

[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 200710139682.4

[51] Int. Cl.

C01B 31/08 (2006.01)

F27B 1/08 (2006.01)

F27B 1/10 (2006.01)

[43] 公开日 2008年6月25日

[11] 公开号 CN 101205063A

[22] 申请日 2007.11.1

[21] 申请号 200710139682.4

[71] 申请人 孔祥峰

地址 067500 河北省平泉县红花沟工业园区  
承德银河炭业有限公司

共同申请人 张玉森

[72] 发明人 孔祥峰 张玉森

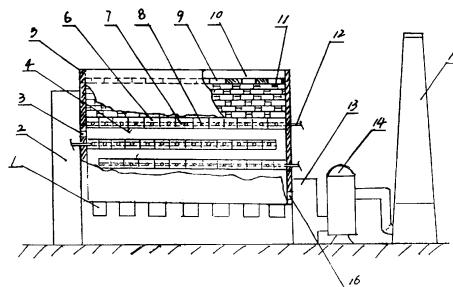
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

一种活性炭活化炉及利用该炉生产活性炭的工艺方法

## [57] 摘要

本发明公开了一种活性炭活化炉及利用该炉生产活性炭的工艺方法，活化炉炉体的一端是预热燃烧室，另一端是烟气二次燃烧室、锅炉和烟囱，加料槽下依次是炭化段、活化段、出料口，炭化段和活化段均是由料道和烟道组成，其料道相通，炭化段烟道墙上设有烟气通孔，使烟道与料道相通，活化段由耐火砖砌制而成，形成数排烟道和料道，活化段烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用带有通孔的耐火砖砌成，可形成蒸汽通道，该炉结构合理、节能、环保、生产效率高，产品质量稳定，且活性炭生产过程不用煤、电提供热源，可大大降低烟气的排放。



1、一种环保、节能、高效果壳活性炭活化炉，由炉体、加料槽、炭化段、活化段、烟道、蒸汽供给系统、出料口组成，炉体的一端是预热燃烧室，另一端是烟气二次燃烧室、锅炉和烟囱，其特征在于加料槽位于炉体上方，加料槽底部设有有一定数量的进料口，加料槽下依次是炭化段、活化段、出料口，炭化段和活化段均是由料道和烟道组成，其料道相通，形成由上至下的料道，上方对着进料口，下方对着出料口，炭化段的烟道与活化段的烟道上下分隔，炭化段烟道墙上设有均匀分布的烟气通孔，使烟道与料道相通，炭化段烟道的一端封闭，另一端分别通过炉体壁上的孔与预热燃烧室相通，活化段由几种异型耐火砖砌制而成，形成数排烟道和料道，其中料道是一个个独立通道，并与炭化段料道相通，数量与进料口和出料口一致，上方与进料口相通，下方与出料口相通，而烟道则位于料道两侧，每排烟道从上到下有数层，第一层烟道的一端与预热燃烧室相通，另一端与下层烟道相通，如此循环到最下层一烟道，最下一层烟道则与二次燃烧室相通，活化段第一排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用带有通孔的耐火砖砌成，形成一条蒸汽通道，通道的一端封堵，另一端用管道与锅炉相连，每块带通孔的耐火砖均设有一个气孔，该气孔与活化段料道相通，第二排烟道则采用实心耐火砖，第三排烟道与第一排一样，依次类推。

2、根据权利要求1所述的一种环保、节能、高效果壳活性炭活化炉，其特征在于活化段第一排烟道和第三排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用实心耐火砖砌成，第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用带有通孔的耐火砖砌成，从上到下形成数条蒸汽通道，通道的一端封堵，另一端用管道

与锅炉相连，每块带通孔的耐火砖均设有气孔，气孔分别与两边的活化段料道相通。

3、根据权利要求1所述的一种环保、节能、高效果壳活性炭活化炉，其特征在于上述第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用单通孔结构耐火砖(23)，使每层隔层形成一条蒸汽通道，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，气孔分别与两边的活化段料道相通。

4、根据权利要求1所述的一种环保、节能、高效果壳活性炭活化炉，其特征在于上述第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用双通孔结构耐火砖(24)，使每层隔层形成两条独立的蒸汽通道，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，气孔分别与两个通孔相通，可分别使蒸汽通道与两边的活化段料道相通。

5、一种利用上述活化炉生产活性炭的工艺方法，其特征在于：

一、原料准备

选用水分含量低于15%的各种果壳皮为原料，并筛选、除杂；

二、预热烘炉，当炉温升到600℃时，关闭出料口，将料送往炉的各个炉口，在活化段中部温度超过700℃时，观察炉内活化段炉芯有2/3被烧红时，开始加料，使炭化段和活化段原料加满为止；

三、炭化，炭化温度为400-700℃；

四、活化，活化温度为700-1100℃；

五、根据不同原料和产品质量每隔30-80分钟下料一次，使活化后的产品进入冷却段，经冷却后出料。

## 一种活性炭活化炉及利用该炉生产 活性炭的工艺方法

### 技术领域

本发明涉及一种活性炭生产设备，特别是涉及一种活性炭活化炉及利用该炉生产活性炭的工艺方法

### 背景技术

活性炭是多种工业及环保行业的重要材料，市场需求量与日俱增，特别是果壳类活性炭更为紧俏。生产果壳类活性炭的主要过程是将原料在一定温度下进行炭化和活化，使其达到规定理化指标。目前，活化炉多是由耐火材料砌成的，其结构包括加料口、炭化段、活化段、出料口和蒸汽供给系统及烟道系统，所用加热的方法一般有两种：一是煤，一是电，用煤作为加热材料，每吨活性炭需耗煤1.2吨，且有大量烟气排放，给周边造成的严重污染，用电作为加热手段，除耗电量大外，由于炉体结构不尽合理，果核在燃烧过程中排放大量烟雾，对环境污染比较严重，现在常用的几种活化炉，如焖烧炉，斯列普煤质活化炉和288型活化炉等，均是高能耗、污染严重、投资大、产品成本高、结构复杂的炉型。其中，污染严重问题是当地政府要求整改的主要内容。为此，解决活性炭生产过程中污染严重的问题是生产企业面临的主要任务，目前还没有发现国内外有这方面公开的相关资料。

### 发明内容

本发明针对现有技术的不足，提供一种活性炭活化炉及利用该炉生产活性

炭的工艺方法，所要解决的技术问题是通过改进炉体内炭化段、活化段的结构和蒸汽供给系统及烟道结构，使活性炭正常生产过程中不用煤、电提供热源，靠果核自燃进行炭化和活化，燃烧充分，大大降低烟气的排放，提高产品质量，该炉结构合理、节能、环保、生产效率高，产品质量稳定，本发明所采取的技术方案如下：本发明由炉体、加料槽、炭化段、活化段、烟道、蒸汽供给系统、出料口组成，炉体的一端是预热燃烧室，另一端是烟气二次燃烧室、锅炉和烟囱，加料槽位于炉体上方，加料槽底部设有有一定数量的进料口，加料槽下依次是炭化段、活化段、出料口，炭化段和活化段均是由料道和烟道组成，其料道相通，形成由上至下的料道，上方对着进料口，下方对着出料口，炭化段的烟道与活化段的烟道上下分隔，其特征在于炭化段烟道墙上设有均匀分布的烟气通孔，使烟道与料道相通，炭化段烟道的一端封闭，另一端分别通过炉体壁上的孔与预热燃烧室相通，活化段由几种异型耐火砖砌制而成，形成数排烟道和料道，其中料道是一个个独立通道，并与炭化段料道相通，数量与进料口和出料口一致，上方与进料口相通，下方与出料口相通，而烟道则位于料道两侧，每排烟道从上到下有数层，第一层烟道的一端与预热燃烧室相通，另一端与下层烟道相通，如此循环到最下层一烟道，最下一层烟道则与二次燃烧室相通，活化段第一排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用带有通孔的耐火砖砌成，从上到下形成数条蒸汽通道，通道的一端封堵，另一端用管道与蒸汽锅炉相通，每块带通孔的耐火砖均设有一个气孔，该气孔与活化段料道相通，第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用实心耐火砖砌成，第三排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层也用带有通孔的耐火砖砌成，从上到下形成数条蒸汽通道，通道的一端封堵，另一端用管道与锅炉相连，每块带通

孔的耐火砖均设有一个气孔，该气孔与活化段料道相通。

本发明还可以将上述活化段第一排烟道和第三排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用实心耐火砖砌成，而第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用带有通孔的耐火砖砌成，从上到下形成数条蒸汽通道，通道的一端封堵，另一端用管道与锅炉相连，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，气孔分别与两边的活化段料道相通。

上述第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层所用带有通孔的耐火砖为单通孔结构，使每层隔层形成一条蒸汽通道，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，气孔分别与两边的活化段料道相通。

上述第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层所用带有通孔的耐火砖双通孔结构，使每层隔层形成两条独立的蒸汽通道，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，两个气孔分别与两个通孔相通，分别使蒸汽通道与两边的活化段料道相通。

利用上述活化炉生产活性炭的工艺方法如下：

#### 一、原料准备

选用水分含量低于 15% 的各种果壳皮为原料，并筛选、除杂；

二、预热烘炉，当炉温升到 600℃ 时，关闭出料口，将料送往炉的各个炉口，在活化段中部温度超过 700℃ 时，观察炉内活化段炉芯有 2/3 被烧红时，开始加料，使炭化段和活化段原料加满为止；

三、炭化，炭化温度为 400-700℃；

四、活化，活化温度为 700-1100℃；

五、根据不同原料和产品质量每隔 30-80 分钟下料一次，使活化后的产品

进入冷却段，经冷却后出料。

与其它炉型和生产工艺比较，本发明具有如下优点：（一）、节能：现有普通活化炉生产一吨活性炭一般用煤1.2吨，本发明正常生产时，不需要煤、电提供热源，利用炉体炭化时产生的热量提供热源，生产过程产生的热量除可满足生产需要外，还可以利用余下的50%热能进行供热或洗浴；（二）、环保：在生产过程中，用肉眼看不到任何烟尘，实现无污染排放，完全符合国家规定；（三）、成本低：生产一吨碘值为1100-1200mg/g的活性炭，所需果壳原料6.4吨，较传统物理活化性生产炉（包括闷烧炉，斯列普炉，耙炉）可节约原料20%-30%，降低人工成本达70%，工人劳动强度显著下降；（四）、产品性能高：用本发明生产活性炭可达到如下主要产品质量性能：（1）亚甲兰 90-120ml/g；（2）碘值 1100-1200mg/g；（3）表观密度 0.38-0.45mg/ml<sup>3</sup>；（4）强度>95%；（五）、其它性能：（1）活性炭的吸附能力和脱硫能力提高20%-30%；（2）活性炭产品孔径分布均匀；（3）机械强度高，使用寿命延长；（4）活性炭产品得率提高20%-30%。

### 附图说明

附图1是本发明主视图

附图2是本发明俯视图

附图3是本发明左视图

附图4是本发明活化段结构放大图

附图5是单通孔耐火砖结构图

附图6是双通孔耐火砖结构图

### 具体实施方案

本发明所述活化炉由炉体5、加料槽10、炭化段5、活化段6、烟道、蒸汽

供给系统、出料口1组成，炉体的一端是预热燃烧室2，另一端是烟气二次燃烧室13、锅炉14和烟囱15，加料槽位于炉体上方，加料槽底部设有四排进料口9，每排七个，共二十八个，加料槽下依次是炭化段、活化段、出料口，炭化段和活化段均是由料道和烟道组成，其料道相通，形成由上至下的料道，上方对着进料口，下方对着出料口，炭化段的烟道17与活化段的烟道4上下分隔，炭化段内设有五条烟道，其烟道墙18上设有均匀分布的烟气通孔11，使烟道与料道相通，炭化段烟道的一端封闭，另一端分别通过炉体壁上的孔19与预热燃烧室相通，活化段由几种异型耐火砖砌制而成，中间由隔墙20隔开，形成六排烟道和四条料道，其中料道形成一个个独立通道23，并与炭化段料道相通，数量与进料口和出料口一致，均是二十八个，上方经炭化段内的料道与进料口相通，下方与出料口相通，烟道则位于料道两侧，每排烟道从上到下有五层，第一层烟道4的一端通过孔3与预热燃烧室2相通，另一端与下层烟道相通，如此循环到最下层一烟道，最下一层烟道则通过孔16与二次燃烧室13相通，活化段第一排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用带有通孔的耐火砖6砌成，形成一条蒸气通道7，通道的一端封堵，另一端用管道12与蒸汽锅炉相连，每条管道上均设有压力表，每块带通孔的耐火砖均设有一个气孔8，该气孔与活化段料道相通，第二排烟道则采用实心耐火砖22，第三排烟道与第一排一样，依次类推。

本发明还可以将上述活化段第一排烟道和第三排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用实心耐火砖砌成，而第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用带有通孔的耐火砖砌成，从上到下形成数条蒸气通道，通道的一端封堵，另一端用管道与锅炉相连，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，气孔分别与两边的活化段料道相通。



上述第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用单通孔结构耐火砖24，使每层隔层形成一条蒸汽通道，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，气孔分别与两边的活化段料道相通。

上述第二排烟道的顶部和底部以及两层烟道之间的隔层用双通孔结构耐火砖25，使每层隔层形成两条独立的蒸汽通道，每块带通孔的耐火砖均设有两个气孔，气孔分别与两个通孔相通，可分别使蒸汽通道与两边的活化段料道相通。本发明所述加工工艺操作过程如下：

### 一、原料准备

一般用水分含量低于 15%的各种果壳皮为原料，经筛选、除杂后入炉，第一步预热，第二步炭化，第三步活化，通入水蒸气后，按生产产品质量要求采用不同的时间出炉。

### 二、炭化操作规程：

开机前要仔细检查设备各部件，确保吊车处于正常使用状态，保证加料槽内原料充足，检查各部位的观察孔(看炉里正常温度的位置)，检查锅炉水和气的压力，保证锅炉水量充足，保证锅炉所用蒸汽量。

### 三、活化操作规程：

该炉是一种新炉型，是集炭化、活化一体的立式新型炉，采用生产原料直接入炉，正常生产时不用煤、电等提供热源和动力，是无烟环保型炉。炭化阶段产生的可燃烟气进入活化段进行燃烧，使炉内活化段的温度达到 900-1100℃，促进活化段内炭化原料充分活化。同时利用炉本身的余热使蒸气锅炉升温，蒸气锅炉产生的活化介质(水蒸气)返回炉内活化段活化造孔，提高活性炭产品质量。活化阶段产生的一氧化碳等复合可燃气体进入烟道与氧气结合后进行二次

充分燃烧，彻底解决了传统炉排烟不达标的问题。

炉结构：炉外形尺寸（长×宽×高）约为 935×328×698mm，由内向外分别为异形耐火砖、普通耐火砖和普通红砖砌成，外围有工字钢和槽钢紧固炉体，炉从功能上分：主要有预热段、炭化段、活化段、储热室、燃烧室、火道等六部分组成。

活化槽：是活性炭生产过程中进行炭化、活化反应的部位，炉内共有 28 个由异形耐火砖和王字砖砌成的活化槽，四个为一组，每个活化槽净长 0.58×0.08×245mm×4，活化槽下口与卸料箱连通，卸料箱有上下两道插板，用钢板制做，在活化槽的下部与卸料箱的上端部位，设有过热蒸汽进口。

燃烧室和火道系统：燃烧室在炉体另一侧，内用耐火砖、外用红砖砌成，燃烧室的 80×210mm 烟孔道，每条烟道分上、中、下组成，炉内分两个部分，上烟道分五条烟道组，分别进入燃烧室，从燃烧室分两道烟进入中烟道，从上而下，进入下一道燃烧室，烟气从燃烧室进入锅炉充分燃烧造汽，再排入高 25 米以上的用普通红砖砌成的烟筒内。

炭化、活化气体系统：在炭化、活化过程中产生大量以氢气、一氧化碳、二氧化碳等为主的混合气体，通过活化槽缝隙中进入水平烟道、火道，在烟道和火道中燃烧，保证炭化、活化时所需的温度。

蒸汽供汽系统：压力为 176.56-294.2 Kp2 的水蒸气经过蒸汽锅炉加热到 200-500℃左右产生活化介质高温水蒸气，高温水蒸气通过火道中的 28 根过热蒸汽管再进入活化槽内，可与原料逆流，也可以顺流加入，促进活化反应的进行。

物料流程：通过提料斗将原料提到炉顶的下料池，经过预热、干燥（300-400

℃)，再进入炭化段（400-700℃）、活化段（700-1100℃），根据不同原料和产品质量每隔一定时间（30-80分钟）下料一次。活化后的产品到冷却段（1100-200℃）经冷却后产品出料，可再经后处理等工艺进行加工处理。

具体操作过程：

a、开炉操作及规程：

烘炉操作及规程：烘炉是保持炭化、活化炉正常运行，延长使用寿命和重要措施，新砌炉和停炉后重新开炉都要进行烘炉，以新砌炉的烘炉尤为重要。烘炉前要把所有紧固炉体的螺丝拧松，各种管道的法兰卸掉，将炉顶盖板（进料口）卸料口及检查口都打开，以保证使炉体内的水分顺利排出。为了不使炉子损坏，要求对炉子加热时要缓慢加热，并严格按升温曲线（升温曲线是依据耐火材料的理化性质与膨胀系数、炉体结构及总重量，确定烘炉的测温位置，砌炉自然干燥时间等因素制定的）进行升温。烘炉过程中要防止炉温下降，烘炉开始用小火烘炉，待炉温上升到一定程度后，加大火进行升温。

装料操作及规程：炉温升到 600℃时，关闭出料口，加料送往炉的各个炉口，在活化段中部温度超过 700℃，并观察炉内活化段炉芯有 2/3 被烧红时，开始加料，炭化段和活化段原料加满为止。装料时要快，加料后要快速升温，当原料烧红，即可通入少量水蒸气，随着温度的升高逐渐将原料加满，当活化温度达到 900 度以上，转入正常操作。此时，停止使用燃烧室，加完燃料后立即封闭，活化段内的气体借助烟囱自然抽力送入火道内燃烧，活化一定时间根据温度确定第一次卸料时间，质量不合格的返回重新活化。

卸料操作及规程：卸料人员要依产品质量按时下料，卸料时先打开上闸板，使炭卸在下闸板上，然后关掉上闸板，再打开下闸板。卸炭后要及时关掉下闸

板，卸料后应立即加料，检查锅炉水位，水蒸气压力等。

b. 正常操作及规程：

活化温度应严格按工艺要求进行调控，为了使活化炉温度保持在一定范围，应根据炉温情况调整各个空气进口和蒸汽阀门，经验证明：过热水蒸气的温度对活性炭的吸附力有显著影响，活化剂的温度越高，活性炭的吸附力越高，因此希望水蒸气的温度越高越好。但水蒸汽过热温度往往受蒸汽过热密封料的限制。

活化时间：根据产品吸附性能的不同来确定卸炭时间，每个活化槽每次装炭间隔时间为 30-80 分钟。

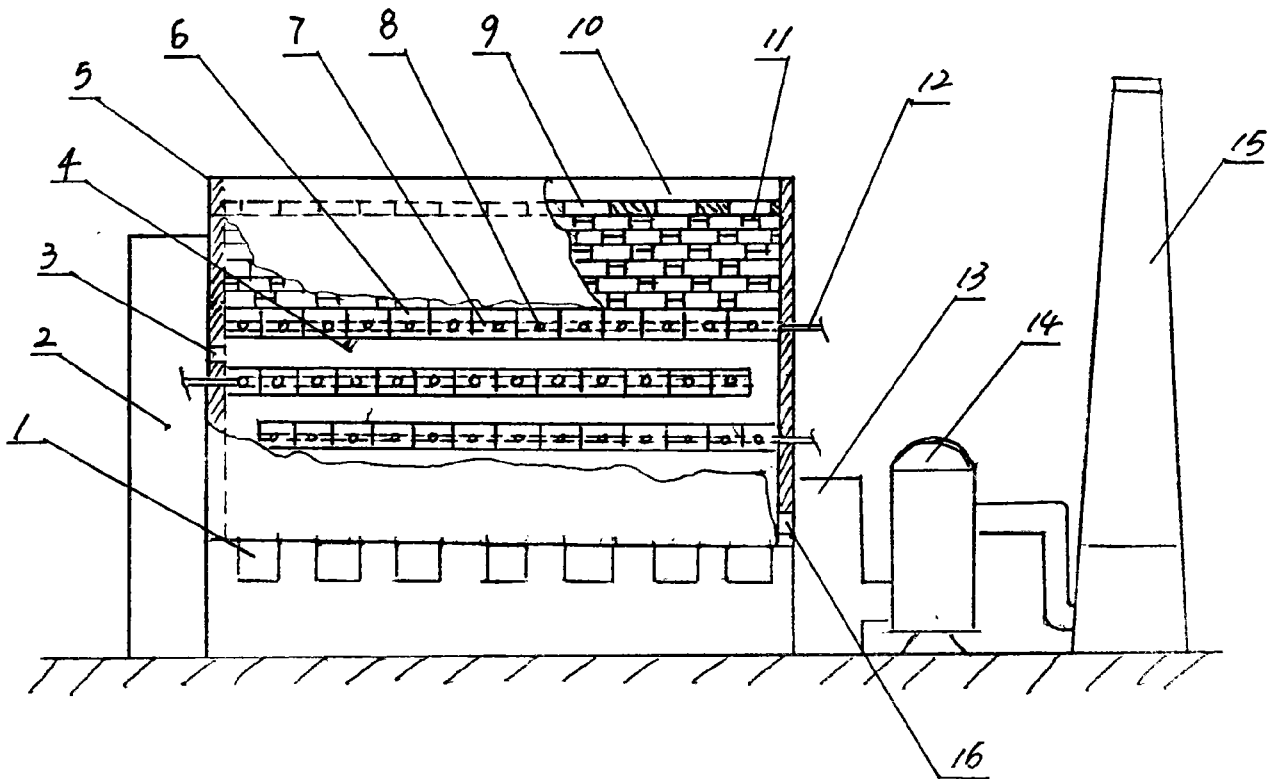


图 1

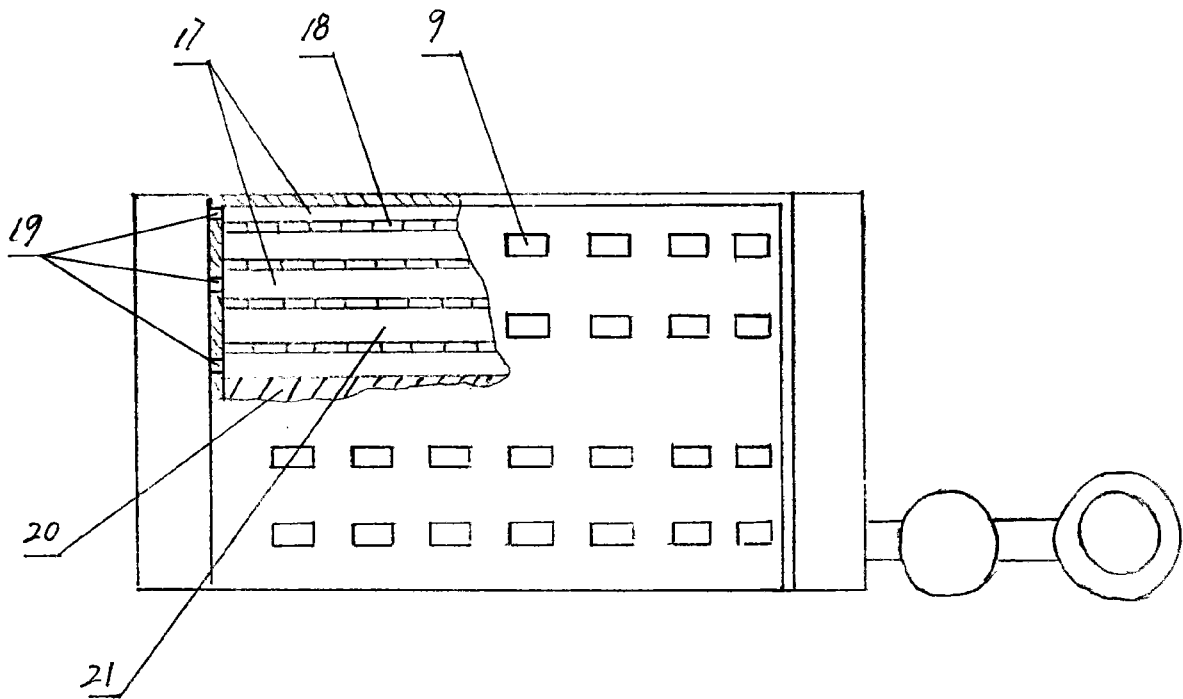


图 2

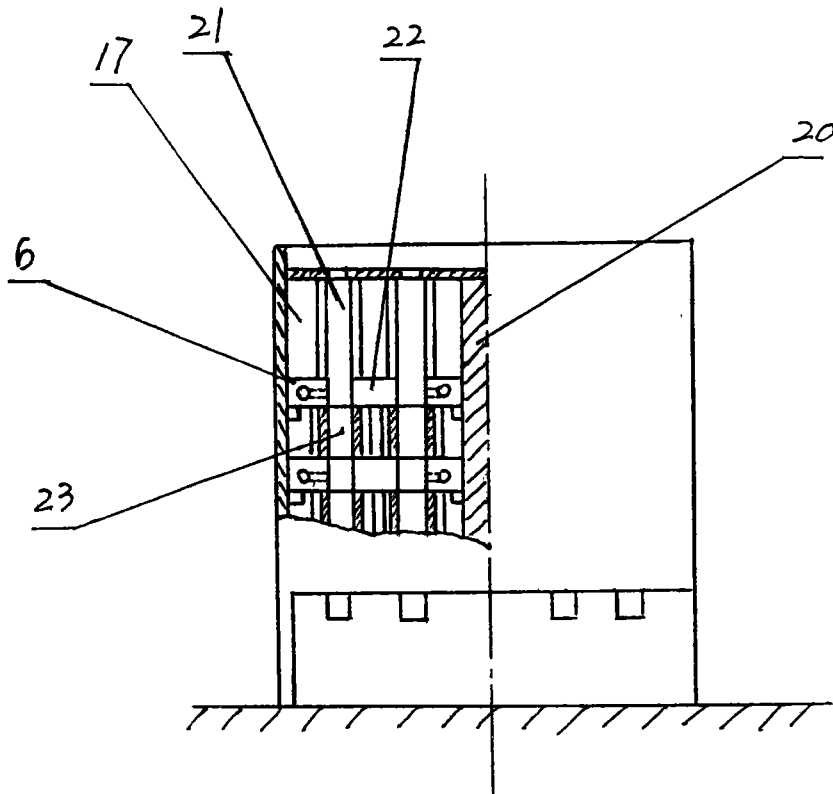


图 3

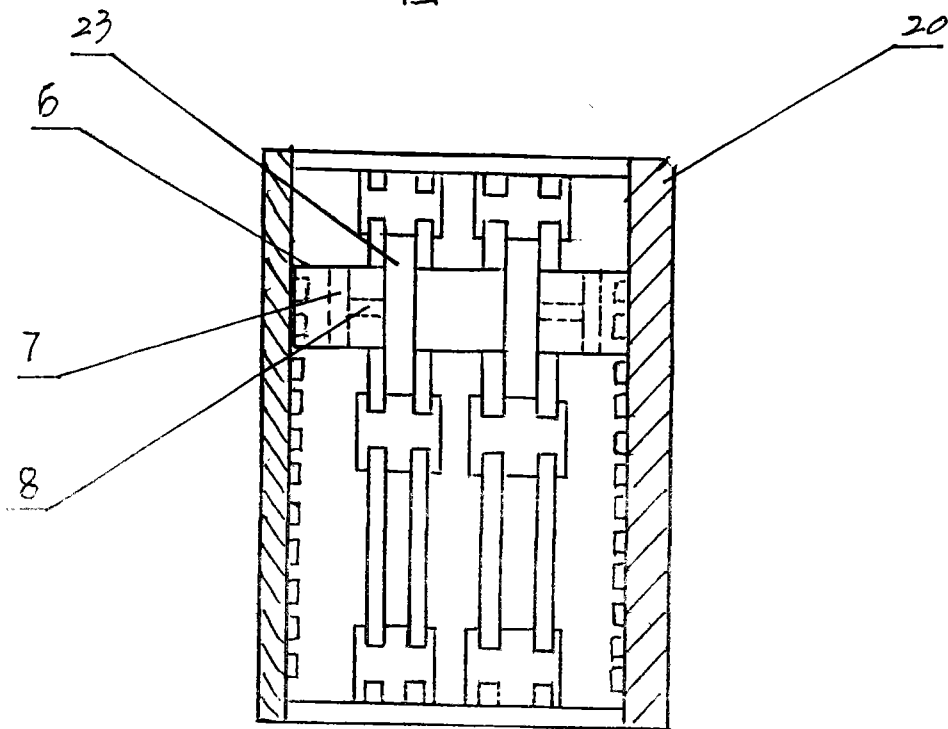


图 4

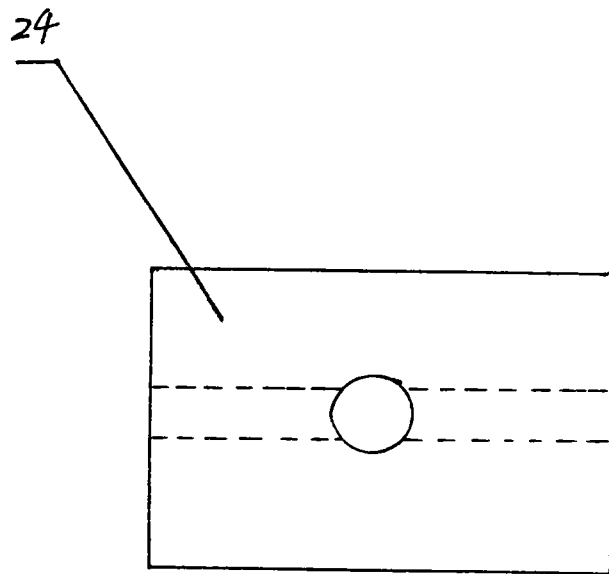


图 5

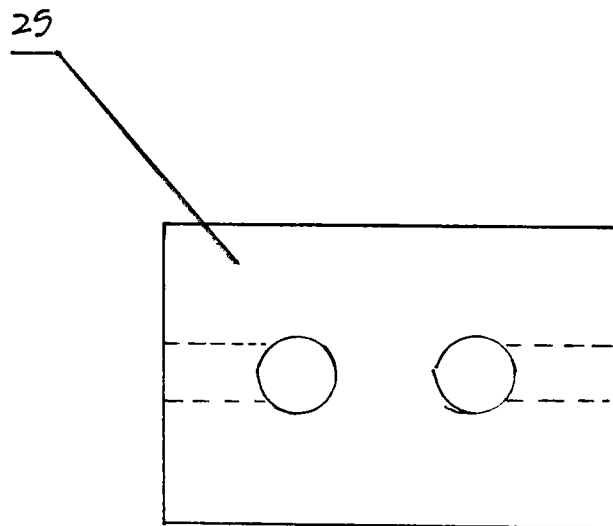


图 6