



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107196038 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 201710153184.9

(22) 申请日 2017.03.15

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107196038 A

(43) 申请公布日 2017.09.22

(30) 优先权数据  
15/070,059 2016.03.15 US

(73) 专利权人 安波福技术有限公司  
地址 巴巴多斯圣米迦勒

(72) 发明人 G·J·颇登 S·石

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100  
代理人 李玲

(51) Int. Cl.

H01Q 1/22 (2006.01)

H01Q 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件

GB 2499792 A, 2013.09.14

GB 2499792 A, 2013.09.14

FR 2462787 A1, 1981.02.13

US 2015/0364804 A1, 2015.12.17

CN 101076920 A, 2007.11.21

审查员 韩雪玲

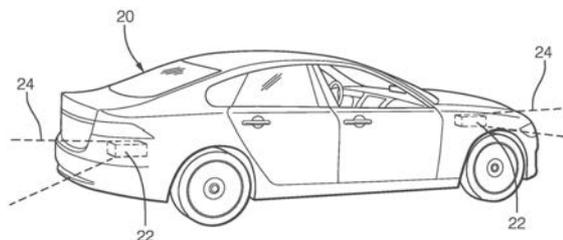
权利要求书3页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

包括基片集成波导的信号装置

(57) 摘要

本发明涉及包括基片集成波导的信号装置。一种说明性的示例电子装置 (22) 包括基片集成波导 (SIW) (30), 所述基片集成波导包括基片 (26) 和基片中的多个导电构件 (28)。天线构件 (44) 在多个导电构件 (28) 中的至少一些的附近至少部分地位于基片 (26) 中。信号发生器 (34) 具有与所述天线构件 (44) 电耦合的导电输出 (38)。天线构件 (44) 基于信号发生器组件 (34) 的操作将信号辐射进SIW (30)。



1. 一种电子装置(22),包括:
  - 基片集成波导SIW(30),其包括基片(26)和所述基片(26)中的多个导电构件(28);
  - 天线构件(44),其在所述多个导电构件(28)中的至少一些的附近至少部分地位于所述基片(26)中;
  - 信号发生器(34),其具有与所述天线构件(44)电耦合的导电输出(38),其中所述天线构件(44)基于所述信号发生器(34)的操作将信号辐射进所述SIW(30),其中所述信号发生器(34)包括球栅阵列,所述球栅阵列包括多个焊接球(36、38、40),并且所述导电输出包括所述焊接球中的至少一个(38);
  - 焊垫(48),其在所述基片(26)上;
  - 至少一个通孔(46),其形成在所述焊垫(48)和所述天线构件(44)之间的导电连接;并且
  - 其中所述焊接球中的所述至少一个(38)连接到所述焊垫(48),其中所述天线构件(44)包括在所述基片(26)上的金属层的一部分。
2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于
  - 所述多个焊接球中的所述至少一个(38)的材料中的至少一些被回流,以将所述焊垫(48)连接到所述至少一个焊接球(38)。
3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述天线构件(44)包括圆形且平坦的盘。
4. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,
  - 所述SIW(30)的所述多个导电构件(28)分别包括在所述基片(26)中的金属化通孔或者金属填充通孔;
  - 所述SIW(30)具有在所述天线构件(44)的第一侧上的信号输出方向;
  - 所述装置包括在所述天线构件(44)的第二侧上的在所述基片中的多个后短通孔(28');
  - 所述第二侧的至少一些面向所述信号输出方向的相反方向;以及
  - 所述后短通孔(28')在所述信号输出方向上反射来自所述天线构件(44)的辐射。
5. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置被配置成用于在车辆(20)上使用的雷达信号发射器。
6. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,具有使所述天线构件(44)与所述SIW(30)的所述多个导电构件(28)中的至少一些分离的基片材料。
7. 一种制造电子装置(22)的方法,所述方法包括:
  - 将天线构件(44)放置在基片(26)中,其中所述天线构件(44)包括在所述基片(26)上的金属层的一部分,所述基片包括多个导电构件(28),所述基片(26)和所述多个导电构件(28)形成基片集成波导SIW(30),所述天线构件(44)在所述多个导电构件(28)中的至少一些的附近,所述基片(26)包括至少部分地暴露在所述基片(26)的表面上的焊垫(48)以及将所述焊垫(48)耦合至所述天线构件(44)的导电通孔(46);
  - 将信号发生器(34)放置成邻近所述基片(26)的在所述天线构件(44)附近的所述表面,所放置的信号发生器(34)具有包括至少一个焊接球(38)的输出,所述至少一个焊接球(38)设置成邻近所述基片(26)的所述表面;以及
  - 通过将所述至少一个焊接球(38)连接到所述焊垫(48)而形成在所述至少一个焊接球

(38)和所述天线构件(44)之间的导电连接,其中所述天线构件(44)基于所述信号发生器(34)的操作将信号辐射进所述SIW(30)。

8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述天线构件(44)包括圆形且平坦的盘。

9.如权利要求7所述的方法,其特征在于,

形成所述导电连接包括回流所述至少一个焊接球(38)的至少一些材料,使得所述至少一些材料与所述焊垫(48)连接。

10.如权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述SIW(30)的所述多个导电构件(28)分别包括所述基片中的金属化通孔或者金属填充通孔;

所述SIW(30)具有在所述天线构件(44)的第一侧上的信号输出方向;

并且其中所述方法包括:

包括在所述天线构件(44)的第二侧上的在所述基片(26)中的多个后短通孔(28'),所述多个后短通孔用来在所述信号输出方向上反射来自所述天线构件(44)的辐射,所述第二侧至少部分面向所述信号输出方向的相反方向。

11.如权利要求7所述的方法,包括将所述装置(22)配置成用于在车辆(20)上使用的雷达信号发射器。

12.如权利要求7所述的方法,包括定位所述天线构件(44)以使基片材料将所述天线构件(44)与所述SIW(30)的所述多个导电构件(28)中的至少一些分离。

13.一种操作发射器的方法,所述发射器包括:基片集成波导SIW(30),其包括基片(26)和所述基片中的多个导电构件(28);天线构件(44),其在所述多个导电构件(28)中的至少一些的附近至少部分地位于所述基片(26)中,其中所述天线构件(44)包括在所述基片(26)上的金属层的一部分;以及信号发生器(34),其具有与所述天线构件(44)电耦合的导电输出(38),其中所述信号发生器(34)包括球栅阵列,所述球栅阵列包括多个焊接球(36、38、40),并且所述导电输出包括所述焊接球中的至少一个(38);其中所述基片(26)包括所述基片(26)上的焊垫(48)以及至少一个通孔(46),所述至少一个通孔(46)形成在所述焊垫(48)和所述天线构件(44)之间的导电连接;并且其中,所述焊接球中的所述至少一个(38)连接到所述焊垫(48),所述方法包括:

将来自所述天线构件(44)的信号辐射进所述SIW(30),所述辐射的信号基于所述信号发生器(34)的操作;以及

从所述SIW(30)传输所述信号。

14.如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述多个焊接球中的所述至少一个(38)的材料中的至少一些被回流,以将所述焊垫(48)连接到所述至少一个焊接球(38)。

15.如权利要求13所述的方法,包括利用所述天线构件(44)与所述导电构件(28)中的至少一些之间的基片材料来间隔所述天线构件(44)与所述导电构件(28)中的所述至少一些。

16.如权利要求13所述的方法,包括:

沿着信号输出方向引导所述信号通过所述SIW(30);

在与所述信号输出方向不同的方向上反射来源于所述天线构件(44)的所述辐射的信号的一部分;以及

使所述辐射的信号的被反射的所述部分与沿着所述信号输出方向的信号同相。

17. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述信号是用于检测车辆(20)附近的至少一个对象的雷达信号。

18. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述天线构件(44)包括圆形且平坦的盘。

## 包括基片集成波导的信号装置

### 背景技术

[0001] 现代的客车正包括越来越多的电子设备。科技的进步使车辆上包含多种系统成为可能。例如,各种传感器配置已经被开发来向驾驶员提供与车辆周围的环境有关的辅助或者信息。例如,各种对象检测和感测技术提供了停车辅助和碰撞避免的特征。

[0002] 射频信号技术的进步已使复杂的片上系统集成电路得以发展。环境感测或者通信所需的功能可以被嵌入集成电路组件中。这种装置的示例用途包括机动车雷达检测系统、机器人引导系统和Wi-Fi数据传输。

[0003] 用于信号传输的天线可依据特定的感兴趣的感测或者通信发生变化。例如,低增益宽带天线被用于Wi-Fi通信,以及较大的高增益天线通常被用于点对点的数据通信。用于机动车雷达系统的天线通常落在这两个极端之间。一种已经开发的可用于车载系统的天线被称为基片集成波导(SIW)。这些装置在车辆环境中是有用的,因为它们通常拥有高效率 and 相对较低的成本。

[0004] 将与SIW用于车载感测或通信系统相关的一个挑战是与集成电路组件和SIW之间的连接相关联的。例如,微带或者共面波导微波传输线可以提供集成电路组件和SIW间的接口。此类连接包含缺点,诸如需要和对每条传输线而言是独特的场配置相匹配的微波组件。与此类微波组件相关联的转变增加了微波的损失并且引入了微波反射,其可能会限制带宽并且影响产生此类系统的能力。当使用微带时,带宽可能会被从集成电路组件连接器穿过SIW基片到该基片上的金属层的接地连接需求所限制。此类连接通常利用相对较贵的盲孔工艺制造。

### 发明内容

[0005] 一种说明性的示例电子装置包括基片集成波导(SIW),所述基片集成波导包括基片和基片中的多个导电构件。天线构件在多个导电构件中的至少一些附近至少部分地位于基片中。信号发生器具有与天线构件电耦合的导电输出。天线构件基于信号发生器的操作将信号辐射进SIW。

[0006] 一种制造电子装置的说明性的示例方法包括将天线构件放置在基片中。基片包括多个导电构件。基片和多个导电构件形成基片集成波导(SIW)。天线构件在导电构件中的至少一些附近。信号发生器被放置成邻近天线构件附近的基片表面。信号发生器具有包括至少一个焊接球的输出,所述输出邻近所述基片表面被接收。形成焊接球和天线构件之间导电连接,并且天线构件基于信号发生器的操作将信号辐射进SIW。

[0007] 一种操作发射器的说明性示例方法,所述发射器包括:基片集成波导(SIW),其具有基片和基片中的多个导电构件;天线构件,其在多个导电构件中的至少一些附近至少部分地位于基片中;以及信号发生器,其具有与天线构件电耦合的导电输出,包括将来自所述天线构件的信号辐射进SIW。辐射的信号基于所述信号发生器的操作。从SIW传输信号。

[0008] 通过以下详细描述,至少一个公开的示例实施例的多个特征和优点对于本领域的技术人员而言将变得显而易见。伴随所述详细描述的附图可以被简要描述如下。

## 附图说明

- [0009] 图1以图解方式示出了包含有根据本发明实施例设计的信号装置的车辆。
- [0010] 图2以图解方式示出了根据本发明实施例设计的信号装置。
- [0011] 图3是沿着图2的线3-3取得的截面图。
- [0012] 图4以图解方式示出了示例天线构件。
- [0013] 图5示意性地示出图2和图3示出的示例装置的所选部分。
- [0014] 图6是沿着图5中的线6-6取得的横截面视图。

## 具体实施方式

[0015] 本发明的实施例提供了一种具有在信号发生器输出和基片集成波导(SIW)之间的独特连接的信号装置。本发明的实施例消除了信号发生器和SIW之间的互连转变,这使系统性能最大化的同时复杂度最小化。

[0016] 图1示出包括在22处示意性示出的多个信号装置的车辆20。在一些示例中,信号装置22被配置为用来基于在24处示意性示出的、由装置22传输的信号而检测车辆20附近的对象的雷达信号装置。示例信号装置22可用于停车辅助、碰撞避免和客车上的其他对象检测的特征。

[0017] 基片26包含已知的集成电路基片材料。多种介电材料适合于作为基片26。使多个导电构件28位于基片26中来构成SIW 30,其可以用作例如微波天线。此示例中的SIW 30具有由箭头32表示的信号传输的方向。在一个示例中,导电构件28包括基片26中的金属化通孔。在另一个示例中,导电构件28包括基片26中的金属填充通孔。

[0018] 信号发生器组件34被支撑在基片26上。在这个示例中,信号发生器组件34包括集成电路,该集成电路被以已知方式配置用于产生期望类型的信号。在这个示例中,信号发生器组件34包括对于基于无线电的信号而言所需的所有功能,其可用于例如感测和通信。在一个示例实施例中,信号发生器组件34被配置用于雷达检测信号传输。

[0019] 这个示例中的信号发生器组件34包括球栅阵列,其用于形成与例如基片26上的金属层的连接。图3在36、38和40处示出了球栅阵列的焊接球中的三个。在这个示例中,焊接球38提供信号发生器组件34和天线构件44之间的直接连接,所述天线构件至少部分地位于基片26中。

[0020] 如图4所示,这个示例中的天线构件44包括诸如金属的导电材料的一般平坦的、一般为圆形的板。在一些示例中,天线构件44包含印刷在被支撑在基片26上的金属层上的铜盘。在所示的示例中,通孔46提供了与天线构件44的连接。通孔46和天线构件44的尺寸形成了所述天线构件的共振频率。

[0021] 参照图5和图6,焊垫48被支撑在基片26上,例如在基片26的一个表面上的金属层上。在用于将信号发生器组件34安装在基片26上的回流工艺期间,焊接球38与焊垫48相连。焊接球38、焊垫48和通孔46在天线构件44和信号发生器组件34的操作电路之间提供直接连接。此类的直接连接不包括或者引入微波损失或微波反射,诸如通常伴随着与微带的连接的那些微波损失或微波反射。

[0022] 天线构件44基于信号发生器组件34的操作将信号辐射进SIW 30。如从图5所能得到最好的理解,天线构件44与SIW 30的导电构件28隔开。天线构件44和导电构件28之间至

少具有一些基片材料。天线构件44的尺寸和其相对于导电构件28的位置可以变化来满足不同情况下的不同需求。例如,所期望的传输频率和基片材料对天线构件44和导电构件28之间所期望的关系具有影响。鉴于这样的描述,本领域技术人员将有能力选择合适的尺寸和材料来满足他们的特定需求。

[0023] 所示示例的一个特征是由多个导电构件28'形成的后短(backshort)。在所示示例中,三个最右边的导电构件28'(根据附图)形成后短。导电构件28中的一些位于天线构件44的第一侧上。在32处表示的信号传输的方向在天线构件44的第一侧上。从天线构件44朝向天线构件44的第一侧辐射的RF信号能量在信号传输方向32上行进。一些RF能量将从天线构件44朝向天线构件44的不同的第二侧辐射,所述第二侧在与32处所示的信号传输的方向相反的方向上。后短的导电构件28'反射此类RF能量,并且引导其进入或朝向信号传输的方向32。在基片26上的用于形成后短的区域尺寸基于基片材料和由装置22传输的信号的频率来确定。由后短反射的RF能量优选地与已经在信号传输的方向32上移动的来自天线构件44的辐射能量同项。用于特定实现的达到来自天线构件44的辐射能量的期望反射所需的在基片26上的导电构件28'的排布可以被已受益于本描述的本领域的技术人员所确定。

[0024] 所示的示例信号装置22包括信号发生器组件34的球栅阵列和SIW 30的直接连接。利用所示实施例,不需要从信号发生器组件至平面波导并且然后从平面波导至SIW的引入损失的传输。由此得知,与以前的信号装置配置相比,所示示例信号装置更有效,并且具有潜在更广泛的应用。

[0025] 在所示示例中,使用标准的平面印刷电路板技术达成天线构件44的辐射结构,所以不需要特殊的处理。另外,外部组件是不需要的。相较于之前的配置,所示示例提供了更低成本的方案。

[0026] 上文描述本质上是示例性的,而不是限制性的。对所公开的示例的不背离本发明的实质的变化和修改对于本领域技术人员而言可变得显而易见。赋予本发明的法律保护范围只能由以下权利要求确定。

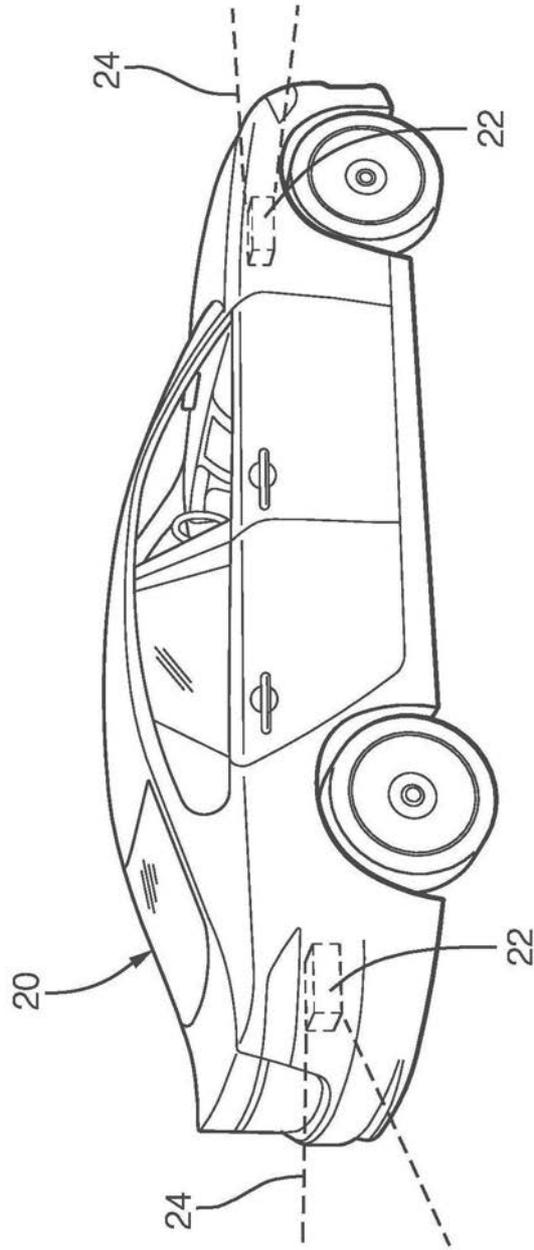


图1

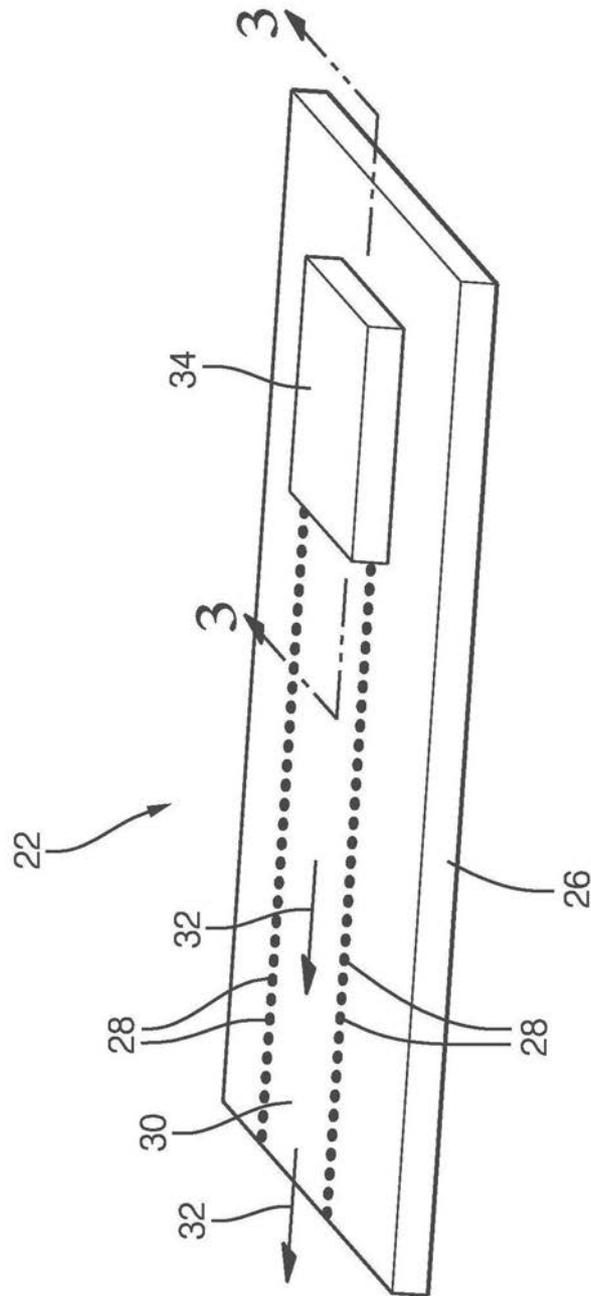


图2

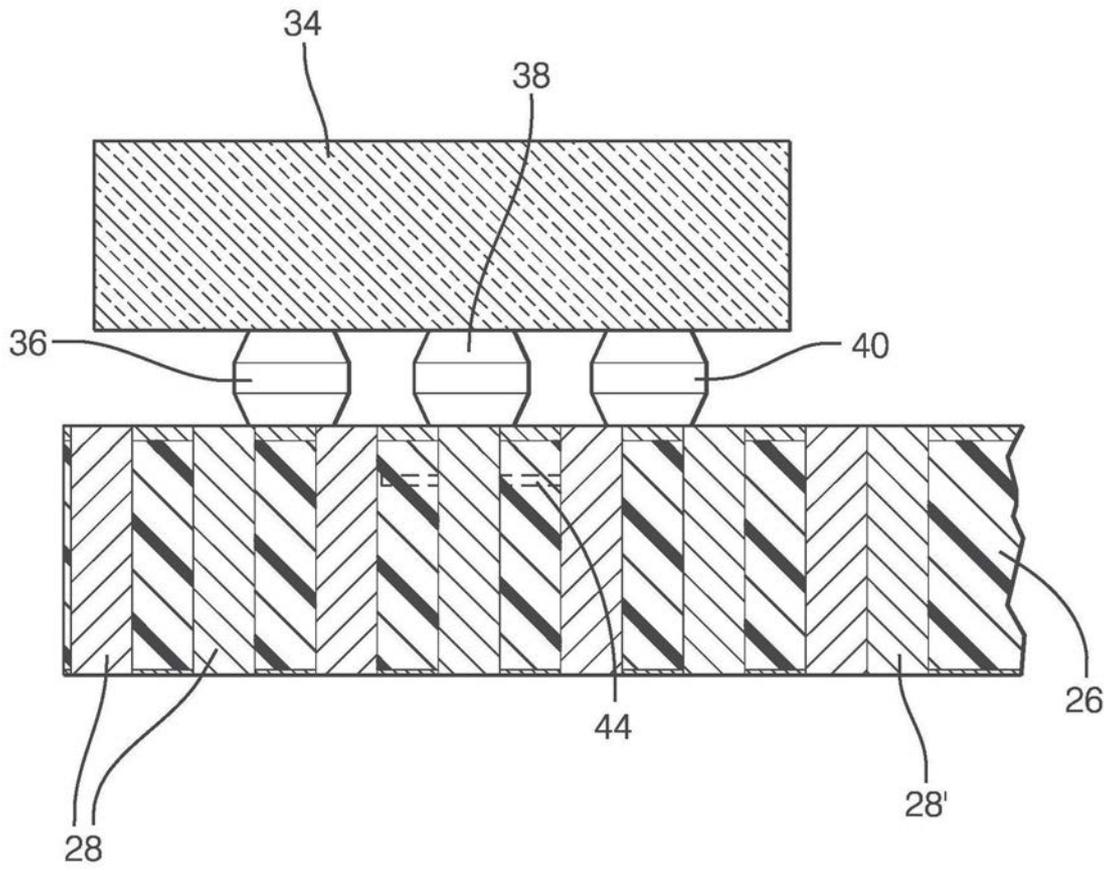


图3

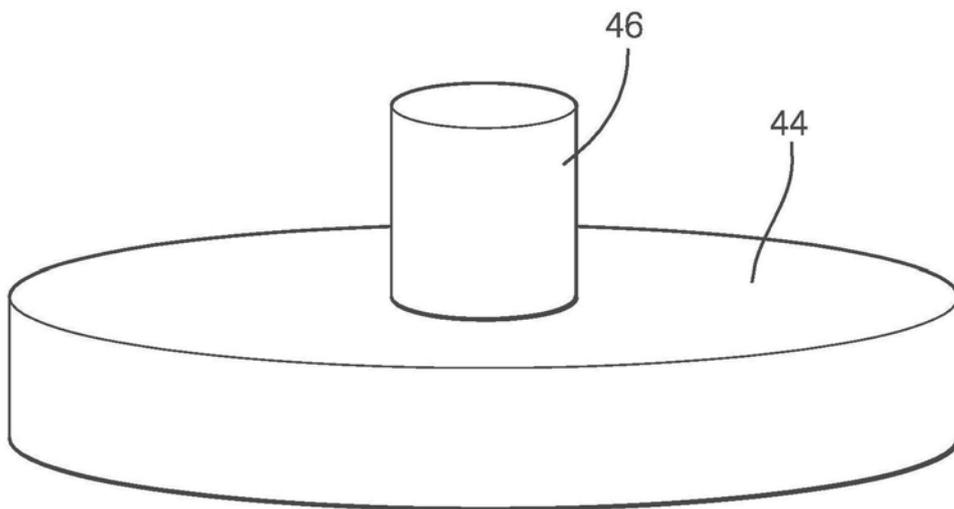


图4

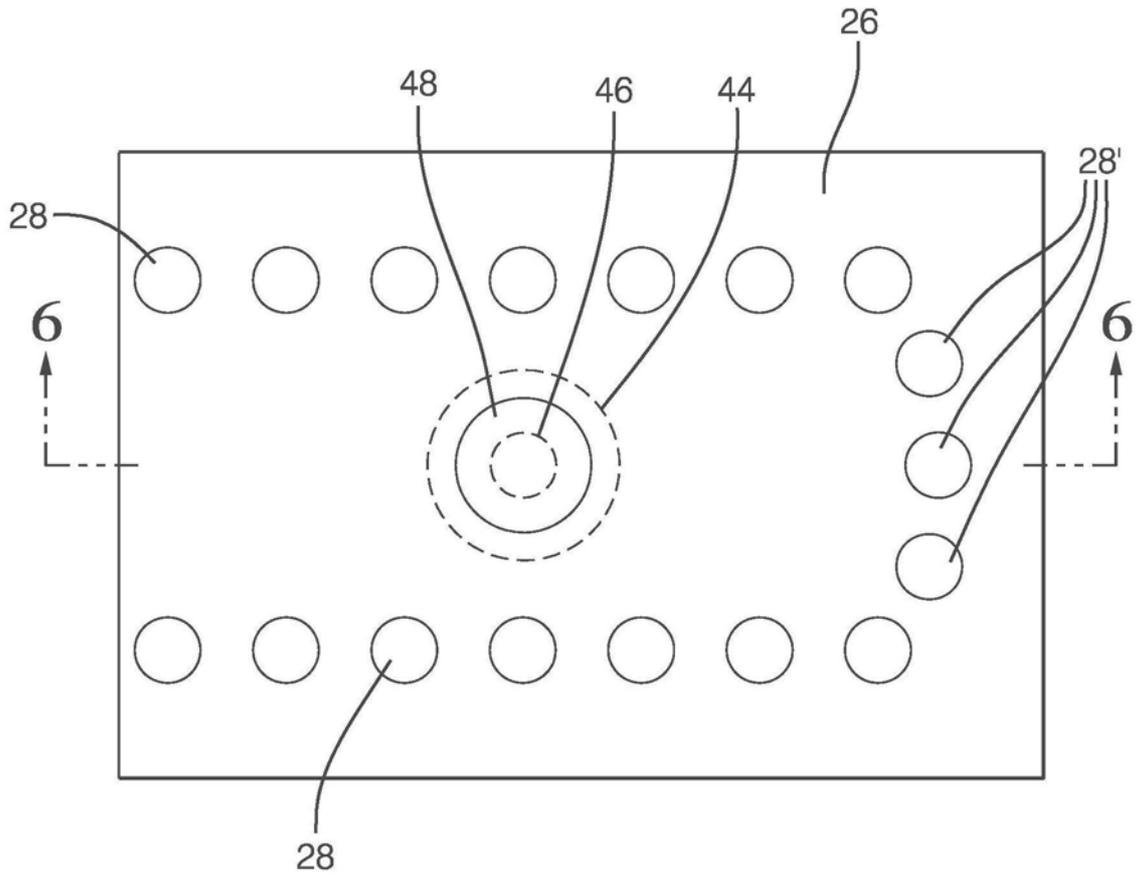


图5

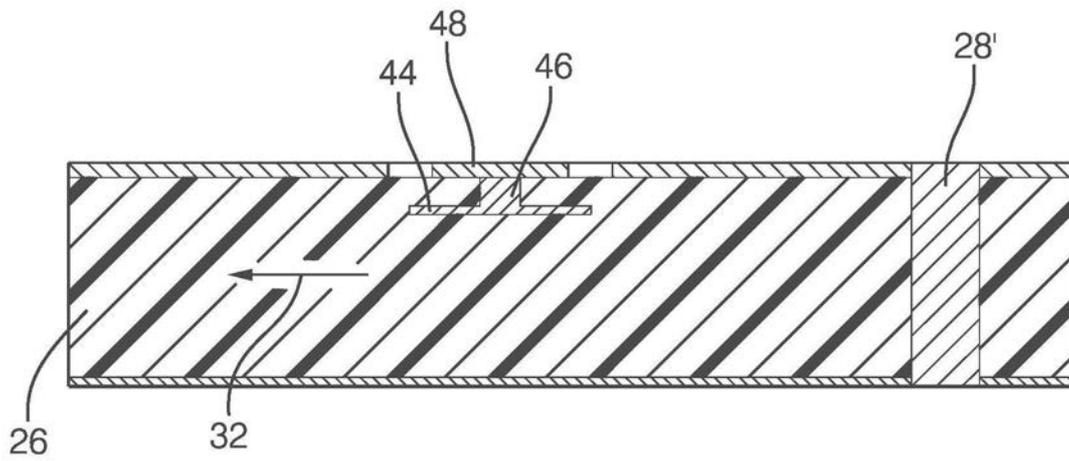


图6