



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120303539 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 11

(21) 申请号 202380079379.7

(22) 申请日 2023.11.15

(30) 优先权数据

2022-184237 2022.11.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.05.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/041090 2023.11.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/106465 JA 2024.05.23

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本

(72) 发明人 马渡和明

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 徐殿军

(51) Int.Cl.

G01H 11/08 (2006.01)

G01M 99/00 (2006.01)

H10N 30/06 (2006.01)

H10N 30/30 (2006.01)

H10N 30/87 (2006.01)

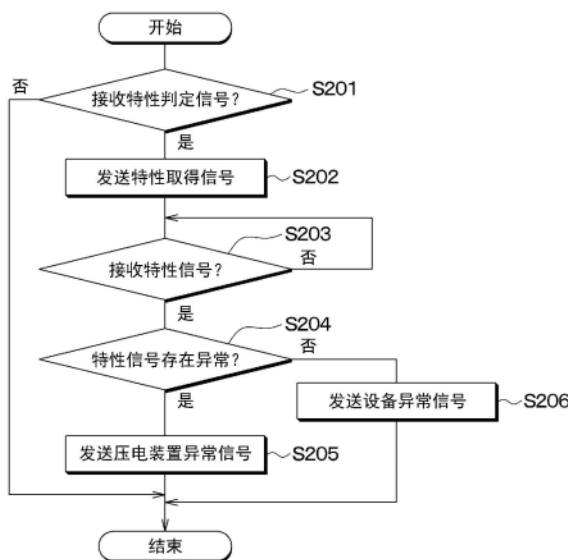
权利要求书1页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

设备状态监视系统

(57) 摘要

控制部进行：第一异常判定，将检测信号与用于掌握设备的状态的第一阈值范围进行比较，在检测信号处于第一阈值范围外时判定为检测信号异常；以及第二异常判定，在第一异常判定中判定为异常时将表示传感器装置的特性的特性信号与用于掌握传感器装置的状态的第二阈值范围进行比较，在特性信号处于第二阈值范围外时判定为特性信号异常且在传感器装置产生了异常。



1. 一种设备状态监视系统,其特征在于,具备:
传感器装置(S10),具有发送与设备(30)的状态对应的检测信号的传感器元件(10);以及
控制部(210),基于所述检测信号进行规定的处理,
所述控制部进行:第一异常判定,将所述检测信号与用于掌握所述设备的状态的第一阈值范围进行比较,在所述检测信号处于第一阈值范围外时判定为所述检测信号异常;以及第二异常判定,在所述第一异常判定中判定为异常时将表示所述传感器装置的特性的特性信号与用于掌握所述传感器装置的状态的第二阈值范围进行比较,在所述特性信号处于第二阈值范围外时判定为所述特性信号异常且在所述传感器装置产生了异常。
2. 根据权利要求1所述的设备状态监视系统,其特征在于,
具有配备于所述传感器装置的恢复部(250、260),
所述控制部在所述第一异常判定中判定为异常时,在进行所述第二异常判定之前,控制所述恢复部而使其进行使所述传感器装置的状态恢复的恢复工作,在所述恢复工作结束之后,进行所述第二异常判定。
3. 根据权利要求2所述的设备状态监视系统,其特征在于,
所述传感器装置具有所述传感器元件和收容所述传感器元件的外壳(300),
所述恢复部是配备于所述传感器元件并使所述传感器元件的状态恢复的传感器元件用恢复部(250)。
4. 根据权利要求2所述的设备状态监视系统,其特征在于,
所述传感器装置具有所述传感器元件和收容所述传感器元件的外壳(300),
所述恢复部是配备于所述外壳并使所述外壳的状态恢复的外壳用恢复部(260)。
5. 根据权利要求3或4所述的设备状态监视系统,其特征在于,
所述恢复部发热来加热对象体。
6. 根据权利要求3或4所述的设备状态监视系统,其特征在于,
所述恢复部使对象体振动。
7. 根据权利要求3或4所述的设备状态监视系统,其特征在于,
所述恢复部向对象体施加风压。
8. 根据权利要求1或2所述的设备状态监视系统,其特征在于,
具有发送与所述设备的周围对应的状态信号的周围用检测部(280),
所述控制部在所述第一异常判定中判定为异常时,进行如下第三异常判定:将所述状态信号与用于掌握所述设备的周围状态的第三阈值范围进行比较,在所述状态信号处于所述第三阈值范围外时,判定为所述设备的周围状态异常。
9. 根据权利要求1或2所述的设备状态监视系统,其特征在于,
具备多个所述传感器元件,多个所述传感器元件分别发送与不同的物理量对应的所述检测信号。

设备状态监视系统

[0001] 对于相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于在2022年11月17日提出申请的日本专利申请号2022-184237号,此处通过参照编入其记载内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及检测设备的异常的设备状态监视系统。

背景技术

[0004] 以往,提出了将压电元件配置于外壳的压电装置(例如,参照专利文献1)。具体而言,该压电元件构成为具有振动区域,发送与施加于振动区域的声压对应的检测信号。而且,上述那样的压电装置以根据设备的状态而产生的声压施加于振动区域的方式安装于作为设备的加工设备、输送设备等。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第7156558号公报

发明内容

[0008] 在将上述那样的压电装置安装于设备来检测设备的异常的情况下,例如考虑具备与压电元件连接的控制部,通过控制部进行基于检测信号的设备的异常判定。在该情况下,控制部将检测信号与规定的阈值范围进行比较,如果检测信号在阈值范围外,则判定为设备产生了异常。

[0009] 然而,检测信号有可能因压电装置自身产生异常而处于阈值范围外。因此,在这样的异常判定中,有可能尽管设备未产生异常也误判定为异常。

[0010] 本公开的目的在于提供一种能够抑制误判定的设备状态监视系统。

[0011] 根据本公开的一个观点,设备状态监视系统,具备:传感器装置,具有发送与设备状态对应的检测信号的传感器元件;以及控制部,基于检测信号进行规定的处理,控制部进行:第一异常判定,将检测信号与用于掌握设备的状态的第一阈值范围进行比较,在检测信号处于第一阈值范围外时判定为检测信号异常;以及第二异常判定,在第一异常判定中判定为异常时将表示传感器装置的特性的特性信号与用于掌握传感器装置的状态的第二阈值范围进行比较,在特性信号处于第二阈值范围外时判定为特性信号异常且在传感器装置产生了异常。

[0012] 由此,在检测信号处于第一阈值范围外的情况下,进行判定基于传感器装置的特性的特性信号是否处于第二阈值范围内的第二异常判定。因此,能够抑制尽管传感器装置存在异常也判定为设备异常的情况,能够抑制误判定为设备异常的情况。

[0013] 此外,对各构成要素等标注的带括号的参照附图标记表示该构成要素等与后述的实施方式所记载的具体的构成要素等的对应关系的一例。

附图说明

- [0014] 图1是第一实施方式中的设备状态监视系统的框图。
- [0015] 图2是压电元件的剖视图。
- [0016] 图3是压电元件的俯视图。
- [0017] 图4是压电装置的剖视图。
- [0018] 图5是第一判定部执行的流程图。
- [0019] 图6是第二判定部执行的流程图。
- [0020] 图7是第一实施方式的变形例中的设备状态监视系统的框图。
- [0021] 图8是第二实施方式中的设备状态监视系统的框图。
- [0022] 图9是压电元件的俯视图。
- [0023] 图10是压电装置的剖视图。
- [0024] 图11是第二判定部执行的流程图。
- [0025] 图12是第二实施方式的变形例中的压电装置的剖视图。
- [0026] 图13是第三实施方式中的设备状态监视系统的框图。
- [0027] 图14是第二判定部执行的流程图。

具体实施方式

[0028] 以下,基于附图对本公开的实施方案进行说明。此外,在以下的各实施方式彼此中,对相互相同或等效的部分标注相同的附图标记来进行说明。

[0029] (第一实施方式)

[0030] 参照附图对第一实施方案进行说明。此外,本实施方案的设备状态监视系统优选为配备于制造规定的制造物的设备,用于检测设备的异常。例如,本实施方案的设备状态监视系统配备于具有刀具的加工设备,用于检测刀具的磨损、破坏等异常。但是,成为判定对象的设备能够适当变更,也可以是输送设备等。

[0031] 如图1所示,设备状态监视系统S1构成为具备具有压电元件10以及控制部210的电路部20等。另外,在本实施方式中,压电元件10及电路部20一同配置在后述的外壳300内,构成一体化的压电装置S10。另外,在本实施方式中,压电元件10相当于传感器元件。

[0032] 压电装置S10(即,压电元件10)配备于设备30,输出与由设备30产生的声压对应的检测信号。另外,如上述那样,本实施方案的设备30为具有刀具的加工设备。

[0033] 以下,参照图2以及图3对本实施方案的压电元件10进行说明。压电元件10具备支承体110和振动部120,平面形状为矩形形状。支承体110具备具有一面111a及另一面111b的支承基板111、和形成在支承基板111的一面111a上的绝缘膜112。另外,支承基板111例如由硅基板等构成,绝缘膜112由氧化膜等构成。

[0034] 振动部120配置在支承体110上。而且,在支承体110形成有助于使振动部120的内缘侧悬浮的凹部110a。因此,振动部120成为具有配置在支承体110上的支承区域121a和与支承区域121a相连并且在凹部110a上悬浮的悬浮区域121b的构成。此外,本实施方案的凹部110a的振动部120侧的开口端的形状为平面矩形状。因此,悬浮区域121b的整体为平面矩形状。

[0035] 在悬浮区域121b形成有在厚度方向上贯通该悬浮区域121b的狭缝130。本实施方

式的狭缝130以将悬浮区域121b分割成4份的方式形成。详细而言,狭缝130以通过悬浮区域121b的中心部C1并朝向悬浮区域121b的相对角部延伸设置的方式形成有两条。换言之,狭缝130形成为从设为平面矩形状的悬浮区域121b的各角部朝向中心部C1延伸设置,并且各狭缝130在中心部C1交叉。由此,悬浮区域121b被分离为大致平面三角形状的4个振动区域122。虽然没有特别限定,但在本实施方式中,各振动区域122彼此的间隔(即,狭缝130的宽度)设为 $1\mu\text{m}$ 左右。

[0036] 而且,各振动区域122被设为悬臂,其支承区域121a侧的端部设为固定端,与支承区域121a相反侧的前端部设为自由端。以下,将振动区域122中的与支承体110相反侧的面作为振动区域122的一面122a,将振动区域122中的支承体110侧的面作为振动区域122的另一面122b进行说明。

[0037] 振动部120构成为具有压电膜140以及与压电膜140连接的电极膜150。具体而言,压电膜140具有下层压电膜141和层叠在下层压电膜141上的上层压电膜142。此外,下层压电膜141及上层压电膜142使用氮化钪铝(ScAlN)、氮化铝(AlN)等无铅的压电陶瓷等构成。

[0038] 电极膜150以与压电膜140连接的方式形成于振动区域122的规定部位,使用钼、铜、铂、钯、钛等构成。在本实施方式中,作为电极膜150,形成有在下层压电膜141的下方形成的下层电极膜151、在下层压电膜141与上层压电膜142之间形成的中间电极膜152、以及在上层压电膜142的上方形成的上层电极膜153。此外,下层电极膜151和中间电极膜152配置为夹着下层压电膜141而对置。中间电极膜152和上层电极膜153配置为夹着上层压电膜142而对置。并且,下层电极膜151、中间电极膜152及上层电极膜153在相对于振动区域122的一面122a的法线方向上(以下也简称为法线方向)设为同样的形状。另外,所谓在相对于振动区域122的一面122a的法线方向上,换言之,也可以说是从相对于振动区域122的一面122a的法线方向观察时。

[0039] 在此,在如上述那样悬臂支承振动区域122的情况下,关于振动区域122(即,压电膜140)振动时产生的应力,支承振动区域122的固定端侧容易变得比自由端侧大。因此,振动区域122被分为应力容易变大的第一区域R1和应力容易变小的第二区域R2。并且,在本实施方式中,在第一区域R1及第二区域R2分别形成有电极膜150。此外,形成于第一区域R1的电极膜150与形成于第二区域R2的电极膜150成为相互绝缘的状态。

[0040] 而且,虽然未特别图示,但形成于第一区域R1的电极膜150经由形成于支承区域121a的配线等与未图示的电极部连接。在本实施方式中,各振动区域122中的各个下层电极膜151、中间电极膜152、上层电极膜153与电极部连接,以将各振动区域122的第一区域R1中的电荷的变化作为一个检测信号输出。

[0041] 另外,形成于第二区域R2的下层电极膜151、中间电极膜152以及上层电极膜153不与各电极部电连接,成为浮置状态。因此,形成于第二区域R2的下层电极膜151、中间电极膜152以及上层电极膜153未必需要,但在本实施方式中,为了保护下层压电膜141以及上层压电膜142中的位于第二区域R2的部分而设置。

[0042] 此外,形成于第一区域R1以及第二区域R2的下层电极膜151、中间电极膜152以及上层电极膜153分别形成为不到达狭缝130。即,下层电极膜151、中间电极膜152以及上层电极膜153形成为在振动区域122中的比从狭缝130露出的侧面靠内侧的位置终止。换言之,下层电极膜151、中间电极膜152及上层电极膜153在相对于振动区域122的一面122a的法线方

向上配置在比狭缝130靠内侧。

[0043] 进而,本实施方式的振动部120具有配置下层压电膜141及下层电极膜151的基底膜160。即,在支承体110上隔着基底膜160配置有压电膜140及电极膜150。而且,在本实施方式中,各振动区域122的另一面122b由基底膜160构成。

[0044] 基底膜160不是必须的,但为了使成膜下层压电膜141等时的结晶生长容易而具备。此外,在本实施方式中,基底膜160由氮化铝等构成。另外,压电膜140的厚度为1 μ m左右,基底膜160的厚度为数十nm左右。即,基底膜160相对于压电膜140极薄。

[0045] 以上是本实施方式中的压电元件10的构成。这样的压电元件10在对各振动区域122施加声压时,各振动区域122振动。在该情况下,例如,在各振动区域122的自由端侧向上方位移的情况下,在下层压电膜141产生拉伸应力并且在上层压电膜142产生压缩应力,下层压电膜141以及上层压电膜142的电荷变化。因此,基于下层压电膜141及上层压电膜142的电荷检测施加于振动区域122的声压。

[0046] 此时,在振动区域122(即,压电膜140)产生的应力由于在自由端侧应力被释放,因此固定端侧比自由端侧变大。即,自由端侧的电荷的产生变少,信号与噪声之比即SN比容易变小。因此,在本实施方式的压电元件10中,如上所述,各振动区域122被分为应力容易变大的第一区域R1和应力容易变小的第二区域R2。而且,在压电元件10中,从配置于第一区域R1的下层电极膜151、上层电极膜153、中间电极膜152取出在位于第一区域R1的下层压电膜141以及上层压电膜142产生的电荷。由此,能够抑制噪声的影响变大。

[0047] 如图1所示,电路部20构成为具有放大部200以及控制部210等。

[0048] 而且,在本实施方式中,如图4所示,压电元件10及电路部20均收容于外壳300而构成压电装置S10。具体而言,外壳300具有搭载压电元件10及电路部20的印刷基板310和以收容压电元件10及电路部20的方式固定于印刷基板310的盖部320。另外,印刷基板310也可以称为被安装部件。

[0049] 虽未特别图示,但印刷基板310构成为适当形成有配线部、通孔电极等,根据需要还搭载有未图示的电容器等电子部件等。压电元件10的支承基板111的另一面111b经由粘接剂等接合部件330搭载于印刷基板310的一面310a。并且,在本实施方式中,在印刷基板310中的与振动区域122对置的部分形成有贯通孔311。

[0050] 电路部20经由由导电性部件构成的接合部件340搭载于印刷基板310的一面310a。而且,压电元件10和电路部20经由接合线301电连接。盖部320由金属、塑料、树脂等构成,以收容压电元件10及电路部20的方式,经由未图示的粘接剂等接合部件固定于印刷基板310。

[0051] 这样的压电装置S10配置为从设备30产生的声压经由贯通孔311施加于振动区域122。而且,压电元件10将与从贯通孔311导入的声压(即,压力)对应的检测信号发送到电路部20。

[0052] 接着,对本实施方式的电路部20的构成进行具体说明。如上所述,电路部20采用具有放大部200及控制部210等的构成。

[0053] 放大部200在接收到来自压电元件10的检测信号时,对检测信号进行放大并发送至控制部210以及外部电路部40。

[0054] 控制部210包括具备CPU、由ROM、RAM、闪存、HDD等非过渡性实体存储介质构成的存储部等的微型计算机等,具有判定部220以及特性取得部230。CPU是Central Processing

Unit的缩写,ROM是Read Only Memory的缩写,RAM是RandomAccess Memory的缩写,HDD是Hard Disk Drive的缩写。ROM等存储介质是非过渡性实体存储介质。

[0055] 本实施方式的判定部220具有第一判定部221以及第二判定部222。第一判定部221进行将放大后的检测信号与规定的第一阈值范围进行比较的第一异常判定。具体而言,若检测信号在第一阈值范围内,则第一判定部221判定为检测信号正常,若检测信号在第一阈值范围外,则第一判定部221判定为检测信号异常。例如,在检测设备30中的刀具的状态的情况下,当刀具的磨损变大时,从贯通孔311导入的声压变大。因此,第一判定部221在检测信号变大而成为第一阈值范围外时判定为检测信号异常。而且,第一判定部221在判定为检测信号异常时,向第二判定部222发送特性判定信号。另外,第一判定部221在判定为检测信号处于第一阈值范围内的情况下,由于设备30正常,因此向外部电路部40发送正常信号。另外,第一阈值范围是用于掌握设备的状态的范围,例如,基于刀具的材质、形状等适当设定,以便能够检测刀具的磨损。

[0056] 第二判定部222在从第一判定部221接收到特性判定信号时,向特性取得部230发送特性取得信号。然后,第二判定部222在如后述那样从特性取得部230接收到特性信号时,进行将特性信号与第二阈值范围进行比较的第二异常判定。具体而言,若特性信号在第二阈值范围内,则第二判定部222判定为特性信号正常,若特性信号在第二阈值范围外,则第二判定部222判定为特性信号异常。更详细而言,若特性信号在第二阈值范围内,则第二判定部222判定为压电装置S10正常,并且判定为设备30异常,若特性信号在第二阈值范围外,则第二判定部222判定为压电装置S10异常,并且判定为设备30正常。即,第二判定部222进行压电装置S10的自诊断。例如,在上述那样的压电元件10中,当异物附着于振动区域122、或者振动区域122破损等时,质量增加,因此共振频率变化。因此,若基于共振频率的特性信号发生变化而处于第二阈值范围外,则第二判定部222判定为异常。此外,第二阈值范围是用于掌握压电装置S10的状态的范围,基于振动区域122的灵敏度等适当设定。

[0057] 而且,第二判定部222在判定为压电装置S10正常的情况下,将表示设备30异常的设备异常信号发送至外部电路部40。另外,第二判定部222在判定为压电装置S10异常的情况下,将表示压电装置S10异常的压电装置异常信号发送至外部电路部40。

[0058] 在本实施方式中,特性取得部230构成为具备具有电阻、线圈、电容器等的RLC电路。而且,特性取得部230在从第二判定部222接收到特性取得信号时,发送表示压电元件10的特性的特性信号。在本实施方式中,特性取得部230将基于压电元件10中的振动区域122的共振频率的特性信号发送到第二判定部222。另外,如上所述,基于振动区域122的共振频率的特性信号在异物附着于振动区域122或振动区域122破损等时发生变化。

[0059] 外部电路部40根据接收的信号进行规定的处理。例如,外部电路部40与作业者能够视觉确认的显示装置等连接,使显示装置显示设备30以及压电装置S10的状态。

[0060] 具体而言,外部电路部40在从第一判定部221接收到正常信号的情况下,显示设备30以及压电装置S10正常的内容。另一方面,外部电路部40在从第二判定部222接收到设备异常信号的情况下,使显示装置显示设备30产生异常的内容。另外,外部电路部40在从第二判定部222接收到压电装置异常信号的情况下,使显示装置显示压电装置S10产生异常的内容。

[0061] 以上是本实施方式中的设备状态监视系统的构成。接着,对上述控制部210执行的

工作进行说明。首先,参照图5对第一判定部221的工作进行说明。

[0062] 第一判定部221在步骤S101中从放大部200接收放大后的检测信号。接着,第一判定部221在步骤S102中判定是否为判定定时。例如,判定定时设为设备30的运转开始时、运转结束时、每个规定定时。但是,第一判定部221的判定定时能够适当变更。然后,第一判定部221在判定为不是判定定时的情况下(即,步骤S102:NO),直接结束处理。

[0063] 第一判定部221在判定为是判定定时的情况下(即,步骤S102:YES),在步骤S103中,进行将检测信号与第一阈值范围进行比较的第一异常判定。然后,第一判定部221在判定为检测信号处于第一阈值范围内且检测信号没有异常的情况下(即,步骤S103:NO),在步骤S104中将正常信号发送到外部电路部40并结束处理。另一方面,第一判定部221在判定为检测信号在第一阈值范围外且检测信号存在异常的情况下(即,步骤S103:YES),在步骤S105中将特性判定信号发送至第二判定部222并结束处理。

[0064] 以上是第一判定部221的工作。接着,参照图6对第二判定部222的工作进行说明。

[0065] 第二判定部222在步骤S201中判定是否接收到特性判定信号,在判定为未接收到特性判定信号的情况下(即,步骤S201:NO),结束处理。第二判定部222在判定为接收到特性判定信号的情况下(即,步骤S201:YES),在步骤S202中向特性取得部230发送特性取得信号。由此,特性取得部230将基于压电元件10中的振动区域122的共振频率的特性信号发送至第二判定部222。另外,如上所述,基于振动区域122的特性信号在异物附着于振动区域122或振动区域122破损等时发生变化。

[0066] 接着,第二判定部222在步骤S203中判定是否接收到特性信号,在判定为未接收到特性信号的情况下(即,步骤S203:NO),再次执行步骤S203的处理。即,第二判定部222待机至接收到特性信号为止。

[0067] 第二判定部222在判定为接收到特性信号的情况下(即,步骤S203:YES),在步骤S204中,进行将特性信号与第二阈值范围进行比较的第二异常判定。即,进行压电装置S10的自诊断。然后,第二判定部222在判定为特性信号不在第二阈值范围内的情况下(即,步骤S204:YES),由于特性信号异常,所以在步骤S205中将表示压电装置S10异常的压电装置异常信号发送至外部电路部40。另一方面,第二判定部222在判定为特性信号处于第二阈值范围内的情况下(即,步骤S204:NO),由于特性信号正常,所以判定为设备30存在异常,在步骤S206中将表示设备30存在异常的设备异常信号发送到外部电路部40。

[0068] 根据以上说明的本实施方式,在检测信号处于第一阈值范围外的情况下,进行判定基于压电装置S10的特性的特性信号是否处于第二阈值范围内的第二异常判定。因此,能够抑制尽管压电装置S10存在异常却判定为设备30异常的情况。即,能够抑制误判定为设备30异常的情况。

[0069] (第一实施方式的变形例)

[0070] 对第一实施方式的变形例进行说明。在上述第一实施方式中,如图7所示,也可以具备由产生声压的声源等构成且与特性取得部230连接的特性工作部240。此外,特性工作部240构成为能够产生多个不同频率的声压,以便能够应对振动区域122中的共振频率。在该情况下,特性取得部230构成为若接收到特性取得信号,则基于通过使特性工作部240工作而产生的检测信号来导出基于压电元件10的共振频率的特性信号,并将导出的特性信号发送至第二判定部222即可。这样,也可以机械地取得作为特性信号的共振频率。

[0071] (第二实施方式)

[0072] 对第二实施方式进行说明。本实施方式相对于第一实施方式进行恢复工作。其他与第一实施方式相同,因此在此省略说明。

[0073] 在本实施方式中,如图8所示,设备状态监视系统S1还具备元件用恢复部250、外壳用恢复部260以及恢复工作部270。

[0074] 具体而言,如图9所示,本实施方式的压电元件10在各振动区域122配置有输出与温度对应的温度检测信号的温度检测元件251以及通过通电而发热的发热元件252作为元件用恢复部250。在本实施方式中,在各振动区域122的第二区域R2形成有温度检测元件251及发热元件252。更详细而言,在本实施方式中,在第二区域R2未形成中间电极膜152。并且,温度检测元件251及发热元件252形成在位于下层压电膜141与上层压电膜142之间的部分。即,温度检测元件251及发热元件252形成于上述第一实施方式中的形成有中间电极膜152的部分。

[0075] 另外,温度检测元件251例如使用电阻值根据温度而变化的热敏电阻体而构成,发热元件252例如使用通过通电而发热的发热电阻体而构成。在本实施方式中,温度检测元件251及发热元件252例如由铂构成。

[0076] 此外,在外壳300中,如图10所示,作为外壳用恢复部260,具备温度检测部261、发热部262及振动部263。

[0077] 发热部262例如由电阻加热式加热器等构成。温度检测部261由热敏电阻等构成。振动部263由压电元件等构成。而且,虽然省略了图示,但温度检测部261、发热部262以及振动部263分别经由导线等与电路部20电连接。

[0078] 另外,在图10中,示出了振动部263配置在外壳300内、温度检测部261及发热部262配置在外壳300外的例子。但是,它们的配置场所没有特别限定,振动部263也可以配置在外壳300外,温度检测部261及发热部262也可以配置在外壳300内。

[0079] 恢复工作部270与元件用恢复部250以及外壳用恢复部260连接,若如后述那样从第二判定部222接收到恢复开始信号,则使元件用恢复部250以及外壳用恢复部260工作。

[0080] 具体而言,恢复工作部270控制压电元件10的温度检测元件251以及发热元件252,使温度检测元件251(即,压电元件10)的温度成为规定温度。由此,在水等异物附着于振动区域122的情况下,能够使水等异物蒸发。另外,恢复工作部270对压电元件10施加规定电压,使振动区域122振动。由此,在异物等附着于振动区域122的情况下,能够拂落异物。此外,在本实施方式中,针对元件用恢复部250的对象体为压电元件10。

[0081] 同样地,恢复工作部270控制配置于外壳300的温度检测部261及发热部262,使温度检测部261(即,外壳300)的温度成为规定温度。由此,在水等异物附着于外壳300的情况下,能够使水等异物蒸发。另外,恢复工作部270对配置于外壳300的振动部263施加规定电压,使外壳300振动。由此,在水等异物附着于外壳300的情况下,能够拂落水等异物。另外,附着于外壳300的异物特别是若附着于外壳300的贯通孔311则导入的声压变化,因此对检测信号的影响变大。另外,在本实施方式中,针对外壳用恢复部的对象体为外壳300。

[0082] 第二判定部222在接收到特性判定信号时,向恢复工作部270发送恢复开始信号。由此,恢复工作部270进行上述工作。然后,第二判定部222进行将进行了恢复处理后的特性信号与第二阈值范围进行比较的第二异常判定。

[0083] 以上是本实施方式中的设备状态监视系统S1的构成。接着,参照图11对本实施方式中的第二判定部222的工作进行说明。此外,对于与上述第一实施方式相同的部分,省略说明。

[0084] 第二判定部222若在步骤S201中判定为接收到特性判定信号(即,S201:YES),则在步骤S210中,将恢复开始信号发送至恢复工作部270。由此,恢复工作部270使元件用恢复部250以及外壳用恢复部260工作,在附着有异物等的情况下进行去除异物的工作。

[0085] 之后,在步骤S211中,判定是否经过了规定的恢复时间。即,判定恢复工作是否完成。在判定为未经过恢复时间的情况下(即,步骤S211:NO),再次进行步骤S211的处理。即,待机至经过恢复时间为止。

[0086] 第二判定部222在判定为经过了恢复时间的情况下(即,步骤S211:YES),进行步骤S202~步骤S206的处理。在该情况下,在步骤S204的处理中,将进行了恢复工作后的特性信号与第二阈值进行比较。即,将抑制了异物等附着的特性信号与第二阈值进行比较。因此,能够提高针对特性信号的异常判定的精度。

[0087] 根据以上说明的本实施方式,在检测信号处于第一阈值范围外的情况下,进行判定基于压电装置S10的特性的特性信号是否处于第二阈值范围内的第二异常判定。因此,能够获得与上述第一实施方式相同的效果。

[0088] (1) 在本实施方式中,在进行第二异常判定之前进行压电装置S10的恢复工作。因此,能够消除因异物等附着于压电装置S10而引起的异常,进而能够抑制误判定为压电装置S10异常的情况。

[0089] (第二实施方式的变形例)

[0090] 对上述第二实施方式的变形例进行说明。在上述第二实施方式中,第二判定部222也可以在未发送恢复开始信号的情况下,将控制温度检测元件251及发热元件252的调整信号发送到恢复工作部270,以使振动区域122恒定在规定温度。同样地,第二判定部222也可以在未发送恢复开始信号的情况下,将控制温度检测部261及发热部262的调整信号发送至恢复工作部270,以使外壳300恒定在规定温度。由此,来自压电元件10的检测信号成为维持在规定温度的状态下的信号。因此,能够抑制检测精度产生偏差。

[0091] 另外,元件用恢复部250及外壳用恢复部260的构成能够适当变更。例如,如图12所示,外壳用恢复部260也可以包括对外壳300的贯通孔311施加规定的风压的鼓风装置264。另外,虽未特别图示,但也可以在外壳300配置对压电元件10施加风压的鼓风装置。而且,元件用恢复部250也可以构成仅具有温度检测元件251及发热元件252中的发热元件252,外壳用恢复部260也可以构成仅具有温度检测部261及发热部262中的发热部262。

[0092] 而且,在上述第二实施方式中,对具备元件用恢复部250以及外壳用恢复部260作为恢复部的例子进行了说明,但也可以构成仅具备元件用恢复部250以及外壳用恢复部260中的任一方。

[0093] (第三实施方式)

[0094] 对第三实施方式进行说明。本实施方式相对于第一实施方式,检测设备30的周围状态。其他与第一实施方式相同,因此在此省略说明。

[0095] 如图13所示,本实施方式的设备状态监视系统S1具备作为周围用检测部的周围用温度检测部280。周围用温度检测部280由热敏电阻等构成,与第二判定部222连接。而且,周

围用温度检测部280例如配置于设备30的附近,将与设备30的周围的状态(即,温度)对应的状态信号发送至第二判定部222。

[0096] 第二判定部222在接收到特性判定信号时,进行将状态信号与第三阈值范围进行比较的第三异常判定。具体而言,第二判定部222在状态信号处于第三阈值范围内时判定为状态信号正常,在状态信号处于第三阈值范围外时判定为状态信号异常。更详细而言,如果状态信号在第三阈值范围内,则第二判定部222判定为设备30的周围状态正常,如果状态信号在第三阈值范围外,则第二判定部222判定为周围状态异常。而且,第二判定部222在判定为状态信号在第三阈值范围外的情况下,由于周围状态异常,因此向外部电路部40发送周围异常信号。

[0097] 此外,设备30的周围状态异常的情况是指设备30、设备30周边的装置等异常地成为高温的情况等。另外,第三阈值范围是用于掌握设备30的周围状态的范围,例如,基于在通常使用时设备30的周围的温度能够成为的范围来设定。

[0098] 外部电路部40在从第二判定部222接收到周围异常信号的情况下,使显示装置显示设备30的周围温度异常的内容。

[0099] 以上是本实施方式中的设备状态监视系统S1的构成。接着,参照图14对本实施方式中的第二判定部222的工作进行说明。此外,对于与上述第一实施方式相同的部分,省略说明。

[0100] 第二判定部222当在步骤S201中接收到特性判定信号时,在步骤S220中进行将状态信号与第三阈值范围进行比较的第三异常判定。

[0101] 然后,第二判定部222在判定为状态信号不在第三阈值范围内的情况下(即,步骤S220:YES),设备30的周围状态异常,因此在步骤S221中将周围异常信号发送到外部电路部40。另一方面,第二判定部222在判定为状态信号处于第三值范围内的情况下(即,步骤S200:NO),设备30的周围状态正常,因此进行步骤S202~S206的处理。

[0102] 根据以上说明的本实施方式,在检测信号处于第一阈值范围外的情况下,进行判定基于压电装置S10的特性的特性信号是否处于第二阈值范围内的第二异常判定。因此,能够获得与上述第一实施方式相同的效果。

[0103] (1) 在本实施方式中,在检测信号存在异常的情况下,判定周围状态。因此,也能够考虑周围的影响而能够进一步抑制误判定。

[0104] (第三实施方式的变形例)

[0105] 对上述第三实施方式的变形例进行说明。在上述第三实施方式中,对作为周围用检测部而具备周围用温度检测部280的例子进行了说明。然而,周围用检测部的构成能够适当变更,例如也可以由检测周围的湿度的湿度检测部、检测周围的振动的振动检测部、检测周围的声音的声音检测部以及检测周围的照度的照度检测部等构成。

[0106] 另外,在上述第三实施方式中,对作为周围用检测部的周围用温度检测部280配置于设备30的周围的例子进行了说明。然而,周围用检测部也可以配置在压电装置S10内。此外,压电装置S10输出与设备30的状态对应的检测信号,配置于设备30的周围。因此,即使周围用温度检测部280配置于压电装置S10内,也可以说周围用温度检测部280发送与设备30的周围的状态对应的状态信号。

[0107] 并且,在上述第三实施方式中,说明了在进行第二异常判定之前进行第三异常判

定的例子,但也可以在第二异常判定之后进行第三异常判定。

[0108] (其他实施方式)

[0109] 本公开依据实施方式进行了记述,但应理解为本公开并不限于该实施方式、构造。本公开也包含各种变形例、等同范围内的变形。除此之外,各种组合、方式、以及在它们中仅包含一个要素、一个以上或者一个以下的其他组合、方式也落入本公开的范畴、思想范围。

[0110] 例如,在上述各实施方式中,以控制部210具有第一判定部221及第二判定部222的构成为例进行了说明,但第一判定部221及第二判定部222也可以一体化。

[0111] 另外,在上述各实施方式中,对控制部210搭载于电路部20的例子进行了说明,但控制部210例如也可以配备于外部电路部40。进而,电路部20也可以配置在外壳300外。

[0112] 并且,在上述各实施方式中,对具有作为传感器元件的压电元件10的例子进行了说明,但传感器元件也可以由加速度检测元件、角速度检测元件、温度检测元件、光检测元件、湿度检测元件等构成。另外,也可以具备多个传感器元件,以便发送与不同的物理量对应的检测信号。例如,也可以具备压电元件以及湿度检测元件等,组合各检测信号来进行上述判定。由此,能够进一步抑制误判定。

[0113] 本公开所记载的控制部及其方法也可以通过专用计算机来实现,该专用计算机通过构成被编程为执行由计算机程序具体化的一个或多个功能的处理器及存储器来提供。或者,本公开所记载的控制部及其方法也可以通过由一个以上的专用硬件逻辑电路构成处理器而提供的专用计算机来实现。或者,本公开所记载的控制部及其方法也可以通过一个以上的专用计算机来实现,该专用计算机通过被编程为执行一个或多个功能的处理器及存储器与由一个以上的硬件逻辑电路构成的处理器的组合而构成。另外,计算机程序也可以作为由计算机执行的指令存储于计算机可读取的非过渡有形记录介质。

[0114] (本发明的公开)

[0115] 对于上述的本公开,例如能够作为以下所示的观点而掌握。

[0116] [第一观点]

[0117] 一种设备状态监视系统,其特征在于,具备:

[0118] 传感器装置(S10),具有发送与设备(30)的状态对应的检测信号的传感器元件(10);以及

[0119] 控制部(210),基于所述检测信号进行规定的处理,

[0120] 所述控制部进行:第一异常判定,将所述检测信号与用于掌握所述设备的状态的第一阈值范围进行比较,在所述检测信号处于第一阈值范围外时判定为所述检测信号异常;以及第二异常判定,在所述第一异常判定中判定为异常时将表示所述传感器装置的特性的特性信号与用于掌握所述传感器装置的状态的第二阈值范围进行比较,在所述特性信号处于第二阈值范围外时判定为所述特性信号异常,且在所述传感器装置产生了异常。

[0121] [第二观点]

[0122] 根据第一观点所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0123] 具有配备于所述传感器装置的恢复部(250、260),

[0124] 所述控制部在所述第一异常判定中判定为异常时,在进行所述第二异常判定之前,控制所述恢复部而使其进行使所述传感器装置的状态恢复的恢复工作,在所述恢复工

作结束之后,进行所述第二异常判定。

[0125] [第三观点]

[0126] 根据第一或第二观点所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0127] 所述传感器装置具有所述传感器元件和收容所述传感器元件的外壳(300),

[0128] 所述恢复部是配备于所述传感器元件并使所述传感器元件的状态恢复的传感器元件用恢复部(250)。

[0129] [第四观点]

[0130] 根据第一或第二观点所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0131] 所述传感器装置具有所述传感器元件和收容所述传感器元件的外壳(300),

[0132] 所述恢复部是配备于所述外壳并使所述外壳的状态恢复的外壳用恢复部(260)。

[0133] [第五观点]

[0134] 根据第三或第四观点所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0135] 所述恢复部发热来加热对象体。

[0136] [第六观点]

[0137] 根据第三至第五观点中任一项所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0138] 所述恢复部使对象体振动。

[0139] [第七观点]

[0140] 根据第三至第六观点中任一项所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0141] 所述恢复部向对象体施加风压。

[0142] [第八观点]

[0143] 根据第一至第七观点中任一项所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0144] 具有发送与所述设备的周围对应的状态信号的周围用检测部(270),

[0145] 所述控制部在所述第一异常判定中判定为异常时,进行如下第三异常判定:将所述状态信号与用于掌握所述设备的周围状态的第三阈值范围进行比较,在所述状态信号处于所述第三阈值范围外时,判定为所述设备的周围状态异常。

[0146] [第九观点]

[0147] 根据第一至第八观点中任一项所述的设备状态监视系统,其特征在于,

[0148] 具备多个所述传感器元件,分别发送与不同的物理量对应的所述检测信号。

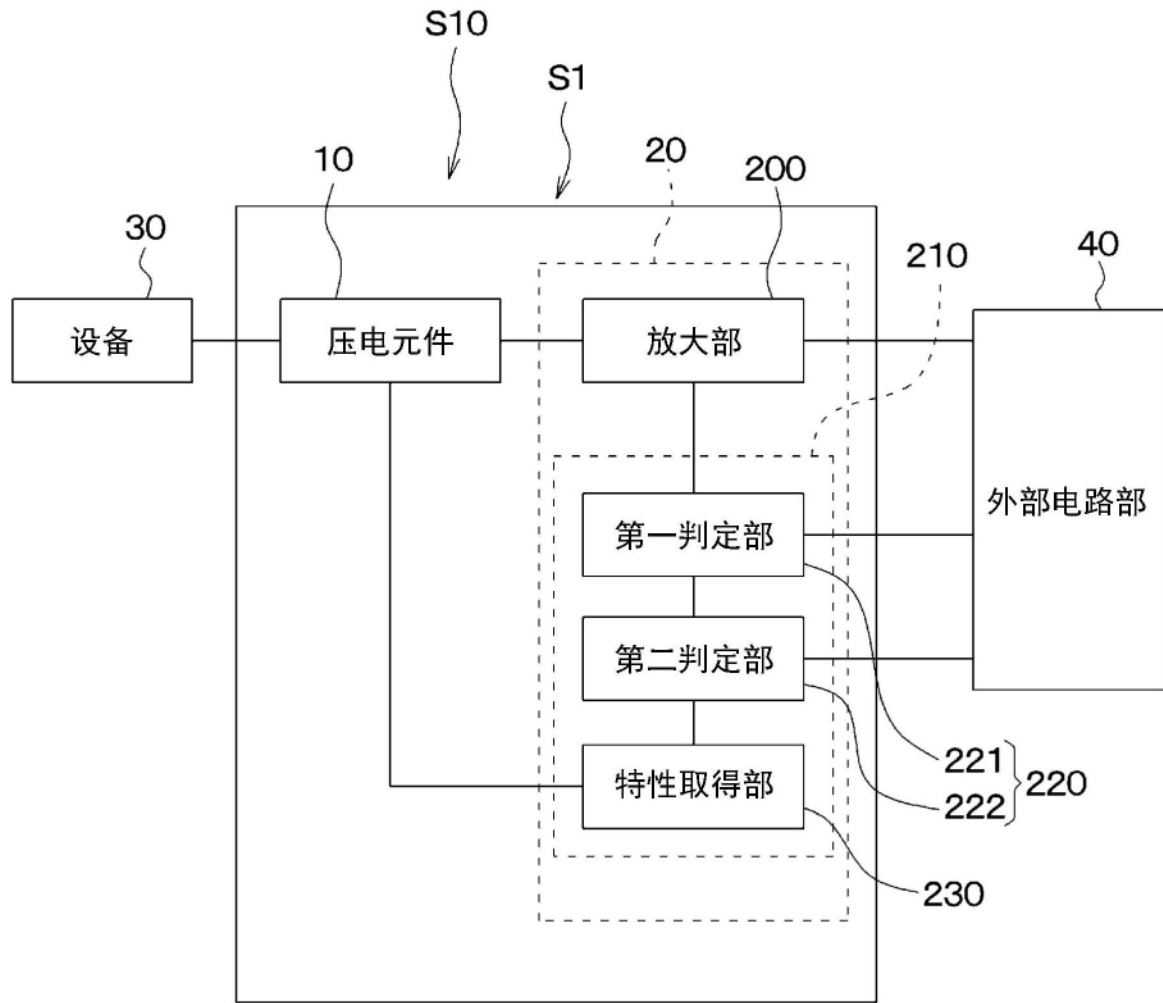


图1

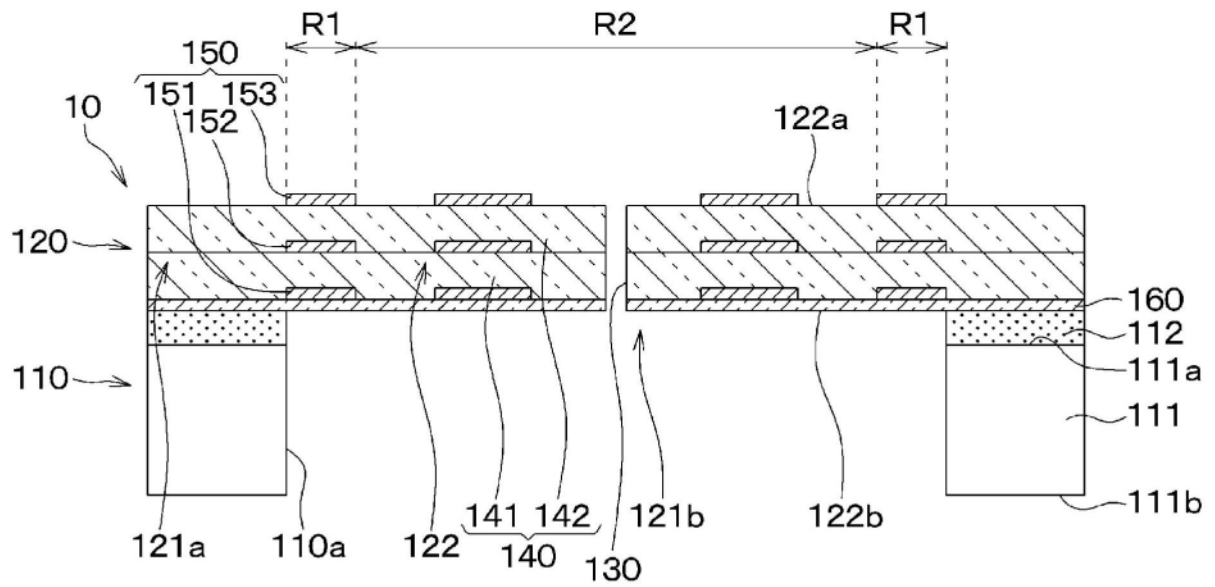


图2

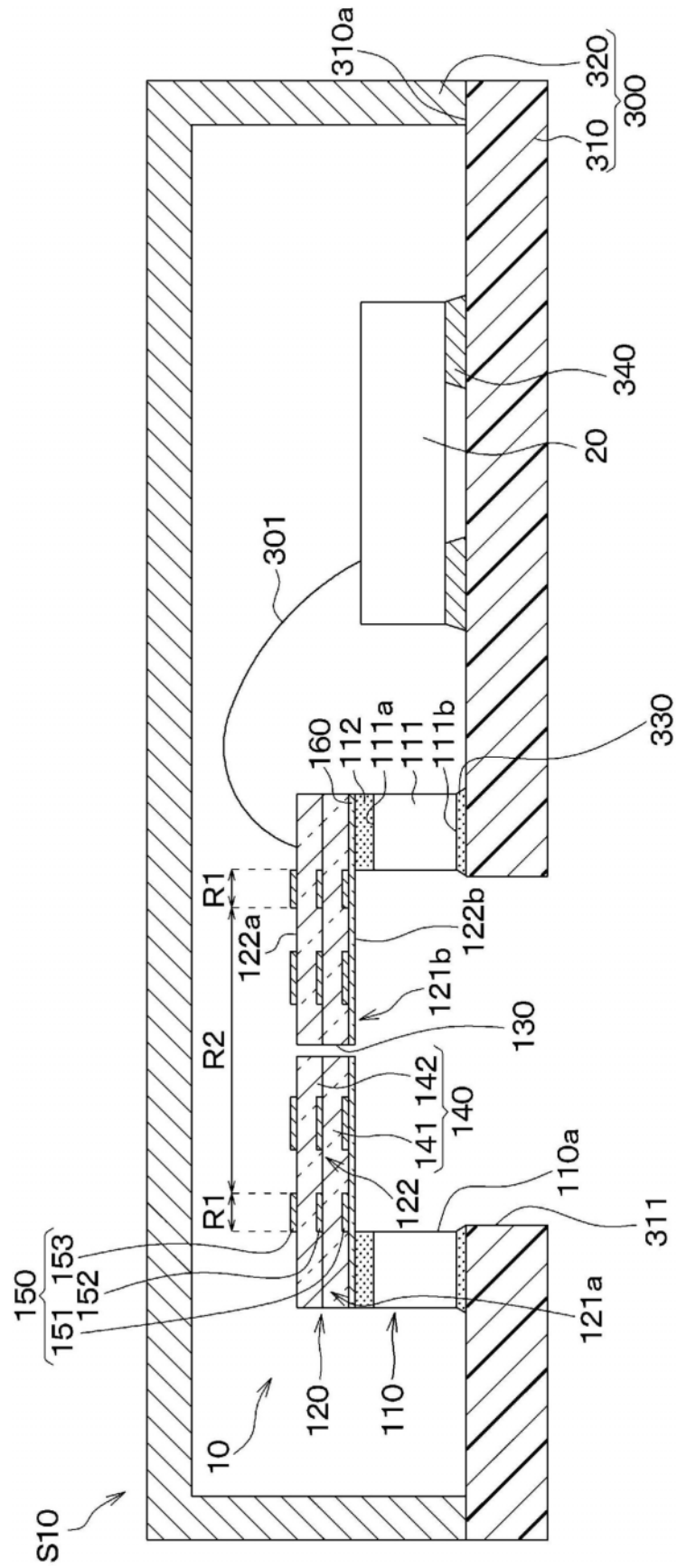


图4

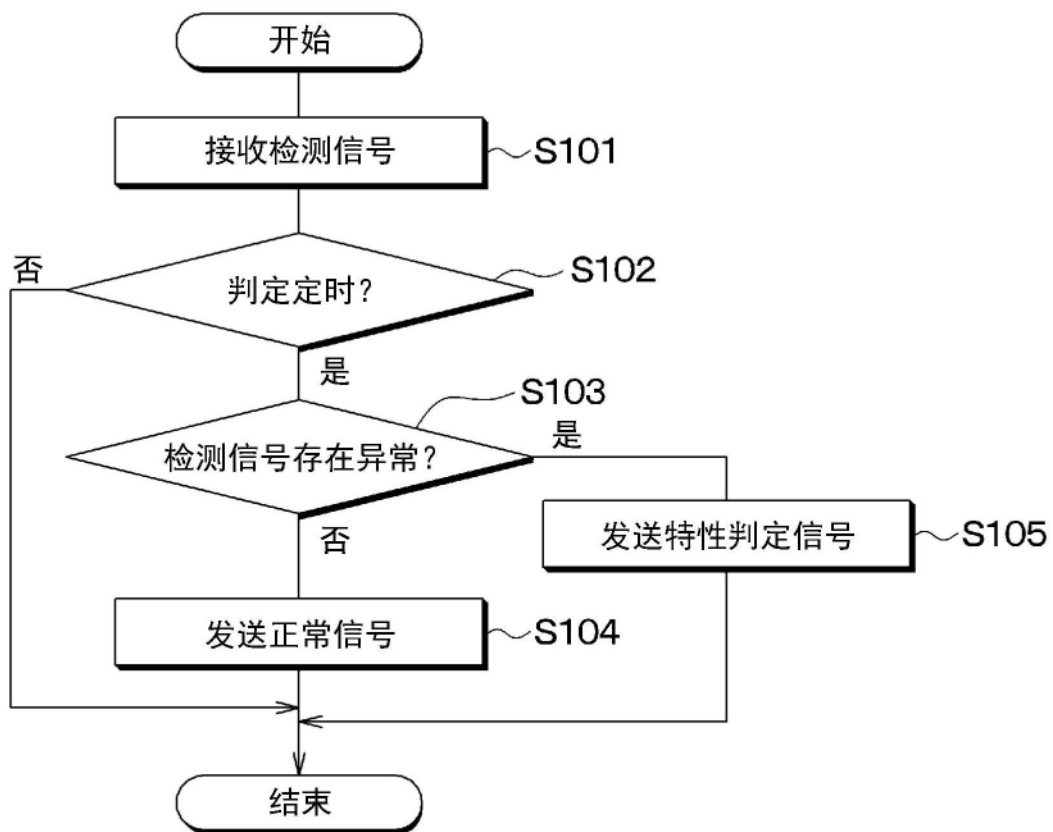


图5

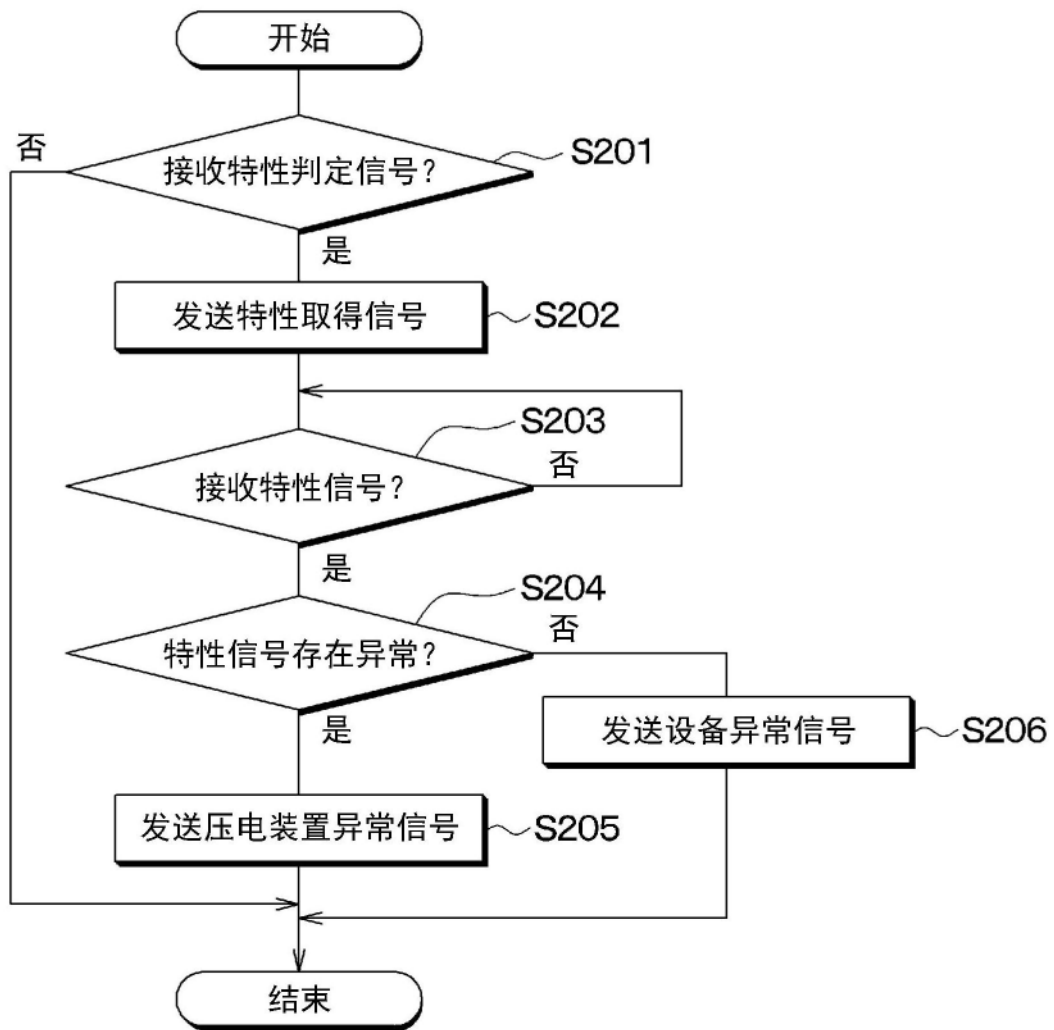


图6

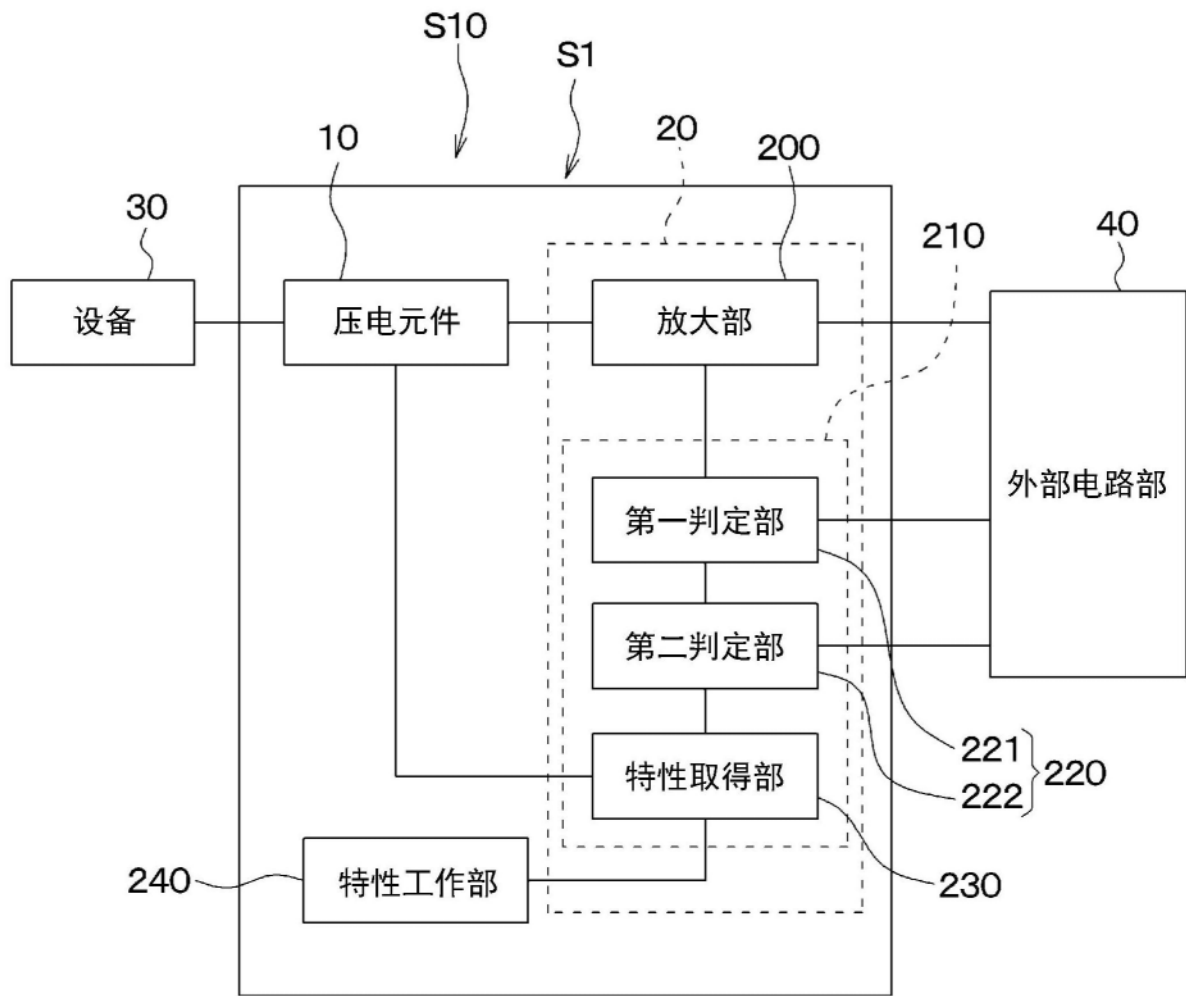


图7

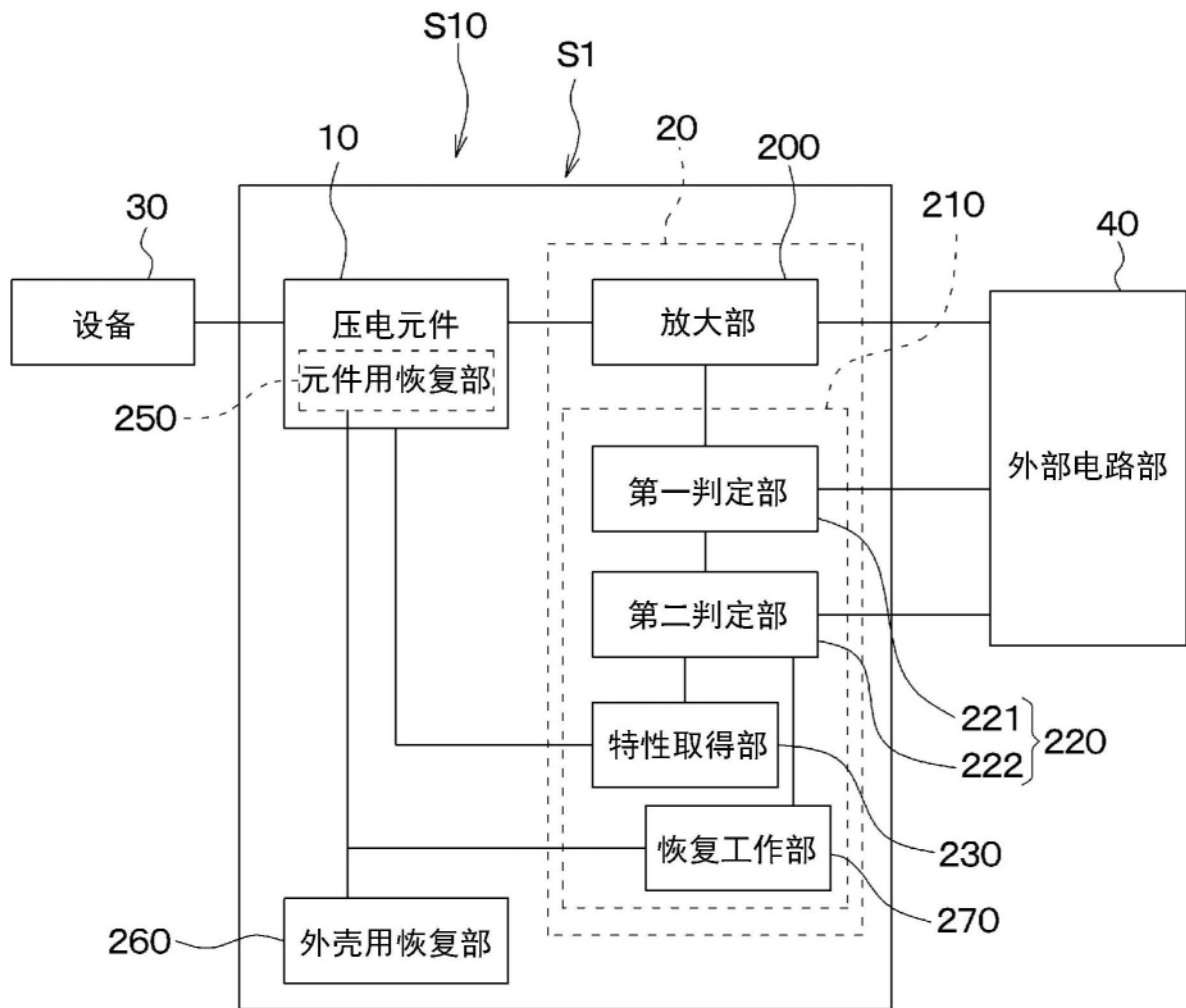


图8

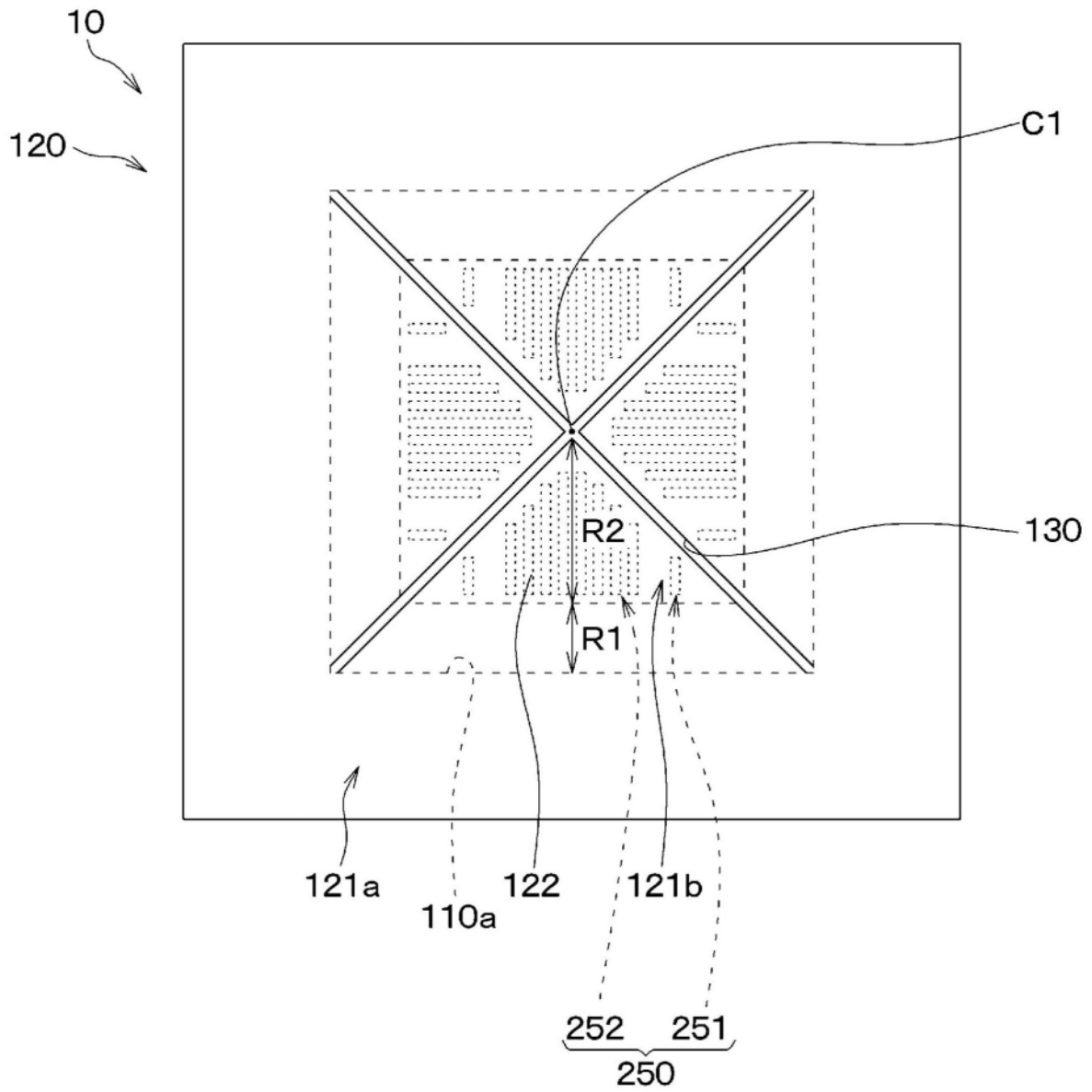


图9

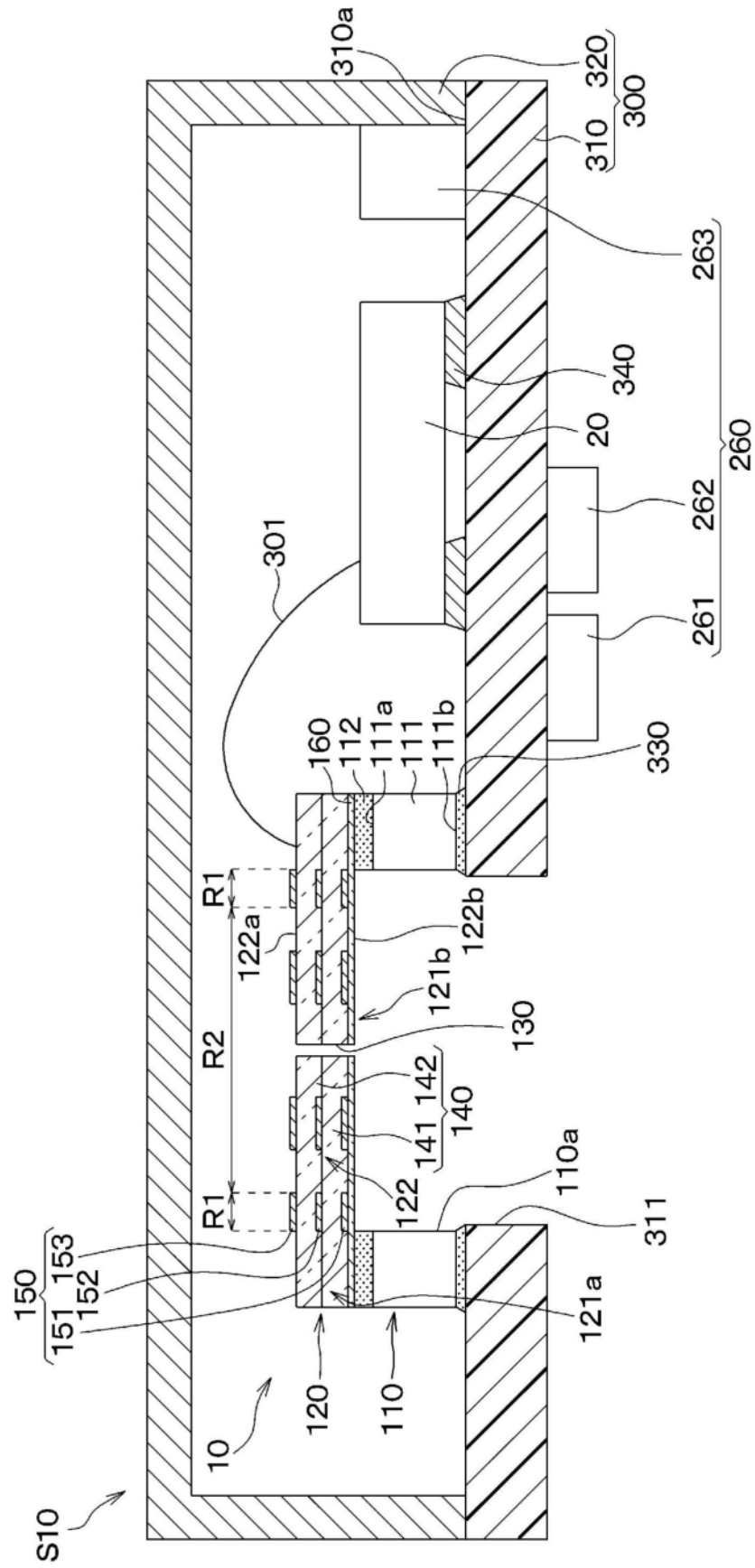


图10

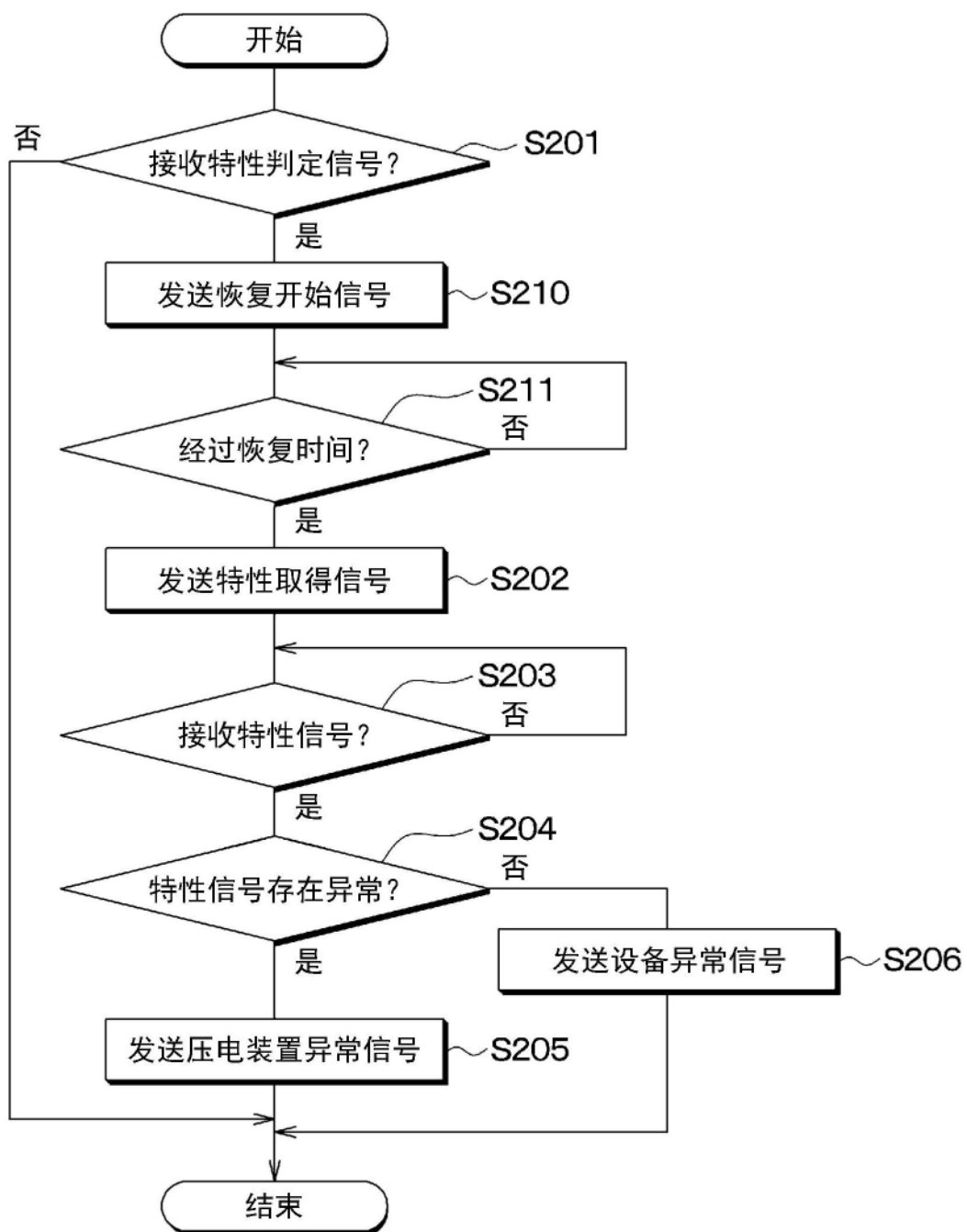


图11

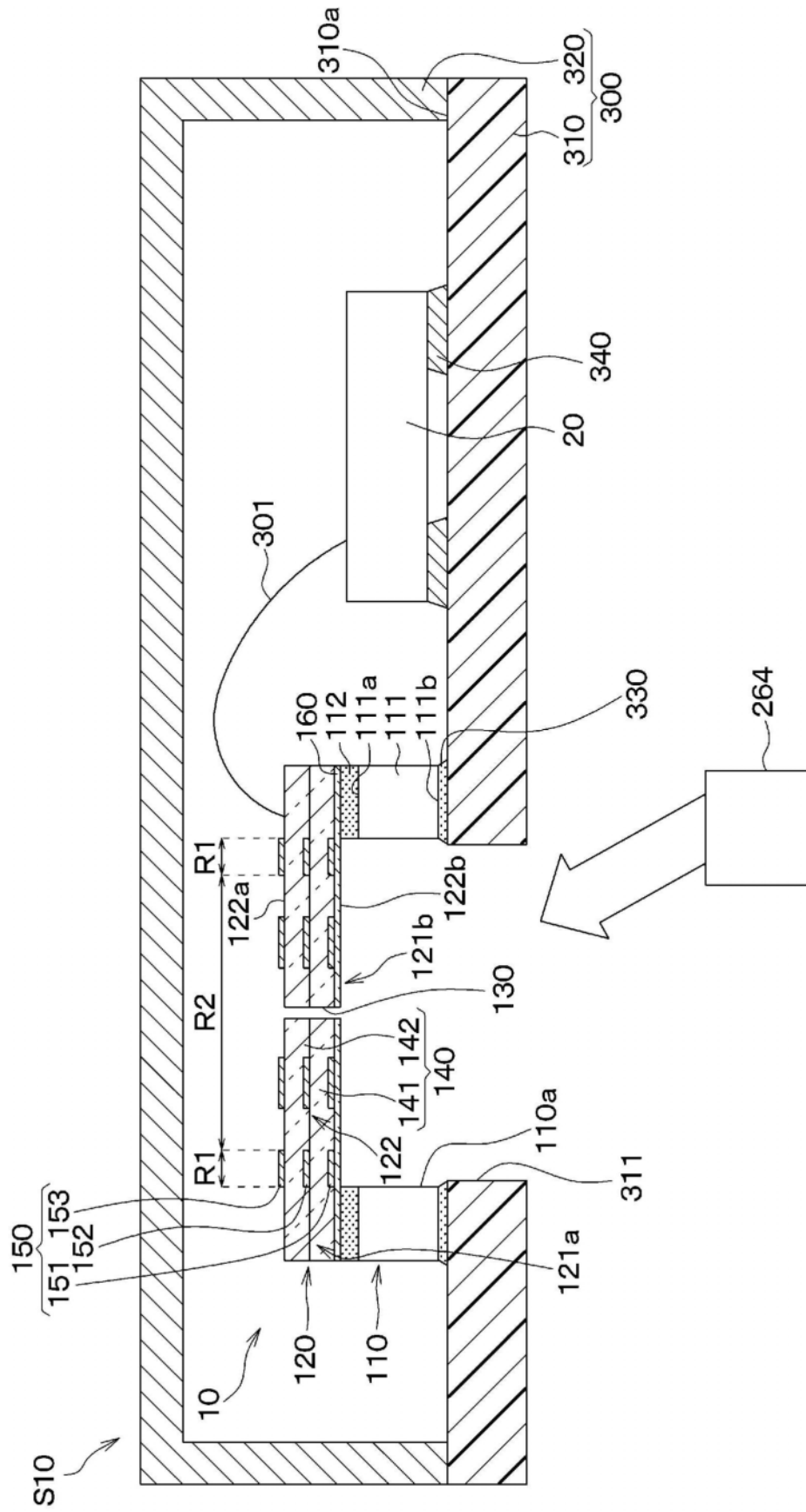


图12

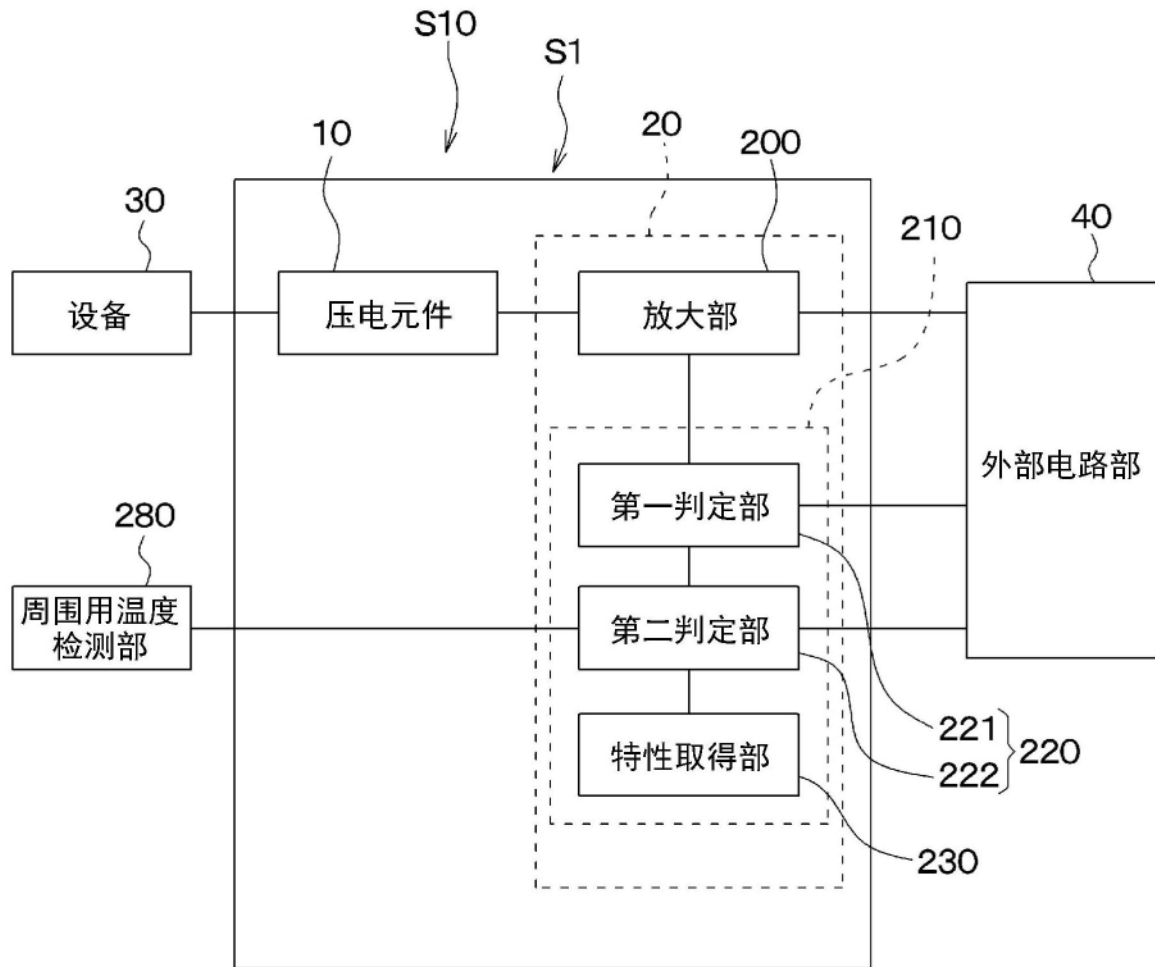


图13

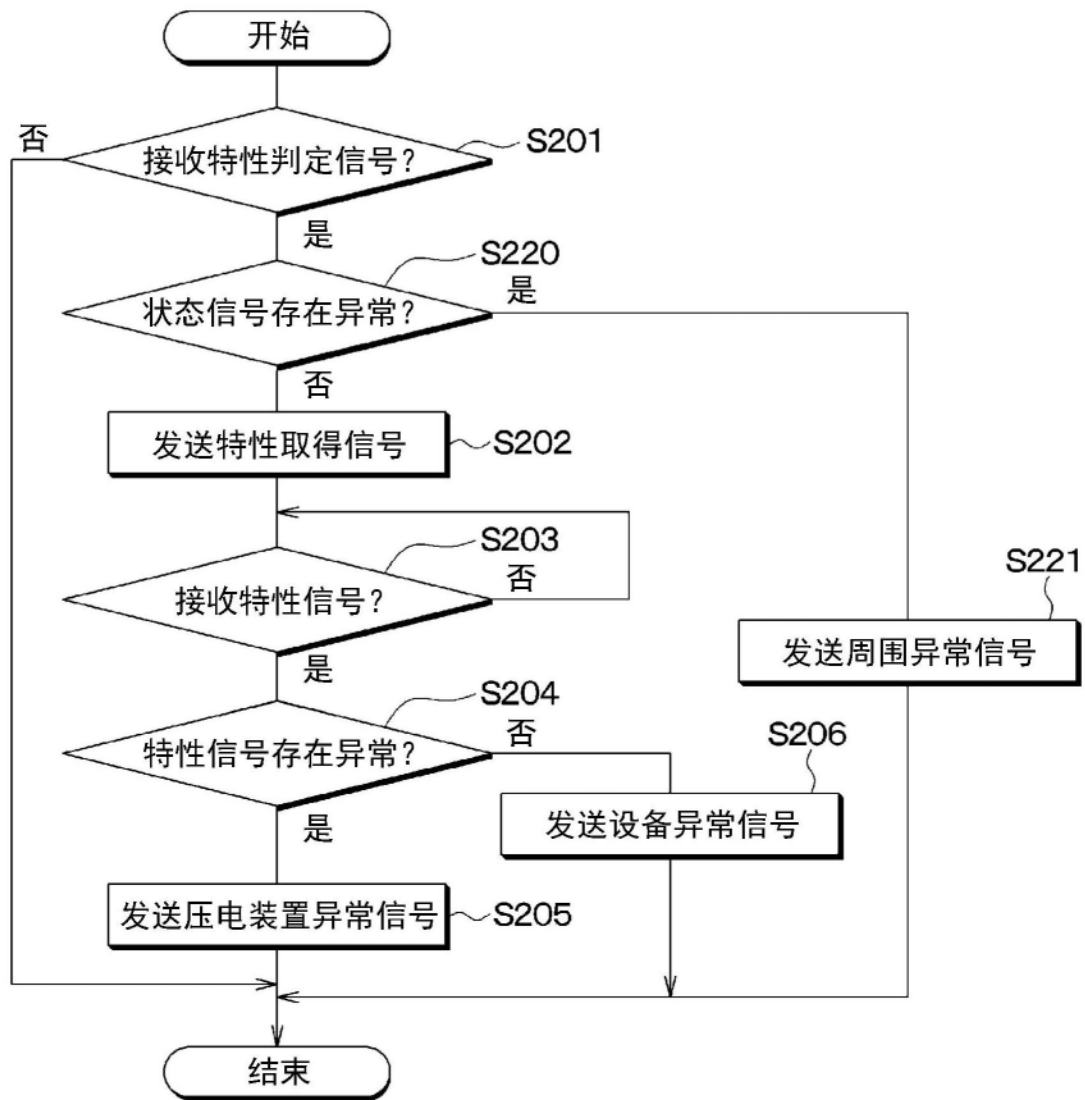


图14