

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-175471

(P2006-175471A)

(43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 3/06 (2006.01)	B 2 3 K 3/06 H	5 E 3 1 9
H O 1 L 21/60 (2006.01)	H O 1 L 21/92 6 O 4 H	
H O 5 K 3/34 (2006.01)	H O 5 K 3/34 5 O 5 A	
B 2 3 K 101/42 (2006.01)	B 2 3 K 101:42	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-370609 (P2004-370609)
 (22) 出願日 平成16年12月22日 (2004.12.22)

(71) 出願人 592141488
 アスリート F A 株式会社
 長野県諏訪市大字四賀 2 9 7 0 番地 1
 (72) 発明者 川上 茂明
 長野県諏訪市四賀 2 9 7 0 番地 1 アスリー
 ト F A 株式会社内
 (72) 発明者 濱 哲也
 長野県諏訪市四賀 2 9 7 0 番地 1 アスリー
 ト F A 株式会社内
 F ターム (参考) 5E319 AA03 BB04 CC33 CD04 CD25
 GG20

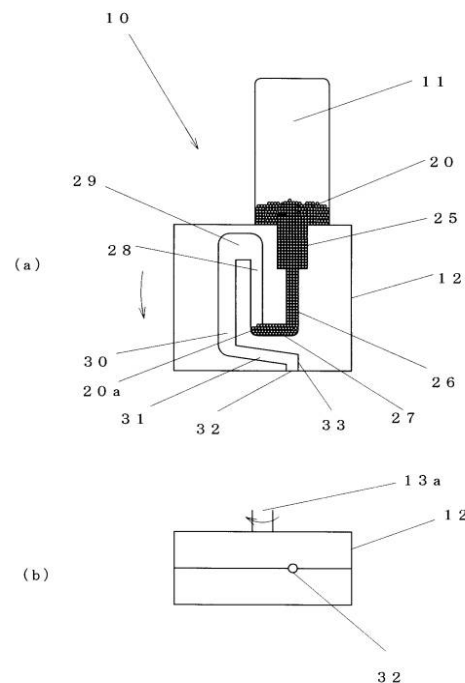
(54) 【発明の名称】 ボール供給方法、ボール供給装置及びボール振込装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、半導体ウエハや電子回路基板の半田バンプを形成するボールのボール供給方法とボール供給装置ならびにそれらを用いたボール振込装置を提供することになる。

【構成】ボール供給方法は、ボール供給装置を 180°回転した後、ボール供給装置を逆転させ元の状態に戻すことにより、ボールを計量し、排出する方法である。ボール供給装置は、ボール貯留部とボール計量部とそれらを回転させるモータからなる。ボール計量部は、ボール計量キャビティとボール分離貯留キャビティと出口からなり、ボール貯留部から出口まで中空管で連通している。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ボール容器から供給されるボールをボール計量器で計量して、上記ボール計量器に設けられた出口から上記ボールを排出するボール供給方法において、
上記ボール容器と上記ボール計量器を傾斜させる操作により計量した上記ボールを上記出口より排出することを特徴とするボール供給方法。

【請求項 2】

前記ボールを計量するために前記ボール計量器を傾斜させる角度は、90°を超えて270°未満であることを特徴とする請求項1記載のボール計量方法。

【請求項 3】

ボール容器とボール計量器並びに上記ボール容器と上記ボール計量器を傾斜させる駆動装置とからなるボール供給装置において、
上記ボール計量器は、ボールの入口と、上記ボールを計量する計量部と、上記ボールを分離貯留する分離貯留部と、上記ボールの出口とからなり、上記入口と上記計量部は第1経路で連通し、上記計量部と上記分離貯留部は第2経路で連通し、上記分離貯留部と上記出口は第3経路で連通することを特徴とするボール供給装置。

10

【請求項 4】

ボール容器とボール計量器並びに上記ボール容器と上記ボール計量器を傾斜させる駆動装置とからなるボール供給装置において、

上記ボール容器が、ボール運搬容器であることを特徴とするボール供給装置。

20

【請求項 5】

ボールをヘッドに供給するボール供給装置と、上記ボールを搭載する基板の所定位置に対応する位置に開口が設けられたマスクと、上記ボール供給装置から供給された上記ボールを上記開口に振込む上記ヘッドとからなるボール振込装置において、

上記ボール供給装置は、ボール計量器に供給する上記ボールを貯留するボール容器と、入口から入れた上記ボールを計量して出口から排出するボール計量器と、上記ボール容器と上記ボール計量器を傾斜させる駆動装置とからなり、上記ボール計量器は、上記ボールが通る上記入口から上記出口の間の経路が空間で連続していることを特徴とするボール振込装置。

【請求項 6】

ボールをヘッドに供給するボール供給装置と、上記ボールを搭載する基板の所定位置に対応する位置に開口が設けられたマスクと、上記ボール供給装置から供給される上記ボールを上記開口に振込む上記ヘッド、上記基板を載置する基板載置部とからなるボール振込装置において、

30

上記ボール供給装置が上記ヘッドと共に水平方向に移動することを特徴とするボール振込装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体ウエハ及び電子回路基板等の基板に半田ボール等を搭載するためのボール供給方法、ボール供給装置とボール振込装置に係るものである。

40

【背景技術】**【0002】**

ボール搭載装置またはボール振込装置に用いられるボール供給装置は、特開2002-43350号公報、特開2001-198740号公報等種々の文献に開示されている。しかし、特開2002-43350は、開閉部材をエアシリンダで駆動してボールの通路を開閉してボール量の定量排出を行っているため、ボール径が小さくなると、開閉時に開閉部材がボールを挟む等して傷つける問題がある。また、特開2001-198740は、開閉部材を用いていないので、ボールを損傷する問題は生じないが、ボール計量部がないので、ボールを定量する精度が低い問題がある。

50

【0003】

また、従来のボール搭載装置のボール供給方法は、ボール運搬容器からボール貯留容器へそしてボール吸着（又はボール振込）用容器へ移してからヘッドへ吸着またはヘッドで振込を行っている。

【0004】

このように従来技術では、ボールを傷つけること、ボール表面が空気により酸化され易いこと、ボールの計量精度が低いこと等の問題を全て満足させることはできない。

【特許文献1】特開2001-198740号公報

【特許文献2】特開2002-43350号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような問題を解決するものである。

第1の目的は、高精度に計量したボールを空気に触れている時間を短くしてヘッドに送り且つボールの供給の開始と停止時にボールを損傷させないボール供給方法とボール供給装置を提供することにある。

第2の目的は、上記ボール供給装置を用いてボールをマスクの所定個所に振込むボール振込装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明は、ボール容器から供給されるボールをボール計量器で計量して、ボール計量器に設けられた出口からボールを排出するボール供給方法であって、ボール容器とボール計量器を傾斜させる操作により計量したボールを出口より排出する方法を特徴とする。

【0007】

また、本発明は、ボールを計量するためにボール計量器を傾斜させる角度は、90°を超えて270°未満である方法を特徴とする。

【0008】

また、本発明は、ボール容器とボール計量器並びにボール容器とボール計量器を傾斜させる駆動装置とからなるボール供給装置であって、ボール計量器が、ボールを計量する計量部と、ボール容器と計量部を連通する第1経路と、ボールを分離貯留する分離貯留部と、計量部と分離貯留部を連通する第2経路と、ボールの出口と、分離貯留部と出口を連通する第3経路とからなる装置を特徴とする。

30

【0009】

また、本発明は、ボール容器とボール計量器並びにボール容器とボール計量器を傾斜させる駆動装置とからなるボール供給装置であって、ボール容器が、ボール運搬容器である装置を特徴とする。

【0010】

また、本発明は、ボールをヘッドに供給するボール供給装置と、ボールを搭載する基板の所定位置に対応する位置に開口が設けられたマスクと、ボール供給装置から供給されたボールを開口に振込むヘッドとからなるボール振込装置であって、ボール供給装置は、ボール容器と、ボールを計量するボール計量器と、ボール容器とボール計量器を傾斜させる駆動装置からなり、入口から入れた上記ボールを計量して出口から排出するボール計量器は、ボールの入口から出口の間が連続した空間でつながっている装置を特徴とする。

40

【0011】

また、本発明は、ボールをヘッドに供給するボール供給装置と、ボールを搭載する基板の所定位置に対応する位置に開口が設けられたマスクと、ボール供給装置から供給されるボールを開口に振込むヘッド、基板を載置する基板載置部とからなるボール振込装置であって、ボール供給装置がヘッドと共に水平方向に移動する装置を特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

50

本発明は、以上のような構成をとることにより、以下の効果を奏する。

(1) ボールの供給、計量および排出の工程で、ボールを損傷しないボール供給方法とボール供給装置が実用化できた。

(2) ボールをボール運搬容器からヘッドに送る間において、ボールが空気と接触する時間が短いボール供給方法とボール供給装置が実用化できた。

(3) 損傷のない微小ボールをマスクの開口に振込むことができるボール振込装置が実用化できた。

(4) ボール振込操作が終了したときにヘッド内に残るボール量を少なくしたボール振込装置を実用化することができた。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0013】

本発明のボール振込装置は、半田ボールを計量し、ヘッドに供給し、そして基板に搭載することを目的とするものである。以下、本発明に係るボール振込装置の実施の形態について図を参照し説明する。

【0014】

本発明のボール振込装置は、基板23を送入するローダと基板23を搬出するアンローダからなるローダ・アンローダ部4と、載置された基板23の反りを矯正する基板反り矯正部3と、基板23にフラックスを印刷するフラックス印刷部2と、ボール20を搭載する基板23の所定位置に対応する位置に開口が設けられたマスク21の開口にボール20を振込むボール振込部1からなる(図5参照)。

20

ボール振込部1は、ボール供給装置10と、振込ヘッド5と、マスク21と、マスク洗浄装置と、それらの駆動装置からなる。なお、半導体ウエハや電子回路等の基板23は、ローダから基板載置部24に送られ固定され、基板反り矯正部3とフラックス印刷部2の工程を経て、ボール振込部1の工程に送られてくる。基板搭載部24は、XYZ軸の位置調節ができるようになっていて、基板23に設けられた電極やバンプ等の位置とマスク21の開口の位置を合わせることができるようになっている。

【0015】

図1と図2は、ボール振込部1の主要部の正面図と平面図で、ボール20の供給、計量および振込の機能を示す図である。

【0016】

30

ボール振込部1は、ボール20を貯蔵し、計量し、そしてマスク21を介してボール20を振込み、そして基板23の所定個所にボール20を搭載する機能を有する。更に、ボール振込部1では、フラックスが印刷された基板23上にマスク21を載置するので、マスク21に付着したフラックスをボール振込毎に洗浄するマスク洗浄装置が設けられている(図示略)。

【0017】

ボール供給装置10は、ボール貯留部11と、ボール計量部12と、ロータリシリンダ13からなる。振込ヘッド5は、ヘッド回転用モータ6と、回転シャフト7と、スキージ支持板8と、スキージ9からなる。ヘッド回転用モータ6とロータリシリンダ13は、それぞれ固定部材を介して、取付治具14に固定されている。

40

【0018】

X軸レール19は、左右に設けられた2本のY軸レール(図示略)上に取付けられ、Y軸方向に自由に移動できるようになっている。X軸スライダ18は、X軸方向にスライド可能にX軸レール19に取付けられている。X軸スライダ18には、Z軸レール16が固定されている。Z軸スライダ15は、ガイド溝17に沿ってスライド可能にZ軸レール16に取付けられている。そして取付治具14がZ軸スライダ15に固定されている。従って、振込ヘッド5とボール供給装置10は、それぞれ独自の回転運動はできるが全体として一緒に移動するようになっている。

【0019】

ボール振込装置1は、ボール20が供給されている振込ヘッド5をマスク21上で移動さ

50

せ、マスク 21 の開口からボール 20 を振込む。所定操作で振込んだボール 20 に相当するボール量を振込ヘッド 5 と一緒に移動するボール供給装置 10 から所定時間間隔で供給する。このようにして振込ヘッド 5 に給されているボール 20 の量が所定の範囲になるようにしている。

【0020】

ボール 20 は、空気に殆んど触れることなく計量され、中空の回転シャフト 7 を通り、スキージ 9 で囲まれた領域のマスク 21 上に落下する。ボール 20 の蠟付部が空気に晒される時間は、主に、マスク 21 上をスキージ 9 で移動させられながらマスク 21 の開口に振込まれるまでの時間で、スキージ 9 の回転軌跡の内径を小さくすれば、ボール量が少なくなり、この時間を短縮することができる。また、本発明のボール振込装置は、小さい領域を対象としてボール 20 を振込むので、振込ヘッド 5 が必要とするボール量は、従来の装置と比較して少なくなる。従って、ボール振込操作が終了した時に振込ヘッド 5 内に残るボール量は、従来の装置と比較して極めて少なくなる。更に、複数のスキージ 9 で形成する内円の部分に不活性ガスや、イオン化された不活性ガスを適量供給することにより、ボール表面の酸化を防止することができる。

10

【0021】

スキージ 9 の回転軌跡の内円（直径）の実施例は、40 mm であるが、小さくなり過ぎると振込時間が長くなるので、5 mm 以上が好ましい。内径の最大限は、200 mm で、100 mm 以下が好ましい。一方、ボール 20 が酸化等で劣化しない場合、その内径を大きくしてもよい。

20

【0022】

マスク枠 22 の端部を図 1 の左下方に円形破線で拡大して示してある。マスク 21 は、金属製であり、薄膜の積層、薄膜のエッチングあるいは電鍍等で作成されたものである。このマスク 21 は、その周囲がマスク枠 22 に取付けられている。図示はしていないが、マスク 21 に弛みが生じないように張力を付与する機構が設けられている。マスク枠 22 は、基板載置部 24 に固定されている。また、基板 23 は、基板載置部 24 に設けられた吸着パッドにより基板載置部 24 に真空吸着されている。吸着パッドは、ストレート型よりペローズ型のパッドがより好ましい。

【0023】

基板 23 は、基板反り矯正部 3 でその 8 箇所を基板載置部 24 に加圧され押さえ付けられ、更に真空吸着されて平面が保たれる。基板 23 に反りがなく、真空吸着で基板載置部 24 と密着する場合、基板反り矯正は、行わない。

30

【0024】

マスク枠 22 は、基板載置部 24 に固定されているが、基板 23 との間隔をあけることができるように、スペーサ等を挿入し上下移動できるようになっている。マスク 21 と基板 23 との間隔は、密着を基本とするが、マスク 21 は、スキージ 9 により基板 23 に押圧されるので、互いに密着しない方がよい場合もある。マスク 21 と基板 23 との間隔は、小さければ問題は生じない。また、フラックス印刷において、開口に充填されたフラックスの抜け特性は、重要な特性であり、マスク 21 と基板 23 の間に間隔を設けることにより、抜け特性が向上するメリットも生じる場合がある。

40

【0025】

基板 23 を真空吸着している基板載置部 24 は、基板 23 が半導体ウエハの場合、オリフラ（結晶方位）を調整するための軸の上に積載され、且つローダ・アンローダ部 4 とボール振込部 1 の間を基板 23 を載置した状態で移動できるようになっている。

【0026】

図 1 は、ボール振込途中の図で、振込ヘッド 5 が左回りに自転し且つ左から右に移動している状態を示している。ボール 20 は、スキージ 9 の左回りの自転と振込ヘッド 5 の左から右方向への移動により、左側のスキージ 9 の内側に集められている。ボール 20 は、直径が 150 μ であるが、説明のため大きく表示してある。なお、適するボール 20 の直径は、30 ~ 1,000 μ である。更に、ボール 20 が落下する状態を図示してあるが、

50

実際、ボール 20 を排出する時は、ボール 20 は、一個一個でなく一時に多量落下する。

【0027】

図 3 は、(a) は正面図、(b) は底面図で、ボール供給部 10 を示す図である。ボール供給部 10 は、ボール貯留部 11 とボール計量部 12 からなる。ボール貯留部 11 は、ボール販売業者がボール 20 を入れて販売するビンで、ボールが運搬と保管中に劣化しないように工夫されている運搬用容器で、通常、不活性ガスが封入されている。運搬用ビンの口の形状が取付部 25 に合わない場合、ボール計量部 12 の取付部 25 の形状を変更するか、ボール 20 を他の容器に入れ替えて用いる。ボール貯留部 11 の先端は、ボール計量部 12 に吻合またはネジ止で固定し、ここはボール計量部 12 のボール 20 の入口に対応する。

10

【0028】

ボール計量部 12 は、2 枚の四角板からなる。この板の寸法は、巾 35 × 高 25 × 厚 7 mm で、材料は、プラスチック又はアルミ合金で、水と酸素を透過しない材料が好ましい。また、この板の一面には、取付部 25、第 1 ボール通路 26、ボール計量キャビティ 27、第 2 ボール通路 28、ボール分離貯留キャビティ 29、第 3 ボール通路 30、第 4 ボール通路 31 と出口 32 の形状の半分が加工されている。これらの通路等が形成された面を張り合わせてネジ(図示略)止めしたものがボール計量部 12 である。ボール計量部 12 には、弁や開閉扉等は設けられていない。

このような構造のボール計測部は、ボールの酸化や損傷を生じさせないでボールを計量・供給できるので、このボール計測部を操作させるボール供給方法と、このボール計測部の構造を盛り込んだボール供給装置は、ボール振込装置の他、真空吸着型ボール搭載装置用としても有効である。このボール供給装置に適するボールの形状は、球状に限定されず

20

【0029】

底面図には、回転軸 13a と出口 32 が示してある。回転軸 13a は、ボール計量部 12 のほぼ中央に取付けてある。位置を変えることによって、ボール 20 の計量値を変えることができる。

【0030】

ボール供給量の制御は、同一のボール計量部 12 を用いる場合、ボール計量部 12 を傾斜させる時間の間隔で行う。なお、一回のボール計量数は、ロータリシリンダ 13 の回転速度、回転角度により殆んど変動しない。

30

【0031】

図 3 (a) は、ボール供給装置 10 を垂直に立てた状態で、ボール供給の待ち(又は準備)の状態である。回転軸 13a の回りに回転矢印を図 3 (b) に示してある。この矢印は、図 3 (a) を矢印方向(左回り)に回転させることを意味している。図 3 (a) を 180°左回転した状態が図 4 である。図 3 から図 4 へ左回転することによりボール 20 は計量され、図 4 から図 3 へ右回転することにより、計量されたボール 20 は、出口 32 から排出される。

【0032】

ボール供給部 10 の回転とボール 20 の移動について説明する。図 3 (a) では、ボール集団の先端 20a は、第 1 ボール通路 26 とボール計量キャビティ 27 を通過して、第 2 ボール通路 28 の下端まで達している。ボール 20 は、互いに干渉し合っているので、振動を与えない限り液体の様にボール集団の先端 20a が第 2 ボール通路 28 を上昇することはない。

40

【0033】

ボール計量キャビティ 27 内のボール 20 の先端 20a は、回転角度が 60°付近まで、第 2 ボール通路 28 の中に徐々に少量ではあるが崩れて行く。80°を超えると、ボール計量キャビティ 27 中のボール 20 の大半は、自重で第 2 ボール通路 28 に移動する。しかし、第 1 ボール通路 26 にあるボール 20 は、互いが干渉し合い、大半が移動しない。しかし、この状態でボール供給装置 10 に振動を与えると、ボールの擬似安定は崩れ、大量のボール 20 が第 2 ボール通路 28 に流れ込み、ボール計量は失敗となる。

50

【0034】

第1ボール通路26からボール計量キャビティ27への移動が生じないように、第1ボール通路26の直径は小さくしてある。実施例ではその直径が2mm、その長さが10mmを例示した。ボール計量キャビティ27の少なくとも一部が中空となっている場合、第1ボール通路26の直径が大きくなり過ぎると、ボール20は小さい回転角度でもボール計量キャビティ27へ崩れ落ちて行く。ボール20を安定して計量するために、第1ボール通路の直径は0.5mm以上で6mm以下が好ましい。第1通路の直径は、その長さともボール特性にも左右されるが、1~4mmがより好ましい。ボール20の計量精度を高めるために、第1ボール通路26とボール計量キャビティ27が連結する領域の断面直径を小さく例えば1mmと小さくすることは大変有効である。

10

【0035】

次に、傾斜が90°となると、ボール計量キャビティ27中のボール20は、第2ボール通路28に自重で落下し移動する。そして、第1ボール通路内の一部も崩れて少量ではあるが一緒に移動して来る。この状態で、ボール計量キャビティ27は空洞となる。更に回転角度が90°を超えると、第2ボール通路28内のボール20は、ボール分離貯留キャビティ29に移動する。この段階で、ボール20をボールの母集団から分離すること即ち計量が終了する。

【0036】

ボール分離貯留キャビティ29は、キャビティの体積をボール計量キャビティ27の凡そ4倍に大きくしてある。従って、回転角度が90°を超えると、分離されたボール20は、ボール分離貯留キャビティ29に移動する。少ないがその一部は、第3ボール通路30にも移動する。更に回転角度が大きくなると、第3ボール通路30に移動したボール20は、ボール分離貯留キャビティ29に全て集まる。この状態が図4である。

20

【0037】

第4図には、回転角度が180°の場合を例示してあるが、例えば120°で止めても、ボール20は、ボール分離貯留キャビティ29に集まっている。従って、ボール20を計量してボール分離貯留キャビティ29に移動させるには、回転角度は90°を超えれば良く、一方、180°を超えても問題は生じなく、270°を超えると逆流という問題が生じる。

【0038】

なお、回転角度は、ボール特性、ボール計量器の構造や回転速度によっても変わってくる。実施例では、180°の回転に要する時間を0.5秒としたが、0.1~5秒の間でも良く、より好ましくは、0.2~1秒である。

30

【0039】

次に、傾斜に伴うボール貯留部11と取付部25と第1ボール通路26のボール20の挙動について説明する。傾斜すると回転角度に応じて先ずボール貯留部11内のボール20が崩れて移動し始め、続いて、取付部25内のボール20が移動を始める。最後に移動するのは、第1ボール通路26内のボールであるが、第1ボール通路26の直径を小さくしてあるので、ボール20の大半はそのまま残留する。回転角度が90°を超えると、第1ボール通路26内のボール20は、全てボール貯留部11に集まる。摩擦等による障害があるが、回転角度を100°にすれば完全にボール貯留部11に集まる。しかし、ボール貯留部11にボール20が多量に(例えば半分以上)貯留されていると、回転角度を90°を超えても、第1ボール通路26内のボール20がボール貯留部11へ移動できない場合も生じる。回転角度が90°を超えても、第1ボール通路26内のボール20が取付部25又はボール貯留部11へ移動しないと、第1ボール通路26内のボール20は、徐々にではあるが、空洞が生じたボール計量キャビティ27を経て第2ボール通路28とボール分離貯留キャビティ29へ移動する。

40

【0040】

ボール貯留部11のボール20の総量は、ボール貯留部11の内容積の3分の1以下が好ましい。より好ましくは、1/5以下である。

50

【0041】

次に、図4の状態から、ボール供給装置10を矢印方向に右回転させた場合のボール20の移動について説明する。

ボール分離貯留部29内のボール20は、90°回転(ボール貯留部11が左側で水平になるまで回転させた位置)すると、大半が第3ボール通路30へ移動する。更に回転角度を大きくするとボール20は、第4ボール通路31に移動する。第4ボール通路31は、第3図の状態から水平から10°下方に傾斜しているため、この状態では、少々ではあるがボール20が出口32に移動しない程度に上を向いている。このため、100°未満回転させてもボール20は、出口32からこぼれることはない。100°を超えて回転すると、ボール20は、出口32から排出され始める。ボール20の排出に対応した受口を中空の回転シャフト7に設ける。回転速度がゆっくりであると、ボール20は、回転角度に応じた量だけ、出口32から排出される。しかし、ボール20の移動速度より回転速度を速くして回転を180°で急停止すると、ボール20の全てを図4の位置に一時に排出できるようになる。第4ボール通路31を移動してきたボール20は、出口32に垂直なボール方向変更草33に当たり、減速され且つ方向を変えられながら、出口32から排出される。ボール方向変更草33は、ボール20の移動速度を減速する役割を持っている。

10

【0042】

また、第3ボール通路30の断面を第2ボール通路28のより大きくすることにより、ボール20がボール分離貯留キャビティ29から第2ボール通路28へ戻らないようになっている。一方、ボール貯留部11内のボール20は、回転に従って、取付部25、第1ボール通路26、ボール計量キャビティ27を充滿する。回転は、180°(図3(a)の状態)で止めるので、ボール20は、ボール分離貯留キャビティ29に達することはない。

20

【0043】

ボール計量部12の寸法は、巾35×高25×厚10mmであるがこれに限定されることはない。ボール径により大きさは変るとともに、形状も底面を円弧に整形したり、操作を邪魔する部分を削除し、振込ヘッド5へボール20を供給し易いようにしても良い。また、ボール供給装置10を傾斜する場合、回転軸13aが回転し、ロータリシリンダ13自身は回転しない。

【0044】

上記は、ロータリシリンダ13を左回転させた例を示したが、右回転させても良い。その場合は、図3(a)に図示したボール計量部12を線対称の形状とする。また、本発明において、ボール供給部をユニットとするボール供給装置において、ボールは、半田ボールに限定されず、他の金属ボール、樹脂ボールやセラミックボール等に適用できる。更に、ボールの形状は、多面体や粉末等の粒子でもよく、粒子直径の下限は、粉黛として凝集しない10ミクロン以上で、上限は、2mmである。

30

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明のボール供給方法とボール供給装置は、半田ボール以外のボールに適用できる他、球状でない粉体にも有効に適用できる。また、本発明のボール供給方法とボール供給装置は、ボール振込装置の他に、真空吸着ヘッドを用いてボールを基板に搭載するボール搭載装置にも適用できる。

40

【0046】

また、本発明のボール振込装置は、半田ボール以外のボールに適用できる他、球状でない角状の粒子にも有効に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】ボール振込装置の主要部の正面図である。

【図2】ボール搭載装置の主要部の平面図である。

【図3】ボール供給装置を示す図で、(a)は、正面図、(b)は底面図である。

【図4】ボール供給装置を180°回転させた状態を示す図である。

50

【図5】ボール振込装置の機能ブロック図である。

【符号の説明】

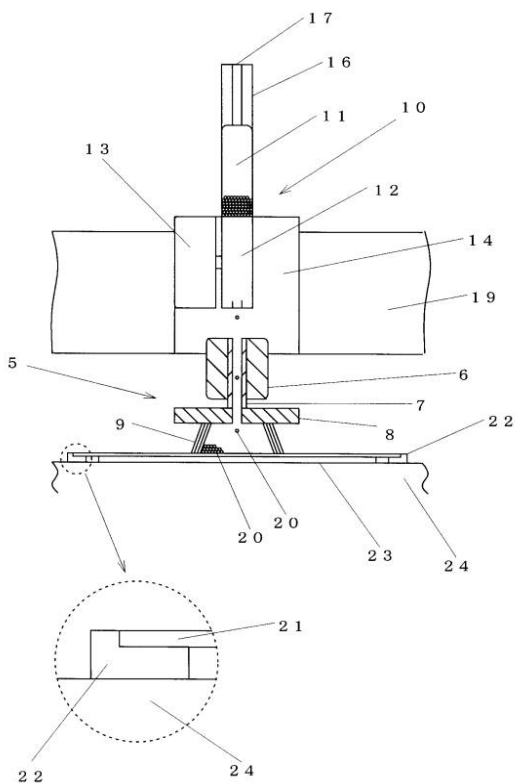
【0048】

符号の説明

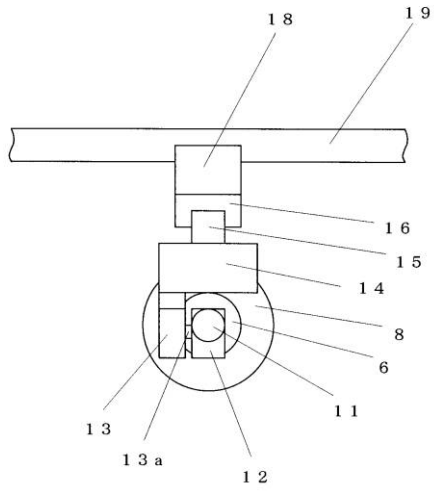
1・・・ボール振込部、2・・・フラックス印刷部、3・・・基板反り矯正部、4・・・ロード・アンロード部、5・・・振込ヘッド、6・・・ヘッド回転用モータ、7・・・回転シャフト、8・・・スキージ支持板、9・・・スキージ、10・・・ボール供給部、11・・・ボール貯留部、12・・・ボール計量部、13・・・ロータリシリンダ、13a・・・回転軸、14・・・取付治具、15・・・Z軸スライダ、16・・・Z軸レール、17・・・ガイド溝、18・・・X軸スライダ、19・・・X軸レール、20・・・ボール、20a・・・ボール集団の先端、21・・・マスク、22・・・マスク枠、23・・・基板、24・・・基板載置部、25・・・取付部、26・・・第1ボール通路、27・・・ボール計量キャビティ、28・・・第2ボール通路、29・・・ボール分離貯留キャビティ、30・・・第3ボール通路、31・・・第4ボール通路、32・・・出口、33・・・ボール方向変更草

10

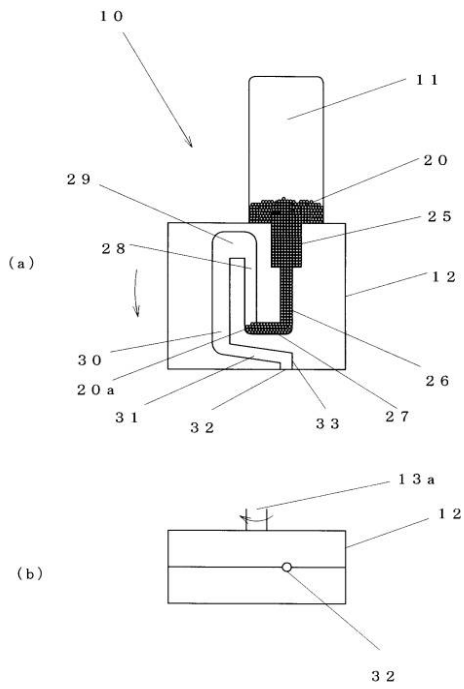
【図1】



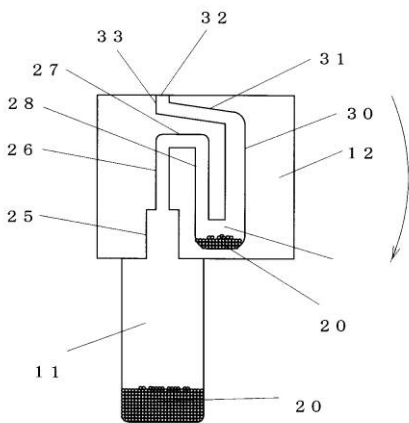
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

