

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3632092号

(P3632092)

(45) 発行日 平成17年3月23日(2005.3.23)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B 4 1 F 15/34

B 4 1 F 15/34

B 4 1 F 15/08

B 4 1 F 15/08 3 O 3 E

H O 5 K 3/34

H O 5 K 3/34 5 O 5 D

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平6-61111	(73) 特許権者	000233077
(22) 出願日	平成6年3月30日(1994.3.30)		株式会社 日立インダストリイズ
(65) 公開番号	特開平7-266537		東京都足立区中川四丁目13番17号
(43) 公開日	平成7年10月17日(1995.10.17)	(74) 代理人	100059269
審査請求日	平成12年8月8日(2000.8.8)		弁理士 秋本 正実
		(72) 発明者	中村 秀男
			茨城県電ケ崎市向陽台5丁目2番 日立テ クノエンジニアリング 株式会社 開発研 究所内
		(72) 発明者	三階 春夫
			茨城県電ケ崎市向陽台5丁目2番 日立テ クノエンジニアリング 株式会社 開発研 究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スクリーンマスクの一面側にプリント配線板を配設し、そのスクリーンマスクの他面側でスキージを移動させることにより、はんだペーストを前記スクリーンマスクの他面に押し付けて、そのはんだペーストを前記スクリーンマスクに設けられた開口部を通して前記プリント配線板上に前記開口部の形に印刷するスクリーン印刷機において、前記スクリーンマスクの他面側には凹面部が設けられて当該凹面部によって肉薄部と肉厚部とが形成され、開口部の長手方向と前記スキージの移動方向とがほぼ直角である複数のその開口部は各開口部の長手方向が平行となるように横列に整列させた状態で前記肉薄部に配列されており、それらの開口部の両短辺と対向するように前記肉薄部と前記肉厚部とにより形成された段差部があり、それらの開口部の両短辺と対向する段差部を、前記スキージを変形させてそのスキージによる前記はんだペーストを開口部の長手方向と前記スキージの移動方向とがほぼ直角であるその開口部の中へ圧入するための圧入力を軽減させるスキージ変形手段となし、かつ、前記横列に整列されたそれらの開口部のうち両端に位置する開口部より外側の位置においてそれぞれ前記スキージ変形手段と同厚で前記スキージの移動方向とほぼ直角な方向に前記スキージ変形手段から前記肉薄部に張り出した張出部を、前記スキージが移動方向に対して傾斜した姿勢で移動した場合にそのスキージを前記スキージ変形手段による変形状態とほぼ同様に变形させる傾斜用スキージ変形手段となすことを特徴とするスクリーン印刷機。

【請求項2】

10

20

プリント配線板に搭載する電子部品としてはリード端子が4方向に延設されたクォーターフラットパッケージ型の電子部品であり、スクリーンマスクとしては開口部の長手方向とスキージの移動方向とがほぼ直角である複数の第1の開口部と、開口部の長手方向とスキージの移動方向とがほぼ平行である複数の第2の開口部とが、それらの各開口部の長手方向が平行となるように横列にそれぞれ整列された状態で、口の字形状に配列されているスクリーンマスクであり、前記スクリーンマスクの他面側に口の字形状の凹面部を前記第1の開口部及び第2の開口部が前記肉薄部に配列するようにして設け、前記凹面部の段差部のうち前記第1の開口部の両短辺と対向する段差部をスキージ変形手段となし、かつ、前記凹面部の他面側のうち前記横列に整列された第1の開口部のうち両端に位置する開口部より外側の位置においてそれぞれ前記スキージ変形手段と同厚で前記スキージの移動方向とほぼ直角な方向に前記スキージ変形手段から一体に張り出した部分を傾斜用スキージ変形手段となしたことを特徴とする請求項1に記載のスクリーン印刷機。

10

【請求項3】

プリント配線板に搭載する電子部品としてはリード端子が2方向に延設されたデュアルライン型の電子部品であり、スクリーンマスクとしては開口部の長手方向とスキージの移動方向とがほぼ直角である複数の第1の開口部と、開口部の長手方向とスキージの移動方向とがほぼ平行である複数の第2の開口部とが、それぞれ2列ずつそれらの各開口部の長手方向が平行となるように横列にそれぞれ整列された状態で配列されているスクリーンマスクであり、前記スクリーンマスクの他面側に口の字形状の凹面部を少なくとも前記第1の開口部が当該凹面部の肉薄部に配列するようにして設け、前記凹面部の段差部のうち前記第1の開口部の両短辺と対向する段差部をスキージ変形手段となし、前記凹面部の他面側のうち前記横列に整列された第1の開口部のうち両端に位置する開口部より外側の位置においてそれぞれ前記スキージ変形手段と同厚で前記スキージの移動方向とほぼ直角な方向に前記スキージ変形手段から一体に張り出した部分を傾斜用スキージ変形手段となしたことを特徴とする請求項1に記載のスクリーン印刷機。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、スクリーンマスクの一面側にプリント配線板を配設し、そのスクリーンマスクの他面側でスキージを移動させることにより、はんだペーストを前記スクリーンマスクの他面に押し付けて、そのはんだペーストを前記スクリーンマスクに設けられた開口部を通して前記プリント配線板上に前記開口部の形に印刷するスクリーン印刷機に係り、特に微細なピッチに配列されている開口部においてもかすれやにじみが生じること無くはんだペーストを印刷することができるスクリーン印刷機に関するものである。

30

【0002】**【従来の技術】**

プリント配線板に半導体装置、抵抗、コンデンサ等の電子部品を搭載（固着）して所要の電子回路を実現するために、スクリーン印刷機を用いてプリント配線板にはんだペーストを印刷することが行われている。

この種の従来のスクリーン印刷機を図16乃至図21に基づいて説明する。

40

図16乃至図21において、1はプリント配線板である。このプリント配線板1は、上面に後述するはんだペースト9が印刷される複数個の配線パッド2を備える。

この配線パッド2は、後述する電子部品13のリード端子14と後述するはんだペースト9を介して接続されるものであり、実装する電子部品13のリード端子14に倣って配設されている。例えば、図16及び図17中において、右側Rに実装される電子部品13Rのリード端子14Rの数は比較的少なく、かつそのリード端子14R間のピッチは比較的粗いので、その右側Rにおける配線パッド2の数は比較的少なく、かつその配線パッド2間のピッチは比較的粗い。一方、左側Lに実装される電子部品13Lのリード端子14L等の数は比較的多く、かつそのリード端子14L間のピッチは比較的微細であるので、その左側Lにおける配線パッド2の数は比較的多く、かつその配線パッド2間のピッチは比

50

較的微細である。

【0003】

3はプリント配線板1の上面に一面(図17中下面)が対向するように配設した例えば金属(メタル)製のスクリーンマスクである。このメタルマスク3には複数個の開口部5及び7が前記配線パッド2の位置に対応して設けられている。この結果、前記配線パッド2の位置に倣って、右側Rにおける開口部5及び7の数は比較的少なく、かつその開口部5及び7間のピッチは比較的粗い。一方、左側Lにおける開口部5及び7の数は比較的多く、かつその開口部5及び7間のピッチは比較的微細である。なお、説明の便宜上、前記開口部のうち、スキージ10の移動方向(矢印イ方向)と開口部の長手方向とがほぼ直角となる第1の開口部(図16で長手方向が縦になっている縦の開口部)に符号5を付し、また、スキージ10の移動方向と開口部7の長手方向とがほぼ一致する(平行となる)第2の開口部(図16で長手方向が横になっている横の開口部)に符号7を付す。

10

【0004】

前記電子部品13は、例えばリード端子14が4方向に延設されたクォーターフラットパッケージ型(QFP型)である。

【0005】

そして、上述の配線パッド2及び前記開口部5及び7の形状は、実装する電子部品13のリード端子14に倣って、上面から見て細長い形状をなす。例えば、図16中に示すように、リード端子14の延設方向側が長辺で、リード端子14の横列方向側が短辺であるほぼ長方形形状をなす。

20

また、前記開口部5及び7の大きさは、後述するはんだペースト9が前記配線パッド2からにじみ出ない(はみ出さない)程度に、前記配線パッド2より一回り小さい。

さらに、上述の配線パッド2と前記開口部5及び7は、図16に示すように、前記QFP型の電子部品13のリード端子14に倣って、横列状態(配線パッド2と開口部5及び7が短辺の方向に配列された状態)で口の字形状に配列されている。

【0006】

4は前記メタルマスク3の他面(図17中上面で、前記スキージ10が移動する側の面)側に設けた凹面部である。この凹面部4は、左側Lの微細ピッチ側の開口部5及び7群全体を囲う領域範囲内に四角形に設けられている。この結果、左側Lの微細なピッチ側の開口部5及び7の深さは、右側Rの開口部5及び7の深さより浅くなる。この開口部5及び7の深さは、前記配線パッド2上に印刷されるはんだペースト9の量を決定するものである。すなわち、開口部5及び7の深さが浅ければ、印刷されるはんだペースト9の量が小となる。従って、左側Lの微細なピッチ側の配線パッド2上に印刷されるはんだペースト9の量は、右側Rの配線パッド2上に印刷されるはんだペーストの量9より小となる。

30

【0007】

8は前記メタルマスク3上に置かれたはんだペースト、9は前記開口部5及び7を介して前記配線パッド2上に印刷されたはんだペーストである。

【0008】

次に、上述の構成からなるスクリーン印刷機の操作作動について説明する。

まず、スキージ10が矢印イで示す方向に移動されることによって、メタルマスク3の他面(上面)側であってスキージ10の前面(スキージ10の移動方向イを前方としたときのスキージ10の移動方向側の面)に置かれたはんだペースト8は、スキージ10からメタルマスク3の表面でプリント配線板1に向かう方向の作用力と表面上での回転力を受けて、開口部5、7を介して配線パッド2上にはんだペースト9として印刷される。

40

次に、メタルマスク3をプリント配線板1から離れた後、図示していない部品搭載機、所謂、マウンタで各配線パッド2上のはんだペースト9上に電子部品13のリード端子14をマウントしてから、リフロ-炉を通過されることにより、はんだペースト9は熔融される。その後、冷却されて電子部品13がプリント配線板1にはんだペースト9を介して固着されたプリント基板1ができあがる。なお、このようなスクリーン印刷機を示したものとして、特開平4-201389号公報などがある。

50

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところが、上述の従来のスクリーン印刷機においては、スキ - ジ 1 0 によりはんだペースト 9 を縦の開口部 5 に圧入する印刷状況と横の開口部 7 に圧入する印刷状況とが以下説明するように異なるために、配線パッド 2 上に印刷されるはんだペースト 9 にかすれやにじみを生じることがある。特に、図 1 8 の左側 L の領域の微細ピッチの縦の開口部 5 と横の開口部 7 とにおいて上述のかすれやにじみが発生し易い。以下、上述の縦の開口部 5 の印刷状況と横の開口部 7 の印刷状況との相違を詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 8 (a) 乃至 (d) 及び図 2 0 は前記縦の開口部 5 における印刷状況を示す。

10

まず、図 1 8 (a) 及び図 2 0 に示すように、スキ - ジ 1 0 が縦の開口部 5 の長辺 5 0 を通過した直後に、そのスキ - ジ 1 0 の先端が縦の開口部 5 中に入り込んで、縦の開口部 5 中へのはんだペースト 9 の圧入が開始される。

ここで、この縦の開口部 5 の短辺 5 1 がスキ - ジ 1 0 の移動方向イとほぼ一致するため、スキ - ジ 1 0 の移動方向イにおける縦の開口部 5 の隙間の寸法が小である。このために、図 1 8 (b) に示すように、上述のはんだペースト 9 の圧入が直ちに完了する。

しかし、上述のはんだペースト 9 の圧入が直ちに完了しても、縦の開口部 5 においてはスキ - ジ 1 0 の通過が続いているので、はんだペースト 9 を縦の開口部 5 中へさらに充填しようとする圧入力も引続き存在し、その圧入力を受けるはんだペースト 9 が縦の開口部 5 中において逃げ場を失って縦の開口部 5 の長辺 (スキ - ジ 1 0 が入り込む側の長辺と反対側) 5 0 を圧迫する。

20

また、この縦の開口部 5 の長辺 5 0 がスキ - ジ 1 0 の先端に対してほぼ平行であるため、図 2 0 中の矢印に示すように、スキ - ジ 1 0 の先端が長辺 5 0 に沿って縦の開口部 5 中に入り込み易い。このために、スキ - ジ 1 0 によりはんだペースト 9 を縦の開口部 5 中に圧入しようとする力が大であり、上述の縦の開口部 5 中において逃げ場を失ったはんだペースト 9 が縦の開口部 5 の長辺 5 0 を圧迫する力も大となる。

その結果、メタルマスク 3 とスキ - ジ 1 0 には押し上げる反作用が働き、図 1 8 (c) に示すように、配線パッド 2 とメタルマスク 3 の密着性が損なわれ、その箇所ではんだペースト 9 が洩れだして、印刷されたはんだペースト 9 は厚く幅が広いものとなり、所望のパターンからすればにじみ 9 0 を生じたものとなっている。

30

そして、開口部の微細化が一層進み、隣接する縦の開口部 5 間の距離が短くなるほど、その縦の開口部 5 間のメタルマスク 3 の部分 3 0 の平面を保とうとする力が小となり、そのメタルマスク 3 の部分 3 0 と配線パッド 2 との密着性がさらに損われ、そのメタルマスク 3 の部分 3 0 が配線パッド 2 から離れ易くなり、上述のにじみ 9 0 が増す傾向を示す。その結果、図 1 8 (d) に示すように、そのにじみ 9 0 は隣接した配線パッド 2 間を短絡するので、縦の開口部 5 の微細化は予想以上に困難である。

【 0 0 1 1 】

一方、図 1 9 (a) 乃至 (d) 及び図 2 1 は横の開口部 7 における印刷状況を示す。

まず、図 1 9 (a) 及び図 2 1 に示すように、スキ - ジ 1 0 が横の開口部 7 の短辺 7 1 を通過した直後に、そのスキ - ジ 1 0 により横の開口部 7 中へのはんだペースト 9 の圧入が開始される。

40

ここで、この横の開口部 7 の長辺 7 0 がスキ - ジ 1 0 の移動方向イとほぼ一致するため、スキ - ジ 1 0 の移動方向イにおける横の開口部 7 の隙間の寸法が大である。このために、図 1 9 (b) に示すように、スキ - ジ 1 0 が横の開口部 7 の短辺 7 1 を通過した後にも上述のはんだペースト 9 の圧入は終了せず、スキ - ジ 1 0 の移動に合わせてはんだペースト 9 の圧入が続けられる。この場合、圧入力を受けるはんだペースト 9 はスキ - ジ 1 0 の移動方向イでメタルマスク 3 上に逃げることができ、はんだペースト 9 が開口部 7 の短辺 7 1 を圧迫することは少ない。

また、この横の開口部 7 の短辺 7 1 がスキ - ジ 1 0 の先端に対してほぼ平行であるため、図 2 1 中の矢印に示すように、スキ - ジ 1 0 の先端が上述の縦の開口部 5 と比較してこの

50

横の開口部 7 中に入り込み難い。このために、スキ - ジ 10 によりはんだペースト 9 をこの横の開口部 7 中に圧入する力は上述の縦の開口部 5 と比較して小である。

この結果、メタルマスク 3 やスキ - ジ 10 を押し上げる力は殆ど発生せず、図 19 (c) 及び (d) に示すように、配線パッド 2 とメタルマスク 3 の密着性は良好で、厚さならびに幅が所望の形であるにじみのないはんだペースト 9 の印刷を得ることができる。

そして、開口部の微細化が一層進み、隣接する横の開口部 7 間の距離が短くなっても、上述のメタルマスク 3 やスキ - ジ 10 を押し上げる力は殆ど発生せず、にじみのないはんだペースト 9 が得られる。

【0012】

もし、ここで、縦の開口部 5 において所望のはんだペースト 9 の印刷が得られるように、スキ - ジ 10 によるはんだペースト 9 の圧入力を減少させたりすると、横の開口部 7 におけるはんだペースト 9 の圧入力が小さくなってかすれを生じる場合がある。

【0013】

このように、印刷パターンの微細化と印刷精度の向上は相反した要求となっている。

【0014】

本発明の目的は、微細なピッチに配列されている開口部においてもかすれやにじみが生じること無くはんだペーストを印刷することができるスクリーン印刷機を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記目的を達成するため、スクリーンマスクの他面側には凹面部が設けられて当該凹面部によって肉薄部と肉厚部とが形成され、開口部の長手方向と前記スキ - ジの移動方向とがほぼ直角である複数のその開口部は各開口部の長手方向が平行となるように横列に整列させた状態で前記肉薄部に配列されており、それらの開口部の両短辺と対向するように前記肉薄部と前記肉厚部とにより形成された段差部があり、それらの開口部の両短辺と対向する段差部を、前記スキージを変形させてそのスキージによる前記はんだペーストを開口部の長手方向と前記スキ - ジの移動方向とがほぼ直角であるその開口部の中へ圧入するための圧入力を軽減させるスキージ変形手段となし、かつ、前記横列に整列されたそれらの開口部のうち両端に位置する開口部より外側の位置においてそれぞれ前記スキージ変形手段と同厚で前記スキージの移動方向とほぼ直角な方向に前記スキージ変形手段から前記肉薄部に張り出した張出部を、前記スキージが移動方向に対して傾斜した姿勢で移動した場合にそのスキージを前記スキージ変形手段による変形状態とほぼ同様に变形させる傾斜用スキージ変形手段となすことを特徴とする。

【0016】

【作用】

本発明は、縦の開口部の周縁部分の肉薄部と、その縦の開口部の両短辺の近傍部分の肉厚部とにより、スクリーンマスクの他面側において段差部が構成される。この段差部により、スキージが肉厚部において大きく変形しかつ肉薄部において小さく変形する。このために、肉薄部においてスキージがはんだペーストを縦の開口部中に圧入する力を軽減させることができる。この結果、縦の開口部における圧入力を、その圧入力より小に作用する横の開口部（開口部の長手方向とスキ - ジの移動方向とがほぼ平行である開口部）における圧入力に合わせることができる。すなわち、縦の開口部における印刷状況を横の開口部における印刷状況に合わせることができるので、微細なピッチに配列されている縦の開口部及び横の開口部においてかすれやにじみが生じること無くはんだペーストを印刷することができる。

【0017】

また、本発明は、肉薄部の他面側に肉厚部から肉薄部に一体に張り出した張出部により、スキージが移動方向に対して傾斜した姿勢で移動した場合にそのスキージが上述の段差部による変形状態とほぼ同様の状態に変形する。この結果、スキージが移動方向に対して傾斜した姿勢で移動した場合であっても、そのスキージは確実に変形し、スキージが特に縦

10

20

30

40

50

の開口部において変形しないときのかすれやにじみが生じるような虞が無い。

【0018】

【実施例】

以下、本発明のスクリーン印刷機の実施例のうち2例を図1乃至図7及び図9乃至15を参照して具体的に説明する。

図1乃至図7は本発明のスクリーン印刷機の第1の実施例を示す。図中、図16乃至図21と同符号は同一のものを示す。

図において、12は凹面部である。この凹面部12は、メタルマスク3の他面側に、特に左側Lの微細ピッチ側の複数個の縦の開口部5及び複数個の横の開口部7全体を囲う領域範囲内に口の字形状に設けられている。この凹面部12の部分のうち特に前記縦の開口部5の周縁部分を肉厚H2の肉薄部11cとなし、この凹面部12の両側の部分のうち特に前記縦の開口部5の両短辺51の近傍部分を肉厚H1の肉厚部11a（前記縦の開口部5の外側の肉厚部）及び肉厚部11b（前記縦の開口部5の内側の肉厚部）となし、この凹面部12の他面側のうち特に前記縦の開口部5の両短辺51のうち少なくとも何れか一方、この例では前記縦の開口部5の内側の短辺51から前記内側の肉厚部11bまでの前記肉薄部11cの他面側をスキージ10が接触する接触面部11dとなし、この凹面部12の他面側のうち前記内側の肉厚部11bの4角（4隅）から前記肉薄部11cの他面側に一体にほぼ垂直に張り出した部分を肉厚H1の張出部11eとなす。この結果、内側の肉厚部11bは、スキージ10の移動方向Iに見てIあるいは工字状（開口部5側からの図示の形で云えばH字状）の形状となっている。

【0019】

そして、上述の凹面部12によって肉厚部11a及び11bと肉薄部11cとの境界に形成される段差部120は、スキージ10を変形させてそのスキージ10によるはんだペースト9の縦の開口部5中への圧入力を軽減させるスキージ変形手段を構成する。また、上述の接触面部11dは、スキージ10によりはんだペースト9を縦の開口部5中に長手方向に圧入できる圧入力が得られるスキージ接触手段を構成する。さらに、上述の張出部11eは、スキージ10が図1に示すように移動方向Iに対して傾斜した姿勢で移動した場合にそのスキージ10を前記スキージ変形手段（段差部120）による変形状態とほぼ同様に变形させる傾斜用スキージ変形手段を構成する。

【0020】

なお、上述の口形状の凹面部12は、前記左側Lの微細ピッチ側の複数個の縦の開口部5及び複数個の横の開口部7の深さ、すなわち配線パッド2上に印刷されるはんだペースト9の量を少なく規制するものである。

【0021】

図3は詳細な寸法関係を示したメタルマスク3の一部平面図である。この図において、スキージ10が移動する方向での肉厚部11bの長さX2は、複数個の縦の開口部5のうち両端に位置する開口部5Aの外側の長辺50同士の距離X1より大きく、内側の肉厚部11bを挟んで位置する横の開口部7の内側の短辺71同士の距離X3より小さい。そして、スキージ10が移動する方向Iで幅X4をもつ張出部11eは、両端に位置する縦の開口部5Aの外側の長辺50と横の開口部7の内側の短辺71との間に位置されている。また、スキージ10の移動方向Iとほぼ直角な方向での張出部11eの長さY2は、内側の肉厚部11bを挟んで位置する縦の開口部5の内側の短辺51同士の距離Y1より小さく、複数個の横の開口部7のうち両端に位置する開口部7の外側の長辺70同士の距離Y3より大きい。そして、スキージ10の移動方向Iとほぼ直角な方向での内側の肉厚部11bの長さをY4とすると、本発明者らの実験によれば、 $Y4 = (0.2 \sim 0.6) \times Y1$ の任意の値を選択することによって良好な印刷結果が得られている。

【0022】

この実施例における本発明のスクリーン印刷機は、上記の如き構成からなり、以下その操作作用について説明する。

まず、スキージ10が矢印Iで示す方向に移動されることによって、メタルマスク3の他

10

20

30

40

50

面側であってスキ - ジ 1 0 の前面に置かれたはんだペースト 8 は、スキ - ジ 1 0 からメタルマスク 3 の表面でプリント配線板 1 に向かう方向の作用力と表面上での回転力を受けて、複数個の縦の開口部 5 及び複数個の横の開口部 7 を介して配線パッド 2 上にはんだペースト 9 として印刷される。

【 0 0 2 3 】

このとき、縦の開口部 5 において、その縦の開口部 5 の周縁部分の肉薄部 1 1 c と、その縦の開口部 5 の両短辺 5 1 の近傍部分の肉厚部 1 1 a 及び 1 1 b とで構成される段差部 1 2 0 により、肉厚部 1 1 a 及び 1 1 b において図 4 中の実線に示すようにスキージ 1 0 の先端が大きく変形し、かつ肉薄部 1 1 c において図 4 中の二点鎖線に示すようにスキージ 1 0 が小さく変形する。このために、肉薄部 1 1 c においてスキージ 1 0 がはんだペースト 9 を縦の開口部 5 中に圧入する力を軽減させることができる。

10

この結果、縦の開口部 5 における圧入力を、その圧入力より小に作用する横の開口部 7 における圧入力に合わせることができる。すなわち、図 5 (a) 乃至 (c) に示す縦の開口部 5 における印刷状況を、図 6 (a) 乃至 (c) に示す横の開口部 7 における印刷状況に合わせることができるので、微細なピッチに配列されている縦の開口部 5 及び横の開口部 7 においてかすれやにじみが生じること無くはんだペースト 9 を印刷することができる。ここで、縦の開口部 5 における印刷状況と横の開口部 7 における印刷状況とを図 5 (a) 乃至 (c) 及び図 6 (a) 乃至 (c) を参照して説明する。

まず、図 5 (a) に示すように、スキージ 1 0 が縦の開口部 5 の長辺 5 0 を通過した後であっても、上述の変形状態にあるスキージ 1 0 の先端が縦の開口部 5 中に深く入り込まず、その分はんだペースト 9 を縦の開口部 5 中に圧入する力が小となる。このために、図 5 (b) に示すように、はんだペースト 9 が瞬時に縦の開口部 5 中全体に圧入されず、スキージ 1 0 の移動につれてはんだペースト 9 の圧入区域が広がる。その状況は、図 6 (a) 及び (b) に示す横の開口部 7 と同様で、メタルマスク 3 やスキージ 1 0 を押し上げるような反作用力は働かない。従って、図 5 (c) と図 6 (c) とで対比して示すように、縦の開口部 5 と横の開口部 7 の方向性を問わずに、厚さの不揃いやにじみやかすれがなくはんだペースト 9 を印刷することができる。

20

【 0 0 2 4 】

また、この実施例における本発明のスクリーン印刷機は、凹面部 1 2 の他面側のうち内側の肉厚部 1 1 b の 4 角 (4 隅) から肉薄部 1 1 c の他面側に一体にほぼ垂直に張り出した部分を肉厚 H 1 の張出部 1 1 e としたものであるから、図 1 及び図 3 中の二点鎖線に示すように、スキージ 1 0 が移動方向 I に対して傾斜した姿勢で移動した場合に、そのスキージ 1 0 が前記張出部 1 1 e により上述の段差部 1 2 0 (スキージ変形手段) による変形状態とほぼ同様の状態に変形する。この結果、スキージ 1 0 が移動方向 I に対して傾斜した姿勢で移動した場合であっても、そのスキージ 1 0 の先端は上述のように確実に変形するので、スキージ 1 0 が特に縦の開口部 5 において変形しないときのかすれやにじみが生じるような虞が無い。

30

ここで、上述の本発明の張出部 1 1 e を具備しないメタルマスク 3 においてスキージ 1 0 が移動方向 I に対して傾斜した姿勢で移動した場合にかすれやにじみが生じる原因について説明する。すなわち、図 3 中の二点鎖線に示すように、スキージ 1 0 は外側の肉厚部 1 1 a にかかっているが、内側の肉厚部 1 1 b にかかっていないので、そのスキージ 1 0 の先端は内側の肉厚部 1 1 b が無い従来のスクリーン印刷機のメタルマスク 3 での変形状態と同様の状態に変形するだけとなり、その結果、特に複数個の縦の開口部 5 のうち端の開口部 5 においてはスキージ 1 0 が充分に変形せず、かすれやにじみが生じる虞があるのである。しかし、本発明のスクリーン印刷機は、上述の張出部 1 1 e を具備するので、上述のかすれやにじみが生じる虞が無い。

40

【 0 0 2 5 】

そして、図 1 及び図 3 中の二点鎖線に示すように、スキージ 1 0 が移動方向 I に対して斜めになるのは、意図するとせざるとに係らず、加工精度や取付け時の遊びで僅かに斜めになり、本発明者らの実測では、1 ~ 3 度の傾斜は常に観測されており、そのために複数個

50

の縦の開口部 5 のうち両端の開口部 5 A では、張出部 1 1 e があることによって、必ず、スキージ 1 0 の先端は、肉厚部 1 1 a 及び 1 1 b で変形されている。電子部品のリード端子の配置によっては、20 度位までの傾きを付けることが考えられるが、この場合でも本発明のスクリーン印刷機は上述のかすれやにじみが生じる虞が無い。

【0026】

さらに、この実施例における本発明のスクリーン印刷機は、縦の開口部 5 の内側の短辺 5 1 から内側の肉厚部 1 1 b までの肉薄部 1 1 c の他面側をスキージ 1 0 が接触する接触面部 1 1 d となしたものであるから、スキージ 1 0 がその接触面部 1 1 d に接触してはんだペースト 9 を縦の開口部 5 中に長手方向に圧入できる圧入力が得られる。この結果、図 7 に示すように、縦の開口部 5 の外側の短辺 5 1 側の肉薄部 1 1 c の他面側に、スキージ 1 0 が接触せずはんだペースト 9 に圧入力が作用しないデッドスペース D S が形成されたとしても、縦の開口部 5 の内側の短辺 5 1 側の肉薄部 1 1 c (接触面部 1 1 d) の他面側にスキージ 1 0 が接触してはんだペースト 9 を縦の開口部 5 中に長手方向にデッドスペース D S 側 (縦の開口部 5 の外側の短辺 5 1 側) まで圧入することができるので、はんだペースト 9 を確実に印刷することができる。

このとき、図 8 に示すように、縦の開口部 5 の両短辺 5 1 の肉薄部 1 1 c の他面側にデッドスペース D S が形成されると、はんだペースト 9 を縦の開口部 5 中に圧入する圧入力が得られないので、その縦の開口部 5 の両短辺部分にはんだペースト 9 が圧入されない等の問題がある。この実施例における本発明のスクリーン印刷機は、上述の問題を解決することができる。

そして、この実施例における本発明のスクリーン印刷機において、上述の接触面部 1 1 d は、上述の例の縦の開口部 5 の内側の短辺 5 1 側の肉薄部 1 1 c の他面側に設けたが、縦の開口部 5 の外側の短辺 5 1 側の肉薄部 1 1 c の他面側、又は縦の開口部 5 の両短辺 5 1 側の肉薄部 1 1 c の他面側に設けても良い。

【0027】

図 9 乃至図 1 2 は肉厚部 1 1 a 及び 1 1 b や張出部 1 1 e や凹面部 1 2 の形状の変形例を示したメタルマスク 3 の一部平面図である。

メタルマスク 3 に対する凹面部 1 2 の形成に関しては、図 9 及び図 1 0 に示すように凹面部 1 2 (段差部 1 2 0) の角部を丸くしたり面取りを施して加工作業を容易にすると良い。

なお、図 1 0 において、内側の肉厚部 1 1 b は細長い 2 個のコの字形状をなすものであるが、二点鎖線に示すように 1 個の I や工の字形状のもの (1 1 b) であっても良い。

また、凹面部 1 2 (段差部 1 2 0) の角部を丸くする加工を発展させた形として、図 1 1 に示すように、縦の開口部 5 及び横の開口部 7 で囲まれた内側の肉厚部 1 1 b を鼓やブリを横から見た形としても良い。

さらに、図 1 2 に示すように、張出部 1 1 e を、スキージ 1 0 の移動方向イに対して斜めに設けても良い。

【0028】

図 1 3 及び図 1 4 は本発明のスクリーン印刷機の第 2 の実施例を示す。図中、図 1 乃至図 1 2 及び図 1 6 乃至図 2 1 と同符号は同一のものを示す。

上述の第 1 の実施例のものは電子部品としてリード端子 1 4 が 4 方向に延設されたクォータフラットパッケージ型 (Q F P 型) の電子部品 1 3 を搭載するものであるが、この第 2 の実施例のものは電子部品としてはリード端子 1 4 0 が 2 方向に延設されたデュアルライン型の電子部品 1 3 0 を縦横に 2 個搭載するものである。

【0029】

図 1 3 においてはデュアルライン型の電子部品 1 3 0 がスキージ 1 0 の移動方向イに対してほぼ直角方向に上下 (縦) に 2 個搭載されるものであって、また図 1 4 においてはデュアルライン型の電子部品 1 3 0 がスキージ 1 0 の移動方向イに左右 (横) に 2 個搭載されるものであって、メタルマスク 3 に複数個の縦の開口部 5 と複数個の横の開口部 7 とがそれぞれ横列状態で 2 列平行に配列されている。このメタルマスク 3 の他面側に口の字形状

10

20

30

40

50

の凹面部 1 2 A を前記 2 列の複数個の縦の開口部 5 を囲うように設ける。この結果、縦の開口部 5 の周縁部分に肉薄部 1 1 0 c が形成され、また縦の開口部 5 の両短辺 5 1 の近傍部分に外側の肉厚部 1 1 0 a 及び内側の肉厚部 1 1 0 b がそれぞれ形成され、さらに縦の開口部 5 の両短辺 5 1 のうち少なくとも何れか一方から前記肉厚部 1 1 0 a、1 1 0 b までの前記肉薄部 1 1 0 c の他面側に接触面部 1 1 0 d が形成され、さらにその上内側の肉厚部 1 1 0 b の 4 隅から前記肉薄部 1 1 0 c の他面側に張出部 1 1 e が構成される。

【0030】

一方、上述の図 1 3 及び図 1 4 において、メタルマスク 3 の他面側に四角形の凹面部 4 0 を前記 2 列の複数個の横の開口部 7 を囲うようにそれぞれ設ける。この第 2 の実施例のものは上述の第 1 の実施例のものと同様の作用効果を達成することができる。

10

【0031】

図 1 5 (A) 及び (B) は縦の開口部及び横の開口部の変形例を示した説明図である。開口部は、上述の長方形形状のもの (5、7) の他に、(A) に示す長円形状のもの (5 A、7 A)、(B) に示す楕円形状のもの (5 B、7 B) 等、電子部品 1 3、1 3 0 のリード端子 1 4、1 4 0 に倣って細長いものであって良い。

【0032】

なお、上述の実施例において、張出部 1 1 e、1 1 e、1 1 0 e は、内側の肉厚部 1 1 b、1 1 b、1 1 0 b から肉薄部 1 1 c、1 1 0 c に一体に張り出したものであるが、外側の肉厚部 1 1 a、1 1 0 a から肉薄部 1 1 c、1 1 0 c に一体に張り出しても良いし、又は内外両肉厚部 1 1 a、1 1 0 a 及び 1 1 b、1 1 b、1 1 0 b から肉薄部 1 1 c、1 1 0 c に一体に張り出しても良い。

20

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように本発明のスクリーン印刷機によれば、スキ - ジの移動方向に対するスクリーンマスクに設けられた開口部の向きによる印刷状況 (はんだペ - スト印刷量) の差がなく、微細なピッチにおいてもかすれやにじみを生じることなくはんだペ - ストを印刷することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のスクリーン印刷機の第 1 の実施例を示し、スクリーン印刷機の印刷部の平面図である。

30

【図 2】メタルマスク (スクリーンマスク) の要部の一部拡大斜視図である。

【図 3】メタルマスク (スクリーンマスク) の要部の一部拡大平面図である。

【図 4】図 3 における I V - I V 線断面図である。

【図 5】(a) 及び (b) 及び (c) は図 3 における V - V 線断面図であって、縦の開口部における印刷状況を示した説明図である。

【図 6】(a) 及び (b) 及び (c) は図 3 における V I - V I 線断面図であって、横の開口部における印刷状況を示した説明図である。

【図 7】図 3 における V I I - V I I 線断面図である。

【図 8】縦の開口部の両短辺側の肉薄部の他面側にデッドスペースが形成された場合の問題点を示した説明図である。

40

【図 9】縦の開口部の段差部の角の形状を変えたメタルマスクの変形例を示した一部平面図である。

【図 1 0】縦の開口部の段差部の角の形状や内側の肉厚部の形状を変えたメタルマスクの変形例を示した一部平面図である。

【図 1 1】縦の開口部の内側の肉厚部の形状を変えたメタルマスクの変形例を示した一部平面図である。

【図 1 2】縦の開口部の内側の肉厚部の形状を変えたメタルマスクの変形例を示した一部平面図である。

【図 1 3】本発明のスクリーン印刷機の第 2 の実施例を示し、スクリーン印刷機の印刷部の平面図である。

50

【図14】本発明のスクリーン印刷機の第2の実施例の変形例を示し、スクリーン印刷機の印刷部の平面図である。

【図15】(A)は長円形状の開口部を示した説明図、(B)は楕円形状の開口部を示した説明図である。

【図16】従来のスクリーン印刷機の印刷部の拡大平面図である。

【図17】図18におけるA-A線断面図である。

【図18】(a)及び(b)及び(c)及び(d)は図18におけるB-B線断面図であって、縦の開口部における印刷状況を示した説明図である。

【図19】(a)及び(b)及び(c)及び(d)は図18におけるC-C線断面図であって、横の開口部における印刷状況を示した説明図である。

【図20】図18におけるD-D線断面図である。

【図21】図18におけるE-E線断面図である。

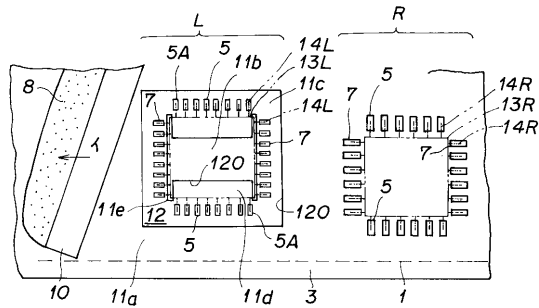
【符号の説明】

1...プリント配線板、2...配線パッド、3...メタルマスク(スクリーンマスク)、4...薄肉部、5...縦の開口部、50...長辺、51...短辺、7...横の開口部、8及び9...はんだペースト、10...スキジ、11a及び110a...外側の肉厚部、11b及び11b及び110b...内側の肉厚部、11c及び110c...肉薄部、11d及び110d...接触部、11e及び11e及び110e...張出部、12及び12A...凹面部、13...クォーターフラットパッケージ型の電子部品、130...デュアルライン型の電子部品、14及び140...リード端子。

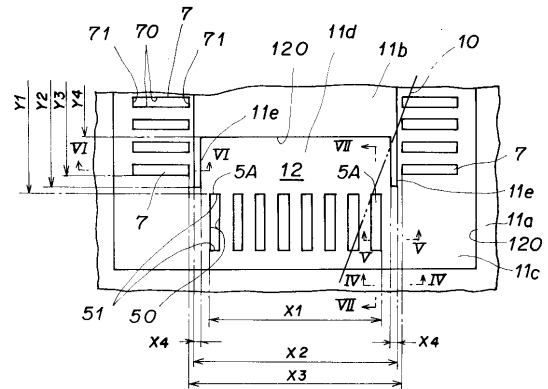
10

20

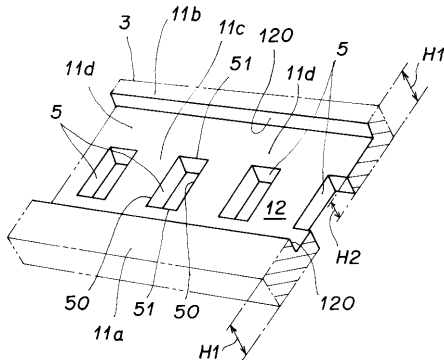
【図1】
【図1】



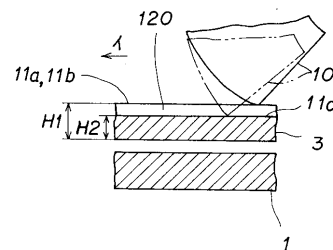
【図3】
【図3】



【図2】
【図2】

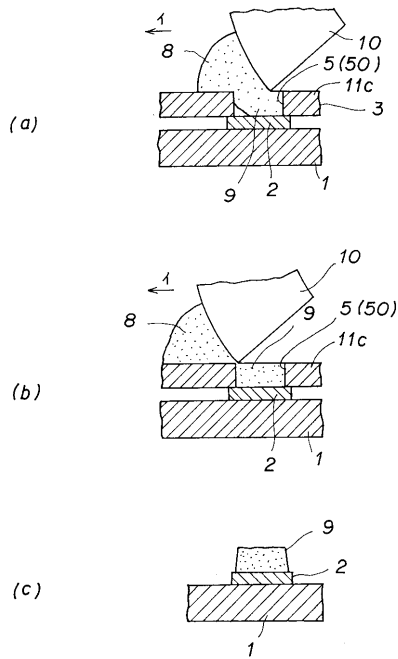


【図4】
【図4】



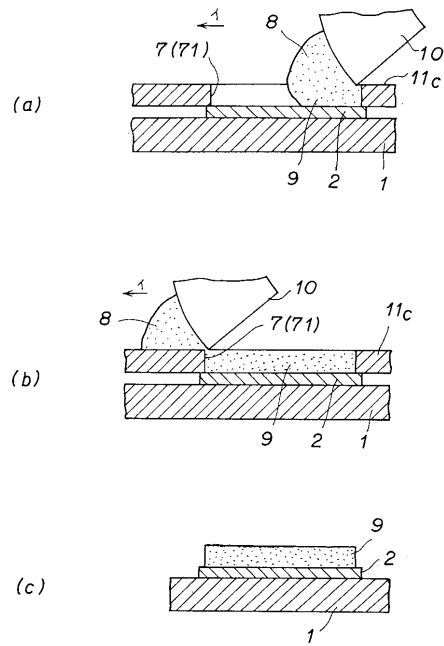
【 図 5 】

【 図 5 】



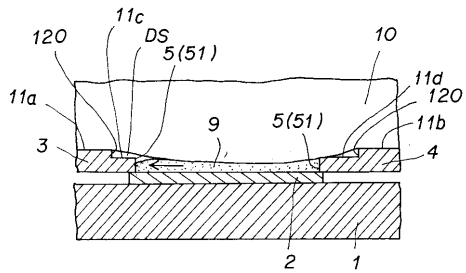
【 図 6 】

【 図 6 】



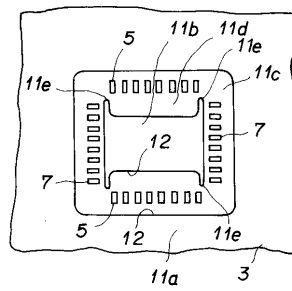
【 図 7 】

【 図 7 】



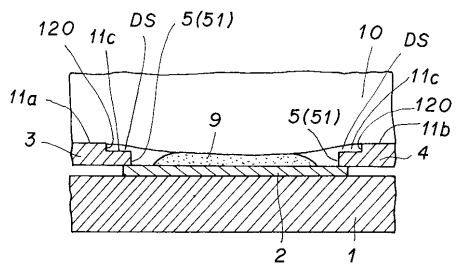
【 図 9 】

【 図 9 】



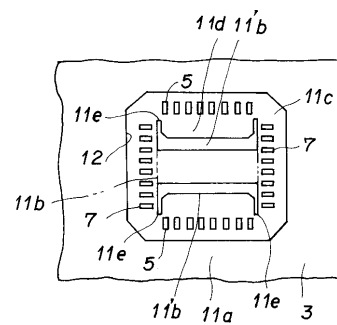
【 図 8 】

【 図 8 】



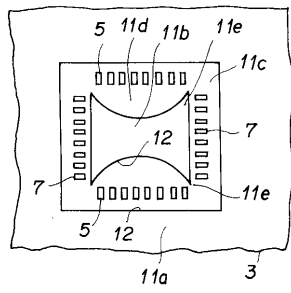
【 図 10 】

【 図 10 】



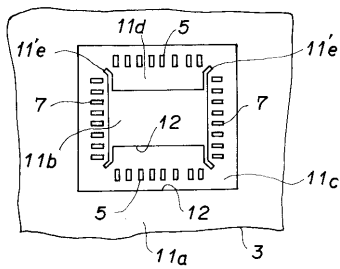
【 11 】

[11]



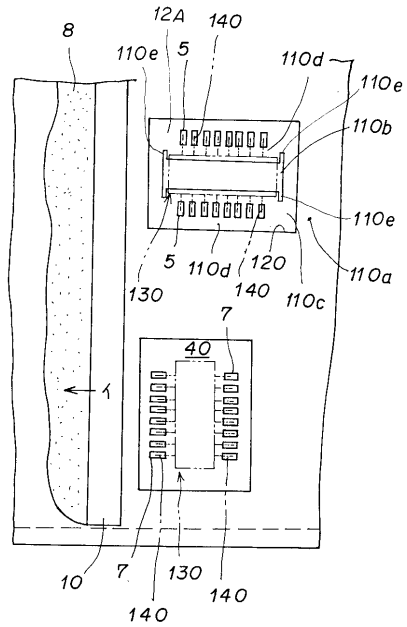
【 12 】

[12]



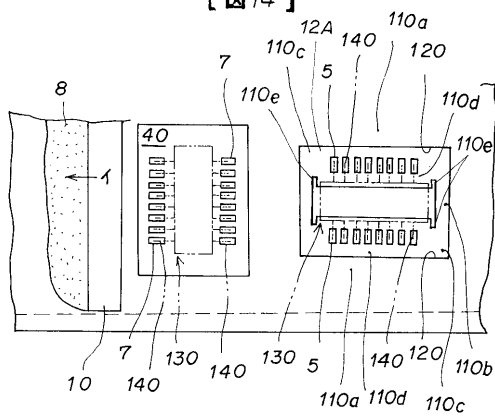
【 13 】

[13]



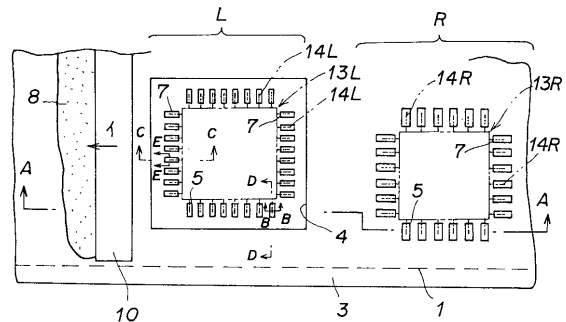
【 14 】

[14]



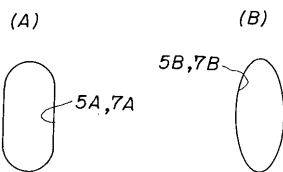
【 16 】

[16]



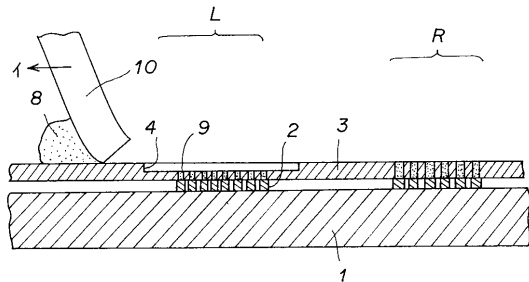
【 15 】

[15]



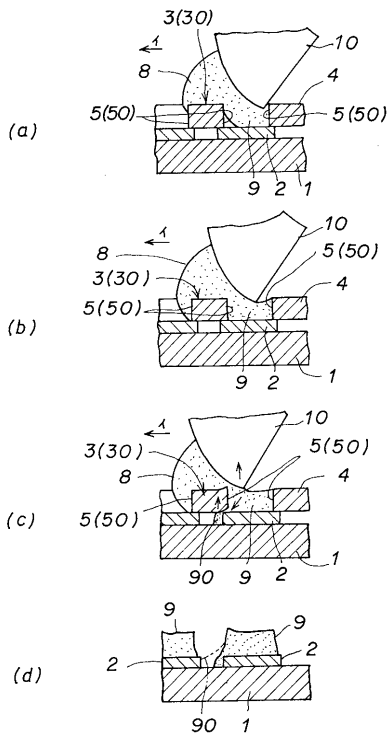
【 17 】

[17]



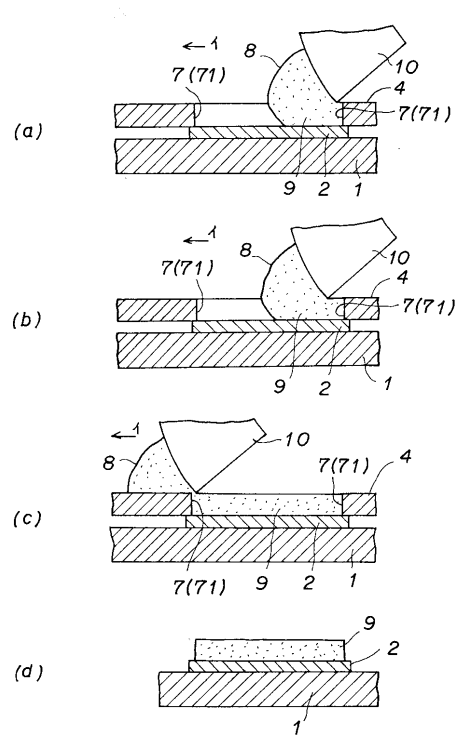
【 図 18 】

【 図 18 】



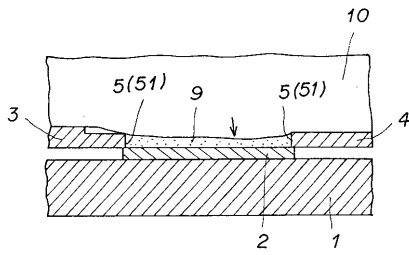
【 図 19 】

【 図 19 】



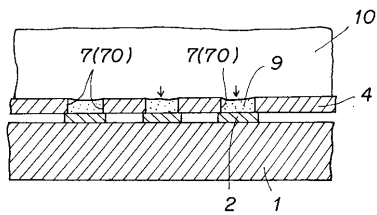
【 図 20 】

【 図 20 】



【 図 21 】

【 図 21 】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 浩志

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テクノエンジニアリング 株式会社 開発研究所内

審査官 山本 一

(56)参考文献 特開平04-091861(JP,A)

特開平04-144191(JP,A)

特開平04-201389(JP,A)

特開平07-115265(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B41F 15/34

B41N 1/24

H05K 3/34 505

H05K 3/12 610