



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107112737 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201680005348.7

(22)申请日 2016.01.07

(30)优先权数据

2015-009177 2015.01.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.07.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/050294 2016.01.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/117361 JA 2016.07.28

(71)申请人 株式会社自动网络技术研究所

地址 日本三重县

申请人 住友电装株式会社

住友电气工业株式会社

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 方应星 高培培

(51)Int.Cl.

H02G 3/16(2006.01)

(72)发明人 角野裕

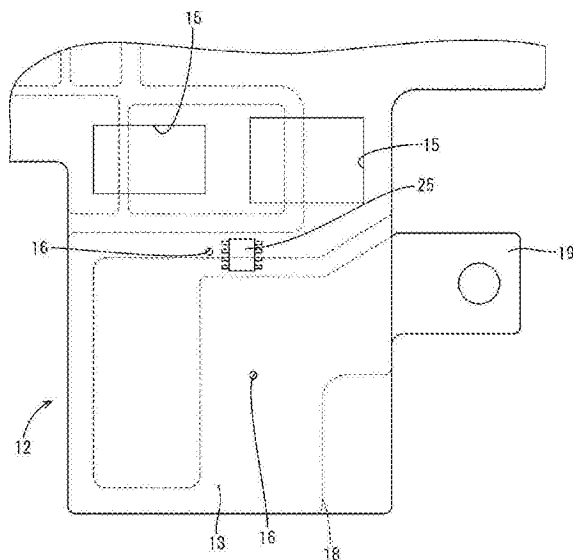
权利要求书1页 说明书7页 附图16页

(54)发明名称

电路结构体及电连接箱

(57)摘要

电路结构体(11)具备:电路基板(12),具有导电路;以及电流传感器(25),并联连接于导电路中的未连接具有电阻的元件的区间,并对从该导电路分流的电流(I₂)进行检测。



1. 一种电路结构体,包括:
电路基板,具有导电路;以及
电流传感器,并联连接于所述导电路中的未连接具有电阻的元件的区间,并对从该导电路分流的电流进行检测。
2. 根据权利要求1所述的电路结构体,其中,
所述分流的电流所流过的分流路径的材质是温度特性与所述导电路中的未连接具有电阻的元件的区间的材质的温度特性相同的材质。
3. 根据权利要求1或2所述的电路结构体,其中,
所述电路基板包括:
绝缘基板,在绝缘板上形成金属箔的导电路而成;以及
作为导电路的母线,重叠于所述绝缘基板,
未连接具有所述电阻的元件的区间配置于所述母线的路径。
4. 根据权利要求3所述的电路结构体,其中,
所述绝缘基板与所述母线层叠。
5. 根据权利要求3或4所述的电路结构体,其中,
所述电流传感器包括:
多个电力端子,并联连接于未连接具有所述电阻的元件的区间;以及
输出端子,输出电流的检测结果的信号,
所述输出端子连接于所述绝缘基板的导电路。
6. 根据权利要求5所述的电路结构体,其中,
所述多个电力端子连接于所述母线,未连接具有所述电阻的元件的区间是所述多个电力端子之间。
7. 根据权利要求3至6中的任一项所述的电路结构体,其中,
所述母线在未连接具有所述电阻的元件的区间形成有多个电流路径,在所述电流路径连接有所述电流传感器。
8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的电路结构体,其中,
所述导电路中的未连接具有所述电阻的元件的区间以迂回的方式形成。
9. 一种电连接箱,包括权利要求1至8中的任一项所述的电路结构体以及容纳所述电路结构体的壳体。

电路结构体及电连接箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电路结构体及电连接箱。

背景技术

[0002] 以往,公知利用电流传感器来检测导电路的电流的技术。作为这种电流传感器,使用了霍尔元件的电流传感器需要使用与电流的大小对应的传感器,因此,在电流较大的情况下,必须使用大型的电流传感器,存在与小型化的要求相背离且制造成本变高这样的问题。因此,公知在导电路上设置并联电路,使电阻元件分别与该并联电路连接而使电流分流,对分流的电流进行检测的技术。在专利文献1中,将连接驱动器和电动机的通电线分支为主通电线和旁通线,对主通电线连接分流用电阻,对旁通线串联连接分压用电阻和非接触电流传感器。由此,基于分流用电阻、分压用电阻及非接触电流传感器的输入内部电阻的比例在各线中流过电流,因此,与通过电流传感器来检测通电电流整体的情况相比,能够使电流传感器小型化。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2004-294306号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 不过,在专利文献1的结构中,为了检测电流而在并联电路连接有分流用电阻和分压用电阻,因此,会产生与这些电阻通电而引起的损失,存在无法充分发挥非接触电流传感器的低损失性这一优点的问题。

[0008] 本发明基于上述情况而完成,其目的在于,在降低由电阻引起的损失的情况下检测导电路的电流。

[0009] 用于解决课题的技术方案

[0010] 本发明的电路结构体包括:电路基板,具有导电路;以及电流传感器,并联连接于所述导电路中的未连接具有电阻的元件的区间,并对从该导电路分流的电流进行检测。

[0011] 根据本结构,对于导电路中的未连接具有电阻的元件的区间,以该区间的内部电阻与并联连接于该区间的并联电路的电阻(内部电阻)的比例的倒数进行了分流的分流电流流向并联电路。如果电流传感器检测到该分流电流,则能够基于该分流电流和所述比例对导电路的电流进行检测。由此,对于导电路中的未连接具有电阻的元件的区间,由于在检测电流时不会对具有电阻的元件通电,因此,能够在降低由电阻引起的损失的情况下对导电路的电流进行检测。

[0012] 作为本发明的实施方式,优选以下的方式。

[0013] • 所述分流的电流所流过的分流路径的材质是温度特性与所述导电路中的未连接具有电阻的元件的区间的材质的温度特性相同的材质。

[0014] 根据本结构,由于分流路径使用温度特性与未连接具有电阻的元件的区间相同的材质,因此,即使在受到来自外部的热量的影响的情况下,也能够进行高精度的电流检测。

[0015] • 所述电路板包括:绝缘基板,在绝缘板上形成金属箔的导电路而成;以及作为导电路的母线,重叠于所述绝缘基板,未连接具有所述电阻的元件的区间配置于所述母线的路径。

[0016] 这样一来,由于电流传感器检测来自母线的分流电流,因此,能够利用容量较小的电流传感器检测比较大的电流。

[0017] • 所述绝缘基板与所述母线层叠。

[0018] • 所述电流传感器包括:多个电力端子,并联连接于未连接具有所述电阻的元件的区间;以及输出端子,输出电流的检测结果的信号,所述输出端子连接于所述绝缘基板的导电路。

[0019] 这样一来,通电电流较小的电流的检测结果的信号能够使绝缘基板的导电路通电。

[0020] • 所述多个电力端子连接于所述母线,未连接具有所述电阻的元件的区间是所述多个电力端子之间。

[0021] 这样一来,仅将多个电力端子连接到母线,就能够对母线的电流进行检测。

[0022] • 所述母线在未连接具有所述电阻的元件的区间形成有多个电流路径,在所述电流路径连接有所述电流传感器。

[0023] 这样一来,能够通过母线形成多个电流路径这样的简单的结构而使母线的电流分流。

[0024] • 所述导电路中的未连接具有所述电阻的元件的区间以迂回的方式形成。

[0025] 这样一来,在由于并联电路的电阻值与导电路的内部电阻相比很大而可能会发生电流的检测精度的降低的情况下,能够增大未连接具有电阻的元件的区间的内部电阻,因此,能够抑制电流的检测精度的降低。

[0026] • 一种电连接箱,包括上述电路结构体以及容纳所述电路结构体的壳体。

[0027] 发明效果

[0028] 根据本发明,能够在降低由电阻引起的损失的情况下对导电路的电流进行检测。

附图说明

[0029] 图1是表示实施方式1的电连接箱的纵向剖视图。

[0030] 图2是表示电路板的一部分的俯视图。

[0031] 图3是表示绝缘基板的一部分的俯视图。

[0032] 图4是表示母线的一部分的俯视图。

[0033] 图5是表示电流传感器与外部的连接的俯视图。

[0034] 图6是表示并联电路的内部电阻的图。

[0035] 图7是放大表示实施方式2的电流传感器安装在电路板上的部分的俯视图。

[0036] 图8是图7的纵向剖视图。

[0037] 图9是放大表示实施方式3的电流传感器安装在电路板上的部分的纵向剖视图。

[0038] 图10是放大表示实施方式4的电流传感器安装在电路板上的部分的附近的俯视

图。

[0039] 图11是图10的纵向剖视图。

[0040] 图12是放大表示实施方式5的电流传感器安装在电路基板上的部分的纵向剖视图。

[0041] 图13是表示在实施方式6的分流路径上安装有电流传感器的母线的俯视图。

[0042] 图14是表示在不同的位置断开的分流路径上安装有电流传感器的母线的俯视图。

[0043] 图15是表示在形成于宽度方向的不同位置的分流路径上安装有电流传感器的母线的俯视图。

[0044] 图16是表示在不同的位置断开的分流路径上安装有电流传感器的母线的俯视图。

具体实施方式

[0045] <实施方式1>

[0046] 参照图1至图6对实施方式1进行说明。

[0047] 电连接箱10例如在电动汽车或混合动力汽车等车辆(未图示)中配置在从蓄电池等电源至电动机等负载的路径上,例如,搭载在容易受热量的影响的发动机室内。

[0048] (电连接箱10)

[0049] 如图1所示,电连接箱10具备电路结构体11和容纳电路结构体11的壳体30。壳体30具备由箱形的金属构成的壳体主体31和重叠于电路基板12的散热构件32。散热构件32由导热性高的金属材料构成,经由绝缘性的粘接剂而重叠于电路基板12。

[0050] (电路结构体11)

[0051] 如图2~图4所示,电路结构体11具备电路基板12和安装在电路基板12上的电流传感器25等多个电子部件(除电流传感器25以外在附图上省略)。此外,在图2~图4中,图示了长方形的电路基板12的整面中的一个角部侧,其他部分省略。

[0052] (电路基板12)

[0053] 电路基板12具备:绝缘基板13,通过印刷电路布线技术在绝缘板的表面上形成由铜箔等金属构成的导电路(未图示)而成;以及母线18,由与导电路的形状相应的形状的板状金属构成。在绝缘基板13贯通形成有端子插通孔14、部件安装孔15和连通孔16A、16B。部件安装孔15为与安装电子部件(FET(Field Effect Transistor,场效应晶体管)、IC(Integrated Circuit,集成电路)、电阻、电容器等)的形状相应的长方形状,且以能够使电子部件的端子与绝缘基板13及母线18各自的导电路连接的方式形成。连通孔16A、16B为圆形,且具有具备导电性的内壁,并在与绝缘基板13的导电路相连的位置上开孔。通过连通孔16A、16B内的钎焊等将连通孔16A、16B与正下方的母线18电连接。

[0054] 母线18由铜或铜合金的金属构成,通过模具将板状金属冲压成导电路的形状而形成,并具备能够与未图示的外部的端子连接的端子部19。如图4所示,端子部19与通过迂回的路径而延伸到负载L侧(或电源侧)的迂回导电路20相连。

[0055] 如果迂回导电路20的内部电阻RA相对于后述的电流传感器25的内部电阻RC过小,则无法保持检测的精度,因此,延长导电路的路径而增大导电路的电阻,将内部电阻RA与内部电阻RC的比例设定在能够保持检测的精度范围内。该迂回导电路20至少在图4的A1与A2之间的路径上具备宽度尺寸较大的宽幅部21和宽度尺寸比宽幅部21小的窄幅部22。宽幅

部21和窄幅部22根据可迂回的路径、需要的电阻值的值而设定恰当的形状和尺寸。绝缘基板13的连通孔16A、16B位于宽幅部21的靠近起始端的位置和窄幅部22的靠近末端的位置上,该位置在电流传感器25侧的并联电路上成为导电路分支的一对分支点23A、23B。

[0056] 母线18上的一对分支点23A、23B之间(图4的A1与A2之间的路径)成为未安装其他电阻元件等电子部件的(未连接具有电阻的元件的)区间。即,该区间的电阻仅为该区间内的母线18的内部电阻。电子部件由电流传感器25、未图示的FET、IC、电阻、电容器等构成,这些构件安装于电路板12的导电路。

[0057] (电流传感器25)

[0058] 电流传感器25为利用霍尔元件的霍尔式电流传感器(非接触式电流传感器),以非接触的方式检测未连接具有电阻的元件的并联电路的分流电流。如图5所示,在电流传感器25中,在扁平的长方形的封装体26内容纳霍尔元件,并且从封装体26的侧面突出有8个端子28A~28H。端子28A~28H通过钎焊与绝缘基板13的表面的导电路连接。

[0059] 8个端子28A~28H中的左侧的4个端子28A~28D由被输入来自电源侧的直流电力的两个电力端子28A、28B和将电力向负载L侧输出的两个电力端子28C、28D构成。电力端子28A、28B经由设置在封装体26的内部的由铜或铜合金构成的检测导电路29与电力端子28C、28D连接。电力端子28A、28B经由绝缘基板13的导电路与一方的连通孔16A连接,电力端子28C、28D经由绝缘基板13的导电路与另一方的连通孔16B连接。在电力端子28A~28D及检测导电路29流过分流电流 I_2 。在本实施方式中,作为分流路径的绝缘基板13的导电路、电力端子28A~28D及检测导电路29和作为主流路径的母线18全部使用共同的材质(铜或铜合金),由此,主流侧和分流侧的温度特性相等。

[0060] 右侧的4个端子28E~28H由电源端子28E、输出端子28F、滤波器端子28G和接地端子28H构成。电源端子28E从电源侧接收例如5V的电压。输出端子28F输出从母线18分流到电力端子28A~28D之间的分流电流 I_2 的检测结果的信号。滤波器端子28G例如与电容器等连接并降低输出信号的噪声。

[0061] 图6表示母线18上的分支点23A与分支点23B之间的区间(未连接具有电阻的元件的区间)的内部电阻 R_A 、从分支点23A、23B至绝缘基板13的导电路上的与电力端子28A~28D的连接点的内部电阻 R_B 和电流传感器25的内部电阻 R_C 的关系。迂回导电路20的电流 I_1 与分流电流 I_2 的关系式为 $I_2/I_1 = R_A/(R_B+R_C)$,分流比 α 为 $I_2/(I_1+I_2) = R_A/(R_A+R_B+R_C)$ 。使用这些公式,能够通过检测电路对导电路的电流(I_1+I_2)进行检测。此外,根据分流电流 I_2 对导电路整体的电流(I_1+I_2)进行检测的检测电路设置于电路板12,但不限于此,也可以是在电流传感器内设置有检测电路的霍尔IC。

[0062] 根据本实施方式,实现以下的作用和效果。

[0063] 根据本实施方式,关于导电路(母线18)中的分支点23A、23B间(未连接具有电阻的元件的区间),以该区间的内部电阻 R_A 和并联连接于该区间的并联电路的内部电阻 R_B+R_C 的比例的倒数进行了分流的分流电流 I_2 流动到并联电路。如果电流传感器25检测到该分流电流 I_2 ,则能够基于该分流电流 I_2 和内部电阻的比例对导电路的电流进行检测。由此,对于导电路(母线18)中的分支点23A、23B之间,能够在不产生在检测电流时由对电阻元件(具有电阻的元件)通电引起的电阻损失的情况下对导电路的电流进行检测。

[0064] 另外,分流电流 I_2 流过的分流路径(绝缘基板13的导电路及电流传感器25中的端

子28A~28H之间)未连接具有电阻的元件,并且分流路径的材质是温度特性与导电路(母线18)中的分支点23A、23B之间(未连接具有电阻的元件的区间)的材质相同的材质(铜或铜合金)。

[0065] 如果具有电阻的元件与分流路径连接,则存在由于该元件的温度特性而使电流检测的精度降低的可能性,但是,根据本实施方式,由于具有电阻的元件不与分流路径连接,因此,不受元件的温度特性的影响,并且在主流路径和分流路径中使用温度特性(温度-电阻特性)相同的材质(全部为铜或全部为铜合金),因此,即使如发动机室内那样受到来自外部的热量的影响的环境中,也能够进行高精度的电流检测。此外,也可以在温度特性相同的材质中含有具有不影响电流检测的程度的差异的不同的材质。

[0066] 另外,电路基板12具备在绝缘板上形成金属箔的导电路而成的绝缘基板13和重叠于绝缘基板13的作为导电路的母线18,分支点23A、23B之间(未连接具有电阻的元件的区间)配置在母线18的路径上。

[0067] 这样一来,电流传感器25检测来自母线18的分流电流 I_2 ,因此能够使用容量较小的电流传感器25来检测比较大的电流。

[0068] 另外,电流传感器25具备并联连接在分支点23A、23B之间(未连接具有电阻的元件的区间)的多个电力端子28A~28D和输出电流的检测结果的信号的输出端子28F,输出端子28F与绝缘基板13的导电路连接。

[0069] 这样一来,通电电流较小的电流的检测结果的信号能够使绝缘基板13的导电路通电。

[0070] 另外,母线18中的分支点23A、23B之间(未连接具有电阻的元件的区间)以迂回导电路20迂回的方式形成。

[0071] 这样一来,在由于并联电路的电阻值 R_B+R_C 与导电路的内部电阻 R_A 相比很大而可能会发生电流的检测精度的降低的情况下,能够增大母线18(未连接具有电阻的元件的区间)的内部电阻 R_A ,因此,能够抑制检测精度的降低。

[0072] <实施方式2>

[0073] 参照图7、图8对实施方式2进行说明。在实施方式1中,在绝缘基板13上重叠有母线18,而实施方式2的电路结构体40中,绝缘基板13和母线18在同一平面上隔开间隔地配置。由于其他结构与实施方式1相同,对与实施方式1相同的结构标注相同的标号并省略说明。

[0074] 如图7、图8所示,电路结构体40中的母线18和绝缘基板13在散热构件32上隔开间隔(间隙)地配置。电流传感器25中的左侧的4根端子28A~28D钎焊于母线18,右侧的4根端子28E~28H钎焊于绝缘基板13的表面的导电路13A。

[0075] 根据实施方式2,多个电力端子28A~28D与母线18连接,母线18中的多个电力端子28A~28D之间成为未连接具有电阻的元件的区间。

[0076] 这样一来,仅将多个电力端子28A~28D连接于母线18,就能够对来自母线18的分流电流 I_2 进行检测。

[0077] <实施方式3>

[0078] 参照图9对实施方式3进行说明。对与上述实施方式相同的结构标记相同的标号并省略说明。

[0079] 如图9所示,实施方式3的电路结构体41中,在绝缘板印刷布线铜箔的导电路而成

的绝缘基板45配置在与母线18隔开间隔地重叠的位置,在绝缘基板45中的电流传感器43的附近贯通形成有圆形的贯通孔42A。另外,电流传感器43中的左侧的4根电力端子44形成得比右侧的端子28E~28H长,并且将贯通孔42A贯通,末端部利用焊料S钎焊连接于母线18。

[0080] <实施方式4>

[0081] 参照图10、图11对实施方式4进行说明。在实施方式4的电路结构体45中,通过引线接合将在同一平面上隔开间隔地配置的绝缘基板46和母线18连接。以下,对与上述实施方式相同的结构标注相同的标号并省略说明。

[0082] 如图10、图11所示,电流传感器25的电力端子28A~28H钎焊于绝缘基板46的导电路47的焊接区47A。绝缘基板46的导电路47在从焊接区47A沿着绝缘基板46的周缘延伸的端部形成有焊接区47B,焊线48钎焊于该焊接区47B。焊线48例如由铜、铜合金、铝、铝合金等形成,一端利用焊料S钎焊在母线18上,另一端钎焊在绝缘基板46的导电路47上。此外,可以使焊料以外的金属熔融而连接焊线,另外,也可以不熔融金属而利用热量、超声波等直接连接焊线48。

[0083] <实施方式5>

[0084] 参照图12对实施方式5进行说明。实施方式5的电路结构体50与实施方式4不同,在母线18上层叠有绝缘基板54,使与两侧的焊接区47B钎焊的一对焊线53的另一端侧穿过将绝缘基板51贯通的贯通孔52,并利用焊料S钎焊在母线18上。由于其他结构与实施方式4相同,因此,省略说明。

[0085] <实施方式6>

[0086] 参照图13~图16对实施方式6进行说明。

[0087] 实施方式6通过在一个母线60中的未连接具有电阻的元件的区间B1形成沿通电方向延伸的狭缝61,而形成使电流分流的多个电流路径62、63。

[0088] 如图13所示,在呈带状延伸的母线60形成有沿通电方向延伸的狭缝61,在由狭缝61断开的宽度方向的一侧形成有主流路径62,在宽度方向的另一侧形成有宽度尺寸比主流路径62小的分流路径63。

[0089] 分流路径63由断开中间部的分流路径63A、63B构成,通过将电流传感器25的多个电力端子28A~28D连接到分流路径63A、63B的端部,一方的分流路径63A的电流经由电流传感器25流向另一方的分流路径63B。

[0090] 作为另一实施方式,如图14所示,也可以是形成有断开了未连接具有电阻的元件的区间B1中的通电方向的端部侧而成的分流路径64A、64B的母线69。另外,如图15所示,也可以在母线70的宽度方向的中间部设置沿左右方向平行地延伸的两条狭缝65A、65B,在两条狭缝65A、65B之间形成分流路径66A、66B,形成两条主流路径67A、67B。进而,在该情况下,如图16所示,也可以是形成有断开了未连接具有电阻的元件的区间B1中的端部侧而成的分流路径68的母线71。

[0091] 此外,在图13~图16中未记载绝缘基板13,但也可以在母线60、69、70、71上重叠绝缘基板13、45、46、51、54而构成电路基板。另外,母线60也可以载置在散热构件32上。

[0092] 根据上述实施方式,能够通过利用狭缝在母线上形成多个电流路径这样的简单的结构而使母线的电流分流。

[0093] <其他实施方式>

[0094] 本发明不限于由上述描述及附图说明的实施方式,例如以下的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

[0095] (1) 电流传感器25也可以使用封装有将来自霍尔元件的输出信号转换为输出电压的IC的霍尔IC。另外,不限于霍尔式电流传感器,也可以使用其他电流传感器。也可以是其他非接触型电流传感器或不是非接触型的接触型电流传感器。另外,电流传感器25中的电力端子28A~28D的数量不限于4根。例如,也可以使用两根电力端子。

[0096] (2) 电路基板12由绝缘基板和母线构成,但也可以仅由绝缘基板和母线中的一方构成。

[0097] (3) 绝缘基板的导电路、母线和电流传感器中的端子28A~28H及端子28A~28H之间的检测导电路29的材质全部为铜,但不限于此。例如,也可以是铝或铝合金。另外,也可以不使用相同的材质,而使用不同的材质。

[0098] (4) 搭载电连接箱10的位置不限于车辆的发动机室,也可以搭载在其他部位。另外,也可以搭载在车辆以外。

[0099] (5) 电流传感器对直流电流进行检测,但也可以检测交流电流。

[0100] 标号说明

[0101] 10:电连接箱

[0102] 11、40、41、45、50:电路结构体

[0103] 12:电路基板

[0104] 13、45、46、51、54:绝缘基板

[0105] 16:连通孔

[0106] 18、60、69、70、71:母线

[0107] 20:迂回导电路

[0108] 25、43:电流传感器

[0109] 28A~28D、44A~44D:电力端子

[0110] 28F:输出端子

[0111] 30:壳体

[0112] 48、53:焊线

[0113] 61:狭缝

[0114] 62:主流路径(电流路径)

[0115] 63:分流路径(电流路径)

[0116] I1:电流

[0117] I2:分流电流

[0118] RA、RB、RC:内部电阻

[0119] S:焊料。

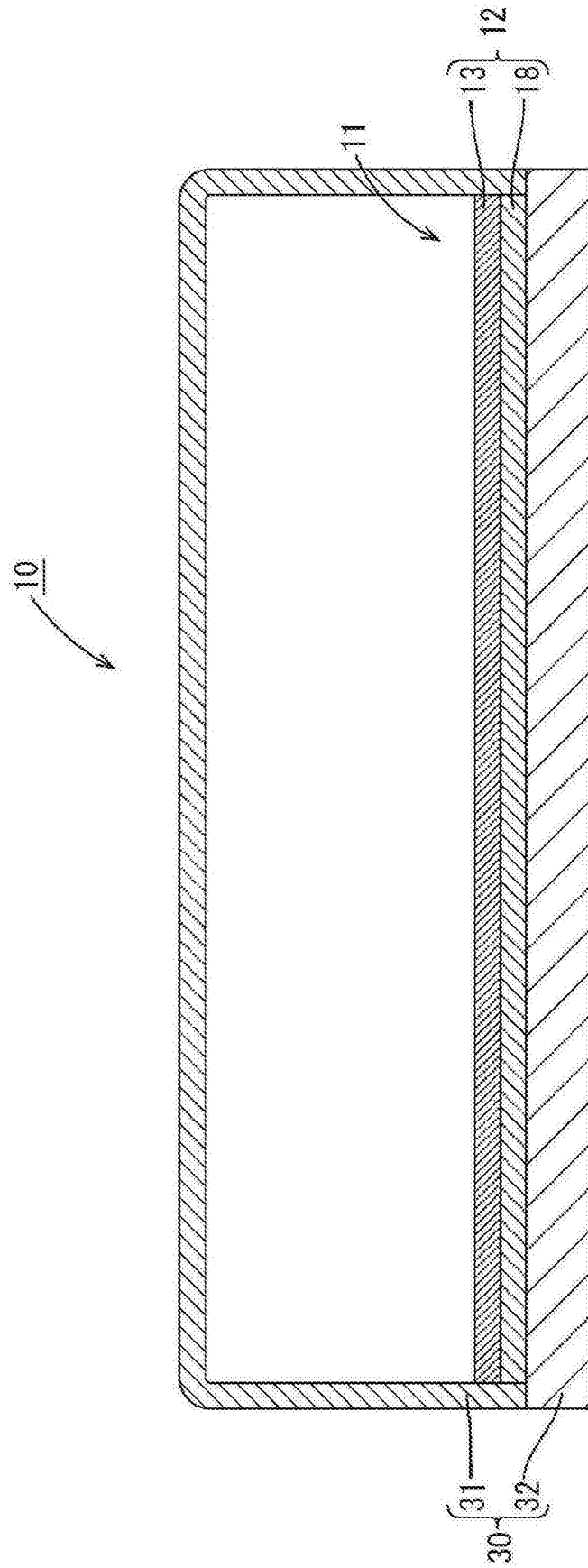


图1

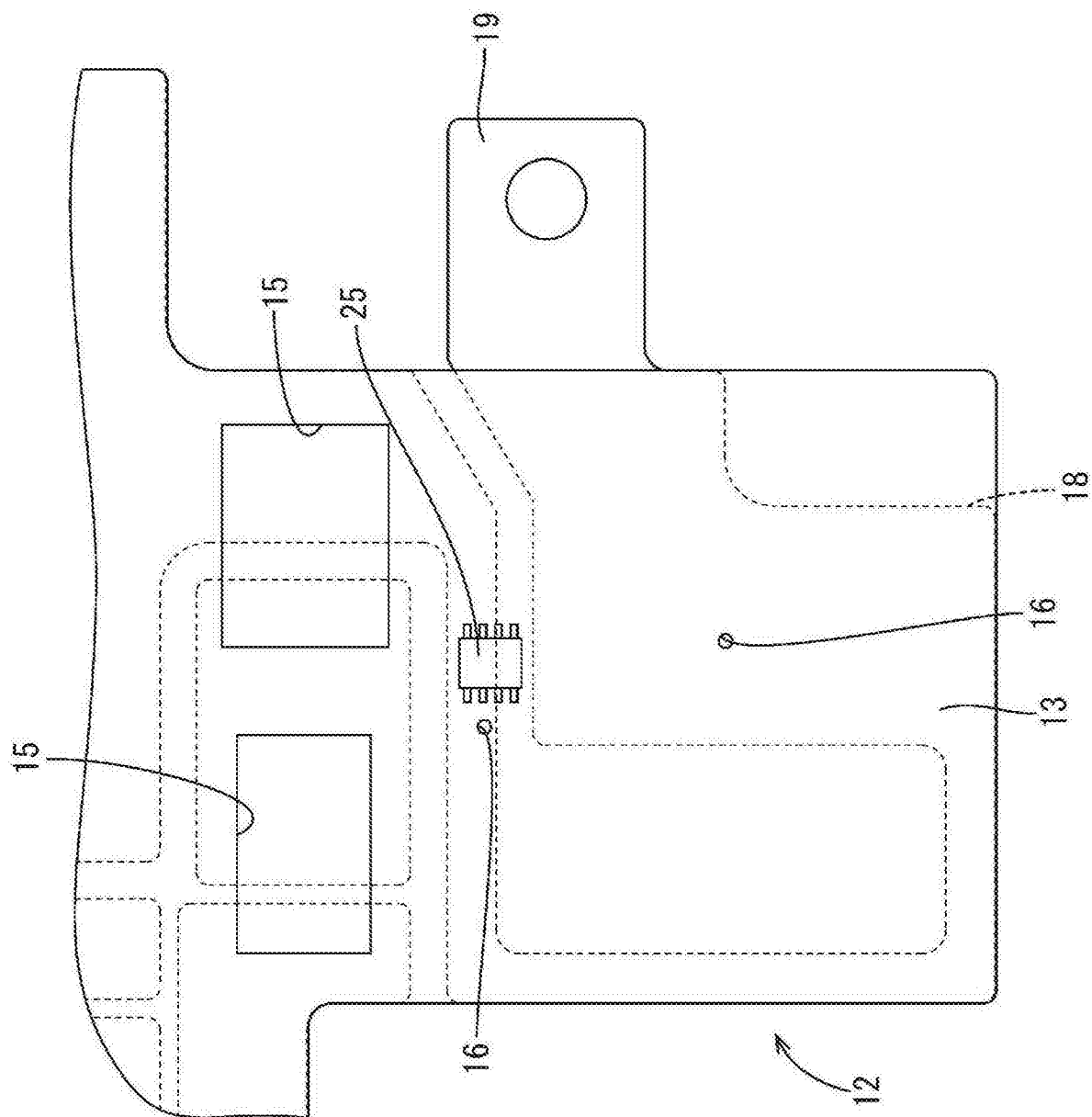


图2

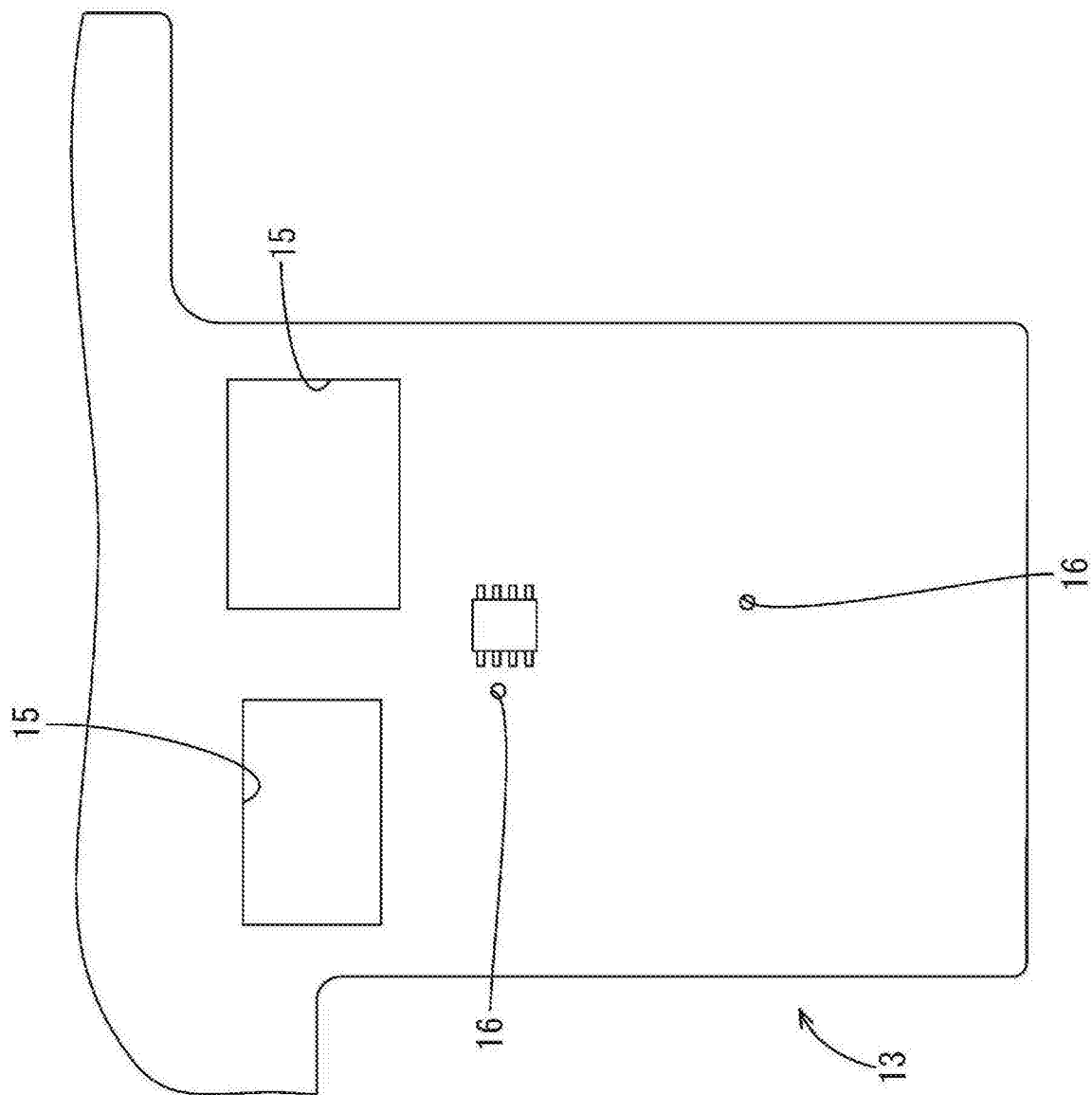


图3

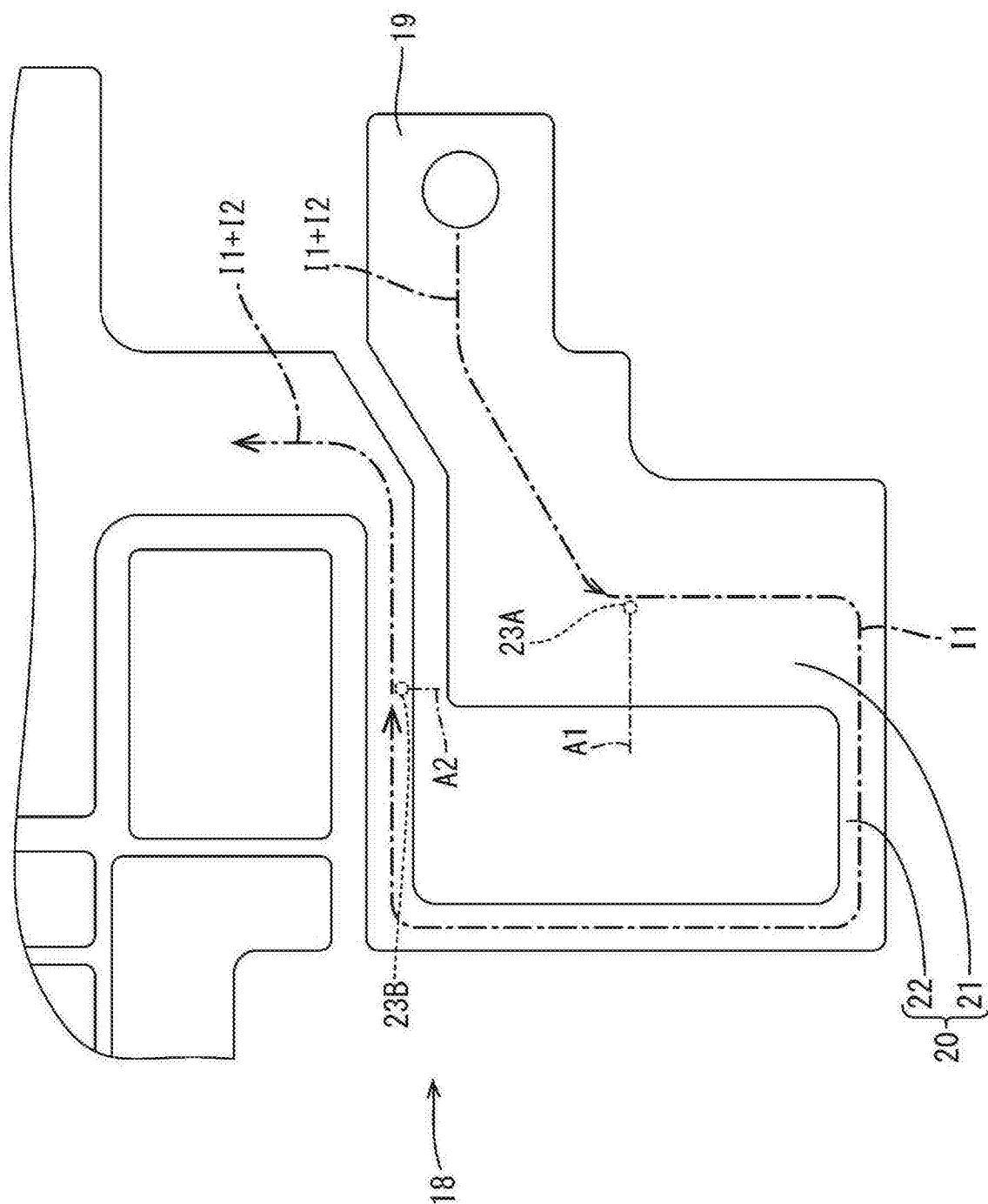


图4

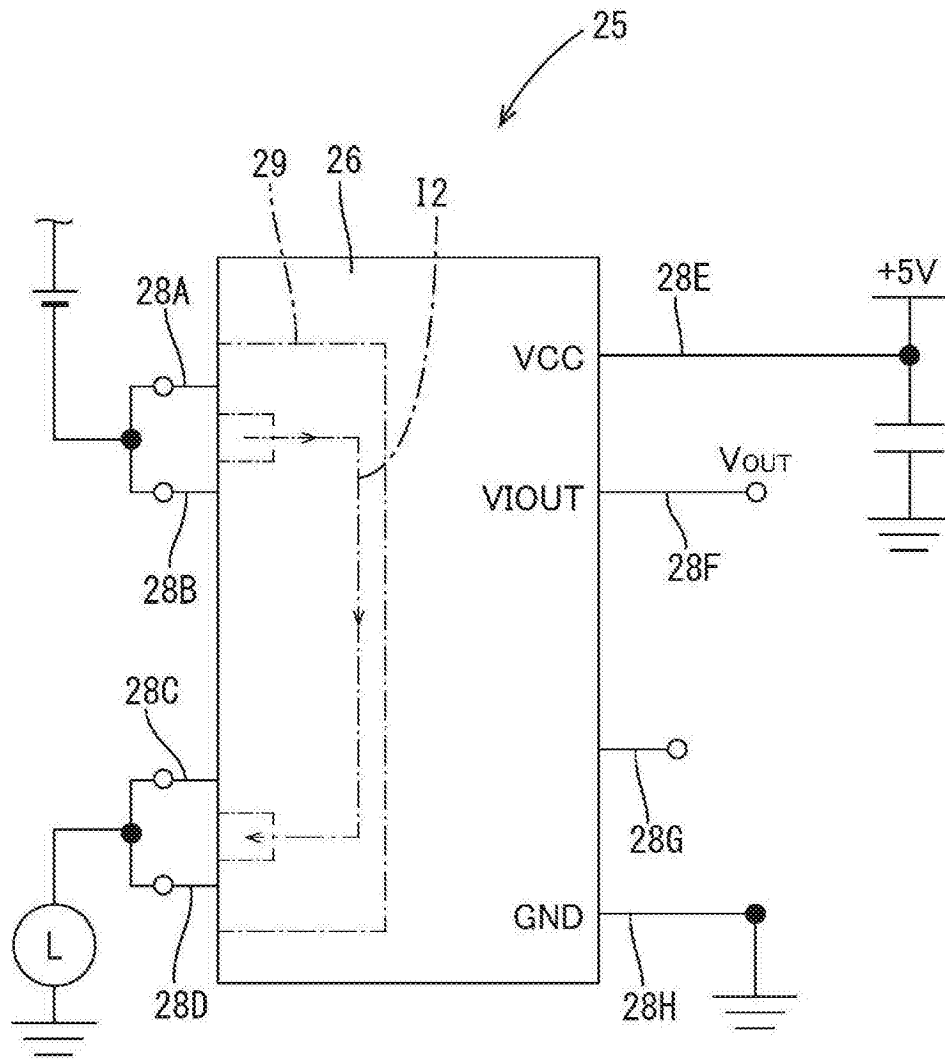


图5

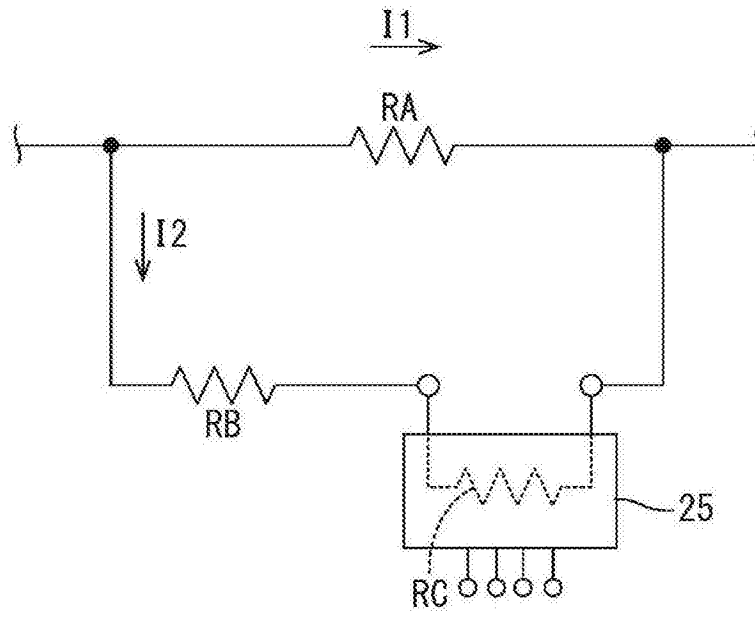


图6

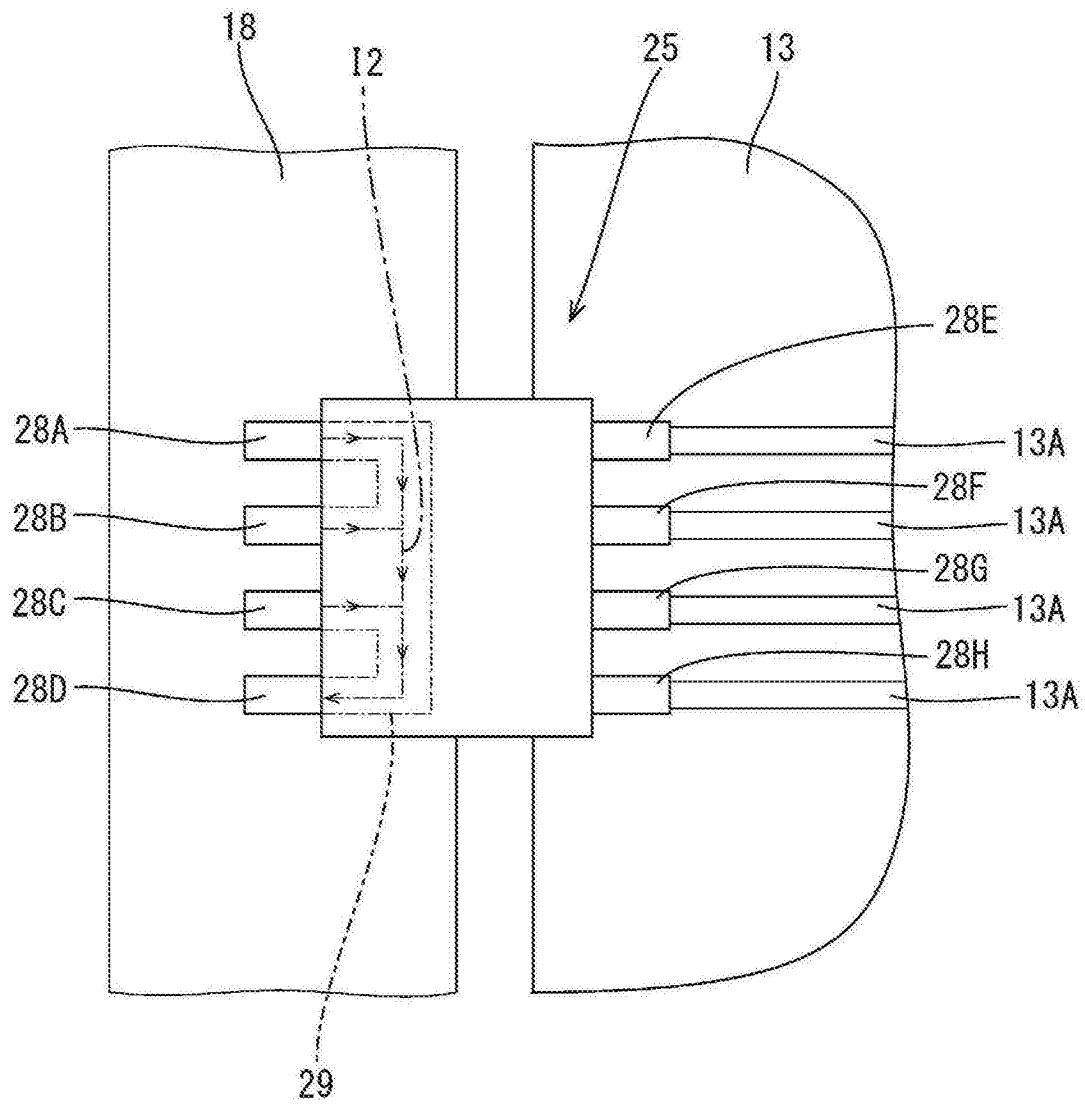


图7

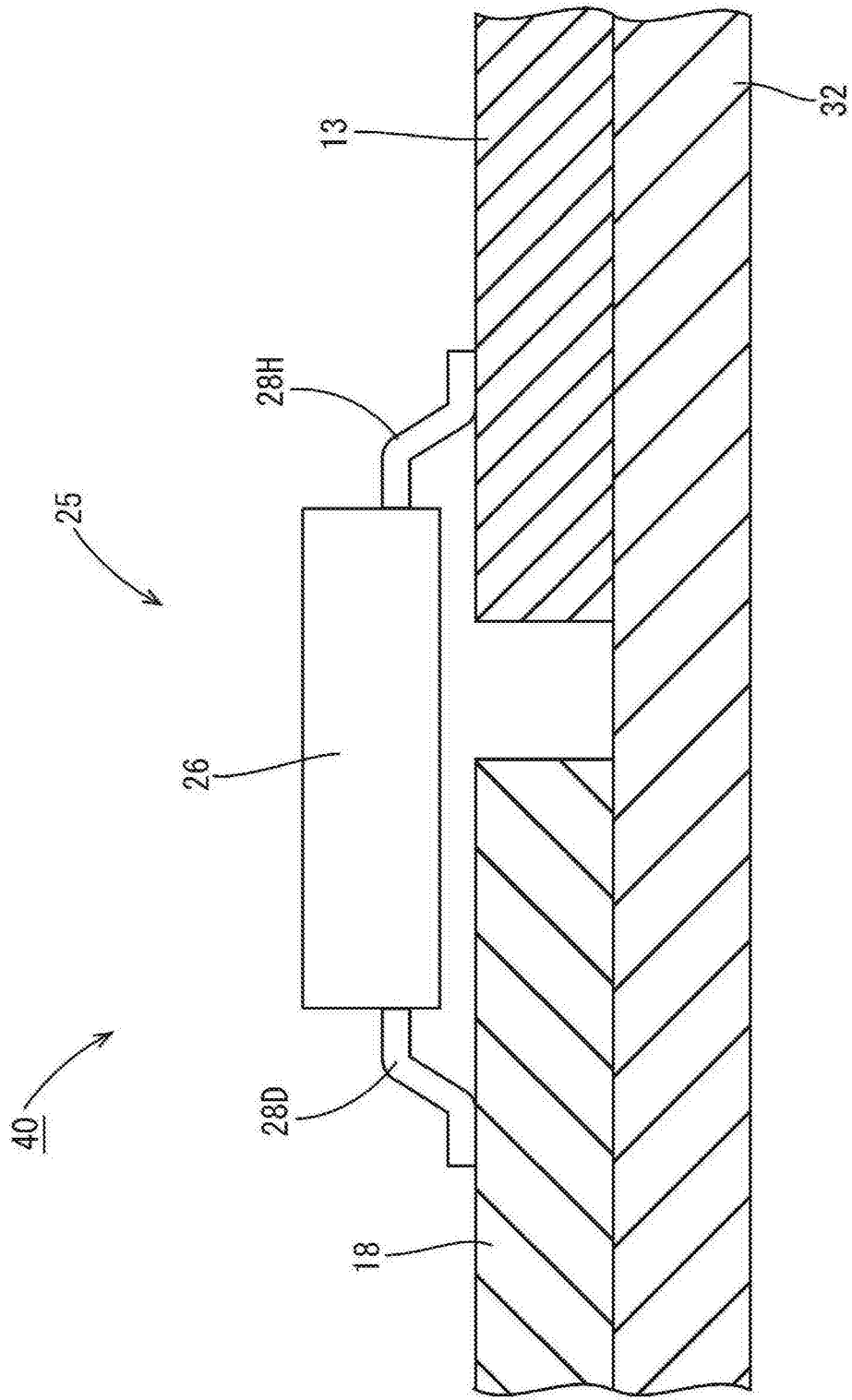


图8

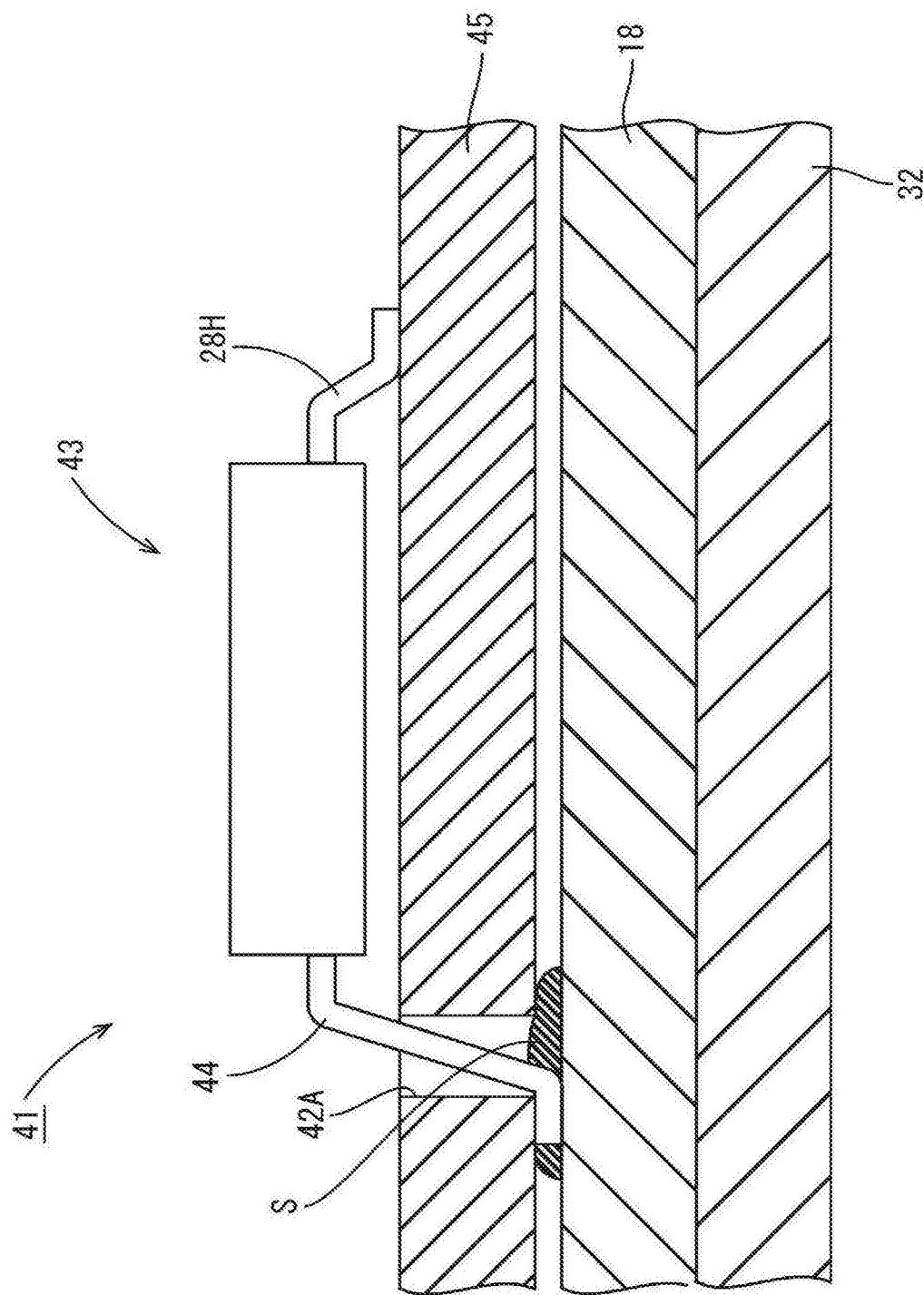


图9

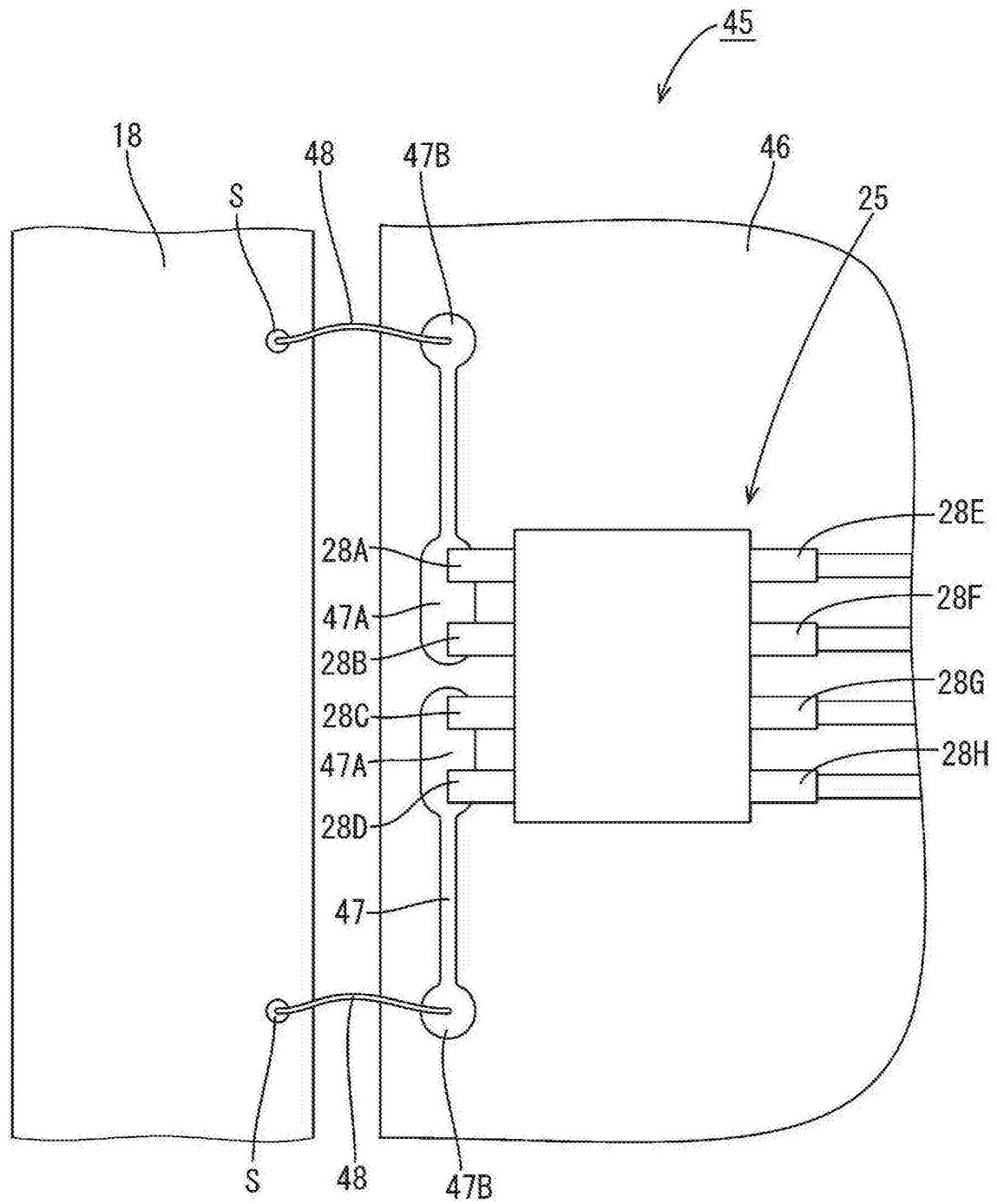


图10

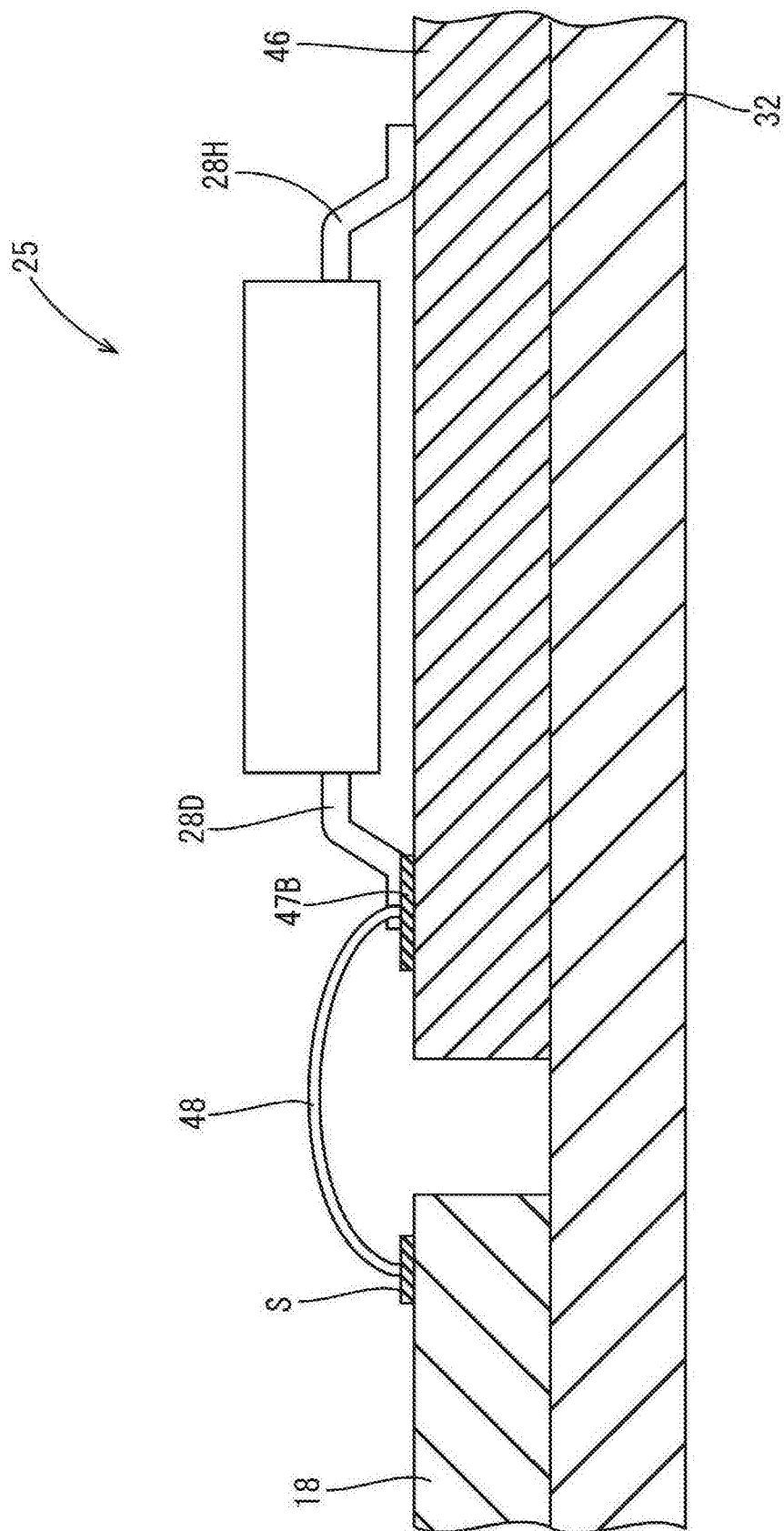


图11

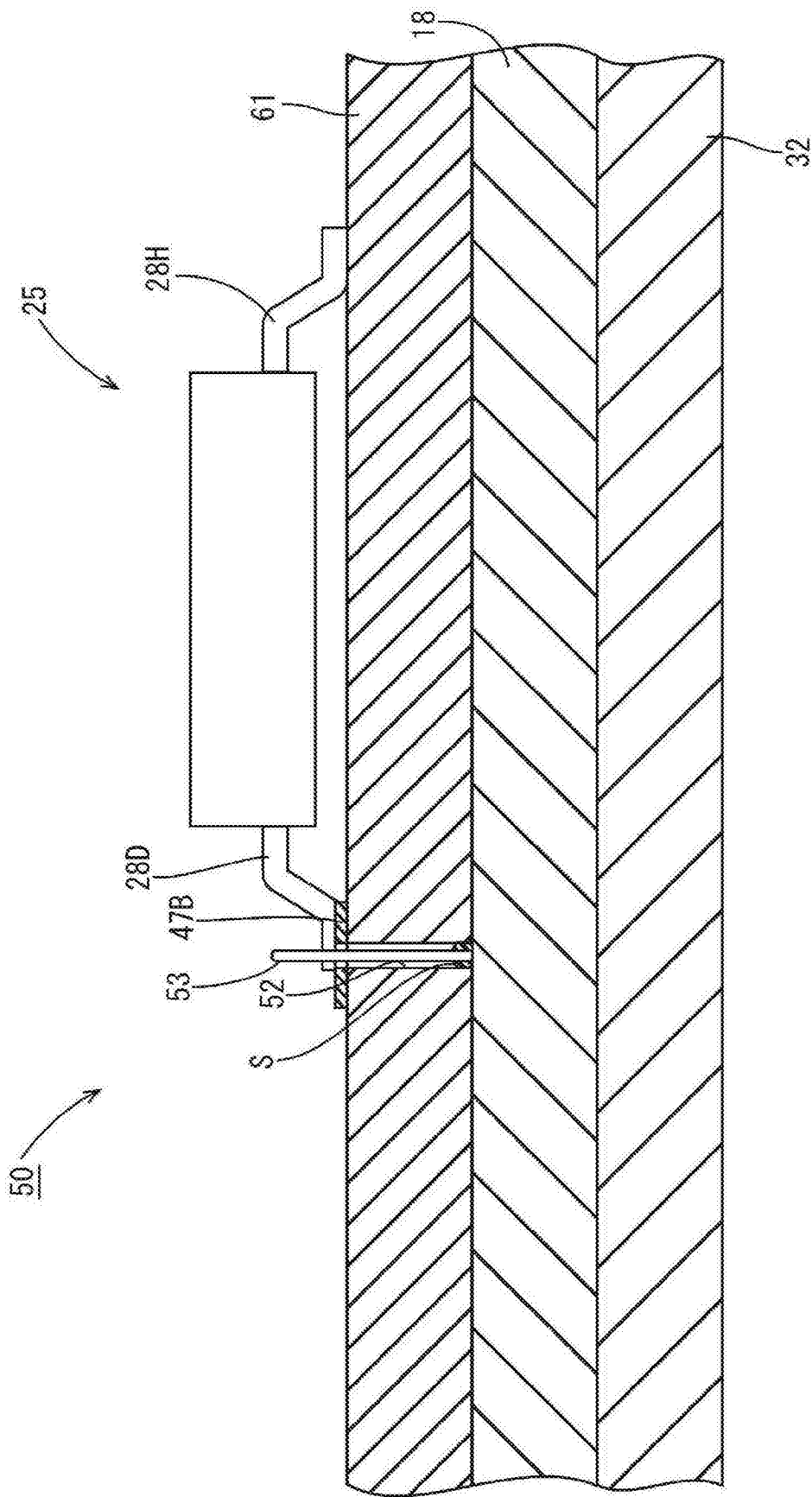


图12

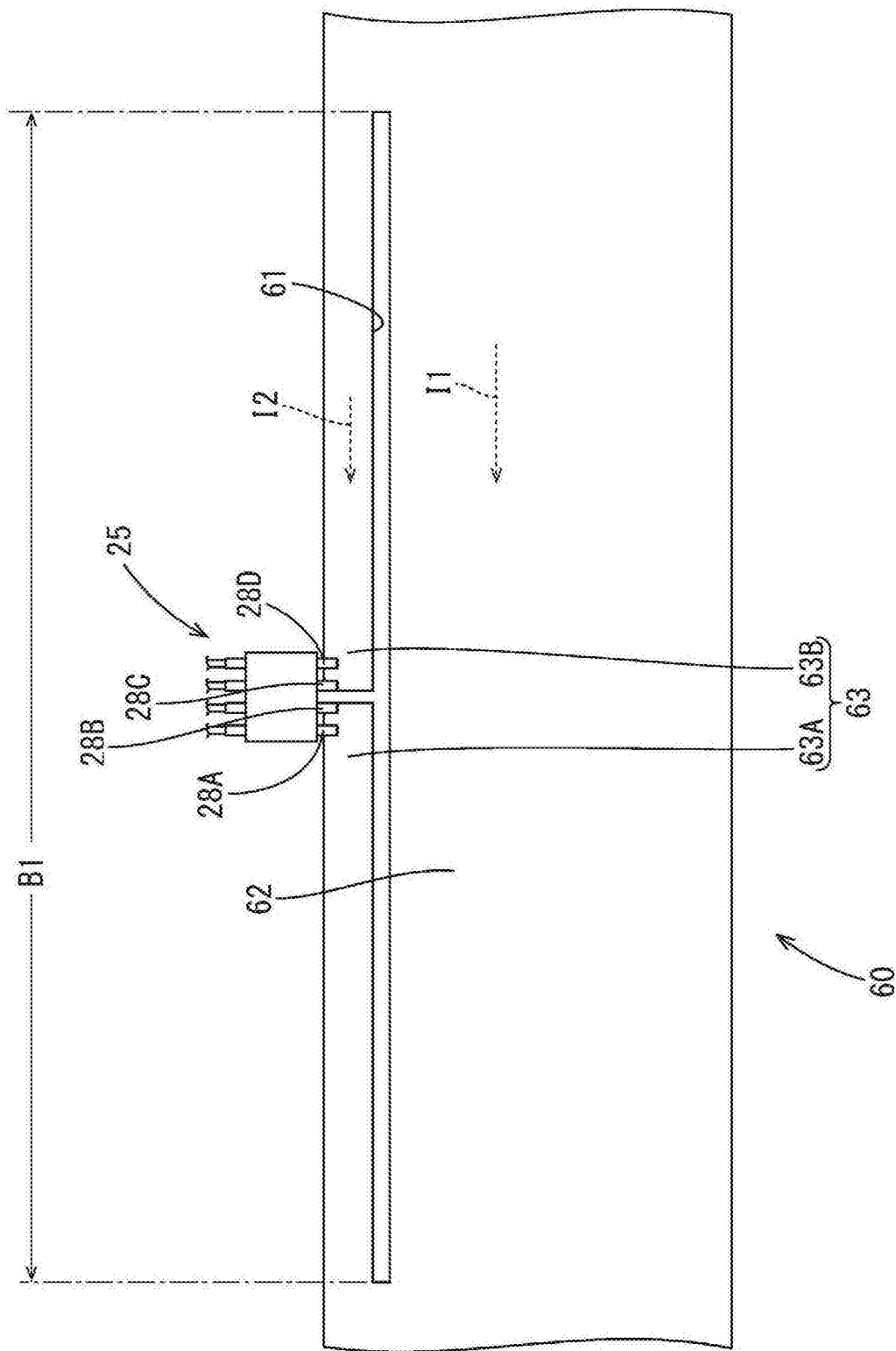


图13

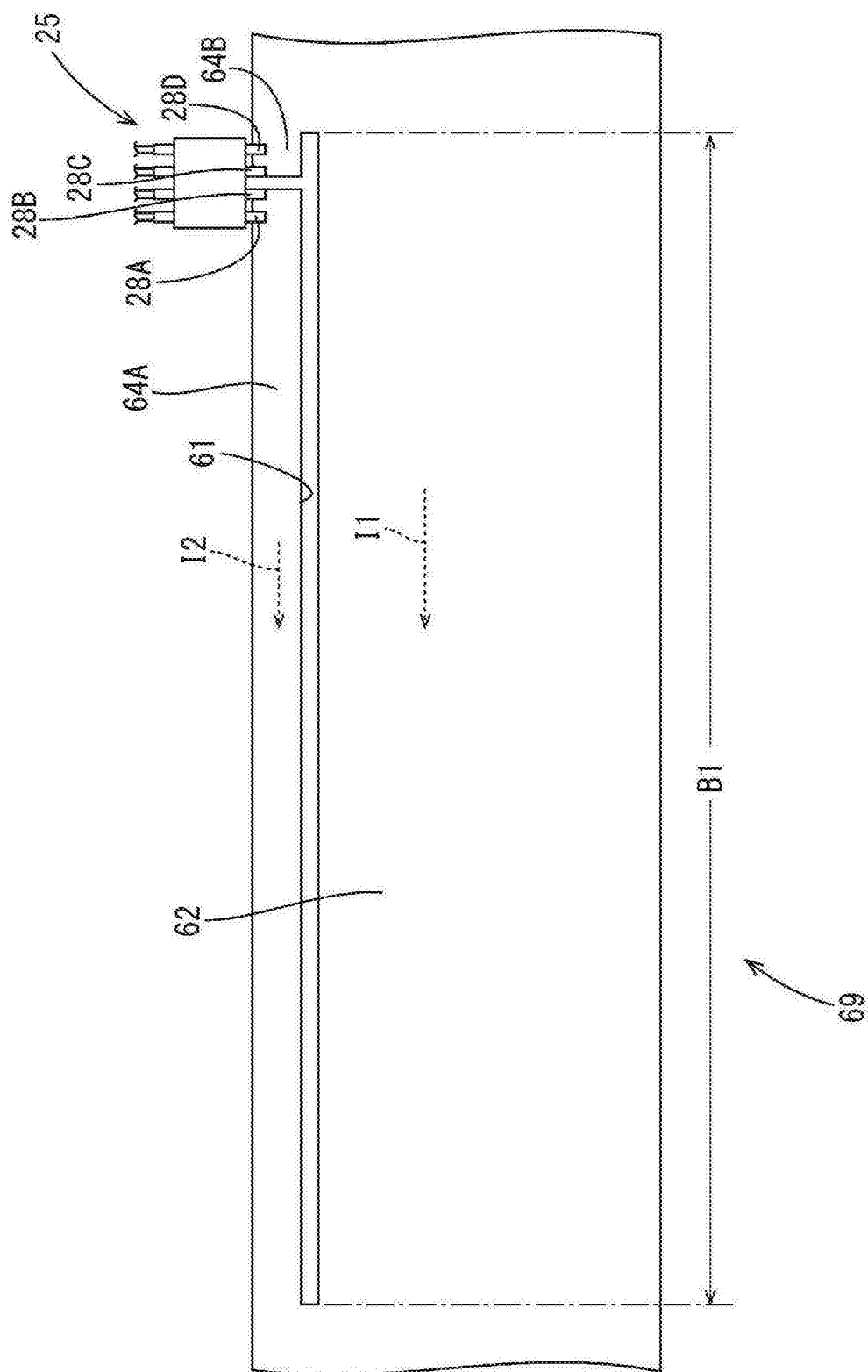


图 14

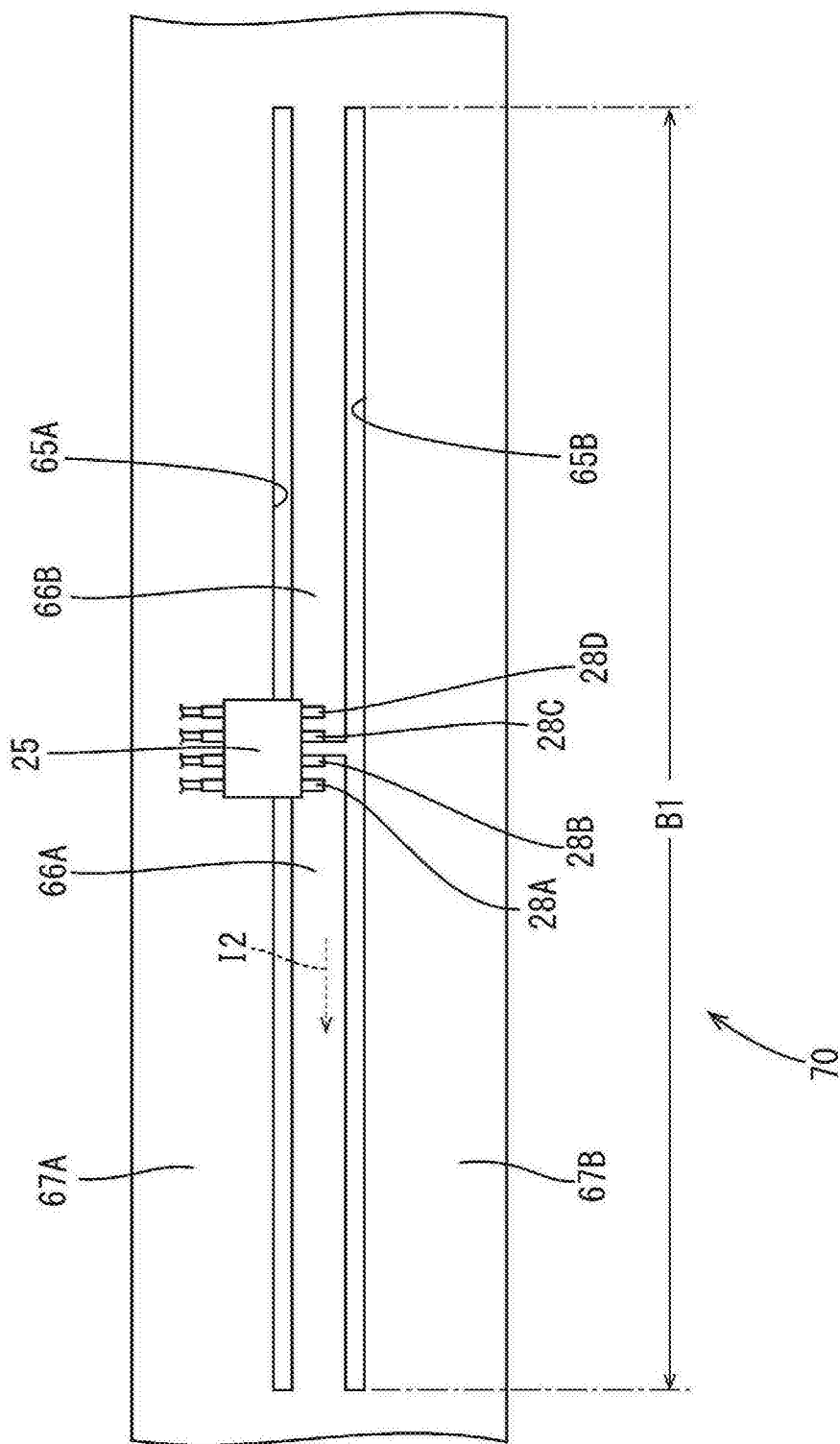


图15

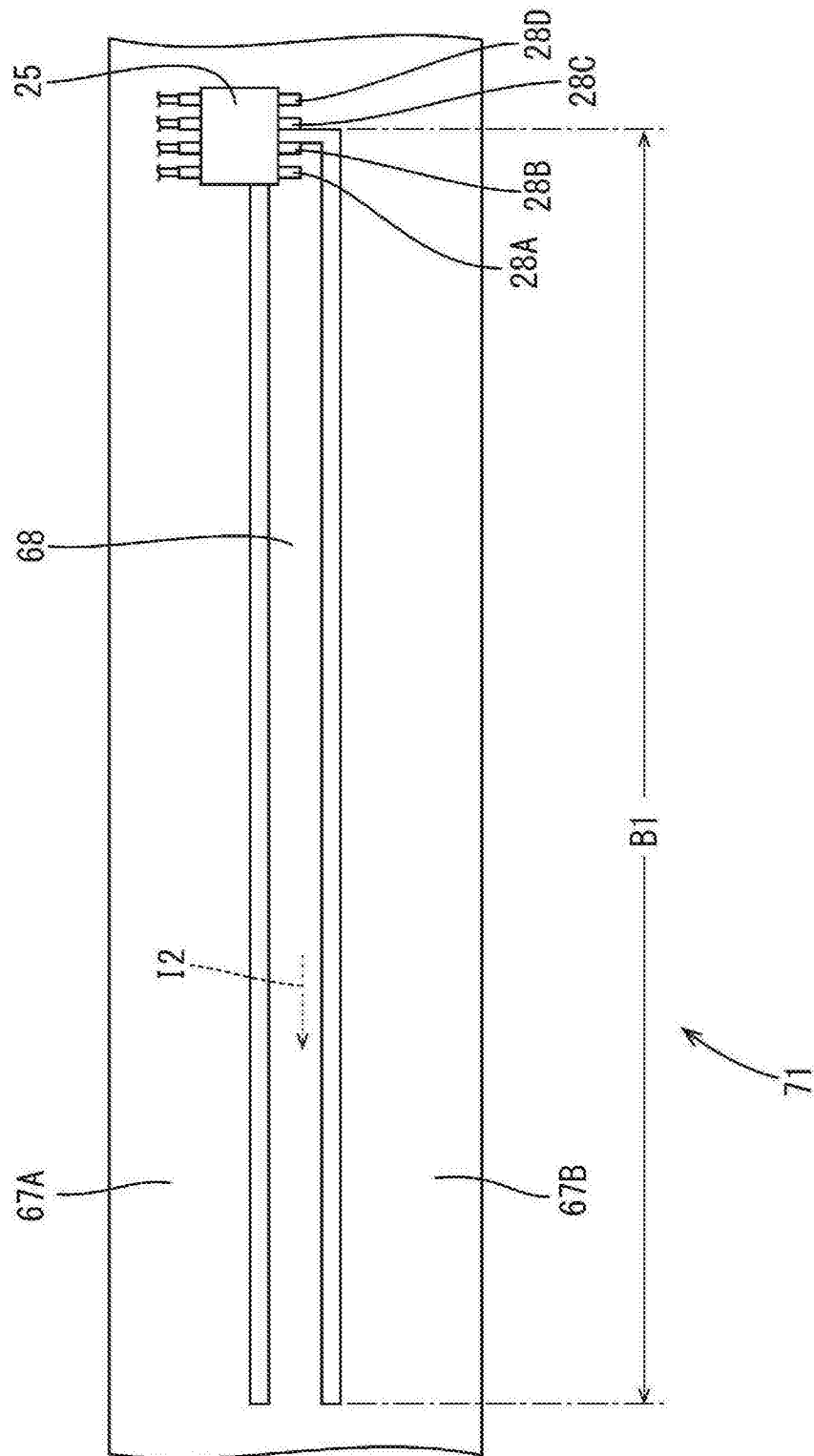


图16