



(54)

**Sposób mokrego gaszenia koksu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**21.10.2002 BUP 22/02**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.07.2007 WUP 07/07**

(73) Uprawniony z patentu:

**Politechnika Śląska, Gliwice, PL**  
**Zakłady Koksownicze ZDZIESZOWICE**  
**Spółka z o.o., Zdzeszowice, PL**  
**Przedsiębiorstwo Modernizacji Technicznych**  
**MULTICON, Kędzierzyn-Koźle, PL**

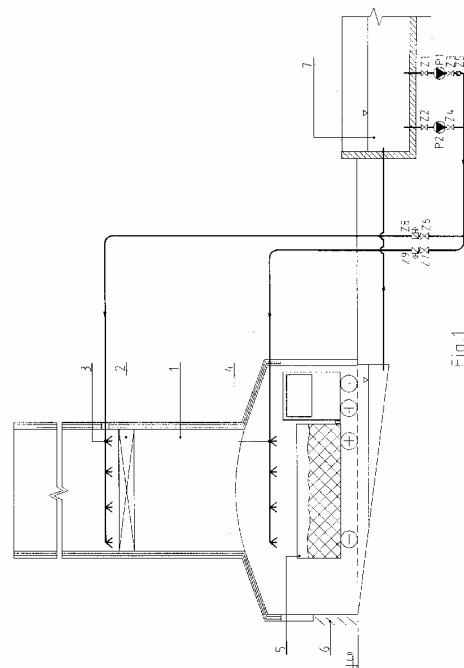
(72) Twórca(y) wynalazku:

**Jan Hehlmann, Kędzierzyn-Koźle, PL**  
**Kazimierz Nakonieczny, Gliwice, PL**  
**Tadeusz Maj, Zabrze, PL**  
**Jerzy Maślanka, Zdzeszowice, PL**  
**Jan Bury, Krapkowice, PL**  
**Piotr Borsz, Zdzeszowice, PL**  
**Czesław Olczak, Opole, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Urszula Ziółkowska, Politechnika Śląska,**  
**Dział Badań Naukowych i Transferu Technologii**

(57) 1. Sposób mokrego gaszenia koksu polegający na chłodzeniu koksu w wieży gaśniczej poprzez zraszanie za pomocą wody koksu zawartego w wozie gaśniczym, **znamienny tym**, że w pierwszym okresie gaszenia w czasie 0 do 15-tej sekundy zrasza się koks za pomocą zraszacza pierwotnego (4), przy czym ilość wody ustawia się skokowo zaworem regulacyjnym (Z9) i jednocześnie ustawia się przysłonę regulacyjną (6) w pozycji powodującej wypływ powstającej pary jedynie górnym otworem wieży (1), bez wypływu bocznego przez otwory przelotowe wieży, zaś w okresie od 15-tej sekundy otwiera się zawór regulacyjny (Z8) i doprowadza się wodę do zraszacza wtórnego (3), zrasza się wypełnienie komórkowe (2), w obrębie którego przepływająca mieszanina powietrzno-parowa wywołuje intensywny barbotaż połączony z skraplaniem pary, kontrakcją objętości strugi i wzrostem ciągu wieży, natomiast w końcowym okresie od 40-tej do 60-tej sekundy blokuje się zawór regulacyjny (Z9) i zrasza się jedynie wypełnienie komórkowe (2).



## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób mokrego gaszenia koksu stosowany zwłaszcza w technologiach gaszenia koksu, w których stosowany jest tradycyjny sposób mokrego wieżowego gaszenia.

Znane sposoby mokrego gaszenia koksu bazują na bezpośrednim styku wody w postaci natrysku z koksem w wozie gaśniczym i odprowadzeniu mieszaniny pary wodnej, powietrza, pyłów i składników gazowych powstałych w wyniku reakcji chemicznych z wieży gaśniczej do otoczenia. Przy gaszeniu 1 tony koksu stosuje się około 2 m<sup>3</sup> wody, z czego 0,5 do 0,7 m<sup>3</sup> odparowuje i wypływa do atmosfery. Wraz z powietrzno-parową mieszaniną emitowane są gazy pogaśnicze, szczególnie H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> i CO oraz takie związki jak fenol, amoniak i inne, które mogą być zawarte w obiegujowej wodzie gaśniczej. Okazuje się, że z 1 t koksu uwalnia się przeciętnie 11,5 g związków siarkowych oraz 0,5 mg/m<sup>3</sup> SO<sub>2</sub> i do 3 mg H<sub>2</sub>S w 1 m<sup>3</sup> emitowanego aerozolu. Ilość emitowanego pyłu waha się w granicach 200-600 g/1t wsadu węglowego lub też 220-300 g pyłu/1t suchego koksu. Próbę ograniczenia emisji zanieczyszczeń podjęto poprzez stosowanie wielowarstwowych wypełnień inercyjnych typu żaluzjowego lub dyfuzorowego, montowanych we wnętrzu wieży gaśniczej. Sposób ten prowadzi do ograniczenia emisji pyłów nawet o 40 do 60% (V. Masek: Staub-Reinhalt. Luft, 35/1975/Nr3). Metoda ta i podobne, wykazują jednak negatywny mechanizm separacyjny prowadzący do selektywnego wzrostu emisji frakcji o wymiarach poniżej 5 µm. Niekorzystnie frakcje te posiadają większą zawartość popiołu, siarki i 3,4-benzopirenu. Ta sama niekorzystna tendencja utrzymuje się w przypadku powierzchni właściwej i składu popiołów. Likwidacja tego niekorzystnego, ze względów zdrowotnych, efektu może nastąpić jedynie poprzez zmiany konstrukcyjno-procesowe, polegające na zastosowaniu innego mechanizmu odpylenia prowadzącego do wydzielania pyłów drobnych.

Sposób według wynalazku polega na tym, że w pierwszym okresie gaszenia w czasie od 0 do 15-tej sekundy zrasza się koks za pomocą zraszacza pierwotnego, przy czym ilość wody ustawia się skokowo zaworem regulacyjnym i jednocześnie ustawia się przysłonę regulacyjną w pozycji powodującej wypływ powstającej pary jedynie górnym otworem wieży, bez wypływu bocznego przez otwory przelotowe wieży, zaś w okresie od 15-tej sekundy otwiera się zawór regulacyjny i doprowadza się wodę do zraszacza wtórnego oraz zrasza się wypełnienie komórkowe, w obrębie którego przepływającą mieszaniną powietrzno-parową wywołuje się intensywny barbotaż połączony z skraplaniem pary, kontrakcją objętości strugi i wzrostem ciągu wieży, natomiast w końcowym okresie od 40-tej do 60-tej sekundy blokuje się zawór regulacyjny i zrasza się jedynie wypełnienie komórkowe.

W sposobie według wynalazku prowadzi się zraszanie wozu gaśniczego w okresie pierwszych 5-ciu sekund jedynie za pomocą zraszacza wewnętrznego przy zadanyim stopniu otwarcia zaworu regulacyjnego i wytwarza się parę przegrzaną, która przepływa przez złożę koksu i łagodnie go chłodzi.

W sposobie według wynalazku wóz gaśniczy z koksem kieruje się do wieży, gdzie proces gaśniczy jest zainicjowany za pomocą zraszacza pierwotnego, zaś zraszacz wtórny zrasza pakiet wypełnienia komórkowego wywołując w jego obrębie barbotażowy reżim hydrauliczny, któremu towarzyszy wyrównanie profilu prędkości aerozolu sprzyjające likwidacji eksplozywnego charakteru procesu gaszenia, wpływając tym samym na ograniczenie emisji składników szkodliwych. Barbotażowemu reżimowi hydraulicznemu towarzyszy także kondensacja oparów połączona z kontrakcją objętości strugi aerozolu pogaśniczego. Efekt ten wywołuje nieoczywisty wzrost ciągu wieży, dzięki któremu możliwe jest ograniczenie ilości powietrza zasysanego naturalnym ciągiem kominowym wieży. W tym celu w otworze przelotowym wieży stosowane są ruchome przysłony dostosowujące ciąg wieży do warunków atmosferycznych tak, aby nie występował boczny wypływ aerozolu w trakcie procesu gaszenia. W trakcie barbotażowego kontaktu wody i aerozolu w obrębie wypełnienia, następuje także odpylenie strugi oraz absorpcja szkodliwych składników gazowych. Proces odpylenia mokrego ma bardzo korzystną cechę, polegającą na odpyleniu całego spektrum ziarnowego, także niekorzystnych cząstek o wymiarach mniejszych od 5 µm.

Stosowanie sposobu według wynalazku pozwala osiągnąć znaczące efekty techniczne, a mianowicie na redukcję ilości emitowanych oparów o 50-60%, redukcji ulega także ilość emitowanego aerozolu o 45-55%, skuteczność odpylenia wynosi 80-98%, zaś absorpcja składników gazowych tj. SO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, cyjanowodór, fenol przekracza 50% dając w konsekwencji emisję poniżej wartości określonych w normach ochrony środowiska. W sposobie według wynalazku osiąga się dodatkowo odzysk koksiku w ilości około 350 g/Mg suchego wsadu węglowego, oraz odzysk wody gaśniczej w ilości około 0,3 m<sup>3</sup>/l Mg suchego wsadu węglowego z tytułu efektu kondensacyjnego oparów.

Zastosowanie specyficznego sposobu wewnętrznego zraszania koksu w wozie umożliwia łagodne gaszenie koksu poprzez jego wstępne chłodzenie powstającą parą wodną i jednocześnie warstwa koksu zraszana od wewnątrz stanowi też warstwę odpylającą. Sposób ten umożliwia dalsze obniżenie zużycia wody o 20% i skrócenie czasu gaszenia, oraz obniżenie emisji pyłu z wozu gaśniczego o 30-40%. Właściwe funkcjonowanie systemu gwarantuje system regulacji natężeń przepływu do zraszaczy, sprzężony z regulatorem czasu rzeczywistego cyklu gaszenia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu mokrego gaszenia koksu z kontrakcją emitowanych oparów, fig. 2 - schemat układu mokrego gaszenia koksu z kontrakcją emitowanych oparów oraz wewnętrznym gaszeniem koksu w wozie.

Wieża gaśnicza 1 zawiera pakiet wypełnienia komórkowego według patentu 101424, zraszacz wtórny 3 i zraszacz pierwotny 4 koksu zawartego w wozie gaśniczym 5. Otwór przelotowy w wieży posiada przysłonę regulacji ciągu aerodynamicznego 6. Wieża 1 jest połączona osadnikiem wody gaśniczej 7 za pomocą sieci rurowej wyposażonej w pompy P1, P2, zasuwę odcinającą Z1, Z2, Z3, Z4, Z6, Z7, zawór wtórny Z5 oraz zawory regulacyjne Z8, Z9 i Z10, przy czym wóz gaśniczy 5 ma zraszanie wewnętrzne 8.

Sposób i działanie wieżowego mokrego gaszenia koksu z kontrakcją emitowanych oparów jest następujący.

Wóz gaśniczy 5 z koksem podstawia się pod wieżę gaśniczą 1. Następuje jednoczesne bądź asynchroniczne włączenie zraszacza pierwotnego 4 i wtórnego 3. Wybór trybu pracy zależy od warunków barycznych, które nie spowodują bocznego wypływu oparów. Wymóg ten osiąga się poprzez regulację wody zraszającej wypełnienie komórkowe 2. W trakcie gaszenia koksu następuje częściowe odparowanie wody, a powstała para miesza się z zasysanym powietrzem tworząc aerozol zawierający pyły koksiku i pochodne składniki gazowe. Struga ta dopływa do zraszanego pakietu wypełnienia komórkowego wytwarzając barbotażowy reżim hydrauliczny, w którym następuje mokre odpylanie strugi aerolu, kondensacja oparów i absorpcja składników gazowych. Procesowi temu towarzyszy kontrakcja objętości strugi dając nieoczywisty efekt lokalnego wzrostu ciągu ograniczonego do strefy wypełnienia komórkowego 2. Oczyszczony aerozol wypływa do atmosfery, zaś pozostała z procesu gaszenia część wody spływa do osadnika 7. Wody po oczyszczeniu są zasysane przez pompy P1 i/lub P2 a następnie są przetłaczane do układu gaszenia. Wóz gaśniczy 5 posiada zraszacz wewnętrzny 8 o zasilaniu naporowym.

Zraszanie wewnętrzne umożliwia pojemnościowe gaszenie koksu za pomocą wody i pary wodnej, co zdecydowanie łagodzi pierwszy etap redukcji temperatury koksu sprzyjając podwyższeniu jego właściwości użytkowych i wytrzymałościowych. Synchronizacja cykli pracy zraszania pierwotnego, wtórnego wewnętrznego jest możliwa dzięki zaworom regulacyjnym Z8, Z9 i Z10 sprzężonych ze sterownikiem. Systemy zraszania mogą być także zasilane ze zbiorników naporowych.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób mokrego gaszenia koksu polegający na chłodzeniu koksu w wieży gaśniczej poprzez zraszanie za pomocą wody koksu zawartego w wozie gaśniczym, **znamienny tym**, że w pierwszym okresie gaszenia w czasie 0 do 15-tej sekundy zrasza się koks za pomocą zraszacza pierwotnego (4), przy czym ilość wody ustawia się skokowo zaworem regulacyjnym (Z9) i jednocześnie ustawia się przysłonę regulacyjną (6) w pozycji powodującej wypływ powstającej pary jedynie górnym otworem wieży (1), bez wypływu bocznego przez otwory przelotowe wieży, zaś w okresie od 15-tej sekundy otwiera się zawór regulacyjny (Z8) i doprowadza się wodę do zraszacza wtórnego (3), zrasza się wypełnienie komórkowe (2), w obrębie którego przepływająca mieszanina powietrzno-parowa wywołuje intensywny barbotaż połączony z skraplaniem pary, kontrakcją objętości strugi i wzrostem ciągu wieży, natomiast w końcowym okresie od 40-tej do 60-tej sekundy blokuje się zawór regulacyjny (Z9) i zrasza się jedynie wypełnienie komórkowe (2).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że prowadzi się zraszanie wozu gaśniczego w okresie 5-ciu sekund jedynie za pomocą zraszacza wewnętrznego (8) przy zadanym stopniu otwarcia zaworu regulacyjnego (10) i wytwarza się parę przegrzaną, która przepływa przez złożę koksu i łagodnie go chłodzi.

Rysunki

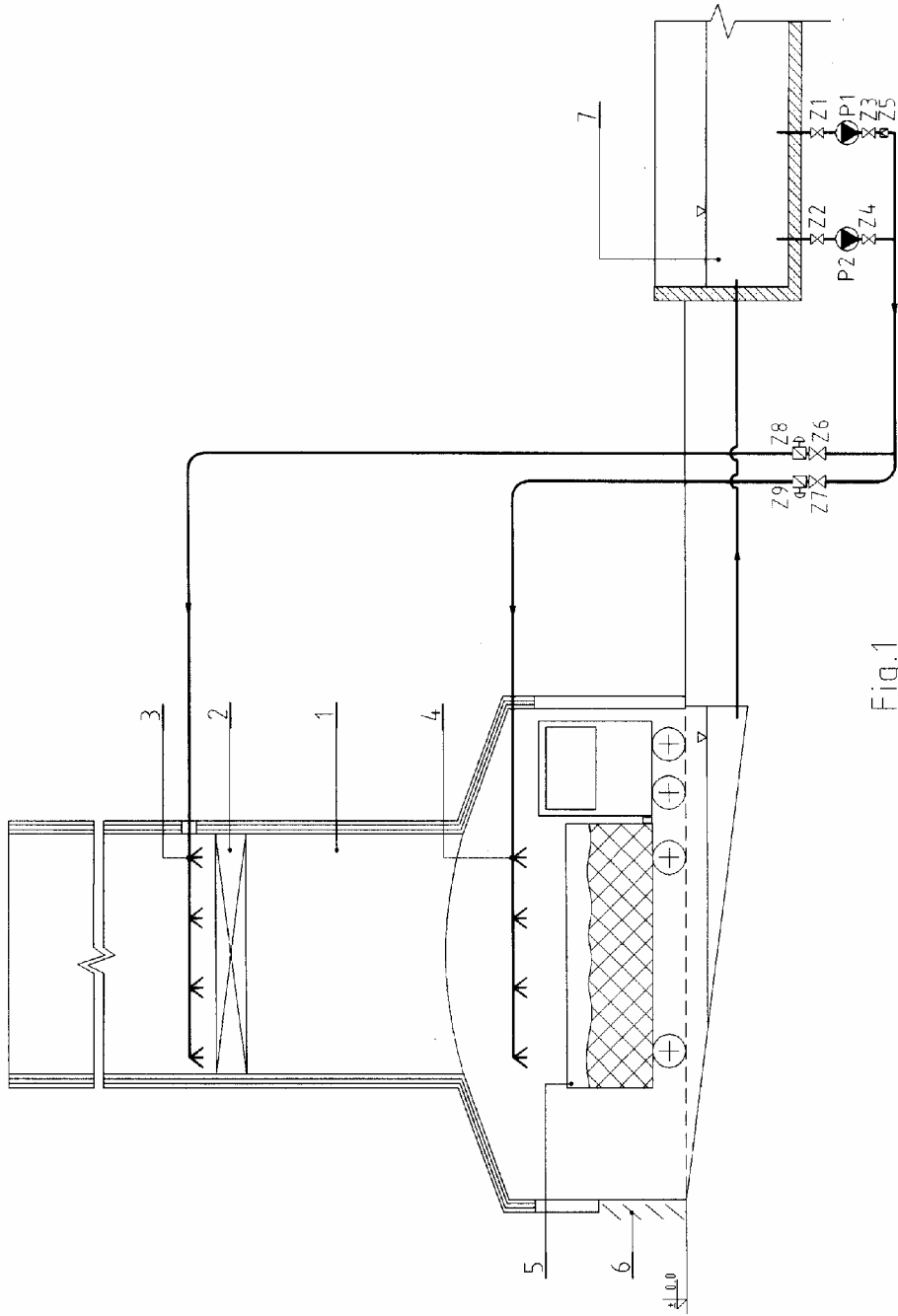


Fig.1

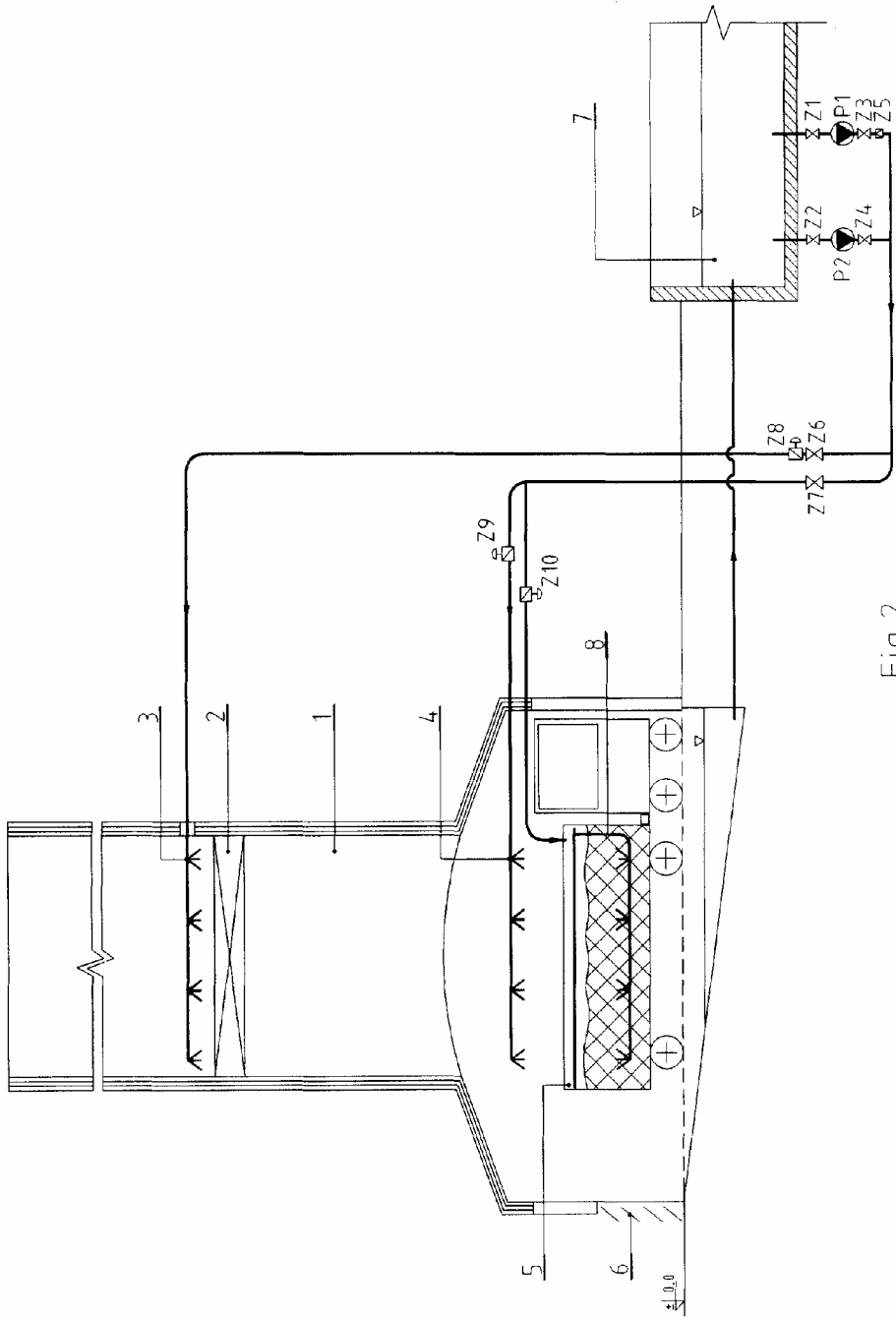


Fig. 2

