[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01R 13/646 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380100563.8

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100367573C

[22] 申请日 2003.12.12
[21] 申请号 200380100563.8
[30] 优先权
[32] 2002.12.13 [33] DE [31] 10258689.6
[86] 国际申请 PCT/EP2003/014160 2003.12.12
[87] 国际公布 WO2004/055948 德 2004.7.1
[85] 进入国家阶段日期 2004.12.29
[73] 专利权人 沃尔夫冈·B·特尔纳
地址 德国埃森
[72] 发明人 沃尔夫冈·B·特尔纳
弗里茨·J·里希
[56] 参考文献
EP1049206A 2000.11.2
US5376022A 1994.12.27
US4300338A 1981.11.17
US5564942A 1996.10.15
WO0070717A 2000.11.23
审查员 周胡亮
[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 李 勇

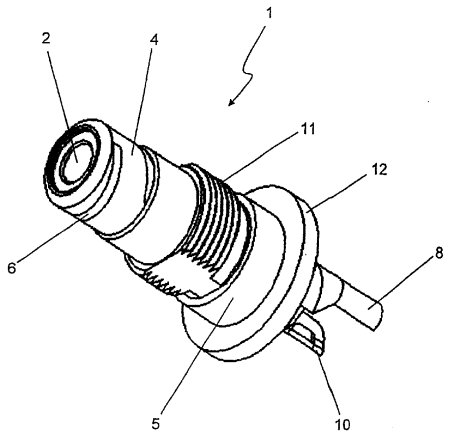
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

同轴插接连接

[57] 摘要

本发明涉及用于同轴插接连接的插座和相关的插头。 插座(1)具有内接触孔(2)，内接触孔具有位于其内的内接触元件(3)。 内接触孔(2)被具有外接触元件的圆柱形外插头包围。 为了改善这种类型的插座在娱乐性电子设备之间传输音频和视频信号时的电气性能，本发明提供了，外插头(4)由电气绝缘材料构成。 另外，外接触元件在其接触区内是接触条(6)的形式，并且外接触元件在外插头(4)的外表面上的延伸形成圆柱螺旋线。



1. 用于同轴电气插接连接的插座（1），具有内接触孔（2）、设置在所述内接触孔内的内接触元件(3)、以及包围所述内接触孔(2)的、设计为圆柱体的外插头（4），所述外插头具有外接触元件，其特征在于，所述外插头（4）由电气绝缘材料构成，其中所述外接触元件在其接触区内被构造为接触条（6），所述接触条在所述外插头（4）的外表面上的延伸形成围绕所述圆柱体的螺旋线。

2. 根据权利要求 1 的插座，其特征在于，具有由电气绝缘材料构成的基体（5），所述基体与所述外插头（4）作为整体构造，其中所述外接触元件作为金属冲压弯件（7）被嵌入到所述基体（5）中。

3. 根据权利要求 1 的插座，其特征在于，所述外接触元件的接触条（6）被置入到所述外插头（4）外侧上设置的螺旋形槽内。

4. 根据权利要求 2 的插座，其特征在于，所述外接触元件的接触条（6）被置入到所述外插头（4）外侧上设置的螺旋形槽内。

5. 根据权利要求 4 的插座，其特征在于，所述内接触元件（3）嵌入到由电气绝缘材料所构成的承载元件（9）中，所述承载元件可轴向插入到所述基体（5）的相应孔中。

6. 根据权利要求 1 的插座，其特征在于，所述螺旋线的螺距与外插头（4）的长度一致。

7. 根据权利要求 1 的插座，其特征在于，所述内接触元件（3）和/或所述外接触元件由高导电性的电解铜构成。

8. 根据权利要求 1 的插座，其特征在于，对所述外插头（4）的电气绝缘材料染色。

9. 根据权利要求 1 的插座，其特征在于，所述外插头（4）由聚四氟乙烯塑料材料构成。

10. 根据权利要求 2 的插座，其特征在于，所述基体（5）由聚四氟乙烯塑料材料构成。

11. 根据权利要求 1 的插座，其特征在于，所述外插头（4）的外表面上的接触条（6）被分为两个或多个螺旋段（6'，6''），所述螺旋段通过接触片（6'''）与焊接板（8）连接。

12. 电气接线插头（13），具有插头体（14），在插头体上固定有用于内触针（16）的电气绝缘的承载元件（15），还具有相对于所述插头（13）的纵轴与所述内触针（16）径向隔开的外接触元件（17），其特征在于，所述外接触元件（17）在其接触区内被构造为导电的接触舌簧（18），其中为了将所述插头（13）夹持在插座上，设置有与所述内触针（16）径向隔开的、电气绝缘的夹紧舌簧（19），借助于一个在所述插头体（14）上轴向运动的夹紧套管（22），所述夹紧舌簧与所述接触舌簧（18）一起向内挤压在所述插座的设计为圆柱体的外插头的外表面上。

13. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述接触舌簧（18）在其内侧具有线形突起（26）。

14. 根据权利要求 12 或 13 的电气接线插头，其特征在于，所述接触舌簧（18）的纵轴和/或所述线形突起（26）相对于所述接线插头（13）的纵轴倾斜。

15. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述接触舌簧（18）和/或所述夹紧舌簧（19）具有与所述插座的外插头的圆柱体形式相匹配的曲率。

16. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述接触舌簧（18）和所述夹紧舌簧（19）在其外侧具有圆锥形的端部。

17. 根据权利要求 16 的电气接线插头，其特征在于，所述夹紧套管（22）由基本部件（20）和环部件（21）构成，所述环部件可旋转地设置在所述基本部件（20）上，其中所述环部件（21）的内侧在所述圆锥形的端部区域与所述接触舌簧（18）和所述夹紧舌簧（19）的外侧相接触。

18. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述夹紧舌簧（19）在插头体（14）上形成。

19. 根据权利要求 18 的电气接线插头，其特征在于，所述插头体（14）和所述夹紧舌簧（19）由经过阳极氧化处理的铝构成。

20. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述夹紧舌簧（19）在所述承载元件（15）上形成。

21. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述夹紧舌簧（19）可借助于可拆卸的啮合或插接连接被固定在所述承载元件（15）上。

22. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述插头（13）的外接触元件（17）可借助于可拆卸的啮合连接或插接连接（27）

被固定在所述承载元件（15）上。

23. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述夹紧舌簧（19）和所述接触舌簧（18）在圆周方向上相互均匀隔开地被设置在所述承载元件（15）的外圆周上。

24. 根据权利要求 23 的电气接线插头，其特征在于，所述接线插头（13）具有两个夹紧舌簧（19）。

25. 根据权利要求 12 的电气接线插头，其特征在于，所述电气绝缘承载元件（15）借助于缺口连接可拆卸地固定在所述插头体（14）上。

26. 具有权利要求 1 至 11 中任一项的插座（1）和权利要求 12 至 25 中任一项的接线插头（13）的同轴插接连接系统。

同轴插接连接

本发明涉及用于同轴电气插接连接的插座，其具有内接触孔、设置在其中的内接触元件、以及环绕内接触孔的、圆柱体构造的外插头，外插头包括外接触元件。

另外，本发明还涉及具有插头座的电气接线插头，其中用于内触针的电气绝缘承载元件被固定在插头座上，电气接线插头还具有相对于插头的纵轴与内触针径向隔开的外接触元件。

这种同轴插销接头被称为“束紧插头(Cinch-Stecker)”或者“RCA插头”，用于为了不对称地传输音频信号或视频信号而在娱乐性电子设备之间形成可拆卸的电缆连接。常规的 RCA 插头通常具有空心圆柱体构造的、与内触针同轴对应的外接点。这个外接点一般包括环形金属条，金属条具有轴向延伸的槽。借助于这个开槽的金属条，插头与相应的束紧插座或 RCA 插座的圆柱体构造的外插头啮合。为了形成插头与插座的力传递连接，在这种 RCA 插接连接中使用外接头的开槽金属条的弹簧弹性特性。

EP 1 049 206 A2 公开了一种用于具有圆柱体构造外接触元件的同轴电气插接连接的插座。在外接触元件的内侧安装弹簧弹性滑接线，其在外接触元件内侧上的走向可以是螺旋形的。通过滑接线确定前述插座与对应的插头连接时的插入和拔出力。

JP 08-306443 A 公开了用于同轴电气插接连接的嵌入式插座。在这种插座中，外接触元件也是圆柱体构造的，其中在外接触元件的外侧设置突起，这些突起在外接触元件的外侧环形地或以断开的螺旋线的方式延伸。通过这些突起改善了插座的外接触元件与对应的插头的相应外接触元件的接触特性。

DE 199 08 469 A1 公开了用于容纳同轴插头的另一种插座。插入

已知插座的插头具有环绕的槽，使插头啮合在插座里。

另外，DE 199 27 713 C1 公开了用于同轴屏蔽插座的多联接合器，它是为在高频技术中的应用而设计的。在已知接合器中设置夹紧装置，以使获得插头的弹性接触元件和所接触的插座与其对应的外接触元件之间产生接触的夹紧力。

已知前述类型的插接连接在音频和视频信号的传输质量方面并非是最优的。包括内触针和外触点的同轴结构主要确定了通常插接连接中的阻抗。其中，主要问题是插头的阻抗不能与所使用的电缆的波阻抗相匹配，使得所传输的信号在连接点出现反射。在通过插接连接以高数据速率传输数字音频或视频信号时这个问题尤其突出。在这种情况下，由于非线性的信号失真出现了比特误差和很高的数据损失，因此大大降低了通过插接连接所传输的音频或视频信号的保真质量。在传输模拟音频和视频信号时已经出现线性失真，这影响保真质量。另外已知能够由通过外触点的圆柱体金属条中内触针的电流形成感应电流，感应电流以很难预测的方式干扰信号，从而影响信号传输。

WO 00/70717 公开了一种 RCA 插头，这种插头能够产生与通常 RCA 插座的插接连接，其中部分地避免了前述缺点。

现有 RCA 插头具有轴向对齐的、销钉形构造的外接触元件，而不是通常的开槽金属条，这种外接触元件借助于塑料材料的承载元件相对于内触针被固定在为了产生电气接触所必需的功能位置中。为了使插头保持在相应的插座上，同样由塑料材料构成的轮缘截面与承载元件相匹配，轮缘截面啮合在插座的圆柱体外触点上。销钉形外触点被设置在轮缘截面的塑料材料中，使得插头在插入插座时从外面相对于插座的外触点挤压触针。在所述 RCA 插头中，销钉形外触点在其接触区被设计为圆柱形或者球形或椭圆球形。

上述文献所公开的 RCA 插头的阻抗特性与上述普通 RCA 插头完全不同，这是因为没有使用目前常用的与内触针同轴设置的金属条作为接地触点。在与这种形式的 RCA 插头产生电气插接连接时，也存在这样的问题，即在插头所插入的插座侧也具有上述负面特性。在

常规 RCA 插座中，插入插座的插头的内触针所位于的内接触孔完全被构成外接触元件的、插座外插头的金属体包围。外插头的圆柱体金属外壳主要决定插接连接的显著的电容。另外，可能在外插头的金属外壳中感生出所述涡流，涡流对信号传输起负面作用。

在这样的背景下，本发明的任务是提供一种同轴插接连接，其中尽可能地避免上述缺点和问题。尤其应该通过本发明提供一种用于同轴电器插接连接的插座，这种插座对于娱乐电子设备之间的信号传输具有改善的阻抗特性，并且尤其避免了在外接触元件上出现涡流。

基于前面所述类型的插座，这个任务是这样完成的，即外插头由电气绝缘材料构成，其中外接触元件在其接触区内构造为接触条，其在外插头的外表面上的延伸构成圆柱螺旋线。

根据本发明，用由电气绝缘材料构成的外插头代替普通 RCA 插头中通常设计为圆柱体的金属外壳。本发明的插座的螺旋线形的接触条用于产生与插头外接触元件的电气接触，金属条被设置在外插头的外表面上。通过这种方式，减小了与插座内接触孔同轴设置的外接触元件的面积，这显著降低了电容。通过螺旋线形地构造外接触元件，可以在外插头的全部外范围上都产生接触，由此确保了这种插座可以与常规 RCA 插头一起使用。本发明的外接触元件构造还防止了在其中形成涡流，这是因为与常规 RCA 插座不同，外接触元件不形成包围内接触孔的关联平面金属体。

通过以下方式得到本发明的插座的特别简单和经济的可生产性，即插座具有由电气绝缘的金属所构成的基体，基体由外插头整体构造，其中外接触元件作为金属冲压弯件被设置在基体中。以这种方式能够生产作为电缆插座或作为外壳安装插座的插座。

在本发明的插座中，外接触元件的接触条被插入到设置在外插头外侧上的螺旋线形槽中。以这种方式确保了：即使在插头在轴向上插入插座时力作用于外接触元件的接触条，外接触元件也能可靠地固定在外插头上。

内接触元件被设置在由电气绝缘材料所构成的承载体中对于简单和经济地生产本发明的插座是有利的，承载体可以轴向地插入基体的对应孔中。与内接触元件一起构成插座内部的承载体可以例如从后面插入到插座的基体中，而不是必须拆开设置在插座前端的外插头。

当在本发明的插座中螺旋线的螺距基本与外插头的长度一致时这尤其有意义。通过外插头的外表面上的外接触元件可以在切线方向上与每个任意位置接触，并且减小由导电金属所构成的金属条的总面积，从而确保插座的电阻尽可能的小，并且插座与每种商业上可获得的 RCA 插头兼容。

在本发明的插座中由高导电的电解铜生成内接触元件和/或外接触元件是实用的。由此获得特别无噪声的连接，并且减小信号损失。

对外插头的电气绝缘材料染色是特别实用的，这是因为在娱乐电子设备中为连接分配进行特定颜色编码。因此，例如通常在立体声音频信号中使用红色和白色表示右或左声道。黄色表示视频接口。

另外，在本发明的插座中，外插头和/或基体由 PTFE 塑料材料构成是有意义的。这种商标为“Teflon”的材料特别耐热，这在例如通过焊接把电线固定在外接触元件上时是有利的。其中产生的外接触元件的加热在使用耐热较差的塑料时导致插座的外插头或基体被损坏。其他耐热塑料，例如 PEEK 材料也有同样的问题。

本发明的插座的有利改进在于，外插头的外表面上的接触条被分为两个或多个螺旋段，螺旋段通过接触片（Kontaktstege）与焊片相连。当外接触元件作为金属冲压弯件生产时，这种设计生产工艺尤其有利。于是本发明的螺旋线形式接触条具有两个或多个螺旋段形式，其中与连续螺旋线形式的接触条的情况一样具有上述技术优点。

为了解决本发明的任务，即实现相对于现有技术改进的同轴插接连接，不仅需要适当的插座，而且还需要与其匹配的电气接线插头，这是因为由插头和插座构成的整个系统决定与信号传输相关的连接特性。

基于前面介绍的电气接线插头，本发明通过以下方式解决所述任

务，即插头的外接触元件在其接触区内被设计为导电的接触舌簧，其中为了由内触针将插头夹持在插座上，设置有径向隔开的、电气绝缘的夹紧舌簧，由在插头体上运动的套管相对于插座的圆柱体构造的外插头的外表面向内挤压夹紧舌簧与接触舌簧。

本发明的插头还适于产生与常规 RCA 插座的同轴插接连接。当插头与本发明的插座一起构成同轴插销系统时，实现了本发明的改进的插接连接。

在本发明的插头中，导电接触舌簧被用作外接触元件，因此与常规 RCA 插头中不同，外接触元件不完全包围内触针。因此又减小了插接连接的电容，并同时避免了出现涡流。为了确保插头可靠地夹持在插座上，设置电气绝缘的夹紧舌簧，由夹紧套管相对于插座的外插头的外表面挤压夹紧舌簧。因此，根据本发明确保了插头与插座的特别稳定的力传递的连接。另外，与上面所提到的 WO 00/70717 公开的插头不同，在本发明的插头中，夹紧套管几乎主动地相对于插座的外插头的外表面挤压外接触元件。在现有插头中，只用弹性塑料材料提供产生电气接触所需的挤压力，插头的销钉形外接触设置在塑料材料中。在机械地将本发明的插头夹持在插座上时，接触舌簧和夹紧舌簧共同起作用，由夹紧套管相对于插座的外插头挤压接触舌簧和夹紧舌簧。然而，在现有插头中，将插头机械地夹持在插座上只基于塑料材料的弹性。因此，本发明实现了相对于现有技术在电气和机械方面都改善了的同轴插接连接系统。

本发明的特别的优点还在于，可以这样选择接触舌簧的面积，使得插接连接的阻抗与所使用的电缆的波阻抗匹配。接触舌簧的面积决定性地影响插头的阻抗。尤其是当本发明的插头与本发明的插座一起构成同轴插接连接系统时，在生产插头时通过适当地给定接触舌簧的面积可以提供同轴电气插接连接的优化阻抗特性。

本发明的接线插头的有意义改进是接触舌簧在其内侧具有线形突起。其中通过线形突起在准确规定的位置上产生与插座外接触元件的接触，这在插头与本发明的插座一起使用时尤其有利。在这种情况

下，接触舌簧的线形突起和插座的螺旋线形接触条在插座外插头的外表面的至少一个位置上重叠。通过重叠区域精确地和可再现地确定插接连接的接触面，并且插接连接的阻抗与插头插入插座的深度无关。

为了确保本发明的插座的螺旋线形接触条的可靠接触，在插头侧，接触舌簧的纵轴和/或线形突起相对于本发明接线插头的纵轴被倾斜地构造是实用的。在这种情况下，插头的线形突起和插座的接触条以大约 90° 的角度重叠是有利的。

在本发明的接线插头中，接触舌簧和/或夹紧舌簧具有与插座的圆柱体形式的外插头相匹配的曲率是实用的。因此一方面确保插座外插头上夹紧舌簧的平面设备，这对于插头和插座之间连接的机械稳定性是有利的。另外，如果接触舌簧和夹紧舌簧在其外侧具有圆锥形的端部（Endabschnitte），则这对于相对于插座外插头的外表面挤压接触舌簧和夹紧舌簧是有利的。此外还有夹紧套管，其内表面在圆锥形端部区域内与接触舌簧和夹紧舌簧的外表面相接触，并且夹紧套管在轴向上相对于插头体被夹紧。为了避免接触舌簧和夹紧舌簧在这种过程中出现磨损，夹紧套管由基本部件和环部件构成，环部件可旋转地被设置在基本部件上，其中环部件用其内侧作用于接触舌簧和夹紧舌簧的圆锥形的端部。

在插头体上形成夹紧舌簧时，形成本发明的电气接线插头的经济和简单的可生产性。在这种情况下，插头体和夹紧舌簧可以例如由经过阳极氧化处理的铝构成。这种材料是电气绝缘的，并且具有特别坚硬的表面，这对于夹紧舌簧上出现的磨损是有利的。或者，夹紧舌簧也可以在用于内触针的承载元件上形成。其中存在这样的可能性，即夹紧舌簧借助于可拆卸的啮合或插接连接固定在承载元件上。因为承载元件可以是由塑料材料构成的，所以不排除承载元件上形成的夹紧舌簧在插头的错误使用时折断。相应地，能够借助于可拆卸的啮合或插接连接更换夹紧舌簧是有意义的。

另外，插头的外接触元件借助于可拆卸的啮合连接或插接连接可固定在承载元件上是有利的。以这种方式，外接触元件是可更换的，

这例如能够被用于为了使用具有不同大小接触舌簧的外接触元件，以便改变插接连接的阻抗，并因此优化匹配所使用的电缆的波阻抗。另外，外接触元件能够从承载元件上分离是有利的，以便例如焊接外接触元件和电缆。由此避免由焊接时通过外接触元件传递的热量损坏可能由低熔点塑料材料构成的承载元件。

对于插头和插座之间连接的高的机械稳定性，在本发明的接线插头中，夹紧舌簧和接触舌簧在切线方向上相互均匀隔开地被设置在承载元件的外范围是实用的。尤其是如果接线插头具有两个夹紧舌簧，则与接触舌簧一起确保插头在插座上通过三点实现的设计。通过这个三点夹持保证了夹紧套管相对于插座的外插头均匀地挤压两个夹紧舌簧以及接触舌簧。因此获得对于机械和电气都可靠的连接。

根据本发明的有意义的改进，接线插头具有缺口连接（Rastverbindung），借助于缺口连接将电气绝缘的承载元件可拆卸地固定在插头体上。因此在安装接线插头时以及在将电缆焊接在外接触元件或内触针上时是有利的。

下面借助于附图介绍本发明的实施例。

图 1 表示本发明的插座的透视图；

图 2 表示图 1 所示插座的侧视图；

图 3 表示本发明的插座的横截面表示；

图 4 表示本发明的插座的可选实施例的侧视图；

图 5 表示用于图 4 所示插座的、作为冲压弯件生产的外接触元件；

图 6 表示根据本发明的电气接线插头的第一透视图；

图 7 表示图 4 所示插头的第二透视图；

图 8 表示具有被旋紧的夹紧套管的插头的侧视图。

图 1、2 和 3 表示为外壳安装所确定的插头，用附图标记 1 表示该插头整体。插头 1 在前端具有内接触孔 2，与插头 1 匹配的插头的内触针被插入到内接触孔 2 中。在内接触孔 2 内设置内接触元件 3，

用于与插头的内触针产生电气接触。内接触孔 2 被圆柱体构造的外插头 4 包围，外插头 4 由电气绝缘材料，例如 PTFE 塑料材料构成。外插头 4 与插座 1 的基体 5 构成一体。插座 1 具有接触条 6 作为外接触元件，接触条 6 在外插头 4 的外表面上的延伸构成圆柱螺旋线。外接触元件作为金属冲压弯件 7 被设置在插座 1 的基体 5 中。在插座 1 的背面，冲压弯件 7 被构造为接触板 8，电缆可以被焊接在接触板上。如图 3 所示，接触条 6 被置入到外插头 4 的外侧设置的螺旋形槽中。内接触元件 3 被设置在由电气绝缘材料所构成的承载体 9 中，承载元件可轴向地被插入到在插座 1 的背面上设置的、基体 5 的相应孔中。在插座 1 的背面上，内接触元件 3 又构造为板 10，以焊接电缆。插座 1 在外侧具有螺纹截面 11。在螺纹上可以旋上相应的螺母，螺母与插座 1 的基体 5 上形成的轮缘 12 一起将插座 1 固定在外壳壁上。

图 4 表示本发明的插座的可选实施例，其中，在所示实施例中通过以下方式实现本发明的螺旋线形式，即外插头 4 的外表面上的接触条被分为两个螺旋段 6'和 6''。图 5 表示图 4 所示插座的、作为冲压弯件 7 由铜制成的外接触元件的造型。螺旋段 6'和 6''通过接触片 6''' 与用于将电缆焊接到插座上的焊接板 8 连接。

图 6、7 和 8 表示根据本发明的电气接线插头，用附图标记 13 表示接线插头整体。插头 13 具有插头体 14，在插头体上固定有用于内触针 16 的电气绝缘承载元件 15。另外，在承载元件 15 上固定有相对于插头 13 的纵轴径向隔开的外接触元件 17，外接触元件在其接触区内被构造成导电的接触舌簧 18。为了将插头 13 夹持在相应的插座上，设置两个与内触针 16 径向隔开的、电气绝缘的夹紧舌簧 19，夹紧舌簧在承载元件 15 上形成，并与其作为一个整体构造。或者，存在这样的可能性，即夹紧舌簧 19 可以借助于适当的可拆卸啮合或插接连接被固定在承载元件 15 上。参考图 6 和 7 可知，接触舌簧 18 和夹紧舌簧 19 具有与对应插座外插头的圆柱体形状相匹配的曲率。接触舌簧 18 和夹紧舌簧还具有在其外侧上设计为圆锥形的端部，由基本部件 20 和环部件 21 所构成的夹紧套管 22 作用于端部上。电气绝缘的夹紧舌

簧19和用于将插头13夹持在插座上的接触舌簧18一起借助于在插头体14上轴向运动的夹紧套管22相对于插座外插头的外表面向内挤压。夹紧套管22的环部件21可旋转地设置在基本部件20上，其中设计环部件21的内侧在圆锥形构造的端部区域内与接触舌簧18和夹紧舌簧19的外侧相接触。设置在插头体14上的螺纹用于将夹紧套管22夹紧在插头体14上。滚花24和25用于简化将夹紧套管22夹紧在插头体13上时对插头13的处理，所述滚花被设置在夹紧套管22或插头体14上。如图6所示，接触舌簧18在其内侧具有线形突起26，通过线形突起产生与插座外接触的电气接触。线形突起26相对于接线插头13的纵轴是倾斜的。由图7可知，插头13的外接触元件17可借助于可拆卸的啮合连接27固定在承载元件15上。外接触元件17具有接触板28，用于连接电缆。

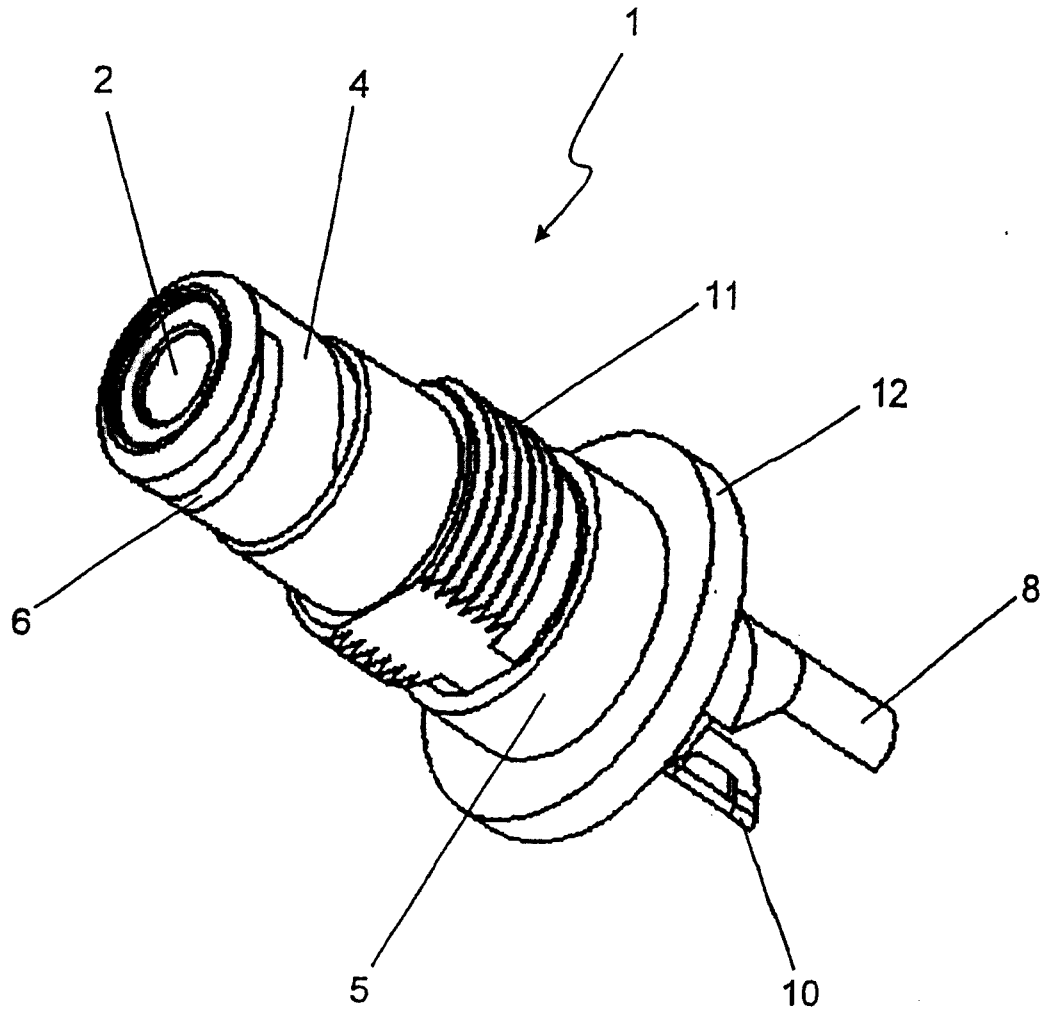


图1

图2

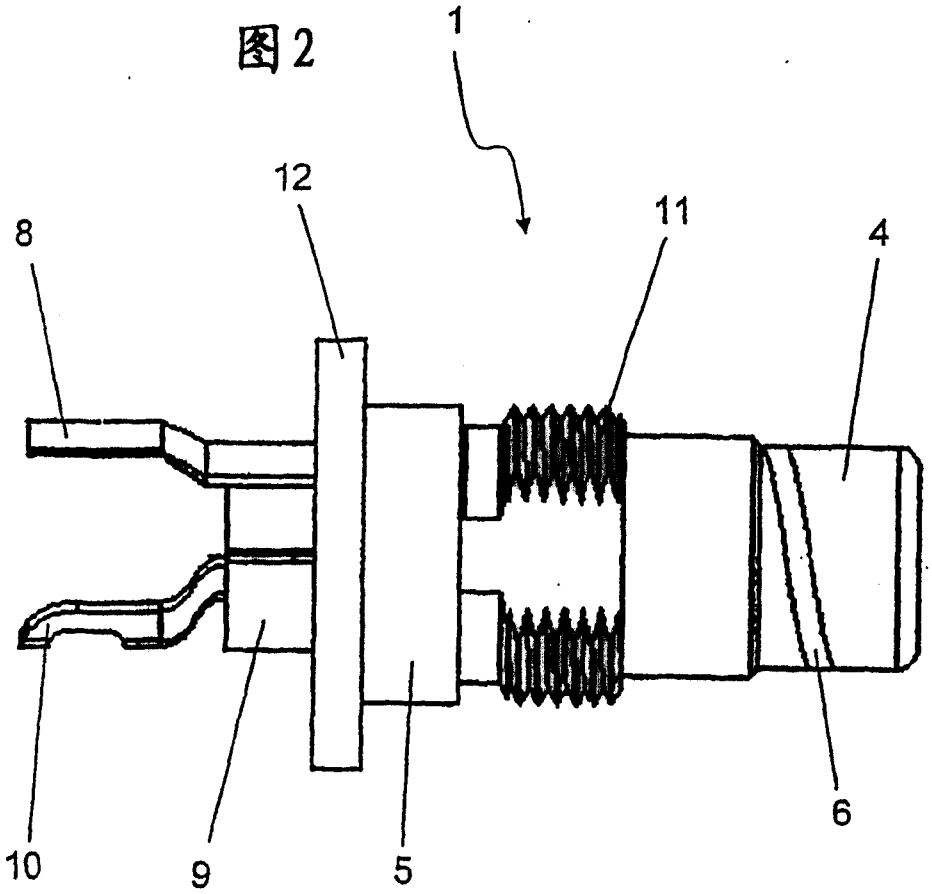


图3

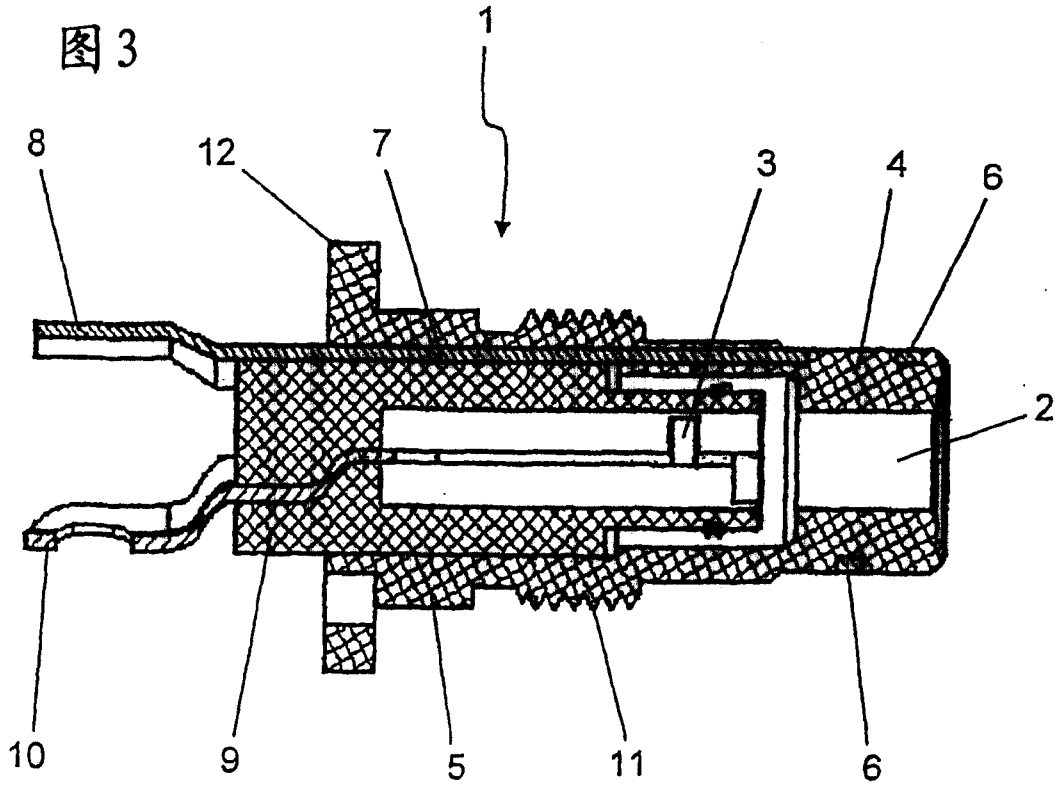


图4

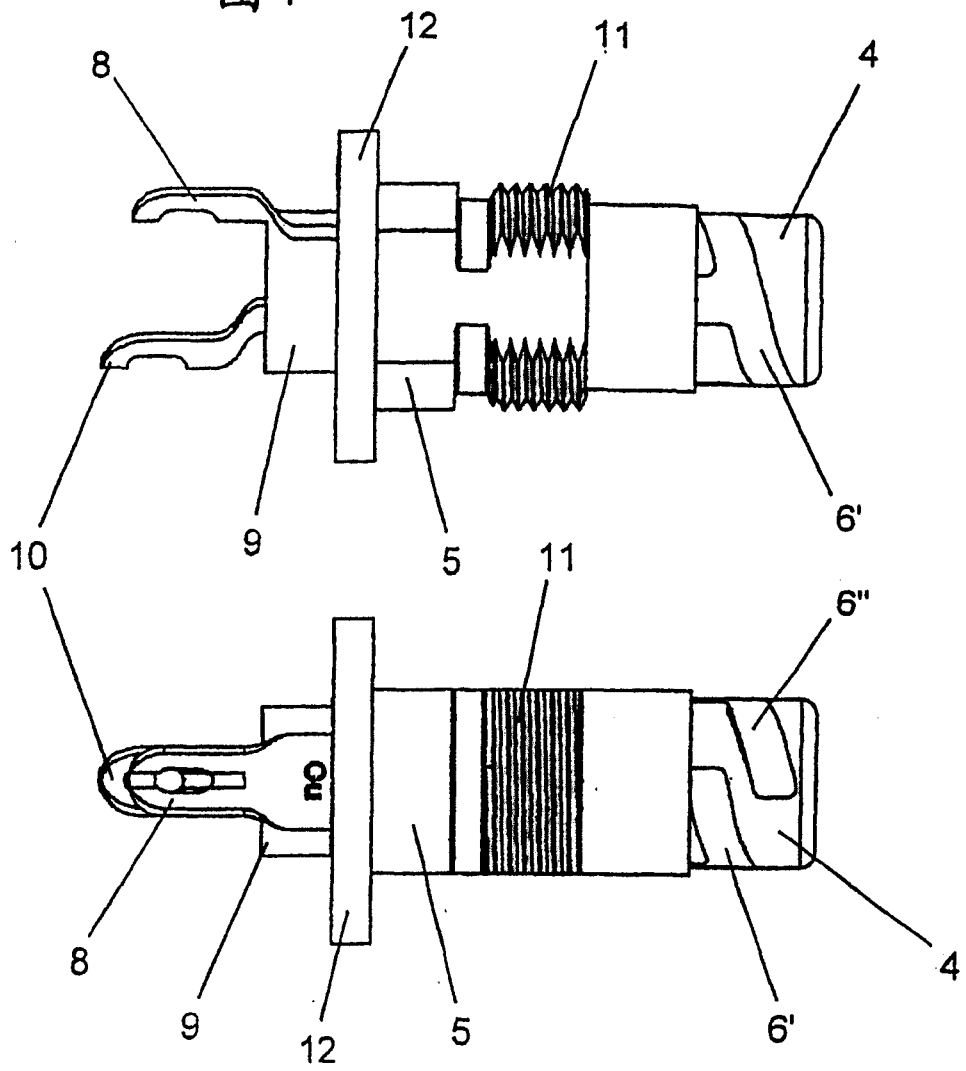


图5

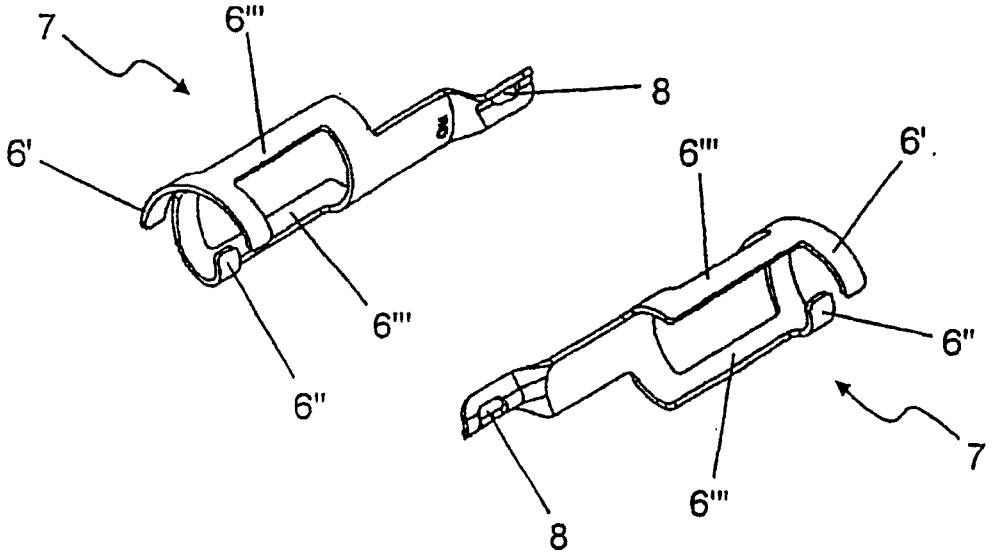


图6

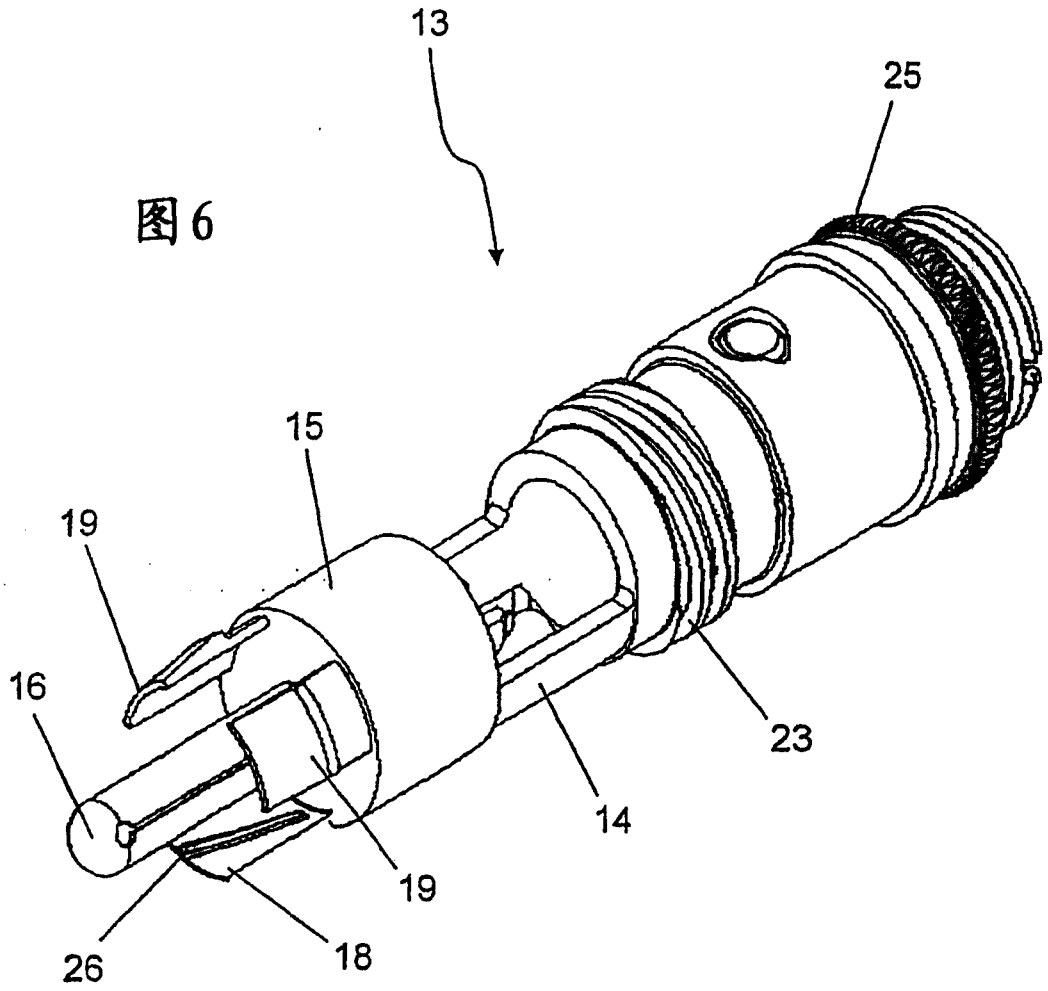


图7

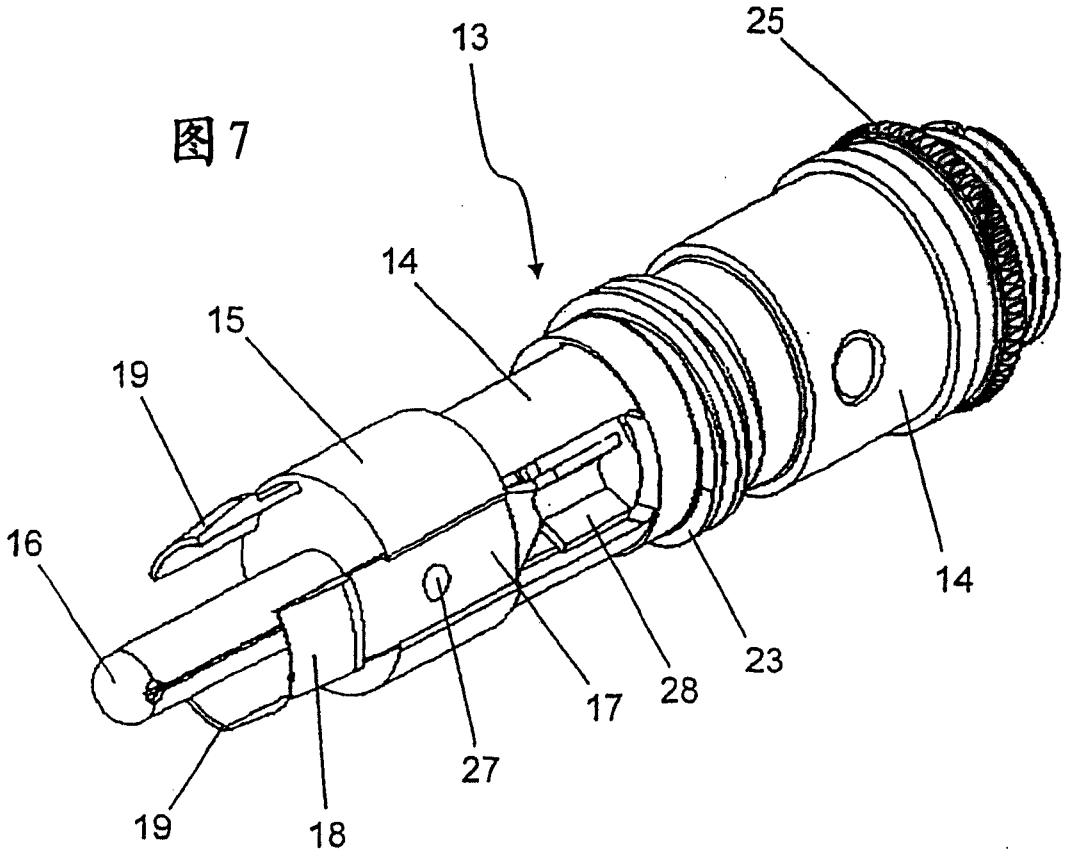


图8

