



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206817841 U

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201720686724.5

(22)申请日 2017.06.14

(73)专利权人 重庆市威尔试验仪器有限公司
地址 400000 重庆市渝北区回兴街道宝石支路7号华府春城3幢2-6-8

(72)发明人 吕小甫 徐勇 陈念 袁记楷
谢赴鹰

(74)专利代理机构 深圳市兴科达知识产权代理有限公司 44260

代理人 易敏

(51)Int.Cl.
F25D 3/10(2006.01)
F25D 29/00(2006.01)

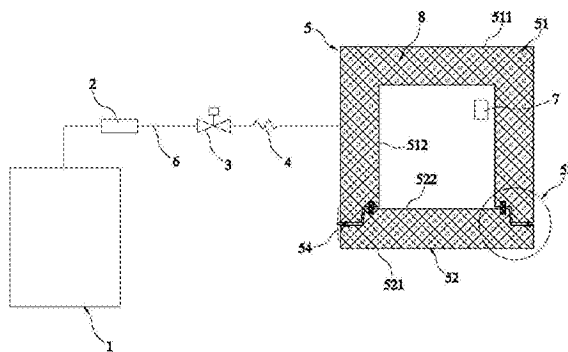
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种新型节能液氮制冷系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种新型节能液氮制冷系统,包括自增压液氮罐、过滤器、高频脉冲电磁阀、毛细管、试验箱工作室和控制器,且试验箱工作室室内设有温度感应器。试验箱工作室包括箱体、门体和密封结构,密封结构包括石墨四氟密封盘根、硅胶密封盘根和自限温加热带,箱体和门体连接空隙处的内侧对应设有石墨四氟密封盘根,硅胶密封盘根装设于门体上且位于连接空隙的外侧。本实用新型可控制在一个周期内开启和关闭氮气的的时间,保持试验箱工作室内的温度的恒定,减少了液氮消耗量,且不需加热器加热平衡,降低了能耗,同时试验箱工作室采用石墨四氟密封盘根和硅胶密封盘根的内外双层密封,在低温下能有效的达到密封效果,降低了能耗。



1. 一种新型节能液氮制冷系统,其特征在于:包括自增压液氮罐(1)、过滤器(2)、高频脉冲电磁阀(3)、毛细管(4)、试验箱工作室(5)和控制器,所述自增压液氮罐(1)、过滤器(2)、高频脉冲电磁阀(3)和毛细管(4)通过管道(6)依次连接并接入到试验箱工作室(5)内,且所述试验箱工作室(5)内设有温度感应器(7),所述试验箱工作室(5)包括箱体(51)、门体(52)和密封结构(53),所述门体(52)通过铰链(54)铰接于箱体(51)上,所述密封结构(53)设置于箱体(51)和门体(52)的两侧的连接空隙处,所述密封结构(53)包括石墨四氟密封盘根(531)、硅胶密封盘根(532)和自限温加热带(533),所述箱体(51)和门体(52)连接空隙处的内侧对应设有所述石墨四氟密封盘根(531),所述硅胶密封盘根(532)装设于门体(52)上且位于所述连接空隙的外侧,所述自限温加热带(533)设置于硅胶密封盘根(532)处的箱体(51)和门体(52)上,所述高频脉冲电磁阀(3)和温度感应器(7)电性连接于所述控制器。

2. 如权利要求1所述的一种新型节能液氮制冷系统,其特征在于:所述箱体(51)由箱体外框(511)和箱体内框(512)围合而成,且箱体外框(511)和箱体内框(512)的连接处向上凹陷形成安装槽,且所述石墨四氟密封盘根(531)装设于安装槽内,所述门体(52)由门体外框(521)和门体内框(522)围合而成,且门体外框(521)和门体内框(522)的连接处向下凹陷形成安装槽,所述石墨四氟密封盘根(531)装设于安装槽内,当门体(52)关闭时,所述箱体(51)内装设的石墨四氟密封盘根(531)与门体(52)内装设的石墨四氟密封盘根(531)相互接触挤压在一起。

3. 如权利要求2所述的一种新型节能液氮制冷系统,其特征在于:所述箱体(51)和门体(52)内分别设有保温层(8)。

4. 如权利要求2所述的一种新型节能液氮制冷系统,其特征在于:所述密封结构(53)还包括多个隔热板(534),所述箱体外框(511)和箱体内框(512)的连接处之间设有所述隔热板(534),所述门体外框(521)和门体内框(522)的连接处之间设有所述隔热板(534)。

5. 如权利要求1所述的一种新型节能液氮制冷系统,其特征在于:所述箱体(51)和门体(52)的连接处设为阶梯状,从内向外包括第一平台(9)和第二平台(10),所述石墨四氟密封盘根(531)设置于第一平台(9)上,所述自限温加热带(533)和硅胶密封盘根(532)设置于第二平台(10)上。

一种新型节能液氮制冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环境试验设备技术领域,具体涉及一种新型节能液氮制冷系统。

背景技术

[0002] 在环境试验设备低温试验中,一般机械制冷单级可到 -40°C 左右,双级制冷可到 -80°C 左右,三级制冷可到 -120°C 左右。如果再需要更低的温度试验,就需用液氮制冷,才能达到要求,液氮制冷最低可达 -190°C 或更低,常压下液氮蒸发温度 -196°C ,理论上试验箱可获得接近 -196°C 的温度。

[0003] 由于科学技术、科学试验的发展,各科研单位,军工企业对温度的要求越来越严酷,低温要求要达到 -100°C 以下,直至 -190°C ,常规液氮制冷系统,请参阅图1和图2,由自增压液氮罐1'、过滤器2'、第一电磁阀3'、第二电磁阀4'、第一毛细管5'、第二毛细管6'、管道7'和试验箱工作室8'组成,所述自增压液氮罐1'、过滤器2'、第一电磁阀3'、第一毛细管5'通过管道7'与试验箱工作室8'组成第一条连接线路。所述自增压液氮罐1'、过滤器2'、第二电磁阀4'、第二毛细管6'通过管道7'与试验箱工作室8'组成第二条连接线路,其中第一毛细管5'流量大于第二毛细管6'。其工作原理为:自增压液氮罐1'输送出一定压力的液氮,通过过滤器2'、第一电磁阀3',经大流量的第一毛细管5'节流降压后,液氮就会在试验箱工作室8'蒸发降温,液氮持续的输出,温度就持续的下降,当温度降到所需低温时,通过控制系统控制第一电磁阀3'关闭,第二电磁阀4'打开,经小流量的第二毛细管6'节流后,进入试验箱工作室8'蒸发降温,但是其流量是不可精确控制的,因此,想要温度恒定,就需要通过设置于试验箱工作室8'内的电加热器9'加热,来平衡液氮的制冷量,从而达到温度的稳定。在试验箱工作室8'内温度在 $-100^{\circ}\text{C}\sim-190^{\circ}\text{C}$ 的低温情况下,若试验箱工作室8采用常规的双层硅橡胶密封条10'和门框加热带11'预热方式密封,硅橡胶密封条10'能耐的最低温度在 -80°C 以上,低于 -80°C 硅橡胶密封条10'就会变硬变脆,而失去密封的效果。

[0004] 综上所述,常规的液氮制冷系统存在以下问题:

[0005] 1、由于第二毛细管6'节流后,其流量是不可精确控制的,因此,想要温度恒定,就需要通过设置于试验箱工作室8'内的电加热器9'加热,来平衡液氮的制冷量,因此液氮需要持续不断的输出,会造成液氮的消耗量很大,温度恒定时需要电加热来平衡,从而又加大了能源的消耗。

[0006] 2、由于硅胶密封盘根10'的最佳的密封温度为 -70°C ,柔软性好,气密性好,密封效果好,增加加热带门框预热功能,能使硅橡胶密封条密封温度最多能达到 -100°C ,因此,在该试验箱工作室8'采用常规的硅胶密封盘根10'密封方式,已经不能满足其密封要求,由于所需的加热带门框预热功率较大,有相当部分制冷量消耗在预热上,浪费能源,且密封效果不是太好,造成冷气外泄,使门框和大门之间结霜、结冰、凝水。

实用新型内容

[0007] 针对上述不足,本实用新型的目的在于,提供一种新型节能液氮制冷系统,通过温

度感应器感应试验箱工作室温度变化将信号传递给高频脉冲电磁阀并控制在一个周期内开启和关闭氮气的的时间,保持试验箱工作室内的温度的恒定,减少了液氮消耗量,且不需加热器加热平衡,降低了能耗,同时所述试验箱工作室采用石墨四氟密封盘根和硅胶密封盘根的内外双层密封,在低温下能有效的达到密封效果,提高了试验箱工作室的密封效果,降低了能耗。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型所提供的技术方案是:

[0009] 一种新型节能液氮制冷系统,包括自增压液氮罐、过滤器、高频脉冲电磁阀、毛细管、试验箱工作室和控制器。所述自增压液氮罐、过滤器、高频脉冲电磁阀和毛细管通过管道依次连接并接入到试验箱工作室,且所述试验箱工作室设有温度感应器。所述试验箱工作室包括箱体、门体和密封结构,所述门体通过铰链铰接于箱体上。所述密封结构设置于箱体和门体的两侧的连接空隙处,所述密封结构包括石墨四氟密封盘根、硅胶密封盘根和自限温加热带,所述箱体和门体连接空隙处的内侧对应设有所述石墨四氟密封盘根,所述硅胶密封盘根装设于门体上且位于所述连接空隙的外侧,所述自限温加热带设置于硅胶密封盘根处的箱体和门体上。所述高频脉冲电磁阀和温度感应器电性连接于所述控制器。

[0010] 优选的,所述箱体由箱体外框和箱体内框围合而成,且箱体外框和箱体内框的连接处向上凹陷形成安装槽,且所述石墨四氟密封盘根装设于安装槽内,所述门体由门体外框和门体内框围合而成,且门体外框和门体内框的连接处向下凹陷形成安装槽,所述石墨四氟密封盘根装设于安装槽内,当门体关闭时,所述箱体内装设的石墨四氟密封盘根与门体内装设的石墨四氟密封盘根相互接触挤压在一起。

[0011] 优选的,所述箱体和门体内分别设有保温层。

[0012] 优选的,所述密封结构还包括多个隔热板,所述箱体外框和箱体内框的连接处之间设有所述隔热板,所述门体外框和门体内框的连接处之间设有所述隔热板。

[0013] 优选的,所述箱体和门体的连接处设为阶梯状,从内向外包括第一平台和第二平台,所述石墨四氟密封盘根设置于第一平台上,所述自限温加热带和硅胶密封盘根设置于第二平台上。

[0014] 本实用新型的有益效果为:

[0015] 1、本实用新型通过所述试验箱工作室设置的温度感应器,检测试验箱工作室内的温度变化,并将信号传递给控制器控制高频脉冲电磁阀在一定周期内控制氮气的开启时间和关闭时间,来达到控制液氮进去试验箱工作室内的流量,从而达到试验箱工作室温度恒定的目的,减少了液氮消耗量,且不需加热器加热平衡,降低了能耗;

[0016] 2、所述试验箱工作室采用的石墨四氟密封盘根能够耐最低温度为 -200°C 还能保持柔软性,而不会变脆变硬,因此将石墨四氟密封盘根作为第一层密封结构,可阻挡试验箱内的大部分冷气泄露,使箱体和门体的两侧的连接空隙外侧的温度提高到 -80°C 以上,然后通过设置于外侧的硅胶密封盘根密封,并通过自限温加热带加热,进而外侧的温度可达到正常的硅胶密封盘根的最佳密封温度,因此,本实用新型通过石墨四氟密封盘根和硅胶密封盘根的双层密封设计,在低温条件下可有效的保证箱体和门体的密封性能,提高了试验箱工作室的密封效果,降低了能耗。

[0017] 下面结合附图与实施例,对本实用新型进一步说明。

附图说明

[0018] 附图是用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本实用新型,但并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0019] 图1是现有技术的液氮制冷系统的结构示意图。

[0020] 图2是图1所述液氮制冷系统的硅胶密封盘根处的放大图。

[0021] 图3是本实用新型一种新型节能液氮制冷系统的结构示意图。

[0022] 图4是图3所示一种新型节能液氮制冷系统的密封结构处的放大图。

[0023] 图中各附图标记说明如下。

[0024] 自增压液氮罐—1'、过滤器—2'、第一电磁阀—3'、第二电磁阀—4'、第一毛细管—5'、第二毛细管—6'、管道—7'、实验箱工作室—8'、电加热器—9'、硅胶密封盘根—10'、自增压液氮罐—1、过滤器—2、高频脉冲电磁阀—3、毛细管—4、试验箱工作室—5、箱体—51、箱体外框—511、箱体内框—512、门体—52、门体外框—521、门体内框—522、密封结构—53、石墨四氟密封盘根—531、硅胶密封盘根—532、自限温加热带—533、隔热板—534、铰链—54、管道—6、温度感应器—7、保温层—8、第一平台—9、第二平台—10。

具体实施方式

[0025] 为详细说明本实用新型的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0026] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0027] 请参阅图3和图4,一种新型节能液氮制冷系统,包括自增压液氮罐1、过滤器2、高频脉冲电磁阀3、毛细管4、试验箱工作室5和控制器。所述自增压液氮罐1、过滤器2、高频脉冲电磁阀3和毛细管4通过管道6依次连接并接入到试验箱工作室5内,且所述试验箱工作室5内设有温度感应器7,用于检测试验箱工作室5内的温度变化,并将信号传递给控制器控制高频脉冲电磁阀3在一定周期内控制氮气的开启时间和关闭时间,来达到控制液氮进去试验箱工作室5内的流量,从而达到试验箱工作室5内温度恒定的目的。所述试验箱工作室5包括箱体51、门体52和密封结构53,所述门体52通过铰链54铰接于箱体51上。所述密封结构53设置于箱体51和门体52的两侧的连接空隙处,所述密封结构53包括石墨四氟密封盘根531、硅胶密封盘根532和自限温加热带533,所述箱体51和门体52连接空隙处的内侧对应设有所述石墨四氟密封盘根531,当门体52关闭时,所述箱体51内装设的石墨四氟密封盘根531与门体52内装设的石墨四氟密封盘根531相互接触挤压在一起可起到试验箱工作室5内部和外部的密封作用。在本实施例中,石墨四氟材料能够耐最低温度为-200℃还能保持柔软性,而不会变脆变硬,进而保证了密封效果。所述硅胶密封盘根532装设于门体52上且位于所述

连接空隙的外侧,所述自限温加热带533设置于硅胶密封盘根532处的箱体51和门体52上。在本实施例中,由于内层的石墨四氟密封盘根531的材料相对弹性和气密性较差,因此将石墨四氟密封盘根531作为第一层密封结构,可阻挡试验箱工作室5内的大部分冷气泄露,使箱体51和门体52的两侧的连接空隙外侧的温度提高到-80℃以上,然后通过设置于外侧的硅胶密封盘根532密封,并通过自限温加热带533加热,进而外侧的温度可达到正常的硅胶密封盘根532的最佳密封温度,因此,本实用新型通过石墨四氟密封盘根531和硅胶密封盘根532的双层密封设计,在低温条件下可有效的保证箱体51和门体52的密封性能。所述高频脉冲电磁阀3和温度感应器7电性连接于所述控制器。

[0028] 具体的,所述箱体51由箱体外框511和箱体内框512围合而成,且箱体外框511和箱体内框512的连接处向上凹陷形成安装槽,且所述石墨四氟密封盘根531装设于安装槽内。所述门体52由门体外框521和门体内框522围合而成,且门体外框521和门体内框522的连接处向下凹陷形成安装槽,所述石墨四氟密封盘根531装设于安装槽内。当门体52关闭时,所述箱体51内装设的石墨四氟密封盘根531与门体52内装设的石墨四氟密封盘根531相互接触挤压在一起起到第一层的密封效果。

[0029] 在本实施例中,所述箱体51和门体52内分别设有保温层8,隔绝试验箱工作室5内部温度和外部温度的传递,用于保证试验箱工作室5的内部温度,防止冷气消耗。

[0030] 进一步的,所述密封结构53还包括多个隔热板534,所述箱体外框511和箱体内框512的连接处之间设有所述隔热板534,所述门体外框521和门体内框522的连接处之间设有所述隔热板534,减少了箱体外框511和箱体内框512的热量传递及门体外框521和门体内框522的热量传递。

[0031] 在本实施例中,所述箱体51和门体52的连接处设为阶梯状,从内向外包括第一平台9和第二平台10,所述石墨四氟密封盘根531设置于第一平台9上,所述自限温加热带533和硅胶密封盘根532设置于第二平台10上。

[0032] 本实用新型的工作原理:自增压液氮罐1输送出一定压力的液氮,通过过滤器2、高频脉冲电磁阀3,经毛细管4节流降压后,液氮在试验箱工作室5蒸发降温,液氮持续的输出,温度就持续的下降,当温度降到所需低温时,温度感应器7将检测试验箱工作室5内的温度变化,并将信号传递给控制器控制高频脉冲电磁阀3在以一个固定周期进行开启/关闭动作,控制高频脉冲电磁阀3在一个周期内的开启或关闭的时间长度,来达到控制液氮进入试验箱工作室5的流量,从而达到温度恒定的目的。并通过石墨四氟密封盘根531和硅胶密封盘根532的双层密封设计,在低温条件下可有效的保证箱体51和门体52的密封性能。

[0033] 根据上述说明书的揭示和教导,本实用新型所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行了变更和修改。因此,本实用新型并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本实用新型的一些修改和变更也应当落入本实用新型的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本实用新型构成任何限制,采用与其相同或相似的其它装置,均在本实用新型保护范围内。

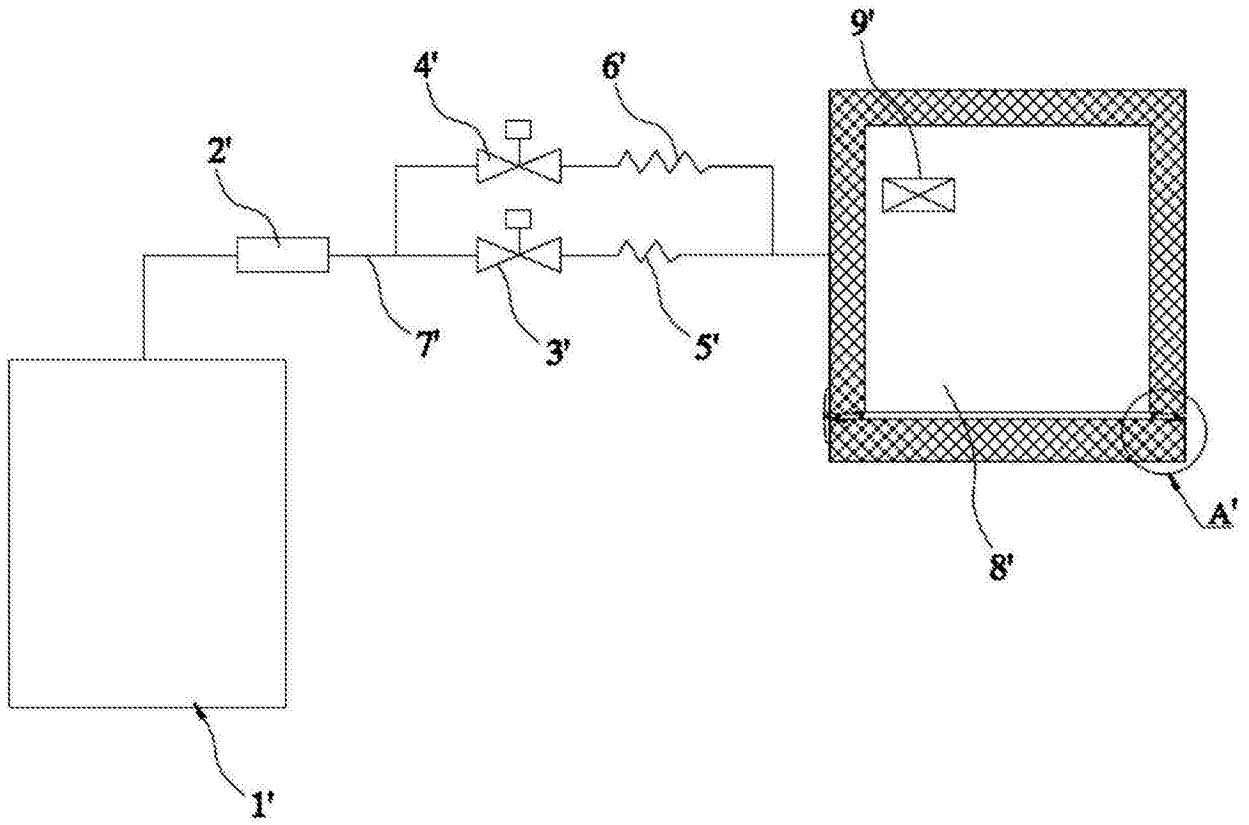


图1

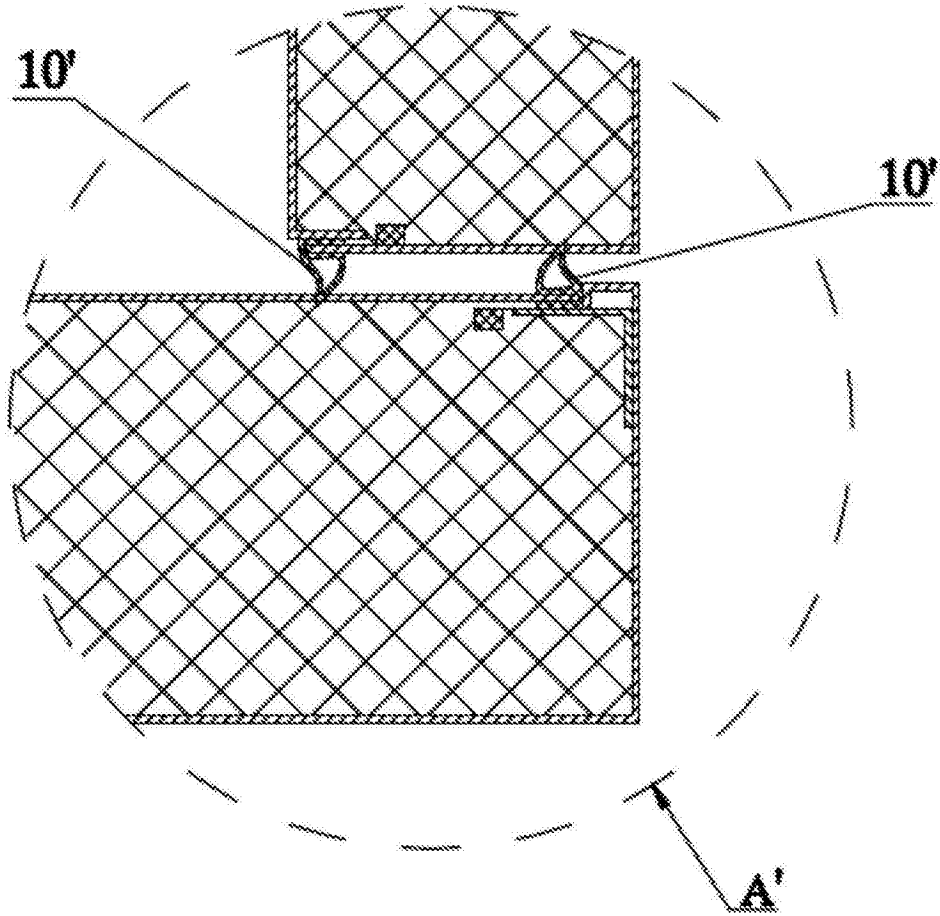


图2

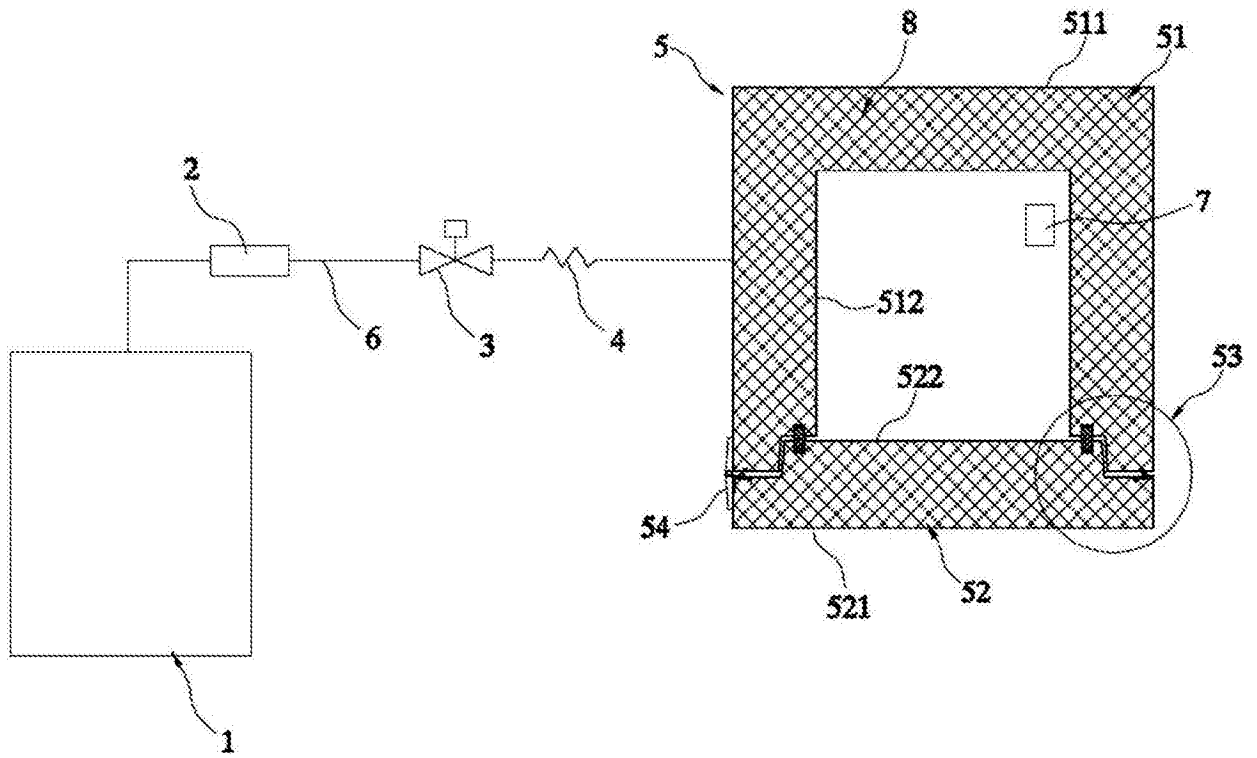


图3

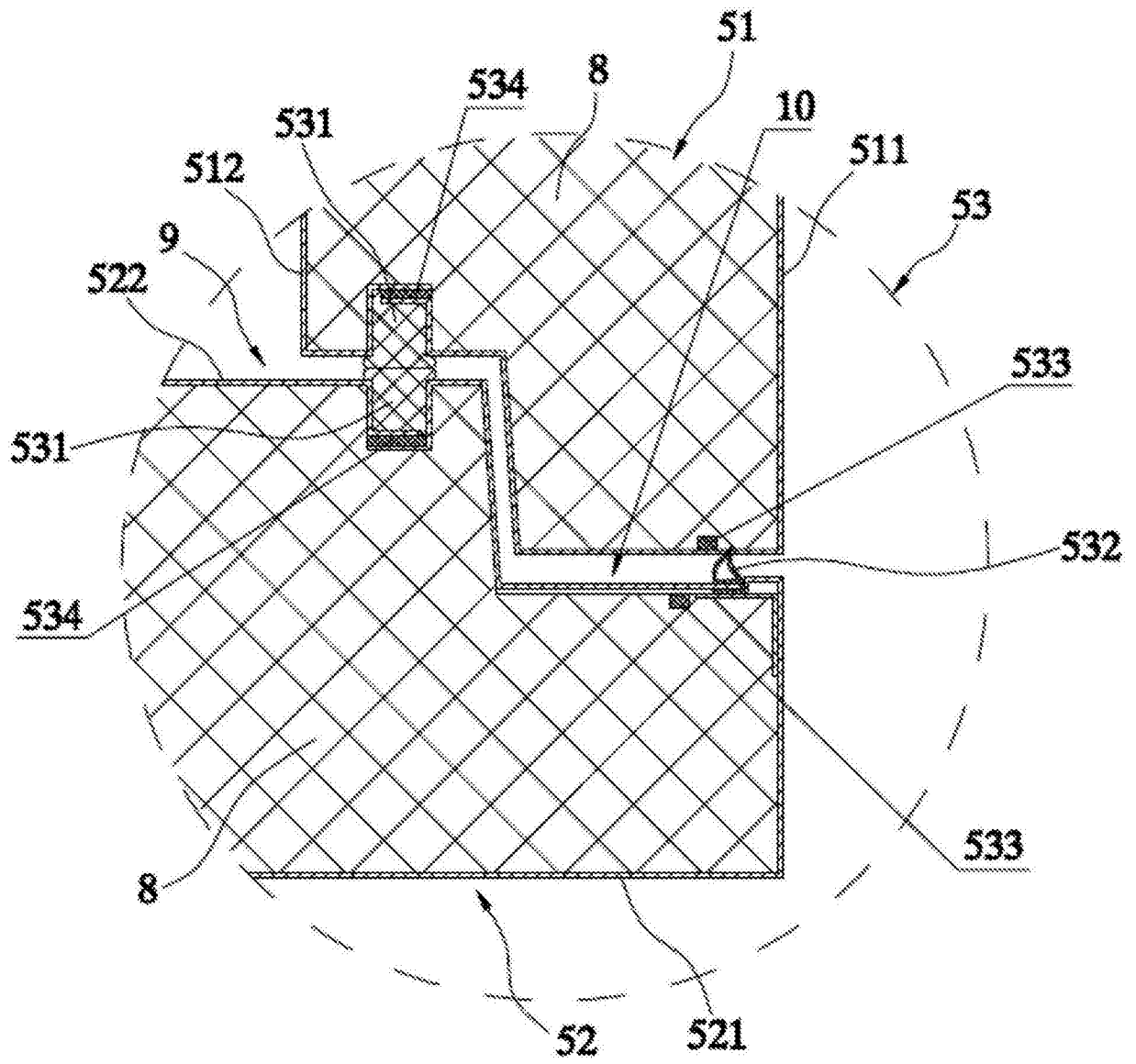


图4