(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104359665 B
(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201410652468.9
(22)申请日 2014.11.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104359665 A
(43)申请公布日 2015.02.18
(73)专利权人 江苏克劳特低温技术有限公司
地址 213022 江苏省常州市新北区河海西路538号国展机电园17号
(72)发明人 孙方军 杨炳荣
(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 张法高
(51)Int.Cl.
G01M 13/00(2006.01)

审查员 徐欣歌

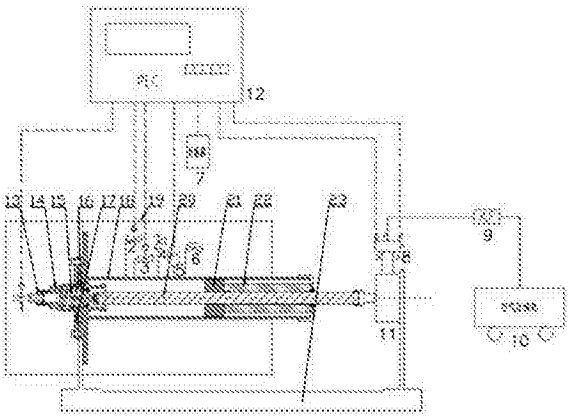
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种加液口性能测试实验台及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种加液口性能测试实验台及其方法。它包括液第一氮泄放电磁阀、液氮加注电磁阀、第二液氮泄放电磁阀、安全阀、压力表、截止阀、计数器、二位五通电磁阀、空气过滤器、空气压缩机、气缸、PLC控制器、螺纹连接头、加液口壳体、加液口弹簧、加液口阀芯、法兰盖、圆柱形壳体、绝热层、往复轴、环形轴支撑块、环形紧固块、支架。本发明通过PLC控制器对电磁阀的控制实现了自动打开、切断操作，大幅减少了测试的工作量和人工操作的安全隐患，通过简单的轴支撑块在低温下进行密封，可以方便加工和拆装，测试台右侧的腔体空间可以在缓冲泄漏的液氮，增加了装置的稳定性。在实现性能测试的同时，可以容易实现被测样品的低温使用寿命测试。



CN 104359665 B

1.一种加液口性能测试实验台，其特征在于：包括第一液氮泄放电磁阀(1)、液氮加注电磁阀(2)、第二液氮泄放电磁阀(3)、安全阀(4)、压力表(5)、截止阀(6)、计数器(7)、二位五通电磁阀(8)、空气过滤器(9)、空气压缩机(10)、气缸(11)、PLC控制器(12)、螺纹连接头(13)、加液口壳体(14)、加液口弹簧(15)、加液口阀芯(16)、法兰盖(17)、圆柱形壳体(18)、绝热层(19)、往复轴(20)、环形轴支撑块(21)、环形紧固块(22)、支架(23)；

圆柱形壳体(18)内设有往复轴(20)，往复轴外套有环形轴支撑块(21)、环形紧固块(22)，圆柱形壳体右端设有端盖，圆柱形壳体左端设有法兰盖(17)，法兰盖(17)左端设有加液口壳体(14)，加液口壳体内部装有加液口弹簧(15)和加液口阀芯(16)，加液口阀芯右端顶住往复轴(20)的左端，往复轴右端与气缸(11)相连，加液口壳体左端通过螺纹连接头(13)与第一液氮泄放电磁阀(1)相连，气缸(11)、法兰盖(17)固定在支架(23)上，圆柱形壳体上设有液氮加注电磁阀(2)、第二液氮泄放电磁阀(3)、安全阀(4)、压力表(5)、截止阀(6)，PLC控制器(12)通过I/O接口与第一液氮泄放电磁阀(1)、液氮加注电磁阀(2)、第二液氮泄放电磁阀(3)、压力表(5)、计数器(7)相连，二位五通电磁阀(8)的S端和R端分别与PLC控制器(12)相连，气缸(11)的进气口与二位五通电磁阀(8)的A端相连，气缸的出气口与二位五通电磁阀(8)的B端相连，二位五通电磁阀(8)的P端经空气过滤器(9)与空气压缩机(10)相连，圆柱形壳体(18)外设有绝热层(19)。

2.如权利要求1所述的一种加液口性能测试实验台，其特征在于所述的环形紧固块(22)与圆柱形壳体(18)内壁之间设有环形轴支撑块的环形漏热缓冲空间。

3.如权利要求1所述的一种加液口性能测试实验台，其特征在于所述的PLC控制器(12)为西门子SIMATIC S7-200 SMART型。

4.一种使用如权利要求1所述的加液口性能测试实验台的测试方法，其特征在于：在一个循环开始时，第一液氮泄放电磁阀(1)、液氮加注电磁阀(2)、第二液氮泄放电磁阀(3)、二位五通电磁阀(8)处于断电状态，先给二位五通电磁阀(8)的S端通电，空气压缩机(10)向气缸(11)内充气，气缸(11)控制往复轴(20)向左顶开加液口阀芯(16)，同时给液氮加注电磁阀(2)通电，加注液氮直至和加液口连通的圆柱形壳体(18)内部的压力达到GB/T 25986中规定的1.6MPa，此时PLC控制器(12)判断接受到的压力信号达到1.6MPa，使液氮加注电磁阀(2)和二位五通电磁阀(8)的S端断电，停止加注液氮；待圆柱形壳体(18)内部压力保持在1.6MPa达到2秒以后，PLC控制器(12)控制二位五通电磁阀(8)的R端通电，空气压缩机(10)停止工作，气缸(11)控制往复轴(20)向右运动，加液口关闭；给第二液氮泄放电磁阀(3)通电，泄放圆柱形壳体(18)内部的液氮，此时加液口内部还封闭有1.6MPa的液氮，从而保证加液口内具有GB/T 25986中规定的1.6MPa压力；保持3秒以后，给第一液氮泄放电磁阀(1)通电，泄放内部残留的液氮，然后给第一液氮泄放电磁阀(1)断电，此时所有电磁阀又都处于关闭状态，完成一次加液口性能测试，开始下一轮循环；一个循环完成后，PLC控制器(12)向计数器(7)输出信号使计数器读数加1，预先设定循环次数，达到循环次数后停止系统工作循环。

一种加液口性能测试实验台及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及性能测试实验台，尤其涉及一种加液口性能测试的实验台及其方法。

背景技术

[0002] 液化天然气在运输过程中需要通过加液口进行天然气的充注，天然气加气口的工作性能对于液化天然气的储存盒运输安全具有十分重要的作用。

[0003] 《国标GB/T 25986》中规定了加液口相关的测试标准，加液口需要在低温液氮条件下循环往复开启、关闭1000次再进行气密性测试，当加液口关闭时，内部需要保证一定时间1.6MPa的压力。由于打开加液口需要的顶开力较大，循环次数较多，对加液口进行循环测试不仅费力，而且费时。

[0004] 随着液化天然气在全世界能源利用中所占的比重越来越高，与液化天然气使用相关的设备要求也越来越高，液化天然气相关运输、使用装置的检测工作量也大幅增加，传统的手工检测方式已经不能够满足要求，检测装置的自动化需求十分急迫。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的不足，提供一种加液口性能测试的实验台及其方法。

[0006] 用于在液氮环境下测试加液口性能的实验台包括第一液氮泄放电磁阀、液氮加注电磁阀、第二液氮泄放电磁阀、安全阀、压力表、截止阀、计数器、二位五通电磁阀、空气过滤器、空气压缩机、气缸、PLC控制器、螺纹连接头、加液口壳体、加液口弹簧、加液口阀芯、法兰盖、圆柱形壳体、绝热层、往复轴、环形轴支撑块、环形紧固块、支架；

[0007] 圆柱形壳体内设有往复轴，往复轴外套有环形轴支撑块、环形紧固块，圆柱形壳体右端设有端盖，圆柱形壳体左端设有法兰盖，法兰盖左端设有加液口壳体，加液口壳体内部装有加液口弹簧和加液口阀芯，加液口阀芯右端顶住往复轴的左端，往复轴右端与气缸相连，加液口壳体左端通过螺纹连接头与第一液氮泄放电磁阀相连，气缸、法兰盖固定在支架上，圆柱形壳体上设有液氮加注电磁阀、第二液氮泄放电磁阀、安全阀、压力表、截止阀，PLC控制器通过I/O接口与第一液氮泄放电磁阀、液氮加注电磁阀、第二液氮泄放电磁阀、压力表、计数器相连，二位五通电磁阀的S端和R端分别与PLC控制器相连，气缸的进气口与二位五通电磁阀的A端相连，气缸的出气口与二位五通电磁阀的B端相连，二位五通电磁阀的P端经空气过滤器与空气压缩机相连，圆柱形壳体外设有绝热层。

[0008] 所述的环形紧固块与圆柱形壳体内壁之间设有环形轴支撑块的环形漏热缓冲空间。所述的PLC控制器(12)为西门子SIMATIC S7-200 SMART型。

[0009] 加液口性能测试实验台的测试方法是:在一个循环开始时，所有电磁阀处于断电状态，先给二位五通电磁阀的S端通电，空气压缩机向气缸内充气，气缸控制往复轴向左顶开加液口阀芯，同时给液氮加注电磁阀通电，加注液氮直至和加液口连通的圆柱形壳体内部的压力达到GB/T 25986中规定的1.6MPa，此时PLC控制器判断接受到的压力信号达到

1.6MPa，使液氮加注电磁阀二位五通电磁阀的S端断电，停止加注液氮；待圆柱形壳体内部压力保持在1.6MPa达到2秒以后，PLC控制器控制二位五通电磁阀的R端通电，空气压缩机停止工作，气缸控制往复轴向右运动，加液口关闭；给第二液氮泄放电磁阀通电，泄放圆柱形壳体内部的液氮，此时加液口内部还封闭有1.6MPa的液氮，从而保证加液口内具有GB/T 25986中规定的1.6MPa压力；保持3秒以后，给第一液氮泄放电磁阀通电，泄放内部残留的液氮，然后给第一液氮泄放电磁阀断电。此时所有电磁阀又都处于关闭状态，完成一次加液口性能测试，开始下一轮循环；一个循环完成后，PLC控制器向计数器输出信号使计数器读数加一，预先设定循环次数，达到循环次数后停止系统工作循环。

[0010] 本发明通过PLC控制器对电磁阀的控制实现了自动打开、切断操作，大幅减少了测试的工作量和人工操作的安全隐患，通过简单的轴支撑块在低温下进行密封，可以方便加工和拆装，测试台右侧的腔体空间可以在缓冲泄漏的液氮，增加了装置的稳定性。在实现性能测试的同时，可以容易实现被测样品的低温使用寿命测试。

[0011] 本发明通过PLC控制器对电磁阀的控制实现了自动打开、切断操作，大幅减少了测试的工作量和人工操作的安全隐患，通过简单的轴支撑块在低温下进行密封，可以方便加工和拆装，测试台右侧的腔体空间可以在缓冲泄漏的液氮，增加了装置的稳定性。在实现性能测试的同时，可以容易实现被测样品的低温使用寿命测试。

附图说明

[0012] 图1是加液口性能测试实验台的结构示意图；

[0013] 图中，第一液氮泄放电磁阀1、液氮加注电磁阀2、第二液氮泄放电磁阀3、安全阀4、压力表5、截止阀6、计数器7、二位五通电磁阀8、空气过滤器9、空气压缩机10、气缸11、PLC控制器12、螺纹连接头13、加液口壳体14、加液口弹簧15、加液口阀芯16、法兰盖17、圆柱形壳体18、绝热层19、往复轴20、环形轴支撑块21、环形紧固块22、支架23。

具体实施方式

[0014] 如图1所示，用于在液氮环境下测试加液口性能的实验台包括第一液氮泄放电磁阀1、液氮加注电磁阀2、第二液氮泄放电磁阀3、安全阀4、压力表5、截止阀6、计数器7、二位五通电磁阀8、空气过滤器9、空气压缩机10、气缸11、西门子SIMATIC S7-200 SMART型PLC控制器12、螺纹连接头13、加液口壳体14、加液口弹簧15、加液口阀芯16、法兰盖17、圆柱形壳体18、绝热层19、往复轴20、环形轴支撑块21、环形紧固块22、支架23。

[0015] 圆柱形壳体内设有往复轴，往复轴外套有环形轴支撑块、环形紧固块，圆柱形壳体右端设有端盖，圆柱形壳体左端设有法兰盖，法兰盖左端设有加液口壳体，加液口壳体内部装有加液口弹簧和加液口阀芯，加液口阀芯右端顶住往复轴的左端，往复轴右端与气缸相连，加液口壳体左端通过螺纹连接头与第一液氮泄放电磁阀相连，气缸、法兰盖固定在支架上，圆柱形壳体上设有液氮加注电磁阀、第二液氮泄放电磁阀、安全阀、压力表、截止阀，PLC控制器通过I/O接口与第一液氮泄放电磁阀、液氮加注电磁阀、第二液氮泄放电磁阀、压力表、计数器相连，二位五通电磁阀的S端和R端分别与PLC控制器相连，气缸的进气口与二位五通电磁阀的A端相连，气缸的出气口与二位五通电磁阀的B端相连，二位五通电磁阀的P端经空气过滤器与空气压缩机相连，圆柱形壳体外设有绝热层。

[0016] 所述的环形紧固块与圆柱形壳体内壁之间设有环形轴支撑块的环形漏热缓冲空间。所述的PLC控制器(12)为西门子SIMATIC S7-200 SMART型。

[0017] 加液口性能测试实验台的测试方法是:在一个循环开始时,所有电磁阀处于断电状态,先给二位五通电磁阀的S端通电,空气压缩机向气缸内充气,气缸控制往复轴向左顶开加液口阀芯,同时给液氮加注电磁阀通电,加注液氮直至和加液口连通的圆柱形壳体内部的压力达到GB/T 25986中规定的1.6MPa,此时PLC控制器判断接受到的压力信号达到1.6MPa,使液氮加注电磁阀二位五通电磁阀的S端断电,停止加注液氮;待圆柱形壳体内部压力保持在1.6MPa达到2秒以后,PLC控制器控制二位五通电磁阀的R端通电,空气压缩机停止工作,气缸控制往复轴向右运动,加液口关闭;给第二液氮泄放电磁阀通电,泄放圆柱形壳体内部的液氮,此时加液口内部还封闭有1.6MPa的液氮,从而保证加液口内具有GB/T 25986中规定的1.6MPa压力;保持3秒以后,给第一液氮泄放电磁阀通电,泄放内部残留的液氮,然后给第一液氮泄放电磁阀断电。此时所有电磁阀又都处于关闭状态,完成一次加液口性能测试,开始下一轮循环;一个循环完成后,PLC控制器向计数器输出信号使计数器读数加一,预先设定循环次数,达到循环次数后停止系统工作循环。

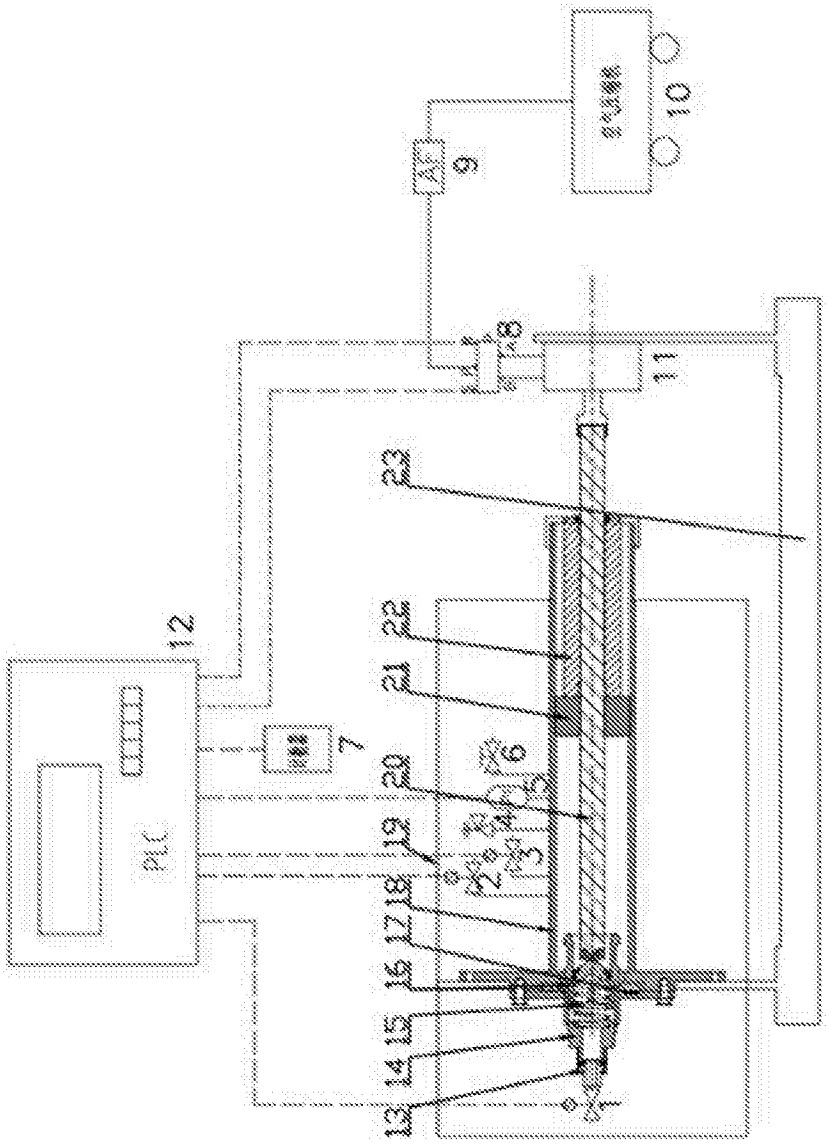


图1