

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 890

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C10L 3/00 (2006.01)

C10B 53/02 (2006.01)

C10B 47/02 (2006.01)

C01B 31/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-571**
(22) Přihlášeno: **25.08.2014**
(40) Zveřejněno: **20.04.2016**
(Věstník č. 16/2016)
(47) Uděleno: **09.03.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **20.04.2016**
(Věstník č. 16/2016)

(56) Relevantní dokumenty:

US 2003000822 A1; US 2011252699 A1; US 8361186 B1; WO 2014079572 A1; CN 101768452 A; CZ 280040 B6.

(73) Majitel patentu:

AIVOTEC s.r.o., Kroměříž, CZ

(72) Původce:

Jan Káňa, Kroměříž, CZ

Ing. Josef Maroušek, Litvínovice, CZ

(74) Zástupce:

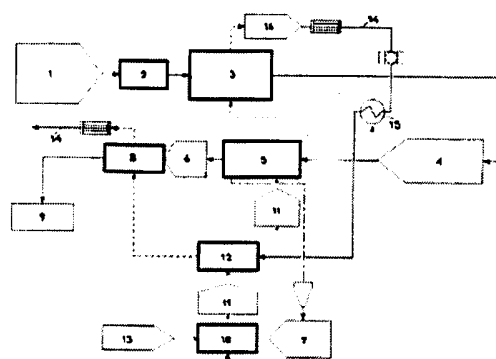
Ing. Libor Markes, Grohova 54, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:

Zařízení ke zpracování organického materiálu biologického původu s využitím karbonizace

(57) Anotace:

V zařízení ke zpracování organického materiálu biologického původu s využitím karbonizace, jehož součástí jsou zařízení k homogenizaci materiálu, k jeho sušení a k jeho karbonizaci teplem obsaženým ve spalínách ze spalování procesního plynu karbonizace ve spalovací komoře, je na výstup spalín (11) ze spalovací komory (10) zapojen parní vyvíječ (12). Jeho parní výstup je napojen na parní aktivátor (8) biouhlu a jeho spalínový výstup je napojen na karbonizační komoru (5). Výstup biouhlu (6) karbonizační komory (5) je napojen na parní aktivátor (8) a její spalínový výstup je napojen na sušárnu (3), přičemž do spalovací komory (10) je vedle procesního plynu z karbonizace zaústěn i externí zdroj (13) tepla.



CZ 305890 B6

Zařízení ke zpracování organického materiálu biologického původu s využitím karbonizaceOblast techniky

5

Vynález se týká zařízení ke zpracování organického materiálu biologického původu s využitím karbonizace, ve kterém materiál postupně prochází homogenizací, sušením a karbonizací teplem obsaženým ve spalínách ze spalování procesního plynu karbonizace ve spalovací komoře a ve kterém je k sušení odpadu užito teplo obsažené v těchto spalínách. Organickým materiálem biologického původu mohou být zejména jinak nevyužitelné materiály a odpady, například ze separovaného sběru v komunální sféře, ze zpracovatelského průmyslu, ze zemědělské prvovýroby, z čištění odpadních vod a podobně.

15

Dosavadní stav techniky

Jsou známy způsoby zpracování organického odpadu, jejichž součástí je pyrolýza zbytků po biodegradačním procesu, ať již aerobním nebo anaerobním, a jsou známa zařízení k provádění těchto způsobů.

20

Ve spisu WO 0 179 123 se popisuje zařízení, které zplyňováním biogenních pevných látek produkuje vysoce kalorický plyn ke spalování v plynové turbíně. Na vstupu zařízení je digestát z anaerobního reaktoru bioplynové stanice, který prochází ohřevem a sušením a je podroben pyrolýze v rotační peci. Teplo je pyrolýzní peci dodáváno z externího zdroje. Z pyrolýzní pece vycházejí pouze dvě složky: popel a pyrolýzní plyn, který je po vyprání přidáván k bioplynu z anaerobního reaktoru a tato směs se přivádí do turbíny. K ohřevu a sušení digestátu na vstupu do zařízení se využívá teplo ve spalínách vystupujících z pyrolýzní pece.

30

Ve spisu WO 2005 063946 je digestát z aerobního reaktoru přiváděn do pyrolýzní pece, ze které se odvádí jednak pyrolýzní plyn do spalovací komory, jednak biouhel do zplyňovací komory, kam se rovněž přivádí vodní pára. Ve zplyňovací komoře vzniká za vysoké teploty hořlavá směs $\text{CO} + \text{H}_2$, která se vede do spalovací komory. Tam se směšuje s pyrolýzním plynem a hoří. Teplem z hoření se ohřívá voda a vyvíjí pára, která pohání parní turbínu.

35

Cílem uvedených řešení je přeměna organického odpadu na hořlavý plyn o vysoké kalorické hodnotě, vhodný pro využití v energetice. Pevný produkt karbonizace - tzv. biouhel, který je cenný tím, že jako pevné palivo umožňuje dlouhodobé skladování energie, je v tomto procesu pouze meziproduktem.

40

US 30030000822 popisuje způsob tepelného zpracování biomasy, jehož součástí je pyrolýza v prostředí redukčního plynu, aktivace produktu pyrolýzy parou a izolace pevného zbytku. Pyrolýza a aktivace přitom probíhají v jedné uzavřené prostora - uvnitř konvertoru. Redukční plyn vzniká spalováním organického paliva při stechiometrickém faktoru 0,85 až 1,1 a smísením výsledku tohoto spalování s částí pyrolýzního plynu. Zbylý pyrolýzní plyn je odváděn ke spalování v kotli.

45

Vynález si klade za úkol navrhnout technologicky nenáročné, energeticky úsporné a energeticky soběstačné zařízení, které zajistí komplexní zpracování různých druhů materiálů biologického původu s různými parametry a jehož hlavním produktem je kvalitní zuhelněný zbytek - biouhel.

50

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší zařízení ke zpracování organického materiálu biologického původu s využitím karbonizace, jehož součástí jsou zařízení k homogenizaci materiálu, k jeho sušení a ke karbonizaci teplem obsaženým ve spalínách ze spalování procesního plynu karbonizace ve spalovací komoře. Podstata zařízení spočívá v tom, že na výstup spalín ze spalovací komory je zapojen parní vyvíječ, jehož parní výstup je napojen na parní aktivátor biouhlu a jehož spalínový výstup je napojen na karbonizační komoru, jejíž výstup biouhlu je napojen na parní aktivátor biouhlu a jejíž spalínový výstup je napojen na sušárnu. Přitom do spalovací komory je kromě procesního plynu z karbonizace zaústěn i externí zdroj tepla. Tím jsou typicky spaliny z motorů kogeneračních jednotek nebo ze spalování tuhých paliv. Využití tepelné energie spalín z externího zdroje jednak zvyšuje zpracovatelskou kapacitu zařízení a dále umožňuje zpracovat organický materiál na aktivovaný biouhel v jednom kontinuálním toku.

Výstup páry ze sušárny je ve výhodném provedení napojen na vstup parního vyvíječe přes kondenzátor a tepelný výměník, přičemž tepelný výměník je zařazen do toku spalín mezi karbonizační komorou a sušárnou.

Výstup páry z parního aktivátoru může být, po odloučení dehtu a dalších znečišťujících látek, přes kondenzátor a tepelný výměník rovněž napojen na vstup parního vyvíječe.

Objasnění výkresů

Vynález bude dále objasněn pomocí výkresu, na němž obr. 1 představuje schéma zapojení zařízení ke zpracování organického materiálu biologického původu podle vynálezu a obr. 2 je diagram toků zpracovávané hmoty, plynů a vody/vodní páry.

Příklady uskutečnění vynálezu

Na vstupu 1 zařízení se nachází organický materiál biologického původu. Předpokládá se směs biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) a ostatního biologicky rozložitelného odpadu (BRO). Převažujícími složkami BRKO jsou papír a lepenka, odpad z kuchyně a straven, zbytky dřeva, odpad z tržišť a uliční smetky. Převažujícími složkami BRO jsou odpad z rostlinných pletiv, kaly z čištění komunálních odpadních vod a stabilizované digestáty z fermentace.

Zpracovávaný materiál prochází drcením a homogenizací 2 a sušárnou 3. Předsušený odpad 4 vstupuje do karbonizační komory 5, ve které probíhá za teplot 400 až 500 °C karbonizace, jejímž výsledkem je jednak biouhel 6, jednak procesní plyn 7. Biouhel 6 je veden do parního aktivátoru 8, z něž vychází konečný produkt aktivovaný biouhel 9.

Procesní plyn 7 je veden do spalovací komory 10, ve které hoří a jeho spaliny 11 jsou vedeny do parního vyvíječe 12. Na spalovací komoru 10 je napojen externí zdroj 13 tepla, v daném příkladu jsou to spaliny z motoru kogenerační jednotky. Spaliny 11 jsou tedy směsí spalín ze dvou zdrojů. Přehřátá pára z parního vyvíječe 12 aktivuje biouhel 6 v parním aktivátoru 8 a po výstupu z něj může být po kondenzaci a vyčištění vrácena jako kondenzát 14 do procesu. Spaliny 11, které stále mají teplotu 800 °C, jsou z parního vyvíječe 12 vedeny jako topné médium do karbonizační komory 5 a po výstupu z ní s teplotou přibližně 300 °C procházejí tepelným výměníkem 15, v němž předehřívají kondenzát 14 nebo vodu vstupující do parního vyvíječe 12. Spaliny 11, stále ještě o teplotě přibližně 150 °C, svým zbytkovým teplem odpařují přebytečnou vodu z homogenizovaného materiálu v sušárně 3 a poté jsou jako odpar 16 ze sušárny 3 kondenzovány a kon-

denzát 14 po vyčištění je v tepelném výměníku 15 přehřát spaliny a dopraven do parního
vyvíječe 12.

- 5 Popsané zařízení představuje energeticky úsporný uzavřený systém, na jehož vstupu je organický
materiál biologického původu a na výstupu čistý aktivní biouhel. Zařízení pro aktivaci biouhlu
parou zařazené do procesu zásadně zvyšuje kvalitu biouhlu tím, že řádově zvětší jeho specifický
povrch a odstraní dehtové usazeniny z vnitřních pórů. Výhodou proti chemickým způsobům ak-
tivace při karbonizaci je eliminace používání chemikálií, které je nutno z biouhlu odstraňovat.
- 10 Navržené zařízení současně eliminuje běžně využívanou aerobní digesti, tedy kompostování
bioodpadů, které je významným bodovým zdrojem znečištění ovzduší skleníkovými plyny.

15

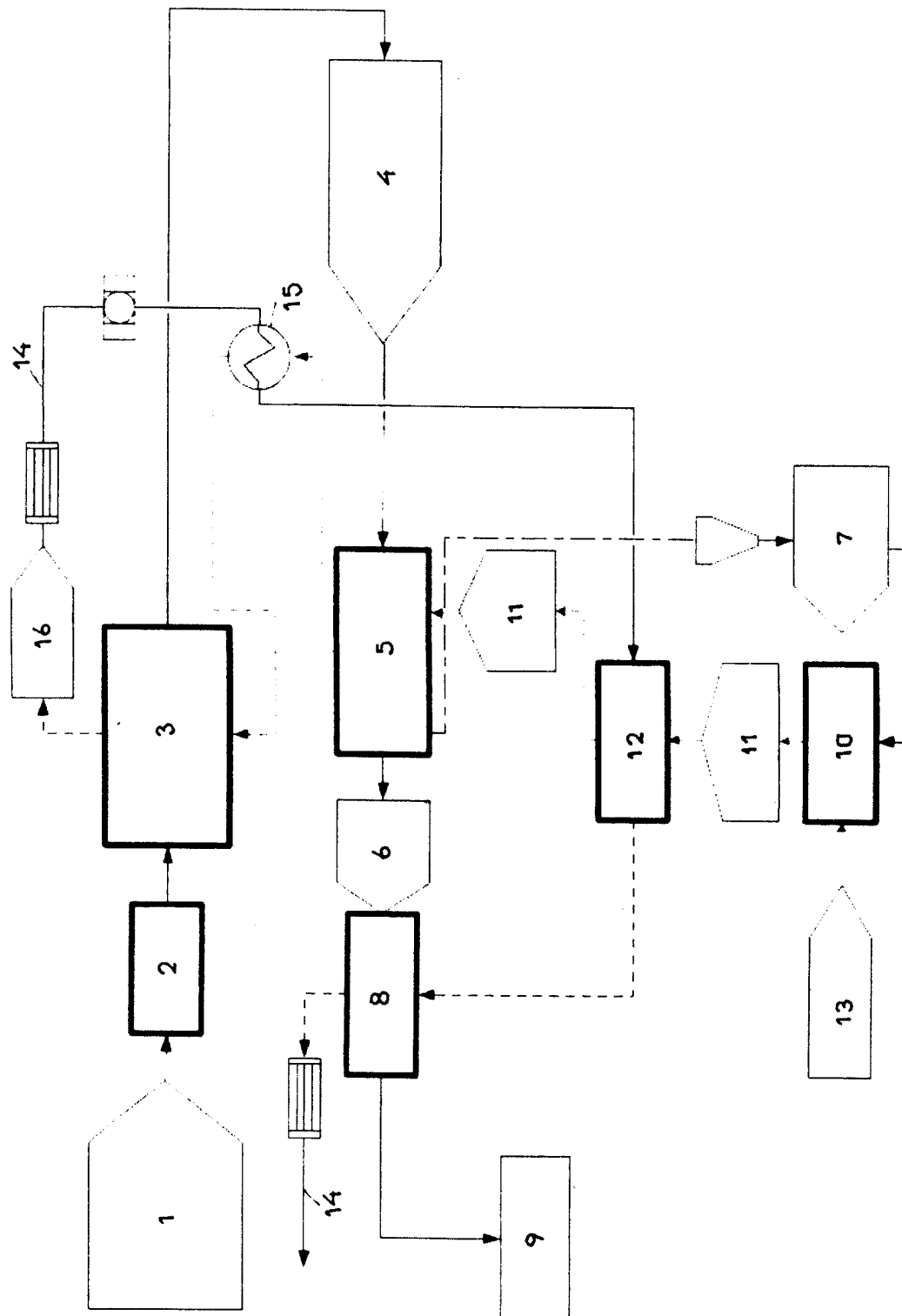
PATENTOVÉ NÁROKY

- 20 1. Zařízení ke zpracování organického materiálu biologického původu s využitím karbonizace,
jehož součástí jsou zařízení k homogenizaci materiálu, k jeho sušení a k jeho karbonizaci teplem
obsaženým ve spalínách ze spalování procesního plynu karbonizace ve spalovací komoře,
vyznačující se tím, že na výstup spalin (11) ze spalovací komory (10) je zapojen par-
ní vyvíječ (12), jehož parní výstup je napojen na parní aktivátor (8) biouhlu a jehož spalinový
výstup je napojen na karbonizační komoru (5), jejíž výstup biouhlu (6) je napojen na parní akti-
25 vátor (8) a jejíž spalinový výstup je napojen na sušárnu (3), přičemž do spalovací komory (10) je
vedle procesního plynu z karbonizace zaústěn i externí zdroj (13) tepla.
- 30 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odpar (16) ze sušárny (3) je
napojen na vstup parního vyvíječe (12) přes kondenzátor a tepelný výměník (15), přičemž tepel-
ný výměník (15) je zařazen do toku spalin (11) mezi karbonizační komorou (5) a sušárnou (3).
- 35 3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že výstup páry z parního
aktivátoru (8), po odloučení dehtu a dalších znečišťujících látek, je přes kondenzátor a tepelný
výměník (15) rovněž napojen na vstup parního vyvíječe (12).

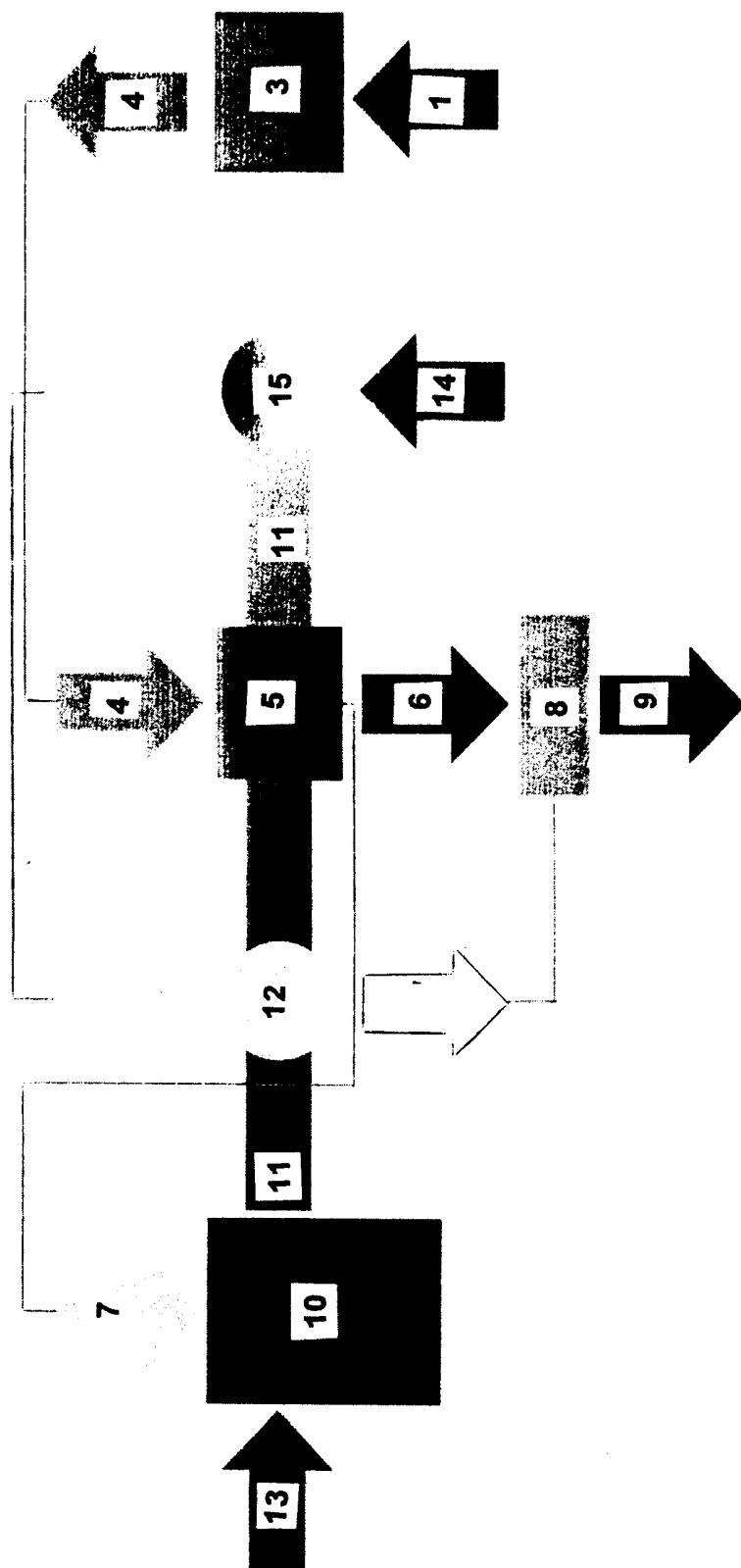
35

2 výkresy

40



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu