

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 243796 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442726**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.03**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.03.27 BUP 13/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.10.09 WUP 41/2023**

(51) MKP:

**G01N 21/67** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**ALEKSANDER ŚWIETLICKI, Jastków, PL**

**MARIUSZ WALCZAK, Lublin, PL**

**MIROSŁAW SZALA, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Maciej Nowicki, Lublin, PL**

(54) Tytuł:

**Uchwyt automatyczny do badania metodą iskrową składu chemicznego proszków  
ferromagnetycznych**

**PL 243796 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest uchwyt automatyczny do badania metodą iskrową składu chemicznego proszków ferromagnetycznych.

Z opisu patentowego [JP6584832B2](#) znane jest urządzenie do analizy emisji wyładowku jarowego, uchwyt próbki i metoda generowania wyładowku jarowego. W rozwiązaniu tym uchwyt próbki zawiera: elektrodę, która ma przykładową płaszczyznę mocowania; zewnętrzną część cylindra, która zawiera umieszczoną w niej płaszczyznę mocowania próbki oraz wewnętrzną część cylindra (część stykową). W stanie, w którym próbka jest oddzielona od otworu wyładowania jarzeniowego, otwarty koniec wewnętrznej części cylindra styka się z obwodem otworu. Po obniżeniu ciśnienia wewnątrz rury wyładowczej, zewnętrznej części cylindra i wewnętrznej części cylindra, które są ze sobą połączone, dostarczany jest argon.

Z opisu patentowego [CN108318423A](#) znany jest uniwersalny uchwyt na próbki proszkowe do badania spektroskopii emisyjnej. W rozwiązaniu tym uchwyt na próbki proszkowe składa się z podstawy do ładowania próbek, płyty dociskowej podstawy i kwarcowego klipsa do ładowania próbek. Podstawa do ładowania próbek i podstawowa płytka dociskowa są zmontowane w taki sposób, że tworzą sześciokątny pryzmat. Pomiędzy dwoma sześciokątnymi powierzchniami dolnymi sześciokątnego pryzmatu znajduje się optyczny otwór przelotowy. Pomiędzy dwoma sześciokątnymi powierzchniami dolnymi znajduje się szczelina zaciskowa, która służy do mocowania kwarcowego zacisku do pobierania próbek. Próbka jest ładowana przez okrągłą płytę kwarcową w kształcie koryta z pokrywą. Po załadowaniu próbki, dzięki przyciąganiu magnetycznemu, jest ona mocowana w środku sześciokątnego pryzmatu utworzonego z podstawy ładującej próbkę i płyty dociskającej podstawę. Poprzez uniwersalny uchwyt do próbek proszkowych, pozycja próbki może być wyrównana raz, tak że unika się procesu wyrównywania światła, problem wstrząsania i posypywania próbki w braniu i umieszczaniu jest rozwiązany, a wydajność eksperymentu jest poprawiona.

Dotychczas znane ze zgłoszenia patentowego [CN108982475A](#) znana jest metoda, która obejmuje sposób przygotowania próbki do badań dla spektrometru iskrowego z emisją optyczną, sposób analizy nieregularnego składu materiału metalowego oraz spektrometr iskrowy z emisją optyczną. Sposób przygotowania próbki do badania dla spektrometru iskrowego z emisją optyczną obejmuje następujące etapy: jeden koniec badanej próbki metalowej jest cięty, tak że na końcu próbki metalowej tworzy się przekrój poprzeczny; proszek mozaikowy przyjmuje się do przeprowadzenia obróbki mozaikowej na gorąco dla próbki metalowej, tak że tworzy się mozaikowy fragment próbki owijający próbkę metalową; jeden koniec próbki metalowej uzyskanej w kroku jest szlifowany i polerowany, tak że przekrój poprzeczny jest odsłonięty. Sposób przygotowania może efektywnie przygotować małą barytową próbkę metalu w próbkę spełniającą warunki analizy i detekcji przez optyczny emisyjny spektrometr iskrowy w prosty sposób.

Z opisu zgłoszenia patentowego [US4367427A](#) znana jest lampa wyładowcza jarzeniowa do jakościowej i ilościowej analizy widma. Posiada ona komorę wyładowczą zamykaną po stronie katody za pomocą przewodzącego elektrycznie dysku o potencjale katodowym. W komorze wyładowczej, w celu zwiększenia natężenia światła i dokładności analizy, znajduje się magnes pierścieniowy z materiału magnesu stałego namagnesowany w kierunku osiowym do wytwarzania pola magnetycznego rozciągającego się zasadniczo w kierunku osiowym w komorze wyładowczej. Dodatkowo w komorze znajduje się elektroda sterująca, która jest odizolowana od korpusu anody.

Emisyjny spektrometr iskrowy oferowany między innymi przez firmę BRUKER, składa się z komory iskrowej oraz dwóch elektrod. Próbkę umieszcza się pomiędzy górną a dolną elektrodą. W wyniku przyłożenia wysokiej wartości prądu powstaje gwałtowna seria iskier o wysokiej energii oraz następuje wytworzenie plazmy pomiędzy dolną elektrodą a badanym materiałem. Inicjacja wyładowania, kontrola próbki i kontrola wzbudzenia wymagają kontroli czasu inicjacji wyładowania i napięcia, wraz z kontrolą dostarczania prądu do elektrod po zapaleniu wyładowania. Łuk prądu stałego może być zainicjowany przez pojedynczą iskrę, przy czym prąd utrzymywany jest na poziomie wystarczająco wysokim, aby uniknąć zapadnięcia się kanału wyładowania. Od strony komory iskrowej próbka jest szczelnie zamknięta i przedmuchiwana argonem. W wyniku wyładowania na powierzchni próbki zachodzi odparowanie części materiału. Odparowane atomy w plazmie absorbują energię, a ich elektrony wraz z każdą iskrą przechodzą do wyższych stanów energetycznych. Po każdym odłączeniu iskry, elektrony wracają do stanu podstawowego i emitują fotony. Generowana jest emisja złożona wynikająca z dużej liczby pierwiastków emitujących jednocześnie fotony. Następnie złożone

światło wyładowania pada na siatkę dyfrakcyjną. Na siatce dyfrakcyjnej oddzielane są poszczególne długości fal i tworzone jest widmo wewnątrz komory optycznej. Widmo to poddawane jest wówczas analizie. Spektroskopy wyposażone są w fotonowielacze bądź też detektory CCD i CMOS. Oprócz wyżej wymienionych elementów spektrometr składa się z układu optycznego, układu elektronicznego i komputera. Układ elektroniczny steruje pracą i rejestruje otrzymane widma natomiast komputer analizuje i przerabia dane pomiarowe oraz kontroluje pracę instrumentu.

Problemem technicznym do rozwiązania jest potrzeba badania metodą iskrową składu chemicznego proszków metalicznych, posiadających właściwości ferromagnetyczne.

Przedmiotem wynalazku jest uchwyt do badania metodą iskrową składu chemicznego proszków ferromagnetycznych, który to uchwyt mocowany jest na stole maszyny do badania składu chemicznego metodą iskrową posiadającej otwór roboczy z elektrodą dolną i znajdującą się nad nim elektrodą górną, zaś uchwyt posiada obudowę. Istotą wynalazku jest to, że w obudowie znajduje się stopniowany, przelotowy otwór, który od strony podstawy osadzonej na stole posiada pierwszy stopień oraz drugi gwintowany stopień. W górnej części obudowy znajduje się gwintowany trzpień, na który nakręcona jest nakrętka. W otworze obudowy znajduje się element mocujący z zagłębieniem w jego dolnej części, w którym zamocowany jest elektromagnes tudzież element mocujący od strony obudowy posiada część trzpieniową, która na górnym końcu posiada gwint wkręcony w drugi gwintowany stopień otworu obudowy. Pomiędzy dolną częścią elementu mocującego a górną częścią obudowy na części trzpieniowej elementu mocującego osadzona jest sprężyna naciskowa. Nakrętka zamocowana jest do siłownika mechanicznego, który zamocowany jest za pomocą pierwszego silnika krokowego i śruby samohamownej oraz drugiego silnika krokowego do stołu maszyny do badania składu chemicznego metodą iskrową poprzez trzpień z wałkiem zębatym. Na stole tym znajdują się pojemniki na proszek ferromagnetyczny, zaś siłownik mechaniczny, pierwszy silnik krokowy, drugi silnik krokowy oraz trzeci silnik krokowy połączone są ze sterownikiem. Opcjonalnie do dolnej powierzchni obudowy zamocowana jest obrotowo w otworze za pomocą śruby belka zgarniająca.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest możliwość badania proszków ferromagnetycznych metodą iskrową. Wynalazek pozwala na automatyzację procesu badania. Wynalazek pozwala również na łatwe oczyszczanie uchwytu z pobranego proszku i pobranie nowej próbki. Dodatkowym korzystnym skutkiem jest możliwość ustalania zadanej warstwy wysokości badanego proszku.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 – uchwyt w przekroju wzdłużnym w pierwszym położeniu,

fig. 2 – uchwyt w przekroju wzdłużnym w drugim położeniu,

fig. 3 – uchwyt w przekroju wzdłużnym w rozstrzeleniu,

fig. 4 – uchwyt w widoku izometrycznym od góry.

Uchwyt do badania metodą iskrową składu chemicznego proszków ferromagnetycznych w przykładzie wykonania mocowany jest na stole 1 maszyny do badania składu chemicznego metodą iskrową otwór roboczy 1.1 z elektrodą dolną 1.2 i znajdującą się nad nią elektrodą górną 1.3. Uchwyt posiada obudowę 2 w kształcie walca, w którego osi znajduje się stopniowany, przelotowy otwór. Otwór od strony podstawy osadzonej na stole 1 posiada pierwszy stopień 2.1 oraz drugi gwintowany stopień 2.2. W górnej części obudowy 2 znajduje się gwintowany trzpień 2.3, na który nakręcona jest nakrętka 3. W otworze obudowy 2 znajduje się element mocujący 4 z zagłębieniem 4.1 w jego dolnej części, w którym zamocowany jest elektromagnes 5. Element mocujący 4 od strony obudowy 2 posiada część trzpieniową 4.2, która na górnym końcu posiada gwint 4.3 wkręcony w drugi gwintowany stopień 2.2 otworu obudowy 2. Pomiędzy dolną częścią elementu mocującego 4 a górną częścią obudowy 2 na części trzpieniowej 4.2 elementu mocującego 4 osadzona jest sprężyna naciskowa 6. Na dolnej powierzchni obudowy 2 w otworze 2.4 zamocowana jest obrotowo za pomocą śruby 7 belka zgarniająca 8.

Działanie uchwytu automatycznego do badania metodą iskrową składu chemicznego proszków ferromagnetycznych polega na tym, że proszek umieszcza się w pojemniku 15. Poprzez wkręcanie lub wykręcanie obudowy 2 możliwa jest regulacja odległości pomiędzy elementem mocującym 4 a obudową 2. Następnie po ustaleniu odpowiedniej grubości warstwy proszku możliwe jest wyrównanie warstwy za pomocą belki 8. Belkę 8 należy zdjąć przed badaniem. Ramię automatyczne przemieszcza się nad stanowisko, obniża i uruchamiany jest elektromagnes 5, który pobiera próbkę proszku z pojemnika 15. Następnie ramię przemieszcza się nad centrum otworu roboczego komory iskrowej spektrometru 1.1 i następuje docisk uchwytu do komory. Następuje obniżenie elek-

trody 1.3. i wykonywane jest badanie poprzez przyłożenie napięcia pomiędzy elektrodami 1.2 i 1.3. Po wykonanym badaniu uchwyt jest podnoszony i ramię przemieszcza uchwyt na otwór zrzutowy. Ponad otworem zrzutowym elektromagnes 5 jest dezaktywowany i proszek spada. W tym momencie możliwe jest usunięcie resztek proszku poprzez zgarnięcie ich belką 8. Następnie ramię uchwytu w sposób automatyczny jest przesuwane po kolejną próbkę i wykonywane jest następne badanie a proces powtarza się.

#### Wykaz oznaczeń:

1. Stół
  - 1.1. Otwór roboczy
  - 1.2. Elektroda dolna
  - 1.3. Elektroda górna
2. Obudowa
  - 2.1. Pierwszy stopień otworu
  - 2.2. Drugi gwintowany stopień otworu
  - 2.3. Gwintowany trzpień
  - 2.4. Gwint zgarniacza
3. Nakrętka
4. Element mocujący
  - 4.1. Zagłębienie
  - 4.2. Część trzpieniowa
  - 4.3. Gwint
5. Elektromagnes
6. Sprężyna naciskowa
7. Śruba
8. Belka zgarniająca
9. Siłownik mechaniczny
10. Pierwszy silnik krokowy
11. Śruba samohamowna
12. Drugi silnik krokowy
13. Trzeci silnik krokowy
14. Trzpień z wałkiem zębatym
15. Pojemnik na proszek
  - A – Otwór zrzutowy
  - A' – Pierwszy pojemnik
  - B – Drugi pojemnik
  - B' – Otwór komory wyładowczej
  - C – Trzeci pojemnik
  - C' – Czwarty pojemnik
  - D – Piąty pojemnik

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Uchwyt do badania metodą iskrową składu chemicznego proszków ferromagnetycznych, który to uchwyt mocowany jest na stole (1) maszyny do badania składu chemicznego metodą iskrową posiadającej otwór roboczy (1.1) z elektrodą dolną (1.2) i znajdującą się nad nim elektrodą górną (1.3), zaś uchwyt posiada obudowę (2), **znamienny tym**, że w obudowie (2) znajduje się stopniowany, przelotowy otwór, który od strony podstawy osadzonej na stole (1) posiada pierwszy stopień (2.1) oraz drugi gwintowany stopień (2.2), **natomiast** w górnej części obudowy (2) znajduje się gwintowany trzpień (2.3), na który nakręcona jest nakrętka (3), **przy czym** w otworze obudowy (2) znajduje się element mocujący (4) z zagłębieniem (4.1) w jego dolnej części, w którym zamocowany jest elektromagnes (5) **tudzież** element mocujący (4) od strony obudowy (2) posiada część trzpieniową (4.2), która na górnym końcu posiada gwint (4.3) wkręcony w drugi gwintowany stopień (2.2) otworu obudowy (2), **zaś** pomiędzy dolną częścią elementu mocującego (4) a górną częścią obudowy (2) na czę-

- ści trzpieniowej (4.2) elementu mocującego (4) osadzona jest sprężyna naciskowa (6), **przy czym** nakrętka (3) zamocowana jest do siłownika mechanicznego (9), który zamocowany jest za pomocą pierwszego silnika krokowego (10) i śruby samohamownej (11) oraz drugiego silnika krokowego (12) do stołu (1) maszyny do badania składu chemicznego metodą iskrową poprzez trzpień z wałkiem zębatym (14), **przy czym** na stole tym znajdują się pojemniki (15) na proszek ferromagnetyczny, zaś siłownik mechaniczny (9), pierwszy silnik krokowy (10), drugi silnik krokowy (12) oraz trzeci silnik krokowy (13) połączone są ze sterownikiem.
2. Uchwyt według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do dolnej powierzchni obudowy (2) zamocowana jest obrotowo w otworze (2.4) za pomocą śruby (7) belka zgarniająca (8).

### Rysunki

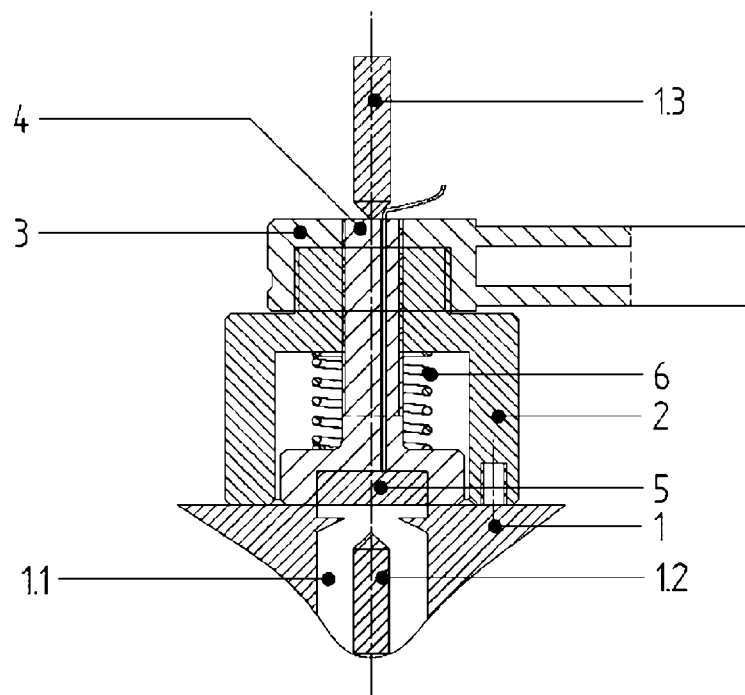


Fig. 1

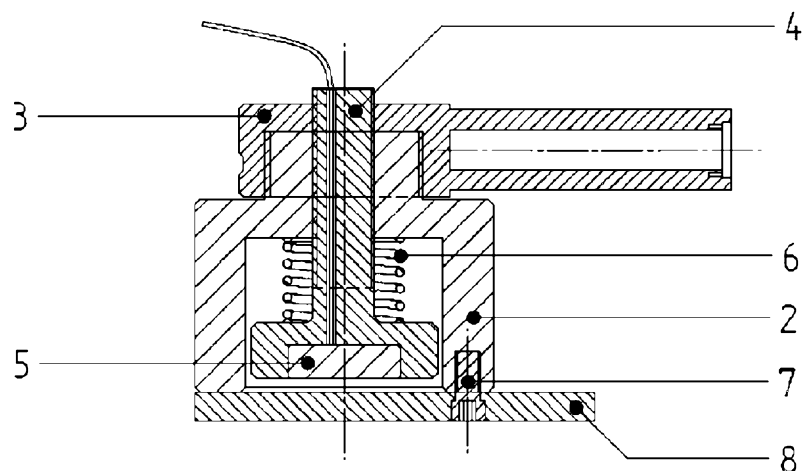


Fig. 2

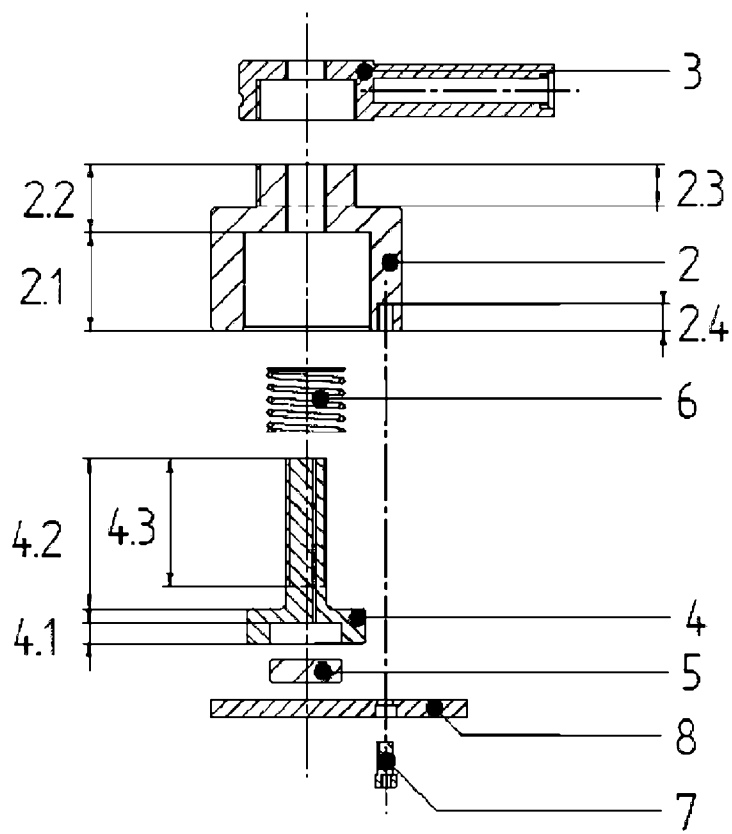


Fig. 3

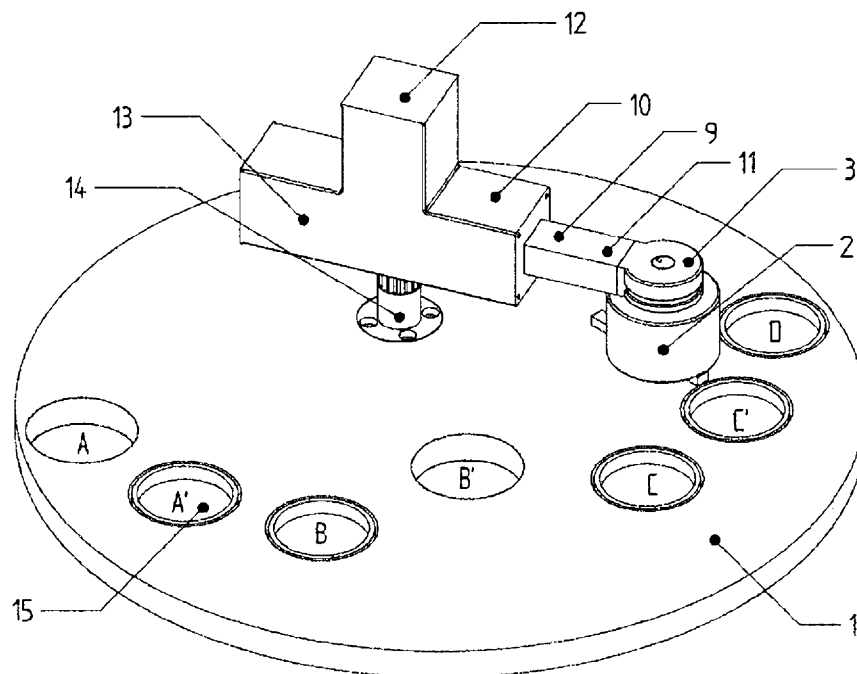


Fig. 4