

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247123 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440691**

(22) Data zgłoszenia: **2022.03.21**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.09.25 BUP 39/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.19 WUP 20/2025**

(51) MKP:

G09B 23/06 (2006.01)

G01N 13/00 (2006.01)

G09B 23/12 (2006.01)

G09B 23/18 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

UNIwersytet Łódzki, Łódź, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

Stanisław Bednarek, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Wojciech Zajączkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Przyrząd do badania kształtu menisku w polu magnetycznym

PL 247123 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do badania kształtu menisku w polu magnetycznym, mający zastosowanie do celów naukowych w laboratoriach, zwłaszcza fizycznych oraz do celów edukacyjnych.

Z publikacji zatytułowanej „Katalog pomocy naukowych i sprzętu szkolnego”, wydanej przez Wydawnictwo Agpol w Warszawie w 1985 r., jest znany przyrząd do obserwacji menisku, składający się z pięciu obustronnie otwartych rurek kapilarnych o różnych średnicach wewnętrznych, wykonanych z przezroczystego szkła i zamocowanych w pionowym szeregu przez osadzenie ich na wcisk w otworach poziomej listwy drewnianej. Końce tej listwy są oparte na brzegach prostopadłościennego, otwartego od góry naczynia, też wykonanego z przezroczystego szkła i wypełnionego cieczą, w której są zanurzone dolne końce rurek kapilarnych. Działanie przyrządu polega na tym, że dzięki zjawisku włoskowatości, ciecz wznosi się w rurkach kapilarnych na różne wysokości ponad poziom cieczy w prostopadłościennym naczyniu i tworzy w tych rurkach meniski wklęsłe o różnych promieniach. Meniski są obserwowane gołym okiem dzięki przezroczystości rurek. Z tej samej publikacji jest też znany analogicznie zbudowany przyrząd z tą różnicą, że rurki mają tę samą średnicę wewnętrzną, zaś prostopadłościenne naczynie jest podzielone poprzecznymi przegrodami na komory, które są wypełnione do tej samej wysokości różnymi cieczami. Każdy z dolnych końców rurek kapilarnych jest zanurzony w komorze z inną cieczą. Działanie tego przyrządu polega na tym, że ciecze w różnym stopniu zwilżają szkło rurek i przez to tworzą meniski wklęsłe, albo wypukłe oraz wysokości słupków cieczy w rurkach kapilarnych są różne.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że przyrząd do badania kształtu menisku w polu magnetycznym składa się z szeregu jednakowych modułów, z których każdy zawiera pionową, przezroczystą, obustronnie zamkniętą kapilarę, wykonaną korzystnie ze szkła i wypełnioną częściowo badaną cieczą, tworzącą menisk w górnej części kapilary. Na środkowej części kapilary jest osadzona przezroczysta tulejka z gwintem zewnętrznym, wykonana korzystnie z poliwęglanu. Dolny koniec kapilary jest zaopatrzony w cylindryczne pokrętło z radełkowaną powierzchnią boczną, wykonane korzystnie z tekstolitu. Górny koniec kapilary z meniskiem przechodzi przez otwór w dolnym nabiegunniku, połączonym z dolną powierzchnią magnesu trwałego, namagnesowanego w kierunku pionowym i wykonanego z materiału magnetycznie twardego o dużej remanencji, korzystnie ze spieku żelaza, neodymu i boru. Górna powierzchnia tego magnesu jest połączona z górnym nabiegunnikiem, przy czym magnes oraz oba nabiegunniki mają kształt prostopadłościanów. W górnym nabiegunniku znajduje się nagwintowany otwór, współosiowy z kapilarą, w który jest wkręcona śruba, zakończona u góry radełkowanym łbem, a u dołu stożkiem ściętym. Nabiegunniki i śruba są wykonane z materiału magnetycznie miękkiego o dużej przenikalności magnetycznej, korzystnie z permaloju. Tulejki we wszystkich modułach są wkręcane w nagwintowane otwory poziomej listwy, przymocowanej do pionowej, prostokątnej płyty, do której są przymocowane również magnesy trwałe i płyta jest przymocowana od dołu do prostokątnej podstawy, przy czym cylindryczne pokrętło, listwa, płyta i podstawa są wykonane z materiału nieferromagnetycznego, korzystnie z tekstolitu. Oprócz tego naprzeciw każdego z menisków jest przymocowana do listwy lupa w postaci soczewki skupiającej, której ogniskowa jest dłuższa, niż odległość środka optycznego tej soczewki od menisku, zaś krawędzie boczne soczewki mają korzystnie kształt prostokąta.

Główną zaletą rozwiązania według wynalazku jest dodatkowa funkcjonalność, która umożliwia bezpośrednią obserwację działania pola magnetycznego o regulowanej indukcji magnetycznej na zmianę kształtu menisku. Dodatkowymi zaletami rozwiązania są prosta i pogładowa konstrukcja, niezawodność działania oraz możliwość dokładnej obserwacji kształtu menisków za pomocą lupy.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok przyrządu z boku, fig. 2 stanowi jego przekrój poprzeczny płaszczyzną pionową A-A, natomiast fig. 3 pokazuje widok przyrządu z góry.

Przyrząd do badania kształtu menisku w polu magnetycznym składa się z szeregu jednakowych modułów, z których każdy zawiera pionową, przezroczystą, obustronnie zamkniętą kapilarę 1 wykonaną ze szkła i wypełnioną częściowo badaną cieczą 2, tworzącą menisk 3 w górnej części kapilary 1. Na środkowej części kapilary 1 jest osadzona też przezroczysta tulejka 4 z gwintem zewnętrznym, wykonana z poliwęglanu. Dolny koniec kapilary 1 jest zaopatrzony w cylindryczne pokrętło 5 z radełkowaną powierzchnią boczną, wykonane z tekstolitu. Górny koniec kapilary 1 z meniskiem 3 przechodzi przez otwór w dolnym nabiegunniku 6, połączonym z dolną powierzchnią magnesu trwałego 7, namagnesowanego w kierunku pionowym i wykonanego ze spieku żelaza, neodymu i boru, zaś górna powierzchnia

tego magnesu jest połączona z górnym nabiegunnikiem 8, przy czym magnes 7 oraz nabiegunniki 6, 8 mają kształt prostopadłościanów. W górnym nabiegunniku 8 znajduje się nagwintowany otwór, współosiowy z kapilarą 1, w który jest wkręcona śruba 9, zakończona u góry radełkowanym łbem 10, a u dołu stożkiem ściętym 11. Nabiegunniki 6, 7 i śruba 9 są wykonane z permaloju. Tulejki 4 we wszystkich modułach są wkręcone w nagwintowane otwory poziomej listwy 12, przymocowanej do pionowej, prostokątnej płyty 13, do której są przymocowane również magnesy trwałe 7 i płyta 13 jest przymocowana od dołu do prostokątnej podstawy 14, przy czym cylindryczne pokrętło 5, listwa 12, płyta 13 i podstawa 14 są wykonane z tekstolitu. Naprzeciw każdego z menisków 3 jest przymocowana do listwy 12 lupa w postaci soczewki skupiającej 15, której ogniskowa jest dłuższa, niż odległość środka optycznego tej soczewki od menisku 3, zaś krawędzie boczne soczewki 15 mają kształt prostokąta.

Zasada działania przyrządu do badania kształtu menisku w polu magnetycznym polega na tym, że magnes trwały 7 wraz nabiegunnikiem dolnym 6, nabiegunnikiem górnym 8 i śrubą 9 wytwarza pole magnetyczne w przestrzeni między otworem w dolnym nabiegunniku 6 i stożkowym końcem śruby 9. Pokręcając ręcznie łbem 10 śruby 9 zmienia się wartość i rozkład przestrzenny indukcji pola magnetycznego. Z kolei pokręcając ręcznie pokrętłem 5 wprowadza się górną część kapilary 1 z meniskiem 3 w wybrany fragment obszaru pola magnetycznego. Oddziaływanie tego pola z cieczą 2 powoduje zmianę kształtu menisku 3, którą obserwuje się za pomocą soczewki 15, działającej jako lupa. Wykonanie magnesu trwałego 7 z materiału magnetycznie twardego o dużej remanencji, korzystnie ze spieku żelaza neodymu i boru oraz nabiegunników 6, 8 i śruby 9 z materiału magnetycznie miękkiego o dużej przenikalności magnetycznej, korzystnie z permaloju, pozwala na zwiększenie wartości indukcji pola magnetycznego i skuteczne działanie przyrządu. Z kolei wykonanie listwy 12, płyty 13 i podstawy 14 z materiału nieferromagnetycznego, korzystnie z tekstolitu, zapobiega niekorzystnemu rozpraszaniu pola magnetycznego przez te elementy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do badania kształtu menisku w polu magnetycznym, mający szereg jednakowych modułów, **znamienny tym**, że każdy moduł zawiera pionową, przezroczystą, obustronnie zamkniętą kapilarę (1), wypełnioną częściowo badaną cieczą (2), tworzącą menisk (3) w górnej części kapilary (1) i na środkowej części kapilary (1) jest osadzona przezroczysta tulejka (4) z gwintem zewnętrznym, a ponadto dolny koniec kapilary (1) jest zaopatrzony w cylindryczne pokrętło (5) z radełkowaną powierzchnią boczną, zaś górny koniec kapilary (1) z meniskiem (3) przechodzi przez otwór w dolnym nabiegunniku (6), połączonym z dolną powierzchnią magnesu trwałego (7), namagnesowanego w kierunku pionowym i wykonanego z materiału o dużej remanencji, zaś górna powierzchnia tego magnesu jest połączona z górnym nabiegunnikiem (8), przy czym magnes (7) oraz nabiegunniki (6), (8) mają kształt prostopadłościanów, a oprócz tego w górnym nabiegunniku (8) znajduje się nagwintowany otwór, współosiowy z kapilarą (1), w który jest wkręcona śruba (9), zakończona u góry radełkowanym łbem (10), a u dołu stożkiem ściętym (11), a poza tym nabiegunniki (6), (7) i śruba (9) są wykonane z materiału magnetycznie miękkiego o dużej przenikalności magnetycznej, a oprócz tego tulejki (4) we wszystkich modułach są wkręcone w nagwintowane otwory poziomej listwy (12), przymocowanej do pionowej, prostokątnej płyty (13), do której są przymocowane również magnesy trwałe (7) i płyta (13) jest przymocowana od dołu do prostokątnej podstawy (14), przy czym pokrętło (5), listwa (12), płyta (13) i podstawa (14) są wykonane z materiału nieferromagnetycznego, a ponadto naprzeciw każdego z menisków (3) jest przymocowana do listwy (12) lupa w postaci soczewki skupiającej (15), której ogniskowa jest dłuższa, niż odległość środka optycznego tej soczewki od menisku (3).
2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kapilara (1) jest wykonana ze szkła.
3. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przezroczysta tulejka (4) jest wykonana z poliwęglanu.
4. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że magnes trwały (7), jest wykonany ze spieku żelaza, neodymu i boru.
5. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nabiegunniki (6), (7) i śruba (9) są wykonane z permaloju.

6. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pokrętko (5), listwa (12), płyta (13) i podstawa (14) są wykonane z tekstolitu.
7. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że krawędzie boczne soczewki (15) mają kształt prostokąta.

Rysunki

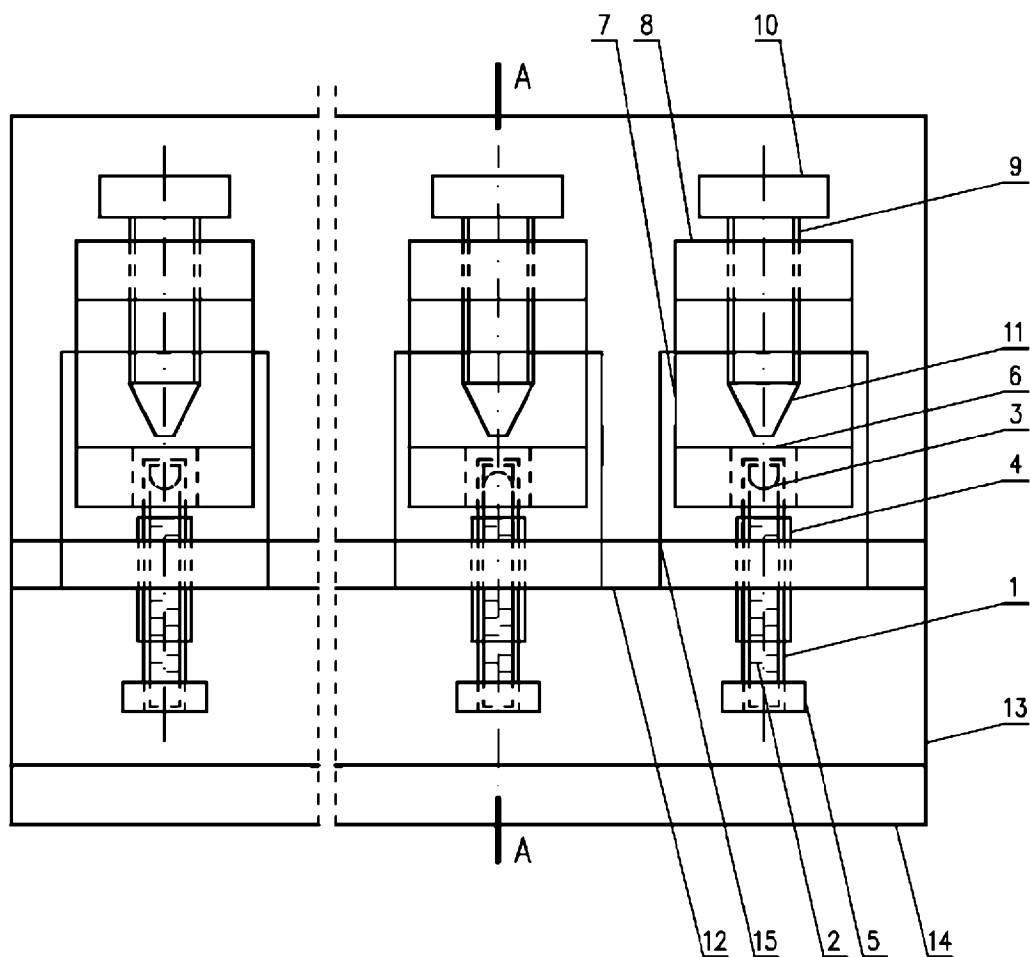


Fig.1

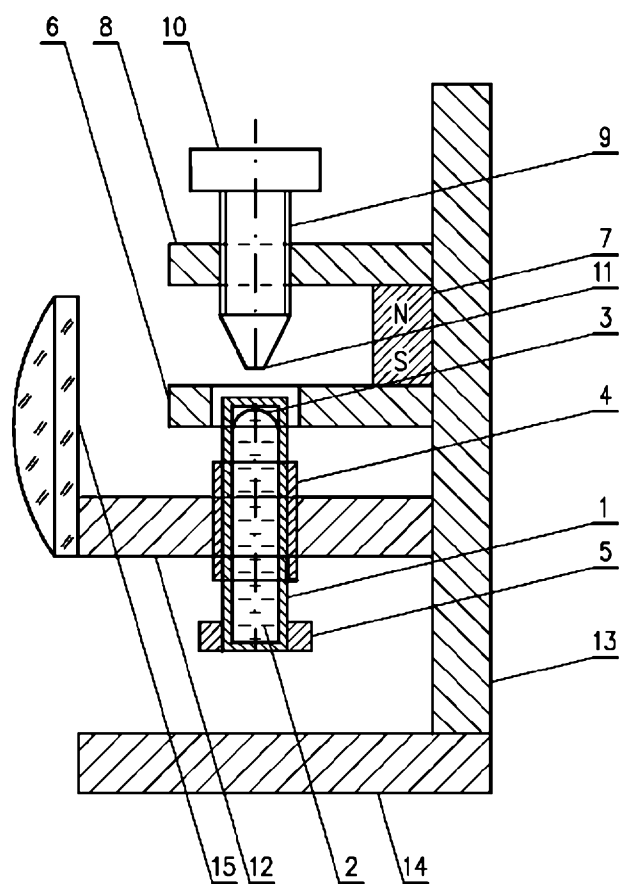
A-A

Fig.2

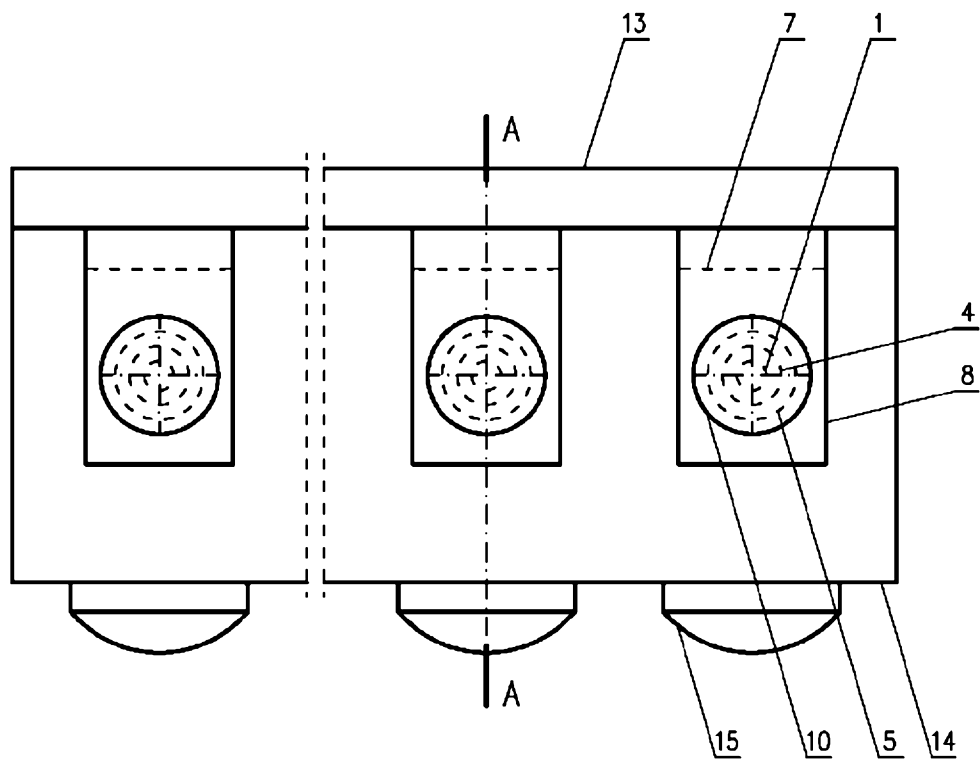


Fig.3