(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 102519080 B

(45)授权公告日 2013.11.13

(21)申请号 201210008906.9

(22)申请日 2012.01.12

(73)专利权人 郑永刚

地址 264500 山东省威海市乳山市胜利街166号-408

(72)发明人 郑永刚

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 郑华清

(51)Int.Cl.

F24D 15/02(2006.01)

F28D 20/00(2006.01)

F24D 19/10(2006.01)

F24D 19/00(2006.01)

审查员 牛力

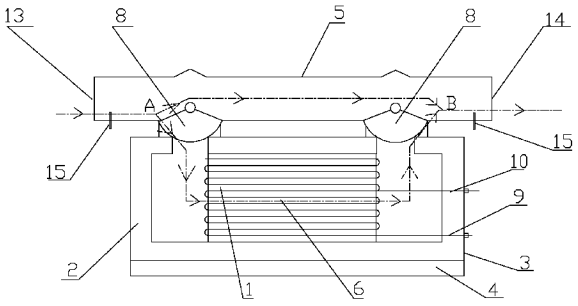
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

全新风无水型电蓄热系统及供热方法

(57)摘要

本发明公开了一种全新风无水型电蓄热系统及供热方法，它包括电气控制部分和蓄热装置部分，所述蓄热装置部分包括壳体和送风装置，所述壳体内设有蓄热体以及用于加热蓄热体的加热元件，所述送风装置包括经过蓄热体的风道以及与风道相连接的风机，所述加热元件和风机与电气控制部分连接。本发明的有益效果：本装置由于不采用水进行交换，而是直接把空气加热，所以换热效率高达98%以上。传统的电蓄热锅炉都是采用水作为交换介质，在温度降低到60度左右时，就已经不能满足供暖要求。本装置可以把供暖温度降低到蓄热体的表面温度30度以下。本装置使用极少的钢材，而且内部蓄热体可以重复利用。本装置能够与外部换热器相接，可以方便的输出热水和蒸汽。



CN 102519080 B

1. 一种全新风无水型电蓄热系统，它包括电气控制部分和蓄热装置部分，其特征是，所述蓄热装置部分包括壳体和送风装置，所述壳体内设有蓄热体以及用于加热蓄热体的加热元件，所述送风装置包括与蓄热体连接的风道以及与风道相连接的风机，所述加热元件和风机与电气控制部分连接；所述风道中还设有空气调节装置，所述空气调节装置包括设置在风道中的风门以及风门调节器，所述风门分别设置在出口风道和进口风道中；所述风门包括与风道所设转轴铰连接的扇状结构，所述扇状结构上设有保温层，所述风门调节器包括与转轴连接的驱动电机，驱动电机与电气控制部分连接；所述电气控制部分包括 PLC 控制器或工控机或单片机或嵌入式控制器。

2. 如权利要求 1 所述的全新风无水型电蓄热系统，其特征是，所述蓄热体的蓄热材料采用含 75%-95% 镁铝尖晶石的耐火砖或含 75%-95% 氧化铁的耐火砖，所述蓄热体中设有至少一个蓄热体温度传感器，蓄热体温度传感器与电气控制部分连接。

3. 如权利要求 1 所述的全新风无水型电蓄热系统，其特征是，所述壳体包括内外都敷有保温材料的外壳；外壳下部设有底座，所述外壳中设有的保温材料部分中设有热量反射装置；所述热量反射装置为防止热量散失的金属反射膜或镜面反射层。

4. 如权利要求 1 所述的全新风无水型电蓄热系统，其特征是，所述加热元件包括至少一组镍铬加热带或铁铬铝加热带或电热管，所述加热元件外面涂布有黑体辐射涂层。

5. 如权利要求 3 所述的全新风无水型电蓄热系统，其特征是，所述外壳内敷设的保温材料，由内到外分别设有耐高温远红外辐射涂料、耐高温隔热保温材料、过渡涂料、隔离与支撑用钢板、陶瓷纤维隔热板或 WDS 纳米隔热保温材料、热量反射装置和陶瓷纤维隔热板；所述外壳和最外层的保温材料陶瓷纤维隔热板通过黏合剂黏合在一起，隔离与支撑用钢板也与两侧的保温材料通过黏合剂黏合成一体。

6. 如权利要求 1 所述的全新风无水型电蓄热系统，其特征是，所述风道包括进口风道、经过蓄热体的导热风道、以及出口风道；所述进口风道通过导热风道和直连两种形式与出口风道相连通；所述风机包括进风风机和出风风机；所述进口风道设有进风口，所述进风口设有进风风机；所述出口风道设有出风口，所述出风口设有出风风机；所述进风口和出风口分别设有温度传感器；所述进风口和出风口处的温度传感器，进风风机以及出风风机分别与电气控制部分连接；所述进风风机和 / 或出风风机采用直接或变频驱动方式或软启动方式。

7. 如权利要求 6 所述的全新风无水型电蓄热系统，其特征是，所述进风风机和出风风机两种风机至少设有一种；所述进口风道的进风口还设有空气热量交换器，所述空气热量交换器包括一端与进口风道的进风口连接，另一端与待引入的新风风口连接的引风管道；所述引风管道内部设有蛇型板式或螺线管式或螺旋板式换热管道，所述蛇型板式或螺线管式或螺旋板式换热管道两个端口与室内连接，在所述端口上设有热量交换用风机。

8. 如权利要求 6 所述的全新风无水型电蓄热系统，其特征是，所述出风口还与用户端风道直接连接或与设有换热装置的风道连接；所述换热装置为外部换热器。

9. 一种如权利要求 8 所述系统的供热方法，其特征是，该方法采用如权利要求 8 所述的系统，利用室外引风管道引入新风，新风经预热引入或直接引入蓄热体的风道，利用与风道相连接的风机直接提供暖风方式或将所得暖风再通过外部换热器进行热量转换提供热量的方式；所述系统中电气控制部分采集温度传感器数据，单独对进风风机和 / 或出风风机

进行变频控制，实现出口的空气温度稳定在设定的温度范围内；或单独对空气调节装置进行调节，通过控制进口风道和出口风道中风门调节器开启大小，实现进入蓄热体内部风量和由进口风道贯穿至出口风道风量的相互配比，将出口的空气温度稳定在设定的温度范围内；或对进风风机和／或出风风机和空气调节装置协同调节控制，将出口的空气温度稳定在设定的温度范围内。

全新风无水型电蓄热系统及供热方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蓄热供风系统及方法，尤其涉及一种全新风无水型电蓄热系统及供热方法。

背景技术

[0002] 目前，世界范围存在能源需求紧张和节能减排双重压力，我国于 2010 年 5 月 5 日出台的《国务院关于进一步加大工作力度确保实现“十一五”节能减排目标的通知》，从“增强做好节能减排工作的紧迫感和责任感”、“强化节能减排目标责任”、“加大淘汰落后产能力度”、“严控高耗能、高排放行业过快增长”、“加快实施节能减排重点工程”、“切实加强用能管理”、“强化重点耗能单位节能管理”、“推动重点领域节能减排”、“大力推广节能技术和产品”、“完善节能减排经济政策”、“加快完善法规标准”、“加大监督检查力度”、“深入开展节能减排全民行动”等 14 个方面做出要求，进一步加大工作力度。确保“十一五”实现单位国内生产总值能耗降低 20％左右的目标。

[0003] 随着经济的快速发展，我国能源需求增长迅速，在积极倡导节能减排、绿色经济的大背景下，我国正大力发展如核电、风电以及光伏发电等多种新能源形式作为重要的能源补充；满足日益增长的电力能源需求，

[0004] 电力能源可以转化成人们所需的热能，人们使用空调采暖便是一种典型模式，单从生产生活中对热能需求看，由于传统供热取暖模式存在粗放式、不集中、卫生环保性差已逐渐淡出人们视线，其他现有供热取暖方式仍存在较突出的不足之处，主要表现如下：

[0005] 1、我国目前能源结构仍以火电、水电模式为主体，存在结构单一，分布不均匀的现象，局部地区不同时段不同季节存在用电高峰现象，严重时甚至发生“电荒”；为满足重要负荷的电力供应，时常被迫做出拉闸限电决定，这与高可靠性的不限电供电网建设初衷相背离；加之从前的一些高耗能、高排放行业以及一部分落后产能存在，且未能错峰运行，更加加重了电力供应相对紧张，倘若全部采用电力驱动空调系统解决供热取暖问题，势必造成耗能大、不经济的局面；从而使节能减排环保的任务更加艰巨。此外，由于空调系统对温度的调节往往依靠调节风机的转速来实现输出温度恒定，并未设置专门的温度调节装置，况且引风系统为封闭空间内循环方式，长期使用，也会对人们的身体健康有所影响。

[0006] 2、人民对生活条件和工作条件的要求越来越高，采用传统炉具供暖的冬季取暖模式不仅不能从取暖方面和卫生环保等方面取得理想效果，而且还面临高耗能、高排放，不经济的环保问题。

[0007] 3、采用集中供暖模式，在城市中逐步推广，该模式虽在能源利用率上有所提高，但其根本上仍未摆脱利用一次能源如煤炭，燃油进行燃烧，释放出所需的热能，通过水路管网为千家万户提供热源，解决供热取暖问题的老路，依然会存在能耗高，温室气体外排不环保，施工量大的缺点。

[0008] 4、电力供给存在用电高峰期和低谷期，低谷时段多发生在晚上，社会用电量少，只好限制发电机组出力直至让其停机，会造成很大的资源浪费。白天用电高峰期电力又很紧

张。从而造成电力供应相对紧张的局面；这种高峰时电力短缺而低谷时电力过剩的现象是系统负荷特性与系统电源的特点造成的，晚上低谷电没有被有效利用；不仅使得供电边际成本增大，更影响到用电的安全稳定。为避免一次能源对环境的影响，利用电力供给低谷期蓄能，人们设计制造了较多的电蓄热系统满足人们生产生活供热取暖需求，其中专利号201010606027.7和专利号201010120571分别提供了一种固体储能式电锅炉及其换热结构和一种蓄热式供热机组及其蓄热结构的技术方案，经过分析，发现其技术方案尚存在不足之处：

[0009] 其一，技术方案所述的设备结构复杂，而且最重要的是，方案中仍然使用换热器的流体管路结构，在实际应用中，由于我国北方昼夜温差大，特别是在我国东北地区往往会出现-40度的严寒，造成采暖水管路受冻爆裂事件频频发生，使供暖可靠性大大降低，对人们的生活影响较大。

[0010] 其二，从另一方面看，采用此种结构的技术方案，为了尽量避免流体管路中的水保持一定温度不至于结冰，需要不间断的维持蓄热，造成很大的能源浪费，而且一旦开机，就不能随便停机，若此时发生供热水管因严寒导致爆裂险情发生，不仅无法及时停机抢修，而且即使停机抢修也会面临供暖水管被二次冻住的风险，况且供暖系统日常的正常维护也需进行，这将给实际运行中带来诸多不便。

[0011] 其三，采用流体性介质作为交换介质向管网供暖，需时刻保持供暖一端温度不宜太低，在温度降低到80度左右时，就已经不能满足输送供暖要求；因此剩余热量将无法得到充分利用，使换热效率低。

[0012] 其四，施工难度大。由于换热器、水泵等设备自身的原因，安装施工难度大，工期长。

发明内容

[0013] 本发明的目的就是为了解决上述问题，提供一种全新风无水型电蓄热系统及供热方法，它具有设计合理，性能突出，便于实施的优点。

[0014] 为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0015] 一种全新风无水型电蓄热系统，它包括电气控制部分和蓄热装置部分，所述蓄热装置部分包括壳体和送风装置，所述壳体内设有蓄热体以及用于加热蓄热体的加热元件，所述送风装置包括与蓄热体连接的风道以及与风道相连接的风机，所述加热元件和风机与电气控制部分连接。

[0016] 所述风道中还设有空气调节装置，所述空气调节装置包括设置在风道中的风门以及风门调节器，所述风门分别设置在出口风道和进口风道中；所述风门包括与风道所设转轴铰连接的扇状结构，所述扇状结构上设有保温层，所述风门调节器包括与转轴连接的驱动电机，驱动电机与电气控制部分连接；所述电气控制部分包括PLC控制器或工控机或单片机或嵌入式控制器。

[0017] 所述蓄热体的蓄热材料采用含75％-95％镁铝尖晶石的耐火砖或含75％-95％镁的耐火砖或含75％-95％氧化铁的耐火砖，所述蓄热体中设有至少一个蓄热体温度传感器，蓄热体温度传感器与电气控制部分连接。

[0018] 所述壳体包括内外都敷有保温材料的外壳；外壳下部设有底座，所述外壳中设有

的保温材料部分中设有热量反射装置；所述热量反射装置为防止热量散失的金属反射膜或镜面反射层。

[0019] 所述加热元件包括镍铬加热带或铁铬铝加热带或电热管，所述加热元件外面涂布有黑体辐射涂层。

[0020] 所述外壳内敷设的保温材料，由内到外分别设有耐高温远红外辐射涂料、耐高温隔热保温材料、过渡涂料、隔离与支撑用钢板、陶瓷纤维隔热板或 WDS 纳米隔热保温材料、热量反射装置和陶瓷纤维隔热板中的全部种类或部分种类；所述外壳和最外层的保温材料陶瓷纤维隔热板通过黏合剂黏合在一起，隔离与支撑用钢板也与两侧的保温材料通过黏合剂黏合成一体。

[0021] 所述风道包括进口风道、经过蓄热体的导热风道、以及出口风道；所述进口风道通过导热风道和直连两种形式与出口风道相连通；所述风机包括进风风机和出风风机；所述进口风道设有进风口，所述进风口设有进风风机；所述出口风道设有出风口，所述出风口设有出风风机；所述进风口和出风口分别设有温度传感器；所述进风口和出风口处的温度传感器，进风风机以及出风风机分别与电气控制部分连接；所述进风风机和 / 或出风风机采用直接或变频驱动方式或软启动方式。所述导热风道与蓄热体相配合。

[0022] 所述进风风机和出风风机两种风机至少设有一种；所述进口风道的进风口还设有空气热量交换器，所述空气热量交换器包括一端与进口风道的进风口连接，另一端与待引入的新风风口连接的引风管道；所述引风管道内部设有蛇型板式或螺线管式或螺旋板式换热管道，所述蛇型板式或螺线管式或螺旋板式换热管道两个端口与室内连接，在所述端口上设有热量交换用风机。

[0023] 所述出风口还与用户端风道直接连接或与设有换热装置的风道连接；所述换热装置为外部换热器。

[0024] 一种供热方法，该方法利用由室外引风管道引入新风，新风经预热引入或直接引入蓄热体的风道，利用与风道相连接的风机直接提供暖风方式或将所得暖风再通过外部换热器进行热量转换提供热量的方式；所述系统中电气控制部分采集温度传感器数据，单独对进风风机和 / 或出风风机进行变频控制，实现出口的空气温度稳定在设定的温度范围内；或单独对空气调节装置进行调节，通过控制进口风道和出口风道中风门调节器开启大小，实现进入蓄热体内部风量和由进口风道贯穿至出口风道风量的相互配比，将出口的空气温度稳定在设定的温度范围内；或对进风风机和 / 或出风风机和空气调节装置协同调节控制，将出口的空气温度稳定在设定的温度范围内。

[0025] 本发明的工作原理：

[0026] 利用晚上低谷电时间段内，蓄热体由加热元件在电气控制部分控制下加热。蓄热体的温度上升到规定温度时，由电气控制部分控制系统自动停止加热，系统蓄热体的蓄热材料采用氧化镁砖等，系统的加热部分采用至少一组镍铬加热带或铁铬铝加热带或电热管等，在设定的时间内，进口风机把空气经进风口送入进口风道、在图 1 中 A 点进入本系统，一部分新风经过内部的导热风道、和蓄热体进行热量交换，在出口风道出输出高温空气，高温空气经过空气调节装置，与由 A 点经风门调节器自动调节后沿风道继续输送的新风在 B 点进行混合，把高温空气温度降低到设定温度左右，完成高温空气由设定的适宜温度转换的过程。若出口风道出风口处设有出风风机，则通过出风风机实现暖风外送。

[0027] 系统电气控制部分采集温度传感器数据，采取单独对进风风机和 / 或出风风机进行变频控制、或单独对空气调节装置进行调节的方式，把出口的空气温度稳定在设定的温度范围内。也可对进风风机和或出风风机和空气调节装置协同控制，将出口温度稳定在设定的温度范围内，保证整个系统的安全运行。

[0028] 本发明的有益效果 ：

[0029] 1、本装置由于不采用水进行交换，而是直接把空气加热，所以换热效率高达 98％以上。传统的电蓄热锅炉都是采用水作为交换介质，在温度降低到 60 度左右时，就已经不能满足供暖要求。本装置可以把供暖温度降低到蓄热体的表面温度 30 度以下。

[0030] 2、本系统采用高温蓄热砖为主要蓄热材料，主要利用夜间低谷电进行蓄热，保存热量，工作温度在 1000 度左右，温度差在 970 度左右，极大的节约了空间。在电力高峰时段，自动控制本装置的放热温度，新风经由空气热量交换器把室内空气的热量与新风交换，并重新由系统控制部分控制进入蓄热体的新风与直接进入空调系统的新风进行混合，输出 25-30 度左右的清新空气进入室内空间。

[0031] 3、本装置使用极少的钢材，而且内部蓄热体和其他材料可以重复利用。

[0032] 4、本装置能够与外部普通换热器相接，可以方便的输出热水和蒸汽。

[0033] 5、生产过程安全、可靠、无污染。

[0034] 一、与现有水蓄热电锅炉相比

[0035] a、体积很小，节约空间，固体蓄热只是水蓄热体积的 20 分之一左右。

[0036] b、效率很高。水蓄热锅炉只能蓄热到 85 度左右，而放热到 55 度时，出口温度已经降到 35 度以下。基本不能满足舒适的需要。热量利用率很低。而本装置最高温度可以达到 1000 度，放热和系统的温度一致，即系统的内部温度既是系统的输出温度。大大提高了系统的效率。

[0037] c、系统不需要利用水源、盐、除垢剂等。节能环保。保护水资源。

[0038] d、使用寿命长。本系统的主要部件可以终生使用，并可以反复回收利用。

[0039] 二、与现有的燃油、燃气、燃煤锅炉相比。

[0040] I、节省能源。本装置利用低谷电能蓄热。可以充分利用风电、水电、核电、火电等电力资源，使电力资源得到充分的利用。而其他几种现有锅炉主要以消耗资源为原料，并且以环境污染为代价。

[0041] II、本装置可以不利用水资源。其他几种锅炉都是以消耗水资源来进行热量转换的。

[0042] III、本装置的热效率高达 98％以上。其他几种锅炉都在 70-85％左右。

[0043] VI、使用寿命长。

[0044] V、节约金属资源。本装置使用很少的金属资源。其他锅炉使用的几乎全部都是金属。并且由于氧化等作用回收不易。而本装置可以 99％重复利用。

[0045] 三、与现有各种锅炉相比

[0046] A、维护费用低廉，由于本系统主要部件终生使用，加热元件理论使用寿命在 30 年左右。需要维护的只是各种电气元件和风机等易损部件等。大大减少了设备的维护费用。

[0047] B、节省人工。本装置采用全自动控制，不需要人员随时值班。

[0048] C、安全可靠。与其他各种锅炉相比，没有燃气、燃油、燃煤等产生的各种危险存在。

运行稳定可靠。

[0049] D、节省资源，例如水资源、金属、特殊金属、煤炭、石油、天然气等。

[0050] 四、本系统与固体蓄热电锅炉相比

[0051] 1、不需要使用耐高温的风机和换热器等，节约很多特殊钢材和其他特殊材料；

[0052] 2、不需要使用水，在寒冷地区可以方便使用，不受任何限制；

[0053] 3、结构简单，操作方便，维护保养简便；

[0054] 4、使用场地干净卫生，噪音很小；

[0055] 5、可以随时开启和停止运行，在寒冷地区不需要放水等保护；

[0056] 6、方便的和各种空调系统相连接；

[0057] 7、节能效果显著，没有了加热水和管道的热量损失等。

附图说明

[0058] 图 1 为系统剖面及空气流动示意图；

[0059] 图 2 为系统全视概图；

[0060] 图 3 为系统运行示意图；

[0061] 图 4 为系统空气热量交换示意图；

[0062] 图 5 为系统剖面示意图；

[0063] 图 6 为系统空气调节系统主要部件示意图。

[0064] 其中 1. 蓄热体，2. 保温层，3. 外壳，4. 底座，5. 风道，6. 导热风道，7. 热量反射装置，8. 空气调节装置，9. 加热元件，10. 蓄热体温度传感器，11. 风门调节器，12. 电气控制部分，13. 进口风道，14. 出口风道，15. 温度传感器，16. 空气热量交换器，17. 热量交换用风机，18. 室内空气风道入口，19. 室内空气风道出口，20. 出风风机，21. 风门，22. 转轴。

具体实施方式

[0065] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0066] 图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 和图 6 中，通过图示，提供了一种全新风无水型电蓄热系统，它包括电气控制部分和蓄热装置部分，所述蓄热装置部分包括壳体和送风装置，所述壳体内设有蓄热体 1 以及用于加热蓄热体 1 的加热元件 9，所述送风装置包括与蓄热体 1 连接的风道 5 以及与风道 5 相连接的风机，所述加热元件 9 和风机与电气控制部分 12 连接。

[0067] 风道中还设有空气调节装置 8，所述空气调节装置 8 包括设置在风道中的风门 21 以及风门调节器 11，所述风门 21 分别设置在出口风道 14 或进口风道 13 中；所述风门 21 包括与风道所设转轴 22 铰连接的扇状结构，所述扇状结构上设有保温层 2，所述风门调节器 11 包括与转轴 22 连接的驱动电机，驱动电机与电气控制部分连接；所述电气控制部分 12 包括 PLC 控制器。

[0068] 蓄热体 1 的蓄热材料采用镁铝尖晶石耐火砖或镁砖或氧化铁砖；所述蓄热体 1 中设有一个蓄热体温度传感器 10，蓄热体温度传感器 10 与电气控制部分 12 连接。

[0069] 壳体包括内外都敷有保温材料的外壳 3；外壳 3 下部设有底座 4，所述外壳 3 中设有的保温材料部分中设有热量反射装置 7；所述热量反射装置 7 为防止热量散失的金属反射膜或镜面反射层。

[0070] 加热元件 9 包括镍铬加热带或铁铬铝加热带或电热管，所述加热元件 9 外面涂布有黑体辐射涂层。

[0071] 所述外壳 3 内敷设的保温材料，由内到外分别设有耐高温远红外辐射涂料、耐高温隔热保温材料、过渡涂料、隔离与支撑用钢板、陶瓷纤维隔热板或 WDS 纳米隔热保温材料、热量反射装置和陶瓷纤维隔热板。

[0072] 所述外壳 3 和最外层的保温材料陶瓷纤维隔热板通过黏合剂黏合在一起，隔离与支撑用钢板也与两侧的保温材料通过黏合剂黏合成一体。

[0073] 风道 5 包括进口风道 13、经过蓄热体 1 的导热风道 6、以及出口风道 14 ；所述进口风道 13 通过导热风道 6 和直连两种形式与出口风道 14 相连通 ；所述风机包括进风风机和出风风机 20 ；所述进口风道 13 设有进风口，所述进风口设有进风风机 ；所述出口风道 14 设有出风口，所述出风口设有出风风机 20 ；所述进风口和出风口分别设有温度传感器 15 ；所述进风口和出风口处的温度传感器 15，进风风机以及出风风机 20 分别与电气控制部分 12 连接 ；所述进风风机和出风风机 20 采用变频驱动方式驱动。

[0074] 也可采用进风风机和出风风机 20 两种风机至少设置一个，有利于节能环保 ；所述进口风道的进风口还设有空气热量交换器 16，所述空气热量交换器 16 包括一端与进口风道 13 的进风口连接，另一端与待引入的新风风口连接的引风管道 ；所述引风管道内部设有蛇型板式或螺线管式或螺旋板式等换热管道，所述蛇型板式或螺线管式或螺旋板式等换热管道两个端口与室内连接，所述两端口分别为室内空气风道入口 18，室内空气风道出口 19，实现对新风的预热。在所述室内空气风道入口 18 上设有热量交换用风机 17。

[0075] 出风口还与用户端风道直接连接或与设有换热装置的风道连接 ；所述换热装置为外部换热器。

[0076] 一种供热方法，该方法利用由室外引风管道引入新风，新风经预热引入或直接引入蓄热体的风道，利用与风道相连接的风机直接提供暖风方式或将所得暖风再通过外部换热器进行热量转换提供热量的方式 ；所述系统中电气控制部分采集温度传感器数据，单独对进风风机和 / 或出风风机 20 进行变频控制，实现出口的空气温度稳定在设定的温度范围内 ；或单独对空气调节装置进行调节，通过控制进口风道 13 和出口风道 14 中风门调节器 11 开启大小，实现进入蓄热体内部风量和由进口风道 13 贯穿至出口风道 14 风量的相互配比，将出口的空气温度稳定在设定的温度范围内 ；或对进风风机和 / 或出风风机 20 和空气调节装置协同调节控制，将出口的空气温度稳定在设定的温度范围内。

[0077] 所述进风风机或出风风机由电气控制部分控制，直接或通过变频控制或软起动控制，输出稳定压力的加热后的空气。

[0078] 蓄热体的蓄热材料采用含 75％ -95％镁铝尖晶石的耐火砖或含 75％ -95％镁的耐火砖或含 75％ -95％氧化铁的耐火砖。壳体包括外敷保温材料的外壳 3，所述外壳中设有保温部分，包括耐高温远红外辐射涂料、耐高温隔热保温材料、过渡涂料，加热元件 9 外面涂布黑体辐射涂层。

[0079] 在晚上低谷电时间段内，蓄热体 1 由加热元件 9 在电气控制部分 12 的控制下加热。蓄热体 1 的温度在上升到控制温度时，由电气控制部分 12 控制系统自动停止加热，装置蓄热体 1 的蓄热材料采用氧化镁砖等，装置的加热元件 9 采用镍铬加热带或铁铬铝加热带或电热管等，外面涂布辐射材料 ；

[0080] 在设定的时间内，外部风机通过空气热量交换系统 16 把空气进入图 2 进口风道 13、通过空气调节装置，经过内部的导热风道 6 和蓄热体 1 进行热量交换，在图 2 出口风道 14、输出高温空气，高温空气经过空气调节装置，和进入进风口通过空气热量交换系统 16 进入的新风进行调节，把温度降低到设定温度左右，然后由出风风机送出。或进风风机由温度传感器 15 进行变频控制，自动把出口的空气温度稳定在设定的温度范围内，或经过风门调节器 11 控制，将温度稳定在设定的温度范围内。高温气体经过外部设置的内部含有流体换热介质的外部换热器进行热量交换，形成风暖和水暖两种方式提供热能的系统，自动控制系统保证整个系统的安全运行。

[0081] 本系统的风门调节器 11 通过自动控制，对空间温度和系统出口温度进行采样，然后通过自动控制单元对空气调节控制器 11 进行控制，对空气调节控制器 11 的空气分配进行控制，分别调节进出蓄热体 1 的空气和直接进入系统的空气比例，从而达到对温度的自动控制。

[0082] 本系统的空气热量交换器 16 为空气换热器等，采用蛇型板式或螺线管式或螺旋板式等换热形式。内部填充导热丝网等，增加导热面积。

[0083] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述，但并非对本发明保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本发明的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

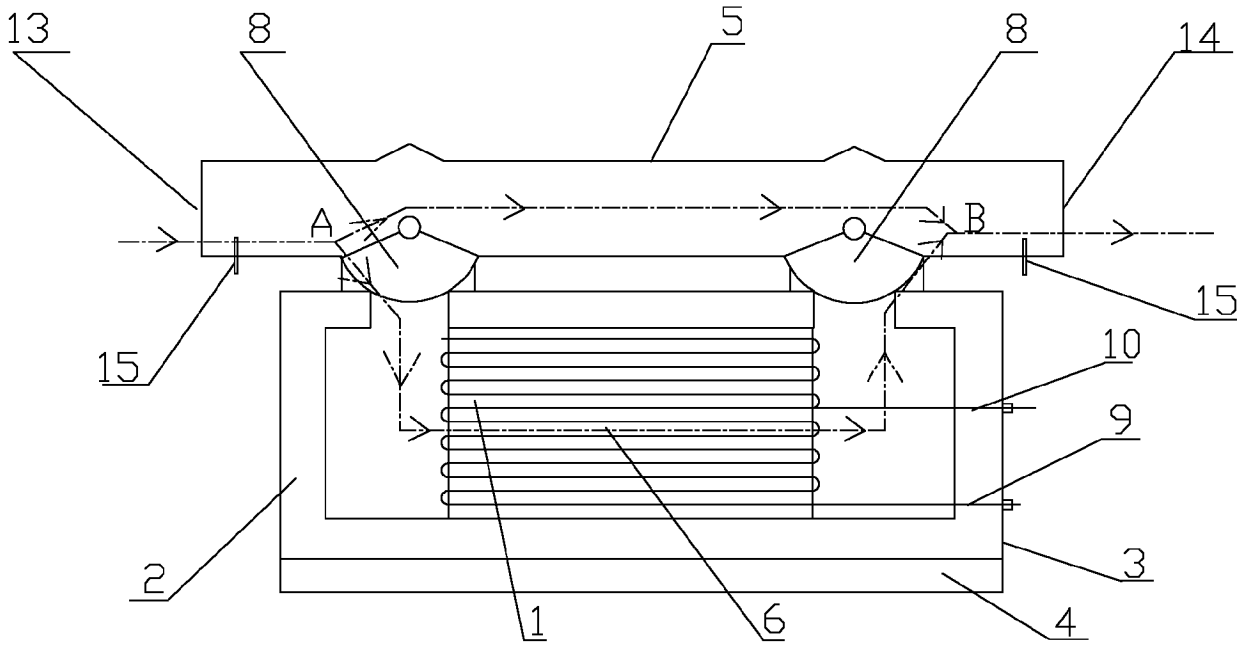


图 1

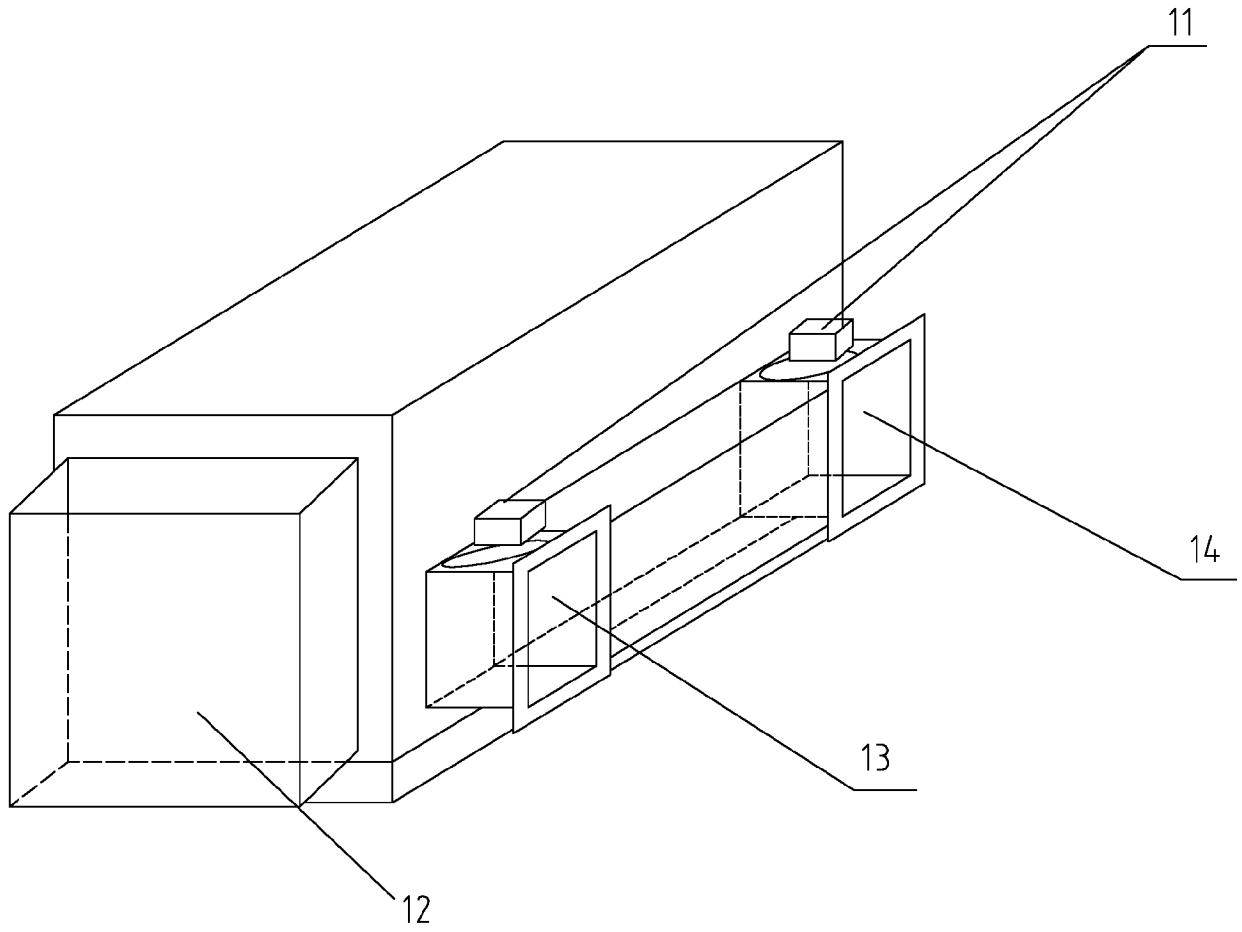


图 2

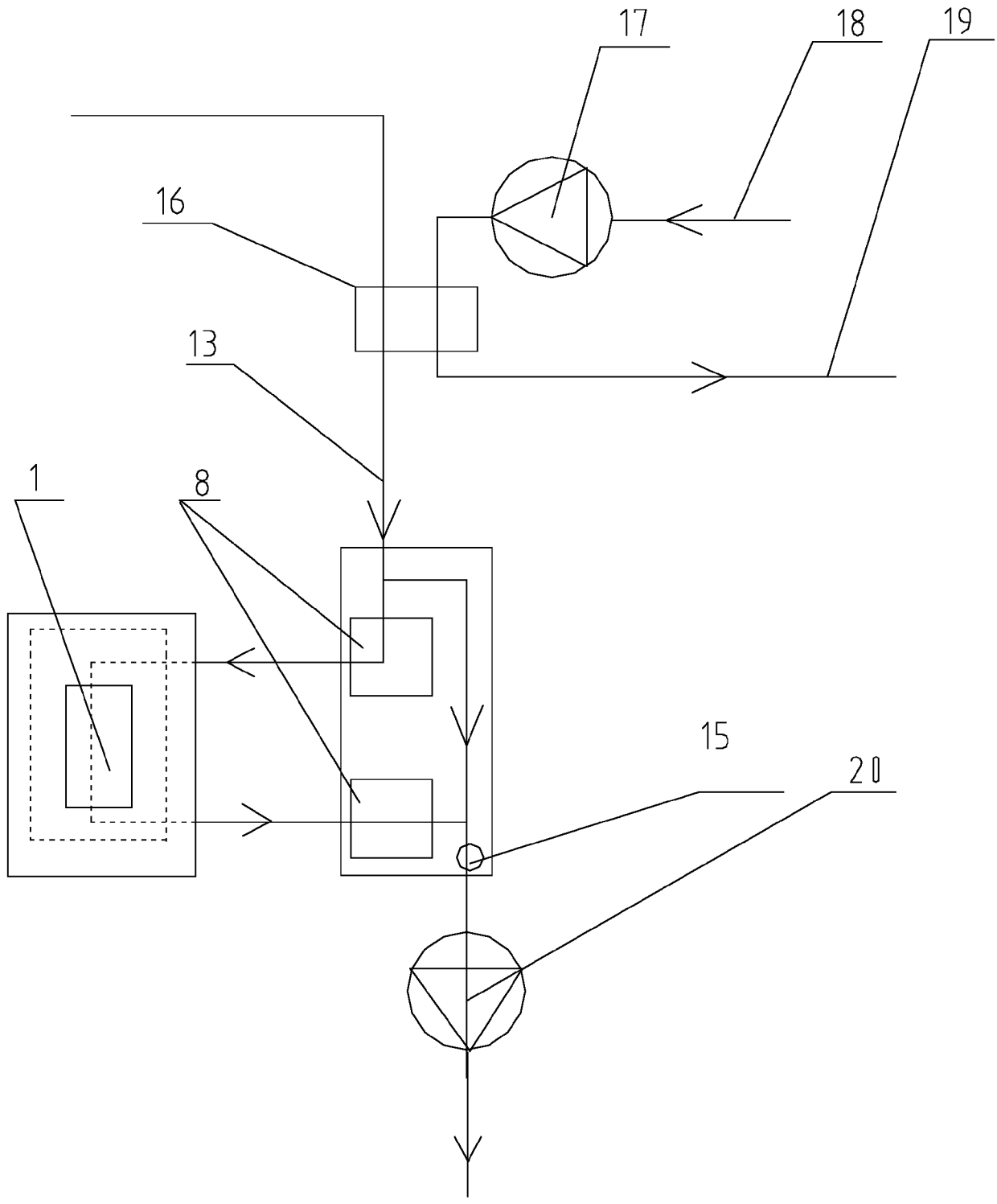


图 3

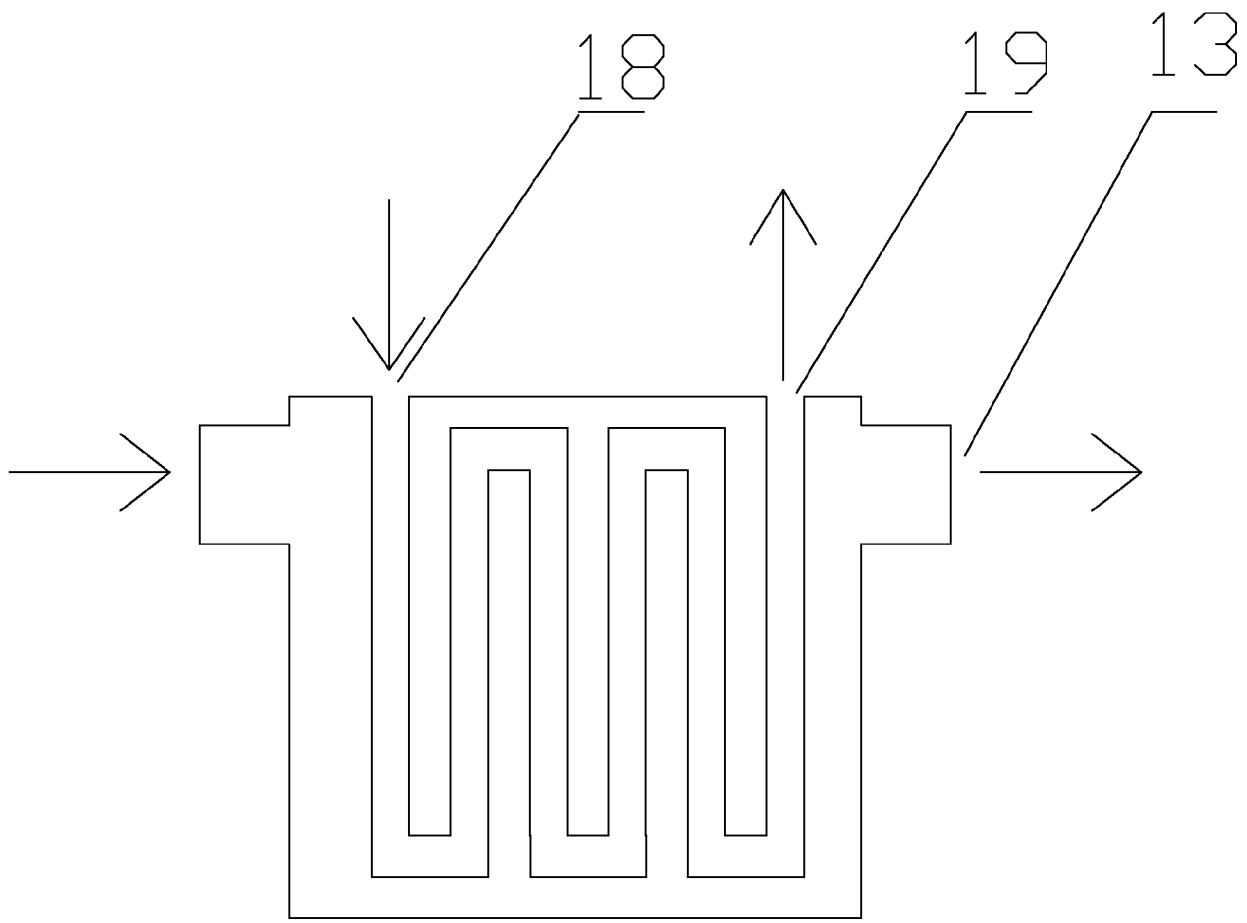


图 4

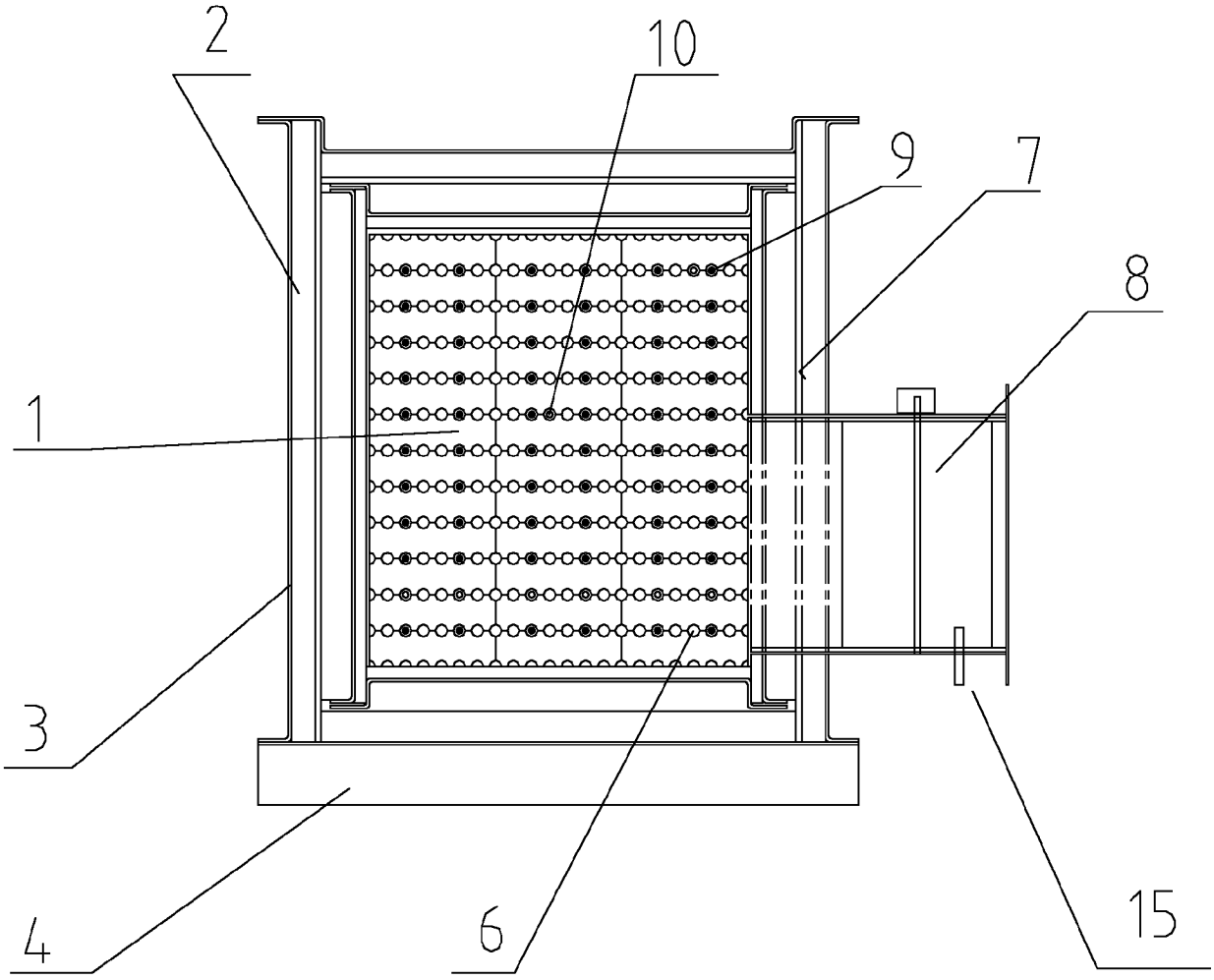


图 5

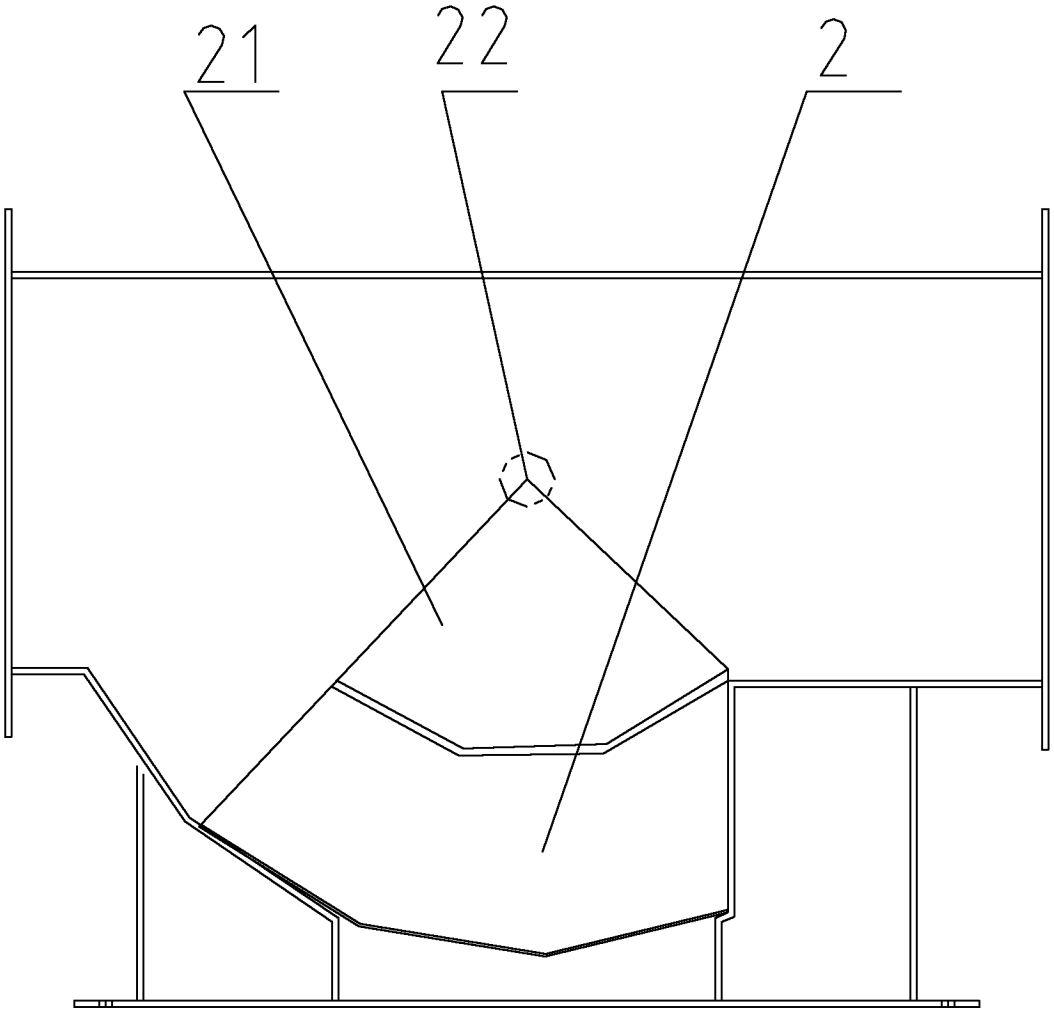


图 6