[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H05K 3/34

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96123422.9

[45]授权公告日 2002 年 12 月 18 日

[11]授权公告号 CN 1096826C

[22]申请日 1996.12.25 [21]申请号 96123422.9

[30]优先权

[32]1996.3.29 [33]JP [31]75686/96

[73]专利权人 爱峰株式会社

地址 日本爱知县

[72]发明人 石原昭洋 铃木刚

审查员 刘名华

[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

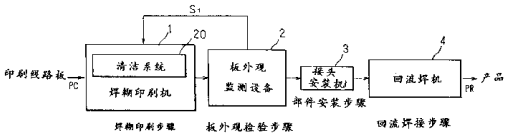
代理人 杨国旭

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

[54]发明名称 焊糊印刷恶化检测方法

[57]摘要

提供一种焊糊印刷恶化检测方法，包括以下步骤：在印刷线路板 PC 的与电路图形分离的部分上确定检查图形区域；在金属掩膜 7 中形成微小间距检查通孔 8a，其间距比与检查图形区域对应的金属掩膜区域中的电路图形的间距更小；借助于金属掩膜的微小间距检查通孔在检查图形区域上印刷出焊糊 9；监测检查图形区域中印刷状态的恶化；并在电路图形中的焊糊印刷状态恶化之前，检测检查图形区域中的恶化程度。该方法能够通过检测焊糊印刷恶化，将焊糊印刷保持在最佳状态。




ISSN1008-4274

1.一种用于检测焊糊印刷恶化的方法，包括:

在制作印刷线路板时，在印刷线路板上的电路图形的铜电极部分上借助于金属掩膜的通孔用焊糊印刷机印刷焊糊；用电子部件安装机在印刷的焊糊上安装电子部件；并使安装有电子部件的印刷线路板在回流焊机中进行回流焊，

在印刷线路板的与所述电路图形分离的部分上确定检查图形区域；在金属掩膜中形成微小间距检查通孔，其间距比与检查图形区域对应的金属掩膜区域中的电路图形的间距更小；借助于金属掩膜的微小间距检查通孔在检查图形区域上印刷焊糊；监测检查图形区域中印刷状态的恶化；并在电路图形中的焊糊印刷状态恶化之前检测检查图形区域中的恶化。

2.根据权利要求1的焊糊印刷恶化检测方法， 其中：以比电路图形的间距更小的间距，在印刷线路板的与电路图形分离的部分上画出检查图形；在金属掩膜中形成与检查图形对应的微小间距检查通孔；且借助于金属掩膜的微小间距检查通孔在检查图形上印刷焊糊。

3.根据权利要求2的焊糊印刷恶化检测方法，其中：用板外观监测设备检验借助于金属掩膜的微小间距检查通孔来印刷焊糊而形成的检查图形，并当在检查图形中发现缺陷时判定印刷状态发生了恶化。

# 焊糊印刷恶化检测方法

本发明涉及一种检测焊糊(solder paste)印刷的恶化的方法。特别地，本发明涉及这样的用于检测焊糊印刷恶化的方法，其中焊糊印刷的恶化预先得到检测，从而保持了焊糊印刷的最佳条件。

一般地，安装有电子部件的印刷线路板传统上是这样制成的，即如图 8 所示，通过用焊糊印刷机 31 把焊糊印刷到电路图形中的铜电极部分上，该电路图形是画在印刷线路板 PC1 上的（即焊糊印刷过程），用接头安装机 33 将接头部件安装在印刷的焊糊部分上（部件安装过程），并在回流焊机 34 使接头部件经过回流焊（回流焊过程）。由此，制成将电子部件安装在印刷线路板 PC1 上的印刷线路板产品 PR1。

在厚度为例如 1.6mm 的印刷线路板 PC1 上，画出电路图形，从而使其能够安装间距为 1.0 至 0.8mm 的集成电路，或者间距更小的 0.65 至 0.3mm 的四边形扁平封装件（QFP）、小的外线封装（SOP）等等。

在焊糊印刷过程中，用焊糊印刷机 31 的刮板 10，将焊糊 9 借助于金属掩膜 7 上形成的蚀刻通孔 8 印刷到印刷线路板 PC1 的电路图形上( 图 9（a）和（b））。该金属掩膜由诸如不锈钢制成， 并具有 100μm 至 200μm 的厚度。

焊糊 9 由作为主组分的 63%的锡和 37%的铅、作为钎剂的松脂、 诸如氯、溴和碘的卤活性剂和作为抗断裂剂的触变剂组成，并当在回流焊机 34 中达到 183° C 或更高的温度时熔化，并在低于该温度的温度下固化。

考虑到焊糊 9 的这些性质，适合于印刷线路板 PC1 上画出的电路图形的间距，特别是更微小的间距 QFP 或 SOP，的金属掩膜 7 的通孔 8，可能被焊糊 9 堵塞。因此，微小间距的 QFP 或 SOP 可能造成印刷误差。

因此，焊糊印刷机 31 带有自清洁系统 20，该系统包括焊糊过滤器 17a、具有抽吸鼓风机 18 的抽吸机 15、焊糊刮除器 16 和刮片 17，如图

10 所示。当金属掩膜 7 中的有些通孔 8 被焊糊堵塞时，需要操作焊糊印刷机 31 的清洁系统 20 以借助抽吸机 15 抽吸掉堵塞在金属掩膜 7 的通孔 8 中的焊糊，用焊糊刮除器 16 刮掉附着在金属掩膜 7 上的少量焊糊，并用刮片 17 刮焊糊。

这种清洁功能通常是由操作者手动进行，或者通过在计数器中设定电路板的数目而半自动地进行。

在传统的回流印刷线路板中，在焊糊印刷之后没有检查功能，因而在安装了电子部件和回流焊接之后，出现了大量的有缺陷的产品。

因此，当观测到焊糊印刷的恶化、印刷缺陷等等时，生产线被暂时停止，且在操作者确定了缺陷的原因之后，采取必要的措施，诸如清洁印刷机。这引起了一个问题，即原因的发现主要是依靠操作者的经验。

本发明的目的，就是为了解决这一问题，在于提供一种用于检测焊糊印刷的恶化的方法，它能够减小操作的负担，并将焊糊印刷保持在最好状态。

为了实现上述目的，根据本发明的焊糊印刷恶化检测方法包括：在制作印刷线路板时，在印刷线路板上的电路图形的铜电极部分上借助于金属掩膜的通孔用焊糊印刷机印刷焊糊；用电子部件安装机在印刷的焊糊上安装电子部件；并使安装有电子部件的印刷线路板在回流焊机中进行回流焊，在印刷线路板的与所述电路图形分离的部分上确定检查图形区域；在金属掩膜中形成微小间距检查通孔，其间距比与检查图形区域对应的金属掩膜区域中的电路图形的间距更小；借助于金属掩膜的微小间距检查通孔在检查图形区域上印刷焊糊；监测检查图形区域中印刷状态的恶化；并在电路图形中的焊糊印刷状态恶化之前检测检查图形区域中的恶化。

在根据本发明的焊糊印刷恶化检测方法的一个实施例中，以比电路图形的间距更小的间距，在印刷线路板的与电路图形分离的部分上画出检查图形；在金属掩膜中形成与检查图形对应的微小间距检查通孔；且借助于金属掩膜的微小间距检查通孔在检查图形上印刷焊糊。

在根据本发明的焊糊印刷恶化检测方法的另一实施例中，用板外观

监测设备检验借助于金属掩膜的微小间距检查通孔来印刷焊糊而形成的检查图形，并当在检查图形中发现缺陷时判定印刷状态发生了恶化。

根据用于检测焊糊印刷恶化的方法，以比对应于设置在印刷线路板上的检查图形区域的区域中的电路图形的间距更为微小的间距，形成微小间距检查通孔。焊糊通过金属掩膜的该微小间距检查通孔而被印刷到检查图形区域上，该检查图形区域中的印刷状态的恶化得到监测，且检查图形区域中的恶化程度得到检测，以在电路图形中的焊糊印刷状态恶化之前，操作焊糊印刷机的清洁系统。因此，预先防止了电路图形中的印刷状态的恶化，并能够保持产生全部质量良好的产品的稳定生产过程。另外，能够避免生产线的暂时停止，且生产率将得到改善，操作者的负担也得到减小。

图 1 是生产具有安装部件的印刷线路板的流程图，其中包括根据本发明的焊糊印刷恶化检测方法。

图 2 是由本发明的焊糊印刷恶化检测方法检验的印刷线路板的平面图，其中的某些部分被放大了。

图 3（a）和（b）是部分剖视图， 包括了焊糊印刷机的一部分，用于显示在利用本发明的焊糊印刷恶化检测方法生产印刷线路板的过程中，将焊糊通过金属掩膜印刷到印刷线路板上的过程。

图 4 是以各种间距初步形成的电路图形的平面图， 这些电路图形用于能够以本发明的焊糊印刷恶化检测方法选择具有适当的微小间距的图形。

图 5 是板外观监测设备的剖视图， 该板外观监测设备用来在本发明的焊糊印刷恶化检测方法中检验焊糊印刷状态。

图 6 是在本发明的焊糊印刷恶化检测方法中，用在板外观监测设备中形成的图象监测焊糊印刷恶化的过程的说明图。

图 7（a）和（b）是在本发明的焊糊印刷恶化检测方法中，用在板外观监测设备中形成的图象判定是否出现了印刷状态恶化的过程的说明图。

图 8 是生产印刷线路板安装部件的传统过程的流程图。

图 9（a）和（b）是部分剖视图，包括焊糊印刷机的一部分，用于显示将焊糊通过金属掩膜印刷到印刷线路板上的传统过程。

图 10 是传统的焊糊印刷机的清洁系统的说明图。

现在结合附图进一步说明根据本发明的焊糊印刷恶化检测方法的最佳实施例。

如图 1 所示，安装有电子部件的印刷线路板产品 PR 通过以下步骤制成：用焊糊印刷机 1 将焊糊印刷到印刷线路板 PC 上（焊糊印刷步骤）；用板外观监测设备（视频检测器）2 检验印刷的焊糊的外观（板外观检验步骤）；用电子部件安装机 3 将诸如接头部件和集成电路（未显示）的电子部件安装在印刷的焊糊上（电子部件安装步骤）；以及，使安装有电子部件的印刷线路板在回流焊机 4 中回流焊（回流焊步骤）。

在焊糊印刷步骤之前，在印刷线路板 PC 上已初步形成画出的电路图形 5 的铜电极部分 6（图 2）。

铜电极部分 6，可以以箔或借助诸如电镀和 VCD 的传统方法形成在印刷线路板 PC 上。用于铜电极部分 6 的铜包括铜和铜合金。

印刷线路板 PC 的电路图形 5 被适当地画出，从而使板能够安装四边形扁平封装件（QFP）、小型外线封装件（SOP）等等，它们都具有 1.0 至 0.8mm 的间距或 0.65 至 0.3mm 的更微小的间距。

金属掩膜 7 被放置在印刷线路板 PC 上，以使初步提供在金属掩膜 7 上的通孔 8 位于与印刷线路板 PC 上的电路图形 5 的铜电极部分 6 对应的所希望位置，随后将焊糊 9 加到金属掩膜 7 上，且用焊糊印刷机 1 的刮板 10 刮金属掩膜 7 的上表面（图 3（a））。由此，用焊糊印刷机 1 借助金属掩膜 7 的通孔 8，把焊糊 9 印刷到铜电极部分 6 的对应位置上。

随后，将金属掩膜 7 从印刷线路板 PC 分离，且将印刷的焊糊 9 留在印刷线路板 PC 上的电路图形 5 的铜电极部分 6 上（图 3（b））。

在印刷线路板 PC 上，在与电路图形 5 分离的区域 11 中，确定一个或多个检查图形区域 12（图 2）。该检查图形区域 12 最好设置在与印刷线路板 PC 的电路图形 5 分离的板的周边部分中。然而，检查图形区域 12 也可以被设置在印刷线路板 PC 的电路图形 5 之内，只要该检查图

形区域与印刷线路板 PC 的电路图形 5 相分离即可。

在金属掩膜 7 中，在与检查图形区域 12 对应的部分中， 形成微小间距检查通孔 8a，它具有比电路图形 5 的间距更微小的间距。 微小间距检查通孔 8a 形成为诸如竖直条的形式。例如，当印刷线路板 PC 的电路图形 5 被画出以使其表面上能够以 0.5mm 的间距安装四边形扁平封装件（QFP）的集成电路、小型外形封装件（SOP）等等时，金属掩膜 7 的微小间距检查通孔 8a 以 0.3mm 的更微小的间距形成。其间距比电路图形 5 的间距更微小的微小间距检查通孔 8a，以上述的方式，形成在金属掩膜 7 上的与检查图形区域 12 对应的位置处，因为发现在焊糊印刷中图形的间距越微小，焊糊印刷的恶化越快。在本发明的方法中，根据以上发现，在金属掩膜 7 与检查图形区域 12 相对应的位置处， 形成了微小间距检查通孔 8a，它具有比适合于 QFP 和 SOP 接头的电路图形 5 的间距更微小的间距，且在电路图形 5 中的焊糊印刷状态恶化之前， 利用该微小间距检查通孔 8a 检测检查图形区域 12 中的恶化程度， 从而使电路图形 5 中的印刷状态的恶化能够预先得到检测。

为此，利用焊糊印刷机 1，借助于金属掩膜 7 上的通孔 8，在印刷线路板 PC 的电路图形 5 中的铜电极部分 6 上印刷出焊糊 9，并同时通过借助于金属掩膜 7 上的微小间距检查通孔 8a 印刷的焊糊，在检查图形区域 12 中形成焊糊部分 9a。

印刷线路板 PC 上的印刷焊糊部分 9a 的印刷状态的恶化，通过形成在板外观监测设备 2 中的图象而得到监测， 且焊糊部分 9a 的模糊由板外观监测设备 2 监测，从而在印刷线路板 PC 的电路图形 5 的焊糊印刷状态恶化之前，检测检查图形区域 12 中的印刷状态的恶化。

为了检测恶化，板外观监测设备 2 的监测设备包括：用于检验焊糊部分 9a 的印刷状态的部件、环形灯 13 和与印刷线路板 PC 成竖直地设置的 CCD 摄象机 14（图 5）。来自环形灯 13 的光被印刷的焊糊部分 9a1、9a2、9a3 和 9a4 反射（图 6）并由 CCD 摄象机 14 接收。在获得的摄象机图象中，基本上水平的焊糊部分 9a1、9a2、9a3 和 9a4 由亮的部分代表，其他部分由暗部分表示。因此，在焊糊部分 9a1、 9a2、9a3 和 9a4

之间设置了检测窗口 15a、15b 和 15c。

当在检测窗口 15a、15b 和 15c 上检测到可能由图 7（a）所示的印刷焊糊 9c 的不正确定位部分或图 7（b）所示的印刷焊糊 9b 的模糊部分造成的图象缺陷（例如平均亮度的起伏）时，分别判定出现了不正确的定位或模糊，且用于启动清洁的反馈信号 S1 被输出到焊糊印刷机 1 的清洁系统 20（图 1）。在接收到反馈信号 S1 时，焊糊印刷机 1 操作清洁系统 20（图 10），使堵塞在金属掩膜 7 的通孔 8 中的焊糊 19 被包括焊糊过滤器 17a 和抽吸鼓风机 18 的抽吸机 15 所抽吸， 附着在金属掩膜表面上的少量焊糊 19 被焊糊刮除器 16 刮除，残余的焊糊 19 用刮片 17 刮掉。

以上述方式，借助形成在板外观监测设备 2 中的图象，对印刷线路板 PC 上印刷的焊糊部分 9a 的印刷状态的恶化进行监测，焊糊部分 9a 的模糊由板外观监测设备 2 的监测设备检测，从而在印刷线路板 PC 的电路图形 5 上的焊糊印刷状态恶化之前， 检测检查图形区域 12 中的印刷状态的恶化，且当检测到缺陷（图 7）时， 用焊糊印刷机 1 的清洁系统 20 清洁该金属掩膜，从而始终保持焊糊印刷的最佳状态。

或者，可以在与电路图形 5 分离的印刷线路板 PC 的一个区域上，以比电路图形 5 的间距更微小的间距，画出检查图形 21（图 2）；在金属掩膜 7 中，可以形成与检查图形 21 对应的微小间距检查通孔 8a；且通过金属掩膜 7 的微小间距检查通孔 8a，可以借助于在检查图形 21 上印刷焊糊，印刷出焊糊部分 9a（图 3）。

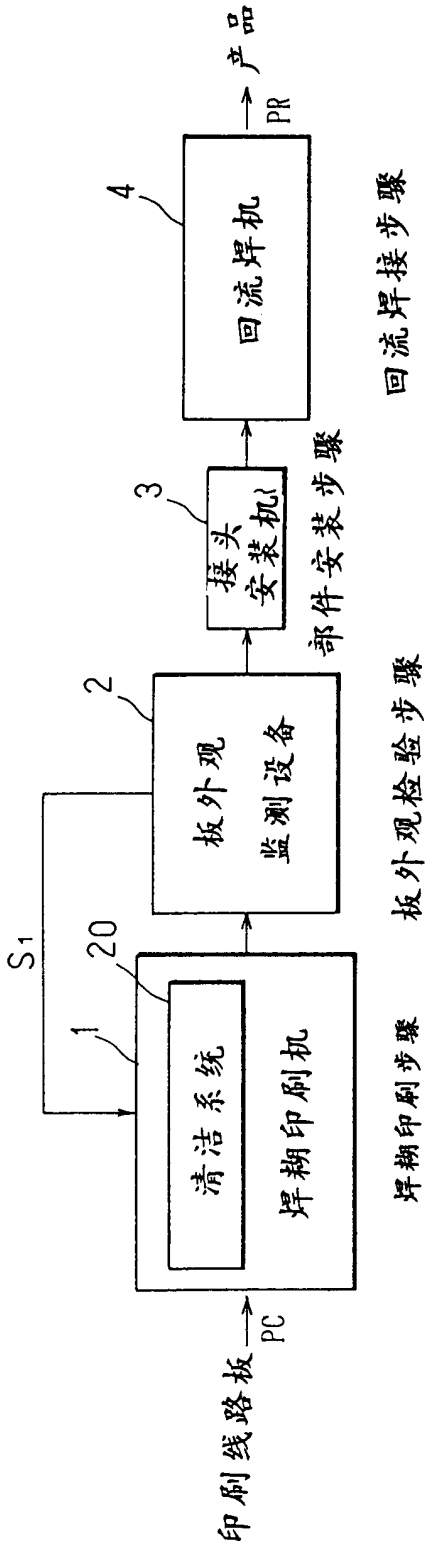
通过借助于金属掩膜 7 中的微小间距检查通孔 8a 进行的焊糊印刷而形成的检查图形 21，由板外观监测设备 2 进行监测， 且当检测到检查图形 21 的缺陷（图 7）时，判定印刷状态发生了恶化，且启动焊糊印刷机 1 的清洁系统 20 以清洁金属掩膜 7。

另外，如图 4 所示，可以提供间距彼此不同的检查图形 21a、21b 和 21c，从而能够选择比电路图形 5 的间距更微小的适当间距。 在此情况下，微小间距检查通孔 8a 也具有与各个检查图形 21a、21b 和 21c 对应的间距。

虽然在以上的例子中微小间距检查通孔是纵向条的形式，本发明的焊糊印刷恶化检测方法也可以用交叉条或圆形式的间距检查通孔来实现，也具有上述例子中获得的优点。

如以上描述可见，借助本发明的焊糊印刷恶化检测方法，可以预先避免电路图形印刷状态的恶化，并能够保持使所有产品都具有良好的质量的稳定生产过程。本发明的该方法包括：提供微小间距检查通孔，该通孔的间距比与在印刷线路板中确定的检查图形区域对应的区域中的电路图形的间距更小；借助于金属掩膜中的微小间距检查通孔在检查图形区域上印刷焊糊；监测检查图形区域中印刷状态的恶化；并根据检查图形区域中恶化程度的检测，启动焊糊印刷机的清洁系统，从而预先检测电路图形中的印刷状态的恶化。另外，生产线的暂时停止能够得到避免，从而产量得到了改善，操作者的负担也得到了减轻。

图 .1


印刷线路板
PC
焊糊印刷机
清洁系统
20
1
焊糊印刷步骤
S1
板外观
监测设备
2
板外观检验步骤
接头
安装机
3
部件安装步骤
回流焊机
4
回流焊接步骤
PR
产品

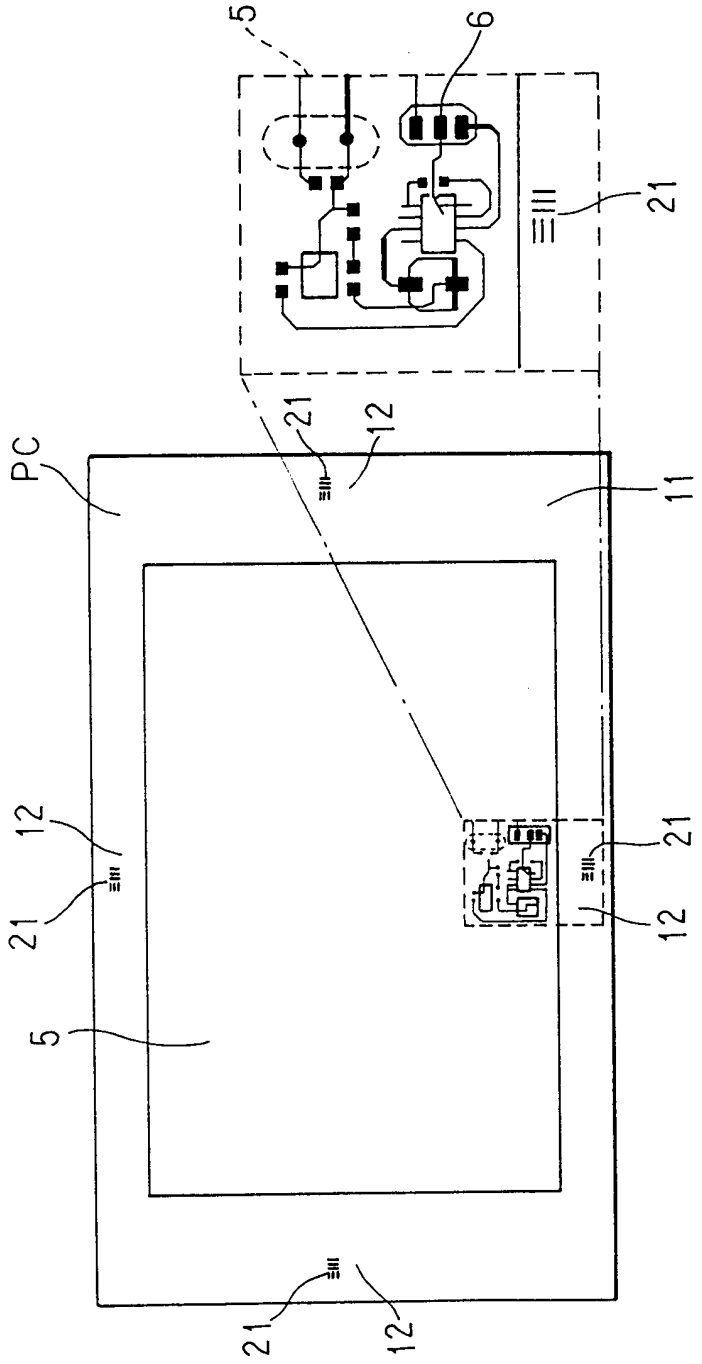



图.2

图.3(a)

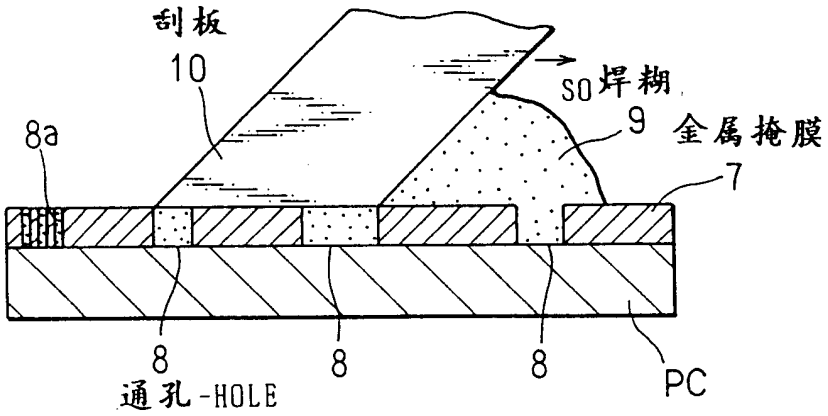



图.3(b)

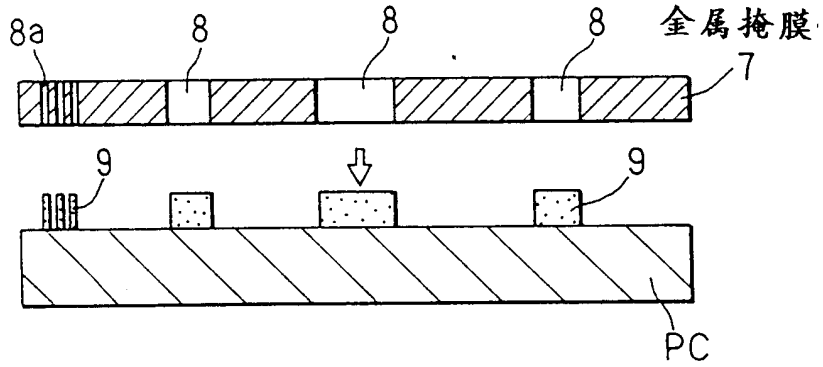


图.4

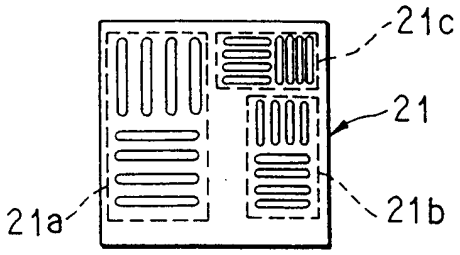



图.5

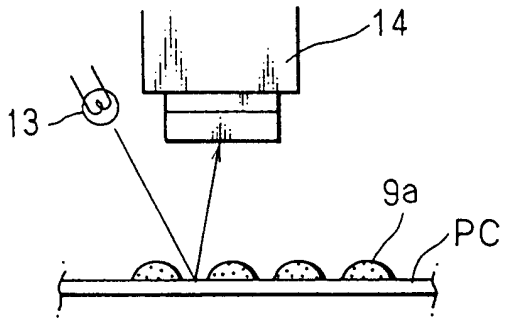


图.6

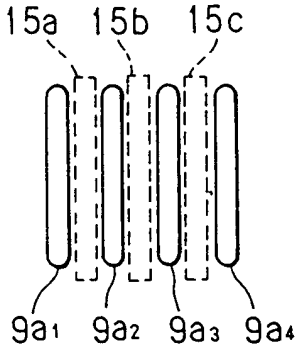



图.7(a)

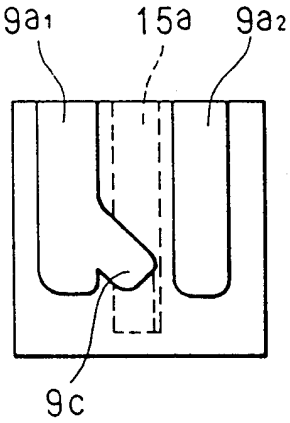



图.7(b)

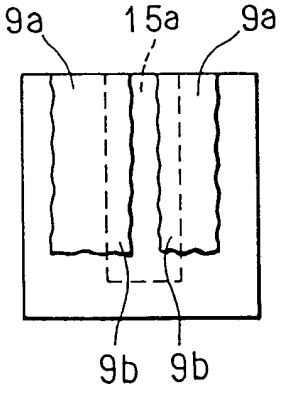


图.8

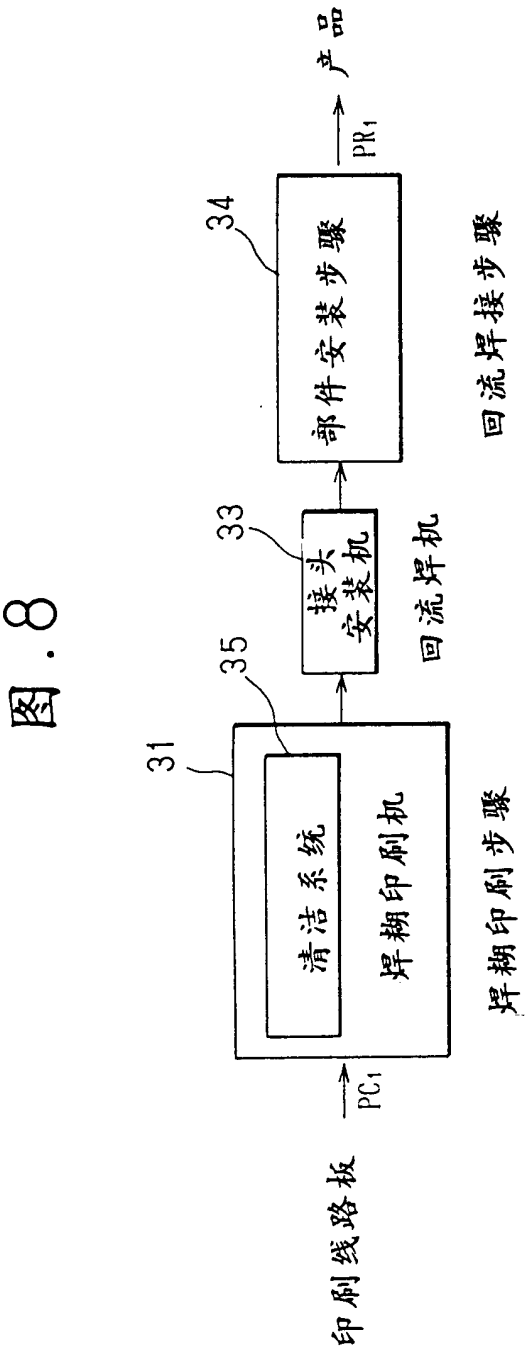

印刷线路板
PC1
31
清洁系统
焊糊印刷机
焊糊印刷步骤
35
接头
安装机
33
回流焊机
部件安装步骤
34
回流焊接步骤
PR1
产品

图 .9(a)

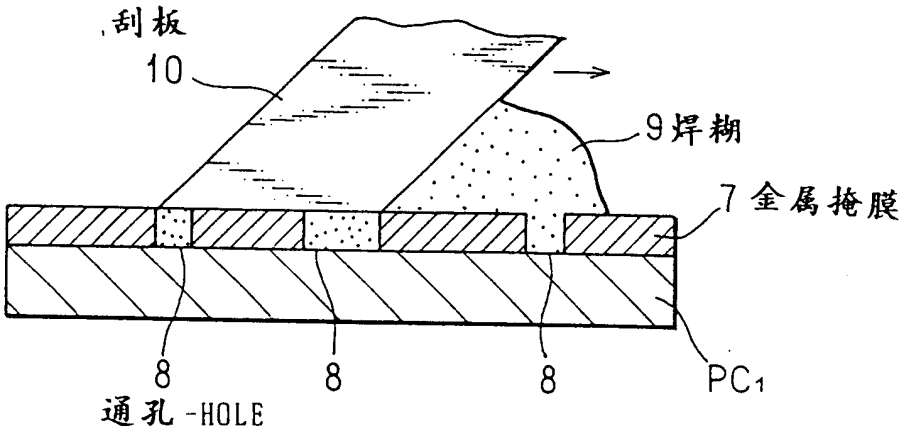



图 .9(b)

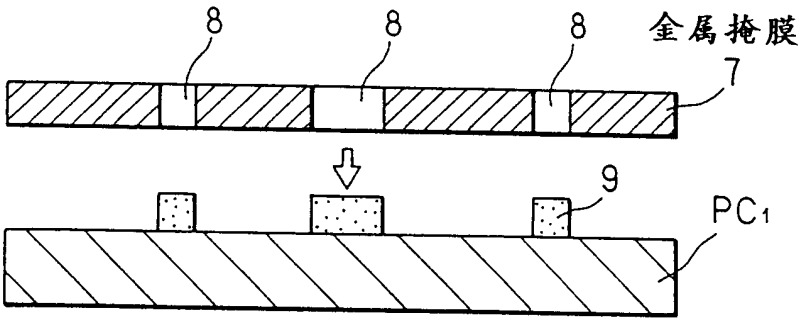
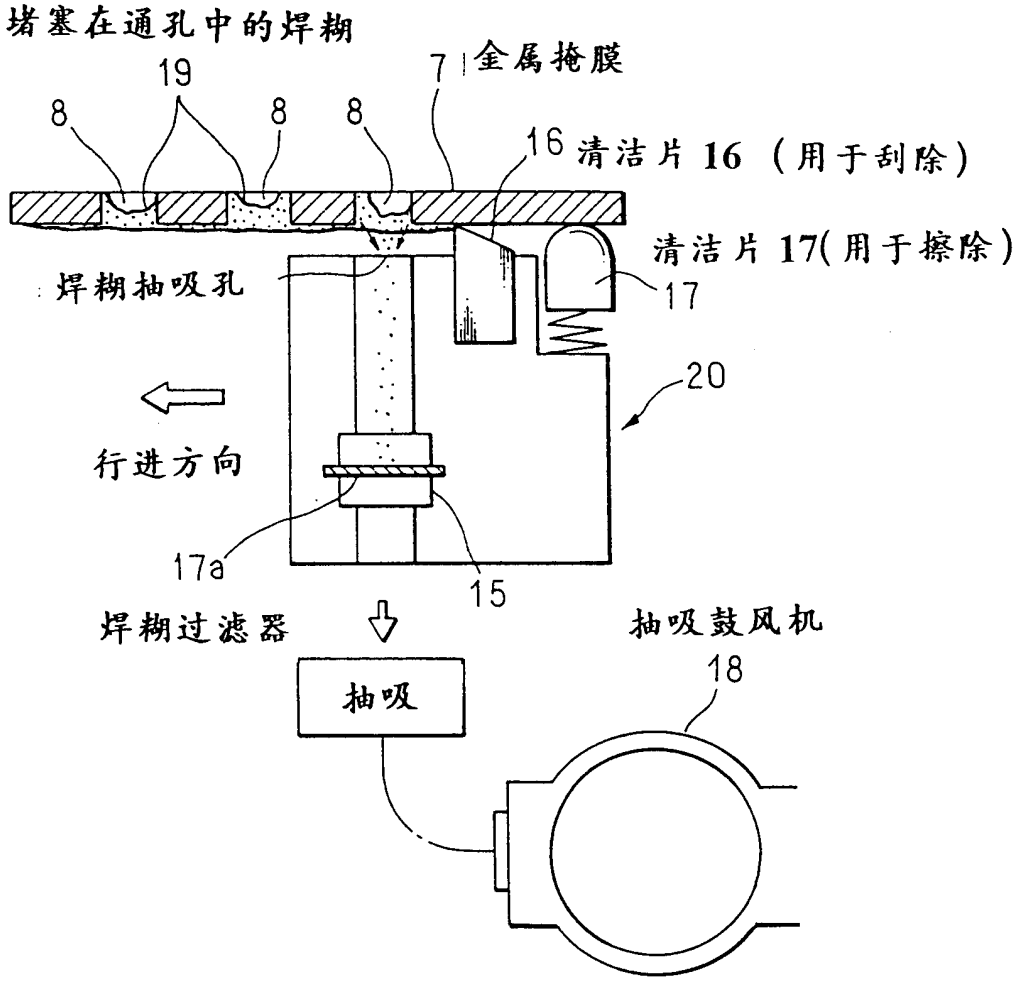


图.10




知识产权出版社出版
ISBN 7-980008-04-9
9 787980 008042 >