(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204058358 U
(45)授权公告日 2014.12.31

(21)申请号 201420450774.X
(22)申请日 2014.08.11
(73)专利权人 湖南阳东微波科技有限公司
地址 412200 湖南省株洲市醴陵市阳三石办事处阳东村
(72)发明人 李蔚霞 刘要才 刘元月 郭凯熊 李启刚 张志雄
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李海建
(51)Int.Cl.
C10B 53/02(2006.01)
C10B 49/02(2006.01)
C10B 57/08(2006.01)
C10J 3/60(2006.01)
C10J 3/82(2006.01)
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

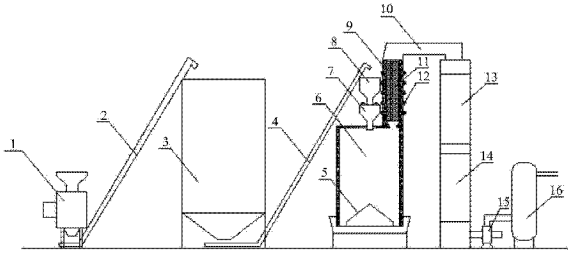
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

生物质料转化为生物能源装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种生物质料转化为生物能源装置，包括：将生物质料处理为生物颗粒料的造粒机；通过第一输送机与造粒机相连的料仓；与料舱连通的发酵舱；与发酵舱连通的焚烧炉；与发酵舱和焚烧炉相连，且将发酵舱内的蒸汽输送至焚烧炉底部的第一蒸汽管道；向焚烧炉底部输送氧气的送风管道；与焚烧炉连通且生产燃气的裂解炉；通过第一输气管道与裂解炉连通，且冷却燃气的换热器；通过第二输气管道与换热器连通且储存燃气的储气罐，第二输气管道上设置有加压风机。上述生物质料转化为生物能源装置，将生物质料转化为燃气，且通过先使生物质料发酵，再进行焚烧和裂解，有效提高了能量转换效率，减少了生物能源的损失，提高了经济效率。



CN 204058358 U

1. 一种生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，包括：

将生物质料处理为生物颗粒料的造粒机 (1)；

通过第一输送机 (2) 与所述造粒机 (1) 相连的料仓 (3)；

与所述料仓 (3) 连通的发酵舱 (7)；

与所述发酵舱 (7) 连通的焚烧炉 (6)；

与所述发酵舱 (7) 和所述焚烧炉 (6) 相连，且将所述发酵舱 (7) 内的蒸汽输送至所述焚烧炉 (6) 底部的第一蒸汽管道；

向所述焚烧炉 (6) 底部输送氧气的送风管道；

与所述焚烧炉 (6) 连通且生产燃气的裂解炉 (9)；

通过第一输气管道 (10) 与所述裂解炉 (9) 连通，且冷却所述燃气的换热器；

通过第二输气管道与所述换热器连通且储存所述燃气的储气罐 (16)，所述第二输气管道上设置有加压风机 (15)。

2. 根据权利要求 1 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，还包括：通过第二输送机 (4) 与所述料仓 (3) 相连的料斗 (8)，所述发酵舱 (7) 通过所述料斗 (8) 与所述料仓 (3) 连通；其中，所述发酵舱 (7) 和所述裂解炉 (9) 均位于所述焚烧炉 (6) 的顶端，所述料斗 (8) 位于所述发酵舱 (7) 的顶端。

3. 根据权利要求 1 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，所述料仓 (3) 的进口位于所述料仓 (3) 的顶端，所述料仓 (3) 的出口位于所述料仓 (3) 的底端。

4. 根据权利要求 1 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，所述换热器包括：与所述第一输气管连通的高温换热器 (13)，与所述高温换热器 (13) 连通的低温换热器 (14)；其中，所述低温换热器 (14) 与所述第二输气管连通。

5. 根据权利要求 4 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，所述换热器 (13) 的换热介质为水，所述高温换热器 (13) 的水出口通过第二蒸汽管道与所述焚烧炉 (6) 的底部连通，其中，所述第二蒸汽管道设置有蒸汽包。

6. 根据权利要求 1 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，所述发酵舱 (7) 为微波发酵舱，所述裂解炉 (9) 为微波裂解炉。

7. 根据权利要求 6 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，所述发酵舱 (7) 的发酵温度为 70-90℃，所述焚烧炉 (6) 的焚烧温度为 1000-1200℃，所述裂解炉 (9) 的裂解温度为 770-830℃。

8. 根据权利要求 1 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，所述裂解炉 (9) 的加热源包括电阻加热源和微波加热源，所述电阻加热源位于所述微波加热源的底端。

9. 根据权利要求 1 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，所述焚烧炉 (6) 的底端设置有：将灰渣排出所述焚烧炉 (6) 的排渣机构，所述排渣结构包括：可旋转的灰盘 (5)，与所述灰盘 (5) 相连的灰槽，将所述灰渣推入所述灰槽的灰刀，驱动所述灰盘 (5) 旋转的驱动部件。

10. 根据权利要求 1 所述的生物质料转化为生物能源装置，其特征在于，还包括：控制生物质料转化为生物能源的 PLC 控制系统。

生物质料转化为生物能源装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物能源技术领域，更具体地说，涉及一种生物质料转化为生物能源装置。

背景技术

[0002] 生物质料是指农业、林业生产及加工生产中伴生的废料，生物质料主要包括废木梢、柴草、农作物秸秆、谷壳、糖渣等。随着生活水平的提高，生物质料的处理成为问题。

[0003] 目前，传统的处理方式是焚烧，但是，焚烧对环境的污染较大。为了减少对环境的污染，生物质料焚烧发电被应用。生物质料焚烧发电的原理为：利用生物质料干馏的固碳燃烧产生的热量来干馏生物质料，干馏产生的气体与固碳燃烧产生的气体进行二次燃烧，二次燃烧产生的热量供锅炉产生蒸汽，蒸汽供汽轮发电机发电。

[0004] 由于生物质料焚烧发电原理可知，生物质料二次燃烧产生的蒸汽作为发电的能量，导致能量转换效率较低，通常不到 30％，使得生物能源损失较大，经济效益较低。

[0005] 综上所述，如何处理生物质料，以提高能量转换效率，减少生物能源的损失，提高经济效率，是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种生物质料转化为生物能源装置，以提高能量转换效率，减少生物能源的损失，提高经济效率。

[0007] 为了实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：

[0008] 一种生物质料转化为生物能源装置，包括：

[0009] 将生物质料处理为生物颗粒料的造粒机；

[0010] 通过第一输送机与所述造粒机相连的料仓；

[0011] 与所述料仓连通的发酵舱；

[0012] 与所述发酵舱连通的焚烧炉；

[0013] 与所述发酵舱和所述焚烧炉相连，且将所述发酵舱内的蒸汽输送至所述焚烧炉底部的第一蒸汽管道；

[0014] 向所述焚烧炉底部输送氧气的送风管道；

[0015] 与所述焚烧炉连通且生产燃气的裂解炉；

[0016] 通过第一输气管道与所述裂解炉连通，且冷却所述燃气的换热器；

[0017] 通过第二输气管道与所述换热器连通且储存所述燃气的储气罐，所述第二输气管道上设置有加压风机。

[0018] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置，还包括：通过第二输送机与所述料仓相连的料斗，所述发酵舱通过所述料斗与所述料仓连通；其中，所述发酵舱和所述裂解炉均位于所述焚烧炉的顶端，所述料斗位于所述发酵舱的顶端。

[0019] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置中，所述料仓的进口位于所述料仓的

顶端，所述料仓的出口位于所述料仓的底端。

[0020] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置中，所述换热器包括：与所述第一输气管连通的高温换热器，与所述高温换热器连通的低温换热器；其中，所述低温换热器与所述第二输气管连通。

[0021] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置中，所述高温换热器的换热介质为水，所述高温换热器的水出口通过第二蒸汽管道与所述焚烧炉的底部连通，其中，所述第二蒸汽管道设置有蒸汽包。

[0022] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置中，所述发酵舱为微波发酵舱，所述裂解炉为微波裂解炉。

[0023] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置中，述发酵舱的发酵温度为 70-90℃，所述焚烧炉的焚烧温度为 1000-1200℃，所述裂解炉的裂解温度为 770-830℃。

[0024] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置中，所述裂解炉的加热源包括电阻加热源和微波加热源，所述电阻加热源位于所述微波加热源的底端。

[0025] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置中，所述焚烧炉的底端设置有：将灰渣排出所述焚烧炉的排渣机构，所述排渣结构包括：可旋转的灰盘，与所述灰盘相连的灰槽，将所述灰渣推入所述灰槽的灰刀，驱动所述灰盘旋转的驱动部件。

[0026] 优选的，上述生物质料转化为生物能源装置，还包括：控制生物质料转化为生物能源的 PLC 控制系统。

[0027] 本实用新型提供的生物质料转化为生物能源装置的工作原理为：

[0028] 将废木梢、柴草、农作物秸秆等生物质料放入造粒机中，通过造粒机对生物质料碎化造粒处理成生物颗粒料；生物颗粒料通过第一输送机送入料仓；料仓内的生物颗粒料进入与料仓连通的发酵舱，发酵舱内的温度升高到发酵温度，生物颗粒料进行发酵，发酵过程中产生的蒸汽通过第一蒸汽管道进入焚烧炉的底部，发酵后的生物颗粒料进入与发酵舱连通的焚烧炉；焚烧炉底部的氧气进行燃烧，生物颗粒料被燃烧的高温气体加热，进行干馏，干馏过程中分解出焦油和甲烷、水蒸汽等气体，分解的气体和焚烧炉底部燃烧的气体混合后进入裂解炉，干馏生产的碳在焚烧炉内与蒸汽、氧气发生化学反应生成一氧化碳等气体和灰渣，碳发生化学反应生成的气体进入裂解炉，灰渣由焚烧炉的底部排出；裂解炉内，混合气体中的焦油、苯类等气体在催化剂的作用下充分裂解，生成可燃气体；裂解后的可燃气体通过第一输气管道送入换热器进行冷却，冷却后的可燃气体通过第二输气管道被加压风机加压送入储气罐。

[0029] 本实用新型提供的生物质料转化为生物能源装置，将生物质料转化为燃气，即可燃气体，较现有技术生物质料焚烧发电相比，有效提高了能量转换效率，减少了生物能源的损失，提高了经济效率；同时，通过先使生物质料在发酵舱内发酵，生物质料初步分解，再进行焚烧和裂解，从而有效提高了生物质料的气体分解效率，进一步提高了能量转换效率，减少了生物能源的损失，提高了经济效率。

[0030] 同时，本实用新型提供的生物质料转化为生物能源装置，将发酵舱内生产的蒸汽通过第一蒸汽管道输送至焚烧炉底部，有效保证了发酵舱与焚烧炉之间的压力平衡，从而保证了焚烧炉的加料口的密封。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0032] 图 1 为本实用新型实施例提供的生物质料转化为生物能源装置的结构示意图。

[0033] 上图 1 中：

[0034] 1 为造粒机、2 为第一输送机、3 为料仓、4 为第二输送机、5 为灰盘、6 为焚烧炉、7 为发酵舱、8 为料斗、9 为裂解炉、10 为第一输气管道、11 为催化剂、12 为裂解微波源、13 为高温换热器、14 为低温换热器、15 为加压风机、16 为储气罐。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 本实用新型实施例提供的生物质料转化为生物能源装置，包括：将生物质料处理为生物颗粒料的造粒机 1；通过第一输送机 2 与造粒机 1 相连的料仓 3；与料仓 3 连通的发酵舱 7；与发酵舱 7 连通的焚烧炉 6；与发酵舱 7 和焚烧炉 6 相连，且将发酵舱 7 内的蒸汽输送至焚烧炉 6 底部的第一蒸汽管道；向焚烧炉 6 底部输送氧气的送风管道；与焚烧炉 6 连通且生产燃气的裂解炉 9；通过第一输气管道 10 与裂解炉 9 连通，且冷却燃气的换热器；通过第二输气管道与换热器连通且储存燃气的储气罐 16，第二输气管道上设置有加压风机 15。

[0037] 需要说明的是，有害气体等在裂解炉 9 内完成裂解，即由裂解炉 9 产生的燃气不具有有害气体，燃气即为可燃气体。

[0038] 本实用新型实施例提供的生物质料转化为生物能源装置的工作原理为：

[0039] 将废木梢、柴草、农作物秸秆等生物质料放入造粒机 1 中，通过造粒机 1 对生物质料碎化造粒处理成生物颗粒料；生物颗粒料通过第一输送机 2 送入料仓 3；料仓 3 内的生物颗粒料进入与料仓 3 连通的发酵舱 7，发酵舱 7 内的温度升高到发酵温度，生物颗粒料进行发酵，发酵过程中产生的蒸汽通过第一蒸汽管道进入焚烧炉 6 的底部，发酵后的生物颗粒料进入与发酵舱 7 连通的焚烧炉 6；焚烧炉 6 底部的氧气进行燃烧，生物颗粒料被燃烧的高温气体加热，进行干馏，干馏过程中分解出焦油和甲烷、水蒸汽等气体，分解的气体和焚烧炉 6 底部燃烧的气体混合后进入裂解炉 9，干馏生产的碳在焚烧炉 6 内与蒸汽、氧气发生化学反应生成一氧化碳等气体和灰渣，碳发生化学反应生成的气体进入裂解炉 9，灰渣由焚烧炉 6 的底部排出；裂解炉 9 内，混合气体中的焦油、苯类等气体在催化剂 11 的作用下充分裂解，生成可燃气体；裂解后的可燃气体通过第一输气管 10 道送入换热器进行冷却，冷却后的可燃气体通过第二输气管道被加压风机 15 加压送入储气罐 16。

[0040] 本实用新型实施例提供的生物质料转化为生物能源装置，将生物质料转化为燃气，即可燃气体，较现有技术生物质料焚烧发电相比，有效提高了能量转换效率，减少了生物能源的损失，提高了经济效率；同时，通过先使生物质料在发酵舱 7 内发酵，生物质料初

步分解，再进行焚烧和裂解，从而有效提高了生物质料的气体分解效率，进一步提高了能量转换效率，减少了生物能源的损失，提高了经济效率。

[0041] 同时，本实用新型实施例提供的生物质料转化为生物能源装置，将发酵舱 7 内生产的蒸汽通过第一蒸汽管道输送至焚烧炉 6 底部，有效保证了发酵舱 7 与焚烧炉 6 之间的压力平衡，从而保证了焚烧炉 6 的加料口的密封。

[0042] 上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，为了便于输送蒸汽，优先选择第一蒸汽管道上设置有风机。对于第二输气管道上的加压风机 15，可根据实际均需要选择加压风机 15 的数目，优选的，加压风机 15 的数目至少为两台。第一输送机 2，可皮带传输机，也可为其他输送机，本实用新型实施例对第一输送机 2 的具体类型不做限定。

[0043] 优选的，上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置，还包括 ：通过第二输送机 4 与料仓 3 相连的料斗 8，发酵舱 7 通过料斗 8 与料仓 3 连通 ；其中，发酵舱 7 和裂解炉 9 均位于焚烧炉 6 的顶端，料斗 8 位于发酵舱 7 的顶端。具体的，料斗 8 的进口位于其顶端，料斗 8 的出口位于其底端 ；发酵舱 7 的进口位于其顶端，发酵舱 7 的出口位于其底端 ；焚烧炉 6 的进口和出口均位于其顶端。这样，通过设置料斗 8，且将料斗 8 设置在发酵舱 7 的顶端，发酵舱 7 位于焚烧炉 6 的顶端。这样，生物质料能够在自身重力作用下自料斗 8 进入焚烧炉 6 内，实现了自动连续落料，降低了加料扬尘程度 ；同时，由于料斗 8 内有生物质料，发酵舱 7 内有生物质料，这样，实现了对焚烧炉 6 的双层密封，有效保证了焚烧炉 6 内的气密性。

[0044] 进一步的，上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，料仓 3 的进口位于料仓 3 的顶端，料仓 3 的出口位于料仓 3 的底端，即生物质料自料仓 3 的顶端进入，实现自动落料。

[0045] 为了提高对燃气的冷却效率，上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，换热器包括 ：与第一输气管 10 连通的高温换热器 13，与高温换热器 13 连通的低温换热器 14 ；其中，低温换热器 14 与第二输气管连通。这样，自裂解炉 9 排出的高温燃气先经高温换热器 13 进行冷却，再经过低温换热器 14 进行冷却，经低温换热器 14 冷却的燃气进入储气罐 16，有效提高了冷却效率。为了避免损坏加压风机 15，优先选择燃气经低温换热器 14 冷却到 45℃后，进入第二输送管道，经过加压风机 15。

[0046] 上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，换热器的换热介质为水，水由低温换热器 14 换热后，水温预热到 70 ～ 80℃；再进入高温换热器 13。高温换热器 13 的水出口通过第二蒸汽管道与焚烧炉 6 的底部连通，其中，第二蒸汽管道设置有蒸汽包。这样，实现了蒸汽的再利用，实现了节能。

[0047] 为了实现快速转化，上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，发酵舱 7 为微波发酵舱，裂解炉 9 为微波裂解炉。具体的，发酵舱 7 的发酵微波源设置在发酵舱 7 的外壁上，裂解炉 9 的裂解微波源 12 设置在裂解炉 9 的炉体外壁上。通过采用微波加热以及微波高温裂解技术，由于微波加热较快，有效提高了转化效率 ；同时，该生物质料转化为生物能源装置，实现了高效无污染处理生物物料，避免了污染环境。

[0048] 当然，也可选择其他加热源，只要能够将生物质料转化为燃气即可，本实用新型实施例对此不做限定。例如，发酵舱 7 的加热源为电阻加热源或者蒸汽加热源，裂解炉 9 的加热源包括电阻加热源和微波加热源 ；其中，电阻加热源位于微波加热源的底端。

[0049] 上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，微波发酵舱包括：发酵舱体，设置于发酵舱体上的微波加热窗，设置于发酵舱体外壁上的发酵微波源，检测发酵舱体内温度的温度传感器，检测发酵舱体内物料位置的料位器，设置于发酵舱体底端的下料管；其中，微波发酵舱通过下料管与焚烧炉 6 连通，第一蒸汽管道设置于发酵料斗上。微波裂解炉包括：炉壳体，设置于炉壳体外壁上的裂解微波源 12，设置于裂解微波源 12 外侧的保温层，设置于炉壳体内的催化剂 11；其中，催化剂 11 的种类根据实际的裂解反应进行设置，本实用新型实施例对此不做限定。

[0050] 上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，可根据生物质料的种类，设定各种参数。优选的，发酵舱 7 的发酵温度为 70-90℃，焚烧炉 6 的焚烧温度为 1000-1200℃，裂解炉 9 的裂解温度为 770-830℃。

[0051] 为了保证转化连续进行，上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，焚烧炉 6 的底端设置有：将灰渣排出焚烧炉 6 的排渣机构，排渣结构包括：可旋转的灰盘 5，与灰盘 5 相连的灰槽，将灰渣推入灰槽的灰刀，驱动灰盘 5 旋转的驱动部件。具体的，驱动部件为液压驱动部件。

[0052] 为了实现自动生成，上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置，还包括：控制生物质料转化为生物能源的 PLC 控制系统。

[0053] 上述实施例提供的生物质料转化为生物能源装置使用时，需要检测发酵舱 7 的发酵温度，焚烧炉 6 的焚烧温度，裂解炉 9 的裂解温度，换热器的进口温度和出口温度，第一蒸汽管道内的蒸汽温度、蒸汽压力和蒸汽流速，第二蒸汽管道内的蒸汽温度、蒸汽压力和蒸汽流速，加压风机 15 的进口压力和出口压力，送风管道内的氧气压力和氧气流速，第一输送机 2 的输送速度，第二输送机 4 的输送速度。具体的，PLC 控制系统包括：温度传感器，压力传感器，通过变送器与温度传感器和压力传感器相连的 PLC 控制器。其中，温度传感器为多个，根据所需的温度参数设置温度传感器；压力传感器为多个，根据所需的压力参数设置压力传感器；PLC 控制器根据温度参数、压力参数、加料量调节反应的进行。例如，料斗 8 的出口、发酵舱 7 的出口均设置有旋转阀，通过控制旋转阀的开度以及第一输送机 2 的输送速度、第二输送机 4 的输送速度来控制生物质料的流量。

[0054] 进一步的，PLC 控制系统具有故障报警器、温度参数记录器、压力参数记录器等。

[0055] 本实用新型实施例提供的生物质料转化为生物能源装置中，可直接储气罐 16 内的燃气输送给用户。

[0056] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

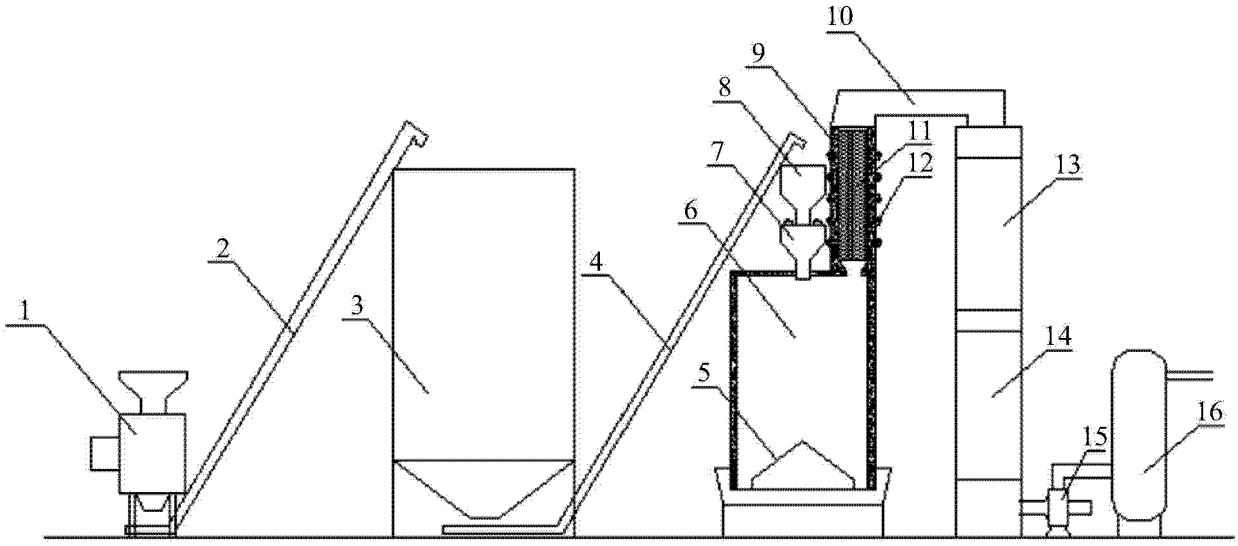


图 1