(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108019928 A
(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201711230671.7

(22)申请日 2017.11.29

(71)申请人 北京科技大学
地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72)发明人 张深根 张柏林 刘波 黎琳

(74)专利代理机构 北京金智普华知识产权代理有限公司 11401
代理人 皋吉甫

(51)Int.Cl.
F24H 1/38(2006.01)
F24H 9/18(2006.01)
F23L 7/00(2006.01)
F23C 9/06(2006.01)

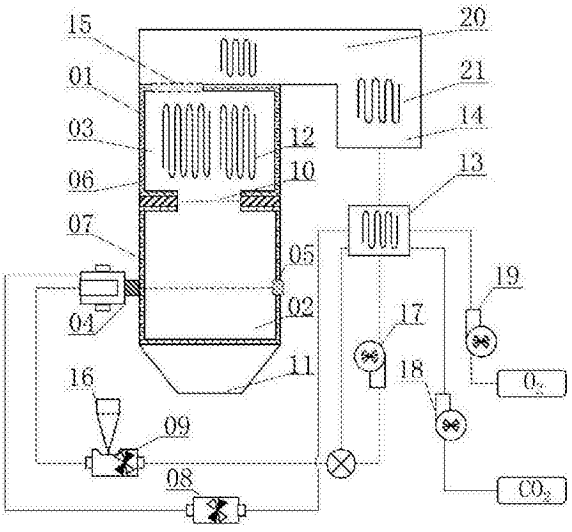
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

一种富氧燃烧双室锅炉系统

(57)摘要

本发明涉及一种富氧燃烧双室锅炉系统，属于热能工程和机械制造领域。所述富氧燃烧双室锅炉系统包括炉体和燃烧控制系统；所述炉体内部包括燃烧室和换热室，换热室设置在燃烧室的上部；所述燃烧室和所述换热室之间设有高温烟气口；所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。本发明所述富氧燃烧双室锅炉系统能够同时解决提高燃烧效率并降低NOx燃烧排放浓度的难题。



CN 108019928 A

1.一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，包括炉体(01)和燃烧控制系统；所述炉体(01)内部包括用于燃料富氧燃烧产生高温烟气的燃烧室(02)和用于将高温烟气进行换热的换热室(03)；所述换热室(03)设置在所述燃烧室(02)的上部，所述燃烧室(02)和所述换热室(03)之间设有高温烟气口(10)；采用纯氧助燃，所述燃烧室(02)能够满足纯氧助燃的耐高温需求，且所述换热室(03)能够实现锅炉高效换热。

2.根据权利要求1一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，所述燃烧控制系统采用CO_2和/或烟气再循环协助输送燃料，同时配备烟气循环管道；所述燃烧控制系统能够根据所述燃烧室(02)中的燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例；所述燃烧控制系统包括燃烧器(04)、纯氧注入器(08)和燃料注入器(09)。

3.根据权利要求2一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，所述燃烧室(02)中部设有喷口(05)，所述喷口(05)设置在燃烧室壁(07)上，所述喷口(05)在同一水平面水平对称布置，在同一水平面设置3-6个喷口；所述燃烧室壁(07)的内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料；所述燃烧室(02)的下部设置有灰斗(11)。

4.根据权利要求2一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，所述换热室(03)通过所述高温烟气口(10)连通所述燃烧室(02)；在所述换热室(03)的顶端设置换热室烟气口(15)；所述换热室烟气口(15)的外部设置余热利用空间(20)；所述换热室(03)的内壁设置受热面(06)，在所述换热室(03)的中间设置水冷管道(12)。

5.根据权利要求4一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，在所述余热利用空间(20)内设置省煤器(21)；所述余热利用空间(20)的末端设有尾气出口(14)，所述尾气出口(14)与预热器(13)连接。

6.根据权利要求2一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，在所述燃烧器(04)中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器(04)将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室(02)；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧。

7.根据权利要求6一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，

所述一次风的一部分或全部为所述余热利用空间(20)排出的尾气，所述余热利用空间(20)排出的尾气经预热器(13)后，经过烟气分离，进入燃料注入器(09)，一次风携带燃料进入燃烧器(04)；

当所述一次风的一部分为所述余热利用空间(20)排出的尾气时，所述一次风的另一部分为CO_2，尾气和CO_2经预热器(13)后进入燃料注入器(09)，一次风携带燃料进入燃烧器(04)；或

所述一次风全部为CO_2，CO_2经预热器(13)后进入燃料注入器(09)，一次风携带燃料进入燃烧器(04)；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器(13)后，通过纯氧注入器(08)进入燃烧器(04)。

8.根据权利要求7一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，所述燃烧器(04)内部通道采用同心圆结构布置，包括助燃气通道(201)和燃料通道(202)，所述助燃气通道(201)和燃料通道(202)相互隔离；一次风携带燃料经所述燃料通道(202)喷入燃烧室(02)，二次风经所述助燃气通道(201)进入燃烧室(02)。

9.根据权利要求1一种富氧燃烧双室锅炉系统，其特征在于，所述燃烧控制系统还包

括自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度的探头，能够根据燃烧室中的燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

一种富氧燃烧双室锅炉系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种富氧燃烧双室锅炉系统，属于热能工程和机械制造领域。

背景技术

[0002] 煤炭和石油是全球最重要的燃料，占全球能源消费的60%以上。2016年，中国煤炭消费量为18.87亿吨油当量，其中电力工业是煤炭消耗的主要产业，每年占据煤炭消耗比例的50%左右。化石能源消耗以燃烧为主，其中面临两个问题，一是能源利用率，二是污染物排放。在锅炉领域，提高燃料燃尽率和锅炉热效率，降低NOx、SO_2和CO_2排放浓度等是锅炉设计所要解决的难题。

[0003] 富氧燃烧方式由于提高了助燃氧浓度，可以提高燃料的燃尽率，同时通过烟气再循环可富集CO_2，有利于末端CO_2的捕集，是一种良好的锅炉改进方式。然而，富氧燃烧的燃烧温度高，加剧了热力型NOx的生成，使得NOx燃烧排放浓度极大增加；同时由于NOx和SO_2问题，炉膛、受热面和烟气管道的腐蚀也将加剧。

[0004] 专利(CN105605562A)公开了一种富氧燃烧锅炉的烟气循环系统，通过调整注氧器位置以实现调节氧气与烟气比例，达到富氧燃烧锅炉效率的最佳化；然而，此专利中未提及NOx排放问题。专利(CN105276605A)提供了一种燃煤锅炉及燃烧锅炉的燃烧方法，通过向炉膛主燃区引入水蒸气而生成CO以还原NOx，达到降低NOx排放浓度的目的，但此方法将导致CO排放浓度的升高，效果的本质是燃尽率的下降。专利(CN103953921B)公开了一种富氧燃烧锅炉系统及其运行方法，通过在尾部烟气道布置脱硝和脱硫装置防止烟气循环过程NOx和SO_2的富集问题，以及通过调整注氧方式提高CO_2富集浓度；此方法采取在尾部烟气控制NOx和SO_2问题，富氧燃烧过程NOx生成问题仍然存在，且工程复杂投资大。

[0005] 综上所述，传统富氧燃烧方式面临一个矛盾，即提高燃烧效率与降低NOx排放浓度之间的矛盾。

发明内容

[0006] 针对上述技术问题，本发明提供一种富氧燃烧双室锅炉系统，具备燃烧室和换热室，采用纯氧作为助燃气体，将同时解决提高燃烧效率并降低NOx燃烧排放浓度的难题。

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现的：

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；所述炉体内部包括用于燃料富氧燃烧产生高温烟气的燃烧室和用于将高温烟气与受热面或水冷管道进行换热的换热室；所述换热室设置在所述燃烧室的上部，所述燃烧室和所述换热室之间设有高温烟气口；采用纯氧助燃，所述燃烧室能够满足纯氧助燃的耐高温需求，且所述换热室能够实现锅炉高效换热。

[0008] 进一步地，所述燃烧控制系统采用CO_2和/或烟气再循环协助输送燃料，同时配备烟气循环管道；能够根据所述燃烧室中的燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例；所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。所述燃烧器与所述燃烧室

连接，所述纯氧注入器和燃料注入器均与所述燃烧器连接。燃烧控制系统在采用CO_2输送燃料的同时还配备了烟气循环管道，即保证了输送燃料的安全性，又可根据需要调节烟气循环比例。

[0009] 进一步地，所述燃烧室中部设有喷口，所述喷口设置在燃烧室壁上，所述喷口在同一水平面水平对称布置，在同一水平面设置3-6个喷口；所述燃烧室壁的内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料；所述燃烧室的下部设置有灰斗。

[0010] 进一步地，所述换热室通过所述高温烟气口连通所述燃烧室；在所述换热室的顶端设置换热室烟气口；所述换热室烟气口的外部设置余热利用空间；所述换热室的内壁设置受热面，在所述换热室的中间设置水冷管道。

[0011] 进一步地，在所述余热利用空间内设置省煤器；所述余热利用空间的末端设有尾气出口，所述尾气出口与预热器连接。

[0012] 进一步地，在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧。

[0013] 进一步地，所述一次风的一部分或全部为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，一次风携带燃料进入燃烧器；

当所述一次风的一部分为所述余热利用空间排出的尾气时，所述一次风的另一部分为二氧化碳，尾气和二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料进入燃烧器；或

所述一次风全部为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0014] 进一步地，所述燃烧器内部通道采用同心圆结构布置，包括助燃气通道和燃料通道，所述助燃气通道和燃料通道相互隔离；一次风携带燃料经所述燃料通道喷入燃烧室，二次风经所述助燃气通道进入燃烧室。

[0015] 进一步地，所述燃烧控制系统还包括自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度的探头，能够根据燃烧室中的燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0016] 本发明的有益技术效果：

1)本发明所述富氧燃烧双室锅炉系统中的燃烧室满足了纯氧助燃的耐高温需求，实现了燃料的深度燃尽；

2)本发明所述富氧燃烧双室锅炉系统中的具备独立换热室，实现了锅炉高效换热；

3)本发明所述富氧燃烧双室锅炉系统中的采用纯氧助燃，避免了N_2引入燃烧室，杜绝了热力型NOx的生成，降低了NOx燃烧排放浓度；

4)本发明所述富氧燃烧双室锅炉系统中所述燃烧控制系统采用CO_2和烟气再循环协助输送燃料，既保证燃料输送安全，又可实现CO_2高效富集。

附图说明

[0017] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分但不是全部，不构成对本发明的不当限定。

[0018] 图1 为本发明实施例中富氧燃煤双室锅炉系统示意图；

图2 本发明实施例中所述燃烧器内部通道采用同心圆结构设置示意图；

附图标记：01-炉体；02-燃烧室；03-换热室；04-燃烧器；05-喷口；06-受热面；07-燃烧室壁；08-纯氧注入器；09-燃料注入器；10-高温烟气口；11-灰斗；12-水冷管道；13-预热器；14-尾气出口；15-换热室烟气口；16-燃料供应设备；17、18、19-风机；20-余热利用空间；21-省煤器；201-助燃气通道；202-燃料通道。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细描述。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，并不用于限定本发明。

[0020] 相反，本发明涵盖任何由权利要求定义的在本发明的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。进一步，为了使公众对本发明有更好的了解，在下文对本发明的细节描述中，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发明。

[0021] 实施例1

如图1所示，一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体01和燃烧控制系统；炉体01包括燃烧室02和换热室03，所述燃烧室02为卧式燃烧室，卧式燃烧室上部为换热室03。燃烧室02与换热室03之间设有高温烟气口10。所述燃烧控制系统包括燃烧器04、纯氧注入器08和燃料注入器09。

[0022] 燃烧室底部设有灰斗11，中部设有3个喷口05，顶部设有高温烟气口10。所述喷口为水平对称布置，即构成正三角形布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0023] 换热室03由高温烟气口10连通燃烧室02，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有换热室烟气口15；换热室烟气口15外设有余热利用空间20，中间布置省煤器；余热利用空间的末端设有尾气出口14，所述尾气出口连接预热器13。

[0024] 在所述燃烧器04中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器04将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室02；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的一部分为所述余热利用空间20排出的尾气，所述余热利用空间20排出的尾气经预热器13后，经过烟气分离，进入燃料注入器09，所述一次风的另一部分为二氧化碳，二氧化碳经预热器13后进入燃料注入器09，一次风携带燃料注入器09的燃料进入燃烧器04；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器13后，通过纯氧注入器08进入燃烧器04。如图2所述， 在本实施例中，所述燃烧器04内部通道采用同心圆结构布置，包括燃料通道202和助燃气通道201，所述助燃气通道201设置于所述燃料通道202外部，两者为同心圆结构；所述燃料通道202和助燃气通道201相互隔离；一次风携带燃料经所述燃料通道202喷入燃烧室02，二次风经所述助燃气通道201进入燃烧室02。

[0025] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控

CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0026] 实施例2

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，所述燃烧室为卧式燃烧室，卧式燃烧室的上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0027] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有3个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置，即构成正三角形布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0028] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。

[0029] 在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风全部为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0030] 在本实施例中，所述燃烧器包括燃料通道和氧气通道，燃料通道和氧气通道并列排列，一次风携带燃料通过所述燃料通道进入燃烧器，二次风通过所述氧气通道进入燃烧器。

[0031] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0032] 实施例3

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为卧式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0033] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有4个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0034] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。

[0035] 在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的全部为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0036] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0037] 实施例4

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为卧式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。燃烧室底部设有灰斗，中部设有4个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置，。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0038] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。

[0039] 在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的一部分为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，所述一次风的另一部分为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0040] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0041] 实施例5

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为卧式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0042] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有5个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0043] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风全部为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0044] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0045] 实施例6

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为卧式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0046] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有5个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平

对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0047] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的全部为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0048] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0049] 实施例7

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为卧式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0050] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有6个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0051] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器04中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器04将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室02；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的一部分为所述余热利用空间20排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，所述一次风的另一部分为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0052] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0053] 实施例8

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为卧式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0054] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有6个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0055] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风全部为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0056] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0057] 实施例9

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0058] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有3个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0059] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的全部为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0060] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0061] 实施例10

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0062] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有3个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置，即构成正三角形布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0063] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的一部分为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，所述一次风的另一部分为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0064] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0065] 实施例11

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0066] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有4个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0067] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器04中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器04将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室02；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风全部为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0068] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0069] 实施例12

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0070] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有4个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0071] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的全部为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0072] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0073] 实施例13

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0074] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有5个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0075] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有

烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的一部分为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，所述一次风的另一部分为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0076] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0077] 实施例14

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0078] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有5个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0079] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风全部为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0080] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0081] 实施例15

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0082] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有6个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0083] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。

[0084] 在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风全部为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预

热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0085] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

[0086] 实施例16

一种富氧燃烧双室锅炉系统，包括炉体和燃烧控制系统；炉体包括燃烧室和换热室，且下部为立式燃烧室，上部为换热室。燃烧室与换热室之间设有高温烟气口。所述燃烧控制系统包括燃烧器、纯氧注入器和燃料注入器。

[0087] 燃烧室底部设有灰斗，中部设有6个喷口，顶部设有高温烟气口。所述喷口为水平对称布置。燃烧室壁内层为高温耐火材料，中间为隔热材料，外层为结构材料。

[0088] 换热室由高温烟气口连通燃烧室，内壁布置受热面，中间设有水冷管道，一端设有烟气口；换热室烟气口外设有余热利用空间，中间布置省煤器和换热器；余热利用空间末端设有尾气出口，所述尾气出口连接预热器。在所述燃烧器中，为了防止发生爆炸，将一次风和二次风进行隔离输送，所述燃烧器将所述一次风和二次风喷入所述燃烧室；所述一次风为携带燃料的风，所述二次风为纯氧；

所述一次风的一部分为所述余热利用空间排出的尾气，所述余热利用空间排出的尾气经预热器后，经过烟气分离，进入燃料注入器，所述一次风的另一部分为二氧化碳，二氧化碳经预热器后进入燃料注入器，一次风携带燃料注入器的燃料进入燃烧器；

所述二次风为标准纯氧，所述标准纯氧经过预热器后，通过纯氧注入器进入燃烧器。

[0089] 燃烧控制系统具备自动监测氧气、二氧化碳浓度和温度探头，根据燃烧效果调控CO_2与烟气比例、燃料与纯氧助燃气比例。

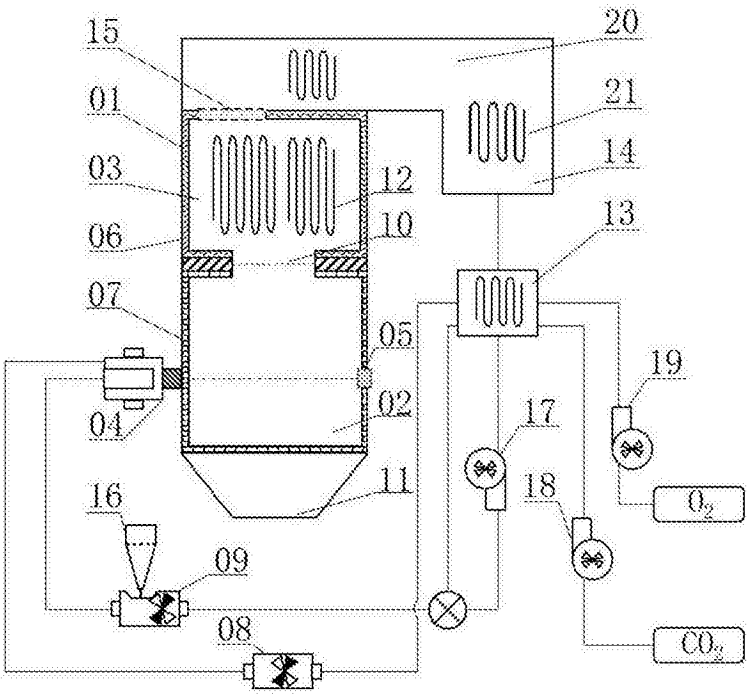

15
20
01
21
03
12
14
06
10
13
07
05
19
02
17
04
11
18
16
O_2
09
08
CO_2

图1

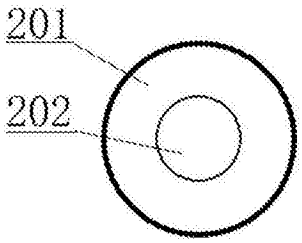

201
202

图2