(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 107840699 A
(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201711189405.4

(22)申请日 2017.11.24

(71)申请人 华南农业大学
地址 510642 广东省广州市天河区五山路483号

(72)发明人 蒋恩臣 钟旋 王明峰 任永志 吕娟 许细薇 陈志文

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 李瑶

(51)Int.Cl.
C05G 1/00(2006.01)

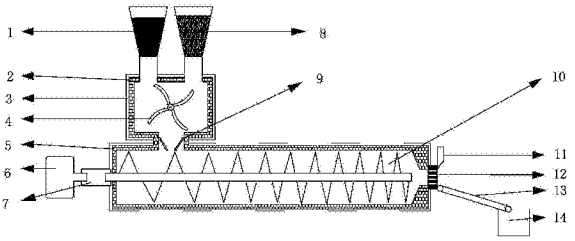
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置及其方法

(57)摘要

本发明涉及一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，包括螺旋挤压机，螺旋挤压机连接电动机和变速器，并由电动机和变速器控制挤压速率，螺旋挤压机外包覆有第一加热腔套，保证搅拌时的温度在合适的范围内，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机设有入料口和出料口，入料口的上方设有搅拌机，搅拌机外包覆有第二加热腔套，出料口处设有多孔出料模具，使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具挤出，搅拌机的上方设有生物炭粉末进料槽和尿素固体粉末进料槽，多孔出料模具的外侧设有旋转切刀。一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥方法，生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具挤出，生产出抗破碎力较强的生物炭基尿素肥料。



CN 107840699 A

1.一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，其特征在于：包括螺旋挤压机，螺旋挤压机连接电动机和变速器，并由电动机和变速器控制挤压速率，螺旋挤压机外包覆有第一加热腔套，螺旋挤压机设有入料口和出料口，入料口的上方设有搅拌机，搅拌机外包覆有第二加热腔套，出料口处设有多孔出料模具，搅拌机的上方设有生物炭粉末进料槽和尿素固体粉末进料槽，多孔出料模具的外侧设有旋转切刀。

2.按照权利要求1所述的一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，其特征在于：搅拌机与螺旋挤压机之间设置有连接通道，连接通道处设有通道开关。

3.按照权利要求2所述的一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，其特征在于：还包括控制装置，控制装置控制电动机和变速器的运转，控制装置控制通道开关的开启与关闭。

4.按照权利要求1所述的一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，其特征在于：还包括产品收集槽和物料传送带，物料传送带设置于多孔出料模具和产品收集槽之间，物料传送带的一端设置于多孔出料模具下方，物料传送带的另外一端设置于产品收集槽的上方。

5.按照权利要求1所述的一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，其特征在于：第一加热腔套和第二加热腔套外均设有保温层，第一加热腔套与保温层紧密贴合，第二加热腔套与保温层紧密贴合。

6.按照权利要求1所述的一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，其特征在于：多孔出料模具的孔为圆孔，圆孔的孔径为3mm-12mm。

7.一种使用权利要求1至6中任意一项所述的装置的生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥方法，其特征在于：包括如下步骤，

步骤一、生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽和尿素固体粉末进料槽进入到搅拌机中充分搅拌均匀，其中搅拌机通过第一加热腔套加热并控制温度为130℃-135℃，生物炭与尿素的质量比例为0.1:1至1.5:1之间；

步骤二、打开搅拌机与螺旋挤压机的连接通道的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机中，螺旋挤压机通过第二加热腔套加热并控制温度为140-155℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机通过变速器和电动机控制挤压速度，使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具挤出；

步骤三、通过控制旋转切刀的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为6mm-10mm，直径为8mm的炭肥颗粒。

一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质资源化利用设备领域，特别是涉及一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置及其方法。

背景技术

[0002] 在我国农业生产应用中，尿素是使用量最大的肥料之一，为追求农业产出，尿素肥料大量施用且流失严重，使得肥料养分未得到充分利用，造成了严重的经济、环境问题。生物炭是生物质热解后的固体产物，施入土壤后具有土壤改良和土壤固碳作用，此外，其丰富的孔隙结构以及巨大的比表面积使得生物炭还可以吸附NH4+，NO3-等含N营养成分，进而延缓肥料养分在土壤中的释放时间并降低损失。因此，将生物炭与尿素肥料结合施用的技术有望成为土壤、肥料、环境的综合解决方案。

[0003] 公开号为CN105777453A的中国发明专利申请中公开了一种制备生物炭基缓释氮肥的装置及应用，装置由搅拌机、真空挤压机、第一烘干机、对辊挤压造粒机、第二烘干机、称量装袋机构成，该装置的特点是对生物炭抽真空，为尿素溶液进入生物炭孔隙提供足够的空间，经过抽真空-挤压-挤压造粒后将更多的尿素挤压到生物炭孔隙中，进而充分发挥生物炭的缓释性能，特高氮肥的利用效率。该申请中，生物炭基缓释氮肥制备过程中需要经过真空挤压、对辊挤压以及多环节运输，不仅会造成生产效率低下、能耗高等问题，还会增加生产成本。

[0004] 公开号为CN104529636A的中国发明专利中公开了一种生物炭基缓释氮肥及其制备方法，该方法包括以下步骤：对生物炭和氮肥进行粉碎处理，并将粉碎处理后的生物炭和氮肥混合均匀，加热至氮肥熔化，并在加压下使所述熔化的氮肥进入生物炭的多孔结构中，混合均匀后使用对辊挤压造粒获得粒状生物炭基缓释氮肥。该方法的特点在于所述制备方法能使肥料进入生物炭的多孔结构中，具有缓释效果好，缓释时间长的有点；同时实现了废弃物循环利用，避免包膜材料对土壤产生的污染，具有良好的提质增效作用。该发明的生产工艺需要将生物炭和氮肥置于密闭的可加压的容器中，如高温高压灭菌锅，加热加压后的生物炭和氮肥的粉碎混合物需要再次粉碎，额外增添破碎设备，可能会破坏尿素与生物炭的内部结合状态；此外，对辊挤压过程中添加水作为粘结剂可能存在所得炭基缓释氮肥强度低下、运输效率低等问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的技术问题，本发明的目的之一是：提供一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，其能够生产出抗破碎力较强的生物炭基尿素肥料，且生产效率高，生产成本低。

[0006] 针对现有技术中存在的技术问题，本发明的目的之二是：提供一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥方法，其能够使用本申请的生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置生产出抗破碎力较强的生物炭基尿素肥料。

[0007] 为了达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0008] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，包括螺旋挤压机，螺旋挤压机连接电动机和变速器，并由电动机和变速器控制挤压速率，螺旋挤压机外包覆有第一加热腔套，螺旋挤压机设有入料口和出料口，入料口的上方设有搅拌机，搅拌机外包覆有第二加热腔套，出料口处设有多孔出料模具，搅拌机的上方设有生物炭粉末进料槽和尿素固体粉末进料槽，多孔出料模具的外侧设有旋转切刀。

[0009] 进一步，搅拌机与螺旋挤压机之间设置有连接通道，连接通道处设有通道开关。

[0010] 进一步，还包括控制装置，控制装置控制电动机和变速器的运转，控制装置控制通道开关的开启与关闭。

[0011] 进一步，还包括产品收集槽和物料传送带，物料传送带设置于多孔出料模具和产品收集槽之间，物料传送带的一端设置于多孔出料模具下方，物料传送带的另外一端设置于产品收集槽的上方。

[0012] 进一步，第一加热腔套和第二加热腔套外均设有保温层，第一加热腔套与保温层紧密贴合，第二加热腔套与保温层紧密贴合。

[0013] 进一步，多孔出料模具的孔为圆孔，圆孔的孔径为3mm-12mm。

[0014] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥方法，包括如下步骤，

[0015] 步骤一、生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽和尿素固体粉末进料槽进入到搅拌机中充分搅拌均匀，其中搅拌机通过第一加热腔套加热并控制温度为130℃-135℃，生物炭与尿素的质量比例为0.1:1至1.5:1之间；

[0016] 步骤二、打开搅拌机与螺旋挤压机的连接通道的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机中，螺旋挤压机通过第二加热腔套加热并控制温度为140-155℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机通过变速器和电动机控制挤压速度，使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具挤出；

[0017] 步骤三、通过控制旋转切刀的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为6mm-10mm，直径为8mm的炭肥颗粒。

[0018] 本发明具有如下优点：

[0019] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置，包括螺旋挤压机，螺旋挤压机连接电动机和变速器，并由电动机和变速器控制挤压速率，螺旋挤压机外包覆有第一加热腔套，保证搅拌时的温度在合适的范围内，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机设有入料口和出料口，入料口的上方设有搅拌机，搅拌机外包覆有第二加热腔套，出料口处设有多孔出料模具，保证在挤压时，使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具挤出，搅拌机的上方设有生物炭粉末进料槽和尿素固体粉末进料槽，多孔出料模具的外侧设有旋转切刀，其能够生产出抗破碎力较强的生物炭基尿素肥料，且生产效率高，生产成本低。

[0020] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥方法，保证在挤压时，使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具挤出，生产出抗破碎力较强的生物炭基尿素肥料。

附图说明

[0021] 图1为本发明一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置的结构示意图。

[0022] 其中图1中包括有：

[0023] 1-生物炭粉末进料槽;2-第二加热腔套;3-保温层;4-搅拌机;5-第一加热腔套;6-电动机;7-变速器;8-尿素固体粉末进料槽;9-连接通道;10-螺旋挤压机;11-旋转切刀;12-多孔出料模具;13-物料传送带;14-产品收集槽

具体实施方式

[0024] 下面来对本发明做进一步详细的说明。

[0025] 实施例1、

[0026] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置,包括螺旋挤压机10,螺旋挤压机10连接电动机6和变速器7,并由电动机6和变速器7控制挤压速率,螺旋挤压机10外包覆有第一加热腔套5,螺旋挤压机10设有入料口和出料口,入料口的上方设有搅拌机4,搅拌机4外包覆有第二加热腔套2,出料口处设有多孔出料模具12,搅拌机4的上方设有生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8,多孔出料模具12的外侧设有旋转切刀11。搅拌机4与螺旋挤压机10之间设置有连接通道9,连接通道9处设有通道开关。还包括控制装置,控制装置控制电动机6和变速器7的运转,控制装置控制通道开关的开启与关闭。还包括产品收集槽14和物料传送带13,物料传送带13设置于多孔出料模具12和产品收集槽14之间,物料传送带13的一端设置于多孔出料模具12下方,物料传送带13的另外一端设置于产品收集槽14的上方。第一加热腔套5和第二加热腔套2外均设有保温层3,第一加热腔套5与保温层3紧密贴合,第二加热腔套2与保温层3紧密贴合。多孔出料模具12的孔为圆孔,圆孔的孔径为3mm-12mm。

[0027] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥方法,包括如下步骤,步骤一、生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8进入到搅拌机4中充分搅拌均匀,其中搅拌机4通过第一加热腔套5加热并控制温度为130℃-135℃,生物炭与尿素的质量比例为0.1:1至1.5:1之间;步骤二、打开搅拌机4与螺旋挤压机10的连接通道9的通道开关,使混合物料进入到螺旋挤压机10中,螺旋挤压机10通过第二加热腔套2加热并控制温度为140-155℃,保证尿素维持稳定的熔融状态,螺旋挤压机10通过变速器7和电动机6控制挤压速度,使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具12挤出;步骤三、通过控制旋转切刀11的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为6mm-10mm,直径为8mm的炭肥颗粒。

[0028] 总的说来,本发明具有如下优点:

[0029] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥装置,包括螺旋挤压机10,螺旋挤压机10连接电动机6和变速器7,并由电动机6和变速器7控制挤压速率,螺旋挤压机10外包覆有第一加热腔套5,保证搅拌时的温度在合适的范围内,保证尿素维持稳定的熔融状态,螺旋挤压机10设有入料口和出料口,入料口的上方设有搅拌机4,搅拌机4外包覆有第二加热腔套2,出料口处设有多孔出料模具12,保证在挤压时,使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具12挤出,搅拌机4的上方设有生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8,多孔出料模具12的外侧设有旋转切刀11,其能够生产出抗破碎力较强的生物炭基尿素肥料,且生产效率高,生产成本低。

[0030] 一种生物炭基尿素肥料的直混熔融成肥方法,保证在挤压时,使得生物炭和熔融状态的尿素充分接触并由多孔出料模具12挤出,生产出抗破碎力较强的生物炭基尿素肥

料。

[0031] 本发明装置在制备生物炭基尿素肥的应用：

[0032] 1)生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8进入到搅拌机4中充分搅拌均匀，其中搅拌机4通过第二加热腔套2加热并控制温度为130℃，生物炭与尿素的质量比例为1:1；

[0033] 2)打开搅拌机4与螺旋挤压机10连接通道9的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机10中，螺旋挤压机10通过第一加热腔套5加热并控制温度为155℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机10通过变速器7和电动机6控制挤压速度，使得生物炭和熔融尿素充分接触并挤出多孔出料模具12，其中出料模具的孔径为8mm；

[0034] 3)通过控制旋转切刀11的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为10mm，直径为8mm的炭肥颗粒，切割后生物炭基尿素肥落入物料传送带13，并经由物料传送带13送至产品收集槽14，装袋称量。

[0035] 实施例2、

[0036] 本发明装置在制备生物炭基尿素肥的应用：

[0037] 1)生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8进入到搅拌机4中充分搅拌均匀，其中搅拌机4通过第二加热腔套2加热并控制温度为130℃，生物炭与尿素的质量比例为0.67:1；

[0038] 2)打开搅拌机4与螺旋挤压机10连接通道9的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机10中，螺旋挤压机10通过第一加热腔套5加热并控制温度为155℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机10通过变速器7和电动机6控制挤压速度，使得生物炭和熔融尿素充分接触并挤出多孔出料模具12，其中出料模具的孔径为8mm；

[0039] 3)通过控制旋转切刀11的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为10mm，直径为8mm的炭肥颗粒，切割后生物炭基尿素肥落入物料传送带13，并经由物料传送带13送至产品收集槽14，装袋称量。

[0040] 实施例3、

[0041] 本发明装置在制备生物炭基尿素肥的应用：

[0042] 1)生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8进入到搅拌机4中充分搅拌均匀，其中搅拌机4通过第二加热腔套2加热并控制温度为130℃，生物炭与尿素的质量比例为1.5:1；

[0043] 2)打开搅拌机4与螺旋挤压机10连接通道9的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机10中，螺旋挤压机10通过第一加热腔套5加热并控制温度为155℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机10通过变速器7和电动机6控制挤压速度，使得生物炭和熔融尿素充分接触并挤出多孔出料模具12，其中出料模具的孔径为8mm；

[0044] 3)通过控制旋转切刀11的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为10mm，直径为8mm的炭肥颗粒，切割后生物炭基尿素肥落入物料传送带13，并经由物料传送带13送至产品收集槽14，装袋称量。

[0045] 实施例4、

[0046] 本发明装置在制备生物炭基尿素肥的应用：

[0047] 1)生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8进

入到搅拌机4中充分搅拌均匀，其中搅拌机4通过第二加热腔套2加热并控制温度为130℃，生物炭与尿素的质量比例为1.5:1；

[0048] 2)打开搅拌机4与螺旋挤压机10连接通道9的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机10中，螺旋挤压机10通过第一加热腔套5加热并控制温度为140℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机10通过变速器7和电动机6控制挤压速度，使得生物炭和熔融尿素充分接触并挤出多孔出料模具12，其中出料模具的孔径为8mm；

[0049] 3)通过控制旋转切刀11的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为10mm，直径为8mm的炭肥颗粒，切割后生物炭基尿素肥落入物料传送带13，并经由物料传送带13送至产品收集槽14，装袋称量。

[0050] 实施例5、

[0051] 本发明装置在制备生物炭基尿素肥的应用：

[0052] 1)生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8进入到搅拌机4中充分搅拌均匀，其中搅拌机4通过第二加热腔套2加热并控制温度为130℃，生物炭与尿素的质量比例为1.5:1；

[0053] 2)打开搅拌机4与螺旋挤压机10连接通道9的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机10中，螺旋挤压机10通过第一加热腔套5加热并控制温度为145℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机10通过变速器7和电动机6控制挤压速度，使得生物炭和熔融尿素充分接触并挤出多孔出料模具12，其中出料模具的孔径为8mm；

[0054] 3)通过控制旋转切刀11的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为10mm，直径为8mm的炭肥颗粒，切割后生物炭基尿素肥落入物料传送带13，并经由物料传送带13送至产品收集槽14，装袋称量。

[0055] 实施例6、

[0056] 本发明装置在制备生物炭基尿素肥的应用：

[0057] 1)生物炭与尿素粉碎后分别经过生物炭粉末进料槽1和尿素固体粉末进料槽8进入到搅拌机4中充分搅拌均匀，其中搅拌机4通过第二加热腔套2加热并控制温度为130℃，生物炭与尿素的质量比例为1.5:1；

[0058] 2)打开搅拌机4与螺旋挤压机10连接通道9的通道开关，使混合物料进入到螺旋挤压机10中，螺旋挤压机10通过第一加热腔套5加热并控制温度为150℃，保证尿素维持稳定的熔融状态，螺旋挤压机10通过变速器7和电动机6控制挤压速度，使得生物炭和熔融尿素充分接触并挤出多孔出料模具12，其中出料模具的孔径为8mm；

[0059] 3)通过控制旋转切刀11的速度将挤出的条状生物炭基尿素肥切割成长度为10mm，直径为8mm的炭肥颗粒，切割后生物炭基尿素肥落入物料传送带13，并经由物料传送带13送至产品收集槽14，装袋称量。

[0060] 针对上述实施案例1-6行比较：利用万能试验机测试生物炭基尿素肥的抗破碎力，测试程序为：压缩杆直径mm，下降速度2m/min，上升速度10mm/min，每种实施案例生物炭基尿素肥测试3次，所得生物炭基尿素肥抗破碎力值如下表所示：

[0061]

编号	抗破碎力（N）
实施例 1	216.62±3.5
实施例 2	165.79±5.2
实施例 3	87.35±2.6
实施例 4	57.33±3.1
实施例 5	190.89±6.2
实施例 6	78.54±2.3

[0062]

[0063] 由上表结果可知，采用本发明装置所制备获得的生物炭基尿素肥的抗破碎力值为57.33-216.62N，相较与未经处理过的尿素肥颗粒(12-30N)有明显的抗破碎力值的提升，能够保证在运输过程中肥料的完整性以及抗压缩能力。

[0064] 上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

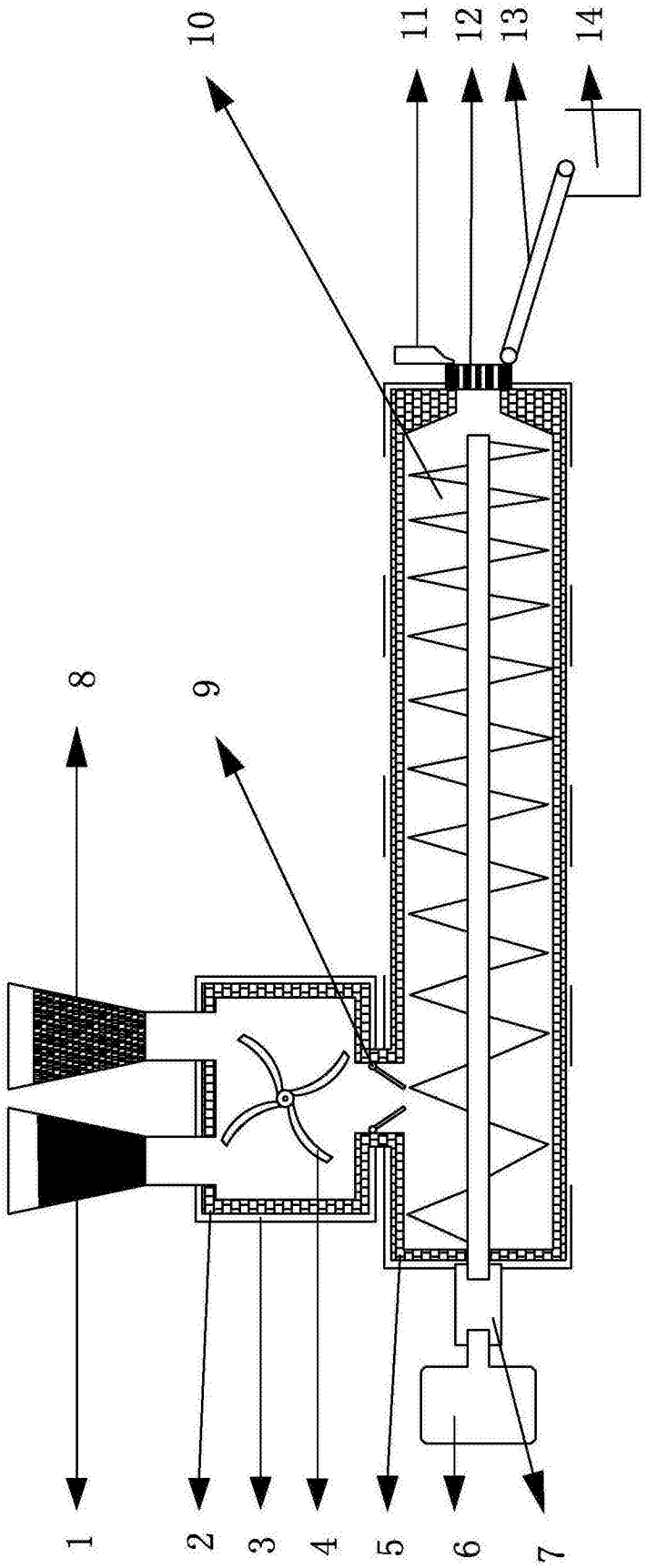


图1