



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45987

Kl. 42 f. 2 ^{1/22}

VEB Oschatzer Waagenfabrik

Oschatz, Niemiecka Republika Demokratyczna

Waga super precyzyjna

Patent trwa od dnia 13 kwietnia 1961 r.

Wynalazek dotyczy wagi super precyzyjnej do szybkiego i dokładnego oznaczenia wartości masy mniejszej od 1 mg.

Znane są już wagi precyzyjne, w których całe mechanizmy włącznikowy i ważenia są umieszczone we wspólnej obudowie ochronnej.

Wagi te wskutek ich budowy są nieodpowiednie do super precyzyjnego ważenia. Ich wada polega głównie na tym, że przy otwieraniu obudowy celem umieszczenia na szalce substancji albo przy kilkakrotnym umieszczaniu drobnych odważników powstają wiry powietrzne, które oddziałują ujemnie zarówno na okres wahań wagi, jak również na wynik pomiaru.

W nowszych czasach nastąpił rozwój wag precyzyjnych, w których mechanizmy włącznikowe i ważenia są umieszczone w oddzielnych komorach. Ogólnie są utworzone trzy komory, z których pierwsza obejmuje właściwą wagę precyzyjną łącznie z drobnymi włączanymi odważnikami, natomiast w drugiej komorze są

umieszczone mechanizm włącznikowy wagi precyzyjnej, jak również układ optyczny do projekcyjnego odczytywania skali wagi. Trzecia komora jest wykonana jako komora ważenia.

Te wagi precyzyjne wystarczają dla pomiarów do 1 mg. Dla oznaczenia mniejszych wartości masy wagi te są jednak niewystarczające.

Jeżeli do umieszczenia drobnych odważników na wadze precyzyjnej używa się urządzeń mechanicznych; to przy tym wykonaniu wada ich polega na tym, że komora ważenia przy umieszczaniu substancji na wadze musi być otwarta, przy czym jest nieuniknione tworzenie się wirów w przestrzeni naokoło szalki z substancją.

Aby za pomocą wag tego rodzaju można było przeprowadzić dokładniejsze wyznaczenie wartości masy, wykonuje się w obudowie ochronnej bardzo mały otwór dla ręcznego umieszczania na wadze precyzyjnej substancji względnie drobnych odważników. W takim przypadku otwór jest zamykany automatycznie.

Wykonanie to prowadzi tylko do częściowego skutku, ponieważ zawsze jeszcze występują niepożądane ruchy powietrza. Dalsza wada we wszystkich znanych wagach precyzyjnych i super precyzyjnych wynika z długotrwałości procesu ważenia, szczególnie jeżeli przy tego rodzaju wysoce czułych ważeniach ma wpływ higroskopijność. Długi czas ważenia prowadzi przeto do sfalszowania wyniku pomiaru.

Zadaniem wynalazku jest usunięcie wad znanych konstrukcji i stworzenie wagi super precyzyjnej, w której komora ważenia przy umieszczeniu substancji na szalce nie byłaby połączona z atmosferą zewnętrzną. Tworzenie się wirów powietrza zostało by wówczas ograniczone do dopuszczalnego minimum, nie mającego wpływu na przebieg pomiaru i wynik pomiaru, a przez to procesy ważenia przebiegające kolejno po sobie w krótkich odstępach czasu przebiegałyby bez straty czasu spowodowanej przerwami dla uspokojenia powietrza. Czas od nastawienia — „O” wagi precyzyjnej do zakończenia ważenia winien być krótszy od czasu, który potrzebuje higroskopijność na wywarciu ujemnego skutku.

Zadanie według wynalazku zostanie rozwiązane, jeżeli między zewnętrzną atmosferą i atmosferą we wnętrzu komory ważenia super precyzyjnego zostanie ulokowana neutralna komora, zwana w dalszym ciągu opisu komorą słuzową.

Na podstawie doświadczenia, że wiry powietrzne zanikają szybciej wewnątrz małej komory niż w komorze większej względnie, że większa objętość nieruchomego powietrza zostanie znacznie mniej zakłócona od o wiele mniejszej i tylko nieco ruchomej objętości, niż przy odwrotnej zależności, ważona substancja jest doprowadzana ze względnie małej komory słuzowej do znacznie większej komory ważenia.

Odbywa się to, skoro szalka materiałowa zostanie zaopatrzona w komorze słuzowej w substancje, poprzez urządzenie przenośne obsługiwane z zewnątrz obudowy wagi, które jednocześnie otwiera, względnie zamyka automatycznie i w odpowiednim czasie ścianę między obydwojema komorami za pomocą pionowo prowadzonej zasłony opadającej.

Aby zapewnić zachowanie krótkiego, jednak przystosowanego do wielkości komory słuzowej czasu uspokojenia wagi po zaopatrzeniu szalki materiałowej w substancje i aby czas ten z pożytkiem wykorzystać, w komorze słuzowej jest umieszczona prosta waga o znanej budowie, za pomocą której podczas procesu uspokajania

powietrza w komorze słuzowej zostanie wstępnie oznaczona wartość masy substancji, tak aby odpadły czasochłonne próby przy ustalaniu wartości odważników super precyzyjnych wagi super precyzyjnej, przeprowadzane bądź mechanicznie za pomocą urządzenia nakładającego, bądź ręcznie.

Aby ruchy powietrza wewnątrz komory słuzowej były jak najmnijšie, unika się wielokrotnego otwierania komory przy nakładaniu odważników przy ważeniu wstępnym, w ten sposób, że według wynalazku stosuje się nowe urządzenie do nakładania odważników, które za pomocą urządzenia włącznikowego dokonyuje włączenia odważników super precyzyjnych, zarówno na wadze do ważenia wstępnego jak i na wadze super precyzyjnej i które jednocześnie umożliwia urządzeniu włączającemu odważniki zajęcie na wadze super precyzyjnej położenia przygotowawczego.

Dalsze rozwinięcie wynalazku polega na możliwości oznaczenia na wadze wstępnej tyle miejsc dziesiętnych wartości masy ważonej, ile miejsc dziesiętnych odważników na wadze precyzyjnej jest możliwych do włączenia. Ponieważ tylko przy stosunkowo dużym nakładzie środków jest możliwe stworzenie optycznego urządzenia projekcyjnego, które pozwala odczytać więcej jak trzy miejsca dziesiętne wartości pomiarowej, a z drugiej strony wymaga się dziś od wagi precyzyjnej zdolności odczytywania wartości pomiarowej rzędu $5 \cdot 10^{-3}$, przy najwyższym obciążeniu 20 g odpowiada to zdol-

5

ności odczytywania $20 \cdot \frac{1}{10^6} = 0,000001$ g. Do-

108

kładność odczytywania pomiaru na wadze precyzyjnej powinna odpowiadać ośmiu miejscom dziesiętnym. Trzy miejsca dziesiętne zostaną określone przez urządzenie projekcyjne, a dalsze pięć miejsc dziesiętnych przez ważenie wstępne. Również trzy miejsca dziesiętne z tego przejmie urządzenie projekcyjne wagi wstępnej tak, że dwa miejsca dziesiętne zostaną oznaczone na wadze wstępnej przez włączenie odważników. Na wadze wstępnej chodzi odczytać o miejsca dziesiętne największych wartości masy, to znaczy o wszystkie pełne odważniki gramowe.

Z doświadczenia wynika, że większa nieruchoma objętość powietrza jest mniej zakłócana przez znacznie mniejszą nieco ruchomą objętość, niż przy odwrotnym stosunku, i że komory winny być możliwie jak najmnijšie, a z konstrukcyjnych właściwości wagi precy-

zyjnej wynika, że w pobliżu obudowy potrzeba dla umieszczenia szalki do substancji więcej miejsca niż w górnej części komory, wobec czego zamknięcia komór winny mieć kształt powłoki stożkowej. W miarę istnienia możliwości konstrukcyjnych ściana komory słuzowej powinna tworzyć także płaszczyznę pochyłą.

Na rysunku objaśniono przykład wykonania wynalazku.

Fig. 1 uwidocznia obydwie komory i rozmieszczenie urządzenia do przenoszenia, w przekroju (wzdłuż linii A — A z fig. 2); przy czym talerz przenośnika znajduje się wewnątrz komory słuzowej, fig. 2 — przekrój boczny przez komorę słuzową (wzdłuż linii B — B z fig. 1), wagę wstępną i schemat prętów zasłony opadającej (przy zamkniętej zasłonie), fig. 3 — przekrój boczny przez komorę słuzową (wzdłuż linii B — B z fig. 1) jednak z otwartą zasłoną opadającą i podniesioną szalką na substancję, fig. 4 — widok urządzenia według fig. 1, ale szalka na substancję przemieszczona do komory wagi precyzyjnej, szalka w stanie podniesionym, fig. 5 — przekrój wzdłuż linii C — C z fig. 1, fig. 6 — schematyczny układ urządzenia włączającego odważniki i wagę super precyzyjną w widoku bocznym (przekrój wzdłuż linii D — D z fig. 7), waga wstępna zaznaczona liniami przerywanymi, fig. 7 — schematyczny układ w widoku z kierunku E z fig. 6, fig. 8 — schematyczny układ w widoku z kierunku F z fig. 7 i fig. 9 — układ bloku tarczowego z naniesionymi cyframi.

W dolnej obudowie 1 umieszczone jest urządzenie transportowe. Składa się ono z sań 2, które są przesuwane w przymocowanych do obudowy 1 listwach prowadniczych 3, zębaki 4 i tulei 5 talerza przenoszącego. Tuleja służy do ujęcia prowadzenia uźebionego wałka talerzowego 6. Wałek talerzowy 6 zazębia się z kołem zębatym 7, które jest umieszczone przesuwnie na wale złobkowanym 8 i które jest obracane przez ten wałek za pomocą obsługiwanego z zewnątrz pokrętła 9, przez co wałek talerzowy 6, odpowiednio do kierunku obrotu pokrętła 9, porusza się w górę lub w dół, a szalka 10 na substancję zostanie umieszczona na wieszaku 11 względnie z niego zdjeta.

O zębatkę 4 zazębia się koło zębate 12, które poprzez wałek poziomy 13 i tuleję 14 jest ułożone obrotowo i które jest także obracane z zewnątrz za pomocą pokrętła 15, przez co suwak 2, a tym samym i podniesiona szalka na substancję, w zależności od kierunku obrotów pokrętła 15 zostaną poziomo przeniesione.

Powyżej obudowy podstawowej 1 znajdują się komory I i II. Tworzą je główna ściana rozdzielająca, która dzieli całą obudowę na dwie komory do ważenia, ściana tylna 17, która jest dopasowana do wielkości poszczególnych komór, pokrywy 18 i 19 i zamknięcia szklane 22 i 23 z uchwytem 20 i 21. Główna ściana rozdzielająca 16 jest tak umieszczona obok ściany pomocniczej 24, aby między obiema ścianami powstała odpowiednia przestrzeń dla umieszczenia i prowadzenia zasłony opadającej 25.

Obydwie ściany oddzielające 16 i 24 są zaopatrzone w otwór do przemieszczenia szalki 10 z substancją z jednej komory do drugiej. Zasłona opadająca 25 zamyka otwory.

Na wałku poziomym 13 obok koła zębatego 12 jest umieszczony krążek krzywkowy 26. Krzywka ta uruchamia we właściwym czasie odpowiednio do przebytej już drogi poprzez krążek 27 dźwignę dwuramienną 28, która przenosi ruch za pomocą korbowału 29 na dźwignię górną 30. Dźwignia ta, ułożyskowana w punkcie 31, jest połączona ruchomo za pomocą pręta ciągnącego 32 z zasłoną opadającą 25.

Wszystkie te części zapewniają samoczynne zamykanie i otwieranie zasłony opadającej 25.

Prowadzenie tulei 5 talerza przenoszonego z komory do komory wymaga długiego otworu w odbudowie podstawowej 1. Sanie 2 zapobiegają w każdym możliwym położeniu przepływowi powietrza z wnętrza obudowy podstawowej 1 do wnętrza komory I i II. Aby zapobiec przepływowi powietrza także między komorami, powyżej obudowy podstawowej 1 umieszczona jest listwa przesuwna 33 tak, że powierzchnia obudowy podstawowej 1 tworzy z powierzchnią listwy przesuwnej 33 jedną płaszczyznę. Podłużny otwór 34 w listwie przesuwnej 33 umożliwia, że droga którą ma przebyć listwa 33 może być znacznie mniejszą od drogi sań 2.

Na wspólnym, przeważnie na stałe umieszczonym wałku 34, jest nasunięta niezależnie od siebie określona liczba dających się obracać bloków kciukowych z naniesionymi cyframi (fig. 9). Bloki te zawierają obok z wycinków zębatach 35, które przy współpracy z dźwigniami 36 utrzymują bloki tarczowe według fig. 9 w żądanym położeniu, także uchwyty 37, które wystają na zewnątrz obudowy wyłącznikowej 38 i za których pomocą bloki kciukowe według fig. 9 są obracane względnie przestawiane. Odpowiednio do cyfr na obwodzie 39 bloków kciukowych według fig. 9 układają się naprzeciwko siebie w znany sposób wzniesienia i zagłębienia okre-

ślonej liczby dwuramiennych dźwigni ciągnących 40.

Za pomocą dźwigni 40, ułożyskowanych we wspólnym punkcie obrotowym 41, i przynależnych do nich ciagadeł 42, uruchomiane są dwuramiennie dźwignie 43 tak, że odważniki 44 są zdejmowane z wieszaka 45 wagi wstępnej, względnie zostają na nim umieszczone. Dźwignie ciągnące 40 są wygięte, natomiast ciagadła 42 wagi wstępnej posiadają w przybliżeniu pionowy układ (fig. 8). Strona 46 dźwigni ciągnących 40 służy do pokonania ciężaru przy podnoszeniu odważników 44.

Odważniki 44 zostaną podniesione, jeżeli na przeciwko przynależnej danemu odważnikowi 44 dźwigni ciągnącej 40 w odpowiednim bloku kciukowym według fig. 9 znajduje się zagłębienie. Wzniesienie bloku kciukowego według fig. 9 oznacza więc opadanie, to znaczy nałożenie odważnika 44 na wieszak 45.

Liczba ukazująca się na wzelniku 47 jest wartością masy, uzyskaną z sumy wartości masy złożonej, z substancji 48 i kompletu odważników na wadze wstępnej.

Aby na wadze super precyzyjnej otrzymać podobny układ odważników, obok dźwigni ciągnących 40 bloków kciukowych (fig. 9) umieszczone są równolegle dźwignie ciągnące 49, które nie wymagają wykorbień. Przebiegają one prostolinijnie poprzez wspólny punkt obrotowy 41 i dają w ten sposób wystarczająco pionowy układ przynależnym cięgom 50, które przenoszą ruch obrotowy dźwigni odważnikowych 51 wagi super precyzyjnej. Również przynależne do cięgien 50 ramiona dźwigni 52 są konstrukcji zwartej w celu przewyciężenia ciężaru odważników super precyzyjnych 53 w wadze super precyzyjnej. Jednak przy zablokowanej wadze super precyzyjnej są one przytrzymywane w swym położeniu przez dźwignie 54, tak że chwilowo nie zostaje wywołany ruch odważników precyzyjnych. Jeżeli jednak na wadze wstępnej w odpowiednie miejsca dziesiętne zostały już włączone odważniki, to obowiązują te same warunki dla ruchu odważników super precyzyjnych 53 na wadze super precyzyjnej. Do tego potrzebny jest jedynie obrót wałka blokującego 55 o określony kąt, który to wałek poprzez trwale z nim połączoną tarczę krzywkową 56 zezwala na ruch dźwigni ciągnącej 49 w kierunku obrotu dźwigni 54, o ile jak również u dźwigni ciągnących 40 — naprzeciwko dźwigni ciągnących 49 znajdują się zagłębienia w blokach kciukowych według fig. 9. Tym sposobem, bezpośrednim ruchom odważni-

ków, dokonanym przez urządzenie włącznikowe na wadze wstępnej, osiągnięto ustawienie przygotowawcze dla ruchu odważników na wadze super precyzyjnej.

Wszystkie dalsze miejsca dziesiętne uwidoczniiane na wadze wstępnej przez rzutowanie zostają umieszczone przed miejscami dziesiętnymi urządzenia włącznikowego. Te miejsca dziesiętne nie posiadają dźwigni ciągnących 40. Dźwignie 49 są do ich dyspozycji dla dalszego uruchomienia mniejszych odważników super precyzyjnych 53 na wadze super precyzyjnej.

Wszystkie dźwignie 49 są przytrzymywane przez dźwignię ramową 54 przy zablokowaniu wagi precyzyjnej, przez co jest utworzone położenie przygotowawcze.

Proces ważenia odbywa się według wynalazku jak następuje:

Pusta szalka 10 na substancje przed rozpoczęciem ważenia winna znajdować się we wnętrzu komory wagi super precyzyjnej. Najpierw waga precyzyjna zostanie ustawiona w znany sposób na wartość zerową. Szklane zamknięcie 23 komory I wagi super precyzyjnej pozostaje zamknięte. Szalka 10 na substancje zostaje podniesiona z zawieszenia wagi super precyzyjnej przez obrót pokrętki 9 (fig. 4) i w tym podniesionym położeniu jest przenoszona przez obrót pokrętki 15 do komory służowej II. Zamknięcie szklane 22 komory służowej I otwiera się, szalkę 10 na substancje zdejmuje się z talerza, zaopatruje ją w substancję 48 o wartości masy np. 16,302 855 g, i ponownie umieszcza na talerzu, po czym komorę się zamyka. Wartość masy substancji przed nałożeniem na szalkę 10 została oceniona przez osobę obsługującą jako większą od 10 g, a tym samym mechanizm włączający wagi wstępnej został nastawiony na 10.000 g już przed napełnieniem szalki na substancję. Przez obrót pokrętkiem 9 szalka 10 zostaje umieszczona na zawieszeniu 11 wagi wstępnej, a występujące wahania zawieszenia 11 zostają uspokojone także za pomocą pokrętki 9. Drugą dziesiętną nastawia się tak długo, aż waga wstępna zacznie drgać, co jest widoczne w urządzeniu projekcyjnym.

W tym przykładzie następuje to wtedy, gdy we wzelniku drugiego miejsca dziesiętnego pojawi się wartość 6. Po bardzo krótkim czasie wahania wagi wstępnej, które jest widoczne także w urządzeniu rzutującym przy nastawieniu określonej wartości, stwierdza się dalsze trzy miejsca dziesiętne tak, że we

wzierniku ukazuje się wartość 16,302. Po tak przeprowadzonym ważeniu wstępnym szalka 10 zostaje ponownie podniesiona i przeniesiona do wagi super precyzyjnej. Pozostałe miejsca dziesiętne aż do wartości masy 16,302855 g stwierdza się na wadze super precyzyjnej przez urządzenie rzutujące. Po dokonaniu ważenia precyzyjnego szalka 10 zostaje wyjęta z komory I do ważenia precyzyjnego przez otworzenie zamknięcia szklanego 23, jeżeli do następnego ważenia pozostaje dostateczna ilość czasu dla uspokojenia atmosfery wewnątrz komory I do ważenia precyzyjnego. Jeżeli to nastąpi, to pustą, dokładnie oczyszczoną szalkę 10 wkłada się z powrotem przez owarte zamknięcie 23 do komory I ważenia super precyzyjnego. Jeżeli jednak następuje natychmiast dalsze ważenie, to komory I do ważenia super precyzyjnego nie otwiera się. Szalkę 10 przenosi się najpierw znów do komory służowej II, wyjmuje się ją z niej, po czym w oczyszczonym stanie ponownie się ją umieszcza i znów wprowadza do komory I do ważenia super precyzyjnego. Na końcu ważenia obsługa może ewentualnie zbadać położenie punktu zerowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Waga super precyzyjna z mechanicznym urządzeniem do nakładania bardzo drobnych odważników i urządzeniem rzutującym, składająca się z dwóch albo więcej komór, znamionna tym, że przed właściwą wagą super precyzyjną w komorach do pre-

cyzyjnego ważenia (I), jest umieszczona całkowicie od niej niezależnie pracująca waga wstępna w oddzielonej komorze służowej (II), z której urządzenie przenoszące pobiera substancję i dostarcza do wagi super precyzyjnej, względnie w odwrotnym kierunku pobiera substancję z wagi precyzyjnej i dostarcza do wagi wstępnej, i że zawiera urządzenie do nakładania i zdejmowania bardzo drobnych odważników za pomocą bloków kciukowych (według fig. 9) na wadze wstępnej jak również na wadze precyzyjnej, dokonywujące tych czynności w ten sposób, że przez bezpośrednie włączenie odważników (44) na wadze wstępnej jest osiąganę zablokowanie dźwigni ciągnących (48) za pomocą dźwigni ramowej (54) i ustawienie przygotowawcze dla przesunięcia odważników (52) na wadze super precyzyjnej.

2. Waga super precyzyjna według zastrz. 1, znamionna tym, że komora wagowa (I) jest oddzielona od komory służowej (II) zasłoną opadającą (25) sprzężoną z urządzeniem przenoszącym za pomocą dźwigni.
3. Waga super precyzyjna według zastrz. 1, znamionna tym, że zawiera wałek talerzowy (6), przy którego przesuwaniu z komory do komory zostanie przesunięta pokrywka saniowa (2).

VEB Oschatzer Waagenfabrik

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

