

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4356179号
(P4356179)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 33/00 (2006.01)

H O 1 L 33/00 1 2 O

H O 1 L 33/00 4 O O

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-63055 (P2000-63055)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成12年3月8日(2000.3.8)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2001-250981 (P2001-250981A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成13年9月14日(2001.9.14)	(74) 代理人	100104880
審査請求日	平成18年3月28日(2006.3.28)		弁理士 古部 次郎
		(74) 代理人	100118201
			弁理士 千田 武
		(72) 発明者	有馬 尊久
			大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内
		(72) 発明者	楠田 幸久
			大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内
		審査官	岡田 吉美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子アレイチップおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

矩形状チップの表面に直線状に配列された複数の発光点を有する発光素子アレイチップにおいて、

前記矩形状チップの一方の長辺の表面側エッジが鋭角に、他方の長辺の表面側エッジが鈍角に形成されていることを特徴とする発光素子アレイチップ。

【請求項2】

前記発光点は、前記一方の長辺に平行に、且つ、前記一方の長辺に平行なチップ中心線に対し前記一方の長辺に近い側に、配置されていることを特徴とする請求項1記載の発光素子アレイチップ。

【請求項3】

請求項1または2に記載の発光素子アレイチップを複数個、鋭角に形成されている前記表面側エッジが接するように千鳥状配列したことを特徴とする発光装置。

【請求項4】

前記各発光素子アレイチップ上の発光点を結ぶ線が平行になるように、千鳥状配列したことを特徴とする請求項3記載の発光装置。

【請求項5】

矩形状の発光素子アレイチップの製造方法において、
ダイシングブレードをチップ表面に対し傾斜させた状態でチップ長辺側を切断することを特徴とする発光素子アレイチップの製造方法。

【請求項 6】

1 チップの長辺の長さより短い間隔を開けて奇数番目のチップを配列固定し、鋭角に形成されたチップ長辺の表面側エッジの一部が互いに接するように、偶数番目のチップを当接して千鳥状配列を形成することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の発光装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項 3 または 4 に記載の発光装置を有するプリンタヘッド。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプリンタヘッドを備えるプリンタ。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、発光素子アレイチップおよびその製造方法に関し、特に、電子写真式印字ヘッドに用いられる発光素子アレイチップおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、発光素子アレイチップ（アレイチップ）を複数個接続して作られた発光装置として、電子写真式印字ヘッド（プリンタヘッド）が知られている。このプリンタヘッドは、現在、解像度が 600 dpi (dots per inch) のものを中心に製品化されているが、更に高精度の解像度が 1200 dpi のものについても開発が進んでいる。

20

【0003】

図 2 は、従来のアレイチップの配列状態を示し、(a) は直線状配列の説明図、(b) は千鳥状配列の説明図である。図 2 (a) に示すように、例えば解像度が 600 dpi のプリンタヘッドの場合、複数個のアレイチップ 1 は、各アレイチップ 1 に直線状に配列されている複数の発光点 2 が、同一配列間隔を保持したまま一直線状に連なるように、直線状に並べて接続することができる。

【0004】

ところが、解像度がより高い、例えば 1200 dpi のアレイチップ 3 は、アレイチップ 1 に比べて発光点 4 の配列間隔が狭くなる（(b) 参照）。そこで、アレイチップ 3 についても、アレイチップ 1 の直線状配列と同様に接続しようとする、隣接するアレイチップ 3 の発光点 4 が同一間隔で配列されるようにするため、アレイチップ 3 の両端に位置する発光点 4 の極近傍を切断しなければならない。ダイシングに際し、このような切断を行うことは、技術的に非常に困難である。

30

【0005】

そこで、このような切断を避けるために、アレイチップの一部が重なり合うように位置をずらして並べる、所謂千鳥掛けの状態となる千鳥状配列を行うことが知られている（特開平 8 - 216448 号公報参照）。

【0006】

これは、図 2 (b) に示すように、アレイチップ 3 の長さを、直線状配列を行う場合より長くした上で、奇数番目に当たるアレイチップ 3 - 1 と偶数番目に当たるアレイチップ 3 - 2 とを、向きを 180 度入れ換えて、両端が背中合わせになるように千鳥掛け状態に配置するものである。

40

【0007】

この場合、各アレイチップ 3 の発光点 4 の中心を結ぶ直線は、1 本の直線ではなく 2 本の平行な直線 a, b となるが、2 本の直線 a, b の線間距離は、できるだけ短く、且つ一定であることが望ましい。

【0008】

図 3 は、図 2 の千鳥状配列を行うアレイチップを示し、(a) はダイシングの説明図、(b) は配列状態の説明図である。図 3 に示すように、アレイチップ 3 の千鳥状配列を行う場合、ダイシングテープ 5 上のアレイチップ 3 に対し、ダイシングブレード 6 を、その切

50

断方向がチップ表面 3 a とほぼ直角になるように位置させて、アレイチップ 3 を切断し（（a）参照）、切断後のアレイチップ 3 を、隣接するチップ同士（3 - 1 , 3 - 2 ）が相互に発光点 4 側の切断端面 3 b を向かい合わせた（（b）参照）千鳥掛け状態に配置する。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、アレイチップ 3 を通常のダイシングにより切断すると、切断後のアレイチップ 3 の裏面側エッジにバリ（裏面バリ）7 が発生するのが避けられない。通常のダイシングにおいては、ダイシングブレード 6 をチップ表面 3 a に対しほぼ直角に、且つ、裏面に貼ったダイシングテープぎりぎりまで入れて切断している。

10

【 0 0 1 0 】

このため、アレイチップ 3 の千鳥状配列を行う場合、この裏面バリ 7 が邪魔をして切断端面 3 b 同士を完全に接触させることができず、隣接するアレイチップ 3 - 1 と 3 - 2 の間に隙間ができてしまう（図 3（b）参照）。このような隣接するアレイチップ 3 - 1 と 3 - 2 の間の隙間は、ダイシングを繰り返すことによるダイシングブレード 6 の摩耗によっても発生する。

【 0 0 1 1 】

図 4 は、図 2 の千鳥状配列を行うアレイチップの他の例を示し、（a）はダイシングの説明図、（b）は配列状態の説明図である。図 4 に示すように、ダイシングブレード 6 が摩耗した場合、摩耗に伴って先端側が痩せ細ってしまったダイシングブレード 6 によりアレイチップ 3 が切断される（（a）参照）ので、ダイシングブレード 6 が摩耗する前はチップ表面 3 a に対しほぼ直角に形成されていた切断端面 3 b が、やせ細った先端側形状に合わせてチップ表面 3 a に対し鈍角の曲面状に形成されてしまう。

20

【 0 0 1 2 】

従って、切断後のアレイチップ 3 を、隣接するチップ同士（3 - 1 , 3 - 2 ）が相互に発光点 4 側の切断端面 3 b を向かい合わせた（（b）参照）千鳥掛け状態に配置すると、表面側エッジが鈍角化しているため、裏面側エッジ部分が邪魔して切断端面 3 b 同士を完全に接触させることができず、隣接するアレイチップ 3 - 1 と 3 - 2 の間に隙間ができてしまう（（b）参照）。

【 0 0 1 3 】

つまり、裏面バリ 7（図 3 参照）や表面側エッジの鈍角化（図 4 参照）が生じることにより、アレイチップ 3 の千鳥状配列を行う際に、背中合わせに隣接して重なり合う隣接チップ同士（3 - 1 , 3 - 2 ）の距離を、両者が完全に接触するところまで縮めるのは困難である。また、喩え、隣接チップ同士を接触させることができたとしても、同一距離による一定の接触状態にはならない。

30

【 0 0 1 4 】

図 5 は、従来のダイシングによるアレイチップを千鳥状配列した場合の不具合発生状況を示し、（a）は不具合（その 1）の説明図、（b）は不具合（その 2）の説明図である。図 5（a）に示すように、例えば、裏面バリ 7（図 3 参照）が発生し、隣接するアレイチップ同士（3 - 1 , 3 - 2 ）が一定の接触状態にならなかった場合、傾いて配列されるアレイチップ 3 - 1 が出てしまい、並べられた各アレイチップ 3 - 1 と 3 - 2 の発光点 4 の中心を結ぶ 2 本の直線 a , b は、平行な直線にならない。

40

【 0 0 1 5 】

また、傾いて配列されるアレイチップ 3 を出さないため、図 5（b）に示すように、背中合わせになるアレイチップ同士（3 - 1 , 3 - 2 ）を、チップ間接触が起こらない範囲に離間させて配置することが考えられるが、この場合、2 本の直線 a , b の線間距離が広がってしまうばかりでなく、アレイチップ 3 を押し当てて行う位置決めができなくなり、ダイボンディングに要する時間が非常に長くなってしまう。

【 0 0 1 6 】

この発明の目的は、重なり合って隣接するチップ同士の距離をできるだけ短く且つ一定に

50

する千鳥状配列を行い、その上、ダイボンディングに要する時間を短縮することができる発光素子アレイチップおよびその製造方法を提供することである。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明に係る発光素子アレイチップは、矩形状チップの表面に直線状に配列された複数の発光点を有する発光素子アレイチップにおいて、前記矩形状チップの一方の長辺の表面側エッジが鋭角に形成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

上記構成を有することにより、矩形状チップの表面に直線状に配列された複数の発光点を有する発光素子アレイチップは、矩形状チップの一方の長辺の表面側エッジが鋭角に形成される。これにより、重なり合って隣接するチップ同士の距離をできるだけ短く且つ一定にする千鳥状配列を行い、その上、ダイボンディングに要する時間を短縮することができる。

10

【 0 0 1 9 】

また、この発明に係る発光素子アレイチップの製造方法により、上記発光素子アレイチップを製造することができる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、この発明の実施の形態に係る発光素子アレイチップを示し、(a) はダイシングの説明図、(b) は配列状態の説明図である。図 1 に示すように、アレイチップ (発光素子アレイチップ) 1 0 は、ダイシングにより、発光点 1 1 を含む矩形状の各個片に切断され ((a) 参照)、切断後、隣接するチップ同士 (1 0 - 1 , 1 0 - 2) が背中合わせに配置される ((b) 参照)。

20

【 0 0 2 2 】

このアレイチップ 1 0 は、各アレイチップ 1 0 の一部が重なり合うように位置をずらして背中合わせに並べる、所謂千鳥掛けの状態となる千鳥状配列により、複数個が接続されて (図 2 (b) 参照)、発光装置である電子写真式印字ヘッド (プリンタヘッド) を形成する。

30

【 0 0 2 3 】

複数個のアレイチップ 1 0 が千鳥状配列により接続されることで、各アレイチップ 1 0 のチップ表面に直線状に配列された複数の発光点 1 1 の中心を結ぶ 2 本の直線 a , b は、平行な直線となる (図 2 (b) 参照)。この発光点 1 1 は、矩形状チップの一方の長辺に平行に、且つ、一方の長辺に平行なチップ中心線に対し一方の長辺に近い側に、配置されている。

【 0 0 2 4 】

アレイチップ 1 0 をダイシングにより各個片に切断する場合、ダイシングテープ 1 2 上のアレイチップ 1 0 に対し、ダイシングブレード 1 3 を、その切断方向がチップ表面 1 0 a に対し一定角度傾斜させた状態に位置させて、アレイチップ 1 0 の長辺側を切断する。このとき、ダイシングブレード 1 3 は、先端を、近接する発光点 1 1 の下方、即ち、近接する発光点 1 1 側に入り込むように傾かせており、各アレイチップ 1 0 の発光点 1 1 側の切断端面 1 0 b は、全て、チップ表面 1 0 a に対し鋭角の曲面状となる ((a) 参照)。

40

【 0 0 2 5 】

つまり、アレイチップ 1 0 を千鳥状配列にしたとき、隣接チップと背中合わせに接触する側の長辺エッジの角度は、発光点 1 1 側の切断端面 1 0 b に対し、チップ表面 1 0 a とのなす角、即ち、矩形状チップの一方の長辺の表面側エッジの角度が鋭角、チップ裏面 1 0 c とのなす角が鈍角になるようにする ((b) 参照)。

【 0 0 2 6 】

これにより、接触するアレイチップ 1 0 において、裏面バリ或いはダイシングブレード 1

50

3の刃痩せ等により接触位置が不安定になるのを防止することができる。なお、喩え、裏面バリが発生した場合でも、チップ裏面10cからの突出量がチップ表面10aエッジから外側に突出しなければ、接触位置に影響を与えることはない。切断端面10bは、垂直線に対し角度にして1度程度内側にずれていれば十分機能を果たす。もう一方の長辺及び両短辺の切断形状は、特に規定されない。

【0027】

このアレイチップ10の長さLは、アレイチップ10をつなげることによって製作しようと考えているプリンタヘッドの有効長を、つなげるチップ数で割った長さを L_0 とした場合、 $L_0 < L < 2L_0$ となり、望ましくは、 $L = L_0 + 0.2\text{mm}$ から $L = 1.5L_0$ 程度が適当である。なお、アレイチップ10の幅及び厚さは、特に規定されない。

10

【0028】

この結果、安定した千鳥状配列が可能となり、また、ワイヤボンド等の工程を経た後、何らかの原因で少数のチップが動作不良を起こす場合に、これらの異常チップをリペアのため取り外すことも容易にできるようになる。

【0029】

また、発光点11がアレイチップ10の中央からずれた位置に配置されている場合、千鳥状配列で隣接するアレイチップ10に接触させる長辺エッジは、発光点11に近い側のエッジとした方が良く、更に、発光点11の位置は、できるだけ切断エッジに近い方が良い。これにより、各チップ10の発光点11中心を結ぶ2本の直線a, b(図2(b)参照)の線間距離はより短くなる。

20

【0030】

指定した長辺エッジを鋭角に加工するためには、ダイサーのスピンドルの取り付けを水平から角度を持った位置に調整し、この状態でアレイチップ10の切断を行うようにする。切断により形成される、鋭角に加工された長辺エッジに対向する長辺エッジの切断端面は、特別に規定しないが、実際の切断工程では、隣接チップとの切り離しが一度の切断により行われるため、自動的に鈍角となる。

【0031】

また、アレイチップ10を千鳥状配列にしたとき、隣接チップと背中合わせに接触する長辺エッジは、発光点11に対し十分な位置精度が出ていることが要求される。そこで、ダイシングを行う場合、切断溝(カーフ)の中央の位置を一定にするのではなく、切断により鋭角になるチップ表面10a側のエッジ位置を一定にするように、切断位置の基準を設定する。

30

【0032】

これにより、ダイサーのブレード厚みのばらつきが発生しても、鋭角となるエッジ位置は一定となり、切断された各アレイチップ10のエッジ位置のばらつきが発生しなくなる。エッジ位置が安定することで、背中合わせになる千鳥状配列した際、アレイチップ10の発光点11中心を結ぶ2本の直線a, bはほぼ平行となり、線間距離は安定して一定の値となる(図2(b)参照)。そして、背中合わせされる隣接チップ同士は、切断端面10bの表面側エッジが密着した状態になる。

【0033】

この切断された各アレイチップ10を千鳥状配列する場合、先ず、奇数番目に位置する各アレイチップ10(例えば10-1)を、間を開けて直線状に配置し、ダイボンドする。次に、偶数番目に位置するアレイチップ10(例えば10-2)を、向きを180度入れ換えて、先に配置した奇数番目のアレイチップ10と両端が背中合わせになるように千鳥掛け状態に配置し、ダイボンドしていく(図2(b)参照)。この際、各アレイチップ10の位置は、既にダイボンドされている奇数番目に位置するアレイチップ10に押し当てること、決めて行く。

40

【0034】

つまり、既に配置されたアレイチップ10に押し当てて位置決めすることができるので、ダイボンドする際の位置決めに必要な時間が短縮され、コストの低減をもたらす。また、

50

接触するチップ表面 10 a 側のエッジ同士は、切断端面 10 b の角度及び切断位置が共に最適化されているため、例えば、アレイチップ 10 の位置ずれが発生したとしても最小限に抑えることができる。

【0035】

従って、電子写真式印字ヘッド（プリンタヘッド）等の発光装置を形成する際、1チップの長辺の長さより短い間隔を開けて奇数番目のチップを配列固定し、鋭角に形成されたチップ長辺の表面側エッジの一部が互いに接するように、偶数番目のチップを当接して千鳥状配列が形成される。このとき、各アレイチップ 10 上の発光点 11 を結ぶ2本の直線 a , b が平行になる。

【0036】

このように、この発明によれば、アレイチップ 10 の長辺側を切断する際、アレイチップ 10 を千鳥状配列したとき隣接チップと背中合わせに接触する側のエッジ角度が鋭角となるように（図1（b）参照）、また、カーフエッジ位置が一定となるように、ダイサーの位置決め基準を設ける。

【0037】

このため、アレイチップ 10 の千鳥状配列を行う場合、2列に並ぶ発光点 11 中心を結ぶ2本の直線 a , b の線間距離を可能な限り短くすることができる。これは、千鳥状配列のアレイチップ 10 同士を、互いに接触するまで近づけることができるためである。

【0038】

また、アレイチップ 10 の千鳥状配列を行う場合、2本の直線 a , b の線間距離のばらつきが小さくなる。これは、ダイシングの際に発生する裏面エッジのバリ、及びダイシングブレード 13 の摩耗による刃先の鈍角化が、各アレイチップ 10 間の位置精度に影響しないように、チップ表面 10 a 側のエッジを鋭角に切断しているからであり、また、アレイチップ 10 同士が接触するエッジ位置が一定になるように、ダイサーの位置決め基準を設けているためである。

【0039】

更に、発光装置であるプリンタヘッドを製造するために、アレイチップ 10 を複数個並べてダイボンドする際、ダイボンドするために必要な時間を短くすることが可能となる。これは、偶数番目に位置するアレイチップ 10 は、奇数番目に位置するアレイチップ 10 に押し当てることで位置が決まり、位置決めに必要なシーケンスを減らすことができるためである。

【0040】

即ち、隣接チップ間距離をできるだけ短く且つ一定にする千鳥状配列を行った上で、隣接チップ同士を直接接触させてアレイチップ 10 の位置決めを行い、ダイボンドに要する時間を短縮することができる。

【0041】

なお、上記実施の形態においては、プリンタヘッド用の発光素子アレイチップについて述べているが、これに限るものではなく、例えば、イメージセンサ等の発光装置に用いる受光素子アレイチップについても、同様に対応することができる。

【0042】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、矩形状チップの表面に直線状に配列された複数の発光点を有する発光素子アレイチップは、矩形状チップの一方の長辺の表面側エッジが鋭角に形成されるので、重なり合って隣接するチップ同士の距離をできるだけ短く且つ一定にする千鳥状配列を行い、その上、ダイボンディングに要する時間を短縮することができる。

【0043】

また、この発明に係る発光素子アレイチップの製造方法により、上記発光素子アレイチップを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の形態に係るアレイチップを示し、(a)はダイシングの説明図、(b)は配列状態の説明図である。

【図 2】従来のアレイチップの接続状態を示し、(a)は直線状配列の説明図、(b)は千鳥状配列の説明図である。

【図 3】図 2 の千鳥状配列を行うアレイチップを示し、(a)はダイシングの説明図、(b)は配列状態の説明図である。

【図 4】図 2 の千鳥状配列を行うアレイチップの他の例を示し、(a)はダイシングの説明図、(b)は配列状態の説明図である。

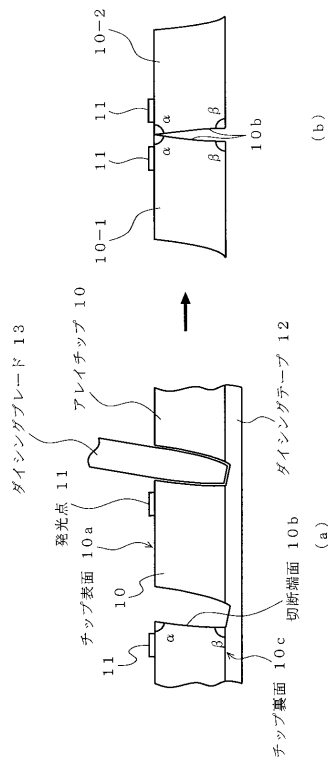
【図 5】従来のダイシングによるアレイチップを千鳥状配列した場合の不具合発生状況を示し、(a)は不具合(その 1)の説明図、(b)は不具合(その 2)の説明図である。

10

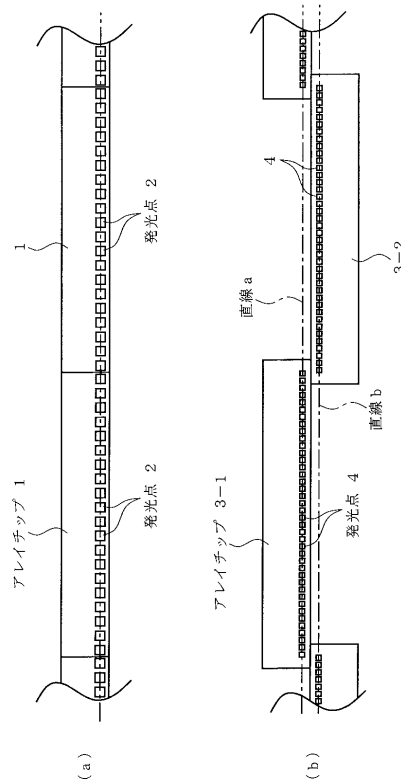
【符号の説明】

- 10 アレイチップ
- 10a チップ表面
- 10b 切断端面
- 10c チップ裏面
- 11 発光点
- 12 ダイシングテープ
- 13 ダイシングブレード
- a, b 直線

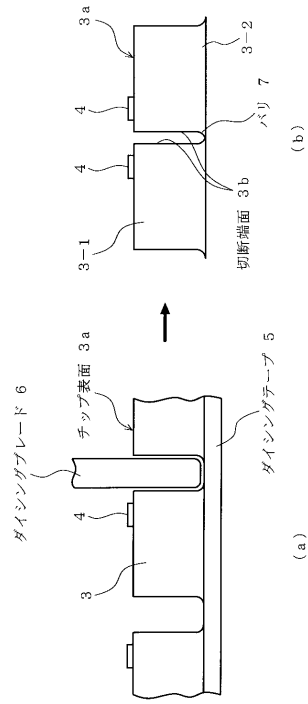
【図 1】



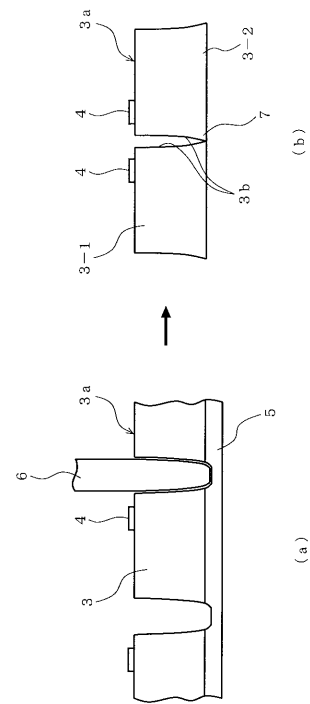
【図 2】



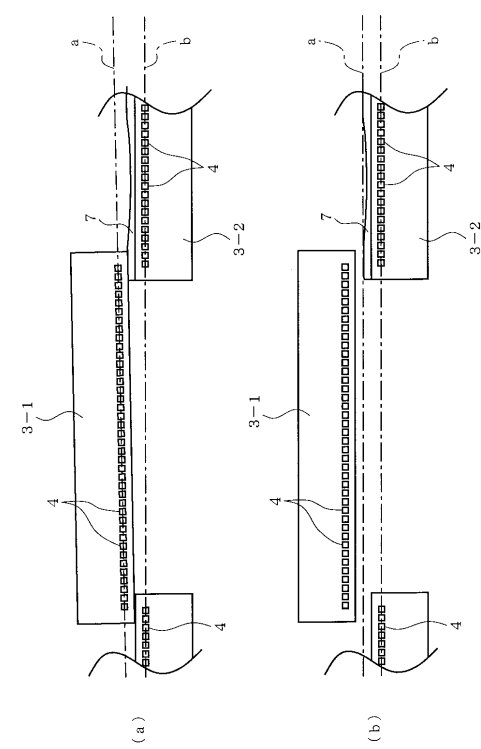
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 0 8 6 4 3 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 8 9 1 0 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 1 6 1 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01L 33/00