

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3569578号  
(P3569578)

(45) 発行日 平成16年9月22日(2004.9.22)

(24) 登録日 平成16年6月25日(2004.6.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

B 2 3 K 3/04  
H 0 5 K 3/34  
// H 0 1 L 21/603B 2 3 K 3/04 F  
H 0 5 K 3/34 5 0 9  
H 0 1 L 21/603 C

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-255756  
(22) 出願日 平成7年9月8日(1995.9.8)  
(65) 公開番号 特開平9-70659  
(43) 公開日 平成9年3月18日(1997.3.18)  
審査請求日 平成13年3月30日(2001.3.30)(73) 特許権者 000227836  
日本アビオニクス株式会社  
東京都港区西新橋三丁目20番1号  
(72) 発明者 佐藤 昇平  
東京都港区西新橋三丁目20番1号 日本  
アビオニクス株式会社内  
(72) 発明者 伊藤 厚  
東京都港区西新橋三丁目20番1号 日本  
アビオニクス株式会社内  
(72) 発明者 久継 悟史  
東京都港区西新橋三丁目20番1号 日本  
アビオニクス株式会社内

審査官 加藤 昌人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱圧着用ツール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板材を略矩形の枠状に形成し、この枠の一边を中央で切り欠いて一对の給電端子とする一方、これら給電端子に対向する辺を被ボンディング材を押圧する押圧辺とした熱圧着用ツールにおいて、前記熱圧着用ツールをタングステン鋼で形成し、前記押圧辺の両端と前記各給電端子をつなぐ2つの辺のそれぞれの長さを前記押圧辺の長さと同程度とすると共にこれら各辺の断面積を略等しく形成して、前記給電端子を除く各部を非半田被着材で被覆したことを特徴とする熱圧着用ツール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、あらかじめめっき等によって半田をプリコートしたプリント配線板等の多数の接続部に、集積回路等の多数のリード線を瞬間加熱により一度に半田付けするための熱圧着用ツールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

集積回路等の多数のリード線を一度に半田付けするための熱圧着用ツールが公知である。この熱圧着用ツールは、一般に高抵抗体であると共に耐半田濡れ性が良好なモリブデン材が使用され、これにパルス電流を流し、ここに発生するジュール熱により加熱される長い押圧面を持ち、この押圧面を多数の半田付け部分に均等に押圧して熱伝導により半田を瞬

時に溶融すると共にツールの加圧力によりリード線を同時に半田付けするものであり、瞬時に加熱し得ると共に押圧面ができるだけ広い範囲にわたって均一な温度に保たれていることが望ましい。

#### 【 0 0 0 3 】

しかし押圧面を形成する辺（押圧辺）の両端が給電端子に接続されているため、押圧面の熱がこれら給電端子に逃げ、押圧面の中央付近が高温になると共に両端付近で低温になり温度の不均一性が強くなる。このため一定の許容温度範囲内に入る長さ（均熱長）が短くなり一度に半田付けする各部の半田付け状態が不均一になるという問題が生じる。

#### 【 0 0 0 4 】

そこで均熱長を長くするため従来は図 4 のようなツールが提案されている。（実開昭 5 7 10 - 5 3 6 3 8 号参照）。

図 4 のものは、押圧面 1 を形成する辺（押圧辺）2 の両端を一对の連結辺 3（3 a、3 b）によって一对の給電端子 4（4 a、4 b）に接続したもので、モリブデン製の板材を略矩形の枠状に形成したものである。ここに押圧辺 2 の上面すなわち押圧面 1 の反対側の面を中央付近を上方に隆起させ、この隆起部 5 により中央付近の放熱性を高めて均熱長を長くしようとするものである。

#### 【 0 0 0 5 】

即ちこれらは、押圧辺 2 の両端が給電端子 4 への伝熱によって冷えるのに対応して、中央付近を放熱により冷やし、全体としての温度分布の均一化を図るものである。

図 5 において横軸 x は押圧辺の長さ方向の位置を、また縦軸は温度 t を示している。t 20 は許容温度範囲を示し、曲線 A は隆起部 5 を持たない場合を、曲線 B は図 3 のように隆起部 5 を持つ場合の特性を示す。このように図 4 のツールによれば、従来の特性 A は均熱長 a が狭いのに対し、隆起部 5 を設けることにより均熱長 b のように拡大することができるのである。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながらこれら従来のもものでは、均熱長を拡大するためには隆起部 5 を大型化して放熱量を増やすと共に、電流も増やして発熱量を増大する必要が生じる。このため全体の熱容量が増大し、加熱・冷却の応答性が悪くなると言う問題が生じる。また押圧辺 2 の両端付近における給電端子 4 への伝熱量は減らないから、これら両端付近での温度低下が大きくなり、均熱長の拡大にも限度があった。さらに隆起部 5 を設けるものでは、押圧辺 2 の温度変化により湾曲する力が発生し、押圧面 1 が湾曲して多数の半田付け部を均等な圧力で半田付けすることができなくなったり、給電端子 4 や連結辺 3 に熱的あるいは機械的なストレスが繰り返し加わり、従来のモリブデン材が有する剛性および耐摩耗性では疲労による強度低下が生じ、破損するという問題があった。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、加熱・冷却の応答性がよく、均熱長を大幅に拡大でき、温度変化による押圧面の湾曲が発生せず、かつ各部の疲労による強度低下が発生しにくい熱圧着用ツールを提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明によればこのような問題点は、板材を略矩形の枠状に形成し、この枠の一边を中央で切り欠いて一对の給電端子とする一方、これら給電端子に対向する辺を被ボンディング材を押圧する押圧辺とした熱圧着用ツールにおいて、前記熱圧着用ツールをタングステン鋼で形成し、前記押圧辺の両端と前記各給電端子とをつなぐ 2 つの辺のそれぞれの長さを押圧辺の長さと同等しくすると共にこれら各辺の断面積を略等しく形成して、前記給電端子を除く各部を非半田被着材で被覆したことを特徴とする熱圧着用ツールにより達成される。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の一実施例を示す正面図、図 2 はその底面図である。10 はタングステン鋼 50

好ましくはタングステンカーバイト鋼製の板材をワイヤカット加工などにより略矩形の枠状に加工して成形された熱圧着用ツールである。この枠状の一辺（上辺）は中央が切り欠かれ、これを挟んで一对の給電端子 12（12a、12b）が形成される。これら給電端子 12 に対向する下辺は断面が一定断面積の矩形である押圧辺 14 となり、この押圧辺 14 の下面が被ボンディング材、例えば集積回路の多数のリード線を押圧する押圧面 16 となっている。

#### 【0010】

この押圧辺 14 の両端と給電端子 12 とをつなぐ一对の辺（連結辺）18（18a、18b）は押圧面 16 の長さと同程度の長さとなされ、この連結辺 18 の断面は押圧辺 14 とほぼ同一形状かつ同一面積となっている。タングステン鋼はモリブデンに比して剛性および耐摩耗性に優れるので、連結辺 18 を長くすることができる。しかしながら、タングステン鋼はその組成の中にコバルトが含有されているため半田が被着しやすく、半田が被着した熱圧着用ツールを使用するとリード線間の半田ブリッジによるショートの原因となるので好ましくない。

10

そこで、給電部 12 を除いて連結辺 18、押圧辺 14 を金属、非金属等からなる非半田被着材好ましくは被着処理の容易な窒化チタンで被覆している。窒化チタンは蒸着により被着される。

なお 20 は押圧辺 14 の中央付近の温度を検出するための熱電対である。

#### 【0011】

このように構成された熱圧着用ツール 10 の給電端子 12a、12b にパルス通電加熱方式によって電流が供給されると、押圧辺 16 と連結辺 18 とが発熱する。熱電対 20 が一定温度を検出すると電流の通流率が変化して平均電流が減少し、一定温度に保たれる。このように一定温度に保たれる間に押圧面 16 が被ボンディング材（図示せず）に押圧されてボンディングが行われ、その後電流が断たれる。するとツール 10 は熱容量が小さいので速やかにその温度が低下し、ツール 10 を上昇させて被ボンディング材から離せばボンディング操作は終了する。

20

#### 【0012】

ここに連結辺 18 は押圧辺 14 の左右端の上方に延在されているから、この連結辺 18 で発熱した熱は連結辺 18 の上部では給電端子 12 に伝熱するが、連結辺 18 の下部では押圧辺 14 の左右端付近を加熱することになる。このため押圧辺 16 の左右端付近の温度の低下が減少し、この付近から給電端子 12 に熱が逃げることによる温度降下を補う。この結果押圧辺 14 の両端付近の温度が上がり、結局図 5 に示す特性 C のような温度分布となり、均熱長 c が長くなる。また押圧辺 14 には図 4 の従来のもののような隆起部 5 がないので熱容量が小さくなり、速やかな温度上昇・降下が可能となる。

30

#### 【0013】

さらに押圧辺 14 は等断面積なので、その温度変化による湾曲が発生せず、押圧面 16 の平面性が良くなり、多数のボンディング部を均一に押圧して均一な半田付けが可能になる。このためツール 10 に加わる熱的・機械的なストレスが減り、ツール 10 の疲労による破損が発生しにくくなる。

#### 【0014】

図 3 に本発明になる熱圧着用ツール 10 の有用性を示す実験結果を示した。同図において、横軸は熱圧着用ツール 10 の連結辺 18 の長さ H（図 1）を、縦軸は通電終了時における押圧辺 14 の中央部と端部の温度差  $\Delta t$  を示している。図中の曲線は、押圧辺の長さを 36 mm の一定とし連結片 18 の長さ H を 3、9、17 および 27 mm とした 4 種類の熱圧着用ツールについて、それぞれ 400、300 および 200（押圧辺 14 の中央部の温度）に加熱した場合の前記温度差  $\Delta t$  をプロットしたものである。

40

図 3 から明らかなように、連結辺 18 の長さ H が 3 mm のものでは温度差が 40 ~ 100 あるのに対し、連結辺 18 の長さ H が 27 mm のものでは 10 ~ 15 となり、連結辺 18 が長いほど押圧辺 14 の中央部と端部の温度差が縮まることが判る。

#### 【0015】

50

従って、連結辺 1 8 を押圧辺 1 4 よりも長くすれば、押圧辺 1 4 の全長に互って実用上問題なく均熱化することができる。しかしながら、熱圧着ツール 1 0 は前述のごとく熱的、機械的ストレスを繰り返し受けるものであるから連結辺 1 8 は剛性の点で短い方がよく、このため本発明における熱圧着ツール 1 0 では実用上差し支えない温度差が得られる長さ、即ち、連結辺 1 8 の長さを押圧辺 1 4 の長さと同等しくなるように選定した。

#### 【 0 0 1 6 】

##### 【発明の効果】

本発明は以上のように、ツールの材質をタングステン鋼とすることによって給電端子と押圧辺とをつなぐ連結辺の剛性を高めて、連結辺の長さを押圧辺の長さと同等しく形成すると共に、押圧辺と連結辺の断面をほぼ均一にしたものであるから、連結辺下部の発熱により加熱された押圧辺の左右付近の熱が給電端子に逃げることによる温度降下を低減させ、また押圧辺の左右付近の熱放散を連結辺下部による加熱で補うことができ、押圧辺の均熱長を大幅に拡大することができる。

10

#### 【 0 0 1 7 】

また押圧辺には隆起部などが無いのでその熱容量が小さくなり、速やかな加熱、冷却が可能となり、作業速度の上昇が図れる。また押圧辺の断面が一定なので、温度変化による湾曲が発生せず多数のボンディング部を均一に押圧でき、均一な半田付けが可能になると共に、熱変形を吸収することができ、熱的・機械的なストレスによる疲労によりツールが破損するのを防止できる。

#### 【 0 0 1 8 】

20

更に、剛性を高めるために用いたタングステン鋼からなるツール表面を非半田被着材で被覆したので、ツールに半田が被着することがなく、リード線間の半田ブリッジによるショートが生じることもない。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は本発明の一実施例の正面図である。

【図 2】図 2 はその底面図である。

【図 3】図 3 は連結辺の長さを変えて測定した押圧辺の中心部と端部との温度差を示す図である。

【図 4】図 4 は従来の熱圧着用ツールの斜視図である。

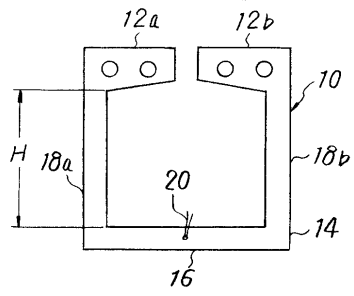
【図 5】図 5 は押圧面の温度分布図である。

30

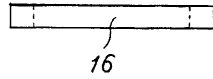
##### 【符号の説明】

- 1 0 ... 熱圧着用ツール
- 1 2 ... 給電端子
- 1 4 ... 押圧辺
- 1 6 ... 押圧面
- 1 8 ... 連結辺

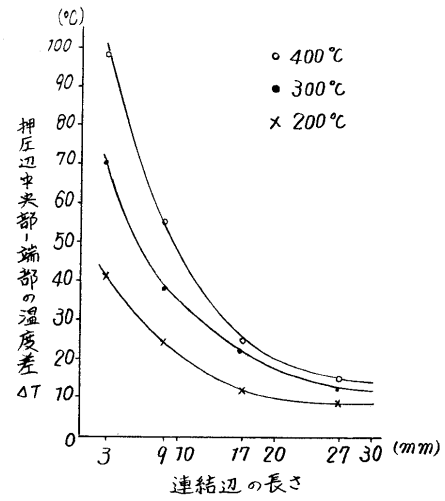
【図 1】



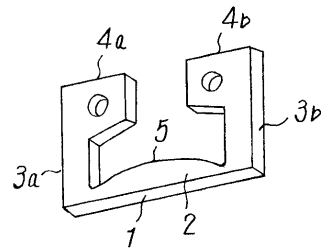
【図 2】



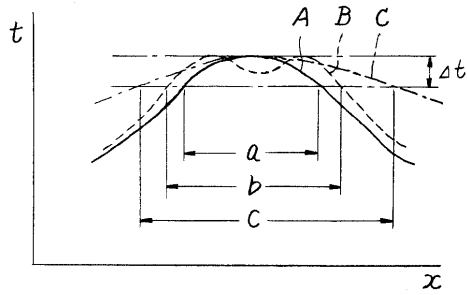
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-086341(JP,A)  
特開平04-327377(JP,A)  
特開平04-188788(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B23K 3/04

H05K 3/34