



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109406859 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811451290.6

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 苏州汇川技术有限公司

地址 215104 江苏省苏州市吴中区越溪友翔路16号

(72)发明人 安普风 郭伟 李培伟 柏子平

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 陆军

(51) Int. Cl.

G01R 19/00(2006.01)

G01R 15/20(2006.01)

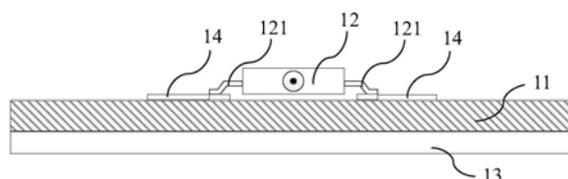
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

电流检测板及驱动控制器

(57)摘要

本发明实施例提供了一种电流检测板及驱动控制器,所述电流检测板包括由绝缘材料构成的基板以及设置在所述基板上的至少一组电流检测单元,所述电流检测单元包括焊接在所述基板上表面的电流传感器、印制在所述基板不同层面上的第一电流迹线、信号迹线;所述电流传感器的引脚焊接到所述信号迹线,所述电流传感器、所述信号迹线所在平面与所述第一电流迹线所在平面之间的间距均大于第一预设安规距离,且所述电流传感器位于流经所述第一电流迹线的电流所产生的磁场范围内。本发明实施例将待检测的电路引入到第一电流迹线,并通过与第一电流迹线位置固定的电流传感器进行电流检测,可保证电流检测的一致性。



1. 一种电流检测板,其特征在于,包括由绝缘材料构成的基板以及设置在所述基板上的至少一组电流检测单元,所述电流检测单元包括焊接在所述基板上表面的电流传感器、印制在所述基板不同层面上的第一电流迹线、信号迹线;所述电流传感器的引脚焊接到所述信号迹线,所述电流传感器、所述信号迹线所在平面与所述第一电流迹线所在平面之间的间距均大于第一预设安规距离,且所述电流传感器位于流经所述第一电流迹线的电流所产生的磁场范围内。

2. 根据权利要求1所述的电流检测板,其特征在于,所述电流传感器的内部磁场检测方向平行于流经所述第一电流迹线的电流所产生的磁场的方向。

3. 根据权利要求1所述的电流检测板,其特征在于,所述第一电流迹线穿过所述电流传感器在所述基板的正投影区域。

4. 根据权利要求1所述的电流检测板,其特征在于,所述第一电流迹线印制于所述基板的下表面,所述信号迹线印制于所述基板的上表面,所述基板的厚度大于所述第一预设安规距离。

5. 根据权利要求1所述的电流检测板,其特征在于,所述第一电流迹线印制于所述基板的中间层,所述信号迹线印制于所述基板的上表面,所述基板的中间层与所述基板的上表面之间的距离大于所述第一预设安规距离。

6. 如权利要求4或5所述的电流检测板,其特征在于,所述第一电流迹线及所述信号迹线均由铜皮构成。

7. 根据权利要求1所述的电流检测板,其特征在于,当所述基板上设置有多组电流检测单元时,各电流检测单元内第一电流迹线之间的间距大于第二预设安规距离。

8. 根据权利要求1所述的电流检测板,其特征在于,所述第一电流迹线的两个端部分别露出到所述基板的下表面,并分别形成焊接点;所述信号迹线延伸到所述基板的边缘,且所述信号迹线的末端具有信号引脚。

9. 一种驱动控制器,其特征在于,包括具有待检测电流回路的主电路板以及如权利要求1-8中任一项所述的电流检测板;所述待检测电流回路包括两个相互断开的第二电流迹线;所述电流检测板以所述第一电流迹线的每一端焊接到一个所述第二电流迹线的方式,将所述第一电流迹线接入所述待检测电流回路。

10. 根据权利要求9所述的驱动控制器,其特征在于,所述主电路板上具有检测信号处理电路,所述电流检测板的信号迹线焊接到所述检测信号处理电路。

## 电流检测板及驱动控制器

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及电力电子设备领域,更具体地说,涉及一种电流检测板及驱动控制器。

### 背景技术

[0002] 对于印制电路板(Printed Circuit Board,PCB)上电流走线的电流检测方案,主要有两种:第一种是在电流流通支路中串联采样电阻,通过检测采样电阻上的压降而获知电流大小;第二种则通过采用霍尔元件、各向异性磁电阻(Anisotropic Magneto resistance,AMR)元件、巨磁电阻(Giant Magneto resistance,GMR)元件或隧道磁电阻(Tunnel Magneto Resistance,TMR)元件等进行检测的方式,把电流转化为容易被识别的电压值。

[0003] 对于上述第一种采用采样电阻的电流检测方案,需将采样电阻焊接在印制电路板上,因采样电阻发热,导致能够检测的电流范围有限,一般只能应用于小功率器件的电流检测。

[0004] 在上述第二种对印制电路板上电流走线的电流检测方案中,需将检测器件(例如霍尔元件、各向异性磁电阻元件、巨磁电阻元件及隧道磁电阻元件等)焊接在印制电路板上,待检测的电流线位于检测器件的下方,并通过检测器件将待检测的电流线中的电流产生的磁场转化为相应的电压值。将待检测的电流线中的电流产生的磁场强度直接影响电压的精度,而电流产生的磁场强度与电流大小、印制电路板上电流线的线宽以及检测器件距离电流线的距离强相关。

[0005] 而在实际应用中,由于检测器件焊接工艺,导致检测器件与电流线的距离和理论设计存在偏差、印制电路板的厚度与理论也存在偏差、印制电路板厚度存在不一致性,这些都导致检测精度误差较大。因此对于不同的印制电路板走线设计、不同批次的印制电路板都会存在精度误差,难以保证电流检测的一致性。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例旨在提供一种电流检测板及驱动控制器,以解决上述采样电阻方式只能应用于小功率器件的电流检测,及因检测器件焊接方式导致检测精度误差较大、难以保证电流检测的一致性的问题。

[0007] 本发明实施例解决上述技术问题的技术方案是,提供一种电流检测板,包括由绝缘材料构成的基板以及设置在所述基板上的至少一组电流检测单元,所述电流检测单元包括焊接在所述基板上表面的电流传感器、印制在所述基板不同层面上的第一电流迹线、信号迹线;所述电流传感器的引脚焊接到所述信号迹线,所述电流传感器、所述信号迹线所在平面与所述第一电流迹线所在平面之间的间距均大于第一预设安规距离,且所述电流传感器位于流经所述第一电流迹线的电流所产生的磁场范围内。

[0008] 优选地,所述电流传感器的内部磁场检测方向平行于流经所述第一电流迹线的电

流所产生的磁场的方向。

[0009] 优选地,所述第一电流迹线穿过所述电流传感器在所述基板的正投影区域。

[0010] 优选地,所述第一电流迹线印制于所述基板的下表面,所述信号迹线印制于所述基板的上表面,所述基板的厚度大于所述第一预设安规距离。

[0011] 优选地,所述第一电流迹线印制于所述基板的中间层,所述信号迹线印制于所述基板的上表面,所述基板的中间层与所述基板的上表面之间的距离大于所述第一预设安规距离。

[0012] 优选地,所述第一电流迹线及所述信号迹线均由铜皮构成。

[0013] 优选地,当所述基板上设置有多组电流检测单元时,各电流检测单元内第一电流迹线之间的间距大于第二预设安规距离。

[0014] 优选地,所述第一电流迹线的两个端部分别露出到所述基板的下表面,并分别形成焊接点;所述信号迹线延伸到所述基板的边缘,且所述信号迹线的末端具有信号引脚。

[0015] 本发明实施例还提供一种驱动控制器,包括具有待检测电流回路的主电路板以及如上所述的电流检测板;所述待检测电流回路包括两个相互断开的第二电流迹线;所述电流检测板以所述第一电流迹线的每一端焊接到一个所述第二电流迹线的方式,将所述第一电流迹线接入所述待检测电流回路。

[0016] 优选地,所述主电路板上具有检测信号处理电路,所述电流检测板的信号迹线焊接到所述检测信号处理电路。

[0017] 本发明实施例的电流检测板及驱动控制器,将待检测的电路引入到第一电流迹线,并通过与第一电流迹线位置固定的电流传感器进行电流检测,不仅可应用于大功率器件的电流检测,而且可保证电流检测精度以及电流检测的一致性。并且,本发明实施例的电流检测板可应用到不同印制电路板,并可对电流检测板进行批量的检测参数校正,在其应用到主电路板时无需再进行校正,提高检测效率。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明实施例提供的电流检测板的结构示意图;

[0019] 图2是本发明实施例提供的电流检测板的剖面示意图;

[0020] 图3是本发明另一实施例提供的电流检测板的结构示意图;

[0021] 图4是本发明实施例提供的驱动控制器中主电路板与电流检测板的结构示意图;

[0022] 图5是本发明实施例提供的驱动控制器中主电路板与电流检测板的剖面示意图。

## 具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0024] 如图1-2所示,是本发明实施例提供的电流检测板的示意图,该电流检测板可焊接到印制电路板(Printed Circuit Board,PCB),并对印制电路板上的电流走线(该电流走线由印制电路板上的铜皮构成)的电流进行检测。本实施例的电流检测板包括基板11以及设置在基板11上的一组电流检测单元,其中上述基板11由绝缘材料(例如环氧树脂等)构成,

且电流检测单元包括电流传感器12、第一电流迹线13以及信号迹线14。

[0025] 上述电流传感器12焊接在基板11的上表面,且该电流传感器12可将其所在位置的磁场转换为电压信号输出。具体地,上述电流传感器12可采用以下元件之一:霍尔元件、各向异性磁电阻元件、巨磁电阻元件、隧道磁电阻元件等。

[0026] 第一电流迹线13与信号迹线14印制在基板11的不同层面上。上述第一电流迹线13和信号迹线14具体可由印制在基板11上的铜皮构成,且第一电流迹线13的横截面积与待检测电流的大小相关,若待检测电流较大,则可采用具有较大横截面积的第一电流迹线13。

[0027] 上述电流传感器12的引脚121焊接到信号迹线14,且电流传感器12、信号迹线14与第一电流迹线13所在平面之间的间距均大于第一预设安规距离,该第一预设安规距离可使电流传感器12、信号迹线14与第一电流迹线13之间满足绝缘和安规要求。上述电流传感器12位于流经第一电流迹线13的电流所产生的磁场范围内,即电流传感器12可将流经第一电流迹线13的电流产生的磁场转换为电压,并通过信号迹线14输出。

[0028] 上述电流检测板中,通过电流传感器12将流经第一电流迹线13的电流所产生的磁场转换为电压,并经信号迹线14输出,由于电流传感器12和第一电流迹线13之间的位置固定,因此当该电流检测板焊接到印制电路板时,电流检测精度不会受印制电路板生产工艺的影响,可保证电流检测的一致性。并且,上述电流检测板可应用到不同印制电路板,并可对电流检测板进行批量的检测参数校正,在其应用到主电路板时无需再进行校正,提高检测效率。

[0029] 根据右手定则,当第一电流迹线13中存在电流时,在电流传感器12位置会产生磁场。在本发明的另一实施例中,为达到最佳的电流检测效果,可使上述电流传感器12的内部磁场检测方向(如图1中的虚线箭头所示)平行于流经第一电流迹线13的电流产生的磁场的方向。

[0030] 特别地,为进一步提高检测精度,可使第一电流迹线13穿过电流传感器12在基板11的正投影区域,即第一电流迹线13位于电流传感器12的正下方。

[0031] 为方便将上述电流检测板焊接到需进行电流检测的印制电路板,上述第一电流迹线13的两个端部分别露出到基板11的下表面,并分别形成焊接点(例如焊接点具体可以为焊脚、插脚等);相应地,信号迹线14延伸到基板11的边缘,且该信号迹线14的末端具有信号引脚15。在使用时,可将基板11的下表面贴于需进行电流检测的印制电路板的上表面,并将两个焊接点焊接到上述印制电路板的对应线路、将信号引脚15焊接到上述印制电路板的信号回路,操作简单。

[0032] 在本发明的另一实施例中,为便于生产制造,上述第一电流迹线13可印制于基板11的下表面,而信号迹线14则可印制于基板11的上表面,且基板11的厚度大于第一预设安规距离,从而使电流传感器12、信号迹线14与第一电流迹线13之间的安规距离满足要求。当然,在实际应用中,也可将第一电流迹线13或信号迹线14印制到基板11的中间层,例如使第一电流迹线13印制到基板11的中间层,信号迹线14印制到基板11的上表面,并且使基板11的中间层与上表面之间的距离大于第一预设安规距离,但其成本相对较高,工艺复杂。

[0033] 对于工业应用场合,一般都需进行多路电流检测,因此可以在基板11上设置多组电流检测单元,从而实现多路电流检测。如图3所示,是本发明另一实施例提供的电流检测板的结构示意图。该电流检测板包括多组分别设置在基板11上的电流检测单元,且每一组

电流检测单元包括焊接在基板11上表面的电流传感器12、印制在基板11不同层面上的第一电流迹线13、信号迹线14。每一电流传感器12焊接到对应的信号迹线14，且每一电流传感器12位于流经一条第一电流迹线13的电流所产生的磁场范围内。通过上述结构，可对印制电路板上的多个电流进行检测。

[0034] 为保证安全，上述多条第一电流迹线13之间的间距需大于第二预设安规距离，以满足第一电流迹线13之间的安规要求。

[0035] 如图4-5所示，是本发明实施例提供的驱动控制器的结构示意图，该驱动控制器可以为变频器、伺服驱动器等，其需对输出电流进行采样以实现闭环控制。本实施例的驱动控制器包括具有待检测电流回路的主电路板21（该主电路板为印制电路板，且其上的待检测电流回路的至少一部分由印制在主电路板上的铜皮构成）以及如上所述的电流检测板。

[0036] 上述主电路板21上的待检测电流回路包括两条相互断开的第二电流迹线23，该两条第二电流迹线23分别可由印制在主电路板21上的铜皮构成。电流检测板以第一电流迹线13的每一端焊接到一个第二电流迹线23的方式，将第一电流迹线13接入待检测电流回路。这样，主电路板21上的待检测电流回路通过其中一条第二电流迹线23将待检测电流引入到第一电流迹线13，并经另一第二电流迹线23流出，如图5中的箭头所示。电流检测板上的电流传感器12通过检测第一电流迹线13上的电流产生的磁场输出对应的电压到信号迹线14，从而实现检测信号输出。

[0037] 特别地，上述主电路板21上可具有检测信号处理电路，电流检测板的信号迹线14焊接到检测信号处理电路。通过该方式，电流检测板可将电流检测信号传输到主电路板21，从而主电路板21可对电流检测信号进行处理，实现相应的控制。

[0038] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

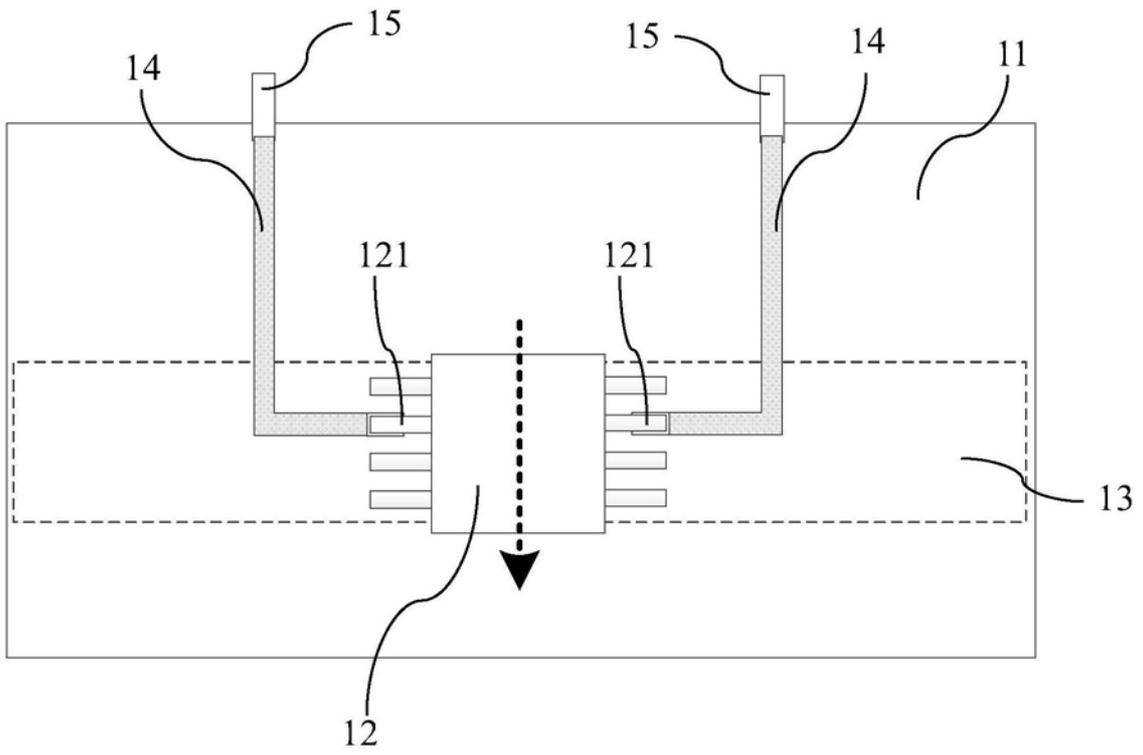


图1

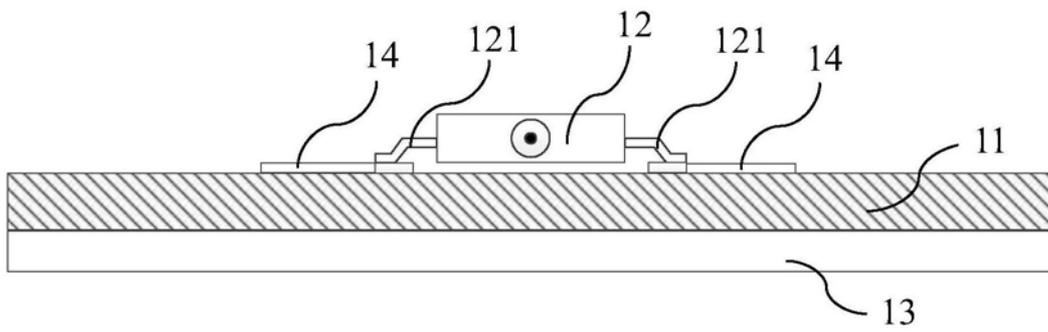


图2

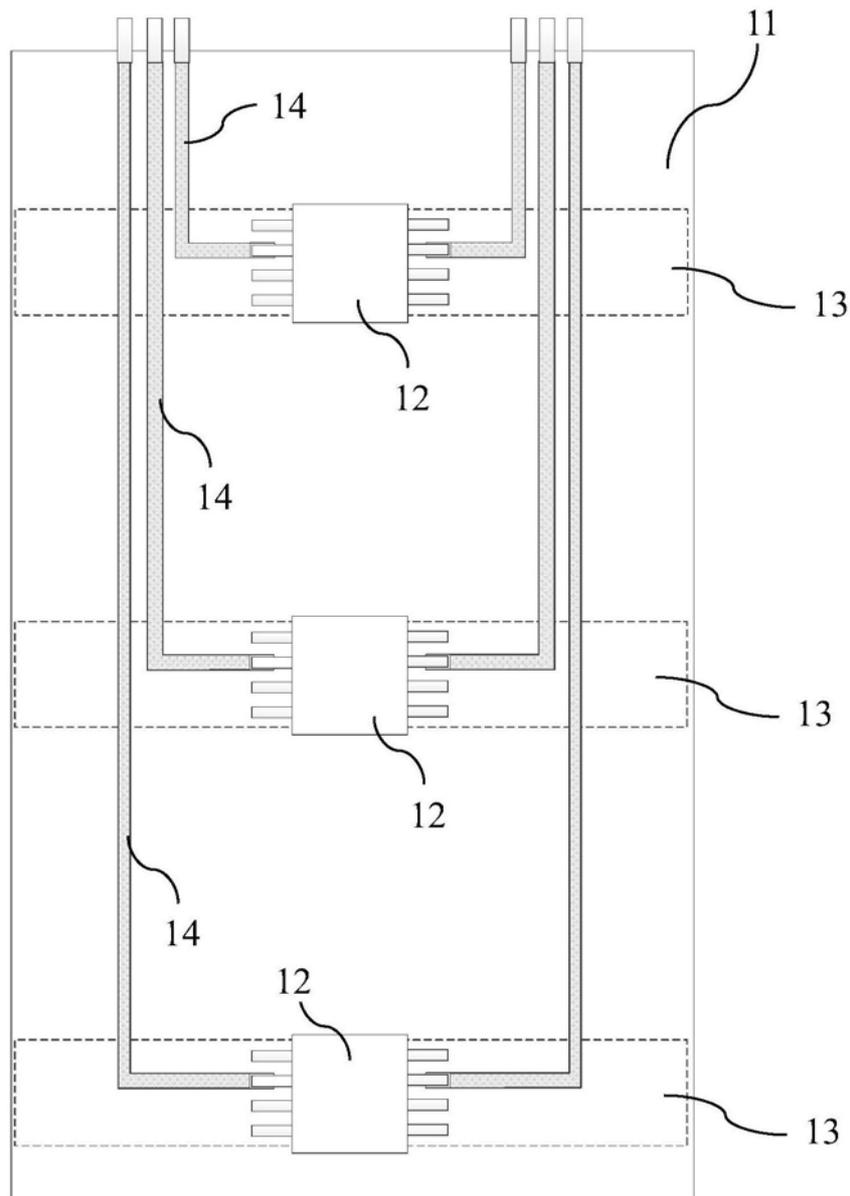


图3

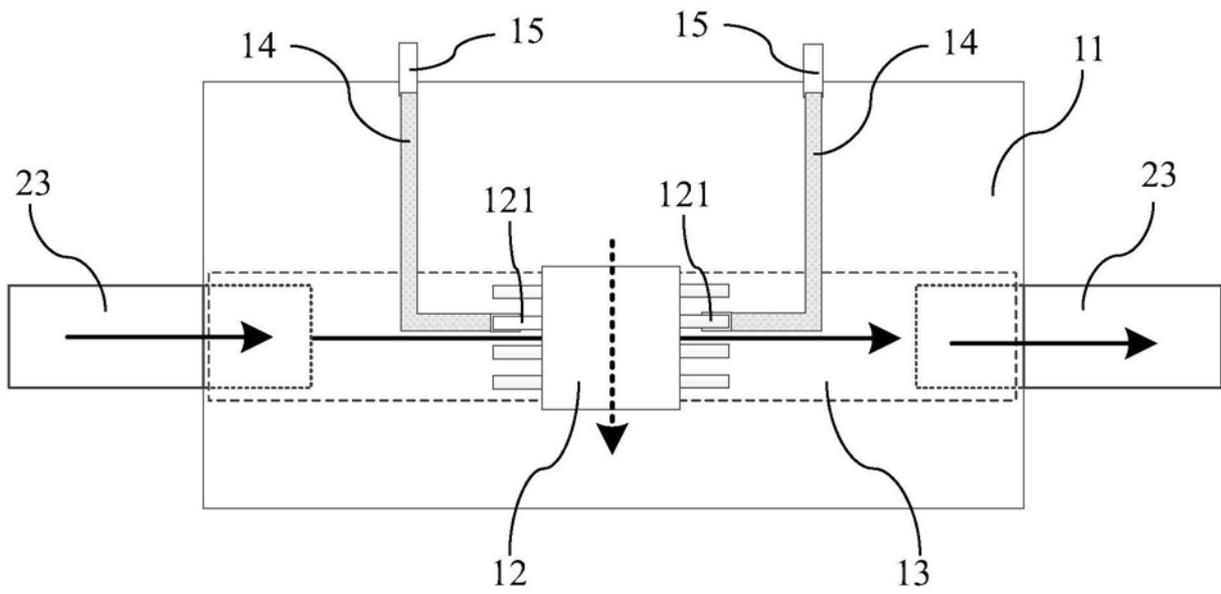


图4

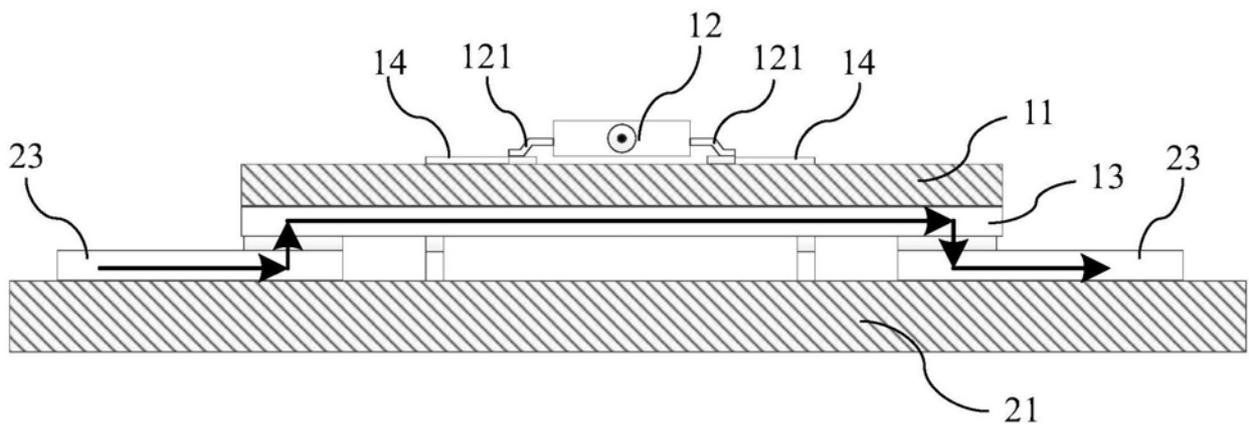


图5