

(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)

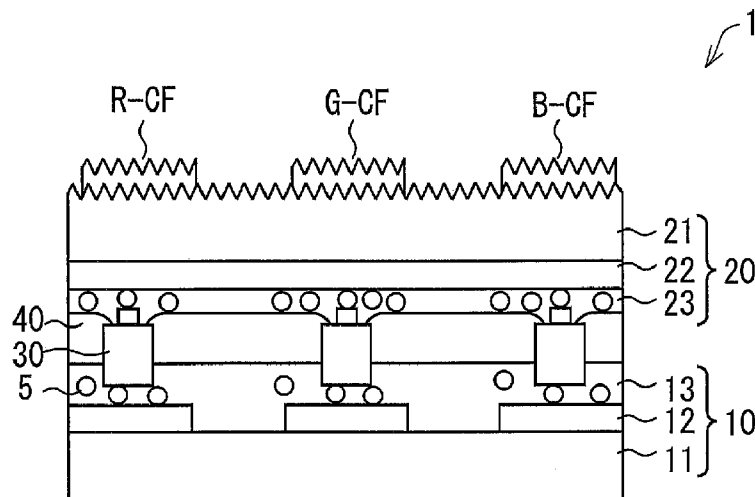


(10) 国際公開番号
WO 2014/050876 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/33 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) *H01L 33/62* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075882
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 25 日(25.09.2013)
- (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 2012-211494 2012 年 9 月 25 日(25.09.2012) JP
特願 2012-223379 2012 年 10 月 5 日(05.10.2012) JP
- (71) 出願人: 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: 吉田 秀史(YOSHIDA, Hidefumi). 西山隆之(NISHIYAMA, Takayuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒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, 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, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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 DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置及び表示装置の製造方法



(57) Abstract: Provided is a low-cost, high-precision display device having a self-luminous element. An LED element (30) is provided in a region between a first substrate (10) and a second substrate (20), the region being an intersection region where a first electrode (12) and a second electrode (22) intersect each other in plan view, and the LED element (30) is provided with a first element electrode connected to the first electrode (12) and provided on a bottom surface, and a second element electrode connected to a second electrode (22) and provided on a top surface.

(57) 要約: 自発光素子を有する低コストかつ高精細な表示装置を提供する。LED素子(30)は、第1基板(10)と第2基板(20)との間の領域であって、平面視において第1電極(12)と第2電極(22)とが交差する領域である交差領域に設けられており、LED素子(30)は、下面に設けられ、第1電極(12)に接続された第1素子電極と、上面に設けられ、第2電極(22)に接続された第2素子電極とを備えている。

WO 2014/050876 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置及び表示装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は自発光素子を備える表示装置及び表示装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 低消費電力かつ色再現域の広い表示装置として、自発光型ディスプレイであるＬＥＤディスプレイが注目されている。

[0003] ＬＥＤディスプレイは、自発光素子であるＬＥＤ素子を、基板上にマトリクス状に多数並べて画素を形成する表示装置であり、既存の液晶表示装置等に比べて高コントラスト、広色域、低消費電力等の優れた性能を有している。

[0004] また、近年、５５インチのＦＨＤ型のＬＥＤディスプレイが展示会等で展示されている。

[0005] 特許文献１には、発光ダイオード等の発光素子を基板上に配置した画像表示装置が記載されている。

[0006] 図４１は、従来技術としての特許文献１に記載された画像表示装置の構造を示す平面図である。図４１に示すＬＥＤディスプレイは、いわゆる単純マトリクス方式のＬＥＤディスプレイである。

[0007] 図４１に示す画像表示装置４００は、基板４０１上に、下層配線４０２および透明電極４０３Ｒ、４０３Ｇ、４０３Ｂが形成されており、この上面には発光素子４０５Ｒ、４０５Ｇ、４０５Ｂおよび絶縁層が形成されている。さらに、この上面には上層配線４０４Ｒ、４０４Ｇ、４０４Ｂおよび上層配線４０４Ｒ、４０４Ｇ、４０４Ｂとそれぞれ一体に形成された接続電極４０６Ｒ、４０６Ｇ、４０６Ｂが形成されている。発光素子４０５Ｒ、４０５Ｇ、４０５Ｂの発光面側は、透明電極４０３Ｒ、４０３Ｇ、４０３Ｂとそれぞれ電氣的に接続されており、発光面の反対側は接続電極４０６Ｒ、４０６Ｇ、４０６Ｂとそれぞれ電氣的に接続されている。発光素子４０５Ｒ、４０５

G、405Bとして、発光ダイオード（LED:Light Emitting Diode）を用いている。

[0008] 上記のようなLEDディスプレイは、電圧を印加する電極を順次走査することで、画像を表示するというものである。

[0009] ところで、LEDディスプレイは、価格が高いことが実用化へ向けての課題となっている。

[0010] LEDディスプレイが高価格となる理由の一つとして、部品コストが高いことが挙げられる。すなわち、FHD型のLEDディスプレイを実現するためには、600万個のLED素子を基板上に配置する必要がある。現在、LED素子1個辺りの価格は約1円であり、LED素子の値段だけでも600万円と、従来の表示装置の価格の30倍程度の価格となってしまう。

[0011] また、LEDディスプレイが高価格となる他の理由として、製造コストが高いことが挙げられる。すなわち、LEDディスプレイの製造工程において、LED素子の配置箇所には高い位置精度が要求される。従来の液晶表示装置や有機EL表示装置では、基板上に面処理を施すことで各画素を画一的に形成することができるが、LEDディスプレイは、個々の素子を基板上に配置することで画素が形成される。そのため、基板上にLED素子を実装する上での高い位置精度が要求され、必然的に製造コストが高くなる。

[0012] 従来は、例えばロボットを用いることで基板上にLED素子を配置しているが、位置精度が悪く、また生産効率も低い。

[0013] 特許文献2には、流体中に発光素子を投入し、流体中で発光素子を移動させることで、凹部を有する基板上に発光素子を配列する素子配列方法が記載されている。

[0014] また、特許文献3には、発光素子を表示装置の基板上に配列するために、素子を配列した基板から他の基板へと、素子を転写する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2006-65011号公報（2006年3月9日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2005-209772号公報（2005年8月4日公開）」

特許文献3：日本国公開特許公報「特開2004-273596号公報（2004年9月30日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] しかしながら、LEDディスプレイの製造工程において、表示装置の基板上に素子を配列する方法として特許文献2の素子配列方法を用いた場合、単位時間あたりに配列可能な素子の数が少なく、生産効率が低い。

[0017] また、特許文献3の素子転写方法は、例えば、素子をその発光色ごとに個別に転写するため、素子の転写に時間を要することとなる。さらに、素子と電極とを電氣的に接続するためには、電極に対する素子の高度な位置精度が要求されることから、製造工程を単純化することができず、生産コストを低減することはできない。

[0018] また、特許文献1の画像表示装置400は、発光素子405R、405G、405Bが、上層配線404R、404G、404Bから分岐した接続電極406R、406G、406B、および下層配線402から分岐した透明電極403R、403G、403Bに、それぞれ電氣的に接続されている。

[0019] 接続電極406R、406G、406Bは、上層配線404R、404G、404Bの延在方向に対して垂直方向に分岐しており、透明電極403R、403G、403Bは、下層配線402の延在方向に対して垂直方向に分岐している。

[0020] そのため、一定面積の表示面内に発光素子405R、405G、405Bを配置する場合において、接続電極406R、406G、406Bおよび透明電極403R、403G、403Bの長さの分だけ表示面内の面積をロスしており、高精細度に欠けている。また、発光素子405R、405G、4

05 Bを、接続電極406 R、406 G、406 Bと透明電極403 R、403 G、403 Bとに電氣的に接続するように配置しなければならず、発光素子405 R、405 G、405 Bの配置に高い位置精度が要求される。

[0021] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、自発光素子を有する低コストかつ高精細な表示装置、および当該表示装置を高効率かつ低コストで製造することのできる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

[0022] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示装置は、複数の第1電極を備える第1基板と、複数の第2電極を備え、上記第1基板に対向して設けられた第2基板と、電圧を印加することで発光する自発光素子と、を備えている表示装置であって、上記第1電極および上記第2電極は互いに異なる方向に延びるストライプ状に配されており、上記自発光素子は、上記第1基板と上記第2基板との間の領域であって、平面視において上記第1電極と上記第2電極とが交差する領域である交差領域に設けられており、上記自発光素子は、下面に設けられ、上記第1電極と電氣的に接続された第1素子電極と、上面に設けられ、上記第2電極と電氣的に接続された第2素子電極とを備えていることを特徴とする。

[0023] また、上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示装置の製造方法は、複数の第1電極を備える第1基板と、複数の第2電極を備え、上記第1基板に対向して設けられた第2基板と、電圧を印加することで発光する自発光素子と、を備えている表示装置の製造方法であって、上記第1電極および上記第2電極は互いに異なる方向に延びるストライプ状に配されており、上記第1電極は、平面視において上記第2電極と重なる部分である交差部を有しており、上記自発光素子は、下面に設けられた第1素子電極と、上面に設けられた第2素子電極とを備えており、平面視において上記交差部と上記自発光素子の少なくとも一部とが重なり、上記第1電極と上記第1素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第1基板上に、複数の上記

自発光素子を一括で配する工程を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0024] 本発明の一態様によれば、自発光素子を有する低コストかつ高精細な表示装置、および当該表示装置を高効率かつ低コストで製造することのできる製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の実施形態1に係る表示装置の表示部の平面図である。
- [図2]本発明の実施形態1に係る表示装置の表示部の断面図である。
- [図3]本発明の実施形態1に係る表示装置の表示部を折り曲げた状態の断面図である。
- [図4]本発明の実施形態1に係る表示装置のLED素子の断面概略図である。
- [図5]本発明の実施形態1に係る表示装置の製造工程の一部であって、LED素子を得る工程と、LED素子を第1基板に実装する工程を示す平面図である。
- [図6]本発明の実施形態1に係る表示装置の製造工程を示す断面図である。
- [図7]UV光の進路を説明するためのLED素子の拡大図である。
- [図8]本発明の変形例の表示装置の表示部の平面図である。
- [図9]本発明の変形例の表示装置の表示部の断面図である。
- [図10]本発明の他の変形例の表示装置の表示部の平面図である。
- [図11]本発明の他の変形例の表示装置の第1電極の平面図である。
- [図12]本発明の他の変形例の表示装置の第1電極の他の例の平面図である。
- [図13]本発明の実施形態2に係る表示装置の表示部の断面図である。
- [図14]本発明の実施形態2に係る表示装置の製造工程を示す断面図である。
- [図15]本発明の変形例の表示装置の表示部の断面図である。
- [図16]本発明の実施形態3に係る表示装置の表示部の断面図である。
- [図17]本発明の実施形態3に係る表示装置の第1電極上における導電性接着剤のパターンとLED素子との配置を示す、第1基板の平面図である。
- [図18]本発明の実施形態3に係る表示装置の製造工程を示す断面図である。

[図19]本発明の実施形態4に係る表示装置の表示部の断面図である。

[図20]本発明の実施形態4に係る表示装置の製造工程を示す断面図である。

[図21]本発明の実施形態4に係る表示装置の絶縁層形成工程の他の例を示す断面図である。

[図22]本発明の実施形態4に係る表示装置の基板貼り合せ工程を示す断面図である。

[図23]第1電極同士の間隔とLED素子の電極面の幅との大きさを示す、第1基板の平面図である。

[図24]本発明の実施形態5に係る表示装置の表示面の平面図である。

[図25]本発明の実施形態5に係る表示装置の表示面の断面図である。

[図26]本発明の実施形態5に係る表示装置の表示面の他の例の断面図である。

[図27]本発明の実施形態5に係る表示装置の、他の例のLED素子を備える表示面の断面図である。

[図28]本発明の実施形態5に係る表示装置の、さらに他の例のLED素子を備える表示面の断面図である。

[図29]参考例としての表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図30]本発明の実施形態5に係る表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図31]本発明の実施形態5に係る表示装置の製造方法を、さらに詳細に説明するための図である。

[図32]本発明の実施形態5に係る表示装置の製造方法により得られた表示部の断面図である。

[図33]異方性導電材の延伸前後における導通寄与領域の導電性粒子の密度の変化を説明するための概念図である。

[図34]本発明の実施形態6に係る表示装置の表示面の断面図である。

[図35]本発明の実施形態6に係る表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図36]導電性突起の表面をフッ素コートした場合における、導電性突起と絶縁樹脂層の関係を示す図である。

[図37]実施形態5の表示装置および実施形態6の表示装置として、採用可能な構成を示す図である。

[図38]本発明の実施形態7に係る表示装置の表示面の断面図である。

[図39]本発明の実施形態7に係る表示装置の製造方法を説明するための図である。

[図40]ガラススペーサーを散布する工程を説明するため図である。

[図41]従来技術としての特許文献1の画像表示装置の平面図である。

[図42]従来技術としての特許文献1に記載された画像表示装置の構造を示す側面図である。

[図43]従来技術としての特許文献1の発光素子として用いることのできる一般的なLED素子の断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 〔実施形態1〕

以下、本発明の実施形態1に係る表示装置について、図1～12に基づいて詳細に説明する。

[0027] (表示装置)

図1は、本実施形態の表示装置の表示部1の平面図である。また、図2は、図1のA-A'断面図である。

[0028] 本実施形態の表示装置は、画像を表示する表示面を備える表示部1と、表示面における表示を制御する制御部(図示しない)とを備えている。

[0029] 本実施形態の表示装置の表示部1は、図2に示すように、互いに対向して設けられた第1基板10と第2基板20とを備えている。また、第1基板10と第2基板20との間の領域には、LED素子30および絶縁層40が設けられている。

[0030] (第1基板)

第1基板10は、フィルム基板11と、フィルム基板11上に設けられた

第1電極12とを備えており、複数の第1電極12が、フィルム基板11が有する面のうち第2基板20に対向する面にストライプ状に配されている。さらに、第1電極12を覆うように、フィルム基板11上に第1異方性導電層13（第1接着層）が設けられている。

[0031] 第1電極12は、第1異方性導電層13を介して、後述するLED素子30の第1素子電極に電氣的に接続されており、後述する第2電極22とともに、LED素子30に電圧を印加する。

[0032] （第2基板）

第2基板20は、透明基板であるフィルム基板21と、フィルム基板21上に設けられた第2電極22とを備えており、複数の第2電極22が、フィルム基板21が有する面のうち第1基板10に対向する面にストライプ状に配されている。さらに、第2電極22を覆うように、フィルム基板21上に第2異方性導電層23（第2接着層）が設けられている。

[0033] 第1電極12および第2電極22は、透明電極であることが好ましく、例えばITO電極を用いることができる。

[0034] 第2電極22は、第2異方性導電層23を介して、後述するLED素子30の第2素子電極に電氣的に接続されており、第1電極12とともに、LED素子30に電圧を印加する。

[0035] 第1および第2異方性導電層13・23としては、ACF（Anisotropic Conductive Film）、またはACP（Anisotropic Conductive Paste）を用いることができる。

[0036] なお、実際の表示装置では、600万個程度のLED素子30を用いて画素Pを形成するが、図1では説明のために16個のLED素子30を図示している。

[0037] 第1および第2異方性導電層13・23は、樹脂の中に導電性粒子5（導電ボール）を分散させたものであり、導電性粒子5が互いに接触することで、導電性を有する。すなわち、図2に示すように、第1電極12とLED素子30との間に導電性粒子5が介在することにより、導電性粒子5を介して

第1電極12とLED素子30とが導通する。同様に、第2電極22とLED素子30との間に導電性粒子5が介在することにより、導電性粒子5を介して第2電極22とLED素子30とが導通する。

[0038] また、フィルム基板21において、LED素子30の配置箇所に対応する位置には、YAG蛍光体（蛍光体層）が内蔵されていてもよい。LED素子30として、青色発光するものや、紫外線発光するLED素子30を用いることができる。この場合、LED素子30が発した光がフィルム基板21のYAG蛍光体を励起し、フィルム基板21から出射する光は可視光となり、表示に寄与させることができる。

[0039] また、第2基板20のフィルム基板21の表示面側には、R・G・BのカラーフィルターR-CF・G-CF・B-CFが設けられていてもよい。これにより、フィルム基板21から出射した光に着色して、画像を表示することができる。

[0040] また、図2に示すように、フィルム基板21およびカラーフィルターR-CF・G-CF・B-CFの表面には凹凸形状が設けられていることが好ましい。これにより、本実施形態の表示装置の表示部1から光を効率的に取り出し、画像を表示することができる。

[0041] また、フィルム基板11・21を変形可能な材料で形成することにより、図3に示すように、表示部1を変形可能とし、フレキシブルディスプレイを実現することができる。LED素子30からの光を効率よく取り出すために、フィルム基板11・21は薄いことが好ましい。

[0042] なお、以下の説明では、本発明の表示装置の構成として、フィルム基板11・21を用いた場合について説明するが、上記のフィルム基板11・21に代えて、ガラス基板などの硬い基板を用いることもできる。また、フィルム基板11・21に代えて、金属基板やセラミック基板などの不透明な基板を用いることもできる。

[0043] （絶縁層）

第1基板10と第2基板20との間の領域であって、LED素子30が設

けられていない領域には、絶縁層40が充填されている。

[0044] 本実施形態の表示装置は、絶縁層40として、透明な樹脂を用いている。絶縁層40を設けることにより、第1電極12と第2電極22との短絡を防止することができる。

[0045] 絶縁層40として、黒色の樹脂を用いることもできる。この場合、LED素子30が発する光のうち表示に寄与しない光、すなわち、観察者の方向に出射されない光をカットすることができる。

[0046] (LED素子)

図1に示すように、第1電極12と第2電極22とは、平面視において互いに交差している。すなわち、平面視において、第1電極12は、第2電極22と重なる部分である交差部を有している。

[0047] 第1基板10と第2基板20との間の領域であって、平面視において第1電極12と第2電極22とが交差する領域である交差領域には、LED素子30（自発光素子）が設けられている。ここで、隣接するLED素子30同士の間隔は、第1基板10の厚みに対して3倍以上であることが好ましく、10倍以上であることがより好ましい。さらに、隣接するLED素子30同士の間隔は、第2基板20およびカラーフィルターの厚みの合計に対して3倍以上であることが好ましく、10倍以上であることがより好ましい。

[0048] これにより、LED素子30が発する光のうち、表示部1の内部で導光し、表示部1の外部に出射しない光をより少なくすることができる。すなわち、LED素子30が発する光を効率的に表示に寄与させることができる。

[0049] 例えば、第1基板10の厚みを100 μ mとし、第2基板20およびカラーフィルターの厚みの合計を100 μ mとし、LED素子30同士の間隔を1mmとする。

[0050] 本実施形態の表示装置は、LED素子30として、青色発光するものを用いている。ただしこれに限ることはなく、例えば、赤色発光するLED素子と、緑色発光するLED素子と、青色発光するLED素子とを配置することで、カラー表示をしてもよい。この場合、カラーフィルターおよびYAG蛍

光体は不要となる。表示装置をより低コストとするためには、青色光などの一種類の光を発するＬＥＤ素子を用いることが好ましい。

[0051] ＬＥＤ素子３０は、第１異方性導電層１３を介して第１基板１０上に固定され、第２異方性導電層２３を介して第２基板２０上に固定されている。

[0052] 本実施形態の表示部１は、各交差領域にＬＥＤ素子３０が設けられており、平面視において、上記各ＬＥＤ素子３０が設けられている位置に対応して、画素Ｐが形成されている。

[0053] そのため、本実施形態の表示装置は、表示面にロスなくＬＥＤ素子３０を配置することができ、高精細な表示装置とすることができる。

[0054] （ＬＥＤ素子の構造）

本発明のＬＥＤ素子３０の構造について、図４に基づいて説明する。図４は、ＬＥＤ素子３０の断面概略図である。

[0055] ＬＥＤ素子３０は、第１素子電極３１、発光層３２、および第２素子電極３３がこの順に積層された構造を有している。第１素子電極３１はＬＥＤ素子３０の下面に設けられ、第２素子電極３３はＬＥＤ素子３０の上面に設けられている。第１素子電極３１の電極面と第２素子電極３３の電極面とは、互いに正対している。

[0056] 第１素子電極３１は、第１電極１２と電氣的に接続されており、第２素子電極３３は、第２電極２２と電氣的に接続されており、発光層３２は、第１素子電極３１および第２素子電極３３と電氣的に接続されている。

[0057] 発光層３２は、第１素子電極３１に接続されたＮ型半導体層３４と、第２素子電極３３に接続されたＰ型半導体層３５と、がＰＮ接合した構造を有している。ＬＥＤ素子３０に電圧を印加すると、発光層３２の中を電子と正孔とが移動し、Ｐ型半導体層３５の中の正孔とＮ型半導体層３４の中の電子とがぶつかり、結合する。正孔と電子とが結合することで生じるエネルギーが、光エネルギーとして出力される。

[0058] このように、下面と上面とに電極を有するＬＥＤ素子３０を用いることで、ＬＥＤ素子３０を第１基板１０と第２基板２０とにより挟むことにより容

易にLED素子30を実装することができる。

[0059] なお、本実施形態のLED素子30の構造は、図4のものに限定されない。また、図4の発光層32は、第1素子電極31に接続されたP型半導体層と、第2素子電極33に接続されたN型半導体層と、がPN接合した構造を有していてもよい。また、図4は、LED素子30の構造の概略であり、細部まで正確に図示したものではない。

[0060] (駆動方法の例)

本実施形態の表示装置は、第1電極12および第2電極22のそれぞれを順次選択し、選択された電極間に電圧を印加する。そして、選択された第1電極12と第2電極22との交差部に設けられたLED素子30に電圧を印加することで、LED素子30を発光させ、表示を行なう表示装置である。

[0061] すなわち、本実施形態の表示装置は、単純マトリクス型の表示装置である。本実施形態の表示装置の制御部として、従来の単純マトリクス表示装置に用いられる制御部を用いることができる。

[0062] 以下に、本実施形態の表示装置の駆動方法を、例を挙げて説明する。

[0063] 図1において縦方向に延在する第1電極12をデータ電極とし、横方向に延在する第2電極22をスキャン電極とし、第1電極12に印加する電圧は0Vまたは5Vとする。

[0064] ある第2電極22に印加する電圧が0V（即ち選択時）であり、ある第1電極12（データ電極）に印加する電圧が10Vのとき、当該第1電極および第2電極22の交差部に設けられたLED素子30には10V（ $10V - 0V$ ）の電圧が印加され、LED素子30は発光する。

[0065] 一方、ある第2電極22に印加する電圧が5V（即ち非選択時）であり、ある第1電極12（データ電極）に印加する電圧が10Vのとき、当該第1電極12および第2電極22の交差部に設けられたLED素子30には5V（ $10V - 5V$ ）の電圧が印加され、LED素子30は発光しない。

[0066] また、ある第2電極22に印加する電圧が0V（即ち選択時）であっても、ある第1電極12（データ電極）に印加する電圧が5Vのとき、当該第1

電極 1 2 および第 2 電極 2 2 の交差部に設けられた L E D 素子 3 0 には 5 V ($5\text{ V} - 0\text{ V}$) の電圧しか印加されないため、L E D 素子 3 0 は発光しない。

[0067] また、ある第 2 電極 2 2 に印加する電圧が 5 V (即ち非選択時) であり、ある第 1 電極 1 2 (データ電極) に印加する電圧が 5 V のとき、当該第 1 電極および第 2 電極 2 2 の交差部に設けられた L E D 素子 3 0 には電圧が印加されない ($5\text{ V} - 5\text{ V}$) ため、L E D 素子 3 0 は発光しない。

[0068] 第 1 電極 1 2 に印加する電圧 (データ電圧) として、1 0 V または 5 V を印加し、P W M 変調 (Pulse Width Modulation) を行うことで中間調表示をする。

[0069] (表示装置の製造方法)

本実施形態の表示装置の製造方法について、図 5 ~ 1 2 に基づいて説明する。なお、以下の説明ではカラーフィルターなどの図示を省略する。

[0070] 本実施形態の表示装置の製造方法は、主に、L E D 素子配置工程と、絶縁層形成工程と、基板貼り合せ工程とを含んでいる。上記 3 つの工程について順に説明する。

[0071] (L E D 素子配置工程)

第 1 に、L E D 素子の配置工程について説明する。本実施形態の表示装置の製造方法の一工程である L E D 素子配置工程とは、上記第 1 基板 1 0 上に L E D 素子 3 0 を配置する工程である。L E D 素子配置工程は、複数の L E D 素子 3 0 を一括で第 1 基板 1 0 上に配置する (実装する) ことを特徴として含んでいる。

[0072] 図 5 は、L E D 素子 3 0 を得る工程と、L E D 素子 3 0 を第 1 基板 1 0 に実装する工程を示す平面図である。

[0073] 図 5 の (a) に示すように、ダイシングテープ 6 (第 1 シート) 上に L E D ウエハー 7 を貼り合せた状態で、L E D ウエハー 7 をダイシング (切断) する。これにより、ダイシングテープ 6 上にマトリクス状に配された多数の L E D 素子 3 0 を得る。ダイシングにより得られた L E D 素子 3 0 は、互い

に隣接した状態である。ダイシングテープ6は、力を加えることで伸び、復元力の小さいフィルムである。

[0074] 次に、図5の(b)に示すように、ダイシングテープ6を上下左右に延伸することで、LED素子30の互いの間隔を広げる。このとき、LED素子30同士の互いの間隔を、第1基板10のストライプ状に設けられた第1電極12の互いの間隔、および第2基板20のストライプ状に設けられた第2電極22の互いの間隔に合わせて調整する。

[0075] より具体的には、LED素子30を挟むようにして第1基板10と第2基板20とを貼り合せたときに、第1電極12と第2電極22との各交差領域にLED素子30が配されるように、LED素子30同士の間隔を調整する。

[0076] このとき、2枚のダイシングテープ(第1シート、第2シート)でLED素子30を挟んだ状態でダイシングテープを延伸し、LED素子30同士の間隔を調整してもよい。

[0077] 図5の(c)は、第1基板10の平面図であり、表面には図示しない第1異方性導電層13が設けられている。第1基板10は、フィルム基板11上に第1電極12をストライプ状に形成し、さらに、第1電極12を覆うようにしてフィルム基板11上に図示しない第1異方性導電層13を形成することで得られる。

[0078] 次に、上記第1基板10に、ダイシングテープ6上に配された複数のLED素子30を転写する。このとき、図5の(d)に示すように、第1電極12の上方に各LED素子が配置されるように、第1基板10上にLED素子30を転写する。または、平面視において第1電極12の少なくとも一部に重なるように、LED素子30を転写する。

[0079] 以下、LED素子配置工程を示す断面図である図6に基づいて説明する。図6は、図2に対応する断面図である。

[0080] 図6の(a)は、フィルム基板11の上に第1電極12が設けられている状態の断面図である。図6の(b)に示すように、この上に第1異方性導電

層 1 3 を形成し、第 1 基板 1 0 とする。

[0081] 次に、図 6 の (c) に示すように、第 1 基板 1 0 に、複数の L E D 素子 3 0 を一括で転写する。

[0082] 次に、図 6 の (d) に示すように、第 1 基板 1 0 に、複数の L E D 素子 3 0 を一括で熱圧着する。これにより、L E D 素子 3 0 と第 1 電極 1 2 との間の第 1 異方性導電層 1 3 に対して、基板面に垂直な方向の圧力が加わり、第 1 異方性導電層 1 3 に含まれている導電性粒子 5 を介して L E D 素子 3 0 の下面に設けられた第 1 素子電極（図示しない）と第 1 電極 1 2 とが導通する。

[0083] また、第 1 異方性導電層 1 3 の接着力により、L E D 素子 3 0 が第 1 基板 1 0 に固定される。

[0084] なお、上記熱圧着では、第 1 異方性導電層 1 3 に対して、基板面に平行な方向には圧力が加わらず、導電性粒子 5 の間が平面的に導通することがないため、導電性粒子 5 によって隣り合う L E D 素子 3 0 同士が導通されて短絡したり、隣り合う第 1 電極 1 2 同士が導通されて短絡したりはしない。

[0085] 本実施形態の表示装置に用いる L E D 素子 3 0 は、上述したように、下面に設けられた第 1 素子電極 3 1 と、上面に設けられた第 2 素子電極 3 3 とを有している。

[0086] L E D 素子 3 0 の電極が上面と下面とにあるため、第 1 基板 1 0 に設けられた第 1 電極 1 2 と、第 2 基板 2 0 に設けられた第 2 電極 2 2 との間に配置することで、L E D 素子 3 0 を配置する位置が多少ずれたとしても、L E D 素子 3 0 の電極と基板に設けられた電極とを電氣的に接続させることができる。

[0087] そのため、本実施形態の表示装置の製造方法によれば、L E D 素子 3 0 を配置する際の高い位置精度は要求されないため、容易に、かつ低コストで L E D 素子 3 0 を備える表示装置を製造することができる。

[0088] （絶縁層形成工程）

第 2 に、絶縁層形成工程について説明する。本実施形態の表示装置の製造

方法の一工程である絶縁層形成工程とは、第1基板10と第2基板20との間に設けられる絶縁層40を、第1基板10上に形成する工程である。

[0089] 絶縁層40として、例えば樹脂を形成することができる。この場合、樹脂は、UV硬化性（光硬化性）の樹脂であってもよいし、熱硬化性の樹脂であってもよい。

[0090] 以下の説明では、UV硬化性樹脂41により絶縁層40を形成する工程について説明する。

[0091] まず、図6の（e）に示すように、LED素子配置工程によりLED素子30が配置された第1基板10の上に、LED素子30を覆うようにして、未硬化状態の（硬化前の）UV硬化性樹脂41を配する。

[0092] 次に、図6の（e）に示すように、第1基板10の背面側からUV光を照射し、UV硬化性樹脂41を硬化させる。ここで、第1基板10の背面とは、第1基板10の基板面のうち、LED素子30が設けられていない方の面を指すものとする。

[0093] LED素子30は不透明であり、光を透過させない。そのため、第1基板10の背面側から光を照射することにより、LED素子30の第2素子電極33の上方には光が及ばず、第2素子電極33の上方にあるUV硬化性樹脂41は未硬化のままとなる。

[0094] なお、フィルム基板11および第1電極12は、透明であってもよいし、不透明であってもよい。

[0095] 次に、図6の（f）に示すように、未硬化のUV硬化性樹脂41をエッチングにより除去し、硬化した（硬化後の）UV硬化性樹脂41のみを残すことで、絶縁層40を形成する。上述したとおり第2素子電極33の上方にあるUV硬化性樹脂41は未硬化のままであるため、形成された絶縁層40はLED素子30の上面にある第2素子電極33を覆わない。すなわち、第2素子電極33は露出している。

[0096] また、第1基板10の上面であって、LED素子30同士の間の領域は、絶縁層40で覆われることとなる。

- [0097] 第2素子電極33が絶縁層40から露出していることにより、後述する基板貼り合せ工程において、第2基板20をLED素子30の上面に配置することで、第2基板20に設けられた第2電極22と、第2素子電極33とを電氣的に接続することができる。
- [0098] また、第1基板10の上面であって、LED素子30同士の間の領域が絶縁層40で覆われることにより、後述する基板貼り合せ工程において、第1基板10と第2基板20とを貼り合せても、第1電極12と第2電極22とが第1および第2異方性導電層13・23を介して電氣的に接続することがない。すなわち、短絡することがない。
- [0099] なお、絶縁層40は、第2素子電極33は露出させつつ、LED素子30の側面の全面を覆い、さらには上面にまで及んでいることが好ましい。
- [0100] LED素子30は、図4に基づいて説明したように、発光層32においてPN接合をした構造を有している。LED素子30の側面において、P型半導体層35とN型半導体層34とに跨って、第1または第2異方性導電層13・23の導電性粒子5が接触した場合、導電性粒子5を介してP型半導体層35とN型半導体層34とが短絡し、LED素子30は正常に光を発しない。
- [0101] そのため、LED素子30の側面を絶縁層40で保護することが好ましい。本実施形態の表示装置の製造方法においては、絶縁層40を、LED素子30の側面の覆うように形成し、さらには、LED素子30の上面に及んで形成することができる。
- [0102] 以下、図7に基づいて具体的に説明する。
- [0103] 図7は、UV光の進路を説明するためのLED素子30の拡大図である。図7に示すように、LED素子30は、その上面において第2素子電極33が突出している。そして、UV光はレーザー光のように直進する光ではなく、様々な方向に進む。
- [0104] そのため、第1基板10の背面から照射されたUV光の一部は、LED素子30の上面に回り込むように進む。ただし、図中に波線で示した領域（L

ＥＤ素子３０の上面における中央部近傍）は影となり、ＵＶ光は及ばない。

[0105] そのため、ＬＥＤ素子３０の上面のうち、周縁部にはＵＶ光が及び、ＵＶ硬化性樹脂４１が硬化する。また、第２素子電極３３の上方にはＵＶ光が及ばず、ＵＶ硬化性樹脂４１は硬化しない。

[0106] これにより、硬化したＵＶ硬化性樹脂４１（絶縁層４０）が、ＬＥＤ素子３０の上面のうち、周縁部に形成される。特に、硬化したＵＶ硬化性樹脂４１（絶縁層４０）が、ＬＥＤ素子３０の上面のうち、第２素子電極３３の周囲に形成される。

[0107] （基板貼り合せ工程）

第３に、基板貼り合せ工程について説明する。本実施形態の表示装置の製造方法の一工程である基板貼り合せ工程とは、絶縁層形成工程に続き、ＬＥＤ素子３０および絶縁層４０と第２基板２０とを貼り合わせる工程である。

[0108] 本工程では、図６の（ｇ）に示すように、第２基板２０を、ＬＥＤ素子３０および絶縁層４０に対して貼り合わせる。このとき、第２素子電極３３と第２電極２２とが対向するように、基板同士を貼り合わせる。これにより、第２基板２０の第２電極２２とＬＥＤ素子３０の第２素子電極３３とを電氣的に接続させる。

[0109] なお、初めにＬＥＤ素子３０および絶縁層４０を第２異方性導電層２３で覆い、その後、別途第２電極２２およびフィルム基板２１を貼り合せてもよい。

[0110] 図６の（ｈ）に示すように、ＬＥＤ素子３０および絶縁層４０と第２基板２０とを貼り合せた後、第２基板２０を熱圧着する。

[0111] これにより、ＬＥＤ素子３０と第２電極２２との間の第２異方性導電層２３に対して、基板面に垂直な方向の圧力が加わり、第２異方性導電層２３に含まれている導電性粒子５を介してＬＥＤ素子３０の下面に設けられた第２素子電極３３と第２電極２２とが導通する。

[0112] また、第２異方性導電層２３の接着力により、第２基板２０と、ＬＥＤ素子３０および第１基板１０とを互いに接着し、固定することができる。

[0113] 以上より、本実施形態の表示装置の表示部 1 を製造することができる。

[0114] (変形例 1)

本実施形態の表示装置の他の好ましい形態を、変形例として、図 8 に基づいて説明する。

[0115] 図 8 は、本変形例の表示装置の表示部 1' の平面図であり、図 9 は、図 8 の B-B' 断面図である。

[0116] 図 9 に示すように、本変形例は、第 1 異方性導電層 13 と第 2 異方性導電層 23 とが、互いに接着している。これにより、第 1 基板 10 と第 2 基板 20 との接着をより強固なものとすることができる。

[0117] ただし、交差領域内で第 1 異方性導電層 13 と第 2 異方性導電層 23 とが互いに接着した場合、第 1 電極 12 と第 2 電極 22 とが短絡してしまうため、図 9 に示すように、第 1 異方性導電層 13 と第 2 異方性導電層 23 とが互いに接着している領域は、交差領域以外の領域である。

[0118] 本変形例の表示装置を製造するための適した方法について説明する。

[0119] まず、フィルム基板 11 の上であって、交差領域以外の領域に、遮光部材 15 を設ける。遮光部材 15 は、光を遮るものであればよく、例えばアルミニウムなどの金属片であってもよい。

[0120] これにより、絶縁層形成工程において、第 1 基板 10 の背面側から UV 光を照射したときに、遮光部材 15 によって UV 光が遮られる。その結果、UV 硬化性樹脂 41 のうち、平面視において遮光部材 15 と重なる部分には光が照射されず、硬化しない。

[0121] 次に、未硬化の UV 硬化性樹脂 41 を除去し、硬化した UV 硬化性樹脂 41 のみを残す。これにより、遮光部材 15 の上方に貫通穴を有する絶縁層 40 が形成される。

[0122] その後、基板貼り合せ工程において、第 2 基板 20 を貼り合せ、熱圧着することで、第 2 異方性導電層 23 が貫通穴に侵入し、第 1 異方性導電層 13 と第 2 異方性導電層 23 とが接着される。

[0123] これにより、変形例の表示装置を製造することができる。なお、図 8 では

、２つの遮光部材１５を設けた例を示しているが、これに加えて他の位置に遮光部材１５を設けてもよい。

[0124] （変形例２）

本実施形態の表示装置のさらに他の好ましい形態を、変形例として、図１０～１２に基づいて説明する。図１０は、本変形例の表示装置の表示部１’の断面図であり、図１１、１２は、表示部１’の第１電極の平面図である。

[0125] 本実施形態の表示装置において、第１電極１２および第２電極２２は、透明電極であることが好ましい。

[0126] 特に、ＬＥＤ素子３０からの光を効率的に表示に寄与させるためにも、ＬＥＤ素子３０からみて表示面側の電極である第２電極２２は透明電極であることが好ましい。

[0127] また、表示装置を透明ディスプレイとするためには、ＬＥＤ素子３０からみて背面側の電極である第１電極１２も、透明電極であることが好ましい。

[0128] ところで、第１電極１２または第２電極２２をＩＴＯなどの透明電極とすると、透明電極は抵抗値が十分に低くないために、画像の制御信号の波形が崩れ、意図した表示をすることができず、表示にムラを生じる場合がある。

[0129] そのため、図１０～１２に示すように、本変形例の表示装置は、第１電極１２にメタル電極１６（金属配線）を併設（並設）している（重ねている）。メタル電極１６として、例えばアルミニウム、モリブデン、タングステン、銅等を用いることができる。

[0130] 図１２の上段に示すように、１本の第１電極１２上に複数のメタル電極１６を設けてもよい。また、図１２の下段に示すように、第１電極１２上にメッシュ状にメタル電極１６を設けてもよい。

[0131] 第１電極１２にメタル電極１６を併設した場合、メタル電極１６が、表示装置の表示部１’に入射する外光を反射することで、表示品位を低下させるおそれがあるため、図１０に示すように、メタル電極１６からみて表示面側に、遮光層１７を設けることが好ましい。例えば、第２基板２０に遮光層

１７を設けてもよい。ここで、遮光層１７は、反射率の低減を図るためのものであり、遮光層１７として、黒色の樹脂、Ｃｒなどを用いることができる。

[0132] なお、第１電極１２にメタル電極１６を併設した場合、絶縁層形成工程において、メタル電極１６が、ＵＶ硬化性樹脂４１へのＵＶ光の照射を阻害するおそれがある。

[0133] そのため、メタル電極１６はより細いことが好ましい。メタル電極１６が十分に細い場合、ＵＶ光がメタル電極１６の上方に回りこみ、ＵＶ硬化性樹脂４１のうち、メタル電極１６の上方にある部分にもＵＶ光が及ぶためである。

[0134] また、メタル電極１６が十分に細い場合、ＵＶ硬化性樹脂４１のうち、メタル電極１６の上方にある部分にＵＶ光が及ばなくとも、ＵＶ硬化性樹脂４１の硬化反応が広がり、メタル電極１６の上方にある部分も硬化反応が進行することが考えられる。

[0135] 以上の対策により、第１電極１２にメタル電極１６を併設した場合であっても、第１基板１０の背面側からＵＶ光を照射することにより、ＵＶ硬化性樹脂４１を正常に硬化させることができる。

[0136] さらに、ＵＶ硬化性樹脂４１のうち、メタル電極１６の上方にある部分を確実に硬化させる方法として、以下の方法を採用することもできる。

[0137] すなわち、絶縁層形成工程において、初めに、第１基板１０の背面側からＵＶ光を照射することで、ＵＶ硬化性樹脂４１を硬化させる。次に、メタル電極１６が設けられた部分を開口させたマスクを、ＵＶ硬化性樹脂４１およびＬＥＤ素子３０に被せ、第１基板１０の正面側（表示面側）からＵＶ光を照射する。これにより、メタル電極１６の上方にあるＵＶ硬化性樹脂４１を確実に硬化させることができる。

[0138] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について、図１３～図１５に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材

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。

[0139] 図13は、本実施形態の表示装置の表示部100の断面図である。

[0140] 図13に示すように、本実施形態の表示装置の表示部100は、実施形態1の表示部1と異なり、第1および第2異方性導電層13・23を用いていない。

[0141] 第1基板10は、第1電極12上に設けられた導電樹脂101（第1接着層）を有しており、第1基板10とLED素子30とは、導電樹脂101により接着されている。また、第1電極12と第1素子電極31とは、導電樹脂101を介して電氣的に接続されている。

[0142] また、第2電極22と第2素子電極33とは、互いに直接接触することで、電氣的に接続されている。

[0143] 実施形態1の表示装置は、第1および第2異方性導電層13・23を用いており、第1および第2異方性導電層13・23はLED素子30同士の間の領域にも設けられている。第1および第2異方性導電層13・23に含まれる導電性粒子5は、光を散乱する場合がある。

[0144] これに対し、本実施形態の表示装置は、第1および第2異方性導電層13・23に代えて、導電樹脂101を用いている。また、LED素子30同士の間の領域には、絶縁層40が充填されている。絶縁層40として透明な材料を用いることで、LED素子30が発する光が散乱することによる表示品位の低下を抑制することができる。

[0145] また、必要な箇所にのみ導電性を有する部材を設け、不要な箇所に導電性を有する部材を設けないことで、短絡の可能性を低減することができる。

[0146] （表示装置の製造方法）

本実施形態の表示装置の製造方法について、図14に基づいて説明する。以下、LED素子配置工程と、絶縁層形成工程と、基板貼り合せ工程について順に説明する。図14は、図2に対応する図であり、表示部100の一部の断面図である。

[0147] (LED素子配置工程)

第1に、LED素子30の配置工程について説明する。実施形態1の表示装置の製造方法と同様に、本実施形態の表示装置の製造方法のLED素子配置工程もまた、複数のLED素子30を一括で第1基板10上に配置する（実装する）ことを特徴として含んでいる。

[0148] 以下に、本実施形態の表示装置の第1基板10を形成する工程と併せて、LED素子配置工程について説明する。

[0149] なお、ダイシングテープを用いて複数のLED素子30同士の間隔を調整する方法は、図5に基づいて説明したとおりの方法を採用することができるため、その説明を省略する。

[0150] まず、図14の(a)に示すように、フィルム基板11上に第1電極12をストライプ状に形成し、図14の(b)に示すように、さらに、第1電極12を覆うようにしてフィルム基板11上に、導電樹脂101として、ポジ型導電樹脂102を形成する。

[0151] ポジ型導電樹脂102として、ポジレジストに導電性の粒子を混ぜたものを用いることができる。

[0152] 次に、ポジ型導電樹脂102の上に、複数のLED素子30を一括で転写する。このとき、図14の(c)に示すように、第1電極12上に各LED素子が配置されるように、第1基板10上にLED素子30を転写する。または、平面視において第1電極12の少なくとも一部に重なるように、LED素子30を転写する。

[0153] 次に、図14の(d)に示すように、第1基板10の正面側からUV光を照射し、エッチングする。これにより、図14の(e)に示すように、ポジ型導電樹脂102のうち、露光部分は除去される一方、LED素子30と重なることで遮光された部分は除去されずに残る。

[0154] ポジ型導電樹脂102のうち、除去されずに残された部分が、本実施形態の表示装置の導電樹脂101を形成することとなる。

[0155] なお、上記のLED素子配置工程において、ポジ型導電樹脂102を用い

ることなく、導電樹脂 101 として、異方性導電ペーストを用いることもできる。異方性導電ペーストとして、いわゆる ACP (Anisotropic Conductive Paste) を用いることができる。

[0156] LED 素子 30 が転写される位置に合わせて、LED 素子 30 を転写する前に、第 1 電極 12 上に予め異方性導電ペーストを塗布する。また、異方性導電ペーストを第 1 電極 12 上にスクリーン印刷してもよい。これにより、図 14 の (e) に示すように、LED 素子 30 を配置した第 1 基板 10 を得ることができる。

[0157] (絶縁層形成工程)

本実施形態の表示装置の製造方法の絶縁層形成工程として、図 14 の (f) ~ (g) に図示するように、実施形態 1 の表示装置の製造方法として説明した絶縁層形成工程を適用することができるため、その説明を省略する。

[0158] (基板貼り合せ工程)

次に、基板貼り合せ工程について説明する。

[0159] 本実施形態の表示装置の第 2 基板 20 は、第 2 異方性導電層 23 を備えていない。

[0160] そのため、図 14 の (h) に示すように、LED 素子 30 の第 2 素子電極 33 と、第 2 基板 20 の第 2 電極 22 とが直接接触するように、LED 素子 30 および絶縁層 40 と第 2 基板 20 とを貼り合せる。

[0161] LED 素子 30 および絶縁層 40 と第 2 基板 20 とを、真空パックすることにより、LED 素子 30 および絶縁層 40 と第 2 基板 20 とを密着させ、貼り合せることができる。

[0162] 以上より、本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0163] また、絶縁層 40 が、接着性を有する材料であれば、第 2 基板 20 と絶縁層 40 とを熱圧着または熱硬化させることにより、第 2 基板 20 を貼り合せることができる。

[0164] 以上より、本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0165] なお、本実施形態の表示装置の製造方法の基板貼り合せ工程として、実施

形態１の表示装置の製造方法として説明した基板貼り合せ工程を適用することもできる。

[0166] 実施形態１の表示装置の製造方法の基板貼り合せ工程を適用して製造した表示装置の表示部１００'を、実施形態２の変形例として図１５に示す。

[0167] 〔実施形態３〕

本発明の他の実施形態について、図１６～図１８に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材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。

[0168] 図１６は、本実施形態の表示装置の表示部２００の断面図である。

[0169] 図１６に示すように、本実施形態の表示装置の表示部２００は、実施形態１の表示部１と異なり、第１異方性導電層１３を用いていない。

[0170] 第１基板１０は、第１電極１２上に設けられた導電性接着剤２０１（第１接着層）を有している。導電性接着剤２０１は、第１電極１２の上面の全てを覆うようには配されておらず、第１電極１２は、導電性接着剤２０１により覆われていない部分である露出部を有している。

[0171] また、第１基板１０とＬＥＤ素子３０とは、導電性接着剤２０１により接着されている。また、第１電極１２と第１素子電極３１とは、導電性接着剤２０１を介して電氣的に接続されている。

[0172] 導電性接着剤２０１として、例えば、樹脂ペーストにカーボンの粉末を混ぜたものを用いることができる。導電性接着剤２０１は、第１および第２異方性導電層１３・２３に比べて光の透過率が低く、導電性が高い。また、第１および第２異方性導電層１３・２３は、圧力を加えて導電性粒子５を接触させることで導電性を発揮するが、導電性接着剤２０１は圧力を加えなくとも全方向に導電性を発揮する。

[0173] そのため、互いに隣接する第１電極１２が短絡しないように、導電性接着剤２０１は、互いに隣接する第１電極１２に跨って設けられない。

[0174] また、上述したように、導電性接着剤２０１は光の透過率が低いが、本実

施形態の表示装置のように、第1電極12が露出部を有するように、導電性接着剤201を設けることで、第1基板10における光透過率が向上し、透明ディスプレイを実現することができる。

[0175] なお、LED素子30と第1基板10とを接着させるために、LED素子30は導電性接着剤201の上に設けられていることが好ましい。

[0176] そのため、導電性接着剤201の配置パターン（塗布パターン）の隙間は、LED素子30の下面の幅よりも小さいことが好ましい。

[0177] 図17は、第1電極上における導電性接着剤のパターンとLED素子との配置を示す、第1基板の平面図である。

[0178] 通常、LED素子30は1つのLEDウエハーをダイシングすることにより得られるため、図17に示すように、平面視におけるLED素子30の形状は四角形（特に、正方形）である。

[0179] 図17に示すように、導電性接着剤201は、第1電極12の延在方向に沿って、2列に等間隔で設けられている。

[0180] これに対して、LED素子30は、平面視における形状が正方形であり、その一方の対角線が第1電極12の延在方向と直交するように、導電性接着剤201の上に設けられている。

[0181] これにより、2列に配された導電性接着剤201のパターンに対して、LED素子30の第1素子電極31を導電性接着剤201と効率的に接触させ、第1電極12と第2素子電極33とを導通させることができる。

[0182] そのため、平面視において、第1電極12上における導電性接着剤201の占める面積をより小さくすることができ、より光透過率の高い透明ディスプレイを実現することができる。

[0183] なお、図16、17に示す導電性接着剤のパターンとLED素子との配置は例示であって、本実施形態の表示装置の構成はこれに限定されない。

[0184] （表示装置の製造方法）

本実施形態の表示装置の製造方法について、図18に基づいて説明する。
LED素子配置工程と、絶縁層形成工程と、基板貼り合せ工程について順に

説明する。図 18 は、図 2 に対応する図であり、表示部 200 の一部の断面図である。

[0185] (LED 素子配置工程)

第 1 に、LED 素子 30 の配置工程について説明する。実施形態 1 の表示装置の製造方法と同様に、本実施形態の表示装置の製造方法の LED 素子配置工程もまた、複数の LED 素子 30 を一括で第 1 基板 10 上に配置する（実装する）ことを特徴として含んでいる。

[0186] 以下に、本実施形態の表示装置の第 1 基板 10 を形成する工程と併せて、LED 素子配置工程について説明する。

[0187] なお、ダイシングテープを用いて複数の LED 素子 30 同士の間隔を調整し、第 1 基板 10 上に転写する方法は、図 5 に基づいて説明したとおりの方法を採用することができるため、その説明を省略する。

[0188] まず、図 18 の (a) に示すように、フィルム基板 11 上に第 1 電極 12 をストライプ状に形成し、図 18 の (b) に示すように、さらに、第 1 電極 12 の一部を覆うようにして第 1 電極 12 上に、導電性接着剤 201 を形成する。

[0189] 導電性接着剤 201 の形成は、例えば、ノズルによる塗布、スクリーン印刷などを用いることができる。

[0190] 次に、第 1 基板 10 に、ダイシングテープ上に配された複数の LED 素子を転写する。

[0191] 次に、導電性接着剤 201 に適した方法により、導電性接着剤 201 を硬化させる。例えば、導電性接着剤 201 のバインダーがエポキシ樹脂であれば、加熱により硬化させることができる。

[0192] これにより、LED 素子 30 を配置した第 1 基板 10 を得ることができる。

[0193] (絶縁層形成工程)

本実施形態の表示装置の製造方法の絶縁層形成工程として、実施形態 1 の表示装置の製造方法として説明した絶縁層形成工程を適用することができる。

ため、その説明を一部省略する。

[0194] 本実施形態の表示装置の製造方法の一工程である絶縁層形成工程とは、第1基板10と第2基板20との間に設けられる絶縁層40を、第1基板10上に形成する工程である。

[0195] まず、図18の(d)に示すように、LED素子配置工程によりLED素子30が配置された第1基板10の上に、LED素子30を覆うようにして、未硬化状態のUV硬化性樹脂41を配する。

[0196] 次に、第1基板10の背面側からUV光を照射し、UV硬化性樹脂41を硬化させる。

[0197] このとき、第1電極12は、その上面において、導電性接着剤201が設けられていない部分である露出部を有している。そのため、UV光は露出部を通して第1基板10の上に設けられたUV硬化性樹脂41に照射される。

[0198] これにより、図18の(d)に示すように、実施形態1の表示装置の製造方法の絶縁層形成工程と同じように、絶縁層40を形成することができる。

[0199] (基板貼り合せ工程)

本実施形態の表示装置の製造方法の絶縁層形成工程として、図18の(f)～(g)に示すとおり、実施形態1の表示装置の製造方法として説明した絶縁層形成工程、または実施形態2の表示装置の製造方法として説明した絶縁層形成工程を適用することができるため、その説明を省略する。

[0200] [実施形態4]

本発明の他の実施形態について、図19～図22に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材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。

[0201] 図19は、本実施形態の表示装置の表示部300の断面図である。

[0202] 図19に示すように、本実施形態の表示装置の表示部300の構成は、実施形態3の表示部200の構成と似ている。ただし、表示部300の構成は、表示部200と構成と異なり、第1電極12の上面を覆うようにして導電

性接着剤 301（第1接着層）が設けられている。

[0203] 本実施形態の表示装置は、実施形態3の表示装置に比べて、より確実に第1電極12と第1素子電極31との導通を確保することができる。

[0204] また、本実施形態の表示装置は、第1基板10と第2基板20との間の領域であって、LED素子30が配されていない領域には、第1基板10と第2基板20とを接着するための接着剤302が設けられている。

[0205] これにより、第1基板10と第2基板20との接着力が確保されている。

[0206] （表示装置の製造方法）

本実施形態の表示装置の製造方法について、図20に基づいて説明する。LED素子配置工程と、絶縁層形成工程と、基板貼り合せ工程について順に説明する。図20は、図2に対応する図であり、表示部300の一部の断面図である。

[0207] （LED素子配置工程）

第1に、LED素子30の配置工程について説明する。実施形態1の表示装置の製造方法と同様に、本実施形態の表示装置の製造方法のLED素子配置工程もまた、複数のLED素子30を一括で第1基板10上に配置する（実装する）ことを特徴として含んでいる。

[0208] また、図20の（a）～（c）に示すとおり、実施形態3の表示装置のLED素子配置工程と同様の工程により、LED素子30を配置した第1基板10を得ることができる。

[0209] 実施形態3の表示装置のLED素子配置工程と異なる点は、第1電極12の上面の全面に導電性接着剤301を形成する点である。

[0210] （絶縁層形成工程）

本実施形態の表示装置の製造方法の絶縁層形成工程として用いることのできる工程は2つあり、それぞれについて説明する。

[0211] （第1の方法）

まず、第1の方法としては、図20の（d）に示すように、LED素子30が配置された第1基板10に対して、LED素子30の第2素子電極33

を覆わないように第1基板10の上にUV硬化性樹脂41を塗布する。

[0212] 例えば、UV硬化性樹脂41を塗布するためのノズルの先端を、第2素子電極33よりも低い位置に設け、UV硬化性樹脂41を塗布する。これにより、第2素子電極33を覆うことなく、第1基板10の上にUV硬化性樹脂41を塗布することができる。

[0213] 次に、第1基板10の正面側からUV光を照射し、UV硬化性樹脂41を硬化させることで、絶縁層40を形成する。

[0214] 以上の工程により、第2素子電極33を露出させ、かつ、第1基板10の上面であって、LED素子30同士の間の領域を覆う絶縁層40を形成することができる。

[0215] これにより、隣接するLED素子30同士の短絡と、隣接する第1電極12同士の短絡を防止することができる。

[0216] (第2の方法)

まず、第2の方法としては、図21の(a)に示すように、LED素子配置工程によりLED素子30が配置された第1基板10の上に、LED素子30を覆うようにして、未硬化状態のUV硬化性樹脂41を配する。

[0217] 次に、図21の(a)に示すように、第1基板10の背面側からUV光を照射し、UV硬化性樹脂41を硬化させる。

[0218] このとき、導電性接着剤301が不透明であるため、UV硬化性樹脂41のうち、導電性接着剤301の上方にある部分には光が照射されない。

[0219] ただし、UV光が導電性接着剤301の周縁部において回りこむことにより、導電性接着剤301の周縁部の上方にはUV光が及ぶ。これにより、導電性接着剤301の周縁部の上方にあるUV硬化性樹脂41は硬化する。

[0220] 次に、未硬化のUV硬化性樹脂41をエッチングにより除去し、硬化したUV硬化性樹脂41のみを残し、絶縁層40とする。

[0221] 以上の工程により、図21の(b)に示すように、第2素子電極33を露出させ、かつ、互いに隣接する第1電極12同士の間の領域と、上記各第1電極12に設けられた導電性接着剤301同士の間の領域と、導電性接着剤

301の周縁部の上方と、に設けられた絶縁層40を形成することができる。

[0222] (基板貼り合せ工程)

第3に、基板貼り合せ工程について説明する。

[0223] 本実施形態の表示装置の製造方法において、前工程である絶縁層形成工程で形成された絶縁層40は、LED素子30の上面にまで及んでいない。

[0224] そのため、既に説明した基板貼り合せ工程を用いて第2基板20を貼り合せた場合、第2基板20と接する部材は、LED素子30の第2素子電極33のみとなり、第1基板10と第2基板20との間の大部分は隙間となってしまう。

[0225] この場合、第2基板20と第2素子電極33との間の接着力のみでは、表示部300を構成するには足りない。

[0226] そこで、図20の(e)に示すように、本実施形態の表示装置の製造方法の基板貼り合せ工程において、各第2電極22の間にパターニングされた接着剤302を有する第2基板20を貼り合わせる。

[0227] 図22に基づいてより詳しく説明する。

[0228] 図22の(a)は、本実施形態の表示装置の製造方法の基板貼り合せ工程において用いられる第1基板10および第2基板20の平面図である。図22の(b)は、図22の(a)のC-C'断面図であり、図22の(c)は、図22の(a)のD-D'断面図である。

[0229] 図22の(c)に示すように、第2基板20には、互いに隣接する第2電極22同士の間、第2電極22の延在方向に沿って延びるパターニングされた接着剤302が設けられている。

[0230] パターニングされた接着剤302が、第1基板10のLED素子30の間に配されるように、第1基板10と第2基板20とを貼り合わせる。

[0231] これにより、第1基板10の絶縁層40と第2基板20のパターニングされた接着剤302とが互いに接着する。

[0232] これにより、図20の(f)に示すように、第1基板10と第2基板20

との接着力が確保され、かつ、第１電極１２同士の短絡を防止した本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0233] （その他の構成）

本発明の表示装置のその他の特徴的な構成について、図２３に基づいて説明する。

[0234] 上述したＬＥＤ素子配置工程では、ダイシングテープ６を用いてＬＥＤ素子３０同士の互いの間隔を、第１基板１０のストライプ状に設けられた第１電極１２の互いの間隔、および第２基板２０のストライプ状に設けられた第２電極２２の互いの間隔に合わせて調整し、基板に実装する方法を採用している。

[0235] ただし、本発明の他のＬＥＤ素子配置工程として、以下の方法を採用することもできる。すなわち、ＬＥＤ素子３０をランダムに第１基板１０の上に配置する（実装する）方法である。

[0236] 図２３は、第１基板１０の平面図である。図２３に示すように、本発明の表示装置において、隣接する第１電極１２同士の間隔（スリット幅）は、ＬＥＤ素子３０の電極面の幅よりも大きくすることができる。

[0237] そのため、ＬＥＤ素子３０は、その第１素子電極３１が複数の第１電極１２に跨るように配置されることはない。これにより、ＬＥＤ素子３０が第１基板１０の上の何れの位置に配置されたとしても、複数の第１電極１２の間で短絡を起こすことがない。

[0238] 第１電極１２のスリット幅とＬＥＤ素子３０の電極面の幅とを、上記のように設計することで、ＬＥＤ素子３０を第１基板１０の上にランダムに配置して表示装置を製造しても、良好な表示を行なうことができる。

[0239] なお、ＬＥＤ素子３０をランダムに配置すると、各第１電極１２に配置されるＬＥＤ素子３０の数が異なり、輝度にムラを生じるおそれがある。この場合、表示装置の実際の輝度を測定し、階調を調整（補正）することにより、均一な表示を実現することができる。

[0240] ここで、従来技術のさらなる課題について、説明する。

[0241] 図42は、従来技術としての特許文献1に記載された画像表示装置400の構造を示す側面図である。

[0242] 図42に示す画像表示装置400は、基板401上に、下層配線402および透明電極403R、403G、403Bが形成されており、この上面には発光素子405R、405G、405Bおよび絶縁層408が形成されている。さらに、この上面には上層配線404R、404G、404Bと、上層配線404R、404G、404Bとそれぞれ一体に形成された接続電極406R、406G、406Bとが形成されている。発光素子405R、405G、405Bの発光面側は、透明電極403R、403G、403Bとそれぞれ電氣的に接続されており、発光面の反対側は接続電極406R、406G、406Bとそれぞれ電氣的に接続されている。発光素子405R、405G、405Bとして、発光ダイオード（LED: Light Emitting Diode）を用いている。

[0243] 図43は、特許文献1の発光素子405Rとして用いることのできる一般的な発光素子の断面図である。

[0244] 図43に示す発光素子405Rは、透明電極403Rに電氣的に接続された上面電極（第2素子電極）470と、接続電極406Rに電氣的に接続された下面電極（第1素子電極）450と、上面電極470および下面電極450に電氣的に接続され、上面電極470と下面電極450との間に電圧を印加することで光を発する発光部460を備えている。

[0245] 発光素子405Rは、接続電極406Rおよび透明電極403Rのそれぞれに、異方性導電フィルム490を介して接続することが考えられる。異方性導電フィルム490は、樹脂の中に導電性粒子91を分散させてなるフィルムである。

[0246] 上記の特許文献1のような画像表示装置は、発光ダイオードをマトリクス状に配置する工程において、各発光ダイオードの配置に高い位置精度が要求される。

[0247] そのため、製造コストが高くなり、その結果、表示装置を低コスト化する

ことが困難となる。

[0248] ここで、発光素子405Rは、製造上の問題から、下面電極450の上面を発光部460により完全に覆うことは困難である。そのため、下面電極450の上面のうちの一部は、発光部460と接触していない露出部となっている。

[0249] 発光素子405Rを、異方性導電フィルム490を介して接続電極406Rおよび透明電極403Rのそれぞれに接続させた場合、下面電極450の露出部と、透明電極403Rとの間に導電性粒子91が介在することで、下面電極450と透明電極403Rとが短絡し、発光素子405Rの発光制御を正確に行うことができなくなる。発光素子405Rが正常に発光しない場合、表示装置の表示品位の低下を引き起こしてしまう。

[0250] 下面電極450と透明電極403Rとの短絡を防止するために、下面電極450上に絶縁物を形成することが考えられるが、下面電極450上のみに絶縁物を形成することは容易ではない。

[0251] 製造方法に関しては、特許文献1のような画像表示装置の製造工程において高い位置精度が必要であり、表示装置の基板上に素子を配列する方法として特許文献2の素子配列方法を用いた場合、単位時間あたりに配列可能な素子の数が少なく、生産効率が悪い。

[0252] また、特許文献3の素子転写方法を用いた場合、素子の転写を正確に行えない場合が生じ、歩留まりを低下させることとなる。

[0253] 以下では、自発光素子の発光制御を正確に行うことのできる表示装置、および当該表示装置の製造方法に係る実施形態について説明する。

[0254] また、自発光素子を有する低コストの表示装置、および当該表示装置を高効率かつ低コストで製造することのできる製造方法に係る実施形態について説明する。

[0255] 〔実施形態5〕

本発明の他の実施形態について、図24～33に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と

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。

[0256] (表示装置)

図24は、本実施形態の表示装置の表示部300Aの平面図である。また、図25は、図24のA-A'断面図である。

[0257] 本実施形態の表示装置の表示部300Aは、図25に示すように、互いに対向して設けられた第1基板60と第2基板63とを備えている。

[0258] 第1基板60は、透明基板61と、透明基板61上に設けられた第1電極62とを備えており、複数の第1電極62が、第1基板60が有する面のうち第2基板63に対向する面にストライプ状に配されている。

[0259] 第2基板63は、透明基板64と、透明基板64上に設けられた第2電極65とを備えており、複数の第2電極65が、第2基板63が有する面のうち第1基板60に対向する面にストライプ状に配されている。

[0260] 図24に示すように、第1電極62と第2電極65とは、平面視において互いに交差している。また、第1基板60と第2基板63との間の領域であって、平面視において第1電極62と第2電極65とが交差する領域（交差部）には、LED素子30（自発光素子）が設けられている。本実施形態の表示部300Aは、各交差部にLED素子30が設けられており、平面視において、上記各LED素子30が設けられている位置に対応して、画素Pが形成されている。

[0261] なお、実際の表示装置では、600万個程度のLED素子30を用いて画素Pを形成するが、図24では説明のために16個のLED素子30を図示している。

[0262] また、図25に示すように、第2基板63と第1基板60との間の領域を充填するように、異方性導電材90が設けられている。異方性導電材90により、LED素子30は第1基板60と第2基板63との間に固定されている。

[0263] 異方性導電材90は、樹脂の中に導電性粒子91（導電ボール）を分散さ

せたものであり、導電性粒子 91 が互いに接触することで、導電性を有する。すなわち、図 25 に示すように、第 2 電極 65 と LED 素子 30 との間に導電性粒子 91 が介在することにより、導電性粒子 91 を介して第 2 電極 65 と LED 素子 30 とが導通する。同様に、第 1 電極 62 と LED 素子 30 との間に導電性粒子 91 が介在することにより、導電性粒子 91 を介して第 1 電極 62 と LED 素子 30 とが導通する。

[0264] なお、LED 素子 30 と、第 2 電極 65 および第 1 電極 62 とは、必ずしも導電性粒子 91 を介して導通する必要はない。図 26 に示す LED 素子 30 は、直接第 1 電極 62 に接触することで、第 1 電極 62 と導通している。このように、LED 素子 30 と基板に設けられた電極とが直接接触することにより、互いに導通する構造としてもよい。

[0265] また、第 1 基板 60 および第 2 基板 63 を変形可能な材料で形成することにより、本実施の形態の表示装置を、フレキシブルディスプレイとすることができる。

[0266] 本実施形態の表示装置は、第 1 電極 62 および第 2 電極 65 のそれぞれを順次選択し、選択された電極間に電圧を印加する。そして、選択された第 1 電極 62 と第 2 電極 65 との交差部に設けられた LED 素子 30 に電圧を印加することで、LED 素子 30 を発光させ、表示を行なう表示装置である。

[0267] すなわち、本実施形態の表示装置は、単純マトリクス型の表示装置である。本実施形態の表示装置の制御部として、従来の単純マトリクス表示装置に用いられる制御部を用いることができるため、その説明を省略する。

[0268] (LED 素子)

図 25 に基づいて、本実施形態の LED 素子 30 の具体的な構造を説明する。

[0269] 本実施形態の LED 素子 30 として、上側に設けられた上面電極（第 2 素子電極）70 と、下側に設けられた下面電極（第 1 素子電極）50 と、上面電極 70 および下面電極 50 の間に設けられた発光層（発光部）32 とを有するものを用いることができる。上面電極 70 と下面電極 50 とは互いに正

対している。

[0270] 上面電極 70 は、第 2 電極 65 と電氣的に接続されており、下面電極 50 は、第 1 電極 62 と電氣的に接続されており、発光層 32 は、上面電極 70 および下面電極 50 と電氣的に接続されている。

[0271] このように、下面と上面とに電極を有する LED 素子 30 を用いることで、LED 素子 30 を第 2 基板 63 と第 1 基板 60 とにより挟むことにより容易に LED 素子 30 を実装することができる。

[0272] 下面電極 50 は、下から順に、P 電極 51 と、導電体 52 と、発光層 32 に接触するバリアメタル 53 とが積層された構造を有している。下面電極 50 の上面（バリアメタル 53 の上面）のうち、中央部は発光層 32 により覆われているが、周縁部は発光層 32 により覆われていない。下面電極 50 の上面のうち発光層 32 により覆われていない部分を露出部とする。

[0273] 上面電極 70 は、発光層 32 に接触する金電極 72 と、金電極 72 を覆うように設けられた N 電極 71 とを有している。N 電極 71 は透明電極であり、その中央部は発光層 32 に接触する接触部であり、周縁部は発光層 32 に接触していない非接触部である。

[0274] 発光層 32 は、P 型半導体層 35 と N 型半導体層 34 とが PN 接合した構造を有している。LED 素子 30 に電圧を印加すると、発光層 32 の中を電子と正孔とが移動し、P 型半導体層 35 の中の正孔と N 型半導体層 34 の中の電子とがぶつかり、結合する。正孔と電子とが結合することで生じるエネルギーが、光エネルギーとして出力される。

[0275] 下面電極 50 の露出部と発光層 32 の周縁部とは、透明絶縁体 80（第 1 絶縁層、第 2 絶縁層）で覆われている。透明絶縁体 80 の厚さは、例えば数十 μm であり、透明絶縁体 80 として紫外線硬化型樹脂膜等を用いることができる。

[0276] N 電極 71 の上記非接触部は、透明絶縁体 80 を介して下面電極 50 および発光層 32 の上に設けられている。

[0277] これにより、第 2 基板 63 の基板面に垂直な方向において、下面電極 50

と第2電極65との間の距離は、発光層32の厚さD1と上面電極70の厚さD2との合計よりも大きくなっている。なお、ここでいう上面電極70の厚さD2とは、上面電極70の上面から下面までの厚さ（高さ）ではなく、N電極71として用いられる材料自体の厚さを指すものとする。

[0278] 上記の構成により、第2電極65と、LED素子30の下面電極50との間の距離を十分に確保することができ、両者が短絡するリスクを低減することができる。

[0279] また、N電極71と下面電極50の露出部との間には透明絶縁体80が設けられているため、N電極71と下面電極50との間の空間に導電性粒子91が入り込むことがない。言い換えると、異方性導電材90が同時に接続可能な範囲に、P側の電極とN側の電極とが存在しない。そのため、N電極71と下面電極50とが短絡するリスクを低減することができる。

[0280] 図27および図28に基づいて、本実施形態のLED素子の他の構成について説明する。本実施形態のLED素子として、図27および図28に示されるLED素子を用いることもできる。

[0281] 図27のLED素子30Aは、図25のLED素子30とは異なり、下面電極50の露出部および発光層32の周縁部は、透明絶縁体80で覆われていない。一方で、発光層32の上面における中央部は、透明絶縁体80で覆われている。

[0282] また、金電極72は、発光層32の周縁部上に配されている。N電極71は、その周縁部が発光層32に接触する接触部である一方、その中央部は透明絶縁体80を介して発光層32の上に設けられており、発光層32に接触しない非接触部である。

[0283] 図27のLED素子30Aの構造としても、第2基板63の基板面に垂直な方向において、下面電極50と第2電極65との間の距離を、発光層32の厚さD1と上面電極70厚さD2との合計よりも大きくすることができる。

[0284] 次に図28のLED素子30Bについて説明する。図28のLED素子3

0 Bは、図25のLED素子30と異なり、1つの金電極72が発光層32の上面における中央部（すなわち、画素Pの中心）に設けられている。LED素子30 Bは、図25のLED素子30に比べて、発光層32の上面のうち透明絶縁体80により覆われている部分の面積が大きい。

[0285] これにより、図28のLED素子30 Bによれば、N電極71と、発光層32および下面電極50との接続をより安定させることができる。

[0286] 上記のとおり、本実施の形態のLED素子30は、短絡のリスクを低減した構造であるため、LED素子30を上下基板に設けられた上下電極で挟み込むだけで、容易に導通をとることが可能になる。

[0287] （表示装置の製造方法）

以下、図29～33に基づいて、本実施形態の表示装置の好ましい製造方法について説明する。

[0288] 本実施形態の表示装置の表示部300 Aは、上述のとおり、LED素子30が、異方性導電材90により第1基板60と第2基板63との間に固定されている。より詳しくは、LED素子30の上面が異方性導電材90を介して第2基板63に接続され、下面が異方性導電材90を介して第1基板60に接続されている。

[0289] 一般的にLED素子30の形成には、まず1つのLEDを形成し、これをダイシングすることで一度に多数のLED素子30を得るという手法が用いられる。

[0290] このような方法で多数のLED素子30を得た場合、各LED素子30同士の間隔を調整した上で、LED素子30を所定の位置に実装する必要がある。すなわち、LED素子30を、基板上に設けられたストライプ状の第1および第2電極の間隔に合わせ、上記電極上に実装する。

[0291] また、本実施形態の表示装置のように、LED素子30を基板上に実装する場合、一般的には、LED素子30を転写フィルムでピックアップし、LED素子30を基板上に転写する方法が考えられる。

[0292] 転写フィルムを用いてLED素子30を基板に実装する方法について、図

29に基づいて説明する。図29は、参考例としての表示装置の製造方法を説明するための図である。

[0293] まず、転写フィルム92によりLED素子30をピックアップした状態で（図29の（a））、転写フィルム92を延伸し、LED素子30同士の間隔を調整する（図29の（b））。

[0294] 次に、転写フィルム92を、第1基板60に仮貼りした第1異方性導電フィルム95（ACF：Anisotropic Conductive Film）に貼り合わせることで、第1異方性導電フィルム95上にLED素子30を配する（図29の（c））。このとき、LED素子30が第1電極62（図示しない）上に配されるように、転写フィルム92を第1異方性導電フィルム95に貼り合わせる。

[0295] 次に、第1異方性導電フィルム95から転写フィルム92を剥離する（図29の（d））。

[0296] 次に、第1異方性導電フィルム95から露出したLED素子30を覆うようにして、第2基板63に仮貼りした第2異方性導電フィルム96を、第1異方性導電フィルム95に貼り合わせる（図29の（e））。このとき、平面視における第2電極65（図示しない）と第1電極62（図示しない）との交差部にLED素子30が配されるように、第2異方性導電フィルム96を、第1異方性導電フィルム95に貼り合わせる。

[0297] 次に、第1および第2異方性導電フィルム95・96を第2基板63および第1基板60に加熱圧着する。より詳しくは、第2基板63と第1基板60とにより第1および第2異方性導電フィルム95・96を挟んだ状態で、第2基板63と第1基板60との間に圧力を加えることで、第1および第2異方性導電フィルム95・96を第1および第2基板60・63に圧着する。

[0298] 圧着された第1および第2異方性導電フィルム95・96は、図25などに基づいて説明した異方性導電材90を構成する。

[0299] これにより、本実施形態の表示装置を製造することができる。しかしながら、上述の方法によりLED素子30を実装した場合、転写フィルム92か

ら第1異方性導電フィルム95への転写工程における転写ミスなどにより、歩留まりが低下してしまう。

[0300] そこで、本実施形態の表示装置の製造方法として、転写工程を必要としないLED素子30の実装方法を採用する。

[0301] 以下、図30に基づいて、本実施形態の表示装置の製造方法について説明する。図30は、本実施形態の表示装置の製造方法を説明するための図である。

[0302] 図30に示すように、本実施形態の表示装置の製造方法においては、LED素子30を第1異方性導電フィルム95（第1フィルム）および第2異方性導電フィルム96（第2フィルム）の間に挟む。なお、この第1異方性導電フィルム95および第2異方性導電フィルム96は、市販の異方性導電フィルムに比べ導電性粒子の密度を高めたものである。

[0303] 次に、第1および第2異方性導電フィルム95・96を延伸させることで、LED素子30同士の間隔を調整する（図30の（a）、（b））。

[0304] 次に、第1および第2異方性導電フィルム95・96を第2基板63と第1基板60とで挟み、加熱圧着する（図30の（c））。このとき、第2電極65および第1電極62の交差部にLED素子30が配されるように、第1および第2異方性導電フィルム95・96を第2基板63および第1基板60に加熱圧着する。

[0305] 加熱圧着により、第1および第2異方性導電フィルム95・96に含まれる導電性粒子91がLED素子30と第1および第2電極62・65との間でつぶれ変形することで、LED素子30の電極と、第1および第2電極62・65とを導通させる。

[0306] なお、第1および第2異方性導電フィルム95・96は透明度が高いことが好ましく、加熱圧着することで着色しないフィルムである。

[0307] これにより、本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0308] 上記の製造方法は、LED素子30を第1および第2異方性導電フィルム95・96で挟んだ状態で第1および第2異方性導電フィルム95・96を

延伸させ、そのまま、LED素子30を、第1および第2異方性導電フィルム95・96ごと基板上に実装する製造方法である。

[0309] 言い換えると、上記の製造方法は、第1および第2異方性導電フィルム95・96により、LED素子30同士の間隔を調整し、さらにLED素子30を基板に接着する製造方法である。

[0310] 本実施形態の表示装置の製造方法によれば、転写工程が不要であるため、転写ミスにより歩留まりが低下することがない。さらに、転写フィルム92を用いた製造方法では、使用後の転写フィルム92は廃棄されることとなるが、上記の製造方法によれば、転写フィルム92が不要となるため、低コストで本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0311] (導電性粒子の密度)

図31は、図30に対応する図であり、本実施形態の表示装置の製造方法を、導電性粒子91を図示してより詳しく説明するための図である。

[0312] また、図32は図31の製造方法により得られた本実施形態の表示部の断面図である。

[0313] 図32に示すように、LED素子30は、異方性導電材90を介して、第2基板63および第1基板60上に設けられた電極（図示しない）と導通している。

[0314] 異方性導電材90のうち、表示部を平面視したときに、LED素子30の電極に重なる部分により、上記導通が確保されている。以下の説明では、LED素子30のうち、異方性導電材90に接触する部分を接触面C1とする。また、異方性導電材90のうち、LED素子30に重なる部分を、導通寄与領域C2とする。

[0315] 図31に示すように、第1および第2異方性導電フィルム95・96によりLED素子30を挟んだ状態で第1および第2異方性導電フィルム95・96を延伸させた場合、延伸させることにより、LED素子30の第1および第2異方性導電フィルム95・96に含まれる導電性粒子91の、水平方向の密度および鉛直方向の密度が変化する。

- [0316] また、図31において、第1および第2異方性導電フィルム95・96をLED素子30の電極面に平行な方向（水平方向）に延伸させることで、導通寄与領域C2に含まれる導電性粒子91の個数は減少する。
- [0317] 導通寄与領域C2の導電性粒子91の個数が減少すると、LED素子30と基板上に配された第1および第2電極との導通が確保されないおそれがある。
- [0318] そこで、第1および第2異方性導電フィルム95・96を延伸させることにより導通寄与領域C2の導電性粒子91の個数が減少することを考慮して、延伸させる前の第1および第2異方性導電フィルム95・96における導電性粒子91の密度を決定する。
- [0319] 図33に基づいて具体的に説明する。図33は、第1異方性導電フィルム95の延伸前後における導通寄与領域C2の導電性粒子91の密度の変化を説明するための概念図である。
- [0320] 厚さがDであり、含まれる導電性粒子91の密度が ρ である第1異方性導電フィルム95を、LED素子30との面積Sの接触面C1に対して平行であって互いに垂直な2方向に延伸することで、第1異方性導電フィルム95の上記2方向における寸法を ε 倍とした場合を考える。
- [0321] 延伸前の第1異方性導電フィルム95の導通寄与領域C2に含まれる導電性粒子91の数は、 $D \times S \times \rho$ （個）と表される。
- [0322] そして、延伸後の第1異方性導電フィルム95の導通寄与領域C2に含まれる導電性粒子91の数は、 $D \times S \times \rho / \varepsilon^2$ （個）と表される。
- [0323] 第1異方性導電フィルム95を延伸することによる導通寄与領域C2に含まれる導電性粒子91の数の変化を考慮して、対応最小接続面積を決定する。ここで、対応最小接続面積とは、平均値 -4.5σ で粒子3個以上を補足可能な、互いに対向する導体の、対向する面の面積をいう。言い換えると、ある個数（密度）の導電性粒子91を含む第1異方性導電フィルム95を介してLED素子30と第2電極とを導通するために必要な、接触面C1の最小の面積をいう。

[0324] 延伸前の第1異方性導電フィルム95の対応最小接続面積を S_0 とすると、延伸後の対応最小接続面積 S_1 は、

$$S_1 = \varepsilon^2 \times S_0$$

となる。

[0325] このため、接触面 C_1 の面積が S の場合、本実施形態に用いることのできる第1異方性導電フィルム95の延伸前の対応最小接続面積 S_0 は、

$$S_0 < S / \varepsilon^2$$

の不等式を満足しなければならない。

[0326] 以上のように対応最小接続面積を決定することで、延伸後の第1異方性導電フィルム95を介して、LED素子30と第2電極とを電氣的に接続することができる。

[0327] [実施形態6]

本発明の他の実施形態について、図34～図37に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態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。

[0328] 図34は、本実施形態の表示装置の表示部300Eの断面図であり、図25に対応する図である。

[0329] 図34に示すように、本実施形態の表示装置は、実施形態5の表示装置と異なり、LED素子130の下面電極150と上面電極170との表面には、それぞれ、導電性突起103（導電体）が設けられている。また、実施形態5の表示装置と異なり、第2基板63と第1基板60との間の領域には、絶縁樹脂層93が充填されている。絶縁樹脂層93として、例えばアクリル樹脂やエポキシ樹脂を用いることができる。

[0330] 上面電極170側の導電性突起103が第2電極65と接触することにより、上面電極170は第2電極65と電氣的に接続されており、下面電極150側の導電性突起103が第1電極62と接触することにより、下面電極150は第1電極62と電氣的に接続されている。

[0331] 導電性突起 103 により、LED 素子 130 と第 1 および第 2 電極 62・65 との電氣的な接続が確保されているため、LED 素子 130 と第 2 基板 63 および第 1 基板 60 との間に異方性導電材 90 を設ける必要がない。そのため、本実施形態の表示装置は、第 1 基板 60 と第 2 基板 63 との間の領域は、異方性導電材 90 に代えて絶縁樹脂層 93 が充填されている。そのため、実施形態 5 の表示装置の表示装置に比べて、安価に表示装置を提供することができる。

[0332] 導電性突起 103 は、例えば、金やニッケル、もしくは樹脂を金やニッケルでめっきしたもので形成することができる。また、図 34 では、導電性突起 103 の形状は円錐形状（断面は三角形形状）であるが、これに限ることはない。例えば、三角錐、直方体、球体、半球体等とすることもできる。

[0333] また、実施形態 5 の表示装置は、その内部に導電性粒子 91 をランダムに拡散させた構造である異方性導電材 90 を介して、LED 素子 30 と第 1 および第 2 電極 62・65 とを導通させる。これに対し、本実施形態の表示装置は、上面電極 170 および下面電極 150 のそれぞれの表面に固定された導電性突起 103 により、LED 素子 130 と第 1 および第 2 電極 62・65 とを導通させる。そのため、より確実に LED 素子 130 と第 1 および第 2 電極 62・65 とを導通させることができる。

[0334] また、LED 素子 130 の構造が、実施の形態 5 の LED 素子 30 のような最適な形でない場合でも、導電性突起 103 の位置を予め規定することで接着による実装に対応可能である。

[0335] さらに、絶縁樹脂層 93 は、導電性粒子 91 のように光を散乱させるものを含んでいないため、本実施形態の表示装置は、実施形態 5 の表示装置に比べて透明度が高い。

[0336] （表示装置の製造方法）

本実施形態の表示装置の製造方法について、図 35 に基づいて説明する。

図 35 は、本実施形態の表示装置の製造方法を説明するための図である。

[0337] 本実施形態の表示装置は、実施形態 5 と概ね同様の工程により製造するこ

とができる。まず、導電性突起１０３を有するＬＥＤ素子１３０を２枚の絶縁樹脂フィルム９７・９８で挟む（図３５の（ａ））。

[0338] 次に、絶縁樹脂フィルム９７・９８を延伸させることで、ＬＥＤ素子１３０同士の間隔を調整する（図３５の（ｂ））。

[0339] 次に、絶縁樹脂フィルム９７・９８を第２基板６３と第１基板６０とで挟み、加熱圧着する（図３５の（ｃ））。このとき、第１電極および第２電極（図示しない）の交差部にＬＥＤ素子１３０が配されるように、絶縁樹脂フィルム９７・９８を第２基板６３および第１基板６０に加熱圧着する。

[0340] 絶縁樹脂フィルム９７・９８を第２基板６３および第１基板６０に加熱圧着することで、導電性突起１０３が絶縁樹脂フィルム９７・９８から飛び出す（突き出る）。これにより、導電性突起１０３が第１および第２電極に接触する。また、第２基板６３および第１基板６０から圧力を加えられることにより、導電性突起１０３の形状が変形する（図３５の（ｄ））。なお、絶縁樹脂フィルム９７・９８は、図３４に示す絶縁樹脂層９３を構成する。

[0341] 以上の工程により、本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0342] 上記の製造方法は、ＬＥＤ素子１３０を絶縁樹脂フィルム９７・９８で挟んだ状態で絶縁樹脂フィルム９７・９８を延伸させ、ＬＥＤ素子１３０を絶縁樹脂フィルム９７・９８ごと基板上に実装する製造方法である。

[0343] 本実施形態の表示装置の製造方法によれば、転写工程が不要であるため、転写ミスにより歩留まりが低下することがない。さらに、転写フィルムが不要となるため、低コストで本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0344] なお、導電性突起１０３の表面エネルギーと、溶融した絶縁樹脂フィルム９７・９８の表面エネルギーとを異ならせるように、導電性突起１０３の表面をコーティングしていてもよい。

[0345] 例えば、導電性突起１０３の表面にフッ素コートを施すことができる。これにより、導電性突起１０３は、溶融時の絶縁樹脂フィルム９７・９８をはじく。

[0346] 図３６は、導電性突起１０３の表面をフッ素コートした場合における、導

電性突起 103 と絶縁樹脂フィルム 97 との関係を示す図である。

[0347] 図 36 の (a) は、絶縁樹脂フィルム 97 が溶融していない状態を示す。絶縁樹脂フィルム 97 と第 2 基板とを加熱圧着する際に、絶縁樹脂フィルム 97 を加熱することで、絶縁樹脂フィルム 97 が溶融する。

[0348] このとき、導電性突起 103 の表面はフッ素コートされているため、図 36 の (b) に示すように、溶融した絶縁樹脂フィルム 97 は導電性突起 103 の表面ではじかれ、導電性突起 103 の先端部分が絶縁樹脂フィルム 97 から露出する。

[0349] これにより、より確実に導電性突起 103 と第 2 基板に設けられた第 2 電極とを接触させることができ、両者の導通を確保することができる。

[0350] (その他の構成)

なお、本実施形態の表示装置として、導電性突起 103 を有する LED 素子 130 を用い、かつ、第 2 基板と第 1 基板との間の領域に異方性導電材 90 を充填させることもできる。また、導電性突起 103 は、LED 素子 130 の片方の電極にのみ形成することもできる。

[0351] 実施形態 5 の表示装置および実施形態 6 の表示装置として、導電性突起 103 の有無と、第 2 基板と第 1 基板との間に充填する材料の組み合わせとからなる構成のうち、採用可能な構成を図 37 に示す。

[0352] 図 37 の (a) は、実施形態 5 の構成である。すなわち、LED 素子 30 は導電性突起 103 を有しておらず、第 2 基板 63 と第 1 基板 60 との間の領域には異方性導電材 90 が充填された構成である。

[0353] 図 37 の (b) は、LED 素子 130 は導電性突起 103 を有し、第 2 基板 63 と第 1 基板 60 との間の領域には異方性導電材 90 が充填された構成である。これによっても、LED 素子 130 と第 1 および第 2 電極との導通を確保することができる。

[0354] 図 37 の (c) は、LED 素子 130 A は下面電極にのみ導電性突起 103 を有し、第 2 基板 63 と第 1 基板 60 との間の領域のうち、下側の領域には絶縁樹脂層 93 が充填され、上側の領域には異方性導電材 90 が充填され

た構成である。これによっても、ＬＥＤ素子１３０Ａと第１および第２電極との導通を確保することができる。

[0355] 図３７の（ｄ）は、ＬＥＤ素子１３０は導電性突起１０３を有し、第２基板６３と第１基板６０との間の領域のうち、下側の領域には絶縁樹脂層９３が充填され、上側の領域には異方性導電材９０が充填された構成である。これによっても、ＬＥＤ素子１３０と第１および第２電極との導通を確保することができる。

[0356] 図３７の（ｅ）は、実施形態６の構成である。すなわち、ＬＥＤ素子１３０は導電性突起１０３を有し、第２基板６３と第１基板６０との間の領域には、絶縁樹脂層９３が充填された構成である。

[0357] 〔実施形態７〕

本発明の他の実施形態について、図３８～図４０に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態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。

[0358] 図３８は、本実施形態の表示装置の表示部３００Ｆの断面図であり、図２５に対応する図である。

[0359] 図３８に示すように、本実施形態の表示装置は、実施形態５の表示装置と異なり、異方性導電材９０を上下２つの領域に分けるように、絶縁材料層１１０が設けられている。

[0360] 異方性導電材９０の中に導電性の不純物等が混入すると、ＬＥＤ素子３０による導通寄与領域Ｃ２以外の領域でも導通することになる。また、製造時に異方性導電材９０の形状が変形し、ＬＥＤ素子３０のない部分に圧力がかかると、圧力がかかった部分が導通してしまう。

[0361] これにより、第１電極６２と第２電極６５とが短絡してしまい、表示を制御することができなくなってしまう。

[0362] これに対し、本実施形態の表示装置は、異方性導電材９０を上下２つの領域に分けるように、絶縁材料層１１０が設けられているため、第１電極６２

と第2電極65とを確実に絶縁することができる。

[0363] なお、絶縁材料層110は、異方性導電材90を2つの領域に完全に分断する必要はない。すなわち、異方性導電材90に関して第2基板63側の領域と、第1基板60側の領域とに通じる隙間があってもよい。

[0364] 本実施形態の表示装置は、ガラススペーサーを散布することで、絶縁材料層110を形成している。

[0365] (表示装置の製造方法)

本実施形態の表示装置の製造方法について、図39に基づいて説明する。

図39は、本実施形態の表示装置の製造方法を説明するための図である。

[0366] まず、第1異方性導電フィルム95を用いて、LED素子30をウェハーホルダー94からピックアップする(図39の(a),(b))。

[0367] 次に、第1異方性導電フィルム95を延伸させることで、LED素子30同士の間隔を調整する(図39(c))。このとき、LED素子30に対して接着性を有しないフィルムでLED素子30を覆い、LED素子30を保護してもよい。

[0368] 次に、第1異方性導電フィルム95が有する面のうち、LED素子30が設けられた面に、ガラススペーサー111を散布する(図39の(d))。

[0369] 次に、LED素子30を第1異方性導電フィルム95との間に挟むように、第2異方性導電フィルム96を第1異方性導電フィルム95に貼り合わせる。さらに、第2基板63と第1基板60とにより、第1および第2異方性導電フィルム95・96を加熱圧着する(図39の(e))。

[0370] 以上の工程により、本実施形態の表示装置を製造することができる。

[0371] なお、ガラススペーサー111を散布する工程について、より具体的に説明すれば、以下のとおりである。

[0372] 図40は、ガラススペーサー111を散布する工程を説明するため図である。

[0373] 図40の(a)のように、第1異方性導電フィルム95の表面にLED素子30が配された状態で、図40(b)に示すように、第1異方性導電フィ

ルム 95 に対してランダムにガラススペーサー 111 を散布する。

[0374] このとき、第 1 異方性導電フィルム 95 は粘着性（接着性）を有しているため、第 1 異方性導電フィルム 95 上に散布されたガラススペーサー 111 は、第 1 異方性導電フィルム 95 に付着する。一方、LED 素子 30 上に散布されたガラススペーサー 111 は、LED 素子 30 には付着しない。

[0375] ここで、LED 素子 30 に向けて圧縮空気を吹きかけることにより、風圧で LED 素子 30 上に散布されたガラススペーサー 111 を吹き飛ばして除去する。

[0376] 第 1 異方性導電フィルム 95 上に散布されたガラススペーサー 111 は、第 1 異方性導電フィルム 95 に付着しているため、圧縮空気を吹きかけても吹き飛ばない。

[0377] これにより、図 40 の（c）に示すように、第 1 異方性導電フィルム 95 上にのみガラススペーサー 111 を配することができる。

[0378] 上記の製造方法におけるガラススペーサー 111 として、その直径が LED 素子 30 の厚さ以下であり、円柱形状もしくは柱状のものをを用いることができる。

[0379] 上記の製造方法によれば、LED 素子 30 の片面を第 1 異方性導電フィルム 95 で保持した状態で第 1 異方性導電フィルム 95 を延伸した後、第 2 異方性導電フィルム 96 を貼り合せている。そのため、第 2 異方性導電フィルム 96 としては、延伸可能なフィルムでなくてもよい。そのため、安価な第 2 異方性導電フィルム 96 や異方性導電ペースト（ACP）を用いることができる。

[0380] [まとめ]

本発明の一態様に係る表示装置は、複数の第 1 電極を備える第 1 基板と、複数の第 2 電極を備え、上記第 1 基板に対向して設けられた第 2 基板と、電圧を印加することで発光する自発光素子と、を備えている表示装置であって、上記第 1 電極および上記第 2 電極は互いに異なる方向に延びるストライプ状に配されており、上記自発光素子は、上記第 1 基板と上記第 2 基板との間

の領域であって、平面視において上記第1電極と上記第2電極とが交差する領域である交差領域に設けられており、上記自発光素子は、下面に設けられ、上記第1電極と電氣的に接続された第1素子電極と、上面に設けられ、上記第2電極と電氣的に接続された第2素子電極とを備えている。

[0381] 上記の構成により、高い位置精度を要求されることなく、自発光素子を基板に配置することができる。

[0382] また、電極の交差領域に自発光素子を配置することで、一定面積の表示面に多数の自発光素子を配置することができる。

[0383] これにより、自発光素子を有する低コストかつ高精細な表示装置を提供することができる。

[0384] 上記各第1電極上には、第1接着層が設けられており、上記自発光素子は、上記第1接着層を介して上記第1電極上に固定されており、上記第1素子電極は、上記第1接着層を介して上記第1電極と電氣的に接続されていてもよい。

[0385] 上記の構成により、第1素子電極と第1電極との間の電氣的接続をより確実にする（安定させる）ことができる。

[0386] 上記第1電極は、上記第1接着層により覆われていない露出部を有していてもよい。

[0387] 第1接着層は、第1電極と第1素子電極との電氣的接続を確保するために金属材料を含んでいる場合があり、その透過率は高くない。しかし、上記の構成によれば、平面視において第1接着層を設けない領域の面積が増えるため、透明ディスプレイを実現することができる。

[0388] 上記露出部の幅は、上記第1素子電極の幅よりも小さくてもよい。

[0389] 上記の構成により、第1電極上において自発光素子が配される位置に拘らず、自発光素子を、第1接着層を介して上記第1電極上に固定し、第1素子電極と第1電極との導通を確保することができる。

[0390] 上記第1基板は、透明基板を備えており、上記第1接着層は、上記第1電極を覆うようにして上記透明基板上に設けられており、上記第1接着層は、

上記第1基板の基板面に垂直な方向に導通することで、上記第1素子電極と上記第1電極とを互いに電氣的に接続し、上記第1接着層は、上記第1基板の基板面に平行な方向に導通しないことで、隣り合う上記第1電極同士を互いに絶縁してもよい。

[0391] 第1接着層は、基板面に平行な方向には導通しないため、第1接着層を透明基板に全面にわたって設けてもよい。そのため、第1接着層を配する工程を簡略化した表示装置を提供することができる。

[0392] 上記各第2電極上には、第2接着層が設けられており、上記自発光素子は、上記第2接着層を介して上記第2電極上に固定されており、上記第2素子電極は、上記第2接着層を介して上記第2電極と電氣的に接続されていてもよい。

[0393] 上記第1基板と上記第2基板との間の領域のうち、上記交差領域以外の領域の少なくとも一部では、上記第1接着層と上記第2接着層とが互いに接着されていてもよい。

[0394] 上記の構成により、第1基板と第2基板との接続をより強固にすることができる。

[0395] 上記第1基板と上記第2基板との間の領域には、絶縁層が設けられていてもよい。

[0396] 上記の構成により、第1電極と第2電極との間の短絡を防止することができる。

[0397] 上記絶縁層により、上記第1基板と上記第2基板とは互いに接着されていてもよい。

[0398] 上記の構成により、第1基板と第2基板とを互いに固定することができる。また、第2素子電極と第2電極との間の電氣的接続をより確実にする（安定させる）ことができる。

[0399] 上記絶縁層は、上記自発光素子の上記第2基板と対向する面に及んで配されていてもよい。

[0400] 上記自発光素子の上記第2基板と対向する面において、上記第2素子電極

は突出しており、上記絶縁層は、上記第2素子電極の周囲に及んで配されていてもよい。

[0401] 上記の構成により、自発光素子の表面を絶縁層で覆うことができる。そのため、自発光素子の表面に導電体が接触することによる自発光素子の短絡を防止することができる。また、自発光素子の上面に及んだ絶縁層により、第2接着層を用いなくとも、第2基板と、第1基板および自発光素子とを互いに接着することができる。

[0402] 隣り合う上記第1電極の間隔は、上記自発光素子の上記第1素子電極の幅よりも大きくてもよい。

[0403] 自発光素子が隣り合う第1電極に跨って配置されることがないため、第1電極間の短絡を防止することができる。そのため、自発光素子を配置する際の位置精度をさらに緩和し、簡易な工程で表示装置を製造することができる。

[0404] 上記第1電極および上記第2電極のうち、少なくとも何れか一方の表面には、金属配線が並設されていてもよい。

[0405] 上記の構成により、電極の抵抗値を下げることができる。

[0406] 上記金属配線を表示面側から覆うように、遮光層が設けられていてもよい。

[0407] 上記の構成により、金属配線が光を反射することによる表示品位の低下を抑制することができる。

[0408] 上記第1基板および上記第2基板は、フィルム基板を備えており、上記第1基板および上記第2基板は、変形可能であってもよい。

[0409] 上記の構成により、フレキシブルディスプレイを実現することができる。

[0410] 上記自発光素子からみて表示面側には、蛍光体層が設けられており、上記自発光素子が発する光は、上記蛍光体層を通ることにより、可視光ともなり、可視光となる。

[0411] 上記の構成により、自発光素子からの光を可視光にして出射することができる。

- [0412] 上記自発光素子からみて表示面側には、カラーフィルターを備えていてもよい。
- [0413] 上記の構成により、自発光素子からの光が単色光であっても、カラー表示をすることができ、低コストの表示装置を提供することができる。
- [0414] 上記カラーフィルターは、上記第2基板上に設けられており、互いに隣接する上記自発光素子同士の間隔は、上記第2基板および上記カラーフィルターの厚さの3倍以上であってもよい。
- [0415] 上記の構成により、互いに隣接する自発光素子同士の間隔を十分にとることができる。これにより、自発光素子が発する光のうち、表示装置の内部で導光し、表示装置の外部に出射しない光をより少なくすることができる。すなわち、自発光素子が発する光を効率的に表示に寄与させることができる。
- [0416] 上記自発光素子は、LED素子であってもよい。
- [0417] 上記LED素子は、青色光またはUV光を発する素子であってもよい。
- [0418] 上記の構成により、安価なLED素子を用いて安価な表示装置を提供することができる。
- [0419] 本発明の一態様に係る表示装置の製造方法は、複数の第1電極を備える第1基板と、複数の第2電極を備え、上記第1基板に対向して設けられた第2基板と、電圧を印加することで発光する自発光素子と、を備えている表示装置の製造方法であって、上記第1電極および上記第2電極は互いに異なる方向に延びるストライプ状に配されており、上記第1電極は、平面視において上記第2電極と重なる部分である交差部を有しており、上記自発光素子は、下面に設けられた第1素子電極と、上面に設けられた第2素子電極とを備えており、平面視において上記交差部と上記自発光素子の少なくとも一部とが重なり、上記第1電極と上記第1素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第1基板上に、複数の上記自発光素子を一括で配する工程を含む。
- [0420] 上記の構成により、高い位置精度を要求されることなく、自発光素子を基

板に配置することができる。

[0421] また、電極の交差領域に自発光素子を配置することで、一定面積の表示面内に多数の自発光素子を配置することができる。

[0422] これにより、自発光素子を有する表示装置を高効率かつ低コストで製造することのできる製造方法を提供することができる。

[0423] 上記第1基板と上記第2基板との間の領域には、絶縁層が設けられており、上記第1基板の上に配置された上記自発光素子を覆うように、硬化前の絶縁層を配する工程と、硬化後の絶縁層が、上記第1素子電極および上記第2素子電極を覆わないように、上記絶縁層を硬化させる工程と、を含んでもよい。

[0424] 上記の構成により、第2素子電極を露出させ、第2電極と導通させることができる。また、第1基板と第2基板との間に絶縁層を設けることで、第1電極と第2電極とが短絡することを防止することができる。

[0425] 硬化後の絶縁層が、上記自発光素子の上記第2基板と対向する面に及んで配されるように、上記絶縁層を硬化させる工程を含んでもよい。

[0426] 上記自発光素子の上記第2基板と対向する面において、上記第2素子電極は突出しており、硬化後の絶縁層が、上記第2素子電極の周囲に及んで配されるように、上記絶縁層を硬化させる工程を含んでもよい。

[0427] 上記の構成により、自発光素子の表面を絶縁層で覆うことができる。そのため、自発光素子の表面に導電体が接触することによる自発光素子の短絡を防止することができる。また、自発光素子の上面に及んだ絶縁層により、第2接着層を用いなくとも、第2基板と、第1基板および自発光素子とを互いに接着することができる。

[0428] 上記絶縁層は、光硬化性を有しており、上記第1基板側から上記絶縁層に光を照射することで、上記絶縁層を硬化させる工程を含んでもよい。

[0429] 上記の構成により、光を、自発光素子の上記第2基板と対向する面に及んで、絶縁層に照射することができる。これにより、上記絶縁層を硬化させることができる。

- [0430] 上記各第1電極上には、第1接着層が設けられており、上記第1接着層を介して上記第1電極と上記第1素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第1基板上に、複数の上記自発光素子を一括で配する工程を含んでもよい。
- [0431] 上記の構成により、第1素子電極と第1電極との間の電氣的接続をより確実にする（安定させる）ことができる。
- [0432] 上記第1基板上において、上記交差部以外の領域に遮光部材が設けられており、上記第1基板側から上記絶縁層に光を照射することで、上記絶縁層を硬化させる工程と、光が遮られ硬化していない絶縁層を除去することで、平面視において上記遮光部材と重なる領域において、上記第1接着層と上記第1基板とを互いに接着させる工程とを含んでもよい。
- [0433] 上記の構成により、第1基板と第2基板との接続をより強固にすることができる。
- [0434] 上記第1接着層は、ポジ型のレジストであって、上記第1電極上に上記第1接着層を配する工程と、上記第1接着層上に上記自発光素子を配する工程と、上記自発光素子側から上記第1接着層に光を照射し、平面視において、上記自発光素子と重ならない部分の上記第1接着層を除去する工程を含んでもよい。
- [0435] 上記の構成により、必要な箇所にのみ導電性を有する部材を設け、不要な箇所に導電性を有する部材を設けないことで、短絡の可能性を低減することができる。
- [0436] 上記第1接着層を、上記交差部上に形成する工程を含んでもよい。
- [0437] 上記の構成により、必要な箇所にのみ導電性を有する部材を設け、不要な箇所に導電性を有する部材を設けないことで、短絡の可能性を低減することができる。
- [0438] 第1シートの上に複数の上記自発光素子が配されてなる素子基板と、上記第1基板とを貼り合わせることで、上記第1基板上に、複数の上記自発光素子を一括で配置してもよい。

- [0439] 上記の構成により、簡易な方法によって、第1基板上に、複数の自発光素子を一括で配することができる。
- [0440] 上記第1シートの上に貼り合わされた自発光素子ウエハーを切断することで、マトリクス状に配された複数の自発光素子を形成する工程と、上記第1シートを延伸させることで複数の上記自発光素子の互いの間隔を広げる工程と、を含んでもよい。
- [0441] 上記の構成により、簡易な方法によって、自発光素子同士の間隔を調整することができる。そのため、複数の自発光素子を一括で第1基板に実装する際に、第1電極と自発光素子とを導通させることができる。
- [0442] 上記自発光素子を、上記第1シートと第2シートとで挟み、上記第1シートを延伸させるとともに、上記第2シートを延伸させてもよい。
- [0443] 上記の構成により、自発光素子を保護し、転写工程における歩留まりを向上させることができる。
- [0444] 上記第2電極と上記第2素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第2基板を配置する工程を含んでもよい。
- [0445] 上記各第2電極上には、第2接着層が設けられており、上記第2接着層を介して上記第2電極と上記第2素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第2基板を配置する工程を含んでもよい。
- [0446] 本発明の一態様に係る表示装置は、第1電極を有する第1基板と、上記第1基板と対向して設けられ、第2電極を有する第2基板と、上記第1電極と上記第2電極との間に設けられ、電圧を印加することで発光する複数の自発光素子とを備える表示装置であって、上記自発光素子は、上記第2電極と電氣的に接続された上面電極（第2素子電極）と、上記第1電極と電氣的に接続された下面電極（第1素子電極）と、上記上面電極および上記下面電極と電氣的に接続された発光部とを有しており、上記下面電極、上記発光部、上記上面電極は、この順に積層されており、上記上面電極は、上記発光部と対向する面において、上記発光部と接触する接触部と、上記発光部と接触しない非接触部とを有しており、上記非接触部と上記発光部との間に、第1絶縁

層が設けられていることにより、上記第1基板の基板面と垂直な方向における上記第2電極と上記下面電極との間の距離は、上記発光部の厚さと、上記上面電極の厚さとの合計よりも大きい構成である。

[0447] 上記の構成により、第2電極と下面電極との間の距離を十分に確保することができる。そのため、第2電極と下面電極とが短絡するリスクを低減することができる。

[0448] これにより、自発光素子の発光制御を正確に行うことのできる表示装置、を提供することができる。また、自発光素子を有する低コストの表示装置を提供することができる。

[0449] 上記第1電極と上記下面電極とは、異方性導電材を介して電氣的に接続されており、上記第2電極と上記上面電極とは、異方性導電材を介して電氣的に接続されており、上記下面電極は、上記発光部と対向する面において、平面視において上記発光部と重ならない部分である露出部を有しており、上記露出部上には、第2絶縁層が設けられていてもよい。

[0450] 上記の構成により、第2電極と下面電極との間に異方性導電材が介在することによる電極間の短絡を防止することができる。これにより、自発光素子の発光制御を正確に行うことのできる表示装置、を提供することができる。

[0451] 上記第1基板と上記第2基板との間の領域には、上記異方性導電材が設けられており、上記異方性導電材は、絶縁体のスペーサを含んでおり、上記スペーサは、平面視において、上記自発光素子と重ならない位置に設けられていてもよい。

[0452] 上記の構成により、第1電極と第2電極との短絡を防止することができる。

[0453] 上記接触部は、金電極を有しており、上記第2電極と上記発光部とは、上記接触部において上記金電極を介して電氣的に接続されていてもよい。

[0454] 上記の構成により、第1電極と発光部との間の電気抵抗を下げ、効率的に発光部に電流を流し、光を取り出すことができる。

[0455] 本発明の一態様に係る表示装置の製造方法は、第1電極を有する第1基板

と、上記第1基板と対向して設けられ、第2電極を有する第2基板と、上記第1電極と上記第2電極との間に設けられ、電圧を印加することで発光する複数の自発光素子とを備える表示装置の製造方法であって、表面に複数の上記自発光素子が配された、延伸可能なフィルムである第1フィルムの形状を変化させることで、複数の上記自発光素子の互いの間隔を調整する工程と、上記自発光素子が上記第1電極と電氣的に接続するように、上記第1フィルムを上記第1基板上に設ける工程とを含む方法である。

[0456] 上記の構成により、第1フィルムにより、自発光素子の互いの間隔を調整し、さらに、自発光素子を第1基板上に実装することができる。そのため、自発光素子を転写する工程が不要となり、転写のための転写フィルムも不要となる。

[0457] これにより、自発光素子の発光制御を正確に行うことのできる表示装置の製造方法を提供することができる。また、自発光素子を有する低コストの表示装置を、高効率かつ低コストで製造することのできる製造方法を提供することができる。

[0458] 上記自発光素子が上記第2電極と電氣的に接続するように、第2フィルムを介して上記自発光素子を上記第2基板上に設ける工程を含んでもよい。

[0459] 上記第1フィルムと上記第2フィルムとを貼り合わせることで、複数の上記自発光素子を、上記第1フィルムと上記第2フィルムとにより挟む工程と、圧着により、上記第1基板上に上記第1フィルムを固定し、上記第2基板上に上記第2フィルムを固定する工程を含んでもよい。

[0460] 複数の上記自発光素子を、上記第1フィルムと上記第2フィルムとの間に挟んだ状態で、上記第1フィルムおよび上記第2フィルムの形状を変化させ、複数の上記自発光素子の互いの間隔を調整する工程を含んでもよい。

[0461] 上記の構成により、自発光素子を保護しながら、自発光素子の互いの間隔を調整し、基板上に実装することができる。

[0462] 上記自発光素子は、上面電極と、下面電極とを有しており、上記上面電極および上記下面電極は、それぞれ、上記自発光素子の互いに正対する面を形

成しており、上記上面電極を上記第2電極と電氣的に接続させ、上記下面電極を上記第1電極と電氣的に接続させる工程を含んでもよい。

[0463] 上記の構成により、自発光素子を第1電極および第2電極の間に挟むことで、容易に上面電極と第1電極とを導通させ、下面電極と第2電極とを導通させることができる。

[0464] 上記第1フィルムおよび上記第2フィルムのうち少なくとも何れかは、粒子形状を有する複数の導電ボールを含んでおり、上記上面電極および上記下面電極のうち少なくとも何れか一方は、上記導電ボールを介して上記第1電極と電氣的に接続されてもよい。

[0465] 上記第1フィルムと上記第2フィルムとの間に、絶縁体のスペーサを設ける工程を含み、上記スペーサは、平面視において上記自発光素子と重ならない位置に設けられていてもよい。

[0466] 表面に複数の上記自発光素子が配された状態の上記第1フィルムに、上記スペーサを散布する工程と、風圧により、上記自発光素子の上に配された上記スペーサを除去する工程とを含んでもよい。

[0467] 上記の構成により、第1電極と第2電極との短絡を防止することができる。

[0468] 上記上面電極および上記下面電極のうち少なくとも何れかの表面には、導電体が固定されており、上記上面電極および上記下面電極のうち少なくとも何れかは、上記第1電極および上記第2電極のうち少なくとも何れかと、上記導電体を介して電氣的に接続されてもよい。

[0469] 上記の構成により、自発光素子の電極と、第1電極および第2電極とを確実に導通させることができる。

[0470] 上記導電体の表面は、フッ素コートされていてもよい。

[0471] 上記の構成により、自発光素子の電極に設けられた導電体は、第1フィルムから飛び出し、第1電極および第2電極に確実に接触する。そのため、自発光素子の電極と、第1電極および第2電極とをさらに確実に導通させることができる。

[0472] 上記第1フィルムおよび上記第2フィルムを、上記第1基板および上記第2基板の間に挟み、圧着することで、上記第1基板および上記第2基板の間に上記第1フィルムおよび上記第2フィルムを固定する工程を含んでもよい。

[0473] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲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。

産業上の利用可能性

[0474] 本発明は、自発光素子を有する表示装置、フレキシブルディスプレイ、透明ディスプレイなどに利用することができる。

符号の説明

[0475]	6	ダイシングテープ（第1シート）
	10, 60	第1基板
	12, 62	第1電極
	13	第1異方性導電層（第1接着層）
	15	遮光部材
	16	メタル電極（金属配線）
	17	遮光層
	20, 63	第2基板
	22, 65	第2電極
	23	第2異方性導電層
	30, 130, 130A	LED素子（自発光素子）
	31	第1素子電極
	33	第2素子電極
	40	絶縁層
	50, 150	下面電極（第1素子電極）
	60	発光部

7 0、1 7 0	上面電極（第 2 素子電極）
8 0	透明絶縁体（第 1 絶縁層、第 2 絶縁層）
9 0	異方性導電材
9 1	導電性粒子（導電ボール）
9 5	第 1 異方性導電フィルム（第 1 フィルム
）	
9 6	第 2 異方性導電フィルム（第 2 フィルム
）	
9 7	絶縁樹脂フィルム（第 1 フィルム、第 2
フィルム）	
1 0 3	導電性突起（導電体）
1 1 0	絶縁材料層（スペーサ）
1 1 1	ガラススペーサー（スペーサ）
1 0 1	導電樹脂（第 1 接着層）
1 0 2	ポジ型導電樹脂（第 1 接着層）
2 0 1、3 0 1	導電性接着剤（第 1 接着層）
R-CF、G-CF、B-CF	カラーフィルター

請求の範囲

- [請求項1] 複数の第1電極を備える第1基板と、
 複数の第2電極を備え、上記第1基板に対向して設けられた第2基板と、
 電圧を印加することで発光する自発光素子と、を備えている表示装置であって、
 上記第1電極および上記第2電極は互いに異なる方向に延びるストライプ状に配されており、
 上記自発光素子は、上記第1基板と上記第2基板との間の領域であって、平面視において上記第1電極と上記第2電極とが交差する領域である交差領域に設けられており、
 上記自発光素子は、下面に設けられ、上記第1電極と電氣的に接続された第1素子電極と、上面に設けられ、上記第2電極と電氣的に接続された第2素子電極とを備えていることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 上記各第1電極上には、第1接着層が設けられており、
 上記自発光素子は、上記第1接着層を介して上記第1電極上に固定されており、
 上記第1素子電極は、上記第1接着層を介して上記第1電極と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 上記第1電極は、上記第1接着層により覆われていない露出部を有することを特徴とする請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 上記露出部の幅は、上記第1素子電極の幅よりも小さいことを特徴とする請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 上記第1基板は、透明基板を備えており、
 上記第1接着層は、上記第1電極を覆うようにして上記透明基板上に設けられており、
 上記第1接着層は、上記第1基板の基板面に垂直な方向に導通することで、上記第1素子電極と上記第1電極とを互いに電氣的に接続し

、

上記第 1 接着層は、上記第 1 基板の基板面に平行な方向に導通しないことで、隣り合う上記第 1 電極同士を互いに絶縁することを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項 6]

上記各第 2 電極上には、第 2 接着層が設けられており、

上記自発光素子は、上記第 2 接着層を介して上記第 2 電極上に固定されており、

上記第 2 素子電極は、上記第 2 接着層を介して上記第 2 電極と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 2 ～ 5 の何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項 7]

上記第 1 基板と上記第 2 基板との間の領域のうち、上記交差領域以外の領域の少なくとも一部では、上記第 1 接着層と上記第 2 接着層とが互いに接着されていることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

[請求項 8]

上記第 1 基板と上記第 2 基板との間の領域には、絶縁層が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項 9]

上記絶縁層により、上記第 1 基板と上記第 2 基板とは互いに接着されていることを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項 10]

上記絶縁層は、上記自発光素子の上記第 2 基板と対向する面に及んで配されていることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項 11]

上記自発光素子の上記第 2 基板と対向する面において、上記第 2 素子電極は突出しており、

上記絶縁層は、上記第 2 素子電極の周囲に及んで配されていることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の表示装置。

[請求項 12]

隣り合う上記第 1 電極の間隔は、上記自発光素子の上記第 1 素子電極の幅よりも大きいことを特徴とする請求項 1 ～ 11 の何れか 1 項に記載の表示装置。

- [請求項13] 上記第1電極および上記第2電極のうち、少なくとも何れか一方の表面には、金属配線が並設されていることを特徴とする請求項1～12の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項14] 上記金属配線を表示面側から覆うように、遮光層が設けられていることを特徴とする請求項13に記載の表示装置。
- [請求項15] 上記第1基板および上記第2基板は、フィルム基板を備えており、
上記第1基板および上記第2基板は、変形可能であることを特徴とする請求項1～14の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項16] 上記自発光素子からみて表示面側には、蛍光体層が設けられており、
上記自発光素子が発する光は、上記蛍光体層を通ることにより、可視光となることを特徴とする請求項1～15の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項17] 上記自発光素子からみて表示面側には、カラーフィルターを備えていることを特徴とする請求項1～16の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項18] 上記カラーフィルターは、上記第2基板上に設けられており、
互いに隣接する上記自発光素子同士の間隔は、上記第2基板および上記カラーフィルターの厚さの3倍以上であることを特徴とする請求項17に記載の表示装置。
- [請求項19] 上記自発光素子は、LED素子であることを特徴とする請求項1～18の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項20] 上記LED素子は、青色光またはUV光を発する素子であることを特徴とする請求項19に記載の表示装置。
- [請求項21] 上記自発光素子は、上記第2電極と電氣的に接続された第2素子電極と、上記第1電極と電氣的に接続された第1素子電極と、上記第2素子電極および上記第1素子電極と電氣的に接続された発光部とを有しており、

上記第 1 素子電極、上記発光部、上記第 2 素子電極は、この順に積層されており、

上記第 2 素子電極は、上記発光部と対向する面において、上記発光部と接触する接触部と、上記発光部と接触しない非接触部とを有しており、

上記非接触部と上記発光部との間に、第 1 絶縁層が設けられていることにより、

上記第 2 基板の基板面と垂直な方向における上記第 2 電極と上記第 1 素子電極との間の距離は、上記発光部の厚さと、上記第 2 素子電極の厚さとの合計よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項22]

上記第 1 電極と上記第 1 素子電極とは、異方性導電材を介して電氣的に接続されており、

上記第 2 電極と上記第 2 素子電極とは、異方性導電材を介して電氣的に接続されており、

上記第 1 素子電極は、上記発光部と対向する面において、平面視において上記発光部と重ならない部分である露出部を有しており、

上記露出部上には、第 2 絶縁層が設けられていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の表示装置。

[請求項23]

上記第 1 基板と上記第 2 基板との間の領域には、上記異方性導電材が設けられており、

上記異方性導電材は、絶縁体のスペーサを含んでおり、

上記スペーサは、平面視において、上記自発光素子と重ならない位置に設けられていることを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示装置。

[請求項24]

上記接触部は、金電極を有しており、

上記第 2 電極と上記発光部とは、上記接触部において上記金電極を介して電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 3 の何れか 1 項に記載の表示装置。

- [請求項25] 複数の第1電極を備える第1基板と、
 複数の第2電極を備え、上記第1基板に対向して設けられた第2基板と、
 電圧を印加することで発光する自発光素子と、を備えている表示装置の製造方法であって、
 上記第1電極および上記第2電極は互いに異なる方向に延びるストライプ状に配されており、
 上記第1電極は、平面視において上記第2電極と重なる部分である交差部を有しており、
 上記自発光素子は、下面に設けられた第1素子電極と、上面に設けられた第2素子電極とを備えており、
 平面視において上記交差部と上記自発光素子の少なくとも一部とが重なり、上記第1電極と上記第1素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第1基板上に、複数の上記自発光素子を一括で配する工程を含むことを特徴とする表示装置の製造方法。
- [請求項26] 上記第1基板と上記第2基板との間の領域には、絶縁層が設けられており、
 上記第1基板の上に配置された上記自発光素子を覆うように、硬化前の絶縁層を配する工程と、
 硬化後の絶縁層が、上記第1素子電極および上記第2素子電極を覆わないように、上記絶縁層を硬化させる工程と、を含むことを特徴とする請求項25に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項27] 硬化後の絶縁層が、上記自発光素子の上記第2基板と対向する面に及んで配されるように、上記絶縁層を硬化させる工程を含むことを特徴とする請求項26に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項28] 上記自発光素子の上記第2基板と対向する面において、上記第2素子電極は突出しており、
 硬化後の絶縁層が、上記第2素子電極の周囲に及んで配されるよう

に、上記絶縁層を硬化させる工程を含むことを特徴とする請求項 26 または 27 に記載の表示装置の製造方法。

[請求項29] 上記絶縁層は、光硬化性を有しており、
上記第 1 基板側から上記絶縁層に光を照射することで、上記絶縁層を硬化させる工程を含むことを特徴とする請求項 28 に記載の表示装置の製造方法。

[請求項30] 上記各第 1 電極上には、第 1 接着層が設けられており、
上記第 1 接着層を介して上記第 1 電極と上記第 1 素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第 1 基板上に、複数の上記自発光素子を一括で配する工程を含むことを特徴とする請求項 26～29 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

[請求項31] 上記第 1 基板上において、上記交差部以外の領域に遮光部材が設けられており、
上記第 1 基板側から上記絶縁層に光を照射することで、上記絶縁層を硬化させる工程と、
光が遮られ硬化していない絶縁層を除去することで、平面視において上記遮光部材と重なる領域において、上記第 1 接着層と上記第 1 基板とを互いに接着させる工程とを含むことを特徴とする請求項 30 に記載の表示装置の製造方法。

[請求項32] 上記第 1 接着層は、ポジ型のレジストであって、
上記第 1 電極上に上記第 1 接着層を配する工程と、
上記第 1 接着層上に上記自発光素子を配する工程と、
上記自発光素子側から上記第 1 接着層に光を照射し、平面視において、上記自発光素子と重ならない部分の上記第 1 接着層を除去する工程を含むことを特徴とする請求項 30 に記載の表示装置の製造方法。

[請求項33] 上記第 1 接着層を、上記交差部上に形成する工程を含むことを特徴とする請求項 30 に記載の表示装置の製造方法。

[請求項34] 第 1 シートの上に複数の上記自発光素子が配されてなる素子基板と

、上記第1基板とを貼り合わせることで、上記第1基板上に、複数の上記自発光素子を一括で配置することを特徴とする請求項25～33の何れか1項に記載の表示装置の製造方法。

[請求項35] 上記第1シートの上に貼り合わされた自発光素子ウエハーを切断することで、マトリクス状に配された複数の自発光素子を形成する工程と、

 上記第1シートを延伸させることで複数の上記自発光素子の互いの間隔を広げる工程と、を含むことを特徴とする請求項34に記載の表示装置の製造方法。

[請求項36] 上記自発光素子を、上記第1シートと第2シートとで挟み、
 上記第1シートを延伸させるとともに、上記第2シートを延伸させることを特徴とする請求項35に記載の表示装置の製造方法。

[請求項37] 上記第2電極と上記第2素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第2基板を配置する工程を含むことを特徴とする請求項25～36の何れか1項に記載の表示装置の製造方法。

[請求項38] 上記各第2電極上には、第2接着層が設けられており、
 上記第2接着層を介して上記第2電極と上記第2素子電極とが互いに電氣的に接続されるように、上記第2基板を配置する工程を含むことを特徴とする請求項37に記載の表示装置の製造方法。

[請求項39] 表面に複数の上記自発光素子が配された、延伸可能なフィルムである第1フィルムの形状を変化させることで、複数の上記自発光素子の互いの間隔を調整する工程と、

 上記自発光素子が上記第1電極と電氣的に接続するように、上記第1フィルムを上記第1基板上に設ける工程とを含むことを特徴とする請求項25に記載の表示装置の製造方法。

[請求項40] 上記自発光素子が上記第2電極と電氣的に接続するように、第2フィルムを介して上記自発光素子を上記第2基板上に設ける工程を含むことを特徴とする請求項39に記載の表示装置の製造方法。

- [請求項41] 上記第1フィルムと上記第2フィルムとを貼り合わせることで、複数の上記自発光素子を、上記第1フィルムと上記第2フィルムとにより挟む工程と、
- 圧着により、上記第1基板上に上記第1フィルムを固定し、上記第2基板上に上記第2フィルムを固定する工程を含むことを特徴とする請求項40に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項42] 複数の上記自発光素子を、上記第1フィルムと上記第2フィルムとの間に挟んだ状態で、上記第1フィルムおよび上記第2フィルムの形状を変化させ、複数の上記自発光素子の互いの間隔を調整する工程を含むことを特徴とする請求項41に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項43] 上記第2素子電極および上記第1素子電極は、それぞれ、上記自発光素子の互いに正対する面を形成しており、
- 上記第2素子電極を上記第2電極と電氣的に接続させ、上記第1素子電極を上記第1電極と電氣的に接続させる工程を含むことを特徴とする請求項40～42の何れか1項に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項44] 上記第1フィルムおよび上記第2フィルムのうち少なくとも何れかは、粒子形状を有する複数の導電ボールを含んでおり、
- 上記第2素子電極および上記第1素子電極のうち少なくとも何れか一方は、上記導電ボールを介して上記第1電極と電氣的に接続されることを特徴とする請求項43に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項45] 上記第1フィルムと上記第2フィルムとの間に、絶縁体のスペーサを設ける工程を含み、
- 上記スペーサは、平面視において上記自発光素子と重ならない位置に設けられていることを特徴とする請求項44に記載の表示装置の製造方法。
- [請求項46] 表面に複数の上記自発光素子が配された状態の上記第1フィルムに、上記スペーサを散布する工程と、
- 風圧により、上記自発光素子の上に配された上記スペーサを除去す

る工程とを含むことを特徴とする請求項 4 5 に記載の表示装置の製造方法。

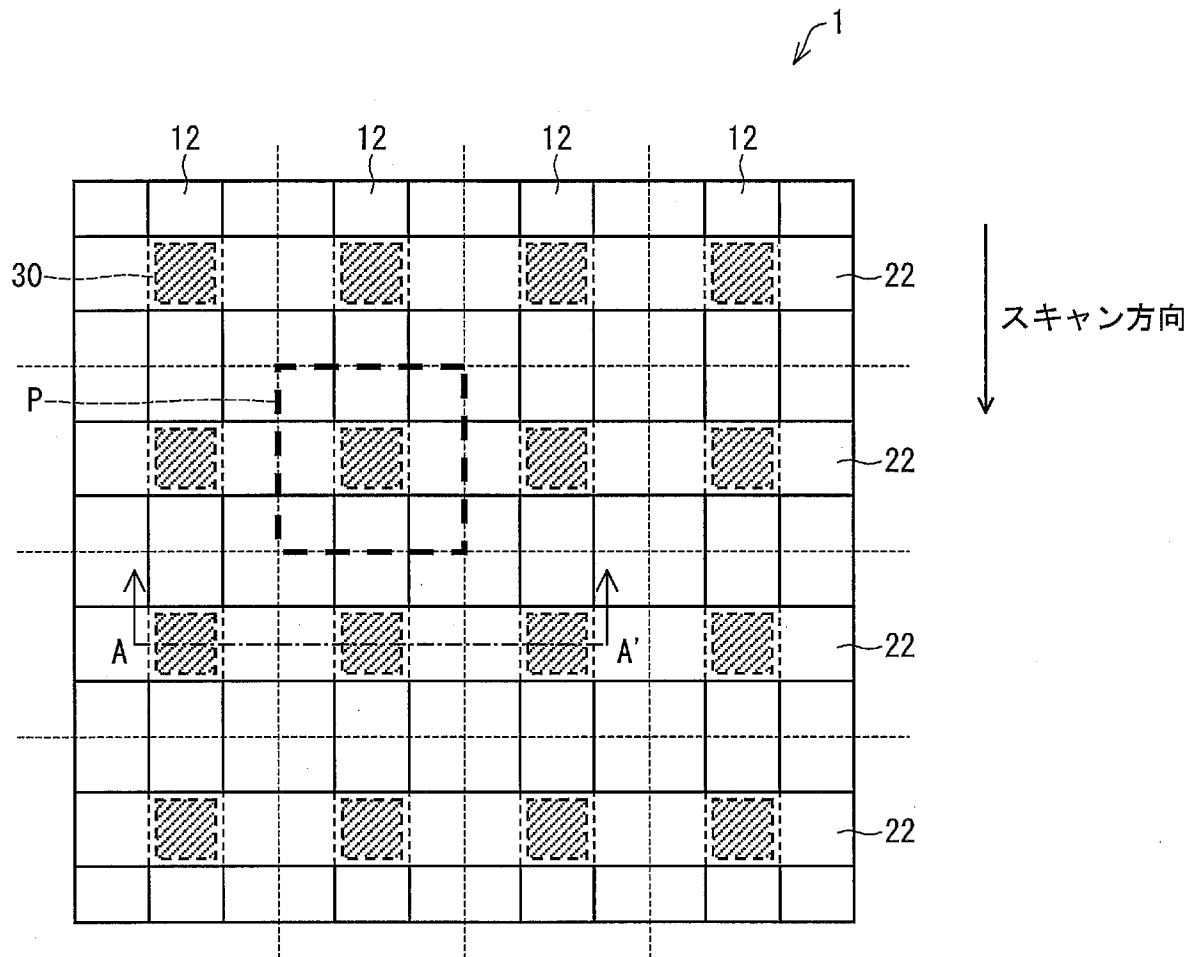
[請求項47] 上記第 2 素子電極および上記第 1 素子電極のうち少なくとも何れかの表面には、導電体が固定されており、

 上記第 2 素子電極および上記第 1 素子電極のうち少なくとも何れかは、上記第 1 電極および上記第 2 電極のうち少なくとも何れかと、上記導電体を介して電氣的に接続されることを特徴とする請求項 4 3 ～ 4 6 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

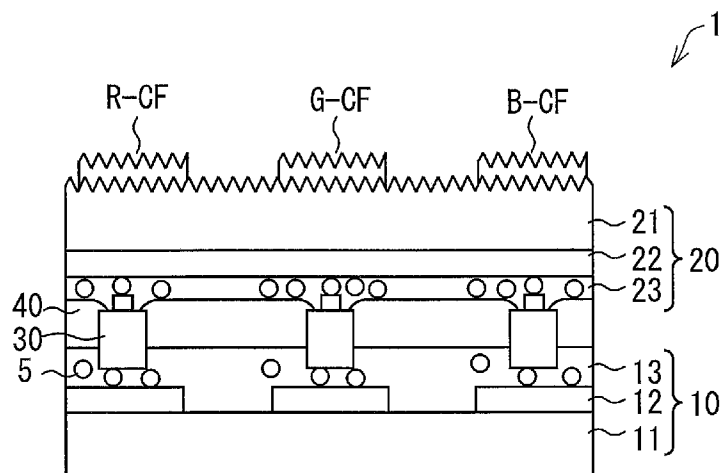
[請求項48] 上記導電体の表面は、フッ素コートされていることを特徴とする請求項 4 7 に記載の表示装置の製造方法。

[請求項49] 上記第 1 フィルムおよび上記第 2 フィルムを、上記第 1 基板および上記第 2 基板の間に挟み、圧着することで、上記第 1 基板および上記第 2 基板の間に上記第 1 フィルムおよび上記第 2 フィルムを固定する工程を含むことを特徴とする請求項 4 0 ～ 4 8 の何れか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

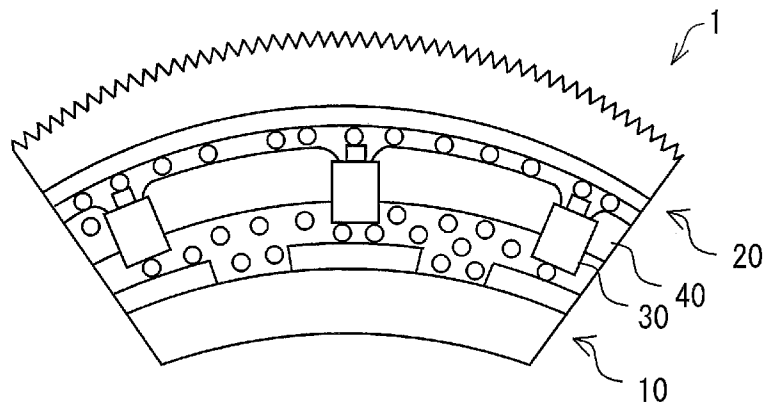
[図1]



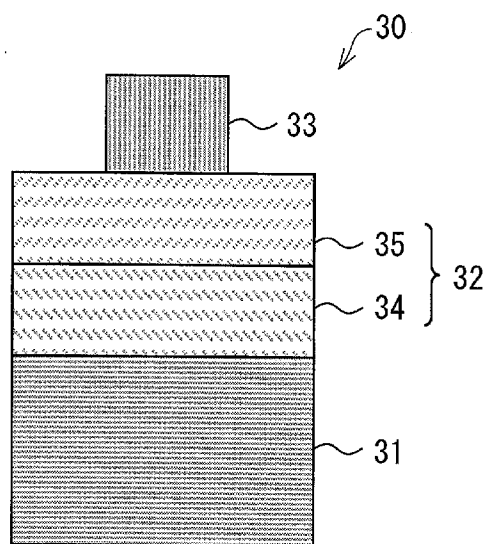
[図2]



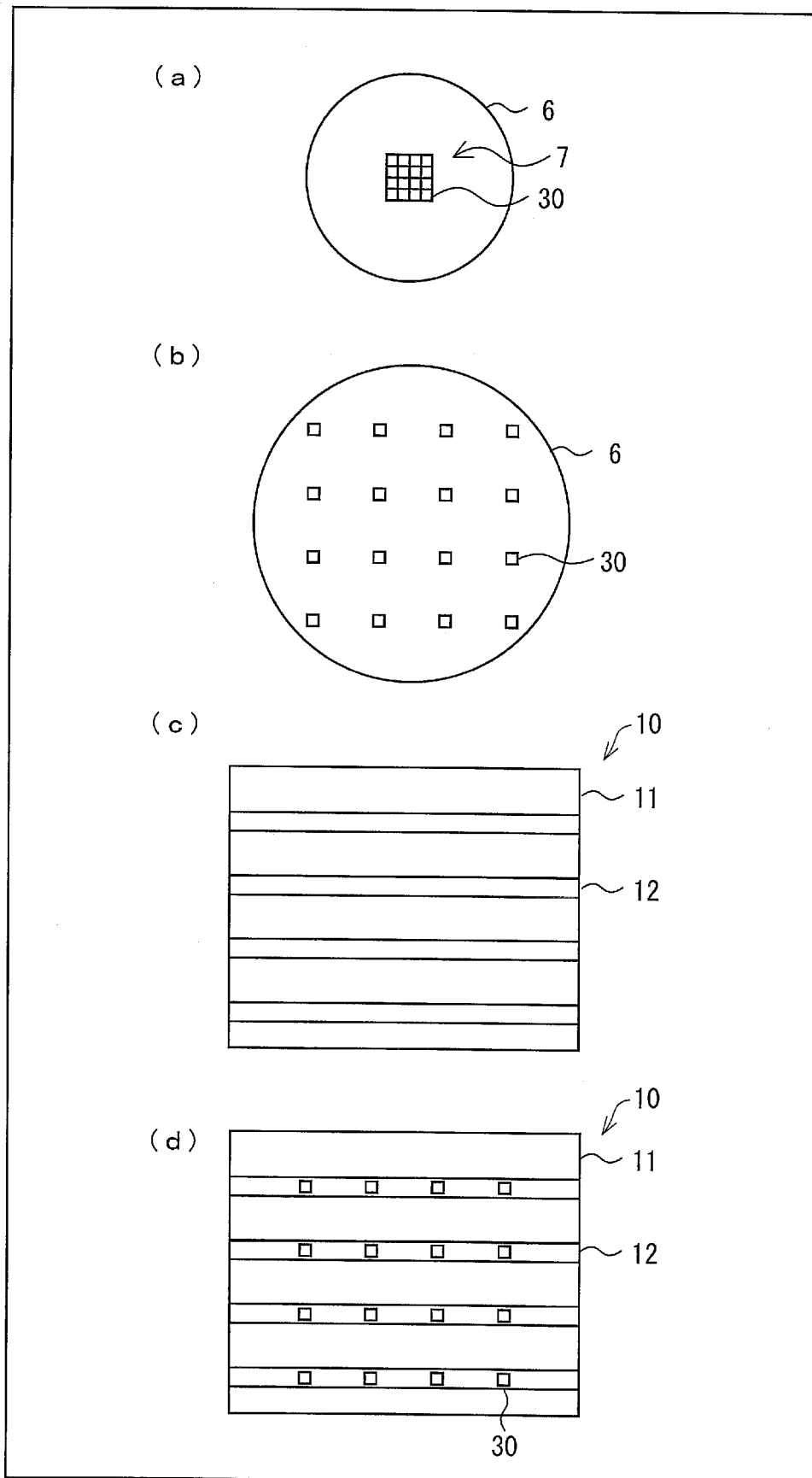
[図3]



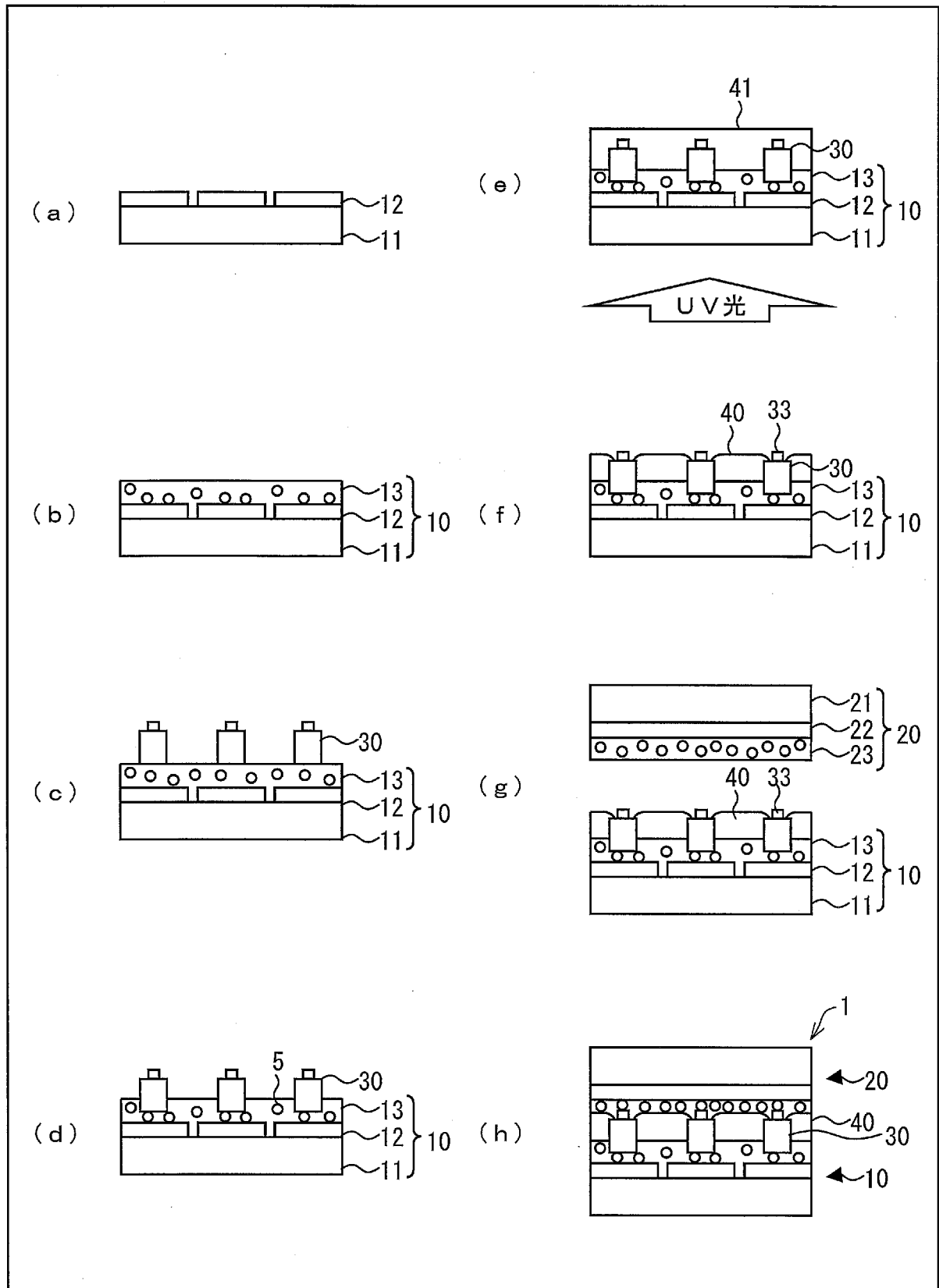
[図4]



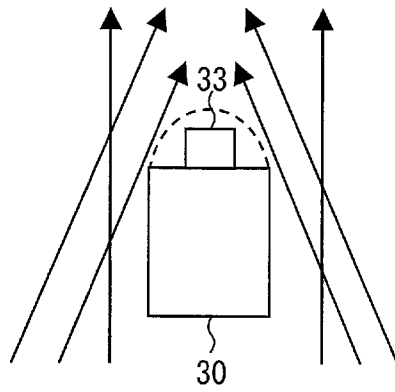
[図5]



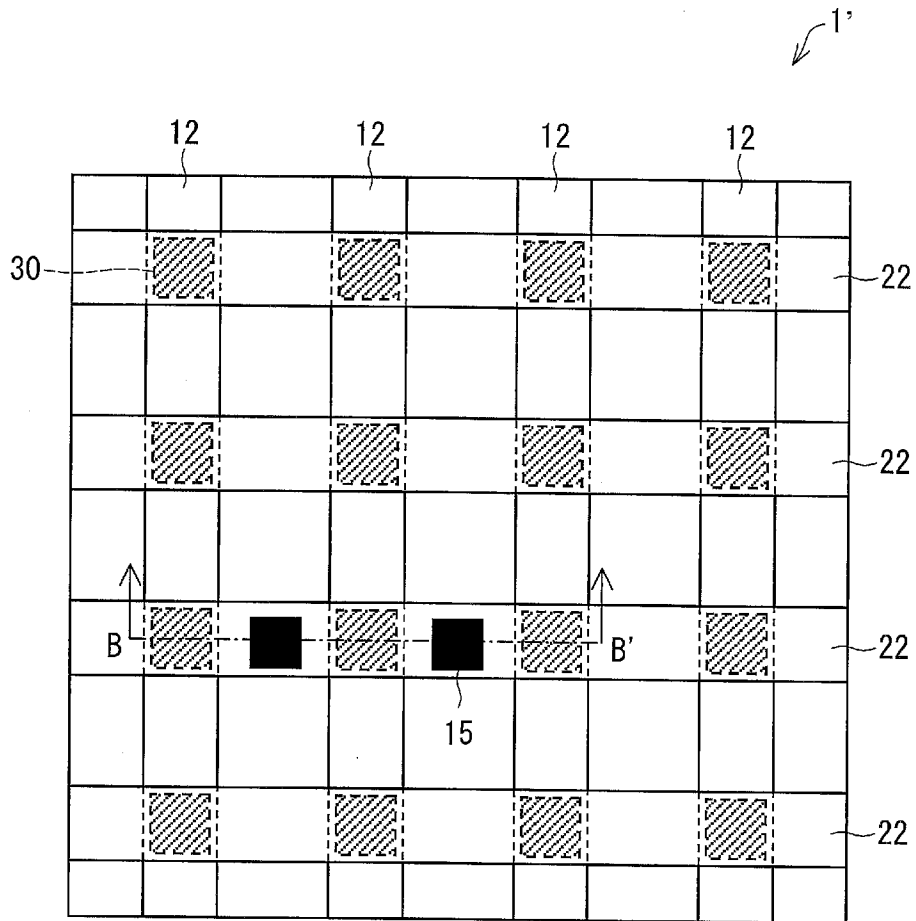
[図6]



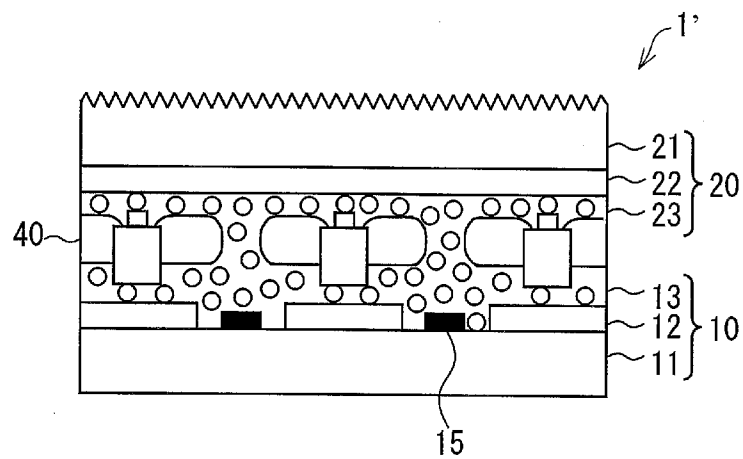
[図7]



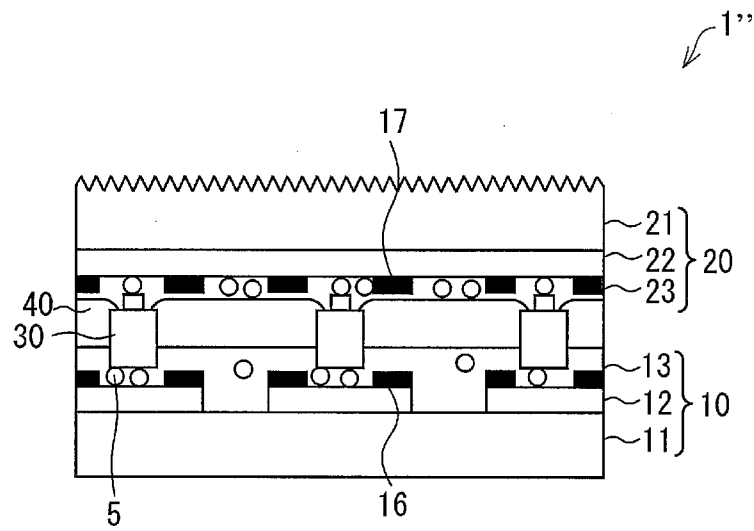
[図8]



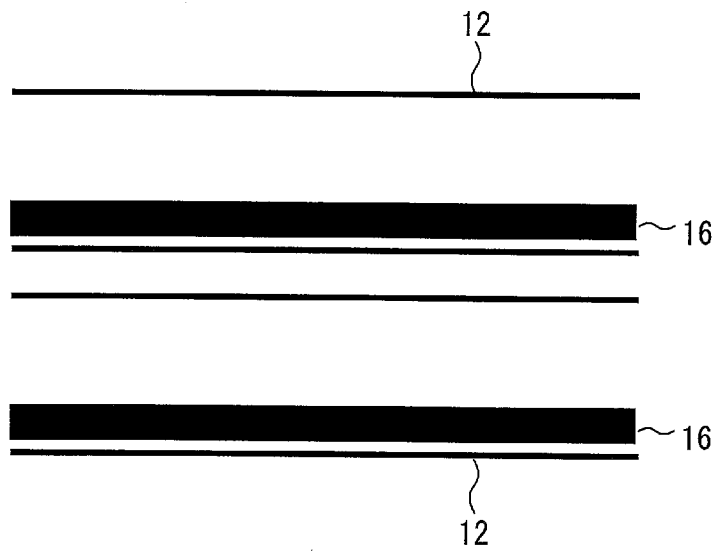
[図9]



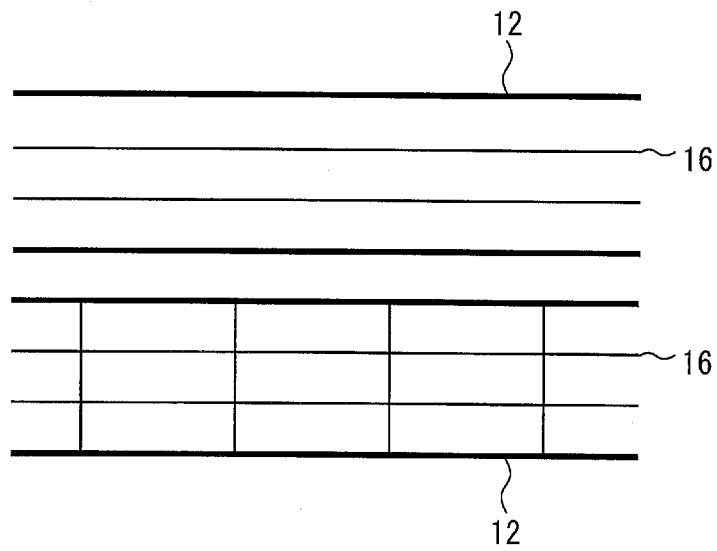
[図10]



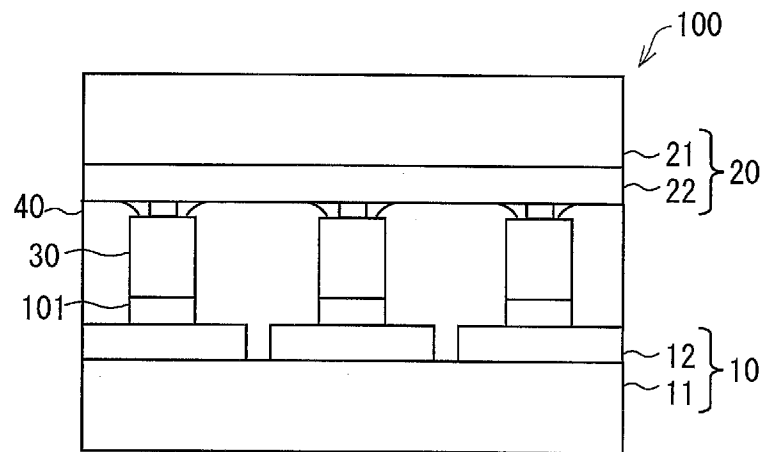
[図11]



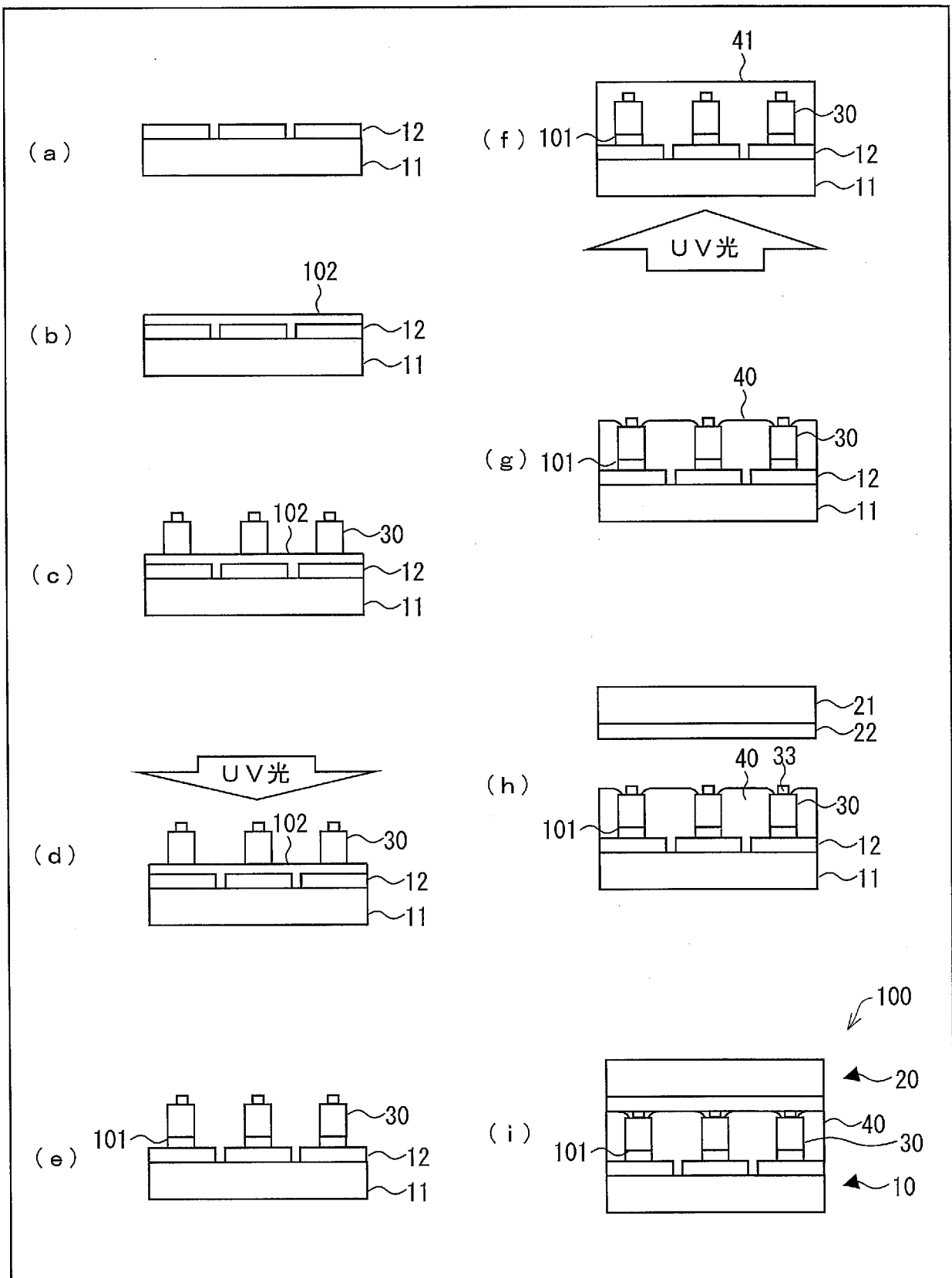
[図12]

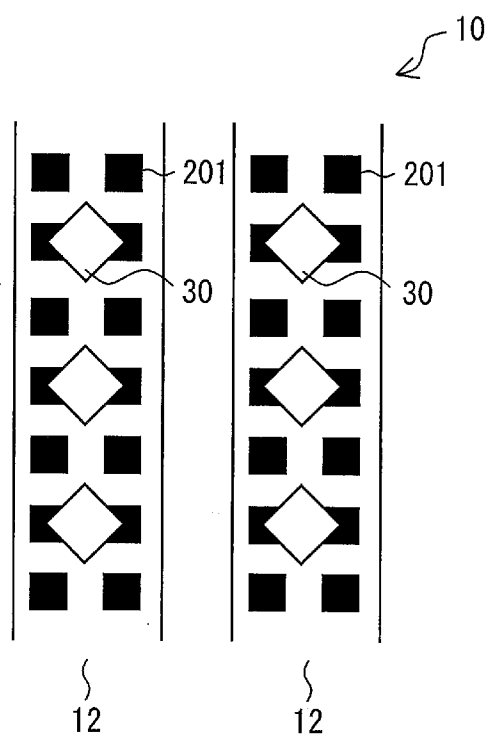
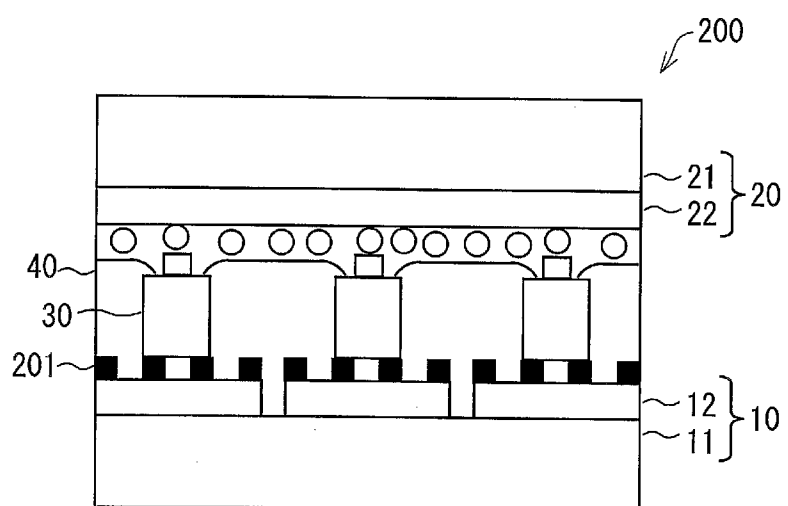
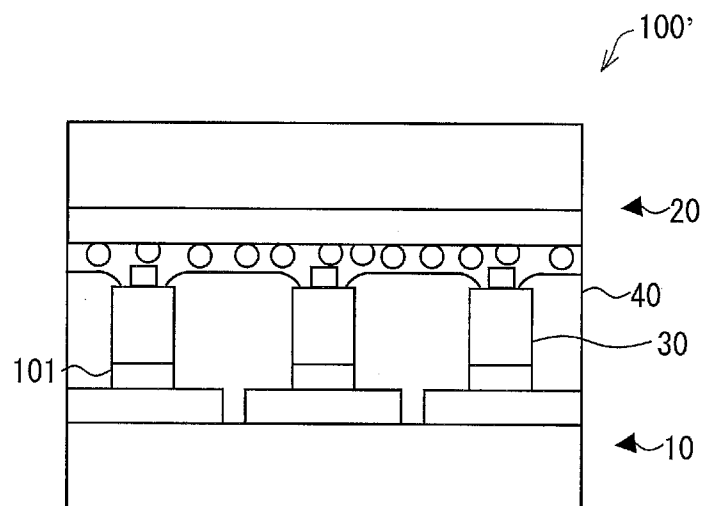


[図13]

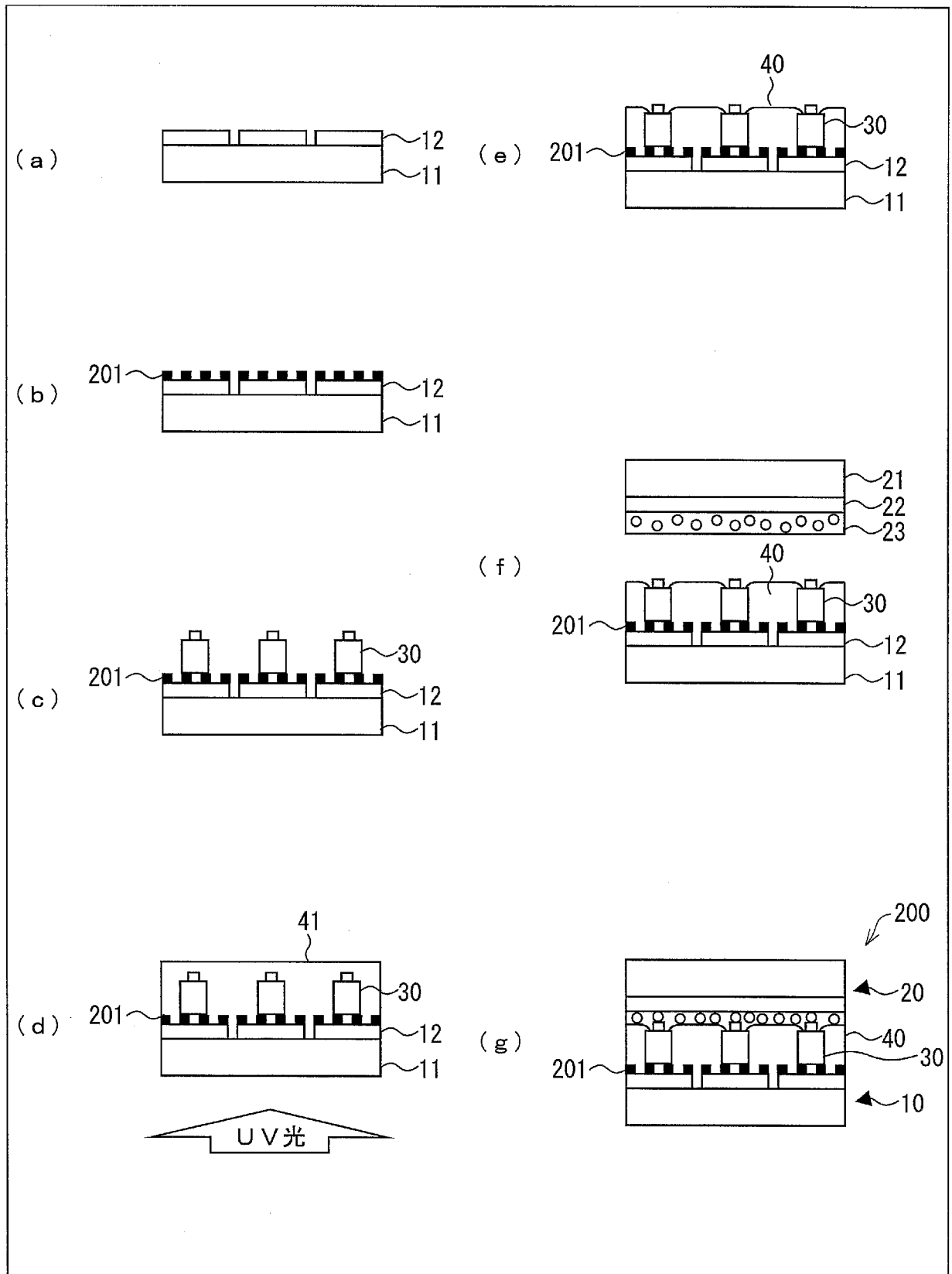


[図14]

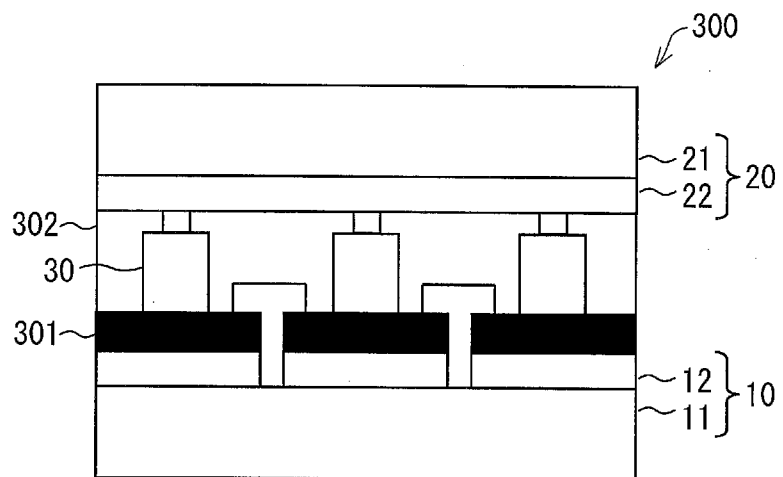




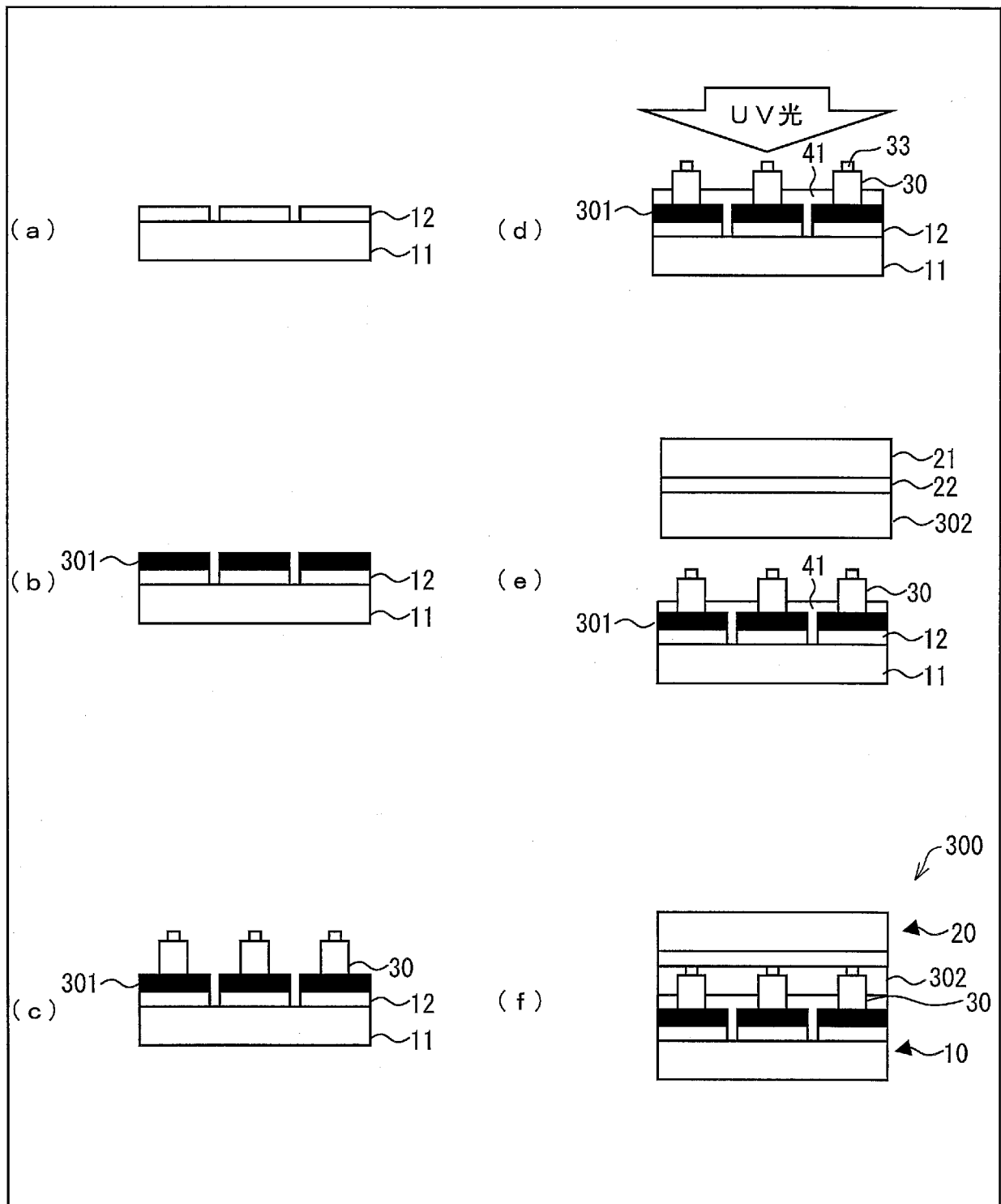
[図18]



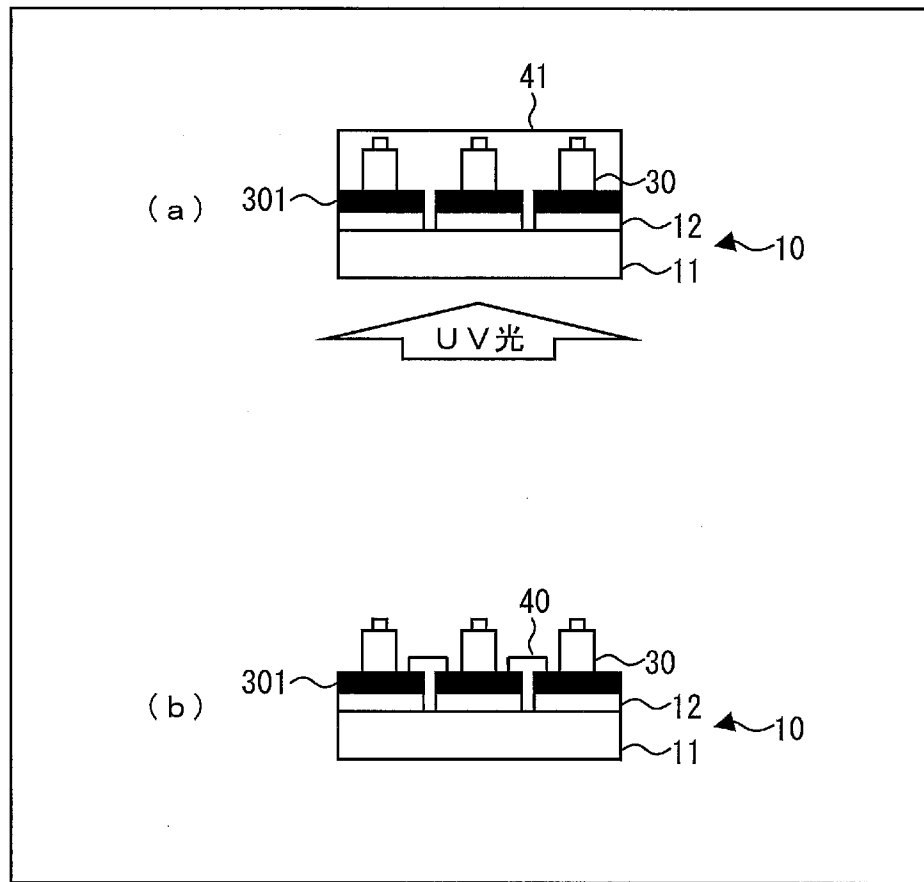
[図19]



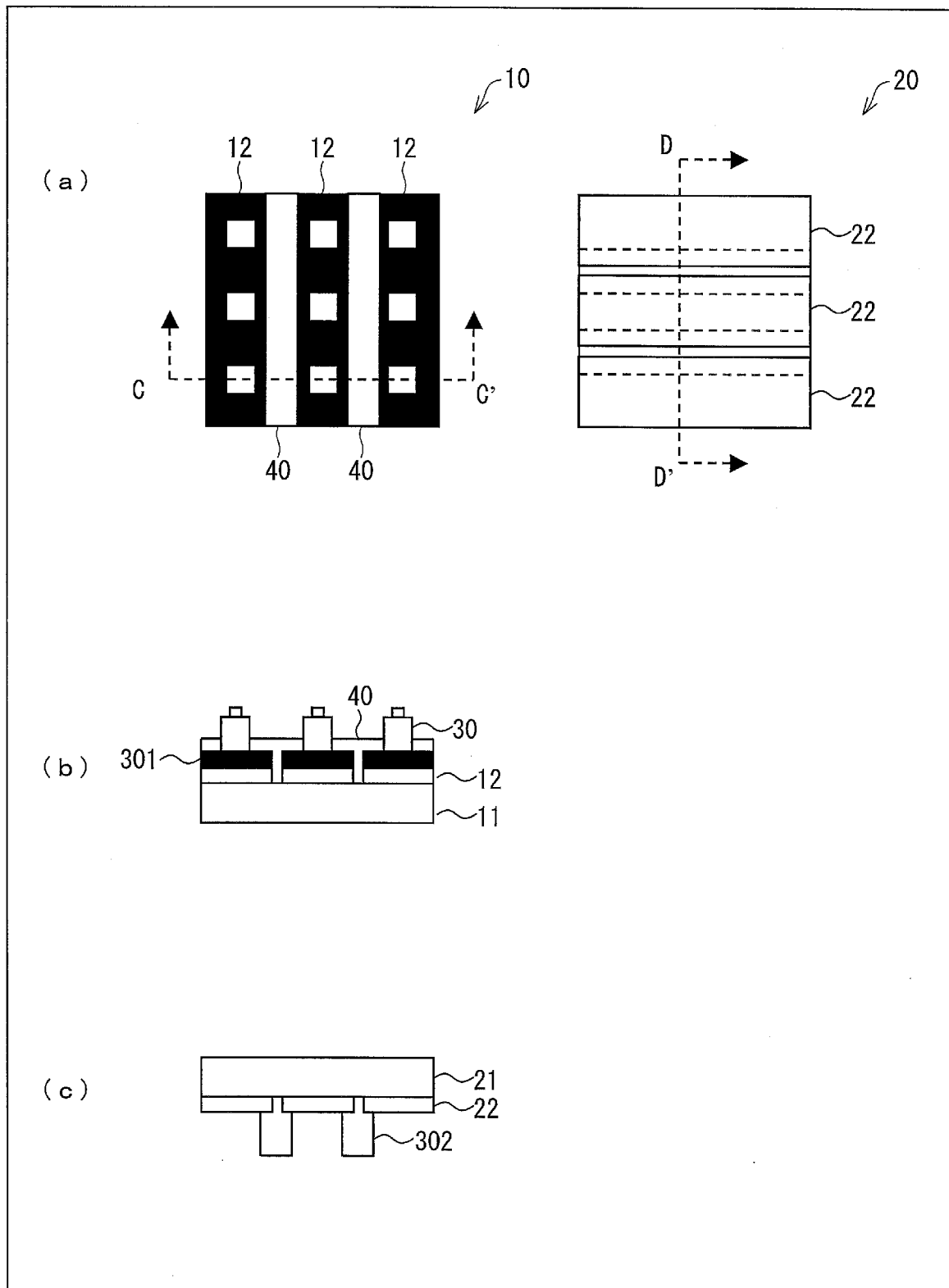
[図20]



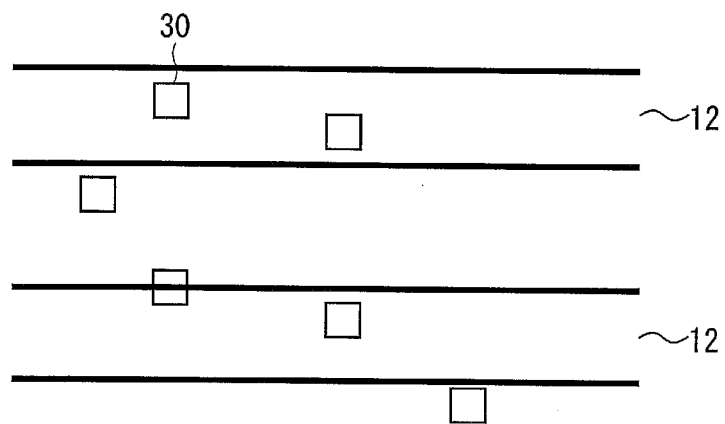
[図21]



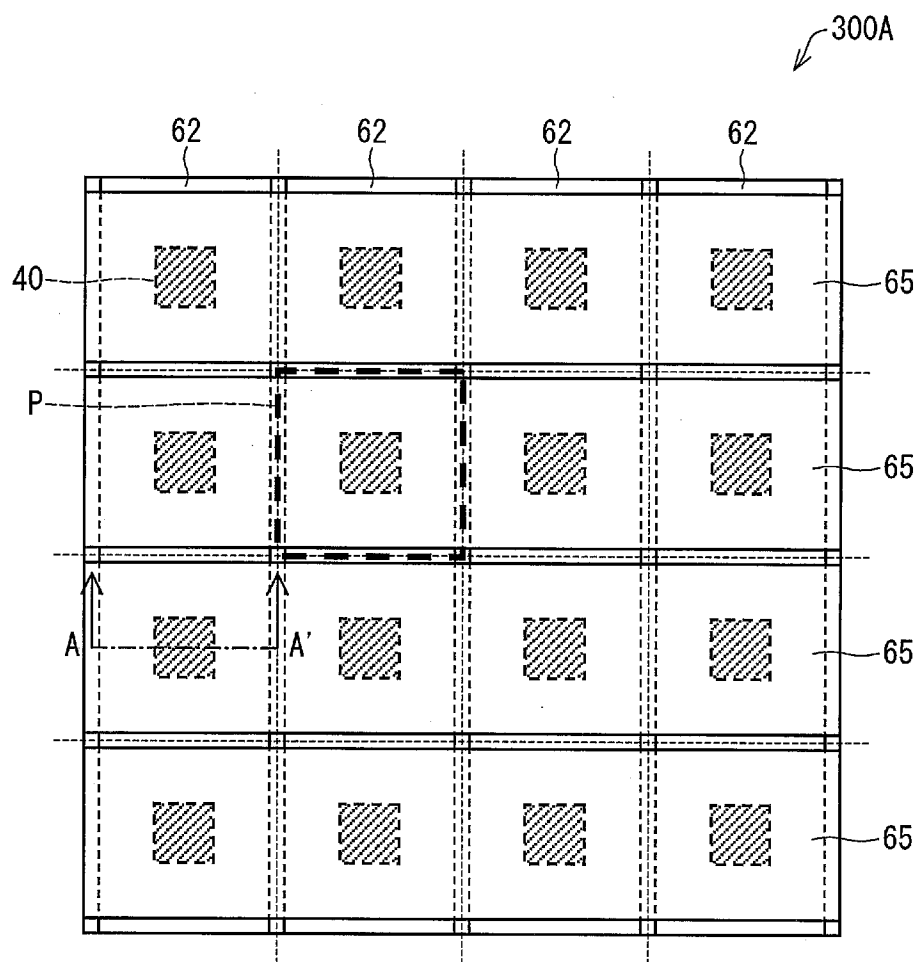
[図22]



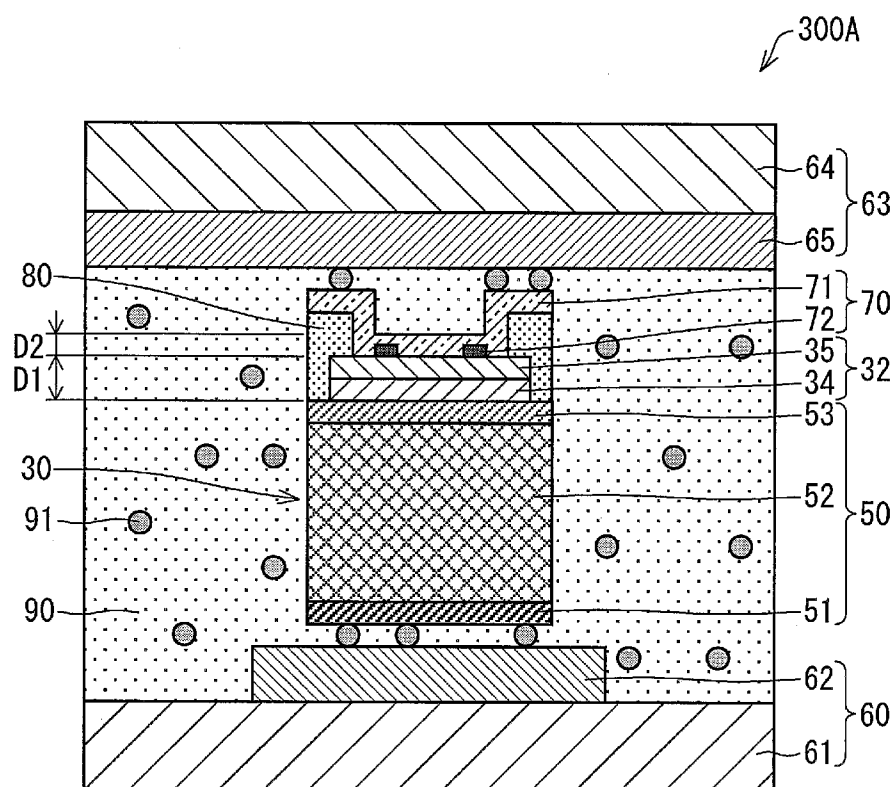
[図23]



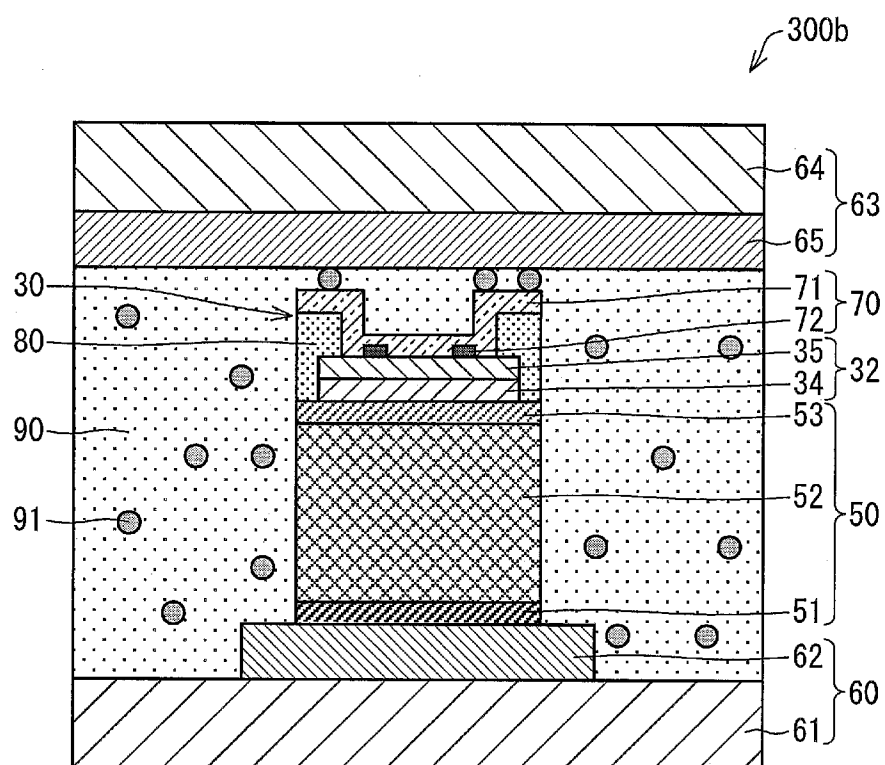
[図24]

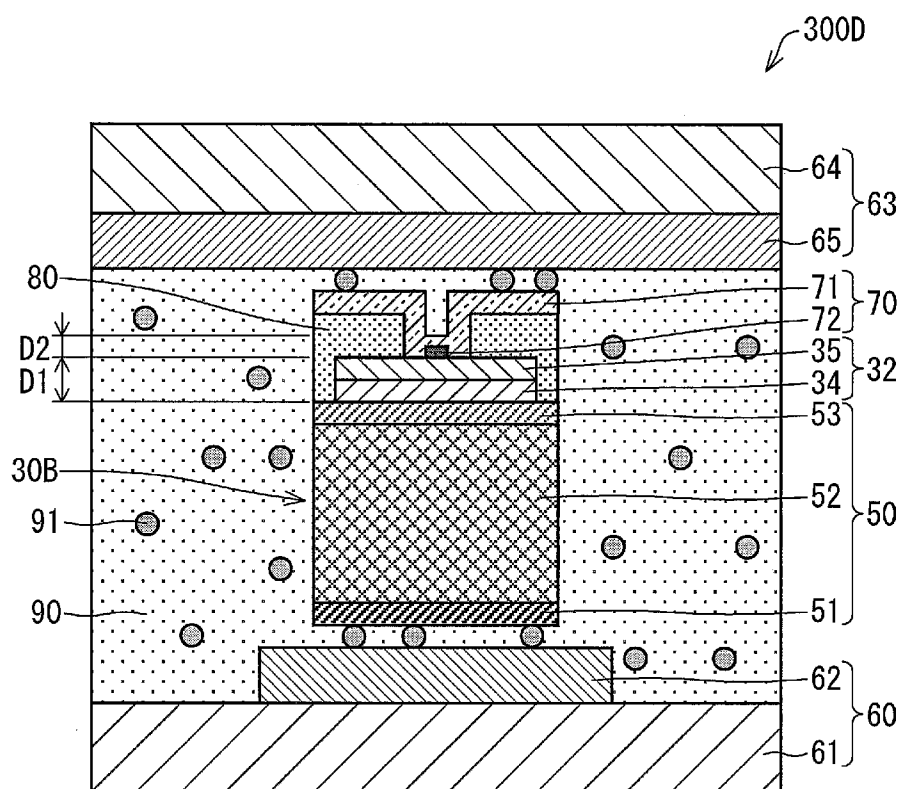
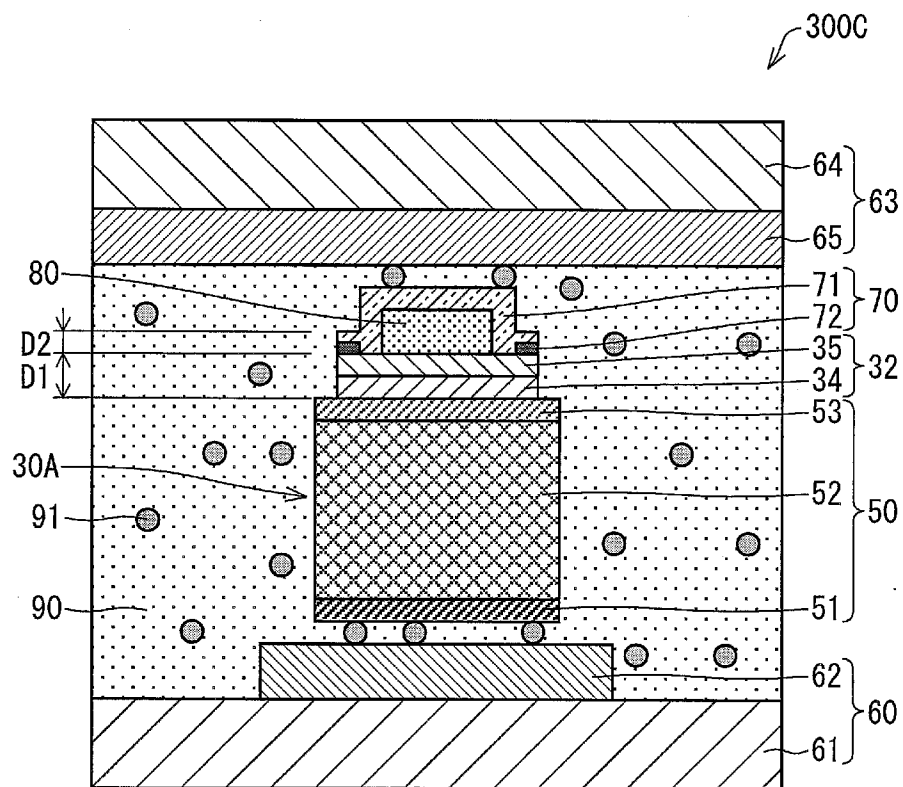


[図25]

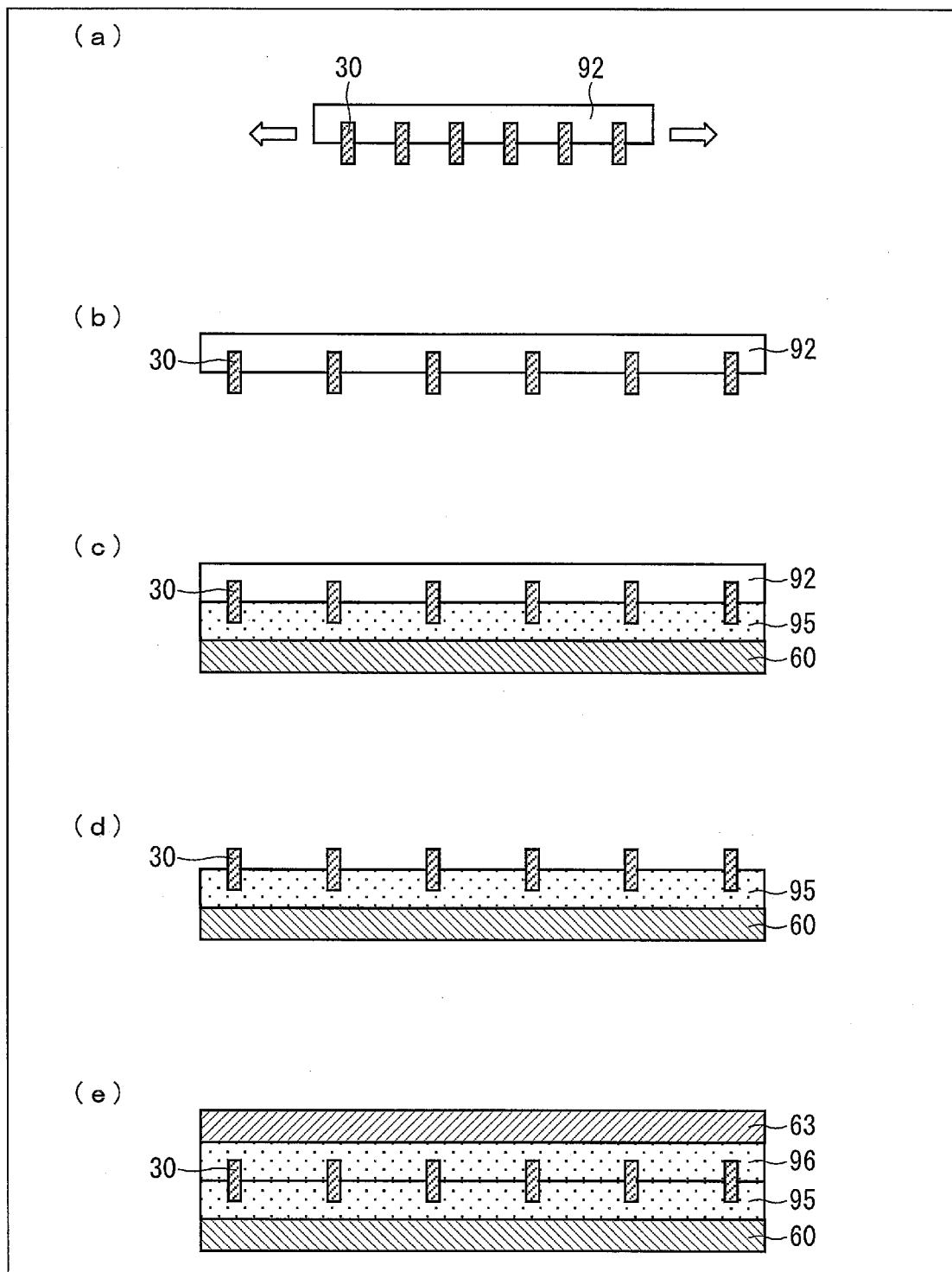


[図26]

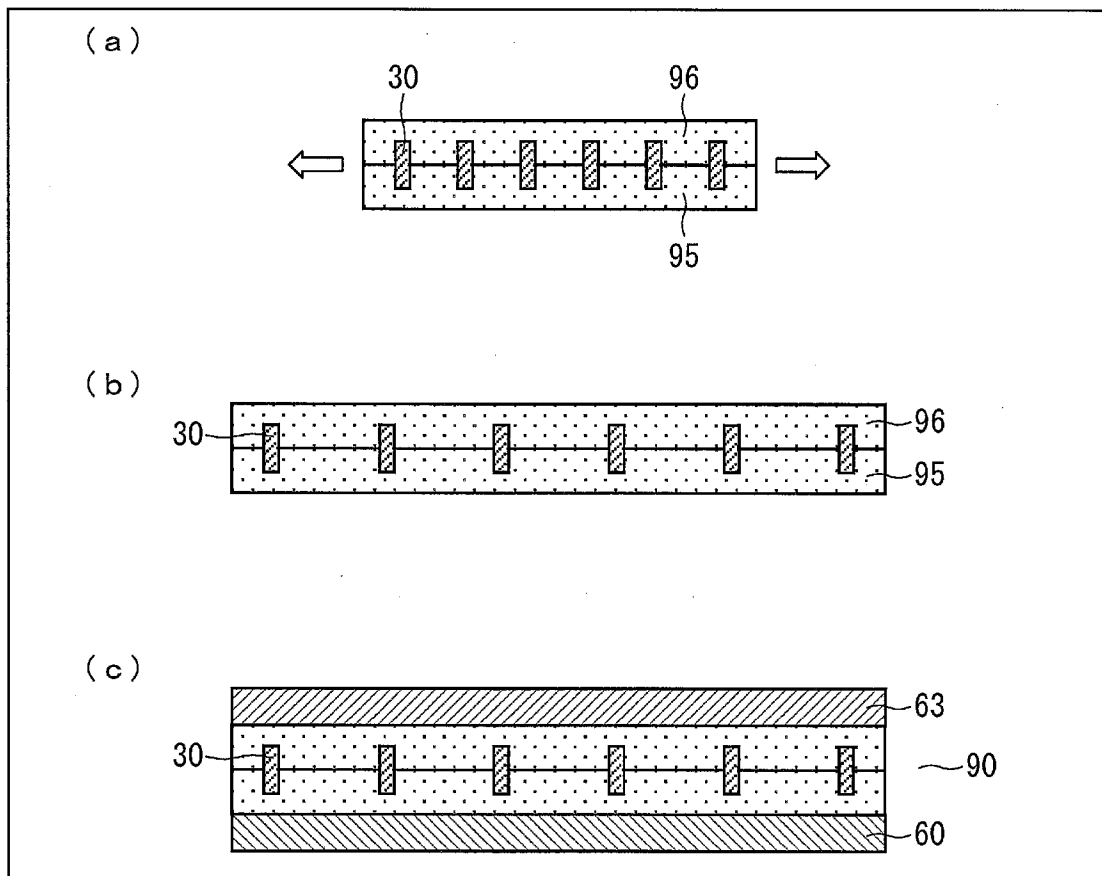




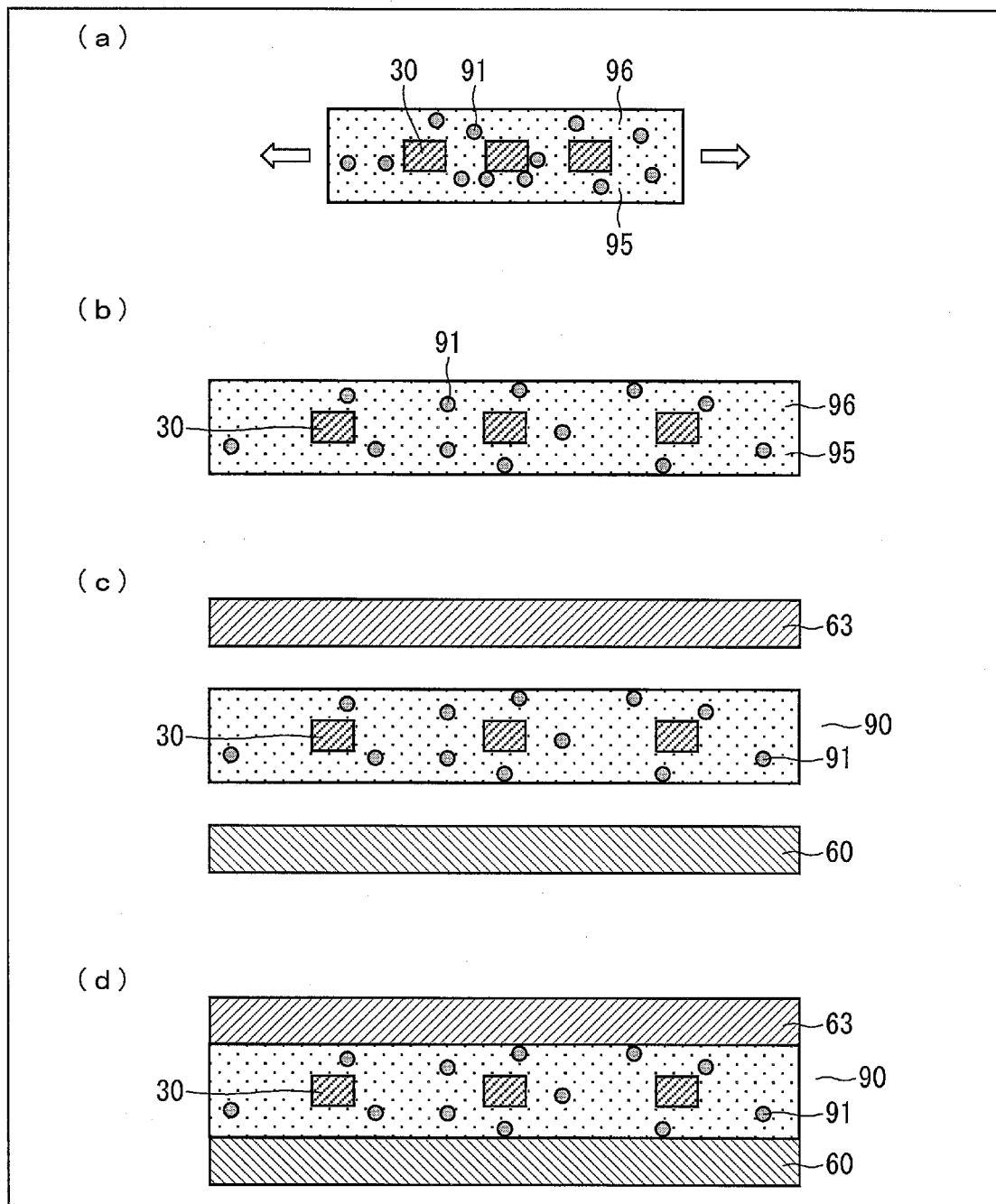
[図29]



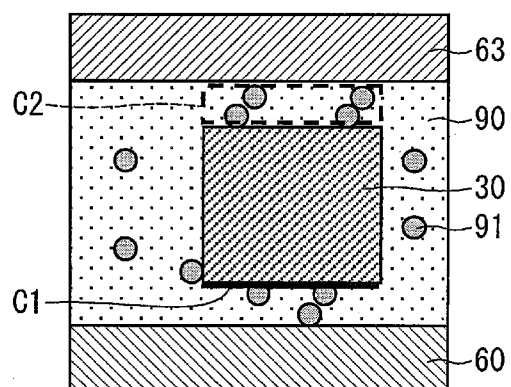
[図30]



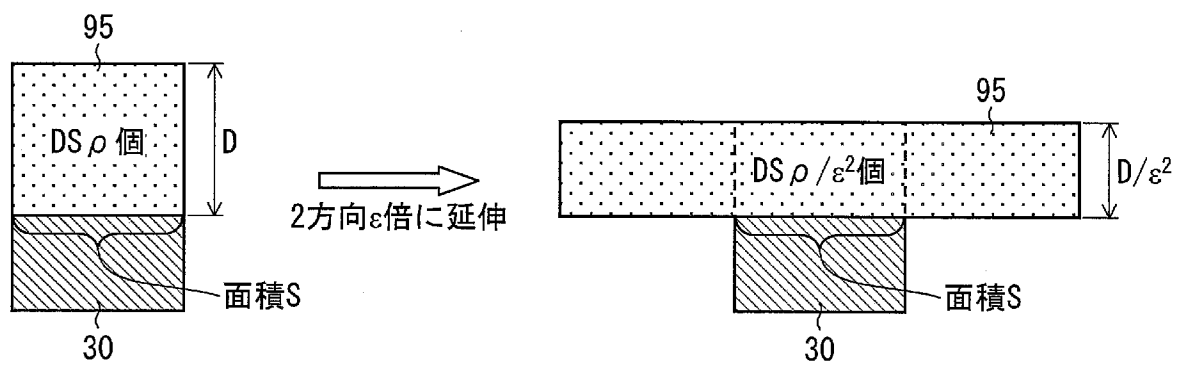
[図31]



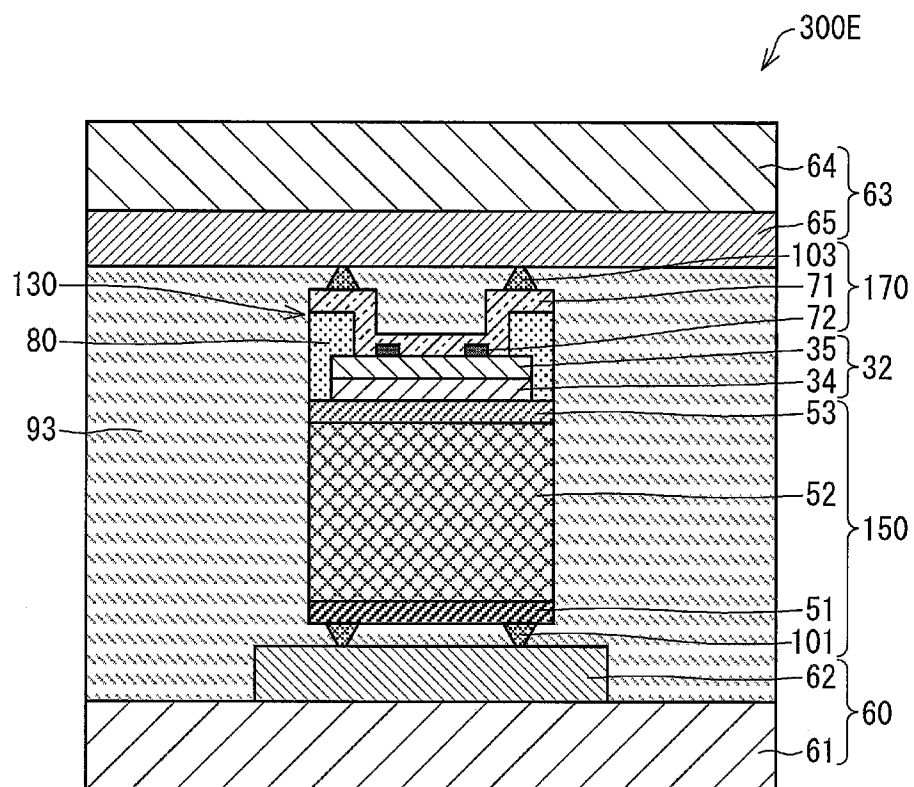
[図32]



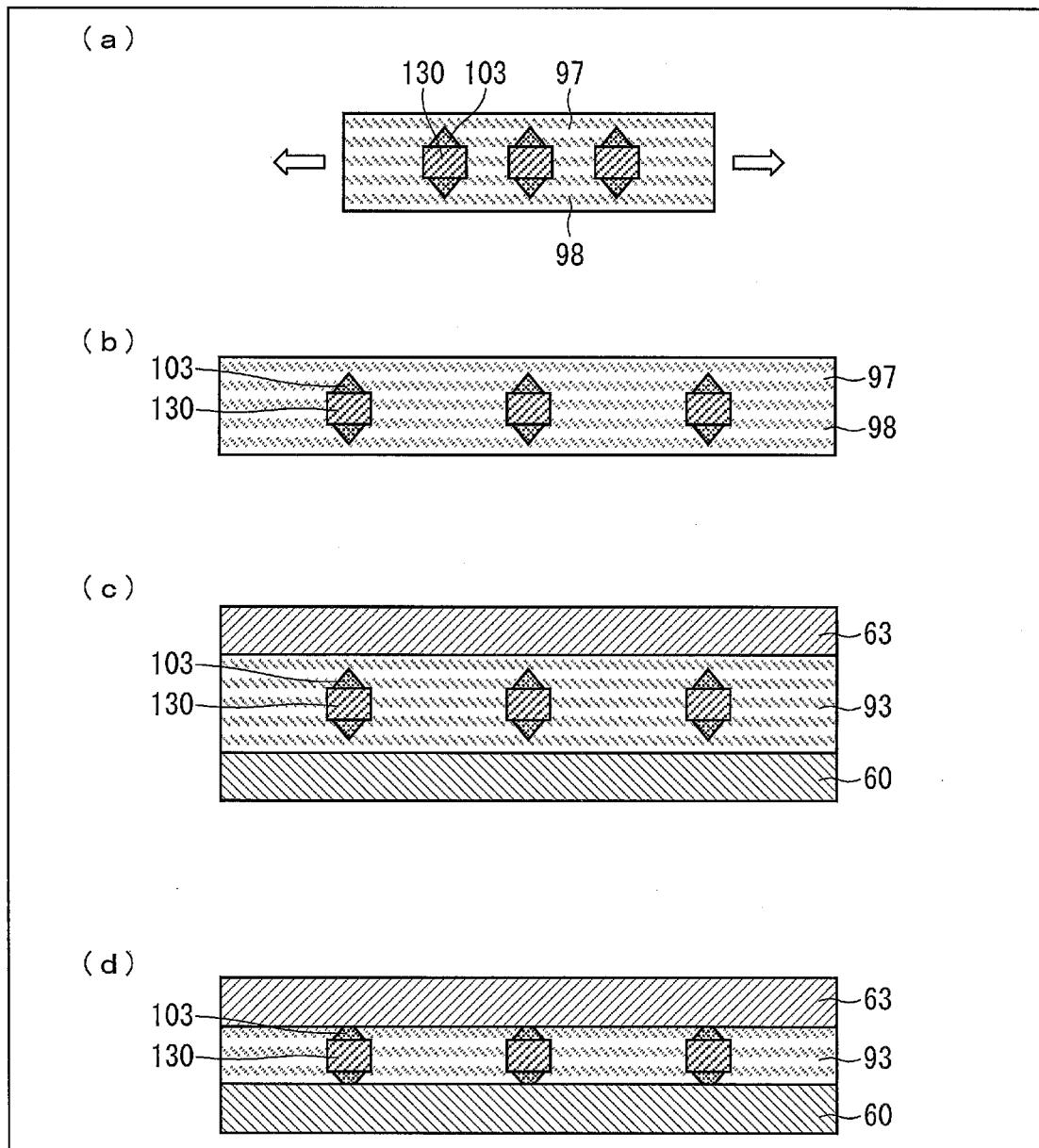
[図33]



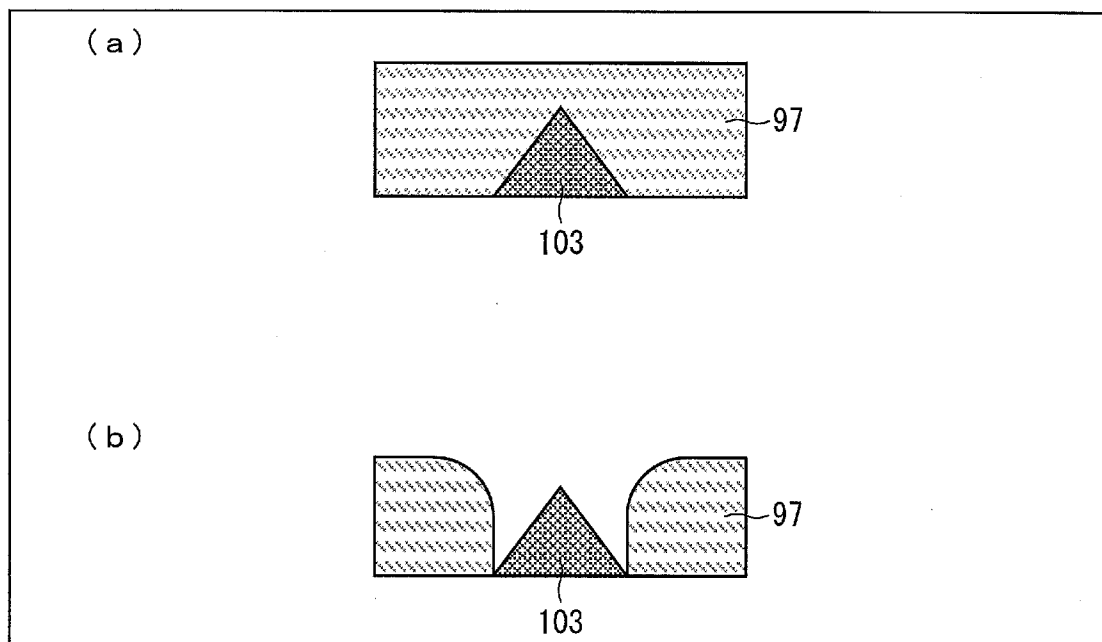
[図34]



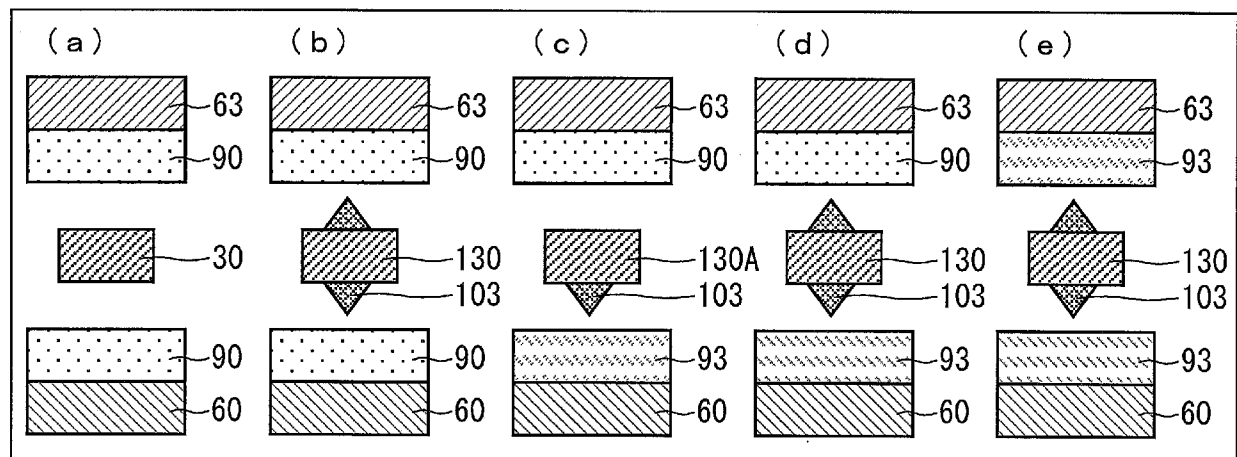
[図35]



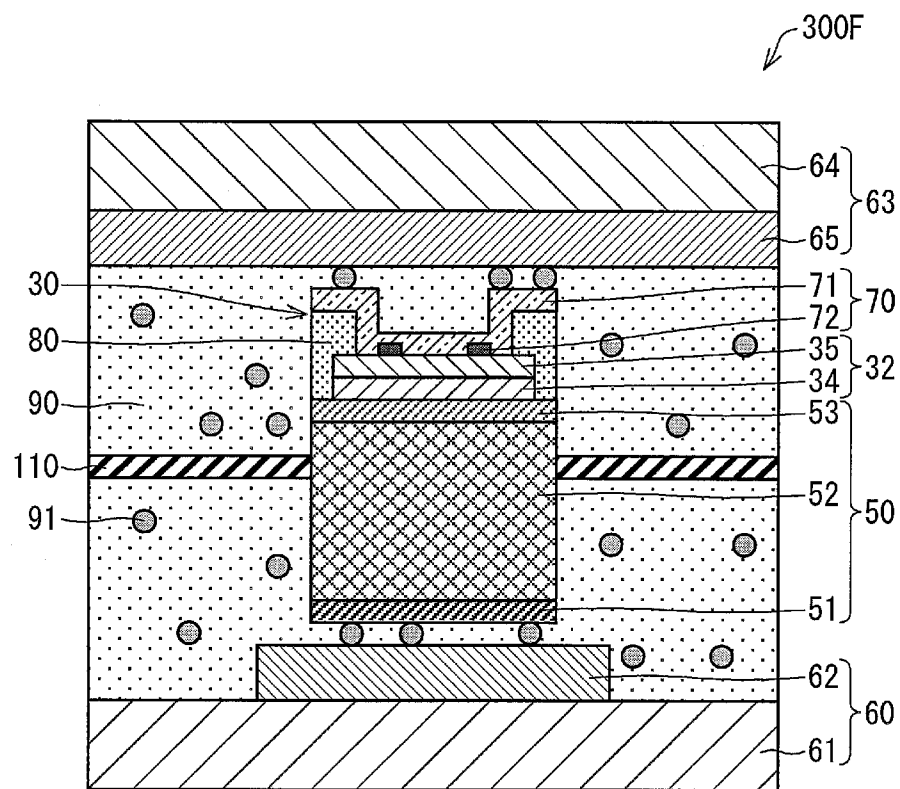
[図36]



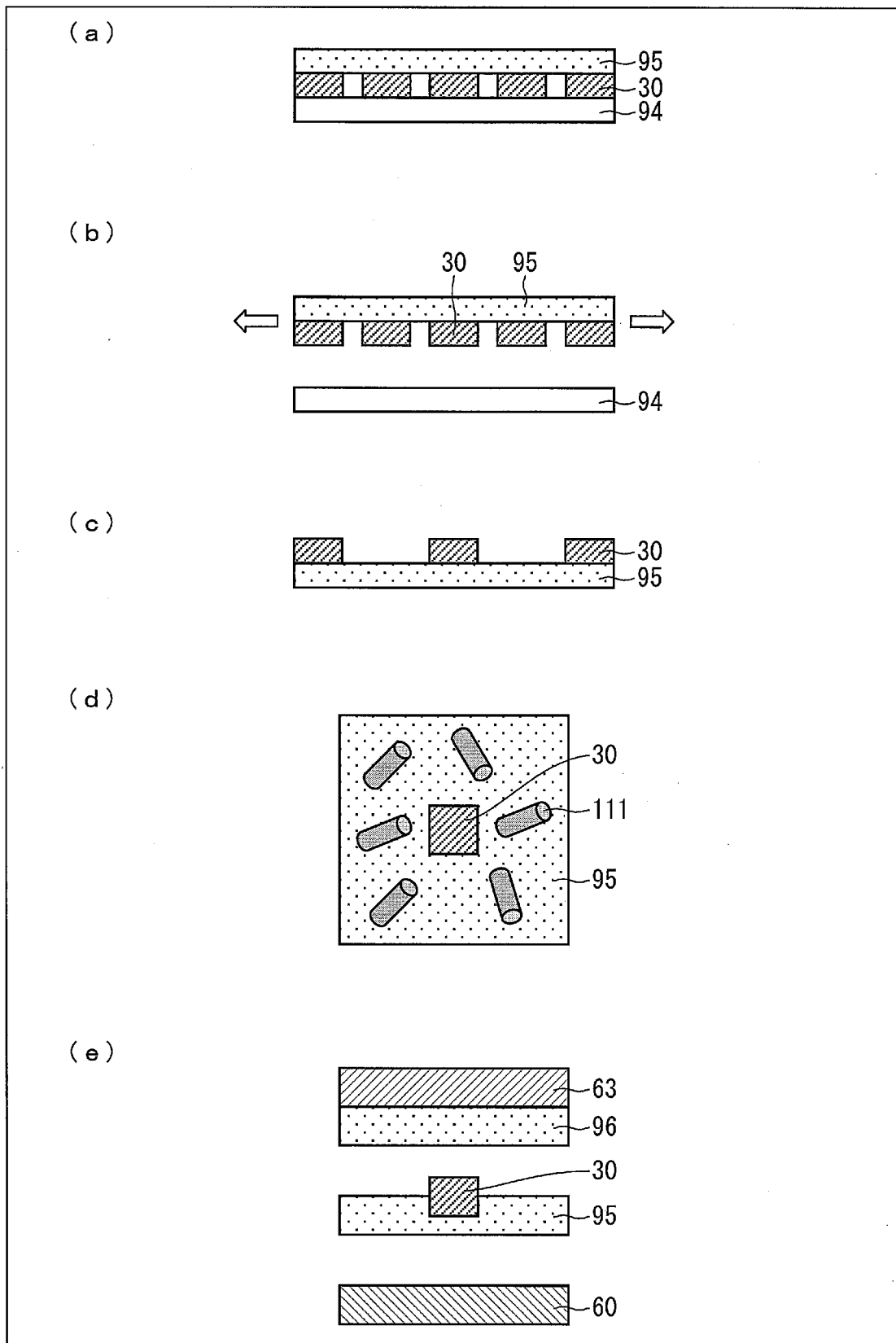
[図37]



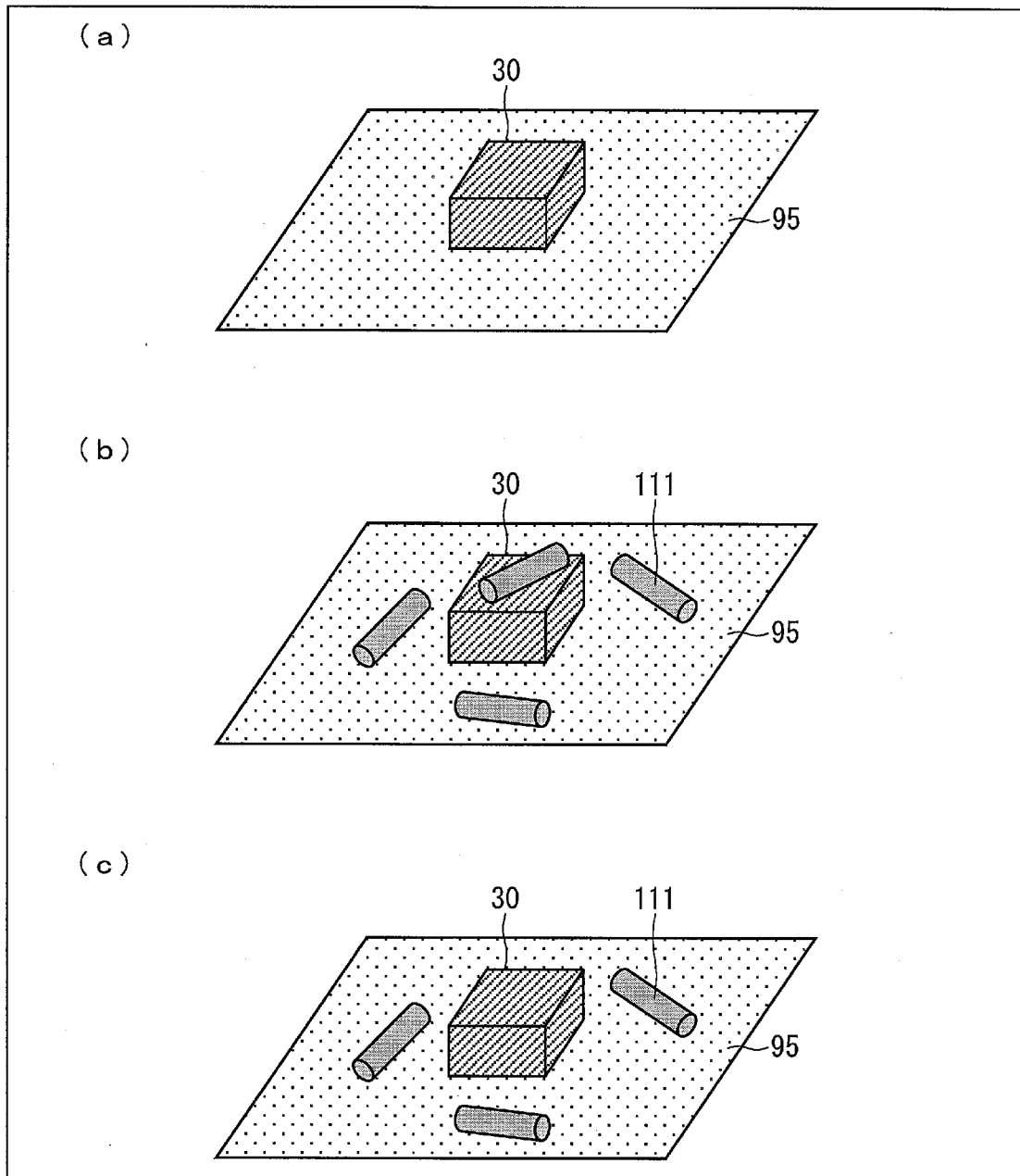
[図38]



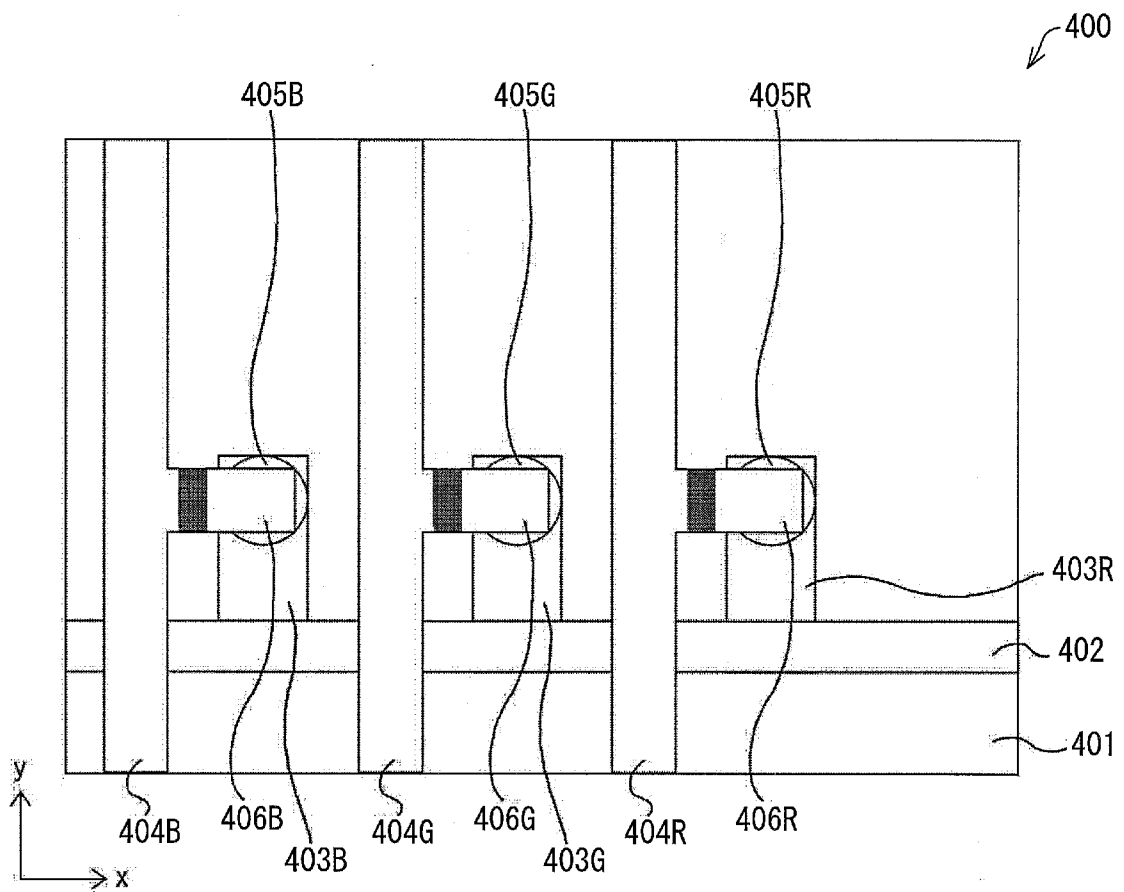
[図39]



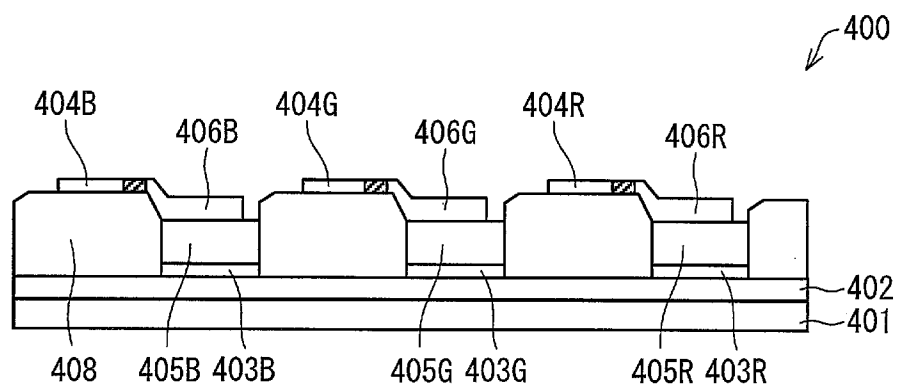
[図40]



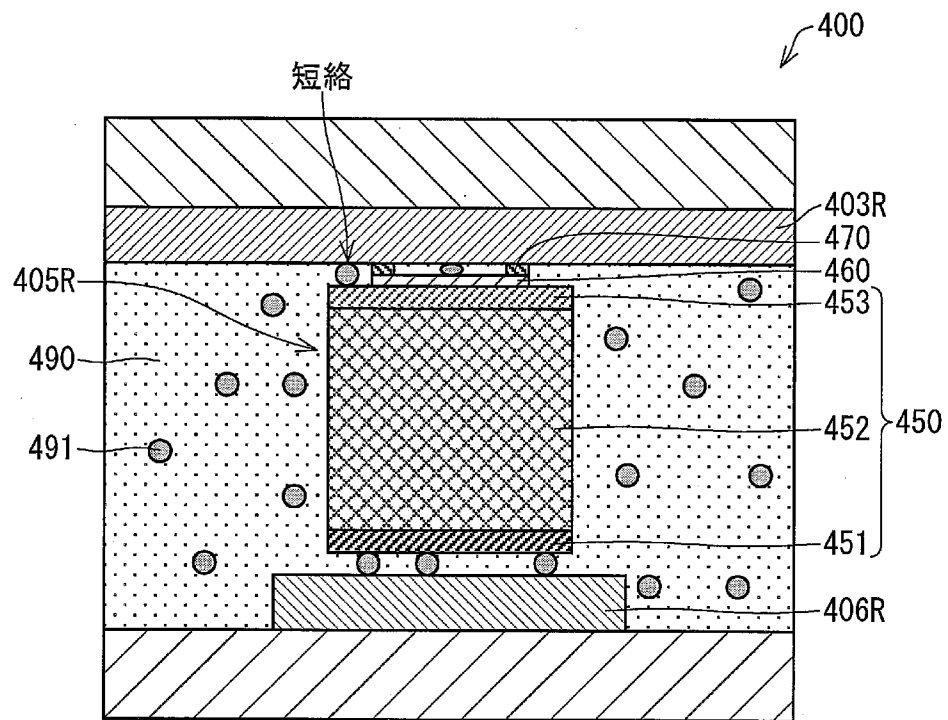
[図41]



[図42]



[図43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/33(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L33/62(2010.01)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)

G09F9/00-9/30, 9/307-9/46, H01L27/32, H01L33/00, 33/48-33/64

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2007-531321 A (Articulated Technologies, LLC), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraphs [0081] to [0187]; fig. 9 to 10, 63,	1-2, 5-9, 12, 15-20, 25-26, 30, 33-35, 37-38
Y	65, 81, 86 (With respect to patent family, refer to the	10-11, 13-14, 21-24, 27-29
A	"patent family annex".)	3-4, 31-32, 36, 39-49
X	JP 2000-504153 A (Siemens AG.), 04 April 2000 (04.04.2000),	1-4, 6, 8-9, 12, 19-20
A	page 10, line 1 to page 15, line 3; fig. 1 to 2, 6 & US 6087680 A & EP 878026 A & WO 1997/028565 A1 & DE 19603444 A & DE 296024411 U & CN 1214800 A	5, 7, 10-11, 13-18, 21-49

☒ 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
20 December, 2013 (20.12.13)

Date of mailing of the international search report
07 January, 2014 (07.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075882

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-512977 A (Saint-Gobain Glass France), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraphs [0144] to [0155], [0171], [0230] to [0232], [0238] to [0246]; fig. 1, 2a, 12, 16 & US 2009/0114928 A1 & EP 1964450 A & WO 2007/045786 A1 & FR 2892594 A & KR 10-2008-0074899 A & CN 101297606 A	1-2, 6, 8-11, 16, 19-20 10-11, 27-29 3-5, 7, 12-15, 17-18, 21-49
Y	JP 11-183920 A (Canon Inc.), 09 July 1999 (09.07.1999), paragraphs [0018], [0043]; fig. 3 to 4 & US 6271907 B1	13-14
Y	JP 2008-027933 A (Sony Corp.), 07 February 2008 (07.02.2008), paragraph [0055]; fig. 23 & US 2008/0017873 A1	21-24
Y	JP 10-335707 A (Sharp Corp.), 18 December 1998 (18.12.1998), paragraphs [0029] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	22-23
Y	JP 2000-323523 A (Sony Corp.), 24 November 2000 (24.11.2000), paragraphs [0011] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2013/075882

JP 2007-531321 A 2007.11.01

US 2005/0212406 A1
US 2005/0211998 A1
US 2005/0214962 A1
US 2005/0214963 A1
US 2005/0212007 A1
US 2006/0252336 A1
US 2007/0026570 A1
US 2007/0090387 A1
US 2007/0105250 A1
US 2007/0026571 A1
US 2007/0194332 A1
US 2008/0067527 A1
US 2008/0191220 A1
US 2010/0084665 A1
EP 1736035 A
WO 2005/099310 A2
WO 2008/051596 A2
CA 2560701 A
KR 10-0880812 B1
CN 101088140 A
AU 2005232074 A
MX PA06011114 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09F9/33(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L33/62(2010.01)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. G09F9/00-9/30, 9/307-9/46, H01L27/32, H01L33/00, 33/48-33/64

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2007-531321 A（アーティキュレイテッド・テクノロジーズ、エル・エル・シー） 2007.11.01, 【0081】～【0187】、図9～図10、図63、 図65、図81、図86	1-2, 5-9, 12, 15-20, 25-26, 30, 33-35, 37-38
Y	（パテントファミリーについては「パテントファミリー用別紙」を 参照。）	10-11, 13-14, 21-24, 27-29
A		3-4, 31-32, 36, 39-49

☒ 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 0 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 1 . 2 0 1 4

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）

請園 信博

2 I

4 7 4 4

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

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
X	JP 2000-504153 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 2000.04.04, 第 1 0 ページ第 1 行～第 1 5 ページ第 3 行、図 1 ～図 2、図 6	1-4, 6, 8-9, 12, 19-20
A	& US 6087680 A & EP 878026 A & WO 1997/028565 A1 & DE 19603444 A & DE 296024411 U & CN 1214800 A	5, 7, 10-11, 13-18, 21-49
X	JP 2009-512977 A (サンーゴバン グラス フランス) 2009.03.26, 【0 1 4 4】～【0 1 5 5】、【0 1 7 1】、【0 2 3 0】 ～【0 2 3 2】、【0 2 3 8】～【0 2 4 6】、図 1、図 2 a、図 1 2、 図 1 6	1-2, 6, 8-11, 16, 19-20
Y	& US 2009/0114928 A1 & EP 1964450 A & WO 2007/045786 A1 & FR 2892594 A & KR 10-2008-0074899 A & CN 101297606 A	10-11, 27-29
A		3-5, 7, 12-15, 17-18, 21-49
Y	JP 11-183920 A (キヤノン (株)) 1999.07.09, 【0 0 1 8】、【0 0 4 3】、図 3 ～図 4 & US 6271907 B1	13-14
Y	JP 2008-027933 A (ソニー (株)) 2008.02.07, 【0 0 5 5】、図 2 3 & US 2008/0017873 A1	21-24
Y	JP 10-335707 A (シャープ (株)) 1998.12.18, 【0 0 2 9】～【0 0 3 1】、図 1 (ファミリーなし)	22-23
Y	JP 2000-323523 A (ソニー (株)) 2000.11.24, 【0 0 1 1】～【0 0 1 6】、図 1 (ファミリーなし)	23

JP 2007-531321 A	2007. 11. 01	US 2005/0212406 A1
		US 2005/0211998 A1
		US 2005/0214962 A1
		US 2005/0214963 A1
		US 2005/0212007 A1
		US 2006/0252336 A1
		US 2007/0026570 A1
		US 2007/0090387 A1
		US 2007/0105250 A1
		US 2007/0026571 A1
		US 2007/0194332 A1
		US 2008/0067527 A1
		US 2008/0191220 A1
		US 2010/0084665 A1
		EP 1736035 A
		WO 2005/099310 A2
		WO 2008/051596 A2
		CA 2560701 A
		KR 10-0880812 B1
		CN 101088140 A
		AU 2005232074 A
		MX PA06011114 A