

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年3月19日 (19.03.2009)

PCT

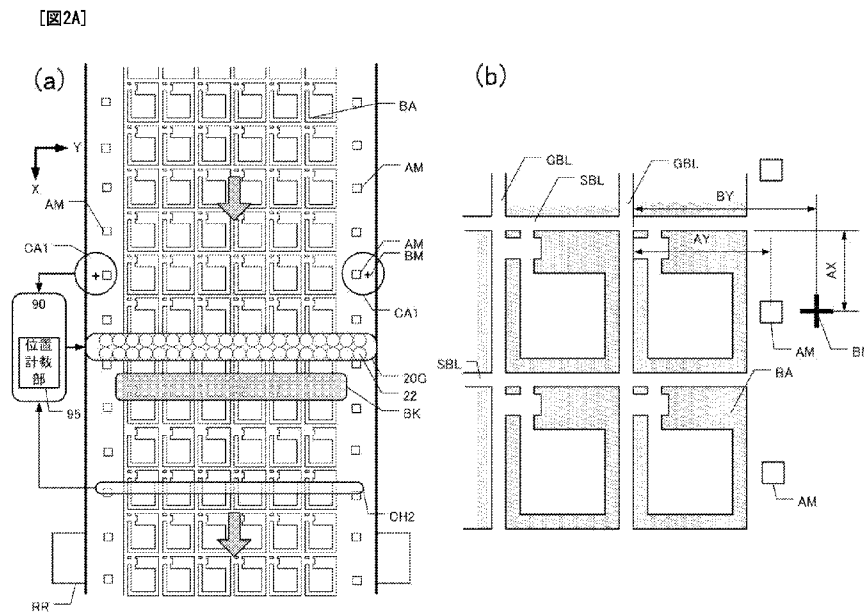
(10) 国際公開番号
WO 2009/034691 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/002386
- (22) 国際出願日: 2008年9月1日 (01.09.2008)
- (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2007-235570 2007年9月11日 (11.09.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奈良圭 (NARA, Kei) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 浜田智秀
- (HAMADA, Tomohide) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤信和 (ITO, Nobukazu); 〒1020072 東京都千代田区飯田橋2丁目11番10号山田ライン I I I ビル 8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR DISPLAY ELEMENT, AND MANUFACTURING APPARATUS FOR DISPLAY ELEMENT

(54) 発明の名称: 表示素子の製造方法、及び表示素子の製造装置



95 POSITION COUNTING UNIT

(57) Abstract: Provided is an apparatus for manufacturing a display element to confirm the position of a drive circuit or a thin-film transistor easily in a rolled flexible substrate. The display element manufacturing apparatus (100) comprises a feeding roll (RL) for feeding a rolled flexible substrate (FB) in a first direction, a mold (10) for pushing the fed long substrate, thereby to form partitions (BA) for a plurality of display elements (50) arranged in a second direction intersecting the first direction and at least one first index (AM) for one row of the display elements, and a liquid droplet applying unit (20) for applying liquid droplets to groove portions formed between the partitions.

[続葉有]

WO 2009/034691 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

(57) 要約: 【課題】ロール状の可撓性の基板において駆動回路又は薄膜トランジスタの位置を容易に確認する表示素子用の製造装置を提供する。【解決手段】表示素子の製造装置(100)は、ロール状に巻かれた可撓性の長尺基板(FB)を第1方向に送り出す供給ロール(RL)と、送り出された長尺基板に対して押圧することにより、第1方向と交差する第2方向に並ぶ複数の表示素子(50)用の隔壁(BA)及び表示素子の1行に対して少なくとも1つの第1指標(AM)を形成するモールド(10)と、隔壁間に形成される溝部に液滴を塗布する液滴塗布部(20)と、を備える。

明 細 書

表示素子の製造方法、及び表示素子の製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）素子、液晶表示素子又は電界放出ディスプレイ（ＦＥＤ：フィールドエミッション・ディスプレイ）などフラットパネル表示素子に関する。またこの表示素子の製造方法及び製造装置に関し、特に表示素子を駆動する駆動回路も製造する表示素子の製造方法及び製造装置に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示素子などの表示素子は、小型、薄型、低消費電力、及び軽量という特徴を有するため、現在、各種の電子機器に広く用いられている。これら表示素子を駆動する駆動回路又は薄膜トランジスタは、一般にステッパと呼ばれる露光装置を用いて製造されている。

[0003] しかし、特に液晶表示素子は大型化が進み、第８世代以降になると製造コスト、装置輸送制限など、今までのスケール・アップ延長線上の技術では対応できないところまで達しており多くの難問を抱えている。また、製造コスト低減のために、基板サイズ拡大による高効率化に加えて装置コストの低減、ランニング・コストの低減、大型パネルの歩留まり向上が大きな課題になっている。

[0004] また、さらには有機ＥＬや電界放出ディスプレイなどが市場に出始めており、これら次世代の表示素子の製造に関しても装置コストの低減、ランニング・コストの低減が大きな課題になっている。

[0005] 特許文献１は、液晶表示素子の装置コストの低減、ランニング・コストの低減の対策として、ロール状の可撓性の基板で液晶表示素子を製造する方法を開示する。

特許文献１：特許第３６９８７４９号公報

特許文献２：米国特許６３２０６４０号

特許文献3：米国特許6839123号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1の開示する実施例は、容易に製造できるパッシブ型の液晶セルの製造方法を開示しており、現在使用されている高精度の駆動回路又は薄膜トランジスタを有する表示装置を製造するものではない。また、特許文献1は液滴塗布法を用いて導電インクを塗布して電極を形成しているがその導電インクが必ずしも正確に塗布されない場合もあり、そのような場合には性格に塗布されなかった箇所を廃棄するか修理しなければならない。ロール状の可撓性の基板は数十メートルから数百メートルに及ぶため、不良箇所を廃棄又は修理する上でも可撓性の基板の不良箇所を特定することが困難である。

[0007] そこで本発明は、ロール状の可撓性の基板であっても表示素子の配線などに不良箇所が生じても位置を特定し易いようにした表示素子用の製造方法を提供することを課題とする。またロール状の可撓性の基板において駆動回路又は薄膜トランジスタの位置を容易に確認する表示素子用の製造装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 第1の観点の表示素子の製造方法は、ロール状に巻かれた可撓性の長尺基板を第1方向に送り出す基板送り出し工程と、送り出された長尺基板に対してモールドを押圧することにより、第1方向と交差する第2方向に並ぶ複数の表示素子用の隔壁を形成する隔壁形成工程と、送り出された長尺基板に対してモールドを押圧することにより、第2方向に並ぶ表示素子の1行に対して少なくとも1つの第1指標を形成する第1指標形成工程と、隔壁間に形成される溝部に液滴を塗布する塗布工程と、を備える。

この製造方法により、第2方向に並ぶ表示素子の1行ごとに第1指標が形成されているため、第1方向に送られる長尺基板の位置を容易に把握することができる。またモールドに第1指標が形成されているため、表示素子の1行と第1指標との関係は正確に維持される。

[0009] 第2の観点の表示素子の製造装置は、ロール状に巻かれた可撓性の長尺基板を第1方向に送り出す供給ロールと、送り出された長尺基板に対して押圧することにより、第1方向と交差する第2方向に並ぶ複数の表示素子用の隔壁及び表示素子の1行に対して少なくとも1つの第1指標を形成するモールドと、隔壁間に形成される溝部に液滴を塗布する液滴塗布部と、を備える。

表示素子の製造装置は、モールドに第1指標が形成されているため、表示素子の1行と第1指標との関係は正確に維持されるとともに、第2方向に並ぶ表示素子の1行ごとに第1指標が形成されているため第1方向に送られる長尺基板の位置を容易に把握することができる。

発明の効果

[0010] 本発明の表示素子の製造方法又は製造装置は、ロール状の可撓性の基板であっても位置を簡易に特定できるとともに、その表示素子の配線などを規定する隔壁と同時に形成されるため正確な位置が把握できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]可撓性の基板FBに有機EL素子を製造する製造装置100の構成を示した概略図である。

[図2A]有機EL素子用の製造装置100の電極形成工程で第1マークAM及び第2マークBMを観察する概念図である。

[図2B]有機EL素子用の製造装置100の電極形成工程で第1マークAM及び第3マークCMを観察する概念図である。

[図2C]回折格子の第4マークDM及び第5マークEMを観察する概念図である。

[図3]発光層IR及びITO電極が形成されたボトムコンタクト型の有機EL素子の状態を示した図である。

[図4]壁形成工程における第1観察装置CH1について説明する図である。

[図5]電極形成工程における第2観察装置CH2について説明する図である。

[図6]ソース電極Sとドレイン電極Dとの間隔を形成する切断装置30の工程における第5観察装置CH5について説明する図である。

[図7A]第5アライメントカメラCA5から第6観察装置CH6までの斜視図である。

[図7B]図7Aの有機半導体インクの塗布工程及び修理箇所を記憶する工程でのフローチャートである。

[図8A]修理箇所がある有機EL素子50をバッチ処理で修理する修理装置110を示した概略図である。

[図8B]隔壁修理用ディスペンサー160で隔壁BAの修理する工程を説明した図である。

[図8C]レーザーザッピング装置170で隔壁BAの修理する工程を説明した図である。

[図8D]図8Aに示したバッチ処理の修理装置110の修理フローチャートである。

[図9]有機EL素子50を製造しながら不良箇所を観察し、不良箇所をインラインで修理する製造&修理装置200を示した概略図である。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 本実施形態で説明する表示素子の製造装置は、有機EL素子、液晶表示素子又は電界放出ディスプレイに適用できる装置である。代表例として有機EL素子の製造装置及び製造方法について説明する。

[0013] <<有機EL素子の製造装置>>

有機EL素子の製造においては、薄膜トランジスタ(TFT)、画素電極が形成された基板を形成する必要がある。その基板上の画素電極上に発光層を含む1以上の有機化合物層(発光素子層)を精度良く形成するために、画素電極の境界領域に隔壁BA(バンク層)を容易に精度良く形成する必要がある。

[0014] 図1は、可撓性の基板に、画素電極及び発光層など有する有機EL素子50を製造する製造装置100の構成を示した概略図である。

[0015] 有機EL素子用の製造装置100は、ロール状に巻かれた帯状可撓性シート基板FBを送り出すための供給ロールRLを備えている。例えばシート基

板FBの長さは例えば200m以上にもなる。供給ロールRLが所定速度の回転を行うことで、シート基板FBが搬送方向であるX軸方向（長手方向）に送られる。また、有機EL素子用の製造装置100は、複数個所にローラRRを備えており、これらローラRRが回転することによっても、シート基板FBがX軸方向に送られる。ローラRRはシート基板FBを両面から挟み込むゴムローラであってもよいし、シート基板FBがパーフォレーションを有するものであればラチェット付きのローラRRであってもよい。

[0016] 有機EL素子用の製造装置100は、その最終工程で、シート基板FBをロール状に巻き取る巻取ロールREを備えている。また、不良箇所の修理工程で処理するために、巻取ロールREは、供給ロールRL及びローラRRと同期するように所定速度でシート基板FBを巻き取る。

[0017] <隔壁形成工程>

供給ロールRLから送り出されたシート基板FBは、最初にシート基板FBに隔壁BAを形成する隔壁形成工程に入る。隔壁形成工程では、インプリントローラ10でシート基板FBを押圧するとともに、押圧した隔壁BAが形状を保つように熱転写ローラ15でシート基板FBをガラス転移点以上に熱する。このため、インプリントローラ10のローラ表面に形成された型形状がシート基板FBに転写される。

[0018] インプリントローラ10のローラ表面は鏡面仕上げされており、そのローラ表面にSiC、Taなどの材料で構成された微細インプリント用モールド11が取り付けられている。微細インプリント用モールド11は、薄膜トランジスタの配線用のスタンプ及び表示画素用のスタンプを有している。また、帯状可撓性シート基板FBの幅方向の両側に第1マークAM及び第2マークBM（図2A参照）を形成するため、微細インプリント用モールド11は、第1マークAM及び第2マークBM用のスタンプを有している。

[0019] 薄膜トランジスタの配線用及び表示画素用の隔壁BAが形成されると同時に第1マークAM及び第2マークBMが形成されるため、隔壁BAと第1マークAM及び第2マークBMとの位置精度は、微細インプリント用モールド

11と同じ位置精度となる。

[0020] インプリントローラ10のX軸方向下流には第1観察装置CH1が配置されている。第1観察装置CH1は、薄膜トランジスタの配線用及び表示画素用の隔壁BAが正確に形成されているか否かを観察する。この第1観察装置CH1は一次元CCD又は二次元CCDからなるカメラ又はレーザー測長器などで構成される。第1観察装置CH1の下流には第1アライメントカメラCA1が配置されている。

[0021] <電極形成工程>

シート基板FBは、第1アライメントカメラCA1で第1マークAM及び第2マークBMを検出された後、さらにX軸方向に進むと電極形成工程に入る。

薄膜トランジスタ(TFT)としては、無機半導体系のものでも有機半導体を用いたものでも良い。この有機半導体を用いて薄膜トランジスタを構成すれば、印刷技術や液滴塗布技術を活用して薄膜トランジスタを形成できる。

[0022] 有機半導体を用いた薄膜トランジスタの内、電界効果型トランジスタ(FET)が特に好ましい。図1の電極形成工程では、FETのボトムゲート型の有機EL素子50で説明する。シート基板FB上にゲート電極G、ゲート絶縁層I、ソース電極S、ドレイン電極D及び画素電極Pを形成した後、有機半導体層OSを形成する。

[0023] 電極形成工程では、第1アライメントカメラCA1から位置情報を受けて液滴をシート基板FBに塗布する液滴塗布装置20を使用する。液滴塗布装置20は、インクジェット方式又はディスペンサー方式を採用することができる。インクジェット方式としては、帯電制御方式、加圧振動方式、電気機械変換式、電気熱変換方式、静電吸引方式などが挙げられる。液滴塗布法は、材料の使用に無駄が少なくしかも所望の位置に所望の量の材料を的確に配置できる。以下にゲート電極G用の液滴塗布装置20は、ゲート用液滴塗布装置20Gと末尾にGなどを付けて区別する。他の液滴塗布装置20も同様

である。なお、液滴塗布法により塗布されるメタルインクMIの一滴の量は、例えば1～300ナノグラムである。

[0024] ゲート用液滴塗布装置20Gは、メタルインクMIを、ゲートバスラインGBLの隔壁BA内に塗布する。そして、熱処理装置BKで熱風又は遠赤外線などの放射熱などによりメタルインクMIを乾燥又は焼成（ベーキング）させる。これらの処理で、ゲート電極Gが形成される。メタルインクMIは、粒子径が約5nmほどの導電体が室温の溶媒中で安定して分散をする液体であり、導電体として、カーボン、銀（Ag）又は金（Au）などが使われる。

[0025] ゲート用液滴塗布装置20Gの下流には第2観察装置CH2が配置されている。第2観察装置CH2は、ゲートバスラインGBLにメタルインクMIが塗布され導線として機能しているか否かを観察する。この第2観察装置CH2は一次元CCD又は二次元CCDからなるカメラで構成される。第2観察装置CH2の下流には第2アライメントカメラCA2が配置されている。

[0026] 次に、絶縁層用の液滴塗布装置20Iは、第2アライメントカメラCA2から位置情報を受けてポリイミド系樹脂又はウレタン系樹脂の電気絶縁性インクをスイッチング部に塗布する。そして、熱処理装置BKで熱風又は遠赤外線などの放射熱などにより電気絶縁性インクを乾燥し硬化させる。これらの処理で、ゲート絶縁層Iが形成される。

[0027] 絶縁層用の液滴塗布装置20Iの下流には第3観察装置CH3が配置されている。第3観察装置CH3は、電気絶縁性インクが正確な位置に塗布されているか否かを観察する。この第3観察装置CH3も一次元CCD又は二次元CCDからなるカメラで構成される。第3観察装置CH3の下流には第3アライメントカメラCA3が配置されている。

[0028] 次に、ソース用及びドレイン用並びに画素電極用の液滴塗布装置20SDは、第3アライメントカメラCA3から位置情報を受けてメタルインクMIを、ソースバスラインSBLの隔壁BA内及び画素電極Pの隔壁BA内に塗布する。そして、熱処理装置BKでメタルインクMIを乾燥又は焼成（ベー

キング) させる。これらの処理で、ソース電極S、ドレイン電極D及び画素電極Pが接続された状態の電極が形成される。

[0029] ソース用及びドレイン用並びに画素電極用の液滴塗布装置20SDの下流には第4観察装置CH4が配置されている。第4観察装置CH4は、メタルインクMIが正確な位置に塗布されているか否かを観察する。この第4観察装置CH4も一次元CCD又は二次元CCDからなるカメラで構成される。第4観察装置CH4の下流には第4アライメントカメラCA4が配置されている。

[0030] 次に、互いにつながったソース電極Sとドレイン電極Dとを、第4アライメントカメラCA4から位置情報を受けて切断装置30で切断する。切断装置30としてはフェムト秒レーザーが好ましい。チタンサファイアレーザーを使ったフェムト秒レーザー照射部は、760nm波長のレーザー光LLを10KHzから40KHzのパルスで左右前後に振りながら照射する。

[0031] 切断装置30は、フェムト秒レーザーを使用するため、サブミクロンオーダーの加工が可能であり、電界効果型トランジスタの性能を決めるソース電極Sとドレイン電極Dと間隔を正確に切断する。ソース電極Sとドレイン電極Dと間隔は、20 μ mから30 μ m程度である。この切断処理により、ソース電極Sとドレイン電極Dとが分離された電極が形成される。フェムト秒レーザー以外に、炭酸ガスレーザー又はグリーンレーザーなどを使用することも可能である。また、レーザー以外にもダイシングソーなどで機械的に切断してもよい。

[0032] 切断装置30の下流には第5観察装置CH5が配置されている。第5観察装置CH5は、正確にソース電極Sとドレイン電極Dとに間隔が形成されているか否かを観察する。この第5観察装置CH5も一次元CCD又は二次元CCDからなるカメラで構成される。第5観察装置CH5の下流には第5アライメントカメラCA5が配置されている。

[0033] 次に、有機半導体液滴塗布装置20OSは、第5アライメントカメラCA5から位置情報を受けてソース電極Sとドレイン電極Dとの間のスイッチン

グ部に有機半導体インクを塗布する。そして、熱処理装置BKで熱風又は遠赤外線などの放射熱などにより有機半導体インクを乾燥又は焼成させる。これらの処理で、有機半導体層OSが形成される。

[0034] なお、有機半導体インクを形成する化合物は、単結晶材料でもアモルファス材料でもよく、低分子でも高分子でもよい。特に好ましいものとしては、ペンタセンやトリフェニレン、アントラセン等に代表される縮環系芳香族炭化水素化合物の単結晶又は π 共役系高分子が挙げられる。

[0035] 有機半導体液滴塗布装置200Sの下流には第6観察装置CH6が配置されている。第6観察装置CH6は、有機半導体インクが正確な位置に塗布されているか否かを観察する。この第6観察装置CH6も一次元CCD又は二次元CCDからなるカメラで構成される。第6観察装置CH6の下流には第6アライメントカメラCA6が配置されている。

[0036] <発光層形成工程>

有機EL素子用の製造装置100は、画素電極P上に有機EL素子の発光層IRの形成工程を引き続き行う。

発光層形成工程では、液滴塗布装置20を使用する。上述したようにインクジェット方式又はディスペンサー方式を採用することができる。また本実施形態では詳述しないが印刷ローラで発光層を形成することもできる。

[0037] 発光層IRは、ホスト化合物とリン光性化合物（リン光発光性化合物ともいう）とが含有される。ホスト化合物とは、発光層に含有される化合物である。リン光性化合物は、励起三重項からの発光が観測される化合物であり、室温においてリン光発光する。

[0038] 赤色発光層用の液滴塗布装置20Reは、第6アライメントカメラCA6から位置情報を受けてR溶液を画素電極P上に塗布し、乾燥後の厚み100nmになるように成膜を行う。R溶液は、ホスト材のポリビニルカルバゾール（PVK）に赤ドーパント材を1、2-ジクロロエタン中に溶解した溶液とする。

続いて、緑色発光層用の液滴塗布装置20Grは、第6アライメントカメ

ラCA6から位置情報を受けてG溶液を画素電極P上に塗布する。G溶液は、ホスト材PVKに緑ドーパント材を1、2-ジクロロエタン中に溶解した溶液とする。

[0039] さらに、青色発光層用の液滴塗布装置20BLは、第6アライメントカメラCA6から位置情報を受けてB溶液を画素電極P上に塗布する。B溶液は、ホスト材PVKに青ドーパント材を1、2-ジクロロエタン中に溶解した溶液とする。

その後、熱処理装置BKで熱風又は遠赤外線などの放射熱などにより発光層溶液を乾燥し硬化させる。

[0040] 発光層形成工程の下流には第7観察装置CH7が配置されている。第7観察装置CH7は、適切に発光層が形成されているか否かを観察する。第7観察装置CH7の下流には第7アライメントカメラCA7が配置されている。

[0041] 次に、絶縁層用の液滴塗布装置20Iは第7アライメントカメラCA7から位置情報を受けて、ポリイミド系樹脂又はウレタン系樹脂の電気絶縁性インクを、後述する透明電極ITOとショートしないように、ゲートバスラインGBL又はソースバスラインSBLの一部に塗布する。そして、熱処理装置BKで熱風又は遠赤外線などの放射熱などにより電気絶縁性インクを乾燥し硬化させる。

[0042] 絶縁層用の液滴塗布装置20Iの下流には第8観察装置CH8が配置されている。第8観察装置CH8は、電気絶縁性インクが塗布されているか否かを観察する。第8観察装置CH8の下流には第8アライメントカメラCA8が配置されている。

[0043] その後、ITO電極用の液滴塗布装置20ITは、第8アライメントカメラCA8から位置情報を受けて赤色、緑色及び青色発光層の上にITO (Indium Tin Oxide インジウムスズ酸化物) インクを塗布する。ITOインクは、酸化インジウム (In_2O_3) に数%の酸化スズ (SnO_2) を添加した化合物であり、その電極は透明である。また、IDIXO (In_2O_3-ZnO) 等非晶質で透明導電膜を作製可能な材料を用いてもよい。透明導電膜は、透過

率が90%以上であることが好ましい。そして、熱処理装置BKで熱風又は遠赤外線などの放射熱などによりITOインクを乾燥し硬化させる。

[0044] ITO電極用の液滴塗布装置20ITの下流には第9観察装置CH9が配置されている。第9観察装置CH9は、電気絶縁性インクが塗布されているか否かを観察する。

なお、有機EL素子50は、正孔輸送層及び電子輸送層を設ける場合があるが、これらの層も印刷技術や液滴塗布法技術を活用すればよい。

[0045] 有機EL素子用の製造装置100は、主制御部90を有している。第1観察装置CH1ないし第9観察装置CH9で観察した信号及び第1アライメントカメラCA1ないし第8アライメントカメラCA8でのアライメント信号は、主制御部90に送られる。また主制御部90は、供給ロールRL及びローラRRの速度制御を行う。

[0046] <<アライメントマーク&カウンターマークの形成>>

熱転写ローラ15及び熱処理装置BKを経ることにより、シート基板FBがX軸方向及びY軸方向に伸縮したりする。そのため有機EL素子用の製造装置100は、熱転写ローラ15の下流には第1アライメントカメラCA1を配置し、熱処理装置BKの後には第2アライメントカメラCA2から第8アライメントカメラCA8を配置している。また、インプリント不良、塗布不良などが発生した場合に不良箇所を特定してその箇所を除去又は修理する場合にも、その不良箇所を特定しなければならない。このため、本実施形態では第1マークAMをX軸方向の位置を確認するカウンターマークとしても利用している。

[0047] <<第1マークAMと第2マークBM>>

代表例として図2Aを使って、有機EL素子用の製造装置100の電極形成工程の制御を説明する。

図2A(a)において、シート基板FBは、シート基板FBの幅方向であるY軸方向に並ぶ薄膜トランジスタの配線用の隔壁BA及び画素用の隔壁BAに対して、シート基板FBの両側にそれぞれ少なくとも1つの第1マーク

AMを有している。また、例えば50個の第1マークAMに対して1つの第2マークBMが第1マークAMの隣に形成されている。シート基板FBは例えば200mと長いため、第2マークBMはどこの行の薄膜トランジスタの配線用の隔壁BA及び画素用の隔壁BAかを一定間隔ごとに確認し易くするために設けられている。一对の第1アライメントカメラCA1は、この第1マークAM及び第2マークBMを撮像し、その撮像結果を主制御部90に送る。

[0048] 微細インプリント用モールド11は、第1マークAM及び第2マークBMと電界効果型トランジスタのゲートバスラインGBL及びソースバスラインSBLとの位置関係を規定している。つまり、図2A(b)に示すように、Y軸方向には、第1マークAMとゲートバスラインGBLとの所定距離AY及び第2マークBMとゲートバスラインGBLとの所定距離BYとが規定されており、X軸方向には、第1マークAM及び第2マークBMとソースバスラインSBLとの所定距離AXが規定されている。

[0049] 従って、主制御部90は、一对の第1マークAMを撮像することで、X軸方向のずれ、Y軸方向のずれ及び θ 回転も検出される。また、シート基板FB両側だけでなく中央領域に第1マークAMを設けても良い。

[0050] 第1アライメントカメラCA1は、X軸方向に送られるシート基板FBを常時観察し、その第1マークAMの画像を主制御部90に送っている。主制御部90は位置計数部95を内部に備えており、位置計数部95はシート基板FBの形成された有機EL素子50のうち、Y軸方向に並ぶ有機EL素子50の何番目の行であるかをカウントする。主制御部90ではローラRRの回転を制御しているため、ゲート用液滴塗布装置20Gの位置に何番目の行の有機EL素子50が送られているか、また第2観察装置CH2の位置に何番目の行の有機EL素子50が送られているかを把握することができる。

[0051] 位置計数部95は第1アライメントカメラCA1から送られた第2マークBMの画像に基づいて、第1マークAMによる行数の数え間違いがないかを確認する。例えば、微細インプリント用モールド11の第1マークAMの箇

所に不良があり、行数を正確に把握できないことを防止している。

[0052] ゲート用液滴塗布装置 20G は、Y 軸方向に配置されており、複数列のノズル 22 を Y 軸方向に配置し、また X 軸方向も複数行のノズル 22 が配置している。ゲート用液滴塗布装置 20G は、第 1 アライメントカメラ CA1 に基づく主制御部 90 からの位置信号に応じて、ノズル 22 からメタルインク MI を塗布するタイミング、メタルインク MI を塗布するノズル 22 を切り換える。

[0053] ゲート用液滴塗布装置 20G の下流には熱処理装置 BK が配置されており、熱処理装置 BK はゲート用液滴塗布装置 20G で塗布されたメタルインク MI を乾燥させる。その熱処理装置 BK の下流には第 2 観察装置 CH2 が配置される。

[0054] 第 2 観察装置 CH2 は観察した画像信号を主制御部 90 に送り、主制御部 90 ではゲート用液滴塗布装置 20G がメタルインク MI を塗布しなければならない領域と観察した画像信号とを比較することで、メタルインク MI の塗布の不良箇所を特定する。この不良箇所は、Y 軸方向に関しては画像処理によって何列目の有機 EL 素子 50 のどの位置にあったか、又は第 1 マーク AM から何 mm 離れた位置にあったかが特定される。X 軸方向の不良箇所は、位置計数部 95 に基づいて何番目の行の有機 EL 素子 50 にあったかが特定され、その行の有機 EL 素子 50 のどの位置にあったかが特定される。

[0055] <<第 1 マーク AM と第 3 マーク CM>>

図 2B は、第 2 マーク BM の代わりに第 3 マーク CM を形成する例である。図 2A で説明した箇所と同じ箇所には同じ符号を付している。以下図 2A と異なる部分を説明する。

[0056] 図 2B (a) において、シート基板 FB は第 2 マーク BM の代わりに第 3 マーク CM を有している。また、第 3 マーク CM は例えば 50 個の第 1 マーク AM に対して 1 つ形成されている。シート基板 FB は例えば 200m と長いため、第 3 マーク CM は、どこの行の薄膜トランジスタの配線用の隔壁 BA 及び画素用の隔壁 BA を一定間隔ごとに確認し易くするために設けられ

ている。一対の第1アライメントカメラCA1は、この第1マークAM及び第3マークCMを撮像し、その撮像結果を主制御部90に送る。

[0057] 微細インプリント用モールド11は、第3マークCMのスタンパーを有していない。その代わりに、主制御部90に接続した印字装置PRTが配置されている。この印字装置PRTはバーコード、数字などの特定の番地を示す第3マークCMを印刷する。第1アライメントカメラCA1は、第1マークAMの画像を主制御部90に送っており、位置計数部95がシート基板FBの形成された有機EL素子50のうち、Y軸方向に並ぶ有機EL素子50の何番目の行であるかをカウントする。主制御部90は印字装置PRTに150番目の行、250番目の行などの番地を意味する第3マークCMを印刷させる。第3マークCMは特定の番地を示しているため、操作者が目視などで番地を把握することもできる。また第3マークCMは後述する修理工程においても番地の特定に使用することができる。

[0058] なお、図2A及び図2Bでは第1マークAMの形状は四角形を示しが、それぞれ円形マーク、斜めの直線マークなど他のマーク形状であってもよい。また、図2Bで示した印字装置PRTは熱昇華型でもインクジェット型でもよく、印刷方法はどのような形式であってもよい。また、図2Aの第1マークAM及び第2マークBMに加えて図2Bの第3マークを形成するようにしてもよい。

[0059] <<第4マークDMと第5マークEM>>

図2Cは、図2Aと比較して、第1マークAMの代わりに第4マークDMを形成し、第2マークBMの代わりに第5マークEMを形成する例である。図2Aで説明した箇所と同じ箇所には同じ符号を付している。以下図2Aと異なる部分を説明する。

[0060] 図2C(a)において、シート基板FBは第1マークAMの代わりに第4マークDMを有しており、第2マークBMの代わりに第5マークEMを有している。第4マークDMと第5マークEMは、回折格子GTが構成されている。このため、有機EL素子用の製造装置100は信号強度を検出する格子

検出器SS1を備えている。格子検出器SS1はX軸方向に送られるシート基板FBを常時観察し、その第4マークDM及び第5マークEMの強度信号を主制御部90に送っている。また、第5マークDMも例えば50個の第4マークDMに対して1つ形成されている。シート基板FBは例えば200mと長いため、第5マークCMは、どこの行の薄膜トランジスタの配線用の隔壁BA及び画素用の隔壁BAかを一定間隔ごとに確認し易くするために設けられている。

[0061] 図2C(b)に第4マークDMを示す。第4マークDMは、図2C(b)の上段に示すようなY軸方向に延びる横縞回折格子GT1であってもよく、また、図2C(b)の中段に示すようなX軸方向及びY軸方向に配置されるドット状の回折格子GT2であってもよい。横縞回折格子GT1及びドット状の回折格子GT2の断面は図2C(b)の下段に示す形状である。横縞回折格子GT1及びドット状の回折格子GT2は、薄膜トランジスタの配線用の隔壁BA及び画素用の隔壁BAと同時に、微細インプリント用モールド11で形成される。なお、第5マークEMについて図示しないが第5マークEMも第4マークDMと同様な回折格子GTである。

[0062] 図2C(c)に第4マークDM又は第5マークEMを検出する格子検出器SS1を示す。第4マークDM又は第5マークEMを検出するためには、これら第4マークDM又は第5マークEMに対して、He-Neレーザー光($\lambda = 0.6328 \mu\text{m}$)などのコヒーレント光を照射する。そして、レンズLENを介して横縞回折格子GT1及びドット状の回折格子GT2からの $\pm n$ 次像($n = 1, 2, \dots$)を検出する。

[0063] この横縞回折格子GT1及びドット状の回折格子GT2の間隔すなわち格子定数をLとし、コヒーレント光の波長を λ とし、コヒーレント光の照射角と格子検出器SS1のは一方方向との角度を θ とすると、 $L \sin \theta = n \lambda$ ($n = \pm 1, \pm 2, \dots$)の関係が成り立つ。

[0064] 図2C(c)に示すグラフに示すように、格子検出器SS1は横縞回折格子GT1及びドット状の回折格子GT2が存在する箇所では波形状の信号を

検出し、回折格子がない箇所では信号が検出されない。このため、位置計数部95は、検出された信号をデジタル化して、シート基板FBの形成された有機EL素子50のうち、Y軸方向に並ぶ有機EL素子50の何番目の行であるかをカウントする。従って、高速にかつ正確に有機EL素子50の位置を把握することができる。また第4マークDM又は第5マークEMが回折格子であるため、汚れなどの影響を受けにくい。

[0065] なお、図2C(b)に示したドット状の回折格子GT2を使用すると、シート基板FBのY軸方向の位置及び傾きを測定したり、また、シート基板FBの両側の第4マークDMを測定することによりシート基板FBのY軸方向の伸びも測定することができる。また、このように第1マークAMから第5マークEMまでどのマークを適用してもよいが、以下の説明では図2Aの第1マークAM及び第2マークBMで説明する。

[0066] <<電界効果型トランジスタの隔壁に形成された有機EL素子50>>

図3は、発光層IR及びITO電極が形成されたボトムコンタクト型の有機EL素子の状態を示した図である。有機EL素子50は、シート基板FBにゲート電極G、ゲート絶縁層I、及び画素電極Pが形成され、さらに有機半導体層OS、発光層IR及びITO電極が形成されている。

[0067] 図3において、シート基板FBは耐熱性の樹脂フィルムで構成されている。具体的には、シート基板FBとして、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、エチレンビニル共重合体樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、セルロース樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、酢酸ビニル樹脂などが使用される。

[0068] 上述したように、シート基板FBは、隔壁形成工程で熱転写の熱処理を受け、各種インクは熱処理装置BKで乾燥又は焼成（ベーキング）しなければならいため、200度C前後に加熱されることになる。シート基板FBは、熱を受けても寸法が変わらないように熱膨張係数が小さい方が好ましい。例えば、無機フィラーを樹脂フィルムに混合して熱膨張係数を小さくすることができる。無機フィラーの例としては、酸化チタン、酸化亜鉛、アルミナ、

酸化ケイ素などが挙げられる。

[0069] 図3(b)及び(c)に示すように、隔壁BAが存在することにより、正確で均一な電極又は発光層などを形成することができる。シート基板FBがローラRRにより高速にX軸方向(長手方向)に送られるため、液滴塗布装置20が正確に液滴を塗布できない可能性がある場合でも、正確で均一な電極又は発光層などを形成することができる。

なお、製造装置100は図3に示した電界効果型トランジスタ以外にもいろいろな電界効果トランジスタを製造することができる。例えばトップゲート型の電界効果型トランジスタであっても、シート基板FB上に塗布するインクの順番を入れ替えるなどして形成することができる。

[0070] <観察装置CH>

以下、図4から図7を使って、各種観察装置CHについて説明する。

図4は隔壁形成工程における第1観察装置CH1について説明する図である。図4(a-1)は、微細インプリント用モールド11でプリントされたシート基板FBの上面図である。また、図4(a-2)はc-c断面図であり、(b)は第1観察装置CH1で隔壁BAの観察を行っている概念図である。

[0071] 微細インプリント用モールド11で形成されたシート基板FBの隔壁BAは、配線などの下地となるものであり、後工程のメタルインクBIの塗布に際して正確に隔壁BAが形成されているか否かは重要である。図4(a-2)において示すように、本来は実線のような隔壁BAが形成されるべきであるが、微細インプリント用モールド11にゴミが付着したりシート基板FBにゴミが付着したりして、正確な形状でない不良隔壁E-BAが形成されることがある。このためメタルインクMIが塗布される隔壁BA間の溝部GRが正確に形成されていない。

[0072] 図4(b)に示す第1観察装置CH1は、例えばレーザー測定器であり、レーザー光源LED、レンズLEN及びセンサSENから構成される。そしてレーザー光源LEDをシート基板FBに照射してその反射光をセンサSE

Nで受光して隔壁BAの高さを測定する。

[0073] 図5は電極形成工程における第2観察装置CH2について説明する図である。図5(a-1)は、電極形成工程を終えたシート基盤FBの上面図である。また、図5(a-2)はそのc-c断面図であり、(b)は第2観察装置CH2でゲートバスラインGBLの観察を行っている概念図である。

[0074] 本来ならば、図5(a-1)に示されるように、ゲートバスラインGBL用の隔壁BA間の溝部GRに正確にメタルインクMIが塗布され、熱処理装置BKでメタルインクMIを乾燥又は焼成させると図5(a-2)に示すようにメタルインクMIは薄膜となる。しかし、ゲート用液滴塗布装置20Gのノズル22の故障などにより、隔壁BAの上にメタルインクMIが塗布されたり設計とは異なった箇所にメタルインクMIが塗布されたりすることがある。

[0075] 図5(b)に示す第2観察装置CH2は一次元又は二次元カメラからなり、第2観察装置CH2は例えばシート基板FBの下面からランプLAMで照明し、その透過光を観察する。図5(b)に示すように、隔壁BAの上にメタルインクMIが塗布されている状態を観察できる。なお、シート基板FBは透過性のものが多いため、前半の工程(第4観察装置CH4で観察される工程)まではランプLAMをシート基板FBの下面に配置した方が、反射光を観察するよりも観察し易い。

[0076] 図6はソース電極Sとドレイン電極Dとの間隔を形成する切断装置30の工程における第5観察装置CH5について説明する図である。図6(a)は、切断を終えたを終えたシート基盤FBの上面図である。また、図6(b)はそのc-c断面図であり第5観察装置CH5で切断を観察している概念図である。

[0077] すでに、ソース電極Sとドレイン電極Dとの周りには、ゲート電極Gとゲート絶縁層Iとが形成されている。このため第5観察装置CH5は透過光でソース電極Sとドレイン電極Dとの間隔を観察することは困難である。そこで、第5観察装置CH5の周りにランプLAMを配置してソース電極Sとド

レイン電極Dとの周りを観察する。

[0078] <修理箇所の特定>

図7Aは、第5アライメントカメラCA5から第6観察装置CH6までの斜視図である。修理箇所の特定は他の工程でも基本的に同様であるが、有機半導体液滴塗布装置200Sを代表例として説明する。

[0079] 第5アライメントカメラCA5は主制御部90に接続されており、第5アライメントカメラCA5は第1マークAMの画像信号を主制御部90に送る。主制御部90は、画像信号に基づいてシート基板FBのY軸方向の位置及び傾きを測定し、また、シート基板FBの両側の第1マークAMを測定することによりシート基板FBのY軸方向の伸びも測定する。

[0080] 主制御部90はローラRRの回転も制御しているためシート基板FBのX軸方向の移動速度も把握できており、第1マークAMに基づき有機半導体液滴塗布装置200Sに各有機EL素子50のソース電極Sとドレイン電極Dとの間のスイッチング部に有機半導体インクを塗布するように信号を出力する。そして、熱処理装置BKは熱風又は遠赤外線などの放射熱などにより有機半導体インクを乾燥又は焼成させる。

[0081] 主制御部90は、その内部にX軸方向の位置をカウントする位置計数部95、不良箇所つまり修理しなければならない修理箇所として特定する修理箇所特定部96及び有機EL素子50の設計寸法、修理箇所などを記憶する記憶部97を有している。

[0082] 第6観察装置CH6は、その内部にレンズLENと一次元CCDとを備えており、その一次元CCDの画像信号が主制御部90に送られる。主制御部90は、有機半導体液滴塗布装置200Sで塗布された有機半導体インクの状態を把握することができる。修理箇所特定部96は、記憶部96に記憶されている設計値、つまり有機半導体インクが塗布されるべき塗布位置と実際に有機半導体液滴塗布装置200Sで塗布された有機半導体インクの位置とを比較し、異なる箇所を不良箇所として特定する。修理箇所特定部96は、この不良箇所が第1マークAMに対してX軸方向及びY軸方向にどれぐらいの

距離 (μm) であるかを特定できるとともに、位置制御部 95 のカウントにより何行目の有機 EL 素子 50 であるかをも特定する。特定した修理箇所は記憶部 97 に記憶され、修理工程でこの修理箇所のデータが使用される。

[0083] 図 7 B は、図 7 A の有機半導体インクの塗布工程及び修理箇所を記憶する工程でのフローチャートである。

ステップ P 11 において、アライメントカメラ CA 5 が第 1 マーク AM を撮影し、主制御部 90 に画像信号を送る。

ステップ P 12 において、主制御部 90 は、第 1 マークの位置を算出するとともに、位置計数部 95 が有機 EL 素子 50 の行数をカウントする。第 1 マーク AM は有機半導体液滴塗布装置 200 S が有機半導体インクを塗布する位置決めで使用されるとともに、有機 EL 素子 50 の行数を特定することにも使用される。なお、図 2 A 又は図 2 B で説明した第 2 マーク BM 又は第 3 マーク CM をアライメントカメラ CA 5 が撮影することにより、有機 EL 素子 50 の行数を特定してもよい。

[0084] ステップ P 13 では、第 1 マーク AM の位置及び記憶部 97 に記憶されている有機半導体インクの塗布位置に基づいて、有機半導体液滴塗布装置 200 S から有機半導体インクをシート基板 FB に塗布する。

[0085] ステップ P 14 では、熱処理装置 BK は有機半導体インクを乾燥させる。

ステップ P 15 では、第 6 観察装置 CH 6 は有機半導体インクの塗布状態の画像信号を修理箇所特定部 96 に送る。シート基板 FB が X 軸方向に移動するため、第 6 観察装置 CH 6 は Y 軸方向に伸びる一次元 CCD であればよい。シート基板 FB の移動速度が速いために有機半導体インクの画像信号にノイズが多くある場合にはシート基盤 FB が移動する速度に合わせて CCD の蓄積箇所をずらしていくフレーム蓄積型メモリーを接続した二次元 CCD を用意すればよい。この方式は TDI (Time Delayed Integration) 方式と一般に呼ばれている CCD の読み出し方式の一種である。

[0086] 次に、ステップ P 16 では、修理箇所特定部 96 は、記憶部 97 に記憶さ

れている有機半導体インクの塗布位置と塗布状態の画像信号とを比較して、不良箇所を特定する。

ステップP17では、不良箇所は修理されるべき修理箇所として、行数及び第1マークIAの位置からの距離として記憶部97に記憶される。

[0087] <有機EL素子の修理装置>

図8Aは、修理箇所がある有機EL素子50をバッチ処理で修理する修理装置110を示した概略図である。修理装置110は修理用主制御部190で制御される。修理用主制御部190は、修理用位置計数部195と修理用記憶部197とを有している。これらは製造装置100の位置計数部95と記憶部97とを有している。これらは製造装置100の位置計数部95と記憶部97と基本的に同じであるが、修理用記憶部197には、製造装置100の修理箇所特定部96で特定されて記憶部97で記憶された修理箇所が転送されている。

[0088] 有機EL素子用の修理装置110は、隔壁修理用ディスペンサー160、レーザーザッピング装置170、ゲート用修理液滴塗布装置120G、絶縁層用の修理液滴塗布装置120I、ソース用及びドレイン用並びに画素電極用の修理液滴塗布装置20SD、修理切断装置130、有機半導体用の修理液滴塗布装置20OS、及びリムーバー115を備えている。修理液滴塗布装置120及び修理切断装置130は製造装置100の液滴塗布装置20及び切断装置30と同じであるので説明を割愛する。

[0089] 隔壁修理用ディスペンサー160は、粘性の高い紫外線硬化性樹脂HRを塗布する。紫外線硬化樹脂HRは、空気圧などにより隔壁修理用ディスペンサー160のノズルを介してシート基板FBに塗布される。これにより、紫外線硬化樹脂の隔壁BAが形成される。シート基板FBに形成された紫外線硬化樹脂HRの隔壁BAは、水銀ランプなどの紫外線ランプ165によって硬化される。

[0090] 紫外線硬化樹脂HRとは紫外線照射により架橋反応等を経て硬化する樹脂を主たる成分とする樹脂をいう。紫外線硬化樹脂HRとしては、エチレン性不飽和二重結合を有するモノマーを含む成分が好ましく用いられ、紫外線を

照射することによって硬化させて紫外線硬化樹脂層が形成される。紫外線硬化性樹脂としては、例えば、紫外線硬化型ウレタンアクリレート系樹脂、紫外線硬化型ポリエステルアクリレート系樹脂、紫外線硬化型エポキシアクリレート系樹脂、紫外線硬化型ポリオールアクリレート系樹脂、または紫外線硬化型エポキシ樹脂等が用いられる。中でも紫外線硬化型アクリレート系樹脂が好ましい。なお、発光層の隔壁BA用であれば、ブラックマトリックスであることが好ましいため、紫外線硬化型アクリレート系樹脂にクロム等の金属や酸化物、カーボンなどを導入しても良い。なお、紫外線硬化樹脂HRの代わりに熱硬化樹脂を使用してもよい。この場合には紫外線ランプ165の代わりにヒータを配置する。

[0091] 図8Bは、隔壁修理用ディスペンサー160で隔壁BAの修理する工程を説明した図である。図8B(a)は微細インプリント用モールド11でプリントされたシート基板FBの上面図であり、図8B(b)は(a)のc-c断面図である。また図8B(c)ないし(e)は、修理工程を示している。

[0092] 図4で示した第1観察装置CH1が、薄膜トランジスタの配線用の隔壁BA及び画素用の隔壁BAの不良箇所を観察する。

例えば図8B(a)のゲートバスラインGBL用の溝部GRは、微細インプリント用モールド11にゴミなどが付着して正確に形成されていない。図8B(b)に示すように、一方の隔壁BAがなく溝部GRが広がってしまっている不良隔壁E-BAが形成されている。

[0093] このような場合には、図8B(c)に示すように、まず隔壁修理用ディスペンサー160が、粘性の高い紫外線硬化性樹脂HRを適量だけ塗布する。塗布された量は広がってしまった溝部GRと同程度又は多少多めの量が好ましい。次に紫外線ランプ165で紫外線硬化性樹脂HRを硬化させる。図8B(d)に示すように、塗布された紫外線硬化性樹脂HRは溝部GRの幅を狭めている。このため、図8B(e)に示すように、レーザーザッピング装置170で余分な紫外線硬化性樹脂HRを除去する。レーザーザッピング装置170はフェムト秒レーザーなどをガルバノミラーなどで照射する。

- [0094] 図8Cは、レーザーザッピング装置170で隔壁BAの修理する工程を説明した図である。図8C(a)は微細インプリント用モールド11でプリントされたシート基板FBの上面図であり、図8C(b)は(a)のc-c断面図である。また図8C(c)及び(d)はゲートバスラインGBL用の溝部GRの修理工程を示している。図8C(e)及び(f)は画素領域の溝部GRの修理工程を示している。
- [0095] 第1観察装置CH1が、薄膜トランジスタの配線用の隔壁BA及び画素用の隔壁BAを観察した結果、本来溝部GRである箇所が埋まってしまっているような不良隔壁E-BAであったならば、隔壁修理用ディスペンサー160は不要となる。つまり、レーザーザッピング装置170のみで薄膜トランジスタの配線用の隔壁BA及び画素用の隔壁BAの不良隔壁E-BAを修理することができる。図8C(d)及び(f)に示す点線はレーザーザッピング装置170で除去する前の範囲を示している。
- [0096] 図8Aに戻り、隔壁BAが修理されると、ゲート用修理液滴塗布装置120GなどでメタルインクMIなどが塗布され有機EL素子50を修理していく。有機EL素子用の修理装置110の最後の工程にリムーバー115が配置されている。リムーバー115は、インプリントによる隔壁BAが設計値より高く飛び出した箇所、硬化した紫外線硬化性樹脂HRが設計値より高く飛び出した箇所などを削除したり、設計値と異なった箇所に塗布されたメタルインクMIなどを削除したりする。具体的にはレーザーなどで不良箇所を昇華させたりナイフ117で不良箇所を削り取ったりする。
- [0097] 有機EL素子用の修理装置110は、製造装置100が最終工程でシート基板FBをロール状に巻き取った巻取ロールREを、修理用供給ロールFRLに装着する。そのため、修理装置110は、基本的に製造装置100の進行方向であった+X軸方向とは逆の-X軸方向にシート基板FBを送り出す。すなわち、修理装置110は製造装置100で巻き取った巻取ロールREの終端から始端方向へとシート基板FBを送り出し、修理用巻取ロールFRLがシート基板FBを巻き取る。

[0098] 修理用供給ロールFR L及び修理用巻取ロールFREは、製造装置100の供給ロールRL及び巻取ロールREに比べて速度可変の可変量が大きくできるようになっている。200m以上のシート基板FBに終端から102mから105mに修理箇所が複数あったとすると、修理用供給ロールFR L及び修理用巻取ロールFREは終端から102m近傍まで高速に回転しその後低速で回転して、シート基板FBを終端から102mの箇所の修理箇所に移動させる。修理装置110はこのような動作をすることで、バッチ処理で行う修理時間を短縮することができる。

[0099] 修理用供給ロールFR Lの-X軸方向下流には第11アライメントカメラCA11が配置されている。第11アライメントカメラCA11は、図2A又は図2Bで説明した第1マークAM及び第2マークBM、又は第1マークAM及び第3マークBMを検出する。200m以上のシート基板FBで終端から102mから105mに修理箇所がある場合には高速にシート基板FBを送り出す。このため修理用主制御部190は、有機EL素子50の複数行ごとに形成されている第2マークBM又は第3マークBMの画像信号に基づいて、シート基板FBの送り位置を確認する。そして修理箇所に近づいてきたら第1マークAMを使って修理箇所の有機EL素子50の行数までシート基板FBを送り出す。

[0100] 修理装置110の最終工程では、修理が完全に行われたかを確認するための第11観察装置CH11が配置される。第11観察装置CH11は最終工程だけでなく修理工程ごとに設けてもよい。

なお、図8Aにおいては、発光層用の液滴塗布装置20以降の修理工程の説明を割愛したが発光層用の修理液滴塗布装置120を設けてもよいことはいうまでもない。

[0101] 図8Dは、図8Aに示したバッチ処理の修理装置110の修理フローチャートである。

ステップP31において、修理用記憶部197は製造装置100の記憶部97より修理箇所のデータを受け取る。これにより修理用主制御部190は

、修理すべき修理箇所を把握する。

ステップP32において、修理用主制御部190は、修理箇所の行数に基づいて、修理用供給ローラFRLなどの回転速度を決定する。例えば製造装置100で巻き取られた巻取ロールREの終端に近い箇所に修理箇所があるのであれば、修理用供給ローラFRLなどの回転を低速に決定する。逆に巻取ロールREの終端から離れた箇所に修理箇所があるのであれば、修理用供給ローラFRLなどの回転を高速に決定する。このように回転速度を制御することにより修理箇所までの移動時間を短縮させる。修理用主制御部190は、この決定した回転速度でシート基板FBを-X軸方向に送り出す。

[0102] ステップP33では、修理用主制御部190は修理用供給ローラFRLなどが高速回転か否かを判断する。高速回転であればステップP34に進み、低速回転であればステップP37へ進む。

[0103] ステップP34では、修理用位置計数部195が図2Aに示した第2マークBM、図2Bに示した第3マークCM又は図2Cに示した第4マークDMもしくは第5マークEMに基づいて有機EL素子50の行数をカウントする。この行数のカウントは、シート基板FBが-X軸方向に送られるため行数が減っていくカウントになる。

[0104] ステップP35では、修理用位置計数部195による行数をカウント結果に基づいて、修理用主制御部190は修理箇所に近づいてきたか否かを判断する。近づいてきたらステップP36に進み、まだ近づいていないようであればステップP34へ戻る。

ステップP36では、修理用主制御部190は修理用供給ローラFRLなどの回転を低速にする。

[0105] 次に、ステップP37では、第1マークAMに基づいて行数をカウントするとともに、第1マークAMをアライメントマークとして位置を確認する。修理用主制御部190はシート基板FBのY軸方向のずれ及び傾きなどを確認する。

[0106] ステップP38では、第1マークAMの位置及び修理記憶部197に記憶

されている修理箇所データに基づいて、有機EL素子50の不良箇所を修理する。隔壁BAの不良であれば隔壁修理用ディスペンサー160、レーザーザッピング装置170又はリムーバー115がその不良箇所を修理する。画素領域のメタルインクMIの塗布不良であれば、レーザーザッピング装置170で不良のメタルインクMIを取り除き、修理液滴塗布装置120SDでメタルインクMIを新たに塗布する。このように修理用主制御部190は修理箇所の不良内容に応じて適宜適切な修理工程を選択する。

[0107] ステップP39では、第11観察装置CH11は修理状態の画像信号を修理用主制御部190に送る。そして修理箇所が完全に修復されているかを確認する。

すべての修理箇所の修理が完了したら、ローラFRLなどを逆回転させて、製造装置100で巻き取られた状態と同じ状態にする（ステップP40）。

[0108] なお、修理用供給ローラFRLなどによるシート基板FBの送り速度を、低速と高速との2段階にしたが3段階以上の速度変化にしてもよく、これら速度制御はPID制御などのフィードバック制御を行うことが好ましい。

また、上記フローチャートでは、修理装置110は、-X軸方向にシート基板FBを送っている最中に第1マークAM（又は第4マークEM）及び第2マークBM（又は第3マークCM、第5マークDM、）を確認して修理を行っていた。しかし、修理装置110は、いったんシート基板FBを-X軸方向にすべて送ってからシート基板FBをX軸方向に送る最中に修理してもよい。

[0109] <有機EL素子の製造&修理装置>

図9は、有機EL素子50を製造しながら不良箇所を観察し、不良箇所があった場合には不良箇所をインラインで修理する製造&修理装置200を示した概略図である。なお、図9では発光層工程以降の工程は図示していない。また図9では、図1で示した製造装置100又は図8Aで示した修理装置110と同じ装置については同じ符号を付している。

- [0110] 供給ロールRLから送り出されたシート基板FBは、インプリントローラ10でシート基板FBを押圧するとともに、押圧した隔壁BAが形状を保つように熱転写ローラ15でシート基板FBをガラス転移点以上に熱する。
- [0111] インプリントローラ10のX軸方向下流には第1観察装置CH1、隔壁修理用ディスペンサー160、レーザーザッピング装置170が配置されている。レーザーザッピング装置170の下流にはゲート用修理液滴塗布装置120Gが配置されている。第1観察装置CH1は、薄膜トランジスタの配線の及び表示画素用の隔壁BAが正確に形成されているか否かを観察する。この第1観察装置CH1で隔壁BAに不良箇所を発見すると、隔壁修理用ディスペンサー160は、紫外線硬化樹脂HRをシート基板FBに塗布する。そして紫外線ランプ144で樹脂を硬化させて不良箇所の隔壁BAを修理する。また余分に隔壁BAが形成されていればレーザーザッピング装置170で余分な隔壁BAを除去する。レーザーザッピング装置170の下流には第1アライメントカメラCA1が配置されている。
- [0112] シート基板FBは、第1アライメントカメラCA1で第1マークAM及び第2マークBMを検出された後、電極形成工程に入る。
- 電極形成工程では、ゲート用液滴塗布装置20Gは第1アライメントカメラCA1から位置情報を受けてメタルインクMIを、ゲートバスラインGBLの隔壁BA間の溝部GRに塗布する。そして、熱処理装置BKでメタルインクMIを乾燥又は焼成させる。
- [0113] ゲート用液滴塗布装置20Gの下流には第2観察装置CH2、その下流にはゲート用修理液滴塗布装置120Gが配置されている。第2観察装置CH2は、ゲートバスラインGBLにメタルインクMIが塗布され導線として機能しているか否かを観察する。この第2観察装置CH2でゲートバスラインGBLに不良箇所を発見すると、ゲート用修理液滴塗布装置120Gは、メタルインクMIをシート基板FBに塗布する。ゲート用修理液滴塗布装置120Gの下流には第2アライメントカメラCA2が配置されている。
- [0114] 以下、絶縁層用の液滴塗布装置20Iなども同じように、製造工程の後に

、観察工程があり、その観察工程で不良箇所が発見されれば、修理工程で不良箇所が修理される。なお、図9の製造&修理装置200では、リムーバー115が有機半導体用の修理液滴塗布装置200Sの後に設けられているが、インプリントローラ10の後、各液滴塗布装置20の後などに複数設けてもよい。

- [0115] なお、有機EL素子50を製造する時間と同じ工程の不良箇所を修理する時間とは必ずしも一致しない。またインプリント工程又は各塗布工程も同じ時間で作業が終わらない。このため、インラインで製造又は修理する場合にはもっとも時間がかかる工程の速度に合わせて供給ローラRLなどを回転させなければならない。これでは生産性を高めることができないので、例えばもっとも時間がかかる工程がリムーバー115で不良箇所を削除する工程であればリムーバー115を2台配置したり、図9の下段左端のようにシート基板FBを弛ませるようにしたりしてできるだけ生産性を高めるようにする。

産業上の利用可能性

- [0116] 有機EL素子の製造装置及び修理装置について説明してきたが、製造装置及び修理装置は、電界放出ディスプレイ及び液晶表示素子などにも適用できる。本実施形態は有機半導体を用いた薄膜トランジスタで説明してきたが、アモルファスシリコン系の無機半導体の薄膜トランジスタであってもよい。

また、実施形態の製造装置100、修理装置110及び製造&修理装置200には熱処理装置BKを設けたが、メタルインクMI又は発光層溶液などの改良によって熱処理が必要でないインク又は溶液が提案されている。このため、本実施例においても熱処理装置BKを必ず設ける必要はない。

符号の説明

- [0117] 10 インプリントローラ
11 微細インプリント用モールド
15 熱転写ローラ
20 液滴塗布装置（20BL …青色発光層用の液滴塗布装置、20

G …ゲート用液滴塗布装置、20Gr …緑色発光層用の液滴塗布装置、
 20I …絶縁層用の液滴塗布装置、20Re …赤色発光層用の液滴塗布
 装置、20IT …ITO電極用の液滴塗布装置、20OS …有機半導体
 液滴塗布装置、20SD …ソース用及びドレイン用並びに画素電極用の液
 滴塗布装置)

22 ノズル

30 切断装置、 130 修理用切断装置

50 有機EL素子

90 主制御部、 190 修理用主制御部

100 有機EL素子の製造装置

110 有機EL素子の修理装置

120 修理用液滴塗布装置 (120G …ゲート用の修理液滴塗布装
 置、120I …絶縁層用の修理液滴塗布装置、120OS …有機半導体
 陽の修理液滴塗布装置、120SD …ソース用及びドレイン用並びに画素
 電極用の修理液滴塗布装置)

160 隔壁修理用ディスペンサー

170 レーザーザッピング装置

200 有機EL素子の製造&修理装置

AM 第2マークBM アライメントマーク、CM バーコード

BA 隔壁

BK 熱処理装置

CA アライメントカメラ

D ドレイン電極

FB シート基板

G ゲート電極

GBL ゲートバスライン

I ゲート絶縁層

IR 発光層

I T O	透明電極
L A M	照明光源
L E N	レンズ
L E D	レーザーエミッティングダイオード
L L	レーザー光
O S	有機半導体層
P	画素電極
P R T	印字装置
R L	供給ロール
R R	ローラ
S	ソース電極
S B L	ソースバスライン

請求の範囲

- [1] ロール状に巻かれた可撓性の長尺基板を第1方向に送り出す基板送り出し工程と、
送り出された前記長尺基板に対してモールドを押圧することにより、前記第1方向と交差する第2方向に並ぶ複数の表示素子用の隔壁を形成する隔壁形成工程と、
送り出された前記長尺基板に対して前記モールドを押圧することにより、前記第2方向に並ぶ表示素子の1行に対して少なくとも1つの第1指標を形成する第1指標形成工程と、
前記隔壁間に形成される溝部に液滴を塗布する塗布工程と、
を備えることを特徴とする表示素子の製造方法。
- [2] 送り出された前記長尺基板に対して前記モールドを押圧することにより、前記第2方向に並ぶ表示素子の複数行ごとに1つの第2指標を形成する第2指標形成工程
を備えることを特徴とする請求項1に記載の表示素子の製造方法。
- [3] 前記モールドは円柱表面に形成された回転モールドを含み、
前記回転モールドが回転することにより、前記隔壁と前記第1指標とが同時に形成されることを特徴とする請求項1に記載の表示素子の製造方法。
- [4] 前記モールドは円柱表面に形成された回転モールドを含み、
前記回転モールドが回転することにより、前記隔壁、前記第1指標及び前記第2指標が同時に形成されることを特徴とする請求項2に記載の表示素子の製造方法。
- [5] 前記第1指標を観察しこの第1指標の数を計算する計算工程と、
この計算工程に基づいて、前記第2方向に並ぶ表示素子の所定行に対してその所定行数を表す第3指標を形成する第3指標形成工程と、
を備えることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の表示素子の製造方法。
- [6] 前記塗布工程は前記第1指標又は第2指標に基づいて、前記液滴を塗布する

位置合わせを行うことを特徴とする請求項 2 に記載の表示素子の製造方法。

- [7] 前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、

前記第 1 指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第 1 方向の位置を記憶する位置記憶工程と、

前記塗布工程を終えた前記可撓性の長尺基板を巻取る巻取り工程と、

前記巻取り工程で一旦巻取られた可撓性の長尺基板を、前記第 1 指標を使って前記位置記憶工程で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修理工程と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示素子の製造方法。

- [8] 前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、

前記第 1 指標及び第 2 指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第 1 方向の位置を記憶する位置記憶工程と、

前記塗布工程を終えた前記可撓性の長尺基板を巻取る巻取り工程と、

前記巻取り工程で一旦巻取られた可撓性の長尺基板を、前記第 1 指標及び第 2 指標を使って前記位置記憶工程で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修理工程と、

を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の表示素子の製造方法。

- [9] 前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、

前記第 1 指標及び第 3 指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第 1 方向の位置を記憶する位置記憶工程と、

前記塗布工程を終えた前記可撓性の長尺基板を巻取る巻取り工程と、

前記巻取り工程で一旦巻取られた可撓性の長尺基板を、前記第 1 指標及び第 3 指標を使って前記位置記憶工程で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修理工程と、

を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の表示素子の製造方法。

- [10] 前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、
前記第 1 指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第 1 方向の位置を記憶する位置記憶工程と、
前記位置記憶工程で記憶された前記不良箇所を修理する修理工程と、
を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示素子の製造方法。
- [11] 前記第 1 指標は、回折格子であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載の表示素子の製造方法。
- [12] ロール状に巻かれた可撓性の長尺基板を第 1 方向に送り出す供給ロールと、
送り出された前記長尺基板に対して押圧することにより、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に並ぶ複数の表示素子用の隔壁及び表示素子の 1 行に対して少なくとも 1 つの第 1 指標を形成するモールドと、
前記隔壁間に形成される溝部に液滴を塗布する液滴塗布部と、
を備えることを特徴とする表示素子の製造装置。
- [13] 前記モールドは、前記第 2 方向に並ぶ表示素子の複数行ごとに 1 つの第 2 指標を形成することを特徴とする請求項 12 に記載の表示素子の製造装置。
- [14] 前記第 1 指標を観察しこの第 1 指標の数を計算する計算部と、
この第 1 指標の数に基づいて、前記第 2 方向に並ぶ表示素子の所定行に対してその所定行数を表す第 3 指標を形成する第 3 指標形成部と、
を備えることを特徴とする請求項 12 又は請求項 13 に記載の表示素子の製造方法。
- [15] 前記モールドで形成された隔壁又は前記液滴塗布部で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察部と、
前記第 1 指標を使って、前記観察部で不良と確認された不良箇所の第 1 方向の位置を記憶する記憶部と、
前記液滴塗布部を終えた前記可撓性の長尺基板を巻取る巻取りロールと、
前記巻取りロールで一旦巻取られた可撓性の長尺基板を、前記第 1 指標を使って前記記憶部で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修

理部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示素子の製造装置。

- [16] 前記モールドで形成された隔壁又は前記液滴塗布部で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察部と、

前記第 1 指標を使って、前記観察部で不良と確認された不良箇所の第 1 方向の位置を記憶する記憶部と、

前記位置記憶部で記憶された前記不良箇所を修理する修理部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示素子の製造装置。

- [17] 前記第 1 指標は、回折格子であることを特徴とする請求項 1 2 ないし請求項 1 6 のいずれか一項に記載の表示素子の製造装置。

補正された請求の範囲

[2009年1月15日 (15. 01. 2009) 国際事務局受理]

1. (補正後)

基板を第1方向に送り出す基板送り出し工程と、
送り出された前記基板に対してモールドを押圧することにより、前記第1方向と交差する第2方向に並ぶ複数の表示素子用の隔壁を形成する隔壁形成工程と、
送り出された前記基板に対して前記モールドを押圧することにより、前記第2方向に並ぶ表示素子の1行に対して少なくとも1つの第1指標を形成する第1指標形成工程と、
前記隔壁間に形成される溝部に液滴を塗布する塗布工程と、
を備えることを特徴とする表示素子の製造方法。

2. (補正後)

送り出された前記基板に対して前記モールドを押圧することにより、前記第2方向に並ぶ表示素子の複数行ごとに1つの第2指標を形成する第2指標形成工程、
を備えることを特徴とする請求項1に記載の表示素子の製造方法。

3.

前記モールドは円柱表面に形成された回転モールドを含み、
前記回転モールドが回転することにより、前記隔壁と前記第1指標とが同時に形成されることを特徴とする請求項1に記載の表示素子の製造方法。

4.

前記モールドは円柱表面に形成された回転モールドを含み、
前記回転モールドが回転することにより、前記隔壁、前記第1指標及び前記第2指標が同時に形成されることを特徴とする請求項2に記載の表示素子の製造方法。

5.

前記第1指標を観察しこの第1指標の数を計算する計算工程と、
この計算工程に基づいて、前記第2方向に並ぶ表示素子の所定行に対してその所定行数を表す第3指標を形成する第3指標形成工程と、
を備えることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の表示素子の製造方法。

6.

前記塗布工程は前記第1指標又は第2指標に基づいて、前記液滴を塗布する位置合わせを行うことを特徴とする請求項2に記載の表示素子の製造方法。

7. (補正後)

前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、
前記第1指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第1方向の位置を記憶する位置記憶工程と、
前記塗布工程を終えた前記基板を巻取る巻取り工程と、
前記巻取り工程で一旦巻取られた基板を、前記第1指標を使って前記位置記憶工程で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修理工程と、
を備えることを特徴とする請求項1に記載の表示素子の製造方法。

8. (補正後)

前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、
前記第1指標及び第2指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第1方向の位置を記憶する位置記憶工程と、
前記塗布工程を終えた前記基板を巻取る巻取り工程と、
前記巻取り工程で一旦巻取られた基板を、前記第1指標及び第2指標を使って前記位置記憶工程で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修理工程と、

を備えることを特徴とする請求項2に記載の表示素子の製造方法。

9. (補正後)

前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、

前記第1指標及び第3指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第1方向の位置を記憶する位置記憶工程と、

前記塗布工程を終えた前記基板を巻取る巻取り工程と、

前記巻取り工程で一旦巻取られた基板を、前記第1指標及び第3指標を使って前記位置記憶工程で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修理工程と、

を備えることを特徴とする請求項5に記載の表示素子の製造方法。

10.

前記隔壁形成工程で形成された隔壁又は前記塗布工程で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察工程と、

前記第1指標を使って、前記観察工程で不良と確認された不良箇所の第1方向の位置を記憶する位置記憶工程と、

前記位置記憶工程で記憶された前記不良箇所を修理する修理工程と、

を備えることを特徴とする請求項1に記載の表示素子の製造方法。

11.

前記第1指標は、回折格子であることを特徴とする請求項1ないし請求項10のいずれか一項に記載の表示素子の製造方法。

12. (補正後)

前記基板は、可撓性を有することを特徴とする請求項1ないし請求項11のいずれか一項に記載の表示素子の製造方法。

13. (補正後)

基板を第1方向に送り出す供給ロールと、

送り出された前記基板に対して押圧することにより、前記第1方向と交差する第2方向に並ぶ複数の表示素子用の隔壁及び表示素子の1行に対して少なくとも1つの第1指標を形成するモールドと、

前記隔壁間に形成される溝部に液滴を塗布する液滴塗布部と、

を備えることを特徴とする表示素子の製造装置。

14. (補正後)

前記モールドは、前記第2方向に並ぶ表示素子の複数行ごとに1つの第2指標を形成することを特徴とする請求項13に記載の表示素子の製造装置。

15. (補正後)

前記第1指標を観察しこの第1指標の数を計算する計算部と、

この第1指標の数に基づいて、前記第2方向に並ぶ表示素子の所定行に対してその所定行数を表す第3指標を形成する第3指標形成部と、

を備えることを特徴とする請求項13又は請求項14に記載の表示素子の製造装置。

16. (補正後)

前記モールドで形成された隔壁又は前記液滴塗布部で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察部と、

前記第1指標を使って、前記観察部で不良と確認された不良箇所の第1方向の位置を記憶する記憶部と、

前記液滴塗布部を終えた前記基板を巻取る巻取りロールと、

前記巻取りロールで一旦巻取られた基板を、前記第1指標を使って前記記憶部で記憶された位置へ巻き戻し、前記不良箇所を修理する修理部と、

を備えることを特徴とする請求項13に記載の表示素子の製造装置。

17. (補正後)

前記モールドで形成された隔壁又は前記液滴塗布部で塗布された液滴が良又は不良であるかを観察する観察部と、

前記第1指標を使って、前記観察部で不良と確認された不良箇所の第1方向の位置を記憶する記憶部と、

前記位置記憶部で記憶された前記不良箇所を修理する修理部と、
を備えることを特徴とする請求項13に記載の表示素子の製造装置。

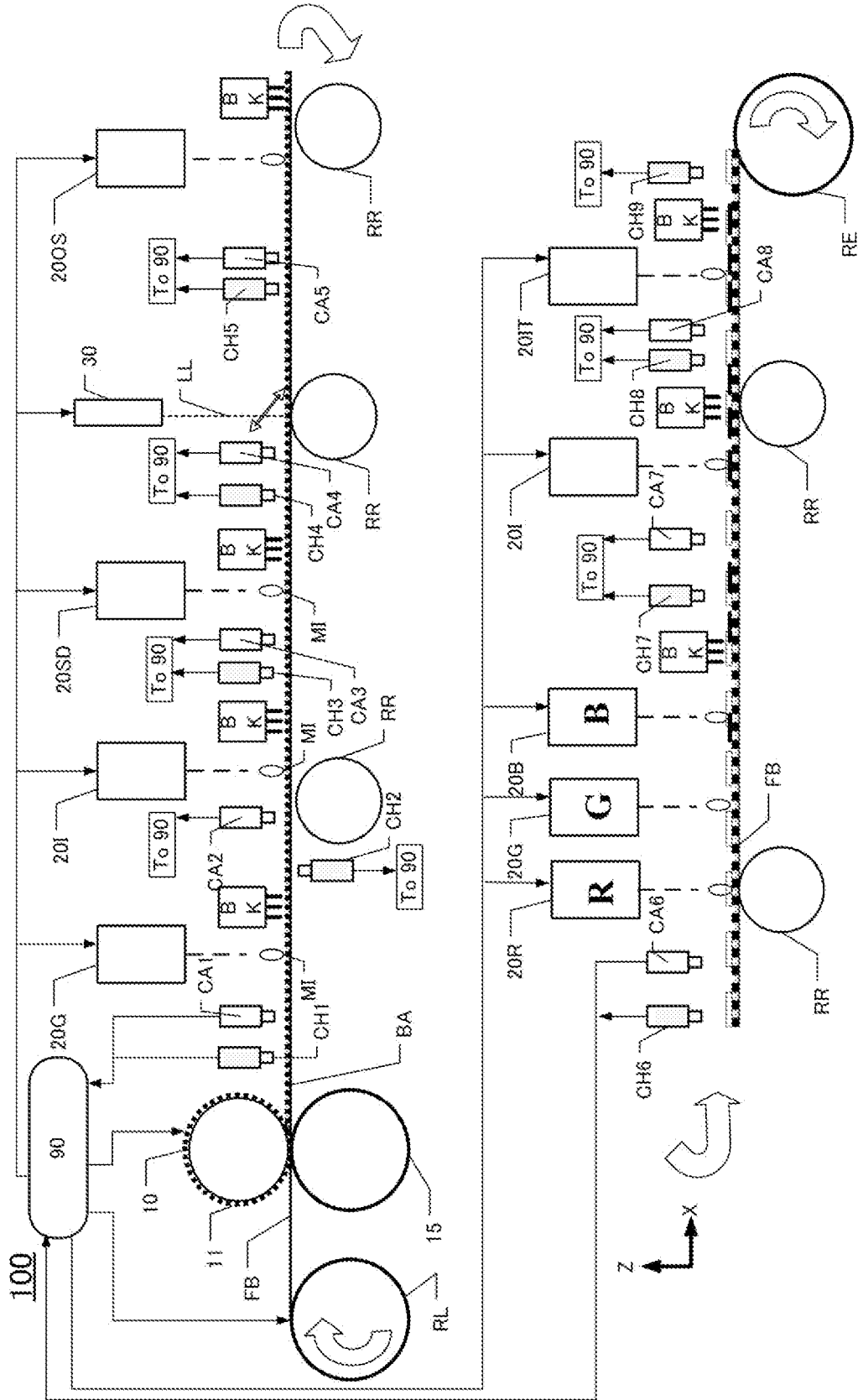
18. (追加)

前記第1指標は、回折格子であることを特徴とする請求項13ないし請求項17のいずれか一項に記載の表示素子の製造装置。

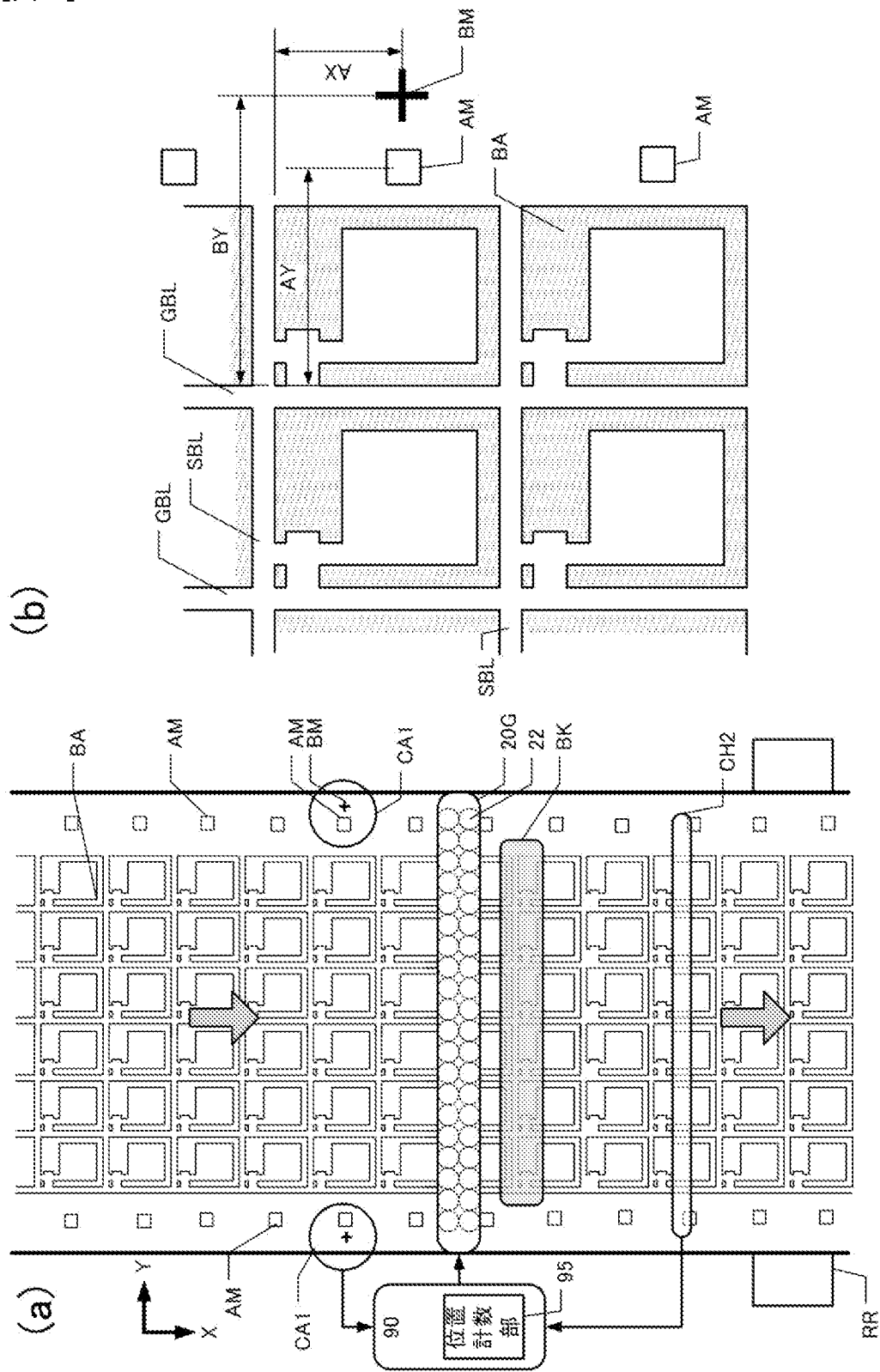
19. (追加)

前記基板は、可撓性を有することを特徴とする請求項13ないし請求項18のいずれか一項に記載の表示素子の製造装置。

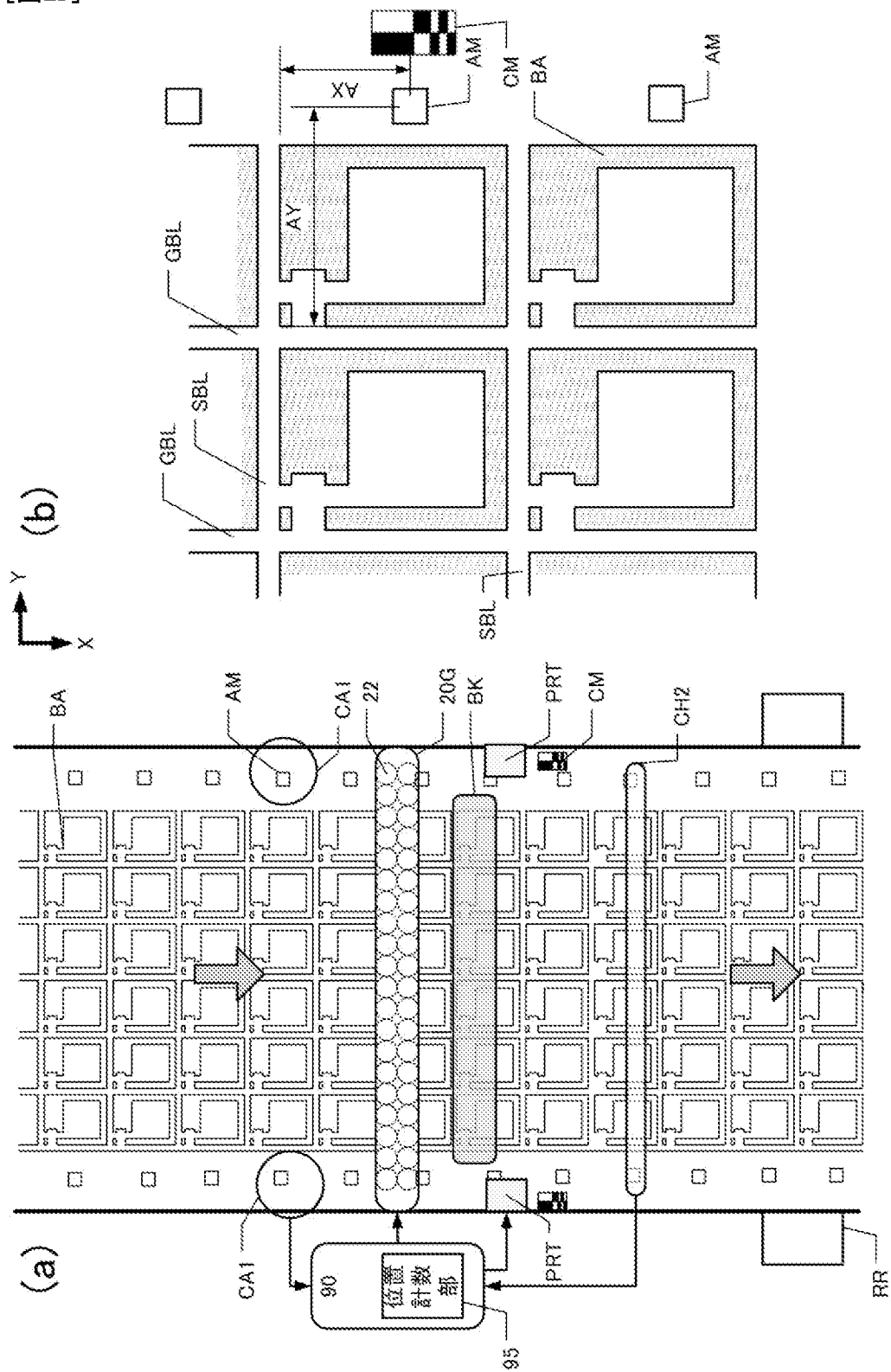
[Fig. 1]



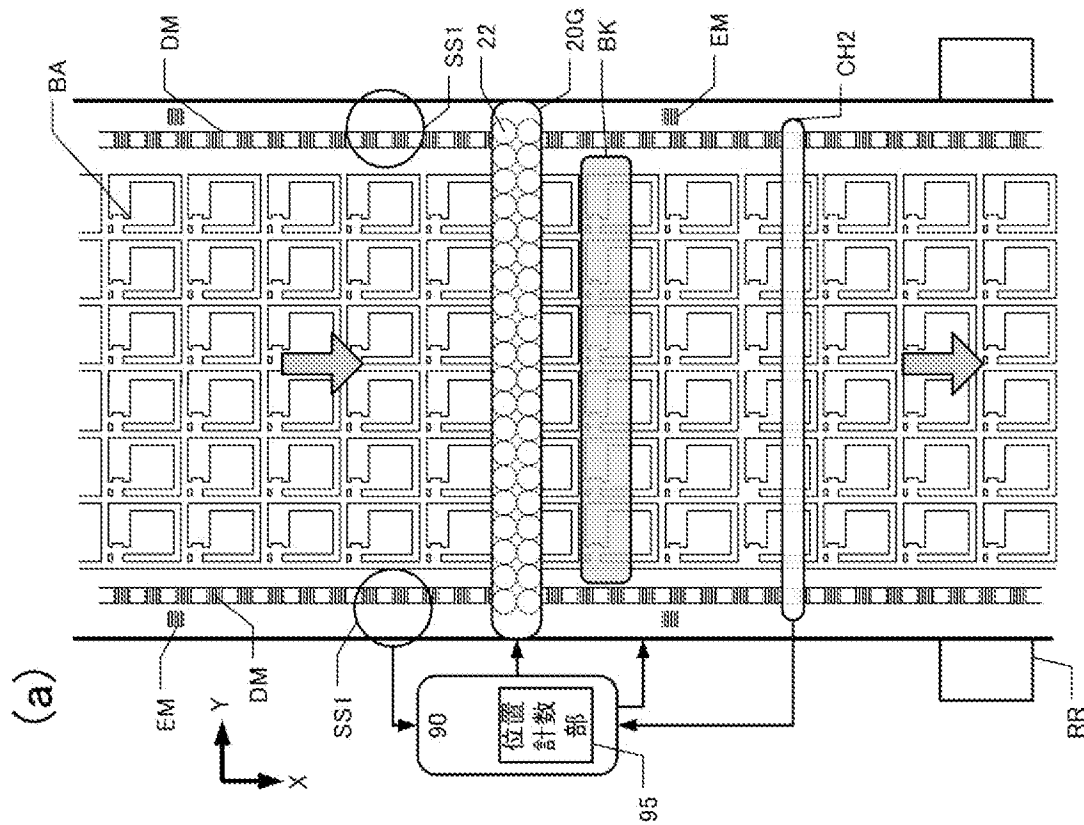
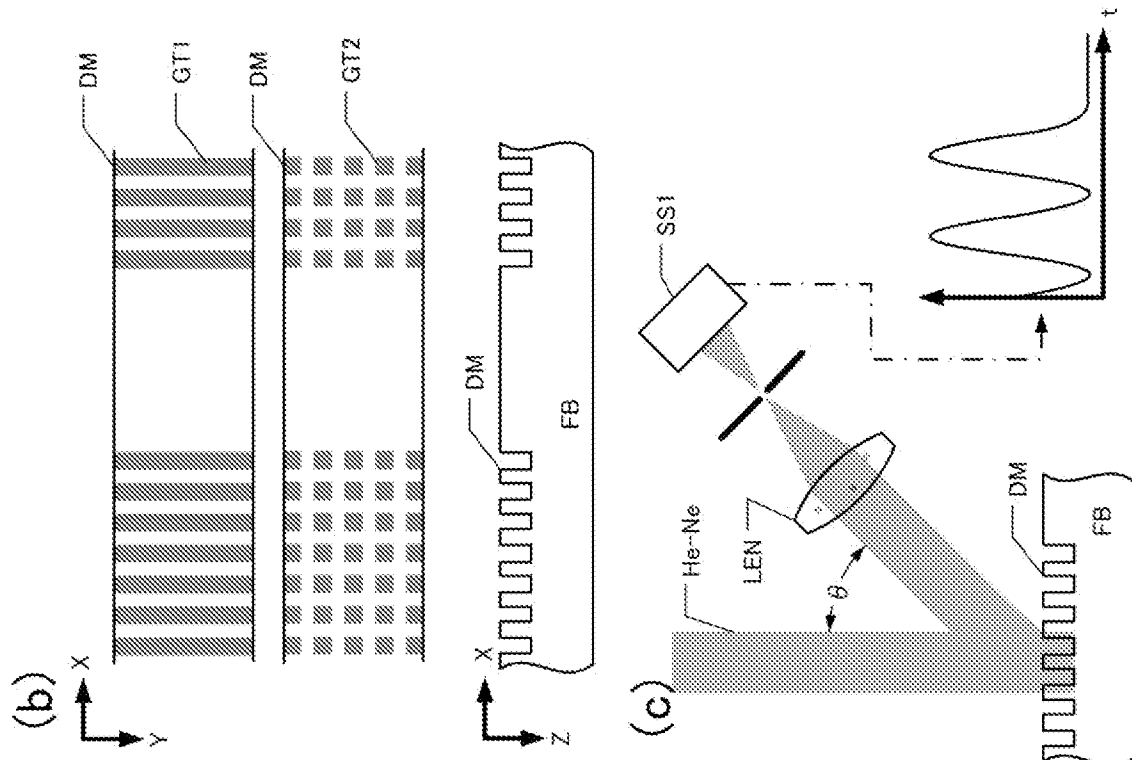
[2A]



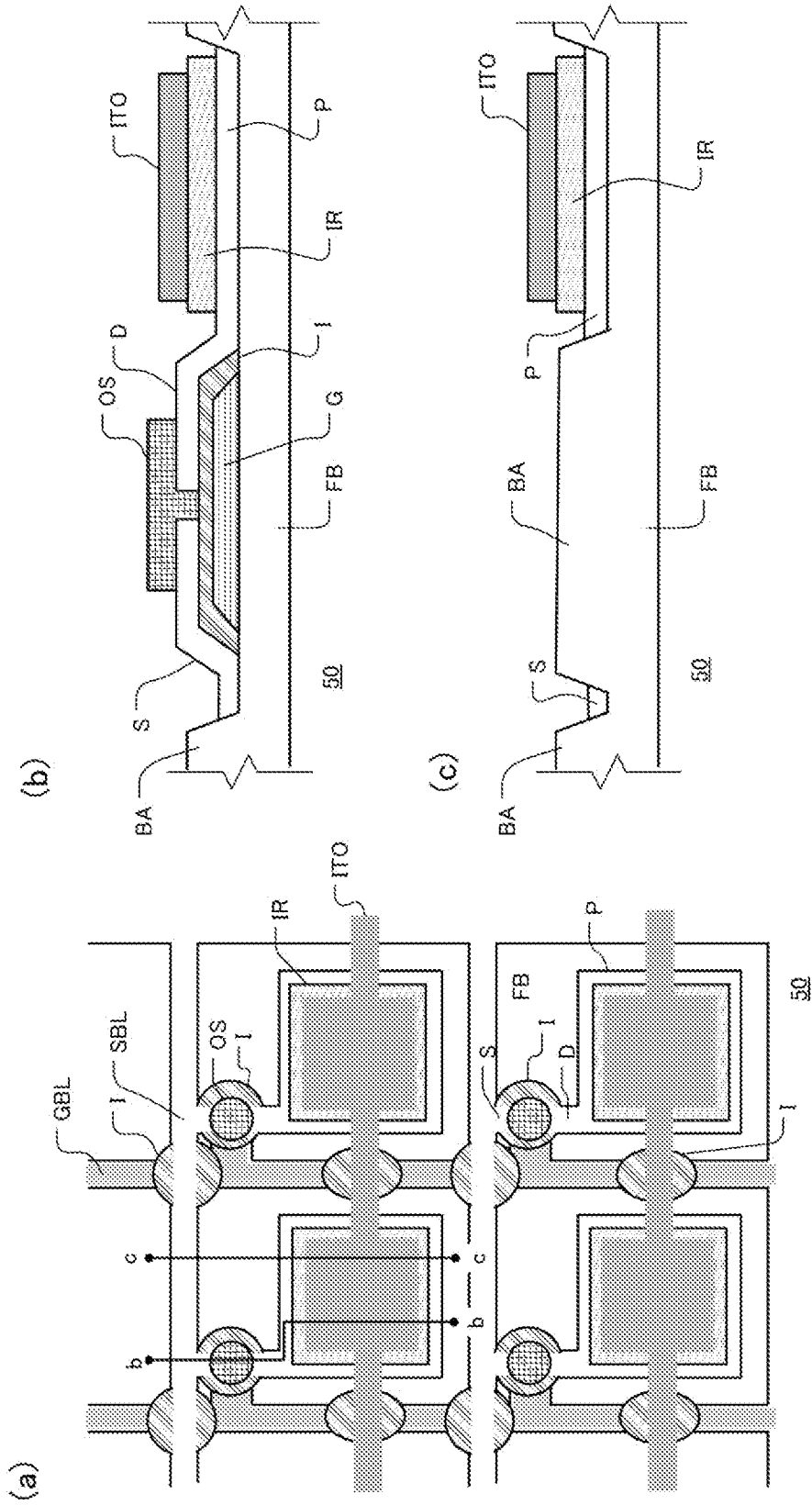
[図2B]



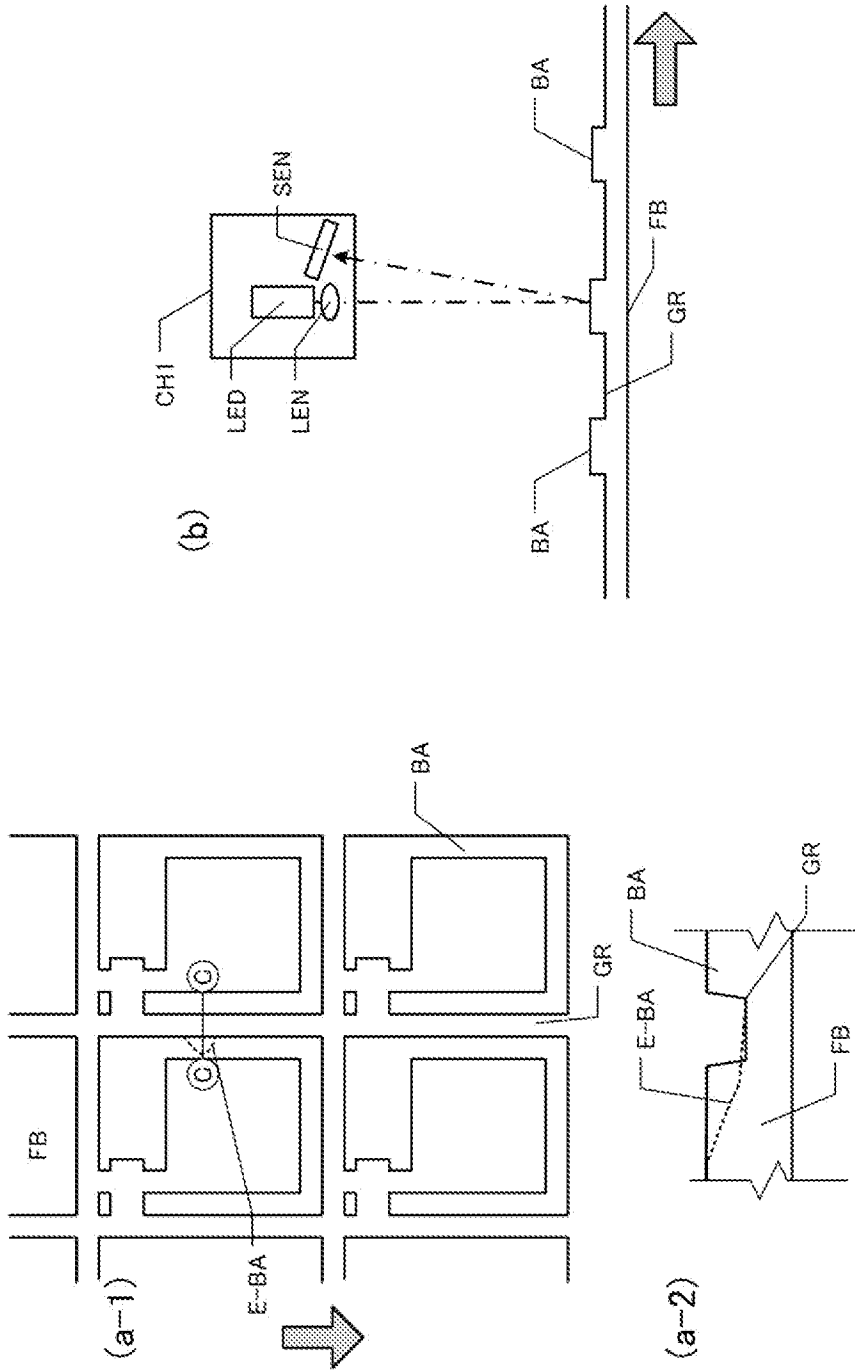
[図2C]



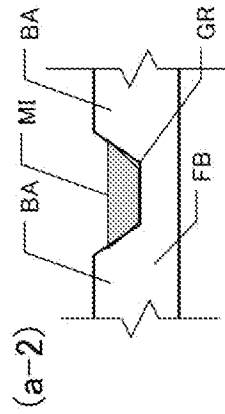
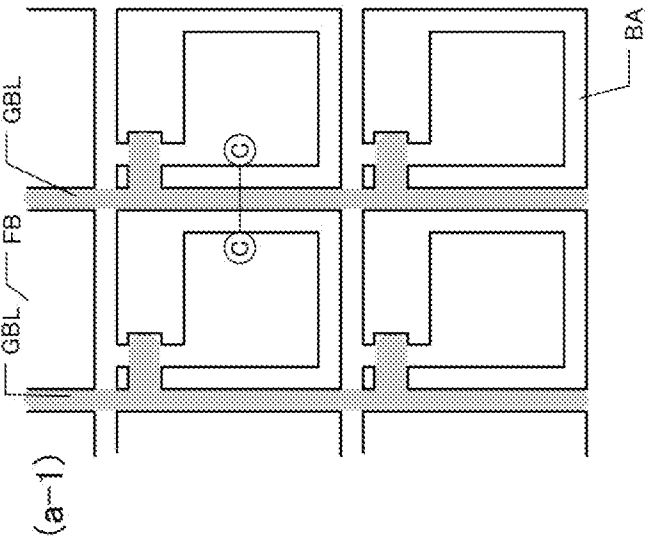
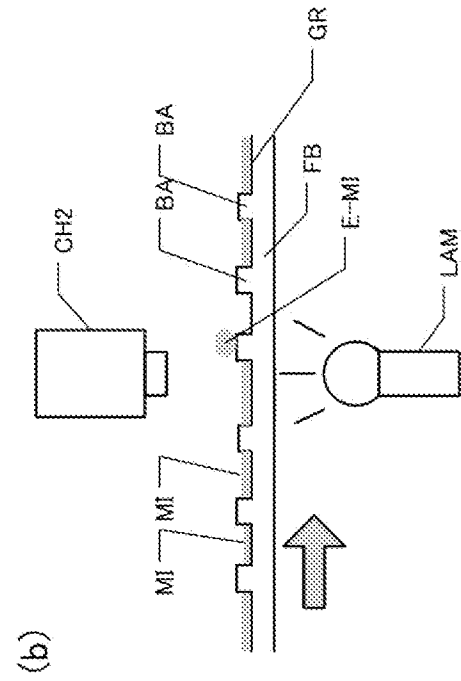
[3]



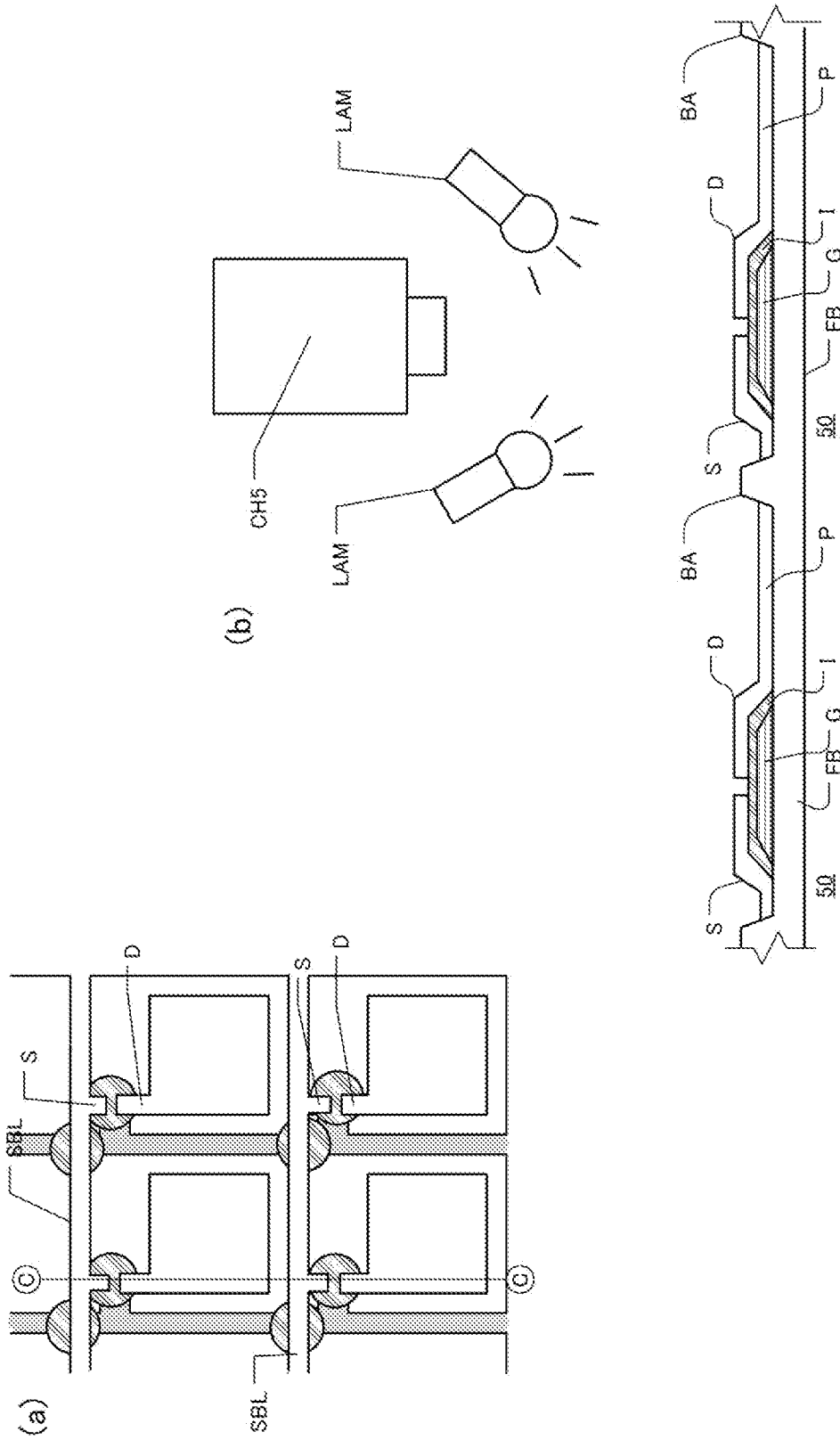
[4]



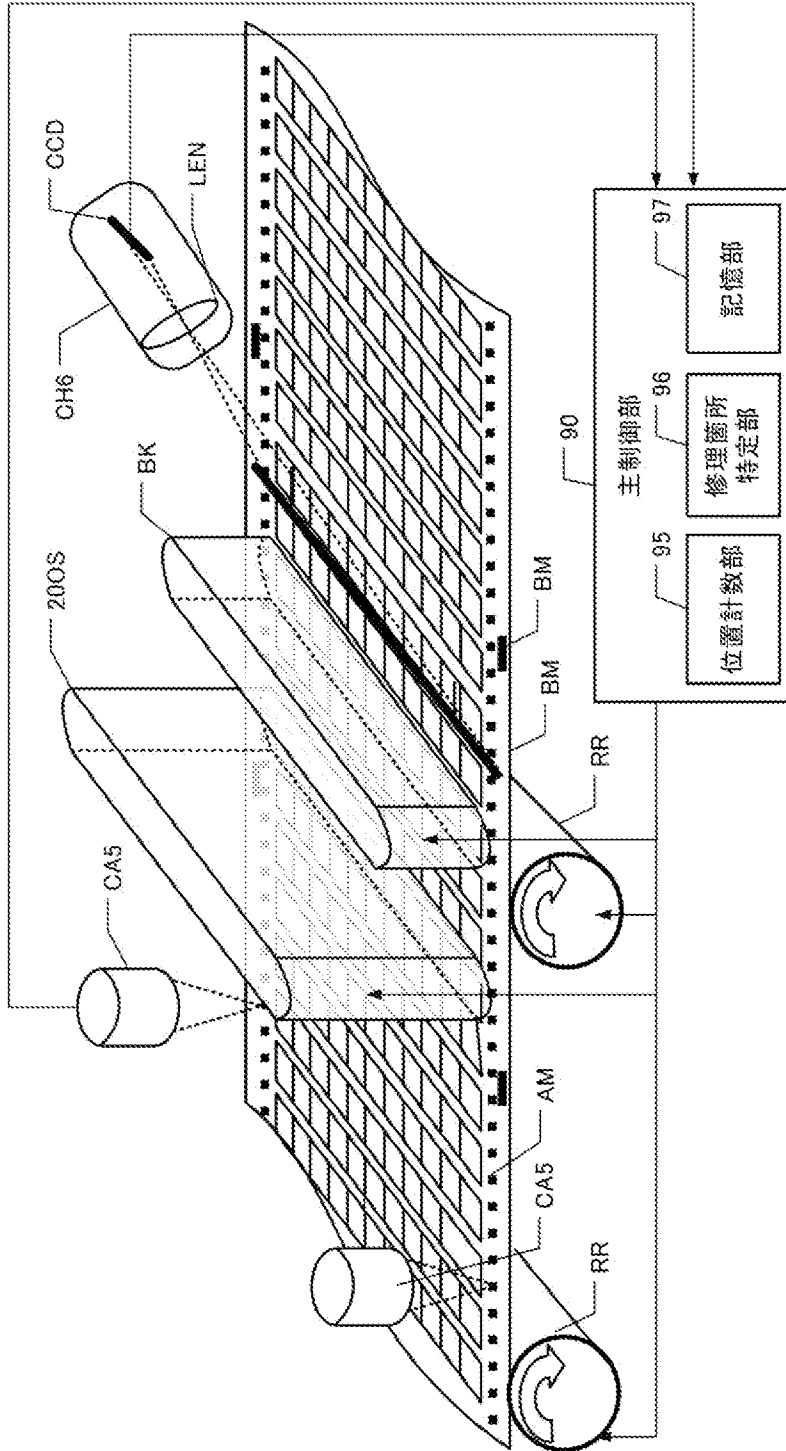
[5]



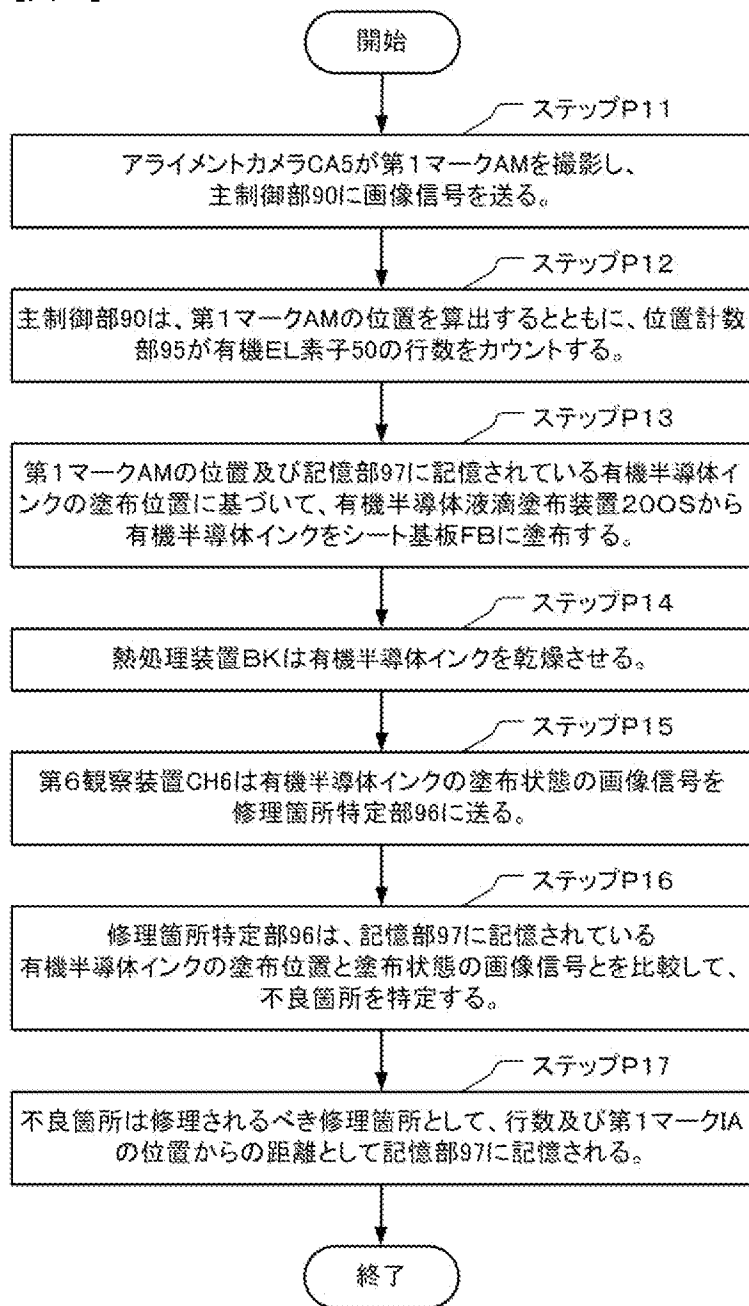
[図6]



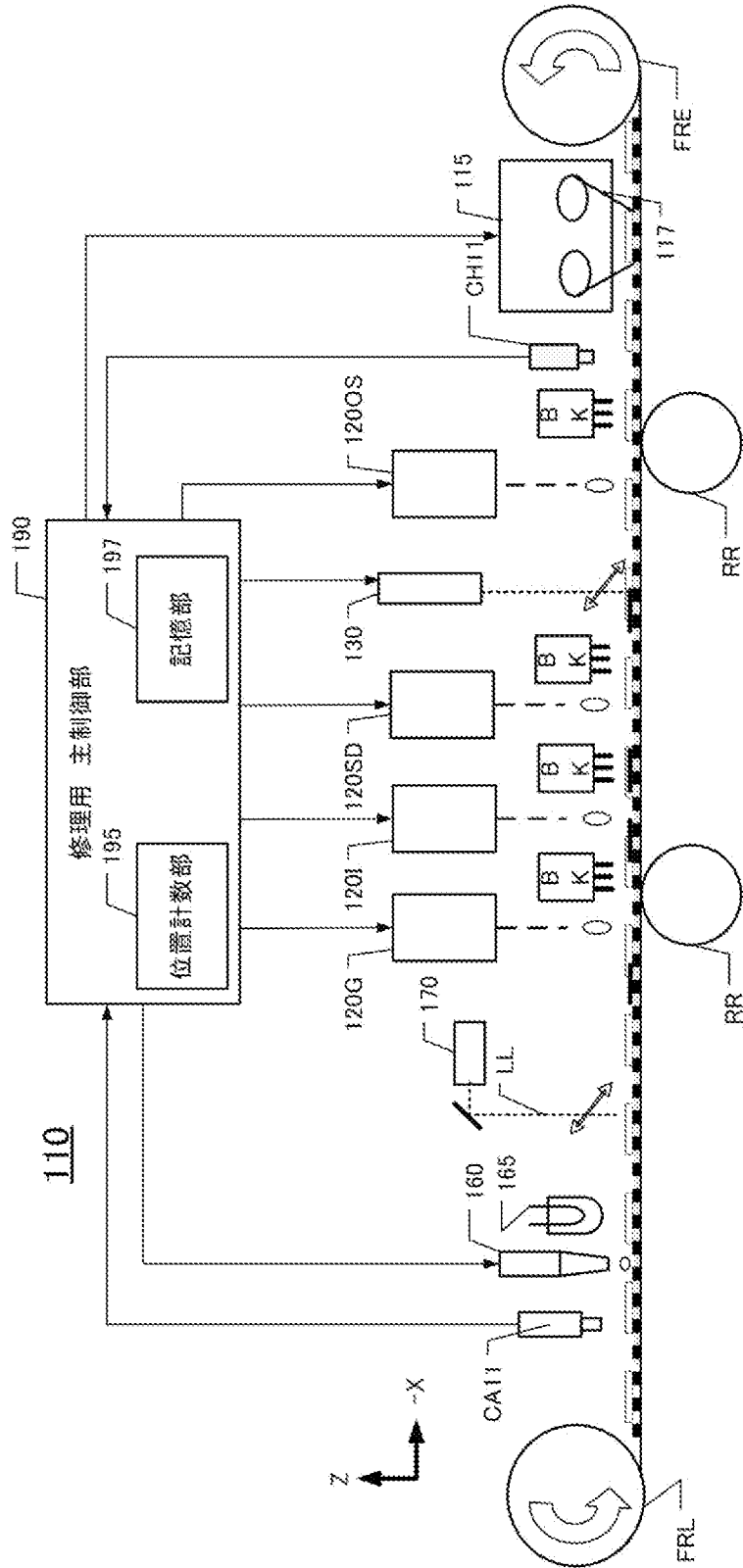
[図7A]



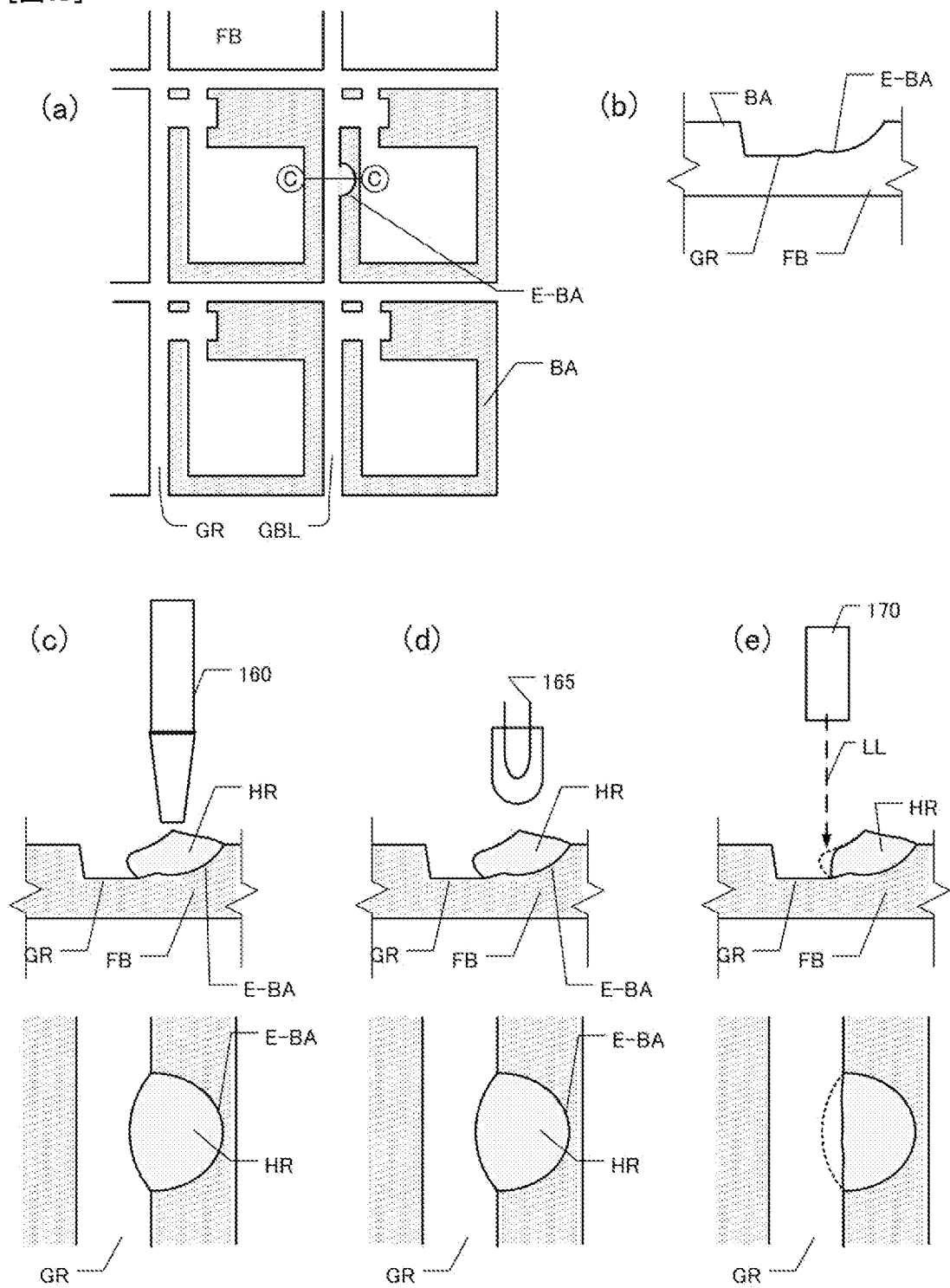
[図7B]



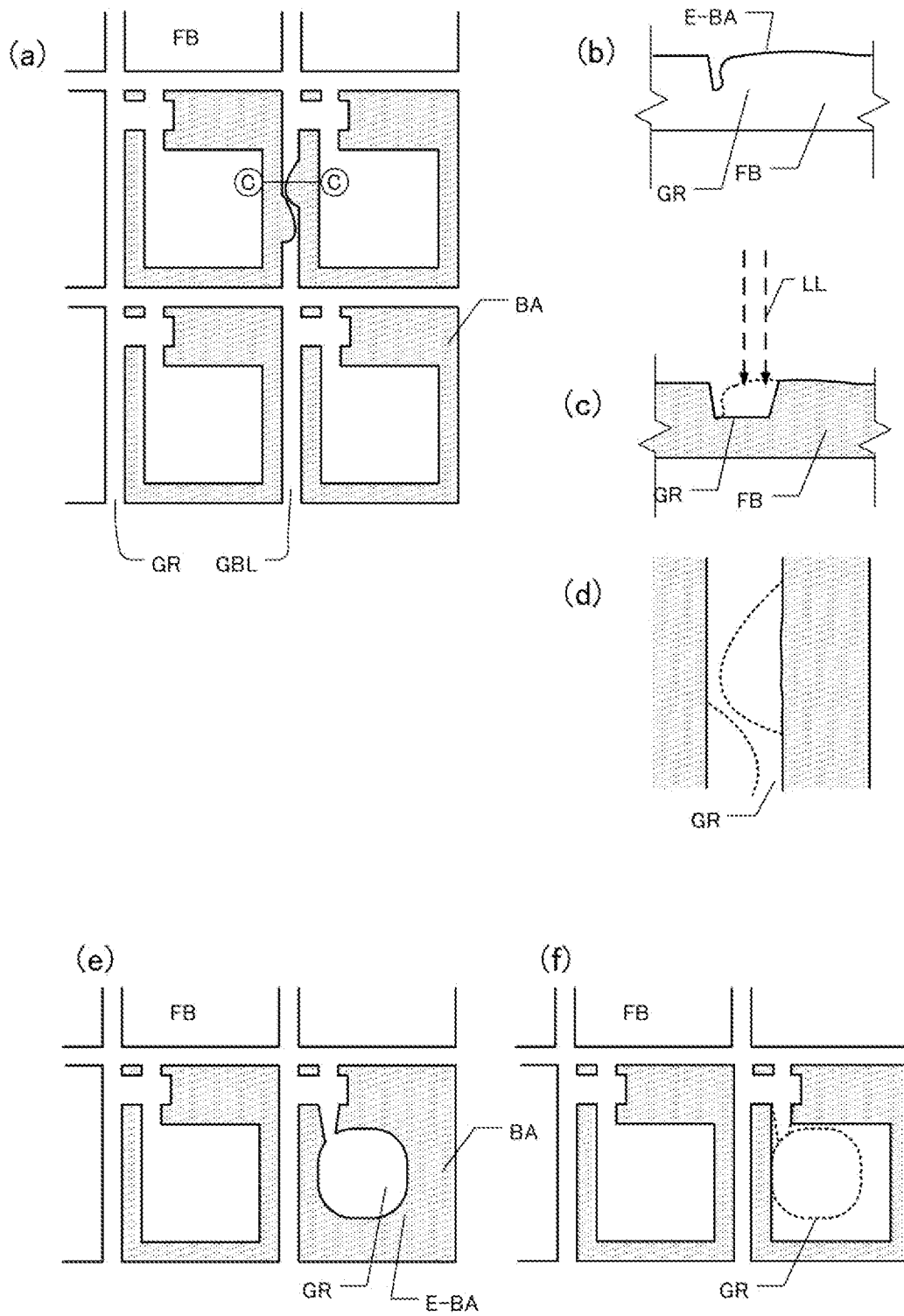
[図8A]



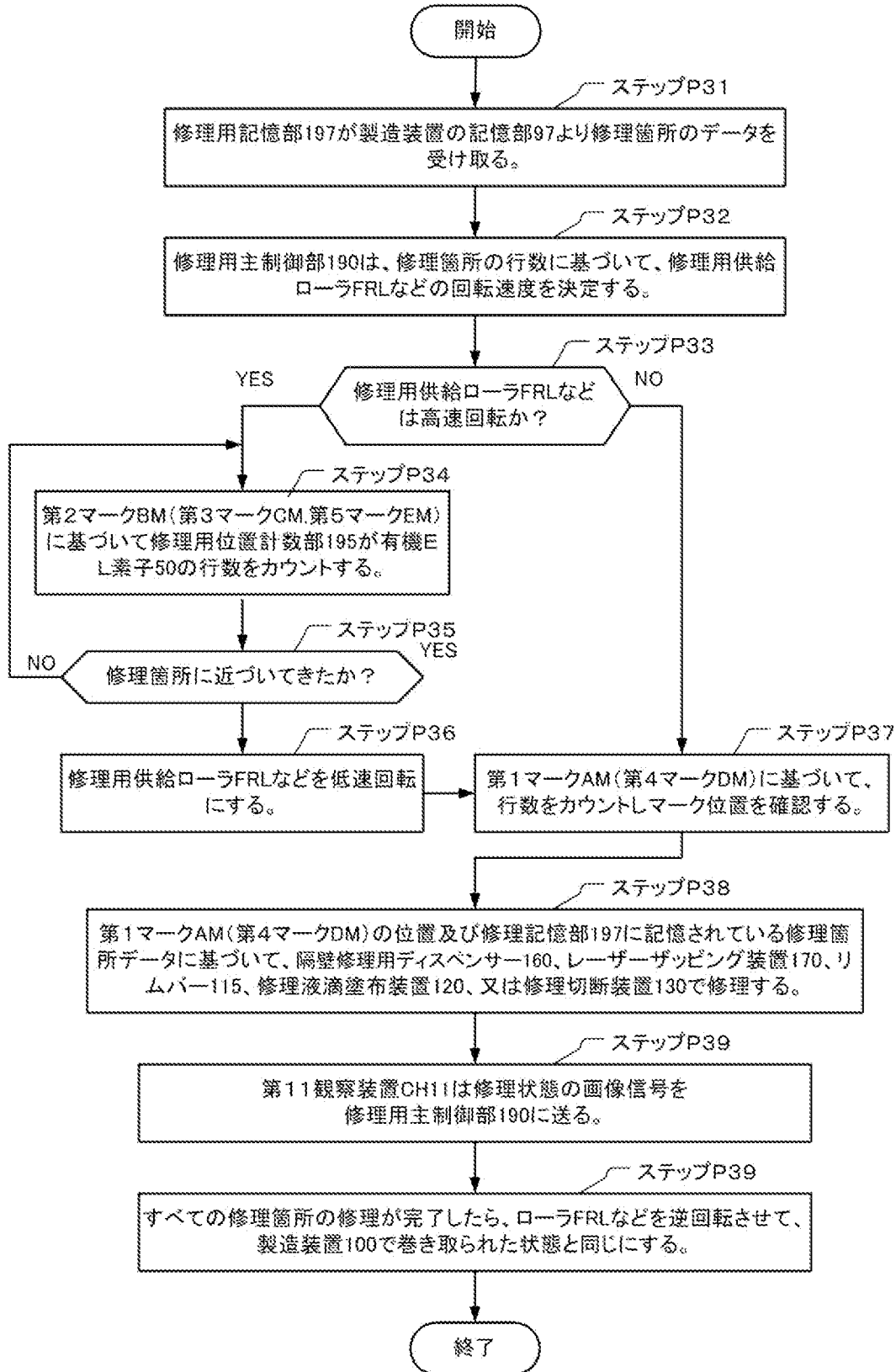
[図8B]



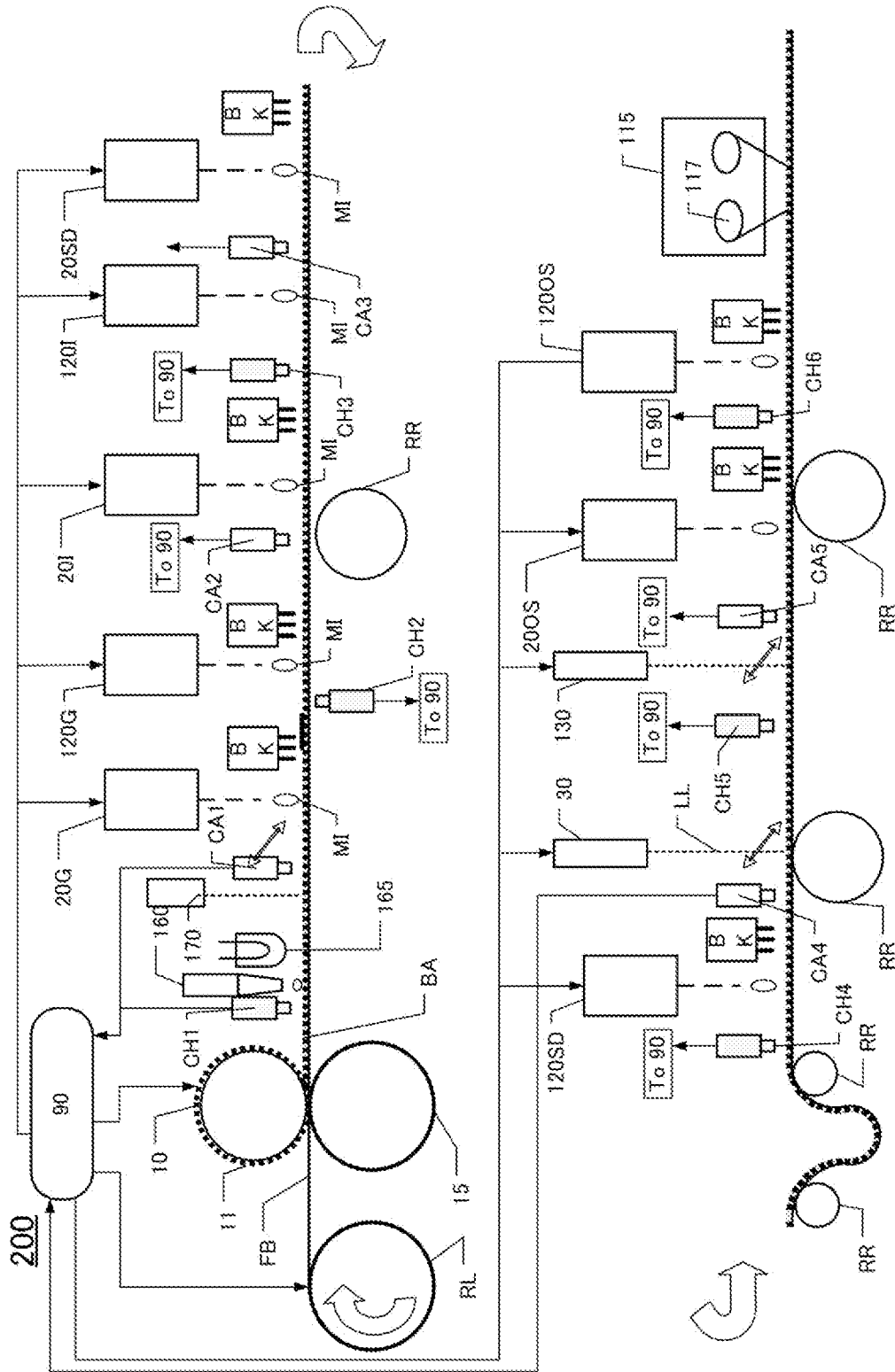
[図8C]



[図8D]



[9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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)

G09F9/00, G02F1/1343, G09F9/30, H01L51/50, H05B33/10

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 A	JP 2003-263119 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 19 September, 2003 (19.09.03), Par. Nos. [0056], [0057] (Family: none)	1, 3, 6, 11, 12, 17 2, 4, 5, 7-10, 13-16
Y A	JP 2002-367523 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 December, 2002 (20.12.02), Full text (Family: none)	1, 3, 6, 11, 12, 17 2, 4, 5, 7-10, 13-16
Y	JP 2004-152705 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 May, 2004 (27.05.04), Full text (Family: none)	11, 17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 November, 2008 (07.11.08)

Date of mailing of the international search report
18 November, 2008 (18.11.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002386

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-283830 A (Seiko Epson Corp.), 13 October, 2005 (13.10.05), Full text (Family: none)	2, 13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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 (IPC))

Int.Cl. G09F9/00, G02F1/1343, G09F9/30, H01L51/50, H05B33/10

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-263119 A (富士ゼロックス株式会社) 2003. 09. 19, 段落【0056】、【0057】 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 11, 12, 17 2, 4, 5, 7-10, 13-16
Y A	JP 2002-367523 A (松下電器産業株式会社) 2002. 12. 20, 全文 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 11, 12, 17 2, 4, 5, 7-10, 13-16

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、一般的な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

07. 11. 2008

国際調査報告の発送日

18. 11. 2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

北川 創

21

9804

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-152705 A (松下電器産業株式会社) 2004. 05. 27, 全文 (ファミリーなし)	11, 17
A	JP 2005-283830 A (セイコーエプソン株式会社) 2005. 10. 13, 全文 (ファミリーなし)	2, 13