(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 110817866 A
(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911217104.7

(22)申请日 2019.12.03

(71)申请人 深圳市起源环保科技有限公司
地址 518116 广东省深圳市龙岗区平湖街道富安大道8号海源国家金融中心T1栋1011室

(72)发明人 刘福彬 李鹏鹏 姜文军 周建斌

(74)专利代理机构 成都其高专利代理事务所（特殊普通合伙）51244
代理人 廖曾

(51)Int.Cl.
C01B 32/324(2017.01)
C01B 32/336(2017.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种物理活化法获得活性炭的工艺

(57)摘要

本发明涉及一种物理活化法获得活性炭的工艺，包括如下步骤：S1、粉碎：通过粉碎机将木材经撕裂、粉碎为木屑；S2、烘干：经输送机将粉碎后的木屑送入烘干炉中进行烘干；S3、炭化：烘干后的木屑经螺旋输送机送入炭化装置内，通过燃烧系统对炭化装置进行热传导加热，成炭；S4、出炭：将成炭冷却，充分冷却后得基质炭；S5、制备活性炭：将基质炭置于物理活化装置内，向物理活化装置内输送水蒸汽，使基质炭与水蒸汽直接接触，水蒸汽破坏基质炭的细胞结构，使基质炭形成无数的纳米级孔隙结构，即得活性炭。



CN 110817866 A

1.一种物理活化法获得活性炭的工艺,其特征在于:包括如下步骤:

S1、粉碎:通过粉碎机(1)将木材经撕裂、粉碎为木屑;

S2、烘干:经输送机(2)将粉碎后的木屑送入烘干炉(3)中,烘干温度为200℃～250℃,烘干时间15～30min;

S3、炭化:将烘干后的木屑送入炭化装置(4)内,通过燃烧系统(5)对炭化装置(4)进行热传导加热,炭化装置(4)的温度为560℃～750℃,炭化时间20～30min,成炭;

S4、出炭:将成炭冷却至25℃～30℃,再将成炭粉碎成炭粉;

S5、制备活性炭:将炭粉置于物理活化装置(6)内,向物理活化装置(6)内输送入800℃～900℃的水蒸汽,使炭粉与水蒸汽直接接触,水蒸汽在高温情况下打通炭的细胞结构,使炭粉形成无数的纳米级孔隙结构,即得活性炭。

2.根据权利要求1所述的一种物理活化法获得活性炭的工艺,其特征在于:所述炭化装置(4)包括炭化炉(41)和包裹于炭化炉(41)外部的隔热砖墙壁(42),所述炭化炉(41)和隔热砖墙壁(42)之间具有空腔(43)。

3.根据权利要求1或2所述的一种物理活化法获得活性炭的工艺,其特征在于:所述燃烧系统(5)包括燃烧炉(51)和蒸汽炉(52),所述燃烧炉(51)的输出端连接蒸汽炉(52),所述蒸汽炉(52)连接炭化炉(41)和隔热砖墙壁(42)之间的空腔(43)。

4.根据权利要求1所述的一种物理活化法获得活性炭的工艺,其特征在于:S2中,烘干后的木屑含水率为15～20%。

5.根据权利要求1所述的一种物理活化法获得活性炭的工艺,其特征在于:S4中,成炭冷却采用水冷螺旋进行四级冷却。

6.根据权利要求1所述的一种物理活化法获得活性炭的工艺,其特征在于:所述物理活化装置(6)包括依次连接的进料螺旋(61)、鼓风机(62)和活化转筒(63)。

7.根据权利要求6所述的一种物理活化法获得活性炭的工艺,其特征在于:所述进料螺旋(61)连接水冷螺旋的出口端。

一种物理活化法获得活性炭的工艺

技术领域

[0001] 本发明属于活性炭制备技术领域，具体涉及一种物理活化法获得活性炭的工艺。

背景技术

[0002] 活性炭具有化学稳定性好、比表面积大等优点，在吸附、分离、催化等领域具有广泛的应用，其制备主要是通过木炭、木屑、椰壳、果核、聚合物、煤以及重质石油等经炭化活化而制得，其中活化过程对于活性炭的孔道结构有着重要的影响，并最终决定了材料在目标应用领域的性能优劣。

[0003] 把化学活化是把化学药品活化法引进到粒状炭生产过程中来，通过化学试剂与碳材料发生一系列的交联或缩聚反应，进而创造出丰富微孔是目前化学法制造活性炭的常用手段，化学活化优点是活化时间短、活化温度低，但是，大量化学试剂的使用提高了制备成本，高温下对设备有较强腐蚀作用，在洗涤过程中需要大量水，这些废水经过复杂处理工艺后才能达到环保排放要求，且活化剂消耗大，回收率低，产生的废水废气对环境造成危害。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决背景技术中所提出的问题，而提供一种节能环保、节约成本的物理活化法获得活性炭的工艺。

[0005] 本发明的目的是这样实现的：

[0006] 一种物理活化法获得活性炭的工艺，包括如下步骤：

[0007] S1、粉碎：通过粉碎机将木材经撕裂、粉碎为木屑；

[0008] S2、烘干：经输送机将粉碎后的木屑送入烘干炉中，烘干温度为200℃～250℃，烘干时间15～30min；

[0009] S3、炭化：烘干后的木屑经螺旋输送机送入炭化装置内，通过燃烧系统对炭化装置进行热传导加热，炭化装置的温度为560℃～750℃，炭化时间20～30min，成炭；

[0010] S4、出炭：将成炭冷却至25℃～30℃，充分冷却后再将成炭粉碎成炭粉；

[0011] S5、制备活性炭：将炭粉置于物理活化装置内，向物理活化装置内输送入800℃～900℃的水蒸汽，使炭粉与水蒸汽直接接触，水蒸汽破坏炭粉的细胞结构，使炭粉形成无数的纳米级孔隙结构，即得活性炭。

[0012] 进一步的，所述炭化装置包括炭化炉和包裹于炭化炉外部的隔热砖墙壁，所述炭化炉和隔热砖墙壁之间具有空腔。

[0013] 进一步的，所述燃烧系统包括燃烧炉和蒸汽炉，所述燃烧炉的输出端连接蒸汽炉，所述蒸汽炉连接炭化炉和隔热砖墙壁之间的空腔。

[0014] 进一步的，S2中，烘干后的木屑含水率为15～20％。

[0015] 进一步的，S4中，成炭冷却采用水冷螺旋进行四级冷却。

[0016] 进一步的，所述物理活化装置包括依次连接的进料螺旋、鼓风机和活化转筒。

[0017] 进一步的，所述进料螺旋连接水冷螺旋的出口端。

[0018] 进一步的，所述燃烧装置连接炭化装置和物理活化装置，所述炭化装置连接物理活化装置，所述炭化装置向物理活化装置内送入炭粉，所述燃烧系统向物理活化装置内输送水蒸汽。

[0019] 一种制备活性炭的系统，包括粉碎机、输送带、烘干炉、炭化装置、燃烧装置和物理活化装置，所述粉碎机、输送带、烘干炉、炭化装置和物理活化装置依次连接，所述燃烧装置连接烘干炉、炭化装置和物理活化装置。

[0020] 进一步的，所述燃烧装置的蒸汽炉的出口端连接空腔和活化转筒，所述炭化炉的一个出口端连接燃烧炉的入口端，所述炭化炉的另一出口端连接进料螺旋。

[0021] 进一步的，所述燃烧炉的出口端连接烘干炉。

[0022] 与现有技术相比，本发明的有益效果在于：

[0023] 1、本发明提供的一种物理活化法获得活性炭的工艺，炭化装置中对木材的炭化不通过明火炭化，而是通过燃烧系统对炭化装置进行热传导加热，燃烧系统向炭化装置的空腔内供热，从而提升炭化炉的温度，炭化装置内的木材炭化时产生可燃气体，这些可燃气体通过管道回到燃烧系统内燃烧，以使燃烧系统又可通过管道向烘干装置和炭化装置供热，以此形成能源循环利用的系统。

[0024] 2、本发明提供的一种物理活化法获得活性炭的工艺，木材炭化后产生木燃气，并在热解过程中是放热反应，成炭本身用燃气产生的热较少，有大量多余的热量产生，多余的热量加热水来产热烘干原木料及为活化设备提供高温蒸汽。

[0025] 3、本发明提供的一种物理活化法获得活性炭的工艺，通过本工艺日处理木材可达75t～80t，大大提高了制备效率，含水率为20％左右的木材的得炭率可达25％。且制备活性炭材料比表面积可达1365.35m^2/g，微孔含量高，工艺成本低，合成工艺简单，易于放大。

附图说明

[0026] 图1是本发明一种物理活化法获得活性炭的工艺流程图。

[0027] 图2是本发明活性炭的制备工艺系统示意图。

[0028] 图3是本发明炭化装置和燃烧系统连接示意图。

[0029] 图4是实施例3示意图。

[0030] 图5是实施例4示意图。

[0031] 图6是实施例5示意图。

[0032] 图7是实施例6示意图。

[0033] 图中：1、粉碎机；101、双轴撕碎机；102、双轴破碎机；103、对辊粉碎机；2、输送机；3、烘干炉；31、双螺旋进料机；32、进料提升皮带机；33、单头螺旋；4、炭化装置；41、炭化炉；42、隔热砖墙壁；43、空腔；5、燃烧系统；51、燃烧炉；52、蒸汽炉；53、制炭风机；54、第二除尘器；55、可燃管道；6、物理活化装置；61、进料螺旋；62、鼓风机；63、活化转筒；64、活性炭收集螺旋；7、烘干供热风机；71、输送风管；8、第一除尘器；9、烘干风机；10、烟气除尘排放仓；11、一级冷却螺旋；12、二级冷却螺旋；13、三级冷却螺旋；14、四级冷却螺旋；15、水箱；16、筛分除尘机；17、活化烟气风机。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部实施例，基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例1

[0036] 结合图1，一种物理活化法获得活性炭的工艺，包括如下步骤：

[0037] S1、粉碎：通过粉碎机1将木材经撕裂、粉碎为木屑；

[0038] S2、烘干：经输送机2将粉碎后的木屑送入烘干炉3中，烘干温度为200℃～250℃，烘干时间15～30min，烘干后的木屑含水率为15～20％；

[0039] S3、炭化：将烘干后的木屑送入炭化装置4内，通过燃烧系统5对炭化装置4进行热传导加热，炭化装置4的温度为560℃～750℃，炭化时间20～30min，成炭；

[0040] S4、出炭：将成炭冷却，采用水冷螺旋进行四级冷却，充分冷却后再将成炭粉碎成炭粉；

[0041] S5、制备活性炭：将炭粉置于物理活化装置6内，向物理活化装置6内输送入800℃～900℃的水蒸汽，使炭粉与水蒸汽直接接触，水蒸汽破坏炭粉的细胞结构，使炭粉形成无数的纳米级孔隙结构，即得活性炭。

[0042] 实施例2

[0043] 结合图2和图3，一种制备活性炭的系统，包括粉碎机1、输送带2、烘干炉3、炭化装置4、燃烧装置5和物理活化装置6，所述粉碎机1、输送带2、烘干炉3、炭化装置4和物理活化装置6依次连接，所述燃烧装置5连接烘干炉3、炭化装置4和物理活化装置6，所述炭化装置4向物理活化装置6内送入炭粉，所述燃烧系统5向物理活化装置6内输送水蒸汽。

[0044] 所述炭化装置4包括炭化炉41和包裹于炭化炉41外部的隔热砖墙壁42，所述炭化炉41和隔热砖墙壁之间具有空腔43。

[0045] 所述燃烧系统5包括燃烧炉51和蒸汽炉52，所述燃烧炉51的输出端连接蒸汽炉52，所述蒸汽炉52连接炭化炉41和隔热砖墙壁42之间的空腔43。

[0046] 所述物理活化装置6包括依次连接的进料螺旋61、鼓风机62和活化转筒63，所述进料螺旋61连接水冷螺旋的出口端。

[0047] 炭化装置4中对木材的炭化不通过明火炭化，而是通过燃烧系统5对炭化装置4进行热传导加热，燃烧系统5向炭化装置4的空腔43内供热，从而提升炭化炉41的温度，炭化装置4内的木材炭化时产生可燃气体，这些可燃气体通过管道回到燃烧系统5内燃烧，以使燃烧系统5又可通过管道向烘干炉3和炭化装置4供热，以此形成能源循环利用的系统。

[0048] 实施例3

[0049] 如图4所示，结合步骤S1、粉碎：通过粉碎机1将木材经撕裂、粉碎为木屑，木材从原料存放区经皮带输送近分别输送入双轴撕碎机101、双轴破碎机102和对辊粉碎机103进行粉碎，粉碎后的木屑存放入碎后存放区进行存放。

[0050] 实施例4

[0051] 如图5所示，结合步骤S2、烘干：经输送机2将粉碎后的木屑送入烘干炉3中，烘干温度为200℃～250℃，烘干时间15～30min，烘干后的木屑含水率为15～20％。

[0052] 通过上料叉车将原料经碎后存放区运送至双螺旋进料机31中，经进料提升皮带机32和单头螺旋33输送至烘干炉3，烘干炉3和单头螺旋33的连接处设有烘干供热风机7向烘干炉3内供应热风。

[0053] 烘干炉3的靠近出口端上依次连接有第一除尘器8、烘干风机9和烟气除尘排放仓10，以排出烘干过程中产的烟尘，且烟气除尘排放仓10的出口端通过管道连接燃烧系统5的制炭燃烧炉51。制炭燃烧炉51的一个出口端通过管道连接有制炭风机53和第二除尘器54，以对烘干过程中的烟尘进行净化处理。

[0054] 烘干炉3的出口端依次连接有一级提升进料螺旋和二级提升进料螺旋和单头螺旋，单头螺旋通过前支撑托辊连接炭化炉41，烘干供热风机7的一个出口端通过输送风管71连接至炭化炉41，且炭化炉41和制炭燃烧炉51连通，制炭燃烧炉51上设有蒸汽炉52。

[0055] 实施例5

[0056] 如图6所示，结合S4、出炭：将成炭冷却，采用水冷螺旋进行四级冷却，充分冷却后再将成炭粉碎成炭粉。

[0057] 炭化炉41的出口端通过后支撑托辊依次连接有一级冷却螺旋11、二级冷却螺旋12、三级冷却螺旋13和四级冷却螺旋14，冷却螺旋通过水泵连接至水箱15，实现冷却螺旋内的冷却作业，冷却后得到的炭再次粉碎后经筛分除尘机16送入物理活化装置6内。

[0058] 实施例6

[0059] 如图7所示，结合步骤S5、制备活性炭：将炭粉置于物理活化装置6内，向物理活化装置6内输送入800℃～900℃的水蒸汽，使炭粉与水蒸汽直接接触，水蒸汽破坏炭粉的细胞结构，使炭粉形成无数的纳米级孔隙结构，即得活性炭。

[0060] 将炭粉经活化进料螺旋61送入活化转筒63内，活化转筒63的入口端设有活化鼓风机62，活化滚筒63的出口端连接至活性炭收集螺旋64。

[0061] 活性炭收集螺旋64通过活化烟气风机17经可燃管道55连接至制炭燃烧炉51，蒸汽炉的52出口端通过蒸汽输送泵18连接活性炭收集螺旋64，形成能源循环利用的系统。

[0062] 以上仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的保护范围内所做的任何修改，等同替换等，均应包含在本发明的保护范围之内。

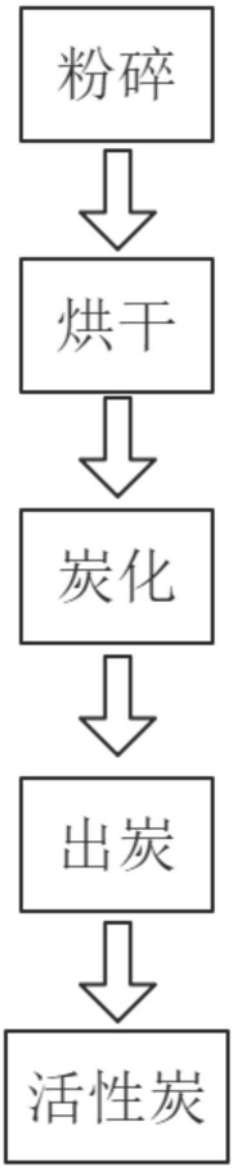


图1

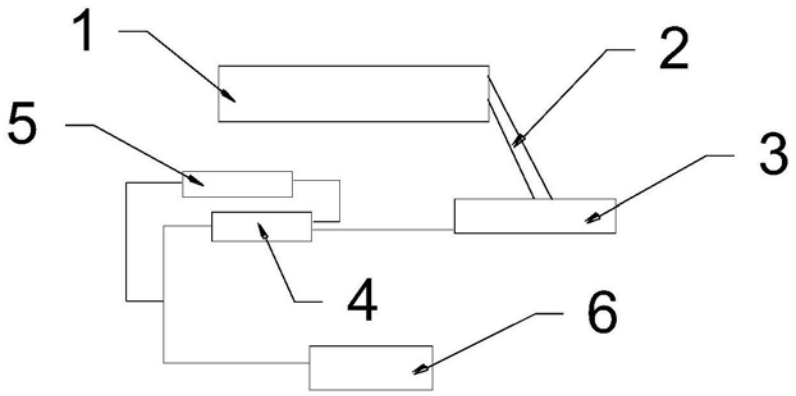


图2

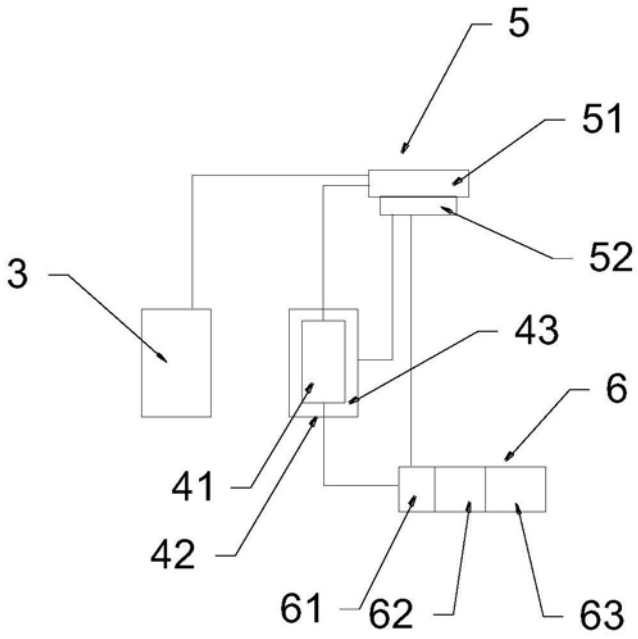


图3

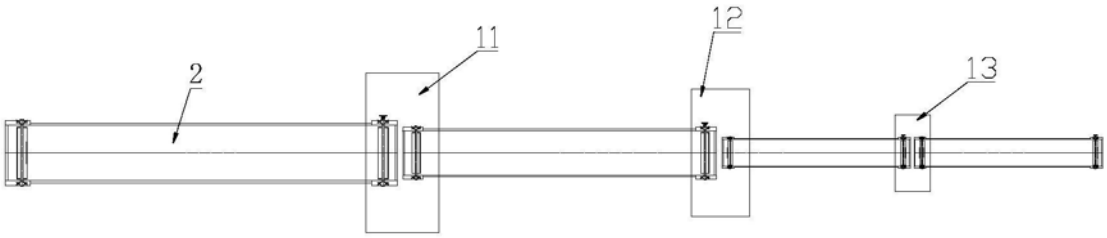


图4

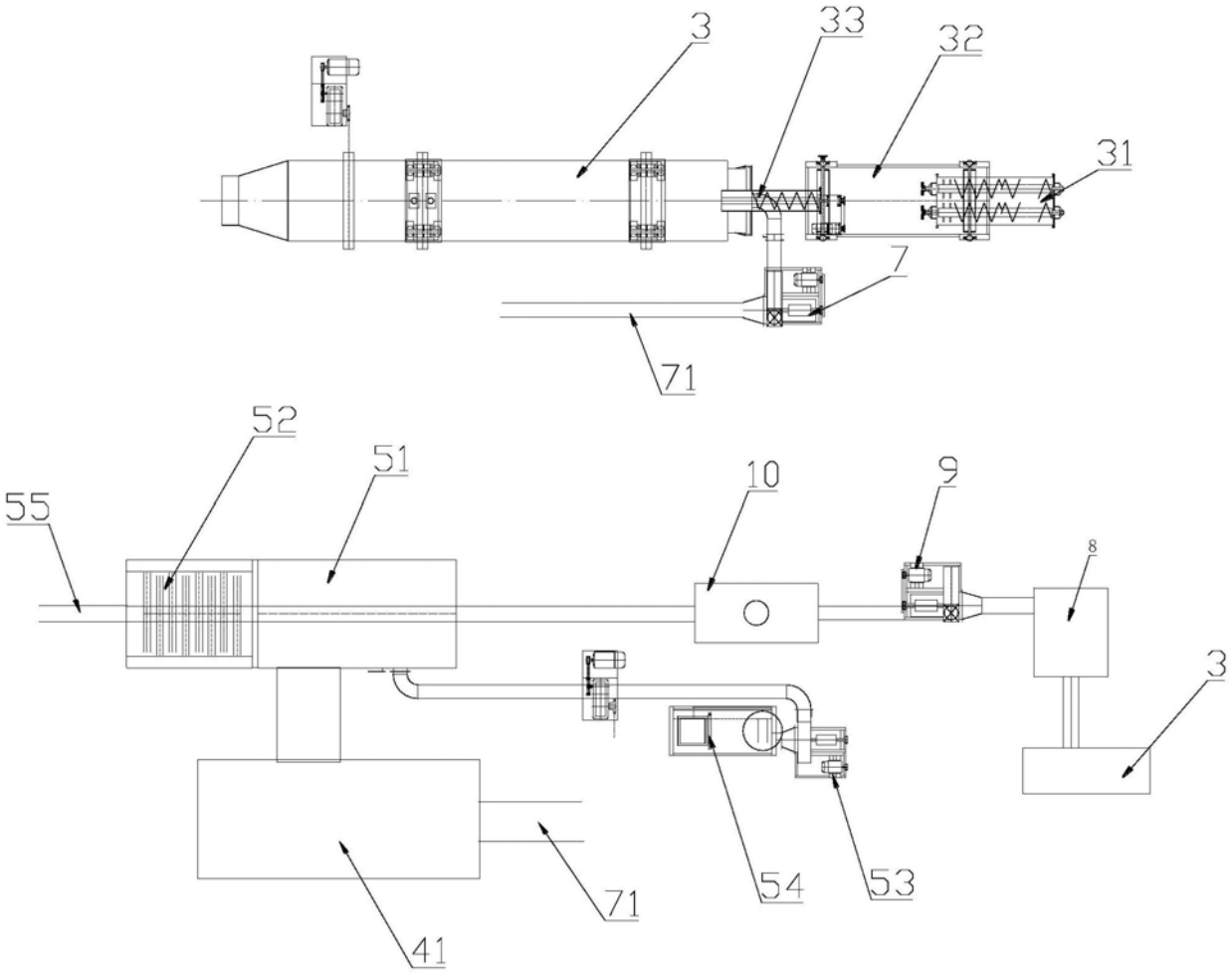


图5

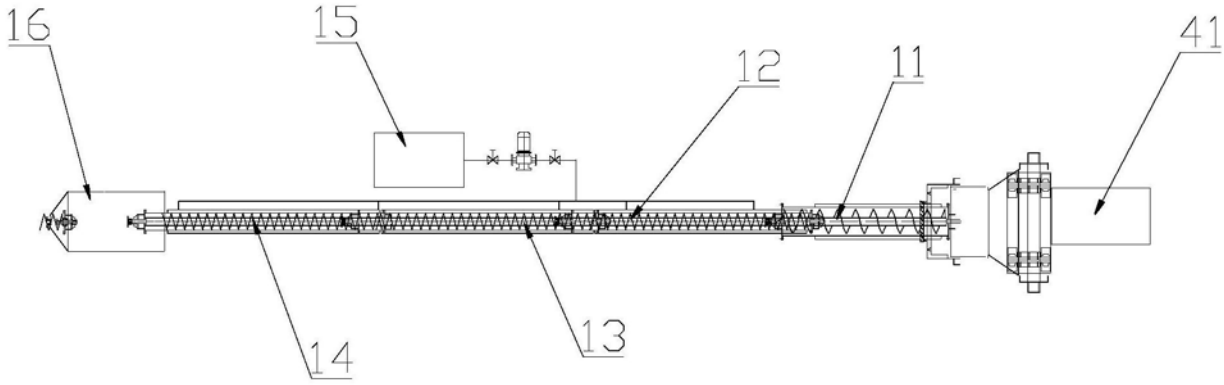


图6

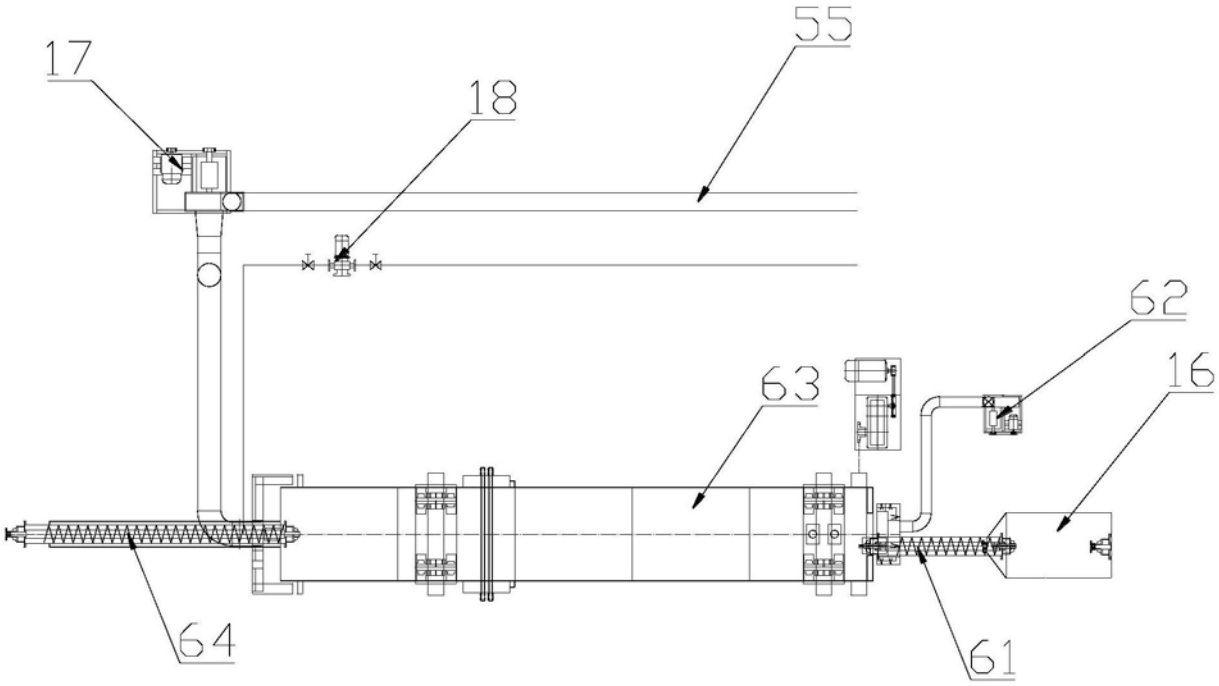


图7