



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104968466 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201480007299. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 02. 03

*B23K 11/11*(2006. 01)

(30) 优先权数据

*B23K 37/00*(2006. 01)

2013-021344 2013. 02. 06 JP

*F16P 3/16*(2006. 01)

2013-267563 2013. 12. 25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/000098 2014. 02. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/122516 EN 2014. 08. 14

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 大西健司

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 申发振

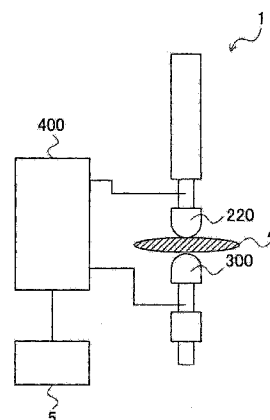
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

焊接设备和焊接方法

(57) 摘要

第一电极(220)和第二电极(300)彼此协作地执行焊接。电源(400)在第一电极(220)和第二电极(300)之间施加第一电压。控制设备(5)基于在第一物体与第一电极(220)和第二电极(300)接触的状态下检测到的随第一物体的材料而改变的信息,控制是否对第一物体执行焊接。



1. 一种焊接设备,包括:

第一电极和第二电极,配置为彼此协作地执行焊接;和

控制设备,配置为基于在第一物体与所述第一电极和所述第二电极接触的状态下检测到的随所述第一物体的材料而改变的信息,控制是否对所述第一物体执行焊接。

2. 根据权利要求 1 所述的焊接设备,还包括:电源,配置为在所述第一电极和所述第二电极之间施加第一电压,其中

所述控制设备配置为在所述第一物体与所述第一电极和所述第二电极接触并且施加所述第一电压的状态下,基于所述第一电极和所述第二电极之间的导电状态,控制是否对所述第一物体执行焊接。

3. 根据权利要求 2 所述的焊接设备,还包括:电势差检测单元,配置为在所述第一电极和所述第二电极与所述第一物体接触的状态下,检测由于所述电源施加所述第一电压而产生的所述第一电极和所述第二电极之间的电势差,其中

所述控制设备配置为基于所述电势差是否大于预定的第一值,控制是否对所述第一物体执行焊接。

4. 根据权利要求 3 所述的焊接设备,其中所述控制设备配置为当所述电势差大于所述第一值时,确定所述第一物体不是焊接目标,并且执行控制使得不对所述第一物体执行焊接;并且所述控制设备配置为当所述电势差小于或者等于所述第一值时,确定所述第一物体是焊接目标,并且执行控制使得对所述第一物体执行焊接。

5. 根据权利要求 2 到 4 中任一项所述的焊接设备,其中所述控制设备配置为执行控制使得所述电源在所述第一电极和所述第二电极两者都接触所述第一物体之后施加所述第一电压。

6. 根据权利要求 2 到 4 中任一项所述的焊接设备,其中所述控制设备配置为执行控制使得所述电源在所述第一电极和所述第二电极两者都接触所述第一物体之前施加所述第一电压。

7. 根据权利要求 2 到 6 中任一项所述的焊接设备,其中所述第一电压低于在焊接时被在所述第一电极和所述第二电极之间施加的第二电压。

8. 根据权利要求 1 所述的焊接设备,其中所述控制设备配置为基于在所述第一物体与所述第一电极和所述第二电极接触的状态下检测到的随所述第一物体的硬度而改变的信息,控制是否对所述第一物体执行焊接。

9. 根据权利要求 8 所述的焊接设备,还包括:振动检测单元,靠近所述第二电极安装,并且配置为在所述第一电极和所述第二电极与所述第一物体接触的状态下检测振动信息,其中

所述第一电极是可移动电极,所述第二电极是固定电极,并且

所述控制设备配置为基于由所述振动检测单元检测的所述振动信息,控制是否对所述第一物体执行焊接。

10. 一种使用焊接设备的焊接方法,所述焊接设备具有配置为彼此协作地执行焊接的第一电极和第二电极,所述焊接方法包括:

在第一物体与所述第一电极和所述第二电极接触的状态下,检测随所述第一物体的材料而改变的信息;和

基于所检测的信息,控制是否对所述第一物体执行焊接。

11. 根据权利要求 10 所述的焊接方法,还包括:在所述第一电极和所述第二电极之间施加第一电压,其中

在控制是否对所述第一物体执行焊接时,在所述第一物体与所述第一电极和所述第二电极接触并且施加所述第一电压的状态下,基于所述第一电极和所述第二电极之间的导电状态,控制是否对所述第一物体执行焊接。

12. 根据权利要求 10 所述的焊接方法,其中在控制是否对所述第一物体执行焊接时,基于在所述第一物体与所述第一电极和所述第二电极接触的状态下检测到的随所述第一物体的硬度而改变的信息,控制是否对所述第一物体执行焊接。

## 焊接设备和焊接方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及焊接设备和焊接方法,并且更具体地,涉及用于使用电极焊接的焊接设备和焊接方法。

### 背景技术

[0002] 例如,执行点焊作为接合两个或更多钢板的方法。点焊被如下执行。首先,使用例如两个铜电极(焊嘴)将两个或更多堆叠的钢板以高的压力(例如,大约数千牛顿)夹在中间,并且在所述电极之间流动电流(例如,数千到数万安培)。然后,由于电流流过钢板产生电阻热,并且随着钢板由于电阻热而熔化,堆叠的钢板被焊接在一起。

[0003] 当工人在焊接时错误地将不是焊接目标的物体(诸如工人的手指)夹在两个电极之间时,引入了一种检测捕获了不是焊接目标的物体的事实的方法。例如,存在一种基于电极的位置,检测捕获了不是焊接目标的物体的事实的方法。特别地,它是这样的方法,其中当可移动电极直到接触焊接目标为止所移动的位移小时,则确定出现异常,并且然后释放电极。

[0004] 日本专利申请公开 No. 61-283469 (JP 61-283469 A) 描述了一种静态点焊机的下部电极消耗状态确定设备,其包括:电流检测器,用于检测流过下部固定电极的焊接电流;以及确定电路,其基于电流检测器的输出测量焊接电流值和激励时间,并且通过比较测量值和对应的参考值,当焊接电流值和激励时间中的任意一个小于比较参考值中的对应一个时,通知焊接是不适合的。

[0005] 当反复地执行点焊时,电极的末端发生磨损。因此,如上所述,例如,采用基于可移动电极的位移(即,可移动电极的位置)检测捕获了不是焊接目标的物体事实的方法,当电极已磨损时,可能会不能正确地确定是否捕获了不是焊接目标的物体。

### 发明内容

[0006] 本发明提供了一种能够与电极的位置无关地确定电极所接触的物体是否是焊接目标的焊接设备和焊接方法。

[0007] 本发明的第一方面提供一种焊接设备。所述焊接设备包括:第一电极和第二电极,配置为彼此协作地执行焊接;和控制设备,配置为基于在第一物体与第一电极和第二电极接触的状态下检测到的随第一物体的材料而改变的信息,控制是否对第一物体执行焊接。

[0008] 所述第一方面还可以包括电源,配置为在第一电极和第二电极之间施加第一电压,和所述控制设备可以配置为基于在第一物体与第一电极和第二电极接触并且施加第一电压的状态下第一电极和第二电极之间的导电状态,控制是否对第一物体执行焊接。

[0009] 所述第一方面还可以包括电势差检测单元,配置为检测由于所述电源在第一电极和第二电极与第一物体接触的状态下所施加的第一电压而产生的第一电极和第二电极之间的电势差,并且所述控制设备可以配置为基于所述电势差是否大于预定的第一值,控制

是否对第一物体执行焊接。

[0010] 在上面的方面中,控制设备可以配置为当所述电势差大于第一值时,确定第一物体不是焊接目标,并且执行控制,从而使得不对第一物体执行焊接。所述控制设备可以配置为当所述电势差小于或者等于第一值时,确定第一物体是焊接目标,并且执行控制,从而使得对第一物体执行焊接。

[0011] 所述控制设备可以配置为执行控制,从而使得所述电源在第一电极和第二电极两者都接触第一物体之后,施加第一电压。所述控制设备可以配置为执行控制,从而使得所述电源在第一电极和第二电极两者都接触第一物体之前,施加第一电压。第一电压可以比在焊接时施加在第一电极和第二电极之间的第二电压低。

[0012] 在第一方面,所述控制设备可以配置为基于在第一物体与第一电极和第二电极接触的状态下检测到的随第一物体的硬度而改变的信息,控制是否对第一物体执行焊接。所述第一方面还可以包括振动检测单元,其被靠近第二电极安装,并且配置为在第一电极和第二电极接触第一物体的状态下检测振动信息,第一电极可以是可移动电极,第二电极可以是固定电极,并且所述控制设备可以配置为基于由所述振动检测单元检测的振动信息,控制是否对第一物体执行焊接。

[0013] 本发明的第二方面提供一种焊接方法,该焊接方法使用一种焊接设备,所述焊接设备具有配置为彼此协作地执行焊接的第一电极和第二电极。所述焊接方法包括:在第一物体接触第一电极和第二电极的状态下,检测随第一物体的材料而改变的信息;和基于检测的信息控制是否对第一物体执行焊接。

[0014] 所述第二方面还可以包括在第一电极和第二电极之间施加第一电压,以及在控制是否对第一物体执行焊接时,可以基于在第一物体接触第一电极和第二电极并且施加第一电压的状态下第一电极和第二电极之间的导电状态,控制是否对第一物体执行焊接。

[0015] 在上面的方面中,在控制是否对第一物体执行焊接时,可以基于在第一物体与第一电极和第二电极接触的状态下检测到的随第一物体的硬度而改变的信息,控制是否对第一物体执行焊接。

[0016] 根据本发明,可以提供能够与电极的位置无关地确定与电极接触的物体是否是焊接目标的焊接设备和焊接方法。

## 附图说明

[0017] 下面将参考附图描述本发明的示例性实施例的特征、优点和技术以及工业意义,其中相似的标号表示相似的要素,并且其中:

[0018] 图 1 是示出了根据本发明的实施例的概要的焊接设备的概要的视图;

[0019] 图 2 是示出了根据本发明的第一实施例的焊接设备的细节的视图;

[0020] 图 3 是示出了根据第一实施例的焊接设备的总体处理的流程图;

[0021] 图 4A 和图 4B 是示出了根据第一实施例的焊接设备的操作的视图;

[0022] 图 5 是示出了根据本发明的第二实施例的焊接设备的细节的视图;

[0023] 图 6A 和图 6B 是例示了由根据第二实施例的振动传感器检测的振动波形的图表;

[0024] 图 7 是示出了根据第二实施例的焊接设备的总体处理的流程图;

[0025] 图 8 是示出了根据本发明的比较实施例的焊接设备的视图;

[0026] 图 9A 到图 9D 是示出了根据比较实施例的焊接设备的操作的视图;和

[0027] 图 10A 和图 10B 是示出了根据比较实施例的焊接设备的操作的视图。

## 具体实施方式

[0028] 实施例概要

[0029] 在实施例的描述之前,将参考图 1 描述本实施例的概要。如图 1 所示,焊接设备 1 由可移动电极(第一电极)220,固定电极(第二电极)300,电源 400 和控制设备 5 形成。

[0030] 可移动电极(第一电极)220 和固定电极(第二电极)300 彼此协作地执行焊接。电源 400 在可移动电极(第一电极)220 和固定电极(第二电极)300 之间施加第一电压。控制设备 5 基于在物体 A(第一物体)接触可移动电极(第一电极)220 和固定电极(第二电极)300 的状态下已检测到的随物体 A(第一物体)的材料而改变的信息,确定是否对物体 A(第一物体)执行焊接。此处,“随材料而改变的信息”是基于物体 A 是焊接目标(例如,钢板)还是非焊接目标(例如,手指)而改变的信息。即,焊接目标的材料不同于非焊接目标的材料。下面将描述具体的示例。

[0031] 具体地,作为第一示例,控制设备 5 基于在物体 A(第一物体)接触可移动电极(第一电极)220 和固定电极(第二电极)300 并且施加第一电压的状态下可移动电极(第一电极)220 和固定电极(第二电极)300 之间的导电状态,控制是否对物体 A(第一物体)执行焊接。即,在第一示例中,“随材料而改变的信息”意指“指示导电状态的信息”。例如,当物体 A 是由具有小电阻的材料构成的焊接目标时,“指示导电状态的信息”指示物体 A 是导电的。在另一方面,当物体 A 是由具有大电阻的材料构成的非焊接目标时,“指示导电状态的信息”指示物体 A 不导电。

[0032] 作为第二个示例,控制设备 5 基于在物体 A(第一物体)接触可移动电极(第一电极)220 和固定电极(第二电极)300 的状态下已检测到的随物体 A(第一物体)的硬度而改变的信息,控制是否对物体 A(第一物体)执行焊接。即,在第二个示例中,“随材料而改变的信息”意指“随物体 A 的硬度而改变的信息”。例如,当物体 A 是由硬材料构成的焊接目标(诸如钢板)时,“随物体 A 的硬度而改变的信息”指示物体 A 是“坚硬的”。在另一方面,当物体 A 是由软材料构成的非焊接目标(诸如手指)时,“随物体 A 的硬度而改变的信息”指示物体 A 是“软的”。更具体地,例如,如后面将描述的,“随物体 A 的硬度而改变的信息”可以是振动信息。

[0033] 采用根据本实施例的焊接设备 1,可以与电极的位置无关地确定与电极接触的物体是否是焊接目标。焊接目标是可以由焊接设备 1 焊接的物体,即,由导电的导体形成并且由具有高硬度的材料构成。焊接目标是,例如,诸如堆叠的钢板的物体,并且是要焊接的目标。

[0034] 第一实施例

[0035] 在下文中,将参考附图描述第一实施例。图 2 是示出了根据第一实施例的焊接设备 10 的细节的视图。焊接设备 10 包括致动设备 100、伸缩杆 210、可移动电极 220、固定电极 300、电源 400、伏特计 450 和控制设备 500。假设根据第一实施例的焊接设备 10 是执行点焊的设备。取而代之地,例如,焊接设备 10 可以是执行电弧焊的设备。

[0036] 致动设备 100 通过伸缩杆 210 上下移动可移动电极 220。致动设备 100 包括按钮

102、电极移动阀 104、汽缸 106 和汽缸杆 108。当工人按下按钮 102 时,电极移动阀 104 开启。作为结果,流体(诸如油和空气)被提供给汽缸 106。另外,汽缸杆 108 被所提供的流体的压力(液压、气压等)推动,结果汽缸杆 108 向前移动。

[0037] 伸缩杆 210 包括汽缸部分 212 和杆部分 214。杆部分 214 具有伸缩结构以便可以在汽缸部分 212 内部滑动。汽缸杆 108 连接到杆部分 214 对面的汽缸部分 212 的端部。杆部分 214 通过弹性部件 216 连接到汽缸部分 212 内部。当弹性部件 216 伸长或者收缩时,伸缩杆 210 伸长或者收缩。弹性部件 216,例如,由弹簧、橡胶等形成。

[0038] 可移动电极 220 连接到汽缸部分 212 对面的杆部分 214 的端部。在可移动电极 220 的末端设置焊嘴 222。当焊嘴 222 由于反复焊接而磨损时,可以更换焊嘴 222。在面向可移动电极 220 的位置处设置固定电极 300。在固定电极 300 的末端设置焊嘴 302。当焊嘴 302 由于反复焊接而磨损时,可以更换焊嘴 302。

[0039] 当汽缸杆 108 向前移动时,伸缩杆 210 向下移动,结果可移动电极 220 向下移动。因此,当可移动电极 220 向下移动时,可移动电极 220 和固定电极 300 将物体 A 夹在中间。在可移动电极 220 接触物体 A 之后,当汽缸杆 108 进一步向前移动时,弹性部件 216 收缩,结果伸缩杆 210 也收缩。此时,杆部分 214 和可移动电极 220 被弹性部件 216 的弹力推向物体 A。因此,物体 A 被加压。

[0040] 在汽缸部分 212 的侧面上设置夹紧检测开关 230。夹紧检测开关 230 是用于检测物体 A 被夹在(夹紧在)可移动电极 220 和固定电极 300 中间的事实的开关。在杆部分 214 的侧面上设置止动器(dog)232。止动器 232 被形成为大体上 C 的形状。当弹性部件 216 在杆部分 214 的自重的作用下伸长时,止动器 232 使夹紧检测开关 230 导通。在另一方面,当物体 A 被夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间并且伸缩杆 210 收缩时,止动器 232 从夹紧检测开关 230 移开。作为结果,夹紧检测开关 230 关断。

[0041] 电源 400 连接到可移动电极 220 和固定电极 300。电源 400 在可移动电极 220 和固定电极 300 之间施加焊接所需的电压。具体地,当焊接目标被夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间时,电源 400 施加电压(焊接电压;高电压),使得例如具有数千到数万安培的电流在可移动电极 220 和固定电极 300 之间流动。

[0042] 另外,电源 400 具有作为可调变压器的功能。因此,电源 400 能够在可移动电极 220 和固定电极 300 之间施加比焊接电压低得多的低电压(物体检测电压)。物体检测电压是如果人体的部分(诸如手指)被捕获在可移动电极 220 和固定电极 300 之间,不会影响人体的程度的电压,并且例如是大约 0.5 伏特(V)到 1V。伏特计 450 连接到可移动电极 220 和固定电极 300,并且测量可移动电极 220 和固定电极 300 之间的电势差。伏特计 450 作为本发明的电势差检测单元。以这种方式,当电源 400 施加焊接电压和物体检测电压两者时,不需要为施加物体检测电压准备另一个电源。

[0043] 当夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 是焊接目标(即,导体)时,物体 A 的电阻值非常小。因此,在这种情况下,通过物体 A 在可移动电极 220 和固定电极 300 之间建立导电。因此,可移动电极 220 和固定电极 300 之间几乎没有电势差。因此,由伏特计 450 测量的电势差小于或者等于一个预定阈值(第一值;电势差阈值)。

[0044] 在另一方面,当夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 是绝缘体(即,不是焊接目标)时,物体 A 的电阻值明显地大于导体的电阻值。因此,在这种情况下,通过物

体 A 在可移动电极 220 和固定电极 300 之间几乎不建立导电。因此,可移动电极 220 和固定电极 300 之间存在电势差。因此,由伏特计 450 测量的电势差大于所述电势差阈值。在这种情况下,物体检测电压低于焊接电压,所以可以防止过电流流过作为绝缘体的物体 A。上述电势差阈值可被设为在物体检测电压被施加在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的情况下,大于当物体 A 是导体时出现的电势差并且小于当物体 A 是绝缘体时出现的电势差的值。所述电势差阈值可以是例如 0.5V。

[0045] 控制设备 500 对应于图 1 所示的控制设备 5。可由例如硬件(诸如执行顺序控制的继电器电路)实现控制设备 500 的处理。可以例如通过控制包括在控制设备 500 内的算术运算处理单元(未示出)执行程序实现控制设备 500 的处理,所述控制设备 500 是计算机。更具体地,可将存储在包括在控制设备 500 内的存储介质(未示出)内的程序装载到存储器(未示出)上,并且可以通过对算术运算处理单元执行控制来实现所述程序。

[0046] 控制设备 500 确定夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 是否是焊接目标。即,控制设备 500 使用伏特计 450 确定电流是否流过接触可移动电极 220 和固定电极 300 的物体 A(换言之,是否通过物体 A 在可移动电极 220 和固定电极 300 之间建立导电)。另外,控制设备 500 基于该确定结果,确定是否焊接夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A。具体地,后面将参考图 3 进行描述。

[0047] 图 3 是示出了焊接设备 10 的总体处理的流程图。在图 3 所示的流程图中,处理(步骤)的顺序可以按照需要而改变。可以省略多个处理(步骤)中的一个或多个。

[0048] 当工人按下按钮 102 时,按钮 102 导通(S100)。因此,电极移动阀 104 进入开启状态(S102)。另外,汽缸杆 108 由于电极移动阀 104 提供的流体的压力而向前移动(S104)。

[0049] 当汽缸杆 108 向前移动时,如图 4A 所示,可移动电极 220 接触物体 A(S106)。另外,当汽缸杆 108 向前移动时,弹性部件 216 被压缩,如图 4B 所示,止动器 232 从夹紧检测开关 230 移开,并且夹紧检测开关 230 关断(S108)。

[0050] 当夹紧检测开关 230 关断时,电源 400 在来自控制设备 500 的控制下施加物体检测电压(S110)。控制设备 500 确定物体 A 是否是焊接目标(S112)。具体地,当夹紧检测开关 230 关断时,控制设备 500 控制电源 400,使得电源 400 在可移动电极 220 和固定电极 300 之间施加物体检测电压。因此,电源 400 在可移动电极 220 和固定电极 300 之间施加物体检测电压。另外,控制设备 500 确定由伏特计 450 测量的可移动电极 220 和固定电极 300 之间的电势差是否大于或者等于所述电势差阈值。以这种方式,通过在 S108 的处理之后执行 S110 的处理,可以最小化施加物体检测电压的时间段。

[0051] 当可移动电极 220 和固定电极 300 之间的电势差小于或者等于该电势差阈值时,控制设备 500 确定物体 A 是焊接目标(S112 为是)。在这种情况下,控制设备 500 通过使用可移动电极 220 给物体 A 施压,并且进一步使得电源 400 激励可移动电极 220 和固定电极 300(S114)。具体地,控制设备 500 控制汽缸杆 108,以便使得汽缸杆 108 进一步向前移动(即,保持电极移动阀 104 处于开启状态)。因此,弹性部件 216 被进一步压缩,因此可移动电极 220 被弹性部件 216 的推力压向物体 A。因此,可移动电极 220 给物体 A 施压。另外,控制设备 500 控制电源 400,以使电源 400 在可移动电极 220 和固定电极 300 之间施加焊接电压。以这种处理,对物体 A 执行焊接。

[0052] 当完成焊接时,控制设备 500 关闭电极移动阀 104(S116)。作为结果,提供给汽缸



106 的流体从汽缸 106 中排出,因此汽缸杆 108 向后移动 (S118)。因此,焊接过程结束。

[0053] 在另一方面,当可移动电极 220 和固定电极 300 之间的电势差大于该电势差阈值时,控制设备 500 确定物体 A 不是焊接目标 (S112 为否)。在这种情况下,控制设备 500 关闭电极移动阀 104,而不对物体 A 执行焊接 (S120)。作为结果,提供给汽缸 106 的流体从汽缸 106 中排出,因此汽缸杆 108 向后移动 (S122)。因此,焊接过程结束。以这种方式,可以使用简单的方法确定与可移动电极 220 接触的物体是否是焊接目标,在所述方法中测量可移动电极 220 和固定电极 300 之间的电势差。

[0054] 第二实施例

[0055] 接着,将描述第二实施例。图 5 是示出了根据第二实施例的焊接设备 600 的细节的视图。相似的参考号表示大体上与第一实施例的组件类似的组件。在根据第二实施例的焊接设备 600 中,不设置第一实施例中的伏特计 450,并且取而代之设置振动传感器 602(振动检测单元)。在第二实施例中,以控制设备 610 取代第一实施例中的控制设备 500。在第二实施例中,电源 400 可以不具有作为可调变压器的功能。除了这些之外的组件与第一实施例类似,因此省略其描述。

[0056] 振动传感器 602(振动检测单元)例如被设置在支撑固定电极 300 的部件上。例如,振动传感器 602 被安装在固定电极 300 的下部。例如,振动传感器 602 可以被安装在支撑固定电极 300 和焊接设备 600 的支架上(未示出)。振动传感器 602 检测施加到固定电极 300 上的振动。另外,当振动传感器 602 检测到振动时,振动传感器 602 向控制设备 610 传输指示振动值(振动信息)的检测信号。

[0057] 当可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 是焊接目标时,物体 A 是钢板等,因此物体 A 的硬度是高的。因此,当可移动电极 220 向下移动并且碰撞物体 A,并且作为结果,物体 A 被夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间时,固定电极 300 产生大幅的振动。此时,振动传感器 602 检测到大的振动。

[0058] 在另一方面,当可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 不是焊接目标时(例如,当物体 A 是工人的手指等时),物体 A 的硬度是低的。因此,当可移动电极 220 向下移动并且碰撞物体 A,并且作为结果,物体 A 被夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间时,固定电极 300 振动得不如物体 A 是焊接目标的情况那样大。此时,振动传感器 602 检测到小的振动。

[0059] 即,由振动传感器 602 检测的振动值随着物体 A 的硬度而改变。具体地,当物体 A 的硬度高时,如图 6A 所示,振动传感器 602 检测到指示振动大的振动值。此时,振动传感器 602 向控制设备 610 传输一个振动波形,其中如以图 6A 中的箭头 A 指示的,产生超过振幅阈值  $A_{th}$  的峰值振幅。在另一方面,当物体 A 的硬度低时,如图 6B 所示,振动传感器 602 检测到指示振动小的振动值。此时,振动传感器 602 向控制设备 610 传输一个振动波形,其中如图 6B 所示,没有超过振幅阈值  $A_{th}$  的峰值振幅。

[0060] 控制设备 610 对应于图 1 所示的控制设备 5。控制设备 610 以及根据第一实施例的控制设备 500 可以例如由硬件形成(诸如执行顺序控制的继电器电路)或者可以例如由计算机形成。控制设备 610 以及控制设备 500 确定可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 是否是焊接目标。即,控制设备 610 使用振动传感器 602 确定当物体 A 与可移动电极 220 和固定电极 300 接触时,固定电极 300 的振动是否增加。另外,控制设备 610 基于该

确定结果,控制是否对夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 执行焊接。具体地,下面将参考图 7 进行描述。

[0061] 图 7 是示出了焊接设备 600 的总体处理的流程图。在图 7 所示的流程图中,处理(步骤)的顺序可以按照需要而改变。可以省略多个处理(步骤)中的一个或多个。相似的步骤号表示大体上与图 3 的处理类似的处理,并且省略其描述。

[0062] 当汽缸杆 108 向前移动时,如图 4A 的情况,可移动电极 220 接触物体 A(S206)。此时,由于可移动电极 220 与物体 A 的接触,振动传播到固定电极 300。因此,振动传感器 602 检测到振动。当振动传感器 602 检测到振动时,控制设备 610 接收来自振动传感器 602 的检测信号(振动信息),并且存储该检测信号。具体地,控制设备 610 接收图 6 所例示的振动波形,并且存储该信息。另外,当汽缸杆 108 向前移动时,弹性部件 216 被压缩,如同图 4B 的情况,止动器 232 从夹紧检测开关 230 移开,并且夹紧检测开关 230 关断(S208)。

[0063] 当夹紧检测开关 230 关断时,控制设备 610 确定物体 A 是否是焊接目标(S212)。具体地,控制设备 610 确定来自振动传感器 602 的检测信号(振动信息)是否指示具有预定大小的振动值。另外,具体地,控制设备 610 确定从自振动传感器 602 传输的检测信号获得的振动波形中是否存在超过振幅阈值  $A_{th}$  的峰值振幅。

[0064] 通过在 S208 的处理之后执行 S212 的处理,即使在由于物体 A 的硬度非常低而几乎未检测到振动时,也可以执行上述确定处理。即,当随着振动传感器 602 已检测到振动而开始确定时,并且当由于物体 A 的硬度非常低而几乎检测不到振动时,不存在开始确定的触发,所以不能开始确定。在另一方面,通过在 S208 的处理之后执行 S212 的处理,可靠地存在用于开始确定的触发(夹紧检测开关 230 的关断),所以可以开始确定。

[0065] 当振动波形中存在超过振幅阈值  $A_{th}$  的峰值振幅时,即,当来自振动传感器 602 的检测信号(振动信息)指示具有预定大小的振动值时,控制设备 610 确定物体 A 是焊接目标(S212 为是)。在这种情况下,如上所述,在 S114 对物体 A 执行焊接。在另一方面,当振动波形中不存在超过振幅阈值  $A_{th}$  的峰值振幅时,即,来自振动传感器 602 的检测信号(振动信息)不指示具有预定大小的振动值时,控制设备 610 确定物体 A 不是焊接目标(S212 为否)。在这种情况下,如上所述,不对物体 A 执行焊接。以这种方式,可以用简单的方法,即,测量固定电极 300 的振动,确定与可移动电极 220 接触的物体是否是焊接目标。

[0066] 比较实施例

[0067] 接着,将描述与第一实施例比较的比较实施例。图 8 是示出了根据该比较实施例的焊接设备 1000 的视图。焊接设备 1000 包括致动设备 1100,伸缩杆 1210,可移动电极 1220 和固定电极 1300。焊接设备 1000 配置为基于电极的位移检测被捕获在电极之间的是否是非焊接目标。

[0068] 致动设备 1100 以及致动设备 100 通过伸缩杆 1210 上下移动可移动电极 1220。致动设备 1100 包括汽缸 1106 和汽缸杆 1108。当流体(诸如油和空气)被提供给汽缸 1106 时,汽缸杆 1108 向前移动。

[0069] 伸缩杆 1210 以及伸缩杆 210 包括汽缸部分 1212 和具有伸缩结构的杆部分 1214。汽缸杆 1108 连接到杆部分 1214 对面的汽缸部分 1212 的端部。杆部分 1214 通过弹性部件 1216 连接到汽缸部分 1212 的内部。当弹性部件 1216 伸长或者收缩时,伸缩杆 1210 伸长或者收缩。弹性部件 1216 以及弹性部件 216 例如由弹簧,橡胶等形成。

[0070] 可移动电极 1220 连接到汽缸部分 1212 对面的杆部分 1214 的端部。在可移动电极 1220 的末端设置焊嘴 1222。在面向可移动电极 1220 的位置设置固定电极 1300。在固定电极 1300 的末端设置焊嘴 1302。当焊嘴 1222 或者焊嘴 1302 由于反复焊接磨损时,可以更换焊嘴 1222 和焊嘴 1302 中的每一个。

[0071] 在汽缸部分 1212 的侧面上设置检测开关 1230。检测开关 1230 是用于检测异物在可移动电极 1220 和固定电极 1300 之间与它们接触的事实的开关。在杆部分 1214 的侧面上设置止动器 1232。止动器 1232 被大体形成为 C 的形状。如同第一实施例的情况,当弹性部件 1216 在杆部分 1214 的自重的作用下伸长时,止动器 1232 使检测开关 1230 导通。

[0072] 如图 9A 所示,当可移动电极 1220 接触到在可移动电极 1220 和固定电极 1300 之间设置的检测部分内的异物(例如,非焊接目标,诸如工人的手指)时,伸缩杆 1210 收缩。作为结果,止动器 1232 从检测开关 1230 移开。作为结果,检测开关 1230 关断。当检测开关 1230 关断时,执行控制使得排出被提供给汽缸 1106 的流体。作为结果,汽缸杆 1108 向后移动。因此,可移动电极 1220 也上升,并且可移动电极 1220 从异物移开。

[0073] 还在汽缸部分 1212 的侧面上设置止动器 1242。止动器 1242 是用于使增压开关 1240 导通的部件。如图 9B 所示,止动器 1242 配置为当可移动电极 1220 不接触检测部分内的异物,并且可移动电极 1220 的末端达到检测部分的下端时,使增压开关 1240 导通。当增压开关 1240 导通时,执行控制使得即使当检测开关 1230 关断时,也不排出被提供给汽缸 1106 的流体。

[0074] 因此,如图 9C 所示,即使当可移动电极 1220 接触在检测部分之下设置的增压部分内的焊接目标,并且止动器 1232 从检测开关 1230 移开时,可移动电极 1220 也不上升。此时,如图 9D 所示,汽缸杆 1108 进一步向前移动。作为结果,弹性部件 1216 进一步被压缩,因此可移动电极 1220 被弹性部件 1216 的推力压向焊接目标。因此,可移动电极 1220 给焊接目标施压。上述增压部分可通过调整增压开关 1240 的位置和止动器 1242 的位置确定,并且例如可被确定为对应于焊接目标(诸如钢板)的厚度。

[0075] 当增压时间到达预定时间段时,电源(未示出)激励可移动电极 1220 和固定电极 1300,因此对焊接目标执行焊接。当完成焊接时,提供给汽缸 1106 的流体从汽缸 1106 被排出,使得汽缸杆 1108 向后移动。因此可移动电极 1220 从焊接目标移开,并且焊接过程结束。

[0076] 如上所述,当反复焊接时,可移动电极 1220 的焊嘴 1222 和固定电极 1300 的焊嘴 1302 磨损。在这种情况下,焊嘴 1222, 1302 可被移除、打磨,并且然后再次装上。作为结果,如图 10A 所示,可移动电极 1220 的焊嘴 1222 的长度和固定电极 1300 的焊嘴 1302 的长度中的每一个变小。

[0077] 假设可移动电极 1220 在这种状态下下降,并且如图 10B 所示,止动器 1242 使增压开关 1240 导通。在这种情况下,可移动电极 1220 的末端和固定电极 1300 的末端之间的空隙比最初设置增压部分的情况下的空隙长。即,此时,即使当可移动电极 1220 和固定电极 1300 之间存在焊接目标,也可以出现间隙。换言之,存在允许非焊接目标(诸如工人的手指)插入可移动电极 1220 和焊接目标之间的空间。

[0078] 在这种状态下,当非焊接目标被捕获在可移动电极 1220 和焊接目标之间时,因为止动器 1242 已使增压开关 1240 接通,即使当可移动电极 1220 接触到非焊接目标时,可移动电极 1220 也不上升,并且作为结果,检测开关 1230 关断。因此,除非调整增压开关 1240

的位置和止动器 1242 的位置,或者更换焊嘴 1222、1302,即使当非焊接目标被捕获在可移动电极 1220 和焊接目标之间时,可移动电极 1220 继续按压非焊接目标。

[0079] 在另一方面,根据实施例的概要的焊接设备 10 不是基于电极的位置(位移)来检测夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体 A 是否是焊接目标。因此,即使当焊嘴 222、302 磨损并且变短时,与根据比较实施例的焊接设备 1000 相比,也可以进一步可靠地确定夹在可移动电极 220 和固定电极 300 之间的物体是否是焊接目标。另外,当物体是非焊接目标时,可以取消焊接处理,并且当物体是焊接目标时,可以继续焊接处理。

[0080] 替换实施例

[0081] 本发明不限于上述实施例;可以按照需要修改该实施例而不脱离本发明的下述范围。

[0082] 如上所述,在图 3 所示的流程图中,可以按照需要改变处理(步骤)的顺序。可以省略多个处理(步骤)中的一个或多个。例如,可以在 S106 之前执行 S110 的处理。换言之,在可移动电极 220 接触物体 A 之前,电源 400 可以开始施加物体检测电压。在这种情况下,当可移动电极 220 已与物体 A 接触时,控制设备 500 可以确定物体 A 是否是焊接目标(物体 A 是导体还是绝缘体)。此处,可以通过例如检测伏特计 450 的测量值的波动来检测可移动电极 220 已接触物体 A 的事实。采用上面的顺序,可以减小焊接处理的时间段,或者可以减小直到取消焊接处理的时间段。在这种情况下,当确定物体 A 不是焊接目标时,可以跳过 S108 的处理,并且汽缸杆 108 可以立即向后移动。因此,可以防止给非焊接目标施加过大的压力。

[0083] 在上述第一实施例中,施加焊接电压的电源也施加物体检测电压。取而代之,除了用于施加焊接电压的电源之外,可以单独准备用于施加物体检测电压的另一个电源。通过以这种方式单独准备电源,当改造控制设备时,还可以安装用于给现存的焊接设备施加物体检测电压的电源。

[0084] 在上述第一实施例中,当物体被夹在两个电极之间时,为了确定是否在两个电极之间建立导电,测量两个电极之间的电势差。取而代之,只要可以确定物体的导电状态,可以采用其他方法。例如,可以测量物体的电阻值,或者可以测量流过物体的电流值。在上述第一实施例中,仅置于上侧的可移动电极 220 上下移动,而置于下侧的固定电极 300 不移动。取而代之,固定上部电极并且下部电极移动也是可行的。可替换地,两个电极都可移动也是可行的。

[0085] 如上所述,在图 7 所示的流程图中,也可以按照需要改变处理(步骤)的顺序。可以省略多个处理(步骤)中的一个或多个。例如,可以在 S208 之前执行 S212 的处理。换言之,当固定电极 300 由于可移动电极 220 与物体 A 接触而振动,并且振动传感器 602 已检测到该振动时,控制设备 610 可以立即确定物体 A 是否是焊接目标。采用上面的顺序,可以减小焊接处理的时间段,或者可以减小直到取消焊接处理的时间段。在这种情况下,当确定物体 A 不是焊接目标时,可以跳过 S208 的处理,并且汽缸杆 108 可以立即向后移动。因此,可以防止给非焊接目标施加过大的压力。

[0086] 在上述第二实施例中,基于振动波形中是否存在超过振幅阈值  $A_{th}$  的峰值振幅,确定物体 A 是否是焊接目标;然而,本发明不限于这种配置。例如,可以基于振动波形的频率,确定物体 A 是否是焊接目标。此时,例如,当振动波形的频率高时,可以确定物体 A 是焊

接目标（物体 A 由硬材料构成），并且当振动波形的频率低时，可以确定物体 A 不是焊接目标。检测随物体 A 的硬度而改变的信息的一种方法是在可移动电极 220 与物体 A 接触时，检测固定电极 300 的振动。然而，可以使用任何方法，只要该方法是检测随物体 A 的硬度而改变的信息即可。例如，可以检测在可移动电极 220 接触物体 A 时施加到可移动电极 220 或者固定电极 300 的冲击力。此时，例如，当冲击力大时，可以确定物体 A 是焊接目标（由硬材料构成），并且当冲击力小时，可以确定物体 A 不是焊接目标。例如，在使用可移动电极 220 的情况下可以检测维氏硬度。

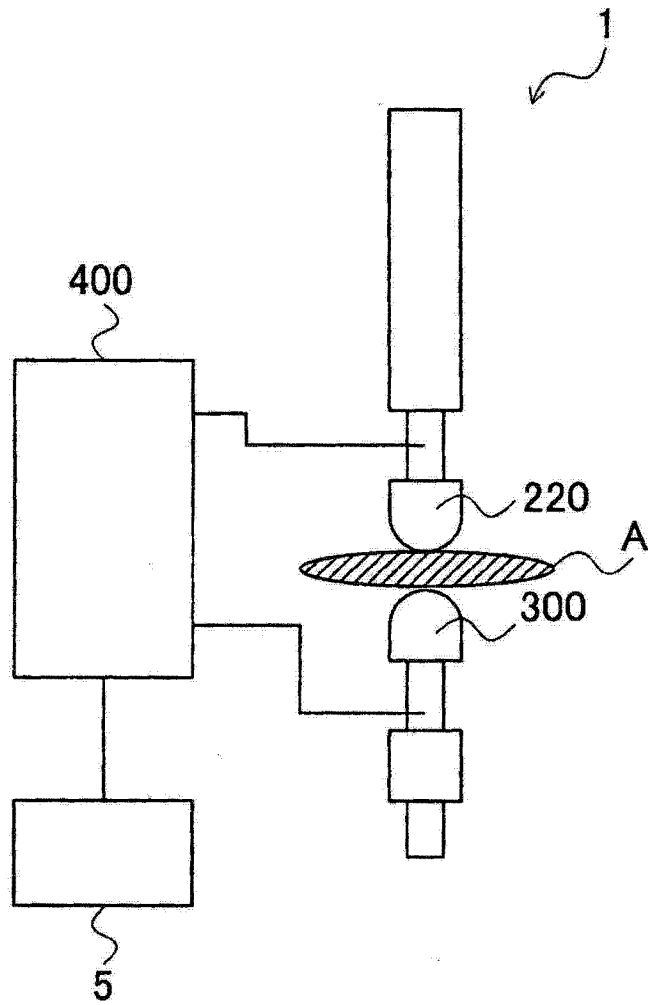


图 1

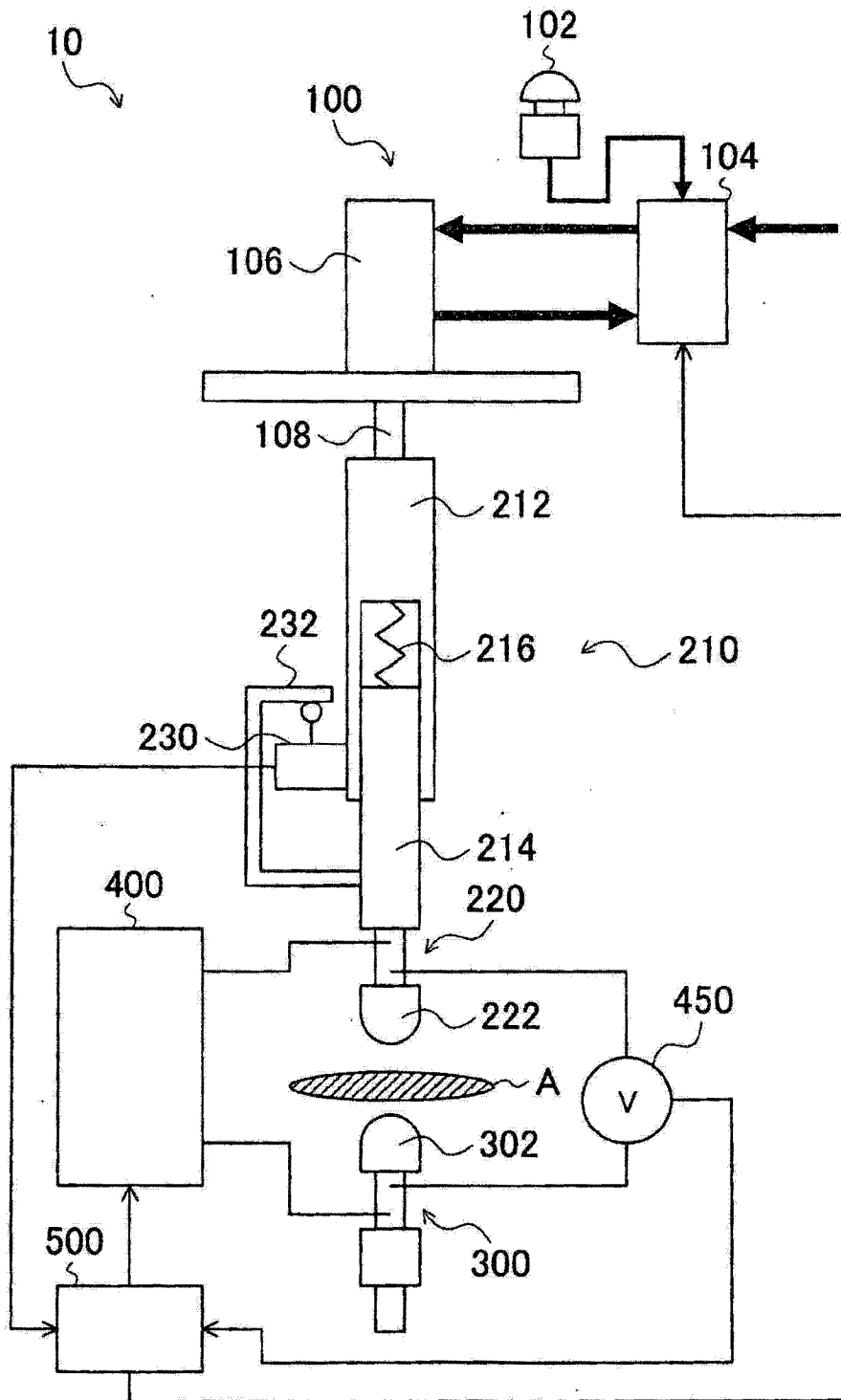


图 2

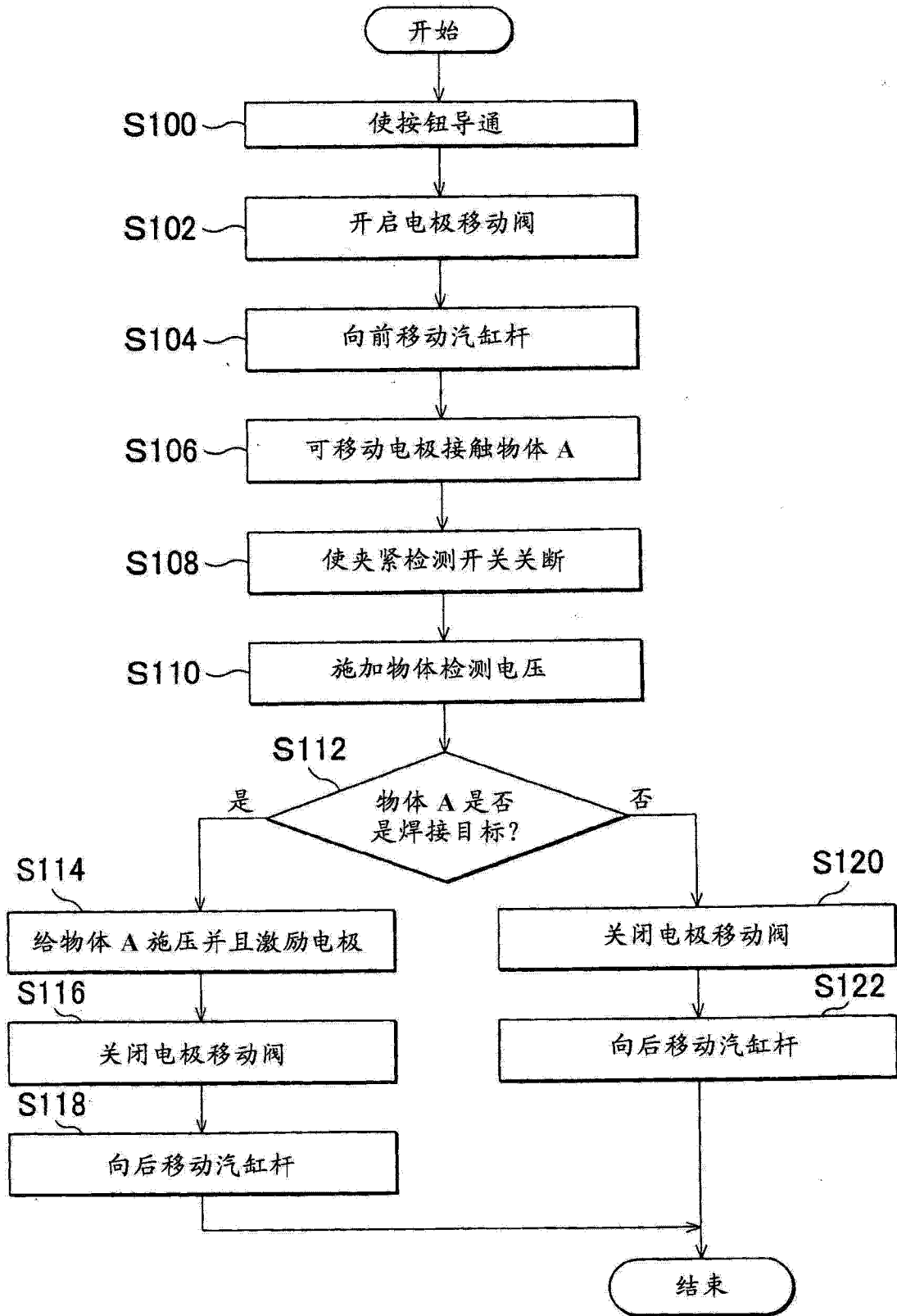


图 3



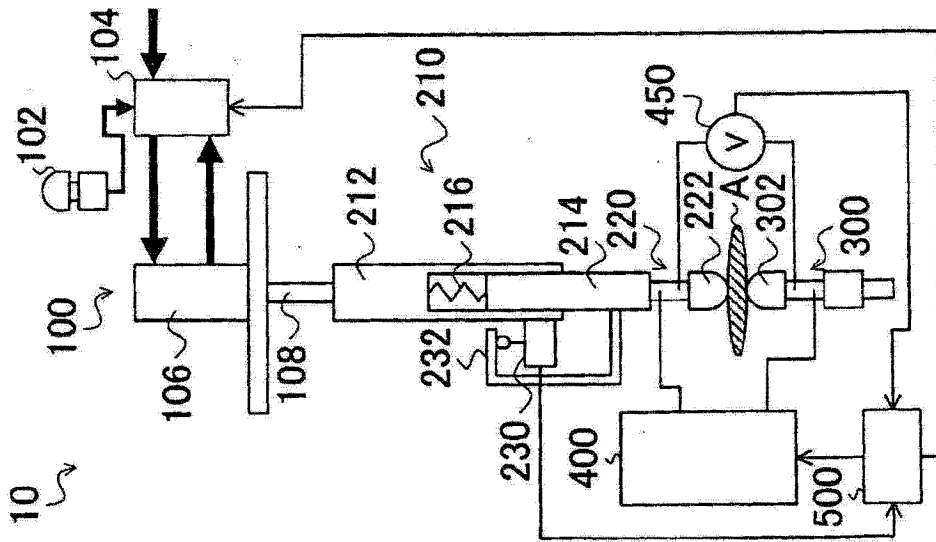


图 4A

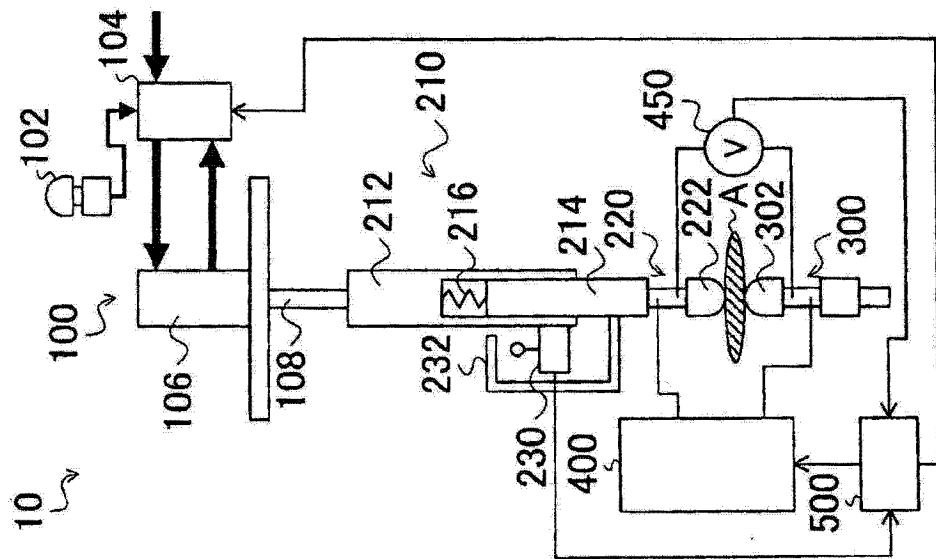


图 4B

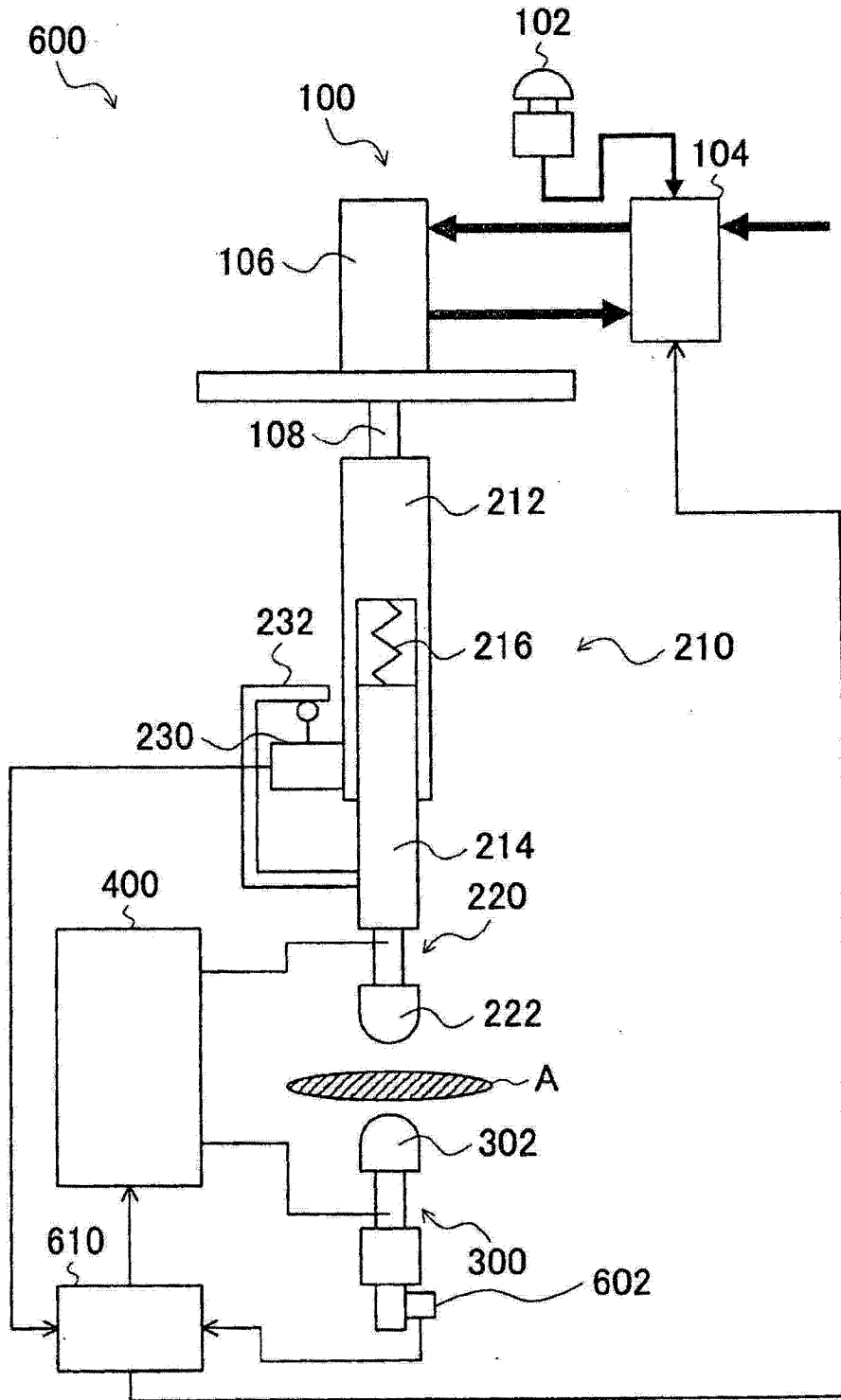


图 5

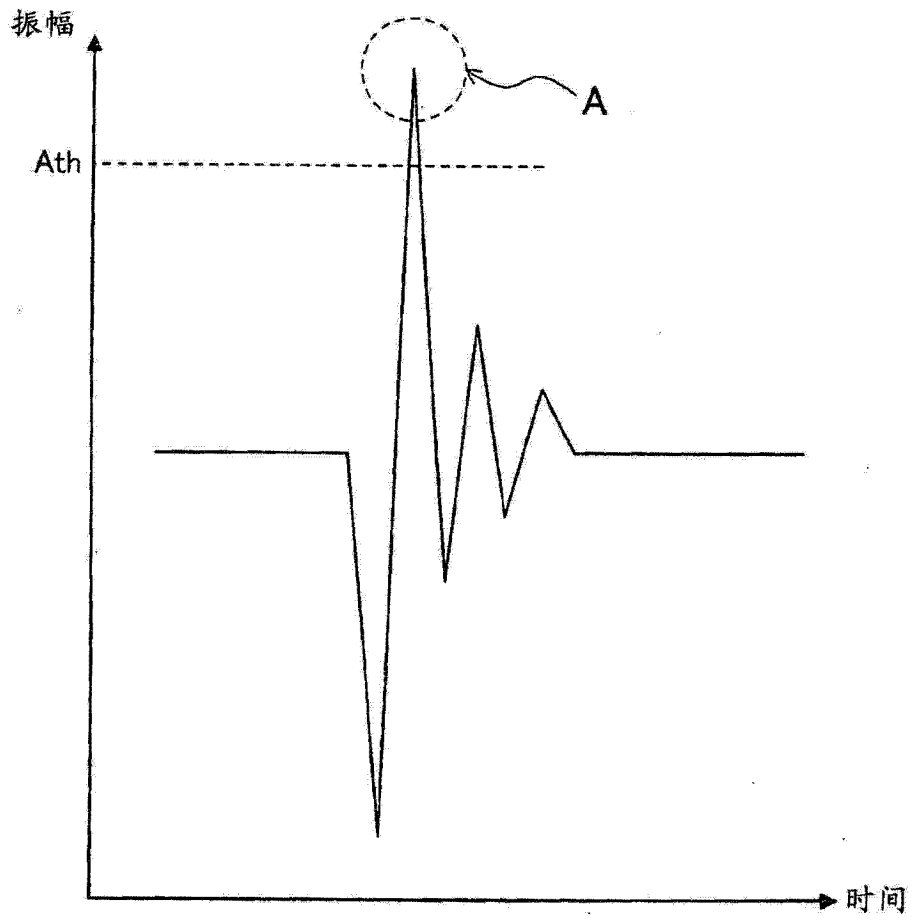


图 6A

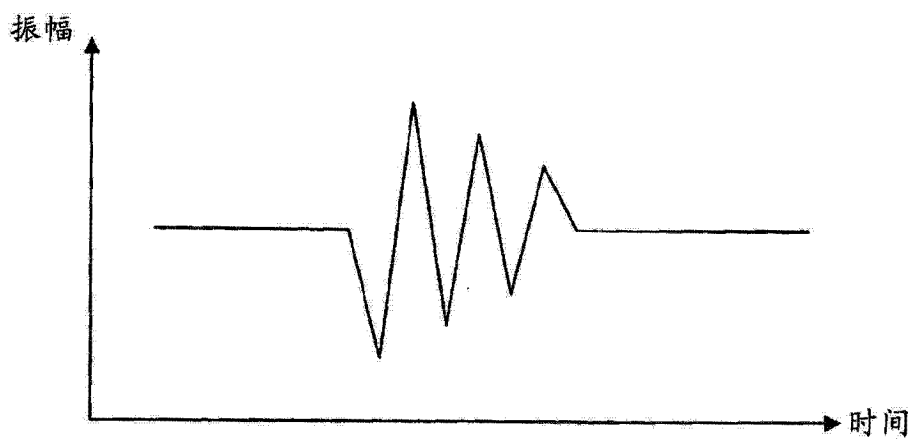


图 6B

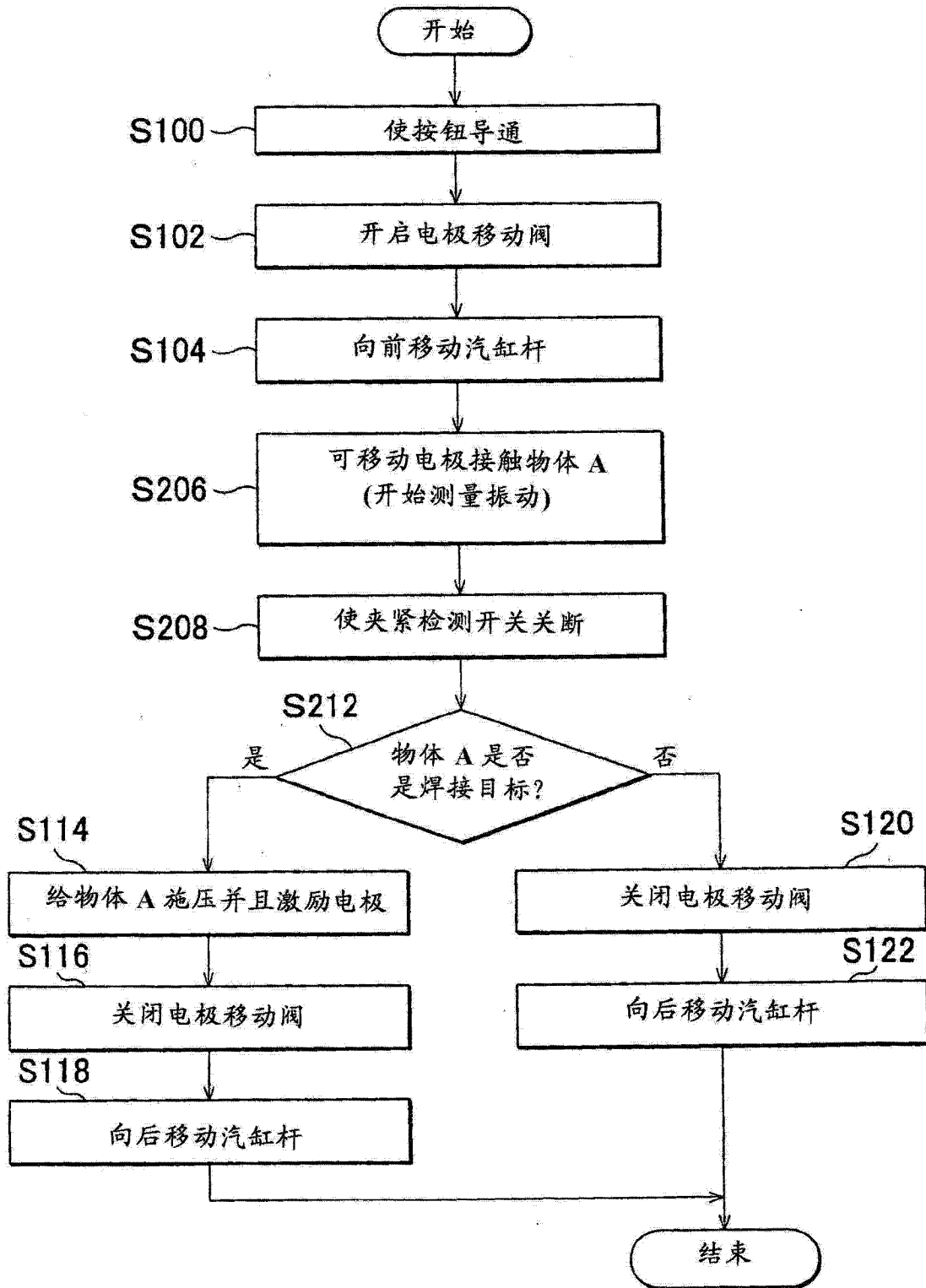


图 7

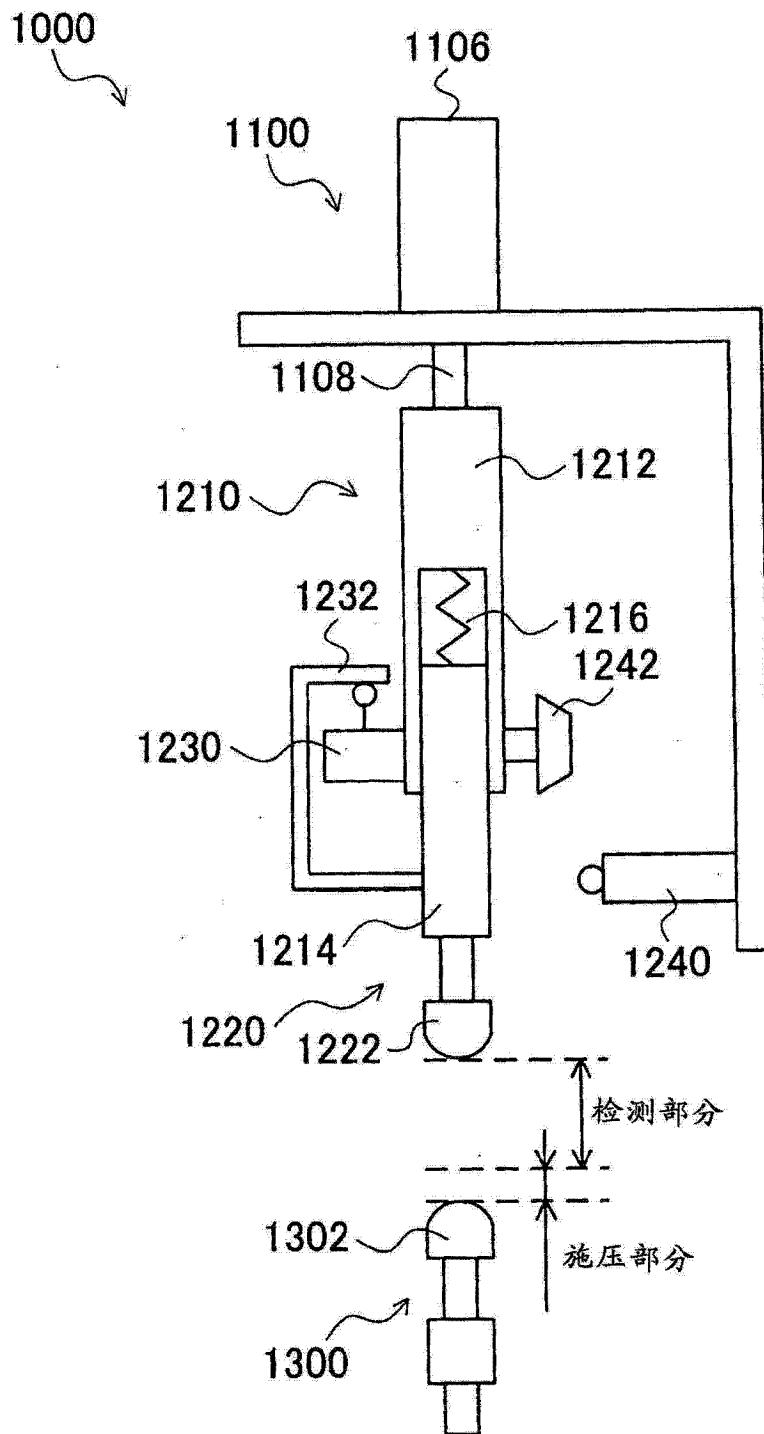


图 8

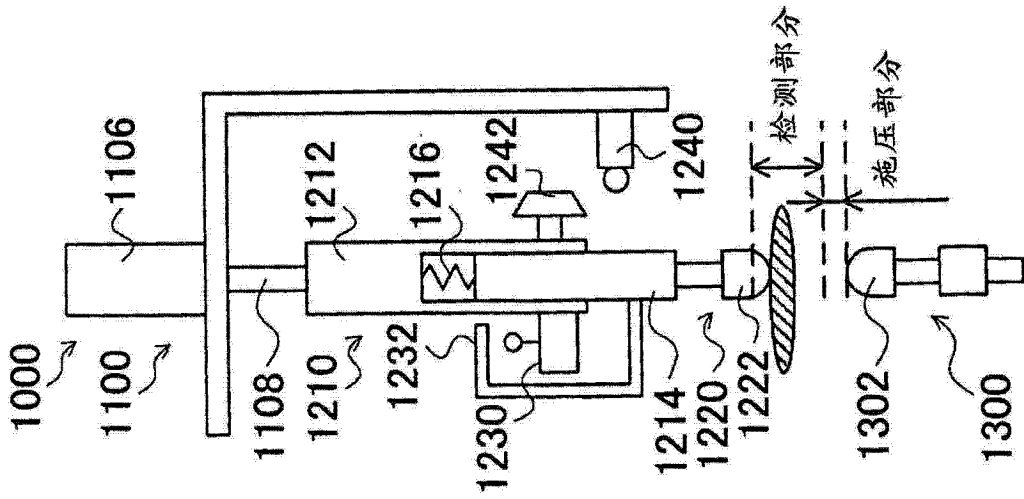


图 9A

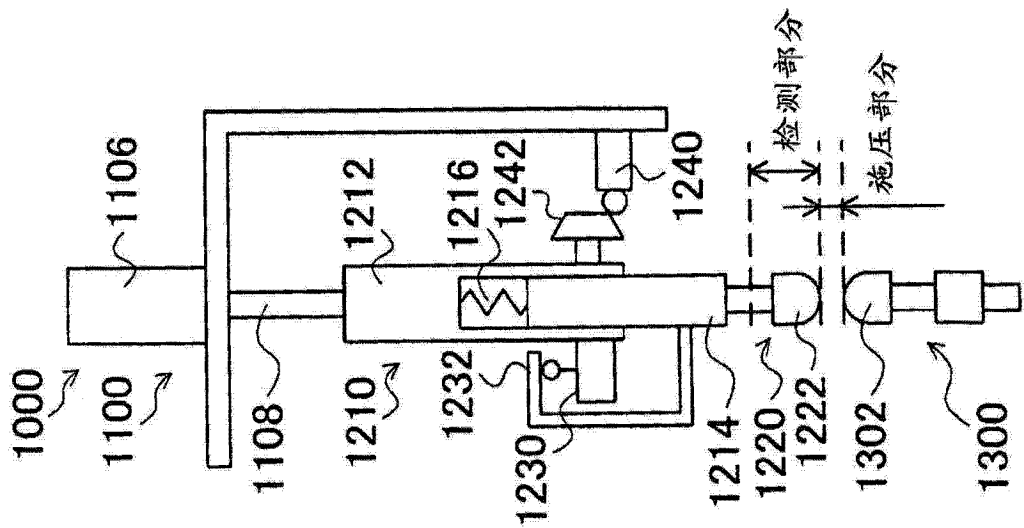


图 9B

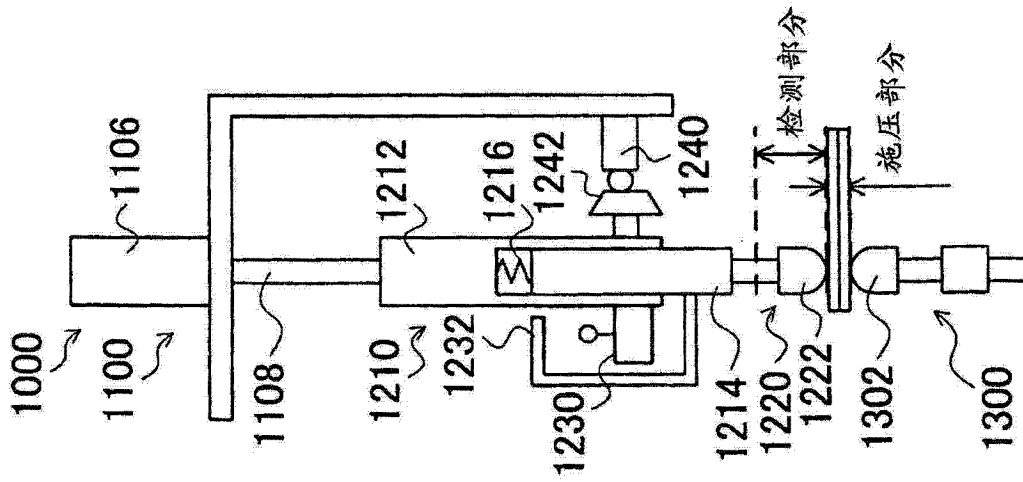


图 9C

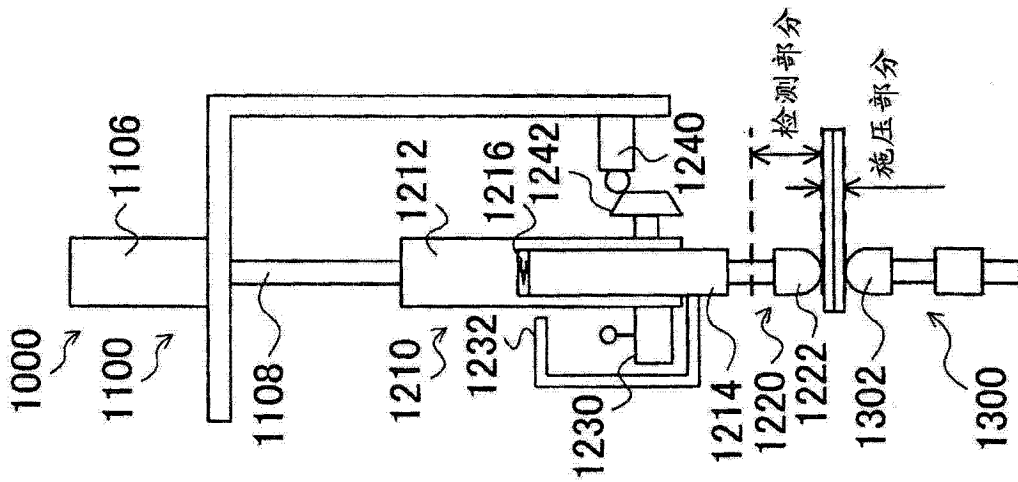


图 9D

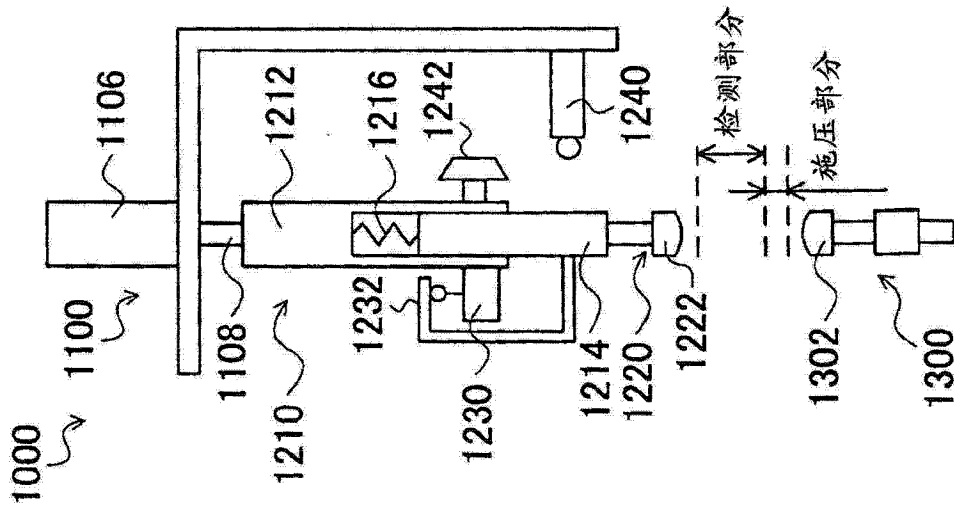


图 10A

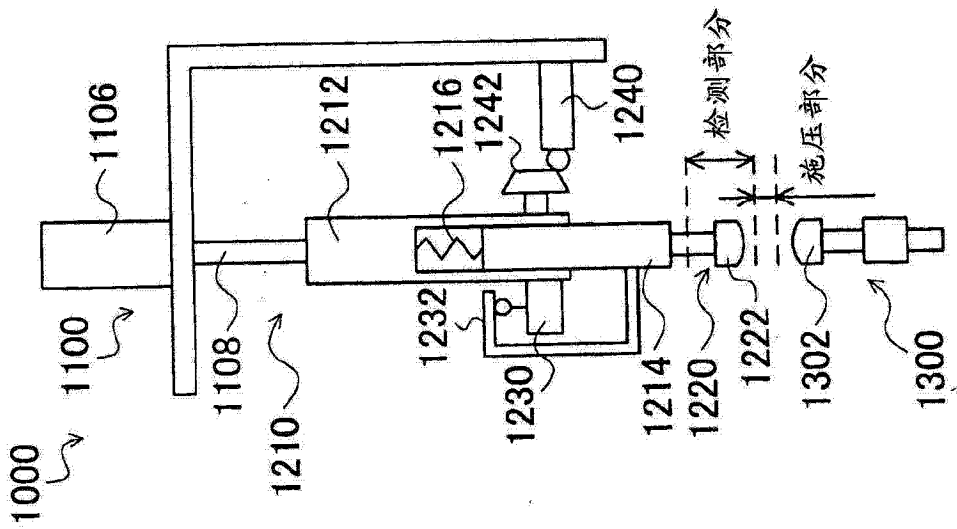


图 10B