

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00122894.3

[43] 公开日 2001 年 1 月 31 日

[11] 公开号 CN 1282202A

[22] 申请日 2000.8.29 [21] 申请号 00122894.3

[71] 申请人 禾宇精密科技有限公司

地址 台湾省台北市

[72] 发明人 郑元龙

[74] 专利代理机构 北京三友专利代理有限公司

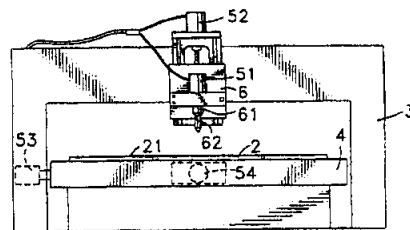
代理人 李 强

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 电路板的雕刻方法及装置

[57] 摘要

一种雕刻电路板的方法,是先将电路板固定在机台上,再以连结在控制中心的雕刻刀为探测器,探测电路板相应于平面坐标各 X 与 Y 点的 Z 轴高度值;然后在进行雕刻时,由控制中心不断就刀轴位置相对的 X 与 Y 点,输出相应于 Z 轴高度值的补偿值,立即调整刀轴升或降,使各雕刻路径获得同样的雕刻深度。依据上述方法实现的雕刻装置也雕刻并在本发明中揭露。该方法可使随雕刻路径上形成的回路的铜箔,与电路板上其他铜箔隔离,且该回路不会因雕刻过深而被切断。

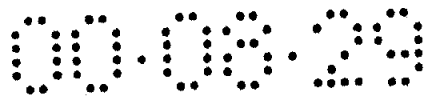


I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

- 1、一种雕刻电路板的方法，其特征在于：其包括下列步骤：
 - (a) 设置一控制中心，包括信号接收与输出部份；
 - (b) 探测电路板相应于平面座标 (X_n, Y_n) 的高度座标 Z_n 值，并输入
 - 5 控制中心存储；
 - (c) 设置 X, Y 与 Z 轴驱动元件，使各轴驱动元件分别接受控制中心的信号产生动作；其中 X 与 Y 轴的驱动元件可产生 X 与 Y 轴相对于 Z 轴的移位，且其中 Z 轴的驱动元件可驱动刀轴升或降；以及
 - (d) 旋动刀轴，并使 Z 轴驱动元件依 Z_n 值加上进刀值，而驱动刀轴升
 - 10 降并进行雕刻。
- 2、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：其中 (b) 步骤是藉刀轴的尖端接触于电路板造成通路时，由 Z 轴的位移量探得高度座标 Z_n 值。
- 3、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：在 (b) 步骤
- 15 探测电路板前是先在加工机台上固定电路板。
- 4、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：其中 (c) 步骤是以 Y 轴的驱动元件驱动电路板水平 Y 轴移位，且以 X 轴的驱动元件，驱动刀轴水平 X 轴移位。
- 5、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：其中 (c) 步
- 20 骤是以 X 与 Y 轴的驱动元件驱动电路板水平 X 与 Y 轴分别移位。
- 6、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：其中 (b) 步骤前先设定 X、Y 与 Z 三轴的方位值归零。
- 7、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：在 (b) 步骤中任取电路板上的一点为起始原点，其座标值为 (X_0, Y_0)。
- 8、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：在 (c) 步骤是藉步进电机为各轴的驱动元件。
- 9、如权利要求 1 所述的雕刻电路板的方法，其特征在于：在 (d) 步骤



是藉一电机旋动刀轴。

10、一种雕刻电路板的装置，其特征在于：其包括：一固定基座；一可在该固定基座上水平移动的机台；一可在该固定基座上垂直移动的刀轴座；一固定在该刀轴座上的雕刻刀轴；一电机，可驱动该雕刻刀轴旋转；一驱动
5 该刀轴座垂直移动的 Z 轴驱动元件；一第一与第二水平驱动元件，分别驱动该机台沿 X 与 Y 轴水平移动；以及一控制单元，具有两个信号输入端，分别连接于该雕刻刀轴部份与在该机台上的电路板上导电层部份；以及至少三个信号输出端，分别连接于该 Z 轴驱动元件、该第一与第二水平驱动元件，使
10 该 Z 轴驱动元件相应于该第一与第二水平驱动元件的输出，而驱动该刀轴座升降移动，对电路板任一点进行同一深度的雕刻。

11、一种雕刻电路板的装置，其特征在于：其包括：一固定基座；一可在该固定基座上水平移动的机台；一可在该固定基座上垂直与水平移动的刀轴座；一固定在该刀轴座上的雕刻刀轴；一电机，可驱动该雕刻刀轴旋转；一驱动该刀轴座垂直移动的 Z 轴驱动元件；一第一水平驱动元件，驱动该机
15 台沿 X 轴水平移动；一第二水平驱动元件，驱动该刀轴座沿 Y 轴水平移动；以及一控制单元，具有两个信号输入端，分别连接于该雕刻刀轴部份与在该机台上的电路板上导电层部份；以及至少三个信号输出端，分别连接于该 Z 轴驱动元件、该第一与第二水平驱动元件，使该 Z 轴驱动元件相应于该第一
20 与第二水平驱动元件的输出，而驱动该刀轴座升降移动，对电路板任一点进行同一深度的雕刻。

12、如权利要求 10 或 11 所述的雕刻电路板的装置，其特征在于：该 Z 轴驱动元件、该第一与第二水平驱动元件是步进电机。

13、如权利要求 10 或 11 所述的雕刻电路板的装置，其特征在于：该驱动雕刻刀轴旋转的电机是固定在该刀轴座部份，随该刀轴座一齐升降。

25 14、如权利要求 13 所述的雕刻电路板的装置，其特征在于：该电机具有一输出轴，该输出轴同轴线地连结并驱动该刀轴。



说明书

电路板的雕刻方法及装置

本发明关于一种雕刻技术，特别是关于电路板的雕刻方法及装置。

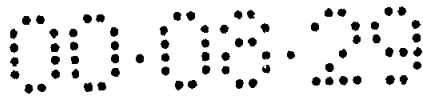
为了使电路设计能够进行实验，电路设计人员常常需要制作极少数的电路样本。完成电路样本最重要的工作是制作一个具有回路的电路板，以插接电子零件。

目前常用于制作电路板样本的装置如图 1 所示，具有一沿 X 及 Y 轴座标移动的雕刻刀 (1)，该雕刻刀 (1) 在起点下降一设定深度后，在雕刻回路作业中即不再上升或下降。

10 熟悉以前现有技术制作电路板样本的人士都知道，有一些因素会影响制作的品质，例如：机台上表面不平整或者不是维持着水平；另一常见的因素是电路板的素材在成形时即很难维持一个平面。这些因素导致在制作电路板样本会出现如图 3 与 4 的不良现象。请先参考图 2，在正常的情况下，雕刻刀 (1) 分别在电路板 (2) 上的点 (A) 及 (B) 降下雕刻一适度深度，使铜箔 (21) 分别在点 (A) 或 (B) 处被切断，以形成隔离作用，并在点 (A) 及 (B) 之间留下一适当宽度 (w) 的导电用回路 (22)，该回路即可与电路板 (2) 上其他区域的铜箔 (21) 产生隔离。

20 如前所述，当电路板 (2) 弯曲或机台上表面不平时，虽然传统的雕刻装置如图 1 所示，企图利用雕刻刀 (1) 两侧的压块 (11) 压平电路板 (2)，但是效果并不好。在电路板 (2) 凹下的区域，将形成图 3 的结果，点 (A) 与 (B) 处的铜箔 (21) 未完全切除，使回路 (22) 的铜箔无法与其他区域的铜箔隔离。相对的，在电路板 (2) 凸起的区域，会形成图 4 的结果，点 (A) 与 (B) 处之间的铜箔完全被切除，使隔离的回路 (22) 无法形成。以上的问题一直困扰着电路实验室中的工作人员，使得要花费许多时间去修补或者重制。

25 本发明的目的是提供一种雕刻电路板的方法，该方法可对电路板雕刻的



深度保持相同。

本发明的又一目的是提供一种雕刻电路板的装置，其刀轴会随着电路板的弯曲而升降。

5 本发明的另一目的是提供一种雕刻电路板的方法与装置，是直接利用雕刻刀为探测元件，探测电路板上各预设座标点的弯曲起伏情形，并反馈给控制中心，以求得刀轴升降的补偿高度值。

本发明的雕刻电路板的方法是这样实现的：包括下列步骤：

(a) 设置一控制中心，包括信号接收与输出部份；

10 (b) 探测电路板相应于平面座标 (X_n, Y_n) 的高度座标 Z_n 值，并输入控制中心存储；

(c) 设置 X 、 Y 与 Z 轴驱动元件，使各轴驱动元件分别接受控制中心的信号产生动作；其中 X 与 Y 轴的驱动元件可产生 X 与 Y 轴相对于 Z 轴的移位，且其中 Z 轴的驱动元件可驱动刀轴升或降；以及

15 (d) 旋动刀轴，并使 Z 轴驱动元件依 Z_n 值加上进刀值，而驱动刀轴升降并进行雕刻。

其中 (b) 步骤是藉刀轴的尖端接触于电路板造成通路时，由 Z 轴的位移量探得高度座标 Z_n 值。

在 (b) 步骤探测电路板前是先在加工机台上固定电路板。

20 其中 (c) 步骤是以 Y 轴的驱动元件驱动电路板水平 Y 轴移位，且以 X 轴的驱动元件，驱动刀轴水平 X 轴移位。

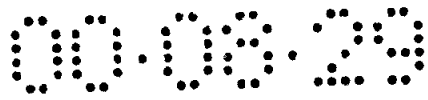
其中 (c) 步骤是以 X 与 Y 轴的驱动元件驱动电路板水平 X 与 Y 轴分别移位。

其中 (b) 步骤前先设定 X 、 Y 与 Z 三轴的方位值归零。

在 (b) 步骤中任取电路板上的一点为起始原点，其座标值为 (X_0, Y_0) 。

25 在 (c) 步骤是藉步进电机为各轴的驱动元件。

在 (d) 步骤是藉一电机旋动刀轴。



本发明的雕刻电路板的装置是这样实现的：包括：一固定基座；一可在该固定基座上水平移动的机台；一可在该固定基座上垂直移动的刀轴座；一固定在该刀轴座上的雕刻刀轴；一电机，可驱动该雕刻刀轴旋转；一驱动该刀轴座垂直移动的 Z 轴驱动元件；一第一与第二水平驱动元件，分别驱动该机台沿 X 与 Y 轴水平移动；以及一控制单元，具有两个信号输入端，分别连接于该雕刻刀轴部份与在该机台上的电路板上导电层部份；以及至少三个信号输出端，分别连接于该 Z 轴驱动元件、该第一与第二水平驱动元件，使该 Z 轴驱动元件相应于该第一与第二水平驱动元件的输出，而驱动该刀轴座升降移动，对电路板任一点进行同一深度的雕刻。

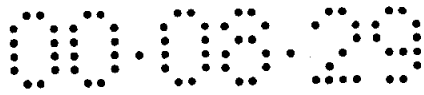
10 本发明的雕刻电路板的装置也可以是这样实现的：包括：一固定基座；一可在该固定基座上水平移动的机台；一可在该固定基座上垂直与水平移动的刀轴座；一固定在该刀轴座上的雕刻刀轴；一电机，可驱动该雕刻刀轴旋转；一驱动该刀轴座垂直移动的 Z 轴驱动元件；一第一水平驱动元件，驱动该机台沿 X 轴水平移动；一第二水平驱动元件，驱动该刀轴座沿 Y 轴水平移动；以及一控制单元，具有两个信号输入端，分别连接于该雕刻刀轴部份与在该机台上的电路板上导电层部份；以及至少三个信号输出端，分别连接于该 Z 轴驱动元件、该第一与第二水平驱动元件，使该 Z 轴驱动元件相应于该第一与第二水平驱动元件的输出，而驱动该刀轴座升降移动，对电路板任一点进行同一深度的雕刻。

20 该 Z 轴驱动元件、该第一与第二水平驱动元件是步进电机。

该驱动雕刻刀轴旋转的电机是固定在该刀轴座部份，随该刀轴座一齐升降。

该电机具有一输出轴，该输出轴同轴线地连结并驱动该刀轴。

25 本发明的方法，是先将电路板固定在机台上，再以连结在控制中心的雕刻刀为探测器，探测电路板相应于平面座标各 X 与 Y 点的 Z 轴高度值；然后在进行雕刻时，由控制中心不断就刀轴位置相对的 X 与 Y 点，输出相应于 Z



轴高度值的补偿值，立即调整刀轴升或降，使各雕刻路径获得同样的雕刻深度。由于电路板各预定部位的雕刻深度一致，因此可使随雕刻路径上形成的回路的铜箔，与电路板上其他铜箔隔离，且该回路不会因雕刻过深而被切断。

5 下面以附图进一步说明本发明的较佳实施例的雕刻方法与装置。

图 1 是现有装置的平面图。

图 2 是电路板上回路的剖面示意图。

图 3 与图 4 分别是显示电路板上回路的不良雕刻的剖面状态示意图。

图 5 是本发明雕刻装置实施例的平面图。

10 图 6 是本发明方法中探测步骤的详细流程图。

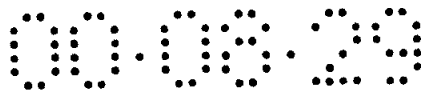
图 7 是本发明方法水平座标示意图。

图 8 是本发明方法中雕刻加工步骤的详细流程图。

图 9 是本发明控制方块示意图。

图 10 是本发明雕刻装置另一实施例的平面图。

15 本发明的电路板雕刻装置，在本说明书中举出两种较佳的实施例，分别如图 5 与图 9 所示。其中第一种实施例如图 5 所示，并请参考图 9，该雕刻电路板的装置，包括：一固定基座（3）；一可在固定基座（3）上水平移动的机台（4）；一可在固定基座上垂直移动的刀轴座（6）；一固定在刀轴座（6）上的雕刻刀轴（61），其下端连结着一雕刻刀（62）；且有一电机（51），
20 可驱动该雕刻刀轴（61）旋转。另外，还包括：一驱动刀轴座（6）垂直移动的 Z 轴驱动元件，较佳的是应用一步进电机（52）；又有一第一与第二水平驱动元件较佳的也是应用步进电机（53，54），分别驱动机台（4）沿 X 与 Y 轴水平移动；以及一控制单元，如图 9 所示，包括一微处理器（7）及电机控制卡（71）等。电机控制卡（71）可采用英国欧普公司（Optimised
25 Control Ltd）父司的商品或其他类似商品，其具有两个信号输入端（72，73），分别连接于雕刻刀轴（61）部份与在机台上的电路板（2）上导电层



(21) 部份; 以及至少三个信号输出端 (74, 75, 76), 分别连接于 Z 轴驱动元件, 即 Z 轴电机 (52)、第一与第二水平驱动元件, 即 X 与 Y 轴电机 (53, 54), 使 Z 轴驱动元件相应于第一与第二水平驱动元件的输出, 而驱动该刀轴座 (6) 升降移动, 对电路板 (2) 任一点进行同一深度的雕刻。

5 第二种装置的实施例, 如图 10 所示, 大抵上与第一种相似, 其中唯一差异是机台 (4) 只沿 Y 轴移动, X 轴的驱动方式则改由移动刀轴座 (6) 而形成, 当然熟悉此项技艺者, 还可将 X 与 Y 轴的装设方式互易。该实施例其差异性的构造包括: 一可在固定基座 (3) 上垂直或/且水平移动的刀轴座 (6); 一第一水平驱动元件即 Y 轴电机 (54), 驱动机台 (4) 沿 Y 轴水平
10 移动; 以及一第二水平驱动元件即 X 轴电机 (53), 驱动刀轴座 (6) 沿 X 轴水平移动。

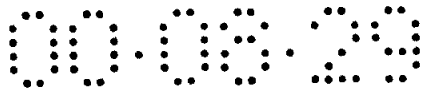
本发明对电路板的导电层进行同一深度雕刻的方法, 是先进行如图 6 所示的座标设定与电路板表面曲度探测, 然后再进行图 8 所述的雕刻程序。

如图 6, 并且参考图 7 及图 9 所示, 由于电路板铜箔及刀具本身皆为导体, 当雕刻刀与电路板接触时, 控制卡 (71) 的数字信号输入端为高电位;
15 反之, 当雕刻刀与电路板不接触时, 信号输入端为低电位信号, 监控此输入端信号, 即可判知电路板与刀具之间的接触状态。

现在如图 7, 在一定范围的电路板 (2) 区域, 每相距 X (由使用者视需要设定) 为一探测点, 我们使用电脑程序, 完成如图 6 流程图中的工作, 当
20 完成探测工作后, 我们可以得到每个探测点的的轴高度值, 储存这些资料, 做为后来平面补偿的依据。

图 7 为探测点示意图, 每一线段交叉点座标即为探测点, 最大的四边形即为探测范围。

假设在探测范围内有一座标 (X, Y), 我们可以找出最近三个探测点座标 (Xa, Ya), (Xb, Yb), (Xc, Yc), 空间中的三点即可决定一空间平面方程式 $aX + bY + cZ + d = 0$, 使用这三点座标, 我们可以利用代数法, 求
25



出上面方程式的系数 a , b , c , d , 得到这三点座标的平面方程式, 对于未知点 (X, Y) , 代入平面方程式中, 即可求出 Z 值, 也就是该点的高度。

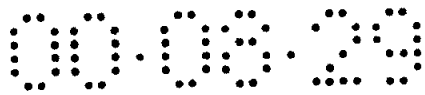
图 6 中, 开始探测时, 电路板 (2) 将先在机台 (4) 上固定, 并使机台与刀轴关连的 X, Y, Z 三轴方位值归零 (方块 80), 并在电路板预定范围
5 中设定起始原点 (X_0, Y_0) , 座标 (X_1, Y_1) , (X_2, Y_2) , ... (方块 81)。机台依指示, 一一移动至各探测点时 (方块 82), Z 轴慢速往下移动 (方块 83), 依前述信号输入端的高或低电位, 判断 (方块 84) 是否接触电路板, 如果已接触, 即停止 Z 轴移动 (方块 85), 并储存 Z 轴高度值 (方块 86)。接着, Z 轴往上移动 (方块 87), 并决定是否还需要至其他预设点探测或结
10 束 (方块 88)。

进入图 8 所示的雕刻作业时, 先分别参考 X, Y, Z 三轴方位归零值 (方块 89), 及雕刻原点 (X_0, Y_0) 及路径点相关座标 (方块 90), 并读取各加工座标的相对 Z 轴高度值 (方块 91), 降下刀轴执行雕刻 (方块 92)。

一般而言, 是先雕刻设定的起始原点 (X_0, Y_0) , 然后, 依照雕刻路径
15 的座标值缓缓移动刀轴而执行雕刻 (方块 93), 此时电机控制卡将依路径座标值, 连续取出相对的轴高度标准值的补偿值 (方块 94), 驱使 Z 轴升/降 (方块 95), 因此可依电路板各点曲度的不同, 而执行同一深度的雕刻作业, 至路径终点为止。

如果是复杂的雕刻路径, 则判断是否结束雕刻作业 (方块 96)。

20 本发明如前所述雕刻电路板的方法, 其步骤主要包括: (a) 设置一控制中心, 包括信号接收与输出部份; (b) 探测电路板相应于各平面座标 (X_n, Y_n) 的高度座标 Z_n 值, 并输入控制中心存储; (c) 设置 X, Y 与 Z 轴驱动元件, 使各轴驱动元件分别接受控制中心的信号产生动作; 其中 X 与 Y 轴的驱动元件可产生 X 与 Y 轴相对于 Z 轴的移位, 且其中 Z 轴的驱动元件可驱动
25 刀轴升或降; 以及 (d) 旋动刀轴, 并使 Z 轴驱动元件依 Z_n 值加上进刀值, 驱动刀轴在雕刻中升或降。



前述(b)步骤中较佳的方法是籍刀轴的尖端接触于电路板造成通路时，由Z轴的位移量探得高度座标 Z_n 值。

如前述装置的两种实施例一样，移动座标的两种方式，第一种其中(c)步骤是以X与Y轴的驱动元件驱动电路板水平X与Y轴分别移位。第二例的其中(c)步骤，是以Y轴的驱动元件驱动电路板水平Y轴移位，且以X轴的驱动元件，驱动刀轴水平X轴移位。

本发明的技术产生的优点有许多，包括：(1)雕刻装置的加工精密度纵使降低，也同样可获得电路板每一点同一深度的雕刻结果。(2)机台与固定基座之间的组装及垂直校对的富裕度可降低，使制造成本降低。(3)经多年使用，雕刻装置纵使机台有平面误差也不必调整。(4)可确保每次雕刻后的电路板回路品质稳定。(5)提高制作电路板样本的工作效率，使工作情绪提高。

在上述图示中，虽然举出一些较佳的实施例以说明本发明的可行性，但如众所知，不宜由该实施例反而限制了本发明的权利要求范围，也即，任何熟悉此项技艺者若应用本发明主要的特征，进行若干细节的变化，都仍应属于本发明的权利要求范围。

000000
说明书附图

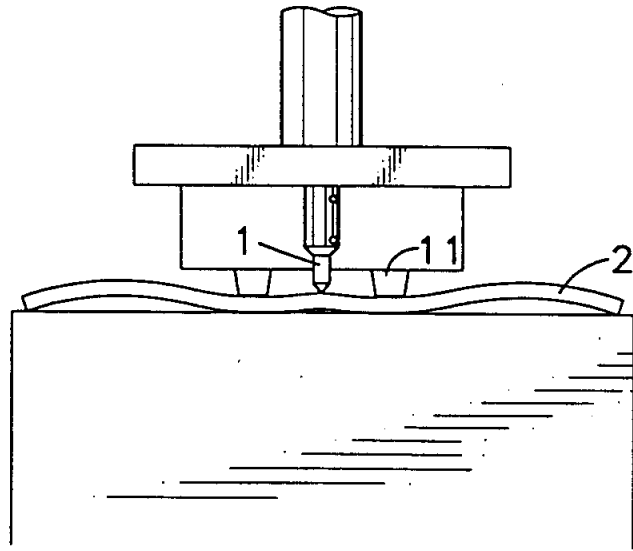


图 1

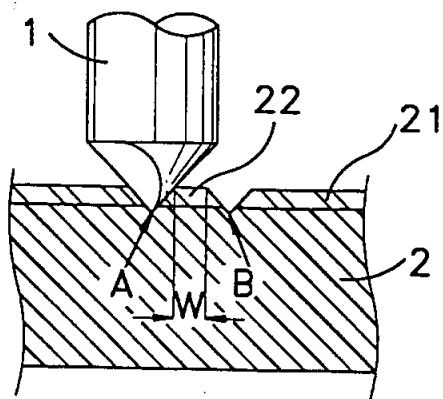


图 2

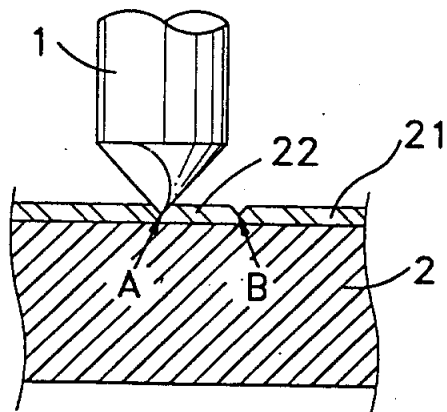


图 3

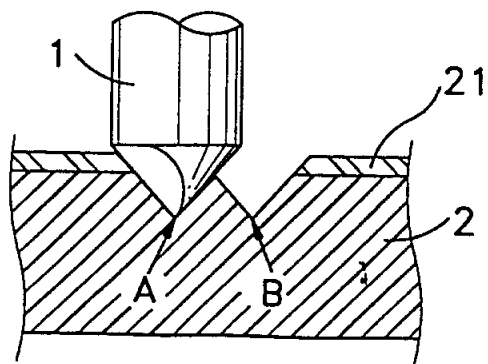


图 4

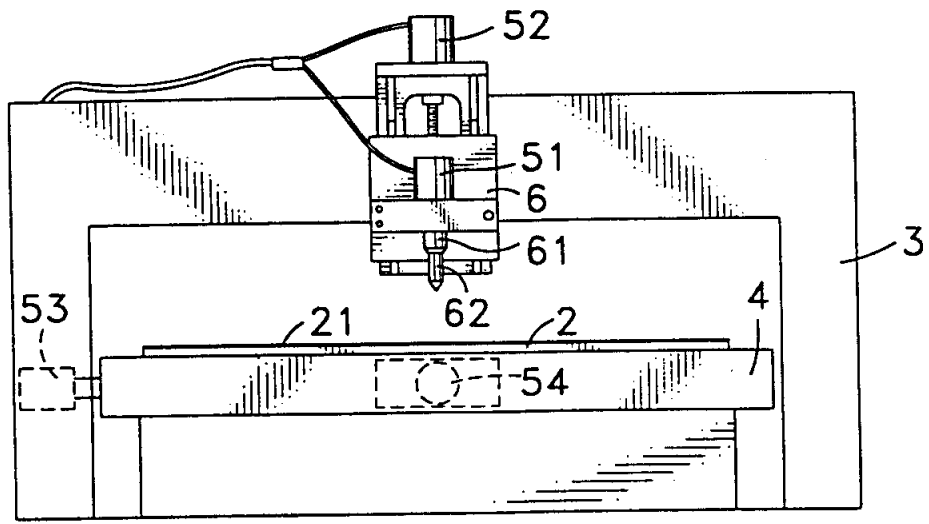


图 5

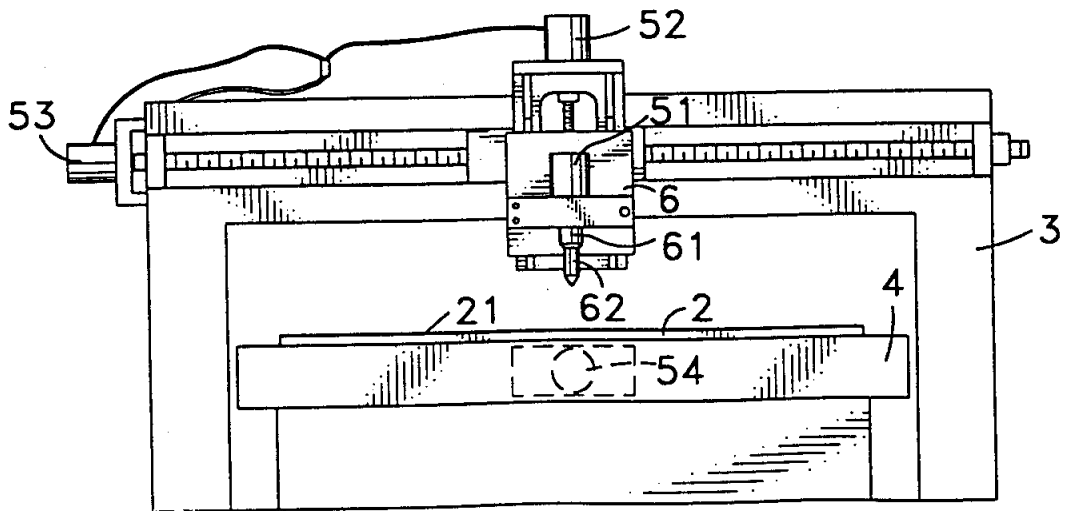


图 10

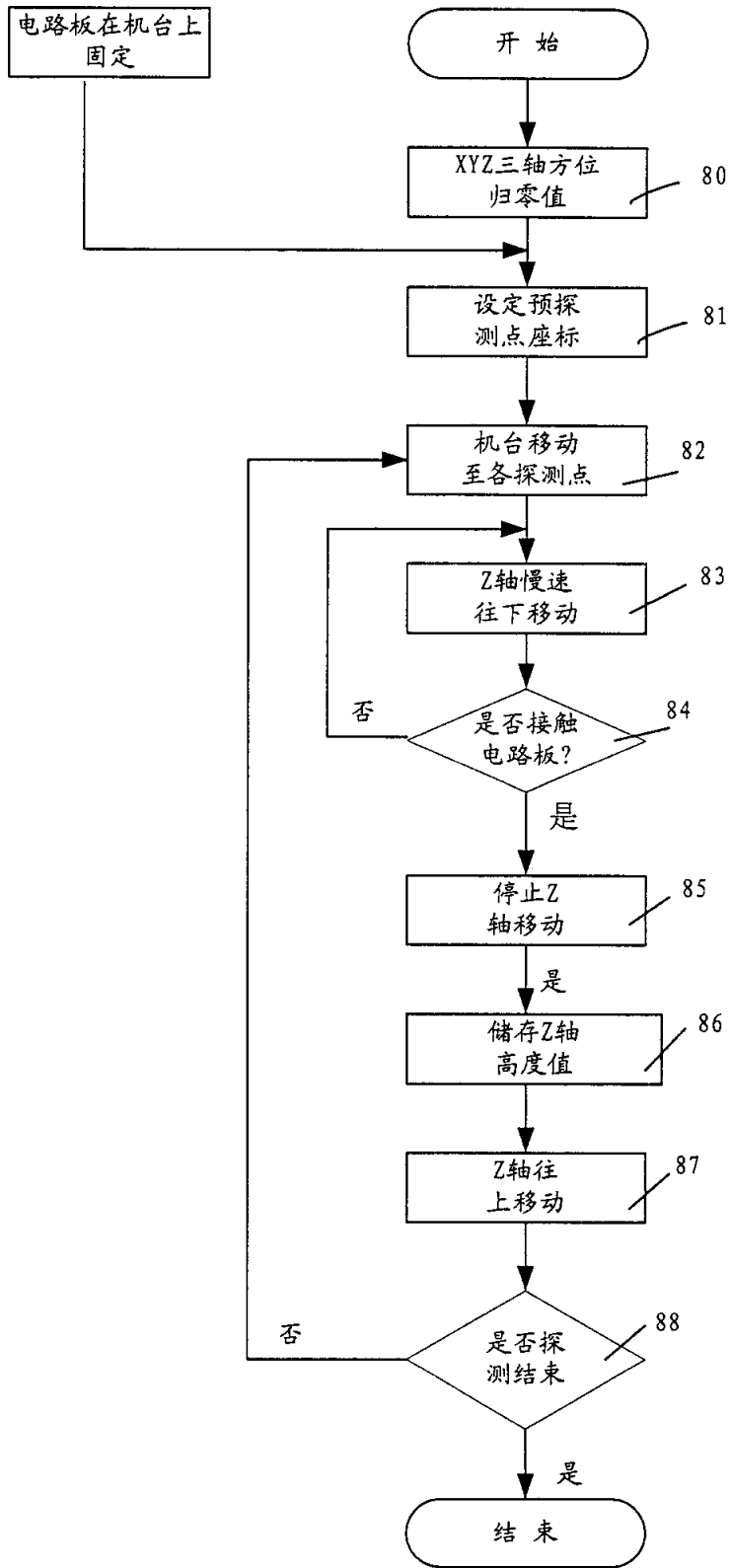


图 6

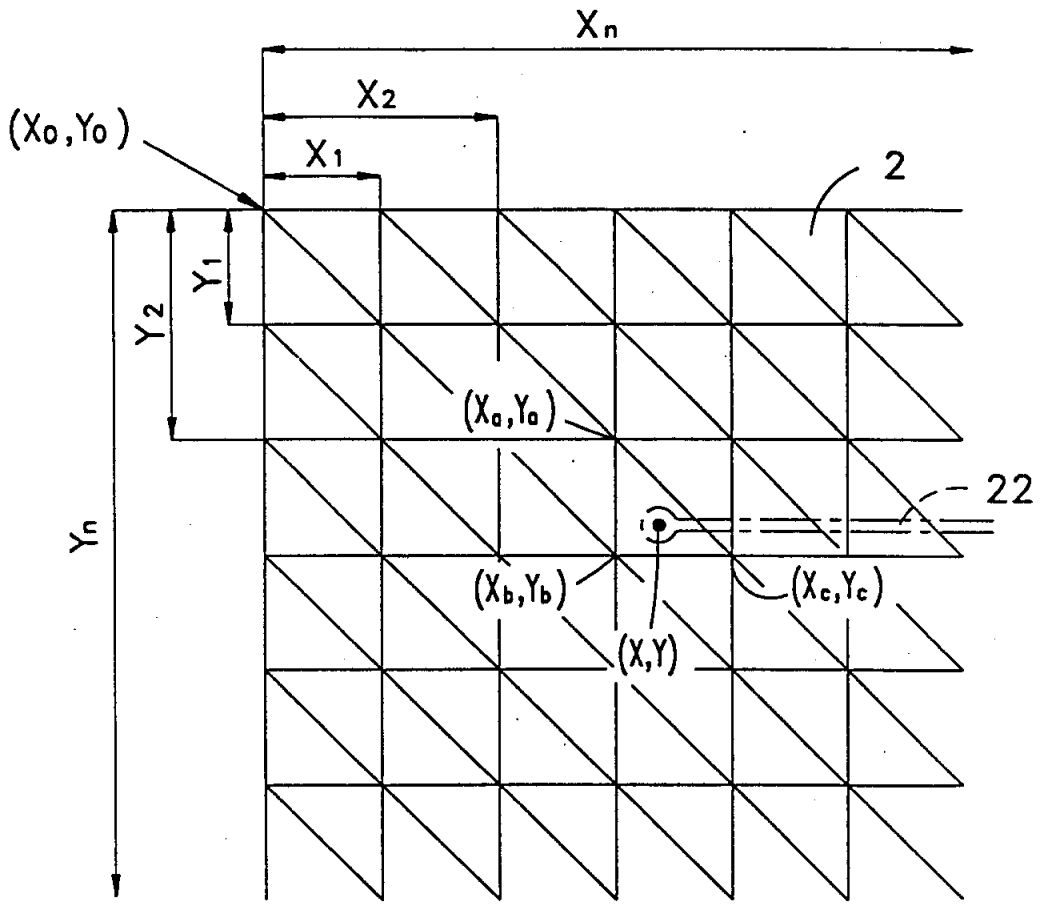


图 7

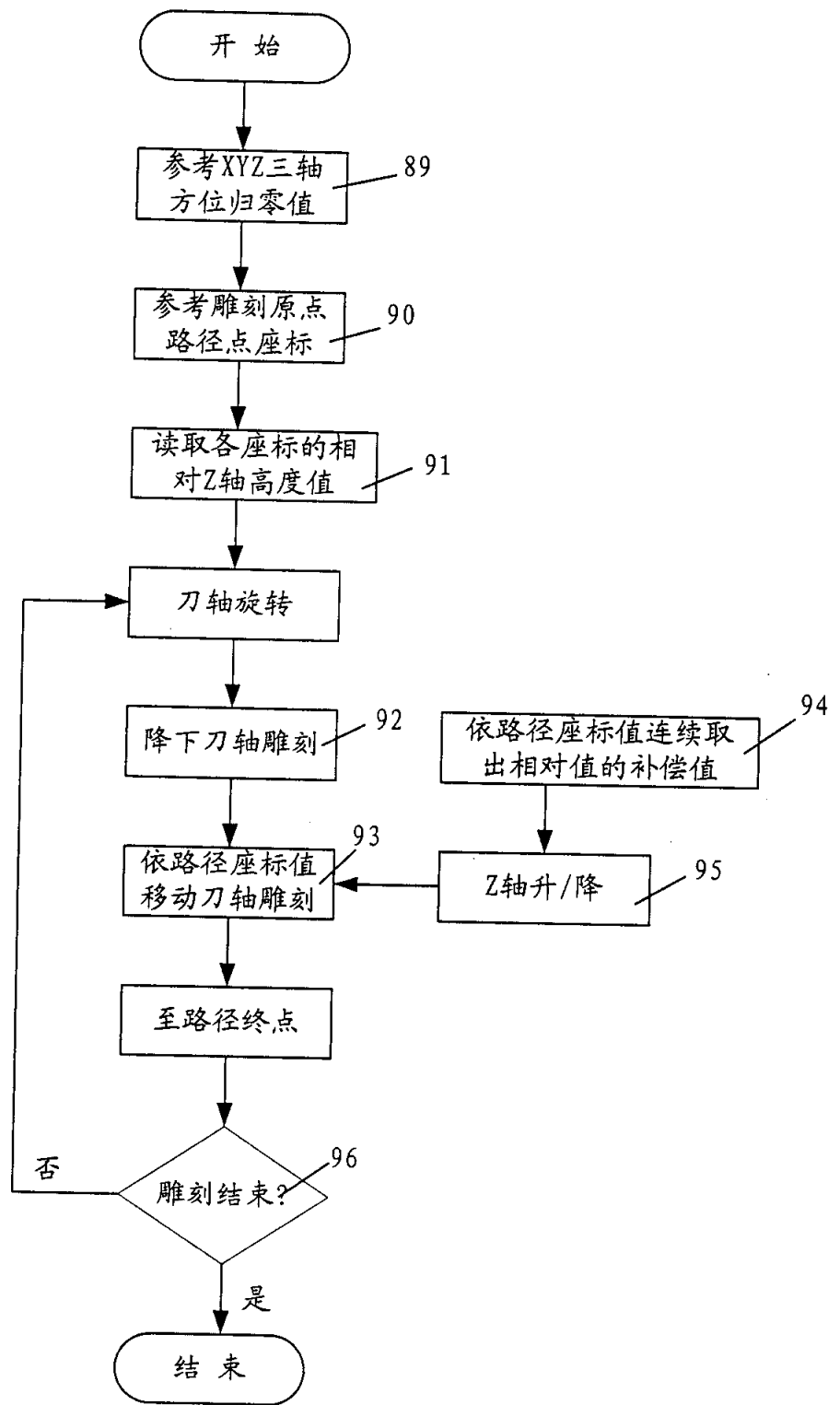


图 8

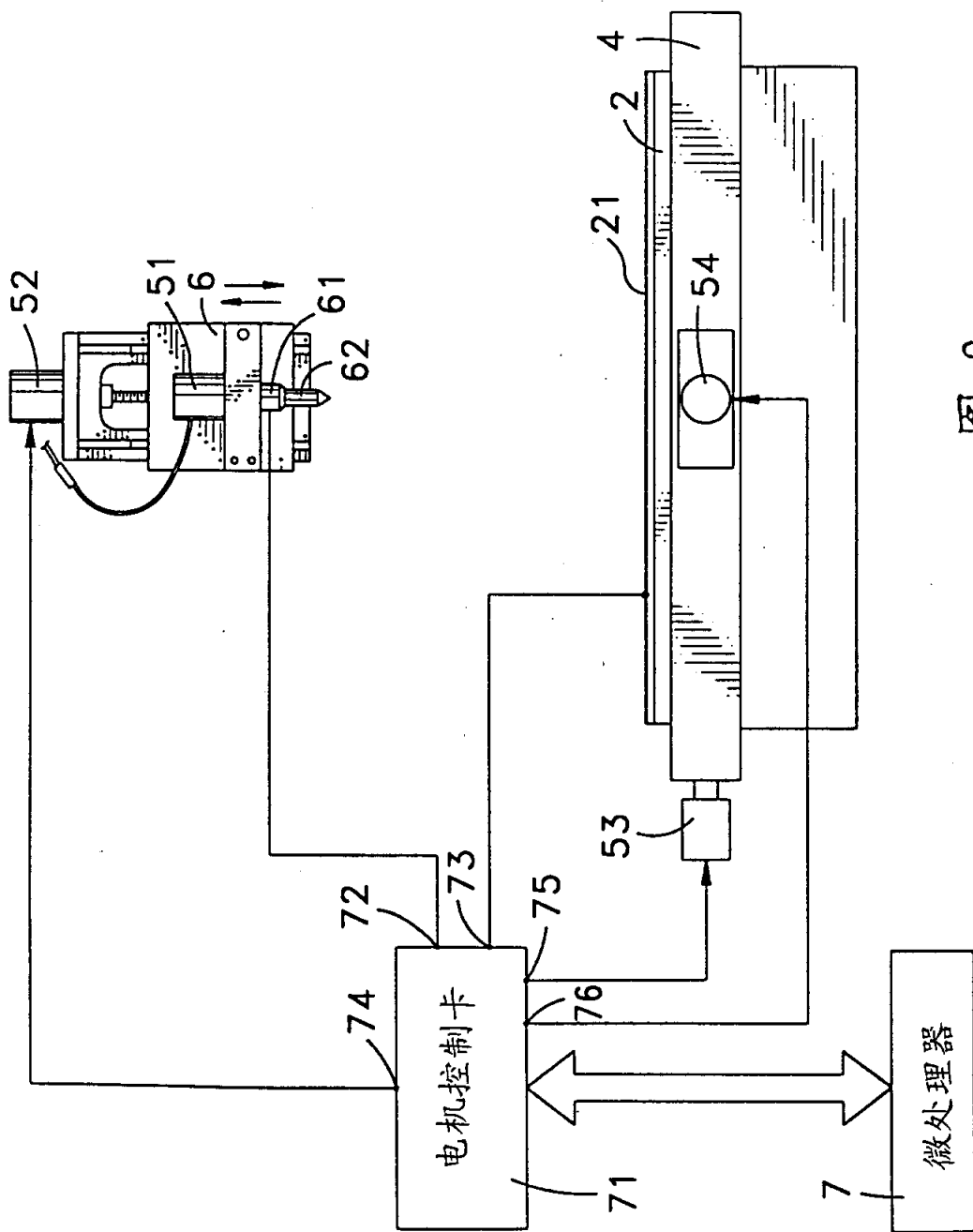


图 9