



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112719503 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(21) 申请号 202011523742.4

B23K 101/36 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.21

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72) 发明人 陈维平 陈涛 牛佳成 陈焕达
付志强

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 何淑珍 江裕强

(51) Int. Cl.

B23K 1/018 (2006.01)

B23K 3/08 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)

B09B 5/00 (2006.01)

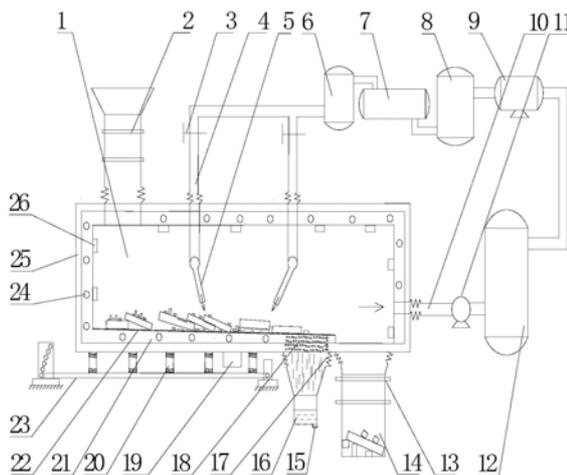
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种废旧电路板的拆解装置及其拆解方法

(57) 摘要

本发明公开了一种废旧电路板的拆解装置及其拆解方法。该装置包括：振动箱、高温脉冲阀、进气口、气包、空气加热器、储气罐、空气压缩机、出气口、空气净化器、线路板元器件收集箱、焊锡液排出阀、焊锡液收集箱、振动器、弹簧、振动底板、电加热棒、保温层、温度传感器。本发明利用电加热的方法控制温度，并以振动底板、高温高压脉冲气体、分离筛板组合的方式为电路板提供所需拆解力及前进动力，以保证焊锡液和电子元器件从电路板上高效脱落及顺利出料。本发明结构紧凑，电路板受热均匀，电路板元器件拆解效率高，车间空间利用率高，电路板在密闭环境中处理，废气经过净化处理后循环利用，对环境无污染，适合于大规模工业化应用。



1. 一种废旧电路板的拆解装置,其特征在于,包括振动箱(1)、气包(6)、空气加热器(7)、储气罐(8)、空气压缩机(9)、空气净化器(12)、线路板元器件收集箱(14)、焊锡液收集箱(16)及电加热棒(24);所述振动箱(1)设置有进气口(4)、出气口(10)、进料口及出料口;所述振动箱(1)的进气口(4)与气包(6)连接;所述气包(6)、空气加热器(7)、储气罐(8)、空气压缩机(9)及空气净化器(12)的一端依次连接,所述空气净化器(12)的另一端与振动箱(1)的出气口(10)连接;所述线路板元器件收集箱(14)与振动箱(1)的出料口连接;所述焊锡液收集箱(16)与振动箱(1)的出料口连接;所述电加热棒(24)设置在振动箱(1)上。

2. 根据权利要求1所述的废旧电路板的拆解装置,其特征在于,所述振动箱(1)还包括振动底板(21)、缓冲凸起物(22)、弹簧(20)、振动器(19)及底座平板(23);所述振动底板(21)设置在振动箱(1)的底面内壁上,所述振动箱(1)的底面外壁与弹簧的一端连接,弹簧的另一端与底座平板(23)连接;所述缓冲凸起物(22)设置在振动底板(21)上;所述振动箱(1)的底面外壁与振动器(19)连接;所述底座平板(23)设置在弹簧(20)底部,底座平板(23)与水平面的倾角为 $1-15^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的废旧电路板的拆解装置,其特征在于,所述振动箱(1)还包括保温层(25)和温度传感器(26);所述保温层(25)包裹着振动箱(1)的四周;所述温度传感器(26)设置在振动箱(1)的内壁上;所述电加热棒(24)等距、均匀分布在所述的振动箱(1)内,且间距为10mm-300mm。

4. 根据权利要求1所述的废旧电路板的拆解装置,其特征在于,所述振动箱(1)还包括分离筛板(18)与缓冲带(17);所述分离筛板(18)设置在出料口上,所述分离筛板(18)与缓冲带(17)连接;所述缓冲带(17)与焊锡液收集箱(16)连接;所述分离筛板(18)的网孔 $\leq 6\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的废旧电路板的拆解装置,其特征在于,所述进气口(4)的一端通过管道与气包(6)连接,进气口(4)的另一端设置有喷气管(5);在管道上设置有高温脉冲阀(3);所述喷气管(5)与水平面的夹角为 $0-180^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1所述的废旧电路板的拆解装置,其特征在于,所述进料口上设置有进料口插板阀(2);所述线路板元器件收集箱(14)的开口与振动箱(1)的出料口连接,在两者的连接处设置有出料口插板阀(13)。

7. 根据权利要求1所述的废旧电路板的拆解装置,其特征在于,所述空气净化器(12)与振动箱(1)的出气口(10)连接,两者的连接处设置有吸气泵(11)。

8. 根据权利要求1所述的废旧电路板的拆解装置,其特征在于,所述焊锡液收集箱(16)的底部设置有焊锡液排出阀(15)。

9. 一种利用权利要求1-8任一项所述的废旧电路板的拆解装置进行废旧电路板拆解的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 利用电加热棒(24)对振动箱(1)进行加热,并经进气口(4)向振动箱(1)内通入高温高压脉冲气体,再由吸气泵(11)将振动箱(1)内热空气引出,热空气在振动箱(1)内形成流动,使得振动箱(1)内部温度分布均匀,对待拆解装置进行预热处理;

(2) 开启振动器(19),通过进料口向振动箱(1)投加待拆解的电路板,电路板在振动底板(21)上振动,进行分离处理,使焊锡熔化脱焊、元器件脱落,焊锡液经过分离筛板(18)的筛网落入焊锡液收集箱(16)中,拆解后的基板及电子元器件混合物落入线路板元器件收集

箱(14),待回收利用;

(3) 振动箱(1)内的废热空气经出气口(10)排出;排出的废热空气经吸气泵(11)被引入到空气净化器(12)进行净化除尘,净化除尘后,经空气压缩机(9)压缩、引入到储气罐(8),通过空气加热器(7)加热成工况要求的热空气;热空气被引入到气包(6),经过进气口(4)被引入到喷气管(5),由喷气管(5)喷出,实现热空气的循环利用,完成废旧电路板拆解。

10. 根据权利要求9所述的利用废旧电路板的拆解装置进行废旧电路板拆解的方法,其特征在于,步骤(1)所述电加热棒(24)对振动箱(1)进行加热的温度为170-290℃;所述高温高压脉冲气体的温度为170-290℃,所述高温高压脉冲气体的压强为0.2-0.6MPa。

一种废旧电路板的拆解装置及其拆解方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废旧电路板的电子元器件及焊料的拆解、回收、再生,属于工业废料处理及资源再生技术领域,具体涉及一种废旧电路板的拆解装置及其拆解方法。

背景技术

[0002] 电子产品作为现代科技飞速发展的一个缩影,给消费者的生活方式带来了巨大的变化,人们也青睐于使用更新迭代的电子产品。电子垃圾的回收处理,尤其是电路板作为电子产品中的不可或缺的组成部件,其废弃量更是与日俱增。数据显示,全球每年电子产品垃圾为2000-5000万吨,并以每年3-8%的速度增加。截至2018年底,中国每年要处理电器产品垃圾1.5亿台(件),其中电视机7269万台,微型计算机2953万台,电冰箱1653万台,洗衣机2334万台,空调956万台,由此产生的废旧电路板的数量极为庞大。

[0003] 废旧电路板具有极高的资源性,含有多种有色金属和稀贵金属。例如,1t废旧电路板中含有99.99%纯度的黄金到达80-1500g、130kg铜、40kg铅、20kg镍、10kg铈,因此,具有极高的资源回收价值。另一方面,废旧电路板具有潜在的环境危害性,如废旧电路板中还含有铅、铬、镉和汞等重金属,如果处理或处置不当,会造成环境危害。因此,合理回收处理废旧电路板,对金属资源循环利用和保护环境都具有十分重要的意义。

[0004] 目前,废旧电路板回收金属资源是国内外研究和应用的热点,对废旧电路板进行拆解是废旧电路板资源化处理的第一步,也是至关重要的一步。当前,拆解废旧电路板的主流技术分为物理拆解和化学拆解两种方法。物理拆解法如以液体(如柴油)作为加热媒介、红外加热、明火加热铁板等,这几种方法会带来二次环境污染问题。而化学拆解方法如采用一定浓度的某一种试剂(如浓硝酸)或某几种混合试剂腐蚀连接元件和电路板基板的焊料,化学拆解方法流程长、对设备耐腐蚀性要求高、二次环境污染严重、成本高。因此,有必要研发一种高效环保的废旧电路板自动拆解设备及方法,实现电路板基板和元器件的自动拆解、分离。

[0005] 中国专利《带元器件电路板的拆解装置及其拆解方法》(专利号ZL201410212189.0)公布的拆卸装置,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,它是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。此方法中,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,但整个装置内部结构部件分布不够紧凑,装置占地空间较大,车间空间利用率低。

[0006] 中国专利《一种利用离子液体快速拆解废电路板的连续式设备及方法》(专利号ZL201410806462.2)公布的拆卸装置,包括链板机、输送机、预热室、喷淋室、水冷室、滚动筛集合回收箱,它是将废旧电路板通过链板机输送至预热室,利用红外加热管加热,然后送入

喷淋室进行离子液体喷淋并将焊锡熔化脱离,输送机再将废旧电路板送入水冷室对其进行冲洗并回收离子液体,然后再由滚筒筛对废线路板和元器件进行分离回收。该专利采用加热的离子液体喷在废电路板焊锡面上,保证了废电路板拆解的局部温度,但离子液体黏在线路板和元器件上,为后续的回收工作增加了困难;离子液体价格昂贵,经冷水冲洗后难以完全回收,导致成本极高,不适合大规模工业化应用。

[0007] 中国专利《一种印刷电路板分拆机》(专利号ZL201610411382.6)公布的拆解系统,包括切割装置、脱锡装置和元件刮切装置。拆解方法是:首先利用切割装置将处于电路板上端的电子元件切割下来,然后采用刮切和磨削的方式将处于电路板底面的焊锡消磨下来。此方法中,采用机械作业的方式完成了印刷电路板的分拆、归类工作,工作过程中不会产生有毒有害气体,但该设备结构较复杂,刀具损坏较快,对电路板适应性较差(如破损电路板),拆卸效率低,成本较高,不适合大规模化生产应用。

发明内容

[0008] 为了克服现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种废旧电路板的拆解装置及其拆解方法。

[0009] 本发明提供了一种废旧电路板的拆解装置及其拆解方法,该装置结构紧凑,电路板受热均匀,电路板元器件拆解效率高,车间空间利用率高,电路板在密闭环境中处理,废气经过净化处理后循环利用,对环境无污染,适合于大规模工业化应用。

[0010] 本发明的目的至少通过如下技术方案之一实现。

[0011] 废旧电路板的拆解分为两步:首先,对废旧电路板进行加热,使其上的焊料达到熔融状态;然后,对加热的电路板施加一定的外力,使得焊锡液和元器件从电路板基板上脱落,达到废旧电路板拆解的目的。

[0012] 本发明通过电加热、高温高压脉冲气体喷射两种方式的组合对废旧电路板进行加热解焊,热空气在振动箱内形成流动,使得振动箱内部温度分布均匀。废旧电路板通过进料口插板阀进入到振动箱内振动底板上,随着振动箱体振动向出料端移动;振动器带动振动箱振动,使得废旧电路板不断从进料口向出料口方向做跳汰运动,实现焊锡熔化和元器件从线路板上不断脱落;在喷气管热风的喷吹作用下,加速了焊锡的熔化、吹落和元器件的分离。经过分离筛板,熔化脱焊的锡溶液穿过分离筛板的筛网落入焊锡液收集箱,分离后的基板和电子元器件混合物经过分离筛板落入线路板元器件收集箱;废热空气经出气口排出,排出的废热空气经吸气泵被引入到空气净化器进行净化除尘;净化除尘后的再生空气经空气压缩机压缩、引入到储气罐,通过空气加热器加热成工况要求的热空气;热空气被引入到气包,经过进气口被引入到喷气管喷出,实现热空气的循环利用。进料口和出料口均采用双层密封插板阀结构,保证了振动箱的密封性;自动化拆解全流程在密封环境中进行,拆解效率高、运行成本低、对环境无污染,适合大规模工业化应用。

[0013] 本发明提供的废旧电路板的拆解装置,包括振动箱、气包、空气加热器、储气罐、空气压缩机、空气净化器、线路板元器件收集箱、焊锡液收集箱及电加热棒;所述振动箱设置有进气口、出气口、进料口及出料口;所述振动箱的进气口与气包连接;所述气包、空气加热器、储气罐、空气压缩机及空气净化器的一端依次连接,所述空气净化器的另一端与振动箱的出气口连接;所述线路板元器件收集箱与振动箱的出料口连接;所述焊锡液收集箱与振

动箱的出料口连接;所述电加热棒设置在振动箱上。

[0014] 进一步地,所述振动箱还包括振动底板、缓冲凸起物、弹簧、振动器及底座平板;所述振动底板设置在振动箱的底面内壁上,所述振动箱的底面外壁与弹簧的一端连接,弹簧的另一端与底座平板连接;所述缓冲凸起物设置在振动底板上;所述振动箱的底面外壁与振动器连接;所述底座平板设置在弹簧底部,底座平板与水平面的倾角为 $1-15^{\circ}$ 。所述振动底板的表面均匀分布缓冲凸起物,该缓冲凸起物高度为 $1\text{mm}-5\text{mm}$,该缓冲凸起物的形状为锯齿形或矩形块状或圆球形或其它形状及其相互组合。

[0015] 进一步地,所述振动箱还包括保温层和温度传感器;所述保温层包裹着振动箱的四周;所述温度传感器设置在振动箱的内壁上;所述电加热棒等距、均匀分布在所述的振动箱内,且间距为 $10\text{mm}-300\text{mm}$ 。所述的电加热棒固定于振动箱壁内。

[0016] 优选地,所述振动箱内安装有8个温度传感器。

[0017] 进一步地,所述振动箱还包括分离筛板与缓冲带;所述分离筛板设置在出料口上,所述分离筛板与缓冲带连接;所述缓冲带与焊锡液收集箱连接;所述分离筛板的网孔 $\leq 6\text{mm}$ 。焊锡液收集箱上方设有缓冲带。

[0018] 进一步地,所述进气口的一端通过管道与气包连接,进气口的另一端设置有喷气管;在管道上设置有高温脉冲阀;所述喷气管与水平面的夹角为 $0-180^{\circ}$ 。所述喷气管与水平面的夹角可根据需要进行调整。所述喷气管喷出气体为高温高压气体。

[0019] 进一步地,所述进料口上设置有进料口插板阀;所述线路板元器件收集箱的开口与振动箱的出料口连接,在两者的连接处设置有出料口插板阀。

[0020] 优选地,所述进料口插板阀和出料口插板阀均为双层密封插板阀,且开闭时间 $\leq 15\text{s}$ 。

[0021] 优选地,所述振动箱的上部设置进料口,所述振动箱的底部设置出料口。

[0022] 优选地,在所述振动箱内底部沿水平方向,设置有振动底板和分离筛板,所述振动底板表面有缓冲凸起物。

[0023] 优选地,所述进气口设置于振动箱顶部,用于加热空气的引入,所述的出气口设置于出料口那一端,用于热空气的排出。

[0024] 进一步地,所述空气净化器与振动箱的出气口连接,两者的连接处设置有吸气泵。

[0025] 进一步地,所述焊锡液收集箱的底部设置有焊锡液排出阀。

[0026] 所述振动箱是由振动底板、分离筛板、电加热棒等部件固定连接构成的整体式结构,具有加热、振动、分离一体化功能特点的紧凑型结构。在振动器的驱动下,振动箱整体振动,实现了电路板焊锡熔化、元器件振动分离、焊锡回收等功能。

[0027] 为了进一步提高元器件分离效率,可在焊锡熔化段的上方设置喷气管。即所述振动箱是由振动底板、分离筛板、电加热棒和喷气管等部件固定连接构成的整体式结构,具有加速分离效果的一体化功能特点的紧凑型结构。在喷气管里的热风的喷吹作用下,加速了焊锡的熔化、吹落和元器件的分离。

[0028] 所述喷气管设置于振动箱顶部、振动底板上部,用于高温高压脉冲空气的喷射,加速废旧电路板焊锡和元器件的分离。

[0029] 本发明提供一种利用上述的废旧电路板的拆解装置进行废旧电路板拆解的方法,包括如下步骤:

[0030] (1) 开启电加热棒和空气加热器,对振动箱进行预热;利用电加热棒对振动箱进行加热,并经进气口向振动箱内通入高温高压脉冲气体,再由吸气泵将振动箱内热空气引出,热空气在振动箱内形成流动,使得振动箱内部温度分布均匀,以实现拆解装置的预热处理;

[0031] (2) 开启振动器,待振动箱内部温度达到工况要求时,通过进料口向振动箱投加待拆解的电路板(废旧电路板通过自动上料或者人工手动上料),待拆解的电路板由进料口通过进料口插板阀落入到振动底板上,待拆解的电路板将随着振动箱的振动向出料端移动,电路板在振动底板上振动,进行分离处理,使焊锡熔化脱焊、元器件脱落(焊锡和元器件从废旧电路板上不断脱落),喷气管的高温高压脉冲气体对电路板进行热风喷吹,从而加速焊锡熔化脱焊、元器件脱落,基板及电子元器件混合物进入分离筛板区域,焊锡液经过分离筛板的筛网落入焊锡液收集箱中,拆解后的基板及电子元器件混合物落入线路板元器件收集箱,待回收利用;

[0032] (3) 振动箱内的废热空气经出气口排出;排出的废热空气经吸气泵被引入到空气净化器进行净化除尘,净化除尘后,经空气压缩机压缩、引入到储气罐,通过空气加热器加热成工况要求的热空气;热空气被引入到气包,经过进气口被引入到喷气管,由喷气管喷出,实现热空气的循环利用,完成废旧电路板拆解。既节约了能源和运行成本,又减少了对环境的污染。

[0033] 进一步地,步骤(1)所述电加热棒对振动箱进行加热的温度为170-290℃;所述高温高压脉冲气体的温度为170-290℃,所述高温高压脉冲气体的压强为0.2-0.6MPa。

[0034] 解焊是指废旧电路板的焊点部分被加热到190-245℃,使得焊点的焊锡熔化脱落。

[0035] 与现有技术相比,本发明具有如下优点和有益效果:

[0036] 本发明提供装置及拆解方法,在拆解过程采用全封闭操作,对环境无污染;预热、喷吹、振动、分离一体化处理,设备结构紧凑,占地空间小,拆解效率高;热空气经过净化后回用,节能减排;运行成本低、适合大规模工业化应用。

附图说明

[0037] 图1为本发明废旧电路板拆解装置的结构示意图;

[0038] 其中,振动箱1;进料口插板阀2;高温脉冲阀3;进气口4;喷气管5;气包6;空气加热器7;储气罐8;空气压缩机9;出气口10;吸气泵11;空气净化器12;出料口插板阀13;线路板元器件收集箱14;焊锡液排出阀15;焊锡液收集箱16;缓冲带17;分离筛板18;振动器19;弹簧20;振动底板21;缓冲凸起物22;底座平板23;电加热棒24;保温层25;温度传感器26。

具体实施方式

[0039] 以下结合实例对本发明的具体实施作进一步说明,但本发明的实施和保护不限于此。需指出的是,以下若有未特别详细说明之过程,均是本领域技术人员可参照现有技术实现或理解的。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,视为可以通过市售购买得到的常规产品。

[0040] 本发明通过电加热、高温高压脉冲气体喷射两种组合的方式对废旧电路板进行加热解焊,热空气在振动箱1内形成流动,使得振动箱1内部温度分布均匀。废旧电路板通过进料口插板阀2进入到振动箱1内振动底板21上,随着振动箱1体振动向出料端移动;振动器19带动振动箱1振动,使得废旧电路板不断从进料口向出料口方向做跳汰运动,实现焊锡熔化

和元器件从线路板上不断脱落；在喷气管5热风的喷吹作用下，加速了焊锡的熔化、吹落和元器件的分离。经过分离筛板18，熔化脱焊的锡溶液穿过分离筛板18的筛网落入焊锡液收集箱16，分离后的基板和电子元器件混合物经过分离筛板18落入线路板元器件收集箱14；废热空气经出气口排出，经吸气泵11被引入到空气净化器12进行净化除尘；净化除尘后，经空气压缩机9压缩、引入到储气罐8，通过空气加热器7加热成工况要求的热空气；热空气被引入到气包6，经过进气口4被引入到喷气管5喷出，实现热空气的循环利用。进料口和出料口均采用双层密封插板阀结构，保证了振动箱1的密封性；自动化拆解全流程在密封环境中进行，拆解效率高、运行成本低、对环境无污染，适合大规模工业化应用。

[0041] 图1为本发明的结构示意图。如图1所示，一种废旧电路板的拆解装置，包括振动箱1、进料口插板阀2、高温脉冲阀3、进气口4、喷气管5、气包6、空气加热器7、储气罐8、空气压缩机9、出气口10、吸气泵11、空气净化器12、出料口插板阀13、线路板元器件收集箱14、焊锡液排出阀15、焊锡液收集箱16、缓冲带17、分离筛板18、振动器19、弹簧20、振动底板21、缓冲凸起物22、底座平板23、电加热棒24、保温层25、温度传感器26。

[0042] 振动箱1功能：由振动底板21、分离筛板18、电加热棒24等部件固定连接构成的整体式结构，实现加热、振动、分离一体化功能；结构紧凑，拆解效率高；

[0043] 进料口插板阀2、出料口插板阀13用于：保证拆卸装置良好的密封性；

[0044] 高温脉冲阀3与喷气管5配合用于：实现脉冲气流冲击焊点和元器件，加速脱焊和元器件脱落；

[0045] 气包6用于：存储经过空气加热器7加热的高压热空气；

[0046] 储气罐8用于：存储经过空气压缩机9压缩的高压空气；

[0047] 吸气泵11功能：振动箱1中废旧电路板经热空气加热后，产生少量有毒有害气体污染热空气，经吸气泵11吸入到空气净化器12做净化处理；

[0048] 线路板元器件收集箱14用于：拆解后的电子元器件与基板的收集；

[0049] 焊锡液排出阀15用于：控制焊锡液的排出；

[0050] 焊锡液收集箱16用于：焊锡液的收集；

[0051] 缓冲带17用于：保证焊锡液收集箱16与振动箱1之间的弹性连接；

[0052] 分离筛板18用于：过滤焊锡液至焊锡液收集箱16；

[0053] 振动器19用于：为振动箱1提供振动力；

[0054] 弹簧20用于：为振动箱1振动提供弹性支撑；

[0055] 振动底板21用于：为废旧电路板提供支撑与传递振动；

[0056] 缓冲凸起物22用于：控制废旧电路板推进的速度，加大振动底板对废旧电路板的碰撞；

[0057] 底座平板23用于：连接弹簧20底部，调节振动底板21的倾角；

[0058] 电加热棒24用于：对振动箱1内部进行加热、保温；

[0059] 保温层25用于：保证振动箱1内部温度稳定，减少能耗；

[0060] 温度传感器26用于：监测振动箱1内温度，控制反馈加热，保证其内部温度稳定。

[0061] 实施例1

[0062] 本实施例所述废旧电路板拆解装置，具体包括：

[0063] 如图1，振动箱1上端连接进料口插板阀2，下端连接出料口插板阀13、焊锡液排出

阀15;振动箱1设有进气口4、出气口10;进气口4上端设有高温脉冲阀3;振动箱1内底部沿水平方向,设置有振动底板21和分离筛板18,振动底板21表面有缓冲凸起物22,该缓冲凸起物22高度为1mm-5mm,优选的高度为2mm-3mm,该缓冲凸起物22形状为锯齿形或矩形块状或圆球形或其它形状及其相互组合,优选的形状为锯齿形;分离筛板18的网孔 $\leq 6\text{mm}$,优选的网孔 $\leq 3\text{mm}$;振动箱1进料端接所述的进料口插板阀2,出料端接所述的出料口插板阀13,进料口插板阀2和出料口插板阀13均为双层密封插板阀,且开闭时间 $\leq 15\text{s}$,优选的开闭时间 $\leq 5\text{s}$;振动箱1底部与振动器19及弹簧20连接,弹簧20与底座平板23连接;底座平板23在水平方向左端面高于右端面,根据不同种类的原料,通过试验在 $1-15^\circ$ 范围内调整最佳水平方向倾角;分离筛板18的下方设置有焊锡液收集箱16,焊锡液收集箱16的下方设有焊锡液排出口15,焊锡液收集箱16上方设有缓冲带17;振动箱1内安装有8个间距为200mm-300mm的温度传感器26,优选的温度传感器26间距为180mm-220mm;所述的振动箱1外部用厚度为20mm-100mm的保温层25包裹,优选的,保温层25厚度为50mm-60mm;电加热棒24等距、均匀分布在振动箱1内,且间距为10mm-300mm,优选的间距为100mm-120mm,电加热棒24固定于振动箱1壁内,电加热棒24的加热温度为 $170-290^\circ\text{C}$,优选的温度为 $200-250^\circ\text{C}$;出气口10连接吸气泵11,与空气净化器12、空气压缩机9、储气罐8、空气加热器7、气包6、进气口4顺序连接;进气口4上端设有高温脉冲阀3,下端设有喷气管5,喷气管5与水平方向所成夹角为 $0-180^\circ$ 范围内可调,优选的夹角为 $45-75^\circ$,喷气管5喷出的气体温度为 $170-290^\circ\text{C}$,优选的温度为 $200-250^\circ\text{C}$,气体压强为 $0.2-0.6\text{MPa}$,优选的压强为 $0.2-0.3\text{MPa}$ 。

[0064] 实施例2

[0065] 本实施例采用上述废旧电路板拆解装置拆解废旧电路板的方法,包括如下过程:

[0066] 开启电加热棒24和空气加热器7,对振动箱1进行预热;待振动箱1内部温度达到 245°C 时,开启振动器19并开始进料,废旧电路板通过自动上料或者人工手动上料,由进料口通过进料口插板阀2落入到水平倾角为 3° 的振动底板21上,进料口插板阀2开闭时间为3s,废旧电路板随着振动箱1的振动向出料端跳汰移动;同时,焊锡和元器件从废旧电路板上不断脱落;喷气管5的高温高压脉冲气体对电路板进行热风喷吹,喷气管5喷出的气体温度为 $240-250^\circ\text{C}$,压强为 0.3MPa ,从而加速焊锡熔化脱焊、元器件脱落;基板及电子元器件混合物进入分离筛板18区域,经过分离筛板18,焊锡液穿过分离筛板18的筛网落入焊锡液收集箱16,分离脱落后后的基板及电子元器件混合物落入线路板元器件收集箱14;废热空气经出气口10排出,排出的废热空气经吸气泵11被引入到空气净化器12进行净化除尘;净化除尘后的再生空气经空气压缩机9压缩、引入到储气罐8,通过空气加热器7加热成工况要求的热空气;热空气引入到气包6,经过进气口4引入到喷气管5喷出,实现了热空气的循环利用,既节约了能源和运行成本,又减少了对环境的污染。

[0067] 以上实施例仅为本发明较优的实施方式,仅用于解释本发明,而非限制本发明,本领域技术人员在未脱离本发明精神实质下所作的改变、替换、修饰等均应属于本发明的保护范围。

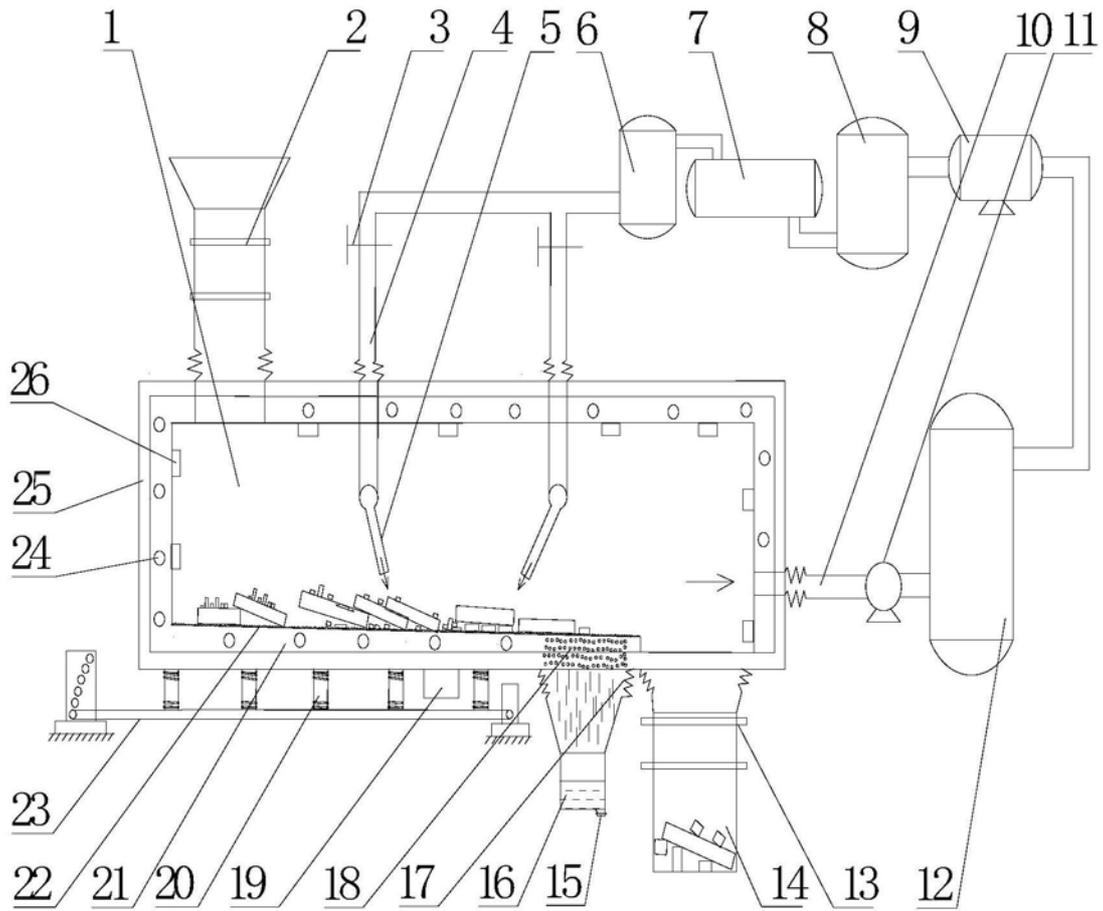


图1