

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5598705号
(P5598705)

(45) 発行日 平成26年10月1日(2014.10.1)

(24) 登録日 平成26年8月22日(2014.8.22)

(51) Int.Cl.

H O 1 L 21/60 (2006.01)

F I

H O 1 L 21/92 G O 4 Z

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-128082 (P2010-128082)
 (22) 出願日 平成22年6月3日(2010.6.3)
 (65) 公開番号 特開2011-254011 (P2011-254011A)
 (43) 公開日 平成23年12月15日(2011.12.15)
 審査請求日 平成25年4月22日(2013.4.22)

(73) 特許権者 000253019
 澁谷工業株式会社
 石川県金沢市大豆田本町甲58番地
 (74) 代理人 100080104
 弁理士 仁科 勝史
 (72) 発明者 英 貴善
 石川県金沢市大豆田本町甲58 澁谷工業
 株式会社内
 審査官 萩原 周治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性ボール供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被搭載物上面に所定パターンで形成されている搭載箇所¹に導電性ボールを搭載する導電性ボール搭載手段に対し導電性ボールを供給する導電性ボール供給装置において、導電性ボールを貯留するボールホッパと、

所定量の導電性ボールを収容可能なボールポケットと、

前記ボールポケットに対しボール吸い込み阻止手段を介して接続される真空吸引手段と、

前記真空吸引手段による吸引状態のON及びOFFを切り換える真空切換手段と、

前記ボールホッパと前記ボールポケットとを接続するボール供給通路と、

前記ボールポケットとボール搭載手段の導電性ボール受取位置とを接続するボール排出通路とを備え、

前記ボール供給通路の断面積を、前記ボールポケットの断面積より小さく、前記ボール排出通路の断面積より大きく設定することにより、前記真空吸引手段からの吸引による前記

ボール供給通路の吸引力が、前記ボール排出通路の吸引力より強くなるようにし、

前記真空切換手段により、前記真空吸引手段による吸引状態をONとして、前記ボール供給通路から導電性ボールを導入して前記ボールポケットに所定量の導電性ボールを収容した後、前記真空吸引手段による吸引状態をOFFとして、導電性ボールを前記ボール排出通路から前記導電性ボール受取位置に排出する

ことを特徴とする導電性ボール供給装置。

【請求項 2】

10

20

上記ボール排出通路を閉塞する閉塞手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の導電性ボール供給装置。

【請求項 3】

上記ボール供給通路は、ボールポケットに対して上り勾配を付けて接続されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の導電性ボール供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被搭載物上面に所定パターンで形成されている搭載箇所に導電性ボールを搭載する導電性ボール搭載手段に対し導電性ボールを供給する導電性ボール供給装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、被搭載物上面に所定パターンで形成されている搭載箇所に導電性ボールを搭載する導電性ボール搭載手段として、例えば、特許文献 1 に示されるような下面開放の釣鐘型ボールカップ内部のボール吸着体に導電性ボールを吸着保持させ、配列治具上で導電性ボールの吸着を解除して落下させ、配列治具に対して導電性ボールを落とし込むことにより導電性ボールを搭載する手段や、特許文献 2 に示されるようなボックス型ボールカップの内部下面側に多数の導電性ボールを収容し、ボックス型ボールカップを移動させながらボックス型ボールカップ底面に開けられた下面開口部より配列治具に対して導電性ボールを落とし込むことにより導電性ボールを搭載する手段が知られていた。

20

【0003】

特許文献 1 及び 2 に示されるような搭載手段のボールカップに導電性ボールを供給する供給装置としては、次のようなものがある。即ち、特許文献 3 に半田ボール補給装置として示されるような圧力気体方式の供給装置であり、半田ボール貯蔵タンクに貯蔵される半田ボールを圧力気体源からの圧力気体により、チューブから容器（ボールカップ）に押し出して供給するものである。

【0004】

更に、上記釣鐘型ボールカップによる導電性ボール搭載手段に特許文献 3 に示されるような半田ボール供給装置（圧力気体方式の供給装置）を用いると、配列治具上の半田ボールに圧力気体が作用し、半田ボールが散逸し、効率的な半田ボールの供給ができないものであった。

30

【0005】

又、特許文献 2 に示される導電性ボール搭載手段では、ボックス型ボールカップに対して作用する真空吸引装置を有しないため、通常、圧力気体方式の供給装置が採用されていた。このボックス型ボールカップに特許文献 3 に示されるような圧力気体方式の供給装置を用いると、ボックス型ボールカップ内で圧力気体により、半田ボールが攪拌され移動するため、ボックス型ボールカップ長手方向でボール分布に偏りが生じ、半田ボールの搭載ミスが発生する可能性がある。

【0006】

40

又、圧力気体方式の供給装置は、圧力気体によって半田ボールを押し出すため、圧力気体を供給する時間や圧力をパラメータとしてコントロールする必要があるが、このパラメータは半田ボールの径に左右されるため、供給される半田ボールの径を変更する度に、該パラメータ調整を行う必要がある。

更に、半田ボール貯蔵タンクに貯蔵されているボール量（ボール残量）の多少によって、押し出される量が変動してしまい、ボールカップへの定量供給が困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2008 - 153336 号公開特許公報

50

【特許文献2】特開2007-299836号公開特許公報

【特許文献3】特開平8-236916号公開特許公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、圧力気体の残圧により発生する従来技術の問題点、即ち、ボール搭載手段の一部である配列マスク上での導電性ボールの散逸現象、ボール搭載手段の一部であるボールカップ内での攪拌による半田ボールの偏った集合現象等を解消し、ミスのないボール搭載を可能とする導電性ボール供給装置とするとともに、適正供給量である所定量の半田ボールの効率の供給が可能な導電性ボール供給装置とすることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため第1の発明は、被搭載物上面に所定パターンで形成されている搭載箇所₁に導電性ボールを搭載する導電性ボール搭載手段に対し導電性ボールを供給する導電性ボール供給装置に次の手段を採用する。

第1に、導電性ボールを貯留するボールホッパを備える。

第2に、所定量の導電性ボールを収容可能なボールポケットを備える。

第3に、前記ボールポケットに対しボール吸い込み阻止手段を介して接続される真空吸引手段を備える。

第4に、前記真空吸引手段による吸引状態のON及びOFFを切り換える真空切換手段を備える。

20

第5に、前記ボールホッパと前記ボールポケットとを接続するボール供給通路を備える。

第6に、前記ボールポケットとボール搭載手段の導電性ボール受取位置とを接続するボール排出通路を備える。

第7に、前記ボール供給通路の断面積を、前記ボールポケットの断面積より小さく、前記ボール排出通路の断面積より大きく設定することにより、前記真空吸引手段からの吸引による前記ボール供給通路の吸引力が、前記ボール排出通路の吸引力より強くなるよう設定する。

第8に、前記真空切換手段により、前記真空吸引手段による吸引状態をONとして、前記ボール供給通路から導電性ボールを導入して前記ボールポケットに所定量の導電性ボールを収容した後、前記真空吸引手段による吸引状態をOFFとして、導電性ボールを前記ボール排出通路から前記導電性ボール受取位置に排出する。

30

【0010】

第2の発明は、第1の発明に、ボール排出通路を閉塞する閉塞手段を設けたことを付加した導電性ボール供給装置である。この付加は、第1の発明における真空吸引手段からの吸引によるボール供給通路の吸引力が、ボール排出通路の吸引力より強くなるよう設定する一例である。

【0011】

第3の発明は、第1または第2の発明におけるボール供給通路は、ボールポケットに対して上り勾配を付けて接続されていることを付加した導電性ボール供給装置である。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明は、第1に、真空吸引手段による吸引状態をONとして、ボールポケットに所定量の導電性ボールを収容した後、吸引状態をOFFとして、導電性ボールをボール排出通路から導電性ボール受取位置に排出するという重力落下（自然落下）方式を採用する。従って、圧力気体の残圧により導電性ボールを配列マスク上で散逸してしまったり、ボールカップ内での攪拌により導電性ボールを偏って集合させてしまうことのない導電性ボール供給装置となった。

【0013】

50

第2に、所定量の導電性ボールを収容可能なボールポケットを備えているので、導電性ボールを吸引する時間を必要以上に延ばしても、ボールポケットの体積以上の導電性ボールはボールポケット内に供給されず、ボール搭載手段へのボール供給量を一定とすることができるものとなった。

【0014】

第3に、真空吸引手段の吸引圧力を、使用する最大の導電性ボール径に合わせた吸引圧力に設定しておくことにより、導電性ボール径を変更するに際して、煩雑なパラメータ調整が不要となった。

【0015】

更に、本発明は、ボール供給通路の断面積を、ボールポケットの断面積より小さく、ボール排出通路の断面積より大きいものとしたので、ボール排出通路よりもボール供給通路により大きな吸引力を付与することができ、確実にボールホッパからボールポケットへと所定量の導電性ボールを導入することができるものとなった。

【0016】

第2の発明の効果ではあるが、ボール排出通路を閉塞する閉塞手段を設けたので、より確実にボール供給通路へ大きな吸引力を付与することができるので、ボールホッパからボールポケットへの導電性ボールの導入がスムーズになった。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】半田ボール供給装置を示す説明図

【図2】電磁開閉弁の開閉とボールポケット内半田ボールの関係を示す説明図で、(a)は電磁開閉弁を開いた状態を示し、(b)は電磁開閉弁を閉じた状態を示す。

【図3】電磁開閉弁及びシャッタの開閉とボールポケット内半田ボールの関係を示す説明図で、(a)はシャッタ閉、電磁開閉弁開の状態を示し、(b)は電磁開閉弁閉、シャッタ開の状態を示す。

【図4】釣鐘型ボールカップを用いた半田ボール搭載装置の説明図

【図5】ボックス型ボールカップを用いた半田ボール搭載装置の説明図

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面に従って、実施例と共に本発明の実施の形態について説明する。本発明における導電性ボール搭載手段は、実施例では、図4及び図5に示されるような半田ボール搭載装置であり、図1は、本発明における導電性ボール供給装置の一実施例である半田ボール供給装置1である。先ず、半田ボール供給装置1の概要について説明する。

【0019】

半田ボール供給装置1は、図4及び図5に示されるような半田ボール搭載装置において、搭載のため供給される多数の半田ボール2を貯留するボールホッパ3を有する。尚、ボールホッパ3は図1にも示されている。ボールホッパ3の内側の上方部にはボールホッパ3内の半田ボール2の量の満タンを検知する検知センサ7が取り付けられており、ボールホッパ3の内側の下方部にはボールホッパ3内の半田ボール2の量の不足を検知する検知センサ8が取り付けられている。検知センサ7、8によりボールホッパ3内の半田ボール2の残量を管理する。

【0020】

半田ボール供給装置1は、1回の適正供給量(所定量)の半田ボール2を収容可能な大きさ(体積)のボールポケット4を有する。ボールポケット4は側方部でボール供給通路5が接続され、ボール供給通路5は他端でボールホッパ3と接続されている。図示の実施例でボールポケット4は、ボールホッパ3より低い位置に設置されているが、ボール供給通路5はボール移動方向に直交する断面が略円形状形状であって、ボールホッパ3の接続位置31から一旦ボールポケット4の位置より低い位置を通過させてからボールポケット4の側方部に接続されている。即ち、ボール供給通路5はボールポケット4に対して上り勾配を付けて接続されている。

【0021】

これにより、ボールホッパ3に収容されている半田ボール2が、自重によりボールポケット4へは移動しないようにされている。半田ボール2の自重での移動は、ボールポケット4より低い位置で停止する。尚、ボール供給通路5の上り勾配により、吸引がOFFとなった場合にも、余分な半田ボール2がボール供給通路5からボール排出通路6にこぼれ落ちないようにしている。

【0022】

ボールポケット4は、鉛直方向の軸を有する略円柱形状の空間で構成され、ボール供給通路5を介して半田ボール2を吸引するため真空吸引手段である真空源10と接続されている。真空源10は、吸引状態のON及びOFFを切り換える真空切換手段としての電磁開閉弁12と吸引気体の圧力や流量を調整するためのレギュレータ11を有して、吸引通路13によりボールポケット4の上部と接続されている。

10

【0023】

尚、ボールポケット4内の吸引通路13との接続口には、真空源10の吸引力により、半田ボール2が吸引通路13側にまで吸引されることを阻止するため、ボール吸い込み阻止手段となるメッシュ9が設けられている。該メッシュ9の存在によりボール供給量を一定量とすることができる。

【0024】

ボールポケット4は下部で、水平断面が略円形形状であるボール排出通路6と接続されている。ボール排出通路6は、半田ボール搭載装置の半田ボール2の受取位置へと接続されている。該半田ボール2の受取位置は、図4では釣鐘型ボールカップ16の下面開放部の外側近傍のマスク17上であり、図5ではボックス型ボールカップ26の内部下面側のマスク17上である。実施例では、上記位置を受取位置としているが、この位置に限定されるものではない。

20

【0025】

尚、半田ボール供給装置1においてボールホッパ3よりボール供給通路5を通過して半田ボール2をボールポケット4に導入できるようにするため、ボール供給通路5の断面積 A_i は、ボールポケット4の略円柱形状空間の水平断面の断面積 A_p より小さく、ボール排出通路6の断面積 A_o よりも大きく形成している。ボール供給通路5の断面積 A_i が、ボール排出通路6の断面積 A_o よりも大きく形成されていることにより、ボール供給通路5へ付与される吸引力がボール排出通路6へ付与される吸引力より増大する結果、ボール供給通路5に半田ボール2が満たされた状態でも、吸引して半田ボール2をボールポケット4に導入することができるようにされている。

30

【0026】

好適には、上述のボール供給通路5の断面積 A_i とボール排出通路6の断面積 A_o の関係に加え、ボール排出通路6のボール排出方向長さ L_o （ボールポケット4下部との接続部からボール排出口19までの長さ）が、ボール排出通路直径 R_o の3倍以上であることが望ましい。かかる構成によれば、ボール供給通路5へ付与される吸引力をよりいっそう増大させることが可能となる。又、本実施例では、上記ボール供給通路5のボール移動方向に直交する断面の形状と、ボール排出通路6及びボールポケット4の水平断面の形状とを略円形として説明したが、これに限らずその他多角形状であっても良い。この場合も、ボール排出通路6のボール排出方向長さ L_o はボール排出通路の幅の3倍以上であることが望ましい。

40

【0027】

以下、上記半田ボール供給装置1の動作について説明する。

先ず、レギュレータ11により真空源10での気体吸引の圧力や流量を調整し、電磁開閉弁12を開いて真空源10からの吸引状態をONにする。半田ボール2は、図2(a)に示されるように、真空源10の吸引力により、ボールホッパ3からボール供給通路5を介してボールポケット4内に収容（供給）される。この際、ボール供給通路5は、ボール排出通路6より断面積が大きく、吸引力が強いので、半田ボール2は、ボール供給通路5

50

内を移動できる。又、メッシュ 9 の存在により、半田ボール 2 がボールポケット 4 を外れて、吸引通路 1 3 側まで吸引されることはない。

【 0 0 2 8 】

ボールポケット 4 内の半田ボール 2 が所定量に至ると、電磁開閉弁 1 2 を閉じて真空源 1 0 からの吸引状態を OFF にする。それにより半田ボール 2 は、真空源 1 0 方向への吸引力を失い、図 2 (b) に示されるように、半田ボール 2 の自重により、ボールポケット 4 からボール排出通路 6 を通り、半田ボール搭載装置の半田ボール 2 の受取位置へと排出され、半田ボール搭載装置に半田ボール 2 が供給される。

【 0 0 2 9 】

尚、ボール供給通路 5 をボールホッパ 3 の接続位置 3 1 から一旦ボールポケット 4 の高さより低い位置を通過させてから、上り勾配によりボール供給通路 5 より上方にあるボールポケット 4 に接続し、ボールホッパ 3 に収容されている半田ボール 2 が、自重によりボールポケット 4 に供給されないようにされているため、上記のように吸引状態を OFF にしても、ボールポケット 4 内の所定量の半田ボール 2 以外の余分な半田ボール 2 が、ボール供給通路 5 よりボール排出通路 6 にこぼれ落ちることはない。

【 0 0 3 0 】

尚、半田ボール 2 の消費量が多い搭載の場合は、ボールポケット 4 への半田ボール 2 の導入からボール排出通路 6 への半田ボール 2 の排出というサイクルを複数回行うか、ボールポケット 4 のサイズを大きくすることでボール供給量を増やすことにより対応する。

【 0 0 3 1 】

以上の実施例ではボール排出通路 6 の吸引力より、ボール供給通路 5 の吸引力を大きくし、半田ボール 2 の供給を行うため、ボール供給通路 5 の断面積 A_i を、ボール排出通路 6 の断面積 A_o よりも大きく形成していた。しかし、他の実施例として、図 3 (a) (b) に示されるように、ボール排出通路 6 を閉塞する閉塞手段であるシャッタ 1 4 を、ボール排出通路 6 の下端のボール排出口 1 9 に設けても良い。

【 0 0 3 2 】

シャッタ 1 4 は、半田ボール 2 をボールポケット 4 へ導いている間は閉塞されており、半田ボール 2 をボールポケット 4 よりボール排出通路 6 へ排出する間は開放されている。シャッタ 1 4 の開放タイミングは、電磁開閉弁 1 2 を閉じるのと、略同時であっても良く、又、電磁開閉弁 1 2 を閉じた所定時間経過後でも良い。

【 0 0 3 3 】

シャッタ 1 4 の閉塞により、ボール供給通路 5 へより大きな吸引力を付与することができる。この場合、ボール供給通路 5 の断面積 A_i とボール排出通路 6 の断面積 A_o との関係は、特に限定されることはなく、 $A_i > A_o$ 、 $A_i = A_o$ 、 $A_i < A_o$ のいずれの場合でも良い。

【 0 0 3 4 】

尚、図 3 では、ボール排出通路 6 をソリッドな材質で構成しているのでシャッタ 1 4 の部材をボール排出口 1 9 に設置してるが、ゴム等の可撓性材質でボール排出通路 6 を構成した場合には、図示されていないが、ボール排出通路 6 をクランプして閉塞する閉塞手段を設けても良い。

【 0 0 3 5 】

このようなクランプによる場合には、いずれもボール排出通路 6 を完全に閉塞する必要はなく、ボール供給通路 5 に付与される吸引力が、ボール排出通路 6 に付与される吸引力よりも大きくなれば良いので、ボール排出通路 6 の一部が開放されている不完全閉塞であっても構わない。

【 0 0 3 6 】

以下、半田ボール搭載装置における半田ボール供給装置 1 の利用状態について説明する。図 4 は、釣鐘型ボールカップ 1 6 を用いた半田ボール搭載装置の説明図であり、該半田ボール搭載装置は、下面開放の釣鐘型ボールカップ 1 6 内部のボール吸着体 2 0 に、半田ボール供給装置 1 から供給された半田ボール 2 を、吸引装置 2 1 の吸引力により吸着保持

10

20

30

40

50

させ、配列治具であるマスク 17 上で、吸引装置 21 を OFF し、半田ボール 2 の吸着を解除して落下させ、半田ボール 2 をマスク 17 の搭載用の貫通孔 24 に落とし込み、テーブル 22 上に載置されている基板 23 の電極上に半田ボール 2 を搭載するものである。

【0037】

この場合、図 4 に示されるように、釣鐘型ボールカップ 16 と半田ボール供給装置 1 は一体的に設ける。半田ボール供給装置 1 のボール排出通路 6 のボール排出口 19 の下方にボールガイド 15 を設けて、釣鐘型ボールカップ 16 の下面開放部付近のマスク 17 上に半田ボール 2 が集まるようにガイドする。供給された半田ボール 2 は、ボールガイド 15 に導かれてマスク 17 上に溜まる。もちろん、ボールガイド 15 は必須の構成ではない。

【0038】

尚、釣鐘型ボールカップ 16 に半田ボール供給装置 1 を取り付けける構成は必須ではない。半田ボール供給装置 1 を所定位置に固定設置し、その位置でマスク 17 上に半田ボール 2 を供給して、釣鐘型ボールカップ 16 が半田ボール 2 を取りに行くようにしても良い。

【0039】

図 5 は、ボックス型ボールカップ 26 を用いた半田ボール搭載装置の説明図であり、ボックス型ボールカップ 26 の内部下面側に多数の半田ボール 2 を収容し、ボックス型ボールカップ 26 を移動させながらボックス型ボールカップ 26 底面に開けられた下面開口部より配列治具であるマスク 17 上に対して半田ボール 2 を供給して、半田ボール 2 をマスク 17 の搭載用の貫通孔 24 に落とし込み、テーブル 22 上に載置されている基板 23 の電極上に半田ボール 2 を搭載するものである。

【0040】

ボックス型ボールカップ 26 は通常、進行方向と直交する方向を長手方向とする形状である。ボックス型ボールカップ 26 内に、均等に半田ボール 2 を供給するには、半田ボール供給装置 1 をボックス型ボールカップ 26 の長手方向（図 5 中手前より奥への方向）に往復移動させる移動機構（スライドラール 18 を用いた機構）を用いる。該移動機構を介して半田ボール供給装置 1 をボックス型ボールカップ 26 に取り付けける。もちろん、移動機構を設けず、半田ボール供給装置 1 を複数個設け、ボックス型ボールカップ 26 全域に半田ボール 2 を均等に供給できるようにしても良い。

【0041】

尚、半田ボール供給装置 1 を固定設置し、半田ボール 2 の供給時にボックス型ボールカップ 26 を半田ボール供給装置 1 の下方に移動させ、半田ボール 2 をボックス型ボールカップ 26 内に供給しても良い。

【符号の説明】

【0042】

- 1 半田ボール供給装置
- 2 半田ボール
- 3 ボールホッパ
- 4 ボールポケット
- 5 ボール供給通路
- 6 ボール排出通路
- 7、8 検知センサ
- 9 メッシュ
- 10 真空源
- 11 レギュレータ
- 12 電磁開閉弁
- 13 吸引通路
- 14 シャッタ
- 15 ボールガイド
- 16 釣鐘型ボールカップ
- 17 マスク

10

20

30

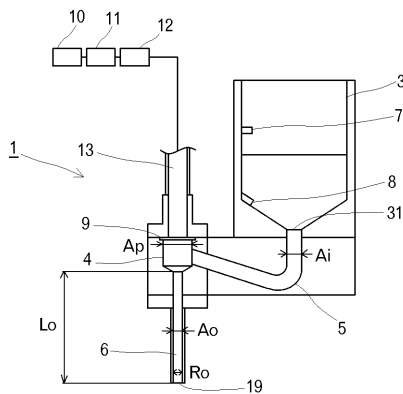
40

50

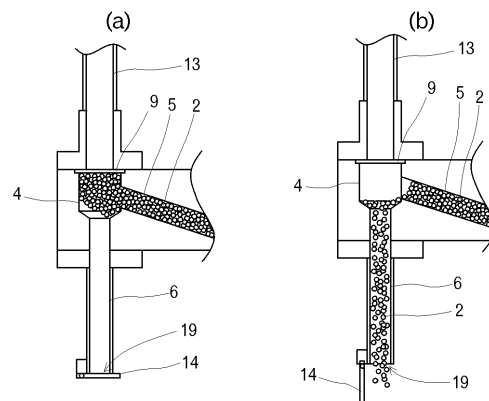
- 18 スライドレール
 19 ボール排出口
 20 ボール吸着体
 21 吸引装置
 22 テーブル
 23 基板
 24 貫通孔
 26 ボックス型ボールカップ
 31 接続位置
 A i ボール供給通路の断面積
 A o ボール排出通路の断面積
 A p ボールポケットの断面積
 L o ボール排出通路のボール排出方向長さ
 R o ボール排出通路直径

10

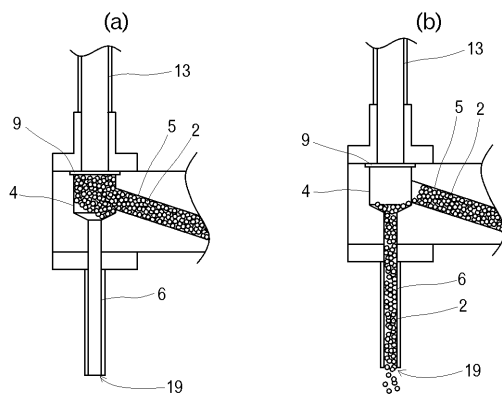
【図 1】



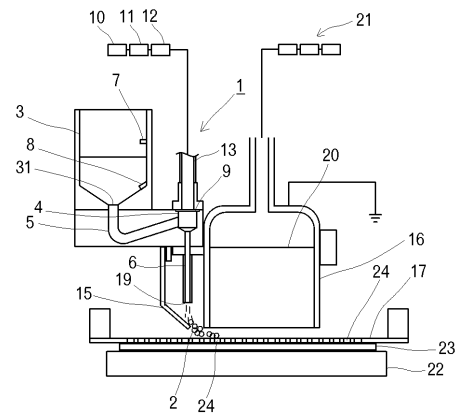
【図 3】



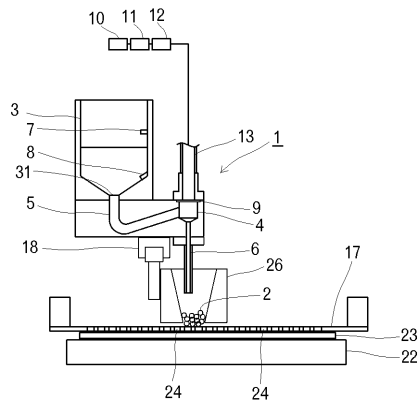
【図 2】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-153336(JP,A)
特開2008-073752(JP,A)
特開2009-010038(JP,A)
特開2008-041812(JP,A)
特開2000-062940(JP,A)
特開2006-175471(JP,A)
特開2010-027765(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/60
H05K 3/34