

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95106511.4

[45]授权公告日 2002 年 9 月 4 日

[11]授权公告号 CN 1090373C

[22]申请日 1995.5.18

[21]申请号 95106511.4

[30]优先权

[32]1994.5.18 [33]JP [31]128237/94

[73]专利权人 星精密株式会社

地址 日本静冈县

[72]发明人 伏见功

审查员 李 涛

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

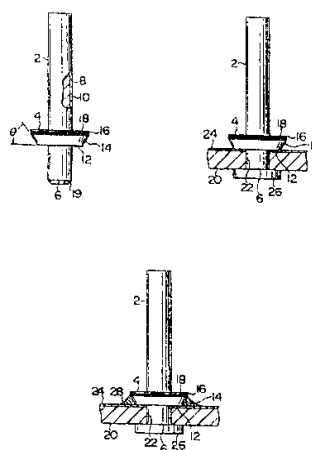
代理人 叶恺东 萧掬昌

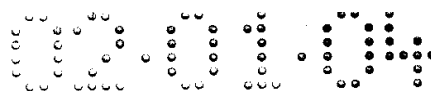
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图页数 20 页

[54]发明名称 端子及其制造方法

[57]摘要

本发明提供了一种有最适当的焊锡附着范围的,提高了焊锡连接的可靠性的端子及其制造方法。也就是说,本发明的端子形成有用以将端子主体固定到被固定构件(印刷电路板)上的固定部以及要用焊锡与上述被固定构件连接的凸缘,在凸缘的周面部侧形成与上述被固定构件的连接面(导体图形)相对的软钎焊面,同时形成限制软钎焊面的焊锡附着范围的焊锡附着抑制部。





权 利 要 求 书

1. 一种端子，它有用以将端子主体固定到被固定构件上的固定部和借助焊锡与被固定构件连接的凸缘，其特征在于，所说的凸缘在其周面部上形成与上述被固定构件的连接面相对的软钎焊面，同时形成用以限制上述软钎焊面的焊锡附着范围的焊锡附着抑制部。

2. 按照权利要求1所说的端子，其特征在于所说的软钎焊面由在上述凸缘的周面部上的倾斜面或弯曲面构成。

3. 按照权利要求1所说的端子，其特征在于在所说的凸缘的上述端子主体侧的面部上形成凹部。

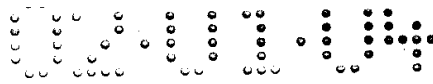
4. 按照权利要求1所说的端子，其特征在于形成向所说的凸缘的所说端子主体侧突出的立壁部，上述焊锡附着抑制部形成在此立壁部的前端部。

5. 按照权利要求1所说的端子，其特征在于在所说凸缘的上述端子主体侧的面部上形成凸部。

6. 按照权利要求1所说的端子，其特征在于所说的焊锡附着抑制部由非平滑面构成。

7. 按照权利要求1所说的端子，其特征在于所说的焊锡附着抑制部是通过使在上述凸缘上形成的导电镀层剥离，使其露出基材而形成。

8. 一种端子制造方法，其特征在于通过用成形模使其表面上已形成有导电镀层的基材加压成形，成一体地形成端子主体、凸



缘和固定部，同时在上述凸缘的周面部上形成软钎焊面，并且使基材从导电镀层露出，形成限制上述软钎焊面的焊锡附着范围的焊锡附着抑制部。

端子及其制造方法

本发明涉及用于电气音响变换器等多种电气、电子装置及其它部件中的端子及其制造方法。

图10示出常规的电磁音响变换器的端子的结构。此电磁音响变换器用于蜂鸣器等中，印刷电路板104安装在铠装外壳102内。一对端子106固定在此印刷电路板104上，各端子106分别利用焊锡108与印刷电路板104上的布线导体电连接。各端子106构成输入端子，用以对电磁音响变换器施加作为驱动信号的交流信号等。

迄今各端子106一直用例如图11A所示这样的端子。此端子其大径部112形成在呈圆柱形的端子主体110的后端的中间部分，其导电镀层116形成在基材114的表面上。大径部112，如图11B所示，压入并固定在位于印刷电路104上的透孔118中。导体图形119形成在印刷电路板104的表面上，端子主体110和导体图形119如图11C所示用焊锡108作电连接。但焊锡108会越过a所示区域扩展到b区域往往产生焊锡的焊角。产生这样的焊锡焊角使焊锡附着的位置扩大，其范围由于温度、烙铁特性、操作者等因素极不稳定，使产品的品质下降，成为影响电磁音响变换器等产品薄型化的原因。这也成为外部连接用的端子主体110的焊锡允许范围变小的原因。而且，这样的端子只用其大径部112插入印刷电路板104的透孔118来固定，相对印刷电路板104的固定强度低，因而有可靠性欠佳的

缺陷。

而且，图12所示的端子是将固定部122连同凸缘120一起形成在端子主体110的中间部分上。此端子其材114的表面上也形成导电镀层116。这样的端子如图12B所示，固定部122插入印刷电路板104，用凸缘120将端子主体110垂直地定位在印刷电路板104上，将固定部122的端部压坏固定后用焊锡108连接。用具有这样凸缘120的端子有容易定位，与印刷电路板104的固定强度高等优点。但是，即使用这样的端子用烙铁进行软钎焊时，如图12C所示，也产生焊锡108'超过凸缘120的周边附着到端子主体110侧面的所谓焊锡焊角。这样的焊锡108'是不需要的，它也成为使产品的品位下降、妨碍产品薄型化。使本来需要焊锡的地方的焊锡108稀薄的原因。这种焊锡108'的附着与端子的成形加工有密切的关系。图13示出常规制造方法中端子的加工工艺。端子的材料是使用呈棒状的基材114，呈平滑面的导电镀层116形成在其表面上。这种端子材料结合成形加工预先切成规定的长度。此基材114装进成形模124、126中，在其空腔128、130内进行加压成形处理。依次参看此处理工艺可知，在图13A阶段，在空腔128、130中使被压缩的基材114的中间部分产生用以形成凸缘120的膨胀，由于在此阶段成形缓慢，所以表面的导电镀层116也沿凸缘120的表面膨胀。此阶段后，一旦进行图13B阶段的成形加工，凸缘120周面部的导电镀层116就产生破裂。其周面部上露出基材114。并且在图13C所示的最后阶段，如图12A所示，形成其凸缘120周壁部产生基材114露出部132的端子。这样的基材114露出部132为非平滑面，因而使焊锡湿润性变坏。

勿须讳言，导电镀层116当然是用以提高焊锡湿润性的手段，基材114从此导电镀层116露出的部分即露出部132，其焊锡湿润性显著降低。结果，如图12C所示，大半的焊锡流到焊锡108'侧，不但使产品品位下降，而且也成为产生使焊锡108连接不良的原因。

以往端子106也使用图14A所示这样形式的端子。此端子在其端子主体110的中间部分形成呈台阶状的凸缘134，136。在此端子中导电镀层116也形成在基材114的表面上。用这样的端子时，如图14B所示，其固定部122插入印刷电路板104，用凸缘134定位成垂直状，由于能在将固定部122的端部压毁、固定后再用焊锡108固定，因而有容易定位，与印刷电路板104的固定强度高等优点。但是，即使在这样的端子中，如图14C所示，焊锡108'也会越过凸缘134，136的周围附着到端子主体110侧面，而存在与图12所示的端相同的缺陷。而且，在此端子中，凸缘134，136呈台阶结构，由于只是该部分的厚度增加，因而有妨碍端子小型化的缺陷。

而且，这样附着的焊锡108'与图12的端子的情况相同。即图15A、15B和15C示出的其加工工艺。端子材料预先切成规定的长度，将此基材114放入成形模124、126，在其空腔128、130内进行加压成形。在这样的形成加工中，在加工的多阶中，为形成凸缘134，136，使基材114的中间部分在空腔128、130中产生膨胀，凸缘134、136周面部上的导电镀层116产生破裂，使其周面部露出基材114。这样的基材114露出部138、140其焊锡湿润性比导电镀层116的表面低，结果，如图14C所示，焊锡108'移行到焊锡湿润性高的部分，使必要地方的焊锡108变小，从而使粘结强度变低。

本发明的目的是提供一种焊锡的附着范围最合适、焊锡连接

的可靠性高的端子及其制造方法。

本发明的端子如图1所示，它有这样的结构，即与将端子主体(2)固定到被固定构件(印刷电路板20)上的固定部(6)一起形成用焊锡(28)与上述被固定构件应该连接的凸缘(4)，此凸缘在其周面部形成与上述被固定构件的连接面(导体图形20)相对的软钎焊面(14)，同时形成用以限制软钎焊面的焊锡附着范围的焊锡附着抑制部(18)。

在本发明的端子中，若软钎焊面与被固定构件的连接面相对，也可以成为任意的形态，例如可由在凸缘周面部形成的倾斜面或弯曲面构成。

在本发明的端子中，作为防止焊锡焊角发生的手段，能在凸缘的端子主体侧的面形成凹部(图4的环形凹部44)或凸部(图8的环形凸部48)。

在本发明的端子中，焊锡附着抑制部是以抑制焊锡附着为目的，最简单的方法能用非平滑构成。

焊锡附着抑制部能使在凸缘上形成的导电镀层(10)剥离露出基材，形成非平滑面而构成。

如图2所示，本发明的端子制造方法的特征是，通过将其表面上已形成导电镀层的基材(8)用成形模(30, 32)加压成形，成一体地形成端子主体、凸缘和固定部，同时在上述凸缘周面部上形成软钎焊面，而且使基材从导电镀层露出形成用以限制上述软钎焊面的焊锡附着范围的焊锡附着抑制部。

如上所述，在本发明的端子中，在端子主体一端部形成应该固定在被固定构件上的固定部，同时在形成凸缘的端子中由于在

该凸缘的周面部形成与被固定构件的连接面相对的软钎焊面，同时形成用以限制焊锡附着范围的焊锡附着抑制部，所以在被固定构件的连接面与凸缘侧的软钎焊面之间焊锡充分蔓延使之有牢固的连接，同时用焊锡附着抑制部使焊锡附着范围一致，抑制在不需要的部产生焊锡焊角。

在本发明的端子中，由于软钎焊面，例如是由位于凸缘周面部上的倾斜面或弯曲面构成，因而能与焊锡附着抑制部相结合将焊锡的附着范围限制在软钎焊面侧，同时由于焊锡附着面是倾斜面或弯曲面，所以焊锡能在与被固定构件的连接面之间可靠地蔓延，连接强度提高。

在本发明的端子中，由于在凸缘的端子主体侧的面部形成凹部或凸部，使凸缘的表面距离增大，因而能可靠地防止焊锡焊角的发生。

在本发明的端子中，由于焊锡附着抑制部为非平滑面，能可靠地防止焊锡的附着，即使焊锡完全附着在软钎焊面上。

使位于凸缘上的导电镀层剥离露出基材能很容易地将焊锡附着抑制部非平滑面化，能有选择地形成不附着焊锡的区域。

在本发明的端子制造方法中，通过将其表面上已形成导电镀层的基材用成形模加压成形，能很容易地整体地形成端子主体、凸缘和固定部，能在凸缘周部形成软钎焊面以及使基材从导电镀层露出而成的焊锡附着抑制部。

图1A示出本发明的端子的第一实施例的外观形状。

图1B是表示对印刷电路板的固定结构的局部剖视图。

图1C是表示软钎焊的端子局部剖视图。

图2A是表示图1 中所示端子的制造方法中的初期成形工艺的剖面图。

图2B是表示其中期成形工艺的剖面图。

图2C是表示其最后成形工艺及完成品的局部剖面图。

图3是用图2 所示的端子制造方法制造的端子的一部分的放大剖面图。

图4是本发明端子的第二实施例中的软钎焊的局部剖面图。

图5A是表示图4所示的端子制造方法的初期成形工艺的剖面图。

图5B是中期成形工艺的剖面图。

图5C是最后成形工艺和完成品的半剖面图。

图6是本发明端子的第三实施例的剖面图。

图7是表示本发明端子的第四实施例中的软钎焊的局部剖面图。

图8A是表示图7所示端子制造方法的初期成形工艺的剖面图。

图8B是表示其中期成形工艺的剖面图。

图8C是表示最终成形工艺和制成品的半剖面图。

图9是表示使用本发明端子的电磁音响变换器的一实施例的局部剖视图。

图10是表示使用传统端子的电磁音响变换器的局部剖视图。

图11A是传统端子的局部剖面图。

图11B是表示端子对印刷电路板的固定状态的局部剖视图。

图11C是表示端子对印刷电路板的焊锡连接的局部剖视图。

图12A是表示另外的传统端子的局部剖面图。

图12B是表示端子对印刷电路板固定状态的局部剖视图。

图12C是表示端子对印刷电路板的焊锡连接的局部剖视图。

图13A是表示图12所示的端子加工工艺中的初期成形工艺的剖面图。

图13B是表示其中期成形工艺的剖面图。

图13C是表示其最后成形工艺及制成品的半剖面图。

图14A是表示其它的传统端子的局部剖视图。

图14B是表示端子对印刷电路板的固定状态的局部剖视图。

图14C是表示端子对印刷电路板的焊锡连接的局部剖视图。

图15A是表示图14所示的端子加工工艺中的初期成形工艺的剖面图。

图15B是表示其中期成形工艺的剖面图。

图15C是表示最后成形工艺及制成品的半剖面图。

下面将参照图示的实施例详细说明本发明。

(第一实施例)

图1A、图1B和图1C示出本发明第一实施例，图1A 示出其外观形状，图1B是表示对印刷电路板的固定结构的局部剖视图，图1C是表示软钎焊的局部剖视图。

如图1A所示，此端子有端子主体2、凸缘4和固定部6。在本实施例中端子主体2和固定部6是直径相同的圆柱形。这些端子主体2、凸缘4和固定部6是用相同的端子材料成整体地形成，在基材8的表面上形成由比基材8的焊锡湿润性更高的锡、高温焊锡等组成的导电镀层10。

在凸缘4上，平坦的固定面12设置在固定部6侧。在其周壁面上形成由固定面12侧直径小端子主体2侧直径大的倾斜面组成的软

钎焊面以及有一定宽度的大直径部16。虽然固定面12 与软钎焊面14所成的角度 θ 能任意设定，但因软钎焊面14构成焊锡附着面，如考虑到焊锡的蔓延即焊锡的浸透性，则该角度 θ 最好在10 度以上。

并且要在凸缘4周面部的一部分上形成用以阻止产生焊锡焊角的焊锡附着抑制部18。此焊锡附着抑制部18 是抑制焊锡附着的部分，是将焊锡的附着范围限制在软钎焊面14侧的手段。在此实施例中、虽然凸缘4的表面上与端子主体2和固定部6一样形成导电镀层10，但将其一部分上的导电镀层10除去， 强制地形成焊锡湿润性低的部分，用基材8露出的部分形成焊锡附着抑制部18。这样的焊锡表面抑制部18与其他面相比其表面粗糙，成为非平滑面， 这就使焊锡湿润性降低。此与相反，凸缘4的软钎焊面14侧为平滑面，其焊锡湿润性高，因而它们的焊锡附着性或附着力有显著的不同。

为使与被固定构件固定时容易插入，在固定部6的端部形成锥面19。

如图1B所示，在使用这样的端子时，与固定部6对应的透孔22形成在作为被固定构构件的印刷电路板20上。固定部6插入该透孔22，使凸缘4的固定面12与印刷电路板20 上的应该固定的导体图形24紧密接合。一面维持这种状态，一面在印刷电路板20 的背面侧将固定部6的端部压溃，形成与凸缘4对应的凸缘26。也就是说通过将固定部6插入印刷电路板20的透孔22，同时将印刷电路板20挟在凸缘4与凸缘26之间，使端子主体2固定在印刷电路板20上。因凸缘4的固定面12是平面，如此固定面12与端子主体2垂直相交，则端子主体2对印刷电路板20垂直安装。这时，凸缘4的固定面 12

与印刷电路板20的导体图形24紧密接合，端子主体2与导体图形24电连接。凸缘4的固定面12由平滑面以外的凹凸面形成，在凹凸面的情况下由于深入导体图形24 能在获得机械固定的同时也进行了电连接。导体图形24用铜箔制成，紧贴在印刷电路板20上。

如图1C所示，通过用烙铁等在凸缘4的软钎焊面14和印刷电路板20的导体图形24之间进行软钎焊后、焊锡28 呈跨接状态附着在软钎焊面14与导体图形24之间。这时由于软钎焊面14 借助表面上的导电镀层10形成平滑面，焊锡湿润性提高，所以焊锡28 蔓延到由软钎焊面14和导体图形24形成的锐角状的狭窄部分， 得到可靠地连接状态。焊锡附着抑制部18其焊锡湿润性低，阻止焊锡28 的附着。也就是说，焊锡附着抑制部18完成使软钎焊面14与凸缘4的端子体2侧的面分离的功能。结果，用焊锡附着抑制部18抑制焊锡焊角的产生，从而能可靠地防止焊锡焊角向凸缘4上面侧的生长。并且用焊锡附着抑制部18将焊锡附着范围限制在软钎焊面14侧，从而能使焊锡28的附着范围即焊锡分布区域最适当。

图2A、图2B和图2C示出图1所示的端子的制造方法。

如图2A所示，在制造此端子时使用第一和第二成型模30、32。在成型模30上有与端子材料外径对应圆孔形的空腔34， 此模具空腔34的高度a与端子主体2的高度对应。空腔36形成在成型模32上。此空腔36有与要形成的凸缘4的形状对应的具有倾斜面的圆锥台形的第一凹部38， 以及与固定部6对应的第二凹部40， 在凹部40上形成锥面42。该空腔36的深度b与凸缘4及固定部6的高度相适应。

加工成形此端子时，预先将导电镀层加工到圆柱形基材8上，并将其切断成考虑到凸缘的成形的可能的长度。将此基材8装入成

形模30、32的空腔34、36中后，在成形模30、32间沿着箭头P所示方向施加压力进行压缩。通过压缩使基材8的一部分在凹部38中膨胀，形成原型凸缘4。

如图2B所示，增加成形模30、32间的压缩力P，其间隔变窄，按凹部38的形状形成凸缘4，其周面部的导电镀层10的一部分产生龟裂，这部分成为焊锡附着抑制部18。

如图2C和图3所示，在成形模30、32间加压使其紧密对合后就形成作为产品的端子。也就是说凸缘4用空腔36的凹部38成形，在其周面上形成大直径部16、呈倾斜面的软钎焊面14及固定面12，同时形成焊锡附着抑制部18。

如按照这样的制造方法用单一的基材8和成形模30、32能容易地而且高精度地形成端子，而且，通过使借助电镀处理预先在基材8的表面上形成导电镀层10的一部分剥离，能有选择地在凸缘4的周面上形成焊锡湿润性高的软钎焊面14和用以限制焊锡附着范围的焊锡附着抑制部18。

(第二实施例)

图4示出本发明端子的第二实施例。此第二实施例中的端子，是在第一实施例中的呈圆柱形的大直径部分16的一部分上形成焊锡附着抑制部18，同时在凸缘4的上面侧即与固定面12相对侧的面上形成环形凹部44。

若按照这样的构造，如图4所示，将附着焊锡8的区域限制在软钎焊面14上，同时用焊锡附着抑制部18及环形凹部44能可靠地抑制焊锡焊角的产生。

图5A、图5B和图5C示出图4所示端子的制造方法。

如图5A所示，与第一实例一样，也使用成形模30、32，空腔34、36的形状也几乎相同，所不同的是在成形模30上沿其下面侧形成环形的截面的半圆形的成为壁的凸部46。

端子的成形方法与图2所示的第一实施例相同。如图5A所示，将基材8装入空腔34、36中并按箭头P所示的方向加压后，成形模30侧的凸部46开始进入凸缘4的原型部分，这就导致导电镀层10的龟裂。这样一来，如图5B所示，导电镀层10的龟裂部分即焊锡附着抑制部18从软钎焊面14向上侧进行，结果，如图5C所示，同时形成凸缘4的角部即位于上面侧上的环形凹部44。

在使用这样的成形模30时，与第一实施例的软钎焊面14相比焊锡附着面扩大，焊锡附着抑制部18同时移位到凸缘4的角部侧。象这样，软钎焊面14扩大及焊锡附着抑制部18移位到角侧的结果。使焊锡28的附着改善，同时能可靠地防止产生焊锡焊角。在需要时，环状凹部44的形成使导电镀层10有效地产生龟裂，其产生部分与软钎焊面14侧隔开，有助于防止软钎焊面14的焊锡湿润性变坏。

(第三实施例)

图6示出本发明端子的第三实施例。按照图4所示的第二实施例的端子，是通过凸缘4的上面侧形成弯曲的环形凹部44，而加工出焊锡附着抑制部18，而在此第三实施例的端子中，是将凸缘4的周边部向端子2的前端侧竖起形成立壁部5，此立壁部5与凸缘4的上面之间形成比第二实施例的环形凹部44更深的环形凹部45。而

焊锡附着抑制部18形成在立壁部5的前端部分。

一旦加工成这样的结构后，凸缘4的下面侧和上面侧能用立壁5隔离，可靠地阻断焊锡的流动，而且能增加焊锡附着抑制部18的抑制效果。

此实施例的端子制造方法，用图5A-5C所示的制造方法，像用成形模30侧的凸部46所实现的那样形成环形凹部45，即按照与深度对应的突出长度和形状能很容易地形成。立壁部5也能用其他的环圈构件与端子焊接来实现。

(第四实施例)

图7示出本发明端子的第四实施例。此第四实施例的端子是将焊锡附着抑制部18形成在凸缘4的角部侧，同时用在凸缘4上面侧的台阶形成小直径的环形凸部48。

如果是这样的结构，则焊锡28的附着区域被限制在软钎焊面14，同时能用焊锡附着抑制部18及环形凸部48可靠地抑制焊锡焊角的发生。

图8A-8C示出图7所示端子的制造方法。

如图8A所示，使用成形模30、32，与第一和第二实施例的不同点是在成形模30的空腔34中形成环形凹部50。

这种端子形成方法与图4所示的第二实施例相同。如图8A所示，将基材8装入空腔34、36中，沿箭头P所示的方向加压，在成形模30、32的凹部38及环形凹部50形成凸缘4的原型部，进一步成形后，如图8B所示，在凸缘4的上面侧形成凸部48，同时，此凸部48的形成促使凸缘4周面部上的导电镀层10龟裂。这样以来，如图8B所示，导电镀层10的龟裂部分，即焊锡附着抑制部18在本实施例中

也与第二实施例一样由软钎焊面14移向上侧，结果如图8C所示，同时形成软钎焊面14的角部，即在上面侧的凸部48。

使用这样的成形模30时，与第一实施例的软钎焊面14相比，软钎焊面扩大了，同时抑制焊锡附着部分移位到角部，焊锡的附着改善，同时能可靠地防止产生焊锡焊角。与第二实施例一样，凸部48的形成有效地产生导电镀层10的龟裂，该产生部分与软钎焊面14侧隔开，同时扩大了软钎焊面而且有助于防止其焊锡湿润性变坏。

图9示出使用本发明端子的电磁音响变换器的实施例。此实施例的电磁音响变换器是使用图7所示的端子。

印刷电路板52固定在铠装外壳51内，端子T固定在此印刷电路板52上。因而焊锡28在此端子T的凸缘4的软钎焊面14与印刷电路板52之间蔓延，能得到可靠地连接状态。而且凸缘4放在铠装外壳51下面侧的开口部，它相对端子主体2很小，可知这有助于音磁音响变换器的小型化和扁平化。

本发明端子举出图9中电磁变换器的例子进行说明，但除这样的电磁音响变换器外，也能用作混合IC、各种电子、电气装置、部件的端子，其应用领域广泛，不限于实施例及所例举的情况。

在实施例中软钎焊面的倾斜面，也可以是与被固定构件的连接面相对地呈凸或凹形的弯曲面。

例举的以上实施例说明，如使用本发明的端子或其制造方法，能获得如下效果。

a. 作为在端子主体的端部侧形成应固定在被固定构件上的固定部，同时形成凸缘的端子，在凸缘的周面部侧形成与被固定构

件的连接面相对的软钎焊面，同时形成限制软钎焊面范围的焊锡附着抑制部，通过在焊锡焊角生长部分形成焊锡湿润性低的焊锡附着抑制部来限制焊锡的附着范围，能使焊锡有最适当的附着范围，印刷电路板等被固定构件用焊锡连接的强度能提高。

b. 由于形成由印刷电路板等被固定构件的软钎焊面和倾斜面构成的焊锡附着部分，所以能将焊锡充分浸透使连接可靠，提高了与被固定构件的电连接和焊锡连接的可靠性，能使焊锡连接的品位提高。

c. 而且，由于焊锡的附着范围用焊锡湿润性低的区域隔离，能可靠地抑制焊锡焊角的生长。

d. 与传统的端子相比，由于有最适当的焊锡附着范围，能使该范围缩小，使机器、部件的端子薄型化、小型化、从而能有助于装置、部件薄型化、小型化。

e. 而且，如用本发明的端子制造方法、能容易地制造出具有最适当的焊锡附着范围的端子。

在说明本发明时，例举出各种实施例说明本发明的特征，但本发明不限于这些实施例，为实现本发明的目的，应包括各种变型例。

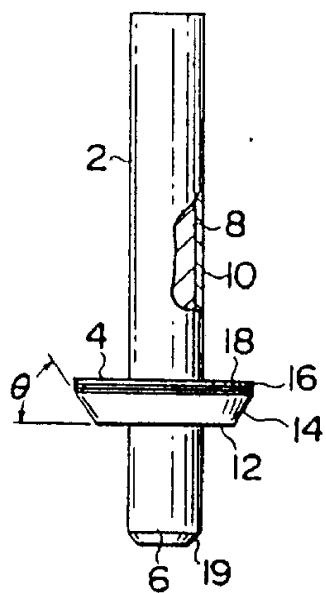


图 1A

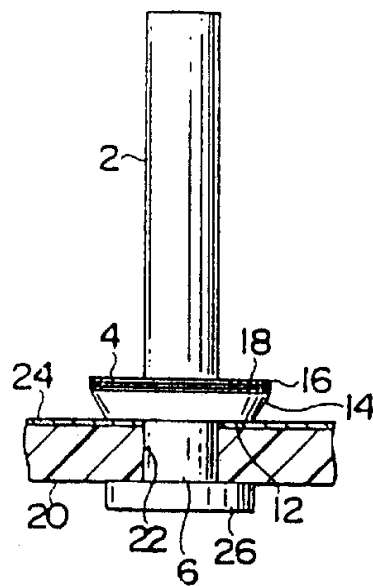


图 1B

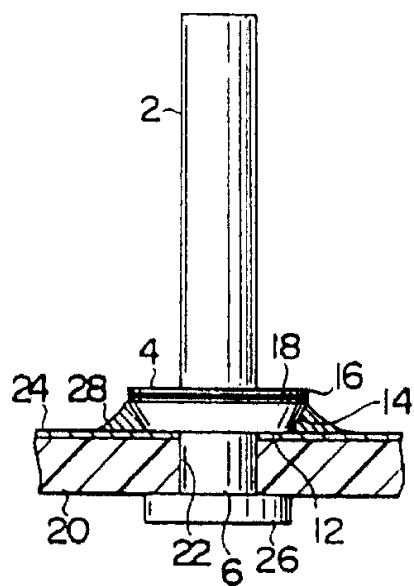


图 1C

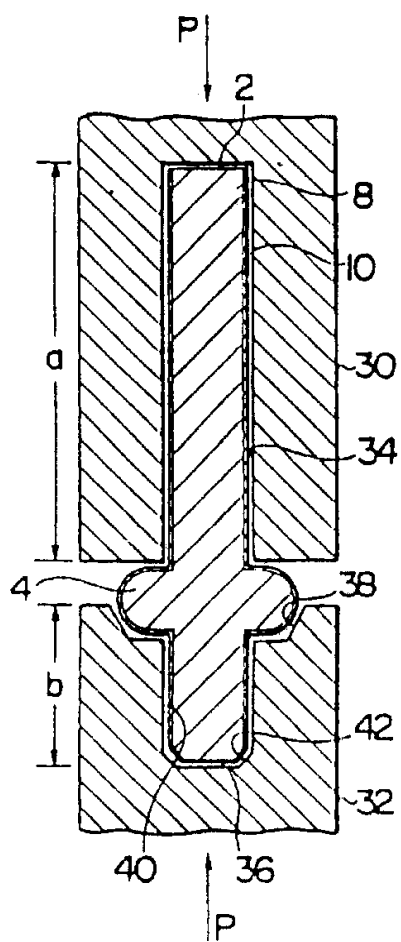


图 2A

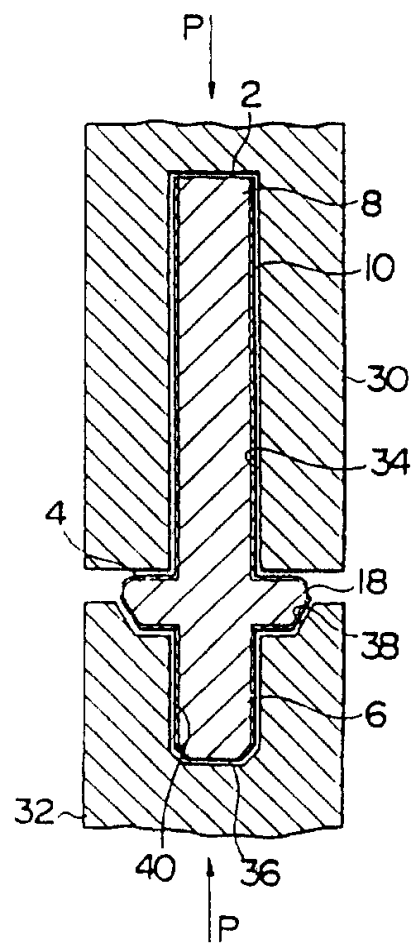


图 2B

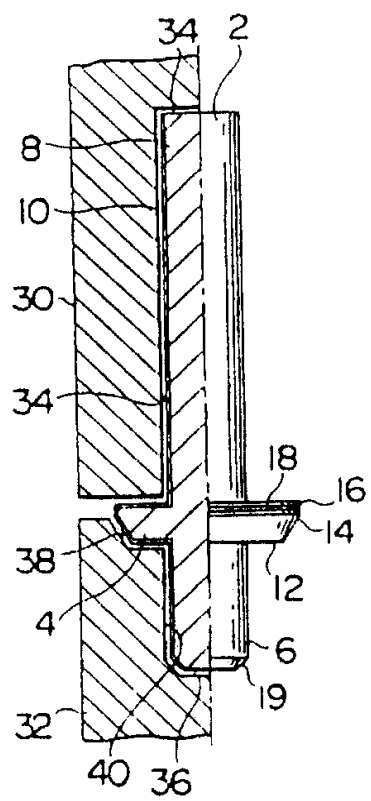


图 2C

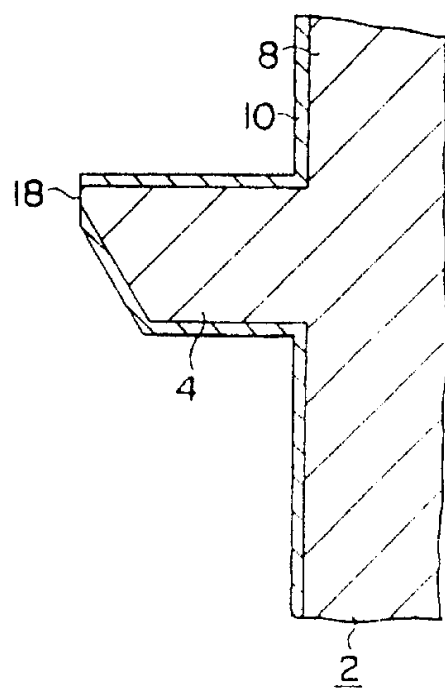


图 3

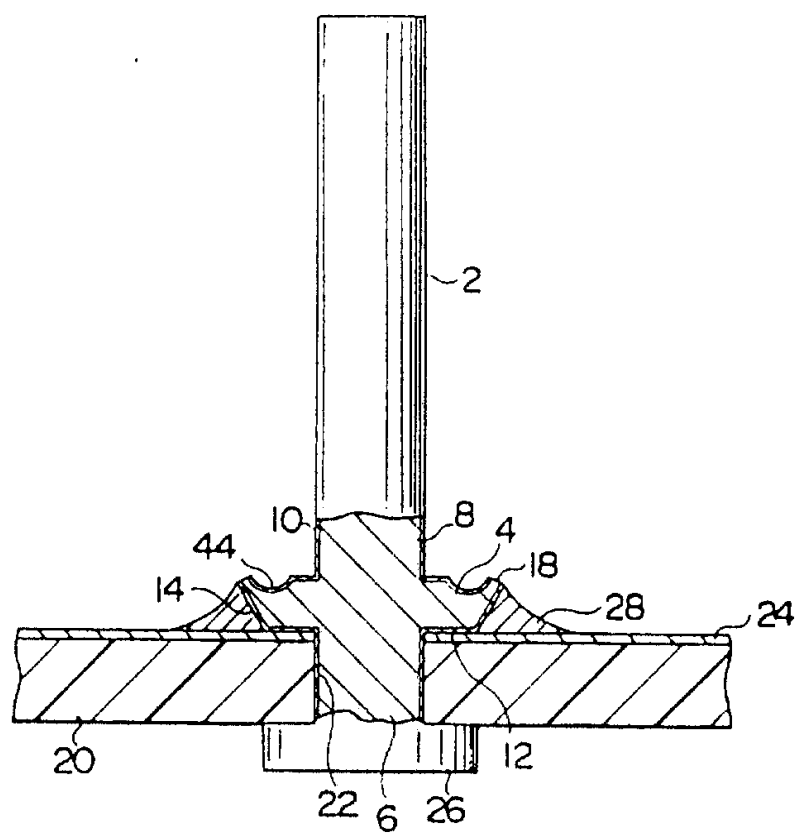


圖 4

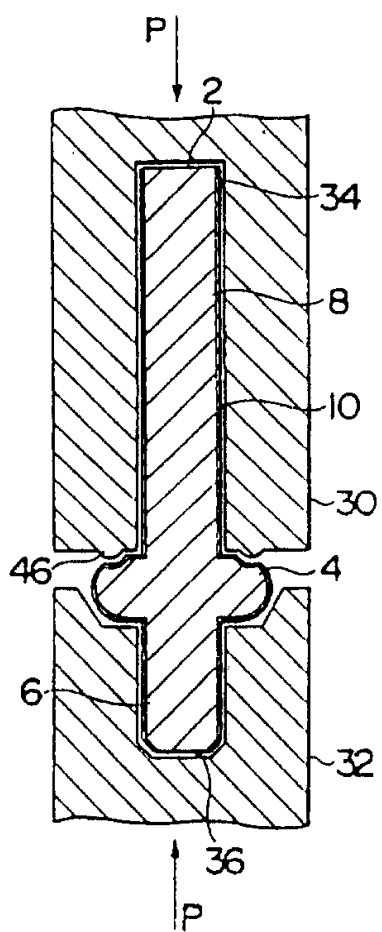


图 5A

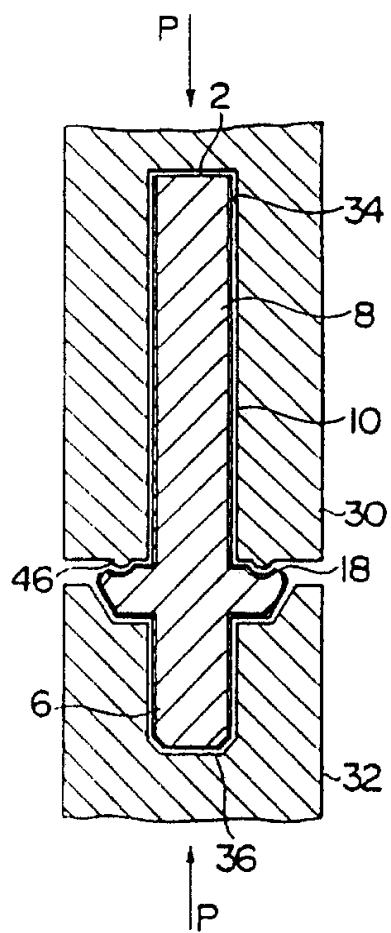


图 5B

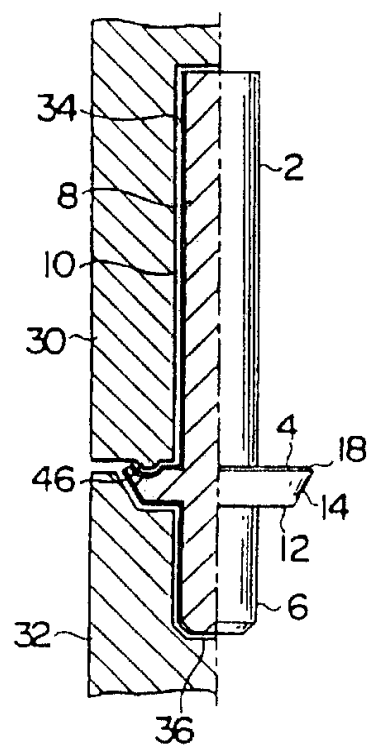


图 5C

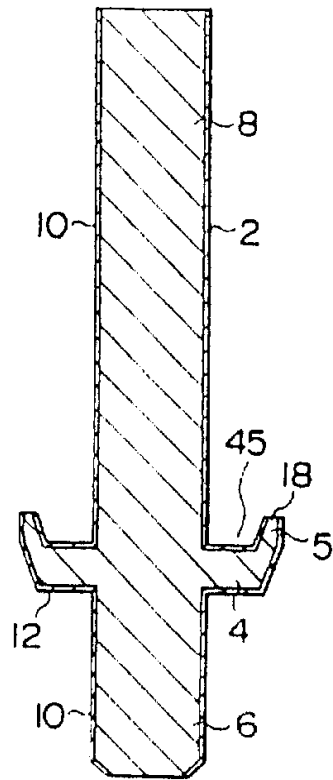


图 6

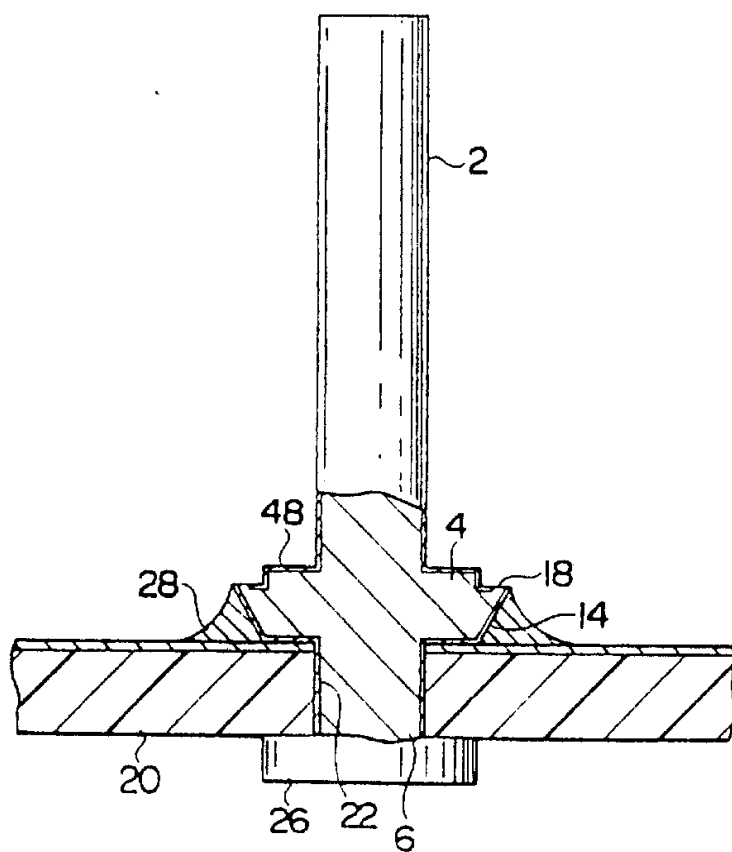


图 7

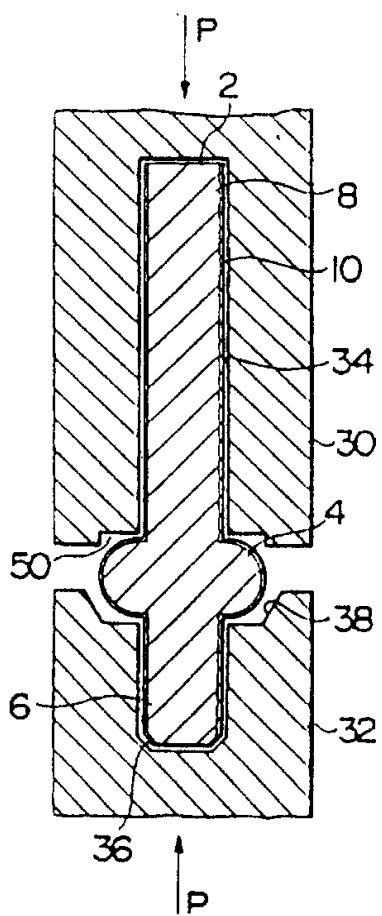


图 8A

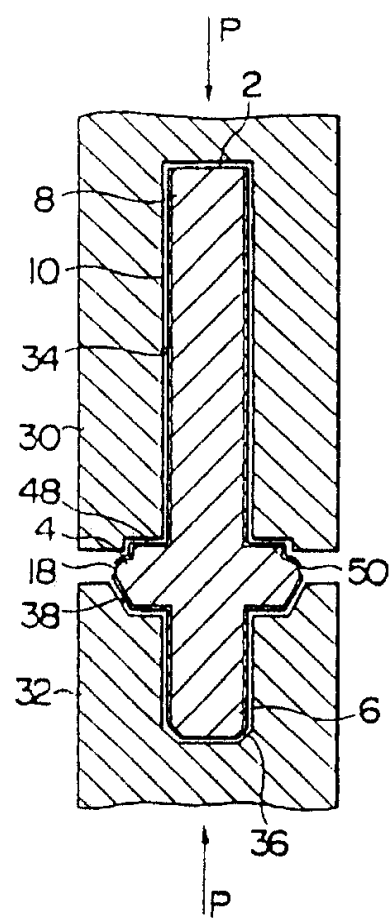


图 8B

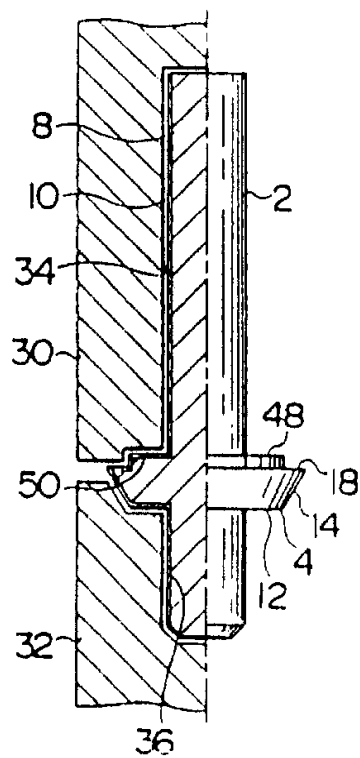


图 8C

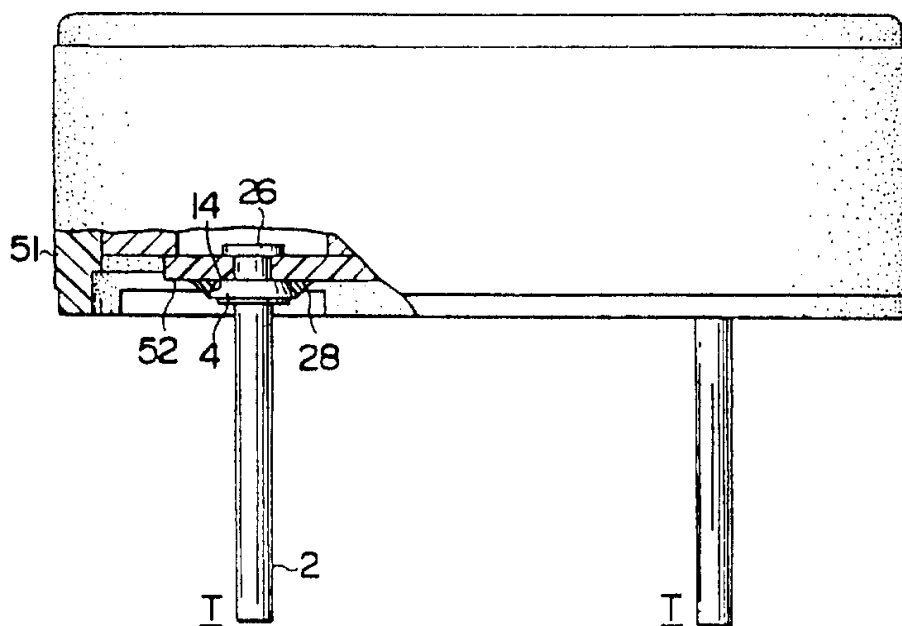


图 9

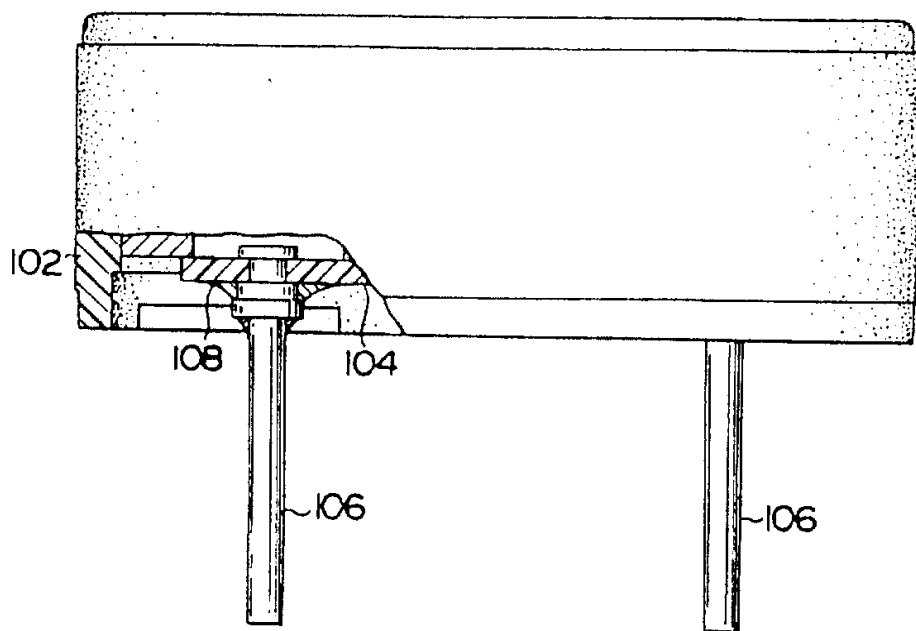


图 10

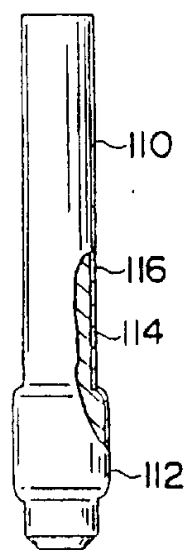


图 11A

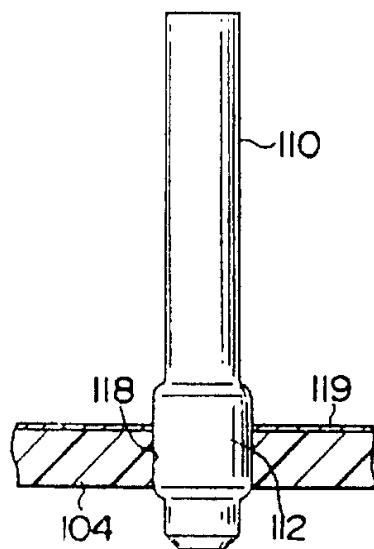


图 11B

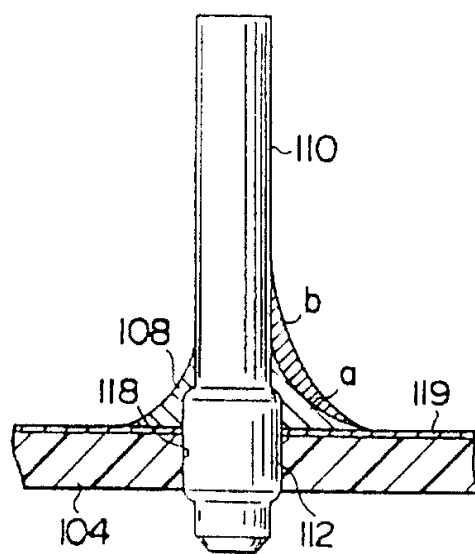


图 11C

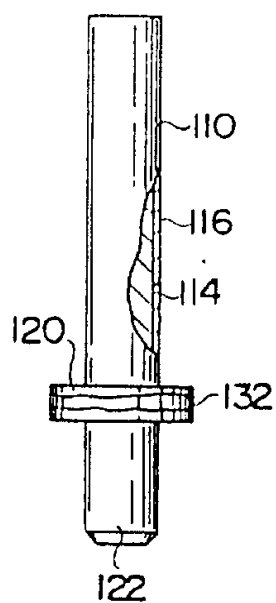


图 12A

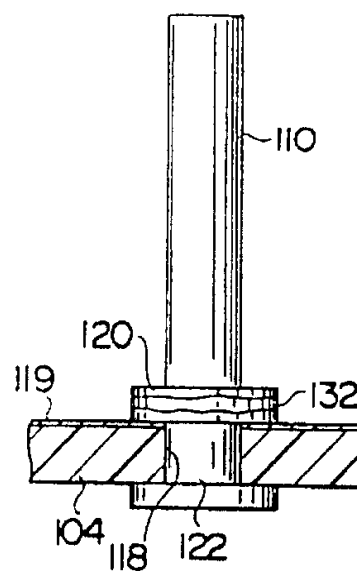


图 12B

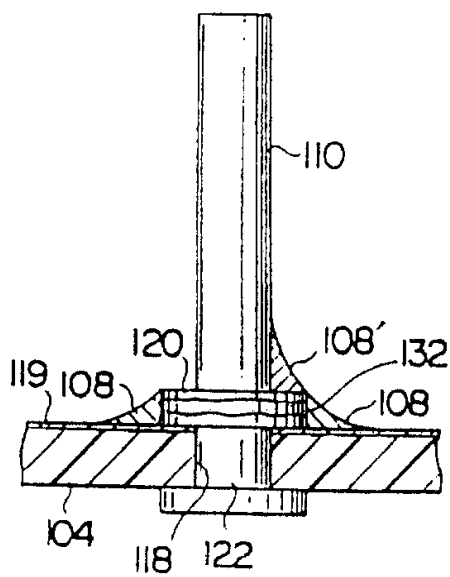


图 12C

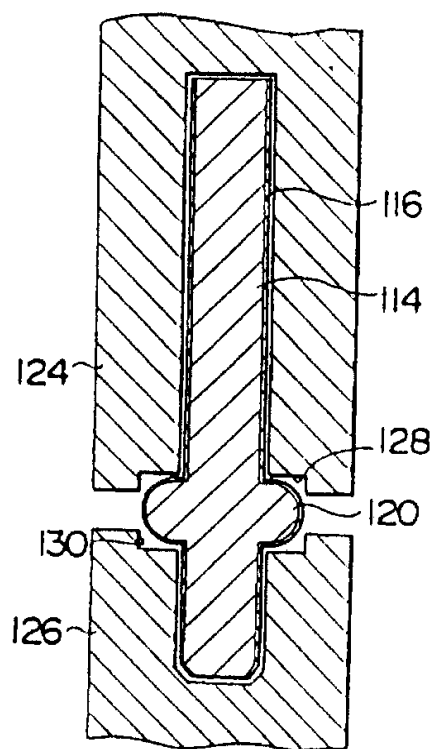


图 13A

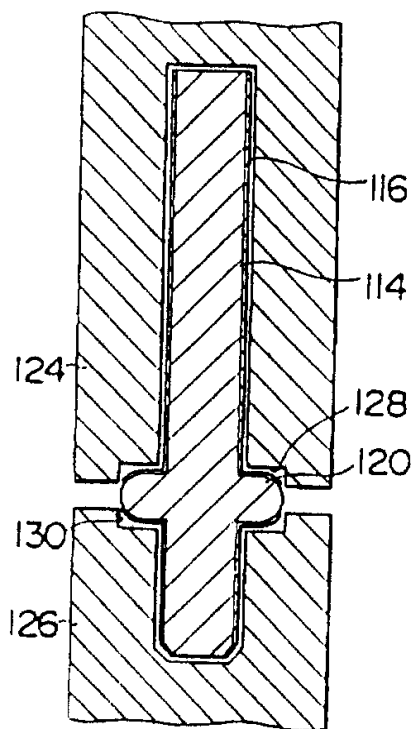


图 13B

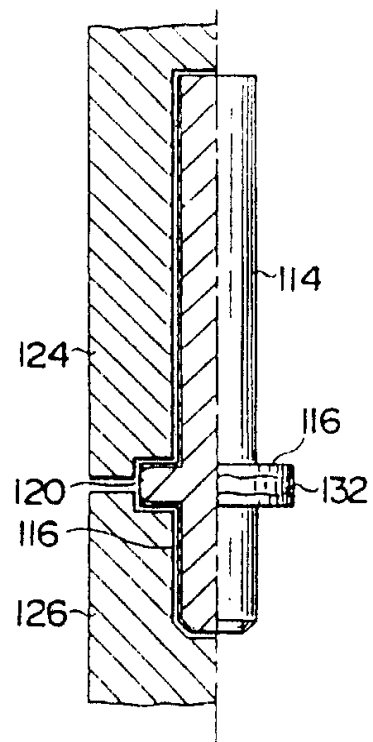


图 13C

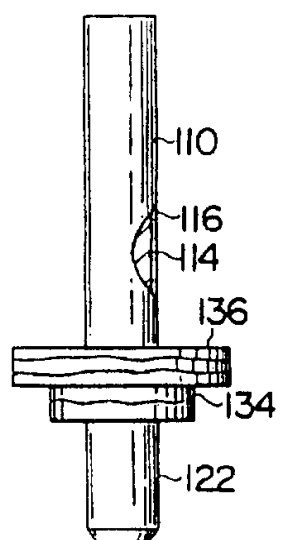


图 14A

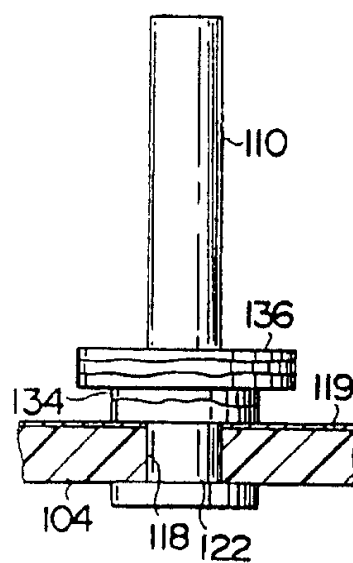


图 14B

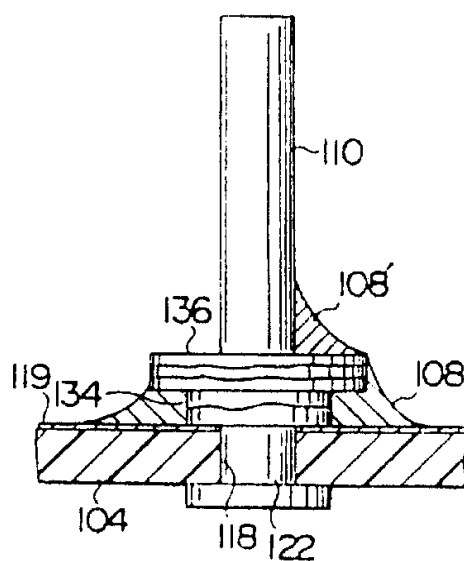


图 14C

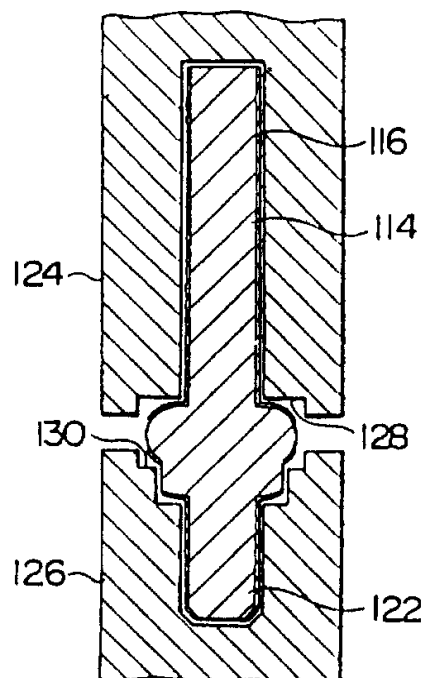


图 15A

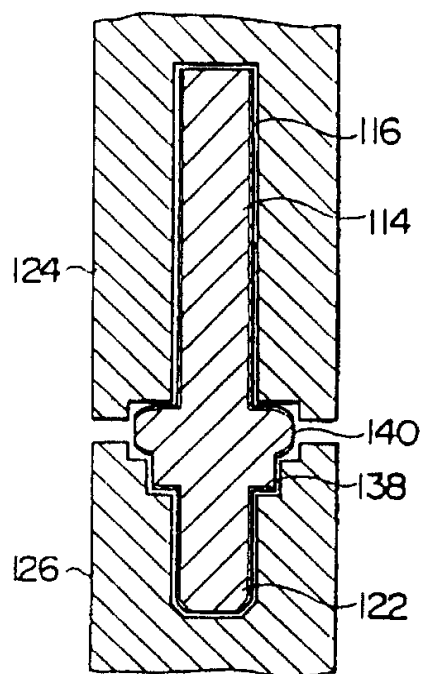


图 15B

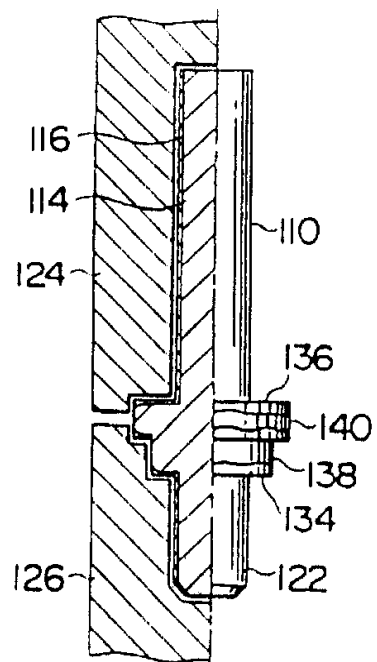


图 15C