(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 101778926 A
(43)申请公布日 2010.07.14

(21)申请号 200880103022.3

(22)申请日 2008.05.12

(30)优先权数据
PV2007-553 2007.08.16 CZ

(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.02.11

(86)PCT申请的申请数据
PCT/CZ2008/000052 2008.05.12

(87)PCT申请的公布数据
WO2009/021471 EN 2009.02.19

(71)申请人 阿格罗-埃科有限公司
地址 捷克共和国俄斯特拉发-普斯特科维克

(72)发明人 V·霍卢沙 P·瓦尼切克 I·考特尼克 M·卡洛奇

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 王初

(51)Int.Cl.
C10B 47/18(2006.01)
C10B 1/04(2006.01)
C10J 3/30(2006.01)
C10J 3/20(2006.01)
C10J 3/66(2006.01)

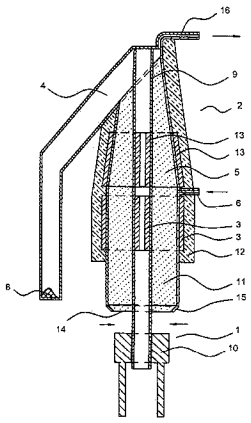
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页
按照条约第19条的修改 1 页

(54)发明名称

用于可燃材料的高温转化的方法和设备

(57)摘要

将可燃材料连续或脉动地供给到反应区，该反应区与周围气氛隔离，并且可燃材料沿着与所释放的气体离开可燃材料的方向相同的方向，通过反应区逐渐移动到反应区出口。反应区加热到如下温度：该温度的值沿着朝向反应区出口的方向而增大，然而最大为12000C。然后，所释放的气体被分立地从非气化残余物抽离。优选地将蒸汽和/或水供给到可燃材料，并且先前填充到反应区中的可燃材料通过随后供给的可燃材料的作用而移动通过反应区，其中可燃材料被压缩。用于高温转化的设备包括：一个填充装置(1)；反应器(2)，包括反应区(5)；至少一个加热器(3、13)；及漏斗(4)，用于非气化残余物(8)。反应器(2)具有细长形状，并且其纵向轴线从竖直方向最大偏离45°，其中填充装置(1)位于反应器(2)的最下部分中，并且用于非气化残余物(8)的漏斗(4)的进口位于反应器(2)的上部部分中。反应器(2)包括反应区(5)，该反应区(5)与至少一个加热器(3、13)相接触。用于非气化残余物(8)的漏斗(4)在反应区(5)上方连接到反应器(2)上。反应区(5)的水平横截面在向上方向上在至少一个部分中变窄，并且有利地至少一个进口管(6)被引导到反应区(5)中，作为蒸汽和/或水供给管。优选地，至少一个支柱(9)位于反应器(2)内，在其伸长方向上。加热器(3、13)是电加热线圈和/或燃烧器。填充装置(1)包括至少一个活塞(10)，该活塞(10)有利地具有环形底部，在其中心中布置至少一个支柱(9)或蜗杆。有利地蜗杆在支柱(9)周围盘绕布置。反应器(2)的填充孔(14)有利地设有肋(15)。



CN 101778926 A

1. 可燃材料高温转化的方法，其特征在于，本发明将可燃材料连续或脉动地供给到反应区，该反应区与周围气氛隔离，此后，可燃材料沿着与所释放的气体离开可燃材料的方向相同的方向，通过反应区逐渐移动到反应区出口，并且反应区加热到如下温度：该温度的值沿着朝向反应区出口的方向而增大，然而最大为 1200℃，并且在可燃材料经反应区的通过之后，所释放的气体被分立地从非气化残余物抽离。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在可燃材料进入反应区之前和 / 或其通过反应区时，将水蒸汽和 / 或水带到可燃材料。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，先前填充到反应区中的可燃材料通过随后供给的可燃材料的作用而移动通过反应区。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，可燃材料在移动通过反应区的同时在至少一部分中被压缩。

5. 用来将可燃材料 (11) 高温转化成热解气体和非气化残余物 (8) 的设备，包括：填充装置 (1)；反应器 (2)，包括反应区 (5)、和至少一个加热器 (3、13)；及漏斗 (4)，用于非气化残余物 (8)，其特征在于，反应器 (2) 具有细长形状，并且其纵向轴线从竖直方向最大偏离 45°，其中填充装置 (1) 位于反应器 (2) 的最下部分中，并且用于非气化残余物 (8) 的漏斗 (4) 的进口位于反应器 (2) 的上部部分中，并且反应器 (2) 还包括反应区 (5)，该反应区 (5) 与至少一个加热器 (3、13) 相接触，用于非气化残余物 (8) 的漏斗 (4) 在反应区 (5) 上方连接到反应器 (2) 上。

6. 根据权利要求 5 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，反应区 (5) 的水平横截面在向上方向上在至少一个部分中变窄。

7. 根据权利要求 5 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，至少一个进口管 (6) 被引导到反应区 (5) 中，作为蒸汽和 / 或水供给管。

8. 根据权利要求 5 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，至少一个支柱 (9) 在其伸长方向上位于反应器 (2) 内。

9. 根据权利要求 5 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，加热器 (3、13) 是电加热线圈和 / 或燃烧器。

10. 根据权利要求 5 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，填充装置 (1) 包括至少一个活塞 (10)，该活塞 (10) 有利地具有环形底部，在其中心中布置至少一个支柱 (9)。

11. 根据权利要求 5 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，填充装置 (1) 包括至少一个蜗杆 (7)，有利地至少一个蜗杆 (7) 在支柱 (9) 周围盘绕布置。

12. 根据权利要求 5 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，反应器 (2) 的 (2) 填充孔 (14) 有利地设有肋 (15)，该肋 (15) 有利地具有在向着反应区的方向上延伸的肋 (15) 的锥形表面。

用于可燃材料的高温转化的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于可燃材料的高温转化的方法和设备，并且涉及不包含焦油的能量和技术方面的易燃气体的生产问题，并且同时它涉及固体物质或混合物的有效、生态的利用，该混合物具有主要含量的固体物质，如炭、木屑或废弃有机残余物，即来自农业或食品工业生产的发酵卫生废物或包含自由或有机约束碳的其它物品。

背景技术

[0002] 已知的是，生物体本身的气化和其多种改性与三种产品的并行产生相联系，这三种产品即热解气体、可凝结物质（如焦油）以及不可气化的残余物。以这样一种方式产生的热解气体的缺点是，它既包含固体颗粒又包含凝结物质。热解气体最经常地在发电中被处理，并且其不足的纯度引起材料的腐蚀、沉积物的产生等等问题。已知的是，这样的问题通过对热解气体的另外处理（即通过焦油的除去或分解）而解决。催化裂解过程是已知的，包括在晶粒床 (grain bed) 上应用于焦油和其成分的过程。焦油分解由于在晶粒床中包含的某些相的温度效应和催化作用而发生。在分解床上在从 600℃到高至 900℃的温度范围内进行的过程的效率是 60％至 90％，该分解床包含石灰、白云石、及作为催化剂的氧化铝和碳化硅。另一种已知可能性是盘式过滤器的使用，该盘式过滤器填充有与粉末镍和氧化镁相混合的氧化铝。用于这个过程的最佳温度是 850℃。此外，通过由镍改性的白云石形成的晶粒床也是已知的。这个过程发生在更高的温度下。由于以上描述的过程的缺点包括对于硫化合物的存在的敏感性，所以通常氧化钙也添加到白云石上。也已知的是，天然催化剂，如石灰石、橄榄石及白云石或沸石的混合物，也可以用于催化式焦油分解。催化效应也以具有增加含量的氧化铁（如菱铁矿或褐铁矿）的物质为特征。催化焦油分解的不足效率－它最大是 75％，是这些催化剂的使用的缺点。所有催化过程的共同缺点是晶粒床更新的必要性、所有成分的可得到性、关于环境友好处置或关于使用的分解坏材料的回收的问题。催化过程的另一个弱点是它们发生在升高温度下，其增大了工艺的能量消耗。

发明内容

[0003] 上述的缺点由根据本发明的用于可燃材料的高温转化的方法和设备解决。

[0004] 本发明的本质是，将可燃材料连续或脉动地供给到反应区，该反应区与周围气氛隔离，此后，可燃材料沿着与所释放的气体离开可燃材料的方向相同的方向，通过反应区逐渐移动到反应区出口。反应区加热到如下温度：该温度的值沿着朝向反应区出口的方向而增大，然而最大为 1200℃。在可燃材料经反应区的通过之后，所释放的气体被分立地从非气化残余物抽离。可选择地，在可燃材料进入反应区之前和／或其通过反应区时，将水蒸汽和／或水带到可燃材料。在另一个可选择例中，先前填充到反应区中的可燃材料通过随后供给的可燃材料的作用而移动通过反应区。可选择地，可燃材料在移动通过反应区的同时在至少一部分中被压缩。

[0005] 所述设备包括至少一个填充装置、包括反应区的反应器、至少一个加热器及用于

非气化残余物的漏斗，该设备的本质是，反应器具有细长形状，并且其纵向轴线从竖直方向最大偏离 45°，其中填充装置位于反应器的最下部分中，并且非气化残余物漏斗进口位于反应器的上部部分中。此外，反应器包括反应区，该反应区与至少一个加热器相接触。非气化残余物漏斗在反应区上方连接到反应器上。可选择地，反应区的水平横截面在向上方向上在至少一个部分中变窄。在另一个可选择例中，至少一个供给管被引导到反应区中，作为蒸汽和 / 或水供给管。可选择地，至少一个支柱在其伸长方向上位于反应器内。在另一个可选择例中，加热器是电加热线圈和 / 或燃烧器。填充装置可选择地包括至少一个活塞，该活塞有利地具有环形底部，在其中心中布置至少一个支柱或蜗杆，有利地蜗杆在支柱周围盘绕布置。如果反应器填充孔设有肋，则实现有利的可选择例，该肋有利地包括在朝着反应区的方向上延伸的锥形表面。

[0006] 所述方法和设备的优点是，所产生的气体不包括焦油，这有助于相关联技术的无失效操作。所产生的气体具有高的热值，因为它加有由焦油分解产生的易燃物质。所述方法容易通过温度调节和通过可燃材料的供给而控制。所述方法的优点还在于能量要求低。另外，所产生的气体可用在相关联技术中。另一个优点是，所有有机约束的或自由的碳可转化成气体。优点还在于，过程能够连续地运行，所产生的气体具有均匀成分，固体残余物的量被最小化，并且固体残余物也能够连续地从反应区除去。对于在反应器中运行的过程蒸汽喷吹或水供给的优点是，使在非气化残余物中的自由的或有机约束的碳的量最小化，因为它通过与水反应已经转换成一氧化碳，同时有氢气的产生，这使得设备效率得以增进。

[0007] 所述设备的优点是它具有简单和紧凑的设计，因为所有过程都发生在一个反应区中，所述所有过程亦即加热、气化、还原反应及可选择的水气体产生。其它优点包括容量的可变性、可燃材料的物理性能的可变性，例如不同粒度或不同含量的液体部分。也具有如下优点：所述设备可以设计成可移动的。另一个优点是，无需对所热解的气体进行输出分析，并且所述设备不依赖于其它技术，如气体处理设备。

附图说明

[0008] 图 1 表示按照例 4 的设备的示意图，而图 2 表示按照例 5 的设备。

具体实施方式

[0009] 例 1

[0010] 在例 1 中，可燃材料是来自农业或食品工业生产的发酵卫生废物 (fermentatively hygienized waste)。将可燃材料连续地供给到反应区，该反应区由气体燃烧器加热，并且与周围气氛隔离。当通过系统时，可燃材料暴露于逐渐升高的温度之下，产生通过可燃材料的气体，该气体暴露于比可燃材料（气体已经从该可燃材料产生）的温度更高的温度之下。在气体通过可燃材料的同时，化学反应在进行，导致可燃材料的添加部分 (additional portions) 的气化和气体化学成分的变化。在加热到 150℃期间，水蒸发并且吸收气体，如首批释放出的 CO_2 和 CH_4。250℃左右的温度代表着伴随有 CO_2 和 CO 产生的有机化合物裂解的开始。在高于 300℃的温度下，分裂 (fission) 反应继续，产生 CO_2 和 CO，并且开始导致产生 CH_4 和 H_2 的其它分解反应。在高于 350℃的温度下，焦油物质开始释放，并且可燃材料失去约束氢和氧的残余物。在高于 550℃的温度下，原始有机材料实际上分解

成碳、已释放的气体和焦油物质。如果温度继续升高，高于700℃的温度，将发生焦油物质的分解以及氢的产生。在高于800℃的温度下，布杜阿尔 (Boudouard) 反应开始显现，导致CO含量逐渐增大，并且同时，在气体中的CO_2和O_2含量减小。同时，由于焦油物质的分裂和蒸汽的分解产生另外的氢部分，当可燃材料在较低温度下通过先前加热相时，形成该蒸汽。这种分解发生在充分热 (full-hot) 的碳场上，并且导致在可燃材料中的碳含量减小，并且同时导致在气体中的碳含量增大。

[0011] 一旦可燃材料通过反应区，具有不大于1200℃的温度的不可燃残余物就被脱出反应区到一轴 (shaft) 处，在该处它被收集，并且从该处定期地除去。

[0012] 例2

[0013] 例2与例1的不同之处在于，反应区被电气地加热，形成填充物的可燃材料按预定体积定期地投配到设备中，并且，在反应区中的蒸汽含量通过从外部源供给蒸汽而增加。在这种情况下，H_2和CO的产生要强烈得多，并且非气化残余物的量较低，因为几乎没有包含在其中的自由碳，也没有任何其它有机碳化合物。

[0014] 例3

[0015] 例3与例1的不同之处在于，可燃材料包含最小30％的轮胎。

[0016] 例4

[0017] 按照例4用来将可燃材料高温转化成热解气体和非气化残余物8的设备包括：填充装置1；反应器2，包括反应区5；低温加热器3和高温加热器13；及漏斗4，用于非气化残余物8。由隔热层12覆盖的反应器2具有细长形状，其纵向轴线是竖向的。填充装置1位于反应器2的最下部分中，并且用于非气化残余物8的漏斗4的进口位于反应器2的上部部分中。反应器2包括反应区5，该反应区5与两个加热器3、13都相接触。气体出口16在反应器2的最高点处被引导到反应器2。在与高温加热器13相接触的部分中的反应区5的水平横截面沿着向上方向而减小。用来供给蒸汽和/或水的进口管6引导到反应区5中。支柱9也位于反应器2内，沿反应器2的纵向轴线。

[0018] 低温加热器3和高温加热器13都代表电加热线圈 (spiral)。填充装置1包括活塞10，该活塞10具有环形底部，在其中心中布置支柱9。反应器2的填充孔14设有肋15。肋15具有截头锥形形状，其较大底部位于反应区5的那一侧上。根据这个例子的设备按在例2中描述的方式工作。

[0019] 例5

[0020] 按照例5用于可燃材料高温转化的设备与在例4中描述的设备的不同之处在于，任何进口管6被引导到反应区5中，用来供给蒸汽和/或水，并且低温加热器3和高温加热器13都代表气体燃烧器，反应器2的填充孔14不设有肋15，并且填充装置1包括蜗杆7，该蜗杆7在支柱9周围盘绕布置。根据这个例子的设备按在例1中描述的方式工作。

[0021] 工业实用性

[0022] 本发明可用来处理所有固体物品或主要具有固体物品的混合物，这些固体物品包含自由或有机约束碳，或者为了固体物品气化或者为了形成不可燃残余物的物质的浓缩。

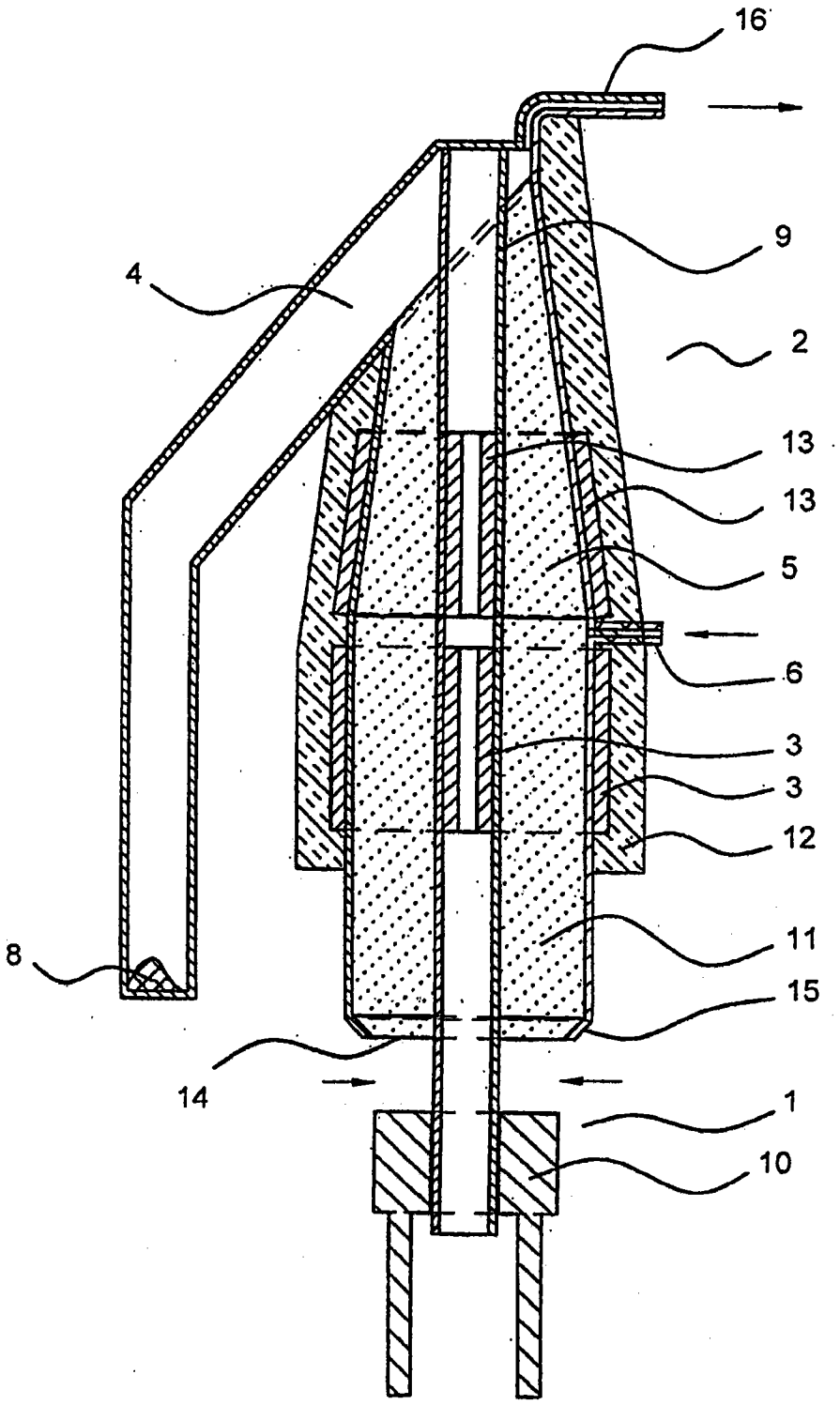


图 1

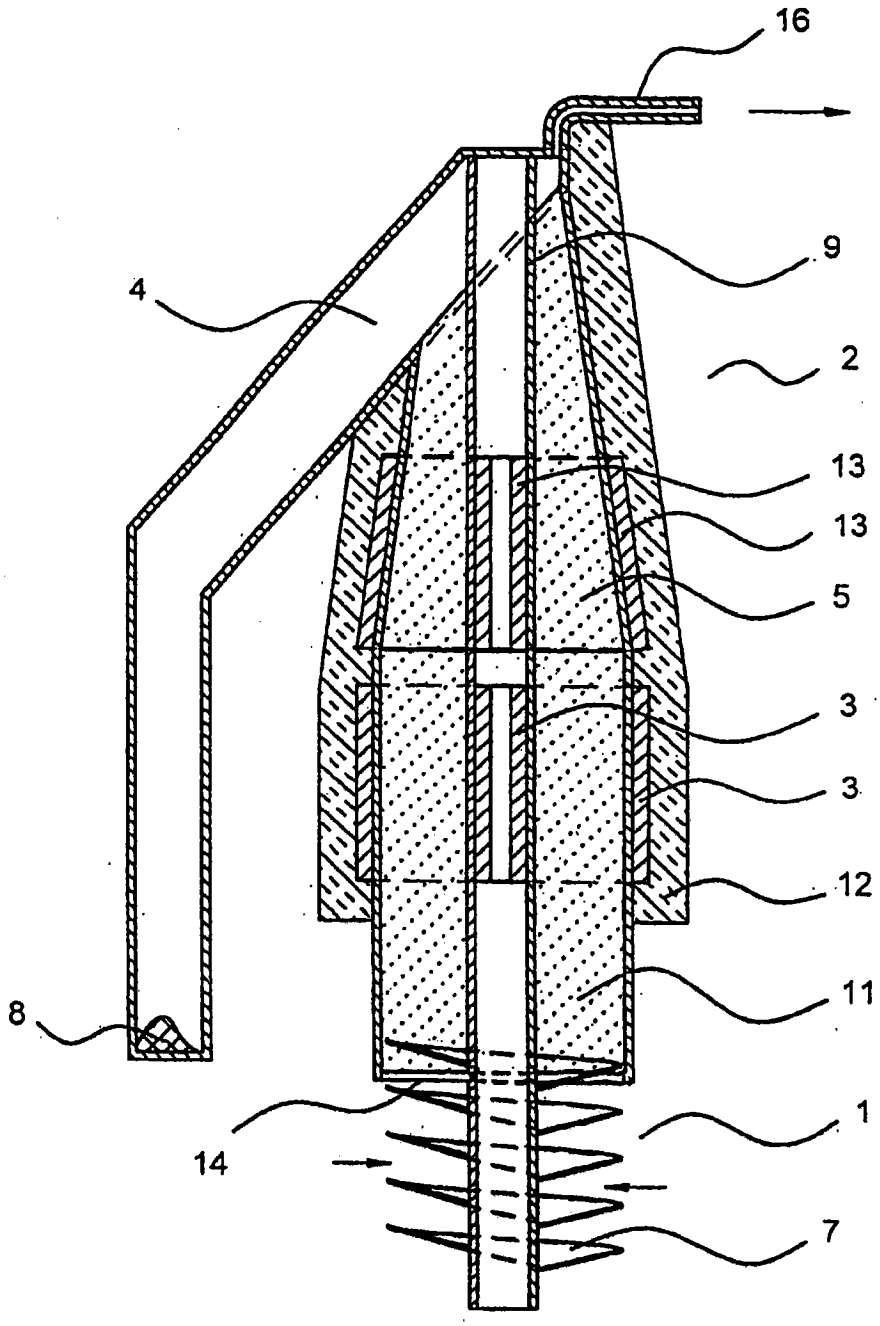


图 2

1. 可燃材料高温转化的方法，其中将可燃材料连续或脉动地供给到反应区，该反应区与周围气氛隔离，此后，可燃材料沿着与所释放的气体离开可燃材料的方向相同的方向，通过反应区逐渐移动到反应区出口，其特征在于，反应区加热到如下温度：该温度的值沿着朝向反应区出口的方向而增大，然而最大为 1200℃，可燃材料在移动通过反应区的同时在至少一部分中被压缩，并且随后，在可燃材料经反应区的通过之后，所释放的气体被分立地从非气化残余物抽离。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在可燃材料进入反应区之前和 / 或其通过反应区时，将水蒸汽和 / 或水带到可燃材料。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，先前填充到反应区中的可燃材料通过随后供给的可燃材料的作用而移动通过反应区。

4. 用来将可燃材料 (11) 高温转化成热解气体和非气化残余物 (8) 的设备，包括：填充装置 (1)；反应器 (2)，包括反应区 (5)、和至少一个加热器 (3、13)；及漏斗 (4)，用于非气化残余物 (8)，其特征在于，反应器 (2) 具有细长形状，并且其纵向轴线从竖直方向最大偏离 45°，其中填充装置 (1) 位于反应器 (2) 的最下部分中，并且用于非气化残余物 (8) 的漏斗 (4) 的进口位于反应器 (2) 的上部部分中，并且反应器 (2) 还包括反应区 (5)，该反应区 (5) 与至少一个加热器 (3、13) 相接触，用于非气化残余物 (8) 的漏斗 (4) 在反应区 (5) 上方连接到反应器 (2) 上，其特征在于，反应区 (5) 的水平横截面在向上方向上在至少一个部分中变窄，并且至少一个支柱 (9) 在其伸长方向上位于反应器 (2) 内。

5. 根据权利要求 4 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，至少一个进口管 (6) 被引导到反应区 (5) 中，作为蒸汽和 / 或水供给管。

6. 根据权利要求 4 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，加热器 (3、13) 是电加热线圈和 / 或燃烧器。

7. 根据权利要求 4 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，填充装置 (1) 包括至少一个活塞 (10)，该活塞 (10) 有利地具有环形底部，在其中心中布置至少一个支柱 (9)。

8. 根据权利要求 4 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，填充装置 (1) 包括至少一个蜗杆 (7)，有利地至少一个蜗杆 (7) 在支柱 (9) 周围盘绕布置。

9. 根据权利要求 4 所述的用于可燃材料高温转化的设备，其特征在于，反应器 (2) 的 (2) 填充孔 (14) 设有肋 (15)，该肋 (15) 有利地具有在向着反应区的方向上延伸的肋 (15) 的锥形表面。