

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3994998号

(P3994998)

(45) 発行日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(24) 登録日 平成19年8月10日(2007.8.10)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>H05B 33/22</b> (2006.01)	H05B 33/22	Z
<b>H05B 33/04</b> (2006.01)	H05B 33/04	
<b>H05B 33/10</b> (2006.01)	H05B 33/10	
<b>H05B 33/12</b> (2006.01)	H05B 33/12	B
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	H05B 33/14	A

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-341587 (P2004-341587)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年11月26日(2004.11.26)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-285743 (P2005-285743A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成17年10月13日(2005.10.13)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成16年11月26日(2004.11.26)		弁理士 上柳 雅誉
(31) 優先権主張番号	特願2004-59304 (P2004-59304)	(74) 代理人	100107261
(32) 優先日	平成16年3月3日(2004.3.3)		弁理士 須澤 修
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	野澤 陵一
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	松田 憲之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置、発光装置の製造方法及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、隔壁にて複数の画素形成領域が区画形成され、

前記複数の画素形成領域の各々に、第1の電極と、前記隔壁及び前記複数の画素形成領域を覆うように形成された第2の電極と、前記第1の電極及び前記第2の電極の間に少なくとも発光層を有する有機化合物層が形成され、

前記隔壁は、上側壁と横側壁とを備えるとともに、少なくとも一部に撥液部が設けられており、

前記隔壁は、前記第2の電極と密着する密着部と、当該密着部が設けられていない部分と、を有し、

前記密着部は、前記隔壁の上側壁の少なくとも一部に設けられており、

前記密着部は粗面化した部分であり、前記密着部が設けられていない部分は粗面化していない部分であることを特徴とする発光装置。

【請求項2】

前記密着部において、前記撥液部の一部が除去されていることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

前記複数の画素形成領域に応じて駆動回路が設けられており、

前記隔壁の表面に、前記駆動回路による段差を有し、

前記密着部は、前記段差上に形成されている

10

20

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記密着部は、前記隔壁を酸化処理することにより形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記密着部が設けられていない部分は、前記横側壁に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 6】

第 1 の電極と、撥液部を有する隔壁と、前記隔壁にて区画された領域に設けられた有機化合物層と、前記隔壁及び前記有機化合物層を覆うように設けられた第 2 の電極とを備えた発光装置の製造方法において、

前記第 1 の電極を形成する工程と、

少なくとも前記第 1 の電極の一部が重なるように上側壁と横側壁とを有する隔壁を形成する工程と、

前記隔壁の上側壁の少なくとも一部を粗面化し、前記第 2 の電極と密着する密着部を形成する工程と、

前記密着部を形成した後に、有機化合物を含む液体材料を前記隔壁にて区画された領域に配置し、前記有機化合物層を形成する工程と、

前記隔壁及び前記有機化合物層を覆うように、前記密着部上に第 2 の電極を形成する工程とを有する

ことを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項 7】

駆動回路を形成し、第 1 の段差を形成する工程をさらに含み、

前記隔壁を形成する工程は、前記第 1 の段差に応じた第 2 の段差を隔壁の上側壁に形成する工程であり、

前記密着部を形成する工程は、前記第 2 の段差に応じて隔壁の一部を削る工程であることを特徴とする請求項 6 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 8】

前記密着部を形成する工程は、

前記隔壁の前記第 1 の電極の周縁領域をフォトレジストにて覆う工程と、

前記フォトレジストを介して粗面化し、密着部を形成する工程とを含む

ことを特徴とする請求項 6 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 の電極を清浄化もしくは活性化する工程をさらに含み、

前記密着部を形成する工程は、前記第 1 の電極を清浄化もしくは活性化する工程と同時に行なわれる

ことを特徴とする請求項 6 に記載の発光装置の製造方法。

【請求項 10】

前記隔壁の横側壁は粗面化されていないことを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の発光装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の発光装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置、発光装置の製造方法及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、小型化・薄型化の観点から、第 1 の電極と、第 2 の電極と、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の間に発光層とを有する発光装置が注目されている。

## 【0003】

発光装置には、発光層を構成する材料が有機材料で構成された有機エレクトロルミネッセンス装置がある。有機エレクトロルミネッセンス装置に用いられる発光素子は有機EL素子、有機発光ダイオード素子、発光ポリマー素子、OLED素子と呼ばれることもある。有機エレクトロルミネッセンス装置は、液相法（たとえば、インクジェット法、スリットコート法、ディスペンス法、スクリーン印刷法など）を用いて製造することができる。即ち、画素形成領域に対応して形成した複数の第1の電極と、各第1の電極を区画する隔壁とを有し、有機材料を所定の溶媒に溶解もしくは所定の分散媒に分散した液滴状体を、画素形成領域に形成された所定の第1の電極上に配置し、その後溶媒もしくは分散媒を取り除いて発光層を含む有機化合物層を形成する。その後、有機化合物層及び隔壁を覆うように第2の電極を形成する。

10

## 【0004】

この液相法においては、隔壁を、画素電極に直接接する第1隔壁部と該第1隔壁部上に形成される第2隔壁部とで構成する。そして、その第1隔壁部及び第1の電極を親液化処理するとともに、第2隔壁部を撥液化処理することで、配置された液滴を画素電極に密着させるとともに、隣接する他の第1の電極（画素電極）へ配置された液滴との混じり合いを回避するようにしている（たとえば、特許文献1）。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記のような構成をなした発光装置においては、前記したように、第2隔壁部の表面が例えばフッ素原子を含むように撥液化処理されているため、表面エネルギーが低く第2の電極が隔壁に密着せず、剥離してしまうという場合がある。また、たとえば、第2の電極が隔壁に密着しても、発光動作を行った場合や温度など環境が変化した場合、第2の電極に応力が加わり、その結果、第2の電極が隔壁から剥離してしまうという場合がある。そのため、発光不良が発生してしまうという問題があった。

20

## 【0006】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は隔壁部と第2の電極とが剥離せず経時劣化や環境などに強く信頼性の高い発光装置、発光装置の製造方法及びそのような発光装置を具備してなる電子機器を提供することにある。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の発光装置は、上記の課題を解決するため、基板上に、隔壁にて複数の画素形成領域が区画形成され、前記複数の画素形成領域の各々に、第1の電極と、前記隔壁及び前記複数の画素形成領域を覆うように形成された第2の電極と、前記第1の電極及び前記第2の電極の間に少なくとも発光層を有する有機化合物層が形成され、前記隔壁は、上側壁と横側壁とを備えるとともに、少なくとも一部に撥液部が設けられており、前記隔壁は、前記第2の電極と密着する密着部と、当該密着部が設けられていない部分と、を有し、前記密着部は、前記隔壁の上側壁の少なくとも一部に設けられており、前記密着部は粗面化した部分であり、前記密着部が設けられていない部分は粗面化していない部分であることを特徴とする。

40

また、本発明の発光装置は、上記の発光装置であって、前記隔壁に撥液部が形成されており、前記密着部において、撥液部の一部が除去されていることを特徴とする。

また、本発明の発光装置は、上記の発光装置であって、前記複数の画素形成領域に応じて駆動回路が設けられており、前記隔壁の表面に、前記駆動回路による段差を有し、前記密着部は、前記段差上に形成されていることを特徴とする。

また、本発明の発光装置は、上記の発光装置であって、前記密着部は、前記隔壁を酸化処理することにより形成されることを特徴とする。

また、本発明の発光装置は、上記の発光装置であって、前記密着部が設けられていない部分は、前記横側壁に設けられていることを特徴とする。

50

本発明の発光装置の製造方法は、上記の課題を解決するため、第1の電極と、撥液部を有する隔壁と、前記隔壁にて区画された領域に設けられた有機化合物層と、前記隔壁及び前記有機化合物層を覆うように設けられた第2の電極とを備えた発光装置の製造方法において、前記第1の電極を形成する工程と、少なくとも前記第1の電極の一部が重なるように上側壁と横側壁とを有する隔壁を形成する工程と、前記隔壁の上側壁の少なくとも一部を粗面化し、前記第2の電極と密着する密着部を形成する工程と、前記密着部を形成した後に、有機化合物を含む液体材料を前記隔壁にて区画された領域に配置し、前記有機化合物層を形成する工程と、前記隔壁及び前記有機化合物層を覆うように、前記密着部上に第2の電極を形成する工程とを有することを特徴とする。

また、本発明の発光装置の製造方法は、上記の発光装置の製造方法であって、駆動回路を形成し、第1の段差を形成する工程をさらに含み、前記隔壁を形成する工程は、前記第1の段差に応じた第2の段差を隔壁の上側壁に形成する工程であり、前記密着部を形成する工程は、前記第2の段差に応じて隔壁の一部を削る工程であることを特徴とする。

また、本発明の発光装置の製造方法は、上記の発光装置の製造方法であって、前記密着部を形成する工程は、前記隔壁の前記第1の電極の周縁領域をフォトレジストにて覆う工程と、前記フォトレジストを介して粗面化し、密着部を形成する工程とを含むことを特徴とする。

また、本発明の発光装置の製造方法は、上記の発光装置の製造方法であって、前記第1の電極を清浄化もしくは活性化する工程をさらに含み、前記密着部を形成する工程は、前記第1の電極を清浄化もしくは活性化する工程と同時に進められることを特徴とする。

また、本発明の発光装置の製造方法は、上記の発光装置の製造方法であって、前記隔壁の横側壁は粗面化されていないことを特徴とする。

#### 【0008】

これによれば、隔壁の上側壁の一部に密着部を形成した。従って、有機化合物層及び隔壁を覆うように第2の電極が形成されてなる発光装置においては、密着部を形成することにより、第2の電極と隔壁部が剥離するのを防止することができる。したがって、隔壁と第2の電極とを強く密着したので、発光動作を行った場合や温度など環境が変化した場合であっても信頼性の高い発光装置を実現することができる。また、密着部は有機材料で形成されており、隔壁を構成する材料で構成されていることが望ましい。このようにすることにより、隔壁と第2の電極との密着性を向上させることができる。

#### 【0009】

この発光装置において、隔壁の表面に撥液部が形成されており、密着部は撥液部の一部を除去した部分であることを特徴とする。また、隔壁は、第1隔壁部とその第1隔壁部の上側に形成され第2隔壁部とからなり、前記第2隔壁部の表面に、撥液部が形成されており、前記密着部は撥液部の一部を除去した部分であってもよい。

#### 【0010】

例えば、フッ素原子を含むように隔壁の表面全体に撥液部を形成すると、表面エネルギーが低いため隔壁の撥液部と第2の電極との密着力が弱い、撥液部の一部が除去されているため隔壁と第2の電極との密着性を向上させることができ、隔壁と第2の電極との界面における剥離を防止することができる。

#### 【0011】

この発光装置において、複数の画素形成領域に応じて駆動回路が設けられており、前記第2隔壁部の表面に、前記駆動回路による段差を有し、前記密着部は、前記段差上に形成されていてもよい。本発明における駆動回路は、トランジスタ、ダイオード、容量などの各種機能素子や、走査線、データ線、電源線などの配線、配線と機能素子との接続するコンタクトホールを含んでいる。駆動回路は少なくとも2層の金属層を含み、複数の金属層が平面視重なっている領域を有しており、前記密着部は該領域による段差上に設けられていてもよい。例えば、密着部は、保持容量、走査線とデータ線の交差部、あるいは、走査線と電源線の交差部に依りて設けられていてもよい。

#### 【0012】

これによれば、隔壁の上側壁に形成される段差を利用して密着部を形成することができる。

【0013】

この発光装置において、前記密着部は、前記隔壁を粗面化された部分であることを特徴とする。

【0014】

これによれば、粗面化することで、隔壁と第2の電極とが接する表面積を広くすることができるため、隔壁と第2の電極との密着性を向上させることができ、第2の電極の剥離を防止することができる。隔壁の少なくとも表面が有機材料にて構成されているのであれば、酸素プラズマなど表面処理により、隔壁に粗面化された部分を容易に形成することができる。

10

【0015】

この発光装置において、前記密着部は、前記隔壁を酸化処理もしくは窒化処理した部分であることを特徴とする。

【0016】

これによれば、隔壁の少なくとも一部を酸化処理もしくは窒化処理することにより密着部を形成すると、密着部の表面エネルギーを高くすることができ隔壁と第2の電極との親和性を向上することができるため、第2の電極の剥離を防止することができる。隔壁をアクリル樹脂あるいはポリイミド樹脂で構成すると、アクリル樹脂あるいはポリイミド樹脂は酸素原子あるいは窒素原子を含んでいるため、酸化処理もしくは窒化処理を行うことにより容易に密着部を形成することができる。

20

【0017】

また、第1封止層と第2封止層からなり前記第2の電極を覆うように形成した封止層を備え、第1封止層は有機樹脂からなり、第2封止層は酸化珪素もしくは酸窒化珪素からなることを特徴とする。

【0018】

これによれば、密着部を含む隔壁と第1封止層とがともに有機樹脂により形成されているため、第2の電極と隔壁との間に生じる応力を低減することができる。また、これにより、水分や酸素が発光素子へ拡散するのを良好に防ぐことができる。特に、隔壁と第1封止層とを同等の膜応力の材料にて構成することが望ましい。また、第1隔壁部と第2封止層とはともに酸化珪素を主体として構成することが好ましい。

30

【0019】

本発明の発光装置の製造方法は、第1の電極を形成する工程と、少なくとも前記第1の電極の一部が重なるように上側壁と横側壁を有する隔壁を形成する工程と、前記隔壁の上側壁の少なくとも一部に密着部を形成する工程と、前記隔壁にて区画された領域に有機化合物層を含む液体材料を配置する工程と、前記隔壁及び前記画素形成領域を覆うように前記密着部上に第2電極を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0020】

これによれば、有機化合物層及び隔壁を覆うように第2の電極が形成されてなる発光装置においては、密着部を形成することにより、第2の電極と隔壁部が剥離するのを防止することができる。したがって、隔壁と第2の電極とを強く密着したので、発光動作を行った場合や温度など環境が変化した場合であっても信頼性の高い発光装置を実現することができる。

40

【0021】

この発光装置の製造方法において、前記隔壁を形成する工程は、前記隔壁の上側壁の少なくとも一部が有機材料となるように形成する工程であり、前記密着部を形成する工程は、前記隔壁を構成する前記有機材料で形成する工程であることを特徴とする。また、前記隔壁を形成する工程は、少なくとも前記第1の電極の一部が重なるように無機材料を用いて第1隔壁部を形成する工程と、前記第1隔壁部の上側に有機材料を用いて第2隔壁部を形成する工程であり、前記密着部を形成する工程は、前記第2隔壁部を構成する前記有機

50

材料で形成する工程であってもよい。

【0022】

これによれば、隔壁と密着部を構成する材料は有機材料であるため応力を発生させることなく、隔壁と第2の電極との密着性を向上させることができる。

【0023】

この発光装置の製造方法において、前記隔壁を形成する工程は、隔壁に撥液部を形成する工程を含み、前記密着部を形成する工程は、前記撥液部の一部を除去する工程であることを特徴とする。

【0024】

例えば、フッ素原子を含むように隔壁の表面全体に撥液部を形成すると、表面エネルギーが低いため隔壁の撥液部と第2の電極との密着力が弱い、撥液部の一部が除去されているため表面エネルギーを高くなり隔壁と第2の電極との密着性を向上させることができ、隔壁と第2の電極との界面における剥離を防止することができる。

【0025】

この発光装置の製造方法において、駆動回路を形成し第1の段差を形成する工程をさらに含み、前記隔壁を形成する工程は、前記第1の段差に応じた第2の段差を隔壁の上側壁に形成する工程であり、前記密着部を形成する工程は、前記第2の段差に応じて隔壁の一部を削る工程であることを特徴とする。

【0026】

これによれば、隔壁の上側壁に形成される第2の段差を利用して密着部を形成することができる。本発明における駆動回路は、トランジスタ、ダイオード、容量などの各種機能素子や、走査線、データ線、電源線などの配線、配線と機能素子との接続するコンタクトホールを含んでいる。駆動回路は少なくとも2層の金属層を含み、複数の金属層が平面視重なっている領域を有しており、密着部は、前記複数の金属層が平面視重なっている領域に形成された第2の段差により形成してもよい。例えば、密着部は、保持容量、走査線とデータ線の交差部、あるいは、走査線と電源線の交差部に対応して設けられていてもよい。

【0027】

この発光装置の製造方法において、前記密着部を形成する工程は、前記隔壁の上側壁を粗面化する工程であることを特徴とする。

【0028】

これによれば、粗面化することで、隔壁と第2の電極とが接する表面積を広くすることができるため、隔壁と第2の電極との密着性を向上させることができる。したがって、第2の電極の剥離を防止することができる。隔壁の少なくとも表面が有機材料にて構成されているのであれば、酸素プラズマなど表面処理により、隔壁に粗面化された部分を容易に形成することができる。

【0029】

この発光装置の製造方法において、前記密着部を形成する工程は、前記隔壁の上側壁を酸化もしくは窒化する工程であることを特徴とする。

【0030】

これによれば、隔壁の少なくとも一部を酸化処理もしくは窒化処理することにより密着部を形成すると、密着部の表面エネルギーを高くすることができ隔壁と第2の電極との親和性を向上することができるため、第2の電極の剥離を防止することができる。隔壁をアクリル樹脂あるいはポリイミド樹脂で構成すると、アクリル樹脂あるいはポリイミド樹脂は酸素原子あるいは窒素原子を含んでいるため、酸化処理もしくは窒化処理を行うことにより容易に密着部を形成することができる。

【0031】

また、この発光装置の製造方法において、前記密着部を形成する工程は、前記隔壁の前記第1の電極の周縁領域をマスクにて覆う工程と、前記マスクを介して密着部を形成する工程とを含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【0032】

これによれば、前記第1の電極の周辺部の領域以外の領域に第2の電極を密着させる密着部を備えることによって第2の電極が剥離されにくい発光装置を製造することができる。また、マスクにより第2隔壁部の前記第1の電極の周辺部の領域（主に第2隔壁部の傾斜領域）を保護した状態で密着部を形成することにより、前記第1の電極の周辺部の領域に液体材料が付着することなく、液体材料を所望の領域（第1の電極上の画素形成領域）に配置できるため、液体材料を有効に使用することができる。

## 【0033】

この発光装置の製造方法において、前記第1の電極を清浄化もしくは活性化する工程をさらに含み、前記密着部を形成する工程は、前記第1の電極を清浄化もしくは活性化する工程と同時に進められることを特徴とする。また、前記密着部を形成する工程は、前記隔壁の前記第1の電極の周縁領域をマスクにて覆うとともに前記隔壁の上側壁の少なくとも一部と前記隔壁にて区画された領域とに前記マスクの開口部を形成する工程と、前記開口部を有する前記マスクを介して前記密着部を形成する工程とを含むことを特徴とする。

10

## 【0034】

これによれば、前記密着部を形成する工程と、前記第1の電極を清浄化もしくは活性化する工程と、前記第1の電極の周縁領域を保護する工程を同時に行うようにすることにより発光装置の製造工程数を増やすことなく密着部を形成することができる。

## 【0035】

また、この発光装置の製造方法において、前記第1の電極を形成する工程は、前記第1の電極を金属酸化物で形成する工程であり、前記第1の電極を清浄化もしくは活性化するとともに前記密着部を形成する工程は、酸化する工程であることを特徴とする。第1の電極をインジウム錫酸化物、酸化インジウム・酸化亜鉛系アモルファスといった金属酸化物で構成し、第1の電極及び隔壁の上側壁の少なくとも一部を酸化することにより、密着部を形成できるとともに第1の電極を清浄化もしくは活性化することができる。

20

## 【0036】

また、この発光装置の製造方法において、前記隔壁にて区画された領域に有機化合物層を含む液体材料を配置する工程は、インクジェット法により有機化合物層を含む液体材料の液滴を配置する工程であり、前記密着部を形成する工程は、以下の（式1）を満たす領域に前記密着部を形成する工程であることを特徴とする。

30

## 【0037】

[式1]

$$R_4 > R_3 + (R_1 + R_2)$$

ここで、

 $R_1$ ：液滴の半径 $R_2$ ：インクジェットヘッドから配置した際の配置ばらつき $R_3$ ：隔壁から密着部までの距離 $R_4$ ：画素形成領域と画素形成領域の間隔

である。

## 【0038】

このようにすることにより、液滴が配置される部位は撥液部あるいは画素形成領域とすることができるため、液滴が隔壁を介して隣接する他の画素形成領域へ流れ込むことなく所定の画素形成領域内に配置することができる。

40

## 【0039】

本発明の電子機器は、上記記載の発光装置を備えた。

これによれば、第2の電極が剥離せず表示不良が発生しにくい発光装置を具備してなる電子機器を提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0040】

以下、本発明の発光装置を有機エレクトロルミネッセンス装置に適用した各実施形態を

50

図面に従って説明する。

【 0 0 4 1 】

< 第 1 実施形態 >

< 発光装置 >

図 1 は、本発明に係る発光装置 1 の概略構成を示すブロック図である。発光装置 1 は、画素領域 A、走査線駆動回路 1 0 0、データ線駆動回路 2 0 0、制御回路 3 0 0、及び電源回路 7 0 0 を備える。このうち、画素領域 A には、X 方向と平行に m 本の走査線 1 0 1 が形成される。また、X 方向と直交する Y 方向と平行に n 本のデータ線 1 0 3 が形成される。そして、走査線 1 0 1 とデータ線 1 0 3 との各交差に対応して画素回路 4 0 0 が各々設けられている。画素回路 4 0 0 は発光素子 O L E D を含む。また、各画素回路 4 0 0 には、電源回路 7 0 0 によって生成された電源電位 V E L が複数の電源線 L を介して供給される。この例の電源線 L は、データ線 1 0 3 と平行に設けられ、その一端から電源電位 V E L が供給される。

10

【 0 0 4 2 】

走査線駆動回路 1 0 0 は、複数の走査線 1 0 1 を順次選択するための走査信号 Y 1、Y 2、Y 3、...、Y m を生成する。走査信号 Y 1、Y 2、Y 3、...、Y m は Y 転送開始パルス D Y を Y クロック信号 Y C L K に同期して順次転送することにより生成される。走査信号 Y 1 は 1 垂直走査期間 ( 1 F ) の最初のタイミングから、1 水平走査期間 ( 1 H ) に相当する幅のパルスであって、1 行目の走査線 1 0 1 に供給される。以降、このパルスを順次シフトして、2、3、...、m 行目の走査線 1 0 1 の各々に走査信号 Y 2、Y 3、...、Y m として供給する。一般的に i ( i は、1 i m を満たす整数 ) 行目の走査線 1 0 1 に供給される走査信号 Y i が H レベルになると、当該走査線 1 0 1 が選択されたことを示す。

20

【 0 0 4 3 】

データ線駆動回路 2 0 0 は、出力階調データ D o u t に基づいて、選択された走査線 1 0 1 に位置する画素回路 4 0 0 の各々に対し階調信号 X 1、X 2、X 3、X 4、...、X n を供給する。この例において、階調信号 X 1 ~ X n は階調輝度を指示する電流信号として与えられる。

【 0 0 4 4 】

制御回路 3 0 0 は、Y クロック信号 Y C L K、X クロック信号 X C L K、X 転送開始パルス D Y、Y 転送開始パルス D Y 等の各種の制御信号を生成してこれらを走査線駆動回路 1 0 0 及びデータ線駆動回路 2 0 0 へ出力する。また、制御回路 3 0 0 は、外部から供給される入力階調データ D i n にガンマ補正等の画像処理を施して出力階調データ D o u t を生成する。

30

【 0 0 4 5 】

図 2 に画素回路 4 0 0 の回路図を示す。画素回路 4 0 0 は、保持トランジスタ T r 1、駆動トランジスタ T r 2、保持容量 C A P 及び発光素子 O L E D を備える。保持トランジスタ T r 1 のゲートには走査線 1 0 1 から走査信号 ( Y 1、Y 2、Y 3、...、Y m ) が供給され、そのソースはデータ線 1 0 2 のいずれかと接続され、階調信号 X 1、X 2、X 3、X 4、...、X n のいずれかが供給される。保持トランジスタ T r 1 のドレインと駆動トランジスタ T r 2 のゲートと保持容量 C A P の一端とは接続されている。また、保持容量 C A P の他端は電源線 L に接続しているが、固定電位の配線に接続されていればよい。保持容量 C A P には選択期間において階調信号が書き込まれ、次の選択期間まで書き込まれた電圧が保持され、階調信号に応じて発光素子 O L E D が発光する。

40

【 0 0 4 6 】

図 3 は、画素回路 4 0 0 の平面図であり、図 4 は図 3 に示す Z - Z ' 線の断面図である。駆動トランジスタ T r 2 は、酸化珪素を主体とする下地保護層 1 2 を介して基板 1 1 の表面に設けられている。下地保護層 1 2 の上層にはシリコン層 1 3 が形成される。ゲート絶縁層 1 4 はシリコン層 1 3 を覆うように下地保護層 1 2 の上層に設けられる。ゲート絶縁層 1 3 の上面のうちシリコン層に対向する部分にゲート電極 1 5 が設けられる。このゲ

50



ート電極 15 を介してシリコン層 13 には V 族元素がドーピングされ、ドレイン領域 13 B 及びソース領域 13 C が形成される。ここで、V 族元素がドーピングされていない領域がチャンネル領域 13 A となる。第 1 層間絶縁層 16 はゲート電極 15 を覆うようにゲート絶縁層 14 の上層に形成される。さらに、ドレイン電極 17 がゲート絶縁層 14 および第 1 層間絶縁層 16 にわたって開孔するコンタクトホール 17 C を介してドレイン領域 13 B と接続される。一方、ソース電極 17 B はゲート電極 15 を挟んでドレイン電極 17 A と対向する位置に設けられ、ゲート絶縁層 14 および第 1 層間絶縁層 16 にわたって開孔するコンタクトホール 17 C を介してソース領域 13 C と接続される。第 2 層間絶縁層 18 がドレイン電極 17 A およびソース電極 17 B を覆うように第 1 層間絶縁層 13 の上層に設けられる。さらに、発光素子の陽極として機能する画素電極 (第 1 の電極) 19 が第 2 層間絶縁層 18 において開孔するコンタクトホール 19 C を介してソース電極 17 B と接続される。画素電極 19 は、インジウム錫酸化物 (ITO)、酸化インジウム・酸化亜鉛系アモルファスといった金属酸化物で構成されている。そして、画素電極 19 には、駆動トランジスタ Tr2 から供給される駆動電流の電流密度に応じたキャリアが供給される。

10

#### 【0047】

隔壁 20 は、画素電極 19 の各々を区画し画素形成領域 2 を形成しており、コンタクトホール 17 C、コンタクトホール 19 C、保持トランジスタ Tr1、駆動トランジスタ Tr2、保持容量 CAP、走査線 101、データ線 102、電源線 L を覆うように形成されている。

20

#### 【0048】

隔壁 20 は、画素電極 19 に隣接して形成された第 1 隔壁部 20 A と、その第 1 隔壁部 20 A 上に形成された第 2 隔壁部 20 B とから構成されている。第 1 隔壁部 20 A は、例えば酸化珪素、酸化窒素などといった無機材料で構成されている。第 2 隔壁部 20 B は、例えばポリイミド樹脂、アクリル樹脂といった有機材料で構成されている。第 2 隔壁部 20 B は上側壁と横側壁を有しており、横側部は傾斜を有するように形成されている。即ち、第 1 隔壁部 20 A 側では第 2 隔壁部 20 B の開口部面積が小さく、第 1 隔壁部 20 A から上方向側へ向かうに従って第 2 隔壁部 20 B の開口部面積が大きくなる。

#### 【0049】

そして、隔壁 20 は、その第 2 隔壁部 20 B から第 1 隔壁部 20 A を画素形成領域 2 の中央側に平面的に突き出すように露出させた構成を成している。従って、画素形成領域 2 内において、第 1 隔壁部 20 A と第 2 隔壁部 20 B の境界において第 1 隔壁部 20 A の平坦部が形成されるように第 2 隔壁部 20 B が形成されている。その結果、各画素形成領域 2 内において、隔壁 20 と画素電極 19 とが接する近傍では親液性が支配的となり、隔壁 20 の上部では撥液性が支配的となる。

30

#### 【0050】

少なくとも横側部を含む第 2 隔壁部 20 B の表面に撥液部 20 B A が形成されている。撥液部は、例えばフッ素原子を含んでおり表面エネルギーを低くするように形成される。また、撥液部は、画素電極 19 あるいは第 1 隔壁部 20 A と比して撥液性がより高くなるように形成される。

40

#### 【0051】

また、コンタクトホール 17 C、コンタクトホール 19 C、保持トランジスタ Tr1、駆動トランジスタ Tr2、保持容量 CAP、走査線 101、データ線 102、電源線 L がいずれかが形成された領域の上方における第 2 隔壁部 20 B の表面に少なくとも密着部 20 B B が形成されている。この密着部 20 B B には撥液部 20 B A が形成されていない。この密着部 20 B B は、例えば酸素原子や窒素原子を含んでおり表面エネルギーを高くするように形成される。したがって、密着部 20 B B はポリイミド樹脂、アクリル樹脂を含んで構成されることが好ましい。

#### 【0052】

発光素子 OLED は、隔壁 20 により区画された画素形成領域 2 に形成される。図 4 に

50

示すように、各正孔輸送層 2 1 は対応する画素電極 1 9 に定着している。また、発光層 2 2 は隣接する画素形成領域 2 内に形成された他の発光層 2 2 と混合することなく所定の画素形成領域 2 内に形成されている。

【 0 0 5 3 】

正孔輸送層 2 1 は、例えばポリチオフェン誘導体、ポリピロール誘導体など、またはそれらのドーピング体といった有機材料で構成されている。正孔輸送層 2 1 は、対応する画素電極 1 9 から供給されるキャリアを発光層 2 2 へ効率良く注入させるための層である。

【 0 0 5 4 】

発光層 2 2 は、それぞれ有機材料で構成されている。詳しくは、発光層 2 2 は、蛍光あるいは燐光を発光することが可能な公知の有機物発光材料で構成されている。具体的には、(ポリ)フルオレン誘導体 ( P F )、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体 ( P P V )、ポリフェニレン誘導体 ( P P )、ポリパラフェニレン誘導体 ( P P P )、ポリビニルカルバゾール ( P V K )、ポリチオフェン誘導体、ポリジアルキルフルオレン ( P D A F )、ポリフルイオレンベンゾチアジアゾール ( P F B T )、ポリアルキルチオフェン ( P A T ) や、ポリメチルフェニルシラン ( P M P S ) などのポリシラン系などが好適である。

10

【 0 0 5 5 】

また、これらの高分子材料に、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素などの低分子系材料や、ルブレン、ペリレン、9, 10 - ジフェニルアントラセン、テトラフェニルブタジエン、ナイルレッド、クマリン 6、キナクリドン等の低分子材料をドーブ

20

【 0 0 5 6 】

陰極 2 3 は、1 層からなる金属層であっても 2 層あるいは 3 層からなる金属層であってもよい。具体的には、陰極 2 3 は、アルミニウム ( A l )、マグネシウム ( M g )、リチウム ( L i )、カルシウム ( C a ) などの単体材料や、マグネシウム ( M g ) - アルミニウム ( A l ) ( M g : A l = 1 0 : 1 ) 合金で構成されている。また、酸化リチウム L i 2 O / アルミニウム ( A l )、フッ化リチウム ( L i F ) / アルミニウム ( A l )、フッ化マグネシウム ( M g ) / アルミニウム ( A l ) といった積層膜が好適である。

【 0 0 5 7 】

発光素子 O L E D は、画素電極 1 9、正孔輸送層 2 1、発光層 2 2、陰極 2 3 から構成される。また、正孔注入層、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層、電子ブロック層などを含んでいてもよい。

30

【 0 0 5 8 】

また、発光素子 O L E D の陰極 2 3 全面を覆うように、封止層 2 4 が形成される。封止層 2 4 は、有機樹脂からなる第 1 封止層と、酸化珪素もしくは酸窒化珪素などの無機材料からなりガスバリア性を有するとともに第 1 封止層を覆うように形成された第 2 封止層からなることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

第 2 隔壁部 2 0 B に形成された密着部 2 0 B B が直接陰極 2 3 と接する。撥液部 2 0 B A は表面エネルギーが高いため、この陰極 2 3 は撥液部 2 0 B A との密着力が弱い、密着部 2 0 B B と陰極 2 3 とは密着力が強く密着する。即ち、撥液部 2 0 B A が形成されていない第 2 隔壁部 2 0 B は、隔壁 2 0 と陰極 1 4 とを強く密着させる密着部として機能し、隔壁部 2 0 と第 2 の電極 2 3 とが剥離せず、劣化や環境の変化に強く信頼性の高い発光装置を実現することができる。

40

【 0 0 6 0 】

また、密着部 2 0 B B は、第 2 隔壁部 2 0 B の上側壁を粗面化することにより形成することが望ましい。粗面化することで、第 2 隔壁部 2 0 B と陰極 2 3 との接する表面積を広くすることができるため、隔壁 2 0 と陰極 2 3 との密着性を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態において、撥液部 2 0 B A を形成し、撥液部 2 0 B A の一部を除去し密着

50

部20BBを形成したが、第2隔壁部20Bの上側壁の少なくとも一部を粗面化し密着部を形成し、第2隔壁部20Bの表面全体に撥液部20BAを形成してもよい。粗面化することで、第2隔壁部20Bと陰極23との接する表面積を広くすることができるため、隔壁20と陰極23との密着性を向上させることができる。

#### 【0062】

<発光装置の製造方法>

次に、前記のような構成を成した発光装置1の製造方法の一例を図5及び図6に従って説明する。

#### 【0063】

まず、図5(a)に示す基板Pを用意する。ここで、発光素子OLEDでは後述する発光層22による発光を基板11側から取り出す構成(所謂、「ボトムエミッション」とすることも可能であり、また基板11と反対側から取り出す構成(所謂、「トップエミッション」とすることも可能である。発光を基板11側から取り出す構成とする場合、基板材料としてはガラスや石英、樹脂等の透明ないし半透明なものを用いることができ、特に安価なガラスを好適なものとして挙げることができる。本実施形態では、基板11としてガラス等からなる透明基板を用いる。

#### 【0064】

この基板11に対し、必要に応じてTEOS(テトラエトキシシラン)や酸素ガスを原料としてプラズマCVD法により厚さ約200~500nmの酸化珪素膜からなる下地保護層12を形成する。

#### 【0065】

その後、基板11の温度を約350℃に設定して基板の表面にプラズマCVD法により厚さ約30~70nmのアモルファスシリコン膜からなるシリコン層13を形成する。そしてこのシリコン層13を、レーザーアニールまたは固相成長法などによる結晶化工程に供することでシリコン層13を結晶化してポリシリコン膜とする。

#### 【0066】

次いで、シリコン層13及び基板11の表面に対して、TEOSや酸素ガスを原料としてプラズマCVD法により厚さ約60~150nmのシリコン酸化膜または窒化膜からなるゲート絶縁層14を形成する。

#### 【0067】

なお、シリコン層13は、図2に示した駆動トランジスタTr2のチャネル領域及びソース・ドレイン領域となるものであるが、異なる断面位置においては保持トランジスタTr1のチャネル領域及びソース・ドレイン領域となる半導体膜も形成されている。つまり、保持トランジスタTr1と駆動トランジスタTr2とが同時に作られるが、同じ手順で作られるため、以下の説明では保持トランジスタTr1についてのみ説明し、保持トランジスタTr1についてはその説明を省略する。

#### 【0068】

次に、図5(b)に示すように、アルミニウム、タンタル、モリブデン、チタン、タングステンなどの金属膜、ないしこれらの積層膜からなる導電膜をスパッタ法等により形成した後、パターニングすることで、ゲート電極15を形成する。また、ゲート電極15と同時に、走査線101などの配線を同時に形成する。

#### 【0069】

続いて、シリコン層13に対して、高濃度のリンイオンを打ち込むことで、ゲート電極14に対して自己整合的にソース・ドレイン領域13B、13Cを形成する。このとき、ゲート電極15により遮蔽されて不純物が導入されなかった部分がチャネル領域13Aとなる。

#### 【0070】

次に、図5(c)に示すように、その後、シリコン層13及び基板11の表面を覆う第1層間絶縁層16を形成する。さらに、第1層間絶縁層16を貫通するコンタクトホール17Cを形成し、これらコンタクトホール17C内にドレイン電極17A及びソース電極

10

20

30

40

50

17Bを埋め込むように形成し、薄膜トランジスタTFETを得る。ここで、第1層間絶縁層16上においてソース電極17Bに接続するように、不図示の電源線Lやデータ線102などの配線も形成しておく。

#### 【0071】

次に、図5(d)に示すように、第1層間絶縁層16、及び各配線の上面を覆うように第2層間絶縁層18を形成し、この第2層間絶縁層18を貫通してソース電極17Bに達するコンタクトホール19Cを貫設する。そして、このコンタクトホール19Cに埋め込むようにして、画素電極19を形成する。画素電極19は、インジウム錫酸化物(ITO)、酸化インジウム・酸化亜鉛系アモルファスといった透明導電材料で構成されている。

#### 【0072】

次に、図5(e)に示すように、画素電極19の一部を覆うとともに画素形成領域2を取り囲むように、隔壁20を形成する。この隔壁20は、基板11上で発光素子OLEDの仕切部材として機能する。隔壁20は、画素電極19に隣接して形成された第1隔壁部20Aと、その第1隔壁部20A上に形成された第2隔壁部20Bとから構成されている。

#### 【0073】

TEOS(テトラエトキシシラン)や酸素ガスなどを原料としてプラズマCVD法により厚さ約50~300nmの酸化珪素膜を形成し、フォトリソグラフィでパターニングすることで第1隔壁部20Aを形成する。第2隔壁部20Bは、例えばポリイミド樹脂、アクリル樹脂といった有機材料により形成する。詳しくは、画素電極19の周囲に乗り上げて形成された第1隔壁部20Aを避けて第2隔壁部20Bを形成する。有機材料に感光性材料を混入させ、公知のフォトリソグラフィに用いるフォトレジストと同様に形成することにより形成することができる。第2隔壁部20Bは上側壁と横側壁を有している。有機材料を硬化させる際の硬化温度を調整することにより、横側部の傾斜を30°から60°とすることができる。第2隔壁部20Bの膜厚は、例えば1~2μm程度に設定すればよい。そして、このような構成のもとに、発光素子OLEDの正孔注入層や発光層の形成場所、すなわち、これらの形成材料の塗布される画素電極19上の領域とその周囲の隔壁20Bとの間に十分な高さの段差からなる画素形成領域2が形成される。

#### 【0074】

フッ素を含むガスを用いてプラズマ処理などの表面改質を施すことにより、有機材料からなる第2隔壁部20Bの表面をフッ素化して撥液部20BAを形成する。第1隔壁部20Aは酸化珪素膜からなり第2隔壁部20Bは有機材料からなり表面改質の感度が異なるため、第2隔壁部20Bの表面が画素電極19もしくは第1隔壁部20Aと比して撥液化される。このようにして撥液部20BAを形成する。また、第2隔壁部20Bをフッ素化物を添加した材料を用いて形成し温度を上昇させ硬化させる際に、表面エネルギーの低いフッ素化物を第2隔壁部20Bの表面に現れるようにして、第2隔壁部20Bの表面に撥液部20BAを形成してもよい。

#### 【0075】

次いで、図6(f)に示すように、第2隔壁部20Bの傾斜が形成された領域A1を含む領域に公知のフォトレジストPRを形成する。一方、第2隔壁部20Bの上側壁の領域A0の少なくとも一部と画素形成領域2に応じた領域A2とはフォトレジストPRが形成されておらず、領域A0の撥液部20BAの一部及び画素形成領域2内の画素電極19が露出されることとなる。

#### 【0076】

そして、フォトレジストPRをマスクとして、フォトレジストPR越しに酸素プラズマ、UVオゾン等の酸化処理を施す。この結果、第2隔壁部20Bの上側壁の一部に付着した撥液部20BAが取り除かれる。また、第2隔壁部20Bを構成する有機材料の表面が酸化されるようにしてもよい。このように、フォトレジストPRを介して第2隔壁部20Bの上側壁に密着部20BBが形成される。その後、前記フォトレジストPRを除去すると、図6(g)に示すようになる。また、密着部20BBを形成する工程は、窒化する工

10

20

30

40

50

程であってもよい。酸化処理もしくは窒化処理を行うことにより、隔壁の表面エネルギーを大きくすることができる。

【 0 0 7 7 】

また、第 2 隔壁部 2 0 B を有機材料で構成し、第 2 隔壁部 2 0 B の上側壁に対して酸素プラズマ、UV オゾン等の酸化処理を施すことにより、第 2 隔壁部 2 0 B の一部がアッシングされることにより第 2 隔壁部 2 0 B の上側壁の少なくとも一部が粗面化されることとなる。これに対して、フォトレジスト PR で覆った第 2 隔壁部 2 0 B あるいは撥液部 2 0 B A は粗面化されない。

【 0 0 7 8 】

また、このとき、フォトレジスト PR をマスクとして、フォトレジスト PR 越しに酸素プラズマ、UV オゾン等の酸化処理を施すことで、画素形成領域 2 内の画素電極 1 9 の表面を洗浄及び活性化する。画素電極 1 9 を構成するインジウム錫酸化物 (ITO) や酸化インジウム・酸化亜鉛系アモルファスは酸素量が低下し仕事関数が低下する虞がある。この画素電極 1 9 の表面への酸素プラズマ、UV オゾン等の酸化処理によって、インジウム錫酸化物 (ITO) や酸化インジウム・酸化亜鉛系アモルファスが酸化され仕事関数が大きくなり、陽極としての正孔を発光層 2 2 へ注入する機能が向上する。また、酸化処理により画素電極 1 9 の親液性も向上するとともに、画素電極 1 9 上に付着した有機物、あるいは、第 2 隔壁部 2 0 B をパターンニングした際の残さなどを除去することができる。

【 0 0 7 9 】

このように、密着部 2 0 B B の形成と同時に画素形成領域 2 内の画素電極 1 9 の表面を洗浄及び活性化を行うので、密着部 2 0 B B の形成工程と、画素形成領域 2 内の画素電極 1 9 の表面を洗浄及び活性化工程とを個別に分けて行う必要がなく、製造工程数を増やすことなく密着部 2 0 B B を形成することができる。

【 0 0 8 0 】

次に、図 6 (h) に示すように、液滴吐出法 (インクジェット方式) によって、正孔輸送層 2 1 及び発光層 2 2 を画素電極上の各画素形成領域 2 へ形成する。ここで、液滴吐出法による製造方法とは、正孔輸送層 2 1 及び発光層 2 2 を構成する有機化合物材料を所定の溶媒に溶解または分散媒に分散させた液状体 D をインクジェットヘッド H から吐出させて各画素形成領域 2 上にパターンニング塗布する方法をいう。インクジェットヘッド H はピエゾ素子のような圧電素子を用いたヘッドを用いることにより、電子共役導電性高分子からなる有機化合物材料を劣化させることなく、塗布することができる。また、各画素形成領域 2 内では、その画素電極 1 9 及びその近傍は親液性が支配的であるので、画素電極 1 9 上に配置された液状体 D は、画素電極 1 9 上全面に濡れ広がる。一方、撥液部 2 0 B A が画素形成領域 2 を囲むように形成されているため、各画素形成領域 2 内の液状体 D は、隔壁 2 0 を介して隣接する他の画素形成領域 2 へ流れ込むことなく所定の画素形成領域 2 内に配置される。

【 0 0 8 1 】

正孔輸送層 2 1 は、画素電極 1 9 上の各画素形成領域 2 へ正孔輸送層材料を溶媒に溶解または分散媒に分散させた液状体 D を、インクジェットヘッド H から吐出させて、その画素電極 1 9 上に配置し、溶媒または分散媒を除去することにより形成することができる。この結果、各画素電極 1 9 上に正孔輸送層材料で構成される正孔輸送層 1 9 が定着される。正孔輸送層材料は、例えばポリチオフェン誘導体、ポリピロール誘導体など、またはそれらのドーピング体を用いることができる。具体的には、3, 4 - ポリエチレンジオキシチオフェン / ポリスチレンスルホン酸 (PEDOT / PSS) の分散液である。

【 0 0 8 2 】

次に、インクジェット方式によって発光層材料を溶媒に溶解または分散媒に分散させた液状体 D を、インクジェットヘッド H から所定の画素形成領域 2 へ吐出させて、正孔輸送層 2 1 上に配置し、溶媒または分散媒を除去することにより形成することができる。この結果、正孔輸送層 2 1 に発光層材料で構成される発光層 2 2 が定着される。発光層 2 2 は、全ての画素形成領域 2 に対して同じ発光層材料を用いてもよく、赤色発光層材料、青色

10

20

30

40

50

発光層材料、緑色発光層材料などの複数の発光層材料を用いて、複数種類の発光層 2 2 をそれぞれの画素形成領域 2 に形成してもよい。

【 0 0 8 3 】

発光層材料は、蛍光あるいは燐光を発光することが可能な公知の有機物発光材料を用いることができる。具体的には、(ポリ)フルオレン誘導体(PF)、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体(PPV)、ポリフェニレン誘導体(PP)、ポリパラフェニレン誘導体(PPP)、ポリビニルカルバゾール(PVK)、ポリチオフェン誘導体、ポリジアルキルフルオレン(PDAF)、ポリフルイオレンベンゾチアジアゾール(PFBT)、ポリアルキルチオフェン(PAT)や、ポリメチルフェニルシラン(PMPS)などのポリシラン系などが好適である。また、これらの高分子材料に、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素や、ルブレン、ペリレン、9,10-ジフェニルアントラセン、テトラフェニルプタジエン、ナイルレッド、クマリン6、キナクリドン等の低分子材料をドーブして用いてもよい。

10

【 0 0 8 4 】

続いて、図6(i)に示すように、隔壁20及び発光層22上全面に渡って陰極23として、2nmのLiF層、20nmのCa層及び200nmのAl層を、例えば真空加熱蒸着で積層形成する。このとき、第2隔壁部20B上に形成された密着部20BB上に陰極23が直接接するように形成される。この結果、陰極23と隔壁20とを強固に密着して接合することができる。このようにすることにより、画素電極19、正孔輸送層21、発光層22、陰極23からなる発光素子OLEDを形成することができる。また、発光素子OLEDは、正孔注入層、正孔ブロック層、電子輸送層、電子注入層、電子ブロック層などを含んでいてもよい。また、陰極23を構成する材料を酸素原子もしくは窒素原子とし、密着部20BBを酸化もしくは窒化することにより、より隔壁20と陰極23との密着性を向上させることができる。

20

【 0 0 8 5 】

また、発光素子OLEDの陰極23全面を覆うように、封止層24が形成される。封止層24は、有機樹脂からなる第1封止層と、酸化珪素もしくは酸窒化珪素などの無機材料からなりガスバリア性を有するとともに第1封止層を覆うように形成された第2封止層からなることが好ましい。第1封止層はアクリル樹脂、ポリイミド樹脂を誘導体あるいはオリゴマーあるいはモノマーからなる液体材料をスクリーン印刷あるいはスリットコートを用いて塗布して硬化させることにより形成することができる。第1封止層の膜厚は、例えば1~2μm程度であり、第2隔壁部20Bの膜厚と同等であることが望ましい。

30

【 0 0 8 6 】

さらに、イオンプレーティング法、あるいは、ICPプラズマやECRプラズマなどの高密度プラズマを用いたスパッタ法により、酸化珪素もしくは酸窒化珪素などの無機材料からなりガスバリア性を有する第2封止層を形成する。

【 0 0 8 7 】

このような第1封止層を形成することにより、隔壁20、コンタクトホール17C、コンタクトホール19C、保持トランジスタTr1、駆動トランジスタTr2、保持容量CAP、走査線101、データ線102、電源線Lなどにより形成された段差を平坦化させることができる。したがって、第2封止層にかかる応力を低減することができるため、より緻密でガスバリア性の高い第2封止層を形成することができる。

40

【 0 0 8 8 】

ここで、密着部20BBを含む隔壁20と第1封止層とがともに有機樹脂により形成されているため、陰極23と隔壁20との間に生じる応力を低減することができる。特に、隔壁20と第1封止層とを同等の膜応力の材料にて構成することが望ましい。また、第1隔壁部20Aと第2封止層とはともに酸化珪素を主体として構成することが好ましい。

【 0 0 8 9 】

このように、第2隔壁部20Bに形成された密着部20BBが直接陰極23と接する。この陰極23は、撥液部20BAは表面エネルギーが高いため密着力は弱い、密着部2

50

0 B Bと陰極2 3とは密着力が強く密着する。即ち、撥液部2 0 B Aが形成されていない第2隔壁部2 0 Bは、隔壁2 0と陰極1 4とを強く密着させる密着部として機能し、隔壁部2 0と第2の電極2 3とが剥離せず、劣化や環境の変化に強く信頼性の高い発光装置を実現することができる。

【0090】

また、密着部2 0 B Bは、第2隔壁部2 0 Bの上側壁を粗面化することにより形成することが望ましい。粗面化することで、第2隔壁部2 0 Bと陰極2 3との接する表面積を広くすることができるため、隔壁2 0と陰極2 3との密着性を向上させることができる。

【0091】

さらに、フォトレジストPRで覆った第2隔壁部2 0 Bあるいは撥液部2 0 B A、すなわち、画素電極1 9の周辺部の領域であり傾斜領域A 1に位置する第2隔壁部2 0 Bあるいは撥液部2 0 B Aの横側壁は粗面化されないため、液状体Dの動的接触角が劣化することがなく液状体Dがこの傾斜領域に付着せず画素形成領域2に到達し、有機化合物層（正孔輸送層2 1、あるいは、発光層2 2）の形成に寄与する。この結果、液状体Dを有効に使用することができる。

【0092】

図7は、画素形成領域2を示す平面図である。また、半径 $R_1$ である液状体Dと、インクジェットヘッドから吐出し基板1 1上に配置した際の配置ばらつきFFの半径をしめす $R_2$ と、画素形成領域2から密着部2 0 B Bまでの距離 $R_3$ と、画素形成領域と画素形成領域の間隔と $R_4$ を同時に示している。第2隔壁部2 0 Bの上側壁の領域A<sub>0</sub>の少なくとも一部であり、特に、以下の(式1)を満たす領域に密着部2 0 B Bを形成することが望ましい。

【0093】

[式1]

$$R_4 \geq R_3 + (R_1 + R_2)$$

このようにすることにより、液状体Dが配置される部位は密着部2 0 B Bではなく撥液部2 0 B Aとすることができるため、液状体Dが隔壁2 0を介して隣接する他の画素形成領域2へ流れ込むことなく所定の画素形成領域2内に配置することができる。また、網掛けの領域KKの少なくとも一部に密着部2 0 B Bが形成されていればよい。

【0094】

<第2実施形態>

次に、本発明を具体化した第2実施形態を説明する。この第2実施形態の発光装置は、密着部の形状及びその製造方法が上記第1実施形態に記載の発光装置と異なっている他は全て同じである。従って、同じ構成部材については符号を等しくし、その詳細な説明を省略する。

【0095】

図8は、発光装置の第2実施形態を示す発光装置の平面図であり、図9は図8に示すA - A'線の断面図であり、図10は、図8に示すB - B'線の断面図である。

【0096】

図8に示すように、網掛けで示す第2隔壁部2 0 Bにおける密着部2 0 B Bが、保持容量CAP、走査線1 0 1とデータ線1 0 2の交差部、あるいは、走査線1 0 1と電源線Lの交差部に対応して設けられている。すなわち、ゲート電極1 5あるいはゲート電極1 5と同層で形成された金属部（例えば、走査線1 0 1、保持容量CAPの一方の電極）と、ソース電極1 7 A、ドレイン電極1 7 B、あるいはソース電極1 7 Aもしくはドレイン電極1 7 Bと同層で形成された金属部（例えば、データ線1 0 2、電源線L、あるいは、保持容量CAPの他方の電極）とが交差した領域の第2隔壁部2 0 Bの表面に、密着部2 0 B Bが形成されている。密着部2 0 B Bは、複数の金属層が平面視重なっている領域に形成された形成されている。

【0097】

次に、前記のような構成を成した発光装置1の製造方法の一例を図11に従って説明す

10

20

30

40

50

る。図 8 に示す B - B' 線の断面図に対応する製造方法であり、第 2 実施形態における図 11 ( e ) は第 1 実施形態における図 5 ( e ) に対応しており、第 1 実施形態と共通しているためその説明を省略する。保持容量 CAP の断面における段差 D1 に対応して第 2 隔壁部 20B の表面に段差 D2 が形成され、第 2 隔壁部 20B の表面に周囲と比してゲート電極 15 もしくはソース電極 17 の膜厚分だけ盛り上った領域 A<sub>3</sub> が形成されている。

【 0098 】

フッ素を含むガスを用いてプラズマ処理などの表面改質を施すことにより、有機材料からなる第 2 隔壁部 20B の表面をフッ素化して撥液部 20BA を形成する。第 1 隔壁部 20A は酸化珪素膜からなり第 2 隔壁部 20B は有機材料からなり表面改質の感度が異なるため、第 2 隔壁部 20B の表面が画素電極 19 もしくは第 1 隔壁部 20A と比して撥液化される。このようにして撥液部 20BA を形成する。また、第 2 隔壁部 20B をフッ素化物を添加した材料を用いて形成し温度を上昇させ硬化させる際に、表面エネルギーの低いフッ素化物を第 2 隔壁部 20B の表面に現れるようにして、第 2 隔壁部 20B の表面に撥液部 20BA を形成してもよい。

10

【 0099 】

そして、第 2 隔壁部 20B 上に形成された撥液部 20BA を徐々に研削処理もしくは研磨処理を施していくことで、図 11 ( g ) に示すように、段差部 D 上の撥液部 20BA が取り除かれ、先に形成した撥液化していない第 2 隔壁部 20B が露出させる。撥液化していない第 2 隔壁部 20B が密着部 20BB となる。また、走査線 101 とデータ線 102 の交差部、あるいは、走査線 101 と電源線 L の交差部にも同様に、密着部 20BB が形成される。

20

【 0100 】

続いて、図 11 ( h ) に示すように、上記第 1 実施形態と同様にしてインクジェット法を用いて正孔輸送層 21 及び発光層 22 を形成する。その後、図 11 ( i ) に示すように、段差部 D 上の撥液部 20BA が取り除かれ密着部 20BB が形成された状態で、第 2 隔壁部 20B 及び発光層 22 上全面に渡って陰極 23 並びに封止層 24 を順次積層しながら形成する。

【 0101 】

このとき、陰極 23 が第 2 隔壁部 20B 表面に形成された密着部 20BB に直接接するように形成される。この密着部 20BB には撥液部が形成されていないので、密着部 20BB と陰極 23 は第 2 隔壁部 20B に強く密着する。撥液部 20BA は表面エネルギーが低いため、陰極 23 は撥液部 20BA に対する密着力は弱い、密着部 20BB と陰極 23 とは撥液部がないため密着力が強く密着する。即ち、撥液部 20BA が形成されていない第 2 隔壁部 20B は、隔壁 20 と陰極 14 とを強く密着させる密着部として機能し、隔壁部 20 と第 2 の電極 23 とが剥離せず、劣化や環境の変化に強く信頼性の高い発光装置を実現することができる。

30

【 0102 】

フォトリジスト PR を使用することなく密着部 20BB を形成できるとともに、隔壁 20 と陰極 14 とを強固に密着して接合することができる。

【 0103 】

< 第 3 実施形態 >

次に、本発明を具体化した第 3 実施形態を図 12 に従って説明する。この第 3 実施形態の発光装置は、密着部の形状及びその製造方法が上記実施形態に記載の発光装置と異なっている他は全て同じである。従って、同じ構成部材については符号を等しくし、その詳細な説明を省略する。

40

【 0104 】

図 12 は、それぞれ、第 3 実施形態の有機 EL 装置の製造方法を説明するための図である。

【 0105 】

まず、図 12 ( e ) に示すように、第 1 隔壁部 20A 上に第 2 隔壁部 20B を形成する

50



。次に、図12(f)に示すように、少なくとも第2隔壁部20Bの傾斜が形成された領域A<sub>1</sub>以外であって、第2隔壁部20B上の上側壁の頂上領域A<sub>0</sub>の少なくとも一部及び領域A<sub>2</sub>で示す画素形成領域2に公知のフォトリソグMを形成する。従って、第2隔壁部20Bの横側壁及び上側壁の一部が露出された状態になる。

【0106】

次に、フォトリソグMをマスクとして、フッ素を含むガスを用いたプラズマ処理などの表面改質を施すことにより、有機材料からなる第2隔壁部20B及びフォトリソグMの表面をフッ素化して撥液部20BAを形成する。フォトリソグMの表面に形成された撥液部20BAとともに、フォトリソグMを取り除く。これにより、図12(g)に示すように、第2隔壁部20Bの横側壁及び上側壁の一部に撥液部20BAが形成される。一方、フォトリソグMが形成されていた第2隔壁部20B上の上側壁、及び、画素形成領域には撥液部20BAが形成されない。この撥液部20BAが形成されていない第2隔壁部20Bの上側壁が密着部20BBとして機能する。

10

【0107】

続いて、上記実施形態と同様にしてインクジェット法を用いて正孔輸送層21及び発光層22を形成する。その後、第2隔壁部20B及び発光層22上全面に渡って陰極23並びに封止層24を順次積層しながら形成する。

【0108】

このとき、第2隔壁部20B表面に形成された密着部20BBに陰極14が直接接するように形成される。密着部20BBには、撥液部が形成されていないので、陰極23は密着部20BBに強く密着し、隔壁20と陰極23とが強固に密着して接合され、隔壁部20と第2の電極23とが剥離せず、劣化や環境の変化に強く信頼性の高い発光装置を実現することができる。

20

【0109】

<第4実施形態>

次に、上記実施形態で説明した有機EL装置1の電子機器の適用について図13に従って説明する。

【0110】

図13は、電子機器の一例たる携帯電話の表示部に適用した例を示す携帯電話の斜視構成図である。図13において、この携帯電話60は、発光装置1を用いた表示ユニット64と、複数の操作ボタン61とを備えている。なお、携帯電話以外の電子機器としては、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末、デジタルスチルカメラ、テレビジョンモニタ、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等を挙げることができる。そして、これらの各種電子機器の表示部として、本発明の発光装置を適用してもよい。また、本発明の発光装置を露光ヘッドへ適用した画像形成装置に適用してもよい。発光装置1を用いた電子機器は、発光不良が発生しにくい。

30

【0111】

尚、特許請求の範囲に記載の液体材料は、上記実施形態においては、液状体Dに対応している。特許請求の範囲に記載のマスクは、本実施形態においては、フォトリソグPRあるいはフォトリソグMに対応している。特許請求の範囲に記載の駆動回路は、本実施形態においては、コンタクトホール17C、コンタクトホール19C、保持トランジスタTr1、駆動トランジスタTr2、保持容量CAP、走査線101、データ線102、電源線Lに対応している。また、特許請求の範囲に記載の発光装置は、本実施形態においては、発光装置1に対応している。特許請求の範囲に記載の第1の電極は、本実施形態においては、画素電極19に対応している。特許請求の範囲に記載の有機化合物層は、本実施形態においては、正孔輸送層21あるいは発光層22に対応している。特許請求の範囲に記載の有機化合物層または発光層は、本実施形態においては、発光層22に対応している。特許請求の範囲に記載の第2の電極は、本実施形態においては、陰極23に対応してい

40

50

る。

【0112】

尚、発明の実施形態は、上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように実施してもよい。

【0113】

上記各実施形態では、有機化合物層をインクジェット方式で形成したが、これ限定されるものではなく、たとえば、インクジェット法、スリットコート法、ディスペンス法、スクリーン印刷法などであってもよく、液相法により形成されるものであればどのようなものに適用してもよい。

上記各実施形態では、図2の画素回路にて説明したが、これに限定されるものではない。

10

各実施形態においては有機エレクトロルミネッセンス素子を適用した発光装置を例示したが、これ以外の発光装置にも本発明は適用される。例えば、電界放出ディスプレイ(FED: Field Emission Display)や表面伝導型電子放出ディスプレイ(SEED: Surface-conduction Electron-emitter Display)、弾道電子放出ディスプレイ(BSED: Ballistic electron Surface emitting Display)、発光ダイオードを用いた表示装置、あるいは光書込み型のプリンタや電子複写機の書き込みヘッドといった各種の発光装置に対しても上記各実施形態と同様に本発明が適用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0114】

20

【図1】発光装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】画素回路の回路図である。

【図3】画素回路の平面図である。

【図4】図3に示すZ-Z'線の断面図である。

【図5】(a)、(b)、(c)、(d)及び(e)は、それぞれ発光装置の製造方法の一例を説明するための図である。

【図6】同じく、(f)、(g)、(h)及び(i)は、それぞれ発光装置の製造方法の一例を説明するための図である。

【図7】画素形成領域を示す平面図である。

【図8】発光装置の第2実施形態を示す発光装置の平面図である。

30

【図9】図8に示すA-A'線の断面図である。

【図10】図8に示すB-B'線の断面図である。

【図11】(e)、(g)、(h)及び(i)は、それぞれ第2実施形態の有機EL装置の製造方法を説明するための図である。

【図12】(e)、(f)、及び(g)第3実施形態の有機EL装置の製造方法を説明するための図である。

【図13】電子機器の一例たる携帯電話の表示部に適用した例を示す携帯電話の斜視構成図である。

【符号の説明】

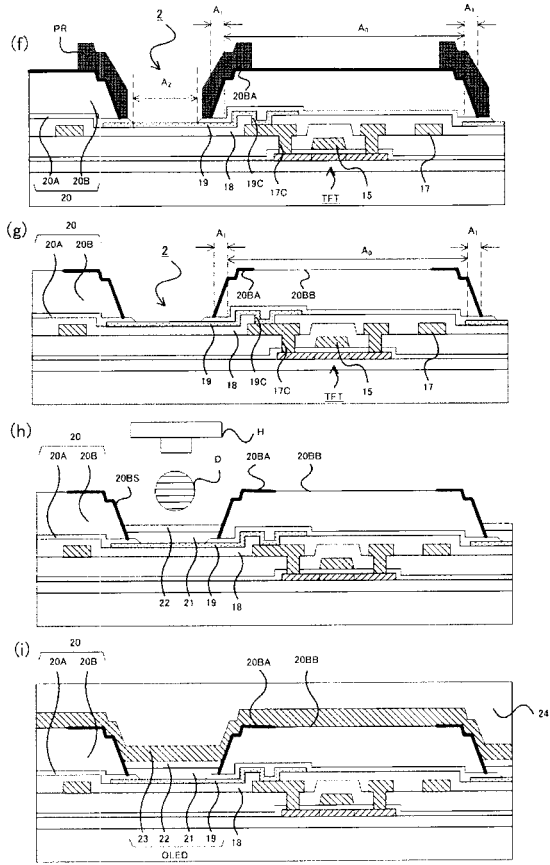
【0115】

40

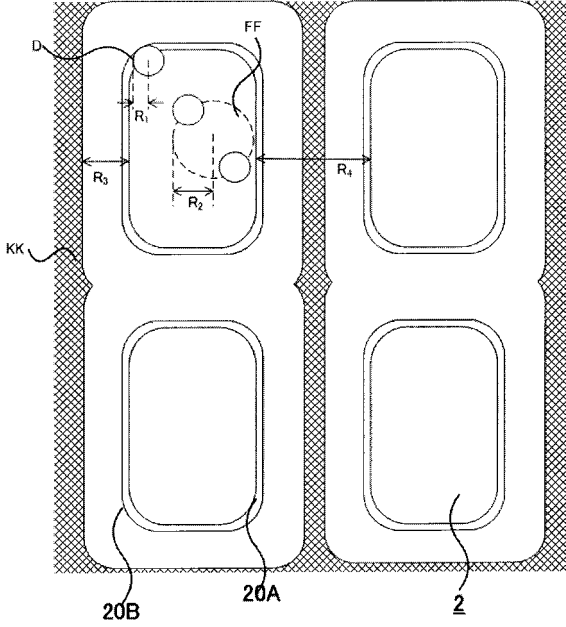
20BB...密着部、20...隔壁、20A...第1隔壁部、20B...第2隔壁部、20BA...撥液部、D1、D2...段差部、D...液状体、PR、M...マスクとしてのフォトレジスト、Tr1、Tr2...駆動回路としての薄膜トランジスタ、11...基板、1...発光装置、2...画素形成領域、19...第1の電極としての画素電極、22...(有機)化合物層として発光層、23...第2の電極としての陰極、60...電子機器としての携帯電話。



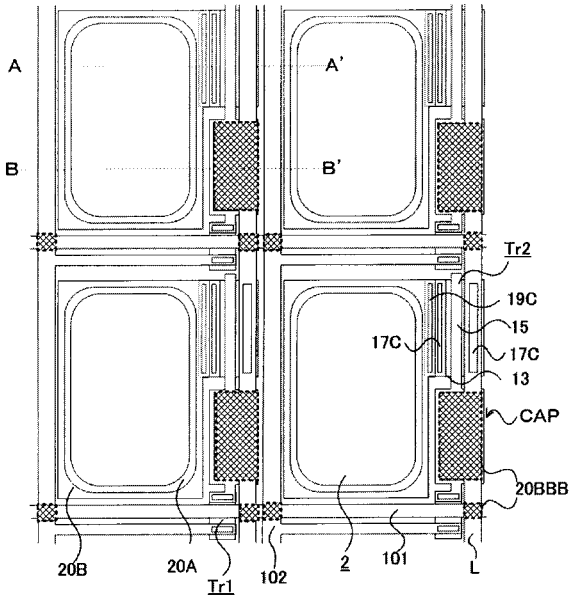
【 6 】



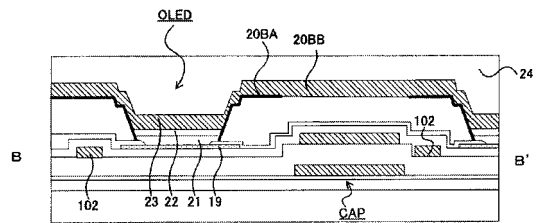
【 7 】



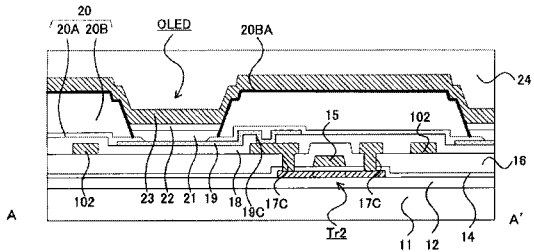
【 8 】



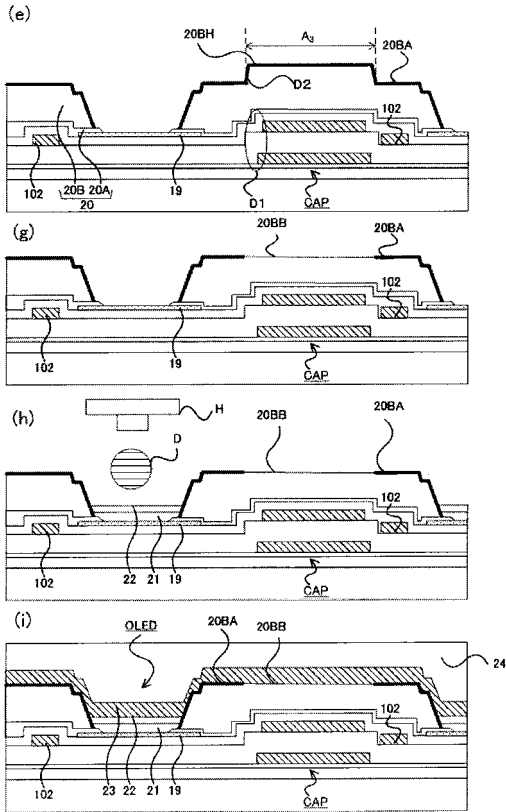
【 10 】



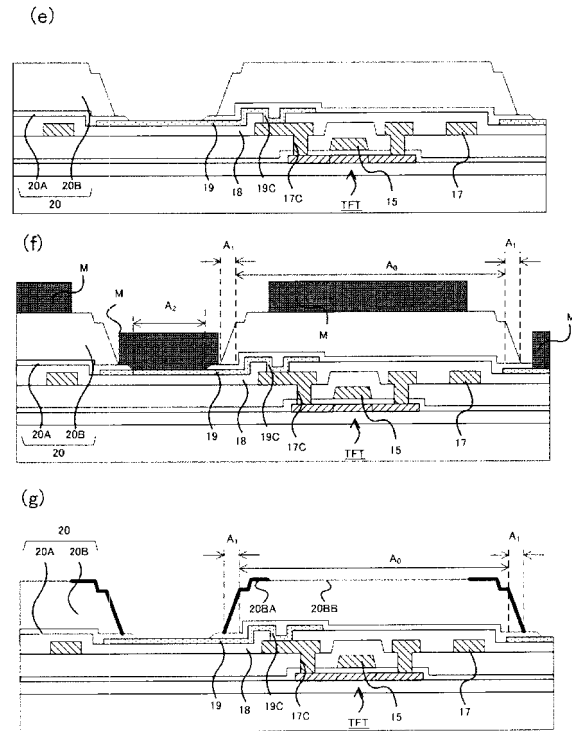
【 9 】



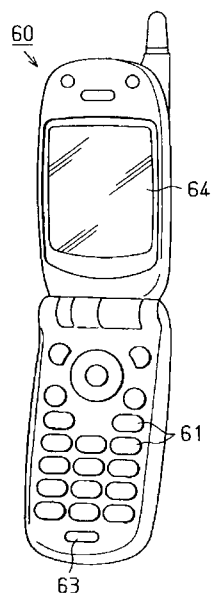
【 1 1 】



【 1 2 】



【 1 3 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-329741(JP,A)  
特開2003-186420(JP,A)  
特開2002-062420(JP,A)  
特開2003-123988(JP,A)  
特開2003-229260(JP,A)  
特開2003-243158(JP,A)  
国際公開第03/061346(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 51/00 - 51/56  
H01L 27/32