



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103990879 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201410212189.0

(22)申请日 2014.05.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103990879 A

(43)申请公布日 2014.08.20

(73)专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 许振明 王建波

(74)专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

31213

代理人 张宁展

(51)Int.Cl.

B23K 1/018(2006.01)

(56)对比文件

CN 102319723 A, 2012.01.18, 权利要求2, 说明书第2页第[0017]段-第3页第[0023]段, 图1-3.

CN 101259555 A, 2008.09.10, 说明书第3页第2段-第4页第1段, 图2-3.

CN 102039298 A, 2011.05.04, 全文.

CN 101695705 A, 2010.04.21, 全文.

CN 102205452 A, 2011.10.05, 全文.

JP 2000288509 A, 2000.10.17, 全文.

JP 2001208767 A, 2001.08.03, 全文.

审查员 张健

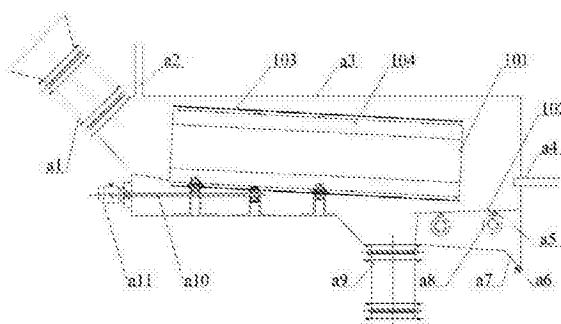
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

带元器件电路板的拆解装置及其拆解方法

(57)摘要

本发明公开了一种带元器件电路板的拆解装置及其拆解方法,包括壳体、设置在该壳体上的进料插板阀、出气口、进气口、焊锡液排出阀、出料插板阀,以及设置在该壳体内部的转动分离筒、振动分离筛、电加热装置、弹簧装置、焊锡液收容池和传动轴,以及设置在该壳体外部的振动电机和传动电机,利用电加热并辅以通入热空气组合加热的方法控制内部温度分布均匀,以转动分离筒、挡板和振动分离筛组合的方式为电路板提供所需拆解力及前进动力,以保证焊锡液和元器件从电路板上高效脱落及顺利出料。本发明加热温度场均匀、进料及出料自动连续、热空气循环利用,整个处理过程封闭循环,不产生二次污染。



1. 一种带元器件电路板的拆解装置，其特征在于，包括壳体(a3)、设置在该壳体(a3)上的进料插板阀(a1)、出气口(a2)、进气口(a4)、焊锡液排出阀(a6)、出料插板阀(a9)，设置在该壳体(a3)内部的转动分离筒(101)、振动分离筛(102)、电加热装置(103)、弹簧装置(a5)、焊锡液收容池(a7)和传动轴(a10)，设置在该壳体(a3)外部的振动电机(a8)和传动电机(a11)，以及设置在壳体(a3)外部的净化装置(2)和空气加热装置(3)；

上述各部件的连接关系如下：

所述壳体(a3)一端连接进料插板阀(a1)，另一端连接出料插板阀(a9)，所述的壳体(a3)上设有出气口(a2)和进气口(a4)；

在所述壳体(a3)内沿水平方向、倾斜地设置有转动分离筒(101)和振动分离筛(102)，所述的转动分离筒(101)进料端接所述的进料插板阀(a1)，该转动分离筒(101)的出料端与所述的振动分离筛(102)的进料端相连，该振动分离筛(102)的出料端接所述的出料插板阀(a9)，在水平方向上，所述转动分离筒(101)与进料插板阀(a1)相连端高于转动分离筒(101)与振动分离筛(102)相连端，转动分离筒(101)与振动分离筛(102)相连端高于振动分离筛(102)与出料插板阀(a9)相连端；

所述的转动分离筒(101)经传动轴(a10)与传动电机(a11)连接，所述的转动分离筒(101)外接有电加热装置(103)；

所述的振动分离筛(102)经弹簧装置(a5)与振动电机(a8)连接，所述的振动分离筛(102)的正下方设置有焊锡液收容池(a7)，该焊锡液收容池(a7)的下方设有焊锡液排出阀(a6)，该焊锡液排出阀(a6)与所述的壳体(a3)连接；

所述的净化装置(2)的一端与所述的出气口(a2)相连，另一端与空气加热装置(3)的一端连接，该空气加热装置(3)的另一端与所述的进气口(a4)相连。

2. 根据权利要求1所述的带元器件电路板的拆解装置，其特征在于，在所述的转动分离筒(101)内均匀分布有多块挡板(104)，该挡板(104)的长度与转动分离筒(101)的长度相同，所述挡板(104)宽度为100mm～400mm，同时该挡板(104)长度方向与转动分离筒(101)长度方向平行，该挡板(104)宽度方向与转动分离筒(101)和该挡板(104)的接触点的切线方向垂直。

3. 根据权利要求1所述的带元器件电路板的拆解装置，其特征在于，所述的电加热装置(103)等距、均匀分布在所述的转动分离筒(101)外，且间距为5mm～200mm，所述的电加热装置(103)固定于壳体(a3)内壁上。

4. 根据权利要求1所述的带元器件电路板的拆解装置，其特征在于，所述进料插板阀(a1)和所述出料插板阀(a9)均为双层密封插板阀，且开闭时间≤10s。

5. 根据权利要求1所述的带元器件电路板的拆解装置，其特征在于，所述振动分离筛(102)的网孔≤5mm。

6. 根据权利要求1所述的带元器件电路板的拆解装置，其特征在于，所述进气口(a4)设置于出料端，用于热空气的引入，所述出气口(a2)设置于进料端，用于热空气的排出。

7. 一种利用权利要求1所述的带元器件电路板的拆解装置对带元器件电路板的拆解方法，其特征在于，该方法包括如下步骤：

A、经进气口(a4)向壳体内通入热空气，并利用电加热装置(103)进行壳体(a3)内部的电加热，以使壳体(a3)内部温度分布均匀；

B、带元器件电路板(4)在转动分离筒(101)中进行分离处理后进入振动分离筛(102)；
C、在振动分离筛(102)中，对未从带元器件电路板(4)上脱落的焊锡液(6)和元器件进行进一步振动拆解并筛分，使焊锡液(6)与元器件从带元器件电路板(4)上脱落，同时，经振动分离筛(102)的筛分作用，焊锡液(6)穿过振动分离筛(102)的筛网落入至焊锡液收容池(a7)，带元器件电路板(4)的基板及电子元器件在振动分离筛(102)的振动作用下，从振动分离筛(102)的进料端移动至振动分离筛(102)的出料端，然后落入至出料插板阀(a9)，分类回收；

D、热空气经出气口(a2)排出。

8. 根据权利要求7所述的拆解方法，其特征在于，该方法还包括步骤：

E、排出的热空气经净化装置(2)进行净化除尘，净化除尘后的热空气被引入空气加热装置(3)，通过空气加热装置(3)加热成要求工况的热空气，并通过进气口(a4)被引入壳体(a3)内，继续工作，循环利用。

9. 根据权利要求7所述的拆解方法，其特征在于，所述的电加热装置(103)的加热温度为190℃～300℃。

带元器件电路板的拆解装置及其拆解方法

技术领域

[0001] 本发明涉及带元器件电路板的拆解、回收、再生，属于环境保护领域中的工业废物处理、资源化技术领域，具体是一种对电路板上的电子元器件及焊料进行拆解分类无害化资源回收的装置及方法。

背景技术

[0002] 随着科技的发展，特别是高新科技的快速发展，电子产品更新换代的速度不断加快，电路板作为电子产品中不可或缺的组成部分，其废弃量更是与日俱增。据统计，全世界的电子废弃物以18%的速度增长，成为增长最快的垃圾。数据显示，目前整个欧洲产生的电子废弃物为600-800万t，美国的电子废弃物占全美垃圾量的2%-5%。而我国，自2004年起，每年至少有500万台电脑、500万台电视机、5000万部手机、500万台洗衣机、400万台冰箱进入报废期，而由此产生的废弃印刷电路板的量也极为巨大。并且，据统计，全世界80%的电子垃圾被运到亚洲，在这其中又有90%进入到中国。废弃印刷电路板中含有多种重金属及其他有害物质，它是危险废弃物，如果处理不当，将会对人类和生态环境造成危害。

[0003] 另一方面，废弃印刷电路板中又包含着诸多有价资源，如果对其进行合理利用，将会产生很大的经济价值。丹麦技术大学的研究结果显示：1t随意收集的废弃印刷电路板中约含有0.454kg黄金、130kg铜、40kg铅、20kg镍、10kg锑以及272kg塑料，如能加以适当的回收利用，仅这0.454kg的黄金就价值11万元人民币左右。与此同时，我国的有色金属资源稀缺，随着科技的发展，经济水平的提高，有色金属缺口不断增大，对国外进口的依赖日益增强，这严重制约了我国的经济发展以及在国际经济洽谈中的主动权，所以，对电子废物中有色金属的回收，将会对我国的经济发展起到不容忽视的作用。

[0004] 废电路板的拆解作为废电路板资源化过程中的第一步，也是至关重要的一步。电路板成分复杂、元素种类繁多并且元素含量差异较大，回收过程中，金属提纯难度大；但是，电路板上不同电子元器件所含金属种类、含量不同，如能对电路板上电子元器件进行合理拆解并分类回收，将会给电路板中各种有价成分的回收工作带来极大便利。

[0005] 目前，对电路板的拆解主要有物理和化学两种方法。物理法如以液体（如柴油）为加热媒介、直接以熔融的焊料为加热媒介、利用红外加热、直接在铁板上加热等，但这几种方法都不可避免地会产生电路板受热不均、电子元器件回收率低、处理能力小、易产生二次污染等问题。而化学法，存在着操作流程长、成本高、二次污染严重、难以适应大规模工业化生产等缺点，很少被研究者采用。因此，迫切需要开发一种新型环保安全高效的电路板上电子元器件自动拆解方法及装置。

[0006] 中国专利《废旧电路板钩拔拆卸装置》（专利号200910236223.7）公布的拆卸装置，包括机箱、加热系统、双链条传送机构、钩拔机构和双滚刷机构，它是将废旧电路板人工固定在专用卡具上，由专用卡具顶开进料口的柔性隔板，将废旧电路板送入到设备加热系统中利用热风进行加热，然后利用钩拔机构的钩拔作用和双滚刷机构将元器件和焊料脱除。此方法中，采用阵列结构排列的喷管导入热风在高温区对废电路板的上下两面进行喷吹，

此种结构虽保证了废电路板拆解的局部温度，但拆解装置内温度场不均匀，热风浪费较严重；并且废电路板必须要进行人工逐块固定，处理效率低，不能适应实际工业应用的需要；在拆解过程中，钩拔机构对废电路板上电子元器件实施垂向力，电子元器件及其引脚受损情况较严重，且在高温下，钩拔机构磨损严重；进料口和出料口所设置的柔性隔板对设备的密封效果较差，拆解过程产生的有害气体容易溢出，污染环境。

[0007] 中国专利《一种高效回收废弃印刷电路板焊锡的工艺及装置》(专利号200810143250.5)将含有电子元器件的待处理的废电路板放入设有多个滤孔的转体内，浸没在导热液体中，升温至焊锡熔化，待温度恒定后，使转体旋转进行分离，焊锡从滤孔中泄出沉积在底部，冷却成锭，废电路板基板及其上电子元器件也相应地得到分离，并留在转体中。在此方法中，利用热的液体作为废电路板拆解过程中的加热媒介，对废电路板及其上电子元器件和焊锡造成了污染，为后续的回收工作造成了困难；并且废电路板在转体中利用热的液体加热并施加离心力进行分离，为使废电路板上熔融的焊料能够通过滤孔泄出，废电路板在放置过程中必须使焊料面与转体内壁接触，并且废电路板只能沿转体内壁放置一层，不能重叠放置，操作过程繁杂、处理效率低下；同时，处理过程中必须通过转体的上部进行进料、出料，难以实现进料出料的自动化与连续化，处理能力较小，不适应大规模工业化应用；

[0008] 中国专利《废电子线路板元器件自动解离机》(专利号201010552543.6)利用烧嘴直接喷出燃烧液化气产生的明火对废电子线路板进行加热，然后利用回转筛网对焊锡液、废电子线路板及其上电子元器件进行分类出料。在此方法中利用烧嘴喷出的明火直接对废电子线路板进行加热，加热温度分布不均匀，并且靠近烧嘴明火处温度过高，废电子线路板极容易烧焦；在回转炉中单纯利用离心力对废电子线路板进行拆解，拆解效果不好；并且，拆解设备不密封，在拆解过程中产生的有害气体容易外泄而污染环境。

[0009] 综上所述，电路板拆解过程中的难点在于加热温度的均匀性控制、进料出料的自动化和连续化操作及处理装置的密封问题。到目前为止，所有电路板的拆解装置都没有很好地解决这些问题。

发明内容

[0010] 本发明针对上述现有技术之不足，提供一种带元器件电路板的拆解装置及其拆解方法，工艺简单、电路板受热均匀、工作温度相对较低、不产生明火、不产生二次污染、进料及出料实现自动化连续化，处理能力大、运行费用低、设备磨损小，适合大规模工业化生产。

[0011] 本发明原理如下：

[0012] 电路板上的元器件的拆解分为两步，首先对带元器件的电路板进行加热，使其上焊料达到熔融状态；然后对加热后的电路板施加一定外力，使焊锡液和元器件从电路板基板上脱落，达到带元器件电路板拆解的目的。加热过程中，加热介质、加热方式的选取以及拆解装置内温度分布均匀性的控制，对电路板上元器件的拆解率、拆解质量以及拆解过程污染物的产生起到至关重要的作用；而对电路板施力方式的选取，是决定其拆解过程进料、出料能否实现自动化、连续化的关键。

[0013] 为实现上述目的，本发明通过电加热和通入热空气两种加热方法组合的方式对带元器件电路板进行加热解焊，并控制、保证自动拆解装置内部温度分布的均匀性；带元器件

电路板通过进料插板阀进入到转动分离筒中进行转动并向出料端移动，随转动分离筒的转动，设置在转动分离筒内部的挡板将带元器件电路板带至转动分离筒内的顶部，而后从挡板上滑落并下落至转动分离筒内的底部，从而产生振动，焊锡液和元器件从电路板上脱落，然后进入振动分离筛进行机械振动，对在转动分离筒中未从电路板上脱落的焊锡液和元器件进行进一步的振动拆解并筛分，从而实现焊锡液与元器件从电路板上的高效脱离，以转动分离筒、挡板和振动分离筛三个机构组合的方式为带元器件电路板提供其所需拆解力和向出料端行进的动力，保证带元器件电路板的高效拆解和顺利出料；焊锡液通过振动分离筛进入焊锡液收容池，并经焊锡液排出阀排出；其他物料（基板及电子元器件）经出料插板阀排出；经出气口排出的热空气经净化除尘后进入空气加热装置再次加热成要求工况的热空气，并引入自动拆解装置继续工作，循环使用，既节约了能源和运行成本，又减少了热污染的排放；进料和出料采用双层密封插板阀结构，保证了具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置的密封性及进料、出料的自动性和连续性，提高了具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置的处理效率；整个装置密封操作，整个流程封闭循环，装置处理能力大、运行费用低、不产生二次污染的排放，适合大规模工业化生产。

[0014] 本发明的具体技术解决方案如下：

[0015] 一种带元器件电路板的拆解装置，其特点在于，包括壳体、设置在该壳体上的进料插板阀、出气口、进气口、焊锡液排出阀、出料插板阀，以及设置在该壳体内部的转动分离筒、振动分离筛、电加热装置、弹簧装置、焊锡液收容池和传动轴，以及设置在该壳体外部的振动电机和传动电机；

[0016] 上述各部件的连接关系如下：

[0017] 所述壳体一端连接进料插板阀，另一端连接出料插板阀，所述的壳体上设有出气口和进气口；

[0018] 在所述壳体内沿水平方向、倾斜地设置有转动分离筒和振动分离筛，所述的转动分离筒进料端接所述的进料插板阀，该转动分离筒的出料端与所述的振动分离筛的进料端相连，该振动分离筛的出料端接所述的出料插板阀，在水平方向上，所述转动分离筒与进料插板阀相连端高于转动分离筒与振动分离筛相连端，转动分离筒与振动分离筛相连端高于振动分离筛与出料插板阀相连端；

[0019] 所述的转动分离筒经传动轴与传动电机连接，所述的转动分离筒外接有电加热装置；

[0020] 所述的振动分离筛经弹簧装置与振动电机连接，所述的振动分离筛的正下方设置有焊锡液收容池，该焊锡液收容池的下方设有焊锡液排出阀，该焊锡液排出阀与所述的壳体连接。

[0021] 还包括设置在壳体外部的净化装置和空气加热装置；

[0022] 所述的净化装置的一端与所述的出气口相连，另一端与空气加热装置的一端连接，该空气加热装置的另一端与所述的进气口相连。

[0023] 在所述的转动分离筒内均匀分布有多块挡板，该挡板的长度与转动分离筒的长度相同，所述挡板宽度为100mm～400mm，同时该挡板长度方向与转动分离筒长度方向平行，该挡板宽度方向与转动分离筒和挡板的接触点的切线方向垂直。

[0024] 所述的电加热装置等距、均匀分布在所述的转动分离筒外，且间距为5mm～200mm，

所述的电加热装置固定于壳体内壁上。

[0025] 所述进料插板阀和所述出料插板阀均为双层密封插板阀，且开闭时间≤10s；

[0026] 所述振动分离筛的网孔≤5mm；

[0027] 所述进气口设置于出料端，用于热空气的引入，所述出气口设置于进料端，用于热空气的排出。

[0028] 一种利用所述的带元器件电路板的拆解方法，其特点在于，该方法包括如下步骤：

[0029] A、经进气口通入热空气，并利用电加热装置进行壳体内部的电加热，以使壳体内部温度分布均匀；

[0030] B、带元器件电路板在转动分离筒中进行分离处理后进入振动分离筛；

[0031] C、在振动分离筛中，对未从带元器件电路板上脱落的焊锡液和元器件进行进一步振动拆解并筛分，使焊锡液与元器件从带元器件电路板上脱落，同时，经振动分离筛的筛分作用，焊锡液穿过振动分离筛的筛网落入至焊锡液收容池，带元器件电路板的基板及电子元器件在振动分离筛的振动作用下，从振动分离筛的进料端移动至振动分离筛的出料端，然后落入至出料插板阀，分类回收；

[0032] D、热空气经出气口排出。

[0033] 该方法还包括步骤：

[0034] E、排出的热空气经净化装置进行净化除尘，净化除尘后的热空气被引入空气加热装置，通过空气加热装置加热成要求工况的热空气，并通过进气口被引入壳体内，继续工作，循环利用。

[0035] 净化除尘的热空气由空气加热装置产生，温度为190℃～300℃、压力为常压。

[0036] 电加热装置加热温度为190℃～300℃。

[0037] 解焊是指带元器件电路板的焊点部分被加热到193–243℃。

[0038] 振动筛分是利用振动电机带动振动分离筛进行机械振动实现的，振动筛分是指振动分离筛进行上下方向振动，并且振动幅度为1mm～10mm。

[0039] 本发明具体处理过程如下：

[0040] 1、开启电加热装置和空气加热装置，向壳体通入热空气，进行预热；

[0041] 2、待内部温度达到要求时，开始进料，带元器件的电路板通过进料插板阀进入转动分离筒中转动并向出料端移动，随转动分离筒的转动，设置在转动分离筒内部的挡板将带元器件电路板带至转动分离筒内的顶部，而后从挡板上滑落并下落至转动分离筒内的底部，从而产生振动，使焊锡液和元器件从电路板上脱落；

[0042] 3、待带元器件电路板在转动分离筒中达到指定要求时，进入到振动分离筛进行振动分离并筛分，对在转动分离筒中未能从电路板上脱落的焊锡液和元器件进行进一步的振动拆解，从而实现电路板基板、其上元器件与焊锡液的高效分离；

[0043] 4、焊锡液穿过振动分离筛的筛网落入到焊锡液收容池，并通过焊锡液排出阀排出；电路板基板与其上元器件在振动分离筛的振动作用下，从振动分离筛的进料端移动至振动分离筛的出料端，然后落入至出料插板阀，并经出料插板阀直接排出；

[0044] 5、经出气口排出的热空气进入到净化装置，经净化装置净化除尘后被引入到空气加热装置，经空气加热装置加热成要求工况的热空气，然后经进气口进入到壳体内继续工作，实现热空气循环利用。

[0045] 本发明的壳体内部采用全封闭密封循环操作,效率高、无污染,符合节能减排、绿色环保要求;与现有技术相比,本发明采用电加热和通入热空气两种加热方法组合的方式对带元器件电路板进行加热解焊,电路板受热均匀,拆解过程不产生明火、不产生二次污染;采用转动分离筒、挡板和振动分离筛三个机构组合的方式为带元器件电路板提供其所需的拆解力和向出料端行进的动力,保证了元器件和焊锡液从电路板上的高效脱离和顺利出料;进料、出料采用双层密封插板阀保证了进料出料的自动性、连续性和密封性。

[0046] 综上,本发明具有加热介质清洁、加热温度场均匀、不产生明火、进料及出料自动连续、处理能力较大、无二次污染排放等突出优点。

附图说明

[0047] 图1为本发明带元器件电路板的拆解方法流程图。

[0048] 图2为本发明带元器件电路板的拆解装置的结构示意图。

[0049] 图中,1为带元器件电路板的拆解装置;101为转动分离筒;102为振动分离筛;103为电加热装置;104为挡板;2为净化装置;3为空气加热装置;4为带元器件电路板;5为其他物料,包括电路板基板及其上电子元器件;6为焊锡液;a1为进料插板阀;a2为出气口;a3为壳体;a4为进气口;a5为弹簧装置;a6为焊锡液排出阀;a7为焊锡液收容池;a8为振动电机;a9为出料插板阀;a10为传动轴;a11为传动电机。

具体实施方式

[0050] 以下结合具体实施例,对本发明作进一步说明。以下实施例不构成对本发明的限定。

[0051] 本发明通过电加热和通入热空气两种加热方法组合的方式对带元器件的电路板进行加热解焊,并控制、保证自动拆解装置内部温度分布的均匀性;以转动分离筒、挡板和振动分离筛三个机构组合的方式为带元器件电路板提供其所需的拆解力和向出料端行进的动力,保证了带元器件电路板的高效拆解和顺利出料;经出气口排出的热空气经净化除尘后进入空气加热装置再次加热成要求工况的热空气,并引入自动拆解装置继续工作,循环使用,既节约了能源和运行成本,又减少了热污染的排放;进料和出料采用双层密封气动插板阀结构,保证了具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置的密封性及进料、出料的自动性和连续性,提高了具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置的处理效率;整个装置密封操作,整个流程封闭循环,装置处理能力大、运行费用低、不产生二次污染的排放,适合大规模工业化生产。

[0052] 图1为本发明一种带元器件电路板的自动拆解方法流程图,显示了符合本发明具体实施方式的一种带元器件电路板的自动拆解流程。一种带元器件电路板的自动拆解方法流程包括转动分离筒101带动其中挡板104转动,该挡板104将带元器件电路板4带至该转动分离筒101的顶部,而后该带元器件的电路板4从该挡板104上滑落至该转动分离筒101内的底部,从而产生振动,同时由于该转动分离筒101水平方向的角度差,带元器件电路板4向出料端移动;电加热装置103在转动分离筒101外部进行加热;振动分离筛102对带元器件电路板4进行进一步振动筛分,得到筛分产物焊锡液6和其他物料(基板及元器件)5;焊锡液6通过振动分离筛102进入焊锡液收容池a7,并通过焊锡液排出阀a6排出;其他物料(基板及元

器件)5进入到出料插板阀a9,而后直接排出;经出气口排出的热空气进入净化装置2进行净化除尘处理;经净化除尘后的空气进入空气加热装置3加热成要求工况的热空气,经空气加热装置加热后的热空气通入壳体1继续工作,循环利用。

[0053] 图2为本发明具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置示意图,如图所示,一种带元器件电路板的拆解装置,包括转动分离筒101、振动分离筛102、电加热装置103、挡板104、进料插板阀a1、出气口a2、壳体a3、进气口a4、弹簧装置a5、焊锡液排出阀a6、焊锡液收容池a7、振动电机a8、出料插板阀a9、传动轴a10和传动电机a11,并且各部分连接为一个整体,密封操作。壳体a3一端连接进料插板阀a1,壳体a3另一端连接出料插板阀a9;壳体a3内横向依次水平倾斜设置转动分离筒101和振动分离筛102;转动分离筒101一端接进料插板阀a1,转动分离筒101另一端接振动分离筛102,并且转动分离筒101接进料插板阀a1端高于转动分离筒101接振动分离筛102端,且倾角为 $1^{\circ} \sim 10^{\circ}$;并且转动分离筒101连接传动轴a10,传动轴a10连接传动电机a11;转动分离筒101内部均匀设置1~4个挡板104,并且挡板104长度等于转动分离筒101长度,挡板(104)宽度为100mm~400mm,同时挡板(104)长度方向与转动分离筒(101)长度方向平行,挡板(104)的宽度方向与转动分离筒(101)和挡板(104)的接触点的切线方向垂直;转动分离筒101外部等距、均匀设置电加热装置103,并且距离为5~200mm,同时电加热装置103固定于壳体a3内部;振动分离筛102一端接转动分离筒101,振动分离筛102另一端接出料插板阀a9,并且振动分离筛102接转动分离筒101端高于振动分离筛102接出料插板阀a9端,且倾角为 $1^{\circ} \sim 8^{\circ}$;振动分离筛102连接弹簧装置a5,弹簧装置a5连接振动电机a8;振动分离筛102下方设置焊锡液收容池a7,焊锡液收容池a7下方设置焊锡液排出阀a6,焊锡液排出阀a6与壳体a3连接,并且壳体a3设置进气口a4和出气口a2;

[0054] 转动分离筒101用于:使带元器件电路板4向出料端方向运行,并带动挡板104和带元器件电路板4转动,从而与挡板104共同作用使带元器件电路板4产生下落的振动力;

[0055] 振动分离筛102用于:焊锡液6与其他物料(基板及电子元器件)5的分离;

[0056] 电加热装置103用于:对具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置1内部进行加热,保证此具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置1特别是转动分离筒101内温度分布的均匀性;

[0057] 挡板104用于:带动带元器件电路板4至转动分离筒101内的顶部;

[0058] 进料插板阀a1用于:在带元器件电路板4进入壳体a3或转动分离筒101时,保证具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置1的良好密封性;

[0059] 出气口a2用于:热空气的排出;

[0060] 壳体a3用于:保证具有加热功能的带元器件电路板的自动拆解装置1的密封性与保温性;

[0061] 进气口a4用于:热空气的引入;

[0062] 弹簧装置a5用于:连接振动分离筛102与振动电机a8;

[0063] 焊锡液排出阀a6用于:焊锡液6的排出;

[0064] 焊锡液收容池a7用于:焊锡液6的收集贮存;

[0065] 振动电机a8用于:为振动分离筛102提供振动动力;

[0066] 出料插板阀a9用于:在其他物料(基板及电子元器件)5排出壳体a3时,保证带元器

件电路板自动拆解装置1的良好密封性；

[0067] 传动轴a10用于：连接转动分离筒101与传动电机a11；

[0068] 传动电机a11用于：为转动分离筒101提供转动动力。

[0069] 处理时，开启电加热装置103并通入热空气，待具有加热功能的带元器件电路板自动拆解装置1内温度达到要求时，带元器件电路板4通过进料插板阀a1进入转动分离筒101，加热并转动，随转动分离筒101的转动，挡板104将带元器件电路板4带至转动分离筒101内的顶部，而后带元器件电路板4从挡板104上滑落至转动分离筒101的底部，从而产生振动，焊锡液6和元器件从带元器件电路板4上脱落，然后进入到振动分离筛102进行机械振动并筛分，对在转动分离筒101中未从带元器件电路板4上脱落的焊锡液6和元器件进行进一步的振动拆解，从而实现焊锡液6与元器件从带元器件电路板4上高效脱落的目的，经振动分离筛102筛分后，实现焊锡液6与其他物料(基板及电子元器件)5的分离，焊锡液6通过振动分离筛102进入到焊锡液收容池a7，并通过焊锡液排出阀a6排出；同时，其他物料(基板及电子元器件)5进入到出料插板阀a9，直接排出；经出气口a2排出的热空气进入到净化装置2，经除尘净化后的空气被引入至空气加热装置3中，加热至要求工况的热空气，并通过进气口a4进入到壳体a3中继续工作。

[0070] 应当理解的是，对于本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变更，而所有这些改进和变更都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

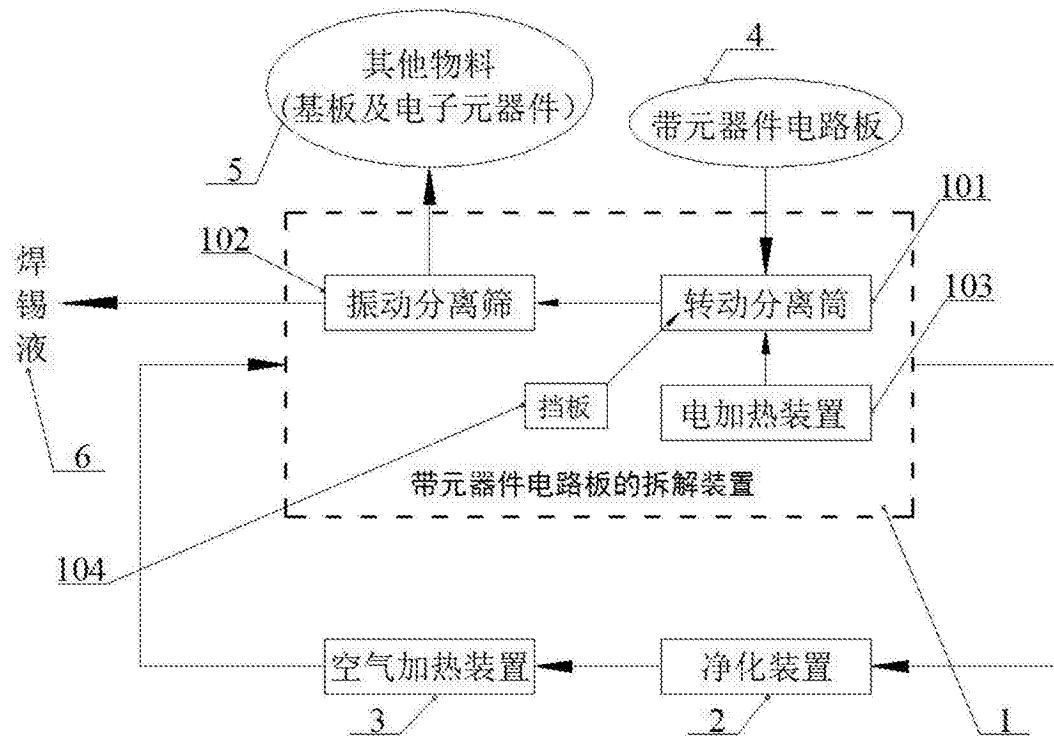


图1

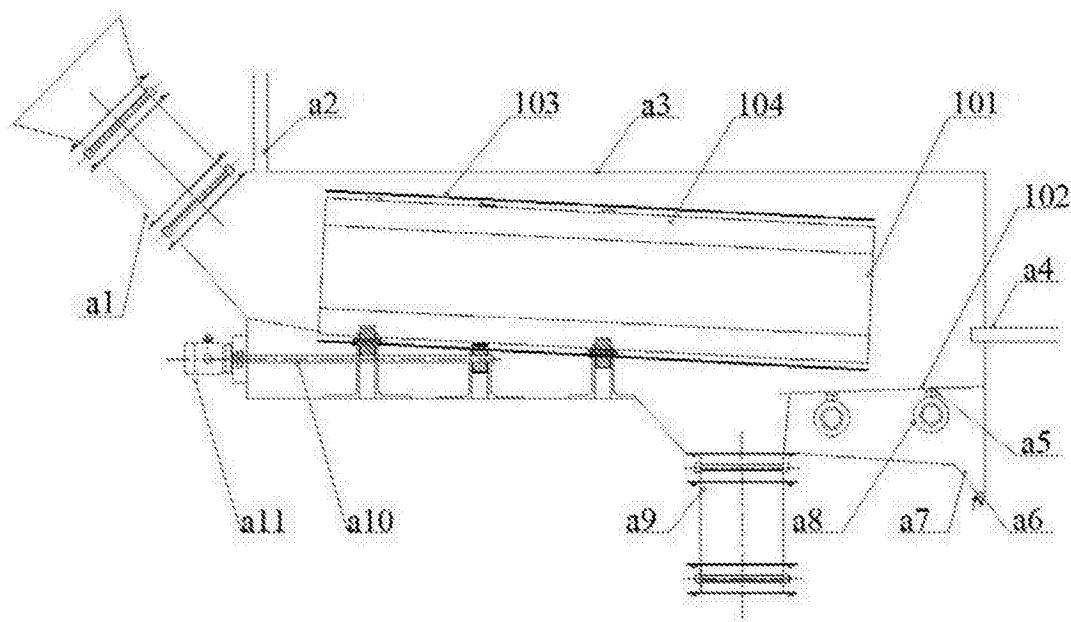


图2