

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05K 3/00 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03110762.1

[45] 授权公告日 2006 年 6 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1262158C

[22] 申请日 2003.4.15 [21] 申请号 03110762.1

[30] 优先权

[32] 2002.4.16 [33] JP [31] 112900/2002

[32] 2003.3.13 [33] JP [31] 068114/2003

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 池田幸仁 永平让二

审查员 杨海威

[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 李德山

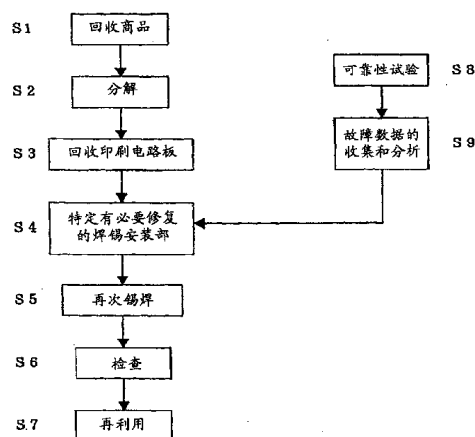
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

印刷电路板和印刷电路板的修复方法

[57] 摘要

一种印刷电路板，包括：多个电子部件；安装该多个电子部件的印刷电路衬底；设在该印刷电路衬底上的焊锡安装部；由焊锡电连接着该印刷电路衬底和该电子部件；根据从预先实施的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据来设定该印刷电路板需要修复的焊锡安装部，再次进行焊接。一种印刷电路板的修复方法，回收已经在市场上使用的、在印刷电路衬底上、在设置在该印刷电路衬底上的焊锡安装部上，通过焊锡安装了多个电子部件的印刷电路板；根据从预先实施的、与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据，来设定该回收的印刷电路板的需要修复的焊锡安装部；对该设定的焊锡安装部再次进行焊接。能实现非常高效的印刷电路板修复。



1. 一种印刷电路板，包括：

多个电子部件；

安装所述多个电子部件的印刷电路衬底；

设置在该印刷电路衬底上的焊锡安装部；

通过焊锡电连接着该印刷电路衬底和该电子部件；

其特征在于，

根据从预先实施的、与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据，来设定该印刷电路板的需要修复的焊锡安装部，再次进行了焊接。

2. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板，所述需要修复的焊锡安装部是该焊锡安装部的剩余使用寿命比印刷电路板所需的特定期间还短的焊锡安装部。

3. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板，所述可靠性试验是热疲劳试验。

4. 一种印刷电路板的修复方法，包括以下步骤：

回收已经在市场上使用的、在印刷电路衬底上、在设置在该印刷电路衬底上的焊锡安装部上，通过焊锡安装了多个电子部件的印刷电路板；

其特征在于，还包括以下步骤：

根据从预先实施的、与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据，来设定该回收的印刷电路板的需要修复的焊锡安装部；

对该设定的焊锡安装部再次进行焊接。

5. 根据权利要求 4 所述的印刷电路板的修复方法，

所述再次进行焊接的焊锡安装部的剩余使用寿命比该印刷电路板所需的特定期间还短。

6. 根据权利要求 4 所述的印刷电路板的修复方法，所述可靠性

试验是热疲劳试验。

7. 一种印刷电路板的修复方法，是搭载在电子仪器上，利用焊接把多个电子部件安装在焊锡安装部上的印刷电路板的修复方法，它包括以下步骤：

从市场上回收该电子仪器；

对该回收的电子仪器进行分解、分类；

回收搭载在该电子仪器上的印刷电路板；

其特征在于，还包括以下步骤：

预先实施与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验，通过该可靠性试验来收集、分析故障数据；

根据该故障数据来设定该回收的印刷电路板的需要修复的焊锡安装部；

对该设定的焊锡安装部再次进行焊接；

检查该印刷电路板；

作为再利用品。

8. 根据权利要求 7 所述的印刷电路板的修复方法，在进行了所述检查之后，当发现不良时，对所述电子部件实施更换。

印刷电路板和印刷电路板的修复方法

技术领域

本发明涉及在电子仪器等中使用的印刷电路板的再利用，特别是涉及印刷电路板的修复方法。

背景技术

近年来，出于对环境问题等的考虑，把复印机和打印机等电子仪器回收之后加以再利用已经成为重要的开发课题。在特开平 10-34122 中公开了有关复印机和打印机等图象形成装置的再利用的发明。在特开平 10-34122 中公开了以下内容：从商品故障或部件更换等质量信息和回收、分解后进行调查得到的技术信息来预测所回收的各部件的剩余使用寿命，如果已经过了商品的质量保证期，就认为可以再利用，如果在质量保证期内，则更换部件。

作为有必要再利用的的部件之一，能列举出印刷电路板的例子。如果调查一下在实际回收的电子仪器中使用的印刷电路板，就会发现，与其说是在安装的电子部件中发生了某种故障，还不如说是把安装的电子部件安装在印刷电路衬底上的焊锡安装部中发生故障的情况更多一些。这是因为从搭载的电子部件中产生的热或使用环境中的温度变化等在焊锡安装部上施加了各种热应力，从而产生应力。由于在印刷电路板上反复作用热应力，导致该焊锡安装部疲劳而产生裂缝，从而引起电路故障。

图 7 是表示印刷电路板焊锡安装部的剖视图。表示了用焊锡 13 连接未图示的电子部件的引线 11 和印刷电路衬底 10 下表面的布线图案 12 的状态。在图 7 中，由于由所述热应力导致的疲劳而在焊锡 13 的内部产生裂缝 14。该裂缝 14 随时间而逐渐扩大。最终如图 8 所示，发展到使电子部件的引线 11 与布线图案 12 之间的连接完全断线，从

而引起电路故障，导致印刷电路板失去了其本应具有的电功能。

为此，以往的对策是对所回收的印刷电路板的所有焊锡安装部进行外观检查和电气性能检查。通过这些检查来调查焊锡安装部外观上的裂缝、是否有焊锡脱落，以及是否有电路断线。从该结果来判定各焊锡安装部是否满足了所规定的规格，当不满足时，就对相应之处再次进行焊接，加以修复。另外，有时也采取这样的对策：即通过预估安全，在所回收的印刷电路板的所有焊锡安装部上都修复焊锡，来进行再利用。

但是，在作为所述以往技术的印刷电路板的修复方法中存在着以下问题。

在所回收的印刷电路板的检查中能检测到的只是外观上产生的明显裂缝和焊锡脱落的情况以及由于裂缝等而导致的明显的电连接不完整的情况。因此，很难检测到焊锡安装部内在的裂缝，从而无法对其进行修复。另外，当然更不可能检测出不久将要产生裂缝等的焊锡安装部。因此，如果再利用这样的印刷电路板，就会立即断线，有时还会发生使印刷电路板失去其应有的电路功能的情况。即如果作为再利用品而出现在市场上，很快就会再次发生故障，会出大问题。

另外，通过高密度安装技术安装到印刷电路板上的电子部件越来越多。因此，如果使用把所有焊锡安装部都作为检查对象的以往技术（即现有技术），就会使检查范围增加，在检查过程需要花费很多的时间和劳动力。另外，发生漏检的可能性也增加。何况对所回收的印刷电路板的所有焊锡安装部的焊锡进行修复需要花费大量的时间和劳动力，所以以往技术对于高密度安装的印刷电路板来说，不具有产业上的应用性。

发明内容

本发明的目的在于解决以上所述问题。

为此，本发明的印刷电路板，包括：

多个电子部件；

安装所述多个电子部件的印刷电路衬底；

设置在该印刷电路衬底上的焊锡安装部；

通过焊锡电连接着该印刷电路衬底和该电子部件；

根据从预先实施的、与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据，来设定该印刷电路板的需要修复的焊锡安装部，再次进行了焊接。

更好是，所述需要修复的焊锡安装部是该焊锡安装部的剩余使用寿命比印刷电路板所需的特定期间还短的焊锡安装部。

更好是，所述可靠性试验是热疲劳试验。

另外，本发明的印刷电路板的修复方法，包括以下步骤：

回收已经在市场上使用的、在印刷电路衬底上、在设置在该印刷电路衬底上的焊锡安装部上，通过焊锡安装了多个电子部件的印刷电路板；

根据从预先实施的、与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据，来设定该回收的印刷电路板的需要修复的焊锡安装部；

对该设定的焊锡安装部再次进行焊接。

更好是，所述再次进行焊接的焊锡安装部的剩余使用寿命比该印刷电路板所需的特定期间还短。

更好是，所述可靠性试验是热疲劳试验。

另外，本发明的印刷电路板的修复方法，是搭载在电子仪器上，利用焊接把多个电子部件安装在焊锡安装部上的印刷电路板的修复方法，它包括以下步骤：

从市场上回收该电子仪器；

对该回收的电子仪器进行分解、分类；

回收搭载在该电子仪器上的印刷电路板；

预先实施与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验，通过该可靠性试验来收集、分析故障数据；

根据该故障数据来设定该回收的印刷电路板的需要修复的焊锡

安装部;

对该设定的焊锡安装部再次进行焊接;

检查该印刷电路板;

作为再利用品。

更好是,在进行了所述检查之后,当发现不良时,对所述电子部件实施更换。

另外,本发明的印刷电路板包括:

多个电子部件;

安装所述多个电子部件的印刷电路衬底;设置在该印刷电路衬底上的焊锡安装部;

(该焊锡安装部)通过焊锡电连接该印刷电路衬底和该电子部件。

(该焊锡安装部)根据从预先实施的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据,来设定该印刷电路板的需要修复的焊锡安装部,再次进行焊接。

本发明的印刷电路板的修复方法包括以下步骤:

回收已经在市场上使用的、在印刷电路衬底上、在设置在该印刷电路衬底上的焊锡安装部上,通过焊锡安装了多个电子部件的印刷电路板;

根据从预先实施的、与所述印刷电路板相同的印刷电路板的可靠性试验中获得的故障数据,来设定该回收的印刷电路板的需要修复的焊锡安装部;

对该设定的焊锡安装部再次进行焊接。

另外,本发明的印刷电路板的修复方法,是搭载在电子仪器上,并且利用焊接把多个电子部件安装在焊锡安装部上的印刷电路板的修复方法,它包括以下步骤:

预先实施该印刷电路板的可靠性试验,通过该可靠性试验来收集、分析故障数据;

从市场上回收该电子仪器;

对该回收的电子仪器进行分解、分类；
回收搭载在该电子仪器上的印刷电路板；
根据该故障数据来设定该回收的印刷电路板的需要修复的焊锡安装部；
对该设定的焊锡安装部再次进行焊接；
检查该印刷电路板；
作为再利用品。

参照附图进一步明确本发明的目的和其他目的。图中，同样的参照符号表示相同的部分或含义。

附图说明

下面简要说明附图。

图 1 是实施方式 1 的印刷电路板的立体图。

图 2 是表示把芯片电阻安装在印刷电路衬底上的焊锡安装部的剖视图。

图 3 是表示把连接器安装在印刷电路衬底上的焊锡安装部的剖视图。

图 4 是表示在芯片电阻的焊锡安装部上发生裂缝后的状态的立体图。

图 5 是表示在连接器的焊锡安装部中发生裂缝后的状态的立体图。

图 6 是表示实施方式 1 的印刷电路板的再利用步骤的程序框图。

图 7 是在表示印刷电路板的焊锡内部产生裂缝后的样子的剖视图。

图 8 是表示在印刷电路板的焊锡内部产生裂缝后的样子的剖视图。

具体实施方式

下面，参照附图详细说明本发明的实施方式。

(实施方式1)

图1是表示在使用了本发明修复方法的电子仪器等中使用的印刷电路板一个例子的立体图。在图1中，1是印刷电路板。2是由玻璃环氧等构成的印刷电路衬底。3、4是安装在印刷电路衬底2上的芯片电阻。芯片电阻4与芯片电阻3相比是大型的电子部件。5是安装在印刷电路衬底2上的引线插入型的连接器。

图2是表示安装在印刷电路衬底2上的芯片电阻3的焊锡安装部的剖视图。芯片电阻3面安装在印刷电路衬底2上。3a是形成在印刷电路衬底2上的布线图案，3b是焊锡。芯片电阻3通过焊锡3b固定在印刷电路衬底2的布线图案3a上，电连接着布线图案3a。芯片电阻4也同样安装在印刷电路衬底2上。

图3是表示连接器5的安装在印刷电路衬底2上的焊锡安装部的剖视图。通过把引线5c插入形成在印刷电路衬底2上的通孔中来安连接器5。5a是形成在印刷电路衬底2上的布线图案，5b是焊锡。连接器5通过焊锡5b固定在印刷电路衬底2的布线图案5a上，电连接着布线图案5a。

另外，图6是表示印刷电路板的再利用步骤的程序框图。首先，回收市场上使用的数量庞大的电子仪器等。(S1)在该回收品中，包含有已经过了保证期、还在保证期内、已经在某处发生了故障、以及哪里都未发生故障等各种状态的电子仪器。

接着，分解回收的商品，把构成电子仪器的各种各样的部件按照构成要素来进行分解。(S2)例如如果是复印机，就分解为感光磁鼓、显影套筒、扫描器、复制辊、带电辊、外装模部件等。

接着，分类回收在S2中分解的部件。此时，作为构成要素之一的印刷电路板也被回收。(S3)当具有多种印刷电路板时，按种类分别回收。此时，不分解各印刷电路板的各电子部件，而是以印刷电路板的状态来进行回收。

另一方面，对所回收的印刷电路板预先进行作为新品印刷电路板的可靠性试验。(S8)作为可靠性试验，一般实施热疲劳试验。在热

疲劳试验的条件中，选择把印刷电路板搭载在电子仪器上时，与来自市场中温度环境的热应力相应的条件。热疲劳试验与实际使用条件相比，在加速的条件下进行，这有利于在短期内获得结果。特别是焊锡安装部的热疲劳试验与电子部件或其他元件相比不确定的要素少，所以取得了与现实的疲劳状态十分相近形式的结果。

根据由 S8 的热疲劳试验所取得的结果来进行故障数据的收集、分析。（S9）据此，在某设定的印刷电路板中，就能计算出哪个焊锡安装部在多长的使用时间中会发生断线等故障，就能推定所有的焊锡安装部的剩余使用寿命。因此，从所回收的印刷电路板的已使用的时间等的信息，就能设定当再利用时，为了实现某一定期间（保证期间）的保证而需要修复的焊锡安装部的位置。

接着，根据在 S9 中进行收集、分析的数据，从印刷电路板的已使用时间等信息来设定 S3 中回收的印刷电路板的需要修复的焊锡安装部。

接着，对设定的所有焊锡安装部进行焊接。（S5）此时的焊接即可以把已经在印刷电路板中使用的焊锡熔化后进行，也可以去除焊锡后重新进行焊接。

接着，对修补后的印刷电路板进行外观检查和电气性能检查。（S6）此时，当在 S4 中设定并且修补的焊锡安装部再次出现问题时，再次实施 S5 的焊接。当再次实施 S5 的焊接后，又再次出现问题品时，就判断为在焊锡安装部以外存在故障，对搭载的电子部件进行更换。另外，当在 S4 中设定并且修补的焊锡安装部以外的部分出现问题时，同样判断为在焊锡安装部以外存在故障，对搭载的电子部件进行更换。

接着，在 S6 的检查中被确定为合格品的印刷电路板作为再利用品再次搭载在电子仪器上，出现在市场上。

须指出的是，印刷电路板的故障并不局限于焊锡安装部的故障，也有可能是所安装的电子部件故障或短寿命。因此，通过实施基于本实施方式的焊锡安装部修补的再利用和特开平 10-34122 等公开的、基于部件更换的再利用等两种方法，就可以作为再利用品。但是，出现

印刷电路板故障的可能性中，焊锡安装部出故障的可能性高得多。因此，希望首先实施基于本实施例的焊锡安装部修补的再利用，然后，再实施基于部件更换的再利用。据此，就能减少修复所回收的印刷电路板并使其作为再利用品再次投入市场所需要的时间和劳动力，就能实施有效的再利用。

下面，说明本实施方式的具体实施例。

（实施例 1）

在实施例 1 中，作为修复并再利用的印刷电路板，使用了图 1 所示的印刷电路板 1。首先，从市场回收了搭载有印刷电路板 1 的电子仪器。（S1）接着，分解电子仪器。（S2）把分解的各部件分类，回收印刷电路板 1。（S3）

在此，说明预先对新的印刷电路板 1 进行的 S8 所示的可靠性试验和 S9 所示的故障数据的收集和分析。在实施例 1 中，作为可靠性试验进行了热疲劳试验。热疲劳试验是在能形成不同温度的环境的容器内配置被试验品（印刷电路板 1），通过反复使温度变化而在被试验品上作用热应力的试验方法。该热疲劳试验对于搭载在电子仪器上的印刷电路板 1 在市场上遇到的温度环境的变化，能取得加速时间后的状态的试验结果。特别是在印刷电路板中使用的焊锡的热疲劳试验能取得非常正确的结果。

试验的条件是在能形成不同温度环境的容器内配置印刷电路板 1，使其反复暴露在 125℃和-25℃这两个温度环境中。对每次重复暴露，确认安装在印刷电路板 1 上的芯片电阻 3、4 和连接器 5 的焊锡安装部是否有焊锡裂缝。其结果如表 1 所示。

[表 1]

重复次数	50 循环	100 循环	150 循环	200 循环
芯片电阻 3	○	○	○	○
芯片电阻 4	○	○	○	×
连接器 5	○	○	×	×

○：无裂缝 ×：有裂缝

从表 1 可知，芯片电阻 4 在 200 循环（重复 200 次），连接器 5 在 150 循环发生裂缝。这样一来，通过进行可靠性试验和故障数据的收集、分析就能导出：芯片电阻 3 的耐久性在 200 循环以上，芯片电阻 4 的耐久性为 150 循环，连接器 5 其耐久为 100 循环。

图 4 是表示芯片电阻 4 的焊锡安装部的裂缝样子的模式图。在图 4 中，4a 是形成在印刷电路衬底 2 上的布线图案，4b 是焊锡。芯片电阻 4 通过焊锡 4b 固定在印刷电路衬底 2 的布线图案 4a 上，电连接着布线图案 4a。4d 是焊锡 4b 中产生的裂缝。由于裂缝 4d，芯片电阻 4 和布线图案 4a 的电连接已经被切断或不久将被切断。

图 5 是表示在连接器 5 的焊锡安装部中发生裂缝后的状态的模式图。图 5 对与所述图 3 相同的构件（部件）采用了相同符号，并省略其说明。5d 是焊锡 5b 上产生的圆环状的裂缝。由于裂缝 5d，连接器 5 和布线图案 5a 的电连接已经被切断或不久将被切断。

接着，设定对在 S3 中回收的印刷电路板 1 进行修复的修复位置。（S4）印刷电路板 1 的再利用品所需的特定期间（质量保证期）相当于所述热疲劳试验的 100 循环。在此假定回收的印刷电路板 1 的使用状态相当于所述热疲劳试验的 50 循环。一般，回收的印刷电路板的使用状态通过 IC 标签、主体计数器等比较容易识别。此时，关于芯片电阻 3、芯片电阻 4，从所述 S9 中的故障数据，就能推测出即使使用了接下来的相当于 100 循环的期间，也不会发生裂缝。但是，对于连接器 5，如果使用接着的相当于 100 循环的期间，就非常有可能发生裂缝。因此，把连接器 5 的焊锡安装部设定为需要修复的地方。

另外，假设回收的印刷电路板 1 的使用状态相当于所述热疲劳试验的 80 循环。此时，关于芯片电阻 3，从所述 S9 中的故障数据就能推测出即使使用接着的相当于 100 循环的期间，也不会发生裂缝。但是，关于芯片电阻 4 和连接器 5，如果使用接着的相当于 100 循环的期间，就非常有可能发生裂缝。因此，把芯片电阻 4 和连接器 5 的焊锡安装部设定为需要修复的地方。

接着，再次对 S4 中设定的焊锡安装部进行焊接、修复。（S5）

在此，因为焊锡未脱落，所以把已经附着的焊锡熔化，进行修复。如果焊锡未大幅度脱落，则无论再熔化后进行焊接，还是基于新的焊锡，修复在可靠性上没有大的差别。

接着，对通过焊接而修复了的印刷电路板进行外观检查和电气性能检查。（S6）外观检查由目视进行。电气性能检查对修复的焊锡安装部进行了导电气性能检查。此时，当在S4中设定，并且修补了的焊锡安装部再次出现问题时，再次实施S5的焊接。当即使再次实施了S5的焊接，却仍然再次出现问题品时，就判断为在焊锡安装部以外存在故障，对所搭载的电子部件进行更换等。

接着，把在S6的检查中确定为合格品的印刷电路板作为再利用品再次搭载在电子仪器上，再次投入市场。

综上所述，根据本发明的印刷电路板的修复方法，能提供预先预测焊锡安装部中产生的故障，至少在给定的期间（保障期）内、在不发生故障的前提下使用的印刷电路板。

另外，能大幅度地减少把回收的印刷电路板作为再利用品来进行商品化所需要花费的时间和劳动力，从而实现非常高效的印刷电路板修复。

图 1

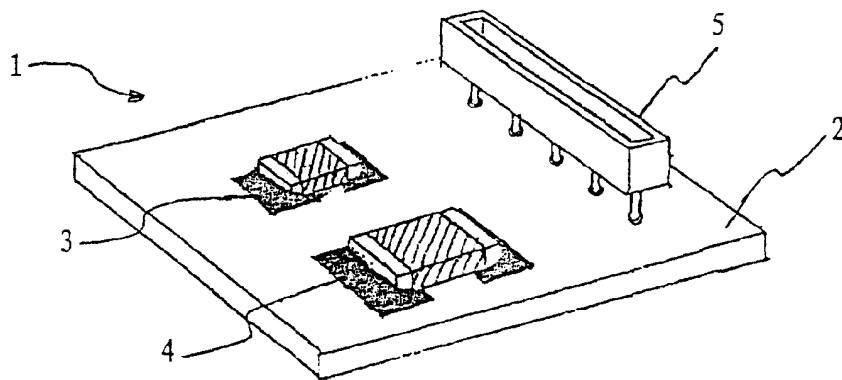


图 2

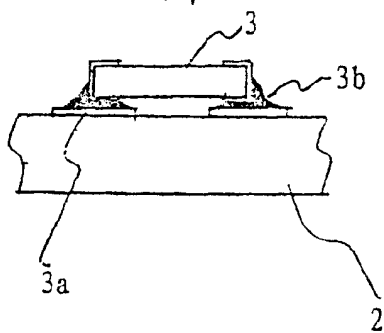


图 3

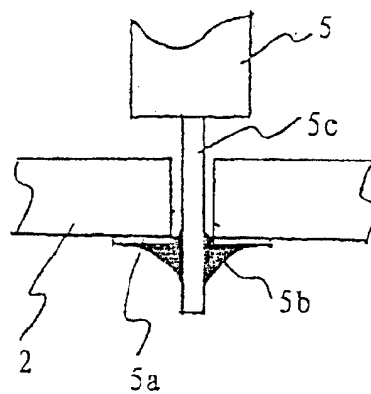


图 4

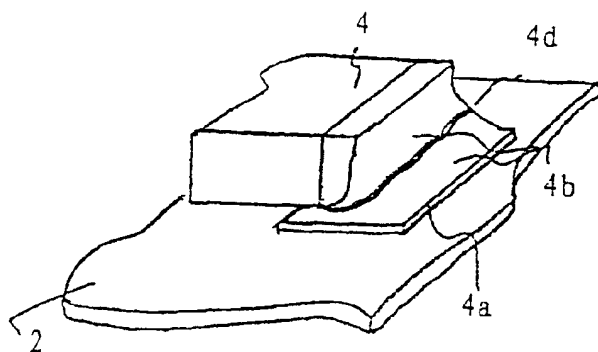


图 5

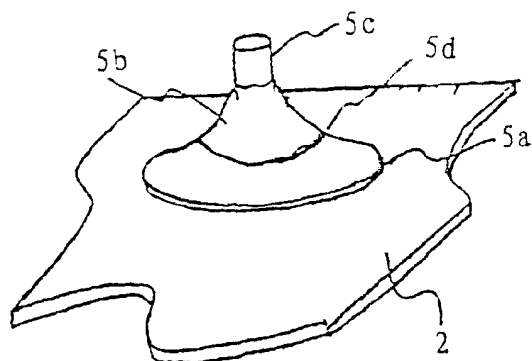


图6

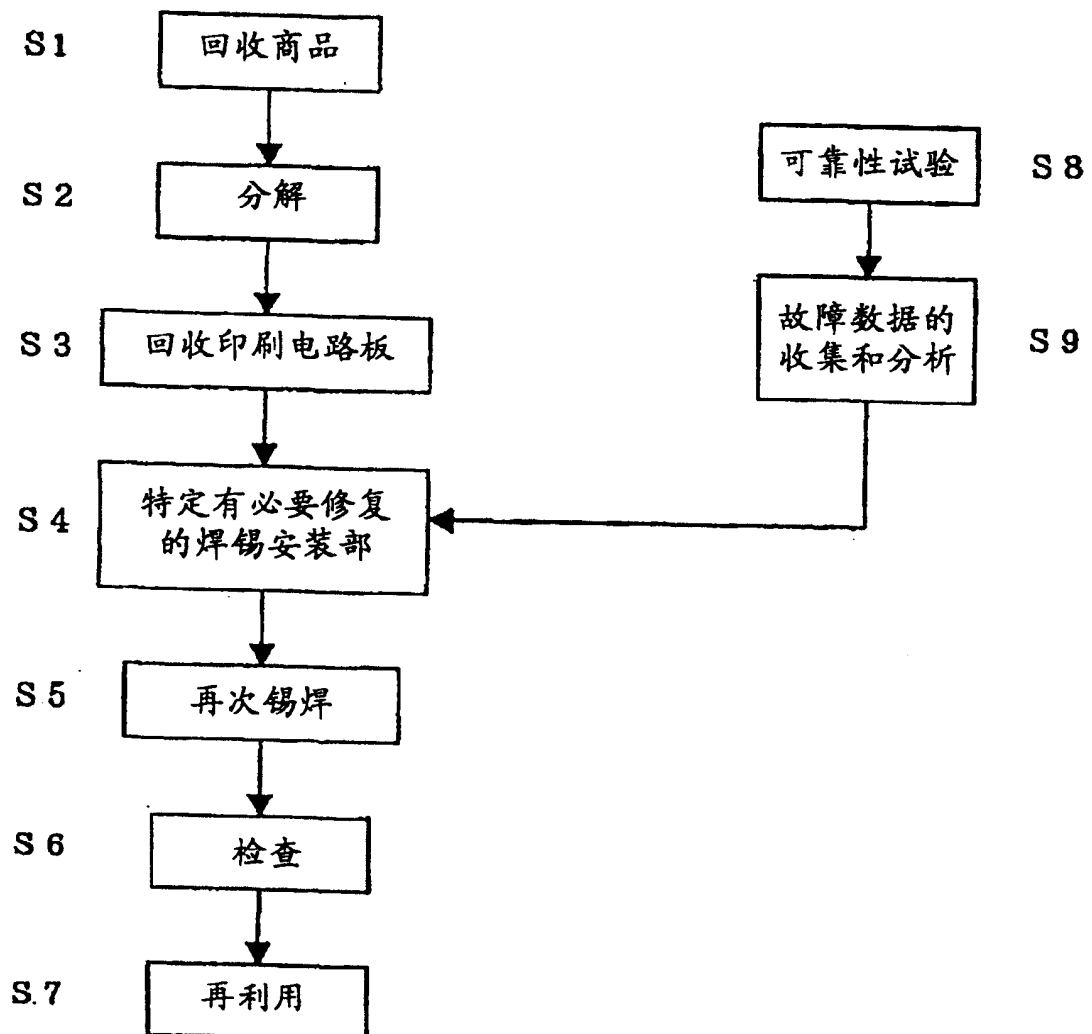


图 7

