(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202630747 U
(45)授权公告日 2012.12.26

(21)申请号 201220166838.4

(22)申请日 2012.04.19

(73)专利权人 浙江清科电力科技有限公司
地址 310052 浙江省杭州市滨江区长河街道南环路 1722 号

(72)发明人 程向荣 吴俊

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所（普通合伙） 33213
代理人 吴秉中 余培养

(51)Int.Cl.
F28D 7/08(2006.01)
F28F 1/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

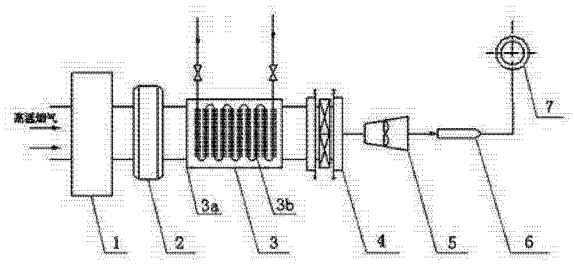
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种提高电除尘器效率的余热回收系统

(57)摘要

一种提高电除尘器效率的余热回收系统，属于火力发电厂等烟气余热回收系统技术领域。它包括依次连接的高温烟气预处理装置、空气预热器、电除尘器、脱硫系统及烟囱，空气预热器与电除尘器之间配合设置余热回收装置，余热回收装置包括壳体及配合设置在壳体内的换热管束，换热管束为螺旋翅片管，其一端设为进液口Ⅰ，另一端设为出液口Ⅰ。本实用新型通过采用上述技术，得到的余热回收系统，整体结构简单，具有自清灰功能、换热效果好、防止积灰，烟气的温度由 130 ～ 180℃降低至 90 ～ 110℃，水温由 40 ～ 70℃升高至 70 ～ 100℃，进入电除尘器的烟气的体积减小，烟气流速降低，可有效提高电除尘器的效率，达到新标准的排放要求。



CN 202630747 U

1. 一种提高电除尘器效率的余热回收系统，所述的系统包括依次连接的锅炉省煤器（1）、空气预热器（2）、电除尘器（4）、脱硫系统（6）及烟囱（7），其特征在于所述的空气预热器（2）与电除尘器（4）之间配合设置余热回收装置Ⅰ（3），所述的余热回收装置Ⅰ（3）包括壳体（3a）及配合设置在壳体（3a）内的换热管束（3b），所述的换热管束（3b）为螺旋翅片管，其一端设为进液口Ⅰ，另一端设为出液口Ⅰ。

2. 根据权利要求 1 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的换热管束（3b）为由 20G 钢材料制造的一次性整体轧制成型螺旋翅片管。

3. 根据权利要求 1 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的脱硫系统（6）与烟囱（7）之间配合设置余热回收装置Ⅱ（8），余热回收装置Ⅱ（8）一端设置进液口Ⅱ，另一端设置出液口Ⅱ，所述的进液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ（3）的出液口Ⅰ连接，出液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ（3）的进液口Ⅰ连接，所述的进液口Ⅱ与出液口Ⅰ之间配合设置循环泵（9）。

4. 根据权利要求 1 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的余热回收装置Ⅰ（3）安装位置位于空气预热器（2）与电除尘器（4）之间。

一种提高电除尘器效率的余热回收系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于火力发电厂等烟气余热回收系统技术领域，具体涉及一种结构简单、回收效果好、节能减排的提高电除尘器效率的余热回收系统。

背景技术

[0002] 备受关注的《火电厂大气污染物排放标准》已于 2011 年 7 月 9 日发布，2012 年 1 月 1 日开始执行。新标准大幅调整了大气污染物排放浓度限值，规定了现有火电机组达到更佳严格的排放浓度限值的时限，取消了全厂二氧化硫最高允许排放速率的规定，增设了燃气锅炉大气污染物排放浓度限值，增设了大气污染物特别限值。新标准执行后，更为严格的排放要求将使电力企业环保压力进一步加大，许多电力企业不得不加大环保设施的资金投入，在现有设施的基础上进行改造或重新建设环保设施，更低的排放限值也会使环保设施的运行成本增加。

[0003] 其中，新标准规定现有火力发电机组烟尘排放浓度限值由原来的 100mg/m^3 降低到 30mg/m^3。许多 30 ～ 60 万千瓦燃煤机组除尘器采用的是三电场电除尘器，经调整仍无法使烟尘排放浓度降低到 30mg/m^3。为了达到新标准的排放要求，火力发电厂就需要采取增设布袋除尘器或将现有电除尘器改造为四电场电除尘器等措施。但是其改造投资大，现场场地也往往难以满足要求。

[0004] 随着能源的日益紧张，火力发电厂节能减排的压力也越来越大，电厂不得不采取一系列措施挖掘节能潜力。资料表明，锅炉排烟余热相当于煤炭带入锅炉热量的 8%-12%，是当前火力发电厂锅炉热损失中的最大项。另一方面，发电厂热力系统有大量的冷水需要加热升温。例如：电厂补充水（5℃ -25℃）、凝结水（32℃ -42℃）、采暖热电厂回水（35℃ -55℃）、采暖热电厂补充水（5℃ -8℃）、生产生活热水的自来水（5℃ -20℃）。这些都需要消耗大量能源。如果利用系统中的这些冷水吸收锅炉排烟余热，就可以显著起到节约能源、减少排放和提高效益的效果；同时，许多电厂采用 GGH 后效果并不理想，设备及烟囱腐蚀严重，甚至造成电厂周边“石膏雨”的现象。因此，也可以将回收的锅炉排烟余热对脱硫后的烟气进行加热，能有效防止以上情况的发生。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中存在的上述问题，本实用新型的目的在于提供一种结构简单、回收效果好、节能减排的提高电除尘器效率的余热回收系统，能有效回收烟气余热，提高电厂的经济效益；同时可使电厂烟尘排放浓度达到新标准的要求。

[0006] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，所述的系统包括依次连接的锅炉省煤器、空气预热器、电除尘器、脱硫系统及烟囱，其特征在于所述的空气预热器与电除尘器之间配合设置余热回收装置Ⅰ，所述的余热回收装置Ⅰ包括壳体及配合设置在壳体内的换热管束，所述的换热管束为螺旋翅片管，其一端设为进液口Ⅰ，另一端设为出液口Ⅰ。

[0007] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的换热管束为由

20G 钢材料制造的一次性整体轧制成型螺旋翅片管。

[0008] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的脱硫系统与烟囱之间配合设置余热回收装置Ⅱ，余热回收装置Ⅱ一端设置进液口Ⅱ，另一端设置出液口Ⅱ，所述的进液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ的出液口Ⅰ连接，出液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ的进液口Ⅰ连接，所述的进液口Ⅱ与出液口Ⅰ之间配合设置循环泵。

[0009] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的余热回收装置Ⅰ安装位置位于空气预热器与电除尘器之间。

[0010] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的换热管束的翅片与母管处采用小 R 圆弧过渡，具有自清灰功能，能有效防止换热管积灰，解决积灰及磨损的问题。

[0011] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的电除尘器的出口粉尘浓度在 30 mg/Nm^3 以下。

[0012] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的余热回收装置Ⅰ出口温度为 90-110℃。

[0013] 所述的一种提高电除尘器效率的余热回收系统，其特征在于所述的流经余热回收装置Ⅰ的烟气，温度由 130-180℃降低至 90-110℃；水温由 40 ～ 70℃升高至 70 ～ 100℃。

[0014] 通过采用上述技术，与现有技术相比，本实用新型的有益效果如下：

[0015] 1）本实用新型通过空气预热器与电除尘器之间配合设置余热回收装置Ⅰ，将烟气的热量回收，用于加热热力系统冷凝水或加热脱硫后排出的烟气；可达到提高电除尘效率以满足新标准排放要求、降低发电煤耗、提高经济效益，而且还能防止尾部设备及烟囱腐蚀，提高环保效益的目的；

[0016] 2）本实用新型的余热回收装置包括壳体和换热管束，其中换热管束采用一次性整体轧制成型螺旋翅片管，翅片管上没有焊点，其整体防腐及机械性能优异，这种设计可以大大减小体积，解决现场改造场地有限的问题，而且换热效果好，是普通光管的 6 ～ 7 倍；

[0017] 3）本实用新型的换热管束的翅片与母管处采用小 R 圆弧过渡，具有自清灰功能，能有效防止换热管积灰，解决积灰及磨损的问题；

[0018] 4）由于换热管束采用的是一次性整体成型技术，并且其工作温度在烟气酸露点以上，采用普通锅炉用 20G 钢材料即可，不需使用特殊耐酸钢等，设备投资大为减少；

[0019] 6）本实用新型的脱硫系统与烟囱之间配合设置另一个余热回收装置，其进液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ的出液口Ⅰ连接，出液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ的进液口Ⅰ连接，所述的进液口Ⅱ与出液口Ⅰ之间配合设置循环泵，用来将加热后的高温工质与烟气进行换热，提高烟气的排放温度，管内工质在两个换热装置之间通过循环泵进行循环，可以提高换热效果；

[0020] 7）本实用新型的余热回收系统结构简单，换热效果好，烟气的温度由 130-180℃降低至 90-110℃，水温由 40 ～ 70℃升高至 70 ～ 100℃，降低温度根据不同的煤质有所不同，为保障尾部设备安全，应高于烟气酸露点，进入电除尘器的烟气的体积减小，烟气流速降低，在其他条件不变的情况下，可有效提高电除尘器的效率，达到新标准的排放要求。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型的结构示意图；

[0022] 图 2 为本实用新型另一实施例的结构示意图。

[0023] 图中：1- 锅炉省煤器；2- 空气预热器；3- 余热回收装置Ⅰ；3a- 装置壳体；3b- 装置换热管束；4- 电除尘器；5- 风机；6- 脱硫系统；7- 烟囱；8- 余热回收装置Ⅱ，9- 循环泵。

具体实施方式

[0024] 以下结合说明书附图及实施例对本实用新型作进一步的描述：

[0025] 如图 1 所示，一种提高电除尘器效率的余热回收系统，包括依次连接的锅炉省煤器 1、空气预热器 2、电除尘器 4、脱硫系统 6 及烟囱 7，所述的空气预热器 2 与电除尘器 4 之间配合设置余热回收装置Ⅰ 3，所述的余热回收装置Ⅰ 3 包括壳体 3a 及配合设置在壳体 3a 内的换热管束 3b，所述的换热管束 3b 为螺旋翅片管，其一端设为进液口Ⅰ，另一端设为出液口Ⅰ，本实用新型进入换热管束 3b 内的液体为电厂的冷凝水，也可以为其他类似的液体。所述的换热管束 3b 为由 20G 钢材料制造的一次性整体轧制成型螺旋翅片管，其翅片与母管为圆弧过渡式结构。

[0026] 如图 2 所示，为了提高进入烟囱 7 的烟气温度，防止烟囱 7 腐蚀，提高烟囱 7 使用寿命，防止石膏雨的产生，所述的脱硫系统 6 与烟囱 7 之间配合设置余热回收装置Ⅱ 8，余热回收装置Ⅱ 8 一端设置进液口Ⅱ，另一端设置出液口Ⅱ，所述的进液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ 3 的出液口Ⅰ连接，出液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ 3 的进液口Ⅰ连接，所述的进液口Ⅱ与出液口Ⅰ之间配合设置循环泵 9，用来将加热后的高温工质与烟气进行换热，提高烟气的排放温度，管内工质在两个换热装置之间通过循环泵进行循环。

[0027] 所述的电除尘器 4 的出口粉尘浓度在 30 mg/Nm^3 以下，流经余热回收装置Ⅰ 3 的烟气，温度由 130-180℃降低至 90-110℃；水温由 40 ～ 70℃升高至 70 ～ 100℃。

[0028] 本实用新型的操作过程如下：如图 1 所示，高温烟气经锅炉省煤器 1，吸收了高温烟气的热量，到达空气预热器 2 的温度在 130-180℃，再进入余热回收装置Ⅰ 3 进行换热，经过余热回收装置Ⅰ 3 的烟气温度由 130-180℃降低至 90-110℃；换热管束 3b 内水的温度由 40 ～ 70℃升高至 70 ～ 100℃，出来的烟气依次经过电除尘器 4 进行除尘，由风机 5 进入脱硫系统 6 进行脱硫后，从烟囱 7 排出。

[0029] 如图 2 所示，为了提高进入烟囱 7 的烟气温度，防止烟囱 7 腐蚀，提高烟囱 7 使用寿命，防止石膏雨的产生，所述的脱硫系统 6 与烟囱 7 之间配合设置余热回收装置Ⅱ 3，余热回收装置Ⅱ 8 一端设置进液口Ⅱ，另一端设置出液口Ⅱ，所述的进液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ 3 的出液口Ⅰ连接，出液口Ⅱ与余热回收装置Ⅰ 3 的进液口Ⅰ连接，所述的进液口Ⅱ与出液口Ⅰ之间配合设置循环泵 9，管内工质在两个换热装置之间通过循环泵进行循环，用来将加热后的高温工质与烟气进行换热，提高烟气的排放温度，从而防止烟囱 7 腐蚀，提高烟囱 7 使用寿命，防止石膏雨的产生。

[0030] 本实用新型通过将余热回收装置安装在电除尘器之前，并采用的是一次性整体轧制成型的螺旋翅片管；换热效果是普通光管的 6 ～ 7 倍，其回收的热量可用于加热热力系统冷凝水或加热脱硫后排出的烟气；换热管束根部采用小 R 圆弧过渡，具有自清灰功能，能有效防止换热管积灰；可达到提高电除尘效率以满足新标准排放要求、降低发电煤耗提高经济效益或防止尾部设备及烟囱腐蚀提高环保效益的目的，达到新标准的排放要求。

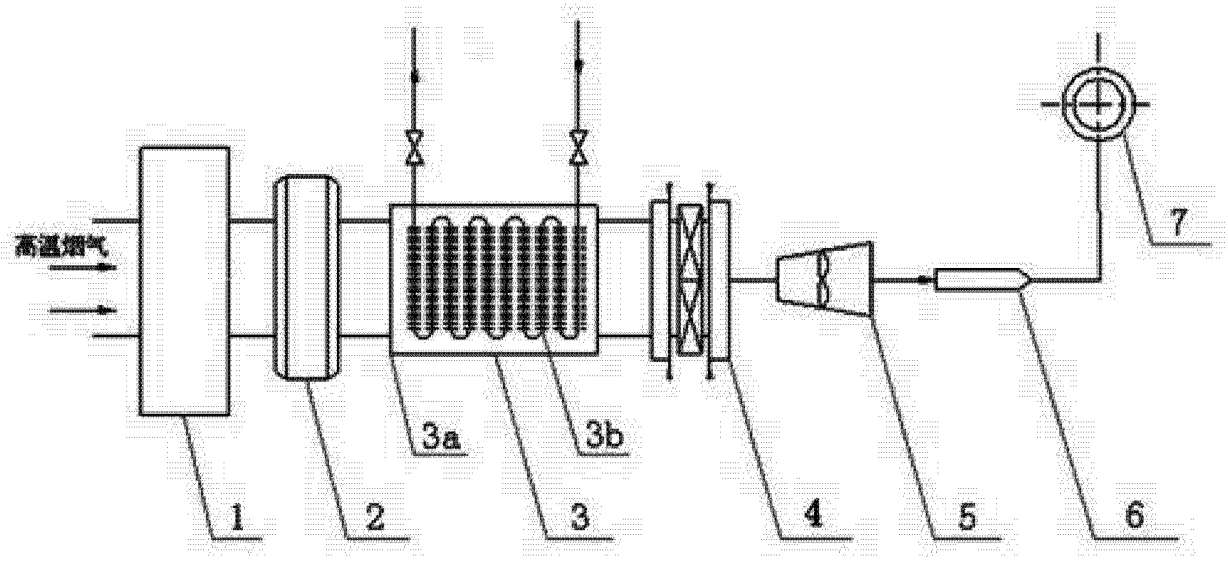


图 1

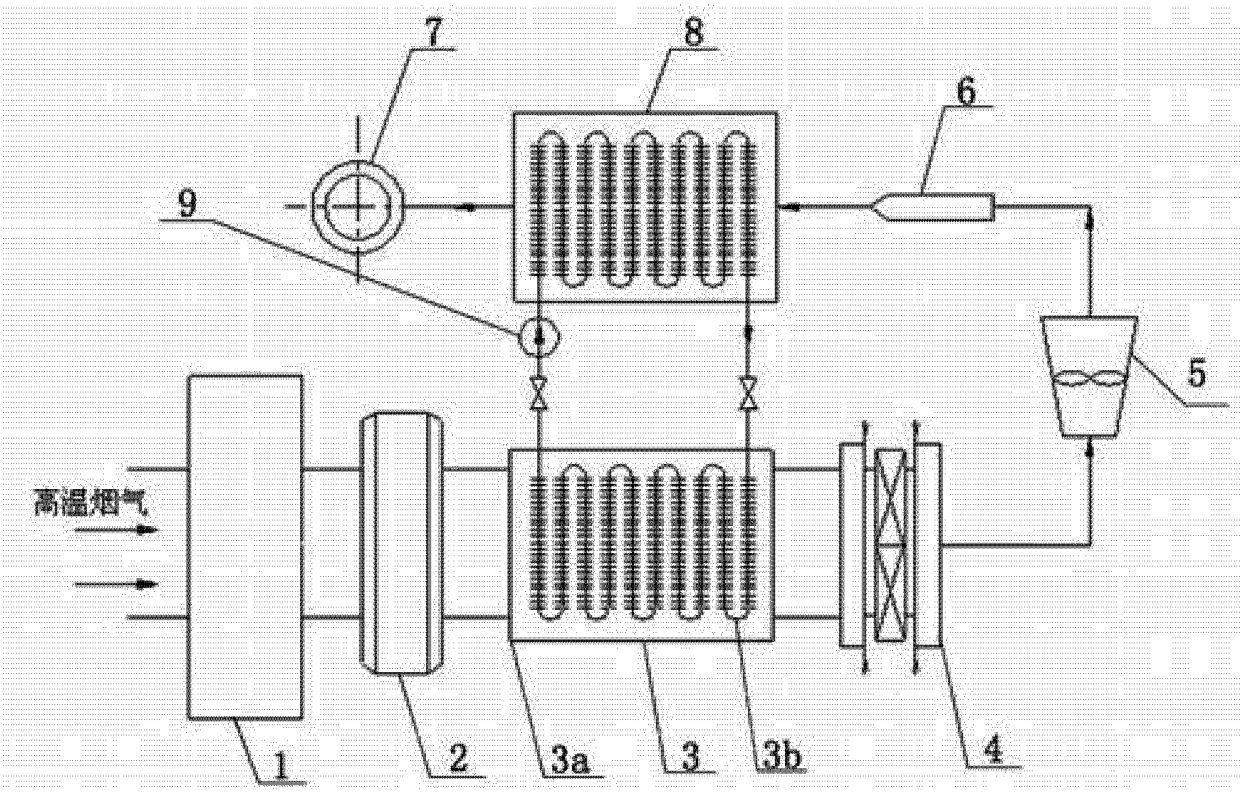


图 2