



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101706106 B

(45) 授权公告日 2011.09.21

(21) 申请号 200910252348.9

(22) 申请日 2009.11.26

(73) 专利权人 创冠环保(中国)有限公司
地址 361005 福建省厦门市思明区湖滨北路
72号中闽大厦33楼

专利权人 新源(中国)工程有限公司
屠柏锐

(72) 发明人 屠柏锐 林岩 脱培德 闵泽清
赖剑波 陆海

(74) 专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有
限公司 35203

代理人 渠述华

(51) Int. Cl.

F23G 5/00(2006.01)

F23L 15/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101372905 A, 2009.02.25, 说明书第2页
倒数第1段至第3页第1段、图2.

CN 201310896 Y, 2009.09.16, 说明书第5页
第2段至第6页第2段、图1-2.

CN 86105222 A, 1987.06.24, 说明书第5页
第2段至第6页第1段、图1.

JP 特开 2002-5402 A, 2002.01.09, 说明书
第3栏第【0014】段至第【0017】段、图1.

JP 特开 2002-5402 A, 2002.01.09, 说明书
第3栏第【0014】段至第【0017】段、图1.

WO 2008/152205 A1, 2008.12.18, 全文.

审查员 高莹

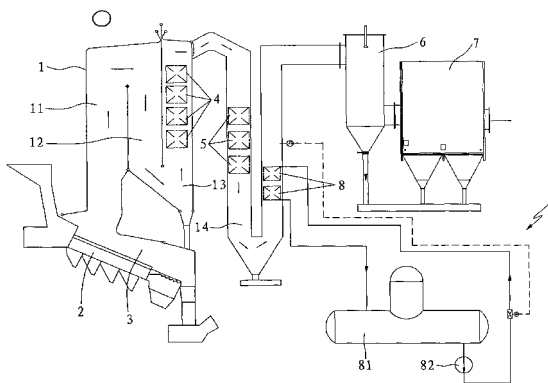
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 12 页

(54) 发明名称

垃圾焚烧锅炉余热回收装置

(57) 摘要

本发明公开了一种垃圾焚烧锅炉余热回收装置,配合于锅炉主体及连接于锅炉主体上的烟气通道而实施;烟气通道中设有蒸发器、过热器和省煤器;其中:烟气通道中设有换热装置。在烟道尾部的换热装置,回收余热锅炉出口烟气中的热能,使余热锅炉出口的烟气温度降低并得到了更有效地控制,减少了余热锅炉的排烟损失,提高余热锅炉热效率;烟气不需要为降温而喷水,节省了大量的水资源;同时不需要为降温而单独设置喷水装置,简化了烟气处理系统工艺,提高了烟气处理系统的可靠性,延长了烟气处理系统设备的使用寿命。



1. 一种垃圾焚烧锅炉余热回收装置,配合于锅炉主体及连接于锅炉主体上的烟气通道而实施;烟气通道中设有蒸发器、过热器和省煤器;烟气通道中设有换热装置;其特征在于:换热装置为空气预热器的热水加热器;空气预热器中凝结水,汇集到安装在空气预热器下部的疏水膨胀箱,经热水升压泵,进入空气预热器的热水加热器,加热升温后,回到空气预热器,与一、二次风换热降温,凝结水回到疏水膨胀箱,形成一个闭式循环换热系统。

2. 如权利要求 1 所述的垃圾焚烧锅炉余热回收装置,其特征在于:换热装置是设在烟气通道的烟气温度 220-200℃后部。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的垃圾焚烧锅炉余热回收装置,其特征在于:该循环换热系统的补水采用除氧器给水箱自动补水。

垃圾焚烧锅炉余热回收装置

技术领域

[0001] 本发明有关一种垃圾焚烧锅炉,特别是指一种垃圾焚烧锅炉余热回收装置。

背景技术

[0002] 城市垃圾越来越多,光靠填埋,堆肥来处理垃圾以不能适应社会的发展要求,垃圾发电既能处理垃圾不造成二次污染,同时通过发电,供热还能产生经济效益,因此垃圾焚烧锅炉余热回收越来越受到人民的关注!

[0003] 现有垃圾焚烧厂的焚烧余热回收锅炉有二种布置形式,一种是立式,另一种为卧式。立式布置、卧式布置的余热回收锅炉一般均为单锅筒、自然循环水管锅炉。

[0004] 如图 1 所示的立式布置余热回收锅炉,其第一通道 11 下部是炉排 2 和绝热炉膛 3。垃圾焚烧后产生的烟气依次流过第一、二、三通道 11、12、13,第一、二、三通道 11、12、13 四周布满了膜式水冷壁 1。第三通道 13 布置了对流蒸发器和三级过热器 4。第四烟道 14 布置了省煤器 5 和 / 或烟气空气预热器。蒸发器(图中未示出)及过热器 4 布置在第三通道 13 的烟气入口,过热器 4、省煤器 5 管均采用水平布置,之后再布置有烟气处理系统 6 与布袋除尘器 7。

[0005] 如图 2 所示的卧式布置余热回收锅炉,在燃烧室 10 后部设有垂直的膜式水冷壁 1 组成的烟气通道,第一、第二和第三通道 11、12、13 均为空腔冷却通道,过热器和蒸发器 4、省煤器 5 布置在第四水平通道 14。蒸发器及过热器 4 悬吊在水平烟道顶部,之后再布置有烟气处理系统 6 与布袋除尘器 7。

[0006] 上述二种布置的余热锅炉,烟气经过与各受热面热交换后,温度由 850 度以上降至大约 220—200℃左右,进入烟气处理系统 6,进行降温和脱酸后,大约在 150℃左右时,通过布袋除尘器 7,除去烟气中的颗粒物质。目前,国内垃圾焚烧发电厂的烟气处理系统,一般采用半干法或干法脱酸工艺,主要采用直接在反应塔(或冷却塔)喷水或石灰浆的方式,使烟气温度从 220℃左右降到 150℃左右降温。

[0007] 但上述现有余热回收锅炉存在如下缺点:

[0008] 1、由于垃圾焚烧余热锅炉出口烟气中的酸性物质浓度较高,考虑到金属腐蚀的问题,一般烟气温度在 220—200℃以下时,烟气中的热能不被利用。使锅炉的排烟损失较高。

[0009] 2、由于通常是采用以水直接冷却降温的方式,将烟气冷却到即能够使烟气中的酸性物质易于与脱酸剂反应,又要高于烟气的露点温度,能够被布置在后面的布袋除尘器 7 接受的温度,一般为 150℃左右。在此过程中要消耗大量的水,在某些烟气净化工艺中,甚至要使用除盐水。浪费了较多的水资源和能耗,增加了烟气处理的成本。根据烟气处理采用半干法工艺的某厂运行情况分析,每处理一吨垃圾所需用于烟气处理的水量约为 120 公斤左右。以目前国内中等规模,日处理量为 1000 吨的垃圾焚烧处理厂为例,每天用于烟气处理所消耗的水约为 120 吨,一年消耗四万吨水。在目前各地水资源较为匮乏的情况下,这一情况应有所改善。

[0010] 3、由于采用以水直接冷却降温的方式,喷水雾化装置出现故障时,容易导致由于

布袋除尘器的入口温度超高,布袋除尘器旁路阀联锁开启,发生环境污染事故。

[0011] 4、易于发生由于喷水雾化效果不良等原因,造成烟气处理装置结垢和腐蚀情况。

发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种垃圾焚烧锅炉余热回收装置,其可以减少在垃圾焚烧厂中用于烟气处理所需要的水资源消耗量,降低余热锅炉的排烟损失,提高垃圾焚烧余热锅炉的热效率,同时降低烟气处理系统的故障率。

[0013] 为实现上述目的,本发明的解决方案是:

[0014] 一种垃圾焚烧锅炉余热回收装置,配合于锅炉主体及连接于锅炉主体上的烟气通道而实施;烟气通道中设有蒸发器、过热器和省煤器;其中:烟气通道中设有换热装置。

[0015] 所述换热装置是设在烟气通道的烟气温度 220-200℃ 后部。

[0016] 所述换热装置为给水加热器。

[0017] 所述给水加热器连接除氧器给水箱,低压供水泵把除氧器水箱中的热水送入由管列组成的低压给水加热器,由给水加热器吸收烟气中的余热后将水返回给水箱。

[0018] 所述换热装置为凝结水加热器。

[0019] 所述凝结水加热器水侧入口取自低温加热器的出口的一个分支,凝结水经凝结水泵升压,通过低温加热器后,进入凝结水加热器,与烟气进行换热后,进入除氧器。

[0020] 所述低温加热器到凝结水加热器的支路中,安装有用以通过控制进入凝结水加热器的流量的自动控制调节阀。

[0021] 所述换热装置为空气预热器的热水加热器。

[0022] 所述空气预热器中凝结水,汇集到安装在空气预热器下部的疏水膨胀箱,经热水升压泵,进入空气预热器热水加热器,加热升温后,回到空预器,与一二次风换热降温,凝结水回到疏水膨胀箱,形成一个闭式循环换热系统。

[0023] 所述该循环换热系统的补水可采用除氧器给水箱自动补水。

[0024] 所述换热装置为公用系统热源装置。

[0025] 所述公用系统热源装置的水侧入口接自低加出口的凝结水的一个支路,凝结水进入公用系统热源装置后,被烟气加热升温再进入全厂公用系统换热站或进入溴化锂机组制冷,降温冷却的凝结水回到全厂疏水箱循环使用。

[0026] 采用上述方案后,本发明通过安装在烟道尾部的换热装置,回收余热锅炉出口烟气中的热能,使余热锅炉出口的烟气温度降低并得到了更有效地控制,减少了余热锅炉的排烟损失,提高余热锅炉热效率;烟气不需要为降温而喷水,节省了大量的水资源;同时不需要为降温而单独设置喷水装置,简化了烟气处理系统工艺,提高了烟气处理系统的可靠性,延长了烟气处理系统设备的使用寿命。

附图说明

[0027] 图 1 为现有技术立式锅炉的结构示意图;

[0028] 图 2 为现有技术卧式锅炉的结构示意图;

[0029] 图 3 为本发明立式锅炉的实施例 1 结构示意图;

[0030] 图 4 为本发明卧式锅炉的实施例 1 结构示意图;

- [0031] 图 5A 为本发明立式锅炉的实施例 2 结构示意图；
[0032] 图 5B 为本发明卧式锅炉的实施例 2 结构示意图；
[0033] 图 6A 为本发明立式锅炉的实施例 3 结构示意图；
[0034] 图 6B 为本发明卧式锅炉的实施例 3 结构示意图；
[0035] 图 7A 为本发明立式锅炉的实施例 4 结构示意图；
[0036] 图 7B 为本发明卧式锅炉的实施例 4 结构示意图；
[0037] 图 8A 为本发明立式锅炉的实施例 5 结构示意图；
[0038] 图 8B 为本发明卧式锅炉的实施例 5 结构示意图。

具体实施方式

[0039] 配合图 3 至图 8B 所示,本发明揭示的一种垃圾焚烧锅炉余热回收装置,该焚烧锅炉包括主要由炉排 2 和绝热炉膛 3 构成的锅炉主体及连接于锅炉主体上并由水冷壁 1 形成的烟气通道;在烟气通道中设有蒸发器、过热器 4 和省煤器 5;本发明的关键在于:烟气通道中还设有换热装置 8。

[0040] 如图 3、5A、6A、7A、8A 所示,本发明的立式垃圾焚烧锅炉中,该换热装置 7 是布置在烟道的尾部,烟气温度 220-200℃后。焚烧的烟气经过第一、二、三、四通道 11、12、13、14 的水冷空腔或受热面(过热器 4、省煤器 5),被设置在烟道尾部的换热装置 7 吸收烟气中的余热,使烟气温度从 220-200℃,降至 170-140℃左右。该换热装置 8 可为给水加热器(如图 5A 所示)、凝结水加热器(如图 6A 所示)、用于初级空预器的热水加热器(如图 7A 所示)或公用系统用低压蒸汽热源,如冬季采暖供热,夏季为溴化锂制冷机提供热源等(如图 8A 所示)。

[0041] 如图 4、5B、6B、7B、8B 所示,本发明的卧式垃圾焚烧锅炉中,将蒸发器和过热器 4 以及省煤器 5 布置在第四水平烟道 14 中,并在第四水平烟道 14 中烟气温度 220-200℃后,设置有换热装置 8。换热装置 8 吸收烟气中的余热,使烟气温度从 220-200℃,降至 170-140℃左右。该换热装置 7 可为给水加热器(如图 5B 所示)、凝结水加热器(如图 6B 所示)、用于初级空预器的热水加热器(如图 7B 所示)或公用系统用低压蒸汽热源,如冬季采暖供热,夏季为溴化锂制冷机提供热源等(如图 8B 所示)。

[0042] 如图 5A、5B 所示,本发明的立式/卧式垃圾焚烧锅炉的第一种换热装置 8 为低压给水加热器,给水加热器的水源取自除氧器给水箱 81,经低压供水泵 82,把给水箱 81 中温度为 126-129℃的热水送入由管列组成的低压给水加热器,由给水加热器吸收烟气中的余热后,升温至 150-170℃,返回给水箱 81。

[0043] 一般中压除氧器给水箱中的压力约为 0.24-0.26Mpa,此时给水箱中的水温应为 126-129℃,低压给水加热器的烟气侧温度约为 220-140℃,管壁温度高于酸露点温度,不易发生低温腐蚀。

[0044] 如图 6A、6B 所示,本发明的立式/卧式垃圾焚烧锅炉的第二种换热装置 8 为凝结水加热器。安装在烟道尾部的凝结水加热器水侧入口取自低温加热器 83 的出口的一个分支。凝结水经凝结水泵 84 升压,通过低温加热器 83 后,温度升至 110 度,进入凝结水加热器,与烟气进行换热后,升温至 130-150 度左右,进入除氧器 85。

[0045] 从低温加热器 83 到凝结水加热器的支路中,安装有自动控制调节阀 86,用以通过

控制进入凝结水加热器的流量,实现控制凝结水加热器的出口烟气温度,使凝结水加热器出口的烟气温度基本保持恒定。

[0046] 如图 7A、7B 所示,本发明的立式 / 卧式垃圾焚烧锅炉的第三种换热装置 8 为空气预热器的热水加热器。目前常规垃圾焚烧炉的一二次空气预热,一般分为二级,一级加热器一般是由汽机抽汽或厂用低压蒸汽做汽源的。本发明利用焚烧炉烟道尾部烟气中的余热作为热源,对空预器 87 的凝结水加热,即以空预器 87 的凝结水为介质,把烟气中的余热,导入空气预热器的热水加热器。空预器 87 中水侧的流程为:约为 110-120℃ 的空预器凝结水,汇集到安装在空预器下部的疏水膨胀箱 88,经热水升压泵 89,进入空预器热水加热器,加热升温到 150-160℃,回到空预器 87,与一二次风换热降温,凝结水回到疏水膨胀箱 88,形成一个闭式循环换热系统。该循环系统的补水可采用除氧器 80 给水箱自动补水,或其它适当的补水方式。

[0047] 如图 8A、8B 所示,本发明的立式 / 卧式垃圾焚烧锅炉的第四种换热装置 8 为公用系统热源。目前电厂的冬季采暖、夏季溴化锂制冷机组的热源一般取自汽机的低压抽汽,消耗了一定热量。而且,在垃圾发电厂,由于垃圾热值的变化,汽机抽汽的压力和流量都不够稳定,特别是在汽机低负荷运行的情况下,抽汽的压力和流量一般不能够满足公用系统用汽的要求,需要采用其它高品质的蒸汽做为补充汽源,降低了全厂热力系统的经济性。

[0048] 本发明的公用系统热源装置,吸收了余热锅炉尾部烟气的余热,产生 130-150℃ 左右的蒸汽,进入全厂公用系统换热站或直接进入溴化锂机组 802 制冷。该公用系统热源装置的水侧入口接自低加出口 110℃ 左右的凝结水的一个支路,凝结水进入公用系统热源装置后,被烟气加热升温至 130-150℃ 左右,再进入全厂公用系统换热站或进入溴化锂机组 802 制冷。经降温冷却的凝结水回到全厂疏水箱 801,循环使用。

[0049] 根据相关资料表明,垃圾焚烧余热锅炉出口烟气的酸性物质露点一般在 110-120℃,本发明上述四种换热装置中,进水的温度最低在 110℃ 左右。因此,要根据管壁的温度、换热装置出口烟气的特定温度以及所需要的水温,将换热装置设置成顺流布置或逆流布置,换热器的材质也可根据管壁温度选择常规锅炉用钢管材料,或者部分或全部采用耐腐蚀钢管。

[0050] 为加强换热装置的换热效率,换热器可以采用各种类型高效换热管,如鳍片热管等,以增加换热效果。

[0051] 上述四种换热装置后的烟气温度,均可通过安装在各种换热装置进水管路上的水量调节阀控制,从而保证了余热锅炉的出口烟气温度保持在 140-170℃ 范围内所需要的特定温度。

[0052] 设置了任何一种上述换热装置后,在炉后的烟气处理系统工艺中可以有以下改进性应用:

[0053] 对于旋转喷雾半干法的脱酸工艺,可以有以下几种改进方案:

[0054] 余热锅炉出口温度可设定在 140-170℃ 之间较高的区段,取消为降温而单独设置的减温水系统,保留旋转喷雾装置和石灰浆制备供应系统;石灰浆的浓度可以提高到既能保证石灰充分溶解并能被有效地雾化、又能使烟气在反应塔中的温度下降到高于脱酸后的烟气酸露点 20℃ 左右的程度。这样,简化了烟气处理工艺,同时由于提高了石灰浆浓度,还可以适当地缩小石灰浆制备供应系统的设备规格,降低设备投资以及设备检修维护的工作

量。

[0055] 将余热锅炉出口温度可设定在 140-170℃之间较低的区段,取消为降温而单独设置的减温水系统和旋转喷雾装置以及石灰浆制备供应系统,代之以气力输送或其它方式将石灰粉喷入反应塔。使烟气在反应塔中的温度下降到 135℃左右。这样可以最大程度地简化烟气脱酸系统工艺设备,提高设备的可靠性,降低建设和运营成本。

[0056] 对于“冷却塔(喷水降温)+反应塔(喷石灰粉)”的烟气处理工艺,可以采用取消冷却塔,或者仅为了事故情况下应急降温而保留冷却塔。保留反应塔。反应塔的烟气温度可设置在 140℃左右,使烟气在反应塔中与干石灰粉直接接触反应,达到去除烟气中的酸性物质的目的。这样,较大程度地简化了烟气处理工艺,减少占地面积,节省工程和设备投资。

[0057] 对于采用 NID 系统的烟气处理工艺,由于反应塔入口烟温较低,回用灰中可不加任何喷水,避免了由于负荷变化和喷水调节不及时,造成的反应塔堵塞或腐蚀的问题。同时,因为不需要喷水,可以取消一整套喷水降温装置,简化了烟气处理工艺。

[0058] 因此,本发明的垃圾焚烧锅炉余热回收装置具有如下有益效果:

[0059] 1) 本发明安装在烟道尾部的换热装置,回收余热锅炉出口烟气中的热能,使余热锅炉出口的烟气温度降低并得到了更有效地控制,减少了余热锅炉的排烟损失,提高余热锅炉热效率;

[0060] 2) 由于本发明在烟道尾部安装了换热装置,使余热锅炉的出口烟温下降到 140-170℃之间,烟气不需要为降温而喷水,节省了大量的水资源。

[0061] 3) 由于余热锅炉烟道尾部出口烟温可以由换热装置可靠地控制在所需要的温度范围,烟气处理系统中不需要为降温而单独设置喷水装置,简化了烟气处理系统工艺,提高了烟气处理系统的可靠性。

[0062] 4) 由于本发明的换热装置,使余热锅炉出口烟气的温度降低并得到了可靠的控制,烟气处理不再需要喷水,减少了由于喷水引发的烟气处理系统结垢或发生腐蚀的机率,延长了烟气处理系统设备的使用寿命。

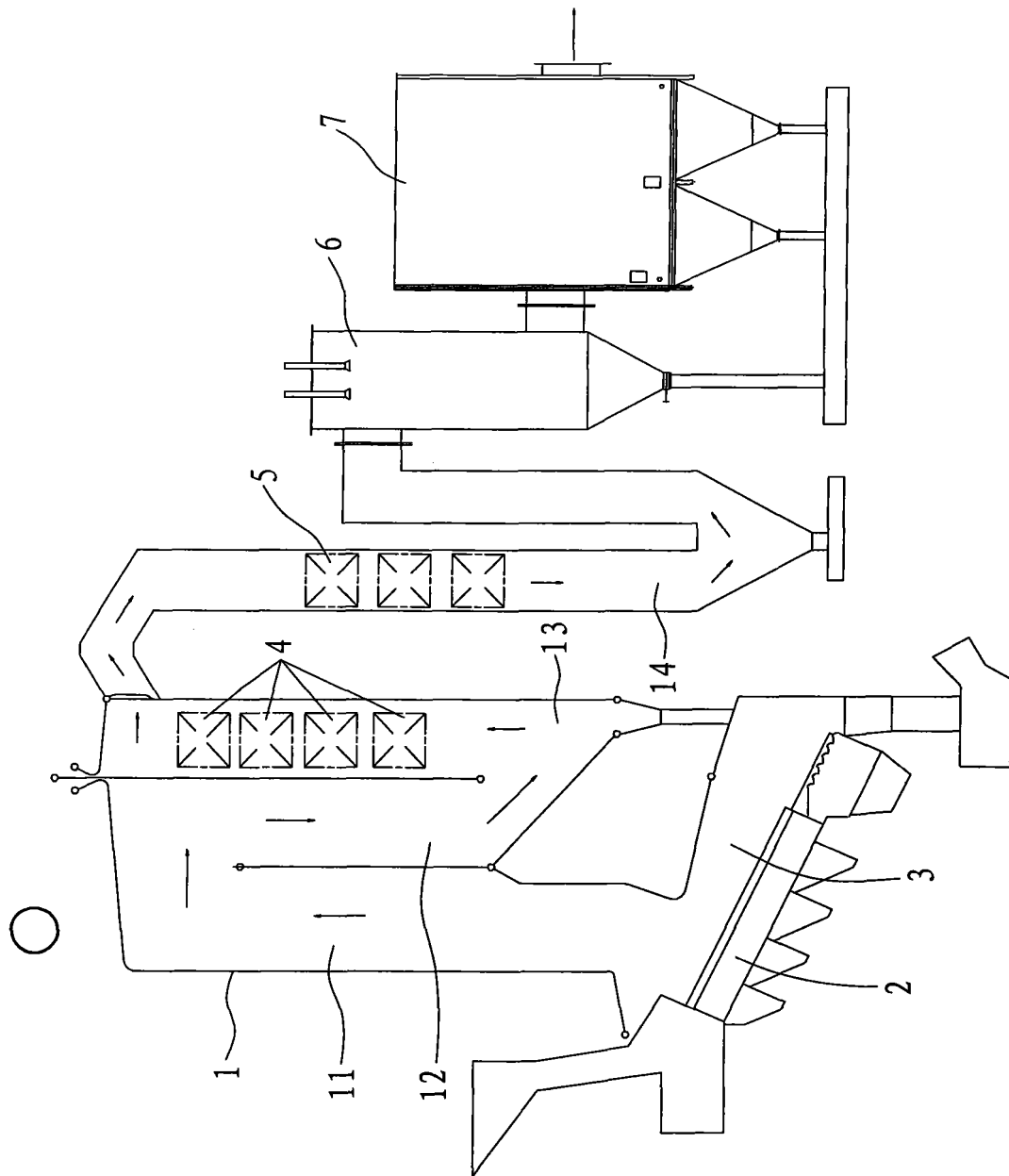


图 1

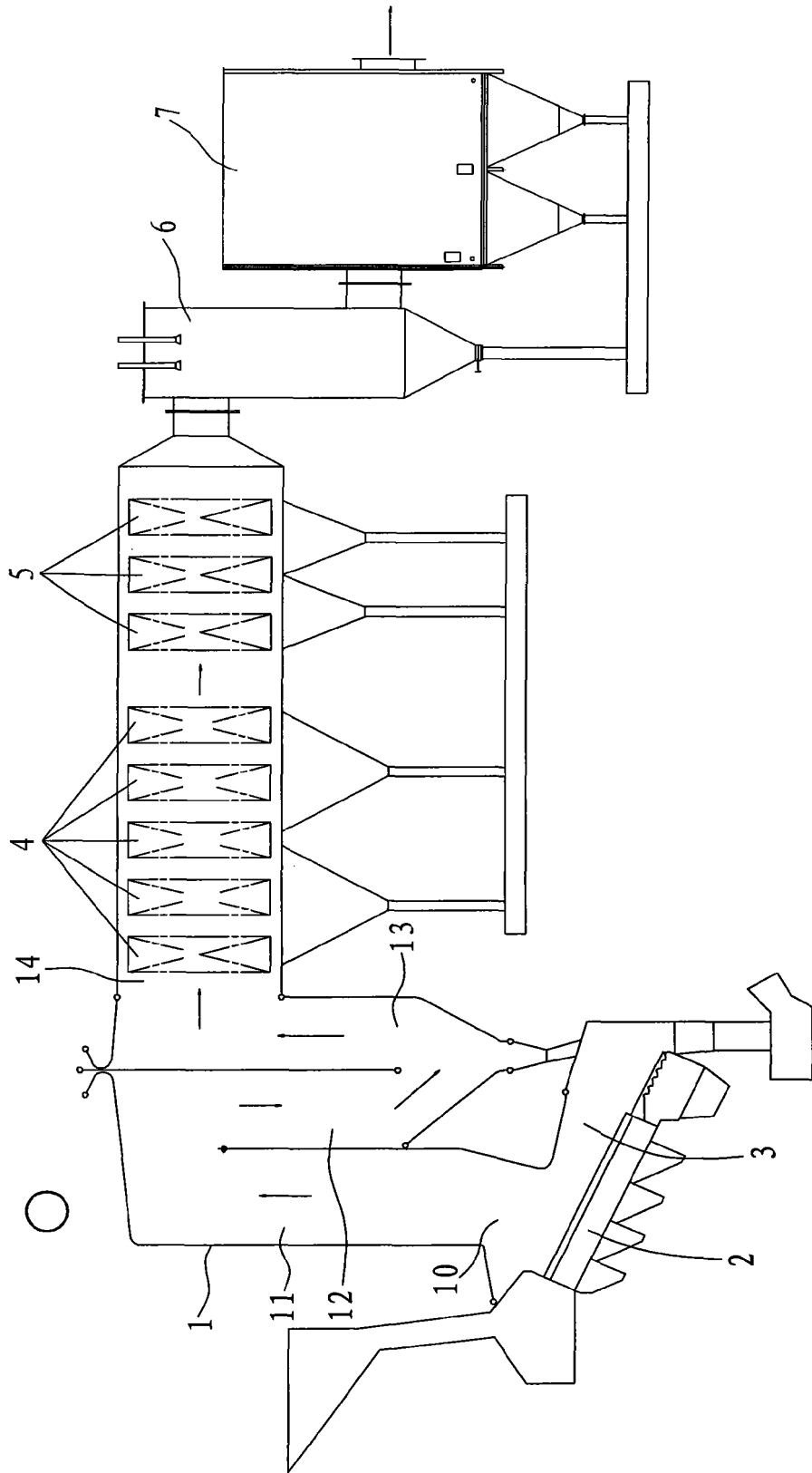


图 2

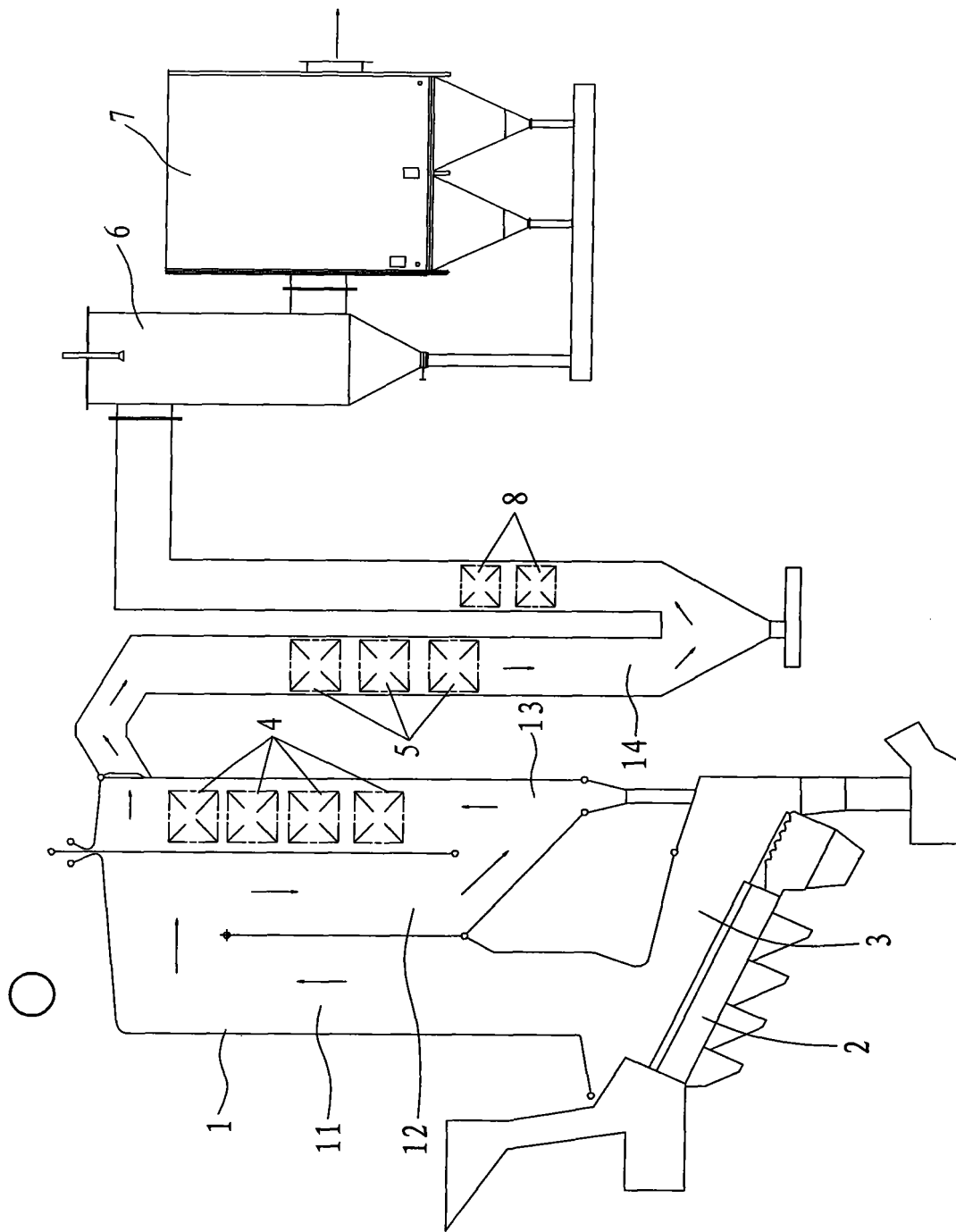


图 3

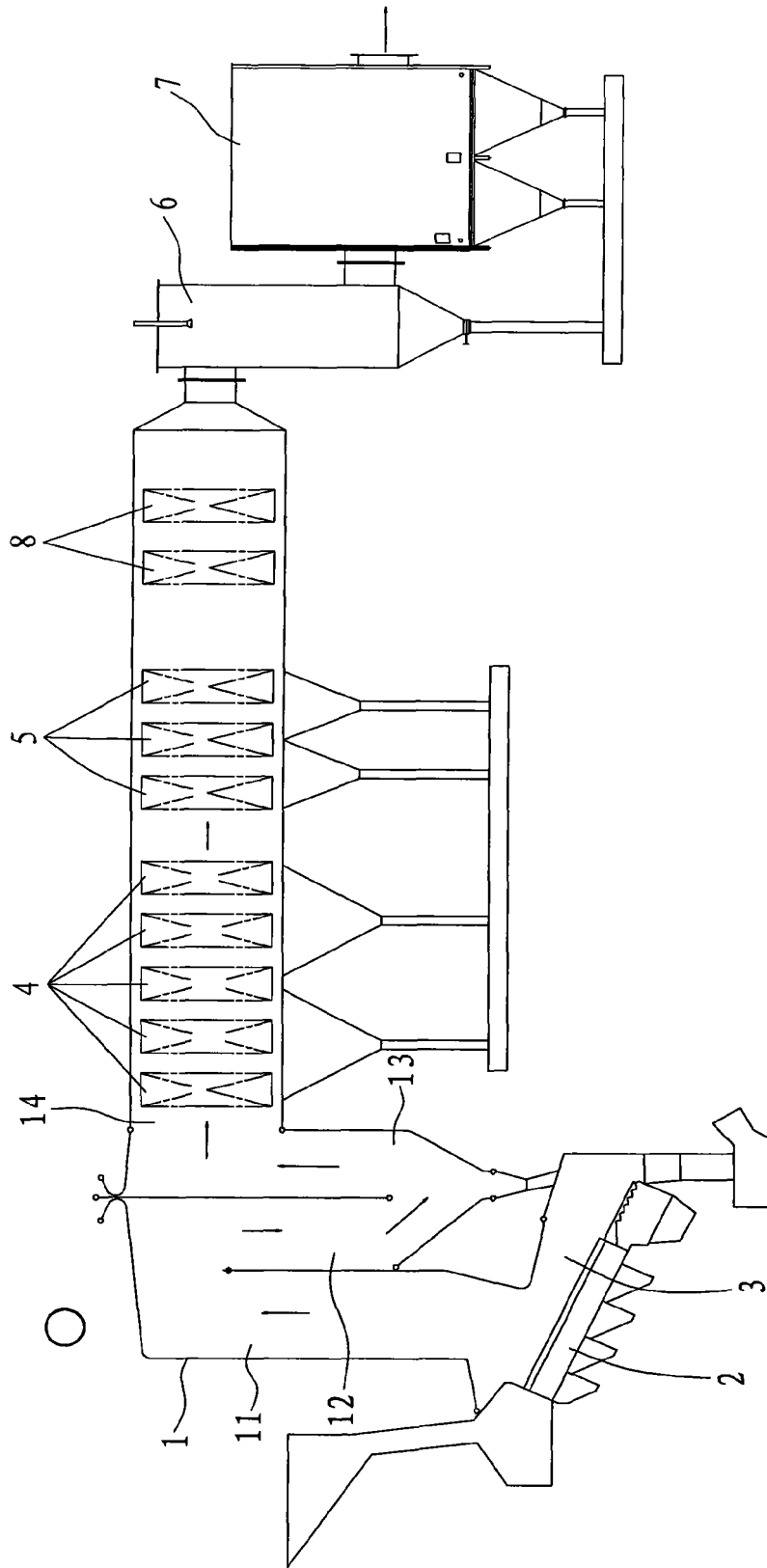


图 4

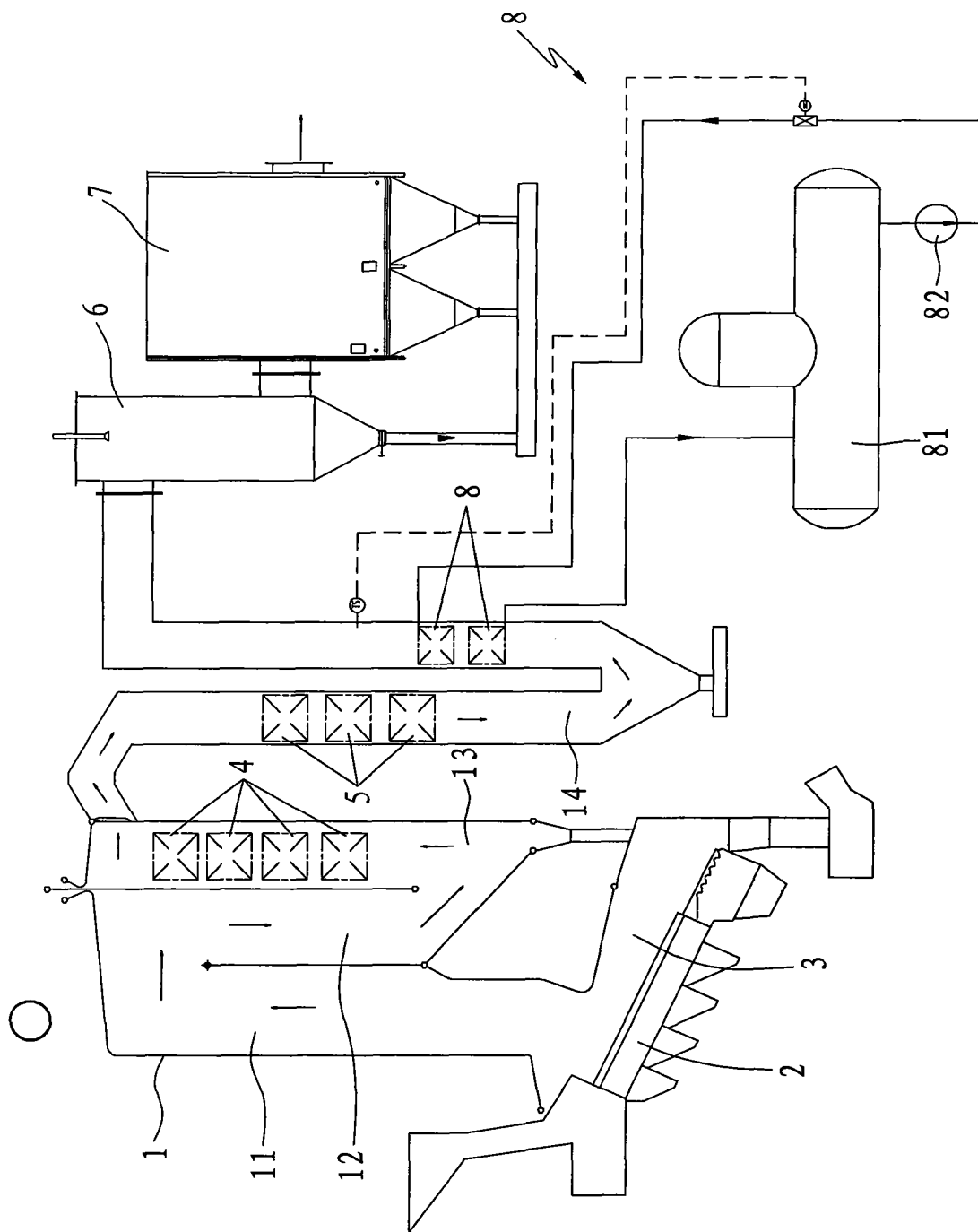


图 5A

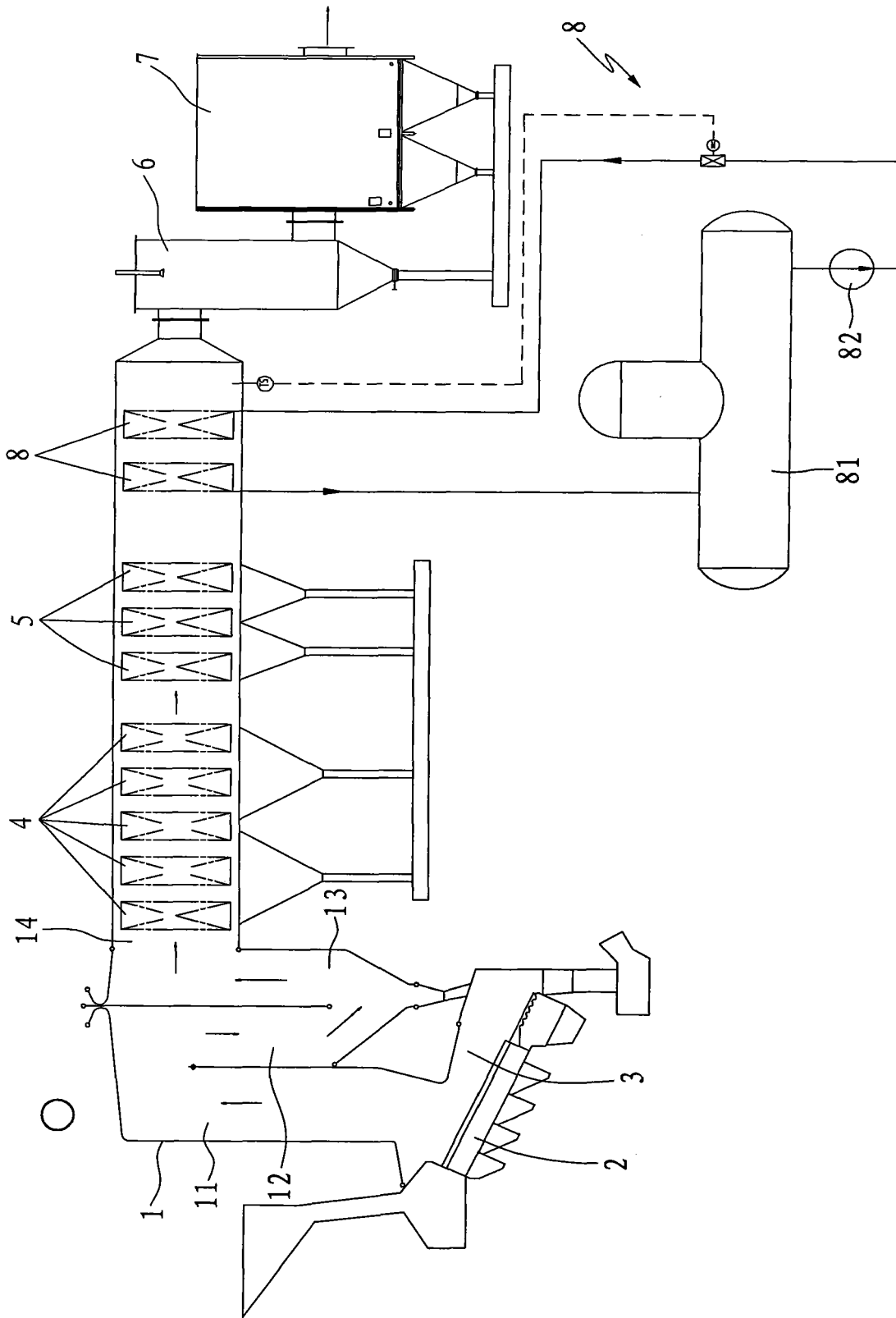


图 5B

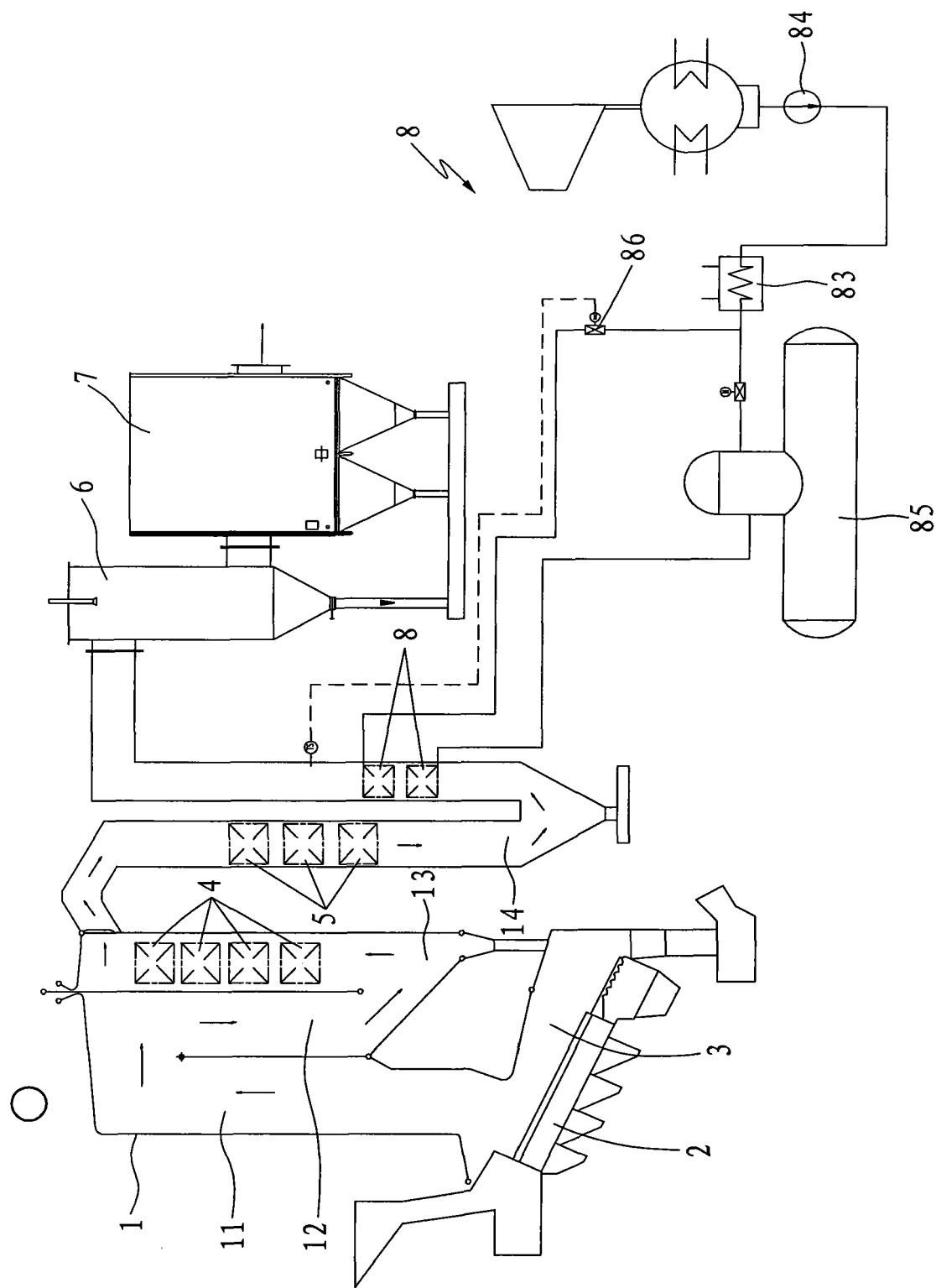


图 6A

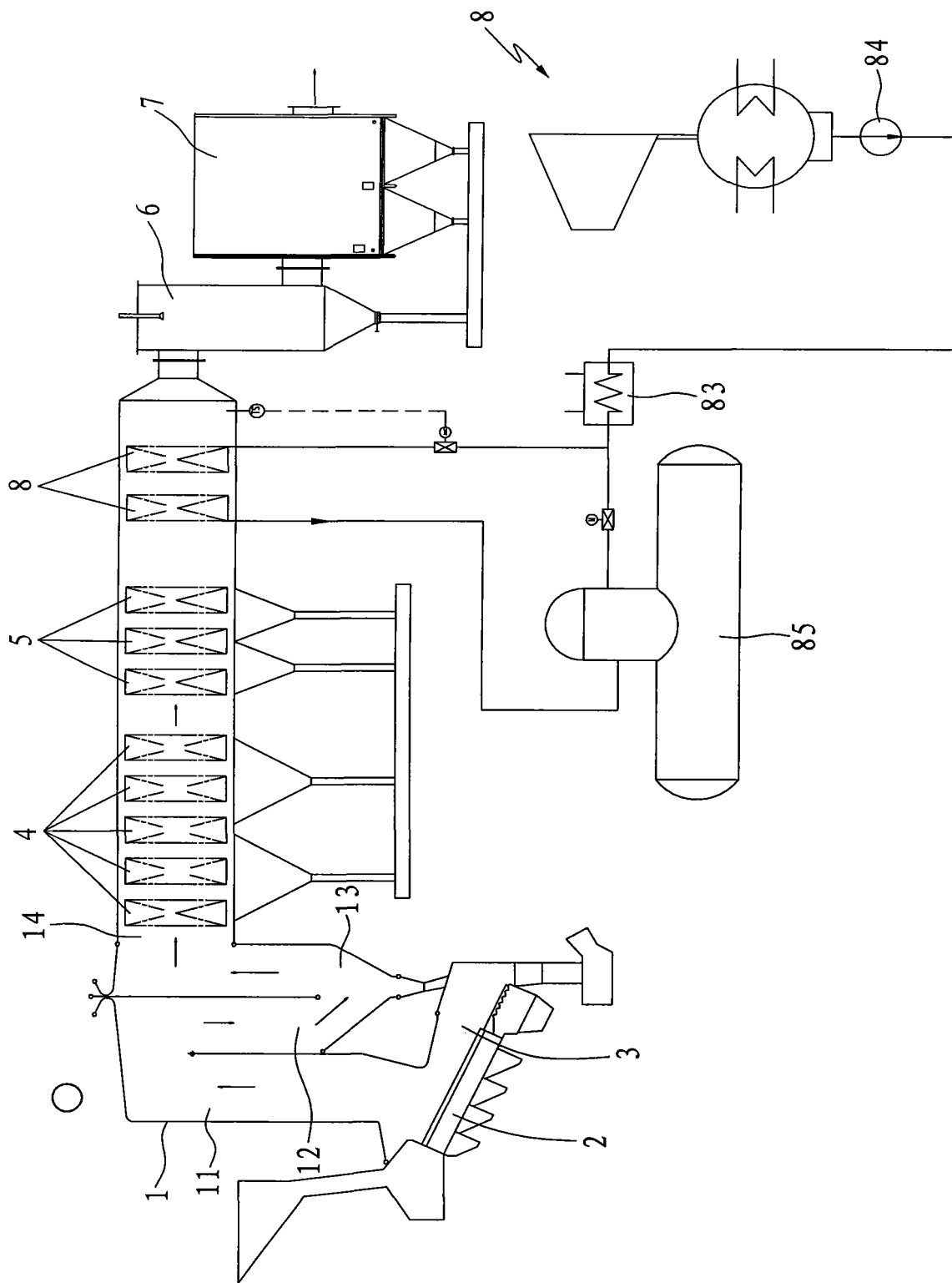


图 6B

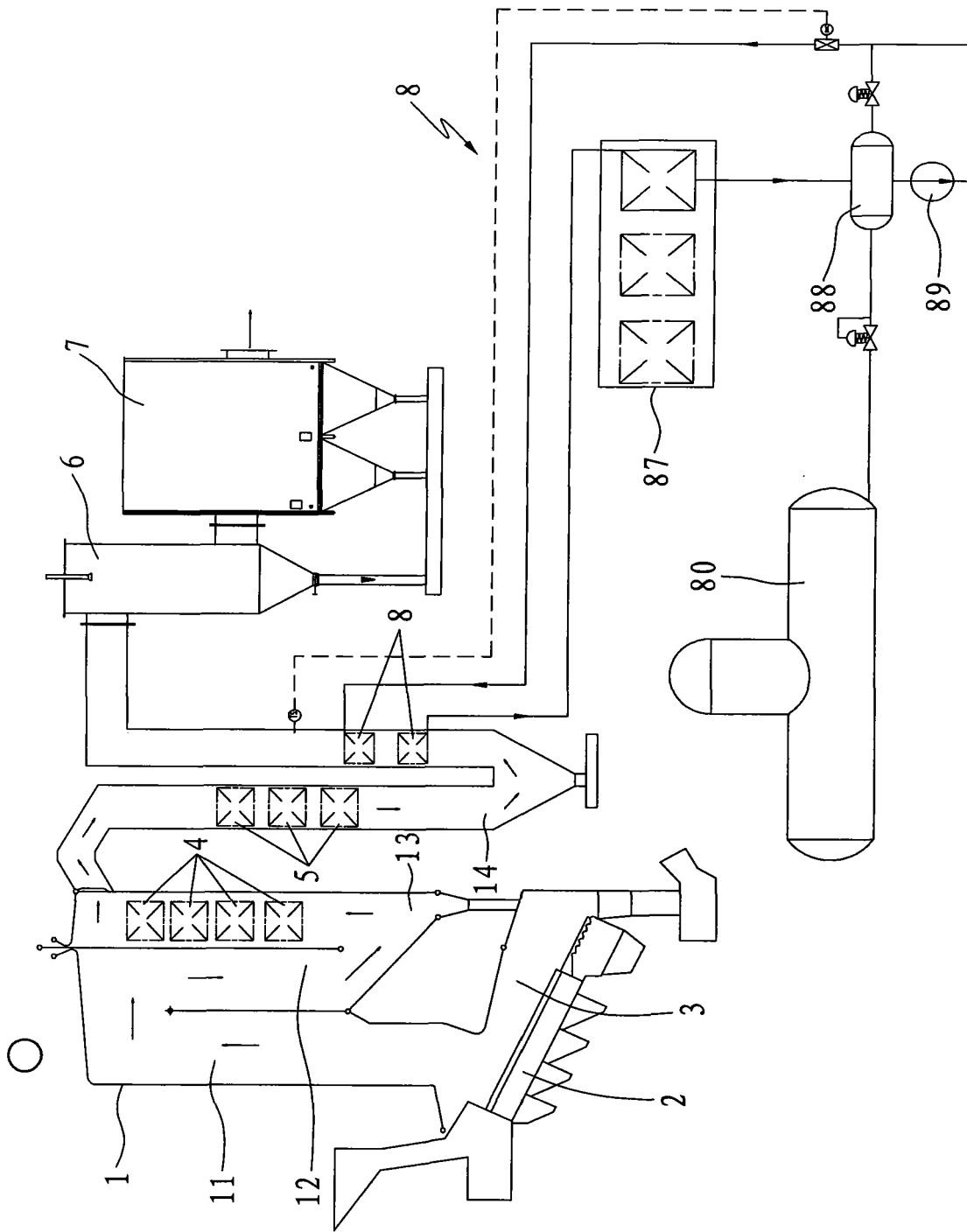


图 7A

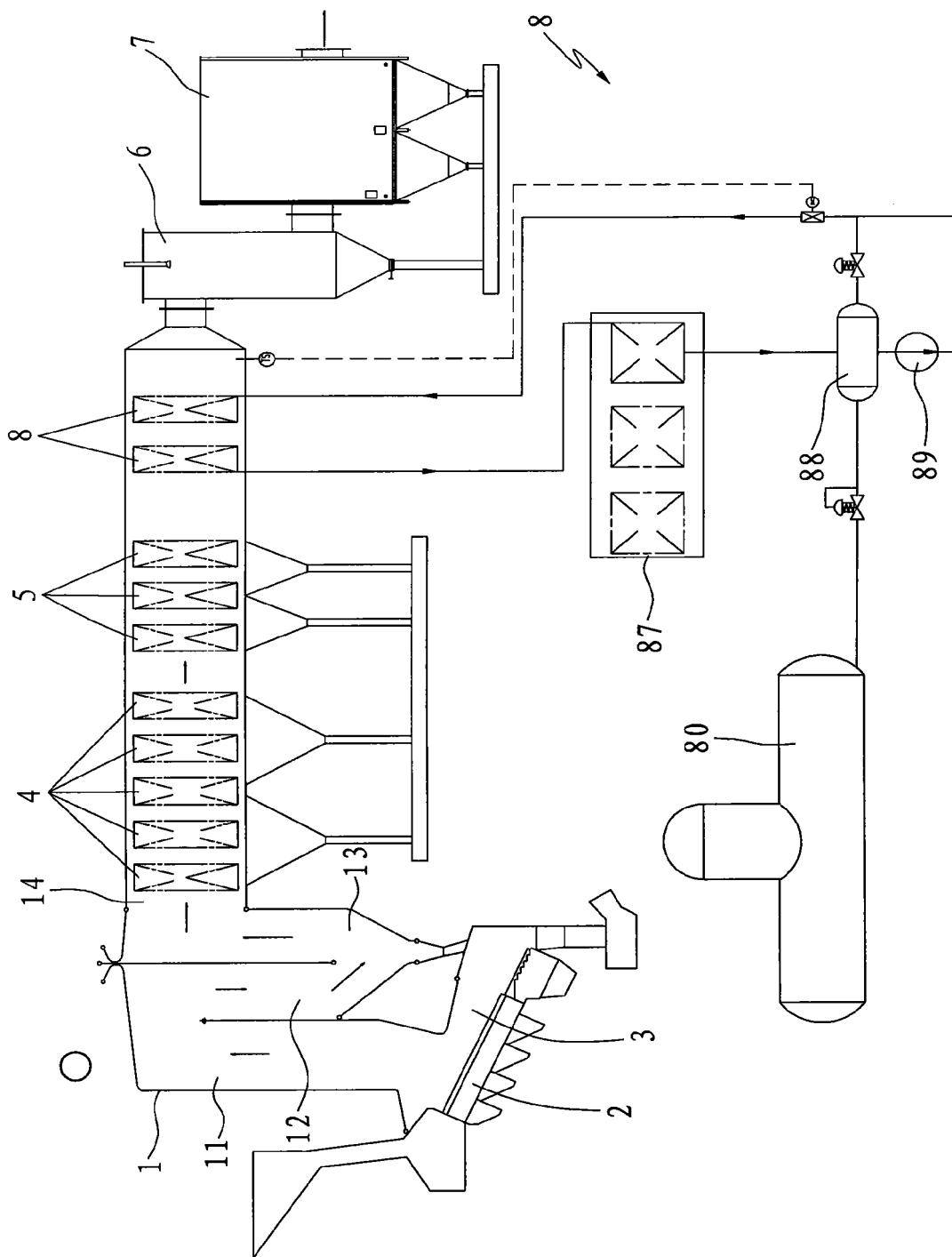


图 7B

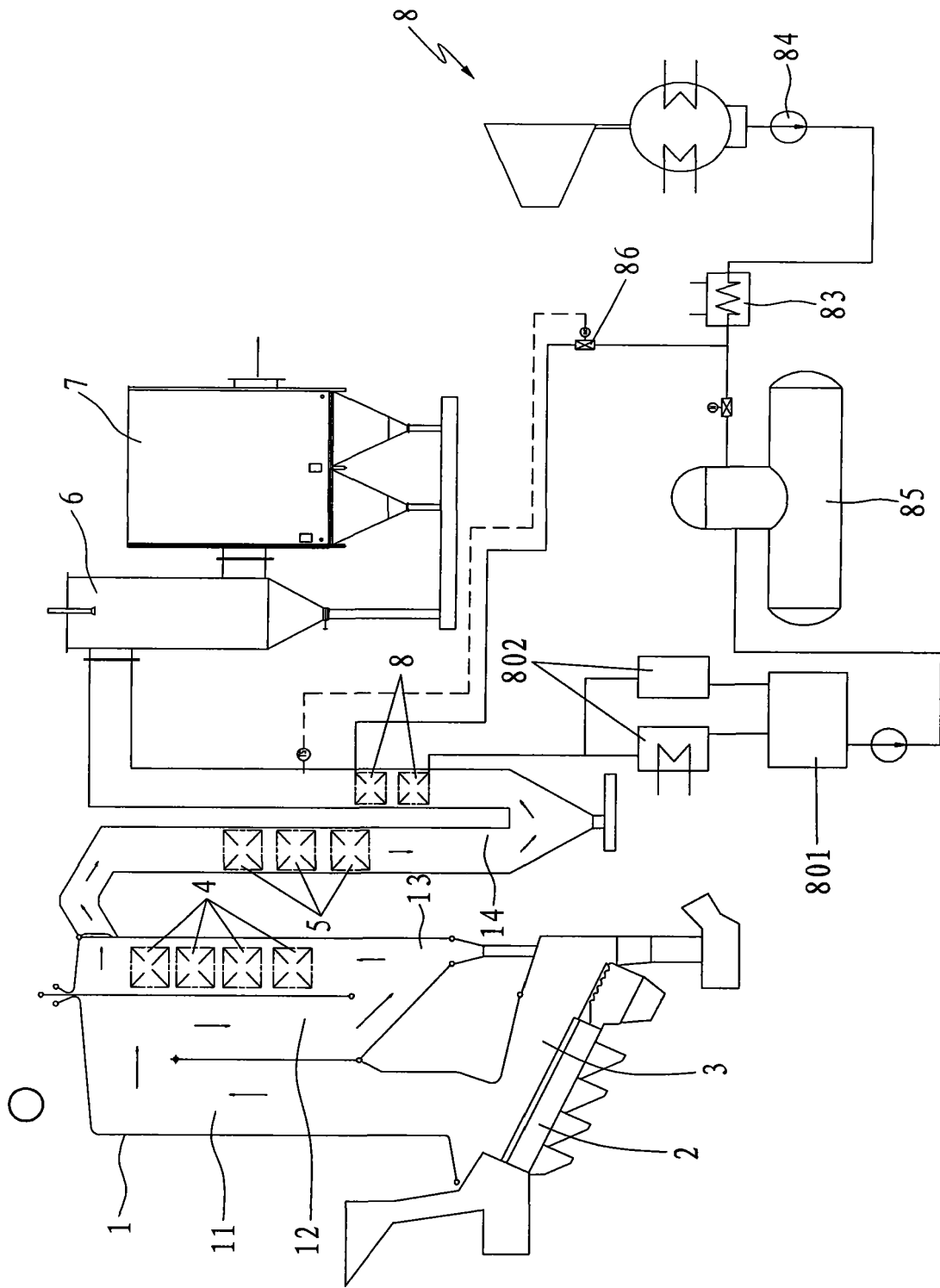


图 8A

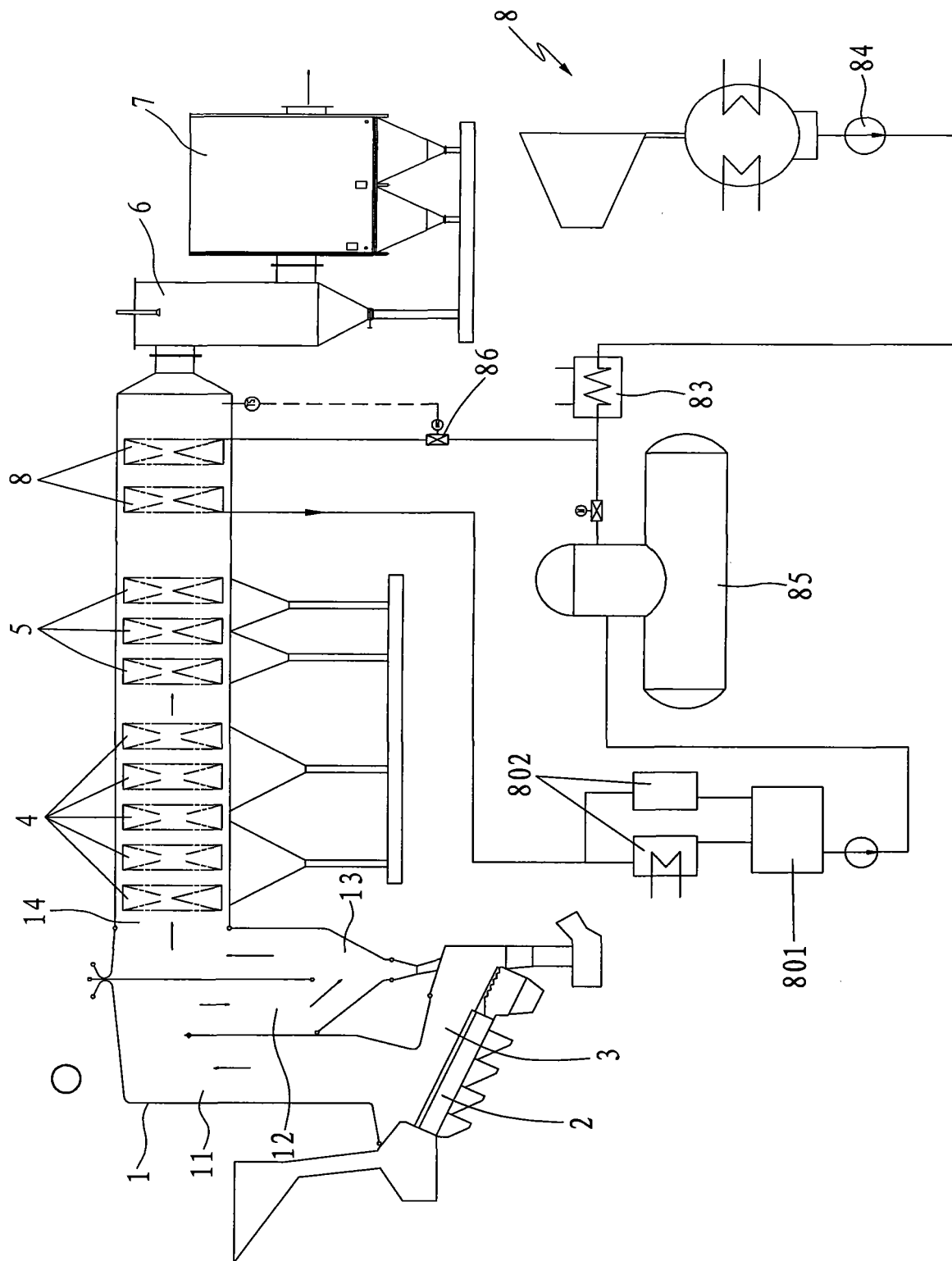


图 8B