

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F22G 5/12 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920105255.9

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 201368446Y

[22] 申请日 2009.1.19

[21] 申请号 200920105255.9

[73] 专利权人 北京康泰丰源科技发展有限公司

地址 100094 北京市海淀区中关村软件园汉
王科技大厦 111 室

[72] 发明人 党建军

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有
限公司

代理人 曲 鹏

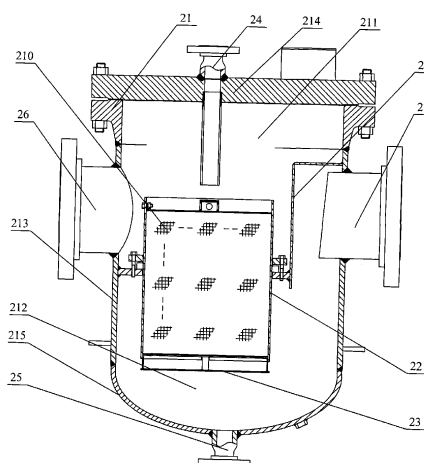
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

减温器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种减温器，包括缸体，所述缸体上设置有输入冷却水的进水口、输入过热蒸汽的进气口、排水口和排气口；所述缸体内还设置有使过热蒸汽和冷却水充分换热将过热蒸汽减温至饱和蒸汽的换热反应环。本实用新型减温器结构简单、无长距离下游管线要求，可有效提高过热蒸汽和冷却水之间的换热效率，将过热蒸汽减温至饱和蒸汽，提高了减温器的减温效果，避免了能源的浪费。



1、一种减温器，包括缸体，所述缸体上设置有输入冷却水的进水口、输入过热蒸汽的进气口、排水口和排气口；其特征在于，所述缸体内还设置有使过热蒸汽和冷却水充分换热将过热蒸汽减温至饱和蒸汽的换热反应环。

2、根据权利要求1所述的减温器，其特征在于，所述换热反应环内设置有多个形状规则或不规则的金属片。

3、根据权利要求2所述的减温器，其特征在于，所述金属片为不锈钢片。

4、根据权利要求1所述的减温器，其特征在于，所述换热反应环的上端、进气口和进水口设置在第一密封室内，所述换热反应环的下端、排气口和排水口设置在第二密封室内，所述第一密封室和第二密封室由固设在缸体内的分割板隔开，且所述换热反应环穿设所述分割板上的通孔并固定在所述分割板上。

5、根据权利要求4所述的减温器，其特征在于，所述换热反应环的上端和下端分别为开设有多个孔的多孔板。

6、根据权利要求1所述的减温器，其特征在于，所述进气口和排气口同轴设置，所述进水口和排水口同轴设置。

7、根据权利要求1所述的减温器，其特征在于，所述缸体包括筒体、设置在所述筒体上端且与所述筒体密封的盖板和设置在所述筒体下端的半圆形密封盖，所述进水口设置在所述盖板上，所述出水口设置在所述密封盖上，所述进气口和排气口设置在所述筒体上。

8、根据权利要求1~7任一所述的减温器，其特征在于，所述换热反应环下端还设置有用将水从蒸汽分离的分离器。

9、根据权利要求8所述的减温器，其特征在于，所述分离器为金属平板。

10、根据权利要求9所述的减温器，其特征在于，所述金属平板上设置有一个或多个凸台。

减温器

技术领域

本实用新型涉及换热器技术，特别是涉及一种用于对过热蒸汽进行减温的减温器。

背景技术

电厂运行过程中会产生大量的热量，且电厂通常需要将多余的热量输送出去，以供其它设备或工厂使用，以提高能量的利用率。过热蒸汽是指温度高于饱和温度的蒸汽，在输送管道中不会出现冷凝水，且可以达到较高的管道流速（最高可达100m/s），过热蒸汽传输过程中具有蒸汽管网的尺寸小，以及不需要进行对管道经常疏水的优点；但是，过热蒸汽中的热量通常以水的焓、蒸发焓（潜热）以及过热焓三种形式存在，其中大部分热量是蒸发焓，过热焓中的热量很少，过热蒸汽的传热系数较低，易变化且难以精确测量，将过热蒸汽作为传热介质的换热器一般较大且昂贵，且现有的大部分换热设备均采用饱和蒸汽作为换热介质。因此，为便于传输和降低传输管道的成本，电厂一般以过热蒸汽的形式将过剩的热能传送出去，以供其它设备使用，而在其它换热设备使用前，需要对接收到的过热蒸汽进行减温处理，获得饱和蒸汽，以满足换热设备的实际需要。

减温器主要存在非接触式和直接接触式两种形式。其中，非接触式减温器指冷却介质与需要被冷却的过热蒸汽不接触的减温器，冷却介质一般以较低的气体 and 液体。如图1所示，为现有技术非接触式减温器的结构示意图。现有技术中的非接触式减温器是一种壳管式的换热器，该换热器包括中间壳管以及外壳管，冷却过程中，过热蒸汽从换热器的一侧进入中间壳管内，冷

却介质从换热器的另一侧进入中间壳管与外壳管之间的管内，中间壳管内的过热蒸汽的热量通过中间壳管的管体传递给中间壳管与外壳管之间的冷却介质，从而实现降低过热蒸汽温度的目的。但是，由于过热蒸汽的传热系数差，以及换热器结构的限制，这种换热器的换热效率差，浪费大量的冷却介质，换热器的管道较长，使得换热器的体积较大，目前已很少应用。

直接接触式的减温器是指冷却介质与需要被冷却的过热蒸汽直接接触的减温器。如图 2 所示，为现有技术直接接触式减温器的结构示意图。该种减温器在冷却时需将一定量的作为冷却介质的冷却水和过热蒸汽同时加入到换热室内 10，将冷却水和过热蒸汽混合，利用冷却水和过热蒸汽之间的热交换降低过热蒸汽的温度。具体地，该冷却水通过流量阀 11 以及流量控制器 12 进入换热室，并在换热室内 10 与进入换热室 10 的过热蒸汽混合，温度较低的冷却水与温度较高的过热蒸汽进行热交换，冷却水因从过热蒸汽中吸收热量蒸发，过热蒸汽因释放热量而温度会随之降低，温度降低后的过热蒸汽和冷却水蒸发后形成的蒸汽通过减温器排气口排出，从而到达降低过热蒸汽温度的目的。同时，该种减温器上还设置有用来检测减温器排气口处蒸汽温度的温度控制器 13，当减温器排气口处的蒸汽的温度大于预设的温度时，温度控制器 13 会反馈给流量控制器 12，并由流量控制器 12 控制冷却水的流量，增大进入换热室的冷却水，由于冷却水增多，则冷却水吸收到的热量就多，从而降低排出减温器的蒸汽的温度，保证排气口处温度的稳定性。但是，该种减温器采用将冷却水和过热蒸汽在换热室内以直接混合的方式进行换热，换热效果较差，且减温器排气口排出的蒸汽一般携带有大量的液态水份，为了降低减温器排出的蒸汽中的液态水份，减温器中温度控制器的预设温度一般为大于饱和温度 3°C 的蒸汽，并且，减温器排气口排出的蒸汽需要经过长距离的管线，通过继续与喷射的水雾进行热交换，以进一步达到降低蒸汽的温度，并无法获得饱和蒸汽。

由以上技术方案可以看出，现有技术中减温器的换热效率和水资源的利

用率低，减温器不能直接获得饱和蒸汽或带有一定湿度湿蒸汽，而且需要长距离管道的继续混合才能达到有效降低蒸汽温度的目的，增大了整个减温系统的体积和成本。

实用新型内容

本实用新型的目的是提供一种减温器，可以有效克服现有技术的技术缺陷，提高减温器的换热效率，并可直接获得饱和蒸汽。

为实现上述目的，本实用新型提供了一种减温器，包括缸体，所述缸体上设置有输入冷却水的进水口、输入过热蒸汽的进气口、排水口和排气口；所述缸体内还设置有使过热蒸汽和冷却水充分换热将过热蒸汽减温至饱和蒸汽的换热反应环。

其中，所述换热反应环内设置有多个形状规则或不规则的金属片。所述金属片为不锈钢片。所述换热反应环的上端、进气口和进水口设置在第一密封室内，所述换热反应环的下端、排气口和排水口设置在第二密封室内，所述第一密封室和第二密封室由固设在缸体内的分割板隔开，且所述换热反应环穿设所述分割板上的通孔并固定在所述分割板上。所述换热反应环的上端和下端分别为开设有多个孔的多孔板。所述进气口和排气口同轴设置，所述进水口和排水口同轴设置。所述缸体包括筒体、设置在所述筒体上端且与所述筒体密封的盖板和设置在所述筒体下端的半圆形密封盖，所述进水口设置在所述盖板上，所述出水口设置在所述密封盖上，所述进气口和排气口设置在所述筒体上。

进一步地，所述换热反应环下端还设置有用于将水从蒸汽分离的分离器。所述分离器为金属平板。所述金属平板上设置有一个或多个凸台。

本实用新型提供了一种减温器，一方面通过在缸体内设置内部放置有多个金属片的换热反应环，增大了过热蒸汽和冷却水的换热面积，使得过热蒸汽和冷却水可以充分换热，提高了冷却水和过热蒸汽的换热效率，可直接将

过热蒸汽减温至饱和蒸汽或带有一定湿度的蒸汽，且节省了大量的冷却水，减少了冷却水的消耗；另一方面，本实用新型技术方案通过在换热反应环下端设置分离器，将经过换热反应环减温后蒸汽中的液态水份分离出来，祛除了排出减温器的蒸汽中的液态水份，从而提高了减温器的减温效果，获得稳定的饱和蒸汽；此外，根据本实用新型技术方案获得的减温器具有较小的体积，且可直接获得饱和蒸汽或带有一定湿度的蒸汽，不需要后续管道的继续减温，经过减温器减温后的饱和蒸汽可直接投入使用，从而节省了大量的成本。

附图说明

图 1 为现有技术非接触式减温器的结构示意图；

图 2 为现有技术直接接触式减温器的结构示意图；

图 3 为本实用新型减温器实施例的主视图；

图 4 为本实用新型减温器实施例的俯视图。

附图标记说明：

10 - 换热室；	11 - 流量阀；	12 - 流量控制器；	13 温度控制器；
21 - 缸体；	22 - 换热反应环；	23 - 分离器；	24 - 进水口；
25 - 排水口；	26 - 进气口；	27 - 排气口；	28 - 分割板；
210 - 金属片；	211 - 第一密封室；	212 - 第二密封室；	213 - 筒体；
214 - 盖板；	215 - 密封盖。		

具体实施方式

下面通过附图和实施例，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

图 3 为本实用新型减温器实施例的主视图；图 4 为本实用新型减温器实施例的俯视图。该减温器包括密封的圆形缸体 21、换热反应环 22 和分离器 23，其中，缸体 21 的上端面设置有输入冷却水的进水口 24，缸体 21 的下端

面设置有输出经过换热反应环 22 后的多余水的排水口 25, 缸体 21 的左侧面设置有输入过热蒸汽的进气口 26, 缸体 21 的右侧面设置有输出减温后获得的饱和蒸汽的排气口 27; 缸体 21 的内部设置有将缸体 21 分割成第一密封室 211 和第二密封室 212 的分割板 28, 该分割板 28 上还开设有通孔且焊接在缸体 21 的内壁上, 进气口 26 和进水口 24 设置在第一密封室 211 内, 排水口 25 和排气口 27 设置在第二密封室 212 内; 换热反应环 22 穿设在分割板 28 上的通孔内, 并通过螺栓与分割板 28 固定在一起, 换热反应环 22 的上端设置在第一密封室 211 内, 下端设置在第二密封室 212 内, 且换热反应环 22 和分割板 28 的通孔之间设置有密封圈, 以保证分割板 28 和换热反应环 22 之间的密封效果, 换热反应环 22 的内部设置有多金属片 210, 与进入换热反应环 22 内的冷却水和过热蒸汽充分接触, 提高过热蒸汽和冷却水之间的换热面积以及换热时间, 从而提高换热反应环 22 的换热效果; 在换热反应环 22 的下部设置有分离器 23, 用于将经过换热反应环的蒸汽中带有的水分离出来, 该分离器 23 可为一金属平板。本实施例中的换热反应环 22 可使过热蒸汽和冷却水充分换热将过热蒸汽减温至饱和蒸汽, 使得经过减温器减温后的蒸汽可直接使用, 不需要长距离管道进行继续减温。

实际应用中, 换热反应环的上端和下端分别为开设有多孔的多孔板, 以便于冷却水和过热蒸汽可均匀分散的流入换热反应环内部, 以提高换热反应环的换热效果; 换热反应环内可错乱放置多个形状规则或不规则的金属片, 金属片的形状可以是金属圆环、包尔环或其它形状的金属片体, 进一步地, 该金属片是由不锈钢制成不锈钢片; 作为分离器的金属平板上还可设置有一个或多个凸台, 以提高将水从蒸汽中分离的效果; 本实施例中进水口和排水口可为同轴设置, 进气口和排气口同轴设置。

如图 3 所示, 为便于缸体的加工和制造, 本实施例中的缸体具体可包括筒体 213、盖板 214 和密封盖 215, 盖板 214 可通过螺栓与筒体 213 固接在一起, 密封盖 215 可与筒体 213 通过焊接的形式连接在一起, 其中盖板 214 上

设置有进水口，密封盖 215 上设置有排水口，筒体 213 侧面上设置有进气口和排气口。

实际应用中，本实施例减温器的进气口、排气口、进水口和排水口处均可设置有与外部装置连接的法兰，以便于与其它装置的连接和固定，并需要保证连接处的密封性能。具体地，排水口可与具有排水阻气的阻气排水装置连接，该阻气排水装置可用于将经过分离器分离出的水排出，而不会将经过分离器处理后的蒸汽排出。

下面通过对本实施例减温器的具体应用进行说明，以对本实用新型技术方案有更好的了解。

本实施例减温器的进气口可通过法兰与过热蒸汽的蒸汽输入装置连接，排气口与蒸汽排出装置连接，进水口与冷却水输入装置连接，排水口与用于排水的阻气排水装置连接，蒸汽输入装置以一定的压力将过热蒸汽高速压入减温器内，同时，冷却水输入装置以一定的流速或压力将冷却水注入减温器中。具体地，利用减温器对过热蒸汽进行减温的过程如下：冷却水输入装置通过进水口将一定流量的冷却水注入减温器的换热反应环的上端后，冷却水沿着换热反应环上端的多孔板均匀的流入到换热反应环内放置的金属片上，并沿着金属片的表面往下流，冷却水将金属片表面充分润湿；此时，过热蒸汽输入装置将过热蒸汽以较高的速度通过进气口注入减温器缸体的第一密封室内，注入减温器缸体的第一密封室内的过热蒸汽具有较强的压力和速度，过热蒸汽通过换热反应环上端的多孔板进入换热反应环，并与换热反应环内部放置的金属片充分接触，经过冷却水充分润湿的金属片表面的冷却水与过热蒸汽进行热量交换，金属片表面的冷却水吸收热量蒸发，过热蒸汽的温度则会因热量释放而降低，由于换热反应环内部放置有较多的金属片，过热蒸汽与冷却水换热的接触面积大，过热蒸汽和冷却水之间可充分换热，且具有较长换热时间，使得最终排出换热反应环下端的蒸汽为饱和蒸汽；在换热反应环内，由于过热蒸汽可与冷却水充分接触，且过热蒸汽以较大的速度和压

力从换热反应环的上端流向下端，从换热反应环下端排出的蒸汽会带有大量的液态水份，此时，而从换热反应环下端排出的蒸汽和蒸汽内携带的水份会以较大的速度冲击在在分离器的金属平板上，由于液态水和蒸汽具有不同的质量，蒸汽中的液态水会在离心力的作用下因速度降低而从蒸汽中分离出来，分离出的液态水沿着分离器流入减温器缸体下端，并通过设置在缸体下端的排水口排出，由于排水口与阻气排水装置连接，因此，缸体内的经过减温和水分离后的蒸汽不会从排水口流出，而是较强压力的作用下从排气口排出。此外，实际应用中，与排气口连通的蒸汽排出装置还可以一定的压力将减温器内经过减温的蒸汽从减温器抽出，排气口处还可设置一温度控制器，用于测量排气口处蒸汽的温度，并与预设的温度比较，从而调整进入减温器的冷却水的流量，保证获得的蒸汽大部分为饱和蒸汽，以满足实际应用的需要。

从以上技术方案可以看出，本实施例一方面通过在缸体内设置内部放置有多个金属片的换热反应环，增大了过热蒸汽和冷却水的换热面积，使得过热蒸汽和冷却水可以充分换热，提高了冷却水和过热蒸汽的换热效率，可直接将过热蒸汽减温至饱和蒸汽和一定湿度的蒸汽，且节省了大量的冷却水；另一方面，本实施例减温器通过在换热反应环下端设置分离器，将经过换热反应环减温后蒸汽中的液态水份分离出来，祛除了排出减温器的蒸汽中的液态水份，从而提高了减温器的减温效果，获得稳定的饱和蒸汽；此外，根据本实施例技术方案获得的减温器具有较小的体积，且可直接获得饱和蒸汽和一定湿度的蒸汽，不需要后续管道的继续减温，经过减温器减温后的饱和蒸汽可直接投入使用，从而节省了大量的成本。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其进行限制，尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换，而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本实用新型技术方案的精神和范围。

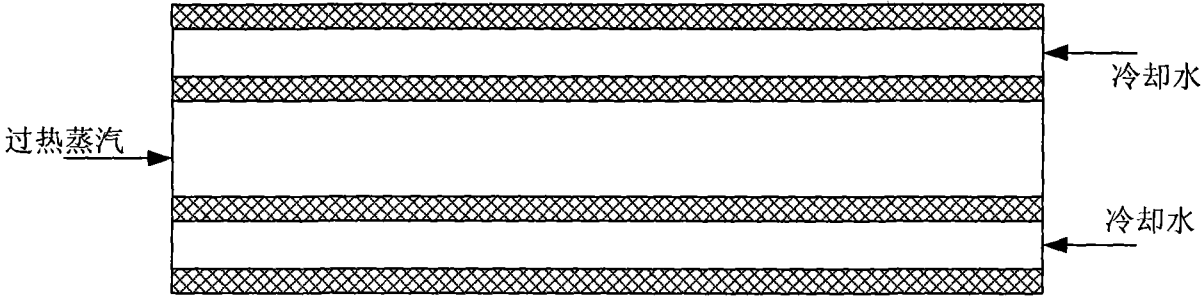


图 1

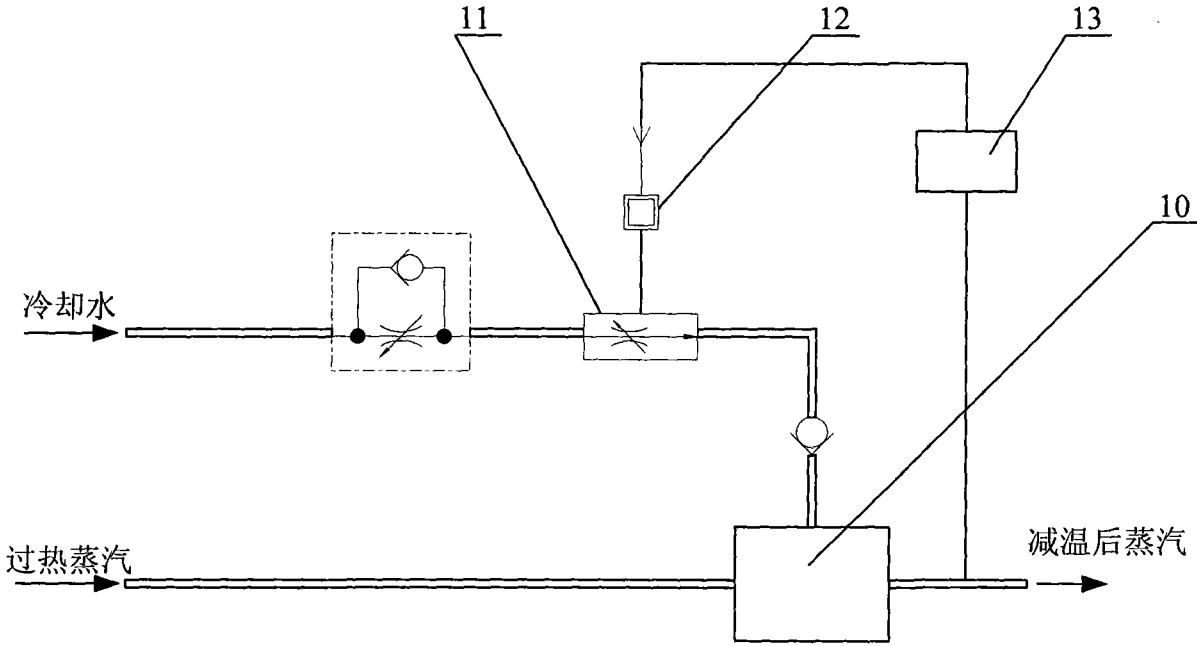


图 2

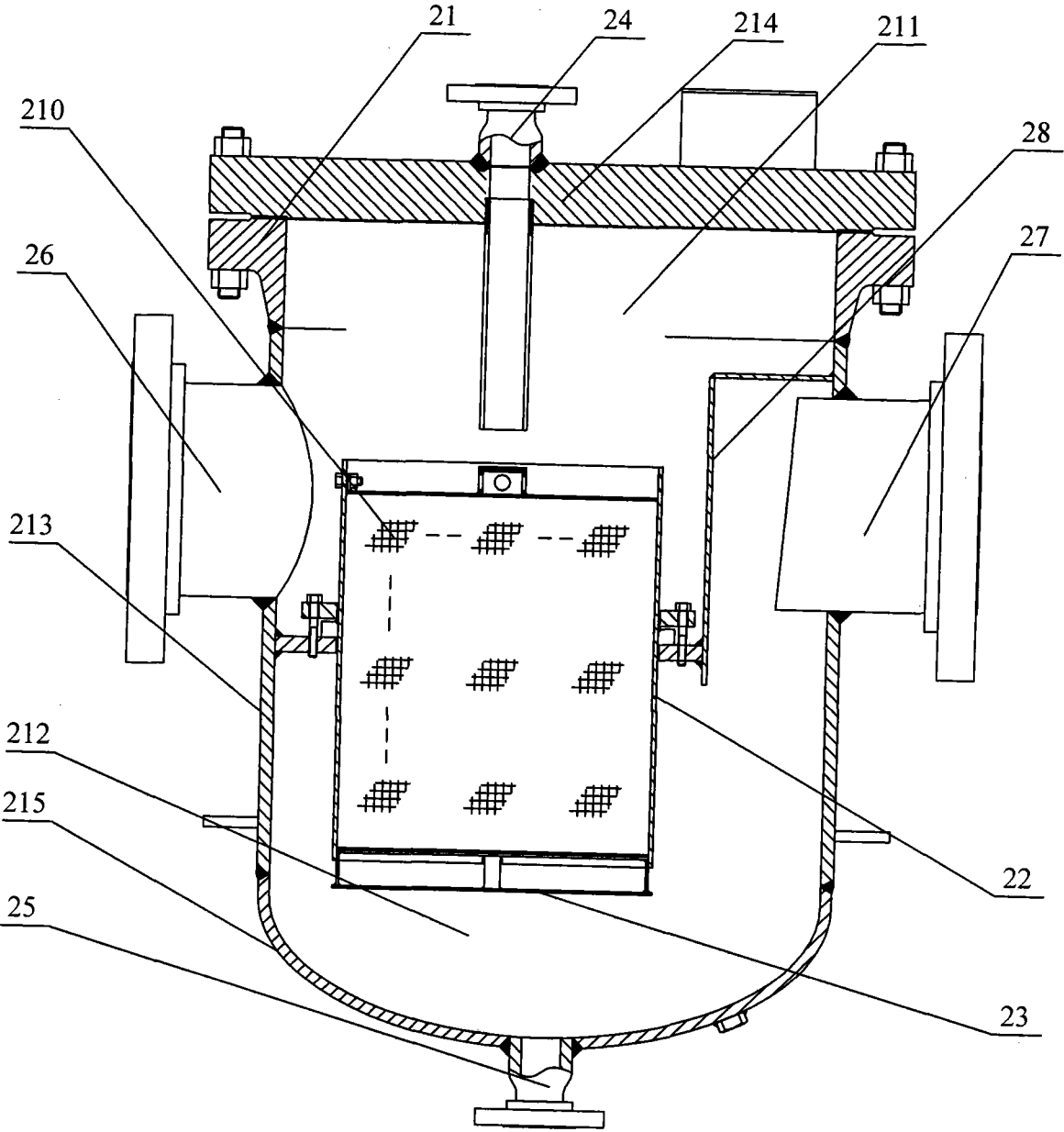


图 3

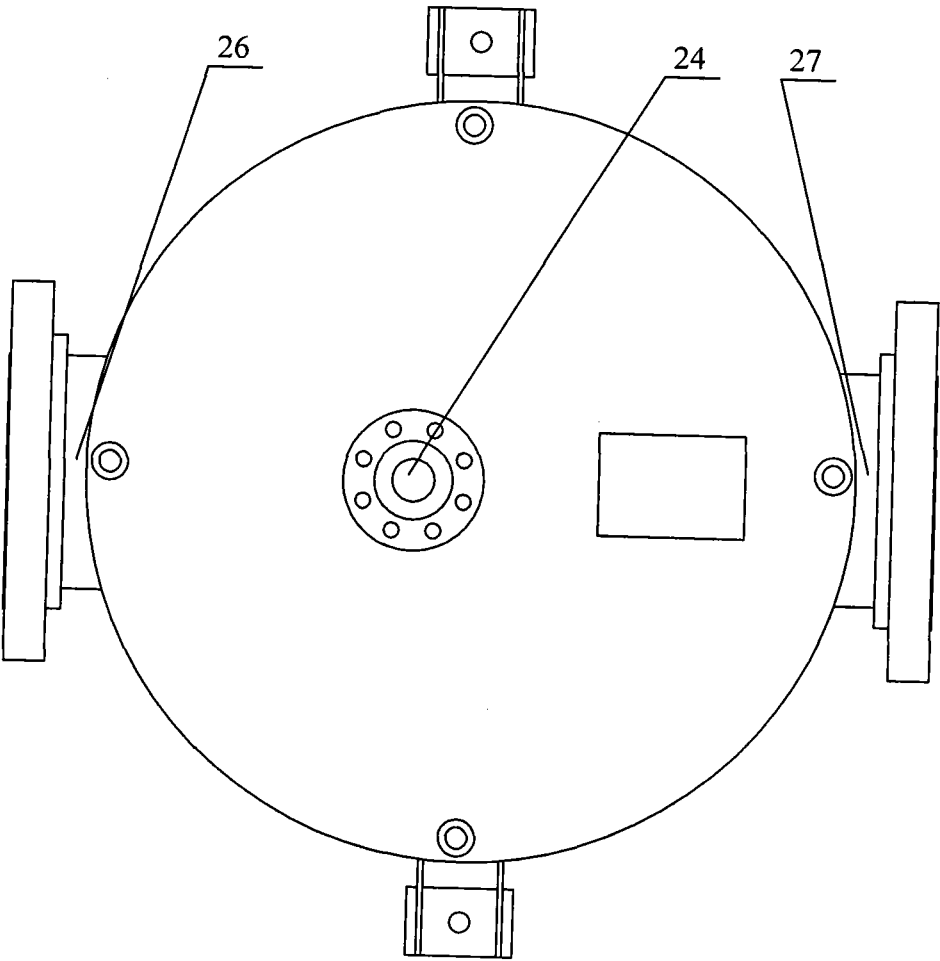


图 4