

(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2007-250520

(P2007-250520A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|------------|-------------|
| H05B 33/22 (2006.01) | H05B 33/22 | Z 3K107 |
| H05B 33/12 (2006.01) | H05B 33/12 | B |
| H05B 33/04 (2006.01) | H05B 33/04 | |
| H01L 51/50 (2006.01) | H05B 33/14 | A |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-262394 (P2006-262394)
 (22) 出願日 平成18年9月27日 (2006.9.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-39877 (P2006-39877)
 (32) 優先日 平成18年2月16日 (2006.2.16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 長柄 良明
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 (72) 発明者 北村 一典
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内

最終頁に続く

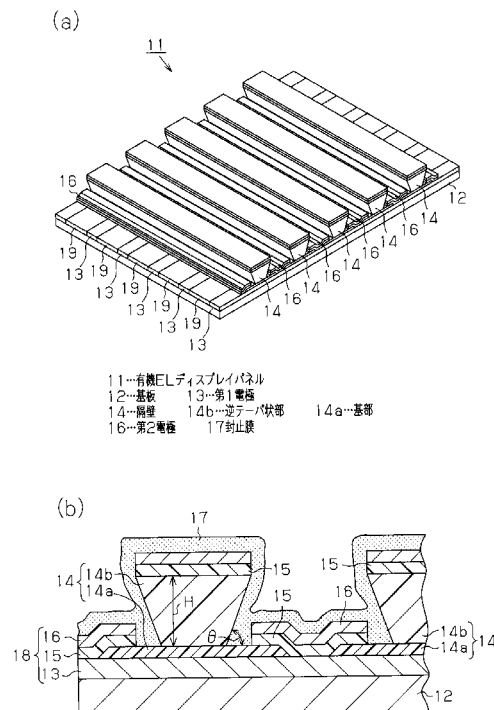
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 薄型化を図った状態で、良好な第2電極分割性と耐久性とを備えたパッシブマトリックス型の有機ELディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 基板12上に第1電極13が平行なストライプ状に形成され、第1電極13と直交する状態で複数の電気絶縁性の隔壁14が設けられている。第1電極13と直交するように複数の第2電極16が形成され、第1電極13及び第2電極16の間に有機EL層15が設けられている。第1電極13、隔壁14、有機EL層15、第2電極16等は、封止膜17で封止されている。隔壁14は、先端側程幅が広い逆テーパ状部14bを有するように形成されるとともに、逆テーパ状部のテーパ面と、基板12に平行な面との成す角度が50度以上80度以下で、かつ高さHが1.5μm以上6.0μm以下であり、封止膜17は窒化ケイ素で形成されるとともに、膜厚が0.7μm以上4.0μm以下である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機エレクトロルミネッセンス素子がマトリックス状に配置された有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルであって、

基板と、

前記基板上に平行なストライプ状に形成された第 1 電極と、

前記第 1 電極と交差する状態で設けられた複数の電気絶縁性の隔壁と、

前記第 1 電極及び前記隔壁上に形成された有機エレクトロルミネッセンス層と、

前記第 1 電極上に形成された有機エレクトロルミネッセンス層を覆うとともに、前記隔壁と平行なストライプ状に形成された第 2 電極と、

前記基板上に形成された前記第 1 電極、前記有機エレクトロルミネッセンス層、前記隔壁及び前記第 2 電極の露出部分を被覆する封止膜とを備え、

前記隔壁は、先端側程幅が広い逆テーパ状部を有するように形成されるとともに、前記逆テーパ状部のテーパ面と、基板に平行な面との成す角度が 50 度以上 80 度以下で、かつ高さ H が 1.5 μm 以上 6.0 μm 以下であり、

前記封止膜は窒化ケイ素で形成されるとともに、膜厚が 0.7 μm 以上 4.0 μm 以下であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

10

【請求項 2】

前記隔壁は、前記第 1 電極と交差するように形成された基部と、その上に形成されるとともに先端の幅が前記基部の幅より狭く形成された逆テーパ状部とで構成されている請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

20

【請求項 3】

前記隔壁は、前記高さ H が 2 μm 以上 4.5 μm 以下である請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項 4】

前記隔壁は、前記角度が 60 度以上 70 度以下である請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項 5】

前記封止膜は、膜厚が 1.2 μm 以上である請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル（以下、有機エレクトロルミネッセンスを適宜、有機 EL という。）に係り、詳しくはパッシブマトリックス型の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL ディスプレイパネルは、第 1 電極（陽極）と第 2 電極（陰極）との間に有機 EL 層が形成されており、パッシブマトリックス型の有機 EL ディスプレイパネルを形成する場合は、有機 EL 層を形成した後に、第 2 電極を第 1 電極と直交する平行なストライプ状に形成する必要がある。このとき、隣接する第 2 電極同士の絶縁性を確保するため、第 2 電極と平行に延びる隔壁を設けることが行われている。

40

【0003】

例えば、基板上に平行に形成された第 1 表示電極と直交する方向に延びるように形成された逆テーパ状の隔壁を設けて、有機 EL 層の上に形成された第 2 表示電極同士や第 2 表示電極と第 1 表示電極との絶縁性を確保することが開示されている（特許文献 1 参照）。

【0004】

また、有機 EL 材料は水分や酸素に弱いいため、有機 EL 素子を封止する必要がある。従来、封止手段としてガラス製又はステンレス製の封止缶（カバーケース）が使用されてい

50

るが、封止缶を使用した構成では有機ELディスプレイパネルの厚みが非常に増大して薄型化に支障を来す。そのため、薄型化を追求する場合は、無機膜による封止が行われている。

【0005】

特許文献1には、第2表示電極を形成した後、絶縁性封止膜を、基板を自公転させた蒸着、スパッタ、CVD方法等回り込みの良い方法で成膜することが開示されている。そして、隔壁の高さを5.6 μm 、隔壁のテーパ面が基板からの法線と成す角度を30度、絶縁性封止膜を SiO_2 で1 μm の厚さに成膜した例が開示されている。

【特許文献1】特開平8-315981号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

隔壁には、第2電極を分割する役割があり、隔壁が高い方が第2電極を確実に分割できるが、隔壁の陰になっている部分に封止膜が蒸着され難くなり、封止性が低下する。一方、隔壁が低い方が封止性は向上するが、第2電極が分割され難くなる。また、隔壁のテーパ面と基板と平行な面との成す角度が小さい方が第2電極の分割性は高くなるが、隔壁の基端部の幅が狭くなって隔壁の強度が低くなる。

【0007】

また、有機ELディスプレイパネルの薄型化のために封止膜で封止する場合、隔壁の存在により封止膜を均一な厚さで有機EL素子を覆うことが難しく、封止膜の厚さが薄いと厚さムラにより、薄い部分の封止性が不十分になる。封止膜を厚くすればするほど、水分や酸素から有機EL材料を保護する意味での封止性は向上する。しかし、封止膜を厚くすると、封止膜の応力によって有機EL層と電極(層)との界面で剥がれが発生するという問題があり、さらに製造コストも高くなる。

20

【0008】

特許文献1には、封止膜を回り込みの良い方法で成膜して、 SiO_2 で1 μm の厚さに形成することが開示されている。しかし、封止膜に関する詳しい記載はない。

本発明は前記従来の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、薄型化を図った状態で、良好な第2電極分割性と耐久性とを備えたパッシブマトリックス型の有機ELディスプレイパネルを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するため請求項1に記載の発明では、有機エレクトロルミネッセンス素子がマトリックス状に配置された有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルである。そして、基板と、前記基板上に平行なストライプ状に形成された第1電極と、前記第1電極と交差する状態で設けられた複数の電気絶縁性の隔壁と、前記第1電極及び前記隔壁上に形成された有機エレクトロルミネッセンス層と、前記第1電極上に形成された有機エレクトロルミネッセンス層を覆うとともに、前記隔壁と平行なストライプ状に形成された第2電極と、前記基板上に形成された前記第1電極、前記有機エレクトロルミネッセンス層、前記隔壁及び前記第2電極の露出部分を被覆する封止膜とを備える。前記隔壁は、先端側程幅が広い逆テーパ状部を有するように形成されるとともに、前記逆テーパ状部のテーパ面と、基板に平行な面との成す角度が50度以上80度以下で、かつ高さHが1.5 μm 以上6.0 μm 以下であり、前記封止膜は窒化ケイ素で形成されるとともに、膜厚が0.7 μm 以上4.0 μm 以下である。ここで、「前記第1電極、前記有機エレクトロルミネッセンス層、前記隔壁及び前記第2電極の露出部分」とは、封止膜が形成される前の状態において、露出している部分を意味する。

40

【0010】

この発明では、隔壁の形状及び大きさと、封止膜の材質及び厚さとを前記のように特定することにより、良好な第2電極分割性と防湿性を備えたパッシブマトリックス型の有機ELディスプレイパネルを提供することができる。

50

【0011】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記隔壁は、前記第1電極と交差するように形成された基部と、その上に形成されるとともに先端の幅が前記基部の幅より狭く形成された逆テーパ状部とで構成されている。この発明では、隔壁は、逆テーパ状部が直接第1電極上に形成されるのではなく、逆テーパ状部の先端の幅より広い幅の基部上に形成されている。

【0012】

請求項3に記載の発明では、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記隔壁は、前記高さHが $2\mu\text{m}$ 以上 $4.5\mu\text{m}$ 以下である。この発明では、第2電極分割性及び封止性がより向上する。

10

【0013】

請求項4に記載の発明では、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の発明において、前記隔壁は、前記角度が 60 度以上 70 度以下である。この発明では、第2電極分割性及び封止性がより向上する。

【0014】

請求項5に記載の発明では、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の発明において、前記封止膜は、膜厚が $1.2\mu\text{m}$ 以上である。この発明では、封止性がより向上する。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、薄型化を図った状態で、良好な第2電極分割性と防湿性を備えたパッシブマトリックス型の有機ELディスプレイパネルを提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図1及び図2にしたがって説明する。なお、図1及び図2は、有機ELディスプレイパネルの構成を模式的に示したものであり、図示の都合上、一部の寸法を誇張して分かり易くするために、それぞれの部分の幅、長さ、厚さ等の寸法の比は実際の比と異なっている。

【0017】

図1(a)は封止膜を省略した有機ELディスプレイパネルの概略斜視図である。図1(a)、(b)に示すように、有機ELディスプレイパネル11は、基板12と、基板12上にストライプ状に形成された第1電極13と、第1電極13と交差する状態で設けられた複数の隔壁14と、第1電極13上に設けられた有機EL層(有機エレクトロルミネッセンス層)15とを備えている。また、有機EL層15上に隔壁14と平行に形成された第2電極16と、封止膜17とを備えている。即ち、第1電極13と第2電極16との各交差部において、両電極13、16との間に有機EL層15が設けられた状態でそれぞれ有機EL素子(有機エレクトロルミネッセンス素子)18が形成されており、有機ELディスプレイパネル11は、基板12上に有機EL素子18がマトリックス状に配置されている。

30

【0018】

基板12として透明なガラス基板が使用されている。

40

第1電極13は陽極を構成するとともに、公知の有機EL素子で透明電極として用いられるITO(インジウム錫酸化物)により形成されている。各第1電極13の間には第1電極13とほぼ同じ厚さの絶縁膜19が設けられており、第1電極13の表面と絶縁膜19の表面とはほぼ同一平面を形成している。この実施形態では絶縁膜19は、幅が第1電極13の幅より大きく形成されている。例えば、絶縁膜19の幅と第1電極13の幅との比が、5:3になるように形成されている。絶縁膜19は、ポジ型レジストで形成されている。

【0019】

隔壁14は、第1電極13と直交するように形成された基部14aと、基部14aの上に形成された逆テーパ状部14bとで構成されている。即ち、隔壁14は、先端側程幅が

50

広い逆テーパ状部 14 b を有するように形成されており、基部 14 a は、逆テーパ状部 14 b の先端の幅より広い幅を有している。逆テーパ状部 14 b 先端の幅と、基部 14 a の幅との比が 3 : 5 になるように形成されている。各隔壁 14 は、隣接する逆テーパ状部 14 b の間隔が逆テーパ状部 14 b 先端の幅の数倍となるように形成されている。隔壁 14 の基部 14 a は、ポジ型レジストで形成されている。逆テーパ状部 14 b はネガ型レジストで形成されている。

【0020】

隔壁 14 は、逆テーパ状部 14 b のテーパ面と、基板に平行な面との成す角度が 50 度以上 80 度以下、好ましくは 60 度以上 70 度以下、より好ましくは 65 度に形成されている。また、隔壁 14 は、逆テーパ状部 14 b の高さ H が 1.5 μm 以上 6.0 μm 以下、好ましくは 2.0 μm 以上 4.5 μm 以下、より好ましくは 2.9 μm 以上 4.0 μm 以下に形成されている。

10

【0021】

有機 EL 層 15 は、第 1 電極 13 側から順に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層が積層されて形成されている。

第 2 電極 16 は陰極を構成するとともに、有機 EL 素子の陰極に適した金属、例えばアルミニウムにより形成され、光反射性を有している。即ち、有機 EL 素子 18 は、有機 EL 層 15 から発せられた光が基板 12 側から取り出される（出射される）所謂ボトムエミッションタイプに構成されている。

【0022】

封止膜 17 は、第 1 電極 13、有機 EL 層 15、隔壁 14 及び第 2 電極 16 の露出部分、即ち、封止膜 17 が形成される前の状態において露出している部分を覆うように形成されている。但し、第 1 電極 13 の取り出し部及び第 2 電極 16 の取り出し部、即ち端子部には封止膜 17 は形成されない。封止膜 17 は、窒化ケイ素で形成されるとともに、膜厚が 0.7 μm 以上 4.0 μm 以下、好ましくは 1.2 μm 以上 3.0 μm 以下、より好ましくは 1.5 μm 以上 2.0 μm 以下に形成されている。基板 12 の封止膜 17 が形成される側の面は、隔壁 14 の存在により、封止膜 17 の厚さは場所によって異なるため、この明細書で封止膜 17 の厚さという場合は、封止膜 17 のうち基板 12 と平行な面に形成されている部分の厚さを意味する。

20

【0023】

次に有機 EL ディスプレイパネル 11 の製造方法を説明する。

先ずパターニング工程において、基板 12 の上に透明電極を構成する ITO 膜を形成する。ITO 膜はスパッタリング法、真空蒸着法、イオン化蒸着法等の公知の薄膜形成方法によって形成される。次に、この ITO 膜に対してエッチングを行い、第 1 電極 13 をストライプ状に形成する。

30

【0024】

次に絶縁膜 19 が第 1 電極 13 の間を埋めるように形成される。絶縁膜 19 は、ポジ型レジストを使用したフォトリソグラフィ法により形成される。

次に隔壁形成工程において隔壁 14 が形成される。隔壁形成工程は、基部 14 a を形成する基部形成工程と、逆テーパ状部 14 b を形成する逆テーパ状部形成工程とを備えている。基部形成工程では、ポジ型レジストを使用したフォトリソグラフィ法により基部 14 a が第 1 電極 13 及び絶縁膜 19 と直交する状態で形成される。詳述すると、ポジ型レジストをスピコート法で塗布した後、ホットプレートで加熱して、基部 14 a となるべき部分以外に紫外線を照射する。その後、現像して基部 14 a が形成され、さらにベークを行う。

40

【0025】

次に逆テーパ状部形成工程において、ネガ型レジストを使用したフォトリソグラフィ法により逆テーパ状部 14 b が各基部 14 a の上に形成される。先ず、図 2 (a) に示すように、ネガ型レジスト 20 が基部 14 a 及び第 1 電極 13 等を覆うように、スピコート法で所定の膜厚で塗布された後、ホットプレートで仮硬化される。逆テーパ状部 14 b の高

50

さHは、スピンコート時のスピナーの回転数を変えることにより調整できる。次に逆テーパ状部14bの先端の幅に対応する部分が紫外線照射で露光された後、現像される。ネガ型レジスト20は、露光面側ほど光硬化が進行し易いため、露光をネガ型レジスト20に対して垂直方向から行っても、現像することにより、図2(b)に示すように、基部14aの上に逆テーパ状部14bが形成される。現像後、ベーク炉でベークを行う。ベークの温度を変えることにより、逆テーパ状部14bの角度を調整できる。

【0026】

次に基板12をUVオゾン洗浄した後、有機EL層形成工程により有機EL層15が形成される。有機EL層15は、有機EL層15を構成する各層が公知の真空蒸着法により順次形成されることで形成される。各層の厚みは、例えば、1~100nmの範囲である。

10

【0027】

次に第2電極形成工程により、有機EL層15を覆うとともに、第1電極13と直交する平行なストライプ状の第2電極16が形成される。第2電極16はAl(アルミニウム)を蒸着することにより形成される。その結果、図2(c)に示す状態となる。

【0028】

次に封止膜形成工程で封止膜17が形成される。封止膜17は、第2電極16が形成された後、真空一環で公知のプラズマCVD法で窒化ケイ素を蒸着することにより形成される。封止膜17の膜厚は、プラズマCVDの蒸着時間を制御することにより調整できる。

【実施例】

20

【0029】

以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

基板12として200mm×200mmの大きさで、厚さ0.5mmの無アルカリガラス板を使用して次の基本条件で評価用の有機ELディスプレイパネル11を形成した。第1電極13の幅が15μmで膜厚が200nm、絶縁膜19の幅が25μm、隔壁14の基部14aは幅が25μmで厚さが1μm、逆テーパ状部14bは先端部の幅が15μm、隔壁14の間隔は60μm、第2電極16は厚さが150nm、有機EL層15は次の組成とした。

【0030】

正孔注入層として膜厚100nmのCuPc(銅フタロシアニン)層、正孔輸送層として膜厚200nmのNPD(ジフェニルナフチルジアミン)層がそれぞれ使用されている。発光層はAlq3をホストとし、DCJTBをドーパントとして膜厚30nmに形成されるとともに、DCJTBはAlq3に対して2wt%になるように含有されている。電子輸送層として膜厚20nmのAlq3層、電子注入層に膜厚1nmのLiF(フッ化リチウム)層がそれぞれ使用されている。

30

【0031】

そして、逆テーパ状部14bの高さHを1.3μm~6.5μmの範囲で変更し、角度を40度~85度の範囲で変更し、封止膜17の膜厚を0.5μm~5.0μmの範囲で変更して、各条件を組み合わせた試料(有機ELディスプレイパネル11)を調整し、第2電極(陰極)の分割性と封止性を評価した。なお、隔壁14の高さH、角度及び封止膜17の膜厚は、有機ELディスプレイパネル11の断面観察によって測定した。

40

【0032】

所望の高さHの逆テーパ状部14bは、予めネガ型レジスト溶液の塗布時におけるスピナーの回転数と膜厚との関係を試験で調べておき、所望の高さHの膜厚に対応する回転数でスピナーを駆動して得た。所望の角度の逆テーパ状部14bは、予め露光量、ポストベーク時の温度及び時間と、角度との関係を試験で調べておき、所望の角度に対応する露光量及びポストベーク条件で露光及びポストベークを行って得た。所望の膜厚の封止膜17は、予めプラズマCVDの蒸着時間と、膜厚との関係を試験で調べておき、所望の膜厚に対応する蒸着時間でプラズマCVDを行って得た。

【0033】

50

< 陰極分割性の評価 >

陰極分割性の評価は、隣り合う第2電極16同士が導通しているか否かの検査を行うことで評価した。具体的には全ての第1電極13を電源のプラス端子に接続し、第2電極16を1本ずつ電源のマイナス端子に接続して有機EL層15が発光するか否かを検査した。隣り合う第2電極16と導通している第2電極16の割合(百分率)が30%以上を×、30%未満で10%を超えている場合を○、10%以下を△とした。

【0034】

< 封止性の評価 >

60°で相対湿度90%の環境に試料(有機ELディスプレイパネル)を500時間放置した後、発光試験を行い、発光した面積の全画素面積に対する割合(百分率)を求めた。発光割合が60%以下を×、60%を超えて90%未満を△、90%以上を○とした。

10

【0035】

評価結果を表1、表2及び表3に示す。

【0036】

【表1】

| 高さH (μm) | 角度 θ (度) | 封止膜厚 (μm) | 陰極分割性 | 封止性 |
|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------|-----|
| 1.3 | 60 | 1.8 | × | ○ |
| 1.5 | 60 | 1.8 | △ | ○ |
| 2.0 | 60 | 1.8 | ○ | ○ |
| 2.9 | 60 | 1.8 | ○ | ○ |
| 3.6 | 60 | 1.8 | ○ | ○ |
| 4.0 | 60 | 1.8 | ○ | ○ |
| 4.5 | 60 | 1.8 | ○ | ○ |
| 6.0 | 60 | 1.8 | ○ | △ |
| 6.5 | 60 | 1.8 | ○ | × |

20

【0037】

30

【表2】

| 高さH (μm) | 角度 θ (度) | 封止膜厚 (μm) | 陰極分割性 | 封止性 |
|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------|-----|
| 2.9 | 40 | 1.8 | ○ | × |
| 2.9 | 50 | 1.8 | ○ | △ |
| 2.9 | 60 | 1.8 | ○ | ○ |
| 2.9 | 65 | 1.8 | ○ | ○ |
| 2.9 | 70 | 1.8 | ○ | ○ |
| 2.9 | 80 | 1.8 | △ | ○ |
| 2.9 | 85 | 1.8 | × | ○ |

40

なお、封止膜厚を3.6 μm にしても、同様の結果が得られた。

【0038】

【表 3】

| 高さH (μm) | 角度 θ (度) | 封止膜厚 (μm) | 陰極分割性 | 封止性 |
|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------|-----|
| 2.9 | 60 | 0.5 | ○ | × |
| 2.9 | 60 | 0.7 | ○ | △ |
| 2.9 | 60 | 1.2 | ○ | ○ |
| 2.9 | 60 | 1.5 | ○ | ○ |
| 2.9 | 60 | 1.8 | ○ | ○ |
| 2.9 | 60 | 2.5 | ○ | ○ |
| 2.9 | 60 | 3.0 | ○ | ○ |
| 2.9 | 60 | 4.0 | ○ | ○ |
| 2.9 | 60 | 5.0 | ○ | ○* |

* 有機EL層と電極との界面で剥がれ発生

なお、角度 を65度にしても、同様の結果が得られた。

【0039】

表1から明らかなように、陰極分割性に関しては、逆テーパ状部14bの高さHが1.3 μm では評価が×で、高さHが1.5 μm では評価が、高さHが2.0 μm 以上6.5 μm 以下では評価がとなった。また、封止性に関しては、逆テーパ状部14bの高さHが6.5 μm では評価が×で、高さHが6.0 μm では評価が、高さHが1.3 μm 以上4.5 μm 以下では評価がとなった。

【0040】

評価が×のものは不合格である。しかし、評価がのものには評価がのものに比較して生産の歩留まりは悪くなるが、不合格とは言えない。従って、陰極分割性及び封止性の両評価から、隔壁14は、逆テーパ状部14bの高さHが1.5 μm 以上6.0 μm 以下である必要があり、好ましくは2.0 μm 以上4.5 μm 以下、より好ましくは2.9 μm 以上4.0 μm 以下となる。

【0041】

表2から明らかなように、陰極分割性に関しては、逆テーパ状部14bの角度が85度では評価が×で、角度が80度では評価が、角度が40度以上70度以下では評価がとなった。また、封止性に関しては、逆テーパ状部14bの角度が40度では評価が×で、角度が50度では評価が、角度が60度以上85度以下では評価がとなった。評価が×のものは不合格である。しかし、評価がのものには評価がのものに比較して生産の歩留まりは悪くなるが、不合格とは言えない。従って、隔壁14は、逆テーパ状部14bの角度が50度以上80度以下である必要があり、好ましくは60度以上70度以下となる。

【0042】

表3から明らかなように、陰極分割性に関しては、封止膜17の膜厚が0.5 μm 以上5.0 μm 以下のいずれの場合も評価がとなった。また、封止性に関しては、封止膜17の膜厚が0.5 μm では評価が×で、膜厚が0.7 μm では評価が、膜厚が1.2 μm 以上5.0 μm 以下では評価がとなった。なお、膜厚が5.0 μm の場合は、発光しない部分を観察したところ、封止性の悪化、即ち所謂ダークスポット等の非発光部の発生によるものではないため、有機EL層15と第1電極13あるいは有機EL層15と第2電極16との界面で剥がれが発生していると考えられる。従って、封止膜17の膜厚が5.0 μm の場合は、封止性としては合格であるが、有機EL素子18としては必要な防湿性を確保できないため、不合格になる。従って、封止膜17は膜厚が0.7 μm 以上4.0 μm 以下、好ましくは1.2 μm 以上3.0 μm 以下、より好ましくは1.5 μm 以上2.5 μm 以下となる。

10

20

30

40

50

【0043】

この実施の形態では以下の効果を有する。

(1) 有機ELディスプレイパネル11は、基板12上に平行なストライプ状に形成された第1電極13と、第1電極13と交差する状態で設けられた複数の電気絶縁性の隔壁14と、第1電極13及び隔壁14上に形成された有機EL層15と、有機EL層15を覆うとともに、隔壁14と平行なストライプ状に形成された第2電極16とを備えている。そして、第1電極13、有機EL層15、隔壁14及び第2電極16等が封止膜17で封止されている。隔壁14は、先端側程幅が広い逆テーパ状部14bを有するように形成されるとともに、逆テーパ状部14bのテーパ面と、基板12に平行な面との成す角度が50度以上80度以下で、かつ高さHが1.5 μm 以上6.0 μm 以下であり、封止膜17は窒化ケイ素で形成されるとともに、膜厚が0.7 μm 以上4.0 μm 以下である。従って、良好な第2電極分割性と耐久性を備えたパッシブマトリックス型の有機ELディスプレイパネル11を提供することができる。また、封止膜17を構成する窒化ケイ素は、二酸化ケイ素に比較して密度が1.4倍あり構造が緻密であるため、水分や酸素を通し難いため、二酸化ケイ素で封止膜17を形成した場合に比較して同じ膜厚での封止性が向上する。 10

【0044】

(2) 隔壁14は、第1電極13と交差するように形成された基部14aと、その上に形成されるとともに先端の幅が基部14aの幅より狭く形成された逆テーパ状部14bとで構成されている。従って、隔壁14は、逆テーパ状部14bが直接第1電極13上に形成されるのではなく、逆テーパ状部14bの先端の幅より広い幅の基部14a上に形成されている。 20

【0045】

(3) 隔壁14を、高さHが2 μm 以上4.5 μm 以下とした場合は、第2電極分割性及び封止性がより向上する。

(4) 隔壁14を、角度が60度以上70度以下とした場合は、第2電極分割性及び封止性がより向上する。

【0046】

(5) 封止膜を、膜厚が1.2 μm 以上で4.0 μm 以下とした場合は封止性がより向上する。 30

実施の形態は前記に限らず、例えば次のように構成してもよい。

【0047】

絶縁膜19及び基部14aをポジ型レジストに代えてネガ型レジストで形成してもよい。ネガ型レジストを使用する場合、逆テーパ状部14bを形成するネガ型レジストと同じものを使用してもよい。

【0048】

隔壁14は、基部14aを設けずに逆テーパ状部14bのみで形成されてもよい。この場合、逆テーパ状部14bの基端の外側部分に隔壁14と別体の絶縁膜を隔壁14に沿って設けることにより、第2電極16と第1電極13との短絡を防止する必要がある。

【0049】

基板12の大きさ、第1電極13の幅、絶縁膜19の幅、隔壁14の基部14aの幅や厚さ、逆テーパ状部14bの先端部の幅や隣接する隔壁14の間隔、第2電極16の厚さ等は適宜変更してもよい。 40

【0050】

第1電極13と第2電極16とは交差していればよく、必ずしも直交でなくてもよい。

隔壁14の逆テーパ状部14bの角度を所望の値に調整する方法として、ポストバークの温度を調整する方法に限らず、露光時間や露光角度を変更して調整してもよい。

【0051】

有機EL層15の構成は、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子 50

注入層の構成に限らず、少なくとも発光層を含む構成であればよい。例えば、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層の3層構成や、発光層を挟んで正孔注入輸送層と電子注入輸送層とを設けた3層構成としてもよい。また、発光層の材料によっては、有機EL層15を発光層のみから構成してもよい。

【0052】

有機ELディスプレイパネル11はモノカラー表示に限らず、数色のエリアカラー表示やフルカラー表示に適用してもよい。フルカラー表示の場合、例えば、基板12としてカラーフィルタの表面に透明な樹脂製のオーバーコート層が形成されたものを使用する。そして、オーバーコート層の上に第1電極13、絶縁膜19、隔壁14、有機EL層15、第2電極16等を形成する。

10

【0053】

有機EL層15が白色発光を行う構成としてもよい。白色発光を行う構成として、青色発光層、緑色発光層及び赤色発光層を重ねるように配置する構成や、青色発光層、緑色発光層及び赤色発光層をそれぞれストライプ状に形成するとともに、赤、緑、青の発光部が順に隣接して繰り返し並ぶように設けてもよい。また、1層の発光層に赤、緑、青の発光を行う有機発光材料を混在させてもよい。

【0054】

基板12はガラスに限らず、透明な樹脂基板やフィルムであってもよい。

第1電極13を構成する透明電極は、ITOに限らず、IZO（インジウム亜鉛酸化物）、ZnO（酸化亜鉛）、SnO₂（酸化錫）等を用いることができる。

20

【0055】

第2電極16は、アルミニウムに限らず、従来用いられている公知の陰極材料等が使用でき、例えば、金、銀、銅、クロム等の金属やこれらの合金等が用いられる。

第2電極16は光反射機能を備えていなくてもよい。

【0056】

有機EL素子18は基板12側から光を出射する構成に限らず、基板12と反対側から光を出射する所謂トップエミッション型の有機EL素子としてもよい。この場合、有機EL素子18は、有機EL層15を挟んで基板12と反対側に配置される第2電極16は透明電極で形成される。ITO膜の表面の仕事関数は正孔の注入に適した値のため陽極としては適しているが、陰極としては最適ではないため、有機EL素子18の陰極を構成する電極を透明にするためITOで形成した場合、ITOの有機EL層15と対向する表面に金属層を光透過性を有するように薄い膜厚で形成するのが好ましい。

30

【0057】

有機EL素子18を所謂トップエミッション型の構成とした場合、基板12側に配置される第1電極13は透明でなくてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】(a)は一実施形態の有機ELディスプレイパネルの概略部分斜視図、(b)は部分模式断面図。

【図2】(a)～(c)は有機ELディスプレイパネルの製造工程を説明する部分模式断面図。

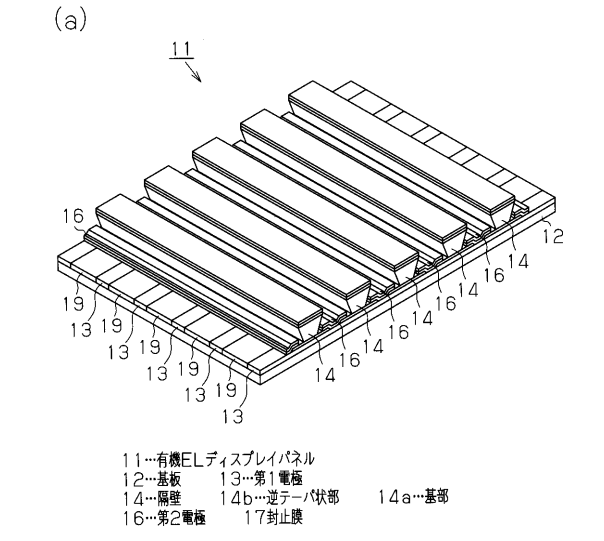
40

【符号の説明】

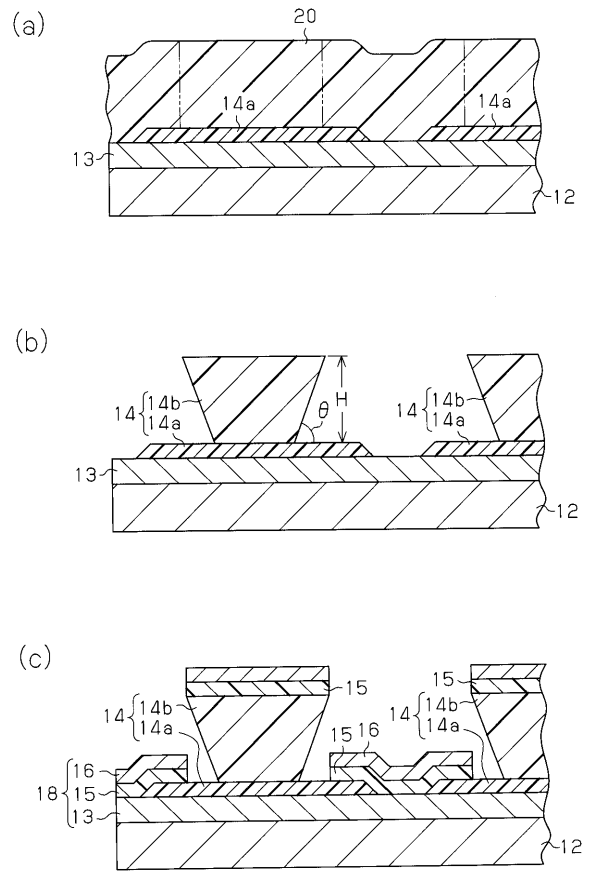
【0059】

11...有機ELディスプレイパネル、12...基板、13...第1電極、14...隔壁、14b...逆テーパ状部、14a...基部、16...第2電極、17...封止膜。

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 祥文
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 岩田 大武
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 山口 猛
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 加藤 祥文
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC25 CC43 CC45 DD21 DD26 DD50 DD89
EE02 EE48 FF15

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机电致发光显示板 | | |
| 公开(公告)号 | JP2007250520A | 公开(公告)日 | 2007-09-27 |
| 申请号 | JP2006262394 | 申请日 | 2006-09-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社丰田自动织机 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 株式会社豊田自动织机 | | |
| [标]发明人 | 長柄良明 北村一典 藤田祥文 岩田大武 山口猛 加藤祥文 | | |
| 发明人 | 長柄 良明 北村 一典 藤田 祥文 岩田 大武 山口 猛 加藤 祥文 | | |
| IPC分类号 | H05B33/22 H05B33/12 H05B33/04 H01L51/50 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3283 H01L51/5253 | | |
| FI分类号 | H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/04 H05B33/14.A H01L27/32 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/DD21 3K107/DD26 3K107/DD50 3K107/DD89 3K107/EE02 3K107/EE48 3K107/FF15 | | |
| 代理人(译) | 昂达诚 | | |
| 优先权 | 2006039877 2006-02-16 JP | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种无源矩阵型有机EL显示板，其在厚度减小的状态下具有优异的第二电极可分离性和耐久性。Z SOLUTION：第一电极13在基板12上形成平行的条状形状，并且多个电绝缘的障肋14以垂直交叉的状态形成在第一电极13上。多个第二电极16成为垂直交叉在第一电极13和第二电极层16之间形成第一电极13和有机电致发光层15。第一电极13，障肋14，有机EL层15和第二电极16由密封膜密封每个障肋14形成具有倒锥形部分14b，其具有加宽的远端。由倒锥形部分的每个锥形表面和与基板12平行的平面限定的角度 θ 是50°至80°，并且障壁的高度H是1.5-6.0 μm 。密封膜17由氮化硅形成，其厚度为0.7-4.0 μm 。Z

