



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 01816858.2

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1213650C

[22] 申请日 2001.10.3 [21] 申请号 01816858.2

[30] 优先权

[32] 2000.10.6 [33] NL [31] 1016354

[32] 2000.11.6 [33] NL [31] 1016549

[86] 国际申请 PCT/NL2001/000727 2001.10.3

[87] 国际公布 WO2002/030170 英 2002.4.11

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.4

[71] 专利权人 斯托克印刷公司

地址 荷兰博克斯梅尔

[72] 发明人 P·莱尔坎普

S·G·J·布兰肯博格

审查员 许国宽

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

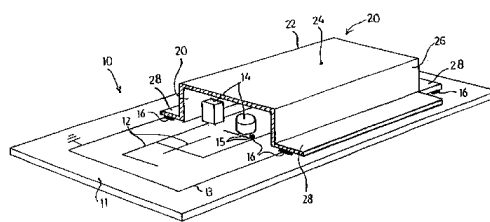
代理人 苏 娟

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 屏蔽干扰性辐射的印刷电路板的制造方法

[57] 摘要

本发明提供用于生产印刷电路板的方法, 该印刷电路板进行了抗干扰辐射的屏蔽并具有至少一个电子部件, 所述方法包括下列工序: a) 使所述至少一个电子部件(14)定位并固定在具有印刷电路(12)的印刷电路板(11)的相关接触点(15)上; b) 使包含有预成形金属化塑料薄膜(30)的屏蔽罩(20)定位在所述印刷电路板(11)的接地点(13)上并在所述的至少一个电子部件(14)的顶端上面; 该屏蔽罩(20)是一个基本上盒形的部件(22), 在该盒形部件的侧壁(26)上设置有平行于所述印刷电路板(11)的主表面延伸的固定边缘(28), 在所述固定边缘(28)上设置有多通孔(29); c) 利用固着剂将所述屏蔽罩(20)固定在所述印刷电路板(11)的接地点上。



1. 用于生产印刷电路板的方法，该印刷电路板进行了抗干扰辐射的屏蔽并具有至少一个电子部件，所述方法包括下列工序：

5 a) 使所述至少一个电子部件（14）定位并固定在具有印刷电路（12）的印刷电路板（11）的相关接触点（15）上；

b) 使包含有预成形金属化塑料薄膜（30）的屏蔽罩（20）定位在所述印刷电路板（11）的接地点（13）上并在所述的至少一个电子部件（14）的顶端上面；该屏蔽罩（20）是一个基本上盒形的部件（22），在该盒形部件的侧壁（26）上设置有平行于所述印刷电路板（11）的主表面延伸的固定边缘（28），在所述固定边缘（28）上设置有多个通孔（29）；以及

10 c) 利用固着剂将所述屏蔽罩（20）固定在所述印刷电路板（11）的接地点上。

2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述固着剂是单面
15 粘合带（31）。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于：上述工序 a) 和 b) 是用所谓的拾取与放置装置进行的。

4. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于：该金属化塑料薄膜（30）的塑料（34）是从耐热材料中选出来的。

20 5. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于：该金属化塑料薄膜（30）的金属（32）是从锡、镍、铜、铅、它们的合金及其混合物中选出来的。

6. 按照权利要求 5 所述的方法，其特征在于：所述金属（32）包含有锡、铅或它们的合金。

25 7. 按照权利要求 4 所述的方法，其特征在于：所述耐热材料选自聚酰亚胺、PC、PEEK、PES、聚酰胺和它们的混合物。

屏蔽干扰性辐射的印刷电路板的制造方法

技术领域

- 5 本发明涉及的是带有印刷电路的电路板（印刷电路板）的生产方法，这种电路进行了抗干扰辐射的屏蔽并具有至少一个电子部件。

背景技术

- 电子设备受到保护是惯例的，这或者是为了保护电子设备本身，防止来自外部信息源的干扰辐射；或者是为了保护环境，防止电子设备本身产生辐射。

- 可能对于干扰辐射灵敏的，例如对电磁辐射灵敏的电子设备有电子调节、控制和开关装置，而且也有通讯设备和数据处理设备，这种电子设备包含有一块或多块上面带电路并装有电子部件的电路板，而这种电路包含有一个电导体的网路。这些设备的例子包含，例如，微数据信息处理机、电脑、集成电路、微动开关、移动电话、收发两用设备、无线传呼机、电视等。

当涉及到这样的保护电子设备的时候，在这门技术中使用术语“屏蔽”。在这样的保护方面，上述设备必须满足的要求日益变得严格起来，而且以增加的程度在国际水平上被制定。

- 合适的屏蔽材料一般是由有好的电和/或磁传导性材料组成的，因此通常是由金属组成的。这种屏蔽的例子是金属外壳或设置有薄金属层的塑料覆盖层，薄金属层一般涂敷在外罩的内部。各种直接向外罩内部或向薄的塑料薄膜上涂敷这种金属层的技术是众所周知的。这些例子有金属涂抹、化学镀、电镀、汽相沉积和真空镀膜。除了这些通常是复杂的，因此是昂贵的技术之外，型内铺箔（in-mould foiling）是一种熟知的工艺，在这种工艺中，或者是使金属化塑料薄膜在一个型模中，例如通过深冲压（deep drawing）产生变形，或者是把预先变了形的金属化塑料薄膜放入一个型模中，在这两种情况中，然后都向此型模中注入熔融树脂，以便贴着变了形的金属化塑料薄膜放置支架。该支架通常是外罩或者一部分外罩。这种技术和这种技术中使用的屏蔽材料在，例如，申请人的 W099/40770 中做了描述。

EP-A-0,806,892 也公开了一种生产方法，在此生产方法中使用了

屏蔽罩，而此屏蔽罩是由首先变形然后再金属化的塑料基底构成的。然而这样给已经变形了的塑料基底金属化的过程进行起来是困难的。此屏蔽罩是借助于导电粘合带固定到印刷电路板的接地线路上。

- 5 尽管某些上述技术给出好的屏蔽结果，但是在上述电子设备的厂商中间存在着对简单屏蔽技术的要求，特别是要求在装配电子设备的时候厂商能自己使用的技术。

发明内容

本发明就提供这样的技术。

- 10 为此，按照本发明的第一个方面，提供一种用于生产印刷电路板的方法，该印刷电路板进行了抗干扰辐射的屏蔽并具有至少一个电子部件，所述方法包括下列工序：

a)使所述至少一个电子部件定位并固定在具有印刷电路的该印刷电路板的相关接触点上；

- 15 b)使包含有预成形金属化塑料薄膜的屏蔽罩定位在所述印刷电路板的接地点上并在所述的至少一个电子部件的顶端上面；该屏蔽罩是一个基本上盒形的部件，在该盒形部件的侧壁上设置有平行于所述印刷电路板的主表面延伸的固定边缘，在所述固定边缘上设置有多个通孔；以及

c)利用固着剂将所述屏蔽罩固定在所述印刷电路板的接地点上。

- 20 在本发明方法的这个变化方式的情况下，在第一道工序里把电子部件放置在印刷电路板的适当接触点上并用，例如，焊接剂或导电聚合物进行固定。然后把屏蔽罩放置在这种定位的这些部件顶端上面，并与印刷电路板上存在的接地线路处于电接触。就这个方法来说，所使用的屏蔽罩是由首先金属化然后变形成屏蔽罩所要求的形状的塑料
- 25 基底组成的。这样的屏蔽罩具有早先提到的优点。就方法的这个变化方式来说，屏蔽罩是以基本上盒形部件的形式生产的。这样的盒形部件包含有底部、竖直侧壁和敞开的顶端侧面。在限制顶端侧面的边缘上，竖直侧壁上设置有大致垂直于侧壁延伸并面向外的固定边缘。在固定状态，该固定边缘与印刷电路板的主表面平行。在该固定边缘中
- 30 设置有一些通孔，这些通孔可以充当把屏蔽罩固定在印刷电路板的接地点上的零件。在一个简单的实施例里，使用的粘合带可以是导电的或可以是不导电的。这样的粘合带包含有（塑料）支架，支架在其至

少一面上设置有粘合层。由于可压缩性和实用性，支架还可以由泡沫塑料，例如聚氨酯泡沫组成，特别是以聚醚链为基础的聚氨酯泡沫。可以是或可以不是导电的（单面）粘合带至少部分地放置在固定边缘的面向远离印刷电路板的一面上，并经由这些通孔部分放置在印刷电
5 路板上。在这些通孔中也可以使用象焊接剂和导电聚合物这样的可流动的固着剂。这种固着剂的其他例子包含有象夹具等这样的机械性固着手段，它与印刷电路板中设置的孔洞或其他固定机构相互作用。粘合带的使用让装配简单了。

在这些通孔里还可以设置上热塑性塑料，这种热塑性塑料在温度
10 升高的时候会流动，而在冷却的时候却变硬，以便在屏蔽罩和电路板之间产生连接。在这种情况下重要的是在屏蔽罩的金属和电路板上的金属之间存在着直接的电接触。直接的电接触给出更好的导电性，因此产生更好的保护。它还给出持久的耐用性。

在上述方法中，上述工序 a) 和 b) 是用所谓的拾取与放置装置进行
15 的。该金属化塑料薄膜的塑料是从耐热材料中选出来的。该金属化塑料薄膜的金属是从锡、镍、铜、铅、它们的合金及其混合物中选出来的。在这里，所述金属包含有锡、铅或它们的合金。此外，所述耐热材料选自聚酰亚胺、PC、PEEK、PES、聚酰胺和它们的混合物。

早先提到的拾取与放置机器可以用来进行电子部件和屏蔽罩的定
20 位。关于屏蔽罩的原材料类型，也就是塑料和金属覆盖层，还有所使用的生产技术，参考上面所给的讨论。这里屏蔽罩的耐热性起次要的作用。

经过抗干扰辐射屏蔽的并带有至少一个电子部件的印刷电路板的生产方法包括

25 a) 使可流动的导电固着剂涂敷到印刷电路板的至少一个电子部件的接触点上，并涂敷到屏蔽罩的接地点上；

b) 使至少一个电子部件定位在印刷电路板的相关接触点上；

c) 使包含有预成形金属化塑料薄膜的屏蔽罩定位在印刷电路板接地点上电子部件的顶端上面；以及

30 d) 通过把温度增加到高于可流动导电固着剂的流动点，同时使至少一个电子部件固定在接触点上并使屏蔽罩固定在接地点上。

在按照本发明方法的情况中，把例如处于固态的像焊接剂或导电

聚合物，这样的可流动导电固着剂首先涂敷到接触点和接地导轨上。为了进行屏蔽，可流动的固着剂可以有利地以所谓的微球栅格阵列的形式涂敷。接触点是与印刷电路（导电体的网路）连通的。然后放置一个或多个电子部件，并接着把屏蔽罩放置在这些电子部件的顶端上面。然后把温度增加到高于固着剂的流动点。在焊接膏的情况中，这样的温度增加可以，例如，在烘箱里通过加热到 260℃ 或更高实现，这取决于所使用焊接膏的类型。在这里预成形屏蔽罩保持着其形状。当固着剂已经充分地流动时，让整个单元冷却，使得固着剂可以产生凝固，因此屏蔽罩和电子部件两者都牢固地固定在印刷电路板上。这样做的结果是电子器件和屏蔽罩两者都在一道工序中固定在印刷电路板上，而不是在相继的单道工序中进行固定。

就这个方法来说，屏蔽罩是由塑料薄膜组成的，此塑料薄膜在金属化之后被模制成所希望的形状。在固定了屏蔽罩之后，屏蔽罩就与印刷电路板上分离的接地线路电连接了。这实际上就形成了一个法拉第笼（Faraday cage）。这个工艺的这些工序是比较简单的，可以容易地由厂商自己进行，并可以使用已有的设备集成在现存流水作业生产线里。此外，屏蔽罩的形状可以保持比较简单，因而金属化塑料薄膜的形变工艺可以保持比较简单。与按照 EP-A-0,806,892，包含有预先成形并接着金属化的塑料基底的屏蔽罩相比，这样做也具有优点。最终屏蔽罩的简单形状也具有优点，即在变形的时候金属层中出现间断或厚度差别的机会是微小的。

比较简单的屏蔽罩包含有基本上盒形的部件（亦称屏蔽帽）是有好处的，这个（些）盒形部件的侧壁上设置有与印刷电路板主表面平行延伸的突出边缘，考虑到先前的形变，优选的是向外延伸的侧部边缘。盒形部件可以是圆的、长方形的或正方形的容器，或者可以具有其他合适的外观。借助于现有设备，例如所谓的拾取与放置（pick-and-place）机器，机器人类型的机器，这样的盒形部件容易定位固定在印刷电路板上，这些机器能够把正确的部件放置在正确的位置上，而且它们已经被用来把电子部件定位在印刷电路板的正确位置上。

就第一个优选地使用同一个拾取与放置机器的变化形式来说，工序 a) 和 b) 借助于已经提到的拾取并放置机器进行是有好处的。这样以来，非常简单的装配是可能的，实际上这由 2 个阶段构成，一方面是

定位, 另一方面是固定。

就上面讨论的方法来说, 屏蔽罩也是暴露于高温下, 因此可流动的导电固着剂开始流动。金属化塑料薄膜的塑料因此是耐热的材料(优选的是 $>260^{\circ}\text{C}$)是有好处的, 这种材料例如是聚酰亚胺、PEI、PEEK、PES、聚酰胺等, 或是它们的混合物, 如果需要的话, 与耐热较差的材料, 例如PC相组合。为了用金属化塑料薄膜来生产所要求形状的屏蔽罩, 金属化塑料薄膜的形变通常是在相当高的温度下进行的, 温度范围介于 100 和 300°C 之间, 特别是介于 100 和 200°C 之间。因此热塑性塑料是特别适合的。聚酰亚胺由于其好的耐热和形变性质, 是塑料薄膜的一种优选材料。聚酰亚胺还具有对金属化本身有好处的性质。为了生产金属化塑料薄膜而向塑料基底上涂敷薄金属层可以, 例如, 通过磁控真空镀膜、热真空金属化、化学镀等来进行。在抽真空工艺的时候, 聚酰亚胺没显示从聚合体上蒸发任何单体材料的现象。在真空镀膜的情况下, 不含卤素的塑料是优选的, 因为在传统的真空镀膜装置里含卤素材料一般表现得有侵蚀性(腐蚀)。如果薄金属层是借助于电镀法沉积在塑料基底上的, 那么塑料对化学药品, 特别是对酸有抵抗力是有好处的。

金属化塑料薄膜的金属从锡、镍、铜、铅、它们的合金及混合物中挑选是有好处的。像在以前提到的出版物WQ-A-98/40770里已经认可的那样, 由于锡或锡的合金有好的形变性, 所以是一种优选的材料。在这个出版物里提到的性质, 例如塑料薄膜的厚度和在塑料薄膜上沉积锡的厚度, 如果需要, 还插入有助于粘合的中间薄层, 或是带有抗腐蚀的顶层, 就本发明来说同样是可用的。

一个合适的屏蔽材料的例子是真空下可变形的热稳定聚酰亚胺薄膜, 它带有一层厚 $5\mu\text{m}(\pm 0.5)$ 的锡, 其电阻(以每 100 平方英尺的R算)为 0.18 ± 0.03 欧姆/ 100 平方英尺。

在本发明的另外一个生产印刷电路板的变化方式中, 这里的电路板被进行了抗干扰辐射的屏蔽并具有至少一个电子部件, 该方法包含有下列工序:

a) 使至少一个电子部件定位并固定在印刷电路板的相关接触点上;

b) 使包含有预成形金属化塑料薄膜的屏蔽罩定位在印刷电路板的

接地点上的至少一个电子部件顶端上面；以及

c) 使用双面导电粘合材料使屏蔽罩固定在印刷电路板的接地点上，此双面导电粘合材料对屏蔽罩的粘着强度大于其对印刷电路板的接地点的粘着强度。

5 就这个变化方式来说，屏蔽罩的固定是在电子部件首先被定位到印刷电路板上，然后被固定到，例如焊接到印刷电路板上之后，再利用双面导电粘合材料进行的。就这个变化方式来说，由于屏蔽材料本身没有暴露于高的焊接温度下，所以对屏蔽材料在耐热性方面提出的要求较低。例如可以使用 PC。当然，就第一变化方式来说，上面提到的塑料材料也可以使用。屏蔽材料的金属可以从已经提到的金属或它们的合金中挑选。此外，使用双面导电粘合带的优点是拆卸，例如为了修理或再利用作业而进行的拆卸比较容易。例如通过向合适的条形基底上在两面敷设不同粘合层的方法，条形粘合材料对屏蔽罩的粘着强度就大于它对印刷电路板的粘着强度。借助于在粘合层厚度方向的

10 粘着梯度对粘着强度进行调整也同样是一个可能性，而且是一个所涉及技术中的已知方法。在使屏蔽罩定位在印刷电路板上之前，把条形粘合材料施加到盒形部件的固定边缘上是有进一步好处的，这是因为这比向印刷电路板上施加条形粘合材料更简单，而印刷电路板在电子部件已经固定在它上面之后就更难以接近它了。

20 合适的双面导电条形粘合材料的例子是包含导电金属的丙烯酸类聚合物，而导电金属则从银、镍、铜、它们的合金及混合物中挑选是有好处的；其厚度例如，大约为 0.05mm，伸长率大约 21%，电阻小于 0.02 欧姆/英寸。

附图说明

25 参考附图下面对本发明进行解释，这些附图有：

图 1 是带抗干扰辐射屏蔽罩的印刷电路板的实施例的一个剖视图；

图 2 是图 1 中印刷电路板和屏蔽罩之间焊接连接细节的横截面；

30 图 3 是带抗干扰辐射屏蔽罩的印刷电路板的第二实施例的剖视图；

图 4 是图 3 中印刷电路板和屏蔽罩之间连接细节的横截面；

图 5 是带抗干扰辐射屏蔽罩的印刷电路板的第三实施例的剖视

图；以及

图 6 是图 3 中印刷电路板和屏蔽罩之间连接细节的横截面。

具体实施方式

图 1 表示了进行了抗干扰辐射屏蔽的印刷电路板第一实施例的横
5 截面，印刷电路板整体由附图标记 10 表示。该印刷电路板 10 包含有
长方形的支架 11，在这个支架上设置有导体系统 12 作为印刷电路，这
些导体是以本技术中通常的方式涂敷或印刷的。此外还设置有分离的
接地线路 13。电子部件 14 设置在预先确定的位置，该位置这里也称为
接触点 15，这些部件借助于焊接剂 16 固定，因此与导体 12 相接触。
10 在印刷电路板 10 上设置有屏蔽罩 20，在这个所示的实施例里该屏蔽罩
包含有一个盒子 22，该盒子 22 具有底部 24 和侧壁 26。在盒子 22 的
敞口顶端，侧壁 26 上设置有向外延伸的固定边缘 28。盒子 22 是用金
属化塑料薄膜 30 通过在升高了的温度下进行深冲压而制成的，在进行
图解说明的例子中，此薄膜包含有面向印刷电路板的金属层 32 和塑料
15 基底 34（见图 2），例如是镀锡的聚酰亚胺薄膜。如果需要的话，在
两面都可以使用金属化的塑料薄膜。金属层 32 借助于焊接剂 16 以导
电的方式连接到接地线路 13 上。

图 1 和 2 中图解说明的实施例是按照下面完成的。把少量固态焊
接剂 16 涂敷在带有导体网络 12 和分离接地线路 13 的电路板 11 的接
20 触点 15 上，并涂敷到接地线路 13 上用于屏蔽罩 20 的各种接触位置
上。然后把电气部件 14 定位在接触点 15 上，例如，部件 14 的突出
接触件处在接触点相应的凹口中。接着把屏蔽罩 20 定位在电气部件 14
的顶端上面。两个定位工序都是利用同一个拾取与放置机器进行的。
把这样准备好的组合件放入烘箱中，然后加热到高于焊接剂 16 的流动
25 点。按照先让焊接剂流动再接着冷却的方法，把部件 14 和屏蔽罩两者
都牢固地固定到印刷电路板 10 上。

图 2 非常详细地表示了在接地线路 13 和屏蔽罩 20 之间利用焊接
剂 16 形成的焊接连接。

图 3 表示了进行了抗干扰辐射屏蔽印刷电路板的另一个实施例。
30 在这个图中，相当于图 1-2 中的部件用同样的附图标记表示。印刷电
路板 10 的这个实施例包含有长方形的支架 11，在这个支架上设置有电
导体系统 12 作为印刷电路，这些导体是以本技术中通常的方式涂敷或

印刷上的。此外还设置了分离的接地线路 13。电子部件 14 设置在预先确定的位置，也就是接触点 15，这些部件借助于焊接剂 16 被固定，因此和导体 12 相接触。在印刷电路板 10 上设置有屏蔽罩 20，在这个所示的实施例里，这个屏蔽罩包含有一个盒子 22，该盒子 22 具有底部 24 和侧壁 26。在盒子 22 的敞口顶端，侧壁 26 上设置有向外延伸的固定边缘 28。盒子 22 是用金属化塑料薄膜 30 通过在升高了的温度下进行深冲压而制成的，在所示的这个例子中，此薄膜 30 包含有面向印刷电路板的金属层 32 和塑料基底 34（见图 4），例如是镀锡的聚酰亚胺薄膜。如果需要的话，在两面上都可以使用金属化的塑料薄膜。在固定边缘中制作了许多通孔 29，而在固定边缘 28 上设置有单面粘合带条 31，这个粘合带被强制通过通孔 29，直到它与电路板 11 相接触。这意味着进行固定要求少量的支架 11 的表面面积。这样金属层 32 就处于与接地线路 13 直接接触，正如从按照图 4 的横截面中可以非常详细地看到的一样。

图 3 和 4 中图解说明的实施例是按照下面进行的。使电气部件 14 定位在带有导体网络 12 和分离接地线路 13 的电路板上的接触点 15 上—例如，部件 14 的突出接触件处在接触点相应的凹口中—，然后用焊接剂 16 进行了焊接。接着把屏蔽罩 20 定位在电气部件 14 的顶端上面，并用单面粘合带 31 通过通孔 29 进行了固定。如果屏蔽罩 20 和粘合带 31 是耐高温的，那么如果需要的话，部件 14 的焊接工序可以在部件 14 和屏蔽罩 20 两者都定位之后再继续进行，例如，通过在烘箱中加热到高于焊接剂 16 的流动点然后允许冷却而进行的。这样的话，就容易用同一个拾取与放置机器进行两道定位工序。

图 4 非常详细地表示了在使用单面粘合带 31 的时候，接地线路 13 和屏蔽罩 20 之间的电连接。

图 5 表示了进行了抗干扰辐射屏蔽的印刷电路板 10 的又一个实施例。在这个图中，相当于图 1-2 中的零件用同样的附图标记表示。印刷电路板 10 的这个实施例包含有长方形的支架 11，在这个支架上设置有电导体系统 12 作为印刷电路，这些导体是以本技术中通常的方式放置或印刷的。此外还提供了分离的接地线路 13。电子部件 14 设置在预先确定的位置上，也就是接触点 15 上，这些器件借助于焊接剂 16 被固定，因此与导体 12 相接触。在印刷电路板 10 上设置有屏蔽罩 20，

在这个图解说明的实施例里，这个屏蔽罩包含有一个盒子 22，该盒子 22 具有底部 24 和侧壁 26。在盒子 22 的敞口顶端，侧壁 26 上设置有向外延伸的固定边缘 28。盒子 22 是用金属化塑料薄膜 30 通过在升高了的温度下进行深冲压而制成的，在图解说明的例子中，此薄膜包含有面向印刷电路板的金属层 32 和塑料基底 34（也是参见图 7），例如是镀锡的聚酰亚胺薄膜。如果需要的话，在两面上都可以使用金属化的塑料薄膜。在盒子 22 的固定边缘 28 上设置有一些双面导电粘合带 40 的条带（参见图 6）。在印刷电路板 10 和部件 14 的组合件冷却之后，借助于拾取与放置机器使这样准备好的盒子 22 定位在其想要的位置上并进行粘合。

粘合带 40 是由两面分别带有导电粘合层 44, 46 的支架层 42 组成的，像上面说明的一样，每一层都具有它自己的粘着强度。此粘合带也可以由包含金属粒子的导电胶粘剂填料制成，在厚度方向提供有粘着梯度，使得其两个表面在接地线路 13 及支架 11 上和屏蔽罩 20 上分别具有不同的粘着力。

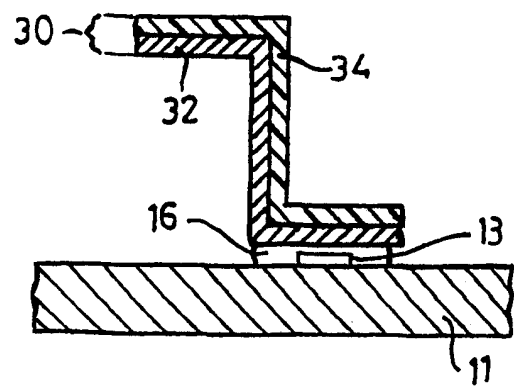


图 2

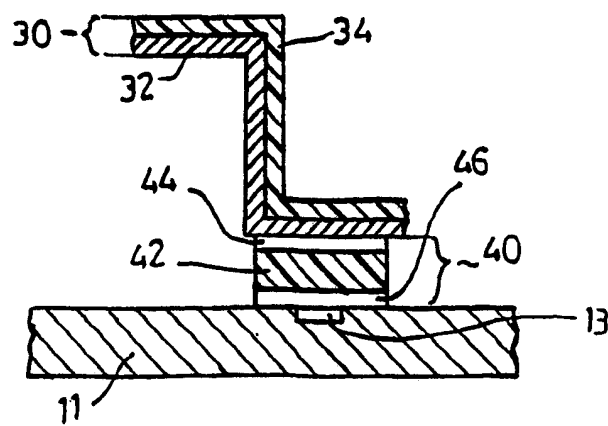


图 6

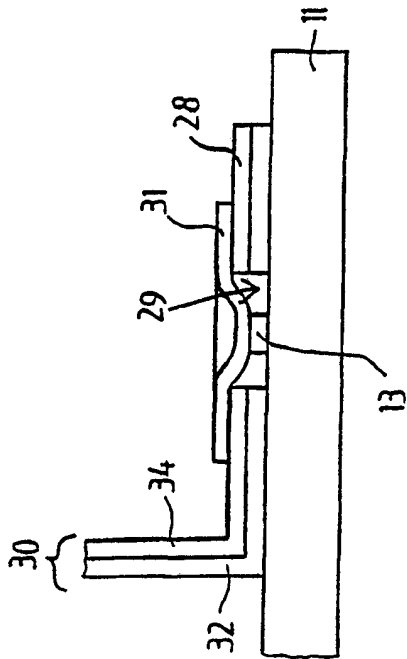
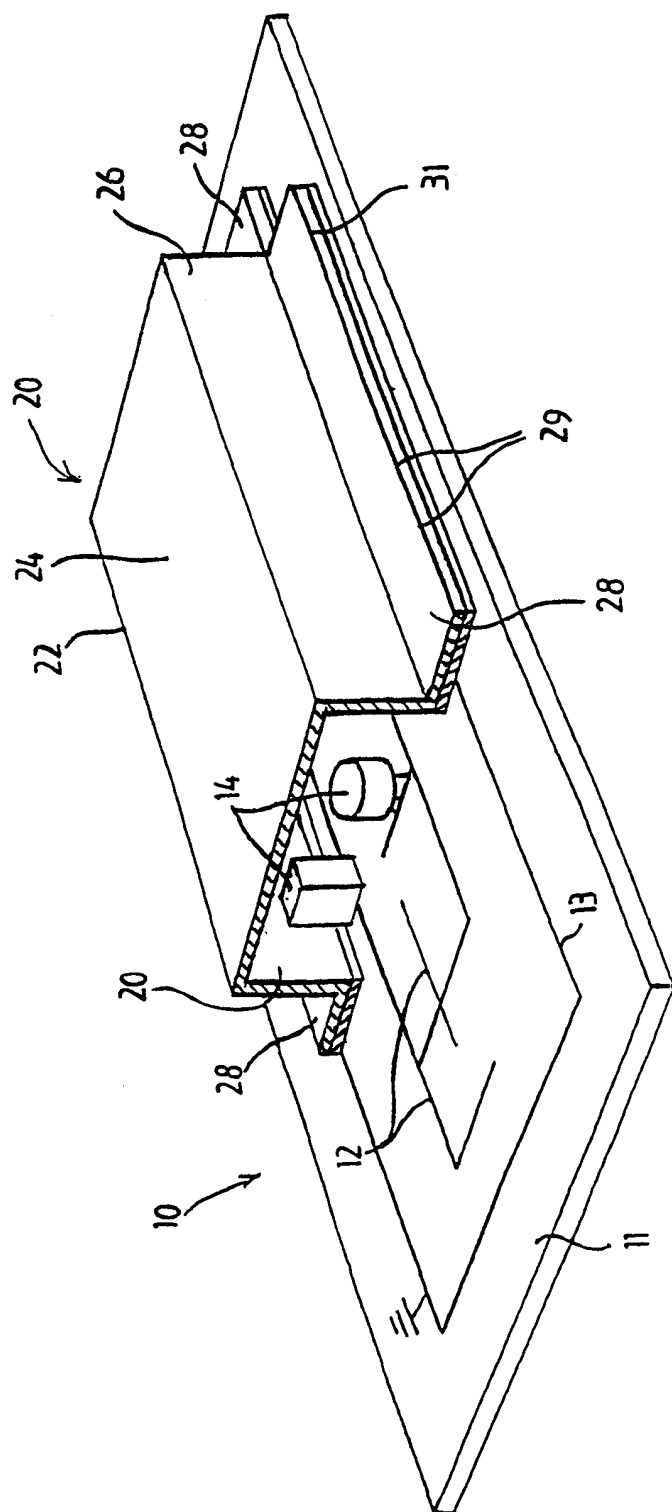


图 4



5