

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236605**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423236**

(51) Int.Cl.

**E21F 7/00 (2006.01)**

**E21F 1/08 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **23.10.2017**

---

(54) **Sposób stabilizacji podciśnienia w dołowej sieci odmetanowania w podziemnych zakładach górniczych i urządzenie do stosowania tego sposobu**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**06.05.2019 BUP 10/19**

(73) Uprawniony z patentu:  
**SZNEIDER ERNEST, Gliwice, PL**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**08.02.2021 WUP 03/21**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**ERNEST SZNEIDER, Gliwice, PL**

---

**PL 236605 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób stabilizacji podciśnienia w dołowej sieci odmetanowania gwarantujący ujęcie optymalnej ilości gazu (mieszanki metanu z powietrzem) odniesionej do warunków normalnych, przy zachowaniu wymaganej koncentracji metanu i przy najmniejszym zużyciu energii niezbędnej do wyprowadzenia ujętego gazu na powierzchnię kopalni lub jego rozcieńczenia w prądzie powietrza zużytego wentylacji wyrobisk dołowych.

W podstawowym rozwiązaniu odmetanowania stosowanym w podziemnych zakładach górniczych, metan ujmowany siecią rurociągów dołowych (w której panuje podciśnienie) wyprowadzany jest na powierzchnię zakładu górniczego, gdzie w zależności od warunków, wydmuchiwany jest do atmosfery lub wykorzystywany gospodarczo, w tym do produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

Dla ujęcia metanu towarzyszącego eksploatacji pokładów przy pomocy sieci rurociągów dołowych koniecznym jest wytworzenie w nich podciśnienia, które realizowane jest przez przepływowe maszyny wirowe (dmuchawy; sprężarki; pompy wodokrężne) zabudowane na powierzchni kopalni lub zlokalizowane w wyrobiskach dołowych. Urządzenia do ujęcia metanu zabudowane w stacji odmetanowania powierzchniowej lub dołowej, wytwarzają podciśnienie po stronie wlotowej gazu oraz nadciśnienie po stronie wylotowej, które wykorzystywane jest :

- w przypadku powierzchniowych stacji odmetanowania, dla doprowadzenia gazu do urządzeń (kotły, turbiny, agregaty prądotwórcze) produkujących energię ciepłą i elektryczną lub wydmuchiwania do atmosfery.
- w przypadku dołowych stacji odmetanowania, do wprowadzenia metanu do prądu powietrza w wyrobiskach wentylacyjnych w celu jego rozrzedzenia lub transportu wydzielonym rurociągiem na powierzchnię zakładu górniczego.

Na dołową sieć składają się: rurociągi odmetanowania ujmujące metan z odwiertów lub wyrobisk drenażowych (w rejonie eksploatowanych pokładów), rurociągi zbiorcze w głównych korytarzowych wyrobiskach wentylacyjnych oraz rurociągi w wyrobiskach pionowych (szyby) lub otwory wielkośrednicowe, którymi gaz (mieszanka metanu z powietrzem) wyprowadzany jest na powierzchnię zakładu górniczego.

W zależności od warunków lokalnych, na sieć dołowych rurociągów odmetanowania składa się od kilku do kilkunastu ciągów prowadzonych na różnych poziomach, łączących się na wlocie lub wlotach do rurociągów pionowych w szybie albo w otworach wielkośrednicowych.

Ilość ujmowanego metanu dopływającego rurociągami odmetanowania do rurociągów zbiorczych na poszczególnych poziomach uzależniona jest od ich średnicy, podciśnienia panującego w rurociągu zbiorczym oraz oporów przepływu w poszczególnych rurociągach odmetanowania.

Z powyższego wynika, że rurociąg odmetanowania o największym oporze przepływu decyduje o wymaganym podciśnieniu w rurociągu zbiorczym, które ograniczone jest możliwością jego uzyskania przez maszyny przepływowe stacji odmetanowania.

Im większe podciśnienie w sieci rurociągów dołowych, tym mniejsza gęstość transportowanego gazu i tym samym mniejsza wydajność maszyn przepływowych stacji odmetanowania (odniesiona do warunków normalnych) które dla zadanych obrotów posiadają stałą wydajność wolumetryczną.

W przypadku konieczności zastosowania dołowej stacji odmetanowania występują dodatkowe niedogodności i wady, wymienione poniżej:

- nadciśnienie po stronie tłocznej, uniemożliwiające podłączenie rurociągów z innych rejonów (w których panuje podciśnienie), zlokalizowanych pomiędzy dołową stacją odmetanowania a rurociągiem wyprowadzającym metan na powierzchnię,
- zaliczane do kategorii „c” zagrożenia wybuchem wyrobisk którymi prowadzony będzie rurociąg lub rurociągi po stronie tłocznej dołowej stacji odmetanowania,
- znacznie wyższe nakłady na budowę dołowej stacji odmetanowania w stosunku do powierzchniowej stacji, w tym wynikające z konieczności spełnienia wymagań dla wyrobisk kategorii „c” zagrożenia wybuchem.

Standardowym na wlocie do maszyn przepływowych powierzchniowych stacji odmetanowania jest podciśnienie na poziomie do 35,0 kPa.

Zwiększenie podciśnienia na wlocie do maszyn przepływowych stacji odmetanowania ponad standardową wielkość, skutkuje:

- zwiększeniem spiętrzenia całkowitego tym samym wzrostem temperatury po stronie tłocznej, której przekroczenie zadanej wartości powoduje samoczynne wyłączenie maszyny przepływowej,
- zmniejszeniem wydajności maszyny odniesionej do warunków normalnych,
- pogorszeniem szczelności maszyny po stronie ssącej.

Dla znanych i aktualnie stosowanych rozwiązań, w sytuacji gdy dla ujęcia wymaganej ilości gazu (mieszanka metanu z powietrzem) należy zmniejszyć opory przepływu w rurociągu którym jest on transportowany, stosuje się :

- lokalną rozbudowę sieci dołowej polegającą na zabudowie drugiego rurociągu, co często z uwagi na uzbrojenie wyrobisk korytarzowych jest utrudnione lub niemożliwe,
- zwiększenie podciśnienia w dołowych rurociągach zbiorczych przy jednoczesnym zwiększeniu oporów przepływu w rurociągach o mniejszych oporach przepływu do nich podłączonych oraz w celu utrzymania dopuszczalnego podciśnienia na wlocie do stacji odmetanowania, budowę dodatkowego rurociągu wyprowadzającego metan na powierzchnię zakładu górniczego.

Realizacja znanych rozwiązań wiąże się z ponoszeniem dużych nakładów finansowych oraz długim okresem czasu na ich wykonanie, co w niektórych przypadkach wyklucza celowość ich stosowania.

Niedogodności i wady znanych rozwiązań można usunąć stosując rozwiązanie według niniejszego wynalazku.

Sposób stabilizacji podciśnienia według wynalazku polega na zabudowie na rurociągu, w którym dla zadanego przepływu wymagane podciśnienie jest większe niż w rurociągu zbiorczym do którego jest podłączany, maszyny przepływowej której zadaniem jest wytworzenie spiętrzenia przy którym regulowana wartość podciśnienia na jego wylocie będzie taka jak wymagana w węźle przyłączeniowym do rurociągu zbiorczego. Opisany sposób oznacza równanie w górę do ciśnienia absolutnego panującego w rurociągu zbiorczym, czyli przeciwieństwo do znanych rozwiązań w których, w zależności od warunków:

- utrzymuje się wymagane ciśnienie absolutne w miejscu przyłączenia do rurociągu zbiorczego, poprzez zmniejszanie przepływu (ujęcia metanu) co skutkuje zwiększeniem zagrożenia metanowego rejonu z którego prowadzony jest rurociąg,
- o ile jest to technicznie możliwe, zwiększa się podciśnienie w całej dołowej sieci odmetanowania, co skutkuje zwiększeniem zużycia energii do napędu maszyn przepływowych w stacji odmetanowania w stosunku do rozwiązania według wynalazku, w którym dodatkową energię dostarczamy tylko do maszyn przepływowych (wentylatorów) zabudowanych na rurociągach w których zachodzi konieczność zmniejszenia oporów przepływu.

W rozwiązaniu według wynalazku na wlocie i wylocie z maszyny przepływowej zabudowanej na rurociągu podłączonym do rurociągu zbiorczego panuje podciśnienie.

Podciśnienie na wylocie z maszyny przepływowej, której maksymalne wymagane spiętrzenie nie przekroczy 20,0 kPa, regulowane jest automatycznie obrotami silnika napędowego a cały układ wyposażony jest w blokadę pracy od przekroczenia wartości zadanego podciśnienia na wylocie z urządzenia co gwarantuje, że w dołowej sieci odmetanowania zawsze panuje podciśnienie.

Zabudowa urządzenia według wynalazku na rurociągu odmetanowania lub na zbiorczym rurociągu odmetanowania wraz z zawieradłem otwieranym w trybie natychmiastowym w przypadku awarii lub samoczynnego wyłączenia maszyny przepływowej, gwarantuje zachowanie funkcji odmetanowania co spełnia warunek urządzenia rezerwowego i tym samym znacząco upraszcza instalację oraz obniża koszty budowy.

Rozwiązanie według wynalazku może być także stosowane w przypadku dołowych stacji odmetanowania ujmujących gaz z rozległych dołowych sieci odmetanowania jak np. przy ujmowaniu metanu z sąsiednich zakładów górniczych.

Sposób stabilizacji podciśnienia w dołowej sieci odmetanowania i urządzenie do stosowania tego sposobu według wynalazku, pokazano na załączonym rysunku, którego fig. 1 przedstawia schemat technologiczny sposobu stabilizacji podciśnienia oraz urządzenie do stosowania tego sposobu w przekroju pionowym, a fig. 2 – przekrój A-A urządzenie do stabilizacji podciśnienia i sposób jego zabudowy w widoku z góry.

Maszyna przepływowa (np. wentylator) **5** z osprzętem w postaci przerywaczy ognia **7** i zawieradeł odcinających na czas remontu **8**, napędzana silnikiem **6**, zabudowana na rurociągu odmetanowania **1**

wraz z zawieradłem **9** zamkniętym podczas pracy i otwierającym się natychmiastowo w przypadku wyłączenia z ruchu wentylatora **5**, zasysa gaz (mieszaninę metanu z powietrzem) z rurociągu **1** przed zawieradłem samoczynnym **9** następnie włącza go do rurociągu **1** lecz za zawieradłem samoczynnym **9**, a wymagane podciśnienie **10** przed wlotem do rurociągu zbiorczego **2** lub rurociągu w wyrobisku pionowym **3** doprowadzającym gaz do stacji odmetanowania **4**, regulowane jest automatycznie poprzez zmianę obrotów silnika **6** za pomocą sterownika **11**, którego program dodatkowo uwzględnia wymagany przepływ gazu **12** oraz koncentrację metanu **13** w rurociągu odmetanowania **1**.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób stabilizacji podciśnienia w dołowej sieci odmetanowania, w podziemnych zakładach górniczych, **znamienny tym**, że na rurociągu odmetanowania **1** w którym dla uzyskania oczekiwanego przepływu wymagane jest większe podciśnienie niż dyspozycyjne podciśnienie w miejscu podłączenia do rurociągu zbiorczego **2**, zabudowana jest maszyna przepływowa **5**, o wydajności równej oczekiwanemu przepływowi w rurociągu **1** i spiętrzeniu wynikającemu z różnicy ciśnień absolutnych w rurociągach **2** i **1**, która wraz z zawieradłem otwieranym w trybie natychmiastowym **9** tworzy miejscowe obejście na rurociągu **1** gwarantujące zachowanie przepływu gazu w przypadku wyłączenia z ruchu wentylatora **5**.
2. Urządzenie do stosowania stabilizacji podciśnienia w dołowej sieci odmetanowania według zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że tworzy je wentylator **5** wraz przerywaczami ognia **7** i zawieradłami odcinającymi **8** na okres remontu, o możliwym do uzyskania spiętrzeniu do 20 kPa i parametrach pracy sterowanych elektrycznym silnikiem napędowym **6** z regulowanymi obrotami zadawanymi przez sterownik **11** oraz zawieradło otwierane w trybie natychmiastowym **9**, zabudowane na rurociągu **1**, zamknięte podczas pracy wentylatora **5** a otwierające się w przypadku jego wyłączenia z ruchu.

Rysunki

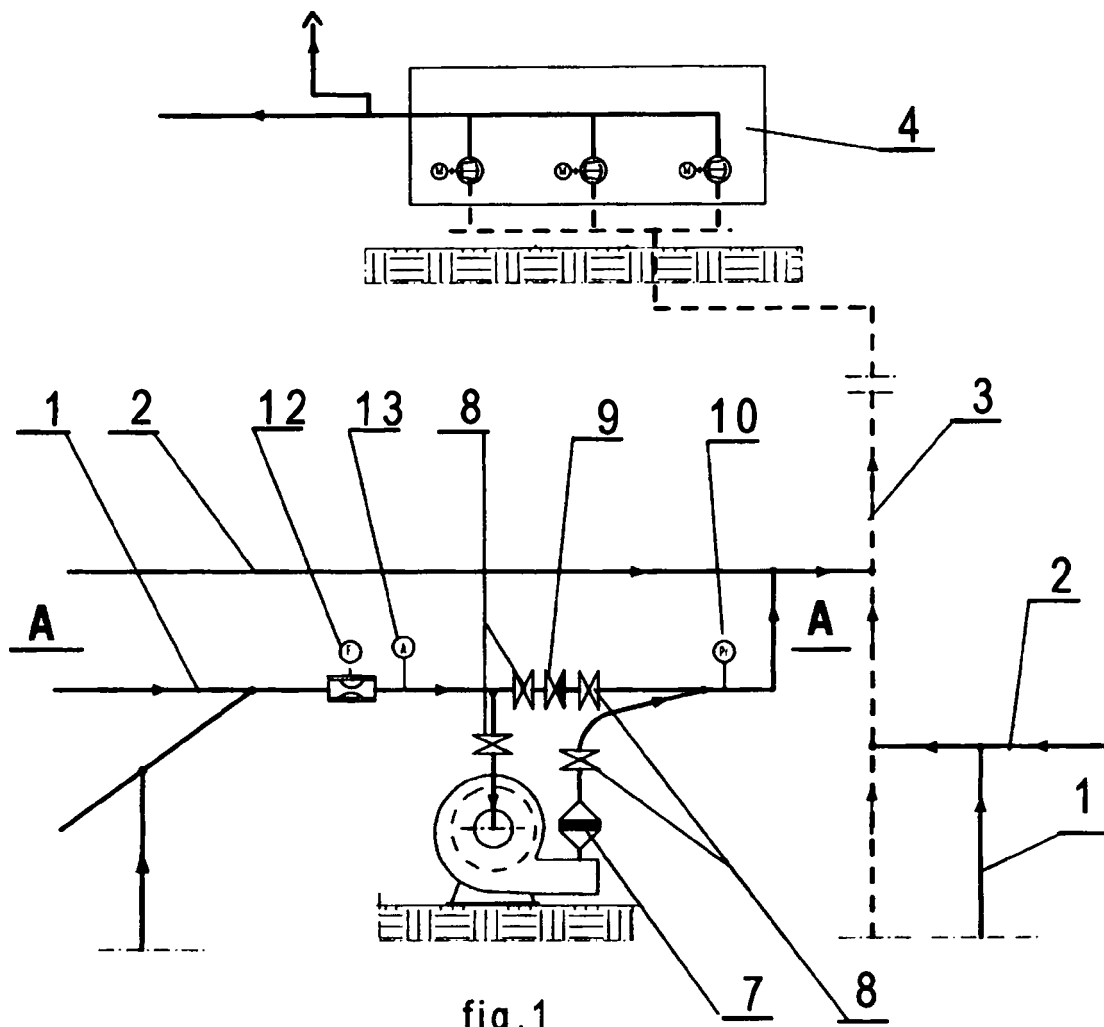


fig. 1

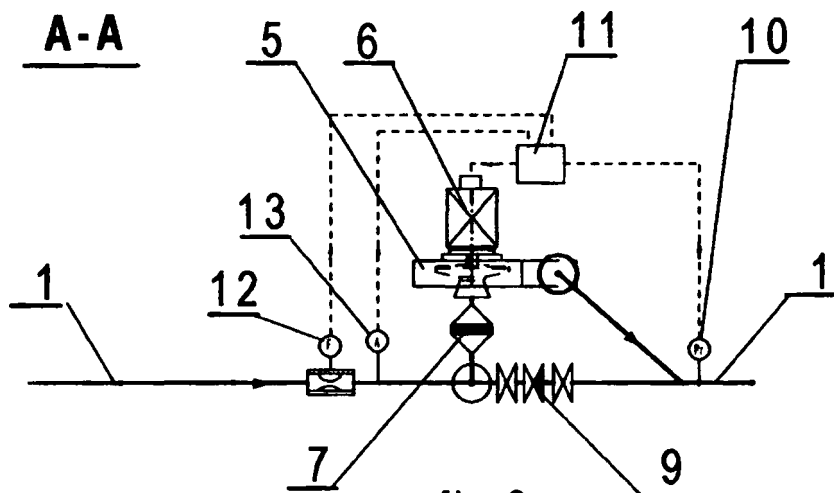


fig. 2