

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3856521号

(P3856521)

(45) 発行日 平成18年12月13日(2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月22日(2006.9.22)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1345 (2006.01)

F I

G02F 1/1345

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-120078	(73) 特許権者	000131430
(22) 出願日	平成9年4月24日(1997.4.24)		シチズン電子株式会社
(65) 公開番号	特開平10-301132		山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号
(43) 公開日	平成10年11月13日(1998.11.13)	(74) 代理人	100085280
審査請求日	平成16年3月8日(2004.3.8)		弁理士 高宗 寛暁
		(72) 発明者	野口 克彦
			山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号
			株式会社シチズン電子内
		審査官	白石 光男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示パネルの上面にタッチスイッチ用の複数のパターンを設け、該複数のパターンのそれぞれのリード線を、前記液晶表示パネルの上ガラスの側面を経由して前記液晶表示パネルの下ガラスの側面に終端させ、該終端部分を、前記液晶表示パネルの下ガラスが載置されるマザー基板上的パターンと導電的に接続しかつ固定し、また前記リード線が配置された前記上ガラスの及び前記下ガラスの側面は各々のガラス基板を貫通して設けられた後で分割された複数のスルーホールの内側面であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記下ガラスは前記上ガラスよりも大きく、前記パターンが經由する上ガラスの側面と前記パターンが終端する下ガラスの側面とが互いに離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】

前記上ガラスにおける前記リード線が配置されていない辺を、前記下ガラスの辺よりも突出させ、該突出した部分の下面に照明用の発光素子を実装したことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置の構成に関する。より詳しくは、液晶表示装置に付随する機能素子

10

20

と一体化された液晶表示装置の構成に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

液晶表示装置にはLEDランプ素子やELパネルである表示を照明するバックライト用素子とか、タッチパネルやタッチセンサーであるタッチスイッチ用の検出素子等、液晶表示パネルと密接な関係を有する機能素子を液晶表示パネルに接近して伴わせることが多いが、液晶パネルは耐熱性が乏しく、直接他部品をハンダ付けできる構成になっていないため、これらの機能素子を液晶表示パネルにハンダや導電接着剤等を用いて直接接続することができなかった。

【 0 0 0 3 】

提案された従来例として特開平3 - 282419号「液晶表示装置」がある。本従来例はその第1図に示す如く、液晶表示パネルの背面に表示照明用の機能素子であるELバックライトパネルを配置し、その両縁をコネクタの凹溝に差し込んで保持させたものである。また他の従来例として本出願人が出願しまだ公開されていない特願平9 - 44903号がある。これは照明用の機能素子であるLED等の発光素子のマザー基板（液晶表示パネルを駆動制御するための回路や電極を備えたプリント回路基板）への電氣的接続を液晶表示パネルに固着したコネクタを介して行った構造を開示している。

【 0 0 0 4 】

これら従来例においては、液晶表示パネルに付随する機能素子の保持や接続の構造として進歩があり、液晶表示パネルとは別途に機能素子自体を保持あるいは電氣的に接続するための構成部材を省略できる利点があるが、その保持や接続を液晶表示パネルのコネクタを介して行っているためコネクタが必須であり、コネクタ自体のコストや液晶表示パネルを別途機械的に保持する支持部材を必要とする場合の追加コスト、表示装置の本体部分の複雑さのため設計の手番がかかる等の不利益を克服することはできない。もし液晶表示パネル自体のコネクタが省略でき、更に機能素子も液晶表示パネルの上に簡便に接続および支持することができれば、表示装置全体として簡素化され、極めて有利となる。

【 0 0 0 5 】

本発明に関連して、従来のコネクタ構造とその問題点を詳説しておく。

(1) ゼブラゴム（絶縁性と導電性のゴムを長手方向に交互に多数積層した角柱状のもの）を液晶表示パネル下面の電極端子面とマザー基板上面の電極群とで圧迫し、導電ゴムの弾性接触により、対応する電極同士を接続する構造。

【 0 0 0 6 】

(2) フレキシブルシート基板（ポリイミド系樹脂やポリエステル系樹脂より成る薄く可撓性のある基板表面に、多条のリード配線を両端縁間に形成してある）の1端縁を、異方性導電シート（ACF）を仲介して液晶表示パネルの電極端子面に加熱圧着しあるいは銀ペーストを塗布し加熱固化させ、他の端縁をマザー基板の電極群に接続する構造、等がある。

【 0 0 0 7 】

これらの従来技術には以下のような問題点がある。従来例(1)では、コネクタが柔軟で変形し易く、形状と圧着力を保持するため金属板もしくは樹脂製の枠状部材（成形用金型を必要とする）を用いることになるし、組立てにも工数がかかる。従来例(2)ではFPC等は金型で打抜かれるし、液晶表示パネルもまた他の構造物で支持しなければならない。即ちいずれの従来例においても表示パネル本体の他にコネクタと枠部品を必要とし、金型も伴い、コストがかかる。

【 0 0 0 8 】

また液晶表示装置全体の設計にあたっては、コネクタの選択や液晶表示パネルの支持方法などの検討において、マザー基板を含む装置全体の設計を担当するセットメーカーと、液晶表示パネルおよびコネクタ関連の設計を担当する液晶表示パネルの部品メーカーとの協議も必要となる。故に表示まわりは設計の手番も負荷も大きく（時間的コスト大）、セット毎のカスタム性が高く、部品メーカーとしては極めて望ましいことである部品の形状や

10

20

30

40

50

仕様の標準化が困難である上、部品点数が多く加工や組立の簡便性にも劣り、ローコスト化が困難であった。

【0009】

マザー基板には他の電子部品が当然実装されるが、それらは普通SMD（表面実装素子）化されており、ロボットとハンダリフロー炉等を用いた簡便な自動化処理ができる。しかし液晶パネルに耐熱性が乏しいためコネクタを用いる従来技術においては、このような手法もその一歩前としての個別のハンダ付けによる接続もできなかった。液晶表示パネルの接続を他の素子の実装と同時に、あるいは他の素子に準じた手法でマザー基板に実装できないことも表示装置の生産性向上やコストダウンを妨げていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、液晶表示装置に伴う機能素子を液晶表示パネルに搭載して直接表示電極あるいはマザー基板にコネクタなしで接続できる構成を提供し、その結果として、表示に関連する機能を付加した液晶表示装置を部品数が少なく極度に簡素化した構成で得られるようにしようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の液晶表示装置は次の特徴のいずれかを備える。

(1) 液晶表示パネルの上面にタッチスイッチ用の複数のパターンを設け、該複数のパターンのそれぞれのリード線を、前記液晶表示パネルの上ガラスの側面を經由して前記液晶表示パネルの下ガラスの側面に終端させ、該終端部分を、前記液晶表示パネルの下ガラスが載置されるマザー基板上のパターンと導電的に接続しかつ固定し、また前記リード線が配置された前記上ガラスの及び前記下ガラスの側面は各々のガラス基板を貫通して設けられた後で分割された複数のスルーホールの内側面であること。

(2) 前記下ガラスは前記上ガラスよりも大きく、前記パターンが經由する上ガラスの側面と前記パターンが終端する下ガラスの側面とが互いに離れていること。

(3) 前記上ガラスにおける前記リード線が配置されていない辺を、前記下ガラスの辺よりも突出させ、該突出した部分の下面に照明用の発光素子を実装したこと。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を説明するに先立って、まず本発明の基礎となった技術、即ち液晶表示パネルとマザー基板との直接接続を可能にした構成を、各図面を援用して述べておかなばならない。図1(a)は本発明の基礎技術を適用した完成液晶表示パネルの平面図、同(b)はそのA-A線断面図である。図において、1は液晶表示パネルの上ガラス基板、2は下ガラス基板であり、その間隙に液晶材料(図示せず)を保持する。3は下ガラス基板2の上面に形成された下ITO電極(透明導電膜)である。4は下ガラス基板に切断前に明けられ切断された状態のスルーホール、5は銀パラジウム電極で、下ITO電極に一部重なるように、そしてスルーホール4の内壁と重なり、下ガラス基板2の両端面付近に所定のピッチで多数形成されている。なお6は上ガラス1の上面に貼りつけられた上偏光板である。

【0013】

以下(b)の断面図によって液晶表示パネルの接続状態を説明する。マザー基板等は点線(想像線の代用)で描かれている。7はマザー基板、8はその上面に形成されたマザー基板電極で、一般的な銅箔のパターンであり、液晶表示パネルと重なる部分の平面的配置は、銀パラジウム電極5と等しいピッチでかつ一致するように配列されている。9はハンダで、スルーホール4の内壁面に形成された銀パラジウム電極5とマザー基板電極8の各々1個づつを接続する。

【0014】

液晶表示パネルを構成する要素の内、液晶材料を除けば上偏光板6や図示しない下偏光板も普通耐熱性が低い。これを改善するために偏光板の基材を耐熱性の高い材料であるポリ

10

20

30

40

50

イミド樹脂とすることができる。ポリイミド樹脂の透光性はやや劣るが、厚さを数10 $\mu$ m程度に薄くすることで解決できる。

【0015】

図2は図1の液晶表示パネルを製造する際の、ガラス基板の主要な製造工程図である。そして図3は工程3までを行った状態の大ガラス基板の平面図、図4は工程4までを行った状態の大ガラス基板の平面図、図5(a)は工程5を行った状態、(b)は工程6を行った状態の大ガラス基板のスルーホール部の断面図である。以下各図面によって製造工程を説明する。

【0016】

上下のガラス基板は、例えば250mm $\times$ 200mmのサイズを持つ大ガラス基板の面内に多数個づつ同時形成され、最後に個々に分離される。なお図3、図4では1枚の大ガラス基板内に上ガラス基板と下ガラス基板が共に描かれているが、これは説明の便宜のため、実際には同じ大ガラス基板には同種のガラス基板のみを作り込む方が収率がよいであろう。

10

【0017】

図2工程1で大ガラス基板の表面にITO電極が蒸着され、工程2で所要のパターンにエッチングされる。工程3では液晶を配向させるための配向層が加工形成される。本工程終了時の状態を図3に示す。図3において、10は大ガラス基板であり、その中で最終的に切断分離さるべき上ガラス基板1および下ガラス基板2の予定の輪郭を細い実線で示してある。3はパターン化されたITO電極であるが、表示にかかわる部分は図示を省略し、引出し線となる部分だけを細い実線で示した。

20

【0018】

図2工程4ではドリルを用いて多数のスルーホールの穴明け加工が行われる。穴径は0.3mm以上で例えば0.5mmである。(この場合、穴列のピッチ即ち表示引出し端子の間隔は穴径にもよるが0.6mm以上1.5mm以下例えば0.8-1mm程度が可能となり、極めて高密度とは言えないが、比較的単純な表示パターン、あるいはLCDドライバーICを液晶表示パネル上に搭載して液晶表示パネルへの入出力端子数を抑えた表示装置に対しては十分対応できる。)この工程が済んだ状態を拡大して図4に示す。

【0019】

図2工程5では銀パラジウムを含む導電ペーストを大ガラス基板の上面のスルーホール4の周囲にスクリーン印刷法にて塗布する。このとき大ガラス基板10の下面から真空吸引を行って導電ペーストがスルーホールの内壁面まで覆うようにする。この状態を図5(a)に示す。穴周辺の導電ペーストは上ITO電極3に一部重ねられるので両者は導通し、銀パラジウム電極5は完成後表示引出し線の端子となる。次に工程6で大ガラス基板10の下面に対して同様な作業を行うと、導電ペーストはスルーホール4の内壁面を完全に覆う。この状態を図5(b)に示す。

30

【0020】

図2工程7では塗布された導電ペーストを焼成して銀パラジウム電極5を完成する。焼成温度は液晶表示パネル用ガラス材の転移点温度(Tg)約560 $^{\circ}$ Cを下回る約500 $^{\circ}$ Cである。銀パラジウムの焼成温度は従来700-750 $^{\circ}$ Cもあったが、最近低温焼成用の材料が開発されたことも本発明を可能にした。

40

【0021】

以下従来技術と同様であるから簡略に述べる。図2工程8では液晶注入空間を作るためのシール剤印刷、工程9ではコモン電極の印刷、工程10では大ガラス基板の貼合わせ(異なる大ガラス基板にある上ガラス基板予定部と下ガラス基板予定部とが位置合わせされ重ね合わされる)、工程11では液晶の注入と封止、工程12では単体の液晶表示パネルへの切断分離が行われ、工程13では上下偏光板の貼付けが行われ、完成液晶表示パネルが得られる。

【0022】

切断はスライサー等を用いて行うが、所定の切断線はスルーホール4の中心を通るので個

50

々のスルーホールは2つに分割され、内壁面に形成された銀パラジウム電極は図1のように分離された液晶表示パネルの側面に露出し、本発明におけるハンダ付け可能な端子電極群が得られる。以上で実施の態様の一例の説明を終わる。

#### 【0023】

次に液晶表示パネルの製造工程外であるが、完成液晶表示パネルとマザー基板とのハンダ付け工程についても述べておく。ハンダ付けはマザー基板9に液晶表示パネルを位置決めして載せ、液晶パネル全体の耐熱性が許せばハンダリフロー炉を通して行うことが望ましいが、耐熱性がまだ厳しい場合には手作業でエアーガン等を用いて手早いハンダ付けを行ってもよい。またガラスの割れやクラックを防ぐため、液晶の耐熱温度例えば100 - 120°Cにプレヒートしたり、銀パラジウム電極上にハンダメッキを施しておいてもよい。またハンダ量を制御して下ガラス基板の下面に回った銀パラジウム電極だけとマザー基板電極との接続を行ってもよい。以上で本発明の基礎的技術に関する説明を終わる。

10

#### 【0024】

さて本発明の第1の実施の形態について述べる。図6は下面にEL照明板、上面にタッチセンサーを搭載した液晶表示パネルを示し、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。スルーホール4と銀パラジウム電極5は、下ガラス基板に形成したのと同じ方法で上ガラス基板1にも設けられている。21はEL照明板であるが、これは下ガラス基板2の下面に印刷で形成されている。その端子電極は印刷形成された導電パターンであるEL照明リード22によって、下ガラス基板の下面を經由し、下ガラス基板2の側面のスルーホール4内の銀パラジウム電極5に結合しており、液晶表示パネルのハンダ付けと共にマザー基板に落ち、照明の点滅信号の通路となる。

20

#### 【0025】

また上ガラス基板1の上面に透明なITO電極で形成したタッチセンサーパターン23は、上ガラス基板1のスルーホール4内の銀パラジウム電極5を經由して、それにハンダ接続された下ガラス基板2の上面のタッチセンサーリード(銀パラジウム)24と接続し、下ガラス基板2のスルーホール4内に形成された銀パラジウムの側面電極に至り、最後にマザー基板に接続されることになる。タッチがあった信号は2段のスルーホール段差を経てマザー基板上の制御回路に伝えられ、表示動作に変化を起こすことになる。

#### 【0026】

図7は本発明の第2の実施の形態を示し、(a)はその平面図、(b)は断面図である。25はLEDランプで、液晶表示のバックライト照明用の素子であり、下ガラス基板の側面に当たる高さで、上ガラス基板1の下面の縁の銀パラジウムのパターン(第1の実施の態様に準じるパターンなので煩雑さを避けて図示していない)に固着されている。そのパターンは上ガラス基板1と下ガラス基板2の交点に位置するスルーホールの、上下接続された内面電極を經由して下ガラス基板2の上面あるいは下面に落とされ、更にその末端はマザー基板(図示せず)上の制御電極パターンに達する。なお使用するLEDランプは小型基板上にLEDチップをボンディングし樹脂モールドしたSMDパッケージ素子であって、底面にハンダ付け可能な電極面を有する側面発光形の公知の素子である。

30

#### 【0027】

上ガラス基板1の上面にはタッチスイッチ用の素子群がある。26は赤外線LED、27は受光用のフォトトランジスタであり、これらの端子リードは上ガラス基板1の上面の縁部に設けられた銀パラジウム電極(図示せず)にハンダ付け等で固着され、上ガラス基板1のスルーホール4の各々に導かれ、それらがハンダ付け接続される下ガラス基板2の上面の銀パラジウムのパターン(図示せず)に下り、更に下ガラス基板2の側面のスルーホール4内の銀パラジウム電極に至り、最後はマザー基板(図示せず)上の電極パターンにハンダ付けで接続され、信号の入出力端となる。なお使用する赤外線LEDやフォトトランジスタも公知の側面樹発光形のSMD素子でよい。

40

#### 【0028】

次に、考えられる本発明の他の実施の態様について言及しておく。端子電極となる金属電極皮膜の材質については、銀パラジウム以外にも適用しうるものがあり得る。またハンダ

50

付け可能な端子電極群の製法として、小穴のスルーホールを用いず、予め切断を行った上または下ガラス基板の平滑な側面、あるいはスルーホール列の代わりに直線状の長穴を明けた状態の大ガラス基板の長穴の平滑な内壁面（スルーサイド）に金属膜を形成してもよい。例えば銀ペーストを縞状に転写印刷して焼成し、更に銅、ニッケル等の下地メッキを施した後、ハンダメッキを行う。要は耐熱性と強度を必要なだけ備えた金属皮膜をガラス基板の側面付近に形成できればよい。

【0029】

【発明の効果】

本発明においては、液晶パネルの上下のガラス基板表面の電極同志、また下ガラス基板とマザー基板の電極同志をそれぞれスルーホール電極により直接接続できる液晶表示パネルを実現したので、以下の諸効果が得られる。

10

(1) 液晶表示装置に伴うタッチスイッチや更に発光素子等の機能素子を直接液晶表示パネルに固着かつ接続することが可能となり、表示装置の構成と接続作業が著しく簡素化される。

(2) その結果、表示装置の大幅なコストダウンの達成につながる。

(3) 更に液晶表示パネルをマザー基板に直接接続することにより、表示装置の一層の簡素化とコストダウンが達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の基礎技術を適用した液晶表示パネルの一例の平面図、(b)はそのA-A線断面図である。

20

【図2】本発明の基礎技術を適用した液晶表示パネルの製造工程図である。

【図3】前記製造工程中第3工程を終えた大ガラス基板の平面図である。

【図4】前記製造工程中第4工程を終えた大ガラス基板の一部平面図である。

【図5】前記製造工程中、(a)は第5工程、(b)は第6工程を終えた大ガラス基板の断面図である。

【図6】(a)は本発明の第1の実施の形態の液晶表示パネルの平面図、(b)はそのA-A線断面図である。

【図7】(a)は本発明の第2の実施の形態の液晶表示パネルの平面図、(b)はその正面図である。

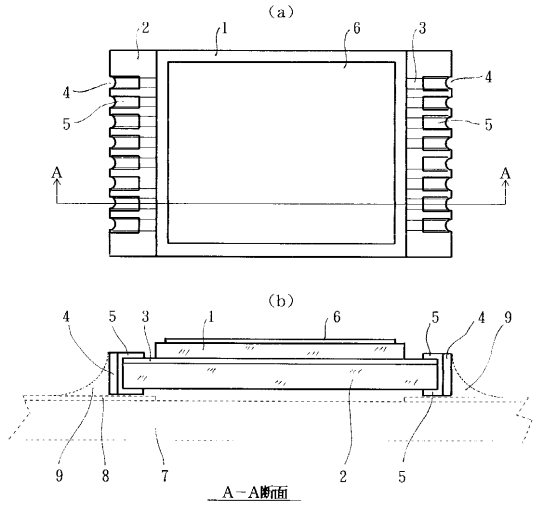
【符号の説明】

30

- 1 上ガラス基板
- 2 下ガラス基板
- 3 下ITO電極
- 4 スルーホール
- 5 銀パラジウム電極
- 6 上偏光板
- 7 マザー基板
- 8 マザー基板電極
- 9 ハンダ
- 10 大ガラス基板
- 21 EL照明板
- 22 EL照明リード
- 23 タッチセンサーパターン
- 24 タッチセンサーリード

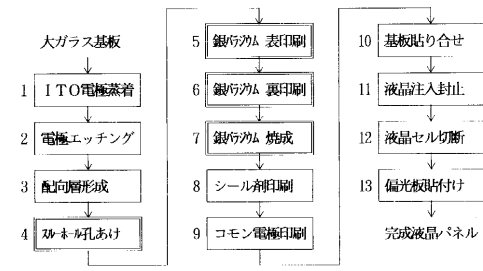
40

【 図 1 】

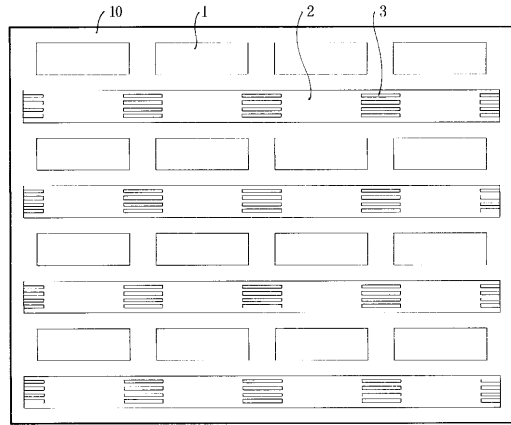


- 1 上ガラス基板
- 2 下ガラス基板
- 3 下ITO電極
- 4 スルーホール
- 5 銀パラジウム電極
- 6 上偏光板
- 7 マザー基板
- 8 マザー基板電極
- 9 ハンダ

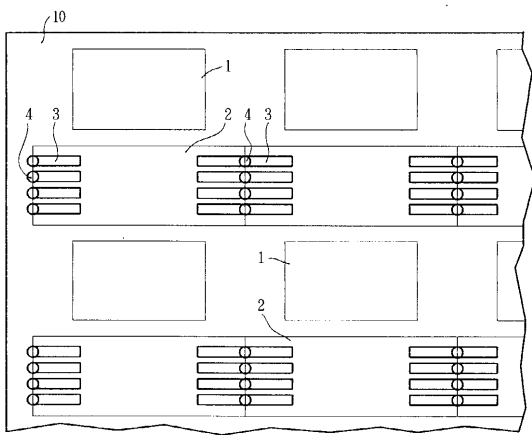
【 図 2 】



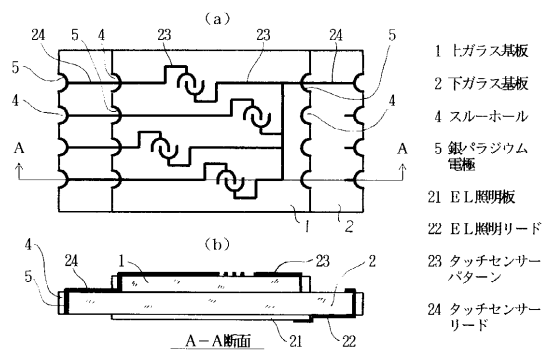
【 図 3 】



【 図 4 】

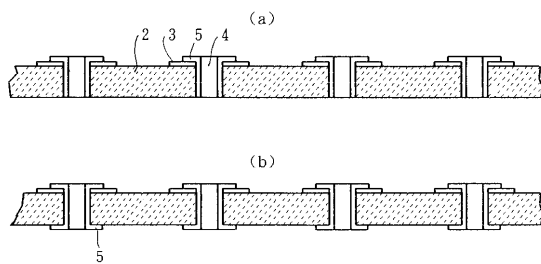


【 図 6 】

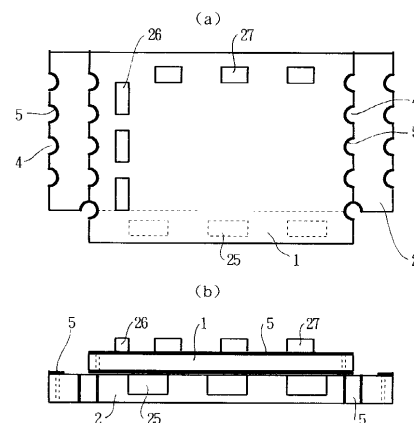


- 1 上ガラス基板
- 2 下ガラス基板
- 4 スルーホール
- 5 銀パラジウム電極
- 21 EL照明板
- 22 EL照明リード
- 23 タッチセンサーパターン
- 24 タッチセンサーリード

【 図 5 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 218895 (JP, A)  
特開平09 - 026590 (JP, A)  
特開平05 - 216070 (JP, A)  
実開昭57 - 164783 (JP, U)  
特開昭61 - 231584 (JP, A)  
実開昭59 - 074646 (JP, U)  
実開昭50 - 048579 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1345