



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02127068.6

[43] 公开日 2003 年 3 月 5 日

[11] 公开号 CN 1400696A

[22] 申请日 2002.7.26 [21] 申请号 02127068.6

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 27 [33] US [31] 09/917357

[71] 申请人 惠普公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 B·E·克莱门茨 J·M·怀特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

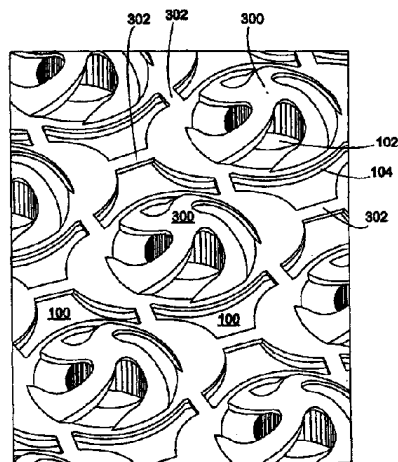
代理人 肖春京

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 13 页

[54] 发明名称 电触点的制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种利用金属成型、掩模、蚀刻以及焊接技术制造电触点的方法。该方法能够生产多个的专用电触点(300)，所述专用电触点能够用在插入器或其他装置中进行非永久性或永久性的电连接，该电连接能提供摩擦接触、柔软弹性刚度、耐久性以及大行程。



1. 一种用于制造电触点的方法，包括以下步骤：
 - a) 以金属化的方式在基板(100)中形成多个通孔(102)；
 - b) 在第一金属板(200)上形成多个穹面隆起(202)；
 - 5 c) 在所述第一金属板(200)上设置第一掩模层；
 - d) 对所述第一金属板(200)中所有未受到所述第一掩模层保护的区域进行第一次蚀刻，从而产生多个电触点(300)，其中所述电触点300包括螺旋形支腿，所述螺旋形支腿(108)被构型成可以在金属垫上产生摩擦接触作用；
 - 10 e) 将所述已蚀刻的第一金属板(310)与所述多个金属化孔(102)焊接在一起；
 - f) 在所述已蚀刻的第一金属板(310)上设置第二掩模层；
 - g) 对所述已蚀刻的第一金属板(310)中所有未受到所述第二掩模层保护的区域进行第二次蚀刻，使得所述多个电触点(300)中
 - 15 至少有一部分的物理和电分开。
2. 如权利要求1所述的电触点的制造方法，其特征在于，所述金属板200是铜制的。
3. 如权利要求1所述的电触点的制造方法，还包括以下步骤：
 - h) 在第二金属板(200)中形成多个穹面隆起(202)；
 - 20 i) 在所述第二金属板(200)上设置第三掩模层；
 - j) 对第二金属板(200)中所有未受到所述第三掩模层保护的区域进行第一次蚀刻，从而产生多个电触点(300)，其中所述电触点(300)包括螺旋形支腿，所述螺旋形支腿(108)被构型成可以在金属垫上产生摩擦接触作用；
 - 25 k) 将所述已蚀刻的第二金属板(310)焊接到所述基板(100)上与所述已蚀刻的第一金属板(310)相对一侧上的所述多个金属化孔(102)上；
 - l) 在所述已蚀刻的第二金属板(310)上设置第四掩模层；以及

电触点的制造方法

技术领域

- 5 本发明总的涉及电触点领域，更具体涉及电触点的制造方法。

发明背景

- 现有的电触点设计包括由弹性材料构成的插入器和由金属丝球构成的插入器。这两种技术方案在设计方面都存在固有的局限性。当前的弹性材料在经过一段时间后和在超过一定温度的情况下不能够维持
10 足够的接触弹力并且具有小的加工高度范围。由金属丝球构成的插入器是易碎的，容易松脱，经常需要高成本的检查，所提供的触点行程是有限的。

发明内容

- 本发明涉及一种利用金属成形、掩模、蚀刻以及焊接技术制造电触点的方法。该方法能够生产大量的能够用在插入器或其他装置中的专用
15 电触点，包括非永久性或永久性的电连接，以提供接触摩擦、柔软弹性刚度、耐久性以及大行程。

下面结合附图的具体说明以举例方式示出了本发明的原理，从这些详细描述可以明显地看出本发明的其它方面和优点。

- 20 附图简要说明

图1是根据本发明的包括多个金属化孔的印刷电路板的实施例的透视图。

图2是根据本发明的包括多个穹面隆起的金属板的实施例的透视图。

- 25 图3是根据本发明在对板形成掩模和蚀刻以形成多个电触点后的图2中所示金属板的透视图。

图4是根据本发明通过将图3中所示的金属板焊接到图1中所示印刷电路板所形成的结构的透视图。

- 30 图5是根据本发明在将单个电触点之间的连接部分蚀刻掉后的图4中的结构的透视图。

m) 对所述已蚀刻的第二金属板(310)中所有未受到所述第四掩模层保护的区域进行第二次蚀刻,使得所述多个电触点(300)中至少一部分的物理和电分开。

4. 如权利要求3所述的电触点的制造方法,其特征在于,所述
5 已蚀刻的第一金属板(310)的第二次蚀刻和所述已蚀刻的第二金属板(310)的第二次蚀刻至少部分地同时进行。

5. 如权利要求1所述的电触点的制造方法,还包括以下步骤:

h) 为所述基板(100)的与所述多个电触点(300)相对一侧上的所述多个金属化孔(102)增加多个球栅阵列球(1300)。

图6是根据本发明在电触点被镀金属后的图5中的结构的透视图。

图7是根据本发明制造电触点的方法的一个流程图。

图8是根据本发明制造包括微星轮式触点的插入器的方法的一个流程图。

5 图9是根据本发明制造包含微星轮式触点和球栅阵列（BGA）的多个球的插入器的方法的流程图。

图10是根据本发明制造微星轮式触点的方法的流程图。

图11是根据本发明的具有三个支腿的微星轮式触点的实施例的透视图。

10 图12是根据本发明的在基板上的多个具有三个支腿的微星轮式触点的实施例的透视图。

图13是根据本发明的一个实施例的截面图，它示出了设置在基板的第一侧上的微星轮式触点和设置在基板的第二侧上的球栅阵列（BGA）的多个球。

15 具体实施方式

图1是根据本发明的包括多个金属化孔106的印刷电路板（PCB）的一个实施例的透视图。在本发明的一个实施例中，在印刷电路板基板100的两个侧面上镀有铜，然后这些铜被蚀刻并留下围绕着基板相对的两侧上的各个孔102的铜区104。虽然该实施例中的铜区104的形状稍微呈椭圆形，但是本发明范围内，其他形状的铜区104也将同样
20 很好地发挥作用。例如，在本发明的一些实施例中，铜区104可为圆形、正方形、矩形或其他更复杂的形状。虽然铜是优选金属，但是本发明的其他实施例也可使用其他镀层材料。基板100可包括多种材料，通常选择的材料是玻璃纤维。然后钻出穿过铜区104中心的孔102。接
25 着所述孔形成的圆筒被金属化，以连接在基板100的相对侧面上的相应铜区104，从而形成金属化孔阵列106。可以通过任何标准PCB制造系统来形成钻孔和镀金属的PCB，并且所述钻孔和被镀的PCB将作为多个专用电触点的基板，所述多个专用电触点在这里指微星轮式触点。带有这些微星轮式触点的PCB可用作电子系统中的插入器。

30 图2是根据本发明的包括多个穹面隆起的金属板的实施例的透视图。金属板200被加工为包括多个小穹面隆起202。所述金属板200可

由铜或本发明的任何特定实施例所需的其他导电金属制成。穹面隆起202的尺寸也可以是根据本发明的任何特定实施例需要改变。在本发明的一个实施例中，在金属板200中的穹面隆起202与PCB基板100上的金属化孔102是一一对应的，然而本发明的其他实施例无需保持这种

5 一一对应的关系。

图3是根据本发明在对板200进行掩模和蚀刻以形成多个微星轮式触点后的图2中所示金属板的透视图，其中每一个微星轮式触点在其自身的基座304上。在金属板200被掩模和蚀刻以后，留下微星轮式触点300、基座304以及单个基座304之间的连接部分302，形成一个经过

10 蚀刻的金属板310。应该注意的是，虽然图3示出了微星轮式触点300的规则阵列，但是无需使多个微星轮式触点形成规则阵列，而是可以只在所需要的位置形成微星轮式触点并可以用更长的连接部分302来连接多个微星轮式触点300。

图4是根据本发明通过将图3中所示的金属板焊接到图1中所示的印刷电路板上形成的结构的透视图。将已蚀刻的金属板310焊接到图1

15 中所示的PCB结构上，从而形成由相应的微星轮式触点300阵列覆盖的金属化孔阵列106。可将焊料丝网印刷到金属化孔阵列106上以便只覆盖需要与微星轮式触点300形成电连接的露出的金属区104。在该工序中的这一位置，使单个的微星轮式触点300与PCB基板100中围绕相应

20 通路孔102的单个的金属区104物理连接和电连接。

图5是根据本发明在将单个微星轮式触点之间的连接部分蚀刻掉后的图4中所示结构的一个透视图。在该工序的这一位置，通过将单个微星轮式触点之间所有连接部分302蚀刻掉使所有的微星轮式触点300彼此之间被物理分离和电分离。应该注意的是，在本发明的一些

25 实施例中，可能需要在完成插入器时使多个微星轮式触点300彼此之间物理连接和电连接。在这种情况下，对PCB基板100及薄金属板200的掩模和蚀刻可被设计成，能够留下更大的围绕PCB通孔102的金属区104以使得多个通孔电连接，并且可使薄金属板200的相应区域未被蚀刻以便稍后焊接到金属化孔阵列106上。本发明的这样一个可选择的

30 实施例可用于电源连接，电源连接通常需要高的载流能力。

图6是根据本发明在微星轮式触点被镀金属后的图5中所示结构的透视图。在本发明的一个实施例中，微星轮式触点300可镀镍和金，以提高它们的耐久性和导电性，从而形成镀有金属的微星轮式触点阵列600。

- 5 图7是根据本发明制造微星轮式触点300的方法的流程图。在步骤702中，对PCB基板100进行镀覆、蚀刻以及钻孔以在基板100中形成多个金属化孔106。在步骤704中，在第一金属板200中形成多个穹面隆起。在本发明的一个实施例中，第一金属板可为铜制的。在步骤706中，在第一金属板200上形成第一掩模层。在步骤708中，第一金属板200中没有受到掩模保护的区域被完全蚀刻掉，产生多个微星轮式触点300、基座304以及连接部分302。在步骤710中，在清除了掩模层以后，将包括多个微星轮式触点300的第一金属板200与基板100中的多个金属化孔106焊接在一起。在步骤712中，在第一金属板200上形成第二掩模层。在步骤714中，通过蚀刻将第一金属板200中所有未受到第二掩模层保护的区域完全去除。在本发明的一个优选实施例中，连接部分302未受到第二掩模层保护并在该蚀刻步骤被去除。在步骤716中，多个微星轮式触点300被镀金属。
- 10
- 15

应用和图形化第一掩模层的一些方法可能具有的困难是，在不规则的表面（诸如由在金属板中形成多个穹面隆起的步骤704中所得到的表面）上形成满足要求的掩模层。此外，一些光刻系统对于在不规则表面上将掩模层图形化可能也具有困难，尤其是对于穹面隆起的侧面。当使用不能在不规则的表面上形成合适的掩模层的掩模系统时，可能需要与图7中所示不同的顺序执行本发明的步骤。为此，在本发明的一些实施例中，在执行在第一金属板中形成多个穹面隆起的步骤704之前执行在第一金属板上形成第一掩模层的步骤706是有利的。

20

25

图8是根据本发明制造包含微星轮式触点的插入器的方法的流程图。在本发明的这个实施例中所示的制造包含微星轮式触点的插入器的方法包括图7中所示方法的步骤，另外增加了最好在印刷电路板基板的相对一侧上形成额外的多个微星轮式触点的步骤。如参照图7所述的，在步骤716中，多个微星轮式触点300被金属镀。在步骤802中，在第二金属板200中形成多个穹面隆起。如果需要的话，该步骤802可

30

与步骤702同时进行。在步骤804中，在第二金属板200上形成第三掩模层。如果需要的话，该步骤804可与步骤706同时进行。在步骤806中，在第二金属板200中没有受到第三掩模层保护的区域被完全蚀刻掉，产生多个微星轮式触点300。如果需要的话，该步骤806可与步骤5 708同时进行。在步骤808中，在清除了第三掩模层以后，将包括多个微星轮式触点300的第二金属板200与多个金属化孔106焊接在一起。如果需要的话，该步骤808可与步骤710同时进行。在步骤810中，在第二金属板200上形成第四掩模层。如果需要的话，该步骤810可与步骤712同时进行。在步骤812中，通过蚀刻将第二金属板200中所有未10 受到第四掩模层保护的区域完全去除。如果需要的话，该步骤812可与步骤714同时进行。在步骤814中，对第二次形成的多个微星轮式触点300进行金属镀。如果需要的话，该步骤814可与步骤716同时进行。再次，在本发明的一些实施例中，最好在薄金属板中形成穹面隆起之前在薄金属板上形成掩模层。本发明的这个实施例（图8）可用于制15 造双重的微星轮式触点插入器，所述双重的微星轮式触点插入器是用在印刷电路板和电路模块（诸如专用集成电路（ASIC）组件或多芯片模块）之间。该双重的微星轮式触点插入器易于从印刷电路板取下并且无需对电路板进行高费用的再加工。这样，能够在需要时快速方便地更换电路模块，其中包括当场更换。

20 图9是根据本发明制造包含微星轮式触点和球栅阵列（BGA）的多个球的插入器的方法的流程图。在本发明的这个实施例中，制造包含微星轮式触点和BGA球的插入器的方法包括图7中所示方法的步骤，另外增加了最好在印刷电路板基板的相对一侧上形成多个BGA球的步骤。如参照图7所述的，在步骤716中，多个微星轮式触点300被镀金属。在步骤902中，将球栅阵列（BGA）的多个球连接到基板的与微星25 轮式触点相对的侧面上。再次，在本发明的一些实施例中，最好在薄金属板中形成穹面隆起之前在薄金属板上形成掩模层。通过制造在一侧上具有微星轮式触点并在另一侧上具有BGA球的插入器，较薄的金属层可用在与该插入器的中BGA侧连接的印刷电路板上。这能够用标准30 BGA的连接方法来将插入器安装到印刷电路板上。虽然本发明的这个实施例（图9）能够减少在印刷电路板上进行高费用的镀覆，但是，

双重的微星轮式触点插入器（图8）比微星轮式触点和BGA插入器更易于再加工。

图10是根据本发明的制造微星轮式触点的方法的流程图。在本发明的一个与图7中所示的方法相似的实施例中，在将微星轮式触点制成穹面隆起之前将金属板蚀刻成微星轮式触点的构造。该方法采用的是在形成穹面隆起之前对金属板进行掩模和蚀刻，消除在穹面隆起表面进行掩模和蚀刻的困难。在步骤702中，对PCB基板100进行镀覆、蚀刻以及钻孔以形成多个金属化孔106。在步骤706中，在第一金属板200上形成第一掩模层。在步骤708中，在第一金属板200中没有受到掩模保护的区域被完全蚀刻掉，产生多个微星轮式触点300、基座304以及连接部分302。在步骤1000中，将一种基本上不可压缩的材料沉积在蚀刻于金属板中的微星轮式触点的支腿之间。采用该基本上不可压缩的材料能够在形成穹面隆起的步骤704中防止微星轮式触点的支腿出现不正常的弯曲。所述基本上不可压缩的材料可包括一种诸如塑模石膏的材料，本发明的一个实施例使用丝网印刷方法来涂覆这种材料。接着，在步骤704中，在第一金属板200中形成多个穹面隆起。在步骤1002中，将所述基本上不可压缩的材料从微星轮式触点的支腿之间去除。根据所使用的材料，可通过溶解或其他等效方法将所述基本上不可压缩的材料去除。在步骤710中，在清除了掩模层以后，将包括多个微星轮式触点300的第一金属板200与多个金属化孔106焊接在一起。在步骤712中，在第一金属板200上形成第二掩模层。在步骤714中，通过蚀刻将第一金属板200中所有未受到第二掩模层保护的区域完全去除。在步骤716中，多个微星轮式触点300被镀金属。

图11是根据本发明的具有三个支腿的微星轮式触点的实施例的透视图。其中示出了与基板100中围绕金属化孔102的金属区104连接的具有三个支腿的微星轮式触点1100。

图12是根据本发明的在基板100上的多个具有三个支腿的微星轮式触点1100的实施例的透视图。虽然该图中示出了微星轮式触点1100的规则阵列，但是根据多个具有三个支腿的微星轮式触点1100的应用需要，本发明的其他实施例也可使用微星轮式触点1100的不规则排

列。此外，在本发明范围内，根据应用需要可使微星轮式触点具有任何数量（多于一个）的支腿。

在本发明的一个特定实施例中，最好将微星轮式触点300设置在基板100的第一侧上，而将球栅阵列（BGA）球1000设置在基板100的第二侧上，从而形成用于电路板与电子器件（诸如多芯片组件（MCM））的非永久性连接中的插入器。图13是这样一个实施例的一个截面图。图13中所示的本发明的这个实施例示出了设置在基板100的第一侧上的多个微星轮式触点300以及设置在基板100的第二侧上的球栅阵列（BGA）球1300，利用与微星轮式触点300接触的金属区104所围绕的金属化孔102将它们连接在一起。本发明的这个实施例可用作一种用于电路板与电子器件（诸如多芯片组件）的非永久性连接中的插入器，而该插入器通过球栅阵列（BGA）球1300与电路板连接。可以用参照图9所述方法来制造本发明的这个实施例。

所得到的微星轮式触点被进一步披露在与本申请同时申请的系列名称为“Electrical Contact”的美国专利申请中，该专利申请在这里作为参考文献包括进来。另一种制造微星轮式触点的方法披露在与本申请同时申请名称为“Method for the Fabrication of Electrical Contacts”的美国专利申请中，该专利申请在这里作为参考文献包括进来。

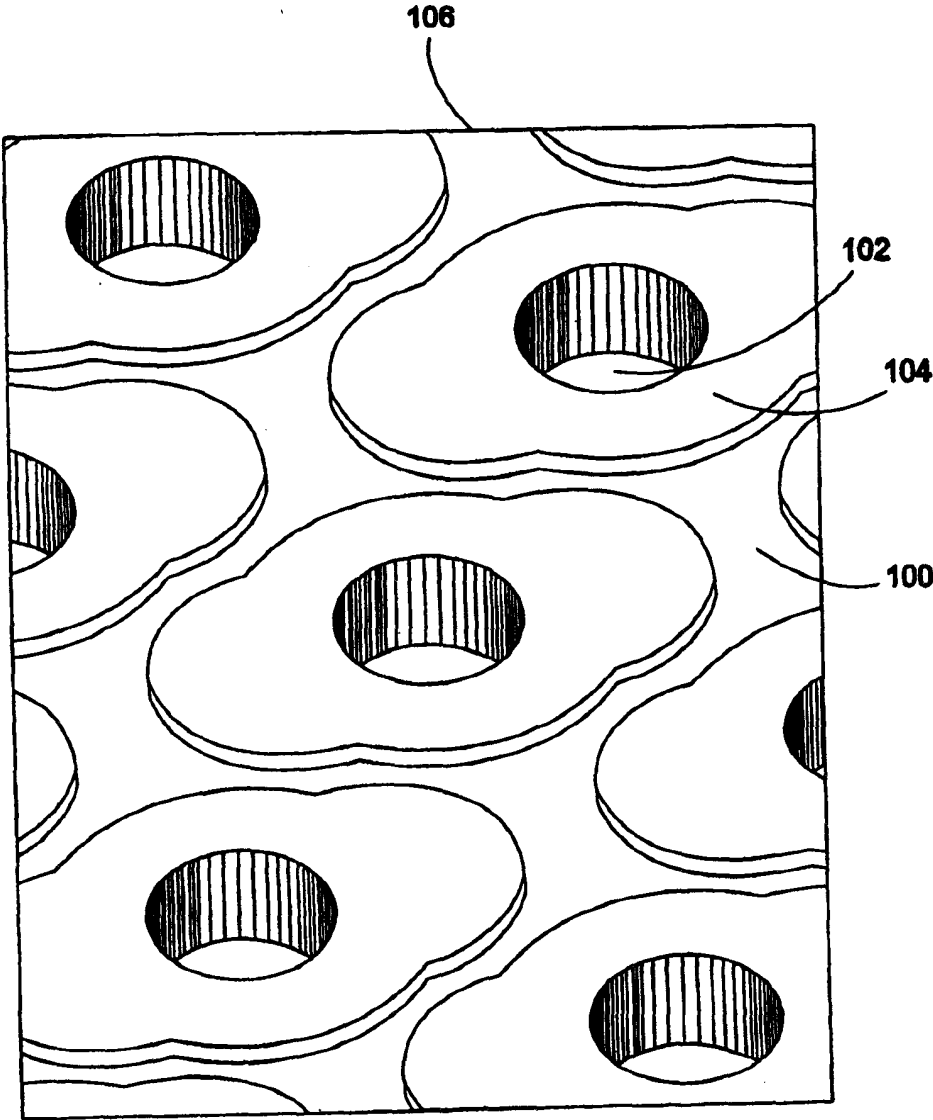


图 1

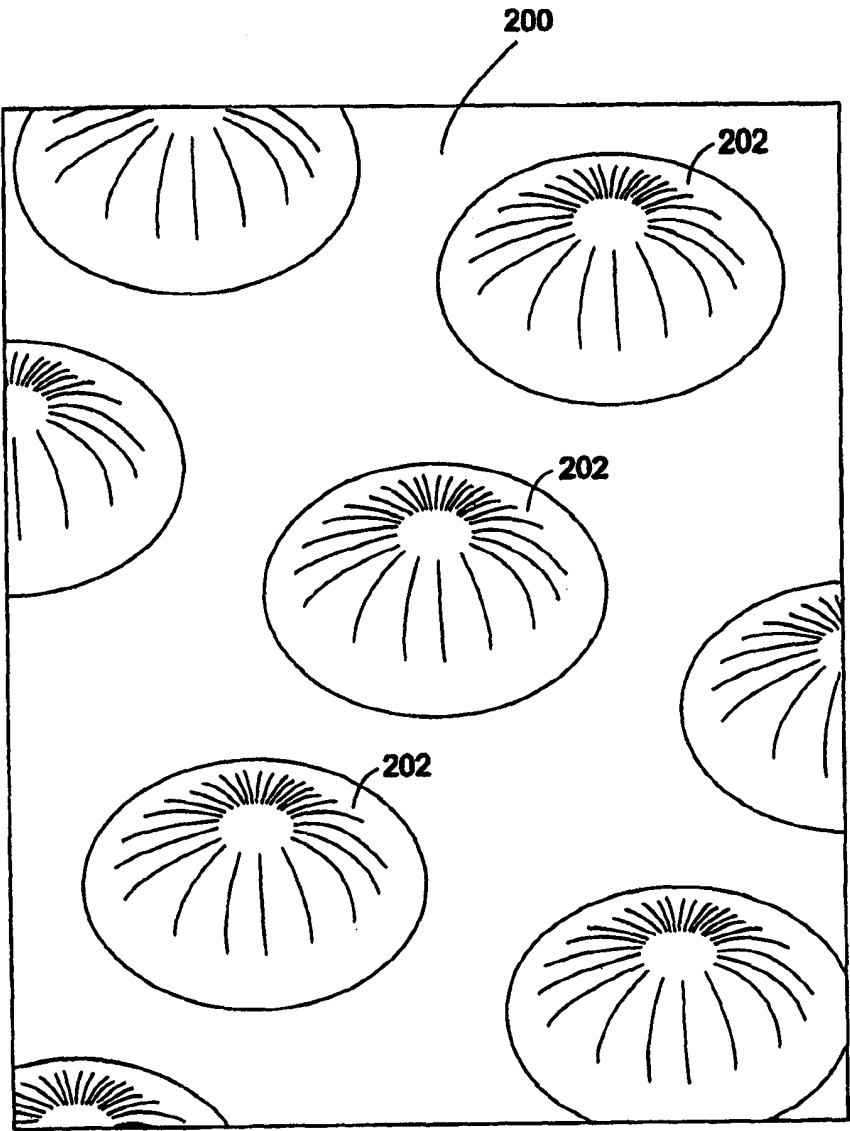


图 2

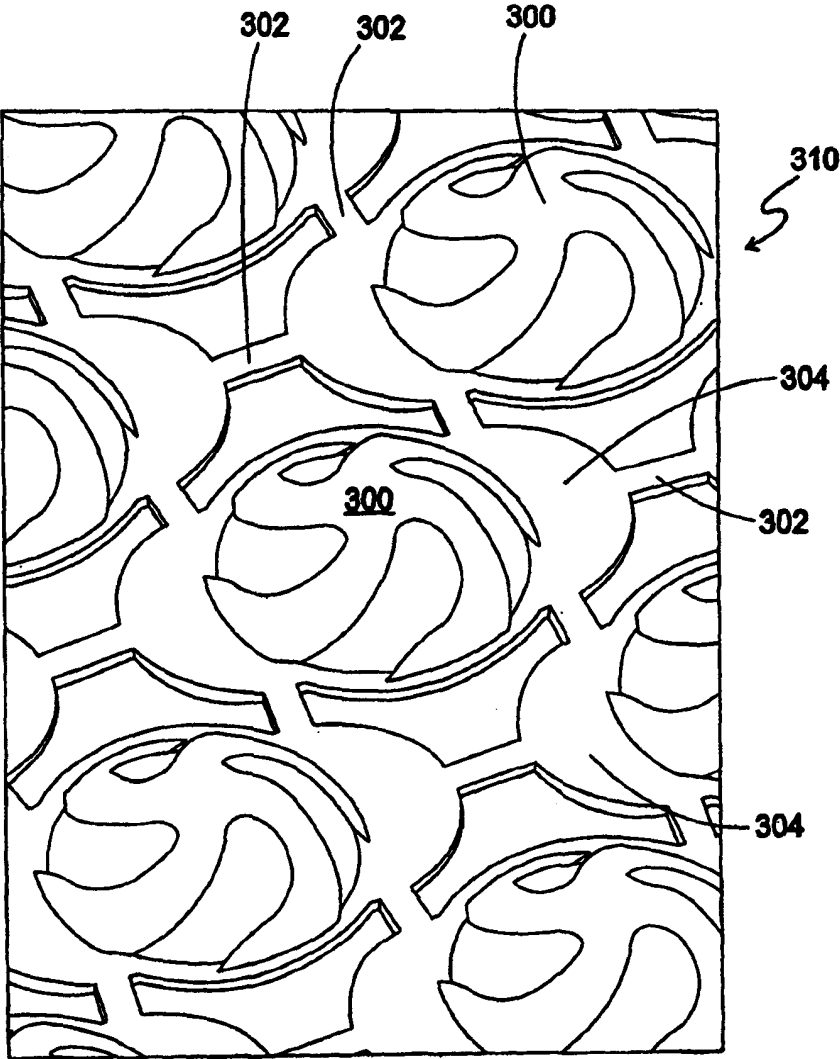


图 3

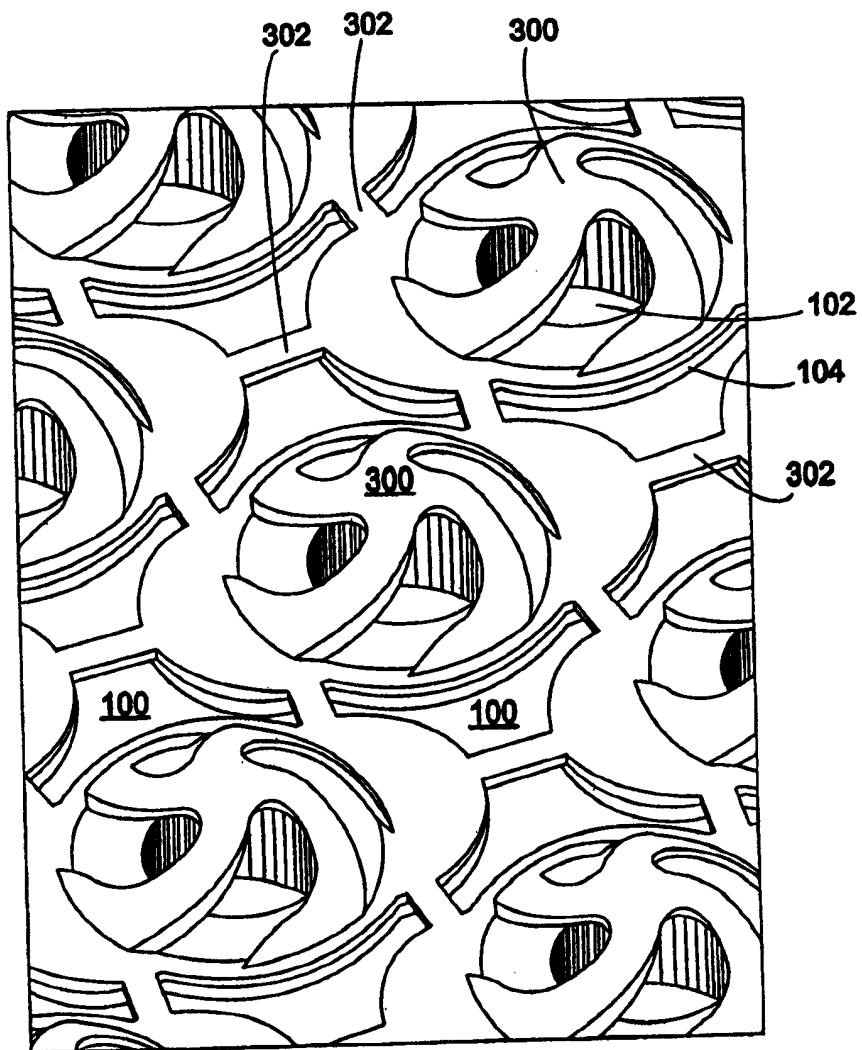


图 4

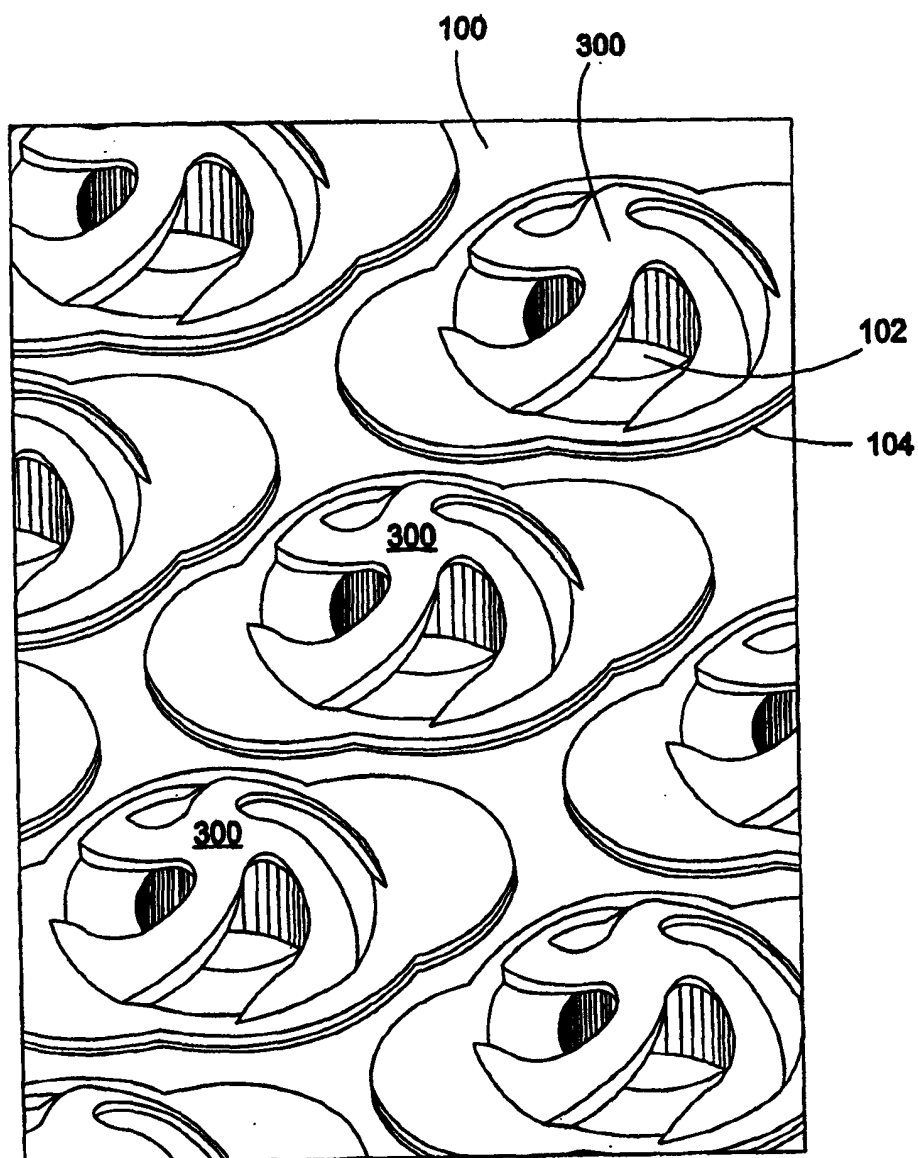


图 5

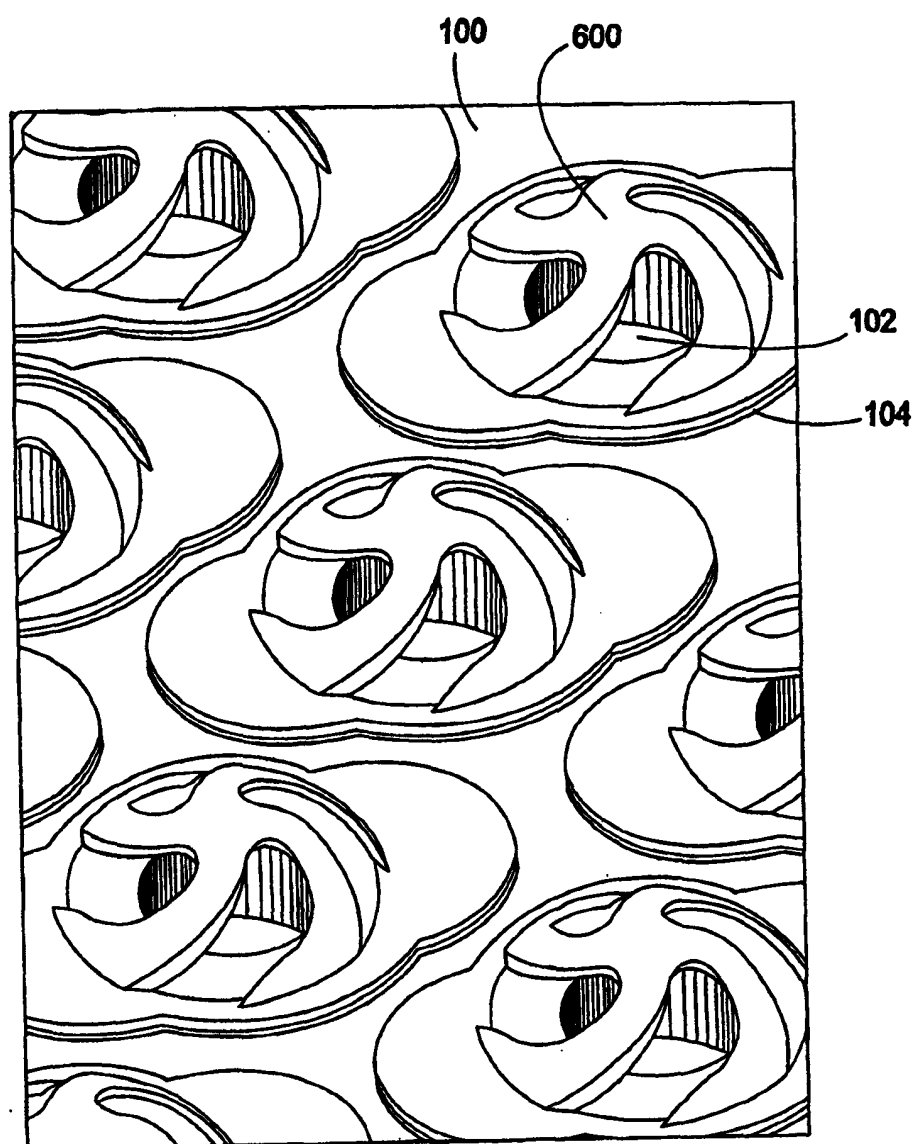


图 6

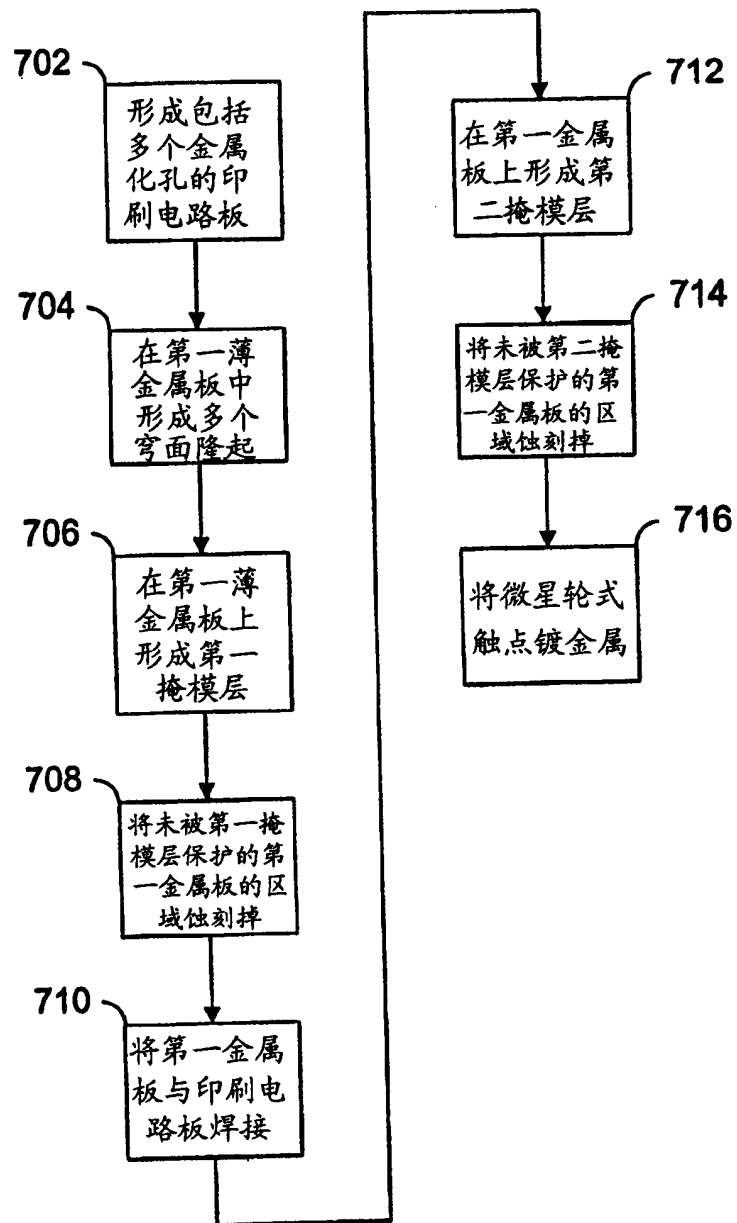


图 7

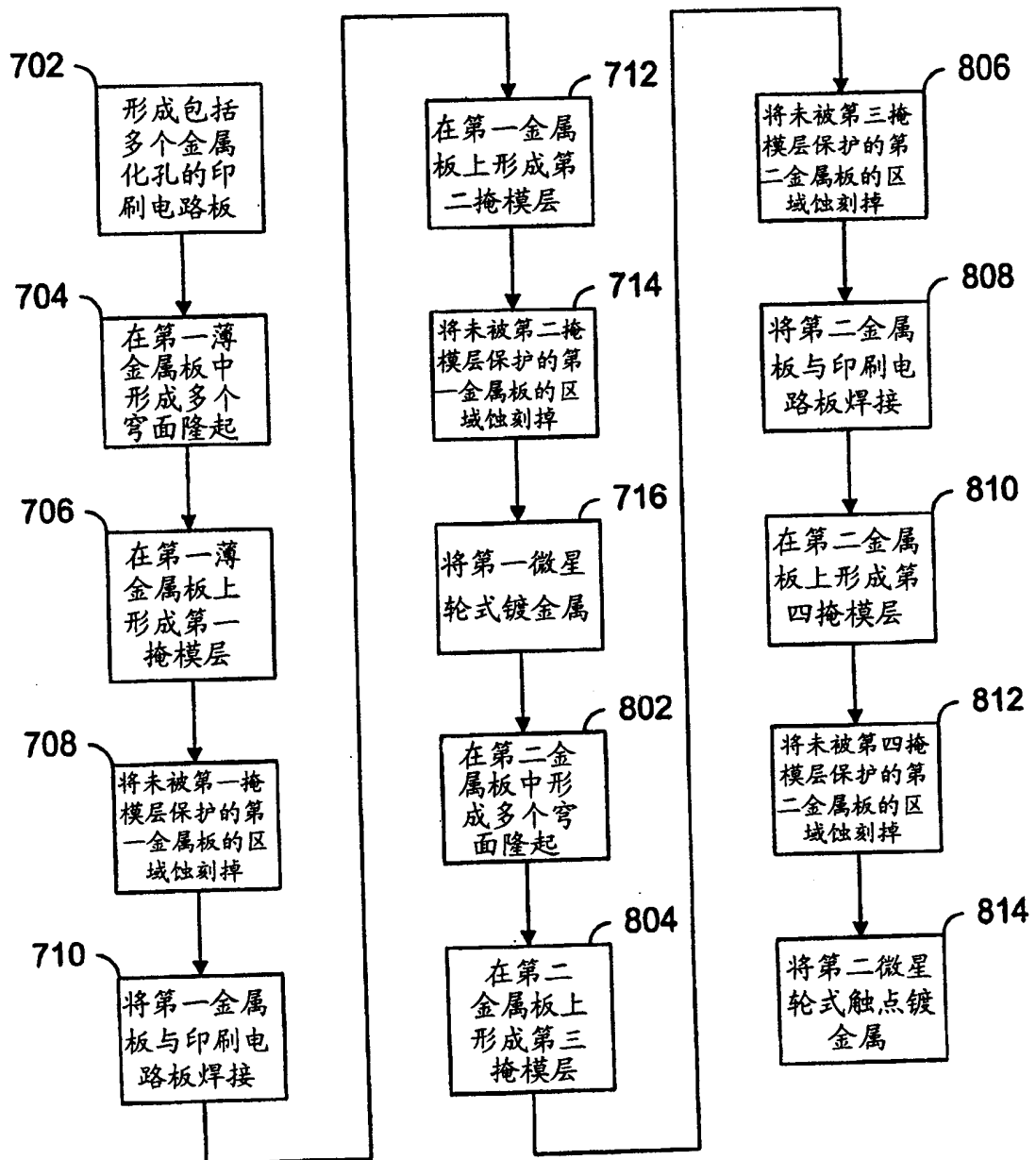


图 8

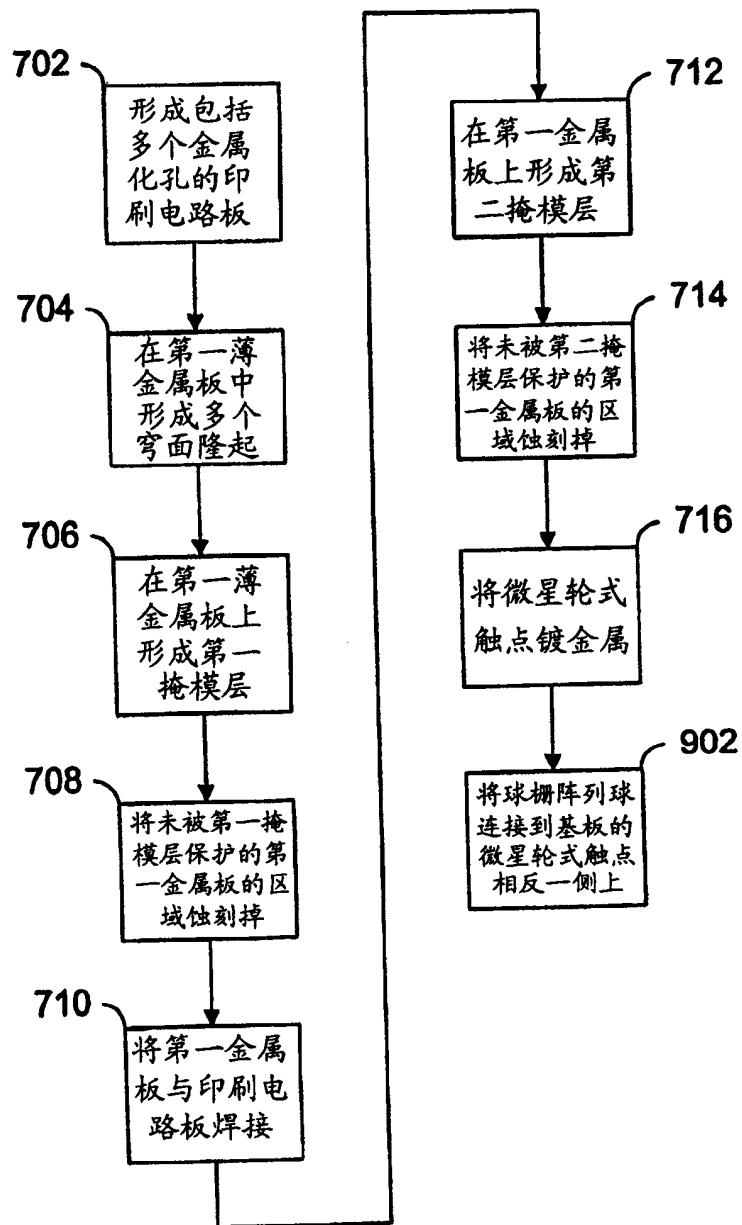


图 9

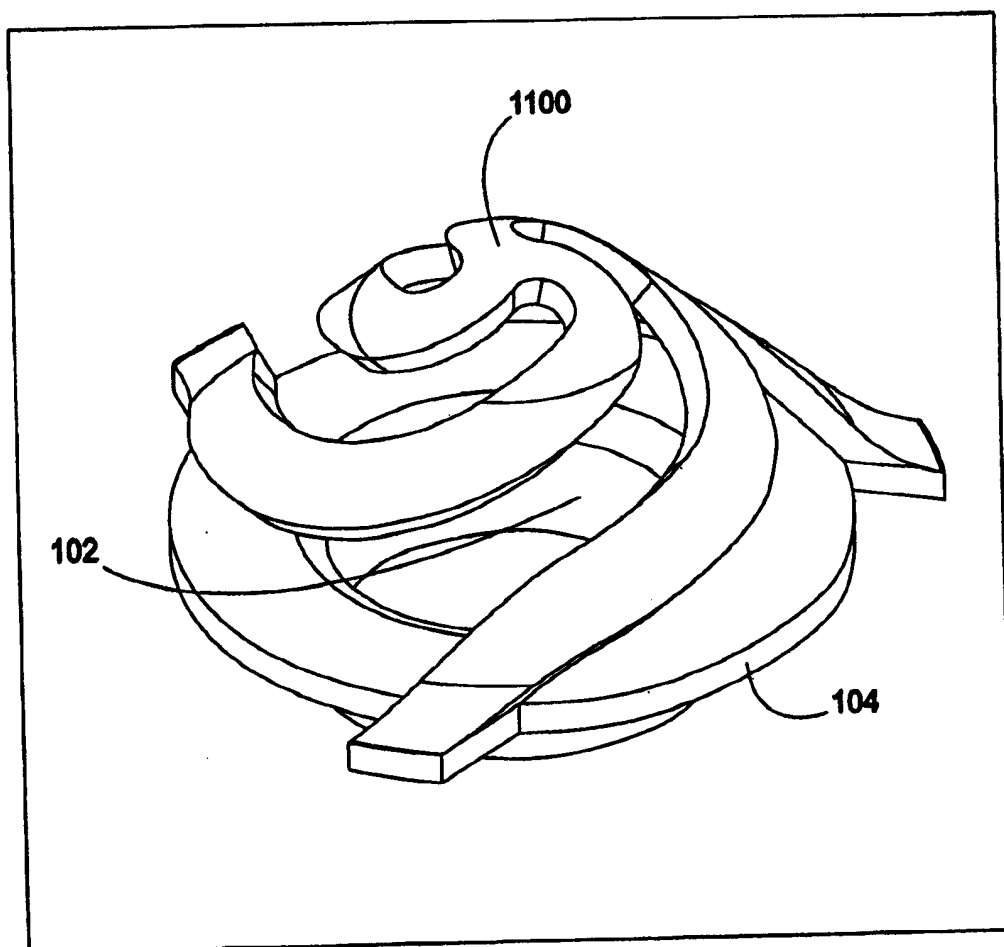


图 11

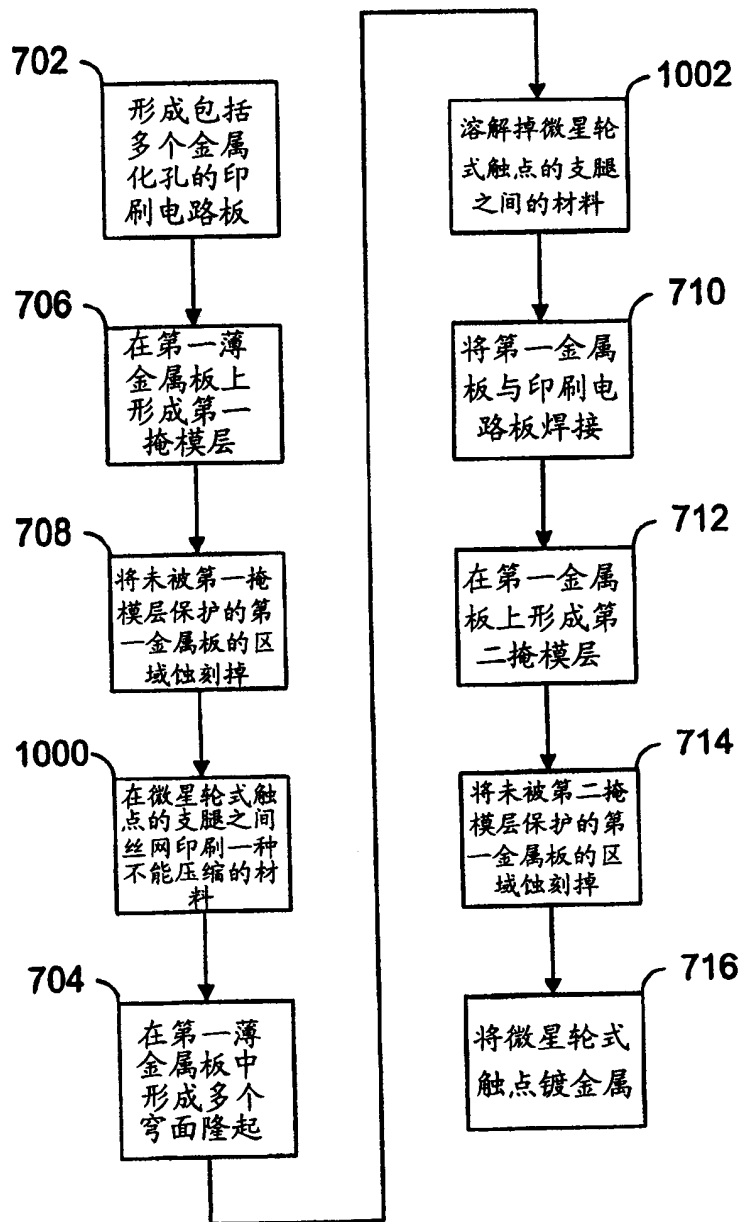


图 10

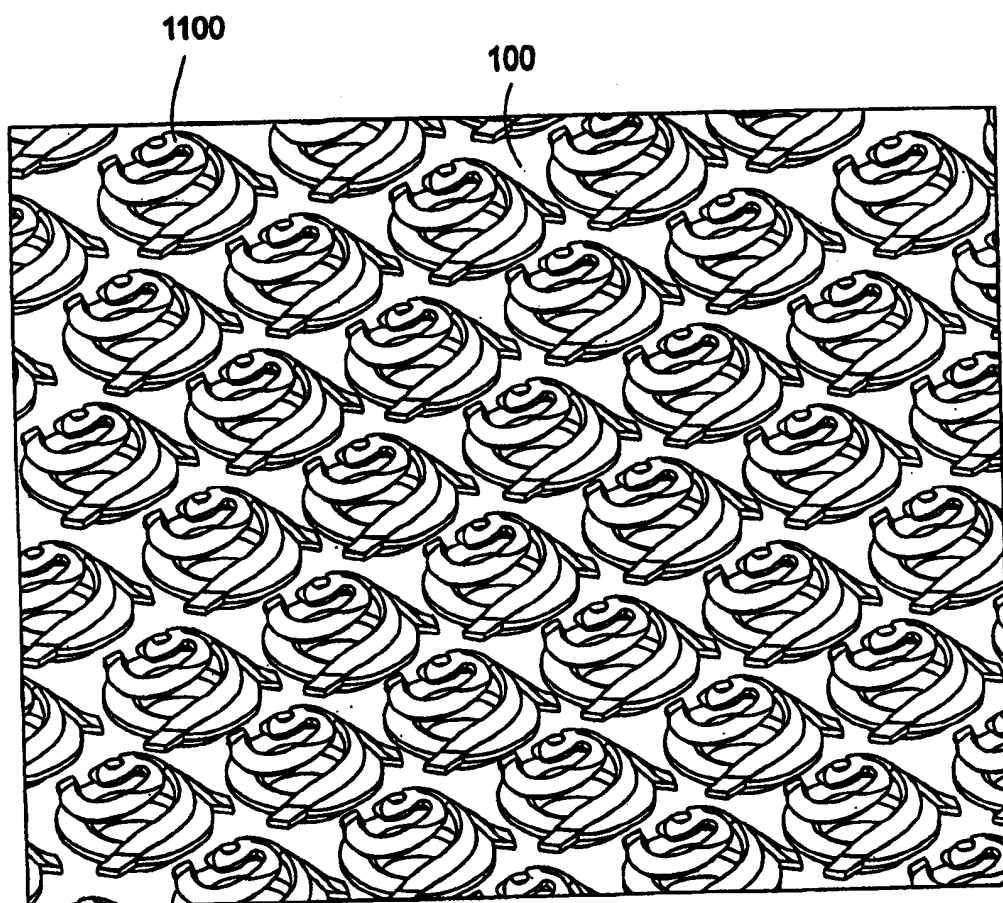


图 12

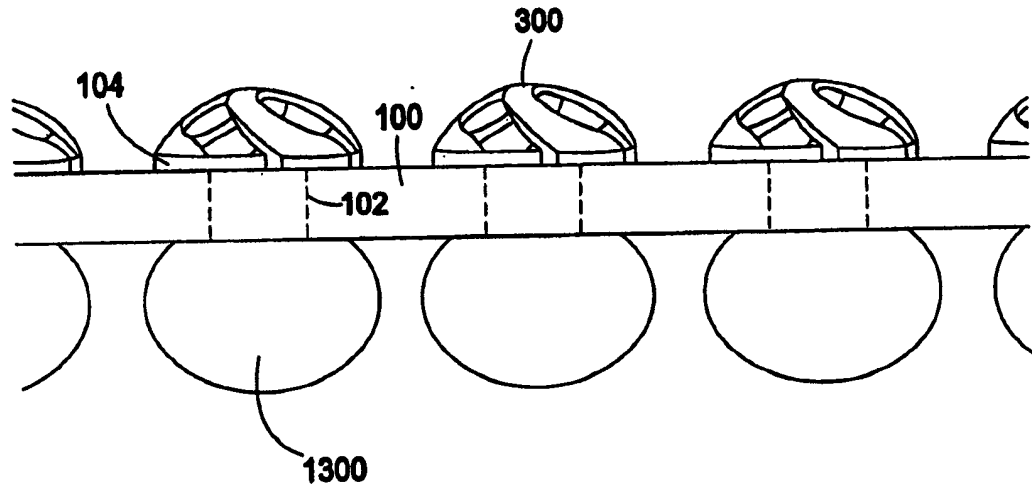


图 13