



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114705802 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202111354945.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.11.16

G01N 31/12 (2006.01)

(71) 申请人 中国石油天然气集团有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

申请人 中国石油集团工程技术研究院有限公司

中石油江汉机械研究所有限公司

(72) 发明人 张友军 胡强法 袁进平 张正

谭文锋 张炎 龚正 杨宏辉

邹云

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

专利代理师 赵燕力 陈烨

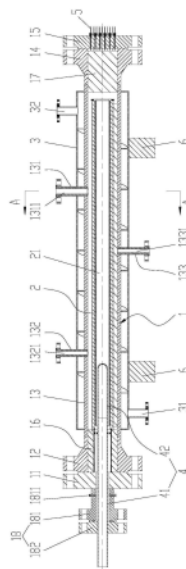
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

高压化学点火燃烧试验设备

(57) 摘要

本发明为一种高压化学点火燃烧试验设备，包括承压壳体、隔热筒体、水夹套以及点火器组件，隔热筒体的两端开口且内部构成火焰燃烧室，隔热筒体穿设在承压壳体内，水夹套套设在承压壳体的外侧并具有冷却水进口和冷却水出口。点火器组件密封插设在承压壳体的第一端部，且点火器组件的内侧端伸入火焰燃烧室内，点火器组件与承压壳体之间形成有环形密封通道，环形密封通道与火焰燃烧室连通，在承压壳体上开设有惰性气体注入口和排气口。本发明的试验设备能用于高压化学点火试验，且设备耐压能力高，体积小，生产施工难度低，制造成本低。



1. 一种高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,包括:

承压壳体,其水平设置且两端封闭;

隔热筒体,其两端开口且内部构成火焰燃烧室,所述隔热筒体穿设在所述承压壳体内;

水夹套,其套设在所述承压壳体的外侧并具有冷却水进口和冷却水出口,所述水夹套的长度大于所述隔热筒体的长度;

以及点火器组件,其密封插设在所述承压壳体的第一端部,且所述点火器组件的内侧端伸入所述火焰燃烧室内,所述点火器组件与所述承压壳体之间形成有环形密封通道,所述环形密封通道与所述火焰燃烧室连通;在所述承压壳体上开设有惰性气体注入口和排气口,所述惰性气体注入口靠近所述承压壳体的第一端设置并与所述环形密封通道连通,所述排气口靠近所述承压壳体的第二端设置并与所述火焰燃烧室连通。

2. 如权利要求1所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

所述承压壳体包括由其第一端向第二端顺序设置的第一法兰盲板、第一对焊法兰、承压筒体、第二对焊法兰和第二法兰盲板,所述第一法兰盲板与所述第一对焊法兰能拆卸地密封连接,所述第一对焊法兰与所述承压筒体的第一端焊接固定,所述承压筒体的第二端与所述第二对焊法兰焊接固定,所述第二对焊法兰与所述第二法兰盲板能拆卸密封连接;所述水夹套套设固定在所述承压筒体上,在所述第一对焊法兰内设有耐火密封组件,在所述第二对焊法兰内设有耐火件;

所述隔热筒体穿设在所述承压筒体内并紧密压靠在所述耐火密封组件上;在所述第一法兰盲板外还设有点火器进口法兰组件,所述点火器组件依次穿过所述点火器进口法兰组件、所述第一法兰盲板和所述耐火密封组件并伸入所述火焰燃烧室内,所述惰性气体注入口设在所述点火器进口法兰组件上,所述点火器进口法兰组件、所述第一法兰盲板和所述耐火密封组件与所述点火器组件之间的环形空间形成所述环形密封通道。

3. 如权利要求2所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

所述耐火密封组件包括连接管、支撑板和第一耐火棉,所述连接管焊接在所述第一法兰盲板上,所述连接管与所述点火器组件之间的环形空间构成所述环形密封通道的一部分,所述支撑板焊接在所述连接管内,所述支撑板上设有中心孔和多个过气孔,所述点火器组件穿设在所述中心孔中;所述第一耐火棉填充在所述连接管与所述第一对焊法兰和所述承压筒体之间的环形空间内,所述隔热筒体能压靠在所述第一耐火棉上;所述耐火件为第二耐火棉。

4. 如权利要求2所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

所述点火器进口法兰组件包括进口法兰和第三法兰盲板,所述进口法兰与所述第一法兰盲板焊接固定,所述惰性气体注入口设在所述进口法兰上,所述第三法兰盲板与所述进口法兰能拆卸地密封连接,所述点火器组件依次穿过所述第三法兰盲板和所述进口法兰。

5. 如权利要求4所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

所述点火器组件包括相互固定的点火器连接短节和点火器,所述第三法兰盲板与所述点火器连接短节焊接固定,所述点火器位于所述火焰燃烧室内。

6. 如权利要求3所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

所述第一耐火棉和所述第二耐火棉均为耐火陶瓷纤维毯。

7. 如权利要求1所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

所述隔热筒体包括由内向外依次套设的受火层、保温层、钢制套管和保温垫,所述保温垫设在所述钢制套管的正下方并半包围所述钢制套管。

8.如权利要求2所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

在所述第二法兰盲板上开设有多个安装孔,每个所述安装孔内密封插设有热电偶,所述热电偶穿过所述耐火件并伸入所述承压筒体内。

9.如权利要求1所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

在所述承压壳体上还设有烟气测温口和排污口,在所述水夹套的底部设有鞍座。

10.如权利要求9所述的高压化学点火燃烧试验设备,其特征在于,

在所述承压壳体上连接有排气接管、测温接管和排污接管,所述排气接管、所述测温接管和所述排污接管均径向穿出所述水夹套,所述排气接管、所述测温接管和所述排污接管内分别构成所述烟气测温口、所述排气口和所述排污口。

高压化学点火燃烧试验设备

技术领域

[0001] 本发明是关于高压燃烧炉技术领域,尤其涉及一种高压化学点火燃烧试验设备。

背景技术

[0002] 现有技术的明火炉,如燃烧炉、煤气化炉等,只能做常压或低压试验(目前只能用于做5MPa以下的点火试验),均无法实现高压条件下的点火燃烧试验。由于点火试验温度高,因此需对设备进行耐高温设计,而常规的耐高温方案为使用耐火砖铺砌的隔热层来进行防火隔热,这种耐温设计会使设备体积过大,在同等设计压力下,作为承压层的壳体壁厚将大大增加,生产施工难度大,制造成本高。

[0003] 由此,本发明人凭借多年从事相关行业的经验与实践,提出一种高压化学点火燃烧试验设备,以克服现有技术的缺陷。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高压化学点火燃烧试验设备,能用于高压化学点火试验,且设备耐压能力高,体积小,生产施工难度低,制造成本低。

[0005] 本发明的目的是这样实现的,一种高压化学点火燃烧试验设备,包括:

[0006] 承压壳体,其水平设置且两端封闭;

[0007] 隔热筒体,其两端开口且内部构成火焰燃烧室,隔热筒体穿设在承压壳体内;

[0008] 水夹套,其套设在承压壳体的外侧并具有冷却水进口和冷却水出口,水夹套的长度大于隔热筒体的长度;

[0009] 以及点火器组件,其密封插设在承压壳体的第一端部,且点火器组件的内侧端伸入火焰燃烧室内,点火器组件与承压壳体之间形成有环形密封通道,环形密封通道与火焰燃烧室连通;在承压壳体上开设有惰性气体注入口和排气口,惰性气体注入口靠近承压壳体的第一端设置并与环形密封通道连通,排气口靠近承压壳体的第二端设置并与火焰燃烧室连通。

[0010] 在本发明的一较佳实施方式中,承压壳体包括由其第一端向第二端顺序设置的第一法兰盲板、第一对焊法兰、承压筒体、第二对焊法兰和第二法兰盲板,第一法兰盲板与第一对焊法兰能拆卸地密封连接,第一对焊法兰与承压筒体的第一端焊接固定,承压筒体的第二端与第二对焊法兰焊接固定,第二对焊法兰与第二法兰盲板能拆卸密封连接;水夹套套设固定在承压筒体上,在第一对焊法兰内设有耐火密封组件,在第二对焊法兰内设有耐火件;隔热筒体穿设在承压筒体内并紧密压靠在耐火密封组件上;在第一法兰盲板外还设有点火器进口法兰组件,点火器组件依次穿过点火器进口法兰组件、第一法兰盲板和耐火密封组件并伸入火焰燃烧室内,惰性气体注入口设在点火器进口法兰组件上,点火器进口法兰组件、第一法兰盲板和耐火密封组件与点火器组件之间的环形空间形成环形密封通道。

[0011] 在本发明的一较佳实施方式中,耐火密封组件包括连接管、支撑板和第一耐火棉,

连接管焊接在第一法兰盲板上,连接管与点火器组件之间的环形空间构成环形密封通道的一部分,支撑板焊接在连接管内,支撑板上设有中心孔和多个过气孔,点火器组件穿设在中心孔中;第一耐火棉填充在连接管与第一对焊法兰和承压筒体之间的环形空间内,隔热筒体能压靠在第一耐火棉上;耐火件为第二耐火棉。

[0012] 在本发明的一较佳实施方式中,点火器进口法兰组件包括进口法兰和第三法兰盲板,进口法兰与第一法兰盲板焊接固定,惰性气体注入口设在进口法兰上,第三法兰盲板与进口法兰能拆卸地密封连接,点火器组件依次穿过第三法兰盲板和进口法兰。

[0013] 在本发明的一较佳实施方式中,点火器组件包括相互固定的点火器连接短节和点火器,第三法兰盲板与点火器连接短节焊接固定,点火器位于火焰燃烧室内。

[0014] 在本发明的一较佳实施方式中,第一耐火棉和第二耐火棉均为耐火陶瓷纤维毯。

[0015] 在本发明的一较佳实施方式中,隔热筒体包括由内向外依次套设的受火层、保温层、钢制套管和保温垫,保温垫设在钢制套管的正下方并半包围钢制套管。

[0016] 在本发明的一较佳实施方式中,在第二法兰盲板上开设有多个安装孔,每个安装孔内密封插设有热电偶,热电偶穿过耐火件并伸入承压筒体内。

[0017] 在本发明的一较佳实施方式中,在承压壳体上还设有烟气测温口和排污口,在水夹套的底部设有鞍座。

[0018] 在本发明的一较佳实施方式中,在承压壳体上连接有排气接管、测温接管和排污接管,排气接管、测温接管和排污接管均径向穿出水夹套,排气接管、测温接管和排污接管内分别构成烟气测温口、排气口和排污口。

[0019] 由上所述,本发明中的试验设备,利用水夹套的水冷散热,可以实现设备耐高温,最大程度地减小了设备的体积,降低了施工难度,使设备耐压能力大大提升;同时通过在设备炉膛内单独设置火焰燃烧室,将承压壳体和燃烧区域分隔开来,避免设备受压部件直接受火,保证了设备的耐压安全设计,提升了设备高压点火试验能力;进而使得整个设备可以用于高压化学点火试验,实现高压环境下化学燃料点火研究,且结构简单,体积小,成本低。

附图说明

[0020] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0021] 图1:为本发明提供的高压化学点火燃烧试验设备的立体图。

[0022] 图2:为本发明提供的高压化学点火燃烧试验设备的侧视图。

[0023] 图3:为本发明提供的高压化学点火燃烧试验设备的剖视图。

[0024] 图4:为图3中耐火密封组件处的局部放大图。

[0025] 图5:为图3中沿A-A方向的剖视图。

[0026] 图6:为图3中热电偶处的局部放大图。

[0027] 附图标号说明:

[0028] 1、承压壳体;

[0029] 11、第一法兰盲板;

[0030] 12、第一对焊法兰;

[0031] 13、承压筒体;131、排气接管;1311、排气口;132、测温接管;1321、烟气测温口;133、排污接管;1331、排污口;

- [0032] 14、第二对焊法兰；
[0033] 15、第二法兰盲板；
[0034] 16、耐火密封组件；161、连接管；162、支撑板；1621、过气孔；163、第一耐火棉；
[0035] 17、耐火件；
[0036] 18、点火器进口法兰组件；181、进口法兰；1811、惰性气体注入口；182、第三法兰盲板；
[0037] 2、隔热筒体；21、火焰燃烧室；22、受火层；23、保温层；24、钢制套管；25、保温垫；
[0038] 3、水夹套；31、冷却水进口；32、冷却水出口；
[0039] 4、点火器组件；41、点火器连接短节；42、点火器；
[0040] 5、热电偶；51、卡套接头；
[0041] 6、鞍座。

具体实施方式

[0042] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0043] 如图1至图6所示，本实施例提供一种高压化学点火燃烧试验设备，包括：

[0044] 承压壳体1，其水平设置且两端封闭；

[0045] 隔热筒体2，其两端开口且内部构成火焰燃烧室21，隔热筒体2穿设在承压壳体1内；

[0046] 水夹套3，其套设在承压壳体1的外侧并具有冷却水进口31和冷却水出口32，水夹套3的长度大于隔热筒体2的长度；

[0047] 以及点火器组件4，其密封插设在承压壳体1的第一端部，且点火器组件4的内侧端伸入火焰燃烧室21内，点火器组件4与承压壳体1之间形成有环形密封通道，环形密封通道与火焰燃烧室21连通；在承压壳体1上开设有惰性气体注入口1811和排气口1311，惰性气体注入口1811靠近承压壳体1的第一端设置并与环形密封通道连通，排气口1311靠近承压壳体1的第二端设置并与火焰燃烧室21连通。

[0048] 其中，承压壳体1为设备的主要受压元件。水夹套3的本身结构为现有结构，一般直接焊接在承压壳体1外侧，用于水冷散热，防止设备因高温而损坏。因火焰燃烧室21内为主要的燃烧区域，使水夹套3的长度大于隔热筒体2的长度可以有效保证水夹套3对承压壳体1的水冷散热效果。惰性气体注入口1811和排气口1311的数量根据需要而定，例如本实施例中设有三个排气口1311。惰性气体注入口1811主要用于注入高压惰性气体，这里的惰性气体优选采用氮气，一方面可以用于建立试验压力以及模拟风速，通过控制惰性气体注入的压差可调节点火时的模拟风速；另一方面对试验可以起到安全保护的效果；再一方面在试验过程中可以防止火焰回流，并具有一定冷却作用。排气口1311主要用于排放高温烟气，使用时与尾气放空管路连接，还可以在尾气放空管路上安装调节阀用于稳定设备内部的试验压力，以及安装安全阀和爆破片作为防爆安全装置。

[0049] 使用时，先将设备连接各管路，将冷却水进口31连接冷却水来水管路，冷却水出口32连接冷却水出水管路，惰性气体注入口1811连接高压气体输送管路，排气口1311连接尾气放空管路。试验开始前，先通过冷却水进口31向水夹套3内通入冷却水，确保水夹套3内的

冷却水流量可调至额定流量且无泄露后,通过惰性气体注入口1811通入高压惰性气体,惰性气体经环形密封通道、火焰燃烧室21后充满承压壳体1的内部炉膛,以建立环境试验压力;待设备内部压力达到设定试验压力后,通过点火器组件4开始点火试验,便可实现高压化学点火试验,试验过程中可以通过相应的仪器检测相关数据。

[0050] 由此,本实施例中的试验设备,利用水夹套3的水冷散热,可以实现设备耐高温,最大程度地减小了设备的体积,降低了施工难度,使设备耐压能力大大提升;同时通过在设备炉膛内单独设置火焰燃烧室21,将承压壳体1和燃烧区域分隔开来,避免设备受压部件直接受火,保证了设备的耐压安全设计,提升了设备高压点火试验能力;进而使得整个设备可以用于高压化学点火试验,实现高压环境下化学燃料点火研究,且结构简单,体积小,成本低。

[0051] 需要说明的是,文中所指的高压的范围为10~100MPa;这里所指定的高压的范围可作参考,具体以本领域技术人员所公知的范围为准。本实施例中的试验设备可以实现不低于20MPa的高压点火试验。

[0052] 在具体实现方式中,为了更便于加工安装和拆卸,并保证设备的气密性,承压壳体1包括由其第一端向第二端顺序设置的第一法兰盲板11、第一对焊法兰12、承压筒体13、第二对焊法兰14和第二法兰盲板15,第一法兰盲板11与第一对焊法兰12能拆卸地密封连接,第一对焊法兰12与承压筒体13的第一端焊接固定,承压筒体13的第二端与第二对焊法兰14焊接固定,第二对焊法兰14与第二法兰盲板15能拆卸密封连接。水夹套3套设固定在承压筒体13上,在第一对焊法兰12内设有耐火密封组件16,在第二对焊法兰14内设有耐火件17。隔热筒体2穿设在承压筒体13内并紧密压靠在耐火密封组件16上;在第一法兰盲板11外还设有点火器进口法兰组件18,点火器组件4依次穿过点火器进口法兰组件18、第一法兰盲板11和耐火密封组件16并伸入火焰燃烧室21内,惰性气体注入口1811设在点火器进口法兰组件18上,点火器进口法兰组件18、第一法兰盲板11和耐火密封组件16与点火器组件4之间的环形空间形成环形密封通道。

[0053] 更具体地,如图4所示,耐火密封组件16包括连接管161、支撑板162和第一耐火棉163,连接管161焊接在第一法兰盲板11上,连接管161与点火器组件4之间的环形空间构成环形密封通道的一部分,支撑板162焊接在连接管161内,支撑板162上设有中心孔和多个过气孔1621,点火器组件4穿设在中心孔中。第一耐火棉163填充在连接管161与第一对焊法兰12和承压筒体13之间的环形空间内,隔热筒体2能压靠在第一耐火棉163上;耐火件17为第二耐火棉。

[0054] 如图3所示,点火器进口法兰组件18包括进口法兰181和第三法兰盲板182,进口法兰181与第一法兰盲板11焊接固定,惰性气体注入口1811设在进口法兰181上,第三法兰盲板182与进口法兰181能拆卸地密封连接,点火器组件4依次穿过第三法兰盲板182和进口法兰181。

[0055] 其中,第一对焊法兰12和第二对焊法兰14均为带颈对焊法兰,各自的颈部分别与承压筒体13的两端焊接;水夹套3焊接在承压筒体13的外壁上。水夹套3的长度应略小于承压筒体13的长度,水夹套3主要用于对承压筒体13水冷散热;由于第一对焊法兰12和第二对焊法兰14无水夹套3包覆,利用耐火密封组件16中的第一耐火棉163以及第二耐火棉可以分别对两端的对焊法兰进行保护。

[0056] 连接管161内作为惰性气体通道,其第一端焊接于第一法兰盲板11上;支撑板162

焊接于连接管161内,用于支撑点火器组件4。第一耐火棉163填充在连接管161和承压壳体1之间,第一耐火棉163的长度略大于第一对焊法兰12的长度,第一耐火棉163的设置一方面起隔热和阻隔高温烟气冲刷的作用,对第一对焊法兰12进行隔热保护;另一方面隔热筒体2的端部压入第一耐火棉163,可为惰性气体构建一个密封通道,使惰性气体从连接管161流入火焰燃烧室21内,为点火试验提供模拟风条件。第二耐火棉的设置可以对第二对焊法兰14进行隔热保护。第一耐火棉163和第二耐火棉例如可以采用耐火陶瓷纤维毯,用于保护水夹套3无法覆盖的地方,起隔热作用。

[0057] 进口法兰181是带颈法兰,其颈部焊接于第一法兰盲板11上,上述的惰性气体注入口1811设在该颈部。点火器组件4包括相互固定的点火器连接短节41和点火器42,第三法兰盲板182与点火器连接短节41焊接固定,点火器42位于火焰燃烧室21内。点火器42用于点火剂与氧气自燃发火,继而引燃化学燃料。在第三法兰盲板182上开设有中心孔,点火器连接短节41的中部穿设并焊接在该中心孔中,点火器连接短节41的第一端连接点火器42,其第二端在使用时连接外部输送管路,安装时点火器连接短节41的第一端伸入火焰燃烧室21,以保证点火器42全部位于火焰燃烧室21内;点火器连接短节41与进口法兰181、第一法兰盲板11上开设的中心孔和连接管161之间形成的的环形空间形成上述的环形密封通道。

[0058] 进一步地,为了有效保证隔热筒体2的隔热效果,如图4和图5所示,隔热筒体2包括由内向外依次套设的受火层22、保温层23、钢制套管24和保温垫25,保温垫25设在钢制套管24的正下方并半包围钢制套管24。

[0059] 受火层22内部构成火焰燃烧室21,受火层22采用陶瓷管这类耐火管材,燃料点火发生于陶瓷管内,可防止设备受压元件直接受火。保温层23用于阻隔陶瓷管内火焰的热传递,起保护钢制套管24及设备受压元件的作用。保温垫25用于防止钢制套管24与承压壳体1直接接触,可避免因钢制套管24热传导而导致承压壳体1局部高温。受火层22、保温层23和钢制套管24均为环形结构,保温垫25为弧形结构并半包围钢制套管24即可满足使用要求,且更便于隔热筒体2的安装以及排烟气。钢制套管24的内径大于连接管161的外径,安装时钢制套管24会伸入第一耐火棉163一部分,以保证密封性;同时耐火件17与隔热筒体2的端部之间会留有间隙。由于隔热筒体2本身自重较重,放置在承压壳体1内后无需再利用其他方式固定。

[0060] 在实际应用中,如图2、图3和图6所示,在第二法兰盲板15上开设有多个安装孔,每个安装孔内密封插设有热电偶5,热电偶5穿过耐火件17并伸入承压筒体13内。

[0061] 一般在第二法兰盲板15上加工NPT螺纹,热电偶5通过卡套接头51集成于第二法兰盲板15上,实现密封连接;具体卡套接头51可以采用现有任一结构,只要便于将热电偶5密封插设在第二法兰盲板15上即可。具体热电偶5的数量和长度根据测温需求而定,实际使用时热电偶5采用柔性件,热电偶5的测温端穿过第二耐火棉后布置于钢制套管24的外壁上,用喉箍固定;或者也可以在钢制套管24外壁上开孔,将热电偶5的测温端插入钢制套管24内。

[0062] 另外,如图2所示,在承压壳体1上还设有烟气测温口1321和排污口1331,在水夹套3的底部设有鞍座6。

[0063] 可以理解,在承压壳体1上(具体是承压筒体13上)连接有排气接管131、测温接管132和排污接管133,排气接管131、测温接管132和排污接管133均径向穿出水夹套3,排气接

管131、测温接管132和排污接管133内分别构成烟气测温口1321、排气口1311和排污口1331。烟气测温口1321设在承压壳体1的顶部,用于监测设备内烟气温度。排污口1331设在承压壳体1的底部,用于试验后排污或者进行水压试验时用于水压试验排水。烟气测温口1321和排气口1311与钢制套管24的上方管壁和承压筒体13之间的空间连通;在保温垫25上会开设有与承压筒体13内的炉膛以及排污口1331连通的通道,以便于后续排污。鞍座6用于支承设备,其高度应便于隔热筒体2的装配。

[0064] 使用时,在各管路连接就位后,安装隔热筒体2、第二耐火棉及第二法兰盲板15和热电偶5,隔热筒体2需紧压耐火密封组件16,根据火焰温度场监测需要可在第二法兰盲板15上通过卡套接头51安装不同数量的热电偶5。点火器42与点火器连接短节41组装好后通过点火器进口法兰组件18与设备主体连接,烟气测温口1321处安装法兰式铠装热电偶5。进行高压化学点火试验时,在设备内部压力达到设定试验压力后,通过点火剂、燃料及氧气开始点火试验,热电偶5监测记录火焰温度场变化。

[0065] 综上,相比现有明火炉,本实施例中的试验设备在保证气密性良好的情况下可实现高压化学点火试验。通过水夹套3对承压筒体13的水冷散热及耐火棉对两端对焊法兰的隔热保护,可保证设备耐高温。通过在设备内单独设置半封闭的燃烧空间,即隔热筒体2内的燃烧室,隔热筒体2对承压筒体13也同时起到隔热保护作用,避免了承压壳体1直接受火的问题。通过隔热密封组件,可为点火试验提供模拟风条件。通过热电偶5集成在第二法兰盲板15上,在保证密封性的前提下,实现了点火过程火焰温度场网格化监测。整个设备利用水夹套3与耐火棉相结合的方式在便于加工安装和拆卸的同时有效实现了设备耐高温,大大提升了设备耐压能力,最大程度地减小了设备的体积,生产施工难度更低,制造成本更低,尤其可以用于实现不低于20MPa的高压点火试验。

[0066] 需要说明的是,本实施例中的试验设备不仅可以用于高压化学点火试验,还可以用于水压试验或其他可适用的试验。

[0067] 以上仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

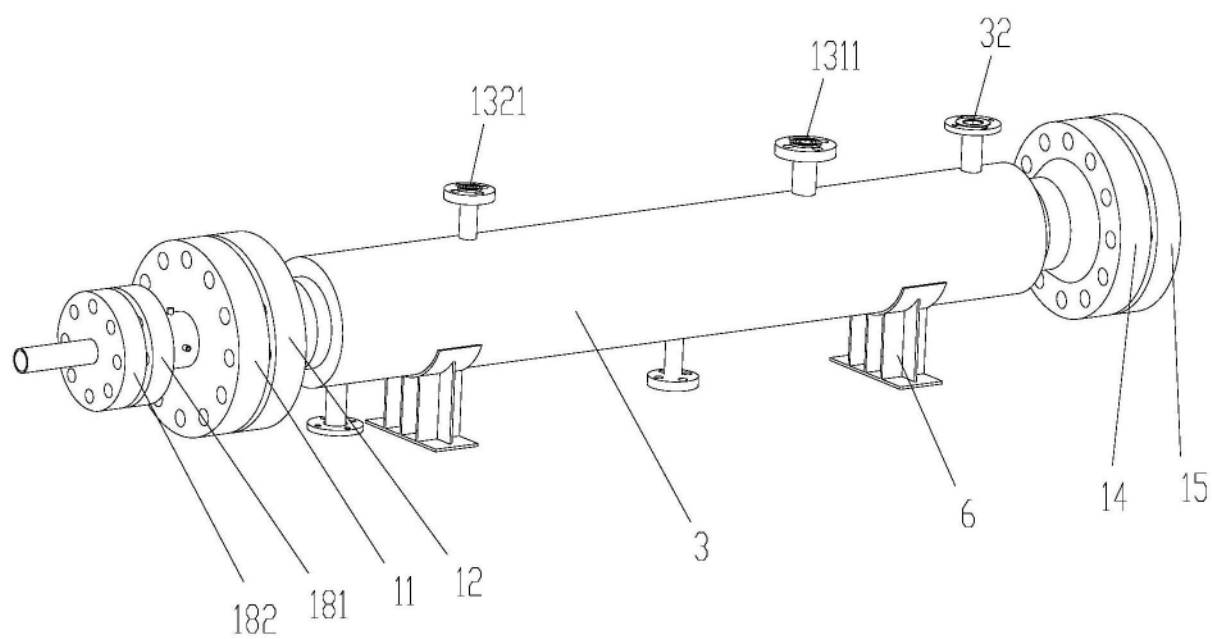


图1

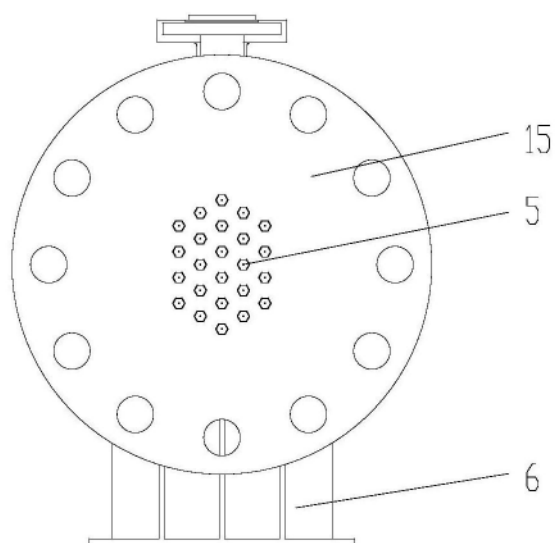


图2

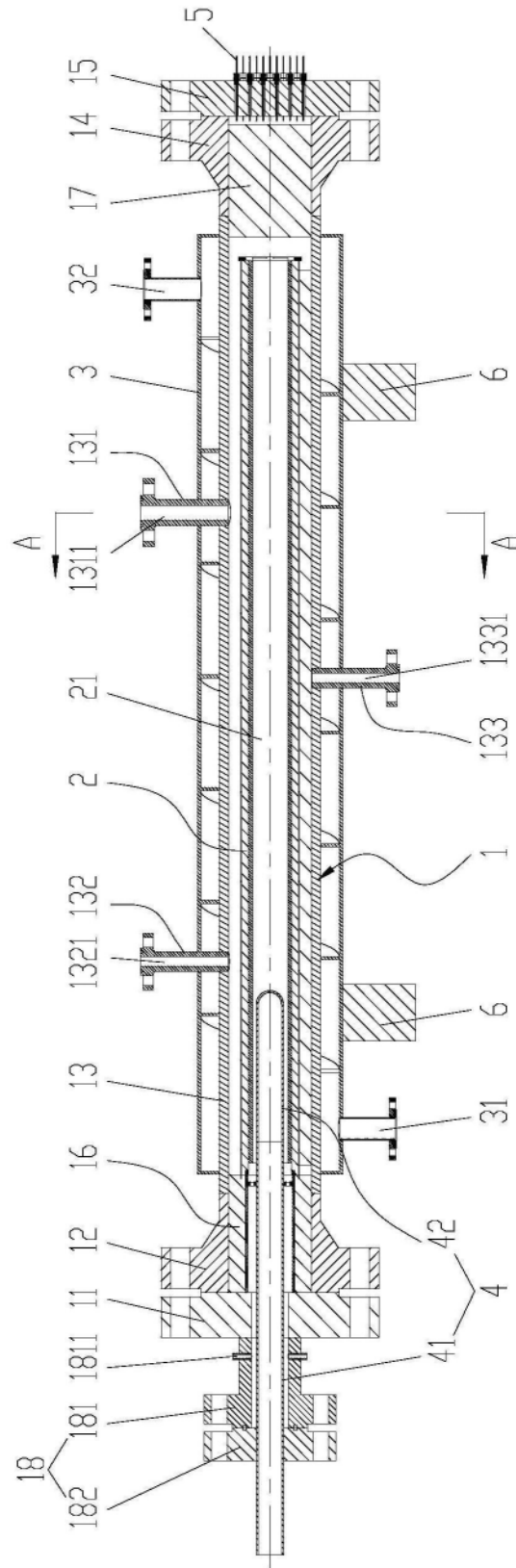


图3

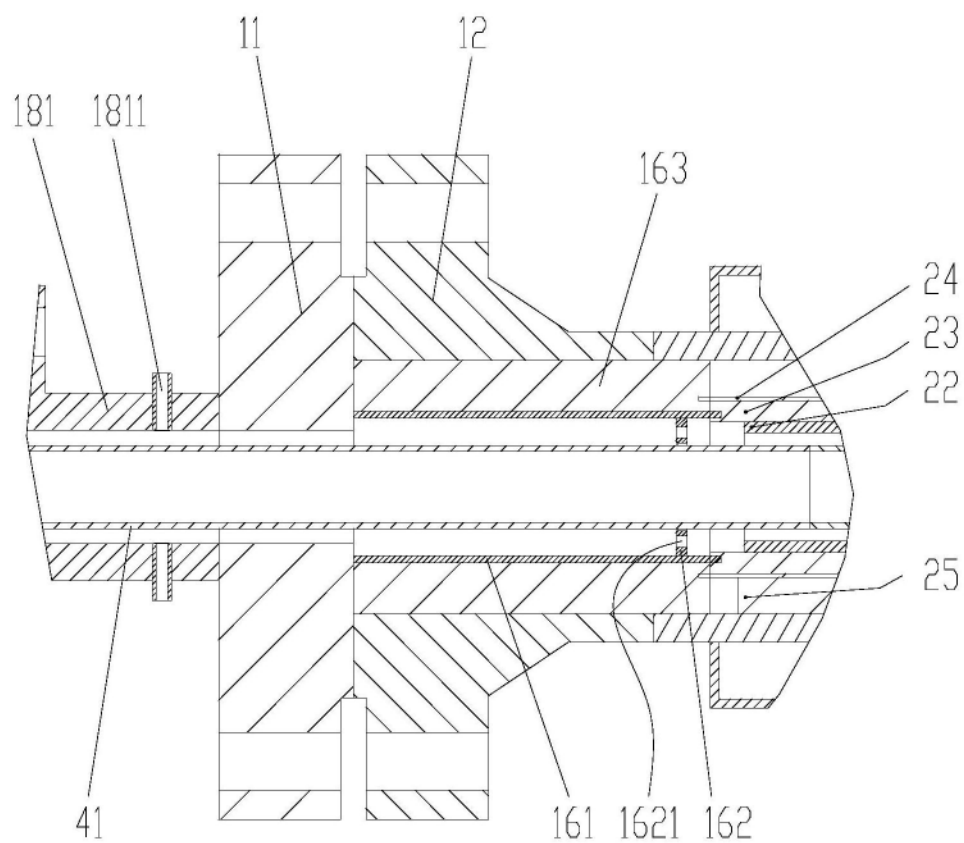


图4

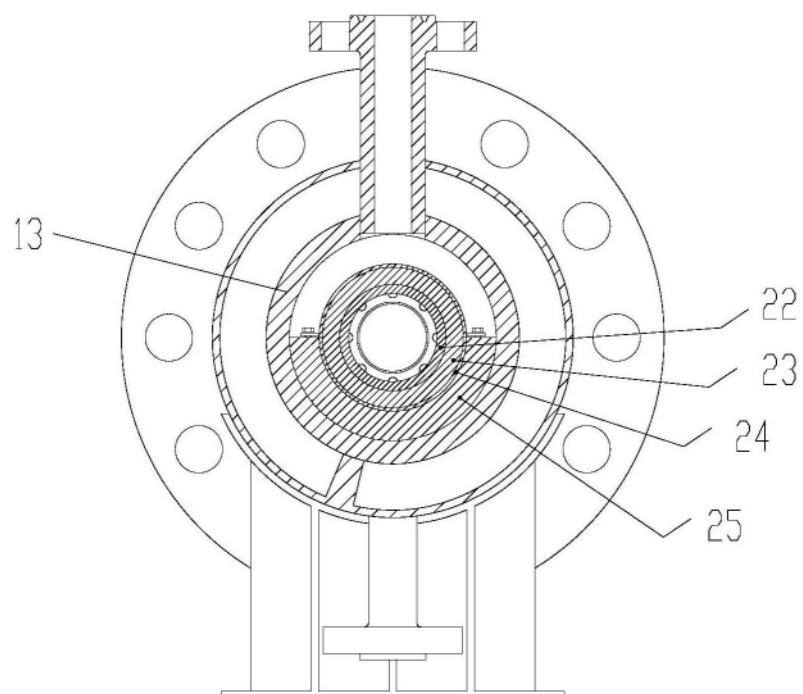


图5

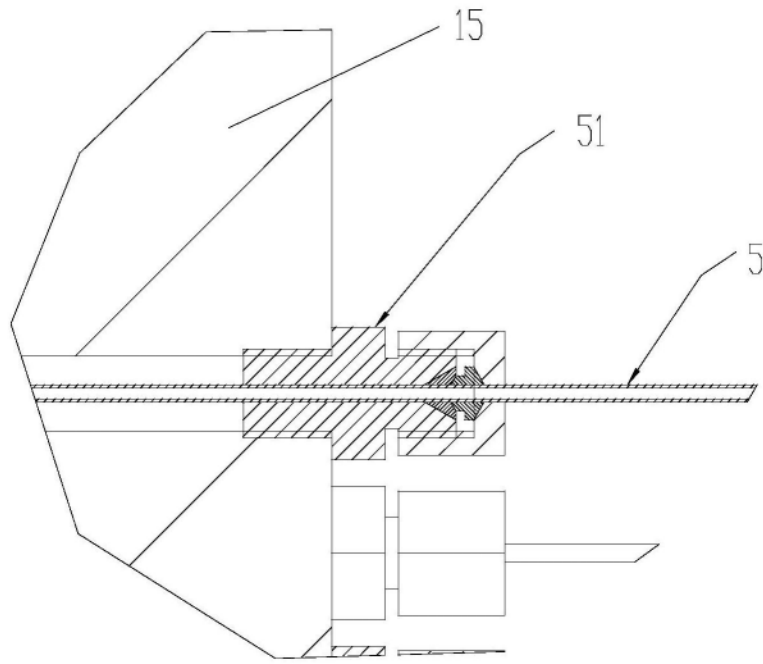


图6