

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6283736号
(P6283736)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int.Cl.		F I			
B 2 3 K	3/06	(2006.01)	B 2 3 K	3/06	T
H 0 5 K	3/34	(2006.01)	H 0 5 K	3/34	5 0 5 D
B 2 3 K	1/00	(2006.01)	B 2 3 K	1/00	A
B 2 3 K	101/42	(2006.01)	B 2 3 K	101:42	

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-506062 (P2016-506062)	(73) 特許権者	000237271 富士機械製造株式会社 愛知県知立市山町茶碓山19番地
(86) (22) 出願日	平成26年3月7日(2014.3.7)	(74) 代理人	110000992 特許業務法人ネクスト
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/056021	(74) 代理人	100162237 弁理士 深津 泰隆
(87) 国際公開番号	W02015/132965	(74) 代理人	100191433 弁理士 片岡 友希
(87) 国際公開日	平成27年9月11日(2015.9.11)	(72) 発明者	千賀 章弘 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内
審査請求日	平成29年2月8日(2017.2.8)	(72) 発明者	亀谷 泰範 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 はんだ供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端部が開口する筒状をなし、内部に流動体状のはんだを収容するはんだ容器と、
一端部が開口する筒状をなし、その開口から前記はんだ容器の他端部が嵌入された状態
で、前記はんだ容器を収納する外筒と、

前記はんだ容器内に挿入され、前記はんだ容器内のはんだを外部に排出するためのノズ
ルと、

前記ノズルの外周部に固定的に配設されるとともに、前記はんだ容器の開口から前記は
んだ容器内に嵌入されるピストンと、

前記はんだ容器の他端部と前記外筒の他端部とによって区画されるエア室へのエアの供
給により、前記ピストンが前記はんだ容器の内部に進入する方向に、前記はんだ容器と前
記ピストンとの少なくとも一方を移動させる移動装置と、

前記はんだ容器と前記ピストンとの相対移動距離を検出するセンサと、

前記移動装置の作動を制御する制御装置と

を備え、前記移動装置の作動により、前記ノズルの先端からはんだを供給するはんだ供
給装置であって、

前記制御装置が、

前記センサにより検出される前記相対移動距離が設定距離未満である場合に、前記移動
装置が所定の量のエアを供給することで、前記はんだ容器と前記ピストンとの少なくとも
一方を移動させるように、前記移動装置の作動を制御する第1制御部と、

10

20

前記センサにより検出される前記相対移動距離が前記設定距離以上である場合に、前記移動装置が前記所定の量より多くの量のエアを供給することで、前記はんだ容器と前記ピストンとの少なくとも一方を移動させるように、前記移動装置の作動を制御する第2制御部と

を有することを特徴とするはんだ供給装置。

【請求項2】

当該はんだ供給装置が、

前記センサの配設位置を、前記はんだ容器と前記ピストンとの少なくとも一方の移動方向に調整可能な調整機構を備えることを特徴とする請求項1に記載のはんだ供給装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、一端部が開口する筒状をなし、内部に流動体状のはんだを収容するはんだ容器からはんだを供給するためのはんだ供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

はんだ供給装置には、内部に流動体状のはんだを収容するはんだ容器と、はんだ容器内に嵌入されたピストンとを有し、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方の移動によりはんだ容器内の圧力を高くすることで、はんだ容器内のはんだを供給するはんだ供給装置がある。下記特許文献には、サーボモータの駆動により、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方を移動させることで、はんだ容器内のはんだを供給するはんだ供給装置の一例が記載されている。さらに、下記特許文献には、サーボモータの作動をフィードバック制御により制御することで、適切な量のはんだを供給するための技術が記載されている。

20

【0003】

【特許文献1】特開2012-148451号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献に記載のはんだ供給装置によれば、ある程度、適切な量のはんだを供給することが可能となる。しかしながら、上記特許文献に記載のはんだ供給装置は、サーボモータの作動により、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動する構造であるため、エアの供給により、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方を移動させるはんだ供給装置の問題点について、考慮されていない。

30

【0005】

具体的には、エアの供給により、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動するはんだ供給装置では、エア室等にエアが供給されることで、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動する。この際、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方の移動により、エア室の容積が大きくなる。このエア室の容積が大きくなると、エア室内にエアが供給された際のはんだ容器とピストンとの少なくとも一方の移動にタイムラグが発生し、はんだ供給量が少なくなる現象が生じる。このような現象は、水頭差と呼ばれ、エアの供給により、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動するはんだ供給装置では、この水頭差を考慮して、制御を行う必要がある。本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、水頭差を考慮してはんだ供給装置の作動を制御することで

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本願の請求項1に記載のはんだ供給装置は、一端部が開口する筒状をなし、内部に流動体状のはんだを収容するはんだ容器と、一端部が開口する筒状をなし、その開口から前記はんだ容器の他端部が嵌入された状態で、前記はんだ容器を収納する外筒と、前記はんだ容器内に挿入され、前記はんだ容器内のはんだを外部に排出

50

するためのノズルと、前記ノズルの外周部に固定的に配設されるとともに、前記はんだ容器の開口から前記はんだ容器内に嵌入されるピストンと、前記はんだ容器の他端部と前記外筒の他端部とによって区画されるエア室へのエアの供給により、前記ピストンが前記はんだ容器の内部に進入する方向に、前記はんだ容器と前記ピストンとの少なくとも一方を移動させる移動装置と、前記はんだ容器と前記ピストンとの相対移動距離を検出するセンサと、前記移動装置の作動を制御する制御装置とを備え、前記移動装置の作動により、前記ノズルの先端からはんだを供給するはんだ供給装置であって、前記制御装置が、前記センサにより検出される前記相対移動距離が設定距離未満である場合に、前記移動装置が所定の量のエアを供給することで、前記はんだ容器と前記ピストンとの少なくとも一方を移動させるように、前記移動装置の作動を制御する第1制御部と、前記センサにより検出される前記相対移動距離が前記設定距離以上である場合に、前記移動装置が前記所定の量より多くの量のエアを供給することで、前記はんだ容器と前記ピストンとの少なくとも一方を移動させるように、前記移動装置の作動を制御する第2制御部とを有することを特徴とする。

10

【0007】

【0008】

【0009】

また、本願の請求項2に記載のはんだ供給装置は、請求項1に記載のはんだ供給装置において、前記センサの配設位置を、前記はんだ容器と前記ピストンとの少なくとも一方の移動方向に調整可能な調整機構を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0010】

請求項1に記載のはんだ供給装置では、はんだ容器とピストンとの相対移動距離が設定距離未満である場合に、所定の力で、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動させられる。一方、はんだ容器とピストンとの相対移動距離が設定距離以上である場合に、上記所定の力より大きな力で、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動させられる。つまり、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方を移動させる際に、エアが供給されるエア室の容積が所定の容積以上である場合には、エア室の容積が所定の容積未満である場合の力より大きな力で、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動させられる。これにより、エア室の容積が所定の容積以上である場合においても、エア室の容積が所定の容積未満である場合のはんだ供給量と同等の量のはんだを供給することが可能となり、水頭差を考慮してはんだ供給装置の作動を制御することが可能となる。

30

【0011】

また、請求項1に記載のはんだ供給装置は、エアの供給により、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動するはんだ供給装置に限定されている。このため、請求項1に記載のはんだ供給装置では、水頭差を考慮したはんだ供給装置の制御の効果を十分に発揮することが可能となる。

【0012】

また、請求項1に記載のはんだ供給装置では、底面を有する筒状の外筒内に、はんだ容器が、はんだ容器の底面から嵌入されている。そして、外筒の底面とはんだ容器の底面とによって区画されるエア室に、エアが供給されることで、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方が移動する。このような構造のはんだ供給装置では、はんだの供給により、エア室の容積が比較的大きく変化するため、水頭差の影響を受けやすい。このため、請求項1に記載のはんだ供給装置では、水頭差を考慮したはんだ供給装置の制御の効果を十分に発揮することが可能となる。

40

【0013】

また、請求項2に記載のはんだ供給装置では、はんだ容器とピストンとの相対移動距離を検出するセンサの配設位置を、はんだ容器とピストンとの少なくとも一方の移動方向に調整することが可能である。水頭差の影響は、エア室等の容積が所定の大きさを超えると、顕著に現れるため、エア室の容積が所定の大きさを超える際の、はんだ容器とピストン

50

との相対移動距離を検出する必要がある。このため、はんだ容器とピストンとの相対移動距離を検出するセンサによれば、適切に、エア室等の容積が所定の大きさとなるタイミングを検出することが可能となる。ただし、水頭差の影響が顕著に現れるエア室の容積は、はんだの粘度等により変化する。このため、請求項2に記載のはんだ供給装置によれば、水頭差の影響が顕著に現れるエア室の容積の変化に対応することが可能となり、種々のはんだに対応することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例であるはんだ印刷機を示す平面図である。

【図2】図1のはんだ印刷機が備えるはんだ供給装置を示す断面図である。

10

【図3】図2のはんだ供給装置を示す斜視図である。

【図4】図1のはんだ印刷機が備える制御装置を示すブロック図である。

【図5】はんだカップ内のはんだ残量が少なくなった状態のはんだ供給装置を示す断面図である。

【図6】はんだカップ内のはんだが空になった状態のはんだ供給装置を示す断面図である。

【図7】はんだカップ内のはんだ残量とはんだ供給量との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を実施するための形態として、本発明の実施例を、図を参照しつつ詳しく説明する。

20

【0016】

< はんだ印刷機の構成 >

図1に、本発明の実施例のはんだ印刷機10を示す。はんだ印刷機10は、回路基板にクリームはんだを印刷するための装置である。はんだ印刷機10は、搬送装置20と、移動装置22と、スキージ装置24と、はんだ供給装置26とを備えている。

【0017】

搬送装置20は、X軸方向に延びる1対のコンベアベルト30と、コンベアベルト30を周回させる電磁モータ(図4参照)32とを有している。1対のコンベアベルト30は、回路基板34を支持し、その回路基板34は、電磁モータ32の駆動により、X軸方向に搬送される。また、搬送装置20は、保持装置(図4参照)36を有している。保持装置36は、コンベアベルト30によって支持された回路基板34を、所定の位置(図1での回路基板34が図示されている位置)において固定的に保持する。なお、回路基板34の上面には、メタルマスク(図示省略)が載置されている。

30

【0018】

移動装置22は、Y軸方向スライド機構50とX軸方向スライド機構52とによって構成されている。Y軸方向スライド機構50は、Y軸方向に移動可能にベース54上に設けられたY軸スライダ56を有している。そのY軸スライダ56は、電磁モータ(図4参照)58の駆動により、Y軸方向の任意の位置に移動する。また、X軸方向スライド機構52は、X軸方向に移動可能にY軸スライダ56の側面に設けられたX軸スライダ60を有している。そのX軸スライダ60は、電磁モータ(図4参照)62の駆動により、X軸方向の任意の位置に移動する。

40

【0019】

スキージ装置24は、搬送装置20の上方において、Y軸スライダ56に取り付けられており、搬送装置20に保持された回路基板34の上方の任意の位置に移動する。スキージ装置24は、スキージ(図示省略)を有しており、そのスキージは、下方に延び出す状態で、Y軸方向および、上下方向に移動可能にスキージ装置24によって保持されている。そして、スキージは、電磁モータ(図4参照)66の駆動により、Y軸方向に移動し、電磁モータ(図4参照)68の駆動により、上下方向に移動する。

【0020】

50

はんだ供給装置 26 は、X 軸スライダ 60 に取り付けられており、移動装置 22 によってベース 54 上の任意の位置に移動する。はんだ供給装置 26 は、図 2 に示すように、はんだカップ 70 と外筒 72 と供給ノズル 74 と内筒 76 と固定蓋 78 とを有している。はんだカップ 70 は、一端部に開口部を有する有底円筒形状の容器であり、内部にクリームはんだが充填されている。はんだカップ 70 の開口部側の外周面には、フランジ部 80 が形成されており、そのフランジ部 80 と開口部側の端との間には、ねじ山（図示省略）が形成されている。そして、開口部を塞ぐ蓋（図示省略）がねじ山に螺合された状態で、市販されている。つまり、クリームはんだの製造業者は、はんだカップ 70 にクリームはんだを充填し、蓋によって開口部が塞がれたはんだカップ 70 を販売している。そして、ユーザは、はんだカップ 70 を購入し、蓋が開けられた状態のはんだカップ 70 を使用する。

10

【0021】

また、外筒 72 も、はんだカップ 70 と同様に、一端部に開口部を有する有底円筒形状とされており、外筒 72 の内部に、はんだカップ 70 が収納されている。詳しくは、外筒 72 の内周面は、外筒 72 の開口部側に位置する第 1 内周面 82 と、外筒 72 の底面 83 側に位置する第 2 内周面 84 とによって構成されている。第 1 内周面 82 の内径は、はんだカップ 70 のフランジ部 80 の外径より僅かに大きくされており、第 2 内周面 84 の内径は、はんだカップ 70 の筒状の部分の外径より僅かに大きくされている。そして、はんだカップ 70 の底面側の端部が、外筒 72 の開口部から嵌入され、はんだカップ 70 が、外筒 72 内に収納されている。これにより、はんだカップ 70 は、外筒 72 の内部を摺動する。

20

【0022】

ただし、外筒 72 の第 2 内周面 84 の部分の深さ寸法は、はんだカップ 70 のフランジ部 80 から はんだカップ 70 の底面までの長さ寸法より長くされており、はんだカップ 70 のフランジ部 80 は、外筒 72 の第 1 内周面 82 と第 2 内周面 84 との間の段差面に当接する。このため、はんだカップ 70 の底面と外筒 72 の底面 83 との間には、空間 86 が形成される。また、外筒 72 は、アクリル樹脂により成形されており、透明である。なお、本明細書中において、有底円筒形状の部材の開口部と反対側の面を、底面と記載する。つまり、有底円筒形状の部材の開口部と反対側の面が上方に位置し、開口部が下方に位置する場合であっても、開口部と反対側の面を、蓋ではなく、底面と記載する。

30

【0023】

また、供給ノズル 74 は、ノズル部 88 とフランジ部 90 とから構成されており、ノズル部 88 とフランジ部 90 とが、弾性変形可能な素材により一体的に形成されている。ノズル部 88 は、概して円筒形状とされており、内部を貫通するノズル穴 92 が形成されている。フランジ部 90 は、ノズル部の一端部側の外周面から円盤状に延び出しており、フランジ部 90 の外径は、はんだカップ 70 の内径より僅かに大きくされている。そして、フランジ部 90 は、ノズル部 88 がはんだカップ 70 の開口部側を向くように、はんだカップ 70 内に嵌入されており、フランジ部 90 の外周部が弾性変形した状態で、供給ノズル 74 がはんだカップ 70 の内部を摺動する。

【0024】

40

また、内筒 76 は、円筒形状の筒部 96 と、筒部 96 の一端を覆う円環部 98 とを有しており、円環部 98 において、供給ノズル 74 を保持している。詳しくは、供給ノズル 74 のノズル部 88 の外周面は、フランジ部 90 側に位置する第 1 外周面 100 と、ノズル部 88 の先端部側に位置する第 2 外周面 102 とによって構成されており、第 1 外周面 100 の外径は、第 2 外周面 102 の外径より小さくされている。一方、内筒 76 の円環部 98 の内径は、第 1 外周面 100 の外径より僅かに大きくされており、第 2 外周面 102 の外径より僅かに小さくされている。そして、円環部 98 の内径部に、ノズル部 88 が、第 2 外周面 102 の部分を弾性変形させつつ、嵌入されており、円環部 98 の内径部とノズル部 88 の第 1 外周面 100 とが係合している。これにより、内筒 76 は、円環部 98 において、供給ノズル 74 を保持している。なお、内筒 76 は、円環部 98 において、供

50

給ノズル74を保持していることから、はんだカップ70の内部に位置しているが、筒部96の円環部98が配設されていない側の端部は、はんだカップ70の開口部から延び出している。

【0025】

また、固定蓋78は、円環部106と、円環部106の外縁全周に立設された立設部108とを有している。立設部108の内周面には、ねじ山(図示省略)が形成されており、外筒72の開口部側の端部に形成されているねじ山(図示省略)に螺合されている。これにより、固定蓋78は、外筒72の開口部に着脱可能に取り付けられる。また、円環部106の内径は、内筒76の筒部96の内径とほぼ同じとされており、筒部96のはんだカップ70から延び出す端部が、円環部106の内縁に固定されている。

10

【0026】

また、外筒72の底面83には、貫通穴110が形成されており、その貫通穴110には、エアアダプタ112が取り付けられている。エアアダプタ112は、エアチューブ114の一端部に接続され、エアチューブ114の他端部には、装置側エアカプラ116が接続されている。その装置側エアカプラ116に、はんだ供給装置26の配設位置に設けられたスライダ側エアカプラ(図3参照)118が接続されることで、外筒72内の空間86にエアが供給され、供給ノズル74のノズル穴92からクリームはんだが排出される。

【0027】

詳しくは、スライダ側エアカプラ118には、図3に示すように、エアチューブ120の一端部が接続されており、エアチューブ120の他端部は、エア供給装置(図4参照)122に接続されている。これにより、エアが、エア供給装置122から、外筒72内の空間86に供給される。空間86にエアが供給されると、はんだカップ70の底面が供給ノズル74に向かって押圧され、はんだカップ70が下方に移動する。この際、はんだカップ70内に充填されているクリームはんだが圧縮され、供給ノズル74のノズル穴92から排出される。ノズル穴92から排出されたクリームはんだは、内筒76の筒部96および、固定蓋78の円環部106の内部を通り抜け、はんだ供給装置26の外部に排出される。これにより、はんだ供給装置26は、クリームはんだを供給する。

20

【0028】

また、はんだ供給装置26は、図3に示すように、パチン錠130によって、X軸スライダ60に着脱可能に装着される。詳しくは、X軸スライダ60の下端部には、ブラケット132が取り付けられており、はんだ供給装置26の下面が、ブラケット132によって支持される。そのブラケット132には、はんだ供給装置26の固定蓋78の円環部106の内径と同程度の貫通穴(図2参照)133が形成されている。これにより、ブラケット132上に載置されたはんだ供給装置26から、ブラケット132の貫通穴133を介して、クリームはんだが供給される。

30

【0029】

X軸スライダ60には、ブラケット132の上方に、2枚の囲い板134, 136が、ブラケット132に対して垂直となるように、対向して固定されている。それら2枚の囲い板134, 136の間の距離は、はんだ供給装置26の外筒72の外径より僅かに長くされており、2枚の囲い板134, 136の間に、はんだ供給装置26が載置される。また、囲い板134には、ヒンジ138を介して、開閉板140の一端部が取り付けられている。開閉板140の他端部には、パチン錠130のレバー部146が設けられており、囲い板136には、パチン錠130の掛止部148が設けられている。そして、開閉板140が閉じられた状態で、レバー部146が掛止部148に引っ掛けられた状態でロックされることで、はんだ供給装置26が、X軸スライダ60に固定的に装着される。また、パチン錠130のロックを解除し、開閉板140を開けることで、はんだ供給装置26をX軸スライダ60から取り外すことが可能となる。

40

【0030】

さらに、X軸スライダ60には、図2に示すように、はんだ供給装置26の外筒72の

50

外周面と向かい合うように、2つの光電センサ150, 152が配設されている。各光電センサ150, 152は、はんだ供給装置26の外筒72に向かってレーザー光を照射する。外筒72は、上述したように、透明であるため、レーザー光は、外筒72を透過する。一方、はんだカップ70は、透明でないため、レーザー光は、はんだカップ70により反射し、光電センサ150, 152は、はんだカップ70により反射したレーザー光を受光する。ただし、はんだカップ70の移動により、はんだカップ70がレーザー光の照射位置からズレている場合には、光電センサ150, 152から照射されたレーザー光は反射せず、光電センサ150, 152はレーザー光を受光しない。このため、後に詳しく説明するように、光電センサ150, 152の検出値によって、外筒72内ではんだカップ70の位置を判定できる。つまり、はんだカップ70の外筒72内での移動量を検出できる。

10

【0031】

なお、2つの光電センサ150, 152は、上下方向に並んでX軸スライダ60に配設されている。それら2つの光電センサ150, 152のうちの下方に配設された光電センサ150(以下、「第1光電センサ150」と記載する場合があります)は、X軸スライダ60に固定的に配設されているが、2つの光電センサ150, 152のうち上方に配設された光電センサ152(以下、「第2光電センサ152」と記載する場合があります)は、スライド機構156を介して、X軸スライダ60に配設されている。スライド機構156は、第2光電センサ152を上下方向にスライド可能に保持しており、任意の位置において第2光電センサ152を固定する。

20

【0032】

また、はんだ印刷機10は、図4に示すように、制御装置160を備えている。制御装置160は、コントローラ162と、複数の駆動回路164と、制御回路166とを備えている。複数の駆動回路164は、上記電磁モータ32, 58, 62, 66, 68、保持装置36、エア供給装置122に接続されている。コントローラ162は、CPU, ROM, RAM等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路164に接続されている。これにより、搬送装置20、移動装置22、スキージ装置24、はんだ供給装置26の作動が、コントローラ162によって制御される。また、コントローラ162は、制御回路166を介して、パネル168に接続されている。パネル168は、はんだ印刷機10による作業に必要な情報を表示するものであり、コントローラ162により制御される。さらに、コントローラ162は、光電センサ150, 152にも、接続されており、光電センサ150, 152から検出信号を取得する。

30

【0033】

<回路基板へのクリームはんだの印刷>

はんだ印刷機10では、上述した構成によって、回路基板34上に載置されたメタルマスクの上面に、クリームはんだが、はんだ供給装置26により供給され、そのクリームはんだが、スキージ装置24によって塗布される。メタルマスクには、回路基板34のパッド等のパターンに合わせてパターン孔が形成されており、そのパターン孔を介して、クリームはんだが回路基板34に印刷される。

【0034】

具体的には、コントローラ162の指令により、回路基板34が作業位置まで搬送され、その位置において、保持装置36によって固定的に保持される。そして、はんだ供給装置26が、コントローラ162の指令により、回路基板34の所定の位置の上方に移動する。続いて、はんだ供給装置26は、コントローラ162の指令により、エア供給装置122から外筒72内の空間86にエアを供給する。これにより、ノズル穴92からクリームはんだが排出され、回路基板34上に載置されたメタルマスクの上面に、クリームはんだが供給される。次に、スキージ装置24が、コントローラ162の指令により、クリームはんだが供給された箇所の上方に移動する。そして、スキージ装置24は、コントローラ162の指令により、スキージを下方に移動させた後に、Y軸方向に移動させる。これにより、メタルマスクの上面にクリームはんだが塗布され、パターン孔の内部にクリーム

40

50

はんだが入り込む。このようにして、はんだ印刷機 10 では、回路基板 34 にクリームはんだが印刷される。

【0035】

< はんだカップ内のはんだ切れの検知 >

上述したように、回路基板 34 へのクリームはんだ印刷時には、はんだ供給装置 26 のはんだカップ 70 からクリームはんだが供給されるため、はんだカップ 70 が空になり、空になったはんだカップ 70 を、クリームはんだが充填されているはんだカップ 70 に交換する必要がある。このため、はんだ供給装置 26 では、光電センサ 150, 152 によってはんだカップ 70 の位置が検出されることで、はんだカップ 70 の残量が少なくなっていること、および、はんだカップ 70 が空になったことが検知される。

10

【0036】

具体的には、はんだ供給装置 26 によってはんだを供給する際には、上述したように、エアが、エア供給装置 122 から、外筒 72 内の空間 86 に供給される。これにより、はんだカップ 70 の底面が供給ノズル 74 に向かって押圧され、はんだカップ 70 が下方に移動する。これにより、はんだカップ 70 は、図 5 に示すように、第 2 光電センサ 152 によるレーザー光の照射領域の下方に移動し、第 2 光電センサ 152 は、レーザー光の反射光を受光しなくなる。つまり、第 2 光電センサ 152 からコントローラ 162 に入力される入力値が、反射光の受光を示す値から、反射光の不受光を示す値に切り換わる。この際、コントローラ 162 は、はんだカップ 70 内のはんだ残量が少なくなっている旨の表示を、パネル 168 に表示する。これにより、作業者は、はんだカップ 70 内のはんだ残量が少なくなっていることを認知し、はんだカップの交換作業の準備を行うことが可能となる。

20

【0037】

また、はんだ供給装置 26 から、さらに、はんだが供給されると、はんだカップ 70 は、さらに、下降し、はんだカップ 70 の底面が、供給ノズル 74 に接触する。つまり、はんだカップ 70 が空となる。これにより、はんだカップ 70 は、図 6 に示すように、第 1 光電センサ 150 によるレーザー光の照射領域の下方に移動し、第 1 光電センサ 150 は、レーザー光の反射光を受光しなくなる。このため、第 1 光電センサ 150 からコントローラ 162 に入力される入力値が、反射光の受光を示す値から、反射光の不受光を示す値に切り換わる。この際、コントローラ 162 は、はんだカップ 70 が空になった旨の表示を、パネル 168 に表示する。これにより、作業者は、はんだカップ 70 が空になったこと、つまり、はんだカップ 70 内のはんだ切れを認知し、はんだカップ 70 の交換作業を行う。

30

【0038】

< 水頭差を考慮したはんだ供給 >

はんだ供給装置 26 では、上述したように、外筒 72 内の空間 86 にエアが供給されることで、はんだが供給されるが、空間 86 の容積に応じて、はんだ供給量が変化する場合がある。詳しくは、空間 86 の容積が大きくなると、空間 86 内にエアが供給された際のはんだカップ 70 の移動にタイムラグが発生し、はんだ供給量が少なくなる現象が生じる。このような現象は、水頭差と呼ばれ、この水頭差を考慮して、エア供給装置 122 の作動を制御する必要がある。このため、はんだ供給装置 26 では、はんだカップ 70 内のはんだ残量が、空間 86 の容積と反比例の関係にあることを利用して、はんだカップ 70 内のはんだ残量に応じて、エア供給装置 122 の作動を制御している。

40

【0039】

詳しくは、はんだカップ 70 内のはんだ残量と、はんだ供給装置 26 から供給されるはんだ供給量との関係を示す図 7 のグラフを用いて説明する。ちなみに、図 7 の縦軸は、エア供給装置 122 から空間 86 に特定の量 X のエアが供給された際に、はんだ供給装置 26 から供給されるはんだの量を示している。一方、図 7 の横軸は、はんだカップ 70 内のはんだ残量を示しており、そのはんだカップ 70 の容量は 500 g となっている。

【0040】

50

図から解るように、はんだカップ70内のはんだ残量が $Y (< 500) \sim 500$ gである場合には、はんだ供給装置26からのはんだ供給量は、ほぼ一定である。しかしながら、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下となると、はんだ供給装置26からのはんだ供給量は、水頭差に依存して、急減する。このため、はんだ供給装置26では、はんだカップ70内のはんだ残量が、 Y g以下である場合には、はんだカップ70内のはんだ残量が、 $Y \sim 500$ gである場合より大きな力で、はんだカップ70を移動させている。具体的には、はんだカップ70内のはんだ残量が、 $Y \sim 500$ gである場合には、エア供給装置122から空間86へのエアの供給量は X とされ、はんだカップ70内のはんだ残量が、 Y g以下である場合には、 X より多い量のエアが、エア供給装置122から空間86へ供給される。これにより、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下となった場合においても、はんだカップ70内のはんだ残量が $Y \sim 500$ gである場合のはんだ供給量と同等の量のはんだを供給することが可能となり、水頭差を考慮して、はんだ供給装置26の作動を制御することが可能となる。

10

【0041】

ちなみに、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下である場合の空間86へのエアの供給量を、 $X + (> 0)$ とした場合に、 X は一定であってもよく、はんだ残量に応じて変化してもよい。具体的には、例えば、エア供給装置122による単位時間当たりのエアの供給量が一定である場合には、はんだ供給時に、はんだカップ70内のはんだ残量が $Y \sim 500$ gであれば、エア供給装置122は空間86に A 秒、エアを供給する。一方、はんだ供給時に、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下であれば、エア供給装置122は空間86に $(A + B)$ 秒、エアを供給してもよく、 $\{A + K \times (Y - Y_1)\}$ 秒、エアを供給してもよい。なお、 Y_1 は、はんだカップ70内のはんだ残量であり、 0 g以上、かつ、 Y g以下である。また、 K は、ゲインであり、 0 より大きな任意の値に設定される。

20

【0042】

また、はんだ供給装置26では、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下であるか否かの判定が、第2光電センサ152によって行われる。詳しくは、はんだカップ70内のはんだ残量が Y gである場合のはんだカップ70の底面と、第2光電センサ152によるレーザー光の照射領域の下限が一致するように、第2光電センサ152の配設位置が調整されている。このため、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下となると、はんだカップ70は、第2光電センサ152によるレーザー光の照射領域の下方に移動し、第2光電センサ152は、レーザー光の反射光を受光しなくなる。つまり、第2光電センサ152からコントローラ162に入力される入力値が、反射光の受光を示す値から、反射光の不受光を示す値に切り換わる。これにより、コントローラ162は、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下であると判定する。このように、はんだ供給装置26では、はんだの交換作業の準備を促すためのセンサを利用して、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下であるか否かの判定を行っている。これにより、既存のセンサの利用することで、低コスト化を図ることが可能となる。

30

【0043】

また、水頭差に依存してはんだ供給量が急減する際のはんだカップ70内のはんだ残量、つまり、図7に示すはんだ残量 Y gは、はんだの粘度等に応じて変化する。具体的には、例えば、はんだ残量が $(Y + \Delta Y)$ gとなった時に、はんだ供給量が急減する場合がある。このような場合には、はんだカップ70内のはんだ残量が $(Y + \Delta Y)$ g以下であるか否かを判定する必要がある。

40

【0044】

このようなことに鑑みて、はんだ供給装置26では、スライド機構156によって、第2光電センサ152の上下方向の位置を変化させることが可能となっている。このため、はんだカップ70内のはんだ残量が $(Y + \Delta Y)$ gである場合のはんだカップ70の底面と、第2光電センサ152によるレーザー光の照射領域の下限が一致するように、第2光電センサ152をスライドさせることで、第2光電センサ152によって、はんだカップ70

50

0内のはんだ残量が $(Y + \quad)$ gであるか否かを判定することが可能となる。このように、はんだ供給装置26では、水頭差に依存してはんだ供給量が急減する際のはんだカップ70内のはんだ残量の変化に対応することが可能となっており、種々のはんだに対応することが可能となっている。

【0045】

なお、制御装置160のコントローラ162は、図4に示すように、第1制御部180と第2制御部182とを有している。第1制御部180は、はんだカップ70内のはんだ残量が Y gを超えている場合にエア供給装置122の作動を制御する機能部である。また、第2制御部182は、はんだカップ70内のはんだ残量が Y g以下である場合にエア供給装置122の作動を制御する機能部である。

10

【0046】

ちなみに、上記実施例において、はんだ供給装置26は、はんだ供給装置の一例である。はんだカップ70は、はんだ容器の一例である。外筒72は、外筒の一例である。空間86は、エア室の一例である。ノズル部88は、ノズルの一例である。フランジ部90は、ピストンの一例である。エア供給装置122は、移動装置の一例である。第2光電センサ152は、センサの一例である。スライド機構156は、調整機構の一例である。制御装置160は、制御装置の一例である。第1制御部180は、第1制御部の一例である。第2制御部182は、第2制御部の一例である。

【0047】

なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。具体的には、例えば、上記実施例では、はんだ供給量が急減する際のはんだカップ70内のはんだ残量として、ひとつの値(例えば、 Y g)を設定し、コントローラ162は、第2光電センサ152からの入力値によって、はんだ残量が設定値以下であるか否かを判定している。そして、その判定に基づいて、第1制御部180若しくは、第2制御部182により、エア供給装置122の作動が制御されているが、複数のはんだ残量の値を設定し、それら複数のはんだ残量の値に基づいて、エア供給装置122の作動を制御することが可能である。

20

【0048】

例えば、図7のグラフでは、はんだ残量が $Y \sim 500$ gである場合に、はんだ供給装置26からのはんだ供給量は略一定であるが、厳密に言えば、はんだ供給量は、はんだ残量の減少に伴って、変動または減少している。このため、はんだ供給量とはんだ残量との関係を考慮して、複数の適切なはんだ残量の値を設定することが可能である。具体的には、例えば、 $(Y + S)$ g、および、 Y gに設定値を設定する($Y < Y + S < 500$)。この設定値において、エア供給装置122による単位時間当たりのエア供給量が一定であることを条件として、エアの供給時間を、はんだ残量が $(Y + S)$ gより多く、かつ、 500 g以下である場合に、 $(A - B)$ 秒と設定し、はんだ残量が Y gより多く、かつ、 $(Y + S)$ g以下である場合に、 A 秒と設定し、はんだ残量が Y g以下である場合に、 $(A + C)$ 秒と設定することが可能である。

30

【0049】

このような場合に、第3の光電センサが、はんだカップ70内の残量が $(Y + S)$ gとなった際のはんだカップ70の底面と当該光電センサによるレーザー光の照射領域の下限とが一致するように、配設される。また、コントローラ162は、はんだ残量が Y gより多く、かつ、 $(Y + S)$ g以下である場合にエア供給装置122の作動を制御する第1制御部180と、はんだ残量が Y g以下である場合にエア供給装置122の作動を制御する第2制御部182に加え、はんだ残量が $(Y + S)$ gより多く、かつ、 500 g以下である場合にエア供給装置122の作動を制御する第3制御部を有する。このように、はんだ供給量を変化させる設定値として、複数のはんだ残量の値を設定することで、コントローラ162は、エア供給装置122の作動をはんだ残量に応じて、さらに、きめ細やかに制御することが可能となる。

40

【0050】

50

また、例えば、上記実施例では、レーザー光等の光の特性を利用したセンサによって、はんだカップ70の位置が判定されているが、磁気、電磁力、静電容量等を利用したセンサによって、はんだカップ70の位置を判定することが可能である。

【0051】

また、上記実施例では、外筒72内の空間86へのエアの供給量を増加させる際に、エアの供給時間を長くしているが、単位時間当たりのエアの供給量を増加させてもよい。さらに言えば、エアの供給時間を長くするとともに、単位時間当たりのエアの供給量を増加させてもよい。

【0052】

また、上記実施例では、はんだカップ70と外筒72とによって区画される空間86へのエアの供給により、はんだカップ70を移動させるはんだ供給装置26が採用されているが、シリンダ装置、電磁モータ等の駆動源を用いて、はんだカップ70を移動させるはんだ供給装置を採用することが可能である。なお、例えば、電磁モータが採用される場合は、はんだカップ70内のはんだ残量がYgより多い場合に、所定のモータ力ではんだカップ70を移動させ、はんだカップ70内のはんだ残量がYg以下である場合に、上記所定のモータ力より大きなモータ力ではんだカップ70を移動させる。

10

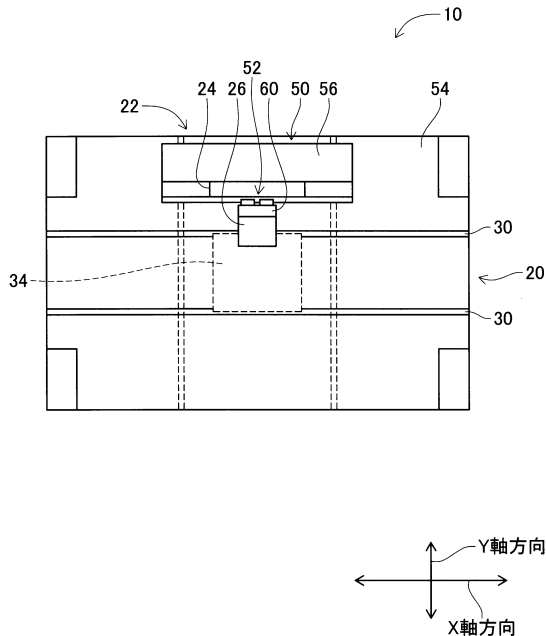
【符号の説明】

【0053】

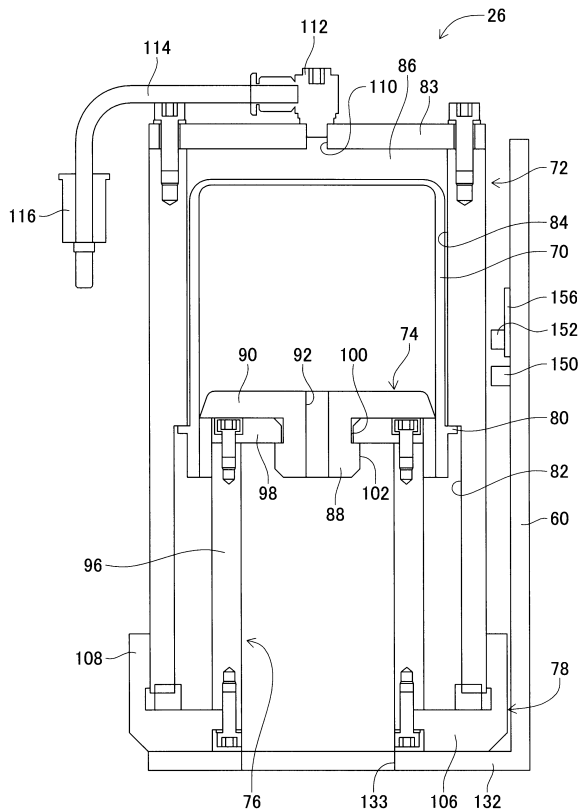
26	: はんだ供給装置	70	: はんだカップ (はんだ容器)	72	: 外筒	88	
	: ノズル部 (ノズル)	86	: 空間 (エア室)	90	: フランジ部 (ピストン)		
122	: エア供給装置 (移動装置)	152	: 第2光電センサ (センサ)	156	: スライド機構 (調整機構)		
		160	: 制御装置	180	: 第1制御部	182	: 第2制御部

20

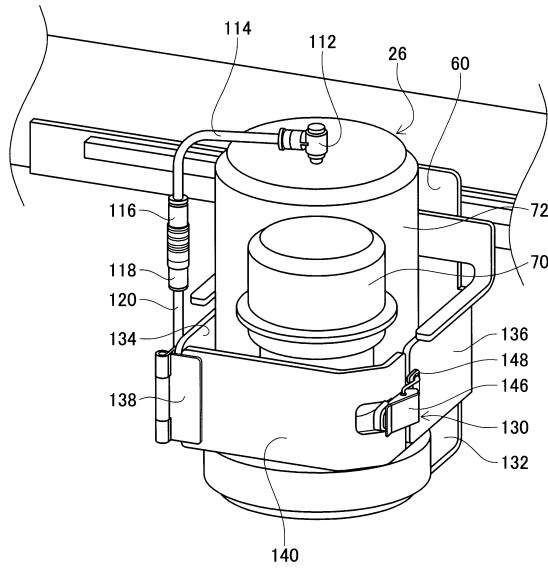
【図1】



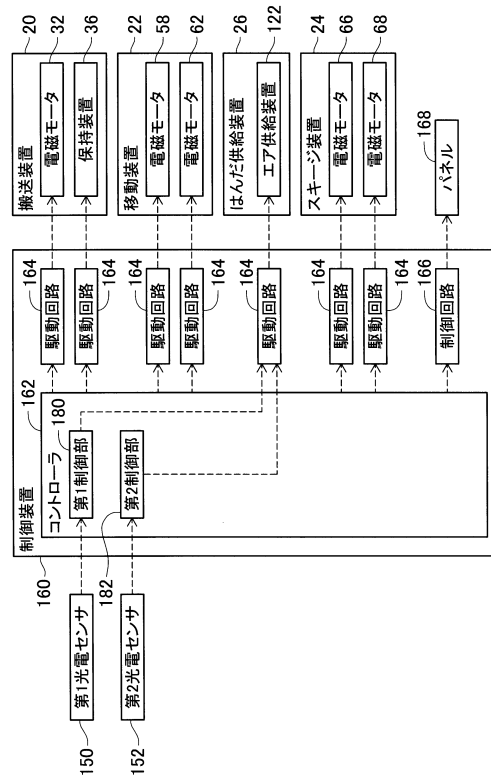
【図2】



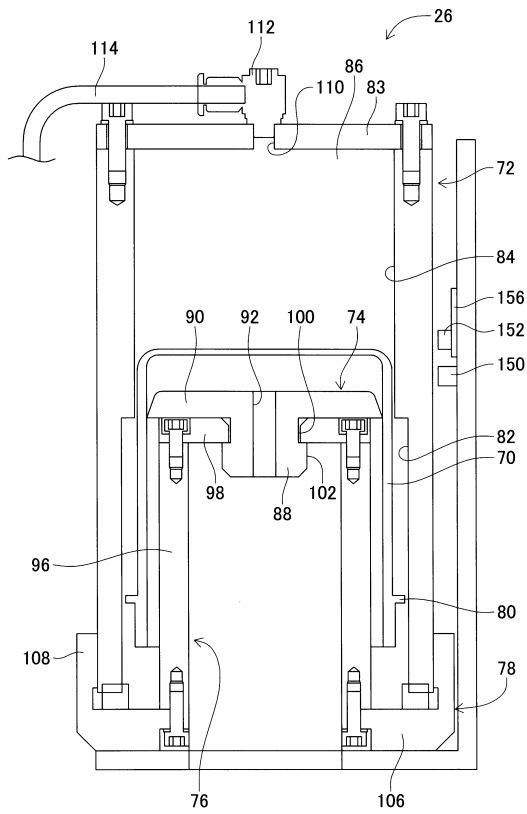
【図3】



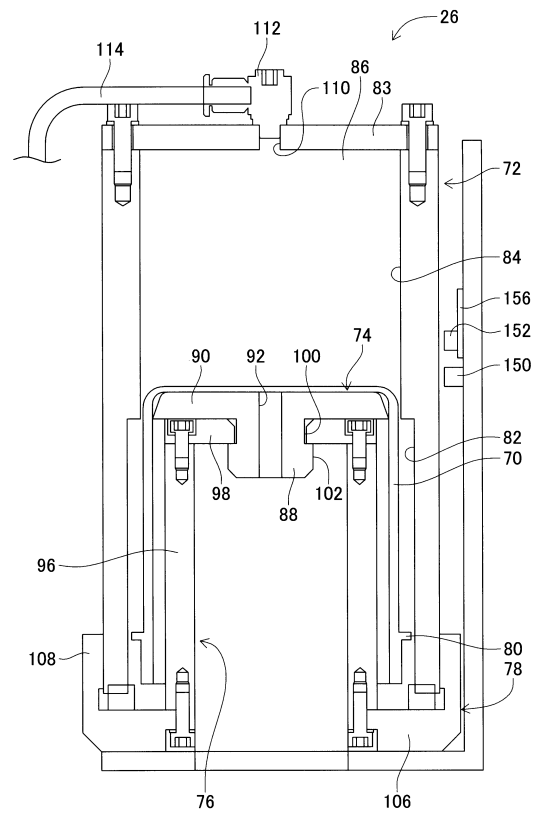
【図4】



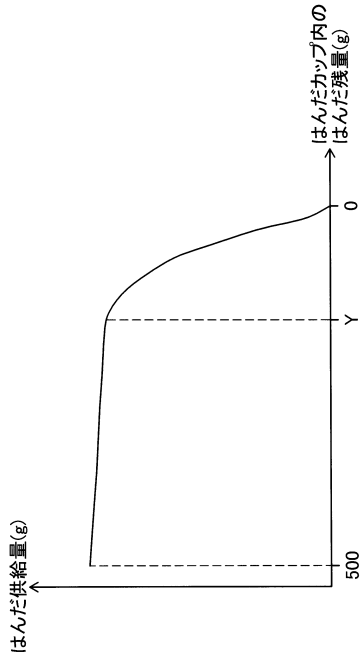
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

審査官 篠原 将之

- (56)参考文献 特開2011-031301(JP,A)
特開2010-172928(JP,A)
特表2003-535465(JP,A)
特開平02-075366(JP,A)
国際公開第2013/114479(WO,A1)
特開2005-096126(JP,A)
特開2004-306102(JP,A)
特開2013-123889(JP,A)
特開2013-123890(JP,A)
特開2003-311930(JP,A)
特開2003-117653(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 3/06
B23K 1/00
H05K 3/34
B23K 101/42