



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115152186 B

(45) 授权公告日 2024.04.09

(21) 申请号 202180015994.2
 (22) 申请日 2021.02.19
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 115152186 A
 (43) 申请公布日 2022.10.04
 (30) 优先权数据
 2020-040059 2020.03.09 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2022.08.22
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2021/006278 2021.02.19
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02021/182071 JA 2021.09.16
 (73) 专利权人 株式会社自动网络技术研究所
 地址 日本三重县
 专利权人 住友电装株式会社
 住友电气工业株式会社
 (72) 发明人 渡部正志 真下诚
 (74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
 责任公司 11219
 专利代理师 赵晶 李范烈

(51) Int.Cl.
 H04L 25/03 (2006.01)
 H04L 25/02 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101276428 A, 2008.10.01
 CN 1799196 A, 2006.07.05
 CN 107005499 A, 2017.08.01
 CN 108092641 A, 2018.05.29
 CN 107659337 A, 2018.02.02
 CN 109217667 A, 2019.01.15
 WO 2019064059 A1, 2019.04.04
 WO 2019111645 A1, 2019.06.13
 EP 0778683 A2, 1997.06.11
 JP 5878225 B1, 2016.03.08
 JP 2009111911 A, 2009.05.21
 JP 2004362250 A, 2004.12.24
 李卜俊; 杨录; 张艳花. 双门选超声波收发模
 拟电路的设计. 电子科技. 2016, (03), 全文.
 张涛; 陈远龙; 王影; 张国俊. 一种高电源抑
 制比低噪声的带隙基准源. 电子技术. 2016,
 (03), 全文. (续)

审查员 孙欣欣

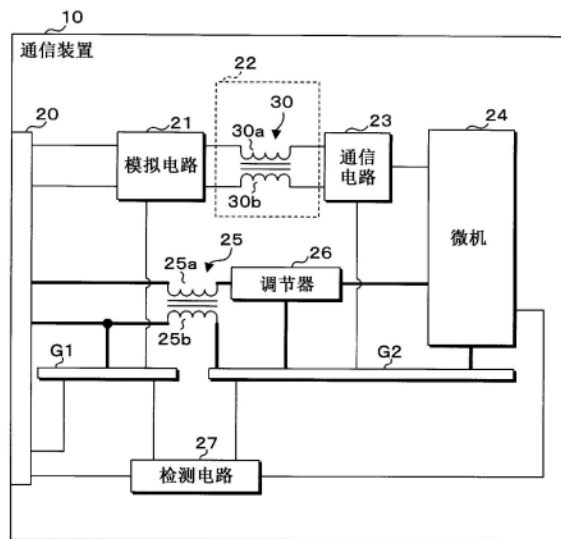
权利要求书2页 说明书14页 附图11页

(54) 发明名称

通信装置

(57) 摘要

在通信装置(10)中, 模拟电路(21)具有连接于第一导体(G1)的电路元件, 对差动信号实施处理。通信电路(23)经由连接电路(22)接收模拟电路(21)实施了处理的差动信号, 基于接收到的差动信号生成基准电位为第二导体(G2)的电位的信号。在第一导体(G1)与第二导体(G2)之间连接电感器(25b) (连接元件)。连接电路(22)包含除了电容器之外的其他的电路元件。模拟电路(21)、连接电路(22)、通信电路(23)、电感器(25b)、第一导体(G1)及第二导体(G2)收容于导电性的收容箱。



CN 115152186 B

[接上页]

(56) 对比文件

张世雄;宋文爱;陈以方.超声检测系统中消

除电磁干扰的电路设计.仪表技术与传感器
.2008, (10), 全文.

1. 一种通信装置,具备:
 - 第一导体及第二导体;
 - 模拟电路,具有连接于所述第一导体的电路元件,对由两根导线的电压差表示的差动信号实施处理;
 - 连接电路,包含除了电容器之外的其他的电路元件,连接于所述模拟电路;
 - 通信电路,经由所述连接电路接收所述模拟电路实施了处理的差动信号,基于接收到的差动信号生成基准电位为所述第二导体的电位的信号;
 - 连接元件,是与电容器不同的电路元件,连接于所述第一导体与第二导体之间;及
 - 导电性的收容箱,收容所述第一导体、第二导体、模拟电路、连接电路、通信电路及连接元件,所述收容箱与所述第一导体及第二导体之中的表面积大的导体导通,
所述连接电路包含电感器或电阻,
所述模拟电路经由所述连接电路将实施了模拟处理的差动信号向所述通信电路发送,
所述连接元件是电感器或电阻,
所述连接电路及所述连接元件分别抑制经由自身的高频噪声的传播。
2. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,
所述第二导体的表面积比所述第一导体的表面积大。
3. 根据权利要求1或2所述的通信装置,其中,
所述通信装置具备:
 - 电阻;
 - 输入电路,经由所述电阻被输入电压;
 - 第一电容器,连接于所述电阻的一端与所述第一导体之间;及
 - 第二电容器,连接于所述电阻的另一端与所述第二导体之间。
4. 根据权利要求3所述的通信装置,其中,
所述通信装置具备:
 - 连接器,能够拆装地连接于外部装置;及
 - 检测部,基于向所述输入电路输入的电压,检测所述外部装置向所述连接器的连接,经由所述连接器及电阻向所述输入电路输入电压,
所述检测部在向所述输入电路输入的电压为阈值电压以上的情况下检测到所述外部装置的连接。
5. 根据权利要求3所述的通信装置,其中,
所述电阻和第一导体之间的距离与所述电阻和第二导体之间的距离一致。
6. 根据权利要求1或2所述的通信装置,其中,
所述模拟电路具有防止差动信号的反射的终端电路,
所述终端电路连接于差动信号传播的两根导线的中途和所述第一导体。
7. 根据权利要求1或2所述的通信装置,其中,
所述连接电路具有共模扼流线圈,
所述通信电路经由所述连接电路发送差动信号。
8. 根据权利要求1或2所述的通信装置,其中,

所述通信装置具备除去器,所述除去器从基准电位为所述第一导体的电位的直流的电压中除去噪声,

所述除去器将基准电位为所述第二导体的电位且除去了噪声的电压向用于电力供给的电力线施加,

所述除去器具有电感器,

所述电感器是所述连接元件。

通信装置

技术领域

[0001] 本公开涉及通信装置。

[0002] 本申请主张基于在2020年3月9日提出了申请的日本申请第2020-040059号的优先权,并援引所述日本申请记载的全部的记载内容。

背景技术

[0003] 专利文献1公开了多个通信装置相互通信的车辆用的通信系统。专利文献1记载的通信装置是ECU(Electronic Control Unit:电子控制单元),接收由两个电压之差表示的差动信号。在通信装置中,差动信号向模拟电路输入。模拟电路的基准电位(0V的基准)为接地电位。模拟电路对输入的差动信号实施模拟处理。通信电路接收模拟电路实施了模拟处理的差动信号。通信电路将接收到的差动信号转换成基准电位为接地电位的单端信号,并将转换后的单端信号输出。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-111911号公报

发明内容

[0007] 本公开的一形态的通信装置具备:第一导体及第二导体;模拟电路,具有连接于所述第一导体的电路元件,对由两根导线的电压差表示的差动信号实施处理;连接电路,包含除了电容器之外的其他的电路元件,连接于所述模拟电路;通信电路,经由所述连接电路接收所述模拟电路实施了处理的差动信号,基于接收到的差动信号生成基准电位为所述第二导体的电位的信号;连接元件,是与电容器不同的电路元件,连接于所述第一导体与第二导体之间;及导电性的收容箱,收容所述第一导体、第二导体、模拟电路、连接电路、通信电路及连接元件,所述收容箱与所述第一导体及第二导体之中的表面积大的导体导通。

附图说明

[0008] 图1是实施方式1的通信装置的概要的说明图。

[0009] 图2是表示通信装置的主要部分结构的框图。

[0010] 图3是通信装置的分解图。

[0011] 图4是通信装置的俯视图。

[0012] 图5是通信装置的侧视图。

[0013] 图6是通信装置的剖视图。

[0014] 图7是电路基板的俯视图。

[0015] 图8是收容箱的效果的说明图。

[0016] 图9是模拟电路的说明图。

[0017] 图10是检测电路的说明图。

- [0018] 图11是电阻的配置的说明图。
- [0019] 图12是实施方式2中的电路基板的俯视图。
- [0020] 图13是实施方式2中的通信装置的剖视图。

具体实施方式

[0021] [本公开要解决的课题]

[0022] 在专利文献1记载那样的以往的通信装置中,向模拟电路输入的高频噪声进入通信电路,向通信电路输入的高频噪声进入模拟电路。在从模拟电路及通信电路中的一方的电路向另一方的电路进入的高频噪声大的情况下,在高频噪声进入的电路中,可能会进行错误的处理。此外,在模拟电路及通信电路各自的设计中,不仅是向自身的电路输入的高频噪声,而且也不得不考虑从其他的电路输入的高频噪声。因此,存在模拟电路及通信电路各自的电路设计困难这样的问题。

[0023] 因此,目的在于提供一种从模拟电路及通信电路中的一方的电路向另一方的电路进入的高频噪声小的通信装置。

[0024] [本公开的效果]

[0025] 根据本公开,从模拟电路及通信电路中的一方的电路向另一方的电路进入的高频噪声小。

[0026] [本公开的实施方式的说明]

[0027] 首先,列举本公开的实施形态进行说明。也可以将以下记载的实施方式的至少一部分任意组合。

[0028] (1)本公开的一形态的通信装置具备:第一导体及第二导体;模拟电路,具有连接于所述第一导体的电路元件,对由两根导线的电压差表示的差动信号实施处理;连接电路,包含除了电容器之外的其他的电路元件,连接于所述模拟电路;通信电路,经由所述连接电路接收所述模拟电路实施了处理的差动信号,基于接收到的差动信号生成基准电位为所述第二导体的电位的信号;连接元件,是与电容器不同的电路元件,连接于所述第一导体与第二导体之间;及导电性的收容箱,收容所述第一导体、第二导体、模拟电路、连接电路、通信电路及连接元件,所述收容箱与所述第一导体及第二导体之中的表面积大的导体导通。

[0029] 在上述的形态中,经由包含除了电容器之外的其他的电路元件例如电感器或电阻等的连接电路,模拟电路将实施了模拟处理的差动信号向通信电路发送。在第一导体与第二导体之间连接电感器或电阻等连接元件。连接电路及连接元件分别抑制经由自身的高频噪声的传播。因此,在高频噪声进入模拟电路的情况下,从模拟电路向通信电路进入的高频噪声小。同样,在高频噪声进入通信电路的情况下,从通信电路向模拟电路进入的高频噪声小。

[0030] 另外,由于第一导体、第二导体、模拟电路、连接电路、通信电路及连接元件收容于收容箱,因此进入模拟电路及通信电路的高频噪声小。此外,从模拟电路及通信电路向外部放出的高频噪声也小。此外,收容箱与第一导体及第二导体之中的表面积大的一方的导体导通。因此,形成在收容箱与另一方的导体之间的杂散电容和形成在第一导体与第二导体之间的杂散电容小。结果是,经由杂散电容从模拟电路向通信电路进入的高频噪声小,经由杂散电容从通信电路向模拟电路进入的高频噪声也小。

[0031] (2) 在本公开的一形态的通信装置中,所述第二导体的表面积比所述第一导体的表面积大。

[0032] 在上述的形态中,连接于模拟电路的第一导体的表面积小,连接于通信电路的第二导体的表面积大。

[0033] (3) 本公开的一形态的通信装置具备:电阻;输入电路,经由所述电阻被输入电压;第一电容器,连接于所述电阻的一端与所述第一导体之间;及第二电容器,连接于所述电阻的另一端与所述第二导体之间。

[0034] 在上述的形态中,电阻及连接元件分别抑制经由自身的高频噪声的传播。因此,在高频噪声进入第一导体的情况下,按照第一电容器及电阻的顺序传播的高频噪声小,从第一导体向第二导体进入的高频噪声也小。在高频噪声进入第二导体的情况下,按照第二电容器及电阻的顺序传播的高频噪声小,从第二导体向第一导体进入的高频噪声也小。

[0035] (4) 本公开的一形态的通信装置具备:连接器,能够拆装地连接于外部装置;及检测部,基于向所述输入电路输入的电压,检测所述外部装置向所述连接器的连接,经由所述连接器及电阻向所述输入电路输入电压,所述检测部在向所述输入电路输入的电压为阈值电压以上的情况下检测到所述外部装置的连接。

[0036] 在上述的形态中,在经由连接器及电阻向输入电路输入的电压为阈值电压以上的情况下检测到外部装置向连接器的连接。

[0037] (5) 在本公开的一形态的通信装置中,所述电阻和第一导体之间的距离与所述电阻和第二导体之间的距离一致。

[0038] 在上述的形态中,以与第一导体的距离和与第二导体的距离一致的方式配置电阻。因此,第一导体与第二导体间的距离长,形成在第一导体与第二导体之间的杂散电容更小。

[0039] (6) 在本公开的一形态的通信装置中,所述模拟电路具有防止差动信号的反射的终端电路,所述终端电路连接于差动信号传播的两根导线的中途和所述第一导体。

[0040] 在上述的形态中,在差动信号传播的两根导线的中途和第一导体连接终端电路。终端电路防止差动信号的反射。

[0041] (7) 在本公开的一形态的通信装置中,所述连接电路具有共模扼流线圈,所述通信电路经由所述连接电路发送差动信号。

[0042] 在上述的形态中,连接电路具有共模扼流线圈。共模扼流线圈具有两个电感器。两个电感器分别配置在将模拟电路及通信电路连接的两根导线的中途。差动信号经由两根导线传播。共模扼流线圈从由模拟电路向通信电路传播的差动信号中除去共模噪声,并从由通信电路向模拟电路传播的差动信号中除去共模噪声。

[0043] (8) 本公开的一形态的通信装置具备除去器,所述除去器从基准电位为所述第一导体的电位的直流的电压中除去噪声,所述除去器将基准电位为所述第二导体的电位且除去了噪声的电压向用于电力供给的电力线施加,所述除去器具有电感器,所述电感器是所述连接元件。

[0044] 在上述的形态中,除去器从基准电位为第一导体的电位的电压中除去噪声,将基准电位为第二导体的电位且除去了噪声的电压向电力线施加。除去器例如为共模扼流线圈,具有电感器。该电感器作为连接元件而连接于第一导体与第二导体之间。

[0045] [本公开的实施方式的详情]

[0046] 以下,参照附图,说明本公开的实施方式的通信装置的具体例。需要说明的是,本发明没有限定为这些例示,由权利要求书公开,并意图包含与权利要求书等同的意思及范围内的全部变更。

[0047] <通信装置的概要>

[0048] 图1是本实施方式中的通信装置10的概要的说明图。通信装置10是ECU(Electronic Control Unit)或网关等,搭载于车辆。通信装置10具备连接器20。连接器20能够拆装地连接于线缆11、或者诊断工具12的连接器12a。

[0049] 在线缆11连接于通信装置10的连接器20的情况下,电力经由线缆11向通信装置10供给,通信装置10工作。通信装置10经由线缆11与未图示的其他的通信装置进行差动信号的收发。通信装置10进行基于称为Broad-Reach的通信标准或CAN(Controller Area Network)的通信标准等的收发。

[0050] 在通信装置10是例如对进行车辆的车门的上锁及解锁的电动机的动作进行控制的ECU的情况下,通信装置10在接收到指示车门的解锁的差动信号时,使电动机将车门解锁。例如,在检测车辆的车门是否上锁的传感器连接于通信装置10的情况下,通信装置10将表示传感器的检测结果的差动信号向其他的通信装置发送,通知检测结果。

[0051] 在诊断工具12的连接器12a连接于通信装置10的连接器20的情况下,诊断工具12向通信装置10供给电力。由此,通信装置10工作。通信装置10和诊断工具12相互通信。例如,通信装置10将包含故障的检测中使用的数据,所谓日志数据的差动信号向诊断工具12发送。而且,例如,诊断工具12将包含用于对由通信装置10执行的计算机程序进行更新的更新数据的差动信号向通信装置10发送。

[0052] <通信装置10的结构>

[0053] 图2是表示通信装置10的主要部分结构的框图。通信装置10除了连接器20之外,还具备模拟电路21、连接电路22、通信电路23、微型计算机(以下,称为微机)24、共模扼流线圈25、调节器26、检测电路27、第一导体G1及第二导体G2。它们由导线连接。电力供给中使用的导线,即电力线由粗实线表示。第一导体G1及第二导体G2分别具有导电性,例如为金属制。

[0054] 连接电路22具有共模扼流线圈30。共模扼流线圈30具有第一电感器30a及第二电感器30b。在共模扼流线圈30中,在未图示的环状的磁性体卷缠第一电感器30a及第二电感器30b。共模扼流线圈25具有第一电感器25a及第二电感器25b。共模扼流线圈25与共模扼流线圈30同样地构成。

[0055] 连接器20通过两根导线连接于模拟电路21。在模拟电路21还通过两根导线连接共模扼流线圈30的第一电感器30a及第二电感器30b的一端。模拟电路21还通过导线连接于第一导体G1。向第一导体G1的连接为所谓接地。共模扼流线圈30的第一电感器30a及第二电感器30b的另一端通过两根导线连接于通信电路23。通信电路23还通过两根导线连接于微机24及第二导体G2。向第二导体G2的连接也为所谓接地。

[0056] 连接器20还通过导线连接于共模扼流线圈25的第一电感器25a的一端。连接器20还通过导线连接于共模扼流线圈25的第二电感器25b的一端和第一导体G1。第一电感器25a的另一端通过导线连接于调节器26。第二电感器25b的另一端通过导线连接于第二导体G2。调节器26还通过两根导线连接于微机24及第二导体G2。微机24还通过导线连接于第二导体

G2。

[0057] 连接器20还通过两根导线连接于检测电路27及第一导体G1。检测电路27还通过三根导线连接于微机24、第一导体G1及第二导体G2。

[0058] 在线缆11连接于连接器20的情况下,线缆11连接于模拟电路21、共模扼流线圈25及第一导体G1。在将连接器20及检测电路27连接的导线中,连接器20侧的一端开放。

[0059] 在诊断工具12的连接器12a连接于连接器20的情况下,诊断工具12的连接器12a连接于模拟电路21、共模扼流线圈25、检测电路27及第一导体G1。

[0060] 差动信号从线缆11或诊断工具12经由连接器20向模拟电路21输入。差动信号为二值信号,由两根导线的电压差表示。例如,通过规定值以上的电压差表示差动信号的“0”,通过小于规定值的电压差表示差动信号的“1”。差动信号经由两根导线传播。

[0061] 模拟电路21的基准电位(0V的基准)为第一导体G1的电位。模拟电路21对从连接器20输入的差动信号实施模拟处理。通信电路23经由连接电路22的共模扼流线圈30接收模拟电路21实施了模拟处理后的差动信号。

[0062] 共模扼流线圈30从模拟电路21实施了模拟处理后的差动信号中除去共模噪声,将除去了共模噪声的差动信号向通信电路23输出。共模噪声是在差动信号传播的两根导线中以同相重叠的噪声。连接电路22包含除了电容器的其他的电路元件。

[0063] 通信电路23基于接收到的差动信号,生成基准电位为第二导体G2的电位的单端信号,并将生成的单端信号向微机24输出。微机24读取从通信电路23输入的单端信号的电压。由此,微机24取得在单端信号中包含的数据。微机24基于从通信电路23输入的单端信号中包含的数据而执行各种处理。

[0064] 微机24将基准电位为第二导体G2的电位的单端信号向通信电路23输出。通信电路23基于从微机24输入的单端信号而生成差动信号。通信电路23将生成的差动信号经由连接电路22、模拟电路21及连接器20向未图示的通信装置或诊断工具12发送。连接电路22的共模扼流线圈30从通信电路23发送的差动信号中除去共模噪声。共模扼流线圈30将除去了共模噪声后的差动信号经由模拟电路21及连接器20输出。

[0065] 从线缆11或诊断工具12经由连接器20向共模扼流线圈25输入基准电位为第一导体G1的电位的直流的电压。共模扼流线圈25从向第一电感器25a及第二电感器25b输入的电压中除去共模噪声。共模扼流线圈25除去了共模噪声的电压是基准电位为第二导体G2的电位的电压。共模扼流线圈25将除去了共模噪声的电压向与调节器26连接的导线施加。由此,将除去了共模噪声的电压向调节器26输出。共模扼流线圈25作为除去器发挥作用。如图2所示,连接于连接器20和第一电感器25a之间的导线、连接于第一电感器25a和调节器26之间的导线、连接于调节器26和微机24之间的导线是电力线。

[0066] 调节器26将从共模扼流线圈25输入的直流的电压转换成预先设定的设定电压。设定电压是基准电位为第二导体G2的电位的直流的电压。调节器26将转换后的设定电压向微机24输出。由此,向微机24供给电力。

[0067] 需要说明的是,调节器26还可以向通信电路23输出设定电压,向通信电路23供给电力。

[0068] 在诊断工具12的连接器12a连接于连接器20的情况下,诊断工具12将基准电位为第一导体G1的电位的直流的电压向检测电路27持续输出。诊断工具12输出的电压为预先设

定的阈值电压以上。在诊断工具12的连接器12a未连接于连接器20的情况下,将0V向检测电路27输出。在此,0V是基准电位为第一导体G1的电位的电压,小于阈值电压。

[0069] 检测电路27将以第二导体G2的电位为基准的电压向微机24输出。检测电路27输出0V或规定电压Vc(参照图10)。检测电路27在从连接器20输入的电压为阈值电压以上的情况下,即,连接有诊断工具12的情况下,将0V向微机24输出。检测电路27在从连接器20输入的电压小于阈值电压的情况下,即,未连接诊断工具12的情况下,将规定电压Vc向微机24输出。微机24基于从检测电路27输入的电压,检测诊断工具12的连接器12a向连接器20的连接。

[0070] <通信装置10的外观>

[0071] 图3是通信装置10的分解图。在电路基板B的上侧的板面配置有连接器20、模拟电路21、连接电路22、通信电路23、微机24、共模扼流线圈25、调节器26及检测电路27。在图3中,示出连接器20、模拟电路21、微机24、调节器26及检测电路27。在电路基板B内配置第一导体G1及第二导体G2。连接器20配置在电路基板B的前侧的前缘部。连接器20的一部分向比前缘靠前侧处突出。

[0072] 在电路基板B的上侧的板面设置未图示的通孔及导电通路。导电通路是所谓电路图案。使用通孔及导电通路,实现向第一导体G1或第二导体G2的连接。具体而言,在通孔的面上粘贴导电箔。导电箔与导电通路导通。通过导电箔及导电通路这两方、或导电通路,形成导线。

[0073] 图4是通信装置10的俯视图。图5是通信装置10的侧视图。图6是通信装置10的剖视图。如图3~图6所示,在通信装置10中,模拟电路21、连接电路22、通信电路23、微机24、共模扼流线圈25、调节器26、检测电路27及电路基板B收容于导电性的收容箱4。收容箱4例如为金属制。

[0074] 收容箱4由将电路基板B的上侧的板面覆盖的导电性的上侧覆盖体4a和将电路基板B的下侧的板面覆盖的导电性的下侧覆盖体4b构成。上侧覆盖体4a及下侧覆盖体4b分别呈一面开放的箱体状。上侧覆盖体4a以底壁成为上侧的方式配置。下侧覆盖体4b以底壁成为下侧的方式配置。上侧覆盖体4a的开口面的缘部与下侧覆盖体4b的开口面的缘部接触。在上侧覆盖体4a的内部配置电路基板B的上侧的板面。在下侧覆盖体4b的内部配置电路基板B的下侧的板面。

[0075] 在上侧覆盖体4a的底壁形成有向下侧凹陷的凹部40a、41a。上侧覆盖体4a的底壁呈矩形形状,与电路基板B的上侧的板面相对。两个凹部40a分别设置在上侧覆盖体4a的底面的左边部及右边部的中途。上侧覆盖体4a的底壁的后边部整体凹陷,由此,形成凹部41a。

[0076] 在下侧覆盖体4b的底壁形成有向上侧凹陷的凹部40b、41b。下侧覆盖体4b的底壁呈矩形形状,与电路基板B的下侧的板面相对。两个凹部40b分别设置在下侧覆盖体4b的底壁的左边部及右边部的中途。下侧覆盖体4b的底壁的后边部整体凹陷,由此,形成凹部41b。如图6所示,上侧覆盖体4a的凹部40a、41a各自的底面与下侧覆盖体4b的凹部40b、41b的底面相对。

[0077] 在上侧覆盖体4a设有沿上下方向贯通的四个贯通孔42a。如图4所示,两个贯通孔42a分别设置于两个凹部40a的底壁。其余两个贯通孔42a分别设置在凹部41a的左侧及右侧。同样,在下侧覆盖体4b也设有沿上下方向贯通的四个贯通孔42b。两个贯通孔42b分别设

置于两个凹部40b的底壁。其余两个贯通孔42b分别设置在凹部41b的左侧及右侧。上侧覆盖体4a的四个贯通孔42a分别与下侧覆盖体4b的四个贯通孔42b相对。

[0078] 图7是电路板B的俯视图。如图6及图7所示,第二导体G2在电路板B的上侧的板面的四个部位分别露出。第二导体G2在电路板B的下侧的板面的四个部位也分别露出。在电路板B的上侧的板面中的第二导体G2的四个露出面各自的下侧配置电路板B的下侧的板面中的第二导体G2的四个露出面。

[0079] 在第二导体G2的四个露出面中分别设置沿上下方向贯通的螺纹孔52。如图6所示,在四个螺钉50的螺纹部从上侧分别穿过上侧覆盖体4a的四个贯通孔42a的状态下,将四个螺钉50分别插入于四个螺纹孔52。将四个螺钉50拧紧。由此,上侧覆盖体4a的贯通孔42a的周缘部由螺钉50的头部和电路板B夹持。此时,上侧覆盖体4a的贯通孔42a的周缘部与第二导体G2接触,上侧覆盖体4a与第二导体G2导通。

[0080] 在将四个螺钉50拧紧的情况下,四个螺钉50的螺纹部向电路板B的下侧突出。在将向下侧突出的四个螺钉50的螺纹部从上侧分别穿过下侧覆盖体4b的四个贯通孔42b的状态下,将四个螺母51从前端装配于四个螺钉50各自的螺纹部。由此,下侧覆盖体4b的贯通孔42b的周缘部由螺母51和电路板B夹持。此时,下侧覆盖体4b的贯通孔42b的周缘部与第二导体G2接触,下侧覆盖体4b与第二导体G2导通。上侧覆盖体4a经由第二导体G2与下侧覆盖体4b导通。四个螺钉50及四个螺母51具有导电性,例如为金属制。

[0081] 如前所述,上侧覆盖体4a的开口面的缘部与下侧覆盖体4b的开口面的缘部接触。上侧覆盖体4a在缘部分与下侧覆盖体4b直接导通。在上侧覆盖体4a的前壁设有沿前后方向贯通的未图示的开口。连接器20插通上侧覆盖体4a的开口,向收容箱4的前侧突出。

[0082] <通信装置10的结构部的配置>

[0083] 如图3及图7所示,电路板B呈矩形形状,第一导体G1及第二导体G2分别呈矩形板状。第一导体G1及第二导体G2的板面与电路板B的板面相对。第二导体G2的表面积比第一导体G1的表面积大。第一导体G1及第二导体G2沿前后方向排列。第一导体G1及第二导体G2以相互未接触的状态由绝缘性的树脂覆盖。

[0084] 如图7所示,连接于第一导体G1且未连接于第二导体G2的模拟电路21配置在第一导体G1的上侧。与第一导体G1及第二导体G2这两方连接的共模扼流线圈25及检测电路27配置在第一导体G1及第二导体G2的上侧。与第一导体G1及第二导体G2这两方未连接的连接电路22的共模扼流线圈30也配置在第一导体G1及第二导体G2的上侧。未连接于第一导体G1且连接于第二导体G2的通信电路23、微机24及调节器26配置在第二导体G2的上侧。

[0085] 图8是收容箱4的效果的说明图。如前所述,模拟电路21、连接电路22、通信电路23、微机24、共模扼流线圈25、调节器26、检测电路27及电路板B收容于导电性的收容箱4。因此,在通信装置10的外部产生的高频噪声难以进入通信装置10内,进入模拟电路21、通信电路23、微机24及检测电路27等的高频噪声小。作为一例,高频噪声伴随着静电的产生而产生。作为另一例,高频噪声由于信号在配置于通信装置10的附近的导线中传播的情况下产生的电磁场的干涉而产生。

[0086] 另外,在模拟电路21、通信电路23、微机24及检测电路27等中产生的高频噪声难以向通信装置10的外部放出。结果是,从模拟电路21、通信电路23、微机24及检测电路27等向通信装置10的外部放出的高频噪声也小。

[0087] 第一导体G1未与收容箱4及第二导体G2导通。因此,在收容箱4和第一导体G1之间产生电容耦合,在第一导体G1和第二导体G2之间产生电容耦合。在电容耦合产生的情况下,形成杂散电容。

[0088] 在通信装置10中,收容箱4与表面积比第一导体G1的表面积大的第二导体G2导通。因此,在收容箱4与表面积小的第一导体G1之间形成的杂散电容小,在第一导体G1与第二导体G2之间形成的杂散电容也小。因此,经由杂散电容从与第一导体G1连接的电路向与第二导体G2连接的电路进入的高频噪声小。经由杂散电容从与第二导体G2连接的电路向与第一导体G1连接的电路进入的高频噪声也小。

[0089] <模拟电路21的结构>

[0090] 图9是模拟电路21的说明图。模拟电路21具有终端电路60及电容器61、62。终端电路60连接于差动信号传播的两根导线的中途、第一导体G1。电容器61的一端连接于连接器20和终端电路60。电容器61的另一端连接于共模扼流线圈30的第一电感器30a的一端。电容器62的一端连接于连接器20和终端电路60。电容器62的另一端连接于共模扼流线圈30的第二电感器30b的一端。

[0091] 终端电路60执行防止经由两根导线传播的差动信号的反射的模拟处理。终端电路60的基准电位是第一导体G1的电位。终端电路60具有电阻70、71、72及电容器73。电阻70、71各自的一端连接于电容器61、62的一端。电阻70、71各自的另一端连接于电容器73的一端。电容器73的另一端连接于第一导体G1。在电容器73的两端之间连接电阻72。

[0092] 电阻70的电阻值是考虑了在与电阻70的一端连接的导线中传播的信号的传播通路的特性阻抗的电阻值。电阻70的另一端经由电容器73被接地。因此,能防止在与电阻70的一端连接的导线中传播的信号的反射。同样,电阻71的电阻值是考虑了在与电阻71的一端连接的导线中传播的信号的传播通路的特性阻抗的电阻值。电阻71的另一端经由电容器73被接地。因此,能防止在与电阻71的一端连接的导线中传播的信号的反射。结果是,电阻70、71防止在两根导线中传播的差动信号的反射。

[0093] 如以上所述,模拟电路21进行的模拟处理是防止差动信号的反射的处理,是基准电位为第一导体G1的电位的处理。

[0094] 电容器73为了除去在两根导线中传播的噪声而配置。噪声从两根导线经由电容器73向第一导体G1传播。电容器73将蓄积的电力经由电阻72放出。

[0095] 电容器61、62分别为了AC (Alternating Current) 耦合而使用。电容器61、62分别从经由导线从一端输入的信号中除去直流成分,将除去了直流成分的信号从另一端输出。因此,电容器61、62从经由连接器20输入的差动信号中除去直流成分,并从通信电路23发送的差动信号中除去直流成分。

[0096] <共模扼流线圈25、30的效果>

[0097] 如前所述,在外部产生的高频噪声可能会进入通信装置10。在高频噪声进入第一导体G1的情况下,基准电位为规定电位,例如,作为地面的电位的第一导体G1的电压高速地变动。经由电阻70、71流动的电流无法追随第一导体G1的电压的变动。因此,在共模扼流线圈30的模拟电路21侧的两根导线中,伴随着第一导体G1的电压的变动而以第一导体G1的电位为基准的电压高速地变动。由此,高频噪声进入模拟电路21。

[0098] 在第一导体G1和第二导体G2之间连接共模扼流线圈25的第二电感器25b。因此,即

使在基准电位为规定电位的第一导体G1的电压发生了变动的情况下,基准电位为规定电位的第二导体G2的电压也几乎不变动。第二电感器25b作为连接元件发挥作用。

[0099] 另外,在将模拟电路21与通信电路23之间连接的一方的导线的中途配置共模扼流线圈30的第一电感器30a。在将模拟电路21与通信电路23之间连接的另一方的导线的中途配置共模扼流线圈30的第二电感器30b。因此,在共模扼流线圈30的模拟电路21侧,即使两根导线的电压发生了变动的情况下,在共模扼流线圈30的通信电路23侧,两根导线的电压也几乎不变动。

[0100] 如以上所述,共模扼流线圈25、30分别抑制经由自身的高频噪声的传播。从模拟电路21向通信电路23进入的高频噪声小。

[0101] 在高频噪声进入第二导体G2的情况下,基准电位为规定电位,例如,作为地面的电位的第二导体G2的电压高速地变动。经由通信电路23向第二导体G2流动的电流无法追随第二导体G2的电压的变动。因此,在共模扼流线圈30的通信电路23侧的两根导线中,伴随着第二导体G2的电压的变动而基准电位为第二导体G2的电位的电压高速地变动。由此,高频噪声进入通信电路23。

[0102] 如前所述,第一导体G1和第二导体G2由共模扼流线圈25的第二电感器25b连接。因此,即使在基准电位为规定电位的第二导体G2的电压发生了变动的情况下,基准电位为规定电位的第一导体G1的电压也几乎不变动。

[0103] 另外,在将模拟电路21与通信电路23之间连接的一方的导线的中途配置共模扼流线圈30的第一电感器30a。在将模拟电路21与通信电路23之间连接的另一方的导线的中途配置共模扼流线圈30的第二电感器30b。因此,在共模扼流线圈30的通信电路23侧,即使在两根导线的电压发生了变动的情况下,在共模扼流线圈30的模拟电路21侧,两根导线的电压也几乎不变动。

[0104] 如以上所述,共模扼流线圈25、30分别抑制经由自身的高频噪声的传播。从通信电路23向模拟电路21进入的高频噪声小。

[0105] 需要说明的是,如前所述,收容箱4与第二导体G2导通。因此,高频噪声进入收容箱4的情况等价于高频噪声进入第二导体G2的情况。然而,由收容箱4及第二导体G2构成的导体的体积大。因此,由收容箱4及第二导体G2构成的导体的阻抗小。结果是,在高频噪声进入收容箱4的情况下或者高频噪声进入第二导体G2的情况下产生的第二导体G2的电压的变动小。

[0106] <检测电路27的结构>

[0107] 图10是检测电路27的说明图。检测电路27具有电阻80、81、82、电容器83、84及输入电路85。输入电路85具有NPN型的双极晶体管90及电阻91。电阻80的一端连接于连接器20、电阻81及电容器83的一端。电阻81及电容器83的另一端连接于第一导体G1。电阻80的另一端连接于输入电路85具有的双极晶体管90的基极、电阻82及电容器84的一端。电阻82及电容器84的另一端连接于第二导体G2。

[0108] 如以上所述,电容器83连接于电阻80的一端与第一导体G1之间。电容器84连接于电阻80的另一端与第二导体G2之间。电容器83、84分别作为第一电容器及第二电容器发挥作用。

[0109] 在输入电路85中,双极晶体管90的集电极连接于电阻91的一端。向电阻91的另一

端施加规定电压 V_c 。规定电压 V_c 是基准电位为第二导体 G_2 的电位的一定的电压。规定电压 V_c 也可以是例如调节器26输出的设定电压。在该情况下,调节器26将规定电压 V_c 向电阻91的另一端施加。双极晶体管90的集电极还连接于微机24。双极晶体管90的发射极连接于第二导体 G_2 。

[0110] 双极晶体管90作为开关发挥作用。在双极晶体管90中,电流按照基极及发射极的顺序流动的情况下,双极晶体管90切换为接通。在双极晶体管90接通的情况下,集电极及发射极间的电阻值充分小,电流按照电阻91及双极晶体管90的顺序流动。在双极晶体管90中,在经由基极及发射极的电流的流通停止的情况下,双极晶体管90切换为断开。在双极晶体管90断开的情况下,集电极及发射极之间的电阻值充分大,电流未按照电阻91及双极晶体管90的顺序流动。

[0111] 在从连接器20输入的电压为前述的阈值电压以上的情况下,在双极晶体管90中,电流按照基极及发射极的顺序流动,双极晶体管90接通。从连接器20输入的电压是基准电位为第一导体 G_1 的电位的电压。在从连接器20输入的电压小于前述的阈值电压的情况下,在双极晶体管90中,电流未按照基极及发射极的顺序流动,双极晶体管90断开。

[0112] 如前所述,在诊断工具12的连接器12a连接于连接器20的情况下,诊断工具12将基准电位为第一导体 G_1 的电位且阈值电压以上的电压向检测电路27输出。此时,电流从诊断工具12的正端子按照电阻80、双极晶体管90的基极及发射极、第二导体 G_2 、第二电感器25b及第一导体 G_1 的顺序流动,返回诊断工具12的负端子。由此,双极晶体管切换为接通,在输入电路85中,电流按照电阻91、双极晶体管90及第二导体 G_2 的顺序流动。结果是,输入电路85向微机24输出0V。0V是基准电位为第二导体 G_2 的电位的电压。

[0113] 如以上所述,诊断工具12在连接于连接器20的情况下,将直流的电压经由连接器20及电阻80向输入电路85的双极晶体管90的基极输出。此时,输入电路85将0V向微机24输出。

[0114] 如前所述,在诊断工具12的连接器12a未连接于连接器20的情况下,将0V向检测电路27输出。在此,0V是基准电位为第一导体 G_1 的电位的电压,小于阈值电压。在将0V向检测电路27输出的情况下,在双极晶体管90中,经由基极及发射极的电流的流通停止,双极晶体管90切换为断开。此时,在电阻91中未流动电流,因此将规定电压 V_c 向微机24输入。

[0115] 如以上所述,将阈值电压以上的电压或0V经由电阻80向输入电路85的双极晶体管90的基极输入。在将阈值电压以上的电压向输入电路85输入的情况下,输入电路85将0V向微机24输出。在将0V向输入电路85输入的情况下,输入电路85将规定电压 V_c 向微机24输出。

[0116] 微机24基于从输入电路85输入的电压,即,经由连接器20及电阻80向输入电路85输入的电压,检测诊断工具12向连接器20的连接。具体而言,微机24在向输入电路85输入的电压为阈值电压以上的情况下,检测到诊断工具12的连接。诊断工具12及微机24分别作为外部装置及检测部发挥作用。

[0117] 电阻80在双极晶体管90中,限制按照基极及发射极的顺序流动的电流的大小。因此,电阻80的电阻值比较大。电阻81使从连接器20输入的电压稳定。电阻82在双极晶体管90中,使发射极与基极之间的电压稳定。电容器83使从连接器20朝向电阻80输出的电压平滑。电容器84使从连接器20经由电阻80输出的电压平滑。

[0118] <共模扼流线圈25及电阻80的效果>

[0119] 如前所述,高频噪声可能会进入通信装置10。在高频噪声向第一导体G1输入的情况下,基准电位为规定电位的第一导体G1的电压高速地变动。经由电容器83流动的电流无法追随第一导体G1的电压的变动。因此,在电阻80的连接器20侧的一端,伴随着第一导体G1的电压的变动而基准电位为第一导体G1的电位的电压高速地变动。

[0120] 如前所述,第一导体G1及第二导体G2由共模扼流线圈25的第二电感器25b连接。因此,即使在基准电位为规定电位的第一导体G1的电压发生了变动的情况下,基准电位为规定电位的第二导体G2的电压也几乎不变动。

[0121] 另外,电阻80的连接器20侧的一端经由电阻81连接于第一导体G1。电阻80的输入电路85侧的一端经由电阻82连接于第二导体G2。因此,即使在电阻80的连接器20侧的一端的电压发生了变动的情况下,电阻80的输入电路85侧的一端的电压也几乎不变动。

[0122] 在高频噪声向第二导体G2输入的情况下,基准电位为规定电位的第二导体G2的电压高速地变动。经由电容器84流动的电流无法追随第二导体G2的电压的变动。因此,在电阻80的连接器20侧的一端,伴随着第二导体G2的电压的变动而基准电位为第二导体G2的电位的电压高速地变动。

[0123] 如前所述,第一导体G1及第二导体G2由共模扼流线圈25的第二电感器25b连接。因此,即使在基准电位为规定电位的第二导体G2的电压发生了变动的情况下,基准电位为规定电位的第一导体G1的电压也几乎不变动。

[0124] 如前所述,电阻80的连接器20侧的一端经由电阻81连接于第一导体G1。电阻80的输入电路85侧的一端经由电阻82连接于第二导体G2。因此,即使在电阻80的输入电路85侧的一端的电压发生了变动的情况下,电阻80的连接器20侧的一端的电压也几乎不变动。

[0125] 如以上所述,共模扼流线圈25及电阻80分别抑制经由自身的高频噪声的传播。因此,在高频噪声进入第一导体G1的情况下,按照电容器83及电阻80的顺序传播的高频噪声小,从第一导体G1向第二导体G2进入的高频噪声也小。而且,在高频噪声进入第二导体G2的情况下,按照电容器84及电阻80的顺序传播的高频噪声小,从第二导体G2向第一导体G1进入的高频噪声也小。

[0126] <检测电路27的电阻80的配置>

[0127] 图11是电阻80的配置的说明图。图11的上侧示出电路板B的板面的一部分。图11的下侧示出电路板B的截面的一部分。电阻80呈长方体状,在俯视观察下,电阻80配置在第一导体G1与第二导体G2之间的中央。沿着电阻80的长度方向,第一导体G1和第二导体G2的端面相互相对。在俯视观察下,电阻80和第一导体G1之间的距离与电阻80和第二导体G2之间的距离一致。在此,“一致”不是指完全一致,而是指实质上一致。

[0128] 另外,如图11的下侧所示,在截面中,电阻80和第一导体G1之间的距离与电阻80和第二导体G2之间的距离一致。在此,“一致”也不是指完全一致,而是指实质上一致。

[0129] 如以上所述,以与第一导体G1的距离和与第二导体G2的距离一致的方式配置电阻80。因此,第一导体G1和第二导体G2之间的距离长,在第一导体G1和第二导体G2之间形成的杂散电容更小。

[0130] (实施方式2)

[0131] 在实施方式1中,向电路板B的上侧及下侧露出的第二导体G2与收容箱4接触。与收容箱4接触的第二导体G2的部分没有限定为向电路板B的上侧及下侧露出的部分。

[0132] 以下,关于实施方式2,说明与实施方式1不同的点。除了后述的结构之外的其他的结构与实施方式1相同。因此,对于与实施方式1相同的结构部标注与实施方式1相同的参照标号而省略其说明。

[0133] <第二导体G2的说明>

[0134] 图12是实施方式2中的电路板B的俯视图。图13是实施方式2中的通信装置10的剖视图。图13所示的截面是左右方向的截面。如图12及图13所示,在电路板B中,第二导体G2的右侧端面及左侧端面露出。第二导体G2的右侧端面及左侧端面与构成收容箱4的上侧覆盖体4a接触。由此,强化第二导体G2向收容箱4的导通。

[0135] 实施方式2中的通信装置10同样地发挥实施方式1中的通信装置10发挥的效果。

[0136] 需要说明的是,在实施方式2中,由于第二导体G2的右侧端面及左侧端面与收容箱4接触,因此在电路板B中,也可以使向上侧及下侧露出的第二导体G2的面不与收容箱4接触。在该情况下,不需要使第二导体G2向电路板B的上侧及下侧露出。在实施方式1、2中,只要收容箱4与第二导体G2接触即可。因此,使收容箱4与第二导体G2接触的方法没有限定为使收容箱4与向上侧及下侧露出的第二导体G2的面接触的方法、或使收容箱4与第二导体G2的端面接触的方法。

[0137] <变形例>

[0138] 在实施方式1、2中,收容箱4的结构没有限定为上侧覆盖体4a的开口面的缘部与下侧覆盖体4b的开口面的缘部接触的结构。在收容箱4中,例如,上侧覆盖体4a也可以覆盖下侧覆盖体4b的外表面的上侧。在该情况下,上侧覆盖体4a的内表面与下侧覆盖体4b的外表面接触。此外,收容箱4没有限定为由上侧覆盖体4a及下侧覆盖体4b构成的箱。

[0139] 另外,在实施方式1、2中,在第一导体G1的表面积比第二导体G2的表面积大的情况下,也可以不使第二导体G2而使第一导体G1与收容箱4导通。

[0140] 在实施方式1、2中,不仅在线缆11连接于连接器20的情况下,而且在诊断工具12连接于连接器20的情况下,通信电路23也进行差动信号的收发。然而,在诊断工具12连接于连接器20的情况下,诊断工具12进行收发的通信电路也可以是与通信电路23不同的通信电路。在该情况下,通信电路还具有与模拟电路21、连接电路22及通信电路23同样的结构。在该情况下,诊断工具12进行的通信的通信标准也可以与经由线缆11进行的通信的通信标准不同。

[0141] 连接电路22具有的电路元件没有限定为共模扼流线圈30,只要是与电容器不同的电路元件即可。例如,在连接电路22中,也可以在将模拟电路21和通信电路23连接的两根导线各自的中途配置两个电阻。而且,连接于第一导体G1和第二导体G2之间的连接元件没有限定为第二电感器25b,只要是与电容器不同的电路元件即可。例如,也可以将电阻连接于第一导体G1和第二导体G2之间。在该情况下,调节器26经由电感器连接于连接器20。该电感器从电压中除去噪声。

[0142] 诊断工具12经由电阻80向输入电路85输出的电压没有限定为表示连接的直流的电压,也可以是与通信信号有关的电压。即,诊断工具12也可以经由输入电路85向微机24发送通信信号。

[0143] 模拟电路21进行的模拟处理只要是以第一导体G1的电位为基准的模拟处理即可。因此,模拟电路21进行的模拟处理没有限定为防止差动信号的反射的处理。模拟电路21进

行的模拟处理也可以是例如除去噪声的处理。在该情况下,例如,在模拟电路21内,在差动信号传播的两根导线各自的中途连接两个电容器的一端,两个电容器的另一端连接于第一导体G1。

[0144] 应考虑的是公开的实施方式1、2在全部的点上为例示而不是限制性内容。本发明的范围不是由上述的意思而是由权利要求书示出,并意图包含与权利要求书等同的意思及范围内的全部变更。

- [0145] 标号说明
- [0146] 4 收容箱
- [0147] 4a 上侧覆盖体
- [0148] 4b 下侧覆盖体
- [0149] 10 通信装置
- [0150] 11 线缆
- [0151] 12 诊断工具(外部装置)
- [0152] 12a、20 连接器
- [0153] 21 模拟电路
- [0154] 22 连接电路
- [0155] 23 通信电路
- [0156] 24 微机(检测部)
- [0157] 25 共模扼流线圈(除去器)
- [0158] 25a 第一电感器
- [0159] 25b 第二电感器(连接元件)
- [0160] 26 调节器
- [0161] 27 检测电路
- [0162] 30 共模扼流线圈
- [0163] 30a 第一电感器
- [0164] 30b 第二电感器
- [0165] 40a、40b、41a、41b 凹部
- [0166] 42a、42b 贯通孔
- [0167] 50 螺钉
- [0168] 51 螺母
- [0169] 52 螺纹孔
- [0170] 60 终端电路
- [0171] 61、62、73 电容器
- [0172] 70、71、72、80、81、82、91 电阻
- [0173] 83 电容器(第一电容器)
- [0174] 84 电容器(第二电容器)
- [0175] 85 输入电路
- [0176] 90 双极晶体管
- [0177] B 电路板

[0178] G1 第一导体

[0179] G2 第二导体。

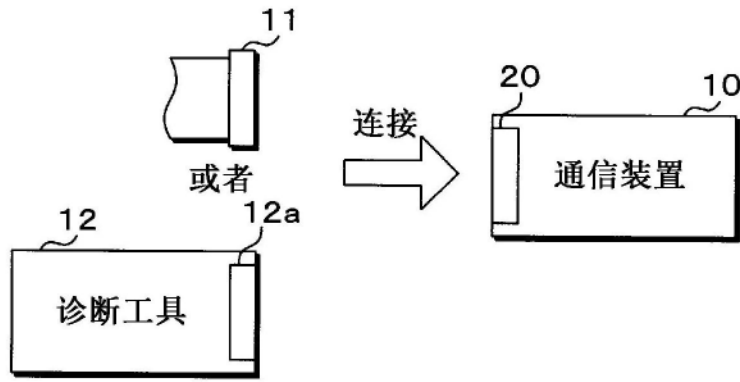


图1

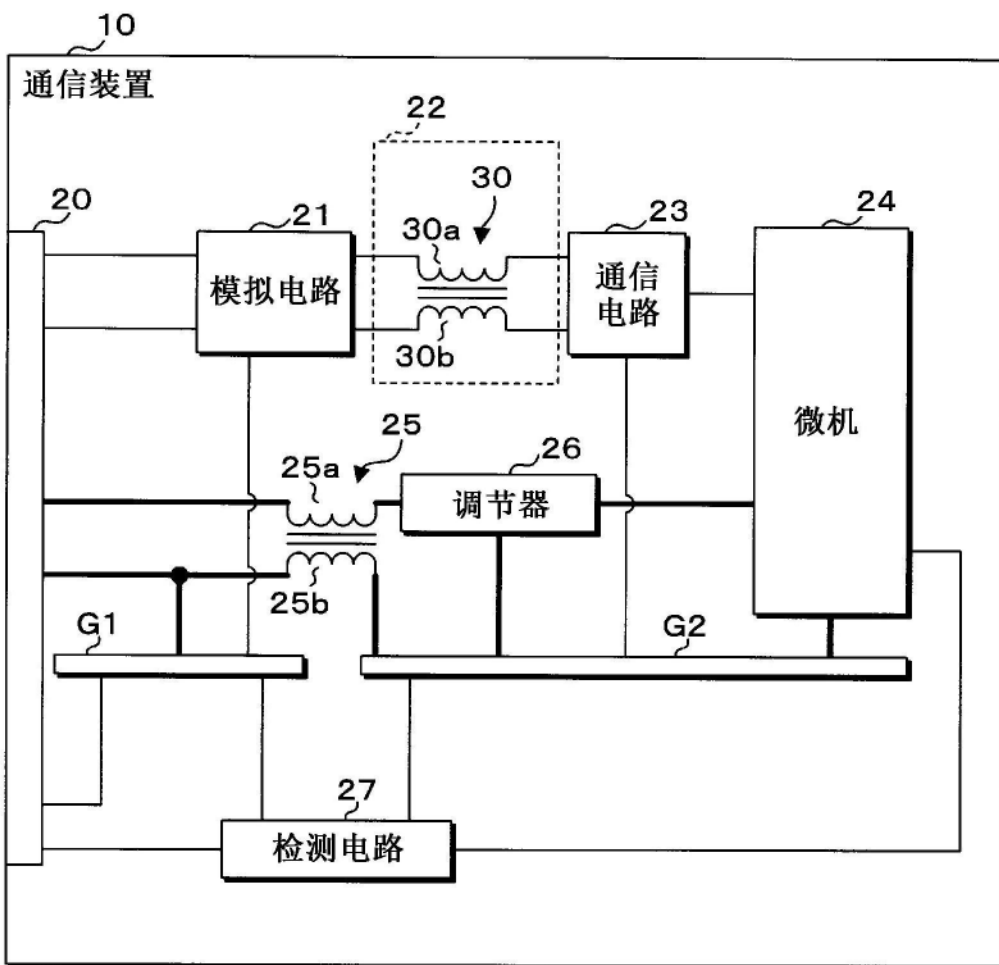


图2

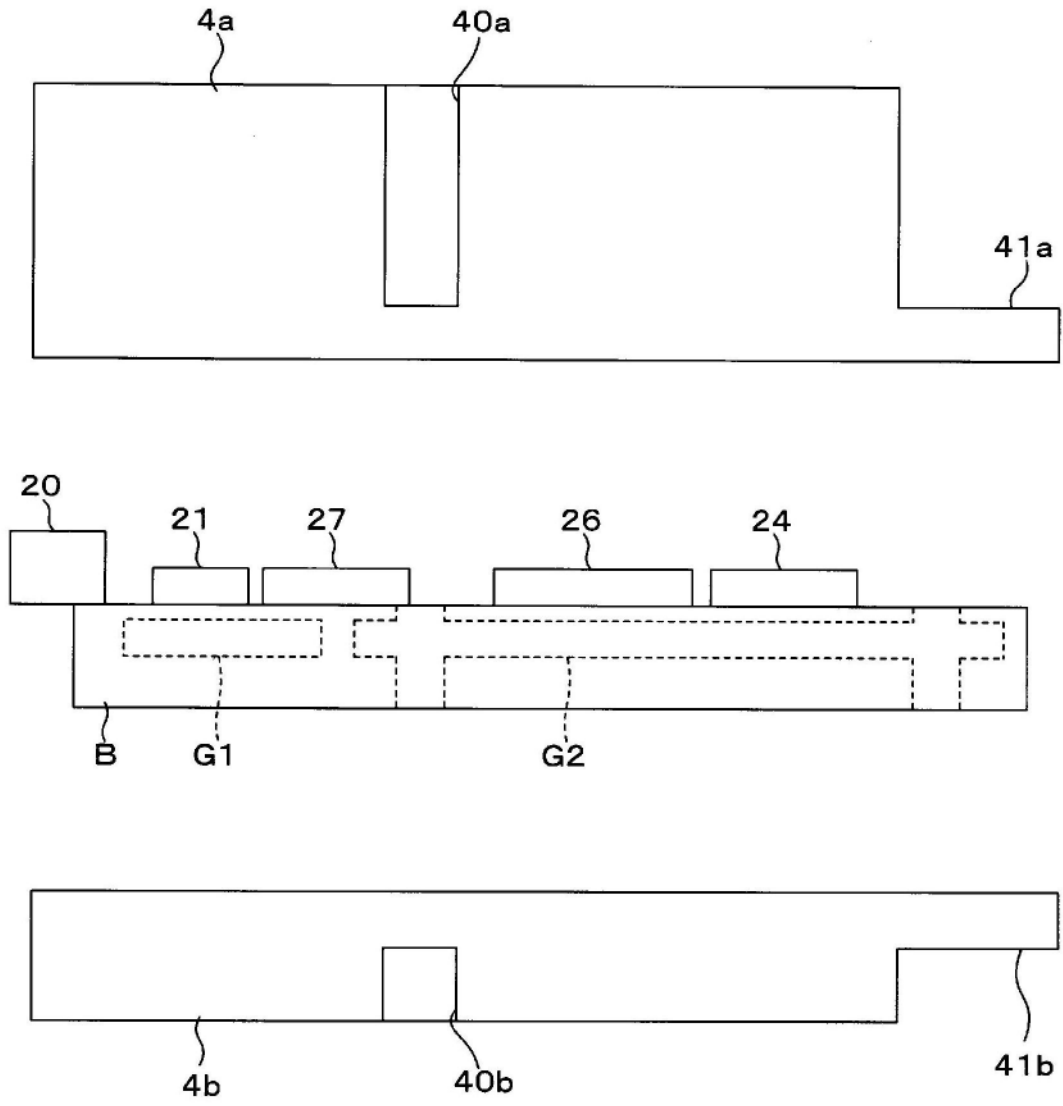


图3

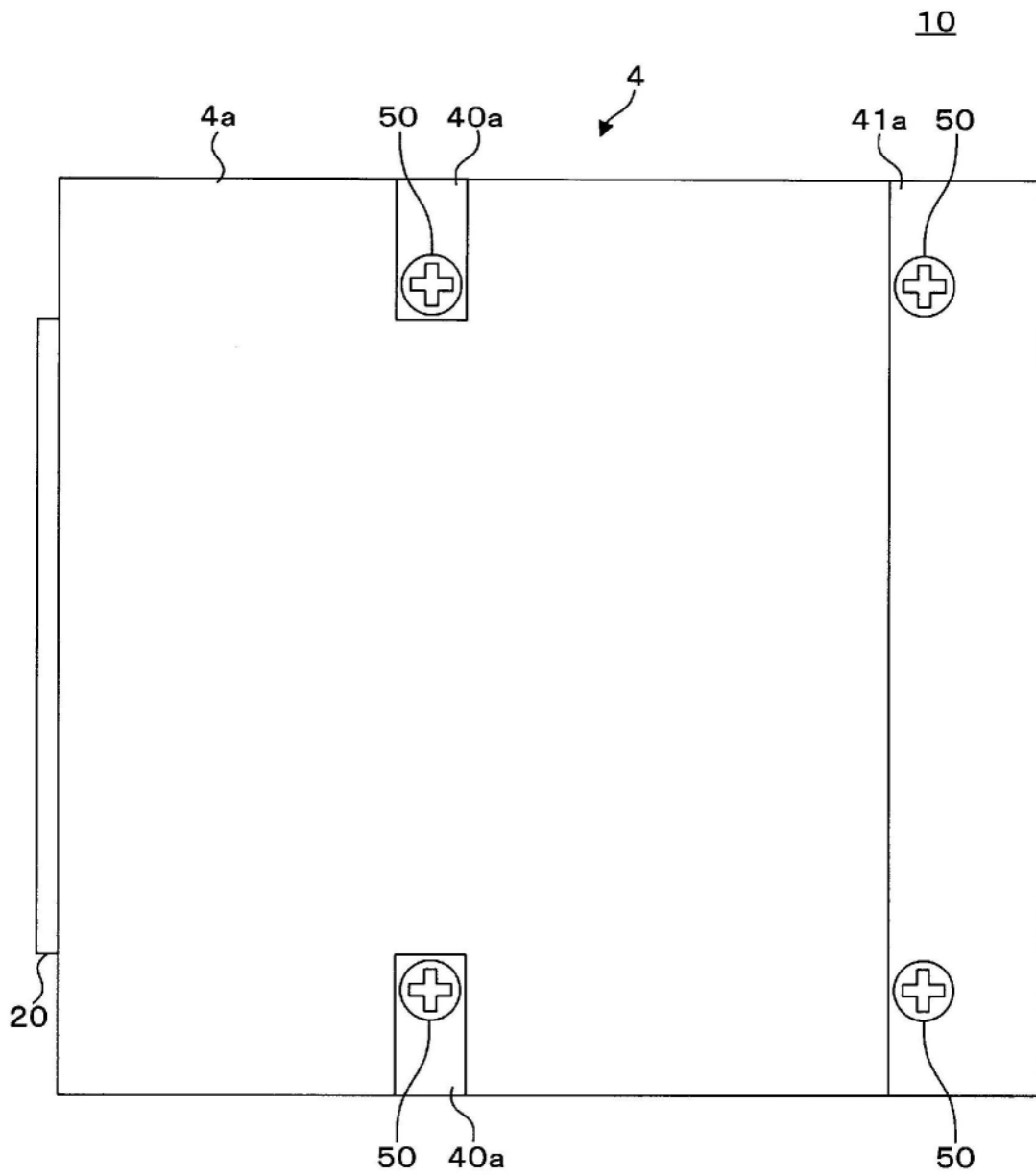


图4

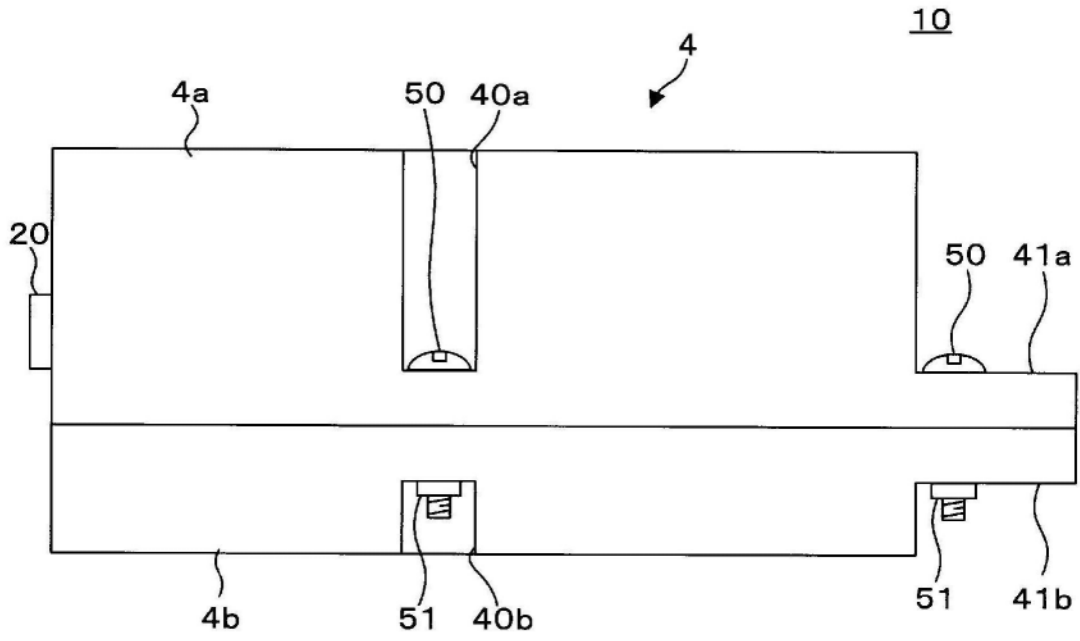


图5

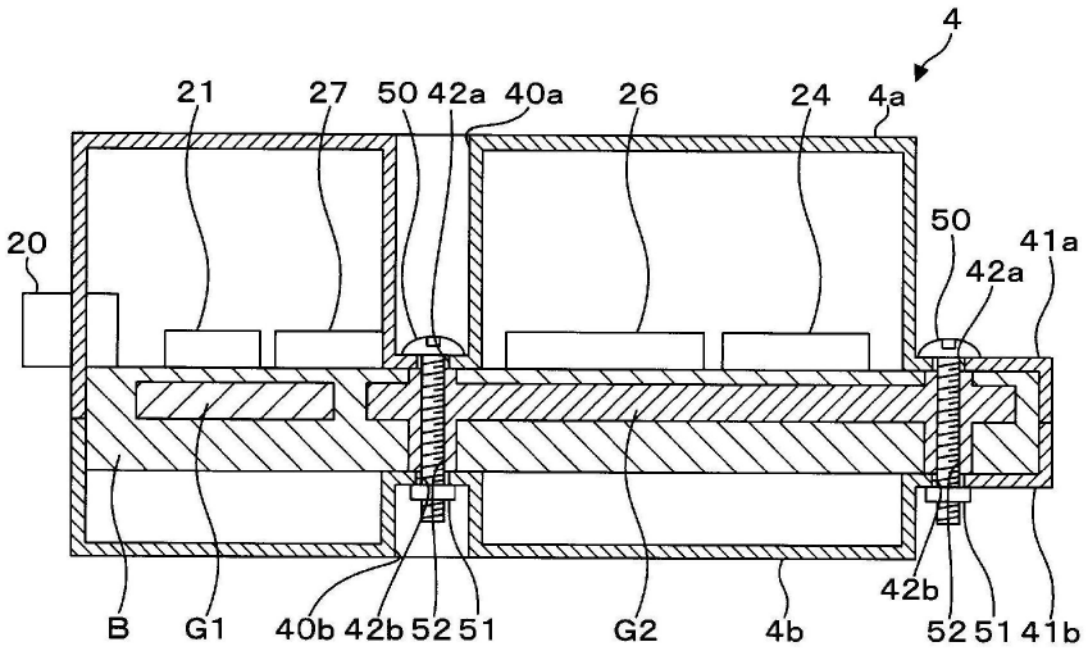


图6

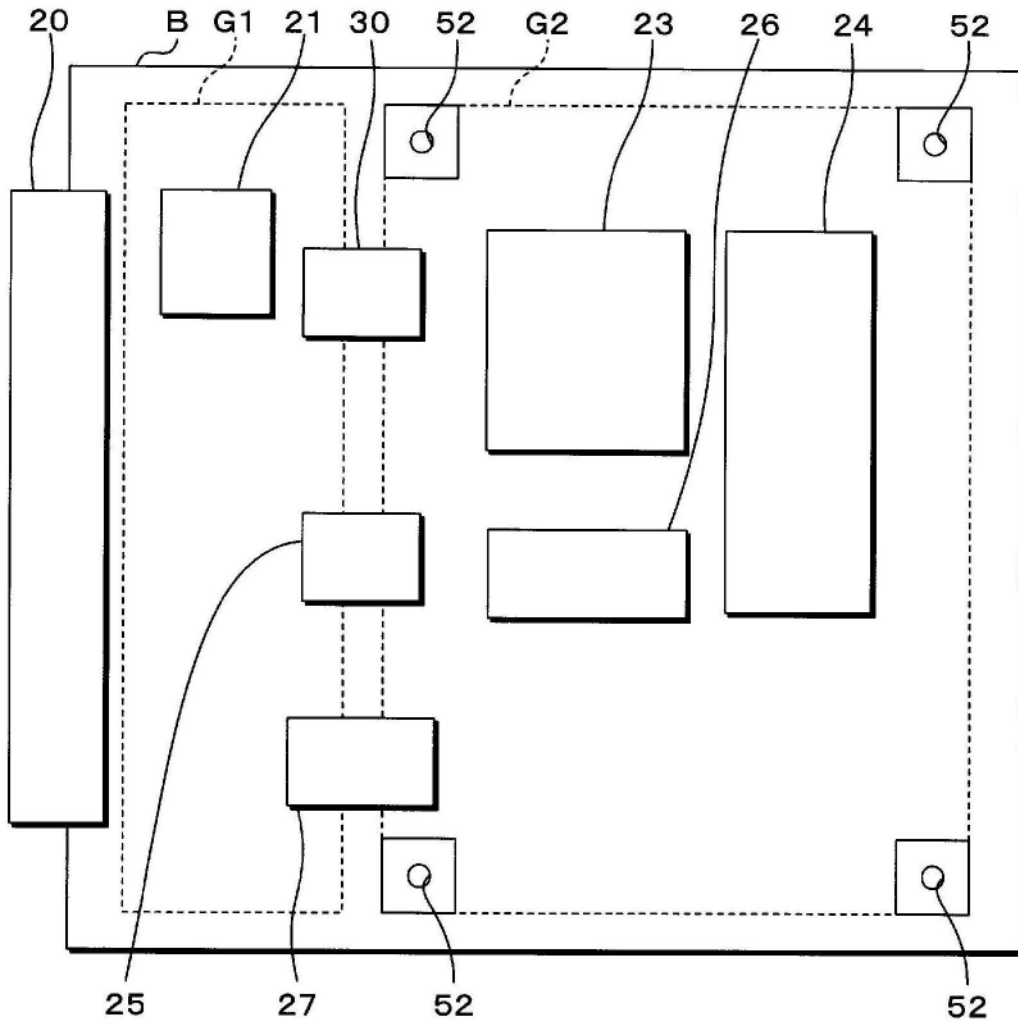


图7

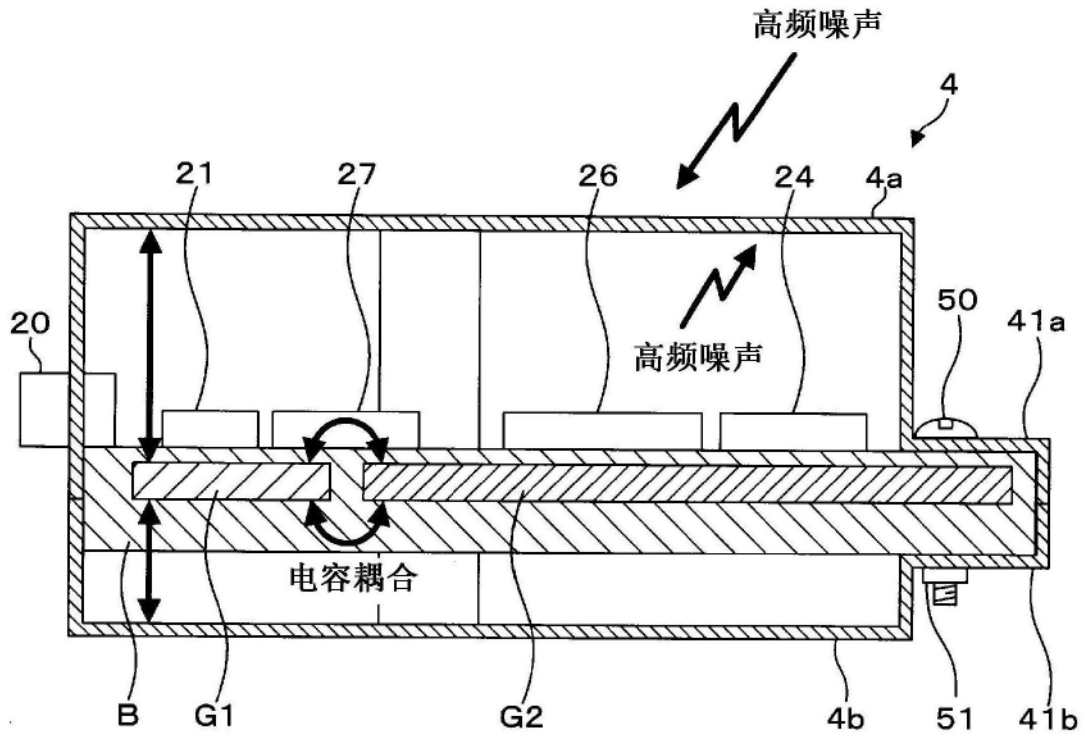


图8

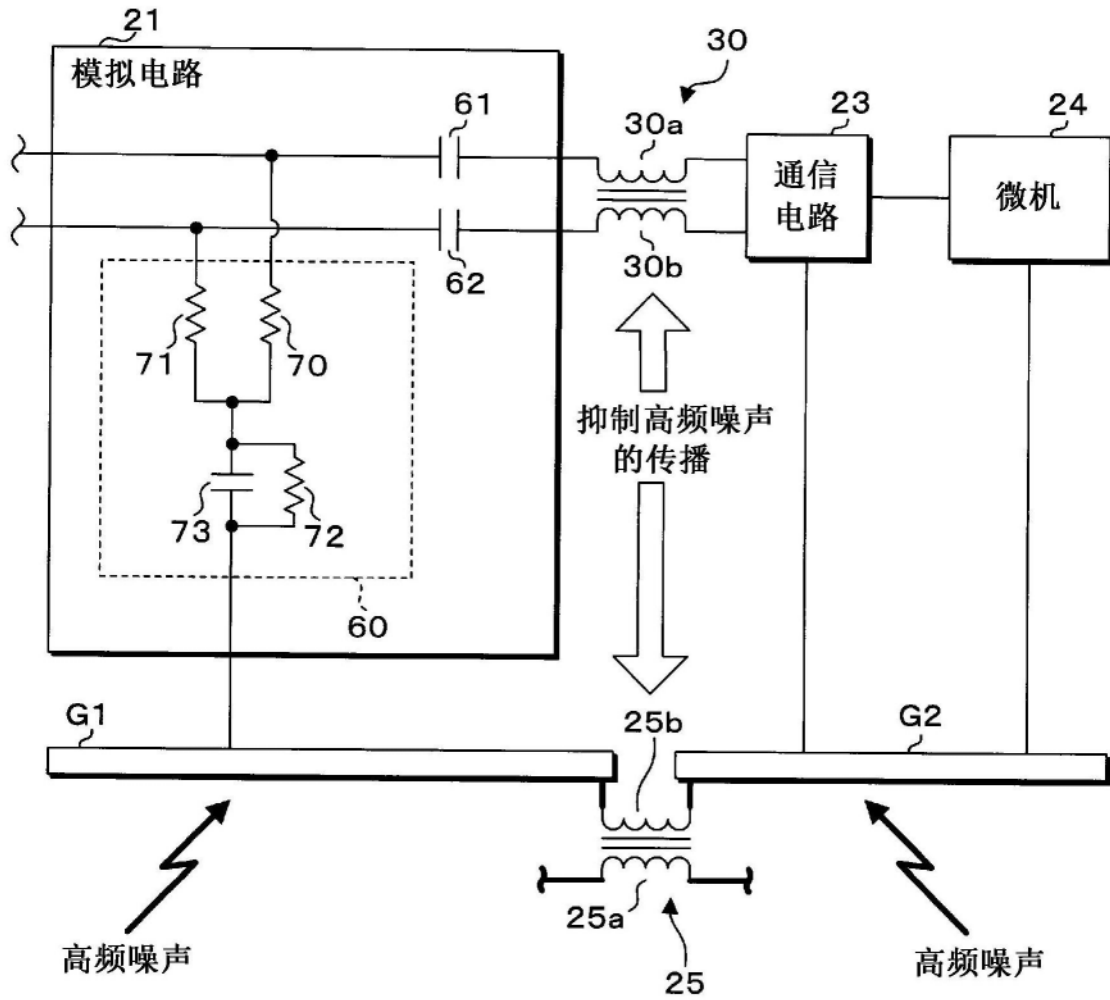


图9

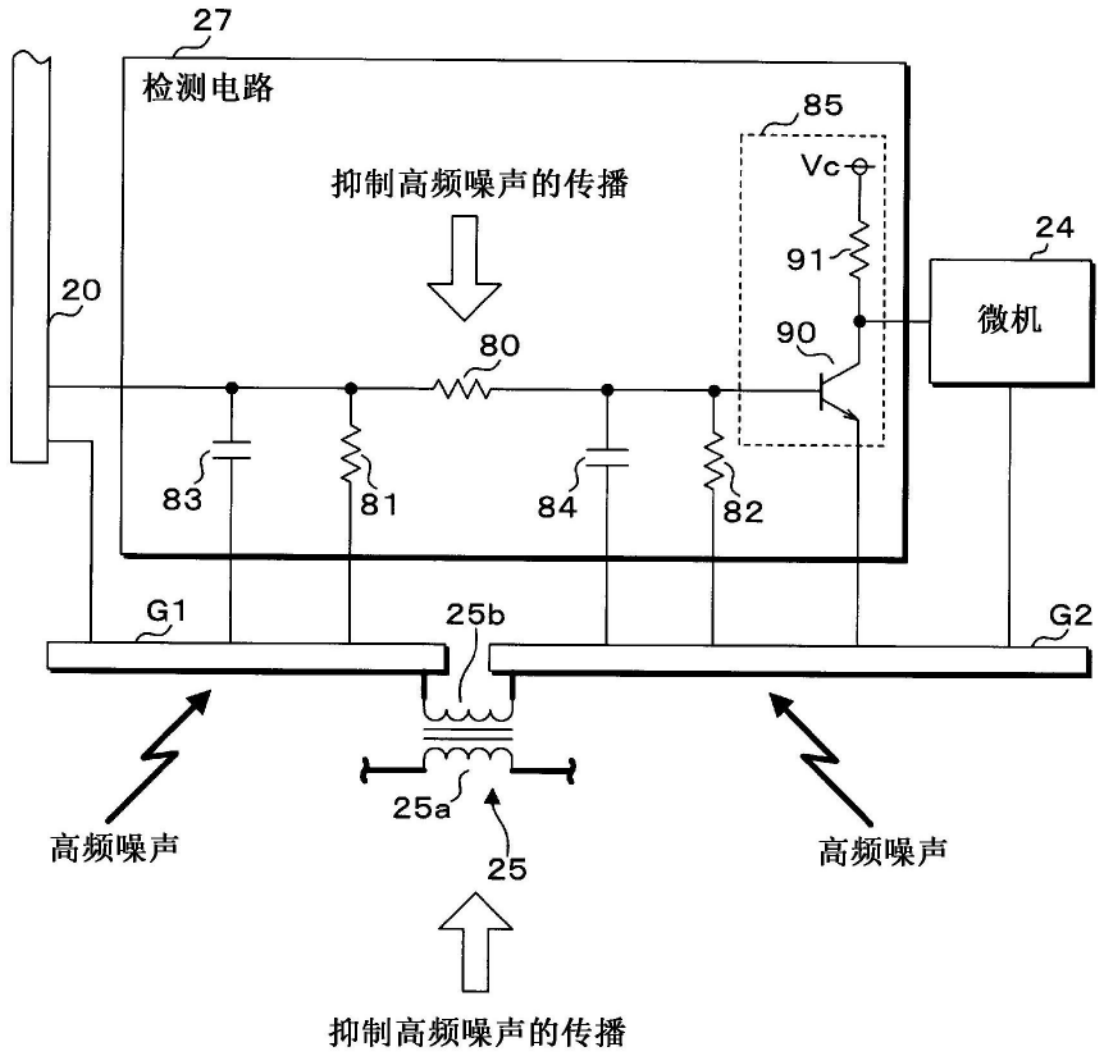


图10

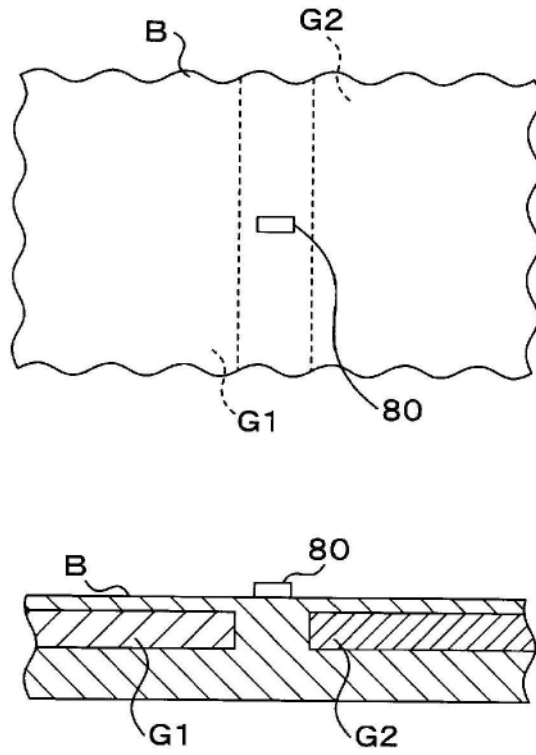


图11

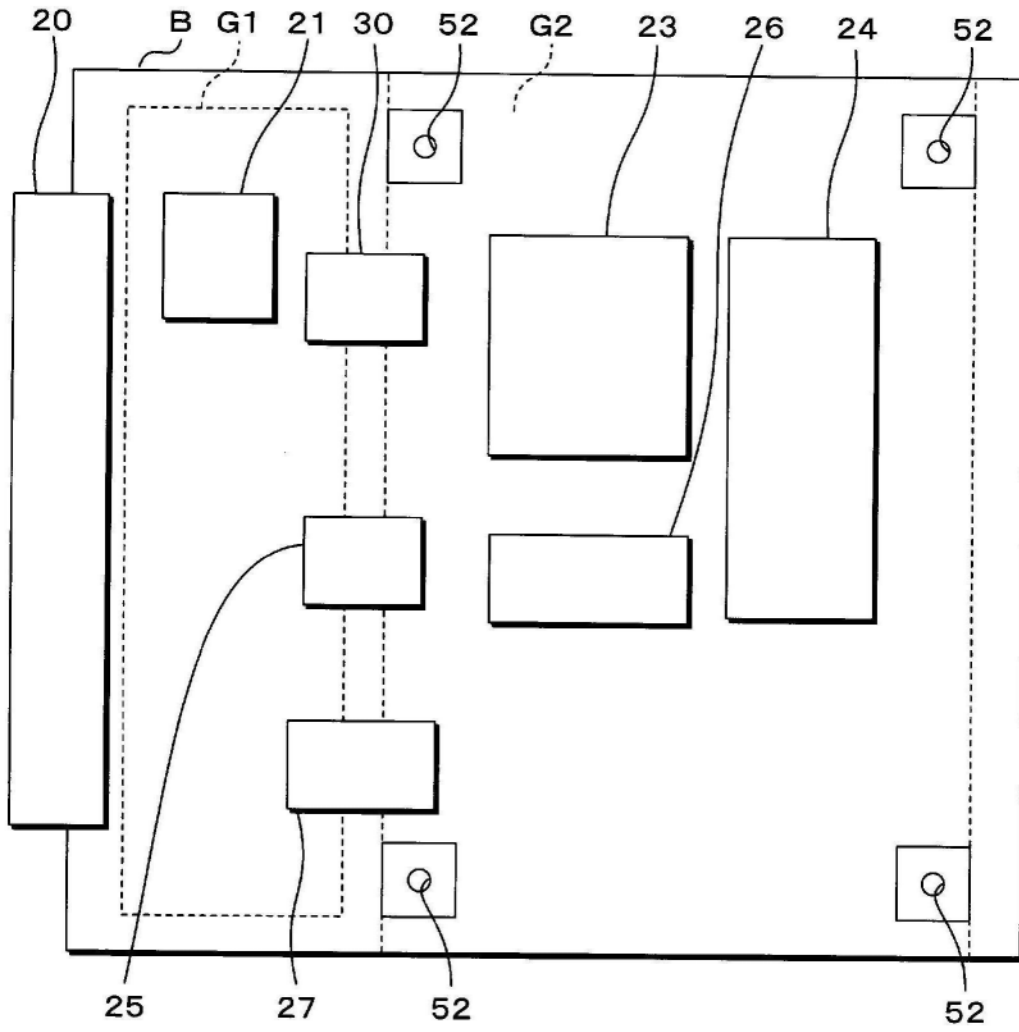


图12

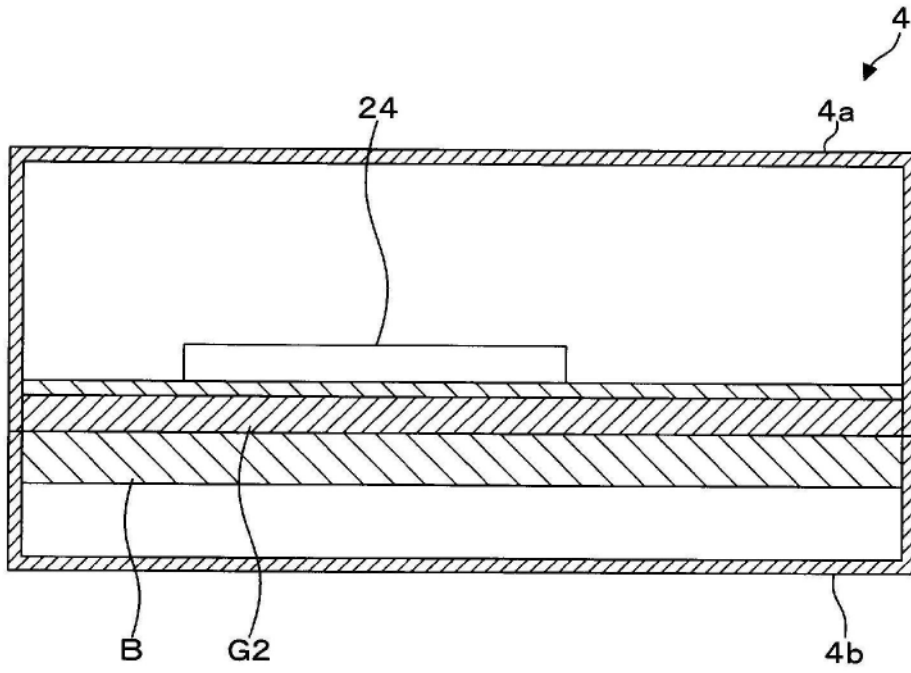


图13