

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-203286

(P2005-203286A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04	H05B 33/04	3K007
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/28	H05B 33/28	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-9872 (P2004-9872)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成16年1月16日 (2004.1.16)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
		(72) 発明者	西川 龍司 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	小村 哲司 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB12 AB13 AB18 BA06 BB01 BB05 CA01 CB01 CC05 DB03 FA02

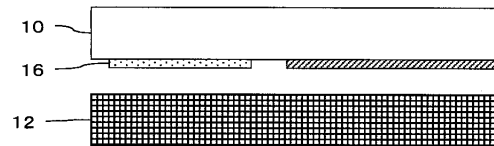
(54) 【発明の名称】 表示パネルの製造方法および表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 E L基板の端子部分においてもガラス溶接を行う。

【解決手段】 封止基板 1 2 を E L基板 1 0 に所定間隔において対向して配置する。封止基板 1 2 には、不透明としておく。そして、E L基板 1 0 の端子部 1 6 のレーザ照射領域は、I T Oなどの透明導体で形成しておく。これによって、レーザを E L基板 1 0 を介し、封止基板 1 2 の周辺領域に照射して、この部分を加熱することで、ガラスが盛り上がり溶接される。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

レーザを透過させる材料で形成され表示画素がマトリクス状に形成された表示領域とこの表示領域を取り囲む周辺領域を有する画素基板と、封止基板の接合界面をレーザ照射することにより溶接封止する表示パネルの製造方法であって、

前記画素基板の前記周辺領域であって、レーザを透過させる部分に存在する配線は透明導体で形成されていることを特徴とする表示パネルの製造方法。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の表示パネルの製造方法において、

前記透明導体は、ITO または IZO であることを特徴とする表示パネルの製造方法。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の表示パネルの製造方法において、

前記接合界面にレーザを吸収する吸収体が形成され、この吸収体が前記レーザを吸収加熱することによって前記溶接封止が行われることを特徴とする表示パネルの製造方法。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の表示パネルの製造方法において、

前記吸収体は、封止基板への不透明物質のドーブ、または封止基板上への不透明物質の真空蒸着、スパッタ、CVD、もしくは塗布による膜形成のいずれかにより形成されることを特徴とする表示パネルの製造方法。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の表示パネルの製造方法において、

前記レーザを透過させる材料はガラスであることを特徴とする表示パネルの製造方法。

20

## 【請求項 6】

レーザを透過させる材料で形成され表示画素がマトリクス状に形成された表示領域とこの表示領域を取り囲む周辺領域を有する画素基板と、前記画素基板との接合界面がレーザ照射することにより溶接封止された封止基板と、を含む表示パネルであって、

前記画素基板の前記周辺領域であって、レーザを透過させる部分に存在する配線は透明導体で形成されていることを特徴とする表示パネル。

## 【請求項 7】

請求項 6 に記載の表示パネルにおいて、

前記透明導体は、ITO または IZO であることを特徴とする表示パネル。

30

## 【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の表示パネルにおいて、

前記接合界面にレーザを吸収する吸収体が形成されていることを特徴とする表示パネル。

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の表示パネルにおいて、

前記吸収体は、封止基板への不透明物質のドーブ、または封止基板上への不透明物質の真空蒸着、スパッタ、CVD、もしくは塗布による膜形成のいずれかにより形成されていることを特徴とする表示パネル。

40

## 【請求項 10】

請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の表示パネルの製造方法において、

前記レーザを透過させる材料はガラスであることを特徴とする表示パネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

有機 EL 表示パネルなどの表示パネルの製造、特にその封止の構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

薄型のフラットディスプレイパネルとして、プラズマディスプレイ (PDP)、液晶デ

50

ディスプレイ（LCD）などが普及しており、有機ELパネルも実用化されるようになってきている。

【0003】

この有機ELパネルでは、各画素の発光材料などに有機物質を利用しており、この有機材料が水分を含むとその寿命が短くなるため、各画素の存在する空間の水分をなるべく少なくする必要がある。そこで、有機EL素子を含む表示画素がマトリクス状に形成されたEL基板に対応して、封止基板を所定間隔をおいて対向させ、これら基板の周辺部分を樹脂製のシール材によって気密に封止し、内部に水分が侵入しないようにすると共に、内部空間には、乾燥剤を収容し、水分を除去している。

【0004】

ここで、シール材としては、エポキシ系の紫外線硬化樹脂などが用いられているが、さらに気密性を向上させることが望まれている。

【0005】

ここで、EL基板、封止基板には、通常ガラス基板が使用されており、ガラス同士の接合には、ガラスを加熱溶融させて接合（ガラス溶接）する手法がある。このガラス溶接による封止を利用すれば、樹脂のシール材による封止に比べより機密性の高い封止が行えると考えられる。特に、レーザー光を用いるガラスの溶接を用いれば、ガラス基板の周辺部を比較的容易に接合できると考えられる。なお、レーザー光を利用したガラスの接合については、特許文献1などに記載されている。

【0006】

【特許文献1】特開2003-170290

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、EL基板の周辺部には、外部からのビデオ信号などを受け入れる端子部分が存在する。この端子部分は、外部との接続のために外部に露出していなければならない。従って、EL基板において封止部分を端子または配線が横切る必要がある。そして、通常この端子や配線はアルミなどの金属であり、レーザー光が透過せず、この部分のガラス溶接がうまくいかないという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、レーザーを透過させる材料で形成され表示画素がマトリクス状に形成された表示領域とこの表示領域を取り囲む周辺領域を有する画素基板と、封止基板の接合界面をレーザー照射することにより溶接封止する表示パネルの製造方法であって、前記画素基板の前記周辺領域であって、レーザーを透過させる部分に存在する配線は透明導体で形成されていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、レーザーを透過させる材料で形成され表示画素がマトリクス状に形成された表示領域とこの表示領域を取り囲む周辺領域を有する画素基板と、前記画素基板との接合界面がレーザー照射することにより溶接封止された封止基板と、を含む表示パネルであって、前記画素基板の前記周辺領域であって、レーザーを透過させる部分に存在する配線は透明導体で形成されていることを特徴とする。

【0010】

また、前記透明導体は、ITOまたはIZOであることが好適である。

【0011】

また、前記接合界面にレーザーを吸収する吸収体が形成されていることが好適である。

【0012】

また、前記吸収体は、前記画素基板または封止基板について、真空蒸着、スパッタもしくはCVDによる成膜、有色塗料の塗布、またはイオン注入による着色のいずれかによって形成されることが好適である。

10

20

30

40

50

## 【0013】

また、前記レーザを透過させる材料はガラスであることが好適である。

## 【発明の効果】

## 【0014】

本発明によれば、レーザ照射による溶接によって、画素基板と封止基板を接合する。従って、小さな面積で、確実な封止が行え、実際に表示が行える表示領域を大きくとることができ、ディスプレイのサイズを小さくできる。また、溶接によるため、水分の侵入を確実に防止することができ、内部に封入する乾燥剤の量を減少またはなしにできる。また、画素基板のレーザを通過する配線部分を透明導体で形成することで、この部分におけるレーザの透過が可能になる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

## 【0016】

図1および図2には、実施形態に係る基板の接合を示してある。画素が形成される画素基板であるEL基板10と、EL基板10の上面を封止する封止基板12を対向配置する。そして、封止基板12は、不透明のガラスなどレーザを吸収する吸収体により構成されている。ここで、封止基板12の全体を不透明とする必要はなく、溶接する部分のみを吸収体として機能するようにすればよい。例えば、封止基板12は、イオン注入や、イオン交換法によって、金属をドーブすることによって不透明になり、不透明基板12が吸収体として機能する。ここで、イオン交換法は、パターンングしたレジストを封止基板12に形成し、所定の金属を含む溶液に浸して封止基板12内のイオン（例えば、ナトリウム）をイオン交換させ、金属を封止基板12中に拡散することによって封止基板12を吸収体として行う。なお、いずれの方法においても、封止基板12の厚み方向全域を不透明に形成することもできるが、封止基板12の表面部分のみ、表面から所定の深さまでを不透明にしてもよい。

20

## 【0017】

また、封止基板12内上に吸収体を形成することも可能である。例えば、封止基板12に真空蒸着、CVD（化学的気相成長法）、スパッタにより金属などの不透明物質を積層したり、有色塗料を塗布して吸収体を形成することも可能である。さらに、吸収体は、境界面に存在すればよいから、問題がない場合には画素基板側に形成してもよい。

30

## 【0018】

なお、本実施形態では、吸収体として用いる金属として銅を採用しているが、不透明にできれば銀、鉄など他の金属を採用してもよい。封止基板12の光透過率は、例えば550nmの光で、1~2%程度が好ましい。1%以下にすると、金属ドーブ量が非常に多くなり、現実的ではなく、8%以上では光吸収が少なく、十分な加熱ができない。また、金属以外の吸収体においても同様のことがいえる。

## 【0019】

そして、EL基板10と、封止基板12を6~10 $\mu$ m、好ましくは8 $\mu$ m程度の間隔を隔てて固定する。この状態で、EL基板10側からレーザを照射する。このレーザは、YAGレーザ（1061nm）であれば10~50W程度、炭酸ガスレーザ（10.6 $\mu$ m）であれば500W程度が採用される。

40

## 【0020】

これによって、封止基板12のレーザ照射領域において、光が吸収され、この部分が加熱溶融する。ここで、このレーザ照射領域は、600~700程度まで加熱することが好適であり、これによって封止基板12のレーザ照射領域が溶融してこの部分が盛り上がる。そして、その先端はEL基板10に接触して溶接される。なお、レーザ光は、通常のスポット状のものをいい、このスポットをスキャンすることで、EL基板10と、封止基板12とをその周辺部で溶接により封止する。

## 【0021】

50

ここで、E L基板10は、その大部分が表示画素がマトリクス状に配置された表示領域となっており、周辺部分にドライバなどが配置されている。そして、映像信号や電源などは外部から供給されるため、外部との接続用の端子部16を有している。この端子部16は、外部との接続を行う複数のパッド部分からなっており、このパッド部分には、内側の回路との電氣的接続を行う複数の配線部が接続されている。

【0022】

そして、この端子部16におけるパッドやそこに接続される配線部分は、通常アルミなどの金属で形成されているが、この端子部16におけるレーザを透過させる部分については、透明導体であるITOで形成されている。

【0023】

従って、図2に示すように、レーザ光は端子部16においても、E L基板10を透過し、封止基板12に照射され、このレーザ照射領域が加熱され、封止部18が盛り上がり、両基板10、12がガラス溶接によって封止される。

【0024】

このようにして、レーザを利用したガラス溶接によって、E L基板10と、封止基板12を溶接することができる。レーザ照射によれば、溶接部分のみが加熱されるため、封止による内部空間がほとんど加熱されず、内部空間の温度と外部空間の温度があまり変化しない。従って、封止後における内部空間の圧力を適切なものに設定しやすい。また、この封止は、実質的に水分のない窒素雰囲気で行われ、ガラス溶接による封止は、非常に気密状態が高いため、その後の大気中における使用状態においても水分が内部空間に侵入してくる可能性が低い。そこで、内部に乾燥剤を収容しなくてもよく、また収容する場合でも、その量を非常に少ない量にできる。さらに、このレーザを利用したガラス溶接を用いた場合、E L基板10と封止基板12の接合部分の幅が小さくてよく、また接合によって接触面積が広がるわけでもない。従って、E L基板の周辺部分の封止用の領域の面積を小さくすることができ、表示パネルを小型化することができる。

【0025】

そして、本実施形態では、E L基板10のレーザ透過部分は、端子部16を含め透明である。従って、E L基板10を介して、封止基板12の周辺部に四角棒状にレーザ光を照射して、四角形状の封止部18を形成して両基板10、12を封止することができる。

【0026】

図3には、1つのガラス基板に複数(この場合は6つ)の表示パネル部分を設けた状態を示してある。このように、1枚のガラス基板に、四角棒状の封止部18を所定間隔において形成する。その後、レーザカッターによって、それぞれの表示パネルを切り離すことで、複数のE L基板10を同一工程で一緒に作製することができ、貼り合わせ、カットも1つの工程として効率的に行うことができる。

【0027】

図4は、1画素の発光領域と駆動TFTの部分の構成を示す断面図である。なお、各画素には、複数のTFTがそれぞれ設けられ、駆動TFTは、電源ラインから有機EL素子へ供給する電流を制御するTFTである。ガラス基板30上には、SiNとSiO<sub>2</sub>の積層からなるバッファ層11が全面に形成され、その上に所定のエリア(TFTを形成するエリア)にポリシリコンの能動層22が形成される。

【0028】

能動層22およびバッファ層11を覆って全面にゲート絶縁膜13が形成される。このゲート絶縁膜13は、例えばSiO<sub>2</sub>およびSiNを積層して形成される。このゲート絶縁膜13上方であって、チャンネル領域22cの上に例えばCrのゲート電極24が形成される。そして、ゲート電極24をマスクとして、能動層22へ不純物をドーピングすることで、この能動層22には、中央部分のゲート電極の下方に不純物がドーピングされていないチャンネル領域22c、その両側に不純物のドーピングされたソース領域22sおよびドレイン領域22dが形成される。

【0029】

10

20

30

40

50

そして、ゲート絶縁膜 13 およびゲート電極 24 を覆って全面に層間絶縁膜 15 が形成され、この層間絶縁膜 15 内部のソース領域 22s、ドレイン領域 22d の上部にコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、層間絶縁膜 15 の上面に配置されるソース電極 53、およびドレイン電極 26 が形成される。なお、ソース電極 53 には、電源ライン（図示せず）が接続される。ここで、このようにして形成された駆動 TFT は、この例では p チャンネル TFT であるが、n チャンネルとすることもできる。

#### 【0030】

層間絶縁膜 15 およびソース電極 53、ドレイン電極 26 を覆って、全面に平坦化膜 17 が形成され、この平坦化膜 17 の上面の発光領域の位置には、陽極として機能する透明電極 61 が設けられる。また、ドレイン電極 26 の上方の平坦化膜 17 には、これらを通ずるコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、ドレイン電極 26 と透明電極 61 が接続される。

10

#### 【0031】

なお、層間絶縁膜 15 および平坦化膜 17 には、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるが、TEOS などの無機膜を利用することも可能である。また、ソース電極 53、ドレイン電極 26 は、アルミなどの金属が利用され、透明電極 61 には通常ITOが利用される。

#### 【0032】

この透明電極 61 は、通常各画素の大部分の領域に形成され、全体としてほぼ四角形状で、ドレイン電極 26 との接続用のコンタクト部分が突出部として形成されており、コンタクトホール内にもびている。

20

#### 【0033】

この透明電極 61 の上には、全面に形成されたホール輸送層 62、発光領域より若干大きめに形成された有機発光層 63、全面に形成された電子輸送層 64 からなる有機層 65 と、全面に形成された金属（例えば、アルミ）の対向電極 66 が陰極として形成されている。

#### 【0034】

透明電極 61 の周辺部分上のホール輸送層 62 の下方には、平坦化膜 67 が形成されており、この平坦化膜 67 によって、各画素の発光領域が透明電極 61 上であって、ホール輸送層 62 が透明電極 61 が直接接している部分が限定され、ここが発光領域となる。なお、平坦化膜 67 にも、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるがTEOSなどの無機膜を利用することも可能である。

30

#### 【0035】

なお、ホール輸送層 62、有機発光層 63、電子輸送層 64 には、有機EL素子に通常利用される材料が使用され、有機発光層 63 の材料（通常はドーパント）によって、発光色が決定される。例えば、ホール輸送層 62 にはNPB、赤色の有機発光層 63 にはTBADN + DCJT B、緑色の有機発光層 63 にはAlq<sub>3</sub> + CFDMQA、青色の有機発光層 63 にはTBADN + TBP、電子輸送層 64 にはAlq<sub>3</sub>等が用いられる。

#### 【0036】

このような構成において、ゲート電極 24 の設定電圧に応じて、駆動TFTがオンすると、電源ラインからの電流が、透明電極 61 から対向電極 66 に流れ、この電流によって有機発光層 63 において、発光が起こり、この光が、図における下方に射出される。

40

#### 【0037】

図5には、他の構成が示されており、この例では、封止基板 12 における、ELパネルの周辺部に当たる部分に棒状に不透明領域 14 が吸収体として形成されている。従って、この不透明領域 14 にレーザを照射することで、上述の場合と同様にガラス溶接が行える。そして、この例によれば、封止基板 12 における、EL基板 10 の表示領域に対応する領域が透明になっている。従って、封止基板 12 から光を射出することができ、EL基板 10 をトップエミッションタイプとすることができる。

#### 【0038】

50

図6には、トップエミッションタイプの場合の画素部分の構成が示されている。このように、透明電極61の下面に反射膜69が形成されている。この反射膜69は、銀などで形成される。一方、対向電極66は、ITOなどの透明導体で形成されている。従って、有機層で生じた光は、反射膜69で反射され、対向電極66から図における上方に射出されることになる。封止基板12の表示領域の対応する部分は、透明であり、光は封止基板12を介し外部に放出される。

【0039】

なお、この例においては、各画素の境界部分にブラックマトリクス20が形成されており、これによってより鮮明な表示が得られる。なお、このブラックマトリクス20は、不透明領域18と同一工程で形成されることが好ましい。

10

【0040】

また、トップエミッションタイプとすることによって、TFTの上方にも発光領域を形成することができ、複数のTFTを設けた画素回路を利用しても、開口率(発光領域の割合)を大きくして明るいパネルを容易に形成することができる。

【0041】

図7には、EL基板10における回路の概略構成が示してある。周辺回路として水平ドライバ40と、垂直ドライバ42が設けられており、その内側が表示領域になっている。水平ドライバ40からはデータラインDLと、電源ラインPLが各列の画素に対応して垂直方向に設けられ、垂直ドライバ42からは、各行の画素に対応してゲートラインGLが水平方向に設けられている。なお、電源電圧、動作クロック、映像データは外部から端子部を介し、水平ドライバ40、垂直ドライバ42に供給される。

20

【0042】

各画素には、nチャネルの選択TFT1、pチャネルの駆動TFT2、保持容量3、有機EL素子4が設けられている。選択TFT1は、ドレインがデータラインDL、ゲートがゲートラインGL、ソースが駆動TFT2のゲートに接続されている。また、この駆動TFT2のゲートには、保持容量SCの一端が接続され、保持容量SCの他端は、所定電位のSC容量ラインに接続されている。駆動TFT2のソースは電源ラインPLに接続され、ドレインは有機EL素子4のアノードに接続されている。そして、有機EL素子4のカソードが低電圧のカソード電源に接続されている。

【0043】

そして、ゲートラインGLをHとすることで、その行の選択TFT1がオンになり、その状態で、データラインDLにデータ電圧をセットすることで、その電圧が保持容量SCに保持され、駆動TFT2がデータ電圧に対応した電流を電源ラインPLから有機EL素子4に流し、データ電圧に応じた発光が生起される。

30

【0044】

そして、図において、太線で示したように、封止部18が周辺部に四角枠状に形成される。特に、この封止部18は、端子部の上方にも形成される。しかし、上述のように、封止部18に対応する端子部16の導体は透明なITOや、IZOで形成されている。従って、この部分においてもレーザはEL基板10を透過することができる。

【0045】

図8には、端子部16における構成例が示してある。この例では、レーザを透過させたい導体部分80のみをITOで形成し、その他の導体部分82はアルミで形成している。すなわち、アルミ配線の導体部分80のレーザ透過部分のみを切断しておき、この部分を覆ってITOの導体部分80を形成することで電氣的接続を維持している。

40

【0046】

なお、上述の説明では、端子部16において、レーザ透過部分を設けたが、端子部に至る配線部分にレーザ透過部を設ける場合にも同様にITOなど透明導体を用いて構成できる。

【0047】

なお、EL基板10の端子部16など配線部分において、レーザ光を透過させ、封止基

50

板 10 の透明部分を加熱できる構成であれば、上述のような構成に限らず、金属配線をメッシュ状にして部分的にレーザを透過させたり、厚みを薄くして半透明にしてもよい。

【0048】

また、上述のように、本実施形態では、EL基板10および封止基板12をガラス基板とした。しかし、封止基板12自体または成層形成した吸収体がレーザを吸収し、そのエネルギーにより溶接が行えれば、基板の材料はガラスに限定されるものではない。各種の樹脂フィルムなどを基板として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】EL基板と、封止基板の周辺部の構成を示す図である。

10

【図2】レーザ照射を示す図である。

【図3】封止部の配置を示す図である。

【図4】ボトムエミッションタイプの場合における一画素分の構成を示す図である。

【図5】不透明領域の配置を示す図である。

【図6】トップエミッションタイプの場合における一画素分の構成を示す図である。

【図7】回路構成を示す図である。

【図8】レーザ透過部分の構成を示す図である。

【符号の説明】

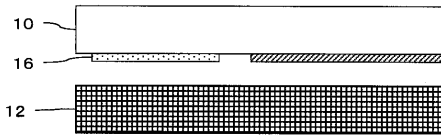
【0050】

1 選択TFT、2 駆動TFT、3 保持容量、4 有機EL素子、10 EL基板、11 バッファ層、12 封止基板、13 ゲート絶縁膜、14 不透明領域、15 層間絶縁膜、16 端子部、17 平坦化膜、18 封止部、20 ブラックマトリクス、22 能動層、22c チャンネル領域、22d ドレイン領域、22s ソース領域、24 ゲート電極、26 ドレイン電極、30 ガラス基板、40 水平ドライバ、42 垂直ドライバ、53 ソース電極、61 透明電極、62 ホール輸送層、63 有機発光層、64 電子輸送層、65 有機層、66 対向電極、67 平坦化膜、69 反射膜、69 反射膜、DL データライン、GL ゲートライン、PL 電源ライン、SC 保持容量。

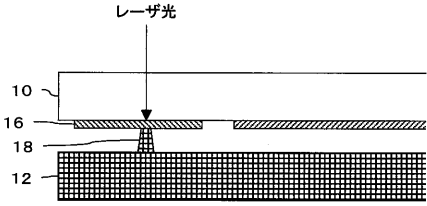
20



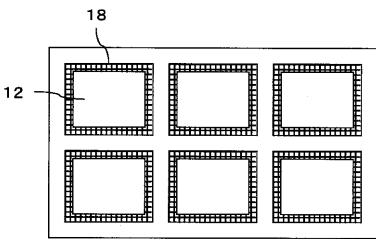
【図 1】



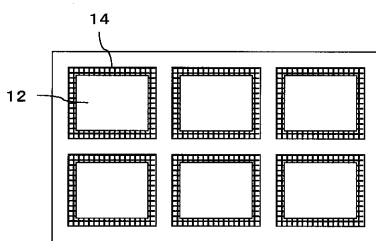
【図 2】



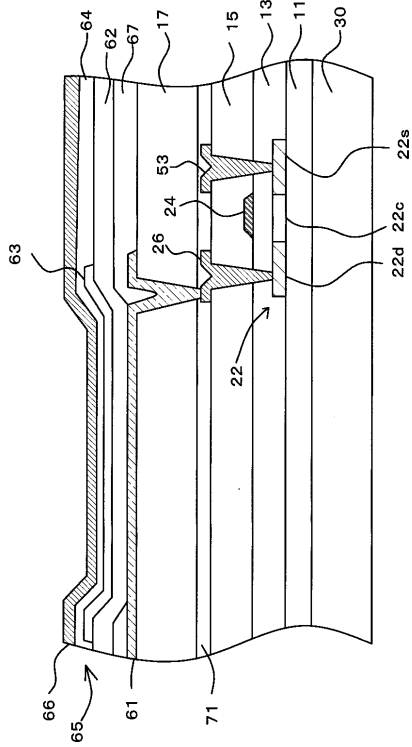
【図 3】



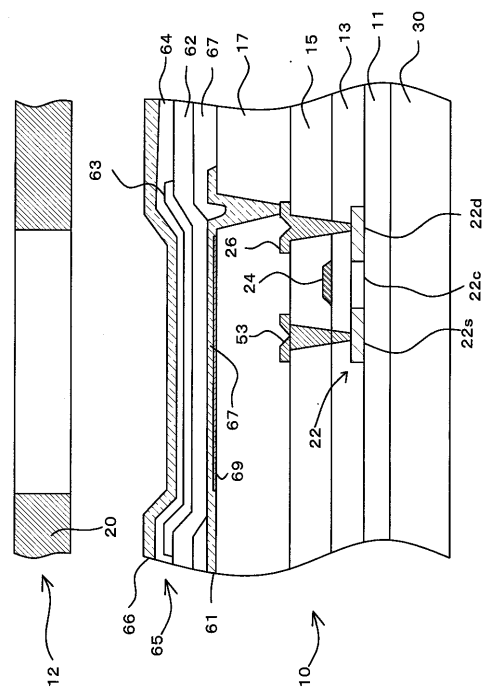
【図 5】



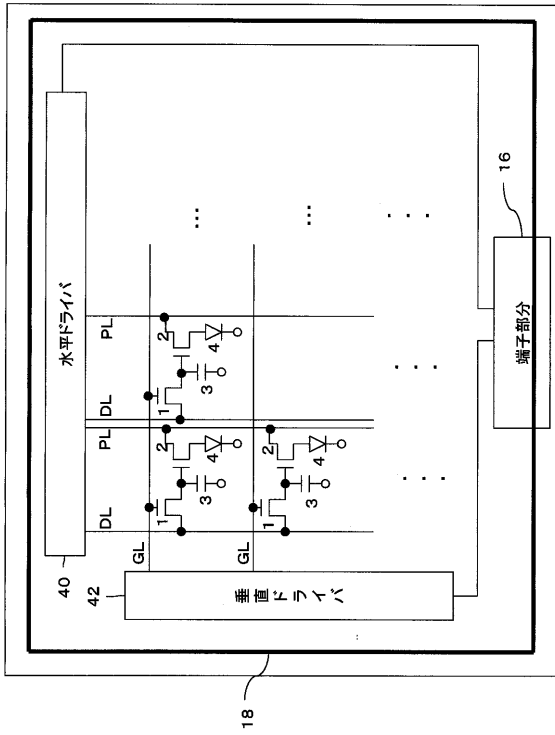
【図 4】



【図 6】



【図7】



【図8】

