[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 1/18 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)
F24F 11/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410100702.3

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1328934C

[22] 申请日 2004.12.10
[21] 申请号 200410100702.3
[30] 优先权
[32] 2003.12.11 [33] JP [31] 2003 - 412757
[73] 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京
[72] 发明人 三浦刚 福岛宽信 森秀树
[56] 参考文献
JP8 - 242067 A 1996.9.17
JP2635323 B2 1997.7.30
JP2001 - 352159 A 2001.12.21
JP 11 - 251725 A 1999.9.17
审查员 韩 冰

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 曲 瑞

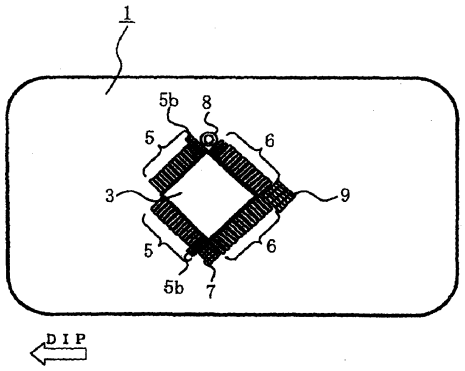
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

IC 装配印制线路板及其焊接方法和具备它的空气调节器

[57] 摘要

在通过喷流焊料槽来焊接 4 方向引脚扁平封装 IC 的情况下，特别是在引脚间步距窄等情况下锡桥发生而成为问题。 为此，本发明提供一种 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板、4 方向引脚扁平封装 IC 的焊接方法和具备该印制线路板的空气调节器。 其中印制线路板安装 4 方向引脚扁平封装 IC，通过使用喷流式焊接槽焊接已安装 4 方向引脚扁平封装 IC 的面来进行装配，采用以下构成，即使前方焊接区群相对于焊接行进方向倾斜为使得相对于喷流式焊接方向来说 4 方向引脚扁平封装 IC 的 1 个拐角部分成为最前头而对角的拐角部分成为后尾，同时在前方焊接区群和与之相邻的后方焊接区群之间的单侧和/或后方焊接区群的最后尾上设置网格状的焊料牵引区并在另一侧设置铆眼。



1. 一种 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，安装有 4 方向引脚扁平封装 IC 且具有上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的前方焊接区群和后方焊接区群，其特征在于，具备：

在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的一侧设置的铆眼；在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的另一侧和/或后方焊接区群的最后尾上设置的网格状的焊料牵引区，

其中，使上述前方焊接区群的后方区比前方焊接区群的其他区还长。

2. 根据权利要求 1 所述的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，其特征在于：上述焊料牵引区在靠近后方焊接区群的前面一侧具有网格面，在后侧具有平滑面。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，其特征在于：

上述 4 方向引脚扁平封装 IC，在焊接时在喷流式焊接槽上沿焊料流行进方向进行输送，同时以如下方式进行倾斜，即相对于上述焊料流行进方向上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的一个拐角部分成为前头而对角的拐角部分成为后尾。

4. 一种 4 方向引脚扁平封装 IC 的焊接方法，该 4 方向引脚扁平封装 IC 安装有 4 方向引脚扁平封装 IC 且具有上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的前方焊接区群和后方焊接区群，所述焊接方法的特征在于，具备如下工序：

把上述 4 方向引脚扁平封装 IC 装配到印制线路板上的装配工序；

向已装配了上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的印制线路板上涂敷助焊剂活化剂的助焊剂涂敷工序；

把该助焊剂活化剂加热到活化温度的预热工序；

借助于喷流式焊接装置，焊接上述印制线路板上的 4 方向引脚扁

平封装 IC 的引脚部分的一次焊料喷流工序；

用在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的一侧设置的铆眼、和在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的另一侧和/或后方焊接区群的最后尾上设置的网格状的焊料牵引区，除去在上述一次焊料喷流工序中在上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的引脚间形成了桥接的焊料的二次焊料喷流工序。

5. 根据权利要求 4 所述的 4 方向引脚扁平封装 IC 的焊接方法，其特征在于：

上述 4 方向引脚扁平封装 IC，在焊接时在喷流式焊接槽上沿焊料流行进方向进行输送，同时以如下方式进行倾斜，即相对于上述焊料流行进方向上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的一个拐角部分成为前头而对角的拐角部分成为后尾。

6. 一种空气调节器，具备：具有容纳权利要求 1 所述的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板、被配置在压缩机室上方的电气元件箱的室外机。

IC装配印制线路板及其焊接方法和具备它的空气调节器

技术领域

本发明涉及通过使用了喷流式焊接槽的焊接来装配4方向引脚扁平封装IC的印制线路板。

背景技术

一般地说印制线路板，由于日益要求部件装配密度的细密化，故窄步距的4方向引脚扁平封装IC等的基板装配化就变得必不可缺。另一方面，考虑到环境问题的无铅焊料的实用化也成了一个迫切的任务。但是，无铅焊料的焊接性比以往一直使用着的有铅共晶焊料的焊接性还差，为此，就会发生归因于在4方向引脚扁平封装IC等引脚端子间的焊料而产生的短路。

以往，在这种印制线路板中，为了防止锡桥（solder bridge）的发生，侧方焊料牵引区（lateral solder-drawing land），由在前方焊接区群短边上分别具有大体上同一宽度而且大体上平行、垂直的2边和与焊料浸渍方向平行的1边的直角二等边三角形的形状构成，另外，后方焊料牵引区（rearward solder-drawing land），则由在后方焊料牵引区群的短边上分别具有大体上同一宽度而且大体上平行的4边的正方形的形状构成（例如，参照专利文献1）。

此外，还公开了这样的技术：在位于前方的焊接区群之后的两侧方拐角部分上，分别配置作为电气元件的芯片电阻器，而且相对于焊料流行进方向在后方的焊接区群后方拐角部分上设置焊料牵引区（例如，参照专利文献2）。

此外，还公开了在位于前方的焊接区群后边的侧方焊料牵引区和后方焊料牵引区上设置开孔(hole)，在每一个开孔内配置铆眼(eyelet)的技术（例如，参照专利文献3）。

[专利文献 1] 特许第 2635323 号公报（第 3 到第 4 页，图 1 到图 4）

[专利文献 2] 特开 2001-352159 号公报（第 3 页，图 1 到图 2）

[专利文献 3] 特开平 08-242067 号公报（第 3 页，图 1）

发明内容

现有的上面所说的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，要想维持 4 方向引脚扁平封装 IC 稳定的不发生引脚间的锡桥的高品质的焊接，就需要制造工序的致密的管理，这在引脚步距越窄，或使用焊接性不好的无铅焊料的情况下，进而，4 方向引脚扁平封装 IC 的厚度越厚，要维持更准确的精度就很困难。

本发明就是鉴于上面所说的问题点而完成的，目的在于提供即便是在焊接窄步距（narrow-pitch）的 4 方向引脚扁平封装 IC 的情况下，也可以在更为容易的管理下更为可靠地防止引脚间的焊料短路，并可以防止焊接不合格的发生的印制线路板。

为此，本发明的第 1 技术方案提供一种 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，安装有 4 方向引脚扁平封装 IC 且具有上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的前方焊接区群和后方焊接区群，具备：在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的一侧设置的铆眼；在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的另一侧和/或后方焊接区群的最后尾上设置的网格状的焊料牵引区，其中，使上述前方焊接区群的后方区比前方焊接区群的其他区还长。或者，上述焊料牵引区在靠近后方焊接区群的前面一侧具有网格面，在后侧具有平滑面。

另外，本发明的第 2 技术方案提供一种安装有 4 方向引脚扁平封装 IC 且具有上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的前方焊接区群和后方焊接区群的 4 方向引脚扁平封装 IC 的焊接方法，其特征在于具备如下工序：把上述 4 方向引脚扁平封装 IC 装配到印制线路板上的装配工序；向已装配了上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的印制线路板上涂敷助焊剂活化剂的助焊剂涂敷工序；把该助焊剂活化剂加热到活化温度的预热

工序；借助于喷流式焊接装置，焊接上述印制线路板上的 4 方向引脚扁平封装 IC 的引脚部分的一次焊料喷流工序；用在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的一侧设置的铆眼、和在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的另一侧和/或后方焊接区群的最后尾上设置的网格状的焊料牵引区，除去在上述一次焊料喷流工序中在上述 4 方向引脚扁平封装 IC 的引脚间形成了桥接的焊料的二次焊料喷流工序。

此外，本发明的第 3 技术方案提供一种空气调节器，具备：具有容纳权利要求 1 所述的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板、被配置在压缩机室上方的电气元件箱的室外机。

在本发明的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板中，采用把 4 方向引脚扁平封装 IC 的前方焊接区群和后方焊接区群之间的单侧和/或后方焊接区群的最后尾的焊料牵引区，做成与前方焊接区群平行而且与后方焊接区群平行地构成的网格状的办法，就可以防止侧方焊料牵引区所存在的一侧的前方焊接区群与后方焊接区群的锡桥，并可以防止最后尾的区与后方焊接区之间的过多的焊料短路的发生，另外，采用在前方焊接区群的后方区上设置比别的区更长的区的办法，还可以进一步防止前方焊接区群的引脚间的锡桥，进而，采用在不存在侧方焊料牵引区的一侧的前方焊接区群与后方焊接区群之间设置铆眼的办法，还可以防止前方焊接区群的锡桥。

另外，在本发明的被装配到印制线路板上的 4 方向引脚扁平封装 IC 的焊接方法中，使曾引入进来的一侧方焊料牵引区和后方焊料牵引区上边的焊料的表面·界面张力分散的办法以使焊料返回前方焊接区群与后方焊接区群的应力变少。其结果是具有大幅度地减少前方焊接区群与后方焊接区群的锡桥，提高作业效率而不会增加在后工序中的手工修改作业的效果。

此外，本发明的具备 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的空气调节器，由于配置有由送风机室和压缩机室构成的空气调节器的室外机、配置在上述压缩机室上方的电气元件箱，在使该电气元件箱成为扁平形状的同时，借助于使用喷流式焊接槽的焊接把已配置上 4

方向引脚扁平封装 IC 的面装配到扁平形状箱体内的印制线路板，即在前方焊接区群与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的单侧和/或后方焊接区群的最后尾上设置网格状的焊料牵引区，而且在前方焊接区群和与该前方焊接区群相邻的后方焊接区群之间的另一侧设置铆眼的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，故具有可以把空气调节器的室外机的压缩机室的电气元件箱做成为扁平以使配置空间紧凑化，给其他部件空间的组装增加自由度，具有余裕地进行组装作业的效果。

附图说明

图 1 的平面图示出了从背面看本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的概略配置构成。

图 2 的平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的主要部分。

图 3 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的印制线路板的前方焊接区群和后方焊接区群的一侧的关系。

图 4 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的前方焊接区群和后方焊接区群的另一侧的关系。

图 5 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的后方焊接区群和后方焊料牵引区的关系。

图 6 的流程图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的喷流式焊接作业工序。

图 7 的平面图示出了本发明的实施形态 2 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的主要部分。

图 8 的平面图示出了本发明的实施形态 3 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的主要部分。

图 9 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 3 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的前方焊接区群与后方焊接区群的一侧的关系。

图 10 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 3 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的后方焊接区群与后方焊料牵引区的关系。

图 11 的平面图示出了本发明的实施形态 4 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的主要部分。

图 12 的概略主视图示出了本发明的实施形态 5 的已配设 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的空气调节器。

具体实施方式

实施形态 1

下面，通过图 1 至图 4 就本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板进行说明。在这里，图 1 的平面图示出了从背面看本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的概略配置构成，图 2 的平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC，图 3 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的印制线路板的前方焊接区群和后方焊接区群的一侧的关系，图 4 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的前方焊接区群和后方焊接区群的另一侧的关系，图 5 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 1 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的后方焊接区群和后方焊料牵引区的关系。

在图 1 中，在印制线路板 1 上，在表面配设有自动安装部件（例如，芯片部件电阻器、芯片部件电容器、芯片部件二极管、分立电阻器、分立电容器、分立二极管等）和手工插入部件（例如，大容量电阻器、混合 IC、变压器、线圈、大容量半导体、大型电容器等）（都未图示）。

此外，在该印制线路板 1 的背面上，设置铜箔（未图示），把被自动装配的 SOP 封装 IC2 设置为使得背面尽可能地保持平面状态，同时，相对于用箭头表示的方向，即，相对于喷流式焊接行进方向，使 4 方向引脚扁平封装 IC 的 1 个拐角部分成为最前头而对角的拐角部分成为后尾那样地将 4 方向引脚扁平封装 IC3 倾斜 45 度并借助于自动装配机进行安装配置。

该 4 方向引脚扁平封装 IC3，在设置与引脚 4 对应而形成的形成上述最前头拐角部分的左右的前方焊接区群 5 和形成后尾拐角部分的后方焊接区群 6 的同时，在上述前方焊接区群 5 的后方，设置比别的焊接区 5a 更长的前方焊接区群后方区 5b，而且，在上述前方焊接区群 5 和相邻的后方焊接区群 6 之间的一方一侧上，设置与上述前方焊接区 5a 平行而且与上述后方焊接区 6a 平行地构成的网格状的侧方焊接牵引区 7，进而，在上述前方焊接区群 5 和相邻的后方焊接区群 6 之间的另一侧上，设置铆眼构件 8。再有，在形成后尾拐角部分的左右后方焊接区群 6 的后方上，同样地设置与上述前方焊接区 5a 平行而且与上述后方焊接区 6a 平行地构成的网格状的后方焊接牵引区 9。

作为本发明的实施形态 1 的印制线路板 1 的特征的一点在于：现有技术的印制线路板上的后方焊接区、前方焊接区群的后方区、侧方焊接牵引区的形状·配置，与本实施形态 1 的印制线路板上的侧方焊接牵引区、后方焊接区的形状，前方焊接区群的后方区形状，被设置在前方焊接区群和后方焊接区群之间的铆眼的配置的不同。

即，本实施形态 1 的印制线路板 1 上的一方一侧焊料牵引区 7 和后方焊料牵引区 9，如图 2 和图 5 所示，使之配置成与前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成而形成的网格状，例如，构成 IC2 的引脚宽度 A 为 0.35 ，IC 的引脚的步距 B 为 0.65mm，网格的步距 D 在 0.65mm 以内，而且，网格空间的彼此相邻的间隔 C 为 0.3mm 以内的网格状焊料牵引区。

此外，前方焊接区群的后方区 5b，如图 3 所示，被做成比别的焊料牵引区更长的尺寸形状，即，使前方焊接区群的后方区 5b 的尺寸

F 大于前方焊接区 5a 的尺寸，例如 3.3mm≦E<F≦5.0mm。

此外，还把铆眼构件 8 配置在前方焊接区群 5 和后方焊接区群 6 之间。

其次，图 6 的流程图示出了 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的喷流式焊接作业工序。借助于图 6 对如上所述构成的印制线路板 1 上的 4 方向引脚扁平封装 IC3 的使用喷流焊料槽的焊接进行说明。首先，在本发明的实施形态 1 中，根据实验•分析在印制线路板 1 的表面和背面上，在步骤 S1 的自动装配机装配阶段中，借助于自动装配机装配自动装配部件（例如，芯片部件电阻器、芯片部件电容器、芯片部件二极管、分立电阻器、分立电容器、分立二极管等）（未图示）和 4 方向引脚扁平封装 IC 3。其次，在手工插入部件装配阶段中，手工插入部件（例如，大容量电阻器、混合 IC、变压器、线圈、大容量半导体、大型电容器等）被手工插入装配。其次，在步骤 S3 的助焊剂涂敷阶段中，在上述 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板 1 的背面上，涂敷使得焊料与铜箔结合在一起的助焊剂活化剂（flux activator）。然后，在步骤 S4 的预热阶段中，进行加热使得在步骤 S3 中所涂敷的助焊剂成为最佳的活化温度。

然后，在步骤 S5 的一次焊料喷流阶段中，用使焊料从多个孔之间的喷嘴像喷水那样地喷出的焊料喷出装置，在 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板 1 的背面上无遗漏地在部件的引脚部分上焊接焊料。当步骤 S5 的一次焊料喷流阶段结束后，在步骤 S6 的二次焊料喷流阶段中，采用在图 2 所示的箭头方向上使印制基板在具有平坦的焊料液面的焊料槽的液面上通过的办法，除去在一次焊料喷流阶段中桥接于部件的引脚间的焊料。最后，在步骤 S7 的基板冷却中，如果使焊接后的 4 方向引脚扁平封装 IC 布线基板 1 冷却则该作业结束。

此装配后的 4 方向引脚扁平封装 IC3，在已进入喷流焊料槽的焊料喷流部的情况下，焊料就沿着 4 方向引脚扁平封装 IC3 的两前方焊接引脚 4，即，沿着两前方焊接区 5a 流向后方。这时，焊料就借助于前方焊接区群 5 的焊接区 5a 和 4 方向引脚扁平封装 IC 3 的各个引脚

4 之间的表面·界面张力的作用，逐次一边形成桥接一边向后方移动。前方焊接区 5 的后方焊料被引入一侧方焊料牵引区 7 内，而后方焊接区群 6 的后方焊料则被引入后方焊料牵引区 9，这时，归因于焊料的表面·界面张力的作用，曾引入进来的一侧方焊料牵引区 7 的焊料与后方焊料牵引区 9 上边的焊料分别返回到前方焊接区群 5 和后方焊接区群 6 的应力起作用。

在这里，采用在本实施形态中所提出的把一侧方焊料牵引区 7 和后方牵引区 9 与前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成配置为网格形状的办法，使易于向一侧方焊料牵引区 7 和后方牵引区 9 引入焊料，进而，使曾引入进来的一侧方焊料牵引区 7 和后方焊料牵引区9上的焊料的表面·界面张力进行分散以使返回到前方焊接区群 5 和后方焊接区群 6 的力变小。其结果是，将大幅度地减少前方焊接区群 5 和后方焊接区群 6 的锡桥。如果不把一侧方焊料牵引区 7 和后方焊料牵引区 9 做成网格状而是做成如现有例那样的平坦区，则在使用引脚间隔窄的 4 方向引脚扁平封装 IC 或封装较厚的 4 方向引脚扁平封装 IC 或表面·界面张力较大的无铅焊料的情况下，比起本发明的实施形态来，前方焊接区群 5 和后方焊接区群 6 的焊料短路非常多，这一点已由本发明人进行了确认。

此外，已经证实：通过把 4 方向引脚扁平封装 IC3 的前方焊接区群 5 的后方区 5b 做成比别的焊接区 5a 更长的形状使引入力增大，使焊料短路减少的效果就进一步变大。

再有，由于把铆眼 8 配置在 4 方向引脚扁平封装 IC3 的一侧方焊料牵引区 7 不存在的一侧的另一侧前方焊接区群 5 与后方焊接区群 6 之间，故在前方焊接区群 5 上流动的焊料就被铆眼 9 强有力地引入，就可以大幅度地减少前方焊接区群 5 的锡桥。根据实验已经证明：若在前方焊接区群 5 的后方设置铆眼 8，则能够更为可靠地消除前方焊接区群 5 的锡桥。

实施形态 2

其次，图 7 的平面图示出了本发明的实施形态 2 的 4 方向引脚扁

平封装 IC。在图中，4 方向引脚扁平封装 IC 3，设置被形成为与引脚 4 对应的、由形成最前头拐角部分的同一尺寸的前方焊接区 5a 构成的左右前方焊接区群 5c，以及形成后尾部分的后方焊接区群 6，同时还在上述左右前方焊接区群 5c 和后方焊接区群 6 之间的左右两侧，设置由与上述前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成的网格面组成的一对网格状焊料牵引区 7，此外，在形成后尾拐角部分的左右后方焊接区群 6 的后方同样地设置由与上述前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成的网格面组成的网格状后方焊料牵引区 9。

在本实施形态 2 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板中，由于与前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地网格状地构成配置左右两侧方焊料牵引区 7 和后方焊料牵引区 9，故易于把焊料引入到左右两侧方焊料牵引区 7 和后方焊料牵引区 9 内，此外，归因于把曾引入的两侧方焊料牵引区 7 和后方焊料牵引区 9 上的焊料的表面·界面张力分散而使返回到前方焊接区群 5c 与后方焊接区群 6 的力变少。其结果是具有大幅度地减少前方焊接区群 5c 与后方焊接区群 6 的焊料短路的效果。

实施形态 3

其次，对图 8 到图 10 所示的本发明的其它实施形态进行说明。图 8 的平面图示出了本发明的实施形态 3 的 4 方向引脚扁平封装 IC，图 9 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 3 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的前方焊接区群与后方焊接区群的一侧的关系，图 10 的主要部分扩大平面图示出了本发明的实施形态 3 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的后方焊接区群与后方焊料牵引区的关系。在图中，4 方向引脚扁平封装 IC3，设置被形成为与引脚 4 对应的、形成最前头拐角部分的左右前方焊接区 5a 以及形成后尾部分的后方焊接区群 6，同时在前方焊接区群 5 的后方设置比别的焊接区 5a 更长的前方焊接区群后方区 5b，而且，在前方焊接区群 5 与后方焊接区群 6 之间的一方一侧，设置把前侧做成为 2 等边三角形形

状、与前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成的网格面 10a，和把后侧做成为倒 2 等边三角形形状的平滑面 10b 组成的无空隙焊料牵引区 10，此外，在形成后尾拐角部分的左右后方焊接区群 6 的后方，同样地设置与前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成的前侧网格面 11a，和把后侧做成为倒 2 等边三角形形状平滑面 11b 组成的无空隙后方焊料牵引区 11。

倘采用本发明的实施形态 3 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，通过设置侧方和后方的无空隙（void-free）焊料牵引区，空隙状的焊料屑的发生就得以消除，试制评价的结果确认了取得更好的效果，还可以省掉在后工序中进行的去掉空隙的手工修正作业工序，具有可以实现节省工序的效果。

实施形态 4

图 11 的平面图示出了本发明的实施形态 4 的 4 方向引脚扁平封装 IC。在图中，4 方向引脚扁平封装 IC3，设置与引脚 4 对应而形成的形成最前头拐角部分的左右的前方焊接区群 5 和形成后尾拐角部分的后方焊接区群 6，同时在上述前方焊接区群 5 的后方，设置比别的焊料牵引区 5a 更长的前方焊接区群后方区 5b，在前方焊接区群 5 与后方焊接区群 6 之间的左右两侧，设置把前侧做成为 2 等边三角形形状、与前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成的网格面 10a，和把后侧做成为倒 2 等边三角形形状的平滑面 10b 组成的无空隙焊料牵引区 10，此外，在形成后尾拐角部分的左右后方焊接区群 6 的后方，同样地设置与前方焊接区 5a 平行而且与后方焊接区 6a 平行地构成的前侧网格面 11a，和把后侧做成为倒 2 等边三角形形状平滑面 11b 组成的无空隙焊料牵引区 11。

倘采用本发明的实施形态 4 的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，通过设置侧方和后方无空隙焊料牵引区，空隙状的焊料屑的发生就得以消除，试制评价的结果确认了取得更好的效果，还可以省掉在后工序中进行的去掉空隙的手工修正作业工序，具有可以实现节省工序的效果。

如上所述，倘采用本发明的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板，则可以得到这样的效果：可以更为可靠地消除在使用喷流焊料槽，进行 4 方向引脚扁平封装 IC 的焊接时，归因于表面·界面张力焊料一边形成锡桥一边向后方移动时发生的焊料短路，同时还可以减少可能发生焊料短路场所。此外，还可以实现焊料牵引区的小面积化，并设计效率良好的图形。

实施形态 5

图 12 的概略主视图示出了本发明其他实施形态的已配设 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的空气调节器。在图中，空气调节器的室外机 12，由具备送风机 13a 的送风机室 13 和由压缩机 14a 、扁平形状的电气元件室 15 构成的压缩机室 14 构成，在上述电气元件室 15 中内置有以安装了电气元件 15a 的表面为下侧，以具有铜箔的成为平面状态的背面为上侧来进行了配置的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板。

从而，可以把配置有本发明的其他实施形态的 4 方向引脚扁平封装 IC 装配印制线路板的电气元件室使其高度方向成为扁平形状来进行构成，因此具有能够把空气调节器的室外机的压缩机室的电气元件箱成为扁平以使配置空间紧凑化，给其他部件空间的组装增加自由度，具有余裕地进行组装作业的效果。

图1

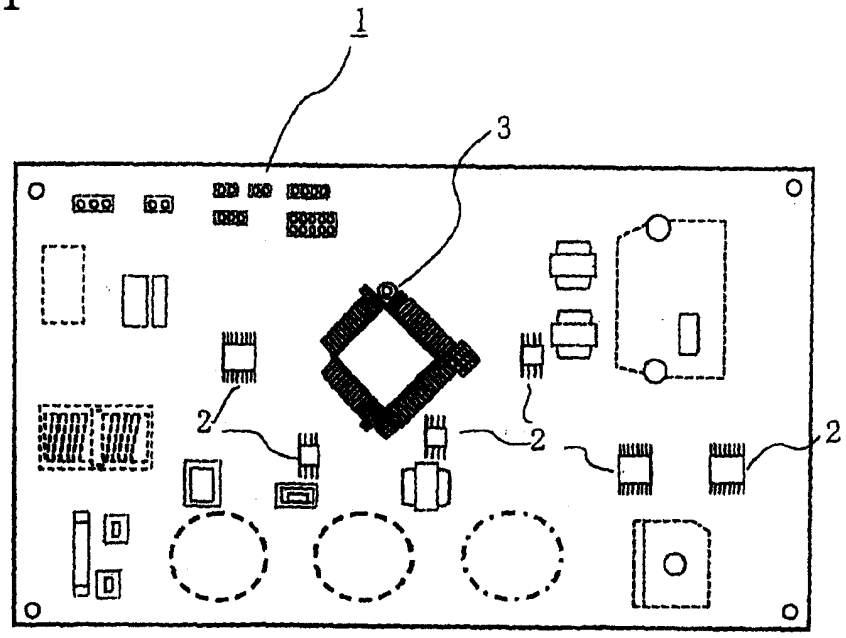


图2

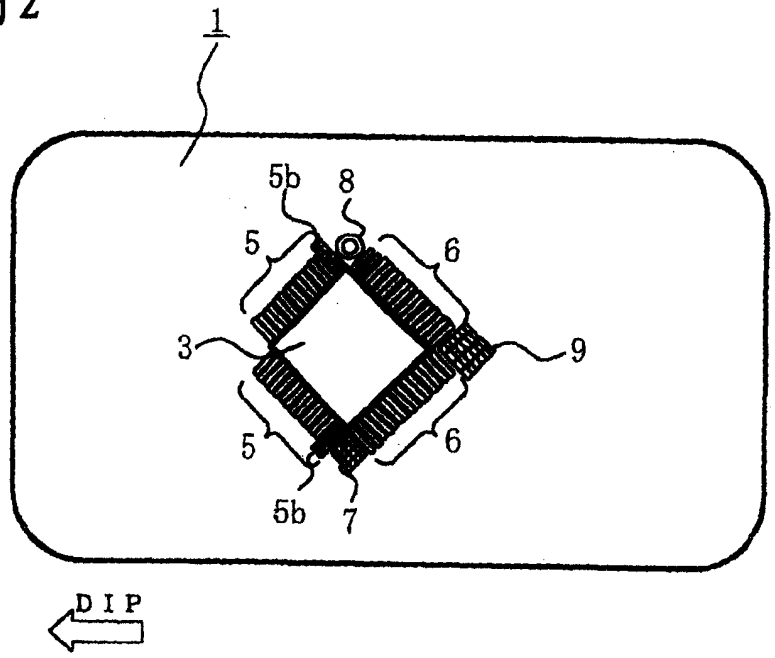


图 3

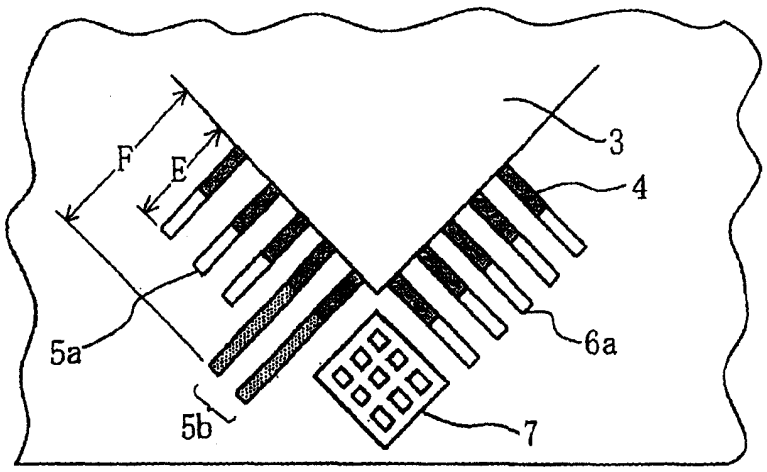


图 4

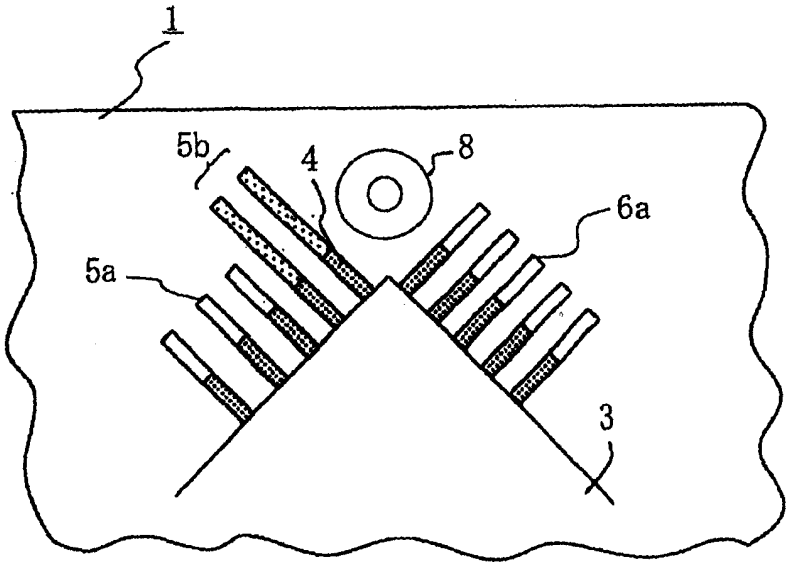


图5

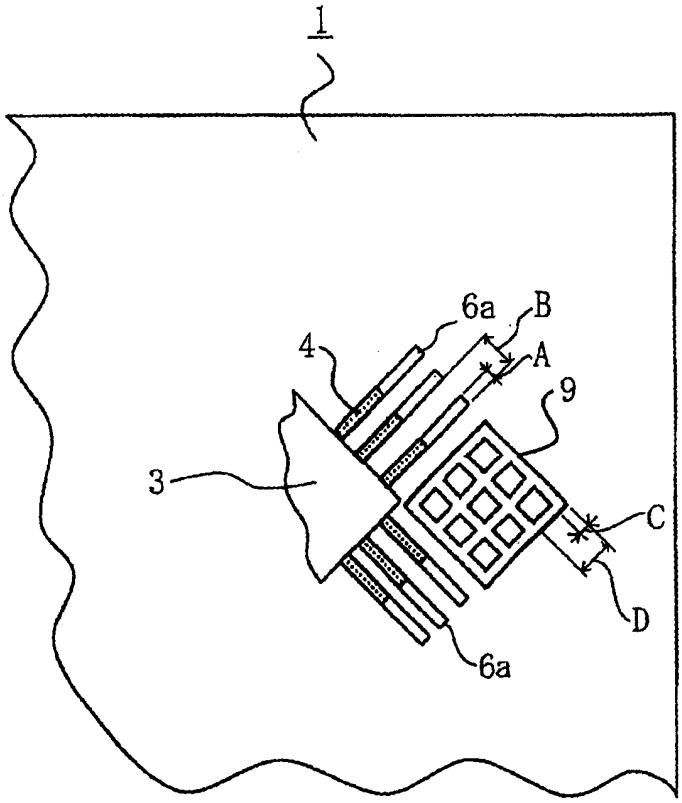


图6

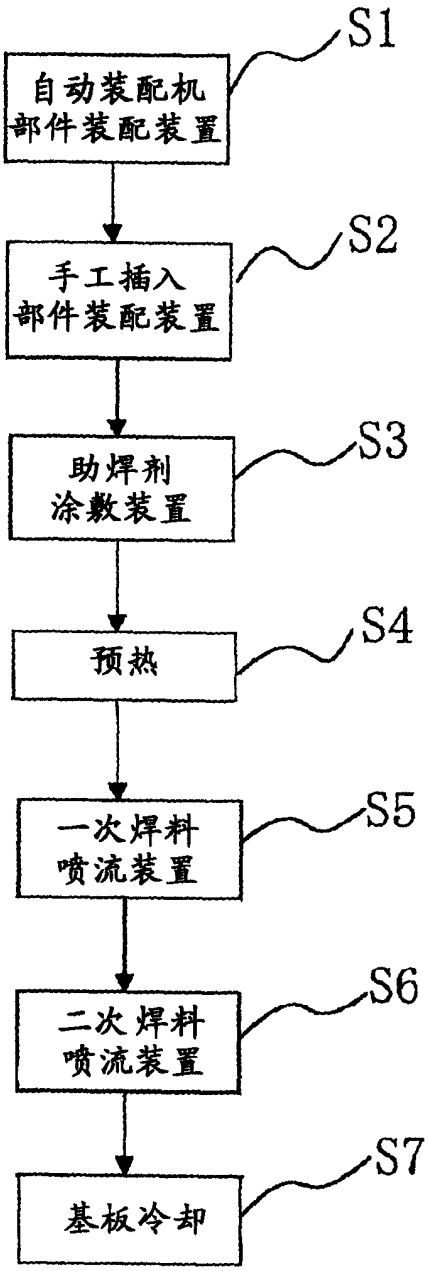

S1
自动装配机
部件装配装置
S2
手工插入
部件装配装置
S3
助焊剂
涂敷装置
S4
预热
S5
一次焊料
喷流装置
S6
二次焊料
喷流装置
S7
基板冷却

图7

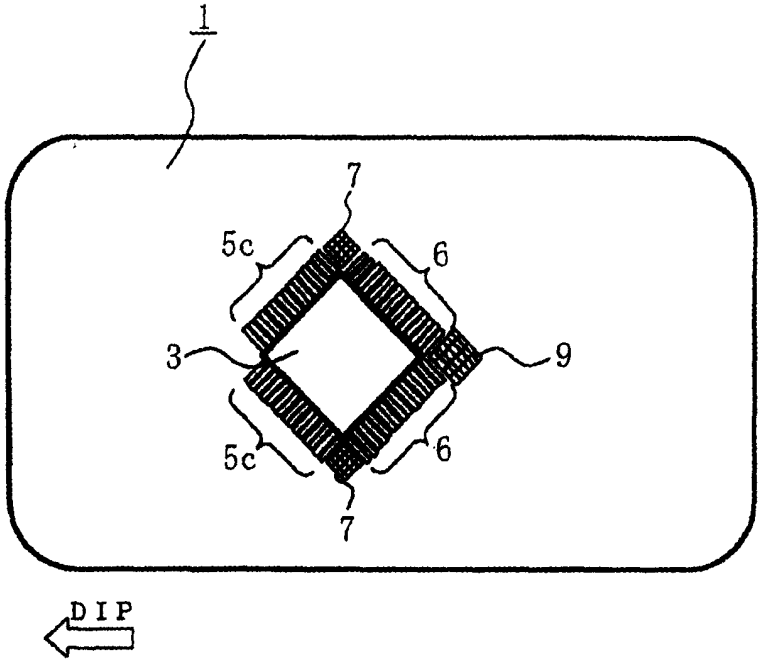


图8

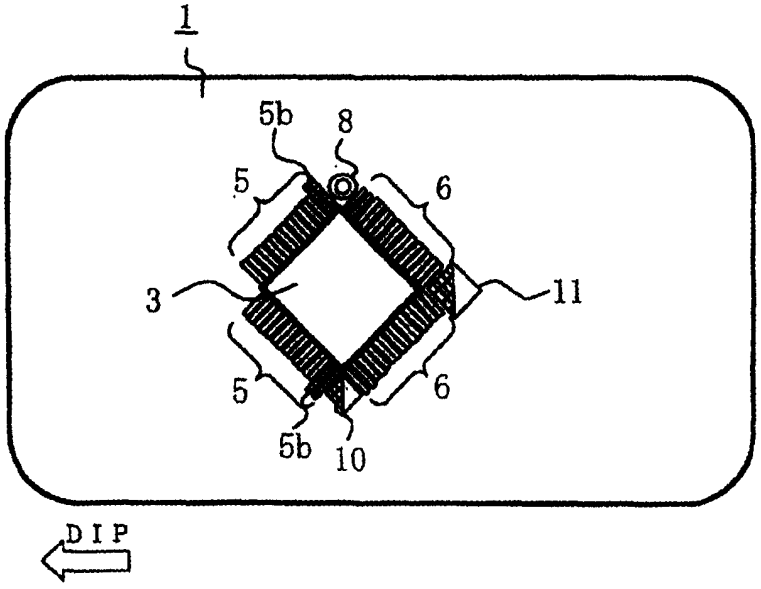


图9

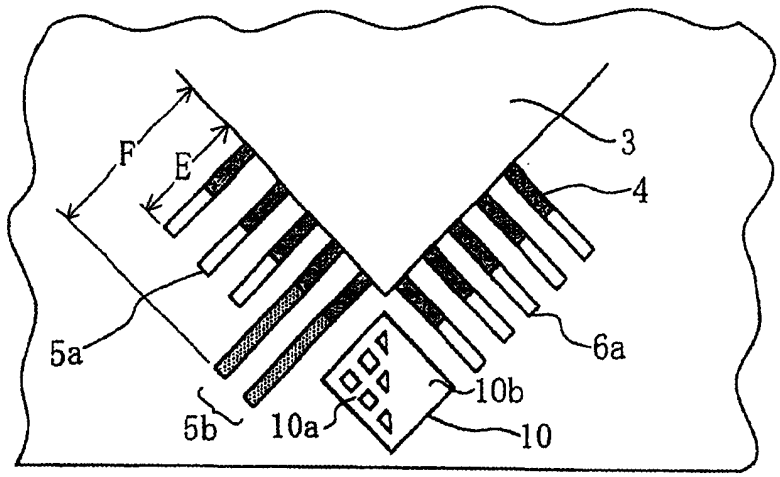


图10

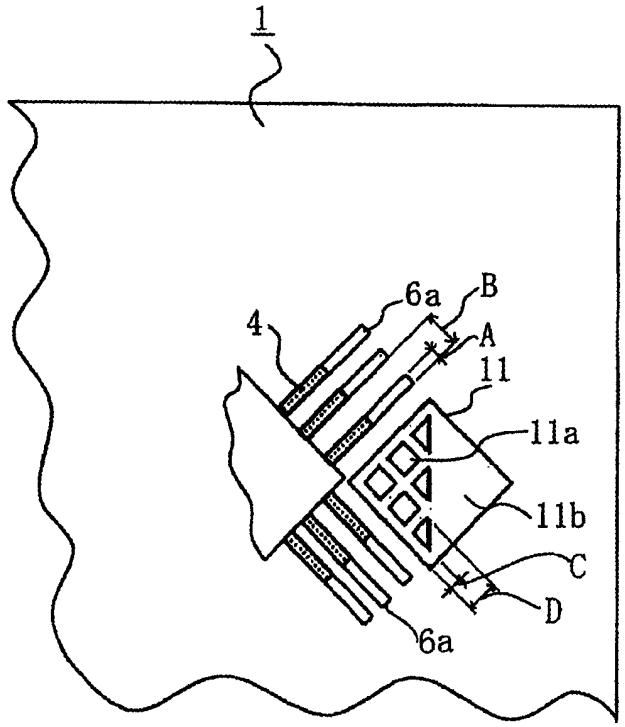


图11

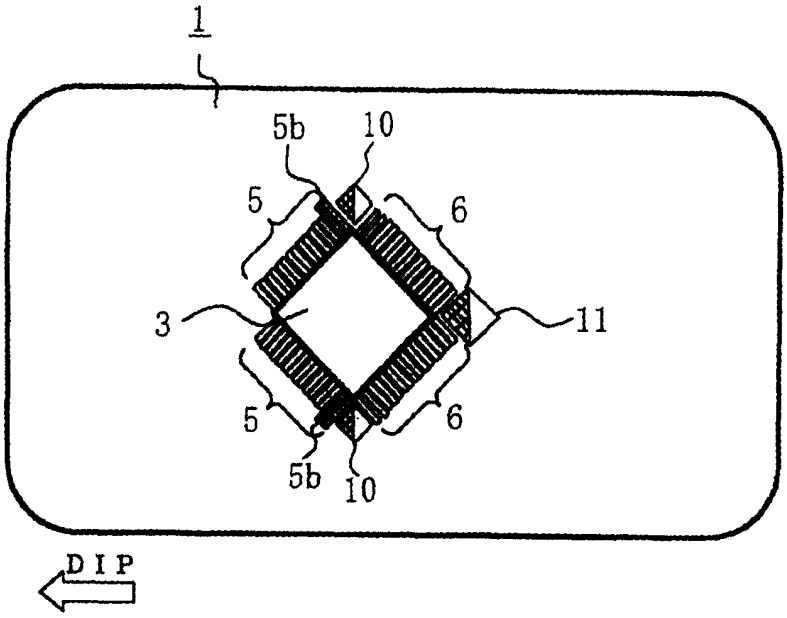


图12

