

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6388327号
(P6388327)

(45) 発行日 平成30年9月12日(2018.9.12)

(24) 登録日 平成30年8月24日(2018.8.24)

(51) Int.Cl.
B23K 3/02 (2006.01)F 1
B 2 3 K 3/02 H
B 2 3 K 3/02 M
B 2 3 K 3/02 N

請求項の数 18 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-106255 (P2014-106255)
(22) 出願日 平成26年5月22日 (2014.5.22)
(65) 公開番号 特開2015-221449 (P2015-221449A)
(43) 公開日 平成27年12月10日 (2015.12.10)
審査請求日 平成29年3月16日 (2017.3.16)(73) 特許権者 314000280
株式会社アンド
京都府相楽郡精華町光台1-7 けいはん
なプラザ ラボ棟
(74) 代理人 100111811
弁理士 山田 茂樹
(72) 発明者 海老澤 满男
京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地 け
いはんなプラザ ラボ棟 株式会社アンド
内
審査官 黒石 孝志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】クリーニング装置及び半田付けシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半田に対して非濡れ性の鎌先に付いた付着物を除去するクリーニング装置であって、前記鎌先を加熱する加熱手段と、前記付着物の少なくとも一部が燃焼するように前記加熱手段を制御する加熱制御手段と、

前記鎌先を囲むように形成された放熱抑制部材と、
を備え、

前記加熱手段が光照射によるものである
ことを特徴とするクリーニング装置。

10

【請求項2】

気体噴出手段をさらに備え、

前記鎌先を加熱した後、前記気体噴出手段から前記鎌先に向かって気体を噴出させ前記鎌先の付着物を除去する請求項1記載のクリーニング装置。

【請求項3】

前記鎌先の温度を検出する温度検出手段をさらに備え、

前記加熱制御手段は、前記温度検出手段の検出温度に基づいて前記加熱手段を制御する請求項1又は2に記載のクリーニング装置。

【請求項4】

前記加熱制御手段は、前記検出温度が450 ~ 650 の範囲内となるように前記加

20

熱手段を制御する請求項3に記載のクリーニング装置。

【請求項 5】

前記加熱制御手段は、前記検出温度が所定条件を満たしている時間を計測し、該計測の結果に基づいて前記加熱手段を制御する請求項3又は請求項4に記載のクリーニング装置。

【請求項 6】

前記加熱制御手段は、前記加熱手段の実行時間を制御する請求項1又は2に記載のクリーニング装置。

【請求項 7】

請求項3から請求項5の何れかに記載のクリーニング装置と、

10

前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先、および、半田付け用の、前記鎌先を加熱する半田付け用ヒーターを有する半田鎌と
を備え、

前記温度検出手段は、半田付け用に前記鎌先を加熱する際ににおける前記鎌先の温度の検出手段としても用いられる半田付けシステム。

【請求項 8】

請求項1から請求項6の何れかに記載のクリーニング装置と、

前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先を有する半田鎌と
を備え、

前記鎌先は、黒色又は前記付着物と同色の材料によって形成されている半田付けシステム。

20

【請求項 9】

請求項1から請求項6の何れかに記載のクリーニング装置と、

前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先を有する半田鎌と
を備え、

前記鎌先は、黒色又は前記付着物と同色に着色がなされている半田付けシステム。

【請求項 10】

前記着色は、セラミック製の前記鎌先に金属を擦り付けることによって実現されている請求項9に記載の半田付けシステム。

【請求項 11】

30

請求項1から請求項6の何れかに記載のクリーニング装置と、

前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先を有する半田鎌と
を備える半田付けシステム。

【請求項 12】

半田に対して非濡れ性の鎌先に付いた付着物を除去するクリーニング装置と、前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先を有する半田鎌とを備える半田付けシステムであって、

前記クリーニング装置は、

前記鎌先を加熱する加熱手段と、

前記付着物の少なくとも一部が燃焼するように前記加熱手段を制御する加熱制御手段と

40

前記鎌先を囲むように形成された放熱抑制部材と、
を備え、

前記半田鎌は、半田付け用の、前記鎌先を加熱する半田付け用ヒーターを備え、

前記加熱制御手段は、前記鎌先をクリーニングする際、前記付着物の少なくとも一部が燃焼するように前記加熱手段と前記半田付け用ヒーターとを制御することを特徴とする半田付けシステム。

【請求項 13】

前記鎌先が付いた状態の前記半田鎌及び/又は前記加熱手段を移動させることにより、
前記鎌先を、前記加熱手段による加熱が可能となる位置に配置する請求項11又は請求項

50

12に記載の半田付けシステム。

【請求項14】

半田に対して非濡れ性の鎌先に付いた付着物を除去するクリーニング装置と、前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先を有する半田鎌とを備える半田付けシステムであって、

前記クリーニング装置は、

前記鎌先を加熱する加熱手段と、

前記付着物の少なくとも一部が燃焼するように前記加熱手段を制御する加熱制御手段と

、前記鎌先を囲むように形成された放熱抑制部材と、
を備え、

10

前記鎌先が、前記半田鎌の本体に対して着脱可能で、

取り外された前記鎌先が、前記加熱手段による加熱が可能となる位置に配置されることを特徴とする半田付けシステム。

【請求項15】

前記加熱手段が電熱ヒーターであって、前記鎌先を外周から加熱する請求項14に記載の半田付けシステム。

【請求項16】

前記加熱手段が、光照射によるものである請求項14に記載の半田付けシステム。

【請求項17】

20

前記加熱手段が、温風によるものである請求項14に記載の半田付けシステム。

【請求項18】

前記鎌先が、前記半田鎌の本体に対して磁力によって着脱可能とされている請求項14から請求項17の何れかに記載の半田付けシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半田鎌の鎌先に付いた付着物を除去するクリーニング装置及びこれを備えた半田付けシステムに関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

近年、多くの電気機器が電子部品を実装した電子回路を搭載している。電子回路の形成工程においては、半田鎌を用いた半田付けが利用される。例えば、配線基板に形成されたスルーホールに電子部品の端子やワイヤが挿入され、その先端部分をスルーホールの周囲に形成された配線パターン（ランド）に半田付けすることで、電子部品やワイヤの配線基板への実装固定がなされる。

【0003】

半田付けの工程は、半田鎌の鎌先にて加熱溶融された半田が、配線基板へ供給されることにより実現される。半田鎌の鎌先は、半田付けが行われる度に溶融した半田が接触するため、ドロス（主に、フランクスの炭化物と半田の酸化物）が付着し易い。鎌先にこのような付着物が付くと、半田片などに効率良く熱を伝えることが難しくなり、半田の適切な加熱溶融が阻害される。そのため、鎌先の付着物を除去するクリーニング工程が適宜必要となる。

40

【0004】

付着物を除去する手法としては、例えば、特許文献1には、コントロールユニットに設けたスポンジクリーナーを介して鎌先を水で湿らせ、このスポンジ片の合わせ面で半田鎌の鎌先を拭うことによってドロスを掻き落とす手法が開示されている。また、特許文献2には、真空引きすることで溶融半田を半田鎌先から引き離してケーシング内に吸い込むと共に、この真空引きを利用してスクリーパーが半田鎌先端のドロスを除去する手法が開示されている。さらには、金属ブラシを用いて鎌先のドロスを削り取る手法などもある。

50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2007-75852号公報

【特許文献2】特開2010-264460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、ドロスは鎌先に強固に付着しているので、前記従来の鎌先のクリーナーではドロスを十分に除去することはできない。

10

【0007】

本発明はこのような従来の問題に鑑みなされたものであり、鎌先のドロスなどの付着物をより効率良く除去することが可能となるクリーニング装置及びこれを備えた半田付けシステムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明に係るクリーニング装置は、半田鎌の、半田に対して非濡れ性の鎌先に付いた付着物を除去するクリーニング装置であって、前記鎌先を加熱する加熱手段と、前記付着物の少なくとも一部が燃焼するように前記加熱手段を制御する加熱制御手段と、前記鎌先を囲むように形成された放熱抑制部材とを備えた構成とする。本構成によれば、鎌先の付着物をより効率良く除去することが可能となる。

20

【0009】

また、上記構成としてより具体的には、気体噴出手段をさらに備え、前記鎌先を加熱した後、前記気体噴出手段から前記鎌先に向かって気体を噴出させ前記鎌先の付着物を除去する構成としてもよい。

【0010】

また、上記構成としてより具体的には、前記加熱手段が電熱ヒーターであって、前記鎌先を外周から加熱する構成としてもよい。また、上記構成としてより具体的には、前記加熱手段が、光照射によるものである構成としてもよい。また、上記構成としてより具体的には、前記加熱手段が、温風によるものである構成としてもよい。

30

【0011】

また、上記構成としてより具体的には、前記鎌先の温度を検出する温度検出手手段をさらに備え、前記加熱制御手段は、前記温度検出手手段の検出温度に基づいて前記加熱手段を制御する構成としてもよい。

【0012】

また、上記構成としてより具体的には、前記加熱制御手段は、前記検出温度が450～650の範囲内となるように前記加熱手段を制御する構成としてもよい。また、上記構成としてより具体的には、前記加熱制御手段は、前記検出温度が所定条件を満たしている時間を計測し、該計測の結果に基づいて前記加熱手段を制御する構成としてもよい。また、上記構成としてより具体的には、前記加熱制御手段は、前記加熱手段の実行時間を制御する構成としてもよい。

40

【0013】

また、本発明に係る半田付けシステムは、上記構成のクリーニング装置と、前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先、および、半田付け用の、前記鎌先を加熱する半田付け用ヒーターを有する半田鎌とを備え、前記温度検出手手段は、半田付け用に前記鎌先を加熱する際ににおける前記鎌先の温度の検出手手段としても用いられる構成とする。

【0014】

また、本発明に係る半田付けシステムは、上記構成のクリーニング装置と、前記クリーニング装置によってクリーニングされる鎌先を有する半田鎌とを備え、前記鎌先は、黒色又は前記付着物と同色の材料によって形成されている構成とする。

50

【0015】

また、本発明に係る半田付けシステムは、上記構成のクリーニング装置と、前記クリーニング装置によってクリーニングされる錫先を有する半田錫とを備え、前記錫先は、黒色又は前記付着物と同色に着色がなされている構成とする。また、当該構成において、前記着色は、セラミック製の前記錫先に金属を擦り付けることによって実現されている構成としてもよい。

【0016】

また、本発明に係る半田付けシステムは、上記構成のクリーニング装置と、前記クリーニング装置によってクリーニングされる錫先を有する半田錫とを備える構成とする。当該構成としてより具体的には、前記半田錫は、半田付け用の、前記錫先を加熱する半田付け用ヒーターを備え、前記加熱制御手段は、前記錫先をクリーニングする際、前記付着物の少なくとも一部が燃焼するように前記加熱手段と前記半田付け用ヒーターとを制御する構成としてもよい。

10

【0017】

また、上記構成としてより具体的には、前記錫先が付いた状態の前記半田錫を移動させることにより、前記錫先を、前記加熱手段による加熱が可能となる位置に配置する構成としてもよい。また、上記構成としてより具体的には、前記錫先が、前記半田錫の本体に対して着脱可能で、取り外された前記錫先が、前記加熱手段による加熱が可能となる位置に配置される構成としてもよい。また、当該構成において、前記錫先が、前記半田錫の本体に対して磁力によって着脱可能とされている構成としてもよい。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明に係るクリーニング装置によれば、錫先のドロスなどの付着物をより効率良く除去することが可能となる。また、本発明に係る半田付けシステムによれば、本発明に係るクリーニング装置の利点を享受することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】第1実施形態にかかる半田付けシステムの斜視図である。

【図2】図1に示された半田付け装置の断面図である。

30

【図3】カッター上刃の移動に関する説明図である。

【図4】クリーニング工程に関するフローチャートである。

【図5】半田付け装置の移動に関する説明図である。

【図6】第2実施形態の加熱手段に関する説明図である。

【図7】第2実施形態の放熱抑制部材のバリエーションに関する説明図である。

【図8】複数部材を組み合わせた形態の放熱抑制部材に関する説明図である。

【図9】第3実施形態の加熱手段に関する説明図である。

【図10】第3実施形態の放熱抑制部材のバリエーションに関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施形態について、第1実施形態から第3実施形態の各々を例に挙げ、図面を参照しながら以下に説明する。なお、本発明の内容はこれらの実施形態に何ら限定されるものではない。また、以下の説明で用いる上下左右の方向は、図1に示す通りである。

40

【0021】

1. 第1実施形態

[半田付けシステムの全体構成等]

まず第1実施形態について説明する。図1は、第1実施形態に係る半田付けシステムXの斜視図であり、図2は、図1に示す半田付け装置Aを平面P1（半田錫5の中心軸を含み、上下左右に広がる平面）で切断した場合の断面図である。なお、図1では図の見易さを考慮して、支持部1の一部を切断して表示している。図1に示すように半田付けシステムXは、半田付け装置Aおよび電熱ヒーターBを備えている。

50

【0022】

半田付け装置Aは、上方から糸半田Wを供給し、下部に設けられた半田鎌S aを利用し、半田鎌S aの下方に配置される配線基板B dと電子部品E pを半田付けする装置である。なお、電熱ヒーターBは、半田鎌S aの鎌先5に付いた付着物を除去するための装置である。

【0023】

図1および図2に示すように、半田付け装置Aは支持部1、カッターユニット2、駆動機構3、半田送り機構6、及び半田鎌S aを備えている。

【0024】

半田付け装置Aは、治具G jに取り付けられた配線基板B dのランドL dと、配線基板B dに配置された電子部品E pの端子とに溶融半田を供給し、接続固定を行う。半田付け装置Aは上下左右を含む各方向に移動可能となるよう構成されている。

10

【0025】

支持部1は、立設された平板状の壁体1 1を備えている。カッターユニット2は、半田送り機構6によって送られた糸半田Wを所定長さの半田片に切断するものである。カッターユニット2は、摺動ガイド1 3に固定されたカッターダウブ2 2と、カッターダウブ2 2の上部に配置され、摺動可能に配置されたカッターアップ2 1とを備えている。また、カッターユニット2は、駆動機構3の後述する第2アクチュエータ3 2によって、上下方向(カッターアップ2 1の摺動方向と交差する方向)に駆動されるプッシュアーピン2 3を備えている(図2参照)。

20

【0026】

図2に示すように、カッターアップ2 1は、半田送り機構6にて送られた糸半田Wが挿入される貫通孔である上刃孔2 1 1と、プッシュアーピン2 3が挿入された貫通孔であるピン孔2 1 2とを備えている。上刃孔2 1 1の下端の辺縁部は切刃状に形成されている。カッターダウブ2 2は、上刃孔2 1 1を貫通した糸半田Wが挿入される貫通孔である下刃孔2 2 1を備えている。下刃孔2 2 1の上端の辺縁部は切刃状に形成されている。上刃孔2 1 1と下刃孔2 2 1とは、糸半田Wが挿入されている状態で、糸半田Wと交差する方向にずることで、互いの切刃によって糸半田Wを半田片に切断する。

【0027】

上刃孔2 1 1とピン孔2 1 2とは、カッターアップ2 1の摺動方向に並んで設けられている。カッターアップ2 1は、上刃孔2 1 1と下刃孔2 2 1とが上下に重なる位置と、ピン孔2 1 2と下刃孔2 2 1とが上下に重なる位置との間を摺動する。

30

【0028】

図2に示すように、駆動機構3は、カッターダウブ2 2に固定されカッターアップ2 1を摺動させる第1アクチュエータ3 1と、カッターアップ2 1に取り付けられ、プッシュアーピン2 3を駆動する第2アクチュエータ3 2とを備えている。第1アクチュエータ3 1は、カッターダウブ2 2に固定されたシリンドラ3 1 1と、シリンドラ3 1 1の内部に配置され、供給される空気の圧力で伸縮するピストンロッド3 1 2とを備えている。ピストンロッド3 1 2の先端部分がカッターアップ2 1に固定されており、ピストンロッド3 1 2の伸縮動作によってカッターアップ2 1が摺動する。

40

【0029】

なお、図2に示す半田付け装置Aでは、第1アクチュエータ3 1のピストンロッド3 1 2がシリンドラ3 1 1から最も突出したとき、カッターアップ2 1が図中左端にあり、上刃孔2 1 1が下刃孔2 2 1と上下に重なるようになっている。また、図3に示すように、ピストンロッド3 1 2がシリンドラ3 1 1に収納されたとき、カッターアップ2 1が図中右端に移動し、ピン孔2 1 2が下刃孔2 2 1と上下に重なるようになっている。

【0030】

第2アクチュエータ3 2は、カッターアップ2 1に固定されたシリンドラ3 2 1と、シリンドラ3 2 1の内部に配置され、空気圧で伸縮するピストンロッド3 2 2とを備えている。ピストンロッド3 2 2の先端にはプッシュアーピン2 3が固定されている。第2アクチュエー

50

タ32は、ピン孔212と下刃孔221とが上下に重なっている状態のとき、ピストンロッド322を伸長させることで、プッシャーピン23を下刃孔221に挿入し、ピストンロッド322をシリンドラ321に収容することでプッシャーピン23を下刃孔221から抜く。カッターユニット2によって切断された半田片が下刃孔221に残っている場合でも、このプッシャーピン23の動作によって、押し出される。

【0031】

半田送り機構6は、糸半田Wを供給するものであり、糸半田Wを送る一対の送りローラ61と、送りローラ61で送られる糸半田Wをガイドするガイド管62とを備えている。一対の送りローラ61は、支持部1に取り付けられており、糸半田Wを挟むとともに、回転することで糸半田Wを下方に送る。送りローラ61は回転角度(回転数)によって、送り出した糸半田の長さを決定している。

10

【0032】

ガイド管62は、弾性変形可能な管体であり、上端は、送りローラ61の糸半田Wが送り出される部分に近接して配置されている。また、ガイド管62の下端はカッター上刃21の摺動に追従して移動するものであり、上刃孔211に連結されている。ガイド管62はカッター上刃21が摺動する範囲で引っ張られたり、突っ張ったりしないように設けられている。

【0033】

カッターダウブ22の下部には、窒素や空気を下刃孔221に送り込むための通気経路225が設けられている。また、図1および図2に示すように、半田錫Saは、カッターユニット2の下方に固定されている。半田錫Saの詳細について以下に説明する。

20

【0034】

半田錫Saは、ヒーターユニット4と、ヒーターユニット4に取り付けられた錫先5を備えている。図2に示すように、ヒーターユニット4は、通電によって発熱する半田付け用のヒーター41と、ヒーター41を取り付けるためのヒーターブロック42と、ヒーターブロック42を保持するヒーターブロック保持部43とを備えている。

【0035】

ヒーターブロック42は円筒形状を有しており、外周面には、ヒーター41が巻き付けられている。ヒーターブロック42は、軸方向の下端部に錫先5をとりつけるための断面円形状の凹部421と、凹部421の底部の中心部から反対側に貫通する半田供給孔422とを備えている。

30

【0036】

ヒーターブロック保持部43は、平板状の本体部に形成された貫通孔を備えている。この貫通孔にヒーターブロック42を圧入することで、ヒーターブロック42はヒーターブロック保持部43に保持されている。ヒーターブロック保持部43を支持部1に取り付けることで、半田錫Saが支持部1に固定される。図2に示すように、カッターダウブ22の下刃孔221は、ヒーターブロック42の半田供給孔422に連通している。

【0037】

錫先5は、半田に対して非濡れ性の部材であり、上下方向(軸方向)に伸びる円筒形状となっている。錫先5の中央部分には、軸方向に伸びる半田孔51が形成されている。錫先5は、高い熱伝導率を有する材料、例えば、炭化ケイ素、窒化アルミ等のセラミックやタンゲステン等の金属によって形成されていることが好ましい。

40

【0038】

錫先5は、半田錫Saの本体に対して着脱可能であり、装着時には上部がヒーターブロック42の凹部421に挿入して配置され、下端部がヒーターブロック42より下方に突出する。この状態において、錫先5の半田孔51と半田供給孔422とが連通する。カッターユニット2で切断された糸半田は、下刃孔221から半田供給孔422を介して半田孔51に供給される。

【0039】

半田錫Saで半田付けを行う場合、ヒーターブロック42を介してヒーター41の熱が

50

伝達され、その熱で半田孔 5 1 に供給された半田片を溶融する。半田付け装置 A によれば、筒形状の鎌先 5 の先端を、配線基板 B d のランド L d に接触させた状態で半田付けを行うことが出来る。これにより、半田やフラックスヒューム等の飛び散りを抑制することが可能である。

【 0 0 4 0 】

半田鎌 S a には、鎌先 5 の温度を検出するように配置された第 1 熱電対 7 1 (以下、「温度検出手段」と称することがある) が備えられている。温度検出手段による鎌先 5 の温度の検出結果は、半田片を溶融させて半田付けが可能となるように、ヒーター 4 1 による加熱を適切に制御するための情報として利用される。また、温度検出手段による鎌先 5 の温度の検出結果は、後述するクリーニング工程において、電熱ヒーター B による加熱を制御するためにも利用される。なお、半田鎌 S a には、ヒーターブロック 4 2 の温度を検出するように配置された第 2 熱電対 7 2 も備えられており、ヒーター 4 1 による加熱をより精度良く制御する用途等に利用される。

10

【 0 0 4 1 】

また、半田付けシステム X には、当該システムが正常に機能するように各種動作を制御する制御機構 C S (不図示) が設けられている。制御機構 C S は、例えば、M P U や C P U 等の論理回路を備え、第 1 アクチュエータ 3 1 、第 2 アクチュエータ 3 2 、ヒーター 4 1 、およびローラ 6 1 等を制御する機能を有している。また、制御機構 C S は、半田付け装置 A (半田鎌 S a を含む) の移動を制御する機能も有しており、更に、温度検出手段の検出結果を継続的に取得することが可能である。

20

【 0 0 4 2 】

制御機構 C S は、半田付けが適切に遂行されるように各部を制御する。より具体的に説明すると、制御機構 C S は、鎌先 5 の先端が配線基板 B d へ近づくように半田付け装置 A を移動させた後、糸半田 W から半田片が切り出されるようにローラ 6 1 と各アクチュエータ (3 1 、 3 2) を制御し、鎌先 5 の内部に半田片が供給されるようにする。その後に制御機構 C S は、この半田片が溶融するように (通常、鎌先 5 が約 4 0 0 となるように) ヒーター 4 1 を制御し、半田付けが達成されるようにする。

【 0 0 4 3 】

また、図 1 および図 2 に示すように、半田付けシステム X には、半田付けが行われる場所とは別の位置 (本実施形態では一例として、配線基板 B d がセットされる位置の右方) に電熱ヒーター B が備えられている。電熱ヒーター B は、上方から鎌先 5 が挿入可能であるコイル形状 (筒状と見ることも出来る) となっており、電力が供給されるとジュール熱を発生させて高温となる。

30

【 0 0 4 4 】

電熱ヒーター B は、鎌先 5 が挿入された状態 (鎌先 5 が電熱ヒーター B 内に配置された状態) で発熱することにより、鎌先 5 を外周から加熱することになる。なお、電熱ヒーター B は、例えば、耐火レンガ等により形成された放熱抑制部材によって、周囲が囲まれた形態となっていても良い。これにより、電熱ヒーター B の外側への放熱が抑制され、鎌先 5 の加熱をより効率良く行うことが可能となる。また、制御機構 C S は、電熱ヒーター B による加熱を制御する機能 (電熱ヒーター B への供給電力を制御する機能) をも有している。

40

【 0 0 4 5 】

[クリーニング工程]

半田付けシステム X は、鎌先 5 に付着した付着物の少なくとも一部を燃焼させて除去するためのクリーニング装置としての電熱ヒーター B を備える。電熱ヒーター B は、主に制御機構 C S によって制御される。電熱ヒーター B による鎌先 5 のクリーニングは、例えば、所定の時間毎、あるいは半田付けが所定回数行われる毎に、実行されるようにも良い。クリーニング工程では、後述するように、半田付けが完了した直後の、鎌先 5 の温度が高い状態で行うことにより、クリーニング温度まで鎌先 5 を昇温する時間を短縮できる効果が得られる。クリーニング工程の流れについて、図 4 に示すフローチャートを参照し

50

ながら以下に説明する。

【0046】

クリーニング工程の実行時において、半田付けシステムXは、まず半田付け装置Aを移動させることによって、半田錫S aの錫先5を電熱ヒーターB内に配置する（図4のステップS1）。例えば、半田付けが完了した直後に半田付け装置Aの移動が行われる場合には、その移動手順は図5に示すようになる。

【0047】

すなわち半田付け装置Aは、半田付けが完了した直後の図5（a）に示す位置から上へ移動し、図5（b）に示す位置に到達する。次に半田付け装置Aは、そこから右へ移動し、電熱ヒーターBの真上となる図5（c）に示す位置に到達する。更に半田付け装置Aは、そこから下へ移動して、錫先5が電熱ヒーター内に配置される図5（d）に示す位置に到達する。なお、半田付け装置Aの移動手順などは、錫先5が電熱ヒーターB内へ適切に配置され得る限り、他の形態となっていても良い。

10

【0048】

錫先5が電熱ヒーターB内に配置されると、電熱ヒーターBによる錫先5の加熱が開始される（図4のステップS2）。錫先5が、例えば450以上に加熱されると、錫先5の炭化物などの付着物は燃焼して除去される。そして、残存する付着物は主に金属酸化物となる。金属酸化物と錫先5との付着力は弱く、機械振動や自重などによって多くは自然落下するが、後述するように、錫先5に気体を吹き付けることによって金属酸化物を錫先5から強制除去するのが好ましい。電熱ヒーターBによる錫先5の加熱温度は、付着物中の炭化物を短時間で燃焼させる観点からは、450以上とするのが好ましい。一方、加熱温度が650以上では近傍部品への熱影響（糸半田内のフラックス溶融等）が問題となるため、錫先5の加熱温度としては450～650が好適である。そこで、電熱ヒーターBによる加熱は、温度検出手段の検出温度が450～650の範囲内となるように（例えば、500を目標値とするように）制御される。

20

【0049】

なお、クリーニング工程での錫先5を加熱する手段として、電熱ヒーターBに加えて、半田付け用のヒーター41も使用されるようにしても良い。この場合には、温度検出手段の検出温度が450～650の範囲内となるように、電熱ヒーターBと半田付け用のヒーター41の両方による錫先5の加熱が制御される。

30

【0050】

加熱が開始された後は、加熱に関する既定条件（錫先5に付着した付着物の燃焼が見込まれる条件）が満たされるまで、加熱が継続される（図4のステップS3）。この既定条件の内容は、付着物の燃焼が適切に達成され得る限り、特に限定されない。

【0051】

例えば、錫先5の炭化物などの付着物は、450～650の温度が約10分間維持されるとほぼ完全に燃焼すると考えられる。そこで、温度検出手段の検出温度が450～650の範囲内となっている時間が計測され、「当該計測時間が10分に達した」という条件が満たされるまで加熱が継続されるようにしても良い。

【0052】

40

また、炭化物などの付着物を燃焼させるために要する加熱時間が予め判明している場合には、電熱ヒーターBによる加熱の実行時間が制御されるようにしても良い。例えば、加熱開始から約15分で付着物が燃焼することが経験的に判明していれば、電熱ヒーターBの実行時間が15分に制御される（すなわち、加熱開始から15分後に加熱が停止される）ようにしても良い。

【0053】

電熱ヒーターBによる加熱が終了すると、半田付けシステムXは、当該システムに備えられている気体噴出手段を用いて気体を噴出させ、付着物を除去する処理（いわゆるエアーブロー）を実行する（図4のステップS4）。なお、当該気体として空気を用いることが望ましいが、他種の気体が用いられても構わない。

50

【0054】

鏝先5の炭化物などの付着物が燃焼した後には、金属酸化物などの付着物が未だ鏝先5に付いている。そこで、ステップS4の処理では、噴出させた気体を金属酸化物などの付着物に当ててこれを吹き飛ばし、鏝先5からすべての付着物を完全に除去されるようにする。前述のように、金属酸化物などの付着物には付着力が殆どなく、気体を当てるだけで容易に除去可能である。なお、気体を噴出させる処理は、通気経路225(図2に図示)を介して鏝先5内へ気体を送り込む形態であっても良く、鏝先5の下方から鏝先5に向かって気体を噴出させる形態であっても良い。また、付着物の付着位置や付着状態に応じて、吹き付ける気体の速度や位置を変更することも可能である。

【0055】

ステップS4の処理が完了すると、半田付け装置Aは通常の位置(半田付け用の位置)に戻される(図4のステップS5)。この処理は、例えば、図5の場合とは逆の順序で半田付け装置Aを移動することにより実現される。ここまで処理が完了すると、今回のクリーニング工程は終了する。

【0056】

上述したクリーニング工程によれば、付着物を燃焼させて除去する手法が採用される。そのため、例えば、ドリルを用いて付着物を削り取る手法が採用される場合などに比べて、より効率良く、かつ容易に付着物を除去することが可能である。また、電熱ヒーターBは、半田鏝Saとは分離して配置され、クリーニング工程の実行時にだけ鏝先5がセットされるようになっている。そのため、半田付けが行われる際に電熱ヒーターBが邪魔になることはない。なお、本実施形態では、半田付け装置Aが移動する例を示したが、電熱ヒーター(加熱手段)Bが移動するようにしてもよい。あるいは、半田付け装置A及び電熱ヒーター(加熱手段)Bが移動するようにしてもよい。

【0057】

2. 第2実施形態

次に第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態は、クリーニング工程において用いられる加熱手段に関する点を除き、基本的には第1実施形態と同様である。以下の説明では、第1実施形態と異なる部分の説明に重点をおき、共通する部分については説明を省略することがある。

【0058】

第2実施形態の半田付けシステムXでは、クリーニング装置の加熱手段として、第1実施形態での電熱ヒーターBの代わりに、光照射手段(本実施形態では一例として、ハロゲンランプ)が設けられている。図6は、この光照射手段によって鏝先5が加熱されている様子を示している。

【0059】

図6に示すように、第2実施形態の半田付けシステムXは、光照射手段C1および放熱抑制部材C2を備えている。放熱抑制部材C2には、上方から鏝先5が挿入可能である挿入スペースC2aが設けられている。なお、放熱抑制部材C2は、第1実施形態での電熱ヒーターBと同様に、半田付けが行われる場所とは別の位置(例えば、配線基板Bdがセットされる位置の右方)に配置されている。

【0060】

第2実施形態のクリーニング工程では、半田付け装置Aの移動によって鏝先5が電熱ヒーターB内に配置される代わりに、鏝先5が挿入スペースC2aへ挿入される(放熱抑制部材C2内に配置される)ことになる。そして光照射手段C1は、挿入スペースC2aに挿入された状態の鏝先5に対して光を照射することにより、鏝先5を加熱する。鏝先5の加熱の制御は、光の強度などを制御することにより実現される。このような光照射による加熱方式は、従来のセラミックヒーターを使う方式などに比べて加熱に要する時間が極めて短くなり、更に装置の寿命が長くなるという利点がある。また、鏝先5を非接触で加熱できるので、鏝先5の移動位置に関する自由度が高い。さらに、光照射手段C1からの光を収束させることにより、付着物の多い部分を選択的に加熱することもできる。

10

20

30

40

50

【0061】

放熱抑制部材C2は、例えば、耐火レンガによって形成されており、挿入スペースC2aに挿入された鎌先5の全部または一部を囲むことになる。これにより鎌先5は、光照射手段C1からの直接光に加えて、挿入スペースC2aの壁面からの反射光、再放射、および熱伝導、ならびに挿入スペースC2aでの対流も利用され、より効率良く加熱される。

【0062】

このような放熱抑制部材C2では、挿入スペースC2aの寸法形状を最適化することが容易である。すなわち、セラミックヒーターの場合には後加工が困難であるが、耐火断熱材の場合には容易に加工可能であり、寸法形状などの最適化が容易となる。また、放熱抑制部材C2を用いる場合には、標準的な集光型スポットヒーターやラインヒーターを組み合わせるだけで、理想的な加熱が可能となる。

10

【0063】

放熱抑制部材C2の形状等については、種々の形態が採用され得る。図7は、放熱抑制部材C2の形状に関するバリエーションの一例を示している。なお、図7において、(a)と(b)の相違点、および(c)と(d)の相違点は、挿入スペースC2aの断面形状のみである。

【0064】

図7(a)および(b)に示す放熱抑制部材C2は、挿入スペースC2aが上方に開口した穴状となっている。そのため、挿入された鎌先5の全周が放熱抑制部材C2に囲まれる格好となり、放熱抑制などの効果が極めて高くなっている。また、放熱抑制部材C2の側面には、光照射手段C1からの照射光を挿入スペースC2a内へ通すための貫通孔C2bが設けられている。

20

【0065】

図7(c)および(d)に示す放熱抑制部材C2は、挿入スペースC2aが上方と側面の一部が開口した溝状となっている。そのため、放熱抑制などの効果については図7(a)および(b)のものに及ばないが、照射光を通すための貫通孔C2bの形成を省略することが可能である。

【0066】

また、放熱抑制部材C2は上述したバリエーションの他、例えば、図8に示すように、複数の部材を組み合わせた構成となっていても良い。図8に例示する放熱抑制部材C2は、溝状の挿入スペースC2aが形成された耐火レンガに、貫通孔C2bが形成されたマイカ板が取り付けられた構成となっている。

30

【0067】

なお、光照射による鎌先5の加熱効率を向上させるため、鎌先5の色は、黒色又は付着物(ドロスなど)と同色にされていることが望ましい。このことは、鎌先5を黒色又は付着物と同色の材料によって形成すること、或いは、鎌先5を黒色又は付着物と同色に着色すること等により達成される。なお、当該着色は、例えば、セラミック製の鎌先5に金属を擦り付けることによって実現される。

【0068】

40

3. 第3実施形態

次に第3実施形態について説明する。なお、第3実施形態の半田付けシステムXは、クリーニング工程において用いられる加熱手段に関する点を除き、基本的には第1実施形態と同様である。以下の説明では、第1実施形態と異なる部分の説明に重点をおき、共通する部分については説明を省略することがある。

【0069】

第3実施形態の半田付けシステムXでは、クリーニング装置の加熱手段として、第1実施形態での電熱ヒーターBの代わりに、温風発生手段を用いる。図9は、この温風発生手段によって鎌先5が加熱されている様子を示している。

【0070】

50

図9に示すように、第3実施形態の半田付けシステムXは、温風発生手段D1および放熱抑制部材D2を備えている。放熱抑制部材D2には、上方から鎌先5が挿入可能である挿入スペースD2aが設けられている。なお、放熱抑制部材D2は、第1実施形態での電熱ヒーターBと同様に、半田付けが行われる場所とは別の位置（例えば、配線基板Bdがセットされる位置の右方）に配置されている。

【0071】

第3実施形態でのクリーニング工程では、半田付け装置Aの移動によって鎌先5が電熱ヒーターB内に配置される代わりに、鎌先5が挿入スペースD2aへ挿入される（放熱抑制部材D2内に配置される）ことになる。そして温風発生手段D1は、挿入スペースD2aに挿入された状態の鎌先5に温風を当てるにより、鎌先5を加熱する。鎌先5の加熱の制御は、温風の温度や噴射量などを制御することにより実現される。

10

【0072】

放熱抑制部材D2は、例えば、耐火レンガによって形成されており、挿入スペースD2aに挿入された鎌先5の全部又は一部を囲むことになる。これにより鎌先5は、温風発生手段D1から温風を直接受けることにより、挿入スペースD2aの壁面からの熱伝導や挿入スペースD2aでの対流も利用され、より効率良く加熱される。また、温風による付着物の燃焼除去以外に、付着物が燃焼した後の、金属酸化物などの付着物を温風による風圧で除去する相乗効果も期待できるので、鎌先5の付着物の除去効果はより高くなる。

【0073】

放熱抑制部材D2の形状等については、種々の形態が採用され得る。図10は、放熱抑制部材D2の形状に関するバリエーションの一例を示している。なお、図10において、(a)と(b)の相違点、および(c)と(d)の相違点は、挿入スペースD2aの断面形状のみである。

20

【0074】

図10(a)および(b)に示す放熱抑制部材D2は、挿入スペースD2aが上方に開口した穴状となっている。そのため、挿入された鎌先5の全周が放熱抑制部材D2に囲まれる格好となり、放熱抑制などの効果が極めて高くなっている。また、放熱抑制部材D2の側面には、温風発生手段D1からの温風を挿入スペースC2a内へ通すための貫通孔D2bが設けられている。

【0075】

30

図10(c)および(d)に示す放熱抑制部材D2は、挿入スペースD2aが上方と側面の一部が開口した溝状となっている。そのため、放熱抑制などの効果については図10(a)および(b)のものに及ばないが、温風を通すための貫通孔D2bの形成を省略することが可能である。また、放熱抑制部材D2は、例えば、図8に示したものと同様に、複数の部材を組み合わせた構成とされても良い。

【0076】

4. その他

以上に説明した通り、各実施形態の半田付けシステムXには、半田鎌Saの鎌先5（半田に対して非濡れ性の鎌先）に付いた付着物を除去するクリーニング装置が設けられている。このクリーニング装置は、鎌先5を加熱する加熱手段と、付着物の少なくとも一部が燃焼するように前記加熱手段を制御する加熱制御手段を備えている。

40

【0077】

なお、当該加熱手段は、第1実施形態の場合には電熱ヒーターB（鎌先5を外周から加熱するもの）が該当し、第2実施形態の場合には光照射手段C1（加熱が光照射によるもの）が該当し、第3実施形態の場合には温風発生手段D1（加熱が温風によるもの）が該当する。また、付着物を除去する際の加熱手段を制御する加熱制御手段は、半田付けの際の加熱を制御する手段とは別にしても良く、共通としても良い。各実施形態のクリーニング装置によれば、鎌先5の付着物を効率良く除去することが可能である。

【0078】

また、各実施形態の半田付けシステムXでは、鎌先5が付いた状態の半田鎌Saを移動

50

させることにより、加熱手段による加熱が可能となる特定位置（第1実施形態の場合は電熱ヒーターの内側、第2・第3実施形態の場合は放熱抑制部材の内側）に鎌先5が配置される。このように、鎌先5を特定位置に配置する処理は自動的に行われるため、作業者の作業負担が軽減される。

【0079】

但し、鎌先5を特定位置に配置する処理は、例えば、作業者の手作業によって行われるようにも良い。この場合に作業者は、半田鎌Saの本体に対して着脱可能である鎌先5を取り外した上で、単体の鎌先5を特定位置まで運んで配置すれば良い。なお、鎌先5が半田鎌Saの本体に対して磁力によって着脱可能とされていれば、作業者は鎌先5を容易に着脱することが出来る。

10

【0080】

また、本発明のクリーニング装置と、ドリルを用いて付着物を削り取る従来のクリーニング装置とを併用してもよい。本発明のクリーニング装置では、付着物を鎌先5からほぼ完全に除去することができるが、鎌先5を加熱するのに通常数分間を要する。一方、ドリルを用いた装置では、付着物の除去は不完全であるが数秒間でクリーニングが完了する。そこで、ドリルを用いた鎌先5のクリーニングを、数回の半田付け作業が終了する毎に実施し、数百回あるいは昼夜休み期間、一日の作業終了後に本発明のクリーニング装置で鎌先5のクリーニングを実施するようにしてもよい。これにより、半田付けの作業効率を低下させることなく鎌先5のクリーニングが効果的に行える。

【0081】

20

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこの内容に限定されるものではない。また、本発明の実施形態は、発明の趣旨を逸脱しない限り、種々の改変を加えることが可能である。

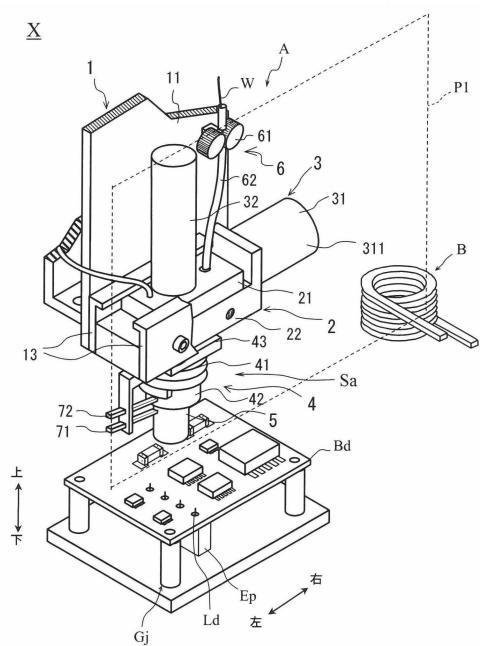
【符号の説明】

【0082】

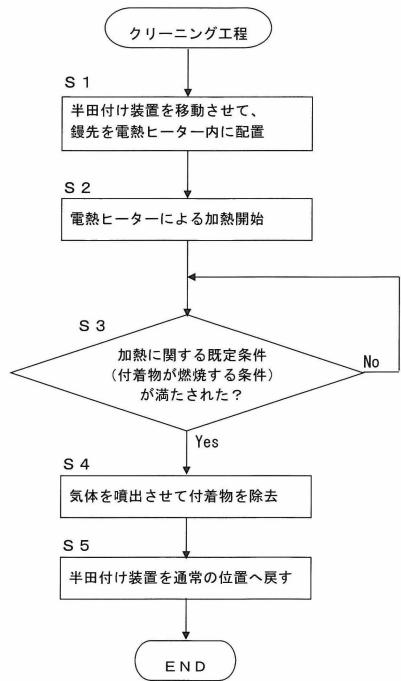
| | | |
|-------|-------------|----|
| 1 | 支持部 | |
| 1 1 | 壁体 | |
| 1 3 | 摺動ガイド | |
| 2 | カッターユニット | |
| 2 1 | カッター上刃 | 30 |
| 2 1 1 | 上刃孔 | |
| 2 1 2 | ピン孔 | |
| 2 2 | カッター下刃 | |
| 2 2 1 | 下刃孔 | |
| 2 3 | ブッシャーピン | |
| 3 | 駆動機構 | |
| 3 1 | 第1アクチュエータ | |
| 3 1 1 | シリンド | |
| 3 1 2 | ピストンロッド | |
| 3 2 | 第2アクチュエータ | 40 |
| 3 2 1 | シリンド | |
| 3 2 2 | ピストンロッド | |
| 4 | ヒーターユニット | |
| 4 1 | ヒーター | |
| 4 2 | ヒーターブロック | |
| 4 2 1 | 凹部 | |
| 4 2 2 | 半田供給孔 | |
| 4 3 | ヒーターブロック保持部 | |
| 5 | 鎌先 | |
| 5 1 | 半田孔 | 50 |

| | | |
|-------|----------|----|
| 6 | 半田送り機構 | |
| 6 1 | 送りローラ | |
| 6 2 | ガイド管 | |
| 7 1 | 第1熱電対 | |
| 7 2 | 第2熱電対 | |
| X | 半田付けシステム | |
| A | 半田付け装置 | |
| S a | 半田鎌 | |
| B | 電熱ヒーター | 10 |
| C 1 | 光照射手段 | |
| C 2 | 放熱抑制部材 | |
| C 2 a | 挿入スペース | |
| C 2 b | 貫通孔 | |
| D 1 | 温風発生手段 | |
| D 2 | 放熱抑制部材 | |
| D 2 a | 挿入スペース | |
| D 2 b | 貫通孔 | |
| W | 糸半田 | |
| B d | 配線基板 | |
| E p | 電子部品 | 20 |
| L d | ランド | |

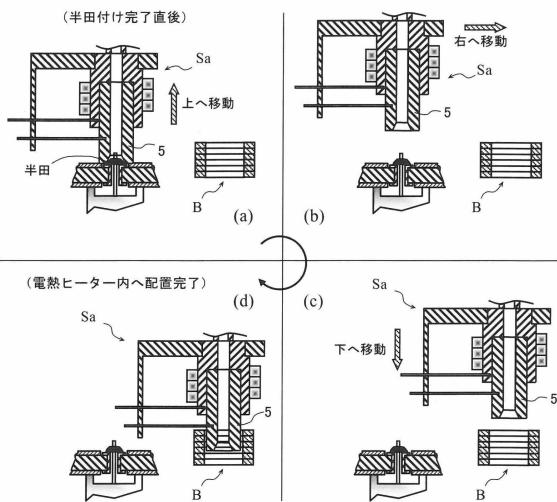
【図1】



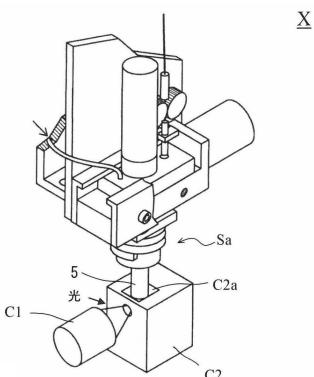
【図4】



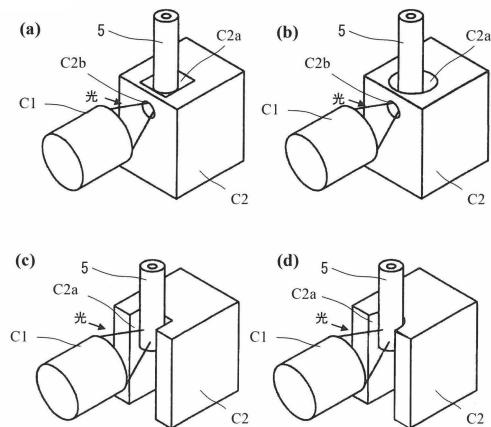
【図5】



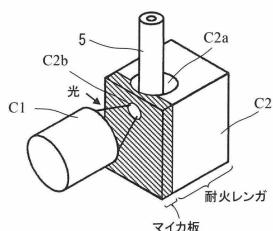
【図6】



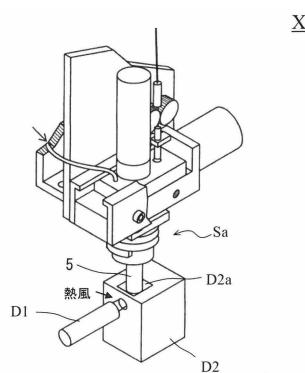
【図7】



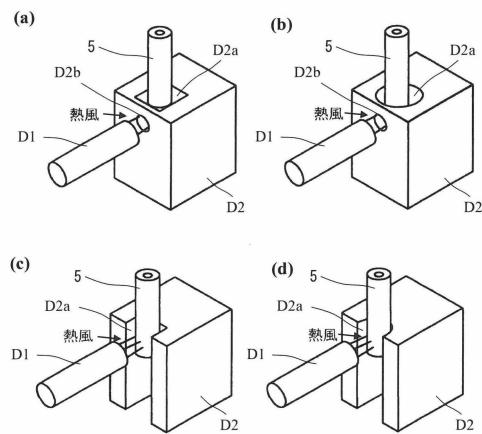
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平8-316627(JP,A)
特開昭54-155157(JP,A)
特開2010-75981(JP,A)
特開2004-344920(JP,A)
特開平11-245028(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 3/02
H05K 3/34