



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

122 980

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.03.80 (P. 222570)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.02.81

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1984

Int.Cl.³ G01N 23/02

Twórcy wynalazku: Edward Chruściel, Grzegorz Etgens,
Józef Franczyk, Jan Gyurcsak, Roman Krasowski,
Andrzej Kreft, Jan Woźniak
Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

URZĄDZENIE DO POMIARU ZAWARTOŚCI WODORU I ZWIĄZKÓW WODOROWYCH

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie izotopowe do pomiaru zawartości wodoru i związków wodorowych w materiałach o różnych składach chemicznych, występujących w dowolnej postaci fizycznej, zwłaszcza do pomiaru zawartości asfaltu w masach bitumicznych. Urządzenie to może znaleźć zastosowanie w budownictwie drogowym i lotniskowym do sterowania procesami wytwarzania mas bitumicznych i kontroli jakości wykonanych nawierzchni. Ponadto urządzenie to nadaje się do pomiaru wilgotności gruntów, rud metali oraz do pomiaru całkowitej zawartości wodoru w węglach i innych materiałach w fazie ciekłej i stałej.

Stan techniki. Znane, z polskiego opisu patentowego nr 107734 urządzenie do pomiaru zawartości wodoru w materiałach sypkich, zawiera źródło neutronów prędkich osadzone w korpusie wykonanym z dobrego spowalniacza neutronów, oraz detektor neutronów termicznych, połączony elektrycznie z usytuowanym na zewnątrz urządzenia układem zasilająco-rejestrującym. W jednym końcu korpusu jest wykonane gniazdo o przekroju kołowym, wyłożone warstwą absorbenta neutronów termicznych, w którym jest usytuowane naczynie wypełnione badanym materiałem. W naczyniu jest osadzona współśrodkowo rura stanowiąca obudowę detektora neutronów termicznych. Niedogodnością tego urządzenia jest to, że nie nadaje się ono do pomiaru na gorących masach, oraz konieczność formowania próbki w kształcie tulei, co w przypadku mas bitumicznych jest kłopotliwe.

Znane jest również, z polskiego opisu patentowego nr 62446, urządzenie izotopowe do określania zawartości związków wodorowych, zwłaszcza wody w małych ilościach badanych materiałów, które zawiera źródło neutronów umieszczone pod pojemnikiem z badanym materiałem na ruchomej dźwigni. Dźwignia ta umożliwia podnoszenie lub opuszczanie źródła neutronów wewnątrz zbiornika pokrytego cienką warstwą boru i wypełnionego parafiną, na którym ustawiono pojemnik pomiarowy z badanym materiałem. Wokół pojemnika z próbka umieszczono ruchome sondy, zawierające detektory spowolnionych neutronów. Między źródłem neutronów a próbka znajduje się płyta ołowiana.

Urządzenie to nie nadaje się jednak do pomiarów na masach gorących, a ponadto ma tę niedogodność, że w czasie wykonywania pomiaru źródło neutronów nie jest osłonięte i stwarza zagrożenie dla obsługi.

Istota wynalazku. Urządzenie do pomiaru zawartości wodoru i związków wodorowych zawiera osadzone w korpusie wykonanym z dobrego spawalniacza, źródło neutronów prędkich i detektor neutronów termicznych z otaczającym go reflektorem grafitowym. W urządzeniu tym komora pomiarowa i detektor neutronów termicznych z otaczającym go reflektorem grafitowym są umieszczone w przestrzeni oddzielonej warstwą absorbenta neutronów termicznych od korpusu. Komora pomiarowa jest usytuowana pomiędzy trwale umieszczonym źródłem neutronów prędkich a detektorem neutronów termicznych. Komora pomiarowa, zawierająca umieszczoną na tacy próbkę badanego materiału, jest izolowana termicznie od pozostałych istotnych części urządzenia. Taca pomiarowa zawiera wkładkę termoizolacyjną jednorazowego użytku.

Urządzenie do pomiaru zawartości wodoru i związków wodorowych według wynalazku, pozwala szybko i wystarczająco dokładnie określić zawartość asfaltu w masach gorących, a zatem umożliwia kontrolowanie procesu wytwarzania mas. Urządzenie według wynalazku nie stwarza żadnego zagrożenia dla obsługi. Istotną zaletą urządzenia według wynalazku jest również łatwość przygotowywania próbek do pomiarów, wynikająca ze stosunkowo niewielkiej ilości masy potrzebnej do pomiaru i dogodnej formy geometrycznej próbki. Korpus urządzenia według wynalazku, wykonany z dobrego spawalniacza neutronów jest jednocześnie pojemnikiem transportowym dla źródła neutronów.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny urządzenia a fig. 2 jego przekrój podłużny.

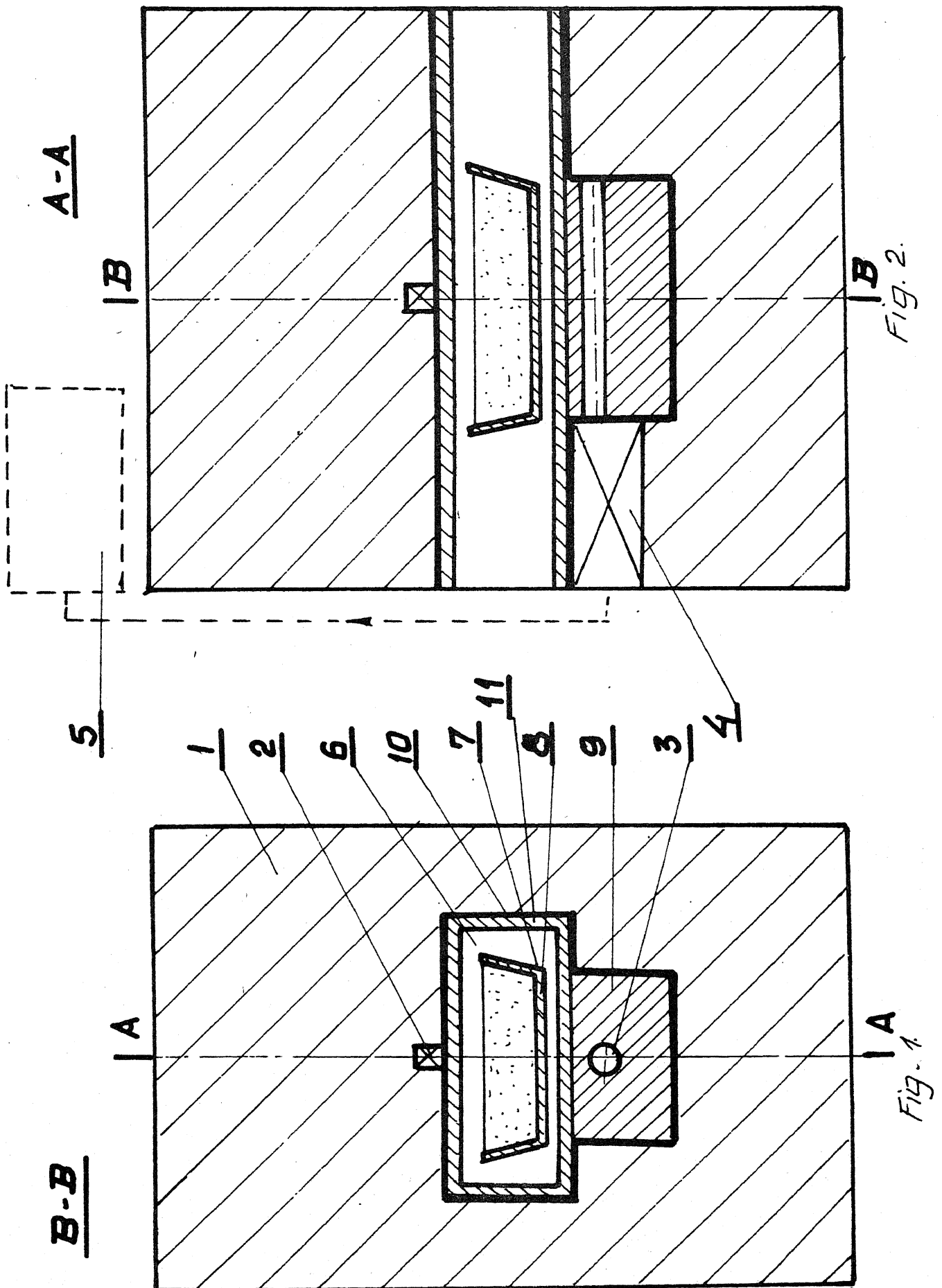
Przykład wykonania. Urządzenie ma korpus 1 w kształcie prostopadłościanu z tworzywa o nazwie tarnamid B. W korpusie 1 jest osadzone trwale źródło neutronów prędkich 2 typu Pu-Be o wydajności 5×10^5 neutronów na sekundę oraz sonda pomiarowa składająca się z detektora neutronów termicznych 3 w postaci licznika proporcjonalnego zawierającego BF₃ i przedwzmacniacza 4 połączonych elektrycznie z usytuowanym na zewnątrz typowym układem zasilająco-rejestrującym 5. Między źródłem neutronów prędkich 2, a detektorem neutronów termicznych 3 znajduje się komora pomiarowa 6 o przekroju prostokątnym, do której wprowadza się próbkę badanej masy na tacy 7, wyłożonej wkładką termoizolacyjną jednorazowego użycia 8, wykonaną z preszpanu. Detektor neutronów termicznych 3 jest umieszczony w reflektorze grafitowym 9. Komora pomiarowa 6, detektor neutronów termicznych 3 oraz reflektor grafitowy 9 oddzielone są blachą kadmową 10 od materiału tworzącego korpus 1. Ściany komory pomiarowej 6 wyłożone są warstwą izolacji termicznej 11, składającej się z elementów azbestowych i teflonowych.

Działanie urządzenia do pomiaru zawartości wodoru i związków wodorowych, według wynalazku, oparte jest na wykorzystaniu zjawiska termalizacji neutronów zachodzącego w próbce badanej masy. Neutrony prędkie emitowane ze źródła 2 spowalniane są w korpusie 1 wykonanym z dobrego spowalniacza neutronów. Do przestrzeni, w której znajduje się próbka badanej masy oraz detektor neutronów termicznych 3 wnikają tylko neutrony epitermiczne i prędkie, ponieważ neutrony termiczne absorbowane są całkowicie przez blachę kadmową 10. W wyniku oddziaływania z jądrami wodoru zawartymi w próbce badanej masy neutrony epitermiczne ulegają termalizacji, przez co zwiększa się prawdopodobieństwo zarejestrowania ich przez detektor neutronów termicznych 3. Reflektor grafitowy 9 ma za zadanie zwiększenie liczby oddziaływań neutronów z próbką badanej masy oraz zwiększenie wydajności geometrycznej detekcji. Bezpośrednio mierzoną wielkością przez przyrząd rejestrujący układu zasilająco-rejestrującego 5 jest częstość zliczeń detektora neutronów termicznych 3, zależna w przybliżeniu wprost proporcjonalnie od całkowitej ilości jąder wodoru w próbce badanej masy. Aby związać jednoznacznie zawartość procentową asfaltu w próbce badanej masy z ilością znajdujących się w niej jąder wodoru należy operować próbkami o ściśle ustalonej masie. Zakłada się, że pozostałe składniki masy bitumicznej nie zawierają wodoru. W celu określenia zawartości asfaltu w masach bitumicznych należy urządzenie wg wynalazku wykalibrować. Dokonuje się tego w znany sposób przy użyciu co najmniej dwóch wzorcowych próbek mas o znanych zawartościach asfaltu. Z uwagi na różną zawartość wodoru w różnych asfaltach, uzyskana krzywa kalibracji ważna jest tylko dla tego gatunku asfaltu, z którego wykonane były wzorcowe próbki użyte do kalibracji urządzenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru zawartości wodoru i związków wodorowych zawierające osadzone w korpusie wykonanym z dobrego spowalniacza źródło neutronów prędkich i detektor neutronów termicznych z otaczającym go reflektorem grafitowym, z n a m i e n n e t y m, że komora pomiarowa (6) i detektor neutronów termicznych (3) z otaczającym go reflektorem grafitowym (9), są umieszczone w przestrzeni oddzielonej warstwą absorbenta neutronów termicznych (10) od korpusu (1), przy czym komora pomiarowa (6) jest usytuowana pomiędzy trwale umieszczonym źródłem neutronów prędkich (2) a detektorem neutronów termicznych (3).

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że komora pomiarowa (6), zawierająca umieszczoną na tacy (7) próbkę badanego materiału, jest izolowana termicznie (11), od pozostałych istotnych części urządzenia, przy czym taca pomiarowa (7) zawiera wkładkę termoizolacyjną jednorazowego użytku (8).



122 980