

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245892 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433768**

(22) Data zgłoszenia: **2020.04.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.11.02 BUP 31/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.28 WUP 44/2024**

(51) MKP:

E21F 7/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

OSTROWSKI PIOTR, Gliwice, PL

DYCZKO ARTUR, Kraków, PL

PLEWA FRANCISZEK, Dąbrowa Górnicza, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PIOTR OSTROWSKI, Gliwice, PL

ARTUR DYCZKO, Kraków, PL

FRANCISZEK PLEWA, Dąbrowa Górnicza, PL

(54) Tytuł:

Instalacja energoefektywnego obniżenia emisji metanu w powietrzu wentylacyjnym, zwłaszcza z kopalni węgla kamiennego

PL 245892 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest instalacja **energoefektywnego** obniżenia emisji metanu w powietrzu wentylacyjnym, zwłaszcza z kopalni węgla kamiennego.

Prowadzenie eksploatacji w kopalniach węgla kamiennego jest możliwe tylko przy zapewnieniu ciągłego usuwania gazu kopalnianego zawierającego metan, który jest uwalniany z pokładów węgla w kopalniach metanowych, ciągłej wentylacji podziemnej części kopalni, a także odwadniania wyrobisk. Ujmowany w wyrobiskach górniczych i wydobywany na powierzchnię gaz kopalniany jest wykorzystywany jako paliwo w lokalnych kotłowniach lub siłowniach z obiegami skojarzonymi, także opartymi na silnikach wysokoprężnych, gdzie z uwagi na niestałość składu gazu jest źródłem przerw w pracy. Jednakże znaczny strumień metanu, o bezpiecznym stężeniu poniżej 0,7%, odpływa do otoczenia w powietrzu wentylacyjnym bez zagospodarowania i powiększa efekt cieplarniany. Znane są z polskich zgłoszeń patentowych rozwiązania: sposób wykorzystania powietrza z wentylacji kopalń z niskim udziałem metanu do zasilania kotłów (zgłoszenie P.386856), tj. powietrze o stężeniu do 2% metanu doprowadza się do paleniska kotła do strefy spalania jako powietrze pierwotne i/lub powietrze wtórne, dopalające powyżej strefy spalania. Znany jest też sposób egzotermicznego obniżenia emisji metanu i słonych wód (zgłoszenie P.392088), w którym wody dołowe, zawierające znaczne stężenia masowe soli 0,6–130 g/litr, po ujednorodnieniu z terenu wydobywczego są odsalane w stacji wyparnej wykorzystującej parę przeciwprężną, a po odsoleniu są odprowadzane do rzek. Instalacje odsalania wód dołowych są nieliczne, z uwagi na silnie endotermiczny charakter procesu odsalania.

Stwierdzono nieoczekiwanie, że lokalny kocioł parowy spalający paliwa pierwotne (stałe, gazowe lub ciekłe) w powietrzu wentylacyjnym o niskim stężeniu metanu, może być ekologicznym i energoefektywnym źródłem energii do produkcji mocy elektrycznej i ciepłej.

Instalacja według wynalazku polega na tym, że otwór szybu wentylacyjnego i przerywacz ciągu objęty jest okapem wyposażonym w wentylator odciągowy, a okap stanowi część wlotową systemu kanałów powietrza spalania połączonych bezpośrednio lub pośrednio do paleniska kotła, a korzystnym jest, że wentylator odciągowy powietrza wentylacji ma nadrzędny układ regulacji ciśnienia w przestrzeni przerywacza ciągu powietrza przez zmianę prędkości obrotowej wentylatora, a para dodatkowych wentylatorów ma podrzędny układ regulacji stosunku strumieni powietrza przez zmianę ich prędkości obrotowej i korzystnie jest, że w systemie kanałów powietrza wentylacyjnego zabudowane są nagrzewnice powietrza spalania korzystnie ogrzewane parą wodną i/lub skroplinami, a powietrze wtórne dopływa przez zespół dysz rozmieszczonych na obwodzie paleniska kotła w strefach o temperaturze spalin powyżej punktu zapłonu metanu, również korzystne jest, że kanał spalin za kotłem jest wyposażony w układ mokrego oczyszczania oparty na bezprzeponowym wymienniku odzysku ciepła spalin zakończony emitorem – kominem

Instalacja według wynalazku również polega na tym, że upusty parowe z turbiny połączone są rurociągami pary wodnej z parowymi nagrzewnicami powietrza po stronie medium grzejącego, a wylot pary przeciwprężnej z turbiny jest połączony po stronie medium chłodzonego ze skraplaczem i z węzłem cieplnym sieci grzewczej CO, a korzystnym jest także, gdy upusty parowe z turbiny oraz wylot pary przeciwprężnej z turbiny połączone są po stronie medium grzejącego rurociągami pary wodnej z parowymi nagrzewnicami instalacji osuszania urobku lub korzystnym jest, jeśli upusty parowe z turbiny oraz wylot pary przeciwprężnej z turbiny połączone są po stronie medium grzejącego rurociągami pary wodnej do instalacji odsalania wód dołowych lub inaczej korzystnie do instalacji produkcji chłodu.

Instalacja według wynalazku zapewnia likwidację emisji metanu w powietrzu wentylacyjnym wpływającym do środowiska naturalnego, zrealizowaną energoefektywnie, tj. zapewniającą produkcję energii elektrycznej i użytkowej energii ciepłej w kogeneracji lub trigeneracji.

Wynalazek objaśniono w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat instalacji **energoefektywnego obniżenia emisji metanu** w powietrzu wentylacyjnym podczas eksploatacji kopalni węgla kamiennego.

W kotle parowym 1 paliwo 8 spalane jest na ruszcie 4 w strumieniu powietrza 17 z wentylacji kopalni o niskim stężeniu <0,7% metanu, a strumień powietrza 17 z wentylacji jw. o przepływie kierowanym przez dysze 18 dopływa jako powietrze wtórne do komory spalania kotła 3 w ilości zapewniającej utrzymanie temperatury spalin powyżej temperatury zapłonu metanu. Para wodna 24 wytworzona w kotle parowym 1 przekazuje część energii w turbogeneratorze 21-1 w postaci energii elektrycznej i jako para przeciwprężna 22-2 przesyłana jest jako czynnik grzewczy do węzła cieplnego 23-1 sieci grzewczej 26, a kondensat ze skraplacza 23-2 zwracany jest do odgazowycza 30. Para wodna 24 z upustu

turbiny 21 wykorzystywana jest do nagrzewania w wymiennikach 12-1 suspensji flotokonzentratu 11-1 i suspensji mułu 11-2 tłoczonych pompami wysokociśnieniowymi 31 odpowiednio rurociągami suspensji 28 i 29, a także do nagrzewania w wymiennikach 12-3 strumienia powietrza wentylacyjnego 17. Skropliny odpływające z wymienników 12-1 i 12-3 są wykorzystane do wstępnego podgrzewania strumienia powietrza wentylacyjnego 17 w wymiennikach 12-2 i rurociągiem 25 zasilają odgazowywacz 30. Podgrzana do temperatury nasycenia suspensja flotokonzentratu 11-1 jest rozprężana we wtryskiwaczu 9-2 do gorącego powietrza wentylacyjnego 17 i ulega osuszeniu. Wysuszony flotokonzentrat 11-1 po oddzieleniu w bateriach cyklonów 15-1 i 15-2 jest skierowany do zewnętrznego wykorzystania 27, a powietrze wentylacyjne 7 po powtórny podgrzaniu w wymienniku parowym 12-1 dopływa do osuszacza suspensji mułu węglowego z wtryskiwaczem 9-1. Osuszony muł węglowy 11-2 jest spalany w strumieniu gorącego powietrza wentylacyjnego 7 w palnikach stropowych 2 kotła 1. Strumień spalin 6 odciągany wentylatorem spalin 14-3 z kotła 1, po wstępnym odpyleniu w baterii cyklonów 15-3 jest schładzany w zespole wymienników przeponowych 19-1 i bezprzeponowych 19-2 w obecności medium inertnego – wody obiegowej 10 do temperatury poniżej punktu rosy spalin, a w wymiennikach 19-1 i 19-2 ciepło schłodzenia i kondensacji przejmowane jest do strumienia wody powrotnej do skraplacza 23-2, która w węźle cieplnym 23-1 podgrzewa wodę w sieci grzewczej 26. Jednocześnie w strumieniu wody obiegowej 10 ze skroplinami ze spalin, spaliny są oczyszczane z zanieczyszczeń pyłowych i gazów kwaśnych, a roztwór zanieczyszczeń jest odprowadzany rurociągiem 5 na składowisko żużla i popiołu 13.

Zastrzeżenia patentowe

1. Instalacja energoefektywnego obniżenia emisji metanu w powietrzu wentylacyjnym, w której dokonuje się spalania w komorze kotła metanu pozyskiwanego z szybu wentylacyjnego kopalni, zwłaszcza z kopalni węgla kamiennego, **znamienna tym**, że otwór szybu wentylacyjnego 16 i przerywacz ciągu 16-1 objęty jest okapem 16-2 wyposażonym w wentylator odciągowy 14-1, a okap 16-2 stanowi część wlotową systemu kanałów 17 powietrza spalania połączonych bezpośrednio lub pośrednio do komory spalania 3 kotła 1, a wentylator odciągowy 14-1 powietrza wentylacji ma nadrzędny układ regulacji 32-1 ciśnienia w przestrzeni przerywacza ciągu powietrza przez zmianę prędkości obrotowej wentylatora 14-1, a para dodatkowych wentylatorów 14-2 ma podrzędny układ regulacji 32-2 stosunku strumieni powietrza przez zmianę ich prędkości obrotowej.
2. Instalacja wg zastrzeżenia 1 **znamienna tym**, że w systemie kanałów powietrza wentylacyjnego 17 zabudowane są nagrzewnice powietrza spalania 12-1 ogrzewane parą wodną i 12-2 ogrzewane skroplinami.
3. Instalacja wg zastrzeżenia 1 **znamienna tym**, że powietrze wtórne dopływa przez zespół dysz 18 rozmieszczonych na obwodzie paleniska 3 kotła 1 w strefach o temperaturze spalin powyżej punktu zapłonu metanu.
4. Instalacja wg zastrzeżenia 1 **znamienna tym**, że kanał spalin za kotłem 1 jest wyposażony w układ mokrego oczyszczania oparty na bezprzeponowym wymienniku 19-2 odzysku ciepła spalin zakończony emitorem 20 – kominem.
5. Instalacja energoefektywnego obniżenia emisji metanu w powietrzu wentylacyjnym, z kotłem wytwarzającym parę wodną, która zasila turbogenerator z turbiną upustowo-przeciwprężną, **znamienna tym**, że upusty parowe 22-1 z turbiny 21 połączone są rurociągami pary wodnej 24 z parowymi nagrzewnicami powietrza 12-1 po stronie medium grzejącego, a wylot pary przeciwprężnej 22-2 z turbiny 21 jest połączony po stronie medium chłodzonego ze skraplaczem 23-2 i z węzłem cieplnym 23-1 sieci grzewczej 26 CO.
6. Instalacja wg zastrzeżenia 5 **znamienna tym**, że upusty parowe 22-1 z turbiny 21 oraz wylot pary przeciwprężnej 22-2 z turbiny 21 połączone są po stronie medium grzejącego rurociągami pary wodnej 24 z parowymi nagrzewnicami 12-1 instalacji osuszania urobku.
7. Instalacja wg zastrzeżenia 5 **znamienna tym**, że upusty parowe 22-1 z turbiny 21 oraz wylot pary przeciwprężnej 22-2 z turbiny 21 połączone są po stronie medium grzejącego rurociągami pary wodnej 24 do instalacji odsalania wód dołowych.
8. Instalacja wg zastrzeżenia 5 **znamienna tym**, że wylot pary przeciwprężnej 22-2 z turbiny 21 jest połączony po stronie medium grzejącego rurociągami pary wodnej 24 do instalacji produkcji chłodu.

Rysunek

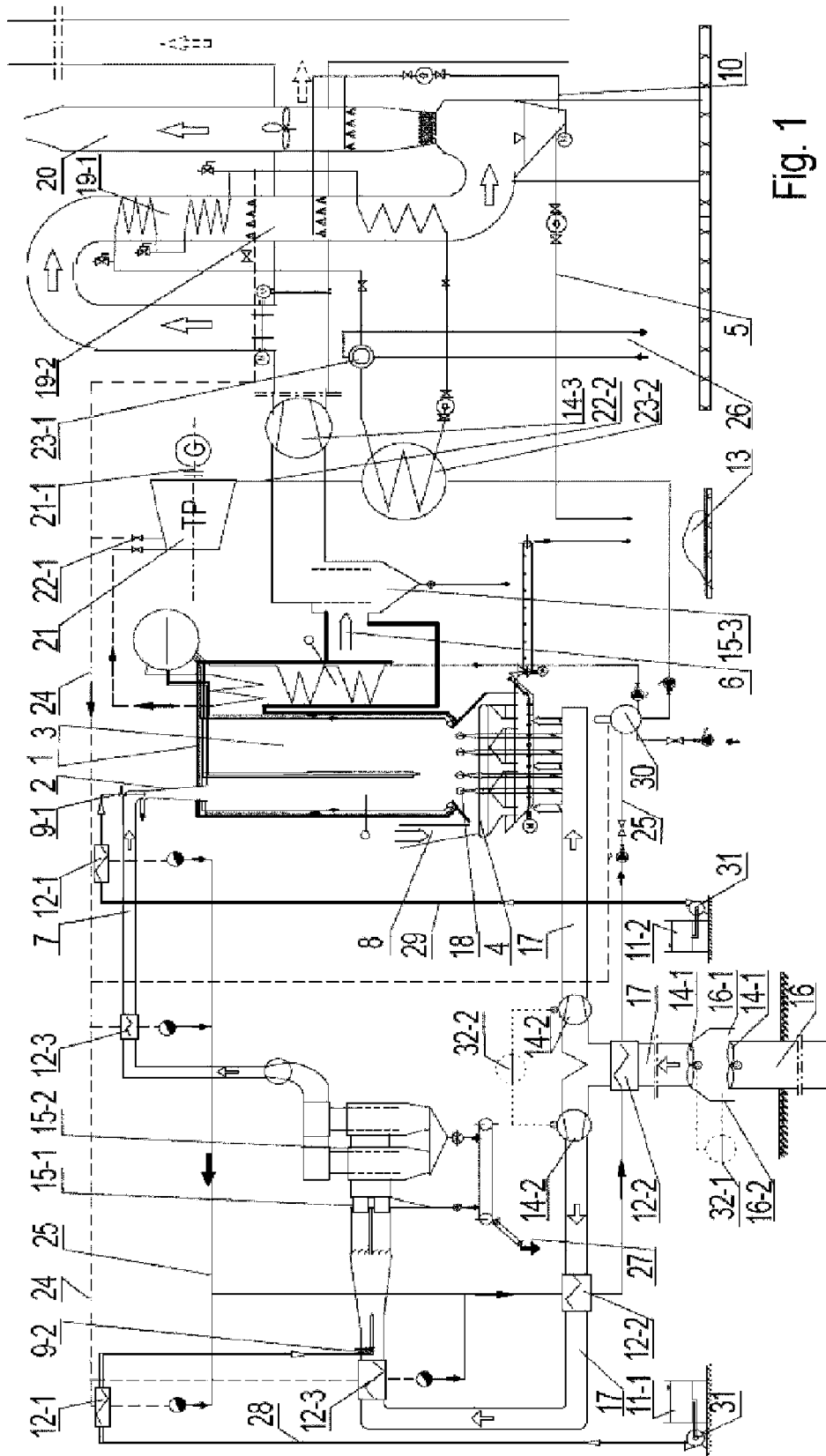


Fig. 1