

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242348 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **430177**

(22) Data zgłoszenia: **2019.06.07**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2019.12.16 BUP 26/2019**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.13 WUP 07/2023**

(51) MKP:

E21F 3/00 (2006.01)

(30) Pierwszeństwo:

102018114442.3 2018.06.15 DE

(73) Uprawniony z patentu:

**CFT GmbH Compact Filter Technic,
Gladbeck, DE**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**REINHOLD BOTH, Gelsenkirchen, DE
ARTUR CANIBOL, Skrebeńsko, PL
MARKUS THOMECZEK, Bottrop, DE**

(74) Pełnomocnik:

Iwona Brejer, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

**Rozbudowywalne urządzenie chłodzące do chłodzenia powietrza kopalnianego
przede wszystkim w obszarze ścianowym**

PL 242348 B1

Opis wynalazku

Wynalazek dotyczy urządzenia chłodzącego dla kopalni podziemnej do pośredniego chłodzenia częściowych strumieni powietrza kopalnianego przede wszystkim w obszarze ścianowym ochładzarkami dołowymi ustawionymi pod powierzchnią, które za pośrednictwem ułożonych w szybie izolowanych przewodów rurowych jest połączone z ustawionym na powierzchni agregatem zimnej wody, względnie instalacją doprowadzania zimnej wody i obiegiem powrotnym wody. Wynalazek dotyczy ponadto sposobu chłodzenia powietrza kopalnianego przede wszystkim w obszarze ścianowym urządzeniem chłodzącym, które schładza wodę chłodzącą na powierzchni i tłoczy ją izolowanymi przewodami rurowymi przez szyb pod powierzchnię do ochładzarek dołowych i jako wodę I obiegu powrotnego z powrotem do agregatu zimnej wody na powierzchni.

Tego rodzaju urządzenia chłodzące są stosowane w górnictwie do bezpośredniego chłodzenia powietrza kopalnianego wyrobisk, przy czym powietrze kopalniane należy zarówno ochłodzić, jak i odciągnąć z niego wilgoć. Zastosowanie agregatów chłodzących powietrze kopalniane do chłodzenia powietrza kopalnianego oraz doprowadzenia dużych „suchych” ilości powietrza kopalnianego pozwala skutecznie poprawić klimat kopalni. Znanym rozwiązaniem jest umieszczanie na powierzchni agregatów zimnej wody zaprojektowanych w sposób dostosowany do potrzeb kopalni, transportowanie tej wody chłodzącej przez szyb pod powierzchnię i doprowadzanie jej tam odpowiednio do ochładzarek dołowych w miarę możliwości w temperaturze, którą wytworzono w agregacie zimnej wody. Przy tym na końcu szybu wymagane jest wyrównanie ciśnienia, co odbywa się przynajmniej w nowszych urządzeniach chłodzących przez tzw. trójkomorowe podajniki rurowe. Takie trójkomorowe podajniki rurowe są znane z DE 10 2007 003 702 A1 oraz EP 1 950 376 A2.

Jeżeli w trakcie eksploatacji kopalni okaże się, że moc urządzenia chłodzącego jest niewystarczająca, np. ponieważ kopalnia przechodzi na położony niżej poziom wydobywczy i eksploatuje go, trzeba przebudować całe urządzenie chłodzące, co z kolei jest drogie, ponieważ w tym celu należy zmienić ilość zimnej wody oraz cały układ przewodów. Planowa eksploatacja urządzeń chłodzących o odpowiednio powiększonych wymiarach jest znów problematyczna, a także kosztowna, wobec czego z reguły odstępuje się od tego.

Celem leżącym u podstaw wynalazku jest zatem rozbudowanie istniejącego urządzenia chłodzącego z umieszczonym na powierzchni agregatem zimnej wody bez zmieniania ilości zimnej wody, temperatury oraz przekrojów przewodów między umieszczonym na powierzchni agregatem zimnej wody a przebiegającymi pod powierzchnią przewodami zasilającymi.

Cel ten zostaje zgodnie z wynalazkiem osiągnięty przez to, że do obiegu powrotnego wody pod powierzchnią przed jej ułożonymi w szybie przewodami rurowymi włączony jest wtórny agregat zimnej wody, którego woda chłodząca II schłodzona przez obieg powrotny wody jest dodatkową instalacją II doprowadzania zimnej wody do ochładzarek dołowych.

Tym samym możliwa jest dalsza eksploatacja istniejącego urządzenia chłodzącego bez jakiegokolwiek zmiany. Transportuje ono zimną wodę o temperaturze ok. 2°C przez przewody zasilające do ochładzarek dołowych i jest ona następnie ponownie tłoczona do agregatu zimnej wody. Woda I obiegu powrotnego ma wówczas ok. 18°C. Ta woda I obiegu powrotnego, względnie obieg powrotny wody, jest teraz wykorzystywany do zasilania tą „wodą chłodzącą” wtórnego agregatu zimnej wody, który jest umieszczony pod powierzchnią przykładowo w pobliżu szybu. Ten agregat zimnej wody dysponuje ułożonym pod powierzchnią układem przewodów zasilających, który prowadzi wodę chłodzącą II do ochładzarek dołowych i z powrotem jako wodę II obiegu powrotnego do wtórnego agregatu zimnej wody. Zatem w pewnym sensie stosowane jest nowe urządzenie zimnej wody, względnie urządzenie chłodzące, z którego woda I obiegu powrotnego wypływa odpowiednio ze zwiększoną temperaturą i jest pompowana przez rozdzielacz na powierzchnię do umieszczonego tam agregatu zimnej wody. Już ten opis pokazuje, że związane z tym nakłady inwestycyjne są znacznie mniejsze, niż w przypadku przebudowania całego urządzenia chłodzącego, i że również eksploatacja jest uproszczona, ponieważ nie ma to żadnego wpływu na wrażliwy obszar szybu. Zarówno zimna woda chłodząca, jak i „ciepła” woda obiegu powrotnego są prowadzone przez szyb w izolowanych przewodach rurowych, przy czym nie jest tu wymagana żadna zmiana, chociaż woda obiegu powrotnego zmieniła temperaturę przykładowo z 18°C do ok. 30°C wskutek procesu chłodzenia wody chłodzącej II.

Zgodnie z praktycznym przykładem wykonania wynalazku przewidziano, by wtórny agregat zimnej wody był ukształtowany w taki sposób, by można było włączać i wyłączać go na powierzchni i pod powierzchnią. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę chłodzącą w obszarze ścianowym obniży się, wówczas

zgodnie z przykładem wykonania można odłączyć umieszczony pod powierzchnią wtórny agregat zimnej wody, albo też ponownie włączyć go w razie rosnącego zapotrzebowania. Tym samym zachodzi możliwość eksploataowania urządzenia chłodzącego odpowiednio do danego zapotrzebowania, a tym samym przede wszystkim oszczędzania energii.

Zgodnie z kolejnym praktycznym przykładem wykonania przewidziano, że wtórny agregat zimnej wody ma mniejszą moc, niż agregat zimnej wody umieszczony na powierzchni. Daje to dodatkowo gwarancję, że dopływająca do wtórnego agregatu zimnej wody woda obiegu powrotnego agregatu zimnej wody umieszczonego na powierzchni będzie zawsze wystarczająca, aby dla drugiego obiegu wody chodzącej zrealizować proces schładzania w optymalnym rzędzie wielkości. Oznacza to, że dostępna jest zawsze odpowiednia ilość wody i obiegu powrotnego, względnie wody chłodzącej dla wtórnego agregatu zimnej wody umieszczonego pod powierzchnią.

Optymalna eksploatacja urządzenia chłodzącego jest zapewniona wówczas, gdy wtórny agregat zimnej wody ma moc wynoszącą 3 MW, zaś umieszczony na powierzchni agregat zimnej wody moc wynoszącą 6 MW. Przy użyciu agregatu zimnej wody dysponującego mocą 6 MW można poprowadzić w obiegu 264 m³/h wody chłodzącej, względnie wody obiegu powrotnego, podczas gdy wtórny agregat zimnej wody wprowadza w swoim obiegu 160 m³/h.

Zasadniczo znane jest stosowanie na powierzchni wieży chłodniczej dodatkowo do umieszczonego tam agregatu zimnej wody. Zgodnie z wynalazkiem przewidziano, że do umieszczonego na powierzchni agregatu zimnej wody przyporządkowana jest nadrzędnie wieża chłodnicza, która jest ukształtowana tak, by chłodziła wodę i obiegu powrotnego o 8°–14°C. W eksploatacji znajduje się urządzenie, w przypadku którego temperatura zostaje obniżona z 31°C do 21°C i wtedy jest doprowadzana do agregatu zimnej wody.

Woda chłodząca i prowadzona na dół przez izolowany przewód rurowy w szybie ma w najniższym punkcie szybu zwiększone ciśnienie, wobec czego dla redukcji tego ciśnienia jest celowe, by woda chłodząca i opuszczająca izolowany przewód rurowy w szybie oraz woda i obiegu powrotnego wpływająca do przewodu rurowego w szybie była poprowadzona przechodząc przez rozdzielacz. Ciśnienie zostaje tak skompensowane przez ten rozdzielacz, by wodę chłodzącą i można było poprowadzić bezproblemowo do ochładzarek dołowych w normalnych przewodach wodnych.

Szczególnie celowe jest ukształtowanie rozdzielacza jako trójkomorowego podajnika rurowego, za pośrednictwem którego można przełączać przewody rurowe w sposób korespondujący ze sobą zgodnie z zasadą komunikujących się rur.

Zgodnie z kolejnym celowym przykładem wykonania przewidziano, że ochładzarki dołowe są połączone zarówno z przewodami zasilającymi napo wierzchni owego agregatu zimnej wody, jak i wtórnego agregatu zimnej wody, przy czym dostępne są obydwie wody chłodzące o takiej samej temperaturze, wobec czego można stosować je równocześnie lub przemiennie do zasilania ochładzarek dołowych pod powierzchnią w obszarze ścianowym.

Zgodnie z wynalazkiem jak najbardziej możliwe jest udostępnienie pod powierzchnią i ukształtowanie w sposób dołączalny drugiego lub większej liczby wtórnych agregatów zimnej wody, wobec czego w razie potrzeby dostępny jest jeden lub dostępne są dwa takie obiegi wody i w ten sposób możliwe jest płynne wyrównanie przykładowo w odniesieniu do temperatur zimowych i letnich.

Ponadto, na początku zwrócono uwagę na to, że wtórny agregat zimnej wody jest z reguły umieszczony w obszarze szybu, ze względów praktycznych tam, gdzie zainstalowany jest również trójkomorowy podajnik rurowy. Wykazująca stosunkowo wysoką temperaturę woda i obiegu powrotnego może wówczas po przejściu przez trójkomorowy podajnik rurowy zostać przepompowana na krótkim odcinku przez szyb na powierzchnię do wieży chłodniczej. Jednak praktyczne może być wyposażenie wtórnego agregatu zimnej wody lub wtórnych agregatów zimnej wody, jak przewidziano zgodnie z wynalazkiem, w jezdnię podstawę i połączenie za pośrednictwem giętkich rur z ochładzarkami dołowymi i przewodami zasilającymi przewodzącymi wodę chłodzącą, względnie wodę obiegu powrotnego. To umożliwia zastosowanie stosunkowo blisko przy eksploatacji ścianowej, do której potrzebna jest zimna woda, względnie gdzie powietrze kopalniane musi zostać odpowiednio schłodzone. Dzięki rurom giętkim zapewniona jest możliwość doprowadzania wody chłodzącej na krótkiej drodze do ochładzarek dołowych bez konieczności układania sztywnych przewodów zasilających. Dzięki temu zapewniona jest możliwość umieszczenia wtórnego agregatu zimnej wody bardzo blisko eksploatacji ścianowej.

W sposób odpowiednio dostosowany do warunków zgodnie z wynalazkiem przewidziano, by umieszczony na powierzchni agregat zimnej wody był chłodzony powietrzem, a wtórny agregat zimnej wody był chłodzony wodą. Przy tym w szczególności umieszczony na powierzchni agregat zimnej wody

może wykorzystać praktycznie powietrze otoczenia, podczas gdy umieszczony pod powierzchnią wtórny agregat zimnej wody wykorzystuje wodę I obiegu powrotnego, aby zminimalizować wpływ na otoczenie, względnie powietrze kopalniane.

Zgodnie ze sposobem przewidziano, że stosowana jest woda I obiegu powrotnego do ochłodzenia wody II obiegu powrotnego umieszczonego pod powierzchnią wtórnego agregatu zimnej wody, i wtedy jako schłodzona woda chłodząca II jest stosowana do ochładzarek dołowych. Na wiążące się z tym korzyści zwrócono uwagę już na początku i przy tym przede wszystkim na to, że ilość zimnej wody, temperatura oraz przekroje przewodów zasilających pierwszego obiegu zimnej wody nie muszą być zmieniane, lecz że raczej instalowany jest ograniczony do obszaru podpowierzchniowego drugi obieg zimnej wody, który z tego względu ma znacznie mniejsze zapotrzebowanie inwestycyjne w porównaniu z rozbudowywaniem istniejącego pierwszego obiegu wody chłodzącej.

Celem eksploatacji rozbudowanego w ten sposób urządzenia chłodzącego zgodnie ze sposobem przewidziano, że wtórny agregat zimnej wody jest włączany i wyłączany z powierzchni i spod powierzchni i za pośrednictwem wody I obiegu powrotnego umieszczonego na powierzchni agregatu zimnej wody, który przez powietrze otoczenia wytwarza schłodzoną wodę chłodzącą, jest stosowany do chłodzenia wody chłodzącej II. Obydwa obiegi wody chłodzącej są kombinowane ze sobą w bardzo łatwy sposób, mianowicie przez to, że woda I obiegu powrotnego umieszczonego na powierzchni agregatu zimnej wody jest stosowana do schładzania wody II obiegu powrotnego wtórnego agregatu zimnej wody. Tym samym woda I obiegu powrotnego pierwszego obiegu wody chłodzącej jest dodatkowo ogrzewana, ale także tylko znów o wartość, która jest całkowicie akceptowalna dla dalszego procesu. Ta ogrzana woda I obiegu powrotnego jest następnie transportowana przez trójkomorowy podajnik rurowy oraz szyb na powierzchnię i tam doprowadzana do wieży chłodniczej, aby zostać tam schłodzona na tyle, by agregat zimnej wody ze swoim skraplaczem powietrznym mógł bezproblemowo przeprowadzać niezbędny proces schładzania, aby następnie udostępnić temu pierwszemu obiegowi wody chłodzącej wodę chłodzącą o temperaturze wynoszącej przykładowo 2°C.

Aby tym dodatkowym agregatem zimnej wody umożliwić zwiększony obszar zastosowania, wynalazek przewiduje, że wtórny agregat zimnej wody jest zamontowany na przemieszczalnej, umieszczonej w pobliżu ściany podstawie i jest eksploatowany odpowiednio do eksploatacji ściany. Tym samym obieg II wody chłodzącej, tzn. wtórnego agregatu zimnej wody, może być dość mały, a także zapewnia się, że w razie potrzeby każdorazowo można umieścić taki dodatkowy wtórny agregat zimnej wody, przykładowo także, gdy zapotrzebowanie nagle się zmieniło. Przy tym oczywiście zamiast przemieszczalnej podstawy można przewidzieć również zawieszenie umożliwiające przetransportowanie wtórnego agregatu zimnej wody przy użyciu jednoszynowej kolei podtorowej z jednego miejsca zastosowania do drugiego.

Wynalazek wyróżnia się w szczególności tym, że istniejące urządzenie chłodzące można rozbudować o umieszczony na powierzchni agregat zimnej wody w taki sposób, by w odniesieniu do obiegu wody chłodzącej agregatu zimnej wody instalacje aż do ściany eksploatacyjnej nie były wymagane. Raczej pod powierzchnią dołączany jest wtórny agregat zimnej wody, który dysponuje własnym obiegiem II wody chłodzącej, który w zależności od miejsca zastosowania wtórnego agregatu zimnej wody może być bardzo mały, lub gdy zostaje zamontowany w pobliżu szybu, wymaga nieco więcej przewodów zasilających. W każdym razie niezbędne chłodzenie można bezproblemowo eksploatować we wtórnym agregacie zimnej wody przy użyciu wody I obiegu powrotnego głównego obiegu I wody chłodzącej. Woda I obiegu powrotnego jest dodatkowo ogrzewana, podczas gdy tym samym równocześnie woda II obiegu powrotnego wtórnego agregatu zimnej wody zostaje korzystnie ochłodzona w taki sposób, by woda chłodząca II mogła ponownie znaleźć zastosowanie w chłodzeniu powietrza kopalnianego.

Kolejne szczegóły i zalety przedmiotu wynalazku wynikają z poniższego opisu stosownego rysunku, w którym przedstawiony jest korzystny przykład wykonania wraz z niezbędnymi w tym zakresie szczegółami. Figury pokazują, co następuje, mianowicie:

- figura 1 uproszczone przedstawienie obydwu połączonych ze sobą obiegów wody chłodzącej,
- figura 2 przedstawioną schematycznie ochładzarkę dołową,
- figura 3 rozdzielacz ukształtowany jako trójkomorowy podajnik rurowy,
- figura 4 przedstawioną schematycznie wieżę chłodniczą, a
- figura 5 przedstawiony w uproszczony sposób chłodzony powietrzem agregat zimnej wody.

Rozbudowywalne urządzenie chłodzące 1 jest przedstawione na figurze 1, przy czym składa się ono z umieszczonej na powierzchni 2 części urządzenia oraz umieszczonej pod powierzchnią 3 części urządzenia. Na powierzchni 2 przewidziany jest agregat 4 zimnej wody, którego przewód zasilający 12, względnie którego instalacja 8 doprowadzania zimnej wody, prowadzi przez szyb 5 przy użyciu jego izolowanych przewodów rurowych 6 pod powierzchnią 3. Tu pierwszy obieg wody chłodzącej przebiega w taki sposób, by woda chłodząca I z odnośnikiem 18 była prowadzona przez rozdzielacz 11, tu w formie trójkomorowego podajnika rurowego 25, do ochładzarek dołowych 7. Od ochładzarek dołowych 7 ta woda chłodząca 18 dostaje się następnie jako woda I obiegu powrotnego, tu opatrzona odnośnikiem 20, do umieszczonego pod powierzchnią wtórnego agregatu 14 zimnej wody, aby następnie jako nagrzana woda 20 obiegu powrotnego zostać przepompowana przez przewody rurowe 10 na powierzchnię. Przy czym również ta woda I (20) obiegu powrotnego płynie przez rozdzielacz 11, względnie trójkomorowy podajnik rurowy 25, gdzie następuje niezbędna kompensacja ciśnienia. Na powierzchni ten obieg 9 ruchu powrotnego wody, tzn. woda I (20) obiegu powrotnego płynie następnie w kierunku wieży chłodniczej 24, gdzie następuje redukcja temperatury wody, która następnie w agregacie 4 zimnej wody jest prowadzona dalej na tyle, by schłodzoną do przykładowo 2°C wodę chłodzącą I (18) można było następnie ponownie doprowadzić do ochładzarek dołowych 7.

Podczas opływania wtórnego agregatu 14 zimnej wody przeprowadzona tam woda II (21) obiegu powrotnego zostaje schłodzona na tyle, by można było ją zastosować ponownie za pośrednictwem instalacji II (15) zasilania zimną wodą. Jest ona jako woda chłodząca II (19) udostępniana ochładzarkom dołowym 7. Przy tym możliwe jest doprowadzanie obydwu wód chłodzących 18, 19 zmieszanych do ochładzarek dołowych 7, bądź też do jednego pakietu ochładzarek dołowych 7 wody 20 obiegu powrotnego oraz do drugiego pakietu wody 21 obiegu powrotnego, względnie do różnych ochładzarek dołowych 7. Woda II (21) obiegu powrotnego jest po opuszczeniu ochładzarek dołowych 7 doprowadzana do wtórnego agregatu 14 zimnej wody jako obieg powrotny 16 wody.

Figura 2 pokazuje ochładzarkę dołową 7 w uproszczonym przedstawieniu, przy czym wlot zimnej wody jest oznaczony odnośnikiem 29, zaś wylot zimnej wody odnośnikiem 31. Obydwa są połączone ze sobą za pośrednictwem przewodu 30 zimnej wody, który w postaci meandra jest poprowadzony przez ochładzarkę dołową 7. Odnośnikiem 33 oznaczony jest wlot powietrza kopalnianego, przy czym powietrze kopalniane podczas opływania ochładzarki dołowej 7 przez schładzanie uwalnia wodę, którą można zebrać w odkraplaczu 32 i odprowadzić.

Figura 3 pokazuje trójkomorowy podajnik rurowy 25, względnie rozdzielacz 11 z dopływem przez izolowany przewód rurowy 6 oraz odpływem wody chłodzącej I (18). Odnośnikiem 36 oznaczony jest kompensator ciśnienia, który jest niezbędny, ponieważ doprowadzana przez izolowane przewody rurowe 6 woda chłodząca I (18) wykazuje wysokie ciśnienie, które poprzez ten kompensator 36 ciśnienia zostaje rozdzielone w taki sposób, by woda chłodząca I (18) mogła zostać wówczas bezproblemowo poprowadzona dalej w normalnych przewodach zasilających 12. Po drugiej stronie trójkomorowego podajnika rurowego 25 odpompowywana od ochładzarek dołowych 7 woda I (20) obiegu powrotnego zgodnie z przyjętym ciśnieniem jest tłoczona za pośrednictwem przewodów rurowych 10 w szybie 5 na powierzchnię 2.

Na powierzchni 2 umieszczona jest wieża chłodnicza 24, tak jak została ona pokazana na figurze 4. Ta wieża chłodnicza 24 dysponuje generatorem 39 powietrza chłodzącego, przez który powietrze opływa wyprowadzoną wodę I (20) obiegu powrotnego i schładza tę wodę na tyle, by można było schłodzić ją dalej w następnym agregacie 4 zimnej wody. Ściekająca i schłodzona woda I (20) obiegu powrotnego 9 wody jest następnie obieg powrotny 9' wody doprowadzana do agregatu 4 zimnej wody, przy czym stratę wody można wyrównać poprzez dopływ 38 wody.

Figura 5 przedstawia agregat 4 zimnej wody, przy czym skraplacz powietrzny jest oznaczony odnośnikiem 41, zaś parowacz odnośnikiem 42. Pomiedzy podłączony jest kompresor 43. Poprzez ten agregat 4 zimnej wody doprowadzona przez obieg powrotny 9' wody woda chłodząca I (18) zostaje schłodzona na tyle, że jako instalacja 8 doprowadzania zimnej wody może być ponownie doprowadzana do eksploatacji pod powierzchnią.

W przypadku zastosowania urządzenia chłodzącego 1 zgodnie z figurą 1 przy mocy wynoszącej 6 MW woda chłodząca I (18) w temperaturze wynoszącej 2°C oraz w ilości 264 m³/h jest pompowana przez szyb 5 izolowanym przewodem rurowym 6 do trójkomorowego podajnika rurowego 25. Woda chłodząca I (18) opuszcza trójkomorowy podajnik rurowy 25 ze zredukowanym ciśnieniem i przy 2°C, aby za pośrednictwem ułożonej pod powierzchnią 3 sieci 12 przewodów zasilających zostać doprowadzona do ochładzarek dołowych 7 umieszczonych w obszarze ścianowym.

Po przepłynięciu przez ochładzarki dołowe 7 woda I (20) obiegu powrotnego ma temperaturę 18°C i jest zasadniczo w takiej samej ilości doprowadzana do umieszczonego pod powierzchnią wtórnego agregatu 14 zimnej wody. W jego skraplaczu, względnie parowaczu 42 następuje zwiększenie temperatury wody I (20) obiegu powrotnego do 31°C, następnie ilość 264 m³/h dostaje się do trójkomorowego podajnika rurowego 25 i stamtąd za pośrednictwem przewodu rurowego 10 do wieży chłodniczej 24. W wieży chłodniczej 24 następuje schłodzenie wody I 20 obiegu powrotnego z 31°C do 21°C, tak że ta ilość może być bez zmian doprowadzona do agregatu 4 zimnej wody.

Umieszczony pod powierzchnią wtórny agregat 14 zimnej wody ma, jak wspomniano, własny obieg wody chłodzącej, przy czym woda chłodząca II po opuszczeniu wtórnego agregatu 14 zimnej wody jest doprowadzana do ochładzarek dołowych 7, aby tam zwiększyć temperaturę z 2°C do 18°C i zostać ponownie wtłoczona do wtórnego agregatu 14 zimnej wody. Ten wtórny agregat 14 zimnej wody ma moc wynoszącą 3 MW i może przekazywać wodę II (21) obiegu powrotnego w temperaturze wynoszącej 18°C oraz w ilości 160 m³/h do wtórnego agregatu 14 zimnej wody. Tutaj za pomocą wody I(20) obiegu powrotnego następuje obniżenie temperatury z 18°C do 2°C, tak że wówczas woda chłodząca II 19 może zostać ponownie przekazana do obiegu do ochładzarek dołowych 7.

Wszystkie wymienione cechy, również cechy wynikające z samych rysunków, są odrębnie lub w kombinacji postrzegane jako istotne dla wynalazku.

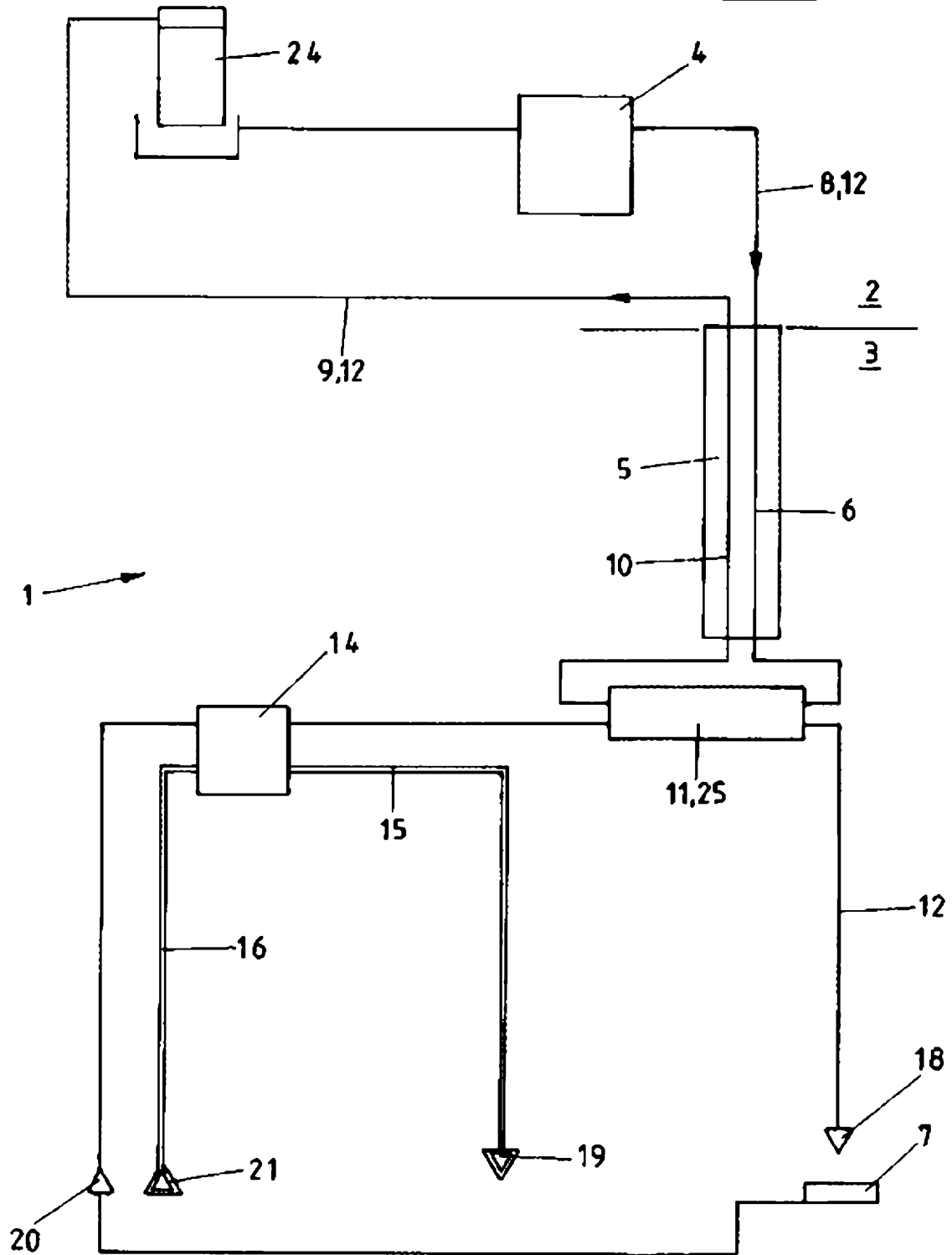
Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie chłodzące dla kopalni podziemnej do pośredniego chłodzenia częściowych strumieni powietrza kopalnianego przede wszystkim w obszarze ścianowym ochładzarkami dołowymi (7) ustawionymi pod powierzchnią (3), które za pośrednictwem ułożonych w szybie (5) izolowanych przewodów rurowych (6, 10) jest połączone z ustawionym na powierzchni (2) agregatem (4) zimnej wody, względnie instalacją (8) doprowadzania zimnej wody i obiegiem powrotnym (9) wody,
znamiennie tym,
że do obiegu powrotnego (9) wody pod powierzchnią (3) przed jego ułożonymi w szybie (5) przewodami rurowymi (6, 10) włączony jest wtórny agregat (14) zimnej wody, którego woda chłodząca II (19) schłodzona za pośrednictwem obiegu powrotnego (9) wody jest dodatkową instalacją II (15) doprowadzania zimnej wody do ochładzarek dołowych (7).
2. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wtórny agregat (14) zimnej wody jest ukształtowany w taki sposób, by można było włączać i wyłączać go na powierzchni (2) i pod powierzchnią (3).
3. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wtórny agregat (14) zimnej wody wykazuje mniejszą moc niż umieszczony na powierzchni (2) agregat (4) zimnej wody.
4. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wtórny agregat (14) zimnej wody ma moc wynoszącą 3 MW, a umieszczony na powierzchni (2) agregat (4) zimnej wody ma moc wynoszącą 6 MW.
5. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wtórny agregat (14) zimnej wody przewodzi w obiegu 160 m³/h, a umieszczony na powierzchni (2) agregat (4) zimnej wody 264 m³/h zimnej wody II / wody II (19, 21) obiegu powrotnego.
6. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wobec umieszczonego na powierzchni (2) agregatu (4) zimnej wody umieszczona jest w sposób nadrzędny wieża chłodnicza (24), która jest ukształtowana tak, by schładzała wodę I (20) obiegu powrotnego o 8°–14°C.
7. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że opuszczająca izolowany przewód rurowy (6) w szybie (5) woda chłodząca I (18) oraz wpływająca do przewodu rurowego (10) w szybie (5) woda I (20) obiegu powrotnego jest poprowadzona przechodząc przez rozdzielacz (11).
8. Urządzenie chłodzące według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że rozdzielacz (11) jest ukształtowany jako trójkomorowy podajnik rurowy (25).
9. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ochładzarki dołowe (7) są połączone zarówno z przewodami zasilającymi (12) napowierzchniowego agregatu (4) zimnej wody, jak i wtórnego agregatu (14) zimnej wody.

10. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że udostępnia się drugi lub większą liczbę wtórnych agregatów (14) zimnej wody pod powierzchnią (3) i rozmieszcza się ukształtowane tak, by miały możliwość dołączenia.
11. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wtórny agregat, bądź agregaty, (14) zimnej wody, ma przemieszczalną podstawę i jest połączony giętkimi rurami z ochładzarkami dołowymi (7) oraz przewodzącymi wodę chłodzącą (19), względnie wodę (21) obiegu powrotnego, przewodami zasilającymi (12).
12. Urządzenie chłodzące według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że umieszczony na powierzchni (2) agregat (4) zimnej wody jest chłodzony powietrzem, a wtórny agregat (14) zimnej wody jest ukształtowany tak, by był chłodzony wodą.
13. Sposób chłodzenia powietrza kopalnianego przede wszystkim w obszarze ścianowym urządzeniem chłodzącym, które schładza wodę chłodzącą na powierzchni i tłoczy ją izolowanymi przewodami rurowymi przez szyb pod powierzchnię do ochładzarek dołowych i jako wodę I obiegu powrotnego z powrotem do agregatu zimnej wody na powierzchni **znamiennie tym**, że woda I obiegu powrotnego stosowana jest do ochłodzenia wody II obiegu powrotnego umieszczonego pod powierzchnią wtórnego agregatu zimnej wody, a następnie stosowana jako schłodzona woda chłodząca II do ochładzarek dołowych.
14. Sposób według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że wtórny agregat zimnej wody jest włączany i wyłączany na powierzchni i pod powierzchnią i za pośrednictwem wody I obiegu powrotnego umieszczonego na powierzchni agregatu zimnej wody, który przez powietrze otoczenia wytwarza schłodzoną wodę chłodzącą, jest stosowany do chłodzenia wody chłodzącej II.
15. Sposób według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że wtórny agregat zimnej wody jest montowany na przemieszczalnej, umieszczonej w pobliżu ściany podstawie i jest eksploatowany odpowiednio do eksploatacji ściany.

Rysunki

Fig.1



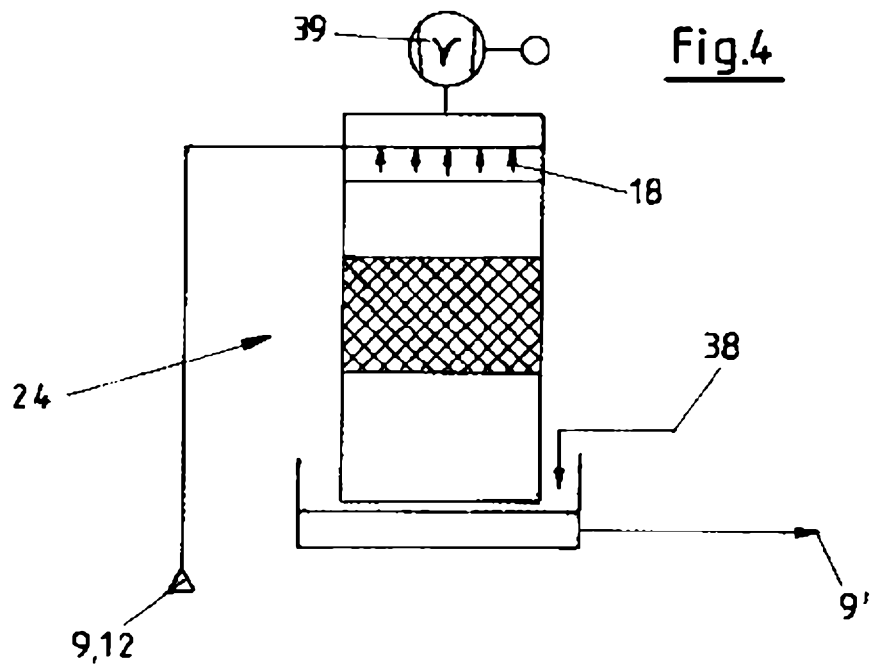
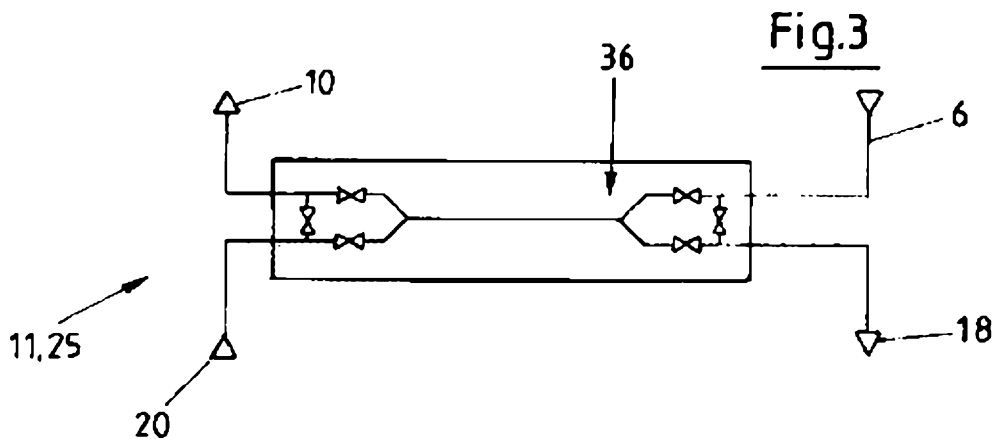
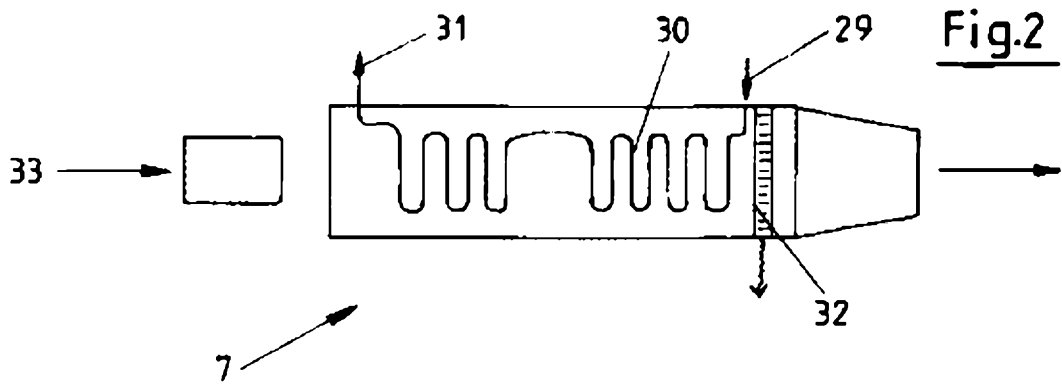


Fig.5