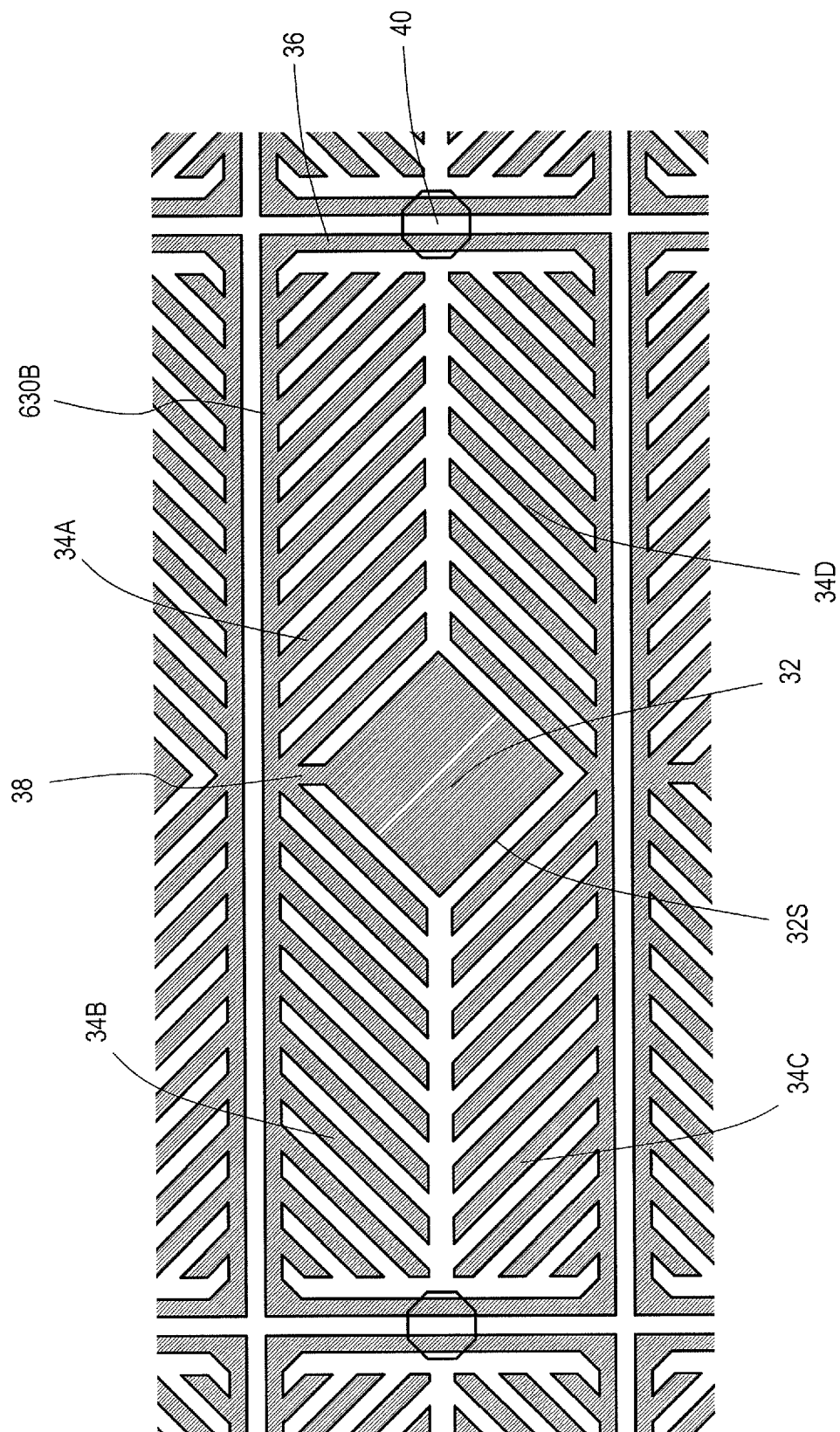
[図27]



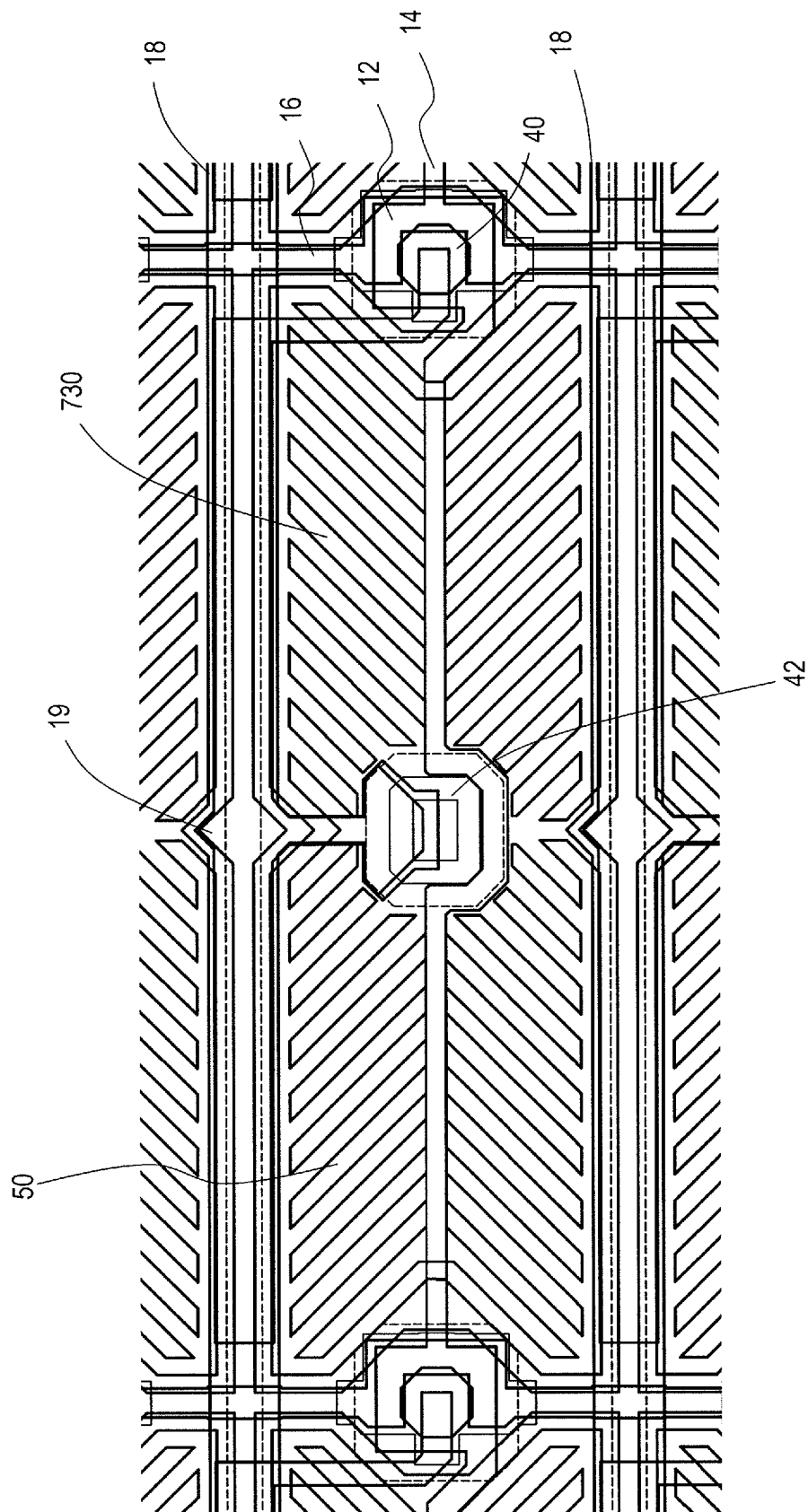
[図28]



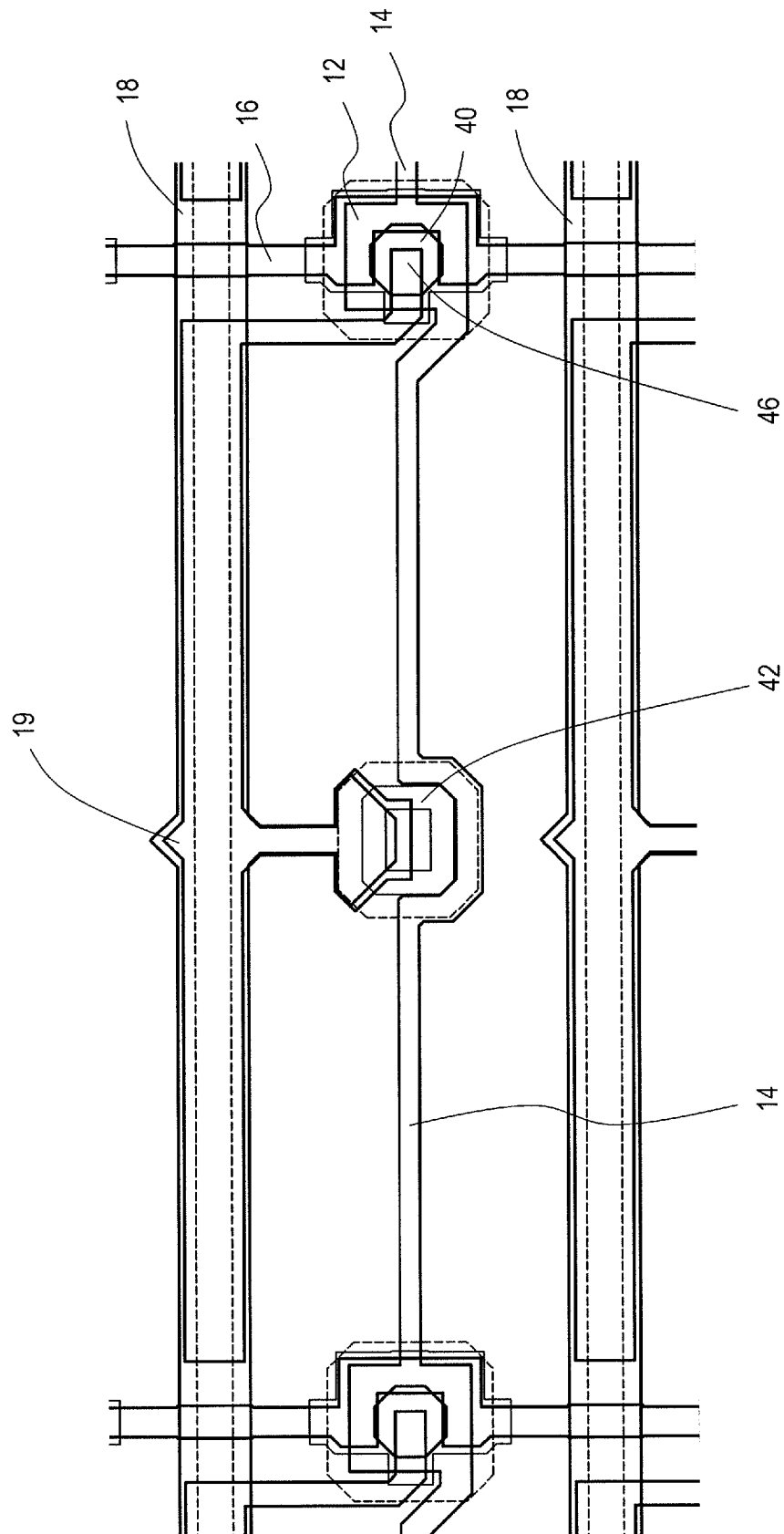
[図29]



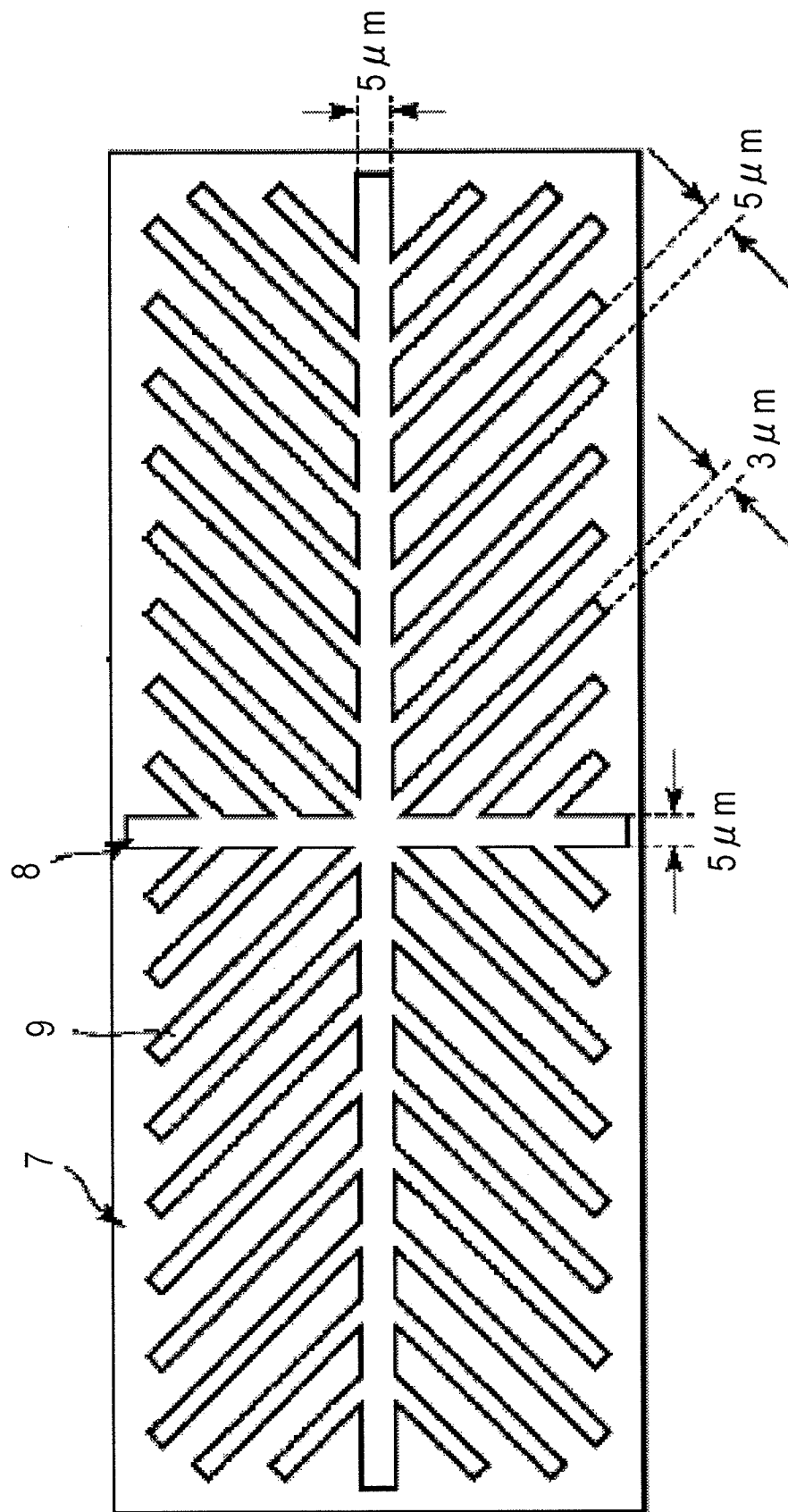
[図30]



[図31]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1339(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, G02F1/1335, G02F1/1339

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2003-149647 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 21 May 2003 (21.05.2003), entire text; all drawings & US 2003/0043336 A1 & US 2006/0244881 A1 & TW 571154 B & KR 10-2003-0019080 A & CN 1403859 A & CN 1601357 A & KR 10-2007-0072838 A	1-28
A	JP 2005-352091 A (Sharp Corp.), 22 December 2005 (22.12.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-28

☒ 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
21 September, 2010 (21.09.10)

Date of mailing of the international search report
05 October, 2010 (05.10.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063994

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-501127 A (Sharp Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), entire text; all drawings & US 2008/0143914 A1 & US 2008/0143937 A1 & US 2008/0192165 A1 & US 2009/0015745 A1 & US 2009/0244428 A & EP 1782408 A & EP 2200007 A & WO 2005/116961 A1 & KR 10-2007-0020087 A & CN 1957385 A & KR 10-2008-0022599 A & KR 10-2008-0022600 A & KR 10-2008-0022601 A & KR 10-2008-0083073 A & CN 101587252 A & CN 101587273 A	1-28

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, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1339(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, G02F1/1335, G02F1/1339

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2003-149647 A（富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社） 2003.05.21, 全文、全図 & US 2003/0043336 A1 & US 2006/0244881 A1 & TW 571154 B & KR 10-2003-0019080 A & CN 1403859 A & CN 1601357 A & KR 10-2007-0072838 A	1 - 2 8
A	JP 2005-352091 A（シャープ株式会社）2005.12.22, 全文、全図（フ ァミリーなし）	1 - 2 8

☒ 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

2 1 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 5 . 1 0 . 2 0 1 0

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）

金高 敏康

2 L

9 7 1 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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 請求項の番号
A	JP 2008-501127 A (シャープ株式会社) 2008. 01. 17, 全文、全図& US 2008/0143914 A1 & US 2008/0143937 A1 & US 2008/0192165 A1 & US 2009/0015745 A1 & US 2009/0244428 A & EP 1782408 A & EP 2200007 A & WO 2005/116961 A1 & KR 10-2007-0020087 A & CN 1957385 A & KR 10-2008-0022599 A & KR 10-2008-0022600 A & KR 10-2008-0022601 A & KR 10-2008-0083073 A & CN 101587252 A & CN 101587273 A	1 - 2 8