(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1938405 B
(45)授权公告日 2010.12.08

(21)申请号 200480042622.5
(22)申请日 2004.03.29
(85)PCT申请进入国家阶段日
2006.09.29
(86)PCT申请的申请数据
PCT/IT2004/000154 2004.03.29
(87)PCT申请的公布数据
WO2005/093019 EN 2005.10.06
(73)专利权人 皮雷利 &C. 环境可再生能源有限公司
地址 意大利米兰
(72)发明人 C·扎诺塔
(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 孙爱
(51)Int.Cl.
C10L 5/46(2006.01)
F23G 5/02(2006.01)
F23K 1/00(2006.01)
(56)对比文件
EP 0930353 A1,1999.07.21, 全文.
US 1772285 A,1930.08.05, 全文.
DE 10224133 A1,2003.03.06, 全文.
审查员 杜峰

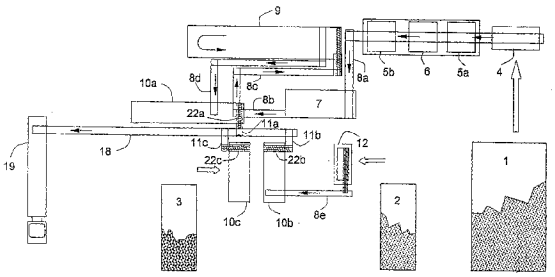
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54)发明名称

生产废物转化固体燃料的方法和装置

(57)摘要

生产废物转化固体燃料(RDSF)的方法和装置,包含包括粉碎的城市固体废弃物(MSW)干组分的第一组分和至少一种选自弹性材料和热塑性材料或它们的混合物的粉碎的第二组分。其中,MSW干组分、弹性聚合材料和/或热塑性材料分别存储在不同容器中,需要时计量并输送到一连续传送装置上,形成重叠层,并被排卸到临时积聚容器中,如机动车辆的箱式车身中,目的是直接向燃烧RDSF的燃烧装置进料。按此方法无需在生产阶段将RDSF各组分预混,也无需为了避免组分的压实和/或组分分离而不停搅拌来维持混合效果。实际上,各组分之间的混合只在生产的最后,即RDSF放入向燃烧装置进料的临时积聚容器时发生。



CN 1938405 B

1. 一种生产废物转化固体燃料 (RDSF) 以及向燃烧装置输送所述燃料的方法，该方法包括：

提供由粉碎的城市固体废弃物 (MSW) 干组分组成的第一组分，其中 MSW 干组分是从未处理 MSW 中机械分离出腐烂性有机物组分和金属材料，并粉碎以及尽可能干燥得到的，

提供至少一种粉碎的第二组分，所述第二组分选自弹性材料和热塑性材料或其混合物，其中弹性材料主要由粉碎硫化橡胶制品得到的材料组成，其中热塑性材料主要由粉碎无氯塑料物质得到的材料组成，

分别将所述第一组分和所述至少一种第二组分计量并输送到连续传送装置上，以便形成所述组分的重叠层，

将如此配置的所述组分排卸到至少一个临时积聚容器内，从而混合所述组分形成 RDSF，

将如此得到的 RDSF 计量并输送到燃烧装置。

2. 权利要求 1 所述的方法，其中至少 90％（重量）的热塑性材料的平均颗粒尺寸不超过 25 毫米。

3. 权利要求 1 所述的方法，其中弹性材料主要由分离出金属和 / 或纺织加固件后粉碎废轮胎得到的材料组成。

4. 权利要求 3 所述的方法，其中至少 90％（重量）的弹性材料的平均颗粒尺寸不超过 25 毫米。

5. 权利要求 1-4 任一项所述的方法，其中所述机械分离出腐烂性有机组分是由原始 MSW 经过生物稳定方法，并随后除去细小组分的方法进行的。

6. 权利要求 5 所述的方法，其中除掉的细小组分的尺寸小于 80 毫米。

7. 权利要求 1 所述的方法，至少 90％（重量）的 MSW 干组分的平均颗粒尺寸不超过 25 毫米。

8. 权利要求 1 所述的方法，其中 MSW 干组分的含湿量不超过 15％（重量）。

9. 权利要求 8 所述的方法，其中 MSW 干组分的含湿量不超过 10％（重量）。

10. 权利要求 1 所述的方法，其中生产的 RDSF 经过压实阶段，运送到燃烧装置，然后在向燃烧装置进料之前经过解聚阶段。

11. 权利要求 10 所述的方法，其中压实阶段的进行是为了得到堆密度范围为 0.50-0.95g/cm^3 的压实的 RDSF。

12. 权利要求 11 所述的方法，其中压实阶段以如此方式进行是为了得到堆密度范围在 0.60-0.90g/cm^3 的压实的 RDSF。

13. 权利要求 1 所述的方法，其中计量和向连续传送装置上输送所述第一组分和所述至少一个第二组分的阶段是分开进行的，每个组分通过至少一个计量螺旋以及随后的称量系统。

14. 权利要求 13 所述的方法，其中所述计量螺旋的前进速度按相应称量系统称得的每种组分的量来调节。

15. 权利要求 1 所述的方法，其中连续传送装置以连续重叠层形式收集各组分，重叠层的堆密度从底部向上依次增加。

16. 权利要求 15 所述的方法，其中在连续传送带上形成的下层由热塑性材料组成，中

间层由 MSW 干组分组成，上层由弹性材料组成。

17. 权利要求 1 所述的方法，其中所得 RDSF 具有如下组成：

40-90％（重量）的 MSW 干组分；

10-60％（重量）的至少一种聚合材料，其选自弹性材料和热塑性材料或它们的混合物。

18. 权利要求 17 所述的方法，其中所得 RDSF 具有如下组成：

60-80％（重量）的 MSW 干组分；

20-40％（重量）的至少一种聚合材料，其选自弹性材料和热塑性材料或它们的混合物。

19. 权利要求 17 所述的方法，其中所得 RDSF 具有如下组成：

40-90％（重量）的 MSW 干组分；

5-55％（重量）的至少一种弹性材料；

5-55％（重量）的至少一种热塑性材料。

20. 权利要求 18 所述的方法，其中所得 RDSF 具有如下组成：

60-80％（重量）的 MSW 干组分；

10-30％（重量）的至少一种弹性材料；

10-30％（重量）的至少一种热塑性材料。

21. 权利要求 17-20 任一项所述的方法，其中所得 RDSF 的堆密度小于 0.60g/cm^3。

22. 权利要求 21 所述的方法，其中所得 RDSF 的堆密度为 0.35-0.12g/cm^3。

23. 生产废物转化固体燃料的装置，包括：

至少一个存储由粉碎的城市固体废弃物 (MSW) 的干组分组成的第一组分的存储容器；

至少一个所述第一组分的计量和输送设备；

至少一个存储至少一种选自弹性材料和热塑性材料或其混合物的粉碎的第二组分的存储容器；

至少一个所述至少一种第二组分的计量和输送设备；

至少一个连续传送带，所述组分分开从所述存储和计量设备输送到此传送带上，从而形成所述组分的重叠层；

至少一个临时积聚容器，所述组分从所述至少一个连续传送带上排卸至该容器内。

24. 权利要求 23 所述的装置，还包括至少一个存储容器，存储至少一种选自弹性材料和热塑性材料但不同于第二组分的粉碎的第三组分。

至少一个所述至少一种第三组分的计量和输送设备。

25. 权利要求 23 和 24 任一项所述的方法，其中所述计量和输送设备包含至少一个计量螺旋和称量系统。

26. 权利要求 25 所述的装置，其中所述至少一个计量螺旋的前进速度按相应称量系统称得的每种组分的量来调节。

27. 权利要求 23 所述的装置，还包括用于压实所得 RDSF 的设备。

生产废物转化固体燃料的方法和装置

背景技术

[0001] 本发明涉及一种生产废物转化固体燃料 (RDSF) 的方法和装置。

[0002] EP-A-0 930 353 公布了一种堆密度小于 0.6g/cm^3 的固体燃料组合物，该组合物由混合物组成，混合物包含：由源于城市固体废弃物 (MSW) 的干组分组成的第一组分，由弹性材料组成的第二组分和由非弹性材料组成的第三组分。组分比例根据所需热值的改变而变化。

[0003] EP-A-0 953 628 公布了一种可瞬间燃烧的可燃组合物，其包含 40-95％重量百分比的化石燃料和重量百分比为 60-5％的非化石燃料，该非化石燃料选自城市固体废弃物 (MSW)、弹性材料和非弹性材料及其混合物。EP-A-0 953628 公开的燃烧装置中，非化石固体燃料存储在地下储料仓，从这里把非化石燃料输送到燃烧器。

[0004] 申请人首先注意到 RDSF 不经存储，直接从生产装置向燃烧装置进料通常是不现实的，因为燃烧装置需要的流量与 RDSF 生产装置供应的流量是不一致的。应该注意到，一般燃烧器一天连续工作 24 小时，而 RDSF 的产量受生产方法的制约，特别是受材料收集的影响，该过程通常是不连续的，如，可能每天进行两班，每天共约为 16 小时。

[0005] 申请人还注意到在与弹性材料和 / 或热塑性 (非弹性) 聚合材料混合时，包括源于城市固体废弃物 (MSW) 的干组分的 RDSF 存储会出现很多不利因素。

[0006] 本说明书中，源于城市固体废弃物 (MSW) 的干组分是指通过处理 MSW 得到的一个组分，处理过程诸如除去由腐烂性有机物组成的湿组分、分离出金属物质、粉碎，如需要，还可包括干燥。

[0007] 事实上，RDSF 存储的第一个不利因素是在储存时，上述物质，特别是源于 MSW 的干组分，会发生聚集，形成致密的结块。这可以通过使用配有复杂混合设备的大型储存容器来避免，如桨叶机，能持续不停搅拌存储物质。

[0008] 然而，除了会导致高初始装置费，还会导致高运行耗费，以及与大型存储体积需要使用很大空间相关的很多问题，这种存储容器还可能带来另一个不利因素，即作为混合装置自身作用的结果，其不会阻碍，反而会利于较重和 / 或更大体积颗粒与较轻和 / 或小体积颗粒的分离。

[0009] 这将导致混合物的组成和密度不均，如果输送到燃烧器，将造成燃烧的严重不稳定，特别是无法确保热值随时间基本为常数。

[0010] 另一个问题是常常需要根据燃烧方法的使用要求改变产生的 RDSF 的组成，特别是根据热值要求进行改变。因此需要提供许多容器来存储用户需要的不同类型的 RDSF。

[0011] 已经发现，通过一种方法，可以克服上述提到的，存储包含源于城市固体废弃物 (MSW) 的干组分与弹性聚合物和 / 或热塑性聚合物混合的 RDSF 引发的不利因素。此方法中，MSW 干组分、弹性聚合物和 / 或热塑性聚合物存储在不同的容器中，当需要时，按计量逐层加入到连续传送装置上，该传送装置将上述物质排送到临时积聚容器内，如卡车的箱式车身，目的是向燃烧 RDSF 的装置直接进料。

[0012] 这种方法不必在生产阶段将 RDSF 的各种组分进行预混，也不必持续搅拌混合物

以阻止结块和 / 或组分分离。实际上，不同组分之间的混合只发生在生产过程的最后，在 RDSF 装入向燃烧装置进料的临时积聚容器时发生。

[0013] 混合效果出人意料的好，而且在任何情况下都能确保加入燃烧装置的 RDSF 的组成均一。

[0014] 临时积聚容器（如拖轮式装载机）运到燃烧装置处，装载的 RDSF 从所述容器卸下，计量后加入燃烧装置的燃烧器，如可以利用提取、称重和气动输送线。

[0015] 按此方式，从 RDSF 不同组分的混合到 RDSF 在燃烧装置内的使用时间减少到几个小时；另外，混合后 RDSF 的体积也要相对小的多，如，约为 80-100 立方米。这种方案可以避免构成 RDSF 的材料形成结块和影响性能，还能控制终产物的含湿量，从而确保了产品物理和热性能。同时，RDSF 生产装置和燃烧装置都不用大的地下存储库，这样就降低了投资和维护费用，减少了专用空间的使用。

[0016] 因此本发明的第一方面涉及一种生产废物转化固体燃料 (RDSF) 以及向燃烧装置输送所述燃料的方法，该方法包括：

[0017] 提供由粉碎的城市固体废弃物 (MSW) 的干组分组成的第一组分，

[0018] 提供至少一种粉碎的第二组分，其选自弹性材料和热塑性材料或其混合物，

[0019] 分别将所述第一组分和所述至少一种第二组分计量并输送到连续传送设备上，以便形成所述组分的重叠层，

[0020] 将如此配置的所述组分排卸到至少一个临时积聚容器内，从而混合所述组分形成 RDSF，

[0021] 将如此得到的 RDSF 输送到燃烧装置。

[0022] 根据本发明方法的优选实施方案，生产的 RDSF 要经压实，然后传送到燃烧装置，在被输送到燃烧装置之前，还要经过解聚过程。

[0023] 根据本发明方法的优选实施方案，连续传送带收集连续重叠的各种组分，它们的堆密度从底部向上逐层上升。

[0024] 本发明的另一方面涉及一种生产废物转化固体燃料的装置，该装置包括：

[0025] 至少一个存储由粉碎的城市固体废弃物 (MSW) 的干组分组成的第一组分的存储容器；

[0026] 至少一个所述第一组分的计量和输送设备；

[0027] 至少一个存储容器存储至少一种选自弹性材料和热塑性材料或其混合物的粉碎的第二组分；

[0028] 至少一个所述至少一种第二组分的计量和输送设备；

[0029] 至少一个连续传送带，所述组分分开从所述存储和计量设备输送到此传送带上，从而形成所述组分的重叠层；

[0030] 至少一个临时积聚容器，所述组分从所述至少一个连续传送带上排卸至该容器内。

[0031] 根据本发明装置的优选实施方案，还包括至少一个存储容器，存储至少一种选自弹性材料和热塑性材料，但不同于第二组分的粉碎的第三组分。优选，当第二组分是热塑性材料时，如果存在第三组分则为弹性材料，反之亦然。

[0032] 参照下图对本发明进行进一步说明，其中：

[0033] 图 1 是本发明装置的平面视图；

[0034] 图 2 是图 1 装置中存储容器的纵向剖面图；

[0035] 图 3 是图 1 装置中连续传送带的纵向剖面图。

[0036] 如图 1 所示，在本发明一优选实施方案中，装置包括存储 MSW 干组分的第一区 (1)、存储热塑性材料的第二区 (2) 以及存储弹性材料的第三区 (3)。

[0037] 图 1-3 所示的优选实施方案中，主要由分别收集的粉碎的一次性无氯塑料 (PLA) 组成的热塑性材料，以及主要由粉碎的硫化橡胶制品，特别是除去金属和 / 或纺织加固件后的废轮胎 (WT) 组成的弹性材料经计量并输送到连续传送装置 (18) 上后到达装置。

[0038] 可以通过采用纯粹的机械过程（如粉碎后过滤）去除原始 MSW 中的湿组分（主要含腐烂性有机组分，诸如植物废物、食品残渣等）以得到 MSW 干组分，实例见已经提到的专利申请 EP-A-0 930 353。然后，MSW 干组分可进一步被粉碎，且如需要的话，被干燥使水分的重量百分含量不高于 15%，优选不高于 10%。

[0039] 可选择的，可根据已知发方法得到 MSW 干组分，即将 MSW 经生物稳定过程后，除去细小组分（如通过过滤）。生物稳定过程是一个生物降解过程，通常通过微生物在厌氧环境中（生物氧化），在一定温度和含湿量（示例见 F. Adani et al.，Waste Management and Research，18 卷第 5 期，第 471 页，2000 年 10 月）下进行。在此过程的末期，已经被微生物转化的有机物通过过滤以细小组分滤除，此细小组分的尺寸通常小于 80 毫米，优选小于 60 毫米。通常这样得到的干组分水含量低，重量百分含量不大于 15%，优选不大于 10%，这样就不需要随后的干燥方法了。

[0040] 按上述方法得到的 MSW 干组分的颗粒尺寸通常还要通过粉碎进一步减小，目的是使物料中至少 90% 重量以上的颗粒尺寸不超过 25 毫米。

[0041] MSW 干组分通常包括纸及其衍生物（纸板，多层物质）、木材、织物、皮革以及来自其它组分物质的废弃物。

[0042] 如果 MSW 干组分在中间处理阶段到达装置，本发明提供一个装置来处理它，这个装置可包括第一磁性分离器 (5a)，手动分类传送带 (6)，第二磁性分离器 (5b) 和干燥器 (9)。

[0043] 更详细地，图 1 实施方案中，MSW 干组分被从机动车辆卸到相应的存储区 (1)。一涂有橡胶的机械装载机（没有图示）从存储区 (1) 拣取 MSW 干组分并将其放到位于传送带 (4) 上方的料仓中。MSW 干组分经第一磁性分离器 (5a) 第一次挑选以除去任何铁物质。然后干组分可能要通过分拣传送带 (6)，在此可能要手动挑选去除任何不需要的废物，如石头或其它惰性材料，这些物质偶然存在 MSW 中会损伤后续阶段使用的装置。另一利用磁性分离器 (5b) 的挑选可以除去任何剩余的铁物质。

[0044] 传送带 (8a) 携带 MSW 到粉碎装置 (7)，优选包括两个串连的粉碎机。

[0045] 当 MSW 干组分的残余水含量不大于预定值时，特别是重量百分含量不大于 15% 时，将其用传送带 (8b) 直接转移到存储容器 (10a) 中。

[0046] 然而，当 MSW 干组分中的残余水含量大于预定值时，将其经由传送带 (8c) 转移到干燥器 (9)。干燥器通常通过温度介于 60-80℃的热空气运行，例如可以利用甲烷燃烧器加热室温空气得到热空气。干燥器 (9) 还包括除去存在的湿空气的吹风机系统。一旦达到需要的含湿量，MSW 干组分通过传送带 (8d) 转移到存储容器 (10a) 中。

[0047] 顶部封闭的存储容器 (10a) 具有运动底面 (23a) 和容量侧面。在将 MSW 干组传送到计量螺旋 (22a)，然后到称量系统 (11a)（如皮带称或载荷传感器，或其它已知系统）之前移动 MSW 干组分的旋转叶片系统 (21a) 安装在出口端附近。有利地，计量螺旋的前进速度按相应称量系统称得的每种组分的量来调节。这种方法得到的 RDSF 的组成基本稳定。

[0048] 存储在存储容器 (10a) 中的 MSW 干组分的特征优选如下：

[0049]

残余含湿量：	重量百分比不大于 15％
重量百分比至少为 90％以上的颗粒尺寸：	不大于 25 毫米
平均净热值 (NCV)：	不小于 3500Kcal/kg
堆密度：	0.10-0.20g/cm^3

[0050] 热塑性材料主要包括分别收集得到的粉碎的无氯废塑料 (PLA)，如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚丙烯 (PP)、聚乙烯 (PE) 和聚苯乙烯 (PS)。

[0051] 根据图 1-3 所示的本发明装置的实施方案，用机械装载机将粉碎的 PLA 从存储区 (2) 中取出并排卸到装载料斗 (12)。如链式传送机的传送装置 (8e) 将 PLA 从这里送往存储容器 (10b)，该存储容器的结构和前面描述的容器 (10a) 结构相同。存储容器 (10b) 具有运动底板 (23b) 和容量侧面。在将 PLA 传送到计量螺旋 (22b)（图 2），然后到称量系统 (11b) 之前移动 PLA 的旋转叶片系统 (21b) 安装在出口端附近。

[0052] 存储在存储容器 (10b) 中的粉碎 PLA 的特征优选如下：

[0053]

至少 90％（重量）的颗粒尺寸	不大于 25 毫米
平均净热值 (NCV)	不小于 7000Kcal/kg
堆密度	0.10-0.15g/cm^3

[0054] 弹性材料主要包含粉碎的硫化橡胶材料，特别是去除金属和 / 或纺织强化件的废轮胎 (WT)。

[0055] 根据图 1-3 所示的本发明装置的实施方案，WT 取自存储区 (3) 并被注入存储容器 (10c)，存储容器 (10c) 和前面描述的存储容器 (10a，10b) 结构相同。存储容器 10c 通常具有运动底板 (23c) 和容量侧面。在将 WT 传送到计量螺旋 (22c)（图 2），然后到称量系统 (11c) 之前移动粉碎 WT 的旋转叶片系统 (21c) 安装在出口端附近。

[0056] 存储在存储容器 (10c) 中的粉碎 WT 的特征优选如下：

[0057]

至少 90％（重量）的颗粒尺寸	不大于 25 毫米
平均净热值 (NCV)	不小于 7000Kcal/kg

堆密度	0.40-0.70g/cm^3

[0058] 一旦称量好的三种材料被送到连续传送装置 (18) 上 (如传送带或链式传送带)。RDSF 的三种组分在计量螺旋 (22a、22b 和 22c) 中的前进速度根据称量系统 (11a、11b 和 11c) 称得的数据控制,从而确保离开的 RDSF 的组成基本恒定。

[0059] RDSF 的三种组分 (PLA、MSW 干组分和 WT) 从相应的计量螺旋 (22a、22b、22c) 到称量系统 (11a、11b、11c) 以及到随后的连续传送装置 (18) 上的传输最好通过重力进行。

[0060] 如图 3 所示,连续传送装置 (18) 优选首先收集存储在容器 (10b) 中的 PLA 组分,然后收集存储在容器 (10a) 中的 MSW 干组分,最后收集存储在容器 (10c) 中的 WT 组分。

[0061] 在连续传送装置 (18) 上得到的叠层中,下层 (25) 由最轻的材料 (PLA) 形成,中间层 (26) 由具有介于中间重量的材料 (MSW 干组分) 形成,上层 (27) 由最重的材料 (WT) 形成。按此方法,避免了在运送这种叠层物质期间最轻组分的扩散。

[0062] 最后,连续传送装置 (18) 将收集到的材料排放入一个临时积聚容器中,如机动车辆的拖轮式装载机 (19)。所谓的拖轮式装载机 (19) 具有用来装卸 RDSF 的移动底板 (24)。

[0063] 当其落入机动车辆 (19) 的箱式车身,在连续传送装置 (18) 上积聚的三层 (25、26、27) 材料相互混合。

[0064] 已经发现当下层 (25) 由最轻材料 (PLA) 形成,中间层 (26) 由具有介于中间重量的材料 (MSW 干组分) 形成,上层 (27) 由最重材料 (WT) 形成的时候,混合效果出乎意料的好。

[0065] 如此得到 RDSF 的堆密度通常小于 0.60g/cm^3,优选范围为 0.35-0.12g/cm^3。

[0066] 如前所述,根据本发明一实施方案得到的 RDSF 可以经过压实阶段 (如机械挤压),以提供各种形状 (如基本上方形和圆柱型) 压实的 RDSF,便于运输。压实阶段可以通过目前任何合适的机械设备完成,如压力机 (在图中未示出)。按此方法压实得到的压实的 RDSF 的堆密度通常介于 0.50-0.95g/cm^3,优选介于 0.60-0.90g/cm^3。这就使减小运送材料的体积,降低运输的费用,特别是降低长途运输的费用,成为可能。

[0067] 这种情况下,使用压实 RDSF 时或许又需要解聚,以恢复原物理性能 (特别是上述的堆密度值),这种性能使其特别适于有悬置燃烧器的燃烧方法,特别是与化石燃料的共燃方法,如,那些在已经引用的专利申请 EP-A-0 953 628 中公布的方法。鉴于此,至少在燃烧装置附近提供一台用于解聚压实的 RDSF 的设备,如粉碎机。

[0068] 图 1 中的装置优选具有控制系统 (未示出),其能够使各处理和合适的情况下可通过可视终端,与操作该装置的操作员通讯过程实现自动化。

[0069] 此控制系统主要包含一个可编程控制单元 (PCU)。

[0070] 控制系统提供下述主要控制选项 :

[0071] 设置输送到机动车辆装载单元的各种物料的流量 ;

[0072] 选择要处理的三条生产线 ;

[0073] 操作周期的管理 ;

[0074] 运行中处理设备状态的监控 ;

[0075] 运行中机械的报警诊断。

[0076] 系统的自动启动将依次启动组成所选系统部件的所有设备。启动顺序是按此顺序

制定的，先启动所选生产线的最后一台设备（尾部），然后依次往回逐台启动所有其它的设备，直到启动完生产线最前面那台（移动底板进样器）。这可以避免装载的物料在仍旧停止的设备内积聚，造成堵塞。反之亦然，按此原则，关闭系统，停止设备的顺序从先头开始。

[0077] 根据本发明生产的，衍生自废物的（RDSF）固体燃料的一般组成如下：

[0078] 40-90％（重量），优选 60-80％（重量）的 MSW 干组分；

[0079] 10-60％（重量），优选 20-40％（重量）的至少一种聚合材料，其选自弹性材料和热塑性材料或它们混合物；

[0080] 更优选，根据本发明生产的，源自废物的（RDSF）固体燃料一般组成如下：

[0081] 40-90％（重量），优选 60-80％（重量）的 MSW 干组分；

[0082] 5-55％（重量），优选 10-30％（重量）的至少－种弹性材料；

[0083] 5-55％（重量），优选 10-30％（重量）的至少一种热塑性材料。

[0084] 输送到燃烧装置的 RDSF 的堆密度通常小于 0.60g/cm^3，优选范围为 0.35-0.12g/cm^3。

[0085] 根据本发明得到的 RDSF 可包含燃烧装置的主燃料，或用作共燃装置的辅助燃料，在已经引用的专利申请 EP-A-0 953 628 中也是如此描述的，其中主要燃料包括化石燃料，如粉煤、甲烷气或燃料油。

[0086] 燃烧装置可以是任何类型，如产热的热厂、产电的热电厂、水泥厂等等。

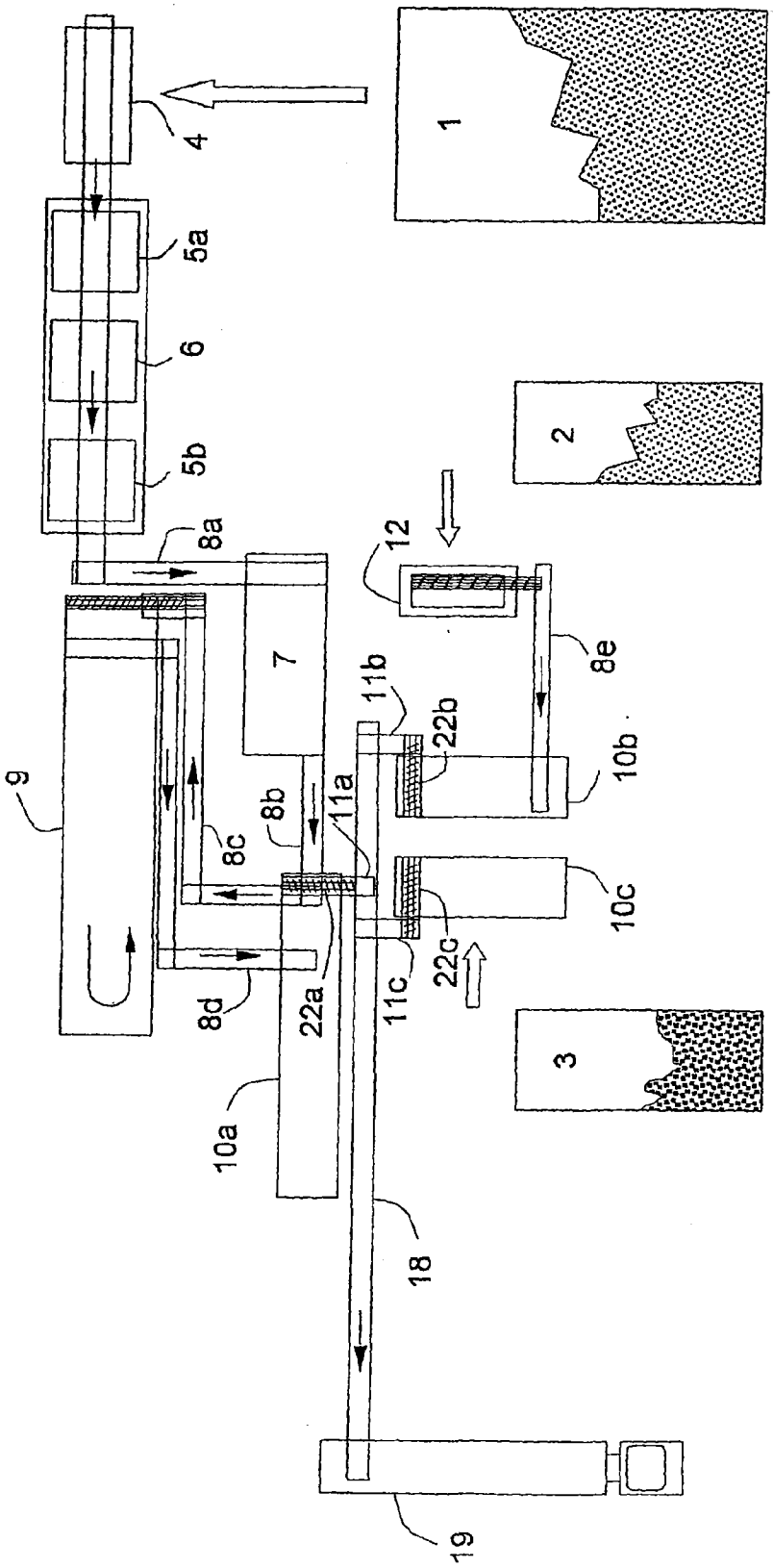

1
2
3
4
5a
6
5b
8a
12
7
8e
11b
22b
10b
9
8b
11a
8c
10c
22c
11c
8d
22a
10a
18
19

图 1

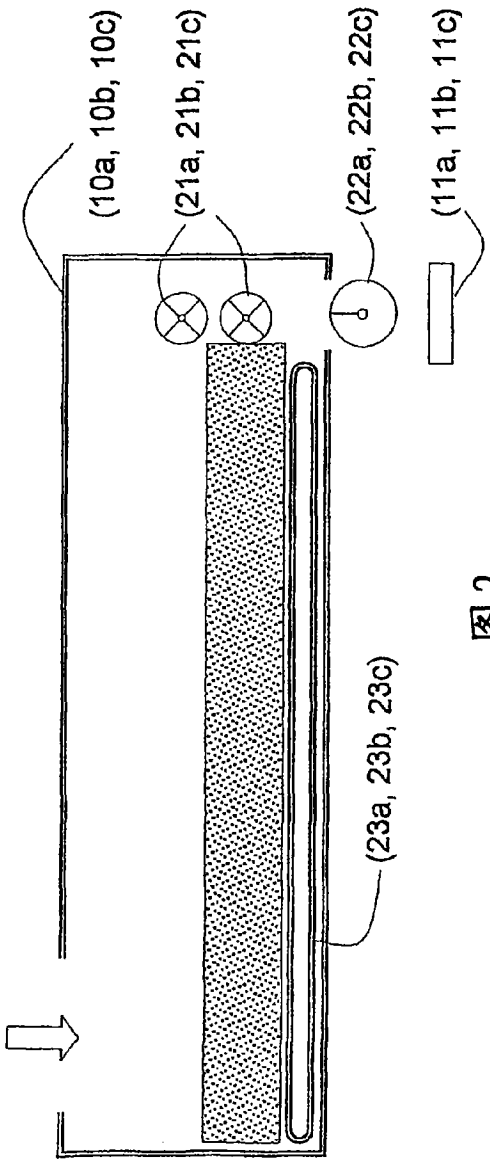

(10a, 10b, 10c)
(21a, 21b, 21c)
(22a, 22b, 22c)
(11a, 11b, 11c)
(23a, 23b, 23c)

图 2

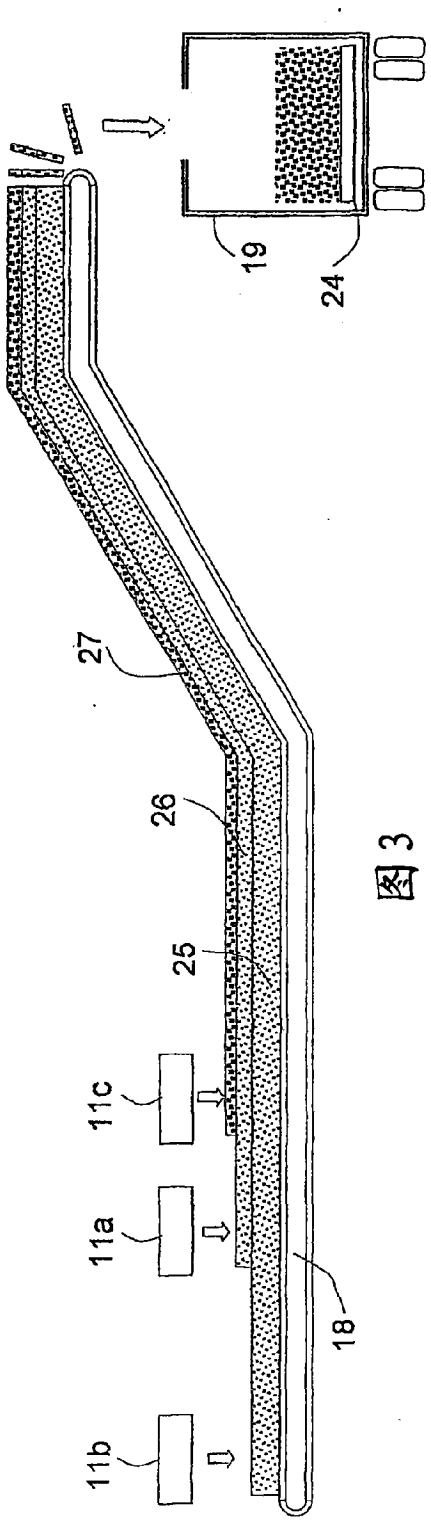

19
24
27
26
25
11c
11a
11b
18

图 3