



(21) 申请号 202221979985.3

(22) 申请日 2022.07.29

(73) 专利权人 惠州市德赛西威智能交通技术研
究院有限公司

地址 516006 广东省惠州市惠南高新科技
产业园惠泰北路6号

(72) 发明人 班涛 孙靖虎 张园园 王鹏

(74) 专利代理机构 广东创合知识产权代理有限
公司 44690

专利代理师 韩淑英

(51) Int.Cl.

H01Q 17/00 (2006.01)

H01Q 1/42 (2006.01)

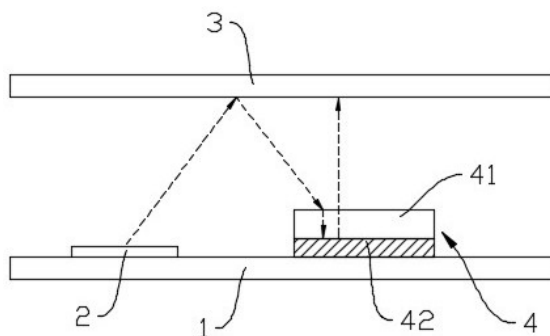
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种毫米波雷达和应用于毫米波雷达的吸
波结构

(57) 摘要

本实用新型涉及一种毫米波雷达和应用于毫米波雷达的吸波结构,包括天线主板、天线单元、天线罩、以及吸波单元,所述天线主板具有第一表面和第二表面,所述天线单元设于所述第一表面,所述天线罩与所述第一表面相对设置,所述吸波单元包括第一吸波材料层和第一超材料层,所述第一吸波材料层连接于所述天线主板,所述第一超材料层设于所述第一吸波材料层靠近所述天线罩的一侧。本实用新型能够提升对大角度入射的干扰信号的吸收能力,实现雷达中干扰信号的有效控制。



1. 一种应用于毫米波雷达的吸波结构,包括天线主板、天线单元、天线罩、以及吸波单元,所述天线主板具有第一表面和第二表面,所述天线单元设于所述第一表面,所述天线罩与所述第一表面相对设置,其特征在于,所述吸波单元包括第一吸波材料层和第一超材料层,所述第一吸波材料层连接于所述天线主板,所述第一超材料层设于所述第一吸波材料层的表面并朝向所述天线罩。

2. 根据权利要求1所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述第一吸波材料层设于所述第一表面。

3. 根据权利要求2所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述吸波单元还包括第二吸波材料层和第二超材料层,所述第二吸波材料层连接于所述天线罩,所述第二超材料层设于所述第二吸波材料层靠近所述天线主板的一侧。

4. 根据权利要求3所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述第二超材料层与所述第一超材料层相对设置。

5. 根据权利要求4所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述第一超材料层和第二超材料层均为零折射率超材料。

6. 根据权利要求1所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述第一吸波材料层设于所述第二表面,所述第一超材料层嵌设于所述天线主板内。

7. 根据权利要求6所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述吸波单元还包括第二吸波材料层和第二超材料层,所述第二吸波材料层连接于所述天线罩,所述第二超材料层设于所述第二吸波材料层靠近所述天线主板一侧的表面。

8. 根据权利要求7所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述第二超材料层与所述第一超材料层相对。

9. 根据权利要求8所述的应用于毫米波雷达的吸波结构,其特征在于,所述第一超材料层和第二超材料层均为零折射率超材料。

10. 一种毫米波雷达,其特征在于,包括如权利要求1至9项中任一项所述的吸波结构。

一种毫米波雷达和应用毫米波雷达的吸波结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及天线技术领域,具体而言,涉及一种毫米波雷达和应用毫米波雷达的吸波结构。

背景技术

[0002] 随着智能驾驶技术的快速发展,对汽车毫米波雷达的性能要求也不断提高,天线主板上需要集成更多的天线,而随着天线数目增多,相关的馈线网络也变得更复杂。由于毫米波频段的尺寸小,敏感性强,天线主板上的干扰信号严重影响了天线的新能,如何控制干扰信号成为急需解决的难题。目前处理雷达天线主板上的干扰信号,主要采用的方法是在天线罩和天线主板上添加吸波材料,但是现有的吸波材料只有在信号垂直入射时的吸收效果最好,对于大角度的入射信号,其吸收效果会大幅劣化,尤其是在多个天线的情况下,对透波窗口的面积要求增大,吸波材料的布置区域也带来了更多的约束条件,会出现吸波材料效果欠佳的情况,无法有效解决干扰信号的问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种毫米波雷达和应用毫米波雷达的吸波结构,能够提升对大角度入射的干扰信号的吸收能力,实现雷达中干扰信号的有效控制。

[0004] 一种应用于毫米波雷达的吸波结构,包括天线主板、天线单元、天线罩、以及吸波单元,所述天线主板具有第一表面和第二表面,所述天线单元设于所述第一表面,所述天线罩与所述第一表面相对设置,所述吸波单元包括第一吸波材料层和第一超材料层,所述第一吸波材料层连接于所述天线主板,所述第一超材料层设于所述第一吸波材料层靠近所述天线罩的一侧。

[0005] 在上述技术方案中,天线单元发射信号后经过天线罩反射,通过第一超材料层能够改变干扰信号的传播方向,使其垂直入射到第一吸波材料层上,进而最大化吸收效果,有效提升天线罩与天线主板之间的电磁环境。干扰信号大部分被第一吸波材料吸收,剩余未被完全吸收的部分经过传输衰减、折射衰减、以及吸波后,能量也将消耗殆尽,大大降低了干扰程度。上述结构简单合理,易于实现,且成本较低。

[0006] 作为一种实施方式,所述第一吸波材料层设于所述第一表面。

[0007] 在上述技术方案中,第一吸波材料层设于第一表面,结构简单,便于安装,能够有效降低成本。

[0008] 作为一种实施方式,所述吸波单元还包括第二吸波材料层和第二超材料层,所述第二吸波材料层连接于所述天线罩,所述第二超材料层设于所述第二吸波材料层靠近所述天线主板的一侧。

[0009] 在上述技术方案中,第二超材料层能够在信号接触天线罩前改变信号的传播方向,使其垂直进入第二吸波材料进行吸收,对于部分没有完全吸收的干扰信号,会反射至第一超材料层和第一吸波材料层,从而在这个结构中振荡直至消耗完,不会进入到其他区域,

进一步提升了天线罩与天线板之间的电磁环境。

[0010] 进一步的,所述第二超材料层与所述第一超材料层相对。

[0011] 在上述技术方案中,第二超材料层与所述第一超材料层相对能够保证干扰信号在改变传播方向后,在两者之间反复震荡,从而降低干扰。

[0012] 进一步的,所述第一超材料层和第二超材料层均为零折射率超材料。

[0013] 在上述技术方案中,零折射率超材料能够将任意方向入射的电磁波调制为近乎垂直于超材料出射界面的同相电磁波,以此改变电磁波的传播方向。

[0014] 作为一种实施方式,所述第一吸波材料层设于所述第二表面,所述第一超材料层嵌设于所述天线主板内。

[0015] 在上述技术方案中,第一吸波材料安装在天线主板的第二表面,并将第一超材料层嵌设在天线主板上,能够增加第一超材料层与天线罩之间的距离,从而加强对天线罩上无吸波材料区域的反射信号的吸收。

[0016] 作为一种实施方式,所述吸波单元还包括第二吸波材料层和第二超材料层,所述第二吸波材料层连接于所述天线罩,所述第二超材料层设于所述第二吸波材料层靠近所述天线主板一侧的表面。

[0017] 在上述技术方案中,第二超材料层能够在信号接触天线罩前改变信号的传播方向,使其垂直进入第二吸波材料进行吸收,对于部分没有完全吸收的干扰信号,会反射至第一超材料层和第一吸波材料层,从而在这个结构中振荡直至消耗完,不会进入到其他区域,进一步提升了天线罩与天线板之间的电磁环境。

[0018] 进一步的,所述第二超材料层与所述第一超材料层相对。

[0019] 在上述技术方案中,第二超材料层与所述第一超材料层相对能够保证干扰信号在改变传播方向后,在两者之间反复震荡,从而降低干扰。

[0020] 进一步的,所述第一超材料层和第二超材料层均为零折射率超材料。

[0021] 在上述技术方案中,零折射率超材料能够将任意方向入射的电磁波调制为近乎垂直于超材料出射界面的同相电磁波,以此改变电磁波的传播方向。

[0022] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:第一超材料层和第二超材料层能够改变干扰信号的传播方向,使其垂直入射到第一吸波材料层或第二吸波材料层上,从而最大化吸收效果,有效提升天线罩与天线主板之间的电磁环境,进而提升雷达的性能。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型第一实施例的应用于毫米波雷达的吸波结构的结构示意图。

[0024] 图2为本实用新型第二实施例的应用于毫米波雷达的吸波结构的结构示意图。

[0025] 图3为本实用新型第三实施例的应用于毫米波雷达的吸波结构的结构示意图。

[0026] 图4为本实用新型第四实施例的应用于毫米波雷达的吸波结构的结构示意图。

[0027] 附图标号说明:

[0028] 天线主板1、天线单元2、天线罩3、吸波单元4、第一超材料层41、第一吸波材料层42、第二吸波材料层43、第二超材料层44。

具体实施方式

[0029] 为了便于理解本实用新型,下面将参照相关附图对本实用新型进行更全面的描述。附图中给出了本实用新型的较佳实施方式。但是,本实用新型可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。

实施例

[0030] 本申请实施例提供一种应用于毫米波雷达的吸波结构,其主要用于车载毫米波雷达系统,能够提升对大角度入射的干扰信号的吸收能力,实现雷达中干扰信号的有效控制。以下结合附图对本堆垛机的具体结构进行详细阐述,需要说明的是,为了便于理解,图1至图4中采用虚线箭头表示电磁波信号的传播路径。

[0031] 请参考图1,图1为本申请第一实施例的结构示意图,在本实施例中,应用于毫米波雷达的吸波结构主要包括天线主板1、天线单元2、天线罩3、以及吸波单元4。

[0032] 其中,天线主板1为平板结构,其具有朝向相反的第一表面和第二表面,天线单元2设于第一表面,可以理解的是,天线单元2采用现有的毫米波雷达天线,其通过焊接的方式连接于天线主板1。天线罩3罩设在天线主板1上并与第一表面相对,吸波单元4包括第一吸波材料层42和第一超材料层41,第一吸波材料层42连接于天线主板1,第一超材料层41设于第一吸波材料层42靠近天线罩3的一侧。吸波单元与所述天线单元在主板上间隔设置。在本实施例中,第一吸波材料层42设于第一表面,第一超材料层41设于第一吸波材料层42上端面,整体结构简单,便于安装,且成本较低。第一超材料层41用于改变到达其表面的毫米波信号的传播方向,是毫米波信号以垂直的方式或接近垂直的方式入射到第一吸波材料层42上。

[0033] 具体应用时,天线单元2发射信号后经过天线罩3反射,通过第一超材料层41能够改变干扰信号的传播方向,使其垂直入射到第一吸波材料层42上,进而最大化吸收效果,有效提升天线罩3与天线主板1之间的电磁环境。干扰信号大部分被第一吸波材料吸收,剩余未被完全吸收的部分经过传输衰减、折射衰减、以及吸波后,能量也将消耗殆尽,大大降低了干扰程度。

[0034] 请参考图2,图2为本申请第二实施例的结构示意图,在本实施例中,吸波单元4还包括第二吸波材料层43和第二超材料层44,第二吸波材料层43连接于天线罩3,第二超材料层44设于第二吸波材料层43靠近天线主板1的一侧。第二超材料层44也用于改变到达其表面的毫米波信号的传播方向,其材料与第一超材料层41相同。

[0035] 示例性的,第二吸波材料层43通过粘合剂粘贴在天线罩3的内表面,第二超材料层44设于第二吸波材料层43的下表面,第二超材料层44与第一超材料层41隔空相对。第二超材料层44能够在电磁波信号接触天线罩3前改变其传播方向,使其垂直进入第二吸波材料进行吸收,对于部分没有完全吸收的干扰信号,会反射至第一超材料层41和第一吸波材料层42,从而在这个结构中振荡直至消耗完,不会进入到其他区域,进一步提升了天线罩3与天线板之间的电磁环境。

[0036] 请参考图3,图3为本申请第三实施例的结构示意图,在本实施例中,第一吸波材料层42设于第二表面,第一超材料层41嵌设于天线主板1内。示例性的,第一吸波材料层42通过粘合剂粘贴在第二表面,天线主板1对应第一吸波材料层42设有镂空区域,第一超材料层

41嵌设在镂空区域内。

[0037] 本实施例将第一吸波材料安装在天线主板1的第二表面,并将第一超材料层41嵌设在天线主板1上,能够增加第一超材料层41与天线罩3之间的距离,从而加强对天线罩3上无吸波材料区域的反射信号的吸收。

[0038] 需要说明的,在具体实施时,也可以在天线主板1对应第一超材料层41的位置,将天线主板1内部的金属结构改变为零折射的超材料结构,从而形成与第一超材料层41等效的结构,以此实现改变电磁波方向的效果。

[0039] 请参考图4,图4为本申请第四实施例的结构示意图,本实施例与第三实施例相比,区别之处在于吸波单元4还包括第二吸波材料层43和第二超材料层44,第二吸波材料层43连接于天线罩3,第二超材料层44设于第二吸波材料层43靠近天线主板1一侧的表面。

[0040] 需要说明的是,本实施例的第二吸波材料层43和第二超材料层44与第二实施例采用相同的结构,在此不作赘述。通过设置第二超材料层44,能够在信号接触天线罩3前改变信号的传播方向,使其垂直进入第二吸波材料进行吸收,并是电磁波在第一吸波材料层42和第二吸波材料层43之间振荡直至消耗完,进一步提升了天线罩3与天线板之间的电磁环境。

[0041] 在上述实施例中,第一吸波材料和第二吸波材料采用现有的吸波材料即可,本申请在此不作赘述。第一超材料层41和第二超材料层44均采用零折射率超材料,零折射率超材料能够将任意方向入射的电磁波调制为近乎垂直于超材料出射界面的同相电磁波,以此改变电磁波的传播方向。

[0042] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语诸如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0043] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0044] 虽然对本实用新型的描述是结合以上具体实施例进行的,但是,熟悉本技术领域的人员能够根据上述的内容进行许多替换、修改和变化是显而易见的。因此,所有这样的替代、改进和变化都包括在附后的权利要求的精神和范围内。

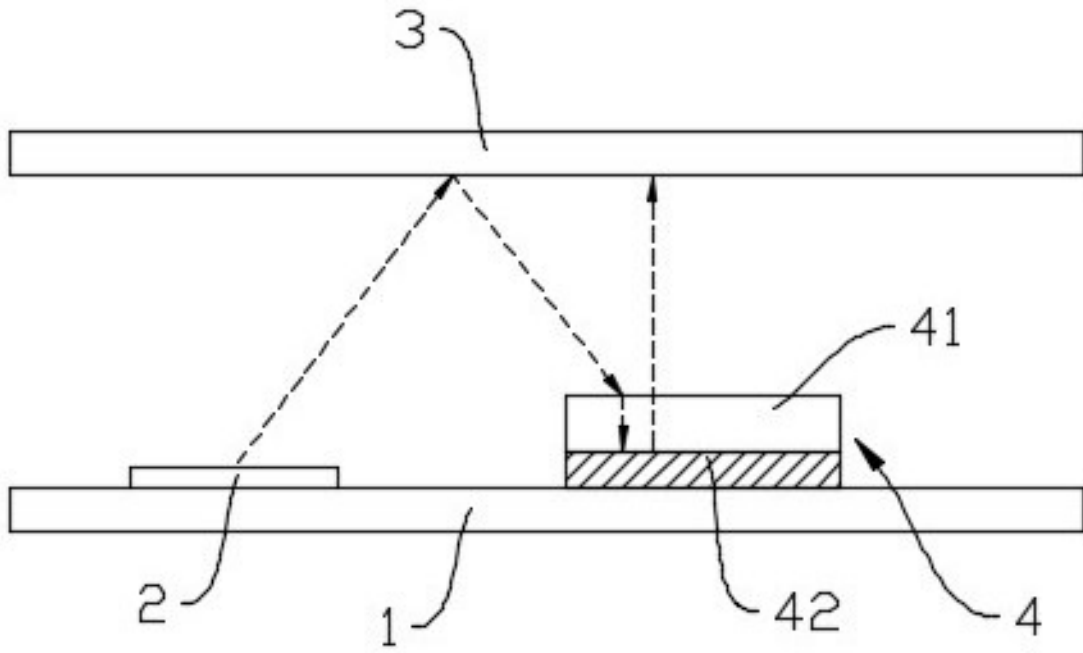


图1

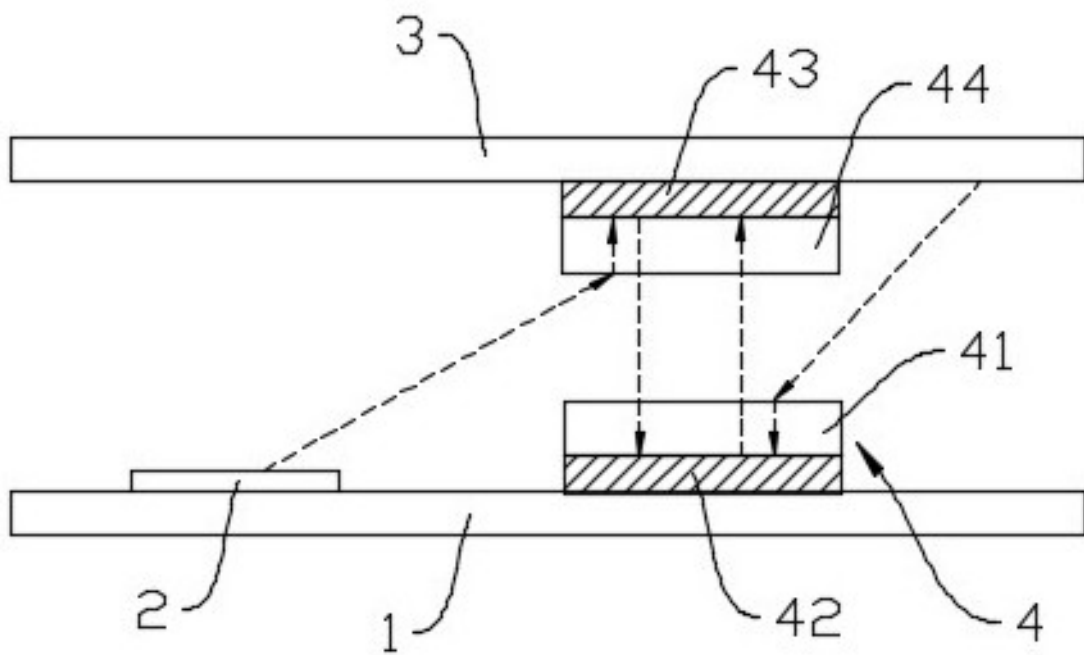


图2

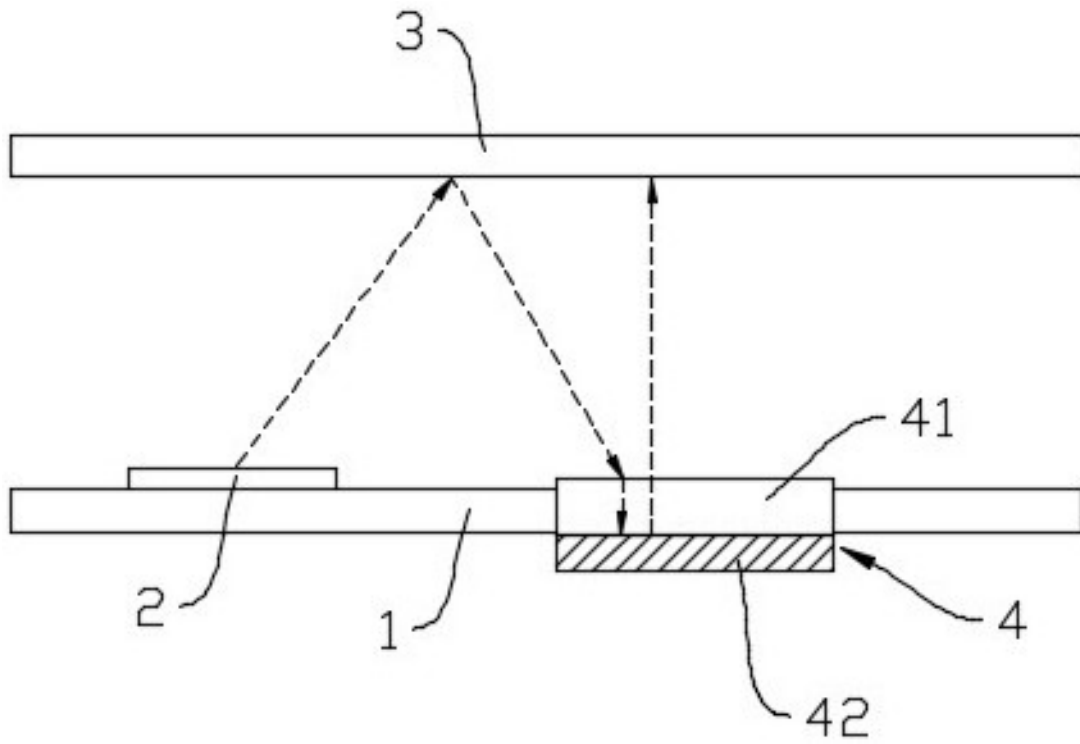


图3

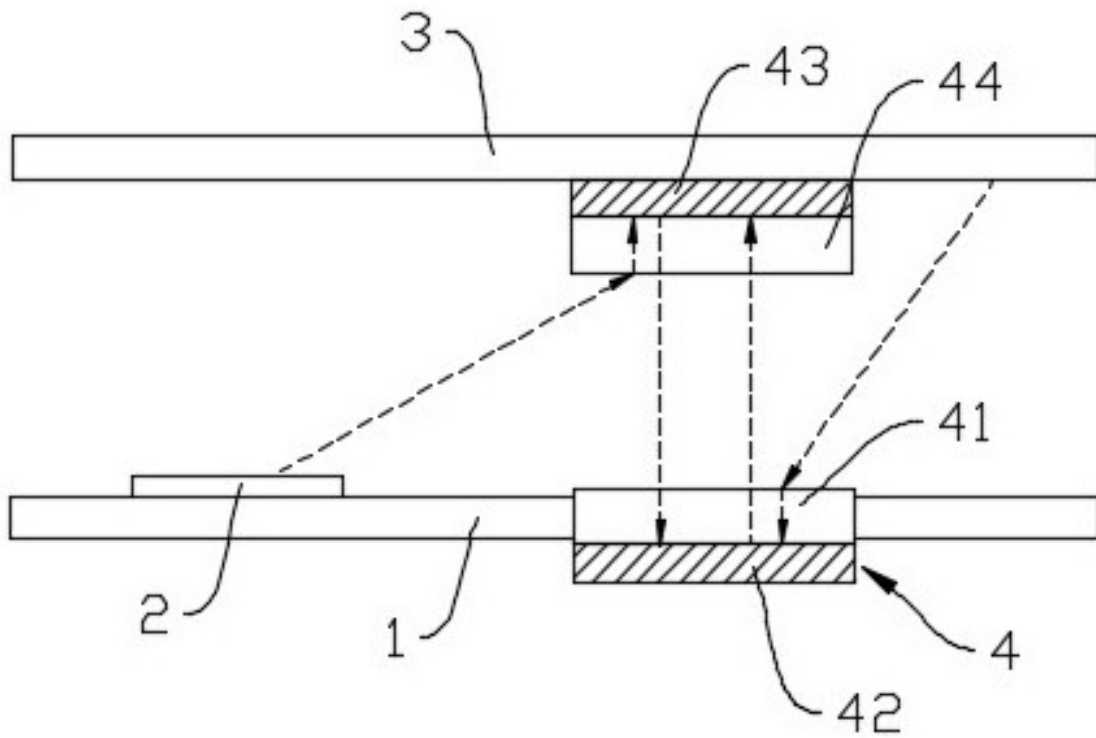


图4