



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204760511 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201520074815. 4

(22) 申请日 2015. 02. 03

(73) 专利权人 苏州磁明科技有限公司

地址 215121 江苏省苏州市工业园区展业路
8号 5A-3

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

H01P 1/11(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

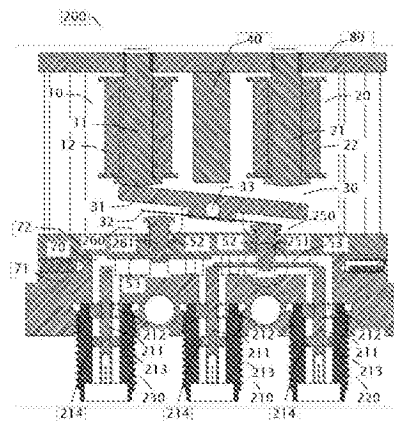
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

具有射频补偿结构的射频同轴开关

(57) 摘要

本实用新型涉及一种具有射频补偿结构的射频同轴开关,其包括一个射频通道;一对同轴连接器;以及一个推杆组件;所述同轴连接器和推杆组件中具有射频补偿结构以优化射频通道的射频特性及开关的机械稳定性。其中同轴连接器包含一个内导体芯、上绝缘子、下绝缘子和外壳;其中推杆组件中的推杆的射频补偿结构特征在于所述推杆具有一个阶梯结构,其直径从小变大,并且其直径过渡区间可由斜角或圆角形成。另外上述推杆的射频补偿结构也可在推杆中形成一凹槽而实现。



1. 一种具有射频补偿结构的射频同轴开关,包括一个射频通道;一对位于射频通道两端的同轴连接器;以及一个推杆组件;所述推杆组件包含一个推杆、一个内导体芯和一个反力弹簧,推杆下端有一个夹层用以夹住内导体芯并使内导体芯能随推杆上下运动;所述推杆在其位于内导体片上方具有一个阶梯结构,其特征在于所述推杆的直径从小变大,从而使所述推杆接触内导体片的部分直径相对较小,而上部直径相对较大;当所述推杆带动所述内导体芯在所述射频通道中向下运动时,所述内导体芯连接所述同轴连接器,并使该射频通道连通;而当所述推杆带动所述内导体芯在所述射频通道中向上运动时,所述内导体芯离开所述同轴连接器,并使该射频通道断开。

2. 根据权利要求 1 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述推杆的所述阶梯结构由一个斜角过渡形成。

3. 根据权利要求 1 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述推杆的所述阶梯结构由一个圆角过渡形成。

4. 根据权利要求 1 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述推杆由绝缘材料制成。

5. 根据权利要求 1 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述推杆由塑料制成。

6. 一种具有射频补偿结构的射频同轴开关,包括一个射频通道;一个推杆组件;以及一对位于射频通道两端的同轴连接器;所述推杆组件包含一个推杆、一个内导体芯和一个反力弹簧,推杆下端有一个夹层用以夹住内导体芯并使内导体芯能随推杆上下运动;所述同轴连接器包含一个内导体芯、上绝缘子、下绝缘子和外壳;当所述推杆带动所述内导体芯在所述射频通道中向下运动时,所述内导体芯连接所述同轴连接器,并使该射频通道连通;而当所述推杆带动所述内导体芯在所述射频通道中向上运动时,所述内导体芯离开所述同轴连接器,并使该射频通道断开。

7. 根据权利要求 6 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述上绝缘子和下绝缘子由绝缘材料制成。

8. 根据权利要求 7 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述上绝缘子和下绝缘子的绝缘材料相对介电常数在 1.1 至 10 之间。

9. 根据权利要求 7 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述上绝缘子的绝缘材料由以下材料之一制成:聚碳酸酯、液晶聚合物、玻璃、聚醚酰亚胺、陶瓷、聚酰胺、聚四氟乙烯。

10. 根据权利要求 7 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述下绝缘子的绝缘材料由以下材料之一制成:聚碳酸酯、液晶聚合物、玻璃、聚醚酰亚胺、陶瓷、聚酰胺、聚四氟乙烯。

11. 根据权利要求 6 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述上绝缘子具有通孔补偿结构。

12. 根据权利要求 6 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述上绝缘子具有 6 个通孔补偿结构。

13. 根据权利要求 6 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述上绝缘子的端面具有凹陷补偿结构。

14. 根据权利要求 13 所述的一种射频同轴开关,其特征在于所述同轴连接器中所述上绝缘子具有 6 个通孔补偿结构。

15. 根据权利要求 6 所述的一种射频同轴开关,其特征在於所述同轴连接器为 2.92 毫米 K-型同轴连接器。

16. 根据权利要求 6 所述的一种射频同轴开关,其特征在於所述同轴连接器外壳主体内径为 2.92 毫米。

17. 根据权利要求 6 所述的一种射频同轴开关,其特征在於所述推杆在其位於内导体片上方具有一个阶梯结构,其特征在於所述推杆的直径从小变大,从而使所述推杆接触内导体片的部分直径相对较小,而上部直径相对较大。

18. 一种具有射频补偿结构的射频同轴开关,包括一个射频通道;一对位於射频通道两端的同轴连接器;以及一个推杆组件;所述推杆组件包含一个推杆、一个内导体芯和一个反力弹簧,推杆下端有一个夹层用以夹住内导体芯并使内导体芯能随推杆上下运动;所述推杆在其位於内导体片上方具有一个凹槽结构,其特征在於所述推杆的直径在凹槽部分小于其邻近部分;当所述推杆带动所述内导体芯在所述射频通道中向下运动时,所述内导体芯连接所述同轴连接器,并使该射频通道连通;而当所述推杆带动所述内导体芯在所述射频通道中向上运动时,所述内导体芯离开所述同轴连接器,并使该射频通道断开。

19. 根据权利要求 18 所述的一种射频同轴开关,其特征在於所述同轴连接器包含一个内导体芯、上绝缘子、下绝缘子和外壳。

20. 根据权利要求 19 所述的一种射频同轴开关,其特征在於所述同轴连接器为 2.92 毫米 K-型同轴连接器。

具有射频补偿结构的射频同轴开关

【技术领域】

[0001] 本发明涉及用于高（射）频同轴开关，特别是具有射频补偿结构的射频同轴开关。

【背景技术】

[0002] 同轴射频开关是特殊类型的机电继电器（或开关），其作用是接通或切断输入端子间的射频（RF）信号。通常一个同轴射频开关利用推杆推动一片内导体，同时接触一对同轴导体头并接通该同轴导体之间的信号通道。常见的设计是把软磁性摇摇板放在一对电磁铁下推动推杆进行开关操作。由于需要接通高频信号，同轴高频开关的高频通道需要有恰当的设计以到达阻抗匹配和连续性。由于高频通道常常由不同的部件组成，这使得高频通道的复杂性增加，因此要同时达到宽频带（如 0-40GHz 或更高）较为理想的参数（如驻波，插损和隔离度等），在通道的某些部位需要做特殊的补偿设计。本发明公开这方面的几种补偿设计结构。

【发明内容】

[0003] 一种具有射频补偿结构的射频同轴开关，包括一个射频通道；一对同轴连接器；以及一个推杆组件；所述同轴连接器和推杆组件中具有射频补偿结构以优化射频通道的射频特性及开关的机械稳定性。其中同轴连接器包含一个内导体芯、上绝缘子、下绝缘子和外壳；其中推杆组件中的推杆的射频补偿结构特征在于所述推杆具有一个阶梯结构，其直径从小变大，并且其直径过渡区间可由斜角或圆角形成。另外上述推杆的射频补偿结构也可在推杆中形成一凹槽而实现。

【附图说明】

[0004] 本发明上述及其它的特性及优点在以下用例子及附图作出详细说明，其中所用相同的标号将指相同的部件；

[0005] 图 1 是一种常见同轴射频开关的剖视图；

[0006] 图 2 是本发明具有特殊补偿结构的射频同轴开关实施例的剖视图；

[0007] 图 3 是对应图 2 中所示射频同轴开关实施例推杆组件部分的细节图；

[0008] 图 4 是对应图 2 中所示射频同轴开关实施例连接器部分的细节图；

[0009] 图 5 是本发明射频同轴开关的具有另一种特殊补偿结构实施例的推杆组件剖视图；

[0010] 图 6 是对应图 5 中所示实施例推杆组件部分的三维图；

[0011] 图 7 是对应图 5 中所示实施例推杆组件部分的细节图；

[0012] 图 8 是本发明射频同轴开关的具有另一种特殊补偿结构实施例的推杆组件剖视图；

[0013] 图 9 是对应图 8 中所示实施例推杆组件部分的三维图；

[0014] 图 10 是对应图 8 中所示实施例推杆组件部分的细节图；

[0015] 图 11 是本发明射频同轴开关的具有另一种特殊补偿结构实施例的推杆组件剖视图；

[0016] 图 12 是对应图 11 中所示实施例推杆组件部分的三维图；

[0017] 图 13 是对应图 11 中所示实施例推杆组件部分的细节图。

【具体实施方式】

[0018] 本说明书所用的某些实施例，只是本发明的一些例子，而没有任何意图从任何方面限制本发明的范围。为了简明起见，一些普通的电子制造及其它系统方面（制系统零部件）的说明未必详细。而且，本说明书常用电力及电子方面的例子来描述本发明，应被理解，很多其他制造方法可以被用来制作本高频同轴开关。而本说明书描述的方法，还可以被应用到单刀多掷、多刀多掷同轴开关中；

[0019] 本说明书所用的空间安排及尺寸说明只是为了示意而已，具体的高频补偿结构可以有多种空间位置及取向安排，这些结构还可以适当方式相连并形成阵列；

[0020] 图 1 是一种常见的同轴高频开关剖面图。如图 1 所示，同轴高频开关 100 包括一对线圈组件 10 和 20、衔铁组件 30、永磁体 40、额铁 80、推杆组件 50 和 60、空腔 70 以及同轴连接器组件 110、120 和 130；

[0021] 线圈组件分别由绕在线圈骨架上的线圈 12 及铁芯 11 组成。衔铁组件 30 包含软磁性衔铁 31、弹片 32 和转轴 33。推杆组件 50 和 60 包含推杆 51、反力弹簧 52 和内导体片 53。空腔为下腔体 71 和盖板 72 组合所形成的一个封闭空间。同轴连接器 110、120 和 130 包含内导体芯 111、绝缘子 112 和外壳 113；

[0022] 如图 1 所示当衔铁 31 被铁芯 11 吸引而顺时针旋转时，弹片 32 的右端推动推杆组件 50 向下移动并使内导体片 53 同时接触连接器 110 和 120 的内导体芯 111，从而使射频信号能够从连接器 110 的输入端传递到连接器 120 的输出端（或反向传输）。此时左端推杆组件 60 被其反力弹簧 52 往上推起带动左端内导体片 53 移到空腔顶部，同轴连接器 110 到 130 的射频通道断开；

[0023] 正如前面提到的，射频通道在接通时需要阻抗匹配连续，而通道的结构复杂性使的在宽频带（如 0-40GHz）实现该目的较为困难，因此需要有特殊合理的补偿结构以达到宽频带理想的射频特性（如驻波和插损等）。本发明公开几种射频同轴开关的特殊补偿结构；

[0024] 图 2、3 和 4 是是本发明同轴高频开关实施例的剖面图、推杆组件细节图和连接器细节图。如图 2 所示，同轴高频开关 200 包括一对线圈组件 10 和 20、衔铁组件 30、永磁体 40、额铁 80、推杆组件 250 和 260、空腔 70 以及同轴连接器组件 210、220 和 230；

[0025] 推杆组件 250 和 260 包含推杆 251、反力弹簧 52 和内导体片 53。推杆 251 由绝缘材料制成，所述绝缘材料包括但不限于种类：聚碳酸酯、液晶聚合物、聚醚酰亚胺、聚酰胺、聚四氟乙烯等各类工程塑料，其介电常数可在 1.1 至 100 之间，甚至更高。内导体片 53 由具有弹性的金属片制成，其表面覆盖贵金属（如金、银或其他合金）。反力弹簧 52 由不锈钢或其他具有弹性的材料制成。反力弹簧 52 也可以做成反力弹片形式，其作用是使推杆组件在没有外力作用下回复原位。推杆 251 下端通过内导体片 53 中的开孔后热熔形成一个夹层夹住内导体片 53、并使内导体片 53 可以随推杆 251 上下移动。本发明实施例中推杆 251 位于内导体片 53 的上方有一个阶梯结构，其特征在于推杆的直径从小变大，中间有

一个斜角 254 过渡连接,从而使推杆 251 接触内导体片 53 的部分直径相对较小,而上部直径相对较大,达到射频阻抗补偿及指标优化,同时不妨碍推杆 251 在盖板 72 对应通孔中上下运动的自由度。推杆组件 261 与 251 有相同的结构;

[0026] 连接器组件 210 包含内导体芯 211、上绝缘子 212,外壳 213 和下绝缘子 214。内导体芯 211 由金属材料(如铜或铜合金等)制成,其表面覆盖贵金属(如金、银等或其合金材料)材料;外壳 213 由金属材料(如不锈钢、铜或铜合金等)制成;上绝缘子 212 和下绝缘子 214 由绝缘材料(如:聚碳酸酯、液晶聚合物、聚醚酰亚胺、聚酰胺、聚四氟乙烯等各类工程塑料或陶瓷及玻璃等绝缘材料)组成,其介电常数可在 1.1 至 100 之间,甚至更高。上绝缘子 212 与下绝缘子 214 可以用相同的材料制成,也可以用不同的材料制成。上绝缘子 212 与下绝缘子 214 可以具有相同的结构尺寸,也可以具有不同的结构尺寸。在内导体芯 211 中对应上绝缘子 212 和下绝缘子 214 的部位有相应的凹槽以便绝缘子能够卡进凹槽中并起到支撑内导体芯 211 的作用;另外对应的凹槽深度和高度、绝缘子的形状、尺寸及其介电常数等参数经过优化以到达整个通道射频的最佳效果。绝缘子 212 中的通孔(所示 6 个)及端面凹陷部分均为射频阻抗补偿及射频参数优化而设计形成的。通孔也可开为半通孔,其大小和个数(如 0 至 6 个或以上)可根据具体优化设计而定,开孔可以导体芯 211 的中心轴均匀分布,也可以非均匀分布。上述外壳 213 的内径可以在 2.92 毫米,具有此特征外壳的同轴连接器也常被称为 2.92 毫米 K-型同轴连接器;

[0027] 如图 2 所示的同轴开关 200 中,当衔铁 31 左端被铁芯 11 吸引而顺时针旋转时,弹片 32 的右端推动推杆组件 250 向下移动并使内导体片 53 同时接触连接器 210 和 220 的内导体芯 211,从而使射频信号能够从连接器 210 的输入端传递到连接器 220 的输出端(或反向传输)。此时左端推杆组件 260 被其反力弹簧 52 往上推起带动左端内导体片 53 移到空腔顶部,同轴连接器 210 到 230 的射频通道断开。反之,当衔铁 31 右端被铁芯 21 吸引而逆时针旋转时,相应的推杆组件会作与上述相反的运动并使 210 至 220 的射频通道断开,并使 210 至 230 的射频通道接通;

[0028] 图 5、6 和 7 是本发明同轴高频开关中推杆组件另一实施例的剖面图、三维图和细节图。如图 5 所示,推杆组件 350 包含推杆 351、反力弹簧 52(未显示)和内导体片 53。推杆 351 由上述绝缘材料组成,其介电常数可在 1.1 至 100 之间,甚至更高。内导体片 53 由具有弹性的金属片制成。推杆 351 下端通过内导体片 53 中的开孔后热熔形成一个夹层夹住内导体片 53、并使内导体片 53 可以随推杆 351 上下移动。本发明实施例中推杆 351 位于内导体片 53 的上方有一个过渡结构,其特征在于推杆的直径从小变大,中间有一个圆角 354 过渡连接,从而使推杆 351 接触内导体片 53 的部分直径相对较小,而上部直径相对较大,达到射频阻抗补偿及指标优化,同时不妨碍推杆 351 在盖板 72 对应通孔中上下运动的自由度;

[0029] 图 8、9 和 10 是本发明同轴射频开关中推杆组件另一实施例的剖面图、三维图和细节图。如图 8 所示,推杆组件 450 包含推杆 451、反力弹簧 52(未显示)和内导体片 53。推杆 451 由上述绝缘材料组成,其介电常数可在 1.1 至 100 之间,甚至更高。内导体片 53 由具有弹性的金属片制成,其表面覆盖贵金属(如金、银或其他合金)。推杆 451 下端通过内导体片 53 中的开孔后热熔形成一个夹层夹住内导体片 53、并使内导体片 53 可以随推杆 451 上下移动。本发明实施例中推杆 451 位于内导体片 53 的上方有一个阶梯结构 454(阶梯具

有小倒角),其体征在于推杆的直径从小变大,从而使推杆 451 接触内导体片 53 的部分直径相对较小,而上部直径相对较大,达到射频阻抗补偿及指标优化,同时不妨碍推杆 451 在盖板 72 对应通孔中上下运动的自由度;

[0030] 图 11 是本发明同轴射频开关中推杆组件另一实施例的剖面图、三维图和细节图。如图 11 所示,推杆组件 550 包含推杆 551、反力弹簧 52(未显示)和内导体片 53。推杆 551 由上述绝缘材料组成,其介电常数可在 1.1 至 100 之间,甚至更高。内导体片 53 由具有弹性的金属片制成,其表面覆盖贵金属(如金、银或其他合金)。推杆 551 下端通过内导体片 53 中的开孔后热熔形成一个夹层夹住内导体片 53、并使内导体片 53 可以随推杆 551 上下移动。本发明实施例中推杆 551 位于内导体片 53 的上方有一个凹槽结构 554,其体征在于推杆的凹槽部分直径小于其邻近部分的直径,达到射频阻抗补偿及指标优化,同时不妨碍推杆 551 在盖板 72 对应通孔中上下运动的自由度;

[0031] 应被理解还有许多其它可能的设计和方法来制作本同轴射频开关,其制作细节在此省略;

[0032] 应被理解在不脱离本发明范畴下,还有许多其它可能实施型以及不同材料的选择与组合,同样也有很多不同结构或几何尺寸可被用在本同轴开关里;

[0033] 在以下的权利要求里,相关的结构、材料、操作和同等的元件将意味包括能够达到所需功能的任何结构、材料或操作,并可与其它要求里的元件相结合。另外在方法要求里的步骤可以任意次序进行。本发明的范围应取决于以下的权力要求及其法律同类型,而不应受到上述例子的限制。

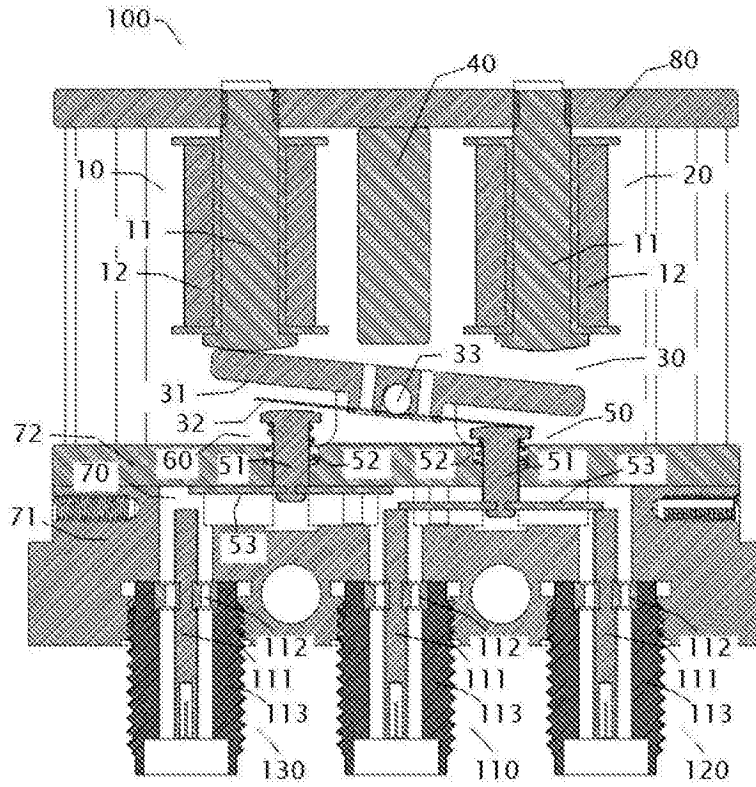


图 1

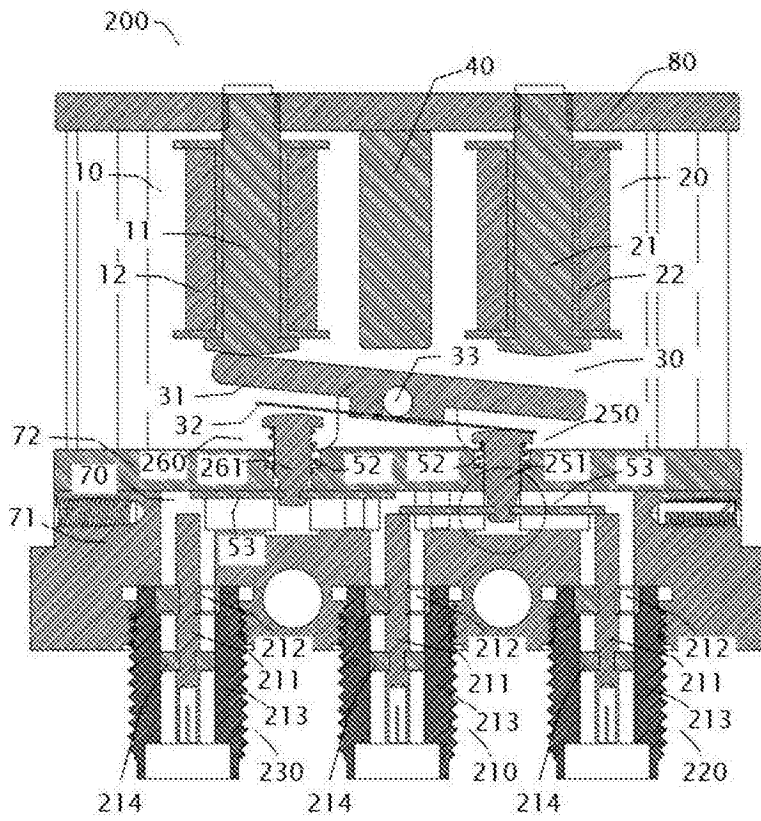


图 2

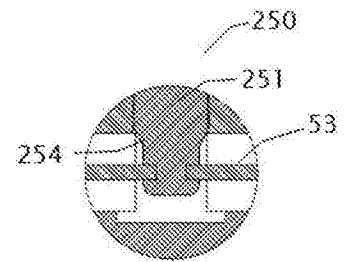


图 3

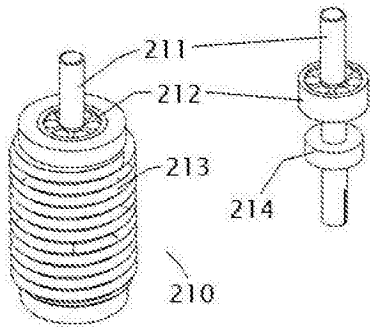


图 4

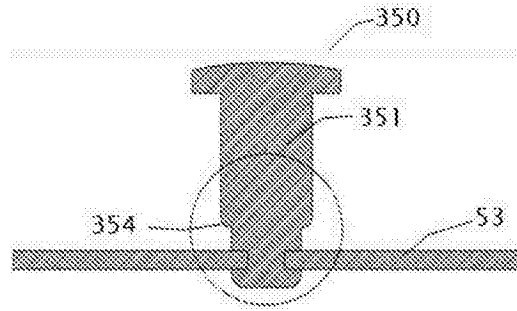


图 5

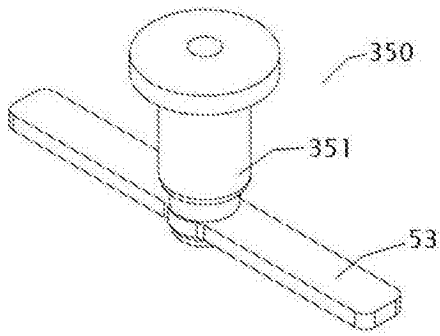


图 6

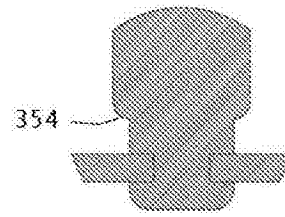


图 7

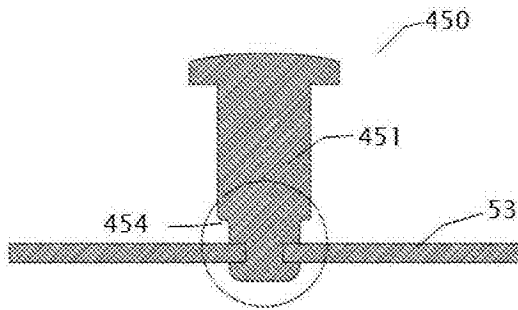


图 8

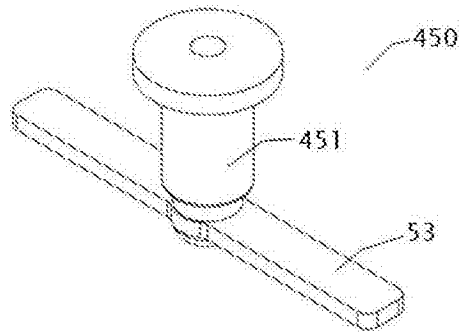


图 9

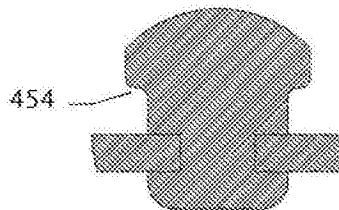


图 10

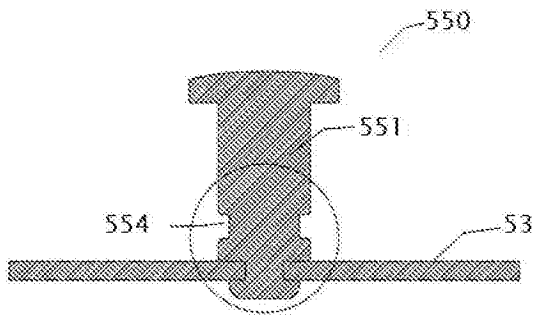


图 11

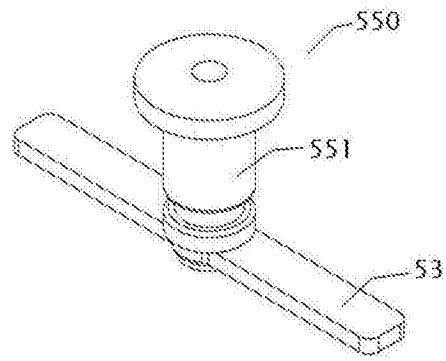


图 12

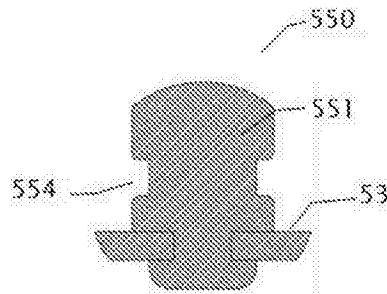


图 13