

(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2010-27257

(P2010-27257A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-184457 (P2008-184457)	(71) 出願人	303046314
(22) 出願日	平成20年7月16日 (2008.7.16)		旭化成ケミカルズ株式会社
			東京都千代田区神田神保町一丁目105番地
		(74) 代理人	100116713
			弁理士 酒井 正己
		(74) 代理人	100094709
			弁理士 加々美 紀雄
		(74) 代理人	100117145
			弁理士 小松 純
		(72) 発明者	船越 真二
			岡山県倉敷市潮通3丁目13番地 旭化成ケミカルズ株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC05 CC24 DD11
			DD12 DD16 DD17 DD58 DD70
			DD89 FF02 GG08 GG11

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置および該有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、透明性が高く、線膨張率が小さく、温度変化における弾性率の変化が小さく、耐熱性の高い被印刷基板を用いた、有機EL発光層を有する有機EL表示装置を提供することを目的とする。また、本発明は、このような有機EL表示装置の製造方法を提供することも目的とする。

【解決手段】被印刷基板上に有機発光層を有する有機EL表示装置において、被印刷基板がシリコン系硬化体(a)とガラスクロス(b)とが複合した構造を有するシリコン系ガラスクロス複合体シートよりなり、前記被印刷基板上に溶液化された有機EL材料を吐出配置することにより有機発光層を形成することを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被印刷基板上に有機発光層を有する有機 E L 表示装置において、被印刷基板がシリコン系硬化体 (a) とガラスクロス (b) とが複合した構造を有するシリコン系ガラスクロス複合体シートよりなり、前記被印刷基板上に溶液化された有機 E L 材料を吐出配置することにより有機発光層を形成したことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記シリコン系ガラスクロス複合体シートが下記の (i) および (ii) の条件を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

(i) 前記シリコン系硬化体 (a) が、反応性官能基を有するケイ素化合物 (a - 1) と (a - 1) 以外のエポキシ基含有の有機化合物 (a - 2) との架橋硬化反応により得られるものである

(ii) 前記シリコン系硬化体 (a) の貯蔵弾性率の 35 ~ 290 の温度範囲における動的粘弾性の温度依存性が以下の関係式を満足する

$$E_{0' . 35} / E_{0' . 290} \geq 8$$

(ただし、

$E_{0' . 35}$: 動的粘弾性測定 (引張りモード) による 35 におけるシリコン系硬化体の貯蔵弾性率

$E_{0' . 290}$: 動的粘弾性測定 (引張りモード) による 290 におけるシリコン系硬化体の貯蔵弾性率)

【請求項 3】

前記有機発光層を形成する前に、所定パターンの隔壁を形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記隔壁の形成方法が、基板上に感光性樹脂層を形成し、その後フォトリソグラフィによってパターニングして形成されることを特徴とする請求項 3 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

被印刷基板上に、有機発光層を有する有機 E L 表示装置の製造方法において、被印刷基板がシリコン系硬化体 (a) とガラスクロス (b) とが複合した構造を有するシリコン系ガラスクロス複合体シートよりなり、前記被印刷基板上に、溶液化された有機 E L 材料を吐出配置する工程により有機発光層を形成することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示装置に関するものであり、更に詳しくは、被印刷基板上に有機発光層を有する有機 E L 表示装置および該有機 E L 表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、平面表示装置 (フラットディスプレイ) が多くの分野で使われており、情報化が進む中でますます重要性が高まっている。現在、フラットディスプレイの代表といえば、液晶ディスプレイ (LCD) であるが、LCD とは異なる表示原理に基づくフラットディスプレイとしては、有機 E L 、無機 E L 、プラズマディスプレイパネルなどの開発も活発に行われている。これらの新しいフラットパネルディスプレイはいずれも自発光型と呼ばれるもので、LCD とは次の点で大きく異なり LCD には無い優れた特徴を有している。

【0003】

LCD は受光型と呼ばれ、液晶は自身では発光することなく、外光を透過、遮断する、いわゆるシャッターとして動作し、表示装置を構成する。このため光源を必要とし、一般にバックライトが必要である。これに対して、自発光型は装置自身が発光するため、別

10

20

30

40

50

光源が不要である。LCDの様な受光型では表示情報の様態に拘わらず、常にバックライトが点灯し、全表示状態とほぼ変わらない電力を消費することになる。これに対して自発光型は、表示情報に応じて点灯する必要のある箇所だけが電力を消費するだけなので、受光型表示装置に比較して、電力消費が少ないという利点が原理的にある。

【0004】

従来、有機EL表示装置などに用いる基板としては、一般にガラス基板が用いられている。しかしながらガラス基板は、割れやすい、曲げられない、比重が大きくて軽量化に向きなどの理由から、近年、その代替としてプラスチック基板が検討されている。例えば、特許文献1や特許文献2にはエポキシ樹脂、酸無水物硬化剤および硬化触媒を含むエポキシ樹脂組成物を硬化して得られる硬化体からなる液晶表示素子用透明樹脂基板が記載されている。しかしながら、これらの樹脂単独材料は、ガラス板に比べ線膨張率が大きく、表示装置用基板の製造工程において反りやアルミ配線の断線などの問題が生じ、これらの用途への使用は困難である。従って、表示素子用基板、特にアクティブマトリックス表示素子用基板に要求される、透明性、耐熱性などを満足しつつ線膨張率の小さなプラスチック素材が求められている。線膨張率を低減するために、樹脂にガラス繊維等の無機フィラーを複合化することがよく行われているが、これらの樹脂と無機フィラーの複合化では、通常透明な複合材料は得られない。これは樹脂の屈折率と無機フィラーの屈折率が異なるため、樹脂と無機フィラーの界面で樹脂を透過した光が散乱することが主な原因である。このような問題を解決するため、樹脂の屈折率と無機フィラーの屈折率を一致させることで透明化することが種々検討されている。例えば、特許文献3や特許文献4には、環状オレフィン樹脂とガラス繊維との屈折率差を小さくすることで、透明な複合材料が得られることが示されている。しかしながら、ここで用いられる環状オレフィン樹脂は熱可塑性樹脂であり、熱による塑性変形などの耐熱性が不足することが懸念される。

【0005】

さらに、無機フィラーとしてガラスクロスを用いて、樹脂とガラスクロスを複合化し、樹脂とガラスクロスの屈折率差を一致させて透明複合体組成物を得ることが行われている。

例えば、特許文献5や特許文献6には、ガラスクロスにエポキシ樹脂やアクリレート樹脂の硬化性樹脂を用い、屈折率差とアップ数を一致させることによって、線膨張率が小さく透明性の高い複合材料が得られることが示されている。しかしながら、これらの樹脂と無機フィラー透明複合材料に用いられる樹脂は、汎用的な硬化性樹脂であるエポキシ樹脂やアクリレート樹脂であり、やはり耐熱性の不足が懸念され、特にガラス転移温度前後での貯蔵弾性率などの諸物性が変化することが懸念される。そのため表示素子製造プロセスにおける加熱によるシートの膨張、変形や物性の変化が生じ、得られる表示素子の性能に悪影響を及ぼすことが懸念される。

そこで、ガラス転移温度の前後で貯蔵弾性率等物性の変化が小さく、加熱によるシートの膨張や変形の度合いが小さい透明複合体シートが求められていた。

【0006】

また一方では、有機EL表示装置は、二つの対向する電極の間に有機発光材料からなる有機発光層を形成し、有機発光層に電流を流すことで発光させるものであるが、効率よく発光させるには発光層の膜厚が重要であり、100nm程度の薄膜にする必要がある。さらに、これをディスプレイ化するには高詳細にパターンニングする必要がある。

【0007】

有機発光材料には、低分子材料と高分子材料があり、一般に低分子材料は抵抗加熱蒸着法等により薄膜形成し、この時に微細パターンマスクを用いてパターンニングするが、この方法では基板が大型化すればするほどパターンニング精度が出にくいという問題がある。

そこで、最近では、有機発光材料に高分子材料を用い、有機発光材料を溶剤に溶かして塗工液にし、インクジェットの吐出装置を用いて、発光材料を吐出して発光層を形成することが知られている。（例えば特許文献7参照）

【0008】

10

20

30

40

50

しかしながら、これらのインクジェット法においては、吐出されたインク状有機EL材料は、着弾の目標とされる画素形成部に正確に着弾せずに、隣接する画素形成部へ流出することがある。このような流出が生じるのは、液滴を形成するためにインクジェットヘッドと基板との間にある程度のギャップが空けられるためである。すなわち、インクジェットヘッドのノズルからインクを吐出させたとき、当該ノズルの先端部に付着する汚れなどの影響によりインクの飛行曲がりなどが生じる結果、上記ギャップを経てインクの液滴が着弾する位置は、所望の目標位置に対してずれを生じることがある。

【0009】

そこで、従来より、有機EL素子を作製するとき、撥水撥油性（以下撥液性という）を有するバンクにより各画素形成部を囲む方法が提案されている。（例えば特許文献8あるいは特許文献9参照）

この方法は、透明基板上に形成された電極に対して、所定のパターニングを施すことにより複数の画素電極として形成した後、形成された隣り合う画素電極間に隔壁として機能するバンクを形成し、さらに当該バンクにより囲まれた領域に有機EL層（例えば電荷注入層および/または発光層）を液相で形成し、さらにまたその上に上部電極を形成する方法である。

【0010】

ここで上記バンクの厚みは一般的には1～3μm程度であり、また通常、バンクの材料としては、ポリイミド、ポリメチルメタクリレート、ノボラック系樹脂等の有機樹脂材料が使用されるが、パターニングを容易にするために感光性を付与されることが多い。またバンク表面は、撥液性を付与するため、インクに対し表面自由エネルギーが小さくなるようにする必要がある。このようにバンク表面に撥液性を付与するため、例えばフッ素を含む官能基やシリコンを含む添加剤を予めバンクの材料である有機樹脂に含ませる方法や、パターニング後に四フッ化炭素に代表されるフッ素系ガスを使用することによりバンク表面に対してプラズマ処理を施す方法などが採られる。

【0011】

また、画素電極表面には、バンク表面に付与される撥液性とは相反する特性である親水親油性（以下親液性という）が付与される。画素電極の材料としては、透明電極となるITO（Indium Tin Oxide）が使用されることが多いが、例えば画素電極の表面に対して公知の洗浄処理方法であるUV/O₃処理や酸素プラズマ処理を施すことにより有機（炭化水素）系の不純物を除去してその結果として画素電極表面の親液性を高める事もできる。有機EL素子の場合には上記処理によりITO表面のイオン化ポテンシャル（仕事関数）が上昇し、正孔注入効率が向上するという効果も期待できる。

【0012】

以上のようにバンク表面に撥液性が付与され、かつ画素電極表面に親液性が付与されることにより、インクの一部がバンク表面の一部に着弾したとしても、このバンク表面に着弾したインクは、親液性を有する画素電極表面に引き込まれ、かつ画素電極表面に均一にパターニングされるため、着弾位置のずれをある程度許容（補償）することができる。このような手法によれば、隣接する画素電極表面にインクが着弾しない限り、隣接する画素形成部を他の種類のインクによって汚染することがないため、画素形成部内でのインクの混色が抑制される。

【特許文献1】特開平6-337408号公報

【特許文献2】特開平7-120740号公報

【特許文献3】特開平6-256604号公報

【特許文献4】特開平6-305077号公報

【特許文献5】特開2004-231934号公報

【特許文献6】特開2004-51960号公報

【特許文献7】特開平10-12377号公報

【特許文献8】特開平11-87062号公報

【特許文献9】特開2004-4945号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、透明性が高く、線膨張率が小さく、温度変化における弾性率の変化が小さく、耐熱性の高い被印刷基板を用いた、有機ＥＬ発光層を有する有機ＥＬ表示装置を提供することを目的とする。さらに具体的には、パターンングを容易にするために感光性を付与されたバンク形成材を用いた際に、高温でのポストバークに耐えられる耐熱性の高い被印刷基板を用いた有機ＥＬ表示装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、このような有機ＥＬ表示装置の製造方法を提供することをも目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者は、上記問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、被印刷基板として、屈折率をガラスクロスと一致させたシリコン系硬化体とガラスクロスを複合化することによって、線膨張率が小さく、耐熱性の高い透明シートとすることができ、前述の種々の問題点が解決することを見出し、本発明を完成するに至った。

【0015】

すなわち、本発明は下記の通りである。

１．被印刷基板上に有機発光層を有する有機ＥＬ表示装置において、被印刷基板がシリコン系硬化体（ａ）とガラスクロス（ｂ）とが複合した構造を有するシリコン系ガラスクロス複合体シートよりなり、前記被印刷基板上に溶液化された有機ＥＬ材料を吐出配置することにより有機発光層を形成したことを特徴とする有機ＥＬ表示装置。

【0016】

２．前記シリコン系ガラスクロス複合体シートが下記の（ｉ）および（ii）の条件を満足することを特徴とする１．に記載の有機ＥＬ表示装置。

（ｉ）前記シリコン系硬化体（ａ）が、反応性官能基を有するケイ素化合物（ａ－１）と（ａ－１）以外のエポキシ基含有の有機化合物（ａ－２）との架橋硬化反応により得られるものである

（ii）前記シリコン系硬化体（ａ）の貯蔵弾性率の３５～２９０の温度範囲における動的粘弾性の温度依存性が以下の関係式を満足する

$$E_{0'.35} / E_{0'.290} \leq 8$$

（ただし、

$E_{0'.35}$ ：動的粘弾性測定（引張りモード）による３５におけるシリコン系硬化体の貯蔵弾性率

$E_{0'.290}$ ：動的粘弾性測定（引張りモード）による２９０におけるシリコン系硬化体の貯蔵弾性率）

【0017】

３．前記有機発光層を形成する前に、所定パターンの隔壁を形成したことを特徴とする１．又は２．に記載の有機ＥＬ表示装置。

４．前記隔壁の形成方法が、基板上に感光性樹脂層を形成し、その後フォトリソグラフィによってパターンングして形成されることを特徴とする３．に記載の有機ＥＬ表示装置。

５．被印刷基板上に、有機発光層を有する有機ＥＬ表示装置の製造方法において、被印刷基板がシリコン系硬化体（ａ）とガラスクロス（ｂ）とが複合した構造を有するシリコン系ガラスクロス複合体シートよりなり、前記被印刷基板上に、溶液化された有機ＥＬ材料を吐出配置する工程により有機発光層を形成することを特徴とする有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【発明の効果】

【0018】

本発明のシリコン系ガラスクロス複合体シートは、透明性が高く、線膨張率が小さく

10

20

30

40

50

、温度変化における貯蔵弾性率の変化が小さい、耐熱性が高いという特性を有し、その結果として、加熱によるシートの膨張や変形が小さいため、有機EL表示装置の基板として使用した場合、有機EL表示装置の製造プロセスにおける加熱冷却においても再現性の高い高精彩な画素を得ることができ、更には、該有機EL表示装置使用時の加熱冷却においても色ずれなどの不具合を生じない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明について詳細に述べる。

本発明の有機EL表示装置の1画素分の構成としては、基板上の陽極電極、有機EL層、陰極電極と、隔壁層から構成される。また、コントラストの観点から、基板の外側には、偏向板が設けられていることが好ましく、また、信頼性の観点から陰極電極の上には、封止膜または封止基板を設けることが好ましい。

【0020】

有機EL層には、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、電子注入層がこれに含まれる。有機ELは、電極間に電場を印加し、EL層に電流を通じることで発光する。従来は一重項励起状態から基底状態に戻る際の蛍光発光のみを利用していたが、最近の研究により三重項励起状態から基底状態に戻る際の燐光発光を有効に利用することが出来るようになり、効率が向上している。通常、ガラス基板やプラスチック基板といった透光性基板に透光性電極を形成してからEL層、対向電極の順に形成して製造される。一般には陽極がITOなどの透光性電極、陰極が金属で構成され非透光性電極であることが多い。有機EL素子は水分や酸素による特性劣化が著しいため、一般には素子が水分や酸素に触れない様に、不活性ガスを充満した上で、別基板を用いたり、薄膜蒸着により、いわゆる封止を行い信頼性を確保している。

【0021】

有機EL素子をディスプレイとして利用する場合、液晶ディスプレイと同様に電極構成と駆動方法により、パッシブマトリックス方式とアクティブマトリックス方式に大別することが出来る。パッシブマトリックス方式は、EL層を挟んで互いに交差する水平方向電極と垂直方向電極により一对の電極を構成するもので、構造が簡単であるが、画像を表示するためには、時分割走査により走査線の本数倍だけ瞬間輝度を高めなければならず、通常のVGA以上のディスプレイでは10000cd/m²を上回る有機ELの瞬間輝度が必要であり、ディスプレイとしては実用上多くの問題がある。

【0022】

ただし、パッシブマトリックス方式でも、走査線数の少ない簡単なディスプレイであれば、構造の簡単さを活かして、実用的な装置を実現することは出来る。さらには、先に記載したように、従来の蛍光発光に比べ、燐光発光を利用することにより、発光効率が大幅に向上しており、これらの発光材料を利用することで、パッシブマトリックス方式の従来の問題が解決される可能性も出てきている。

【0023】

アクティブマトリックス方式は、TFTなどを形成した基板に画素電極を形成し、EL層、対向電極を形成するもので、パッシブマトリックス方式に比べて構造は複雑であるが、発光輝度、消費電力、クロストークといった多くの点で、有機ELディスプレイとして有利である。さらに、多結晶シリコン(ポリシリコン)膜や連続粒界シリコン(CGシリコン)膜を用いたアクティブマトリックス方式ディスプレイでは、アモルファスシリコン膜よりも電荷移動度が高いので、TFTの大電流処理が可能であり、電流駆動素子である有機ELの駆動に適している。また、ポリシリコンTFT, CGシリコンTFTでは、高速動作が可能であることより、従来、外付けのICで処理していた各種制御回路を、ディスプレイ画素と同一基板上に形成し、表示装置の小型化、低コスト化、多機能化等多くのメリットがある。有機EL表示装置の回路構成、駆動方法としては、他にTFTの数を更に多くしたものの「Yumoto等の『Pixel-Driving Methods for Large Sized Poly-Si AM-OLED Displays』

10

20

30

40

50

Asia Display / IDW '01 P. 1395 ~ 1398」や時分割階調「Mizukami等の『6-bit Digital VGA OLED』SID '00 P. 912 ~ 915」や面積分割階調「Miyashita等の『Full Color Displays Fabricated by Ink-Jet Printing』Asia Display / IDW '01 P. 1399 ~ 1402」などのデジタル階調駆動法などがあり、これらのどの技術を用いてもよい。

本発明においては、有機ELは、パッシブマトリックス方式あるいはアクティブマトリックス方式いずれの技術を用いてもよい。

【0024】

本発明のシリコン系ガラスクロス複合体シートは、反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)とエポキシ基含有の有機化合物(a-2)を原料として、それらの架橋硬化反応によって得られるシリコン系硬化体(a)と、ガラスクロス(b)を複合化することによって製造することができる。

10

【0025】

本発明に使用するシリコン系硬化体(a)は、反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)に、あらかじめエポキシ基含有有機化合物(a-2)を必要に応じて適当な溶媒に溶解させるなどしてその共存下に合成した後、必要に応じて適当な硬化剤および/または硬化促進剤を添加して、加熱あるいは光線を照射することによって架橋硬化して得ることができる。あるいは、あらかじめ反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)による反応をさせておき、さらにエポキシ基含有有機化合物(a-2)とを必要に応じて溶媒を用いて溶解するなどして混合した後、同様の方法によって架橋硬化して得ることもできる。さらにまた、(a-1)を反応させて(a-2)との架橋硬化以前にあらかじめガラスクロス(b)に含浸させておくことによってガラスクロス複合体シートを得ることができる。

20

【0026】

本発明に使用するシリコン系硬化体(a)の原料成分となる、反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)とエポキシ基含有有機化合物(a-2)の組成比は、得られるシリコン系硬化体(a)の温度変化における貯蔵弾性率の変化が小さい、耐熱性が高いなどの性能発現の観点から、5:95~90:10(重量%)であり、好ましくは20:80~80:20(重量%)であり、より好ましくは40:60~60:40(重量%)であり、最も好ましくは45:55~55:45である。

30

【0027】

本発明の使用するシリコン系硬化体(a)は、(a-1)と(a-2)との組合せによって、その特徴の一つとして室温付近の低温領域と熱加工時の高温領域との剛性(弾性率)の差が小さくすることが重要である。このことを示す指標の一つとして、動的粘弾性測定における貯蔵弾性率の温度依存性を採用することができる。すなわち、該シリコン系硬化体(a)の貯蔵弾性率の35~290の温度範囲における動的粘弾性の温度依存性が以下の関係式を満足することが好ましい。

$$E_{0' .35} / E_{0' .290} \geq 8$$

ただし、 $E_{0' .35}$ は動的粘弾性測定(引張りモード)による35における該シリコン系硬化体の貯蔵弾性率であり、また $E_{0' .290}$ は動的粘弾性測定(引張りモード)による290における該シリコン系硬化体の貯蔵弾性率である。

40

【0028】

反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)とエポキシ基含有有機化合物(a-2)との架橋硬化反応によって得られたシリコン系硬化体(a)の貯蔵弾性率が上記の範囲にある場合、該シリコン系硬化体(a)とガラスクロス(b)とが複合化した構造を有するシリコン系ガラスクロス複合体シートにおいては、動的粘弾性測定における温度の貯蔵弾性率の関係が以下の式を満たす傾向にある。

$$E_{1' .35} / E_{1' .290} \geq 1.5$$

ただし、 $E_{1' .35}$ は動的粘弾性測定における35での該シリコン系ガラスクロス複合

50

体シートの貯蔵弾性率であり、 $E_{1',290}$ は、動的粘弾性測定における290 でのガラスクロス複合体シートの貯蔵弾性率を表す。該シリコン系ガラスクロス複合体シートの動的粘弾性が上の関係式であることは温度変化によるシートの強度の低下が小さいことを示す。その結果、加熱によるシートの膨張や変形の度合いが小さくなる。

【0029】

本発明のシリコン系ガラスクロス複合体シート平均線膨張係数は、50 ~ 300 の平均線膨張係数が40 ppm/K以下であることが好ましく、より好ましくは30 ppm/K以下、最も好ましくは20 ppm/K以下である。この上限値を超えると、その製造工程において反りや均一な薄膜形成が不可能となる等、種々の問題が発生するおそれがある。

10

【0030】

本発明に関するシリコン系ガラスクロス複合体シートが呈する透明性とは、可視光線の波長領域での光線透過率が60%以上、好ましくは80%以上であることを意味する。本発明に関する可視光線の波長領域とは400nm~800nmである。

【0031】

本発明に用いられる反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)は、ケイ素、酸素、炭素、水素を必須構成元素として構成され、さらに、チタニウム、ジルコニウム、ゲルマニウム、アルミニウム、インジウムなどの金属を構成元素として含むことも可能である。

【0032】

反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)の具体例としては、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、 β -(3,4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、3,4-エポキシシクロヘキシルエチルトリメトキシシラン、3,4-エポキシシクロヘキシルエチルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N-(β -アミノエチル)- γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(β -アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(β -アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 γ -ウレイドプロピルトリエトキシシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラプロポキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラブトキシシラン等のテトラアルコキシシラン類、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、イソプロピルトリメトキシシラン、イソプロピルトリエトキシシラン等のアルキルトリアルコキシシラン類、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のアリールトリアルコキシシラン類、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジエチルジメトキシシラン、ジエチルジエトキシシラン等のジアルコキシシラン類を例示することができる。

20

30

40

【0033】

さらに、本発明に使用する反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)として、前述の反応性官能基を有するケイ素化合物モノマーから選ばれる少なくとも一種以上のモノマーを用いて水、触媒の存在下に脱アルコール、脱水反応を行ういわゆるゾル・ゲル反応によって得られるオリゴマー乃至ポリマーを用いることもできる。

【0034】

ゾル・ゲル反応の触媒としては、塩酸、硝酸、ギ酸、酢酸などの酸類、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウム、トリエチルアミンなどの塩基類、ジブチルスズラ

50

ウリレートなどの金属触媒を単独であるいは組み合わせて用いることが出来る。

【 0 0 3 5 】

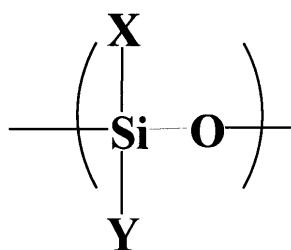
本発明のシリコン系硬化体 (a) の特徴である、室温と高温時の弾性率の差が小さいことを達成するためには、反応性官能基を有するケイ素化合物 (a - 1) は、シリコン系硬化体 (a) が生成される架橋硬化の際に (a - 1) と組み合わせるエポキシ基含有の有機化合物 (a - 2) との化学結合を形成する官能基を有することが好ましい。例えば、グリシドキシプロピル基、エポキシシクロヘキセニルエチル基等のエポキシ含有基、アミノ基等を有することが好ましく、特にエポキシ基を有することが好ましい。

【 0 0 3 6 】

即ち、本発明に使用する反応性官能基を有するケイ素化合物 (a - 1) は、下記化学式 (1) および / または化学式 (2) にて表される構造単位を有しているものが、シリコン系硬化体 (a) の温度変化における弾性率変化や耐熱性などの性能の観点から好ましい。

10

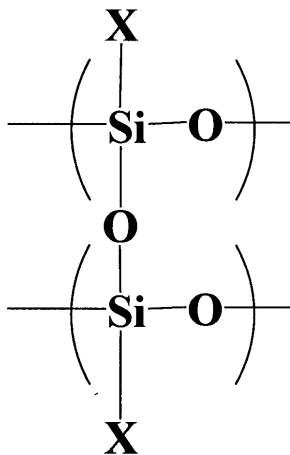
【 化 1 】



... (1)

20

【 化 2 】



... (2)

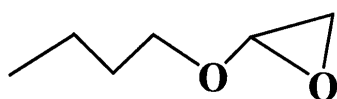
30

(ただし、Xは、下記化学式 (3) ~ 化学式 (7) にて表されるエポキシ含有基の群から選ばれるいずれかの基であり、Yは、水酸基、炭素数が 1 ~ 4 のアルキル基および炭素数が 1 ~ 4 のアルコキシ基の群から選ばれるいずれかの基である。)

40

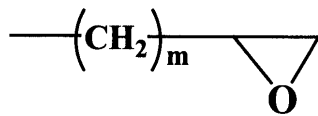
【 0 0 3 7 】

【 化 3 】



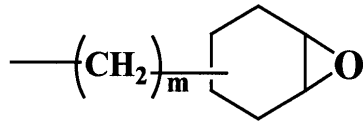
... (3)

【化 4】



... (4)

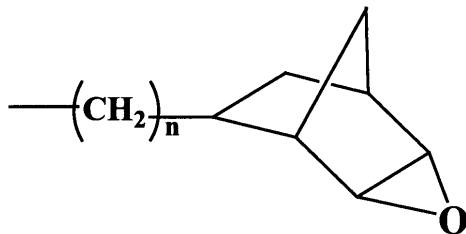
【化 5】



... (5)

10

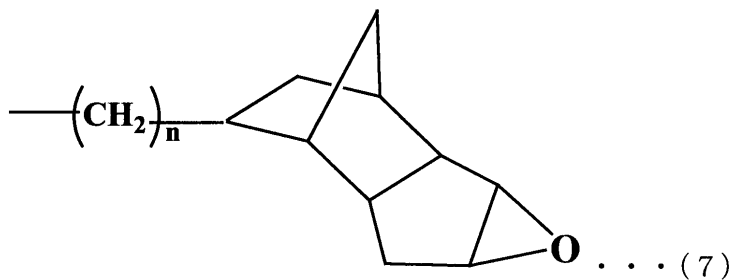
【化 6】



... (6)

20

【化 7】



... (7)

30

(ただし、mは1～6の整数を表し、nは0～6の整数を表す。)

【0038】

特に、反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)としては、化学式(3)で表されるグリシドキシプロピル基を含有する化合物が、架橋硬化されたシリコン系硬化体(a)の性能を考慮すると、より望ましい。

【0039】

本発明に使用するエポキシ基含有有機化合物(a-2)とは、常温では液状、半固形状または固形状であって常温下あるいは加熱下で流動性を示す比較的低分子量の物質を意味する。これらは硬化剤、触媒、熱あるいは光の作用によって硬化反応や架橋反応を起こして分子量を増大させながら網目状の三次元構造を形成してなる不溶不融性の硬化性樹脂となりうる。

40

【0040】

本発明において用いられるエポキシ基含有有機化合物(a-2)としては、反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)との架橋硬化によって得られるシリコン系硬化体(a)が透明であればいずれも使用できる。例えば、エポキシ基含有有機化合物(a-2)としては、エポキシ樹脂、エポキシ基含有(メタ)アクリレート樹脂、エポキシ基含有熱硬化型ポリイミド樹脂、エポキシ基含有ユリア樹脂、エポキシ基含有メラミン樹脂、エポキシ基含有不飽和ポリエステル樹脂などが挙げられる。その中でも、エポキシ樹脂、エポ

50

キシ基含有（メタ）アクリレート樹脂が好ましく、さらに好ましくはエポキシ樹脂が好ましい。

【0041】

エポキシ基含有有機化合物（a-2）であるエポキシ樹脂としては、芳香族グリシジルエーテル、芳香族グリシジルエーテルの芳香環を水素化して得られるグリシジルエーテルからなる群から選ばれる少なくとも一つの化合物であるエポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂やその他のエポキシ樹脂が挙げられる。

【0042】

芳香族グリシジルエーテルであるエポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールAD、ビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、テトラメチルビスフェノールAD、テトラメチルビスフェノールS、テトラブロモビスフェノールA、テトラクロロビスフェノールA、テトラフルオロビスフェノールA等のビスフェノール類をグリシジル化したビスフェノール型エポキシ樹脂、ピフェノール、ジヒドロキシナフタレン、9,9-ビス（4-ヒドロキシフェニル）フルオレン等のその他の2価フェノール類をグリシジル化したエポキシ樹脂、1,1,1-トリス（4-ヒドロキシフェニル）メタン、4,4-（1-（4-（1-（4-ヒドロキシフェニル）-1-メチルエチル）フェニル）エチリデン）ビスフェノール等のトリスフェノール類をグリシジル化したエポキシ樹脂、1,1,2,2-テトラキス（4-ヒドロキシフェニル）エタン等のテトラキスフェノール類をグリシジル化したエポキシ樹脂、フェノールノボラック、クレゾールノボラック、ビスフェノールAノボラック、臭素化フェノールノボラック、臭素化ビスフェノールAノボラック等のノボラック類をグリシジル化したノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。

【0043】

芳香族グリシジルエーテルの芳香環を水素化して得られるグリシジルエーテルは、上で例示した芳香族グリシジルエーテルをルテニウム触媒、ロジウム触媒等の触媒の存在下に芳香環を水素化することにより得られる。

脂環式エポキシ樹脂としては、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、2,2-ビス（ヒドロキシメチル）-1-ブタノールの1,2-エポキシ-4-（2-オキシラニル）シクロヘキサン付加物、ビス（3,4-エポキシシクロヘキシルメチル）アジペート等が例示される。

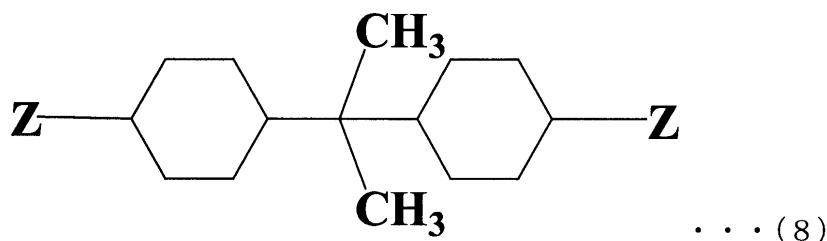
【0044】

エポキシ基含有有機化合物（a-2）の基本構造単位が、脂環式エポキシ構造単位である場合には、それを成分として構成される該ガラスクロス複合体シートにとって最も好ましい組合せである。

【0045】

ここで、化学式（8）で表される水素化ビスフェノールA型エポキシ系化合物がより好ましい水素化ビスフェノールA型エポキシ系化合物である。

【化8】



（ただし、式中のZは、その少なくとも一つが化学式（3）～化学式（7）にて表されるエポキシ含有基の群から選ばれるいずれかであり、かつ、他のZは、水酸基、炭素数が1～4のアルキル基および/またはアルコキシ基である。）

【0046】

その他のエポキシ樹脂としては、ダイマー酸グリシジルエステル、ヘキサヒドロフタル酸グリシジルエステル等のグリシジルエステル類、トリグリシジレイソシアヌレート等のグリシジリアミン類、エポキシ化大豆油、エポキシ化ポリブタジエン等の線状脂肪族エポキサイド等が例示される。

これらのエポキシ樹脂は、該シリコン系硬化体（a）において単独で使用あるいは二種類以上併用してもよい。

【0047】

次に、エポキシ樹脂用硬化剤は、例えば、エチレンジアミン、トリエチレンペンタミン、ヘキサメチレンジアミン、ダイマー酸変性エチレンジアミン、N-エチルアミノピペラジン、イソホロンジアミン等の脂肪族アミン類、メタフェニレンジアミン、パラフェニレンジアミン、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェノルスルホン、4,4'-ジアミノジフェノルメタン、4,4'-ジアミノジシクロヘキシルメタン、4,4'-ジアミノジフェノルエーテル等の芳香族アミン類、メルカプトプロピオン酸エステル、エポキシ樹脂の末端メルカプト化合物等のメルカプタン類、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールAD、ビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、テトラメチルビスフェノールAD、テトラメチルビスフェノールS、テトラプロモビスフェノールA、テトラクロロビスフェノールA、テトラフルオロビスフェノールA、ビスフェノール、ジヒドロキシナフタレン、1,1,1-トリス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、4,4'-(1-((4-(4-ヒドロキシフェニル))-1-メチルエチル)フェニル)エチリデン)ビスフェノール、フェノールノボラック、クレゾールノボラック、ビスフェノールAノボラック、臭素化フェノールノボラック、臭素化ビスフェノールAノボラック等のフェノール樹脂類、これらフェノール樹脂類の芳香環を水素化したポリオール類、ポリアゼライン酸無水物、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸無水物、ノルボルナン-2,3-ジカルボン酸無水物、メチル-5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸無水物、メチル-ノルボルナン-2,3-ジカルボン酸無水物などの脂環式酸無水物類、無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸等の芳香族酸無水物類、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール等のイミダゾール類およびその塩類、上記脂肪族アミン類、芳香族アミン類、及び/またはイミダゾール類とエポキシ樹脂との反応により得られるアミンアダクト類、アジピン酸ジヒドラジド等のヒドラジン類、ジメチルベンジリアミン、1,8-ジアザビシクロ[5,4,0]ウンデセン-7等の第3級アミン類、トリフェニルホスフィン等の有機ホスフィン類、ジシアンジアミド、2-ブテニル-1,4-ブテン-スルフォニウムヘキサフルオロアンチマトのような潜在性カチオン発生剤等が挙げられる。

これらの硬化剤は単独で用いても、あるいは二種以上を併用してもよい。エポキシ樹脂用硬化剤の使用量は、エポキシ樹脂100質量部に対して1~200質量部である。より好ましくは2~100質量部である。

【0048】

さらに、硬化促進剤としては、例えば、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール等のイミダゾール類、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7等の第3級アミン類およびその塩類、トリフェニルホスフィン等のホスフィン類、トリフェニルホスホニウムプロマイド等のホスホニウム塩類、アミノトリアゾール類、オクチル酸錫、ジブチル錫ジラウレート等の錫系、オクチル酸亜鉛等の亜鉛系、アルミニウム、クロム、コバルト、ジルコニウム等のアセチルアセトナート等の金属触媒類等が用いられる。これらの硬化促進剤は単独で用いても、あるいは二種以上を併用してもよい。

【0049】

本発明で使用するガラスクロスのガラス素材として、Eガラス、Cガラス、Aガラス、Sガラス、Dガラス、NEガラス、Tガラス、石英ガラス等が挙げられ、可視光領域に吸収のないガラス繊維が好ましく、中でも入手が容易なSガラス、Tガラス、NEガラス、

10

20

30

40

50

E ガラスが好ましく、さらに実用的な特性から T ガラスが特に好ましい。また、最終的にシリコン系硬化体との複合化によってシート加工される場合に好適なシランカップリング剤や各種界面活性剤、無機酸による洗浄等によって表面処理をガラスクロスに施すことで、ガラスクロスと樹脂の界面での濡れ性、親和性、密着性を高めることができる。

【0050】

ガラスクロスの厚み、織り密度、織り組織は、目的とするシリコン・エポキシハイブリッド系ガラスクロス複合体シートに応じて選択される。また樹脂含浸性や表面凹凸を改良するために、ガラスクロスの系束を物理的に開繊することは有効な手法である。

【0051】

本発明の反応性官能基を有するケイ素化合物 (a - 1) は、 ^{29}Si -NMR によって測定される二種類の構造単位 T_2 (直鎖構造単位) および T_3 (分岐構造単位) のモル比は $T_2 / T_3 = 50 \sim 0.1$ の範囲であることが好ましく、より好ましくは $25 \sim 0.2$ であり、最も好ましい範囲は $10 \sim 0.75$ である。 T_2 / T_3 が 50 を超えるような場合には結果として分岐構造が不足するため、該シリコン系硬化体の寸法安定性や熱時剛性の観点から T_2 / T_3 は 50 以下が好ましく、また一方では、該シリコン系硬化体としての可とう性の観点から T_2 / T_3 が 0.1 以上であることが好ましい。

【0052】

本発明に関する反応性官能基を有するケイ素化合物 (a - 1) および (a - 1) 以外のエポキシ基含有有機化合物 (a - 2) の合計のエポキシ化率は $100 \sim 20,000$ であることが好ましく、より好ましくは $150 \sim 10,000$ であり、最も好ましい範囲としては $180 \sim 5,000$ である。該シリコン系硬化体 (a) およびガラスクロス (b) を複合化してなるシートの寸法安定性や熱時剛性、可とう性のバランスの観点からエポキシ化率は 100 以上が好ましく、また一方で、該シリコン系硬化体のシートとしての加工性の観点から $20,000$ 以下が好ましい。

【0053】

本発明に関するシリコン系ガラスクロス複合体シートを構成するシリコン系硬化体 (a) は原料成分である反応性官能基を有するケイ素化合物 (a - 1) および (a - 1) 以外のエポキシ基含有有機化合物 (a - 2) を架橋硬化させて得られるが、該シリコン系硬化体 (a) 中において (a - 1) および (a - 2) 由来の成分が相分離構造を有することが得られるシートの透明性および、因果関係は不明であるが熱的安定性の観点から好ましい。ここに相分離構造とは、(a - 1) および (a - 2) 由来の成分が均一に混合された状態にあるのではなく、局所的に (a - 1) あるいは (a - 2) 由来の成分が存在する状態を意味する。

【0054】

該シリコン系硬化体 (a) における (a - 1) および (a - 2) 由来の成分が相分離構造を有することを定量的に表す指標として、X 線小角散乱法 (SAXS) によって測定される散乱プロファイルのギニエ (Guinier) プロットによって求められる相分離構造のサイズ R_g (平均値) は $1\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$ であることが好ましく、より好ましくは $1\text{ nm} \sim 30\text{ nm}$ 、さらにより好ましい範囲は $1\text{ nm} \sim 10\text{ nm}$ である。得られるシートの透明性の観点から相分離構造のサイズは 50 nm 以下であることが好ましく、相分離構造の効果発現の観点から相分離構造のサイズは 1 nm 以上が好ましい。

【0055】

本発明に関するシリコン系ガラスクロス複合体シートにおける該シリコン系硬化体 (a) のアップベ数は 40 以上であることが、該シリコン系ガラスクロス複合体シートの色収差を最小にするという観点から好ましい。ここに、アップベ数と色収差との関係は、該シリコン系ガラスクロス複合体シートを構成する該シリコン系硬化体 (a) とガラスクロス (b) との屈折率の差によって生ずる光波長の分散性または分光性に起因するものであり、色収差が大きいほど該シリコン系ガラスクロス複合体シートを通して見える像が「にじ色」になり表示基板としての性能を著しく低下させる。かかる色収差の程度の指標としてアップベ数が用いられる。アップベ数 V は以下の関係式によって表され、アップベ数が高

い数値であるほど色収差が小さくなるという関係にある。

$$\text{アップ数： } V = (n_D - 1) / (n_F - n_C)$$

なお、 n_D 、 n_F 、 n_C は材料の波長がそれぞれD - 589.2 nm、F - 486.1 nm、C - 656.3 nmの光に対する屈折率である。

【0056】

本発明に関するシリコン系ガラスクロス複合体シートは、有機EL表示装置用被印刷基板として用いる場合、実用性能の一つとして透明性に優れることが必要である。そのために、該シリコン系硬化体(a)とガラスクロス(b)の屈折率の差が可能な限り小さいことが要求される。ここに屈折率とは、ナトリウムD像(波長589.2 nm)を用いて測定された値(n_D)が用いられる。

10

【0057】

該シリコン系硬化体(a)とガラスクロス(b)の屈折率の差は、0.02以下であることが好ましく、さらに好ましくは0.01以下であることが好ましい。屈折率の差が0.02より大きい場合、該シリコン系硬化体(a)とガラスクロス(b)との界面において樹脂を透過した光の散乱により、ガラスクロス複合体シートは不透明になり、光線透過率の値も低下するため実用的な透明性が損なわれる。

【0058】

ガラスクロスに用いられているガラスの屈折率(n_D)の範囲は一般的に1.47以上1.53未満であるため、上記理由により該シリコン系硬化体(a)の屈折率(n_D)は1.45以上1.55未満であることがガラスクロス(b)との組合せによってなるシリコン系ガラスクロス複合体シートの透明性の発現のためには必要であり、好ましい屈折率(n_D)の範囲は1.48以上1.53未満である。

20

【0059】

本発明のシリコン系ガラスクロス複合体シートの製造方法は特に限定されないが、例えば、該シリコン系硬化体(a)の原料成分である反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)および(a-1)以外のエポキシ基含有有機化合物(a-2)とを硬化剤の存在下に室温で混合し、ガラスクロスに含浸させて必要な型枠に注型した後、加熱および/あるいは光線照射して架橋硬化する方法、反応性官能基を有するケイ素化合物(a-1)から合成される(a-1)由来の成分とエポキシ基含有有機化合物(a-2)とを、硬化剤存在下に溶剤で希釈して粘度調整したのちガラスクロスに含浸させ、溶剤を除去した後、加熱および/あるいは光線照射によって硬化させる方法などが挙げられる。その際の加熱加工方法としてはプレス成形機、真空プレス成形機あるいは加熱ロール成型などを用いることが硬化反応とシート成型反応を同時に行うことが可能であるので好ましい。

30

【0060】

被印刷基板の厚みは、2~5000 μm が好ましく、さらに5~2000 μm が好適である。

【0061】

本発明の有機EL表示装置においては、被印刷基板が無機薄膜からなるガスバリア層をさらに有していてもよい。水蒸気や酸素が有機EL表示装置内部に侵入した場合、該表示装置の寿命が短くなることが一般に知られており、該観点からこの被印刷基板において、水蒸気透過率が0.1 g/($\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h}$)以下であることは好ましく、また酸素透過率が0.5 ml/($\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{atm}$)以下であることは好ましい。ここでガスバリア層として用いることができる無機薄膜の材質としては、Si, Al, In, Sn, Zn, Ti, Cu, Ce, Mg, La, Cr, Ca, Zr, Taから選ばれる1種以上を含む酸化物、窒化物、酸化窒素化物またはハロゲン化物を主成分とするものなどが挙げられ、バリア性能や製膜の容易さなどの観点からSi, Ta, Alから選ばれる1種以上を含む酸化物、窒化物または酸化窒素化物を主成分とするものが特に好ましい。また、無機バリア層は1層でも2層以上あってもよい。

40

【0062】

また、無機層だけでは無くしきれない層構造の欠陥部分を高分子を主成分とする有機層

50

で埋め、ガスバリア性を高める事も可能である。これらの例としては、アクリロイル基またはメタクリロイル基を有するモノマーを架橋させて得られる架橋反応による体積収縮率が10%より小さい高分子を主成分とするものを用いることが好ましい。

具体的には、例えば、エポキシ(メタ)アクリレート、ウレタン(メタ)アクリレート、イソシアヌル酸(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトール(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパン(メタ)アクリレート、エチレングリコール(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート等のうち、2官能以上のアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するモノマーを架橋させて得られる高分子を主成分とすることが好ましい。これらの2官能以上のアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するモノマーは、2種類以上を混合して用いても、また、1官能(メタ)アクリレートを混合して用いてもよい。また、表示装置用途に要求される耐熱性、耐溶剤性の観点から、特に架橋度が高く、ガラス転移温度が200以上である、イソシアヌル酸アクリレート、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレートを主成分とすることがさらに好ましい。

【0063】

本発明において、有機発光層は、被印刷基板上に溶液化された有機EL材料を吐出配置することにより形成される。溶液化された有機EL材料(有機発光インク)は、特に制限されるものではなく、有機EL材料とバインダー成分、溶剤、その他必要に応じて添加される各種添加剤よりなるものを用いることができる。

有機EL材料としては、例えば、低分子型の有機EL材料と高分子型の有機EL材料に分けられるが、低分子型の有機EL材料は蒸着法といった真空プロセスによって形成されることが多く、形成された薄膜に微細パターンをパターニングするが、この方法では基板が大型化すればするほどパターニング精度が出難いという問題がある。また、真空中で成膜するためにスループットが悪いという問題もある。そこで、最近では高分子材料を溶剤にとかして塗工液にし、これをウェットコーティング法で薄膜形成する方法が試みられている。従って、本発明では高分子型の有機EL材料が好ましく用いられる。例えば、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポリフィレン系、キナクリドン系、N、N'-ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N，N'-ジアリール置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系等の発光性色素をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の高分子中に分散させたものや、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニリレン系やポリフルオレンといった高分子材料などが挙げられる。

【0064】

また、溶剤としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等の単独又はこれらの混合溶媒が挙げられる。中でも、トルエン、キシレン、アニソールといった芳香族有機溶剤が有機EL材料の溶解性の面から好適である。

【0065】

なお、本発明の有機発光インクには、印刷品位、生産性、チキソトロピー性などの向上のために、必要に応じて、前記の有機EL材料、バインダー樹脂成分及び溶剤以外に、添加剤が含まれていてもよい。

溶剤系有機発光インク中の溶剤は、溶剤系有機発光インク中のポリマー成分の溶解性や印刷工程中での乾燥性などにより決定され、芳香族系溶剤の中から選ばれる少なくとも1種類の溶剤成分を、溶剤全体量の20wt%以上100wt%以下含有していることが好ましい。前記溶剤成分の含有量が20wt%以上100wt%以下であれば、有機発光インク用途で用いられる有機EL材料を十分に溶解あるいは分散することができる。

本発明で用いるインクが紫外線硬化型である場合、バインダー樹脂成分としては、ラジカル重合性の化合物に、紫外線照射により活性カチオン種を発生しうるカチオン重合開始剤を配合したものが、好適に用いられる。

溶液化された有機EL材料を吐出配置する方法としてはインクジェット法が挙げられる。

【0066】

本発明の有機EL装置は、有機EL材料を吐出配置する工程の前に、所定のパターンの隔壁を形成する工程を含み、該形成方法が、基板上に感光性樹脂を形成し、その後フォトリソグラフィーによってパターンニングして形成されることが好ましい。

本発明の隔壁として機能するバンク形成用材料としては、例えば、ノボラック系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリ6フッ化プロピレン、ポリ4フッ化エチレン、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリスチレン、フッ素化ポリスチレン、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸メチル、パーフロロオクチルエチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、ポリクロロブレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、6ナイロン、6-6ナイロン、7-7ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリヘキサメチレンアジパミドなどの有機材料やサイロライト、サイロホービック（富士シリシア化学社製）などの無機材料や、これら有機材料、無機材料をポジ型レジスト、ネガ型レジスト中に分散したもの等を使用することが出来る。また、バンク表面は撥液性を付与するため、有機EL層（例えば電荷注入層及びノまたは発光層）形成用液相に対し表面自由エネルギーが小さくなるようにする必要がある。このようにバンク表面に撥液性を付与する手法としては、撥液性を有しない有機系材料からなるバンク材を用いてバンクを形成した後、 CF_4 （テトラフルオロメタン）や CHF_3 （トリフルオルメタン）等のフッ素系ガスを使用したプラズマ処理を行う方法がある。なお、バンク形成用材料にフッ素やシリコン系添加物が含有されているため撥液性を有している場合には、上記処理を省略することができる。

10

20

【0067】

バンクの膜厚は、 $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ ほどであるが、 $1 \sim 3 \mu\text{m}$ の程度であることが好ましい。また、バンクの形状は、小判型、円形、楕円形、矩形またはストライプなど、パターンニングのために必要な形状であればどのような形状であってもよい。

【0068】

本発明における正孔注入層、正孔輸送層に用いる正孔注入輸送材料としては、PEDOT/ PSS（ポリエチレンジオキシチオフエン/ ポリスチレンスルホン酸）や、ポリアニリン、ポルフィン化合物、TPD, m-MTDATA, NPD、銅フタロシアニン、ポリビニルカルバゾール、カーボンなど正孔注入輸送能を有するものであればよい。

【0069】

次に、本発明における有機EL表示装置およびその製造方法の一例を示す。有機発光層を形成するための被印刷基板は、基板の上に透明電極が形成されており、その上にバンクを形成し、バンクで囲まれた画素単位に高分子の正孔輸送層が形成されている。なお、基板は本発明のシリコン系ガラスクロス複合体シートを用い、透明電極としてはインジウム-錫酸化物（ITO）膜を使用する。正孔輸送層としては、3, 4-ポリエチレンジオキシチオフエン（PEDOT）を含有するコーティング液を用いた。透明電極の形成方法、正孔輸送層の形成方法としては各種形成方法が用いられるが、ここでは、透明電極の形成方法としてはスパッタ法、正孔輸送層の形成方法としてはスピンコート法を用いた。このようにして得られた透明電極および正孔輸送層が形成された基板上にインクジェット法により有機発光層を形成する。更にその上に蒸着法により、金属膜からなるAl等の陰極をパターン形成する。これらの有機EL素子は、ガラスキャップで密閉封止され、有機EL表示装置となる。

30

40

【実施例】

【0070】

本発明を更に詳細に説明するために、以下に、実施例及び比較例を示すが、これらの実施例は本発明の説明及びそれによって得られる効果などを具体的に示すものであって、本発明の範囲をなんら限定するものではない。なお、以下の実施例及び比較例における諸特性は、下記の方法に従って測定した。

【0071】

< 測定方法 >

1. ^{29}Si -NMRによるシリコン系成分（a-1）中における構造組成（ T_2/T_3 ）

50

の定量方法

所定量の試料を重水素化クロロホルムに溶解する。該溶解液にクロムアセチルアセトナト：Cr(acac)₃を試料に添加して溶解した溶液に、テトラメチルシラン(TMS)を更に添加してNMR測定溶液とする。該NMR測定溶液を用いて、プロトン完全デカップル条件における²⁹Si-NMRの測定を積算回数10,000回(装置：日本分光社製α-400)にて行いスペクトルを得た。測定の結果得られたピークの面積をもとに、T₂/T₃比は、T₂/T₃比=(T₂構造のピーク面積)/(T₃構造のピーク面積)として求めた。

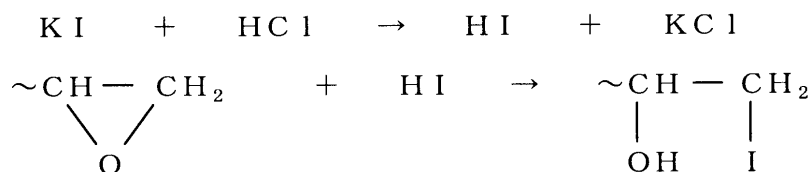
【0072】

2. エポキシ化率の測定方法

10

エポキシ樹脂をベンジルアルコールとn-プロパノールで溶解する。この溶液にヨウ化カリウム水溶液を添加し、塩化水素(HCl)によってエポキシ基を開環させる。消費したHClの滴定量から下記の計算式からエポキシ化率が計算される。

【化9】



20

計算式：

$$\text{エポキシ化率} = (10^6 \times W) / (U \times N \times F) \quad (\text{g/eq})$$

ここで、W：試料の重量(g)

U：滴定量(ml)

N：滴定に使用したHClのmol/m³

F：滴定に使用したHClのファクター

【0073】

3. X線小角散乱法(SAXS)を用いた相分離構造サイズの測定

X線小角散乱測定装置は概略、小角分解能を達成するためのブロックコリメーター光学系、空気散乱を排除する全真空チャンバー、及び検出器にダイレクトビーム位置とサンプル透過後のビーム強度を同時に測定する半透過ビームストッパーなどから一般的には構成されるが、測定対象物およびその性状、測定対象スケールなどによって適宜選択される。

30

【0074】

(測定データの扱い)

測定対象とするサンプルに対してX線が散乱した強度Fは存在する電子密度全てを積分することにより得られる。(数1)

【数1】

$$F(q) = \text{const}^* \left[\int_V \rho_{\text{ave}}(r) \exp[-iqr] dr + \int_V \delta p(r) \exp[-iqr] dr \right]$$

40

ここでqはθを散乱角度とすると散乱ベクトル $q = 4\pi \sin(\theta/2)/\lambda$ であり、rは実空間での距離、粒子などに相分離領域部分の密度をδρ、平均密度ρ_{ave}とする。サンプルを充填、あるいは支持するキャピラリー、溶媒などX線を散乱する媒体となりうるため、あらかじめそれらをブランクとして測定し、吸収補正を行った後に散乱強度から差し引くことが必要である。(前式における右辺第一項を差し引くことに相当する)。例えば、サンプル濃度が1重量%以下という希薄な系では、サンプルの相分離間相互作用は考えなくて良くあたかも相分離成分のみが真空中に分散している状態とみなすことができるため、理想的な散乱プロファイルと比較し相分離構造(形状)に対しての議論が可能である。

50

【 0 0 7 5 】

(データの解析方法 ～ ギニエの法則)

本方法を用いると相分離構造の大きさを推定することが出来る。散乱体内部の密度均一性と形状 (球体、ロッド状、板状など) 及び相分離構造が単分散であるなどの仮定のもとに、得られたデータ (散乱プロファイル) の低角度部分に対する線形直線近似を行う。先に示した計算によって得られた散乱プロファイルに対してこの方法を適用すると近似された直線が得られ、その傾きから慣性半径 (R_g) が計算される。実空間距離 (r) と慣性半径 (R_g) との間には相分離構造が球体であると仮定した場合には下記の関係式が成り立つ。

$$r = R_g \times \sqrt{(5/3)}$$

10

【 0 0 7 6 】

4 . 重量平均分子量の測定

東ソー製 GPC (ゲルパーミエーションクロマトグラフィー) HLC - 8220 を用いて、ポリスチレン換算により測定した。

5 . 屈折率の測定

アタゴ社製アッペ屈折率計 DR - M2 を用いて、23 で波長 589 nm の屈折率を測定した。

【 0 0 7 7 】

6 . 熱的機械的特性測定

レオメトリック社製 RSAII を用いて、1 分間に 5 の割合で 30 から 300 ま で温度を上昇させ、サンプルの貯蔵弾性率 E' を測定した。チャック間の距離は 10 mm 、サンプル幅 2 mm 、荷重 10 g にし引っ張りモードで測定した。

20

また、下記式に従い 50 と 300 との間での平均のサンプル長さの変化率 L を平均線膨張係数とした。

$$L = (L_{300} - L_{50}) / L_{50} / (300 - 50)$$

なお、50 でのサンプル長を L_{50} 、300 でのサンプル長を L_{300} とする。

【 0 0 7 8 】

〔 製造例 1 〕

3 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン 50 . 0 g と水 11 . 44 g とジブチル錫ジラウレート 0 . 535 g とテトラヒドロフラン 25 . 0 g を 200 ml の 2 口フラスコに仕込み、80 にて 5 時間反応させた。反応終了後、80 1 時間、減圧下で溶媒を除去することにより反応性官能基を有するケイ素化合物 (以下 SR - 1 とする) 37 . 9 g を得た。得られた化合物について、 ^{29}Si - NMR 測定によって得られた直鎖構造 (T_2) と分岐構造 (T_3) との構造組成率 (T_2 / T_3) は 58 / 42 であった。またゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) によって得られた重量平均分子量 (M_w) は 1300 であり、エポキシ化率測定方法によって得られたエポキシ化率は 188 であった。

30

前記 SR - 1 の 0 . 96 g と水素化ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (大日本インキ化学工業株式会社製エピクロン EXA - 7015 : 前記化学式 (8) において、Z = グリシドプロピル基) 0 . 96 g を室温で混合し、さらに 4 , 4' - ジアミノジフェニルメタン (和光純薬工業株式会社製) 0 . 48 g を室温で素早く混合することによって得られた混合溶液 (以下、RW - 1) を、厚さ 200 μm のスパーサー内に挟み、プレス機内で圧力 5 MPa に維持しながら温度 150 で 1 時間、さらに温度 200 で 1 時間かけて熱硬化することによってシリコン系硬化体を得た。得られたシリコン系硬化体は、厚さ 200 μm で、屈折率は 1 . 524 であり、透明であった。

40

【 0 0 7 9 】

得られたシリコン系硬化体の X 線小角散乱法 (SAXS) によって測定される散乱プロファイルのギニエ (Guinier) プロットによって求められる相分離構造のサイズ R_g (平均値) は 3 nm であった。

また、このシリコン系硬化体の動的粘弾性を測定したところ、35 での貯蔵弾性率

50

$E_{0' .35}$ は $1.36 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であり、 290°C での貯蔵弾性率 $E_{0' .290}$ は $3.49 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ であった。両温度における貯蔵弾性率の比率は $E_{0' .35} / E_{0' .290} = 3.9$ であった。

【0080】

次に、得られたケイ素化合物とエポキシ樹脂と硬化剤の混合液 (RW-1) を、T ガラス系ガラスクロス (日東紡製、ガラス繊維径: $5 \mu\text{m}$ 、集束数: 200 本を、織密度: 縦 60 本 / 25 mm、横 46 本 / 25 mm で平織りした厚さ $100 \mu\text{m}$ 、開繊処理およびカチオン系シランカップリング処理したもの、屈折率 1.520) に含浸し、プレス機内で圧力 5 MPa に維持しながら温度 150°C で 1 時間、さらに温度 200°C で 1 時間かけて熱硬化することによってシリコン系ガラスクロス複合体シート I を得た。得られたシリ

10

コン系ガラスクロス複合体シートは、厚さ $100 \mu\text{m}$ で、屈折率は 1.524 であり、透明であった。

また、このシリコン系ガラスクロス複合体シートの動的粘弾性を測定したところ、 35°C での貯蔵弾性率 $E_{1' .35}$ は $4.73 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であり、 290°C での貯蔵弾性率 $E_{1' .290}$ は $1.7 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であった。両温度における貯蔵弾性率の比率は $E_{1' .35} / E_{1' .290} = 1.13$ であった。また、熱的機械的特性測定装置によって得られる熱膨張率から計算される平均線膨張係数は 18 ppm/K であった。

【0081】

〔製造例 2〕

3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン 30.0 g とフェニルメトキシシラン 25.2 g と水 13.7 g とギ酸 2.34 g とトルエン 27.6 g を 200 ml の 2 口フラスコに仕込み、 80°C にて 3 時間反応させた。反応終了後、 80°C で 1 時間、減圧下で溶媒を除去することにより反応性官能基含有ケイ素化合物 (以下、SR-2 とする) 41.5 g を得た。得られた化合物について、 ^{29}Si -NMR 測定によって得られた直鎖構造 (T_2) と分岐構造 (T_3) との構造組成率 (T_2 / T_3) は $60.5 / 39.5$ であった。またゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) によって得られた重量平均分子量 (M_w) は 3,000 であり、エポキシ化率測定方法によって得られたエポキシ化率は 40.8 であった。

20

前記 SR-2 の 0.58 g とビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (ジャパンエポキシレジン株式会社製エピコート 828、分子量約 370) 1.36 g を室温で混合し、さらに 4

, 4'-ジアミノジシクロヘキシルメタン (和光純薬工業株式会社製) 0.46 g を室温で素早く混合することによって得られた混合溶液 (以下、RW-2) を、厚さ $200 \mu\text{m}$ のスパーサー内に挟み込み、プレス機内で圧力 5 MPa に維持しながら温度 150°C で 1 時間、さらに温度 200°C で 1 時間かけて熱硬化することによってシリコン系硬化体を得た。得られたシリコン系硬化体は、厚さ $200 \mu\text{m}$ で、屈折率は 1.563 であり、透明であった。

30

【0082】

得られたシリコン系硬化体の X 線小角散乱法 (SAXS) によって測定される散乱プロファイルのギニエ (Guinier) プロットによって求められる相分離構造のサイズ R_g (平均値) は 3 nm であった。

40

また、このシリコン系硬化体の動的粘弾性を測定したところ、 35°C での貯蔵弾性率 $E_{0' .35}$ は $1.53 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であり、 290°C での貯蔵弾性率 $E_{0' .290}$ は $3.27 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ であった。両温度における貯蔵弾性率の比率は $E_{0' .35} / E_{0' .290} = 4.66$ であった。

【0083】

次に、得られたケイ素化合物とエポキシ樹脂と硬化剤の混合液 (RW-2) を、E ガラス系ガラスクロス (日東紡製、屈折率 1.560) に含浸し、プレス機内で圧力 5 MPa に維持しながら温度 150°C で 1 時間、さらに温度 200°C で 1 時間かけて熱硬化することによってシリコン系ガラスクロス複合体シート II を得た。得られたシリコン系ガラスクロス複合体シートは、厚さ $100 \mu\text{m}$ で、屈折率は 1.563 であり、透明であった

50

。

また、このシリコン系ガラスクロス複合体シートの動的粘弾性を測定したところ、35 での貯蔵弾性率 $E_{1'}'_{.35}$ は $5.37 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であり、290 での貯蔵弾性率 $E_{1'}'_{.290}$ は $4.17 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であった。両温度における貯蔵弾性率の比率は $E_{1'}'_{.35} / E_{1'}'_{.290} = 1.29$ であった。また、熱的機械的特性測定装置によって得られる熱膨張率から計算される平均線膨張係数は 25 ppm/K であった。

【0084】

〔製造例3〕

3 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン 30.0 g とフェニルメトキシシラン 32.7 g と水 13.7 g とギ酸 3.14 g とテトラヒドロフラン 30 g を 300 ml の 2 口フラスコに仕込み、70 のオイルバスにて還流し3時間反応させた。反応終了後、減圧下で濃縮して反応性官能基を有するケイ素化合物（以下、SR - 3 とする）のテトラヒドロフラン溶液 53.9 g を得た。得られた化合物について、 ^{29}Si - NMR 測定によって得られた直鎖構造 (T_2) と分岐構造 (T_3) との構造組成率 (T_2 / T_3) は 66 / 34 であった。またゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) によって得られた重量平均分子量 (Mw) は 1,800 であり、エポキシ化率測定方法によって得られたエポキシ化率は 401 であった。

前記 SR - 3 のテトラヒドロフラン溶液の 1.50 g と水素化ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（大日本インキ化学工業株式会社製エピクロン EXA - 7015）1.20 g を室温で混合し、さらにカチオン重合触媒 2 - ブテニル - 1, 4 - ブテン - スルフォニウムヘキサフルオロアンチマト（旭電化工業株式会社製アデカオプトン CP - 66）1.32 g を室温で素早く混合することによって得られた混合溶液（以下、RW - 3）を、厚さ 200 μm のスペーサー内に挟み込み、100 の乾燥機内で2時間乾燥した。その後、プレス機内で圧力 5 MPa に維持しながら温度 150 で1時間、さらに温度 200 で1時間かけて熱硬化することによってシリコン系硬化体を得た。得られたシリコン系硬化性樹脂硬化物は、厚さ 200 μm で、屈折率は 1.522 であり、透明であった。

【0085】

得られたシリコン系硬化体の X 線小角散乱法 (SAXS) によって測定される散乱プロファイルのギニエ (Guinier) プロットによって求められる相分離構造のサイズ R_g (平均値) は 7 nm であった。

また、このシリコン系硬化体の動的粘弾性を測定したところ、35 での貯蔵弾性率 $E_{0'}'_{.35}$ は $1.18 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であり、290 での貯蔵弾性率 $E_{0'}'_{.290}$ は $1.26 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ であった。両温度における貯蔵弾性率の比率は $E_{0'}'_{.35} / E_{0'}'_{.290} = 5.4$ であった。

【0086】

次に、得られたケイ素化合物とエポキシ樹脂と硬化剤の混合液 (RW - 3) を、厚さ 100 μm の T ガラス系ガラスクロス（日東紡製、屈折率 1.520）に含浸し、100 の乾燥機内で2時間乾燥した。その後、プレス機内で圧力 5 MPa に維持しながら温度 150 で1時間、さらに温度 200 で1時間かけて熱硬化することによってシリコン系ガラスクロス複合体シート III を得た。得られたシリコン系ガラスクロス複合体シートは、厚さ 100 μm で、屈折率は 1.522 であり、透明であった。

また、このシリコン系ガラスクロス複合体シートの動的粘弾性を測定したところ、35 での貯蔵弾性率 $E_{1'}'_{.35}$ は $6.95 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であり、290 での貯蔵弾性率 $E_{1'}'_{.290}$ は $3.71 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ であった。両温度における貯蔵弾性率の比率は $E_{1'}'_{.35} / E_{1'}'_{.290} = 1.9$ であった。また、熱的機械的特性測定装置によって得られる熱膨張率から計算される平均線膨張係数は 13 ppm/K であった。

【0087】

〔比較製造例1〕

水素化ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（大日本インキ化学工業株式会社製エピクロン EXA - 7015）1.92 g を室温で混合し、さらに 4, 4' - ジアミノジシクロヘキ

シルメタン（和光純薬工業株式会社製）0.48 gを室温で素早く混合することによって得られた混合溶液（以下、RW-4）を、厚さ200 μmのスペーサー内に挟み込み、プレス機内で圧力5 MPaに維持しながら温度150 で1時間、さらに温度200 で1時間かけて熱硬化することによってエポキシ樹脂硬化物を得た。得られたエポキシ樹脂硬化物は、厚さ210 μmで、屈折率は1.523であり、透明であった。

【0088】

得られたエポキシ樹脂硬化物のX線小角散乱法（SAXS）によって測定される散乱プロファイルのギニエ（Guiner）プロットによって求められる相分離構造のサイズR_g（平均値）は10 nmであった。

また、このエポキシ樹脂硬化物の動的粘弾性を測定したところ、35 での貯蔵弾性率 $E_0'_{.35}$ は $1.95 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ であり、290 での貯蔵弾性率 $E_0'_{.290}$ は $3.36 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ であった。両温度における貯蔵弾性率の比率は $E_0'_{.35} / E_0'_{.290} = 5.8 \times 10^4$ であった。

次に、得られたエポキシ樹脂と硬化剤の混合液（RW-4）を、厚さ100 μmのガラス系ガラスクロス（日東紡製、屈折率1.520）に含浸し、プレス機内で圧力5 MPaに維持しながら温度150 で1時間、さらに温度200 で1時間かけて熱硬化することによってガラスクロス複合化エポキシ樹脂シートを得た。得られたガラスクロス複合化エポキシ樹脂シートは、製造例1～3と比較して貯蔵弾性率の変化が大きいことは明らかである。また、熱的機械的特性測定装置によって得られる熱膨張率から計算される平均線膨張係数は159 ppm/Kであった。

【0089】

〔実施例1〕

（有機発光層形成用塗布液の調整）

- ・ポリビニルカルバゾール
- ・オキサジアゾール化合物
- ・クマリン6（*蛍光色素）

これらをテトラリン（溶媒）にそれぞれ0.5重量%で溶解させ、インクジェット用の有機EL材料インクを作製した。

*蛍光色素がクマリン6の場合は、501 nmをピークに持つ緑色発光、ペリレンの場合は460～470 nmをピークに持つ青色発光、DCMの場合は570 nmをピークに持つ赤色発光が得られ、これらを各色の発光材料として用いた。

【0090】

（基板の作製）

製造例1で得た厚さ100 μmのシリコン系ガラスクロス複合体シートを、ヒーターによる加熱処理が可能な前処理室を有するスパッタロールコート装置に装填し、真空中230 で10分の加熱とスパッタ成膜とを連続して行った。スパッタ成膜は、RFスパッタでTa₂O₅をターゲットとして用いてアンダーコート上に膜厚50 nmのTaOx（xは1.5～2.5）の成膜を行って、これをガスバリア層とした。

こうして得られた、バリア層を成膜したシリコン系ガラスクロス複合体シートの表面に、真空蒸着法によって厚さ0.1 μmのITO膜（陽極）をEL素子の画素に合わせてパターンニングして形成した後、UV-オゾン洗浄を施し、有機物等の付着物を除去した。この上にさらにネガ型の透明アクリル系の感光性樹脂組成物をスピンコート法で塗布した。100 で20分間プリベークした後、所定のマトリックスパターン形状を描画したマスクフィルムを用いて紫外線露光を行った。未露光部分の樹脂を、やはりアルカリ性の現像液で現像し、純水でリンスした後スピン乾燥した。最終乾燥としてのアフターベークを200 で30分間行い、樹脂部分を充分硬化させ、バンク層を形成した。このバンク層の膜厚は、平均で3.5 μmであった。また、バンク層の幅は、およそ14 μmであった。

【0091】

得られたバンク層で区画された着色層形成領域のインク濡れ性を改善するため、ドライ

エッチング、すなわち大気圧プラズマ処理を行った。ヘリウムに酸素を20%加えた混合ガスに高電圧を印加し、プラズマ雰囲気で大気圧内でエッチングスポットに形成し、基板をこのエッチングスポット下を通過させてエッチングし、バンク層とともに着色層形成領域(基板の露出面)の活性化処理を行った。

【0092】

(有機EL表示装置の作製)

基板を洗浄後、正孔注入輸送性を有するPEDOT/PSS(ポリチオフェン: Bayer CH8000)をスピンコートにより80nm塗布し、160℃で焼成して形成した。

インクジェット法により上記R, G, Bの有機EL材料インクをPEDOT/PSS上の画素開口部に連続して吐出、加熱乾燥することにより有機EL発光層を3色並設形成した。乾燥後の平坦膜厚が100nmとなるようにインクジェット装置を調整し、加熱温度は100℃とした。

続いてMgAg合金(Mg:Ag=10:1)を厚さ150nmになるように蒸着し、その上に保護層としてAgを200nmの厚みになるように蒸着し、陰電極を形成した。今回はTFE基板を用いたアクティブマトリックス表示装置を作製したので、陰電極は全面形成とした。

最後の、別に用意したガラス板とUV硬化シール材により封止し、有機EL表示装置を完成させた。

【0093】

(有機EL表示装置の評価)

こうして作製した有機EL表示装置に制御回路を接続して、映像信号を入力し駆動したところ、全画面で均一で鮮やかなカラー表示を行うことができた。

また、高湿下での使用においても、ダークスポットの発生もなく、鮮やかなカラー表示を行うことが出来た。

【0094】

〔実施例2〕

製造例2で得たシリコン系ガラスクロス複合体シートIIを用いた以外は、実施例1と同様にして、有機EL表示装置を作製し評価した。

こうして作製した有機EL表示装置に制御回路を接続して、映像信号を入力し駆動したところ、全画面で均一で鮮やかなカラー表示を行うことができた。

また、高湿下での使用においても、ダークスポットの発生もなく、鮮やかなカラー表示を行うことが出来た。

【0095】

〔実施例3〕

製造例3で得たシリコン系ガラスクロス複合体シートIIIを用いた以外は、実施例1と同様にして、有機EL表示装置を作製し評価した。

こうして作製した有機EL表示装置に制御回路を接続して、映像信号を入力し駆動したところ、全画面で均一で鮮やかなカラー表示を行うことができた。

また、高湿下での使用においても、ダークスポットの発生もなく、鮮やかなカラー表示を行うことが出来た。

【0096】

〔比較例1〕

比較製造例1で得たガラスクロス複合化エポキシ樹脂シートを用いた以外は、実施例1と同様にして、有機EL表示装置を作製しようと試みたが、ガスバリア層を形成した時点で、基板の収縮、表面の波うちが観察され、有機EL表示装置の作製に失敗した。

【産業上の利用可能性】

【0097】

本発明により、有機EL表示装置の更なる大型化、薄型化、軽量化が可能となり、さらに生産効率が大幅に向上する。

10

20

30

40

50

专利名称(译)	有机EL显示装置和有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2010027257A	公开(公告)日	2010-02-04
申请号	JP2008184457	申请日	2008-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	旭化成化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	旭化成化学株式会社		
[标]发明人	船越真二		
发明人	船越 真二		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC24 3K107/DD11 3K107/DD12 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/DD58 3K107/DD70 3K107/DD89 3K107/FF02 3K107/GG08 3K107/GG11		
代理人(译)	酒井 正己 小松 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其具有高透明度，小线性膨胀系数，温度变化弹性模量的小变化，以及使用具有高耐热性的印刷基板，以及有机EL发光提供一种制造这种有机EL显示装置的方法。解决方案：在印刷基板上具有有机EL发光层的有机EL显示装置中，印刷基板由硅基玻璃布复合板形成，其具有硅基硬化体（a）和硅基硬化体的结构。玻璃布（b）相互混合，液化的有机EL材料被排出并排列在印刷基板上。Z

