

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3770525号

(P3770525)

(45) 発行日 平成18年4月26日(2006.4.26)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1345 (2006.01)

G O 2 F 1/1345

G O 2 F 1/1339 (2006.01)

G O 2 F 1/1339 5 O 5

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-365829	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成10年12月24日(1998.12.24)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2000-187236(P2000-187236A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成12年7月4日(2000.7.4)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成13年7月27日(2001.7.27)		弁理士 山本 秀策
審査番号	不服2003-12860(P2003-12860/J1)	(74) 代理人	100062409
審査請求日	平成15年7月7日(2003.7.7)		弁理士 安村 高明
		(74) 代理人	100107489
			弁理士 大塩 竹志
		(72) 発明者	藤岡 和巧
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	島田 尚幸
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶層を間に挟んで対向配設される一対の基板と、

該一対の基板のうち一方の基板上に形成され、所定の本数毎に集約されて該一方の基板端部へ引き出された複数の信号線と、

該信号線に電氣的に接続されたスイッチング素子と、

該信号線および該スイッチング素子上に形成されるとともに、画素電極が表面に設けられ、感光性樹脂によって平均3 μm膜厚に形成された層間絶縁膜と、

該一対の基板の周囲であって、該層間絶縁膜上に形成され該一対の基板を所定の間隙で貼り合わせるシール材と、を備えた液晶表示素子において、

前記複数の信号線は、前記シール材下において、所定の本数毎に集約されることによりシール材の延伸方向に対して斜めになっており、

前記シール材下における一方の基板上に、前記所定の本数毎に集約された複数の信号線と、該複数の信号線と隣接する前記所定の本数毎に集約された複数の信号線との間に、前記シール材の辺に沿う方向に対して直交する方向に延びる直線状の複数のダミー部材が、前記信号線と同一幅、同一ピッチで、かつ前記信号線と同一工程によって該信号線と同一材料で同じ高さ形成されており、

前記信号線とそれに隣接する前記ダミー部材との間隔、および前記ダミー部材とそれに隣接するダミー部材との間隔が100 μmより小さくなっていることを特徴とする液晶表示素子。

10

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えばコンピュータやワードプロセッサなどに用いられる液晶表示素子に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来の液晶表示素子として、アクティブマトリクス型のものが知られている。このアクティブマトリクス型液晶表示素子は、薄膜トランジスタ（以下TFTと称する）等のスイッチング素子や画素電極がマトリクス状に設けられたアクティブマトリクス基板と、カラーフィルタ（以下CFと称する）や対向電極が設けられた対向基板とを備えており、表示媒体としての液晶層を間に挟んで対向配置された両基板が、その周囲をシール材により所定の間隙で貼り合わせられた構成を有する。

10

【0003】

従来、このアクティブマトリクス基板として、TFT、TFTを制御する走査信号を与えるゲート信号線および表示信号を与えるためのソース信号線を覆うように層間絶縁膜を設けて、その層間絶縁膜の上に画素電極を設けることにより、画素電極とTFT、画素電極とゲート信号線、および画素電極とソース信号線を重畳させた構成のものが知られている。この構成によれば、TFT、ゲート信号線およびソース信号線を除く部分を全て表示開口部とすることができるので、非常に明るい表示状態を得ることができる。

20

【0004】

この層間絶縁膜は、膜厚0.3 μ m程度のゲート信号線、膜厚0.3 μ m程度のソース信号線および高さ1 μ m程度のTFTの表面を平坦化し、かつ、画素電極とゲート信号線との寄生容量および画素電極とソース信号線との寄生容量を小さくする必要がある。この層間絶縁膜は、通常、誘電率 $\epsilon = 4$ 前後のアクリル系感光樹脂をスピンコート法で基板に塗布することにより形成され、上記条件を満足させるためには、層間絶縁膜の膜厚を3 μ m以上にすることが必要である。

【0005】

一方、スピンコート法による膜厚の制御は通常 $\pm 5\%$ 程度が限界であるので、平均3 μ mの膜厚に設定したときには最大で0.3 μ mの膜厚ばらつきが生じる。ここで、シール材に接する部分（以下シール材領域と称する）の層間絶縁膜を除去すると直接0.3 μ mのセル厚異常につながり、この0.3 μ mという値は液晶表示素子の製造工程におけるセル厚分布の工程マージン0.5 μ mに対して6割にも相当するので、工程管理が困難になる。このため、通常はシール材領域にも層間絶縁膜を残しておく。この場合、上記層間絶縁膜の膜厚ばらつきは層間絶縁膜の面内でブロードに発生しているため、アクティブマトリクス基板と対向基板との間にスペーサーを介して均一なセル厚を得ることができる。

30

【0006】

特開平7-128670号公報では表示領域内の層間絶縁膜をシール材領域にも設けることにより平坦度を改善することが記載されている。

【0007】

また、特開平6-308510号公報ではシール材領域にダミーパターンを設けてシール材部のセル厚を均一化することが記載されている。

40

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述の液晶表示素子において、アクティブマトリクス基板または対向基板上のTFT、電極、配線、CF等により基板表面に凹凸が生じ、これを覆う平坦化膜を設けない構成ではセル厚分布不良を招くことがある。ここで、これらの凹凸形状を最適化することによりセル厚分布不良を回避できることは従来良く知られており、一般に、規則性のある配線パターンや画素パターン、TFTパターン等による数 μ m程度の段差ではセル厚分布不良は発生しない。しかし、駆動IC取り付け用配線の引き回しパターンや対向電極端

50

子等のように、規則性のないランダムな形状でピッチが数mm程度の大きなものでは、その凹凸形状に追従変形しようとしてガラス基板が歪むため、セル厚分布不良が発生してしまう。上述の層間絶縁膜を用いて開口部を広くすると共にアクティブマトリクス基板表面を平坦化した液晶表示素子においても、基板表面の凹凸形状を完全に平坦化することはできていない。すなわち、ガラス基板表面を基準とした層間絶縁膜の表面の高さは、その層間絶縁膜の下にある凸部によりほぼ決定されるので、最終的に得られる層間絶縁膜表面の凹凸形状は、その層間絶縁膜の下にある凹部が層間絶縁膜で埋められるか否かによって決定される。特に、シール材領域については、駆動IC取り付け用配線の引き回しパターンや対向電極端子等によりランダムで大きなピッチの凹凸形状が形成されるため、その上の層間絶縁膜表面の凹凸が激しくなって、セル厚分布不良が発生し易い。さらに、シール材領域において、シール材の辺に垂直な方向に数 μm 程度の段差があっても、シール材領域全体にほぼ同様の凹凸形状があればセル厚分布不良は生じないが、シール材の辺に沿う方向に凹凸形状があると、ほぼ必ずセル厚分布不良が生じてしまう。

10

【0009】

図4に液晶表示素子の平面図を示す。図4は液晶表示素子のゲート信号線1と、ソース信号線2と、シール材3とを示しており、TF T等の構成は省略している。図5に図4のA部であるソース信号線2とシール材3の交差部の拡大図を示す。図6に図5のB-B断面を示す。図5に示すようにソース信号線2はドライバーICを搭載したTAB等の外部配線と接続するために、ある一定本数ずつ信号線を集約させて液晶表示素子の周辺部に引き出されている。これはドライバーICの取り付け領域をできる限り小さくするためと、ドライバーICのチップサイズの制約によるものである。

20

【0010】

従って、シール材3が信号線のある領域とない領域を跨いでおり、シール部の下に信号線が配置されていない領域が大きくなるため、図6に示すように層間絶縁膜4によって十分に平坦にできない領域が発生し、セル厚分布の不良となる。

【0011】

本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、セル厚分布不良を防ぐことができる液晶表示素子を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶表示素子は、液晶層を間に挟んで対向配設される一対の基板と、該一対の基板のうちの一方の基板上に形成され、所定の本数毎に集約されて該一方の基板端部へ引き出された複数の信号線と、該信号線に電気的に接続されたスイッチング素子と、該信号線および該スイッチング素子上に形成されるとともに、画素電極が表面に設けられ、感光性樹脂によって平均 $3\mu\text{m}$ 膜厚に形成された層間絶縁膜と、該一対の基板の周囲であって、該層間絶縁膜上に形成され該一対の基板を所定の間隙で貼り合わせるシール材と、を備えた液晶表示素子において、前記複数の信号線は、前記シール材下において、所定の本数毎に集約されることによりシール材の延伸方向に対して斜めになっており、前記シール材下における一方の基板上に、前記所定の本数毎に集約された複数の信号線と、該複数の信号線と隣接する前記所定の本数毎に集約された複数の信号線との間に、前記シール材の辺に沿う方向に対して直交する方向に延びる直線状の複数のダミー部材が、前記信号線と同一幅、同一ピッチで、かつ前記信号線と同一工程によって該信号線と同一材料で同じ高さに形成されており、前記信号線とそれに隣接する前記ダミー部材との間隔、および前記ダミー部材とそれに隣接するダミー部材との間隔が $100\mu\text{m}$ より小さくなっていることを特徴とする。

30

40

【0014】

以下に本発明の作用について説明する。

本発明の請求項1に記載の液晶表示素子によれば、ダミー部材は信号線と同一工程、同一幅及び同一ピッチで形成されており、シール材領域全体にほぼ同等の凹凸形状があるため、セル厚むらが目立ちにくく、セル厚分布不良が生じない。

50

【0015】

本発明の液晶表示素子によれば、ダミー部材の延伸方向と隣接する信号線の延伸方向とを同一方向に配置しているため、シール材下の凹凸の形状がほぼ均等になるため、さらにセル厚むらが目立ちにくく、セル厚分布不良が生じない。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

液晶表示素子においてセル厚分布不良を防ぐためには、基板上の配線や電極等の部材による凹凸を層間絶縁膜により平坦化して、層間絶縁膜表面の凹凸の段差をセル厚の管理基準である $0.5\mu\text{m}$ 以下にする必要がある。ここで、厚み数 μm 程度の樹脂材料からなる層間絶縁膜を用いて凹部を埋められるかどうかは、凹部の深さと広さとに依存している。

10

【0017】

層間絶縁膜の下の凹凸の段差と層間絶縁膜下の凹部の幅とを変化させた場合について、層間絶縁膜表面の凹凸の段差を調べた結果を下記表1に示す。なお、ここでは、層間絶縁膜として感光性アクリル樹脂をスピンコート法により $3\mu\text{m}$ の膜厚で形成した。また、凹凸の最大段差は例えばTFT部分の高さである約 $1\mu\text{m}$ とした。

【0018】

【表1】

		凹部幅				
		$25\mu\text{m}$	$50\mu\text{m}$	$75\mu\text{m}$	$100\mu\text{m}$	$150\mu\text{m}$
凹 凸 段 差	$0.1\mu\text{m}$	○	○	○	○	○
	$0.2\mu\text{m}$	○	○	○	○	○
	$0.3\mu\text{m}$	○	○	○	○	○
	$0.4\mu\text{m}$	○	○	○	○	○
	$0.5\mu\text{m}$	○	○	○	○	×
	$0.7\mu\text{m}$	○	○	○	×	×
	$1.0\mu\text{m}$	○	○	○	×	×

20

○ … 層間絶縁膜表面の凹凸が $0.5\mu\text{m}$ 以下

× … 層間絶縁膜表面の凹凸が $0.5\mu\text{m}$ より大

30

【0019】

この表1に示すように、凹部の幅が約 $100\mu\text{m}$ 以上の場合には凹部を埋めて平坦化することができず、層間絶縁膜表面に凹部の形状が反映されて現れるが、凹凸の段差を $0.5\mu\text{m}$ 以下にすることにより層間絶縁膜表面の凹凸の段差を $0.5\mu\text{m}$ 以下にすることができる。また、凹部の幅が $100\mu\text{m}$ より小さい場合には凹部を埋めて平坦化することができるので、凹凸の段差が $0.5\mu\text{m}$ 以上でも層間絶縁膜表面の段差を平坦化することができる。

40

【0020】

従って、本発明にあつては、シール材領域の層間絶縁膜の下の凹凸の段差を $0.5\mu\text{m}$ 以下にするために、シール材領域において層間絶縁膜の下にある部材の表面に発生する凹凸形状(段差)を $0.5\mu\text{m}$ 以下にしてある。また、他の例にあつては、シール材領域の層間絶縁膜の下の凹凸の凹部の幅を $100\mu\text{m}$ より小さくするために、シール材領域におい

50

て層間絶縁膜の下にある部材のうち、シール材の辺に沿う方向に隣接するもの同士の間隔を $100\mu\text{m}$ より小さくしてある。また、他の例にあっては、シール材領域の層間絶縁膜の下の凹凸の凹部の幅が $100\mu\text{m}$ 以上である場合に凹凸の段差を $0.5\mu\text{m}$ 以下にするために、シール材領域において層間絶縁膜の下にある部材のうち、シール材の辺に沿う方向に隣接する部材との間隔が $100\mu\text{m}$ 以上のものの段差を $0.5\mu\text{m}$ 以下にしてある。これにより、層間絶縁膜表面の凹凸の段差をセル厚の管理基準である $0.5\mu\text{m}$ 以下にすることができる。

【0021】

なお、シール材領域において層間絶縁膜の下にある部材と、シール材の辺に沿う方向に隣接するものとの間隔が $100\mu\text{m}$ 以上である場合には、両者の段差が $0.5\mu\text{m}$ 以下であればダミー部材を設けなくても層間絶縁膜表面の凹凸の段差を $0.5\mu\text{m}$ 以下にできるが、この部分にダミー部材を設けることにより凹部を埋めてさらに表面を平坦化することができる。

10

【0022】

このダミー部材は信号入力に関係のない部材であり、層間絶縁膜よりも先に形成されるゲート信号線、ソース信号線、駆動IC取り付け用配線の引き回しパターンや対向電極端子等の各種部材と同時に形成してもよく、別途形成してもよい

以下に本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

この液晶表示素子は、液晶層を間に挟んでアクティブマトリクス基板とCF基板とが対向配設され、両基板の周囲がシール材により貼り合わせられている。

20

【0023】

図1(a)に液晶表示素子の周辺部の拡大図を示す。図3は、図1のC-C断面を示す断面図である。ダミーパターン5の形状を替えたものを図1(b)に示す。

【0024】

図1の液晶表示素子では、ソース信号線2が形成されていない領域にダミーパターン5を設けるが、ダミーパターン5は、ソース信号線2と同一形状、同一ピッチで設けることにより、層間絶縁膜4として用いるアクリル樹脂のコーティングの平坦度を同一とすることができ、より一層のセル厚の均一化を行うものである。更にダミーパターン5をソース信号線2と同一工程で作成し、ダミーパターン5とソース信号線2との高さを同じにすることにより、層間絶縁膜4の表面が平坦になりセル厚むらが目立ちにくく、セル厚分布不良が生じない。

30

【0025】

ソース信号線2がシール材3の延伸方向に対して斜めであるため、ダミーパターン5も同様に斜めに設けてある。

【0026】

ダミーパターン5群は左右で延伸方向が異なるため、ダミーパターン5群の中心に近づくほど急激なパターンの変化を抑えるため、徐々に縦方向に傾いているが、ダミーパターン群の中心付近でセル厚分布不良が問題にならない場合は、左及び右のダミーパターンはそれぞれ信号線と同じ延伸方向に配置してもよい。

【0027】

層間絶縁膜4として膜厚 $3\mu\text{m}$ の感光性アクリル樹脂をスピンコート法により形成している。

40

【0028】

これを実際の液晶生産工程にて $465\text{mm} \times 360\text{mm}$ のガラス基板に表示サイズが12.1型の液晶表示素子を2面取れるサンプルを用いて、シール部近傍(シール部端面より 1mm)でのセル厚分布を評価した。貼合せ工程ではシール樹脂に熱硬化型樹脂(XN-21S:三井東圧化学(株))を、表示部内のスペーサー8には $4.5\mu\text{m}$ 径のプラスチックスペーサー(SP-2045:積水ファインケミカル(株))を、シール内スペーサー9には $5.5\mu\text{m}$ 径のガラスファイバー(PF-55:日本電気硝子(株))を使用した。ここでシール内と表示部のスペーサー径が異なっているのは、図7に示すようにシ-

50

ル材 3 は C F 基板上の厚さ約 3 0 0 0 の C r パターン 7 上にあり、対して表示部のプラスチックスペーサー 8 は膜厚は約 1 . 3 μm の R G B の色層の上となる構造であるため、膜厚差分の 1 μm をシール樹脂部に上乘せする必要がある。実際の工程フローとしては、C F 基板にシール樹脂と仮止め用の紫外線硬化樹脂を塗布し、T F T 基板にはコモン転移用導電樹脂を塗布した上でプラスチックビーズを散布する。次に T F T 基板と C F 基板をアライメントし、仮止め用紫外線硬化樹脂を硬化させて固定し、加熱とプレスを同時に行いシール樹脂をセル厚までプレスしそのまま硬化させる。最後にパネルを切り出し液晶を真空注入法にて注入し液晶表示素子は完成する。

【 0 0 2 9 】

以上の条件で各 4 0 パネル (2 0 基板) のサンプルにてセル厚分布を測定したところ、本実施の形態の場合はセル厚の平均が 4 . 5 0 μm で、標準偏差が 0 . 0 3 μm であり、以上によりセル厚分布による透過率むらの小さい表示品位の優れた液晶表示素子が作成できた。

【 0 0 3 0 】

更に、図 2 にダミーパターン 5 をシール材の辺に沿う方向に対して垂直方向に延伸した配線とし、ソース信号線 2 と同一材料で同一のライン幅、ピッチで作成した例を示す。この場合パターン設計時の手間をかけることなく簡単にダミーパターン 5 を設計でき、セル厚分布を測定すると、セル厚の平均が 4 . 5 0 μm で、標準偏差が 0 . 0 5 μm であり、ほとんど図 9 の実施例と同一の結果を得ることができた。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態では、ソース信号線 2 を用いて説明したが、ゲート信号線 1 や、他の配線でもよい。

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

請求項 1 の発明によれば、ダミーパターンは、信号線と同一工程、同一幅、同一ピッチで形成されており、シール材領域全体にほぼ同等の凹凸形状があるため、セル厚むらが目立ちにくく、セル厚分布不良が生じない液晶表示素子が得られる。

【 0 0 3 3 】

また、ダミー部材の延伸方向と隣接する信号線の延伸方向とを同一方向に配置しているため、シール材したの凹凸の形状がほぼ均等になるため、さらにセル厚むらが目立ちにくく、セル厚分布不良が生じない液晶表示素子が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本実施の形態の液晶表示素子の周辺部の拡大図を示す。

【 図 2 】 他の液晶表示素子の周辺部の拡大図を示す。

【 図 3 】 本実施の形態の液晶表示素子の断面図を示す。

【 図 4 】 液晶表示素子の平面図を示す。

【 図 5 】 従来技術の液晶表示素子の周辺部の拡大図を示す。

【 図 6 】 図 5 の液晶表示素子の断面図を示す。

【 図 7 】 液晶表示素子の断面図を示す。

【 符号の説明 】

- 1 ゲート信号線
- 2 ソース信号線
- 3 シール材
- 4 層間絶縁膜
- 5 ダミーパターン
- 6 ガラス基板
- 7 ブラックマトリクス (C r パターン)
- 8 表示部内スペーサー
- 9 シール内スペーサー
- 1 0 カラーフィルタ

10

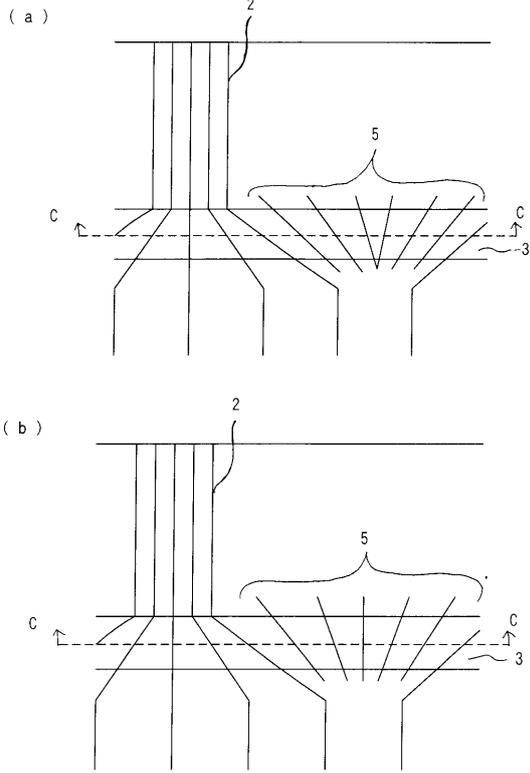
20

30

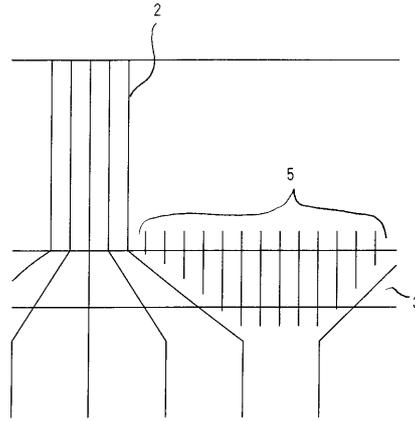
40

50

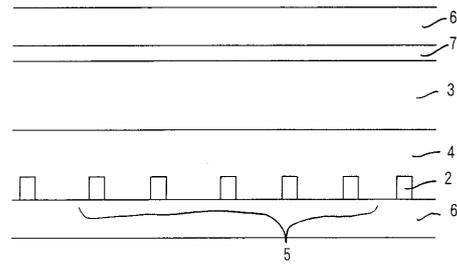
【 図 1 】



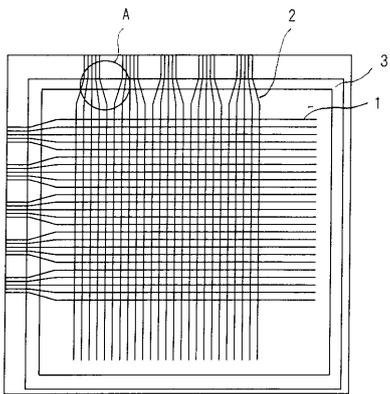
【 図 2 】



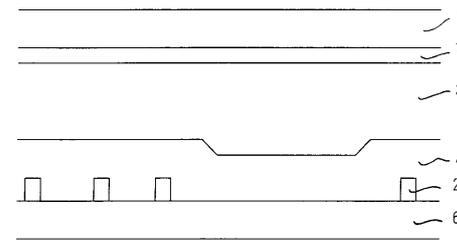
【 図 3 】



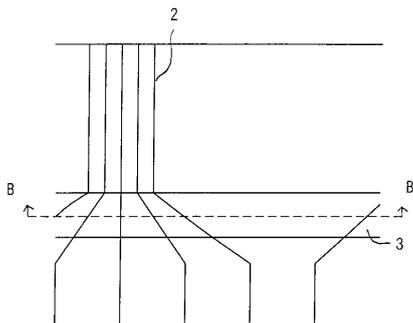
【 図 4 】



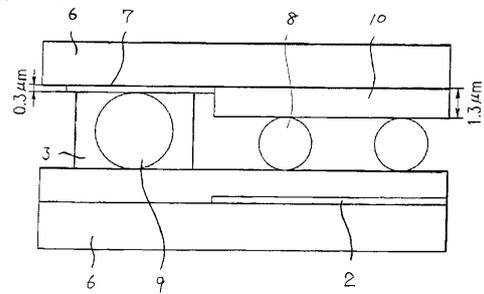
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

合議体

審判長 稲積 義登

審判官 吉野 三寛

審判官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開平8 - 76137 (JP, A)
特開平9 - 179130 (JP, A)
特開昭63 - 26631 (JP, A)
特開平5 - 127181 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F1/1343