

(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
2015 年 7 月 30 日(30.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/111119 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/006383
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 22 日(22.12.2014)
- (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 2014-010764 2014 年 1 月 23 日(23.01.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J O L E D (JOLED INC.) [JP/JP];
〒1010054 東京都千代田区神田錦町三丁目 2 3
番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平岡 知己(HIRAOKA, Tomomi).
- (74) 代理人: 吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3 番 1 0 号タナカ・イトーピア新大阪ビル 6 階
新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

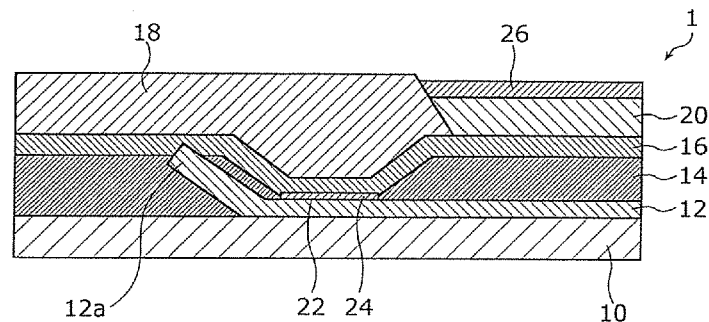
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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: DISPLAY APPARATUS MANUFACTURING METHOD AND DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称: 表示装置の製造方法および表示装置



(57) Abstract: Disclosed is a method for manufacturing a display apparatus (1). The method includes: a step for forming a first electrode layer (12) on a substrate (10); a step for forming a planarization film (14) on the first electrode layer (12); a step for forming a contact hole in the planarization film (14); a step for forming a second electrode layer (16) on the planarization film (14) and the contact hole; a step for forming a light emitting layer (20) on the second electrode layer (16); a step for forming an upper electrode layer (26) on the light emitting layer (20); and a step for radiating a laser beam to a first electrode layer (12) portion at positions excluding the contact hole position from the substrate (10) side in a pixel where the first electrode layer (12) and the second electrode layer (16) are not in contact with each other in the contact hole, thereby connecting the first electrode layer (12) to the second electrode layer (16), said first electrode layer being at the positions to which the laser beam was radiated.

(57) 要約: 表示装置 (1) の製造方法において、基板 (10) の上方に第 1 の電極層 (12) を形成する工程と、第 1 の電極層 (12) の上方に平坦化膜 (14) を形成する工程と、平坦化膜 (14) にコンタクトホールを形成する工程と、平坦化膜 (14) およびコンタクトホールの上方に第 2 の電極層 (16) を形成する工程と、第 2 の電極層 (16) の上方に発光層 (20) を形成する工程と、発光層 (20) の上方に上部電極層 (26) を形成する工程と、コンタクトホールにおいて第 1 の電極層 (12) と第 2 の電極層 (16) とが接触していない画素において、基板 (10) 側からコンタクトホール以外の位置の第 1 の電極層 (12) にレーザー光を照射して、レーザー光を照射した位置の第 1 の電極層 (12) を第 2 の電極層 (16) に接続する工程を含む。

WO 2015/111119 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置の製造方法および表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置の製造方法および表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、有機材料のEL (Electro Luminescence) を利用した有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機ELと称する）素子を有する有機ELディスプレイ装置に関する技術が進歩しつつある。従来、有機ELディスプレイ装置において、製造工程で、有機EL素子の陽極または陰極と、当該陰極または陽極と接続されるTFT (Thin Film Transistor) 配線とのコンタクト部分に異物が付着することで不良が発生し、常に減点表示となる減点画素が発生することがある。この場合、不良箇所にはレーザー光を照射することで不良をリペア（解消）するという方式が採られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1では、有機EL素子に付着した導電性の異物を検出し、この異物の周辺領域の有機層にレーザー照射を行う。これにより、異物が付着した有機EL素子の陽極と陰極との間の有機層を絶縁化し、高抵抗領域を形成して、異物による陽極と陰極の短絡を解消している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-227852号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1にかかる技術は、有機EL素子の陽極と陰極との短絡不良をレーザー光の照射により解消する技術であり、表示画面側すなわち画素の表面側からレーザー光を照射するため、レーザー光が照射された領域がダメージを受け破壊されるおそれがある。また、絶縁不良箇所を覆うように表示画面

側に隔壁が設けられている場合、表示画面側からレーザー光を照射しても、レーザー光が絶縁不良箇所に照射されず、不良を解消することは困難である。

[0006] 上記課題に鑑み、本発明は、絶縁不良による滅点画素をリペアすることができる表示装置の製造方法および表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明の一態様に係る表示装置の製造方法は、基板の上方に第1の電極層を形成する工程と、前記第1の電極層の上方に平坦化膜を形成する工程と、前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、前記平坦化膜および前記コンタクトホールの上方に第2の電極層を形成する工程と、前記第2の電極層の上方に発光層を形成する工程と、前記発光層の上方に上部電極層を形成する工程と、前記コンタクトホールにおいて前記第1の電極層と前記第2の電極層とが接触していない画素において、前記基板側から前記コンタクトホール以外の位置の前記第1の電極層にレーザー光を照射して、前記レーザー光を照射した位置の前記第1の電極層を前記第2の電極層に接続する工程とを含む。

[0008] また、上記の目的を達成するために、本発明の一態様に係る表示装置は、基板上に形成された第1の電極層と、前記第1の電極層の上方に形成された平坦化膜と、前記平坦化膜に形成されたコンタクトホールと、前記平坦化膜および前記コンタクトホールの上方に形成された第2の電極層と、前記第2の電極層の上方に形成された発光層とを備え、前記第2の電極層は、前記コンタクトホールにおいて前記第1の電極層と接触しておらず、前記第1の電極層は、前記基板側から前記コンタクトホール以外の位置の前記第1の電極層にレーザー光を照射されることにより、前記レーザー光を照射された位置において前記第2の電極層と接続されている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、絶縁不良による滅点画素をリペアすることができる表示装置の製造方法および表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図 1 は、本実施の形態に係る表示装置を示す断面図である。

[図2]図 2 は、本実施の形態に係る表示装置の製造工程の一部を示す断面図である。

[図3]図 3 は、本実施の形態に係る表示装置の製造工程の一部を示す断面図である。

[図4]図 4 は、本実施の形態におけるレーザー光の照射位置を示す平面図である。

[図5]図 5 は、本実施の形態に係る表示装置のリペア方法を示すフローチャートである。

[図6]図 6 は、有機 E L 素子を備えたテレビシステムの外観図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係る表示装置および表示装置の製造方法について、実施の形態に基づいて説明するが、本発明は、請求の範囲の記載に基づいて特定される。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、請求項に記載されていない構成要素は、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示したものではない。

[0012] (実施の形態)

本発明の実施の形態に係る表示装置について説明する。図 1 は、本実施の形態に係る表示装置を示す断面図である。

[0013] 図 1 に示すように、本実施の形態にかかる表示装置 1 は、基板 10 と、基板 10 上に形成された T F T 電極層 12 と、T F T 電極層 12 の上方に形成された平坦化膜 14 と、平坦化膜 14 の上方に形成された E L 電極層 16 と、E L 電極層 16 の上方に形成された発光層 20 とを備え、T F T 電極層 12 は、基板 10 側からレーザー光が照射されることにより変形され、E L 電極層 16 と接続されている。したがって、T F T 電極層 12 と E L 電極層 16 とを、本来のコンタクト部 22 以外の部分で接続させることができ、絶縁

不良による減点画素をリペアすることができる。

[0014] 基板 10 は、例えば、駆動用の薄膜トランジスタ（TFT）を含むシリコン基板で構成されている。

[0015] 基板 10 の上には、TFT 電極層 12 が形成されている。TFT 電極層 12 は、例えば銅（Cu）で構成され、パターニングにより所望の配線形状をなすように形成されている。なお、TFT 電極層 12 は、銅に限らずその他の導電性のよい材料で形成されてもよい。なお、TFT 電極層 12 は、本開示にかかる第 1 の電極層に相当する。

[0016] 基板 10 および TFT 電極層 12 の上方には、平坦化膜 14 が形成されている。平坦化膜 14 は、一例として、絶縁性を有する有機材料で構成されている。また、平坦化膜 14 の一部には、TFT 電極層 12 を底面とする凹部が形成され、上述した TFT 電極層 12 と後に平坦化膜 14 の上に形成される EL 電極層 16 とを電氣的に接続するためのコンタクト部 22 が設けられている。

[0017] 平坦化膜 14 の上には、EL 電極層 16 が形成されている。EL 電極層 16 は、正孔が供給される、つまり、外部回路から電流が流れ込むアノードである。EL 電極層 16 は、例えば、アルミニウム（Al）、あるいは銀合金 APC などからなる反射電極が積層された構造となっている。なお、EL 電極層 16 は、例えば ITO（Indium Tin Oxide）と銀合金 APC などからなる 2 層構造であってもよい。なお、EL 電極層 16 は、本開示における第 2 の電極層に相当する。

[0018] ここで、TFT 電極層 12 と電極層 16 とを電氣的に接続するためのコンタクト部 22 には、コンタクト不良部分 24 が形成されている。このコンタクト不良部分 24 は、例えば、製造工程において、材料の特性等によりコンタクト部 22 に異物が混入したり、平坦化膜 14 に設けられる凹部の掘削が不十分であったりすることで生じる。これにより、TFT 電極層 12 と電極層 16 とは電氣的に接続しておらず、絶縁不良が生じている。

[0019] そこで、図 1 に示すように、TFT 電極層 12 の端部 12a にレーザー光

を照射することで、端部 12a は、EL 電極層 16 側へ折れ曲がるように変形されている。これにより、TFTE 電極層 12 は、端部 12a において EL 電極層 16 と電氣的に接続されている。なお、レーザー光の照射については、後に詳述する。

[0020] また、EL 電極層 16 の上方には、隔壁 18 および発光層 20 が形成されている。

[0021] 隔壁 18 は、発光層 20 を複数の発光領域に分離するための壁であり、隔壁 18 により隣接する画素が分離されている。隔壁 18 は、例えば、表面感光性の樹脂で構成されている。

[0022] 発光層 20 は、EL 電極層 16 と、発光層 20 の上方に形成される陰極（図示せず）との間に電圧が印加されることにより発光する層である。発光層 20 は、例えば、下層としての α -NPD (Bis [N-(1-naphthyl)-N-phenyl] benzidine) と、上層としての Alq₃ (tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum) とが積層された構造となっている。

[0023] なお、発光層 20 は、有機 EL で構成される層に加えて、正孔輸送層と、正孔注入層と、電子輸送層と、電子注入層の少なくともいずれかを有する構成であってもよい。

[0024] 発光層 20 の上方には、カソードである上部電極層 26 が形成されている。さらに、上部電極層 26 の上方には、図示を省略した薄膜封止層、透明ガラス、カラーフィルタ等が形成されている。

[0025] 薄膜封止層は、例えば、窒化珪素 (SiN) からなり、上記した発光層 20 や上部電極層 26 を水蒸気や酸素から遮断する機能を有する。発光層 20 そのものや上部電極層 26 が、水蒸気や酸素にさらされることにより劣化（酸化）してしまうことを防止するためである。

[0026] 封止用樹脂層は、アクリルまたはエポキシ系の樹脂であり、上記した基板上に形成された平坦化膜 14 から薄膜封止層までの一体形成された層と、透明ガラスとを接合する機能を有する。

[0027] 上記したE L電極層16、発光層20、上部電極層26の構成は、表示装置1における有機E L素子の基本構成である。このような構成により、E L電極層16と上部電極層26との間に適当な電圧が印加されると、E L電極層16側から正孔、上部電極層26側から電子がそれぞれ発光層20に注入される。これらの注入された正孔および電子が発光層20で再結合して生じるエネルギーにより、発光層20の発光材料は励起され発光する。

[0028] 次に、本発明の実施の形態に係る表示装置の製造方法について説明する。図2および図3は、本実施の形態に係る表示装置の製造工程の一部を示す断面図である。図4は、本実施の形態におけるレーザー光の照射位置を示す平面図である。図5は、本実施の形態に係る表示装置のリペア方法を示すフローチャートである。なお、図4は、表示装置1を基板10側から見たときの平面図であるが、基板10の図示を省略している。

[0029] 本実施の形態に係る表示装置1は、以下のようにして製造される。

[0030] はじめに、図2に示すように、T F Tを含む基板10の上に、T F T電極層12が形成される。T F T電極層12は、例えば、スパッタリング法により基板10上にC uが成膜され、その後、フォトリソグラフィーとウエットエッチングによるパターニング工程を経ることにより形成される。

[0031] 次に、絶縁性の有機材料からなる平坦化膜14が形成され、その後、平坦化膜14上にE L電極層16が形成される。

[0032] E L電極層16は、例えば、スパッタリング法により平坦化膜14上にA lが成膜され、その後、フォトリソグラフィーとウエットエッチングによるパターニング工程を経ることにより形成される。

[0033] 発光層20は、平坦化膜14およびE L電極層16の上方に、例えば、真空蒸着法により α -N P D、A l q₃が積層されることにより形成される。

[0034] 続けて、上部電極層26が形成される。具体的には、上部電極層26は、発光層20の上方に、スパッタリング法によりI T Oが積層されることにより形成される。このとき、上部電極層26は、アモルファス状態になっている。

[0035] 上記のような製造工程により、表示装置 1 において有機 EL 素子は発光素子としての機能を有する構成となる。なお、EL 電極層 16 の形成工程と発光層 20（正孔注入層を有する構造の場合は正孔注入層）の形成工程との間に、表面感光性樹脂からなる隔壁 18 が所定位置に形成される。これにより、隔壁 18 により隣接する画素が分離される。

[0036] さらに、上部電極層 26 の上に、保護膜として薄膜封止層、封止用樹脂層、透明ガラス等が形成される。例えば、薄膜封止層は、プラズマ CVD 法により窒化珪素が積層されることにより形成される。最後に、透明ガラスが上面側から下方に加圧され、熱またはエネルギー線が付加されて封止用樹脂層が硬化され、透明ガラスと薄膜封止層とが接着される。

[0037] このような形成方法により、図 2 に示す表示装置 1 が形成される。

[0038] なお、TFT 電極層 12、平坦化膜 14、EL 電極層 16、発光層 20 の形成工程は、本実施の形態により限定されるものではない。

[0039] さらに、上記した製造工程において、EL 電極層 16 と上部電極層 26 が短絡不良を生じている場合には、短絡不良を生じている画素が滅点を有する滅点画素となる。また、TFT 電極層 12 と EL 電極層 16 とが絶縁不良を生じている場合には、絶縁不良を生じている画素が滅点を有する滅点画素となる。そこで、滅点画素については、レーザーリペアにより絶縁不良が解消される。

[0040] 以下、上述した方法で製造された表示装置において滅点画素があった場合の、表示装置のリペア方法について説明する。

[0041] 図 5 に示すように、はじめに、点灯画像検査による滅点画素の検出が行われる（ステップ S10）。滅点画素の検出は、例えば、各画素に中間輝度階調に対応した輝度信号電圧を入力することにより、正常画素の発光輝度に比べて低輝度の画素を、輝度測定装置若しくは目視により検出することにより行われる。なお、滅点画素の検出は、上記した方法に限らず、例えば、EL 電極層 16 と上部電極層 26 との間に流れる電流値を測定し、電流値の大きさに基づいて検出してもよい。また、滅点画素の検出は目視で行ってもよい。

し、カメラにより撮影された画像から検出してもよい。

[0042] 次に、パネル表面側からの滅点画素のリペアを行う（ステップS 1 2）。すなわち、ステップS 1 0において検出された滅点画素に、図2に示す発光層2 0または隔壁1 8側から、発光層2 0または上部電極層2 6にレーザー光を照射する。例えば、短絡不良による滅点画素の場合に、短絡箇所を囲むように有機EL素子の発光層2 0または発光層2 0の上方に形成された上部電極層2 6にレーザー光を照射する。これにより、有機EL素子の発光層2 0または上部電極層2 6が高抵抗化され、短絡不良が解消する。よって、滅点画素は点灯することとなる。

[0043] なお、このときレーザーリペアに使用されるレーザーは、例えば、超短パルスレーザーである。超短パルスレーザーとは、パルス幅が数ピコ秒から数フェムト秒のパルス幅であるレーザーのことをいい、具体的には、1 0 0 f s ~ 2 0 p s のパルス幅であることが好ましい。一例として、本実施の形態では、パルス幅が8 0 0 f s の超短パルスレーザー（一般にフェムト秒レーザーとも称される）を使用している。また、レーザーの波長は、一例として、9 0 0 ~ 2 5 0 0 n m、出力エネルギーは1 ~ 5 0 μ Jである。

[0044] レーザーは、例えば、短絡した位置、または、短絡した位置の上部電極層2 6において、異物を囲む四方（4 辺）に照射される。これにより、レーザーを照射された上部電極層2 6の一部を構成するITOと、隣接する機能層の構成材料（電子輸送層、電子注入層等）および薄膜封止層の構成材料（樹脂等）の少なくとも一方が混在した高抵抗化領域が形成される。これにより、EL電極層1 6と上部電極層2 6との短絡不良が解消される。

[0045] なお、レーザー光の種類および照射条件は、上述したものに限らず、適宜変更してもよい。また、レーザー光の照射位置は、短絡箇所を囲むように照射することに限らず、配線の一部にレーザー光を照射して配線を切断する方法であってもよい。

[0046] その後、ステップS 1 0に示したときと同様に再び全ての画素を点灯させ、点灯画像検査による滅点画素の抽出を行う（ステップS 1 4）。これによ

り、短絡不良を原因とする減点画素だけでなく、絶縁不良を原因とする減点画素を検出することができる。

[0047] このとき、減点画素が検出されない場合には（ステップS 1 6において「なし」）、減点画素のリペアは成功したものとしてリペア処理を終了する。

[0048] また、再度減点画素が検出された場合には（ステップS 1 6において「あり」）、当該減点画素は絶縁不良を原因とする減点画素であると考えられる。したがって、減点画素に基板10側からレーザー光を照射してリペア処理を行う（ステップS 1 8）。具体的には、図3および図4に示すように、基板10側からTFTE電極層12の端部12aにレーザー光を照射することにより、TFTE電極層12の端部12aをEL電極層16側に折れ曲がるように変形させる。これにより、当該接触した部分においてTFTE電極層12とEL電極層16とが電氣的に接続されるので、短絡不良による減点画素に加えて、さらに絶縁不良による減点画素を解消することができる。また、TFTE電極層12の端部12aにレーザー光を照射することにより、当該端部を容易にEL電極層16側に変形させることができる。

[0049] なお、レーザー光の照射位置は、端部12aに限らず、TFTE電極層12の他の部分であってもよい。例えば、図4に示すように、TFTE電極層12の中央部12bにレーザー光を照射してもよい。

[0050] また、このときのレーザー光の種類は、例えば、YAGレーザー、短パルスレーザーまたは赤外レーザーなどであってもよい。また、赤色のレーザーに限らず緑色のレーザーであってもよい。なお、物体を透過しやすい赤外レーザーを用いることが好ましい。

[0051] その後、再び全ての画素を点灯させ、点灯画像検査による減点画素の抽出を行う（ステップS 2 0）。このとき、減点画素が検出されない場合には（ステップS 2 2において「なし」）、減点画素のリペアは成功したものとしてリペア処理を終了する。

[0052] また、再度減点画素が検出された場合には（ステップS 2 2において「あり」）、当該減点画素はリペア不能な画素であるとして、リペアNG処理を

行う（ステップS 2 4）。具体的には、不良画素であるとして、使用しないものとする。

[0053] 以上、本実施の形態に係る表示装置及び表示装置の製造方法によると、絶縁不良による減点画素が生じた場合に、T F T電極層 1 2にレーザー光を照射することによりT F T電極層 1 2をE L電極層 1 6側に折れ曲がるように変形させて接続させる。したがって、T F T電極層 1 2とE L電極層 1 6とを、本来のコンタクト部 2 2以外の部分で接続させることができ、絶縁不良による減点画素をリペアすることができる。

[0054] 以上のように、本開示の一態様に係る表示装置の製造方法は、基板の上方に第 1 の電極層を形成する工程と、前記第 1 の電極層の上方に平坦化膜を形成する工程と、前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、前記平坦化膜および前記コンタクトホールの上方に第 2 の電極層を形成する工程と、前記第 2 の電極層の上方に発光層を形成する工程と、前記発光層の上方に上部電極層を形成する工程と、前記コンタクトホールにおいて前記第 1 の電極層と前記第 2 の電極層とが接触していない画素において、前記基板側から前記コンタクトホール以外の位置の前記第 1 の電極層にレーザー光を照射して、前記レーザー光を照射した位置の前記第 1 の電極層を前記第 2 の電極層に接続する工程とを含む。

[0055] この構成によれば、第 1 の電極層と第 2 の電極層とを、本来のコンタクト部以外の部分で接続させることができ、絶縁不良による減点画素をリペアすることができる。

[0056] また、前記基板側から前記第 1 の電極層にレーザー光を照射する前に、さらに、前記基板側と反対側から前記発光層または前記上部電極層にレーザー光を照射する工程を含むとしてもよい。

[0057] この構成によれば、当該接触した部分において第 1 の電極層と第 2 の電極層とが電氣的に接続されるので、短絡不良による減点画素に加えて、さらに絶縁不良による減点画素を解消することができる。

[0058] また、前記コンタクトホールの上方に、前記コンタクトホールおよび前記

第2の電極層を覆う隔壁を形成する工程を含むとしてもよい。

[0059] この構成によれば、隔壁により隣接する画素を分離することができる。

[0060] また、前記基板側から前記第1の電極層にレーザー光を照射して前記第1の電極層を前記コンタクトホール以外の位置で前記第2の電極層に接続する工程において、前記第1の電極層の端部にレーザー光を照射するとしてもよい。

[0061] この構成によれば、第1の電極層の端部にレーザー光を照射することにより、当該端部を容易に第2の電極層側に変形させることができる。

[0062] また、前記基板側から前記第1の電極層にレーザー光を照射して前記第1の電極層を前記コンタクトホール以外の位置で前記第2の電極層に接続する工程の前に、さらに、前記コンタクトホールにおいて前記第1の電極層と前記第2の電極層とが接触していない画素を検出する工程を含むとしてもよい。

[0063] この構成によれば、短絡不良を原因とする減点画素だけでなく、絶縁不良を原因とする減点画素を検出することができる。

[0064] また、本開示の一態様に係る表示装置は、基板上に形成された第1の電極層と、前記第1の電極層の上方に形成された平坦化膜と、前記平坦化膜に形成されたコンタクトホールと、前記平坦化膜および前記コンタクトホールの上方に形成された第2の電極層と、前記第2の電極層の上方に形成された発光層とを備え、前記第2の電極層は、前記コンタクトホールにおいて前記第1の電極層と接触しておらず、前記第1の電極層は、前記基板側から前記コンタクトホール以外の位置の前記第1の電極層にレーザー光を照射されることにより、前記レーザー光を照射された位置において前記第2の電極層と接続されている。

[0065] この構成によれば、第1の電極層と第2の電極層とを、本来のコンタクト部以外の部分で接続させることができ、絶縁不良による減点画素をリペアすることができる。

[0066] また、前記コンタクトホールの上方に、前記コンタクトホールおよび前記

第2の電極層を覆う隔壁を備えるとしてもよい。

[0067] この構成によれば、隔壁により隣接する画素を分離することができる。

[0068] また、前記第1の電極層は、前記第1の電極層の端部が前記第2の電極層と接続されているとしてもよい。

[0069] この構成によれば、第1の電極層の端部にレーザー光を照射することにより、当該端部を容易に第2の電極層側に変形させることができる。

[0070] (他の実施の形態)

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施の形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、上記実施の形態で説明した各構成要素を組み合わせ、新たな実施の形態とすることも可能である。

[0071] そこで、以下、他の実施の形態をまとめて説明する。

[0072] 例えば、上記した実施の形態では、第1の電極層の端部にレーザー光を照射しているが、レーザー光を照射する位置はコンタクト部以外の部分であればよく、例えば第1の電極層の中央部にレーザー光を照射してもよい。

[0073] また、発光層は、有機ELで構成される層に加えて、正孔輸送層と、正孔注入層と、電子輸送層と、電子注入層の少なくともいずれかを有する構成であってもよい。

[0074] また、レーザー光の種類は、例えば、YAGレーザー、短パルスレーザーまたは赤外レーザーなどであってもよい。また、赤色のレーザーに限らず緑色のレーザーであってもよい。なお、物体を透過しやすい赤外レーザーを用いることが好ましい。

[0075] また、本実施の形態では、有機EL表示装置等に利用される電子デバイスについて説明したが、液晶電子デバイス等、アクティブマトリクス基板が用いられる他の電子デバイス、表示パネル、モバイル端末用パネルのマザー基板等にも適用することができる。特に、このように構成される電子デバイスについては、フラットパネルディスプレイとして利用することができ、テレ

ビジョンセット、パーソナルコンピュータ、携帯電話などのあらゆる表示パネルを有する電子機器に適用することができる。

[0076] また、例えば、本発明に係る表示装置は、図6に記載されたような薄型フラットTVに内蔵される。本発明に係る表示装置が内蔵されることにより、映像信号を反映した高精度な画像表示が可能な薄型フラットTVが実現される。

[0077] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明に係る表示装置は、薄型テレビジョン、パーソナルコンピュータ、携帯電話等のモバイル表示装置等に広く利用することができる。

符号の説明

- [0079] 1 表示装置
- 10 基板
- 12 TFT電極層（第1の電極層）
- 12a 端部（第1の電極層）
- 12b 中央部（第1の電極層）
- 14 平坦化膜
- 16 EL電極層（第2の電極層）
- 18 隔壁
- 20 発光層
- 22 コンタクト部
- 24 コンタクト不良部分
- 26 上部電極層

請求の範囲

- [請求項1] 基板の上方に第1の電極層を形成する工程と、
前記第1の電極層の上方に平坦化膜を形成する工程と、
前記平坦化膜にコンタクトホールを形成する工程と、
前記平坦化膜および前記コンタクトホールの上方に第2の電極層を形成する工程と、
前記第2の電極層の上方に発光層を形成する工程と、
前記発光層の上方に上部電極層を形成する工程と、
前記コンタクトホールにおいて前記第1の電極層と前記第2の電極層とが接触していない画素において、前記基板側から前記コンタクトホール以外の位置の前記第1の電極層にレーザー光を照射して、前記レーザー光を照射した位置の前記第1の電極層を前記第2の電極層に接続する工程とを含む
表示装置の製造方法。
- [請求項2] 前記基板側から前記第1の電極層にレーザー光を照射する前に、さらに、前記基板側と反対側から前記発光層または前記上部電極層にレーザー光を照射する工程を含む
請求項1に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項3] 前記コンタクトホールの上方に、前記コンタクトホールおよび前記第2の電極層を覆う隔壁を形成する工程を含む
請求項1または2に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項4] 前記基板側から前記第1の電極層にレーザー光を照射して前記第1の電極層を前記コンタクトホール以外の位置で前記第2の電極層に接続する工程において、前記第1の電極層の端部にレーザー光を照射する
請求項1～3のいずれか1項に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項5] 前記基板側から前記第1の電極層にレーザー光を照射して前記第1の電極層を前記コンタクトホール以外の位置で前記第2の電極層に接

続する工程の前に、さらに、前記コンタクトホールにおいて前記第 1 の電極層と前記第 2 の電極層とが接触していない画素を検出する工程を含む

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

[請求項6]

基板上に形成された第 1 の電極層と、
前記第 1 の電極層の上方に形成された平坦化膜と、
前記平坦化膜に形成されたコンタクトホールと、
前記平坦化膜および前記コンタクトホールの上方に形成された第 2 の電極層と、
前記第 2 の電極層の上方に形成された発光層とを備え、
前記第 2 の電極層は、前記コンタクトホールにおいて前記第 1 の電極層と接触しておらず、
前記第 1 の電極層は、前記基板側から前記コンタクトホール以外の位置の前記第 1 の電極層にレーザー光を照射されることにより、前記レーザー光を照射された位置において前記第 2 の電極層と接続されている
表示装置。

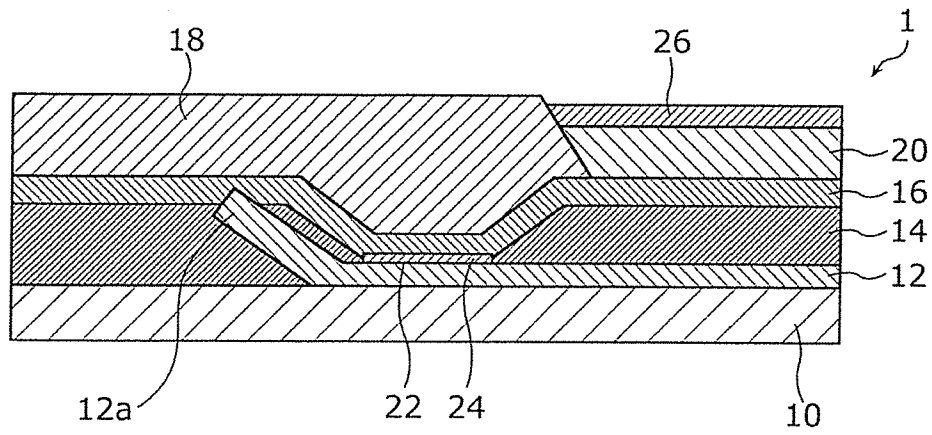
[請求項7]

前記コンタクトホールの上方に、前記コンタクトホールおよび前記第 2 の電極層を覆う隔壁を備える
請求項 6 に記載の表示装置。

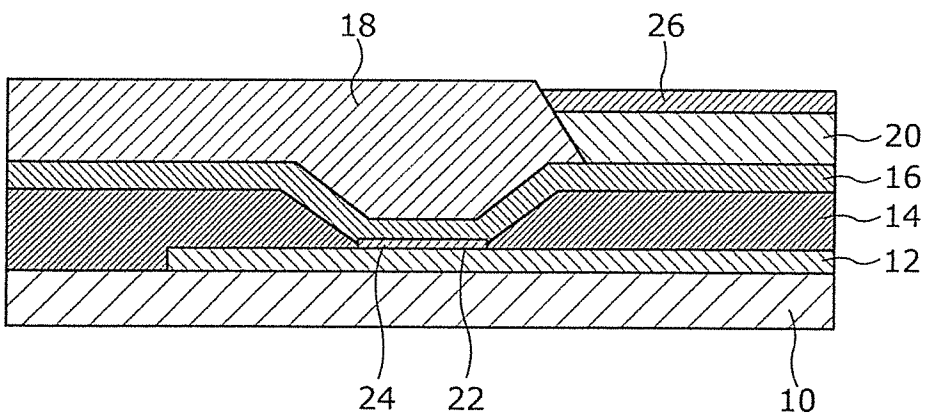
[請求項8]

前記第 1 の電極層は、前記第 1 の電極層の端部が前記第 2 の電極層と接続されている
請求項 6 または 7 に記載の表示装置。

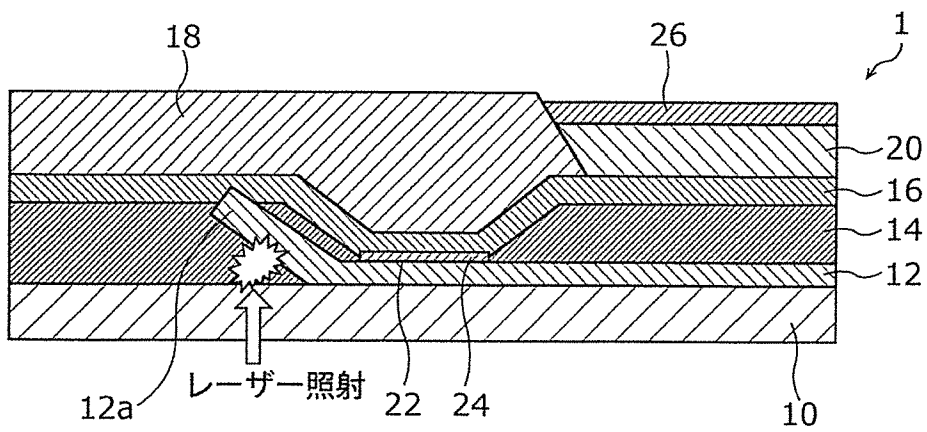
[図1]



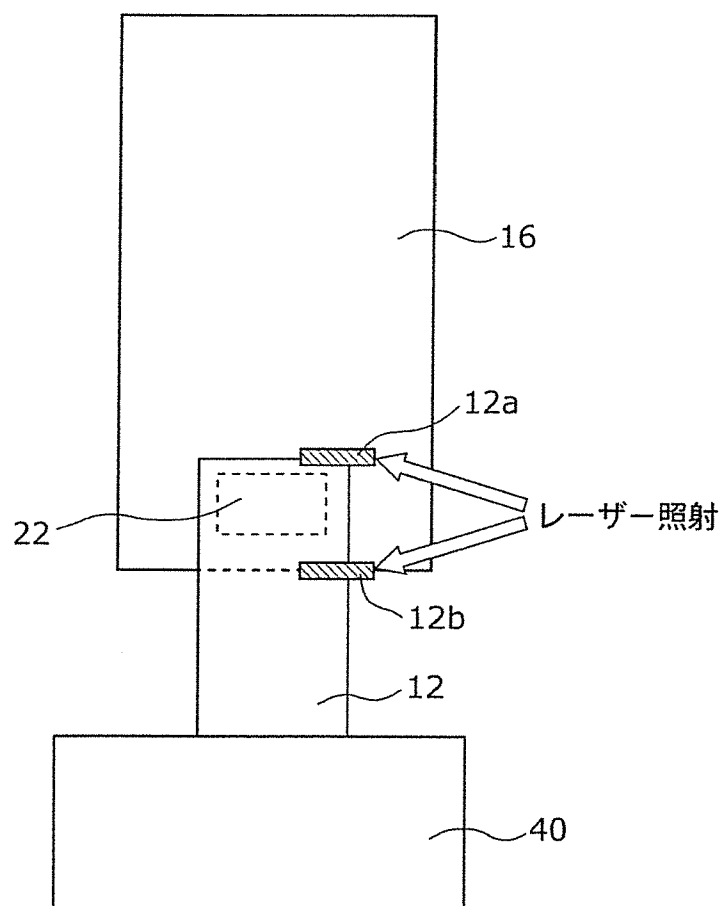
[図2]



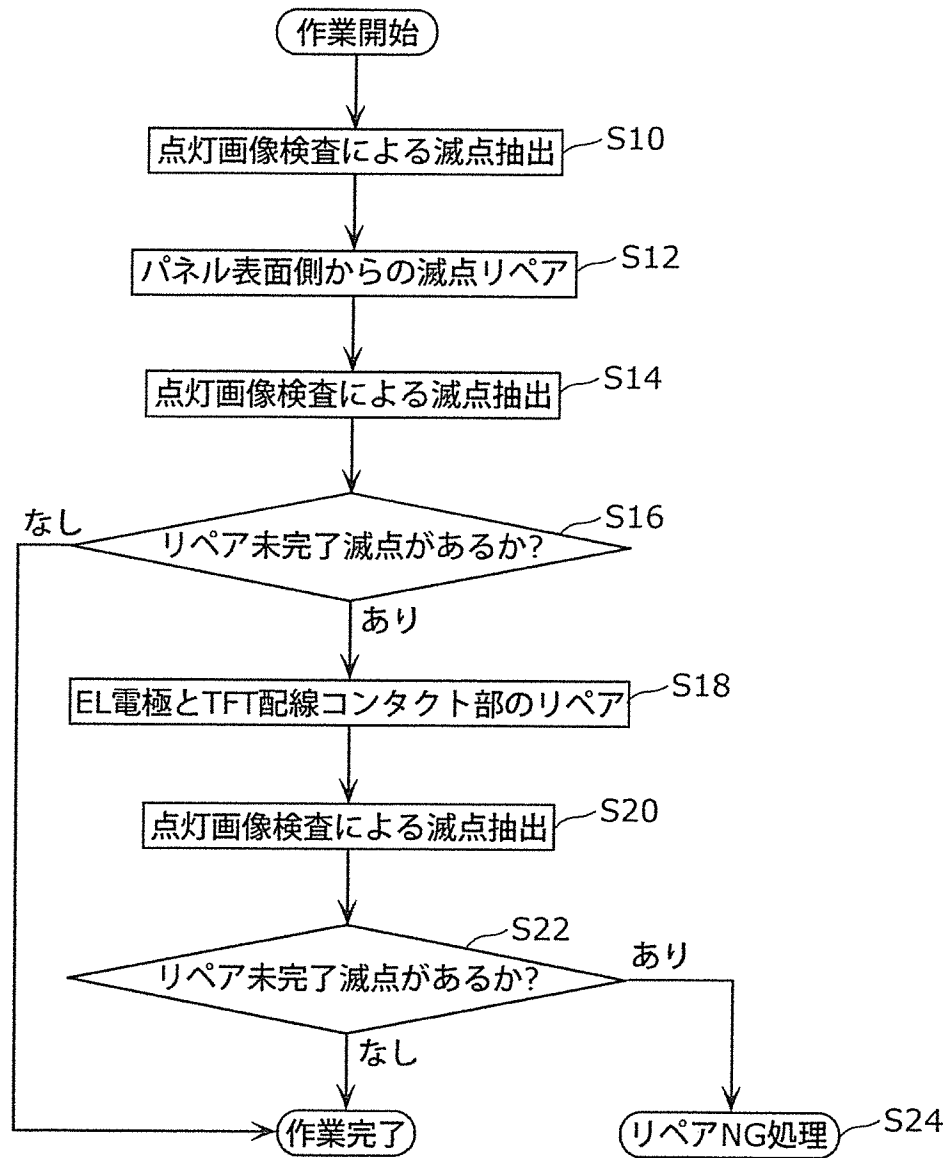
[図3]



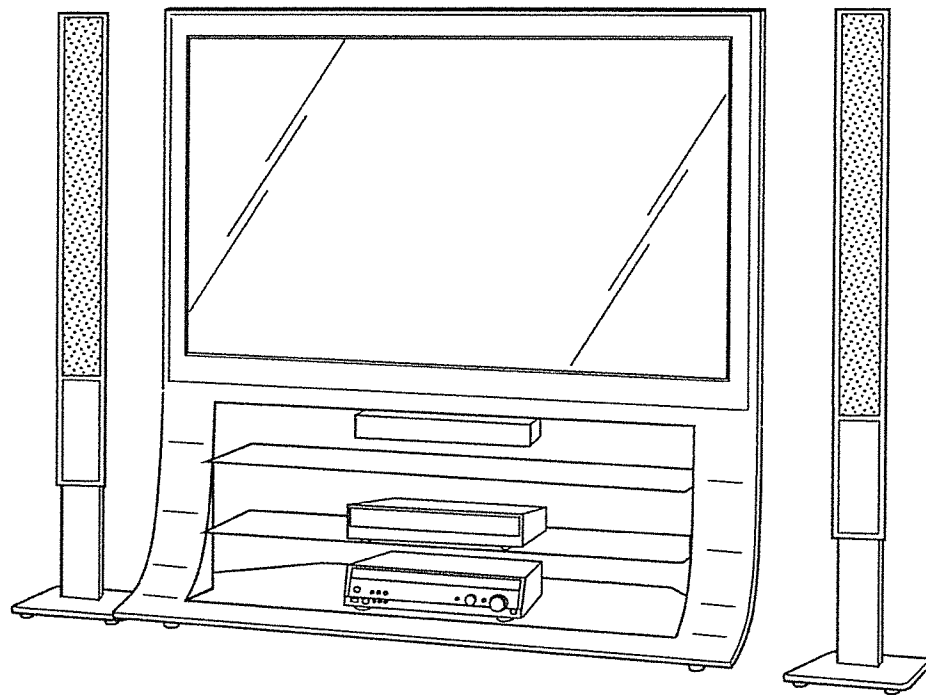
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(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)

H05B33/10, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2006-93220 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 April 2006 (06.04.2006), paragraphs [0098] to [0100]; fig. 1, 21, 22 (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-207962 A (Seiko Epson Corp.), 16 August 2007 (16.08.2007), paragraphs [0003] to [0005]; fig. 7 (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-22035 A (Sharp Corp.), 24 January 2003 (24.01.2003), paragraph [0004]; fig. 4 (Family: none)	1-8

☒ 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
21 January 2015 (21.01.15)

Date of mailing of the international search report
10 February 2015 (10.02.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006383

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-186844 A (Sony Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0046], [0047]; fig. 11 to 13 & US 2009/0200555 A1	1-8
Y	JP 2003-15549 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 January 2003 (17.01.2003), paragraph [0023]; fig. 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 2008-188638 A (Sony Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraph [0013] (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i,
H01L51/50(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. H05B33/10, G09F9/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, 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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y	JP 2006-93220 A（三菱電機株式会社）2006.04.06, 段落【0098】 －【0100】, 図1, 図21, 図22（ファミリーなし）	1－8
Y	JP 2007-207962 A（セイコーエプソン株式会社）2007.08.16, 段落 【0003】－【0005】, 図7（ファミリーなし）	1－8
Y	JP 2003-22035 A（シャープ株式会社）2003.01.24, 段落【0004】, 図4（ファミリーなし）	1－8

☒ 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

2 1 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 5

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100-8915
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）

池田 博一

20

3491

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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 2009-186844 A (ソニー株式会社) 2009.08.20, 段落【0046】, 【0047】, 図11-図13 & US 2009/0200555 A1	1-8
Y	JP 2003-15549 A (松下電器産業株式会社) 2003.01.17, 段落【0023】, 図2 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2008-188638 A (ソニー株式会社) 2008.08.21, 段落【0013】 (ファミリーなし)	5