



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480036558.X

[43] 公开日 2007 年 1 月 3 日

[11] 公开号 CN 1890843A

[22] 申请日 2004.12.2

[21] 申请号 200480036558.X

[30] 优先权

[32] 2003.12.9 [33] US [31] 60/528,103

[32] 2003.12.9 [33] US [31] 60/528,222

[32] 2004.11.24 [33] US [31] 10/997,102

[32] 2004.11.24 [33] US [31] 10/997,129

[86] 国际申请 PCT/US2004/040331 2004.12.2

[87] 国际公布 WO2005/060554 英 2005.7.7

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.8

[71] 申请人 FCI 公司

地址 法国凡尔赛

[72] 发明人 道格拉斯·M·琼斯库

斯图尔特·C·斯托纳

克里斯托弗·G·戴利

克里斯托弗·J·科利沃斯基

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡洪贵

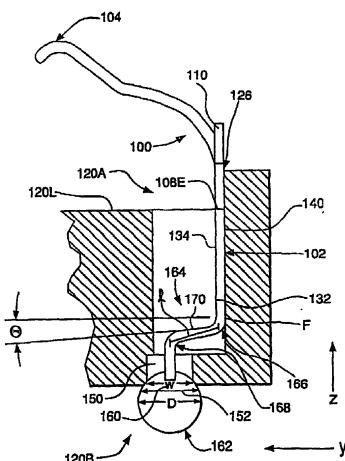
权利要求书 7 页 说明书 12 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

LGA-BGA 连接器外壳和触头

## [57] 摘要

本发明公开了电连接器和触头。电连接器可包含外壳(120)，其(120)具有沿着触头接收方向延伸的触头接收井(122)，并且触头接收井沿着与所述触头接收方向横着的方向具有大致 T 形的横截面。电触头(100)可被接收在所述触头接收井中。触头可包含大致平坦的本体部(102)、从本体部的第一端(102A)延伸的第一触头部(104)和从本体部的第二端(102B)延伸的第二触头部(106)。所述触头适合于被这样接收在大致 T 形的触头接收井(122)中，即触头接收井可防止电触头在触头接收井内移动。



1. 一种电连接器，包括：

连接器外壳，其具有限定一个触头接收井的后壁和前壁，所述触头接收井沿着触头接收方向延伸；以及

电触头，其被接收在所述触头接收井中，并且具有一本体部，所述本体部在与所述触头接收方向横着的方向上容纳于所述后壁和所述前壁之间。

2. 如权利要求 1 所述的电连接器，其特征在于，所述触头接收井还由所述连接器外壳的第二前壁限定着，并且所述触头的所述本体部在与所述触头接收方向横着的方向上容纳于所述后壁和所述第二前壁之间。

3. 如权利要求 1 所述的电连接器，其特征在于，所述触头接收井还由一个在所述后壁和所述前壁之间延伸的侧壁限定着，并且所述触头的所述本体部在与所述触头接收方向横着的第二方向上由所述侧壁容纳着。

4. 如权利要求 2 所述的电连接器，其特征在于，所述触头接收井还由在所述后壁和所述第一前壁之间延伸的第一侧壁和在所述后壁和所述第二前壁之间延伸的第二侧壁限定着，并且所述触头的所述本体部在与所述触头接收方向横着的第二方向上容纳于所述第一和第二侧壁之间。

5. 如权利要求 1 所述的电连接器，其特征在于，所述触头的所述本体部具有第一侧，所述第一侧具有沿着其长度延伸的锋利

---

边缘，并且所述触头这样安置在所述触头接收井内，即所述锋利边缘与所述前壁和所述后壁中的至少一个接合。

6. 如权利要求 5 所述的电连接器，其特征在于，所述触头的所述本体部具有与所述第一侧相反的第二侧，所述第二侧具有圆形边缘。

7. 如权利要求 1 所述的电连接器，其特征在于，所述触头接收井包含一个内表面，所述内表面在与所述触头接收方向横着的方向上延伸，并且防止所述触头在所述触头接收方向上移动。

8. 如权利要求 7 所述的电连接器，其特征在于，所述触头包含本体部，所述本体部具有一个在所述触头被接收在所述触头接收井中时抵靠着所述内表面的边缘。

9. 如权利要求 1 所述的电连接器，其特征在于，所述触头包含一个球端，并且所述触头接收井包含一个可供所述触头延伸穿过的腔，而且所述腔被构造成可防止所述球端移入所述触头接收井中。

10. 如权利要求 9 所述的电连接器，其特征在于，所述腔具有一个具有一定宽度的开口，所述触头的所述球端具有比所述开口的宽度大的直径。

11. 一种电连接器，包括：

外壳，其限定一个触头接收井；以及

电触头，其被接收在所述触头接收井中，

其中，所述触头接收井由后壁、前壁和一对从所述后壁延伸

的侧壁限定着，以及

其中，所述触头包含一个容纳在所述前壁、所述后壁和所述侧壁之间的大致平坦的本体部。

12. 如权利要求 11 所述的电连接器，其特征在于，所述触头包含一个尾部，其悬于所述触头接收井的腔中。

13. 如权利要求 12 所述的电连接器，其特征在于，所述触头包含一个双弯部，其可使所述触头的所述尾部悬于所述腔中。

14. 一种电连接器，包括：

外壳，其限定一个触头接收井；以及

电触头，其被这样接收在所述触头接收井中，即所述触头接收井用于防止所述电触头在所述触头接收井内转动。

15. 一种电触头，包括：

本体部，其具有第一端和与所述第一端相反的第二端；

第一触头部，其从所述本体部的所述第一端延伸；以及

第二触头部，其从所述本体部的所述第二端延伸；

其中，所述本体部包含一个从所述第一端延伸的槽口。

16. 如权利要求 15 所述的电触头，还包括：

推动台肩，其从触头中心的所述本体部延伸，并且具有用于使所述电触头就位于连接器外壳中的推动面。

17. 如权利要求 15 所述的电触头，其特征在于，所述槽口从所述触头的所述本体部的所述第一端的中部延伸。

18. 如权利要求 15 所述的电触头，其特征在于，所述第二触头部是 BGA 尾部。

19. 如权利要求 18 所述的电触头，其特征在于，所述 BGA 尾部从所述触头的所述本体部的所述第二端的中部延伸。

20. 如权利要求 18 所述的电触头，其特征在于，所述 BGA 尾部从所述触头的所述本体部的所述第二端的侧部延伸。

21. 如权利要求 18 所述的电触头，其特征在于，所述 BGA 尾部包含一个双弯部，其从所述触头的所述本体部延伸。

22. 如权利要求 15 所述的电触头，其特征在于，所述第一触头部是 LGA 触头部。

23. 如权利要求 18 所述的电触头，其特征在于，所述第一触头部是 LGA 触头部。

24. 一种电触头，包括：

大致平坦的本体部，其具有第一端和与所述第一端相反的第二端；

第一触头部，其从所述本体部的所述第一端延伸；以及

第二触头部，其从所述本体部的所述第二端延伸；

其中，所述触头适合于被这样接收在连接器外壳的触头接收井中，即所述触头接收井可防止所述电触头在与所述触头被接收在所述触头接收井中的方向横着的多个方向中的每个方向上移动。

25. 如权利要求 24 所述的电触头，其特征在于，所述触头适合于被这样接收在连接器外壳的触头接收井中，即所述触头接收井可防止所述电触头在其被接收在所述电触头接收井中的方向上移动。

26. 一种电触头：包括：

本体部，其具有第一端和与所述第一端相反的第二端；  
第一触头部，其从所述本体部的所述第一端延伸；以及  
第二触头部，其从所述本体部的所述第二端延伸，  
其中，所述本体部被构造成可调节所述第一触头部和所述第二触头部之间的偏移量。

27. 如权利要求 26 所述的电触头，其特征在于，所述本体部被构造成：通过使所述第二触头部在沿着所述本体部的所述第二端的边缘的多个连接点中的任意连接点处从所述本体部延伸，可调节所述第一触头部和所述第二触头部之间的所述偏移量。

28. 如权利要求 27 所述的电触头，其特征在于，所述本体部限定出一个平面，并且被构造成可调节所述第二触头部相对于由所述本体部限定的所述平面的尾部偏移量。

29. 一种用于制造电连接器的方法，所述方法包括：

将触头插入由外壳限定的触头接收井中，所述触头具有一个延伸到所述触头接收井的腔中的尾端，所述腔具有一开口，所述开口具有一定宽度；

将焊球连接在所述触头的尾端，所述焊球具有比所述开口的宽度大的直径；

将焊膏置于所述腔中，所述焊膏具有一液化温度；  
将所述焊球挤压在所述焊膏中靠着所述触头腔的所述开口；  
将焊料加热至比焊料的液化温度高的温度；以及  
使所述焊料冷却以形成接合在所述触头的尾端上的接合焊球。

30. 一种电连接器，包括：

连接器外壳，其具有触头接收井；以及  
电触头，其被接收在所述触头接收井中，并且具有一个双弯部，所述双弯部终止于延伸到焊球中的 BGA 尾部。

31. 如权利要求 30 所述的电连接器，其特征在于，所述双弯部可使所述 BGA 尾部悬于所述触头接收井中的一个腔中。

32. 如权利要求 30 所述的电连接器，其特征在于，所述腔具有一开口，所述开口具有一定宽度，并且所述焊球具有比所述开口的宽度大的直径。

33. 一种电连接器，包括：

外壳，其限定一个触头接收井；以及  
电触头，其被接收在所述触头接收井中，并且具有沿着其长度延伸的锋利边缘，其中，所述锋利边缘可在所述触头插入所述触头接收井中时使所述外壳内的应力受到限制。

34. 如权利要求 33 所述的电连接器，其特征在于，在所述触头插入所述触头接收井中时，所述锋利边缘可切掉外壳材料。

35. 如权利要求 33 所述的电连接器，其特征在于，所述触头接收井由一个壁限定，并且在所述触头插入所述触头接收井中时，所述锋利边缘可切掉外壳材料。

## LGA—BGA 连接器外壳和触头

本申请根据 35 U.S.C. § 119 (e) 对 2003 年 12 月 9 日提交的名称为“用于控制触头高度的方法（Methods For Controlling Contact Height）”的临时美国专利申请 No. 60/528103 和 2003 年 12 月 9 日提交的名称为“LGA—BGA 连接器外壳和触头（LGA-BGA Connector Housing And Contacts）”的临时美国专利申请 No.60/528222 的要求优先权。

在此公开和要求保护的主题涉及同日提交的名称为“用于控制触头高度的方法（Methods For Controlling Contact Height）”美国专利申请 No.[律师案号 PCI-2734 (C3592) ]中所公开和要求保护的主题。

上述所引用的每个专利申请的公开物均整体结合在此作为参考。

### 技术领域

本发明总体上涉及电连接器。具体地讲，本发明涉及适合于 LGA—BGA 连接器的改进的外壳和触头设计。

### 背景技术

公知接点栅格阵列(LGA)连接器和使用球状栅格阵列(BGA)的连接器用于连接在电路基板上。LGA—BGA 连接器通常包含一个或多个电触头，每个电触头均具有一个 BGA 端和一个 LGA 端。所述触头通常延伸穿过一个连接器外壳。

然而，BGA 连接器的一个制造问题是，所述触头在插入所述外壳的过程中往往会扭曲和转动。另一个公知问题是，即使在插入之后，所述触头也不能“锁定”在所述外壳中。例如，当连接器再次回到到印刷电路板（PCB）上，它们通常会暴露于这种温度下，即所述壳体的制造材料的玻璃化转变温度或高于这种温度。塑料的合成应力松弛可以使所述触头可移动离开它们的正确位置。

在 LGA—BGA 触头的设计中，期望将 LGA 触头稳定在所述外壳上，以便使 BGA 端的移动不会影响将对低电平接触电阻（LLCR）产生负面影响的触头偏转和法向力。然而，只要所述触头刚性连接在所述外壳上，法向热膨胀系数（CTE）的失配和/或外壳/PCB 翘曲可导致具有高的焊接应力，并且会使焊接接头很早就失效。因此，为了使焊接应变最小化，还非常希望在接触保持区域之下提供柔顺性。

## 发明内容

根据本发明的电连接器可包含一个外壳，其限定一个触头接收井。电触头可被这样接收在所述触头接收井中，即所述触头接收井可防止所述电触头在所述触头接收井内移动。

所述触头接收井可由后壁、一对前壁以及一对侧壁限定。所述电触头可包含一个大致平坦的本体部，所述本体部可由限定所述触头接收井的任一壁和所有壁容纳着。所述触头接收井还可包含一个内表面，所述内表面在所述触头被接收在所述触头接收井中的方向上容纳所述触头。所述电触头的所述本体部可具有一个锋利边缘或毛边，其可用于咬入所述触头接收井的一个壁中。

所述电触头可包含一个球端，并且所述触头接收井可具有一

一个可供所述电触头延伸穿过的焊球/触头腔。所述触头腔可被构造成为可限制所述球端移动进入所述触头接收井中。所述电触头的所述球端可具有比所述触头腔的开口的宽度大的直径。所述电触头可包含一个双弯部，其可使所述电触头的尾部悬于所述焊球/触头腔中。

所述电触头的所述本体部可包含一个对正槽口，其从所述本体部的第一端延伸到所述本体部中。所述电触头还可包含一个从所述本体部延伸的推动台肩。所述推动台肩可具有用于使所述电触头就位于所述连接器外壳中的推动面。

可为 LGA 触头部的第一触头部可从所述本体部的一端延伸。可为 BGA 触头部的第二触头部可从所述本体部的另一端延伸。所述本体部可被构造成可调节所述第一触头部和所述第二触头部之间的偏移量。

根据本发明的用于制造电连接器的方法包含：将电触头插入连接器外壳的触头接收井中，所述电触头具有向着所述连接器的安装界面延伸的尾端。一个焊球可连接在所述电触头的所述尾端上。所述外壳可包含一个触头腔，其具有一个开口，所述开口用于接收所述电触头尾端、焊球以及期望时的沉积在所述触头腔中的焊膏。所述焊球可挤压在所述焊膏中靠着所述触头腔的所述开口。为防止所述电触头被拉动通过所述开口进入所述外壳中，所述焊球的直径大于所述触头接收井的所述开口的宽度。然后，将焊料加热至比焊料的液化温度高的温度。所述焊料冷却，从而可将所述焊球接合在所述电触头上。

## 附图说明

图 1A 至 1D 示出了根据本发明的 LGA—BGA 触头的一个示

例性实施例；

图 2A 至 2D 示出了由连接器外壳限定的触头接收井(receiving well) 的一个示例性实施例；以及

图 3A 和 3B 是根据本发明的触头的一个示例实施例的详细视图。

### 具体实施方式

一般而言，根据本发明的电触头可包含一个带有 LGA 端和 BGA 端的本体部。一个 LGA 触头部从所述本体部的所述 LGA 端延伸。一个 BGA 触头部从所述本体部的所述 BGA 端延伸。所述触头可包含触头对正槽口，其延伸到所述本体部中。所述触头对正槽口可用于将所述触头定位、捕获和推动到所述外壳中。这可减小或消除所述触头在其插入所述外壳的过程中产生的扭曲和转动。所述触头还可包含一个推动台肩，其从所述本体部的一端延伸。优选地，所述推动台肩具有一个推动面，其可用于使所述触头就位于所述外壳中。

根据本发明，所述触头被设计成可非常容易地在不改变 LGA 触头或组件特征的情况下调节 LGA 触头部至 BGA 尾部的偏移量。例如，BGA 触头部连接点可处于沿着所述触头的所述本体部的 BGA 端的任何位置处。另外，BGA 尾部可与由所述触头的所述本体部限定的平面平齐，或可根据所期望的偏移量的大小偏离由所述本体部限定的所述平面任何距离延伸。

图 1A 至 1D 示出了根据本发明的 LGA—BGA 触头的示例性实施例。如图 1A 所示，电触头 100A 包含本体部 102，其具有 LGA 端 102A、与 LGA 端 102A 相反的 BGA 端 102B 以及侧边 102C、

102D。优选地，所述本体部大致平坦，因此，可限定出一个平面。本体部 102 的 BGA 端 102B 在每个侧边 102C 和 102D 的 BGA 端上分别包含相应的台肩 112A 和 112B。

一个 LGA 触头部 104 可从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AL 延伸。一个 BGA 触头部 106 可从本体部 102 的第二端 102B 的中部 102BC 延伸。BGA 触头部 106 可具有尾部偏移量  $t$ 。换言之，BGA 触头部 106 的尾端 106t 可偏离本体部 102 的所述平面距离  $t$  延伸。BGA 触头部 106 可与由本体部 102 限定的所述平面成角度  $\alpha$  安置。如图所示，BGA 触头部 106 可与由本体部 102 限定的所述平面成大约  $90^\circ$  的角度  $\alpha$ 。然而，应当理解，角度  $\alpha$  可为 0 至  $360^\circ$  之间的任何角度。

触头 100A 可包含槽口 108，其从第一端 102A 延伸到本体部 102 中。槽口 108 优选为冲切结构，其可用于将所述触头定位、捕获和推动到所述外壳中。如图所述，槽口 108 可延伸到本体部 102 的第一端 102A 的中部 102AC 中。槽口 108 的末端 108E 还可为设定接触尺寸等提供便利的参照。也就是说，可限定出与槽口 108 的末端 108E 的位置有关的各种不同的接触尺寸。

电触头 100A 还可包含一个从本体部 102 延伸的推动台肩 110。如图所示，推动台肩 110 可从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AR 延伸，并且具有用于使触头 100A 就位的推动面 110A。推动台肩 110 可由将所述触头从载带上切掉的最终的组装机器形成，但不限于此。推动台肩 110 也可制造成带有一平坦表面，所述平坦表面可非常容易地与槽口 108 结合使用，以将所述触头定位在所述外壳中，或者，在如果需要最后的设置操作时，所述平坦表面作为推动面以便最终使所述触头就位。

如图 1B 所示，电触头 100B 包含本体部 102，其具有第一端 102A 和第二端 102B。一个 LGA 触头部 104 从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AL 延伸。一个槽口 108 从本体部 102 的第一端 102A 的中部 102AC 延伸到本体部 102 中。一个推动台肩 110 从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AR 延伸，并且具有一个如上所述用于使触头 100B 就位的推动面 110A。

与图 1A 中所示的触头 100A 相比，触头 100B 的 BGA 触头部 106 可从侧部 102BR 延伸，而不是从本体部 102 的第二端 102B 的中部 102BC 延伸。因此，应当理解，BGA 触头部 106 可从沿着本体部 102 的 BGA 端 102B 的边缘的多个连接点（例如 102BC 和 102BR）中的任意连接点延伸，并且对于任何触头，可选择特殊连接点以适合于特殊连接器应用场合。

如图 1C 所示，电触头 100C 包含本体部 102，其具有第一端 102A 和第二端 102B。一个 LGA 触头部 104 从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AL 延伸。一个 BGA 触头部 106C 从本体部 102 的第二端 102B 的中部 102BC 延伸。一个槽口 108 从本体部 102 的第一端 102A 的中部 102AC 延伸到本体部 102 中。一个推动台肩 110 从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AR 延伸，并且具有一个如上所述用于使触头 100C 就位的推动面 110A。

触头 100C 的 BGA 触头部 106C 可具有与触头 100A 的尾部偏移量  $t$  不同的尾部偏移量  $t'$ 。尽管图 1C 中所示的尾部偏移量  $t'$  大于图 1A 中所示的尾部偏移量  $t$ ，但应当理解，根据本发明，BGA 尾部偏移量可为任何距离，甚至可为负数。换言之，尾端 106Ct 可位于触头 100C 的本体部 102 的“后面”（即进入到了图 1C 的页面之中）。

图 1D 示出了一种电触头 100D，其包含本体部 102，所述本体部 102 具有第一端 102A 和第二端 102B。一个 LGA 触头部 104 可从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AL 延伸。一个槽口 108 可从本体部 102 的第一端 102A 的中部 102AC 延伸到本体部 102 中。一个推动台肩 110 可从本体部 102 的第一端 102A 的侧部 102AR 延伸，并且具有一个用于使触头 100D 就位的推动面 110A。

与图 1A 中所示的触头 100A 相比，触头 100D 的 BGA 触头部 106D 是一种柔顺结构，具有呈焊球盘（solder ball paddle）结构而不是呈焊后结构的尾端 106Dt。如图 1D 所示，焊球盘 106Dt 可为大致平坦的和实心的，或可微凹、成杯状或中空等，以帮助将所述焊球定位在所述焊球盘上。

图 2A 至 2D 示出了由一个连接器外壳 120 限定的触头接收井 122 的一个示例性实施例。图 2A 是根据本发明的具有触头接收井 122 的外壳 120 的俯视图。图 2B 是触头接收井 122 的俯视图，其中保持着一个触头 100。图 2C 是保持在外壳 120 中的触头 100 的等轴测视图。图 2D 是保持在外壳 120 中的触头 100 的侧视图。

如图所述，触头接收井 122 可为大致“T”形，并且包含一对触头保持槽 124，每个所述触头保持槽 124 均沿着触头接收井 122 的后壁 126 延伸。触头保持槽 124 被构造成（即其尺寸和形状被形成得）可这样接收触头 100 的本体部 102，即触头 100 的本体部 102 可贴身地装配在触头保持槽 124 中。优选地，每个触头保持槽 124 均延伸到触头接收井 122 中，并且在末端处形成相应的侧面 132，所述侧面 132 与触头接收井 122 的后壁 126 大致垂直。触头保持槽 124 可由后壁 126、一对前壁 128 和一对侧壁 130 限定。

触头 100 可与触头接收井 122 对正以便使触头 100 的本体部

102 与触头保持槽 124 对正。然后，触头 100 可挤压装配到外壳 120 中，直到本体部 102 的 BGA 端到达触头接收井 122 内的期望位置为止或者直到本体部 102 到达侧面 132 为止。从而，侧面 132 可防止触头 100 沿着接收方向（换言之，沿着图 2D 中所示的负 z 轴）移动，并且可作为单一基准点，多个尺寸公差可从此测量。

优选地，触头 100 挤压到触头接收井 122 中，直到对正槽口 108 的末端 108E 与外壳 120 的 LGA 交界面 120L 的平面大致相平为止。因此，LGA 触头部 104 可从对正槽口 108 的末端 108E 悬臂。然而，应当理解，对正槽口 108 的末端 108E 可位于外壳 120 的 LGA 交界面 120L 处、上方或下方。

触头接收井 122 可在两侧边（102C，102D）保持和对正触头 100，并且使本体部 102 的背部 140 抵靠在触头接收井 122 的后壁 126 上。这可降低或消除触头 100 在 x 和 y 方向上的移动（如图 2C 所示）以及触头 100 绕着 z 轴的转动。这也可使触头 100 在触头接收井 122 内居中。

触头对正槽口 108 的使用可减小或消除触头 100 在其插入外壳 120 的过程中产生的扭曲和转动。插入工具（未示出）可用于使触头 100 就位于外壳 120 中。所述插入工具可被构造成具有一个与触头对正槽口 108 的尺寸和形状几乎相同的凸出部。所述凸出部可插入触头对正槽口 108 中，如上所述，所述触头对正槽口 108 通常延伸到触头 100 的本体部 102 的中部 102AC 中。当所述工具用于将触头 100（沿着负 z 方向）挤压到外壳 120 中时，仅会绕着触头 100 的重心产生相对较小的力矩（在 x-z 平面上）。因此，对正槽口 108 的使用可防止触头 100 在其插入外壳 120 的过程中触头 100 于 x-z 平面上转动。

触头对正槽口 108 也可在 x 方向上对所述触头的对正提供更多控制。换言之，所述插入工具可具有一个安置在预定中心处的凸出部，从而，当所述插入工具用于将所述触头挤压在所述外壳中时，所述触头可正确地对正于所述预定中心。被设在所述对正槽口中的所述凸出部可防止所述触头偏离中心对正。应当理解，所述工具可包含多个这种凸出部，它们可设在多个触头的各对正槽口中。因此，多个相邻的触头可沿着 x 方向正确就位于预定位置。

推动台肩 110 可作为使触头 100 就位于连接器外壳 120 中的触头对正槽口 108 的替代物或附加物。所述插入工具可包含一个互补台肩，其在将触头 100 挤压在外壳 120 中时挤压在推动台肩 110 上。而且，推动台肩 110 可（在 z 方向上）延伸出连接器外壳 120 之外，从而，即使在对正槽口 108 被完全接收在触头接收井 122 中之后，所述工具的台肩也可非常容易地在推动台肩 110 上向下挤压。

根据本发明的一个方面，所述触头可被制造成这样，即本体部 102 的“前”侧 134 “插”入到触头接收井 122 的“前”壁 128 中。这样，可使触头 100 在触头接收井 122 中另外得到附加的稳定作用。如图 3A 所示，触头 100 可由导电材料的片材沿着冲压方向 p 冲切或“冲压”而成。冲压方向 p 是模具挤压在材料中以形成触头 100 的方向。所述模具使“冲压”侧边 142 为圆形边缘，并在另一前侧 134 形成锋利或“毛边”边缘 144。当触头 100 就位于连接器外壳 120 中时，在图 3B 中可以清楚看到的锋利边缘 144 会戳入到触头接收井 122 的前壁中。圆形“冲压”边 140 有助于确保触头 100 完全就位于触头接收井 122 的定位面或“后”壁 126 上。

触头 100 的本体部 102 的锋利边缘 144 还可使外壳 120 内的应力减小。优选地，外壳 120 由塑料制成。当触头 100 挤压到触头接收井 122 中时，本体部 102 的锋利边缘 144 会挖掘所述外壳的制造材料。尽管可预期到锋利边缘 144 会使所述材料稍有变形，但绝大部分材料会被切掉。因此，锋利边缘 144 会在限定触头接收井 122 的壁中形成一个凹槽，所述凹槽可在此处补偿锋利边缘 144 的尺寸和形状。就材料被切掉而不是变形这一点而言，可限制在整个所述外壳的应力累积。

请再次参看图 2A 至 2D，最好见于图 2D，可设置一个焊球/触头腔 150，以将触头 100 限定在外壳 120 中，从而，触头 100 既不能被推动穿过外壳 120 也不能被拉出外壳 120。如上所述，本体部 102 的下表面可防止触头 100 被从 LGA 侧 120A 推动穿过外壳 120 或被从 BGA 侧 120B 拉出外壳 120（即如图 2D 所示，可防止沿着负 z 轴方向移动）。

在一个优选实施例中，为了防止触头 100 沿着正 z 轴方向移动，可在触头 100 挤压装配在外壳 120 中之后在触头 100 上连接一个焊球 162。换言之，在触头 100 被接收在触头接收井 122 中之后，BGA 触头尾部 160 自由地位于或“悬浮”在焊球/触头腔 150 中。换言之，BGA 触头尾部 160 不必触及到触头接收井 122 中的限定焊球/触头腔 150 的任何侧壁。焊膏（未示出）可借助于一个开口 152 置于触头腔 150 中。焊球 162 可向着触头腔的开口 152 挤入所述焊膏中。最后，将连接器组件（其至少包含与外壳 120 组合的触头 100）加热到比焊料的液化温度高的温度。这样，就可使所述焊料再次流动并在触头尾部上形成大致球形的焊块，从而可以冶金方式将焊球 162 接合在触头 100 上。

优选地，触头腔 150 的开口 152 具有比焊球 162 的直径 d 小

的宽度 w，从而，焊球 162 可防止触头 100 被从连接器外壳 120 的 LGA 侧拉出（即，可防止沿着图 2D 中所示的 z 轴方向拉动所述触头）。因此，触头 100 可“锁定”在外壳 120 中。

为了使 BGA 触头尾部 160 悬于焊球/触头腔 150 中，触头 100 的 BGA 触头部 106 可在本体部 102 和 BGA 触头尾部 160 之间包含一个双弯部 164。优选地，最好见于图 2D 中的双弯部 164 安置在触头 100 与外壳 120 刚性连接的位置 F 的下方。双弯曲可使 BGA 触头尾部 160 竖直（即如图 2D 所示的 z 方向上）和侧向（即，如图 2D 所示的 y 方向上）悬浮，从而可补偿 CTE 失配和/或外壳/PCB 翘曲。

在第一弯部 166 和第二弯部 168 之间是一个大致直的梁部 170。所示的梁部 170 从水平方向（即，图 2D 所示的 y 轴）稍向下倾斜角度  $\theta$ 。如图所示， $\theta \approx 4^\circ$ 。梁部 170 的长度 l、y-z 平面上的横截面以及角度  $\theta$  可控制尾部柔顺度，并且可被调节以使作用在焊球 162 上的负载和应力最小化。角度  $\theta$  也会因在由导电材料的片材冲压触头 100 的过程中顾及到了回弹（spring back）而可提高可制造性。而且，根据环境和设计要求，角度  $\theta$  不是总是必需的（即， $\theta$  可为零），或梁部 170 可从水平方向向上而不是向下成一角度。

如以下附图所示，几乎所有负载可由触头 100 的 BGA 触头部 106 承受。焊球 162、触头 100 的本体部 102 或 LGA 触头部 104 可承受的负载很少甚至不承受负载。

已描述了适合于 LGA—BGA 连接器的改进的外壳和触头设计。应当理解，前面说明性的实施例是仅作为说明目的而提供的，决不能认为是对本发明的限制。在此已用的词语是描述和说明词

语，而不是限制词语。而且，尽管在此已参照特殊的结构、材料和/或实施例描述了本发明，但本发明并不限于在此所公开的特殊细节。相反，本发明可延伸涵盖例如权利要求书的范围内的所有功能等效的结构、方法和用途。得益于本说明书的讲述的本领域的普通技术人员可以想到多种修改，并且可在各个方面均不脱离本发明的范围和精神的情况下作出改变。

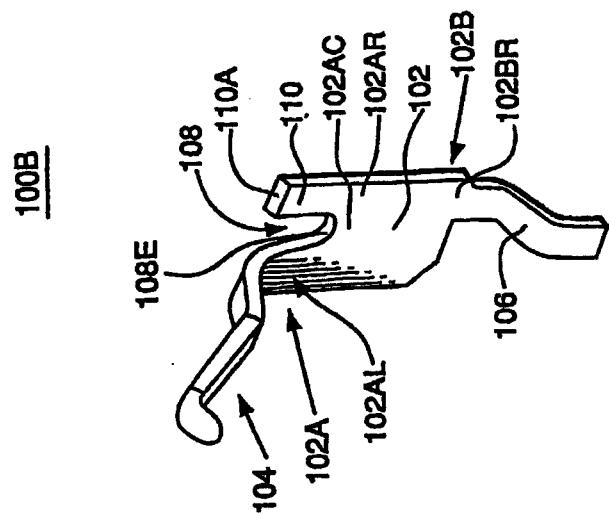


图1B

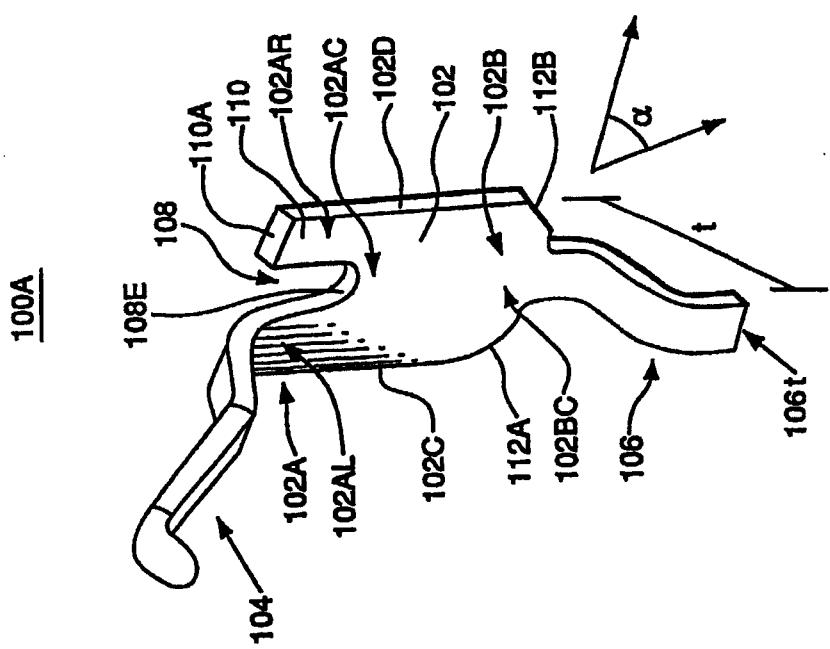


图1A

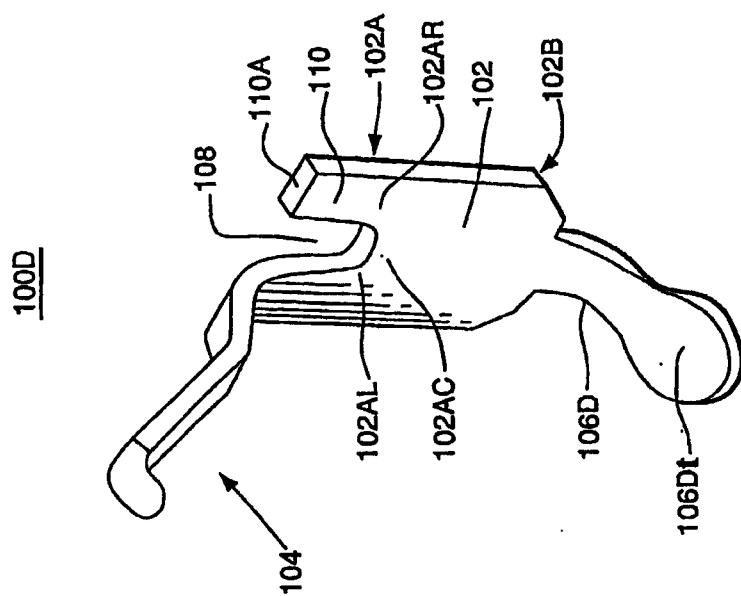


图 1D

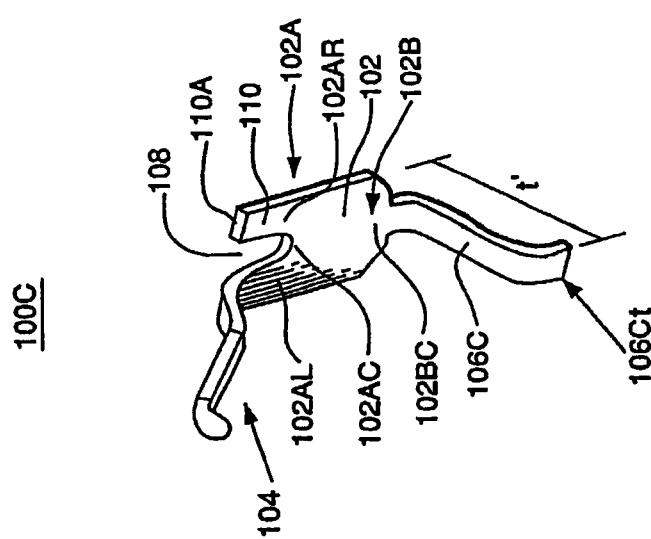


图 1C

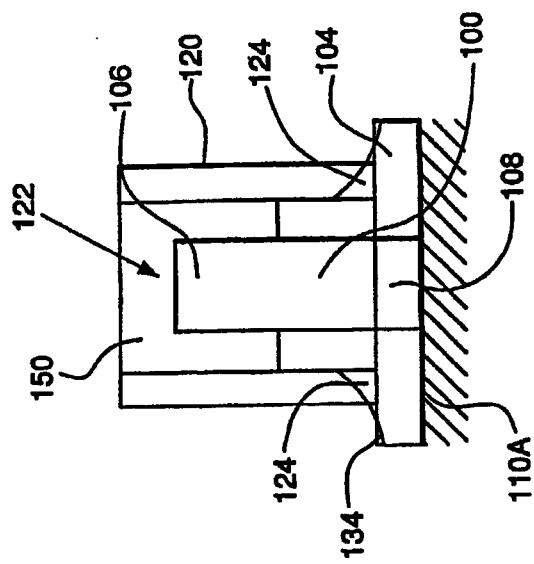


图2B

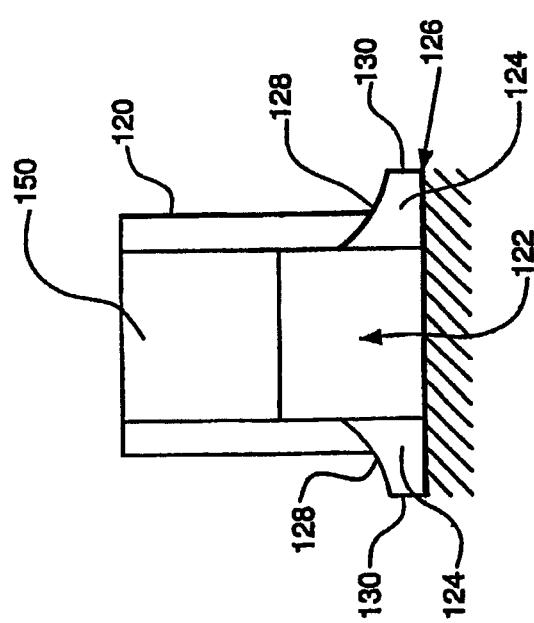


图2A

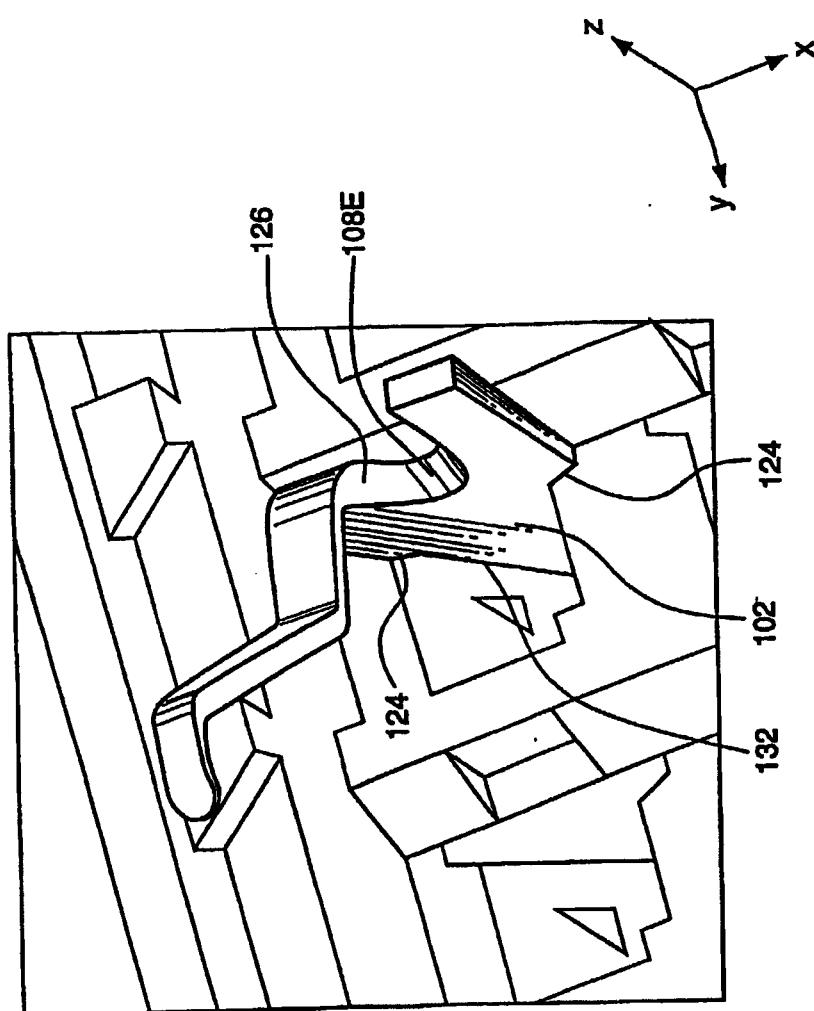


图 2C

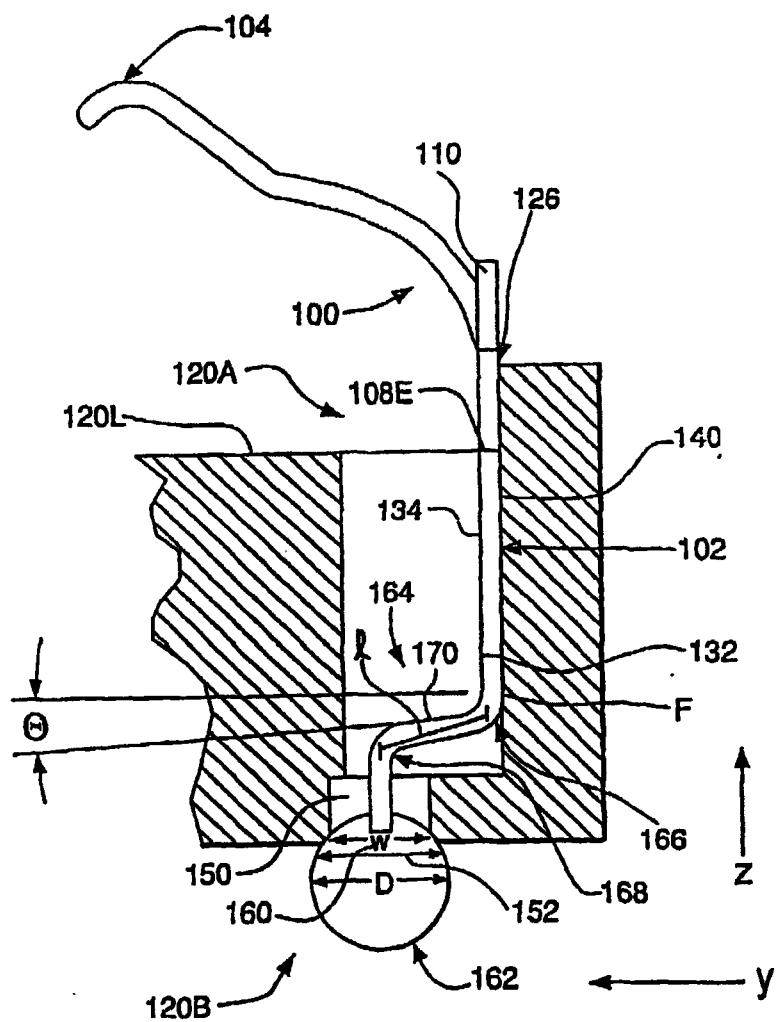


图2D

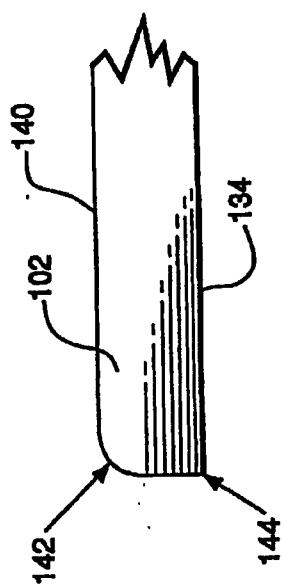


图 3B

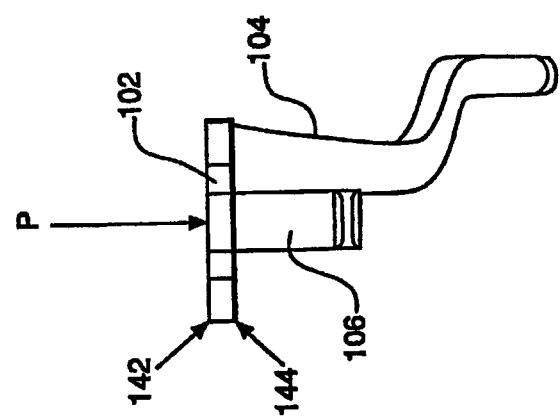


图 3A