

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01R 43/00

H01R 12/36 H01B 13/00

B29C 41/04 G03G 21/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00101636.9

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1178340C

[22] 申请日 2000.1.21 [21] 申请号 00101636.9

[30] 优先权

[32] 1999. 1.22 [33] JP [31] 14807/1999

[71] 专利权人 信越高分子材料株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 道家一

审查员 董玉晶

[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

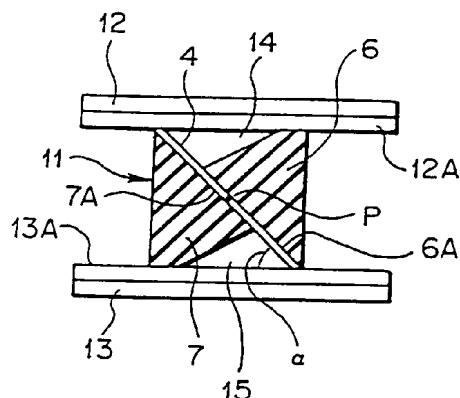
代理人 郑修哲

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 压接触接头

[57] 摘要

压接触接头用于两个相对的电路板上几组电极端子之间电连接。接头包括一对细长的三角形的横截面的橡胶支承元件，各元件的平侧面按位移配置粘接到一起并留下未粘接区以及将平行排列的金属丝列以规则的节距夹入支承元件之间的粘接界面上。当接头插入电路板之间时，形成两个细长空间，各被支承元件的侧面、金属丝列和电路限定，在压缩条件下金属丝的端点回弹与电路板上的电极端子接触。还公开了压接触接头的制备方法。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种压接触接头,用于相对的第一和第二电路板的电极端子之间电连接,压接触接头在施加的接触压力下插入两个电极板之间,压接触接头呈细长的整体棒形和具有:

(a) 一对第一支承元件和第二支承元件,每个元件由绝缘橡胶制成和呈具有大致三角形横截面的细长棒体形和以每个第一和第二支承元件的一个侧面按位移配置粘接到一起,当接头插入第一和第二电路板之间时,第一支承元件与第一电路板接触以及第二支承元件与第二电路板接触,而第一和第二支承元件之间的粘接界面相对于支承元件与电路板的接触面倾斜;以及

(b) 平行排列的一组导电丝列,夹在第一和第二支承元件之间的粘接界面处,每根丝延伸至达到第一和第二电路板上的电极端子,铺设方法是沿垂直于第一和第二支承元件纵向呈倾斜方向,而第一和第二支承元件相对于第一和第二支承元件之间界面的中心线对称设置,而第一细长空间被第一支承元件、丝列和第一电路板限定,第二细长空间被第二支承元件、丝列和第二电路板限定。

2. 按照权利要求 1 所述的压接触接头,其特征在于每根导电丝在垂直于丝列平面方向上的直径或厚度在 0.01 至 0.5mm 范围内。

3. 按照权利要求 1 所述的压接触接头,其特征在于导电丝是由金属或合金制成的。

4. 按照权利要求 3 所述的压接触接头,其特征在于导电丝是由具有耐腐蚀电镀层的金属或合金制成的。

5. 按照权利要求 1 所述的压接触接头,其特征在于制造第一和第二支承元件的橡胶具有按 JIS 标准 30°H 至 60°H 的橡胶硬度。

6. 按照权利要求 1 所述的压接触接头,其特征在于制造第一和第二支承元件的橡胶为硅橡胶。

7. 按照权利要求 1 限定的两个电路板之间电连接用压接触接头的制备方法,它包括下列步骤:

(A) 压缩成型一个橡胶混合物以获得具有大致三角形横截面的细长棒作为第一和第二支承元件;

(B) 用蚀刻处理金属板的方法在板的框形边区围绕的矩形区内以规则的节距成形平行排列的一组金属丝列;

(C) 在按步骤(A)制备的每个支承元件的一个侧面涂覆胶粘剂;

(D) 将支承元件的涂胶面按位移配置粘接,并在支承元件之间粘接界面上夹入按步骤(B)制备的一组金属丝列,金属丝仍被金属板材的框形边区围绕;以及

(E) 沿支承元件的周边切割金属丝以清除框形金属板材。

8. 使用权利要求 1 限定的压接触接头的相对的第一和第二电路板的几组电极端子的电连接方法,它包括下列步骤:

(1) 将压接触接头插入电路板之间,使导电丝的端点与第一和第二电路板的电极端子接触;以及

(2) 在第一和第二电路板之间施加压缩力,其压缩量使导电丝列与电路板表面形成的夹角为 30° 至 60° 。

说明书

压接触接头

技术领域

本发明涉及一种新型压接触接头，它可用于小型电子仪表中电路板之间的电连接，典型地包括移动电话，或者特别适用于固定电路板上电极端子之间和 TAB（胶带自动粘接）型的柔性电路板上电极端子之间的电连接，以及涉及压接触接头的制备方法，和使用压接触接头的方法。

背景技术

业已知道，压接触接头分为几种类型，包括橡胶接头，金属丝接头，金属丝基体接头和 U 形金属丝接头。这些不同类型的接头每种都需要具有对装配误差和低传导电阻补偿的适应性。上述橡胶接头具有由导电层和绝缘层交替组成的结构，绝缘层为似橡胶材料，如硅橡胶。这种橡胶接头的制备方法是在平面上按层叠方向切割具有两种类型橡胶板交替层叠结构的橡胶块以及纵切这些切片成接头条材。金属丝接头的制备方法是切割由两张绝缘橡胶板之间夹入一系列以均匀节距排列的金属丝的复合体成为条材，切割方向垂直于金属丝的铺设方向。

金属丝基体接头的制备方法是切割绝缘橡胶层和金属丝列交替层叠块为切片，金属丝列在相同方向上铺设和每列夹在两个相邻的橡胶层之间，方向与橡胶板平面垂直，每个切片纵切为适当的宽度。U 形金属丝接头的制备方法是在一张绝缘橡胶板表面上相互平行排列一组金属丝，并保持规则的节距以形成含有金属丝的板材，该板材放入具有 U 形横截面的金属模的模腔内和成型，随后用绝缘橡胶充填模腔从而使接头具有一组暴露在绝缘橡胶体外表面上的金属丝。

压接触接头已在近年使用，除了在大规模集成和印刷电路板之间的电连接或两个印刷电路板之间的电连接使用外，还可使用于以移动电话为代表的小型通讯设备的电路板之间的电连接，或者说更适合于固定电路板上一组电极端子之间和 TAB（胶带自动粘接）型的柔性电路板上一组电极端子之间的电连接。对于压接触接头非常重要的是在这样的用途中通过接头在各组电极端子之间的电连接应完好无损，即使使用很小的接触压力，因为在小型通讯设备的壳体或电路板内可能出现其他缠绕或扭曲，这些设备如此紧凑和重量轻，不能承受大的接触压力。

上述类型压接触接头在使用于极小型的通讯设备的电路板之间的电连接时，每种都存在若干问题。例如橡胶接头时常遇到的麻烦是数字信号的延迟或传输损失，它是导电橡胶层电阻较大的后果，因此橡胶接头不能

使用于小型通讯设备电路板之间的连接，它可能引起设备的性能受损。

每种其他类型的使用金属丝作为导体的压接触接头都不是绝对不适用于小型通讯设备的电路板之间的电连接，因为当每根金属丝处于倾斜配置或具有弯曲形状时会降低接触压力。然而，这些类型的接头最终需要的接触压力取决于作为基体材料橡胶的硬度和接头本身的尺寸，即接触面积，因此，单独上述金属丝的倾斜配置或弯曲形状常常不足以充分保证电连接的低接触压力。

为了解决上述问题，理想的方法是使用降低硬度的橡胶，减少接触面积或增加压缩量。然而，低硬度的似橡胶材料也具有其它问题，例如永久压缩变形增加和热变性率或弹性疲劳增加。压接触接头的接触面积不能降低至足够小以及使用带有极小接触面积压接触接头产生了操作适应性差的严重缺点。当压接触接头的压缩量减少时，安装误差不能再被吸收，导致通过接头的电连接损坏。

由上述考虑可得出结论，在降低接触载荷条件下实现安装误差吸收的方法仅能是使用辅助元件，例如具有开口空间的橡胶板或橡胶管以减少接触面积。伴随使用这种辅助元件产生的严重问题是连接高度需要大量增加和组成设备的元件数目需要大量增加。

发明内容

因此，本发明的目的是克服现有技术的上述缺点，提供一种在低的接触载荷下具有可靠性的小型通讯设备的电路板之间电连接用的新型和改进的压接触接头，它不会影响操作适应性和设备装配工作引起的安装误差的吸收能力，以及不会增加组成设备的零件数目和提供制备这种压接触接头的方法，以及使用压接触接头的方法。

因此，本发明提供一种压接触接头用于两个相对的电路板上各组电极端子之间的电连接，压接触接头在接触压力下插入两个电路板之间，压接触接头呈整体的细长棒体和具有：

(a) 一对第一支承元件和第二支承元件，每个元件具有大致三角形的横截面的细长棒形和由绝缘橡胶制成，以及每个元件与另一个元件以一个侧面按位移配置相互粘接，当接头插入第一和第二电路板之间时，第一支承元件与第一电路板接触，而第二支承元件与第二电路板接触，第一和第二支承元件之间的粘接界面相对于支承元件和电路板的接触面倾斜；以及

(b) 平行排列的一组导电丝列，夹在第一和第二支承元件之间的界面之间，每根丝延伸至达到第一和第二电路板上的电极端子，铺设方法是沿支承元件的表面呈倾斜方向，而第一和第二支承元件相对于第一和第二支承元件之间界面的中心线对称设置，其第一细长空间被第一支

承元件、丝列和第一电路板限定，第二细长空间被第二支承元件、丝列和第二电路板限定。

为实现本发明的上述目的，本发明提供了两个电路板之间电连接用压接触接头的制备方法，它包括下列步骤：（A）压缩成型一个橡胶混合物以获得具有大致三角形横截面的细长棒作为第一和第二支承元件；（B）用蚀刻处理金属板的方法在板的框形边区围绕的矩形区内以规则的节距成形平行排列的一组金属丝列；（C）在按步骤（A）制备的每个支承元件的一个侧面涂覆胶粘剂；（D）将支承元件的涂胶面按位移配置粘接，并在支承元件之间粘接界面上夹入按步骤（B）制备的一组金属丝列，金属丝仍被金属板材的框形边区围绕；以及（E）沿支承元件的周边切割金属丝以清除框形金属板材。

为实现本发明的上述目的，本发明提供了使用压接触接头的相对的第一和第二电路板的几组电极端子的电连接方法，它包括下列步骤：

（1）将压接触接头插入电路板之间，使导电丝的端点与第一和第二电路板的电极端子接触；以及（2）在第一和第二电路板之间施加压缩力，其压缩量使导电丝列与电路板表面形成的夹角为 30° 至 60° 。

附图说明

下面通过附图和实施例详细说明本发明，附图中：

图 1 和图 2 为本发明压接触接头插入两个电路板之间分别处于非压缩状态以及处于压缩状态时的横截面图。

图 3 和图 4 分别为本发明压接触接头的前视图和横截面图。

图 5 为制备本发明压接触接头使用的导电板材的平面视图。

图 6 为模压制备本发明压接触接头内第一和第二支承橡胶元件用的金属模的横截面图。

图 7 为本发明压接触接头制备过程中第一和第二支承元件的横截面图。

图 8 为本发明压接触接头制备过程中保持在夹具内的中间体图。

图 9 为由夹具内取出的中间体图。

图 10 为图 9 所示中间体的修边说明图。

图 11 为按图 10 修边后获得的本发明接头的横截面图。

图 12 和图 13 分别为具有新月形横截面的支承元件的本发明压接触接头的前视图和横截面图。

图 14 和图 15 分别为具有 L 形横截面的支承元件的本发明压接触接头的前视图和横截面图。

具体实施方式

以下参见附图介绍本发明的一些最佳实施例，但无论如何，这些实

施例不应限制本发明的范围。

本发明压接触接头的第一实施例示于图 1 至 4，其中图 1 和 2 示出插入两个相对的电路板 12、13 之间的压接触接头 11 处于非压缩状态（图 1）和压缩状态（图 2）。假设电路板 12 为柔性电路板，而电路板 13 为固定电路板。

压接触接头 11 由一组金属丝 4 和一对绝缘橡胶支承元件 6, 7 组成，每个支承元件为具有大致三角形横截面的细长棒体。支承元件 6, 7 以其侧面 6A, 7A 按错列或位移配置粘接到一起，并沿中线 P 夹入一系列金属丝 4，当接头被放置在电路板 13 上时每根金属丝相对于由上至下方向倾斜从而使接头 11 插入两个电路板 12, 13 之间时其一端与第一电路板 12 的电极端子 12A 接触，而另一端与第二电路板 13 的电极端子 13A 接触。

如图 1 所示，支承元件 6, 7 的粘接侧面 6A, 7A 并不是相互完全粘接，而是相互位移使金属丝列 4 仅在其中部夹入支承元件 6, 7 之间，以及金属丝 4 仅在侧面 6A 的下部与第一支承元件 6 粘接和仅在侧面 7A 的上部与第二支承元件 7 粘接。

当压接触接头 11 插入两个电路板 12, 13 之间时每根金属丝 4 在其上端和下端相应与电极端子 12A 和 13A 接触，形成具有三角形横截面的第一细长空间 14，它被第一电路板 12、第一支承元件 6 和金属丝列 4 的上部限定，金属丝 4 仅在侧面 7A 与第二支承元件 7 粘接，而形成的也具有三角形横截面的第二细长空间 15 被第二电路板 13、第二支承元件 7 和金属丝列 4 的下部限定，金属丝 4 仅在侧面 6A 与第一支承元件 6 粘接。

金属丝 4 相互并行排列，沿棒元件 6 或 7 纵向的垂直方向铺设，规划间距至少 0.02mm 以形成金属丝列，如上所述它夹在第一和第二支承元件 6, 7, 的侧面 6A, 7A 之间，其方式使金属丝 4 以其上端和下端与第一电路板 12 上的一个电极端子 12A 和第二电路板 13 上的一个电极端子 13A 接触，从而当接头 11 插入电路板 12, 13 之间时建立起电极端子 12A 和 13A 的电连接。

当按图 2 箭头 F, F 所示对第二电路板 13 向下施加压力 F 时，每

个第一和第二橡胶支承元件 6, 7 产生这种方式的塑性变形, 使电路板 12, 13 之间的距离缩小, 同时使电路板 12 或 13 和相对于电路板 12, 13 表面倾斜铺设的金属丝 4 之间的夹角 α 减小。希望在压缩状态下夹角 α 为 30 至 60°, 更希望为约 45°, 以防止支承橡胶元件 6, 7 扭曲以及吸收接头的横向压缩位移。当压接触接头 11 在压缩状态插入电路板 12, 13 之间时, 在电极端子 12A, 13A 及金属丝 4 端点之间获得更高的电连接可靠性, 这是由于在压缩状态下支承橡胶元件 6, 7 的弹性回弹而引起接触压力增高。

金属丝 4 由耐腐蚀金属制成, 如不锈钢、磷青铜、铍青铜等, 最好表面镀一层耐腐蚀金属如金以进一步改善耐腐蚀性。每根金属丝的横截面尺寸为由 0.01 至 0.5mm, 最好为 0.02 至 0.5mm。当可能具有矩形横截面的金属丝 4 的直径或厚度太小时, 其易碎性可能降低接头 11 的使用寿命, 而当导电金属丝 4 的厚度太大时, 则由于丝的整体刚性不能降低压缩载荷 F 来建立可靠的电连接。

图 3 和 4 示出接头 11 的前视图和横截面图。其每个支承橡胶元件 6, 7 是由如硅橡胶的绝缘橡胶制成的, 具有优良的耐气候性、耐热性、耐化学性、耐老化性和电绝缘性, 它为具有大致三角形横截面的细长棒形。形成支承元件 6, 7 的似橡胶材料具有硬度为 JIS 标准由 10°H 至 70°H, 最好为由 30°H 至 60°H。当似橡胶材料如硅橡胶的橡胶硬度太低时, 甚至在完全固化后橡胶元件 6, 7 的表面触感粘附性会在接头 11 的压接触和操作时引起滑动行为问题。另一方面, 当似橡胶材料的硬度太高时, 有可能出现缺陷, 虽然可根据横截面形状在电极端子 12A, 13A 和金属丝端点之间建立可靠的电连接, 但仅能依靠不适当地增加接触压力 F。

下面参见图 5 至 9, 详细介绍上述压接触接头的典型制备方法。

首先, 将导电板材 1 用蚀刻法在矩形框区 2 内以规则的节距加工出一组凹槽 3, 从而保留未蚀刻的导电金属丝 4, 它们在凹槽 3 之间呈格形平行排列, 呈规则节距的凹槽 3 可保持金属丝 4 (图 5) 之间的绝缘。导电板材 1 是由耐腐蚀金属如不锈钢制成, 或者在蚀刻处理后表面上镀耐腐蚀的金。

金属模 5 的模腔 5A (图 6) 用来充填固化的橡胶组分, 然后将它在金属模 5 内在压缩条件下加热和固化为具有大致三角形横截面的固化硅橡胶棱柱形棒元件, 作为图 7 所示第一和第二支承元件 6, 7。支承元件 6, 7 的横截面可以如图 13 所示呈新月形或如图 15 所示呈 L 形, 作为图 4 所示支承元件 6, 7 的大致三角形横截面的改型。

在此之后, 第一和第二支承元件 6、7 的平后面 6A, 7A 涂复硅基胶粘剂, 并且支承元件 6, 7 保持在夹具 9, 10 内, 按错列或位移配置将涂胶表面 6A, 7A 粘接到一起, 并将导电丝列 4 以其中部夹在两者之间, 使用夹具 9, 10 (图 8) 使其保持对称形式以获得仍带有导电板材 1 (图 9) 的框形部分 2 的本发明压接触接头 11 的中间体 8。

以下最后的步骤是按上述获得的中间体 8 的修边和由夹具 9, 10 取出, 取出的方式是用适当的切割机, 如激光束切割机 L (图 10) 沿支承元件 6, 7 的周边切割金属丝 4, 以清除导电板材 1 的框边部分 2 来获得最终的压接触接头 11 (图 11)。如果需要, 可将这种方式获得的细长棒体形接头 11 进一步切割分成具有较小单位长度的一组切片, 方法是沿棒元件 11 的纵向垂直于纵向切割。

按上述方式制备的压接触接头 11 可按图 1 和 2 所示方法使用, 插入两块相对的电路板 12, 13 之间, 在适当的接触压力下使电极端子 12A, 13A 与导电金属丝 4 的端点接触以建立相应电极端子之间的电连接。

当具有上述细长结构的压接触接头被插入图 1 所示第一电路板 12 和第二电路板 13 之间时, 形成每个具有大致三角形横截面的空腔 14, 15, 一个空腔被第一电路板 12、第一支承元件 6 的侧面和导电金属丝列 4 所限定, 而另一个空腔被第二电路板 13、第二支承元件 7 的侧面和导电金属丝列 4 所限定。

如图 2 所示施加力 F 对着第二电路板 13 压下第一电路板 12 时, 每个支承元件 6, 7 产生塑性变形和具有大致三角形横截面的空腔 14, 15 也被压扁, 使导电金属丝 4 的端点沿电极端子 12A, 13A 表面滑动, 保持与相应电路板 12, 13 的电极端子 12A, 13A 的接触, 从而提高了弹性变形引起支承元件 6, 7 弹性回弹条件下电连接的可靠性。利用本发明压接触接头 11 独特的结构, 支承元件 6, 7 的橡胶硬度不需要如使用

橡胶制件弹性回弹的普通压接触接头那样特别低，从而使制造支承元件 6, 7 的橡胶材料具有优良的低永久压缩变形和高温下似橡胶弹性损失较低的敏感性和易于操作。

此外，本发明压接触接头 11 获得的电连接的可靠性不受对着第二电路板压下第一电路板压下量的影响，其优点是接头 11 的任何安装误差易于被吸收，从而减少了电连接故障引起的麻烦。加以不需要辅助零件来安装本发明压接触接头，因而降低了连接高度。每根导电金属丝 4 沿全长被支承元件 6, 7 支承，使其避免了任何的收缩变形，从而消除了碎裂的麻烦以及甚至在重复压缩力 F 作用下改进了电连接的可靠性。

制造支承元件 6, 7 的似橡胶材料希望为具有橡胶硬度按 JIS 标准为 10°H 至 70°H 的硅橡胶。与普通有机橡胶比较，硅橡胶的优点是由于在分子结构中没有任何非饱和键而具有高的化学稳定性，力学性能对温度的低依赖性，低的永久压缩变形，高的耐热性和良好的电绝缘性。

虽然本发明压接触接头的上述说明仅涉及具有大致三角形横截面的细长棒体形的支承元件 6, 7，但支承元件 6, 7 的横截面可以有各种改型，例如，如图 12 和 13 所示，每个绝缘橡胶支承元件 6, 7 可以具有新月形横截面和导电金属丝 4 可以具有弯曲的 S 形（图 13）。图 14 和图 15 示出另一种支承元件 6, 7 的横截面改型，每种具有 L 形横截面，当它们粘接到一起时（图 15）合成显示支承元件 6, 7 的 X 形横截面。

在每种改型方案中希望导电金属丝的铺设方向与电路板 12, 13 表面形成由 30°至 60°夹角，在图所示压下条件下更希望为约 45°。导电丝 4 的角度限制也适用于图 13 所示改型，其导电丝 4 为 S 形，以导电丝本身的方向表示导电丝 4 上端点和下端点连接线的方向。

以下用实例较详细地介绍本发明压接触接头。

实例 1

参见图 5 至 11 介绍压接触接头的制备程序。首先，将厚度 20μm 和宽度 30mm × 100mm 的不锈钢板材进行蚀刻处理以形成一组凹槽 3，这些凹槽的节距为 0.07mm，处于被宽度 10mm 框围绕的宽度 10mm × 80mm 面积内，这样就保留一组每根长度 10mm 的导电金属丝列 4，它们平行排列在凹槽 3 之间形成格形的金属丝列。金属模 5 的模腔 5A 单

独用加有固化剂的硅橡胶组分 KE 151U (Shin - Etsu Chemical Co.公司的产品) 充填。合上金属模 5 以便在压缩条件下在 120℃ 固化硅橡胶 5min 使固化的硅橡胶第一和第二支承元件 6, 7 具有橡胶硬度 50°H, 这些支承元件为带有平面 6A, 7A (图 7) 的大致三角形横截面的细长棒形体。

其次, 将上述每个具有大致三角形横截面的所获支承元件 6, 7 的相应平面 6A, 7A 涂覆硅基胶粘剂 KE 1800 TA/TB (Shin Etsu Chmical Co.公司产品) 厚度为 20μm, 以及将它们按位移配置粘接到一起, 并使用粘接夹具 9, 10 (图 8) 插入导电丝列 4 以获得本发明压接触接头的中间体 8 (图 8 和 9)。

由粘接夹具 9, 10 取出的中间体 8 进行修边以清除突出于支承元件 6, 7 周边的导电金属丝部分和导电金属板 1 的框部 2, 方法是使用激光切割机 L (图 10) 切割以获得图 3 和 4 所示细长棒形的压接触接头 11, 然后将它分割成单位长度的接头。

实例 2

每个支承元件 6, 7 具有图 12 和 13 所示新月形横截面的本发明压接触接头的制备方法实质上与实例 1 相同, 其不同之处是用厚度 50μm 的磷青铜板材代替不锈钢板材制造导电板材 1。凹槽 3 的成形节距为 1.0mm, 以及支承元件 6, 7 具有新月形横截面和由硅橡胶组分 KE 151 U (Shin Etsu Chemical Co.公司的产品) 制成, 以获得按 JIS 标准橡胶硬度 50°H 的固化的硅橡胶。

实例 3

每个支承元件 6, 7 具有图 14 和 15 所示 L 形横截面的压接触接头的制备方法实质上与实例 2 相同, 其不同之处是使用硅橡胶组分 KE 961 U (Shin Etsu Chemical Co.公司的产品) 代替 KE 151 U 以获得具有橡胶硬度 60°H 的固化的硅橡胶支承元件 6, 7, 以及使用铍青铜代替磷青铜制造导电板材 1。

说明书附图

图 1

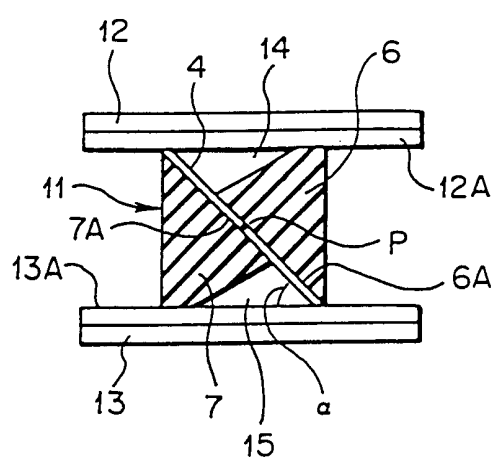


图 2

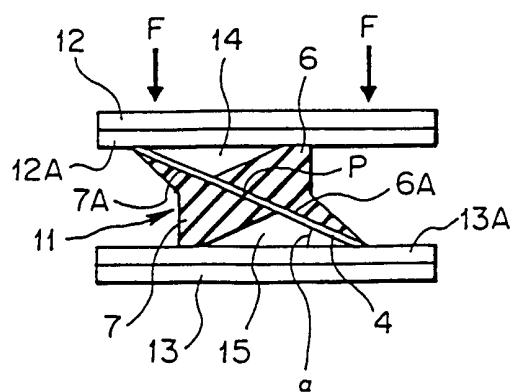


图 3

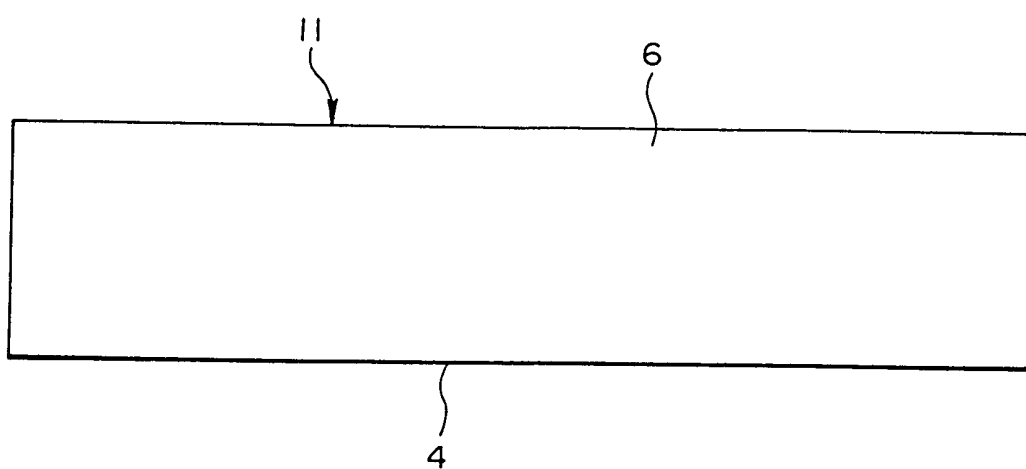


图 4

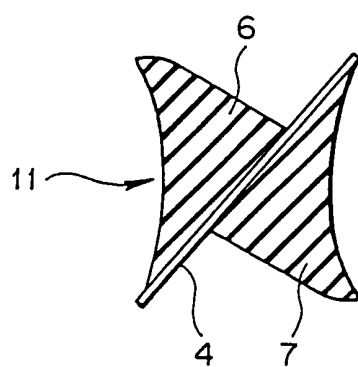


图 5

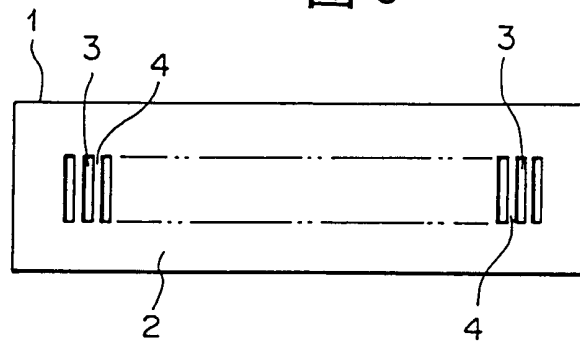


图 6

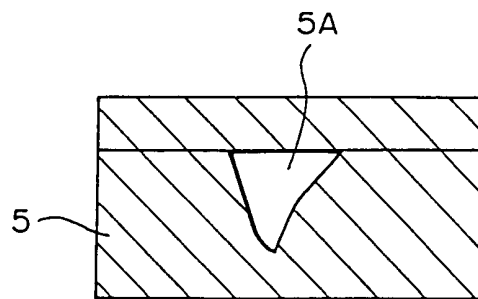


图 7

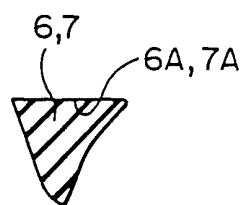


图 8

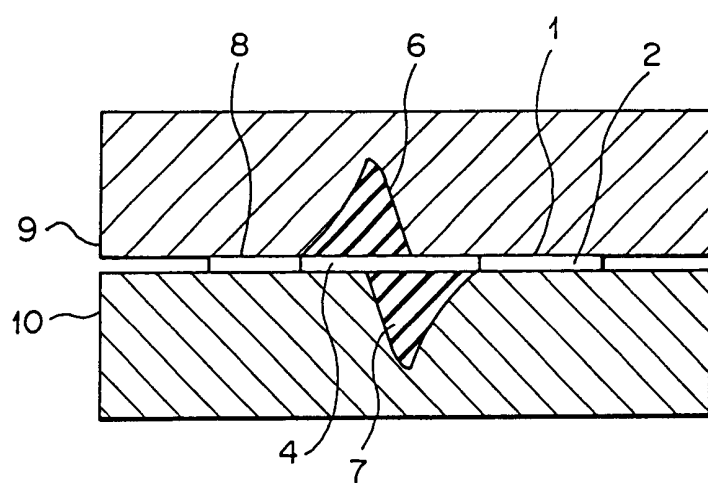


图 9

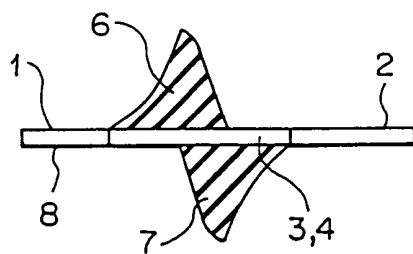


图 10

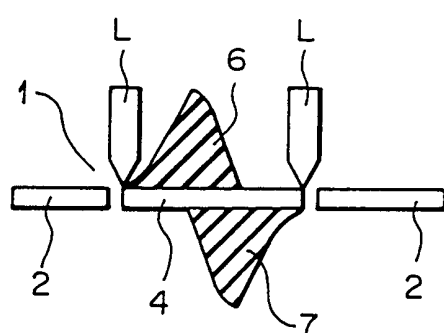


图 11

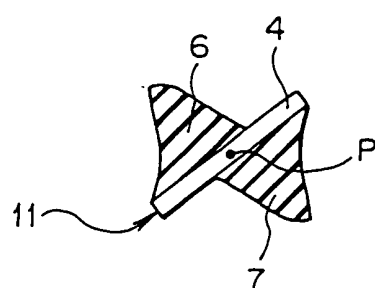


图 12

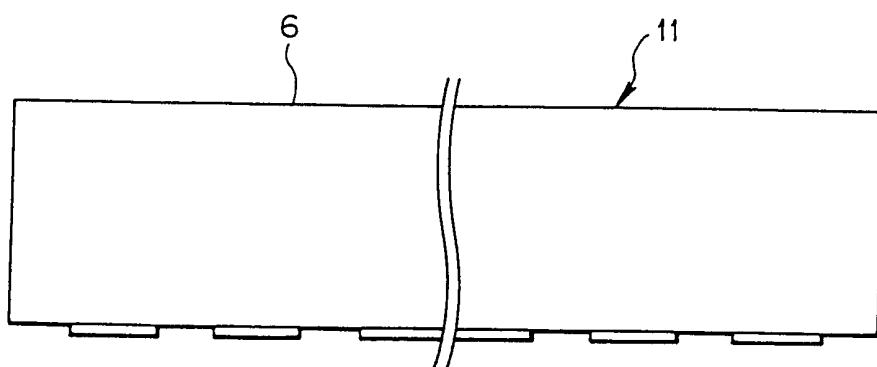


图 13

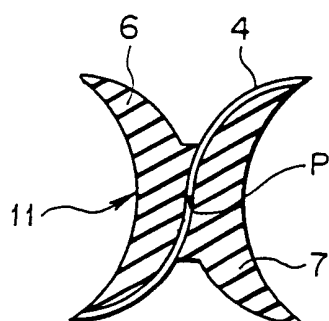


图 14

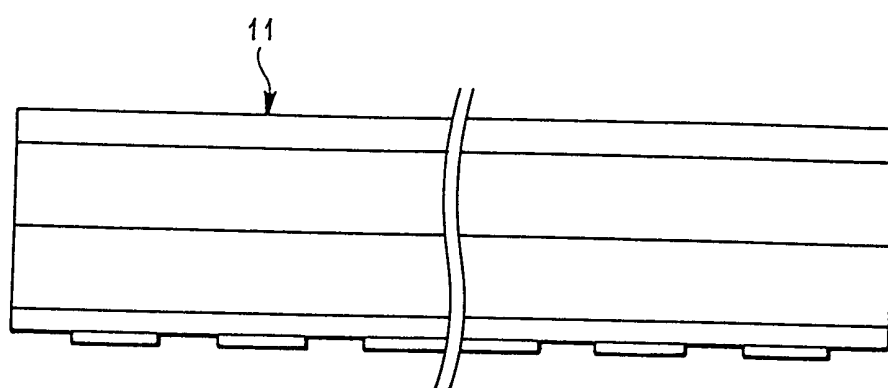


图 15

