[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1096357A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94102875.5

[51]Int.Cl[5]

[43]公开日 1994 年 12 月 14 日

F22B 35／00

[22]申请日 94.3.11

[30]优先权

[32]93.3.12 [33]US[31]030,521

[71]申请人 西屋电气公司

地址 美国宾夕法尼亚

[72]发明人 拉尔夫·佩恩·皮尔斯

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

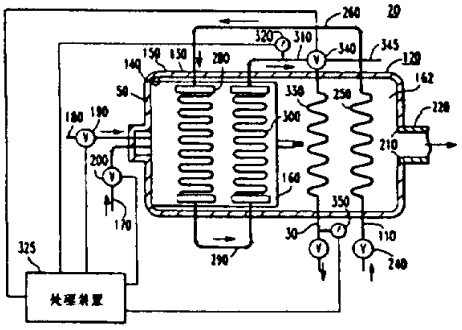
代理人 冯庚宣

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 用于锅炉的改进的蒸汽温度控制

[57]摘要

一种由水产生蒸汽的直流锅炉，包括有：锅炉炉体；第一段输送管道；燃烧室，可产生热量对上述第一段输送管道中的液体进行蒸发；还包括第二段输送管道，所述燃烧室可用来对流过所述第二段输送管道的蒸汽加热；以及与第二段输送管道相连接的喷水阀，用来控制燃烧室的温度上升；还包括测量蒸汽温度的第一热电偶，它装在所述第二段输送管道的位于所述的锅炉炉体外部的那部分处。



权 利 要 求 书

1. 一种由液体产生蒸汽的直流锅炉(20)包括有：

a)具有炉内部分(162)的锅炉炉体(120)，一个用来将液体引入上述锅炉炉体(120)内的入口管(110)，和一个出口管(30)；

b) 与入口管(110)相连接的第一段输送管道(250)，它用来使液体从所述的锅炉炉体(120) 中流过，它布置在炉体(120)的炉内部分(162)；

c) 一个位于上述炉内部分(162)中的燃烧室(160)，它是可用来产生热量以蒸发所述的第一段输送管道(250)内的液体；

d)第二段输送管道(260、280、300、310 和 330)；这所述的第二段输送管道在其一端与所述的第一段输送管道(250)相连接，而在所述的第二段输送管道的另一端与出口管(30)相连；其中所述的第二段输送管道传送所述的第一段输送管道(250)中产生的蒸汽，所述的燃烧室(160)可对所述的第二段输送管道中传送的蒸汽进行加热；其中所述的第二段输送管道在所述的锅炉炉体(120)的炉内部分与所述的第一段输送管道(250)相连接，然后伸出到所述的锅炉炉体(120)的外部，然后又进入到所述的锅炉炉体(120)的内部并在此与出口管(30)相连接，出口管(30)将蒸汽从所述的锅炉炉体(120)中传送出去；

e) 与所述的第二段输送管道相连的一个喷水阀(340),用来控制 燃烧室的温度升高;

其特征在于:

f)用来测量蒸汽温度的第一热电偶(320),它接在所述的第二段输送管道的位于所述的锅炉炉体(120)外面的那一部分上;其中所述的第一热电偶(320)与所述的燃烧室(160)配合工作,当所述第一热电偶(320)检测到温度低于某一期望的水平时所述的燃烧室(160)就产生更多的热能,而当所述的第一热电偶(320)检测到温度高于某一期望水平时,所述的燃烧室(160)就减少其热能。

2. 如权利要求 1 中所述的设备,其中所述的第二段输送管道包括有一个蒸发段(280 和 300) , 该蒸发段(280 和 300)通过所述的燃烧室(160)。

3. 如权利要求 2 中所述的设备,其中所述的第二段输送管道包括有:一个过热器(330) ,它布置在炉体(120)的里面;和一段布置在炉体(120)外部的管道(310),管道(310)装在蒸发段(300)和过热器(330)之间。

4. 如权利要求 3 中所述的设备, 其中所述的热电偶(320)装在管道(310)上。

5. 如权利要求 4 中所述的设备,其中还包括在第二热电偶(350),它装在出口管(30)上并与所述的喷水阀(340)连通,以对过热器(330)中的温度上升进行有效的协调调节。

说　　明　　书

用于锅炉的改进的蒸汽温度控制

本发明涉及直流锅炉，更具体地说是涉及到直流锅炉的改进的蒸汽温度控制。

在一台工业直流锅炉中产生热量，由热量产生蒸汽，最终产生电能。热量是通过燃烧化石燃料，如煤或油而产生的。锅炉与汽轮机相连，而汽轮机又与产生电能的发电机连接在一起。直流锅炉本身包括有炉体。在炉体的内表面上安装有一个燃烧室，用来对经过其中的任何水或水蒸汽进行加热。以简化的形式说，一系列连续的部件经过炉体，形成了输送流过其中的水、最终是输送水蒸汽的一个连续的输送管道。这种输送管道通常是从炉体外部进入炉体中，然后又伸出到炉体外。一旦输送管道进入炉体，其中的水在管道的第一部分就转化为水蒸汽，而后面的那部分输送管道（即过热器(*superheater*)）则在蒸汽通过一个出口管流出炉体之前对蒸汽进行加热。为了控制从炉体中排出的蒸汽的温度，需要改变过热器的温度。在必要的情况下，一个布置在炉体外的喷水阀可向输送管道中喷水以抵制由燃烧室引起的温度上升。过热器的温度是通过燃烧室和喷

水阀之间的相互配合作用来进行控制的。例如，要想增加过热器中的温度，就增加燃烧室的温度，因而过热器中的温度也就会上升。如果要降低过热器的温度，喷水阀就向过热器中喷水，从而抵消燃烧室中的热量，减少了过热器中的温度上升。

在炉体的出口管（位于炉体的外部）处，一个热电偶装在输送管道上，该热电偶与喷水阀和燃烧室两者相连通。该热电偶测量流过它的蒸汽的温度。由于效率方面的原因，离开锅炉进入汽机的蒸汽应该在预定的极限之内。热电偶测量温度以决定是否满足了预定极限并将此信息传送给燃烧室和喷水阀。如果温度低于可接受的下限，燃烧室就产生更多的热量，对过热器内的蒸汽进一步加热。如果温度超过了可接受的上限，喷水阀就向过热器中喷水，这就降低了过热器中的温度上升，从而减少了对蒸汽的加热。

尽管目前使用的系统是有效的，但并非没有缺点。如，蒸汽通过过热器需要一段明显的通过时间。如果通过过热器的蒸汽的温度没有在预定的范围之内，这一事实只有等到蒸汽到达与蒸汽出口管相接的热电偶处才能被检测出来。热电偶将把这一信息传送给喷水阀和燃烧室，它们收到这一信息后做出适当的反应，或者升高或者降低过热器内蒸汽的温度。这是一个不足之处，因为在有效的蒸汽被送到汽机之前存在有一个延时。

相应地就需要一种对直流锅炉产生的蒸汽的改进的温度控制。

本发明提供了一种为满足上述需要而进行的改进。具体地说，

本发明涉及一种从液体中产生蒸汽的直流锅炉包括有：a). 一个锅炉炉体，它具有炉内部分、一个将液体引入上述锅炉炉体内的入口管和一个出口管；b). 第一段输送管道，它与入口管相连，用来使液体从所述的锅炉炉体中通过；它布置在炉体的内部；c). 一个布置在上述炉内部分内的燃烧室，可用来产生热量对上述第一段输送管道中的水进行蒸发；d). 一端与上述第一段输送管道相连，另一端与出口管相连的第二段输送管道；上述第一段输送管道中产生的蒸汽从所述的第二段输送管道中流过，燃烧室对流过所述的第二段输送管道中的蒸汽进行加热；其中上述第二段输送管道在所述的锅炉内部分与所述的第一段输送管道相接，并伸出到所述的锅炉炉体的外部，再回到所述的锅炉炉体的内部，所述的第二段输送管道在炉内与出口管相连接，出口管将蒸汽从所述的锅炉炉体中送出；e). 一个喷水阀与所述的第二段输送管道相连接，用来控制燃烧室的温度升高；和 f) 第一个测量蒸汽温度的热电偶与所述的第二段输送管道位于炉体外部的部分相接；其中所述的第一热电偶与所述的燃烧室和所述的喷水阀协调工作，当所述的第一热电偶测到温度低于某一期望水平时所述的燃烧室就产生更多的热量，而当第一热电偶测到温度高于某一期望水平时，所述的喷水阀就向所述的第二段输送管道中喷水。

本发明的目的就是提供一种用于直流锅炉的改进的蒸汽温度控制。

考虑到这一目的，本发明提出了一种用来从一种液体中产生蒸

汽的直流锅炉，这种直流锅炉包括有：a). 一个锅炉炉体，它具有炉内部分、一个将液体引入上述锅炉炉体内的入口管和一个出口管；b). 第一段输送管道，它与入口管相连，用来使液体从所述的锅炉炉体中流过；它布置在炉体的内部；c)一个布置在上述炉内部分内的燃烧室，可以产生热量，对上述第一段输送管道中的液体进行蒸发；d)一端与上述第 一段输送管道相连、另一端与出口管相连的第二段输送管道；所述的第二段输送管道传送所述的第一段输送管道中产生的蒸汽，所述的燃烧室可产生热量用来对流过所说的第二段输送管道中的蒸汽加热；其中上述第二段输送管道在所述的锅炉内部与所述的第一段输送管道相连接，并伸出到所述的锅炉炉体的外部，再回到所述的锅炉炉体的内部，所述的第二段输送管道在此与出口管相连接，出口管将蒸汽从所述的锅炉炉体中送出；e). 一个喷水阀与所述的第二段输送管道相连接，用来控制燃烧室的温度上升；其特征在于：f). 测量蒸汽温度的第一热电偶装在所述的第二段输送管道的位于所述的锅炉炉体外部的那部分处；其中所述的第一热电偶与所述的燃烧室协调工作，当所述的第一热电偶测到温度低于某一期望水平时所述的燃烧室就产生更多的热量，而当所述的第一热电偶测到温度高于某一期望值时就减少其热量。

图 1 是一座化石燃料发电厂的部分原理图；以及

图 2 是说明本发明的改进的温度控制方案的一种改进的直流锅炉的原理图。

现在参考上述两图，图中相同的标号代表相同的部件，图 1 表示了本发明的环境，图中画出了一座化石燃料发电厂的一部分，总体上用标号 10 表示。发电厂将热能转化为用来产生电能的机械能。在这一点上，水（未示出）进入其中产生热量的锅炉 20 中，这些热能将水转化为蒸汽。蒸汽通过出口管道 30 从锅炉 20 中流出并流入高压透平（*HP*）40 中。蒸汽推动透平 40 内安装在一个大轴（未示出）上的透平叶片转动，与透平相连的一台发电机 45 在透平轴转动时可按一种公知的方式工作以产生电能。蒸汽通过一个管道 50 离开透平 40 进入一个再热器 60，蒸汽在再热器 60 中被再次加热。再热后的蒸汽进入低压透平（*LP*）70 并推动透平 70 内安装在一个大轴（未示出）上的透平叶片旋转。第二台发电机 75 接在低压透平 70 上，当该透平的大轴转动时该发电机可按一种公知的方式工作以产生电能。蒸汽通过一个管道 80 从低压透平 70 中流出并进入一个冷凝器 90 中，蒸汽在此凝结，重新变成水。这里水通过一个管道 95 从冷凝器 90 中流出并流入一个水泵 100 中，水泵 100 将水经过一个入口管道 110 打回到锅炉 20 中。

参照图 2，图中表示了一台锅炉 20，它包括炉体 120。炉体 120 包括有外壁 130 和内壁 140，二者确定了炉壁层 150。一个燃烧室 160 安装在内壁上，它通过燃烧化石燃料（如煤或油）在炉体 120 的内部 162 中产生火焰。为了产生这些热量，通过一个管道 170 把空气送入燃烧室 160 中，管道 170 穿过炉体 120 的炉壁层 150 进入燃烧

室 160，燃料(即煤或油)通过管道 180 进入燃烧室 160，该管道 180 同样穿过炉体 120 的炉壁层 150。进入燃烧室 160 中的空气和燃料互相配合以控制燃烧室 160 中产生的热量。一个阀门 190 被布置在燃料管道 180 上，以控制进入燃烧 室 160 中的燃料量，同样一个阀门 200 被布置在空气管道 170 上，以控制进入燃烧室 160 中的空气量。在炉体 120 与燃烧室 160 相对的一侧布置有一个开口 210，用来安装一个管道 220，该管道使炉体 120 内被加热的气体(即空气)排走。

为了对锅炉 20 内的水进行加热并最终产生蒸汽，水通过入口管道 110 进入炉体 120 内。一个阀门 240 布置在入口管道 110 上，用来控制进入炉体 120 中的水量。入口管道 110 穿过炉壁层 150 进入炉体 120 的内部，并在炉体内部与一个省煤(油)器 250 相连。省煤(油)器 250 是环形的管道，是对进入炉体 120 中的水进行第一级加热的。省煤(油)器穿过炉体 120 的炉内部分 162 并从炉壁层 150 位于入口管 230 对侧的位置处穿过，伸出炉体 120 中。一条管道 260 在外壁 130 附近与省煤(油) 器 250 相连，管道 260 如图所示沿炉体 120 的外部延伸。管道 260 穿过炉壁层 150 进入炉体 120 并与一蒸发段 280 的第一级相连接。因此，流过省煤(油)器 250 的水通过管道 260 继续流入蒸发段 280。蒸发段 280 是一环形管道，它是对流过其中的水进行蒸发的主要部件。蒸发段 280 通过燃烧室 160，燃烧室 160 将一部分水蒸发；蒸发段 280 通常延伸到炉体 120 的高度

的上方。炉体 120 的炉内部分 162 中被加热的气体流过蒸发段 280，进一步升高其中的水的温度，使之转化为蒸汽。

用来传送蒸发段中产生的蒸汽或流过的水的一段管道 290 连接在蒸发段 280 的流出端。管道 290 穿过炉壁层 150，沿外壁 130 延伸。管道 290 穿过炉壁层 150 重新进入炉体 120 中，并与蒸发段 300 相连接。蒸发段 300 对其中流过的任何水继续进行蒸发并对水所携带的蒸汽进一步加热。蒸发段 300 通过燃烧室 160。蒸发段 300 与管道 310 相连。管道 310 通过炉壁层 150 并沿炉体 120 的外表面延伸。管道 310 穿过炉壁层 150 重新进入炉体 120。一个热电偶 320 (比如 *E* 恒定型的)被用一种公知的方式与管道 310 相连，连接处位于管道 310 的布置在炉体 120 外的位置。该热电偶 320 测量流过管道 310 的蒸汽的温度。

如前面所描述的，为了使参照图 1 所示描述的系统的效率高，送入高压透平 40(图 2 中未示出)的蒸汽应在预定的温度限制之内。热电偶 320 测量蒸汽的温度并将此信息传送给处理装置 325，该处理装置决定在下一段(即一个过热器 330)需要对多少蒸汽进入加热以使蒸汽处于这些预定的温度限制之内。过热器 330 布置在炉体 120 的内部 162 里并与管道 310 相连。过热器 330 的功能是对其中流过的蒸汽进行加热。从燃烧室 160 来的热量对过热器 330 进行加热。一个喷水阀 340 布置在炉体 120 的外部，如果需要的话，该喷水阀就向过热器 330 中喷水以抵消燃烧室 160 的热量，减少过热器

330 中的蒸汽由燃烧室 160 所产生的温度上升。喷水阀 340 通过一个管道 345 把水引入过热器 330 中。出口管道 30 与内壁 140 附近的过热器 330 相连接并从墙 150 中穿出，把蒸汽传送给高压透平 40（见图 1）。一个热电偶 350 装在出口管道 30 上，用来测量其中通过的蒸汽的温度。该热电偶 350 是蒸汽进入高压透平 40（见图 1）之前的最终的蒸汽温度测量装置。热电偶 350 将温度传送给处理装置 325；接着，处理装置 325 对从热电偶 350 和 320 所接收到的两个温度进行协调。由于从不同的位置收到两个温度读数（作为仅从热电偶 350 处接收到一个读数的替代），处理装置 325 就能够有效地调整燃烧室 160 和喷水阀 340，以控制过热器 330 中的温度上升。

发明人认为从上面的描述中可以理解本发明及其许多相应的优点；而且很明显，在其形式、构造和布置方式上可以得到许多变化而不脱离本发明的精神和范围或牺牲其全部材料优点；上面所描述的形式仅仅是本发明的一个最佳的或示范性的实施例。

说　明　书　附　图

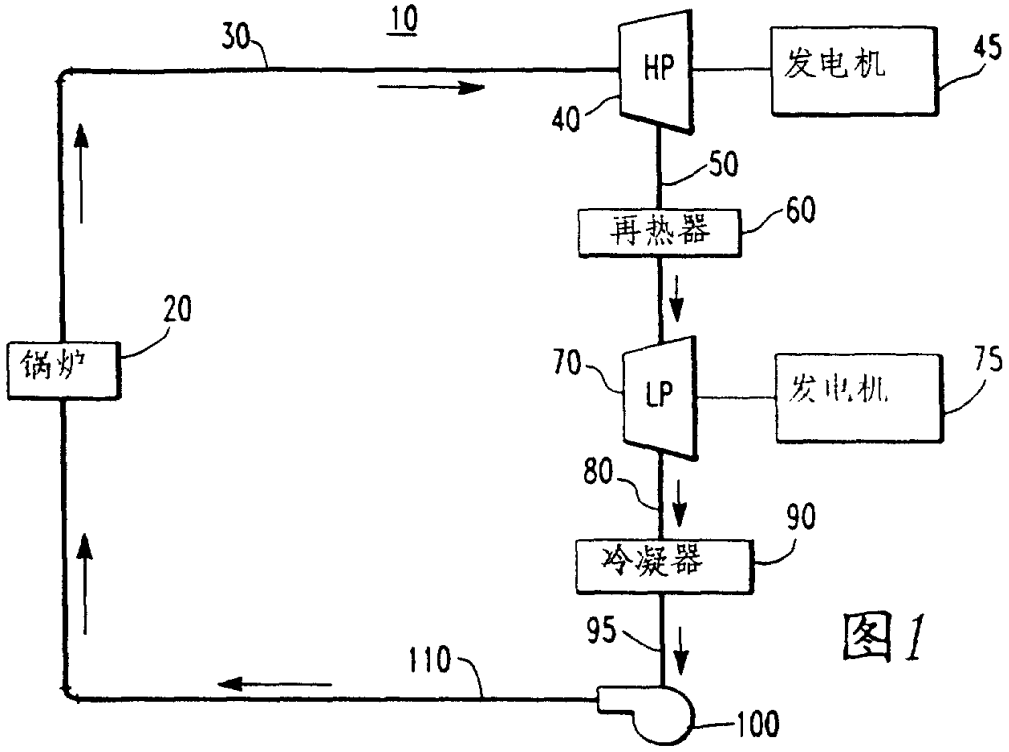

10
30
HP
发电机
45
40
50
再热器
60
20
锅炉
70
LP
发电机
75
80
90
冷凝器
95
110
100

图1

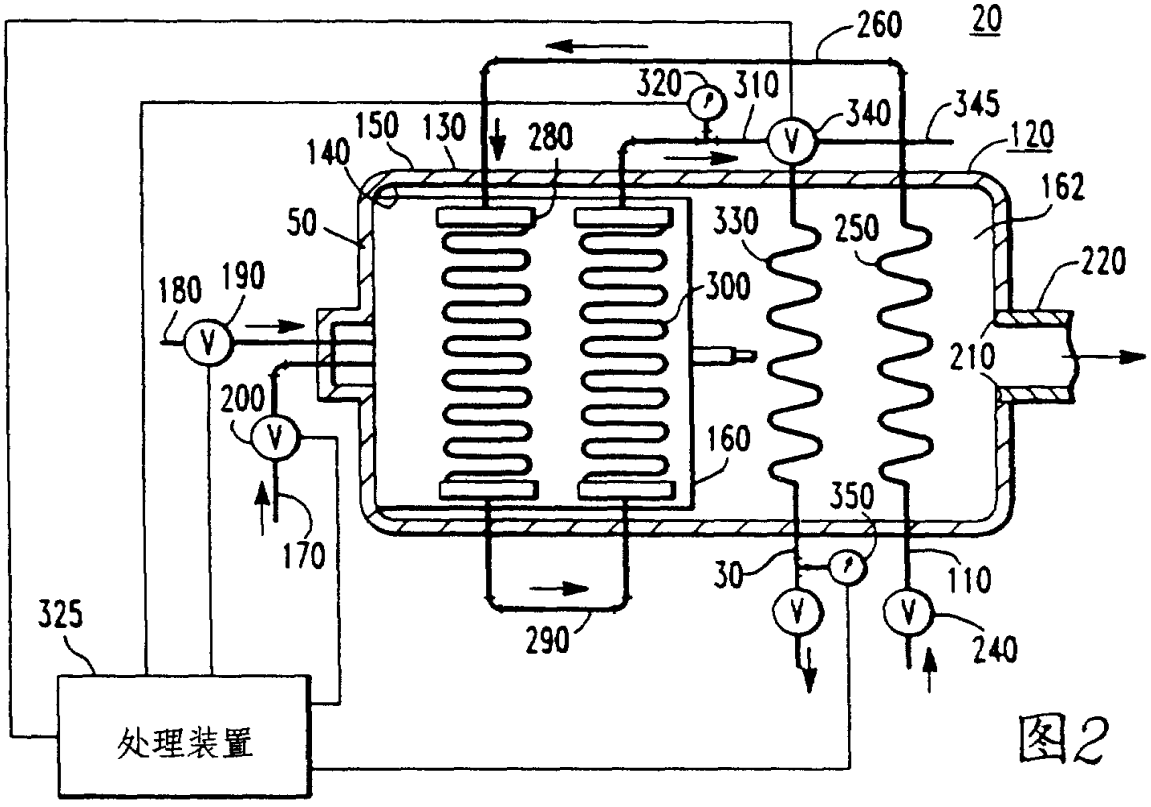

260
20
320
310
340
345
150
130
280
140
120
162
50
330
250
220
180
190
300
210
200
160
350
170
30
110
325
290
240
处理装置

图2