

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.05.75 (P. 180757)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.76

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1979

Int. Cl.² G01G 11/00

Twórcy wynalazku: Jerzy Piotrowicz, Mieczysław Jabłoński, Witold Lewandowski

Uprawniony z patentu: Zakłady Mechaniki Precyzyjnej „Mera-Wag”,
Gdańsk (Polska)

Waga do pomiaru masy materiałów sypkich i płynnych w ruchu

1

Przedmiotem wynalazku jest waga do pomiaru masy materiałów sypkich i płynnych w ruchu.

Znana jest waga według patentu szwajcarskiego nr 516 148 do ciągłego zliczania masy materiałów sypkich i płynnych, znajdujących się w ruchu. Waga ta zbudowana jest na zasadzie wykorzystywania przemiany pędu strugi materiału spadającego ze stałej wysokości na siłę i pomiarze tej siły. Materiał spada na ukośnie ustawioną płytę pomiarową, zamocowaną do dźwigni. Elementem kompensacji siły jest sprężyna śrubowa. Reakcja dynamiczna działająca na płytę pomiarową powoduje przemieszczenie dźwigni wraz z płytą. Następuje ugięcie sprężyny pomiarowej i zmiana napięcia transformatora różnicowego. W wyniku zmiany położenia rdzenia transformatora związanego z dźwignią uzyskuje się mierzalne zmiany napięcia. Transformator różnicowy jest przetwornikiem wartości przesunięcia dźwigni na sygnał elektryczny. Ten sygnał jest dalej wzmacniany, całkowany i zliczany.

Opisany sposób pomiaru i konstrukcja wagi wykazują szereg wad. Pomiar siły jest realizowany przez sprężynę śrubową, będącą elementem pomiarowym. Sprężyna jest czuła na czynniki zewnętrzne — jak temperatura otoczenia, wpływ gazów agresywnych itp. Tak więc waga jest wrażliwa na te czynniki. Transformator różnicowy, będący przetwornikiem siły na sygnał elektryczny, wymaga występowania znacznych wartości przemiesz-

2

czeń płyty pomiarowej wraz z układem dźwigniowym, co powoduje pogorszenie właściwości dynamicznych wagi oraz zmiany wartości wysokości opadania materiału, która to wartość jest przyjmowana jako stały parametr wagi.

Waga według wynalazku dokonuje pomiaru składowej poziomej metodą kompensacyjną, to jest pomiar składowej poziomej siły, wywieranej na płytę przez spadający materiał bez mierzalnych przemieszczeń elementów układu pomiarowego. Istotnym jest, iż dźwignia pomiarowa, zamocowana wahliwie za pomocą dwóch pomocniczych dźwigni, wspartych na krzyżowych łożyskach, stanowiących układ prostowodowy jej przemieszczenia się w poziomie, jest na końcu wyposażona w układ kompensacji siły. Takim układem są znane układy przykładowo pneumoniczny: dysza-przysłona lub elektryczny przykładowo z czujnikiem piezoelektrycznym, tensometrycznym lub elektromagnetycznym.

Przedmiot wynalazku, realizując postawiony cel, wykazuje korzystne skutki techniczne i techniczno-użytkowe. Zapewnia utrzymanie zakładanego parametru wartości wysokości spadania materiału na płytę pomiarową rzeczywiście jako wartości niezmienniej. Ma to istotny wpływ na dokładność i powtarzalność wyników pomiarowych. Konstrukcja wagi jest prosta, bowiem układ metrologiczny składa się z małej liczby, prostych elementów,

które nie muszą wykonywać znaczniejszych ruchów.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ wagi z pneumatycznym układem kompensacyjnym, a fig. 2 — układ wagi z elektrycznym układem kompensacyjno-pomiarowym.

Zasypowy lej 1 jest wyposażony u dołu w dyszowy wylot. Pod lejem 1, na stałej wysokości h jest usytuowana pomiarowa płyta 2, nachylona ukośnie w stosunku do pionu. Płyta 2 jest trwale połączona z poziomą dźwignią 3, zamocowaną wahliwie za pośrednictwem dwóch pomocniczych dźwigni 4 i 5 do niepokazanej obudowy. Pierwsza pomocnicza dźwignia 4 jest zamocowana za pomocą łożysk krzyżowych /nie oznaczonych na rysunku/ od góry do obudowy wagi, a druga pomocnicza dźwignia 5 jest zamocowana za pomocą łożysk krzyżowych od dołu do obudowy wagi. Łożyska krzyżowe łączą pomocnicze dźwignie 4 i 5 z pomiarową dźwignią 3 i płytą 2 lub obudową wagi, przy czym nieoznaczone, a widoczne na rysunku elementy łożysk krzyżowych stanowią sprężynowe taśmy łączące układ ważący. Opisane zamocowanie dźwigni 3 stanowi prostowodowy układ jej zamocowania. Na końcu dźwigni 3 jest zamocowany czujnik układu pomiarowego, kompensacyjnego.

Układ pomiaru, kompensacji i całkowania siły tworzą elementy pneumatyczne /fig. 1/ to jest dysza 6, umieszczona naprzeciwko zakończenia dźwigni 3, stanowiącego przesłonę. W skład układu pneumatycznego, poza przesłoną i dyszą 6, wchodzi przewód 7 oraz stały opór 8 — na wejściu i zwężka 9 oraz licznik 10 — na wyjściu. Równolegle dołączony jest rejestrator ciśnienia 11.

W innym wykonaniu, mającym odpowiednio lej 20, płytę 12, dźwignię 13, pomocnicze dźwignie 14 i 15 prostowodowego zawieszenia, na końcu dźwigni 13 zamocowany jest przetwornik siły 16, połączony przewodami 17 z elektrycznym rejestratorem 16 i elektrycznym elementem zliczającym 19 /fig. 2/.

Znanym przetwornikiem elektrycznym siły 16 jest czujnik piezoelektryczny, lub tensometryczny względnie elektromagnetyczny.

Ważony materiał zsypane się ze zwężonego ku dołowi leja 1 lub 20 na płytę 2 lub 12. Siła F oddziaływania strumienia materiału na ukośnie ustawioną płytę 2 lub 12 jest miarą przepływu. Siłę F można rozłożyć na składowe: poziomą składową F_x i składową pionową F_y . Ponieważ podczas długotrwałej pracy płyty 2 lub 12 występuje jej ścieranie się oraz występuje osadzanie się na niej cząstek materiału, przeto — w wyniku zmiany ciężaru płyty 2 lub 12 — składowa F_y ulega zmianom, nie wynikającym ze zmian wielkości mierzonej. W celu wyeliminowania tych wpływów dźwignia 3 lub 13 jest zawieszona poziomo, za pomocą układu prostowodowego to jest pomocniczych dźwigni 4 lub 14 i 5 lub 15 zamocowanych

za pośrednictwem łożysk krzyżowych, co umożliwia jedynie poziome przenoszenie składowej F_x z płyty 2 lub 12 przez dźwignię 3 lub 13 na czujniki to jest dyszę 6 lub przetwornik siły 16. Przenoszenie siły następuje istotnie bez mierzalnego przemieszczenia się dźwigni 3 lub 13.

Taka budowa zapewnia niezmiennosc w czasie pracy położenia punktu zerowego układu, co jest podstawą dla uzyskania wysokiej dokładności pomiarów.

Siła F_x , proporcjonalna do ilości przepływającego materiału jest mierzona i równoważona przez układ kompensacji siły, to znaczy, że siła równoważąca działanie siły F_x na dźwignię 3 powstaje w układzie pomiarowym, który nie dopuszcza do przemieszczania się tej dźwigni, zaś minimalne i niemierzalne zmiany położenia powodują automatycznie zwiększenie lub zmniejszenie wartości siły kompensacyjnej siłą F_x . Na wartość sygnału wyjściowego ma wpływ tylko sygnał w układzie kompensacji. Przesunięcie dźwigni 3 nie jest mierzone bezpośrednio. Dysza 6 wraz ze stałym wejściowym oporem 8 tworzy znaną pneumatyczną kaskadę sterującą, zasilaną ciśnieniem F zasil. i ciśnieniem wyjściowym P_{pom} . Ciśnienie P_{pom} w dyszy 6 zależy od równowagi siły F_x z parciem, wywołanym tym ciśnieniem P_{pom} na powierzchni czołowej zakończenia dźwigni 3. Gdy zostanie zachwiana równowaga układu następuje minimalna zmiana szczeliny x , dopasowując tak przypiływ gazu na powierzchni czołowej dyszy 6 do przepływu gazu przez wejściowy opór 8, aby nastąpiła ponownie równowaga sił. Ostatecznie otrzymuje się proporcjonalną zależność między siłą F_x i ciśnieniem pomiarowym P_{pom} . Dysza 6 jest połączona przez opornik 9 z licznikiem 10, mierzącym objętość przepływającego gazu. Ponieważ przepływ gazu przez opornik 9 jest laminarny, przeto wskazania licznika 10 są proporcjonalne do masy przepyanego materiału.

Podobnie w drugim przykładowym rozwiązaniu /fig. 2/ rolę elementu pomiaru siły i kompensacji spełnia przetwornik elektryczny 16. Sposób działania jest znany i odpowiada opisanemu wyżej.

Zastrzeżenie patentowe

Waga do pomiaru materiałów sypkich i płynnych w ruchu wyposażona w płytę pomiarową usytuowaną ukośnie w osi strugi spadającej z zasypowego leja i połączona z elektrycznym lub pneumonicznym układem kompensacji siły, **znamienna tym**, że pomiarowa dźwignia (3) zamocowana jest wahliwie pomiędzy dźwigniami (4, 5) za pomocą krzyżowych łożysk, w postaci sprężynowych taśm łączących dźwignie (4, 5) z pomiarową dźwignią (3) i z obudową wagi, przy czym na końcu dźwigni (3) usytuowany jest znany układ kompensacji siły F_x , pneumoniczny lub elektryczny.

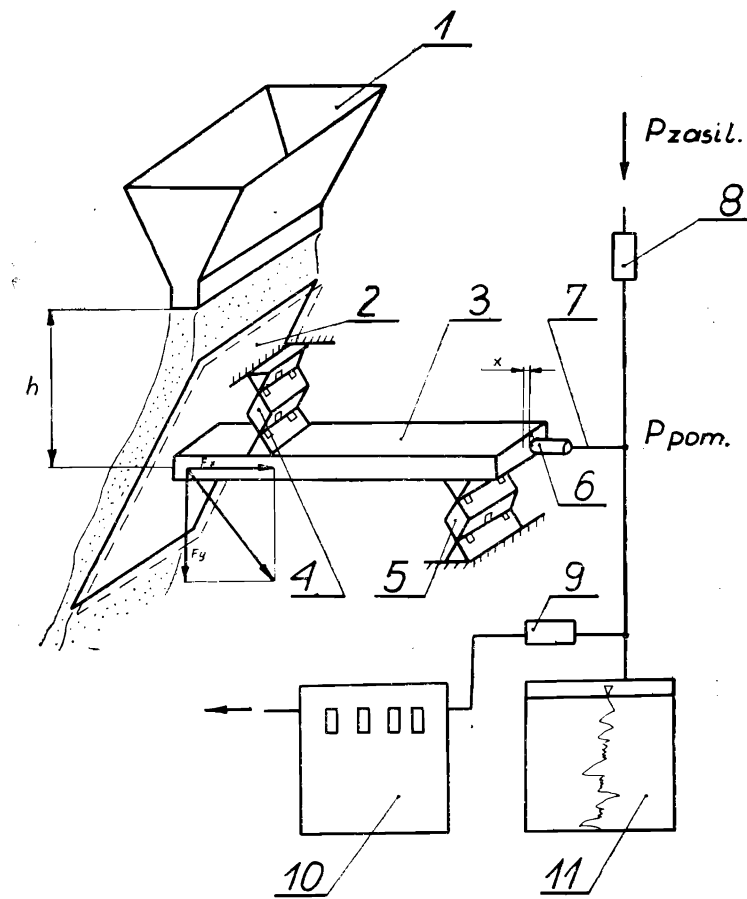


Fig. 1

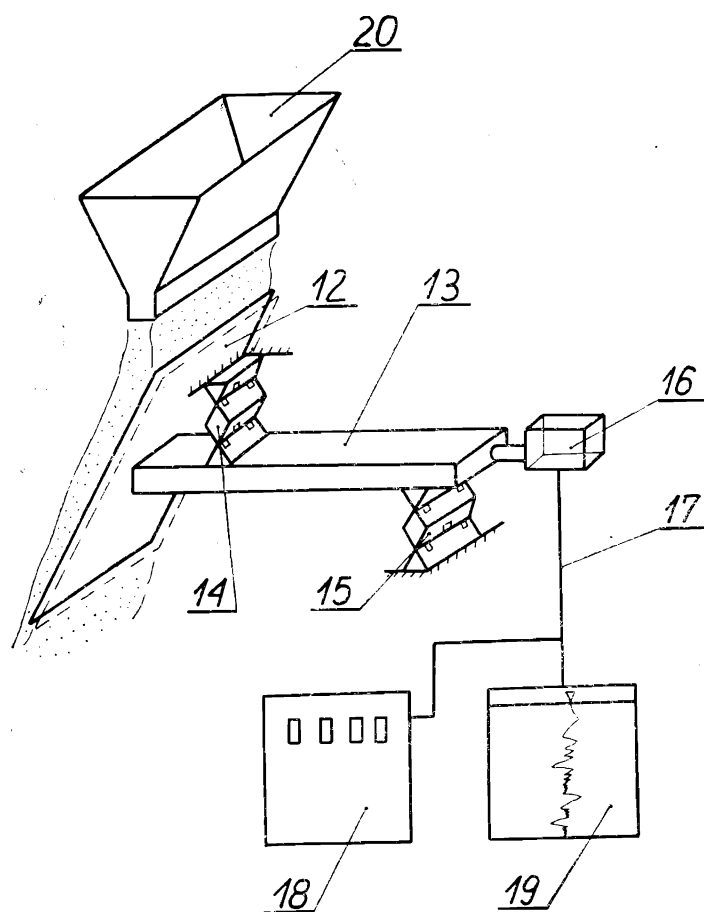


Fig. 2