



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

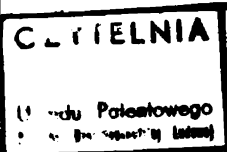
Zgłoszono: 31.10.75 (P. 184423)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.76

Opis patentowy opublikowano: 19.12.1980

Int. Cl.² E21F 15/08
F17D 3/01
G05D 16/08



Twórcy wynalazku: Ryszard Richel, Ryszard Rohatyński, Mirosław Zacharewicz, Lech Lachowski, Jan Pompowski, Zdzisław Krawczuk, Władysław Zawisza

Uprawniony z patentu: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi, Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „CUPRUM”, Wrocław (Polska)

Sposób i układ do utrzymywania określonego ciśnienia wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do utrzymywania określonego ciśnienia wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, dostarczanej rurociągiem szybowym ze źródeł powierzchniowych do zbiorników zainstalowanych na podszczybie.

Stan techniki. W kopalniach, w których złoża są położone na dużych głębokościach, to jest w granicach 800 do 1400 m, dostarczanie wody dla celów technologicznych stanowi dużą trudność. Ciśnienie wynikające z hydrostatycznego słupa w rurociągu szybowym musi być zmniejszone do ciśnienia technologicznego, to jest wynikającego z potrzeb odbiorników.

Dotychczasowe rozwiązania polegały na napełnianiu rurociągu szybowego wodą i utrzymywaniu ciśnienia pracy w sieci rurociągów dołowych za pomocą sterowanych zaworów regulacyjnych. Sposób ten wymaga zastosowania kosztownych zaworów regulacyjnych, które ponadto posiadają małą żywotność z uwagi na wysokie spadki ciśnień rzędu 80—120 barów. Właściwą pracę tych zaworów można uzyskać jedynie dla redukcji wody czystej zbliżonej do kondensatu, w przeciwnym razie zjawisko kawitacji i erozji spowoduje szybkie zużycie zaworu.

Najprostszym sposobem opuszczania wody jest wykonanie zbiornika otwartego i wykorzystanie ciśnienia hydrostatycznego przy przepływie grawitacyjnym. Wymaga to jednak budowy dodatkowych wlotów w szybie co podraża znacznie koszt głębienia

2

szybu. Można również opuścić wodę do zbiornika na podszczybie, a następnie tłoczyć do sieci za pomocą agregatów pompowych. Ten sposób mimo, że jest najprostszym jednak ekonomicznie jest wysoce nieopłacalny.

Istota wynalazku. W rozwiązaniu zastosowano zbiornik zamknięty wodno-powietrzny wykonany w górotworze, którego konstrukcja a zwłaszcza sposób wykonania obudowy szczelnej na ciśnienie powietrza 12 barów pozwala na uzyskanie odpowiedniego ciśnienia w sieci dołowej, przy wykorzystaniu energii słupa wody znajdującego się w części rurociągu szybowego.

Sposób utrzymywania określonego ciśnienia wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, dostarczonej rurociągiem szybowym ze źródeł powierzchniowych do ciśnieniowego zamkniętego zbiornika zlokalizowanego na podszczybie, wykorzystujący zasadę utrzymywania poziomu cieczy w rurociągu szybowym tworzącym układ naczyń połączonych z tym zbiornikiem, polega wg wynalazku na tym, że do rurociągu szybowego mającego średnicę większą od średnicy krytycznej, przy której dla określonego przepływu wyrażonego masą cieczy, następuje zerwanie jej strugi, doprowadza się wodę niepełnym jego przekrojem oraz utrzymuje się stan równowagi między wysokością słupa wody w tym rurociągu szybowym, a utworzonym przez poduszkę powietrzną, ciśnieniem wody w ciśnienio-

wym zamkniętym zbiorniku i wodę technologiczną o założonym ciśnieniu pobiera się z tego zbiornika.

Odpowiedni sterujący układ, samoczynnie zapewnia utrzymanie żądanego słupa cieczy i nie dopuszcza do wzrostu ciśnienia, podczas napełniania wodą części rurociągu szybowego.

Układ do utrzymywania określonego ciśnienia wody, potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, z włączonym do niego samoczynnie sterowanym zaworem regulacyjnym, zainstalowano do dostarczającego wodę ze źródeł powierzchniowych rurociągu szybowego i do połączonego z nim w układzie naczyń połączonych i zlokalizowanego na podszczybiu, ciśnieniowego, zamkniętego zbiornika, w którym utrzymuje się określone ciśnienie wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, wykorzystując znaną zasadę utrzymywania poziomu cieczy w rurociągu szybowym i w którym to rurociągu między szybem a tym zbiornikiem oraz w tym zbiorniku są zainstalowane czujniki poziomu ciśnienia.

Zgodnie z wynalazkiem układ ma umieszczony w ciśnieniowym zamkniętym zbiorniku czujnik różnicy poziomu cieczy ustawiony w zakresie poziomu zbliżonego do poziomu maksymalnego cieczy w zbiorniku i włączony w układ regulacji ciągłej o charakterystyce PID. Jednocześnie czujnik poziomu maksymalnego cieczy w ciśnieniowym, zamkniętym zbiorniku oraz czujnik ciśnienia maksymalnego w odcinku rurociągu między szybem a zbiornikiem są włączone w układ regulacji skokowej.

W innym rozwiązaniu układ do utrzymywania określonego ciśnienia wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, z włączonym do niego samoczynnie sterowanym zaworem regulacyjnym, zainstalowanym na dostarczającym wodę ze źródeł powierzchniowych rurociągu szybowym do połączonych z nim w układzie naczyń połączonych i zlokalizowanych na podszczybiu ciśnieniowym dwóch lub więcej zamkniętych zbiorników, w których utrzymuje się określone ciśnienie wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, wykorzystując znaną zasadę utrzymywania poziomu cieczy w rurociągu szybowym i w którym to rurociągu między szybem a tymi zbiornikami oraz w tych zbiornikach ma zainstalowane czujniki poziomu i ciśnienia. Zgodnie z wynalazkiem układ ma umieszczone w ciśnieniowych zamkniętych zbiornikach czujniki różnicy poziomu cieczy ustawione w zakresie poziomu zbliżonego do poziomu maksymalnego cieczy w zbiornikach i włączone w układ regulacji ciągłej o charakterystyce PID. Jednocześnie czujniki poziomu maksymalnego w ciśnieniowych zamkniętych zbiornikach oraz czujniki ciśnienia maksymalnego w odcinku rurociągu między szybem a zbiornikami są włączone w układ regulacji skokowej. Układ ma ponadto czujnik dopływu cieczy na powierzchni i czujnik poboru wody ze zbiorników, na dole w kopalni, które są włączone w układ różnicowy tego przepływu, utworzony przez sumator oraz zespół automatyki, przy czym jeden ze stanów wyróżnionych sygnału wyjściowego w tym zespole przyporządkowany jest założonej wartości różnicy przepływu, po uzyskaniu której, przy pełnym aktu-

alnie pracującym jednym ze zbiorników, zostaje zamknięty uprzednio opróżniony zbiornik w stan przepływu i napełnia go wodą.

Zastosowanie zamkniętego, wodno-powietrznego zbiornika pozwala zmniejszyć ciężar rurociągu szybowego w konstrukcji o około 80%, wyeliminować potrzebę stosowania zaworów regulacyjnych i poprawić bezpieczeństwo pracy z uwagi na obniżenie wysokiego ciśnienia hydrostatycznego jakie było nieuniknione w dotychczas stosowanych rozwiązaniach.

Z uwagi na okresowy pobór wody technologicznej w sieci dołowej, zbiornik spełnia również rolę zbiornika retencyjnego i jednocześnie eliminuje wzrost ciśnienia w sieci w przypadku gdy odbiór w sieci zmniejszy się aż do zera.

Objaśnienie figur rysunku. W celu lepszego zrozumienia istoty wynalazku przedstawiono przykład jego wykonania z powołaniem się na rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu z zastosowaniem jednego zbiornika, fig. 2 — schemat blokowy UAR, fig. 2 — schemat układu z zastosowaniem dwóch zbiorników oraz fig. 4 — schemat blokowy UAR dla dwóch zbiorników.

Przykład realizacji wynalazku. Jak pokazano na fig. 1 zbiornik zamknięty A umieszczony na podszczybiu, połączony jest z rurociągiem szybowym 10. Sprężone powietrze do komory zbiornika A jest dostarczane z sieci kopalnianej rurociągiem 25 poprzez powietrzny zawór 23 o ciśnieniu sześciu barów.

Odbiór wody technologicznej do sieci 14 odbywa się przez zawór 12. Utrzymywanie wysokości poziomu H_1 wody w zbiorniku 1 uzyskuje się przez zastosowanie układu automatyki. Sprężenie powietrza w zbiorniku zamkniętym A następuje na skutek napełniania go wodą dostarczoną rurociągiem szybowym 10 aż do uzyskania maksymalnego poziomu wody H_2 , co następuje przy ciśnieniu dwunastu barów, a tym samym woda w rurociągu szybowym 10 będzie znajdować się na wysokości 120 m od poziomu podszczybia.

Działanie układu regulacji i automatycznego sterowania, pokazanego na fig. 2 jest następujące:

Sygnał z czujnika 1 różnicy poziomu wody w zbiorniku A oraz sygnał z czujnika 2 ciśnienia wody w odcinku rurociągu 26 między rurociągiem szybowym 10 a zbiornikiem A przesyłane są do układu regulacyjnego obejmującego regulator 3 i stacyjkę operacyjną 4. W miarę zmniejszania się poziomu wody w zbiorniku A następuje płynne otwieranie zaworu regulacyjnego 5 dopływu wody z powierzchni. Wzrost poziomu wody do założonych granic od H_1 do H_2 powoduje przymknięcie zaworu 5 aż do zupełnego jego zamknięcia. Wzrost ciśnienia w rurze szybowej 10 powoduje również przymknięcie zaworu regulacyjnego 5. Dodatkowo wzrost poziomu wody ponad poziom H_1 wyznaczony jako awaryjny, sygnalizowany czujnikiem 6 oraz wzrost ciśnienia w zbiorniku A sygnalizowany czujnikiem 7 i w rurze 26 między rurociągiem szybowym 10 a zbiornikiem A sygnalizowany czujnikiem 2, powyżej ciśnień uznanych za graniczne powoduje poprzez układ automatyki 8 zadziałanie zaworu odcinającego 9. Następuje

wówczas bezzwłoczne odcięcie dopływu wody do rurociągu szybowego 10.

W miarę obniżania się poziomu wody w zbiorniku A, co spowodowane jest poborem wody dla celów technologicznych przez sieć 14, odpowiednio przez układ regulacji 3, 4 otwierany jest zawór regulacyjny 5 na nadszybiu. Jeżeli poziom wody spadnie do założonego minimum H_1 sygnalizowany czujnikiem 11, to aby nie dopuścić do zapowietrzenia rurociągu odpływowego 27 czujnik 11 poprzez układ automatyki spowoduje zamknięcie zaworu 12.

Na fig. 3 przedstawiono układ dwóch zbiorników zamkniętych, pracujących w reżimie automatyki naprzemiennie, do których powietrze z sieci kopalnianej jest dostarczone poprzez zawory 23 i 24. Po załączeniu dwu pustych zbiorników A i B w reżim pracy automatycznej, poprzez układ automatyki 17 (patrz fig. 4) zamykają się zawory 12 i 15 na odpływie obu zbiorników A i B i zawór 16 na dopływie zbiornika B oraz otwiera się zawór na dopływie zbiornika A.

Po napełnieniu zbiornika A zamyka się zawór 13 na jego dopływie a otwiera się zawór 16 na dopływie zbiornika B. Po napełnieniu zbiornika B następuje otwarcie zaworu 15 na jego odpływie. Zawór 16 na dopływie w dalszym ciągu pozostaje otwarty. Od tego momentu kończy się cykl napełniania, a zaczyna cykl pracy to jest opróżnianie z jednoczesnym dopełnianiem zbiornika wodą. Po opróżnieniu zbiornika B zawory 15 i 16 zamkną się, natomiast otworzą się oba zawory 12 i 13 zbiornika A. O ile zbiornik A opróżni się do końca, zawór 12 na odpływie zamknie się i cykl napełniania rozpocznie się od początku.

Inna sytuacja powstaje w momencie gdy zbiornik B opróżni się całkowicie, a w trakcie opróżniania zbiornika A odpływ zmaleje i będzie mniejszy od dopływu. W takiej sytuacji zbiornik A będzie powoli się napełniał mimo, iż będzie z niego pobierana woda. Po jego napełnieniu, o ile w dalszym ciągu dopływ wody będzie większy od odpływu, następuje przerzut zasilania i odbioru, na pusty zbiornik B poprzez zamknięcie zaworów 12 i 13 zbiornika A oraz otwarcie zaworów 15 i 16 zbiornika B.

W celu wyróżnienia parametru — dopływ większy od odpływu przewidziano układ składający się z dwóch przepływomierzy 18 i 19 na zasilaniu i odbiorze, wysyłających impulsy proporcjonalne do przepływu (patrz fig. 2 i fig. 4). Impulsy te przesyłane są do sumatora 20 pracującego w układzie różnicowym. Na wyjściu sumatora 20 o ile odpływ jest większy od dopływu pojawia się impuls proporcjonalny do tej wielkości. Dla wartości tego impulsu, większej od założonej, tj. gdy dopływ jest odpowiednio większy od odpływu, sygnał proporcjonalny zamieniany jest na sygnał dwustanowy (wyjście przekątnikowe) i podawany do układu automatyki, sterującego pracą obu zbiorników. Użytkuje się dzięki temu, jak to już powiedziano wyżej, przerzut zasilania i odbioru ze zbiornika A na pusty zbiornik B.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób utrzymywania określonego ciśnienia wody potrzebnej dla celów technologicznych w głę-

kiej kopalni, dostarczonej rurociągiem szybowym ze źródeł powierzchniowych do ciśnieniowego zamkniętego zbiornika zlokalizowanego na podszybiu, wykorzystujący zasadę utrzymywania poziomu cieczy w rurociągu szybowym tworzącym układ naczyń połączonych z tym zbiornikiem, znamienny tym, że do rurociągu szybowego (10), mającego średnicę większą od średnicy krytycznej, przy której dla określonego przepływu wyrażonego masą cieczy następuje zerwanie jej strugi, doprowadza się wodę niepełnym jego przekrojem oraz utrzymuje się stan równowagi między wysokością słupa wody w tym rurociągu szybowym (10) oraz utworzonym przez poduszkę powietrzną, ciśnieniem wody w ciśnieniowym zamkniętym zbiorniku (A, B) i wodę technologiczną o założonym ciśnieniu pobiera się z tego zbiornika.

2. Układ do utrzymywania określonego ciśnienia wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, z włączonym do niego samoczynnie sterowanym zaworem regulacyjnym zainstalowanym na dostarczającym wodę ze źródeł powierzchniowych rurociągiem szybowym do połączonego z nim w układzie naczyń połączonych i zlokalizowanego na podszybiu, ciśnieniowego, zamkniętego zbiornika, w którym utrzymuje się określone ciśnienie wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni wykorzystując znaną zasadę utrzymywania poziomu cieczy w rurociągu szybowym i w którym to rurociągu między szybem a tym zbiornikiem oraz w tym zbiorniku są zainstalowane czujniki poziomu ciśnienia, znamienny tym, że umieszczony w ciśnieniowym zamkniętym zbiorniku (4) czujnik (1) różnicy poziomu cieczy (H_2 , H_1) i ustawiony w zakresie poziomu maksymalnego cieczy w zbiorniku, jest włączony w układ regulacji ciągłej (3, 4, 5) o charakterystyce PID oraz jednocześnie ten czujnik (1) poziomowi maksymalnego (H_1) w ciśnieniowym, zamkniętym zbiorniku (A) oraz czujnik (2) ciśnienia maksymalnego w odcinku (26) rurociągu (10) między szybem a zbiornikiem (A) są włączone w układ (6, 7, 8) regulacji skokowej.

3. Układ do utrzymywania określonego ciśnienia wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, z włączonym do niego samoczynnie sterowanym zaworem regulacyjnym, zainstalowanym na dostarczającym wodę ze źródeł powierzchniowych rurociągu szybowym do połączonych z nim w układzie naczyń połączonych i zlokalizowanych na podszybiu ciśnieniowych dwóch lub więcej zamkniętych zbiorników, w których utrzymuje się określone ciśnienie wody potrzebnej dla celów technologicznych w głębokiej kopalni, wykorzystując znaną zasadę utrzymywania poziomu cieczy w rurociągu szybowym i w którym to rurociągu między szybem a tymi zbiornikami oraz w tych zbiornikach ma zainstalowane czujniki poziomu i ciśnienia, znamienny tym, że umieszczone w ciśnieniowych zamkniętych zbiornikach (A, B) czujniki (1) i (22) różnicy poziomu cieczy (H_2 , H_1) i ustawione w zakresie poziomu zbliżonego do poziomu maksymalnego cieczy w zbiornikach ma włączone w układ regulacji ciągłej (3, 4, 5) o charakterystyce PID oraz jednocześnie te czujniki (1), (22) poziomowi maksymalnego (H_1) w ciśnieniowych zamkniętych zbiornikach (A, B) oraz czuj-

niki (2) ciśnienia maksymalnego w odcinku (26) rurociągu (10) między szybem a zbiornikami (A, B) są włączone w układ (6, 7, 8) regulacji skokowej, oraz ma ponadto czujnik (18) dopływu cieczy na powierzchni i czujnik (19) poboru wody ze zbiorników (A, B) na dole w kopalni włączone w układ różnicowy tego przepływu, utworzony przez sumator (20)

oraz zespół automatyki (17), przy czym jeden ze stanów wyróżnionych sygnału wyjściowego w tym zespole (17) przyporządkowany jest założonej wartości różnicy przepływu, po uzyskaniu której, przy 5 pełnym aktualnie pracującym jednym ze zbiorników (A) lub (B), zostaje załączony uprzednio opróżniony zbiornik w stan przepływu i napełniania go wodą.

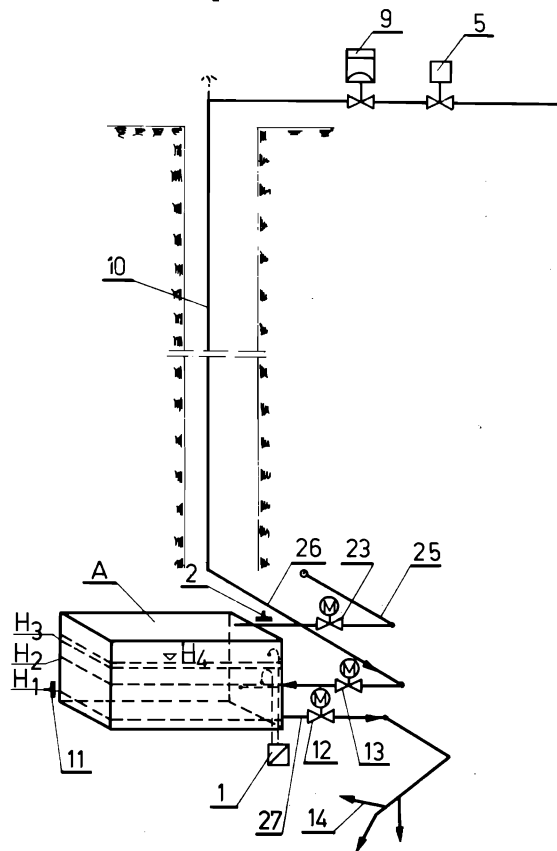


Fig. 1

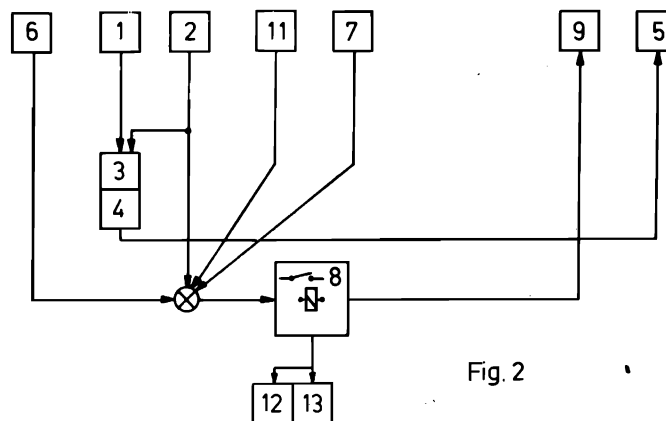


Fig. 2

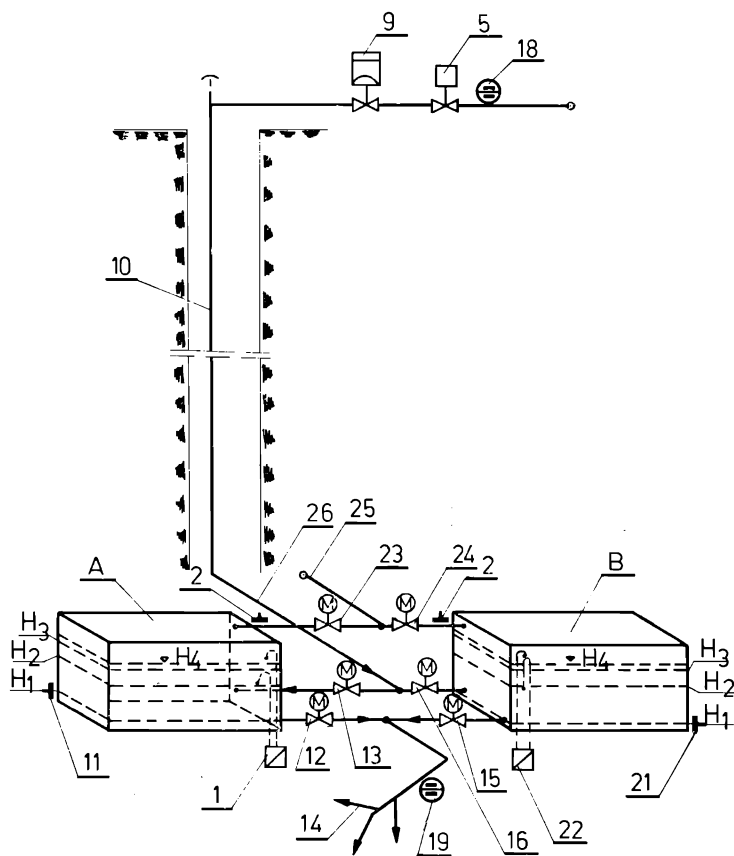


Fig. 3

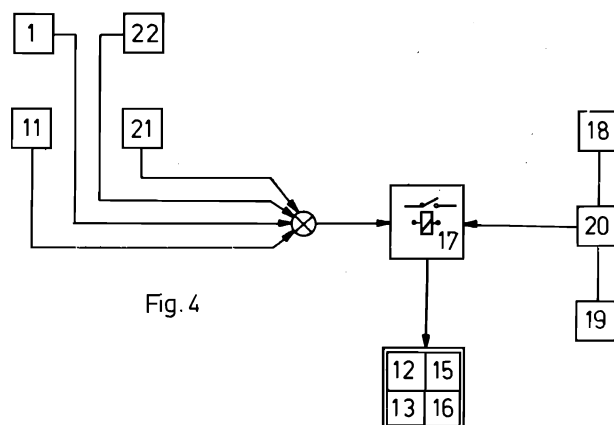


Fig. 4