

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 80 04 21 (P. 223665)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 81 11 13

Opis patentowy opublikowano: 1986 08 15

Int. Cl.<sup>8</sup>

E21F 7/00

Twórcy wynalazku: Jerzy Noskowski, Zdzisław Polak, Jan Malik, Adam Barsznica, Leszek Stalski, Kazimierz Szewczyk, Stefan Obałka, Janusz Jaworski, Stanisław Opyrchał

Uprawniony z patentu: Kopalnia Węgla Kamiennego „NOWA RUDA”,  
Nowa Ruda (Polska)

### Sposób zagospodarowywania wydzielającego się do wyrobisk górnich kopalń węgla kamiennego dwutlenku węgla

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób zagospodarowania wydzielającego się do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego dwutlenku węgla o koncentracji nie mniejszej niż 60%.

W praktyce górnictwa węgla kamiennego znane są kopalnie, w których eksploatuje się pokłady zawierające dwutlenek węgla w ilości 25 m<sup>3</sup>/t węgla. Eksploatacja takich pokładów przebiega przy regularnym powolnym wypływie do wyrobisk górniczych 50—80 m<sup>3</sup>/min dwutlenku węgla, względnie nagłego wzmożonego wypływu połączonego z wyrzutem skał w ilości do 800 tysięcy metrów sześciennych w ciągu zaledwie kilku minut.

Obecność w kopalni tak dużych ilości dwutlenku węgla stanowi dla jej załogi — szczególnie w warunkach powstających wyrzutów — poważne zagrożenie i do tej pory rozpatrywana zawsze była pod tym kątem widzenia.

Stosowane i wypróbowane dotychczas w praktyce metody zwalczania zagrożeń wyrzutowych można podzielić na metody aktywne obniżające zagrożenie lub je likwidujące i metody pasywne powodujące kontrolowane wyrzuty.

W warunkach kopalń dolnośląskich, średnia dobowo gazowość pola liczona w odniesieniu do dobrego wydobywania brutto dochodzi do 40—60 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>/t<sub>wd</sub>, a w robotach przygotowawczych i eksploatacyjnych w pokładach odprężających do 120—130 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>/t<sub>wd</sub>.

Zgodnie z dotychczasowym stanem techniki, przy

2

5 tak dużym dobowym nasyceniu pola dwutlenkiem węgla, celem przeciwdziałania istniejącemu stale zagrożeniu wyrzutowemu przeprowadzane są próby depresyjnego odsysania, poprzez właściwie wykonane otwory drenażowe, CO<sub>2</sub> w wyrobiskach ścianowych. Stosowane zazwyczaj o średnicy 48 lub 65 mm otwory drenażowe wykonywane są w złożu, licząc od płaszczyzny poziomej, pod kątem 55°.

10 Znane są próby przewidujące zastosowanie do odgazowania górotworu ssaw podłączonych do rurociągu  $\Phi$  300 mm, przy czym do celu wytworzenia depresji stosowane są pompy wodokrężne o wydajności 25 m<sup>3</sup>/min. Wydajność ruchowa zastosowanej pompy wodokrężnej przy ciśnieniu na kolektorze ssącym o wysokości 0,6 · 10<sup>6</sup> N/m<sup>2</sup> wynosi około 15 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> łącznie z powietrzem na minutę (Kozłowski B.: Zagrożenie wyrzutami ga-  
15 zów i skał w górnictwie węglowym. PWN. 1980. Warszawa — Kraków, s. 139 rys. 8.5 oraz s. 141 w. 3—11).

20 Znane są również badania nad depresyjną metodą obniżania potencjału CO<sub>2</sub> w węglu, polegające na wytworzeniu depresji w odizolowanym od atmosfery końcowym odcinku otworu drenażowego. W efekcie działania depresji potencjał gazowy obniża się, gdyż część CO<sub>2</sub> wolnego i absorbowanego przemieszcza się w kierunku komory depresyjnej wytworzonej w końcowym odcinku otwo-  
25 ru drenażowego (Kozłowski B.: Zagrożenie wy-

3  
 rzutami gazów i skał w górnictwie węglowym. PWN. 1980. Warszawa — Kraków. s. 141 w. 12—17).

Mimo tego, że znane są sposoby skraplania metanu i wyższych węglowodorów np. z gazu ziemnego oraz urządzenia do ich stosowania (PL opis patentowy nr 77519 w Int. Cl. F 25 J 3/06), dwutlenek węgla odsysany z wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego dotychczas metodą wymuszenia (Kozłowski B.: Zagrożenie wyrzutami gazów i skał w górnictwie węglowym. PWN. 1980. Warszawa — Kraków. s. 139—141), jako gaz o odmiennych właściwościach fizyko-chemicznych niż metan i gaz ziemny, wymaga znacznej modyfikacji samego procesu zagospodarowującego go do potrzeb gospodarczych.

W warunkach obecnych, odsysany (wymuszenie) ze złoża CO<sub>2</sub> odprowadzony jest do dróg wentylacyjnych kopalni (Kozłowski B.: Zagrożenie wyrzutami gazów i skał w górnictwie węglowym. PWN. 1980. Warszawa — Kraków. s. 141), stwarzając przez to większe zagrożenie powietrza kopalnianego, co tym samym pogarsza bezpieczeństwo załogi oraz uniemożliwia jego wykorzystanie do celów gospodarczych.

Zgodnie z istotą wynalazku, wydzielający się do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego dwutlenek węgla o koncentracji nie mniejszej niż 60% w mieszaninie z powietrzem sphywa samoczynnie, poprzez właściwie usytuowane w uprzednio odprężonym złożu otwory wiertnicze, do zabudowanych w przekopie kolektorów, skąd rurociągiem dodatkowo zaopatrzoną w przepływomierz przesyłany jest do instalacji skraplającej, której wysokociśnieniowy separator wyposażony jest na wylocie CO<sub>2</sub> bezpośrednio w stanowisko do ładowania butli. Otwory odprowadzające ze złoża CO<sub>2</sub> usytuowane są w stropie chodnika podścianowego, licząc od płaszczyzny poziomej, w strefie kątowej 60°—105° i kierunku od pokładu, a otwory w stropie chodnika nadścianowego, licząc również od płaszczyzny poziomej, w strefie kątowej 45°—75° i kierunku ku pokładowi.

Ujęcie zgodnie z istotą wynalazku dwutlenku węgla wydzielającego się ze złoża do wyrobisk kopalnianych pozwoli nie tylko na zmniejszenie zagrożenia gazowego i poprawę atmosfery w wyrobiskach górniczych, co wpłynie na zwiększenie stanu bezpieczeństwa pracy załóg górniczych, ale pozwoli na użyteczne zagospodarowanie z jednej tylko kopalni około 20 ton dwutlenku węgla na dobę do celów gospodarczych.

Celem pełnego zrozumienia przedmiotu wynalazku zostaje on bliżej wyjaśniony na przykładzie uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat rozmieszczenia otworów odprowadzających CO<sub>2</sub> ze złoża węglowego w widoku z góry, fig. 2 przekrój poprzeczny tego schematu wzdłuż osi A—A uwzględniający kątowe rozmieszczenie otworów odprowadzających, fig. 3 schemat instalacji CO<sub>2</sub> wypływającego ze złoża, fig. 4 schemat instalacji skraplania CO<sub>2</sub> i fig. 5 schemat separatora do wydzielania ciekłego CO<sub>2</sub> z mieszaniny z powietrzem.

Zastosowany w przedmiocie rozwiązania sposób

4  
 ujęcia i zagospodarowania CO<sub>2</sub> wykorzystuje zjawisko nadciśnienia znajdującego się, w wyniku de-sorpacji w porach i szczelinach odprężanego pokładu węgla, wolnego CO<sub>2</sub> oraz różnicę w ciężarze właściwym CO<sub>2</sub> i powietrza.

Wyloty otworów odprowadzających CO<sub>2</sub> I, II, III, IV, I', II', III' z pokładu górnego 1, zwanego odprężanym, w chodnikach podścianowym 2 i nadścianowym 3 pokładu dolnego 4, zwanego odprężającym, podłączone są do odpowiednich kolektorów 5, 6 połączonych zbiorczym rurociągiem 7, wyposażonym kolejno w filtr 8, odwadniacz 9, przepływomierz 10 i manometr 11, który rurociągiem transportowym 12 łączy się poprzez sprężarkę 13, chłodnicę 14 i skraplacz 15 z wysokociśnieniowym separatorem 16, do którego rurociągiem 17 podłączone jest stanowisko ładowania czystym CO<sub>2</sub> butli stalowych 18. Wysokociśnieniowy separator 16 stanowi ustawiony w pozycji pionowej cylindryczny zbiornik wysokociśnieniowy 19, który wyposażony jest na dopływie mieszaniny ciekłego CO<sub>2</sub> z powietrzem w króciec 20 zakończony w części wewnętrznej skierowanym ku dołowi kolankiem 21 oraz w umieszczone odpowiednio w najwyższej jego części króciec 22 do odprowadzenia do atmosfery powietrza w stanie gazowym i króciec 23 do zamocowania zaworu bezpieczeństwa, a w najniższej części w króciec 24 służący do odprowadzenia ciekłego CO<sub>2</sub>. Pobocznicą wysokociśnieniowego cylindrycznego zbiornika 19 dodatkowo wyposażona jest w dwa króćce 25 służące do zamocowania wskaźnika poziomu ciekłego CO<sub>2</sub>.

Wydzielenie CO<sub>2</sub> do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego następuje bezpośrednio z eksploatowanego złoża przez wykonane otwory wiertnicze.

Celem ujęcia CO<sub>2</sub> wydzielającego się ze złoża prowadzi się wyprzedzającą eksploatację pokładu dolnego 4, zwanego odprężającym, ścianą 26. W stropie chodników podścianowego 2 i nadścianowego 3 odprężającego pokładu 4 wierci się wachlarzowo w odstępach kilku metrowych serię otworów odpowiednio I, II, III, IV i I', II', III' w kierunku pokładu odprężanego 1. Otwory odprowadzające CO<sub>2</sub> I, II, III, IV w stropie chodnika podścianowego 2 usytuowane są licząc od płaszczyzny poziomej w strefie kątowej 60°—105° w kierunku od pokładu, a w odniesieniu do otworów I', II', III' wierconych w stropie chodnika nadścianowego 3, licząc od płaszczyzny poziomej, w zasięgu strefy kątowej 45°—75° w kierunku ku pokładowi.

Wykonując w stropie chodników 2 i 3 otwory odprowadzające na długości pierwszych 6 metrów wierci się je na średnicę 112 mm, po czym cementuje się w nich rury obsadowe o średnicy 100 mm i długości 6 metrów, a następnie przy zabezpieczeniu głowicą przeciwwyryzutową pogłębia się je do spagu odprężanego pokładu 1 na średnicę 65 mm lub większą i poprzez odprężany pokład 1 średnicą 42 mm, przy czym średnice te mogą być rozwiercane do większych.

Wydzielający się z odprężanego pokładu 1 CO<sub>2</sub> wywierconymi w nim otworami sphywa samoczynnie poprzez odpowiednio rozlokowane kolektory 5, 6 i zbiorczy rurociąg 7 wyposażony kolejno w filtr

8, odwadniacz 9, przepływomierz 10 i manometr 11, rurociągiem 12 do sprężarki 13, gdzie podlega sprężeniu do odpowiedniego ciśnienia, skąd poprzez chłodnicę 14, z której częściowo ochłodzony odpływa do skraplacza 15 i następnie już w postaci ciekłej, ale ciągle jeszcze w mieszaninie z powietrzem, doprowadzany jest do wysokociśnieniowego separatora 16, w którym następuje oddzielenie go od powietrza wypuszczanego króćcem 22 do atmosfery. Oddzielony ciekły CO<sub>2</sub> z separatora 16 spływa do stanowiska ładowania butli stalowych 18.

Wykorzystane do skraplania CO<sub>2</sub> sprężarka 13, chłodnica 14, skraplacz 15, wysokociśnieniowy separator 16 oraz wyposażenie pomocnicze z stanowiskiem do ładowania butli 18 zlokalizowane są w wyrobisku na dole kopalni.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zagospodarowywania wydzielającego się do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamien-

nego dwutlenku węgla o koncentracji nie mniejszej niż 60%, **znamienny tym**, że CO<sub>2</sub> w mieszaninie z powietrzem spływa samoczynnie, poprzez właściwie usytuowane w uprzednio odprężonym złożu otwory wiertnicze, do zabudowanych w przekopie kolektorów (5, 6), skąd rurociągiem (7) dodatkowo zaopatrzonym w przepływomierz (10) przysyłane jest do instalacji skraplającej, której wysokociśnieniowy separator (16) wyposażony jest na wylocie CO<sub>2</sub> bezpośrednio w stanowisko do ładowania butli (18).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwory odprowadzające ze złoża CO<sub>2</sub> usytuowane są w stropie chodnika podścianowego (2), licząc od płaszczyzny poziomej, w strefie kątowej 60°—105° i kierunku od pokładu, a otwory w stropie chodnika nadścianowego (3), licząc również od płaszczyzny poziomej, w strefie kątowej 45°—75° i kierunku ku pokładowi.

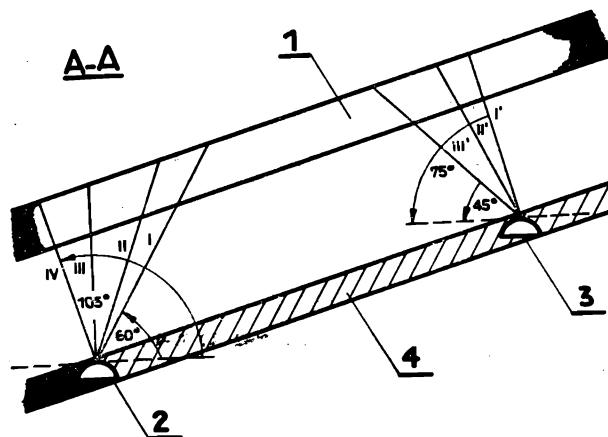
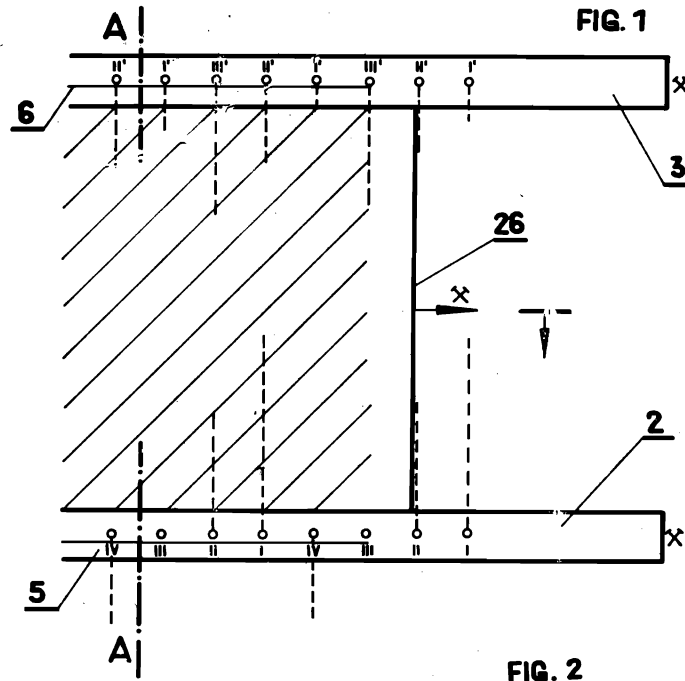


FIG. 3

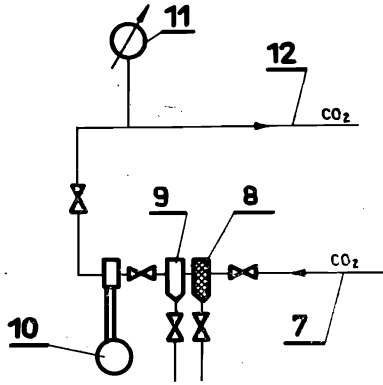


FIG. 4

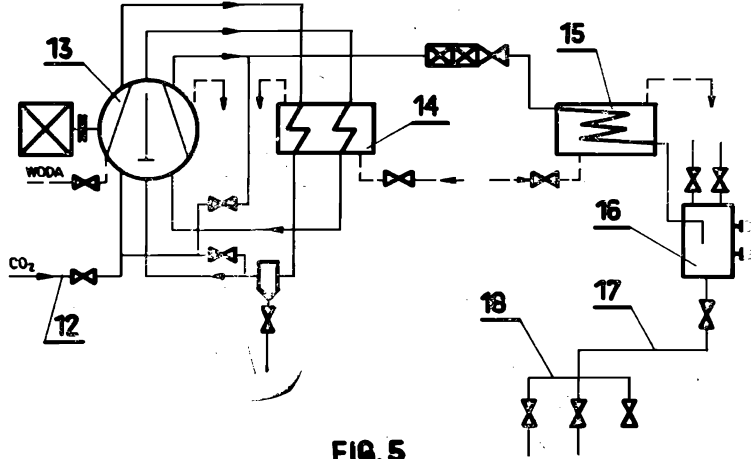
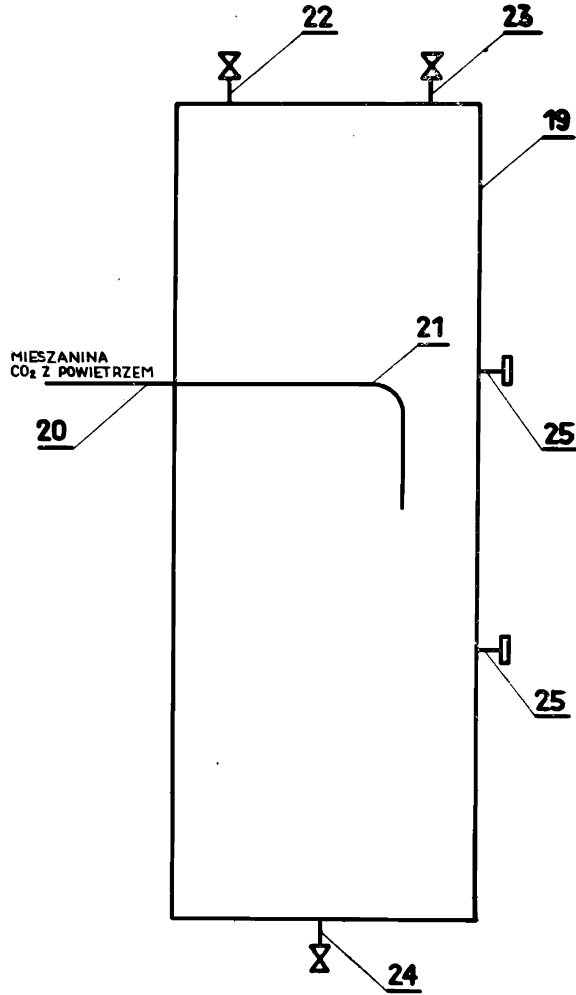


FIG. 5



PZGraf. Koszalin A-2242 100 A-4

Cena 100 zł