



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

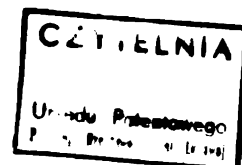
Zgłoszono: 15.04.77 (P. 197455)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.78

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1982

Int. Cl.² G01N 27/12



Twórcy wynalazku: Jan Dąbrowski, Witold Spława-Neyman, Jerzy Sobala,
Zbyszek Szymczyk, Henryk Bojanowski

Uprawniony z patentu: Kopalnia Węgla Kamiennego „Czerwone Zagłębie”,
Sosnowiec-Zagórze (Polska)

**Sposób pomiaru wilgotności ciał sypkich lub (i) sproszkowanych
zwłaszcza pyłu kamiennego oraz urządzenie do pomiaru wilgotności
ciał sypkich lub (i) sproszkowanych zwłaszcza pyłu kamiennego**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru wilgotności ciał sypkich lub (i) sproszkowanych zwłaszcza pyłu kamiennego oraz urządzenie do pomiaru wilgotności ciał sypkich lub (i) sproszkowanych, zwłaszcza pyłu kamiennego stosowanego w górnictwie do unieszkodliwiania pyłu węglowego.

Znane sposoby pomiaru wilgotności ciał sypkich metodą elektryczną dokonywane są drogą pomiaru przewodności, pojemności lub przy użyciu promieniowania mikrofalowego.

Natomiast pomiar wilgotności pyłu kamiennego na dołowych zaporach pyłowych zabezpieczających kopalnię przed wybuchem pyłu węglowego – przeprowadza się prymitywnymi metodami przez określenie lotności pyłu wzrokowo lub przez wzięcie pyłu do ręki, a ściślej pomiar wykonuje się tylko przez pobranie próbki na dole do zamkniętego hermetycznie naczynia i po wydaniu na powierzchnię zbadanie zawartości wilgotności laboratoryjnie.

Elektryczny pomiar wilgotności w oparciu o pomiar przewodności przy pomocy prądu stałego ma tę wadę że powoduje polaryzację elektrod pomiarowych, co prowadzi do powstania znacznych błędów pomiarowych. Dla zmniejszenia wpływu polaryzacji pomiary prądem stałym dokonywane są przy dużych wartościach napięcia pomiarowego, co prowadzi do tego, że znaczne ładunki elektryczne gromadzące się wówczas na elektrodach pomiarowych mogą spowodować przeskok iskry i zapłon gazów lub ośrodka mierzzonego, zwłaszcza w przypadku dotknięcia elektrod do powierzchni przewodzącej.

2

Natomiast pomiary przewodności prądem zmiennym mają tę wadę, że wymagają stosowania układów mostkowych lub detekcji fazowej, czyli złożonych układów elektronicznych.

5 Ogólnie można powiedzieć, że przy pomiarach wilgotności opartych o zasadę przewodności wynik pomiaru jest niepewny bo w dużej mierze zależy od temperatury, składu chemicznego badanego materiału oraz od stopnia zanieczyszczenia elektrod i ciśnienia.

10 Pomiary wilgotności przez pomiar pojemności wymagają stosowania skomplikowanych układów pomiarowych, wymagają stosowania przestrzennych układów elektrod, trudnych do utrzymania w czystości przy pomiarach materiałów wykazujących tendencję do zbijania się w grudy, czyli proszków lepkich lub o znacznej wilgotności. Wyniki pomiarowe, podobnie jak przy pomiarach przewodności, zależą od składu chemicznego badanego proszku, od jego temperatury i ciśnienia.

15 Pomiary mikrofalowe wymagają stosowania skomplikowanych urządzeń do generacji i detekcji sygnału pomiarowego i przy obecnym stanie techniki nie wydaje się możliwym stosowanie metod mikrofalowych w popularnych urządzeniach przenośnych a zwłaszcza w odniesieniu do pomiarów wilgotności pyłu kamiennego na dole kopalni.

20 Wad tych i niedogodności pozbawiony jest sposób pomiaru wilgotności według wynalazku. Również urządzenie według wynalazku pozbawione jest wad znanych rozwiązań urządzeń pomiarowych opartych o znane metody elektrycznego pomiaru wilgotności.

Sposób pomiaru wilgotności ciał sypkich lub (i) sproszkowanych, a zwłaszcza pyłu kamiennego, według wynalazku, polega na tym, że badany materiał lub próbka badanego materiału zostaje wprowadzona w obszar elektrod tworząc wraz z tym zespołem czwórnik, którego wielkość tłumienia mierzona prądem zmiennym o odpowiednio dobranej częstotliwości jest miarą wilgotności badanego materiału i może być wskazywana przez miernik tłumienia w wymaganych jednostkach, na przykład w procentach wilgotności.

Urządzenie do pomiaru wilgotności ciał sypkich lub (i) sproszkowanych, zwłaszcza pyłu kamiennego posiada zespół elektrod zawierający dowolnie uformowane elektrody wejściową i wyjściową przedzielone elektrodą ekranującą, który to zespół wraz z ciałem badanym tworzy czwórnik.

Sposób i urządzenie do określania wilgotności materiałów sproszkowanych, według wynalazku jest pozbawiony wszystkich wad dotychczasowych elektrycznych mierników wilgotności, a w szczególności uzyskano to, że przy właściwym dobraniu wielkości stałych układu pomiarowego uzyskano szczególnie korzystne parametry tego układu, to jest małą zależność wyniku pomiaru od temperatury i od stopnia zanieczyszczenia elektrod pomiarowych.

Wynalazek w przykładzie wykonania przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie uproszczony układ elektryczny, fig. 2 — uproszczony schemat miernika wilgotności z płaską elektrodą, fig. 3 — zestawienie urządzenia miernika wilgotności, fig. 4 — uchwyt do pobierania i ściskania próbek w widoku z boku, fig. 5 — uchwyt, jak wyżej w rzucie poziomym.

Generator 1 wytwarza napięcie zmienne o wymaganej częstotliwości i stałej amplitudzie i zasila zespół elektrod 4. Woltomierz 2 posiadający impedancję wejściową 3 dokonuje pomiaru napięcia wyjściowego elektrody 6. Zespół elektrod 4 zawiera elektrodę wejściową 5, elektrodę wyjściową 6 oraz elektrodę ekranującą 7. Przestrzeń między elektrodami 5, 6, 7 jest wypełniona ośrodkiem mierzonym 8. Zespół elektrod 4 wraz z próbką 8 pełni rolę czwórnik o tłumienności zależnej od parametrów ośrodka mierzonego, w tym głównie od jego wilgotności. Zespół elektrod, a zatem elektrody 5, 6, 7 znajdują się na jednej płaszczyźnie 9 stanowiąc elektrodę płaską. Miernik przed woltomierzem 2 posiada wzmacniacz 10.

Przenośne urządzenie pomiarowe, umieszczone w pokrowcu 11 posiada przedział górny 12 w formie puszeki, w którym znajduje pomieszczenie generator prądu zmiennego i miernik prądu zmiennego wraz z całym zespołem elektronicznym, przy czym puszka 12 zamknięta jest płytą 13, na której umieszczone jest okno 14 z widakiem na skalę pomiarową 15, wyłącznik 16 oraz puszka 17 wprowadzająca kabel 18.

Przedział boczny 19 w pokrowcu 11 stanowi pomieszczenie dla uchwytu pomiarowego 20 oraz zapasu kabla 18, natomiast dolny przedział 21 służy do umieszczenia w nim zespołu baterii prądu stałego, stanowiących zasilenie urządzenia.

Uchwyt 20 do pobierania i ściskania, a następnie mierzenia wilgotności ściskanego materiału, wykonany jest w formie beztarciowych sprężynowych szczypiec. Szczypce 20 są wyposażone w dwudzielną lekko wygiętą rękojeść 22 osadzoną na ramieniu 23 i posiadają zamoco-

wany płaski zespół elektrod 4 pomiarowych w oprawie 24 wykonanej w formie stożka ściętego.

Natomiast drugie ramię 25 szczypiec 20 posiada zamocowany element dociskowy próbki materiału badanego 8 w formie pierścienia 26 wyposażonego w elastyczną membranę 27.

Wielką zaletą urządzenia jest to, że jest ono przenośne, lekkie i wygodne w użyciu oraz nadaje się w przypadku użycia go do pomiaru wilgotności pyłu kamiennego jako miernika wilgotności dla osób dozoru kopalnianego do bezpośredniego pomiaru na dole w wyrobiskach górniczych. Dzięki tym walorom miernik wilgotności według wynalazku, może podnieść bezpieczeństwo w kopalniach węgla kamiennego w zakresie walki z niebezpieczeństwem wybuchu pyłu węglowego.

Działanie i sposób posługiwania się urządzeniem w przykładowym wykonaniu są następujące.

Celem pomiaru wilgotności na przykład pyłu kamiennego znajdującego się na zaporach przeciwpyłowych w kopalni, osoba dokonująca tego pomiaru zabiera ze sobą na dół urządzenie wieszając je sobie na szyi za pomocą paska 29, przymocowanego do pokrowca 11 i udaje się do pierwszej zapory, będącej przedmiotem badań wilgotności.

Następnie wyjmuje się szczypce 20 z przedziału 19 w pokrowcu 11, po czym zagłębia się szczypce 20 w stanie otwartym w przymę pyłu kamiennego w miejscu i na głębokości, z której ma być pobrana próbka 8 pyłu, następnie powoduje się zamknięcie się ramion 23 i 25, co nastąpi wtedy, gdy użytkownik zluźni uścisk dłoni wokół rękojeści 22. Sprężyna szczypiec 20 powoduje uchwycenie próbki 8, między zespół elektrod 4 umieszczony w oprawie 24 ramienia 23 a elastyczną membranę 27 umieszczoną w pierścieniu 26 ramienia 25.

Uchwyciona w szczypce 20 próbka 8 badanego pyłu kamiennego znajduje się teraz pod wpływem pewnego ciśnienia wywołanego sprężyną szczypiec 20. Przyściśnięta do zespołu elektrod 4 próbka 8 stanowi teraz wraz z tym zespołem czwórnik, którego tłumienie zależy głównie od wilgotności badanego materiału. Po wyjęciu próbki 8 z przymy badanego materiału załącza się załącznik 16, a następnie przez okienko 14 obserwuje się skalę woltomierza — miernika 2 robiąc odczyt wilgotności w jednostkach wilgotności na przykład w procentach.

Po odczytaniu wskazania na mierniku wilgotności wysypuje się próbkę 8 ze szczypiec przez ściśnięcie rękojeści 22 szczypiec i po wysypaniu pyłu oczyszcza się zespół elektrod 4 i membranę 27 z resztek pyłu, a następnie przystępuje się do pobrania następnej próbki z dowolnego miejsca materiału.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru wilgotności ciał sypkich lub (i) sproszkowanych, zwłaszcza pyłu kamiennego, **znamienny** tym, że najpierw pobiera się próbkę z dowolnego punktu powierzchni i z dowolnej głębokości badanej partii materiału, następnie próbkę tę poddaje się ściskaniu w urządzeniu, a na koniec umieszcza się tę próbkę materiału w obszarze czynnym elektrod pomiarowych, a na koniec ustala się wilgotność badanej próbki przez pomiar wielkości tłumienia czwórnik, w którym czynnikiem przewodzącym określającym wielkość tłumienia czwórnik jest ciało badane, zaś sam pomiar dokonuje się prądem zmiennym o odpowiednio dobranej częstotliwości, a wilgotność badanej próbki określa się na

podstawie tego pomiaru odczytując ją na skali urządzenia.

2. Urządzenie do pomiaru wilgotności ciał sypkich lub (i) sproszkowanych, zwłaszcza pyłu kamiennego, zawierające generator napięcia zmiennego i miernik napię-

cia zmiennego wyskalowany w jednostkach wilgotności, **znamienny tym**, że posiada zespół elektrod zawierający dowolnie uformowane elektrody wejściową i wyjściową przedzielone elektrodą ekranującą, który to zespół wraz z ciałem badanym tworzy czwórnik.

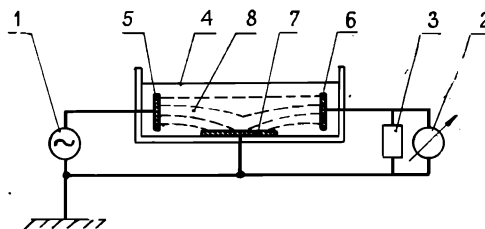


Fig. 1

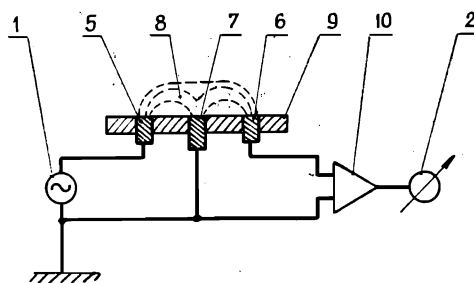


Fig. 2

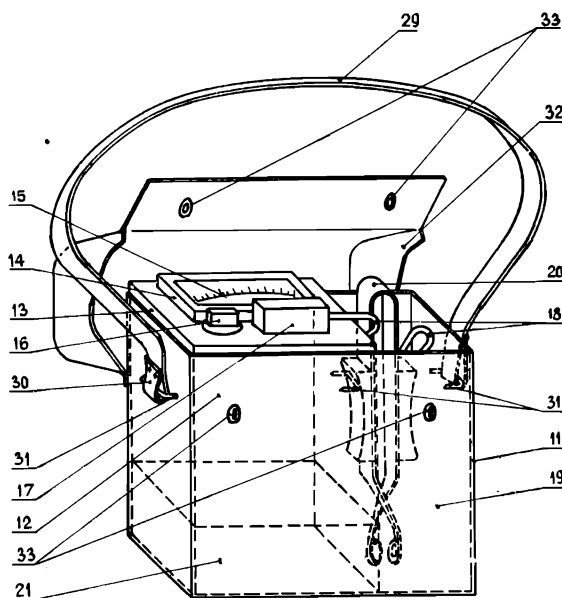


Fig. 3

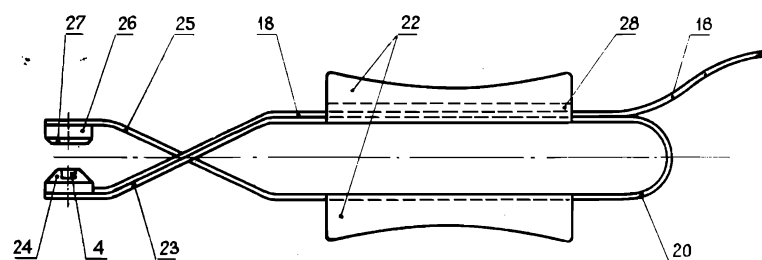


Fig. 4

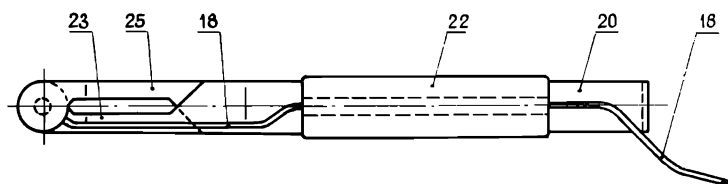


Fig. 5