

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224556**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **405345**

(22) Data zgłoszenia: **16.09.2013**

(51) Int.Cl.
E21B 43/295 (2006.01)
E21B 43/30 (2006.01)
C10J 3/00 (2006.01)

(54)

**Układ wyrobisk w kopalni głębinowej węgla kamiennego
i sposób eksploatacji w kopalni głębinowej węgla kamiennego
dla wybierania pokładów zalegających na dużych głębokościach
poniżej najniższego poziomu wydobywczego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

30.03.2015 BUP 07/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2017 WUP 01/17

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PIOTR CZAJA, Pękwice, PL
JERZY KLICH, Kraków, PL
ANDRZEJ STRUGAŁA, Kraków, PL
ANTONI TAJDUŚ, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Włodzimierz Caban

PL 224556 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ wyrobisk w kopalni głębinowej węgla kamiennego i sposób eksploatacji w kopalni głębinowej węgla kamiennego dla wybierania pokładów zalegających na dużych głębokościach poniżej najniższego poziomu wydobywczego, znajdujący zastosowanie w kopalniach czynnych, zwłaszcza do wybierania głęboko zalegających pokładów, zaliczonych do pozabilansowych.

W kopalniach głębinowych węgla kamiennego metodami tradycyjnymi wybierane są pokłady zalegające zazwyczaj nie głębiej, niż do głębokości ok. 1000 m pod powierzchnią. Wchodzenie tradycyjną eksploatacją na głębokość większą związane jest z koniecznością pokonania wielu barier technologicznych, z których do głównych należą temperatura, wysoka metanowość i ciśnienie górotworu oddziaływujące na wyrobiska. Dla zapewnienia warunków umożliwiających pracę załogi na tych głębokościach niezbędnym jest budowanie złożonych i bardzo energochłonnych systemów klimatyzacji, zarówno centralnej, jak i lokalnej, a także bardzo intensywnej wentylacji i odmetanowania. Dla przenoszenia ciśnień górotworu koniecznym jest zaś stosowanie odpowiednio wytrzymałej i zagęszczonej, a przez to drogiej obudowy wyrobisk. Bilans kosztów pozyskiwania węgla kamiennego z tych dużych głębokości metodami tradycyjnymi daje wynik ekonomiczny ujemny, stąd też pokłady na głębokościach przekraczających 1000 m z reguły zaliczane są do pozabilansowych, a więc nie przewidzianych do wybierania na obecnym poziomie techniki górniczej. W przyszłości problemy będą jeszcze trudniejsze do pokonania, jako że obecnie istniejące poziomy eksploatacyjne kopalń głębinowych są likwidowane w miarę wyczerpywania zasobów na tych poziomach i dojście do pokładów zalegających na większych głębokościach wymagać będzie wykonania całkiem nowych wyrobisk z szybami głębokimi łącznie.

Znane są z literatury górniczej, na przykład z publikacji zawartej w podręczniku „Poradnik górnika” tom 2, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice z 1975 r. sposoby podziemnego zgazowania węgla, wykorzystujące dojście do pokładów węgla otworami wiertniczymi, względnie udostępnienie szybami i wyrobiskami podziemnymi. Generalnie polegają one na podawaniu przez jeden szyb, lub otwór wiertniczy wchodzący w pokład czynników zgazowujących i odbieraniu przez drugi szyb, lub otwór wiertniczy produktów zgazowania, powstających w spalonym węglu pomiędzy tymi dwoma wyrobiskami. Dotychczasowe próby prowadzenia podziemnego zgazowania ograniczały się do niewielkich głębokości zalegania pokładów eksploatowanych tą metodą, zbliżonych do 200 m pod powierzchnią.

Znany jest, na przykład z australijskiego opisu patentowego AU 2012101716 A4 sposób eksploatacji grubych pokładów węgla kamiennego z wykorzystaniem ich podziemnego zgazowania bazujący na tym, że z powierzchni do grubego pokładu węgla wierce się otwory kierunkowe, z których jeden prowadzony jest w pokładzie węgla poziomo po spągu, a drugi – pod stropem, przy czym nie leżą one w jednej płaszczyźnie pionowej, a są względem siebie przesunięte, tworząc w przekroju przez pokład linię zygzakowatą, o przesunięciach wierzchołków w poziomie będących funkcją miąższości pokładu. W każdej parze otworów wiertniczych kierunkowych stanowiących łącznie georeaktor, jeden służy do podawania czynników zgazowujących, a więc w szczególności powietrza pod ciśnieniem, a drugi służy do odbioru produktów zgazowania powstających poprzez spalanie węgla zlokalizowanego między nimi. Sposób ten wymaga wykonywania z powierzchni bardzo dużej ilości otworów wiertniczych kierunkowych, dla każdego pokładu odrębnych, co czyni go bardzo złożonym technicznie i ogromnie kosztownym. Trzeba tu zauważyć, że pokłady o wysokiej miąższości zalegają zazwyczaj na głębokościach zbliżonych maksymalnie do ~ 800 m, a więc opłacalną jest ich eksploatacja tradycyjnymi metodami wybierkowymi. Tego typu rozwiązanie znane jest również przykładowo z rosyjskiego opisu patentowego RU 2443857 C1, w którym georeaktor umiejscowiony jest w pokładzie między trzema otworami wiertniczymi kierunkowymi, z których jednym podawany jest czynnik zgazowujący, drugi służy do odbioru produktów zgazowania, a trzeci pomocniczy służy do inicjacji pracy georeaktora.

Znany jest, na przykład z opisu patentowego US 6,932,155 B2 sposób podziemnego zgazowania pokładów węgla, bazujący na georeaktorach składających się z krzywoliniowego otworu wiertniczego iniekcyjnego do pokładu węgla oraz przypisanego do niego otworu odbierającego produkty zgazowania. Rozwiązanie to przewiduje jednoczesne prowadzenie zgazowania wieloma georeaktorami w całej wiązce pokładów, przy czym istotnym jest prowadzenie procesu wyłącznie z powierzchni bez wykorzystania struktury wyrobisk odpowiedniej dla kopalń głębinowych tradycyjnych. Podobne rozwiązanie, bazujące na sieci wyrobisk pionowych poprowadzonych z powierzchni do najgłębszego z wiązki pokładu i kolejnym zgazowywaniu georeaktorami pokładów od dołu ku górze wiązki, przed-

stawione jest w opisie patentowym US 1,504,310. Charakterystycznym elementem tego rozwiązania jest odbieranie otworem z wiązki pokładów metanu i wykorzystywanie go do wspomaganie pracy georeaktorów, przy czym zakładana jest teoretycznie przydatność tego rozwiązania do wybierania pokładów zalegających na głębokości powyżej 500 m.

Znane są ponadto sposoby zgazowania pokładów węgla kamiennego z wykorzystaniem układu wyrobisk podziemnych, jak przykładowo według opisu patentowego zgłoszenia PCT/CN99/00072. W rozwiązaniu tym zgazowanie georeaktorami następuje pomiędzy ślepych wyrobiskami równoległymi do siebie, a odpowiadającymi im otworami kierunkowymi do pokładu węgla poprowadzonymi z wyrobiska w kamieniu, zlokalizowanego pod zgazowywanym pokładem i równoległego do wyrobiska w pokładzie. Georeaktory tworzone są między wyrobiskami ślepych prowadzonymi z chodnika w pokładzie, a wyrobiskami kierunkowymi poprowadzonymi z wyrobiska w kamieniu. W wariacie wykonania rozcinki zgodnie z tym wykonaniem georeaktory mogą być tworzone pomiędzy wyrobiskami ślepych wykonanymi w pokładzie oraz równoległymi do nich wyrobiskami, również wykonanymi w pokładzie po obu stronach wyrobisk ślepych. Odbiór produktów zgazowania realizowany jest przez tamy odgradzające wyrobiska ślepe od wyrobisk doprowadzających czynniki zgazowujące. Wyrobiska ślepe mogą być również podłączone do specjalnie wykonanego wyrobiska w kamieniu. Rozwiązanie to stanowi rozwinięcie innego, znanego na przykład z opisu zgłoszenia wynalazku PCT/CN96/00018, gdzie georeaktor tworzony jest przez trzy wyrobiska w zgazowywanym pokładzie węgla, z których jednym, środkowym, doprowadzany jest czynnik zgazowujący, a dwoma równoległymi do niego odprowadzane są produkty zgazowania. W wariacie tego wynalazku jednemu wyrobisku w pokładzie może towarzyszyć wiele równoległych do siebie wyrobisk w pokładzie, którymi doprowadzany jest czynnik zgazowujący.

Znane sposoby zgazowania pokładów węgla kamiennego otworami wiertniczymi z powierzchni mogą pozwolić na wybieranie tą metodą pokładów zalegających na niewielkich głębokościach, a ich wykorzystanie do pokładów zalegających głęboko jest problematyczne, choćby z powodu wymaganej bardzo dużej dokładności wejścia zakrzywionymi otworami do cienkich z reguły pokładów węgla na tych głębokościach, a także bardzo dużych ciśnień górotworu na obudowę otworów wiertniczych. Z kolei zgazowywane pokłady węgla, wykorzystujące klasyczną rozcinkę złoża za pomocą wyrobisk na poziomach wydobywczych zakłada w znanych rozwiązaniach zgazowanie nadpoziomowe, wymagające wykonania klasycznych wyrobisk poniżej zgazowanego pokładu, powiązanych z wyrobiskami klasycznymi wykonanymi w zgazowanym pokładzie. Stąd też dotyczyć może pokładów węgla kamiennego udostępnionych klasycznie na poziomach wydobywczych kopalni głębinowej, a nie pokładów zalegających poniżej istniejących poziomów wydobywczych.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego układu wyrobisk w kopalni głębinowej węgla kamiennego i sposobu eksploatacji w kopalni głębinowej dla wybierania pokładów zalegających na dużych głębokościach, poniżej najniższego poziomu wydobywczego umożliwiającego zgazowanie nawet cienkich pokładów węgla kamiennego przy zasadniczym uproszczeniu ich udostępnienia i obniżeniu kosztów podziemnego zgazowania.

Istota układu wyrobisk według wynalazku polega na tym, że ma on co najmniej jedną baterię wydobywczą służącą podziemnemu zgazowaniu, składającą się z co najmniej dwóch kamiennych wyrobisk podstawowych, wykonanych między wyrobiskami głównymi na najniższym poziomie wydobywczym, które to wyrobiska podstawowe tworzą jedno skrzydło eksploatacyjne, a z jednego z tych wyrobisk podstawowych wykonany jest do pod poziomowego pokładu węgla przynajmniej jeden otwór iniekcyjny wykonany krzywoliniowo do tego pokładu węgla i dalej w nim w kierunku wnętrza skrzydła eksploatacyjnego, natomiast z drugiego wyrobiska podstawowego poprowadzona jest na zbiecie z otworem iniekcyjnym odpowiadająca mu pionowa studnia, co tworzy w skrzydle eksploatacyjnym co najmniej jeden podpoziomowy szkielet georeaktora przeznaczonego do zgazowania węgla.

Najlepiej jest, gdy bateria wydobywczą ma trzy równoległe do siebie wyrobiska podstawowe, tworzące dwa skrzydła eksploatacyjne, przy czym z wyrobisk podstawowych skrajnych wykonane są otwory iniekcyjne w kierunku wyrobiska podstawowego centralnego, z którego wykonane są na zbiecie z otworami iniekcyjnymi odpowiadające im studnie, co tworzy w każdym skrzydle eksploatacyjnym co najmniej jeden podpoziomowy szkielet georeaktora.

Korzystnie w każdym skrzydle eksploatacyjnym z obydwóch wyrobisk podstawowych skrajnych wykonanych jest wiele rozmieszczonych na ich długości i zasadniczo równoległych do siebie otworów iniekcyjnych, a z wyrobiska podstawowego centralnego tyle samo odpowiadających im studni, co tworzy wiele szkieletów georeaktorów usytuowanych w obydwóch skrzydłach eksploatacyjnych.

Celowym może być taki układ, że wiele baterii wydobywczych, z których wykonane są podpoziomowe szkielety georeaktorów, przyłączonych jest do wspólnych dla nich wyrobisk kamiennych.

Pożądanym jest, aby odległość między sąsiadującymi ze sobą szkieletami georeaktorów w jednym skrzydle eksploatacyjnym była większa od miąższości pokładu węgla, w którym są one zlokalizowane.

W pożądanym wykonaniu w drugim skrzydle eksploatacyjnym szkielety georeaktorów wykonane są na przemian z zakładką zbliżoną do połowy szerokości filara między szkieletami georeaktorów zlokalizowanych w pierwszym skrzydle eksploatacyjnym.

Korzystnym w takich wykonaniach jest, gdy szerokość filara między szkieletami georeaktorów jest zbliżona do dwukrotnej miąższości pokładu węgla, w którym są one zlokalizowane.

Dla trwałości i bezpieczeństwa układu istotnym jest również aby wyrobisko podstawowe centralne, przynależne dwóm skrzydłom eksploatacyjnym baterii wydobywczej wykonane było w obudowie ciągłej o wysokiej odporności na temperaturę oraz o dużej szczelności.

Przykładowo obudowa ciągła wyrobiska podstawowego centralnego może być wykonana z wysokowytrzymałego na ściskanie betonu.

Odpowiednie przygotowanie baterii wydobywczej do zgazowania może polegać wówczas na osadzeniu w końcowych odcinkach studni, na wejściu do wyrobiska podstawowego centralnego szczelnych króćców, wyposażonych w przyłącza do rurociągu zamontowanego w wyrobisku podstawowym centralnym, co pozwoli na pozostawienie głębszych odcinków studni bez orurowania.

W celu zagwarantowania bezpieczeństwa dla załogi przebywającej w wyrobiskach sąsiadujących z baterią wydobywczą przynajmniej wyrobisko podstawowe centralne baterii wydobywczej zamknięte jest szczelnie trwałymi tamami wentylacyjnymi, najlepiej zabudowanymi w układzie śluz wentylacyjnych umożliwiającymi wejście do tego wyrobiska.

Istota sposobu według wynalazku polega tym, że z najniższego poziomu wydobywczego wykonuje się co najmniej jedną baterię wydobywczą z podpoziomowymi otworami iniekcyjnymi i odpowiadającymi im studniami, tworzącymi szkielety georeaktorów w pod poziomym zgazowywanym pokładzie węgla, po czym przez jedno wyrobisko podstawowe tej baterii wydobywczej odbiera się i odprowadza metan ze szkieletów georeaktorów. Po wyczerpaniu metanu, w co najmniej jednym szkielecie georeaktora inicjuje się proces zgazowania i przez to jedno wyrobisko podstawowe odbiera się i odprowadza produkty zgazowania, po czym po zakończeniu pracy georeaktora powstała w jego wyniku kawernę wychładza się i w końcu likwiduje się.

W przypadku baterii wydobywczej o trzech wyrobiskach podstawowych i utworzonych dwóch skrzydłach eksploatacyjnych metan ze szkieletów georeaktorów odbiera się i odprowadza w wyrobisku podstawowym centralnym, z którego wykonane są studnie szkieletów georeaktorów.

Korzystnie po zakończeniu odmetanowania szkieletami georeaktorów inicjuje się proces zgazowania w kolejnych georeaktorach w ustalonej ich ilości oraz kolejności, przy czym pobierane produkty zgazowania w wyrobisku podstawowym centralnym chłodzi się za pomocą obiegu wodnego.

Przy takim schładzaniu produktów zgazowania jego intensywność oraz głębokość schładzania w wyrobisku podstawowym centralnym każdej baterii wydobywczej reguluje się zgodnie z zapotrzebowaniem wykorzystującej ciepło chłodziwa.

Dla zachowania stabilnej intensywności zgazowania w baterii wydobywczej jednocześnie inicjuje się proces zgazowania w co drugim georeaktorze skrzydła eksploatacyjnego, z pozostawieniem między czynnymi georeaktorami oczekujących na swą kolej szkieletów georeaktorów.

Przy jednoczesnej pracy dwoma skrzydłami eksploatacyjnymi w baterii wydobywczej zgazowanie w obydwóch skrzydłach eksploatacyjnych prowadzi się georeaktorami zlokalizowanymi przemienicznie tak, że w przybliżeniu na przeciw czynnego georeaktora w jednym skrzydle eksploatacyjnym znajduje się oczekujący na zgazowanie szkielet georeaktora w drugim skrzydle eksploatacyjnym.

W celu ochrony powierzchni przed uszkodzami górniczymi, po zakończeniu pracy georeaktorów powstałe w ich wyniku kawerny najpierw wychładza się, a następnie zapełnia się materiałem niepalnym.

Najprościej jest, gdy kawerny po wyeksploatowanych georeaktorach wychładza się wprowadzając do nich przez otwory iniekcyjne gaz obojętny w miejsce czynników zgazowujących, na przykład azotu, co stosunkowo szybko wygasza wszystkie ogniska georeaktora i wypłukuje ciepło z kawerny.

Likwidację kawern korzystnie wykonuje się tak, że po wychłodzeniu do kawern wprowadza się upłynnione pyły dymnicowe lub inne odpady dopuszczone do składowania w górotworze, co umożliwia utylizację tych uciążliwych dla środowiska odpadów.

Najlepiej jest również, gdy proces zgazowania w szkieletach georeaktorów oczekujących na zgazowanie, zlokalizowanych pomiędzy wygaszonymi georeaktorami inicjuje się i prowadzi po likwidacji kawern po tych georeaktorach.

Zasadniczą zaletą układu wyrobisk według wynalazku jest to, że umożliwia wybranie pokładów węgla zalegających poniżej najniższego, czynnego poziomu wydobywczego kopalni przy niewielkiej długości otworów iniekcyjnych, oraz studni baterii wydobywczych. Taki układ wyrobisk pozwala na bardzo efektywne odmetanowanie poprzez podpoziomowe szkielety georeaktorów, a więc uzyskanie do zagospodarowania najpierw czystego metanu, a dopiero później wymagających złożonych procesów przetwarzających produkty zgazowania. Dodatkowo dzięki istniejącym wyrobiskom klasycznego poziomu wydobywczego istnieje możliwość wykonania jednocześnie wielu baterii wydobywczych, odpowiednio rozmieszczonych, wykorzystujących możliwości wykorzystania istniejących wielu szybów kopalni do odprowadzania produktów zgazowania. Zaletą sposobu według wynalazku jest możliwość dostosowania intensywności zgazowania podpoziomowego do istniejącego modelu kopalni, przy jednoczesnej możliwości wykorzystania ciepła z produktów zgazowania, oraz utylizacji uciążliwych odpadów, przykładowo pyłów elektrownianych. Istnieją przy tym lepsze warunki do kontrolowanego prowadzenia procesów zgazowania, co wynika z możliwości nadzoru realizowanego przez załogę dołową, po odpowiednim jej zabezpieczeniu.

Wynalazek pozwala na wykorzystanie tych pokładów węgla, które zalegają na głębokości powyżej 1000 m i po likwidacji obecnie funkcjonujących kopalń głębinowych byłyby bezpowrotnie stracone.

Wynalazek został bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia fragment układu wyrobiska kopalni głębinowej do zgazowania podpoziomowego w uproszczonym schemacie przestrzennym, fig. 2 – baterię wydobywczą w uproszczonym widoku z góry, w fazie odmetanowania pokładu przeznaczanego do zgazowania podpoziomowego, fig. 3 – tę samą baterię wydobywczą w uproszczonym przekroju pionowym, fig. 4 – baterię wydobywczą w uproszczonym widoku z góry w fazie zgazowywania w jednym skrzydle eksploatacyjnym, fig. 5 – baterię wydobywczą w uproszczonym widoku z góry w fazie likwidacji kawern po wyeksploatowanych georeaktorach, fig. 6 – pokład węgla w skrzydle eksploatacyjnym zgazowany podpoziomowo w przekroju poprzecznym przez wygaszone georeaktory, ze schematycznym oznaczeniem georeaktorów zlikwidowanych, fig. 7 – baterię wydobywczą w uproszczonym widoku z góry ze zlikwidowanymi kawernami jednego skrzydła eksploatacyjnego, fig. 8 – przedstawia fragment wyrobiska podstawowego centralnego baterii wydobywczej w uproszczonym przekroju poprzecznym.

Przedstawiona schematycznie kopalnia głębinowa ma dwa szyby 1 i 2, a więc szyb główny 1 i szyb 2, będący szybem wentylacyjnym, które udostępniają dwa poziomy wydobywcze, wyższy 3 i najniższy 4 (fig. 1). Z pokładu najniższego 4 wykonane są główne wyrobiska kamienne 5 udostępniające złożę dla klasycznej nadpoziomowej eksploatacji. Po zakończeniu klasycznej eksploatacji na poziomie najniższym 4 nad niżej zalegającym pokładem węgla wykonuje się z istniejącego wyrobiska 5 dwa zasadniczo równoległe do siebie wyrobiska kamienne 7a, 7b łącząc je za pomocą kamiennych wyrobisk podstawowych 8a, 8b, 8c, wyznaczające dwa skrzydła eksploatacyjne A i B baterii wydobywczej 8. Dwa wyrobiska podstawowe skrajne 8a i 8c służą do wykonania otworów iniekcyjnych 9a, 9c, natomiast wyrobisko podstawowe centralne 8b służy do wykonania studni 9b. Otwory iniekcyjne 9a i 9c prowadzone są do pokładu węgla 6 krzywoliniowo i dalej w pokładzie węgla 6 w kierunku do wnętrza skrzydła eksploatacyjnego A, B, a studnie 9b wykonane są zasadniczo pionowo na zbiecie z odpowiadającymi im otworami iniekcyjnymi 9a, 9c, tworząc szkielety georeaktorów 10. Zarówno otwory iniekcyjne 9a, 9c jak i odpowiadające im studnie 9b rozmieszczone są na długości L wyrobisk podstawowych 8a, 8b, 8c, powodując, że szkielety georeaktorów 10 w przeznaczonym do zgazowania podpoziomowego pokładzie węgla 6 są rozmieszczone równoległe względem siebie R w obydwóch skrzydłach eksploatacyjnych A, B (fig. 2, fig. 3). Sąsiadujące ze sobą w jednym skrzydle eksploatacyjnym A, B otwory iniekcyjne 9a, 9c z odpowiadającymi im studniami 9b tworzące szkielety georeaktorów 10 są od siebie oddzielone filarami 11 o szerokości L_1 zbliżonej do dwukrotnej miąższości a pokładu węgla 6 (fig. 2, fig. 6). Szkielety georeaktorów 10 w skrzydłach eksploatacyjnych A, B są względem siebie przesunięte z zakładką L_2 zbliżoną wartością do połowy szerokości L_1 filarów 11. Ze względu na swe przeznaczenie wyrobisko podstawowe 8b w baterii wydobywczej 8 wykonane jest w obudowie ciągłej betonowej 12 (fig. 8), przy czym w końcowych odcinkach studni 9b rozmieszczonych w tym wyrobisku podstawowym centralnym 8b osadzone są szczelnie króćce 13 przyłączone do wspólnego rurociągu 14 wyposażonego na zewnątrz w płaszcz 15 z przyłączami 15a, 15b prowadzący wodę chłodzącą H w fazie, gdy pracują georeaktory 10. Wykonanie tak zbudowanego układu wyro-

bisk w pierwszej kolejności służy do odmetanowania pokładu węgla 6 przeznaczonego do podziemnego zgazowania. Odmetanowanie to prowadzi się ze wszystkich szkieletów georeaktorów 10 za pomocą rurociągu 14 usytuowanego w wyrobisku podstawowym centralnym 8b baterii wydobywczej 8 odprowadzającego ujęty metan do stacji odmetanowania 16 i dalej na powierzchnię kopalni. Po odebraniu metanu w baterii wydobywczej 8 inicjuje się proces zgazowania w jednym skrzydle eksploatacyjnym A, w co drugim szkielecie georeaktora 10 (fig. 4) i prowadzi się do momentu aż część georeaktorów 10 dojdzie do punktu wejścia otworów iniekcyjnych 9a do pokładu węgla 6. W trakcie zgazowania media zgazowujące podaje się do georeaktorów 10 otworami iniekcyjnymi 9a, a produkty zgazowania odbiera się za pomocą studni 9b, ujmuje się w wyrobisku podstawowym centralnym 8b do rurociągu 14 i odprowadza się z baterii wydobywczej 8. Wyrobisko podstawowe centralne 8b zamknięte jest na końcach szczelnymi tamami 17 w układzie słuz wentylacyjnych, umożliwiającymi wejście do wnętrza. Po zakończeniu pracy pierwszych georeaktorów 10 w skrzydle eksploatacyjnym A baterii wydobywczej 8 przez otwory iniekcyjne 9a wprowadza się do kawern 10a po georeaktorach 10 najpierw gaz obojętny, korzystnie azot, dzięki czemu kawerny 10a w pełni wygasza się i częściowo wychładza, a następnie również przez otwory iniekcyjne 9a wprowadza się do nich upłynnione pyły dymnicowe będące uciążliwym ekologicznie odpadem poelektrownianym (fig. 5). Po podsadzeniu kawern 10a inicjuje się proces zgazowania w szkieletach georeaktorów 10 usytuowanych w rozdzielających podsadzone kawerny 10a szkieletach georeaktorów 10. W rezultacie uzyskuje się wybranie skrzydła A i można przystąpić do zgazowania pokładu węgla 6 skrzydłem eksploatacyjnym B baterii wydobywczej 8, przy czym można przewidywać, że przy założonej szerokości L_1 filara 11 między szkieletami georeaktorów 10 uzyska się kawerny 10a oddzielone od siebie wąskim płatem węglowym 18 (fig. 6, fig. 7). Po wyeksploatowaniu skrzydła eksploatacyjnego A, ostatnie kawerny 10a wychładza się i podsadza, po czym przystępuje się do zainicjowania zgazowania w szkieletach georeaktorów 10 zlokalizowanych w skrzydle eksploatacyjnym B baterii wydobywczej 8. Dla kontynuacji wybierania podziemnego pokładu węgla 6 na przedłużeniu baterii wydobywczej 8 między wyrobiskami kamiennymi 7a, 7b wykonuje się następną baterię wydobywczą 8' ze skrzydłami eksploatacyjnymi A', B'. Korzystnie wyrobisko podstawowe skrajne 8c staje się w tej drugiej baterii wydobywczej 8' wyrobiskiem podstawowym skrajnym 8'a, równoległe do którego wykonuje się wyrobisko podstawowe centralne 8'b.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ wyrobisk w kopalni głębinowej węgla kamiennego dla wybierania pokładów zalegających na dużych głębokościach poniżej najniższego poziomu wydobywczego poprzez ich podziemne zgazowanie, posiadający główne wyrobiska kamienne połączone z szybami zapewniającymi obiegowy system wentylacji, a także funkcjonowanie infrastruktury niezbędnej dla utrzymania poziomu wydobywczego w ruchu **znamienny tym**, że posiada co najmniej jedną baterię wydobywczą (8) służącą podziemnemu zgazowaniu, składającą się z co najmniej dwóch kamiennych wyrobisk podstawowych (8a, 8b) wykonanych między dwoma równoległymi do siebie kamiennymi wyrobiskami głównymi (7a, 7b) na najniższym poziomie wydobywczym, które to wyrobiska podstawowe (8a, 8b) tworzą jedno skrzydło eksploatacyjne (A), a z jednego wyrobiska podstawowego (8a) wykonany jest do podziemnego pokładu węgla (6) przynajmniej jeden otwór iniekcyjny (9a) wykonany krzywoliniowo do tego pokładu węgla (6) i dalej w nim, w kierunku wnętrza skrzydła eksploatacyjnego (A), natomiast z drugiego wyrobiska podstawowego (8b) poprowadzona jest na zbiecie z otworem iniekcyjnym (9a) odpowiadająca mu pionowa studnia (9b), co tworzy w skrzydle eksploatacyjnym (A) co najmniej jeden podziemny szkielet georeaktora (10).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że bateria wydobywczą (8) ma trzy równoległe do siebie wyrobiska podstawowe (8a, 8b, 8c), tworzące dwa skrzydła eksploatacyjne (A, B), przy czym z wyrobisk podstawowych skrajnych (8a, 8c) wykonane są otwory iniekcyjne (9a, 9c) w kierunku wyrobiska podstawowego centralnego (8b), z którego wykonane są na zbiecie z otworami iniekcyjnymi (9a, 9c) studnie (9b), co tworzy w każdym skrzydle eksploatacyjnym (A, B) co najmniej jeden podziemny szkielet georeaktora (10).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w każdym skrzydle eksploatacyjnym (A, B) z obydwóch wyrobisk podstawowych skrajnych (8a, 8c) wykonanych jest wiele rozmieszczonych na ich długości (L) i zasadniczo równoległych do siebie otworów iniekcyjnych (9a, 9c), a z wyrobiska pod-

stawowego centralnego (8b) tyle samo odpowiadających im studni (9b), co tworzy wiele szkieletów georeaktorów (10) usytuowanych w obydwóch skrzydłach eksploatacyjnych (A, B).

4. Układ według zastrz. 2 albo 3, **znamienny tym**, że posiada wiele baterii wydobywczych (8), z których wykonane są podziemowe szkielety georeaktorów (10) do zgazowania głęboko zalegających pokładów węgla (6) połączonych ze sobą wyrobiskami kamiennymi (7a, 7b) wspólnymi dla kilku baterii wydobywczych (8).

5. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że szerokość filara (11) między sąsiadującymi ze sobą szkieletami georeaktorów (10) w jednym skrzydle eksploatacyjnym (A, B) jest większa od miąższości (a) pokładu węgla (6), w którym są one zlokalizowane.

6. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że w drugim skrzydle eksploatacyjnym (B) szkielety georeaktorów (10) wykonane są na przemian z zakładką (L_2) zbliżoną do połowy szerokości (L_1) filara (11) między szkieletami georeaktorów (10) zlokalizowanych w pierwszym skrzydle eksploatacyjnym (A).

7. Układ według zastrz. 5 albo 6, **znamienny tym**, że szerokość (L_1) filara (11) między szkieletami georeaktorów (10) jest zbliżona do dwukrotnej miąższości (a) pokładu węgla (6), w którym są one zlokalizowane.

8. Układ według zastrz. 2 albo 3, **znamienny tym**, że wyrobisko podstawowe centralne (8b) przynależne dwóm skrzydłom eksploatacyjnym (A B) baterii wydobywczej (8) wykonane jest w obudowie ciągłej (12) o wysokiej odporności na temperaturę oraz o dużej szczelności.

9. Układ według zastrz. 8, **znamienny tym**, że obudowa ciągła (12) wyrobiska podstawowego centralnego (8b) jest obudową betonową.

10. Układ według zastrz. 9, **znamienny tym**, że w końcowych odcinkach studni (9b) ich wyjścia do wyrobiska podstawowego centralnego (8b) osadzone są szczelnie króćce (13) z przyłączami do rurociągu (14) zamontowanego w wyrobisku podstawowym centralnym (8b).

11. Układ według zastrz. 8, **znamienny tym**, że przynajmniej wyrobisko podstawowe centralne (8b) baterii wydobywczej (8) z obydwóch końców zamknięte jest szczelnie trwałymi tamami wentylacyjnymi (17) najlepiej zabudowanymi w układzie śluz wentylacyjnych.

12. Sposób eksploatacji w kopalni głębinowej węgla kamiennego dla wybierania pokładów zalegających na dużych głębokościach, poniżej najniższego poziomu wydobywczego z wykorzystaniem podziemnego zgazowania za pomocą georeaktorów do których czynniki zgazowujące doprowadza się krzywoliniowymi otworami iniekcyjnymi, a produkty zgazowania odbiera się skojarzonymi z nimi studniami i odprowadza się do zakładu przetwarzającego, **znamienny tym**, że z najniższego poziomu wydobywczego wykonuje się co najmniej jedną baterię wydobywczą (8) podziemowymi otworami iniekcyjnymi (9a) i odpowiadającymi im studniami (9b) tworzącymi szkielety georeaktorów (10) w podziemowym przeznaczonym do zgazowania pokładzie węgla (6) po czym przez jedno wyrobisko podstawowe (8b) tej baterii wydobywczej (8) odbiera się i odprowadza metan ze szkieletów georeaktorów (10) a po wyczerpaniu metanu w co najmniej jednym szkielecie georeaktora (10) inicjuje się proces zgazowania i przez to wyrobisko podstawowe (8b) odbiera się i odprowadza produkty zgazowania, po czym po zakończeniu pracy georeaktora (10) powstałą w jego miejscu kawernę (10a) wychładza się i w końcu likwiduje się.

13. Sposób według zastrz. 12, **znamienny tym**, że w baterii wydobywczej (8) o trzech wyrobiskach podstawowych (8a, 8b, 8c) metan ze szkieletów georeaktorów (10) odbiera się i odprowadza w wyrobisku podstawowym centralnym (8b) z obydwóch skrzydeł eksploatacyjnych (A, B).

14. Sposób według zastrz. 12 albo 13, **znamienny tym**, że po zakończeniu odmetanowania inicjuje się proces zgazowania w kolejnych georeaktorach (10) w ustalonej ich ilości oraz kolejności, przy czym pobrane produkty zgazowania w wyrobisku podstawowym centralnym (8b) chłodzi się za pomocą obiegu wodnego (H).

15. Sposób według zastrz. 14, **znamienny tym**, że intensywność schładzania produktów zgazowania w wyrobisku podstawowym centralnym (8b) każdej baterii wydobywczej (8) reguluje się zgodnie z zapotrzebowaniem instalacji wykorzystującej ciepło chłodziwa (H).

16. Sposób według zastrz. 14, **znamienny tym**, że jednocześnie inicjuje się proces zgazowania w co drugim georeaktorze (10) skrzydła eksploatacyjnego (A, B) z pozostawieniem między czynnymi georeaktorami (10) oczekujących na swą kolej szkieletów georeaktorów (10).

17. Sposób według zastrz. 14 albo 16, **znamienny tym**, że zgazowanie w obydwóch skrzydłach eksploatacyjnych (A, B) prowadzi się georeaktorami (10) zlokalizowanymi przemiennie tak, że w przybliżeniu naprzeciw czynnego georeaktora (10) w jednym skrzydle eksploatacyjnym (A) znaj-

duje się oczekujący na zainicjowanie zgazowania szkielet georeaktora (10) w drugim skrzydle eksploatacyjnym (B).

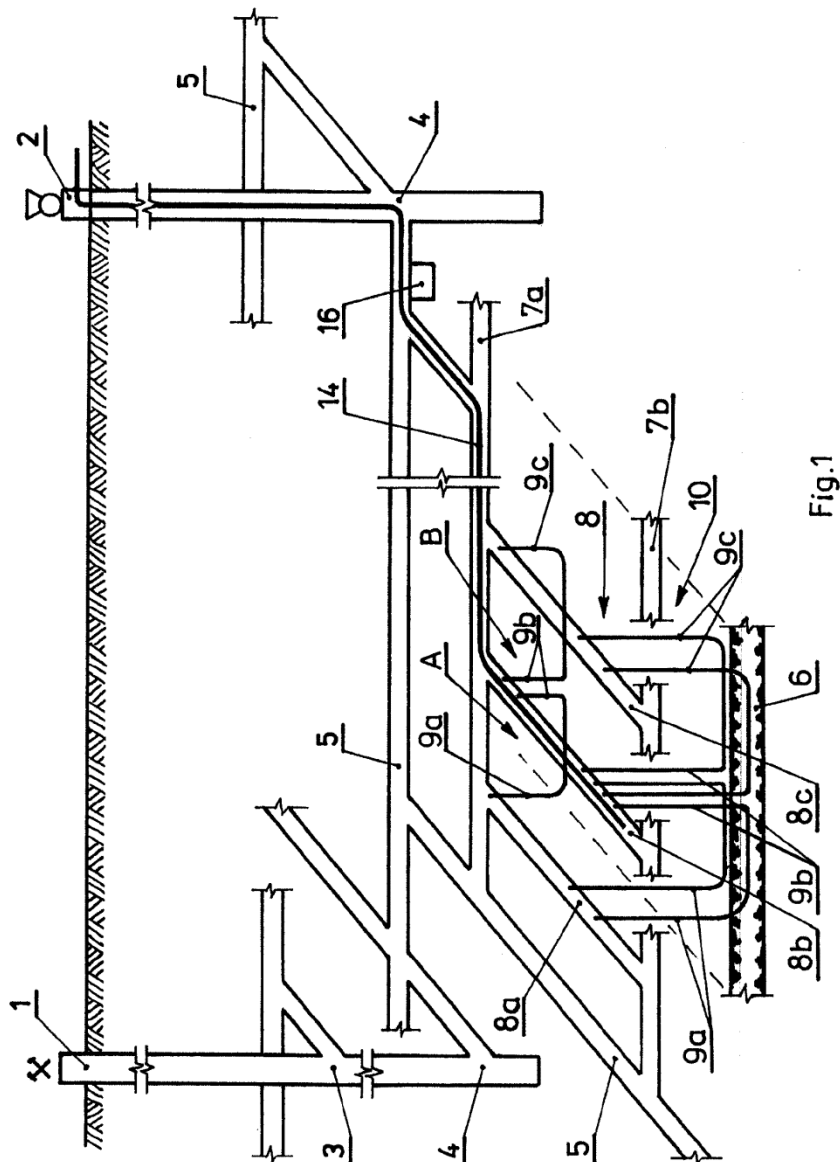
18. Sposób według zastrz. 17, **znamienny tym**, że po zakończeniu pracy georeaktorów (10) powstałe w ich wyniku kawerny (10a) wychładza się, a następnie zapełnia się materiałem niepalnym.

19. Sposób według zastrz. 12 albo 18, **znamienny tym**, że kawerny (10a) po wyeksploatowanych georeaktorach (10) wychładza się wprowadzając do nich gaz obojętny w miejsce czynników zgazowujących, na przykład azot.

20. Sposób według zastrz. 12 albo 19, **znamienny tym**, że do kawern (10a) po wygaszonych georeaktorach (10) po ich wychłodzeniu wprowadza się korzystnie upłynnione pyły dymnicowe lub inne odpady dopuszczone do składowania w górotworze.

21. Sposób według zastrz., 16 albo 18, **znamienny tym**, że proces zgazowania w szkieletach georeaktorów (10) zlokalizowanych między kawernami (10a) po wyeksploatowanych georeaktorach (10) inicjuje się i prowadzi po podsadzeniu sąsiednich kawern (10a).

Rysunki



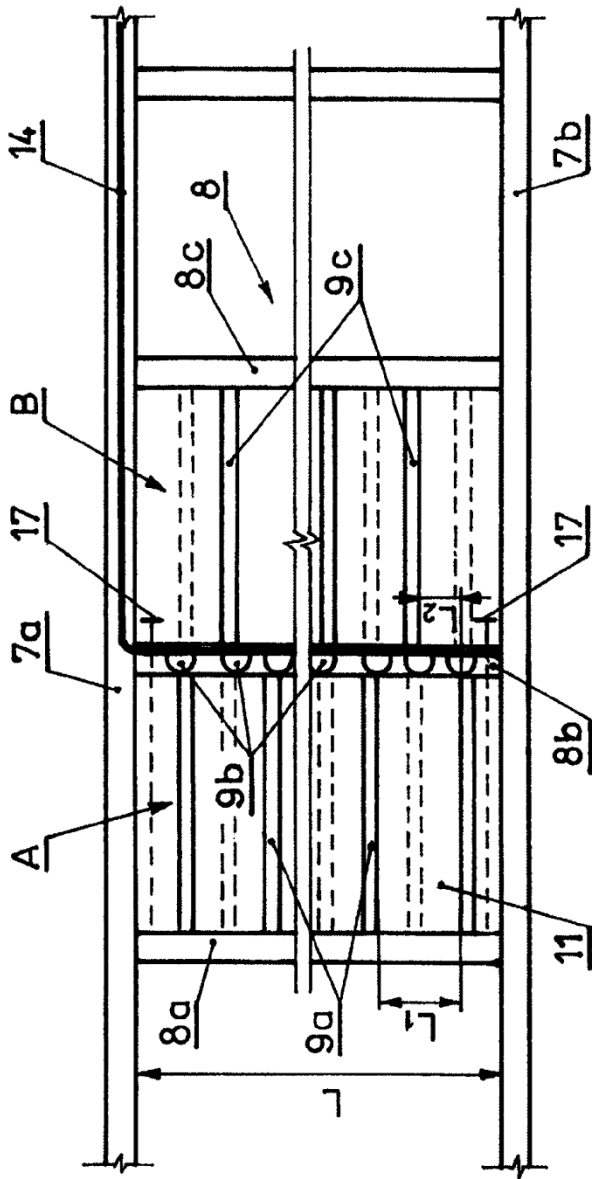


Fig. 2

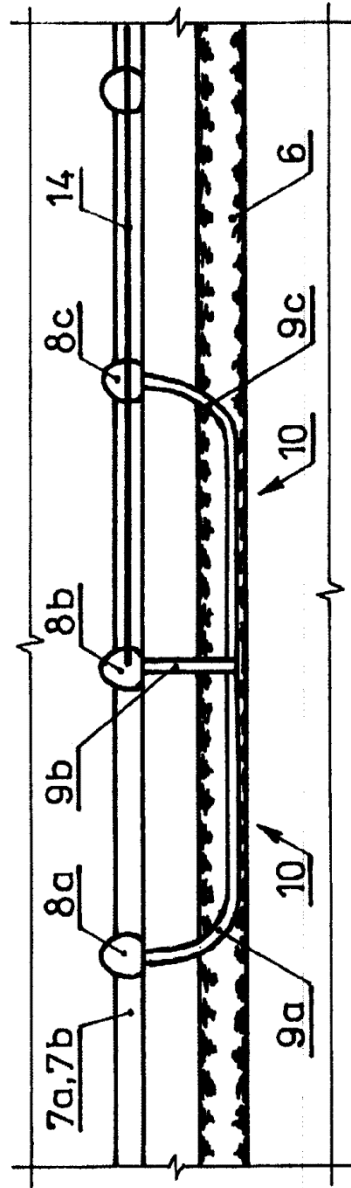


Fig. 3

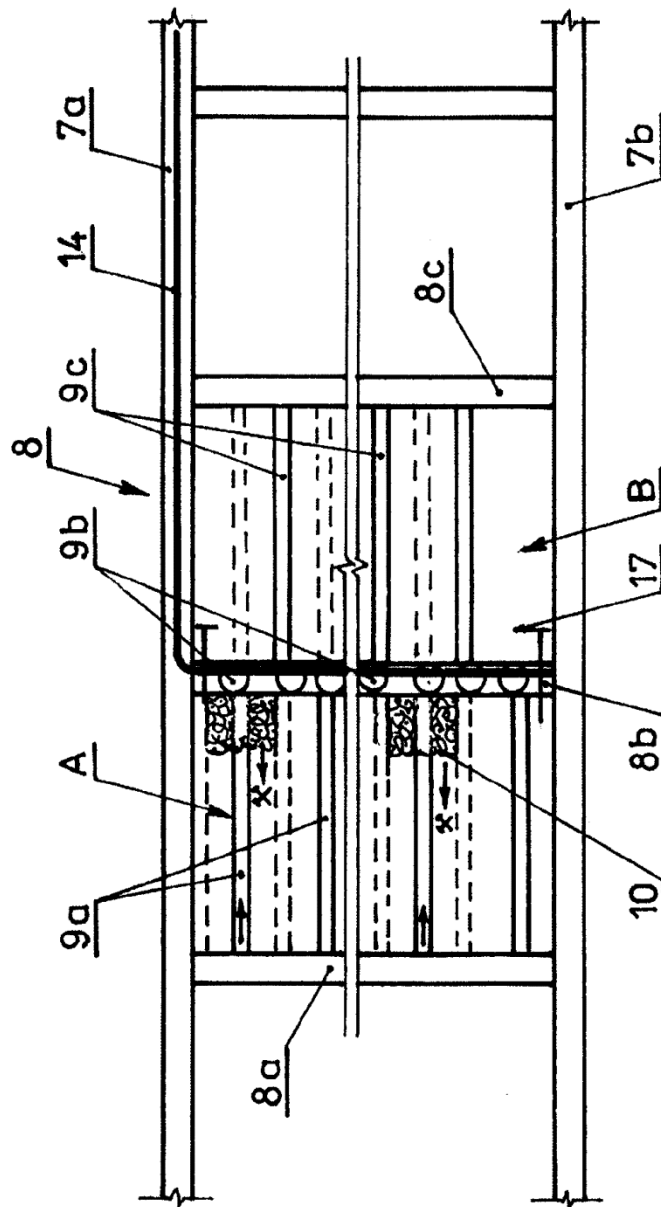


Fig. 4

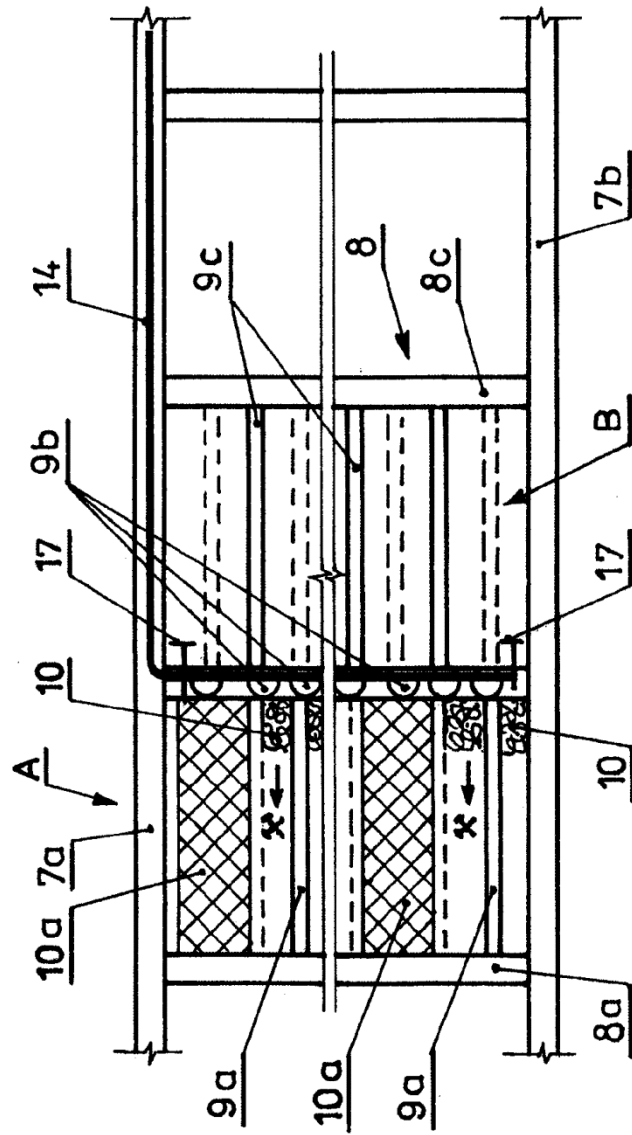


Fig.5

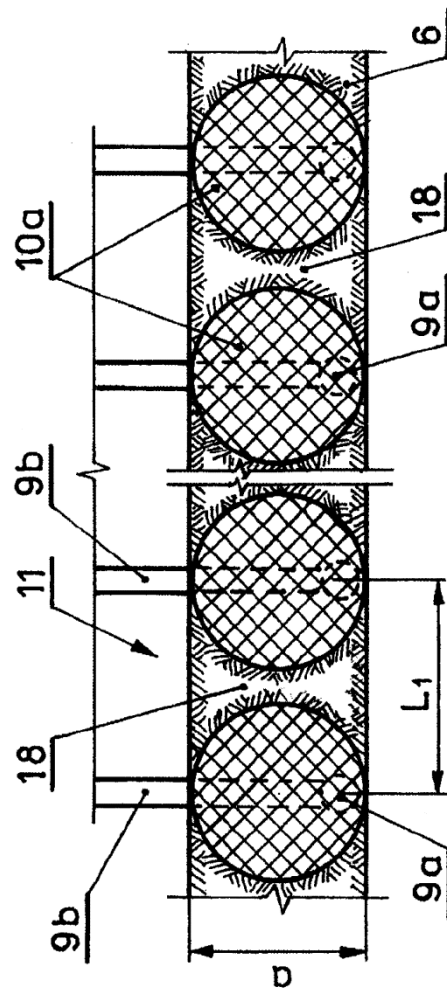


Fig.6

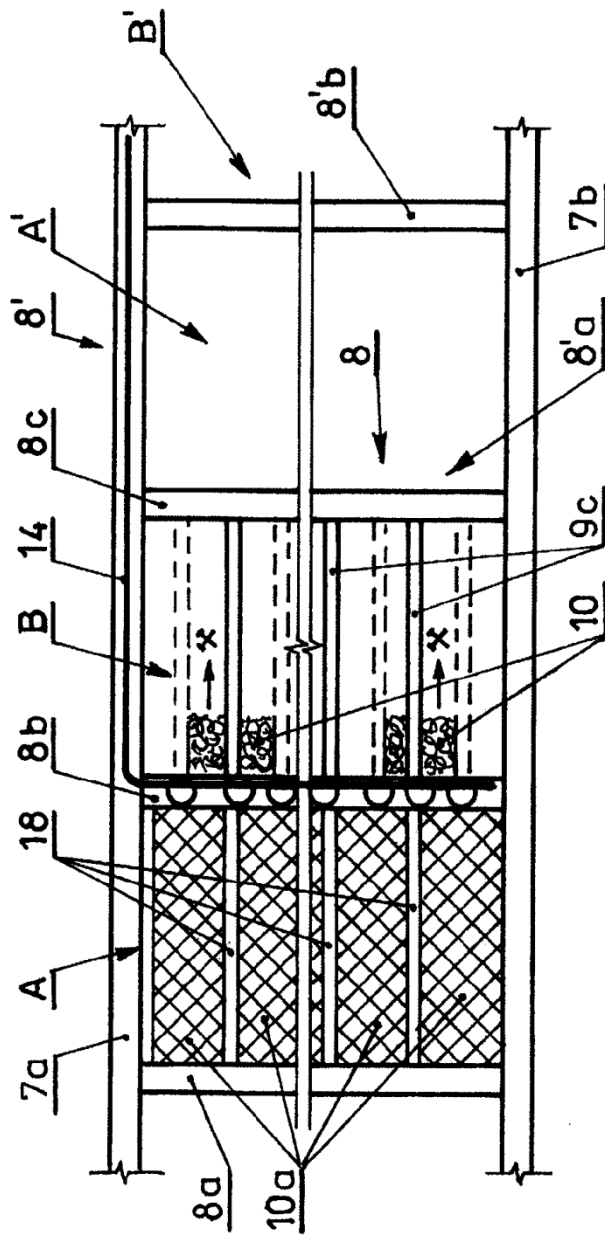


Fig.7

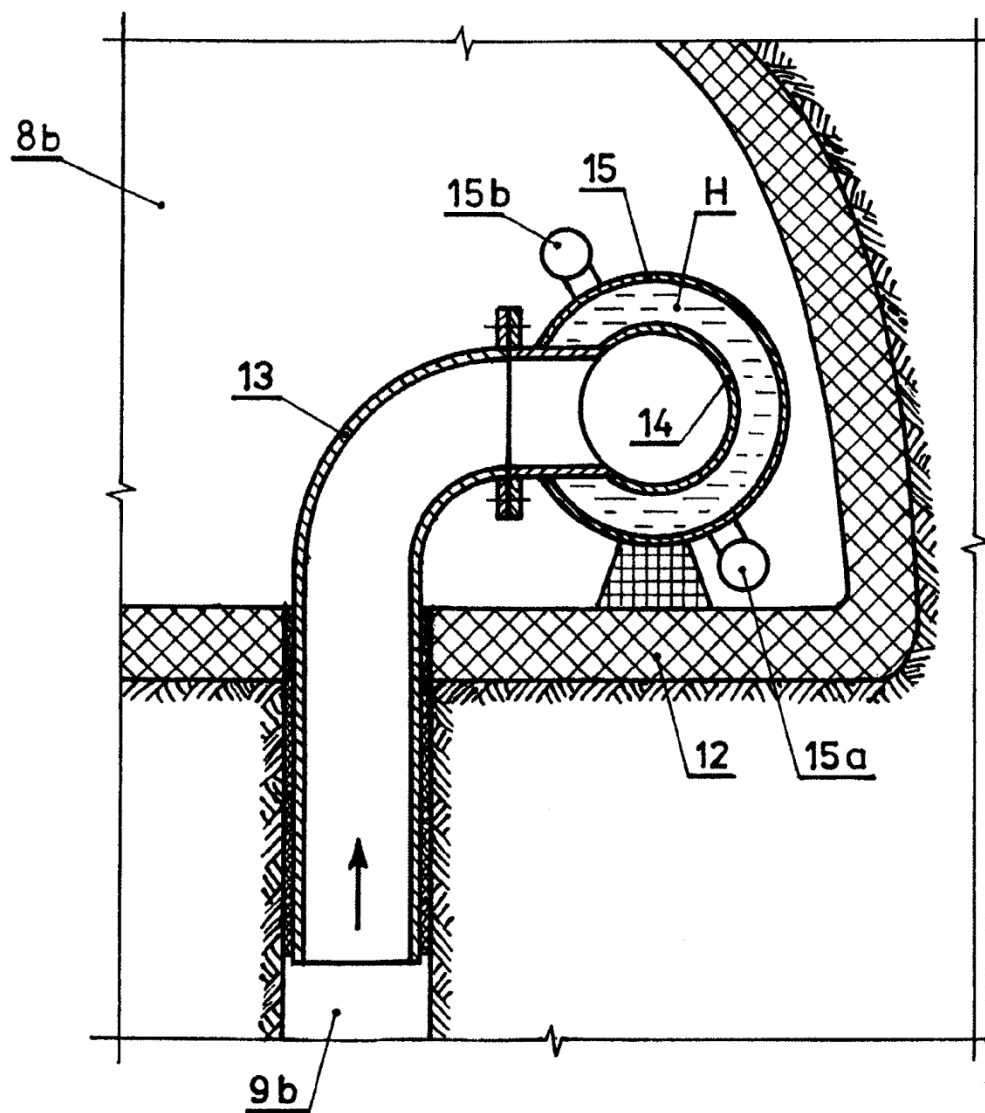


Fig. 8