

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **227878**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **407853**

(22) Data zgłoszenia: **10.04.2014**

(51) Int.Cl.

F23B 80/04 (2006.01)

F23B 40/00 (2006.01)

F24H 1/24 (2006.01)

(54) **Układ urządzeń do termicznej utylizacji pyłu z mechanicznej regeneracji
mas odlewniczych ze spoiwem organicznym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

12.10.2015 BUP 21/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JÓZEF DAŃKO, Kraków, PL
MARIUSZ HOLTZER, Kraków, PL
RAFAŁ DAŃKO, Kraków, PL
MICHAŁ HODANA, Kraków, PL
MIROSŁAW ŚLIWA, Pleszew, PL
ROBERT KUBICA, Kamieniec, PL
ROBERT BIERNAT, Pleszew, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Patrycja Rosół

PL 227878 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ urządzeń do termicznej utylizacji pyłu z mechanicznej regeneracji mas odlewniczych ze spoiwem organicznym.

Produktami procesu suchej, mechanicznej regeneracji odlewniczych mas formierskich i rdzeniowych jest odzyskana osnowa piaskowa oraz pył poregeneracyjny stanowiący od 5 do 10% wsadu masy. Pył poregeneracyjny zawiera spoiwo usunięte z powierzchni ziaren oraz najdrobniejszą frakcję osnowy, zwłaszcza krzemionkę. W pyłach poregeneracyjnych z mas ze spoiwami organicznymi, dalej nazywanych „pyłem organicznym”, występuje znaczna ilość związków organicznych mających określoną wartość energetyczną, dochodzącą nawet do 1/3 wartości opałowej węgla kamiennego. Przy składowaniu pyłu te klasyfikowane są jako odpad niebezpieczny. Koszty składowania i utylizacji pyłów organicznych stanowią istotne obciążenie dla odlewni, a często ze względu na brak odpowiednich urządzeń technicznych w źródłowej odlewni oraz względnie niewielki efekt odzysku ciepła ze spalania pyłów z komponentami organicznymi węgla utylizacja tych pyłów nie jest wykonywana.

Znany jest układ urządzeń do utylizacji suchych, odlewniczych pyłów organicznych polegający na wprowadzaniu ich do zużytej masy formierskiej, która następnie poddawana jest termicznej obróbce w złożu fluidalnym zasilanym mieszanką paliwa gazowego. Podtrzymywanie wymaganej temperatury regeneracji odbywa się kosztem ciepła wytwarzanego ze spalania pyłu organicznego oraz przy wspomaganiu bilansu cieplnego rekuperacją ciepła gazów odlotowych do podgrzewania powietrza spalania. Rozwiązania takie przedstawione są między innymi w opisach patentowych DE 3903604 i DE 4321123.

Znany jest również ze zgłoszenia opisu patentowego EP 0625385 układ urządzeń do termicznej utylizacji suchego odlewniczego pyłu organicznego zawierający: zbiornik zużytej masy odlewniczej, zasobnik pyłu organicznego z mechanicznej regeneracji masy, dozowniki, mieszalnik, generator stałopalny w postaci pieca z taśmowym przenośnikiem ceramicznym oraz urządzenia odpylające gazy spalinowe. Mieszanina zużytej masy odlewniczej i pyłów organicznych, dobrana w odpowiednich proporcjach, doprowadzana jest warstwą o niewielkiej grubości na ogrzewaną elektrycznie do temperatur 200–1000°C taśmę przenośnika, która od góry nagrzewana jest promiennikami zasilanymi gazem propan-butan. Wzdłuż taśmy przenośnika zabudowane są dysze tlenowe inicjujące spalanie składników organicznych w nadawie.

Znane są także rozwiązania, przykładowo według opisu patentowego EP1588097, wykorzystujące ciepło spalania pyłów organicznych, zwłaszcza w piecach obrotowych produkcji klinkieru lub w ciepłowniach. Pył organiczny wprowadzany jest do palnika pyłowego jako paliwo dodatkowe do paliwa zasadniczego, gazowego lub odpowiednio rozdrobnionego paliwa stałego o wyższej wartości opałowej – szczególnie pyłu węglowego. Z uwagi na okresowość dostaw odlewniczego pyłu organicznego i względnie niewielkie jego ilości zainteresowanie współpracą cementowni i ciepłowni z odlewniami jest bardzo ograniczone.

Znane rozwiązania układów urządzeń do termicznej utylizacji odlewniczego pyłu organicznego wymagają zastosowania szczególnych urządzeń, które nie stanowią podstawowego wyposażenia, zwłaszcza małych i średnich zakładów odlewniczych.

Układ urządzeń według niniejszego wynalazku wyróżnia się tym, że generatorem stałopalnym jest kocioł wodny z obrotowym palnikiem retortowym, połączonym przez podajnik ślimakowy z mieszalnikiem. Mieszalnik połączony jest przez dozownik paliwa z zasobnikiem paliwa węglowego, sortymentu groszek lub koks granulacji mniejszej od 30 mm, oraz przez dozownik pyłu z zasobnikiem pyłu organicznego. Komora spalania kotła wodnego wyposażona jest w deflektor zawieszony ruchomo ponad palnikiem retortowym, a ponad to zawiera płyty ceramiczne zabudowane ponad sobą w układzie labiryntowym.

Korzystnym jest wykonanie z deflektorem wyposażonym w pionowo wystające z jego dolnej powierzchni ostrza, w postaci skierowanych wierzchołkami w dół stożków lub ostrosłupów.

Również korzystnym jest, gdy wymiennik ciepła wbudowany jest w kanał gazów spalinowych z kotła wodnego oraz włączony jest w gałąź dopływu wody do kotła wodnego.

Korzystnymi są także wykonania układu, w których kocioł wodny włączony jest w obieg wody centralnego ogrzewania przez zbiornik akumulacyjny, i/lub w gałąź wody lodowej dla instalacji klimatyzacji pomieszczeń.

Układ urządzeń według wynalazku umożliwia utylizowanie odlewniczych pyłów organicznych w lokalnych instalacjach grzewczych pomieszczeń odlewni lub kotłowniach bliskich osiedli mieszka-

niowych. Proces polega na współspalaniu pyłu organicznego ze stałym paliwem węgla kamiennego lub brunatnego, sortymentu groszek, albo z koksem granulacji mniejszej od 30 mm. Współspalanie prowadzone jest w warunkach kotła wodnego z palnikiem retortowym wyposażonego w deflektor i płyty ceramiczne. Deflektor zawieszony ruchomo nad palnikiem pełni dwie funkcje: katalizuje spalanie pyłu organicznego oraz zagęszcza mieszaninę palną ograniczając wydmuchiwanie pyłu i kruszy powstające spieki przez okresowe dynamiczne opuszczanie go na ruszt palnika. Efekt kruszenia spieków wyraźnie poprawia wykonanie deflektora z ostrzami. Płyty ceramiczne zabudowane w komorze spalania w układzie labiryntowym przesłaniają pionowy przepływ gazów spalinowych, akumulują ciepło i powodują dopalanie cząsteczek osiadającego na nich pyłu organicznego.

Układ urządzeń według wynalazku przybliżony jest opisem przykładowego wykonania pokazanego na rysunku, którego poszczególne figury przedstawiają: fig. 1 – widok z boku układu, fig. 2 – widok z góry, fig. 3 – schemat kotła wodnego z zabudowanymi w komorze spalania deflektorem i płytami ceramicznymi, a fig. 4 – widok z góry kotła.

Układ urządzeń zasilany jest z zasobnika paliwa węglowego 1 i zasobnika pyłu organicznego 3 przez ślimakowe dozowniki paliwa 2 i pyłu 4, których wydatki sterowane są odpowiednio do wymaganego składu i wartości opałowych składników mieszaniny. Dozowane składniki dostarczane są do zbiornika mieszalnika 5 skąd podajnikiem ślimakowym 6 – zaopatrzonym w strefie pod zbiornikiem w jeden zwój zwrotny – transportowane są do obrotowego palnika retortowego 7 w komorze spalania 9 kotła wodnego 8. Ponad palnikiem retortowym 7 znajduje się deflektor 10, podwieszony do mechanizmu pionowego przemieszczania. Deflektor 10 ma pionowo wystające z jego dolnej powierzchni ostrza 11, w postaci skierowanych wierzchołkami w dół stożków lub ostrosłupów. Pionowy przepływ gazów spalinowych przez komorę spalania 9 wymuszony jest przez płyty ceramiczne 12, zabudowane w układzie labiryntowym. W kanał gazów spalinowych 13 na wylocie z kotła wodnego 8 wbudowany jest wymiennik ciepła 14 włączony w gałąź dopływu wody do kotła wodnego 8. Separacja pyłu z gazów spalinowych prowadzona jest w urządzeniu odpylającym 15, złożonym z cyklonu i elektrofiltra lub filtra tkaninowego. Podgrzana w kotle wodnym 8 woda wykorzystywana jest w obiegu centralnego ogrzewania, który stabilizowany jest cieplnie przez wbudowany w instalację zbiornik akumulacyjny 16. W okresie niegrzewczym ciepło współspalania pyłów organicznych wykorzystywane jest odprowadzeniem ogrzanej wody gałęzią wody lodowej 17 do absorpcyjnej wytwornicy, dla celów klimatyzacji pomieszczeń odlewni.

Działanie układu obrazują poniżej opisane przykłady stosowania.

Przykład 1

Do mieszalnika 5 dozowane były w udziałach po 50%: pył organiczny z mechanicznej regeneracji mas odlewniczych na spoiwie organicznym mający średnią wartość opałową 5,5 MJ/kg oraz rozdrobniony do granulacji „groszek” węgla brunatny o średniej wartości opałowej 20,7 MJ/kg. W takich udziałach składników średnia wartość opałową mieszaniny wynosiła 13,1 MJ/kg, co dla warunków technicznych urządzeń przykładowego układu oraz wymaganych temperatur nie powinna być niższa od 10 MJ/kg. Przy średnim zużyciu takiego paliwa 12 kg/h, w warunkach dostarczania powietrza w ilości zapewniającej całkowite spalanie ze współczynnikiem nadmiaru 1,15, uzyskano moc układu w zakresie od 41,8 do 35,0 kW, w zależności od wydatku, przy temperaturze wody na wyjściu z kotła od 87,5 do 68°C i temperaturze wody powrotnej 26,5 do 29°C.

Przykład 2

Współspalaniu poddano mieszaninę o udziałach: 48,5% pyłu organicznego o średniej wartości opałowej 3-4 MJ/kg i 51,5% węgla kamiennego sortymentu „groszek” o wartości opałowej 22,23 MJ/kg. Przy średnim zużyciu takiego paliwa 16,5 kg/h uzyskano moc cieplną kotła wodnego około 33,3 kW.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ urządzeń do termicznej utylizacji pyłu z mechanicznej regeneracji mas odlewniczych ze spoiwem organicznym, zawierający zasobniki paliwa i pyłu organicznego połączone przez dozowniki i mieszalnik do generatora stałopalnego oraz wymiennik ciepła i urządzenie odpylające spalin, **znamienny tym**, że generatorem stałopalnym jest kocioł wodny (8) z obrotowym palnikiem retortowym (7), połączonym przez podajnik ślimakowy (6) z mieszalnikiem (5), który połączony jest przez dozownik paliwa (2) z zasobnikiem paliwa węglowego (1), sortymentu groszek lub koks granulacji mniejszej od 30 mm oraz przez dozownik pyłu (4)

z zasobnikiem pyłu organicznego (3), przy czym komora spalania (9) kotła wodnego (8) wyposażona jest w zawieszony ruchomo ponad palnikiem retortowym (7) deflektor (10), a ponad to zawiera płyty ceramiczne (12) zabudowane ponad sobą w układzie labiryntowym.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że deflektor (10) ma pionowo wystające z jego dolnej powierzchni ostrza (11), w postaci skierowanych wierzchołkami w dół stożków lub ostrosłupów.
3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wymiennik ciepła (14) wbudowany jest w kanał gazów spalinowych (13) z kotła wodnego (8) oraz włączony jest w gałąź dopływu wody do kotła wodnego (8).
4. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kocioł wodny (8) włączony jest w obieg wody centralnego ogrzewania przez zbiornik akumulacyjny (16).
5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kocioł wodny (8) włączony jest w gałąź wody lodowej (17), dla klimatyzacji pomieszczeń.

Rysunki

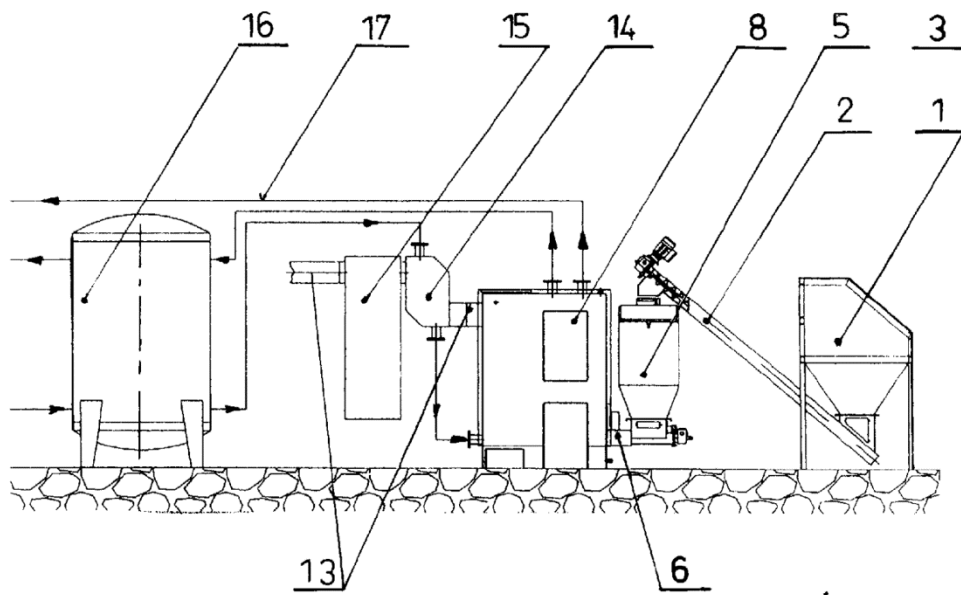


FIG. 1

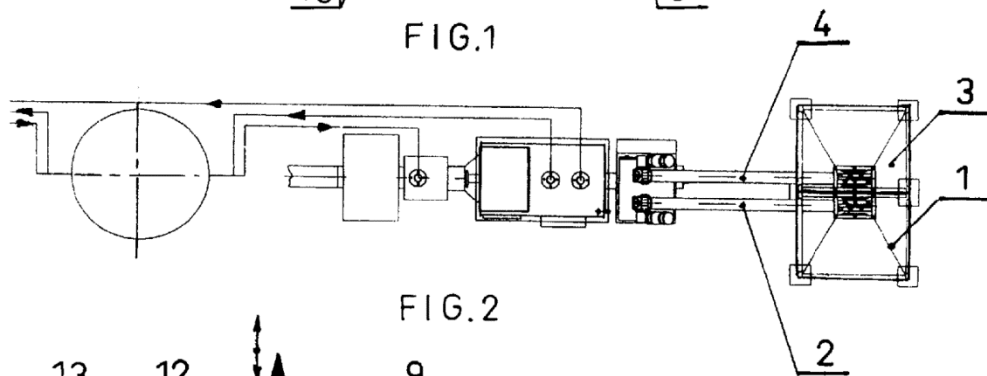


FIG. 2

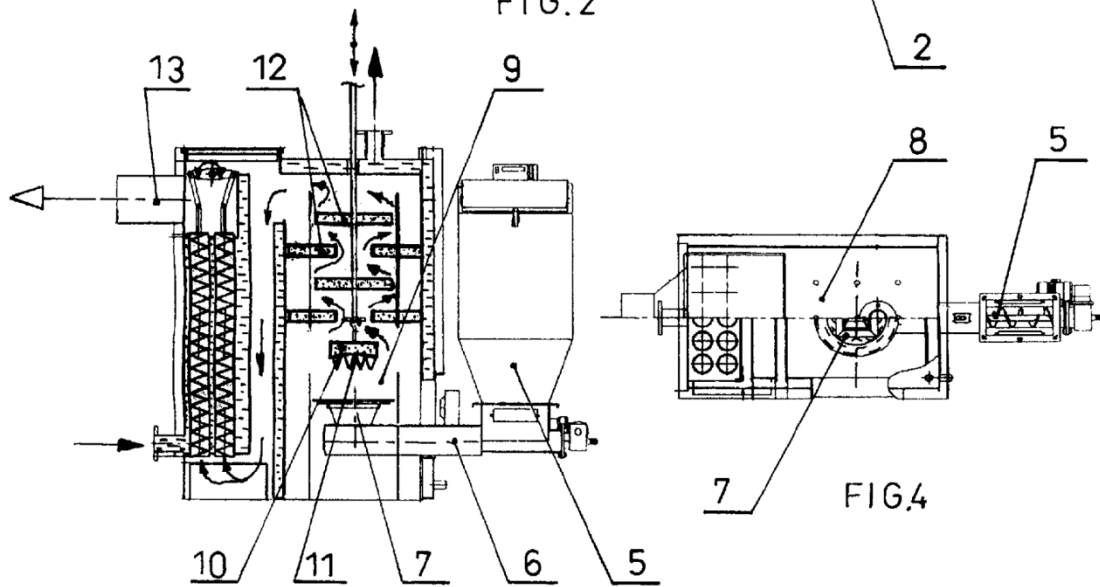


FIG. 3

FIG. 4

