

(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
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/151861 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059489
- (22) 国際出願日: 2015年3月26日(26.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 堺ディスプレイプロダクト株式会社
(SAKAI DISPLAY PRODUCTS CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地
Osaka (JP).
- (72) 発明者: 平田 貢祥(HIRATA, Mitsuaki); 〒5908522
大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイ
プロダクト株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.); 〒
5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番
3号 河野特許事務所 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, BN, 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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

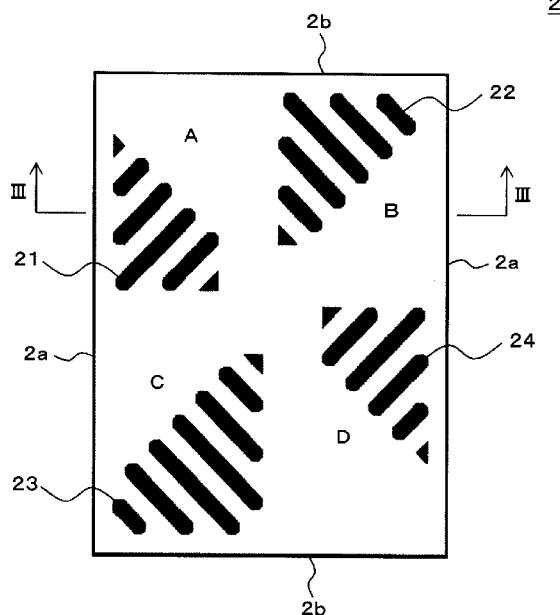
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
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



(57) Abstract: Provided is a liquid crystal display device in which the area of dark lines generated when light is transmitted through pixel regions is small, and which has excellent light transmittance and excellent image quality. The liquid crystal display device comprises: two substrates, an electrode and an optical alignment film being sequentially formed on one surface of each of the substrates, and the one surfaces of the substrates being configured so as to face each other; a liquid crystal layer that contains a vertical alignment liquid crystal material and that is interposed between the two optical alignment films; a plurality of pixel regions that are formed on the substrates in a matrix shape in a surface direction of the substrates; at least two liquid crystal domains that are included in the pixel regions and that have different reference alignment directions specified by the two optical alignment films; and slits 21, 22, 23, 24 that are formed in regions, of one of the electrodes, that correspond to the liquid crystal domains and that extend parallel to the reference alignment directions. The slits 21, 22, 23, 24 are formed such that one end of each slit is lined up in a direction that intersects the reference alignment directions.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/151861 A1



画素領域に光を透過した場合に生じる暗線の面積が小さく、光の透過率が良好であり、画質が良好である液晶表示装置を提供する。液晶表示装置は、一面に電極及び光配向膜が順に形成され、一面同士が対向する２枚の基板と、垂直配向型の液晶材料を含み、両光配向膜間に介在する液晶層と、基板上に、該基板の面方向にマトリクス状に形成された複数の画素領域と、各画素領域に含まれ、両光配向膜により規定される基準配向方向が夫々異なる、少なくとも２つの液晶ドメインと、一方の電極の各液晶ドメインに対応する領域に形成され、各基準配向方向に平行に延びるスリット２１、２２、２３、２４とを有する。スリット２１、２２、２３、２４は、夫々の一端部が基準配向方向に交叉する方向に並ぶように形成されている。

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、テレビジョン受信機、パーソナルコンピュータ等に備えられる液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 表示装置の中で、液晶表示装置は薄型であり、消費電力が低いという特徴を有する。液晶表示装置の表示パネルは、カラーフィルタ（ＣＦ）基板と、液晶層と、アクティブマトリクス基板（ＴＦＴ基板）と、２枚の偏光板とを有する。ＣＦ基板とアクティブマトリクス基板とはシール材を挟んで互いに貼り合わされており、その間に液晶が介在されて液晶層が形成されている。アクティブマトリクス基板は液晶層側に画素電極を有し、ＣＦ基板は液晶層側に共通電極を有する。２枚の偏光板は、ＣＦ基板及びアクティブマトリクス基板夫々の、液晶層側とは反対側の面上に配されている。

[0003] 液晶材料として垂直配向型の材料を用いた液晶表示装置は、ＶＡ（Vertical Alignment）モードの液晶表示装置と呼ばれる。この液晶表示装置において透過率及び応答速度を向上させるために、１つの画素に複数の液晶ドメインを形成する配向分割構造が採用されている。この配向分割構造を形成する方法として、例えばＭＶＡ（Multi-domain Vertical Alignment）モードが挙げられる。ＭＶＡモードにおいては、液晶層を挟む基板の液晶層側に線状突起を設けたり、画素電極に開口部（スリット）を設けたりすることによって配向規制構造を得ており、この配向規制構造によって複数の液晶ドメインが形成されている（例えば特許文献１）。スリットを微細にすることにより、液晶分子の配向をより制御することができ、透過率及び応答速度の向上が図られている。

[0004] 液晶層を挟んで対向する両基板の液晶層側に、プレチルト方向（配向処理方向）が互いに直交するように夫々、光配向膜等の配向膜を設け、電圧印加

時に液晶分子がツイスト配向をとるように構成したVAモードはVATN (Vertical Alignment Twisted Nematic) モードと呼ばれる (例えば特許文献2)。このうち、一つの画素領域において、2つの配向膜でプレチルト方向を規定することにより、電圧印加時に、2行2列に分割された4つの液晶ドメインが形成される構造は4D構造と呼ばれる。

[0005] 図18は、この4D構造を有するVATNモードの液晶表示装置の画素領域を示す平面図である。

図18中、点線矢印はアクティブマトリクス基板に設けられている光配向膜によって規定されるプレチルト方向を示し、実線矢印はCF基板に設けられている光配向膜によって規定されるプレチルト方向を示す。そして、液晶層に電圧を印加した場合の各液晶ドメインのチルト方向 (基準配向方向) をピンの向きで示してある。ピンの円板部 (頭部) が液晶表示装置を見る者に近くなるように、液晶分子がチルトしていることを示している。すなわち、基準配向方向は斜め45°である。

この液晶表示装置の画素電極にはスリットは形成されていない。

[0006] 図19は図18の画素領域の光透過状態を示す平面図、図20は図19の右上部分 (液晶ドメインB部分) の拡大図である。図19及び図20においては、配線及びコンタクトホールが配された状態を示している。コンタクトホールは画素領域の中央部に形成されている。そして、図20においては、液晶分子の配向をピンで示してある。

図19及び図20より、画素領域の外形辺側及び液晶ドメインの境界において、広い幅を有する暗線が生じていることが分かる。画素領域の外形辺において、液晶分子は外形辺に対して垂直かつ内向きの方位に傾き、画素領域の外形辺の近傍では、外形辺で傾いた液晶分子と、チルト方向に配向した液晶分子との頭部が向き合っており、液晶分子の向きが乱れ、偏光軸に垂直又は平行な方向に液晶分子が曲げられて光が透過しない領域が生じる。液晶ドメインの境界においては、境界の両側でチルト角が90°異なるので、液晶分子が境界に垂直な方向 (偏光軸に垂直又は平行な方向) に曲がって配向し

、光が透過しない幅広の領域が生じる。

暗線により透過率が低下する。特に、画素が小さい高精細ディスプレイにおいては、暗線による透過率低下の影響が大きくなる。

[0007] 4 D構造を有するVA TNモードに、上述のMVAモードを組み合わせることも行なわれている（例えば特許文献3等）。

図21は、特許文献3の液晶表示装置の画素領域におけるアクティブマトリクス基板の画素電極を示す平面図である。

画素電極の各液晶ドメインには、画素領域の外形辺に沿って、該外形辺に垂直な方向に延びる複数のスリットが並設されている。

この液晶表示装置においては、画素領域の外形辺側に生じていた暗線に対応して前記スリット群を設けることにより液晶分子の配向を制御し、透過率を上げることを図っている。

[0008] 図22は図21の画素領域に配線及びコンタクトホールが配された場合の光透過状態を示す平面図、図23は図22の液晶ドメインBの部分の拡大図である。

図22より、楕円で囲んだ、スリット群の内側の端部において暗線が生じていることが分かる。

これは、図23に示すように、スリットの切れ目の部分で液晶分子の配向が乱れ、液晶分子が衝突してスリットの端部が並ぶ方向に、即ち、偏光軸に垂直又は平行な方向に曲げられ、光が透過できない領域が生じるためである。

特に、高精細の液晶表示装置の場合、画素領域の大きさが小さいので、スリットが切れる部分における液晶分子の配向の乱れによる影響が大きく、透過率の低下量が大きくなる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2003-149647号公報

特許文献2：国際公開第2006/132369号

特許文献3：国際公開第2012/099047号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、画素領域に光を透過した場合に生じる暗線の面積が小さく、光の透過率が良好であり、画質が良好である液晶表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明に係る液晶表示装置は、一面に電極及び光配向膜が順に形成され、一面同士が対向する2枚の基板と、垂直配向型の液晶材料を含み、両光配向膜間に介在する液晶層と、前記基板上に、該基板の面方向にマトリクス状に形成された複数の画素領域と、各画素領域に含まれ、両光配向膜により規定される基準配向方向が夫々異なる、少なくとも2つの液晶ドメインと、一方の電極の各液晶ドメインに対応する領域に形成され、各基準配向方向に平行に延びる複数の開口部とを有する液晶表示装置において、各液晶ドメインにおける各開口部は、各開口部の一端部が前記基準配向方向に交叉する方向に並ぶように形成されていることを特徴とする。
- [0012] 本発明においては、液晶分子は、開口部が延びる方向（基準配向方向）に沿って配向し、一端部が基準配向方向に交叉する方向に並ぶように設けられているので、該一端部において液晶分子の配向が乱れない。液晶分子は開口部の切れ目で複数の方向に向くので、開口部間で端部が揃っていない場合、隣り合う開口部の液晶分子が端部側で干渉し、曲げられて偏光軸に垂直又は平行な方向に配向し、暗線が生じる。本実施の形態においては、端部側で隣り合う液晶分子が干渉するのが抑制されている。

従って、本発明に係る液晶表示装置においては、画素領域に光を透過した場合に生じる暗線の面積が小さく、光の透過率が良好であり、画質が良好である。

図21の従来の液晶表示装置のように、開口部が偏光軸に垂直又は平行な方向に並設されている場合、図23に示すように、開口部の端部が並んでい

ても、液晶分子は基準配向方向に配向しているので、端部側で隣り合う開口部の液晶分子が干渉することになり、向きが偏光軸に垂直又は平行な方向に曲げられる。

[0013] 本発明に係る液晶表示装置は、各開口部の他端部も直線上に並ぶように形成されていることを特徴とする。

[0014] 本発明においては、開口部の他端部も直線上に並ぶように形成されているので、液晶分子の配向が乱れず、暗線の発生がより抑制される。

[0015] 本発明に係る液晶表示装置は、前記開口部は、前記画素領域の外形辺に垂直な方向に延びる線状部分を有することを特徴とする。

[0016] 本発明においては、線状部分を有するので、外形辺側に生じる暗線の幅が狭くなる。これは、線状部分の端部と、前記外形辺との隙間に存在する液晶分子が、端部及び外形辺に沿って並ぶ液晶分子により押されて曲げられ、外形辺に平行な方向に、幅の狭い領域内で並ぶためであると考えられる。

[0017] 本発明に係る液晶表示装置は、前記線状部分の長さが $10\ \mu\text{m}$ 以上、 $20\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする。

[0018] 本発明においては、暗線がより良好に抑制される。

[0019] 本発明に係る液晶表示装置は、各開口部の一端部を繋ぐ直線と、前記外形辺とがなす角度は略 45 度であり、各開口部の基準配向方向に平行に延びる部分と、前記線状部分との境界部分を繋ぐ直線と、前記外形辺とがなす角度は略 22.5 度であることを特徴とする。

[0020] 本発明においては、線状部分を、幅が変わることなく、基準配向方向に平行に延びる部分に良好に連設することができる。

[0021] 本発明に係る液晶表示装置は、前記2枚の基板を光が透過するように構成されており、前記開口部は、前記液晶層の厚み方向の中央部における液晶分子の光出射側の端部向く側に設けられていることを特徴とする。

[0022] 本発明においては、開口部がない場合に暗線が生じる部分に集中的に開口部を設けるので、暗線の発生が良好に抑制される。

そして、開口部が設けられている部分が限定されているので、液晶表示装

置がタッチパネルとして構成されている場合に、指の押圧による液晶分子の配向の乱れからの復帰が早くなり、ムラが抑制されている。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、各基準配向方向に平行に延びる各開口部は、一端部が各基準配向方向に交叉する方向に並ぶように形成されているので、端部において、液晶分子の配向（各基準配向方向に平行な向き）が乱れず、暗線の発生が抑制されている。

従って、本発明に係る液晶表示装置においては、画素領域に光を透過した場合に生じる暗線の面積が小さく、光の透過率が良好であり、画質が良好である。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の外観斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の表示パネルの一画素領域における画素電極を示す平面図である。

[図3]図2のIII-III線における表示モジュールの断面図である。

[図4]アクティブマトリクス基板の配線を示す平面図である。

[図5]図2の画素領域における光透過状態を示す平面図である。

[図6]図5の右上部分（液晶ドメインBの部分）を示す拡大図である。

[図7]本発明の実施の形態2に係る表示パネルの一画素領域における画素電極を示す平面図である。

[図8]図7の画素領域における光透過状態を示す平面図である。

[図9]図8の液晶ドメインBの部分を示す拡大図である。

[図10]本発明の実施の形態3に係る表示パネルの一画素領域における画素電極を示す平面図である。

[図11]図10の画素領域における光透過状態を示す平面図である。

[図12]図11の液晶ドメインBの部分を示す拡大図である。

[図13]本発明の実施の形態4に係る表示パネルの一画素領域における画素電極を示す平面図である。

[図14]図 1 3 の画素領域における光透過状態を示す平面図である。

[図15]本発明の実施の形態 5 に係る表示パネルの一画素領域における画素電極を示す平面図である。

[図16]図 1 5 の画素領域における光透過状態を示す平面図である。

[図17]本発明の実施の形態 6 に係る表示パネルの一画素領域における画素電極を示す平面図である。

[図18]従来の 4 D 構造を有する V A T N モードの液晶表示装置の画素領域を示す平面図である。

[図19]図 1 8 の画素領域の光透過状態を示す平面図である。

[図20]図 1 9 の液晶ドメイン B の部分の拡大図である。

[図21]特許文献 3 の液晶表示装置の画素領域におけるアクティブマトリクス基板の画素電極を示す平面図である。

[図22]図 2 1 の画素領域に配線及びコンタクトホールが配された場合の光透過状態を示す平面図である。

[図23]図 2 2 の液晶ドメイン B の部分の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。
実施の形態 1 .

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置 1 0 0 の外観斜視図、図 2 は液晶表示装置 1 0 0 の表示パネル 1 0 2 の一画素領域における画素電極 2 を示す平面図、図 3 は図 2 の III - III 線における表示モジュール 1 0 1 の断面図、図 4 はアクティブマトリクス基板 1 の配線を示す平面図である。

[0026] 液晶表示装置 1 0 0 は、表示パネル 1 0 2 及びバックライトユニット 1 0 3 を有する表示モジュール 1 0 1 と、該表示モジュール 1 0 1 を挟むようにして収容する合成樹脂製のフロントキャビネット 1 0 4 及びリアキャビネット 1 0 5 と、スタンド 1 0 6 とを備える。表示モジュール 1 0 1 は、全体として横長の略直方体状をなし、縦姿勢でフロントキャビネット 1 0 4 及びリアキャビネット 1 0 5 内に収容されている。

[0027] 実施の形態 1 に係る表示パネル 102 は、面方向にマトリクス状に配された複数の画素領域を有する。

表示パネル 102 はマルチドメインの VATN モードの表示パネルであり、図 2 に示すように、アクティブマトリクス基板 1 の画素電極 2 の 4 つの液晶ドメイン A、B、C、D には、角丸長形状をなし、各液晶ドメインの斜め 45° のチルト方向に対応して延びる一群のスリット 21、スリット 22、スリット 23、及びスリット 24 が形成されている。

[0028] スリット 21 は、液晶ドメイン A のうちの、図 18 における液晶分子の頭部が向く側（液晶層 6 の厚み方向の中央部における液晶分子の CF 基板 7 側の端部が向く側）に、即ち、液晶ドメイン A のチルト方向に交叉する方向の対角線より下側に設けられている。

そして、各スリット 21 は、各スリット 21 の内側端部が前記チルト方向に交叉する方向に並ぶように形成されている。即ち、内側端部を繋ぐ直線は画素領域の縦の外形辺 2a に対し略 45° の角度をなしている。各スリット 21 の、画素領域の縦の外形辺 2a 及び横の外形辺 2b に平行である方の各端部も並ぶように形成されている。チルト方向に交叉する方向の両端側のスリット 21 は三角形形状をなす。

[0029] スリット 22、23、24 もスリット 21 と同様に、液晶ドメイン B、C、D の、図 18 における液晶分子の頭部が向く側に設けられている。そして、スリット 22、23、24 は、スリット 22、23、24 の内側の端部が各チルト方向に交叉する方向に並ぶように形成され、各スリット 22、23、24 の、画素領域の外形辺 2a 及び外形辺 2b に平行である方の各端部も並ぶように形成されている。各スリットの内側端部を繋ぐ直線は画素領域の外形辺 2a に対し略 45° の角度をなしている。

[0030] 画素電極 2 は例えばスパッタリング法により ITO 膜を形成した後、パターニングすることにより、スリット 21、22、23、及び 24 を有した状態で形成される。画素領域の中央部にはコンタクトホール（不図示）が形成されており、コンタクトホール上にも画素電極 2 が形成されている。

[0031] 図3に示すように、表示モジュール101の表示パネル102は、アクティブマトリクス基板1と、CF基板7と、液晶層6と、2枚の偏光板4、11とを有する。CF基板7とアクティブマトリクス基板1とはシール材を挟んで互いに貼り合わされており、その間に垂直配向型の液晶材料が注入され、液晶層6が形成されている。2枚の偏光板11、4は、CF基板7、アクティブマトリクス基板1夫々の、液晶層6側とは反対側の面上に配されている。

[0032] アクティブマトリクス基板1の基板部3は、例えばガラス製の絶縁性基板に、後述するTFT（薄膜トランジスタ）36（図4参照）と、TFT36に走査信号を与える、複数のゲート配線（走査配線）31と、TFT36に映像信号を与える複数のソース配線（信号配線）33とを形成してなる。

[0033] 図4に示すように、ゲート配線31及びCs配線32は互いに平行に延び、ソース配線33は、ゲート配線31及びCs配線32に交叉し、かつ互いに平行に延びている。

Cs配線32は、中央部に、矩形状をなすドレイン対向部321を有する。

図4における左側のソース配線33の下端部には、右側のソース配線33に向かうように、矩形状をなすソース電極331が設けられている。

[0034] ドレイン電極35は、ドレイン対向部321より少し小さい矩形状をなすCs対向部351と、ソース電極331と面方向で対向するソース電極対向部352とを有する。Cs配線32のドレイン対向部321と、ドレイン電極35のCs対向部351とは、ゲート絶縁膜（不図示）が介在する状態で対向しており、この領域で補助容量（Cs）が形成される。

下側のゲート配線31の左寄りの部分にはゲート電極が形成され、該ゲート電極、ソース電極331、及びソース電極対向部352によりTFT36が構成される。

[0035] 基板部3の液晶層6側に上述のスリット21、22、23、及び24を有する画素電極2が形成されており、画素電極2は光配向膜5に覆われている。

。コンタクトホールを介して、ドレイン電極 35 は画素電極 2 に電氣的に接続されている。

[0036] CF 基板 7 の基板部 10 は、例えばガラス製の絶縁性基板に、ブラックマトリックス (BM)、並びに R (赤)、G (緑)、及び B (青) 等のカラーフィルタ (不図示) を配列してなる。

基板部 10 の液晶層 6 側には、例えば ITO 等からなる共通電極 9 が形成されている。共通電極 9 は光配向膜 8 により覆われている。

偏光板 4 及び 11 は、夫々偏光軸が互いに直交するように配置されている。

[0037] バックライトユニット 103 は、表示パネル 102 の背面側に配される。バックライトユニット 103 は、エッジライト方式 (サイドライト方式、導光板方式)、及び直下型方式のいずれであってもよい。エッジライト方式の場合、バックライトユニット 103 は、光学シート、導光板、及び LED 基板等の光源をシャーシに収納してなる。

[0038] 図 5 は、上述の図 2 の画素領域における光透過状態を示す平面図、図 6 は図 5 の右上部分 (液晶ドメイン B の部分) を示す拡大図である。図 5 においては、配線及びコンタクトホールが配された状態を示しており、図 6 においては、液晶分子の配向をピンで示してある。

本実施の形態においては、液晶ドメイン境界に生じる暗線の領域上にアクティブマトリクス基板 1 のメタル配線 (Cs 配線 32、ゲート配線 31、ドレイン電極 35) が位置するようにして、光の透過ロスを抑制している。

[0039] 図 6 に示すように、液晶分子は、スリット 22 が延びる方向 (チルト方向) に沿って配向しており、上述したように内側の端部がチルト方向に交叉する方向に並ぶように設けられているので、内側端部において液晶分子の配向が乱れず、揃っている。液晶分子はスリットの切れ目で複数の方向に向くので、スリット間で端部が揃っていない場合、隣り合うスリットの液晶分子が端部側で干渉し、曲げられて偏光軸に垂直又は平行な方向に配向し、暗線が生じると考えられる。

[0040] 図5及び図6を、従来の表示パネルの画素領域における光透過状態を示した図19及び図22と比較することにより、本実施の形態に係る表示パネル102においては暗線の発生が良好に抑制されていることが分かる。

下記の表1に、本実施の形態に係る表示パネル102、上述の従来の図19及び図22の表示パネルの透過率を示す。併せて、図19の表示パネルの透過率を1.00とした場合の各表示パネルの透過率の比率（透過率比）も示す。

[0041] [表1]

表 1

表示パネル	透過率(%)	透過率比
実施の形態1	3.2	1.07
実施の形態2	3.3	1.11
実施の形態3	3.4	1.13
実施の形態4	3.4	1.12
実施の形態5	3.2	1.08
従来例(図19)	3.0	1.00
従来例(図22)	3.0	1.01

[0042] 表1より、本実施の形態の表示パネル102は従来の表示パネルと比較して透過率が向上していることが分かる。

従って、表示パネル102を備える液晶表示装置100の画質は良好である。

そして、本実施の形態においては、スリット22が設けられている部分が限定されているので、液晶表示装置100がタッチパネルとして構成されている場合に、指の押圧による液晶分子の配向の乱れからの復帰が早くなり、ムラが抑制されている。

[0043] 実施の形態2.

図7は、本発明の実施の形態2に係る表示パネルの一画素領域における画素電極2を示す平面図である。

本実施の形態に係る画素電極2も、実施の形態1に係る画素電極2と同様に、アクティブマトリクス基板1の画素電極2の4つの液晶ドメインA、B

、C、Dの液晶分子の頭部が向く側に、一群のスリット25、スリット26、スリット27、及びスリット28が形成されている。

[0044] スリット25は、液晶ドメインAのチルト方向に延びるチルト伸長部分25aと、画素領域の外形辺2aに垂直な方向に延びる線状部分25bとを有する。各スリット25のチルト伸長部分の端部を繋ぐ直線と、外形辺2aとがなす角度は略45°であり、各チルト伸長部分と線状部分との境界部分を繋ぐ直線と、外形辺2aとがなす角度は略22.5°である。

スリット26も同様に、液晶ドメインBのチルト方向に延びるチルト伸長部分26aと、画素領域の外形辺2bに垂直な方向に延びる線状部分26bとを有する。スリット26の中には線状部分26bを有さないものもある。

スリット27も同様に、液晶ドメインCのチルト方向に延びるチルト伸長部分27aと、画素領域の外形辺2bに垂直な方向に延びる線状部分27bとを有する。スリット27の中には線状部分27bを有さないものもある。

スリット28も同様に、液晶ドメインDのチルト方向に延びるチルト伸長部分28aと、画素領域の外形辺2aに垂直な方向に延びる線状部分28bとを有する。

[0045] 図8は図7の画素領域における光透過状態を示す平面図、図9は図8の液晶ドメインBの部分を示す拡大図である。図8においては、配線及びコンタクトホールが配された状態を示しており、図9においては、液晶分子の配向をピンで示してある。

図9に示すように、液晶分子は、スリット26が延びる方向（チルト方向）に沿って配向し、上述したように内側の端部がチルト方向に交叉する方向に平行に並ぶように設けられているので、液晶分子の配向が乱れることなく、揃っている。

さらに、スリット26は線状部分26bを有するので、外形辺2b側に生じる暗線の幅が狭くなっている。これは、線状部分26bの端部と、外形辺2bとの隙間に存在する液晶分子が、端部及び外形辺2bに沿って並ぶ液晶分子により押されて曲げられ、横方向に幅の狭い領域内で並ぶためであると

考えられる。

[0046] 図8及び図9を、図19及び図22と比較することにより、本実施の形態に係る表示パネル102においては、暗線の発生が抑制されており、スリットが線状部分を有することで、実施の形態1に係る表示パネル102と比較して暗線の発生がより抑制されていることが分かる。

そして、上記表1より透過率、及び透過率比が、従来の表示パネル、及び実施の形態1に係る表示パネル102より向上していることが分かる。

[0047] 実施の形態3.

図10は、本発明の実施の形態3に係る表示パネルの一画素領域における画素電極2を示す平面図である。

本実施の形態に係る画素電極2も、実施の形態1及び2に係る画素電極2と同様に、アクティブマトリクス基板1の画素電極2の4つの液晶ドメインA、B、C、Dの液晶分子の頭部が向く側に、一群のスリット41、スリット42、スリット43、及びスリット44が形成されている。

[0048] スリット41は、スリット25と同様に、液晶ドメインAのチルト方向に延びるチルト伸長部分41aと、画素領域の外形辺2aに垂直な方向に延びる線状部分41bとを有する。各スリット41のチルト伸長部分41aの端部を繋ぐ直線と、外形辺2aとがなす角度は略45°であり、各チルト伸長部分41aと線状部分41bとの境界部分を繋ぐ直線と、外形辺2aとがなす角度は略22.5°である。

[0049] スリット42は、液晶ドメインBのチルト方向に延びるチルト伸長部分42a、及び画素領域の外形辺2bに垂直な方向に延びる線状部分42bを有するスリット421と、チルト伸長部分からなるスリット422と、線状部分からなるスリット423とを含む。

[0050] スリット43は、液晶ドメインCのチルト方向に延びるチルト伸長部分43a、及び画素領域の外形辺2bに垂直な方向に延びる線状部分43bを有するスリット431と、チルト伸長部分からなるスリット432と、線状部分からなるスリット433とを備える。

[0051] スリット44はスリット41と同様に、液晶ドメインDのチルト方向に延びるチルト伸長部分44aと、画素領域の外形辺2aに垂直な方向に延びる線状部分44bとを有する。

[0052] 本実施の形態においては、チルト伸長部分に線状部分が連設されずに、チルト伸長部分及び線状部分の一方を有する場合を含んでいる。

このように連結しない部分を作ることによって、線状部分の長さを $10\mu\text{m}$ 以上、 $20\mu\text{m}$ 以下に制御することが可能となり、暗線の抑制効果を最大限に上げる事ができる。

[0053] 図11は図10の画素領域における光透過状態を示す平面図、図12は図11の液晶ドメインBの部分を示す拡大図である。図11においては、配線及びコンタクトホールが配された状態を示しており、図12においては、液晶分子の配向をピンで示してある。

[0054] 図12より、スリット42が形成されている領域において、暗線の発生がさらに抑制されていることが分かる。

そして、上記表1より透過率、及び透過率比が、従来の表示パネル、及び実施の形態1及び2に係る表示パネル102より向上していることが分かる。

[0055] 実施の形態4.

図13は、本発明の実施の形態4に係る表示パネルの一画素領域における画素電極2を示す平面図である。

本実施の形態に係る画素電極2も、実施の形態1～3に係る画素電極2と同様に、アクティブマトリクス基板1の画素電極2の4つの液晶ドメインA、B、C、Dの液晶分子の頭部が向く側に、一群のスリット45、スリット46、スリット47、及びスリット48が形成されている。

[0056] スリット45は、スリット41と同様に、液晶ドメインAのチルト方向に延びるチルト伸長部分45aと、画素領域の外形辺2aに垂直な方向に延びる線状部分45bとを有する。一群のスリット45の内側端部を繋ぐ直線は、実施の形態3に係る一群のスリット41の内側端部を繋ぐ直線に対して5

°、反時計回りに傾いており、即ち、外形辺 2 a となす角度が 50° である。各チルト伸長部分 4 1 a と線状部分 4 1 b との境界部分を繋ぐ直線と、外形辺 2 a とがなす角度は略 22.5° である。

[0057] スリット 4 6 は、液晶ドメイン B のチルト方向に延びるチルト伸長部分 4 6 a、及び画素領域の外形辺 2 b に垂直な方向に延びる線状部分 4 6 b を有するスリット 4 6 1 と、チルト伸長部分からなるスリット 4 6 2 と、線状部分からなるスリット 4 6 3 とを備える。一群のスリット 4 6 の内側端部を繋ぐ直線と外形辺 2 a とがなす角度は 40° である。

[0058] スリット 4 7 は、液晶ドメイン C のチルト方向に延びるチルト伸長部分 4 7 a、及び画素領域の外形辺 2 b に垂直な方向に延びる線状部分 4 7 b を有するスリット 4 7 1 と、チルト伸長部分からなるスリット 4 7 2 と、線状部分からなるスリット 4 7 3 とを備える。一群のスリット 4 7 の内側端部を繋ぐ直線と外形辺 2 a とがなす角度は 40° である。

[0059] スリット 4 8 はスリット 4 5 と同様に、液晶ドメイン D のチルト方向に延びるチルト伸長部分 4 8 a と、画素領域の横の外形辺に垂直な方向に延びる線状部分 4 8 b とを有する。一群のスリット 4 8 の内側端部を繋ぐ直線と外形辺 2 a とがなす角度は 50° である。

[0060] 図 1 4 は図 1 3 の画素領域における光透過状態を示す平面図である。図 1 4 においては、配線及びコンタクトホールが配された状態を示している。

図 1 4 より暗線の発生がさらに抑制されていることが分かり、上記表 1 より透過率、及び透過率比が、従来の表示パネル、及び実施の形態 1～3 に係る表示パネル 1 0 2 より向上していることが分かる。

[0061] 実施の形態 5.

図 1 5 は、本発明の実施の形態 5 に係る表示パネルの一面素領域における画素電極 2 を示す平面図である。

本実施の形態に係る画素電極 2 も、実施の形態 1～4 に係る画素電極 2 と同様に、アクティブマトリクス基板 1 の画素電極 2 の 4 つの液晶ドメイン A、B、C、D の液晶分子の頭部が向く側に、一群のスリット 5 1、スリット

５２、スリット５３、及びスリット５４が形成されている。

[0062] スリット５１は、実施の形態１に係る表示パネル１０２のスリット２１と同様に、内側端部が並ぶように形成されているが、内側端部を繋ぐ直線と画素領域の外形辺２ａとがなす角度は５０°である。

スリット５２は、実施の形態１に係る表示パネル１０２のスリット２２と同様に、内側端部が並ぶように形成されているが、内側端部を繋ぐ直線と画素領域の外形辺２ａとがなす角度は４０°である。

スリット５３は、実施の形態１に係る表示パネル１０２のスリット２３と同様に、内側端部が並ぶように形成されているが、内側端部を繋ぐ直線と画素領域の外形辺２ａとがなす角度は４０°である。

スリット５４は、実施の形態１に係る表示パネル１０２のスリット２４と同様に、内側端部が並ぶように形成されているが、内側端部を繋ぐ直線と画素領域の外形辺２ａとがなす角度は５０°である。

[0063] 図１６は図１５の画素領域における光透過状態を示す平面図である。図１６においては、配線及びコンタクトホールが配された状態を示している。

図１６より図５と同様に暗線の発生が抑制されていることが分かり、上記表１より透過率、及び透過率比が、実施の形態１に係る表示パネル１０２と同等であり、従来の表示パネルより向上していることが分かる。

[0064] 実施の形態６．

図１７は、本発明の実施の形態６に係る表示パネルの一面素領域における画素電極２を示す平面図である。図１７においては、コンタクトホール及び配線も示してある。

本実施の形態に係る画素電極２も、実施の形態１～５に係る画素電極２と同様に、アクティブマトリクス基板１の画素電極２の４つの液晶ドメインＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄの液晶分子の頭部が向く側に、一群のスリット５５、スリット５６、スリット５７、及びスリット５８が形成されている。

[0065] スリット５５、５６、５７、５８も実施の形態１に係る表示パネル１０２のスリット２１、２２、２３、２４と同様に、内側の端部が各チルト方向に

交叉する方向に並ぶように形成されている。

本実施の形態においては、さらに液晶ドメインの境界に沿って、各液晶ドメインのチルト方向に延びるスリットも設けられている。

[0066] 本実施の形態に係る表示パネルも実施の形態 1～5に係る表示パネルと同様に、スリット 55、56、57、58 の内側の端部が各チルト方向に交叉する方向に並ぶように形成されているので、暗線の発生が良好に抑制されている。

[0067] なお、本発明は上述した実施の形態 1～6 の内容に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

例えば、スリットの一端部を繋ぐ直線と、外形辺 2a とがなす角度は $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ の範囲であればよく、スリットが線状部分を有する場合、スリットのチルト伸長部分と線状部分との境界部分を繋ぐ直線と、外形辺 2a とがなす角度は $22.5 \pm 2.5^{\circ}$ の範囲であればよい。

スリットの形状も角丸長形状である場合に限定されるものではなく、楕円状でもよく、長形状でもよい。

符号の説明

- [0068] 1 アクティブマトリクス基板
 2 画素電極
 21、22、23、24、25、26、27、28、41、42、43、
 44、45、46、47、48、51、52、53、54 スリット
 25a、26a、27a、28a、41a、42a、43a、44a、4
 5a、46a、47a、48a チルト伸長部分
 25b、26b、27b、28b、41b、42b、43b、44b、4
 5b、46b、47b、48b チルト伸長部分
 3、10 基板部
 31 ゲート配線

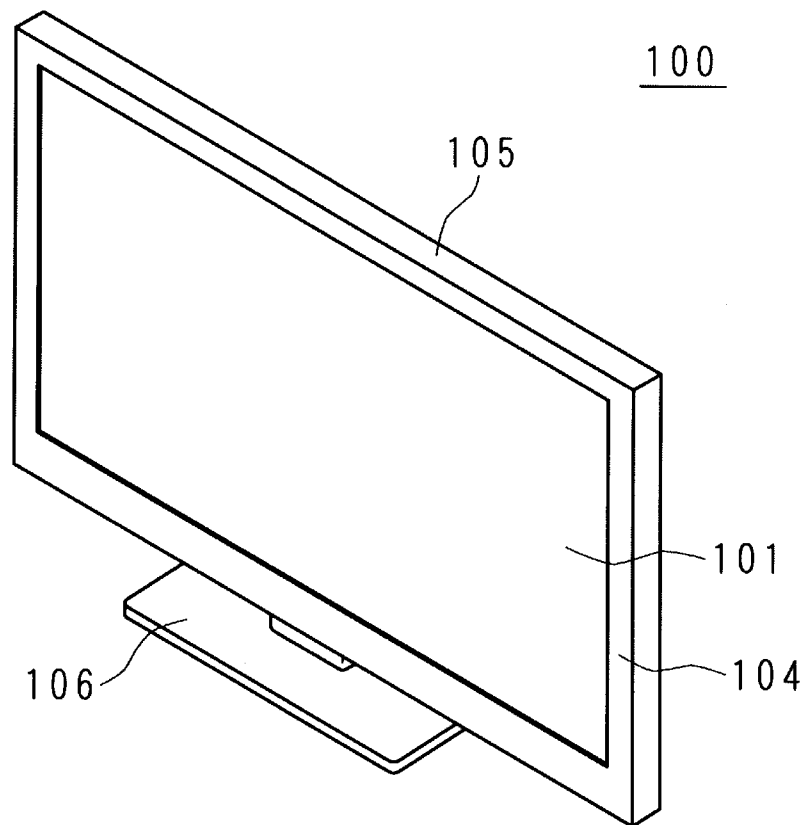
- 3 2 C s 配線
- 3 3 ソース配線
- 3 5 ドレイン電極
- 3 6 T F T
- 4、1 1 偏光板
- 5、8 光配向膜
- 6 液晶層
- 6 1 液晶分子
- 7 C F 基板
- 9 共通電極
- 1 2 コンタクトホール
- 1 0 0 液晶表示装置
- 1 0 1 表示モジュール
- 1 0 2 表示パネル
- 1 0 3 バックライトユニット

請求の範囲

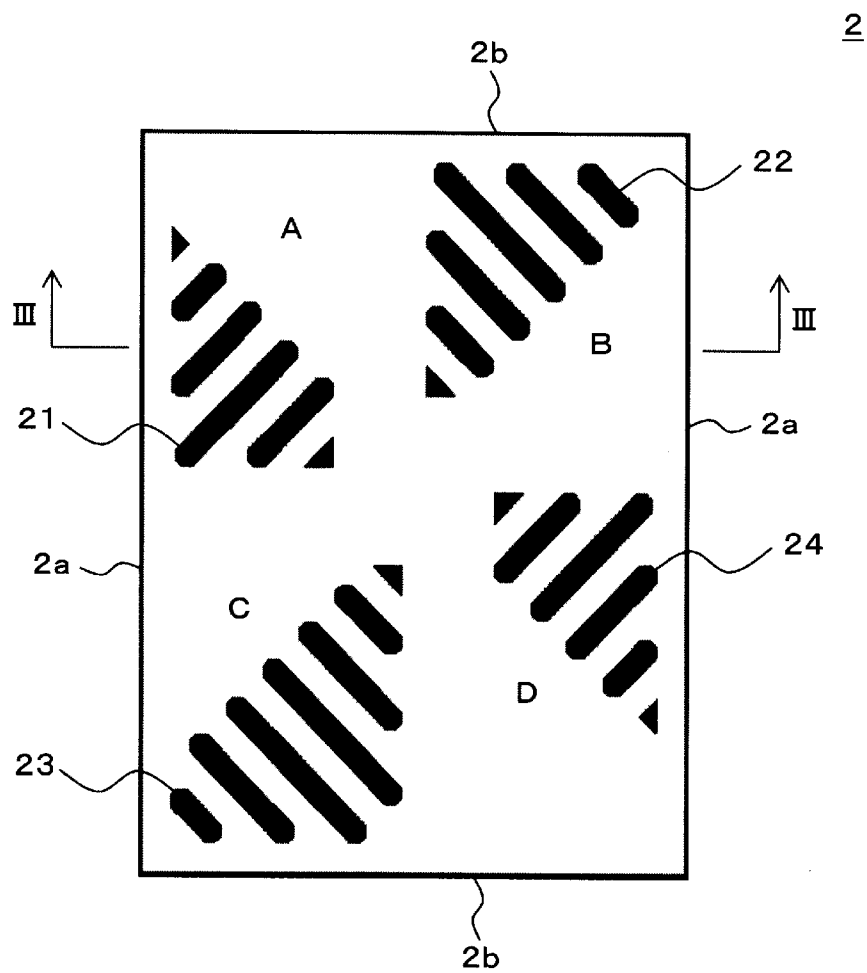
- [請求項1] 一面に電極及び光配向膜が順に形成され、一面同士が対向する2枚の基板と、
- 垂直配向型の液晶材料を含み、両光配向膜間に介在する液晶層と、
- 前記基板上に、該基板の面方向にマトリクス状に形成された複数の画素領域と、
- 各画素領域に含まれ、両光配向膜により規定される基準配向方向が夫々異なる、少なくとも2つの液晶ドメインと、
- 一方の電極の各液晶ドメインに対応する領域に形成され、各基準配向方向に平行に延びる複数の開口部と
- を有する液晶表示装置において、
- 各液晶ドメインにおける各開口部は、各開口部の一端部が前記基準配向方向に交叉する方向に並ぶように形成されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 各開口部の他端部も直線上に並ぶように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項3] 前記開口部は、前記画素領域の外形辺に垂直な方向に延びる線状部分を有することを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 前記線状部分の長さは、 $10\mu\text{m}$ 以上、 $20\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。
- [請求項5] 各開口部の一端部を繋ぐ直線と、前記外形辺とがなす角度は略45度であり、
- 各開口部の基準配向方向に平行に延びる部分と、前記線状部分との境界部分を繋ぐ直線と、前記外形辺とがなす角度は略22.5度であることを特徴とする請求項3又は4に記載の液晶表示装置。
- [請求項6] 前記2枚の基板を光が透過するように構成されており、
- 前記開口部は、前記液晶層の厚み方向の中央部における液晶分子の光出射側の端部が向く側に設けられていることを特徴とする請求項1

から5までのいずれか1項に記載の液晶表示装置。

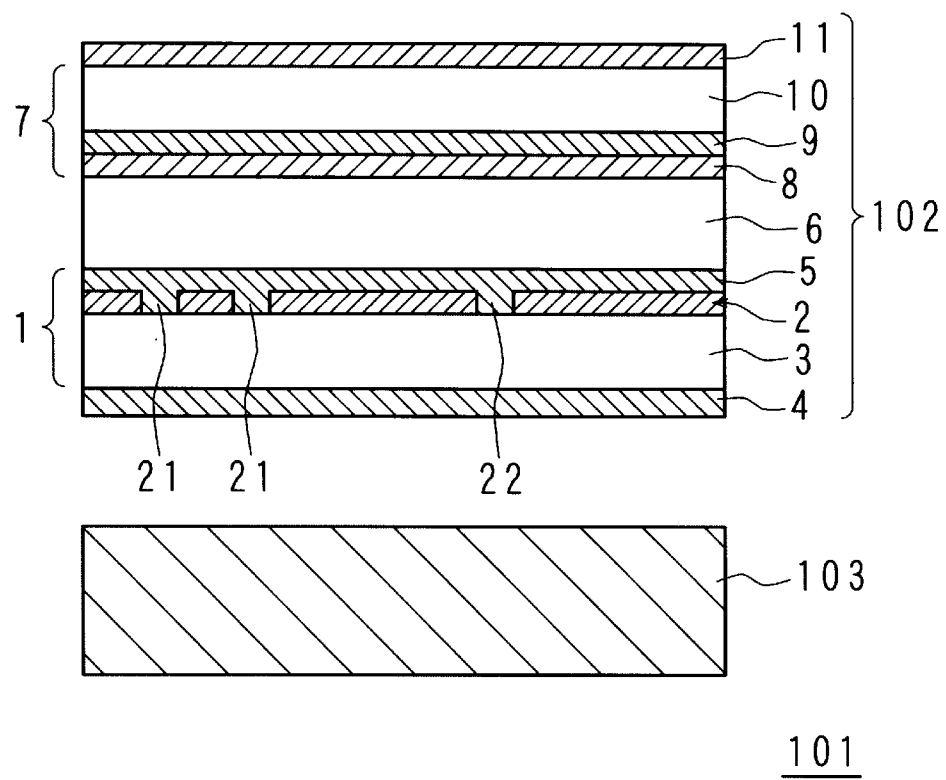
[図1]



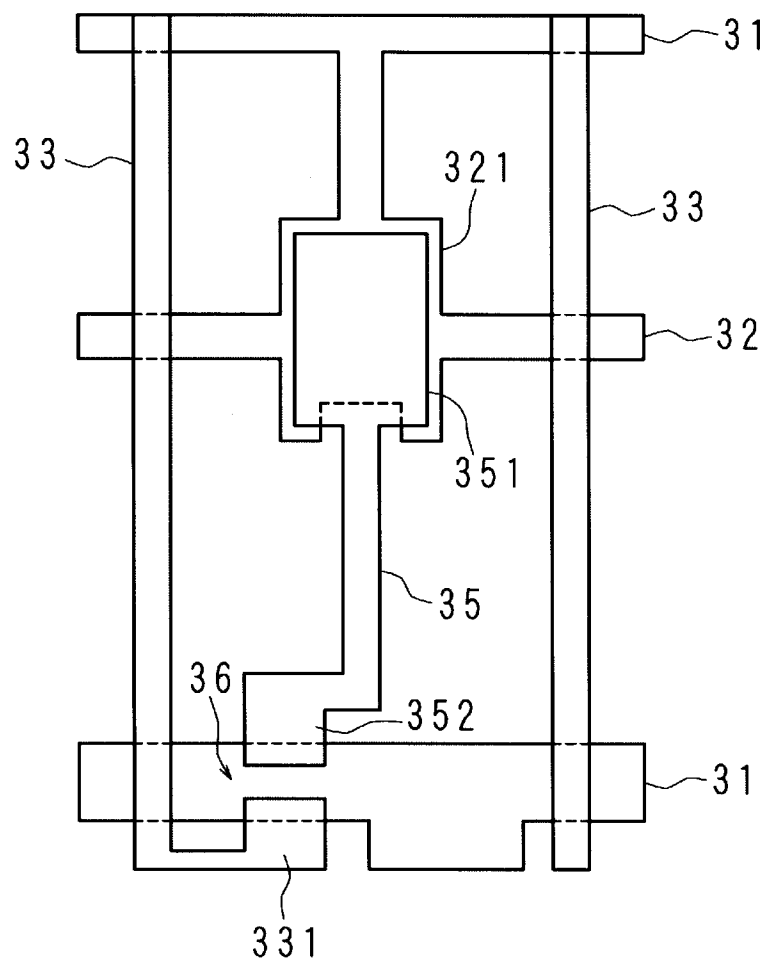
[図2]



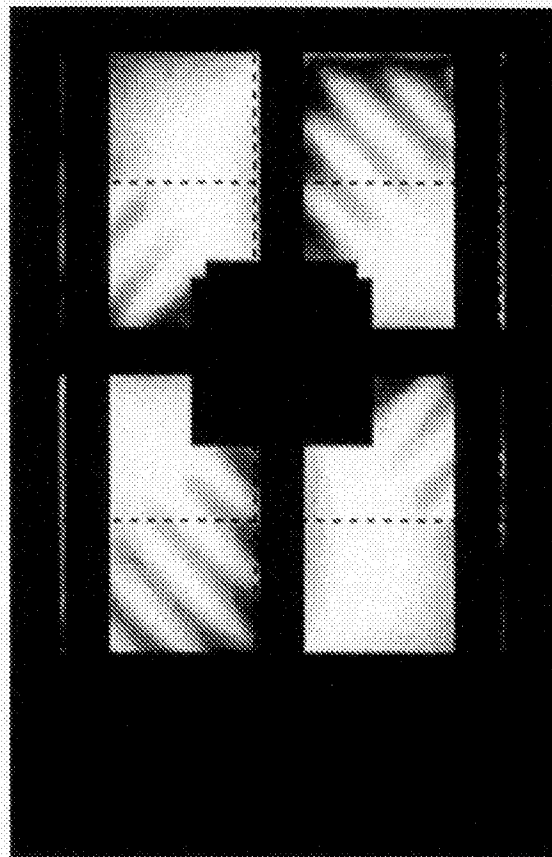
[図3]



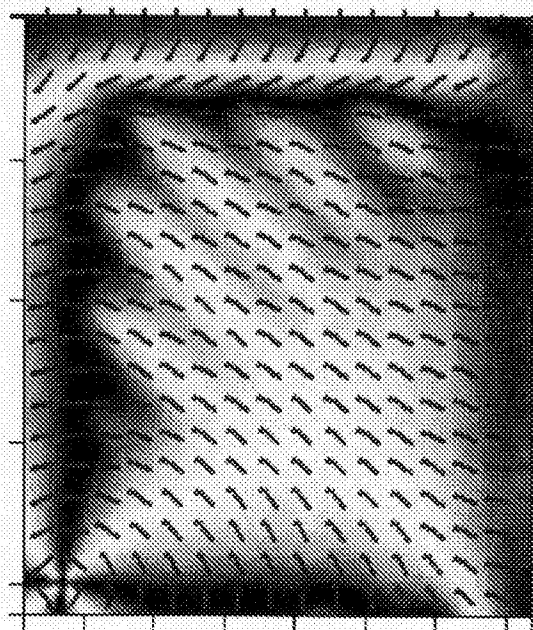
[図4]



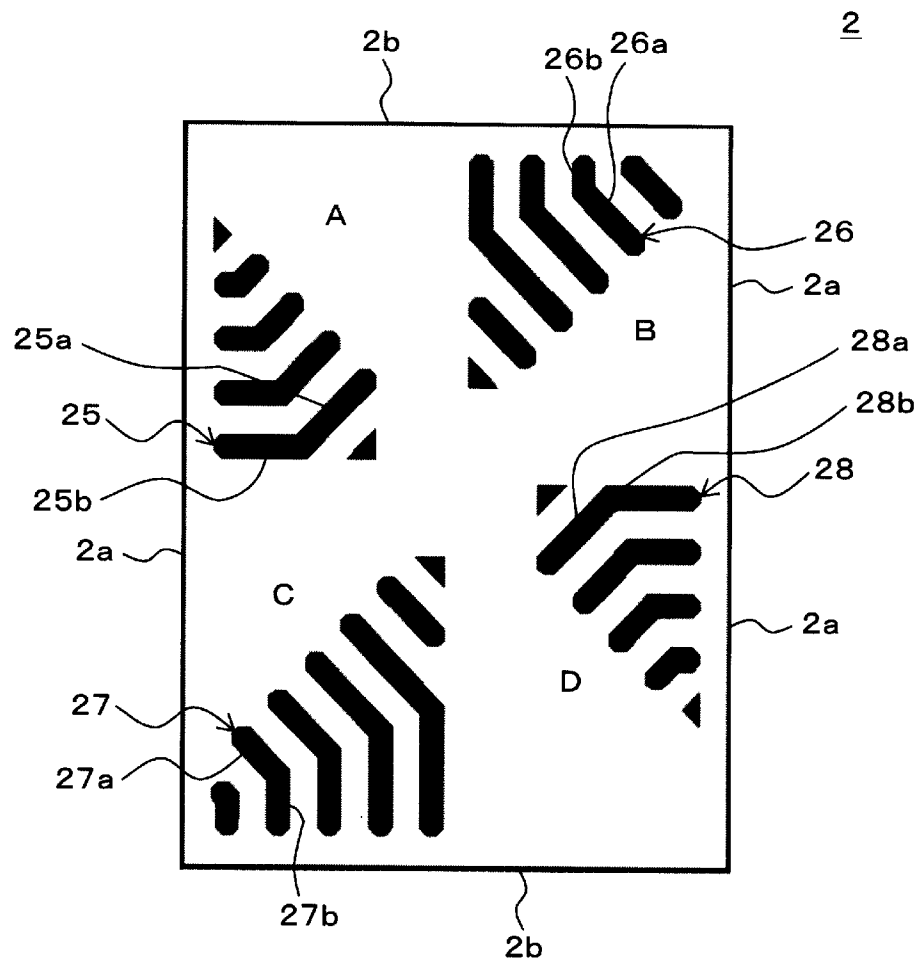
[図5]



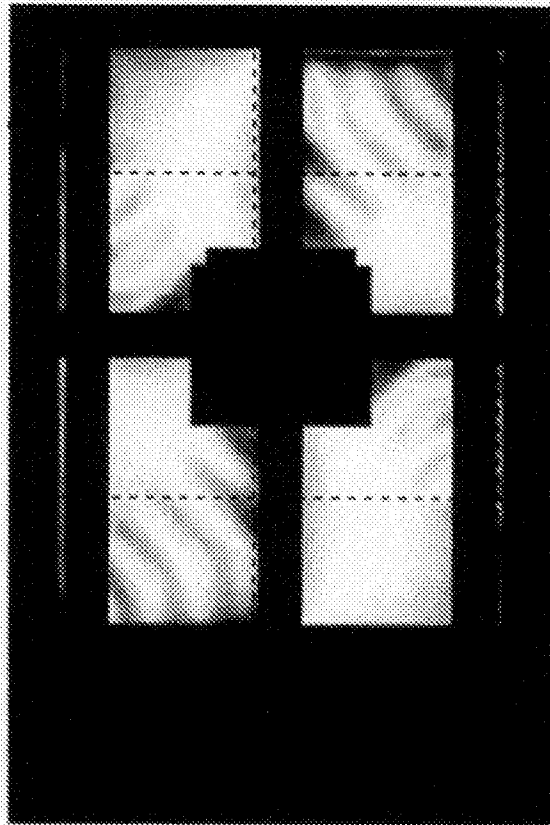
[図6]



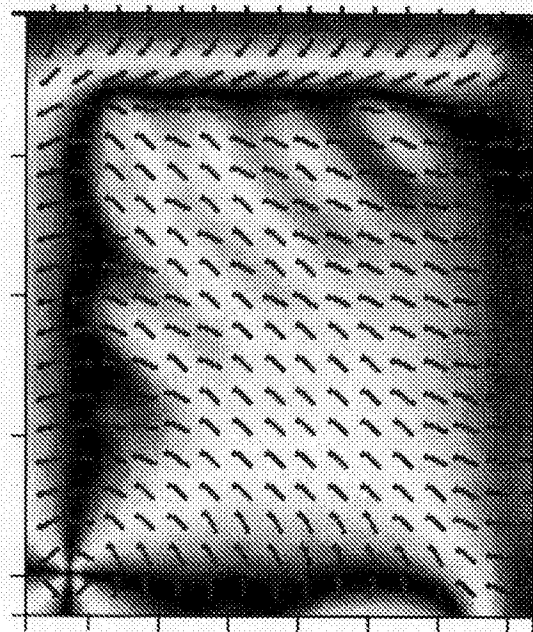
[図7]



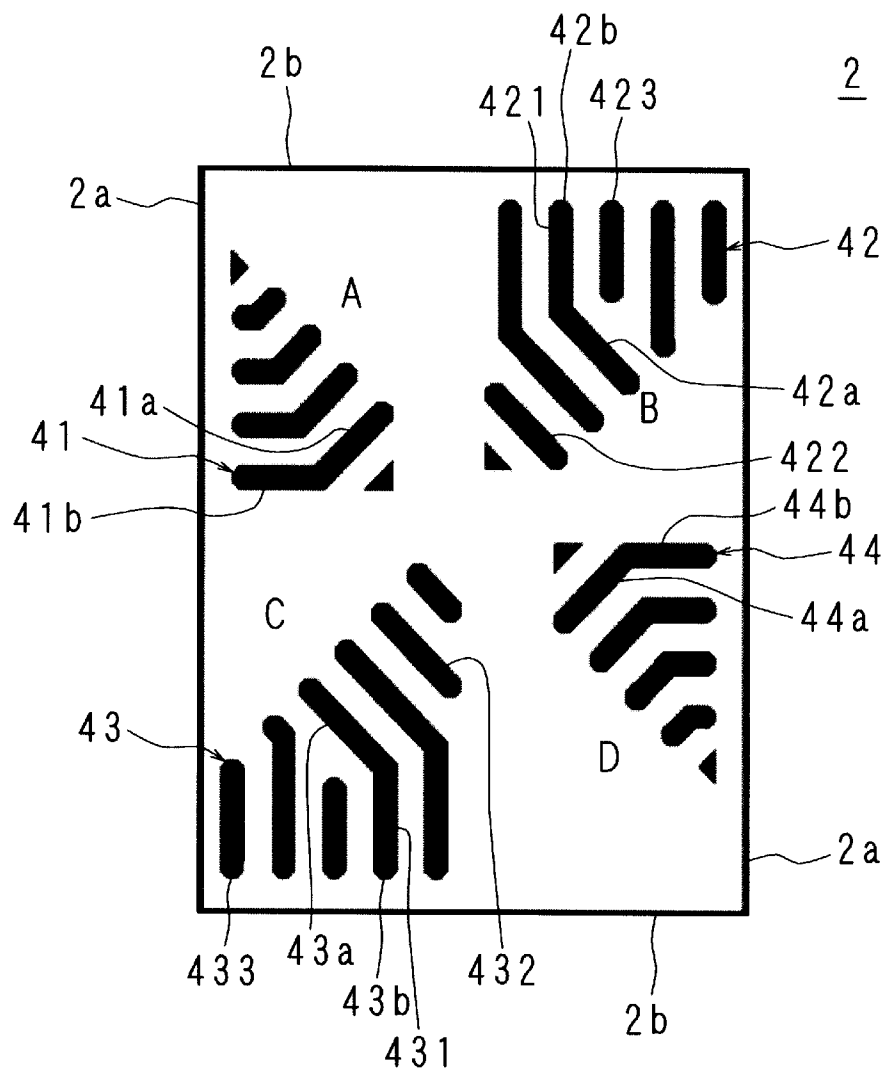
[図8]



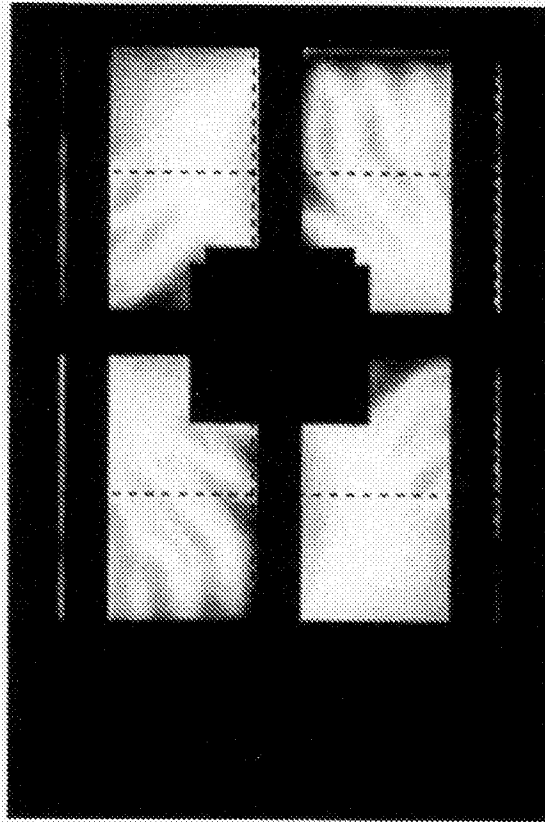
[図9]



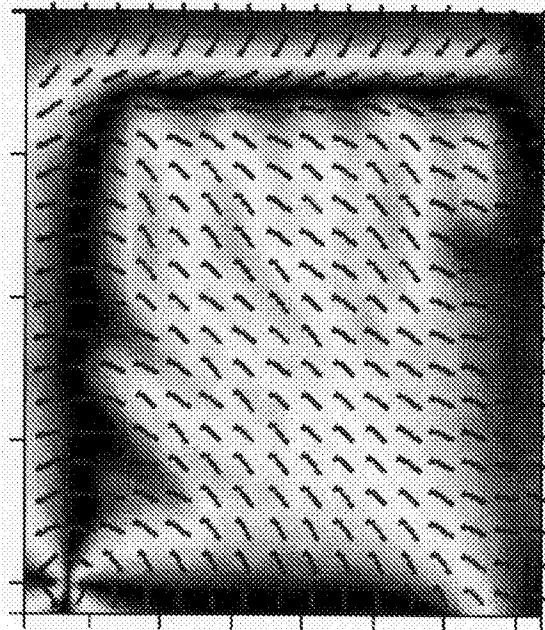
[図10]



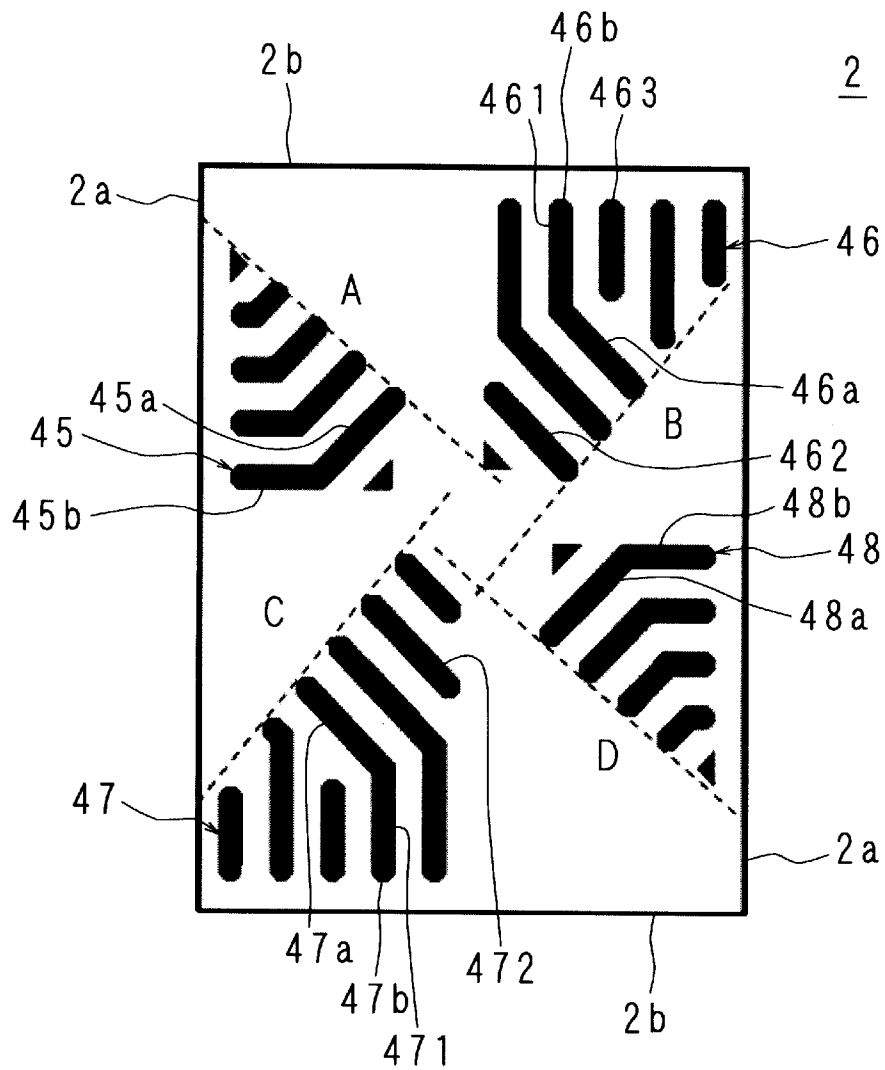
[図11]



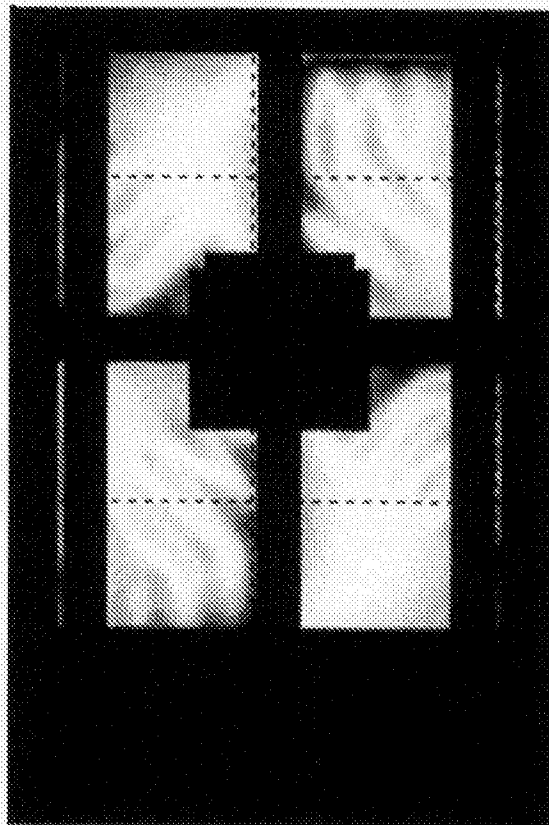
[図12]



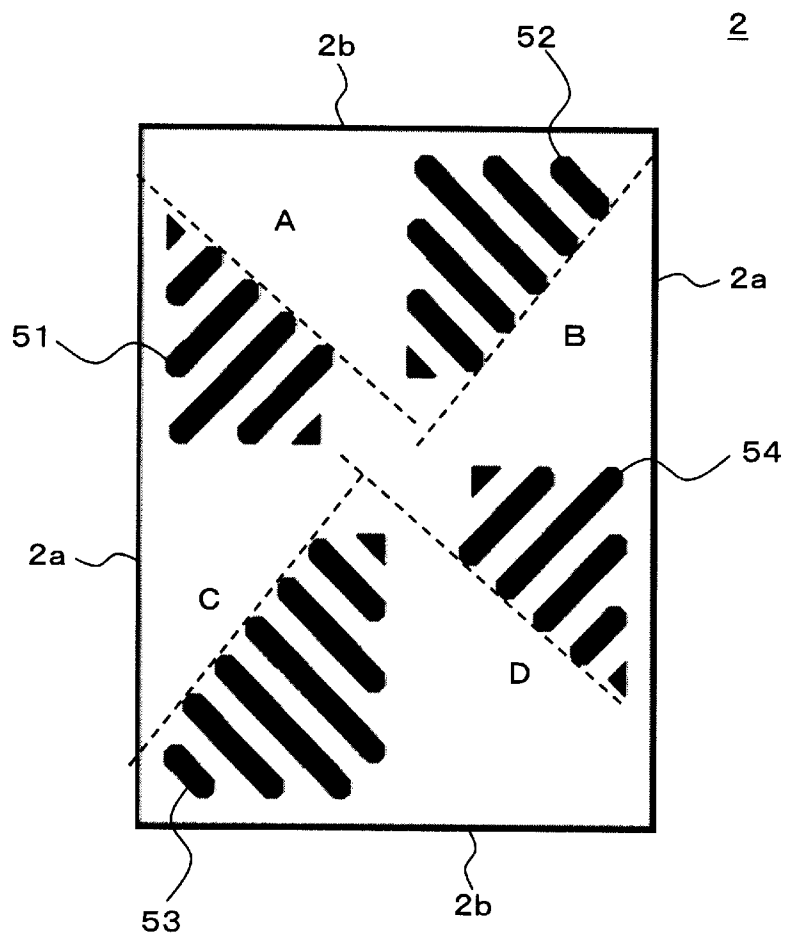
[図13]



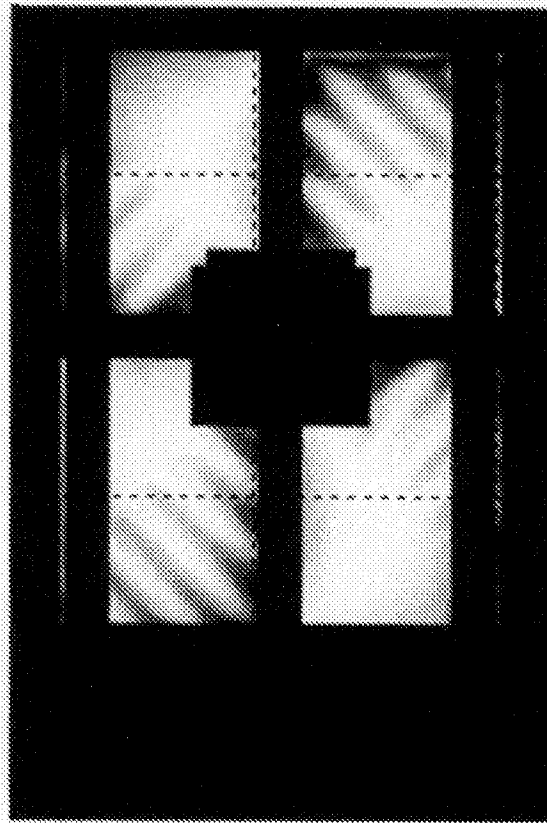
[図14]



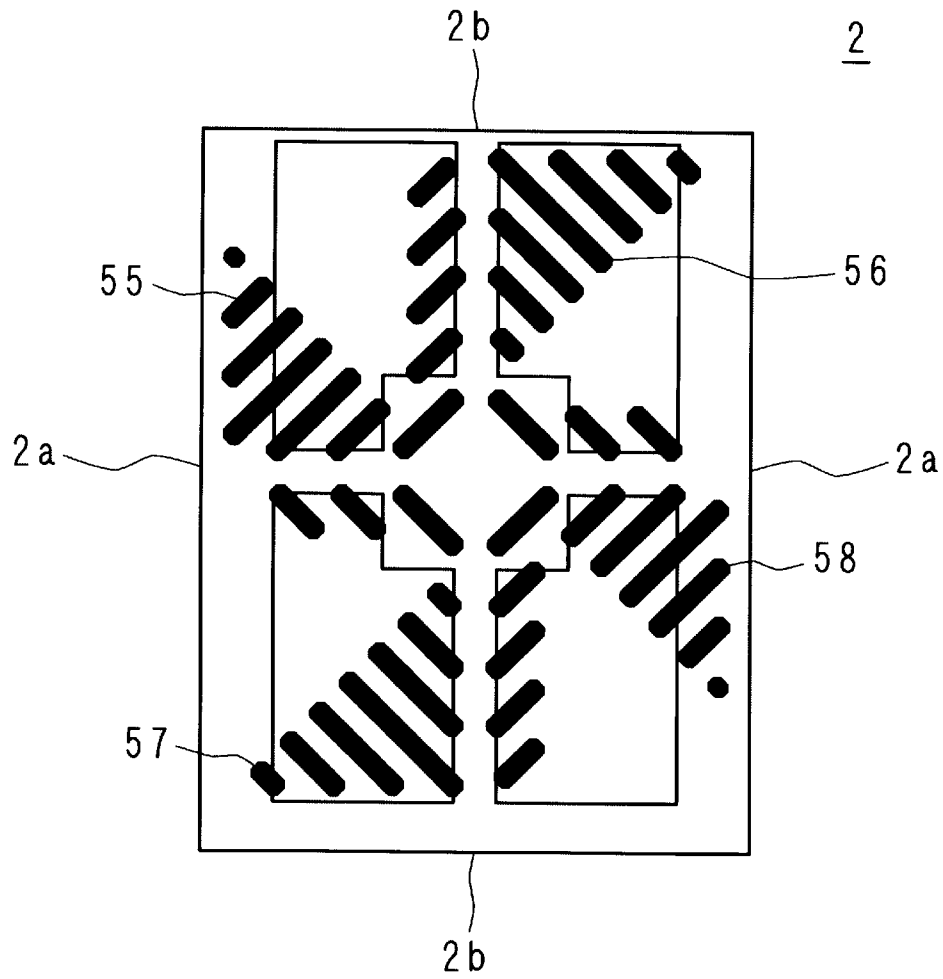
[図15]



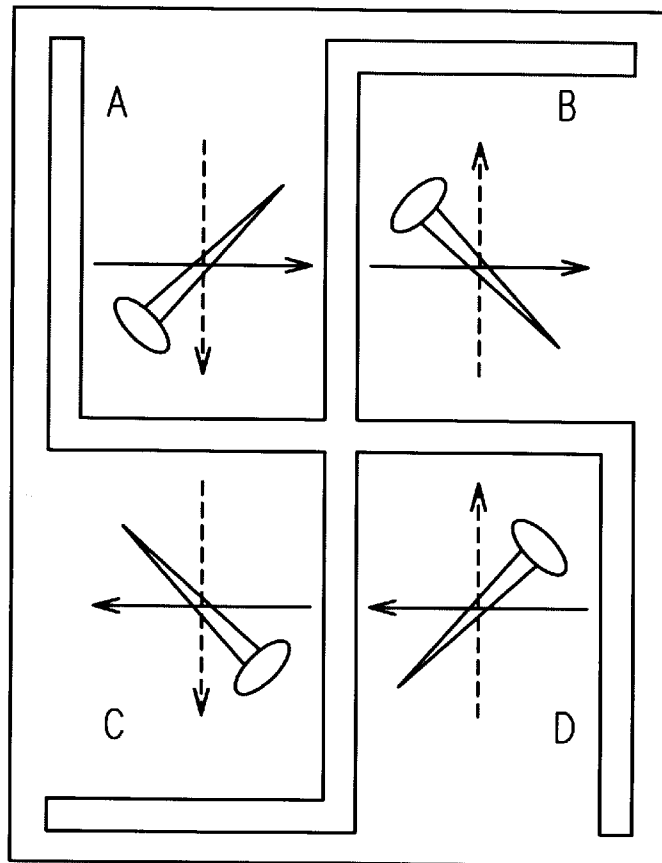
[図16]



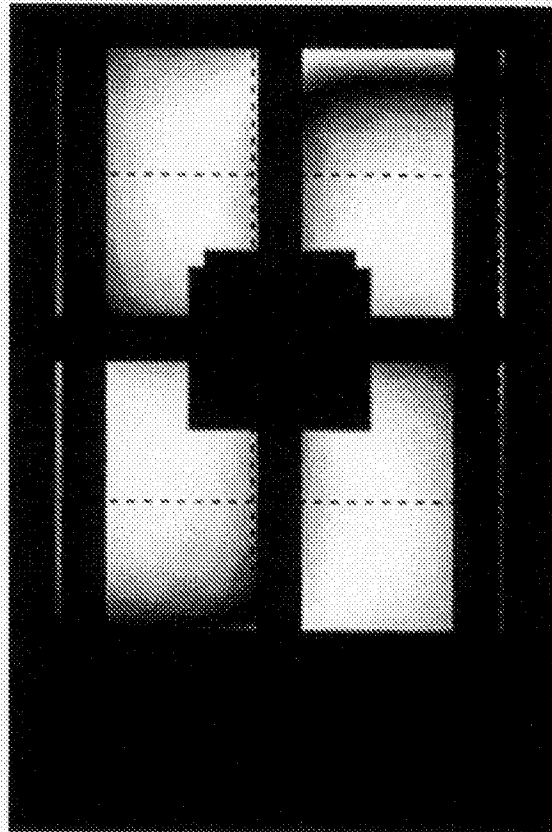
[図17]



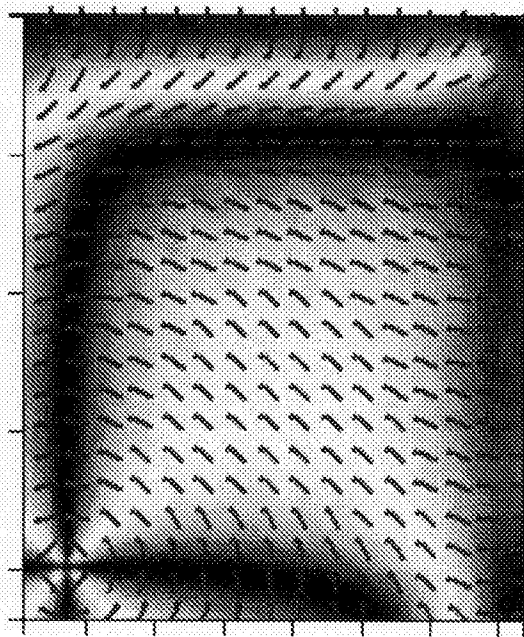
[図18]



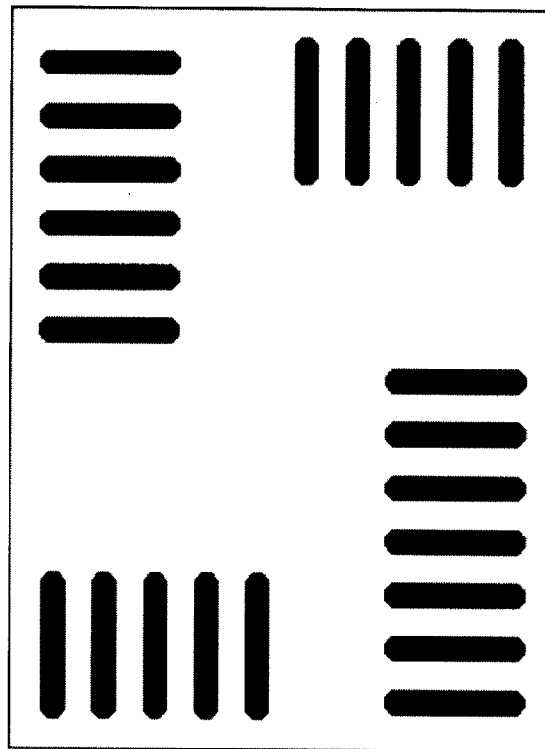
[図19]



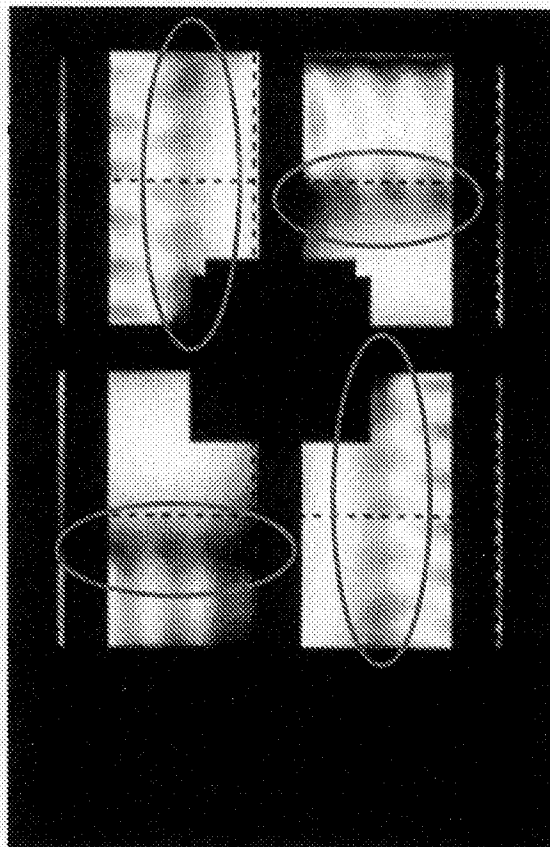
[図20]



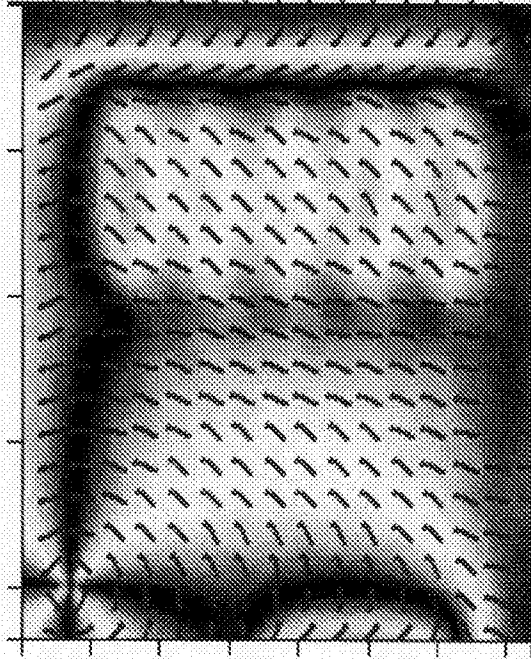
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1337, G02F1/1343

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	WO 2013/054828 A1 (Sharp Corp.), 18 April 2013 (18.04.2013), paragraphs [0069] to [0102], [0170] to [0186]; fig. 1 to 7, 24 to 25 & US 2014/0253853 A1	1-4, 6 5
X A	WO 2012/115032 A1 (Sharp Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), paragraphs [0033] to [0035], [0045] to [0061], [0079] to [0096]; fig. 4 to 7, 11 to 12 & US 2013/0329175 A1	1-2, 6 3-5
X A	WO 2012/099047 A1 (Sharp Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0016], [0025] to [0027], [0035] to [0036]; fig. 14 to 17, 22, 24, 26 & US 2013/0293815 A1	1-2, 6 3-5

☐ 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 May 2015 (21.05.15)

Date of mailing of the international search report
09 June 2015 (09.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1337, G02F1/1343

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X A	WO 2013/054828 A1（シャープ株式会社）2013.04.18, [0069]-[0102]、[0170]-[0186]、[図1]-[図7]、[図24]-[図25] & US 2014/0253853 A1	1-4, 6 5
X A	WO 2012/115032 A1（シャープ株式会社）2012.08.30, [0033]-[0035]、[0045]-[0061]、[0079]-[0096]、[図4]-[図7]、 [図11]-[図12] & US 2013/0329175 A1	1-2, 6 3-5

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

2 1 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 6 . 2 0 1 5

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）

弓指 洋平

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

2 L

5 0 6 4

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
X A	WO 2012/099047 A1 (シャープ株式会社) 2012. 07. 26, [0016]、[0025]-[0027]、[0035]-[0036]、[図 14]-[図 17]、[図 22]、 [図 24]、[図 26] & US 2013/0293815 A1	1-2, 6 3-5