

## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101536620 B

(45) 授权公告日 2011.04.06

(21) 申请号 200780042632.2

H05K 3/24 (2006.01)

(22) 申请日 2007.10.12

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

282328/2006 2006.10.17 JP

JP 2006136935 A, 2006.06.01,

JP 3000152 A, 1991.01.07,

JP 2006278650 A, 2006.10.12,

JP 2006278650 A, 2006.10.12,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.05.15

审查员 周江

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/070395 2007.10.12

(87) PCT申请的公布数据

WO2008/047888 EN 2008.04.24

(73) 专利权人 昭和电工株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 庄司孝志 堺丈和

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 林柏楠 刘金辉

(51) Int. Cl.

H05K 3/34 (2006.01)

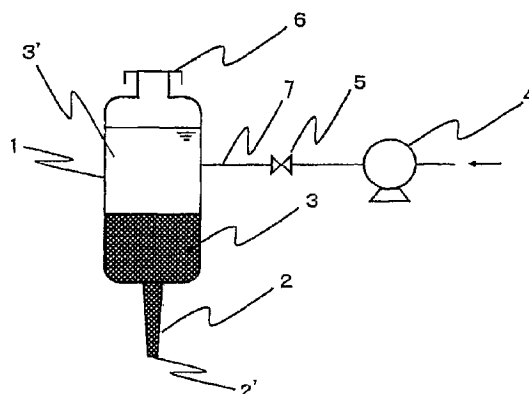
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

### (54) 发明名称

在印刷线路板上形成焊料层的方法和浆料排放装置

### (57) 摘要

在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊料层的方法，包括将含焊料粉的浆料排放到所述表面上并加热衬底。借助罐中对浆料的压力排放浆料。在待用于该方法的排放装置中，为储存浆料的罐装备浆料排放管 (2) 和气体或溶剂输送管 (1)，所述气体或溶剂用于调节罐中的压力。在所述装置中，一根共用管可以既用于从罐排放浆料又用于将浆料输送到罐并且一根共用管可以既用于将气体输送到罐中又用于从罐抽吸气体。



1. 在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊料层的方法,包括赋予所述表面粘性,将含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而使焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化,

其中使用浆料的排放装置,该排放装置包括储存浆料的罐,布置在罐中的浆料排放和抽吸管,用于将浆料储存在罐中的气体或溶剂抽吸管,和待用于经由浆料排放和抽吸管释放罐中储存的浆料的气体或溶剂输送管,利用罐中产生的压力使含焊料粉的浆料从罐内部排放到导电电路的表面上。

2. 根据权利要求 1 的形成焊料层的方法,其中将浆料排放在印刷线路板已经浸入其中的液体中。

3. 根据权利要求 1 的形成焊料层的方法,还包括迫使气体或溶剂进入或离开罐,从而调节罐中对浆料的压力。

4. 在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊料层的方法,包括赋予所述表面粘性,将含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而使焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化,

其中使用浆料的排放装置,该装置包括储存浆料的罐,布置在罐中的浆料排放和抽吸管,和待用于抽吸浆料以将浆料储存在罐中和经由浆料排放和抽吸管释放罐中储存的浆料的气体或溶剂转换输送管,气体或溶剂转换输送管在罐中坐落位置的下部装备有过滤器,所述过滤器用于不使焊料粉通过,利用罐中产生的压力使含焊料粉的浆料从罐内部排放到导电电路的表面上。

5. 根据权利要求 4 的形成焊料层的方法,其中将浆料排放在印刷线路板已经浸入其中的液体中。

6. 根据权利要求 4 的形成焊料层的方法,还包括迫使气体或溶剂进入或离开罐,从而调节罐中对浆料的压力。

7. 含焊料粉的浆料的排放装置,该装置用于在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊接电路的方法,该方法包括赋予所述表面粘性,将含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而使焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化,并且该装置包括储存浆料的罐,布置在罐中的浆料排放和抽吸管,用于将浆料储存在罐中的气体或溶剂抽吸管,和待用于经由浆料排放和抽吸管释放罐中储存的浆料的气体或溶剂输送管。

8. 根据权利要求 7 的浆料的排放装置,其中气体或溶剂抽吸管和输送管装备有泵和转换阀中的至少一种。

9. 含焊料粉的浆料的排放装置,该装置用于在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊接电路的方法,该方法包括赋予所述表面粘性,将含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而使焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化,并且该装置包括储存浆料的罐,布置在罐中的浆料排放和抽吸管,和待用于抽吸浆料以将浆料储存在罐中和经由浆料排放和抽吸管释放罐中储存的浆料的气体或溶剂转换输送管,气体或溶剂转换输送管在罐中坐落位置的下部装备有过滤器,所述过滤器用于不使焊料粉通过。

10. 根据权利要求 9 的排放含焊料粉的浆料的装置,其中气体或溶剂转换输送管装备有泵和转换阀中的至少一种,所述泵能够抽吸和供入气体或溶剂。

## 在印刷线路板上形成焊料层的方法和浆料排放装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是根据 35U. S. C. § 111(a) 递交的申请, 根据 35U. S. C. § 119(e) (1), 要求按 35U. S. C. § 111(b) 于 2006 年 10 月 17 日递交的日本专利申请号 2006-282328 的提交日期的权益。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及焊接电路板的形成方法, 更具体地涉及在印刷线路板上的精细导电电路的表面上形成焊料层的方法和待用于方法的含焊料粉的浆料的排放装置。

### 背景技术

[0004] 近年来已开发出印刷线路板, 其电路图案形成在绝缘衬底, 例如塑料衬底、陶瓷衬底或塑料涂覆的金属衬底上, 并且通过将电子部件, 例如 IC 元件、半导体芯片、电阻器和电容器焊接在印刷线路板的电路图案上来构造电子电路的手段已经得到广泛认可。

[0005] 在这种情况下, 为了将电子部件的引线端接合到电路图案的设定位置, 一般采用的实践包括: 预先在衬底上的导电电路的表面上形成薄焊料层; 印刷焊料糊或熔剂; 定位和安装规定的电子部件; 然后通过使薄焊料层或薄焊料层和焊料糊回流将它们焊接。

[0006] 最近, 为了使电子产品小型化, 要求焊接电路板朝精细间距发展并且已经在其上大量安装了 0.3mm 间距 QFP (四侧扁平封装) 型和 CSP (芯片尺寸封装) 型 LSI 封装和 0.15mm 间距 FC (倒装芯片)。结果, 要求焊接电路板具有能够满足精细间距的精细焊接电路图案。

[0007] 为了经由焊料膜在印刷线路板上形成焊接电路, 进行例如电镀法、HAL (热空气匀平剂) 方法或包括印刷焊料粉的糊料并使所得印刷物回流的方法。然而, 通过电镀产生焊接电路的方法难以增加焊料层的厚度, 而印刷焊接糊的方法难以提供精细间距的图案。

[0008] 因此, 作为形成焊接电路而不要求例如定位电路图案的任何复杂程序的方法, 已经公开了一种方法, 该方法包括使在印刷线路板上的导电电路的表面与增粘剂化合物反应以赋予表面粘性, 将焊料粉末附在所得粘性部件上, 然后将印刷线路板加热以熔化焊料粉, 由此形成焊接电路 (例如, 参见 JP-A HEI 7-7244)。

[0009] JP-A HEI 7-7244 中公开的方法使得可能通过简单程序形成精细焊接电路图案并因此提供高可靠性的电路板。因为该方法使焊料粉通过干法与电路板粘附, 所以它导致这样的问题, 如粉末甚至静电粘附到不期望的部件上, 引起粉末扩散, 阻碍了电路板的小型化和使焊料粉不可有效利用。本发明发明人已经申请了涉及包括以下步骤的方法的发明专利: 将印刷线路板浸入含焊料粉的浆料中并通过湿法使焊料粉粘附到导电电路的粘性表面上 (例如, 参见 JP-A 2006-278650)。

[0010] 然而, 在包括将印刷线路板浸入含焊料粉的浆料中并通过湿法使焊料粉粘附到导电电路的粘性表面上的方法的情况下, 因为焊料粉受到浆料中的浮力, 所以与干法相比显示弱的粘附力。为了克服这种问题, 可想到包括以下步骤的方法: 使用排放含焊料粉的浆料的装置, 施加压力到浆料上, 于是使焊料粉快速粘附到所得粘性电路部件上。然而, 这种方

法引起的问题是,浆料中的焊料粉在排放装置中被机械部件,例如泵压碎并且呈压碎形状的焊料粉不能均匀地粘附。

[0011] 本发明目的在于解决上述问题并且提供焊接电路板的焊料层的形成方法,该方法避免破坏焊料粉的形状,使焊料粉能够均匀地粘附到电路板上,从而实现精细电路图案,并且提供含焊料粉的浆料的排放装置。

## 发明内容

[0012] 作为本发明的第一个方面,本发明提供在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊料层的方法,包括利用罐中产生的压力使含焊料粉的浆料从罐内部排放到导电电路的表面上,使焊料粉与导电电路的表面粘附,和加热粘附的浆料。

[0013] 包括第一方面的方法的本发明第二个方面,还包括迫使气体或溶剂进入或离开罐,从而调节罐中对浆料的压力。

[0014] 本发明提供含焊料粉的浆料的排放装置作为本发明的第三个方面,该装置用于在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊接电路的方法,该方法包括赋予所述表面粘性,将含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而使焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化,并且该装置包括储存浆料并且装备有浆料排放管和气体或溶剂输送管的罐,所述气体或溶剂用于调节罐中的压力。

[0015] 在包括第三个方面的装置的本发明第四个方面中,气体或溶剂输送管装备有泵和转换阀中的至少一种。

[0016] 本发明进一步提供排放含焊料粉的浆料的装置作为本发明的第五个方面,该装置用于在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊接电路的方法,该方法包括赋予所述表面粘性,将含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而使焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化,并且该装置包括储存浆料的罐,布置在罐中的浆料排放和抽吸管,用于将浆料储存在罐中的气体或溶剂抽吸管,和待用于经由浆料排放和抽吸管释放罐中储存的浆料的气体或溶剂输送管。

[0017] 在包括第五方面的装置的本发明第六个方面中,气体或溶剂抽吸管和输送泵装备有泵和转换阀中的至少一种。

[0018] 本发明还提供含焊料粉的浆料的排放装置作为本发明的第七个方面,该装置用于在印刷线路板上的导电电路的表面上形成焊接电路的方法,该方法包括赋予所述表面粘性,将含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而使焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化,并且该装置包括储存浆料的罐,布置在罐中的浆料排放和抽吸管,和待用于抽吸浆料以将浆料储存在罐中和经由浆料排放和抽吸管释放罐中储存的浆料的气体或溶剂转换输送管,气体或溶剂转换输送管在罐中坐落位置的下部装备有过滤器,所述过滤器用于不使焊料粉通过。

[0019] 在包括第七个方面的装置的本发明第八个方面中,气体或溶剂转换输送管装备有泵或转换阀中的至少一种,所述泵能够抽吸和供入气体或溶剂。

[0020] 当通过使用本发明的排放含焊料粉的浆料的装置构造焊接电路板时,因为从排放装置供应的焊料颗粒在形态上是匀质的,所以形成精细焊接电路图案成为可能。特别地,这种装置的使用在以下方面是有效的:均化焊料层的厚度,甚至在精细电路图案中仍如此,降

低相邻电路图案间焊料金属造成的短路和显著地提高焊接电路板的可靠性。本发明在焊接电路板上形成焊料层的方法使得实现其上具有安装的电子部件的电路板小型化和赋予电路板高可靠性并因此提供在特种性能方面优异的电子仪器成为可能。

[0021] 根据以下参照附图给出的描述,以上所述的及其它目的、特性特征和优点对于本领域技术人员将变得明朗。

[0022] 附图简述

[0023] 图 1 是根据本发明的用于排放含焊料粉的浆料的装置的一个实例。

[0024] 图 2 是根据本发明的用于排放含焊料粉的浆料的装置的另一个实例。

[0025] 图 3 是根据本发明的用于排放含焊料粉的浆料的装置的又一个实例。

[0026] 本发明的最佳实施方式

[0027] 本发明涉及的印刷线路板包括,例如,塑料衬底、塑料膜衬底、玻璃织物衬底、纸基环氧树脂衬底、具有堆叠在陶瓷衬底上的金属板的衬底、单面印刷线路板和双面印刷线路板(具有在塑料或陶瓷涂覆金属基体所产生的绝缘衬底上使用导电物质如金属而形成的电路图案)、和多层印刷线路板和柔性印刷电路板。本发明还可应用于 IC 衬底、电容器、电阻器、线圈、变阻器(barrister)、空白芯片和晶片。

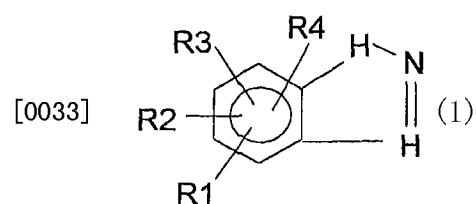
[0028] 本发明涉及在电路板上形成焊料层的方法,包括使印刷线路板上的导

[0029] 电电路的表面与增粘剂化合物反应以赋予表面粘性,将焊料粉施加到所得粘性部件上,然后加热印刷线路板,从而使焊料粉熔化。

[0030] 作为形成电路的物质,在大多数情况下使用铜。本发明不必将这种物质限于铜,并允许使用能够使表面能够由增粘剂物质获得粘性的导电物质,增粘剂物质将在下文描述。作为所述物质的具体实例,可以列举含 Ni、Sn、Ni-Au 和焊料合金的物质。

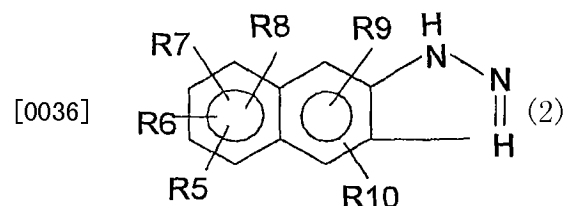
[0031] 作为本发明优选使用的增粘剂化合物,可以列举萘并三唑类衍生物、苯并三唑类衍生物、咪唑类衍生物、苯并咪唑类衍生物、巯基苯并噻唑类衍生物和苯并噻唑硫代脂肪酸。这些增粘剂化合物尤其对铜显示强的效果并且能够赋予其它导电物质粘性。

[0032] 在本发明中,苯并三唑类衍生物由以下通式(1)表示:



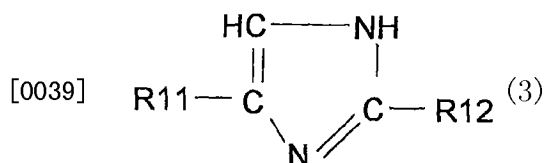
[0034] (其中 R1-R4 独立地表示氢原子、含 1-16, 优选 5-16 个碳原子的烷基、烷氧基、F、Br、Cl、I、氰基、氨基或 OH 基)。

[0035] 萘并三唑类衍生物由以下通式(2)表示:



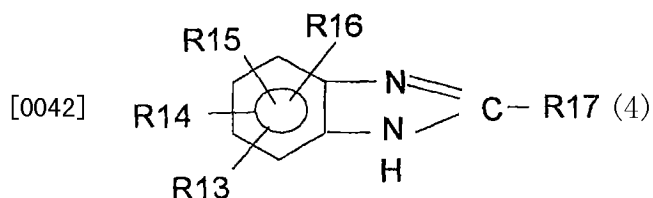
[0037] (其中 R5-R10 独立地表示氢原子、含 1-16, 优选 5-16 个碳原子的烷基、烷氧基、F、Br、Cl、I、氰基、氨基或 OH 基)。

[0038] 咪唑类衍生物由以下通式 (3) 表示：



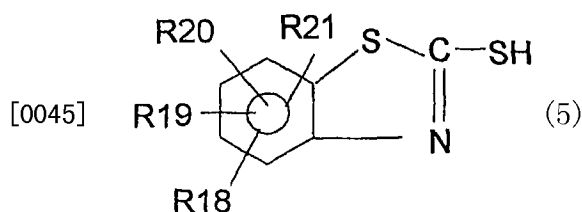
[0040] (其中 R11 和 R12 独立地表示氢原子、含 1-16, 优选 5-16 个碳原子的烷基、烷氧基、F、Br、Cl、I、氰基、氨基或 OH 基)。

[0041] 苯并咪唑类衍生物由以下通式 (4) 表示：



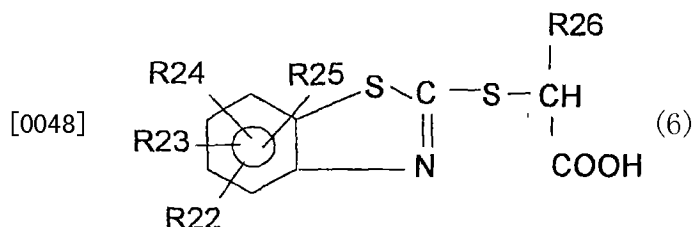
[0043] (其中 R13-R17 独立地表示氢原子、含 1-16, 优选 5-16 个碳原子的烷基、烷氧基、F、Br、Cl、I、氰基、氨基或 OH 基)。

[0044] 巯基苯并噻唑类衍生物由以下通式 (5) 表示：



[0046] (其中 R18-R21 独立地表示氢原子、含 1-16, 优选 5-16 个碳原子的烷基、烷氧基、F、Br、Cl、I、氰基、氨基或 OH 基)。

[0047] 苯并噻唑硫代脂肪酸类衍生物由以下通式 (6) 表示：



[0049] (其中 R22-R26 独立地表示氢原子、含 1-16, 优选 1 或 2 个碳原子的烷基、烷氧基、F、Br、Cl、I、氰基、氨基或 OH 基)。

[0050] 这些化合物中, 由通式 (1) 表示的苯并三唑类衍生物一般随 R1-R4 的碳数增加按比例地显示强粘性。

[0051] 由通式 (3) 和 (4) 表示的咪唑类衍生物和苯并咪唑类衍生物一般随 R11-R17 的碳数增加按比例地显示强粘性。

[0052] 由通式 (6) 表示的苯并噻唑硫代脂肪酸类衍生物优选 R22-R26 各自含 1 或 2 个碳原子。

[0053] 在本发明中, 将所述增粘剂化合物中至少一种溶于水或酸水中并优选在使用之前调节到大约 pH 值为 3-4 的弱酸度。当导电物质是金属时, 作为可用于调节 pH 值的物质, 可以列举无机酸, 包括盐酸、硫酸、硝酸和磷酸。可用于这一目的的有机酸包括甲酸、乙酸、丙酸、苹果酸、草酸、丙二酸、琥珀酸和酒石酸。虽然对增粘剂化合物的浓度没有严格限制,

而是根据溶解度和使用条件适当地调节,但是优选总体上在 0.05 质量% -20 质量% 的范围内。如果浓度低于该范围,则不会充分地形成粘性膜并将显示不令人满意的性能。

[0054] 出于对粘性膜的形成速度和量的考虑,处理温度优选略高于室温。虽然不受限制,因为它可随增粘剂化合物的浓度和金属的种类变化,但是在 30℃ -60℃ 范围内的温度一般是合适的。

[0055] 虽然对浸没的持续时间没有限制,但是出于对操作效率的考虑优选调节其它条件以致持续时间可以控制在 5 秒至 30 分钟的大致范围内。

[0056] 在这种情况下,在提高形成效率,例如粘性膜的形成速度和量方面的效率,铜按 30-1000ppm 的浓度作为离子存在于溶液中是有利的。

[0057] 待加工的印刷线路板优选这样来制备,即,使无焊料的导电电路部分可以被例如抗蚀剂(resist)覆盖,并仅让电路图案暴露,然后用增粘剂化合物的溶液处理。

[0058] 当将印刷线路板浸于本文所使用的增粘剂化合物的溶液中或将溶液施加于表面上时,导电电路的表面显示粘性。

[0059] 本发明涉及将含焊料粉的浆料排放到导电电路表面的粘性部分上的方法和待用于所述方法的装置。在引起焊料粉与电路表面的粘性部分粘附的情况下,可以想到包括将印刷线路板浸在浆料中,从而导致焊料粉粘附的方法。因为如此前所述焊料粉对浆料中的浮力敏感,所以它的粘附力与干法相比可能较低。当排放管装备有泵和阀时,这些组件将处于压碎焊料颗粒的不利情形。

[0060] 因此,在导致焊料粉粘附的时候,本发明涉及提供借助罐中产生的压力排放浆料的方法,而不要求排放管配备泵或阀,并且涉及待用于该方法的装置。因此,浆料被压,并且导致焊料粉与已经被赋予粘性的电路部分快速粘附。

[0061] 在这种情况下压力的调节如下进行:将气体例如空气,或水例如其中分散了浆料的溶剂供到罐中或从罐释放。当要提高压力时,将气体供入罐。当要降低压力时,从罐排放气体。这种压力使浆料的排放速度可控。

[0062] 当使焊料粉与电路部分粘附时,本发明可以采取这样的方法:在印刷线路板已经浸于水中的状态下将浆料排放到电路部分上。当已经采取这种方法时,经排放的浆料中没有与电路部分粘附的焊料粉部分可以有效地被回收,而不会固化。

[0063] 本发明的用于排放含焊料粉的浆料的装置装备有储存浆料 3 的罐 1 (在图 1 中,浆料在罐中分成焊料粉部分和溶剂部分),布置在罐中的浆料排放管 2,排放口 2', 与罐连接并且适合于处理气体例如空气或处理溶剂的输送管 7,和布置在输送管中并且适合于经由排放口释放储存在罐中的浆料的泵 4 或转换阀 5。附图标记 6 表示用于将含焊料粉的浆料供给罐 1 的供应口。

[0064] 在图 1 所示的装置中,经由浆料排放管 2 如下释放经由供应口 6 引入罐 1 的浆料:用通过泵 4 和转换阀 5 供给的压缩空气或构成浆料的溶剂在罐 1 中进行挤压。根据这种构造的浆料排放装置,使得供应在形状上稳定的焊料粉成为可能,因为包含在浆料中的焊料粉不通过泵和转换阀并且没有被机械部件,例如泵和转换阀压碎的可能性。

[0065] 根据本发明用于排放含焊料粉的浆料的另一种装置(如图 2 所示)装备有储存浆料的罐 21,布置在罐中并且共同用于排放浆料和抽吸浆料的浆料排放和抽吸管 22,待用于经由排放和抽吸管 22 抽吸浆料并将它储存在罐 21 中的空气抽吸管 27,布置在抽吸管 27 中

的第一泵 23 和转换阀 24,待用于经由排放口释放储存在罐中的浆料的空气输送管 28,和布置在输送管 28 中的第二泵 25 和转换阀 26。

[0066] 在这种构造的装置中,经由排放和抽吸管 22 引入罐 21 的浆料可以经由排放和抽吸管 22 的口 22' 如下释放:用通过第二泵 25 和第二转换阀 26 供应的压缩空气或构成浆料的溶剂在罐中进行挤压。

[0067] 根据上述构造的浆料排放装置,使得供应在形状上稳定的焊料粉成为可能,因为包含在罐中储存的浆料中的焊料粉不通过泵和转换阀并且没有被机械部件,例如泵和转换阀压碎的可能性。

[0068] 用于含焊料粉的浆料并且如图 2 所示构造的排放装置可以改变成如图 3 所示的这样一种构造,该构造将布置在其中的空气抽吸管,输送管,第一泵和第一转换阀和第二泵和第二转换阀合并成一种组件,该组件包括转换输送管 36(例如用于空气),泵 31 和阀 32 加上不允许罐中的焊料粉通过的过滤器 33。过滤器布置在转换输送管 36 与罐连接的位置的下部。因此,焊料粉不可能通过泵 31 和阀 32。在这种装置中,经由排放和抽吸管 34 的排放和抽吸口 34' 抽吸和排放浆料的操作通过使泵 31 的运动反转来进行,并且储存在罐 35 中的焊料粉流入泵 31 和转换阀 32 并因此焊料粉将被机械部件,例如泵和转换阀压碎的可能性是零。通过这种构造的装置,使得供应在形状上稳定的焊料粉成为可能。

[0069] 在赋予印刷线路板上的导电电路表面粘性,使含焊料粉的浆料排放到所得粘性部件上,从而引起焊料粉粘附到其上,然后加热印刷线路板,从而使焊料粉熔化而形成焊接电路的方法中,使用上述排放装置可以实现不使焊料粉通过排放装置中的泵或转换阀的焊接电路的形成方法。

[0070] 在用于本发明的含焊料粉的浆料中,焊料粉在浆料中的浓度优选设置在 0.5 体积% -10 体积%,更优选 3 体积% -8 体积%的范围内。

[0071] 用于本发明的含焊料粉的浆料优选使用水作为其溶剂。为了防止焊料粉末被水氧化,使用脱氧水或添加缓蚀剂到水中是有利的。

[0072] 本发明考虑的处理方法不但可以有效地用于上述焊料预涂电路板而且可以有效地用于旨在接合 BGA(球栅阵列)或 CSP(芯片尺寸封装)的突起的形成。它们自然地包括在本发明考虑的焊接电路板中。

[0073] 用于本发明制造焊接电路板的方法的焊料粉的金属组合物包括例如,Sn-Pb 类、Sn-Pb-Ag 类、Sn-Pb-Bi 类、Sn-Pb-Bi-Ag 类和 Sn-Pb-Cd 类组合物。从近来要求工业废料中不含 Pb 的方面看,优选使用各自不含 Pb 的 Sn-In 类、Sn-Bi 类、In-Ag 类、In-Bi 类、Sn-Zn 类、Sn-Ag 类、Sn-Cu 类、Sn-Sb 类、Sn-Au 类、Sn-Bi-Ag-Cu 类、Sn-Ge 类、Sn-Bi-Cu 类、Sn-Cu-Sb-Ag 类、Sn-Ag-Zn 类、Sn-Cu-Ag 类、Sn-Bi-Sb 类、Sn-Bi-Sb-Zn 类、Sn-Bi-Cu-Zn 类、Sn-Ag-Sb 类、Sn-Ag-Sb-Zn 类、Sn-Ag-Cu-Zn 类和 Sn-Zn-Bi 类组合物。

[0074] 作为上述金属组合物的具体实例,列举由 63 质量% Sn 和 37 质量% Pb 构成(以下表示为 63Sn-37Pb)并起着重要作用的共晶焊料、62Sn-36Pb-2Ag、62.6Sn-37Pb-0.4Ag、60Sn-40Pb、50Sn-50Pb、30Sn-70Pb、25Sn-75Pb、10Sn-88Pb-2Ag、46Sn-8Bi-46Pb、57Sn-3Bi-40Pb、42Sn-42Pb-14Bi-2Ag、45Sn-40Pb-15Bi、50Sn-32Pb-18Cd、48Sn-52In、43Sn-57Bi、97In-3Ag、58Sn-42In、95In-5Bi、60Sn-40Bi、91Sn-9Zn、96.5Sn-3.5Ag、99.3Sn-0.7Cu、95Sn-5Sb、20Sn-80Au、90Sn-10Ag、90Sn-7.5Bi-2Ag-0.5Cu、

97Sn-3Cu、99Sn-1Ge、92Sn-7.5Bi-0.5Cu、97Sn-2Cu-0.8Sb-0.2Ag、95.5Sn-3.5Ag-1Zn、95.5Sn-4Cu-0.5Ag、52Sn-45Bi-3Sb、51Sn-45Bi-3Sb-1Zn、85Sn-10Bi-5Sb、84Sn-10Bi-5Sb-1Zn、88.2Sn-10Bi-0.8Cu-1Zn、89Sn-4Ag-7Sb、88Sn-4Ag-7Sb-1Zn、98Sn-1Ag-1Sb、97Sn-1Ag-1Sb-1Zn、91.2Sn-2Ag-0.8Cu-6Zn、89Sn-8Zn-3Bi、86Sn-8Zn-6Bi 和 89.1Sn-2Ag-0.9Cu-8Zn。待用于本发明的焊料粉可以是两种或更多种不同组合物的混合物。

[0075] 因为可以通过改变焊料粉的颗粒直径调节要形成的焊料膜的厚度,所以基于焊料涂层的厚度选择焊料粉的颗粒直径。例如,日本工业标准(JIS)从通过筛选测定的直径在 63-22  $\mu\text{m}$ 、45-22  $\mu\text{m}$  和 38-22  $\mu\text{m}$  范围内的粉末和直径超过 80  $\mu\text{m}$  的球选择厚度。为了测定本发明焊料粉的平均颗粒直径,可以采取使用标准筛和 JIS 规定的简单天平的方法。另外可以通过用显微镜的图像分析或基于电子区(electrozone)方法的 Coulter 计数器进行测定。至于 Coulter 计数器,其原理公开在“Powder Technology Handbook”(日本粉末技术学会编辑,第2版,第19-20页)中。这种计数器通过使粉末分散于其中的溶液穿过隔膜所提供的微孔,并且测量微孔两侧的电阻变化来测定粉末的颗粒直径分布。可以高再现性地测定颗粒直径的碎片的比例。本发明焊料粉的平均颗粒直径可以通过使用上述方法测定。

[0076] 通过本发明制得的焊料电路板可以有利地用于安装电子部件的方法,所述方法包括以下步骤:安装电子部件和通过回流焊料将电子部件接合。可以将电子部件与通过本发明制造的焊料电路板的部件接合,焊接电路板的部件如下获得它们的粘附性:例如,通过印刷方法将焊料糊施涂到部件上,将电子部件安装就位,然后加热它们,从而使焊料糊中的焊料粉熔化,并使熔化的焊料粉硬化。

[0077] 作为将电子部件接合到焊料电路板上的手段,可以使用表面安装技术(SMT)。这种安装方法从通过本发明或通过印刷焊料糊的方法制备焊料电路板开始。将焊料糊施涂于电路图案的要求电子部件粘附的部分上。然后,将已经通过本发明方法使焊料附着或回流到其上的电子部件,例如芯片部件和 QFP 安装在电路图案的焊料糊上并通过回流的热源使他们共同焊接上。作为回流的热源,可以使用空气加热炉、红外线加热炉、冷凝焊接设备和光束焊接设备。

[0078] 在本发明的回流方法中,预热温度是 130-180 $^{\circ}\text{C}$ ,优选 130-150 $^{\circ}\text{C}$ ,预热时间是 60-120 秒,优选 60-90 秒。回流温度根据待使用的合金的熔点是 +20 至 +50 $^{\circ}\text{C}$ ,根据合金的熔点,优选是 +20 至 +30 $^{\circ}\text{C}$ ,并且回流时间是 30-60 秒,优选 30-40 秒。

[0079] 回流过程可以在氮气或在空中进行。在氮气回流的情况下,通过保持氧浓度为 5 体积%或更低,优选 0.5 体积%或更低,使得提高具有焊料的焊料电路的可湿性和与空气回流相比降低焊料球的出现率并确保稳定处理成为可能。

[0080] 之后,将焊料电路板冷却而完成表面安装。根据这种安装方法而制造电子部件接头的方法可以在印刷线路板的双面上进行。作为可以用于本发明所考虑的安装电子部件的方法的电子部件,可以列举 LSI、电阻器、电容器、变压器、感应器、滤波器、振荡器和转换器,但不排除其它。

[0081] 现将参照实施例描述本发明。本发明但不限于实施例。

[0082] 实施例

[0083] 制造最小电极间隔为  $50\text{ }\mu\text{m}$  且电极直径为  $80\text{ }\mu\text{m}$  的印刷线路板。铜用于导电电路。

[0084] 作为增粘剂化合物溶液,在使用之前用乙酸将通式 (3) 的其中 R12 烷基为  $\text{C}_{11}\text{H}_{23}$  且 R11 为氢原子的咪唑类化合物的 2 质量%水溶液调节到 pH 值大约 4。将该水溶液加热到  $40^{\circ}\text{C}$ 。在经加热的水溶液中,将用盐酸水溶液预处理的印刷线路板浸没三分钟以在铜电路的表面上形成粘性物质。

[0085] 如下制造含焊料粉的浆料:将大约 20g 平均颗粒直径为  $70\text{ }\mu\text{m}$  (通过使用 **Microtrac**<sup>®</sup> 测定焊料粉的平均颗粒直径) 的 96.5Sn-3.5Ag 焊料粉与大约 100g 脱氧纯水混合。

[0086] 如图 2 所示装配用于排放含焊料粉的浆料的装置。

[0087] 经由图 2 中的浆料排放和抽吸管 22 通过打开转换阀 24 将如上所述制成的含焊料粉的浆料抽吸到罐 21 中。然后,将排放口 22' 设置在已经被赋予粘性的衬底上。这时,打开转换阀 26 以排放含焊料粉的浆料从而覆盖衬底。

[0088] 随后,用纯水冲洗掉存在于衬底上的过量焊料粉并干燥湿衬底。

[0089] 回收这样冲洗的粉末并再次用于焊料粉的附着。

[0090] 将印刷线路板放入在  $240^{\circ}\text{C}$  的烘箱中以使焊料粉熔化并在铜电路部分上形成厚度大约  $50\text{ }\mu\text{m}$  的 96.5Sn-3.5Ag 的焊料突起。在焊接电路中,完全不形成桥和类似物。

[0091] 工业应用性:

[0092] 在通过赋予衬底板上的金属裸露部分粘性,从而引起焊料粉与粘性部分粘附,然后加热印刷线路板,从而使焊料熔化并形成焊接电路的制造电子电路板的方法中,本发明已经完善了能够制造具有显著提高的可靠性的电子电路板同时有效地降低相邻电路图案间焊料金属造成的短路 (甚至在精细电路图案中仍如此) 的方法。结果,具有精细电路图案,表现高可靠性并且具有安装的电路部件的电路板允许小型化和赋予高可靠性。因此,使得提供电子电路板,具有安装电子部件显示高可靠性和实现高安装密度的电路板,和具有优异特性的电子器件成为可能。

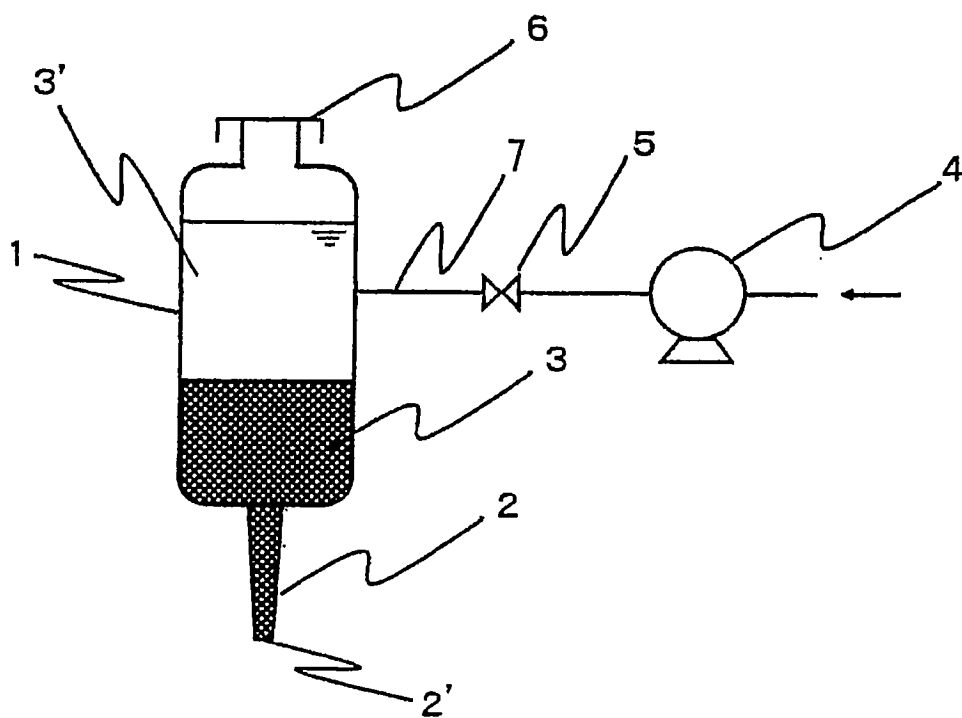


图 1

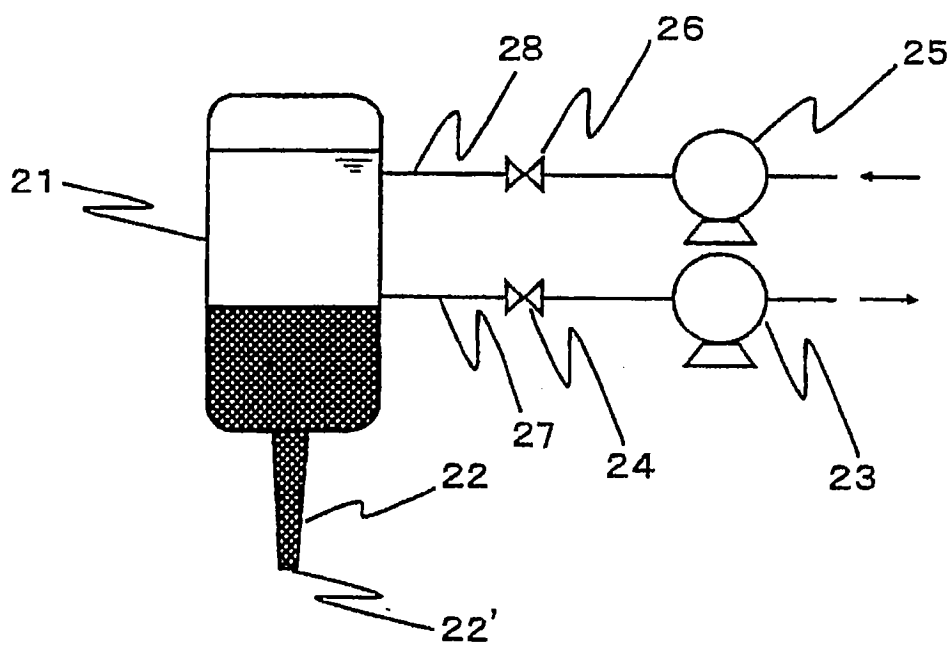


图 2

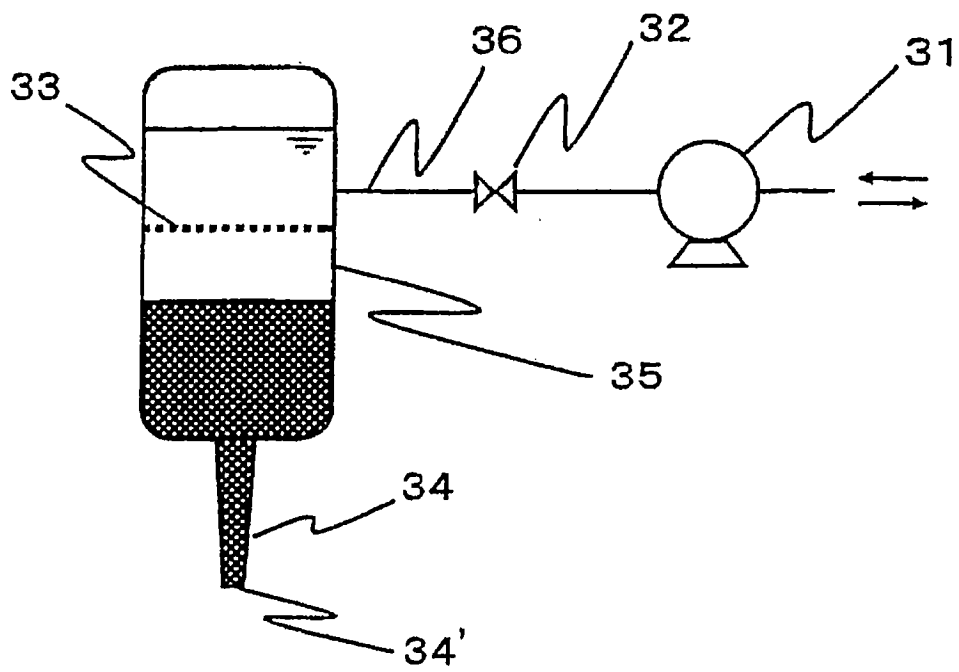


图 3