

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 107817369 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201611218890.9

(22)申请日 2016.12.26

(30) 优先权数据

105129631 2016.09.12 TW

(71)申请人 中华精测科技股份有限公司

地址 中国台湾桃园市平镇区工业三路15号

(72)发明人 谢智鹏

(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所

(普通合伙) 31218

代理人 翟羽

(51) Int.Cl.

G01R 1/067(2006.01)

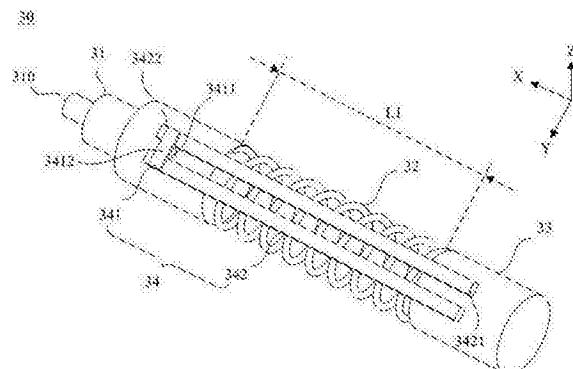
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

滑轨式探针

(57) 摘要

本发明提供一种滑轨式探针，包含：一针头、一针尾、一弹性件，由弹性材料构成，连接在所述针头和所述针尾之间、以及一滑轨组，包含：至少一动滑轨，具有一固定端和一自由端，所述固定端固定连接在所述针尾，所述自由端延伸至所述针头的位置；以及一限位凸块，与所述针头固定连接，并且形成有一可让所述至少一动滑轨通过的滑槽，其中所述滑轨组是由导电材料形成，并且所述至少一动滑轨的截面积大于所述弹性件的所述弹性材料的截面积。



1. 一种滑轨式探针，其特征在于，包含：

一针头；

一针尾，与所述针头设置在同一轴线上且彼此分离；

一弹性件，由弹性材料构成，连接在所述针头和所述针尾之间，并且通过在所述针头施加或释放一压力，使得所述弹性件沿着一直线运动；以及

一滑轨组，包含：

至少一动滑轨，具有一固定端和一自由端，所述固定端固定连接在所述针尾，所述自由端延伸至所述针头的位置；以及

一限位凸块，与所述针头固定连接，并且形成有一可让所述至少一动滑轨通过的滑槽，

其中所述滑轨组是由导电材料形成，并且所述至少一动滑轨的截面积大于所述弹性件的所述弹性材料的截面积。

2. 如权利要求1所述的滑轨式探针，其特征在于，所述至少一动滑轨的所述固定端连接在所述针尾的外表面上，以及所述限位凸块固定连接在所述针头的外表面上，并且所述至少一动滑轨为一直线无弯折的结构，使得当所述弹性件沿着所述直线运动时，所述针头与所述限位凸块随的沿着所述至少一动滑轨运动。

3. 如权利要求1所述的滑轨式探针，其特征在于，所述限位凸块包含一底座和一顶板，所述底座的一端连接在所述针头上，以及所述底座的另一端与所述顶板连接。

4. 如权利要求3所述的滑轨式探针，其特征在于，所述限位凸块的所述顶板的宽度大于所述底座的宽度，以及所述顶板、所述底座和所述针头的外表面对共同围绕定义出所述限位凸块的所述滑槽。

5. 如权利要求3所述的滑轨式探针，其特征在于，所述至少一动滑轨夹设在所述限位凸块的所述顶板与所述针头的外表之间，并且所述至少一动滑轨与所述顶板和所述针头两者至少的一的外表电性接触。

6. 如权利要求1所述的滑轨式探针，其特征在于，所述滑轨组由一内层导电材料和一外层导电材料组合构成，且所述外层导电材料包覆在所述内层导电材料之外。

7. 如权利要求6所述的滑轨式探针，其特征在于，所述外层导电材料的导电度高于所述内层导电材料，以及所述内层导电材料的硬度高于所述外层导电材料。

8. 如权利要求6所述的滑轨式探针，其特征在于，所述外层导电材料和所述内层导电材料各包含金属或石墨。

9. 如权利要求8所述的滑轨式探针，其特征在于，所述外层导电材料为金属，且选自于金、银及其合金所组成的群组，以及所述内层导电材料为金属，且选自于铜、铁及其合金所组成的群组。

10. 如权利要求1所述的滑轨式探针，其特征在于，所述针头与所述针尾为柱体或者是平板结构。

11. 如权利要求1所述的滑轨式探针，其特征在于，所述针头包含一针尖，且所述针尖为平头状、圆头状、尖头状、或多爪状。

12. 如权利要求1所述的滑轨式探针，其特征在于，所述滑轨组包含一对动滑轨，以及所述限位凸块包含一对滑槽，用于分别让所述对动滑轨通过，且所述对动滑轨与所述限位凸块电性接触。

13. 如权利要求12所述的滑轨式探针，其特征在于，所述限位凸块为一“T”字形结构，包含一“I”字形的底座和一“—”字形的顶板，所述底座的一端连接在所述针头上，并且所述底座的另一端与所述顶板连接，以及所述对滑槽分别位在所述“T”字形结构的两侧。

滑轨式探针

技术领域

[0001] 本发明涉及一种探针,特别是涉及一种用于垂直式探针卡的探针,且所述探针具有滑轨式结构。

背景技术

[0002] 近年来,随着电子产品朝向精密与多功能化发展,应用在电子产品内的集成电路的芯片结构也趋于复杂。在制造时为了确保芯片的电气品质,在将芯片封装前会先进行芯片级量测。现今的芯片量测方法采用探针卡(Probe card)来测试芯片,并且根据探针的型态可分为悬臂式探针卡(cantilever probe card)与垂直式探针卡(vertical probe card)。在使用上,通过将探针卡的探针直接与芯片的接触垫(pad)或凸块(bump)电性接触,再通过探针卡的电路板将电气信号连接到测试机(Tester),使测试机传送测试信号到芯片或接收来自芯片的输出信号,进而达到量测芯片的电气特性的功效,并且使用者可根据量测的结果将不良芯片剔除,以节省不必要的封装成本。

[0003] 请参照图1,其显示一种现有的弹簧式探针10的结构示意图。所述弹簧式探针10包含一针头11以及一弹性件12,所述弹性件12的一端与所述针头11焊接,并且所述弹性件12的另一端组装在探针卡上。请参照图2,其显示另一种现有的弹簧式探针20的结构示意图。所述弹簧式探针20包含一针头21、一弹性件22以及一针尾23。所述弹簧式探针20与所述弹簧式探针10大致相似,差别在于,所述弹簧式探针20的所述弹性件22的两端分别与所述针头21和所述针尾23焊接,并且将所述针尾23的另一端与探针卡组装。此外,所述弹簧式探针20还可包含一定位套管(未绘示于图中),套设在所述弹性件22之外,用于限制所述弹性件22只可在一直线上运动,进而确保所述针头21和所述针尾23的对应位置不会产生横移。

[0004] 当通过现有的所述弹簧式探针10、20进行量测时,会先将所述针头11、21与芯片的接触垫或凸块的位置对准,接着再对所述弹簧式探针10、20施加一压力,以确保所述针头11、21能与所述芯片有效地电性接触,进而通过所述弹簧式探针10、20传递电流。也就是说,流经的电流必需透过所述弹性件12、22传递。然而,由于为了确保所述弹性件12、22弹性形变能力,所述弹性件12、22的弹性材料必须具有一较小的截面积。因此,当载运的电流超过弹性件12、22的最大耐电流时,所述弹性件12、22会因过热而导致形变,也就是所谓的烧针现象。另一方面,当所述弹簧式探针10、20进行高速的信号传递时,由于所述弹性件12、22的传输路径太长,容易产生电感效应,进而影响信号的品质。

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种改良的探针结构,以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种探针,具有一导电结构,连接在针头与针尾之间,作为主要电流与信号传递的元件。并且所述导电结构具有一定尺寸的截面积,故可避免当载运的电流超过所述导电结构的最大耐电流时,所述导电结构会因过热而产生烧针现象。再者,所述导电结构采用直线无弯折的构型,使得电流与信号是通过所述

导电结构的直线路径传递,故可达到高频与高速传递的功效,并且信号传递时产生的电感也相对较小。

[0007] 为达成上述目的,本发明提供一种滑轨式探针,包含:一针头;一针尾,与所述针头设置在同一轴线上且彼此分离;一弹性件,由弹性材料构成,连接在所述针头和所述针尾之间,并且通过在所述针头施加或释放一压力,使得所述弹性件沿着一直线运动;以及一滑轨组,包含:至少一动滑轨,具有一固定端和一自由端,所述固定端固定连接在所述针尾,所述自由端延伸至所述针头的位置;以及一限位凸块,与所述针头固定连接,并且形成有一可让所述至少一动滑轨通过的滑槽,其中所述滑轨组是由导电材料形成,并且所述至少一动滑轨的截面积大于所述弹性件的所述弹性材料的截面积。

[0008] 于本发明其中之一优选实施例中,所述至少一动滑轨的所述固定端连接在所述针尾的外表面上,以及所述限位凸块固定连接在所述针头的外表面上,并且所述至少一动滑轨为一直线无弯折的结构,使得当所述弹性件沿着所述直线运动时,所述针头与所述限位凸块随的沿着所述至少一动滑轨运动。

[0009] 于本发明其中之一优选实施例中,所述限位凸块包含一底座和一顶板,所述底座的一端连接在所述针头上,以及所述底座的另一端与所述顶板连接。

[0010] 于本发明其中之一优选实施例中,所述限位凸块的所述顶板的宽度大于所述底座的宽度,以及所述顶板、所述底座和所述针头的外表面共同围绕定义出所述限位凸块的所述滑槽。

[0011] 于本发明其中之一优选实施例中,所述至少一动滑轨夹设在所述限位凸块的所述顶板与所述针头的外表面之间,并且所述至少一动滑轨与所述顶板和所述针头两者至少的一的外表面电性接触。

[0012] 于本发明其中之一优选实施例中,所述滑轨组由一内层导电材料和一外层导电材料组合构成,且所述外层导电材料包覆在所述内层导电材料之外。

[0013] 于本发明其中之一优选实施例中,所述外层导电材料的导电度高于所述内层导电材料,以及所述内层导电材料的硬度高于所述外层导电材料。

[0014] 于本发明其中之一优选实施例中,所述外层导电材料和所述内层导电材料各包含金属或石墨。

[0015] 于本发明其中之一优选实施例中,所述外层导电材料为金属,且选自于金、银及其合金所组成的群组,以及所述内层导电材料为金属,且选自于铜、铁及其合金所组成的群组。

[0016] 于本发明其中之一优选实施例中,所述针头与所述针尾为柱体或者是平板结构。

[0017] 于本发明其中之一优选实施例中,所述针头包含一针尖,且所述针尖为平头状、圆头状、尖头状、或多爪状。

[0018] 于本发明其中之一优选实施例中,所述滑轨组包含一对动滑轨,以及所述限位凸块包含一对滑槽,用于分别让所述对动滑轨通过,且所述对动滑轨与所述限位凸块电性接触。

[0019] 于本发明其中之一优选实施例中,所述限位凸块为一“T”字形结构,包含一“I”字形的底座和一“—”字形的顶板,所述底座的一端连接在所述针头上,并且所述底座的另一端与所述顶板连接,以及所述对滑槽分别位在所述“T”字形结构的两侧。

附图说明

- [0020] 图1显示一种现有的弹簧式探针的结构示意图；
- [0021] 图2显示另一种现有的弹簧式探针的结构示意图；
- [0022] 图3显示一种根据本发明的第一优选实施例的滑轨式探针的立体示意图；
- [0023] 图4显示图3的滑轨式探针于受压后的作动示意图；
- [0024] 图5显示沿着图4的A-A截线的剖面示意图；
- [0025] 图6显示一种根据本发明的第二优选实施例的滑轨式探针的立体示意图；以及
- [0026] 图7显示沿着图6的B-B截线的剖面示意图。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明的上述及其他目的、特征、优点能更明显易懂，下文将特举本发明优选实施例，并配合附图，作详细说明如下。

[0028] 请参照图3，其显示一种根据本发明的第一优选实施例的滑轨式探针30的立体示意图。所述滑轨式探针30是用于组装在一探针卡的探针装置上，包含一针头31、一弹性件32、一针尾33以及一滑轨组34。所述针头31与所述针尾33设置在同一轴线(即X轴)上且彼此分离。所述针头31与所述针尾33的本体可圆柱体(如图3所示)、几何柱体或者是平板结构。所述针头31具有一针尖310，所述针尖310可采用平头状(如图3所示)、圆头状、尖头状、或多爪状等构型，不局限于此。

[0029] 如图3所示，所述弹性件32由弹性材料构成，连接在所述针头31和所述针尾33之间，并且所述弹性件32可沿着一直线(X方向上的直线)运动(例如往复运动)。优选地，所述针头31和所述针尾33采用焊接的方式与所述弹性件32连接。在使用上，所述滑轨式探针30的所述针尾33用于与所述探针卡的电路板上的一接触垫(例如金属焊垫、金属凸块、锡球…等)电性连接，并且所述滑轨式探针30的所述针头31是用于与一待测元件(例如芯片)的相对应的接触垫(pad)或凸块(bump)电性接触。通过将所述探针卡上的所述滑轨式探针30电性接触所述待测元件的对应的接触垫或凸块，再通过所述探针卡的所述电路板将电气信号连接到测试机(Tester)，使测试机传送测试信号到所述待测元件或接收来自所述待测元件的输出信号，进而达到量测所述待测元件的电气特性的功效，并且使用者可根据量测的结果将不良待测元件剔除，以节省不必要的封装成本。

[0030] 如图3所示，所述滑轨组34包含一对动滑轨342和一限位凸块341。每一所述动滑轨342为直线无弯折的结构，具有一固定端3421和一自由端3422，所述固定端3421固定连接(例如焊接)在所述针尾3421的外表面上，以及所述自由端3422延伸至所述针头31的位置。所述限位凸块341包含一底座3411和一顶板3412，所述底座3411的一端固定连接(例如焊接)在所述针头31的外表面上，以及所述底座3411的另一端与所述顶板3412连接。优选地，所述底座3411与所述顶板3412一体成型。所述滑轨组34的所述限位凸块341形成有一对可让所述对动滑轨342的所述自由端3422通过的滑槽3413(请参照图5)，并且通过所述限位凸块341的所述滑槽3413可有效的限制所述动滑轨342的移动方向。更明确地说，由于所述限位凸块341的所述顶板3412的宽度D2(请参照图5)大于所述底座3411的宽度D1(请参照图5)，使得所述顶板3412、所述底座3411和所述针头31的外表面会共同围绕定义出所述限位

凸块341的所述对滑槽3413。举例来说,在本发明的第一优选实施例中,所述限位凸块341呈现一“T”字形结构,且所述底座3411呈现一“L”字形结构以及所述顶板3412呈现一“—”字形结构,即所述对滑槽3413形成在所述“T”字形结构的两侧。应当注意的是,在不同实施例中所述限位凸块可具有不同的构型,并且所述动滑轨以及所述滑槽的数量亦不局限于两个。此外,所述滑轨式探针30的所述针头31、所述针尾33以及所述滑轨组34是由导电材料(例如金属或石墨)形成,并且所述对动滑轨342会与所述顶板3412和所述针头31两者至少的一的外表面电性接触。

[0031] 请参照图3和图4,图4显示图3的滑轨式探针30于受压后的作动示意图。所述对动滑轨342夹设在所述限位凸块341的所述顶板3412与所述针头31的外表面之间,并且所述针头31可沿着所述对动滑轨342运动。由于所述动滑轨342的所述自由端3422未固定连接在所述针头31上,因此当所述弹性件32沿着所述直线运动时,所述针头31与所述限位凸块341随的沿着所述对动滑轨342运动。详言之,当对所述滑轨式探针30施加一压力F使所述弹性件32产生弹性形变后,所述动滑轨342的所述自由端3422与所述针头31之间的相对位置产生改变。反之,当释放所述压力F时,所述动滑轨342的所述自由端3422与所述针头31之间的相对位置又会再次改变。可以理解的是,所述弹性件32与所述动滑轨342之间不会产生结构上的干涉,以及所述对动滑轨342可在所述限位凸块341的所述对滑槽3413中自由地滑动,进而确保所述弹性件32能顺利地作动。

[0032] 当通过组装有所述滑轨式探针30的探针卡进行芯片量测时,会先将所述针头31与芯片的接触垫或凸块的位置对准,接着再对所述滑轨式探针30施加一压力F使所述弹性件32产生弹性形变(即所述弹性件32的长度由L1缩短为L2),以确保所述针头31能与所述芯片有效地电性接触,进而通过所述滑轨组34传递电流。也就是说,电流主要是通过所述针头31、所述针尾33以及所述滑轨组34进行传递。

[0033] 请参照图5,其显示沿着图4的A-A截线的剖面示意图。所述滑轨组34的所述限位凸块341与所述对动滑轨342皆由一内层导电材料344和一外层导电材料343组合构成,且所述外层导电材料343包覆在所述内层导电材料344之外。所述内层导电材料344和所述外层导电材料343各包含金属或石墨。可以理解的是,由于集肤效应(Skin effect)的影响,电流在导体上传递时容易集中在导体的表面。因此,为了提高电流的传递效率,在本发明中所述外层导电材料343选用相对于所述内层导电材料344具有较高导电度的材料。再者,为了提高整体结构的强度,所述内层导电材料344选用相对于所述外层导电材料343具有较高硬度的材料。优选地,所述外层导电材料343可选用导电度优选的金或银或它们的合金,以及所述内层导电材料344可选用刚性硬度较高的铜或铁或它们的合金。

[0034] 所述弹性件32可选择采用导电材料或者是绝缘材料制成。倘若所述弹性件32是采用绝缘材料制成,电流依然可顺利地在所述滑轨式探针30上传递。此外,倘若所述弹性件32是采用导电材料制成,由于从一横截面(即YZ平面)视之时,所述滑轨组34的动滑轨342的截面积相对大于所述弹性件32的所述弹性材料的截面积,因此电流主要还是通过所述滑轨组34传递,并且所述弹性件32可进一步起到分担电流传递的功能。再者,为了形成具有较小构型和高共面度与高精细度的所述滑轨式探针30,本发明优选地采用微机电工艺(Microelectromechanical Systems, MEMS)制造所述滑轨式探针30。此外,通过光刻技术搭配电镀的方法制造所述针头31与所述滑轨组34,可有效地调整所述滑轨组34的所述限位凸

块341的构型,进而控制所述动滑轨342的滑动方向,并且还可有效地增加所述动滑轨342与所述针头31和/所述限位凸块341两者至少的一的电性接触面积。

[0035] 综上所述,在本发明中由于是通过具有较大截面积的所述滑轨组34进行电流的传递,而非通过所述弹性件32的弹性材料(如图3所示的螺旋弹性结构),故可避免当载运的电流超过弹性件32的最大耐电流时,所述弹性件32的螺旋弹簧结构会因过热而产生烧针现象。另外,由于信号是通过所述动滑轨342的直线路径传递,而非由所述弹性件32的螺旋路径传递,故有效地缩短信号的传递路径,进而达到高频与高速传递的功效,并且信号传递时产生的电感也相对较小。

[0036] 请参照图6,其显示一种根据本发明的第二优选实施例的滑轨式探针40的立体示意图。所述滑轨式探针40包含一针头41、一弹性件42、一针尾43以及一滑轨组44。本发明的第二优选实施例的所述滑轨式探针40与本第一优选实施例的所述滑轨式探针30两者差别在于:第一优选实施例的所述滑轨式探针30的所述针头31与所述针尾33采用立体柱状结构,而第二优选实施例的所述滑轨式探针40的所述针头41与所述针尾43采用平板状结构。相对的,第一优选实施例的弹性件32的弹性材料采用立体环绕的螺旋状结构,而第二优选实施例的弹性件42的弹性材料则采用二维弯折结构。可以理解的是,第二优选实施例的所述滑轨式探针40的作动机制皆相似于第一优选实施例的所述滑轨式探针30,在此不加以赘述。另外,第二优选实施例的滑轨组44采用单一个动滑轨442,然而双动滑轨亦可行。可以理解的是,本发明的第二优选实施例的滑轨组44的作动机制皆相同于本发明的第一优选实施例的滑轨组34,在此不加以赘述。

[0037] 请参照图6和图7,图7显示沿着图6的B-B截线的剖面示意图。所述滑轨组44包含限位凸块441和一动滑轨442,两者皆由导电材料制成,并且优选地采用双层导电结构组成(如同第一实施例中所述的内层导电材料344和外层导电材料343)。此外,所述滑轨式探针40的所述针头41和所述针尾43也是由导电材料(例如金属或石墨)形成,并且从一横截面(即YZ平面)视之时,所述滑轨组44的所述动滑轨442的截面积A2相对大于所述弹性件42的弹性材料的截面积A1。也就是说,在本发明中由于是通过具有较大截面积的所述滑轨组44进行电流的传递,而非通过所述弹性件42的弹性材料(如图6所示的二维弯折弹性结构),故可避免当载运的电流超过弹性件42的最大耐电流时,所述弹性件42的弯折弹簧结构会因过热而产生烧针现象。另外,由于信号是通过所述动滑轨442的直线路径传递,而非由所述弹性件42的弯折路径传递,故有效地缩短信号的传递路径,进而达到高频与高速传递的功效,并且信号传递时产生的电感也相对较小。

[0038] 虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

10

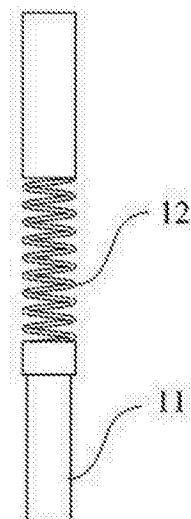


图1

20

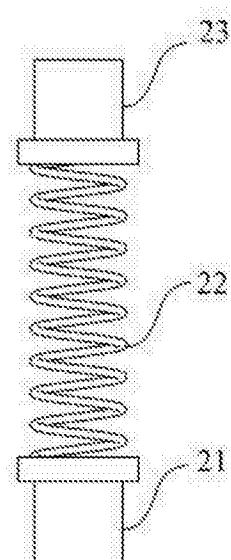


图2

30

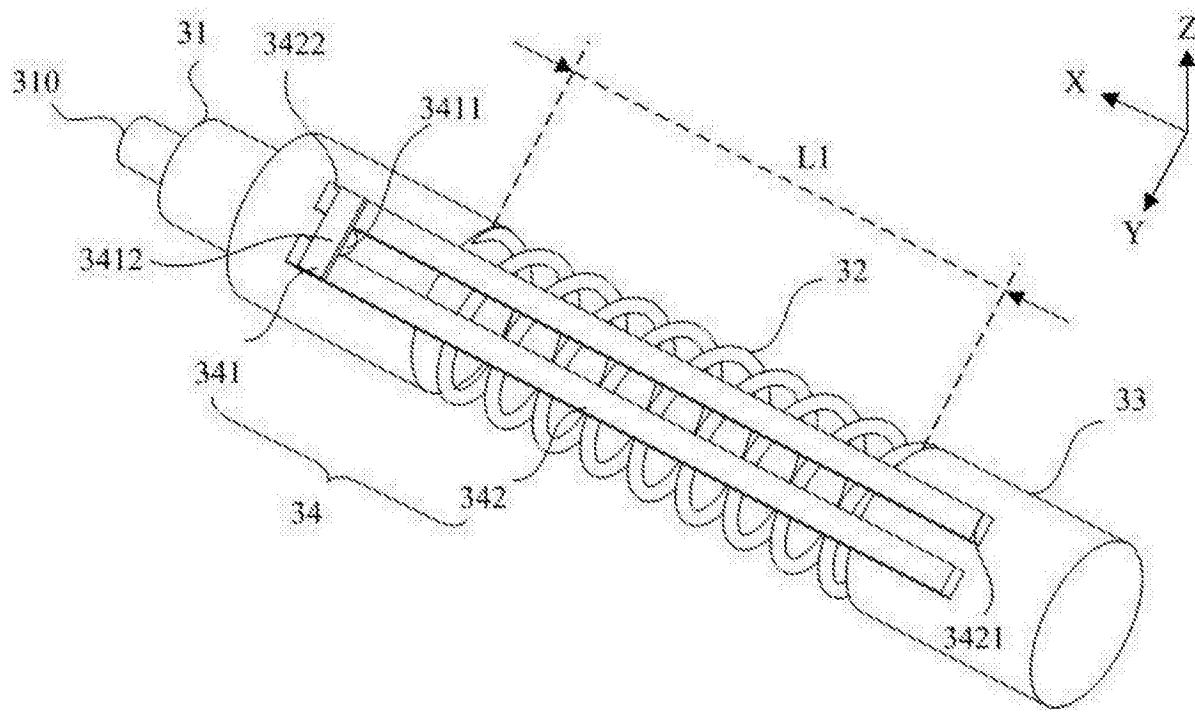


图3

30

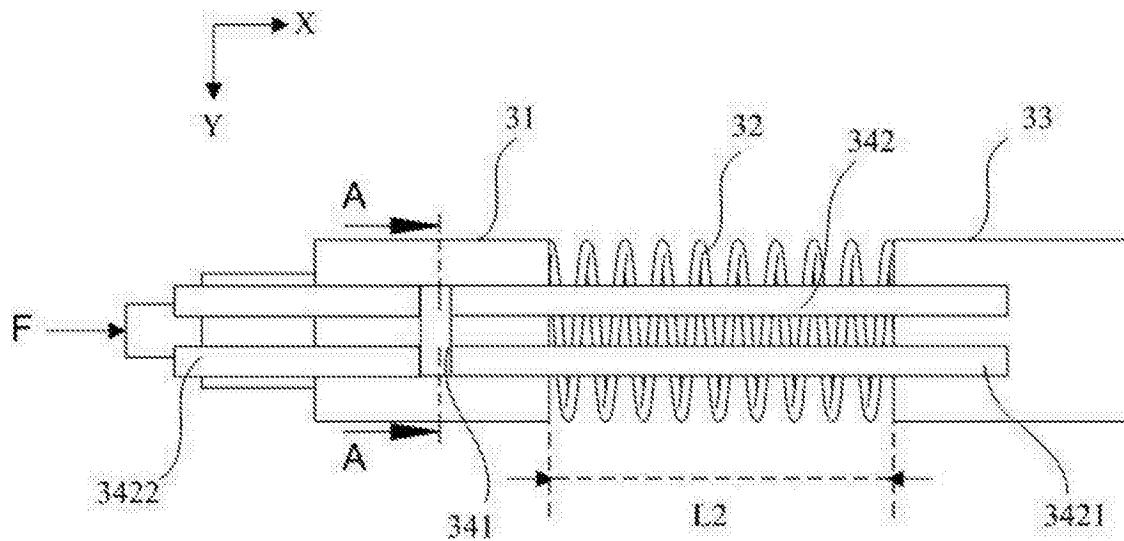


图4

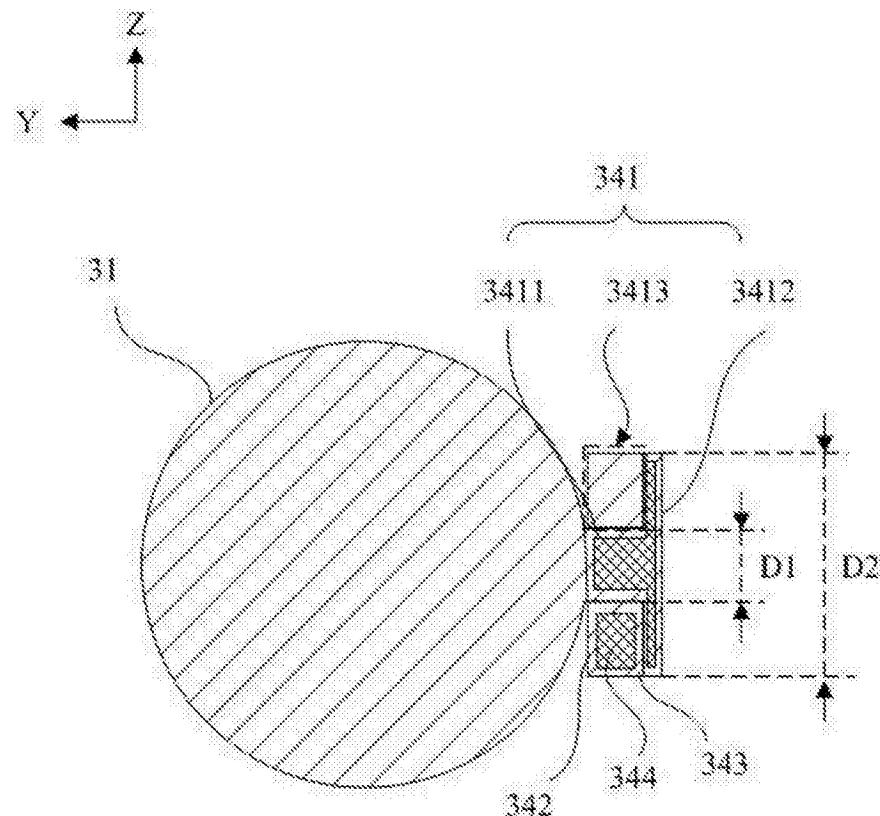


图5

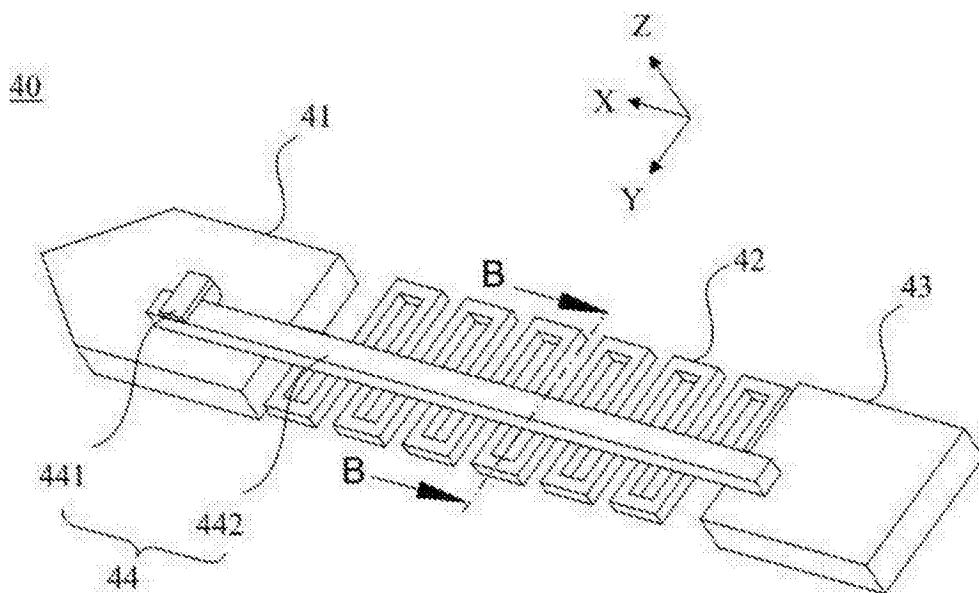


图6

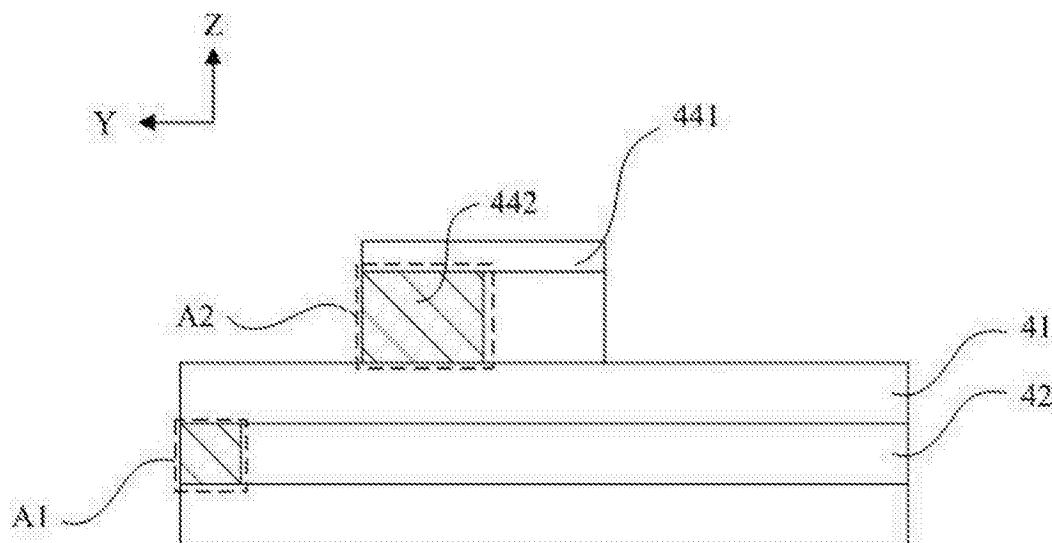


图7