

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

applying device 4 which applies a flux 17 on the electrode part 8a of the repair LED 8A.

(57) 要約：ボンディング装置 1 は、はんだ処理された電極部 8 a を有する複数のリペア用 LED 8 A の電極部 8 a とは反対側の端面 8 b を保持して長軸方向に移送されるキャリアテープ 1 1 のリペア用 LED 8 A を、複数の LED 8 を実装したディスプレイパネル 9 上の指定されたリペア領域 2 0 に電氣的に接合する。ボンディング装置 1 は、リペア用 LED 8 A がリペア領域 2 0 に接合される接合位置のキャリアテープ 1 1 の移送方向上流側には、リペア用 LED 8 A の電極部 8 a にフラックス 1 7 を塗布するフラックス塗布装置 4 が設けられているものである。

明 細 書

発明の名称：ボンディング装置、リペア装置及びリペア方法

技術分野

[0001] 本発明は、回路基板に電子部品を実装するボンディング装置に関し、特に、はんだ処理された電子部品の電極部のはんだ材表面及び回路基板表面の洗浄化並びに電氣的接続不良を排除し得るボンディング装置、リペア装置及びリペア方法に係るものである。

背景技術

[0002] 従来のリペア装置に使用されるボンディング装置は、基板上に配置された多数のＬＥＤの中から検出された欠陥ＬＥＤが除去された基板の欠陥発生領域に新規導電性ボンディング材を提供し、新規導電性ボンディング材の上に新規ＬＥＤを安着させ、新規導電性ボンディング材を加熱して新規ＬＥＤと基板とを結合するものとなっている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０２０－１０２６１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、このような従来のボンディング装置において、ボンディング材としてはんだ材が使用されるときには、はんだ材の表面に酸化膜が形成されて新規ＬＥＤの電極部と基板の電極部との接続不良が発生する問題があった。

[0005] このような問題に対しては、基板にフラックスを塗布してはんだ材表面の酸化膜を除去することが考えられる。しかしながら、この場合、新規ＬＥＤを基板に接続した後に基板上の余分なフラックスを洗浄して除去する必要があり、リペア工程が煩雑になるという問題があった。

[0006] そこで、本発明は、このような問題に対処し、はんだ処理された電子部品の電極部のはんだ材表面及び回路基板表面の洗浄化並びに電氣的接続不良を

排除し得るボンディング装置、リペア装置及びリペア方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明によるボンディング装置は、はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品の前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に移送されるキャリアテープの前記リペア用電子部品を、複数の電子部品を実装した回路基板上の指定された領域に電氣的に接合するボンディング装置であって、前記リペア用電子部品が前記指定された領域に接合される接合位置の前記キャリアテープの移送方向上流側には、前記リペア用電子部品の前記電極部にフラックスを塗布するフラックス塗布装置が設けられているものである。

[0008] 本発明によるボンディング装置は、具体的には、複数の電子部品を実装した回路基板における欠陥電子部品が除去された領域であるリペア領域に良品の電子部品を接合するボンディング装置であって、前記回路基板の実装面とは反対側の裏面を保持するステージと、はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品を前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に並べて有するキャリアテープを、前記長軸方向に移送する移送機構と、前記キャリアテープの送出側にて前記複数のリペア用電子部品の前記電極部にフラックスを塗布するフラックス塗布装置と、前記フラックスが塗布された処理済リペア用電子部品と前記回路基板の前記リペア領域とを観察して位置合わせする観察装置と、前記ステージを上昇させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に圧接する昇降機構と、前記処理済リペア用電子部品の前記電極部のはんだ材を加熱溶融させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に電氣的に接合する加熱装置と、を備えて構成したものである。

[0009] また、本発明によるリペア装置は、複数の電子部品を実装した回路基板の欠陥電子部品にレーザ光を照射し、前記欠陥電子部品を除去して前記回路基板にリペア領域を形成すると共に、該リペア領域の位置座標を記憶する電子

部品除去装置と、前記回路基板の実装面とは反対側の裏面を保持するステージ、はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品を前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に並べて有するキャリアテープを、前記長軸方向に移送する移送機構、前記キャリアテープの送出側にて前記複数のリペア用電子部品の前記電極部にフラックスを塗布するフラックス塗布装置、前記フラックスが塗布された処理済リペア用電子部品と前記回路基板のリペア領域とを観察して位置合わせする観察装置、前記ステージを上昇させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板のリペア領域に圧接する昇降機構、及び前記処理済リペア用電子部品の前記電極部のはんだ材を加熱溶融させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板のリペア領域に電氣的に接合する加熱装置を備えて構成したボンディング装置と、を備え、前記ステージは、前記電子部品除去装置と前記ボンディング装置との間を移動して前記リペア領域の前記位置座標に基づいて、前記リペア領域を前記ボンディング装置の前記処理済リペア用電子部品との接合位置に位置付けるように構成されている。

[0010] 好ましくは、前記リペア装置は、前記回路基板に通電して複数の電子部品の良否を判定すると共に、欠陥電子部品の位置座標を記憶する点灯検査装置をさらに備え、前記ステージは、前記点灯検査装置と前記電子部品除去装置と前記ボンディング装置との間を移動して、前記欠陥電子部品の位置座標に基づいて前記欠陥電子部品を前記電子部品除去装置のレーザ光照射位置に位置付けると共に、前記リペア領域の位置座標に基づいて前記リペア領域を前記ボンディング装置の前記処理済リペア用電子部品との接合位置に位置付けるように構成するとよい。

[0011] さらに、本発明によるリペア方法は、複数の電子部品を実装した回路基板の実装面とは反対側の裏面をステージに保持する第1ステップと、はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品を前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に並べて有するキャリアテープを、前記長軸方向に移送する第2ステップと、前記複数のリペア用電子部品の前記電極部にフラ

ックスを塗布する第3ステップと、前記フラックスが塗布された処理済みリペア用電子部品と前記回路基板における欠陥電子部品が除去された領域であるリペア領域とを観察して位置合わせする第4ステップと、前記処理済みリペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に圧接する第5ステップと、前記処理済みリペア用電子部品の前記電極部のはんだ材を加熱溶融させて前記処理済みリペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に電氣的に接合する第6ステップと、を行うものである。

[0012] 好ましくは、前記リペア方法は、第1ステップの実施前に、前記回路基板に通電して複数の電子部品の良否を判定すると共に、不良と判定された欠陥電子部品にレーザ光を照射し、前記欠陥電子部品を除去して前記回路基板に前記リペア領域を形成するステップを実施するとよい。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、はんだ処理された電子部品の電極部にフラックスを塗布するようにしているので、はんだ材を加熱溶融して電子部品を回路基板の所定の領域に接合する際に、加熱されたフラックスによりはんだ材の表面及び回路基板の上記所定の領域のデブリが洗浄化され、電氣的接続不良の発生を排除することができる。また、回路基板にフラックスを塗布する方法と比較して、電子部品を回路基板に接続した後に回路基板の余分なフラックスを洗浄して除去する必要がなく、ボンディング作業が容易になる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明によるボンディング装置の一実施形態の概略構成を示す正面図である。

[図2]本発明のボンディング装置に使用するリペア用LEDを示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面図である。

[図3]本発明のボンディング装置に使用するキャリアテープを示す図であり、(a)は正面図、(b)は保護フィルムが除かれた平面図である。

[図4]本発明によるボンディング装置の要部拡大正面図である。

[図5]本発明のボンディング装置に使用する押圧部材の形状を示す説明図であ

る。

[図6]押圧部材の上面の形状に関する説明図であり、（a）は上面が反射光の球面波に一致した曲率を有する曲面形状を有している場合を示し、（b）は上面が平面形状である場合を示している。

[図7]本発明のボンディング装置に使用する観察装置の観察光学系及び加熱装置のレーザ光学系を示す図である。

[図8]本発明によるリペア装置の第1の実施形態の概略構成を示す正面図である。

[図9]本発明によるリペア方法を示すフローチャートである。

[図10]上記リペア方法におけるボンディング工程を示すフローチャートである。

[図11]上記観察光学系による焦点位置の異なる観察面の同時観察を説明する第1の模式図である。

[図12]上記観察光学系による焦点位置の異なる観察面の同時観察を説明する第2の模式図である。

[図13]本発明によるリペア装置の第2の実施形態の概略構成を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明によるボンディング装置の一実施形態の概略構成を示す正面図である。このボンディング装置1は、リペア装置において使用されるもので、回路基板における欠陥電子部品が除去された領域であるリペア領域に良品の電子部品を取り付けようとするものであり、ステージ2と、移送機構3と、フラックス塗布装置4と、観察装置5と、昇降機構6と、加熱装置7と、を備えて構成されている。以下、電子部品がマイクロLED（Light Emitting Diode）（以下、単に「LED」という）である場合について説明する。

[0016] 上記ステージ2は、図4に示すように、複数のLED8をマトリクス状に配置して実装したディスプレイパネル（回路基板）9の実装面とは反対側の

裏面を載置面 2 a に吸着して保持するものであり、後述する観察装置 5 の対物レンズ 1 0 の光軸に直交する X Y 平面内を移動し、X Y 平面に垂直な Z 方向に昇降し、載置面 2 a の中心軸回りに回転 (θ) するようになっている。

[0017] 上記ディスプレイパネル 9 は、交差して設けられた複数の走査線及びデータ線の交差領域に、LED 8 及びそれを駆動する薄膜トランジスタを備えたものであり、ガラス等からなるハード基板であっても、ポリイミド等からなるフレキシブル基板であってもよい。

[0018] 上記ステージ 2 の上方には、移送機構 3 が設けられている。この移送機構 3 は、図 2 に示すように、はんだ材 3 4 によりはんだ処理された電極部 8 a を有する複数のリペア用 LED 8 A を電極部 8 a とは反対側の端面 8 b を保持して長軸方向に並べて有する、例えば UV 剥離テープ、粘着テープ又は熱剥離テープ等のキャリアテープ 1 1 (図 3 を参照) を長軸方向に移送するものであり、送出リール 1 2 と、巻取リール 1 3 と、セパレータリール 1 4 と、複数のガイドローラ 1 5 と、を備えて構成されている。

[0019] なお、キャリアテープ 1 1 には、図 3 (a) に示すように、リペア用 LED 8 A の電極部 8 a を保護する保護フィルム 1 6 が貼付されている。また、図 3 (b) には、キャリアテープ 1 1 の長軸方向に一行に並べてリペア用 LED 8 A を備えたものが示されているが、キャリアテープ 1 1 にはリペア用 LED 8 A が長軸方向に複数行に並べて備えられていてもよい。

[0020] ここで、上記送出リール 1 2 は、リペア用 LED 8 A の電極部 8 a を外側として巻き上げられたキャリアテープ 1 1 を間欠的に送出するもので、例えば図示省略の送出リールモータの駆動を制御してキャリアテープ 1 1 に一定のバックテンションを付与できるようになっている。また、上記巻取リール 1 3 は、リペア用 LED 8 A がリフトオフされたキャリアテープ 1 1 を一定量ずつ巻き取るものであり、図示省略の巻取リールモータにより駆動されて巻取方向に回転するようになっている。さらに、上記セパレータリール 1 4 は、図示省略のリールモータにより回転駆動され、キャリアテープ 1 1 のリペア用 LED 8 A から剥がされた保護フィルム 1 6 を、キャリアテープ 1 1

の送出量に応じて一定量ずつ巻き取るようになっている。そして、ガイドローラ15は、キャリアテープ11の長軸に平行な両端部を規制してキャリアテープ11の移送を安定に保つためのものであり、必要に応じて適宜の位置に複数個が設けられている。

[0021] キャリアテープ11の送出側には、フラックス塗布装置4が設けられている。このフラックス塗布装置4は、保護フィルム16が剥がされたりペア用LED8Aの電極部8aにフラックス17を塗布するものであり、図4に示すようにキャリアテープ11に対面してノズル18を備え、該ノズル18からフラックス17をリペア用LED8Aの電極部8aに噴霧できるようになっている。また、フラックス塗布装置4のキャリアテープ11の移送方向下流側側面には、フラックスが過剰に塗布された場合に備えて、フラックス17を回収する回収部19が設けられている。

[0022] 上記フラックス塗布装置4のキャリアテープ11の移送方向下流側にてステージ2の上方には、観察装置5が設けられている。この観察装置5は、図4に示すように、フラックス17が塗布された処理済リペア用LED8Bとディスプレイパネル9のリペア領域20とを観察して位置合わせするものであり、図1に示すようにステージ2の載置面2a側から押圧部材21と、対物レンズ10と、観察光学系22（図7を参照）と、を備えて構成されている。

[0023] 上記押圧部材21は、石英等の透明なガラス部材で形成されたものであり、固定して設けられており、ステージ2の上昇と相まって処理済リペア用LED8Bを、キャリアテープ11を介してディスプレイパネル9のリペア領域20に圧接するようになっている。詳細には、押圧部材21は、図5に示すように、対物レンズ10側の上面21aと、キャリアテープ11が摺動する下面21bとを有し、上面21aは対物レンズ10の焦点位置Cを中心とする曲率半径で表される曲面に形成され、下面21bはキャリアテープ11の移送方向に交差する中心軸を有するシリンドリカル面に形成されている。

[0024] この場合、図5に示すように、対物レンズ10を透過した光（照明光）は

、押圧部材 21 を透過して、観察面 23 に合致した対物レンズ 10 の焦点位置 C に集光される。そして、観察面 23 から反射された反射光は、球面波 SW を形成し、再び、押圧部材 21 を透過して対物レンズ 10 に戻って行く。

[0025] 図 6 は押圧部材 21 の上面 21 a の形状に関する説明図である。図 6 (a) は、押圧部材 21 の上面 21 a が反射光の球面波 SW に一致した曲率を有する曲面形状を有している場合を例示している。この場合、図 5 を用いて上述した通り、押圧部材 21 の上面 21 a において球面波 SW の波面が変化しない。即ち、上面 21 a では光の屈折が起こらないため、収差が発生しない。図 6 (b) は、上記押圧部材 21 の上面 21 a の形状と異なり、上面 21 a' が平面形状を有している押圧部材 21' を例示している。上面 21 a' が平面形状の場合、上面 21 a' で光の屈折が起こり、収差が発生する。そのため、光学系の分解能が低下し、高精度な位置決めの妨げとなる。

[0026] 押圧部材 21 の下面 21 b の形状は、光学的な観点に立つと平面が望ましい。しかし、視野内での光路差が対物レンズ 10 の焦点深度内に収まる範囲内であれば、曲面でも問題がない。本発明においては、上述したように下面 21 b は、キャリアテープ 11 の移送方向に交差する中心軸を有するシリンドリカル面に形成されている。

[0027] 上記押圧部材 21 の上方には、対物レンズ 10 が設けられている。この対物レンズ 10 は、照明光を観察面 23 に集光すると共に、処理済リペア用 LED 8 B の端面 8 b (観察面 23) を後述の観察光学系 22 の第 1 の結像レンズ 24 と協働して第 1 の観察カメラ 25 の撮像面に結像し、ディスプレイパネル 9 のリペア領域 20 (観察面 23) を観察光学系 22 の第 2 の結像レンズ 26 と協働して第 2 の観察カメラ 27 の撮像面に結像するものである。

[0028] 上記対物レンズ 10 の上方には、観察光学系 22 が設けられている。この観察光学系 22 は、処理済リペア用 LED 8 B の端面 8 b の画像及びディスプレイパネル 9 のリペア領域 20 の画像を取得して、両画像が互いに合致するようにステージ 2 の XY 方向への駆動を制御してアライメントするためのものであり、図 7 に示すように、対物レンズ 10 から第 1 の観察カメラ 25

に至る第１の光路２８と、対物レンズ１０から第２の観察カメラ２７に至る第２の光路２９と、対物レンズ１０を介して観察面２３を照明する照明系光路３０とを備えて構成されている。

[0029] 詳細には、観察光学系２２は、図７に示すように、対物レンズ１０から第１の観察カメラ２５に至る第１の光路２８上に対物レンズ１０と協働して、処理済みペア用ＬＥＤ８Ｂの端面８ｂを第１の観察カメラ２５の撮像面に結像する第１の結像レンズ２４を固定して備えている。また、対物レンズ１０から第１の観察カメラ２５に至る第１の光路２８における対物レンズ１０と第１の結像レンズ２４との間で第１のハーフミラー３１により分岐された第２の光路２９上には、対物レンズ１０と協働してディスプレイパネル９のリペア領域２０を第２の観察カメラ２７の撮像面に結像する第２の結像レンズ２６が備えられている。この場合、第２の結像レンズ２６は、ディスプレイパネル９のリペア領域２０の結像（ベストフォーカス）を維持しながらステージ２の上昇に伴って光軸方向に移動可能となっている。さらに、対物レンズ１０から第１の観察カメラ２５に至る第１の光路２８における対物レンズ１０と第１のハーフミラー３１との間で第２のハーフミラー３２により分岐された光路（照明系光路３０）上には、照明光源３３が設けられており、対物レンズ１０、押圧部材２１及びキャリアテープ１１を介して処理済みペア用ＬＥＤ８Ｂ及びディスプレイパネル９のリペア領域２０に可視光を照射し、処理済みペア用ＬＥＤ８Ｂの端面８ｂ及びディスプレイパネル９のリペア領域２０が第１及び第２の観察カメラ２５、２７で観察できるようになっている。

[0030] 上記ステージ２には、昇降機構６が設けられている。この昇降機構６は、ステージ２を昇降させて処理済みペア用ＬＥＤ８Ｂをディスプレイパネル９のリペア領域２０に圧接及び圧解除するためのものであり、ステージ２をＺ方向に移動させる電動ステージ又はエアシリンダ等である。

[0031] 上記観察装置５と一体的に加熱装置７が設けられている。この加熱装置７は、処理済みペア用ＬＥＤ８Ｂの電極部８ａのはんだ材３４（図２を参照）

を加熱溶融させて処理済リペア用LED8Bをディスプレイパネル9のリペア領域20の電極パッドに電氣的に接合するものであり、対物レンズ10、押圧部材21及びキャリアテープ11を介して処理済リペア用LED8Bに赤外線を照射できるようになっている。具体的には、加熱装置7は、図7に示すように、対物レンズ10から照明光源33に向かう照明系光路30における斜面にハーフミラーを備えたプリズム35により分岐された光路36上に、赤外線レーザ37を備えたものである。

[0032] なお、図1において符号38は、フラックス塗布装置4のキャリアテープ11の移送方向上流側でキャリアテープ11に向けてイオンを放出し、帯電したキャリアテープ11の静電気を中和して除去するためのイオナイザである。また、図7において、符号39は、赤外線レーザ37から放出され、径が拡大されたレーザ光をコリメートするコリメートレンズであり、符号40は、コリメートされたレーザ光を処理済リペア用LED8Bの端面8bの形状に合わせて整形するためのスリットであり、符号41は、対物レンズ10と協働してスリットを処理済リペア用LED8Bの端面8bに結像するための結像レンズである。また、符号42は、赤外線レーザ37から放出されたレーザ光が処理済リペア用LED8Bの端面8bに正確に照射するように光路36を調整するためのガイド照明光源であり、符号43は、ガイド照明光源42に至る光路を光路36から分岐するためのハーフミラープリズムである。そして、符号44は、光路を90°折り返すための全反射ミラーである。

[0033] 図8は本発明のボンディング装置1を使用するリペア装置の第1の実施形態の概略構成を示す正面図である。

上記第1の実施形態においては、ボンディング装置1に並べてLED除去装置45が設けられている。このLED除去装置45は、複数のLED8を実装したディスプレイパネル9の欠陥LED8にレーザ光を照射し、欠陥LED8を除去してディスプレイパネル9にリペア領域20を形成するものであり、観察光学系ユニット46と、レーザ光学系ユニット47と、を備えて

構成されている。

[0034] 上記観察光学系ユニット46は、対物レンズ48を介してディスプレイパネル9の欠陥LED8の画像を取得し、取得された画像の画像データに基づいてステージ2の移動を制御し、上記欠陥LED8を対物レンズ48の視野中心に位置付けるものであり、ボンディング装置1の観察光学系22と同様の光学構成となっている。具体的には、観察光学系ユニット46は、対物レンズ48から観察カメラに向かう光路上に対物レンズ48と協働して上記欠陥LED8を観察カメラの撮像面に結像する結像レンズを備え、対物レンズ48から結像レンズに向かう光路におけるハーフミラーにより分岐された光路上に照明光源を備えた構成となっている。この場合、上記結像レンズは、固定して備えてもよく、光軸に沿って移動可能に備えてもよい。結像レンズを移動可能に備えた場合には、オートフォーカス機能を実現することができる。

[0035] 上記レーザ光学系ユニット47は、対物レンズ48を介して上記欠陥LED8にレーザ光を照射し、欠陥LED8を昇華させて除去するもので、紫外線（近紫外線又は遠紫外線）や赤外線又は第2高調波（SHG）を放出するレーザを備えている。この場合、単一波長のレーザを個別に備えて、切り替えて使用してもよく、基本波を波長変換して高次高調波を生成し、必要な波長のレーザ光を出力させてもよい。

[0036] 上記レーザ光学系ユニット47は、具体的には、ボンディング装置1の加熱装置7と同様の光学構成となっており、上記照明光源に向かう光路における別のハーフミラー、又は可視光を反射し紫外線を透過する波長選択性ミラーにより分岐された光路上にレーザが備えられている。また、上記レーザに向かう光路上には、LED8の端面8bの形状に合わせてレーザ光を整形するためのスリットが設けられ、該スリットを対物レンズ48と協働して欠陥LED8に結像する結像レンズが設けられている。

[0037] 使用するレーザ光の波長により対物レンズ48の焦点位置が異なるため、複数の波長のレーザ光を切り替えて使用する場合には、対物レンズ48は、

使用する波長に応じて複数備えるのが望ましい。図8は、赤外線及びSHG用の第1の対物レンズ48Aと、近紫外線用の第2の対物レンズ48Bと、遠紫外線用の第3の対物レンズ48Cと、をレボルバー49に取り付けて切り替えて使用することができるようにしたLED除去装置45を例示している。なお、図8において符号50は、昇華したLED8をブロー及び吸引して除去し、リペア領域20にデブリが発生するのを抑制し得るようにしたブロー・吸引部であり、対物レンズ48に対向して開口51が設けられている。

[0038] 次に、このように構成された上記第1の実施形態によるリペア装置を使用して行うリペア方法について、図9、10のフローチャートを参照して説明する。

先ず、図9に示すように、ステップS1においては、ディスプレイパネル9に実装された複数のLED8の点灯検査を実施し、LED8の良否が判定される。上記第1の実施形態においては、LED8の点灯検査は、上記リペア装置とは別に独立して備えた点灯検査装置により実施される。具体的には、点灯検査装置に備えるアライメント装置を使用して、ステージ上に載置されたディスプレイパネル9のXY座標軸と点灯検査装置のXY座標軸とが合致するようにアライメントを実施した後、ディスプレイパネル9に通電して複数のLED8を全点灯させ、又は赤、緑及び青の3色のLED8を備えている場合には色毎に点灯させ、それをCCDやCMOS等のイメージセンサにより撮影して点灯検査が実施される。なお、イメージセンサは、固定カメラであっても、ディスプレイパネル9の一方端から他方端に向かって移動しながら撮影するラインセンサであってもよい。

[0039] 次に、ステップS2において、イメージセンサの撮影画像に基づいて良否判定が行われる。例えば、LED8の点灯輝度が所定の基準値以上であり、発光波長が所定の波長帯域内にあるときには良品と判定され、点灯輝度が上記基準値を下回っているとき、不点灯のとき、又は発光波長のずれが許容範囲を超えているときには欠陥品と判定される。そして、欠陥LED8が検出

されると、該欠陥LED8の位置座標をディスプレイパネル9に予め設定された基準位置（例えば、パネルの中心画素）に対する行数及び列数から求め、その位置座標がリムーバブルメディアに記憶される。又は、点灯検査装置がリペア装置と工場内のLAN（Enthernet）に接続されている場合には、上記位置座標のデータが各装置に備えられた制御ユニットの記憶部やネットワーク接続されたデータサーバに記憶され、上記位置座標のデータが装置間で共有できるようにしてもよい。なお、以下の説明においては、各装置がネットワーク接続されたデータサーバを介してデータを共有できるようになっている場合について説明する。

[0040] ステップS2において、欠陥LED8が検出されなかった（“NO”判定）ときには、ディスプレイパネル9のリペア工程が終了する。一方、欠陥LED8が検出された（“YES”判定）ときには、第1の実施形態のリペア装置を使用したリペア工程に進み、ステップS3が実行されてディスプレイパネル9から欠陥LED8が除去される。

[0041] 具体的には、ステップS3においては、まず、ディスプレイパネル9がリペア装置のステージ2の載置面2aに吸着保持され、LED除去装置45の真下の位置に位置付けられる。LED除去装置45においては、図示省略のアライメント装置を使用してディスプレイパネル9のXY座標軸とLED除去装置45のXY座標軸とが合致するようにアライメントが実施される。また、LED除去装置45は上記点灯検査装置において検出された欠陥LED8の位置座標を上記データサーバから読み出し、該位置座標に基づいて欠陥LED8（欠陥LED8が複数個存在する場合には、選択された1つの欠陥LED8）がLED除去装置45のレーザ光の照射位置に位置付けられる。さらに、観察光学系ユニット46により欠陥LED8を観察しながら、昇降機構6によるステージ2の昇降を制御して欠陥LED8の端面8bにフォーカスすると共に、ステージ2をXY方向に微動してレーザ光の照射位置に対する欠陥LED8の位置が微調整される。そして、レーザ光学系ユニット47のレーザから、例えば紫外線（近紫外線又は遠紫外線）が放出され、スリ

ットによって欠陥LED8の端面8bの形状に合わせて整形された紫外線のレーザ光が欠陥LED8に照射される。これにより、欠陥LED8がアブレートされて除去され、リペア領域20がディスプレイパネル9に形成される。又は、欠陥LED8に赤外線や第2高調波（SHG）等を照射してもよく、又は紫外線と、赤外線又はSHGとを組み合わせる照射してもよい。このようにして欠陥LED8が除去されると、ディスプレイパネル9における欠陥LED8が除去された領域であるリペア領域20の位置座標がデータサーバに保存される。また、他に第2の欠陥LED8が存在するときには、上記データサーバから読み出した上記第2の欠陥LED8の位置座標に基づいて該第2の欠陥LED8がレーザ光の照射位置に位置付けられる。そして、上記と同様にして上記第2の欠陥LED8が除去され、そのリペア領域20の位置座標がデータサーバに保存される。

[0042] 続いて、ステップS4において、ボンディング装置1を使用してディスプレイパネル9のリペア領域20に良品のLED8が取り付けられ、ボンディング工程が終了する。なお、ボンディング装置1を使用した上記ボンディング工程が終了すると、必要に応じてステップS1に戻って点灯検査装置によりディスプレイパネル9の点灯検査を改めて実施してもよい。

[0043] 図10はボンディング装置1を使用して行うボンディング工程を示すフローチャートであり、上記ステップS4の具体的な工程を示すものである。

先ず、ステージ2が移動されてディスプレイパネル9のリペア領域20（リペア領域20が複数存在する場合には、選択された1つのリペア領域20）が、データサーバから読み出された上記リペア領域20の位置座標に基づいてボンディング装置1の観察光学系22の対物レンズ10の視野内に位置付けられ、ボンディングが開始される。この場合、第2の観察カメラ27を使用してディスプレイパネル9の表面が観察され、リペア領域20の画像が鮮明となるように第2の結像レンズ26を光軸方向にシフトしてオートフォーカスが実施される。

[0044] 図10のステップS11においては、キャリアテープ11（例えば、粘着

テープ)に保持され、保護フィルム16が剥がされたリペア用LED8Aに向けてフラックス塗布装置4からフラックス17が噴霧され、リペア用LED8Aのはんだ処理された電極部8aにフラックス17が塗布される。

[0045] 次に、ステップS12においては、図4に示すように、キャリアテープ11が所定量だけ移送され、フラックス17が塗布された処理済リペア用LED8Bが押圧部材21の真下にて、対物レンズ10の視野内に位置付けられる。この場合、図11に示すように、処理済リペア用LED8Bの端面8bがキャリアテープ11、押圧部材21、対物レンズ10及び第1の結像レンズ24を介して第1の観察カメラ25の撮像面に結像される。一方、ディスプレイパネル9のリペア領域20は、キャリアテープ11、押圧部材21、対物レンズ10及び第2の結像レンズ26を介して第2の観察カメラ27の撮像面に結像されている。

[0046] ボンディング装置1の図示省略の制御部では、第1の観察カメラ25により撮影して取得された処理済リペア用LED8Bの端面8bの画像データと、第2の観察カメラ27により撮影して取得されたディスプレイパネル9のリペア領域20の画像データとが比較処理され、両画像の位置ずれ量及び位置ずれ方向が算出される。そして、両画像が合致するようにステージ2がX及びY方向に微動されてアライメントが実施される。

[0047] 次いで、ステップS13においては、アライメントが終了するとステージ2が上昇され、処理済リペア用LED8Bの電極部8aがディスプレイパネル9のリペア領域20の電極パッドに圧接される。このとき、ステージ2の上昇に伴って第2の結像レンズ26が図12に示す矢印方向にシフトされ、第2の観察カメラ27におけるディスプレイパネル9のリペア領域20の結像状態(ベストフォーカス状態)が維持される。

[0048] 次に、ステップS14において、加熱装置7の赤外線レーザ37が駆動され、スリット40によりLED8の端面8bの形状に合わせて整形された赤外線のレーザ光が対物レンズ10、押圧部材21及びキャリアテープ11を介して処理済リペア用LED8Bの端面8bに照射される。これにより、処

理済リペア用LED8Bの電極部8aのはんだ材34が加熱溶融され、LED8の電極部8aがディスプレイパネル9のリペア領域20の電極パッドに電氣的に接合される。このとき、LED8の電極部8a上のはんだ材34には、フラックス17が塗布されているため、はんだ材34の表面及び上記リペア領域20の表面の洗浄化がなされ、電氣的接続不良が排除される。

[0049] リペア領域20に対するLED8のリペアが終了するとステージ2が下降する。このとき、ディスプレイパネル9のリペア領域20に接合された処理済リペア用LED8Bは、ステージ2と共に下降するため、はんだ材34による接合強度と粘着テープの粘着強度との強度差により、処理済リペア用LED8Bはキャリアテープ11からリフトオフされる。

[0050] 続いて、ステップS15において、更なるリペア処理が必要か否かが判断される。即ち、他にリペア領域20が存在するか否かが判断される。そして、他にリペア領域20が存在しないときには、ステップS15は、“NO”判定となってボンディング装置1を使用したボンディング工程が終了する。一方、複数のリペア領域20が存在するときには、ステップS15は“YES”判定となる。同時に、第2のリペア領域20の位置座標に基づいてステージ2がXY方向に移動され、上記第2のリペア領域20がボンディング装置1の接合位置に位置付けられる。その後、ステップS11に戻って、保護フィルム16が剥がされた第2のリペア用LED8Aに向けてフラックス塗布装置4からフラックス17が噴霧され、上記第2のリペア用LED8Aのはんだ処理された電極部8aにフラックス17が塗布される。以後、上記と同様にして第2のリペア領域20に対するリペア処理が実施される。そして、全てのリペア領域20に対するリペア処理が終了し、他にリペア領域20が存在しなくなってステップS15が“NO”判定となるまでは、ステップS11～S15が繰り返し実施される。

[0051] 図13は本発明によるリペア装置の第2の実施形態の概略構成を示す正面図である。

上記第1の実施形態と異なる点は、リペア装置が点灯検査装置52を備え

ていることである。この点灯検査装置 5 2 は、第 1 の実施形態で説明した点灯検査装置と同様の構成を有するものであり、ディスプレイパネル 9 に通電して複数の LED 8 の良否を判定すると共に、欠陥 LED 8 の位置座標を取得できるようになっている。そして、LED 除去装置 4 5 及びボンディング装置 1 と一体的に設けられている。

[0052] この第 2 の実施形態によれば、先ず、ステージ 2 が移動して、ステージ 2 に吸着保持されたディスプレイパネル 9 が点灯検査装置 5 2 のイメージセンサ 5 3 の撮影領域内に位置付けられる。このとき、図示省略のアライメント装置を使用してディスプレイパネル 9 の X Y 座標軸と点灯検査装置 5 2 の X Y 座標軸とが合致するようにアライメントが実施される。その後、ディスプレイパネル 9 の複数の LED 8 が点灯され、イメージセンサ 5 3 により撮影して不点灯等の欠陥 LED 8 が存在するか否かが検査される。その結果、ディスプレイパネル 9 に欠陥 LED 8 が存在する場合には、その欠陥 LED 8 の位置座標が取得され、該欠陥 LED 8 の位置座標のデータがリペア装置の図示省略の記憶部に保存される。

[0053] 次に、ステージ 2 が移動してディスプレイパネル 9 が LED 除去装置 4 5 の真下まで搬送される。LED 除去装置 4 5 においては、欠陥 LED 8 の位置座標のデータをリペア装置の記憶部から読み出し、該位置座標に基づいてディスプレイパネル 9 上の欠陥 LED 8（複数の欠陥 LED 8 が存在する場合には、選択された 1 つの欠陥 LED 8）が LED 除去装置 4 5 のレーザ光の照射位置に位置付けられる。さらに、LED 除去装置 4 5 においては、観察光学系ユニット 4 6 の観察カメラにより欠陥 LED 8 を観察しながらステージ 2 が昇降され、欠陥 LED 8 の端面 8 b にフォーカスされる。そして、レーザ光学系ユニット 4 7 のレーザから、例えば紫外線が放出され、スリットによって欠陥 LED 8 の端面 8 b の形状に合わせて整形された紫外線のレーザ光が欠陥 LED 8 に照射される。これにより、欠陥 LED 8 がアブレートされて除去され、リペア領域 2 0 がディスプレイパネル 9 に形成される。

[0054] LED 除去装置 4 5 による欠陥 LED 8 の除去が終了すると、ステージ 2

が移動してディスプレイパネル 9 がボンディング装置 1 の真下まで搬送される。ボンディング装置 1 においては、リペア装置の記憶部から読み出した欠陥 LED 8 の位置座標に基づいてステージ 2 が移動され、ディスプレイパネル 9 のリペア領域 20（複数のリペア領域 20 が存在する場合には、選択された 1 つのリペア領域 20）がボンディング装置 1 の対物レンズ 10 の視野内に位置付けられる。さらに、ボンディング装置 1 においては、はんだ処理された電極部 8 a を有する複数のリペア用 LED 8 A を電極部 8 a とは反対側の端面 8 b を保持して長軸方向に並べて有するキャリアテープ 11 が上記長軸方向に移送される。次に、保護フィルム 16 が剥がされたリペア用 LED 8 A の電極部 8 a にフラックスが塗布される。次いで、フラックス 17 が塗布された処理済リペア用 LED 8 B とディスプレイパネル 9 のリペア領域 20 とを第 1 及び第 2 の観察カメラ 25, 27 で観察し、取得された両画像の画像データに基づいて両画像が合致するようにステージ 2 が微動され、アライメントが実施される。続いて、ステージ 2 が上昇して処理済リペア用 LED 8 B がディスプレイパネル 9 のリペア領域 20 に圧接される。そして、加熱装置 7 から照射される赤外線レーザ光により処理済リペア用 LED 8 B の電極部 8 a のはんだ材 34 が加熱溶融され、処理済リペア用 LED 8 B がディスプレイパネル 9 のリペア領域 20 に電氣的に接合される。

[0055] 本発明によれば、はんだ処理されたリペア用 LED 8 A の電極部 8 a にフラックス 17 を塗布するようにしているので、はんだ材 34 を加熱溶融してリペア用 LED 8 A をディスプレイパネル 9 のリペア領域 20 に接合する際に、加熱されたフラックス 17 によりはんだ材 34 の表面及びディスプレイパネル 9 のリペア領域 20 のデブリが洗浄化され、電氣的接続不良の発生を排除することができる。また、ディスプレイパネル 9 にフラックス 17 を塗布する方法と比較して、リペア用 LED 8 A をディスプレイパネル 9 に接続した後にディスプレイパネル 9 上の余分なフラックス 17 を洗浄して除去する必要がなく、リペア作業が容易になる。

[0056] なお、上記実施形態においては、電子部品がマイクロ LED 8 の場合につ

いて説明したが、本発明はこれに限られず、電子部品は、ミニＬＥＤや半導体チップ等、如何なる電子部品であってもよい。したがって、回路基板は、ディスプレイパネル９に限られない。

[0057] 上記実施形態は、本発明が理解及び実施できる程度に概略的に示したものであり、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲を逸脱しない限り種々に変更及び修正をすることができる。

符号の説明

- [0058] 1…ボンディング装置
2…ステージ
3…移送機構
4…フラックス塗布装置
5…観察装置
6…昇降機構
7…加熱装置
8…ＬＥＤ（電子部品）
8 a…電極部
8 b…端面
8 A…リペア用ＬＥＤ
8 B…処理済リペア用ＬＥＤ
9…ディスプレイパネル（回路基板）
10…対物レンズ
11…キャリアテープ
17…フラックス
19…回収部
20…リペア領域
21…押圧部材
21 a…上面

2 1 b …下面

3 4 …はんだ材

3 7 …赤外線レーザ

3 8 …イオナイザ

4 5 …L E D除去装置（電気部品除去装置）

5 2 …点灯検査装置

請求の範囲

- [請求項1] はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品の前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に移送されるキャリアテープの前記リペア用電子部品を、複数の電子部品を実装した回路基板上の指定された領域に電氣的に接合するボンディング装置であって、
- 前記リペア用電子部品が前記指定された領域に接合される接合位置の前記キャリアテープの移送方向上流側には、前記リペア用電子部品の前記電極部にフラックスを塗布するフラックス塗布装置が設けられていることを特徴とするボンディング装置。
- [請求項2] 前記電子部品及び前記リペア用電子部品は、マイクロLEDであることを特徴とする請求項1記載のボンディング装置。
- [請求項3] 複数の電子部品を実装した回路基板における欠陥電子部品が除去された領域であるリペア領域に、良品の電子部品を接合するボンディング装置であって、
- 前記回路基板の実装面とは反対側の裏面を保持するステージと、
- はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品を前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に並べて有するキャリアテープを、前記長軸方向に移送する移送機構と、
- 前記キャリアテープの送出側にて前記複数のリペア用電子部品の前記電極部にフラックスを塗布するフラックス塗布装置と、
- 前記フラックスが塗布された処理済リペア用電子部品と前記回路基板の前記リペア領域とを観察して位置合わせする観察装置と、
- 前記ステージを上昇させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に圧接する昇降機構と、
- 前記処理済リペア用電子部品の前記電極部のはんだ材を加熱溶融させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に電氣的に接合する加熱装置と、
- を備えて構成したことを特徴とするボンディング装置。

- [請求項4] 前記フラックス塗布装置には、フラックスの回収部が設けられていることを特徴とする請求項3記載のボンディング装置。
- [請求項5] 前記フラックス塗布装置の前記キャリアテープの移送方向上流側には、前記キャリアテープの静電気を除去するためのイオナイザが設けられていることを特徴とする請求項3又は4記載のボンディング装置。
- [請求項6] 前記ステージの載置面と該載置面に対向して前記観察装置に備えられた対物レンズとの間には、前記キャリアテープを介して前記処理済みリペア用電子部品を前記リペア領域に圧接する押圧部材が設けられていることを特徴とする請求項3に記載のボンディング装置。
- [請求項7] 前記押圧部材は、前記対物レンズ側の上面と、前記キャリアテープが摺動する下面とを有し、前記上面は前記対物レンズの焦点位置を中心とする曲率半径で表される曲面に形成され、前記下面は前記キャリアテープの移送方向に交差する中心軸を有するシリンドリカル面に形成されていることを特徴とする請求項6記載のボンディング装置。
- [請求項8] 前記加熱装置は、前記観察装置と一体的に設けられた赤外線レーザであることを特徴とする請求項3に記載のボンディング装置。
- [請求項9] 前記電子部品及び前記リペア用電子部品は、マイクロLEDであることを特徴とする請求項3に記載のボンディング装置。
- [請求項10] 複数の電子部品を実装した回路基板の欠陥電子部品にレーザ光を照射し、前記欠陥電子部品を除去して前記回路基板にリペア領域を形成すると共に、該リペア領域の位置座標を記憶する電子部品除去装置と、
- 前記回路基板の実装面とは反対側の裏面を保持するステージ、はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品を前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に並べて有するキャリアテープを、前記長軸方向に移送する移送機構、前記キャリアテープの送出側に前記複数のリペア用電子部品の前記電極部にフラックスを塗布する

フラックス塗布装置、前記フラックスが塗布された処理済リペア用電子部品と前記回路基板のリペア領域とを観察して位置合わせする観察装置、前記ステージを上昇させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板のリペア領域に圧接する昇降機構、及び前記処理済リペア用電子部品の前記電極部のはんだ材を加熱溶融させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板のリペア領域に電氣的に接合する加熱装置を備えて構成したボンディング装置と、
を備え、

前記ステージは、前記電子部品除去装置と前記ボンディング装置との間を移動して前記リペア領域の前記位置座標に基づいて、前記リペア領域を前記ボンディング装置の前記処理済リペア用電子部品との接合位置に位置付けるように構成されていることを特徴とするリペア装置。

[請求項11] 前記回路基板に通電して複数の電子部品の良否を判定すると共に、欠陥電子部品の位置座標を記憶する点灯検査装置をさらに備え、

前記ステージは、前記点灯検査装置と前記電子部品除去装置と前記ボンディング装置との間を移動して前記欠陥電子部品の位置座標に基づいて、前記欠陥電子部品を前記電子部品除去装置のレーザ光照射位置に位置付けると共に、前記リペア領域の位置座標に基づいて、前記リペア領域を前記ボンディング装置の前記処理済リペア用電子部品との接合位置に位置付けるように構成されていることを特徴とする請求項10記載のリペア装置。

[請求項12] 前記電子部品及び前記リペア用電子部品は、マイクロLEDであることを特徴とする請求項10又は11記載のリペア装置。

[請求項13] 複数の電子部品を実装した回路基板の実装面とは反対側の裏面をステージに保持する第1ステップと、

はんだ処理された電極部を有する複数のリペア用電子部品を前記電極部とは反対側の端面を保持して長軸方向に並べて有するキャリアテ

ープを、前記長軸方向に移送する第2ステップと、

前記複数のリペア用電子部品の前記電極部にフラックスを塗布する第3ステップと、

前記フラックスが塗布された処理済リペア用電子部品と前記回路基板における欠陥電子部品が除去された領域であるリペア領域とを観察して位置合わせする第4ステップと、

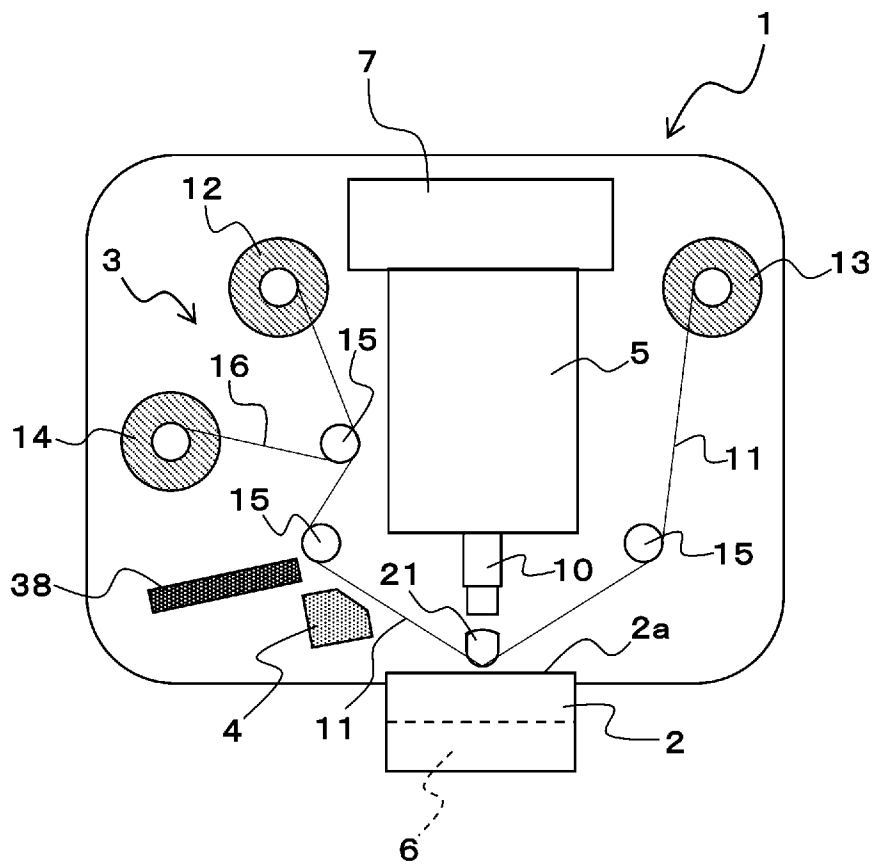
前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に圧接する第5ステップと、

前記処理済リペア用電子部品の前記電極部のはんだ材を加熱熔融させて前記処理済リペア用電子部品を前記回路基板の前記リペア領域に電氣的に接合する第6ステップと、
を行うことを特徴とするリペア方法。

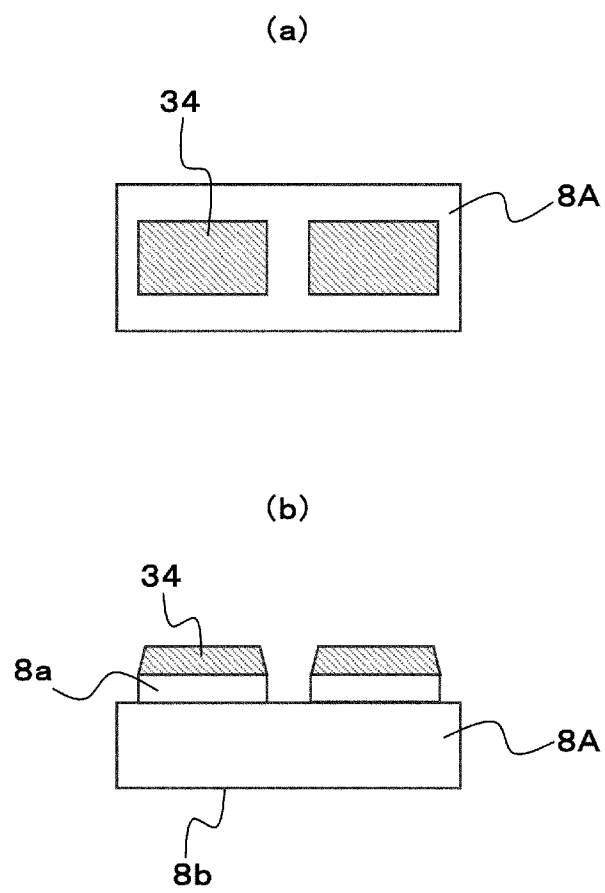
[請求項14] 前記第1ステップの実施前に、前記回路基板に通電して複数の電子部品の良否を判定すると共に、不良と判定された欠陥電子部品にレーザ光を照射し、前記欠陥電子部品を除去して前記回路基板に前記リペア領域を形成するステップを実施することを特徴とする請求項13記載のリペア方法。

[請求項15] 前記電子部品及び前記リペア用電子部品は、マイクロLEDであることを特徴とする請求項13又は14記載のリペア方法。

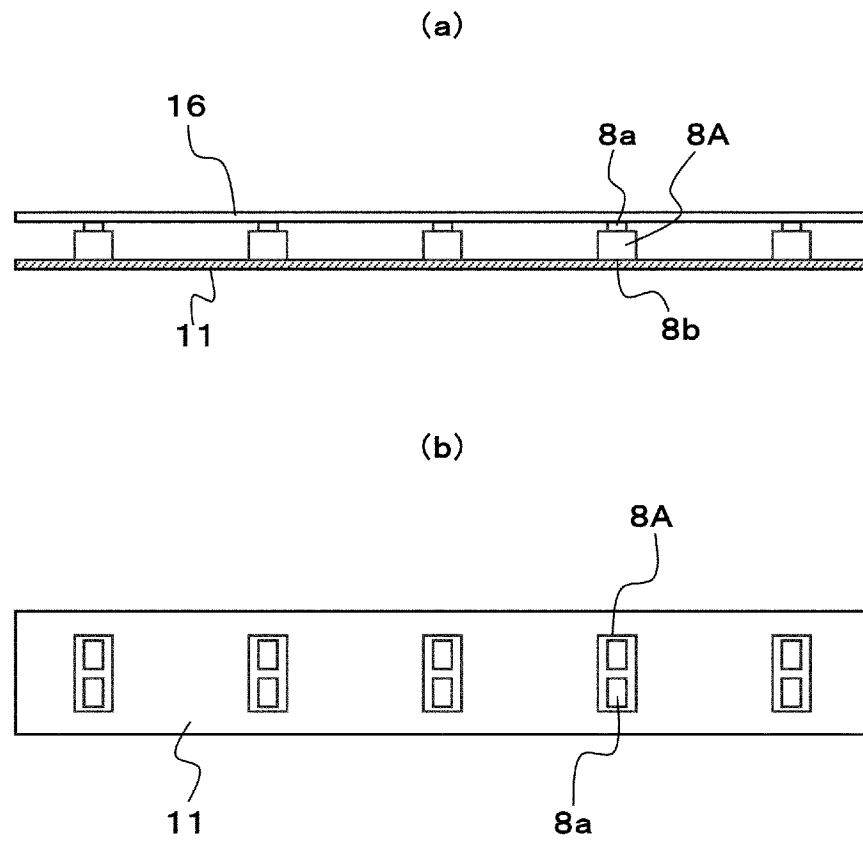
[図1]



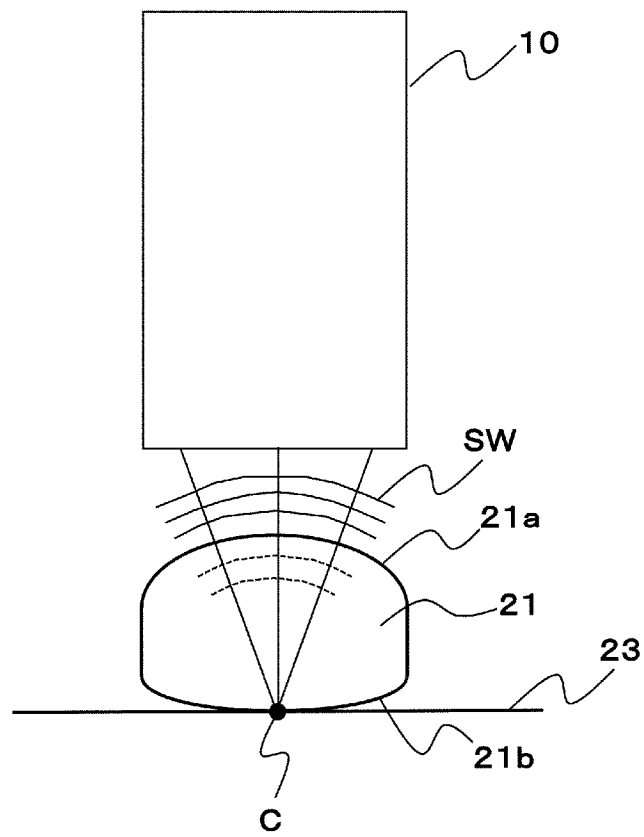
[図2]



[図3]

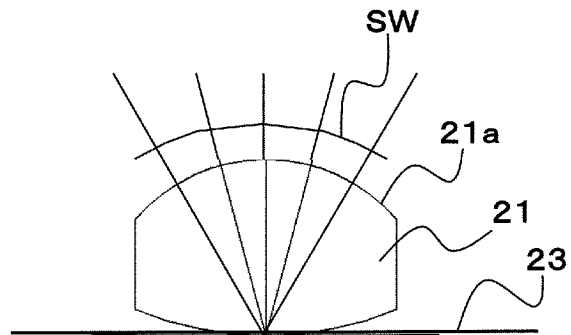


[図5]

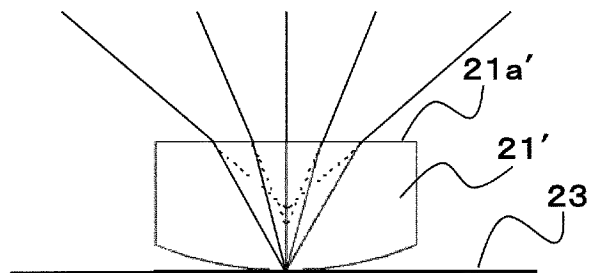


[図6]

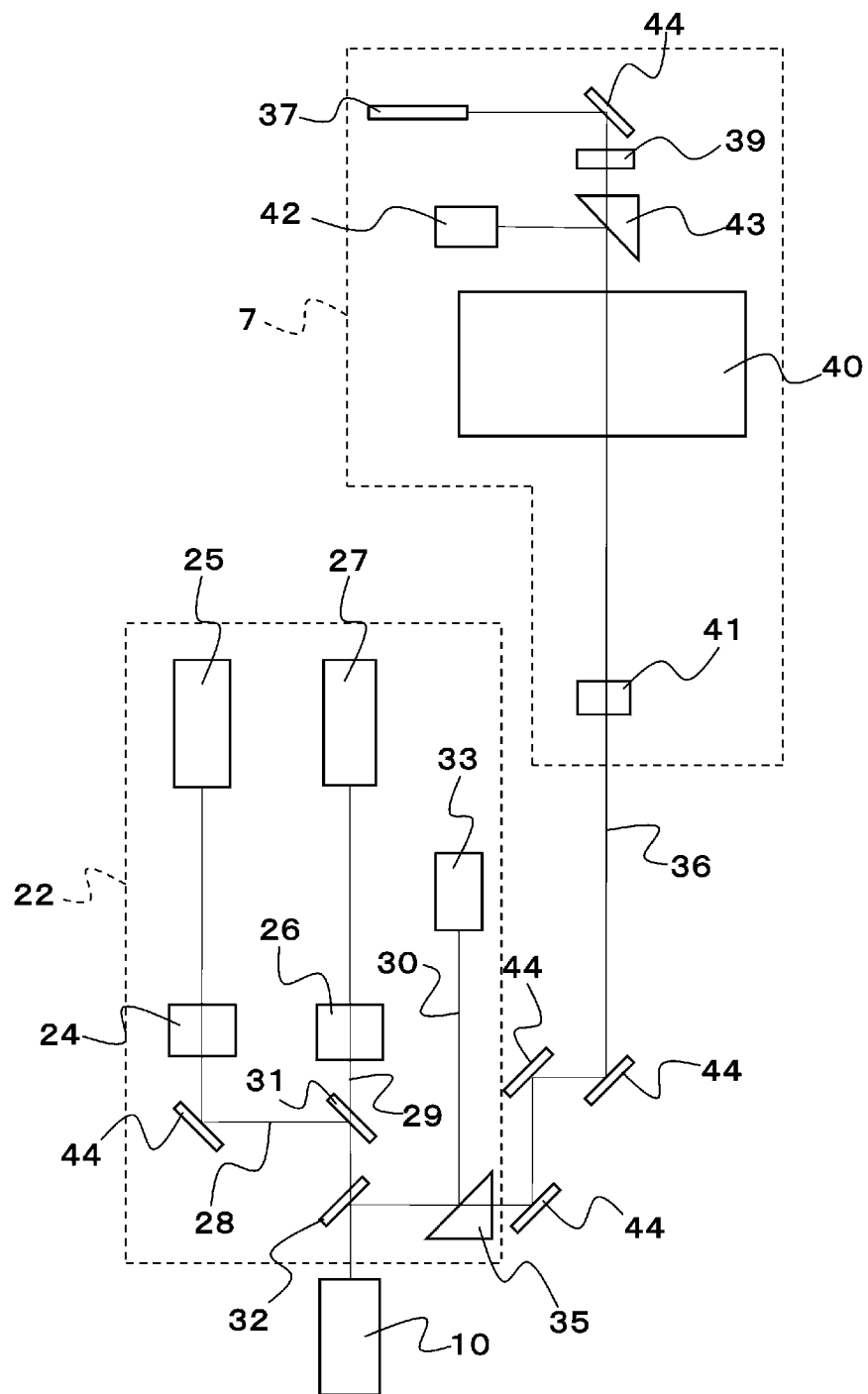
(a)



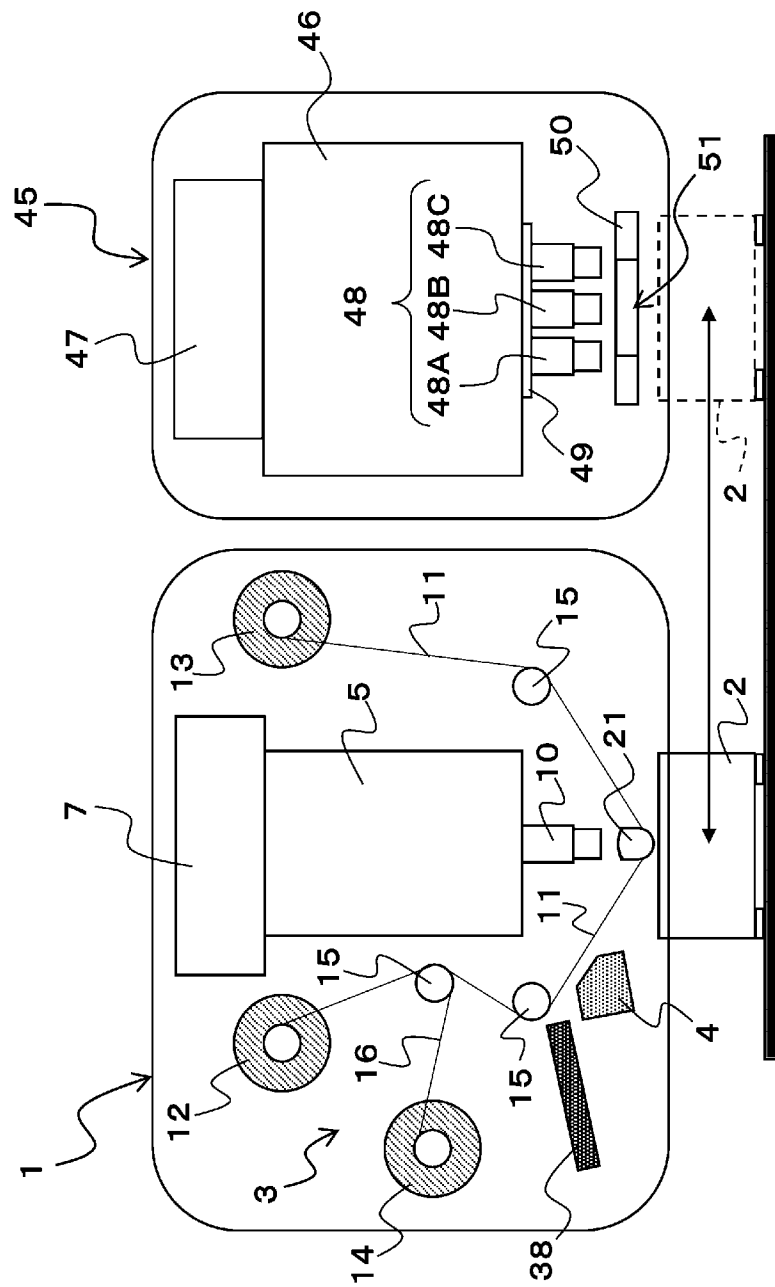
(b)



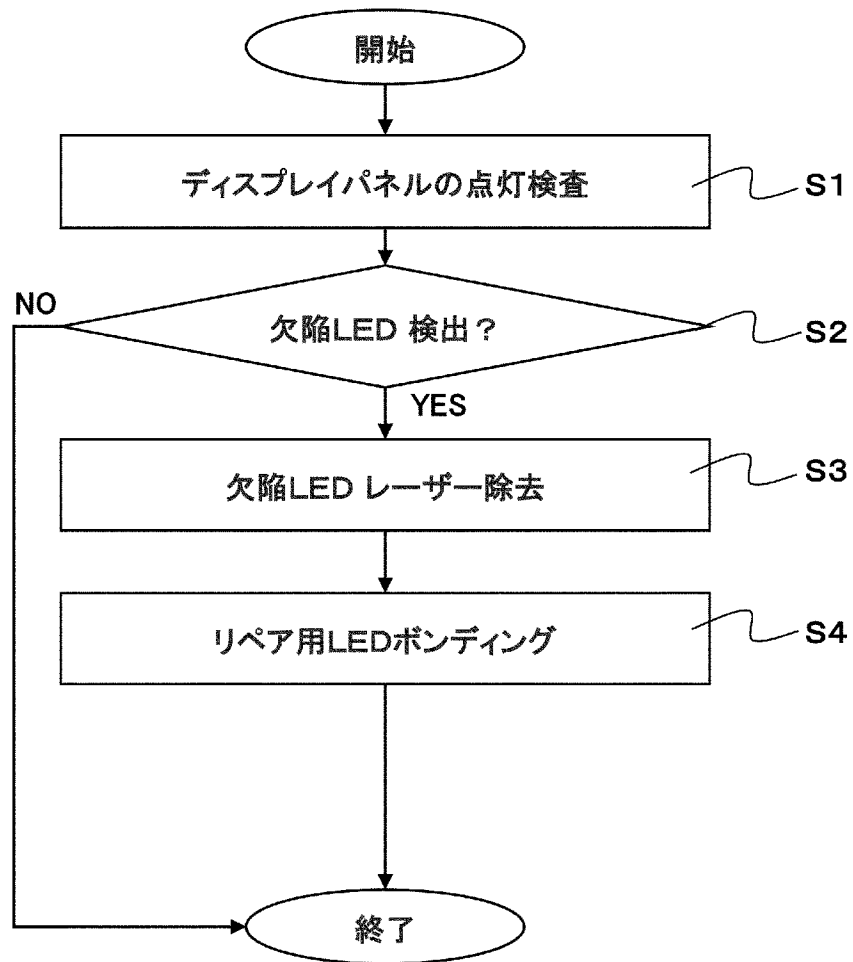
[図7]



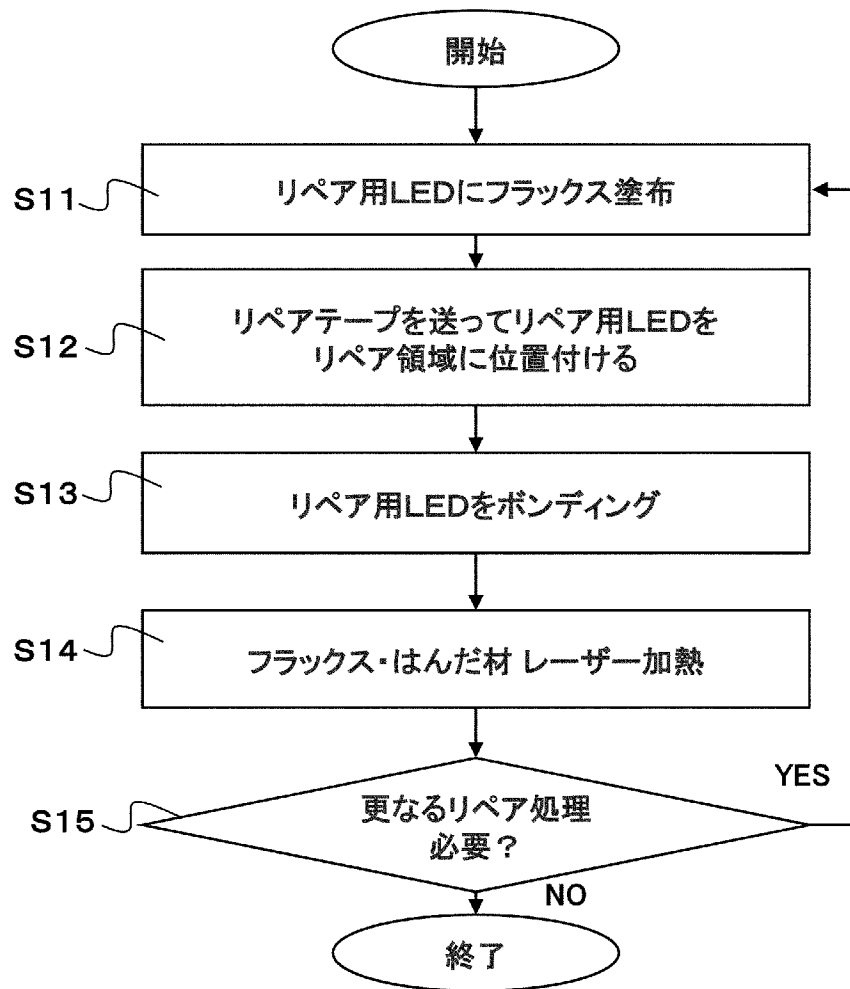
[図8]



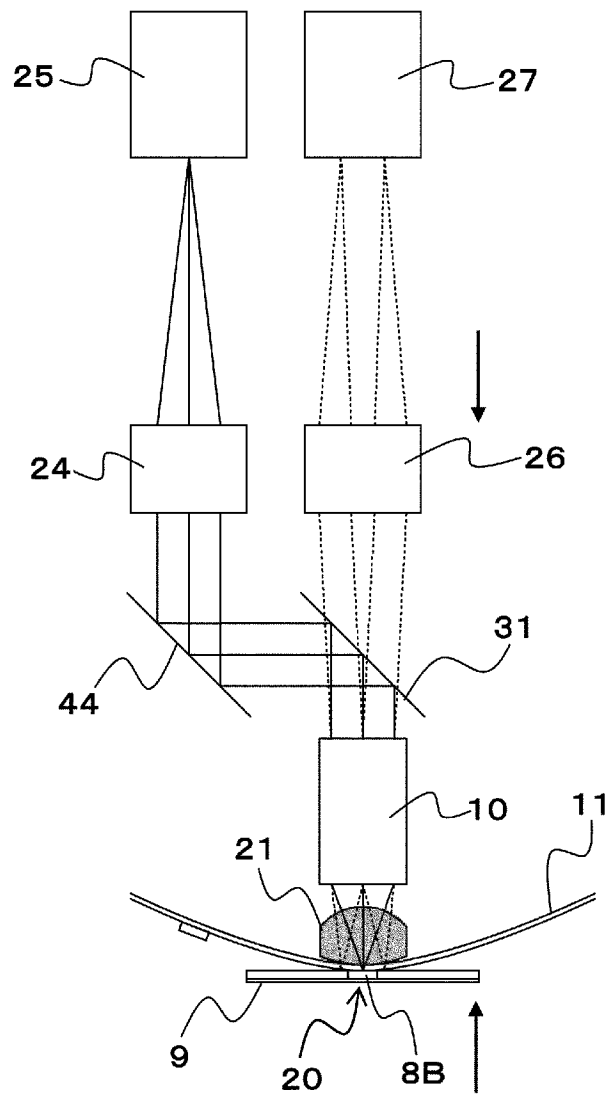
[図9]



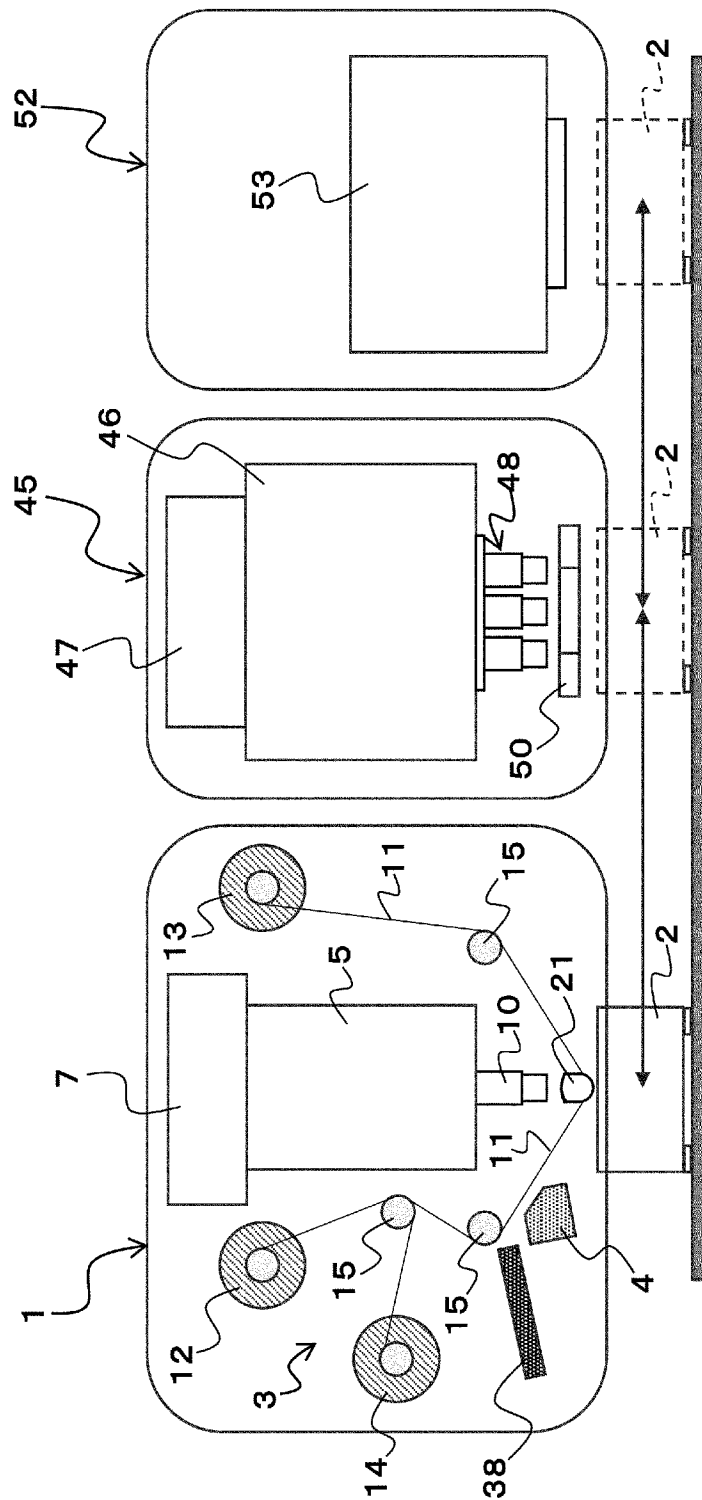
[図10]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L21/60 (2006.01) i

FI: H01L21/60 311T

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)

Int. Cl. H01L21/60

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	JP 2020-64118 A (V TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 April 2020 (2020-04-23), paragraphs [0005], [0011]-[0019], [0052]-[0060], [0082]-[0100], fig. 1, 2, 17, 18, 25	1-15
A	JP 2020-102616 A (STI CO., LTD.) 02 July 2020 (2020-07-02), paragraphs [0001], [0018]-[0054], fig. 1-14	1-15
A	JP 2020-136304 A (ATHLETE FA KK) 31 August 2020 (2020-08-31), paragraphs [0001], [0090]-[0103], fig. 1-3	1-15

☐ 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
30.08.2021

Date of mailing of the international search report
07.09.2021

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/025246

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2020-64118 A	23.04.2020	(Family: none)	
JP 2020-102616 A	02.07.2020	KR 10-1953645 B1 paragraphs [0001], [0038]-[0151], fig. 1-6	
JP 2020-136304 A	31.08.2020	CN 111341801 A (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/60(2006.01)i FI: H01L21/60 311T		
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）） H01L21/60		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
A	JP 2020-64118 A（株式会社ブイ・テクノロジー） 23.04.2020（2020-04-23） 段落[0005], [0011]-[0019], [0052]-[0060], [0082]-[0100], 図1-2, 17-18, 25	1-15
A	JP 2020-102616 A（エスティーアイ カンパニー リミテッド） 02.07.2020（2020-07-02） 段落[0001], [0018]-[0054], 図1-14	1-15
A	JP 2020-136304 A（アスリート F A株式会社） 31.08.2020（2020-08-31） 段落[0001], [0090]-[0103], 図1-3	1-15
☐ 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抵触するものではなく、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 30.08.2021		国際調査報告の発送日 07.09.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小池 英敏 5F 8396 電話番号 03-3581-1101 内線 3516

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/025246

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-64118	A	23.04.2020	(ファミリーなし)	
JP	2020-102616	A	02.07.2020	KR 10-1953645 B1 段落[0001],[0038]- [0151], 図1-6 CN 111341801 A	
JP	2020-136304	A	31.08.2020	(ファミリーなし)	