



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104540333 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410652200. 5

(22) 申请日 2014. 11. 18

(71) 申请人 中国电子科技集团公司第十研究所
地址 610036 四川省成都市金牛区茶店子东
街 48 号

(72) 发明人 吴军

(74) 专利代理机构 成飞(集团)公司专利中心
51121

代理人 郭纯武

(51) Int. Cl.

H05K 3/34(2006. 01)

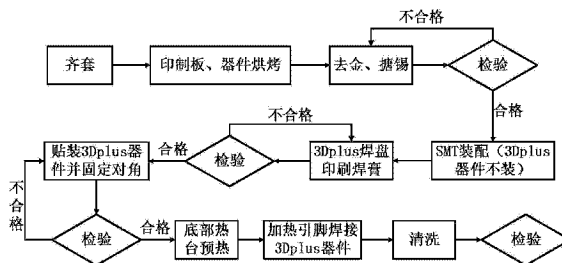
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

3D Plus 封装器件的装配工艺方法

(57) 摘要

本发明公开的一种 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法,旨在提供一种简单、高效且质量稳定可靠的装配方法,以解决目前手工装配带来的器件引脚根部无焊锡浸润,不满足标准的问题。本发明通过下述技术方案予以实现:首先利用 SMT 组装技术中的印刷、贴片技术,用钢网在印制板焊盘上先印刷了焊膏并完成器件贴装,在印制板焊盘上印刷焊膏,通过钢网厚度控制印制板焊盘上印刷的焊膏厚度在 0. 12mm,使用维修工作站完成器件贴装,器件引脚侧向偏移控制在引脚宽度的 15% 以内,贴装后用烙铁点焊固定 3D PLUS 封装器件对角线引脚;其次,再使用热台焊接技术和工装垫片对印制板底部进行非接触式整板预热,到达预热时间时,最后用烙铁手工加热器件外露引脚,通过热传导使焊锡熔化来完成焊接。



1. 一种 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法,其特征在于包括如下步骤:首先利用 SMT 组装技术中的印刷、贴片技术,用钢网在印制板焊盘上先印刷了焊膏并完成 3D PLUS 封装器件贴装,在印制板焊盘上印刷焊膏,通过钢网厚度控制印制板焊盘上印刷的焊膏厚度在 0.12mm,使用维修工作站完成 3D PLUS 封装器件贴装,3D PLUS 封装器件引脚侧向偏移控制在引脚宽度的 15% 以内,贴装后用烙铁点焊固定 3D PLUS 封装器件对角线引脚;其次,再使用热台焊接技术和工装垫片对印制板底部进行非接触式整板预热,到达预热时间时,印制板板面温度经测试在 110—130℃;最后用烙铁手工加热 3D PLUS 封装器件外露引脚,通过热传导使焊锡熔化来完成焊接。

2. 如权利要求 2 所述的 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法,其特征在于:使用防静电烙铁对 3D PLUS 封装器件引脚进行去金、搪锡处理,温度控制在 220℃ -230℃,时间:2—4S。

3. 如权利要求 2 所述的 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法,其特征在于:底部热台预热,将厚度为 5mm 的工装金属垫片放置在加热台上,并将印制板组件的两端放置在垫片上进行。底部预热,加热台温度控制在 250℃ -260℃,预热时间 7-8min。

4. 如权利要求 2 所述的 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法,其特征在于:加热引脚焊接 3D PLUS 封装器件,待预热时间到达后,用烙铁加热 3D PLUS 封装器件引脚外露部分,通过热传导使焊膏熔化完成焊接,温度不大于 300℃,时间:4—5S。

3D Plus封装器件的装配工艺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种常用于航天领域产品的 3D PLUS 封装类器件的电子装配工艺方法。

背景技术

[0002] 在航天和军用等高可靠性领域，电子封装的优劣是影响系统可靠性的重要因素，而电子封装可靠性的关键是焊点疲劳失效。3D PLUS 作为宇航级细间距器件在卫星电子系统中发挥着重要作用，它采用了三维(3D)封装技术，与传统的表面贴装器件相比，3D PLUS 封装形式的器件 Z 向尺寸较大、重心较高，其特殊的封装工艺带来了引线搪锡、焊接及防护等诸多工艺困难。3D 封装技术是指元器件在 2D 的基础上，进一步向 Z 轴方向发展形成的 3D 高密度微电子封装技术，其芯片叠层方式主要包括凸点式、引线键合式、硅片穿孔式、载带式及柔性基板折叠式。柔性基板的芯片三维封装技术柔性三维(3D)电子封装技术又称立体电子封装技术，是在 X-Y 平面二维封装的基础上，向三维方向发展的高密度电子封装技术，与传统的单芯片封装相比有以下优势：(1) 尺寸更小重量更轻。相比传统单芯片封装，尺寸和重量缩小了 40~50 倍。而相比 MCM 技术，体积缩小了 5~6 倍，重量减轻 2~13 倍；(2) 硅片的使用效率更高。与二维封装相比，硅片效率超过 100%；(3) 利用柔性基板可弯曲的特性，将芯片平面封装后进行基板的弯折形成三维结构，芯片间的连接通过 FPC 的线路连接，减少了芯片间的线绑定连接，提高连接的可靠性；(4) 使多叠层多芯片封装工艺简单化，结构简单化；(5) 与其它封装技术有更好的互联和可接入性。基于柔性基板的 3D 封装从形式可划分为两大类，一类是基于柔性基板的内埋元器件封装，另一类是以柔性基板载体的折叠型 3D 封装。近年来三维(3D)封装技术受到世界各国的广泛关注，美国、欧洲各国、日本等发达国家均投入巨资进行相关的研究和开发。由于柔性印制电路新材料、新工艺的迅速发展，柔性基板折叠式立体封装技术已经成为业界的一个研究热点。

[0003] SMT 是表面贴装技术(表面组装技术)，是目前电子组装行业里最流行的一种技术和工艺。SMT 组装工艺与焊接前的每一工艺步骤密切相关，其中包括 PCB 设计、元器件可焊性、组装操作、焊料/焊剂的选择等，而 SMT 组装工艺自身主要包含了三个工序，即印制板焊膏印刷、元器件贴片以及再流焊接。目前，电子产品再流焊接最常用的焊料是共晶锡铅合金：锡(Sn) 63%；铅(Pb) 37%，整个再流焊接过程可分为四个阶段：预热阶段、保温阶段、再流焊接阶段和冷却阶段。Sn63/Pb37 焊料的熔点温度为 183℃，焊接过程应严格控制温度，预热阶段升温速率应不大于 2℃/S，如果升温斜率速度太快，一方面使元器件及 PCB 受热太快，易损坏元器件，易造成 PCB 变形；另一方面，焊膏中的熔剂挥发速度太快，容易溅出金属成份。保温阶段的主要目的是使印制板上各处元器件的温度趋于稳定，尽量减少温差；在这个阶段里给予足够的时间使较大元件的温度赶上较小元件，并保证焊膏中的助焊剂得到充分挥发，到保温段结束，焊盘、焊料球及元件引脚上的氧化物被除去，整个电路板的温度达到平衡。再流焊接阶段首先峰值温度应控制在 210℃—225℃内，其次，再流焊接时间应在 60S—90S 内，峰值温度低或再流焊接时间短，会使焊接不充分，不能生成一定厚度的金属间

合金层,严重时会造成焊膏不熔;峰值温度过高或再流焊接时间长,则导致金属间合金层过厚,也会影响焊点强度,甚至会损坏元器件和印制板。冷却阶段中焊膏内的铅锡粉末已经熔化并充分润湿被连接表面,要用尽可能快的速度来进行冷却,这样将有助于得到明亮的焊点和好的焊点外形以及低的接触角度,而缓慢冷却会导致产生灰暗毛糙的焊点;冷却段降温速率应控制不大于 $5^{\circ}\text{C}/\text{s}$,冷却至 75°C 即可。

[0004] 3D PLUS 封装器件装配时要求壳体表面温度低于 215°C ,但航天产品印制板上通常都设计有其它集成电路 IC 器件如 BGA、QFP 等,故使用热风再流焊炉进行印制板装配时其温度会大大超出要求范围,故该类器件无法直接使用热风式再流炉进行装配;采用烙铁焊接时要求温度不大于 300°C ,焊接时间不超过 5S。目前,国内针对 3D PLUS 封装器件的电子装配方式主要采用器件厂商推荐的方法,关键部分具体是:装配时先在器件中间部分引脚与印制板之间加 0.1mm 左右垫片,再使用烙铁、焊锡丝焊接两对角处引脚,抽出垫片后完成剩余引脚的焊接。这种装配工艺方法的主要缺陷在于:1) 厂商用于装配试验的印制板为单面板且板厚较薄,而航天领域产品所设计的印制板均为多层板且板厚较厚,这就导致无法用器件所能承受的焊接参数(温度 $\leq 300^{\circ}\text{C}$,焊接时间 $\leq 5\text{S}$) 来完成装配,若提升温度、延长焊接时间则会损伤器件;2) 该 3D PLUS 封装器件引脚较长且近 $2/3$ 位于器件本体下方烙铁无法充分加热,导致焊接时焊锡无法浸润到器件引脚根部,不符合标准要求,影响焊点可靠性。基于该器件的上述装配难点,需要解决其高可靠的手工电子装配工艺技术问题。

发明内容

[0005] 本发明针对上述 3D PLUS 封装器件的装配难点和现有装配工艺技术存在的不足之处,提供一种简单、高效且质量稳定可靠的装配方法,以解决目前手工装配工艺方法带来的器件引脚根部无焊锡浸润,不满足标准要求的问题。

[0006] 本发明的上述目的可以通过以下新装配工艺技术方法来达到:一种 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法,其特征在于包括如下步骤:首先利用 SMT 组装技术中的印刷、贴片技术,用钢网在印制板焊盘上先印刷了焊膏并完成 3D PLUS 封装器件贴装,在印制板焊盘上印刷焊膏,通过钢网厚度控制印制板焊盘上印刷的焊膏厚度在 0.12mm ,使用维修工作站完成 3D PLUS 封装器件贴装,3D PLUS 封装器件引脚侧向偏移控制在引脚宽度的 15% 以内,贴装后用烙铁点焊固定 3D PLUS 封装器件对角线引脚;其次,再使用热台焊接技术和工装垫片对印制板底部进行非接触式整板预热,到达预热时间时,印制板板面温度经测试在 $110\text{--}130^{\circ}\text{C}$;最后用烙铁手工加热 3D PLUS 封装器件外露引脚,通过热传导使焊锡熔化来完成焊接。

[0007] 本发明相比于现有技术具有如下有益效果:

本发明将 SMT 组装技术与热台焊接技术及传统手工装配方法相结合来完成 3D PLUS 封装器件的电子装配。将多种组装技术工艺方法融合在一起,保障了 3D PLUS 封装器件电子装配一次成功,且焊点质量满足航天标准要求。具体有:

(1) 印制板焊盘上刮涂焊膏,首先保障了 3D PLUS 封装器件引脚焊接时所需的焊锡量,其次增大了引脚与焊盘两者间的间距,提升了毛细作用效果,解决了目前 3D PLUS 封装器件装配后焊点质量不满足标准要求的问题。

[0008] (2) 底部非接触式的预烘加热,首先防止了印制板变形,其次预热焊膏,使其中的

助焊剂充分发挥作用去除焊接面的氧化层、污物等,为后续焊锡熔化浸润并形成良好金属间化合物创造条件。

[0009] (3) 简单方便,器件装配焊点一致性好。

[0010] (4) 器件装配质量稳定可靠,形成的焊点满足标准要求,而采用现有装配方法形成的焊点不满足标准要求,只能被迫接受。

[0011] 本发明适用于 3D PLUS 封装器件的组装和返修。

附图说明

[0012]

图 1 是本发明 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法的总体流程图。

具体实施方式

[0013] 参阅图 1。在发明 3D PLUS 封装器件的装配工艺方法中,对 3D PLUS 封装器件的齐套、印制板 / 器件烘烤、去金、搪锡处理工艺方法与目前的手工装配工艺方法相同,不同之处在于本装配工艺技术首先利用 SMT 组装技术中的印刷、贴片技术,用钢网在印制板焊盘上先印刷了焊膏并完成 3D PLUS 封装器件贴装,通过钢网厚度控制印制板焊盘上印刷的焊膏厚度在 0.12mm,使用维修工作站完成 3D PLUS 封装器件贴装,3D PLUS 封装器件引脚侧向偏移控制在引脚宽度的 15% 以内,贴装后用烙铁点焊固定 3D PLUS 封装器件对角线引脚;其次,再使用热台焊接技术和工装垫片对印制板底部进行非接触式整板预热,到达预热时间时印制板板面温度经测试在 110—130℃;最后用烙铁手工加热 3D PLUS 封装器件外露引脚,通过热传导使焊锡熔化来完成焊接。

[0014] 3D PLUS 封装器件装配工艺流程本装配工艺技术具体实施方式为:

- 1) 对 3D PLUS 封装器件进行烘烤处理,温度控制在 : $125 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 24 h -36h ;
 - 2) 使用烙铁对 3D PLUS 封装器件引脚进行去金、搪锡处理,温度 220°C - 230°C , 时间 : 2—4S ;
 - 3) 完成印制板上除 3D PLUS 封装器件之外其他元器件的 SMT 装配 ;
 - 4) 使用钢网在印制板 3D PLUS 封装器件焊盘上印刷焊膏 ;
 - 5) 使用设备贴装 3D PLUS 封装器件,过程中需用 20 倍放大镜检查 3D PLUS 封装器件贴装引脚是否错位,然后用烙铁点焊固定 3D PLUS 封装器件对角线引脚 ;
 - 6) 底部热台预热,将厚度为 5mm 的工装金属垫片放置在加热台上,并将印制板组件的两端放置在垫片上进行底部预热,加热台温度控制在 : 250°C - 260°C , 预热时间 7-8min ;
 - 7) 加热引脚焊接 3D PLUS 封装器件,待预热时间到达后,手工用烙铁加热 3D PLUS 封装器件引脚外露部分,通过热传导使焊膏熔化完成焊接,温度不超过 300°C , 时间 : 4—5S。
- [0015] 8) 焊点清洗,使用无水乙醇对焊点进行清洗,焊点清洗干净后提交检验。

[0016] 以上所述的仅是本发明的优选实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干变形和改进,比如,可以将底部平板加热台改为红外式加热台,将使用钢网印刷焊膏改为针管滴涂焊膏或喷印焊膏等,这些变更和改变应视为属于本发明的保护范围。

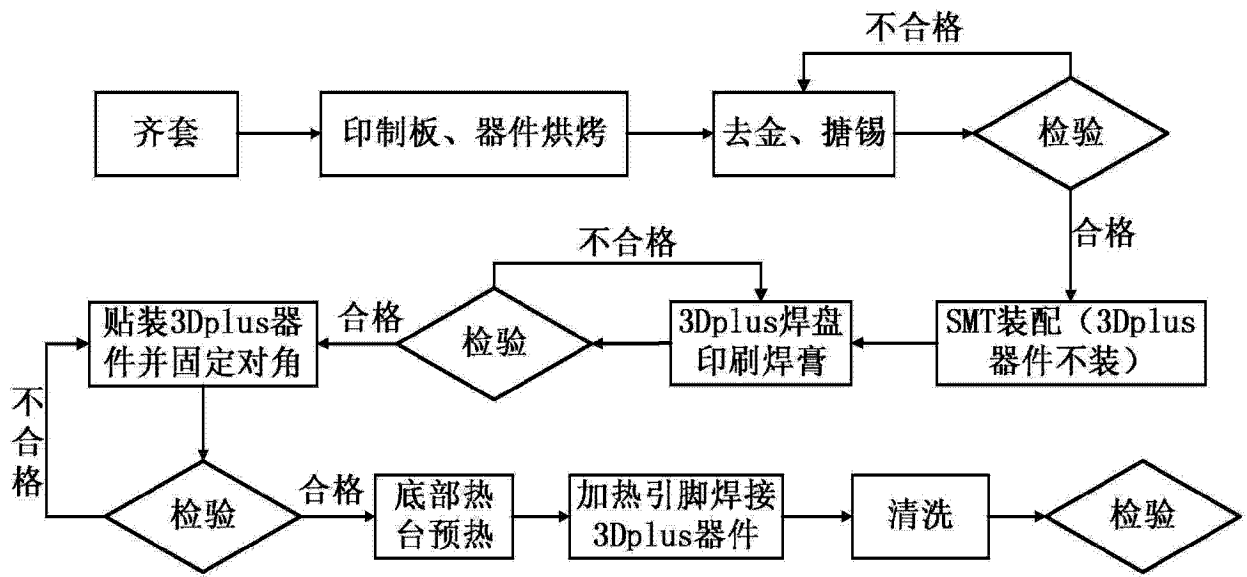


图 1