

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 12 月 8 日(08.12.2011)

PCT

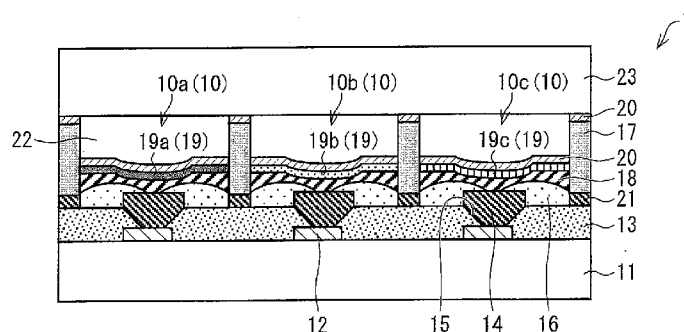
(10) 国際公開番号
WO 2011/152079 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/26 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051492
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 26 日(26.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-124627 2010 年 5 月 31 日(31.05.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉本 宏
(SUGIMOTO, Hiroshi). 園田 通(SONODA, Tohru).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-
MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2
丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ORGANIC EL DEVICE, ELECTRONIC DEVICE, AND PROCESS FOR PRODUCTION OF ORGANIC EL DEVICE

(54) 発明の名称: 有機 EL 装置、電子機器、及び有機 EL 装置の製造方法

[図1]



(57) Abstract: An organic EL device (1) comprising a substrate (11), multiple lower electrodes (14) which are formed on the substrate (11) and respectively correspond to light-emitting regions, septa (17) which are so formed as to respectively surround the light-emitting regions, light-emitting layers (19) each of which is formed on each of the lower electrodes (14) in each the light-emitting regions, and upper electrodes (20) each of which is formed on each of the septa (17) and each of the light-emitting layers (19), wherein the septa (17) have electrical conductivity and are respectively connected to the upper electrodes (20) electrically.

(57) 要約: 有機 EL 装置 (1) は、基板 (11) と、基板 (11) 上に、発光領域のそれぞれに対応して形成された複数の下部電極 (14) と、発光領域のそれぞれを取り囲むように形成された隔壁 (17) と、発光領域のそれぞれにおいて、下部電極 (14) 上に形成された発光層 (19) と、隔壁 (17) 上及び発光層 (19) 上に形成された上部電極 (20) とを備え、隔壁 (17) は、導電性を有するとともに、上部電極 (20) と電氣的に接続されている。

明 細 書

発明の名称：

有機ＥＬ装置、電子機器、及び有機ＥＬ装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、有機ＥＬ装置、電子機器及び有機ＥＬ装置の製造方法に関するものであり、特にフレキシブル（柔軟）な有機ＥＬ装置、電子機器及び有機ＥＬ装置の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、高度情報化に伴い、フラットパネルディスプレイに対する需要が高まっている。このようなディスプレイとして、非自発光型の液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）、自発光型のプラズマディスプレイ（ＰＤＰ）、無機エレクトロルミネセンス（無機ＥＬ）ディスプレイ、および有機エレクトロルミネセンス（有機ＥＬ）ディスプレイ（例えば、特許文献１）等が知られている。この中でも、有機ＥＬディスプレイは、自発光型のディスプレイであり、視野角が広い、コントラストが高い、応答速度が速い等、ＬＣＤにない特長を有しており、特に注目されている。

[0003] 以下、有機ＥＬディスプレイ等の電子機器に適用される一般的な有機ＥＬ装置について、図８を用いて説明する。図８は、従来の有機ＥＬ装置の要部の構成を概略的に示す断面図である。

[0004] 図８に示すように、有機ＥＬ装置１００には、有機ＥＬ素子１１０として、赤色光を発光する有機ＥＬ素子１１０ａ、緑色光を発光する有機ＥＬ素子１１０ｂおよび青色光を発光する有機ＥＬ素子１１０ｃが１単位として、マトリクス状に配列されており、隔壁（バンク）１１７により、各有機ＥＬ素子１１０の発光領域が画定されている。なお、各有機ＥＬ素子１１０は、下部電極（陽極）１１４、正孔輸送層１１８、発光層１１９、上部電極（陰極）１２０等から構成されている。

[0005] より具体的には、有機ＥＬ装置１００には、ガラス基板等からなる絶縁基

板 1 1 1 上に、駆動素子としての T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 1 1 2 が複数形成されている。この T F T 1 1 2 を覆うように、絶縁基板 1 1 1 全体に、酸化シリコン (SiO_2)、窒化シリコン (SiN) 等からなる層間絶縁膜 1 1 3 が形成されており、その上に、仕事関数の大きな電極材料、例えば I T O (Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物) や I Z O (Indium Zinc Oxide: 酸化インジウム・酸化亜鉛) 等からなる下部電極 1 1 4 が T F T 1 1 2 と対をなすように形成されている。なお、層間絶縁膜 1 1 3 には、T F T 1 1 2 の数に応じて複数のコンタクトホール 1 1 5 が設けられており、各コンタクトホール 1 1 5 において、層間絶縁膜 1 1 3 を貫通する下部電極 1 1 4 と、T F T 1 1 2 とが電氣的に接続されている。

[0006] 隣り合う下部電極 1 1 4 の境界部分を覆うように、酸化シリコン (SiO_2) 等絶縁材料からなるエッジカバー 1 1 6 が複数形成されており、その上に、アクリル樹脂等有機樹脂材料からなる隔壁 1 1 7 が形成されている。なお、隔壁 1 1 7 は、アクリル材料をスピコートにて塗布し、フォトリソグラフィ法で露光、現像を行って形成したものである。

[0007] 隔壁 1 1 7 で区画された各空間内のエッジカバー 1 1 6 上に、例えば、酸化バナジウム (V_2O_5) および酸化モリブデン (MoO_3) 等の酸化物からなる正孔輸送層 1 1 8 が形成されており、その上に、発光層 1 1 9 として、公知の有機発光材料からなる赤色光を発光する発光層 1 1 9 a、緑色光を発光する発光層 1 1 9 b、青色光を発光する発光層 1 1 9 c がそれぞれ形成されている。即ち、隔壁 1 1 7 は、複数の有機 E L 素子 1 1 0 の発光層 1 1 9 を区分している。

[0008] 発光層 1 1 9 及び隔壁 1 1 7 を覆うように、絶縁基板 1 1 1 の全体に上部電極 (陰極) 1 2 0 が形成されている。つまり、上部電極 1 2 0 は、複数の有機 E L 素子 1 1 0 に共通するように、隔壁 1 1 7 で画定された発光層 1 1 9 の区域および隔壁 1 1 7 上に広がっている。

[0009] 上部電極 1 2 0 上には、封止樹脂 1 2 1 が接着されており、その上にガラ

ス基板等からなる封止基板 1 2 2 が設けられている。このように、有機 E L 素子 1 1 0 は、絶縁基板 1 1 1 と封止基板 1 2 2 との貼り合わせにより封入されている。この構成により、有機 E L 素子 1 1 0 が酸素及び水でダメージを受けることを防止できる。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開 2 0 0 6 - 1 8 5 7 8 9 号公報（2 0 0 6 年 7 月 1 3 日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] このような有機 E L 装置 1 0 0 では、隔壁 1 1 7 が有機樹脂材料で形成されているため、これに起因する種々の問題が生じる。
- [0012] 先ず、有機樹脂材料は絶縁体であるため、隔壁 1 1 7 を覆う上部電極 1 2 0 に断線が発生する可能性がある。
- [0013] また、有機樹脂膜は、一般的にスパッタ（S p u t t e r）膜や C V D（C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n）膜に比べて、下地（S i O₂等）との密着性が低いため、有機樹脂材料からなる隔壁 1 1 7 は、剥がれやすく、有機 E L 素子 1 1 0 に損傷を与える可能性がある。
- [0014] また、有機樹脂材料からなる隔壁 1 1 7 を形成する方法としては、フォトリソグラフィ法が挙げられるが、これは感光性のフォトレジストを露光、現像および焼成することで、所望の高さをもつパターン膜を形成する方法である。しかしながら、この方法を利用した場合、厚いフォトレジスト樹脂膜を形成することが材料的に困難であり、一般的にその膜厚は 1 ~ 4 μ m と低く、また、フォトレジスト樹脂膜は焼成後も高い弾性率を有しているため、表示パネルを丸めたり、押圧したりすると、衝突が発生する虞がある。
- [0015] 具体的には、有機 E L 素子 1 1 0 は、上述したように絶縁基板 1 1 1 と封止基板 1 2 2 との貼り合わせにより封止されているが、封止方法としては、

封止基板 1 2 2 周辺に塗られた封止樹脂にて有機 E L 素子 1 1 0 全体を封止する方法や、図 8 に示すように、絶縁基板 1 1 1 と封止基板 1 2 2 との間に充填された封止樹脂あるいは接着剤により両基板を貼り合わせることで有機 E L 素子 1 1 0 毎に封止する方法等がある。このうち、前者の方法では、有機 E L 素子 1 1 0 上に中空部が形成されることになる。この中空部の幅、すなわち有機 E L 素子 1 1 0 と封止基板 1 2 2 との距離が充分でないと、有機 E L 装置 1 0 0 に押圧が加わったり、屈曲が発生した場合に、絶縁基板 1 1 1 や封止基板 1 2 2 が変形し、中空部内の有機 E L 素子 1 1 0 と封止基板 1 2 2 とが接触し、衝突が発生する虞がある。衝突が発生すると、有機 E L 素子 1 1 0 が損傷し、表示性能に悪影響を与える虞がある。また、後者の方法においては、絶縁基板 1 1 1 と封止基板 1 2 2 との間に封止樹脂あるいは接着剤が充填されているために、両基板の直接の接触は発生しない。しかしながら、その一方で、有機 E L 装置 1 0 0 に押圧が加わったり、屈曲が発生した場合には、封止基板 1 2 2 の押圧や応力が封止樹脂あるいは接着剤を介して有機 E L 素子 1 1 0 に伝達されることになる。加えて、封止樹脂あるいは接着剤自体の応力も有機 E L 素子 1 1 0 に伝達される。さらには、両基板、封止樹脂あるいは接着剤の熱膨張係数の差によっても応力が発生し、それが有機 E L 素子 1 1 0 に伝達される。有機 E L 素子 1 1 0 に加えられた押圧や応力は有機 E L 素子 1 1 0 を損傷させ、表示性能に悪影響を与える虞がある。高いフレキシブル性を有する有機 E L 装置 1 0 0 においては、後者の封止方法はより深刻な問題となる。

[0016] なお、上述のように、一般的に厚いフォトリソ樹脂膜を形成することが材料的に困難であるが、例えば、膜厚 $10\mu\text{m}$ の厚いフォトリソ樹脂膜を形成することができるフォトリソがあつたとしても、特殊な材料に限られ、高価なものとなり、有機 E L 装置 1 0 0 の高コスト化に繋がる。

[0017] さらに、断面アスペクト比（高さ÷線幅）の高いフォトリソ樹脂膜を形成することが材料的に困難である。よって、所定の高さのフォトリソ樹脂膜を形成しようとする、線幅を広くする必要があるため、画素の開口

率が低下し、高精細化が実現できなくなる。例えば、隔壁 117 の高さを $10\ \mu\text{m}$ と設定し、線幅を $10\ \mu\text{m}$ と設定した場合、断面アスペクト比は 1 が必要となる。この断面アスペクト比を実現することは一般的には難しく、仮に、該断面アスペクト比を達成するフォトリソがあつたとしても、特殊な材料に限られ、高価なものとなり、有機 EL 装置 100 の高コスト化に繋がる。また、断面アスペクト比を高くしたまま、 $10\ \mu\text{m}$ 等の厚いフォトリソ樹脂膜を形成するためには、垂直に近いテーパをもつフォトリソが必要である。ここで、テーパとは、フォトリソの側面が基板と成す角度のことを示し、 90 度未満を順テーパ、 90 度を越える場合を逆テーパと称する。順テーパや逆テーパの場合には、天井部または底部に行くほど線幅が細くなってしまうため、所望の高さと線幅を得ることは難しい。そこで、垂直に近いテーパをもつフォトリソが用いられているが、上部電極 120 の蒸着時に、フォトリソ側面には付着する量が少ないため、上部電極 120 は、隔壁 117 の側面で断線が発生しやすい。

[0018] このように、従来の有機 EL 装置では、隔壁が樹脂製であることに起因する種々の問題が生じる。

[0019] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、断線が発生しにくく、信頼性が高い有機 EL 装置、電子機器、及び有機 EL 装置の製造方法を提供することにある。

[0020] さらに、低コスト化、高精細化が可能な有機 EL 装置、電子機器、及び有機 EL 装置の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0021] 上記の課題を解決するために、本発明の有機 EL 装置は、
複数の発光領域を有する有機 EL 装置であつて、
基板と、
前記基板上に、前記発光領域のそれぞれに対応して形成された複数の下部電極と、
前記発光領域のそれぞれを取り囲むように形成された隔壁と、

前記発光領域のそれぞれにおいて、前記下部電極上に形成された発光層と、

前記隔壁上及び前記発光層上に形成された上部電極と、を備え、

前記隔壁は、導電性を有するとともに、前記上部電極と電氣的に接続されていることを特徴とする。

[0022] 上記構成によれば、隔壁及び上部電極は、互いに電氣的に接続されているため、隔壁による上部電極の断線を防止することができ、また、上部電極の低抵抗化を図ることができる。

[0023] よって、断線が発生しにくく、信頼性が高い有機EL装置を提供することができる。

[0024] 本発明の電子機器は、
前記有機EL装置を備えていることを特徴とする。

[0025] よって、断線が発生しにくく、信頼性が高い電子機器を提供することができる。

[0026] 本発明の有機EL装置の製造方法は、
複数の発光領域を有する有機EL装置の製造方法であって、
基板上に前記発光領域のそれぞれに対応して複数の下部電極を形成するとともに、これと同時に、隣り合う下部電極の間に、前記下部電極と同一材料の下地電極を形成する工程と、
前記発光領域のそれぞれを取り囲むように、前記下地電極上に電気めっき法により隔壁を形成する工程と、
前記発光領域のそれぞれにおいて、前記下部電極上に発光層を形成する工程と、
前記隔壁上及び前記発光層上に、該隔壁と電氣的に接続されるように上部電極を形成する工程と、
を含むことを特徴とする。

[0027] 上記製造方法によれば、隔壁及び上部電極は、互いに電氣的に接続されているため、隔壁による上部電極の断線を防止することができ、また、上部電

極の低抵抗化を図ることができる。

[0028] また、隔壁は、従来の有機樹脂からなる隔壁と比較して、下地との密着性が高く剥がれにくいため、膜剥がれによる有機ＥＬ素子の損傷を抑制することができる。

[0029] また、隔壁の厚膜化が容易になるため、有機ＥＬ素子と封止基板が接触することを防止することができ、弾性率も有機樹脂の隔壁と比較して小さいため、変形し難くすることができる。よって、有機ＥＬ素子の損傷を抑制することができる。

[0030] また、電気めっき法は、従来から多方面で実施されている汎用の手法であり、低コスト化が可能である。

[0031] また、隔壁は下地電極上のみに形成されるため、隔壁の線幅を自由に制御でき、画素開口率の低下に繋がらず、高精細化を実現することができる。

発明の効果

[0032] 本発明の有機ＥＬ装置は、複数の発光領域を有する有機ＥＬ装置であって、基板と、前記基板上に、前記発光領域のそれぞれに対応して形成された複数の下部電極と、前記発光領域のそれぞれを取り囲むように形成された隔壁と、前記発光領域のそれぞれにおいて、前記下部電極上に形成された発光層と、前記隔壁上及び前記発光層上に形成された上部電極と、を備え、前記隔壁は、導電性を有するとともに、前記上部電極と電氣的に接続されていることを特徴とする。

[0033] また、本発明の電子機器は、前記有機ＥＬ装置を備えていることを特徴とする。

[0034] また、本発明の有機ＥＬ装置の製造方法は、複数の発光領域を有する有機ＥＬ装置の製造方法であって、基板上に前記発光領域のそれぞれに対応して複数の下部電極を形成するとともに、これと同時に、隣り合う下部電極の間に、前記下部電極と同一材料の下地電極を形成する工程と、前記発光領域のそれぞれを取り囲むように、前記下地電極上に電気めっき法により隔壁を形成する工程と、前記発光領域のそれぞれにおいて、前記下部電極上に発光層

を形成する工程と、前記隔壁上及び前記発光層上に、該隔壁と電氣的に接続されるように上部電極を形成する工程と、を含むことを特徴とする。

[0035] それゆえ、断線が発生しにくく、信頼性が高い有機ＥＬ装置、電子機器、及び有機ＥＬ装置の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬ装置の要部の概略構成を示す断面図である。

[図2]本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬ装置の要部の概略構成を示す平面図である。

[図3]本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬ装置の要部の概略構成を示す平面図である。

[図4]本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬ装置の製造プロセスを説明するための断面図であり、（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬ装置の各製造プロセスを示している。

[図5]本発明の実施の形態１に係る有機ＥＬ装置において、隔壁を形成する電気めっき法を説明するための図である。

[図6]有機ＥＬ装置において、表示パネルを丸めることにより発生する変形量を説明するための図である。

[図7]本発明の実施の形態２に係る有機ＥＬ装置の製造プロセスを説明するための断面図であり、（ａ）～（ｆ）は、本発明の実施の形態２に係る有機ＥＬ装置の各製造プロセスを示している。

[図8]従来の有機ＥＬ装置の要部の構成概略的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0038] 〔実施の形態１〕

本発明の一実施の形態について、図面に基づいて説明すれば以下のとおりである。本発明に係る有機ＥＬ装置は、テレビ用ディスプレイ、携帯電話機用ディスプレイ、ＰＣ用ディスプレイ等の種々の電子機器に適用することが

できるものである。

[0039] (有機ＥＬ装置の断面構成)

先ず、図１に基づいて本実施の形態に係る有機ＥＬ装置の断面構成について説明する。

[0040] 図１は、本実施の形態に係る有機ＥＬ装置の要部の概略構成を示す断面図である。

[0041] 図１に示すように、有機ＥＬ装置１には、有機ＥＬ素子１０として、赤色光を発光する有機ＥＬ素子１０ａ、緑色光を発光する有機ＥＬ素子１０ｂおよび青色光を発光する有機ＥＬ素子１０ｃが１単位として、マトリクス状に配列されており、導電性を有する隔壁（バンク）１７により、各有機ＥＬ素子１０の発光領域が画定されている。なお、各有機ＥＬ素子１０は、下部電極（陽極）１４、正孔輸送層１８、発光層１９、上部電極（陰極）２０等から構成されている。

[0042] より具体的には、有機ＥＬ装置１には、絶縁基板１１上に、有機ＥＬ素子１０を駆動するための複数のＴＦＴ１２が所定の間隔で形成されている。

[0043] ここで、絶縁基板１１としては、例えば、ガラスまたは石英等からなる無機材料基板、または、ポリエチレンテレフタレート、ポリカルバゾール、またはポリイミド等からなるプラスチック基板等が挙げられる。

[0044] また、ＴＦＴ１２は、公知の材料を公知の方法によって形成することができる。

[0045] このＴＦＴ１２を覆うように、絶縁基板１１全体に、層間絶縁膜１３が形成されており、その上に、仕事関数の大きな電極材料からなる下部電極１４がＴＦＴ１２と対をなすように形成されている。層間絶縁膜１３には、ＴＦＴ１２の数に応じて複数のコンタクトホール１５が設けられており、各コンタクトホール１５において、層間絶縁膜１３を貫通する下部電極１４と、ＴＦＴ１２とが電氣的に接続されている。

[0046] ここで、層間絶縁膜１３は、公知の材料（無機材料または有機材料）を用いて形成することができる。無機材料として、例えば、酸化シリコン（Ｓｉ

O₂)、窒化シリコン(SiN、又は、Si₂N₄)、または酸化タンタル(TaOまたはTa₂O₅)等が挙げられる。有機材料として、アクリル樹脂またはレジスト材料等が挙げられる。

[0047] また、下部電極14は、公知の仕事関数の大きな電極材料によって形成することができる。例えば、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)等の金属、および、インジウム(In)と錫(Sn)からなる酸化物(ITO)、錫(Sn)の酸化物(SnO₂)インジウム(In)と亜鉛(Zn)からなる酸化物(IZO)等が透明電極材料として挙げられる。これらの材料なら、後述する発光層19への正孔の注入をより効率化できる。

[0048] 層間絶縁膜13上には、隣り合う下部電極14の間に、隔壁17を形成するための下地電極21が所定の間隔で設けられており、各下部電極14及び下地電極21の一部が露出されるようにエッジカバー16が形成されている。

[0049] ここで、下地電極21は、下部電極14と同時に同じ材料で形成することが好ましい。これにより、工程を増加することがなく、隔壁17を形成するための下地電極21を形成することができる。

[0050] また、エッジカバー16は、光を透過する公知の絶縁材料、例えば、SiO、SiON、SiN、SiOC、SiC、HfSiON、ZrO、HfO、およびLaO等により形成することができる。

[0051] 各下地電極21上には、電解質水溶液の電気分解による電気めっき法で、隔壁17としてのメッキバンクが形成されている。ここで、電気めっき法は、JIS規格『JISH0400:1998-1011 電気めっき及び関連処理用語』において規定されており、金属または非金属表面に金属を電気化学的に析出(電着)させる方法である。例えば、硫酸銅、またはシアン化銅が注入された電解質水溶液の電気分解による電気めっき法で、各下地電極21上に、銅(Cu)からなるメッキバンクを形成することができるが、これに限定されることなく、ニッケル(Ni)、亜鉛(Zn)、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)等の金属から少なくとも何れかを含んでメッキバ

ンクを形成することもできる。

[0052] 隔壁 17 は、下地電極 21 上に、電気めっき法で形成されているため、線幅を自由に制御でき、高精細化に対応が可能である。

[0053] 隔壁 17 で区画された各空間内のエッジカバー 16 上に、正孔輸送層 18 が形成されており、その上に、発光層 19 として、赤色光を発光する発光層 19a、緑色光を発光する発光層 19b、青色光を発光する発光層 19c がそれぞれ形成されている。即ち、隔壁 17 は、複数の有機 EL 素子 10 の発光層 19 を区分している。

[0054] ここで、正孔輸送層 18 は、公知の材料で形成することができる。例えば、ポリフィリン誘導体、芳香族第三級アミン化合物、スチリルアミン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリ-p-フェニレンビニレン、ポリシラン、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリーラルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、フルオレノン誘導体、水素化アモルファスシリコン、水素化アモルファス炭化シリコン、硫化亜鉛、セレン化亜鉛が挙げられる。

[0055] また、発光層 19 は、下部電極 14 と上部電極 20 に電圧を印加した時に、両電極から注入される正孔および電子を再結合して、エネルギーを失活し、光を出射する機能を有しており、発光効率が高い材料で形成されている。具体的には、金属オキシノイド化合物 [8-ヒドロキシキノリン金属錯体]、ナフタレン誘導体、アントラセン誘導体、ジフェニルエチレン誘導体、ビニルアセトン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、ブタジエン誘導体、クマリン誘導体、ベンズオキサドール誘導体、オキサジアゾール誘導体、オキサドール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、ローダミン誘導体、フェノキサゾン、キナクリドン誘導体、ルブレン、ポリ-p-フェニレンビニレン、ポリシラン等が挙げられる。

[0056] 発光層 19 及び隔壁 17 を覆うように、絶縁基板 11 の全体に、仕事関数の小さな電極材料からなる上部電極（陰極）20 が形成されている。つまり

、上部電極 20 は、複数の有機 EL 素子 10 に共通するように、隔壁 17 で画定された発光層 19 の発光領域および隔壁 17 上に広がっている。なお、上部電極 20 と隔壁 17 とは電氣的に接続されている。

[0057] ここで、上部電極 20 は、公知の仕事関数の小さな電極材料によって形成することができる。例えば、銀 (Ag)、アルミニウム (Al)、バナジウム (V)、コバルト (Co) ニッケル (Ni)、タングステン (W)、金 (Au)、カルシウム (Ca)、チタン (Ti)、イットリウム (Y)、ナトリウム (Na)、ルテニウム (Ru)、マンガン (Mn)、インジウム (In)、マグネシウム (Mg)、リチウム (Li)、イッテルビウム (Yb)、等の金属材料、または、フッ化リチウム (LiF) / カルシウム (Ca) / アルミニウム (Al) 等の合金が挙げられる。これらの材料なら、発光層 19 への電子の注入をより効率化できる。

[0058] 隔壁 17 上に形成された上部電極 20 上には、ガラス基板等からなる封止基板 23 が設けられており、上部電極 20 と封止基板 23 とは、封止基板 23 の周辺に塗られた封止樹脂 (図示せず) にて接着されている。有機 EL 素子 10 は、絶縁基板 11 と封止基板 23 との貼り合わせにより封入されているため、酸素及び水でダメージを受けることを防止できる。なお、各有機 EL 素子 10 と封止基板 23 との間には中空部 22 が形成されている。

[0059] 本実施の形態においては、有機 EL 装置 1 は、下部電極 14 及び下地電極 21 を陽極と、上部電極 20 を陰極としているが、これに限定されることなく、積層構造を反転し、下部電極 14 及び下地電極 21 を陰極と、上部電極 20 を陽極とすることもできる。この場合、積層構造としては、下部より下部電極 (陰極) 14、発光層 19、正孔輸送層 18、上部電極 (陽極) 20 の順になり、下部電極 14 と下地電極 21 及び上部電極 20 に用いられる材料も逆転する。例えば、下部電極 14 及び下地電極 21 を陰極として仕事関数の小さな Al (アルミニウム) を用い、上部電極 20 を陽極として仕事関数の大きな ITO を用いることができる。さらには、求められる特性に応じて、有機 EL 素子 10 に、正孔注入層、電子輸送層や電子注入層を積層構造に適宜追加することもできる。また、正孔輸送層が正孔注入層を兼ねていて

もよい。このように、有機EL素子10は、種々の構造を採用することができる。具体的には、有機EL素子10は、下記の構成(1)～(9)で適宜選択することが可能である。下記の各構成(1)～(9)において、陽極および陰極は省略している。

- (1) 発光層
- (2) 正孔輸送層／発光層
- (3) 発光層／電子輸送層
- (4) 正孔輸送層／発光層／電子輸送層
- (5) 正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層
- (6) 正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層
- (7) 正孔注入層／正孔輸送層／発光層／正孔防止層／電子輸送層
- (8) 正孔注入層／正孔輸送層／発光層／正孔防止層／電子輸送層／電子注入層
- (9) 正孔注入層／正孔輸送層／電子防止層／発光層／正孔防止層／電子輸送層／電子注入層

また、有機EL装置1は、絶縁基板11側から光を外部に放出するボトムエミッション構造、絶縁基板11側とは反対側から光を外部に放出するトップエミッション構造のどちらかの構造を採用することもできる。但し、トップエミッション構造の場合、下部電極14及び下地電極21にて光を反射し、上部電極20から光を取り出す必要があるため、例えば、下部電極14と下地電極21として、Alの上にITOを積層したものをを用い、上部電極20として20nm程度の半透明のAgの上にITOを積層したものをを用いてもよい。この場合、下部電極14及び下地電極21のAlは反射機能を担い、ITOは発光層19への正孔注入機能を担うと共に、上部電極20のAgは発光層19への電子注入機能を担い、ITOは陰極の抵抗を下げる補助電極としての機能を担うことができる。

[0060] (有機EL装置の平面構成)

以下、図2に基づいて本実施の形態に係る有機EL装置の平面構成につい

て説明する。

[0061] 図2は、本実施の形態に係る有機EL装置の要部の概略構成を示す平面図である。

[0062] 図2に示すように、有機EL装置1の表示領域において、複数のゲート配線G及び複数のソース配線Sとが互いに交差するように設けられており、各ゲート配線Gと各ソース配線Sとの交点に対応して、画素30が形成されている。

[0063] なお、各画素30は、赤色光を発光する有機EL素子10a、緑色光を発光する有機EL素子10bおよび青色光を発光する有機EL素子10cのいずれかを備えており、また、駆動用素子としてのTFT12を備えている。このTFT12のゲート電極には、ゲート配線Gが接続されており、ソース電極には、ソース配線Sが接続されており、ドレイン電極には、下部電極14が接続されており、各有機EL素子10は、TFT12により駆動される。

[0064] また、複数の画素30は、隔壁17としてのメッキバンクにより表示領域が画定されている。

[0065] (隔壁の構成)

以下、図3に基づいて本実施の形態に係る有機EL装置において、隔壁の構成についてさらに詳細に説明する。

[0066] 図3は、本実施の形態に係る有機EL装置の要部の概略構成を示す平面図である。

[0067] 図3に示すように、有機EL装置1には、絶縁基板11上に、赤色光を発光する有機EL素子10a、緑色光を発光する有機EL素子10b、青色光を発光する有機EL素子10cのいずれかを備えている画素30がマトリクス状に配列されている。なお、各有機EL素子10は、図1に示すように、下部電極14、正孔輸送層18、発光層19、上部電極20等が積層して構成されている。

[0068] 各画素30の間には、下地電極21が下部電極14と同時に、同じ材料で

形成されており、この下地電極 21 上には、電気めっき法により、隔壁 17 が形成されている。即ち、各画素 30 は、隔壁 17 としてのメッキバンクにより囲まれている。

[0069] 発光層 19 及び隔壁 17 を覆うように、絶縁基板 11 の全体に、上部電極 20（図示せず）が形成されている。

[0070] ここで、上述したように、電気めっき法により、隔壁 17 が形成されているため、以下の効果を奏する。

[0071] 先ず、隔壁 17 としてのメッキバンクは、導電性を有しているため、隔壁 17 及び上部電極 20 は互いに電氣的に接続され、隔壁 17 による上部電極 20 の断線を防止することができ、上部電極 20 の低抵抗化を図ることができる。例えば、画素 30 の長さを $450\ \mu\text{m}$ 、広さを $150\ \mu\text{m}$ 、隔壁 17 の線幅を $10\ \mu\text{m}$ 、高さ（厚み）を $10\ \mu\text{m}$ 、上部電極 20 の膜厚を $200\ \text{nm}$ に設定し、隔壁 17 の導電率を上部電極 20 と同じように設定すると、隔壁 17 の高さは、上部電極 20 の膜厚の 50 倍、面積は 1.78×10^{-3} になるため、隔壁 17 のシート抵抗は、上部電極 20 のおよそ 11 倍になる。隔壁 17 と上部電極 20 とが並列に接続されることになるため、シート抵抗は $11 / 12 = 0.92$ 倍に低下する。なお、トップエミッション構造のように、上部電極 20 が薄い構造においては、さらに顕著な抵抗低減効果が生じる。例えば、上部電極 20 の膜厚を $20\ \text{nm}$ に設定すると、シート抵抗は 0.53 倍に低下する。また、隔壁 17 の高さや線幅を増やすことにより、さらにシート抵抗を低減することができる。なお、同一の膜厚を得ようとする場合、電気めっきによる処理は、蒸着よりも遥かに短く、隔壁 17 の厚みを増やすことは容易である。また、隔壁 17 は、上部電極 20 よりも高導電率の材料を電気めっきで形成することも可能である。また、電気めっきを行うために、下地として下地電極 21 を形成しているため、これもシート抵抗を下げる効果を奏する。

[0072] また、隔壁 17 としてのメッキバンクは、従来の有機樹脂の隔壁と比較して、密着性が高く剥がれにくいため、膜剥がれによる有機 EL 素子 10 の損

傷を抑制できる。

[0073] また、電気めっき法は、従来から多方面で実施されている汎用の手法であり、材料も特別なものではないので、低コスト化が可能である。

[0074] また、電気めっき法を利用すると、隔壁 17 の厚膜化が容易になるため、有機 EL 素子 10 と封止基板 23 が接触することを防止することができる。また、弾性率も有機樹脂の隔壁と比較して小さいため、変形し難く形成することができる。

[0075] 以下、本発明の具体的な実施例に基づいて本実施の形態をさらに詳細に説明する。しかしながら、本発明はこれらの例に限定されない。説明の便宜上、実施の形態において説明した部材と同じ機能を有する部材については、各実施例においても同じ符号を付記する。

[0076] (実施例 1)

以下、図 4、図 5 に基づいて、本実施例に係る有機 EL 装置の製造プロセスについて説明する。

[0077] 図 4 の (a) ~ (d) は、本実施例に係る有機 EL 装置の要部の概略構成を示す断面図であり、図 5 は、本実施例に係る有機 EL 装置において、隔壁を形成する電気めっき法を説明するための図である。

[0078] 先ず、図 4 の (a) に示すように、長さ 400 mm、広さ 320 mm、厚さ 0.7 mm のガラス基板等の絶縁基板 11 上に、各有機 EL 素子 10 を駆動するための複数の TFT 12 を所定の間隔で形成する。なお、TFT 12 は、公知の材料を公知の方法で形成することができる。その後、絶縁基板 11 の全面に、スピコート法にて感光性のアクリル樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ法により露光、現像を行い、複数のコンタクトホール 15 を備えた層間絶縁膜 13 を形成する。このコンタクトホール 15 により、各 TFT 12 の一部が露出される。本実施例においては、露光量 360 J/cm^2 にて露光を行い、アルカリ現像液にて現像を行っているが、これに限定されない。層間絶縁膜 13 の膜厚は $2 \mu\text{m}$ 程度、各コンタクトホール 15 の径は $5 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。その後、 220°C で、1 時間の焼成を行う。

- [0079] 次に、図４の（ｂ）に示すように、絶縁基板１１の全面に、スパッタ法にてITO膜を１００nm成膜し、フォトリソグラフィ法により露光、現像を行い、エッチング法によりパターンニングを行い、各TFT１２と対をなすように下部電極１４を形成する。なお、各コンタクトホール１５において、層間絶縁膜１３を貫通する下部電極１４とTFT１２とは電氣的に接続される。同時に、下部電極１４と同じ材料で下地電極２１も形成する。その後、２２０℃で、１時間の焼成を行う。
- [0080] 次に、図４の（ｂ）に示すように、下部電極１４と下地電極２１の端部に、スパッタ法にてSiO₂膜を１５０nm成膜し、フォトレジスト法により露光、現像を行い、エッチング法を用いてパターンニングを行い、エッジカバー１６を形成する。なお、エッジカバー１６は、下部電極１４及び下地電極２１の一部が露出されるように形成する。
- [0081] 次に、図４の（ｂ）に示すように、下地電極２１に電流を流し、電気めっき法にて、隔壁１７としてのメッキバンクを形成する。
- [0082] 隔壁１７としてのメッキバンクを形成する方法は、具体的には、図５に示すように、電解質水溶液として硫酸銅、またはシアン化銅が注入された静止槽２５に、引掛け治具２６を吊るし、下地電極２１をこの引掛け治具２６に引掛ける。下地電極２１を陰極とし、銅棒を陽極として両極に直流電流を流すと、流した部分だけに銅陽イオンが下地電極２１に電着され、メッキバンクが形成される。この時、隔壁１７としてのメッキバンクの膜厚は１０μm程度が好ましい。
- [0083] 次に、図４の（ｃ）に示すように、隔壁１７で区画された各空間内のエッジカバー１６上に、正孔輸送層１８、発光層１９を形成する。また、発光層１９及び隔壁１７を覆うように、絶縁基板１１の全体に上部電極２０を形成する。なお、正孔輸送層１８、発光層１９、上部電極２０は、既知のプロセスにより形成するので説明を省略する。
- [0084] 次に、図４の（ｄ）に示すように、封止基板２３の周辺に、紫外線硬化樹脂または熱硬化樹脂等を塗布し、不活性ガス雰囲気中で、ガラス基板等から

なる封止基板 23 と絶縁基板 11 とを接着させることにより、有機 EL 素子 10 を封入する。これにより、各有機 EL 素子 10 と封止基板 23 との間には中空部 22 が形成される。なお、封止基板 23 には、予め乾燥剤が貼り合わされ、水分による有機 EL 素子 10 の劣化をより効果的に低減できる。

[0085] 以上のプロセスにより、有機 EL 装置 1 が作製される。

[0086] (実施例 2)

本発明の有機 EL 装置に関する他の実施例について、図 6 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

[0087] なお、説明の便宜上、前記実施例 1 にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0088] 本実施例に係る有機 EL 装置 1 は、フレキシブル（柔軟）な表示パネルを有する有機 EL 装置である。

[0089] 即ち、有機 EL 装置 1 において、絶縁基板 11 及び封止基板 23 として、フレキシブルな基板が用いられる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカルバゾール、またはポリイミド等からなるプラスチック基板等が挙げられる。

[0090] 従来のように、有機樹脂材料で隔壁 17 を形成すると、厚い樹脂膜を形成することが材料的に困難であり、一般的にその膜厚は $2\ \mu\text{m}$ 程度と低い。また、断面アスペクト比（高さ÷線幅）の高いパターンを形成することが材料的に困難であり、非発光領域に形成する隔壁 17 は、線幅はできるだけ狭いことが望ましい。

[0091] そこで、フレキシブルな表示パネルを有する有機 EL 装置 1 において、表示パネルを丸めることにより、画素にどれだけの変形が生じるか、また最低でもいくら位の高さが必要であるか、下記定義を用いて算出した。

[0092] なお、フレキシブルな表示パネルを有する有機 EL 装置 1 において、表示パネルを丸めることにより発生する変形量 ξ を下記のように定義した。

[0093] 図 6 は、有機 EL 装置において、表示パネルを丸めることにより発生する変形量を説明するための図である。

[0094] 図6に示すように、曲率半径 r で有機EL装置1の表示パネルを変形させた時、1画素の幅 p にて発生する変形量 ξ は、

[0095] [数1]

$$\xi = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2}$$

[0096] で示される。例えば、 $r = 1 \text{ cm}$ とし、画素ピッチを縦 $450 \times$ 横 $150 \mu\text{m}$ とすると、縦方向において $\xi = 2.53 \mu\text{m}$ 、横方向において $\xi = 0.28 \mu\text{m}$ となる。即ち、曲率半径 r にて、有機EL装置1の表示パネルを丸めた場合、少なくとも、表示パネルを構成する基板は、各画素で $2.53 \mu\text{m}$ だけ撓むことになる。

[0097] ところで、表示パネルが封止基板23と有機EL素子10が形成された絶縁基板11とを貼り合わせて構成されているとすると、両基板共に少なくとも上記の分だけの撓む能力を有していることが望ましい。両基板が各々同方向へ撓んだ場合、封止基板23と絶縁基板11との間の距離は変わらない。しかしながら、両基板が互いに逆方向へ撓むことも可能であるため、その場合には、上記の変形量 ξ の倍の量だけ、両基板間の距離は小さくなることになる。即ち、少なくとも $5.06 \mu\text{m}$ だけ両基板間の距離は小さくなる可能性がある。

[0098] 画素の非発光領域にスペーサを形成し、封止基板23と絶縁基板11との距離を一定にして貼り合せた場合、発光領域に形成された有機EL素子10上には空間が生じており、表示パネルを丸めずに平坦とした時には、有機EL素子10と封止基板23との間には一定の距離が保たれている。しかしながら、表示パネルを丸めたり、平坦以外の形状とすると、上記のような変形が生じて、有機EL素子10と封止基板23との距離が小さくなる可能性がある。上記の例であれば、もし有機EL素子10と封止基板23との距離が $5.06 \mu\text{m}$ 以下の場合には、変形により封止基板23が有機EL素子10に接触する虞がある。そのような接触が生じると、有機EL素子を構成する電極材料や有機材料が損傷を受けるため、画素の劣化が発生し、表示品位に

悪影響を及ぼしてしまう。

[0099] したがって、有機ＥＬ素子１０と封止基板２３との距離は、接触しないような値に設定する必要がある。また、通常の曲率半径以上の一時的変形や押圧による局所的な強い変形が生じることを鑑みれば、有機ＥＬ素子１０と封止基板２３との距離はより広くしておくことが望ましい。

[0100] 以上述べたように、隔壁１７を従来のように有機樹脂材料で形成した場合には、数々の問題が発生するために、フレキシブルなパネルを有する有機ＥＬ装置に適用することができない。

[0101] そこで、本発明では、隔壁１７としてメッキバンクを形成しているため、断面アスペクト比（高さ÷線幅）の高いパターンを形成することが可能となり、フレキシブルな表示パネルを有する有機ＥＬ装置に好適である。

[0102] 〔実施の形態２〕

本発明の有機ＥＬ装置に関する他の実施形態について説明する。

[0103] なお、説明の便宜上、前記実施の形態１にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記する。

[0104] 本実施の形態に係る有機ＥＬ装置２は、図１に示す実施の形態１に係る有機ＥＬ装置１と同じ構成を有する。但し、隔壁１７の形成方法が相違する。即ち、実施の形態１において隔壁１７は電気めっき法で形成されるが、本実施の形態において隔壁１７は無電解めっき法で形成される。

[0105] 具体的には、各下地電極２１上には、無電解めっき法で、隔壁１７としてのメッキバンクが形成されている。ここで、無電解めっき法は、ＪＩＳ規格『ＪＩＳ Ｈ ０ ４ ０ ０：１ ９ ９ ８－６ ０ ０ １ 無電解めっき及び関連処理用語』において規定されており、外部電源を用いずに、金属を化学的に還元析出させる方法である。例えば、硫酸銅、またはシアン化銅が注入された溶液中での還元反応による無電解めっき法で、各下地電極２１上に、銅（Ｃｕ）からなるメッキバンクを形成することができるが、これに限定されることなく、ニッケル（Ｎｉ）、亜鉛（Ｚｎ）、クロム（Ｃｒ）、アルミニウム（Ａｌ）等の金属から少なくとも何れかを含んでメッキバンクを形成することもで

きる。

[0106] 以下、本発明の具体的な実施例に基づいて本実施の形態をさらに詳細に説明する。しかしながら、本発明はこれらの例に限定されない。説明の便宜上、実施の形態において説明した部材と同じ機能を有する部材については、実施例においても同じ符号を付記する。

[0107] (実施例 3)

以下、図 7 に基づいて、本実施例に係る有機 EL 装置 2 の製造プロセスについて説明する。

[0108] 図 7 の (a) ~ (f) は、本実施例に係る有機 EL 装置 2 の要部の概略構成を示す断面図である。

[0109] 先ず、図 7 の (a) に示すように、長さ 400 mm、広さ 320 mm、厚さ 0.7 mm のガラス基板等の絶縁基板 11 上に、各有機 EL 素子 10 を駆動するための複数の TFT 12 を所定の間隔で形成する。なお、TFT 12 は、公知の材料を公知の方法で形成することができる。その後、絶縁基板 11 の全面に、スピコート法にて感光性のアクリル樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ法により露光、現像を行い、複数のコンタクトホール 15 を備えた層間絶縁膜 13 を形成する。このコンタクトホール 15 により、各 TFT 12 の一部が露出される。本実施例においては、露光量 360 J/cm^2 にて露光を行い、アルカリ現像液にて現像を行っているが、これに限定されない。層間絶縁膜 13 の膜厚は $2 \mu\text{m}$ 程度、各コンタクトホール 15 の径は $5 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。その後、 220°C で、1 時間の焼成を行う。

[0110] 次に、図 7 の (b) に示すように、絶縁基板 11 の全面に、スパッタ法にて ITO 膜を 100 nm 成膜し、フォトリソグラフィ法により露光、現像を行い、エッチング法によりパターニングを行い、各 TFT 12 と対をなすように下部電極 14 を形成する。なお、各コンタクトホール 15 において、層間絶縁膜 13 を貫通する下部電極 14 と TFT 12 とは電氣的に接続される。同時に、下部電極 14 と同じ材料で下地電極 21 も形成する。その後、 220°C で、1 時間の焼成を行う。

- [0111] 次に、図 7 の（b）に示すように、下部電極 14 と下地電極 21 の端部に、スパッタ法にて SiO_2 膜を 150 nm 成膜し、フォトリソ法により露光、現像を行い、エッチング法を用いてパターンニングを行い、エッジカバー 16 を形成する。なお、エッジカバー 16 は、下部電極 14 及び下地電極 21 の一部が露出されるように形成する。
- [0112] 次に、図 7 の（c）に示すように、基板全面にレジスト膜 31 をスピコートにて塗布し、フォトリソグラフィにより露光、現像を行い、下地電極 21 の一部分が露出されるようにパターンニングを行う。
- [0113] 次に、図 7 の（d）に示すように、無電解めっき法にて、電気めっき法と同様に硫酸銅、またはシアン化銅が注入された溶液中に浸漬し、基板全面に銅膜 32 を形成する。
- [0114] その後、リフトオフ法（レジスト膜上にある金属膜を現像処理にて除去する方法）により、超音波洗浄をしたあとに、レジスト膜 31 の剥離を行い、図 7 の（e）に示すように、下部電極 21 上部のみに隔壁 17 としての銅膜を残す。
- [0115] 次に、図 7 の（f）に示すように、隔壁 17 で区画された各空間内のエッジカバー 16 上に、正孔輸送層 18、発光層 19 を形成する。また、発光層 19 及び隔壁 17 を覆うように、絶縁基板 11 の全体に上部電極 20 を形成する。なお、正孔輸送層 18、発光層 19、上部電極 20 は、既知のプロセスにより形成することができるため、ここでは説明を省略する。
- [0116] 次に、封止基板 23 の周辺に紫外線硬化樹脂または熱硬化樹脂等を塗布し、不活性ガス雰囲気中で、ガラス基板等からなる封止基板 23 と絶縁基板 11 とを接着させることにより、有機 EL 素子 10 を封入する。これにより、各有機 EL 素子 10 と封止基板 23 との間には中空部 22 が形成される。なお、封止基板 23 には、予め乾燥剤が貼り合わされ、水分による有機 EL 素子 10 の劣化をより効果的に低減できる。
- [0117] 以上のプロセスにより、有機 EL 装置 2 が作製される。
- [0118] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範

図で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0119] 本発明の有機ＥＬ装置は、

前記隔壁は、Ｃｕ、Ｎｉ、Ｚｎ、Ｃｒ及びＡｌの少なくとも何れかを含んで形成されていることが好ましい。

[0120] 本発明の有機ＥＬ装置は、

前記上部電極上に、封止基板が形成されていることが好ましい。

[0121] 上記構成によれば、有機ＥＬ素子が酸素及び水でダメージを受けることを防止することができる。

[0122] 本発明の有機ＥＬ装置は、

前記隔壁は、電気めっき法により形成されていることが好ましい。

[0123] 上記構成によれば、隔壁は、従来の有機樹脂からなる隔壁と比較して、下地との密着性が高く剥がれにくいため、膜剥がれによる有機ＥＬ素子の損傷を抑制することができる。

[0124] また、隔壁の厚膜化が容易になるため、有機ＥＬ素子と封止基板が接触することを防止することができ、弾性率も有機樹脂の隔壁と比較して小さいため、変形し難くすることができる。

[0125] また、電気めっき法は、従来から多方面で実施されている汎用の手法であり、低コスト化が可能である。

[0126] 本発明の有機ＥＬ装置は、

前記下部電極と同一材料からなる下地電極をさらに備え、

前記隔壁は、前記下地電極上に形成されていることが好ましい。

[0127] 上記構成によれば、隔壁は下地電極上のみに形成されるため、隔壁の線幅を自由に制御でき、画素開口率の低下に繋がらず、高精細化が可能である。

[0128] また、下地電極は有機ＥＬ装置の下部電極と同時に作製されるため、工程が増加することはない。

産業上の利用可能性

[0129] 本発明は、有機ＥＬ装置に適用することができる。特に、厚膜の隔壁が容易に形成できることから、屈曲や押圧の力により衝突が発生しやすいフレキシブルな有機ＥＬ装置に最適である。

符号の説明

[0130]	１， ２	有機ＥＬ装置
	１０	有機ＥＬ素子
	１０ａ， １０ｂ， １０ｃ	有機ＥＬ素子
	１１	絶縁基板
	１２	ＴＦＴ
	１３	層間絶縁膜
	１４	下部電極
	１５	コンタクトホール
	１６	エッジカバー
	１７	隔壁
	１８	正孔輸送層
	１９	発光層
	１９ａ， １９ｂ， １９ｃ	発光層
	２０	上部電極
	２１	下地電極
	２２	中空部
	２３	封止基板
	２５	静止槽
	２６	引掛け治具
	３０	画素
	３１	レジスト膜
	３２	銅膜
	Ｇ	ゲート配線

S

ソース配線

請求の範囲

- [請求項1] 複数の発光領域を有する有機EL装置であって、
基板と、
前記基板上に、前記発光領域のそれぞれに対応して形成された複数の下部電極と、
前記発光領域のそれぞれを取り囲むように形成された隔壁と、
前記発光領域のそれぞれにおいて、前記下部電極上に形成された発光層と、
前記隔壁上及び前記発光層上に形成された上部電極と、を備え、
前記隔壁は、導電性を有するとともに、前記上部電極と電氣的に接続されていることを特徴とする有機EL装置。
- [請求項2] 前記隔壁は、Cu、Ni、Zn、Cr及びAlの少なくとも何れかを含んで形成されていることを特徴とする請求項1に記載の有機EL装置。
- [請求項3] 前記上部電極上に、封止基板が形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の有機EL装置。
- [請求項4] 前記隔壁は、電気めっき法により形成されていることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の有機EL装置。
- [請求項5] 前記下部電極と同一材料からなる下地電極をさらに備え、
前記隔壁は、前記下地電極上に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の有機EL装置。
- [請求項6] 請求項1～5の何れか1項に記載の有機EL装置を備えていることを特徴とする電子機器。
- [請求項7] 複数の発光領域を有する有機EL装置の製造方法であって、
基板上に前記発光領域のそれぞれに対応して複数の下部電極を形成するとともに、これと同時に、隣り合う下部電極の間に、前記下部電極と同一材料の下地電極を形成する工程と、
前記発光領域のそれぞれを取り囲むように、前記下地電極上に電気

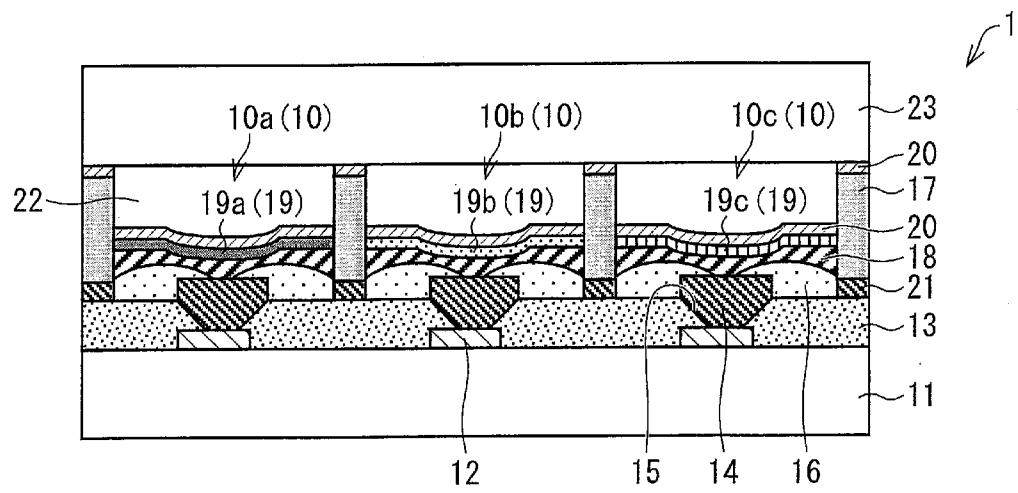
めっき法により隔壁を形成する工程と、

前記発光領域のそれぞれにおいて、前記下部電極上に発光層を形成する工程と、

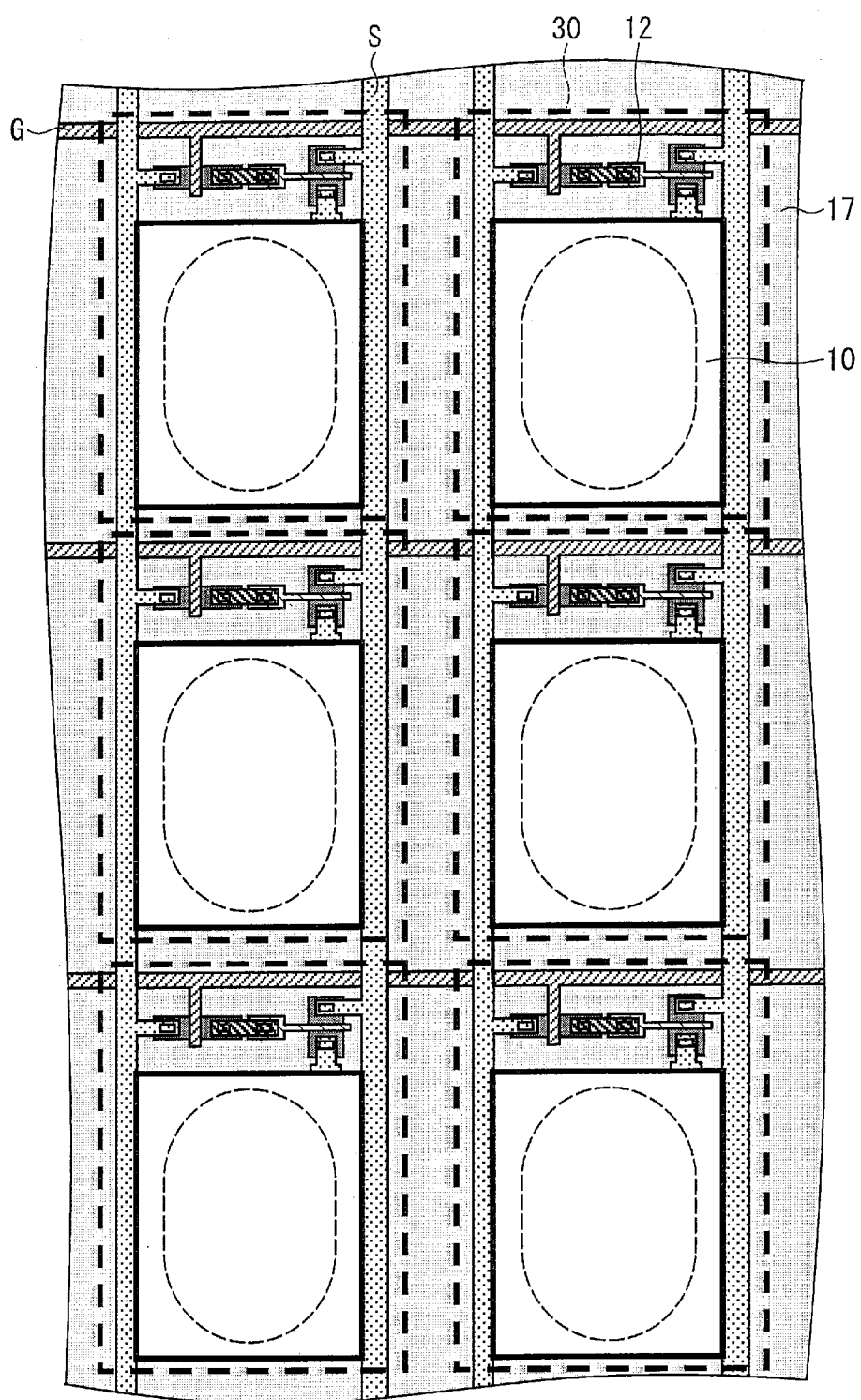
前記隔壁上及び前記発光層上に、該隔壁と電氣的に接続されるように上部電極を形成する工程と、

を含むことを特徴とする有機ＥＬ装置の製造方法。

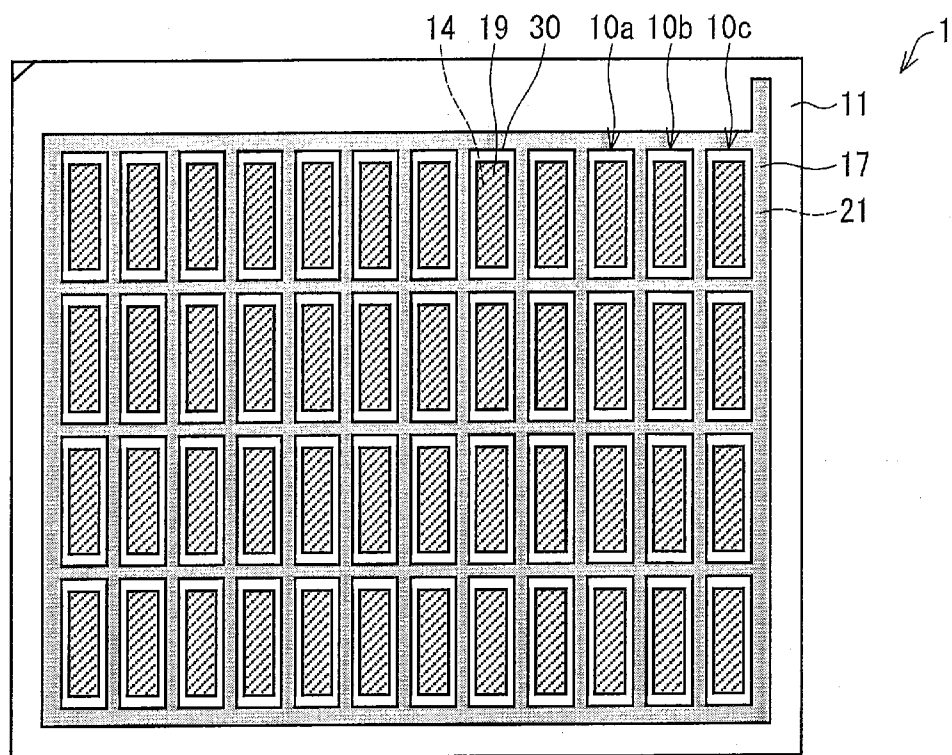
[図1]



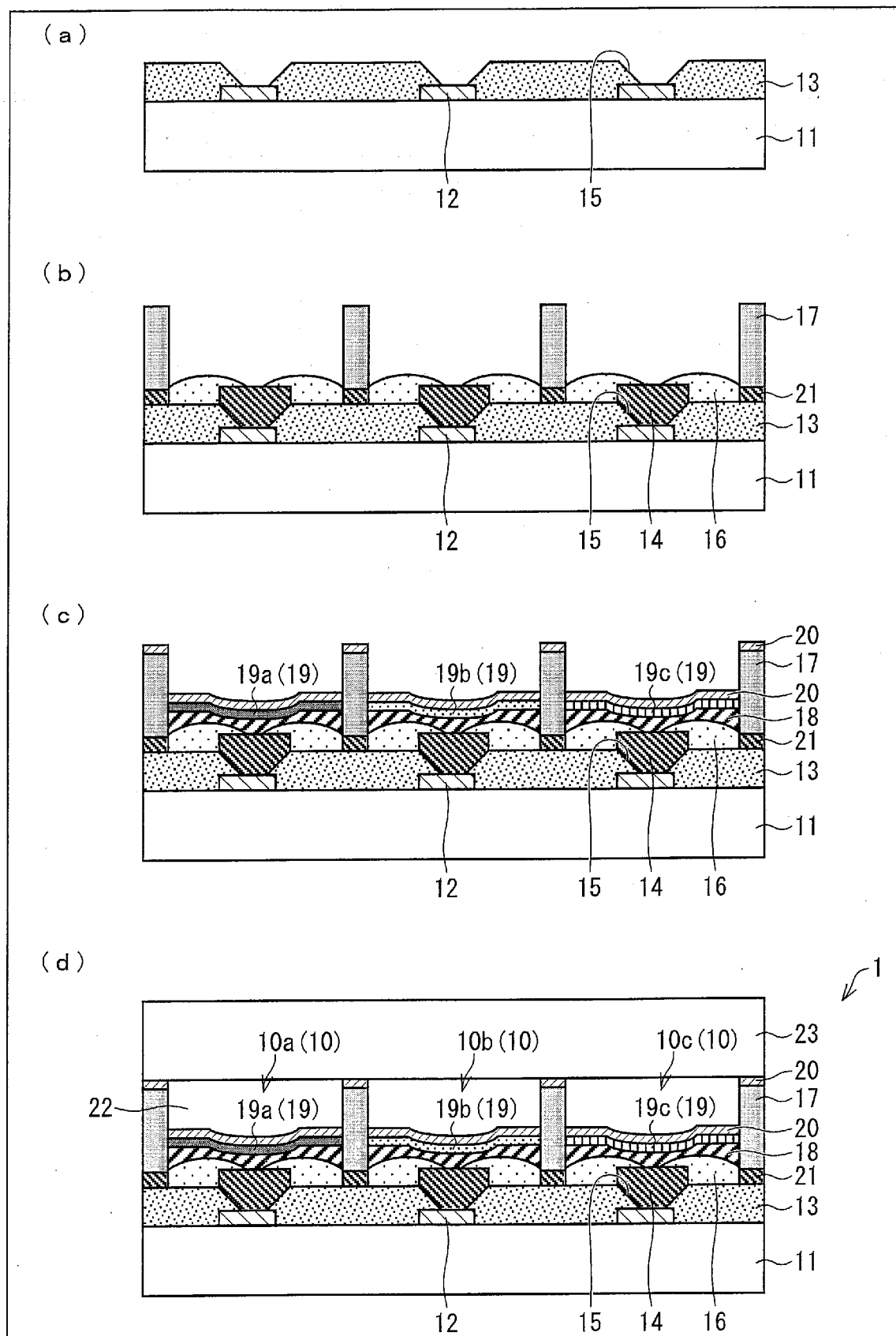
[図2]



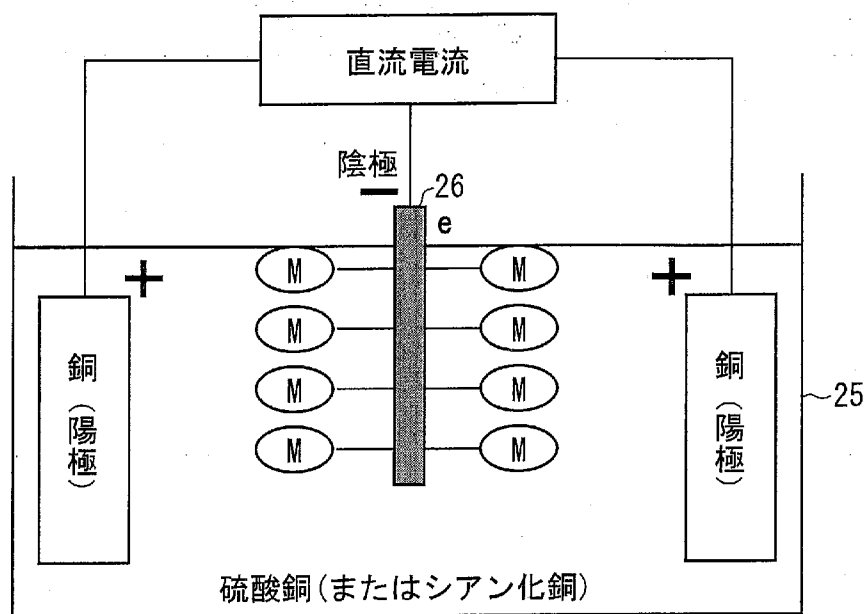
[図3]



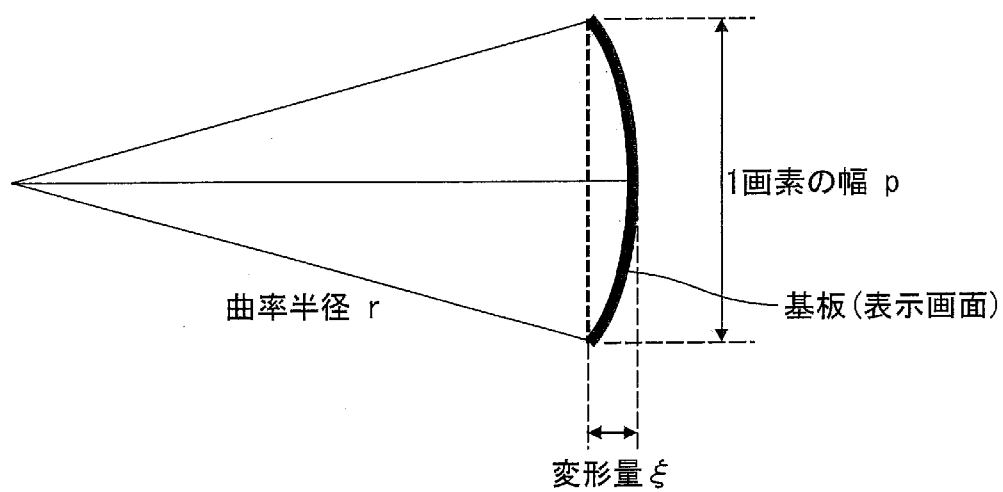
[図4]



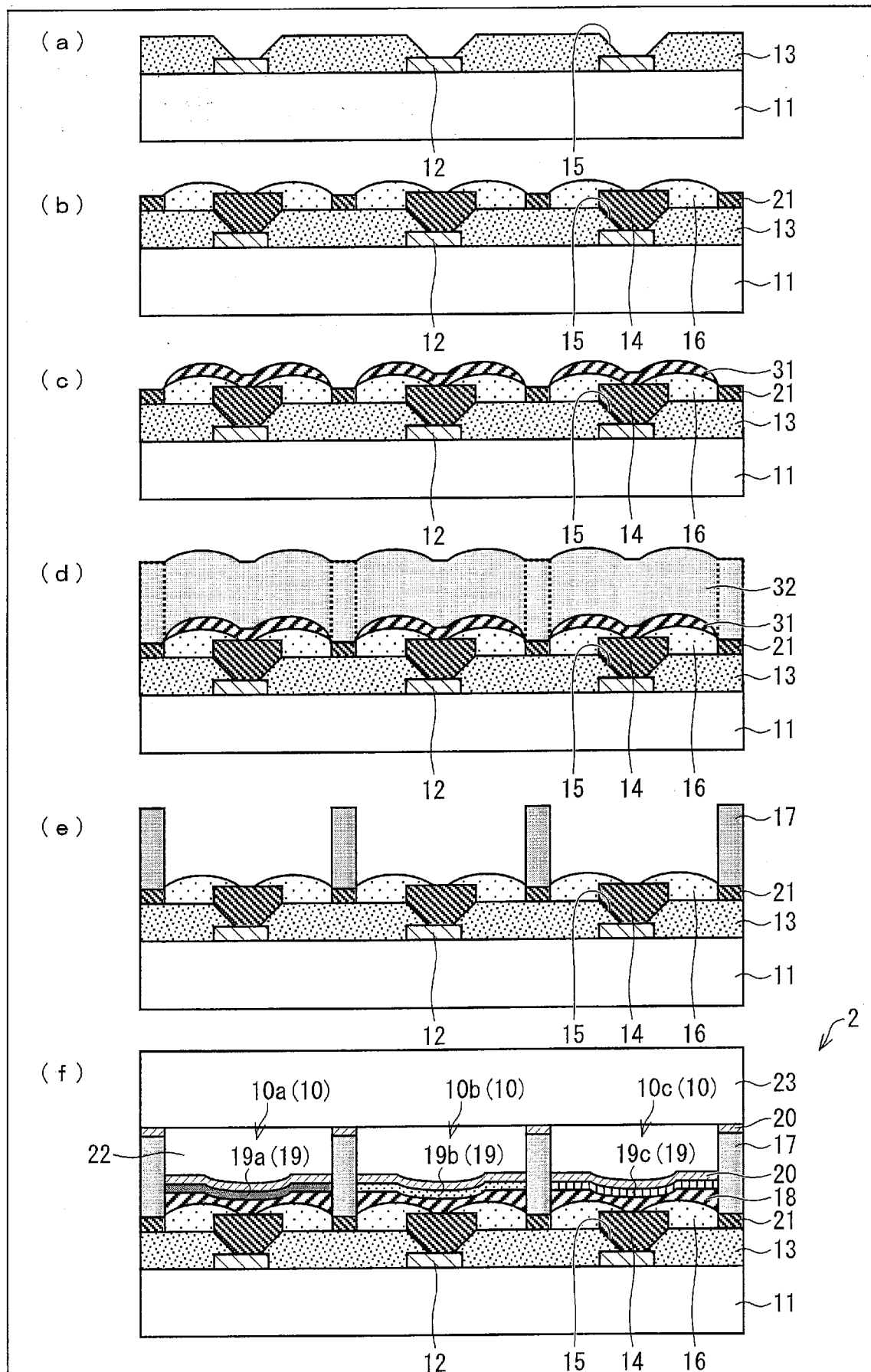
[図5]



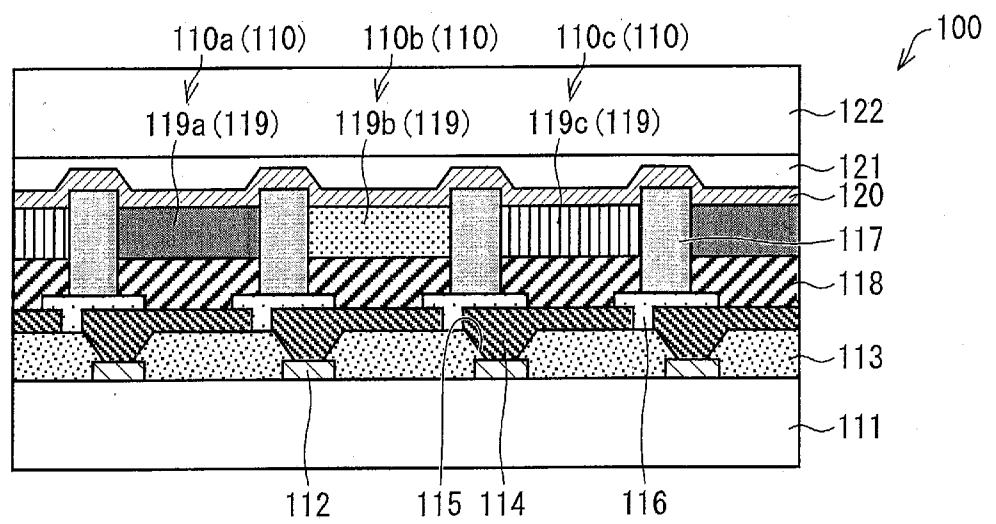
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/26(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/26, H01L51/50, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12, H05B33/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2009/133680 A1 (Panasonic Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0065], [0066], [0072], [0076], [0081], [0087] to [0091], [0107]; fig. 1, 4 (Family: none)	1, 2, 6 3-5, 7
Y	JP 2007-109629 A (Casio Computer Co., Ltd.), 26 April 2007 (26.04.2007), paragraph [0102]; fig. 14 & US 2007/0057627 A1 & WO 2007/032547 A1 & CN 101151742 A & KR 10-2007-0112462 A	3
Y	JP 2001-6881 A (Toray Industries, Inc.), 12 January 2001 (12.01.2001), paragraphs [0021] to [0023]; fig. 2, 3 (Family: none)	4, 5, 7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 April, 2011 (07.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/26(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i,
H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/26, H01L51/50, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/12, H05B33/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2 0 0 9 / 1 3 3 6 8 0 A 1 (パナソニック株式会社)	1, 2, 6
Y	2 0 0 9. 1 1. 0 5, [0 0 6 5], [0 0 6 6], [0 0 7 2], [0 0 7 6], [0 0 8 1], [0 0 8 7] - [0 0 9 1], [0 1 0 7], [図 1], [図 4] (ファミリーなし)	3 - 5, 7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7. 0 4. 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9. 0 4. 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

本田 博幸

2 0

2 9 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-109629 A (カシオ計算機株式会社) 2007. 04. 26, 【0102】, 【図14】 & US 2007/0057627 A1 & WO 2007/032547 A1 & CN 101151742 A & KR 10-2007-0112462 A	3
Y	JP 2001-6881 A (東レ株式会社) 2001. 01. 12, 【0021】 - 【0023】, 【図2】, 【図3】 (ファミリーなし)	4, 5, 7