

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-102759

(P2011-102759A)

(43) 公開日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(51) Int.Cl.
G 0 1 N 21/956 (2006.01)F I
G O 1 N 21/956テーマコード (参考)
2 G O 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-257975 (P2009-257975)
(22) 出願日 平成21年11月11日 (2009.11.11)(71) 出願人 000110859
キヤノンマシナリー株式会社
滋賀県草津市南山田町字縄手崎85番地
(74) 代理人 100093997
弁理士 田中 秀佳
(74) 代理人 100107423
弁理士 城村 邦彦
(74) 代理人 100120949
弁理士 熊野 剛
(74) 代理人 100094101
弁理士 館 泰光
(72) 発明者 光藤 淳
滋賀県草津市南山田町字縄手崎85番地
キヤノンマシナリー株式会社内

最終頁に続く

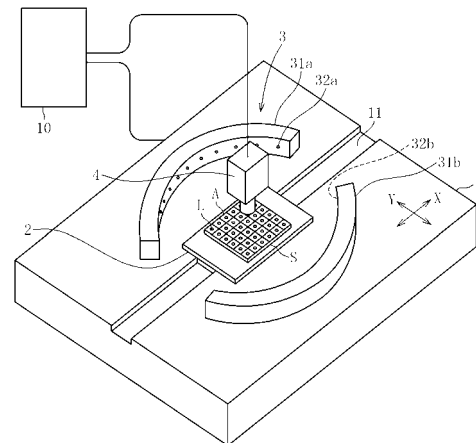
(54) 【発明の名称】 塗布接着剤の検査方法及び検査装置

(57) 【要約】

【課題】透明な接着剤の塗布状態を確実に検査し得る塗布接着剤の検査方法及び検査装置を提供する。

【解決手段】基板Sの粗面に塗布された透明な接着剤Lの検査方法であって、基板表面に沿う方向に光を照射して接着剤Lに到達させ、少なくとも接着剤によって反射された光を接着剤塗布箇所の上方で受光し、受光した光の強度分布に基づいて基板上の接着剤Lの位置情報を取得することを特徴とする塗布接着剤の検査方法及び該方法を実施するための検査装置。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の粗面に塗布された透明な接着剤の検査方法であって、基板表面に沿う方向に光を照射して接着剤に到達させ、少なくとも接着剤によって反射された光を接着剤塗布箇所の上方で受光し、受光した光の強度分布に基づいて基板上の接着剤の位置情報を取得することを特徴とする塗布接着剤の検査方法。

【請求項 2】

基板の接着剤塗布面を囲む位置から光照射を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の塗布接着剤の検査方法。

【請求項 3】

基板の粗面に塗布された透明な接着剤の検査装置であって、基板を保持する保持部と、該保持部上の基板表面に沿う方向に光を照射し得る光照射装置と、少なくとも接着剤によって反射された光を接着剤塗布箇所の上方で受光し、受光した光の強度分布情報を出力する光検出装置とを備えたことを特徴とする塗布接着剤の検査装置。

【請求項 4】

前記光照射装置が、扁平状に分布する光を出射し得るように細長い領域に沿って位置する出射部を有しており、基板の接着剤塗布面に沿うように出射光の扁平面を位置させ得ることを特徴とする請求項 3 に記載の塗布接着剤の検査装置。

【請求項 5】

前記光照射装置が、前記保持部に保持された基板の接着剤塗布面を囲むように配置されることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の塗布接着剤の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の表面に塗布された接着剤の検査方法及び検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイや液晶テレビのバックライトに LED が多用されている。近年、LED チップの出射効率を高めるため、基板またはリードフレームへの接着時に透明な接着剤が使用されつつある。その接着のために、基板における LED チップの接着箇所には予め接着剤が点状に塗布されるが、塗布の有無、位置、塗布量等の塗布状態が正確に行なわれないと、接着不良による寿命低下や出射効率の低下等の問題を引き起こす。特に、LED チップの接着のための接着剤塗布量は、径及び高さが 0.1 ~ 0.2 mm 程度であるので、精度の高い塗布とその検査が要求される。

【0003】

従来から接着剤等の塗布状態を CCD カメラ等の撮像装置を用いて検査する技術が知られている（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）。LED チップ接着時の接着剤塗布状態の検査にこの技術を用いる場合、以下に説明するように、基板表面が鏡面であれば検査が可能であるが、粗面であると検査を行なうのが困難である。

【0004】

図 6 は基板表面が鏡面及び粗面の各々の場合について、照射光の反射状態を概略的に示している。図 6 (a) は、鏡面の基板 S 及び該基板に塗布された接着剤 L に対して検査用の光を照射した状態を示している。基板 S は平面状であるのに対し、接着剤 L は微小な液滴として塗布され、表面張力によってドーム状の丸味をもった凸曲面を呈している。基板 S の上方から照射された光の内、基板 S に到達した入射光 I_s は基板面により正反射して上方へ向かう反射光 R_s となる。一方、接着剤 L に照射された入射光 I_L は、一部が透明な接着剤内に進行し基板面で反射され反射光 R_L' となって上方に向かうが、接着剤の湾曲面での反射光 R_L は斜めに反射される。なお、接着剤 L の中央への入射光 I_c のみは、局部的な水平面で反射されて真上に向かう反射光 R_c となる。したがって、基板上方のカメラに到達する反射光は、基板面での反射光 R_s 及び接着剤中央での反射光 R_c が強く、接着剤 L

10

20

30

40

50

の大部分の箇所での反射光 R_L は弱くなる。その結果、撮像時に接着剤塗布箇所が暗く見えて判別されることとなる。

【0005】

一方、基板 S の表面が粗面の場合は、図 6 (b) に示すように、基板 S に到達した入射光 I_S は基板面により乱反射されて反射光 R_S となる。接着剤 L の湾曲面への入射光 I_L は、一部が表面での反射光 R_L となり、一部が接着剤内に進行し基板面で乱反射されて反射光 R_L' となる。なお、接着剤 L の中央への入射光 I_C は、接着剤の局所的な水平面で反射されて真上に向かう反射光 R_C となり、接着剤内に進行した光は乱反射して反射光 R_L' となる。したがって、基板 S に入射した光は乱反射光となり、接着剤 L に入射した光は、接着剤中央での反射光を除き、斜めへの反射光及び到達した基板面による乱反射光となる。こうして、基板及び接着剤の双方では反射光の一部がカメラに到達することとなり、その結果、カメラの像において基板と接着剤とのコントラストが弱く、境界が不明確になり、接着剤塗布状態の検査を確実にしない難くなる。

10

【0006】

特に、LEDチップは高輝度化が進むと共に発熱量が大きくなり、基板及び接着剤に耐熱性が要求される。これに応えるには、基板をセラミック製とし、シリコン系接着剤を使用するのが有利であるが、一方では、セラミック表面が粗面であるために上述の問題が生じるのであり、その解決が望まれる。

【0007】

また、同様の問題は、LEDチップのための接着剤塗布状態の検査のみならず、液滴状に塗布される接着剤の塗布状態についての種々の検査において生じる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平5 - 331438号公報

【特許文献2】特開2007 - 285985号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記のような従来技術の問題を解決し、粗面上の透明な接着剤の塗布状態を確実に検査し得る塗布接着剤の検査方法及び検査装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、前記目的を達成するため、基板の粗面に塗布された透明な接着剤の検査方法であって、基板表面に沿う方向に光を照射して接着剤に到達させ、少なくとも接着剤によって反射された光を接着剤塗布箇所の上方で受光し、受光した光の強度分布に基づいて基板上の接着剤の位置情報を取得することを特徴とする塗布接着剤の検査方法を提供するものである。

【0011】

本発明はまた、前記目的を達成するため、基板の粗面に塗布された透明な接着剤の検査装置であって、基板を保持する保持部と、該保持部上の基板表面に沿う方向に光を照射し得る光照射装置と、少なくとも接着剤によって反射された光を接着剤塗布箇所の上方で受光し、受光した光の強度分布情報を出力する光検出装置とを備えたことを特徴とする塗布接着剤の検査装置を提供するものである。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る塗布接着剤の検査方法においては、基板における接着剤塗布箇所を粗面（乱反射面）とし、基板表面に沿う方向に光を照射して接着剤に到達させる。したがって、光は塗布厚さを有する接着剤を側方から照射することとなり、一部は表面で反射し、一部は接着剤の透明性に基づき内部へ進入する。接着剤内へ進入した光は、基板表面に達し、

50

その粗面により乱反射して、一部が上方へ向かう。接着剤への進入光は接着剤に入射するときの屈折により、基板面に対して垂直に近い側（入射角が小さくなる側）へ角度が変化している。その結果、接着剤内へ進入した光の反射光は、直接基板面に到達した光の反射光より強度が高くなる。光は接着剤表面の広い範囲から内部へ進入するので、基板における接着剤塗布領域の広い範囲で乱反射が生じ、これを上方で受光すると、接着剤の塗布範囲に対応して高い光強度の分布が得られる。また、接着剤の表面では、表面張力等による湾曲形状と入射角とに応じて、上方へ正反射する光が生じる。この反射光は局所的に高い反射強度を呈する。一方、基板面に対しては照射が表面に平行またはこれに近い角度で行なわれるので、上方へ向かう反射光量が少ない。その結果、上方で受光する光の強度分布は低いものとなる。なお、照射光の角度によっては、基板面に直接照射される光は零となり、反射光及び受光強度分布も零となり、この場合は上方での受光は接着剤での反射光のみとなる。

10

【 0 0 1 3 】

したがって、接着剤塗布箇所の上方で反射光を受光すると、その接着剤の位置で強い強度分布が得られることになり、これに基づいて基板上的接着剤の位置情報を取得することにより、接着剤の有無、位置、面積等の塗布状態の検査を確実に行なうことができる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る検査装置によれば、保持部によって保持した基板の基板表面に沿う方向に光照射装置が光を照射し、基板及び接着剤による反射光を接着剤塗布箇所の上方に位置する光検出装置が受光し、その強度分布情報を出力する。したがって、上記検査方法で述べたのと同様に、受光する反射光は、接着剤の位置で強い強度分布となる。その結果、光検出装置の出力に基づいて基板上的接着剤の位置情報を取得することにより、接着剤の有無、位置、面積等の塗布状態の検査を確実に行なうことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明に係る塗布接着剤の検査方法の実施に使用する光検出装置を概略的に示す斜視図である。

【図 2】図 1 の装置を使用して行なう検査方法における光の進行状態の一例を概略的に示す説明図である。

【図 3】図 1 の装置を使用して行なう検査方法における光の進行状態の他の例を概略的に示す説明図である。

30

【図 4】図 1 の装置を使用して行なった検査の撮像結果を示す写真である。

【図 5】図 1 の装置を使用して行なった検査方法における照射高さ設定の説明図である。

【図 6】従来の装置を使用して行なう検査方法における光の進行状態を概略的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しつつ説明する。図面中の同一又は同種の部分については、同じ番号を付して説明を一部省略する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明に係る塗布接着剤の検査方法の実施に使用する光検出装置を概略的に示している。この検査装置は、基台 1 上で基板 S を保持する保持部 2 と、該保持部上の基板表面に沿う方向に光を照射し得る光照射装置 3 と、基板 S 及び接着剤 L による反射光を接着剤塗布箇所の上方で受光し、受光した光の強度分布情報を出力する光検出装置 4 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

この装置の検査対象は、液晶ディスプレイのバックライト等に用いられる LED チップ A であり、該 LED チップは、ウェハーをダイシングして多数のペレット状とされ各々に LED を接着するための接着剤 L が点状に塗布された状態となっている。

【 0 0 1 9 】

40

50

基台 1 は、保持部 2 を隣り合う工程間等に移動させるガイド 11 を備えている。保持部 2 は、LED チップを水平に保持し、ガイド 11 上を図外の駆動部の作用を受けて移動する。図は、保持部 2 が検査位置にある状態を示している。

【0020】

光照射装置 3 は、この実施形態では、1 対の湾曲状フレーム 31 に多数の LED 32 を配置したものとなっている。フレーム 31 は、検査位置に到達した保持部 2 を囲むように配置されており、ガイド 11 を挟んで位置し、1 対のフレームは LED チップ A を搭載した保持部 2 を通し得る間隙をおいて配置されている。LED 32 は、光軸（照射光の中心軸線）が基板面（水平面）に対して同じ角度となるように配置され、この実施形態では、基板面に平行とされている。

10

【0021】

LED 32 から発せられる光は、反射光により接着剤 L と基板 S との明度差が得られる光であれば特に限定されず、種々の色（波長）のものを使用し得る。また、LED 以外の種々の光源を使用することができ、光強度の検知が可能であれば、自然光の他、赤外線、紫外線等の光を使用することができる。

【0022】

接着剤 L への照射は、コントラストを明確に得る上で、接着剤 L の周囲全体またはこれに近い範囲から行なうのが望ましい。このために、接着剤 L を囲むように、LED 等の多数の点光源を配置するか、線光源を用いるのが望ましい。尤も、検査に必要なコントラストが得られるのであれば、接着剤 L の周囲全体を囲む必要はなく、例えば、1 対のフレーム 31 の一方のみを用いるようにしてもよいし、フレームを含め光源の配置を直線状としてもよい。また、照射光の形態は、拡散光の他、平行光とすることもでき、光源から光学部品等を経て所望の出射形態で基板及び接着剤に照射してもよい。

20

【0023】

光検出装置 4 は、この実施形態においては CCD カメラを備えており、基台 1 における検査位置の上方に設置されている。CCD カメラは、保持部 2 に保持された基板 S 及び接着剤 L からの反射光を受光し、画像として表示すると共に、光強度分布を検出する。なお、光検出装置としては、CCD カメラの他、光強度分布を検知し得る種々の装置を用いることができる。

【0024】

基台 1 は図外の駆動装置により、水平面内で保持部 2 の移動方向（X 軸）及びこれに垂直な方向（Y 軸）に移動させられるようになっており、固定された光検出装置 4 に対して保持部 2 を基板 S と共に移動させることにより、LED チップ A 上の接着剤 L の位置情報を次々と取得することができる。光検出装置 4 及び光照射装置 3 は制御装置 10 に接続されており、制御装置 10 は、光検出装置 4 から送られてくる光強度信号の画像処理や光強度の検知、並びに光照射装置 3 の照射光の制御等を行なう。

30

【0025】

図 2 は、図 1 の装置における LED 32 により LED チップ A の基板 S 上の接着剤 L に光照射をしている状態を示している。図示のように照射は、基板表面に沿う方向に行なわれる。接着剤 L に到達した入射光 I_1 は一部が接着剤 L の表面で反射して反射光 R_{10} となり、一部は接着剤の透明性に基づき内部へ進入して進入光 I_1' となる。進入光 I_1' は基板 S 表面に達した所で乱反射し、一部の反射光 R_{11} が上方の光検出装置 4（図 1）へ向かう。接着剤 L における他の箇所にも到達した入射光 I_2 も同様に、進入光 I_2' となり、基板 S で乱反射して一部の反射光 R_{21} が光検出装置 4 へ向かう。基板 S に直接到達した光も基板面で乱反射し、一部が光検出装置 4 に向かう。乱反射により上方の光検出装置 4 に向かう光の内、反射光 R_{11} 及び R_{21} は、接着剤 L 内への進入光 I_1' 及び I_2' の反射光であり、これらの進入光は接着剤 L に入射するときの屈折により、基板面に対して垂直に近い側（入射角が小さくなる側）へ角度が変化している。そして、照射面が受ける単位面積あたりの光量は、入射角が大きいほど（照射面となす角度が小さいほど）小さくなる。したがって、接着剤内へ進入した光の反射光は、直接基板面に到達した反射光より強度が高くなる。

40

50

その結果、光検出装置 4 においては、接着剤 L の部分が周囲より明るくなり、明確なコントラストをもって検知される。こうして、本装置及び方法によれば、接着剤の位置情報を確実に得ることができる。

【 0 0 2 6 】

また、基板面によっては、粗面による乱反射であっても、反射強度は正反射に近い角度範囲において高くなる傾向を示す場合がある。この場合も、接着剤 L 内に進入した光は、基板面に対して垂直に近い側（入射角が小さくなる側）へ角度が変化しているので、その正反射の角度及びこれに近い高反射強度の範囲も基板面に垂直に近づいている。したがって、基板面の真上に位置する光検出装置 4 に到達する光は、直接基板面に入射した反射光より強くなる。この点においても、接着剤に進入した光の反射光が、直接基板面に到達した反射光より光強度が高くなり、光検出装置 4 においては、接着剤 L の部分がより明るく、より強いコントラストで検知される。

10

【 0 0 2 7 】

さらに、接着剤 L における特定箇所への入射光 I_3 は、接着剤表面での正反射光 R_3 が光検出装置 4 向かう。その結果、光検出装置 4 においては、接着剤 L における正反射光 R_3 の部分が周囲より際だって明るく検知される。

【 0 0 2 8 】

このようにして得られる接着剤と基板面の反射光のコントラストは、照射光と基板面とのなす角度が小さいほど強く得られる。図 3 は、照射光と基板面とのなす角度が 0 度、すなわち、照射光が基板面平行な場合を示している。図 2 の場合と同様に、接着剤 L に到達した入射光 I_1 、 I_2 は一部が接着剤 L の表面で反射して反射光 R_{10} 、 R_{20} となり、一部は接着剤の内部への進入光 I_1' 、 I_2' となり、基板 S 表面で乱反射され、上方への反射光 R_{11} 、 R_{21} が光検出装置 4 向かう。基板 S の面に対して照射光の光軸は平行であるので、照射光が平行光であれば基板面による上方への反射光は理論上存在しない。実際には、粗面による凹凸や、拡散光である照射光の拡がり角度によって基板面から上方へ向かう反射光が存在するが、その量は僅かである。したがって、接着剤に進入して基板面に到達した光の反射光が、直接基板面に到達した反射光よりも、より強いコントラストで検知される。

20

【 0 0 2 9 】

図 4 (a) ~ (c) は、図 1 の装置を使用して塗布接着剤の検査を行なった際に、光検出装置 4 (CCD カメラ) によって撮影された画像を示している。3 つの画像は、図 5 に示すように、光照射装置 3 の照射光軸 C が基板 S の面から離れる高さ H を設定し、この高さ H を変えて撮影したものである。図の (a)、(b)、(c) は各々、高さ H が 3 mm、0 mm、-3 mm に設定されたときの画像である。これらの画像は、高さ H が 3 ~ -3 mm の範囲であれば、光照射装置 3 の位置が低くなるほど、光検出装置 4 による画像のコントラストが強くなることを示している。

30

【 0 0 3 0 】

この関係は、次のようにして成立すると考えられる。光照射装置 3 の LED 32 は、所定の角度をもって拡散しているので、光軸 C が水平であっても対象物には拡散角に基づく斜めからの光も照射される。したがって、光軸 C の高さ H が基板面から 0 mm、-3 mm となっても、拡散した斜めからの光が接着剤 L 及び基板 S の面に照射される。但し、拡散光の範囲内であれば、光照射装置 3 の高さが低くなるほど、接着剤 L に照射される光の量に比べて、基板面に照射される光の量が著しく減少する。その結果、光軸 C の位置が基板面に対して 3 ~ -3 mm の範囲であれば、光照射装置 3 の位置が低くなるほど、光検出装置 4 による画像のコントラストが強くなるのである。

40

【 0 0 3 1 】

このようにして、基板面に沿う方向に光照射をすることにより、接着剤と基板面とで光検出装置に到達する反射光強度に明確な差を持たせることができる。このための適切な、基板面に対する光照射の角度は、照射光の拡散角や拡散の角度毎の強度分布等によって異なるので、光照射装置に応じて決められる。照射角（基板面に対する光軸の傾き）が大きすぎると反射光のコントラストが不十分となり、照射角が小さすぎると接着剤に到達する

50

照射光の光量が不足する。

【 0 0 3 2 】

接着剤を塗布する基板面が粗面であると、塗布後の時間経過と共に接着剤が粗面の凹凸に対して染み込みながら周囲へ広がって行くことがある。これに伴って基板の表面は平滑性を増し、反射率が高くなる。したがって、接着剤塗布箇所の上から光を照射し上方で受光する場合は、基板面からの反射光が接着剤の染み込みと共に強くなる。これに対し、本願発明方法及び装置では、基板面に沿う方向に光照射を行なうので、基板面での反射量が少ない。したがって、接着剤の染み込みにより反射率が増しても、反射光強度はさほど高くならず、接着剤での反射光との強度差への影響が少ない。この点からも、接着剤の塗布状態の確実な検査が可能となる。

10

【 0 0 3 3 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、複数の接着剤塗布箇所の検査を行なうには、上記のように基板の保持部 2 を移動させるのに変えて光検出装置 4 を移動し、或いはその双方を移動させるようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

接着剤の塗布形状は、接着剤とこれに覆われない基板面とに照射した光の反射光の強度さを検知し得るものであればよく、点状以外に直線状、曲線状、面的な広がりのあるもの等、種々の形状であってもよい。

【 符号の説明 】

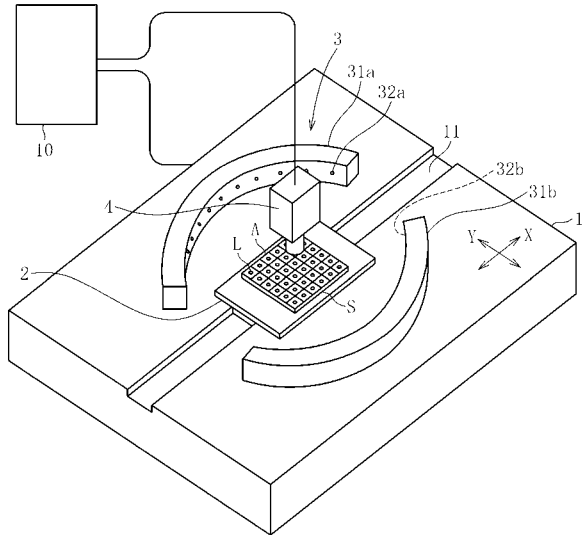
20

【 0 0 3 5 】

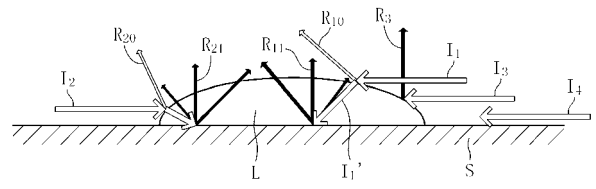
- 1 : 基台
- 2 : 保持部
- 3 : 光照射装置
- 4 : 光検出装置
- 10 : 制御装置
- I_1' : 進入光
- I_1, I_2, I_3 : 入射光
- L : 接着剤
- R_1 : 正反射光
- R_{10}, R_{20} : 正反射光
- R_{11}, R_{21} : 反射光
- S : 基板

30

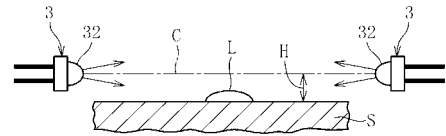
【図 1】



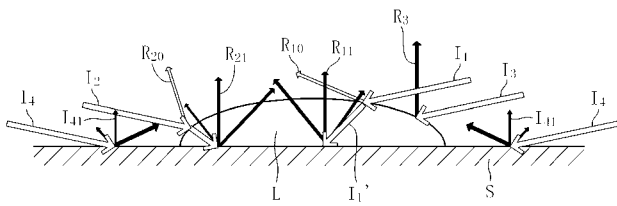
【図 3】



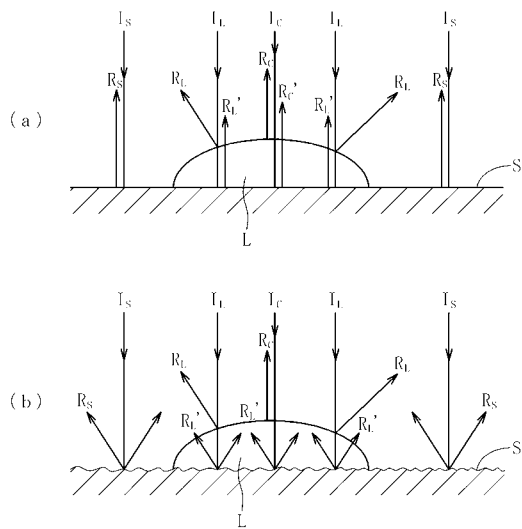
【図 5】



【図 2】

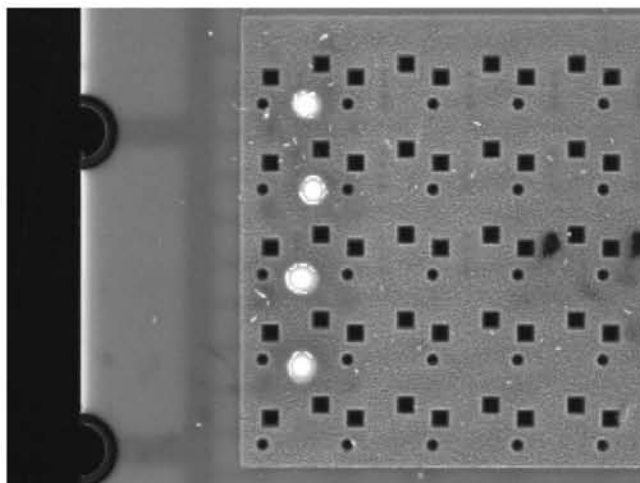


【図 6】

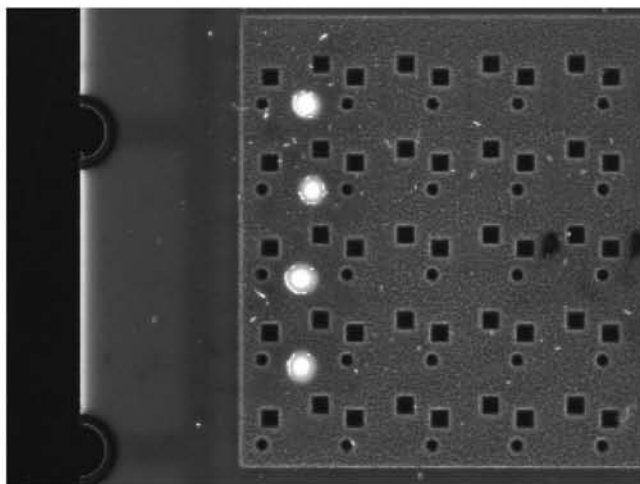


【 図 4 】

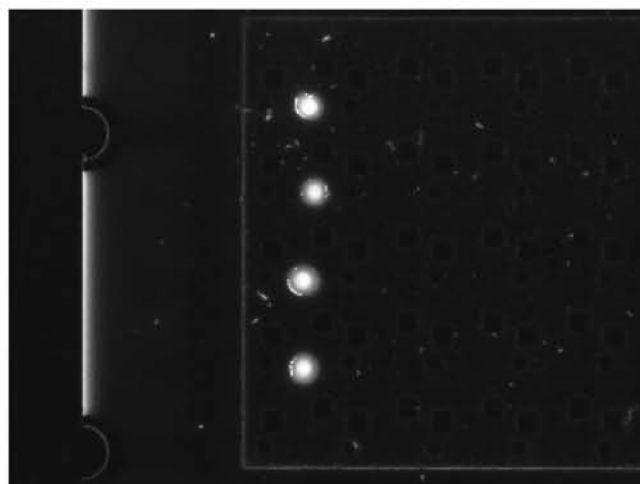
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(72)発明者 木林 茂樹

滋賀県草津市南山田町字縄手崎 8 5 番地 キヤノンマシナリー株式会社内

Fターム(参考) 2G051 AA65 AB12 BB01 BB05 CA04 CB01 CB05