

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4037546号  
(P4037546)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>H05B 33/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/10	
<b>H05B 33/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/02	
<b>H05B 33/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/12	A

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平10-304455	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成10年10月26日(1998.10.26)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2000-133444(P2000-133444A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成12年5月12日(2000.5.12)	(74) 代理人	100075557
審査請求日	平成13年7月27日(2001.7.27)		弁理士 西教 圭一郎
審査番号	不服2005-20292(P2005-20292/J1)	(74) 代理人	100072235
審査請求日	平成17年10月20日(2005.10.20)		弁理士 杉山 毅至
		(72) 発明者	寺田 幸祐
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		合議体	
		審判長	江塚 政弘
		審判官	岡田 和加子
		審判官	森内 正明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透光性基板の接着方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一方が透光性基板である2枚の基板を貼合わせて接着する透光性基板の接着方法において、

一方の基板の表面に液状硬化性樹脂を凸状に隆起するように複数滴落滴し、

前記樹脂が落滴した表面を下方に向けて他方の基板に対向させ、落滴した前記樹脂をその自重によってさらに凸状に隆起させ、

両基板を貼り合せて前記基板間に前記樹脂を広げて充填し、その後、前記樹脂を硬化させることを特徴とする透光性基板の接着方法。

【請求項2】

前記基板間に前記樹脂を介在させ、前記樹脂の毛細管現象を利用して前記基板間に前記樹脂を広げ、その後、前記樹脂を硬化させることを特徴とする請求項1記載の透光性基板の接着方法。

【請求項3】

前記樹脂は熱硬化性樹脂であり、常温時の粘度が熱硬化時の粘度よりも高いことを特徴とする請求項1または2記載の透光性基板の接着方法。

【請求項4】

予め定める一定の粒径のスペーサを前記基板間に介在させることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の透光性基板の接着方法。

【請求項5】

10

20

前記スペーサは、予め一方の基板の表面に固着させ、その後両基板を貼合わせることを特徴とする請求項4記載の透光性基板の接着方法。

【請求項6】

前記スペーサの粒径は、 $10\mu\text{m}$ 以上とすることを特徴とする請求項4または5記載の透光性基板の接着方法。

【請求項7】

前記樹脂が充填されるべき前記基板間の領域の面積を $S$ とし、スペーサの粒径を $d$ としたとき、前記基板間に挿入する前記樹脂の樹脂量 $D$ は、

$$S \cdot d < D < S \cdot (d + 12\mu\text{m})$$

の範囲に選ばれることを特徴とする請求項4～6のいずれかに記載の透光性基板の接着方法。 10

【請求項8】

前記樹脂を一方の基板の表面にジグザグ状に落滴して、両基板を貼合わせることを特徴とする請求項1～7のうちのいずれかに記載の透光性基板の接着方法。

【請求項9】

前記2枚の基板のうち一方の基板は、透光性を有し、一表面上に透光性を有する第1電極、EL発光層および第2電極が形成され、他表面からEL光を出射するEL素子基板であり、

前記2枚の基板のうち他方の基板は、透光性を有し、一表面上にカラーフィルタが設けられるカラーフィルタ基板であることを特徴とする請求項1～8のうちのいずれかに記載の透光性基板の接着方法。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透光性基板の接着方法に関し、特に各種平面薄型表示装置に適用されるカラーEL表示装置のEL素子基板とカラーフィルタ基板との接着方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の情報化産業の発展に伴って、軽量で空間占有率の低い平面薄型表示装置への需要が高まっている。このような表面薄型表示装置に応用されるデバイスの中で薄膜EL素子は自己発光型で視認性が良いことから表示品位の優れた表示装置として開発が積極的に進められている。 30

【0003】

薄型EL素子は、ガラス基板上に少なくとも一方に透明電極を含む2組の電極と、それに挟まれた絶縁層と発光層とを備えた構造を有しており、2組の電極間に交流電界を加えることにより発光が得られるものである。現在実用化されているものは、発光効率がよく、安定して発光する発光層材料である $ZnS:Mn$ 層を用いた黄色のモノクロ表示装置のみである。産業上の応用を広げるためにもカラーEL表示装置の開発が進められており、作製の簡便さなどから単一発光層をカラーフィルタにより分光してカラー表示を行うカラーフィルタ方式のEL表示装置の開発が主に進められている。 40

【0004】

カラーフィルタ方式としてEL素子の上部電極を透光性電極とし、上部電極側から光を取出せる構造とした上で、カラーフィルタをEL素子の上部電極と近接設置する方式と、透光性を有するEL素子のEL素子基板から光を取出せる構造とした上で、EL素子基板側にカラーフィルタを形成する構成とが考えられる。前者は現在実用化されているモノクロEL表示装置と異なり、上部電極がITO(インジウム錫酸化物)から成る透明電極であることや、カラーフィルタをEL素子の上部電極に近接させなくてはならないため、EL素子保護に用いられるシール層が薄くなることから寿命特性が低下するといった問題を有する。

【0005】

これに対して後者は、従来実用化されているモノクロEL表示装置の構造をそのまま用いることができる利点がある。しかしながら、EL素子基板は1mm程度の厚さがあるため、カラーフィルタとEL素子を近接できないことから視野角による色ずれが生じるといった問題を有している。このような問題を解消するために、本件出願人は特願平10-16086号公報「カラーエレクトロルミネッセント表示装置の製造方法およびカラーエレクトロルミネッセント表示装置」において、EL素子作製後、EL素子基板をエッチングにより薄く加工することにより、色ずれによる視野角の低下の問題を解消した。

#### 【0006】

またこのEL表示装置の製造におけるカラーフィルタ接着に関して、従来一方のガラス基板に接着剤を塗布し、その後両者を密着させる方法がとられているが、接着剤のうねりの各凸部がガラスと接する際、ガラスと接着剤との間に空隙が生じ、この空隙に空気の逃げ場がない時そのまま気泡となって残留するといった問題が生じる。気泡を生じさせない方法として接着後スピナー回転により気泡を飛ばす方法（特開昭63-18326）、基板を傾けて貼合わせる方法（特開平9-278497）などの解決策が試みられているが、産業上の利用を広げるためにもさらに簡便な方法が望まれている。本件出願人は特願平10-177573「カラーEL表示装置の製造方法および透光性基板の接着方法」においてカラー基板上に液状硬化性樹脂を凸状に隆起するように落滴し、両基板を貼合わせて基板間に樹脂を充填させて、硬化させることにより、接着剤のうねりの凹凸によって生じる気泡の発生を防いで透光性基板を接着する接着方法を提案した。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

EL表示装置のEL素子は、EL素子基板の一表面上にEL素子部が設けられ、EL素子部を外囲するように掘込み加工された保護ガラスがEL素子基板に設けられ、EL素子部と保護ガラスとの間の空間に防湿用のオイルが注入されて製造される。EL素子部が設けられる側と反対側の表面と、カラーフィルタ基板の一表面との間に液状硬化性樹脂を介らせて両基板を貼合わせてEL表示装置は製造される。

#### 【0008】

前述したように、EL素子基板はエッチングによって100 $\mu$ m程度に薄く加工されており、EL素子部側の表面は防湿オイルが封止されているので、言わば防湿オイルの上に薄い基板が浮いているような状態となっている。このような状態で、EL素子基板の一表面に液状硬化性樹脂を凸状に隆起するように落滴し、カラーフィルタ基板を貼合わせてカラーフィルタ基板側から力を加えて基板間に樹脂を押広げると、落滴した樹脂が薄いEL素子基板を防湿オイル側に凹ませ、それがそのままEL素子基板の歪みとなってEL表示画面の歪みとして残るといった問題を有する。

#### 【0009】

また、EL素子基板のEL素子部が設けられる側には、防湿オイルを封止する保護ガラスが設けられるので、EL素子部側から直接EL素子基板に力を加える事ができないため、従来のように一方のガラス基板に接着剤を塗布し、その後相互に密着するように両基板を押さえて歪みを解消させるといったことができない。

#### 【0010】

このような基板面の歪みは見た目が良くないばかりでなく、凹んだ部分はEL素子とカラーフィルタとが比較的離れた状態になるため、他の部分より視野角が悪くなり、視野角の面むらが生じ、表示品位を著しく低下させることになる。

#### 【0011】

また、一般にガラス基板は上述したEL素子基板の歪みとは別に、局所的で小さな凹凸が存在する。図6は、このような局所的な凹部が存在する基板を貼合わせて接着するときの状態を模式的に示す平面図である。両基板を密着させて基板間に液状硬化性樹脂を押広げると、図6に示されるように局所的な凹部Pが存在しない領域では樹脂の広がる速度が一樣であるが、局所的な凹部Pでは樹脂の広がる速度が周りに比べて遅くなり、このため図6に示されるように、凹部P付近では、凹部P周辺に先に樹脂が回り込み、凹部Pに樹脂

10

20

30

40

50

が広がらない状態で樹脂が周囲を満たし、凹部Pに気泡が残留することになる。上述した特願平10-177573で提案された透光性基板の接着方法ではこのような局所的な凹部に起因する気泡の発生を防ぐことができない。

【0012】

また、前記特願平10-177573では、基板上で樹脂が凸状に隆起するように落滴し、基板間に樹脂を押広げて樹脂面の凹凸を起因する気泡の発生を防いだが、基板上に樹脂を凸状に隆起させるためには樹脂の粘度を高くする必要があり、粘度を高くすると基板を貼合わせたとき、基板間に薄く押広げることが困難になり、また上述したように薄いEL素子基板を歪ませてしまうといった問題を有する。

【0013】

本発明は、上記問題に鑑み、基板間に液状硬化性樹脂を気泡を混入させずに充填して基板を接着するとともに、基板の歪みを防ぎ、基板の局所的な凹部に起因する気泡の発生を防ぐことができる透光性基板の接着方法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の本発明は、少なくとも一方が透光性基板である2枚の基板を貼合わせて接着する透光性基板の接着方法において、

一方の基板の表面に液状硬化性樹脂を凸状に隆起するように複数滴落滴し、

前記樹脂が落滴した表面を下方に向けて他方の基板に対向させ、落滴した前記樹脂をその自重によってさらに凸状に隆起させ、

両基板を貼り合せて前記基板間に前記樹脂を広げて充填し、その後、前記樹脂を硬化させることを特徴とする透光性基板の接着方法である。

【0015】

本発明に従えば、液状硬化性樹脂を一方の基板のみに落滴するので、生産コストを低減できるとともに、落滴樹脂が下方を向くようにしかも落滴した前記樹脂をその自重によってさらに凸状に隆起させて基板を貼合わせることで、粘度の低い樹脂であっても効果的に凸状に隆起させて貼合わせることができる。これによって粘度の低い樹脂を用いることができ、基板が薄い場合であっても基板を歪ませることなく、気泡を混入させずに基板間に薄く一様に樹脂を広げて基板を接着することができる。

【0016】

請求項2記載の本発明は、前記基板間に前記樹脂を介在させ、前記樹脂の毛細管現象を利用して前記基板間に前記樹脂を広げ、その後、前記樹脂を硬化させることを特徴とする。

【0017】

本発明に従えば、液状硬化性樹脂は毛細管現象によって基板間に広がって基板間に充填されることになる。すなわち、基板間隙は非常に小さいため、基板間に液状硬化性樹脂が介在されると、樹脂の表面張力による毛細管現象によって樹脂は基板全面に広がることになる。表面張力は両基板を密着させる方向に力を作用させるため、両基板に外部より力を加えなくとも2枚の基板を相互に密着する方向に力がかかる。基板の表面に樹脂を落滴して2枚の基板を貼合わせたとき、基板が薄い場合には落滴した箇所が凹むことになるが、毛細管現象によって樹脂が周囲に広がっていく過程において、落滴して凹んだ箇所から樹脂が排出されるため、落滴箇所において凹みが低減され、基板が平坦化されることになる。基板間に樹脂を介在させる方法は基板表面に樹脂を落滴させて貼合わせる方法のほか、密着させた2枚の基板の周縁に樹脂を落滴して基板間に樹脂を広げる方法も可能である。

【0018】

請求項3記載の本発明は、前記液状硬化性樹脂は熱硬化性樹脂であり、常温時の粘度が熱硬化時の粘度よりも高いことを特徴とする。

【0019】

本発明に従えば、常温時の粘度が熱硬化時の粘度よりも高い熱硬化性樹脂を用いることにより、落滴時には粘度が高く、効果的に凸状に隆起させて落滴することができる。この状

10

20

30

40

50

態で2枚の基板を貼合わせて加熱すると、基板間の樹脂の粘度が低下して基板間に樹脂が薄く広げられることになり、さらに加熱して硬化温度に達すると薄く広げられた状態で樹脂が加熱硬化して基板を接着することができる。このようにして気泡の混入を確実に防いで基板間に薄く樹脂を広げて基板を接着することができる。

【0020】

請求項4記載の本発明は、予め定める一定の粒径のスペーサを前記基板間に介在させることを特徴とする。

【0021】

本発明に従えば、基板間には一定の粒径のスペーサが介在されるので、基板は一定の間隙を保つことができる。基板間の樹脂が広がる際には前述したように表面張力によって両基板が密着する方向に力が作用するが、両基板が完全に密着した場合には樹脂の広がりが妨げられる。これに対して本発明では、基板間にスペーサを介在させることによって基板が完全に密着することが妨げられ、これによって基板間にスムーズに樹脂を広げることができる。

10

【0022】

請求項5記載の本発明は、前記スペーサは、予め一方の基板の表面に固着させ、その後両基板を貼合わせることを特徴とする。

【0023】

本発明に従えば、スペーサを一方の基板の表面に予め固着し、その後両基板を貼り合わせるので、生産性が良好である。また、予め固着されるので、貼り合わせたときにスペーサが落下するといったことが防がれる。

20

【0024】

請求項6記載の本発明は、前記スペーサの粒径は、10 μm以上とすることを特徴とする。

【0025】

本発明に従えば、スペーサの粒径は10 μm以上である。基板表面に局所的な凹部があり、凹部での基板間隔とその周辺部での基板間隔との差が大きい場合には局所的な凹部とその周辺部とで樹脂の広がる速度が異なり、局所的な凹部に気泡が残留することになる。本発明では10 μm以上のスペーサを介在させることによって、局所的な凹部とその周辺部での基板間隔の差を小さくすることができ、これによって樹脂の広がりをほぼ均一として気泡の発生を確実に防ぐことができる。

30

【0026】

請求項7記載の本発明は、前記樹脂が充填されるべき前記基板間の領域の面積をSとし、スペーサの粒径をdとしたとき、前記基板間に挿入する前記樹脂の樹脂量Dは、

$$S \cdot d < D < S \cdot (d + 12 \mu\text{m})$$

の範囲に選ばれることを特徴とする。

【0027】

本発明に従えば、落滴する樹脂は上記した範囲内に選ばれる。落滴する樹脂量が多すぎると、落滴箇所から十分に樹脂が排出されないうちに基板間全面に樹脂が充填し、毛細管現象による樹脂の広がりが停止してしまう。すると落滴箇所に余分な樹脂がのこり凹みとして基板に歪みを生じさせてしまう。また落滴する樹脂が少すぎると充填されるべき領域に樹脂を完全に充填することができない。このため、基板間に入れる樹脂量を適量に設定する必要がある。基板間にはスペーサが介在されて基板間隔は一定に保たれているので、基板間に挿入する樹脂量Dは理想的には、

40

$$D = S \cdot d$$

に選ばれることになる。上記式を満たす樹脂量を基板間に挿入すると過不足なく基板間に樹脂が充填し、落滴箇所に凹みも生じず、気泡発生も生じないことになる。しかしながら、実際には基板表面には局所的な凹凸が存在するため落滴して挿入する樹脂量には幅を持たせなくてはならない。本件発明者は検討の結果、

$$D < S \cdot (d + 12 \mu\text{m})$$

50

の条件を満たす場合には理想量より多いにかかわらず、問題にならない程度の基板歪みしか生じないという結果が得られた。また樹脂が充填されるべき基板間の領域を満たすためには理想量以上の樹脂量が必要であるので、挿入する樹脂量Dは、

$$S \cdot d < D$$

の条件を満たす必要がある。

#### 【0028】

請求項8記載の本発明は、前記液状硬化性樹脂を一方の基板の表面にジグザグ状に落滴して、両基板を貼合わせることを特徴とする。

#### 【0029】

本発明に従えば、液状硬化性樹脂がジグザグ状に落滴されるので、各樹脂が基板間で広げられた時、落滴した各樹脂間に空隙が形成されることが防がれる。したがって、矩形形状の基板であっても気泡の発生を防ぎ、全面にほぼ均一に効率よく樹脂を充填することができる。

10

#### 【0030】

請求項9記載の本発明は、前記2枚の基板のうち一方の基板は、透光性を有し、一表面上に透光性を有する第1電極、EL発光層および第2電極が形成され、他表面からEL光を出射するEL素子基板であり、

前記2枚の基板のうち他方の基板は、透光性を有し、一表面上にカラーフィルタが設けられるカラーフィルタ基板であることを特徴とする。

#### 【0031】

本発明に従えば、EL素子基板とカラーフィルタ基板とを前述した請求項1～8の基板の接着方法を用いて接着することによって、基板の歪み、残留気泡を防ぎ、表示品位を低下させることのないEL表示装置を製造することができる。

20

#### 【0032】

#### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施の一形態である透光性基板の接着方法を用いて製造されたカラーEL表示装置20を示す断面図である。

#### 【0033】

カラーEL表示装置20は、EL素子21と、カラーフィルタ基板22とを接着して構成され、EL素子21は透光性を有するEL素子基板24と、EL素子部23と、シール部25とから構成され、カラーフィルタ基板22は透光性を有する基板31とカラーフィルタ32とから構成される。

30

#### 【0034】

EL素子21はガラスから成るEL素子基板24上にEL素子部23である第1電極26、第1絶縁層27、発光層28、第2絶縁層29、第2電極30を順次積層形成した2重絶縁型薄膜EL素子で、第1電極26はITO(インジウム錫酸化物)を電子ビーム蒸着法あるいは高周波スパッタ法により200nm程度の厚さでEL素子基板24の一表面24a上に作製し、フォトレジストを用いたウェットエッチングによりストライプ状に形成する。

#### 【0035】

第1電極26上に積層される第1絶縁膜27は、膜厚40nm程度のSiO<sub>2</sub>膜と、膜厚220nm程度のSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜の積層膜より成り高周波スパッタ法により作製する。発光層28はZnS:Mn層をZnS:Mnペレットを蒸着源とした電子ビーム蒸着法により7000程度の膜厚で作製する。このEL発光層28、第1および第2電極26,30間に交流電界を加えることによって赤から緑色の発光領域を含む黄色発光を示し、赤と緑のカラーフィルタで分光することにより、赤、緑のマルチカラーEL表示装置を作製することができる。

40

#### 【0036】

本実施形態でこの発光層28を用いたのは、この発光層を用いたモノクロEL表示装置が実用化されており、発光輝度、発光安定性などに優れた発光層材料であることが確認され

50

ているからである。本発明が実現されるカラーEL表示装置はこのような赤、緑のマルチカラーEL表示装置に限定されるものでなく、たとえばZnS:MnとSrS:Ce発光層を積層した白色EL発光を赤、緑、青のカラーフィルタで分光することによりフルカラーのEL表示装置を作製することも可能である。

#### 【0037】

発光層28に積層される第2絶縁膜29は、たとえば膜厚100nm程度のSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜と膜厚35nm程度のSiO<sub>2</sub>膜の積層膜より成り、高周波スパッタ法によりそれぞれ作製する。第2絶縁膜29作製後に発光層28の結晶性を改善するために高真空アニールを行う。高真空アニールは $1 \times 10^{-4}$  Pa以下の高真空中で630℃に加熱保持して行う。

#### 【0038】

最後に第2電極30としてAlを500nm程度の膜厚で加熱蒸着により作製し、フォトレジストを用いたウェットエッチングにより第1電極と直行するようなストライプ状に形成しEL素子部23が完成する。

#### 【0039】

EL素子21の防湿シール部25の作製は、深さT1=1mm程度の深さで掘込み加工した保護ガラス42を、EL素子部23を前記掘込み部分に封じ込めるように配置し、保護ガラス42の周縁部をEL素子基板24の一表面24a上にエポキシ樹脂38を用いて接着する。その後、EL素子部23を封じ込めた封止空間37にシリカゲルを混入したシリコンオイルを、予め保護ガラス42に加工しておいたオイル導入口35から注入し、導入口を封止ガラス36で封止して作製する。シリコンオイルを注入する場合、オイル導入口35から封止空間37内の空気を排気して封止空間37内を真空にした状態で、オイル導入口35からシリコンオイルを吸引させて封止空間37内にシリコンオイルを充填させる。このようにオイル充填時には封止空間37を真空にする必要があるため、EL素子基板24はオイル充填時にはこのような真空に耐える厚さを有する。

#### 【0040】

EL素子基板24上にEL素子部23および防湿シール部25を形成した後、フッ酸(フッ化水素酸)を用いたエッチングによりEL素子基板24のEL素子部23に対向する部分の厚さT2が100μm程度となるようにEL素子基板24に凹部44を形成する。この時、カラーEL表示装置20の実装を考えて、EL素子基板24の周縁部が枠状に残り、カラーフィルタ基板22が嵌め込まれる部分のみを凹状にエッチング加工する。EL素子部23とカラーフィルタ32との間に介在されるEL素子基板24がエッチングにより薄く加工されるので、EL素子部23の第1電極26とカラーフィルタ32との間隔が小さくなり、これによって色ずれによる視野角の低下が防がれ、大きな視野角を確保することができる。

#### 【0041】

カラーフィルタ32は、EL素子基板24の凹部44の底面である他表面24bに直接形成し、その上に基板31を接着する方法と、カラーフィルタ32を形成した基板31をEL素子基板24の他方面24bに接着する方法とがある。後者は、カラーフィルタ32とEL素子基板24との間に接着層が介在されるので、この接着層の厚さが視野角に影響を与えるが、前者は凹部44の底面であるEL素子基板24の他表面24b、カラーフィルタ32を直接形成する必要があり、作製が困難であるため、本実施形態では作製が簡便な後者の方法を採用する。

#### 【0042】

カラーフィルタ基板22のカラーフィルタ32は、透光性を有するガラス製の基板31a上に赤、緑のフィルタR、Gを交互に並べたもので、各フィルタR、G間は黒色フィルタBKが形成される。このようなカラーフィルタ基板22とEL素子21のEL素子基板24とは、カラーフィルタ基板22のカラーフィルタ32側の表面、すなわちEL素子基板24の他表面24bに対向するカラーフィルタR、G、BKの表面および基板31の一表面31aとEL素子基板24の他表面24bとの間に熱硬化性樹脂33を充填して接着される。また、カラーフィルタ32が設けられない基板31の一表面31aとEL素子基板

10

20

30

40

50

24とは、少くとも2点(図1において基板31の左右両端部)で光硬化性樹脂40によって固定され、さらにカラーフィルタ基板22とEL素子基板24との間にできる間隙、すなわちカラーフィルタ基板22の周縁部はシリコン樹脂41で埋められる。このようにしてカラーフィルタ基板22とEL素子21とは大きな強度で接着される。

#### 【0043】

次にカラーフィルタ基板22とEL素子基板21の接着方法の概要を示す。まず、図2に示すようにカラーフィルタ基板22およびEL素子21を準備し、カラーフィルタ基板22のカラーフィルタ32の表面に、たとえば固着ビーズから成るスペーサ50を固着し、さらに液状熱硬化性樹脂33を図2に示されるようにそれぞれ1つの凸部を持つ山型形状に凸状に隆起するように複数滴落滴する。樹脂33には気泡は混入されておらず、また落滴時に薄く広がらず、後述する密着時にカラーフィルタ基板22を反転させた時に下に落下しない程度の粘度を有する。さらにカラーフィルタ基板22には、基板31の一表面31aのカラーフィルタ32が設けられない部分の少くとも2点に光硬化性樹脂40をのせる。

10

#### 【0044】

前記スペーサ50は、たとえば粒径が7.25 $\mu\text{m}$ または10 $\mu\text{m}$ の固着性ビーズ(積水ファインケミカル製:接着性スペーサCBS-20725, CB-210)をカラーフィルタ32上に散布した後、オープンで150、20分間加熱して固着させる。このときのビーズ散布の密度は1 $\text{mm}^2$ 当たり15個である。

#### 【0045】

樹脂33は、本実施形態では熱硬化性樹脂(三井化学製試作熱硬化性樹脂)を使用した。この樹脂は常温で2000cpsの粘度を有しているため凸状に隆起するように落滴することが容易であるとともに、カラーフィルタ基板22を反転させたときに容易に落下することが防がれる。さらに加熱時は粘度が100cps程度まで低下し、スムーズに基板間に広がることことができる。

20

#### 【0046】

図3に示されるようにカラーフィルタ基板22は25 $\text{cm} \times 8\text{cm}$ (面積200 $\text{cm}^2$ )の矩形形状であるので、図に示されるようにカラーフィルタ基板22の長手方向に沿ってジグザグ状に16点樹脂33を落滴する。この時の落滴位置は長手方向に隣接する落滴間隔Lが3 $\text{cm}$ であり、ジグザグの幅Wは1.5 $\text{cm}$ である。また1点あたりの落滴量は0.015~0.03 $\text{cc}$ であり、この程度の落滴量であればカラーフィルタ基板22を反転させたときに樹脂33が落下することが確実に防がれる。

30

#### 【0047】

その後、図4に示す密着治具46によりEL素子21とカラーフィルタ基板22を密着させる。密着治具46はEL基板支持台45と押圧部47とを有し、まずEL素子基板24を他表面24bが上方を向くようにEL基板支持台45にのせ、カラーフィルタ基板22のカラーフィルタ32がEL素子基板24の他表面24bに対向するようにカラーフィルタ22を反転させる。このようにカラーフィルタ基板22を反転させると落滴した樹脂33が自重によってさらに凸状に隆起することになり、気泡を形成することなく基板24, 31間に樹脂33を広げることができる。

40

#### 【0048】

EL素子基板24上にカラーフィルタ基板22をのせて貼合わせるとき、EL素子基板24のEL素子23の第1電極26の電極パターンとカラーフィルタ基板31のカラーフィルタ32のパターンとの目合わせをしてカラーフィルタ基板22の位置決めを行い、押圧部材47によって光硬化性樹脂40部を押圧した状態で、光硬化性樹脂40が設けられる部分に紫外線を照射して光硬化性樹脂40を硬化させてカラーフィルタ22とEL素子21とを仮固定する。光硬化性樹脂を40は前述したようにカラーフィルタ32が形成されない部分に設けられるので、紫外線がカラーフィルタ32に吸収されるといったことがなく、確実に硬化させてカラーフィルタ基板22とEL素子21とを仮固定することができる。

50



## 【 0 0 4 9 】

次に、押圧部材 4 7 を離脱させ、仮固定された状態のカラーフィルタ 2 2 と E L 素子基板 2 1 とをそのままオープンに入れて熱硬化性樹脂 3 3 を硬化させる。仮固定された E L 素子基板 2 4 とカラーフィルタ基板 2 2 が入れられたオープンはまず 8 0 で 2 0 分間加熱される。8 0 では本実施形態で用いた樹脂 3 3 は硬化せず、粘度が 1 0 0 c p s 程度まで低下する。

## 【 0 0 5 0 】

E L 素子基板 2 1 とカラーフィルタ基板 2 2 とを貼合わせるときは常温であるので、樹脂 3 3 は粘度が高く、凸状に隆起している。また、E L 素子基板 2 4 は視野角の低下を防ぐために厚さ T 2 が 1 0 0  $\mu$ m 程度に薄くなるようにエッチング加工されているので、カラーフィルタ基板 2 2 と E L 素子基板 2 4 とを貼合わせて仮固定した時点では、樹脂 3 3 の落滴部において E L 素子基板 2 4 が凹んで歪んだ状態となる。また、カラーフィルタ基板 3 2 と E L 素子基板 2 4 との間にはスペーサ 5 0 が介在されており、これによってカラーフィルタ基板 3 1 と E L 素子基板 2 4 との間隔が予め定める一定の値より小さくなることが防がれる。

## 【 0 0 5 1 】

この状態でオープンによって 8 0 まで加熱すると樹脂 3 3 は 1 0 0 c p s 程度まで粘度が低下する。すると、図 5 ( a ) に示されるように、粘度が低下した樹脂 3 3 の表面における表面張力によってカラーフィルタ基板 2 2 と E L 素子基板 2 4 との間隙において毛細管現象が生じ、粘度が低下した樹脂 3 3 が基板 2 2 , 2 4 間で広げられることになる。表面張力はカラーフィルタ基板 2 2 と E L 素子基板 2 4 が互いに密着する方向に力を作用させるので、両基板 2 2 , 2 4 に外力を加えることなく基板 2 2 , 2 4 間に樹脂 3 3 が広げられることになる。また、基板の貼合わせ時に落滴箇所において E L 素子基板 2 4 が凹んで歪んだ状態にあるけれども、毛細管現象による樹脂 3 3 の周囲への広がり、および両基板 2 2 および 2 4 が互いに密着する方向に作用する力によって図 5 ( b ) に示されるように落滴箇所の凹んだ部分の樹脂 3 3 は順次周囲に排出されることになる。このようにして落滴箇所での凹みが解消されて E L 素子基板 2 4 は平坦となり、表示画面に歪みが生じるといったことが防がれる。

## 【 0 0 5 2 】

カラーフィルタ基板 3 1 と E L 素子基板 2 4 とが完全に密着すると樹脂 3 3 が基板 2 2 , 2 4 内に充填することができなくなるが、本実施形態ではスペーサ 5 0 を介在させることにより基板 2 2 , 2 4 が完全に密着することが防がれ、粘度の低下した樹脂 3 3 をスムーズに基板間に広げることができる。

## 【 0 0 5 3 】

また対向する基板 2 2 , 2 4 の各表面に局所的な凹所が形成されている場合には、前述の図 6 に関して説明したように局所的な凹部 P とその周辺部での樹脂 3 3 の広がり速度の違いから気泡が発生する場合があります。これは凹部 P とその周辺部での基板 2 2 , 2 4 間の間隔の差が大きい場合に発生する。したがって、局所的な凹部 P での基板 2 2 , 2 4 間の間隔とその周辺部での基板 2 2 , 2 4 間の間隔との差が小さくなるようにすれば気泡の発生を防ぐことができる。すなわち、基板 2 2 , 2 4 間に介在されるスペーサ 5 0 の粒径を大きくすれば凹部 P での間隔とその周辺部での間隔の差を小さくして気泡の発生を抑制することができる。

## 【 0 0 5 4 】

本実施形態では、粒径が 7 . 2 5  $\mu$ m と 1 0  $\mu$ m との 2 種類のビーズから成るスペーサ 5 0 を用いて 2 種類作製し、それぞれ基板 2 2 , 2 4 間に挿入する樹脂量を 0 . 3 2 c c (一落滴点当たり 0 . 0 2 c c、1 6 点落滴) として接着したところ、粒径が 7 . 2 5  $\mu$ m のものには気泡残留が見られたが、1 0  $\mu$ m のものでは気泡残留が見られなかった。このことからビーズの粒径を 1 0  $\mu$ m 以上にするによって気泡残留防止の効果があることが判った。また、スペーサの粒径を、たとえば 1 0 0  $\mu$ m 以上とするとカラーフィルタ基板 2 2 と E L 素子基板 2 4 との間隔が大きくなり、毛細管現象を利用して樹脂 3 3 を広げ

10

20

30

40

50

ることが困難となるとともにE L素子部23とカラーフィルタ32との間隔が大きくなって視野角が低下するといった問題を有する。

【0055】

基板22, 24間に挿入された樹脂33は毛細管現象によって広がり、この広がる過程において各基板22, 24には、相互の密着する方向に力が作用して基板貼合わせ時に凹んだ歪みが解消されることになるが、広がった樹脂がカラーフィルタ基板22の周縁まで達すると、毛細管現象による樹脂33の広がりが停止してしまい、E L素子基板24の歪みが解消されず、表示品位が低下してしまう。基板22, 24間に挿入する樹脂量が多すぎると、このような問題が生じるが、これとは逆に挿入する樹脂量が少すぎると基板22, 24間全面にわたって樹脂33を広げて充填することができず、この場合も表示品位を低下させることになる。

10

【0056】

したがって、上述した作製方法において粒径10 $\mu$ mのビーズのスペーサ50を用いて、基板22, 24間に挿入する樹脂量を0.28cc, 0.32cc, 0.40cc, 0.44cc(全て落滴数16点)として接着したところ、0.44ccのものにはやや目立った歪みが見られた。これにより、基板22, 24間に挿入する樹脂量は0.44ccより少なくすることが望ましい。したがって、樹脂が充填されるべき基板22, 24間の領域の面積をS、本実施形態ではE L素子基板24の他表面24bに対向するカラーフィルタ基板22の一表面の面積をSとし、スペーサの粒径をdとしたとき、基板間に挿入する樹脂量D、本実施形態ではカラーフィルタ基板22上に落滴する総樹脂量Dは、

20

$$D < S \cdot (d + 12 \mu m)$$

の条件を満たすことが望ましいことがわかった。なお、本実施形態では $S = 200 \text{ cm}^2$ であり、 $d = 10 \mu m$ であり、 $D = 0.44 \text{ cc}$ である。

【0057】

また、基板間隔がdで面積Sにわたって樹脂を広げるときの樹脂量Dの下限値は $S \cdot d$ となるので、挿入する樹脂量Dは、

$$S \cdot d < D < S \cdot (d + 12 \mu m)$$

の条件を満たすものが望ましい。

【0058】

【発明の効果】

30

請求項1記載の本発明によれば、落滴した樹脂が下方を向くことにより、凸状形態をとりやすく、しかも落滴した前記樹脂をその自重によってさらに凸状に隆起させて両基板を貼り合わせることで、確実に気泡混入を防いで基板間に樹脂を充填させることができる。

【0059】

請求項2記載の本発明によれば、密着させた基板間隙の毛細管現象を利用して樹脂を周囲に広げて基板間に充填させることにより、基板に外力を加えることなく、歪んだ基板を平坦化して接着させることができ表示品位の低下を防ぐことができる。

【0060】

請求項3記載の本発明によれば、樹脂落滴時には粘度が高いため凸状に効果的に隆起させることが可能であり、熱硬化時には樹脂の粘度が低下して基板間に樹脂を効果的に広げることができる。

40

【0061】

請求項4記載の本発明によれば、基板間にスペーサを介在させることにより、上下基板の完全な密着を防ぎ、樹脂の広がりを円滑にすることができる。

【0062】

請求項5記載の本発明によれば、スペーサを予め一方の基板に固着させることにより生産性を向上し、生産コストを低減することができる。

【0063】

請求項6記載の本発明によれば、スペーサの粒径を10 $\mu$ m以上とすることにより、気泡残留の原因となる局所的な基板凹凸を緩和し、樹脂の広がりを均一にして気泡残留を防ぐ

50

ことができる。

【0064】

請求項7記載の本発明によれば、基板間に挿入する樹脂量Dを、

$$S \cdot d < D < S \cdot (d + 12 \mu m)$$

の範囲に選ぶことによって、落滴箇所に余分な樹脂が残り凹みとして基板歪みを生じさせることを防ぎ、また落滴する樹脂が少すぎ基板間に樹脂を完全に充填することができず、樹脂の広がり残りが基板間に発生することが防がれる。

【0065】

請求項8記載の本発明によれば、樹脂をジグザグ状に落滴することによって、気泡を発生させることなく矩形形状の基板間に樹脂を効果的に充填することができる。

10

【0066】

請求項9記載の本発明によれば、請求項1～8に記載される接着方法を用いてEL素子基板とカラーフィルタ基板とを接着してカラーEL表示装置を製造することによって、気泡の発生、表示画面の歪みおよび視野角の低下を防止し表示品位を向上したカラーEL表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態である透光性基板の接着方法を用いて製造されたカラーEL表示装置20を示す断面図である。

【図2】EL素子基板24と、液状硬化性樹脂33を落滴したカラーフィルタ基板22を示す断面図である。

20

【図3】樹脂33の落滴位置を示すカラーフィルタ基板22の平面図である。

【図4】カラーフィルタ基板22とEL素子23との貼合わせ時の状態を示す断面図である。

【図5】密着した基板間隙における表面張力の作用する状態と、毛細管現象で挿入樹脂33が広がる様子を模式的に示す図である。

【図6】局所的凹部Pにおける気泡残留の発生する過程を模式的に示す図である。

【符号の説明】

20 カラーEL表示装置

21 EL素子

22 カラーフィルタ基板

30

23 EL素子部

24 EL素子基板

25 シール部

26 第1電極

27 第1絶縁膜

28 発光層

29 第2絶縁膜

30 第2電極

31 基板

32 カラーフィルタ

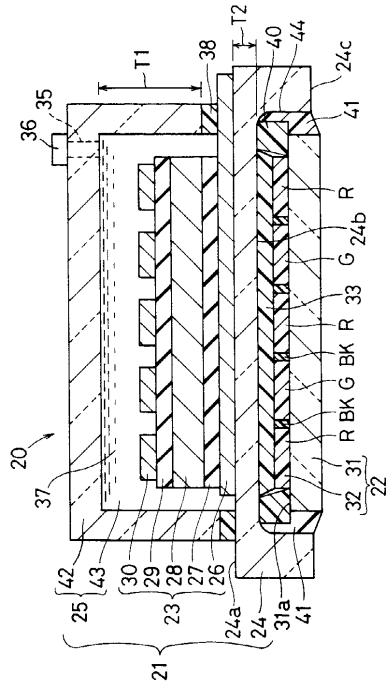
40

33 熱硬化性樹脂

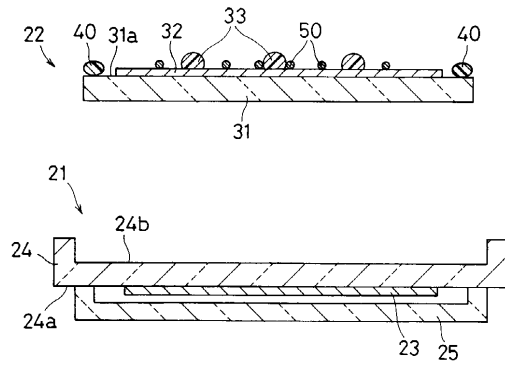
40 光硬化性樹脂

50 スペース

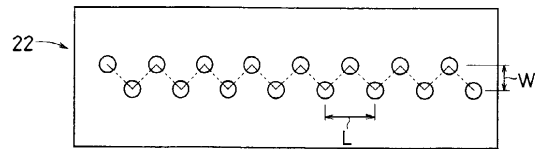
【 図 1 】



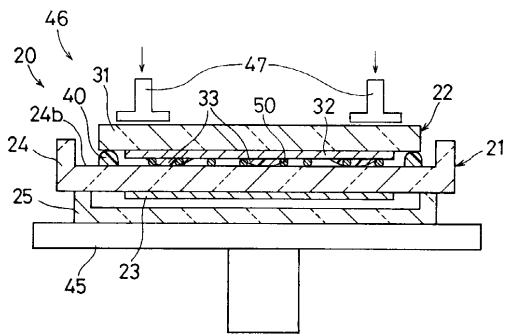
【 図 2 】



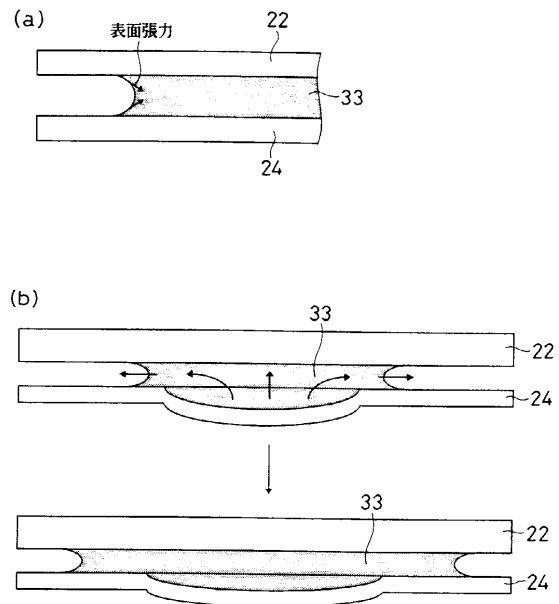
【 図 3 】



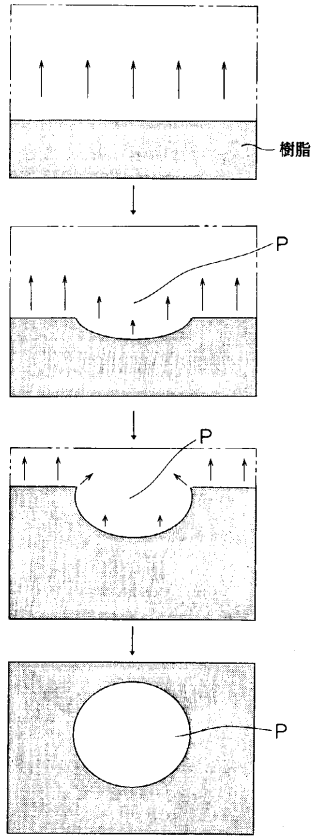
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-297476(JP,A)  
特開平11-121170(JP,A)