

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810056512.4

[51] Int. Cl.

F23B 60/00 (2006.01)

F23L 1/00 (2006.01)

F23L 9/00 (2006.01)

F23B 40/00 (2006.01)

F23K 3/16 (2006.01)

[43] 公开日 2008年7月9日

[11] 公开号 CN 101216170A

[22] 申请日 2008.1.21

[21] 申请号 200810056512.4

[71] 申请人 陈明

地址 100083 北京市海淀区花园路3号院1-602

[72] 发明人 陈明

[74] 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司  
代理人 杨立

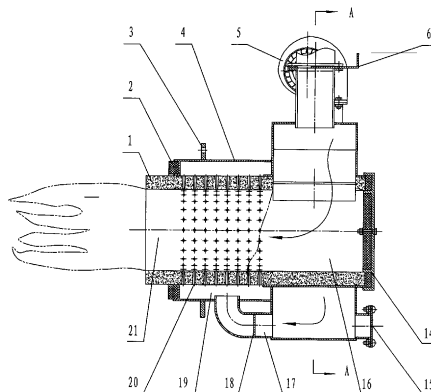
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

## [54] 发明名称

一种颗粒燃料燃烧方法及燃烧装置

## [57] 摘要

本发明涉及一种颗粒燃料燃烧方法及其装置。颗粒燃料燃烧装置包括，壳体、送料装置、位于壳体内部的燃烧室、以及送风装置，燃烧室分为火焰燃烧区和堆料区，堆料区位于火焰燃烧区的一侧，堆料区处设置有一次风进口，火焰燃烧区处设置有二次风进口。所述燃烧方法包括如下步骤：将颗粒燃料置于堆料区；点燃堆料区中与火焰燃烧区相临界处的燃料，空气与颗粒燃料混合后进行一次燃烧，同时保持固相燃烧区稳定在堆料区与火焰燃烧区的界面附近；在一次燃烧产物进入火焰燃烧区的同时，将空气经二次风进口吹入火焰燃烧区，与一次燃烧产物混合后进行二次燃烧。本发明结构简单，操作方便，适用范围广泛，有效减少燃烧不完全现象，燃烧效率高，排放低污染。



1、一种颗粒燃料燃烧装置，包括，壳体、供料装置、位于壳体内的燃烧室、以及送风装置，其特征在于：所述燃烧室分为火焰燃烧区和堆料区，所述堆料区位于火焰燃烧区的一侧，所述堆料区处设置有一次风进口，所述火焰燃烧区处设置有二次风进口。

2、如权利要求1所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述供料装置由设置于壳体顶部的送料口、以及设置在燃烧室堆料区上的燃烧室进料口构成。

3、如权利要求2所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述燃烧室进料口同时为一次风进口。

4、如权利要求1所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述供料装置由位于燃烧室堆料区一侧的螺旋供料装置、以及设置于所述螺旋供料装置上的送料口构成。

5、如权利要求1或2或4所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述燃烧室堆料区的底壁上分布有风孔，所述风孔为一次风进口。

6、如权利要求1或2或3或4所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述燃烧室火焰燃烧区的四壁上设置有风孔，所述风孔为二次风进口。

7、如权利要求1或2或3或4所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述壳体与位于壳体内的燃烧室之间的空隙构成风腔，靠近堆料区处的风腔为一次风腔，靠近火焰燃烧区处的风腔为二次风腔，一次风腔与二次风腔之间连接有二次风通道，二次风通道上设置有二次风量调节装置。

8、如权利要求1或2或3或4所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述燃烧室靠近堆料区的一侧设置有清渣及点火装置，所述壳体下部设置有清灰装置。

9、如权利要求1或2或3或4所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述壳体上设置有观察装置。

10、如权利要求1或2或3或4所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述送风装置包括进风口、与进风口相连接的鼓风机、以及风量调节装置。

11、如权利要求2或3或4所述的一种颗粒燃料燃烧装置，其特征在于：所述送料口上方连接有储存供料装置、两者连接处设有供料调节装置。

12、一种颗粒燃料燃烧方法，将燃烧室分为火焰燃烧区和堆料区，在堆料区处设置有一次风进口，在火焰燃烧区设置有二次风进口，所述燃烧方法包括如下步骤：

将颗粒燃料置于堆料区；

点燃堆料区中与火焰燃烧区相临界处的燃料，同时空气经一次风进口吹入堆料区后再进入火焰燃烧区；

空气与颗粒燃料混合后进行一次燃烧，同时保持固相燃烧区稳定在堆料区与火焰燃烧区的界面附近；

在一次燃烧产物进入火焰燃烧区的同时，将空气经二次风进口吹入火焰燃烧区，与一次燃烧产物混合后进行二次燃烧。

## 一种颗粒燃料燃烧方法及燃烧装置

### 【技术领域】

本发明涉及一种颗粒燃料燃烧方法及燃烧装置。

### 【背景技术】

生物质颗粒燃料是生物质固体燃料的一种形式，是一种绿色、环保（温室效应气体零排放）、可再生能源，是国家政策鼓励推广并将在今后大量取代传统能源（煤炭、石油）的新能源产品。生物质颗粒燃料的突出燃烧特性就是其颗粒性，以及含有非常高的挥发份（一般在70%左右）。当生物质颗粒燃料燃烧时，挥发份受热迅速逸出，其中的可燃成份（ $C_mH_n$ ，CO等）在燃烧反应温度不够高以及缺氧的条件下很难完全燃尽，反而裂解产生大量碳黑、焦油等污染物质。一方面产生滚滚浓烟，导致排烟损失增加和大气环境污染；另一方面这些污染物还会附着在出烟口及换热面上，造成排烟不畅，换热效率降低，并需要经常清除这些附着物。

目前生物质颗粒燃料的燃烧技术一般分为：正向燃烧（层燃）方式、气化燃烧方式以及反向燃烧方式。

正向燃烧采取火焰在燃料上方燃烧，燃料又在火焰上方添加的方式。其特点是：符合人们对燃烧形式的认知，燃烧结构简单，使用方便；但燃用生物质颗粒燃料时，很难充分燃烧，从而造成污染。

气化燃烧采取燃料先在缺氧环境下进行不完全燃烧产生可燃气体，再将可燃气体引出进行燃烧的方式。此燃烧方式易产生液体污染物，因此国家环保部门已明确表示，在污染物无法处理的条件下，此燃烧技术不宜推广。

反向燃烧采取火焰在前面燃烧，燃料在火焰后面添加的方式，比较适合

燃用生物质颗粒燃料，且燃烧充分，污染物排放水平低。目前反向燃烧方式大致又可分为：1) 双燃烧室结构形式：前室为固相燃烧室，后室为气相燃烧室。燃料在前室受热裂解产生可燃气体，可燃气体进入后室进行燃烧。此结构一般采取增高烟囱或加装引风机进行负压燃烧，由于生物质颗粒燃料的颗粒性导致通风性能较差，因此该结构不适合燃用生物质颗粒燃料；此结构的重大弱点为：存在易烧损部位。2) 螺旋顶推下送料结构形式：此结构一般采用强制鼓风进行正压燃烧，可调节给料量和风量来控制燃烧速度，易实现自动控制，适合燃用生物质颗粒燃料；缺点为：颗粒燃料在变向顶推挤压过程中极易被碾碎，并且不宜大型化。

由于生物质颗粒燃料的大量使用，上述燃烧技术又均存在不同的弱点，因此，有必要提供一种结构简单，使用方便，适用性广泛，排放低污染，并使之能够完全燃烧的新型燃烧技术。

### 【发明内容】

本发明所要解决的技术问题在于，提供一种实现生物质颗粒燃料完全燃烧的方法及其装置，不但结构简单，操作方便，适用范围广泛，而且能够有效减少燃烧不完全现象，提高燃烧效率，降低污染物排放。

为解决上述技术问题，本发明采用以下技术方案：

一种颗粒燃料燃烧装置，包括，壳体、送料装置、位于壳体内部的燃烧室、以及送风装置，所述燃烧室分为火焰燃烧区和堆料区，所述堆料区位于火焰燃烧区的一侧，所述堆料区处设置有一次风进口，所述火焰燃烧区处设置有二次风进口。

进一步，所述送料装置由设置于壳体顶部的送料口、以及设置在燃烧室堆料区上的燃烧室进料口构成。

进一步，所述燃烧室进料口同时为一次风进口。

进一步，所述送料装置由位于燃烧室堆料区一侧的螺旋送料装置、以及设置于所述螺旋送料装置上的送料口构成。

进一步，所述燃烧室堆料区的底壁上分布有风孔，所述风孔为一次风进口。

进一步，所述燃烧室火焰燃烧区的四壁上设置有风孔，所述风孔为二次风进口。

进一步，所述壳体与位于壳体内的燃烧室之间的空隙构成风腔，靠近堆料区处的风腔为一次风腔，靠近火焰燃烧区处的风腔为二次风腔，一次风腔与二次风腔之间连接有二次风通道，二次风通道上设置有二次风量调节装置。

进一步，所述燃烧室靠近堆料区的一侧设置有清渣及点火装置，所述壳体下部设置有清灰装置。

进一步，所述壳体上设置有观察装置。

进一步，所述送风装置包括进风口、与进风口相连接的鼓风机、以及风量调节装置。

进一步，所述送料口上方连接有储存送料装置、两者连接处设有送料调节装置。

一种颗粒燃料燃烧方法，将燃烧室分为火焰燃烧区和堆料区，在堆料区处设置有一次风进口，在火焰燃烧区设置有二次风进口，所述燃烧方法包括如下步骤：

将颗粒燃料置于堆料区；

点燃堆料区中与火焰燃烧区相临界处的燃料，同时空气经一次风进口吹入堆料区后再进入火焰燃烧区；

空气与颗粒燃料混合后进行一次燃烧，同时保持固相燃烧区稳定在堆料区与火焰燃烧区的界面附近；

在一次燃烧产物进入火焰燃烧区的同时，将空气经二次风进口吹入火焰燃烧区，与一次燃烧产物混合后进行二次燃烧。

上述颗粒燃料尤其是指生物颗粒燃料。

本发明的有益效果是：

结构简单，操作方便，燃烧更充分、提高了燃烧效率，排放低污染，适用范围广泛。

### 【附图说明】

图1为本发明实施例1的横向剖视图；

图2为本发明实施例1的A-A剖视图；

图3为本发明实施例2的结构示意图；

图4为本发明实施例2的B-B剖视图。

附图中，各标号所代表的部件列表如下：

1、燃烧室，2、密封圈，3、固定法兰，4、壳体，4a、前壳体，4b、后壳体，5、鼓风机，6、供料调节装置，7、储存供料装置，8、送料口，9、观察装置，10、风量调节装置，11、送风口，12、一次风进口（燃烧室进料口），12a、一次风孔，13、风腔，13a、一次风腔、14、多功能门，15、清灰装置，16、堆料区，17、二次风通道，18、二次风调节装置，19、二次风腔，20、二次风孔，21、火焰燃烧区，22、从动链轮，23、链条，24、壳体连接法兰，25、螺旋供料装置连接法兰，26、螺旋供料装置，27、清渣及点火装置手柄，28、清渣及点火通道，29、调速电机及主动链轮，30、电机座。

### 【具体实施方式】

以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

#### 实施例一

如图1、图2所示的本发明的一种实施例，颗粒燃烧装置的燃烧室1位于壳体4的内部，燃烧室1分为火焰燃烧区21和堆料区16，堆料区16位于与火焰燃烧区21相邻的一侧，堆料区16的上方设置有一次风进口（燃烧室

进料口) 12, 一次风进口同时为燃烧室进料口, 所述燃烧室火焰燃烧区 21 的四壁上设置有二次风孔 20, 所述的二次风孔 20 即为二次风进口。

壳体 4 与位于壳体内部的燃烧室 1 之间的空隙构成风腔, 靠近堆料区处的风腔为一次风腔 13a, 靠近火焰燃烧区处的风腔为二次风腔 19, 一次风腔 13a 与二次风腔 19 之间连接有二次风通道 17, 二次风通道 17 上设置有二次风量调节装置 18。

燃烧室进料口(一次风进口) 12 与设置于壳体 4 顶部的送料口 8 共同构成供料装置, 送料口 8 上方连接有储存供料装置 7, 送料口 8 与储存供料装置 7 的连接处设有供料调节装置 6。储存供料装置 7 单独设置, 其可以设计为螺旋顶推供料形式, 也可设计为机械拨料供料形式, 还可设计为手动重力供料形式。用户可根据经费的多少, 自动化、机械化要求的水平等因素, 灵活设计、选配。

颗粒燃料经送料口 8 靠重力落入堆料区 16, 送料口 8 与储存供料装置 7 连接处设有供料调节装置 6, 用以调节颗粒燃料的进料量。由于供料过程中不存在变向挤压过程, 从而克服了颗粒燃料易被挤压碾碎的缺点。堆料区 16 与储存供料装置 7 之间, 隔有一次风腔 13a 上部空间以及送料口 8; 即使发生意外一如火焰逆向烧至颗粒燃料堆料区 16, 也不会烧到颗粒燃料贮存供料装置 7, 因此安全性得以保障。

燃烧室靠近堆料区 16 的一侧设置有可以方便地开启、关闭的多功能门 14, 使点火和清理燃烧产生的结渣更加便捷。壳体 4 下部设置有清灰装置 15, 所述清灰装置为清灰门, 可用于方便地清除燃烧设备内的积灰。

在壳体 4 上, 与所述燃烧室进料口(一次风进口) 12 相对应处设置有观察装置 9, 从而可以方便地观察生颗粒燃料在堆料区 16 处的堆积情况, 便于更准确地调节颗粒燃料的供料量。

位于壳体顶部的进风口 11、与进风口 11 相连接的鼓风机 5、以及位于



两者连接处的风量调节装置 10 构成送风装置。

壳体 4 上设置有固定法兰 3 和密封圈 2，从而可以将本发明的燃烧装置方便、牢固地固定在被加热设备（如锅炉）上，并且保证了燃烧装置与被加热设备之间的密封性。

影响燃烧的基本要素为：燃烧的温度，适量的空气供给，以及空气与可燃物质的充分混合；温度越高，空气越适量，以及空气与可燃物质的混合越充分，则越有利于燃烧。本发明描述的实现生物质颗粒燃料完全燃烧的燃烧方法和燃烧装置，构思新颖，实现简易，适用范围广泛，可充分发挥燃烧各要素的作用，使生物质颗粒燃料的燃烧更加充分，使用更为简便。

实施例一中采用的燃烧方法包括如下步骤：

颗粒燃料经送料口 8、燃烧室进料口（一次风进口）12，在重力作用下落入堆料区 16，点燃堆料区 16 中靠近火焰燃烧区 21 处的燃料，同时空气经一次风进口 12 吹入燃烧室堆料区 16，与颗粒燃料混合后进行一次燃烧，燃料一次燃烧后受热裂解导致挥发份大量溢出，并逐渐将后面的生料层点燃，在一次风以及连续侧面供料的作用下，保持固相燃烧区稳定在堆料区 16 与火焰燃烧区 20 的界面附近。

固相燃烧区产生的一次燃烧产物，在一次风的作用下被吹入火焰燃烧区 21；该区域壁面四周布满密集的二次风孔 20，二次风经二次风腔 19、二次风通道 17、二次风孔 20 吹入火焰燃烧区 21，与一次燃烧产物充分混合并进行二次燃烧。从而保证了燃烧要素中可燃物物质与空气充分混合的条件。

上述颗粒燃料尤其是指生物颗粒燃料。燃烧室 1 采用耐温绝热材料，使得燃烧产生的热量得以聚集，从而保证了燃烧要素中足够的燃烧温度的条件。

本发明颗粒燃烧方法，充分考虑了燃烧各要素的具体实施和有机结合；考虑了让挥发份等一次燃烧产物必须穿过固相燃烧区和火焰燃烧区进行充

分燃烧后再排放的具体模式；从而实现了生物质颗粒燃料的高效燃烧，以及低污染排放。

## 实施例二

如图3，图4所示为本发明的另一种实施例。本实施例与实施例一的主要不同之处在于：

壳体由前壳体4a和后壳体4b构成。燃烧室1位于前壳体4a内。前壳体4a与后壳体4b之间通过壳体连接法兰24相连接，前壳体4a与燃烧室之间的空隙构成风腔13；前壳体4a上设有由送风口11、与送风口11相连接的鼓风机5、以及设置于两者连接处的风量调节装置10构成的送风装置。

燃烧室堆料区16的底壁上分布有风孔，所述风孔为一次风进口，即一次风孔12a。燃烧室火焰燃烧区21的四壁上设置有风孔，所述风孔为二次风进口，即二次风孔20。

颗粒燃料燃烧装置的供料装置由位于燃烧室堆料区一侧的螺旋供料装置26、以及设置于螺旋供料装置26壳体上的送料口8构成，螺旋供料装置26通过螺旋供料装置连接法兰25与后壳体4b相连接。送料口8与储存供料装置7相连接，两者的连接处设有供料调节装置6。螺旋供料装置26的壳体上设有电机座30，调速电机及主动链轮29安装在电机座30上，螺旋供料装置26的轴端设有从动链轮22，调速电机及主动链轮29与从动链轮22之间设有链条23。

储存供料装置7是本实施例的外置设备，用户可根据具体情况设计、选配。颗粒燃料经供料调节装置6进入送料口8，再经螺旋供料装置26推入堆料区16，由于供料过程中不存在变向挤压过程，从而克服了颗粒燃料易被挤压碾碎的缺点。供料调节装置6用以开启或关闭颗粒燃料的供给。从动链轮22、链条23、调速电机及主动链轮29构成螺旋供料装置26的动力和速率可

调传动系统；可根据燃烧的速度，调整调速电机的转速，来调节颗粒燃料的供料速率，从而保证颗粒燃料稳定、定量地供应。

燃烧室 1 靠近堆料区 16 的一侧设置有清渣及点火装置，其包括清渣及点火通道 28，以及设置于清渣及点火通道 28 内的清渣及点火手柄 27，可用于方便地进行点火和清理燃烧结渣。壳体下部设置有清灰装置 15，可以方便地清除燃烧设备内的积灰。以上的辅助设备使得不必拆卸燃烧器即可实现上述点火、清渣、清灰功能。

实施例二中采用的燃烧方法包括如下步骤：

颗粒燃料经送料口 8、进入到螺旋供料装置 26，点燃堆料区 16 中靠近火焰燃烧区 21 处的燃料；同时鼓风机 5 将空气经风量调节装置 10、送风口 24 吹入风腔 13，风量调节装置 10 用以调控风量的大小；进入风腔 13 的空气经堆料区 16 底壁上密集的一次风孔 12a 吹入燃烧室堆料区 16，与颗粒燃料混合后进行一次燃烧，燃料一次燃烧后受热裂解导致挥发份大量溢出，并逐渐将后面的生料层点燃，在一次风以及连续侧面供料的作用下，保持固相燃烧区稳定在堆料区 16 与火焰燃烧区 21 的界面附近。

固相燃烧区产生的一次燃烧产物，在一次风的作用下被吹入火焰燃烧区 21；该区域壁面四周布满密集的二次风孔 20，二次风经二次风孔 20 吹入火焰燃烧区 21，与一次燃烧产物充分混合并进行二次燃烧。

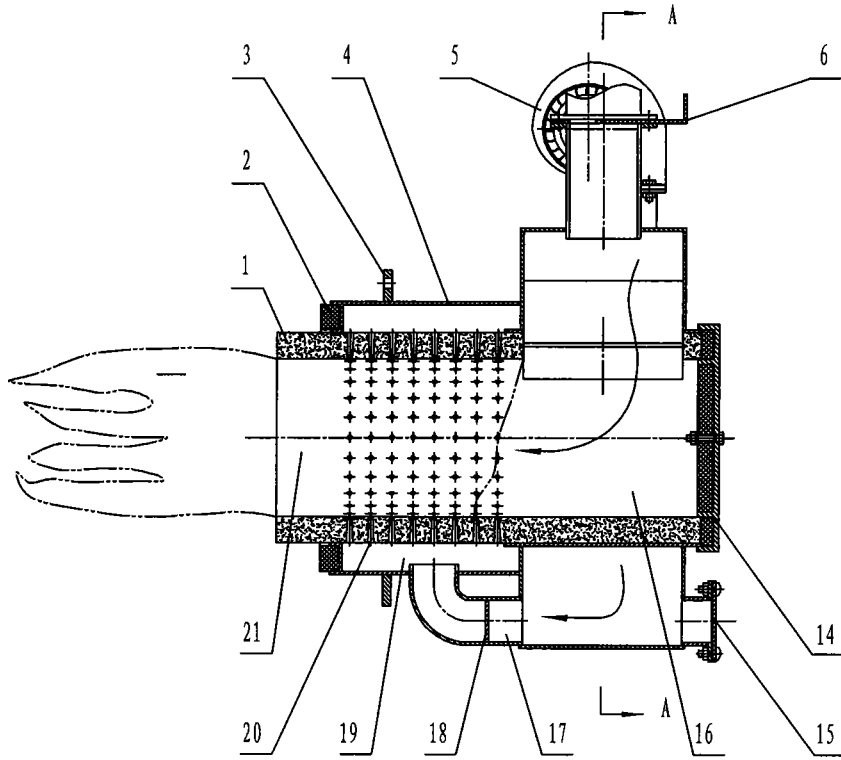


图1

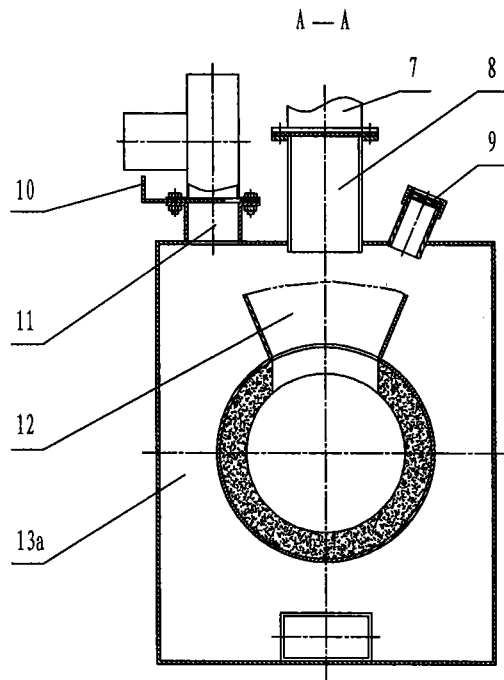


图2

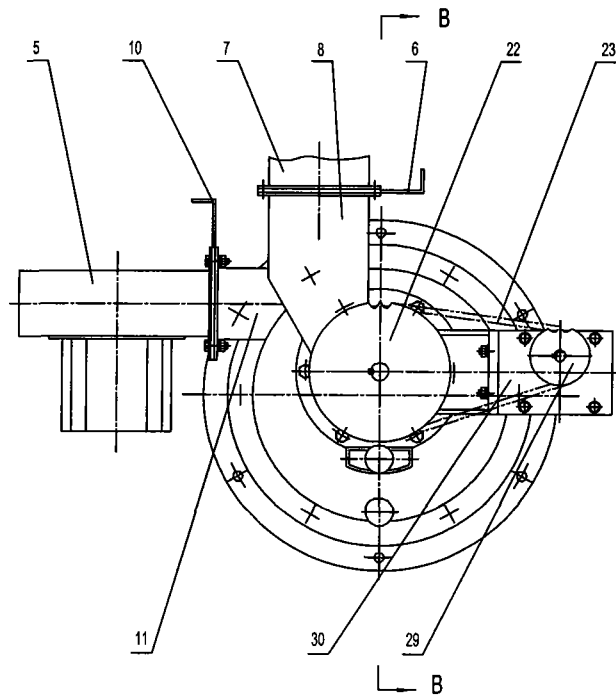


图3

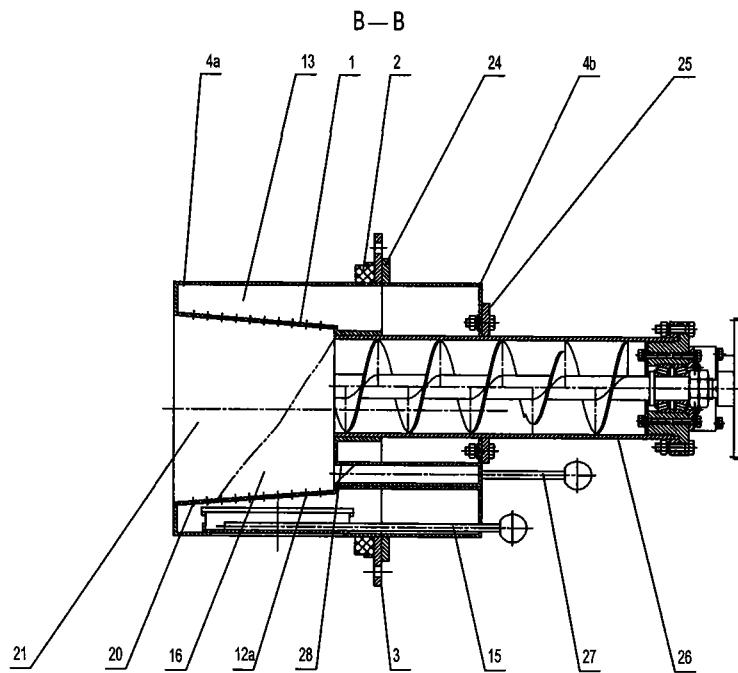


图4