

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6044229号
(P6044229)

(45) 発行日 平成28年12月14日(2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日(2016.11.25)

(51) Int.Cl.		F I			
B 4 1 N	1/24	(2006.01)	B 4 1 N	1/24	
B 4 1 F	15/08	(2006.01)	B 4 1 F	15/08	3 O 3 E
B 4 1 C	1/14	(2006.01)	B 4 1 C	1/14	
H O 5 K	3/34	(2006.01)	H O 5 K	3/34	5 O 5 D

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-213510 (P2012-213510)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成24年9月27日(2012.9.27)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2014-65256 (P2014-65256A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成26年4月17日(2014.4.17)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成27年8月7日(2015.8.7)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100134544
			弁理士 森 隆一郎
		(74) 代理人	100150197
			弁理士 松尾 直樹
		(72) 発明者	松岡 洋
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	亀田 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーンマスク及びスクリーンマスクの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材を備え、

該基材を貫通する孔が形成され、該孔の壁面の一部に、該壁面の一方側の表面粗さよりも粗い粗化領域が形成され、

前記粗化領域は、前記壁面の周方向にわたって設けられていることを特徴とするスクリーンマスク。

【請求項2】

前記粗化領域は、前記孔の他方側の開口部から、前記孔の内方に向かうように形成されていることを特徴とする請求項1に記載のスクリーンマスク。

【請求項3】

前記孔の軸線と直交する面における前記孔の面積が、前記孔の軸線方向において異なることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のスクリーンマスク。

【請求項4】

前記孔は、該孔の内方における前記面積が最も狭くなるように形成されており、前記壁面は、前記面積が最も狭くなる位置よりも他方側に粗化領域が形成されていることを特徴とする請求項3に記載のスクリーンマスク。

【請求項5】

前記孔の一方側の開口部及び他方側の開口部のうちいずれか一方から内方に向かって前記面積が狭くなるように前記孔が形成され、

前記孔の一方側の開口部及び他方側の開口部のうちいずれか他方から内方に向かって前記軸線と平行に前記孔が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のスクリーンマスク。

【請求項 6】

前記孔の一方側の開口部及び他方側の開口部から内方に向かって前記面積が狭くなるように前記孔が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のスクリーンマスク。

【請求項 7】

前記面積が狭くなるように形成された前記孔の壁面は、曲面とされていることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載のスクリーンマスク。

【請求項 8】

前記面積が最も狭い箇所が、はんだペーストの供給高さ位置とされていることを特徴とする請求項 4 から請求項 7 のいずれか一項に記載のスクリーンマスク。

【請求項 9】

基材に孔を形成し、該孔の壁面の一部に対して、表面粗さを該壁面の一方側よりも粗くすることにより、粗化領域が前記壁面の周方向にわたって設けられていることを特徴とするスクリーンマスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーン印刷のマスクとして用いられるスクリーンマスク及びスクリーンマスクの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリント配線基板にはんだペーストを供給する方法として、スクリーン印刷による方法が広く普及している。スクリーン印刷は、プリント配線基板の電極上に対応させて、孔が形成されたスクリーンマスクを重ね合わせ、スクリーンマスク上のはんだペーストをスキージによって孔に埋め込んだ後に、スクリーンマスクをプリント配線基板から離すことにより、プリント配線基板上にはんだペーストを転写する方法である。

近年、電子部品の小型化が進み、プリント配線基板上に小型部品と大型部品の両方を搭載する場合が増え、それぞれの電子部品のサイズに応じて、はんだペーストの供給量を制御して転写することが求められている。

【0003】

はんだペーストの供給量を制御するスクリーンマスクとして、例えば特許文献 1 には、スクリーンマスクの孔において、一方側（プリント配線基板側）の開口部の面積が、他方側（はんだペースト充填側）の開口部の面積より広くされるとともに、孔の壁面に段差が形成されたスクリーンマスクが開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、スクリーンマスクの孔において、一方側の開口部の面積が、他方側の開口部の面積より広く、スクリーンマスクの板厚方向の中央における孔の面積が他方側の開口部の面積よりも狭いスクリーンマスクが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 34291 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 243575 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載のスクリーンマスクを用いても、スクリーン印刷において、はんだペーストを埋め込んだ後にプリント配線基板からスクリーンマスクを離す際

10

20

30

40

50

に、上述の段差の位置で精度良くはんだを切ることができず、転写されるはんだペーストの量を十分に制御することが困難であった。

また、特許文献2に記載のスクリーンマスクにおいても同様に、はんだペーストを埋め込んだ後にプリント配線基板からスクリーンマスクを離す際に、板厚方向の中央における位置で精度良くはんだを切ることができない場合があった。

【0007】

この発明は前述した事情に鑑みてなされたものであって、スクリーン印刷において、転写されるはんだペーストの量を精度良く制御することができるスクリーンマスク、及びスクリーンマスクの製造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】

【0008】

前述の課題を解決するため、本発明のスクリーンマスクは、基材を備え、該基材を貫通する孔が形成され、該孔の壁面の一部に、該壁面の一方側の表面粗さよりも粗い粗化領域が形成されていることを特徴としている。

また、本発明のスクリーンマスクの製造方法は、基材に孔を形成し、該孔の壁面の一部に対して、表面粗さを該壁面の一方側よりも粗くすることを特徴としている。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、スクリーン印刷において、転写されるはんだペーストの量を精度良く制御することができるスクリーンマスク、及びスクリーンマスクの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第一実施形態に係るスクリーンマスクにおける孔の断面の説明図である。

【図2】第一実施形態に係るスクリーンマスクを用いてはんだペーストを転写する方法の説明図である。

【図3】第一実施形態に係るスクリーンマスクの変形例を示す図である。

【図4】第二実施形態に係るスクリーンマスクにおける孔の断面の説明図である。

【図5】第二実施形態に係るスクリーンマスクを用いてはんだペーストを転写する方法の説明図である。

【図6】第二実施形態に係るスクリーンマスクの変形例1を示す図である。

【図7】第二実施形態に係るスクリーンマスクの変形例2を示す図である。

【図8】第三実施形態に係るスクリーンマスクにおける孔の断面の説明図である。

【図9】第三実施形態に係るスクリーンマスクの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第一実施形態)

以下に、本発明の実施の形態について添付した図面を参照して説明する。

まず、第一実施形態に係るスクリーンマスク及びスクリーンマスクの製造方法について図1及び図2を用いて説明する。

第一実施形態のスクリーンマスク1は、図1に示すように基材10を備え、この基材10を貫通する孔20が形成されている。

このスクリーンマスク1は、スクリーン印刷に用いられるマスクであり、一方側(図1において下側)がプリント配線基板に重ね合わされ、他方側(図1において上側)からはんだペーストが供給されてプリント配線基板上に転写されるようになっている。

【0012】

基材10は板形状をしており、本実施形態においては、金属製の平板で構成されている。

10

20

30

40

50

孔 2 0 は、一方側の開口部 2 1 a と他方側の開口部 2 1 b とにわたって基材 1 0 を貫通するように形成されている。この孔 2 0 は、基材 1 0 に複数形成されており、プリント配線基板に重ね合わせたときにプリント配線基板の電極上に対応する位置に配置されている。

【 0 0 1 3 】

第一実施形態においては、孔 2 0 は、一方側（図 1 において下側）の開口部 2 1 a から他方側（図 1 において上側）の開口部 2 1 b に向けて、孔 2 0 の軸線 O と平行に形成されている。すなわち、孔 2 0 の壁面 3 0 は、孔 2 0 の軸線 O と平行に形成されており、軸線 O と直交する面における孔 2 0 の面積は、孔 2 0 の高さ方向において一定である。なお、孔 2 0 の高さ方向とは、軸線 O 方向を意味している。

10

そして、この孔 2 0 の壁面 3 0 の一部には、壁面 3 0 の一方側（図 1 において下側）、すなわち孔 2 0 の貫通方向の一方側の表面粗さよりも粗い粗化領域 3 3 が形成されている。第一実施形態においては、粗化領域 3 3 は、壁面 3 0 の中央付近に配置されており、粗化領域 3 3 を挟んで壁面 3 0 の一方側及び他方側（図 1 において上側及び下側）は、粗化領域 3 3 よりも表面粗さが小さくなっている。また、この粗化領域 3 3 は、壁面 3 0 の周方向にわたって形成されている。

【 0 0 1 4 】

ここで、粗化領域 3 3 は、中心線平均粗さ（以下、R a と表記する。）が 1 . 0 以上とされていることが好ましい。また、孔 2 0 の壁面 3 0 において粗化領域 3 3 よりも一方側の領域では、R a が 0 . 4 以上 1 . 0 未満とされていることが好ましい。

20

【 0 0 1 5 】

上記のようなスクリーンマスク 1 は、金属の平板（基材）にレーザやエッチングを用いて孔 2 0 を形成することによって得ることができ、孔 2 0 の壁面 3 0 の表面粗さが所定の表面粗さとなるように、レーザとエッチングを組み合わせることが好ましい。なお、レーザまたはエッチングのどちらか一方を選択して孔 2 0 を形成しても良く、所定の表面粗さとなるように公知の製法を適用することが可能である。

【 0 0 1 6 】

次に、本実施形態に係るスクリーンマスク 1 を用いてスクリーン印刷する方法を、図 2 を用いて説明する。

まず、図 2（a）に示すように、プリント配線基板 6 0 の電極（図示なし）上にスクリーンマスク 1 の孔 2 0 が対応するように、スクリーンマスク 1 をプリント配線基板 6 0 上に配置する。

30

次に、スキージ 5 0 を操作して、はんだペースト 4 0 を孔 2 0 に充填（印刷）する。

【 0 0 1 7 】

次いで、図 2（b）に示すように、スクリーンマスク 1 とプリント配線基板 6 0 とを離間し、はんだペースト 4 0 をプリント配線基板 6 0 上に転写する。このとき、壁面 3 0 の一方側と、粗化領域 3 3 との境界（図 2（b）において矢印で示す箇所）において、はんだペースト 4 0 が切れる。粗化領域 3 3 の表面粗さと、粗化領域 3 3 よりも一方側（図 1 において下側）の領域の表面粗さとの違いによって、粗化領域 3 3 とはんだペースト 4 0 との間に生じるずり応力（せん断応力）と、粗化領域より一方側の壁面 3 0 とはんだペースト 4 0 との間に生じるずり応力とに差が発生することになる。このずり応力の差によって、矢印で示す箇所からはんだペースト 4 0 が切断される。

40

こうして、粗化領域 3 3 よりも一方側のはんだペースト 4 0 のみがプリント配線基板 6 0 上に転写されることになる。

【 0 0 1 8 】

本実施形態のスクリーンマスク 1 によれば、孔 2 0 の壁面 3 0 の一部に表面粗さが粗い粗化領域 3 3 が形成されているので、スクリーン印刷の際にはんだペースト 4 0 を、粗化領域 3 3 と、粗化領域 3 3 よりも一方側（下側）の壁面 3 0 との境界ではんだペースト 4 0 を切断することができ、精度良くはんだペースト 4 0 の量を制御可能となる。

【 0 0 1 9 】

50

また、本実施形態においては、好ましくは粗化領域のRaが1.0以上に設定され、粗化領域33以外の壁面30のRaが0.4以上1.0未満に設定されているので、上述のように確実に粗化領域33とはんだペースト40との間に生じるズリ応力と、粗化領域33よりも一方側の壁面30とはんだペースト40との間に生じるズリ応力とに差を生じさせることができる。

【0020】

また、このスクリーンマスク1は、孔20の一方側及び他方側の開口部21a、21bの寸法に差を設けることなく、はんだペースト40の量を制御できるので、隣接する孔20の間隔を狭くすることなく使用できる。したがって、小型部品の狭ピッチ電極にも対応可能なスクリーンマスク1として用いることが可能である

10

【0021】

さらには、孔20内において、粗化領域33を形成する高さ位置を調節したり、粗化領域33を形成しない孔を同一の基材10に形成したりすることで、同一のマスク内ではんだペースト40の量を制御することが可能である。

【0022】

<第一実施形態の変形例>

次に、第一実施形態の変形例について図3を用いて説明する。

第一実施形態の変形例のスクリーンマスク101では、図3に示すように、粗化領域133が孔20の他方側(図3において上側)の開口部21bから孔20の貫通方向の内方に向けて形成されており、壁面30の一方側と他方側とで表面粗さが異なるように設定されている。

20

この場合、スクリーン印刷の際に、壁面30の粗化領域133と、壁面30の粗化領域133以外の領域とにおいて、はんだペーストとの間に生じるズリ応力に差が発生し、はんだペーストを粗化領域133と粗化領域133よりも一方側の壁面30との境目ではんだペーストを、より確実に切断することができ、所定量のはんだペーストをプリント配線基板に転写することが可能である。

【0023】

(第二実施形態)

次に、本発明の第二実施形態に係るスクリーンマスク及びスクリーンマスクの製造方法について、図4及び図5を用いて説明する。なお、第一実施形態と同一の構成のものについては、同一の符号を付して記載し、詳細な説明を省略する。

30

第二実施形態のスクリーンマスク201は、図4に示すように基材210を備え、この基材210を貫通する孔220が形成されている。

【0024】

基材210は板形状をしており、本実施形態においては、金属製の平板で構成されている。

孔220は、一方側(図4において下側)の開口部221aと他方側(図4において上側)の開口部221bとにわたって基材210を貫通するように形成されている。この孔220は、基材210に複数形成されており、プリント配線基板に重ね合わせたときにプリント配線基板の電極上に対応する位置に配置されている。

40

【0025】

孔220は、一方側の開口部221aから他方側に向けて孔220の軸線Oと直交する面における孔220の面積が狭くなり、他方側の開口部221bから一方側に向けて孔220の軸線Oと直交する面における孔220の面積が狭くなるように形成されている。換言すると、孔220は、一方側及び他方側から孔220が漸次狭くなるように形成されている。

【0026】

孔220の壁面230は、孔220が一方側から漸次狭くなるように形成された第一の壁面231と、孔220が他方側から漸次狭くなるように形成された第二の壁面232とを有している。第二実施形態においては、これらの第一の壁面231及び第二の壁面23

50

2は、断面視において一方側及び他方側から孔220を狭くするテーパ状とされている。ここで、第一の壁面231及び第二の壁面232と軸線Oのなす角は、 0° を超えて 45° 以下の範囲とされていることが好ましい。

そして、第一の壁面231と第二の壁面232が接続される箇所には、くびれ部235が形成されている。このくびれ部235において、軸線Oと直交する孔220の面積は最も面積が狭くなっている。

【0027】

孔220の壁面230の他方側には、壁面230の一方側(図1において下側)、すなわち孔220の貫通方向の一方側の表面粗さよりも粗い粗化領域233が形成されている。第二実施形態において、第二の壁面232には、第一の壁面231に対して表面が粗くされた粗化領域233が形成されており、第二実施形態においては、第二の壁面232の全面に粗化領域233が形成されている。この粗化領域233は、具体的にはRaが1.0以上に設定されていることが好ましい。

また、第二の壁面232は、第一の壁面231に対して、壁面の表面粗さが小さくされている。具体的には、Raが0.4以上1.0未満に設定されていることが好ましい。

【0028】

上記のようなスクリーンマスク201は、金属の平板(基材)にレーザやエッチングを用いて、孔220が一方側及び他方側から狭くなるようにテーパ状に孔を形成し、第一の壁面231と第二の壁面232を形成することで得ることができ、孔220の壁面230(第一の壁面231及び第二の壁面232)の表面粗さが所定の表面粗さとなるように、レーザとエッチングを組み合わせることが好ましい。なお、レーザまたはエッチングのどちらか一方を選択して孔を形成しても良く、所定の表面粗さとなるように公知の製法を適用することが可能である。

【0029】

次に、本実施形態に係るスクリーンマスク201を用いてスクリーン印刷する方法を、図5を用いて説明する。

まず、図5(a)に示すように、プリント配線基板60の電極上にスクリーンマスク201の孔220が対応するように、スクリーンマスク201をプリント配線基板60上に配置する。

次に、スキージ50を操作して、はんだペースト40を孔220に充填(印刷)する。

【0030】

次いで、図5(b)に示すように、スクリーンマスク201とプリント配線基板60とを離間し、はんだペースト40をプリント配線基板60上に転写する。このとき、くびれ部235(第一の壁面231と第二の壁面232の境界、図5(c)において矢印で示す箇所)において、はんだペースト40が切れる。第一の壁面231と第二の壁面232とにおける表面粗さの違いによって、第一の壁面231とはんだペースト40との間に生じるずり応力と、第二の壁面232とはんだペースト40との間に生じるずり応力とに差が発生し、このずり応力の差によって、くびれ部235からはんだペースト40が切断されることになる。

【0031】

さらに、第二実施形態においては、くびれ部235は孔220の軸線Oに直交する面積が最も小さい箇所であり、スクリーンマスク201をプリント配線基板60から離間させる際に、最も外力が集中することになるので、くびれ部235はクラックの起点になり易く、はんだペースト40がくびれ部235から切断されやすくなっている。

こうして、第一の壁面231に接するはんだペースト40のみがプリント配線基板60上に転写されることになる。

【0032】

第二実施形態のスクリーンマスク201によれば、孔220の第二の壁面232に表面粗さが粗い粗化領域233が形成されているので、スクリーン印刷の際に、はんだペースト40を第一の壁面231と第二の壁面232(粗化領域233)との境界においては

10

20

30

40

50

だペースト40を切断できる。さらに、第一の壁面231と第二の壁面232の間にくびれ部235が形成されているので、スクリーン印刷の際に、はんだペースト40をくびれ部235において確実に切断し、精度良くはんだペースト40の量を制御可能となる。

【0033】

また、第二の壁面232（壁面230の他方側）をテーパ形状とすることによって、はんだペースト40が滞留しにくい構造となり、はんだペースト40の劣化を抑制し、スクリーン印刷の際に生じる不良を抑制することが可能となる。すなわち、図5（C）でスクリーンマスク210に残ったはんだペースト40は、次のスクリーン印刷において、スキージ50で上から押されることで、その多くが図5（A）に示すくびれ部235の下方に移動するため、長期に滞留することがなくなる。

10

【0034】

また、このスクリーンマスク201は、一方側の開口部221a及び他方側の開口部221bの開口部寸法に差を設けることなくはんだ量を制御できるので、隣接する孔220の間隔を狭くすることがなく使用でき、小型部品の狭ピッチ電極にも対応可能である。

さらには、孔220内においてくびれ部235を形成する高さ位置を調節したり、粗化領域233を形成しない孔を同一の基材に形成したりすることで、同一のメタルマスク内ではんだ量を制御することが可能である。

【0035】

<第二実施形態の変形例1>

次に、第二実施形態の変形例1について図6を用いて説明する。

20

第二実施形態の変形例のスクリーンマスク301において、壁面330は、第一の壁面231と第二の壁面332とを備え、第二の壁面332が他方側（図6において上側）から漸次曲率が大きくなるように傾斜している。

【0036】

この構成の場合、スクリーン印刷の際に、スクリーンマスク301をプリント配線基板60から離間させる際にくびれ部235に生じる外力をさらに集中させることができ、より確実にくびれ部235においてはんだペースト40を切断し、転写されるはんだペースト40の量を制御できる。

【0037】

<第二実施形態の変形例2>

30

次いで、第二実施形態の変形例2について図7を用いて説明する。

第二実施形態の変形例2のスクリーンマスク401では、図7に示すように、壁面430は、第一の壁面431と第二の壁面432とを備え、第一の壁面431が一方側から漸次曲率が大きくなるように傾斜しており、第二の壁面432が他方側から漸次曲率が大きくなるように傾斜している。

【0038】

この構成の場合、スクリーン印刷の際に、スクリーンマスク401をプリント配線基板60から離間させる際にくびれ部235に負荷される外力を変形例1の場合よりもさらに集中させ、より確実にくびれ部235においてはんだペーストを切断することができ、転写されるはんだペーストの量を制御できる。

40

【0039】

（第三実施形態）

次に、本発明の第三実施形態に係るスクリーンマスクについて、図8を用いて説明する。

第三実施形態のスクリーンマスク501は、図8に示すように基材510を備え、この基材510を貫通する孔520が形成されている。

基材510は板形状をしており、本実施形態においては、金属製の平板で構成されている。

孔520は、一方側の開口部521aと他方側の開口部521bとにわたって基材510を貫通するように形成されている。この孔520は、基材510に複数形成されており

50

、スクリーンマスク501の一方側をプリント配線基板に重ね合わせたときにプリント配線基板の電極上に対応する位置に配置されている。

【0040】

孔520は、一方側の開口部521aから他方側に向けて、軸線Oと直交する面における孔520の面積が狭くなるとともに、他方側の開口部521bから一方側に向けて軸線Oと平行になるように形成されている。第三実施形態においては、孔520の壁面530の一方側はテーパ状とされている。

【0041】

孔520の壁面530は、一方側の開口部521aから漸次孔520が狭くなるように形成された第一の壁面531と、他方側の開口部521bから軸線Oと平行に形成された第二の壁面532とを有している。第一の壁面531は、断面視において一方側から孔520を狭くするテーパ状とされている。ここで、第一の壁面531と軸線Oのなす角は、 0° を超えて 45° 以下の範囲とされていることが好ましい。

そして、第一の壁面531と第二の壁面532は接続されており、この接続箇所には屈曲部535が形成されている。

【0042】

第二の壁面532には、第一の壁面531よりも壁面の表面が粗くされた粗化領域533が形成されており、第三実施形態においては、第二の壁面532の全面に粗化領域533が形成されている。この粗化領域533は、 R_a が 1.0 以上に設定されていることが好ましい。

また、第一の壁面531は、第二の壁面532に対して、表面粗さが小さくされている。この第一の壁面531は、 R_a が 0.4 以上 1.0 未満に設定されていることが好ましい。

【0043】

次に、本実施形態に係るスクリーンマスク501を用いてスクリーン印刷する方法を説明する。まず、プリント配線基板の電極上にスクリーンマスク501の孔520が対応するように、スクリーンマスク501をプリント配線基板上に配置する。次に、スキージを操作して、はんだペーストを孔520に充填（印刷）する。

【0044】

次いで、スクリーンマスク501とプリント配線基板とを離間し、はんだペーストをプリント配線基板上に転写する。このとき、屈曲部535において、はんだペーストが切断される。

第一の壁面531と第二の壁面532とにおける表面粗さの違いによって、第一の壁面531とはんだペーストとの間に生じるずり応力と、第二の壁面532とはんだペーストとの間に生じるずり応力とに差が発生し、このずり応力の差によって、屈曲部535からはんだペーストが切断されることになる。

さらに、第三実施形態においては屈曲部535が形成されており、この屈曲部535は断面視において壁面530の形状が不連続となる箇所であり、スクリーンマスク501をプリント配線基板から離間させる際に、外力が集中することになるので、クラックの起点となり易く、はんだペーストがさらに屈曲部535から切断されやすくなる。

こうして、第一の壁面531と接するはんだペーストのみがプリント配線基板上に転写されることになる。

【0045】

第三実施形態のスクリーンマスク501によれば、孔520の第二の壁面532に表面粗さが粗い粗化領域533が形成されているので、スクリーン印刷の際に、はんだペーストを第一の壁面531と第二の壁面532の境界（屈曲部535）において、はんだを切断できる。さらに、第一の壁面531と第二の壁面532の間に屈曲部535が形成されているので、スクリーン印刷の際に、はんだペーストを屈曲部535からはんだペーストを確実に切断することができ、精度良くはんだペーストの量を制御可能となる。

【0046】

10

20

30

40

50

さらには、孔 5 2 0 内において、屈曲部 5 3 5 を形成する高さ位置を調節したり、粗化領域 5 3 3 を形成しない孔を同一の基材に形成したりすることで、同一のメタルマスク内ではんだ量を制御することが可能である。

【 0 0 4 7 】

< 第三実施形態の変形例 >

次いで、第三実施形態の変形例について図 9 を用いて説明する。

第三実施形態の変形例のスクリーンマスク 6 0 1 では、図 9 に示すように、孔 6 2 0 は、一方側の開口部 6 2 1 a から軸線 O と平行になるとともに、他方側の開口部 6 2 1 b から一方側に向けて軸線 O と直交する孔 6 2 0 の面積が狭くなるように形成されている。第三実施形態の変形例においては、孔 6 2 0 の他方側はテーパ形状とされている。

10

【 0 0 4 8 】

孔 6 2 0 の壁面 6 3 0 は、一方側の開口部 6 2 1 a から軸線 O と平行に形成された第一の壁面 6 3 1 と、孔 6 2 0 が他方側の開口部 6 2 1 b から漸次狭くなるように形成された第二の壁面 6 3 2 とを有している。

そして、第一の壁面 6 3 1 と第二の壁面 6 3 2 は接続されており、この接続箇所には屈曲部 6 3 5 が形成されている。

第二の壁面 6 3 2 には、第一の壁面 6 3 1 よりも壁面 6 3 0 の表面が粗くされた粗化領域 6 3 3 が形成されており、第三実施形態の変形例においては、第二の壁面 6 3 2 の全面に粗化領域 6 3 3 が形成されている。

【 0 0 4 9 】

20

この構成の場合、第二の壁面 6 3 2 に粗化領域 6 3 3 が形成されているので、スクリーン印刷の際に、はんだペーストを第一の壁面 6 3 1 と第二の壁面 6 3 2 の境界においてはんだを切断できる。さらに、第一の壁面 6 3 1 と第二の壁面 6 3 2 の間に屈曲部 6 3 5 が形成されているので、スクリーン印刷の際に、上述したようにはんだペーストを屈曲部 6 3 5 においてはんだを確実に切断することができ、精度良くはんだペーストの量を制御可能となる。

【 0 0 5 0 】

また、第二の壁面 6 3 2 (他方側の壁面) をテーパ形状とすることによって、はんだペーストが滞留しにくい構造となり、はんだペーストの劣化を抑制し、スクリーン印刷の際に生じる不良を抑制することが可能となる。

30

【 0 0 5 1 】

以上、本発明の実施形態であるスクリーンマスク及びスクリーンマスクの製造方法について説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、その発明の技術的思想を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【 0 0 5 2 】

なお、第二実施形態においては、第二の壁面の全面に粗化領域を形成する場合について説明したが、第二の壁面のうちくびれ部の近傍にのみ粗化領域を形成する構成とされても良い。また、第三実施形態においては、第二の壁面の全面に粗化領域を形成する場合について説明したが、第二の壁面のうち屈曲部の近傍にのみ粗化領域を形成する構成とされても良い。

40

【 0 0 5 3 】

また、第一実施形態においては、粗化領域が壁面の周方向にわたって形成される場合について説明したが、周方向の一部に形成される構成とされても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

1、1 0 1、2 0 1、3 0 1、4 0 1、5 0 1、6 0 1 スクリーンマスク

1 0、2 1 0、5 1 0 基材

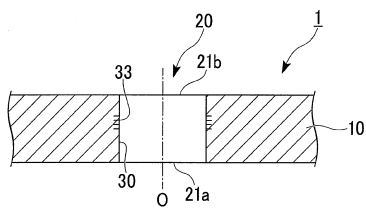
2 0、2 2 0、5 2 0、6 2 0 孔

2 1 a、2 1 b、2 2 1 a、2 2 1 b、5 2 1 a、5 2 1 b、6 2 1 a、6 2 1 b 開口部

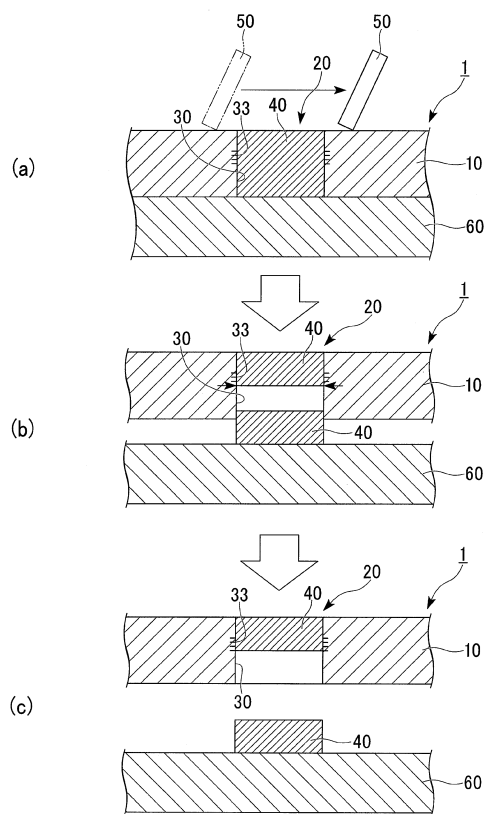
50

30、230、330、430、530、630 壁面
33、133、233、533、633 粗化領域

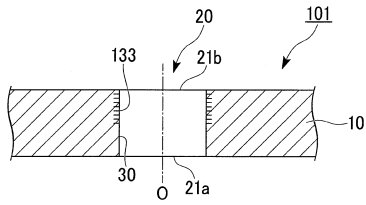
【図1】



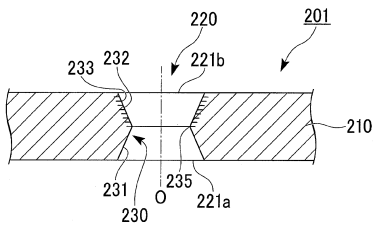
【図2】



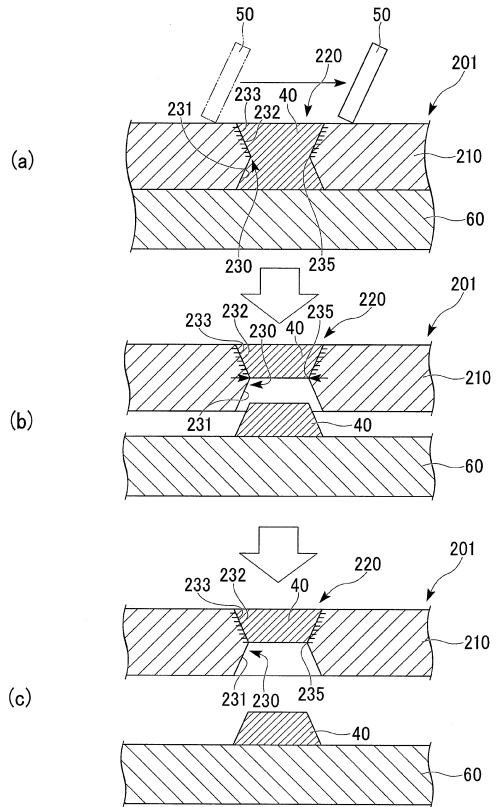
【図3】



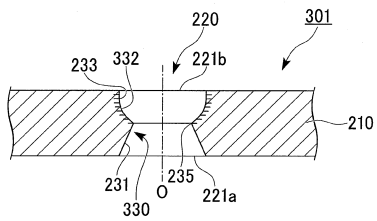
【図4】



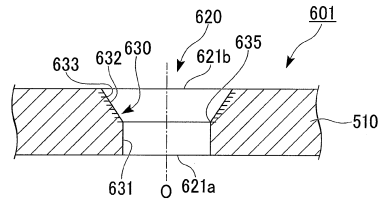
【図5】



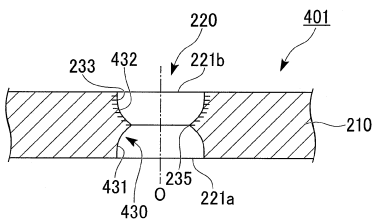
【図6】



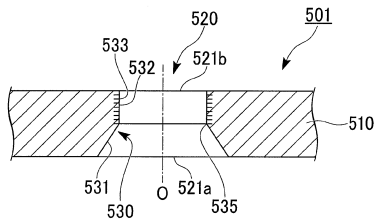
【図9】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-117989(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41N 1/24

B41C 1/14

B41F 15/08

H05K 3/34