



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204803334 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201520484390. 4

(22) 申请日 2015. 07. 03

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 王立乾

(74) 专利代理机构 北京成创同维知识产权代理  
有限公司 11449

代理人 姚远达 柳兴坤

(51) Int. Cl.  
G21B 3/08(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

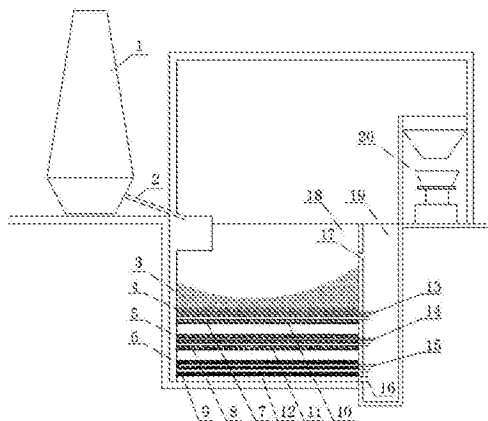
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种高炉冲渣水余热回收装置及余热回收系统

(57) 摘要

本实用新型的目的在于提供一种高炉冲渣水余热回收装置,用于解决现有的冲渣水余热回收比率低下的技术问题。包括:冲渣池,所述冲渣池包括入口和出口,在所述冲渣池内位于所述入口和出口之间,沿冲渣水流动方向从上游至下游依次布置有至少两层过滤层;还包括至少两组换热器,所述换热器用于与流经不同过滤层的冲渣水进行热交换。通过设置多级过滤层和多级换热器,可以对不同温度的冲渣水进行余热回收,充分提高了余热利用率。本实用新型还提供了一种采用了前述高炉冲渣水余热回收装置的余热回收系统。



1. 一种高炉冲渣水余热回收装置,包括:冲渣池(18),所述冲渣池包括入口和出口,其特征在于:在所述冲渣池内位于所述入口和出口之间,沿冲渣水流动方向从上游至下游依次布置有至少两层过滤层(4、5、6);还包括至少两组换热器(13、14、15),所述换热器(13、14、15)用于与流经不同过滤层的冲渣水进行热交换。

2. 如权利要求1所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:所述至少两层过滤层具有不同尺寸的过滤颗粒。

3. 如权利要求2所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:位于上游的过滤层的过滤颗粒的尺寸大于位于下游的过滤层的过滤颗粒的尺寸。

4. 如权利要求1所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:每层过滤层均设置有所述换热器。

5. 如权利要求1或4所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:所述换热器设置在过滤层内和/或设置在过滤层的下游。

6. 如权利要求1-4中任一项所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:所述冲渣水入口设置在冲渣池(18)的上部,所述过滤层(4、5、6)在冲渣池内沿上下方向布置。

7. 如权利要求6所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:还包括至少两个格栅(7、8、9),所述过滤层分别设置在格栅上。

8. 如权利要求7所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:还包括空气冲洗装置(10、11、12),用于对过滤层、换热器和/或格栅进行反冲洗。

9. 如权利要求1所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:还包括贮水池(19),所述贮水池与所述出口相连。

10. 如权利要求9所述的高炉冲渣水余热回收装置,其特征在于:所述冲渣池(18)设有与所述贮水池(19)连通的溢流口。

11. 一种高炉冲渣水余热回收系统,包括耗能设备,其特征在于还包括如权利要求1-10中任一项所述的高炉冲渣水余热回收装置,所述高炉冲渣水余热回收装置的换热器(13、14、15)输出不同温度的换热介质,所述不同温度的换热介质用于为耗能设备提供能量。

12. 如权利要求11所述的高炉冲渣水余热回收系统,其特征在于:所述耗能设备包括供暖设备、双效溴化锂机组、单效溴化锂机组和/或者钢铁生产设备。

## 一种高炉冲渣水余热回收装置及余热回收系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业余热回收领域，具体涉及一种高炉冲渣水余热回收装置，还涉及一种高炉冲渣水余热回收系统。

### 背景技术

[0002] 目前的高炉冲渣水余热换热方式通常为冲渣水直接进入换热器或在在冲渣池内设置抛管换热器等方式。由于高炉冲渣水具有较强的腐蚀性，并且容易结垢，所以直接进入换热器的方式对设备的性能要求较高，不易维护；而在冲渣水经底虑法进入贮水池后设置抛管换热器的方法，回收热量比例较小且热回收温度较低，未能充分回收冲渣池内的高品位热量。

### 实用新型内容

[0003] 有鉴于此，本实用新型提供一种能够提高炉冲渣水热量回收率的余热回收装置。

[0004] 为达此目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0005] 本实用新型的高炉冲渣水余热回收装置，包括冲渣池，所述冲渣池包括入口和出口，在所述冲渣池内位于所述入口和出口之间，沿冲渣水流动方向从上游至下游依次布置有至少两层过滤层；还包括至少两组换热器，所述换热器用于与流经不同过滤层的冲渣水进行热交换。

[0006] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，所述至少两层过滤层具有不同尺寸的过滤颗粒。

[0007] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，位于上游的过滤层的过滤颗粒的尺寸大于位于下游的过滤层的过滤颗粒的尺寸。

[0008] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，每层过滤层均设置有所述换热器。

[0009] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，所述换热器设置在过滤层内和/或设置在过滤层的下游。

[0010] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，所述冲渣水入口设置在冲渣池的上部，所述过滤层在冲渣池内沿上下方向布置。

[0011] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，还包括至少两个格栅，所述过滤层分别设置在格栅上。

[0012] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，还包括空气冲洗装置，用于对过滤层、换热器和/或格栅进行反冲洗。

[0013] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，还包括贮水池，所述贮水池与所述出口相连。

[0014] 优选的，在前述的高炉冲渣水余热回收装置中，所述冲渣池设有与所述贮水池连通的溢流口。

[0015] 本实用新型的另一目的是提供一种能够回收冲渣水的预热并为不同需求的耗能

设备提供能量的高炉冲渣水余热回收系统。

[0016] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0017] 一种高炉冲渣水余热回收系统,包括耗能设备,还包括前述的高炉冲渣水余热回收装置,所述高炉冲渣水余热回收装置的换热器输出不同温度的换热介质,所述不同温度的换热介质用于为耗能设备提供能量。

[0018] 优选的,在所述的高炉冲渣水余热回收系统中,所述耗能设备包括供暖设备、双效溴化锂机组、单效溴化锂机组和/或者钢铁生产设备。

[0019] 本实用新型的有益效果是:

[0020] 1、传统抛管式换热器仅能回收高炉冲渣水热量的 20%,而本实用新型的方案热量回收比率高,可回收高炉冲渣水热量的 60%以上。

[0021] 2、传统抛管式换热器热回收出水温度在 70℃ 以下,而本实用新型方案可实现高炉冲渣水余热的梯级回收利用,可满足集中供热、热泵机组热源、生产工艺用水等多种用热需求。

[0022] 3、与传统板式换热器、壳管式换热器相比,本实用新型方案的热回收换热系统具有耐腐蚀、防结垢等特性,使用寿命长,运行稳定,易于维护。

## 附图说明

[0023] 通过以下参照附图对本实用新型实施例的描述,本实用新型的上述以及其它目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0024] 图 1 为本实用新型的高炉冲渣水余热回收装置的组成结构示意图;

[0025] 图 2 是本实用新型的换热器的结构图。

[0026] 图 3 是本实用新型的图 1 的 A 位置的放大图。

[0027] 图中:1、高炉 2、熔渣沟 3、水渣 4、粗砂石层 5、中砂石层 6、细砂石层 7、高温换热层格栅 8、中温换热层格栅 9、低温换热层格栅 10、高温换热层空气冲洗装置 11、中温换热层空气冲洗装置 12、低温换热层空气冲洗装置 13、高温换热盘管 14、中温换热盘管 15、低温换热盘管 16、冲渣水出水口 17、溢流口 18、冲渣池 19、贮水池 20、贮渣仓。

## 具体实施方式

[0028] 以下基于实施例对本实用新型进行描述,但是本实用新型并不仅仅限于这些实施例。在下文对本实用新型的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本实用新型。为了避免混淆本实用新型的实质,公知的方法、过程、流程、元件并没有详细叙述。

[0029] 以图 1 所示对实施例一的高炉冲渣水余热回收装置的具体结构进行介绍:

[0030] 该高炉冲渣余热回收装置包括冲渣池 18。冲渣池 18 包括入口(图中未示出)、冲渣水出水口 16,入口与高炉 1 的熔渣沟 2 相对。冲渣池的底滤池内设置了三级过滤层、分别位于底滤池的上层、中层和下层,其中上层为粗砂石层 4,中层为中砂石层 5、下层为细砂石层 6。粗砂石层 4,中砂石层 5、细砂石层 6 分别通过高温换热层格栅、中温换热层格栅、低温换热层格栅支承在底滤池内,格栅之间可留有一定的距离。粗砂石层 4,中砂石层 5、细砂石层 6 内部分别设有高温换热盘管 13、中温换热盘管 14、低温换热盘管 15,分别用于对流经粗

砂石层 4, 中砂石层 5、细砂石层 6 的冲渣水进行换热。

[0031] 虽然本实施例中采用的是三层过滤层,并在每层过滤层中均设置换热盘管的方式,但上述方式仅是一种较优的实施方式,本实用新型的技术方案并不局限于上述方式。过滤层的数量可以为两个以上的任意数量,如四个、五个均可。换热盘管组的数量可以与过滤层的数量相等,即在每层过滤层中均设置换热盘管组;也可采用在多个过滤层中的选择性的在一些过滤层设置有换热器,另一些不设置换热器,此时换热盘管组的数量少于过滤层的数量。每个换热盘管组可包括一根或者多根换热盘管。

[0032] 过滤层最好具有不同的过滤等级,如本实施例中采用的是粗效过滤层、中效过滤层和高效过滤层的方式,从而使得过滤层形成的孔眼的尺寸不同进而可通过每个过滤层的杂质的尺寸是不同的,实现分层次的过滤。具体的可采用但不限于在每个过滤层上设置不同尺寸的过滤颗粒的方式,如采用位于上游的过滤层的过滤颗粒的尺寸大于位于下游的过滤层的过滤颗粒的尺寸的方式,从上游至下游可以采用粗颗粒过滤层、中颗粒过滤层、细颗粒过滤层的方式,可以达到很好的对冲渣水的分级过滤的效果。过滤层的布置沿冲渣水的流动方向布置即可,可采用但不限于上下方向、水平排列、斜上斜下或其组合的方式布置。本实用新型中,所谓的上游是指在流体流动的流动流上处于来流方向的位置,当把流体流动的流动流比作河流时,所谓的上游相当于河流的上游;所谓的下游是指在流体流动的流动流上处于去流方向的位置,当把流体流动的流动流比作河流时,所谓的下游相当于河流的下游。从时间上看,流体先到达的位于上游,流体后到达的位于下游。

[0033] 格栅的作用是对过滤层和换热器提供支承。可在冲渣池内沿冲渣水流动方向设置多层格栅,将过滤层分别设置在不同的格栅上,格栅与格栅之间可间隔一定距离。这样可防止杂质的长期堆积造成过滤层的堵塞,也有利于定期对过滤层进行清理。

[0034] 换热盘管可采用耐腐蚀金属管、聚乙烯 PE 管、陶瓷管等耐腐蚀性管道,并且根据系统所需求的换热温度,选择不同换热性能的管材。管内换热介质可为水、其它流体介质或相变介质等。

[0035] 为了防止冲渣水直接冲击换热器对换热器造成损坏或腐蚀,过滤层在布置时可放置在可对换热器进行适当防护的位置,即将换热器布置在过滤层的内部或者布置在过滤层的下游,例如将换热器设置在过滤层与格栅之间,或者换热器设置在格栅的下游也是可以的。冲渣水经过过滤层缓冲和过滤后再与换热器进行热交换,有效保护了换热器,提升了装置的使用寿命。同时过滤层的存在降低了冲渣水的流动速度,延长了冲渣水与换热器的热交换时间,有助于换热器充分与冲渣水进行热量的交换,提升了余热回收率。换热器具体可以采用换热盘管、板式换热器及壳管换热器等多种方式或其组合。

[0036] 为了防止长期使用状态下冲渣水中的化学物质对换热盘管和格栅造成腐蚀,应定期对换热盘管和格栅进行清洗。作为一种较优的实施方式,在各层中设置空气冲洗装置,如图 1 中所示的高温换热层空气冲洗装置 10、中温换热层空气冲洗装置 11、低温换热层空气冲洗装置 12,如图 3 中所示,空气清洗装置设置在格栅与换热盘管之间,或者布置在格栅的底部,定期对各过滤层进行反冲洗,所谓的反冲洗指的是气流沿与冲渣水水流流动方向相反的方向对过滤层进行冲洗,可以有效防止换热盘管和格栅的腐蚀和结垢。

[0037] 作为一种较优的实施方式,在冲渣池 18 上还可以设置有冲渣水出水口 16、溢流口 17,冲渣水出水口 16、溢流口 17 均与贮水池 19 相连通。冲渣水出水口 16 设置在冲渣池 18

的底部,经过滤和换热后的冲渣水经过冲渣水出水口 16 进入到贮水池 19 内。溢流口 17 设置在冲渣池 18 的上部,当冲渣池 18 内的冲渣水过多时,可通过溢流口 17 进入到贮水池 19,防止冲渣水从冲渣池 18 溢出。

[0038] 作为一种较优的实施方式,冲渣池 18 的一侧还设置有贮渣仓 20,冲渣池内经过滤后遗留的渣子经清理设备或者人工清理后放置到贮渣仓内用于临时储存渣子以定期进行清理。

[0039] 在具体应用时,换热盘管内介质储存的热量可以作为其他耗能设备的热源,由于高炉冲渣水余热回收装置的位于不同过滤层的换热盘管输出的换热介质的温度是不同的,可连接多种不同的耗能设备,满足不同耗能设备的不同需求。

[0040] 下面进一步对实施例一的高炉冲渣余热回收装置与耗能设备相连后形成的高炉冲渣余热回收系统的作业方式进行描述:

[0041] 本高炉冲渣余热回收系统的优势在于,设置在不同过滤层中的不同换热器可以输出不同温度的换热介质,该不同温度的换热介质可以作为不同需求的耗能设备的热源满足耗能设备的多种需要。下面以优选实施方式的高炉冲渣余热回收系统为例进行说明。在以下的描述中,都以换热介质为水的方式进行说明。

[0042] 高温炉渣从高炉 1 中经过熔渣沟 2 流至冲渣池 18,经水淬后变成水渣 3,部分高炉渣热量转变为冲渣水的气化潜热,剩余热量则作为冲渣水的显热,使之成为 80℃-90℃ 的高温热水。

[0043] 高温热水及水渣经过粗砂石层 4 的过滤后,实现渣水分离,同时流经粗砂石层 4 内设置的高温换热盘管 13,与其内部的换热介质进行换热,将换热介质加热到 80-65℃ 的范围,例如 75℃ 左右。然后变为中温热水,经过高温换热层格栅 7 流入中温换热层。进行高温换热盘管 13 所回收的 75℃ 左右的高温热水,可与供暖设备相连接直接用于集中供暖,亦可作为单效溴化锂机组的热源,或者连接到钢铁生产设备满足钢铁生产工艺用热水需求。

[0044] 中温热水经过中砂石层 5 的过滤后,虑去部分杂质,同时流经中砂石层 5 内设置的中温换热盘管 14,与其内部的换热介质进行换热,将换热介质加热到 65-45℃ 左右,例如 55℃ 左右,然后变为低温热水,经过中温换热层格栅 8 流入低温换热层。中温换热盘管 14 所回收的 55℃ 左右的中温热水,可作为双效溴化锂机组的热源,或者连接到钢铁生产设备满足钢铁生产工艺用热水需求。

[0045] 低温热水经过细砂石层 6 的过滤后,虑去部分杂质,同时流经细砂石层 6 内设置的低温换热盘管 15,与其内部的换热介质进行换热,将介质加热到 45-25℃ 左右,例如 35℃ 左右,然后经过低温换热层格栅 9 及冲渣水出水口 16,流入贮水池 19。低温换热盘管 15 所回收的 35℃ 左右的低温热水,可作为单效溴化锂机组的热源,或者连接到钢铁生产设备满足钢铁生产工艺用热水需求。

[0046] 贮水池 19 内的低温热水亦可利用传统板式换热器及壳管换热器进行进一步的热回收加以利用,可作为压缩式热泵机组的热源,或者满足钢铁生产工艺用热水需求。然后再一次作为高炉冲渣水,进行循环利用。

[0047] 通过在冲渣池中设置多级过滤层和换热盘管,可对冲渣水的余热进行分级回收,并根据不同的介质回收温度连接不同的耗能设备,满足不同耗能设备的不同需求,实现冲渣水余热能量的充分利用,技能环保,降低企业的生产成本。

[0048] 此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的附图都是为了说明的目的,并且附图不一定是按比例绘制的。

[0049] 同时,应当理解,示例实施例被提供,以使本公开是全面的,并将其范围充分传达给本领域技术人员。很多特定细节(例如特定部件、设备和方法的示例)被给出以提供对本公开的全面理解。本领域技术人员将明白,不需要采用特定细节,示例实施例可以以很多不同的形式被实施,并且示例实施例不应被理解为限制本公开的范围。在一些示例实施例中,众所周知的工艺、众所周知的设备结构以及众所周知的技术没有详细描述。

[0050] 在此使用的术语仅用于描述特定示例实施例的目的,并非意欲为限制性的。如在此使用的,单数形式的“一”、“一个”和“所述”也可意欲包括复数形式,除非上下文以另外的方式明确指出。术语“包括”、“包含”、“含有”和“具有”为包含性的并因此明确说明所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但是不排除存在或增加一个或更多其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合。在此描述的方法步骤、工艺和操作将不被理解为必然要求它们以所讨论或例示的特定顺序被执行,除非明确说明为执行的顺序。还将理解可采用另外的或替代的步骤。

[0051] 当一元件或层被提及为在另一元件或层“上”、“被接合到”、“被连接到”或“被联接到”另一元件或层时,其可直接在另一元件或层上、被直接接合、连接或联接到另一元件或层,或者可存在中间元件或层。相比之下,当一元件被提及为“直接”在另一元件或层“上”、“直接被接合到”、“直接被连接到”或“直接被联接到”另一元件或层时,可不存在中间元件或层。用于描述元件之间关系的其它词语应该以相似方式被解释(例如,“之间”与“直接在之间”,“邻近”与“直接邻近”等)。如在此使用的,术语“和/或”包括一个或更多关联的所列项目中的任一或全部组合。

[0052] 虽然术语第一、第二、第三等在此可被用于描述各个元件、部件、区域、层和/或区段,但是这些元件、部件、区域、层和/或区段不应该被这些术语限制。这些术语可仅用于将一个元件、部件、区域、层或区段与另一元件、区域、层或区段区分开。诸如“第一”、“第二”的术语和其它数值术语当在此使用时不意味着次序或顺序,除非上下文明确指出。因而,下面讨论的第一元件、部件、区域、层或区段可被称为第二元件、部件、区域、层或区段,而不背离示例实施例的教导。此外,在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0053] 为易于说明,诸如“内”、“外”、“之下”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”等等的空间相关术语在此被用于描述图中例示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。将理解的是,空间相关术语可意欲包含设备在使用或操作中的除图中描绘的方位之外的不同的方位。例如,如果图中的设备被翻转,则被描述为在其它元件或特征“下方”或“之下”的元件于是将被定位为在该其它元件或特征“上方”。因而,示例术语“下方”能包含上方和下方的方位二者。设备可以以其它方式被定向(旋转90度或处于其它方位),并且在此使用的空间相关描述词应该被相应地解释。

[0054] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例,并不用于限制本实用新型,对于本领域技术人员而言,本实用新型可以有各种改动和变化。凡在本实用新型的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

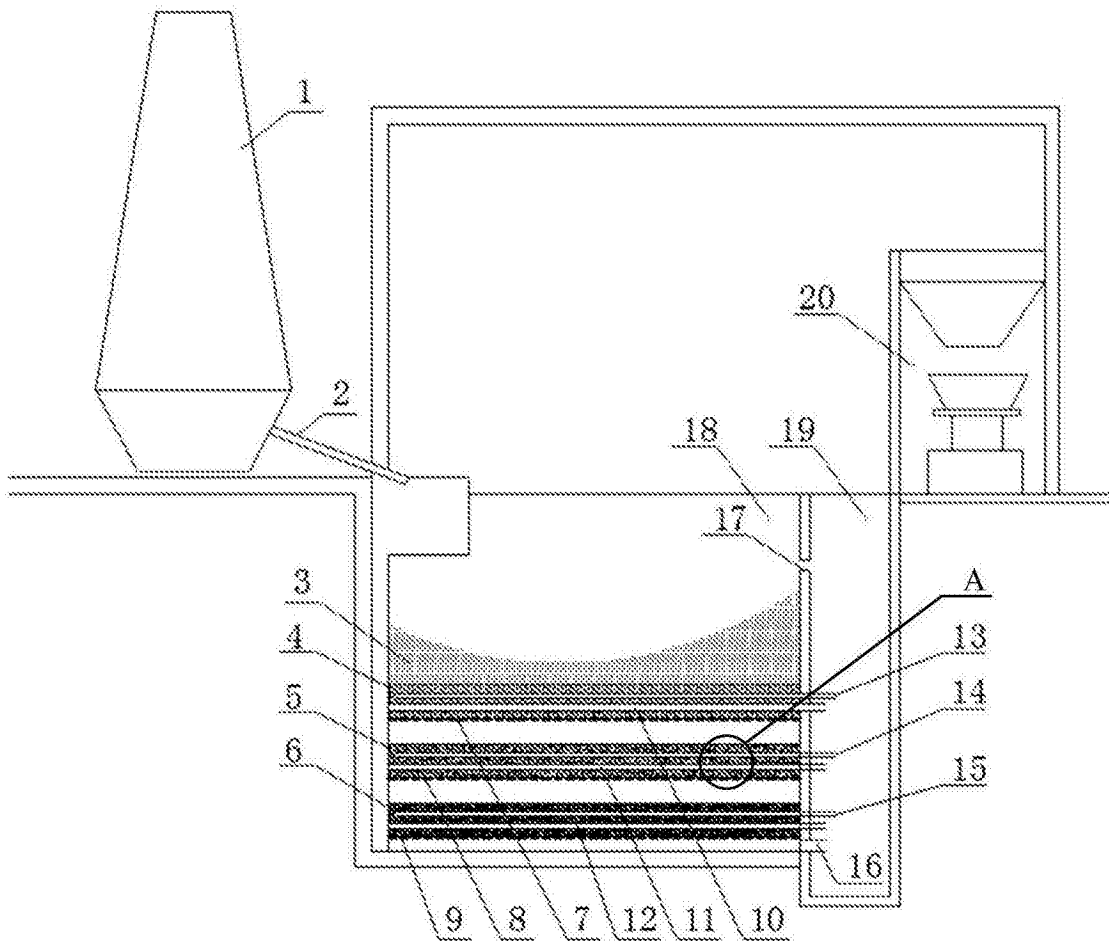


图 1

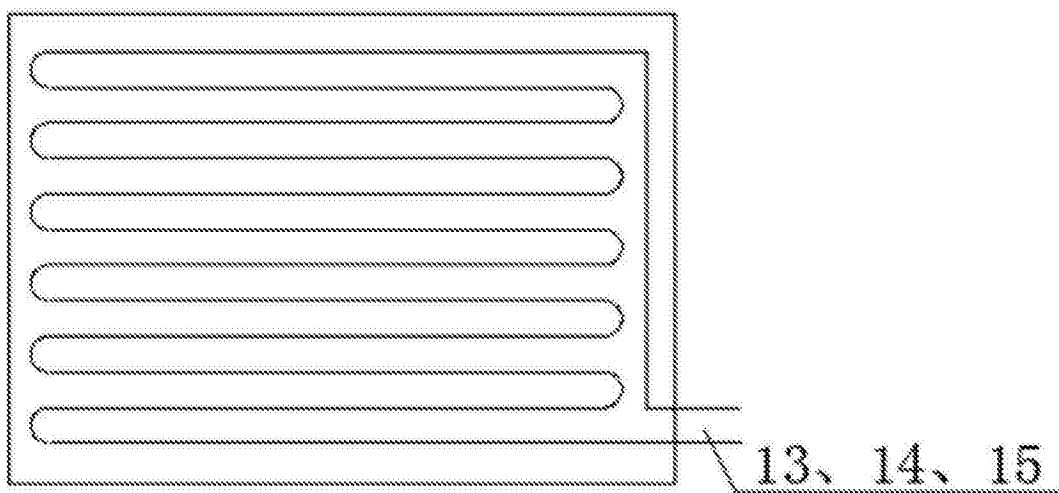


图 2



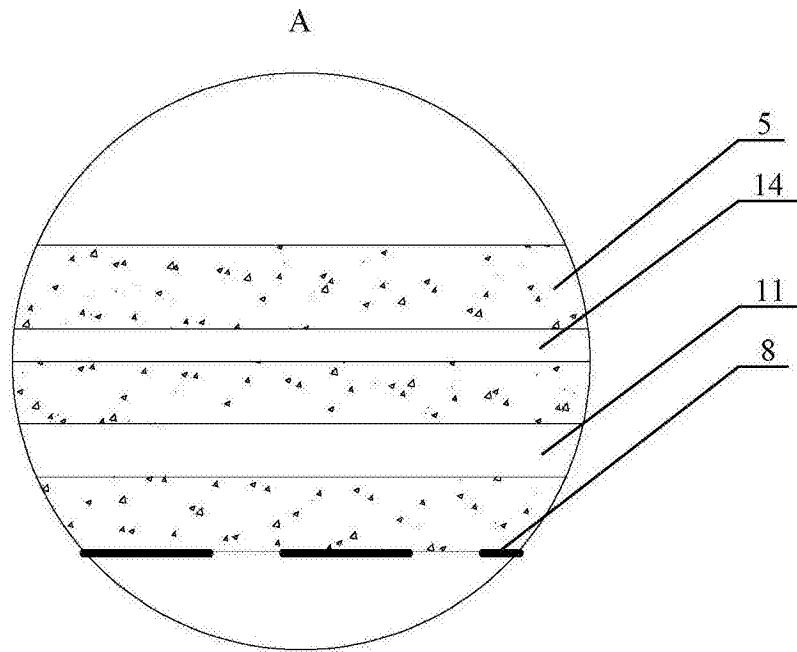


图 3