





添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

複数の表示画素部を有する表示装置は、この表示装置が湾曲可能な厚さに構成されたガラス基板201及び401と、これらのガラス基板201及び401上のそれぞれに配置された偏光板220及び407を備えている。これらの偏光板220及び407は、各ガラス基板201及び401より厚い厚さを有している。

明 細 書

表示装置及びその製造方法

技術分野

この発明は、表示装置及びその製造方法に係り、特に薄型化を達成可能な表示装置の構造に関する。

背景技術

液晶表示装置に代表される平面表示装置は、軽量、薄型、低消費電力の特徴を生かして各種分野で利用されている。中でも液晶表示装置は、パーソナル・コンピュータに代表される携帯情報機器に多用されている。

近年、このような液晶表示装置には、より一層の薄型化が要求されている。このような要求を満足させるべく、薄型のガラス基板を用いることも考えられるが、0.5 mm未満のガラス基板を用いて製造することは、その自重による基板の撓み等の問題から、搬送等が困難となり、製造歩留りを低減させる原因となる。また、このような基板で構成された表示装置では、若干の衝撃に対しても端部の割れ、欠け等に留まらず、全体が破損する事態が生じやすい。ガラス基板に代えて樹脂製のフィルム等を用いることも考えられるが、成膜温度等の制約を受けるため、実用的ではない。

一方で、液晶表示装置を構成する一方の基板の外面をエッチングして厚さを薄くする製造方法が提案されている（例えば、特許第2678325号公報参照。）。この製造方法によれば、一方の基板はエッチングにより0.1～0.2 mm程度まで薄く形成され、他方の基板は0.3～1.1 mm程

度の厚さを有し基板としての強度が高く、しかも液晶表示装置としての強度も十分であるとされている。

しかしながら、このような製造方法で製造された液晶表示装置においても、依然として市場で要求される十分な薄型化、軽量化を満足する事はできない。また、このような製造方法では、表示性能を維持しつつ湾曲可能な液晶表示装置を製造することはできない。

発明の開示

この発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、表示性能を維持しつつ、より一層の薄型化が達成できる表示装置及びその製造方法を提供することにある。また、この発明の目的は、より一層の薄型化とともに、優れた耐久性を備えた表示装置及びその製造方法を提供することにある。

上記課題を解決し目的を達成するために、

この発明の第1の様態による表示装置は、

一対のガラス基板間に光学物質を封入して構成された複数の表示画素部を有する表示装置であって、

前記夫々のガラス基板は、その外表面に貼り付けられ前記ガラス基板よりも厚い厚さを有するフィルムを備え、

少なくとも一方のフィルムは、偏光板で構成され、

しかも、前記夫々のガラス基板は、前記表示装置が湾曲可能な厚さに構成されたことを特徴とする。

この発明の第2の様態による表示装置は、

ガラス基板の一方の主面に複数の表示画素部を有する表示

装置であって、

前記ガラス基板は、その他方の主面におけるガラス基板端部まで延在して配置され前記ガラス基板よりも厚い厚さを有する偏光板を備え、

前記ガラス基板は、前記表示装置が湾曲可能な厚さに構成されたことを特徴とする。

この発明の第3の様態による表示装置の製造方法は、

一対のガラス基板間に光学物質を封入して構成された複数の表示画素部を有する表示装置の製造方法であって、

(a) 前記一対のガラス基板を所定の間隙で貼り合わせる工程と、

(b) 前記夫々のガラス基板の外表面を研磨することで0.15mm以下の厚さとする工程と、

(c) 少なくとも一方の前記ガラス基板の外表面に前記ガラス基板よりも厚い厚さを有するフィルムを貼り付ける工程と、

(d) 前記フィルム及び前記一対のガラス基板を所定の寸法にカットする工程と、

を備えたことを特徴とする。

図面の簡単な説明

図1は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置の構成を概略的に示す図である。

図2は、第1実施形態に係る液晶表示装置に適用可能な光透過型液晶パネルの構造例を概略的に示す断面図である。

図3は、第2実施形態に係る液晶表示装置に適用可能な反

射型液晶パネルの構造例を概略的に示す断面図である。

図 4 は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの製造方法を説明するための図である。

図 5 は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの製造方法を説明するための図である。

図 6 A 乃至図 6 C は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの製造方法を説明するための図である。

図 7 A 乃至図 7 C は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの製造方法を説明するための図である。

図 8 A 及び図 8 B は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの製造方法を説明するための図である。

図 9 は、第 3 実施形態に係る液晶表示装置に適用可能な光透過型液晶パネルの構造例を概略的に示す断面図である。

図 10 は、第 4 実施形態に係る液晶表示装置に適用可能な反射型液晶パネルの構造例を概略的に示す断面図である。

図 11 は、第 3 及び第 4 実施形態の液晶表示装置に搭載可能なタッチパネルの構成を概略的に示すブロック図である。

図 12 は、図 11 に示したタッチパネルの構造の一例を概略的に示す斜視図である。

図 13 は、図 12 に示したタッチパネルにおける接触動作を説明するための図である。

図 14 は、図 13 に示したタッチパネルの接触動作における等価回路図である。

図 15 は、第 5 実施形態に係る液晶表示装置に適用可能な光透過型液晶パネルの構造例を概略的に示す断面図である。

図 1 6 は、この発明の一実施の形態に係る有機 E L 表示装置の構成を概略的に示す図である。

図 1 7 は、第 6 実施形態に係る有機 E L 表示装置の第 1 構造例を概略的に示す断面図である。

図 1 8 は、第 6 実施形態に係る有機 E L 表示装置の第 2 構造例を概略的に示す断面図である。

図 1 9 は、第 6 実施形態に係る有機 E L 表示装置の第 3 構造例を概略的に示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の一実施の形態に係る表示装置について図面を参照して説明する。

(第 1 実施形態)

図 1 及び図 2 に示すように、第 1 実施形態に係る表示装置すなわち液晶表示装置 1 は、光透過型の液晶パネル 1 0 0 と、この液晶パネル 1 0 0 に駆動信号を供給する駆動回路基板 5 0 0 と、液晶パネル 1 0 0 を裏面側から照明するバックライトユニット 8 0 0 と、を備えて構成されている。液晶パネル 1 0 0 と駆動回路基板 5 0 0 とは、フレキシブル配線基板 9 5 0 を介して電氣的に接続される。フレキシブル配線基板 9 5 0 は、異方性導電膜 (A C F) 9 5 1 などによって液晶パネル 1 0 0 及び駆動回路基板 5 0 0 に電氣的に接続されている。

液晶パネル 1 0 0 は、マトリクス状に配置された複数の表示画素部 P X を備えた対角 1 2 . 1 インチサイズの有効表示領域 1 0 2 を有している。この液晶パネル 1 0 0 は、アレイ

基板 2 0 0 と、対向基板 4 0 0 と、アレイ基板 2 0 0 と対向基板 4 0 0 との間にそれぞれ配向膜 2 1 9 及び 4 0 5 を介して保持された液晶層 4 1 0 と、を有している。この液晶パネル 1 0 0 としては、セルギャップの変動が表示に与える影響が少ない表示モード、例えばツイステッド・ネマチック (T N) 表示モード、I P S (I n P l a i n S w i t c h i n g) 表示モードが適している。この実施形態では、基板間で液晶分子が 9 0 ° 捩れ配向した T N 表示モードを採用した。

アレイ基板 2 0 0 は、より薄型化を達成するために、ガラスからなる 0 . 1 5 m m 以下、望ましくは 0 . 1 m m 以下の厚さを有する (第 1 実施形態では 0 . 1 m m の厚さを有する) 光透過性の絶縁基板 2 0 1 を備えている。この絶縁基板 2 0 1 は、その一方の主面 (表面) 上に、マトリクス状に配置された複数の信号線 X 及び複数の走査線 Y と、信号線 X と走査線 Y との交点近傍に配置されたスイッチ素子 2 1 1 と、スイッチ素子 2 1 1 に接続された画素電極 2 1 3 と、を備えている。

スイッチ素子 2 1 1 は、薄膜トランジスタすなわち T F T (T h i n F i l m T r a n s i s t o r) によって構成されている。このスイッチ素子 2 1 1 は、多結晶シリコン膜すなわち p - S i 膜を活性層として備えている。p - S i 膜は、チャネル領域 2 1 2 c、及びこのチャネル領域 2 1 2 c を挟んで配置されたソース領域 2 1 2 s 及びドレイン領域 2 1 2 d を備えている。

スイッチ素子 2 1 1 のゲート電極 2 1 5 は、例えば走査線 Y と一体的に MoW（モリブデン－タングステン）合金膜で構成され、走査線 Y に接続されている。このゲート電極 2 1 5 は、p－Si 膜のチャネル領域 2 1 2 c の真上に位置するとともに、TEOS（テトラエトキシシラン）膜などから成るゲート絶縁膜 2 1 4 上に配置される。

スイッチ素子 2 1 1 のソース電極 2 1 6 s は、例えば AlNd（アルミニウム－ネオジウム）合金膜で構成されている。このソース電極 2 1 6 s は、p－Si 膜のソース領域 2 1 2 s に接続されているとともに画素電極 2 1 3 に接続されている。スイッチ素子 2 1 1 のドレイン電極 2 1 6 d は、例えば信号線 X と一体的に AlNd（アルミニウム－ネオジウム）合金膜で構成されている。このドレイン電極 2 1 6 d は、p－Si 膜のドレイン領域 2 1 2 d に接続されているとともに信号線 X に接続されている。

このような構成のスイッチ素子 2 1 1 は、SiO₂等の酸化膜あるいはSiNx等の窒化膜からなる層間絶縁膜 2 1 7 によって覆われる。また、この層間絶縁膜 2 1 7 は、フォトリソグラフィプロセスによって所定パターンに形成されたカラーレジスト層からなるカラーフィルタ層 CF によって覆われる。第 1 実施形態では、層間絶縁膜 2 1 7 は、例えば窒化シリコンによって形成されている。カラーフィルタ層 CF は、例えば、赤、緑、青にそれぞれ着色されたネガタイプのカラーレジスト層によって形成されている。各色のカラーフィルタ層は、対応する色の表示画素部 PX 毎に配置されている。

画素電極 2 1 3 は、光透過性を有する導電性部材、例えば I T O（インジウム・ティン・オキサイド）や I Z O（インジウム・ジंक・オキサイド）によって形成されている。この画素電極 2 1 3 は、カラーフィルタ層 C F 上に配置される。配向膜 2 1 9 は、すべての画素電極 2 1 3 を覆うように有効表示領域 1 0 2 全面に配置されている。

対向基板 4 0 0 は、ガラスからなる 0 . 1 5 m m 以下、望ましくは 0 . 1 m m 以下の厚さを有する（第 1 実施形態では 0 . 1 m m の厚さを有する）光透過性の絶縁基板 4 0 1 を備えている。この絶縁基板 4 0 1 は、その一方の主面（表面）上に、画素電極 2 1 3 に対向して配置された対向電極 4 0 3 を備えている。この対向電極 4 0 3 は、光透過性を有する導電性部材、例えば I T O によって形成されている。配向膜 4 0 5 は、対向電極 4 0 3 全体を覆うように有効表示領域 1 0 2 全面に配置されている。

有効表示領域 1 0 2 内には、アレイ基板 2 0 0 と対向基板 4 0 0 との間に所定のギャップを形成するための柱状スペーサ 1 0 4 が配置されている。この柱状スペーサ 1 0 4 は、一方の基板に固着されている。例えば、柱状スペーサ 1 0 4 は、アレイ基板 2 0 0 上に配置された黒色樹脂によって形成されており、アレイ基板 2 0 0 上に固着されている。また、有効表示領域 1 0 2 の外側には、遮光層 2 5 0 が額縁状に配置されている。この遮光層 2 5 0 は、遮光性を有する樹脂によって形成され、例えば柱状スペーサ 1 0 4 と同様の黒色樹脂によって形成されている。アレイ基板 2 0 0 及び対向基板 4 0

0 は、柱状スペーサ 1 0 4 によって所定のギャップ、例えば $4\ \mu\text{m}$ のギャップを形成した状態で、シール材 1 0 6 によって貼り合せられている。

有効表示領域 1 0 2 の周辺領域には、アレイ基板 2 0 0 に一体的に構成された駆動回路部 1 1 0 が配置されている。すなわち、駆動回路部 1 1 0 は、走査線駆動回路 2 5 1 及び信号線駆動回路 2 6 1 を備えている。走査線駆動回路 2 5 1 は、走査線 Y の一端に接続され、対応する走査線 Y に走査パルスを提供する。信号線駆動回路 2 6 1 は、信号線 X の一端に接続され、対応する信号線 X に映像信号を提供する。これら走査線駆動回路 2 5 1 及び信号線駆動回路 2 6 1 は、有効表示領域 1 0 2 内のスイッチ素子 2 1 1 と同様に多結晶シリコン膜を含む薄膜トランジスタによって構成されている。

また、液晶パネル 1 0 0 は、アレイ基板 2 0 0 の外面及び対向基板 4 0 0 の外面にそれぞれ配置された一对の偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 を備えている。これらの偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 の偏光方向は、それぞれ液晶層 4 1 0 の特性に合わせて設定される。すなわち、偏光板 2 2 0 は、アレイ基板 2 0 0 を構成する絶縁基板 2 0 1 の他方の主面（裏面）上に、粘着剤 2 2 1 によって貼り付けられている。また、偏光板 4 0 7 は、対向基板 4 0 0 を構成する絶縁基板 4 0 1 の他方の主面（裏面）上に、粘着剤 4 0 6 によって貼り付けられている。

これらの偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 は、フレキシブル性を有した樹脂によって形成されている。詳しくは、これら偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 は、TAC フィルム間にヨウ素を配向させ

た樹脂層を介在させて構成されている。また、偏光板 220 及び 407 は、それぞれ絶縁基板の端部まで十分に延在されている。すなわち、偏光板 220 は、アレイ基板 200 と同等かそれ以上の寸法を有しているとともに、偏光板 407 も、対向基板 400 と同等かそれ以上の寸法を有している。この第 1 実施形態では、絶縁基板端部と偏光板端部とを一致させたが、偏光板端部が絶縁基板端部よりも延在し、絶縁基板角部を被覆するように構成しても構わない。また、これらの偏光板 220 及び 407 は、各絶縁基板 201 及び 401 の厚さよりも厚く、例えば 0.3 mm の厚さを有している。

このように、液晶パネル 100 の薄型化を達成するために、各絶縁基板 201 及び 401 を極めて薄い厚さ、例えば 0.1 mm 程度とした場合であっても、上述した偏光板 220 及び 407 を設けることによって各絶縁基板 201 及び 401 を補強することが可能となる。これにより、液晶パネル 100 に折り曲げるような応力が加わった場合であっても、絶縁基板 201 及び 401 の割れを防止することが可能となり、破損しにくくフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供することができる。また、特に偏光板を絶縁基板の端部まで十分に延在させたことで、絶縁基板の割れ、欠け等を極端に低減することが可能となる。

このような構成の液晶パネル 100 によれば、曲率半径が 200 mm 以下、更には曲率半径が 150 mm まで湾曲させても、破損が生じることなく、また表示品位を維持することができた。

次に、上述したように構成された液晶表示装置における光透過型液晶パネルの製造方法について説明する。

まず、図4及び図5に示すように、それぞれ厚さ約0.7 mmの無アルカリ (non-alkali) ガラス板からなる第1ガラス基材10及び第2ガラス基材12を用意する。ここで説明する製造方法では、搬送工程などでの基板の撓みを考慮して0.7 mm厚のガラス基板を用いたが、後工程での基板の研磨時間を短縮するために0.5 mm厚等の比較的薄い厚さのガラス基板を用いてもよい。これら第1ガラス基材10及び第2ガラス基材12は、例えば、液晶パネル4枚分の割り当てが可能な大きさの矩形状に形成されている。

第1ガラス基材10上においては、多結晶シリコン膜を活性層として用いて構成されたスイッチ素子、画素電極、カラーフィルタ層等を有した表示素子回路部14を4箇所の表示領域15にそれぞれ形成する。多結晶シリコン (p-Si) 膜は、例えば以下のようにして形成される。まず、非晶質シリコン (a-Si) 膜をCVD法等で成膜する。その後、a-Si膜にエキシマレーザービーム等を照射して結晶成長させた後に、所望の不純物をドーピングする。さらに、その後、600℃程度の温度で不純物を活性化する。これにより、多結晶シリコン膜面形成される。ここでは、基板としてガラス基板を用いているため、450℃以上の高温プロセスを用いることができる。また、液晶パネル内外の配線接続を行う接続電極部16を各表示領域15の周辺領域に形成する。さらに、駆動回路部も周辺領域に形成する。

続いて、各表示領域 1 5 を囲むようにシール材 1 0 6 を枠状に塗布形成する。更に、第 1 ガラス基材 1 0 上の周縁全周に沿ってダミーシール 1 0 7 を塗布形成する。シール材 1 0 6 及びダミーシール 1 0 7 は、熱硬化型や光（U V）硬化型等の種々の接着剤を用いて形成される。ここでは、シール材 1 0 6 及びダミーシール 1 0 7 は、例えばエポキシ系接着剤を用いてディスペンサにより描画される。なお、接続電極部 1 6 は、シール材 1 0 6 の外側まで延出している。

一方、第 2 ガラス基材 1 2 上においては、I T O からなる対向電極 4 0 3 等をそれぞれ表示領域に対応する 4 箇所形成する。

続いて、第 1 ガラス基材 1 0 上の各シール材 1 0 6 で囲まれた領域に所定量の液晶材料 1 8 を滴下する。その後、第 1 ガラス基材 1 0 上の表示領域 1 5 と第 2 ガラス基材 1 2 上の対向電極 4 0 3 とがそれぞれ対向するように、第 1 ガラス基材 1 0 及び第 2 ガラス基材 1 2 を位置決め配置する。

続いて、図 6 A に示すように、第 1 ガラス基材 1 0 及び第 2 ガラス基材 1 2 を互いに接近する方向へ所定圧力で加圧し、シール材 1 0 6 及びダミーシール 1 0 7 により貼り合わせる。その後、シール材 1 0 6 及びダミーシール 1 0 7 を硬化させて第 1 ガラス基材 1 0 及び第 2 ガラス基材 1 2 を接着する。

続いて、第 1 ガラス基材 1 0 及び第 2 ガラス基材 1 2 の外面を研磨して薄膜化する。この実施形態では、図 6 B に示すように、まず、表示素子回路部 1 4 が設けられた第 1 ガラス基材 1 0 を研磨する。研磨は、沸酸系エッチャントによる化

学エッチングの手法を用いて行った。第1ガラス基材10を研磨する間、第2ガラス基材12側を耐薬品性を有したシート等で保護しておく。なお、研磨は、機械研磨あるいは化学的機械研磨（CMP）の手法を用いて行ってもよい。

そして、第1ガラス基材10を研磨することにより、厚さ約0.1mmのガラス基板201とする。薄膜化したガラス基板201の厚さは、柔軟性、研磨精度、機械強度、表示素子回路形成の内部応力等の条件を考慮し、約0.15mm以下、望ましくは0.1mm以下にすることが好ましい。ガラス基板を0.15mm以上とした場合、曲げに対して柔軟性がなくなるおそれがある。逆に、ガラス基板を薄くしすぎると、水分等の浸入を防止できず、液晶パネルとしての信頼性が低下してしまう。そこで、ガラス基板201の厚さは約0.01mm以上であることが好ましい。

続いて、図6Cに示すように、研磨されたガラス基板201の外面に接着層241を介して厚さ約0.1mmの補強板240を接着する。

続いて、図7Aに示すように、第2ガラス基材12を上記と同様の方法により研磨して薄膜化し、厚さ約0.1mmのガラス基板401とする。続いて、図7Bに示すように、ガラス基板401の外面に接着層223を介して厚さ約0.1mmの補強板205を接着する。

補強板205及び240としては、例えば、ポリエーテルスルフォン（PES）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネイト（PC）、アクリル樹脂、強化プラ

スチック、ポリイミド等を用いることができる。この実施形態では、補強板 205 として P E S を用いた。

上記のようにして第 1 ガラス基材 10 及び第 2 ガラス基材 12 を薄膜化し、更に、補強板 240 及び 205 を貼り付けて補強した後、図 7 B 及び図 7 C に示すように、ガラス基板 201、401 および補強板 240、205 を所定位置に沿って切断し、それぞれ液晶パネルを構成する 4 つの部分に切り分ける。切断には、例えばレーザーを用い、ガラス基板及び補強板を同時に切断する。レーザーとして、C O₂ レーザーや 2 次乃至 4 次高調波 U V - Y A G レーザーなどを用いることにより、切断面が滑らかとなり、ガラス基板のクラック等を防止することができる。なお、切断は、レーザーを用いた手法に限らず、機械的な切断方法を用いてもよい。

続いて、図 8 A に示すように、切り出された各液晶パネルにおいて、ガラス基板 201 上に貼付されていた補強板 240 及び接着層 241 をエッチング等により除去する。また、ガラス基板 401 上に貼付されていた補強板 205 及び接着層 223 をエッチング等により除去する。

続いて、図 8 B に示すように、ガラス基板 201 の外面に粘着剤 221 を介して厚さ約 0.3 mm の偏光板 220 を接着する。また、ガラス基板 401 の外面に粘着剤 406 を介して厚さ約 0.3 mm の偏光板 407 を接着する。

以上の工程により、光透過型の液晶パネルが完成する。

なお、上述した液晶パネルの製造方法では、貼り合わせる前の一方の基板上に液晶材料を滴下して液晶層 410 を形成

することにより、製造時間を短縮することが可能であるが、空の液晶セルを形成した後に液晶材料を真空注入してもよい。

すなわち、第1ガラス基材10及び第2ガラス基材20上に、上述した工程と同様に必要な構成要素を形成した後に、シール材106及びダミーシール107を塗布形成して第1ガラス基材10と第2ガラス基材12とを貼り合わせる。なお、シール材106を塗布形成する際には、後に液晶材料を注入するための注入口を確保する。

続いて、第1ガラス基材10及び第2ガラス基材12の外表面を研磨して薄膜化した後、ガラス基板201及び401のそれぞれの外表面に接着層241及び223を介して補強板240及び205を接着する。そして、ガラス基板201、401および補強板240、205を所定位置に沿って切断し、それぞれ液晶パネルを構成する4つの部分に切り分ける。

続いて、切り出された各液晶パネルにおいて、ガラス基板201上に貼付されていた補強板240及び接着層241をエッチング等により除去する。また、ガラス基板401上に貼付されていた補強板205及び接着層223をエッチング等により除去する。

続いて、ガラス基板201の外表面に粘着剤221を介して偏光板220を接着する。また、ガラス基板401の外表面に粘着剤406を介して偏光板407を接着する。

続いて、各液晶パネルに注入口から液晶材料を真空注入する。その後、注入口を紫外線硬化型の樹脂などによって封止する。

以上の工程により、光透過型の液晶パネルを製造してもよい。

また、上述した製造方法では、大型の基材から複数の液晶パネルを切り出すいわゆる多面取りについて説明したが、単個の液晶パネルを個別に製造してもよい。

さらに、上述した製造方法では、研磨した基板の外面に、その製造途中で補強板を接着したが、必須ではない。製造工程において、基板が破損するほどの応力を与えることがなければ、補強板を接着する必要はなく、補強板を除去する工程も不要となるので、製造工程を簡略化することができる。

また、補強板の貼り付け工程の際に、補強板に代えて偏光板を貼り付けることもできる。この場合、後工程での偏光板の貼り付け工程を省くことができる。

上述したような光透過型の液晶パネル 100 を備えた液晶表示装置 1 では、バックライトユニット 800 から出射された光は、偏光板 220 を介して液晶パネル 100 のアレイ基板 200 側から入射する。液晶パネル 100 に入射した光は、画素電極 213 と対向電極 403 との間の電界によって制御される液晶層 410 により変調され、表示画素部 P X 毎に対向基板 400 側の偏光板 407 を選択的に透過する。これにより、表示画像が形成される。

この第 1 実施形態の液晶表示装置によれば、アレイ基板及び対向基板を構成する各絶縁基板を極めて薄くすることができるため、液晶パネルの薄型化を達成することができる。また、このように各絶縁基板を極めて薄くした場合であっても、

各絶縁基板よりも厚い偏光板を設けることにより、各絶縁基板を補強することができる。これにより、折り曲げても破損することのないフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供することが可能となる。

また、アレイ基板に駆動回路の一部を一体的に構成しているため、外部の回路との接続個所を、駆動回路が配置されない場合は信号線数、例えば 1024×3 箇所の接続個所が必要であるのに対して、この実施形態では 48 箇所で済む。しかも、従来では最低限直交する 2 辺に接続個所が設けられるのに対して、この 48 箇所の接続個所は液晶パネルの一長辺側の一部のみ配置されることとなる。

これにより、液晶パネルと駆動回路基板とを接続するフレキシブル配線基板の接続面積を縮小することが可能であることは勿論のこと、液晶表示装置を折り曲げてもフレキシブル配線基板のはがれや断線を防止することができる。

さらに、アレイ基板と対向基板との間のギャップは、アレイ基板に一体の柱状スペーサによって形成されている。これにより、液晶表示装置を折り曲げた場合であってもスペーサの移動を防止することができ、スペーサの移動に伴う表示不良の発生を防止することができる。また、柱状スペーサは、設計値通りの所望の密度で配置することが可能となるため、折り曲げに対してもギャップが大きく変動することはなく、均一な表示品位が確保できる。

また、この第 1 実施形態では、アレイ基板や対向基板を構成するガラス基板の厚さよりも偏光板の厚さが厚く形成され

ている。このため、液晶パネルを湾曲させた際に、この偏光板がガラス基板を押圧するため、基板が湾曲方向と逆方向に湾曲してセルギャップが増大することが効果的に防止でき、表示品位が損なわれることがない。

したがって、表示装置を湾曲させて用いる等、汎用性に富んだ信頼性の高い表示装置を提供することが可能となる。

(第2実施形態)

図1及び図3に示すように、第2実施形態に係る表示装置すなわち液晶表示装置1は、反射型の液晶パネル100と、この液晶パネル100に駆動信号を供給する駆動回路基板500と、を備えて構成されている。場合によっては、反射型液晶パネル100の表示面側にフロントライトとして面光源部を配置しても良い。なお、上述した第1実施形態と同一の構成要素については、同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。

アレイ基板200及び対向基板400を構成する光透過性の各絶縁基板201及び401は、ガラスによって形成され、0.15mm以下、望ましくは0.1mm以下の厚さ(第2実施形態では0.1mmの厚さ)を有している。

画素電極213は、光反射性を有する導電性部材、例えばアルミニウムによって形成されている。この画素電極(反射電極)213は、樹脂層218上に配置される。画素電極213は、その表面すなわち対向基板400に対向する面にランダムな微細凹凸を有している。

すなわち、画素電極213の下地となる樹脂層218は、

T F T 2 1 1 上に積層された層間絶縁膜 2 1 7 の上に形成され、その表面に凹凸パターンを有している。画素電極 2 1 3 は、この樹脂層 2 1 8 上に配置されることにより、樹脂層 2 1 8 の凹凸パターンに倣った凹凸を有するように形成される。これにより、対向基板 4 0 0 側から入射した光を散乱して反射することができ、視野角を拡大することができる。

対向基板 4 0 0 は、絶縁基板 4 0 1 の一方の主面（表面）上に配置されたカラーフィルタ層 C F を備えている。カラーフィルタ層 C F は、例えば、赤、緑、青にそれぞれ着色された例えばカラーレジスト層によって形成されている。各色のカラーフィルタ層 C F は、対応する色の表示画素部 P X 毎に配置されている。

対向電極 4 0 3 は、画素電極 2 1 3 に対向してカラーフィルタ層 C F 上に配置されている。この対向電極 4 0 3 は、光透過性を有する導電性部材、例えば I T O によって形成されている。配向膜 4 0 5 は、対向電極 4 0 3 全体を覆うように有効表示領域 1 0 2 全面に配置されている。

この液晶パネル 1 0 0 は、対向基板 4 0 0 の外面に配置された偏光板 4 0 7 を備えている。この偏光板 4 0 7 の偏光方向は、液晶層 4 1 0 の特性に合わせて設定される。すなわち、偏光板 4 0 7 は、対向基板 4 0 0 を構成する絶縁基板 4 0 1 の他方の主面（裏面）上に、接着剤 4 0 6 によって接着されている。偏光板 4 0 7 は、上述した第 1 実施形態と同様に構成される。

一方、この液晶パネル 1 0 0 は、アレイ基板 2 0 0 の外面

に配置された補強板 240 を備えている。すなわち、補強板 240 は、アレイ基板 200 を構成する絶縁基板 201 の他方の主面（裏面）上に、接着層 241 によって接着されている。この補強板 240 は、樹脂、例えばポリエーテルスルホン（PES）によって形成されている。

これらの補強板 240 及び偏光板 407 は、フレキシブル性を有した樹脂によって形成されている。また、補強板 240 及び偏光板 407 は、それぞれ絶縁基板の端部まで十分に延在されている。すなわち、補強板 240 は、アレイ基板 200 と同等かそれ以上の外形寸法を有しているとともに、偏光板 407 も、対向基板 400 と同等かそれ以上の外形寸法を有している。また、補強板 240 及び偏光板 407 は、各絶縁基板 201 及び 401 の厚さよりも厚い厚さ、例えば 0.3 mm の厚さを有している。

このように、液晶パネル 100 の薄型化を達成するために、各絶縁基板 201 及び 401 を極めて薄い厚さ、例えば 0.1 mm 程度とした場合であっても、上述した補強板 240 及び偏光板 407 を設けることによって各絶縁基板 201 及び 401 を補強することが可能となる。したがって、液晶パネル 100 に折り曲げるような応力が加わった場合であっても、絶縁基板 201 及び 401 の割れを防止することが可能となり、破損しにくくフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供できる。また、特に補強板及び偏光板を絶縁基板の端部まで十分に延在させたことで、絶縁基板の割れ、欠け等を極端に低減することが可能となる。

上述したように構成された液晶表示装置における反射型液晶パネルの製造方法は、基本的には、第1実施形態で説明した光透過型液晶パネルの製造方法と同様である。反射型液晶パネルを製造する場合、カラーフィルタ層は第2ガラス基材側に設けられ、第1ガラス基材側に設けられる画素電極は光反射性を有する導電性部材によって形成される。

また、図8Aで示した工程では、ガラス基板201上に貼付された補強板240を除去する必要はなく、ガラス基板401上に貼付された補強板205及び接着層223のみを除去した後、ガラス基板401の外面のみに粘着剤406を介して偏光板407を接着すればよい。

また、第1実施形態で説明したような他の方法を適用しても良いことは言うまでもない。

上述したような反射型の液晶パネル100を備えた液晶表示装置1では、対向基板400側から偏光板407を介して液晶パネル100に入射した光は、画素電極213によって再び対向基板400側に向けて反射される。このとき、入射光及び反射光は、画素電極213と対向電極403との間の電界によって制御される液晶層410により変調され、表示画素部PX毎に偏光板407を選択的に透過する。これにより、表示画像が形成される。

この第2実施形態の液晶表示装置によれば、アレイ基板及び対向基板を構成する各絶縁基板を極めて薄くすることができるため、液晶パネルの薄型化を達成することができる。また、このように各絶縁基板を極めて薄くした場合であっても、

各絶縁基板よりも厚い偏光板及び補強板を設けることにより、各絶縁基板を補強することができる。これにより、折り曲げても破損することを防止でき、また湾曲させてもセルギャップの変動を少なく抑えることができ、良好な表示品位を維持しつつフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供することが可能となる。

また、第1実施形態と同様に、曲率半径が200mm以下、更には曲率半径が150mmまで液晶表示装置を折り曲げてもフレキシブル配線基板のはがれや断線を防止することができる。さらに、液晶表示装置を折り曲げた場合であってもスペーサの移動を防止することができ、スペーサの移動に伴う表示不良の発生を防止することができる。

したがって、汎用性に富んだ信頼性の高い表示装置を提供することが可能となる。

次に、第3実施形態及び第4実施形態について説明する。これら第3実施形態及び第4実施形態は、タッチパネルを搭載した表示装置の構造に関する。

光透過型及び反射型の液晶パネルにタッチパネルを搭載した液晶表示装置においては、液晶パネルは、タッチパネルに比べて柔軟性に乏しい。このため、タッチパネルに圧力が加わって変形した際に液晶パネルにも局所的に圧力が加わってしまい、部分的にギャップが所望の値よりも小さくなり、表示不良が発生するばかりでなく、ガラス基板が破損してしまうおそれがある。このため、液晶パネルとタッチパネルとが接触しないようこれらの間に十分なギャップを確保する必要

がある。したがって、モジュール化した液晶表示装置全体を十分に薄型化することが困難である。

そこで、第 3 実施形態及び第 4 実施形態では、フレキシブル性を維持しつつタッチパネルによって補強可能な表示装置の構造について説明する。

(第 3 実施形態)

図 1 及び図 9 に示すように、第 3 実施形態に係る表示装置すなわち液晶表示装置 1 は、光透過型の液晶パネル 100 と、この液晶パネル 100 に駆動信号を供給する駆動回路基板 500 と、液晶パネル 100 を裏面側から照明するバックライトユニット 800 と、タッチパネル 1100 とを備えている。液晶パネル 100 と駆動回路基板 500 とは、フレキシブル配線基板 950 を介して電氣的に接続される。フレキシブル配線基板 950 は、異方性導電膜 (ACF) 951 などによって液晶パネル 100 及び駆動回路基板 500 に電氣的に接続されている。

図 11 に示すように、タッチパネル 1100 は、所定領域 1101 内における接触位置を検知して入力信号を生成する。このタッチパネル 1100 は、所定領域 1101 に配置された導電体層 1103 と、この導電体層 1103 を囲むように 4 辺にそれぞれ配置された検出電極 1105 A 及び 1105 B、1107 A 及び 1107 B と、これらの検出電極を介して検知した検知信号に基づいて入力信号を生成する入力回路 1109 と、を備えている。

導電体層 1103 は、例えば ITO などの透光性導電性部

材によって形成されている。検出電極は、X電極 1 1 0 5 A 及び 1 1 0 5 B、及び、Y電極 1 1 0 7 A 及び 1 1 0 7 B からなる。X電極 1 1 0 5 A 及び 1 1 0 5 B は、導電体層 1 1 0 3 の対向する 2 辺すなわち水平方向 X に延出された 2 辺に配置された一組の第 1 検出電極として機能する。Y電極 1 1 0 7 A 及び 1 1 0 7 B は、導電体層 1 1 0 3 の対向する 2 辺であって X電極 1 1 0 5 A 及び 1 1 0 5 B に対して直交する 2 辺すなわち垂直方向 Y に延出された 2 辺に配置された一組の第 2 検出電極として機能する。

次に、タッチパネル 1 1 0 0 の構造の一例についてより詳細に説明する。このタッチパネル 1 1 0 0 は、表示パネルの全面に搭載して、ユーザの指やペンによりタッチパネル表面を押した（または接触した）位置を検知するものである。このようなタッチパネル 1 1 0 0 は、キーボード入力を省略した携帯情報端末で最も多く用いられる入力手段である。また、このようなタッチパネル 1 1 0 0 をノート型パーソナル・コンピュータなどの機器に搭載することにより、キーボード入力とタッチパネル入力とを共用することが可能となり、機能性を向上することができる。

例えば、抵抗方式のタッチパネル 1 1 0 0 は、図 1 2 に示すように、第 1 基板 1 1 1 1 と、第 2 基板 1 1 2 1 と、これら第 1 基板 1 1 1 1 と第 2 基板 1 1 2 1 とを所定の間隔で保持する保持手段として機能するスペーサ 1 1 3 1 とを備えている。

第 1 基板 1 1 1 1 は、ガラスやプラスチックなどの透明な

絶縁性基板 1 1 1 3 を有している。この基板 1 1 1 3 は、その表面すなわち第 2 基板 1 1 2 1 との対向面上に所定領域 1 1 0 1 を規定するように配置された導電体層 1 1 0 3 A を備えている。この導電体層 1 1 0 3 A の対向する 2 辺には、X 電極 1 1 0 5 A 及び 1 1 0 5 B が配置されている。

第 2 基板 1 1 2 1 は、ガラスやプラスチックなどの透明な絶縁性基板 1 1 2 3 を有している。この基板 1 1 2 3 は、その表面すなわち第 1 基板 1 1 1 1 との対向面上に所定領域 1 1 0 1 を規定するように配置された導電体層 1 1 0 3 B を備えている。この導電体層 1 1 0 3 B の対向する 2 辺には、Y 電極 1 1 0 7 A 及び 1 1 0 7 B が配置されている。

このような構造のタッチパネル 1 1 0 0 において、図 1 3 に示すように、例えばペンで第 2 基板 1 1 2 1 上を押下したのに基づいて、第 2 基板 1 1 2 1 が凹む。これにより、第 2 基板 1 1 2 1 に配置された導電体層 1 1 0 3 B は、第 1 基板 1 1 1 1 に配置された導電体層 1 1 0 3 A に接触し、電氣的にショートする。

この場合、図 1 4 に示すように、第 2 基板 1 1 2 1 の Y 電極 1 1 0 7 A 及び 1 1 0 7 B に直流電圧 E を印加し、第 1 基板 1 1 1 1 上の導電体層 1 1 0 3 A にてショートが発生した位置すなわちペンで押下した位置の電位 V_p の検出を行う。これにより、X 方向での位置を求めることができる。

同様に、第 1 基板 1 1 1 1 の X 電極 1 1 0 5 A 及び 1 1 0 5 B に直流電圧 E を印加し、第 2 基板 1 1 2 1 上の導電体層 1 1 0 3 B にてショートが発生した位置すなわちペンで押下

した位置の電位 V_p の検出を行う。これにより、Y方向での位置を求めることができる。

なお、この液晶表示装置 1 には、上述したような抵抗方式以外のタッチパネルを適用することも可能であることは言うまでもない。

図 1 及び図 9 に示すように、液晶パネル 100 は、マトリクス状に配置された複数の表示画素部 PX を備えた対角 12.1 インチサイズの有効表示領域 102 を有している。この液晶パネル 100 は、アレイ基板 200 と、対向基板 400 と、アレイ基板 200 と対向基板 400 との間にそれぞれ配向膜を介して保持された液晶層 410 とを有している。

アレイ基板 200 及び対向基板 400 は、上述した第 1 実施形態と同様に構成されている。すなわち、アレイ基板 200 は、より薄型化を達成するために、ガラスからなる 0.15 mm 以下、望ましくは 0.1 mm 以下の厚さを有する（第 3 実施形態では 0.1 mm の厚さを有する）光透過性の絶縁基板 201 を備えている。対向基板 400 は、ガラスからなる 0.15 mm 以下、望ましくは 0.1 mm 以下の厚さを有する（第 3 実施形態では 0.1 mm の厚さを有する）光透過性の絶縁基板 401 を備えている。

また、液晶パネル 100 は、アレイ基板 200 の外面及び対向基板 400 の外面にそれぞれ配置された一対の偏光板 220 及び 407 を備えている。これらの偏光板 220 及び 407 の偏光方向は、それぞれ液晶層 410 の特性に合わせて設定される。すなわち、偏光板 220 は、アレイ基板 200

を構成する絶縁基板 2 0 1 の他方の主面（裏面）上に、粘着剤 2 2 1 によって貼り付けられている。また、偏光板 4 0 7 は、対向基板 4 0 0 を構成する絶縁基板 4 0 1 の他方の主面（裏面）上に、粘着剤 4 0 6 によって貼り付けられている。

これらの偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 は、フレキシブル性を有した樹脂によって形成されている。また、偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 は、それぞれ絶縁基板の端部まで十分に延在されている。すなわち、偏光板 2 2 0 は、アレイ基板 2 0 0 と同等かそれ以上の寸法を有しているとともに、偏光板 4 0 7 も、対向基板 4 0 0 と同等かそれ以上の寸法を有している。この第 3 実施形態では、絶縁基板端部と偏光板端部とを一致させたが、偏光板端部が絶縁基板端部よりも延在し、絶縁基板角部を被覆するように構成しても構わない。なお、タッチパネル 1 1 0 0 の端部が絶縁基板端部と一致する、または、絶縁基板端部より外側まで延在していれば、偏光板端部が絶縁基板端部より後退していても構わない。逆に、偏光板端部が絶縁基板端部と一致する、または、絶縁基板端部より外側まで延在している場合には、タッチパネル 1 1 0 0 が絶縁基板端部より後退していても構わない。要するに、絶縁基板に貼り付けられる偏光板又はタッチパネルのいずれか一方が絶縁基板端部と一致するか、または、絶縁基板端部よりも延在していれば、絶縁基板端部の割れ欠け等は十分に防止できる。

また、これらの偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 のうち、少なくともアレイ基板 2 0 0 側の偏光板 2 2 0 は、アレイ基板 2 0 0 を構成する絶縁基板 2 0 1 の厚さよりも厚く、例えば 0 . 3

mmの厚さを有している。同様に、対向基板400側の偏光板407も、対向基板400を構成する絶縁基板401の厚さよりも厚くても良く、例えば0.3mmの厚さを有している。

タッチパネル1100は、対向基板400側の偏光板407上に設けられている。すなわち、タッチパネル1100（第3実施形態では、タッチパネル1100を構成する第1基板1111の絶縁性基板1113）は、対向基板400側の偏光板407上に粘着剤1200によって貼り付けられている。このタッチパネル1100は、ペンなどによって押下されたのに基づいて凹む程度のある程度のフレキシブル性を有して形成されているとともに、対向基板400と同等かそれ以上の寸法を有しており、絶縁基板端部まで十分に延在されている。

このような構成としたことにより、液晶パネル100の薄型化を達成するために、各絶縁基板201及び401を極めて薄い厚さ、例えば0.1mm程度とした場合であっても、偏光板220、407及びタッチパネル1100を設けることによって各絶縁基板201及び401を補強することが可能となる。これにより、タッチパネル1100を介して液晶パネル100に折り曲げるような応力が加わった場合であっても、絶縁基板201及び401の割れを防止することが可能となり、破損しにくくフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供できる。また、特に偏光板及びタッチパネルを絶縁基板端部まで十分に延在させたことで、絶縁基板の割れ、

欠け等を極端に低減することが可能となる。

さらに、液晶パネルにフレキシブル性を持たせたことができるため、タッチパネルに圧力が加わって変形した際に液晶パネルも同様に変形し、絶縁基板の破損を防止することができる。また、所望の密度で柱状スペーサをアレイ基板に一体的に設けたことにより、液晶パネルが変形した場合であっても、部分的な表示不良の発生を防止することができる。このため、液晶パネルとタッチパネルとの間にギャップを確保する必要がなくなり、モジュール化した液晶表示装置全体を十分に薄型化することができる。

尚、第3実施形態では、タッチパネルを偏光板上に貼り付けたが、絶縁基板上にタッチパネルを配置し、この上に偏光板を貼り付けても構わない。

上述したように構成された液晶表示装置における光透過型液晶パネルの製造方法は、基本的には、第1実施形態で説明した光透過型液晶パネルの製造方法と同様である。第3実施形態の場合、図8Bに示したように、ガラス基板201の外面に粘着剤221を介して厚さ約0.3mmの偏光板220を接着するとともに、ガラス基板401の外面に粘着剤406を介して厚さ約0.3mmの偏光板407を接着した後に、続けて、偏光板407の表面に粘着剤1200を介してタッチパネル1100を構成する第1基板1111の絶縁性基板1113を貼り付けばよい。

また、第1実施形態で説明したような他の方法を適用しても良いことは言うまでもない。

上述したような光透過型の液晶パネル 100 を備えた液晶表示装置 1 では、バックライトユニット 800 から出射された光は、偏光板 220 を介して液晶パネル 100 のアレイ基板 200 側から入射する。液晶パネル 100 に入射した光は、画素電極 213 と対向電極 403 との間の電界によって制御される液晶層 410 により変調され、表示画素部 P X 毎に対向基板 400 側の偏光板 407 を選択的に透過する。偏光板 407 を透過した光は、タッチパネル 1100 を透過し、これにより、表示画像が形成される。

この第 3 実施形態の液晶表示装置によれば、アレイ基板及び対向基板を構成する各絶縁基板を極めて薄くすることができるため、液晶パネルの薄型化を達成することができる。また、タッチパネルと液晶パネルとを貼り付けるため、これらの間にギャップを設けた場合と比較してモジュール化した液晶表示装置全体を薄型化することができる。

また、このように各絶縁基板を極めて薄くした場合であっても、各絶縁基板よりも厚い偏光板及びタッチパネルを設けることにより、各絶縁基板を補強することができる。これにより、折り曲げても破損することのないフレキシブル性を持たせつつ、しかもタッチパネルを搭載した液晶表示装置を提供することが可能となる。

さらに、タッチパネルが貼り付けられることによって絶縁基板を補強することができるため、タッチパネル側の基板に設けられた偏光板は、絶縁基板を補強するのに必要な厚さを有している必要はない。このため、優れた耐久性を備えつつ

より一層の薄型化が達成できる。

また、アレイ基板に駆動回路の一部を一体的に構成しているため、外部の回路との接続個所を、駆動回路が配置されない場合は信号線数、例えば 1024×3 箇所の接続個所が必要であるのに対して、この実施形態では 48 箇所で済む。しかも、従来では最低限直交する 2 辺に接続個所が設けられるのに対して、この 48 箇所の接続個所は液晶パネルの一長辺側の一部のみ配置されることとなる。

これにより、液晶パネルと駆動回路基板とを接続するフレキシブル配線基板の接続面積を縮小することが可能であることは勿論のこと、液晶表示装置を折り曲げてもフレキシブル配線基板のはがれや断線を防止することができる。

さらに、アレイ基板と対向基板との間のギャップは、アレイ基板に一体の柱状スペーサによって形成されている。これにより、液晶表示装置を折り曲げた場合やタッチパネルを介して押圧された場合であってもスペーサの移動を防止することができ、スペーサの移動に伴う表示不良の発生を防止することができる。また、柱状スペーサは、設計値通りの所望の密度で配置することが可能となるため、折り曲げに対してもギャップが大きく変動することはなく、均一な表示品位が確保できる。

したがって、表示装置を湾曲させて用いる等、汎用性に富んだ信頼性の高い表示装置を提供することが可能となる。

(第 4 実施形態)

図 1 及び図 10 に示すように、第 4 実施形態に係る表示装

置すなわち液晶表示装置 1 は、反射型の液晶パネル 1 0 0 と、この液晶パネル 1 0 0 に駆動信号を供給する駆動回路基板 5 0 0 と、タッチパネル 1 1 0 0 と、を備えて構成されている。場合によっては、反射型液晶パネル 1 0 0 の表示面側にフロントライトとして面光源部を配置しても良い。なお、上述した第 3 実施形態と同一の構成要素については、同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。

アレイ基板 2 0 0 及び対向基板 4 0 0 は、上述した第 3 実施形態と同様に構成されている。すなわち、アレイ基板 2 0 0 及び対向基板 4 0 0 を構成する光透過性の各絶縁基板 2 0 1 及び 4 0 1 は、ガラスによって形成され、0.15 mm 以下、望ましくは 0.1 mm 以下の厚さ（第 4 実施形態では 0.1 mm の厚さ）を有している。

この液晶パネル 1 0 0 は、対向基板 4 0 0 の外面に配置された偏光板 4 0 7 を備えている。この偏光板 4 0 7 の偏光方向は、液晶層 4 1 0 の特性に合わせて設定される。すなわち、偏光板 4 0 7 は、対向基板 4 0 0 を構成する絶縁基板 4 0 1 の他方の主面（裏面）上に、接着剤 4 0 6 によって接着されている。偏光板 4 0 7 は、上述した第 3 実施形態と同様に構成される。

一方、この液晶パネル 1 0 0 は、アレイ基板 2 0 0 の外面に配置された補強板 2 4 0 を備えている。すなわち、補強板 2 4 0 は、アレイ基板 2 0 0 を構成する絶縁基板 2 0 1 の他方の主面（裏面）上に、接着層 2 4 1 によって接着されている。この補強板 2 4 0 は、樹脂、例えばポリエーテルスルフ

オン（P E S）によって形成されている。

これらの補強板 2 4 0 及び偏光板 4 0 7 は、フレキシブル性を有した樹脂によって形成されている。また、補強板 2 4 0 及び偏光板 4 0 7 は、それぞれ絶縁基板の端部まで十分に延在されている。すなわち、補強板 2 4 0 は、アレイ基板 2 0 0 と同等かそれ以上の外形寸法を有しているとともに、偏光板 4 0 7 も、対向基板 4 0 0 と同等かそれ以上の外形寸法を有している。また、補強板 2 4 0 及び偏光板 4 0 7 は、各絶縁基板 2 0 1 及び 4 0 1 の厚さよりも厚い厚さ、例えば 0 . 3 m m の厚さを有している。

また偏光板 4 0 7 上には、上述した第 3 実施形態と同様に、タッチパネル 1 1 0 0 が設けられている。

このように構成した液晶表示装置では、反射型液晶パネル 1 0 0 の薄型化を達成するために、各絶縁基板 2 0 1 及び 4 0 1 を極めて薄い厚さ、例えば 0 . 1 m m 程度とした場合であっても、補強板 2 4 0 、偏光板 4 0 7 、及びタッチパネル 1 1 0 0 を設けることによって各絶縁基板 2 0 1 及び 4 0 1 を補強することが可能となる。これにより、タッチパネル 1 1 0 0 を介して液晶パネル 1 0 0 に折り曲げるような応力が加わった場合であっても、絶縁基板 2 0 1 及び 4 0 1 の割れを防止することが可能となり、破損しにくくフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供できる。また、特に偏光板及びタッチパネルを絶縁基板端部まで十分に延在させたことで、絶縁基板の割れ、欠け等を極端に低減することが可能となる。

さらに、液晶パネルにフレキシブル性を持たせたことがで

きるため、タッチパネルに圧力が加わって変形した際に液晶パネルも同様に変形し、絶縁基板の破損を防止することができる。また、所望の密度で柱状スペーサをアレイ基板に一体的に設けたことにより、液晶パネルが変形した場合であっても、部分的な表示不良の発生を防止することができる。このため、液晶パネルとタッチパネルとの間にギャップを確保する必要がなくなり、モジュール化した液晶表示装置全体を十分に薄型化することができる。

尚、第4実施形態では、タッチパネルを偏光板上に貼り付けたが、絶縁基板上にタッチパネルを配置し、この上に偏光板を貼り付けても構わない。

上述したように構成された液晶表示装置における反射型液晶パネルの製造方法は、基本的には、第3実施形態で説明した製造方法と同様である。第4実施形態の場合、図8Bに示したように、ガラス基板201の外面に粘着剤221を介して厚さ約0.3mmの偏光板220を接着するとともに、ガラス基板401の外面に粘着剤406を介して厚さ約0.3mmの偏光板407を接着した後に、続けて、偏光板407の表面に粘着剤1200を介してタッチパネル1100を構成する第1基板1111の絶縁性基板1113を貼り付ければよい。

また、第1実施形態で説明したような他の方法を適用しても良いことは言うまでもない。

上述したような反射型の液晶パネル100を備えた液晶表示装置1では、タッチパネル1100を透過して、対向基板

400側から偏光板407を介して液晶パネル100に入射した光は、画素電極213によって再び対向基板400側に向けて反射される。このとき、入射光及び反射光は、画素電極213と対向電極403との間の電界によって制御される液晶層410により変調され、表示画素部PX毎に偏光板407を選択的に透過する。偏光板407を透過した光は、タッチパネル1100を透過し、これにより、表示画像が形成される。

この第4実施形態の液晶表示装置によれば、アレイ基板及び対向基板を構成する各絶縁基板を極めて薄くすることができるため、液晶パネルの薄型化を達成することができる。また、このように各絶縁基板を極めて薄くした場合であっても、偏光板、補強板、及びタッチパネルを設けることにより、各絶縁基板を補強することができる。これにより、折り曲げても破損することのないフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供することが可能となる。

また、第3実施形態と同様に、液晶表示装置を折り曲げてもフレキシブル配線基板のはがれや断線を防止することができる。さらに、液晶表示装置を折り曲げた場合であってもスペーサの移動を防止することができ、スペーサの移動に伴う表示不良の発生を防止することができる。

したがって、汎用性に富んだ信頼性の高い表示装置を提供することが可能となる。

次に、第5実施形態について説明する。この第5実施形態は、バックライトユニットを搭載した表示装置の構造に関する。

る。

光透過型の液晶パネルを備えた液晶表示装置は、液晶パネルを照明するためのバックライトユニットを必要とする。このバックライトユニットは、液晶パネルの裏面側に配置される。このため、モジュール化した液晶表示装置全体を薄型化することが困難である。

そこで、第5実施形態では、フレキシブル性を維持しつつバックライトユニットによって補強可能な表示装置の構造について説明する。

（第5実施形態）

図1及び図15に示すように、第5実施形態に係る表示装置すなわち液晶表示装置1は、光透過型の液晶パネル100と、この液晶パネル100に駆動信号を供給する駆動回路基板500と、液晶パネル100を裏面側から照明するバックライトユニット800と、を備えている。液晶パネル100と駆動回路基板500とは、フレキシブル配線基板950を介して電氣的に接続される。フレキシブル配線基板950は、異方性導電膜（ACF）951によって液晶パネル100及び駆動回路基板500に電氣的に接続されている。

バックライトユニット800は、面光源部810と、この面光源部810から出射された光に所定の光学特性を与える少なくとも1枚の光学シート820と、を備えて構成されている。面光源部810は、例えば液晶パネル100と同等の寸法を有する導光板、この導光板の端面に配置された管状光源、この管状光源から放射された光を導光体の端面に導く反

射板などによって構成されている。光学シート 8 2 0 は、面光源部 8 1 0 から出射された光を集光するプリズムシートや拡散する拡散シートなどによって構成される。

液晶パネル 1 0 0 は、マトリクス状に配置された複数の表示画素部 P X を備えた有効表示領域 1 0 2 を有している。この液晶パネル 1 0 0 は、アレイ基板 2 0 0 と、対向基板 4 0 0 と、アレイ基板 2 0 0 と対向基板 4 0 0 との間にそれぞれ配向膜を介して保持された液晶層 4 1 0 とを有している。

アレイ基板 2 0 0 及び対向基板 4 0 0 は、上述した第 1 実施形態と同様に構成されている。すなわち、アレイ基板 2 0 0 は、より薄型化を達成するために、ガラスからなる 0 . 1 5 m m 以下、望ましくは 0 . 1 m m 以下の厚さを有する（第 5 実施形態では 0 . 1 m m の厚さを有する）光透過性の絶縁基板 2 0 1 を備えている。対向基板 4 0 0 は、ガラスからなる 0 . 1 5 m m 以下の厚さ、望ましくは 0 . 1 m m 以下を有する（第 5 実施形態では 0 . 1 m m の厚さを有する）光透過性の絶縁基板 4 0 1 を備えている。

また、液晶パネル 1 0 0 は、アレイ基板 2 0 0 の外面及び対向基板 4 0 0 の外面にそれぞれ配置された一対の偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 を備えている。これらの偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 の偏光方向は、それぞれ液晶層 4 1 0 の特性に合わせて設定される。すなわち、偏光板 2 2 0 は、アレイ基板 2 0 0 を構成する絶縁基板 2 0 1 の他方の主面（裏面）上に、粘着剤 2 2 1 によって貼り付けられている。また、偏光板 4 0 7 は、対向基板 4 0 0 を構成する絶縁基板 4 0 1 の他方の主面

(裏面) 上に、粘着剤 4 0 6 によって貼り付けられている。

これらの偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 は、フレキシブル性を有した樹脂によって形成されている。また、偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 は、それぞれ絶縁基板の端部まで十分に延在されている。すなわち、偏光板 2 2 0 は、アレイ基板 2 0 0 と同等かそれ以上の寸法を有しているとともに、偏光板 4 0 7 も、対向基板 4 0 0 と同等かそれ以上の寸法を有している。この第 3 実施形態では、絶縁基板端部と偏光板端部とを一致させたが、偏光板端部が絶縁基板端部よりも延在し、絶縁基板角部を被覆するように構成しても構わない。なお、バックライトユニット 8 0 0 の端部が絶縁基板端部と一致する、または、絶縁基板端部より外側まで延在していれば、偏光板端部が絶縁基板端部より後退していても構わない。逆に、偏光板端部が絶縁基板端部と一致する、または、絶縁基板端部より外側まで延在している場合には、バックライトユニット 8 0 0、例えば光学シート 8 2 0 が絶縁基板端部より後退していても構わない。要するに、絶縁基板に貼り付けられる偏光板又はバックライトユニットのいずれか一方が絶縁基板端部と一致するか、または、絶縁基板端部よりも延在していれば、絶縁基板端部の割れ欠け等は十分に防止できる。

また、これらの偏光板 2 2 0 及び 4 0 7 のうち、少なくとも対向基板 4 0 0 側の偏光板 4 0 7 は、対向基板 4 0 0 を構成する絶縁基板 4 0 1 の厚さよりも厚く、例えば 0.3 mm の厚さを有している。尚、後述する光学シート厚との関係で、厚さの総和が絶縁基板 4 0 1 の厚さよりも厚ければ、最低限

の補強効果は得られる。同様に、アレイ基板 200 側の偏光板 220 も、アレイ基板 200 を構成する絶縁基板 201 の厚さよりも厚くても良く、例えば 0.3 mm の厚さを有している。

バックライトユニット 800 は、アレイ基板 200 側の偏光板 220 上に設けられている。すなわち、バックライトユニット 800（第 5 実施形態では、バックライトユニット 800 の光学シート 820）は、アレイ基板 200 側の偏光板 220 上に粘着剤 821 によって貼り付けられている。この光学シート 820 は、例えば拡散機能を有するツジデン社製の D120 であって、フレキシブル性を有した樹脂によって形成されているとともに、アレイ基板 200 と同等かそれ以上の寸法を有しており、絶縁基板端部まで十分に延在されている。この光学シート 820 は、絶縁基板 201 の厚さよりも厚く、例えば 0.12 mm の厚さを有している。このような厚さを有する光学シート 820 を偏光板 220 に貼り付けた場合、偏光板 220 は、必ずしも絶縁基板 201 の厚さよりも厚い必要がないことは上述した通りである。

このような構成としたことにより、液晶パネル 100 の薄型化を達成するために、各絶縁基板 201 及び 401 を極めて薄い厚さ、例えば 0.1 mm 程度とした場合であっても、偏光板 220、407 及びバックライトユニット 800（特に光学シート 820）を設けることによって各絶縁基板 201 及び 401 を補強することが可能となる。これにより、液晶パネル 100 に折り曲げるような応力が加わった場合であ

っても、絶縁基板 201 及び 401 の割れを防止することが可能となり、破損しにくくフレキシブル性を持たせた液晶表示装置を提供できる。また、特に偏光板及びバックライトユニットを絶縁基板端部まで十分に延在させたことで、絶縁基板の割れ、欠け等を極端に低減することが可能となる。

また、所望の密度で柱状スペーサをアレイ基板に一体的に設けたことにより、液晶パネルが変形した場合であっても、部分的な表示不良の発生を防止することができる。さらに、液晶パネルとバックライトユニットとの間にギャップを確保する必要がなくなり、モジュール化した液晶表示装置全体を十分に薄型化することができる。

上述したように構成された液晶表示装置における光透過型液晶パネルの製造方法は、基本的には、第 1 実施形態で説明した光透過型液晶パネルの製造方法と同様である。第 5 実施形態の場合、図 8 B に示したように、ガラス基板 201 の外面に粘着剤 221 を介して厚さ約 0.3 mm の偏光板 220 を接着するとともに、ガラス基板 401 の外面に粘着剤 406 を介して厚さ約 0.3 mm の偏光板 407 を接着した後に、続けて、偏光板 220 の表面に粘着剤 821 を介してバックライトユニット 800 を構成する光学シート 820 を貼り付ければよい。

また、第 1 実施形態で説明したような他の方法を適用しても良いことは言うまでもない。

上述したような光透過型の液晶パネル 100 を備えた液晶表示装置 1 では、バックライトユニット 800 の面光源部 8

10から出射された光は、光学シート820によって所定の光学特性が与えられた後、偏光板220を介して液晶パネル100のアレイ基板200側から入射する。液晶パネル100に入射した光は、画素電極213と対向電極403との間の電界によって制御される液晶層410により変調され、表示画素部PX毎に対向基板400側の偏光板407を選択的に透過する。これにより、表示画像が形成される。

この第5実施形態の液晶表示装置によれば、アレイ基板及び対向基板を構成する各絶縁基板を極めて薄くすることができるため、液晶パネルの薄型化を達成することができる。また、バックライトユニットと液晶パネルとを貼り付けるため、これらの間にギャップを設けた場合と比較してモジュール化した液晶表示装置全体を薄型化することができる。

また、このように各絶縁基板を極めて薄くした場合であっても、各絶縁基板よりも厚い偏光板及びバックライトユニット（特にバックライトユニットを構成する光学シート）を設けることにより、各絶縁基板を補強することができる。これにより、折り曲げても破損することのないフレキシブル性を持たせた液晶パネルを提供することが可能となる。

さらに、バックライトユニットが貼り付けられることによって絶縁基板を補強することができるため、バックライトユニット側の基板に設けられた偏光板は、絶縁基板を補強するのに必要な厚さを有している必要はない。このため、優れた耐久性を備えつつより一層の薄型化が達成できる。

また、アレイ基板に駆動回路の一部を一体的に構成してい

るため、外部の回路との接続個所を、駆動回路が配置されない場合は信号線数、例えば 1024×3 箇所の接続個所が必要であるのに対して、この実施形態では 48 箇所で済む。しかも、従来では最低限直交する 2 辺に接続個所が設けられるのに対して、この 48 箇所の接続個所は液晶パネルの一長辺側の一部のみ配置されることとなる。

これにより、液晶パネルと駆動回路基板とを接続するフレキシブル配線基板の接続面積を縮小することが可能であることは勿論のこと、液晶表示装置を折り曲げてもフレキシブル配線基板のはがれや断線を防止することができる。

さらに、アレイ基板と対向基板との間のギャップは、アレイ基板に一体の柱状スペーサによって形成されている。これにより、液晶表示装置を折り曲げた場合であってもスペーサの移動を防止することができ、スペーサの移動に伴う表示不良の発生を防止することができる。また、柱状スペーサは、設計値通りの所望の密度で配置することが可能となるため、折り曲げに対してもギャップが大きく変動することはなく、均一な表示品位が確保できる。

したがって、表示装置を湾曲させて用いる等、汎用性に富んだ信頼性の高い表示装置を提供することが可能となる。

したがって、表示装置を湾曲させて用いる等、汎用性に富んだ信頼性の高い表示装置を提供することが可能となる。

なお、この第 5 実施形態では、バックライトユニット 800 を構成する光学シート 820 として拡散板を貼り付けて絶縁基板 201 を補強したが、この他にプリズムシートや選択

反射板等の種々の光学シートを貼り付けることができる。また、複数の光学シートを絶縁基板 201 に貼り付けて補強しても良い。この場合、貼り付ける光学シートの総厚が絶縁基板 201 より厚い厚さを有していれば良い。さらに、光学シートを省略できる構成のバックライトユニットを適用した場合には、面光源部 810 を粘着剤 821 によって直接偏光板 220 に貼り付けてもよい。このような構成の場合には、さらに一層の薄型化を実現することができる。

また、上述した実施の形態では、絶縁基板 201 に偏光板 220 及び光学シート 820 を順に貼り付けたが、偏光板としての機能を兼ね備えた光学シートを絶縁基板 201 に直接貼り付けてもよい。この場合、光学シートは、絶縁基板 201 より厚い厚さを有していればよい。

上述した第 1 乃至第 5 実施形態では、表示装置として光透過型、反射型液晶表示装置を例に説明したが、この発明は、各画素部に光透過部と光反射部とがそれぞれ設けられた半透過型液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。また、この発明は、他の表示装置として、自己発光素子を備えた自己発光型表示装置にも適用可能である。以下に説明する第 6 実施形態では、この発明に適用可能な自己発光型表示装置として、例えば有機エレクトロルミネッセンス表示装置（OELD）に適用した例について説明する。

（第 6 実施形態）

図 16 乃至図 19 に示すように、第 6 実施形態に係る表示装置すなわち OELD は、画像を表示する有効表示領域 102

を有するアレイ基板 A R と、アレイ基板 (array substrate) A S の少なくとも有効表示領域 1 0 2 を密封する封止体 (sealing body) S B とを備えて構成される。有効表示領域 1 0 2 は、マトリクス状に配置された複数の表示画素部 P X (R、G、B) によって構成される。

各表示画素部 P X (R、G、B) は、オン画素とオフ画素とを電氣的に分離しかつオン画素への映像信号を保持する機能を有する画素スイッチ S W と、画素スイッチ S W を介して供給される映像信号に基づき表示素子へ所望の駆動電流を供給する駆動トランジスタ T R と、駆動トランジスタ T R のゲートソース間電位を所定期間保持する蓄積容量素子 (storage capacitor) S C とを備えている。これら画素スイッチ S W 及び駆動トランジスタ T R は、例えば薄膜トランジスタにより構成され、多結晶シリコン膜すなわち p - S i 膜を活性層として備えている。また、各表示画素部 P X (R、G、B) は、表示素子としての有機 E L 素子 L D (R、G、B) をそれぞれ備えている。すなわち、赤色画素 P X R は、赤色に発光する有機 E L 素子 L D R を備え、緑色画素 P X G は、緑色に発光する有機 E L 素子 L D G を備え、さらに、青色画素 P X B は、青色に発光する有機 E L 素子 L D B を備えている。

各種有機 E L 素子 L D (R、G、B) は、基本的に同一であって、有機 E L 素子 L D は、マトリクス状に配置され表示画素部毎 P X に独立島状に形成された第 1 電極 F E と、第 1 電極 F E に対向して配置され全表示画素部 P X に共通に形成

された第2電極SEと、これら第1電極FEと第2電極SEとの間に保持された有機活性層OAと、によって構成される。

アレイ基板ASは、表示画素部PXの行方向（すなわち図16のY方向）に沿って配置された複数の走査線Yと、走査線Yと略直交する方向（すなわち図16のX方向）に沿って配置された複数の信号線Xと、有機EL素子LDの第1電極FE側に電源を供給するための電源供給線Pと、を備えている。

電源供給線Pは、有効表示領域102の周囲に配置された図示しない第1電極電源線に接続されている。有機EL素子LDの第2電極SE側は、有効表示領域102の周囲に配置されコモン電位ここでは接地電位を供給する図示しない第2電極電源線に接続されている。

また、アレイ基板ASは、有効表示領域102の周辺の駆動回路部110に、走査線Yに走査パルスを供給する走査線駆動回路251と、信号線Xに映像信号を供給する信号線駆動回路261と、を備えている。すべての走査線Yは、走査線駆動回路251に接続されている。また、すべての信号線Xは、信号線駆動回路261に接続されている。

画素スイッチSWは、ここでは走査線Yと信号線Xとの交差部近傍に配置されている。画素スイッチSWのゲート電極は走査線Yに接続され、ソース電極は信号線Xに接続され、ドレイン電極は蓄積容量素子SCを構成する一方の電極及び駆動トランジスタTRのゲート電極に接続されている。駆動トランジスタTRのソース電極は蓄積容量素子SCを構成す

る他方の電極及び電源供給線 P に接続され、ドレイン電極は有機 EL 素子 LD の第 1 電極 FE に接続されている。

図 17 乃至図 19 に示すように、アレイ基板 AS は、配線基板 120 上に配置された有機 EL 素子 LD を備えている。なお、配線基板 120 は、ガラスからなる絶縁性支持基板 GS 上に、画素スイッチ、駆動トランジスタ TR、蓄積容量素子、走査線駆動回路、信号線駆動回路、各種配線（走査線、信号線、電源供給線等）などのほかに、さらに、ゲート絶縁膜 214、層間絶縁膜 217、樹脂層 218などを備えて構成されたものとする。

有機 EL 素子 LD を構成する第 1 電極 FE は、配線基板 120 表面の絶縁膜上に配置される。この第 1 電極 FE は、ここでは ITO や IZO などの光透過性導電部材によって形成され、陽極として機能する。

有機活性層 OA は、少なくとも発光機能を有する有機化合物を含み、各色共通に形成されるホールバッファ層、エレクトロンバッファ層、及び各色毎に形成される有機発光層の 3 層積層で構成されても良く、機能的に複合された 2 層または単層で構成されても良い。例えば、ホールバッファ層は、陽極および有機発光層間に配置され、芳香族アミン誘導体やポリチオフェン誘導体、ポリアニリン誘導体などの薄膜によって形成される。有機発光層は、赤、緑、または青に発光する発光機能を有する有機化合物によって形成される。この有機発光層は、例えば高分子系の発光材料を採用する場合には、PPV（ポリパラフェニレンビニレン）やポリフルオレン誘

導体またはその前駆体などの薄膜により構成される。

第2電極S Eは、有機活性層O A上に各有機E L素子L Dに共通に配置される。この第2電極S Eは、例えばC a（カルシウム）、A l（アルミニウム）、B a（バリウム）、A g（銀）などの電子注入機能を有する金属膜によって形成され、陰極として機能している。

また、アレイ基板A Sは、有効表示領域1 0 2において、各表示画素部R X（R、G、B）を分離する隔壁B Hを備えている。隔壁B Hは、第1電極F Eの周縁に沿って格子状に配置されている。

このように構成された有機E L素子L Dでは、第1電極F Eと第2電極S Eとの間に挟持された有機活性層O Aに電子及びホールを注入し、これらを再結合させることにより励起子を生成し、この励起子の失活時に生じる所定波長の光放出により発光する。ここでは、このE L発光は、アレイ基板A Sの下面側すなわち第1電極F E側から出射される。これにより、表示画像が形成される。

ところで、O E L Dは、配線基板1 2 0の主面のうちの少なくとも有効表示領域1 0 2を覆うように配置された封止体S Bを備えている。この封止体S Bは、図1 7に示した第1構造例では、ガラス基板であり、少なくとも有効表示領域1 0 2を囲むように塗布されたシール材によってアレイ基板A Sに貼り合わせられている。アレイ基板A Sに設けられた有機E L素子L Dと封止体S Bとの間の密閉空間には、窒素ガスなどの不活性ガスが充填されている。

また、封止体 S B は、図 1 8 に示した第 2 構造例では、少なくとも 2 層の薄膜と、これらの薄膜を外気から遮蔽するよう被覆する複数の遮蔽層と、を積層した多層膜によって構成される。薄膜は、例えばアクリル系樹脂などの防湿性を有する樹脂材料により形成される。遮蔽層は、例えば、アルミニウムやチタンなどの金属材料、または、アルミナなどのセラミック系材料により形成される。

このような構成の O L E D において、アレイ基板 A S を構成するガラス基板 G S は、0.15 mm 以下、望ましくは 0.1 mm 以下の厚さを有している（第 6 実施形態では 0.1 mm の厚さを有する）。また、図 1 7 に示した第 1 構造例では、封止体 S B を構成するガラス基板も、0.15 mm 以下、望ましくは 0.1 mm 以下の厚さを有している（第 6 実施形態では 0.1 mm の厚さを有する）。一方、図 1 8 に示した第 2 構造例では、封止体 S B を構成する多層膜は、十分な密閉性を維持しつつフレキシブル性を有した厚さに形成されている。

また、この O L E D は、ガラス基板 G S の外面に偏光板 P L を備えている。この偏光板 P L は、ガラス基板 G S に外部光源の像など観察側の不所望な像が映ることを防止するものである。このため、ガラス基板 G S に形成された表示画像と不所望な像との重なりを防止でき、表示品位の劣化が抑制される。この偏光板 P L は、上述した各実施形態と同様に、フレキシブル性を有した樹脂によって形成されている。

また、偏光板 P L は、ガラス基板 G S の端部まで十分に延

在されている。すなわち、この偏光板 P L は、ガラス基板 G S と同等かそれ以上の外形寸法を有している。また、この偏光板 P L は、ガラス基板 G S の厚さよりも厚く、例えば 0.3 mm の厚さを有している。図 17 に示した第 1 構造例の場合、封止体 S B の外面に補強板を備えることが望ましい。この補強板は、上述した実施形態と同様に、フレキシブル性を有した樹脂によって形成され、封止体 S B の厚さよりも厚く、例えば 0.3 mm の厚さを有している。

このように、O E L D の薄型化を達成するために、ガラス基板 G S を極めて薄い厚さ、例えば 0.1 mm 程度とした場合であっても、上述した偏光板 P L を設けることによってガラス基板 G S を補強することが可能となる。場合によっては、補強板を設けることによって封止体 S B を補強することも可能となる。これにより、O E L D に折り曲げるような応力が加わった場合であっても、ガラス基板 G S の割れを防止することが可能となり、破損しにくくフレキシブル性を持たせた有機 E L 表示装置を提供することができる。また、特に偏光板 P L をガラス基板 G S の端部まで十分に延在させたことで、ガラス基板 G S の割れ、欠け等を極端に低減することが可能となる。

したがって、表示装置を湾曲させて用いる等、汎用性に富んだ信頼性の高い表示装置を提供することが可能となる。

上述した第 6 実施形態では、第 1 構造例及び第 2 構造例において、いずれもアレイ基板 A S の下面側から E L 発光が射出されるいわゆる下面発光型の O E L D を例に説明したが、

これらの例に限らない。この第 6 実施形態は、例えば、図 18 に示す第 3 構造例のように、第 1 電極 F E を光反射性の材料で構成し、しかも第 2 電極 S E を光透過性の材料で構成することで、アレイ基板 A S の表面側から E L 発光が出射されるいわゆる上面発光型の O E L D に適用しても良い。このような上面発光型 O E L D の場合、下面発光型と比較して開口率を増大させることができ、発光輝度を向上させることができる。この場合は、例えば封止膜 S B 上に、平坦化を兼ねた保護膜 P F、さらに偏光板 P L が配置される。また、アレイ基板 A S の裏面側には、偏光板に代えて補強板 R P が配置される構成となり、この補強板 R P の構成は、先の実施形態と同様である。

以上説明したように、この発明の第 1 乃至第 6 実施形態によれば、一対のガラス基板間に光学物質を封入して構成された複数の表示画素部を有する表示装置において、ガラス基板の夫々は、その外表面に貼り付けられガラス基板よりも厚い厚さを有するフィルムを備えている。夫々のフィルムもうちの少なくとも一方は、偏光板で構成されている。また、夫々のガラス基板は、表示装置が湾曲可能な厚さに構成されている。

第 1 実施形態（図 2）、第 3 実施形態（図 9）、及び、第 5 実施形態（図 15）のように、光透過型液晶パネルを備えた表示装置は、一対のガラス基板双方にフレキシブル性を有する偏光板を備えている。また、第 2 実施形態（図 3）、及び、第 4 実施形態（図 10）のように、反射型液晶パネルを

備えた表示装置は、一方のフィルムが偏光板であって、他方のフィルムはフレキシブル性を有する補強板である。さらに、第6実施形態の第1構造例（図17）及び第2構造例（図18）のように、OELDからなる表示装置は、一方のフィルムが偏光板である。これにより、薄型化及び高耐久性を兼ね備えた湾曲可能な表示装置を提供することができる。

夫々のガラス基板の厚さは、0.15mm以下、望ましくは0.1mm以下とすることにより、構成される表示装置を湾曲可能とすることができる。また、このような厚さのガラス基板を備えたことにより、表示装置は、200mm以下の曲率半径で湾曲可能となる。

第1乃至第5実施形態の表示装置は、光学物質として液晶組成物を備え、一对の基板間に保持される液晶層を形成する。また、第6実施形態の表示装置は、光学物質としてEL材料を備え、有機活性層を形成する。

また、この発明の第1乃至第6実施形態によれば、ガラス基板の一方の主面（すなわち表面）に複数の表示画素部を有する表示装置において、ガラス基板は、その他方の主面（すなわち裏面）におけるガラス基板端部まで延在して配置されガラス基板よりも厚い厚さを有する偏光板を備えている。また、ガラス基板は、表示装置が湾曲可能な厚さに構成されている。

偏光板の厚さは、ガラス基板の厚さよりも厚いことが不可欠であるが、表示装置の薄型化を阻害しない程度の厚さ以下とすることが望ましく、例えば0.5mm以下に設定される。

上述した各実施形態によれば、一対のガラス基板間に光学物質を封入して構成された複数の表示画素部を有する表示装置は以下の工程によって製造される。すなわち、（a）一対のガラス基板を所定の間隙で貼り合わせる工程と、（b）夫々のガラス基板の外表面を研磨することで0.1mm以下の厚さとする工程と、（c）少なくとも一方のガラス基板の外表面にこのガラス基板よりも厚い厚さを有するフィルムを貼り付ける工程と、（d）フィルム及び一対のガラス基板を所定の寸法にカットする工程と、によって表示装置が製造される。

具体的には、第1実施形態で説明したように、ガラス基板の貼り合わせ工程（a）は、図4、図5、及び、図6Aを参照して説明した通りである。研磨工程（b）は、図6B、及び、図7Aを参照して説明した通りである。フィルム貼り付け工程（c）は、図6C、及び、図7Bを参照して説明した通りである。カット工程（d）は、図7B及び図7Cを参照して説明した通りである。

また、ガラス基板の貼り合わせ工程に先立ち、一方のガラス基板上に液晶組成物を滴下する工程を加えても良い。具体的には、滴下工程は、図4、及び、図5を参照して説明した通りである。これにより、液晶組成物を真空注入する場合よりも製造時間を短縮することができる。

さらに、カット工程後にフィルムが配置されていないガラス基板を外部電極端子と接続する工程を加えても良い。また、外部電極端子との接続工程後にガラス基板に他のフィルムを

貼り付ける工程を加えても良い。

なお、この発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々な変形・変更が可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせて実施されてもよく、その場合組み合わせによる効果が得られる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明によれば、表示性能を維持しつつ、より一層の薄型化が達成できる表示装置及びその製造方法を提供することができる。また、この発明によれば、より一層の薄型化とともに、優れた耐久性を備えた表示装置及びその製造方法を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 一対のガラス基板間に光学物質を封入して構成された複数の表示画素部を有する表示装置において、

前記夫々のガラス基板は、その外表面に貼り付けられ前記ガラス基板よりも厚い厚さを有するフィルムを備え、

少なくとも一方のフィルムは、偏光板で構成され、

しかも、前記夫々のガラス基板は、前記表示装置が湾曲可能な厚さに構成されたことを特徴とする表示装置。

2. 前記夫々のガラス基板の厚さは、0.15mm以下であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

3. 前記表示装置は、200mm以下の曲率半径で湾曲可能に構成されたことを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

4. 前記光学物質は、液晶組成物であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

5. 前記光学物質は、EL (e l e c t r o - l u m i n e s c e n c e) 材料であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

6. 前記一対のガラス基板間に配置されたスペーサを備え、前記スペーサは、少なくとも一方の前記ガラス基板に固定されたことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

7. 前記表示画素部の夫々は、一方の前記ガラス基板上に形成されたTFT (t h i n f i l m t r a n s i s t o r) 及び画素電極を含むことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

8. 前記 T F T が p - S i (多結晶シリコン膜)を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

9. ガラス基板の一方の主面に複数の表示画素部を有する表示装置において、

前記ガラス基板は、その他方の主面におけるガラス基板端部まで延在して配置され前記ガラス基板よりも厚い厚さを有する偏光板を備え、

前記ガラス基板は、前記表示装置が湾曲可能な厚さに構成されたことを特徴とする表示装置。

10. 前記ガラス基板の厚さは、0.15mm以下であることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

11. 前記表示装置は、200mm以下の曲率曲率で湾曲可能に構成されたことを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

12. 偏光板の厚さは、0.5mm以下であることを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

13. 前記表示画素部は、前記ガラス基板上に互いに略直交するように配置された信号線と走査線との交点近傍にスイッチ素子を備え、

前記スイッチ素子は、多結晶シリコン膜を含む薄膜トランジスタによって構成されたことを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

14. 前記信号線に駆動信号を供給する信号線駆動回路と、

前記走査線に駆動信号を供給する走査線駆動回路と、を備

え、

前記信号線駆動回路及び前記走査線駆動回路は、前記ガラス基板上に設けられたことを特徴とする請求項13に記載の表示装置。

15. 前記信号線駆動回路及び前記走査線駆動回路は、多結晶シリコン膜を含む薄膜トランジスタによって構成されたことを特徴とする請求項14に記載の表示装置。

16. 一对のガラス基板間に光学物質を封入して構成された複数の表示画素部を有する表示装置の製造方法において、

(a) 前記一对のガラス基板を所定の間隙で貼り合わせる工程と、

(b) 前記夫々のガラス基板の外表面を研磨することで0.15mm以下の厚さとする工程と、

(c) 少なくとも一方の前記ガラス基板の外表面に前記ガラス基板よりも厚い厚さを有するフィルムを貼り付ける工程と、

(d) 前記フィルム及び前記一对のガラス基板を所定の寸法にカットする工程と、

を備えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

17. 貼り合わせ工程に先立ち、一方のガラス基板上に液晶組成物を滴下する工程を備えたことを特徴とする請求項16に記載の表示装置の製造方法。

18. カット工程後に前記フィルムが配置されていないガラス基板を外部電極端子と接続する工程を備えたことを

特徴とする請求項 16 に記載の表示装置の製造方法。

19. 接続工程後にガラス基板に他のフィルムを貼り付ける工程を備えたことを特徴とする請求項 18 に記載の表示装置の製造方法。

20. アレイ基板と対向基板との間に液晶層を保持して構成された表示パネルと、

前記表示パネルを照明するバックライトユニットと、を備えた表示装置において、

前記アレイ基板は、

第 1 光透過性絶縁基板と、

前記第 1 光透過性絶縁基板の一方の主面側に互いに略直交するように配置された信号線及び走査線と、

前記信号線と前記走査線との交点近傍に配置されたスイッチ素子と、

前記スイッチ素子に接続された画素電極と、を備え、

前記対向基板は、

第 2 光透過性絶縁基板と、

前記第 2 光透過性絶縁基板の一方の主面側に前記画素電極と対向するように配置された対向電極と、を備え、

前記第 1 光透過性絶縁基板及び前記第 2 光透過性絶縁基板のそれぞれの他方の主面上には、前記第 1 光透過性絶縁基板及び前記第 2 光透過性絶縁基板より厚い厚さを有する偏光板がそれぞれ配置されたことを特徴とする表示装置。

21. アレイ基板と対向基板との間に液晶層を保持して構成された表示パネルを備えた表示装置において、

前記アレイ基板は、

第1絶縁基板と、

前記第1絶縁基板の一方の主面側に互いに略直交するように配置された信号線及び走査線と、

前記信号線と前記走査線との交点近傍に配置されたスイッチ素子と、

前記スイッチ素子に接続された反射電極と、を備え、

前記対向基板は、

第2絶縁基板と、

前記第2絶縁基板の一方の主面側に前記画素電極と対向するように配置された対向電極と、を備え、

前記第2絶縁基板の他方の主面上には、前記第2絶縁基板より厚い厚さを有する偏光板が配置されたことを特徴とする表示装置。

22. 複数の表示画素部を有する表示装置において、
絶縁基板と、

前記絶縁基板上に貼り付けられた偏光板と、

前記偏光板上に貼り付けられるとともに、所定領域内における位置を検知して入力信号を生成するタッチパネルと、
を備えたことを特徴とする表示装置。

23. 第1絶縁基板と、

前記第1絶縁基板の一方の主面側に設けられた複数の表示画素部と、

前記第1絶縁基板の前記表示画素部に対向して配置された第2絶縁基板と、

前記第 2 絶縁基板の前記表示画素部との対向面とは反対の主面上に貼り付けられた偏光板と、

前記偏光板上に貼り付けられるとともに、所定領域内における位置を検知して入力信号を生成するタッチパネルと、
を備えたことを特徴とする表示装置。

24. 前記偏光板は、前記絶縁基板より厚い厚さを有することを特徴とする請求項 22 または 23 に記載の表示装置。

25. 前記タッチパネルは、
前記所定領域に配置された第 1 導電体層、及び、前記第 1 導電体層の対向する 2 辺に配置された一組の第 1 検出電極を備えた第 1 基板と、

前記所定領域に配置された第 2 導電体層、及び、前記第 2 導電体層の対向する 2 辺であって前記第 1 検出電極に対して直交する 2 辺に配置された一組の第 2 検出電極を備えた第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを所定の間隔で保持する保持手段と、

を備え、

前記第 1 基板は、前記偏光板上に貼り付けられたことを特徴とする請求項 22 または 23 に記載の表示装置。

26. 前記表示画素部は、一対の電極間に表示媒体を備えたことを特徴とする請求項 22 または 23 に記載の表示装置。

27. 前記表示画素部は、前記絶縁基板上に互いに略

直交するように配置された信号線と走査線との交点近傍にスイッチ素子を備え、

前記スイッチ素子は、多結晶シリコン膜を含む薄膜トランジスタによって構成されたことを特徴とする請求項 26 に記載の表示装置。

28. 前記信号線に駆動信号を供給する信号線駆動回路と、

前記走査線に駆動信号を供給する走査線駆動回路と、を備え、

前記信号線駆動回路及び前記走査線駆動回路は、前記絶縁基板上に設けられたことを特徴とする請求項 27 に記載の表示装置。

29. 前記信号線駆動回路及び前記走査線駆動回路は、多結晶シリコン膜を含む薄膜トランジスタによって構成されたことを特徴とする請求項 28 に記載の表示装置。

30. 前記表示画素部を構成する一対の電極間に所定のギャップを形成するための柱状スペーサを備えたことを特徴とする請求項 26 に記載の表示装置。

31. 前記偏光板が配置された前記絶縁基板は、0.15 mm 以下の厚さを有することを特徴とする請求項 22 または 23 に記載の表示装置。

32. アレイ基板と対向基板との間に液晶層を保持して構成された表示パネルと、

前記表示パネルを照明するバックライトユニットと、

所定領域内における位置を検知して入力信号を生成するタ

タッチパネルと、を備えた表示装置において、

前記アレイ基板は、

第1光透過性絶縁基板と、

前記第1光透過性絶縁基板の一方の主面側に互いに略直交するように配置された信号線及び走査線と、

前記信号線と前記走査線との交点近傍に配置されたスイッチ素子と、

前記スイッチ素子に接続された画素電極と、を備え、

前記対向基板は、

第2光透過性絶縁基板と、

前記第2光透過性絶縁基板の一方の主面側に前記画素電極と対向するように配置された対向電極と、を備え、

さらに、前記第1光透過性絶縁基板及び前記第2光透過性絶縁基板のそれぞれの他方の主面上に貼り付けられた偏光板を備え、

前記タッチパネルは、前記第2光透過性絶縁基板側の前記偏光板上に貼り付けられたことを特徴とする表示装置。

33. アレイ基板と対向基板との間に液晶層を保持して構成された表示パネルと、

所定領域内における位置を検知して入力信号を生成するタッチパネルと、を備えた表示装置において、

前記アレイ基板は、

第1光透過性絶縁基板と、

前記第1光透過性絶縁基板の一方の主面側に互いに略直交するように配置された信号線及び走査線と、

前記信号線と前記走査線との交点近傍に配置されたスイッチ素子と、

前記スイッチ素子に接続された画素電極と、を備え、

前記対向基板は、

第2光透過性絶縁基板と、

前記第2光透過性絶縁基板の一方の主面側に前記画素電極と対向するように配置された対向電極と、を備え、

さらに、前記第2光透過性絶縁基板の他方の主面上に貼り付けられた偏光板を備え、

前記タッチパネルは、前記偏光板上に貼り付けられたことを特徴とする表示装置。

34. 複数の表示画素部を有する表示装置において、絶縁基板と、

前記絶縁基板上に貼り付けられるとともに、所定領域内における位置を検知して入力信号を生成するタッチパネルと、

前記タッチパネル上に貼り付けられた偏光板と、

を備えたことを特徴とする表示装置。

35. 複数の表示画素部を有する表示装置において、絶縁基板と、

前記絶縁基板上に貼り付けられた偏光板と、

前記偏光板上に貼り付けられるとともに、前記表示画素部を照明するバックライトユニットと、

を備えたことを特徴とする表示装置。

36. 絶縁基板と、

前記絶縁基板の一方の主面側に設けられた複数の表示画素

部と、

前記絶縁基板の他方の主面上に貼り付けられた偏光板と、
前記偏光板上に貼り付けられるとともに、前記表示画素部
を照明するバックライトユニットと、
を備えたことを特徴とする表示装置。

37. 前記偏光板は、前記絶縁基板より厚い厚さを有
することを特徴とする請求項35または36に記載の表示装
置。

38. 前記バックライトユニットは、光源部と、この
光源部から出射された光に所定の光学特性を与える光学シー
トと、を備え、

前記光学シートは、前記偏光板上に貼り付けられたことを
特徴とする請求項35または36に記載の表示装置。

39. 前記バックライトユニットは、面光源部を備え、
前記面光源部は、前記偏光板上に貼り付けられたことを特
徴とする請求項35または36に記載の表示装置。

40. 前記表示画素部は、一对の電極間に表示媒体を
備えたことを特徴とする請求項35または36に記載の表示
装置。

41. 前記表示画素部は、前記絶縁基板上に互いに略
直交するように配置された信号線と走査線との交点近傍にス
イッチ素子を備え、

前記スイッチ素子は、多結晶シリコン膜を含む薄膜ラン
ジスタによって構成されたことを特徴とする請求項40に記
載の表示装置。

4 2 . 前記信号線に駆動信号を供給する信号線駆動回路と、

前記走査線に駆動信号を供給する走査線駆動回路と、を備え、

前記信号線駆動回路及び前記走査線駆動回路は、前記絶縁基板上に設けられたことを特徴とする請求項 4 1 に記載の表示装置。

4 3 . 前記信号線駆動回路及び前記走査線駆動回路は、多結晶シリコン膜を含む薄膜トランジスタによって構成されたことを特徴とする請求項 4 2 に記載の表示装置。

4 4 . 前記表示画素部を構成する一对の電極間に所定のギャップを形成するための柱状スペーサを備えたことを特徴とする請求項 4 0 に記載の表示装置。

4 5 . 前記偏光板が配置された前記絶縁基板は、0 . 1 5 m m 以下の厚さを有することを特徴とする請求項 3 5 または 3 6 に記載の表示装置。

4 6 . アレイ基板と対向基板との間に液晶層を保持して構成された表示パネルと、

前記表示パネルを照明するバックライトユニットと、を備えた表示装置において、

前記アレイ基板は、

第 1 光透過性絶縁基板と、

前記第 1 光透過性絶縁基板の一方の主面側に互いに略直交するように配置された信号線及び走査線と、

前記信号線と前記走査線との交点近傍に配置されたスイッ

チ素子と、

前記スイッチ素子に接続された画素電極と、を備え、

前記対向基板は、

第2光透過性絶縁基板と、

前記第2光透過性絶縁基板の一方の主面側に前記画素電極と対向するように配置された対向電極と、を備え、

さらに、前記第1光透過性絶縁基板及び前記第2光透過性絶縁基板のそれぞれの他方の主面上に貼り付けられた偏光板を備え、

前記バックライトユニットは、前記第1光透過性絶縁基板側の前記偏光板上に貼り付けられたことを特徴とする表示装置。

1/14

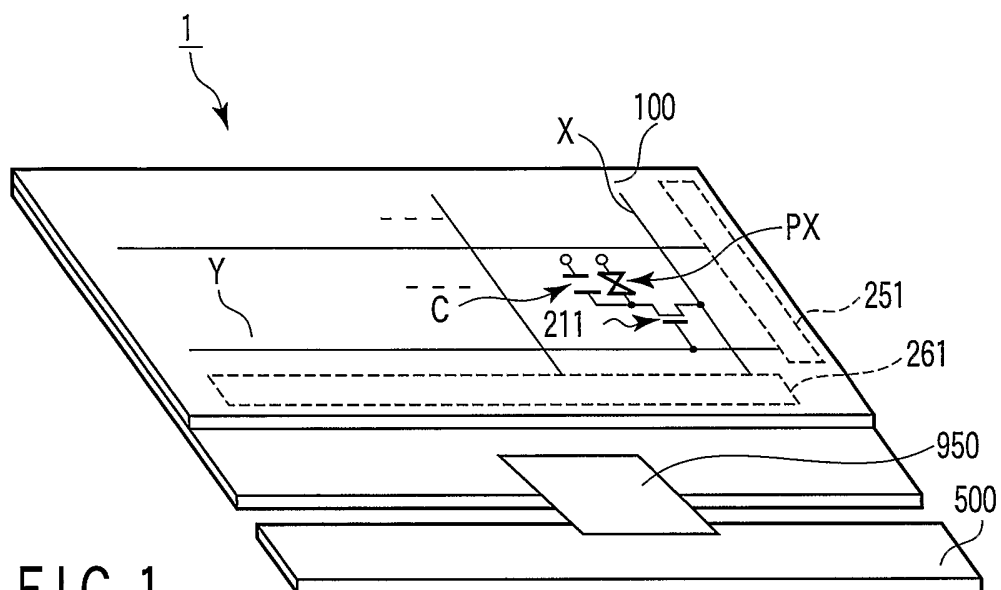


FIG. 1

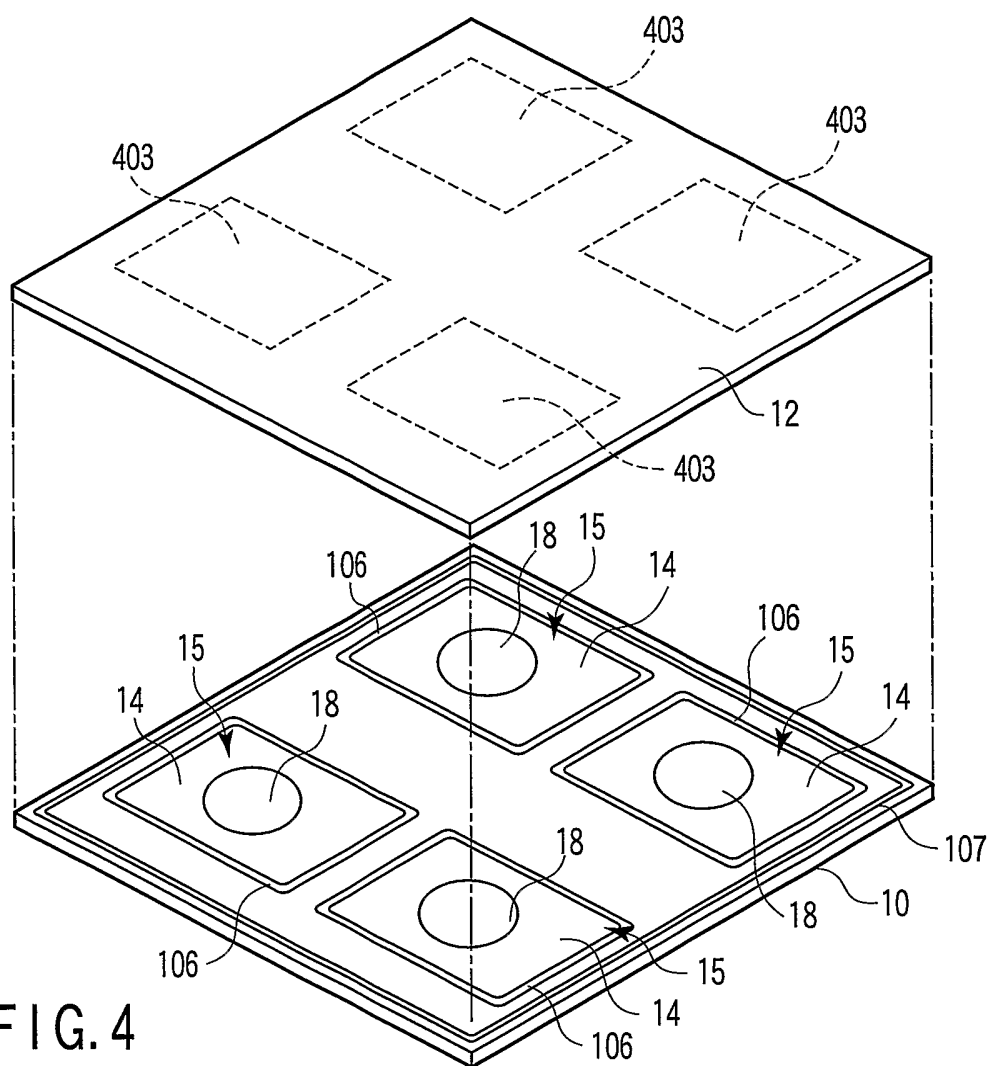


FIG. 4

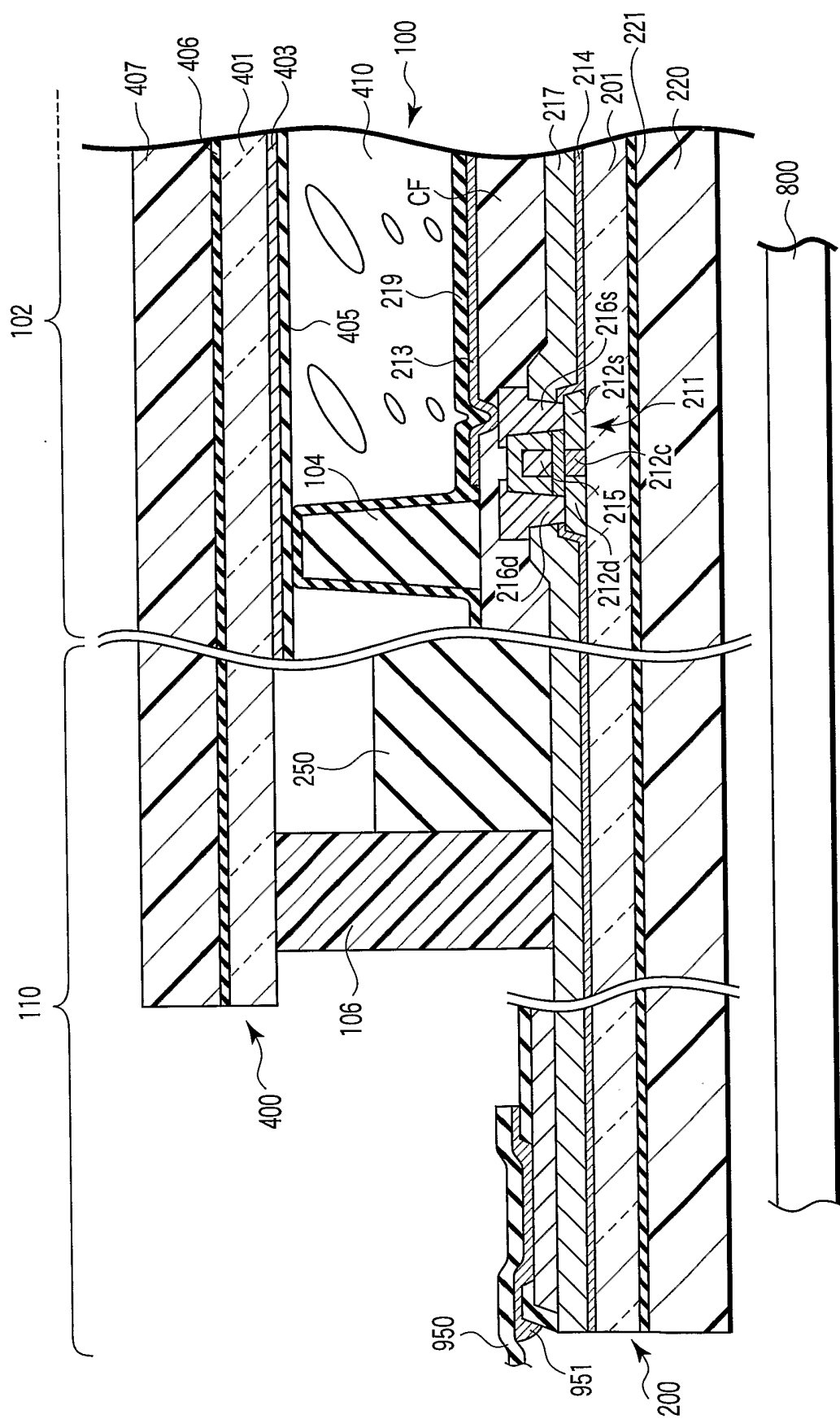


FIG. 2

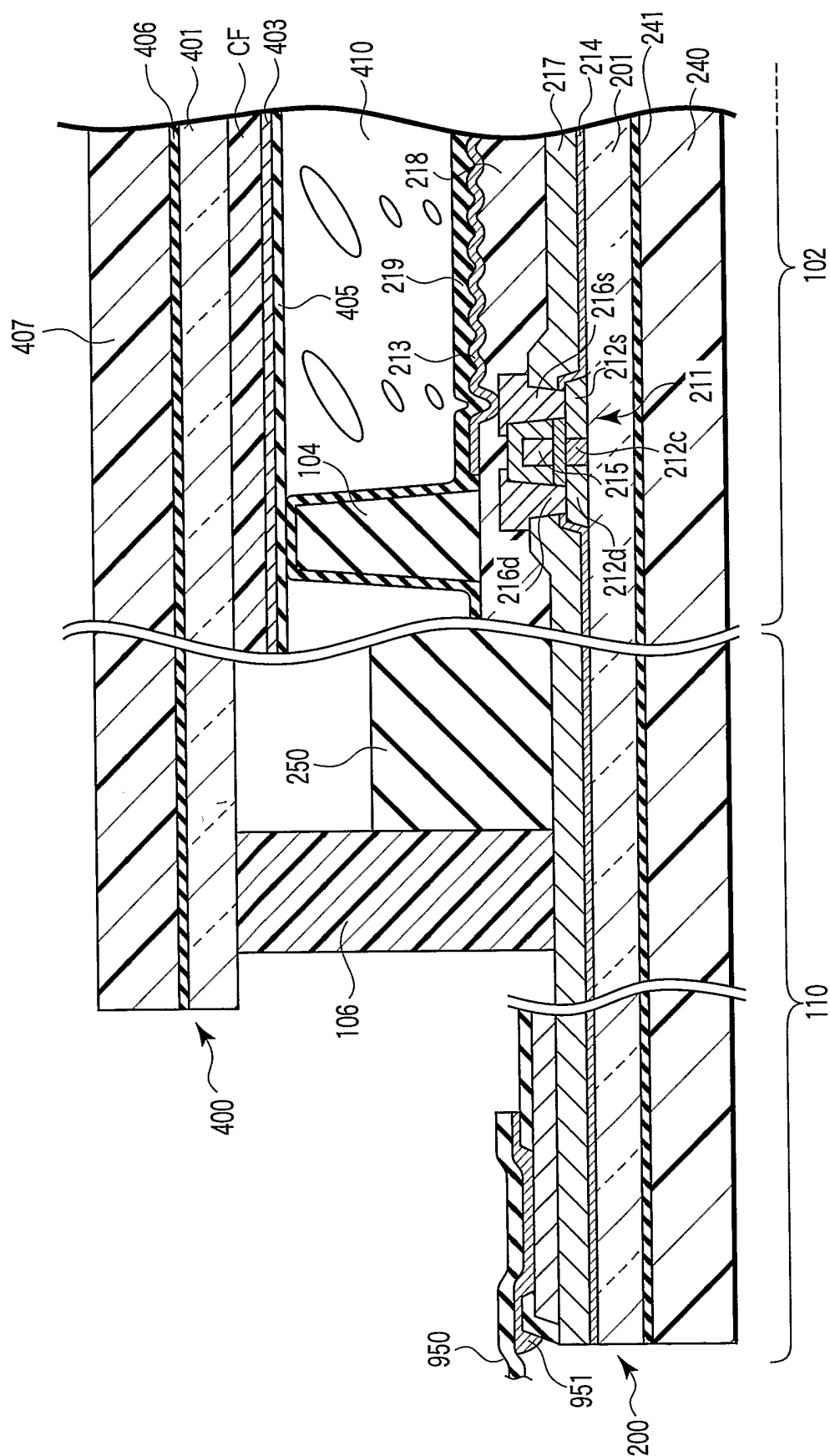


FIG. 3

4/14

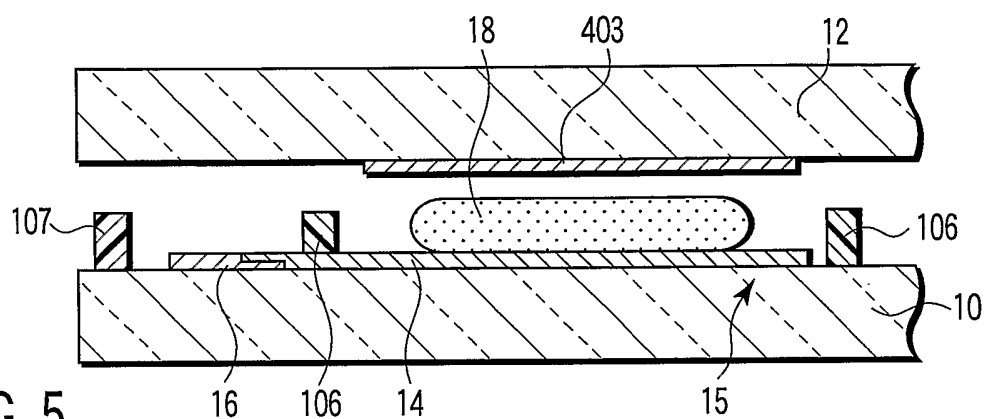


FIG. 5

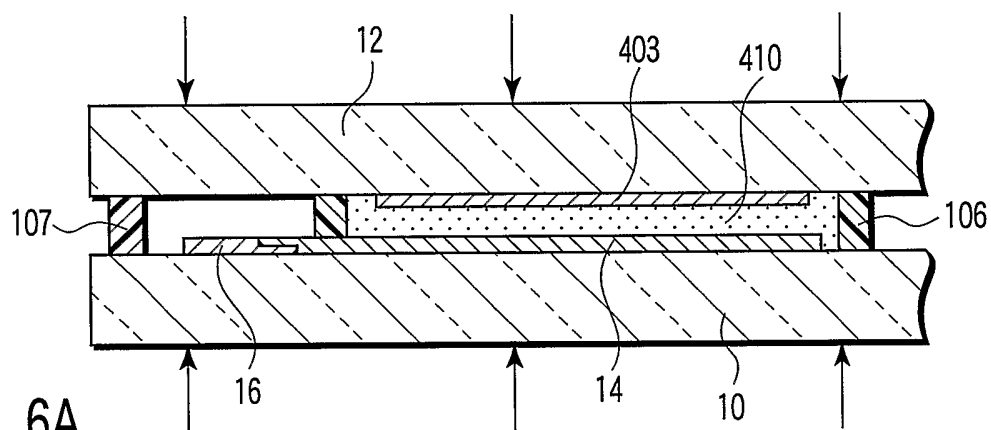


FIG. 6A

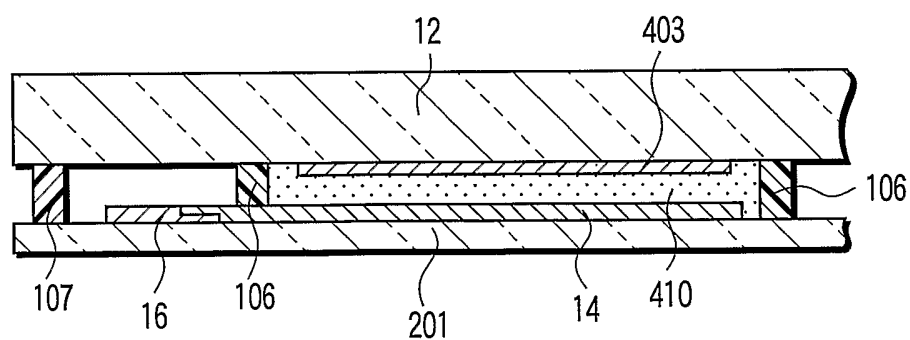


FIG. 6B

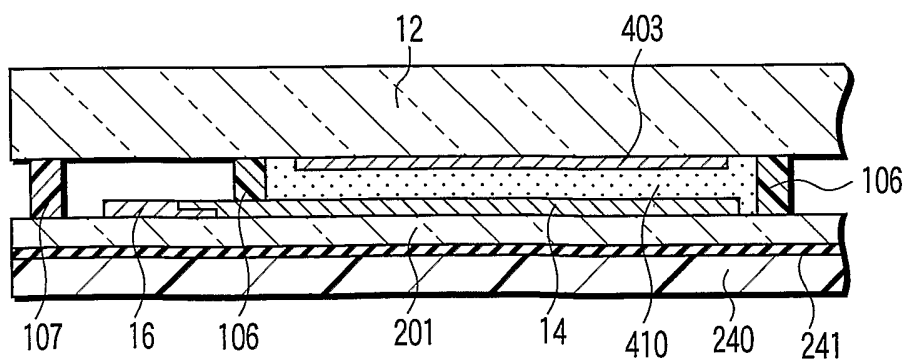


FIG. 6C

5/14

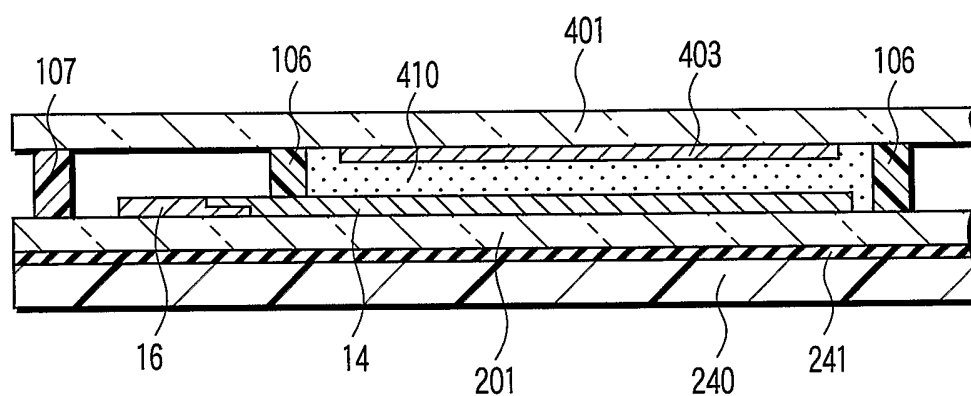


FIG. 7A

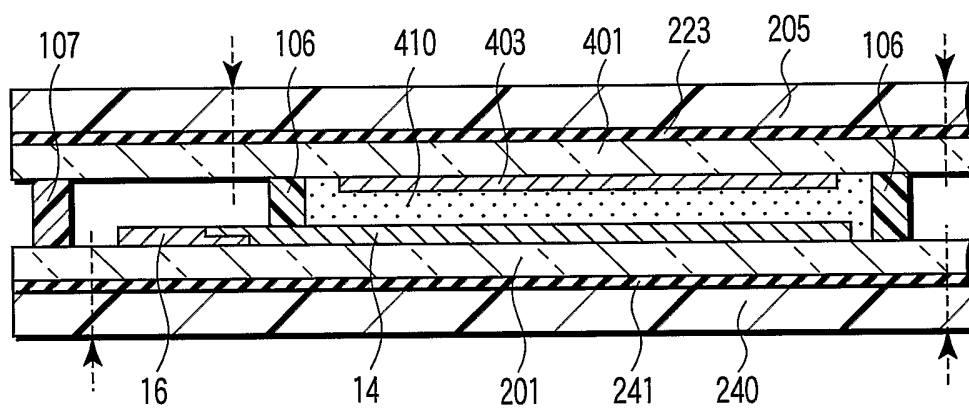


FIG. 7B

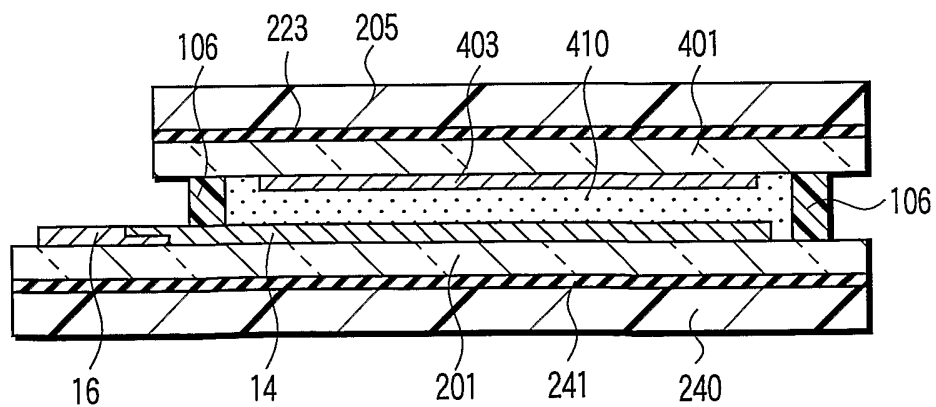


FIG. 7C

6/14

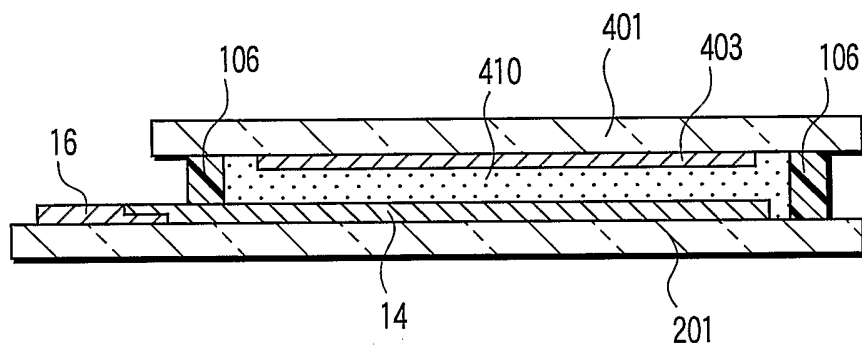


FIG. 8A

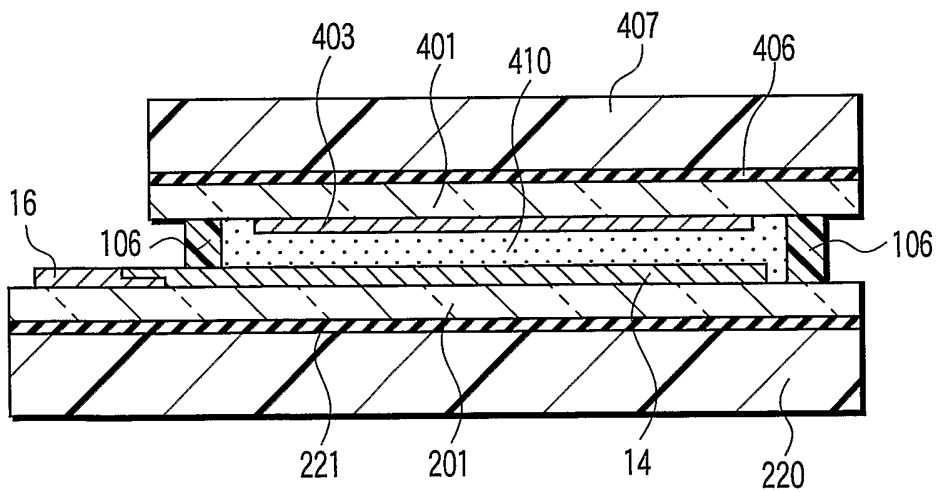


FIG. 8B

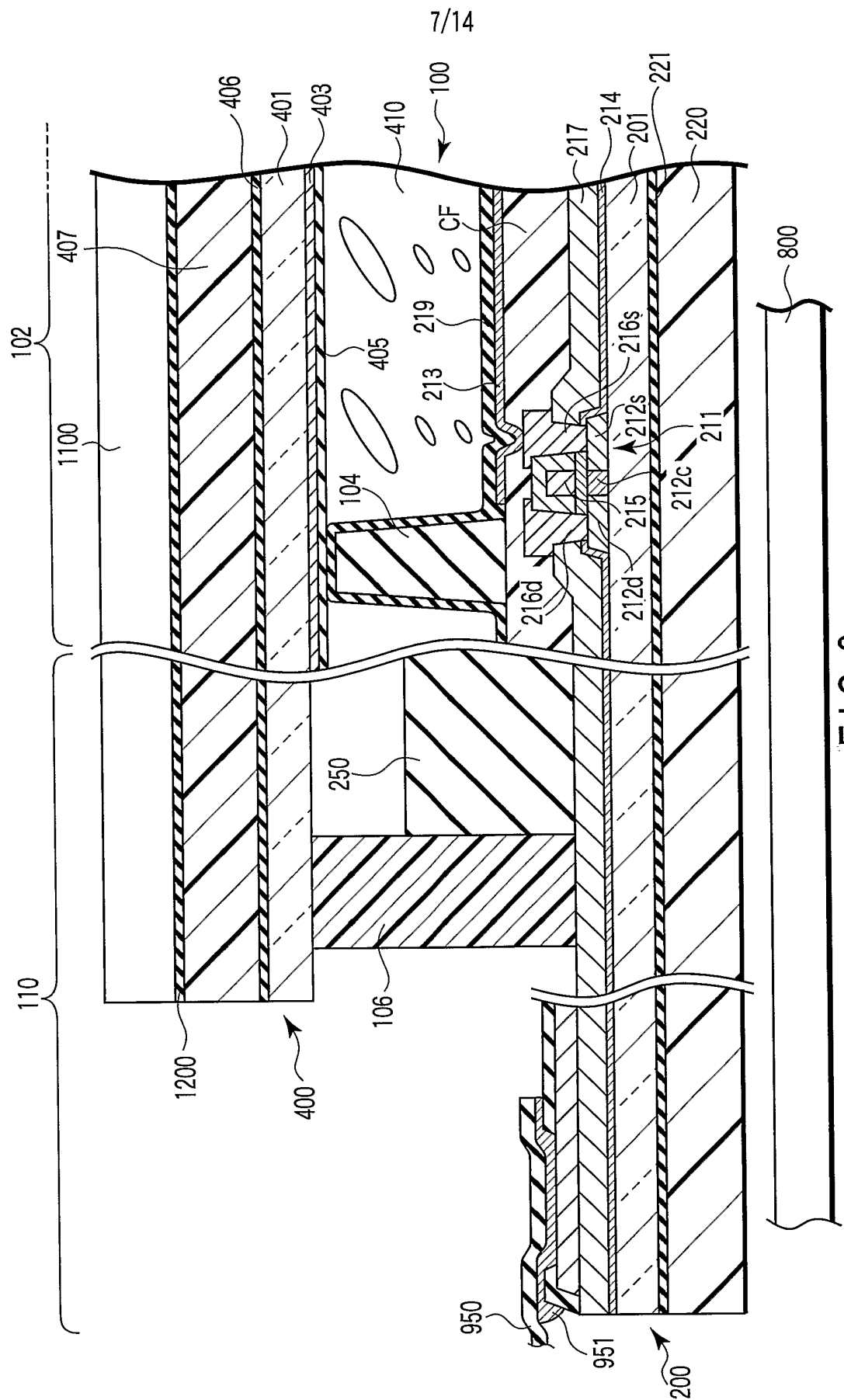
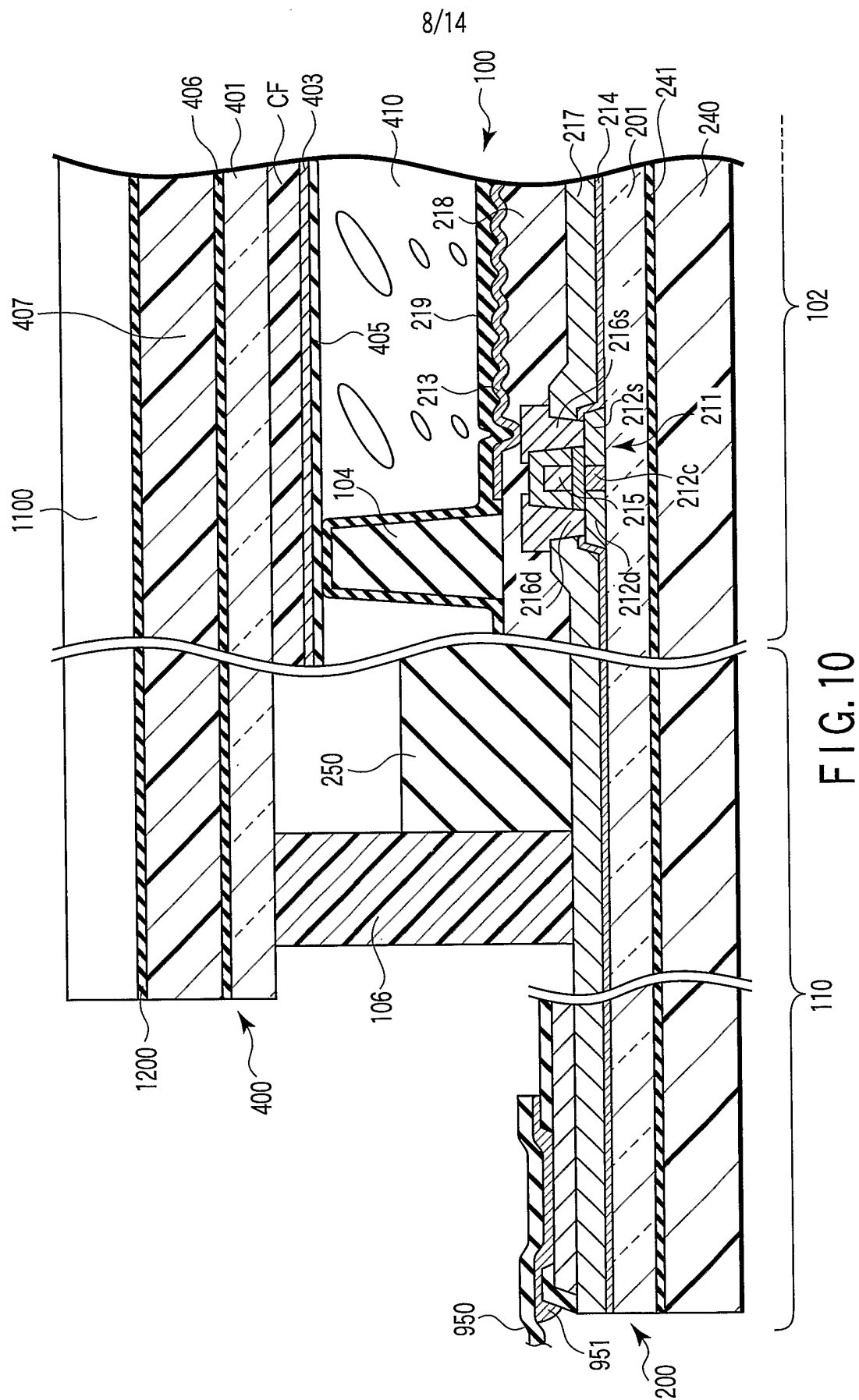
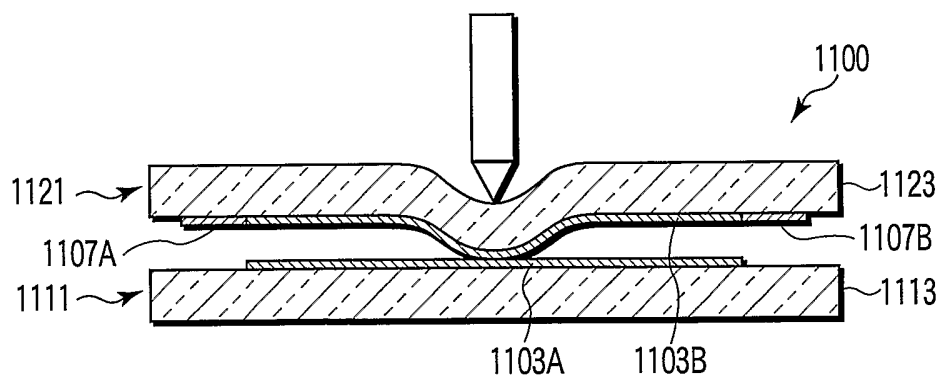
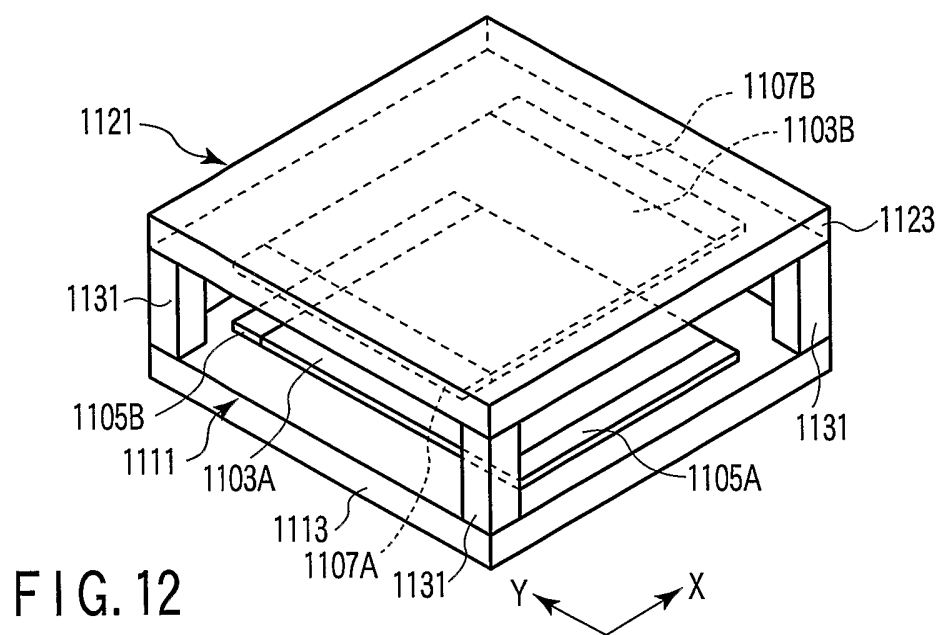
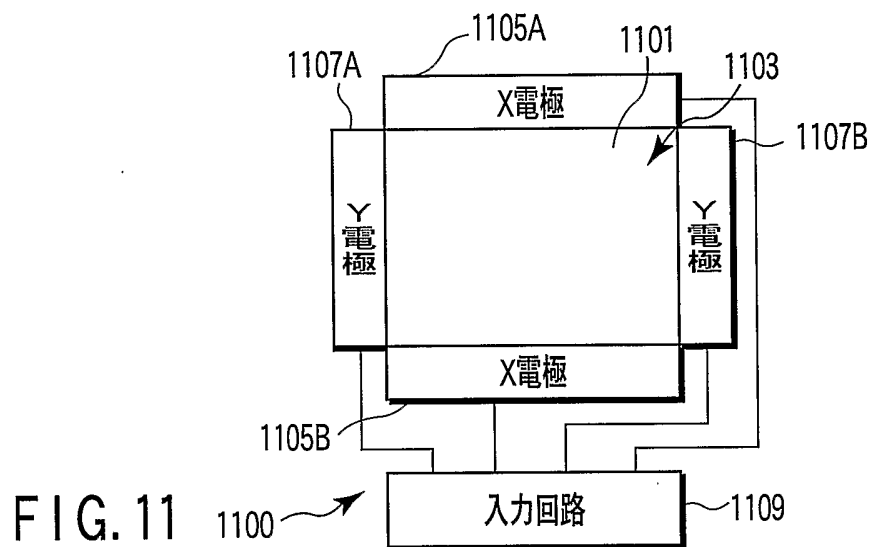


FIG. 9



9/14



10/14

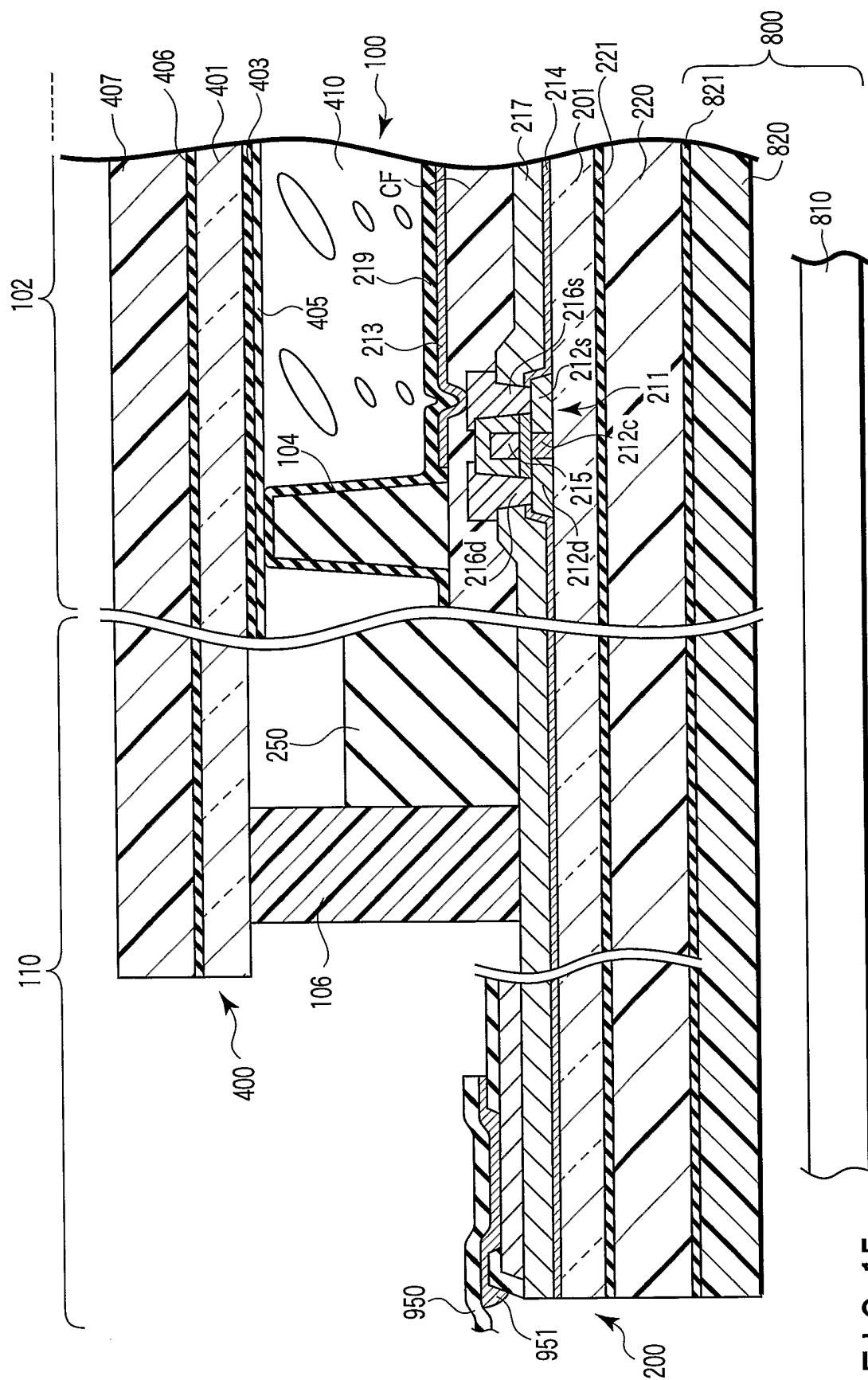
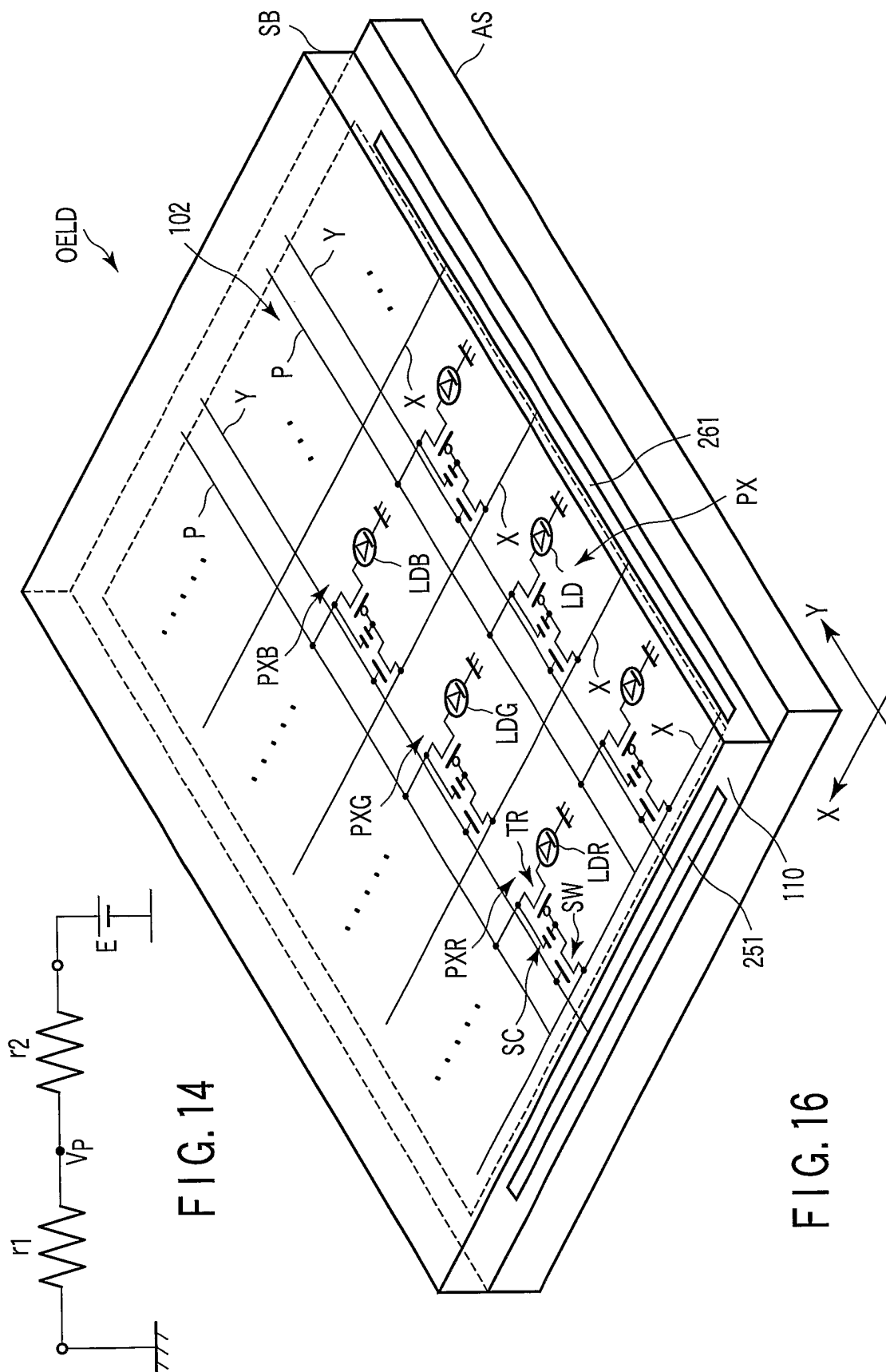


FIG. 15

11/14



12/14

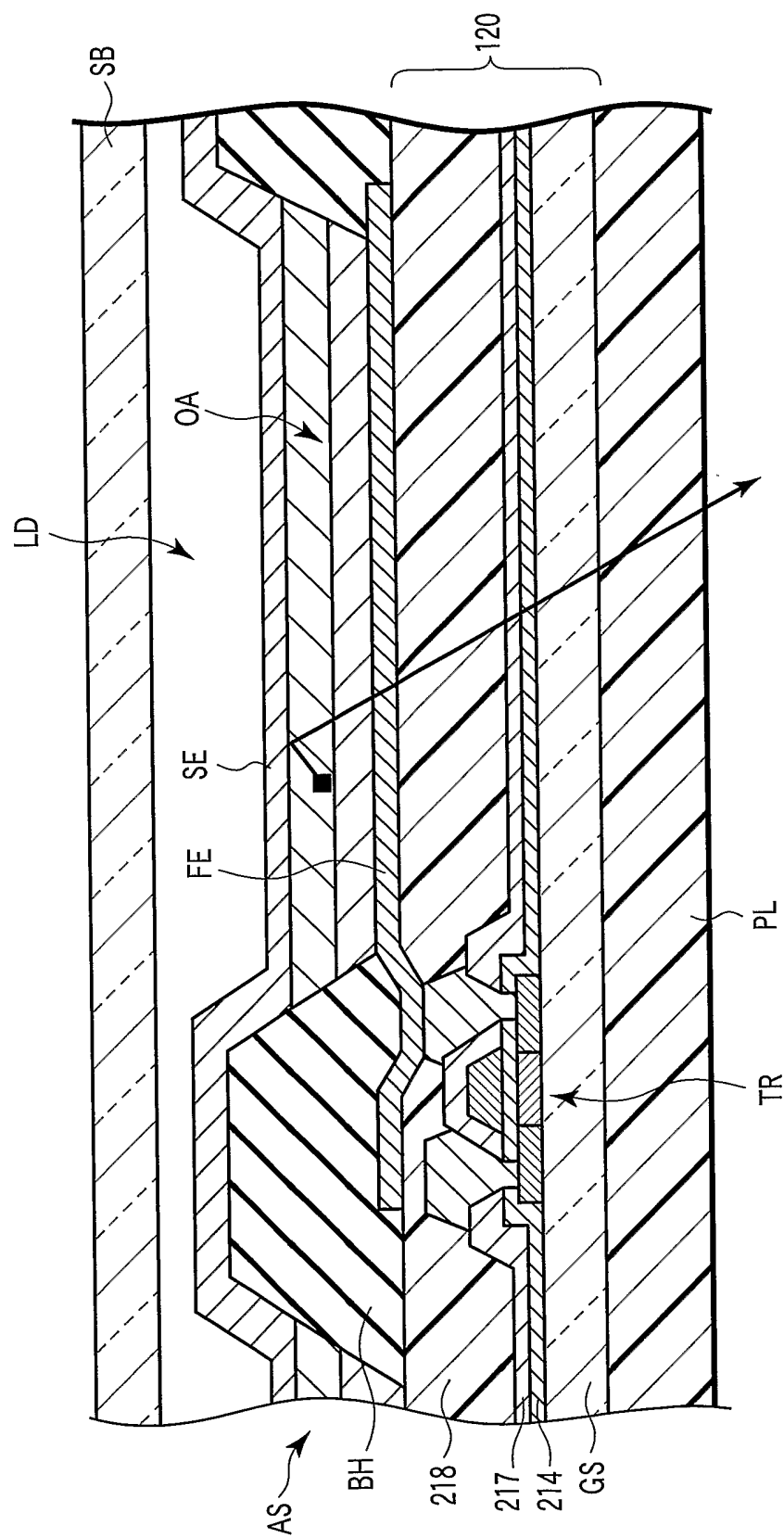
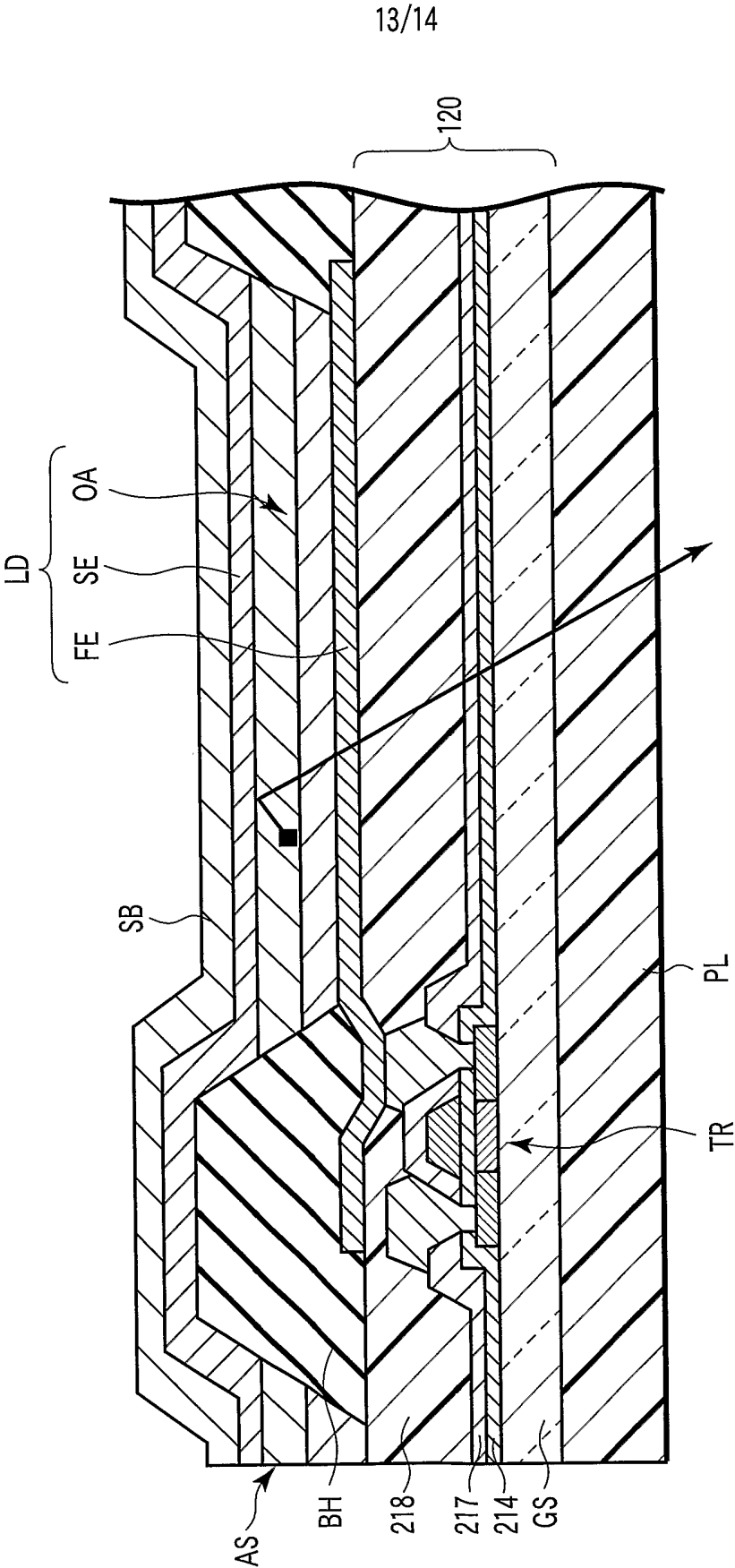


FIG. 17



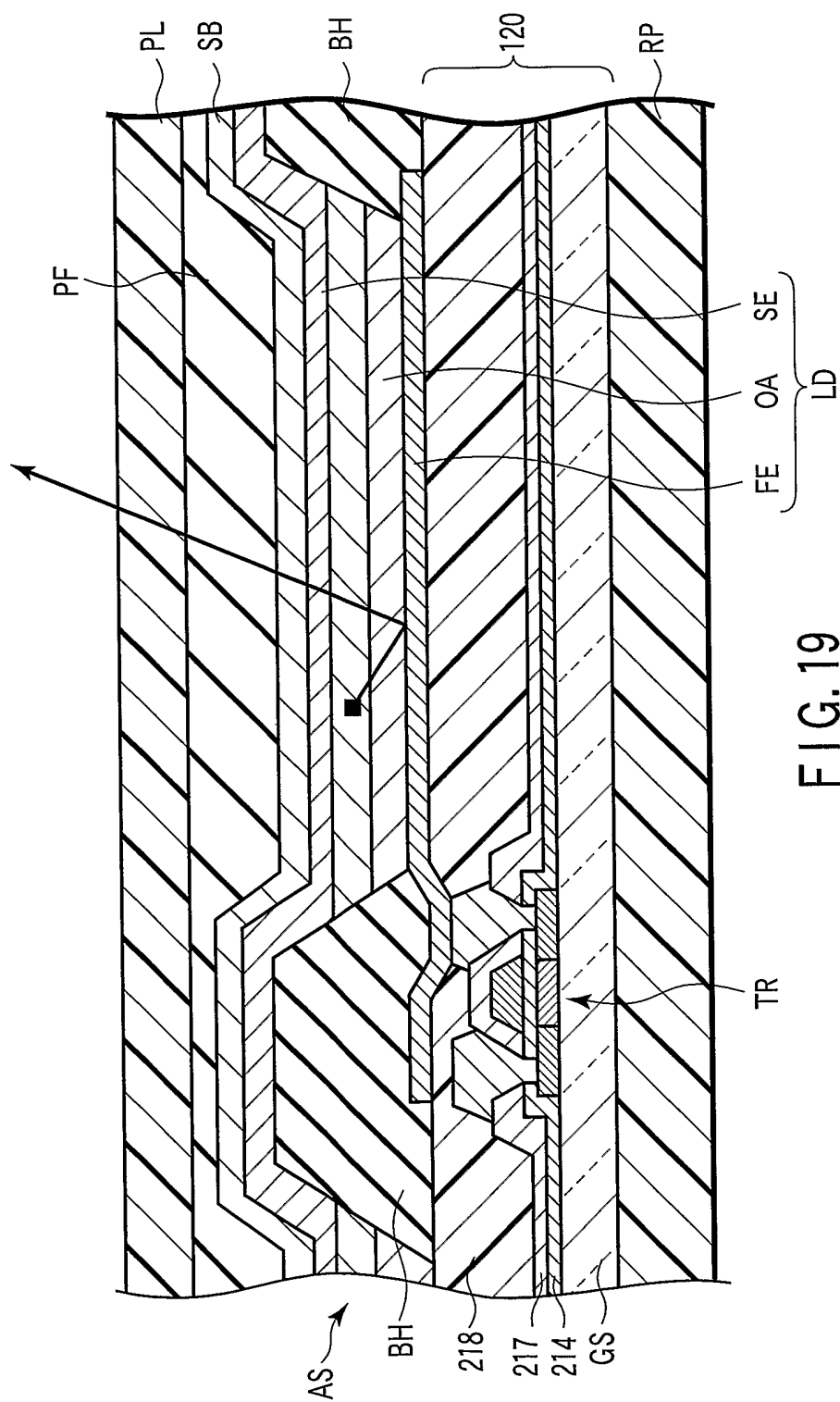


FIG. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G09F9/30, G09F9/33, G09F9/35, G02F1/1335, H05B33/12

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)

Int.Cl.⁷ G09F9/00-9/46, G02F1/13-1/141

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	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

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 Y	JP 5-61011 A (Rohm Co., Ltd.), 12 March, 1993 (12.03.93), Abstract; Claims; Par. No. [0008]; Fig. 3 (Family: none)	1-4, 9-12 5-8, 13-19
X Y	JP 4-235527 A (Nitto Denko Corp.), 24 August, 1992 (24.08.92), Par. Nos. [0007] to [0012]; Fig. 1 (Family: none)	1-4, 9-12 5-8, 13-19
Y	JP 8-50282 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 February, 1996 (20.02.96), Abstract; Claims; Par. Nos. [0002], [0020] to [0025]; Fig. 1 (Family: none)	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 document 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
14 August, 2003 (14.08.03)

Date of mailing of the international search report
26 August, 2003 (26.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/06071

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-67135 A (Toshiba Corp.), 11 March, 1994 (11.03.94), Abstract; Par. Nos. [0011] to [0016]; Figs. 1, 2 (Family: none)	6
Y	JP 11-174463 A (Toshiba Electronic Engineering Corp.), 02 July, 1999 (02.07.99), Abstract; Par. Nos. [0014] to [0015]; Fig. 2 (Family: none)	6
Y	JP 10-48663 A (Toshiba Corp.), 20 February, 1998 (20.02.98), Abstract; Par. Nos. [0032] to [0038]; Figs. 1, 2 (Family: none)	7,8,13-15
Y	EP 342925 A2 (SEIKO EPSON CORP.), 23 November, 1989 (23.11.89), Abstract; page 3, line 55 to page 4, line 2; page 5, line 36 to page 6, line 18; Fig. 4 & JP 1-289917 A Columns 7, 11, 19 to 22; Fig. 4 & US 5250931 A & DE 68920200 E & KR 9409074 B1 & SG 63566 A1	7,8,13-15
Y	JP 6-194615 A (Casio Computer Co., Ltd.), 15 July, 1994 (15.07.94), Abstract; Par. Nos. [0021] to [0028]; Fig. 1 (Family: none)	6,17
Y	JP 53-93858 A (Dai Nippon Toryo Co., Ltd.), 17 August, 1978 (17.08.78), Page 4, upper left column, lines 9 to 15; Fig. 1 (Family: none)	16-19
Y	JP 58-114085 A (Fujitsu Ltd.), 07 July, 1983 (07.07.83), Page 3, upper left column, lines 1 to 10; Fig. 1 (Family: none)	18,19
Y	JP 2001-202028 A (SEIKO EPSON CORP.), 27 July, 2001 (27.07.01), Par. Nos. [0058] to [0063]; Fig. 3 (Family: none)	18,19
A	JP 6-230356 A (Rohm Co., Ltd.), 19 August, 1994 (19.08.94), Abstract; Par. Nos. [0023] to [0026]; Fig. 1 (Family: none)	1-19
A	JP 60-247618 A (Epson Kabushiki Kaisha), 07 December, 1985 (07.12.85), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06071

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 51-83496 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 22 July, 1976 (22.07.76), Claims; page 3, lower right column, line 7 to page 4, upper left column; page 4, upper right column, line 15 to page 4, lower left column, line 18; Figs. 5, 6 (Family: none)	1-19
A	JP 11-38395 A (Toshiba Corp.), 12 February, 1999 (12.02.99), Abstract (Family: none)	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06071

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-46 can be classified into 13 groups, that are, Claims 1-8, Claims 9-15, Claims 16-19, Claim 20, Claim 21, Claim 22 and 24-31, Claims 23-31, Claim 32, Claim 33, Claim 34, Claim 35 and 37-45, Claims 36-45, and Claim 46.

There is no common matter considered to be a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2 between three inventions involved in Claims 1-19 and ten inventions involved in Claims 20-46. Accordingly, there is no technical relationship in the meaning of PCT Rule 13 between these inventions.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-19

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ G09F9/30, G09F9/33, G09F9/35, G02F1/1335, H05B33/12			
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 (IPC))			
Int. Cl ⁷ G09F9/00-9/46, G02F1/13-1/141			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003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 請求の範囲の番号	
X Y	JP 5-61011 A (ローム株式会社) 1993.03.12、要約、特許請求の範囲、【0008】、図3 (ファミリーなし)	1-4, 9-12 5-8, 13-19	
X Y	JP 4-235527 A (日東電工株式会社) 1992.08.24、【0007】-【0012】、図1 (ファミリーなし)	1-4, 9-12 5-8, 13-19	
Y	JP 8-50282 A (三洋電機株式会社) 1996.02.20、要約、特許請求の範囲、【0002】、【0020】-【0025】、図1 (ファミリーなし)	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 「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 14.08.03		国際調査報告の発送日 26.08.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 伊藤 昌哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3274	

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 請求の範囲の番号
Y	JP 6-67135 A (株式会社東芝) 1994. 03. 11 要約、【0011】-【0016】、図1, 2 (ファミリーなし)	6
Y	JP 11-174463 A (東芝電子エンジニアリング株式会 社) 1999. 07. 02、要約、【0014】-【0015】、 図2 (ファミリーなし)	6
Y	JP 10-48663 A (株式会社東芝) 1998. 02. 2 0、要約、【0032】-【0038】、図1, 2 (ファミリーなし)	7, 8, 13-15
Y	EP 342925 A2 (SEIKO EPSON CORPORATION) 198 9. 11. 23、要約、第3頁第55行-第4頁第2行、第5頁第 36行-第6頁第18行、図4 &JP 1-289917 A、第7、11、19-22欄、図4 &US 5250931 A &DE 68920200 E &KR 9409074 B1 &SG 63566 A1	7, 8, 13-15
Y	JP 6-194615 A (カシオ計算機株式会社) 1994. 07. 15、要約、【0021】-【0028】、図1 (ファミリ ーなし)	6, 17
Y	JP 53-93858 A (大日本塗料株式会社) 1978. 0 8. 17、第4頁左上欄第9-15行、図1 (ファミリーなし)	16-19
Y	JP 58-114085 A (富士通株式会社) 1983. 0 7. 07、第3頁左上欄第1-10行、図1 (ファミリーなし)	18, 19
Y	JP 2001-202028 A (セイコーエプソン株式会社) 2001. 07. 27、【0058】-【0063】、図3 (ファ ミリーなし)	18, 19
A	JP 6-230356 A (ローム株式会社) 1994. 08. 1 9、要約、【0023】-【0026】、図1 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 60-247618 A (エプソン株式会社) 1985. 1 2. 07、特許請求の範囲、図1 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 51-83496 A (シチズン時計株式会社) 1976. 07. 22、特許請求の範囲、第3頁右下欄第7行-第4頁左上 欄、第4頁右上欄第15行-第4頁左下欄第18行、図5, 6 (フ ァミリーなし)	1-19
A	JP 11-38395 A (株式会社東芝) 1999. 02. 1 2、要約 (ファミリーなし)	1-19

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-46は、請求の範囲1-8、請求の範囲9-15、請求の範囲16-19、請求の範囲20、請求の範囲21、請求の範囲22及び24-31、請求の範囲23-31、請求の範囲32、請求の範囲33、請求の範囲34、請求の範囲35及び37-45、請求の範囲36-45、請求の範囲46の13の発明に分けられる。

請求の範囲1-19に含まれる3つの発明と、請求の範囲20-46に含まれる10の発明との間には、PCT規則13.2の第2文の意味における特別な技術的特徴と考えられる共通事項は存在せず、PCT規則13の意味における技術的な関係はない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1-19

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。