



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104800926 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201510025806. 0

(22) 申请日 2015. 01. 19

(30) 优先权数据

2014-013074 2014. 01. 28 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 百濑嘉彦

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

A61M 5/168(2006. 01)

A61M 5/142(2006. 01)

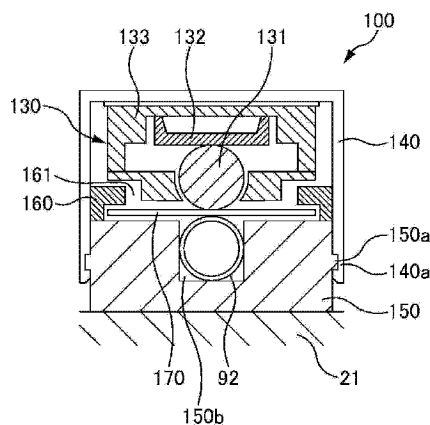
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

流体输送装置、流体输送装置的控制方法

(57) 摘要

本发明提供流体输送装置、流体输送装置的控制方法。该流体输送装置具备：泵，通过改变存积有流体的容器的容积而使所述流体流动；流路，在所述流体的流动方向上与所述泵的下游侧连接，所述流体在所述流路的内部流动；压力传递板，配置成能够与形成所述流路的至少一部分的第一部件抵接；以及压力传感器，检测使所述压力传递板位移的力。该流体输送装置能够检测流体输送的异常。



1. 一种流体输送装置,其特征在于,具备:  
泵,通过改变存积有流体的容器的容积而使所述流体流动;  
流路,在所述流体的流动方向上与所述泵的下游侧连接,所述流体在所述流路的内部流动;  
压力传递板,配置成能够与形成所述流路的至少一部分的第一部件抵接;以及  
压力传感器,检测使所述压力传递板位移的力。
2. 根据权利要求1所述的流体输送装置,其特征在于,  
所述泵具备注射器与在该注射器内移动的活塞。
3. 根据权利要求1或2所述的流体输送装置,其特征在于,还具备:  
基准值存储部,存储所述压力传感器检测的力的基准值;以及  
判定部,当所述压力传感器检测到的力比所述基准值大时,判定所述流路中的输送发生了异常。
4. 根据权利要求3所述的流体输送装置,其特征在于,  
当判定所述流路中的输送发生了异常时,所述流体输送装置停止所述流体的流动。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的流体输送装置,其特征在于,还具备:  
比所述压力传递板的面积小的窗部,  
所述压力传感器经由所述窗部的开口检测所述第一部件使所述压力传递板位移的力。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的流体输送装置,其特征在于,还具备:  
第二部件,所述第二部件与所述压力传递板接触,向所述压力传感器内的压力检测部传递力。
7. 根据权利要求6所述的流体输送装置,其特征在于,  
所述第二部件为球状。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的流体输送装置,其特征在于,  
所述压力传感器内的压力检测部为半导体力传感器元件。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的流体输送装置,其特征在于,  
所述流路的至少一部分为管。
10. 根据权利要求9所述的流体输送装置,其特征在于,  
所述管包括能弹性变形的部件。
11. 根据权利要求1至8中任一项所述的流体输送装置,其特征在于,  
所述流路的至少一部分由在所述流体的流动方向上延伸的槽和具有弹性的膜构成,所述第一部件为所述膜。
12. 根据权利要求1至11中任一项所述的流体输送装置,其特征在于,  
所述流体为胰岛素。
13. 一种流体输送装置的控制方法,其特征在于,包括:  
通过改变存积有流体的容器的容积而使所述流体在流路流动;  
使配置成能够与形成所述流路的至少一部分的第一部件抵接的压力传递板位移;以及  
检测使所述压力传递板位移的力。

## 流体输送装置、流体输送装置的控制方法

[0001] 于 2014 年 1 月 28 日提交的日本专利申请 JP2014-13074 的全部内容结合于此作为参考。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及输送流体的流体输送装置及流体输送装置的控制方法。

### 背景技术

[0003] 向生物体注入胰岛素的胰岛素泵已被实际应用。胰岛素泵等流体输送装置固定于人体等生物体,根据预先设定的程序,使流体定期地注入人体等生物体。

[0004] 在专利文献 1 中已经公开了使用液体输送部输送存积在贮存部中的液体的技术。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1 :日本特开 2010-48121 号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 在这样的流体输送装置中,一旦在输送中发生异常,则不能适当地输送流体。因此,希望能够检测流体输送的异常。

[0010] 本发明鉴于以上情况而完成,目的在于检测流体输送的异常。

[0011] 用于解决技术问题的方案

[0012] 为达到上述目的的主发明涉及一种流体输送装置,其特征在于,具备:泵,通过改变存积有流体的容器的容积而使所述流体流动;流路,在所述流体的流动方向上与所述泵的下游侧连接,所述流体在所述流路的内部流动;压力传递板,配置成能够与形成所述流路的至少一部分的第一部件抵接;以及压力传感器,检测使所述压力传递板位移的力。

[0013] 本发明的其它特征通过本说明书及附图的描述将变得更加明确。

### 附图说明

[0014] 图 1 是流体输送装置 1 的透视俯视图。

[0015] 图 2 是流体输送装置 1 的透视侧视图。

[0016] 图 3 是第一实施方式中的图 1 的第一 A-A 截面图。

[0017] 图 4 是第一实施方式中的图 1 的第二 A-A 截面图。

[0018] 图 5 是说明流体输送装置 1 的控制的流程图。

[0019] 图 6 是第二实施方式中的图 1 的第一 A-A 截面图。

[0020] 图 7 是第二实施方式中的图 1 的第二 A-A 截面图。

[0021] 符号(附图标记)说明:

[0022] 1、流体输送装置;20、壳体;21、固定部件;30、贮存器;40、分配器;50、控制器;

60、无线接收机 ;70、出口端口装配体 ;80、电源 ;91、导管 ;92、导管 ;100、堵塞检测部 ;130、堵塞检测元件 ;131、球体 ;132、半导体力传感器元件 ;133、容纳部件 ;140、盖部件 ;140a、凹部 ;150、基座部件 ;150a、凸部 ;150b、槽部 ;151、流动槽 ;160、窗部件 ;170、压力传递板 ;171、薄板 ;172、薄膜。

### 具体实施方式

[0023] 根据本说明书及附图的记载,至少明确以下事项。即,

[0024] 一种流体输送装置,其特征在于,具备:泵,通过改变存积有流体的容器的容积而使所述流体流动;流路,在所述流体的流动方向上与所述泵的下游侧连接,所述流体在所述流路的内部流动;压力传递板,配置成能够与形成所述流路的至少一部分的第一部件抵接;以及压力传感器,检测使所述压力传递板位移的力。

[0025] 如此一来,由于压力传感器经由压力传递板检测形成流路的至少一部分的第一部件的位移,从而能够更可靠地检测管的位移。并且,能够基于位移检测流体输送的异常。

[0026] 优选,上述流体输送装置具备:基准值存储部,存储所述压力传感器检测的力的基准值;以及判定部,当所述压力传感器检测到的力比所述基准值大时,判定所述流路中的输送发生了异常。

[0027] 如此一来,能够基于压力传感器检测的力判定流路中的输送的异常。

[0028] 另外,优选,当判定所述流路中的输送发生了异常时,使所述流体的流动停止。

[0029] 如此一来,当流路中的输送发生了异常时,使流体的流动停止,从而能够抑制流体输送的异常扩大。

[0030] 另外,优选,还具备:比所述压力传递板的面积小的窗部,所述压力传感器经由所述窗部的开口检测所述第一部件使所述压力传递板位移的力。

[0031] 如此一来,能够在窗部保持压力传递板的端部。另外,由于压力传递板的面积大,所以向压力传感器传递更大的力,从而能够高灵敏度地检测流体输送的异常。

[0032] 另外,优选,还具备:第二部件,所述第二部件与所述压力传递板接触,向所述压力传感器内的压力检测部传递力。

[0033] 另外,优选,所述第二部件为球状。

[0034] 另外,优选,所述压力传感器内的压力检测部为半导体力传感器元件。

[0035] 另外,优选,所述压力传感器具备球形部件,所述球形部件与所述压力传递板接触,并向所述压力传感器内的半导体力传感器元件传递力。

[0036] 如此一来,由于球形部件在一点与压力传递板接触,所以能够高灵敏度地检测压力传递板的位移。

[0037] 另外,优选,所述流路的至少一部分为管。

[0038] 另外,优选,所述管包括能弹性变形的部件。

[0039] 当管像这样地弹性变形时,由于管因堵塞而膨胀,从而能够经由压力传递板推压压力传感器。于是,能够高灵敏度地检测管的压力。

[0040] 另外,优选,所述泵具备注射器与在该注射器内移动的活塞。

[0041] 如此一来,能够改变存积有流体的容器的容积而使流体流动。

[0042] 另外,优选,所述流路的至少一部分由在所述流体的流动方向上延伸的槽和具有

弹性的膜构成,所述第一部件为所述膜。

[0043] 另外,流体输送装置具备:泵,通过改变存积有流体的容器的容积而使所述流体流动;管,与所述泵连接;压力传感器,在所述流体的流动方向上配置于所述泵的下游侧;以及压力传递板,配置在所述管的侧面侧,所述压力传感器检测所述管使所述压力传递板位移的力。

[0044] 如此一来,由于压力传感器经由压力传递板检测管的位移,所以能够更可靠地检测管的位移。并且,能够基于位移检测流体输送的异常。

[0045] 另外,流体输送装置的控制方法包括:通过改变存积有流体的容器的容积而使所述流体在流路流动;使配置成能够与形成所述流路的至少一部分的第一部件抵接的压力传递板位移;以及检测使所述压力传递板位移的力。

[0046] 第一实施方式

[0047] 图1是流体输送装置1的透视俯视图。图2是流体输送装置1的透视侧视图。在图1及图2中,透视示出流体输送装置1的内部,使流体输送装置1内部的各组成部分能够视觉辨认。

[0048] 图1及图2中示出容纳在壳体20内的贮存器30、分配器40、控制器50、无线接收机60、出口端口装配体70、电源80、导管91、92(相当于管,有时也称为套管)、和堵塞检测部100。

[0049] 此处,示出了标号为91及92的导管,标号91的导管由氟树脂等相对变形较少的材料形成,标号92的导管由弹性体等相对柔软的材料形成。

[0050] 如图1及图2所示,导管92配设在堵塞检测部100内,而导管91配设在堵塞检测部100以外的部位。导管91与导管92通过连接部件95相互连接。

[0051] 在贮存器30中存积欲经由导管91、92而提供给生物体等的液体。分配器40通过改变贮存器30内的容积而向药液施加压力,使液体向导管91、92流动。作为向贮存器30内的液体施加压力的方法,可采用将贮存器30当作注射器、使活塞在其内部移动的方法。

[0052] 控制器50控制分配器40及流体输送装置1的各部分。控制器50的内部具备存储装置。并且,在存储装置中存储后述的基准值。另外,如后所述,控制器50基于来自堵塞检测部100的信号控制分配器40。

[0053] 无线接收机60接收来自未图示的远程控制装置的指令。并且,将该指令发送至控制器50。控制器50控制分配器40,以如上所述地向贮存器30内的液体施加压力,将液体送向导管91、92。另外,虽然此处设有无线接收机60,但也可以不通过无线远程控制,而是通过控制器50,流体输送装置1独立地进行动作。

[0054] 出口端口装配体70适当地保持导管91的端部附近。并且,维持导管91的前端稳定地刺入生物体等内的状态。

[0055] 电源80经由控制器50而向这些无线接收机60及控制器50等供给所需的电力。

[0056] 堵塞检测部100将因导管92膨胀而按压的力送至控制器50。堵塞检测部100通过固定部件21固定在壳体20内的规定位置。下面,对堵塞检测部100的构成进行说明。

[0057] 图3是图1中的第一A-A截面图。图4是图1中的第二A-A截面图。图3示出作为液体流路的导管92发生堵塞前的状态。另一方面,图4示出作为液体流路的导管92发生堵塞时的状态。

[0058] 堵塞检测部 100 具备堵塞检测元件 130、盖部件 140、基座部件 150、窗部件 160、和压力传递板 170。

[0059] 堵塞检测元件 130 为压力传感器。堵塞检测元件 130 具备球体 131、半导体力传感器元件 132、和容纳它们的容纳部件 133。半导体力传感器元件 132 使用检测力的 Si 半导体基板而形成。半导体力传感器元件 132 利用压力电阻效应（ピエゾ抵抗効果）将施加的力转换为电信号并输出。并且，输出的电信号被送至控制器 50。另外，球体 131 用于将作为测定对象的力传递至半导体力传感器元件 132。

[0060] 基座部件 150 是作为堵塞检测部 100 的基台的部件，是通过固定部件 21 而固定在壳体 20 内的规定位置的部件。并且，在基座部件 150 形成有槽部 150b，导管 92 嵌入该槽部 150b。由此，将导管 92 从其左右方向及下方保持于基座部件 150。并且，构成为当导管 92 膨胀时，由其膨胀引起的位移集中于上方。

[0061] 窗部件 160 固定于基座部件 150。窗部件 160 的中央具有窗部 161 的开口。窗部件 160 与基座部件 150 之间配置压力传递板 170。压力传递板 170 的面积比窗部 161 的开口面积大。由此，压力传递板 170 被限制在窗部 161 与基座部件 150 之间移动。

[0062] 堵塞检测元件 130 被固定在盖部件 140 的内面。并且，一旦将盖部件 140 固定于基座部件 150，则球体 131 的一点与压力传递板 170 接触。并且，如前所述，压力传递板 170 以其端部能够因基座部件 150 与窗部件 160 而在上下方向稍许移动的方式被夹在窗部件 160 与基座部件 150 之间。

[0063] 另外，压力传递板 170 在与球体 131 接触的面的反面与导管 92 接触。当盖部件 140 安装于基座部件 150 时，导管 92 与压力传递板 170 抵接，且压力传递板 170 与球体 131 抵接。另外，在将盖部件 140 安装于基座部件 150 时，盖部件 140 的凹部 140a 与基座部件 150 的凸部 150a 卡合。由此，盖部件 140 相对于基座部件 150 的位置被固定，从而确定堵塞检测元件 130、压力传递板 170、和导管 92 的相对位置。

[0064] 在堵塞检测部 100 的下游侧的导管 91 发生堵塞、且通过分配器 40 使导管 91、92 内产生流动时，导管 92 的内压升高。因此，具有可挠性的导管 92 膨胀。一旦导管 92 膨胀，则导管 92 的侧面经由窗部 161 处的压力传递板 170 推压堵塞检测元件 130 的球体 131（图 4）。由此，在控制器 50 监视由堵塞检测元件 130 检测出的压力，从而当压力高于规定压力时，能够检测出在堵塞检测部 100 的下游侧的导管 91 发生了堵塞。

[0065] 假设，当不设置压力传递板 170 时，弹性变形的导管 92 很难推压力集中于一点的球体 131。对此，在本实施方式中，因为在窗部 161 设置压力传递板 170，从而在窗部 161 膨胀的导管 92 的按压力经由压力传递板 170 可靠地传递至球体 131。此时，虽然导管 92 的压力乘以导管 92 与压力传递板 170 的接触面积后的力被传递至球体 131，但因压力传递板 170 的面积比窗部 161 的开口面积大，所以能够确保更大的接触面积，能够向球体 131 传递更大的力。由此，能够高灵敏度地检测液体等流体的堵塞。

[0066] 在本实施方式中，使用具有球体 131 的堵塞检测元件 130 作为压力传感器。球体 131 理论上在一点与压力传递板 170 接触，因此，堵塞检测元件 130 能够高灵敏度地检测压力传递板 170 的移动。另外，由于球体 131 在一点与压力传递板 170 接触，从而也可以将窗部 161 的开口面积设计得小。

[0067] 另外，由于对堵塞检测部 100 内的导管 92 采用比堵塞检测部 100 以外的导管 91

柔软的材料,所以当在堵塞检测部 100 的下游侧的导管 91 发生了堵塞时,导管 92 比导管 91 更加膨胀。因此,能够高灵敏度地检测下游侧的导管 91 的堵塞。

[0068] 另外,也可以组装成在组装了盖部件 140 与基座部件 150 时在堵塞检测元件 130 中预先产生规定的压力。如此一来,能够进行更高灵敏度的堵塞检测。

[0069] 图 5 是说明流体输送装置 1 的控制的流程图。下面,参照流程图,对流体输送装置 1 的动作进行说明。

[0070] 一旦开始流体输送装置 1 的动作,则通过分配器 40 开始液体的流动动作 (S202)。由此,使贮存器 30 内的液体向导管 91、92 流动。

[0071] 然后,控制器 50 比较从堵塞检测元件 130 送出的压力值与预先存储在控制器 50 内的存储装置中的基准值。在此,基准值是用于在超过其值时则判定在堵塞检测部 100 下游的导管 91 中发生了堵塞等异常的基准值。控制器 50 对压力值是否超过基准值进行判定,当不超过基准值时,返回步骤 S202,使液体的流动动作继续。

[0072] 另一方面,当压力值超过基准值时,控制器 50 判定在液体的输送中发生了异常 (S206)。于是,控制器 50 对分配器 40 发送使液体的流动停止的指令。分配器 40 接收此指令,并使液体的流动停止 (S208)。

[0073] 如此一来,在堵塞检测部 100 下游的导管 91 中,当液体的输送中发生了异常时,使液体的输送停止,从而能够抑制异常的扩大。

[0074] 第二实施方式

[0075] 在第一实施方式中,采用了通过导管 92 膨胀来使球体 131 移动的构成,但也可以经由设于流路的薄膜来使球体 131 移动。下面,对经由设于流路的膜来使球体 131 移动的构成进行说明。

[0076] 图 6 是第二实施方式中的图 1 的第一 A-A 截面图。图 7 是第二实施方式中的图 1 的第二 A-A 截面图。在图 6 及图 7 中,对与第一实施方式共同的组成部分标注相同的符号并省略其说明。另外,关于基座部件,由于与第一实施方式的形状不同,所以符号 (标号) 为 155。

[0077] 在图 6 及图 7 中,除了在第一实施方式中说明过的各组成部分之外,还示出了流动槽 151、薄板 171、和薄膜 172。流动槽 151 为在液体的流动方向上延伸的槽,是基座部件 150 的上表面侧开放而成的槽。导管 91 使用连接部件等与流动槽 151 的两端连接。由此,从贮存器 30 送来的液体在流动槽 151 内流动。

[0078] 在基座部件 150 的上表面贴有薄膜 172。薄膜 172 被粘贴成与流动槽 151 相对的部位以外的整个周围均与基座部件 150 的上表面接触,以防液体从流动槽 151 漏出。进而,在薄膜 172 的上表面且为中央部贴有薄板 171。薄膜 172 为弹性体等弹性部件。薄板 171 由不锈钢等材料形成。

[0079] 通过这样的构成,当在堵塞检测部 100 下游侧的导管 91 发生了堵塞时,薄膜 172 向按压球体 131 的方向变形。由于在薄膜 172 的上表面设有薄板 171,所以薄板 171 与球体 131 接触,并能可靠地传递薄膜 172 在上下方向上的变化。于是,能够可靠地检测下游侧的导管 91 中的堵塞。

[0080] 其它实施方式

[0081] 上述的流体输送装置 1 可以实现小型化、薄型化,并能使微量的流量稳定且连续

地流动,所以被安装于生物体内或生物体表面,适用于新药的开发、药物递送等医疗用。另外,在各种机械装置中,能够安装在装置内或装置外,用于水、盐水、药液、油类、芳香液、墨水、气体等流体的输送。进而,能够以微泵单体的形式用于流体的流动、供给。

[0082] 另外,虽然将球体 131 作为向半导体力传感器元件 132 传递力的部件,但不限于球体。也可以为长方体形状、立方体形状等多面体形状。

[0083] 另外,在上述实施方式中虽然使用半导体力传感器元件 132 作为压力传感器,但不限定于此,也可以采用任何形式的压力传感器。

[0084] 在上述实施方式中,以导管 91、92 由不同材料形成进行了说明,但也可以都由同一材料形成。

[0085] 上述实施方式是为了容易理解本发明,并非为了限定性地解释本发明。本发明在不脱离其宗旨的范围内可进行变形、改进,且其等同物也包含在本发明之中自是不用说的。

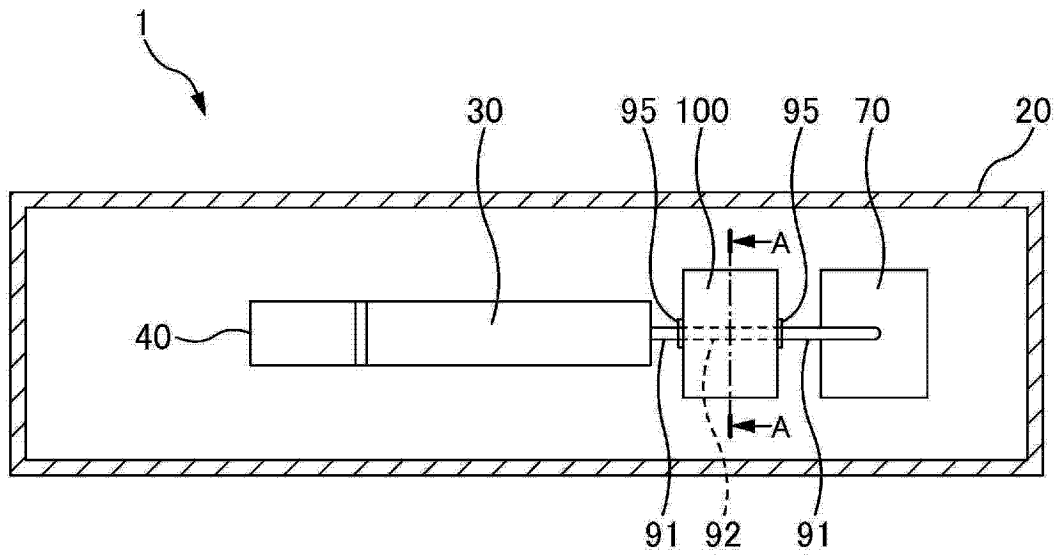


图 1

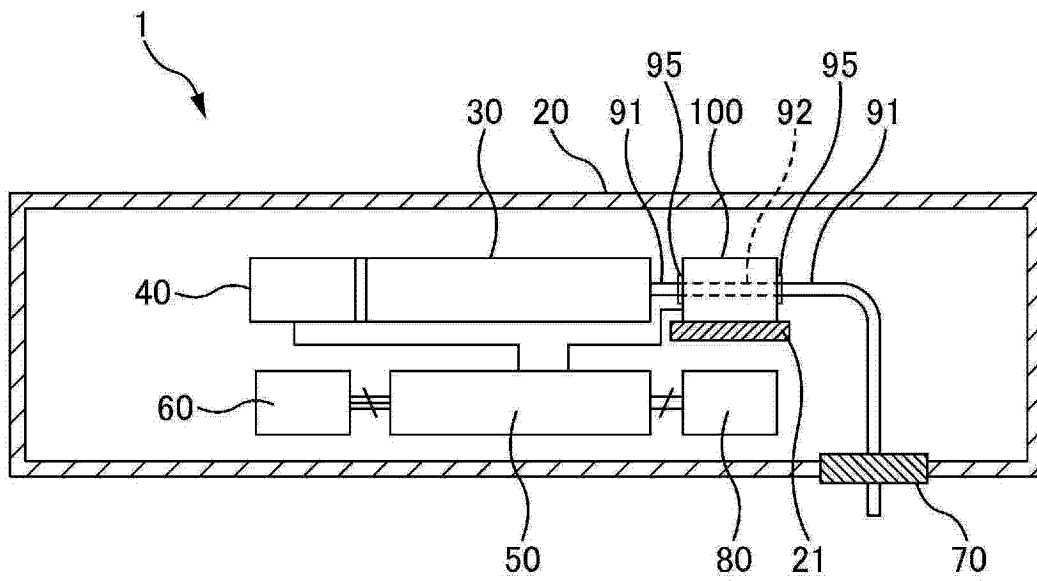


图 2

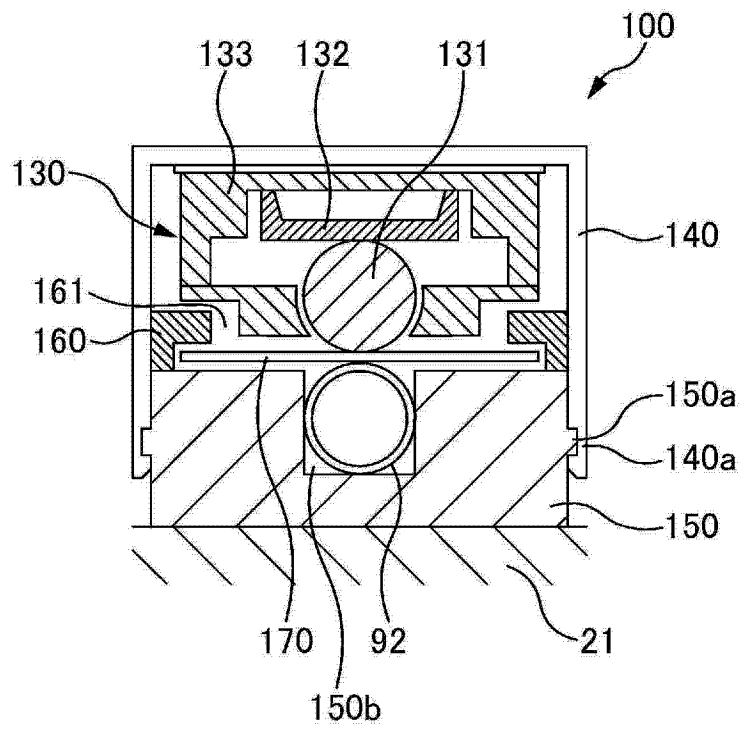


图 3

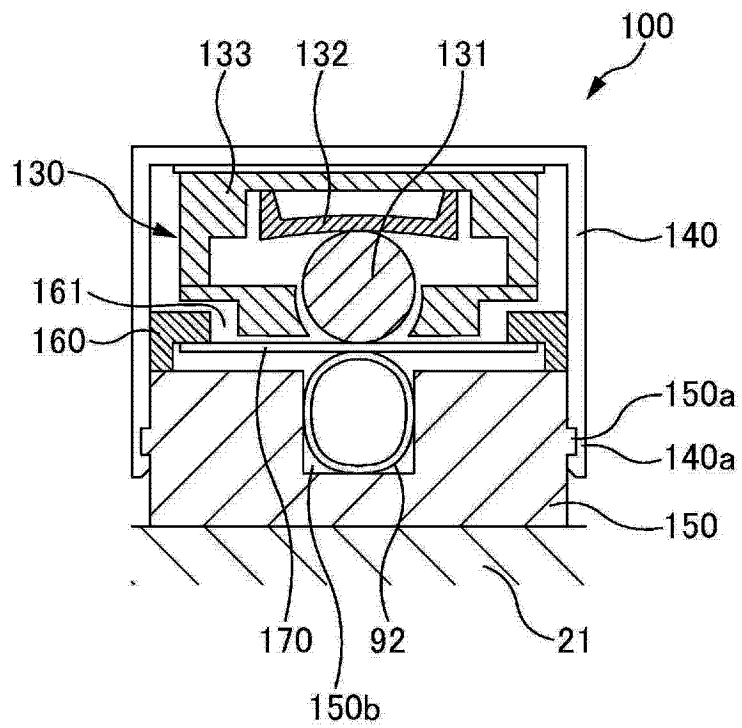


图 4

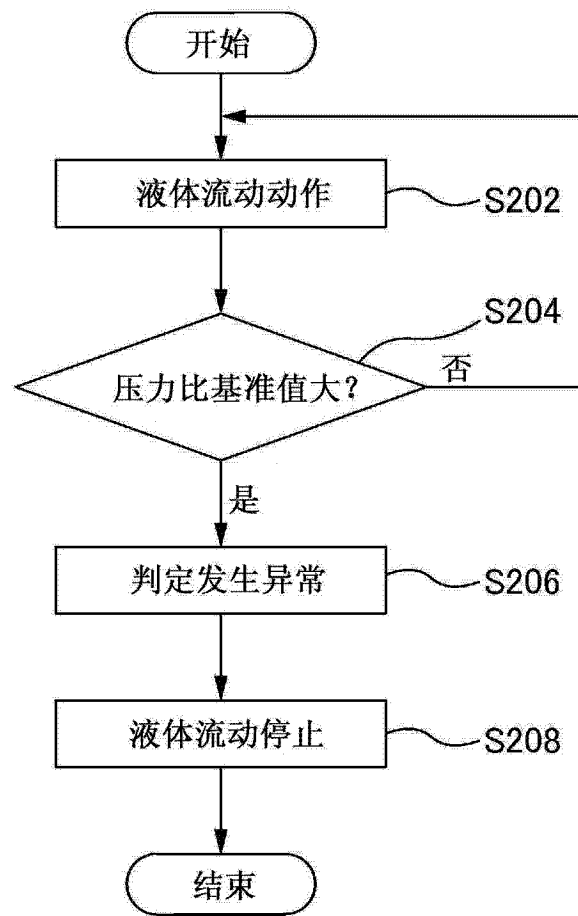


图 5

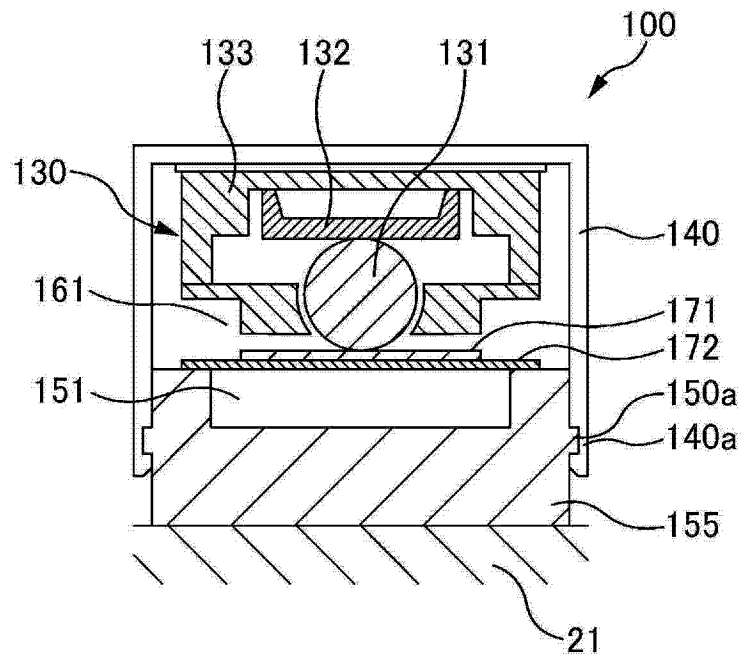


图 6

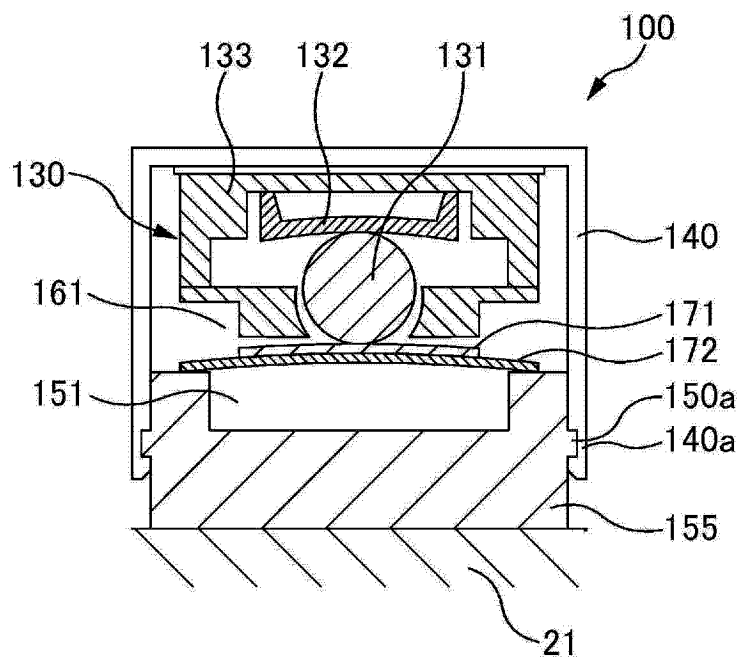


图 7