

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3687581号
(P3687581)

(45) 発行日 平成17年8月24日(2005.8.24)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int. Cl.⁷

F I

GO2F 1/1345

GO2F 1/1345

GO2F 1/1339

GO2F 1/1339 505

GO2F 1/1341

GO2F 1/1341

請求項の数 13 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2001-264731 (P2001-264731)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成13年8月31日(2001.8.31)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2003-75846 (P2003-75846A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成15年3月12日(2003.3.12)	(74) 代理人	100098084
審査請求日	平成14年7月22日(2002.7.22)		弁理士 川▲崎▼ 研二
		(72) 発明者	金子 英樹
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	山口 善夫
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	野村 公大
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネル、その製造方法および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の第1配線を有する第1基板と複数の第2配線を有する第2基板との間に液晶を有する液晶パネルであって、

前記第1基板と前記第2基板との間に挟まれるとともに両基板の間に液晶を注入するための液晶注入口を有するシール材であって前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち当該シール材を介して相互に対向する部分に介在する、導通粒子が分散されたシール材と、

前記シール材によって囲まれた領域のうち前記液晶注入口の近傍に前記シール材から離間して設けられた上下導通部であって前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち当該上下導通部を介して相互に対向する部分に介在する、導通粒子が分散された上下導通部と

を具備し、

前記複数の第1配線と前記複数の第2配線とが、前記シール材に分散された導通粒子、及び、前記上下導通部に分散された導通粒子の少なくとも一方によって電氣的に接続される

ことを特徴とする液晶パネル。

【請求項2】

前記複数の第1配線は、表示領域内において前記シール材のうち液晶注入口を有する一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在し、

当該複数の第1配線のうち、少なくとも、その端部が前記第1基板のうち前記液晶注入口に対応する位置に至って前記シール材に対向しない1以上の前記第1配線は、前記上下導通部を挟んで前記第2配線と対向する部分を有する

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶パネル。

【請求項3】

前記複数の第1配線は、表示領域内において前記シール材のうち液晶注入口を有する一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在し、

当該複数の第1配線のうち端部が前記液晶注入口の近傍に位置する1以上の第1配線は、前記上下導通部を挟んで前記第2配線と対向する部分を有する

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶パネル。

10

【請求項4】

前記上下導通部は、前記シール材のうち前記液晶注入口を有する辺の延在方向を長手方向とする長尺状に設けられている

ことを特徴とする請求項2または3に記載の液晶パネル。

【請求項5】

前記上下導通部は、前記シール材と同一材料からなる

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶パネル。

【請求項6】

前記複数の第1配線および前記複数の第2配線のうち前記シール材または上下導通部に対向する部分は、その他の部分と比較して幅が広い

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶パネル。

20

【請求項7】

前記複数の第1配線は、表示領域内において前記シール材のうち液晶注入口を有する一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在し、

当該複数の第1配線は、1本ごとに交互に、前記シール材の一辺または前記上下導通部、もしくは前記シール材の他辺のいずれか一方に対向する部分を有する

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶パネル。

【請求項8】

前記第2基板に設けられて前記第1配線と交差する方向に延在する複数の第3配線と、表示領域内において前記第1配線に対向する複数の画素電極と、

前記第3配線および前記画素電極に接続された複数の二端子型非線形素子とを具備することを特徴とする請求項7に記載の液晶パネル。

30

【請求項9】

請求項1から8のいずれかに記載の液晶パネルを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項10】

複数の第1配線を有する第1基板と複数の第2配線を有する第2基板とをシール材を介して貼り合わせ、当該シール材に形成された液晶注入口から両基板間に液晶を注入して液晶パネルを製造する方法であって、

前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち前記シール材を介して相互に対向する部分に介在すべき導通粒子を有する当該シール材を、前記第1基板または前記第2基板に形成し、

40

前記シール材によって囲まれる領域のうち前記液晶注入口の近傍に前記シール材から離間して位置する上下導通部であって前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち当該上下導通部を介して相互に対向する部分に介在すべき導通粒子が分散された上下導通部を形成し、

前記第1基板と前記第2基板とを前記シール材および前記上下導通部を介して貼り合わせ、

前記複数の第1配線と前記複数の第2配線とを、前記シール材に分散された導通粒子、及び、前記上下導通部に分散された導通粒子の少なくとも一方によって電氣的に接続することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

50

【請求項 1 1】

第 1 基板と第 2 基板とがシール材を介して貼り合わされた液晶セル内に、当該シール材に形成された液晶注入口を介して液晶を封入して液晶パネルを製造する方法であって、

前記第 1 基板に、前記シール材のうち前記液晶注入口が形成されるべき一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在する複数の第 1 配線を形成し、

前記第 2 基板に、前記第 1 配線に対向する領域を有する複数の第 2 配線と、前記第 1 配線と交差する方向に延在する複数の第 3 配線と、表示領域内において前記第 1 配線に対向する複数の画素電極と、前記液晶注入口が形成されるべき一辺に隣接する辺に沿って配置された複数のパッドと、該複数のパッドが配置された辺に対向する辺に沿って前記複数の第 3 配線同士を電氣的に接続する共通配線とを形成し、

10

前記第 1 基板または前記第 2 基板に、前記複数の第 1 配線と前記複数の第 2 配線のうち前記シール材を介して相互に対向する部分に介在すべき導通粒子が分散された当該シール材であって、前記表示領域を囲うとともに、前記対向する部分において開口部を有し、当該開口部が前記液晶注入口となるようにシール材を形成し、

前記開口部の近傍に離間して位置するとともに、前記シール材の開口部によって前記第 1 配線と前記第 2 配線とが接続されない部分に介在するように、導通粒子が分散された上下導通部を形成し、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを前記シール材および前記上下導通部を介して貼り合わせて液晶セルを形成し、

前記液晶セルに、前記シール材の開口部を介して液晶を注入し、

20

前記共通配線に接続された複数の第 3 配線同士を電氣的に分断することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 基板の各々に対応する第 1 基板領域が割り当てられた第 1 原基材と、

前記第 2 基板の各々に対応する第 2 基板領域が割り当てられた第 2 原基材とを貼り合わせて、前記液晶セルが前記液晶注入口を有する一辺に沿って複数個隣接させ、

複数の第 3 配線同士の電氣的に分断によって、個々の液晶セルに分割する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項 1 3】

前記シール材と前記上下導通部とを、単一の工程において同一の材料により形成する

30

ことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶パネル、その製造方法、および当該液晶パネルを用いた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、液晶パネルは、シール材を介して貼り合わされた一对の基板の間に液晶を有するのが一般的である。この種の液晶パネルにおいては、各基板のうち他方の基板と対向する面に電極が形成されている。この電極には、当該電極に接続された引廻し配線を介して、表示すべき画像に応じた電圧が印加される。

40

【0003】

さらに、両基板の電極に接続される引廻し配線が、一方の基板上に集約して形成された構成も提案されている。すなわち、この構成においては、一方の基板上に形成された電極が、例えばシール材に分散された導通粒子を介して、他方の基板上に形成された引廻し配線に接続されるようになっていく。こうすれば、液晶駆動用の IC チップやフレキシブル配線基板などを、引廻し配線が形成された一方の基板に実装すれば足りるから、液晶パネルの構成の簡素化や、いわゆる額縁領域の狭小化を図ることができる。なお、以下では、一方の基板上の配線（電極）と他方の基板上の引廻し配線との間の導通を、「上下導通」と

50

表記する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、液晶パネルの製造プロセスにおいては、シール材を介して貼り合わされた一对の基板からなる液晶セルの内部に、当該シール材に形成された液晶注入口から液晶が注入された後、当該液晶注入口が封止材によって封止されるのが一般的である。しかしながら、双方の基板に形成された配線同士を上下導通させる構成を採った場合には、シール材のうち上下導通に供される部分（すなわち、導通粒子を挟持する配線同士が対向する部分）を避けて液晶注入口を設ける必要がある。これは、両基板間のうち液晶注入口に対応する部分には導通粒子を配置することができず、両基板に形成された配線同士を上下導通させることができないからである。このように、基板間の上下導通を採用した場合には、シール材における液晶注入口を形成すべきスペースが制限されることとなる。

10

【0005】

一方、一般的な液晶パネルの製造プロセスにおいては、生産性を向上させるために、複数の液晶セルに一括して液晶を注入する方法が採られる。すなわち、一列に連なった複数の液晶セルについて、各液晶セルの配列方向を挟んだ一方の側に液晶注入口を揃えて形成しておき、すべての液晶セルの液晶注入口を同時に液晶に浸すのである。しかしながら、上下導通の採用に伴って液晶注入口の位置が制限されると、すべての液晶セルについて液晶注入口を一方の側に揃えて形成するといった構成を必ずしも採ることができず、この結果、生産性の低下を招くおそれがある。

20

【0006】

本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、シール材に形成された液晶注入口の位置にかかわらず、両基板に形成された配線同士を確実に上下導通させることができる液晶パネル、その製造方法および当該液晶パネルを用いた電子機器を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る液晶パネルは、複数の第1配線を有する第1基板と複数の第2配線を有する第2基板との間に液晶を有する液晶パネルであって、前記第1基板と前記第2基板との間に挟まれるとともに両基板の間に液晶を注入するための液晶注入口を有するシール材であって前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち当該シール材を介して相互に対向する部分に介在する、導通粒子が分散されたシール材と、前記シール材によって囲まれた領域のうち前記液晶注入口の近傍に前記シール材から離間して設けられた上下導通部であって前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち当該上下導通部を介して相互に対向する部分に介在する、導通粒子が分散された上下導通部とを具備し、前記複数の第1配線と前記複数の第2配線とが、前記シール材に分散された導通粒子、及び、前記上下導通部に分散された導通粒子の少なくとも一方によって電気的に接続されることを特徴としている。

30

【0008】

この液晶パネルによれば、シール材に形成された液晶注入口の位置にかかわらず、すべての第1配線と第2配線とを確実に上下導通させることができる。すなわち、例えば、液晶注入口に対応してシール材が途切れた部分に至った配線のようにシール材に分散された導通粒子による上下導通の対象とはならない配線や、液晶注入口の近傍に至った配線のようにシール材に分散された導通粒子によっては必ずしも十分な上下導通が図られない配線についても、上下導通部に分散された導通粒子によって確実な上下導通が図られる。すなわち、本発明に係る液晶パネルによれば、シール材のうち上下導通に供される辺に液晶注入口を形成した場合であっても、第1配線と第2配線とを確実に上下導通させることができる。

40

【0009】

具体的には、前記複数の第1配線を、表示領域内において前記シール材のうち液晶注入口

50

を有する一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在するものとした場合には、当該複数の第1配線のうち、少なくとも、その端部が前記第1基板のうち前記液晶注入口に対応する位置に至って前記シール材に対向しない1以上の前記第1配線を、前記上下導通部を挟んで前記第2配線と対向する部分を有するものとするのが考えられる。こうすれば、複数の第1配線または複数の第2配線のうちシール材を挟んで他方と対向する部分を持たない配線を含むすべての配線について、確実な上下導通が図られる。

【0010】

一方、複数の第1配線または複数の第2配線のうちシール材を挟んで他方の配線と対向する部分を有する配線であっても、液晶注入口の近傍に端部が至った配線については、シール材と対向する面積（すなわち、シール材中の導通粒子による上下導通の対象となる部分の面積）が十分に確保されないことも考えられる。特に、例えばシール材を印刷技術を用いて形成した場合には、その形成位置の誤差が比較的大きいため、かかる問題は一層顕著となり得る。このため、前記複数の第1配線を、表示領域内において前記シール材のうち液晶注入口を有する一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在する配線とした場合には、当該複数の第1配線のうち端部が前記液晶注入口の近傍に位置する1以上の第1配線を、前記上下導通部を挟んで前記第2配線と対向する部分を有するものとするのが望ましい。

10

【0011】

ところで、液晶パネルの製造プロセスのうち液晶注入工程において、当該液晶セル内に勢いよく液晶が注入されると、例えば基板を覆う配向膜の配向状態が液晶の流れによって破壊されるといった事態も起こり得る。そこで、本発明においては、前記上下導通部を、前記シール材のうち前記液晶注入口を有する辺の延在方向を長手方向とする長尺状に設けるのが望ましい。こうすれば、液晶注入口から注入された液晶の流れが当該上下導通部によっていったん妨げられるから、液晶セル内に液晶が勢いよく流入するのを抑えることができる。

20

【0012】

一方、上下導通部をシール材と一体に（シール材と連結して）設けた場合には、その連結部分において液晶の流れが留まり、液晶セル内に液晶が速やかに注入されない事態も起こり得る。このため、本発明においては、上下導通部がシール材と離間して設けられるのが望ましい。

30

【0013】

さらに、前記上下導通部を前記シール材と同一材料からなるものとするれば、上下導通部をシール材の形成工程において同時に形成することができるから、製造工程の簡素化、および製造コストの低減を図ることができる。また、シール材および上下導通部に分散された導通粒子を介して確実な上下導通を図るためには、前記複数の第1配線および前記複数の第2配線のうち前記シール材または上下導通部に対向する部分の幅を、その他の部分と比較して広くすることが望ましい。

【0014】

また、前記複数の第1配線を、表示領域内において前記シール材のうち液晶注入口が形成された一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在するものとした場合、当該複数の第1配線を、1本ごとに交互に、前記シール材の一辺または前記上下導通部、もしくは前記シール材の他辺のいずれか一方に対向する部分を有するものとするのが望ましい。こうすれば、当該第1配線に対してシール材または上下導通部を介して上下導通される第2配線が、基板の一方の側にのみ偏在するのを回避することができるから、例えば額縁領域を左右対称な形状とすることができるといった具合に、さらなる構成の簡素化を図ることができる。なお、本発明に係る液晶パネルにおいては、前記第2基板に形成されて前記第1配線と交差する方向に延在する複数の第3配線と、表示領域内において前記第1配線に対向する複数の画素電極と、前記第3配線および前記画素電極に接続された複数の二端子型非線形素子とを具備する構成も考えられる。

40

【0015】

50

また、上記課題を解決するため、本発明に係る電子機器は、上述した液晶パネルを備えることを特徴としている。上述したように、本発明に係る液晶パネルによれば、液晶注入口の位置にかかわらず第1配線と第2配線とを確実に導通させることができる。したがって、この液晶パネルを備えた電子機器によれば、上下導通の不良が発生するのを抑えて良好な表示品位が実現される。

【0016】

さらに、本発明に係る液晶パネルの製造方法は、複数の第1配線を有する第1基板と複数の第2配線を有する第2基板とをシール材を介して貼り合わせ、当該シール材に形成された液晶注入口から両基板間に液晶を注入して液晶パネルを製造する方法であって、前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち前記シール材を介して相互に対向する部分に介在すべき導通粒子を有する当該シール材を、前記第1基板または前記第2基板に形成し、前記シール材によって囲まれる領域のうち前記液晶注入口の近傍に位置する上下導通部であって前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち当該上下導通部を介して相互に対向する部分に介在すべき導通粒子が分散された上下導通部を形成し、前記第1基板と前記第2基板とを前記シール材および前記上下導通部を介して貼り合わせることを特徴としている。この方法によって得られた液晶パネルによれば、シール材のみならず上下導通部によっても配線の上下導通が図られるから、導通不良を有効に抑えることができる。

10

【0017】

さらに、本発明に係る液晶パネルの製造方法においては、第1基板と第2基板とがシール材を介して貼り合わされた液晶セル内に、当該シール材に形成された液晶注入口を介して液晶を封入して液晶パネルを製造する方法であって、第1原基材のうち複数の前記第1基板の各々に対応する第1基板領域ごとに、前記シール材のうち前記液晶注入口が形成されるべき一辺から当該一辺に対向する他辺に向かう方向に延在する複数の第1配線を形成し、第2原基材のうち複数の前記第2基板の各々に対応する第2基板領域ごとに、複数の第2配線と、前記第1配線と交差する方向に延在する複数の第3配線と、表示領域内において前記第1配線に対向する複数の画素電極と、前記第3配線および前記画素電極に接続された複数の二端子型非線形素子と、当該第2原基材が各第2基板領域および当該第2基板領域に第3配線の延在方向において隣接する領域の境界に沿って分断される前の状態で当該第2基板領域内の複数の第3配線同士を電気的に接続する共通配線とを形成し、前記第1基板領域または前記第2基板領域に、前記複数の第1配線と前記複数の第2配線のうち前記シール材を介して相互に対向する部分に介在すべき導通粒子が分散された当該シール材であって前記第3配線の延在方向に列をなす複数の前記第1基板領域または複数の前記第2基板領域にわたって同一方向を向く前記液晶注入口を有するシール材を形成し、前記第1基板領域または前記第2基板領域において前記シール材によって囲まれる領域のうち前記液晶注入口の近傍に位置する上下導通部であって前記第1配線と第2配線のうち当該上下導通部を介して相互に対向する部分に介在すべき導通粒子が分散された上下導通部を形成し、前記第1基板領域と前記第2基板領域とを対向させた状態で、前記第1原基材と前記第2原基材とを前記シール材および前記上下導通部を介して貼り合わせて複数の液晶セルが連なった液晶セル群を形成し、前記第3配線の延在方向に連なって前記液晶セル群を構成する複数の液晶セルの各々に、前記シール材の液晶注入口から一括して液晶を注入し、前記液晶セル群を個々の液晶セルに分断するとともに、各液晶セルにおいて前記共通配線に接続された複数の第3配線同士を電気的に分断することを特徴としている。

20

30

40

【0018】

この製造方法によっても、上述した製造方法と同様の効果が得られる。さらに、本製造方法によれば、液晶セルごとに分断される前の段階において、第2基板領域内の複数の第3配線同士が共通配線に接続されているため、二端子型非線形素子の静電破壊が防止されるという利点がある。ところで、これらの第3配線は、液晶セルごとに分断されると同時に電気的に分断されることとなる。このため、液晶セル内に液晶を注入する工程において二端子型非線形素子の静電破壊を防止するためには、この工程に供される段階において、第3配線の延在方向において複数の液晶セルが連なっている必要がある。これらの事情を考

50

慮すると、液晶注入口が形成されるべき位置は、シール材のうち第3配線の延在方向と直交する辺ではなく、第3方向の延在方向と平行な辺とすることが望ましいといえる。一方、シール材のうち第3配線の延在方向と平行な辺は、第1配線と第2配線との上下導通に供されるべき辺である。ここで、本発明においては、シール材に加えて上下導通部によっても第1配線と第2配線との上下導通が図られるようになっているため、液晶注入口においてシール材が途切れているために当該シール材によっては上下導通をすることができない配線についても、上下導通部によって確実な上下導通が図られるという利点がある。

【0019】

また、これらの製造方法においては、前記シール材と前記上下導通部とを、単一の工程において同一の材料により形成することが望ましい。こうすれば、製造工程の簡略化、および製造コストの低減を図ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。かかる実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更可能である。

【0021】

< A : 液晶パネルの構成 >

まず、スイッチング素子としてTFD (Thin Film Diode) 素子を備えるアクティブマトリクス方式の反射型液晶パネルに本発明を適用した形態について説明する。図1は、本実施形態に係る液晶パネルの電気的構成を示すブロック図である。同図に示すように、この液晶パネル1は、X方向に延在する複数の走査線25と、Y方向に延在する複数のデータ線11と、走査線25およびデータ線11の各交差に設けられたサブ画素50とを有する。さらに、複数の走査線25のうち図1における上から数えて奇数本目の走査線(以下、単に「奇数本目の走査線」と表記する)25は第1のYドライバIC401に接続される一方、図1における上から数えて偶数本目の走査線(以下、単に「偶数本目の走査線」と表記する)25は第2のYドライバIC402に接続されている。なお、以下では、第1のYドライバIC401と第2のYドライバIC402とを特に区別する必要がない場合には、単に「YドライバIC40」と表記する。一方、各データ線11はXドライバIC41に接続されている。また、マトリクス状に配列する複数のサブ画素50の各々は、R(赤色)、G(緑色)またはB(青色)のいずれかの色に対応するものである。各サブ画素50は、液晶表示要素51とTFD素子13とが直列接続された構成となっている。

【0022】

次に、図2は、本実施形態に係る液晶パネル1を観察側(表示画像を視認する観察者が位置すべき側)からみた場合の構成を示す斜視図であり、図3は、この液晶パネル1を背面側(すなわち、図2とは反対側)からみた場合の構成を示す斜視図である。なお、以下では、図2および図3に示すように、X軸の負方向を「A側」、正方向を「B側」と表記する。

【0023】

図2および図3に示すように、液晶パネル1は、相互に対向する素子基板10および対向基板20がシール材30によって貼り合わされるとともに、両基板とシール材30とによって囲まれた領域に液晶(図2および図3においては図示が省略されている)が封入された構成となっている。シール材30は、対向基板20の縁辺に沿って略長方形の枠状に形成される。ただし、シール材30のうちY方向に延在する一辺の一部には、液晶を封入するために開口した部分(以下、「液晶注入口」と表記する)30aが形成される。この液晶注入口30aは、液晶の注入後に封止材31によって封止されている。さらに、シール材30には導電性を有する多数の導通粒子が分散されている。この導通粒子は、例えば金属のメッキが施されたプラスチックの粒子や、導電性を有する樹脂の粒子であり、素子基板10および対向基板20の各々に形成された配線同士を上下導通させる機能と、両基板の間隙(セルギャップ)を一定に保つための機能とを兼ね備える。なお、実際には、素子

10

20

30

40

50

基板 10 および対向基板 20 の外側の表面に、入射光を偏光させるための偏光板や、干渉色を補償するための位相差板などが適宜貼着されるが、本発明とは直接の関係がないため、その図示および説明を省略する。

【0024】

素子基板 10 および対向基板 20 は、ガラスや石英、プラスチックなどの光透過性を有する板状部材である。このうち観察側に位置する素子基板 10 の内側（液晶側）面上には上述した複数のデータ線 11 が形成される。一方、背面側に位置する対向基板 20 の内側の面上には複数の走査線 25 が形成される。また、素子基板 10 は、シール材 30 の外周縁から一方の側に張り出した領域（すなわち、シール材 30 および液晶と対向しない領域である。以下、「縁辺領域」と表記する）10a を有する。そして、縁辺領域 10a のうち X 方向の中央部近傍には X ドライバ IC 41 が、当該 X ドライバ IC 41 を挟んで X 方向に対向する位置には第 1 の Y ドライバ IC 401 および第 2 の Y ドライバ IC 402 が、それぞれ COG (Chip On Glass) 技術を用いて実装されている。すなわち、これらのドライバ IC は、接着材中に導通粒子を分散させた異方性導電膜を介して素子基板 10 上に接合されている。また、縁辺領域 10a のうち素子基板 10 の縁端部近傍には複数のパッド 17 が形成されるとともに、各パッドが形成された部分の近傍には、フレキシブル基板（図示略）の一端が接合される。このフレキシブル基板の他端には、例えば回路基板などの外部機器が接合される。

10

【0025】

かかる構成の下、X ドライバ IC 41 は、外部機器からフレキシブル基板およびパッド 17 を介して入力された信号に応じてデータ信号を生成し、これをデータ線 11 に対して出力する。他方、Y ドライバ IC 40 は、外部機器からフレキシブル基板およびパッド 17 を介して入力された信号に応じて走査信号を生成して出力する。詳細は後述するが、この走査信号は、素子基板 10 上に形成された引廻し配線 16 からシール材 30 中の導通粒子を介して対向基板 20 上の各走査線 25 に与えられる。

20

【0026】

次に、液晶パネル 1 のうち、シール材 30 の内周縁によって囲まれた領域（以下、「表示領域」と表記する）内の構成を説明する。図 4 は、図 2 における C - C' 線からみた断面のうち表示領域内の部分を示す図である。図 4 に示すように、素子基板 10 の内側（液晶 35 側）表面には、上述した複数のデータ線 11 と複数の画素電極 12 とが形成されている。

30

【0027】

ここで、図 5 は、素子基板 10 上に形成された要素の構成を示す斜視図である。なお、図 4 と図 5 では上下関係が逆になっていることに留意されたい。同図に示すように、画素電極 12 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電材料によって形成された略矩形状の電極であり、素子基板 10 上にマトリクス状に配列している。一方、データ線 11 は、各画素電極 12 の間隙部分において Y 方向に延在する配線である。そして、各画素電極 12 と、当該画素電極 12 に一方の側において隣接するデータ線 11 とは TFD 素子 13 を介して接続されている。各 TFD 素子 13 は、データ線 11 から分岐した部分である第 1 金属膜 13a と、この第 1 金属膜 13a の表面に陽極酸化によって形成された絶縁体たる酸化膜 13b と、酸化膜 13b の上面に例えばクロムなどによって形成された第 2 金属膜 13c とからなり、非線形な電流 - 電圧特性を有する二端子型非線形素子である。そして、この TFD 素子 13 の第 2 金属膜 13c が画素電極 12 に接続されている。

40

【0028】

また、図 4 に示すように、データ線 11、画素電極 12 および TFD 素子 13 が形成された素子基板 10 の表面は、配向膜 14（図 5 においては図示略）によって覆われている。この配向膜 14 は、ポリイミドなどからなる有機薄膜であり、電圧が印加されていないときの液晶 35 の配向方向を規定するためのラビング処理が施されている。

【0029】

一方、図 4 に示すように、対向基板 20 の面上には、反射層 21、カラーフィルタ 22、

50

遮光層 23、オーバーコート層 24、複数の走査線 25 および配向膜 26 が形成されている。

【0030】

反射層 21 は、例えばアルミニウムや銀といった光反射性を有する金属によって形成された薄膜である。観察側から液晶パネル 1 に入射した光は、この反射層 21 の表面において反射して観察側に出射し、これによりいわゆる反射型表示が実現される。ここで、図 4 に示すように、対向基板 20 の内側表面のうち反射層 21 によって覆われた領域は、多数の微細な山部（突起）および谷部（窪み）が形成された粗面となっている。したがって、かかる粗面を覆うように薄膜状に形成された反射層 21 の表面には、当該粗面を反映した微細な山部および谷部（すなわち散乱構造）が形成される。この結果、観察側からの入射光は、反射層 21 の表面において適度に散乱した状態で反射するから、反射層 21 表面における鏡面反射を回避して広い視野角が実現される。

10

【0031】

カラーフィルタ 22 は、前掲図 1 に示した各サブ画素 50 に対応して反射層 21 の面上に形成された層であり、染料や顔料によって R（赤色）、G（緑色）または B（青色）のうちのいずれかに着色されている。そして、相互に異なる色に対応した 3 つのサブ画素 50 によって、表示画像の画素（ドット）が構成される。遮光層 23 は、素子基板 10 上にマトリクス状に配列する画素電極 12 の間隙部分に対応して格子状に形成され、各画素電極 12 同士の隙間を遮光する役割を担っている。本実施形態における遮光層 23 は、図 4 に示すように、R、G および B の 3 色分のカラーフィルタ 22 が積層された構成を有する。オーバーコート層 24 は、カラーフィルタ 22 および遮光層 23 上面の段差を平坦化するための層であり、例えばエポキシ系やアクリル系などの樹脂材料によって形成される。

20

【0032】

走査線 25 は、オーバーコート層 24 の面上に、ITO などの透明導電材料によって形成された帯状の電極である。各走査線 25 は、素子基板 10 上において X 方向に列をなす複数の画素電極 12 と対向するように X 方向に延在して形成される。そして、画素電極 12 と、これに対向する走査線 25 と、両者によって挟まれた液晶 35 とによって、前掲図 1 に示した液晶表示要素 51 が構成される。すなわち、走査線 25 に走査信号を供給するとともにデータ線 11 にデータ信号を供給することによって、TFD 素子 13 にしきい値以上の電圧を印加すると、当該 TFD 素子 13 はオン状態となる。そしてこの結果、TFD 素子 13 に接続された液晶表示要素 51 に電荷が蓄積され、液晶 35 の配向方向が変化する。こうしてサブ画素 50 ごとに液晶 35 の配向方向を変化させることにより、所望の表示を行なうことができるのである。一方、電荷が蓄積された後に当該 TFD 素子 13 をオフ状態となっても液晶表示要素 51 における電荷の蓄積は維持される。

30

【0033】

また、複数の走査線 25 が形成されたオーバーコート層 24 の表面は、素子基板 10 上の配向膜 14 と同様の配向膜 26 によって覆われている。

【0034】

次に、図 6 を参照して、本実施形態に係る液晶パネル 1 の配線の態様を説明する。なお、図 6 は、液晶パネル 1 を観察側からみた場合の平面図に対応し、図 6 における紙面手前側から奥側に向かう方向が図 2 および図 3 に示した Z 軸の正方向に相当する。したがって、図 6 においては、素子基板 10 が紙面に対して最も手前側に位置し、これ以外の要素は素子基板 10 に対して紙面奥側に位置することとなる。また、同図においては、図面が煩雑になるのを防ぐため、上述した液晶パネル 1 を構成する各要素のうち、画素電極 12 や TFD 素子 13 などの要素については図示が適宜省略されている。

40

【0035】

同図に示すように、各データ線 11 は、表示領域内において Y 方向に延在するとともに、シール材 30 の一辺（図 6 における下側の辺）を横切って縁辺領域 10a 内に至る。そして、各データ線 11 のうち縁辺領域 10a 内に至った端部は、異方性導電膜を介して Xドライバ IC 41 の出力端子に接続される。かかる構成の下、Xドライバ IC 41 によって

50

生成されたデータ信号は、各データ線 11 に出力される。

【0036】

一方、対向基板 20 上において X 方向に延在する複数の走査線 25 (図 6 においては斜線が付されている) は、図 6 に示すように 1 本ごとに交互に A 側および B 側にそれぞれ引き出されている。すなわち、奇数本目の走査線 25 は B 側に、偶数本目の走査線 25 は A 側にそれぞれ引き出されている。ここで、図 7 は、シール材 30 の B 側の辺の近傍を拡大して示す平面図であり、図 8 は、図 7 における D - D' 線からみた断面図である。図 8 に示すように、対向基板 20 のうちシール材 30 によって覆われた領域の近傍には、カラーフィルタ 22 やオーバーコート層 24 などは形成されていない。これに対し、奇数本目の走査線 25 は、オーバーコート層 24 の面上から対向基板 20 の面上に至るとともに、シール材 30 の B 側の辺に向かって延在して、その端部がシール材 30 に重なるようになっている。また、図 7 に示すように、走査線 25 のうちシール材 30 によって覆われた端部近傍(以下、「導通部 25a」と表記する)の幅は表示領域内に位置する部分の幅と比較して広がっている。偶数本目の走査線 25 についても同様であり、図 6 に示すように、シール材 30 の A 側の辺に向かって延在し、その端部に位置する導通部 25a がシール材 30 の A 側の辺と重なるようになっている。ただし、シール材 30 は液晶注入口 30a において途切れているため、偶数本目の走査線 25 のうちこの液晶注入口 30a に至ったもの(図 6 においては図面上側から 4 本目の走査線 25)は、その端部がシール材 30 によって覆われていない。

10

【0037】

一方、図 6 に示すように、素子基板 10 のうち対向基板 20 と対向する面には、当該素子基板 10 のうち Y 方向に延在する 2 つの縁辺に沿って複数の引廻し配線 16 が形成されている。各引廻し配線 16 は、Y ドライバ IC 40 の出力端子と走査線 25 とを接続するための配線であり、素子基板 10 上に形成された画素電極 12、もしくは TFD 素子 13 を構成する第 1 金属膜 13a (データ線 11) または第 2 金属膜 13b の少なくともひとつと同一の層から形成されたものである。引廻し配線 16 は、図 6 に示すように、素子基板 10 のうち B 側の縁辺に沿って形成された引廻し配線 161 と、素子基板のうち A 側の縁辺に沿って形成された引廻し配線 162 とからなる。これらの引廻し配線 16 は、それぞれ導通部 16a と、素子基板 10 の縁辺に沿って延在する延在部 16b とを有する。

20

【0038】

各引廻し配線 16 の導通部 16a は、走査線 25 の導通部 25a と対向するように形成されている。すなわち、図 7 および図 8 に示すように、対向基板 20 上に形成された奇数本目の走査線 25 の導通部 25a は、シール材 30 に分散された導通粒子 32 のうち当該シール材 30 の B 側の辺に位置するものを介して、素子基板 10 上に形成された引廻し配線 161 の導通部 16a と上下導通する。図 7 においては、走査線 25 と引廻し配線 161 とが、シール材 30 を介して上下導通する部分に斜線が付されている。同様に、偶数本目の走査線 25 は、端部が液晶注入口 30a に至った走査線 25 を除き、シール材 30 の A 側の辺に位置する導通粒子 32 を介して、素子基板 10 上に形成された引廻し配線 162 の導通部 16a と導通する。

30

【0039】

また、各引廻し配線 161 の延在部 16b は、図 6 に示すように、その一端が、シール材 30 の内周縁によって囲まれた領域内において導通部 16a に連結されるとともに、当該領域内において Y 方向に延在する。そして、この延在部 16b は、シール材 30 の一边を横切って縁辺領域 10a (より詳細には縁辺領域 10a の B 側の部分)に至り、その端部が第 1 の Y ドライバ IC 401 の出力端子に接続されるようになっている。引廻し配線 162 の延在部 16b についても同様であり、縁辺領域 10a の A 側の部分に至った端部が第 2 の Y ドライバ IC 402 の出力端子に接続される。

40

【0040】

ここで、上述したように、液晶注入口 30a に至った走査線 25 と、これに対向する引廻し配線 162 の導通部 16a との間にはシール材 30 が介在しないため、両者はシール材

50

30中の導通粒子32によって上下導通されることはない。このため、本実施形態においては、図6に示すように、シール材30とは別個に上下導通部37を設けることにより、液晶注入口30aに至った走査線25とこれに対向する導通部16aとの上下導通を図るようになっている。ここで、図9は、上下導通部37の近傍の構成を示す平面図であり、図10は図9におけるE-E'線からみた断面図である。これらの図に示すように、上下導通部37は、シール材30によって囲まれた領域のうち液晶注入口30aの近傍において、当該液晶注入口30aに向かう走査線25の導通部25aと、これに対向する引廻し配線162の導通部16aとの間に介在するように形成されている。

【0041】

また、図10に示すように、上下導通部37にもシール材30と同様に導通粒子32が分散されている。そして、上下導通部37を挟んで対向する走査線25の導通部25aと引廻し配線162の導通部16aとは、この導通粒子32を介して上下導通されることとなる。図9においては、走査線25と引廻し配線162とがシール材30または上下導通部37を介して上下導通する部分に斜線が付されている。後述するように、本実施形態における上下導通部37は、シール材30を印刷する工程において、当該シール材30と同一の材料によって形成される。このように単一の工程によってシール材30および上下導通部37の双方を形成することにより、製造工程の簡略化や製造コストの低減が図られる。

【0042】

さらに、上下導通部37は、図9に示すように、シール材30のうち液晶注入口30aが形成された辺と平行な方向(Y方向)を長手方向とする長尺状に形成されている。そして、上下導通部37は、シール材30に対向する部分を有さない走査線25(すなわち端部が液晶注入口30aに至った走査線25)および引廻し配線162のみならず、これに隣接する走査線25および引廻し配線162にも一部が重なるように形成されている。したがって、図9に示した斜線部分からも明らかのように、これらの走査線25とこれに対応する引廻し配線162とは、シール材30と上下導通部37の双方によって上下導通することとなる。

【0043】

かかる構成により、液晶注入口30aに向かって引き出された走査線25を含むすべての走査線25が、それぞれ引廻し配線16の導通部16aと導通することとなる。そして、第1のドライバIC401から出力された走査信号は、引廻し配線161の延在部16bおよび導通部16a、ならびにシール材30のB側の辺に分散された導通粒子32を介して、対向基板20上に形成された奇数本目の走査線25に供給される。他方、第2のドライバIC402から出力された走査信号は、引廻し配線162の延在部16bおよび導通部16aから、シール材30のA側の辺または上下導通部37に分散された導通粒子32を介して、偶数本目の走査線25に供給される。

【0044】

このように、本実施形態においては、対向基板20上の走査線25が、シール材30に分散された導通粒子32のほか、上下導通部37に分散された導通粒子43を介して、素子基板10上の引廻し配線16と上下導通される。このため、シール材30のうち上下導通に供される辺に液晶注入口30aを形成した場合であっても、走査線25と引廻し配線16とを確実に上下導通させることができる。

【0045】

また、対向基板20上に形成された走査線25が素子基板10上に形成された引廻し配線16に上下導通されるため、液晶に電圧を印加するための配線を素子基板10のみに集約させた構成を採ることができる。したがって、本実施形態によれば、液晶パネルの構成の簡素化や額縁領域の狭小化を図ることができる。すなわち、例えば、図2および3に示したように、データ線11にデータ信号を供給するためのXドライバIC41、および走査線25に走査信号を供給するためのYドライバIC40の双方を、素子基板10上に実装した構成を採ることができる。

【0046】

10

20

30

40

50

< B : 製造プロセス >

次に、本実施形態に係る液晶パネル 1 の製造方法について説明する。なお、以下では、一枚の第 1 原基材（いわゆるマザーガラス）から 4 枚の素子基板 1 0 が多面取りされる一方、一枚の第 2 原基材から 4 枚の対向基板 2 0 が多面取りされる場合を想定する。すなわち、相互に対向した状態で貼り合わされた第 1 原基材および第 2 原基材が 4 つに分断され、これにより 4 つの液晶パネルが製造される場合を想定する。また、以下に示す図 1 1 ないし図 1 4 においては、前掲図 6 と同様に、素子基板 1 0（より厳密には素子基板 1 0 となる領域を含む第 1 原基材）が紙面に対して最も手前側に位置するように図示されており、したがってその他の要素は当該素子基板 1 0 に対して紙面奥側に位置するものであることに留意されたい。

10

【 0 0 4 7 】

まず、複数の素子基板 1 0 に対応した領域（以下、「素子基板領域」と表記する）1 0 0 を有する第 1 原基材 6 1 を用意する（図 1 1 参照）。ただし、本実施形態における第 1 原基材 6 1 は、図 1 に示すように、縦 2 つ、横 2 つからなる合計 4 つの素子基板領域 1 0 0 を有するものとする。すなわち、ひとつの液晶パネル 1 を構成する素子基板 1 0 は、同図に示す X 方向に伸びる分断線 7 1 A と Y 方向に伸びる分断線 7 1 B とに沿って当該第 1 原基材 6 1 が分断されたものに相当する。

【 0 0 4 8 】

そして、図 1 1 に示すように、第 1 原基材 6 1 に含まれる各素子基板領域 1 0 0 ごとに、データ線 1 1、画素電極 1 2、TFD 素子 1 3 および引廻し配線 1 6 を形成する。より具体的には、第 1 原基材 6 1 の全面にわたってタンタル（Ta）などからなる導電膜を形成した後、この導電膜をフォトリソグラフィ技術やエッチング技術を用いてパターンニングすることにより、データ線 1 1 と、当該データ線 1 1 から分岐した部分である第 1 金属膜 1 3 a と、引廻し配線 1 6 とを形成する。さらに、このパターンニングに際して、各データ線 1 1 の一端を連結する共通配線 7 2 を形成しておく。ここで、図 1 5 は、この共通配線 7 2 を拡大して示す平面図である。図 1 5 および図 1 1 に示すように、共通配線 7 2 は、素子基板領域内 1 0 0 内においてデータ線 1 1 に連結された複数の部分 7 2 a と、分断線 7 1 A を挟んで素子基板領域 1 0 0 とは反対側の領域において部分 7 2 a 同士を連結する部分 7 2 b とを有する。したがって、ひとつの素子基板領域 1 0 0 に形成されたすべてのデータ線 1 1 は共通配線 7 2 を介して導通することとなる。この結果、第 1 原基材 6 1 が分断線 7 1 A に沿って分断される前の状態においては、これらのデータ線 1 1 は同電位に保たれる。他方、後の工程により第 1 原基材 6 1 が分断線 7 1 A に沿って分断された状態においては、図 1 6 に示すように、共通配線 7 2 のうち隣接する部分 7 2 a 同士が離間することとなるため、それぞれのデータ線 1 1 が電氣的に分断されることとなる。なお、前掲図 6 においては、この共通配線 7 2 の図示は省略されている。

20

30

【 0 0 4 9 】

次に、上述したデータ線 1 1 および当該データ線 1 1 から分岐した第 1 金属膜 1 3 a の表面を陽極酸化法によって酸化させることにより、これらの表面に酸化タンタルからなる酸化膜 1 3 b を形成する。具体的には、第 1 原基材 6 1 を所定の電界溶液中に浸漬した後、電解液と共通配線 7 2 との間で所定の電圧を印加することによって、データ線 1 1 および第 1 金属膜 1 3 a の表面を酸化させるのである。なお、引廻し配線 1 6 に対して陽極酸化は施されない。

40

【 0 0 5 0 】

続いて、第 1 原基材 6 1 上にクロムなどからなる金属膜を堆積した後にこれをパターンニングすることにより、TFD 素子 1 3 の第 2 金属膜 1 3 c を形成する。この結果、前掲図 5 に示した TFD 素子 1 3 が形成される。上述したように、素子基板領域 1 0 0 内のすべてのデータ線 1 1 は同電位に保持されるから、以後の工程において TFD 素子 2 4 が静電気により破壊される事態が回避される。なお、上記クロム層のパターンニングにおいては、引廻し配線 1 6 の表面にもクロム層を積層する。

【 0 0 5 1 】

50

次に、第1原基材61上にITOなどからなる透明導電膜を堆積した後にこれをパターンニングして、マトリクス状に配列する画素電極12を形成する。この後、第1原基材61の各素子基板領域100にポリイミドからなる配向膜14を形成してラビング処理を施す。

【0052】

一方、対向基板20となる第2原基材62(図12参照)については、4枚の対向基板20の各々に対応する領域(以下、「対向基板領域」と表記する)200ごとに、反射層21、カラーフィルタ22、遮光層23、オーバーコート層24を形成する。なお、これらの要素については公知の各種方法を用いて作成することができるため、その説明については割愛する。次に、図12に示すように、各対向基板領域200に形成されたオーバーコート層24の面上にITOなどの透明導電膜を形成した後、これをパターンニングすることによって複数の走査線25を形成する。上述したように、この走査線25は、シール材30または上下導通部37に対向すべき導通部25aの幅が、その他の部分の幅と比較して広がっている。さらに、各対向基板領域200に配向膜26を形成してラビング処理を施す。

10

【0053】

続いて、上記工程によって得られた第1原基材61のうち各素子基板領域100に、液晶注入口30aを有するシール材30と、当該シール材30に囲まれた領域のうち液晶注入口30aの近傍に位置する上下導通部37とを、例えばスクリーン印刷等の技術を用いて同時に塗布する。このとき形成されるシール材30および上下導通部37には、ともに導通粒子32が分散されている。さらに、液晶注入口30aは、走査線25と引廻し配線16との上下導通に供される辺に形成される。

20

【0054】

この後、図13に示すように、各素子基板領域100と各対向基板領域200とを対向させた状態で、第1原基材61と第2原基材62とをシール材30および上下導通部37(図13においてはともに斜線が付されている)を介して貼り合わせる。この結果、各対向基板領域200に形成された走査線25のうち液晶注入口30aに至る走査線25と、各素子基板領域100に形成された引廻し配線16とが上下導通部37中の導通粒子32を介して導通するとともに、その他の走査線25と引廻し配線16とがシール材30中の導通粒子32を介して導通する。以上の工程により、合計4個の液晶セル1aが、縦2個、横2個に連なった状態となる。図13に示すように、各液晶セル1aの液晶注入口30aは、すべての液晶セル1aにわたって、原基材の基板面内において同一方向(A側)を向くこととなる。

30

【0055】

次に、これら4個の液晶セル1aを、データ線11の延在方向(X方向)に列をなす2個の液晶セル1a間の分断線71Bに沿って分断する。この結果、データ線11の延在方向に列をなす2個の液晶セル1aからなる液晶セル群1bが得られる(図14参照)。この分断の後においても、共通配線72の部分72aと72bとは分割されていないから、素子基板領域100内に形成されたすべてのデータ線11の電位は同一となる。

【0056】

次いで、この液晶セル群1bを構成する2個の液晶セル1a内に、一括して液晶を注入する。すなわち、図14に示すように、液晶73が充填された容器74と液晶セル群1bとを液晶注入装置のチャンバ内に配置した後、当該チャンバ内を真空状態にする。そして、液晶セル群1bを構成する各液晶セル1aの液晶注入口30aを、上記容器74に充填された液晶73に浸す。ここで、上記シール材30を形成する工程においては、各液晶セル1aにわたって同一方向を向くように液晶注入口30aを形成したから、図14に示すように、当該液晶セル群1bを構成する2個の液晶セル1aの液晶注入口30aは、当該液晶セル群1の一边に沿って並ぶこととなる。したがって、この一边を液晶に浸漬することによって、すべての液晶セル1aの液晶注入口30aが液晶73に浸漬される。この状態でチャンバ内を大気圧に戻すと、各液晶セル1a内とチャンバ内との間に圧力差が生じ、これによりすべての液晶セル1a内に一括して液晶が注入されるのである。こうして各液

40

50

晶セルに液晶が注入された後、液晶注入口30aを封止材31によって閉塞する。なお、液晶注入工程の間においても、各液晶セル1aのデータ線11は共通配線72を介して電氣的に接続されているから、TFD素子13の静電破壊が回避される。

【0057】

次に、液晶セル群1bを、分断線71Aに沿って個々の液晶セル1aに分断する。この分断と同時に、当該分断線71Aを跨ぐように形成された共通配線72は、図16に示すように、各データ線11に連結された部分72aごとに分割される。すなわち、液晶セル群1bの分断に伴って、素子基板10上に形成された複数のデータ線11が、それぞれ電氣的に分割されることとなる。この後、液晶35が封止された各液晶セル1aごとに、YドライバIC40およびXドライバIC41の実装などを行なうことにより、前掲図2および3に示した液晶パネル1を作成することができる。

10

【0058】

以上説明したように、TFD素子13の酸化膜13bを形成する際にすべてのデータ線11に一括して電圧を印加し、さらにTFD素子13の静電破壊を防ぐといった観点からは、複数のデータ線11を電氣的に接続する共通配線72を形成するとともに、液晶セル群1bの分断と同時に各データ線11が電氣的に分断される手法を採ることが望ましい。そして、この手法を採った場合には、液晶セル群1bを構成する液晶セル1a内に液晶を注入して分断するまで、複数の液晶セル1aをデータ線11の延在方向に連ねておく必要がある。したがって、各液晶セル1aのシール材30のうち、複数の液晶セル1aが連なる方向には液晶注入口30aを設けることができない。他方、シール材30のうち上下導通に供されるべき辺に液晶注入口30aを設けることとすれば、液晶注入口30aの近傍に至ってシール材30と重ならない走査線25について、引廻し配線16との上下導通が図られない場合が生じ得る。これに対し、本実施形態においては、液晶注入口30aの近傍に至った走査線25が、上下導通部37を介して引廻し配線16と上下導通されるようになっているため、シール材30のうち上下導通に供される辺の一部に液晶注入口30aを形成することができるのである。さらに、液晶セル群1bを構成する複数の液晶セル1aにわたって液晶注入口30aの向きを揃えることができるから、これらの液晶セル1aのすべてについて一括して液晶を注入することができる。すなわち、本実施形態によれば、液晶パネルの生産性を向上させるためにシール材30のうち上下導通に供される辺（つまりデータ線11の延在方向と同一方向の辺）に液晶注入口30aを設けた場合であっても、当該液晶注入口30aの近傍に至った配線（走査線25）を含むすべての配線について、確実な上下導通を図ることができるのである。

20

30

【0059】

また、図14に示した液晶注入工程において液晶が液晶セル1a内に勢いよく流入した場合、両基板上に形成された配向膜14および26の配向状態が液晶の流れによって破壊される事態も起こり得る。本実施形態においては、液晶注入口30aの内側に上下導通部37が形成されているため、液晶注入口30aから液晶セル1a内に注入した液晶の流れは、上下導通部37によっていったん遮られる。すなわち、液晶が勢いよく液晶セル1a内に流れ込むのを回避することができるから、配向膜14および26の表面における配向状態が破壊される事態を回避することができるという利点がある。

40

【0060】

< C : 変形例 >

以上この発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態はあくまでも例示であり、上記実施形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。

【0061】

< C - 1 : 変形例 1 >

上記実施形態においては、液晶注入口30aの近傍に至ってシール材30と重ならない走査線25を1本としたが、これ以上の本数であってもよいことは言うまでもない。すなわち、複数の走査線25が液晶注入口30aの近傍に至ってシール材30と重ならない場合

50

には、これらすべての走査線 25 に重なるように上下導通部 37 を設ければよい。

【0062】

また、上記実施形態においては、液晶注入口 30 a に至ってシール材 30 に対向する部分を有さない走査線 25 のみならず、これに隣接する走査線 25、すなわちシール材 30 に対向する部分を有する走査線 25 にも対向するように、上下導通部 37 を形成した。しかしながら、シール材 30 に対向する部分を有する走査線 25 については、シール材 30 中の導通粒子 32 によって引廻し配線 16 との上下導通が図られるため、必ずしも上下導通部 37 と対向させる必要はない。つまり、複数の走査線 25 のうち、少なくとも、シール材 30 に対向しない 1 以上の走査線 25 が、上下導通部 37 を介して引廻し配線 16 と上下導通する構成であれば、上記実施形態に示した効果は得られるのである。もっとも、走査線 25 のうちシール材 30 を挟んで引廻し配線 16 と対向する部分を有する走査線 25 であっても、その端部が液晶注入口 30 a の近傍に至った走査線 25 については、シール材 30 と対向する面積が十分に確保されないことも考えられる。例えば、図 9 における上から 6 本目の走査線 25 と同図中の上から 3 つ目の引廻し配線 16 2 とがシール材 30 を介して対向する面積（すなわち、上下導通に供される面積）は、上から 8 本目の走査線 25 と上から 4 つ目の引廻し配線 16 2 とがシール材 30 を介して対向する面積よりも小さい。さらに、上記実施形態に示したようにシール材 30 a を印刷技術を用いて形成した場合には、その形成位置の誤差が比較的大きいため、液晶注入口 30 a の近傍に至った走査線 25 がシール材 30 を挟んで引廻し配線 16 と対向する面積にはばらつきが生じやすい。これらの事情を考慮すると、シール材 30 に対向する部分を持たない走査線 25 だけでなく、シール材 30 に対向する部分を有するとともに液晶注入口 30 a の近傍に至った走査線 25 についても、上下導通部 37 を介して引廻し配線 16 との上下導通を行なうことが望ましいといえる。

10

20

【0063】

また、上記実施形態においては、上下導通部 37 の形状を、シール材 30 の液晶注入口 30 a が形成された辺と平行な方向を長手方向とする長尺状の形状としたが、上下導通部 37 の形状はこれに限られるものではない。さらに、上記実施形態においては、上下導通部 37 をシール材 30 から離間して形成したが、シール材 30 に連結された形状としてもよい。

【0064】

< C - 2 : 変形例 2 >

上記実施形態においては、引廻し配線 16 の延在部 16 b がシール材 30 によって囲まれた領域内において縁辺領域 10 a に向かって延在する構成としたが、図 17 に示すように、延在部 16 b がシール材 30 によって囲まれた領域の外側において縁辺領域 10 a に向かって延在する構成としてもよい。この場合にも、液晶注入口 30 a の内側に上下導通部 37 を設けるとともに、液晶注入口 30 a の近傍に至ってシール材 30 と重ならない走査線 25 とこれに対向する引廻し配線 16 とを、この上下導通部 37 に分散された導通粒子 32 を介して上下導通すれば、上記実施形態と同様の効果が得られる。

30

【0065】

< C - 3 : 変形例 3 >

上記実施形態に示した製造プロセスにおいては、複数の素子基板 10 に対応した第 1 原基材 61 にシール材 30 を形成し、これを第 2 原基材 62 と貼り合わせるものとしたが、これとは逆に、第 2 原基材 62 にシール材 30 を形成し、これを第 1 原基材 61 と貼り合わせるようにしてもよい。また、上記実施形態においては、製造工程の簡略化や製造コストの低減を図るべく、シール材 30 と上下導通部 37 とを単一の工程によって同一材料を用いて形成したが、シール材 30 と上下導通部 37 とを別個の工程によって形成してもよい。さらに、上記実施形態においては、4 個の液晶セル 1 a が連なったものを 2 個の液晶セル 1 a が連なった液晶セル群 1 b に分断し、これを各液晶セル 1 a に分断するものとしたが、同時に作成される液晶セル 1 a の個数がこれに限られるものでないことは言うまでもない。

40

50

【0066】

< C - 4 : 変形例 4 >

上記実施形態においては、対向基板 20 上に形成された走査線 25 と素子基板 10 上に形成された引廻し配線 16 とを導通粒子 32 を介して導通させる構成としたが、上下導通の対象となる配線はこれに限られるものではない。例えば、引廻し配線を対向基板 20 上に形成し、当該素子基板 10 上のデータ線 11 と対向基板 20 上の引廻し配線とを、シール材 30 中の導通粒子 32 を介して導通させるようにしてもよい。また、上記実施形態においては、複数の走査線 25 が、当該走査線 25 の 1 本ごとに交互にシール材 30 の A 側および B 側の各辺に向かって引き出される構成としたが、すべての走査線 25 をシール材 30 の一辺のみに向かって引き出した構成としてもよい。

10

【0067】

さらに、上記実施形態においては、二端子型スイッチング素子たる TFD 素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶パネルを例示したが、TFT (Thin Film Transistor) に代表される三端子型スイッチング素子を用いた液晶パネルや、スイッチング素子を持たないパッシブマトリクス方式の液晶パネルにも本発明を適用できる。また、上記各実施形態においては、反射型表示のみを行なう反射型液晶パネルを例示したが、反射型表示に加えて透過型表示も可能な、いわゆる半透過反射型の液晶パネルにも本発明を適用可能である。すなわち、この場合には、上記実施形態における反射層 21 に代えて、背面側 (対向基板 20 側) からの入射光を透過させる開口部を有する反射層、または表面に至った光のうちの一部を反射させ他の一部を透過させる半透過反射層 (いわゆるハーフミラー) を設けるとともに、液晶パネルの背面側に照明装置を配設した構成とすればよい。同様に、反射層を持たない、いわゆる透過型の液晶パネルにも本発明を適用可能である。

20

【0068】

このように、一方の基板に形成された配線と他方の基板に形成された配線とが、シール材に分散された導通粒子を介して導通される構成を採る液晶パネルであれば、他の構成要素に係る態様の如何を問わず、本発明を適用可能である。

【0069】

< D : 電子機器 >

次に、本発明に係る液晶パネルを用いた電子機器について説明する。

【0070】

< D - 1 : モバイル型コンピュータ >

まず、本発明に係る液晶パネルを、可搬型のパーソナルコンピュータ (いわゆるノート型パソコン) の表示部に適用した例について説明する。図 18 は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。同図に示すように、パーソナルコンピュータ 91 は、キーボード 911 を備えた本体部 912 と、本発明に係る液晶パネルを適用した表示部 913 とを備えている。なお、かかるパーソナルコンピュータに用いる液晶パネルとしては、暗所においても画像の視認性を確保するため、反射型表示のみならず透過型表示も可能な半透過反射型の液晶パネルが望ましい。

30

【0071】

< D - 2 : 携帯電話機 >

続いて、本発明に係る液晶パネルを、携帯電話機の表示部に適用した例について説明する。図 19 は、この携帯電話機の構成を示す斜視図である。同図に示すように、携帯電話機 92 は、複数の操作ボタン 921 のほか、受話口 922、送話口 923 とともに、本発明に係る液晶パネルを適用した表示部 924 を備える。なお、この場合にも、暗所における視認性を確保すべく、半透過反射型の液晶パネルを表示部として用いることが望ましい。

40

【0072】

なお、本発明に係る液晶パネルを適用可能な電子機器としては、図 18 に示したパーソナルコンピュータや図 19 に示した携帯電話機のほかに、液晶テレビや、ビューファインダ型・モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、ディジ

50

タルスチルカメラ、あるいは本発明に係る液晶パネルをライトバルブとして用いたプロジェクタなどが挙げられる。上述したように、本発明に係る液晶パネルによれば、液晶注入口の位置にかかわらず確実な上下導通を図ることができるから、これを備える電子機器においては、上下導通の不良に起因した種々の不具合を防止して良好な表示が実現される。

【0073】

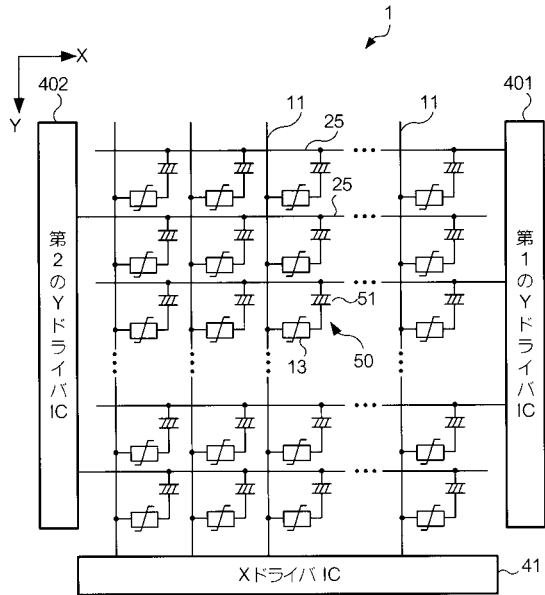
【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、各基板に形成された配線同士を上下導通させる場合に、シール材における液晶注入口の位置に関わる制限を緩和することができる。

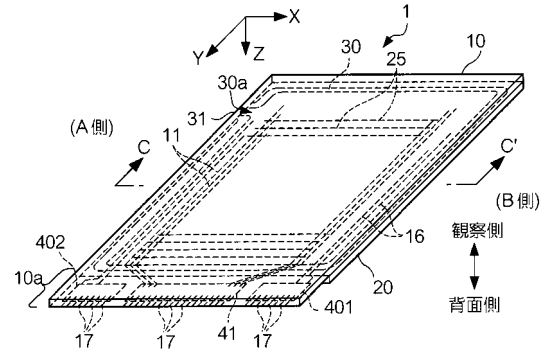
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の実施形態に係る液晶パネルの電気的構成を示すブロック図である。 10
- 【図2】 同液晶パネルを観察側からみたときの外観を示す斜視図である。
- 【図3】 同液晶パネルの背面側からみたときの外観を示す斜視図である。
- 【図4】 同液晶パネルの表示領域内の構成を示す断面図である。
- 【図5】 同液晶パネルの素子基板上の構成を示す斜視図である。
- 【図6】 同液晶パネルにおける配線の態様を示す平面図である。
- 【図7】 同液晶パネルにおいて奇数本目の走査線と引廻し配線とが上下導通する部分の近傍を拡大して示す平面図である。
- 【図8】 図7におけるD-D'線からみた断面図である。
- 【図9】 同液晶パネルにおいて偶数本目の走査線と引廻し配線とが上下導通する部分のうち液晶注入口の近傍を拡大して示す平面図である。 20
- 【図10】 図9におけるE-E'線からみた断面図である。
- 【図11】 同液晶パネルの製造プロセスにおいて第1原基板上に形成された構成要素を示す平面図である。
- 【図12】 同液晶パネルの製造プロセスにおいて第2原基板上に形成された構成要素を示す平面図である。
- 【図13】 同液晶パネルの製造プロセスにおいて第1原基材と第2原基材とがシール材を介して貼り合わされた状態を示す平面図である。
- 【図14】 同液晶パネルの製造プロセスのうち液晶を注入する工程の様子を示す図である。
- 【図15】 同液晶パネルの製造プロセスにおいて個々の液晶セルに分断する前の共通配線の様子を示す平面図である。 30
- 【図16】 同液晶パネルの製造プロセスにおいて個々の液晶セルに分断した後の共通配線の様子を示す平面図である。
- 【図17】 本発明の変形例に係る液晶パネルの配線の態様を示す平面図である。
- 【図18】 本発明に係る液晶パネルを適用した電子機器の一例たるパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。
- 【図19】 本発明に係る液晶パネルを適用した電子機器の一例たる携帯電話機の構成を示す斜視図である。
- 【符号の説明】
- 1 ……液晶パネル、1a ……液晶セル、1b ……液晶セル群、10 ……素子基板（第2基板）、10a ……縁辺領域、11 ……データ線（第3配線）、12 ……画素電極、13 ……TFD素子（二端子型非線形素子）、14, 26 ……配向膜、16, 161, 162 ……引廻し配線（第2配線）、16a ……導通部、16b ……延在部、20 ……対向基板（第1基板）、21 ……反射層、22 ……カラーフィルタ、23 ……遮光層、24 ……オーバーコート層、25 ……走査線（第1配線）、25a ……導通部、30 ……シール材、30a ……液晶注入口、31 ……封止材、32 ……導通粒子、35 ……液晶、37 ……上下導通部、401 ……第1のYドライバIC、402 ……第2のYドライバIC、41 ……XドライバIC、61 ……第1原基材、62 ……第2原基材、71A, 71B ……分断線、91 ……パーソナルコンピュータ（電子機器）、92 ……携帯電話機（電子機器）、100 ……素子基板領域（第2基板領域）、200 ……対向基板領域（第1基板領域）。 40
- 50

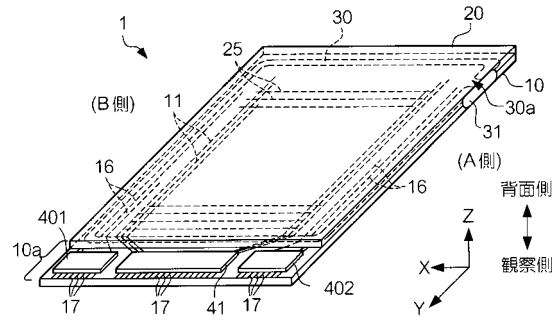
【図 1】



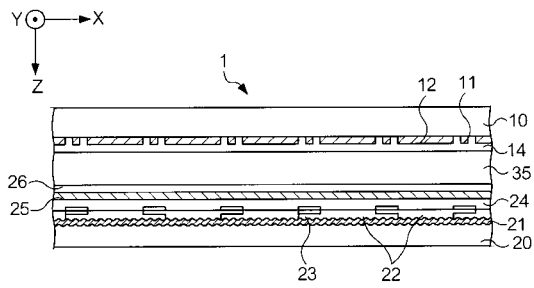
【図 2】



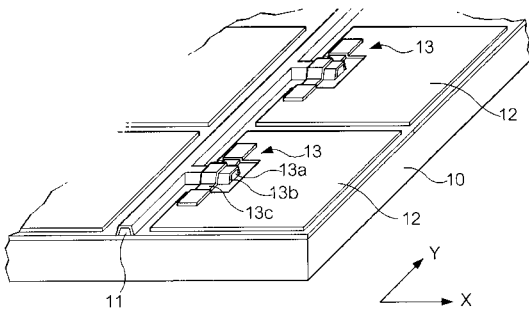
【図 3】



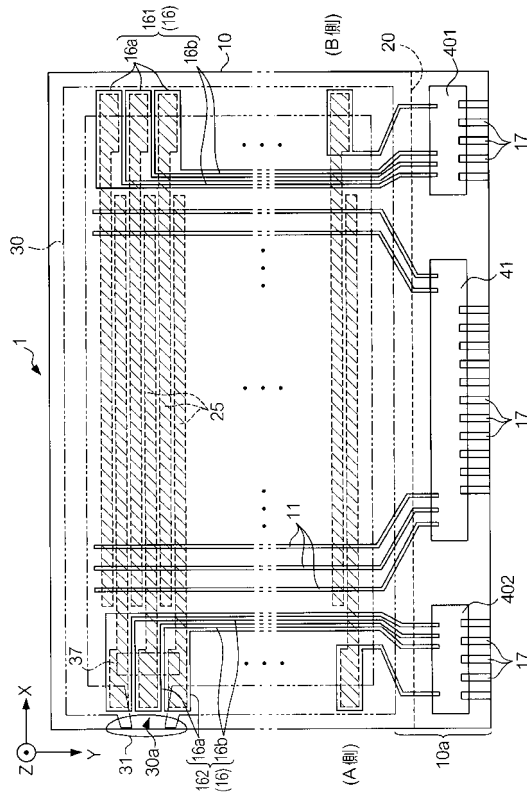
【図 4】



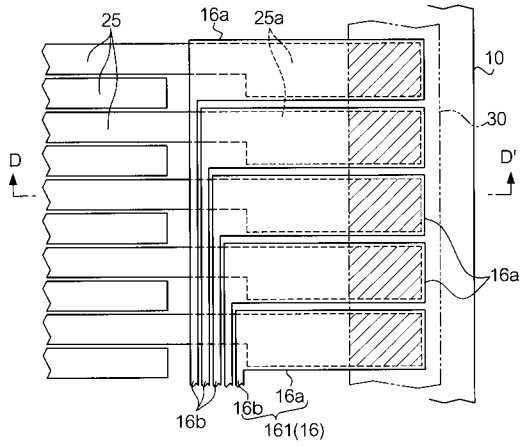
【図 5】



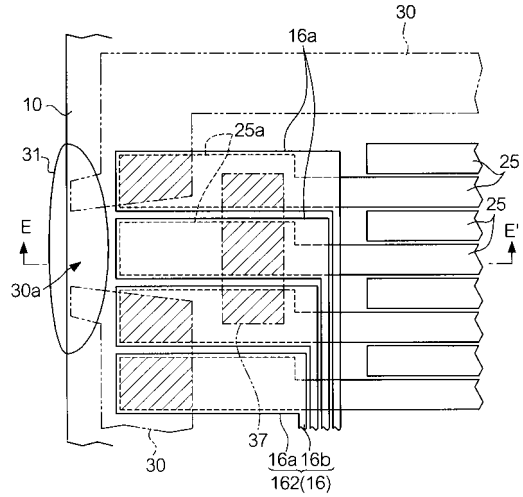
【図 6】



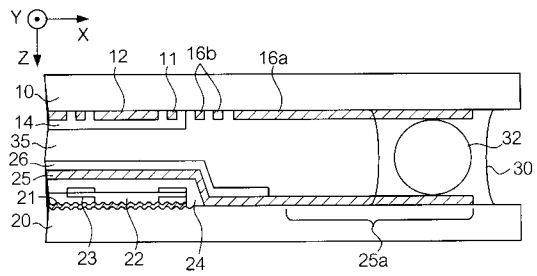
【 図 7 】



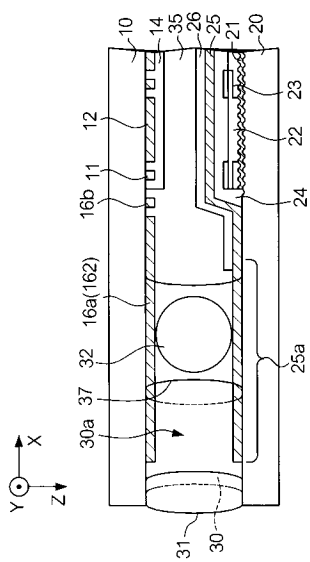
【 図 9 】



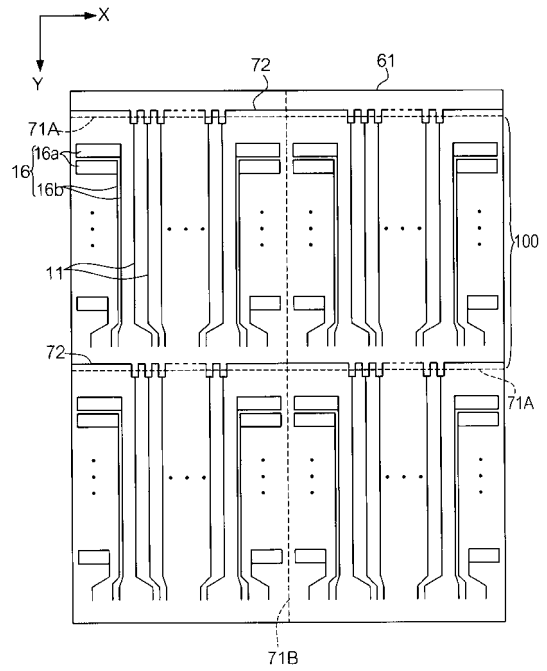
【 図 8 】



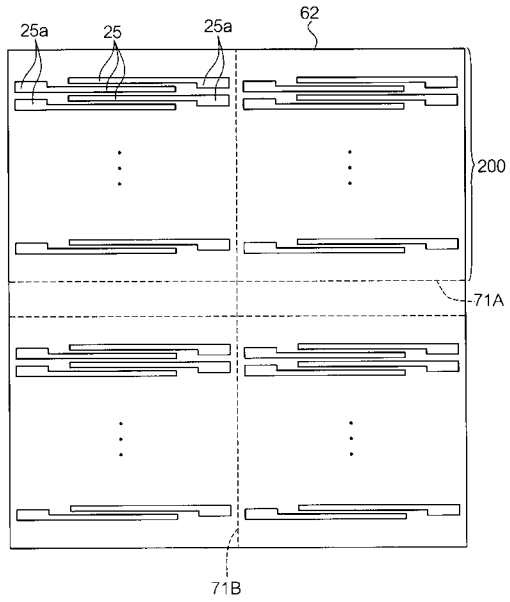
【 図 10 】



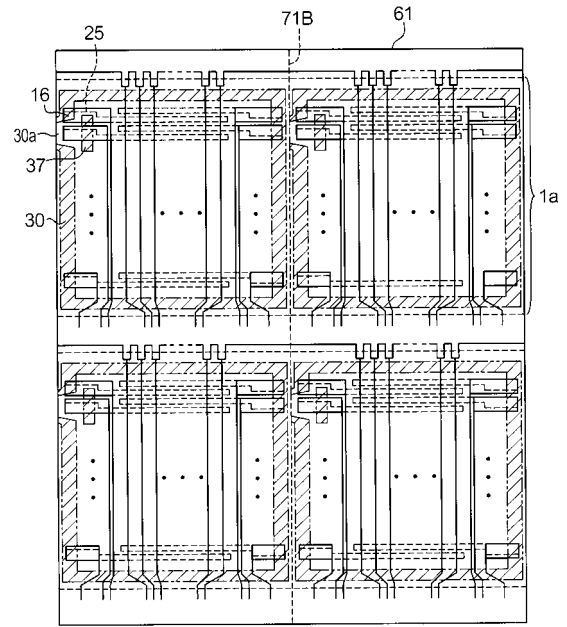
【 図 11 】



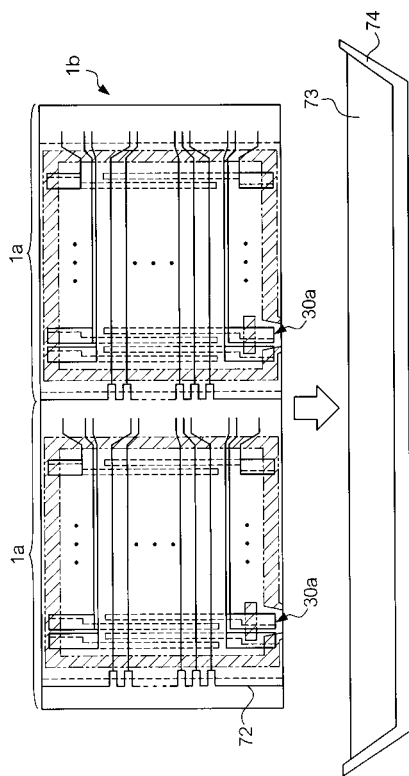
【 図 1 2 】



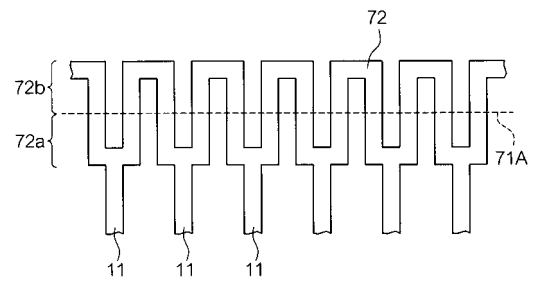
【 図 1 3 】



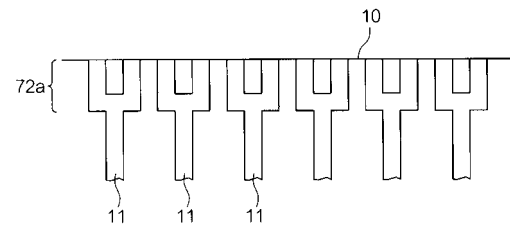
【 図 1 4 】



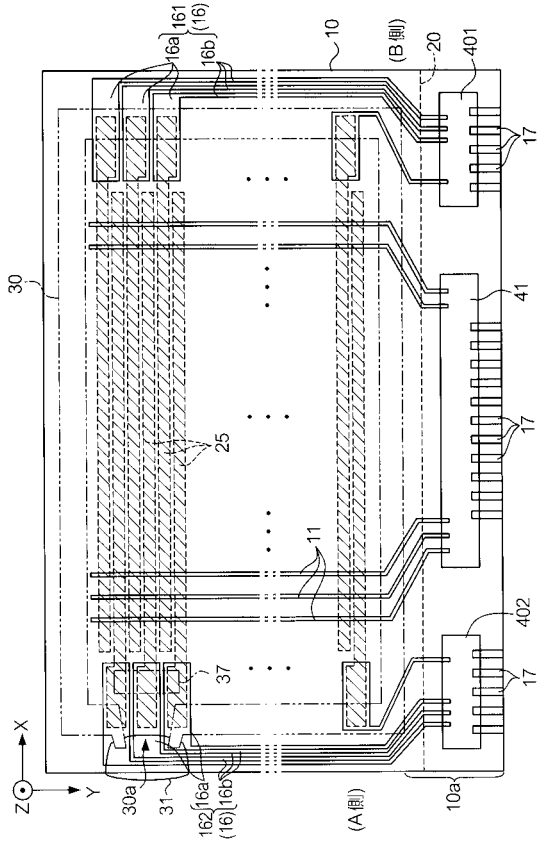
【 図 1 5 】



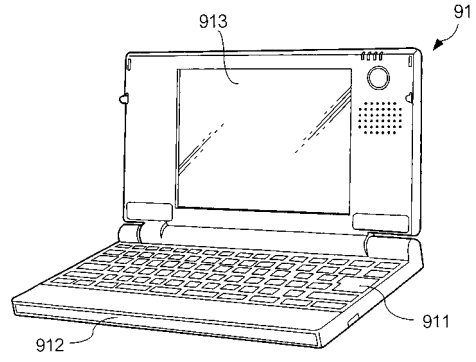
【 図 1 6 】



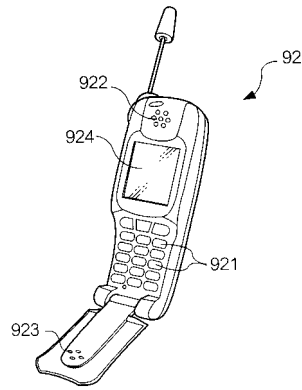
【 図 17 】



【 図 18 】



【 図 19 】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 千浩
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 上島 基弘
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開平10-062793(JP,A)
特開平10-333165(JP,A)
特開平07-146479(JP,A)
特開2002-365653(JP,A)
実開平06-069937(JP,U)
実開昭57-082321(JP,U)
特開2001-100167(JP,A)
特開平11-101984(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G02F 1/1345
G02F 1/1339
G02F 1/1341
G02F 1/1362
G02F 1/13 101