

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227749**  
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **407495**

(51) Int.Cl.  
**C10J 3/20 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **12.03.2014**

(54) **Reaktor do termicznej konwersji ze złożem stałym, zwłaszcza do zgazowywania biomasy z dodatkiem materiału inertnego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**14.09.2015 BUP 19/15**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**31.01.2018 WUP 01/18**

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIwersytet Rolniczy im. Hugona  
Kołłątaja w Krakowie, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BEATA BRZYCHCZYK, Kraków, PL  
PIOTR BRZYCHCZYK, Kraków, PL  
KRZYSZTOF DZIEDZIC, Żywiec, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Joanna Grząka-Pilch**

**PL 227749 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest reaktor do termicznej konwersji ze złożem stałym, zwłaszcza do zgazowywania biomasy z dodatkiem materiału inertnego, przeznaczony do zgazowania wsadów zawierających w swym składzie pierwiastek węgiel.

Znany jest proces zgazowania, polegający na termicznym rozkładzie materii organicznej przy niedoborze tlenu. Najpowszechniejszym czynnikiem zgazowującym jest powietrze lub/i para wodna. W procesie zgazowania stosuje się również inne gazy zawierające tlen, w tym czysty tlen, powietrze wzbogacone w tlen, dwutlenek węgla i ich mieszaniny. Realizacja procesu zgazowania odbywa się w zakresie temperatur od 500 do 1600°C. Do procesu zgazowania wykorzystane są reaktory różnego typu: reaktory fluidalne, reaktory ze złożem cyrkulacyjnym, a także reaktory ze złożem stacjonarnym. Ze względu na kierunek przepływu zgazowywanego materiału i czynnika zgazowującego, współ i przeciwpływowy, rozróżnia się reaktory z odbiorem dolnym i górnym gazów poprocesowych i pozostałości poprocesowej. A z uwagi na sposób podawanego czynnika zgazowującego znane są reaktory strefowe – czynnik zgazowujący podawany jest stopniowo do poszczególnych stref: pirolizy, utleniania i zgazowania.

Znana z polskiego opisu patentowego nr PL 208 616 zgazowarka ze złożem stałym zbudowana jest z cylindrycznego reaktora pionowego wypełnionego materiałem zgazowywanym, w którego dolnej części usytuowany jest ruszt. Poniżej rusztu, reaktor zakończony jest dnem stożkowym zakończonym zasuwą. Na co najmniej trzech poziomach usytuowane są króćce doprowadzające czynnik gazowy oraz w górnej części reaktora króciec do wprowadzania czynnika zgazowywanego. Współosiowo z reaktorem przez górną pokrywę wprowadzony jest przewód odprowadzenia wytworzonego gazu zaś w dolnej części reaktora nad dnem stożkowym umieszczony ruchomy przyrząd czyszczący.

Celem wynalazku jest stworzenie reaktora do termicznej konwersji ze złożem stałym, z możliwością modelowania temperaturowego procesu konwersji materiału wsadowego, w tym biomasy z dodatkiem materiału inertnego oraz modelowania atmosfery tego procesu.

Istota wynalazku polega na tym, że reaktor do termicznej konwersji ze złożem stałym, zwłaszcza do zgazowywania biomasy z dodatkiem materiału inertnego, składający się z szeregu układów charakteryzuje się tym, że układ grzewczy jest w pełni sterowany i umieszczony osiowo w cylindrycznym, stalowym i zaizolowanym reaktorze, przy czym układ grzewczy składa się z układu sterowania, z rdzenia ceramicznego, połączonego w sposób rozłączny z reaktorem, oraz z od 2 do 6 grzałek grzewczych z płynną regulacją temperatury, a układ modelowania atmosfery procesu zawiera króciec, który doprowadza różne czynniki gazowe i ich mieszaniny do komory podsitowej, a następnie przez ruszt do materiału wsadowego, zaś układ kontrolno-zabezpieczający umieszczony jest w pokrywie górnej, która jest zamocowana do reaktora w sposób rozłączny, a układy podczyszczania, chłodzenia i dopalania gazów poprocesowych, są ze sobą połączone, tworząc razem układ odprowadzania gazów poprocesowych i są umieszczone poza reaktorem na przewodzie odprowadzania gazów poprocesowych. Korzystnie pokrywa górna jest przymocowana do reaktora za pomocą śrub.

Cylindryczny, stalowy i zaizolowany reaktor wyposażony jest w usytuowany osiowo elektryczny układ grzewczy z pełną i płynną regulacją procesu grzania wsadu. Usytuowane w rynnach ceramicznego rdzenia grzałki wraz z układem sterowania umożliwiają regulację przyrostu temperatury z zadany krokiem w czasie, jak i umożliwiają regulację tempa dopływu ciepła do materiału wsadowego. Czynniki modelujące atmosferę procesu są doprowadzane od dołu przez ruszt i warstwę materiału wsadowego.

Zaletą wynalazku jest budowa reaktora, umożliwiająca wymianę grzałek grzewczych, a także dająca możliwość modelowania temperaturowego procesu konwersji danej partii materiału, w tym zmianę przyrostu gradientu temperatury, dynamikę jej przyrostu, oraz możliwość modelowania atmosfery procesu w trakcie jego trwania.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania pokazano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia reaktor w przekroju poprzecznym, fig. 2 obrazuje schemat układu grzewczego oraz widok układu grzewczego z góry, a fig. 3 ilustruje schemat blokowy całej instalacji.

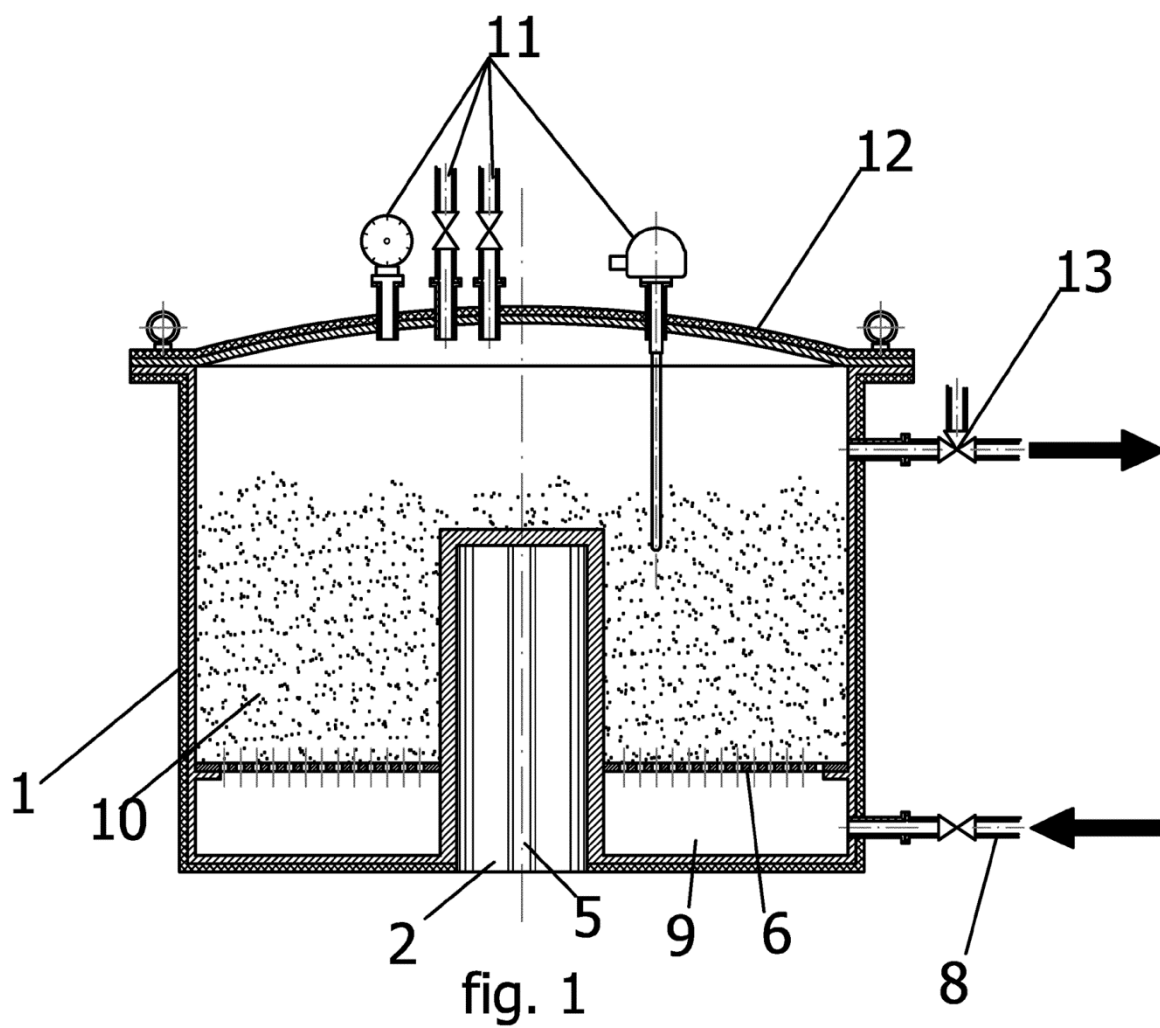
Reaktor według wynalazku tworzą cztery układy: układ grzewczy 2, układu modelowania atmosfery procesu 7, układ kontrolno-zabezpieczający 11, układ odprowadzania gazów poprocesowych 13, w skład którego wchodzi układ podczyszczania 14, układu chłodzenia 15 i układu dopalania 16 gazów poprocesowych. Reaktor według wynalazku zbudowany jest ze stalowego, zaizolowanego cylindrycznego reaktora 1, z osiowo usytuowanym wsuwany i wymiennym układem grzewczym 2.

Układ grzewczy 2 tworzą: układ regulacji 3, rdzeń ceramiczny 4 z wyżłobieniami wzdłuż całej swojej długości, w których umieszczone są od 2 do 8 grzałek prętowych 5. Zadaniem elektrycznego układu grzewczego 2 jest podwyższenie temperatury środowiska procesu do wartości niezbędnej dla inicjacji procesów termicznej konwersji materiału wsadowego 10 oraz jego podtrzymanie, zwłaszcza dla biomasy o dużej zawartości wilgoci. Konstrukcja reaktora 1 pozwala by materiał poddany procesowi termicznej konwersji wprowadzany był do reaktora 1 poprzez demontaż pokrywy górnej 12 i deponowany był na wyjmowanym ruszcie 6. Reaktor 1 poniżej rusztu 6, zakończony jest komorą podsitową 9, do której istnieje możliwość wprowadzania króćcem 8 czynników modelujących atmosferę konwersji, z układu modelowania atmosfery procesu 7. Reaktor 1 posiada wyprowadzony przez pokrywę górną 12 przewód odprowadzający gazy poprocesowe 17 do układu podczyszczania 14, układu chłodzenia 15 i układu dopalania 16 gazów podprocesowych. Doprowadzenie dowolnego czynnika zgazowującego do reaktora 1 na każdym etapie prowadzonego procesu pozwala na wielorakie modyfikacje i modelowanie w procesie termicznej konwersji materiału wsadowego celem uzyskania dowolnie zadanego produktu wyjściowego.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Reaktor do termicznej konwersji ze złożem stałym, zwłaszcza do zgazowywania biomasy z dodatkiem materiału inertnego, składający się z układu grzewczego, układu modelowania atmosfery procesu, układu kontrolno-zabezpieczającego, układu odprowadzania gazów poprocesowych, w skład którego wchodzi układ podczyszczania, układu chłodzenia i układu dopalania gazów podprocesowych, **znamienny tym**, że układ grzewczy (2) jest w pełni sterowany i umieszczony osiowo w cylindrycznym, stalowym i zaizolowanym reaktorze (1), przy czym układ grzewczy (2) składa się z układu sterowania (3), z rdzenia ceramicznego (4), połączanego w sposób rozłączny z reaktorem (1), oraz z od 2 do 6 grzałek prętowych (5) z płynną regulacją temperatury, a układ modelowania atmosfery procesu (7) zawiera króciec (8), który doprowadza różne czynniki gazowe i ich mieszaniny do komory podsitowej (9), a następnie przez ruszt (6) do materiału wsadowego (10), zaś układ kontrolno-zabezpieczający (11) umieszczony jest w pokrywie górnej (12), która jest zamocowana do reaktora (1) w sposób rozłączny, a układy podczyszczania (14), chłodzenia (15) i dopalania (16) gazów poprocesowych, są ze sobą połączone, tworząc razem układ odprowadzania gazów poprocesowych (13) i umieszczone poza reaktorem (1) na przewodzie odprowadzania gazów poprocesowych (17).
2. Reaktor według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pokrywa górna (12) jest przymocowana do reaktora (1) za pomocą śrub.

## Rysunki



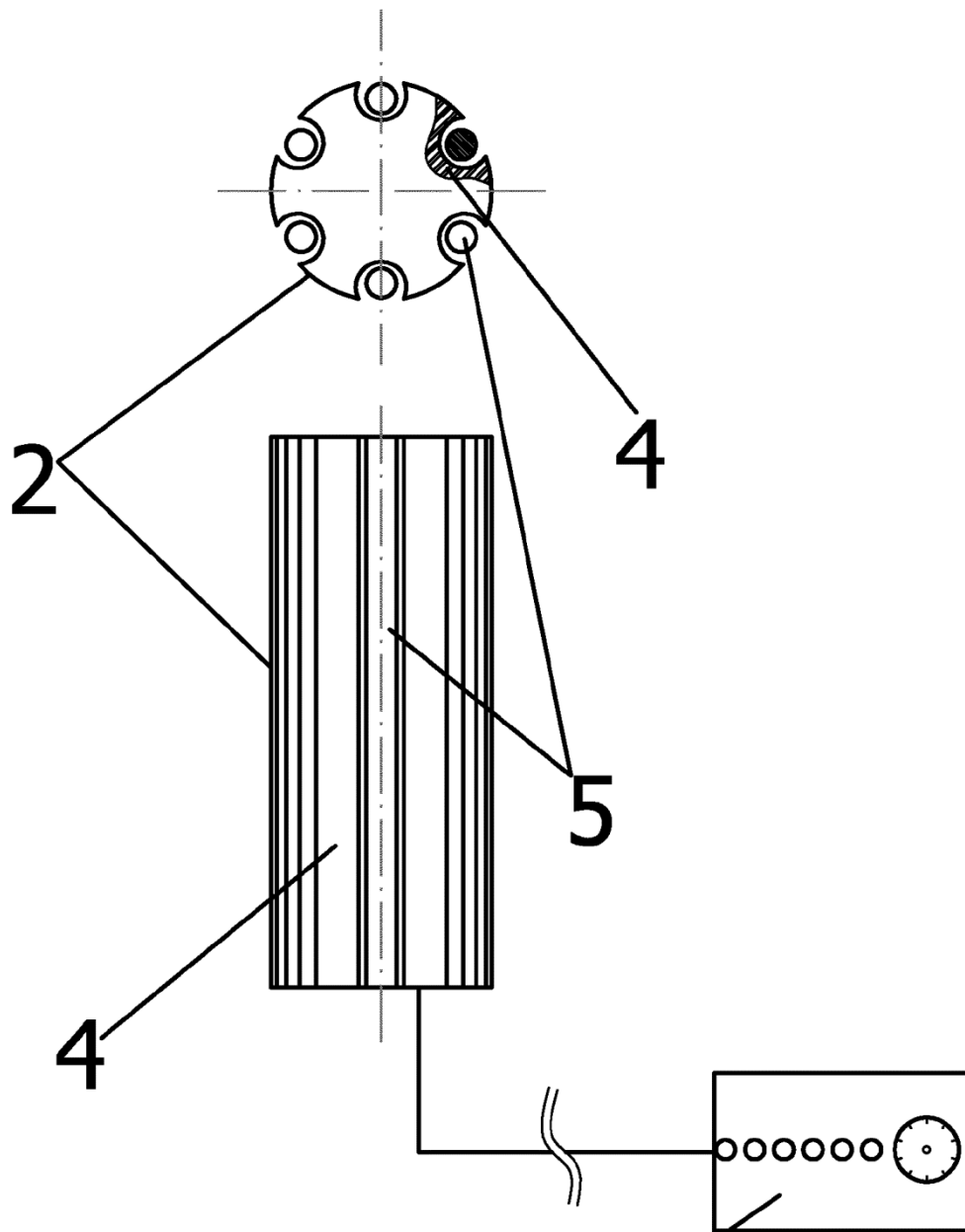


fig. 2 3

