



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107317081 A

(43)申请公布日 2017. 11. 03

(21)申请号 201710541114.0

(22)申请日 2017.07.05

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 张勇 陈亚培 徐锐敏 郑权
李骁 孙岩

(74)专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所
(普通合伙) 51227

代理人 周永宏

(51) Int. Cl.

H01P 5/08(2006.01)

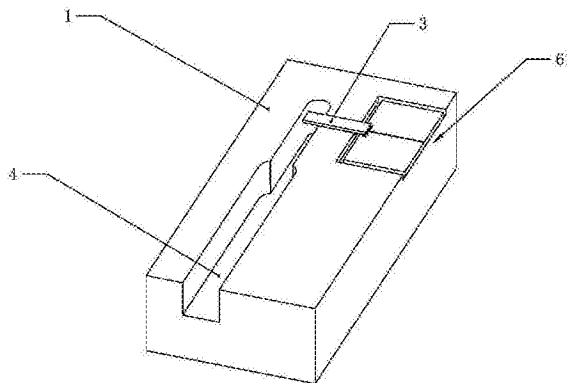
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构

(57)摘要

本发明公开了一种太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构,其特征在于:包括下腔体、上腔体和共面波导电路,上腔体封盖在下腔体上形成依次连通的矩形波导腔、共面波导电路屏蔽腔和单片电路屏蔽腔,单片电路屏蔽腔内安装有单片电路,共面波导电路安装在共面波导电路屏蔽腔内,共面波导电路与单片电路相连;本发明所提供的一种太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构,能效降低芯片封装结构在太赫兹频段的损耗,提升封装新能,降低工艺复杂度和成本,结构简洁,设计制造方便。



1. 一种太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 包括下腔体(1)、上腔体(2)和共面波导电路(3), 上腔体(2)封盖在下腔体(1)上形成依次连通的矩形波导腔(4)、共面波导电路屏蔽腔(5)和单片电路屏蔽腔(6); 单片电路屏蔽腔(6)内安装有单片电路(61), 共面波导电路(3)安装在共面波导电路屏蔽腔(5)内, 共面波导电路(3)与单片电路(61)相连; 电磁信号从矩形波导腔(4)进入, 经过共面波导电路(3)的处理后, 从单片电路屏蔽腔(6)输出。

2. 根据权利要求1所述的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 所述共面波导电路(3)包括一个探针(31)、共面波导传输线(33)和介质基片(34); 探针(31)与共面波导传输线(33)位于介质基片(34)的同一表面上, 探针(31)与共面波导传输线(33)通过探针阻抗匹配支节(32)相连; 共面波导电路(3)安装有探针(31)的一端位于共面波导电路屏蔽腔(5)内, 共面波导电路(3)安装有共面波导传输线(33)的一端位于单片电路屏蔽腔(6)内。

3. 根据权利要求2所述的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 所述共面波导传输线(33)可以设置为多节渐变结构。

4. 根据权利要求2所述的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 所述介质基片(34)为复合介质基片。

5. 根据权利要求1所述的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 所述共面波导电路(3)倒置固定于共面波导电路屏蔽腔(5)内。

6. 根据权利要求1所述的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 所述共面波导电路屏蔽腔(5)分为上屏蔽腔(52)和下屏蔽腔(51), 下屏蔽腔(51)的宽度窄于上屏蔽腔(52)。

7. 根据权利要求1所述的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 所述单片电路(61)上设有标准测试结构(62), 共面波导电路(3)与标准测试结构(62)相连。

8. 根据权利要求1或2所述的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构, 其特征在于: 所述矩形波导腔(4)靠近探针(31)端设有减高部分。

太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构

技术领域

[0001] 本发明属于单片电路封装技术及太赫兹器件技术领域,具体涉及一种太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构。

背景技术

[0002] 太赫兹覆盖100GHz到10THz的广大频谱范围,波长范围为3毫米~30微米,兼有微波和红外线的一些特点。其频谱范围较微波更宽,信息容量增大,适用于高速大容量通信;太赫兹辐射信噪比高,适合用于高质量成像;其辐射能小,能穿透陶瓷、布料、塑料、脂肪等材料,衰减小。太赫兹单片电路包括太赫兹放大器、倍频器、混频器、信号收发系统等,在通信、雷达、检测、射电天文学和医学方面具有重要的应用前景。

[0003] 单片电路封装技术是片上功能电路或者片上系统与各种模块化设备对接的关键技术,而传统的微波单片电路主要采用金丝或者金带跳线进行封装,然后连接微带-波导过渡探针至波导腔体实现芯片-过渡结构-波导的信号转换,这种跳线连接方式引入的不连续性较大,特别是在太赫兹频段,金丝跳线形式的芯片封装技术已经不能保证良好的传输性能,主要表现在高损耗,高反射,并且由于太赫兹芯片尺寸极小,跳线形式的过渡结构无法保证良好的重复性和一致性。面对传统封装技术无法完成良好的信号过渡的问题,目前的解决方法十分有限,主要采用片上天线直接向波导结构辐射的方法完成片上信号-导波信号的转换,然而这种方法完成的片上电路装配前完全无法进行片上测试,这对模块的成品率构成了巨大的威胁,并且片上天线对单片工艺有更高更复杂的要求,并不适用于所有工艺线。

[0004] 过渡结构可以实现两种电磁波传输结构的过渡连接及阻抗匹配。对过渡结构的性能要求是:低传输损耗和回波损耗,同时需要覆盖一定的频带宽度、重复性和一致性高、便于加工制作。矩形波导与平面传输线转换有多种形式,常用的主要是波导-脊波导-微带过渡、波导-微带探针过渡和波导-探针-微带过渡,这些传统微波过渡结构难以和片上电路的探针测试结构(pad)直接互联。

发明内容

[0005] 本发明的目的是解决上述问题,提供一种可以适用于太赫兹单片电路的、兼顾保留单片电路在片测试能力的、无需金丝跳线连接的太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构,包括下腔体、上腔体和共面波导电路,上腔体封盖在下腔体上形成依次连通的矩形波导腔、共面波导电路屏蔽腔和单片电路屏蔽腔;单片电路屏蔽腔内安装有单片电路,共面波导电路安装在共面波导电路屏蔽腔内,共面波导电路与单片电路相连,电磁信号从矩形波导腔进入,经过共面波导电路的处理后,从单片电路屏蔽腔输出。

[0007] 优选地,所述共面波导电路包括一个探针、探针阻抗匹配支节、共面波导传输线和

介质基片；探针与共面波导传输线位于介质基片的同一表面上，探针与共面波导传输线通过探针阻抗匹配支节相连；共面波导电路安装有探针的一端位于共面波导电路屏蔽腔之内，共面波导电路安装有共面波导传输线的一端位于单片电路屏蔽腔之内。

[0008] 优选地，所述共面波导传输线可以设置为多节渐变结构。

[0009] 优选地，所述介质基片为复合介质基片。

[0010] 优选地，所述共面波导电路倒置固定于共面波导电路屏蔽腔内。

[0011] 优选地，所述共面波导电路屏蔽腔分为上屏蔽腔和下屏蔽腔，下屏蔽腔的宽度窄于上屏蔽腔。

[0012] 优选地，所述单片电路上设有标准测试结构，共面波导电路与标准测试结构相连。

[0013] 优选地，所述矩形波导腔靠近探针端设有减高部分。

[0014] 本发明的有益效果是：

[0015] (1) 本发明的单片电路封装结构一致性优于传统结构，消除了传统结构在太赫兹频段引入的巨大不连续性，有效降低在太赫兹频段的损耗，提升封装新能。

[0016] (2) 本发明降低了工艺的复杂度和成本。

[0017] (3) 本发明可以在封装前检测单片电路的性能，能有效降低复杂电路装腔后出现性能故障的风险。

[0018] (4) 本发明的电磁信号传输模式，受设计误差和装配误差的影响小。

[0019] (5) 本发明的结构形式简洁、便于根据不同模块要求进行设计制造。

附图说明

[0020] 图1是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构总体结构图；

[0021] 图2是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构不含上腔体的结构示意图；

[0022] 图3是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构下腔体结构图；

[0023] 图4是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构上腔体结构图；

[0024] 图5是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构共面波导电路结构示意图；

[0025] 图6是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构单片电路结构示意图；

[0026] 图7是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构共面波导电路与单片电路连接示意图；

[0027] 图8是本发明太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构图7在A方向的剖视图；

[0028] 图9是本发明图8所示B方向上的局部放大示意图；

[0029] 附图标记说明：1、下腔体；2、上腔体；3、共面波导电路；4、矩形波导腔；5、共面波导电路屏蔽腔；6、单片电路屏蔽腔；31、探针；32、探针阻抗匹配支节；33、共面波导传输线；34、介质基片；51、下屏蔽腔；52、上屏蔽腔；61、单片电路；62、标准测试结构；63、左结构；64、中间结构；65、右结构。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的说明：

[0031] 如图1到图4所示，本发明提供的一种太赫兹无跳线倒置共面波导单片电路封装过渡结构，包括下腔体1、上腔体2和共面波导电路3，上腔体2封盖在下腔体1上形成依次连通的矩形波导腔4、共面波导电路屏蔽腔5和单片电路屏蔽腔6，单片电路屏蔽腔6内安装有单片电路61，共面波导电路3倒置固定于共面波导电路屏蔽腔5内，共面波导电路3与单片电路61相连；电磁信号从矩形波导腔4进入，经过共面波导电路3的处理后，从单片电路屏蔽腔6输出。

[0032] 共面波导电路屏蔽腔5分为上屏蔽腔52和下屏蔽腔51，下屏蔽腔51的宽度窄于上屏蔽腔52。在装配时，下腔体1的下屏蔽腔51略微缩窄的部分为共面波导电路3倒置安放状态提供支撑，并为共面波导电路3提供接地。

[0033] 在本实施例中，共面波导电路3通过导电胶倒置固定于位于下腔体1中的下屏蔽腔51之上，也可以通过导电胶固定于上腔体2中的上屏蔽腔52的底部。

[0034] 如图5到图9所示，共面波导电路3包括一个探针31、探针阻抗匹配支节32、共面波导传输线33和介质基片34；探针31与共面波导传输线33位于介质基片34的同一表面上，探针31与共面波导传输线33通过探针阻抗匹配支节32相连；共面波导电路3安装有探针31的一端位于共面波导电路屏蔽腔5之内，共面波导电路3安装有共面波导传输线33的一端位于单片电路61键合并与屏蔽腔6之内。

[0035] 如图6所示，单片电路61上设有标准测试结构62，共面波导电路3倒置并利用导电胶(或者焊点)与标准测试结构62相连。

[0036] 本实施例中标准测试结构62包括从左到右依次布置的左结构63、中间结构64和右结构65；共面波导传输线33的中心为信号线，两边为地线，共面波导传输线33与中间结构64相连，共面波导传输线33两边的地线分别与左结构63和右结构65相连。

[0037] 在本实施例中单片电路61的结构为示意结构，并不包含特定单片电路功能电路，实际单片电路61的结构和端口数量视情况而不同，而其每个标准测试结构62的端口都可以采用本实施例中的封装过渡结构进行封装和过渡。

[0038] 为了降低成本并节约加工时间，介质基片34采用复合材料制成，在本实施例中，介质基片34的制作材料为石英，也可以采用复合介质基片或GaAs基片等，若采用柔性基片，则探针31前端需要设有传统矩形波导的屏蔽腔形成支撑。

[0039] 共面波导3的一端有探针31，另一端与单片电路61封装连接的结构使共面波导3的两端阻抗差距比较大，共面波导电路3可以调整为多节渐变结构，用以优化阻抗匹配共面波导传输线33。

[0040] 矩形波导腔4靠近探针31端设有减高部分，即矩形波导腔4靠近探针31端部的宽度窄于另一端，电磁信号通过矩形波导腔4的宽端进入后，通过减高部分，形成一个更窄的波导，用以提高探针31的电磁信号转换效率。

[0041] 本领域的普通技术人员将会意识到，这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理，应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各

种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

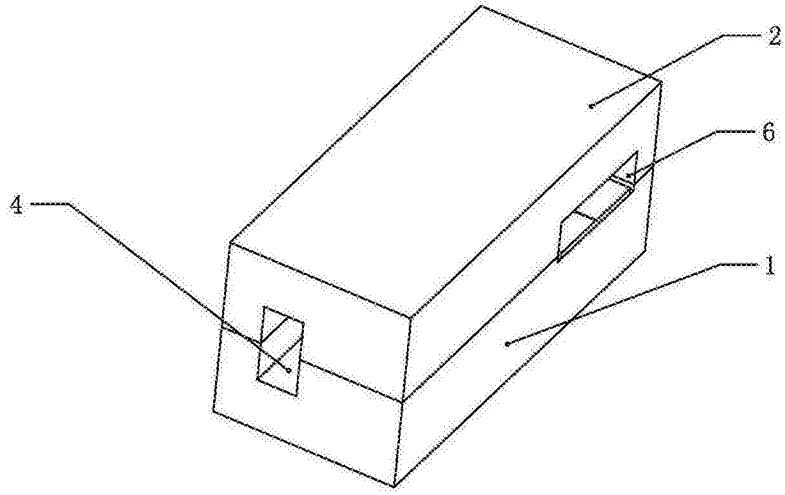


图1

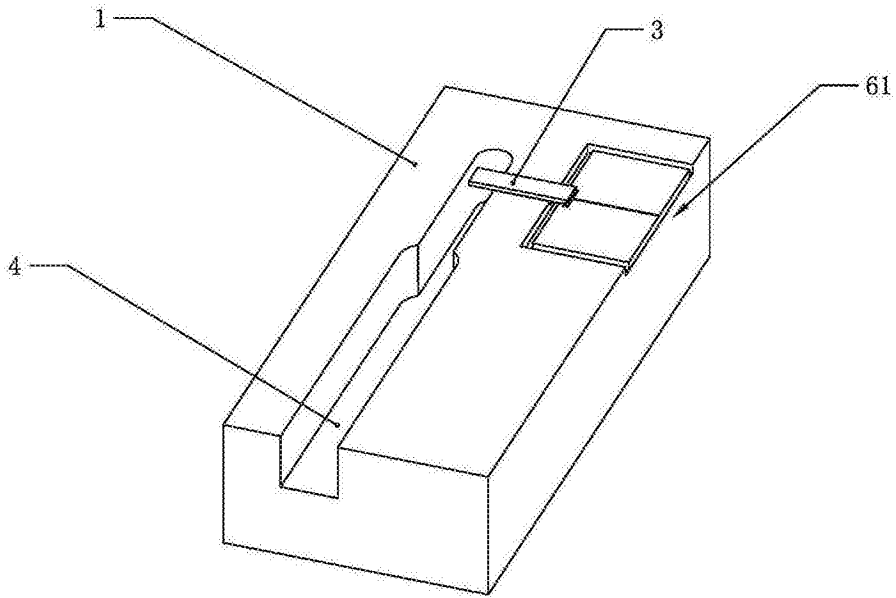


图2

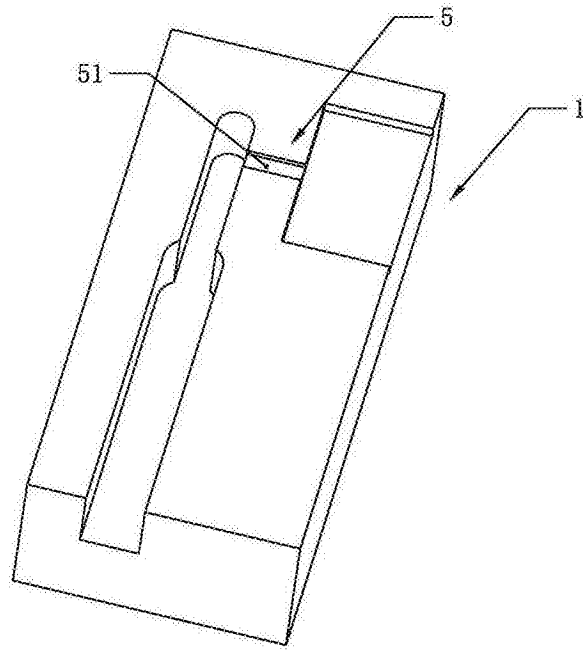


图3

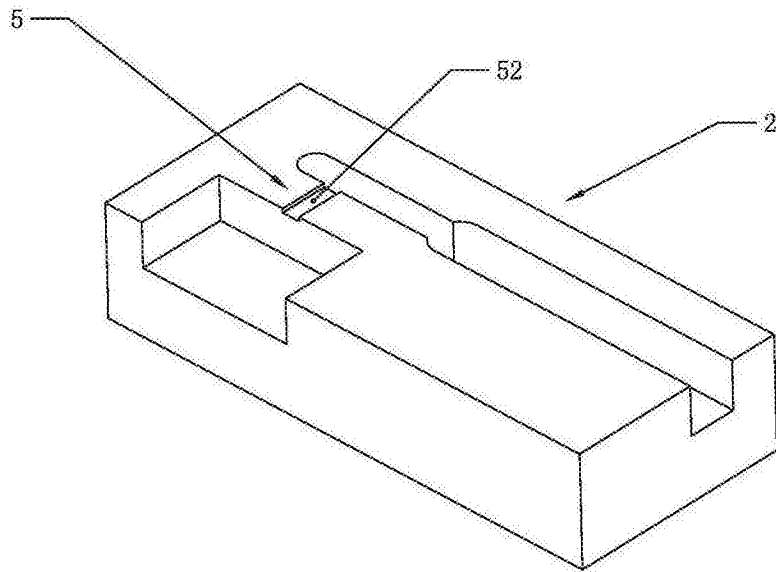


图4

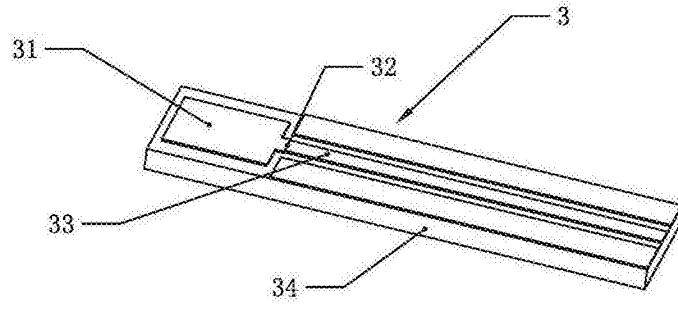


图5

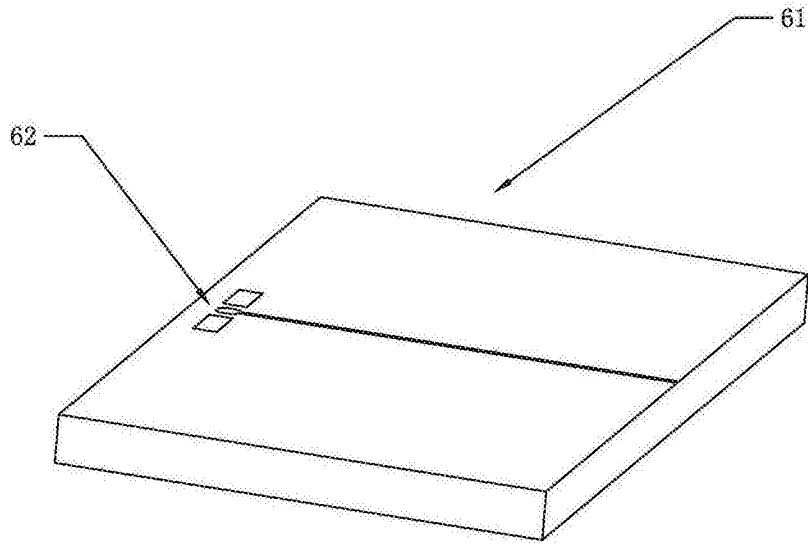


图6

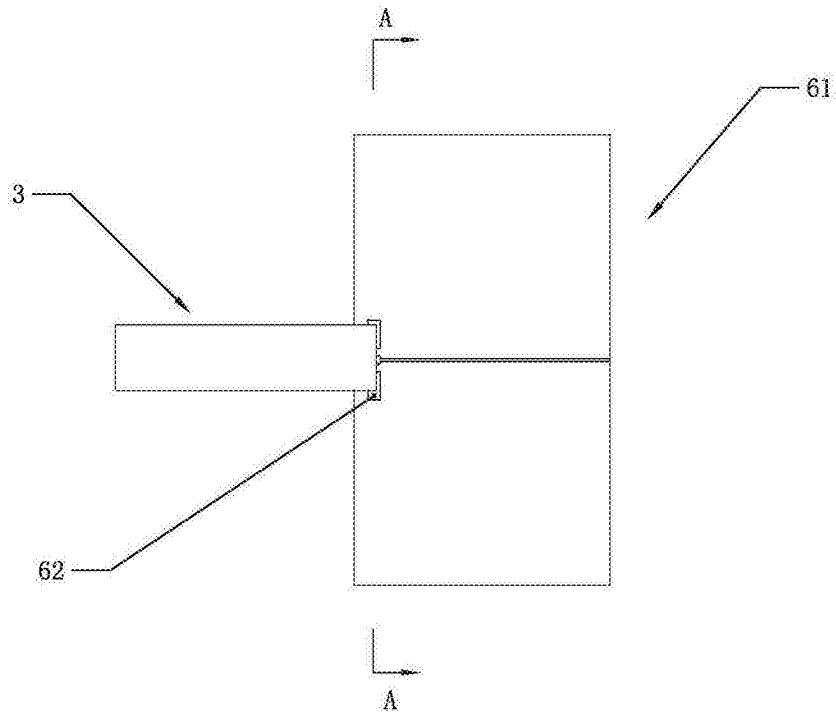


图7

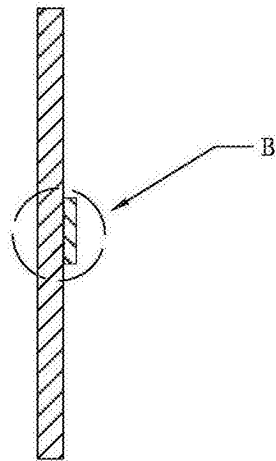


图8

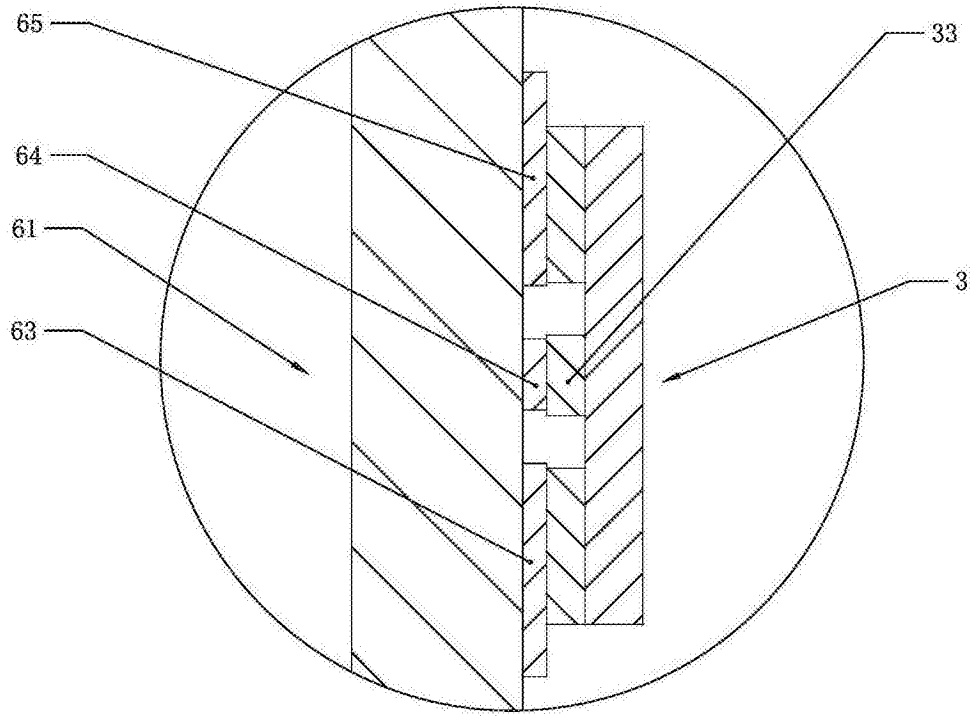


图9