



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106164551 B

(45)授权公告日 2018.02.16

(21)申请号 201580017315.X

(22)申请日 2015.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106164551 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(30)优先权数据
1406040.4 2014.04.03 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/054537 2015.03.04

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/150009 EN 2015.10.08

(73)专利权人 西门子医疗有限公司
地址 英国坎伯利

(72)发明人 P·W·雷茨 N·C·泰格维尔

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华 郭玉兵

(51)Int.Cl.
F16K 17/04(2006.01)
H01F 6/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 101994903 A,2011.03.30,
GB 2463062 A,2010.03.03,
CN 102725570 A,2012.10.10,
KR 20110072610 A,2011.06.29,
US 5861126 A,1999.01.19,
US 5158204 A,1992.10.27,
CN 203214986 U,2013.09.25,
PL 220600 B1,2015.11.30,
GB 2117494 A,1983.10.12,
CN 87217202 U,1988.12.21,

审查员 蒋金燕

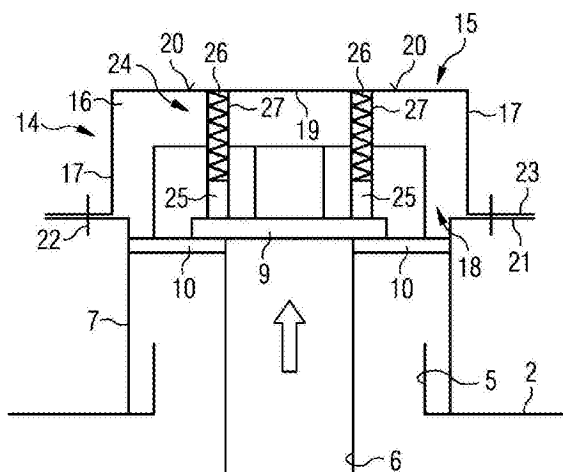
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于包含制冷剂的低温保持器的限压阀以及超导磁体

(57)摘要

本发明涉及一种用于低温保持器(1)的急冷阀(8)的辅助设备(14),特别用于磁共振成像(MRI)系统。此外,本发明涉及一种使能安全空运具有制冷剂(3)的低温保持器(1)的方法。为了实现此目的,提供一种用于低温保持器(1)的急冷阀(8)的辅助设备(14),所述辅助设备(14)适于安装至所述急冷阀(8),由此提高所述急冷阀(8)的开启压力,而不改变所述急冷阀(8)的可操作性。



1. 一种用于包含制冷剂(3)和超导磁体的低温保持器(1)的限压阀,所述限压阀包括:
 - 急冷阀(8),在所述超导磁体失超的情况下允许制冷剂气体离开所述低温保持器(1);以及
 - 开启压力提高辅助设备,可移除地附接至所述急冷阀,其中所述急冷阀包括阀板(9),所述阀板(9)由第一弹性装置(11)压靠在阀座(10)上,并且其中所述辅助设备包括可拆卸地安装至所述急冷阀(8)或所述低温保持器(1)的主体(15),并且还包括第二弹性装置(24),所述第二弹性装置(24)具有直接或间接作用在所述阀板(9)上并进一步将所述阀板压靠在所述阀座(10)上的多个第二弹性元件(26),所述主体(15)为所述第二弹性装置(24)提供反向支承。
2. 根据权利要求1所述的限压阀,其中所述辅助设备还包括至少一个活塞(25),所述至少一个活塞(25)直接或间接地作用在所述阀板(9)上,所述至少一个活塞(25)由所述多个第二弹性元件(26)中的至少一个弹性加载。
3. 根据权利要求1或2所述的限压阀,其中所述辅助设备(14)的所述主体(15)用作所述弹性元件(26)和/或所述急冷阀(8)的至少一部分(11)的外壳(16)。
4. 根据权利要求1或2所述的限压阀,其中所述辅助设备(14)的所述主体(15)包括适于用作通风孔的多个开口(20)。
5. 一种使能安全空运包含制冷剂(3)和超导磁体的低温保持器(1)的方法,所述低温保持器(1)包括在所述超导磁体失超的情况下允许制冷剂气体离开所述低温保持器(1)的急冷阀(8),其中所述急冷阀包括阀板(9),所述阀板由第一弹性装置(11)压靠在阀座(10)上,所述方法包括步骤:空运前,将开启压力提高辅助设备可移除地附接至所述急冷阀,其中所述辅助设备包括可拆卸地安装于所述急冷阀(8)或所述低温保持器(1)的主体(15),并且还包括第二弹性装置(24),所述第二弹性装置(24)具有直接或间接地作用在所述阀板(9)并进一步将所述阀板压靠在所述阀座(10)上的多个第二弹性元件(26),所述主体(15)为所述第二弹性装置(24)提供反向支承。
6. 一种制备包含制冷剂(3)和超导磁体的低温保持器(1)的急冷阀(8)以作为随后空运所述低温保持器(1)的压力释放设备的方法,
 - 其中所述急冷阀包括阀板(9),所述阀板(9)由第一弹性装置(11)压靠在阀座(10)上,空运前,开启压力提高辅助设备(14)已经被安装至所述急冷阀(8),所述辅助设备包括可拆卸地安装至所述急冷阀(8)或所述低温保持器(1)的主体(15),并且所述辅助设备还包括第二弹性装置(24),所述第二弹性装置(24)具有直接或间接地作用在所述阀板(9)并进一步将所述阀板(9)压靠在所述阀座(10)上的多个第二弹性元件(26),所述主体(15)为所述第二弹性装置(24)提供反向支承。

用于包含制冷剂的低温保持器的限压阀以及超导磁体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于低温保持器的急冷阀的辅助设备,特别用于磁共振成像(MRI)系统。此外,本发明涉及一种使能安全空运具有制冷剂的低温保持器的方法。

背景技术

[0002] 超导磁体系统被用于医疗诊断中,例如在磁共振成像系统中。MRI磁体的一个要求是其产生稳定、均匀的磁场。为了实现所要求的稳定性,通常使用在非常低温条件下操作的超导磁体系统。所述温度典型地通过将超导体浸在低温制冷剂液体(又称制冷剂,如液氦)中冷却来控制。

[0003] 超导磁体系统通常包括一组用于产生磁场的超导体绕组,所述绕组被浸在低温流体中,以保持线圈处于超导温度,所述超导体绕组和制冷剂置于制冷剂容器内。

[0004] 超导磁体易受失超事件影响,其中由于多种原因之一,超导磁体的部分不再超导。在部分磁体中产生的电阻由于流过的电流产生热。迅速导致超导磁体的另一部分停止超导。其结果是,磁体的磁场中储存的所有能量突然释放为热。在使用液态制冷剂冷却的超导磁体中,这种情况通常导致若干制冷剂快速蒸发,气态和液态形式的制冷剂被高速排出所述低温保持器。

[0005] 失超期间,允许排出的制冷剂气体以安全的方式离开低温保持器是至关重要的。出口点通常通过响应于低温保持器内增加的压力而打开。已知的,提供一个急冷阀以控制所述出口点。急冷阀始终关闭直到低温保持器内达到一定压力。一旦低温保持器的压力达到所述一定值,急冷阀通过作用在其上的压力打开。

[0006] 运输已装配的系统期间,填充有制冷剂,无法为所述制冷剂提供冷却,这导致热输入至低温保持器,从而导致制冷剂蒸发。因此,空运期间,为保证减压必须使用减压设备以防止超压。换句话说,应防止低温保持器内显著增加的压力。

[0007] 然而,空运期间大气压的变化,甚至在压力舱中,会引起所用的减压设备出现问题。普通减压阀可能随着海拔变化随着快速喷出冷气而冻结并堵塞。出于这个原因,对于空运,每个磁体系统必须装配有绝对减压阀,该阀不受大气压力的影响。此外,为了符合安全规范,必须装配独立的第二设备,其可以是计量设备。

[0008] 可以使用现有的急冷阀作为所述计量设备。然而,空运期间,开启所述急冷阀所需的压差小于磁体系统中的压力和航空器舱内的压力之差。因此,所述急冷阀可能提升并放出过多的制冷剂气体。为了克服此问题,已知的,通过装有例如13PSIG阀的气密板封堵所述急冷阀的排放孔。另外可以装有手动阀,其也可以在板移除前用来释放压力。整个装配需要进行密封和全面测试,所以是一个昂贵的解决方案。另外,到达操作地点后,该装配被丢弃。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目的是提供一种简单可靠的技术,以确保安全空运包含制冷剂的低温保持器。

[0010] 根据本发明,所述目的由所附权利要求中限定的装置、方法和使用来实现。

[0011] 本发明的核心思想是使低温保持器的现有急冷阀在空运低温保持器期间作为一个减压设备,某种程度上,所述急冷阀保持完全可操作。换句话说,急冷阀的操作能力不受限制。为了空运目的,只是临时升高急冷阀的开启压力。通过这种方式,以一种简单、可靠且非常高效的方式实现包含制冷剂的低温保持器的安全空运,由此符合安全规范。

[0012] 不同于现有技术中建议在空运情况下移除现有的急冷阀部件并安装一个附加的手动阀,本发明建议升高阀的开启压力值,以提高现有的急冷阀的能力。所述急冷阀的开启压力升高,使得低温保持器内部和航空器舱内的预期压差小于所述升高的开启压力。无需额外阀。用于提升急冷阀的开启压力的辅助设备可以多次使用。

[0013] 本发明的这些和其他方面将在独立权利要求中定义的以下实施例的基础上进一步阐述。

[0014] 优选地,所述辅助设备包括主体,该主体可安装在急冷阀或低温保持器上。所述辅助设备还包括弹性装置,该弹性装置使用多个弹性元件。所述弹性元件适于直接或间接地作用于阀构件(例如,阀板)、爆破盘或急冷阀的任何其他合适的可移动部件上,通过这种方式提升急冷阀的开启压力。因此,所述主体为弹性装置提供反向轴承,更精确地计算出所述弹性装置中弹性元件的数量。通过这种方式,急冷阀的开启压力可以用一个非常简单、廉价且可重复使用的机械设备来提升。所述弹性元件的张力限定所述急冷阀的新开启压力。例如,通过选择显示恰当的弹性负载的合适的弹性元件,开启压力可以提升到13PSIG。

[0015] 为了实现特定的可靠功能原理,建议优选地使用至少一个活塞用于作用在所述阀构件、爆破盘等等。优选地,所述至少一个活塞由所述多个弹性元件中的至少一个弹性加载。换句话说,所述弹性元件不直接作用在所述急冷阀上,而是用来加载直接作用在所述阀上的至少一个活塞。

[0016] 根据本发明的一个优选实施例,所述辅助设备的主体适于用作所述多个弹性元件和/或所述急冷阀的至少一部分的外壳。例如,所述主体形成为柱型、箱型或圆顶形。通过这种方式,所述主体保护所述外壳内的多个弹性元件和/或急冷阀的部分不受不利环境条件的影响。同时,所述主体防止在所述爆破盘破裂情况下溢出爆破盘碎片,由此保护低温保持器的周围环境。备选地,所述辅助设备的主体不形成外壳,而简单地是一个刚性板块或任何适合弹性元件的反向轴承,其安装在急冷阀或低温保持器上,例如通过定距块结构的方式。

[0017] 根据本发明的优选地实施例,所述辅助设备包括导向件,其适于引导所述至少一个、优选地所有弹性元件。执行所述弹性元件的引导以防止在安装所述辅助设备期间损坏所述急冷阀。特别地,可以防止安装期间可能出现的损坏,例如将主体安装至急冷阀或低温保持器期间和/或定位所述弹性元件和/或所述至少一个活塞期间。

附图说明

[0018] 以下将参考以下实施例和附图通过举例的方式详细描述本发明的这些和其他方面;其中:

[0019] 图1示出低温保持器的示意图(现有技术),

[0020] 图2示出低温保持器的急冷阀的剖视图的示意图(现有技术),

[0021] 图3示出根据本发明的低温保持器的急冷阀的剖视图的示意图。

具体实施方式

[0022] 图1示出应用在MRI系统中的超导磁体系统的横截面。超导磁体线圈(未示出)设置于低温保持器1的制冷剂容器2中。所述线圈被浸在液体制冷剂3中,如液氦。设置中心孔4用于容纳病人用于检查。带有通气管6的通道管颈5设置于低温保持器1的顶部以允许连通所述制冷剂容器2。为了清楚的原因,未示出低温保持器1的其他部件,例如,用于提供活性制冷剂3以冷却所述制冷剂3的冰箱、外真空室或热辐射屏蔽屏。

[0023] 如图2更详细地示出,转台外部组件7包围所述通道管颈5的上部,并提供标准的离开路径用于制冷剂气体从制冷剂容器2中离开。转台外部组件7与制冷剂容器2以密封方式连接,并限定一个内部体积,在这种情况下,使用急冷阀8,通过保护阀和/或爆破盘使该内部体积与大气分隔。急冷阀8始终保持关闭状态,直到制冷剂容器2内达到一定压力。一旦所述压力达到所述一定压力,所述急冷阀8通过作用在其上的压力打开。

[0024] 急冷阀8包括阀板9,其通过第一弹性装置11保持压靠在阀座10上。在制冷剂容器2内超压的情况下,制冷剂气体作用在阀板9内壁12上的相应压力将超过作用在阀板9外壁13上的压力,足以克服所述第一弹性装置11的力,并打开所述急冷阀8。制冷剂气体将离开,以使制冷剂容器2内部的压力维持在一个可接受的水平。一旦制冷剂容器2中的压力下降到保持急冷阀打开所需的压力,第一弹性装置11将按压阀板9回到与阀座10接触。阀板9的一部分可以由爆破盘组成,因其位于阀板9的平面上,所以未在图2中不可见。在通过阀板9的压差变得远高于所述急冷阀8应打开的压力的情况下,例如,如果急冷阀8延迟,或制冷剂容器2内的压力增加非常迅速或剧烈,则所述爆破盘将破裂,制冷剂气体然后将通过爆破盘留下的洞孔逃离制冷剂容器2。此爆破盘通常是公开宣布的监管压力释放安全设备,设置为在急冷阀故障时发生破裂。

[0025] 图3示出本发明的一个实施例。如图2所示的现有急冷阀在空运前急冷阀被修改,从而不会丢失急冷阀8的阀可操作性。修改期间,不移除急冷阀8的任何部件。而是,在急冷阀8上安装一个辅助设备14,该辅助设备临时提高所述急冷阀8的开启压力。

[0026] 辅助设备14包括形成带有壁17、开放前部18和背板19的圆柱形或盒形容器16的主体15。所述主体15上设有许多小的通风孔,通风孔用作开口以允许在失超的情况下源于所述急冷阀8的制冷剂气体逃离所述容器16。图3中箭头20示出的是所述通风孔的示例性位置。通过可移除的紧固元件22,如螺丝,将主体15安装至急冷阀8的外凸缘21。为了这个目的,所述主体15的前端延伸以形成安装凸缘23。

[0027] 安装所述辅助设备14时,将背板19与急冷阀8的阀板9平行安装。第二弹性装置24设置于所述容器16内,该弹性装置包括4个弹性加载的活塞25。在图3中仅示出两个活塞25。活塞25换行阀板9,以这种方式提升急冷阀8的开启压力。所述第二弹性装置24包括四个压缩弹簧形式的弹性元件26。所述弹性元件26用于作用在活塞25上,以按需提供弹性加载。主体15的背板19用作弹性元件26的反向轴承。为每个弹性元件26设置内部导杆27。所有导杆27都安装在所述主体15的所述背板19上。

[0028] 通过所述辅助设备14,使用所述第二弹性装置24,所述急冷阀8的开启压力可能升高,如从6升到13PSIG。如果在空运期间超压,制冷剂气体作用在所述阀板9内壁12上的压力必须克服所述第二弹性装置24的力,以打开所述急冷阀8。这种情况下,制冷剂气体通过所

述多个小通风孔离开所述制冷剂容器2并进入所述容器16。

[0029] 安装时,所述辅助设备14的主体15适于用作第一弹性装置11和第二弹性装置24以及在爆破盘破裂时所述制冷剂容器2的周围环境的保护壳体。

[0030] 当到达医院或任何其他工作场所时,移除所述辅助设备14,使所述急冷阀8回到其正常操作模式。

[0031] 附图标号

[0032] 1 低温保持器

[0033] 2 制冷剂容器

[0034] 3 制冷剂

[0035] 4 中心孔

[0036] 5 通道管颈

[0037] 6 通气管

[0038] 7 转台外部组件

[0039] 8 急冷阀

[0040] 9 阀板

[0041] 10 阀座

[0042] 11 第一弹性装置

[0043] 12 内壁

[0044] 13 外壁

[0045] 14 辅助设备

[0046] 15 主体

[0047] 16 容器

[0048] 17 前部

[0049] 18 壁

[0050] 19 背板

[0051] 20 通风孔位置

[0052] 21 外凸缘

[0053] 22 固定元件

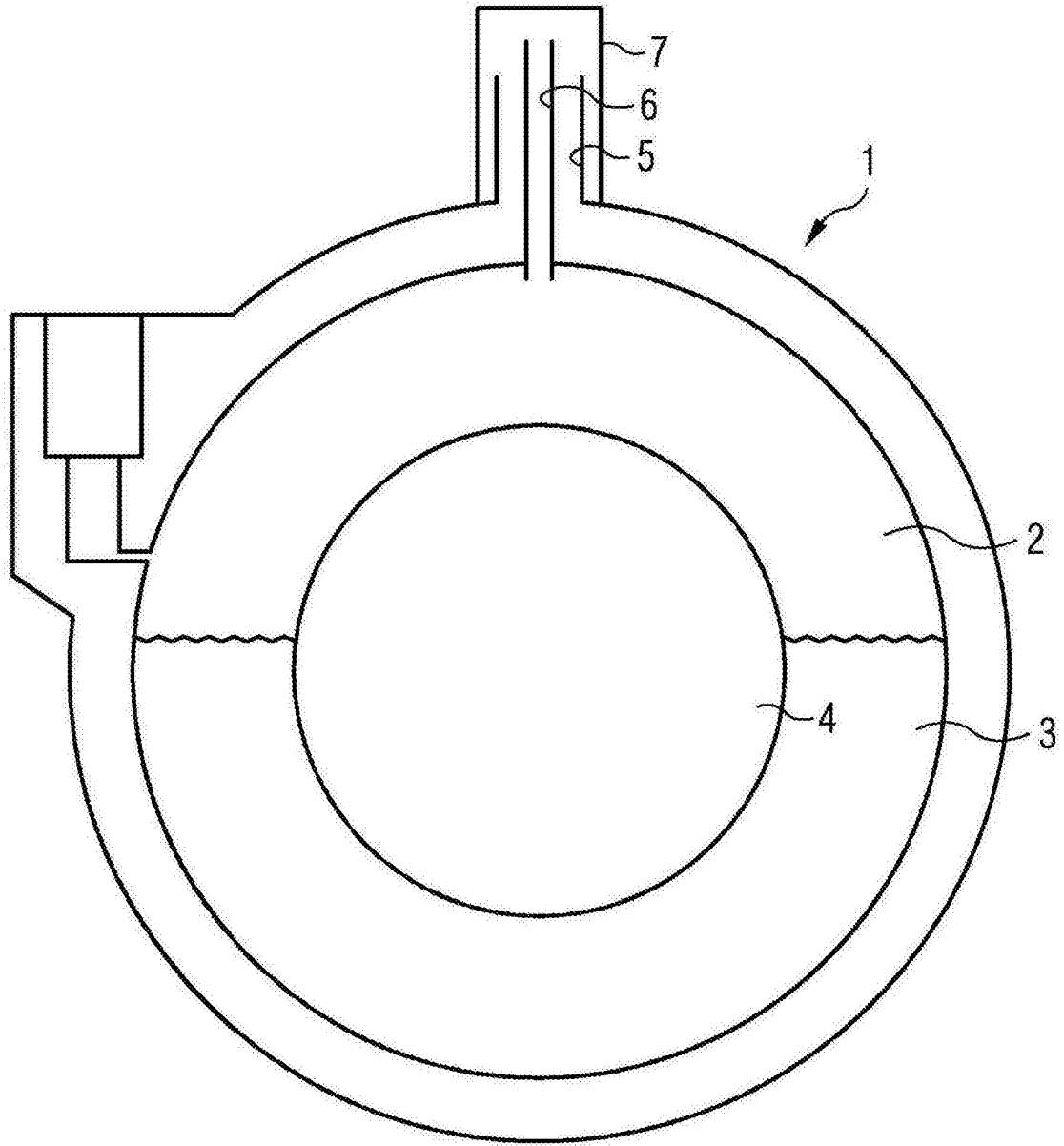
[0054] 23 安装凸缘

[0055] 24 第二弹性装置

[0056] 25 活塞

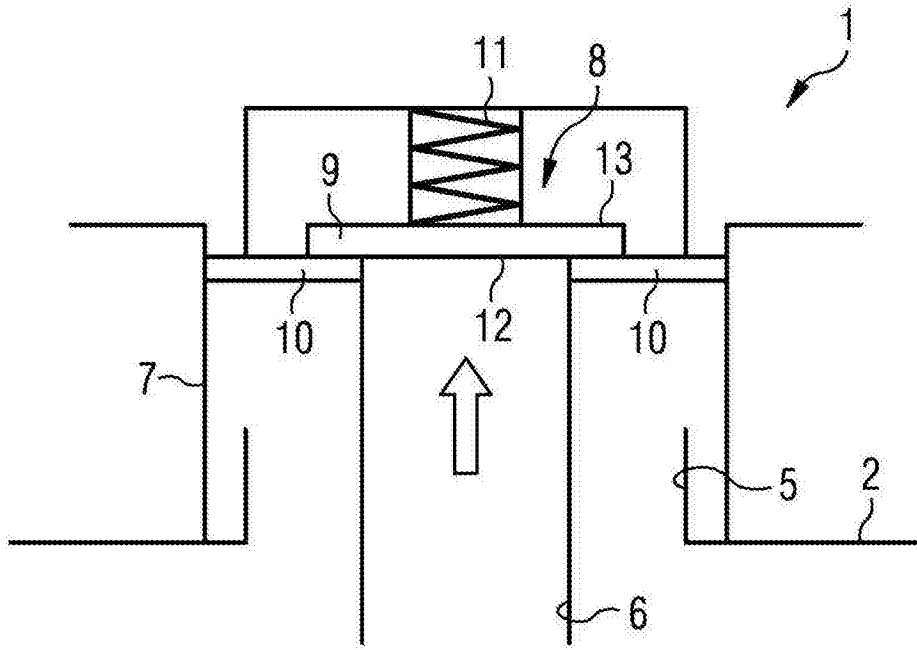
[0057] 26 弹性元件

[0058] 27 导杆



现有技术

图1



现有技术

图2

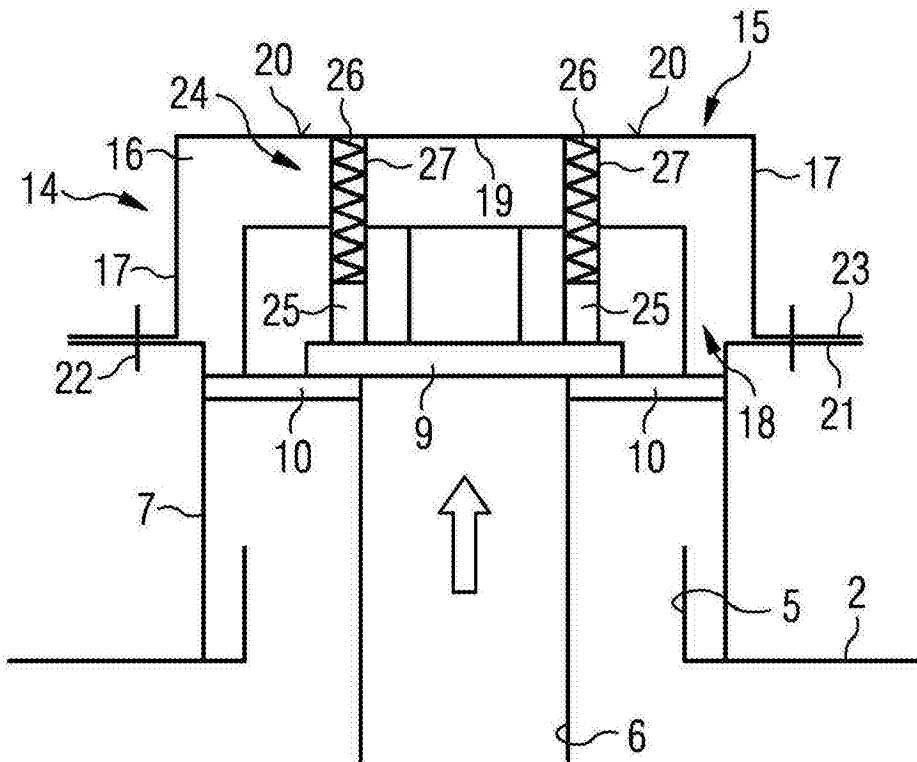


图3