

(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2004-47458

(P2004-47458A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04	H05B 33/04	3K007
G09F 9/30	G09F 9/30 320	5C094
H05B 33/14	G09F 9/30 365Z	
	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-145814 (P2003-145814)	(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15年5月23日 (2003.5.23)	(74) 代理人	100107906 弁理士 須藤 克彦
(31) 優先権主張番号	特願2002-150096 (P2002-150096)	(74) 代理人	100091605 弁理士 岡田 敬
(32) 優先日	平成14年5月24日 (2002.5.24)	(72) 発明者	米田 清 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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム(参考)	3K007 AB11 AB12 AB13 AB14 BB01 BB05 CA01 DB03 5C094 AA34 AA36 BA27 CA19 EC03 FB03 FB12

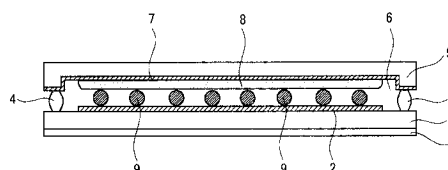
(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子の損傷を受けるのを防止すると共に、また放熱性を向上して、温度上昇による素子特性の劣化を防止する。

【解決手段】表面に有機EL素子を備えたデバイスガラス基板1と、このデバイス基板1とシール樹脂4を用いて貼り合わされた封止ガラス基板5と、封止ガラス基板5の表面に形成された乾燥剤層8と、を具備する有機ELパネルにおいて、有機EL素子のカソード層2と乾燥剤層8との間に熱伝導性スペーサ9を設けた。また、ポケット部6を含む封止ガラス基板5の表面には、熱伝導層7を形成した。熱伝導層7は、クロム層やアルミニウム層等の金属層を蒸着あるいはスパッタにより形成することができる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 の絶縁性基板と、  
前記第 1 の絶縁性基板の表面に形成されたエレクトロルミネッセンス素子と、  
前記第 1 の絶縁性基板の表面に対向して貼り合わされた第 2 の絶縁性基板と、前記第 2 の  
絶縁性基板の前記第 1 の絶縁性基板に対向する面に形成された乾燥剤層と、  
前記エレクトロルミネッセンス素子と前記乾燥剤層との間に挿入された複数のスペーサ  
と、を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 2】

前記複数のスペーサは、熱伝導性を有することを特徴とする請求項 1 記載のエレクトロル  
ミネッセンス表示装置。 10

## 【請求項 3】

前記複数のスペーサは、金属から成ることを特徴とする請求項 2 記載のエレクトロルミネ  
ッセンス表示装置。

## 【請求項 4】

前記複数のスペーサは、インジウムから成ることを特徴とする請求項 3 記載のエレクトロ  
ルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 5】

前記複数のスペーサは、移動自在に挿入されたことを特徴とする請求項 1 記載のエレクト  
ロルミネッセンス表示装置。 20

## 【請求項 6】

前記複数のスペーサは、球状であることを特徴とする請求項 1 記載のエレクトロルミネ  
ッセンス表示装置。

## 【請求項 7】

前記第 2 の絶縁性基板の表面に熱伝導層が形成され、この熱伝導層上に前記乾燥剤層が形  
成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のエレクトロルミネッセンス表  
示装置。

## 【請求項 8】

前記第 2 の絶縁性基板の表面に凹部が形成され、この凹部に前記熱伝導層が形成されてい  
ることを特徴とする請求項 7 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。 30

## 【請求項 9】

前記熱伝導層は、クロム層あるいはアルミニウム層であることを特徴とする請求項 7 記載  
のエレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 10】

前記第 1 の絶縁性基板と前記第 2 の絶縁性基板とはシール樹脂を用いて貼り合わされてい  
ることを特徴とする請求項 1 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 11】

前記第 1 の絶縁性基板と前記第 2 の絶縁性基板とは互いに溶着されていることを特徴とす  
る請求項 1 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【発明の詳細な説明】 40

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、有機エレクトロルミネッセンス(Organic Electro Lumine  
scence: 以下、「有機EL」と称する。)素子を用いた有機EL表示装置が、CR  
TやLCDに代わる表示装置として注目されている。

## 【0003】

一般に、有機EL素子は湿気に弱いため、有機EL表示パネルでは、乾燥剤が塗布された 50

金属キャップやガラスキャップで蓋をして、湿気の浸入を防止していた。図5はそのような従来例のEL表示パネルの構造を示す断面図である。デバイスガラス基板100は、その表面に多数の有機EL素子(不図示)が形成された表示領域を有している。そして、表示領域の全面は有機EL素子のカソード層101によって被覆されている。カソード層101は例えばアルミニウム層で形成されている。また、デバイスガラス基板100の裏面には偏向板102が装着されている。

【0004】

そして、上記構成のデバイスガラス基板100は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂103を用いて、封止ガラス基板104と貼り合わされている。封止ガラス基板104には、上記表示領域に対応した領域に凹部(以下、ポケット部105という)がエッチングによって形成され、このポケット部105に水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層106が塗布されている。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来例の封止構造の有機ELパネルでは、外力により、デバイスガラス基板100あるいは、封止ガラス基板104に撓みが生じ、有機EL素子が乾燥剤層106に接触し、カソード層101やその下層の有機発光材料層が損傷を受けるおそれがあった。

【0006】

また、有機EL素子は自発光素子であり、発光時に発熱する。すると、有機EL素子が形成されたガラス基板の温度が上昇する。ところが、上記従来例の封止構造では放熱性が悪いために、温度上昇が急激に起こり、例えば60°C以上に温度が上昇すると、有機EL素子の発光有機材料の劣化が起こり、その寿命が低下してしまうという問題があった。

20

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上述した従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、第1の絶縁性基板と、前記絶縁性基板の表面に形成されたエレクトロルミネセンス素子と、前記第1の絶縁性基板の表面に対向して貼り合わされた第2の絶縁性基板と、前記第2の絶縁性基板の前記第1の絶縁性基板に対向する面に形成された乾燥剤層と、前記エレクトロルミネセンス素子と前記乾燥剤層との間隙に挿入された複数のスペーサと、を有することを特徴とする

30

【0008】

係る構成によれば、エレクトロルミネセンス素子と乾燥剤層との間隙に複数のスペーサを挿入したので、エレクトロルミネセンス素子と乾燥剤層とが接触して、エレクトロルミネセンス素子(カソード層を含む)の損傷が防止される。また、スペーサに熱伝導性を持たせることで、エレクトロルミネセンス素子が発生する熱を外部に放熱する作用が得られ、これによりエレクトロルミネセンス素子の劣化を防止することもできる。

【0009】

また上記構成に加えて、前記第2の絶縁性基板の表面に熱伝導層が形成され、該熱伝導層上に前記乾燥剤層が形成されていることを特徴とする。係る構成によれば、エレクトロルミネセンス素子からの熱は、熱伝導性を有するスペーサ及び熱伝導層を介して、第2の絶縁性基板側へすみやかに放熱される。これによりエレクトロルミネセンス素子の温度上昇が抑制され、素子特性の劣化が防止される。

40

【0010】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

図1は本発明の実施の形態に係るエレクトロルミネセンス装置を示す平面図である。図2は、図1におけるA-A線における断面図である。

【0012】

50

デバイスガラス基板 1 は、その表面に多数の有機 E L 素子（不図示）が形成された表示領域を有している。その厚みは、0.7 mm 程度である。この表示領域は、複数の画素がマトリクス状に配置され、各画素毎に有機 E L 素子が配置されている。そのような画素の詳細な構造については後述する。

【0013】

そして、表示領域の全面は有機 E L 素子のカソード層 2 によって被覆されている。カソード層 2 は例えばアルミニウム層で形成されている。また、デバイスガラス基板 1 の裏面には偏向板 3 が装着されている。

【0014】

上記構成のデバイスガラス基板 1 は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂 4 を用いて、封止ガラス基板 5 と貼り合わされている。封止ガラス基板 5 の厚みは、0.7 mm 程度である。封止ガラス基板 5 には、上記表示領域に対応した領域に凹部（以下、ポケット部 6 という）がエッチングによって形成されている。ポケット部 6 の深さは、0.3 mm 程度である。

10

【0015】

そして、ポケット部 6 を含む封止ガラス基板 5 の表面には、熱伝導層 7 が形成されている。熱伝導層 7 は、クロム層やアルミニウム層等の金属層を蒸着あるいはスパッタにより形成することができる。その厚みは、クロム層の場合で 100 μm 程度が好ましい。

【0016】

前記シール樹脂 4 は封止ガラス基板 5 のポケット部 6 の周辺部とデバイスガラス基板 1 の

20

端部との間に挟まれるように形成され、両基板を接着し、封止している。

【0017】

熱伝導層 7 上のポケット部 6 には、水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層 8 が塗布されている。乾燥剤層 8 は例えば、粉末状の酸化カルシウムや酸化バリウム等、及び接着剤として樹脂を溶剤に溶かした状態にして、ポケット部 6 の底部に塗布し、更に UV 照射や加熱処理を行うことで硬化させることで形成される。

【0018】

そして、有機 E L 素子のカソード層 2 と乾燥剤層 8 との間隙に、複数の熱伝導性スペーサ 9 が挿入されている。熱伝導性スペーサ 9 の材料としては、金属が好ましいが、特に軟らかい金属が好ましく、例えばインジウムが適している。また、複数の熱伝導性スペーサ 9 の形状は球状であることが好ましい。

30

【0019】

複数の熱伝導性スペーサ 9 は、有機 E L 素子のカソード層 2 と乾燥剤層 8 との間に嵌入されていてもよいし、遊嵌されていてもよい。すなわち、複数の熱伝導性スペーサ 9 は、貼り合わされたデバイスガラス基板 1 あるいは封止ガラス基板 5 に外力が加わった時に、有機 E L 素子のカソード層 2 と乾燥剤層 8 との間隔を保つと共に、外力から有機 E L 素子を保護するための緩衝材として機能すればよい。

【0020】

上記構成によれば、有機 E L 素子のカソード層 2 と乾燥剤層との間に複数の熱伝導性スペーサ 9 を設けたので、有機 E L 素子と乾燥剤層 8 とが接触して、有機 E L 素子（カソード層 2 を含む）の損傷が防止される。また、複数の熱伝導性スペーサ 9 は、有機 E L 素子が発生する熱を外部に放熱する作用があるので、有機 E L 素子の劣化を防止することもできる。

40

【0021】

また、封止ガラス基板 5 に熱伝導層 7 を設けたので、有機 E L 素子からの熱はカソード層 2、熱伝導性スペーサ 9、熱伝導層 7 を経由して、封止ガラス基板 5 の側へすみやかに放熱される。これにより有機 E L 素子の温度上昇が抑制され、素子特性の劣化が防止される。

【0022】

なお、上記実施形態において、ポケット部 6 を設けた上で、さらに熱伝導性スペーサ 9 を

50

設ける構造を示した。ポケット部 6 を設けたことにより、有機 E L 素子と乾燥剤層 8 との間隔が広くなり、両者がより接触しにくくなる利点がある。しかし、本発明はこれに限られず、ポケット部 6 を設けずに、複数の熱伝導性スペーサ 9 のみを設けてもよい。

【0023】

また、複数の熱伝導性スペーサ 9 及び熱伝導層 7 を設けることにより、放熱性が高まるが、熱伝導層 7 を設けず、複数の熱伝導性スペーサ 9 のみを形成した構造でも、ある程度の放熱性の向上が期待できる。

【0024】

また上記実施形態では、デバイスガラス基板 1 と封止ガラス基板 5 とがシール樹脂 4 によって封止されているが、シール樹脂 4 を用いずに封止することもできる。例えば、デバイスガラス基板 1 と封止ガラス基板 5 とが互いに接着される部分をレーザー照射により加熱溶解させ、その状態で両基板を溶着し、その後両基板が冷却されることで固着される。この場合、デバイスガラス基板 1 と封止ガラス基板 5 の中、少なくとも一方の基板が加熱溶解されていれば、他方の基板と接着することができる。また、デバイスガラス基板 1 あるいは封止ガラス基板 5 を加熱溶解するのではなく、それらの基板の間に加熱によって溶解する部材を挿入し、これを加熱溶解することで、両基板を間接的に溶着することも可能である。

10

【0025】

また、複数の熱伝導性スペーサ 9 に限らず、その代わりに、熱伝導性の低い材料、例えば非金属から成る複数のスペーサを利用して、スペーサとしての効果が得られる。すなわち、貼り合わされたデバイスガラス基板 1 あるいは封止ガラス基板 5 に外力が加わった時に、有機 E L 素子のカソード層 2 と乾燥剤層 8 との間隔を保つと共に、外力から有機 E L 素子を保護するという効果が得られる。

20

【0026】

次に、上記実施の形態に共通に適用される E L 表示装置の表示画素の構成例について説明する。

【0027】

図 3 に有機 E L 表示装置の表示画素付近を示す平面図を示し、図 4 ( a ) に図 3 中の A - A 線に沿った断面図を示し、図 4 ( b ) に図 3 中の B - B 線に沿った断面図を示す。

【0028】

図 3 及び図 4 に示すように、ゲート信号線 5 1 とドレイン信号線 5 2 とに囲まれた領域に表示画素 1 1 5 が形成されており、マトリクス状に配置されている。

30

【0029】

この表示画素 1 1 5 には、自発光素子である有機 E L 素子 6 0 と、この有機 E L 素子 6 0 に電流を供給するタイミングを制御するスイッチング用 T F T 3 0 と、有機 E L 素子 6 0 に電流を供給する駆動用 T F T 4 0 と、保持容量とが配置されている。なお、有機 E L 素子 6 0 は、第 1 の電極であるアノード層 6 1 と、発光材料からなる発光素子層と、第 2 の電極であるカソード層 6 5 とから成っている。

【0030】

即ち、両信号線 5 1 , 5 2 の交点付近にはスイッチング用 T F T である第 1 の T F T 3 0 が備えられており、その T F T 3 0 のソース 3 3 s は保持容量電極線 5 4 との間で容量をなす容量電極 5 5 を兼ねるとともに、E L 素子駆動用 T F T である第 2 の T F T 4 0 のゲート 4 1 に接続されており、第 2 の T F T 4 0 のソース 4 3 s は有機 E L 素子 6 0 のアノード層 6 1 に接続され、他方のドレイン 4 3 d は有機 E L 素子 6 0 に供給される電流源である駆動電源線 5 3 に接続されている。

40

【0031】

また、ゲート信号線 5 1 と並行に保持容量電極線 5 4 が配置されている。この保持容量電極線 5 4 はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜 1 2 を介して T F T 3 0 のソース 3 3 s と接続された容量電極 5 5 との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量 5 6 は、第 2 の T F T 4 0 のゲート電極 4 1 に印加される電圧を保持するために設けられて

50

いる。

【0032】

図4に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO<sub>2</sub>やSiNなどの絶縁膜を形成した上に第1、第2のTFT及び有機EL素子を形成する。いずれのTFTともに、ゲート電極がゲート絶縁膜を介して能動層の上方にあるいわゆるトップゲート構造である。ただし、トップゲート構造に限らず、ゲート電極上に能動層が重なる、いわゆるボトムゲート構造でもよい。

【0033】

まず、スイッチング用TFTである第1のTFT30について説明する。

【0034】

図4(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、非晶質シリコン膜(以下、「a-Si膜」と称する。)をCVD法等にて成膜し、そのa-Si膜にレーザ光を照射して熔融再結晶化させて多結晶シリコン膜(以下、「p-Si膜」と称する。)とし、これを能動層33とする。その上に、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜の単層あるいは積層体をゲート絶縁膜12として形成する。更にその上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極31を兼ねたゲート信号線51及びAlから成るドレイン信号線52を備えており、有機EL素子の駆動電源でありAlから成る駆動電源線53が配置されている。

【0035】

そして、ゲート絶縁膜12及び能動層33上の全面には、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜15が形成されており、ドレイン33dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填したドレイン電極36が設けられ、更に全面に有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17が形成されている。

【0036】

次に、有機EL素子の駆動用TFTである第2のTFT40について説明する。図4(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、a-Si膜にレーザ光を照射して多結晶化してなる能動層43、ゲート絶縁膜12、及びCr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41が順に形成されており、その能動層43には、チャンネル43cと、このチャンネル43cの両側にソース43s及びドレイン43dが設けられている。そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填して駆動電源に接続された駆動電源線53が配置されている。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を備えている。そして、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース43sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子のアノード層61を平坦化絶縁膜17上に設けている。このアノード層61は各表示画素ごとに島状に分離形成されている。

【0037】

有機EL素子60は、ITO(Indium Tin Oxide)等の透明電極から成るアノード層61、MTDATA(4,4-bis(3-methylphenyl)phenylamine) biphenyl)から成る第1ホール輸送層、TPD(4,4,4-tris(3-methylphenyl)phenylamine) triphenylamine)からなる第2ホール輸送層から成るホール輸送層62、キナクリドン(Quinacridone)誘導体を含むBebq2(10-ベンゾ[h]キノリノール-ベリリウム錯体)から成る発光層63、及びBebq2から成る電子輸送層64、マグネシウム・インジウム合金もしくはアルミニウム、もしくはアルミニウム合金から成るカソード層65が、この順番で積層形成された構造である。

【0038】

10

20

30

40

50

有機EL素子60は、アノード層61から注入されたホールと、カソード層65から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明なアノード層61から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0039】

【発明の効果】

本発明によれば、エレクトロルミネッセンス素子と乾燥剤層との間に複数のスペーサを設けたので、エレクトロルミネッセンス素子と乾燥剤層とが接触して、エレクトロルミネッセンス素子(カソード層を含む)の損傷が防止される。また係る複数のスペーサは、熱伝導性を有していれば、エレクトロルミネッセンス素子が発生する熱を外部に放熱する作用が生じるので、エレクトロルミネッセンス素子の劣化を防止することもできる。

10

【0040】

また上記構成に加えて、前記第2の絶縁性基板の表面に熱伝導層が形成され、該熱伝導層上に前記乾燥剤層が形成されているので、エレクトロルミネッセンス素子からの熱は、複数の熱伝導性のスペーサ及び熱伝導層を介して、第2の絶縁性基板側へすみやかに放熱される。これにより、エレクトロルミネッセンス素子の温度上昇が抑制され、素子特性の劣化が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の平面図である。

【図2】図1のA-A'線における断面図である。

20

【図3】有機EL表示装置の表示画素付近を示す平面図である。

【図4】有機EL表示装置の表示画素の断面図である。

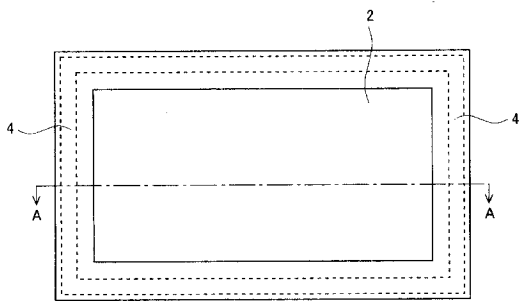
【図5】従来例に係るエレクトロルミネッセンス装置の断面図である。

【符号の説明】

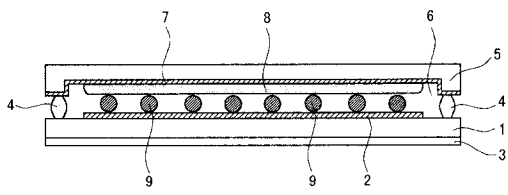
1	デバイスガラス基板	2	カソード層	3	偏向板
4	シール樹脂	5	封止ガラス基板	6	ポケット部
7	熱伝導層	8	乾燥剤層	9	熱伝導性スペーサ
10	絶縁性基板	12	ゲート絶縁膜	15	層間絶縁膜
17	平坦化絶縁膜	30	スイッチング用TFT		
31	ゲート電極	32	ゲート絶縁膜	33	能動層
36	ドレイン電極	40	駆動用TFT	41	ゲート電極
43	能動層	51	ゲート信号線	52	ドレイン信号線
53	駆動電源線	54	保持容量電極線	55	容量電極
56	保持容量	60	有機EL素子	61	アノード層
62	ホール輸送層	63	発光層	64	電子輸送層
65	カソード層	100	デバイスガラス基板		
101	カソード層	102	偏向板	103	シール樹脂
104	封止ガラス基板	105	ポケット部	106	乾燥剤層
115	表示画素				

30

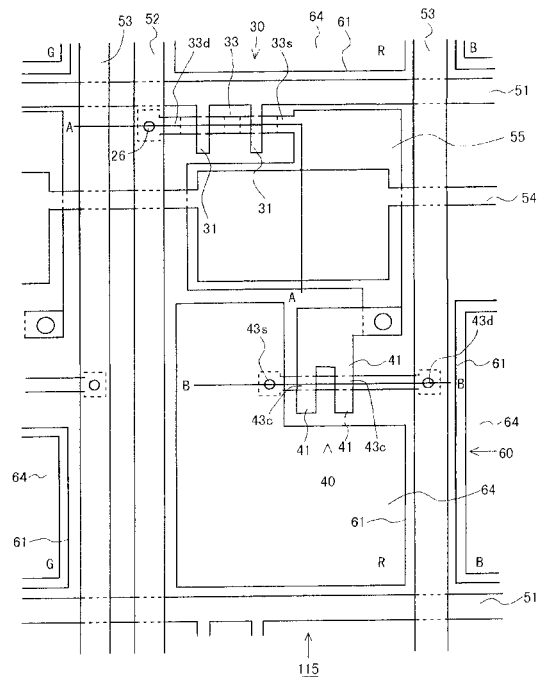
【 図 1 】



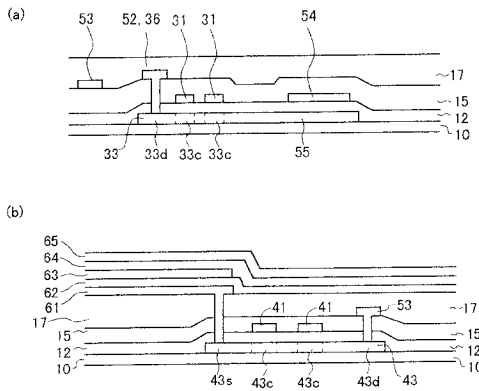
【 図 2 】



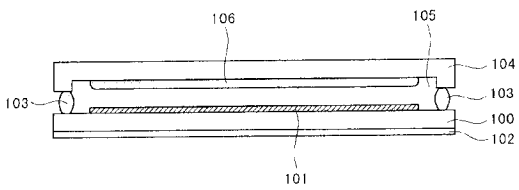
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004047458A</a>	公开(公告)日	2004-02-12
申请号	JP2003145814	申请日	2003-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	米田清		
发明人	米田 清		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5243 H01L51/525 H01L51/5259 H01L51/529		
FI分类号	H05B33/04 G09F9/30.320 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB14 3K007/BB01 3K007/BB05 3K007/CA01 3K007/DB03 5C094/AA34 5C094/AA36 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/EC03 5C094/FB03 5C094/FB12 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC24 3K107/EE42 3K107/EE53 3K107/EE54 3K107/EE55 3K107/EE62		
代理人(译)	须藤克彦 冈田 敬		
优先权	2002150096 2002-05-24 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：防止有机EL元件损坏并改善散热性能，以防止由于温度升高而导致元件特性下降。形成在表面具有有机EL元件的器件玻璃基板1，通过使用器件基板1和密封树脂4接合的密封玻璃基板5，以及密封玻璃基板5的表面。在具有干燥剂层8的有机EL面板中，在有机EL元件的阴极层2与干燥剂层8之间设有导热隔离物9。此外，在密封玻璃基板5的具有凹部6的表面上形成有导热层7。可以通过沉积或溅射诸如铬层或铝层的金属层来形成导热层7。[选择图]图2

