



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108351277 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201680065807.0

(22) 申请日 2016.11.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108351277 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据
2015-222446 2015.11.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.05.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/083305 2016.11.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/082324 JA 2017.05.18

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 乡古伦央 坂井田敦资 谷口敏尚
冈本圭司 白石芳彦

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51) Int.Cl.
G01M 99/00 (2006.01)
G01K 17/20 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2014/196290 A1, 2014.12.11

审查员 李小矛

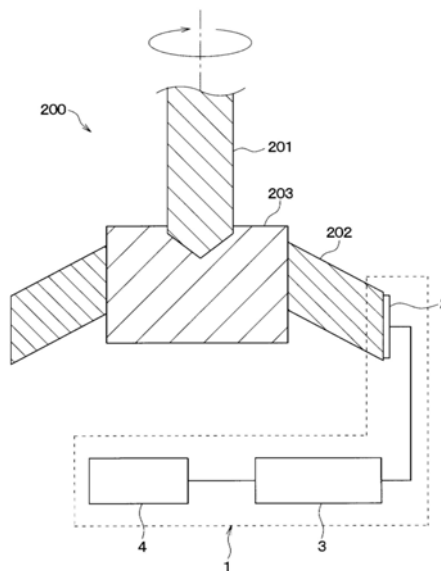
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

异常诊断装置

(57) 摘要

异常诊断装置具备检测从对象装置(200)流向外部的热流通量的传感器部(2)、以及判定对象装置(200)的异常的判定部(3)。传感器部(2)具有第一热流通量传感器、第二热流通量传感器、以及配置于第一热流通量传感器与第二热流通量传感器之间且具有规定的热容量的热缓冲体。第一热流通量传感器输出与从对象装置(200)侧朝向热缓冲体侧通过第一热流通量传感器的热流通量对应的第一传感器信号。第二热流通量传感器输出与从热缓冲体侧朝向远离对象装置(200)的一侧通过第二热流通量传感器的热流通量对应的第二传感器信号。判定部(3)基于第一传感器信号和第二传感器信号判定对象装置(200)有无异常。



1. 一种异常诊断装置,是诊断对象装置(200、300)的异常的异常诊断装置,具备:
传感器部(2),设置于上述对象装置,检测从上述对象装置流向外部的热流量;以及
判定部(3),判定上述对象装置的异常,
上述传感器部具有:
第一热流量传感器(10a);
第二热流量传感器(10b),配置于比上述第一热流量传感器远离上述对象装置的一侧;以及
热缓冲体(11),配置于上述第一热流量传感器与上述第二热流量传感器之间,且具有规定的热容量,
上述第一热流量传感器输出与从上述对象装置侧朝向上述热缓冲体侧通过上述第一热流量传感器的热流量对应的第一传感器信号,
上述第二热流量传感器输出与从上述热缓冲体侧朝向上述热缓冲体侧的相反的一侧通过上述第二热流量传感器的热流量对应的第二传感器信号,
上述判定部基于上述第一传感器信号和上述第二传感器信号判定上述对象装置有无异常,
上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器被配置于比较近的位置以便从环境温度受到的影响相同。
2. 根据权利要求1所述的异常诊断装置,其中,
上述传感器部具有散热体(12),该散热体(12)配置于比上述第二热流量传感器远离上述对象装置的一侧,且具有规定的热容量。
3. 根据权利要求2所述的异常诊断装置,其中,
上述散热体的热容量大于上述热缓冲体的热容量。
4. 根据权利要求1~3中的任一项所述的异常诊断装置,其中,
上述传感器部具有受热体(16),该受热体(16)配置于比上述第一热流量传感器靠近上述对象装置一侧,
上述受热体的热容量小于上述热缓冲体的热容量。
5. 根据权利要求1~3中的任一项所述的异常诊断装置,其中,
上述传感器部将上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器配置为当来自上述对象装置的热流量依次通过上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器时,上述第一传感器信号与上述第二传感器信号的极性相反,
上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器串联地电连接。
6. 根据权利要求4所述的异常诊断装置,其中,
上述传感器部将上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器配置为当来自上述对象装置的热流量依次通过上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器时,上述第一传感器信号与上述第二传感器信号的极性相反,
上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器串联地电连接。
7. 根据权利要求5所述的异常诊断装置,其中,
上述第一热流量传感器和上述第二热流量传感器分别具有:
薄片状的绝缘基板(100),至少由绝缘材料构成,且具有挠性;

多个第一热电部件(130),形成于上述绝缘基板,且由热电材料构成;以及
多个第二热电部件(140),形成于上述绝缘基板,且由与上述第一热电部件不同的热电材料构成,

上述多个第一热电部件和多个上述第二热电部件中,上述第一热电部件和上述第二热电部件交替地串联连接,

上述第一热流通量传感器和上述第二热流通量传感器经由包括上述绝缘材料而构成的弯曲形状部(10c)连接。

8.根据权利要求6所述的异常诊断装置,其中,

上述第一热流通量传感器和上述第二热流通量传感器分别具有:

薄片状的绝缘基板(100),至少由绝缘材料构成,且具有挠性;

多个第一热电部件(130),形成于上述绝缘基板,且由热电材料构成;以及

多个第二热电部件(140),形成于上述绝缘基板,且由与上述第一热电部件不同的热电材料构成,

上述多个第一热电部件和多个上述第二热电部件中,上述第一热电部件和上述第二热电部件交替地串联连接,

上述第一热流通量传感器和上述第二热流通量传感器经由包括上述绝缘材料而构成的弯曲形状部(10c)连接。

异常诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及诊断对象装置有无异常的异常诊断装置。

背景技术

[0002] 作为检测热流通量的热流通量传感器,例如在专利文献1中公开一种。

[0003] 专利文献1:日本专利第5376086号公报

[0004] 然而,本发明者对使用热流通量传感器进行作为诊断对象的对象装置的异常诊断的异常诊断装置进行研究时发现了下述的课题。

[0005] 生产设备等对象装置反复工作和停止。在工作时,由于摩擦、振动等而对对象装置发热。在停止时,对象装置的发热停止。因此,若反复进行对象装置的工作和停止,则绘制出从对象装置产生的热流通量随着时间流逝而反复增大和减少的波形。而且,若对象装置正常,则从对象装置产生的热流通量在规定的范围内变化。另一方面,若对象装置产生异常,则从对象装置产生的热流通量偏离规定的范围。

[0006] 因此,异常诊断装置具备热流通量传感器和判定部。热流通量传感器检测从对象装置产生的热流通量。判定部判定热流通量传感器的检测值是否在规定的范围内。根据该异常诊断装置,能够在检测值偏离规定的范围时诊断为异常。

[0007] 但是,若对象装置的周围的环境温度变化,则受到环境温度的影响,热流通量传感器检测的热流通量也变化。因此,在使用以往的热流通量传感器的情况下,存在即使对象装置的状态正常,检测值也偏离规定范围,异常诊断装置错误判断为异常的可能性。另外,若考虑环境温度的影响,较大地设定规定的范围,则存在即使对象装置异常,也错误诊断为正常的可能性。

发明内容

[0008] 鉴于上述问题点,本发明的目的在于提供能够高精度地进行对象装置的异常诊断的异常诊断装置。

[0009] 异常诊断装置的第一方式是诊断对象装置的异常的异常诊断装置,具备:传感器部,设置于对象装置,检测从对象装置流向外部的热流通量;和判定部,判定对象装置的异常,传感器部具有:第一热流通量传感器;第二热流通量传感器,配置于比第一热流通量传感器远离对象装置的一侧;以及热缓冲体,配置于第一热流通量传感器与第二热流通量传感器之间且具有规定的热容量,第一热流通量传感器输出与从对象装置侧朝向热缓冲体侧通过第一热流通量传感器的热流通量对应的第一传感器信号,第二热流通量传感器输出与从热缓冲体侧朝向热缓冲体侧的相反的一侧通过第二热流通量传感器的热流通量对应的第二传感器信号,判定部基于第一传感器信号和第二传感器信号来判定对象装置有无异常。

[0010] 在该异常诊断装置中,传感器部在第一热流通量传感器与第二热流通量传感器之间配置有热缓冲体。因此,当从对象装置释放出的热流通量变化时,通过第二热流通量传感

器的热流量比通过第一热流量传感器的热流量延迟且缓慢地变化。因此,能够通过第一传感器信号与第二传感器信号的差异,来检测从对象装置释放出的热流量的变化。

[0011] 而且,第一热流量传感器和第二热流量传感器配置于热缓冲体的两侧,两者配置于比较近的位置。另外,设置有传感器部的环境的温度亦即环境温度的变化通常在长时间内缓慢地产生。因此,第一热流量传感器和第二热流量传感器从环境温度受到的影响相同或者接近相同。第一热流量传感器和第二热流量传感器分别输出与受到相同或者接近相同的环境温度的影响的热流量对应的传感器信号。因此,通过使用两者的传感器信号,能够除去或者减少环境温度对传感器部的检测结果的影响。

[0012] 因此,根据本发明的异常诊断装置,能够高精度地进行对象装置的异常诊断。

[0013] 此外,权利要求书中记载的各单元的括号内的附图标记是表示与后述的实施方式所记载的具体单元的对应关系的一个例子。

附图说明

[0014] 在附图中,

[0015] 图1是表示第一实施方式中的自动切削机和异常诊断装置的构成的图。

[0016] 图2是图1所示的传感器部的剖视图。

[0017] 图3是图2所示的热流量传感器的俯视图。

[0018] 图4是图3所示的IV-IV线的热流量传感器的剖视图。

[0019] 图5是表示钻头的刀刃处于正常状态时的传感器部的输出波形的图。

[0020] 图6是表示钻头的刀刃处于已破损的状态时的传感器部的输出波形的图。

[0021] 图7是表示第一实施方式的异常诊断控制的流程图。

[0022] 图8是表示在使用一个热流量传感器的比较例中,钻头的刀刃处于正常状态时且受到环境温度的影响时的热流量传感器的输出波形的图。

[0023] 图9是表示第二实施方式中的传送装置和异常诊断装置的构成的图。

[0024] 图10是图9所示的传送装置的X向视图。

[0025] 图11是表示引导块的滑动部处于正常状态时的传感器部2的输出波形的图。

[0026] 图12是表示引导块的滑动部处于磨损异常的状态时的传感器部2的输出波形的图。

[0027] 图13是表示在使用一个热流量传感器的比较例中,引导块的滑动部处于正常状态时且受到环境温度的影响时的热流量传感器的输出波形的图。

[0028] 图14是第三实施方式中的传感器部的剖视图。

[0029] 图15是第四实施方式中的传感器部的剖视图。

具体实施方式

[0030] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。此外,在以下的各实施方式彼此中,对相互相同或等同的部分标注相同的附图标记来进行说明。

[0031] (第一实施方式)

[0032] 如图1所示,本实施方式的异常诊断装置1将自动切削机200作为异常诊断的对象装置。

[0033] 自动切削机200具备钻头201和卡盘部202。钻头201是切削加工所使用的切削工具。卡盘部202是保持作为加工对象物的工件203的保持装置。自动切削机200通过反复加工和停止来依次加工多个工件203。在加工时,钻头201与工件203的接触部处发热。因此,热流从该接触部流向卡盘部202。热流从卡盘部202流向外部。

[0034] 异常诊断装置1具备传感器部2、控制装置3、以及显示装置4。

[0035] 传感器部2检测从卡盘部202朝向外部的热流量。传感器部2将与从卡盘部202朝向外部的热流量对应的传感器信号朝向控制装置3输出。传感器部2安装于卡盘部202的表面。后面描述传感器部2的详细构造。

[0036] 在控制装置3的输入侧连接有传感器部2。控制装置3进行自动切削机200的异常诊断控制。该异常诊断控制是基于传感器部2的检测结果判定自动切削机200是否有异常的控制。因此,控制装置3构成基于热流量传感器10的检测结果判定对象装置是否有异常的判定部。所谓自动切削机200的异常例如是钻头201的破损。

[0037] 在控制装置3的输出侧连接有显示装置4。控制装置3在有异常时使显示装置4显示有异常。控制装置3构成为具有微型计算机、存储装置等。

[0038] 显示装置4是用于将有异常报告给用户的报告装置。作为显示装置4,使用了液晶显示器等。

[0039] 接下来,对传感器部2的构造进行说明。如图2所示,传感器部2具备2个热流量传感器10、热缓冲体11、以及散热体12。2个热流量传感器10、热缓冲体11以及散热体12都是平板状。

[0040] 2个热流量传感器10的内部构造相同。2个热流量传感器10的一方是第一热流量传感器10a。2个热流量传感器10的另一方是第二热流量传感器10b。

[0041] 第一热流量传感器10a与卡盘部202的外表面接触配置。第二热流量传感器10b相对于第一热流量传感器10a配置于远离卡盘部202的一侧。热缓冲体11配置于第一热流量传感器10a与第二热流量传感器10b之间。散热体12相对于第二热流量传感器10b配置于远离卡盘部202的一侧。即,传感器部2从接近卡盘部202的一侧朝向远离卡盘部202的一侧依次配置有第一热流量传感器10a、热缓冲体11、第二热流量传感器10b、散热体12。

[0042] 第一热流量传感器10a输出与从第一热流量传感器10a的卡盘部202侧朝向热缓冲体11侧通过第一热流量传感器10a的热流量对应的第一传感器信号。第二热流量传感器10b输出与从第二热流量传感器10b的热缓冲体11侧朝向其相反的一侧通过第二热流量传感器10b的热流量对应的第二传感器信号。第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b各自的平面形状是形状和大小都相同的矩形。

[0043] 热缓冲体11具有规定的热容量。热缓冲体11由金属材料或者树脂材料构成。热缓冲体11按照后述将材质、厚度设定为能够检测从卡盘部202朝向外部分释放出的热流量的变化的热容量。热缓冲体11的平面形状的形状和大小都与第一热流量传感器10a的平面形状相同。此外,热缓冲体11的平面形状的形状和大小也可以与第一热流量传感器10a的平面形状不同。

[0044] 散热体12具有规定的热容量。散热体12由金属材料或者树脂材料构成。散热体12将材质、厚度设定为其热容量大于热缓冲体11的热容量。散热体12的平面形状大于第一热

流量传感器10a、热缓冲体11、第二热流量传感器10b的平面形状。散热体12在夹着第一热流量传感器10a、热缓冲体11、第二热流量传感器10b的状态下固定于卡盘部202。具体而言,在散热体12的外周部形成有螺纹孔。通过插入螺纹孔的螺钉13,散热体12固定于卡盘部202。此外,在卡盘部202与散热体12之间配置有隔离物14。螺钉13贯通隔离物14的内部。

[0045] 如图3、4所示,一个热流量传感器10的绝缘基板100、表面保护部件110、背面保护部件120成为一体,在该成为一体的传感器的内部具有第一、第二热电部件130、140交替地串联连接的构造。此外,在图3中,省略表面保护部件110。绝缘基板100、表面保护部件110、背面保护部件120是薄片状且由热塑性树脂等具有挠性的树脂材料构成。绝缘基板100形成有在其厚度方向上贯通的多个第一、第二导通孔101、102。在第一、第二导通孔101、102埋入有由相互不同的金属或半导体等热电材料构成的第一、第二热电部件130、140。通过配置于绝缘基板100的表面100a的表面导体图案111构成了第一、第二热电部件130、140的一方的连接部。通过配置于绝缘基板100的背面100b的背面导体图案121构成了第一、第二热电部件130、140的另一方的连接部。

[0046] 若热流量沿热流量传感器10的厚度方向通过热流量传感器10,则在第一、第二热电部件130、140的一方的连接部和另一方的连接部产生温度差。由此,通过赛贝克效应在第一、第二热电部件130、140产生热电动势。热流量传感器10输出该热电动势,具体而言,将电压作为传感器信号输出。

[0047] 在本实施方式中,第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b构成为在通过各热流量传感器的热流量为相同的大小时,输出绝对值相同的大小的传感器信号。

[0048] 另外,如图2所示,第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b在相互串联连接的状态下,与控制装置3电连接。第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b配置为当来自卡盘部202的热流量依次通过第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b时,输出具有极性相反的关系的第一传感器信号和第二传感器信号。

[0049] 具体而言,第一、第二热流量传感器10a、10b配置为相互的表面保护部件110对置。而且,虽然未图示,但第一、第二热流量传感器10a、10b的表面导体图案111彼此经由外部布线151连接。第一、第二热流量传感器10a、10b各自的背面导体图案121经由外部布线152与控制装置3连接。由此,在热流量从背面保护部件120侧向表面保护部件110侧通过第一热流量传感器10a的情况下,因为该热流量从表面保护部件110侧向背面保护部件120侧通过第二热流量传感器10b,所以从第一、第二热流量传感器10a、10b输出的第一、第二传感器信号的极性相反。

[0050] 此外,在本实施方式中,第一、第二热流量传感器10a、10b在热流量从背面保护部件120侧朝向表面保护部件110侧通过时,输出正的传感器信号。因此,若热流量从卡盘部202侧流向散热体12侧,则从第一热流量传感器10a输出正的传感器信号,从第二热流量传感器10b输出负的传感器信号。

[0051] 而且,传感器部2将组合第一传感器信号和第二传感器信号得到的传感器信号朝向控制装置3输出。此时,若通过第一、第二热流量传感器10a、10b的热流量彼此的差较大,则从传感器部2输出的传感器信号变大。作为这样的情况,例如,对应于从对象物释放出的热流量迅速增加时。另一方面,若通过第一、第二热流量传感器10a、10b的热流量

彼此的差较小,则从传感器部2输出的输出变小。作为这样的情况,例如,对应于从对象物释放出的热流量减少时、从对象物释放出的热流量恒定且经过规定时间时。

[0052] 接下来,对控制装置3进行的异常诊断控制进行说明。

[0053] 首先,对通过传感器部2的热流量以及从传感器部2输出的传感器信号进行说明。

[0054] 若一个工件203的加工结束,则在下个工件203的加工准备完成之前,自动切削机200在停止状态下待机。若下个工件203的加工准备完成,则开始下个工件203的加工。这样,自动切削机200反复进行以加工和停止为1个周期的运转周期。

[0055] 当钻头201的刀刃处于正常状态时,在加工中,传感器部2的输出值增加,在到下次加工为止的待机中,传感器部2的输出值降低。因此,如图5所示,表示传感器部2的输出值随着时间变化的波形为按照自动切削机200的运转周期规律地增减的波形。

[0056] 该理由如下所述。在加工中,流经卡盘部202的热流量增大。若加工结束,则流经卡盘部202的热流量减少。此时,如图2所示,第一热流量传感器10a不截断来自卡盘部202的热流量。因此,通过第一热流量传感器10a的热流量与流经卡盘部202的热流量相同地增减。另一方面,如图2所示,对于第二热流量传感器10b而言,在第一热流量传感器10a侧配置有热缓冲体11。热缓冲体11进行蓄热和散热。因此,热流量不通过第二热流量传感器10b。或者,通过第二热流量传感器10b的热流量相对于通过第一热流量传感器10a的热流量延迟且缓慢地增减。从传感器部2朝向控制装置3输出的传感器信号是组合第一传感器信号和第二传感器信号得到的信号。因此,传感器部2的输出值按照自动切削机200的运转周期规律地增减。

[0057] 另一方面,在加工中钻头201的刀刃产生例如破损的突发异常时,工件203和钻头201摩擦,引起异常发热。因此,如图6所示,在钻头201的刀刃产生突发异常时,输出值上升而大于正常时。根据该情况,预先设定用于辨别正常时和突发异常时的阈值,比较传感器部2的输出值和阈值。由此,能够判定有无突发异常。

[0058] 因此,如图7所示,控制装置3基于传感器部2的检测结果进行异常诊断。此外,图7中所示的各步骤构成实现各种功能的功能实现部。

[0059] 具体而言,控制装置3在步骤S1中获取传感器部2的检测值。这里,控制装置3获取规定的时刻中的传感器部2的输出值(具体而言,电压值)。此外,也可以代替按原样使用传感器部2的输出值,而获取对输出值进行修正后的修正值作为检测值。

[0060] 接着,控制装置3在步骤S2中比较检测值和阈值,判定是否有异常。这里,如图6所示的时间T1时那样,在检测值不超过阈值的情况下,判定为没有异常。在判定为没有异常的情况下,控制装置3再次进行步骤S1。另一方面,如图6所示的时间T2时那样,在检测值超过阈值的情况下,控制装置3判定为有异常。

[0061] 在判定为有异常的情况下,控制装置3在步骤S3中输出用于使显示装置4显示有异常的控制信号。由此,向维护作业人员报告异常。其结果,维护作业人员能够实施必要的措施,即,钻头201的更换。

[0062] 按照以上的说明,本实施方式的异常诊断装置1具备检测从卡盘部202流向外部的热流量的传感器部2、和判定钻头201的异常的控制装置3。从卡盘部202流动的热流量是通过钻头201与工件203的接触部处的发热而产生的。在传感器部2中,在第一热流量传

感器10a与第二热流量传感器10b之间配置有热缓冲体11。热缓冲体11进行热的积蓄和释放。因此,当从卡盘部202释放出的热流量变化时,通过第二热流量传感器10b的热流量与通过第一热流量传感器10a的热流量相比延迟且缓慢地变化。因此,能够通过第一传感器信号与第二传感器信号的差异,检测从卡盘部202释放出的热流量的变化。

[0063] 然而,即使代替本实施方式的传感器部2而仅使用一个热流量传感器10,也能够检测从卡盘部202释放出的热流量。

[0064] 但是,该情况下,若卡盘部202的周围的环境温度变化,则受到环境温度的影响,通过热流量传感器10的热流量也变化。即,即使钻头201与工件203的接触部处的发热量不改变,若环境温度降低,则通过热流量传感器10的热流量也增加。

[0065] 因此,如图8所示,即使钻头201的刀刃处于正常状态,也根据一天的环境温度的变动,存在传感器部2的输出值超过阈值的情况。该情况下,控制装置3错误判定为钻头201的刀刃处于异常。另外,为了避免该错误判定,而考虑环境温度的变动,较高地设定阈值。但是,在该情况下,即使钻头201的刀刃破损,也错误判定为正常。即,钻头201的异常检测的灵敏度降低。

[0066] 与此相对,本实施方式的传感器部2的第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b配置于热缓冲体11的两侧。因此,两者配置于比较近的位置。另外,传感器部2的周围的环境温度的变化通常在一天这样的长时间缓慢地产生。因此,即使在第一热流量传感器10a与第二热流量传感器10b之间配置有热缓冲体11,第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b从环境温度受到的影响也相同或者接近相同。第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b分别输出与受到相同的环境温度的影响的热流量对应的传感器信号。在第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b中,对于相同的热流量的大小的输出的绝对值相同。因此,通过使用第一热流量传感器10a与第二热流量传感器10b的输出的和,能够除去(即,消除)环境温度对于传感器部2的检测结果的影响。

[0067] 因此,如图5所示,钻头201的刀刃处于正常状态时的传感器部2的输出波形为除去了环境温度的影响的波形。由此,能够避免由一天的环境温度的变动引起的错误判定。另外,不需要考虑环境温度的变动较高地设定阈值。

[0068] 因此,根据本实施方式的异常诊断装置1,能够高精度地进行自动切削机200的异常诊断。此外,在第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b中,对于相同的热流量的大小的输出的绝对值也可以不必相同。两者的输出的绝对值接近即可。在该情况下,也能够通过使用第一热流量传感器10a与第二热流量传感器10b的输出的和,来减少环境温度对于传感器部2的检测结果的影响。

[0069] 另外,在本实施方式的传感器部2中,第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b在来自卡盘部202的热流量依次通过第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b时,输出具有极性相反的关系的第一传感器信号和第二传感器信号。第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b在相互串联连接的状态下与控制装置3电连接。由此,能够将组合第一传感器信号和第二传感器信号得到的传感器信号从传感器部2朝向控制装置3输出。因此,能够省略控制装置3中的第一传感器信号与第二传感器信号的和的运算。即,能够简化控制装置3的运算处理。

[0070] 然而,传感器部2也可以是不具有散热体12的构成。但是,在传感器部2不具有散热

体12的情况下,由于风吹到第二热流通量传感器10b的表面等理由,第二热流通量传感器10b的表面温度瞬间地变化。这对通过传感器部2的热流通量造成影响。因此,传感器部2的热流通量的检测精度降低。

[0071] 与此相对,本实施方式的传感器部2具备具有规定的热容量的散热体12。由此,在传感器部2的表面温度短期间地变化的情况下,也能够通过散热体12的蓄热和散热,抑制第二热流通量传感器10b的温度变化的产生。因此,能够使传感器部2的热流通量的检测精度提高。

[0072] 另外,在本实施方式的传感器部2中,散热体12的热容量大于热缓冲体11的热容量。由此,在从卡盘部202释放出较大的热时,也能够使热从卡盘部202流向散热体12。因此,能够抑制热积聚在传感器部2的内部。

[0073] (第二实施方式)

[0074] 如图9所示,本实施方式的异常诊断装置1将传送装置300作为异常诊断的对象装置。

[0075] 如图9、10所示,传送装置300具备滚珠丝杠301、支承部件302、马达303、台座304、导轨305、以及引导块306。此外,在图10中,为了易于理解,省略示出支承部件302。

[0076] 滚珠丝杠301是将旋转运动转换为直线运动的机械元件部件。滚珠丝杠301具有螺杆轴311、螺母312、以及滚珠313。滚珠313被放在螺杆轴311与螺母312之间。若螺杆轴311旋转,则螺母312进行直线运动。支承部件302支承螺杆轴311的轴向的两端部。马达303是使螺杆轴311旋转的动力源。

[0077] 台座304用于搭载欲传送的装置等。台座304为将与螺杆轴311的轴向正交的方向(即,图9的上下方向)作为长边方向的平面矩形状。台座304的长边方向的大致中央部与螺母312连结。台座304的长边方向的两端部与引导块306连结。导轨305是直线状部件。导轨305使用了2根,如图10所示,固定于底板307。引导块306与导轨305卡合。引导块306是沿着导轨305移动的引导部件。引导块306相对于导轨305滑动。

[0078] 在这样的传送装置300中,若螺杆轴311通过马达303旋转,则台座304与螺母312一起沿着导轨305行驶。由此,能够将台座304传送到所希望位置。

[0079] 本实施方式的异常诊断装置1的构成与第一实施方式的异常诊断装置1相同。传感器部2安装于传送装置300的引导块306的表面。虽然未图示,但传感器部2从接近引导块306的一侧朝向远离引导块306的一侧配置有第一热流通量传感器10a、热缓冲体11、第二热流通量传感器10b、散热体12。

[0080] 接下来,对本实施方式的异常诊断控制进行说明。

[0081] 首先,对从传感器部2输出的传感器信号进行说明。传送装置300反复进行将台座304的行驶和停止作为1个周期的运转周期。在台座304的行驶中,通过引导块306的滑动部的摩擦而传感器部2的输出值增加。在台座304的停止中,传感器部2的输出值降低。

[0082] 因此,如图11所示,引导块306的滑动部处于正常状态时,表示传感器部2的输出值随时间变化的波形为按照传送装置300的运转周期规律地增减的波形。

[0083] 另一方面,随着引导块306的滑动部的磨损不断发展,滑动部的滑动阻力提高。因此,在台座304的行驶中由于滑动部的摩擦产生的发热量逐渐变多。其结果,在引导块306产生由磨损引起的老化异常,即,磨损异常时,如图12所示,输出值上升并大于正常时。根据该

情况,预先设定用于辨别正常时和老化异常时的阈值,能够通过对传感器部2的输出值和阈值进行比较来判定有无老化异常。

[0084] 因此,在本实施方式中,也与第一实施方式相同地,控制装置3基于传感器部2的检测结果进行异常诊断。具体而言,控制装置3比较传感器部2的检测值和阈值。如图12中的波线那样,在检测值不超过阈值的情况下,控制装置3判定为没有异常。另一方面,如图12中的实线那样,在检测值超过阈值的情况下,控制装置3判定为有异常。这样一来,根据本实施方式的异常诊断装置1,能够诊断传送装置300有无老化异常。

[0085] 然而,即使代替本实施方式的传感器部2,仅使用一个热流通量传感器10,也能够检测从引导块306释放出的热流通量。

[0086] 但是,该情况下,与第一实施方式中的说明相同地,若引导块306的周围的环境温度变化,则受到环境温度的影响,通过热流通量传感器10的热流通量也变化。即,即使引导块306的滑动部中的发热量不改变,若环境温度降低,则通过热流通量传感器10的热流通量也增加。

[0087] 因此,如图13所示,即使引导块306处于正常状态,也根据一天的环境温度的变动,存在传感器部2的输出值超过阈值的情况。该情况下,控制装置3错误判定为引导块306处于异常。另外,为了避免该错误判定,考虑环境温度的变动,较高地设定阈值设定。但是,在该情况下,即使引导块306为异常,也错误判定为正常。即,引导块306的异常检测的灵敏度降低。

[0088] 与此相对,根据本实施方式的传感器部2,能够通过使用第一热流通量传感器10a与第二热流通量传感器10b的输出的和,来除去环境温度对于传感器部2的检测结果的影响。

[0089] 因此,如图10所示,引导块306的滑动部处于正常状态时的传感器部2的输出波形为除去了环境温度的影响的波形。由此,能够避免由一天的环境温度的变动引起的错误判定。另外,不需要考虑环境温度的变动较高地设定阈值。

[0090] 因此,根据本实施方式的异常诊断装置1,能够高精度地进行传送装置300的异常诊断。

[0091] (第三实施方式)

[0092] 本实施方式对于第一实施方式变更了传感器部2的构成。异常诊断装置1的其他构成与第一实施方式相同。

[0093] 如图14所示,本实施方式的传感器部2具有平板状的受热体16。受热体16配置于比第一热流通量传感器10a靠卡盘部202侧。即,受热体16配置于卡盘部202与第一热流通量传感器10a之间。

[0094] 受热体16与热缓冲体11、散热体12同样地具有规定的热容量。受热体16由金属材料或者树脂材料构成。受热体16将材质、厚度设定为其热容量小于热缓冲体11以及散热体12。受热体16的平面形状的形状和大小都与第一热流通量传感器10a的平面形状相同。此外,受热体16的平面形状的形状和大小也可以与第一热流通量传感器10a的平面形状不同。

[0095] 在本实施方式的传感器部2中,能够通过受热体16的蓄热和散热,抑制不是检测目的的噪声等的短期产生的热流通量的变化对第一、第二热流通量传感器10a、10b造成影响。

[0096] 另外,在本实施方式的传感器部2中,将受热体16的热容量设定得较小。因此,本实

施方式的传感器部2能够检测由作为检测目的的钻头201的工作和停止引起的热流量变化。即,在本实施方式的传感器部2中,受热体16的热容量设定为能够检测由钻头201的工作和停止引起的热流量变化的大小。

[0097] 因此,本实施方式的异常诊断装置1能够更高精度地进行自动切削机200的异常诊断。此外,在第二实施方式中,传感器部2也可以为具有受热体16的构成。由此,起到与本实施方式同样的效果。

[0098] (第四实施方式)

[0099] 本实施方式对于第一实施方式变更了传感器部2的构成。异常诊断装置1的其他构成与第一实施方式相同。

[0100] 如图15所示,本实施方式的传感器部2的第一、第二热流量传感器10a、10b经由具有折弯的形状的弯曲形状部10c连接。弯曲形状部10c是与第一、第二热流量传感器10a、10b同样地层叠有绝缘基板100、表面保护部件110、背面保护部件120的构造。这样,本实施方式的传感器部2的第一、第二热流量传感器10a、10b成为一体。

[0101] 换言之,本实施方式的传感器部2具有一个热流量传感器10折弯成夹持热缓冲体11的构造。热流量传感器10按照上述绝缘基板100、表面保护部件110、背面保护部件120分别由具有挠性的树脂材料构成。因此,能够容易地折弯热流量传感器10。由此,实现了在第一热流量传感器10a与第二热流量传感器10b之间配置有热缓冲体11的构成。

[0102] 第一、第二热流量传感器10a、10b的相互的背面导体图案121彼此连接。第一、第二热流量传感器10a、10b不通过外部布线151而通过热流量传感器10的内部的布线图案电连接。此外,第一、第二热流量传感器10a、10b也可以相互的表面导体图案111彼此连接。

[0103] 由此,能够用一个热流量传感器10构成第一、第二热流量传感器10a、10b,不需要用于连接第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b的外部布线151。因此,能够实现部件个数的减少。

[0104] (其他的实施方式)

[0105] 本发明并不局限于上述的实施方式,能够如下述那样在权利要求书所记载的范围内适当地变更。

[0106] (1) 在第一实施方式中,异常诊断装置1对自动切削机200有无破损这样的突发异常进行了诊断,但也能够相同地对自动切削机200以外的其他的设备产生的突发异常的有无进行诊断。能够诊断的对象装置是在规定的周期通过产生发热量的增减而热流量变化的装置。

[0107] (2) 在第二实施方式中,异常诊断装置1对传送装置300有无磨损异常这样的老化异常进行了诊断,但也能够相同地对传送装置300以外的其他设备产生的老化异常的有无进行诊断。能够诊断的对象装置是在规定的周期通过产生发热量的增减而热流量变化的装置。作为老化异常,举出滑动部的磨损、滑动部的润滑剂不足等。

[0108] (3) 在第一~第三实施方式的传感器部2中,第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b在相互串联连接的状态下与控制装置3电连接,但也可以对于控制装置3并联连接。

[0109] 另外,在第一~第三实施方式的传感器部2中,将第一热流量传感器10a和第二

热流量传感器10b配置为输出具有极性相反的关系的第一传感器信号和第二传感器信号,但第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b的配置并不局限于此。也可以将第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b配置为输出极性相同的第一传感器信号和第二传感器信号。该情况下,第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b对于控制装置3并联连接。另外,在异常诊断控制中,控制装置3运算第一传感器信号与第二传感器信号的差。由此,能够与第一、第二实施方式相同地进行异常诊断控制。

[0110] (4)在第一~第三实施方式的传感器部2中,热流量传感器10的绝缘基板100、表面保护部件110、背面保护部件120也可以由树脂材料以外的具有挠性的绝缘材料构成。并且,绝缘基板100、表面保护部件110、背面保护部件120也可以由不具有挠性的绝缘材料构成。另外,热流量传感器10也可以是不具有表面保护部件110、背面保护部件120的构造。另外,作为热流量传感器10,也可以使用与上述的构成不同的构成。

[0111] (5)在第四实施方式的传感器部2中,热流量传感器10的绝缘基板100、表面保护部件110、背面保护部件120也可以由树脂材料以外的具有挠性的绝缘材料构成。另外,热流量传感器10也可以是不具有表面保护部件110、背面保护部件120的构造。该情况下,第一热流量传感器10a和第二热流量传感器10b为经由利用绝缘基板100构成的弯曲形状部10c连接的构造。根据需要,弯曲形状部10c包括与绝缘基板100相同的绝缘材料而构成即可。

[0112] (6)上述各实施方式的传感器部2具备2个热流量传感器10、热缓冲体11、以及散热体12,但也可以不具备散热体12。该情况下,传感器部2的固定使用固定部件、或者使用粘合剂来进行。

[0113] (7)在上述各实施方式中,使用电压作为传感器部2的传感器信号,但也可以使用电流。

[0114] (8)上述各实施方式除了相互无关系的且明显不能组合的情况以外能够适当地组合。另外,在上述各实施方式中,当然,除了特别明示出是必须的情况以及原理上明显认为是必须的情况等,构成实施方式的要素不一定是必须的。

[0115] (总结)

[0116] 根据上述各实施方式的一部分或者全部所示的第一观点,异常诊断装置具备传感器部和判定部。传感器部具有第一热流量传感器、第二热流量传感器、以及配置于第一热流量传感器与第二热流量传感器之间的热缓冲体。第一热流量传感器输出与通过第一热流量传感器的热流量对应的第一传感器信号。第二热流量传感器输出与通过第二热流量传感器的热流量对应的第二传感器信号。判定部基于第一传感器信号和第二传感器信号判定对象装置有无异常。

[0117] 另外,根据第二观点,传感器部具有散热体,该散热体配置于比第二热流量传感器远离对象装置的一侧,且具有规定的热容量。

[0118] 由此,在传感器部的表面温度短期间地变化的情况下,也能够通过散热体的蓄热和散热,抑制第二热流量传感器的温度变化的产生。因此,能够使传感器部的热流量的检测精度提高。

[0119] 另外,根据第三观点,散热体的热容量大于热缓冲体的热容量。由此,在从对象装置释放出较大的热时,也能够使热从对象装置朝向散热体流动。因此,能够抑制热积聚在传

传感器部的内部。

[0120] 另外,根据第四观点,传感器部具有配置于比第一热流通量传感器靠对象装置侧的受热体。受热体的热容量小于热缓冲体的热容量。

[0121] 由此,能够通过受热体的蓄热和散热,抑制不是检测目的的噪声等的短期产生的热流通量的变化对第一、第二热流通量传感器造成影响。另外,通过将受热体的热容量设定得较小,能够由传感器部检测从作为检测目的的对象装置释放出的热流通量的变化。

[0122] 另外,根据第五观点,传感器部将第一热流通量传感器和第二热流通量传感器配置为当来自对象装置的热流通量依次通过第一热流通量传感器和第二热流通量传感器时,第一传感器信号与第二传感器信号的极性相反。第一热流通量传感器和第二热流通量传感器串联地电连接。

[0123] 由此,传感器部能够输出组合第一传感器信号和第二传感器信号得到的传感器信号。因此,能够不需要第一传感器信号与第二传感器信号的和的运算处理。

[0124] 另外,根据第六观点,第一热流通量传感器和第二热流通量传感器分别具有具有挠性的薄片状的绝缘基板、多个第一热电部件、以及多个第二热电部件而构成。多个第一热电部件和多个第二热电部件中,第一热电部件和第二热电部件交替地串联连接。第一热流通量传感器和第二热流通量传感器经由包括绝缘材料而构成的弯曲形状部连接。

[0125] 由此,能够不需要用于连接第一热流通量传感器和第二热流通量传感器的外部布线。

[0126] 附图标记说明

[0127] 1...异常诊断装置;2...传感器部;3...控制装置;10a...第一热流通量传感器;10b...第二热流通量传感器;10c...弯曲形状部;11...热缓冲体;12...散热体;16...受热体。

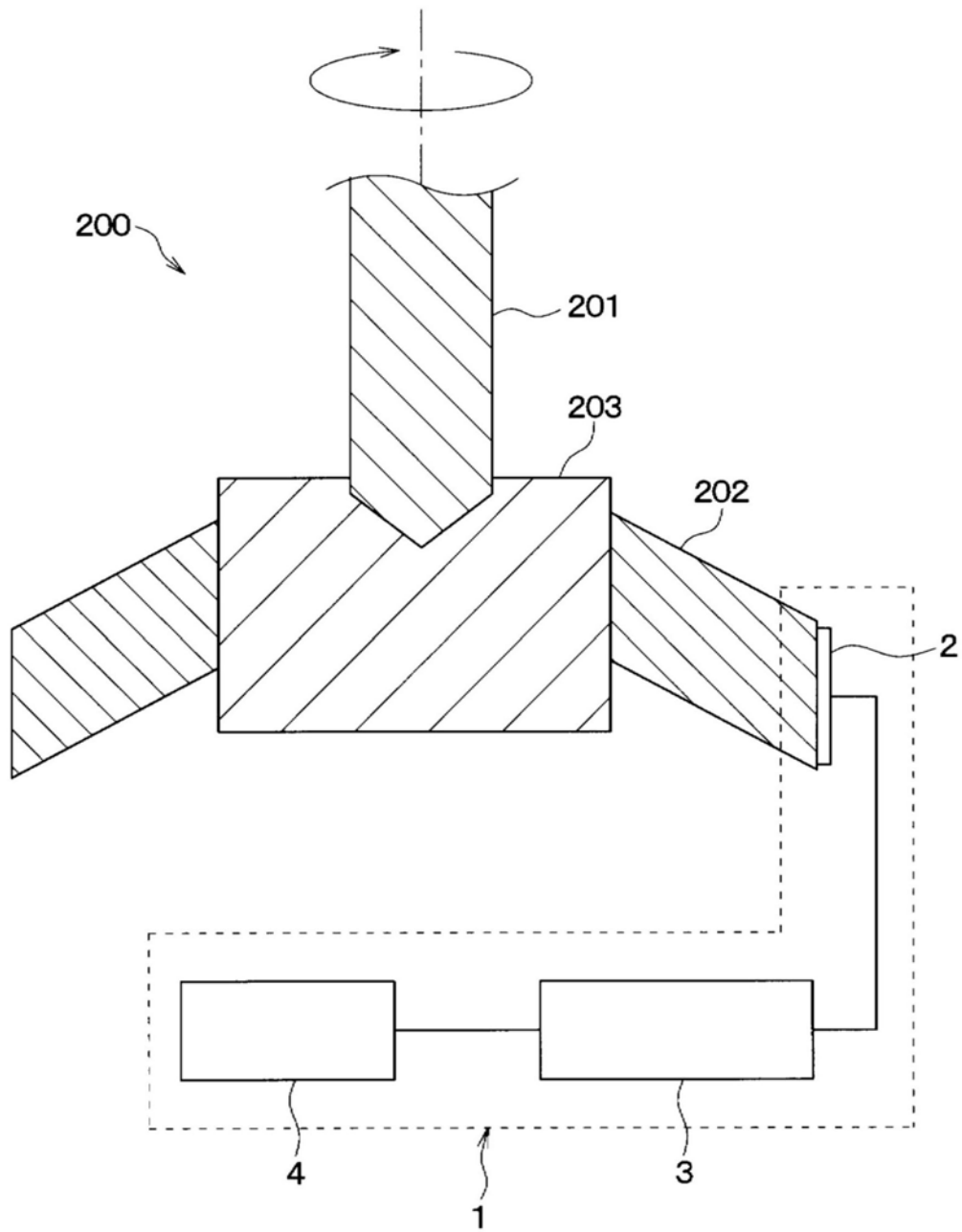


图1

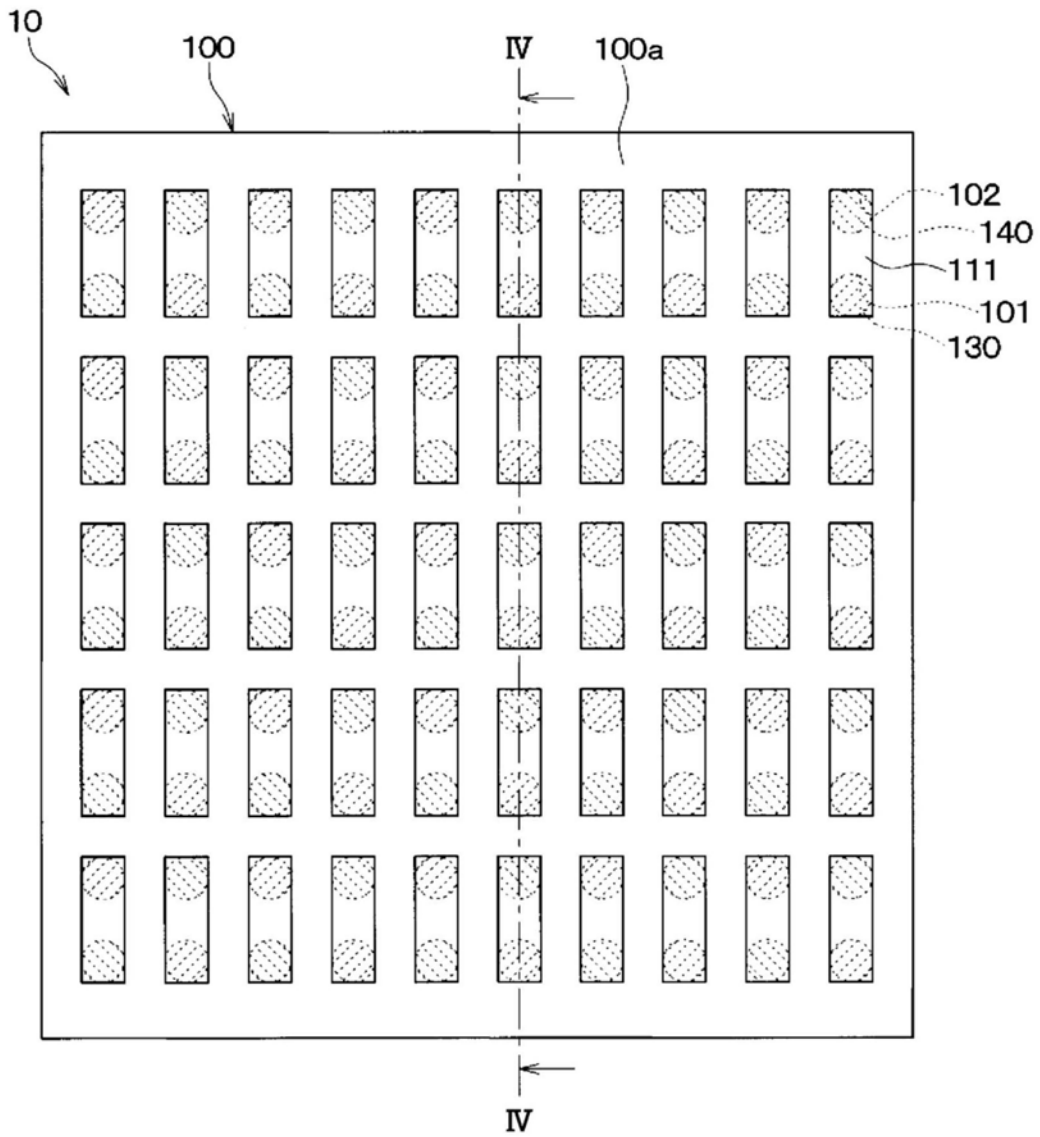


图3

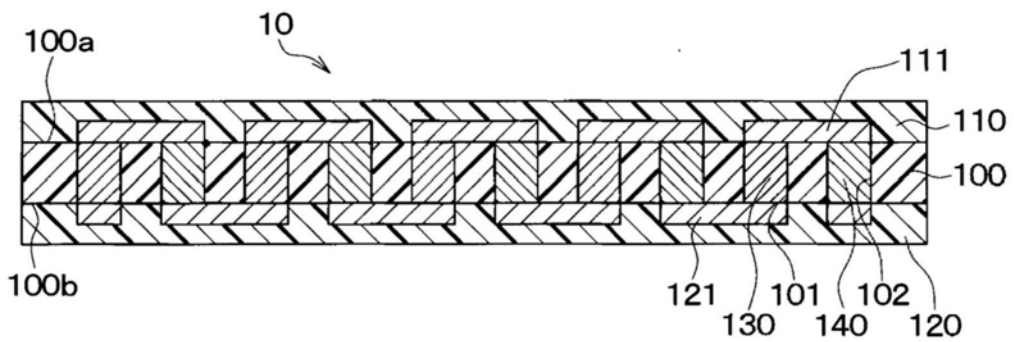


图4

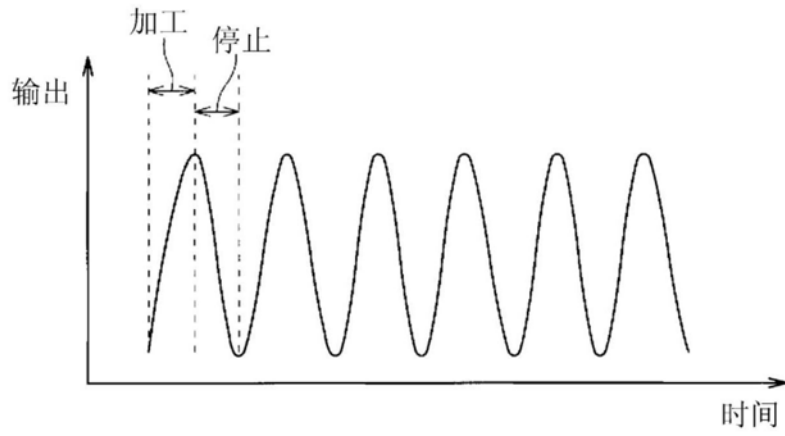


图5

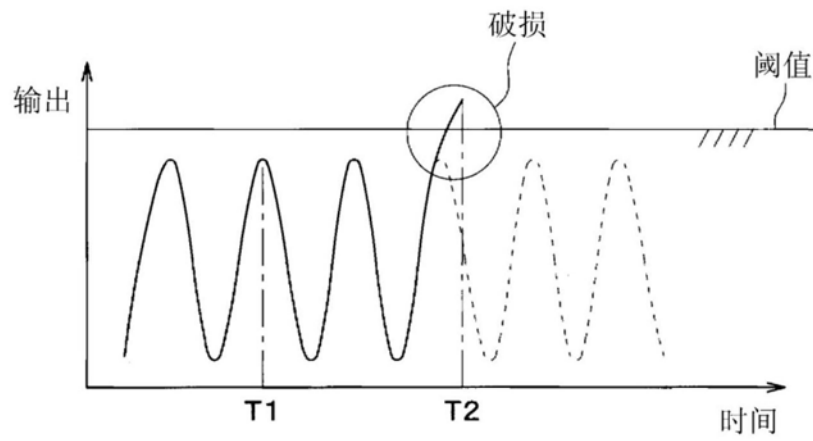


图6

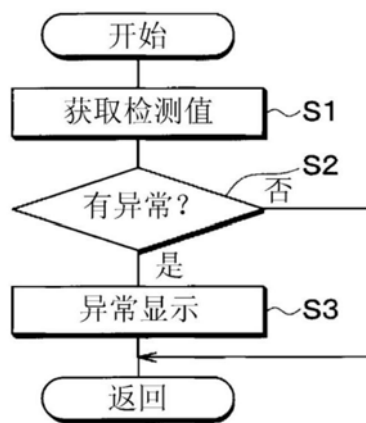


图7

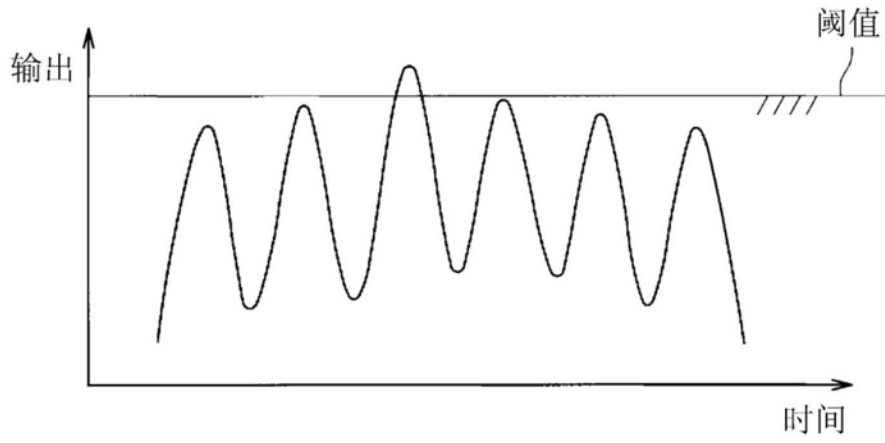


图8

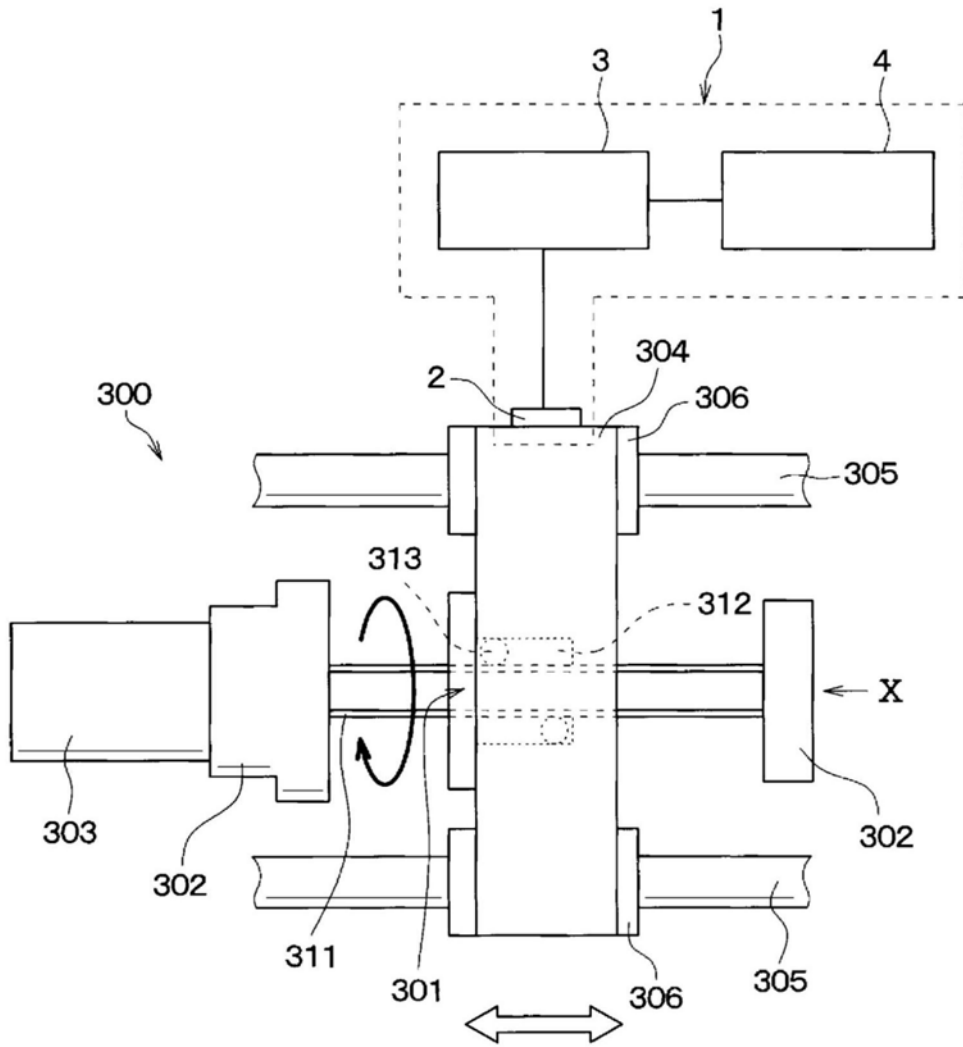


图9

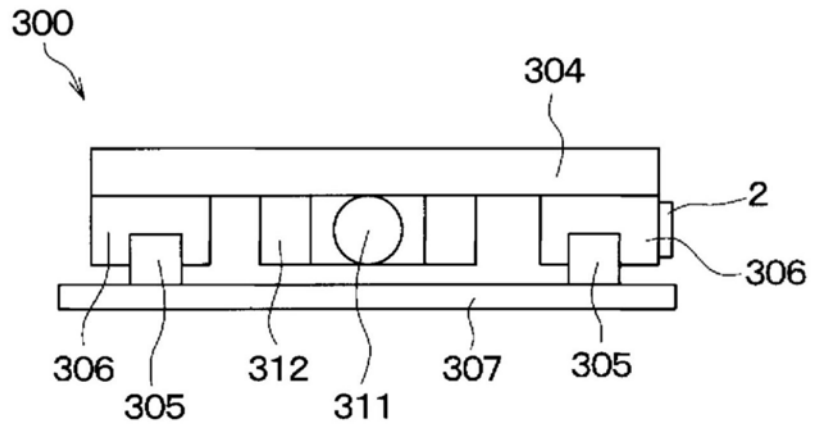


图10

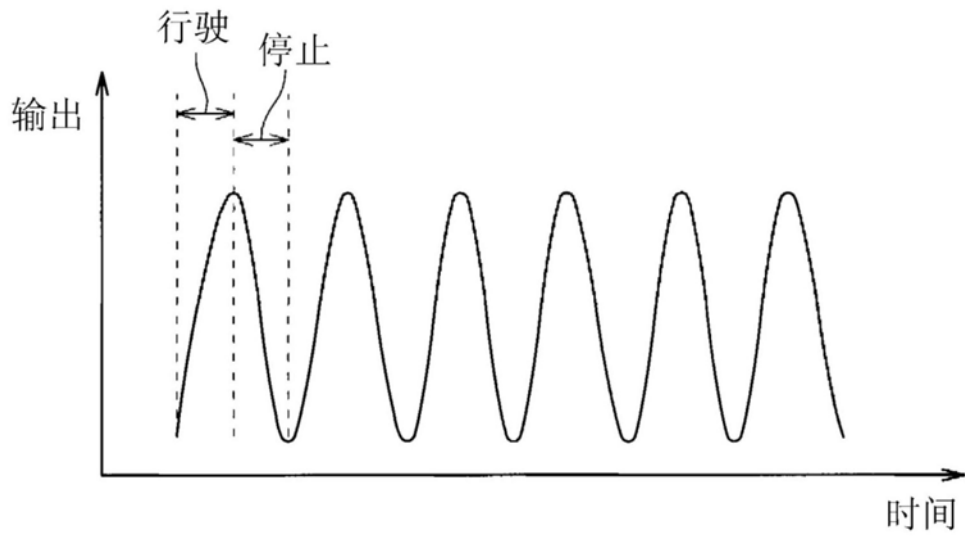


图11

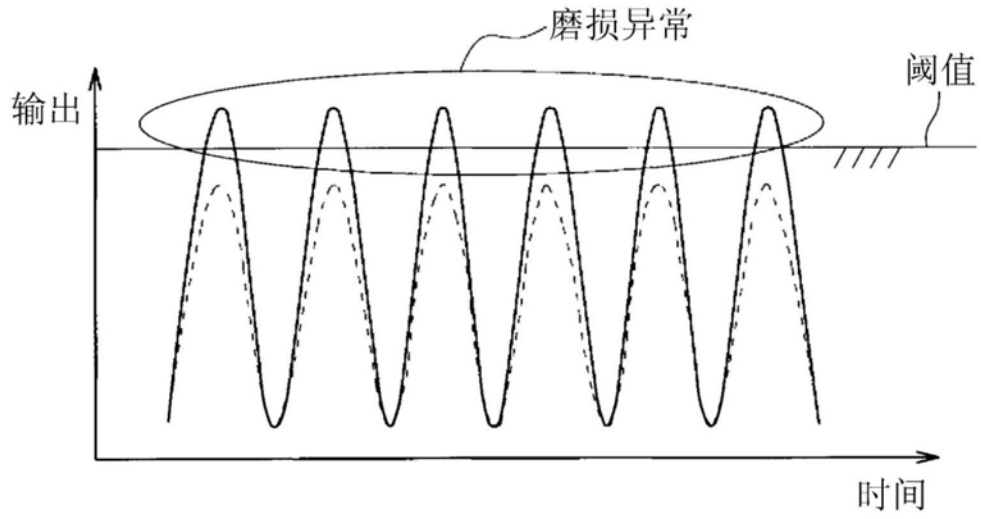


图12

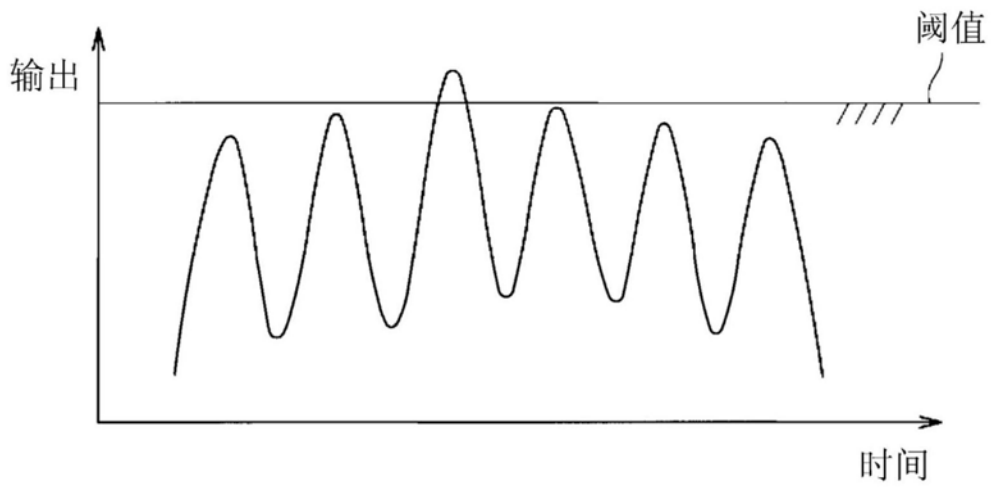


图13

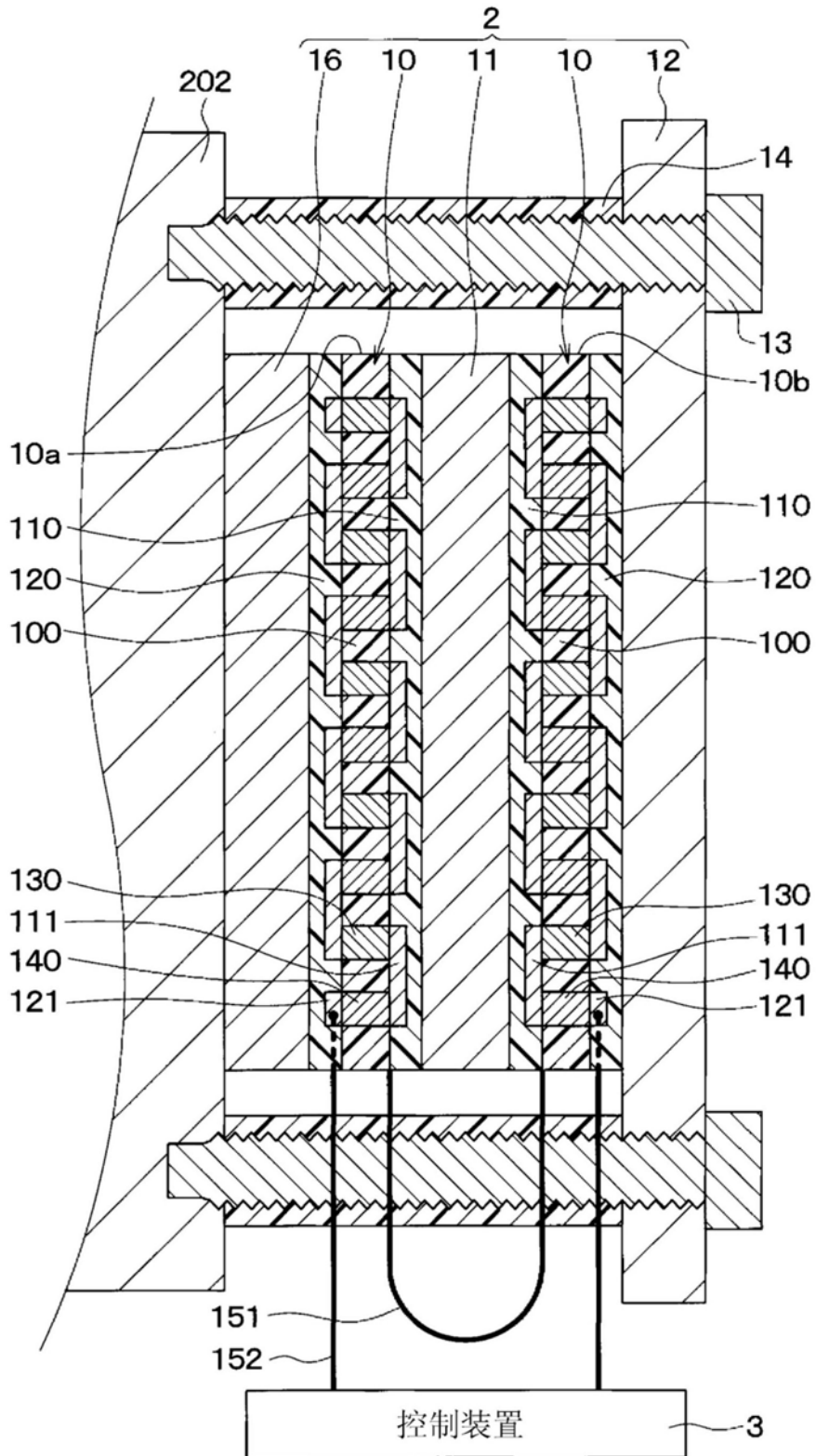


图14

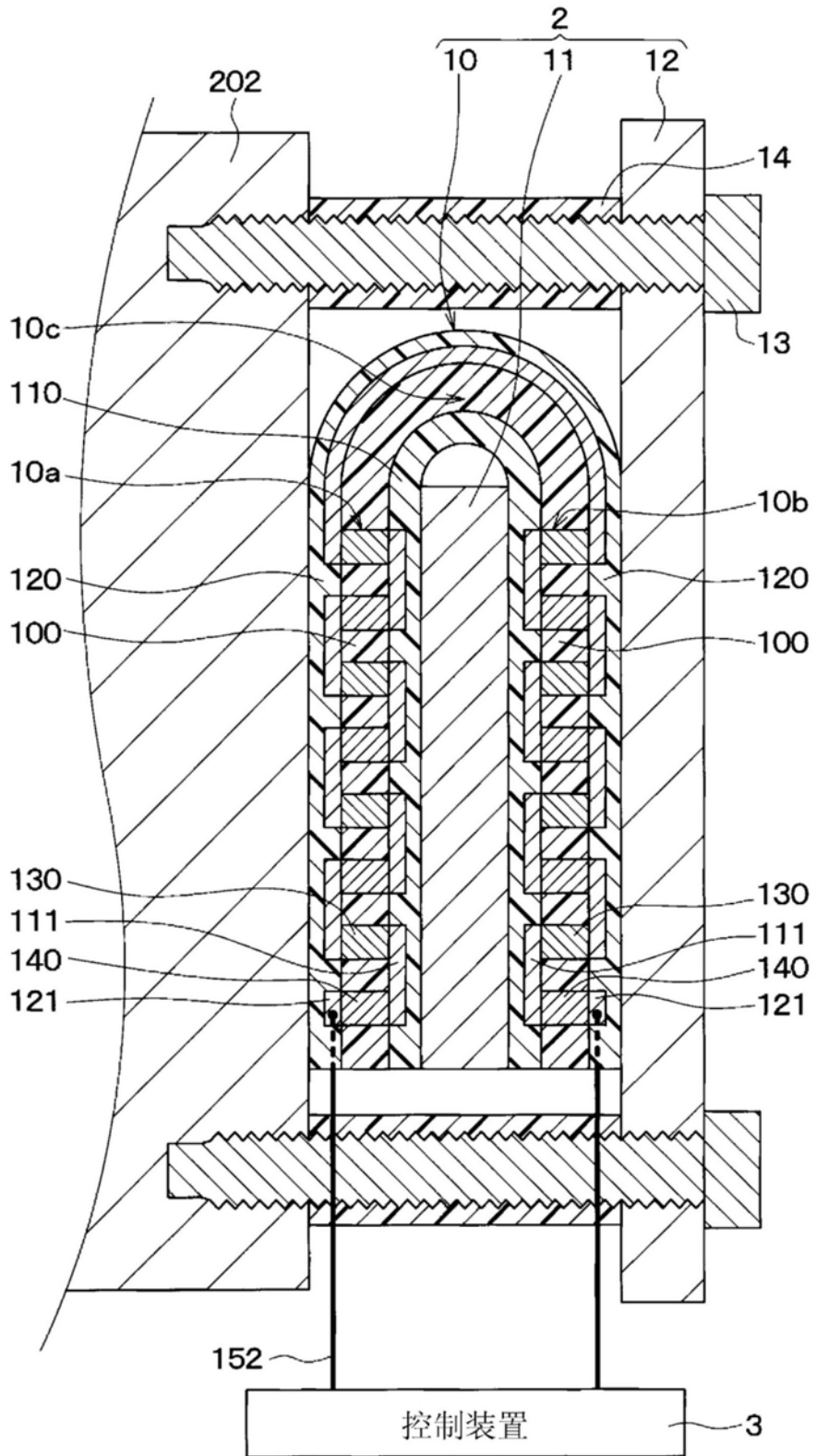


图15