



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112638489 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 201980059514.5

(22) 申请日 2019.08.16

(30) 优先权数据

102018122071.5 2018.09.11 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/072002 2019.08.16

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/052907 DE 2020.03.19

(71) 申请人 曼·胡默尔有限公司

地址 德国路德维希堡

(72) 发明人 A·特劳特 M·潘策尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 董均华 王丽辉

(51) Int.Cl.

B01D 17/02 (2006.01)

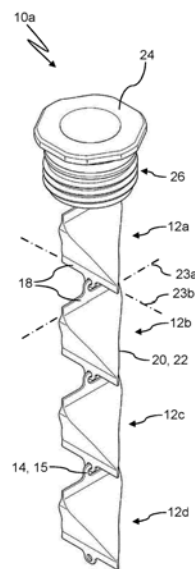
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

干燥装置和干燥系统

(57) 摘要

本发明涉及干燥装置(10a),用于从流体中去除水,所述流体特别是油,并且所述干燥装置(10a)包括至少两个干燥器模块(12a至12d),所述至少两个干燥器模块(12a至12d)包含干燥剂,并且铰接地互连,与第一干燥器模块(12a)相比,最后的干燥器模块(12d)具有至少两个旋转自由度。本发明进一步涉及包括干燥装置的干燥系统。



1. 干燥装置(10a、10b、10c),用于至少从液体(54)中去除水,所述液体(54)特别是油,所述干燥装置(10a、10b、10c)具有连接头(24),所述连接头(24)可连接到用于接收液体(54)的装置(52)的壳体壁(55),优选地是可拆卸地可连接,以及

所述干燥装置(10a、10b、10c)具有包含干燥剂的至少两个干燥器模块(12a至12e),所述至少两个干燥器模块(12a至12e)以铰接的方式连接到彼此,其中,相对于第一干燥器模块(12a)和/或所述连接头(24),最后的干燥器模块(12d、12e)包括至少两个旋转自由度。

2. 根据权利要求1所述的干燥装置(10c),其特征在于,所述干燥装置(10c)包括包含干燥剂的至少三个干燥器模块(12a至12e),以及

其特征在于,所述第一干燥器模块(12a)和直接按顺序布置的干燥器模块(12b)之间的第一枢转轴线(40a)不平行于所述最后的干燥器模块(12e)和紧接先前的干燥器模块(12d)之间的第二枢转轴线(40d)定向,特别地,其中,所述第一枢转轴线(40a)垂直于所述第二枢转轴线(40d)定向。

3. 根据权利要求2所述的干燥装置(10c),其特征在于,两个直接按顺序布置的干燥器模块相对于彼此精确地包括一个旋转自由度。

4. 根据权利要求1或2所述的干燥装置(10a、10b),其特征在于,两个直接按顺序布置的干燥器模块(12a至12d)相对于彼此包括至少两个旋转自由度,优选地包括三个旋转自由度。

5. 根据权利要求4所述的干燥装置(10b),其特征在于,两个直接按顺序布置的干燥器模块(12a至12d)由球形连结部(34)连接到彼此。

6. 根据权利要求4所述的干燥装置(10a),其特征在于,两个直接按顺序布置的干燥器模块(12a至12d)连接到彼此,其中,所述干燥器模块(12a至12d)中的一个的挂钩元件(14)接合另一干燥器模块(12a至12d)的孔眼元件(16)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的干燥装置(10a、10b),其特征在于,所述干燥器模块(12a至12d)中的每一个在一个端部处包括第一连接元件(15),并且在另一端部处包括第二连接元件(17),其中,两个直接按顺序布置的干燥器模块(12a至12e)的所述第一连接元件和所述第二连接元件(15、17)分别与彼此相互作用。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的干燥装置(10c),其特征在于,所有干燥器模块(12a至12e)的包封件(42)被实施为一件式,优选地,其中,两个直接按顺序布置的干燥器模块(12a至12e)之间的铰接连接形成为所述包封件(42)中的薄膜铰链(48)。

9. 根据权利要求8所述的干燥装置(10c),其特征在于,所述包封件(42)由软管(44)制成,所述软管(44)的软管壁(46)在两个直接按顺序布置的干燥器模块(12a至12e)之间的铰接连接的区域中沿着这些干燥器模块(12a至12e)之间的枢转轴线(40a至40d)被拉动在一起。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的干燥装置(10a、10b、10c),其特征在于,所述干燥剂包括晶体多孔吸附剂材料,特别是分子筛,优选地是沸石分子筛。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的干燥装置(10a、10b、10c),其特征在于,所述第一干燥器模块(12a)包含用于从空气中去除水的第一干燥剂,并且所述最后的干燥器模块(12d、12e)包含用于从液体中去除水的第二干燥剂。

12. 干燥系统(50),用于至少从液体(54)中去除水,所述液体(54)特别是油,所述干燥

系统(50)包括

根据权利要求1至11中任一项所述的干燥装置(10a、10b、10c),以及
在其中接收液体(54)的装置(52),

其中,液体(54)是冷却剂或油,特别地,其中,所述油是不导电的绝缘油,并且包含多元醇酯油、润滑油、二元醇和/或聚 α 烯烃。

13. 干燥系统(50),用于至少从液体(54)中去除水,所述液体(54)特别是油,所述干燥系统(50)包括

根据权利要求1至11中任一项所述的干燥装置(10a、10b、10c),以及
用于接收液体(54)的装置(52),

其中,用于接收液体(54)的所述装置(52)包括电动机、变速器、燃料电池、变压器或可充电电池。

14. 干燥系统(50),用于至少从液体(54)中去除水,所述液体(54)特别是油,所述干燥系统(50)包括

干燥装置(10a、10b、10c、10d),具有包含干燥剂的至少两个干燥器模块(12a至12e),所述至少两个干燥器模块(12a至12e)以铰接的方式连接到彼此,以及

在其中接收液体(54)的装置(52),

其中,所述干燥装置(10a、10b、10c、10d)被布置为使得所述干燥器模块(12b至12e)中的至少一个浸没在液体(54)中,并且所述干燥器模块(12a)中的另一个被布置在液体(54)上方的顶部空间(58)中。

15. 根据权利要求1至11中任一项所述的干燥装置的使用,用于热管理模块中,特别是用于变速器、电动机、内燃机、变压器、可充电电池、电池或制动系统。

干燥装置和干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及干燥装置,用于从流体中去除水,所述流体特别是油,所述干燥装置具有包含干燥剂的至少两个干燥器模块,所述至少两个干燥器模块以铰接的方式连接到彼此。此外,本发明涉及具有干燥装置的干燥系统。

背景技术

[0002] 在流体传送系统中,由于各种过程,因此可发生的是水聚集在流体中。水可例如通过与环境的空气交换到达系统,并且聚集在流体中。同样地,游离水可从环境引入到系统中。此外,水可作为反应或燃烧产物产生。水可作为游离水或溶解水存在于流体中。流体中的水可导致非期望影响,诸如,例如,系统的流体传送部件的腐蚀、流体的导电性的增加或减少和/或流体的使用寿命的减少,即,缩短服务间隔。在低温下,可形成阻塞系统的冰晶。

[0003] US 3,951,812 A公开了用于油箱的吸水装置。装置包括多孔纤维材料的平坦袋。袋形成一排口袋,所述口袋通过横向延伸的水溶性粘合剂线从彼此分离。口袋之间的分离线平行于彼此延伸。以此方式,袋可被折叠,使得口袋安置在彼此上。这在制造之后实现了装置的节省空间的包装。口袋包含粉末形式的胖大海(植物来源的吸水材料)。在口袋中,布置了长形沉砣,所述长形沉砣由绳对角地保持在袋中。沉砣导致袋沉浸到油箱的底部。装置由承载磁体的固定线紧固在油箱的开口的盖处。

[0004] US 4,419,236描述了从箱的底部吸收水的装置。装置包括多孔覆盖材料的包封件。包封件包含吸水而非吸油材料。包封件由平行于彼此延伸的接缝划分成若干口袋。在每个口袋中,布置了重块,使得装置沉浸到箱的底部。装置包括线,当装置位于箱的底部上时,所述线向上延伸到箱的开口。线用于从箱中去除装置。

[0005] 本发明的目的是提供干燥装置,用于从流体中去除水,所述干燥装置能够灵活利用流体传送系统中的小安装空间,用于有效地从流体中去除水。

发明内容

[0006] 所述目的通过具有权利要求1中公开的特征的干燥装置以及根据权利要求12至14的干燥系统而得到解决。在从属权利要求和说明书中公开了优选实施例。

[0007] 根据本发明,提供了干燥装置,用于至少从液体流体中去除水,所述液体流体特别是油,优选地是冷却油、绝缘油和/或润滑油的形式。干燥装置包括包含干燥剂的至少两个干燥器模块。干燥剂可从流体中去除水,并且储存其。干燥器模块的包封件至少在其部段中可由流体流动通过。以此方式,包含水的流体可接触干燥剂,使得干燥剂将水保留在相应的干燥器模块中。干燥器模块被设计为使得当被引入到液体中时其完全被浸没并且不浮起,其将从所述液体中去除水。优选地,干燥器模块在所有侧上由流体可流动通过其的材料包封。干燥器模块以铰接的方式连接到彼此。干燥器模块按顺序被布置。换言之,干燥器模块一个在另一个后方地被布置成一排。之后的干燥器模块分别铰接到先前的干燥器模块。相对于第一干燥器模块和/或接头,最后的干燥器模块包括至少两个旋转自由度。因此,最

后的干燥器模块可相对于第一干燥器模块和/或连接头围绕至少两个轴线枢转。以此方式，实现了干燥装置的特别大的灵活性。这即使在紧凑和/或成角度的安装空间中也能够容纳干燥装置。特别地，通过根据本发明的干燥装置，可能将特别大量的干燥剂容纳在此类紧凑和成角度的安装空间中。以此方式，可实现流体的有效干燥，而不论空间情况的困难。

[0008] 单独的干燥器模块的包封件可分别被实施为刚性的，例如，作为流体可渗透的壳体。干燥器模块可被设计为圆形或角形。除了刚性壳体主体之外，单独的干燥器模块的包封件还可包括柔性材料，例如，滤网、绒布（例如，纺粘或熔喷绒布）和/或过滤器介质。柔性材料特别用于保留干燥剂的研磨颗粒或碎片。柔性材料可固定连接到壳体主体，例如，通过围绕柔性材料二次成型壳体主体或通过焊接或粘接。

[0009] 可选地，柔性材料可被设计为从壳体主体分离的部件。特别地，柔性材料可形成干燥剂袋，在所述干燥剂袋中分别容纳干燥剂。然后，每个干燥器模块可包括刚性壳体主体和被布置在其中并且包含干燥剂的干燥剂袋。壳体主体可包括填充开口，用于干燥剂或干燥剂袋。

[0010] 作为可选，单独的干燥器模块的包封件可分别被实施为柔性的。例如，干燥器模块的包封件可包括过滤器介质、滤网织物和/或起绒材料，例如，无纺布、纺粘材料和/或熔喷材料。特别地，干燥器模块可由包封件的柔性材料的软管形成，其被填充有干燥剂。具有柔性包封件的干燥器模块也展现一定的刚度，不仅是由于包含干燥剂。特别地，被填充的干燥器模块仅在有限的程度上可变形。与其相反，横跨大范围的旋转相对移动，干燥器模块之间的连接不具有或仅具有非常微小的刚度。在此方面，即使在干燥器模块在一定程度上是柔性的情况下，也可说是干燥器模块之间的自由度，其中，特别地，术语自由度被用作如同干燥器模块是刚性主体。在本发明的语境中，干燥器模块的通常最小的固有变形不应被理解为两个干燥器模块之间的自由度。相反地，可变形或变形的干燥器模块也被视为刚性主体，用于考虑干燥器模块之间的自由度。在此语境中，特别是可考虑其未变形状态，以便考虑旋转相对移动。因此，干燥装置可被理解为柔性的多主体系统，其中，根据本发明在干燥器模块之间提供的旋转自由度与刚性主体移动的旋转自由度对应，而在本发明中不考虑主体的固有变形的自由度。

[0011] 在本发明的语境中，措辞“从流体中去除水”和“干燥流体”同义地被使用。待干燥流体通常是也在“干燥”状态下（即，无水）存在于液体聚集状态下的液体。

[0012] 优选地，所提供的是，干燥装置包括包含干燥剂的至少三个干燥器模块，并且在第一干燥器模块和紧接之后的干燥器模块之间的第一枢转轴线不与最后的干燥器模块和紧接先前的干燥器模块之间的第二枢转轴线平行对准。以此方式，可特别容易地建立最后的干燥器模块相对于第一干燥器模块的至少两个旋转自由度。特别地，第一枢转轴线可垂直于第二枢转轴线定向。干燥装置可包括多于三个的干燥器模块。优选地，枢转轴线然后被实施在相应的直接按顺序布置的干燥器模块之间，其中，相应的按顺序布置的枢转轴线不是平行的，但是相对于彼此垂直定向。以此方式，可获得特别柔性的干燥装置。

[0013] 在具有至少三个干燥器模块的干燥装置中，两个直接按顺序布置的干燥器模块相对于彼此精确地可具有一个旋转自由度。这进一步简化了干燥装置的配置。

[0014] 两个直接按顺序布置的干燥器模块相对于彼此可包括至少两个旋转自由度，优选地包括三个旋转自由度。以此方式，进一步改善了干燥装置的柔性和适应能力。所有干燥器

模块的包封件可被设计为一件式,其中,干燥器模块中的每个的区域中的包封件至少在其部段中可由流体流动通过。对于在两个相邻的干燥器模块之间具有两个或三个自由度的铰接连接,这些干燥器模块之间的一件式包封件可被拉动在一起大约到一个点,例如,可被绑在一起。

[0015] 两个直接按顺序布置的干燥器模块可由球形连结部连接到彼此。此外,连接头可借助于球形连结部连接到第一干燥器模块。以此方式,在直接按顺序布置的干燥器模块之间建立第三旋转自由度,用于进一步增加干燥装置的柔性。此外,球形连结部可容易地被制造。干燥装置可经济性地被生产,特别是相对于连结干燥器模块。

[0016] 两个直接按顺序布置的干燥器模块可连接到彼此,其中,干燥器模块中的一个的挂钩元件接合另一干燥器模块的孔眼元件。以此方式,可以特别简单的方式在直接按顺序布置的干燥器模块之间建立两个旋转自由度。此外,连接头和第一干燥器模块可由挂钩元件和孔眼元件联接。

[0017] 特别优选地,所提供的是,干燥器模块中的每个在一个端部处具有第一连接元件,并且在另一端部处具有第二连接元件,其中,两个直接按顺序布置的干燥器模块的第一连接元件和第二连接元件分别与彼此相互作用。以此方式,干燥装置可以简单的方式适用于可用安装空间的大小,其中,对应地,相对于彼此相同的许多干燥器模块分别连结到干燥装置。例如,第一连接元件和第二连接元件可有利地被实施为球形连结部的球头或连结插槽,或被实施为挂钩或孔眼元件。

[0018] 在其中所有干燥器模块的包封件被实施为一件式的干燥装置也是特别优选的。这使得干燥装置能够特别容易地被制造。流体可至少在部段中流动通过干燥器模块中的每个的区域中的包封件。优选地,两个直接按顺序布置的干燥器模块之间的铰接连接被实施为包封件中的薄膜铰链。此类薄膜铰链可以经济性的方式被制造。此外,薄膜铰链在相应的相邻干燥器模块之间形成分离。例如,干燥器模块的包封件可包括过滤器介质、滤网织物和/或起绒材料,例如,无纺布、纺粘材料和/或熔喷材料。两个相邻的干燥器模块的薄膜铰链的轴线可分别相对于彼此位移 90° 。以此方式,在至少三个干燥器模块的情况下,第一干燥器模块和最后的干燥器模块相对于彼此具有两个旋转自由度。

[0019] 一件式包封件可由软管制造,所述软管的软管壁在两个直接按顺序布置的干燥器模块之间的铰接连接的区域中沿着这些干燥器模块之间的枢转轴线收缩。这实现了经济性制造。特别地,在没有更大修改的情况下,可制造具有不同数量的干燥器模块的干燥装置。软管壁的相对定位的部段可通过材料融合沿着相应的枢转轴线连接到彼此。特别地,软管壁的相对定位的部段沿着相应的枢转轴线可被焊接或粘接到彼此。可选地,软管壁的相对定位的部段可沿着相应的枢转轴线缝在一起。

[0020] 干燥剂可包括吸附剂材料。有利地,干燥剂可包括分子筛,优选地是沸石分子筛。硅胶特别适用于干燥具有高浓度的溶解水的空气和流体。分子筛有利地用于流体中的低浓度的溶解水。硅胶可通过颜色变化而指示吸水能力的耗尽。为了此目的,例如,可使用亚氯酸钴和/或甲基紫(橙色凝胶)作为颜色指示剂。吸附剂材料可包括架状硅酸盐。干燥剂可包括各种类型的沸石分子筛。干燥剂可包括天然沸石或合成沸石。硅胶可以铝硅酸盐的形式存在。干燥剂可包括膨润土/粘土矿物,例如,包含氧化铝、硫酸钙、碳酸钙;上述干燥剂可再生。而且,干燥剂可包括不可再生的膨润土/粘土矿物,例如,包含钙、氢氧化钙、氧化钙、硫

酸钙、氢氧化钾、硫酸铜、氢氧化锂铝和/或氢氧化钠。

[0021] 用于吸收水的分子筛通常包括3埃至4埃的网孔宽度(孔隙大小)。硅胶可包括25 nm或65 nm的平均孔隙大小。

[0022] 干燥剂(特别是以沸石分子筛的形式)可存在作为粉末,例如,具有5 μm 至10 μm 的平均颗粒大小(纯沸石形式)。可选地或附加地,干燥剂(特别是以沸石分子筛的形式)可存在为珠子形状(例如,直径为0.1 mm至50 mm)、杆形状、作为中空纤维膜、作为聚合物和干燥剂的混合物、模制品、作为固体和/或作为成形体(特别是复合材料),优选地具有海绵或蜂窝状结构。

[0023] 可提供的是,第一干燥器模块包含第一干燥剂,并且第二干燥剂模块包含第二干燥剂。因此,第一干燥器模块与最后的干燥器模块包含不同的干燥剂。优选地,第一干燥器模块包括用于从空气吸收水的吸附剂材料,例如,硅胶,并且最后的干燥器模块包括分子筛,例如,沸石分子筛。有利地,当使用干燥装置时,最后的干燥器模块(优选地包含分子筛)浸没在待干燥流体中,而第一干燥器模块(优选地包含硅胶)被布置在流体上方的顶部空间中。以此方式,可同时干燥流体上方的空气(除湿),并且可干燥流体自身。

[0024] 干燥装置包括连接头,所述连接头优选地可拆卸地可附接到用于接收流体的装置的壳体壁。借助于连接头,干燥装置可连接在壳体壁处的适当位置处。特别地,连接头可被实施为附接在壳体壁中的开口中。特别地,连接头可被旋拧到壳体壁的开口中。为了此目的,连接头可包括外螺纹。密封元件可被布置在连接头处,特别地,其中,密封元件是O形环、成形密封件和/或平坦密封件。可选地或附加地,密封元件可包括密封唇口。密封元件可被实施为双部件密封件。通常,密封元件通过形式配合而保持在连接头处,例如,在凹槽中,使得其可与干燥器芯盒一起被替换。可选地,密封元件可被注塑成型到连接头。连接头可包括连接开口,通过所述连接开口,流体可被引导到干燥器模块。有利地,连接头和最上方的干燥器模块可包括用于将干燥器模块可释放地连接到连接头的器件。特别地,连接被设计为可旋转的,例如,以挂钩和孔眼的形式或利用球形连结部的元件。此配置使得在连接头和最上方的干燥器模块之间能够产生旋转自由度。

[0025] 本发明还涵盖干燥系统,用于从流体中去除水,所述流体特别是油。干燥系统包括如上文描述的干燥装置和在其中接收流体的装置。流体是不导电的绝缘油,特别地,其中,绝缘油包含多元醇酯油和/或聚 α 烯烃。对于绝缘油,去除溶解水或游离水是特别重要的,以便维持绝缘油的绝缘性质。例如,绝缘油用于电气装置,诸如,变压器、电容器和/或电池/可充电电池。绝缘油同时可作用为用于散热的冷却油。

[0026] 此类干燥系统的流体可选地或附加地可包括二元醇。此外,流体可为冷却剂,例如,卤化或非卤化碳氢化合物,特别是氢氟烃或氢氟醚。

[0027] 此外,本发明涉及干燥系统,用于从流体中去除水,所述流体特别是油,所述干燥系统包括上文描述的干燥装置和用于接收流体的装置。用于接收流体的装置可包括内燃机、电动机、变速器和/或制动系统。用于接收流体的装置包括燃料电池、变压器和/或可充电电池。在这些装置中,装置中的流体的干燥特别重要。例如,上述装置可为机动交通工具的部分或可以其它方式被设计为可移动的。用于接收流体的装置可包括机车或轨道车。用于接收流体的装置可包括缓冲电池,例如,所述缓冲电池可用于可再生产生的电能的中间储存以及其到电力网络中的供应。流体通常是冷却液体,特别是冷却油或冷却剂。流体可同

时展现绝缘油的电绝缘性质。

[0028] 最后,本发明涉及干燥系统,用于从流体中去除游离水或溶解水,所述流体特别是油,所述干燥系统包括干燥装置,所述干燥装置具有包含干燥剂的至少两个干燥器模块,所述至少两个干燥器模块以铰接的方式连接到彼此,并且所述干燥系统进一步包括在其中接收流体的装置。干燥器模块中的至少一个浸没在流体中,并且干燥器模块中的另一个被布置在流体上方的顶部空间中。以此方式,可同时干燥流体上方的空气(除湿),并且可干燥流体自身。为了此目的,干燥系统优选地包括两种不同的干燥剂。通常,未浸没在流体中的干燥器模块包含硅胶。浸没在流体中的干燥器模块包含用于吸收水的多孔晶体吸附剂材料,通常是分子筛,特别是沸石分子筛。当干燥装置包括多于两个干燥器模块时,至少两个干燥器模块通常浸没在流体中。特别有利地,干燥器模块的大约三分之二(优选地分别包含分子筛,特别是沸石分子筛)可浸没在流体中,并且干燥器模块的三分之一(优选地分别包含硅胶)可被布置在流体上方的顶部空间中。

[0029] 干燥系统可每个包括湿度传感器,特别是电容式湿度传感器。其可测量流体的湿度(水含量)。以此方式,其可检测干燥剂的吸水性能(吸水能力)何时被耗尽并且不再发生满意的流体干燥。可选地或附加地,干燥系统可包括检查玻璃,当流体的水含量超过限制值时,在所述检查玻璃中发生颜色变化。

[0030] 上述干燥系统的各方面可分别与彼此组合。

[0031] 干燥装置可为热管理模块的部分。模块包括:用于接收液体的容器,特别是补偿容器;干燥装置,插入到容器中;至少一个过滤器或滤网;泵;至少一个传感器,用于确定至少一个过程参数,例如,温度和/或湿度和/或压力;以及冷却装置。模块可联接到不同类型的使用部件,例如,变速器、电池、可充电电池、变压器、电动机、内燃机、制动系统或电力电子设备。

附图说明

[0032] 本发明的进一步的特征和优点来自于本发明的实施例的以下详细描述,来自于权利要求,并且基于显示了根据本发明的细节的图示的附图。上述和仍待描述的特征可分别单独以其自身实现,或可在本发明的变型中以任何组合而若干组合地实现。示出了附图中公开的特征,使得根据本发明的细节可清晰可见。附图显示了:

图1a 在示意性透视图中的干燥装置,所述干燥装置具有由挂钩元件和孔眼元件连接到彼此的四个干燥器模块;

图1b 在示意性侧视图中的图1a的干燥装置;

图2a 在示意性透视图中的干燥装置,所述干燥装置具有由球形连结部连接到彼此的四个干燥器模块;

图2b 在示意性侧视图中的图2a的干燥装置;

图3 在示意性透视图中的干燥装置,所述干燥装置具有四个干燥器模块,所述四个干燥器模块作为整体包括一件式包封件,其中,在相邻的干燥器模块之间,在包封件中形成薄膜铰接;

图4 在示意性侧视图中的干燥系统,所述干燥系统具有干燥装置,所述干燥装置具有五个干燥器模块,所述五个干燥器模块中的四个浸没在流体中。

具体实施方式

[0033] 图1a在透视图显示了干燥装置10a。在图1b中,在侧视图中示出了图1a的干燥装置10a。干燥装置10a用于从流体中去除水,所述流体优选地以油的形式存在。干燥装置10a包括四个干燥器模块12a至12d。干燥器模块12a至12d每个包含干燥剂(未详细示出)。在此处,干燥剂分别是沸石分子筛。作为可选,在操作中在其被布置在液体上方的总体上被填充有空气的空间中的情况下,特别是干燥器模块12a可包含硅胶,作为用于从空气中去除水的干燥剂。

[0034] 干燥器模块12a至12d分别以铰接的方式连接到彼此。为了此目的,干燥器模块12a至12d中的每一个在上端部处包括挂钩元件14,并且在下端部处包括孔眼元件16。因此,干燥器模块12a至12d中的每一个在一个端部处包括相应的相同类型的第一连接元件15,并且在另一端部处包括相应的在干燥器模块12a至12d之间为相同类型的第二连接元件17。第一连接元件15分别与第二连接元件17联接,以便提供分别联接的干燥器模块12a至12d的铰接连接。干燥器模块12a至12c中的一个的孔眼元件16分别通过紧接被布置在下方的干燥器模块12b至12d的挂钩元件14接合。以此方式,所提供的是,两个直接相邻布置的干燥器模块12a至12d相对于彼此每个具有两个旋转自由度。特别地,最后的干燥器模块12d相对于第一干燥器模块12a具有至少两个自由旋转度。

[0035] 在此处,挂钩元件14和孔眼元件16分别形成在干燥器模块12a至12d的上条带或下条带18处。干燥器模块12a至12d的壳体主体20分别形成刚性包封件22。由壳体主体20形成的包封件22可由流体流动通过。换言之,包封件22对于流体是可渗透的。在此语境中,壳体主体20被实施为网格形塑料笼。网格形塑料笼的网孔宽度被选择为如此小(在此处是大约100 μm),使得干燥剂被保留在干燥器模块12a至12d中。在实施例中,具有例如约20 μm的甚至更小的孔隙大小的过滤器介质可被布置在壳体主体20处的内侧和/或外侧处(未详细示出)。过滤器介质也可靠地可保留干燥剂的研磨颗粒和/或碎片。

[0036] 为了形成条带18,壳体主体20的塑料笼沿着条带被压缩,并且相对定位的壁部段被焊接到彼此。在此处,可与相邻的干燥器模块12a至12d之间的旋转自由度相关的枢转轴23a、23b可通过联接的挂钩元件和孔眼元件14、16平行于相应的干燥器模块12a至12d的条带18延伸。

[0037] 此外,在此处,干燥装置10a包括连接头24。借助于连接头24,干燥装置10a可紧固到用于接收流体的装置的壳体壁(未示出)。在此处,连接头24被提供有外螺纹26。借助于外螺纹26,连接头24可被旋拧到壳体壁中的开口的对应内螺纹中(未示出)。这实现了干燥装置10a的简单和快速的附接或替换。在外螺纹26上方,密封元件28(在此处是O形环)可被布置在连接头24处。连接头24包括用于接收密封元件28的凹槽30,密封元件28保持在所述凹槽30中。

[0038] 在进一步的实施例中,连接头24可包括连接开口(未详细示出)。通过连接开口,流体可被引导到干燥装置10a的干燥器模块12a至12d或远离干燥器模块12a至12d。以此方式,可实现到干燥器模块12a至12d的目标流入。这可进一步改善干燥装置10a的干燥性能。在此处,连接开口可被实施为连接头24中的贯通切口,其中,贯通切口优选地可被布置为与外螺纹26平行,特别是同轴。

[0039] 连接头24包括紧固元件32。紧固元件32用于将第一干燥器模块12a连接到连接头

24。在此处，紧固元件32被实施为孔眼。连接头24的孔眼优选地与干燥器模块12a至12d的孔眼元件16为相同类型。在此处，第一干燥器模块12a的挂钩元件14接合被实施为孔眼的紧固元件32。以此方式，干燥器模块12a以铰接的方式连接到连接头24。特别地，干燥器模块12a相对于连接头24具有两个旋转自由度。

[0040] 图2a在透视图显示了干燥装置10b。在图2b中，在侧视图中示出了图2a的干燥装置10b。干燥装置10b用于从流体中去除水，所述流体优选地以油的形式存在。干燥装置10b包括四个干燥器模块12a至12d。干燥器模块12a至12d分别包含干燥剂(未详细示出)。在此处，干燥剂分别是沸石分子筛。可选地，在操作中在其被布置在流体上方的总体上被填充有空气的空间中的情况下，特别是干燥器模块12a可包含硅胶，作为用于从空气中去除水的干燥剂。

[0041] 干燥器模块12a至12d分别以铰接的方式连接到彼此。为了此目的，分别在两个直接相邻布置的干燥器模块12a至12d之间提供球形连结部34。由于借助于球形连结部34的连接，相邻的干燥器模块12a至12d每个相对于彼此具有三个旋转自由度。特别地，最后的干燥器模块12d相对于第一干燥器模块12a具有三个自由旋转度。

[0042] 球形连结部34分别由球头36和连结插槽38形成。作为第一连接元件和第二连接元件15、17，球头36和连结插槽38分别被布置在干燥器模块12a至12d处在一个端部和另一端部处。在此处，连结插槽38被实施为在其自由端部处开始具有凹槽，以便有助于相关球头36的插入(锁定)。在安装状态下，球头36分别通过形式配合而保持在连结插槽38中。

[0043] 第一紧固元件和第二紧固元件15和17在干燥装置10b中被布置在干燥器模块12a至12d的上条带和下条带18处。条带18每个在干燥器模块12a至12d的包封件22的顶部或底部处形成终止。在此处，包封件22由(例如，穿孔塑料材料的)刚性壳体主体20形成。可选地，包封件22可由特别柔性的起绒材料形成，其连接到条带18(未详细示出)。

[0044] 干燥装置10b包括连接头24。第一干燥器模块12a紧固到连接头24。在此处，干燥器模块12a以铰接的方式连接到连接头24。连接头24包括连结插槽形式的紧固元件32，所述连结插槽由干燥器模块12a的球头36接合。以此方式，干燥器模块12a相对于连接头24具有三个旋转自由度。在其它方面，干燥装置10b的连接头24与图1a、图1b的干燥装置10a的连接头24对应。

[0045] 图3在透视图显示了干燥装置10c。干燥装置10c用于从流体中去除水，所述流体优选地以油的形式存在。干燥装置10c包括五个干燥器模块12a至12e。干燥器模块12a至12e每个包含干燥剂(未详细示出)。在此处，干燥剂分别是沸石分子筛。作为其可选，在操作中在其被布置在液体上方的总体上被填充有空气的空间中的情况下，特别是干燥器模块12a可包含硅胶，作为用于从空气中去除水的干燥剂。

[0046] 干燥器模块12a至12e每个以铰接的方式连接到彼此。在此处，彼此直接相邻的两个干燥器模块12a至12e每个相对于彼此精确地包括一个旋转自由度。两个相邻的干燥器模块12a至12e之间的一个枢转轴线40a至40d分别与此旋转自由度相关。直接按顺序布置的枢转轴线40a至40d不平行于彼此延伸，而是在此处垂直于彼此延伸。特别地，在此处，第一干燥器模块12a和直接按顺序布置的干燥器模块12b之间的枢转轴线40a垂直于最后的干燥器模块12e和紧接先前的干燥器模块12d之间的枢转轴线40d延伸。应注意的是，一个或若干的进一步的干燥器模块可邻接最后的干燥器模块12e(未示出)。在词语的意义上，“最后的”干

燥器模块12e则不是干燥装置的最后的干燥器模块。在此意义上,干燥器模块12c当前也可被称为干燥装置10c的最后的干燥器模块。

[0047] 在此处,所有干燥器模块12a至12e的包封件42被实施为一件式。包封件42由软管44形成,所述软管44具有流体可流动通过其的软管壁46。相邻的干燥器模块12a至12e之间的铰接连接被实施为包封件42中的薄膜铰链48。为了形成薄膜铰链48,相应的枢转轴线40a至40d的区域中的软管壁46被拉动在一起,并且软管壁46的相对定位的部段沿着相应的枢转轴线40a至40d连接到彼此,在此处是被焊接在一起,特别是通过超声波方法融合到彼此。由于形成薄膜铰链46的焊缝,因此相邻的干燥器模块12a至12e的内部空间从彼此分离。

[0048] 在此处,软管44由柔性的过滤器介质制成。过滤器介质优选地是无纤维素的合成过滤器介质。在此处,单独的干燥器模块12a至12e不是固有地刚性的,但是展现一定的可变形性。然而,相对于干燥器模块12a至12e相对于彼此的可枢转性,干燥器模块12a至12e的固有可变形性是最小的。

[0049] 干燥装置10c包括连接头24。干燥器模块12a以铰接的方式紧固在连接头24处。为了此目的,与图1b相比,连接头24可包括孔眼形式的紧固元件。对应地,联接元件(在此处是用于接合孔眼的挂钩)可形成在第一干燥器模块12a处。联接元件可与包封件42一起被实施为一件式。优选地,联接元件被实施为从包封件42分离的部件,并且连接到包封件,例如,被焊接或粘接到包封件42。

[0050] 图4显示了干燥系统50。干燥系统50包括干燥装置10d。干燥装置10d包括五个干燥器模块12a至12e。干燥器模块12a至12e分别以铰接的方式连接到彼此。干燥装置10d的包封件42作为整体被实施为一件式,如图3的干燥装置10C中的。在此处,相邻的干燥器模块12a至12e之间的枢转轴线每个被实施为作为包封件42中的薄膜铰链48平行于彼此延伸。可选地,干燥系统50可包括干燥装置10a、10b或10c,如上文描述的以及在图1a至图3中显示的。

[0051] 此外,干燥系统50包括在其中接收流体54的装置52。在此处,在其中接收流体54的装置52仅示意性地被示出为补偿箱。在此处,除了补偿箱和干燥装置10d之外,干燥系统50还包括电气装置,即,可充电电池(在此处未示出)。可充电电池作用为缓冲电池,用于可再生产生的电能的中间储存以及其到(例如,住宅建筑的)电力网络的供应。在此处,流体54是不导电的绝缘油,用于冷却电气装置,即,在此处是可充电电池。特别地,绝缘油可包含多元醇酯油和/或聚 α 烯烃。干燥装置10d用于去除水,所述水可作为溶解水和/或游离水被包含在流体54中。

[0052] 干燥装置10d包括连接头24。连接头24被旋拧到装置50的壳体壁55中的开口中(仅示意性地示出)。干燥器模块12a以铰接的方式连接到连接头24。为了此目的,连接头24包括挂钩形式的紧固元件32,所述紧固元件32与第一干燥器模块12a的联接元件56(在此处是孔眼)相互作用;在此处,挂钩接合孔眼。在其它方面,连接头24可被实施为如关于图1a、图1b描述的。

[0053] 干燥器模块12b至12e浸没在流体54中。其包含沸石分子筛,作为用于干燥流体54的干燥剂。干燥器模块12a被布置在流体54上方的顶部空间58中。在此处,流体水平面60位于干燥器模块12a和12b之间。干燥器模块12a包含硅胶,作为用于干燥空气的干燥剂。

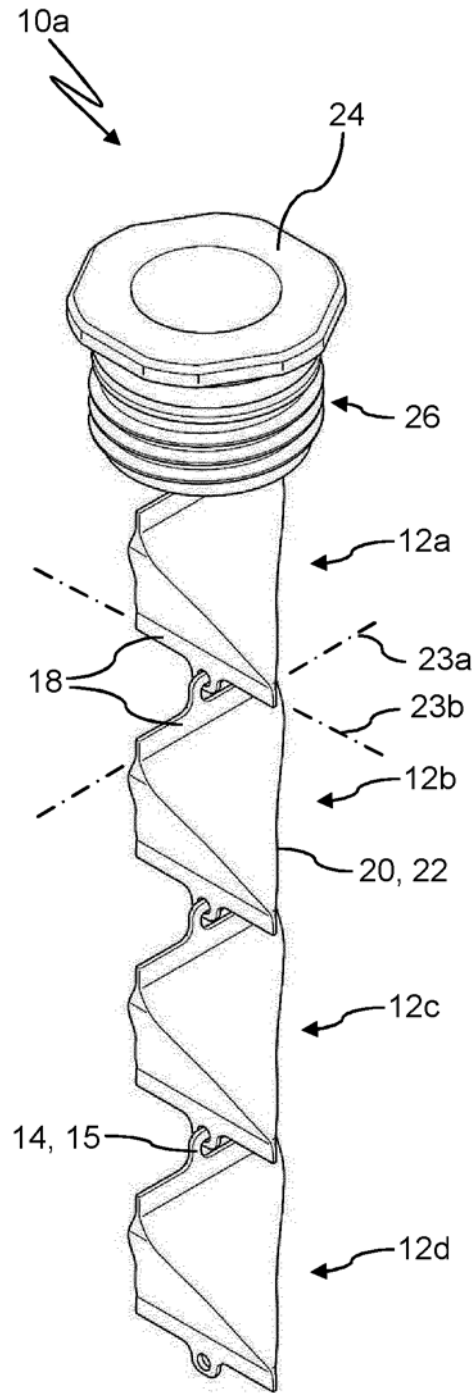


图 1a

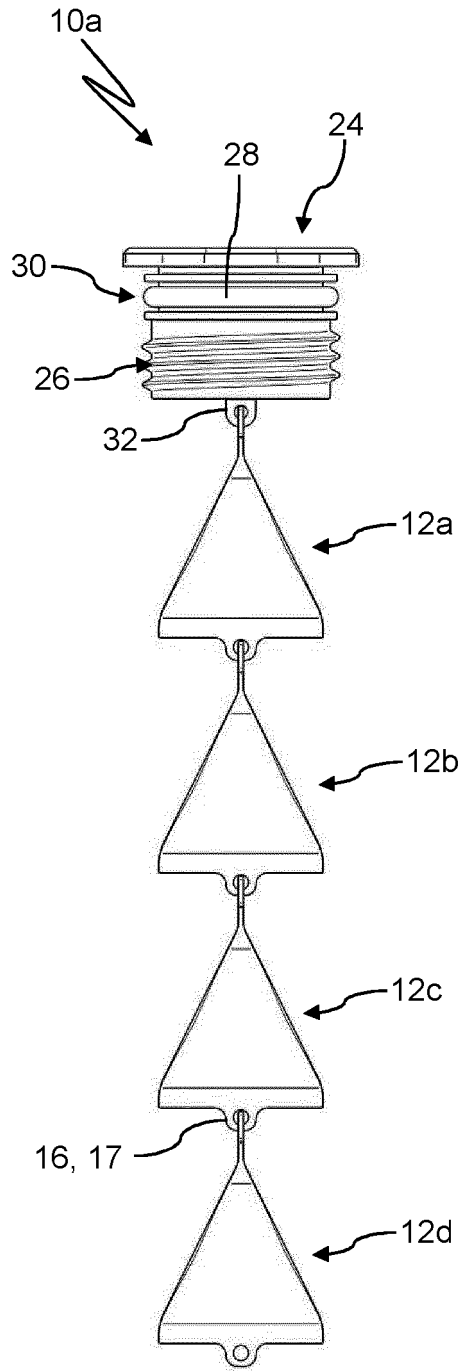


图 1b

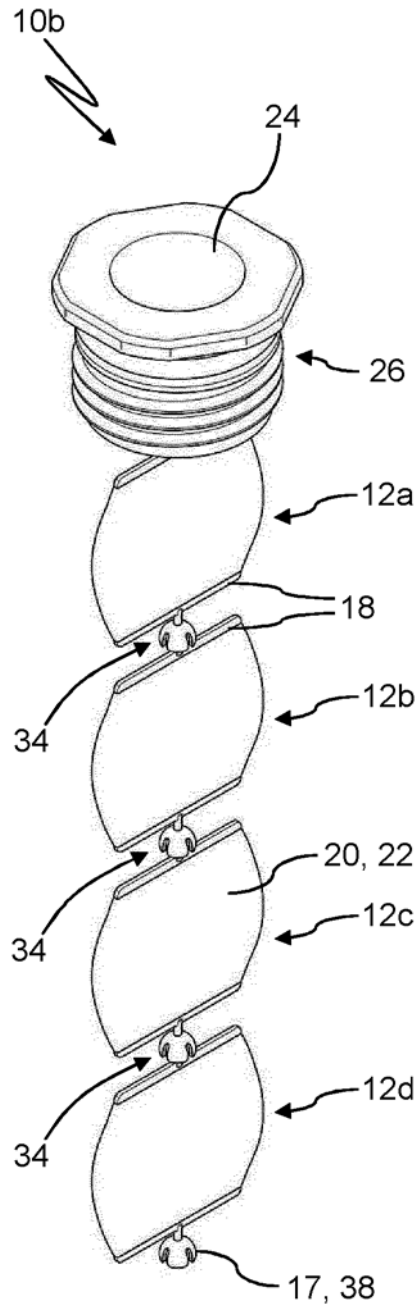


图 2a

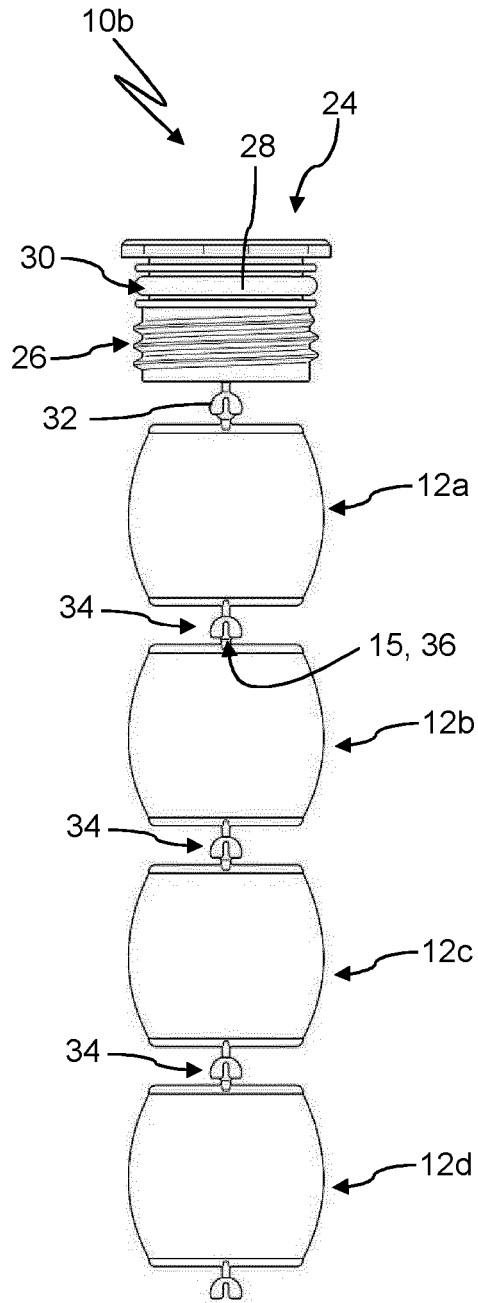


图 2b

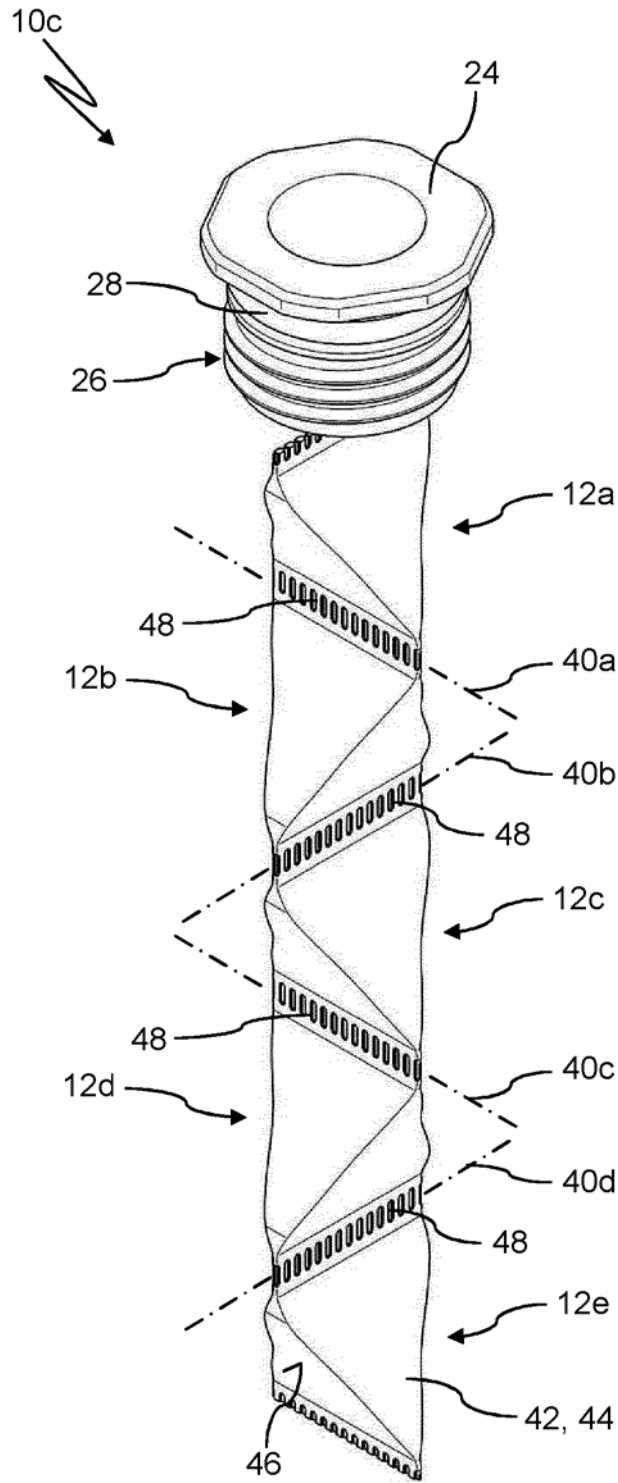


图 3

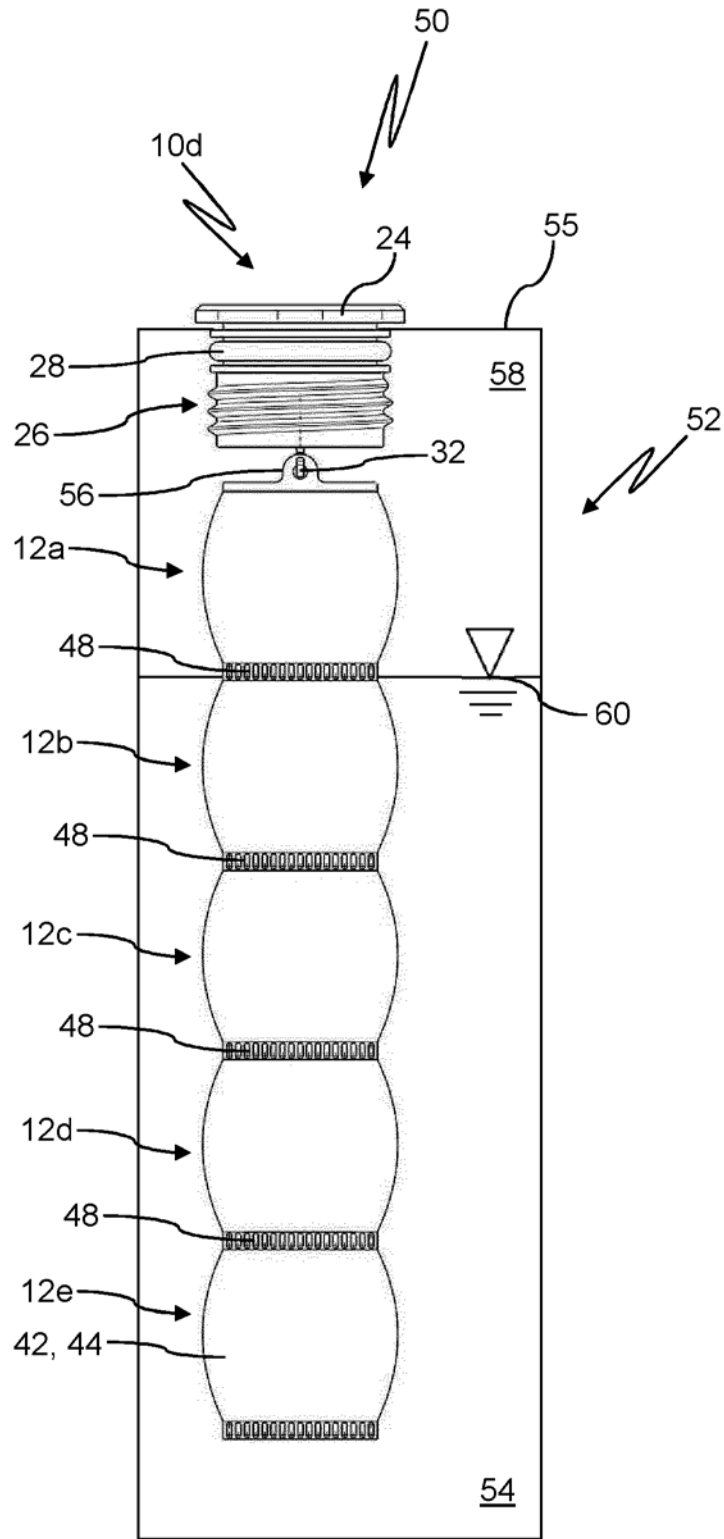


图 4