

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 242447 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **432063**

(22) Data zgłoszenia: **2019.12.03**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.06.14 BUP 12/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.20 WUP 08/2023**

(51) MKP:

**E21F 3/00** (2006.01)

**F24F 3/00** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**NIKODEM SZŁĄZAK, Kraków, PL  
DARIUSZ OBRACAJ, Bielsko-Biała, PL  
MAREK KORZEC, Modlnica, PL**

(54) Tytuł:

**Instalacja chłodząca dla kopalń podziemnych i sposób chłodzenia kopalni**

**PL 242447 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest instalacja chłodząca dla kopalń podziemnych.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób chłodzenia kopalni.

Znane jest z chińskiego opisu patentowego CN20122652875U 20121130 „Mining air cooler”, rozwiązanie opisujące chłodnicę do szerokiego wykorzystania w kopalniach. Chłodnica charakteryzuje się niskimi kosztami eksploatacji oraz wysoką efektywnością chłodzenia.

Znane jest z chińskiego opisu patentowego CN20132189569U 20130415 „Air cooling cooler of coal mine excavation equipment” rozwiązanie, które opisuje konstrukcję chłodnicy powietrza do zastosowania w kopalniach węgla. Głównymi cechami charakterystycznymi rozwiązania jest wykonanie części elementów chodnicy z miedzi zapewniając iskrobezpieczeństwo. Wentylator wykonany jest jako ognioodporny. Urządzenie spełnia wymogi bezpieczeństwa podziemnej kopalni węgla.

Znane jest z chińskiego opisu patentowego CN20142467762U 20140819 „Mine cooling equipment” rozwiązanie opisujące urządzenie do chłodzenia powietrza w wyrobiskach kopalń. Rozwiązanie obejmuje chłodnicę powietrza z wentylatorem wymuszającym ruch powietrza przez chłodnicę. Chłodnica wyposażona jest w urządzenie do czyszczenia powierzchni chłodnicy. System czyszczenia chłodnicy ma za zadanie zwiększenie efektywności wymiany ciepła oraz zmniejszenie oporów przepływu.

Znane jest z chińskiego opisu patentowego CN20142467762U 20140819 „Device for mine air conditioning” rozwiązanie chłodnicy powietrza w postaci komory klimatyzacyjnej wyposażonej w pneumatyczno-hydrauliczne dysze zraszające i odwadniacze wilgoci.

Znane jest z chińskiego opisu patentowego CN20152721825U 20150917 „Novel mining composite air cooler” rozwiązanie dotyczące kompozytowej chłodnicy powietrza. Zastosowanie materiału kompozytowego ma pozwolić w utrzymaniu stanu czystości powierzchni chłodnicy. Chłodnica charakteryzuje się wyższym współczynnikiem przenikania ciepła. Stosowanie natrysku chłodnicy poprawia efekt chłodzenia obniżając zużycie chłodu.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 194907 „Sposób chłodzenia powietrza w ścianie” rozwiązanie opisujące sposób schładzania nośnika ciepła (emulsji), który schładza obudowę zmechanizowaną w ścianie odbierając ciepło od powietrza.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 367565 „Układ lokalnego chłodzenia powietrza w ścianowych wyrobiskach górniczych” rozwiązanie opisujące układ chłodzenia w ścianie za pomocą lutniociągu z regulowanymi otworami, którym doprowadzane jest słodzone za pomocą zabudowanego w nim urządzenia chłodniczego bezpośredniego działania.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 201255 „Układ chłodzenia powietrza w ścianowych wyrobiskach górniczych” rozwiązanie opisujące układ chłodzenia powietrza w ścianowych wyrobiskach górniczych wyposażonych w zespół małogabarytowych chłodnic przepływowych pośredniego działania, korzystnie połączonych szeregowo i równolegle w segmenty zasilane wodą z parownika lokalnej chłodziarki lub z centralnej stacji klimatyzacyjnej.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 192319 „Układ klimatyzacji centralnej wyrobisk górniczych kopalni węgla kamiennego” rozwiązanie opisujące układ połączeń absorpcyjnych i kompresorowych urządzeń chłodniczych do schładzania wody chłodniczej przesyłanej w obiegu zamkniętym rurociągami chłodniczymi do chłodnic klimatyzatorów w podziemnych wyrobiskach górniczych.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 200579 „Układ klimatyzacji lokalnej wyrobiska ścianowego z zagrożeniem metanowym w kopalni głębinowej” rozwiązanie opisujące układ składający się z podścianowego urządzenia chłodniczego bezpośredniej wymiany ciepła w podścianowym wyrobisku korytarzowym oraz urządzenia chłodniczego pośredniego działania w chodniku nadścianowym zasilające chłodnice powietrza łączone po dwa po dwa szeregowo w segmenty, których wloty są połączone równolegle węzłami wodnymi z parownika urządzenia pośredniego działania, które przesuwane jest na kolejce podwieszanej.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 203181 „Układ do klimatyzacji wyrobisk górniczych” rozwiązanie opisujące układ zawierający powierzchniową stację klimatyzacyjną, połączoną z chłodnicami przodkowymi przez trójkomorową śluzę ciśnieniową.

Celem zgłaszanego wynalazku jest zwiększenie odbioru ciepła od powietrza kopalnianego w istniejących instalacjach klimatyzacyjnych.

Istotą instalacji chłodzącej dla kopalń podziemnych jest to, że ma pasywne chłodnice powietrza w postaci wymienników ciepła typu powietrze/chłodziwo, z których każda połączona jest z najbliższym

rurociągiem chłodziwa, za pomocą przewodu wyposażonego w regulator dopływu. Każdy regulator dopływu dla określonej pasywnej chłodnicy powietrza sterowany jest przez podłączoną do regulatora dopływu elektroniczną jednostkę kontrolno-sterującą. Jednostka ta połączona jest z czujnikami temperatury powietrza i chłodziwa oraz miernikiem prędkości przepływu powietrza, umiejscowionymi w miejscu instalacji pasywnej chłodnicy powietrza.

Pasywne chłodnice powietrza posiadają dopływ chłodziwa z rurociągu doprowadzającego chłodziwo oraz wypływ do rurociągu od prowadzającego chłodziwo.

Pasywne chłodnice powietrza posiadają dopływ chłodziwa z rurociągu odprowadzającego chłodziwo oraz wypływ do rurociągu odprowadzającego chłodziwo.

Pasywne chłodnice powietrza są połączone szeregowo.

Istotą sposobu chłodzenia kopalni jest to, że reguluje się dopływ chłodziwa do chłodnic za pomocą połączenia wymienników z których każdy połączony jest z najbliższym rurociągiem chłodziwa, za pomocą przewodu wyposażonego w regulator dopływu. Każdym regulatorem dopływu dla określonej pasywnej chłodnicy powietrza steruje się przez podłączoną do regulatora dopływu elektroniczną jednostkę kontrolno-sterującą połączoną z czujnikami temperatury powietrza i chłodziwa oraz miernikiem prędkości przepływu powietrza, umiejscowionymi w miejscu instalacji pasywnej chłodnicy powietrza. Za ich pomocą umożliwia się dopływ chłodziwa przez pasywne chłodnice powietrza w sytuacji, gdy prędkość przepływu powietrza jest większa od 1 m/s, w sytuacji gdy pomiędzy temperaturą powietrza przepływającego przez chłodnicę lub temperaturą chłodziwa wpływającego do chłodnicy jest większa od 10 stopni Celsjusza, a następnie umożliwia się odpływ tego chłodziwa z powrotem do rurociągu odprowadzającego chłodziwo.

Korzystnie umożliwia się dopływ chłodziwa z rurociągu doprowadzającego chłodziwo.

Korzystnie umożliwia się dopływ chłodziwa z rurociągu odprowadzającego chłodziwo.

Pasywne chłodnice powietrza umieszcza się w miejscach o wysokim stężeniu metanu.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono na rysunku, który przedstawia instalację chłodzącą.

Instalacja chłodząca dla kopalń podziemnych ma stację ziębiarek 1 schładzającą chłodziwa przesyłanego rurociągiem. Do rurociągu dołączone są pasywne chłodnice powietrza 2 podłączone do rurociągów doprowadzających i odprowadzających chłodziwo, pasywne chłodnice powietrza 3 podłączone do rurociągów odprowadzających chłodziwo. Kopalniana instalacja chłodząca zawiera wentylatorowe chłodnice powietrza 4.

Chłodnice 2, 3 zawierają regulatory dopływu 5 połączone z jednostką kontrolno-sterującą 6, która łączy się także z czujnikiem temperatury chłodziwa 7, czujnikiem temperatury powietrza 8 oraz miernikiem prędkości przepływu powietrza 9.

Sposób chłodzenia kopalni wykorzystuje istniejącą sieć chłodnic powietrza wentylatorowych 4 połączonych z rurociągami doprowadzającymi i odprowadzającymi chłodziwo. Chłodziwo wprowadza się do sieci rurociągów, a następnie, za pomocą jednostki kontrolno-sterującej 6 powodującej otwarcie regulatora dopływu 5, umożliwia się przepływ chłodziwa przez pasywne chłodnice powietrza w sytuacji, gdy prędkość przepływu powietrza, mierzona za pomocą miernika prędkości przepływu powietrza 9 wynosi 1 m/s, w sytuacji, gdy pomiędzy temperaturą powietrza przepływającego przez chłodnicę, mierzoną przez czujnik temperatury 8 lub temperaturą chłodziwa wpływającej do chłodnicy, mierzoną przez czujnik temperatury 7, jest większa od 10 stopni Celsjusza, a następnie umożliwia się odpływ tego chłodziwa z powrotem do rurociągu odprowadzającego.

Sposób pozwala na zastosowanie chłodnic pasywnych do rurociągów odprowadzających chłodziwo w pobliżu stanowisk pracy wykorzystując dostępny potencjał chłodniczy. Chłodnica pasywna może być zabudowywana w wyrobisku w sposób umożliwiający prostopadły lub równoległy napływ powietrza na główną powierzchnię wymiany ciepła w chłodnicy. Takie rozwiązanie pozwoli na, zwiększenie odbioru ciepła w całej instalacji poprzez zabudowę większej liczby chłodnic pasywnych bez konieczności stosowania wentylatorów wymuszających ruch powietrza przez chłodnice.

Efektywność wymiany ciepła, w wentylatorowych chłodnicach powietrza o mocach chłodniczych w zakresie od 30 do 450 kW spada z uwagi na konieczność stosowania wentylatorów o wymaganych sprężach celem pokonania oporu przepływu przez zwartą budowę wymiennika ciepła. W takich przypadkach można zastosować większą liczbę chłodnic pasywnych o mniejszej mocy chłodniczej przy określonej powierzchni wymiany ciepła.

Zakładając różnicę temperatur pomiędzy powietrzem a chłodziwem na poziomie 10 stopni Celsjusza oraz prędkość przepływu powietrza: 1 m/s» chłodnice pasywne osiągać mogą moc chłodniczą w zakresie od 10 do 100 kW zależnie od konstrukcji i wielkości powierzchni wymiany ciepła.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Instalacja chłodząca dla kopalń podziemnych obejmująca sieć chłodnic powietrza połączonych z rurociągami doprowadzającymi i odprowadzającymi chłodziwo **znamienna tym**, że ma pasywne chłodnice powietrza w postaci wymienników ciepła (2), (3) typu powietrze/chłodziwo z których każda połączona jest z najbliższym rurociągiem chłodziwa, za pomocą przewodu wyposażonego w regulator dopływu (5), przy czym każdy regulator dopływu (5) dla określonej pasywnej chłodnicy (2), (3) powietrza sterowany jest przez podłączoną do regulatora dopływu (5) elektroniczną jednostkę kontrolno-sterującą (6) połączoną z czujnikami temperatury powietrza (8) i chłodziwa (7) oraz miernikiem prędkości przepływu powietrza (9), umiejscowionymi w miejscu instalacji pasywnej chłodnicy powietrza (2), (3).
2. Instalacja chłodząca według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że pasywne chłodnice powietrza (2), (3) posiadają dopływ chłodziwa z rurociągu doprowadzającego chłodziwo oraz wypływ do rurociągu odprowadzającego chłodziwo.
3. Instalacja chłodząca według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że pasywne chłodnice powietrza (2),(3) posiadają dopływ chłodziwa z rurociągu odprowadzającego chłodziwo oraz wypływ do rurociągu odprowadzającego chłodziwo.
4. Instalacja chłodząca według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że pasywne chłodnice powietrza (2), (3) są połączone szeregowo.
5. Sposób chłodzenia kopalni wykorzystujący istniejącą sieć chłodnic powietrza połączonych z rurociągami doprowadzającymi i odprowadzającymi chłodziwo, oraz wykorzystujący dodatkowe pasywne chłodnice powietrza w postaci wymienników ciepła typu powietrze/chłodziwo, **znamienny tym**, że reguluje się dopływ chłodziwa do chłodnic za pomocą połączenia wymienników z których każdy połączony jest z najbliższym rurociągiem chłodziwa, za pomocą przewodu wyposażonego w regulator dopływu chłodziwa (5), przy czym każdym regulatorem dopływu (5) dla określonej pasywnej chłodnicy (2),(3) powietrza steruje się przez podłączoną do regulatora dopływu (5) elektroniczną jednostkę kontrolno-sterującą (6) połączoną z czujnikami temperatury powietrza (8) i chłodziwa (7) oraz miernikiem prędkości przepływu powietrza (9), umiejscowionymi w miejscu instalacji pasywnej chłodnicy powietrza, tak że umożliwia się dopływ chłodziwa przez pasywne chłodnice powietrza w sytuacji, gdy prędkość przepływu powietrza jest większa od 1 m/s, w sytuacji gdy pomiędzy temperaturą powietrza przepływającego przez chłodnicę lub temperaturą chłodziwa wpływającego do chłodnicy jest większa od 10 stopni Celsjusza, a następnie umożliwia się odpływ tego chłodziwa z powrotem do rurociągu odprowadzającego chłodziwo.
6. Sposób chłodzenia kopalni według zastrz. 5, **znamienny tym**, że umożliwia się dopływ chłodziwa z rurociągu doprowadzającego chłodziwo.
7. Sposób chłodzenia kopalni według zastrz. 5, **znamienny tym**, że umożliwia się dopływ chłodziwa z rurociągu odprowadzającego chłodziwo.
8. Sposób chłodzenia kopalni według zastrz. 5, **znamienny tym**, że pasywne chłodnice powietrza (2), (3) umieszcza się w miejscach o wysokim stężeniu metanu.

Rysunek

