



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107207235 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201580060927.7

(22)申请日 2015.11.10

(30)优先权数据

2014-227891 2014.11.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/081529 2015.11.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/076281 JA 2016.05.19

(71)申请人 塚田医药研究株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 塚田修 仲佐昭彦 金井健悟

清水正人 小池春菜 畠山奈巳

泷泽直希 白川正辉 水野浩靖

本马敦子 芝大 汤本茜

村濑浩史 大平真

(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 朱龙

(51)Int.Cl.

B67D 1/08(2006.01)

A01K 7/06(2006.01)

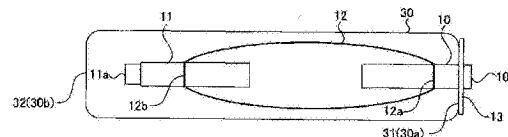
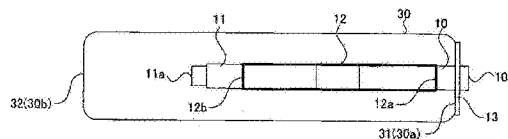
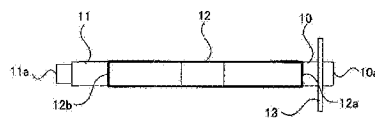
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

液体供给装置

(57)摘要

提供一种不需要动力源且重量以及空间较小并能够稳定地供给液体的液体供给装置。液体供给装置具有：第一支承部件；第二支承部件；球囊，所述球囊的一端支承于第一支承部件，另一端支承于第二支承部件；以及箱体，所述箱体的长边方向的长度一定。球囊配置在箱体内，并构成能够在内部保持液体并能够将所保持的液体排出。在球囊保持液体时，球囊的一端以及另一端位于箱体内。



1. 一种液体供给装置,其特征在于,具有:  
第一支承部件;  
第二支承部件;  
球囊,所述球囊的一端支承于所述第一支承部件,另一端支承于所述第二支承部件;以及  
箱体,所述箱体的长边方向的长度一定,  
所述球囊配置在所述箱体内,并构成为能够将被供给的液体保持在内部且能够将所保持的所述液体排出,  
在所述球囊保持所述液体时,所述球囊的所述一端以及所述另一端位于所述箱体内。
2. 根据权利要求1所述的液体供给装置,其特征在于,  
所述第一支承部件固定在所述箱体的一端,  
所述第二支承部件固定在所述箱体的另一端,  
所述球囊以被施加拉应力的状态支承于所述第一支承部件以及所述第二支承部件。
3. 根据权利要求2所述的液体供给装置,其特征在于,  
所述球囊以被施加拉应力而使得其与没有被施加拉应力的状态相比在所述第一支承部件的轴向上成为1.5倍以上的长度的状态支承于所述第一支承部件以及所述第二支承部件。
4. 根据权利要求1所述的液体供给装置,其特征在于,  
所述第一支承部件固定在所述箱体的一端,  
在所述球囊保持所述液体时,所述球囊在所述第一支承部件的轴向上的膨胀率比所述球囊在所述第一支承部件的径向上的膨胀率大。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液体供给装置,其特征在于,  
所述第一支承部件具有流出口,所述流出口用于使保持在所述球囊内部的所述液体流出,  
所述第二支承部件具有填充口,所述填充口用于向所述球囊内部填充所述液体,  
所述球囊具有:流出孔,所述流出孔与所述第一支承部件的所述流出口流体连通;和填充孔,所述填充孔与所述第二支承部件的所述填充口流体连通。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的液体供给装置,其特征在于,  
所述球囊由硅橡胶形成。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的液体供给装置,其特征在于,  
所述液体是生物饲养用的液体。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的液体供给装置,其特征在于,  
所述液体供给装置在宇宙空间使用。

## 液体供给装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液体供给装置,尤其是涉及用于供给老鼠等生物的饲养用的液体的液体供给装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,出于研究宇宙空间中的无重力环境或微小重力环境对生物带来的影响的目的等,不断地在进行使老鼠等生物乘坐航天飞机等宇宙飞船而向宇宙运送,并在宇宙空间饲养老鼠等的实验。对于宇宙空间中的老鼠等的饲养环境而言,与在地上饲养老鼠等的情况同样地,需要向老鼠等提供水、液体饲料(以下称为水等)的设备。作为向地上的老鼠等提供水等的设备,一般使用利用重力的自动液体供给装置。然而,在无重力环境下,无法使用这样的利用重力的自动液体供给装置。

[0003] 因此,作为在宇宙空间向老鼠等提供水等的设备,也可以考虑采用利用电动式的注射泵等而自动地供给水等的装置。然而,这样的电动式的装置需要动力源,所以重量和空间较大。因此,在装载重量以及装载空间有限的宇宙飞船搭载这样的电动式的装置并不是优选的。另外,电动式的装置有时会发生故障。在电动式的装置发生故障的情况下,需要由宇航员进行修理,维护管理会花费工夫。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2002-017191号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 本发明是鉴于上述以往的问题而作出的,其目的在于提供一种不需要动力源且重量以及空间较小,并能够稳定地供给液体的液体供给装置。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一个方式的液体供给装置具有:第一支承部件;第二支承部件;球囊(ballon),所述球囊的一端支承于所述第一支承部件,另一端支承于所述第二支承部件;以及箱体,所述箱体的长边方向的长度一定,所述球囊配置在所述箱体内,并构成为能够在内部保持被供给的液体且能够将所保持的所述液体排出,在所述球囊保持所述液体时,所述球囊的所述一端以及所述另一端位于所述箱体内。

[0011] 在本发明的另一个方式的液体供给装置中,所述第一支承部件固定于所述箱体的一端,所述第二支承部件固定于所述箱体的另一端,所述球囊以被施加拉应力的状态支承于所述第一支承部件以及所述第二支承部件。

[0012] 在本发明的另一个方式的液体供给装置中,所述球囊以被施加拉应力而使得其与没有被施加拉应力的状态相比在所述第一支承部件的轴向上成为1.5倍以上的长度的状态支承于所述第一支承部件以及所述第二支承部件。

[0013] 在本发明的另一个方式的液体供给装置中,所述第一支承部件固定于所述箱体的一端,在所述球囊保持所述液体时,所述球囊在所述第一支承部件的轴向上的膨胀率比所述球囊在所述第一支承部件的径向上的膨胀率大。

[0014] 在本发明的另一个方式的液体供给装置中,所述第一支承部件具有流出口,所述流出口用于使保持在所述球囊内部的所述液体流出,所述第二支承部件具有填充口,所述填充口用于向所述球囊内部填充所述液体,所述球囊具有:流出孔,所述流出孔与所述第一支承部件的所述流出口流体连通;和填充孔,所述填充孔与所述第二支承部件的所述填充口流体连通。

[0015] 在本发明的另一个方式的液体供给装置中,所述球囊由硅橡胶形成。

[0016] 在本发明的另一个方式的液体供给装置中,所述液体是生物饲养用的液体。

[0017] 本发明的另一个方式的液体供给装置在宇宙空间使用。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明,能够提供一种不需要动力源且重量以及空间较小,并能够稳定地供给液体的液体供给装置。

## 附图说明

[0020] 图1A是本发明的第一实施方式的液体供给装置的概略侧视图。

[0021] 图1B是本发明的第一实施方式的液体供给装置的概略侧视图。

[0022] 图1C是本发明的第一实施方式的液体供给装置的概略侧视图。

[0023] 图2A是本发明的第二实施方式的液体供给装置的概略侧视图。

[0024] 图2B是本发明的第二实施方式的液体供给装置的概略侧视图。

[0025] 图2C是本发明的第二实施方式的液体供给装置的概略侧视图。

## 具体实施方式

[0026] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。在以下说明的附图中,对相同或相当的结构元件标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0027] <第一实施方式>

[0028] 图1A-1C是本发明的第一实施方式的液体供给装置的概略侧视图。图1A表示去除了箱体的液体供给装置,图1B表示包含箱体的液体供给装置,图1C表示包含箱体的填充有液体的液体供给装置。第一实施方式的液体供给装置由于例如可以提供用于饲养在宇宙空间饲养的老鼠等生物的水、液体饲料(生物饲养用液体,以下称为水等),所以能够在宇宙空间使用。尤其是,第一实施方式的液体供给装置能够搭载于用于发射以及/或者回收的宇宙飞船。

[0029] 如图1A所示,液体供给装置具有:第一轴10(第一支承部件);第二轴11(第二支承部件),所述第二轴11与第一轴10串联地(同轴地)配置;球囊12,所述球囊12的一端支承于第一轴10,另一端支承于第二轴11;以及大致圆盘状的固定板13,所述固定板13固定于第一轴10。

[0030] 球囊12构成为能够在其内部保持提供给老鼠等生物的水等,并构成为能够排出所保持的水等。第一轴10是大致圆筒状的部件。第一轴10在其内部具有流出口10a,该流出口

10a用于使保持在球囊12内部的水等流出。流出口10a从第一轴10的一端向另一端延伸。第二轴11是大致圆筒状的部件。第二轴11在其内部具有填充口11a,该填充口11a用于将水等填充到球囊12的内部。填充口11a从第二轴11的一端向另一端延伸。填充口11a构成为能够由未图示的盖进行开闭。在流出口10a连接有未图示的配管等。

[0031] 球囊12是大致圆筒状的弹性部件。球囊12的材质没有被特别限定,但根据生物相容性的观点,例如优选硅橡胶等。球囊12构成为例如能够保持约250mL的水等。

[0032] 在球囊12的一端设有流出孔12a。球囊12经由流出孔12a密接于第一轴10的外周。由此,第一轴10的流出口10a与球囊12的流出孔12a流体连通,球囊12的内部空间经由流出口10a与外部空间连通。另外,在球囊12的另一端设有填充孔12b。球囊12经由填充孔12b紧密地密接于第二轴11的外周。由此,第二轴11的填充口11a与球囊12的填充孔12b流体连通,球囊12的内部空间经由填充口11a与外部空间连通。

[0033] 如图1B所示,第一实施方式的液体供给装置还具有长边方向长度一定的筒状的箱体30。需要说明的是,此处的“筒状”并不限定于圆筒状,包括具有多边形截面的角筒状。箱体30在第一端部31具备大致圆形的第一开口30a,在与第一端部31相反侧的第二端部32具备大致圆形的第二开口30b。第一轴10、球囊12以及第二轴11配置在箱体30内。固定板13以封闭箱体30的第一开口30a的方式固定于箱体30的第一端部31。因此,第一轴10的一端部位于箱体30的外部。球囊12以及第二轴11不与箱体30接触,没有被固定。

[0034] 在将固定板13固定于第一端部31时,首先,将具有固定板13的第一轴10、球囊12和第二轴11从第一开口30a插入到箱体30内。接着,将固定板13从箱体30的外侧固定在箱体30的第一端部31,以使固定板13封闭第一开口30a。

[0035] 在使液体供给装置的球囊12保持水等时,在第二轴11的填充口11a连接未图示的液体源,向球囊12供给水等。需要说明的是,连接于第一轴10的流出口10a的未图示的配管等由阀等关闭,防止向球囊12供给的水等从流出口10a持续流出。如图1C所示,随着水等被供给到球囊12,球囊12沿第一轴10的轴向以及第一轴10的径向膨胀。这里,若球囊12在填充预定量的水等而完全膨胀之前与箱体30的内侧面接触,则其膨胀有可能受到阻碍。因此,通过预先使用空气、氮气等气体使球囊12膨胀成所希望的形状,能够预先设定球囊12的形状。即,与第一轴10的径向相比,能够使球囊12沿第一轴10的轴向更容易膨胀。由此,在球囊12保持水等而完全膨胀时,球囊12在第一轴10的轴向上的膨胀率变得比球囊12在第一轴10的径向上的膨胀率大。这样一来,球囊12在完全膨胀之前与箱体30的内侧面接触的情形得以抑制。

[0036] 如图1C所示,在球囊12保持水等时,第二轴11沿从第一轴10远离的方向(轴向)移动。在球囊12保持水等而完全膨胀时,球囊12的支承于第一轴10的一端以及支承于第二轴11的另一端以被收纳在箱体30内的方式位于箱体30内。即,在图1C所示的液体供给装置的侧视下,球囊12以不从箱体30突出的方式膨胀。由此,球囊12必然位于箱体30内,从而能够防止球囊12与外部的物体接触,并能够防止球囊12的损伤。

[0037] 如图1C所示,在球囊12保持水等而完全膨胀的状态下,通过利用未图示的盖等封住第二轴11的填充口11a,从而使水等不会从球囊12泄露地保持于球囊12。

[0038] 在利用图1C所示的液体供给装置而向老鼠等生物供给水等时,打开连接于第一轴10的未图示的配管等所具有的阀。由此,能够利用球囊12的收缩力使球囊12内部的水等从

流出口10a向配管内压出,从而向老鼠等生物自动地供给水等。

[0039] 如以上说明的那样,根据第一实施方式的液体供给装置,由于能够利用球囊12的收缩力稳定地供给水等,所以不需要用于供给水等的动力源。另外,由于第一实施方式的液体供给装置不需要动力源,所以与需要电源等的以往的液体供给装置相比,能够使重量以及空间较小。

[0040] 另外,第一实施方式的液体供给装置具有长边方向的长度一定的箱体30,球囊12配置在箱体30内。在球囊12保持液体时,球囊的一端以及另一端位于箱体30内。因此,球囊12必然位于箱体30内,能够防止球囊12与外部的物体接触,并能够防止球囊12的损伤。

[0041] 在第一实施方式的液体供给装置中,第一轴10固定于箱体30的一端。在球囊12保持水等时,球囊12在第一轴10的轴向上的膨胀率比球囊12在第一轴10的径向上的膨胀率大。因此,在球囊12完全膨胀之前球囊12与箱体30的内侧面接触的情形得以抑制。

[0042] 在第一实施方式的液体供给装置中,第一轴10具有流出口10a,第二轴11具有填充口11a。因此,即使流出口10a连接于未图示的配管等,也能够从填充口11a向球囊12填充水等。需要说明的是,在本实施方式中,分别具有填充水等的填充口11a和使水等流出的流出口10a,也可以构成为从流出口10a填充水等。在该情况下,只要以关闭填充口11a的状态在流出口10a连接流体源来填充水等,并在其后将配管等连接于流出口10a即可。

[0043] 第一实施方式的液体供给装置不仅能够在宇宙空间(无重力环境、微小重力环境)使用,也能够在地上使用。在利用重力的自动液体供给装置的情况下,必须在比水等的供给口(排出口)靠上的位置设置罐。而如果是第一实施方式的液体供给装置,则在流出口10a与球囊12的位置关系不限于此这一点是有利的。另外,根据第一实施方式的液体供给装置,通过使球囊12的容量小型化(5~20mL左右)并与孔口联动,也能够使其通过小动物的皮下而持续地投放药剂。根据第一实施方式的液体供给装置,例如能够以最低0.5mL/hr的流量持续地投放药剂。

[0044] <第二实施方式>

[0045] 图2A-2C是本发明的第二实施方式的液体供给装置的概略侧视图。图2A表示去除了箱体的液体供给装置,图2B表示包含箱体的液体供给装置,图2C表示包含箱体的填充有液体的液体供给装置。第二实施方式的液体供给装置与第一实施方式的液体供给装置同样地,由于例如可以提供用于饲养在宇宙空间饲养的老鼠等生物的水等,所以能够在宇宙空间使用。尤其是,第二实施方式的液体供给装置能够搭载于轨道上的宇宙飞船。

[0046] 第二实施方式的液体供给装置主要在第二轴11固定于箱体30这一点与第一实施方式的液体供给装置不同。对与第一实施方式的液体供给装置同样的结构标注相同的附图标记并省略说明。

[0047] 如图2A所示,第二实施方式的去除了箱体30的液体供给装置是与图1A所示的第一实施方式的去除了箱体30的液体供给装置同样的结构。

[0048] 如图2B所示,在第二轴11设有大致圆盘状的固定板15。第一轴10、球囊12以及第二轴11位于箱体30内。第二实施方式的液体供给装置的球囊12构成为例如能够保持例如约70mL的水等。固定板13以封闭箱体30的第一开口30a的方式固定于箱体30的第一端部31。因此,第一轴10的一端部位于箱体30的外部。同样地,固定板15以封闭箱体30的第二开口30b的方式固定于箱体30的第二端部32。第二轴11的一端部位于箱体30的外部。

[0049] 在将固定板13以及固定板15分别固定在第一端部31以及第二端部32时,首先,将具有固定板13的第一轴10、球囊12及第二轴11从第一开口30a插入到箱体30内。接着,将固定板13从箱体30的外侧固定在第一端部31。

[0050] 在固定板13固定于第一端部31的状态下,第二轴11朝向第二端部32被拉拽(施加拉应力),球囊12被伸长。在球囊12被伸长至第二轴11的一端部从箱体30突出的位置(图2C所示的位置)的状态下,将固定板15安装在第二轴11上。此时,球囊12与没有被施加拉应力的状态(图2A所示的状态)相比,优选在第一轴10的轴向上伸长至约1.5倍以上的长度。最后,固定板15从箱体30的外侧固定于第二端部32。由此,球囊12以被施加拉应力的状态固定于第一轴10以及第二轴11。

[0051] 如图2C所示,在使液体供给装置的球囊12保持水等时,在第二轴11的填充口11a连接未图示的液体源,向球囊12供给水等。需要说明的是,连接于第一轴10的流出口10a的未图示的配管等由阀等关闭,防止向球囊12供给的水等从流出口10a持续流出。

[0052] 如上所述,第一轴10以及第二轴11利用固定板13以及固定板15,以对球囊12施加了拉应力的状态分别固定在箱体30的第一端部31以及第二端部32。通过这样设置球囊12,在向球囊12填充水等时,能够抑制球囊12沿第一轴10的轴向伸长,并且能够使球囊12沿第一轴10的径向膨胀。由此,能够抑制球囊12在完全膨胀之前与箱体30的内侧面接触,并能够防止由球囊12与箱体30的内侧面接触导致的膨胀不良。

[0053] 如图2C所示,在球囊12保持水等而完全膨胀的状态下,通过利用未图示的盖等封住第二轴11的填充口11a,从而使水等不会从球囊12泄露地保持于球囊12。

[0054] 在利用图2C所示的液体供给装置而向老鼠等生物供给水等时,打开连接于第一轴10的未图示的配管等所具有的阀。由此,能够利用球囊12的收缩力使球囊12内部的水等从流出口10a向配管内压出,从而向老鼠等生物自动地供给水等。

[0055] 如以上说明的那样,根据第二实施方式的液体供给装置,由于能够利用球囊12的收缩力稳定地供给水等,所以不需要用于供给水等的动力源。另外,由于第二实施方式的液体供给装置不需要动力源,所以与需要电源等的以往的液体供给装置相比,能够使重量以及空间较小。

[0056] 另外,第二实施方式的液体供给装置具有长边方向的长度一定的箱体30,球囊12配置在箱体30内。在球囊12保持液体时,球囊的一端以及另一端位于箱体30内。因此,球囊12必然位于箱体30内,能够防止球囊12与外部的物体接触,并能够防止球囊的损伤。

[0057] 在第二实施方式的液体供给装置中,第一轴10固定于箱体30的第一端部31,第二轴11固定于第二端部32。另外,球囊12以被施加拉应力的状态支承于第一轴10以及第二轴11。即,由于第一轴10与第二轴11的间隔一定,所以球囊12在第一轴10的轴向上的宽度一定。由此,在向球囊12填充水等时,抑制球囊12沿第一轴10的轴向膨胀,并且使球囊12沿第一轴10的径向膨胀,所以能够控制球囊12的膨胀形状。因此,能够使球囊12在箱体30的内部膨胀成所希望的形状,球囊12能够在箱体30内部的有限的空间保持更多的水等。

[0058] 另外,球囊12以被施加拉应力而使得其与没有被施加拉应力的状态相比在第一轴10的轴向上成为1.5倍以上的长度的状态支承于第一轴10以及第二轴11。由此,能够更可靠地抑制球囊12沿第一轴10的轴向膨胀,并且能够使球囊12沿第一轴10的径向膨胀。

[0059] 在第二实施方式的液体供给装置中,第一轴10具有流出口10a,第二轴11具有填充

口11a。因此,即使流出口10a连接于未图示的配管等,也能够从填充口11a向球囊12填充水等。需要说明的是,在本实施方式中,分别具有填充水等的填充口11a和使水等流出的流出口10a,也可以构成为从流出口10a填充水等。在该情况下,只要以关闭填充口11a的状态在流出口10a连接流体源来填充水等,并在其后将用于使水等流出的配管等连接于流出口10a即可。

[0060] 第二实施方式的液体供给装置不仅能够在宇宙空间(无重力环境、微小重力环境)使用,也能够在地上使用。在利用重力的自动液体供给装置的情况下,必须在比水等的供给口(排出口)靠上的位置设置罐。而如果是第二实施方式的液体供给装置,则在流出口10a与球囊12的位置关系不限于此这一点是有利的。另外,根据第二实施方式的液体供给装置,通过使球囊12的容量小型化(5~20mL左右)并与孔口联动,也能够使其通过小动物的皮下而持续地投放药剂。根据第二实施方式的液体供给装置,例如能够以最低0.5mL/hr的流量持续地投放药剂。

[0061] 以上说明的第一实施方式的液体供给装置也能够搭载于轨道上的宇宙飞船。同样地,第二实施方式的液体供给装置也能够搭载于用于发射以及/或者回收的宇宙飞船。

[0062] 以上说明了本发明的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在权利要求书以及说明书和附图所记载的技术思想的范围内能够进行各种变形。此外,即使是没有直接记载在说明书以及附图的任何形状、材质,只要发挥本申请发明的作用、效果,也在本申请发明的技术的思想的范围内。

[0063] 附图标记说明

[0064] 10…第一轴

[0065] 10a…流出口

[0066] 11…第二轴

[0067] 11a…填充口

[0068] 12…球囊

[0069] 30…箱体



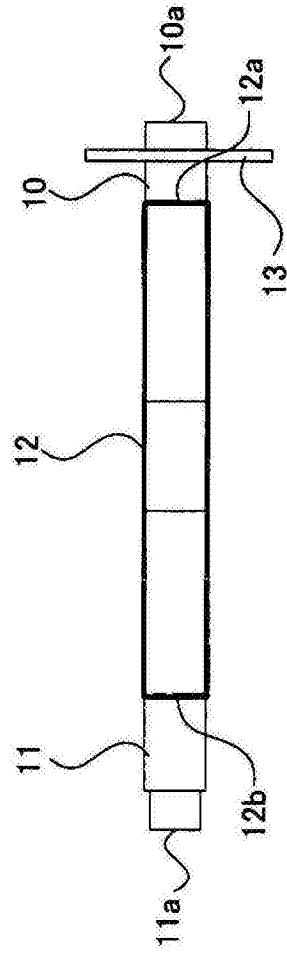


图1A

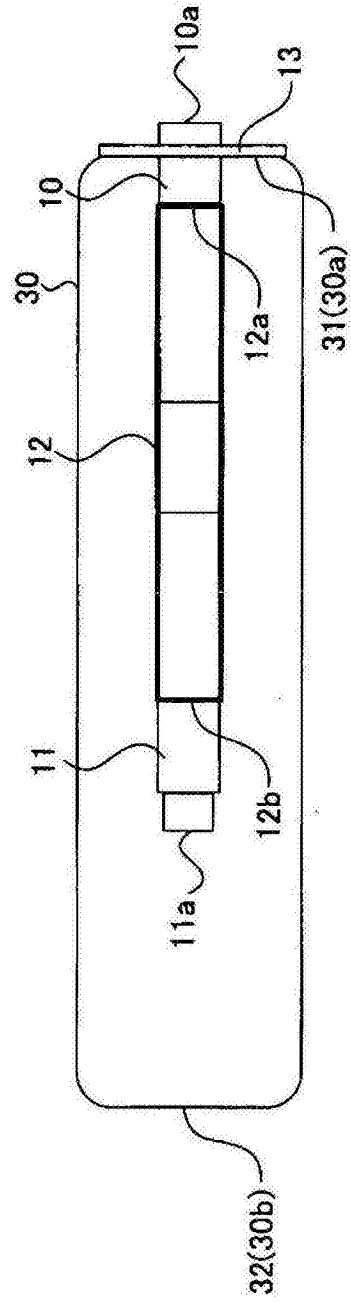


图1B

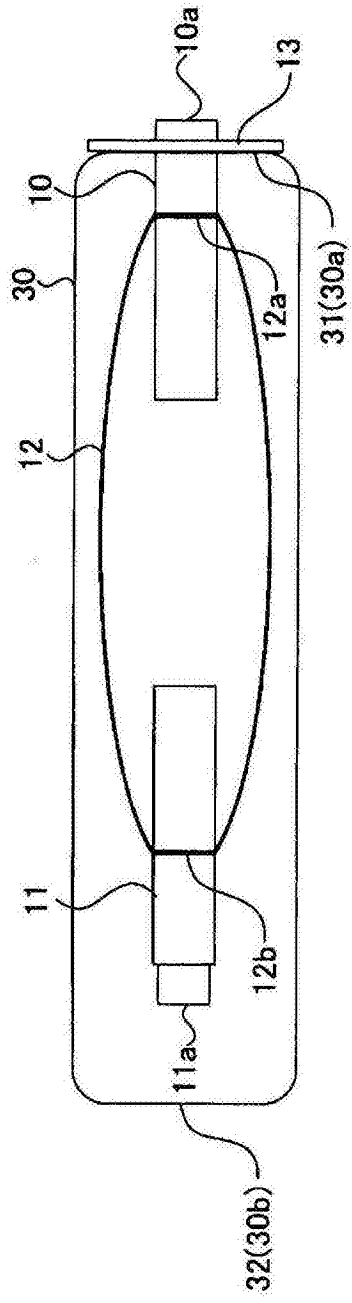


图1C

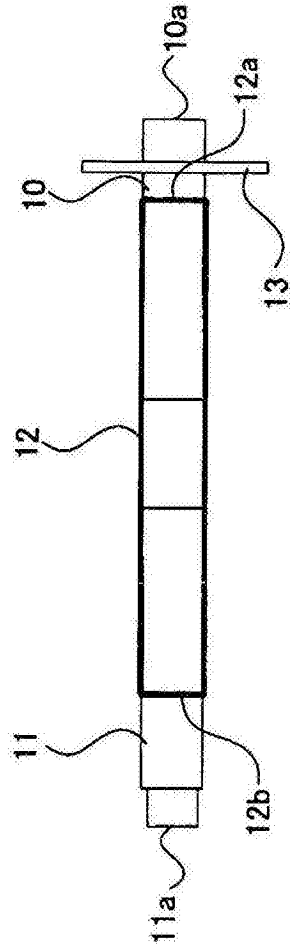


图2A

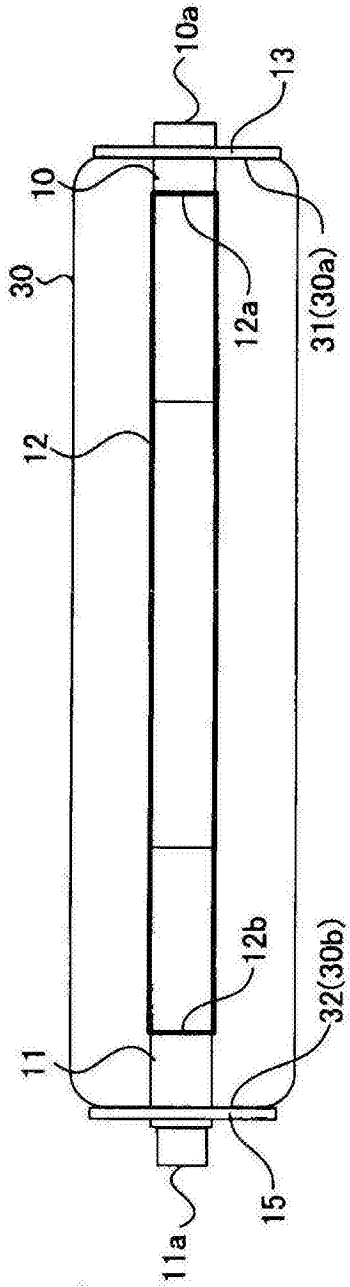


图2B

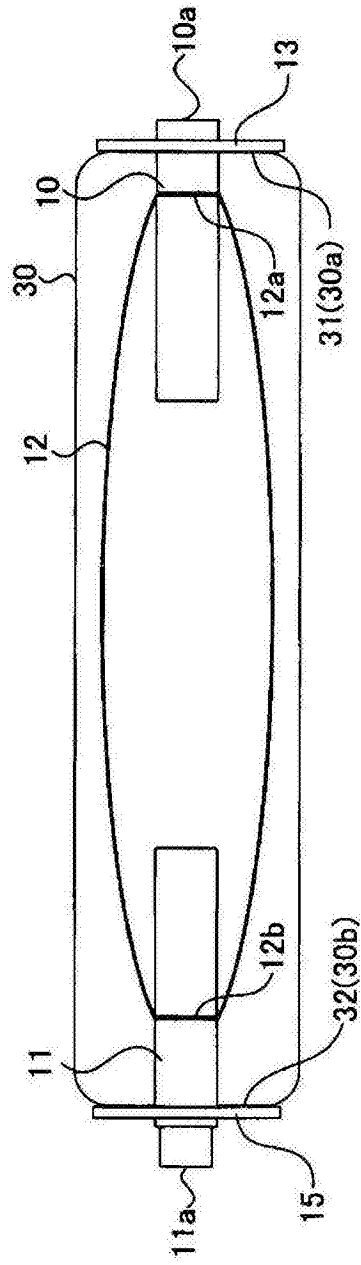


图2C