



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104043159 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410089859. 4

(22) 申请日 2014. 03. 12

(30) 优先权数据

2013-051379 2013. 03. 14 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 宫崎肇 片濑诚

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51) Int. Cl.

A61M 5/145(2006. 01)

A61M 5/168(2006. 01)

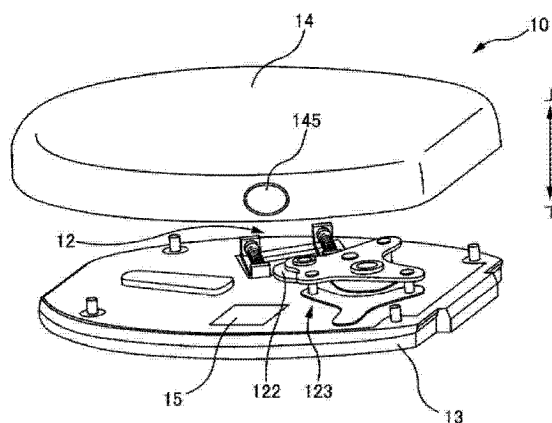
权利要求书1页 说明书12页 附图16页

(54) 发明名称

液体输送装置以及液体输送方法

(57) 摘要

本发明提供一种液体输送装置以及液体输送方法,该液体输送装置具备:经由输送管输送液体的驱动部;用于向生物体注入上述液体的导管;进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定的判定部;以及在进行上述判定时被操作的操作部,当上述操作部被操作时,被判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,使上述输送管充满上述液体,当上述操作部被操作时,被判定为上述导管未从上述生物体拔出的情况下,输送上述液体。



1. 一种液体输送装置,其特征在于,具备:

经由输送管输送液体的驱动部;

用于向生物体注入上述液体的导管;

进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定的判定部;以及

在进行上述判定时被操作的操作部,

当上述操作部被操作时,被判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,使上述输送管充满上述液体,

当上述操作部被操作时,被判定为上述导管未从上述生物体拔出的情况下,输送上述液体。

2. 根据权利要求1所述的液体输送装置,其特征在于,

上述判定部根据上述操作部被操作的长度来进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定。

3. 根据权利要求1或者2所述的液体输送装置,其特征在于,

当上述操作部被操作时,被判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,

在上述操作部被操作的期间,持续地使上述输送管充满上述液体。

4. 根据权利要求1或者2所述的液体输送装置,其特征在于,

使用从外部远程控制上述液体输送装置的外部控制装置来设定上述操作部的功能。

5. 根据权利要求3所述的液体输送装置,其特征在于,

使用从外部远程控制上述液体输送装置的外部控制装置来设定上述操作部的功能。

6. 一种液体输送方法,其特征在于,包括:

经由输送管输送液体;

经由导管向生物体注入上述液体;

通过操作操作部来进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定;

在判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,使上述输送管充满上述液体;以

及

在判定为上述导管未从上述生物体拔出的情况下,输送上述液体。

液体输送装置以及液体输送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液体输送装置以及液体输送方法。

背景技术

[0002] 有能够持续地输送液体的液体输送装置。作为液体输送装置的使用例,公知有将胰岛素等药液向体内持续地皮下注入时所使用的胰岛素注入装置。例如,在专利文献 1 中公开有将使用液体输送装置而输送的胰岛素经由导管注入生物体内的胰岛素给药设备。

[0003] 专利文献 1:日本特开 2006-511263 号公报

[0004] 在使用这样的液体输送装置进行胰岛素等的给药的情况下,需要将药液注入用导管可靠地插入生物体内,在注入准备完全准备好之后开始给药。但是,一般而言,液体输送装置向生物体的安装由用户自己进行,因此存在导管从生物体被拔出等注入准备未完备的状态下开始给药的可能性。在这样的情况下,不能进行正确的给药(液体输送)。

发明内容

[0005] 本发明以在使用液体输送装置向生物体注入液体时进行液体的注入准备是否完备的判断为课题。

[0006] 用于解决上述课题本发明的主要发明是如下液体输送装置,其特征在于,具有:

[0007] 经由输送管输送液体的驱动部;用于向生物体注入上述液体的导管;进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定的判定部;以及在进行上述判定时被操作的操作部,当上述操作部被操作时,被判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,使上述输送管充满上述液体,当上述操作部被操作时,被判定为上述导管未从上述生物体拔出的情况下,输送上述液体。

[0008] 在上述液体输送装置中,上述判定部根据上述操作部被操作的长度来进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定。

[0009] 在上述液体输送装置中,当上述操作部被操作时,被判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,在上述操作部被操作的期间,持续地使上述输送管充满上述液体。

[0010] 在上述液体输送装置中,使用从外部远程控制上述液体输送装置的外部控制装置来设定上述操作部的功能。

[0011] 本发明还提供液体输送方法,包括:经由输送管输送液体;经由导管向生物体注入上述液体;通过操作操作部来进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定;在判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,使上述输送管充满上述液体;以及在判定为上述导管未从上述生物体拔出的情况下,输送上述液体。

[0012] 本发明的其他特征通过本说明书以及附图的记载来阐明。

附图说明

[0013] 图 1 是液体输送装置 1 的整体立体图。

- [0014] 图 2 是液体输送装置 1 的分解图。
- [0015] 图 3 是液体输送装置 1 的剖视图。
- [0016] 图 4 是液体输送装置 1 的内部的透视俯视图。
- [0017] 图 5 是驱动部 5 的概要说明图。
- [0018] 图 6 是表示主体 10 的内部构成的分解立体图。
- [0019] 图 7 是主体 10 的背面的立体图。
- [0020] 图 8 是表示盒 20 的内部构成的分解立体图。
- [0021] 图 9 是盒 20 基座的背面的分解立体图。
- [0022] 图 10 是从注入器 30 的底面侧观察液体输送装置 1 的立体图。
- [0023] 图 11 是表示控制器 50 的一个例子的概略图。
- [0024] 图 12 是表示液体输送装置 1 的使用方法的流程图。
- [0025] 图 13 是起动加注处理的说明图。
- [0026] 图 14 是使用功能按钮 145 进行液体输送量的调整时的流程图。
- [0027] 图 15 是判定部 70 的说明图。
- [0028] 图 16 是第 2 实施方式中进行导管拔出检测时的流程图。
- [0029] 图 17 是对在第 2 实施方式中设定于功能按钮 145 的功能进行说明的图。
- [0030] 图 18 是对变形例的判定部 70 进行说明的图。

具体实施方式

- [0031] 根据本说明书以及附图的记载,至少阐明以下事项。
- [0032] 液体输送装置的特征在于,具有:压榨用于输送液体的输送管来输送上述液体的驱动部;用于将输送来的上述液体注入生物体的导管;判定上述导管是否从上述生物体拔出的判定部;以及主体部,其保持上述驱动部以及上述判定部,并具有在开始上述判定时被按压的按钮,
- [0033] 当上述按钮被按压时,被判定为上述导管已从上述生物体拔出的情况下,进行使上述输送管内充满上述液体的起动加注处理,当上述按钮被按压时,被判定为上述导管未从上述生物体拔出的情况下,进行输送上述液体的处理。
- [0034] 根据这样的液体输送装置,在使用液体输送装置向生物体注入液体时,能够进行液体的注入准备是否完备的判断,能够正确地进行液体注入动作。
- [0035] 另外,这样的液体输送装置中,优选构成为,上述判定部根据上述按钮被按压的长度来进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定。
- [0036] 根据这样的液体输送装置,容易抑制使用者的操作失误等导致的误动作的产生。
- [0037] 另外,这样的液体输送装置中,优选构成为,当上述按钮被按压时,被判定为上述导管已经从上述生物体拔出的情况下,在上述按钮被持续按压的期间,持续地进行起动加注处理。
- [0038] 根据这样的液体输送装置,更容易将混入输入管内的气体排出。
- [0039] 另外,这样的液体输送装置中,优选构成为,使用从外部远程控制上述液体输送装置的外部控制装置来设定上述操作部的功能。
- [0040] 根据这样的液体输送装置,即使在液体输送装置不具备显示器等显示部的情况

下,也能够正确地进行功能的设定。另外,容易设定以导管拔出的判定为首的各种各样的功能。

[0041] 另外,清楚如下液体输送方法,其包括:压榨用于输送液体的输送管来输送上述液体;将输送的上述液体经由导管注入生物体;通过按压主体部所具备的按钮来开始进行上述导管是否从上述生物体拔出的判定;在判定为上述导管已从上述生物体拔出的情况下,进行使上述输送管内充满上述液体的起动加注处理;以及在判定为上述导管未从上述生物体拔出的情况下,进行输送上述液体的处理。

[0042] 第1实施方式

[0043] 液体输送装置的基本构成

[0044] 图1是液体输送装置1的整体立体图。图2是液体输送装置1的分解图。如图所示,将液体输送装置1所贴附的一侧(生物体侧)作为“下”、将相反侧作为“上”进行说明。

[0045] 液体输送装置1是用于输送液体的装置。液体输送装置1具备主体10、盒20、以及注入器30。另外具备用于从外部远程控制液体输送装置1的控制器50(参照图11)。

[0046] 主体10、盒20以及注入器30虽然如图2所示地能够分离,但是在使用时如图1所示地组装为一体。液体输送装置1例如适用于将注入器30贴附于生物体,定期注入存积于盒20的胰岛素。在存积于盒20的液体(例如胰岛素)用完的情况下,更换盒20。另外,一般以3日一次的频率来更换注入器30。另一方面,主体10能够继续使用。

[0047] 图3是液体输送装置1的剖视图。图4是液体输送装置1的内部的透视俯视图。图4中也表示驱动部5(下述详细内容)的构成。图5是驱动部5的概要说明图。

[0048] 驱动部5具有作为用于输送存积于盒20的液体的泵的功能。本实施方式的驱动部5具备凸轮11和驱动机构12,通过驱动多个指部22压榨软管21来输送液体。

[0049] 软管21是用于输送液体的输送管。软管21的上游侧(以液体的输送方向为基准的情况下的上游侧)与盒20的液体的存积部26连通。软管21具有若被指部22按压则阻塞、若来自指部22的力被解除则恢复原状的程度的弹性。软管21沿盒20的软管引导壁251A的内表面局部被配置为圆弧形。软管21的圆弧形的一部分配置于软管引导壁251A的内表面与多个指部22之间。软管21的圆弧的中心与凸轮11的旋转中心一致。

[0050] 指部22是用于使软管21阻塞的部件。指部22从凸轮11受到力而从动地动作。指部22具有杆状的轴部和凸缘状的按压部,形成T字形状。杆状的轴部与凸轮11接触,凸缘状的按压部与软管21接触。指部22以沿轴向可动的方式被支承。如图5所示那样,在本实施方式中多个指部22在凸轮11与软管21之间从凸轮11的旋转中心放射状地等间隔配置。

[0051] 凸轮11在外圆周的4个位置具有突起部。在凸轮11的外圆周配置有多个指部22,在该指部22的外侧配置有软管21。通过用凸轮11的突起部按压指部22,来阻塞软管21。若指部22从突起部离开,则软管21由于软管21的弹力而恢复原来的形状。若凸轮11旋转,则7根指部22依次从突起部开始进行按压,而软管21从输送方向上游侧开始依次阻塞。由此,使软管21蠕动运动,液体在软管21被压榨而被输送。为了防止液体的逆流,以使至少1个、优选2个指部22使软管21阻塞的方式形成有凸轮11的突起部。

[0052] 驱动机构12是用于驱动凸轮11使之旋转的机构。驱动机构12具有压电马达121、转子122以及减速传递机构123(参照图4)。

[0053] 压电马达 121 是用于利用压电元件的振动使转子 122 旋转的马达。压电马达 121 通过对粘合于矩形状的振动体的两面的压电元件施加驱动信号,来使振动体振动。振动体的端部与转子 122 接触,若振动体振动,则该端部描绘椭圆轨道、8 字轨道等规定的轨道振动。根据振动体的端部在一部分振动轨道中与转子 122 接触,从而转子 122 被驱动而旋转。压电马达 121 以振动体的端部与转子 122 接触的方式被一对弹簧朝向转子 122 施力。

[0054] 转子 122 是被压电马达 121 驱动而旋转的被驱动体。在转子 122 形成有构成减速传递机构 123 的一部分的转子小齿轮。

[0055] 减速传递机构 123 是以规定的减速比将转子 122 的旋转传递到凸轮 11 的机构。减速传递机构 123 由转子小齿轮、传动轮、凸轮齿轮构成。转子小齿轮是一体地安装于转子 122 的小齿轮。传动轮具有与转子小齿轮啮合的大齿轮和与凸轮齿轮啮合的小齿轮,并具有将转子 122 的旋转力传递到凸轮 11 的功能。凸轮齿轮一体地安装于凸轮 11,并被支承为能够与凸轮 11 一起旋转。

[0056] 以下,对主体 10、盒 20、注入器 30 以及控制器 50 的构成进行说明。

[0057] 主体 10

[0058] 图 6 是表示主体 10 的内部构成的分解立体图。图 7 是主体 10 的背面的立体图。以下,参照这些附图以及图 1 ~ 图 4,对主体 10 的构成进行说明。

[0059] 主体 10 具有主体基座 13 和主体壳体 14。而且,在主体基座 13 上保持有上述的驱动机构 12 和后述的控制基板 15。另外,在主体基座 13 设置有未图示的轴承 13A。凸轮 11 的旋转轴贯通主体基座 13,轴承 13A 将凸轮 11 的旋转轴支承为能够相对于主体基座 13 旋转。凸轮 11 与构成减速传递机构 123 的凸轮齿轮是一体的,凸轮齿轮被主体壳体 14 覆盖并配置于主体 10 的内部,凸轮 11 从主体 10 露出。若组合主体 10 和盒 20,则从主体 10 露出的凸轮 11 与盒 20 的指部 22 的端部啮合。

[0060] 主体壳体 14 是构成液体输送装置 1 的外装的部件。设置于主体基座 13 的驱动机构 12 (压电马达 121、转子 122、减速传递机构 123)、控制基板 15 被主体壳体 14 覆盖而得到保护。

[0061] 在本实施方式中,在主体壳体 14 设置有功能按钮 145。功能按钮 145 是能够设定多个功能的按钮,通过按压该按钮,能够使所设定的任意的功能实现。在本实施方式中功能按钮 145 具有切换执行设定于控制基板 15 的多个控制模式的功能,详细内容以下进行说明。此外,功能按钮 145 的功能的设定是使用控制器 50 来进行的。

[0062] 另外,功能按钮 145 优选如图 6 所示那样地设置于主体壳体 14 的侧部。在本实施方式中,由于假定在将主体 10 安装于生物体的状态下操作(按压)功能按钮 145,所以在功能按钮 145 设置于主体壳体 14 的上部等的情况下,按压按钮的方向(图 6 的下方向)与生物体成为对置的位置关系。换句话说,由于按钮被按向压入皮肤的方向,所以生物体容易受到负担。另一方面,在如图 6 所示那样,功能按钮 145 设置于主体壳体 14 的侧部的情况下,使用者按压按钮时,因为以夹住主体壳体 14 的两侧部的方式按压按钮,所以生物体难以受到负担。

[0063] 另外,在本实施方式中,在主体壳体 14 未设置有液晶显示部等显示器。即,主体 10 不具有用于显示与液体的输送相关的信息的单元(显示部)。在将液体输送装置 1 作为胰岛素注入装置而使用的情况下,因为液体输送装置 1 大多安装于使用者的身体(生物体)来使

用,所以要求装置主体小型并且轻。在本实施方式中,由于在主体 10 未设置显示部,所以能够构成小而轻的液体输送装置 1。

[0064] 控制基板 15 是控制驱动部 5 的动作的控制部。在控制基板 15 设置有能够存储多个用于控制上述的压电马达 121 等的控制模式(控制程序)的存储部(存储器)。而且,基于存储于该存储部的多个控制模式中的任一个模式来驱动凸轮 11,控制指部 22 所引起的软管 21 的蠕动运动。使用者通过选择预先设定的任意的控制模式来变更液体的输送量,详细内容以下进行说明。即,能够调整胰岛素的注入量(注入单位)。此外,这些控制模式是使用后述的控制器 50 来设定的。

[0065] 在主体 10 设置有挂钩 16。盒 20 的固定钩 234 挂在挂钩 16,从而主体 10 固定于盒 20。另外,主体 10 具有电池收纳部 18。收纳于电池收纳部 18 的电池 19 成为液体输送装置 1 的电源。

[0066] 另外,在主体 10 设置用于接收从后述的控制器 50 发送的信号、电波的接收部(未图示)。

[0067] 盒 20

[0068] 图 8 是表示盒 20 的内部构成的分解立体图。图 9 是盒 20 的背面的分解立体图。以下,参照这些的附图和图 1~图 5 来对盒 20 的构成进行说明。

[0069] 盒 20 具有盒基座 23 和基座支撑部 24。

[0070] 在盒基座 23 的上侧设置有软管单元 25。软管单元 25 具有上述的软管 21 和多个指部 22、单元基座 251、单元罩 252。在单元基座 251 形成有软管引导壁 251A,在单元基座 251 的内部,圆弧形状地配置有软管 21。另外,单元基座 251 将指部 22 支承为沿轴向可动。单元基座 251 内的软管 21 和指部 22 被单元罩 252 覆盖。

[0071] 软管单元 25 形成为平坦的圆筒形状,在软管单元 25 的中央的空洞插入有从主体 10 露出的凸轮 11。由此,主体 10 侧的凸轮 11 与盒 20 侧的指部 22 啮合。

[0072] 在盒基座 23 设置有供给侧接头 231 以及排出侧接头 232。供给侧接头 231 以及排出侧接头 232 分别与软管单元 25 内的软管 21 的端部连接。若多个指部 22 依次压榨软管 21,则从供给侧接头 231 向软管 21 供给液体,并且液体从排出侧接头 232 排出。排出侧接头 232 与连接针 233 连通,从排出侧接头 232 排出的液体经由连接针 233 向注入器 30 侧供给。

[0073] 在盒基座 23 形成有固定钩 234。固定钩 234 钩挂于主体 10 的挂钩 16,将主体 10 固定于盒 20。

[0074] 在盒基座 23 与基座支撑部 24 之间,夹持有贮存薄膜 28。贮存薄膜 28 的周围与盒基座 23 的底面紧密粘合。在盒基座 23 与贮存薄膜 28 之间形成存积部 26,在该存积部 26 存积液体(例如胰岛素)。存积部 26 与供给侧接头 231 连通,存积于存积部 26 的液体经由供给侧接头 231 向软管 21 供给。

[0075] 如上述那样,存积部 26 形成在盒基座 23 的下侧。因为在盒基座 23 的上侧配置有构成驱动部 5 的软管 21 以及指部 22,所以驱动部 5 和存积部 26 是上下配置的。由此,实现了液体输送装置 1 的小型化。另外,存积部 26 比驱动部 5 更靠生物体侧配置。由此,存积于存积部 26 的液体容易被生物体的体温所保温,从而抑制液体的温度与生物体的体温之差。

[0076] 若存积于存积部 26 的液体用完,则从液体输送装置 1 取下盒 20,更换为新的盒

20。但是,能够使用注射针从外部经由盒隔膜 27 向存积部 26 注入液体。此外,盒隔膜 27 由若拔出注射针则孔被填堵的材料(例如橡胶、硅等)构成。

[0077] 注入器 30

[0078] 图 10 是从注入器 30 的底面侧观察液体输送装置 1 的立体图。以下,也参照图 1 ~ 图 5 对注入器 30 的构成进行说明。

[0079] 注入器 30 具有软针 31、导入针夹 32、端口基座 33、注入器基座 34 以及粘附垫 35。

[0080] 软针 31 是用于向生物体注入液体的管,具有导管的功能。软针 31 例如由氟树脂等柔软的材料构成。软针 31 的一端固定于端口基座 33。

[0081] 导入针夹 32 是保持导入针 32A 的部件。在导入针夹 32 固定有导入针 32A 的一端。导入针 32A 是用于将柔软的软针 31 插入生物体的金属制的针。导入针 32A 是细长的中空管状的针,并且具有未图示的横孔。若从导入针 32A 的横孔供给液体,则从导入针 32A 的前端排出液体。由此,在将软针 31 穿刺生物体之前,能够进行使液体输送装置 1 的流路内充满液体的起动加注处理。

[0082] 在使用前的状态下,导入针夹 32 安装于端口基座 33,导入针 32A 插通于软针 31 并从软针 31 的下侧露出针前部。当将注入器 30 贴附于生物体时,使软针 31 与导入针 32A 一起穿刺生物体之后,连同导入针 32A 将导入针夹 32 从端口基座 33 拔出(拔去)。因为硬的导入针 32A 不继续留置于生物体即可,所以对生物体的负担小。此外,软针 31 虽然继续留置于生物体,但是因为软针 31 柔软,所以对生物体的负荷小。

[0083] 端口基座 33 是将从盒 20 的连接针 233 供给的液体向软针 31 供给的部件。端口基座 33 具有连接针用隔膜 33A 和导入针用隔膜 33B。连接针用隔膜 33A 以及导入针用隔膜 33B 由若拔针则孔被填堵的材料(例如橡胶、硅等)构成。连接针用隔膜 33A 被盒 20 的连接针 233 插通,液体经由连接针 233 越过连接针用隔膜 33A,从盒 20 侧向注入器 30 侧供给。即使为了更换盒 20 将盒 20 的连接针 233 从注入器 30 拔出,连接针用隔膜 33A 的由连接针 233 导致的孔也自然地填堵。在导入针用隔膜 33B 插通有导入针 32A,若拔出导入针 32A,则导入针用隔膜 33B 的由导入针 32A 导致的孔自然地填堵。根据连接针用隔膜 33A 以及导入针用隔膜 33B,防止注入器 30 内的液体向外部泄漏或生物体的体液向注入器 30 侧逆流。此外,在端口基座 33 内,导入针 32A 存在的区域(导入用隔膜以外的区域)在拔取导入针 32A 之后成为液体的流路。

[0084] 注入器基座 34 是固定于端口基座 33 的平板状的部件。注入器基座 34 具有用于固定基座支撑部 24 的固定部 34A。在注入器基座 34 的底面安装有粘附垫 35。粘附垫 35 是用于将注入器 30 粘附于生物体等的粘附性的垫(pad)。

[0085] 控制器 50

[0086] 图 11 是表示控制器 50 的一个例子的概略图。控制器 50 是用于使液体输送装置 1 进行液体输送动作或设定功能的外部控制装置,例如,使用“Bluetooth”(注册商标)、“ZigBee”(注册商标)等无线通信、红外线而能够远程控制液体输送装置 1。控制器 50 具有操作按钮 51 和显示部 52。

[0087] 使用者通过操作操作按钮 51 能够设定液体输送动作的开始/停止、规定每一个单位时间的液体输送量的控制模式(程序)等。使显示部 52 显示与液体输送动作相关的信息(例如,表示液体输送量的信息),使用者能够确认所显示的信息并进行各种设定。此外,在

本实施方式中,由于在液体输送装置 1 的主体 10 侧没有设置显示部,所以与液体输送动作相关的信息基本上被显示在控制器 50 的显示部 52。另外,在显示部 52 也能够显示与当前的时刻、液体输送动作相关的警报(alarm)等。

[0088] 《液体输送装置的使用方法》

[0089] 图 12 是表示液体输送装置 1 的使用方法的流程图。

[0090] 首先,使用者准备液体输送装置 1 的工具包(S001)。工具包包括用于构成液体输送装置 1 的主体 10、盒 20 以及注入器 30 等。如图 2 所示,使用者组装主体 10、盒 20 以及注入器 30,来组装液体输送装置 1 (S002)。使用者通过组装主体 10 和盒 20,来使主体 10 侧的凸轮 11 与盒 20 侧的指部 22 啮合。另外,使用者将盒 20 的连接针 233 插入注入器 30 的连接针用隔膜 33A,从而变为能够从盒 20 侧向注入器 30 侧供给液体的状态。

[0091] 接下来,使用者进行起动加注处理(S003)。图 13 是起动加注处理的说明图。起动加注处理是使液体输送装置 1 的驱动部 5 驱动来使液体输送装置 1 的流路内充满液体的处理。通过该起动加注处理,液体输送装置 1 的流路内的气体从导入针 32A 排出。另外,通过该起动加注处理,在空的状态的软管 21 充满液体。使用者使液体输送装置 1 的驱动部 5 驱动,直至液体从导入针 32A 的前端排出。

[0092] 起动加注处理后,使用者将导入针 32A 以及软针 31 垂直地穿刺生物体,然后,将导入针夹 32 从端口基座 33 拔去,将导入针 32A 从软针 31 拔去(S004)。因为存在导入针用隔膜 33B,所以即使拔去导入针 32A,导入针用隔膜 33B 的由导入针 32A 导致的孔也自然地被填堵。此时,使用者剥离注入器 30 的粘附垫 35 的保护用纸,并将粘附垫 35 贴附于生物体的皮肤来使液体输送装置 1 贴附于生物体就可以。

[0093] 接下来,使用者使驱动部 5 进行准备动作,来使得输送相当于导入针 32A 所存在的区域(导入用隔膜以外的区域)的容量的量的液体(S005)。由此,能够使导入针 32A 所存在的空间充满液体。

[0094] 然后,使用者使液体输送装置 1 进行定量输送处理(通常处理)(S006)。此时,液体输送装置 1 使驱动机构 12 的压电马达 121 驱动而使凸轮 11 旋转,通过凸轮 11 的突起部来依次按压 7 根指部 22,从而从输送方向上游侧依次使软管 21 阻塞,使软管 21 蠕动运动来输送液体。在定量输送处理中,控制凸轮 11 的旋转量以使得在规定时间内输送规定量的液体。

[0095] 液体输送量的调整

[0096] 使用液体输送装置 1 的通常的液体输送动作按照图 12 的 S006 中说明的定量输送处理(通常处理)来进行,但有时需要在液体输送动作中变更液体的输送量的情况。例如,在将液体输送装置 1 作为胰岛素注入装置来使用的情况下,在通常处理中能够持续地注入一定量的胰岛素(以下,将这样的注入方法称之为“基础”)。与此相对,因为使用者在摄取食物时血糖值临时上升,所以随着血糖值上升,需要使胰岛素的注入量增加(以下,将这样的注入方法称之为“追加”)。因此,在液体输送装置 1 中,与状况相对应地进行变更液体输送量的处理(输送量调整处理)。

[0097] 输送量的调整是通过基于存储于控制基板 15 的多个控制模式中的规定的控制模式控制驱动部 5 的动作来进行的。例如,在使用者的通常的胰岛素注入为每小时 1U (1 单位=约 10 μ L)的情况下,作为基础用的控制模式设定 1U / h 的注入速度。另外,在摄取食

物时需要在短期注入 20U (20 单位)的胰岛素的情况下,作为追加用的控制模式设定 20U 的注入量。而且,通常基于基础用的控制模式以 1U / h 的注入速度进行胰岛素注入。另一方面,在 24 小时中在摄取食物的时期使追加用的控制模式发挥作用,注入 20U 的胰岛素。

[0098] 这样的设定由控制器 50 来进行。在上述的例子中,根据控制器 50 设定与基础用设定时的胰岛素注入速度(1U / h)对应的控制模式以及与追加用设定时的胰岛素注入量(20U)对应的控制模式。另外,在使用者想变更控制模式的情况下,例如,在摄取食物的时间变更或碳水化合物的摄取量多的情况下,也能够使用控制器 50 变更控制模式。

[0099] 由于能够适当调整胰岛素的注入单位(液体的输送量),所以对于使用者而言更加方便。

[0100] < 使用了功能按钮 145 的液体输送量的调整 >

[0101] 在上述的例子中,根据使用控制器 50 的远程控制来变更控制模式,调整液体的输送量(胰岛素的注入量)。但是并不限定于使用者一定持有控制器 50。例如,在不携带控制器 50 外出的情况下,在外面产生变更控制模式的需要,也难以简单地调整胰岛素注入量。

[0102] 因此,在本实施方式中,不使用外部控制装置(控制器 50),能够用液体输送装置单体容易地调整液体输送量。具体而言,对主体 10 所具备的功能按钮 145 设定变更控制模式的功能,通过操作该功能按钮 145 来变更液体的输送量。

[0103] 此外,在本实施方式中,对于功能按钮 145 的功能的设定是使用者确认在控制器 50 的显示部 52 显示的信息并操作操作按钮 51 来进行的。由此,即使在液体输送装置 1 的主体 10 不具备显示部的情况下,也能够正确地进行功能的设定。另外,除了控制模式的设定以外,也容易设定多种功能。

[0104] 图 14 是使用功能按钮 145 进行液体输送量的调整时的流程图。

[0105] 使用者使用控制器 50,预先将用于控制驱动部 5 的多种控制模式存储于控制基板 15 (S101)。特别是,作为胰岛素注入装置使用的情况下,至少存储基础用和追加用两种控制模式比较好。

[0106] 接下来,使用者使用控制器 50 进行功能按钮 145 的功能的设定(S102)。在本实施方式中,作为功能按钮 145 的功能,设定变更控制模式的功能。例如,若在基于基础用的控制模式控制液体输送装置 1 的动作时按压功能按钮 145,则从在 S101 中预先设定的多种控制模式中选择追加用的控制模式。换句话说,通过在液体输送动作中按压功能按钮 145,能够变更控制模式。

[0107] 此外,对于功能按钮 145,除了能够设定变更控制模式来执行的功能以外,也能够设定其他多个功能。例如,作为功能按钮 145 的功能,也可以设定使液体输送动作立即停止的紧急停止功能、使起动加注处理开始的功能。因为对这样的功能按钮 145 能够设定多个功能,所以即使在使用者未持有控制器 50 的情况下,也能够用液体输送装置 1 单体实现各种功能。另外,也可以设置有多个功能按钮 145,给各个按钮设定不同功能。

[0108] 接着,使用者进行功能按钮 145 的操作条件的设定(S103)。操作条件的设定是设定用于实现在 S102 中设定于功能按钮 145 的功能的条件。在进行液体输送动作的途中使用者失误而碰到功能按钮 145 的情况下,有控制模式立即变更而使液体输送量变化的问题。例如,若由于误动作而在不必要的时机将基础用的控制模式变更为追加用的控制模式,则胰岛素注入量激增而不能进行适当的胰岛素注入。因此,通过预先在控制部设定功能按

钮 145 的操作条件,根据所设定的操作条件来实现规定的功能,从而抑制误动作的产生。在本实施方式中,根据按压功能按钮 145 的时间的长度,来实现所设定的功能。具体而言,将操作条件设定为通过长时间(例如 3 秒钟)持续按压(长按)功能按钮 145 来变更控制模式。但是,也可以为在液体输送装置的生产阶段预先设定操作条件,使用者不必进行操作条件的设定。

[0109] 然后,开始进行液体输送动作(S104),进行定量输送处理(通常处理)。然后,根据在必要的时机使用者操作功能按钮 145,来启动预先设定的功能中的规定的功能(S105)。在本实施方式中,通过按压功能按钮 145 来进行从基础时的液体输送量向追加时的液体输送量变更的处理(输送量调整处理)。

[0110] 本实施方式的液体输送装置(胰岛素注入装置)中,通常根据基础用的控制模式进行胰岛素注入,但通过在摄取食物等时刻使用者长按功能按钮 145 来变更为追加用的控制模式。由此,即使在使用者没有携带控制器 50 的情况下,也能够容易地用液体输送装置 1 单体调整液体的输送量(胰岛素的注入量)。

[0111] 另外,因为是在液体输送装置 1 不设置显示器等显示部、而仅用按钮操作就能够调整液体的输送量的结构,所以能够使装置整体小型且紧凑。

[0112] 第 2 实施方式

[0113] 在第 2 实施方式中,在功能按钮 145 设定导管拔出检测的功能。

[0114] 这里,“导管拔出检测”是指检测软针 31(导管)是否从生物体拔出。若从生物体拔出软针 31,则即使液体输送装置 1 输送液体,液体也不会被注入到生物体。在本实施方式中,由于为了减轻生物体的负担而穿刺具有柔软性的软针 31,所以是特别容易拔出的状态。另外,若为了减轻对生物体的负担而缩短软针 31,则软针 31 成为容易拔出的状态。因此,在本实施方式中,监视软针 31 是否从生物体拔出,检测未从生物体拔出之后,进行液体的输送。

[0115] 液体输送装置的基本构成

[0116] 第 2 实施方式的液体输送装置 1 具有监视软针 31 的拔出的判定部 70。判定部 70 以外的基本构成与第 1 实施方式几乎相同。

[0117] 图 15 是判定部 70 的说明图。这里,液体输送装置 1 贴附于生物体 B。在导入针 32A(参照图 3)被拔去的状态下,软针 31 穿刺生物体。在附图中,用虚线表示经由生物体 B 的导电路径。

[0118] 判定部 70 具有第 1 电极 71、第 2 电极 72、阻抗测定部 73 以及拔出判定部 74。阻抗测定部 73 以及拔出判定部 74 设置于上述的控制基板 15(控制部)。

[0119] 第 1 电极 71 是设置于软针 31 的前端部的管形状的电极,在其内周面与液体接触而构成输送液体的流路的一部分。因为第 1 电极 71 与液体直接接触,所以相比于电极与液体电容耦合的情况(电极设置于软管的外侧,电极不与液体直接接触的情况),能够减少阻抗测定时的误差,从而提高测定精度。

[0120] 第 2 电极 72 是与生物体 B 的皮肤接触而配置的电极。具体而言,第 2 电极 72 兼作粘附垫 35,粘附垫 35 由具有粘附面的导电性垫构成。

[0121] 此外,因为使设置于主体 10 侧的控制基板 15 的阻抗测定部 73 和第 1 电极 71(软针 31 的前端部)电连接,所以在主体 10 与软针 31 之间形成有连接端子(未图示)。另外,因

为使设置于主体 10 侧的控制基板 15 的阻抗测定部 73 和第 2 电极 72 (粘附垫 35)电连接,所以在主体 10 与盒 20 之间以及盒 20 与注入器基座 34 之间,形成有连接端子(未图示)。

[0122] 阻抗测定部 73 测定第 1 电极 71 与第 2 电极 72 之间的阻抗。因为若如图示那样地软针 31 穿刺生物体 B,则经由生物体 B 构成闭合电路,所以若对第 1 电极 71 和第 2 电极 72 施加交流电压(例如频率 1kHz ~ 10kHz 左右),则阻抗测定部 73 测量规定的假定范围(例如几 10k Ω ~ 几 100k Ω)的阻抗。另一方面,若将软针 31 从生物体 B 拔出,则因为未构成闭合电路而电流不流动,所以阻抗测定部 73 测量高阻抗(例如 10M Ω 以上)。

[0123] 拔出判定部 74 基于阻抗测定部 73 的测定结果判定软针 31 的拔出。具体而言,若测定结果的阻抗比规定的阈值低,则拔出判定部 74 判定为软针 31 正常地穿刺生物体 B。另外,若测定结果的阻抗比规定的阈值高,则拔出判定部 74 判定为软针 31 从生物体 B 被拔出。而且,拔出判定部 74 将测定结果向控制基板 15 的控制部输出。

[0124] 关于进行导管拔出检测时的动作

[0125] 图 16 是在第 2 实施方式中进行导管拔出检测时的流程图。与第 1 实施方式相同地,首先,使用者使用控制器 50,将用于控制驱动部 5 的多种控制模式存储于控制基板 15 (S201)。

[0126] 接下来,进行功能按钮 145 的功能的设定(S202)。在本实施方式中,通过按压功能按钮 145 来进行导管拔出的检测,基于该结果来实现不同功能。图 17 是对在第 2 实施方式中设定于功能按钮 145 的功能进行说明的图。在本实施方式中,若使用者进行按钮操作(即,按压功能按钮 145)和(S221),则如上述那样通过判定部 70 进行导管拔出的判定(S222)。

[0127] 判定的结果,判定为导管(软针 31)未拔出的情况下(S222 为“是”的情况),即,在判定为导管正常地安装于使用者的身体的情况下,进行通常的液体输送处理(S223)。若导管正常地安装于使用者的身体,则能够安全地进行液体注入动作,所以保持原样不变地进行通常的液体注入动作。

[0128] 另一方面,判定的结果,判定为导管(软针 31)被拔出的情况下(S222 为“否”的情况),进行起动加注处理(S224)。在导管从身体被拔出的情况下,气体混入该导管内部的液体流路内的可能性高。因此,功能按钮 145 用于进行起动加注处理,排出流路内的气体。然后,起动加注处理后重新使用导入针 32A 将导管重新穿刺生物体。此外,也可以设定为在检测到进行起动加注动作之后导管正常地安装于使用者的身体的情况下,自动地停止起动加注动作。

[0129] 通过将功能按钮 145 设定为进行导管拔出的判定,并基于该结果进行最佳的处理,能够根据状况更有效地利用液体输送装置。

[0130] 接下来,进行功能按钮 145 的操作条件的设定(S203)。在第 2 实施方式中,将条件设定为通过长时间(例如 3 秒种)持续按压(长按)功能按钮 145,来由判定部 70 进行导管拔出的判定,基于判定结果,进行如图 17 中说明的进行液体输送处理、起动加注处理。由此,抑制失误而按压按钮等误动作等。另外,在上述的例子中,在判定为导管被拔出的情况下进行起动加注处理,但是此时也可以设定为在持续按压功能按钮 145 的期间继续进行起动加注处理。这样的话,更容易排出混入到液体流路内的气体。

[0131] 设定结束之后,开始进行液体输送动作(S204),使用者根据在必要时机操作功能

按钮 145, 来启动预先设定的功能(S205)。在上述的例子中, 通过按压功能按钮 145 来进行导管拔出的判定, 基于判定结果进行通常的液体输送处理或者起动加注处理。

[0132] 此外, 在本实施方式中, 虽然使粘附垫 35 的整个面具有导电性, 但是也可以仅使粘附垫 35 的一部分具有导电性, 将具有导电性的部分设为第 2 电极 72。在该情况下, 优选仅使粘附垫 35 的中心部具有导电性(使粘附垫 35 的周边部不具有导电性), 使粘附垫 35 的中心部作为第 2 电极 72。由此, 具有如下效果, 即, 即使不具有导电性的周边的一部分被剥离, 也不容易对阻抗的测定带来影响。

[0133] 另外, 在本实施方式中, 在去除阻抗测定部 73 的电源电压的 DC 成分的状态下, 施加交流电压, 以便不向第 1 电极 71 与第 2 电极 72 施加偏置电压。这是由于, 假如在第 1 电极 71 与第 2 电极 72 之间施加 DC 电压, 则在与电极接触的液体(第 1 电极 71 与第 2 电极 72 之间的液体)产生电化学处理, 从而可能会液体的特性变化, 或者电极附着有析出物。

[0134] 变形例

[0135] 在第 2 实施方式中, 也可以变更判定部 70 的电极的位置。图 18 是对变形例的判定部 70 进行说明的图。

[0136] 在变形例中, 第 1 电极 71 设置于连接针 233。具体而言, 第 1 电极 71 兼作连接针 233, 连接针 233 由导电性金属构成。因为连接针 233 的内周面与液体直接接触而构成流路, 所以能够将该连接针 233 作为电极来利用。此时, 注意的是, 需要在比指部 22 按压软管 21 的区域更靠下游侧设置有第 1 电极 71。这是由于, 假如第 1 电极 71 设置在比指部 22 靠上游侧, 则在指部 22 使软管 21 阻塞时, 在该阻塞位置液体被绝缘, 其结果是第 1 电极 71 与第 2 电极之间的阻抗变高, 从而不能进行基于阻抗的拔出判定。此外, 在上述的图 15 的情况下, 因为第 1 电极 71 设置于软针 31 的前端部, 所以配置在比指部 22 按压软管 21 的区域更靠下游侧。

[0137] 第 1 电极 71 以外的各构成与图 15 的情况相同。而且, 若软针 31 穿刺生物体 B, 则经由液体以及生物体 B 构成闭合电路。根据向第 1 电极 71 (连接针 233) 和第 2 电极 72 (粘附垫 35) 施加交流电压, 并且阻抗测定部 73 测量规定的范围的阻抗来判定导管(软针)的拔出。

[0138] 根据本变形例, 因为能够将电极与连接针 233 共通化, 所以装置整体的构造变得简单, 从而能够减少成本。

[0139] 其他的实施方式

[0140] 上述的实施方式是用于容易理解本发明的例子, 并不是用于限定解释本发明的例子。在不脱离其主旨的情况下, 本发明能够进行变更、改进, 并且, 本发明当然包含其等效物。

[0141] 关于电极

[0142] 在上述的第 2 实施方式中, 第 1 电极兼作软针 31 的前端部或者连接针 233, 第 2 电极兼作粘附垫 35, 但是第 1 电极、第 2 电极并不限于此。

[0143] 例如, 也可以将第 1 电极设为排出侧接头 232。其中, 在该情况下, 因为第 1 电极被配置为与上述的实施方式相比更远离生物体, 所以阻抗的测定中容易产生误差。

[0144] 另外, 也可以不使第 1 电极以及第 2 电极兼作其他的构成要素, 而是单独设置。其中, 该情况下, 与上述的实施方式相比部件数量增加。附图标记说明

[0145] 1…液体输送装置;5…驱动部;10…主体;11…凸轮;12…驱动机构;121…压电马达;122…转子;123…减速传递机构;13…主体基座;13A…轴承;14…主体壳体;145…功能按钮;15…控制基板;16…挂钩;18…电池收纳部;19…电池;20…盒;21…软管;22…指部;23…盒基座;231…供给侧接头;232…排出侧接头;233…连接针;234…固定钩;24…基座支撑部;25…软管单元;251…单元基座;251A…软管引导壁;252…单元罩;26…存积部;27…盒隔膜;28…贮存薄膜;30…注入器;31…软针;32…导入针夹;32A…导入针;33…端口基座;33A…连接针用隔膜;33B…导入针用隔膜;34…注入器基座;34A…固定部;35…粘附垫;50…控制器;51…操作按钮;52…显示部;70…判定部;71…第1电极;72…第2电极;73…阻抗测定部;74…拔出判定部。

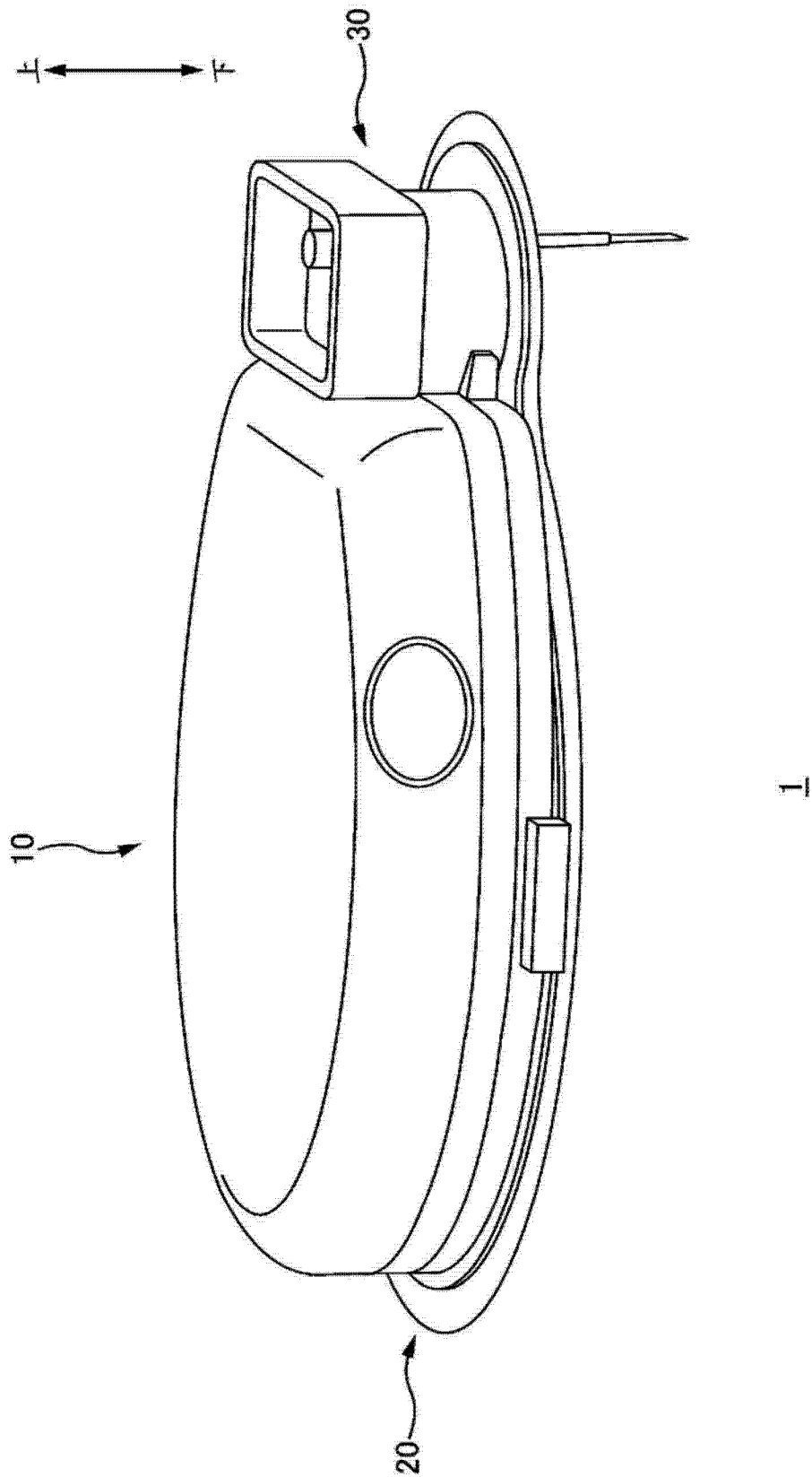


图 1

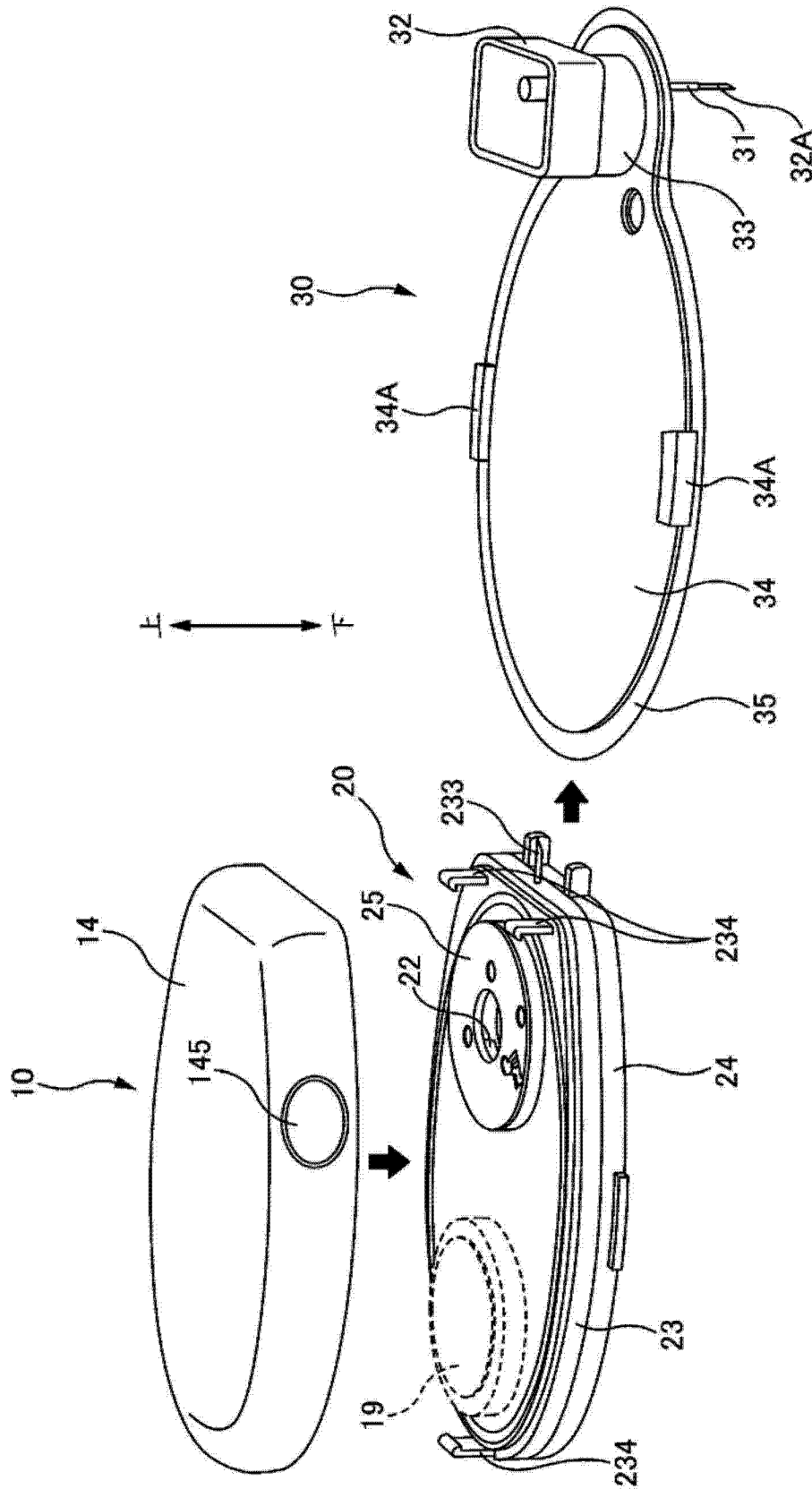


图 2

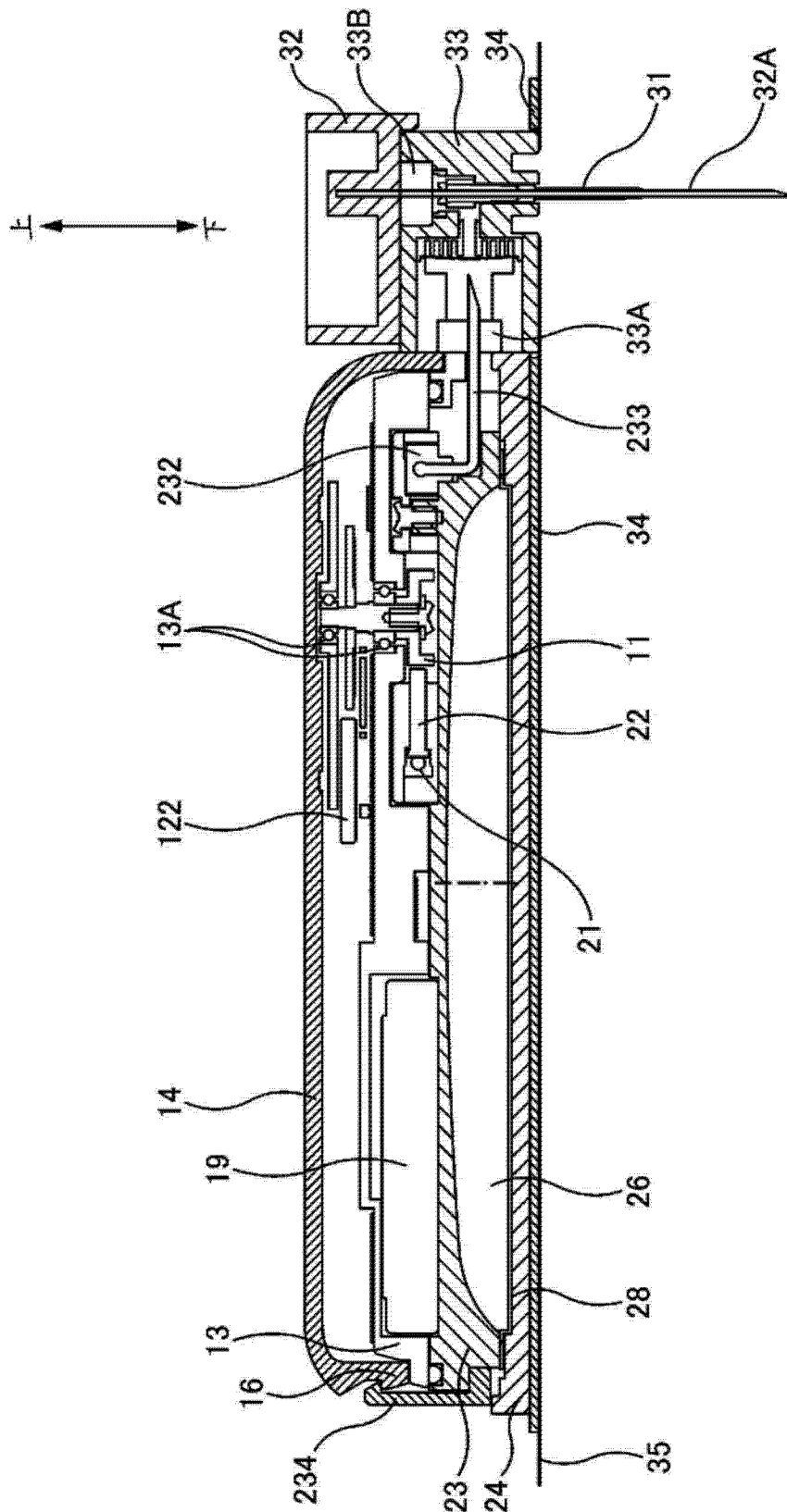


图 3

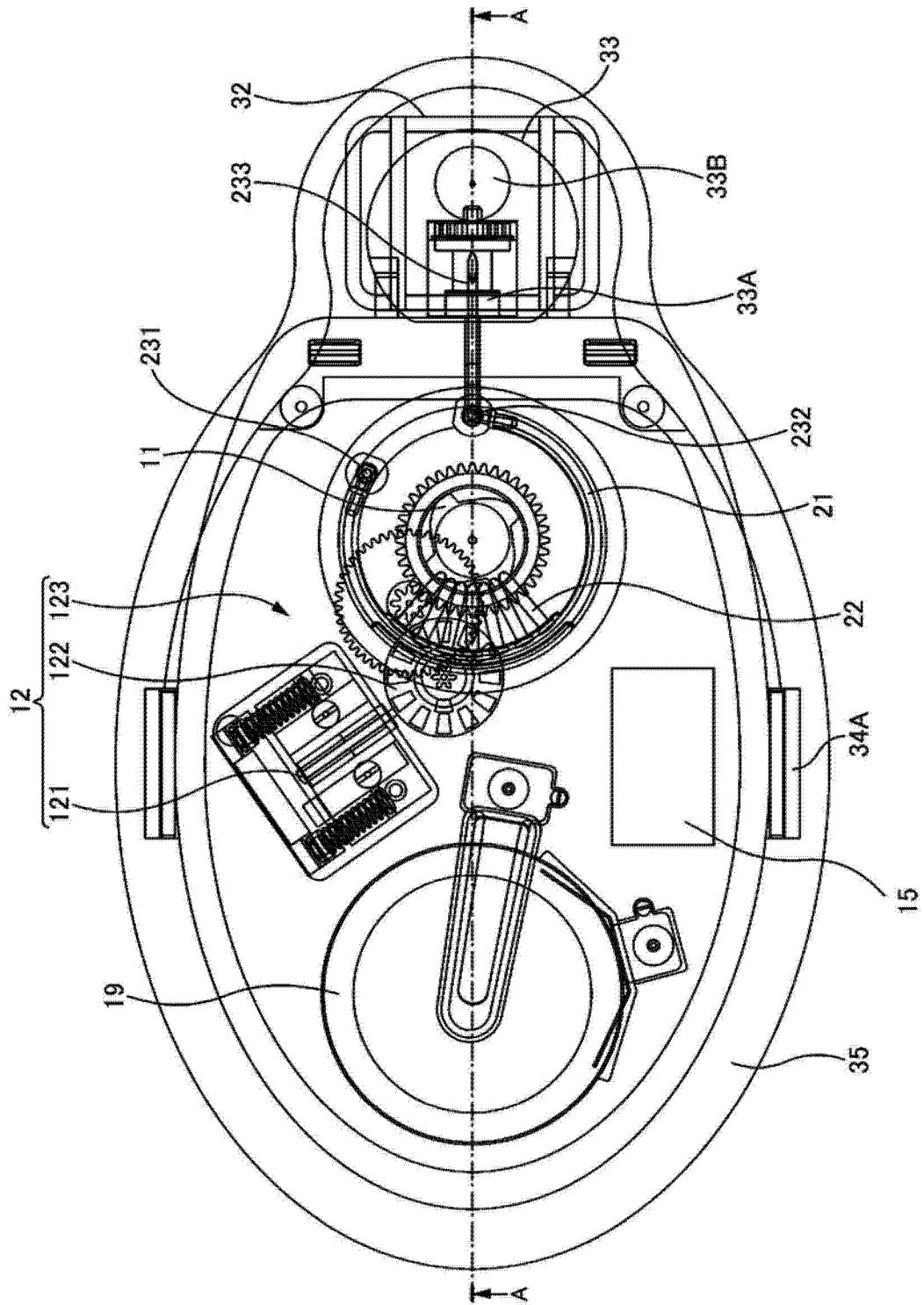


图 4

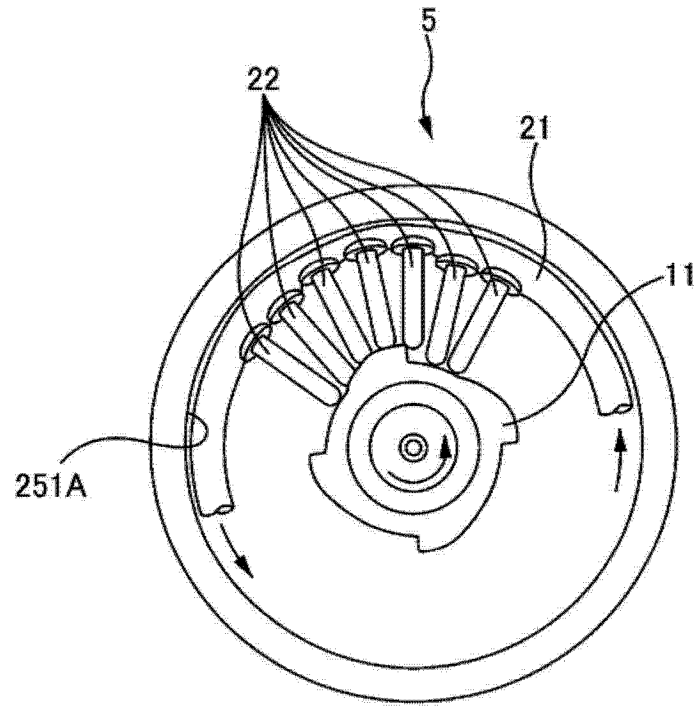


图 5

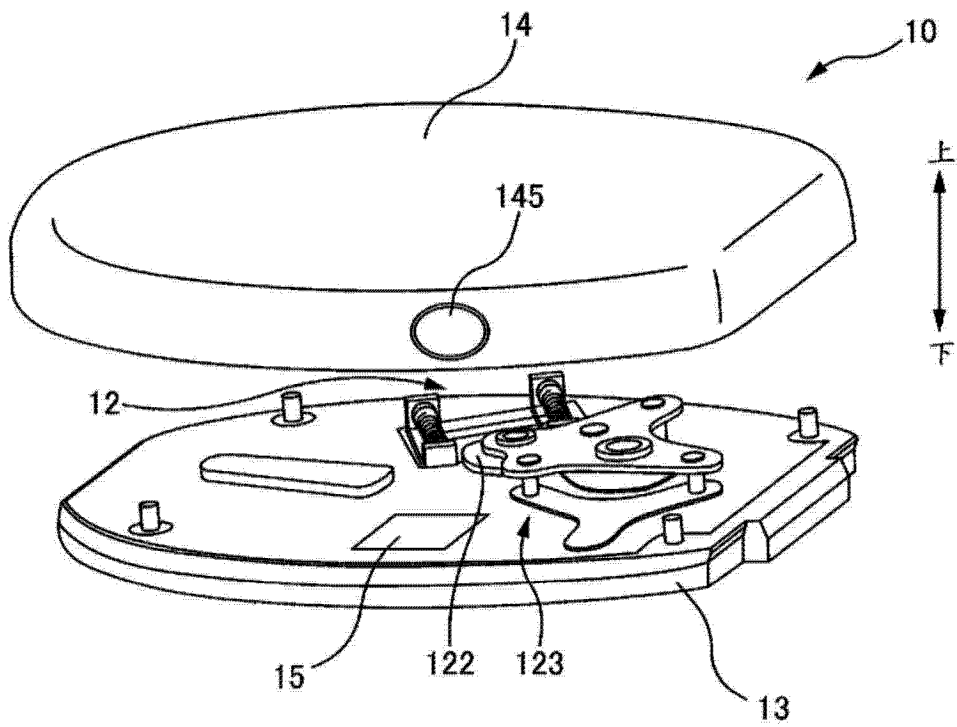


图 6

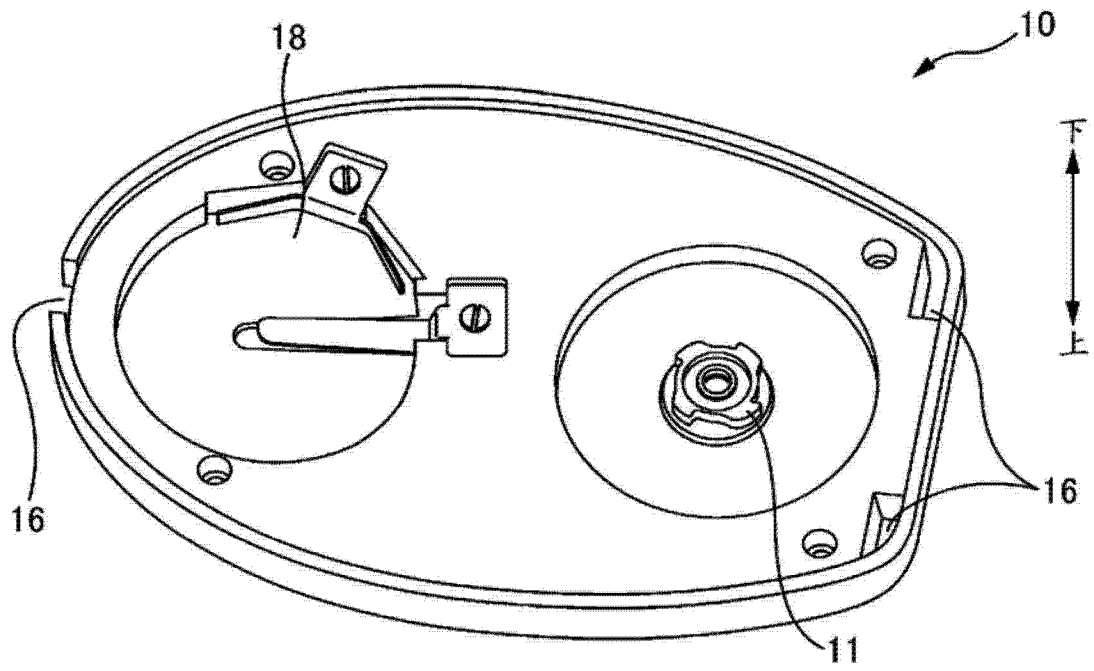


图 7

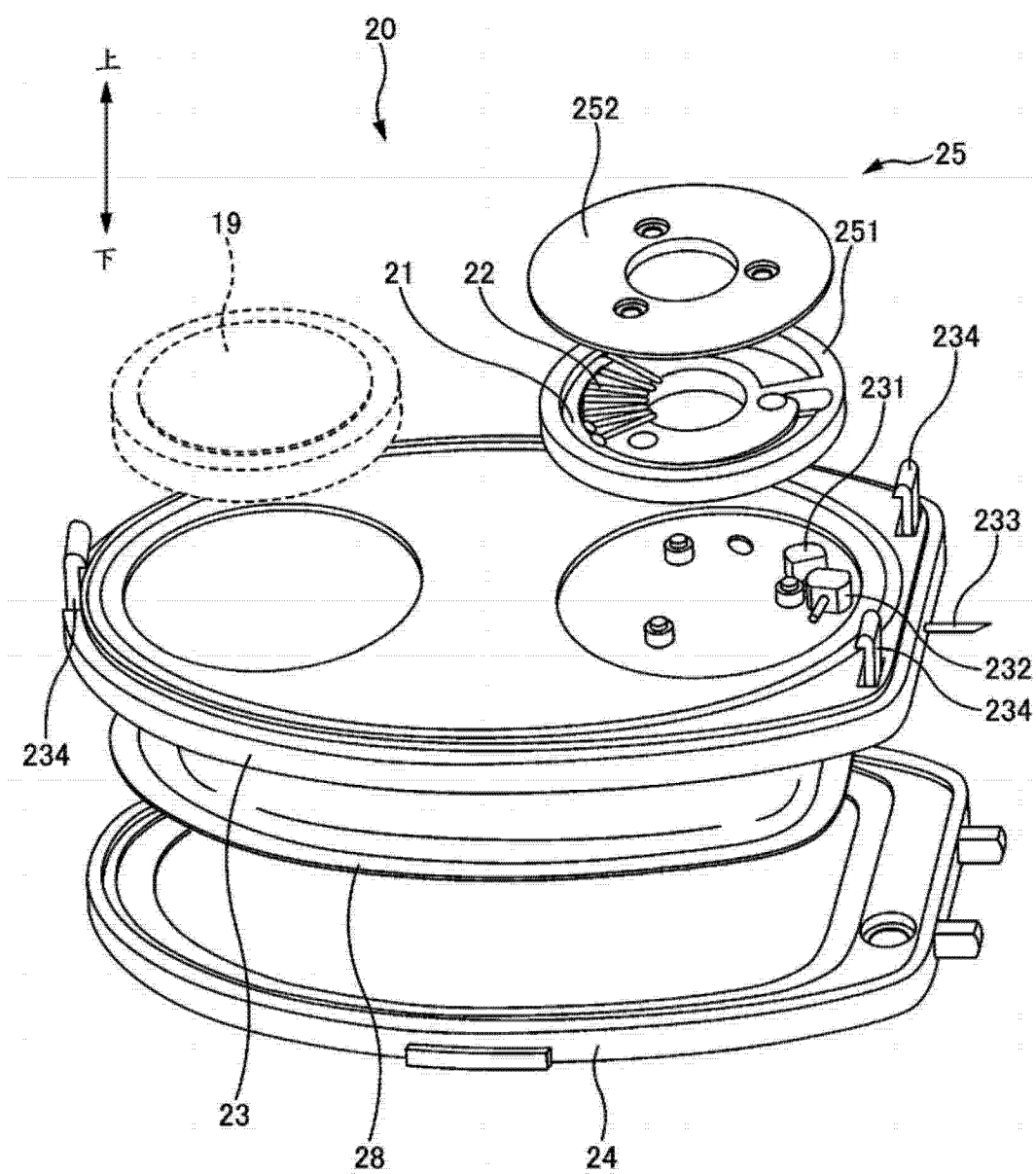


图 8

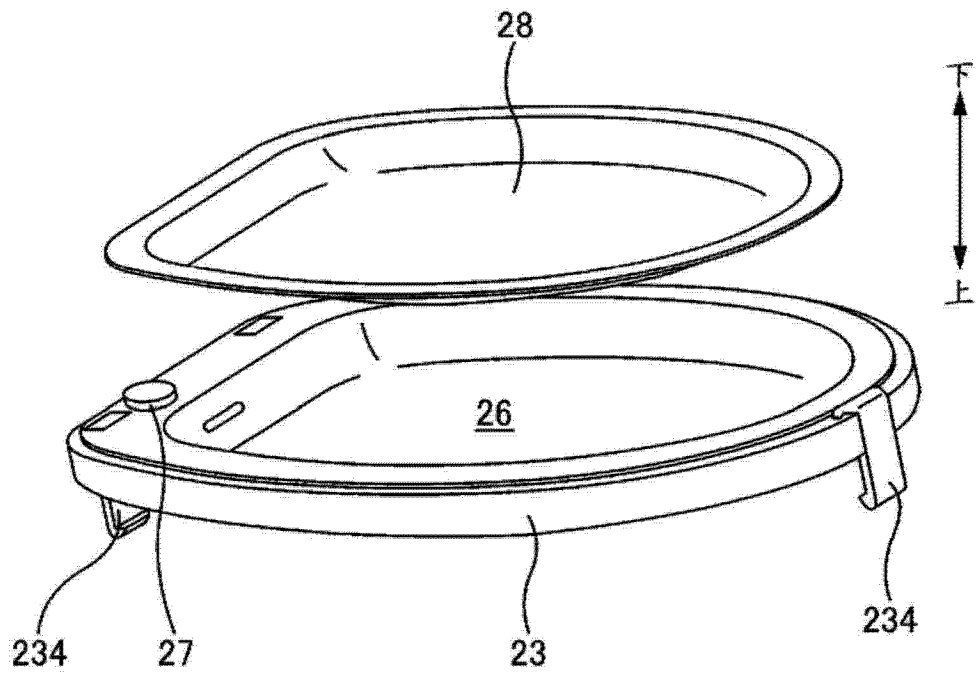


图 9

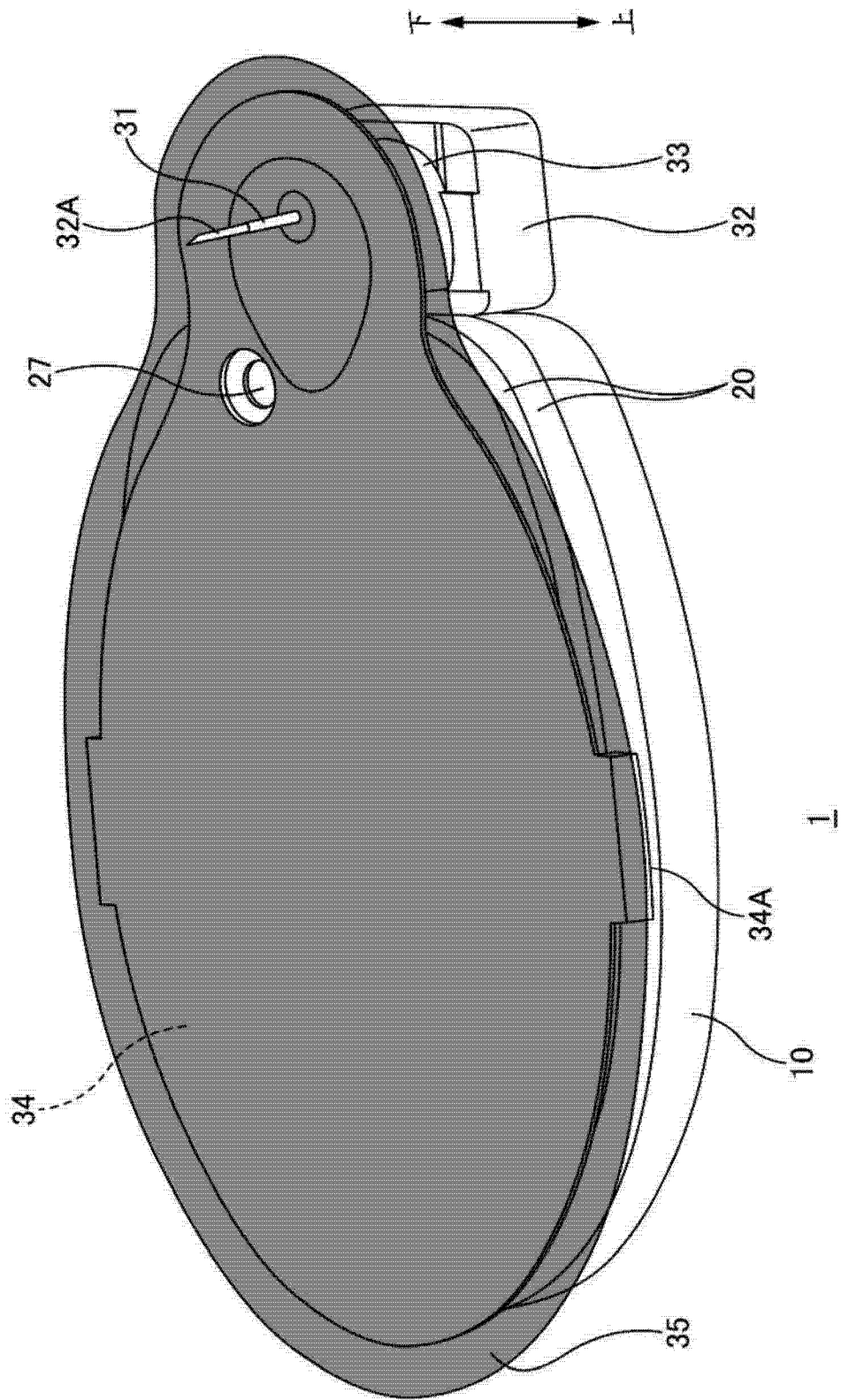


图 10

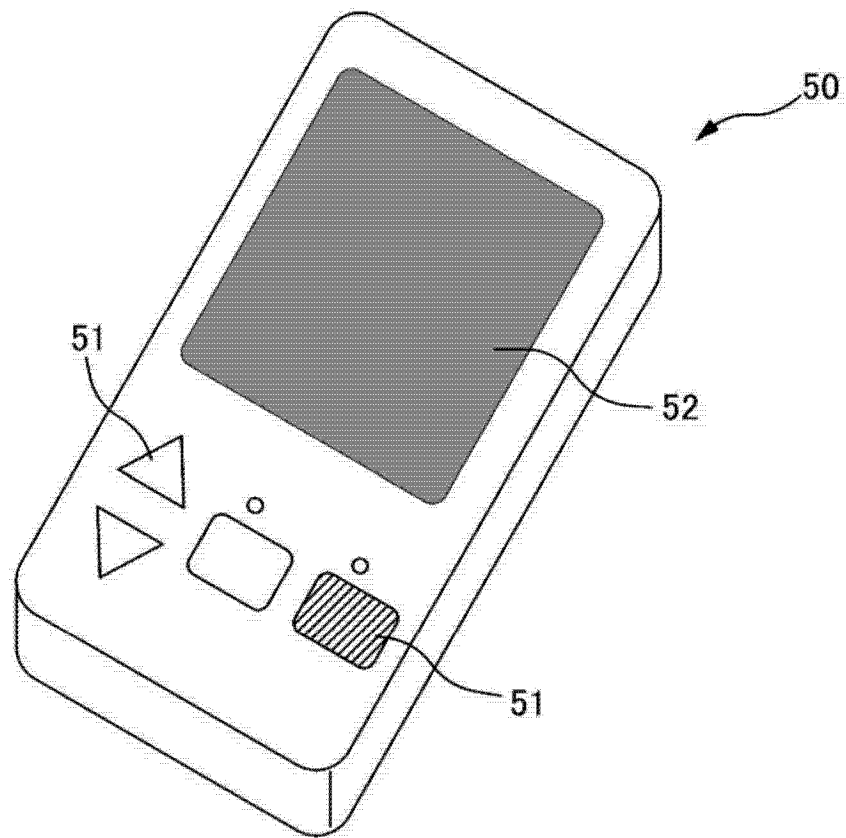


图 11

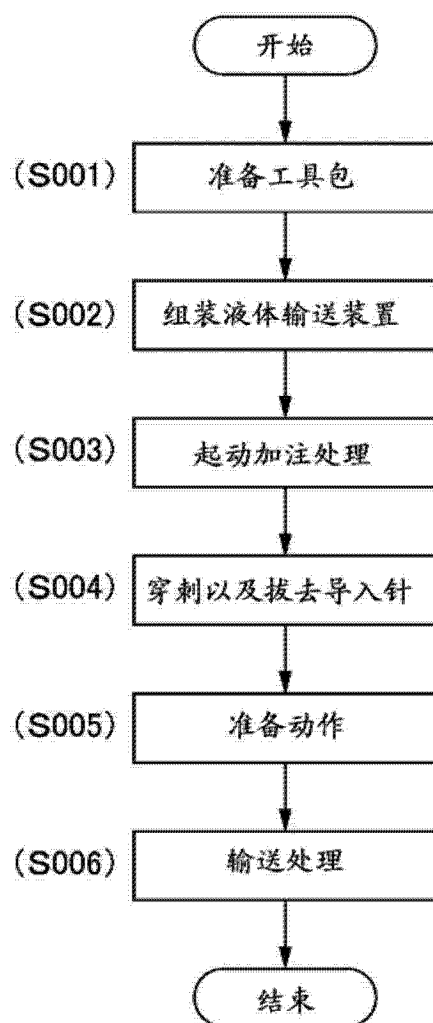


图 12

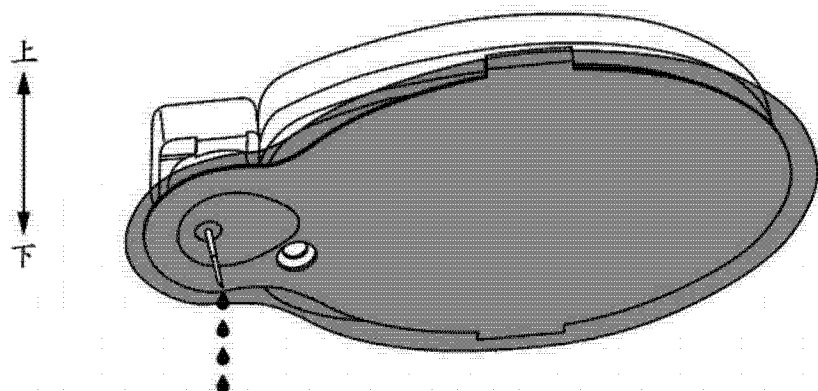


图 13

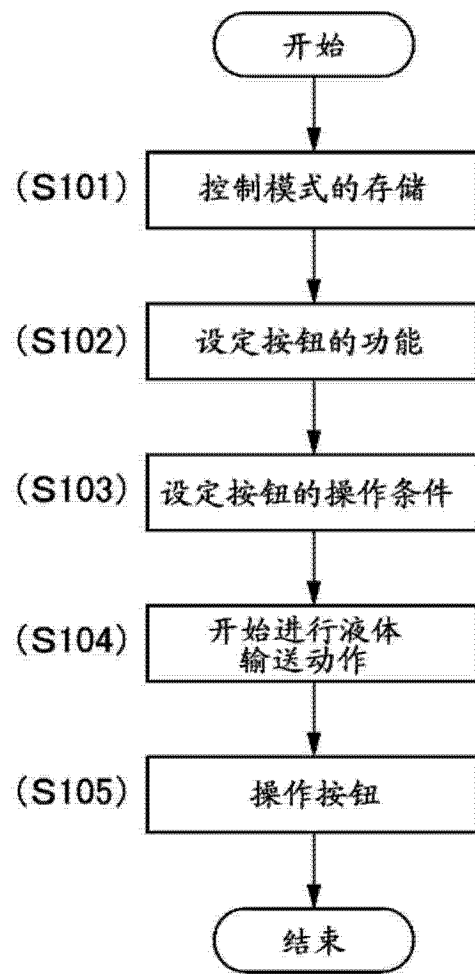


图 14

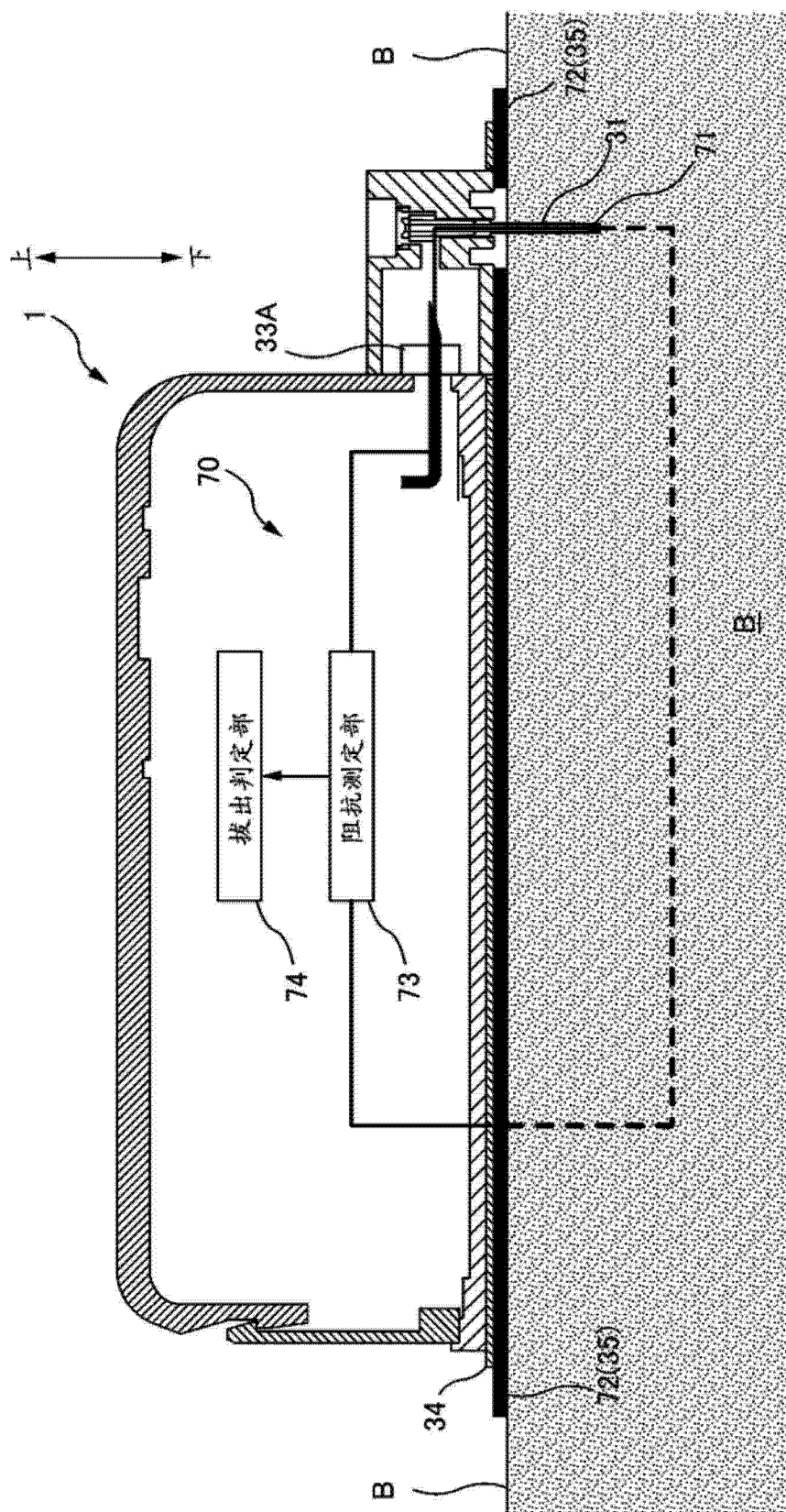


图 15

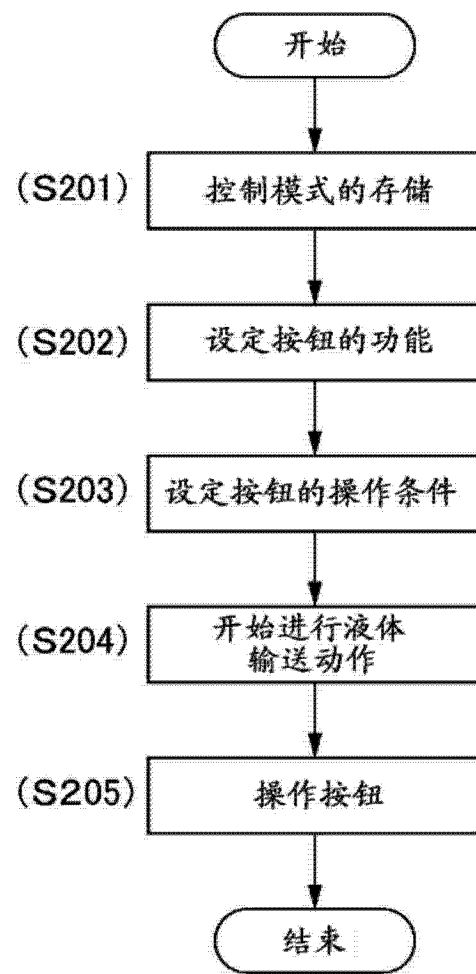


图 16

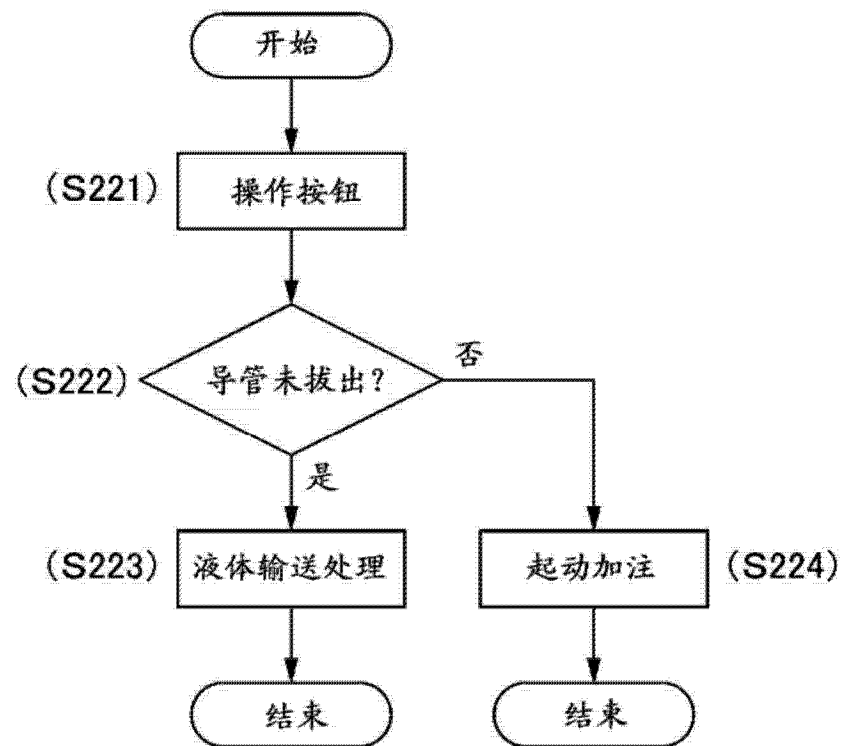


图 17

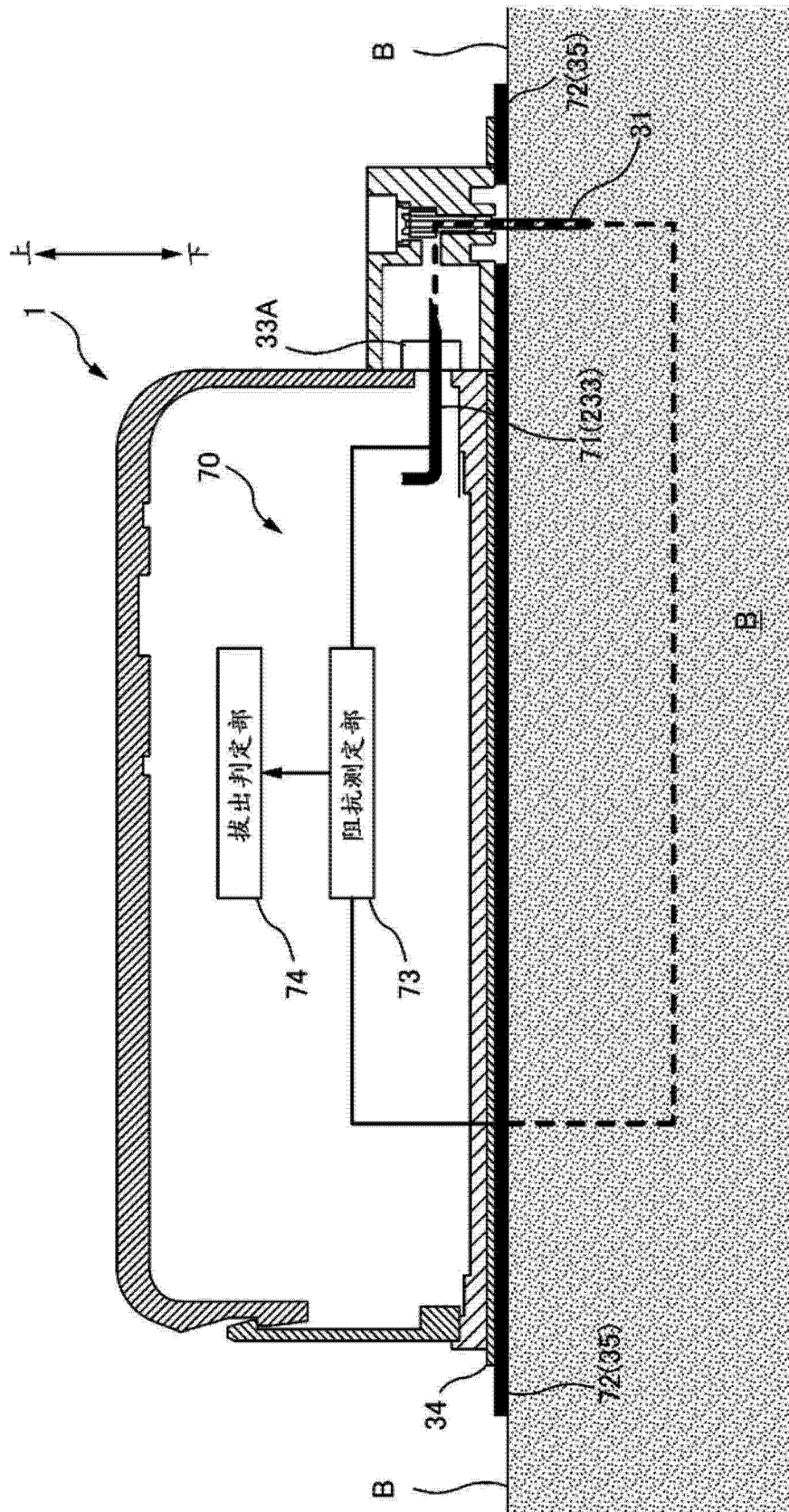


图 18