

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G21C 13/028

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94101346.4

[45]授权公告日 1999 年 12 月 8 日

[11]授权公告号 CN 1047250C

[22]申请日 94.2.15 [24]颁证日 99.9.25

[21]申请号 94101346.4

[30]优先权

[32]93.2.17 [33]FR [31]9301799

[73]专利权人 法玛通公司

地址 法国库伯瓦

[72]发明人 法尔杜迪·克劳德 布龙·诺尔伯特

审查员 何越峰

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

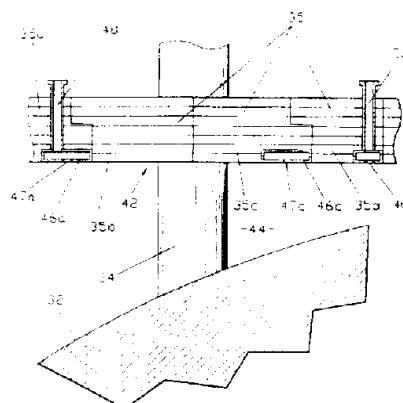
代理人 姜 华

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 封闭外壳的模块式壁构件

[57]摘要

外壳的壁构件(35a, 35c, 和 35d)含有一个用于从小室(44)取出 流体样品或把流体注入该小室的装置(46a, 46c 和 49d), 该小室由 该外壳和封装高温流体的容器(32)的上表面来限定。取样装置(46a, 46c 和 46d)含有一些位于壁构件内表面的开口(47a, 47c 和 47 d), 并至少具有一根通向壁构件外表面的取样管或注入管(48, 50)。壁构件可以是一个用于保护压水核反应堆容器顶盖(32)的模块式隔热镶板。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种封闭外壳的模块式壁构件,用于至少遮盖一个封装高温流体的容器或管道的部分外表面,并提供有一小室,用于封闭和回收所述封闭外壳的内表面与该容器外表面间的流体,所述模块式壁构件包括一个热绝缘板,该热绝缘板有一个用以形成封闭外壳内表面的一部分的第一表面,一个相对的第二表面,和用于延临接区域连接相临壁构件的侧面,其中在临接区域设置有密封装置,其特征在于,它还包括:至少一个从小室取出流体的装置,该装置至少有一个通向壁构件第一表面的收集开口和至少有一个通向壁构件第二表面的取样开口。

2.根据权利要求1的壁构件,其特征在于,取样装置至少由一根安放于在壁构件中形成的空腔中的导管(10、20、20'、26、26'、30、30'、46a、46c、55a、55b、55c、和55d)构成;该导管安放在壁构件的第一表面附近,且连向一根穿过壁构件并通向其第二表面的取样管(22、22')。

3.根据权利要求2的壁构件,其特征在于,导管(20、20')至少部分地由一个壁构件(16、16')的结构部件构成。

4.根据权利要求2的壁构件,其特征在于,导管(26、26')是外加和固定到壁构件上的。

5.根据权利要求2、3和4中任何一项的壁构件,其特征在于,它包含一个用来把其导管(30)以密闭方式连向第二个模块式壁构件的导管(30')的装置(31)。

6.根据权利要求2至4中任何一项的壁构件,其特征在于,它至少包含一根从小室(8, 44)取出流体样品用的网络的导管(30、30'、46a、46c、55a、55b、55c、和55d)。

7.根据权利要求1至4中任何一项的壁构件,其特征在于,它还含有一个把流体注入小室(8, 44)的装置(13, 49d,60a,60b,60c),该装置至少有一个通向壁构件第一表面的开口(14, 61)和至少一个通向壁构件第二表面以向注入装置提供流体的装置(15, 50)。

8.根据权利要求1至4任何一项的壁构件,用于对压水核反应堆容器顶盖的凸起外表面的至少一部分加以封闭和遮盖,在顶盖中穿过多个适配器(34),其特征在于,所述模块式构件在位于它的至少一个侧面上含有供适配器(34)通过用的至少一个开口。

说明书

封闭外壳的模块式壁构件

本发明涉及一种封闭外壳的模块式隔热壁构件，其包括一个用于对流体进行取样或注入的装置，尤其涉及一种用于对压水核反应堆容器顶盖的凸起上表面加以封闭和保护的外壳的壁构件。

压水核反应堆通常包含一个密封反应堆堆芯用的容器，而堆芯浸在用于冷却反应堆的压力水中。

通常为圆筒形的反应堆容器包含一个球面帽状顶盖，该盖可以加到该容器的上部，使顶盖呈现凸起的外上表面。顶盖被打了许多孔。在这些孔处，每个孔都在垂直部位用焊接法固定了一个管状贯穿部件，它构成一个适配器，用来保证棒束延伸件的通过，以便控制堆芯反应性，或保证测量装置（例如热电偶柱）通向堆芯内部。

每个管状贯穿部件都占用一个穿过该容器顶盖的孔，并用环形焊缝焊在顶盖凹入的下表面上。

旨在容纳控制堆芯反应性用的棒束的延伸件的适配器，有一伸出容器顶盖上方的上部，其上固定了一个用来移动该延伸件的控制

机构,该延伸件可靠地与叫作控制棒的棒束相连。

核反应堆进行的在役检查已表明,压力容器顶盖的某些贯穿适配器,在顶盖使用一段时间以后,容易在顶盖凹入的表面附近,尤其在适配器的焊接带处,产生裂缝。这些裂缝容易扩展,直至它们完全穿透适配器壁为止。在这种情况下,由压力水构成的原液,可能通过适配器与顶盖贯穿孔之间的裂缝和缝隙,漏到顶盖的外面,这种漏泄有限,然而难以处理。这种压力水构成的泄漏液体有很高的温度,本身降压后会蒸发,从而在顶盖上方释放蒸汽。这种蒸汽含有某些放射性裂变产物,这些产物还容易出现在核反应堆容器上方的大气中。需要很快探测出有裂缝的容器顶盖贯穿适配器(原液通过该裂缝漏出),以便在核反应堆停止工作后进行修理,并防止气态放射性物质排入核反应堆的封闭外壳中。

已知一种叫蜗壳的隔热材料包壳,可用来在适配器贯穿区盖住容器顶盖的凸起上表面。这种隔热包壳用来减少从反应堆容器沿固定于适配器端部的控制机构的方向散发的热流。

该蜗壳通常有平的上壁,上壁有一些孔,用于在安装时将蜗壳安装于含有控制机构的适配器周围。可是,蜗壳通常通过圆筒侧壁中间体,安放在容器顶盖通风罩的支架上,完全是用不密闭的方式装配的。

由此可见,绝热包壳一点也不能保证封闭那些可能从容器顶盖上方排放的泄漏气体;相反,这些可能泄漏的气体会被用于冷却棒束

控制机构的空气带走,而在蜗壳周围循环。

因此,在隔热包壳内,不可能对可能存在于顶盖上方的放射性泄漏气体进行探测。

提出本专利申请的公司提出,使用一种不漏的隔热外壳来封闭和保护压水核反应堆的压力容器顶盖,在申请本专利的同时以此作为专利申请的主题。

被建造得尽可能密封那些可能从压力容器散发的泄漏气体的封闭外壳,固定在压力容器顶盖上和适配器的周围,以防任何气体逃逸。这种不漏的外壳与压力容器上表面一起限定一个密闭小室,该室将收集从反应堆压力容器散发的泄漏气体。为了探测适配器位置处表明泄漏的放射性气体的存在,有一个与封闭外壳有关的装置,该装置与探测装置相连,用于取样,还可能用于注入气体。

这样一个不漏的外壳最好以模块形式用装配壁构件(例如镶板)来建造,这些构件包括备有气密封件的连接装置。

为了确保有效地探测显现泄漏的适配器的存在,需要提供一些以满意的方式分布于该外壳壁上的取样装置。

到目前为止,尚未知建造外壳用的这种方法,该方法可在外壳建造时提供一种用于对该外壳内的气体进行有效取样的装置。

这一问题及本发明给出的解决方法,同限于探测压水核反应堆压力容器顶盖泄漏的应用相比,有大得多的通用范围。

事实上,在一个容器或管道封装一种高温和可能高压的流体的

情况下，提供一个包围着容器或管道的全部或部分外表面的隔热外壳，可能是有利的；该外壳可用模块方式建造，并使人们有可能从一小室取出气体样品或把气体注入该小室；该小室由该外壳壁和容器或管道的外表面来限定。

因此，本发明之目的在于提出一种封闭外壳的隔热壁构件，以便至少覆盖封装高温流体的容器或管道的一部分外表面；并提供一个小室，以便与容器的外表面共同封闭和回收流体，这就使人们有可能用简单而有效的方式从封闭和回收流体用的小室中进行取样，和/或把气体注入该小室中。

一种封闭外壳的模块式壁构件，用于至少遮盖一个封装高温流体的容器或管道的部分外表面，并提供有一小室，用于封闭和回收所述封闭外壳的内表面与该容器外表面间的流体，所述模块式壁构件包括一个热绝缘板，该热绝缘板有一个用以形成封闭外壳内表面的一部分的第一表面，一个相对的第二表面，和用于延临接区域连接相临壁构件的侧面，其中在临接区域设置有密封装置，其特征在于，它还包括：至少一个从小室取出流体的装置，该装置至少有一个通向壁构件第一表面的收集开口和至少有一个通向壁构件第二表面的取样开口。

为了清楚地了解本发明，现参照附图，用非限制性实例方式，描述按照本发明使用模块式壁构件的密闭外壳的结构，用于建造密闭外壳的模块式壁构件，以及旨在保证封闭压水核反应堆容器顶盖的一部分上表面的、根据本发明的密闭外壳的结构。

图 1 是根据本发明由模块镶板建造的用于封闭一个容器或管道的密闭外壳的剖视图。

图 2 是根据本发明和根据第一个实施例的模块式隔热镶板的剖视图。

图 3 是根据本发明和根据第二个实施例的模块式隔热镶板的剖视图。

图 4 是根据本发明和根据第三个实施例的隔热模块镶板的剖视图。

图 5 是根据本发明和根据第四个实施例的模块式隔热镶板剖视图。

图 6 是根据本发明互相连接的两个模块式隔热镶板的轴测图。

图 7 是包含一个根据本发明建造的封闭外壳的压水核反应堆容器顶盖的立视剖面图(通过某一垂直平面)。

图 8 是用于封闭图 7 所示压力容器顶盖的部分外壳壁的放大剖视图。

图 9 是用于封闭图 7 所示压力容器顶盖的外壳的俯视图。

图 1 示出装置 1 的园形截面,装置 1 可以是一个包封高温也可能为高压流体的容器或管道。

装置 1 安置在含有隔热壁的外壳 2 内,隔热壁用于使装置 1 同外壳的外部环境热隔离。

由隔热镶板(例如 3、4、5 和 6)以模块形式建造外壳 2 的壁,这些镶板沿置有密封垫的连接区(例如 7)互相连接。

外壳 2 在装置 1 周围限定一个小室 8,小室 8 介于镶板 3、4、5

和6的内壁和装置1的外表面之间。小室8以密封方式与外部环境隔离,使外壳2能够封闭装置1的外表面,并且在有流体透过装置1的壁泄漏时,保持可能从装置1内部容积流出的流体。

探测进入小室8的流体,尤其是从装置1内部流出的气态化合物,可用来揭示透过装置1的壁的泄漏状况。

为了探测从装置1流出而进入小室8的流体的存在,例如以气体方式泄漏的存在,就在小室8内进行气体取样。这种气体可能由如空气与某些从装置1发出的气态化合物的混合物所构成。

根据本发明,能够从某一构成外壳2的模块式镶板中提供的取样设备上进行取样。

镶板3含有一个取样导管10,导管截面如图1所示。这个取样导管形成在镶板3中,并使导管布置在镶板壁厚内,在朝向外壳2的内部的镶板内表面的附近区域,与装置1的外表面面对面。

向着外壳2内部的导管10的内壁,构成镶板3内表面的一部分。

就具有一定轴向长度的装置1来说,导管10可以沿其长度方向布置在镶板3中。导管10的内壁有一些象11这样的孔;这些孔开向外壳2内的小室8,并在导管10的纵向以大体上规则的方式间隔开。

此外,与导管10相连的取样管12通向镶板的外表面,以便把取样导管10连到分析探测装置上,该装置位于外壳的外面,能够与连

接管 12 相连。

镶板 4 含有取样导管 13, 该管形成在镶板壁中, 沿其长度布置, 并放在靠近向着外壳的内部和装置 1 的外表面的镶板内表面的位置上。

导管 13 具有园形截面, 并且沿一向着外壳内部的母线, 有数个通向小室 8 的取样开口 14。

管 15 连到取样导管 13 上, 并通向镶板 4 的外表面。

为了对小室 8 内的气体进行取样, 借助管 12 和 15, 能够使用矩形截面的取样导管 10 和园形截面的取样导管 13。在这种情况下, 沿装置的长度方向进行取样, 装置 1 可以例如是一个容器, 或一个园形截面的管道。

导管之一, 例如导管 13, 能够用来把示踪(tracer)气体注入小室 8 中, 例如用来对检漏装置进行标定, 或用来对小室 8 用清洁放空气体进行冲洗。

外壳 2 的侧镶板 5 和 6 可以用简单的隔热镶板构成, 这些隔热镶板装有连接到镶板 3 和 4 上的密封装置。

在装置 1 周围由镶板构成的模块构件建造一个壳体, 例如外壳 2, 只需要配备和组装镶板的操作, 这些镶板含有用于从密封室取出气体样品和把气体注入密封室的一体化的装置, 密封室是由在实施隔热的装置周围的壳体来限定的。

图 2 和图 3 示出按照本发明的能够构成壁构件(例如图 1 所示

外壳 2 的壁构件 3 和 4) 的隔热镶板。

图 2 所示镶板 16 有一外包壳 17, 举例来说, 外包壳可以由金属薄板构成。在外包壳 17 内装了隔热填充材料 18。利用把一弯成直角的金属薄板焊到平行六面体形状的外包壳 17 的一个角上, 或者利用添加一根平行六面体截面的管子, 可以构成取样导管 20。壁 17 在导管 20 的位置上开有通孔 21, 一个管子 22 连接导管 20, 它通向镶板 16 的同有开口 21 的面相反的另一面。

在某些应用中, 外包壳 17 可以用不锈钢薄板和填充材料 18 构成; 在这种情况下, 波纹状不锈钢薄片互相堆叠, 以便构成一种被分成薄片状和蜂窝状的材料。

在这种情况下, 把一弯成直角的金属板焊到镶板的一个角上, 可构成取样导管 20, 以便提供一个气体循环用的空间, 并用于在镶板的角上取样。然后穿过外包壳 17 的内壁提供一个开口 21, 它指向由模块镶板 (例如镶板 16) 建造的外壳内部。

取样管 22 通向外包壳 17 的外表面, 构成一个回路或一个装置的连接管咀。

图 3 示出由金属外包壳 17' 构成的镶板 16', 在外包壳内装有隔热填充材料 18'。

取样导管 20' 由一根圆形截面的管子构成, 例如, 该管子用焊接法固定在外包壳 17' 的内壁上, 并且有一取样用的开口 21', 开口 21' 穿过外包壳 17' 的下壁和管 20' 的壁。

管子 22' 连接到导管 20' 上, 并通过连接管咀通向外包壳 17' 的上表面。

图 4 和图 5 示出根据本发明的隔热镶板, 在此把这些镶板标记为 23 和 23'。镶板 23 和 23' 可以包含一个大体上类似于图 2 和图 3 所示镶板 16 和 16' 结构的结构, 这些镶板由装有隔热材料的金属外包壳构成。

镶板 23 和 23' 的金属外包壳 24 和 24', 在向着外壳内部的指定的内表面上, 有一个间隙 25 或 25'; 在间隙中, 借助于固定吊耳或铀架 27 和 27', 放置和固定取样导管 26 和 26'。

矩形截面的取样导管 26, 含有通向镶板 23 内表面一侧的开口 28。

同样, 圆截面的管状取样导管 26', 含有通向镶板 23' 内表面一侧的开口 28'。

一根取样导管(图中未表示)连接到导管 26 上(或 26' 上), 并且它的另一端通向镶板 23(或 23')的外表面。

总而言之, 在镶板内表面的一侧安装取样导管是有利的, 它使取样方便, 并基本上避免了隔热效率受损。因此, 取样导管最好安置在镶板较热面附近, 并且与要隔热的装置面对面。

总而言之, 举例来说可以由简单平面金属薄板构成的镶板的侧面, 可以使这些镶板通过在镶板之间插入一密封垫的方法, 以密封方式互相贴紧地连接起来, 从而达到用模块构件形成一个外壳的目的。

的。如图 1 所示,为了形成该外壳,这些镶板的侧面也同样以密封方式连接在其它镶板的内表面上。

这些镶板可以包含一根单独的取样管;或几根取样管,这些取样管形成一个网络且其每一个构成外壳的取样装置;或包含一个这种取样装置的模块式构件。

如图 6 所示,可以组装邻接的镶板,例如 29 和 29',以便连接在每个镶板上提供的取样导管。

镶板 29 和 29' 可以用图 2 所示的形式来建造,每块镶板都分别含有一根纵向取样管 30 和 30'。

镶板 29 和 29' 借助连接装置 31 沿两个侧面装配在一起,连接装置 31 含有密封垫,用于以密闭方式连接镶板 29 和 29' 的侧面和管子 30 和 30' 的端部。

以密闭方式连接的管子 30 和 30',用来构成一根单独的管子,这根单管延伸在为构成外壳而互相连接的镶板 29 和 29' 的总长度上。

因此,根据本发明的模块式壁构件,用于构成密闭外壳的部件;在该外壳中形成了一个用来对该外壳内的流体(例如气体)进行取样的装置。全部或部分取样装置被安置在该外壳的模块式隔热壁构件的结构中。

图 7 示出压水核反应堆容器的顶盖 32,该顶盖用一些双头螺栓 33 固定在反应堆容器(图中未画出)上。

顶盖 32 包含一个向外凸起球帽状的半球形外表面。压力容器顶

盖有一些有着竖直轴的筒状适配器 34 穿过它。适配器具有一个延伸到压力容器顶盖上方的部件，该延伸件位于安放在压力容器顶盖 32 上部的圆罩 39 内。

每个适配器 34 都有一个有控制机构 36 固定于其上的上部，该机构用于移动一个可靠地连接至控制棒束(Cluster)的延伸件。

控制机构 36 用来移动核反应堆芯中的控制棒束；在反应堆容器内，有顶盖 32 保证其密闭性。

在位于适配器 34 周围的由金属薄板制成的罩 39 的外面，安装一个隔热外壁 37，以限制热量从压力容器顶盖 32 传往外部大气。

一根吸入导管 38 与罩 39 相连，确保空气的吸入以便冷却控制机构 36。

在罩 39 以内和在顶盖 32 凸起上表面以上，配置一个隔热外壳 40，该外壳 40 由根据本发明的壁构件或镶板以模块形式构成。

隔热外壳 40 具有圆筒状的侧壁 41 和平面状的上壁 42，所说的这些壁都配置在吸入管 38 的下面。

正如将在稍后解释的那样，平面状上壁 42，和可能为圆筒状的侧壁 41，由根据本发明的模块式壁构件构成。在这些构件内含有对小室 44 内的气体进行取样用的装置。该小室由外壳 40 的内表面和由顶盖 32 的凸起外表面限定。

如图 8 和图 9 所示，隔热外壳 40 的平面状上壁 42 由一些隔热镶板 35 构成。这些镶板是借助其侧面以密闭方式对合和连接的。

某些镶板 35 按照本发明构成壁构件, 这些壁构件含有从小室 44 取出气体样品和把气体注入该小室用的装置, 该小室是在密闭外壳 40 和压力容器顶盖 32 之间形成的。

图 8 示出大体上类似于图 2 所示镶板 16 的两块镶板 35a 和 35c。镶板 35a 和 35c 分别含有取出小室 44 中气体样品用的导管 46a 和 46c; 这些导管分别含有穿过朝向压力容器顶盖 32 表面的镶板 35 内壁的开口 47a 和 47c。

取样导管 46a 和 46c 还连通另外一些管子(例如 48), 这些管子通向相应镶板外表面上的管咀。

某些镶板(例如 35d) 含有与管子 50 连通的注射导管 49d。管子 50 穿过相应的镶板 35d, 直到该镶板的外表面; 在该外表面上, 管子 50 通向一个连接注入装置用的管咀。

如图 9 所示, 这些镶板 35 互相平行地配置, 并且以密封垫为插入物沿其侧面连接, 因此, 隔热外壳 40 的上壁 42 对压力容器顶盖上方小室 44 所含气体具有的气密性可能为最佳。

此外, 外壳 40 的上壁 42 以密闭方式连接到圆筒状侧壁 41 上, 而圆筒壁 41 借助于密封垫 51 安置于压力容器顶盖上(如图 7 所示)。

镶板 35 的某些边缘含有一些可用于适配器 34 通过的开口, 它们在压力容器顶盖上的网络和布局如图 9 所示。

在镶板 35 边缘区的开口和适配器 34 之间放入密封垫, 因此外

壳 44 能够实现封闭并保持小室 44 中所含气体的目的。

如果在适配器 34 穿过压力容器顶盖的贯穿位置处产生泄漏，那么从反应堆压力容器漏出的流体就以气态形式引入小室 44 中。

参照图 8，如上所述，镶板 35 含有对这些能够用探测装置收集的气体进行取样的装置，因此能够发现适配器所处位置上泄漏的存在。

如从图 9 中所看到的，一个气体取样网络 54 由 4 条平行的管线 55a、55b、55c 和 55d 组成。这些管线互相连通，其中每根管线都以相同的方式形成在一块镶板 35 中，正像图 8 所示的取样导管 46a 和 46c 被形成在镶板 35a 和 35c 中的情况一样。

每根取样管线（55a、55b、55c 和 55d）都配一些取样管咀 57；这些管咀以相同的方式配置在与隔热外壳 40 下方的小室 44 相通的相应管线上，正象图 8 所示的导管 46a 和 46c 的开口 47a 和 47c 的方式一样。

可从图 9 看到，一根取样总管 58 连到取样网络 54，以确保该网络连向一个探测装置，从而分析室 44 内的取样气体。

为了对取样探测装置进行检查和校准，外壳 40 的镶板 35 还与一些注入管线相联。

一根第一注入管线 60a 大体上沿外壳 40 的上壁 42 的径向安置，并被并入一个沿壁 42 的直径安置的镶板 35 中。

注入管线 60a 含有一个注入管咀 61。

两根第二管线 60b 和 60c 也被并入镶板 35, 其位置相对于放在中心直径位置的镶板有横向偏移。

注入管线 60a、60b 和 60c 都在其外端装有管咀, 用来连接气体注入装置, 从而可以监测和校准小室 44 的取样装置

注入管线 60a、60b 和 60c 用于把示踪气体注入小室 44 中, 以检验和校准包括管线 55a 至 55d 在内的取样探测装置。

外壳 44 可以用组装模块式镶板 35 的方法以简单的方式来建造, 其中某些镶板是以类似于镶板 35a、35c 和 35d 的方式建造的, 并含有形成在其结构中的取样和/或注入装置。

圆筒状侧壁 41 同样可以用模块式隔热镶板来组建, 在镶板之间都用密封垫相互连接。其中某些镶板同样可按照本发明用模块构件的方式来建造, 并可含有整体形成的取样和/或注入装置。

因此, 本发明使人们有可能用简单的方式建造一个封闭外壳, 以便对封装高温流体的容器或管道的外壁周围或部分外壁的泄漏气体, 进行回收和探测。

取样和/或注入装置同时配有构成外壳壁的镶板。

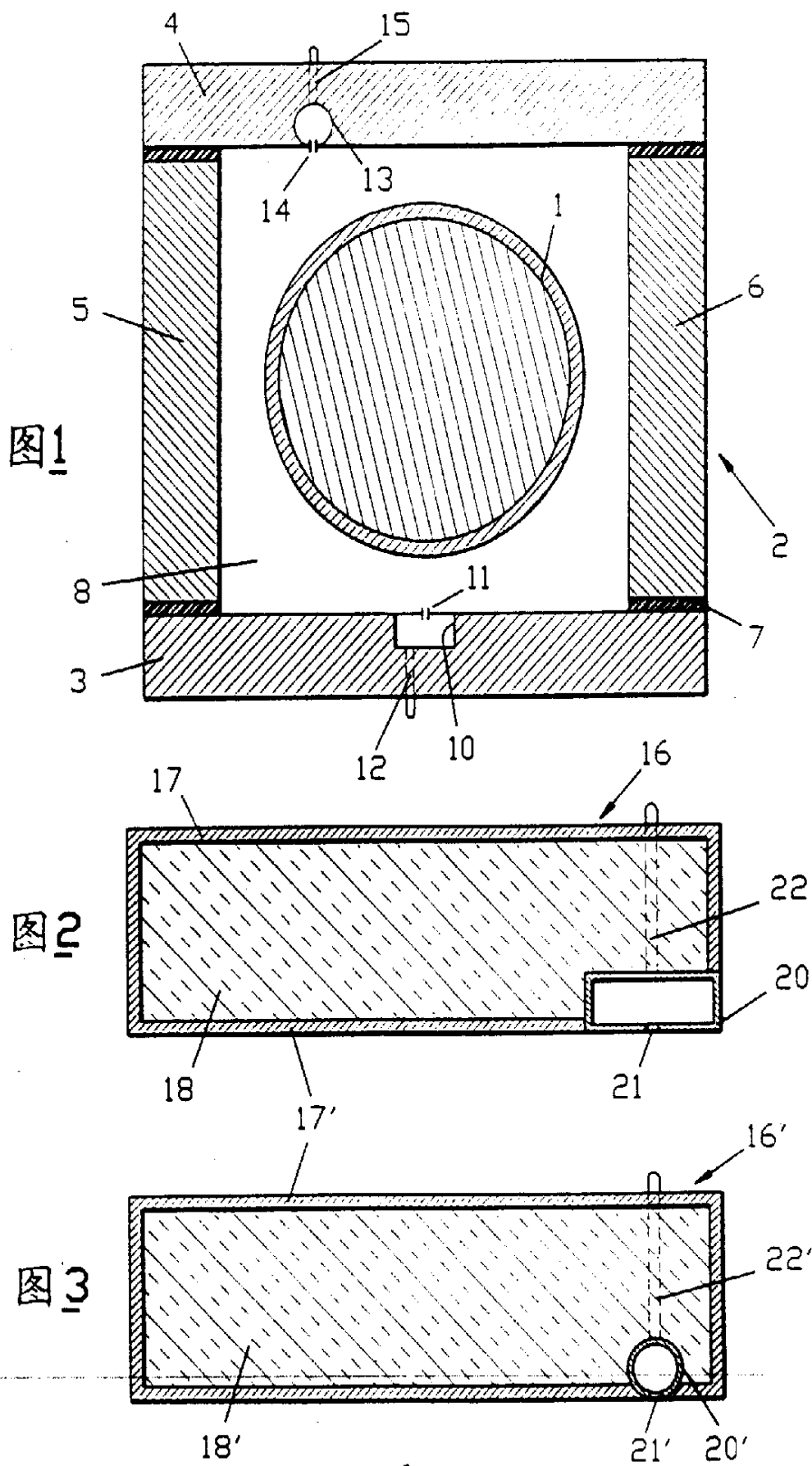
本发明不限于已描述的实施例。

这样, 可以设想一些其形状不同于上述模块式构件的壁构件。形成在这些模块式构件的取样和注入装置也可以不同于上述的装置。

最后, 根据本发明的模块式构件, 可以用来建造一种外壳, 该外

壳不同于压水核反应堆容器顶盖的上表面部分的封闭用的外壳。这些壁构件可以用来为任何旨在封装高温也可能是高压的流体的容器、管道或设备,建造各种隔热的封闭外壳。

1/6



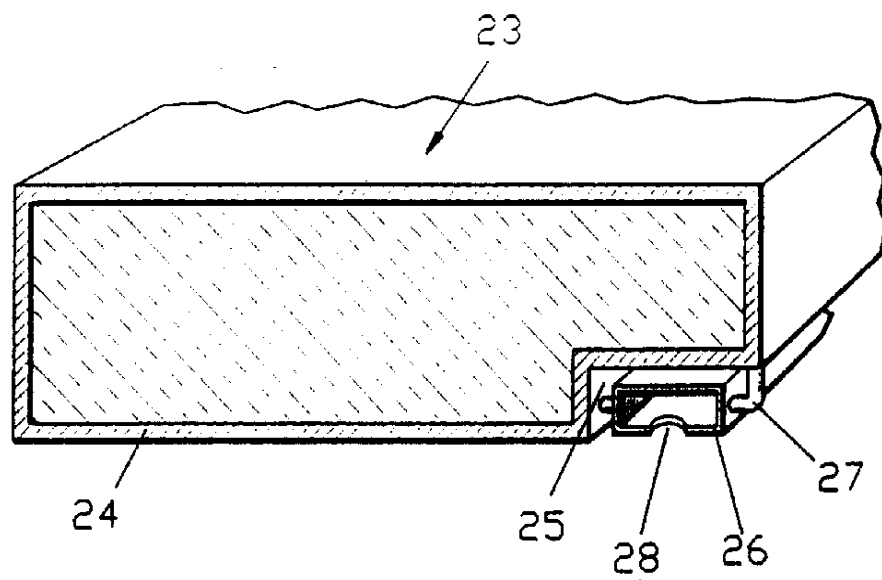


图4

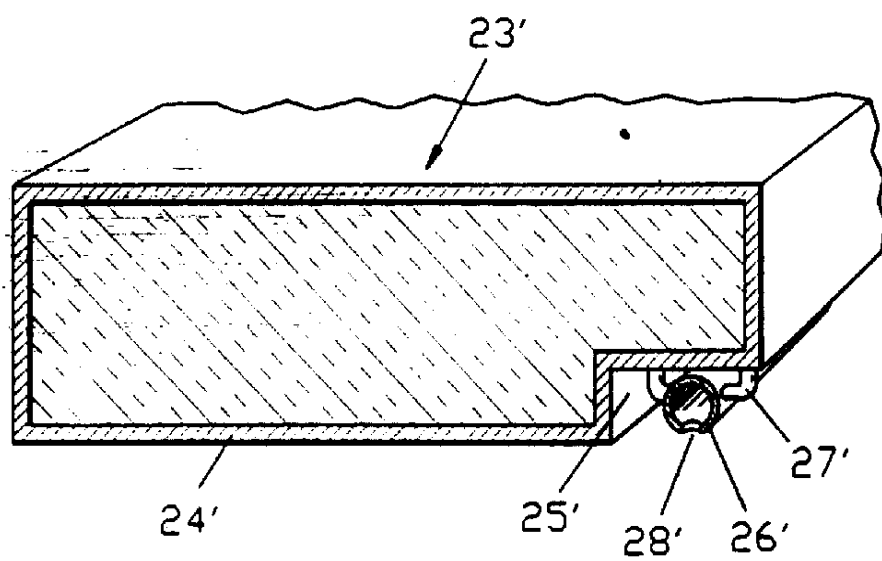
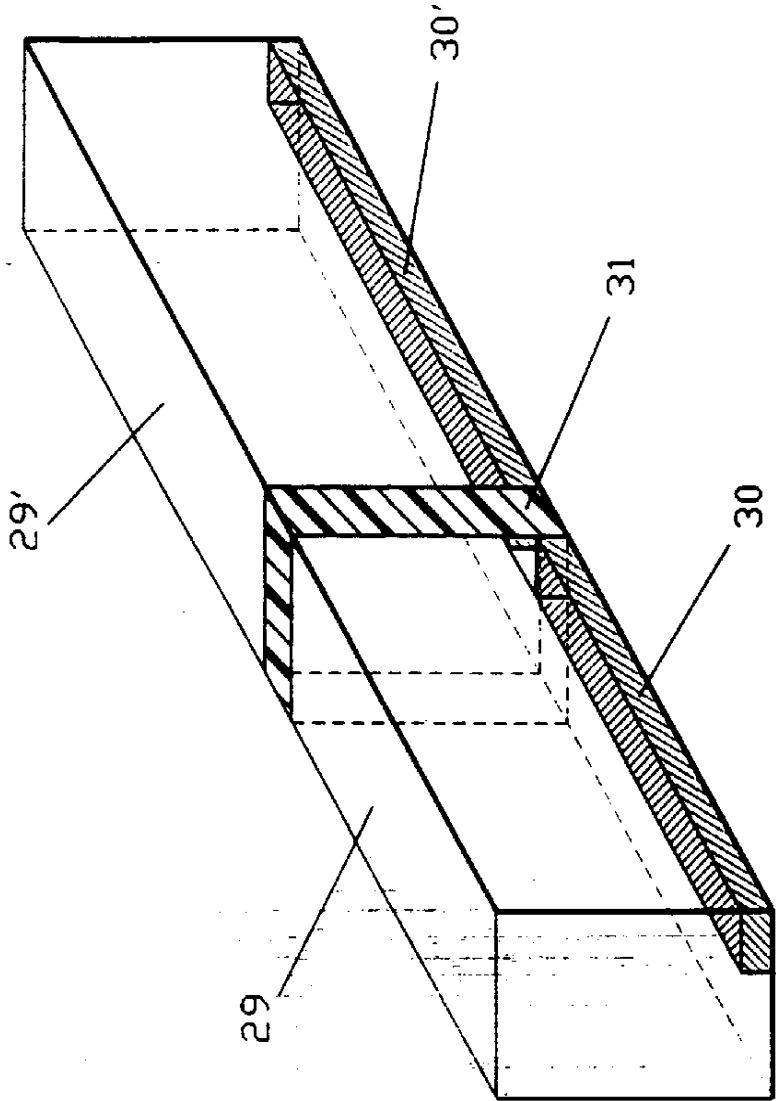


图5

图 6



3-1

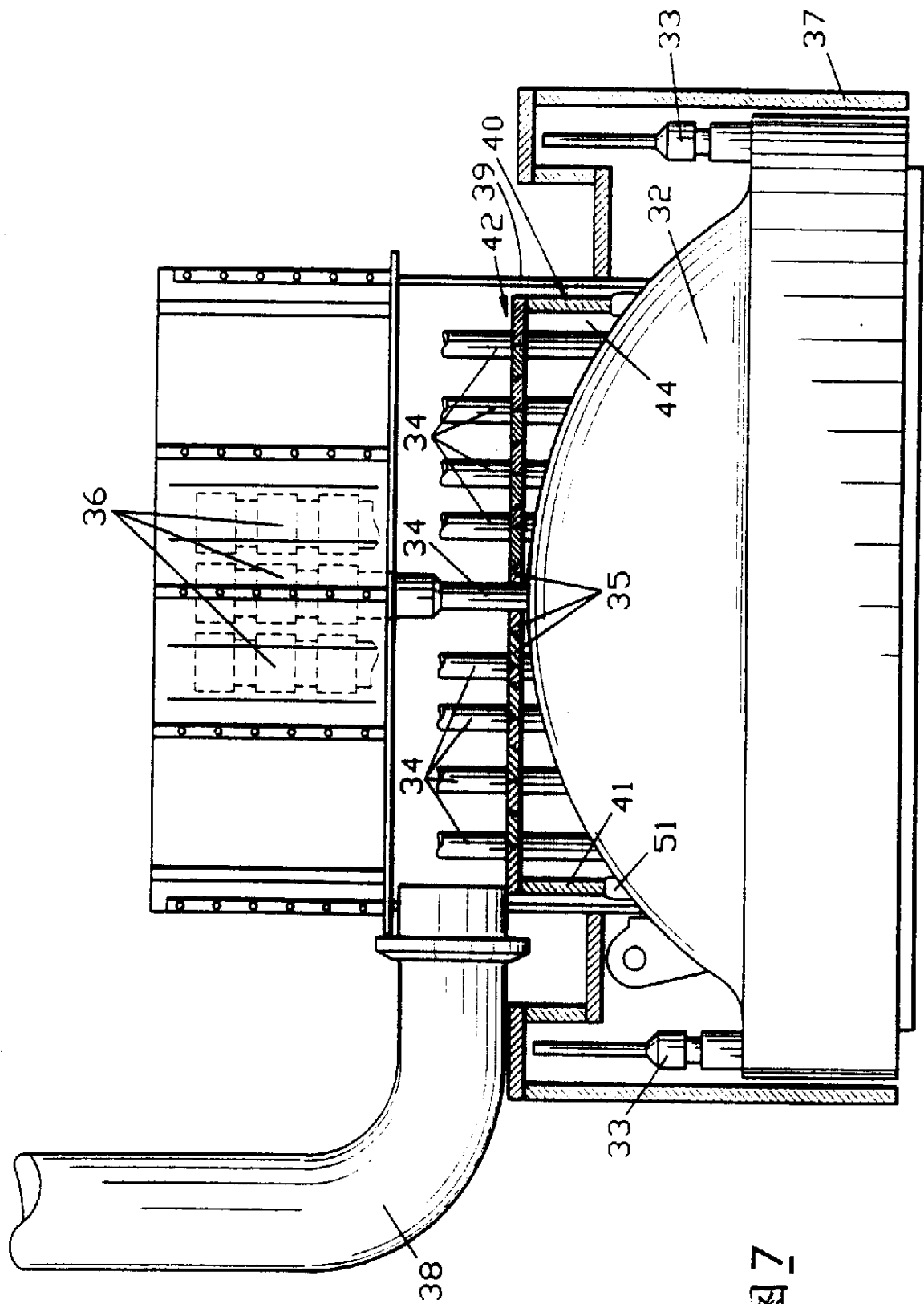


图7

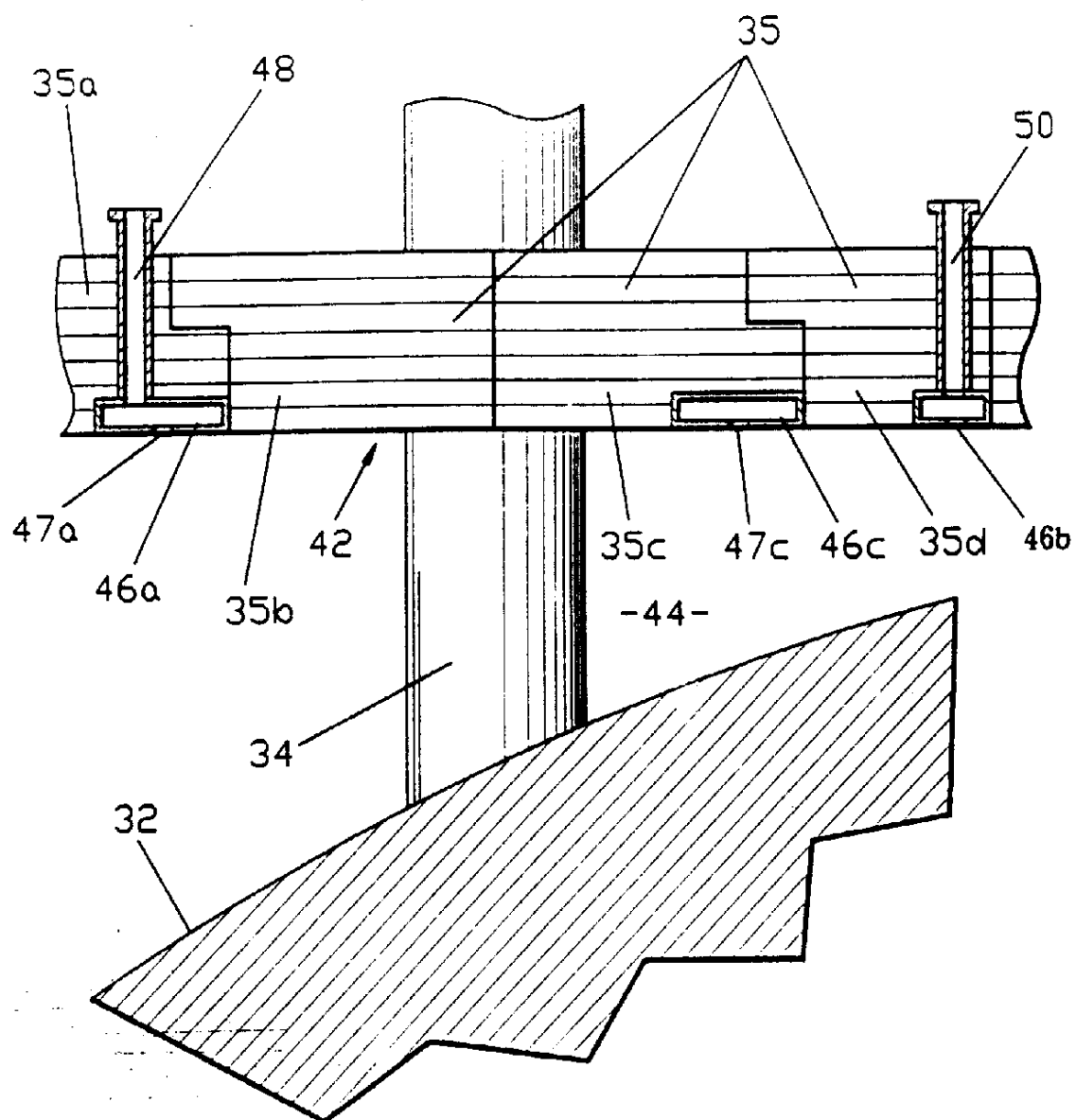


图8

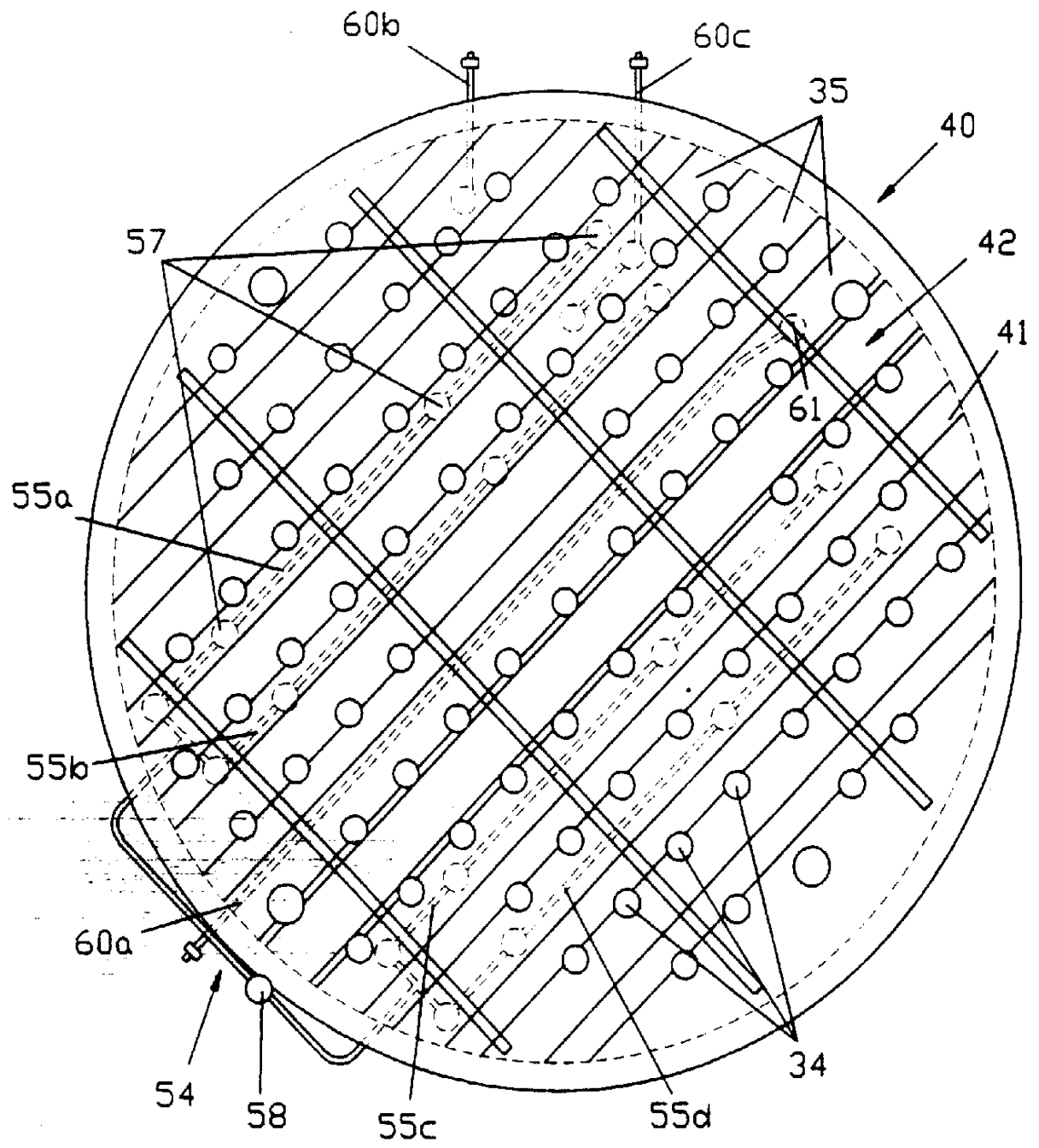


图9