

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F23G 5/16 (2006.01)

F23G 5/46 (2006.01)

F23B 10/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710005719.4

[43] 公开日 2008年3月5日

[11] 公开号 CN 101135453A

[22] 申请日 2007.2.13

[21] 申请号 200710005719.4

[30] 优先权

[32] 2006.8.28 [33] JP [31] 2006-231059

[71] 申请人 村田荣

地址 日本国岩手县盛冈市西青山二丁目4-16

[72] 发明人 村田荣

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 李贵亮

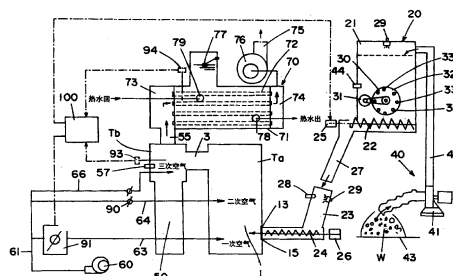
权利要求书5页 说明书19页 附图13页

[54] 发明名称

锅炉装置

[57] 摘要

本发明的目的在于，能够根据固体燃料的燃烧情况将空气供给形态进行各种变更，能够进行稳定的固体燃料的燃烧，使燃烧器的依存性尽可能减小，从而谋求燃烧效率的提高；本发明设有：具有一次燃烧室(1)的一次燃烧塔(Ta)，具有通过连通路(3)与一次燃烧室(1)连通、并使来自一次燃烧室(1)的燃烧废气进行燃烧的二次燃烧室(50)的二次燃烧塔(Tb)，能够使二次燃烧室(50)内的燃烧废气进行燃烧的燃烧器(57)，以及在来自二次燃烧塔(Tb)的废气和水之间进行热交换的换热部(70)；在直至设置于一次燃烧室(1)的上侧的上侧空气供给部(11)的上侧空气进给管(64)中，设有使来自鼓风机(60)的空气的进给量可变的的上侧挡板(90)；在直至设置于一次燃烧室(1)的下侧的下侧空气供给部(10)的下侧空气进给管(63)中，设有使来自鼓风机(60)的空气的进给量可变的的下侧挡板(91)。



1. 一种锅炉装置，设有：

具有使固体燃料燃烧的一次燃烧室的一次燃烧塔；

对该一次燃烧塔的一次燃烧室供给固体燃料的燃料供给部；

对上述一次燃烧塔的一次燃烧室供给空气的鼓风机；

具有在一次燃烧室上部侧通过连通路与上述一次燃烧塔的一次燃烧室连通、并使来自该一次燃烧室的燃烧废气进行燃烧的二次燃烧室的二次燃烧塔；

设置于该二次燃烧塔、并能够使上述二次燃烧室内的燃烧废气进行燃烧的燃烧器；以及

具有收容水的水箱和内装于该水箱内并使来自上述二次燃烧塔的废气通过的烟管的、在通过该烟管的废气和水之间进行热交换的换热部；

其特征在于，

在上述一次燃烧塔中，设有对上述一次燃烧室的下侧供给空气的下侧空气供给部、和对上述一次燃烧室的上侧供给空气的上侧空气供给部；

在上述下侧空气供给部中安设有，进给来自上述鼓风机的空气的下侧空气进给管；

在上述上侧空气供给部中安设有，进给来自鼓风机的空气的上侧空气进给管；

在上述下侧空气进给管中设有，能够进行开度调整、以使该下侧空气进给管的空气的进给量可变的下侧挡板；

在上述上侧空气进给管中设有，能够进行开度调整、以使该上侧空气进给管的空气的进给量可变的上侧挡板。

2.如权利要求1所述的锅炉装置，其特征在于，

所说的一次燃烧塔的构成为设有：由耐火部件构成并在内部形成一次燃烧室的内壁、和隔开间隔围绕该内壁的外壁；

在上述内壁周围设有与一次燃烧室连通的多个空气排气口；

将该内壁和外壁之间通过隔墙划分为下侧空气室和上侧空气室；

将上述下侧空气室作为对上述一次燃烧室的下侧供给空气的下侧空气供

给部而构成；

将上述上侧空气室作为对上述一次燃烧室的上侧供给空气的上侧空气供给部而构成。

3.如权利要求1或2所述的锅炉装置，其特征在于，设有：
检测上述二次燃烧室的温度的燃烧传感器，
检测上述换热部的水的温度的水温传感器，以及
根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度、控制上述一次和二次燃烧室的燃烧的控制部。

4.如权利要求3所述的锅炉装置，其特征在于，在所说的控制部中设有：根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度，进行上述燃烧器的打开、关闭控制的燃烧器控制手段；和
根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度，进行上述下侧挡板和上侧挡板中的至少任意一方的开度控制的挡板控制手段。

5.如权利要求4所述的锅炉装置，其特征在于，所说的控制部的燃烧器控制手段构成是：在上述燃烧传感器检测出的温度低于预先设定的第一设定温度时，使上述燃烧器打开；在上述燃烧传感器检测出的温度高于预先设定的第一设定温度时，使上述燃烧器关闭。

6.如权利要求5所述的锅炉装置，其特征在于，所说的控制部具有，根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度，控制上述燃料供给部供给的固体燃料的供给量的燃料控制手段。

7.如权利要求6所述的锅炉装置，其特征在于，
所说的控制部具有，设定为燃烧促进模式和燃烧抑制模式中的任一模式的模式设定手段；其中，
燃烧促进模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度低于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于低于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段和燃料控制手段进行控制，从而促进燃烧的模式；
燃烧抑制模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度高于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于高于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段和燃料控制手段进行控制，从而

抑制燃烧的模式。

8.如权利要求2所述的锅炉装置，其特征在于，设有：
检测上述二次燃烧室的温度的燃烧传感器，
检测上述换热部的水的温度的水温传感器，以及
根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度、控制上述一次和二次燃烧室的燃烧的控制部；

该控制部，具有：燃烧器控制手段、根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度进行上述下侧挡板的开度控制的挡板控制手段、根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度控制上述燃料供给部供给的固体燃料供给量的燃料控制手段、以及设定为燃烧促进模式和燃烧抑制模式中的任一模式的模式设定手段；其中，

上述燃烧器控制手段是，在上述燃烧传感器检测出的温度低于预先设定的第一设定温度时使上述燃烧器打开，在上述燃烧传感器检测出的温度高于预先设定的第一设定温度时使上述燃烧器关闭的手段；

上述模式设定手段中的燃烧促进模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度低于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于低于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段和燃料控制手段进行控制，从而促进燃烧的模式；

上述模式设定手段中的燃烧抑制模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度高于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于高于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段和燃料控制手段进行控制，从而促进燃烧的模式。

9.如权利要求8所述的锅炉装置，其特征在于，
在所說的燃烧促进模式中，上述挡板控制手段的控制规定于上述下侧挡板的开度的0~100%的范围，上述燃料控制手段的控制规定于上述燃料供给部的燃料供给能力的0~100%的范围；
在所說的燃烧抑制模式中，上述挡板控制手段的控制规定于上述下侧挡板的开度的0~50%的范围，上述燃料控制手段的控制规定于上述燃料供给部的燃料供给能力的0~50%的范围。

10.如权利要求9所述的锅炉装置，其特征在于，

在所說的燃燒促進模式和燃燒抑制模式中，

在上述水溫傳感器檢測出的溫度低於預先設定的設定溫度時，上述擋板控制手段與該水溫傳感器檢測出的溫度成比例地控制上述下側擋板的開度，上述燃料控制手段與該水溫傳感器檢測出的溫度成比例地進行燃料供給；

另一方面，在上述水溫傳感器檢測出的溫度高於預先設定的設定溫度時，上述擋板控制手段成比例地控制上述下側擋板的開度或將上述下側擋板的開度控制為固定，上述燃料控制手段與該水溫傳感器檢測出的溫度成比例地、或固定地進行燃料供給。

11.如權利要求 2、8~10 中的任意一項所述的鍋爐裝置，其特徵在於，在所說的二次燃燒室的上部安設有，進給來自鼓風機的空氣的二次燃燒空氣進給管。

12.如權利要求 11 所述的鍋爐裝置，其特徵在於，
在所說的二次燃燒室中設有對上述煙管進給廢氣的送排管；
使該送排管的下端在上述二次燃燒室的上部中心上突出而設置；
使上述連通路的出口在由朝向上述二次燃燒室上部中心的位置偏心的位置上開口；
在該二次燃燒室的上部具有，使來自上述連通路出口的燃燒廢氣回轉並燃燒的旋流器功能；
在上述二次燃燒室的上部設有，賦予與燃燒廢氣相同方向的空氣的旋渦流的空氣出口；
在該空氣出口安設有，進給來自鼓風機的空氣的二次燃燒空氣進給管。

13. 如權利要求 2、8~10 中的任意一項所述的鍋爐裝置，其特徵在於，
在所說的一次燃燒塔中設有，在上述一次燃燒室的下側開口並收容細狀的固体燃料的收容口；
在所說的燃料供給部中設有，將上述固体燃料暫時存儲的料斗；和從該料斗通過上述收容口向上述一次燃燒室輸送固体燃料，同時，通過上述控制部輸送速度被控制從而能夠調整固体燃料的供給量的螺旋輸送機。

14. 如權利要求 2、8~10 中的任意一項所述的鍋爐裝置，其特徵在

于构成为，

在所说的一次燃烧塔中设有，在上述一次燃烧室的下侧开口并收容细状的固体燃料的收容口；

在所说的燃料供给部中设有，

存储上述固体燃料的存储槽；

从该存储槽输送固体燃料，同时，通过上述控制部输送速度被控制从而能够调整固体燃料的供给量的可变速螺旋输送机；

接受通过该可变速螺旋输送机被输送的固体燃料并暂时存储的料斗；以及

将该料斗内的固体燃料通过上述一次燃烧塔的收容口向上述一次燃烧室输送的输送速度固定的定速螺旋输送机。

15.如权利要求 14 所述的锅炉装置，其特征在于，

将所说的存储槽相对于上述料斗设置于上方；

在所说的可变速螺旋输送机的出口和料斗之间设有滑槽；

在该滑槽的出口和料斗之间设有间隔。

16.如权利要求 14 所述的锅炉装置，其特征在于，在所说的存储槽中设有搅拌固体燃料的搅拌装置。

17.如权利要求 14 所述的锅炉装置，其特征在于构成为，

在所说的存储槽中设有用于补充上述固体燃料的补充装置；

在该补充装置中设有，吸引固体燃料的吸引喷嘴、和将被吸引喷嘴所吸引的固体燃料导入上述存储槽的软管。

锅炉装置

技术领域

本发明涉及的是使以木材和煤等的各种燃料制品为主的、由木材、纸、塑料等的废物等构成的固体燃料燃烧，并通过固体燃料的燃烧热生成热水或水蒸气的锅炉装置。

背景技术

现有技术下，作为这种锅炉装置已知的有，例如如图 13 所示，使将固体燃料干馏而生成的气体在燃烧室内燃烧的气化型锅炉装置(例如，刊载于特开 2003-139312 号公报)。

该装置构成为，设有：具有投入固体燃料的可开关的装料口(未图示)、并使被投入的固体燃料燃烧的一次燃烧室 200；在一次燃烧室上部侧通过连通路 201 与该一次燃烧室 200 连通、并使来自一次燃烧室 200 的燃烧废气进行燃烧的二次燃烧室 202；用于使通过了该二次燃烧室 202 的未燃烧气体进行燃烧的三次燃烧室 203；将该三次燃烧室 203 中产生的废气排出的烟囱 204；能够使二次燃烧室 202 内的燃烧废气进行燃烧的燃烧器 205；能够使三次燃烧室 203 内的燃烧废气进行燃烧的燃烧器 206，以及对一次燃烧室 200 的空气排出管 207 供给空气的鼓风机 208。而且，将构成各燃烧室 200、202、203 的炉壁由内护板和外护板构成，在该内护板和外护板之间的空间 210 中充满水。该充满的水通过各燃烧室 200、202、203 被加热，并在外部管 211 内循环，在该外部管 211 中能够将热排出。

在该现有的锅炉装置中，将固体燃料由装料口投入到一次燃烧室 200 并点火，通过空气排出管 207 由鼓风机 208 向一次燃烧室 200 内供给外界空气的话，固体燃料进行燃烧。然后，一次燃烧室 200 中产生的未燃烧气体慢慢流入二次燃烧室 202 内，并通过由燃烧器 205 喷射出的

火焰被燃烧。另外，在二次燃烧室 202 中未被完全处理的未燃烧气体，进而流入上部的三次燃烧室 203，并在这里通过由燃烧器 206 喷射出的火焰被燃烧。

[专利文献 1] 日本公开公报，特开 2003-139312 号

发明内容

发明所要解决的课题

但是，在上述现有的锅炉装置中，由鼓风机 208 对一次燃烧室 200 的空气排出管 207 供给空气，并在一次燃烧室 200 中进行一次气化，然后在二次燃烧室 202、三次燃烧室 203 中通过燃烧器 205、206 使未燃烧气体进行燃烧。但是，在这种现有的锅炉装置中，由于一律从空气排出管 207 喷出空气，因此存在例如在木材和纸等的放热能较低的固体燃料中燃烧过度进行等、燃烧变得不稳定的情况。而且，该燃烧废气也逐一通过燃烧器 205、206 进行燃烧，因此外能变大从而浪费变多，存在燃烧效率差的问题。

本发明鉴于上述问题点，是为了能够根据固体燃料的燃烧情况将空气供给形态进行各种变更，并能够进行稳定的固体燃料的燃烧而进行的。另外，其目的在于提供一种使燃烧器的依存性尽可能减小、并谋求燃烧效率的提高了的锅炉装置。

解决课题的手段

为了达到上述目的本发明的锅炉装置，设有：具有使固体燃料燃烧的一次燃烧室的一次燃烧塔；对该一次燃烧塔的一次燃烧室供给固体燃料的燃料供给部；对上述一次燃烧塔的一次燃烧室供给空气的鼓风机；具有在一次燃烧室上部侧通过连通路与上述一次燃烧塔的一次燃烧室连通、并使来自该一次燃烧室的燃烧废气进行燃烧的二次燃烧室的二次燃烧塔；设置于该二次燃烧塔上、并能够使上述二次燃烧室内的燃烧废气进行燃烧的燃烧器；以及具有收容水的水箱和内装于该水箱内并使来自上述二次燃烧塔的废气通过的烟管的、在通过该烟管的废气和水之间进行热交换的换热部。该锅炉装置构成为，在上述一次燃烧塔中，设有对

上述一次燃烧室的下侧供给空气的下侧空气供给部、和对上述一次燃烧室的上侧供给空气的上侧空气供给部；在上述下侧空气供给部中安设有，进给来自上述鼓风机的空气的下侧空气进给管；在上述上侧空气供给部中安设有，进给来自鼓风机的空气的上侧空气进给管；在上述下侧空气进给管中设有，能够进行开度调整、以使该下侧空气进给管的空气进给量可变的下侧挡板；在上述上侧空气进给管中设有，能够进行开度调整、以使该上侧空气进给管的空气进给量可变的上侧挡板。

由此，在一次燃烧室中，通过下侧挡板和上侧挡板的开度调整能够在上下侧进行空气量的调整，因此，能够根据固体燃料的燃烧情况将空气供给形态进行各种变更，从而能够进行稳定的固体燃料的燃烧。另外，由于燃烧稳定，因此相应地能够尽可能减小燃烧器的依存性，从而能够谋求燃烧效率的提高。

例如，以使木材、纸、波纹纤维板和废棉纱头等放热能（发热量）较低的固体燃料燃烧的情况为例进行说明的话，使上侧空气进给管的上侧挡板处于适当打开状态，首先使燃烧器工作并将二次燃烧室加热，在二次燃烧室的温度变为适宜温度后，对一次燃烧室的固体燃料点火。然后，起动鼓风机并将空气送入一次燃烧室，通过下侧挡板使下侧空气进给管的开度可变，调整空气的进给量。此时，由上侧空气供给部供给空气，同时，由下侧空气供给部供给通过下侧挡板量被调整的空气。因此，一次燃烧室的固体燃料变为未燃烧气体少的燃烧，在一次燃烧室中产生火焰，固体燃料基本上在该一次燃烧室内燃烧。由此，在一次燃烧室燃烧已稳定的话，就可以使燃烧器停止。其结果是，能够根据固体燃料的燃烧情况将空气供给形态进行各种变更，从而能够进行稳定的固体燃料的燃烧。另外，能够使燃烧器的依存性尽可能减小，能够谋求燃烧效率的提高。

另外，采用本装置的话，也可以对应于塑料、橡胶、轮胎等放热能（发热量）较高的固体燃料。这种情况下，例如将上侧空气进给管的上侧挡板遮断，在该状态下例如首先使燃烧器工作并将二次燃烧室加热，在二次燃烧室的温度变为适宜温度后，对一次燃烧室的固体燃料点火。然后，起动鼓风机将空气送入一次燃烧室，通过下侧挡板使下侧空气进给

管的开度可变从而调整空气的进给量。该情况下，空气由上侧空气供给部的空气排气口的吹出被断开，由下侧空气供给部仅吹出通过下侧挡板量被调整的空气。因此，一次燃烧室的固体燃料变为未燃烧气体，并流入二次燃烧室，能够使未燃烧气体在二次燃烧室进行燃烧。二次燃烧室中的燃烧已稳定的话，就可以使燃烧器停止。其结果是，能够根据固体燃料的燃烧情况将空气供给形态进行各种变更，从而能够进行稳定的固体燃料的燃烧。另外，能够使燃烧器的依存性尽可能减小，并能够谋求燃烧效率的提高。

而且，按照需要，上述一次燃烧塔构成为，设有由耐火部件构成并在内部形成一次燃烧室的内壁、和隔开间隔而围绕该内壁的外壁；在上述内壁周围设置与一次燃烧室连通的多个空气排气口，将该内壁和外壁之间通过隔墙划分为下侧空气室和上侧空气室，将上述下侧空气室作为对上述一次燃烧室的下侧供给空气的下侧空气供给部而构成，将上述上侧空气室作为对上述一次燃烧室的上侧供给空气的上侧空气供给部而构成。由此，能够从多个空气排气口供给空气，同时，能够在上侧和下侧改变空气的供给程度，因此，能够根据固体燃料的燃烧情况将空气供给形态进行各种变更。其结果是，能够进行进一步稳定的固体燃料的燃烧。另外，能够进行对应于固体燃料的放热能(发热量)的不同的空气供给。

另外，按照需要构成为，设有检测上述二次燃烧室的温度的燃烧传感器，检测上述换热部的水的温度的水温传感器，以及根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度、控制上述一次及二次燃烧室的燃烧的控制部。由此，因为根据二次燃烧室的燃烧状态和换热部的水温状态进行利用控制部的燃烧控制，所以能够进行进一步稳定的固体燃料的燃烧。

该情况下，在上述控制部设有根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度进行上述燃烧器的打开(ON)、关闭(OFF)控制的燃烧器控制手段、和根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度进行上述下侧挡板及上侧挡板中的至少任意一方的开度控制的挡板控制手段是有效的。因为控制燃烧器和挡板，所以能够确实地进行稳定的固体燃料的燃烧。

另外，该情况下，上述控制部的燃烧器控制手段构成为，具有在上述燃烧传感器检测出的温度低于预先设定的第一设定温度时使上述燃烧器打开、在上述燃烧传感器检测出的温度高于预先设定的第一设定温度时使上述燃烧器关闭的功能是有效的。

进而，按照需要构成为，在上述控制部设有根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度控制上述燃料供给部供给的固体燃料的供给量的燃料控制手段。由此，因为在燃烧器及挡板的控制的基础上对固体燃料的供给量也进行控制，所以能够确实地进行进一步稳定的固体燃料的燃烧。

进而另外，按照需要构成为，在上述控制部设有设定为燃烧促进模式和燃烧抑制模式中的任一模式的模式设定手段；其中，燃烧促进模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度低于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于低于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段及燃料控制手段进行控制，从而促进燃烧的模式；燃烧抑制模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度高于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于高于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段及燃料控制手段进行控制，从而抑制燃烧的模式。采用该构成的话，由于分为燃烧促进模式和燃烧抑制模式，并以各模式个别地进行挡板的开度控制和固体燃料的供给量控制，因此，能够更详细地对应于固体燃料的燃烧情况而进行燃烧控制，能够进行进一步稳定的固体燃料的燃烧。

另外，更具体地说，按照需要设有，检测上述二次燃烧室的温度的燃烧传感器，检测上述换热部的水的温度的水温传感器，以及根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度、控制上述一次及二次燃烧室的燃烧的控制部；并构成为，在该控制部中设有燃烧器控制手段、根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度进行上述下侧挡板的开度控制的挡板控制手段、根据上述燃烧传感器及/或水温传感器的检测温度控制上述燃料供给部供给的固体燃料供给量的燃料控制手段、以及设定为燃烧促进模式和燃烧抑制模式中的任一模式的模式设定手段；其中，燃烧器控制手段是，在上述燃烧传感器检测出的温度低于预先设定的第

一设定温度时使上述燃烧器打开，在上述燃烧传感器检测出的温度高于预先设定的第一设定温度时使上述燃烧器关闭的手段；模式设定手段中的燃烧促进模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度低于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于低于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段和燃料控制手段进行控制，从而促进燃烧的模式；模式设定手段中的燃烧抑制模式是，在上述燃烧传感器检测出的温度高于被预先设定的、且比上述第一设定温度高的第二设定温度时，利用对应于高于该第二设定温度的温度范围的上述挡板控制手段和燃料控制手段进行控制，从而抑制燃烧的模式。

而且，按照需要，在上述燃烧促进模式中，上述挡板控制手段的控制规定于上述下侧挡板开度的0~100%的范围，上述燃料控制手段的控制规定于上述燃料供给部的燃料供给能力的0~100%的范围；在上述燃烧抑制模式中，上述挡板控制手段的控制规定于上述下侧挡板开度的0~50%的范围，上述燃料控制手段的控制规定于上述燃料供给部的燃料供给能力的0~50%的范围。由于以工作能力的50%为基准来区别控制，因此设定不会变复杂而变得容易。

另外，按照需要构成为，在上述燃烧促进模式和燃烧抑制模式中，在上述水温传感器检测出的温度低于预先设定的设定温度时，上述挡板控制手段与该水温传感器检测出的温度成比例地控制上述下侧挡板的开度，上述燃料控制手段与该水温传感器检测出的温度成比例地进行燃料供给；另一方面，在上述水温传感器检测出的温度高于预先设定的设定温度时，上述挡板控制手段成比例地控制上述下侧挡板的开度、或将上述下侧挡板的开度控制为固定，上述燃料控制手段与该水温检测器检测出的温度成比例地或固定地进行燃料供给。在各模式中，也就是在燃烧促进模式中在能力的0~100%的范围内进行与水温传感器检测出的温度成比例的控制，在燃烧抑制模式中在能力的0~50%的范围内进行对应于水温传感器检测出的温度的控制，因此，能够更详细地对应于固体燃料的燃烧情况进行燃烧控制，能够进行进一步稳定的固体燃料的燃烧。

而且另外，按照需要构成为，在上述二次燃烧室的上部安设有进给来自鼓风机的空气的二次燃烧空气进给管。能够使二次燃烧确实地进行。

此时，在上述二次燃烧室中，设置对上述烟管进给废气的送排管，使该送排管的下端在上述二次燃烧室的上部中心上突出而设置，使上述连通路出口在由朝向上述二次燃烧室上部中心的位置偏心的位置上开口，在该二次燃烧室的上部具有使来自上述连通路出口的燃烧废气回转并燃烧的旋流器功能，在上述二次燃烧室的上部设置赋予与燃烧废气相同方向的空气的旋涡流的空气出口，在该空气出口中安设有进给来自鼓风机的空气的二次燃烧空气进给管是有效的。由于赋予了旋流器功能，因此能够使灰落入二次燃烧室的下部，能够使纯废气排出。

另外，按照需要构成为，在上述一次燃烧塔中设有在上述一次燃烧室的下侧开口并收容细状的固体燃料的收容口，在上述燃料供给部设有将上述固体燃料暂时存储的料斗、以及由该料斗通过上述收容口向上述一次燃烧室输送固体燃料，同时通过上述控制部输送速度被控制从而可以调整固体燃料的供给量的螺旋输送机。通过螺旋输送机能够确实地控制燃料的供给量。

进而，按照需要构成为，在上述一次燃烧塔中设有在上述一次燃烧室的下侧开口并收容细状的固体燃料的收容口，在上述燃料供给部中设有：存储上述固体燃料的存储槽；由该存储槽输送固体燃料，同时通过上述控制部输送速度被控制从而可以调整固体燃料的供给量的可变速螺旋输送机；接受通过该可变速螺旋输送机而被输送的固体燃料并暂时存储的料斗，以及将该料斗内的固体燃料通过上述一次燃烧塔的收容口向上述一次燃烧室输送的、输送速度固定的定速螺旋输送机。通过可变速螺旋输送机能够确实地控制燃料的供给量，同时，由于交接于料斗中，因此在固体燃料的输送路径中可以防止堵塞。

此时，将上述存储槽设置于上述料斗的上方，在上述可变速螺旋输送机的出口和料斗之间设置滑槽(shoot)，在该滑槽的出口和料斗之间设有间隔是有效的。因为设有间隔，所以固体燃料的堵塞被确实地防止。

进而，按照需要构成为，在上述存储槽内设有搅拌固体燃料的搅拌装置。由此，在存储槽内，在螺旋输送机的上部出现空腔的事态被防止，固体燃料与螺旋输送机稳定接触并被输送。

进而另外，按照需要构成为，在上述存储槽内设置用于补充上述固

体燃料的补充装置，在该补充装置中设有吸引固体燃料的吸引喷嘴、和将通过该吸引喷嘴被吸引的固体燃料导入上述存储槽的软管。能够容易地进行固体燃料的补充。

发明效果

采用本发明的锅炉装置的话，在一次燃烧室中，通过下侧挡板和上侧挡板的开度调整能够在上下侧进行空气量的调整。因此，能够根据固体燃料的燃烧情况将空气供给形态进行各种变更，能够进行稳定的固体燃料的燃烧。另外，由于燃烧稳定，因此能够相应地尽可能减小燃烧器的依存性，从而能够谋求燃烧效率的提高。

另外，如果采用本发明的锅炉装置的话，例如，在燃烧木材、纸、波纹纤维板和废棉纱头等放热能(发热量)较低的固体燃料时，可以将上侧空气进给管的上侧挡板适当地设定于打开位置而进行燃烧，在燃烧塑料、橡胶、轮胎等放热能(发热量)较高的固体燃料时，可以将上侧空气进给管的上侧挡板设定于遮断位置而进行燃烧。通过这样进行控制，能够以一个装置将所谓的上焰式燃烧和气化燃烧切换进行，能够获得对应于固体燃料的放热能(发热量)的不同的燃烧形态。因此，能够使燃烧效率提高，同时，能够抑制碳的发生并确实地燃烧，也能够减少熔渣。其结果是，装置的保养容易且也能够使持久性提高。

附图说明

图 1 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置的总图。

图 2 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置的主要部分的主视图。

图 3 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置的主要部分的侧视图。

图 4 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置的主要部分的俯视图。

图 5 是本发明实施形态涉及的锅炉装置的一次燃烧塔构成的示意图。

图 6 是本发明实施形态涉及的锅炉装置的一次燃烧塔的内壁构成的示意图。

图 7 是本发明实施形态涉及的锅炉装置的利用例的示意图。

图 8 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置的控制部构成的框图。

图 9 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置中，燃烧促进模式和燃烧抑制模式的各模式中相对于水箱水温的挡板开度的控制例的曲线图。

图 10 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置中的燃烧器的控制工序的流程图。

图 11 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置中，燃烧促进模式和燃烧抑制模式的各模式的控制工序的流程图。

图 12 是表示本发明实施形态涉及的锅炉装置中的燃烧状态的一个例子的剖面图。

图 13 是表示现有技术下的锅炉装置的一个例子的剖面图。

符号说明

W	固体燃料	Ta	一次燃烧塔
Tb	二次燃烧塔	1	一次燃烧室
3	连通路	4	内壁
5	外壁	6	空气排气口
7	隔墙	8	下侧空气室
9	上侧空气室	10	下侧空气供给部
11	上侧空气供给部	13	下扉
15	收容口	20	燃料供给部
21	存储槽	22	可变速螺旋输送机
23	料斗	24	定速螺旋输送机
27	滑槽	30	搅拌装置
40	补充装置	50	二次燃烧室
51	内壁	52	外壁
54	下部扉	55	送排管
55a	下端	56	出口
57	燃烧器	59	喷嘴
60	鼓风机	61	主进给管
63	下侧空气进给管	64	上侧空气进给管

65	空气出口	66	二次燃烧空气进给管
70	换热部	71	水箱
72	烟管	75	烟囱
76	引风机	80	循环管
90	上侧挡板	91	下侧挡板
93	燃烧传感器	94	水温传感器
100	燃烧器控制手段	102	挡板控制手段
103	燃料控制手段	104	模式设定手段

具体实施形态

以下，根据附图对本发明实施形态涉及的燃烧装置详细地进行说明。

如图 1~图 6 所示，本发明实施形态涉及的锅炉装置是使固体燃料燃烧、并通过固体燃料的燃烧热生成热水的比较小型的装置。实施形态涉及的锅炉装置，将木材的建筑废料等粉碎而得到的粉粒状、片状、纤维状等的细状木材的混合物作为固体燃料 W 而进行燃烧。

实施形态涉及的锅炉装置的基本构成为，设有：具有使固体燃料 W 燃烧的一次燃烧室 1 的一次燃烧塔 Ta；对一次燃烧塔 Ta 的一次燃烧室 1 供给固体燃料 W 的燃料供给部 20；具有在一次燃烧室上部侧通过连通路 3 与一次燃烧塔 Ta 的一次燃烧室 1 连通、并使来自一次燃烧室 1 的燃烧废气进行燃烧的二次燃烧室 50 的二次燃烧塔 Tb；以及具有收容水的水箱 71 和内装于该水箱 71 内并使来自二次燃烧塔 Tb 的废气通过的烟管 72 的、在通过该烟管 72 的废气和水之间进行热交换的换热部 70。

如图 1~图 6、图 12 所示，一次燃烧塔 Ta 构成为设有，由耐火部件构成并在内部形成一次燃烧室 1 的有底的圆筒状的内壁 4、和隔开间隔而围绕内壁 4 的长方体状金属制的外壁 5。内壁 4 例如是直径 900mm、高度 1500mm 左右的大小。在内壁 4 的周围，如图 5 及图 6 所示，呈矩阵状地设有与一次燃烧室 1 连通的多个空气排气口 6。内壁 4 和外壁 5 之间，通过中间的隔墙 7 被划分为下侧空气室 8 和上侧空气室 9。而且，

下侧空气室 8 作为对一次燃烧室 1 的下侧供给空气的下侧空气供给部 10 而构成，上侧空气室 9 作为对一次燃烧室 1 的上侧供给空气的上侧空气供给部 11 而构成。

另外，在一次燃烧塔 Ta 中设有，在一次燃烧室 1 的下侧开口并收容细状的固体燃料 W 的收容口 15。固体燃料 W 通过燃料供给部 20 的后述定速螺旋输送机 24 被输送，并由收容口 15 供给到一次燃烧室 1 的底面。该收容口 15 设置于，使设置在一次燃烧室 1 的下部的下部开口 12 开关的下扉 13 上。将该下扉 13 打开，并对内部的固体燃料 W 点火，或者进行除灰。

进而，在一次燃烧塔 Ta 的上侧设有能够投入固体燃料 W 的、可开关的装料口部 16。17 是开关扉。使该开关扉 17 打开，使固体燃料 W 以外的燃烧物等能够从装料口部 16 投入。另外，在该开关扉 17 上设有以耐火玻璃覆盖的观察孔 18。

如图 1 所示，燃料供给部 20 构成为设有：存储固体燃料 W 的存储槽 21；由存储槽 21 输送固体燃料 W，同时通过后述的控制部 100 输送速度被控制从而能够调整固体燃料 W 的供给量的可变速螺旋输送机 22；接受通过该可变速螺旋输送机 22 被输送的固体燃料 W 并暂时存储的料斗 23；以及使料斗 23 内的固体燃料 W 通过设置于一次燃烧塔 Ta 的收容口 15 后，对一次燃烧室 1 输送固体燃料 W 的输送速度固定的定速螺旋输送机 24。可变速螺旋输送机 22 平行地设有两连。图中的 25 是可变速螺旋机 22 的电动机，26 是定速螺旋输送机 24 的电动机。另外，在下扉 13 进行开关时，可变速螺旋输送机 22 由收容口 15 解除连接而进行。

另外，存储槽 21 相对于料斗 23 设置于上方，在可变速螺旋输送机 22 的出口和料斗 23 之间设有滑槽 27。滑槽 27 的出口和料斗 23 之间设有间隔，以使落下的固体燃料 W 不会在中途堵塞。图中的 28 是，若发生堵塞且固体燃料 W 发生积压时检测该情况的传感器。

进而，在存储槽 21 和料斗 23 中设有在紧急时洒水的自动喷水器 29。

进而另外，在存储槽 21 中设有搅拌存储槽 21 内的固体燃料 W 的搅拌装置 30。搅拌装置 30 设有，设置于可变速螺旋输送机 22 的上部、并通过电动机 31 旋转的多个转盘 32。该各转盘 32 上沿着其圆周等间隔地

设有多个凸起 33，通过该凸起 33 搅拌固体燃料 W。由此，在存储槽 21 内，可变速螺旋输送机 22 的上部出现空腔的事态被防止，固体燃料 W 与可变速螺旋输送机 22 稳定接触并被输送。

另外，在存储槽 21 中设有用于补充固体燃料 W 的补充装置 40。该补充装置 40 构成为设有，吸引固体燃料 W 的吸引喷嘴 41、和将被吸引喷嘴 41 所吸引的固体燃料 W 导入存储槽 21 的软管 42。固体燃料 W 例如堆积于设置在存储槽 21 附近的存储场 43。在存储槽 21 中设有监视固体燃料 W 的存储高度的水平传感器 44，在该水平传感器 44 的检测出现时，通过自动或手动使补充装置 40 工作，将堆积于存储场 43 的固体燃料 W 补充到存储槽 21。

如图 1~图 4、图 12 所示，二次燃烧塔 Tb 构成为设有，由耐火部件构成并在内部形成二次燃烧室 50 的有底的圆筒状的内壁 51、和围绕内壁 51 的金属制的外壁 52。另外，在二次燃烧室 50 的下部设有用于除灰等的下部开口 53，并在该下部开口 53 上设有通过合页可开关的下部扉 54。

另外，在二次燃烧室 50 的上部，设有对换热部 70 的烟管 72 进给废气的送排管 55。该送排管 55 的下端 55a 被设置为，在二次燃烧室 50 的上部中心贯穿顶棚并向内侧突出。进而，连通路 3 的出口 56 在从朝向二次燃烧室 50 上部中心的位置偏心的位置上开口，在二次燃烧室 50 的上部具有使来自连通路 3 的出口 56 的燃烧废气回转并燃烧的旋流器功能。

在二次燃烧塔 Tb 的上部前侧，设有能够使二次燃烧室 50 内的燃烧废气进行燃烧的煤油燃烧器 57。由图示以外的煤油罐向煤油燃烧器 57 供给煤油。煤油燃烧器 57 的喷嘴 59 在从朝向二次燃烧室 50 上部中心的位置偏心的位置上开口，并被设置为在来自连通路 3 的出口的燃烧废气回转的方向上使火焰回转。

另外，如图 1 所示，设有对一次燃烧室 1 和二次燃烧室 50 供给空气的鼓风机 60。鼓风机 60 上安设有进给来自鼓风机 60 的空气的主进给管 61。该主进给管 61 中，安设有对一次燃烧塔 Ta 的下侧空气供给部 10 进给来自鼓风机 60 的空气的下侧空气进给管 63，同时，安设有对一

次燃烧塔 Ta 的上侧空气供给部 11 进给来自鼓风机 60 的空气中的上侧空气进给管 64。

进而，在二次燃烧室 50 的上部设有，赋予与燃烧废气相同方向的空气的旋涡流的空气出口 65。该空气出口 65 中安设有，从主进给管 61 的上部延伸、并进给来自鼓风机 60 的空气中的二次燃烧空气进给管 66。在该二次燃烧空气进给管 66 的主进给管 61 的侧端部，设有观察孔(未图示)，能够通过二次燃烧空气进给管 66 辨认二次燃烧室 50 的燃烧状态。

进而，如图 1~图 3 所示，换热部 70 设置于一次燃烧塔 Ta 和二次燃烧塔 Tb 的上侧。换热部 70，设有收容水的水箱 71、和内装于该水箱 71 内并使来自二次燃烧塔 Tb 的通过送排管 55 被排出的废气通过的烟管 72，并在通过烟管 72 的废气和水之间进行热交换。

详细地说，在水箱 71 的前后分别设有，通过水箱 71 的外壁被隔离、且废气通过的前室 73 和后室 74。而且，烟管 72 设有多条，这些烟管 72 通过水箱 71 内并以规定间隔呈矩阵状地架设于前室 73 和后室 74 之间。在前室 73 中连接有上述送排管 55，在后室 74 中连接有烟囱 75。在烟囱 75 的中间部分设有促进废气排出的引风机 76。另外，在水箱 71 中设有将新水供给到水箱 71 内的供水口 77，通过来自供水口 77 的供水，水位一直保持稳定。

在换热部 70 的水箱 71 内生成的热水，如图 7 所示，在与设置于水箱 71 的出口 78 和入口 79 连接的循环管 80 内循环。循环管 80 例如并列设有两个系统，并通过设置于各循环管 80 的路径中途的换热器 81、82 将热传递到在其他管 83、84 内流动的水中。例如，在暖水池设备中，一系统的循环管 80(A)的热水供于水池用的水的加热，另一系统的循环管 80(B)的热水供于身体清洁用的热水的加热。

接着，对本实施形态涉及的锅炉装置的控制系统进行说明。如图 1、图 2 及图 8 所示，在上述上侧空气进给管 64 中设有，能够进行开度调整、以使上侧空气进给管的空气进给量可变的手动的上侧挡板 90。另一方面，在下侧空气进给管 63 中设有，能够进行开度调整、以使下侧空气进给管 63 的空气进给量可变的电驱动型的下侧挡板 91。

另外，在二次燃烧塔 Tb 中设有检测二次燃烧室 50 的废气温度的热

电偶式燃烧传感器 93, 在换热部 70 的水箱 71 中设有检测水箱 71 内的水温的水温传感器 94。

然后, 一次燃烧室 1 和二次燃烧室 50 的燃烧, 如图 8 所示, 通过控制部 100 被控制。

控制部 100 设有, 燃烧器控制手段 101 和挡板控制手段 102; 其中, 燃烧器控制手段 101, 根据燃烧传感器 93 及 / 或水温传感器 94(在实施形态中是燃烧传感器 93)的检测温度进行燃烧器 57 的打开、关闭控制, 挡板控制手段 102, 根据燃烧传感器 93 及 / 或水温传感器 94 的检测温度进行下侧挡板 91 和上侧挡板 90 中的至少任意一方(在实施形态中为下侧挡板 91)的开度控制。

控制部 100 的燃烧器控制手段 101 构成为具有, 在燃烧传感器 93 检测出的温度低于预先设定的第一设定温度(在实施形态中为 800℃)时使燃烧器 57 打开, 在燃烧传感器 93 检测出的温度高于预先设定的第一设定温度(在实施形态中为 800℃)时使燃烧器 57 关闭的功能。

另外, 在控制部 100 中设有, 根据燃烧传感器 93 及 / 或水温传感器 94 的检测温度控制燃料供给部 20 供给的固体燃料 W 的供给量的燃料控制手段 103。具体地说, 控制可变速螺旋输送机 22 的电动机 25 的转速, 从而调整固体燃料 W 的进给量。

进而, 在控制部 100 中设有设定为燃烧促进模式和燃烧抑制模式中的任一模式的模式设定手段 104; 其中, 燃烧促进模式是, 在燃烧传感器 93 检测出的温度低于被预先设定的、且比上述第一设定温度(在实施形态中为 800℃)高的第二设定温度(在实施形态中为 900℃)时, 利用对应于低于该第二设定温度的温度范围的挡板控制手段 102 及燃料控制手段 103 进行控制, 从而促进燃烧的模式; 燃烧抑制模式是, 在燃烧传感器 93 检测出的温度高于被预先设定的、且比上述第一设定温度(在实施形态中为 800℃)高的第二设定温度(在实施形态中为 900℃)时, 利用对应于高于该第二设定温度的温度范围的挡板控制手段 102 及燃料控制手段 103 进行控制, 从而抑制燃烧的模式。

详细地说, 在燃烧促进模式中, 挡板控制手段 102 的控制规定于下侧挡板 91 的开度的 0~100%的范围, 燃料控制手段 103 的控制规定于

燃料供给部 20 的燃料供给能力的 0~100%的范围。另一方面,在燃烧抑制模式中,挡板控制手段 102 的控制规定于下侧挡板 91 的开度的 0~50%的范围,燃料控制手段 103 的控制规定于燃料供给部 20 的燃料供给能力的 0~50%的范围。

另外,在燃烧促进模式和燃烧抑制模式中,在水温传感器 94 检测出的温度低于预先设定的设定温度(在实施形态中为 80℃)时,挡板控制手段 102 与水温传感器 94 检测出的温度成比例地控制下侧挡板 91 的开度。在实施形态中,如图 9 所示,温度变高的话则开度变小,而温度变低的话则开度变大。另外,燃料控制手段 103 与水温传感器 94 检测出的温度成比例地进行燃料供给。在实施形态中,温度变高的话则使螺旋输送机 22 的转速减小,而温度变低的话则使螺旋输送机 22 的转速增大。

另一方面,在水温传感器 94 检测出的温度高于预先设定的设定温度(在实施形态中为 80℃)时,挡板控制手段 102 成比例地控制下侧挡板 91 的开度或将下侧挡板 91 的开度控制为固定。在实施形态中,如图 9 所示,将下侧挡板 91 的开度固定地控制为大致关闭状态。另外,燃料控制手段 103 与该水温传感器 94 检测出的温度成比例地或固定地进行燃料供给。在实施形态中,温度变高的话则使螺旋输送机 22 的转速减小,而温度变低的话则使螺旋输送机 22 的转速增大。

另外,在设有控制部 100 的操纵盘(未图示)上设有,使燃烧器 57、鼓风机 60、燃料供给部 20 的可变速螺旋输送机 22 及定速螺旋输送机 24 起动和停止的开关。另外,在操纵盘上设有可目视一次燃烧室 1、二次燃烧室 50 及水箱 71 的温度的温度计,同时,设有显示连通路 3 的压力的压力表(未图示)等各种计量仪器。

因此,在使该实施形态涉及的锅炉装置工作时,如以下那样进行。利用图 10 和图 11 所示的流程图进行说明。

首先,预先将上侧空气进给管 64 的上侧挡板 90 的开度适当地进行设定。如图 10 所示,起动燃烧器 57(1-1),从而加热二次燃烧室 50。目视操纵盘的温度计,在二次燃烧室 50 的温度变为 400℃左右后,打开一次燃烧塔 Ta 的下扉 13,对固体燃料 W 进行点火。然后,起动鼓风机 60,使固体燃料 W 在一次燃烧室 1 燃烧,同时起动燃料供给部 20。

在该状态中,如图 11 所示,检测燃烧传感器 93 的检测温度是否变为第二设定温度(900℃)(S1),由于燃烧传感器 93 的检测温度低于第二设定温度(900℃),因此模式设定手段 104 设定为燃烧促进模式(S2)。在燃烧促进模式中,挡板控制手段 102 的控制被规定于下侧挡板 91 的开度的 0~100%的范围,燃料控制手段 103 的控制被规定于燃料供给部 20 的燃料供给能力的 0~100%的范围(S3)。然后,在该燃烧促进模式中,控制部 100 检测水温传感器 94 检测出的温度是否变为预先设定的设定温度(80℃)(S4)。一般来说,在起动时,由于低于设定温度(80℃)(S4 否),因此如图 9 所示,通过挡板控制手段 102 与水温传感器 94 检测出的温度成比例地开关下侧挡板 91 的开度,通过燃料控制手段 103 与水温传感器 94 检测出的温度成比例地进行燃料供给(S5)。

然后,如图 10 所示,检测燃烧传感器 93 的检测温度是否变为第一设定温度(800℃)(1-2),若燃烧传感器 93 的检测温度变为第一设定温度(800℃)的话(1-2 是),停止燃烧器 57(1-3)。然后,确认燃烧传感器 93 的检测温度是否高于第一设定温度(800℃)(1-4),在低于第一设定温度(800℃)(1-4 否)时,再次将燃烧器 57 点火(1-1)。

在该状态中,如图 11 所示,控制部 100 检测燃烧传感器 93 的检测温度是否变为第二设定温度(900℃)(S1),在燃烧传感器 93 的检测温度低于第二设定温度(900℃)时,模式设定手段 104 维持燃烧促进模式的设定(S2)。在燃烧促进模式中,利用对应于低于第二设定温度的温度范围的挡板控制手段 102 及燃料控制手段 103 进行控制。即,挡板控制手段 102 的控制被规定于下侧挡板 91 的开度的 0~100%的范围,燃料控制手段 103 的控制被规定于燃料供给部 20 的燃料供给能力的 0~100%的范围(S3)。

然后,在该燃烧促进模式中,控制部 100 检测水温传感器 94 检测出的温度是否变为预先设定的设定温度(80℃)(S4)。在低于设定温度(80℃)时(S4 否),与上述同样,如图 9 所示,通过挡板控制手段 102 与水温传感器 94 检测出的温度成比例地开关下侧挡板 91 的开度,通过燃料控制手段 103 与水温传感器 94 检测出的温度成比例地进行燃料供给(S5)。

另一方面,在水温传感器 94 检测出的温度高于预先设定的设定温

度(80℃)时(S4是),如图9所示,通过挡板控制手段102使下侧挡板91的开度大致关闭,通过燃料控制手段103与水温传感器94检测出的温度成比例地进行燃料供给。

另外,燃烧传感器93的检测温度高于第二设定温度(900℃)的话(S1是),模式设定手段104设定为燃烧抑制模式(S7)。在燃烧抑制模式中,挡板控制手段102的控制被规定于下侧挡板91的开度的0~50%的范围,燃料控制手段103的控制被规定于燃料供给部20的燃料供给能力的0~50%的范围(S8)。

然后,在该燃烧抑制模式中,控制部100检测水温传感器94检测出的温度是否变为预先设定的设定温度(80℃)(S9)。在低于设定温度(80℃)时(S9否),如图9所示,通过挡板控制手段102与水温传感器94检测出的温度成比例地开关下侧挡板91的开度,通过燃料控制手段103与水温传感器94检测出的温度成比例地进行燃料供给(S10)。

另一方面,在水温传感器94检测出的温度高于预先设定的设定温度(80℃)时(S9是),通过挡板控制手段102使下侧挡板91的开度大致关闭,通过燃料控制手段103与水温传感器94检测出的温度成比例地进行燃料供给(S11)。

在这样的一次燃烧室1的燃烧中,如图12所示,上侧空气进给管64的上侧挡板90被适当地进行打开调整;另外,由下侧空气供给部10的空气排气口6吹出对应于二次燃烧室50的温度及换热部70的水箱71的水温的空气;另外,由于燃料供给也将对应于二次燃烧室50的温度及换热部70的水箱71的水温的量的固体燃料W进行供给,因此,能够使一次燃烧室1的固体燃料W进行未燃烧气体少的燃烧,在一次燃烧室1产生火焰,能够使固体燃料W基本上在该一次燃烧室1内燃烧。另外,因为能够使一次燃烧室1的固体燃料W进行未燃烧气体少的燃烧,所以异常燃烧被防止,能够进行稳定的燃烧。进而,通过该控制,不必使一次燃烧室1为水冷式,能够谋求装置的简单化。

在一次燃烧室1被燃烧的燃烧废气到达二次燃烧室50,但是由于在此也能够燃烧,因此能够进行完全燃烧。此时,由于在二次燃烧室50的上部安设有进给来自鼓风机60的二次燃烧空气进给管66,因

此能够进一步确实地进行燃烧。另外，由于二次燃烧室 50 的上侧被赋予旋流器功能，因此，能够使灰落至二次燃烧室 50 的下部，能够使纯废气从送排管 55 排出。此时，来自空气出口 65 的空气也形成与燃烧废气相同方向的旋涡流，因此旋流器功能被确实发挥。

而且，在上述实施形态中，作为固体燃料 W 使用了木材的细状物，但是并限于于此，例如也可以使用塑料、橡胶、轮胎等放热能(发热量)较高的固体燃料 W。在该情况下，以预先将上侧空气进给管 64 的上侧挡板 90 设定于遮断位置上为佳。这样将上侧空气进给管 64 的上侧挡板 90 设定于遮断位置上的话，空气由上侧空气供给部 11 的空气排气口 6 的吹出被断开，仅由下侧空气供给部 10 的空气排气口 6 吹出空气。因此，一次燃烧室 1 的固体燃料 W 成为未燃烧气体而流入二次燃烧室 50，未燃烧气体在二次燃烧室 50 内被燃烧。

此时，由于在二次燃烧室 50 的上部安设有进给来自鼓风机 60 的二次燃烧空气进给管 66，因此能够进一步确实地进行燃烧。另外，由于二次燃烧室 50 的上侧被赋予了旋流器功能，因此能够使灰落至二次燃烧室 50 的下部，能够使纯废气从送排管 55 排出。此时，由于来自空气出口 65 的空气也形成与燃烧废气相同方向的旋涡流，因此旋流器功能被确实发挥。

另外，由于根据燃烧传感器 93 的检测温度进行下侧挡板 91 的开度控制，因此异常燃烧被防止，从而进行稳定的燃烧。特别是，由于进行气化燃烧，因此能够抑制碳的产生并确实地燃烧，也能够减少熔渣，装置的保养容易且也能够使持久性提高。

即，采用本实施形态的话，首先，在燃烧木材、纸、波纹纤维板和废棉纱头等放热能(发热量)较低的固体燃料 W 时，预先将上侧空气进给管 64 的上侧挡板 90 设定于打开位置，通过下侧挡板 91 使下侧空气进给管 63 的开度可变并调整空气的进给量。此时，空气从上侧空气进给管 64 被供给，同时，从下侧空气进给管 63 供给通过下侧挡板 91 量被调整的空气。因此，一次燃烧室 1 的固体燃料 W 进行未燃烧气体少的燃烧，在一次燃烧室 1 产生火焰，固体燃料 W 基本上在该一次燃烧室 1 内燃烧。

另一方面，在燃烧塑料、橡胶、轮胎等放热能(发热量)较高的固体

燃料 W 时，预先将上侧空气进给管的上侧挡板 90 设定于遮断位置。在该状态下，通过下侧挡板 91 使下侧空气进给管 63 的开度可变并调整空气的进给量。此时，空气由上侧空气进给管 64 的空气排气口的吹出被断开，由下侧空气进给管 63 仅吹出通过下侧挡板 91 量被调整的空气。因此，一次燃烧室 1 的固体燃料 W 成为未燃烧气体而流入二次燃烧室 50，能够使未燃烧气体在二次燃烧室 50 燃烧。

其结果是，能够以一个装置将所谓的上焰式燃烧和气化燃烧切换进行，能够获得对应于固体燃料 W 的放热能(发热量)的不同的燃烧状态。因此，能够使燃烧效率提高，同时，能够使装置的保养容易且也能够使持久性提高。

另外，在上述实施形态中，上侧挡板 90 和下侧挡板 91 的开关控制以及燃料供给部 20 的燃料供给量控制并不限于上述情况，当然也可以对应于燃料和水温条件等而适当地进行设定。另外，在燃料供给部 20 的燃料供给量控制中，控制可变速螺旋输送机 22，但是也可以将定速螺旋输送机 24 变更为速度可变型并利用其进行，适当地进行变更也无妨。

另外，对于上述第一设定温度(800℃)及第二设定温度(900℃)、水温的设定温度(80℃)，也不限于此，对应于各种条件进行任意的设定也无妨。另外，固体燃料也不限于上述情况，当然可也以使用任意物品。进而，一次燃烧塔 Ta 和二次燃烧塔 Tb 是分离而设置的，但并不限于此，也可以使其形成整体，适当地进行变更也无妨。

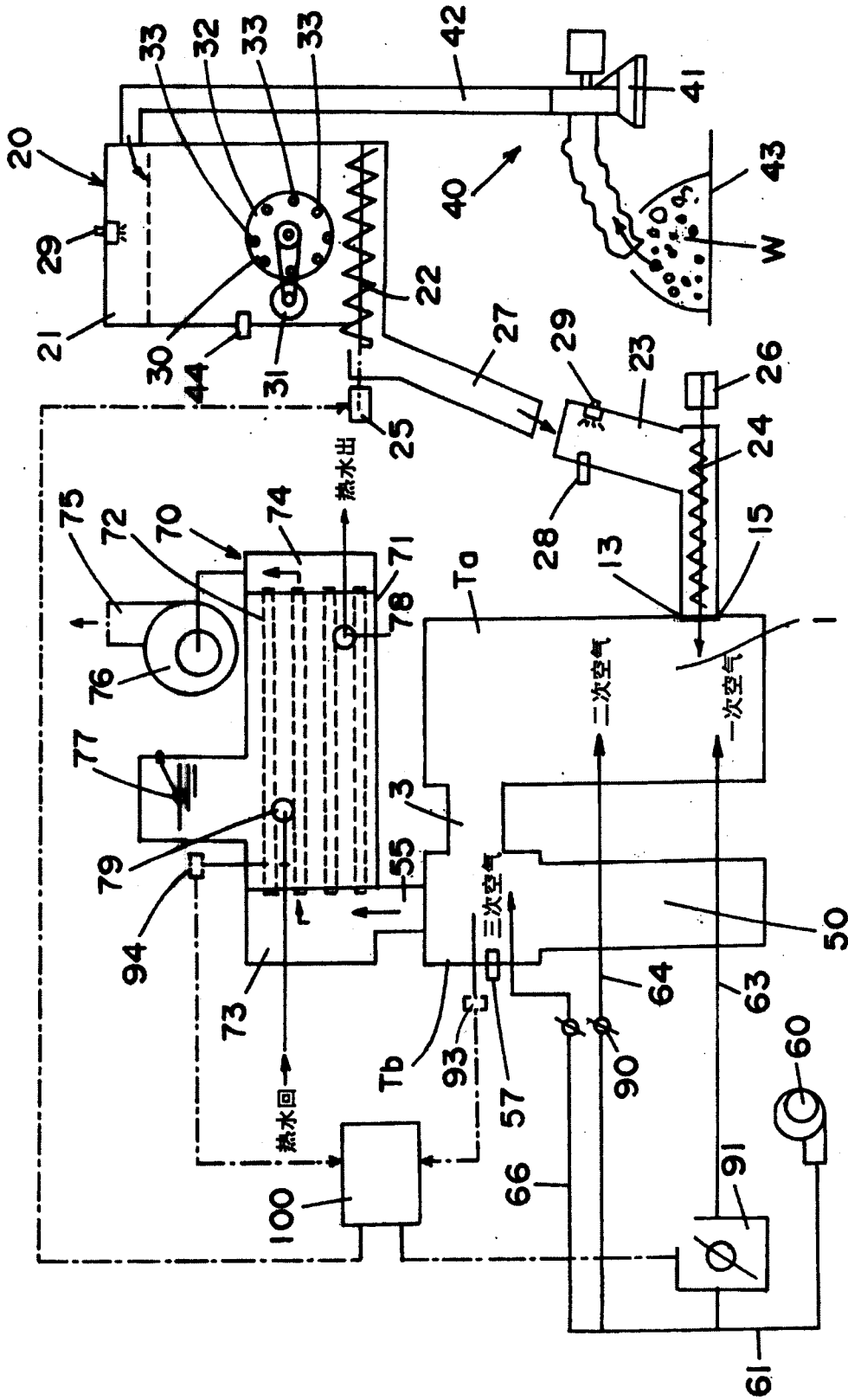


图 1

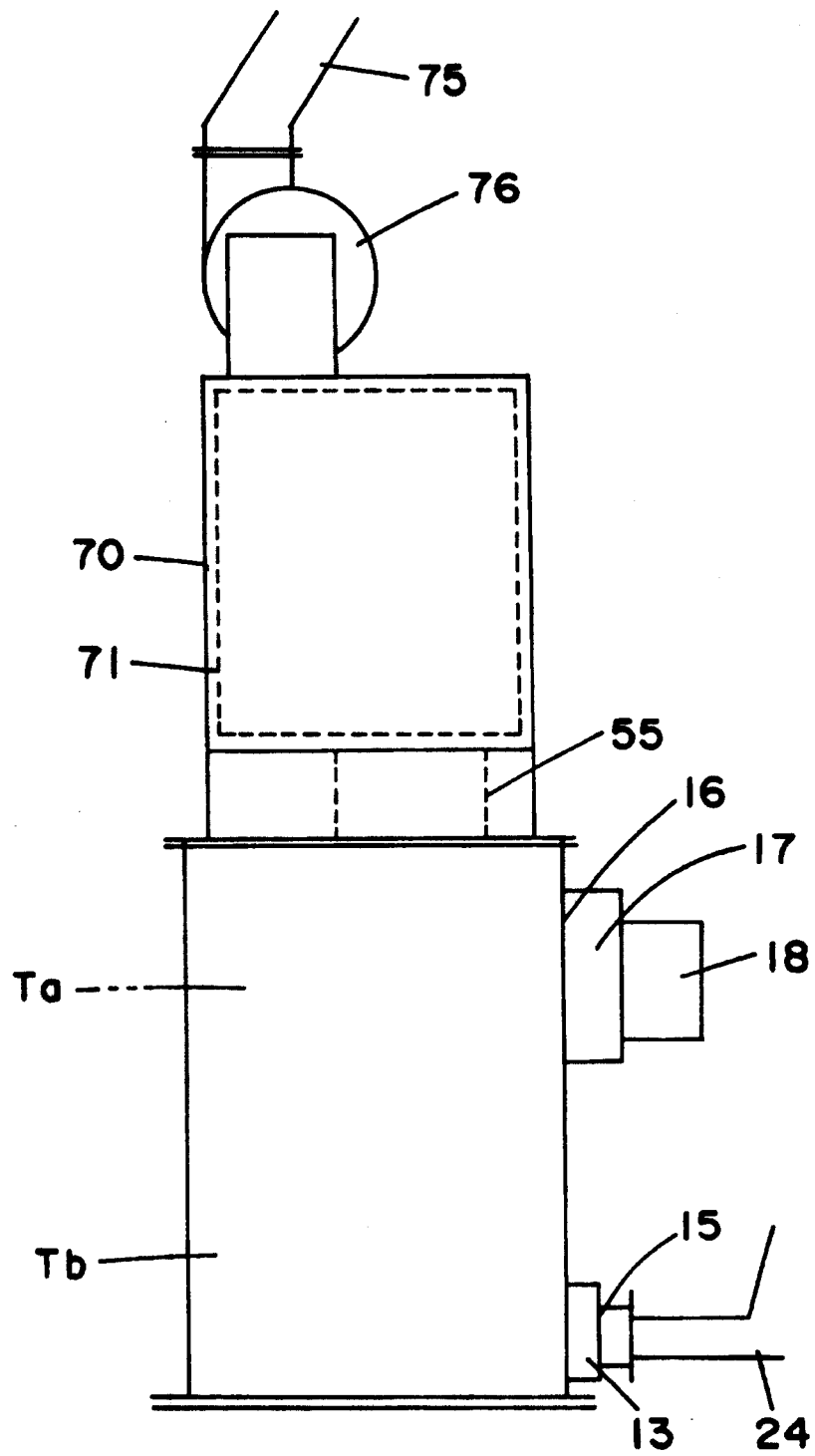


图 3

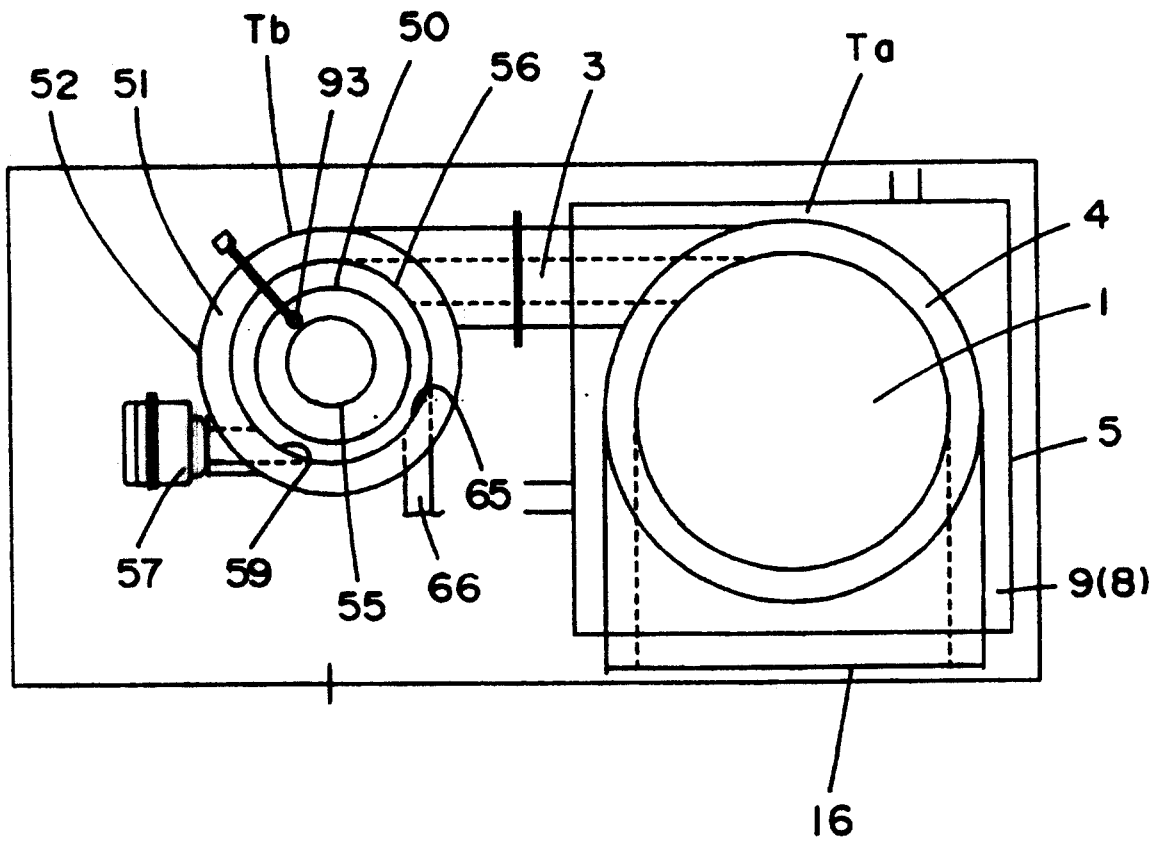


图 4

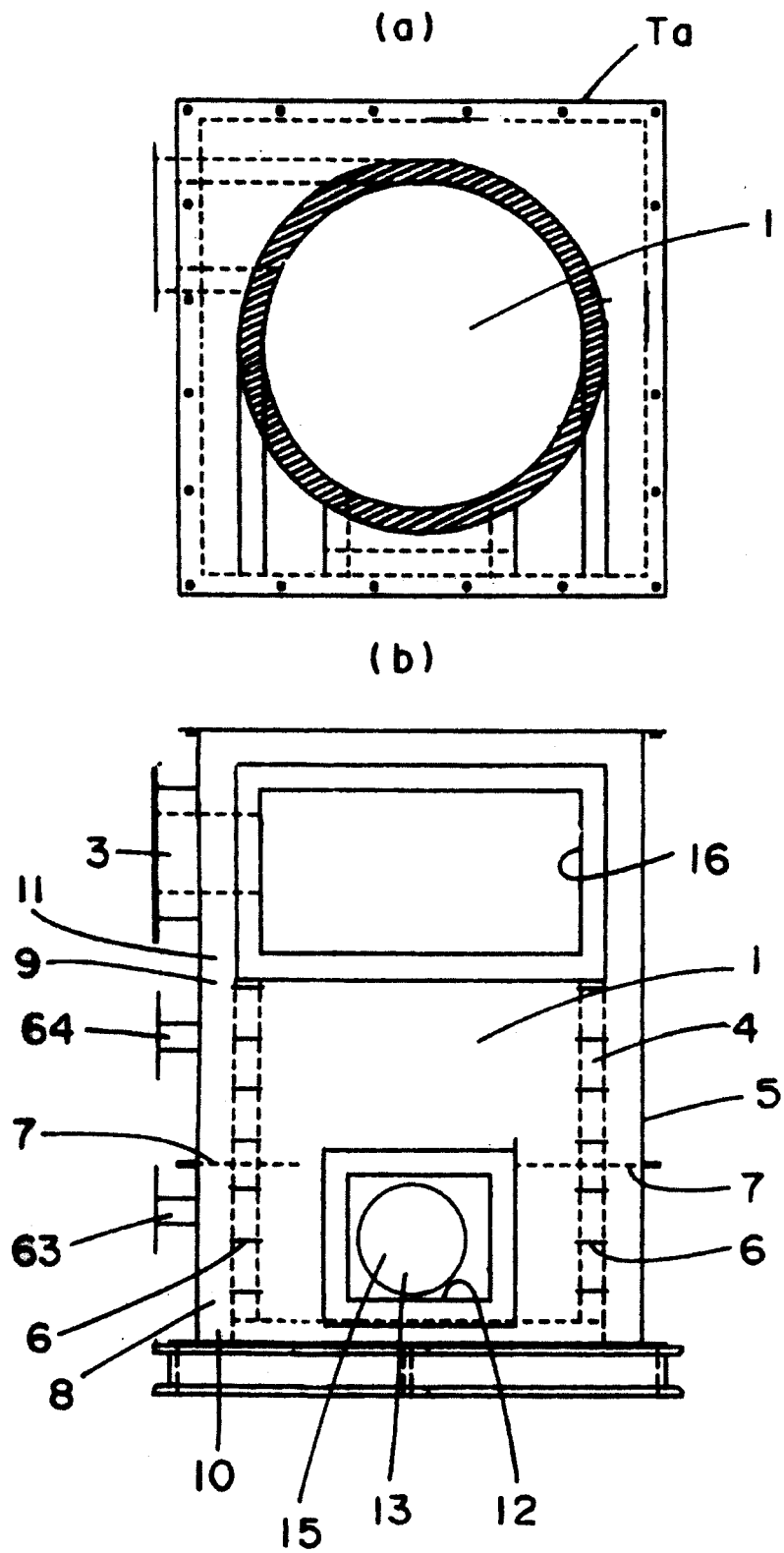


图 5

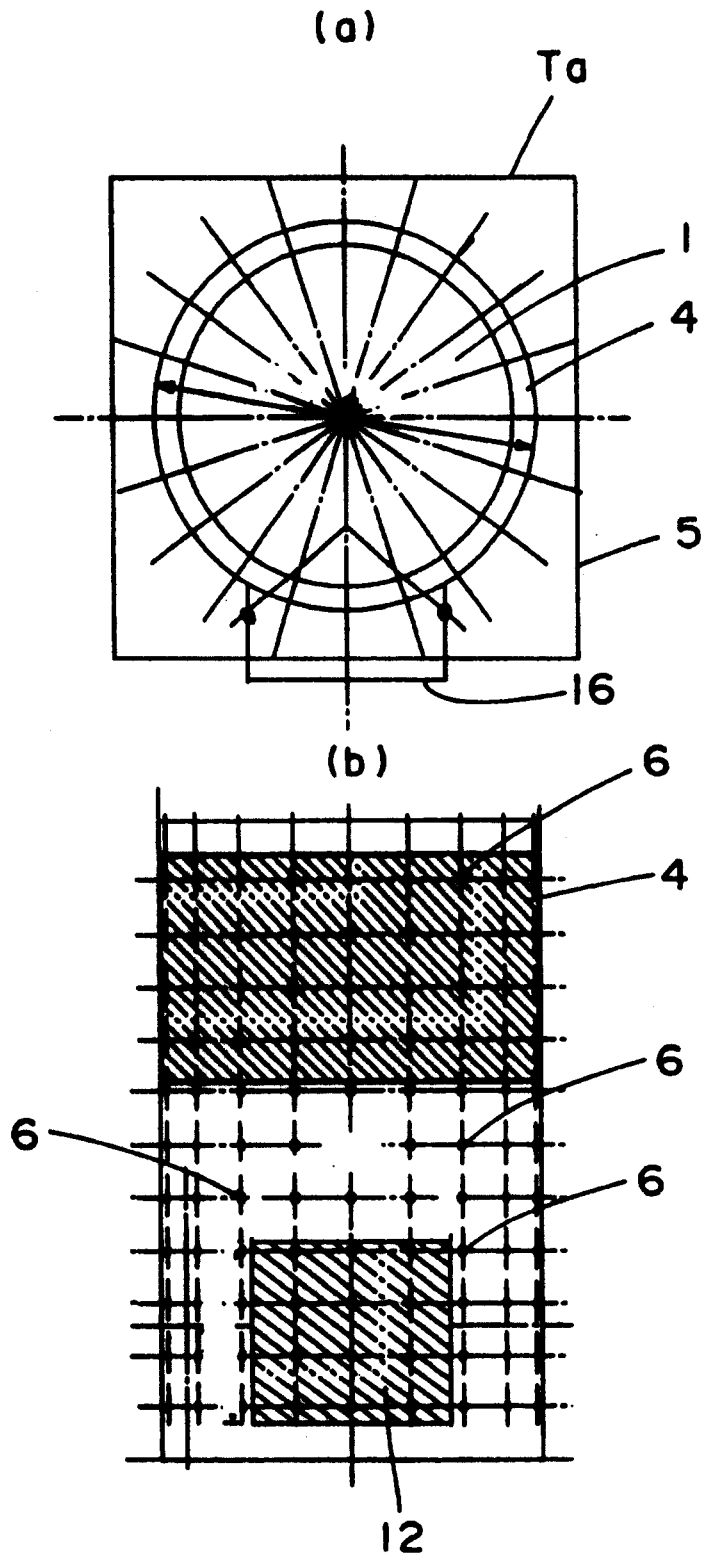


图 6

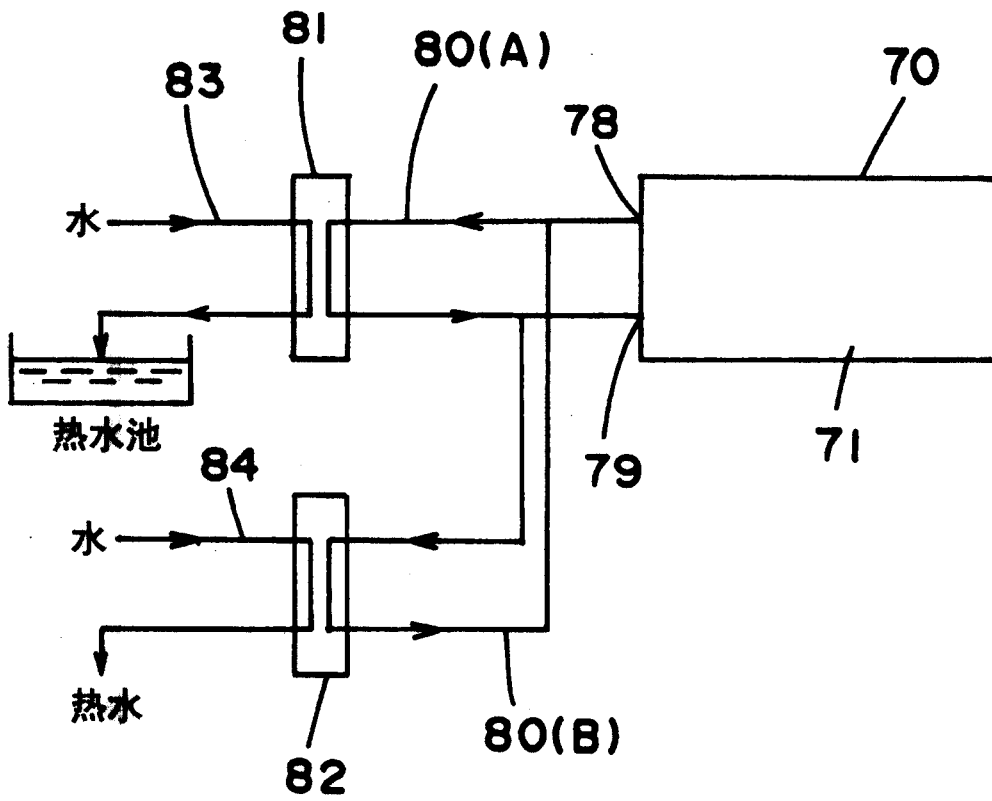


图 7

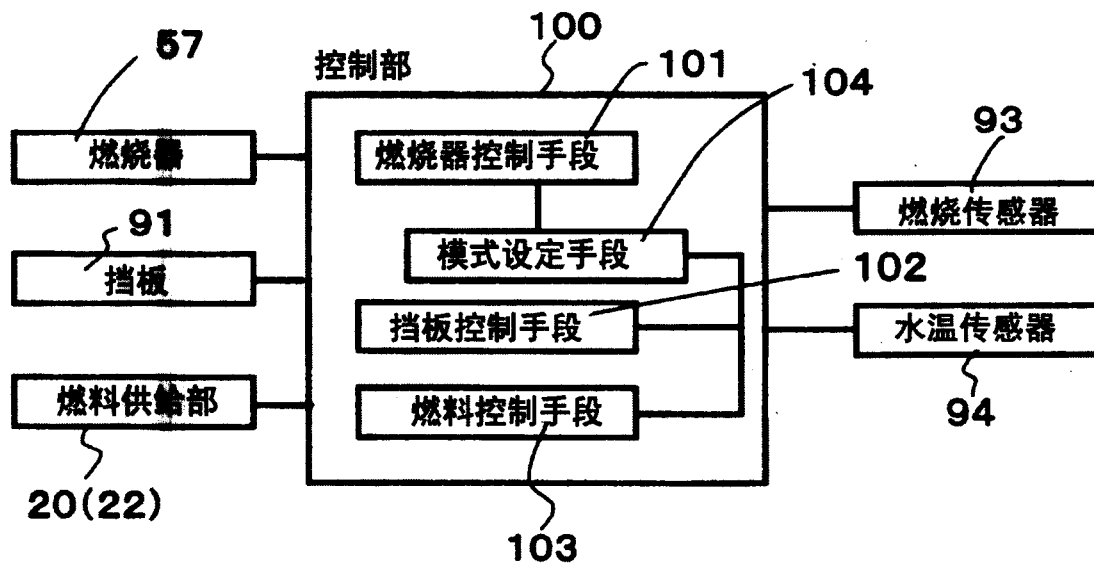


图 8

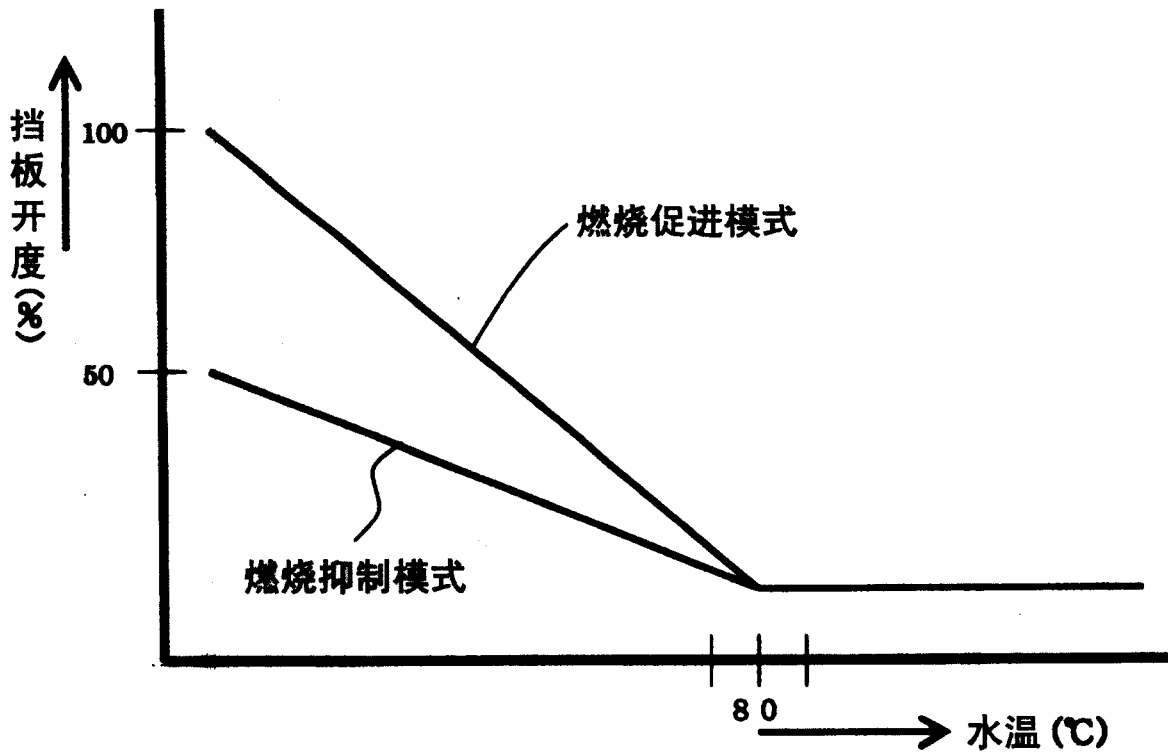


图 9

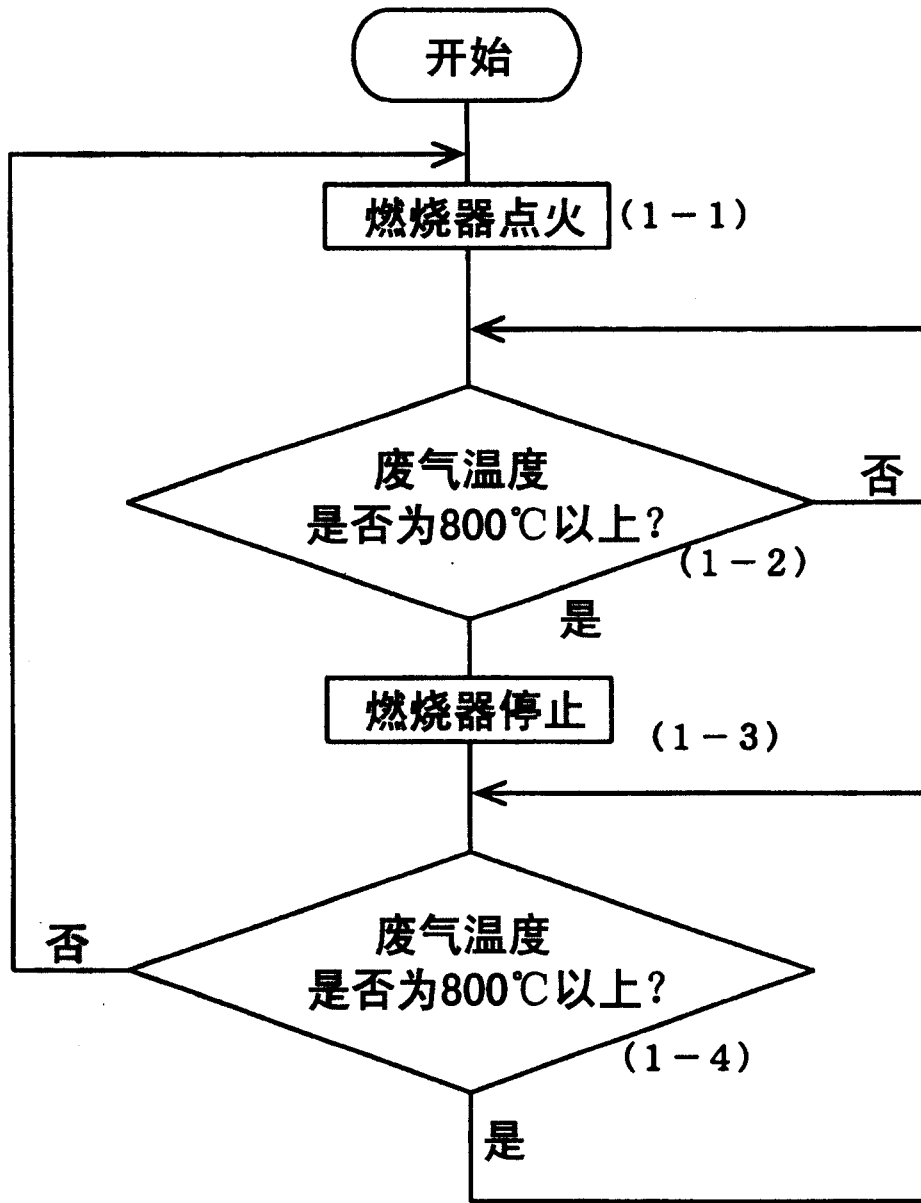


图 10

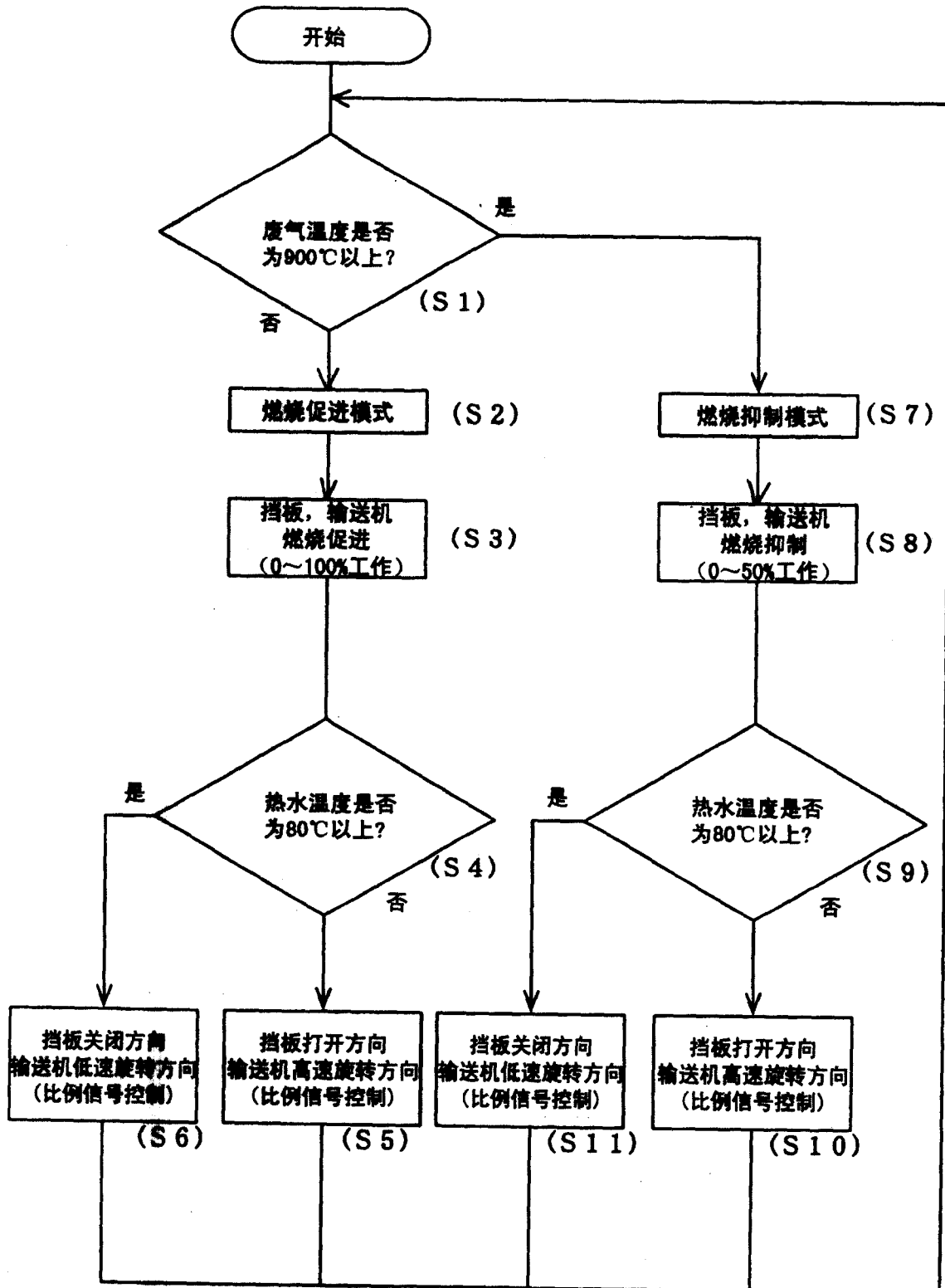


图 11

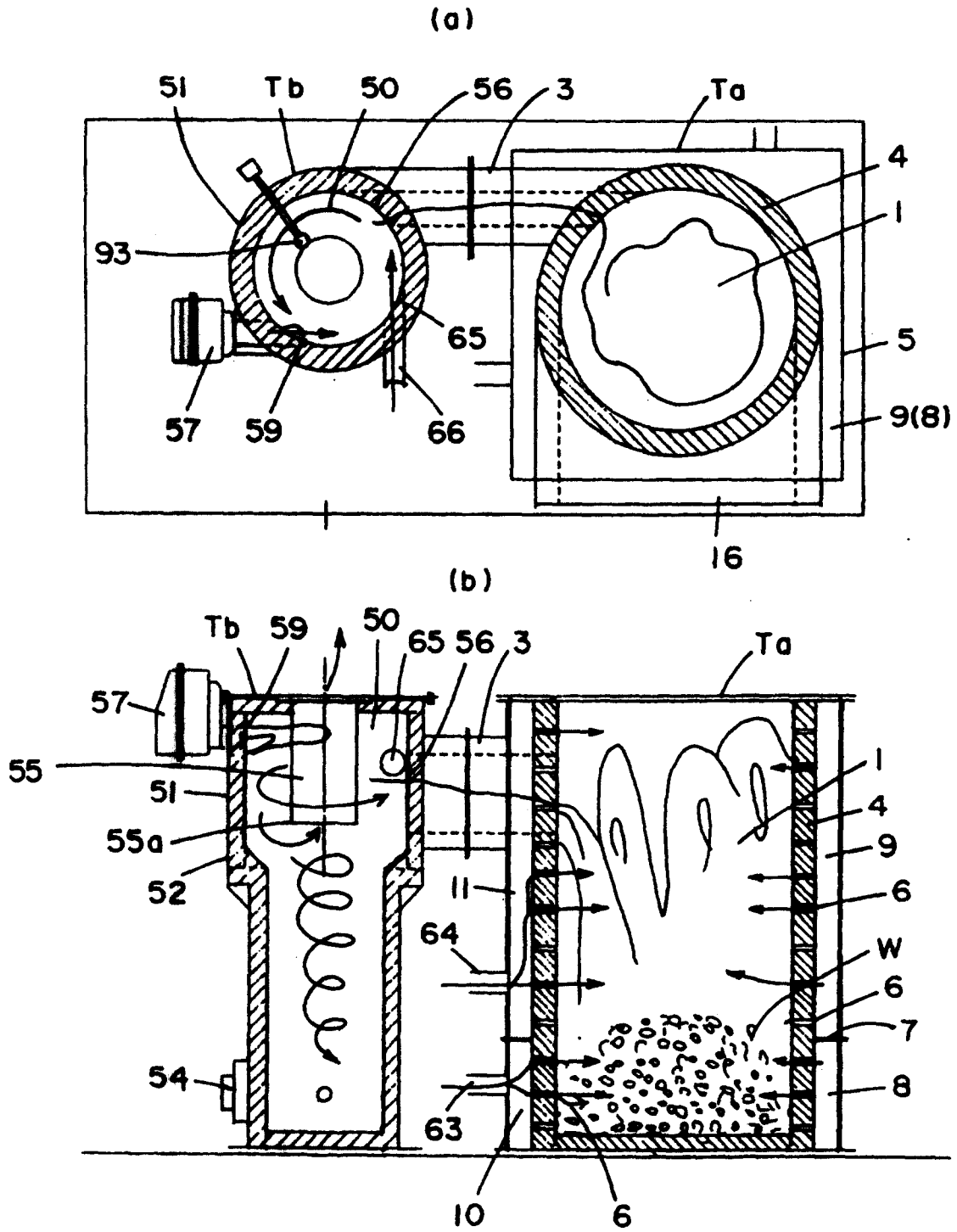


图 12

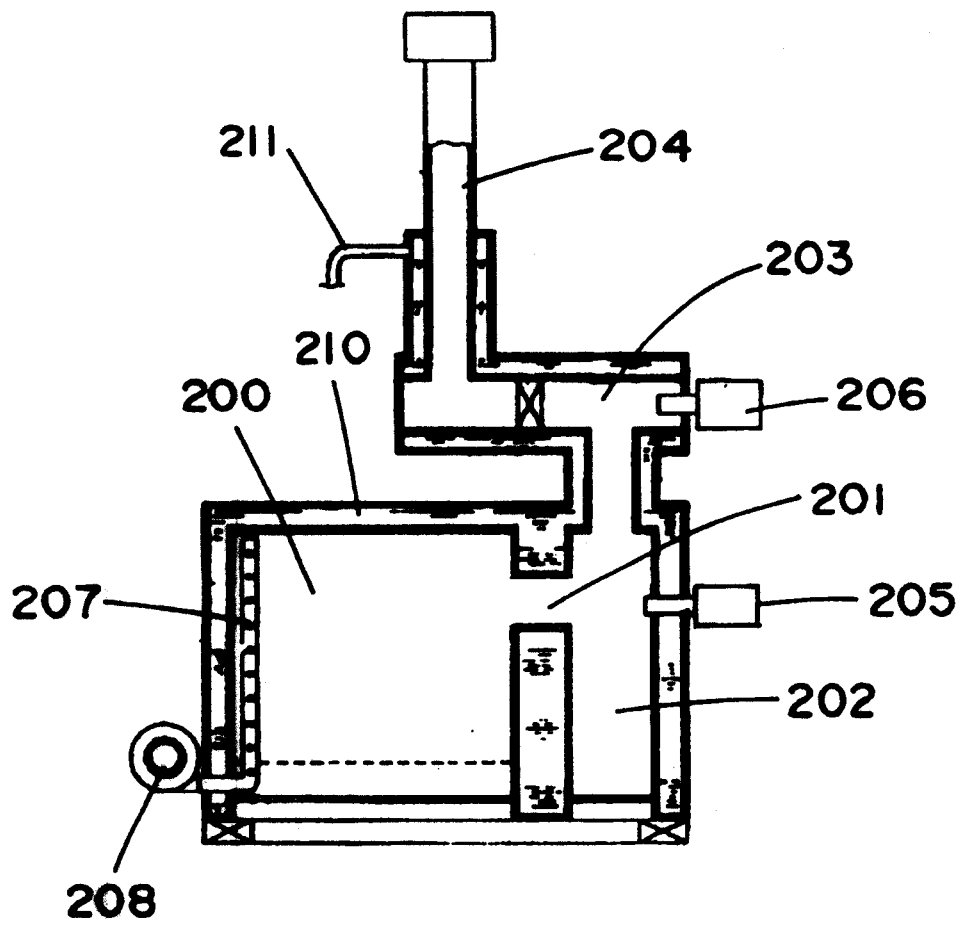


图 13