



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110857950 A

(43)申请公布日 2020.03.03

(21)申请号 201810959355.1

(22)申请日 2018.08.22

(71)申请人 力诚仪器股份有限公司

地址 中国台湾新北市新店区中兴路2段190号9楼之3

(72)发明人 陈文宗

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 王玉双 李岩

(51) Int. Cl.

G01R 19/00(2006.01)

G01R 3/00(2006.01)

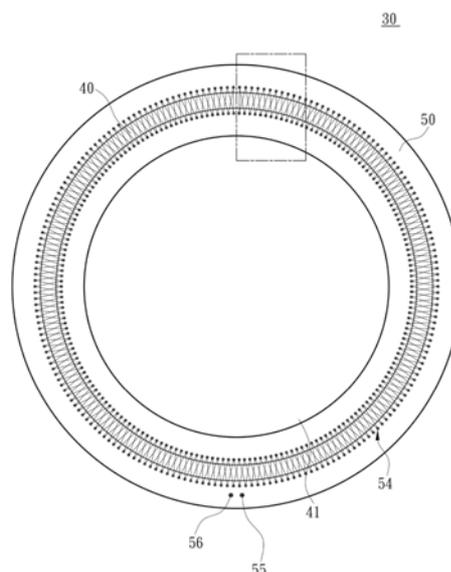
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

用于电流传感器的电流感应模块及其制造方法

(57)摘要

一种用于电流传感器的电流感应模块及制造该电流感应模块的方法,其中该电流感应模块包含一具有一通孔且呈环状的间隔层以及一电性连接至一电流传感器并由至少二结构层所组成的电路板。其中,二该结构层用以包覆该间隔层,每一该结构层上具至少一与该间隔层相互隔绝的金属线路层,二该金属线路层间相互导通形成一绕该间隔层的回路线圈,当一线路位于该通孔时,利用该外部电源提供一电力予该电路板,令该电路板具有一于该线路通电时该回路线圈产生磁感应而输出一感应电流的检测状态。



1. 一种用于电流传感器的电流感应模块,该电流感应模块其特征在于:
至少一间隔层,中央具有一通孔并呈一环状,以供一线路穿设于该通孔中;
至少一电路板,电性连接至一电流传感器,该电路板由至少二用以包覆该间隔层的结构层所组成,每一该结构层包含有一绝缘层以及一设于该绝缘层上的金属线路层并与该间隔层相互绝缘的金属线路层,且二该金属线路层之间彼此相互电性连接以形成至少一回路线圈,该回路线圈围绕该间隔层,当该线路位于该通孔时,使该电路板具有一于该线路通电时该回路线圈产生磁感应而输出一感应电流的检测状态。
2. 如权利要求1所述用于电流传感器的电流感应模块,其特征在于,该电流感应模块进一步更包含有一用以包覆于该电路板外部的磁性隔离层。
3. 如权利要求2所述用于电流传感器的电流感应模块,其特征在于,该电路板进一步更包含有四个该结构层,四个该结构层分别为一第一结构层、一与该第一结构层相对的第二结构层、一位于该第一结构层与该第二结构层之间的第三结构层以及一位于该第三结构层与该第二结构层之间的第四结构层,该间隔层位于该第三结构层与该第四结构层之间。
4. 如权利要求3所述用于电流传感器的电流感应模块,其特征在于,该间隔层是选自一磁性材料及一非磁性材料其中之一。
5. 如权利要求4所述用于电流传感器的电流感应模块,其特征在于,该间隔层与该第一结构层及该第二结构层彼此相互绝缘。
6. 如权利要求3所述用于电流传感器的电流感应模块,其特征在于,该第一结构层上具有一第一金属线路层,该第二结构层上具有一与该第一金属线路层相互电性连接的第二金属线路层,该第三结构层上具有一第三金属线路层,而该第四结构层上具有一与该第三金属线路层相互电性连接的第四金属线路层。
7. 一种电流感应模块的制造方法,其特征在于下列步骤:
间隔层制作步骤:提供至少一具有一通孔且呈环状的间隔层;
结构层制作步骤:提供至少二结构层,每一该结构层包含有一绝缘层以及一金属线路层;以及
结合步骤:将该间隔层设置于其中二该结构层之间,以利用二该绝缘层使该间隔层与二该金属线路层相互绝缘,并将二该结构层相互结合以固定该间隔层,接着将二该结构层上的二该金属线路层相互电性连接,以组构成一电路板,并利用二该金属线路层组构成一用以包覆该间隔层的回路线圈,当该线路位于该通孔时,使该电路板具有一于该线路通电时该回路线圈产生磁感应而输出一感应电流的检测状态。
8. 如权利要求7所述电流感应模块的制造方法,其特征在于,该制造方法更包含下列步骤:于该电路板外部形成有一磁性隔离层,使该磁性隔离层包覆于该电路板的外部。
9. 如权利要求8所述电流感应模块的制造方法,其特征在于,该结构层制作步骤中进一步更包含有四个该结构层,四个该结构层分别为一第一结构层、一与该第一结构层相对的第二结构层、一位于该第一结构层与该第二结构层之间的第三结构层以及一位于该第三结构层与该第二结构层之间的第四结构层,该间隔层位于该第三结构层与该第四结构层之间。
10. 如权利要求9所述电流感应模块的制造方法,其特征在于,该间隔层是选自一磁性材料及一非磁性材料其中之一。

11. 如权利要求10所述电流感应模块的制造方法,其特征在于,该间隔层与该第一结构层及该第二结构层彼此相互绝缘。

12. 如权利要求9所述电流感应模块的制造方法,其特征在于,该第一结构层上具有一第一金属线路层,该第二结构层上具有一与该第一金属线路层相互电性连接的第二金属线路层,该第三结构层上具有一第三金属线路层,而该第四结构层上具有一与该第三金属线路层相互电性连接的第四金属线路层。

用于电流传感器的电流感应模块及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明设计一种用于电流传感器的电流感应模块及其制造方法。

背景技术

[0002] 传统的电流传感器,都是采用钩表式,以供一线路穿设于该钩表内而对流通于该线路内的一交流电流值进行检测。

[0003] 现有市面上的该电流传感器,大致区分为四类,第一类的该电流传感器,用以测量电力供应系统的供应电流量,如应用于电力公司、大楼或是住家,测量范围约为1千安培到0.1安培。第二类的该电流传感器,用以测量供应系统的大交流电流量,测量极大交流电流的方法是利用Rocowsky coil进行测量,应用在电力公司或大楼,测量范围可达到数千安培。第三类的该电流传感器,用以测量电力供应系统的漏电交流电流和电器用品的漏电交流电流,测量范围大约为10微安培到100安培。第四类的该电流传感器,用以测量工业控制器的接口间传输的直流电流信号,测量范围大约为4毫安到20毫安,分辨率1微安培。

[0004] 现有钩表式的该电流传感器,如美国公告第8,159,211号发明专利案,揭露一种『Clamp Jaw Assembly』,包含有一第一钳夹以及一第二钳夹,该第一钳夹内分别设置有一第一钳夹芯与一第一非导电屏蔽件,该第二钳夹内设置有一第二钳夹芯与一第二非导电屏蔽件,而第一钳夹内还设置有一柔性印刷电路板(PCB),以利用该柔性印刷电路板用以检测该第一钳夹芯与该第二钳夹芯的导电特性。

[0005] 又如,美国公告第8,914,249专利案揭示了一种『Resistance measuring apparatus』,包含有一夹紧传感器,该夹紧传感器包含有一注射夹持单元以及一检测夹持单元,该注射夹持单元以及一检测夹持单元分别具有一弧形芯、一安装在弧形芯外的线圈架以及一缠绕在线圈架上的线圈,该注射夹持单元以及一检测夹持单元被包覆在一壳体内。

[0006] 而,美国公告第6191673专利案揭露了一种『Current transformer』,包含有二变压器单元,每一该变压器单元包含有一铁芯以及围绕在该铁芯外部的次级绕组,而在变压器单元外部还围绕有一屏蔽绕组。

[0007] 前述该些专利案,其主要都是通过一线圈围绕一磁性元件组构成该钩表,使该线路位于该钩表时而通过该磁性元件与该线圈对该线路进行一电流值的测量。传统的线圈,都是利用铜线以缠绕的方式来进行,而为了使该线圈与该磁性元件相互隔绝,大部份会在该钩表内形成有不同的空间来供该线圈与该磁性元件设在该钩表内。如此一来不但造成该钩表整体的体积变大,也会增加材料的用料成本。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种用于一电流传感器的电流感应模块及制造该电流感应模块的方法。

[0009] 根据上述目的,本发明率先提出一种用于电流传感器的电流感应模块,该电流感

应模块包含有至少一间隔层以及至少一电路板。该间隔层中央具有一通孔并呈一环状,以供一线路穿设于该通孔中。该电路板电性连接至一电流传感器,该电路板由至少二用以包覆该间隔层的结构层所组成,每一该结构层包含有一绝缘层以及一设于该绝缘层上的金属线路层并与该间隔层相互绝缘的金属线路层,且二该金属线路层之间彼此相互电性连接以形成至少一回路线圈,该回路线圈围绕该间隔层,当该线路位于该通孔时,使该电路板具有一于该线路通电时该回路线圈产生磁感应而输出一感应电流的检测状态。

[0010] 一实施例中,该电流感应模块进一步更包含有一用以包覆于该电路板外部的磁性隔离层。

[0011] 一实施例中,该电路板进一步更包含有四个该结构层,四个该结构层分别为一第一结构层、一与该第一结构层相对的第二结构层、一位于该第一结构层与该第二结构层之间的第三结构层以及一位于该第三结构层与该第二结构层之间的第四结构层,该间隔层位于该第三结构层与该第四结构层之间。

[0012] 一实施例中,该间隔层是选自一磁性材料及一非磁性材料其中之一。

[0013] 一实施例中,该间隔层与该第一结构层及该第二结构层彼此相互绝缘。

[0014] 一实施例中,该第一结构层上具有一第一金属线路层,该第二结构层上具有一与该第一金属线路层相互电性连接的第二金属线路层,该第三结构层上具有一第三金属线路层,而该第四结构层上具有一与该第三金属线路层相互电性连接的第四金属线路层。

[0015] 根据上述目的,本发明另提供一种电流感应模块的制造方法,包含下列步骤:

[0016] 间隔层制作步骤:提供至少一具有一通孔且呈环状的间隔层。

[0017] 结构层制作步骤:提供至少二结构层,每一该结构层包含有一绝缘层以及一金属线路层;以及

[0018] 结合步骤:将该间隔层设置于其中二该结构层之间,以利用二该绝缘层使该间隔层与二该金属线路层相互绝缘,并将二该结构层相互结合以固定该间隔层,接着将二该结构层上的二该金属线路层相互电性连接,以组构成一电路板,并利用二该金属线路层组构成一用以包覆该间隔层的回路线圈,使该电路板电性连接一用以提供一电力的外部电源,当该线路位于该通孔时,该电路板具有一于该线路通电时该回路线圈产生磁感应而输出一感应电流的检测状态。

[0019] 一实施例中,该制造方法更包含有一磁性隔离层制作步骤:于该电路板外部形成有一磁性隔离层,使该磁性隔离层包覆于该电路板的外部。

[0020] 一实施例中,该结构层制作步骤中进一步更包含有四个该结构层,四个该结构层分别为一第一结构层、一与该第一结构层相对的第二结构层、一位于该第一结构层与该第二结构层之间的第三结构层以及一位于该第三结构层与该第二结构层之间的第四结构层,该间隔层位于该第三结构层与该第四结构层之间。

[0021] 一实施例中,该间隔层是选自一磁性材料及一非磁性材料其中之一。

[0022] 一实施例中,该间隔层与该第一结构层及该第二结构层彼此相互绝缘。

[0023] 一实施例中,该第一结构层上具有一第一金属线路层,该第二结构层上具有一与该第一金属线路层相互电性连接的第二金属线路层,该第三结构层上具有一第三金属线路层,而该第四结构层上具有一与该第三金属线路层相互电性连接的第四金属线路层。

[0024] 通过前述,本发明相较于现有技术有下列有益效果:

[0025] 1.本发明通过该电路板的工艺中直接将该间隔层加入于该电路板上,使该间隔层与该电路板上的该回路线圈直接形成绝缘,进而可以有效的缩小整体该检测部件的体积,同时也可节省该检测部件的用料成本。

[0026] 2.本发明通过该电路板与该间隔层的直接成形也能提升制造良率,更能应用于大量生产。

[0027] 3.本发明的该回路线圈可利用增加该结构层的数量来增加该回路线圈的圈数,而提升整体的磁场感应量。

[0028] 4.本发明可以使该回路线圈布线更具均匀性,使其在进行测量过程中,能够对外界所产生的电流干扰降至最低。

[0029] 5.本发明的该电路板可以采用多形状的设计,以配合该检测部件的形状,使其应用更为广泛。

附图说明

[0030] 图1,本发明应用于一电流传感器的示意图。

[0031] 图2-1,本发明电流感应模块第一实施例的平面示意图。

[0032] 图2-2,图2-1的局部放大示意图。

[0033] 图3,图2-2的剖面示意图。

[0034] 图4-1,本发明电流感应模块第二实施例的平面示意图。

[0035] 图4-2,图4-1的局部放大示意图。

[0036] 图5,本发明电流感应模块第三实施例的平面示意图。

[0037] 图6,本发明电流感应模块第四实施例的平面示意图。

[0038] 图7,本发明应用于另一电流传感器的示意图。

[0039] 图8,本发明电流感应模块第五实施例的平面示意图。

[0040] 图9,本发明的制作流程示意图。

[0041] 其中附图标记为:

[0042] 10.....电流传感器

[0043] 11.....检测本体

[0044] 12.....检测部件

[0045] 121.....第一环状部

[0046] 122.....第二环状部

[0047] 123.....断开部

[0048] 13.....检测孔

[0049] 131.....第一检测孔

[0050] 14.....按压部件

[0051] 20.....线路

[0052] 21.....第一线路

[0053] 30.....电流感应模块

[0054] 40.....间隔层

[0055] 41.....通孔

- [0056] 50.....电路板
- [0057] 501.....第一电路板
- [0058] 502.....第二电路板
- [0059] 503.....延伸电路板
- [0060] 51.....结构层
- [0061] 511.....第一结构层
- [0062] 512.....第二结构层
- [0063] 513.....第三结构层
- [0064] 514.....第四结构层
- [0065] 52.....绝缘层
- [0066] 521.....第一绝缘层
- [0067] 522.....第二绝缘层
- [0068] 523.....第三绝缘层
- [0069] 524.....第四绝缘层
- [0070] 53.....金属线路层
- [0071] 531.....第一金属线路层
- [0072] 532.....第二金属线路层
- [0073] 533.....第三金属线路层
- [0074] 534.....第四金属线路层
- [0075] 54.....回路线圈
- [0076] 541.....第一回路线圈
- [0077] 542.....第二回路线圈
- [0078] 543.....第三回路线圈
- [0079] 55.....第一电极接点
- [0080] 56.....第二电极接点
- [0081] 59.....导电通道
- [0082] 591.....第一导电通道
- [0083] 592.....第二导电通道
- [0084] 60.....磁性隔离层
- [0085] S001.....间隔层制作步骤
- [0086] S002.....结构层制作步骤
- [0087] S003.....结合步骤
- [0088] S004.....磁性隔离层制作步骤

具体实施方式

[0089] 有关本发明的详细说明及技术内容,现就配合图式说明如下:

[0090] 请同时参阅图1至图3所示,如图所示可清楚看出,本发明率先提出一种电流感应模块,用以安装于一电流传感器10内,该电流传感器10包含有一检测本体11以及一位于该检测本体11上的检测部件12,该检测部件12为一环状,其上具有至少一可供一线路20穿设

的检测孔13。该电流感应模块30则是设置在该检测部件12内,包含一间隔层40、一电路板50以及一包覆于该电路板50外部以阻隔在该电路板50与该检测部件12之间的磁性隔离层60。

[0091] 该间隔层40由有一磁性材料或一非磁性材料所制成,呈一与该检测部件12相对的环状,中央具有一与该检测孔13位于同一中心的通孔41。该磁性材料是指一高导磁材料,该非磁性材料是指一玻璃纤维等的非导磁材料。

[0092] 该电路板50用以与该检测本体11电性链接,该电路板50由至少二用以包覆该间隔层40的结构层51所组成,且每一该结构层51包含有一绝缘层52,一位于该绝缘层52上的金属线路层53,以及多个导电通道59,详细来说,多个导电通道59包含第一导电通道591以及第二导电通道592,每一该金属线路层53上布设有多个导电路径,且该些导电路径彼此之间尚未连接,而需通过其他该导电通道59连接其他该金属线路层53上的导电路径,该些金属线路层53与该些导电路径59的组合将可形成一回路线圈54。在本实施例中,是以四个该结构层51为主要实施态样,四个该结构层51分别为一第一结构层511、一与该第一结构层511相对的第二结构层512、一位于该第一结构层511与该第二结构层512之间的第三结构层513以及一位于该第三结构层513与该第二结构层512之间的第四结构层514,该间隔层40位于该第三结构层513与该第四结构层514之间。此外,该第一结构层511包含有一第一绝缘层521以及一位于该第一绝缘层521上的第一金属线路层531,该第二结构层512包含有一第二绝缘层522以及一位于该第二绝缘层522上的第二金属线路层532,该第三结构层513包含有一第三绝缘层523以及一位于该第三绝缘层523上的第三金属线路层533,该第四结构层514包含有一第四绝缘层524以及一位于该第四绝缘层524上的第四金属线路层534,该第一金属线路层531通过该第一导电通道591与该第二金属线路层532相互电性连接,该第三金属线路层533则通过该第二导电通道592与该第四金属线路层534相互电性连接,以利用该第一金属线路层531、该第二金属线路层532、该第三金属线路层533以及该第四金属线路层534形成该回路线圈54,并围绕于该间隔层40的外部,且与该间隔层40之间利用该第一绝缘层521、该第二绝缘层522、第三绝缘层523以及该第四绝缘层524彼此相互绝缘。而该电路板50上更具有一第一电极接点55以及一第二电极接点56,该第一电极接点55与该第二电极接点56分别与该金属线路层53以及该检测本体11相互电性连接。

[0093] 据以,当该线路20穿设于该检测孔13内后,当一电流通过该线路20后,致使该电路板50上的该第一金属线路层531、该第二金属线路层532、该第三金属线路层533及该第四金属线路层534所组成的该回路线圈54,因该电流通过该线路20,而产生磁感应产生一感应电流,该感应电流被传递至该检测本体11,令该检测本体11根据该感应电流提供该线路20目前的电流值。在本实施态样中,当该间隔层40为该磁性材料时,可用以检测较小的电流,可测的该电流值分辨率高。而当该间隔层40为非磁性材料时,则可用以检测较大的电流。

[0094] 复请参阅图1、图4-1及图4-2所示,于一实施例中,该电路板50上进一步是设置有二个该回路线圈54,包含有一第一回路线圈541以及一环设于该第一回路线圈541外部的第二回路线圈542。在本实施例中,该第一回路线圈541内部是设置有该间隔层40,而该第二回路线圈542内并未设置有该间隔层40。且该第一回路线圈541与该第二回路线圈542分别利用该电路板50与该检测本体11相互电性连接。

[0095] 又请参阅图1及图5至图6所示,于一实施例中,该检测本体11外部上更具有一与该检测部件12连动的按压部件14,而该检测部件12则由一第一环状部121以及一第二环状部

122所组成,且该第一环状部121与该第二环状部122的相邻处分别形成有至少一断开部123,当于该检测本体11上按压该按压部件14时,能够使该第一环状部121与该第二环状部122之间的该断开部123距离变大,以供该线路20得以通过该断开部123进入该检测孔13内。而该电路板50对应该第一环状部121与该第二环状部122形成有一第一电路板501以及一第二电路板502,该第一电路板501与该第二电路板502分别呈一半环状,且该第一电路板501与该第二电路板502上分别形成有该回路线圈54,且每一该回路线圈54内分别包覆有该间隔层40。

[0096] 于一实施例中,如图6所示,该第一电路板501与该第二电路板502上分别形成有该第一回路线圈541与该第二回路线圈542,且该第一回路线圈541内部设置有该间隔层40,该第二回路线圈542内并未设置有该间隔层40。在本实施例中的该第一回路线圈541与该第二回路线圈542对应该第一环状部121与该第二环状部122的形状,皆呈半环状。

[0097] 换言之,本发明中该电路板50的该回路线圈54除了可以呈封闭式的环状外,如图2-1所示。该回路线圈54亦能呈非封闭式的环状,如图6所示。当该回路线圈54呈一封闭式的环状设计时,能够达到减少外围电流干扰的优化。当该回路线圈54呈非封闭式的环状设计时,则可利用增加断开处的该回路线圈54的密度,以补偿该回路线圈54在该断开处的不连续所产生的非均匀性,减少外围电流的干扰。

[0098] 复请参阅图7及图8所示,于一实施例中,该检测部件12上进一步更包含有一第一检测孔131,该第一检测孔131与该检测孔13相互间隔,且该第一检测孔131的孔径小于该检测孔13的孔径,以供该线路20以及一线径较小于该线路20的第一线路21能够分别穿设于该检测孔13与该第一检测孔131内,而分别通过该检测孔13与该第一检测孔131检测该线路20与该第一线路21的该电流值。

[0099] 而在本实施例中,如图8所示,该电路板50对应该在第一检测孔131的位置处形成有一延伸电路板503,该延伸电路板503与该电路板50相互电性链接,且该延伸电路板503上设置有一第三回路线圈543,且该第三回路线圈543内并设置有该间隔层40,据以能够通过该电路板50上的该回路线圈54对应该检测孔13设置,该延伸电路板503对应该第一检测孔131设置,进而分别通过该检测孔13与该第一检测孔131检测该线路20与该第一线路21的该电流值。

[0100] 复请参阅图1至图3及图9所示,本发明另外提供一种电流感应模块的制造方法,用以制造该电流感应模块30,包含一间隔层制作步骤S001、一结构层制作步骤S002、一结合步骤S003以及一磁性隔离层制作步骤S004。

[0101] 该间隔层制作步骤S001:主要利用一磁性材料或非磁性材料制成呈环状的该间隔层40,并于该间隔层40上形成有该通孔41。

[0102] 该结构层制作步骤S002:提供至少二用以包覆该间隔层40的该结构层51,每一该结构层51主要是在该绝缘层52上利用电镀、涂布或是印刷等方式形成有该金属线路层53。

[0103] 该结合步骤S003:是指将该间隔层40设置在二该结构层51之间以利用二该绝缘层52使该间隔层40与二该金属线路层53相互绝缘,并将二该结构层51的二该绝缘层52利用黏着或是压合等方式相互结合并固定该间隔层40,接着将二该结构层51上的二该金属线路层53相互电性连接,以组构成该电路板50,并利用二该金属线路层53组构成一用以包覆该间隔层40的该回路线圈54,当该线路20位于该通孔41时,该电路板50具有一于该线路20通电

时该回路线圈54产生磁感应而输出一感应电流的检测状态。

[0104] 该磁性隔离层制作步骤S004:是指于该电路板50外部形成有一磁性隔离层60,使该磁性隔离层60包覆在该电路板50的外部,以藉由该磁性隔离层60阻隔于该电路板50及该检测部件12之间。

[0105] 值得一提的是,本发明中的该间隔层40可在该电路板50的制造过程中,利用二该结构层51在压合过程,将该间隔层40设置于二该结构层51之间,再利用热压或黏着的方式将二该结构层51的二该绝缘层52相互连结,使二该金属线路层53之间利用二该绝缘层52及该间隔层40相互绝缘,同时也能使该间隔层40与二该金属线路层53通过二该间隔层40相互绝缘。

[0106] 接着,利用该电路板50工艺中如钻孔、曝光、蚀刻、电镀、清洗、涂布或是印刷等工艺步骤,使二该金属线路层53之间形成相互电性连接的该回路线圈54,且使该回路线圈54围绕于该间隔层40,即可完成该电流感应模块30的制作。

[0107] 如此一来,不但可以缩小该电流感应模块30的体积,同时也能提升制造良率,更能应用于大量生产。此外,该回路线圈54亦可以利用增加该结构层51的数量来增加该回路线圈54的圈数,而采用一多层电路板的工艺,来完成该电路板50的制作,进而提升该检测本体11的磁场感应量。且该电路板50可以使该回路线圈54布线更具均匀性,使其在进行测量过程中,能够对外界所产生的电流干扰降至最低。再者该电路板50可以采用多形状的设计,以配合该检测部件12的形状,使其应用更为广泛。

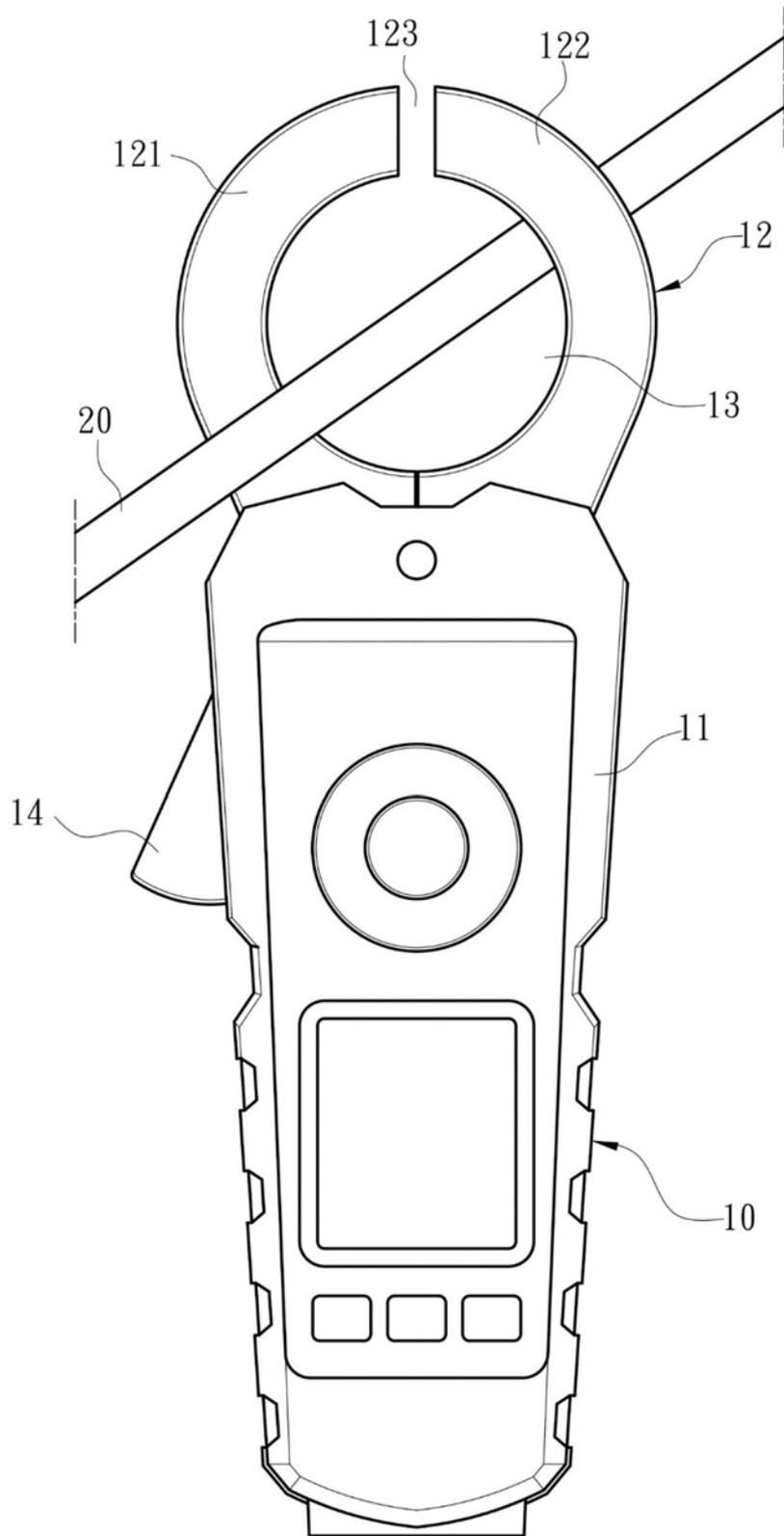


图1

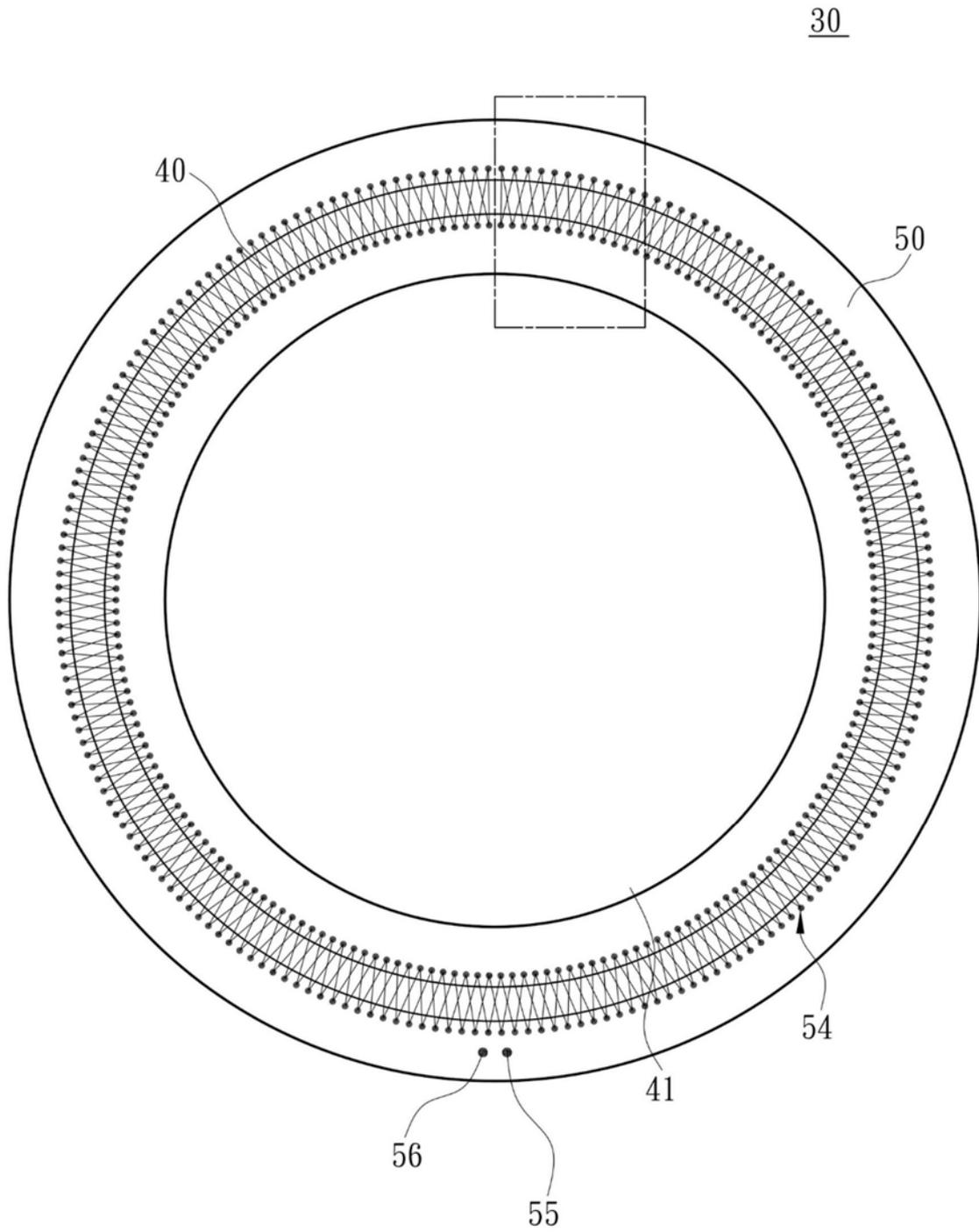


图2-1

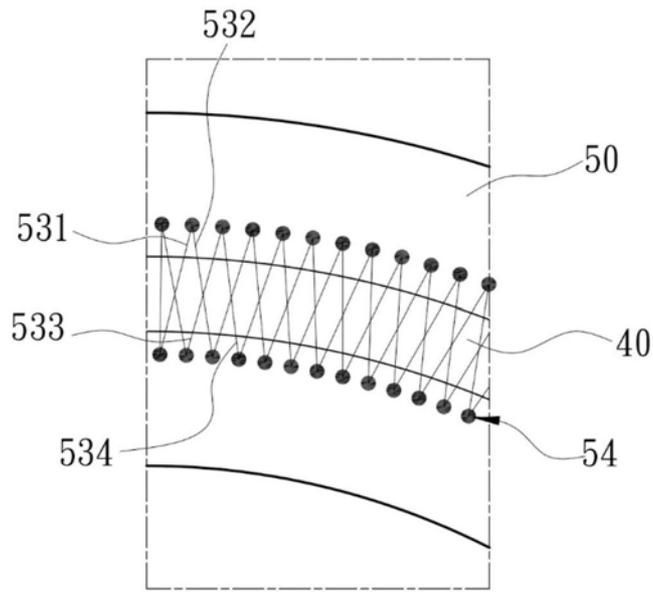


图2-2

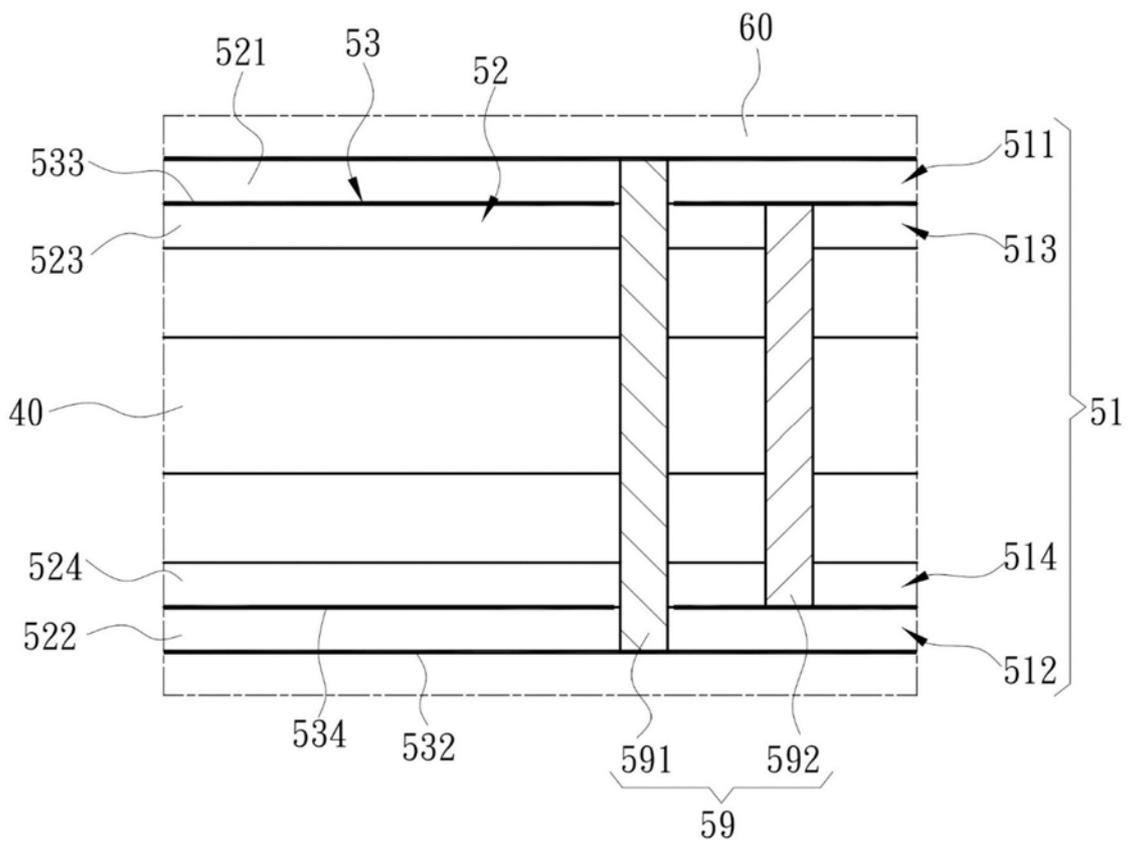


图3

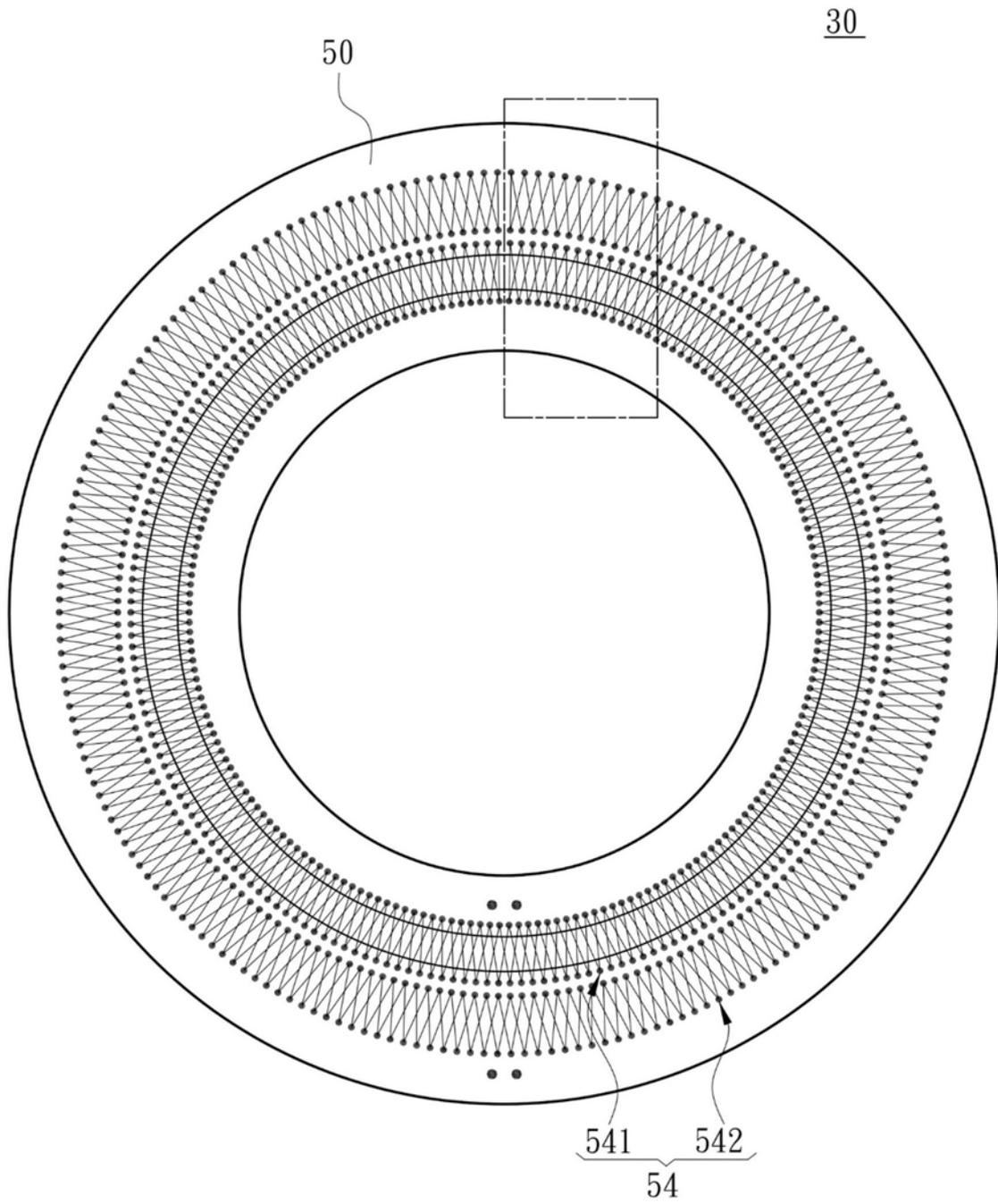


图4-1

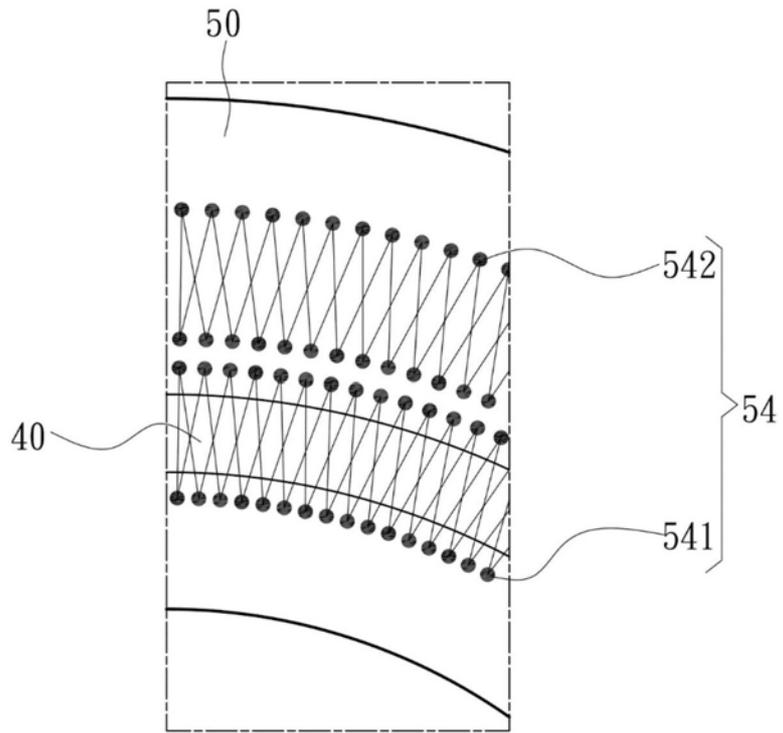


图4-2

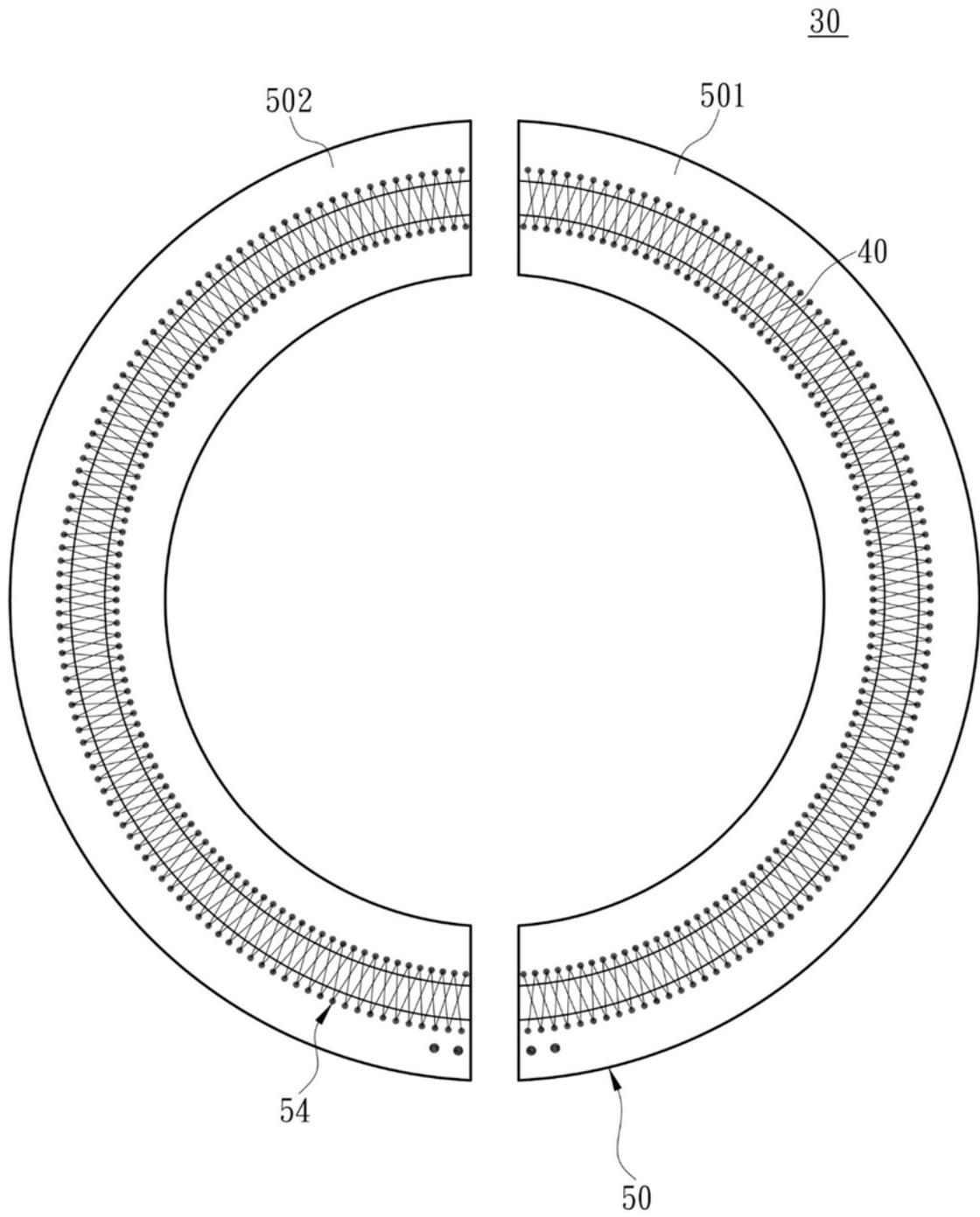


图5

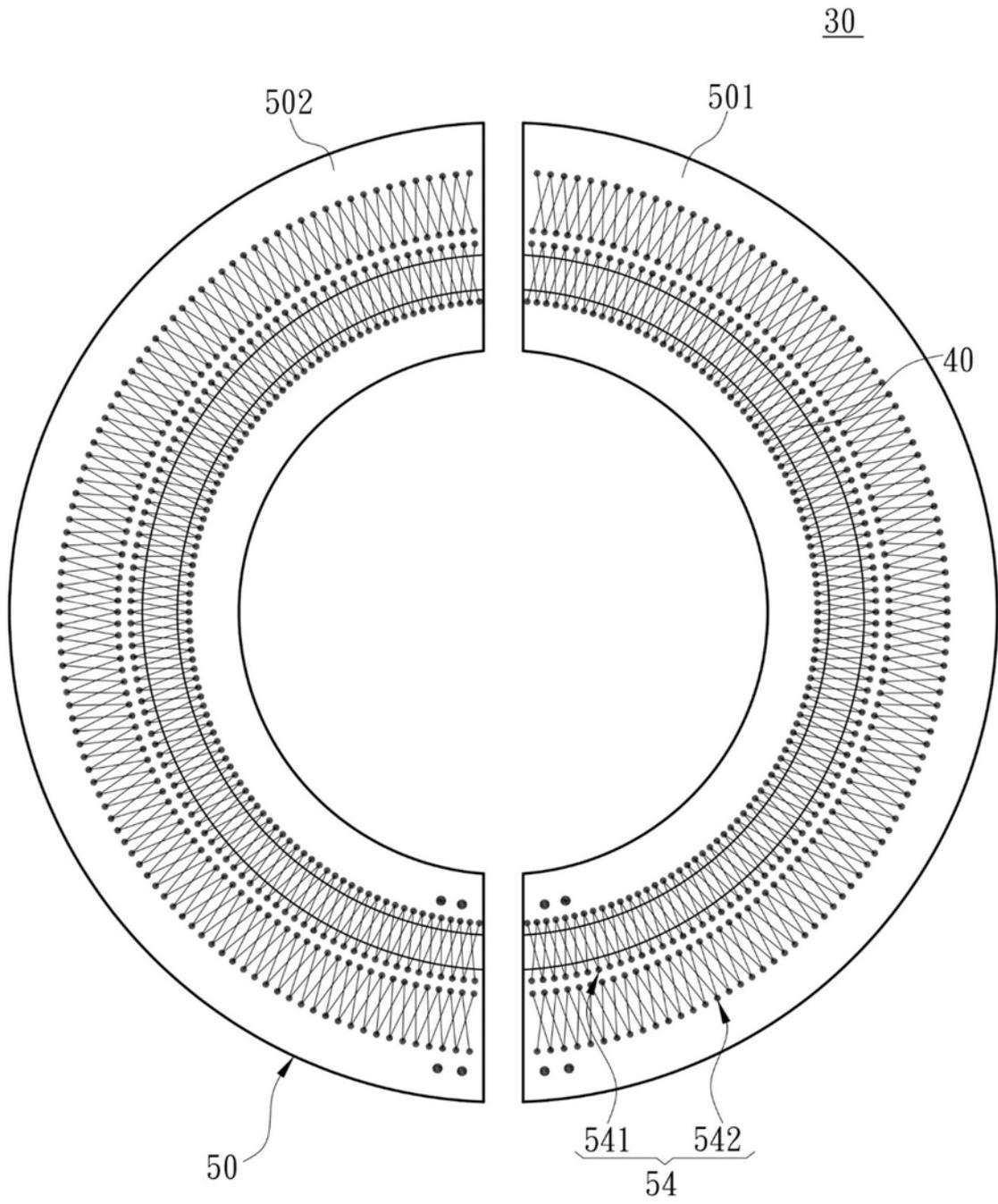


图6

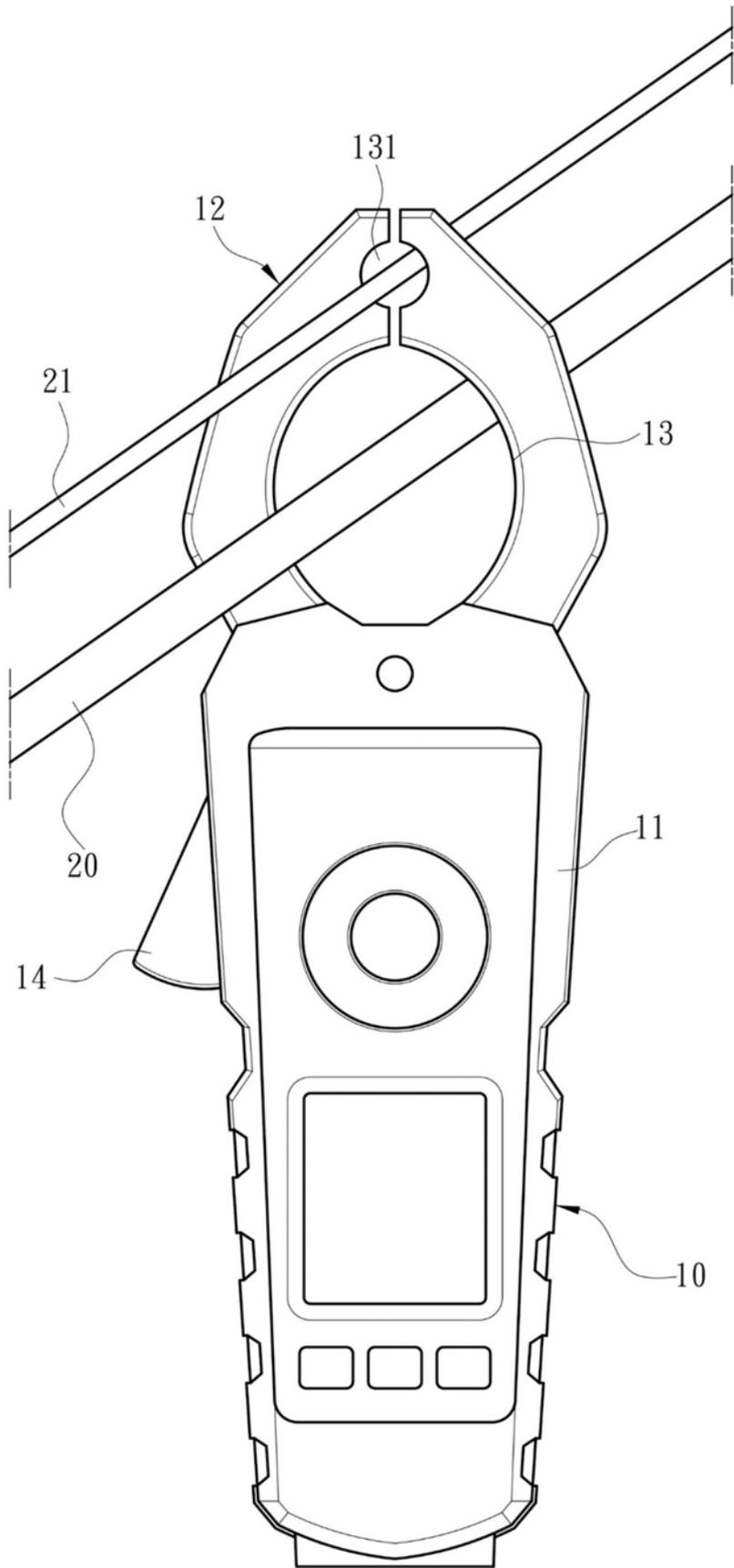


图7

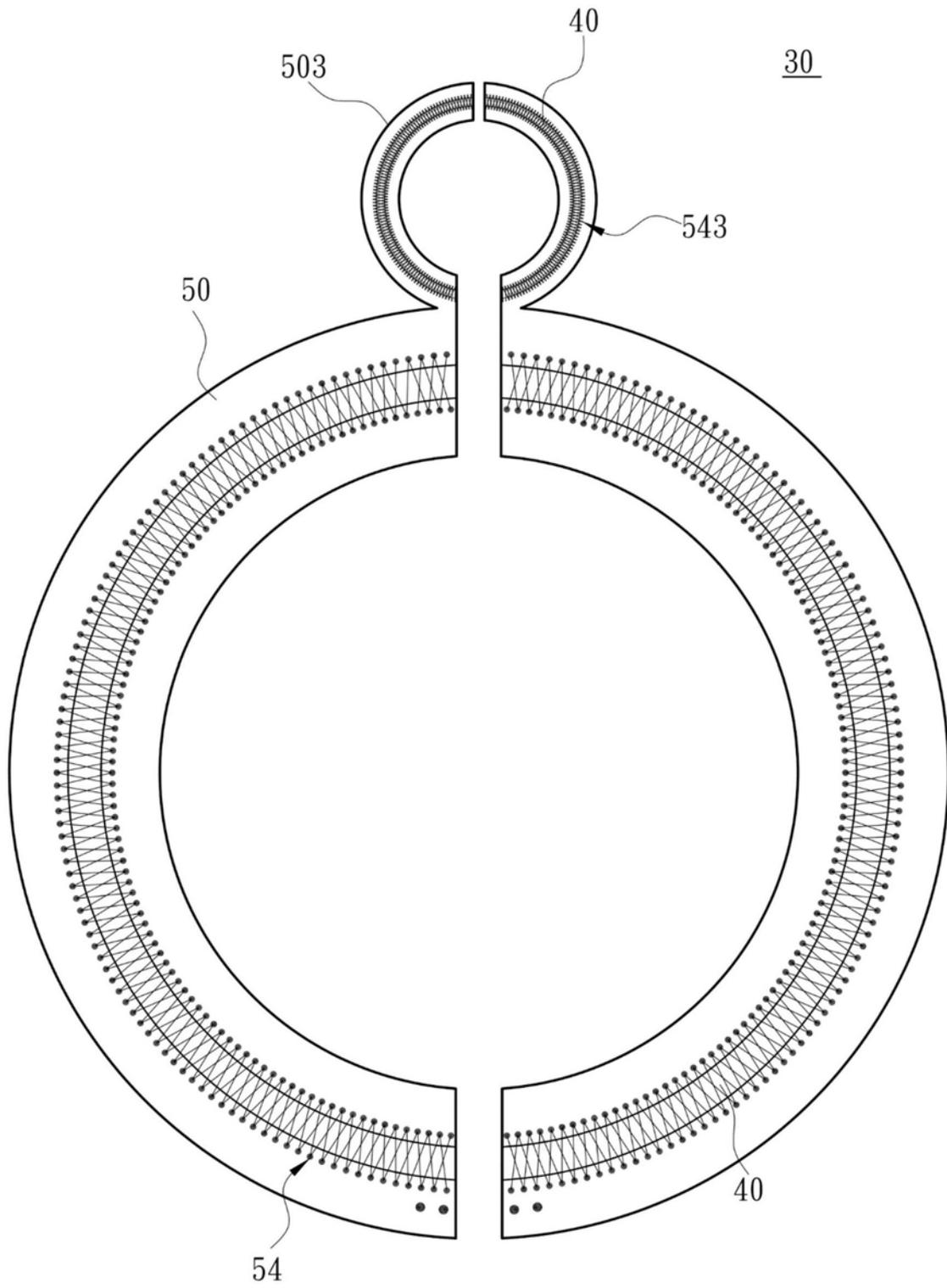


图8

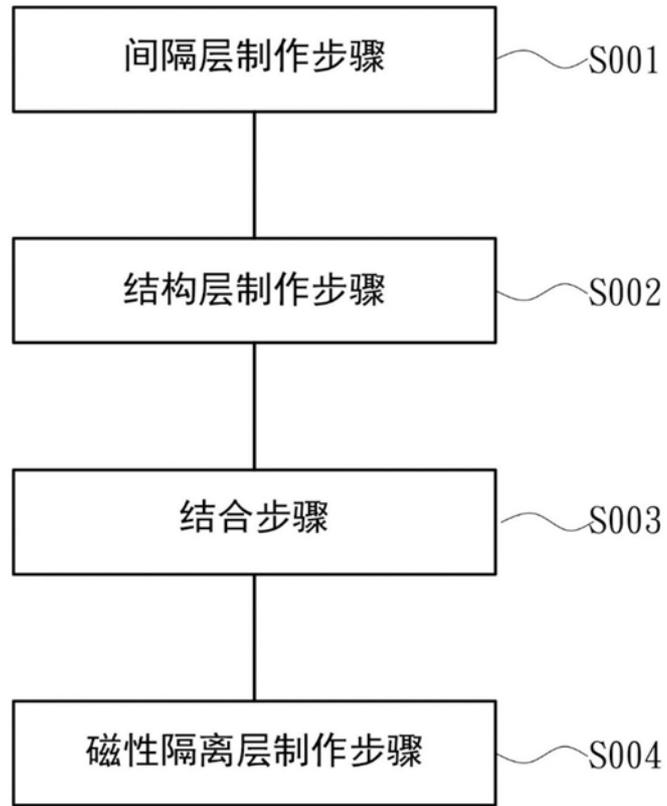


图9