



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104862016 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510146398. 4

C10J 3/20(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 03. 31

(71) 申请人 张家港天源生物能源科技有限公司

地址 215828 江苏省苏州市张家港市南丰开发区南丰段 3 号张家港天源生物能源科技有限公司

(72) 发明人 胥利先 赵达斌

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102

代理人 黄春松

(51) Int. Cl.

C10J 3/72(2006. 01)

C10J 3/82(2006. 01)

C10J 3/84(2006. 01)

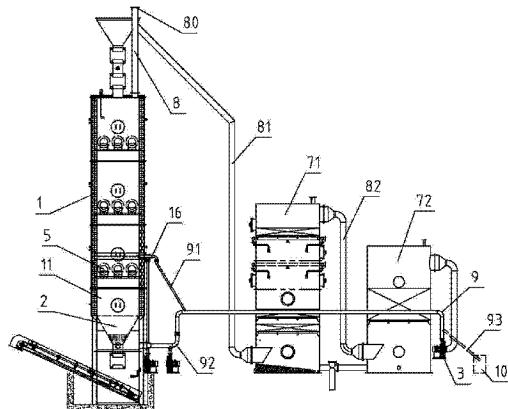
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

生物质碳化炉中的气体回用冷却系统

(57) 摘要

本发明公开了一种生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，包括：生物质碳化炉，在生物质碳化炉炉腔中设置有带喷嘴的燃烧腔室，在生物质碳化炉炉腔底部设置有对生物质碳化炉炉腔内碳化后的高温生物炭进行冷却的冷却装置，生物质碳化炉顶部的气体出口通过气体通道与气体净化冷却系统的进气口相连接，气体净化冷却系统的出气口通过输送管路分别与喷嘴的进气口及冷却装置的进气口相连接；在输送管路上还设置有风机，在风机的驱动下，从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的气体通过输送管路被输送至喷嘴的进气口和冷却装置的进气口中。本发明的优点是：能回收利用生物质碳化炉内排出的混合气体、降低能耗，并能高效冷却高温生物炭。



1. 生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,包括:生物质碳化炉,其特征在于:在生物质碳化炉炉腔中设置有带喷嘴的燃烧腔室,在生物质碳化炉炉腔底部设置有对生物质碳化炉炉腔内碳化后的高温生物碳进行冷却的冷却装置,生物质碳化炉顶部的气体出口通过气体通道与气体净化冷却系统的进气口相连接,气体净化冷却系统的出气口通过输送管路分别与喷嘴的进气口及冷却装置的进气口相连接;在输送管路上还设置有风机,在风机的驱动下,从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的可燃气体通过输送管路被输送至喷嘴的进气口和冷却装置的进气口中。

2. 按照权利要求1所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,其特征在于:所述的气体通道为具有一个进气口、两个出气口的通道,生物质碳化炉顶部的气体出口与气体通道的进气口相连接,气体通道的其中一个出气口与气体净化冷却系统的进气口相连接,气体通道的另一个出气口通过防爆膜密封覆盖。

3. 按照权利要求1或2所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,其特征在于:所述的气体净化冷却系统包括煤气洗涤塔和捕滴器,气体通道的出气口通过连接管路依次与煤气洗涤塔和捕滴器相连接,捕滴器的出气口与输送管路的进气口相连接。

4. 按照权利要求1所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,其特征在于:所述的冷却装置包括位于生物质碳化炉炉腔底部的冷却室,生物质碳化炉炉腔内碳化后的高温生物碳从冷却室顶部的进料口进入冷却室内,在冷却室的进料口处设置有活动炉栅,从冷却室的进料口进入的高温生物碳能堆积在活动炉栅上,并通过活动炉栅上的间隙掉落至冷却室内;在冷却室底部设置有与冷却室底部的出料口相连通的卸料斗,卸料斗出口与卸灰阀相连接;在卸料斗侧壁上设置有与冷却室相通的通孔,通孔与输送管路相连接,从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的部分可燃气体通过通孔进入冷却室内。

5. 按照权利要求4所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,其特征在于:位于卸灰阀出口处设置有雾化喷头装置,雾化喷头装置能对从卸灰阀卸出的生物碳进行二次降温。

6. 按照权利要求4或5所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,其特征在于:在冷却室下方设置有密封腔室,密封腔室将卸料斗密封于密封腔室内,卸料斗上的通孔与密封腔室相通,卸料斗出口从密封腔室底部伸出密封腔室外,在密封腔室侧壁设置有与密封腔室相通的接头,接头与输送管路相连接,从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的部分可燃气体通过接头、密封腔室及卸料斗上的通孔后进入冷却室内。

7. 按照权利要求6所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,其特征在于:所述卸料斗上的通孔由若干小孔构成,各小孔均匀分布于卸料斗侧壁下段。

8. 按照权利要求4所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统,其特征在于:所述的活动炉栅的结构为:包括若干间隔设置的耐高温的搅拌棒,各耐高温的搅拌棒两端分别通过轴承座支撑于冷却室中,各耐高温的搅拌棒分别由一个驱动电机驱动,在各驱动电机的驱动下各耐高温的搅拌棒沿相同方向以相同转速转动。

生物质碳化炉中的气体回用冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质碳化炉，尤其涉及一种生物质碳化炉中的气体回用冷却系统。

背景技术

[0002] 我国是木炭生产大国，每年木炭产量高达千万吨，随着国民经济的快速发展，木炭的需求量也逐年上升。同时，我国还是农业生产大国，每年农作物秸秆等生物质废弃物约为70亿吨左右，但其利用率仅为20%，而树枝、锯末、稻壳等生物质废弃物也有上亿吨被白白浪费掉。生物质碳化技术能有效地将这些生物质废弃物转化为生物质碳化产物——可燃气体和生物炭即木炭，这样就能大大降低对天然木材的需求量，从而有效地保护林业资源。生物质碳化就是利用热化学反应原理，以木屑、农作物秸秆、果壳等生物质废弃物作为生物质原料来制备绿色可再生燃料。在碳化过程中，生物质原料中多余的水分及挥发物被脱除，生物质原料中的纤维素、半纤维素、木质素等被部分分解，最终完成炭气联产得到生物质碳化产物。目前常用的生物质碳化炉为手工碳化窑和半工业碳化釜，这两种生物质碳化炉在工作过程中始终需要依靠外界提供热能来对生物质原料进行高温碳化，能耗非常高，而且在碳化过程中产生污染气体的程度更甚于将生物质原料直接焚烧所产生的污染气体的程度，严重污染了周围的环境。

发明内容

[0003] 本发明所需解决的技术问题是：提供一种能回收利用生物质碳化炉内排出的混合气体、降低能耗，并能高效冷却高温生物炭的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统。

[0004] 为解决上述问题，本发明采用的技术方案是：所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，包括：生物质碳化炉，在生物质碳化炉炉腔中设置有带喷嘴的燃烧腔室，在生物质碳化炉炉腔底部设置有对生物质碳化炉炉腔内碳化后的高温生物炭进行冷却的冷却装置，生物质碳化炉顶部的气体出口通过气体通道与气体净化冷却系统的进气口相连接，气体净化冷却系统的出气口通过输送管路分别与喷嘴的进气口及冷却装置的进气口相连接；在输送管路上还设置有风机，在风机的驱动下，从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的气体通过输送管路被输送至喷嘴的进气口和冷却装置的进气口中。

[0005] 进一步地，前述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，其中，所述的气体通道为具有一个进气口、两个出气口的通道，生物质碳化炉顶部的气体出口与气体通道的进气口相连接，气体通道的其中一个出气口与气体净化冷却系统的进气口相连接，气体通道的另一个出气口通过防爆膜密封覆盖。

[0006] 进一步地，前述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，其中，所述的气体净化冷却系统包括煤气洗涤塔和捕滴器，气体通道的出气口通过连接管路依次与煤气洗涤塔和捕滴器相连接，捕滴器的出气口与输送管路的进气口相连接。

[0007] 进一步地，前述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，其中，所述的冷却装置包括位于生物质碳化炉炉腔底部的冷却室，生物质碳化炉炉腔内碳化后的高温生物炭从冷却

室顶部的进料口进入冷却室内，在冷却室的进料口处设置有活动炉栅，从冷却室的进料口进入的高温生物碳能堆积在活动炉栅上，并通过活动炉栅上的间隙掉落至冷却室内；在冷却室底部设置有与冷却室底部的出料口相连通的卸料斗，卸料斗出口与卸灰阀相连接；在卸料斗侧壁上设置有与冷却室相通的通孔，通孔与输送管路相连接，从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的部分可燃气体通过通孔进入冷却室内。

[0008] 进一步地，前述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，其中，位于卸灰阀出口处设置有雾化喷头装置，雾化喷头装置能对从卸灰阀卸出的生物碳进行二次降温。

[0009] 进一步地，前述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，其中，在冷却室下方设置有密封腔室，密封腔室将卸料斗密封于密封腔室内，卸料斗上的通孔与密封腔室相通，卸料斗出口从密封腔室底部伸出密封腔室外，在密封腔室侧壁设置有与密封腔室相通的接头，接头与输送管路相连接，从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的部分可燃气体通过接头、密封腔室及卸料斗上的通孔后进入冷却室内。

[0010] 进一步地，前述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，其中，所述卸料斗上的通孔由若干小孔构成，各小孔均匀分布于卸料斗侧壁下段。

[0011] 进一步地，前述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，其中，所述的活动炉栅的结构为：包括若干间隔设置的耐高温的搅拌棒，各耐高温的搅拌棒两端分别通过轴承座支撑于冷却室中，各耐高温的搅拌棒分别由一个驱动电机驱动，在各驱动电机的驱动下各耐高温的搅拌棒沿相同方向以相同转速转动。

[0012] 本发明的有益效果是：(1)能回收利用生物质碳化炉内排出的混合气体作为可燃能源，为生物质碳化炉炉腔内的物料提供热能，这样物料碳化所需的热能则不需要由外界提供，能耗低，碳化过程中的能量利用率高；而且基本不污染周围环境；(2)能回收利用生物质碳化炉内排出的混合气体作为冷却高温生物碳的冷却气体，通过控制各耐高温的搅拌棒的转速，可以很好地掌控物料在活动炉栅上的滞留时间以及向下掉入冷却室的速度，同时设置于卸料斗下段侧壁上的小孔能保证进入冷却室内的冷却气体均匀分布于冷却室内，这样就能使落入冷却室内的物料冷却更加均匀、充分，避免出现从卸灰阀卸出的生物碳与空气接触而氧化的现象，冷却效果非常好。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统的结构示意图。

[0014] 图 2 是图 1 中冷却装置的结构示意图。

[0015] 图 3 是图 2 中左视方向的结构示意图。

[0016] 图 4 是图 3 中 C-C 方向的剖视图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及优选实施例对本发明所述的技术方案作进一步详细的说明。

[0018] 如图 1 所示，本发明所述的生物质碳化炉中的气体回用冷却系统，包括：生物质碳化炉 1，在生物质碳化炉炉腔中设置有带喷嘴 16 的燃烧腔室，在生物质碳化炉炉腔底部设置有对生物质碳化炉炉腔内碳化后的高温生物碳进行冷却的冷却装置，生物质碳化炉 1 顶部的气体出口通过气体通道 8 与气体净化冷却系统的进气口相连接，气体净化冷却系统的

出气口通过输送管路 9 分别与喷嘴 16 的进气口及冷却装置的进气口相连接；本实施例中所述的气体通道 8 为具有一个进气口、两个出气口的通道，生物质碳化炉 1 顶部的气体出口与气体通道 8 的进气口相连接，气体通道 8 的其中一个出气口与气体净化冷却系统的进气口相连接，气体通道 8 的另一个出气口通过防爆膜 80 密封覆盖。本实施例中，所述的气体净化冷却系统包括煤气洗涤塔 71 和捕滴器 72，气体通道 8 的其中一个出气口通过第一连接管路 81 与煤气洗涤塔 71 相连接，煤气洗涤塔 71 通过第二连接管路 82 与捕滴器 72 相连接，捕滴器 72 的出气口通过输送管路 9 分别与喷嘴 16 的进气口及冷却装置的进气口相连接。在输送管路 9 上还设置有风机 3，在风机 3 的驱动下，从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的气体通过输送管路 3 被输送至喷嘴 16 的进气口和冷却装置的进气口中；输送至喷嘴 16 的进气口中的气体能在燃烧腔室内燃烧，为生物质碳化炉炉腔内的物料提供热能；输送至冷却装置的进气口中的气体能对冷却装置内的高温生物碳进行冷却处理。所述的煤气洗涤塔 71 是一种气体净化处理设备，用于对从生物质碳化炉炉腔内输出的混合气体进行除焦、除尘和冷却操作；所述的捕滴器 72 是分离气体中所含水雾成分的一种设备，用于去除从煤气洗涤塔 71 输出的洁净的可燃气体中的水分，煤气洗涤塔 71 和捕滴器 72 属于成熟的技术，两者都可以直接从市场上购买到。在实际使用过程中，在输送管路 9 上设置有第一气体输出端 91、第二气体输出端 92 和第三气体输出端 93，第一气体输出端 91 与喷嘴 16 的进气口相连通，第二气体输出端 92 与冷却装置的进气口相连通，第三气体输出端 93 与气体收集罐 10 相连接。

[0019] 如图 2 和图 3 所示，本实施例中所述的冷却装置包括位于生物质碳化炉炉腔底部的冷却室 11，生物质碳化炉炉腔内碳化后的高温生物碳从冷却室 11 顶部的进料口 12 进入冷却室 11 内，在冷却室 11 的进料口 12 处设置有活动炉栅 5，从冷却室 11 的进料口 12 进入的高温生物碳能堆积在活动炉栅 5 上，并通过活动炉栅 5 上的间隙掉落至冷却室 11 内；如图 4 所示，本实施例中所述的活动炉栅 5 的结构为：包括若干间隔设置的耐高温的搅拌棒 53，各耐高温的搅拌棒 53 两端分别通过轴承座 51 支撑于冷却室 11 中，各耐高温的搅拌棒 53 分别由一个驱动电机 52 驱动，在各驱动电机 52 的驱动下各耐高温的搅拌棒 53 沿相同方向以相同转速转动。在实际使用过程中，搅拌棒 53 的数量可根据生物质原料的体积大小而定，当各搅拌棒 53 沿相同方向以相同转速转动时，生物质原料能从各搅拌棒 53 之间的间隙顺畅、均匀掉落；本实施例以间隔设置有三根搅拌棒 53 为例进行说明。在冷却室 11 底部设置有与冷却室底部 11 的出料口 13 相连通的卸料斗 2，卸料斗出口与卸灰阀 22 相连接；在卸料斗 2 侧壁上设置有与冷却室 11 相通的通孔，通孔与输送管路 9 相连接，从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的部分可燃气体通过通孔进入冷却室 11 内。本实施例中，如图 2 和图 3 所示，位于卸灰阀出口处设置有雾化喷头装置 6，雾化喷头装置 6 能对从卸灰阀 22 卸出的生物碳进行二次降温，使从卸灰阀 22 卸出的生物碳的温度降至 100℃以下，避免出现从卸灰阀 22 卸出的生物碳与空气接触而燃烧现象，冷却效果更好。本实施例中，在冷却室 11 下方设置有密封腔室 4，密封腔室 4 将卸料斗 2 密封于密封腔室 4 内，卸料斗 2 上的通孔与密封腔室 4 相通，卸料斗出口从密封腔室 4 底部伸出密封腔室 4 外，在密封腔室 4 侧壁设置有与密封腔室 4 相通的接头 41，接头 41 与输送管路 9 的第二气体输出端 92 相连接，从气体净化冷却系统的出气口输出的净化、冷却后的部分可燃气体通过接头 41、密封腔室 4 及卸料斗 2 上的通孔后进入冷却室 11 内，对高温生物碳进行降温处理。本实施例

中,所述卸料斗 2 上的通孔由若干小孔 21 构成,各小孔 21 均匀分布于卸料斗侧壁下段,进入密封腔室 4 内的可燃气体能够从各小孔 21 进入冷却室 11 内并向上流动而与下落的生物炭逆向直接换热,各小孔 21 的设置使冷却后的可燃气体能够更加均匀的进入到冷却室 11 内,从而使冷却室 11 内的高温生物炭冷却均匀、充分。

[0020] 工作时,位于生物质碳化炉炉腔内的物料高温碳化产生的可燃气体与燃烧腔室产生的高温烟气通过气体通道 8 进入气体净化冷却系统进行除焦、除尘、冷却、分离水分后得到冷却的洁净的可燃气体,冷的可燃气体一部分通过第一气体输出端 91、喷嘴 16 被输送至燃烧腔室内燃烧产生高温烟气,冷的可燃气体一部分通过第二气体输出端 92、接头 41、卸料斗 2 上的小孔 21 从冷却室 11 底部进入,然后与冷却室 11 内的高温生物炭逆向直接换热后形成热气流,热气流向上流动从活动炉栅的间隙进入生物质碳化炉炉腔内,进入生物质碳化炉炉腔中的热气流与高温烟气为物料碳化提供热能,物料高温碳化产生的可燃气体、高温烟气及热气流形成混合气体,混合气体向上流动后从炉腔顶部的气体通道 8 进入气体净化冷却系统中,经净化、冷却处理得到冷却的洁净的可燃气体,该可燃气体又能为生物质碳化炉 1 提供碳化所需的热能及冷却所需的冷气流了。

[0021] 本发明的优点是:(1)能回收利用生物质碳化炉内排出的混合气体作为可燃能源,为生物质碳化炉炉腔内的物料提供热能,这样物料碳化所需的热能则不需要由外界提供,能耗低,碳化过程中的能量利用率高;而且基本不污染周围环境;(2)能回收利用生物质碳化炉内排出的混合气体作为冷却高温生物碳的冷却气体,通过控制各耐高温的搅拌棒 53 的转速,可以很好地掌控物料在活动炉栅 5 上的滞留时间以及向下掉入冷却室 11 的速度,同时设置于卸料斗 2 下段侧壁上的小孔 21 能保证进入冷却室 11 内的冷却气体均匀分布于冷却室 11 内,这样就能使落入冷却室 11 内的物料冷却更加均匀、充分,避免出现从卸灰阀 22 卸出的生物炭与空气接触而氧化的现象,冷却效果非常好。

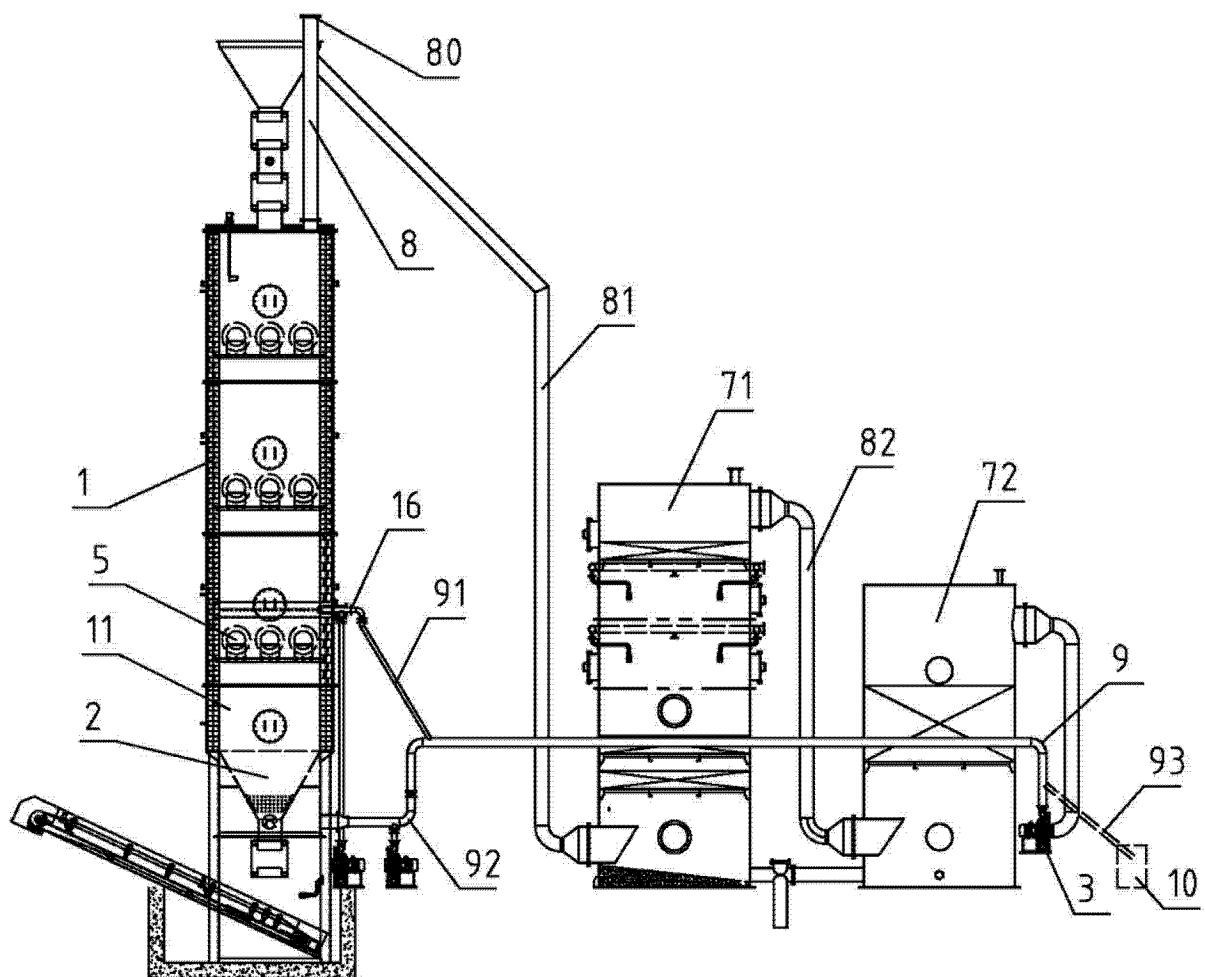


图 1

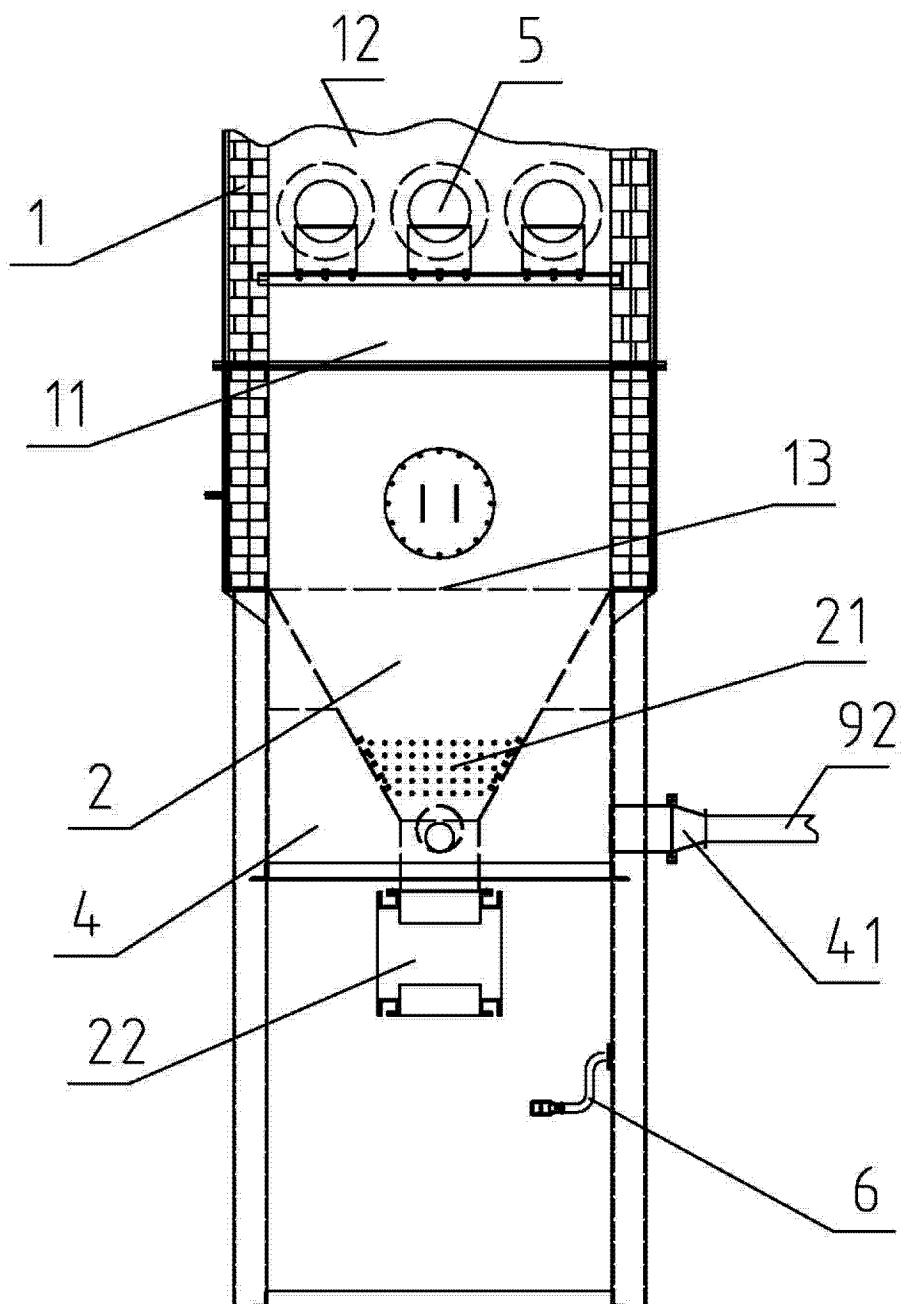


图 2

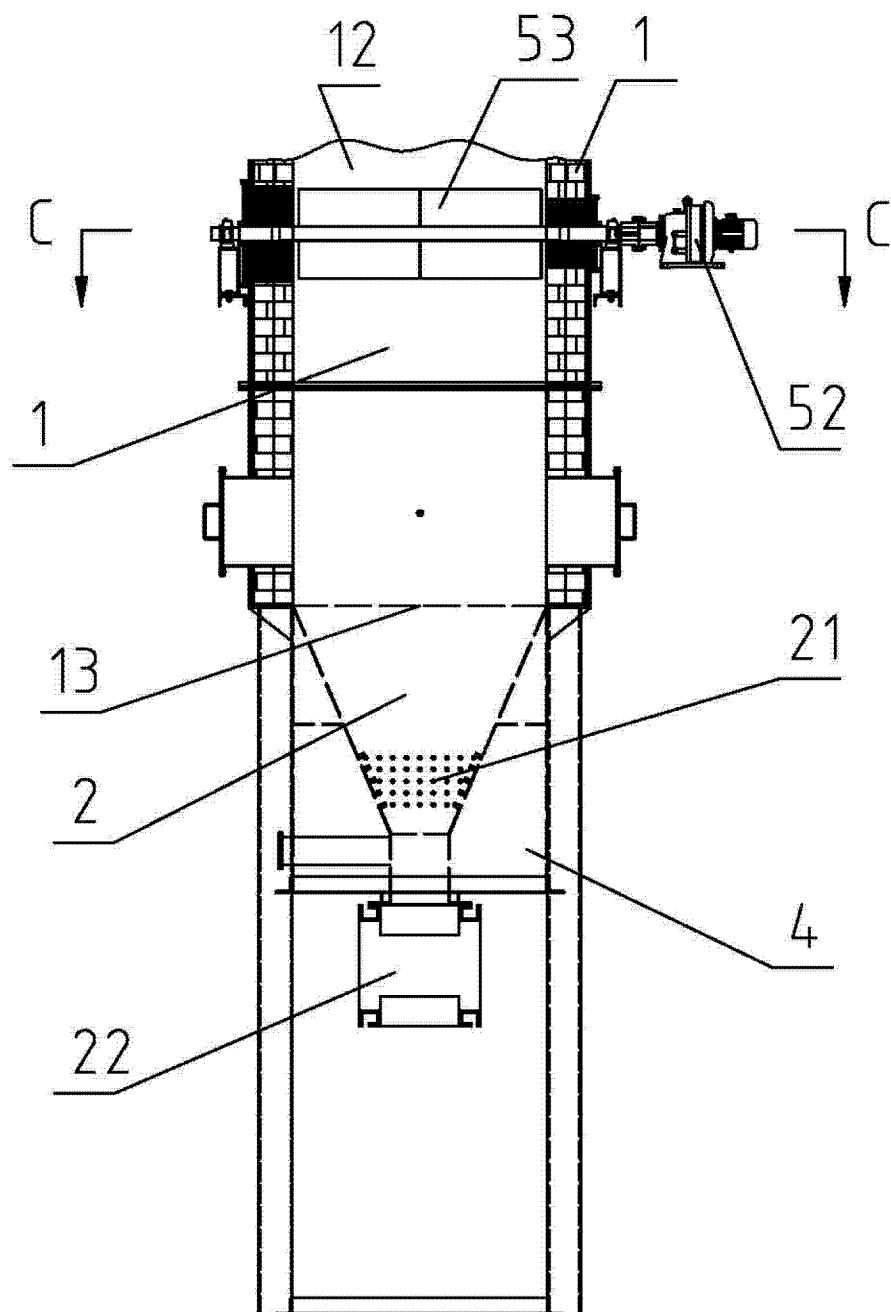


图 3

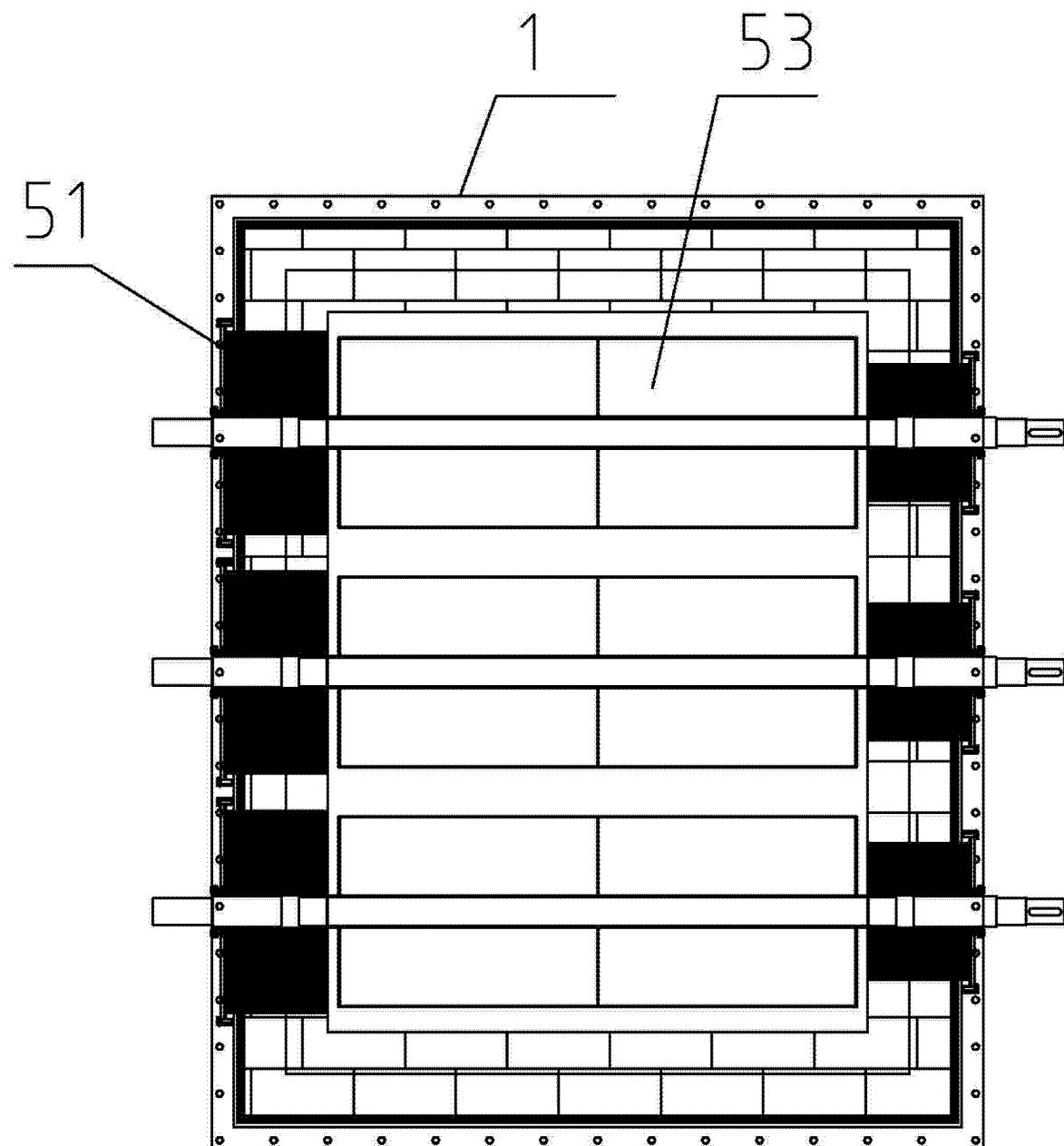


图 4