

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

91038

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.05.73 (P. 162962)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.74

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1978

MKP

G01f 1/04

Int. Cl².

G01F 15/075

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Mieczysław Sasiadek, Mieczysław Teisseyre, Mieczysław Lech,
Jan Mejer

Uprawniony z patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Radioizotopowe urządzenie do pomiaru gęstości i masowego natężenia przepływu

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru gęstości i masowego natężenia przepływu medium transportowanego rurociągiem, umożliwiające ciągły i jednoczesny pomiar obydwu parametrów.

Urządzenie może być wykorzystane do dokładnych pomiarów gęstości mediów transportowanych rurociągami w instalacjach przemysłowych z jednoczesnym pomiarem masy medium, która została przetransportowana rurociągiem w jednostce czasu. Urządzenie może być użyte do dokładnego ciągłego pomiaru masy powierzchniowej materiałów oraz masy tych materiałów w jednostce czasu.

W znanych rozwiązaniach urządzeń w układzie kompensacyjnym służących do pomiaru promieniowania jądowego wykorzystuje się dwie komory jonizacyjne pomiarową i kompensacyjną, na które padają wiązki promieniowania od źródła pomiarowego poprzez mierzone medium na komorę pomiarową oraz od źródła kompensacyjnego poprzez klin absorpcyjny na komorę kompensacyjną. Różnica prądów obydwu komór steruje ciężkim klinem absorpcyjnym do położenia, w którym różnica prądów równa jest zero. Położenie klina absorpcyjnego jest jednocześnie wskazaniem przyrządu. Wadą urządzenia jest mała skuteczność rejestracji promieniowania, a więc konieczność stosowania dużych aktywności źródeł promieniowania. Dodatkową wadą układu jest rozbudowany układ elektroniczny, w skład którego wchodzi wzmacniacz mocy konieczny do sterowania ciężkim klinem kompensacyjnym. Szybkość ich działania jest mała, ograniczona bezwładnością serwo mechanizmu systemu śledzącego w kanale kompensacyjnym.

Znane są również urządzenia do pomiaru promieniowania jądowego, gdzie wiązki promieniowania pochodzące od źródła pomiarowego i kompensacyjnego przesłaniane są okresowo przez wirującą ciężką tarczę absorpcyjną. Zmiany natężenia promieniowania wywołane zmianą mierzonej gramatury kompensowane są przy pomocy przesuwającego klina do wartości różnicy równej zero. Położenie klina jest miarą gęstości, sygnał kompensacyjny może być również wykorzystany do wysterowania wzmacniacza sygnału pomiarowego, uzyskując w ten sposób kompensację błędów aparaturowych. Wadą układu jest ciężka wirująca tarcza absorpcyjna oraz urządzenie przełączające oba sygnały. Urządzenia te są skomplikowane w realizacji i nieprzydatne w praktyce przemysłowej.

Wynalazek dotyczy urządzenia do pomiaru gęstości i masowego natężenia przepływu medium transportowanego rurociągiem, przy czym urządzenie wyposażone jest w pomiarową głowicę połączoną poprzez integrato-

ry z układami dopasowującymi. Istota wynalazku polega na tym, że wyjścia z dopasowującego układu toru pomiarowego i dopasowującego układu toru kompensacji połączone są z arytmetycznym blokiem wyposażonym we wskaźniki. Z drugim wejściem arytmetycznego połączony jest przepływomierz, a czujnik temperatury medium połączony jest z układem kształtującym charakterystykę kompensacji lub z dopasowującym układem jednego z torów.

Zasadniczą korzyścią techniczną wynikającą ze stosowania urządzenia według wynalazku jest możliwość dokonywania dokładnych pomiarów gęstości z jednoczesnym pomiarem masy medium transportowanej rurociągiem, przy czym pomiar pozbawiony jest błędów spowodowanych zmianą temperatury głowicy pomiarowej, zmianą temperatury medium i starzeniem się elementów. Pozostałe zalety urządzenia polegają na prostocie układu zbudowanego z łatwo dostępnych elementów, możliwości wszechstronnej regulacji układu elektronicznego, braków interakcji w układzie oraz łatwości adaptacji głowicy pomiarowej do pomiarów małych i dużych gęstości, brak w układzie mechanicznych części ruchomych, jak klin absorpcyjny, wirująca tarcza absorpcyjna itp.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia dla przypadku gdy temperatura medium przepływającego rurociągiem jest stała, a fig. 2 przedstawia schemat blokowy urządzenia dla przypadku gdy temperatura medium przepływającego rurociągiem jest zmienna.

Urządzenie wyposażone jest w pomiarową scyntylacyjną głowicę 1 i źródło 2 promieniowania, między którymi znajduje się mierzone medium 3. Wyjście pomiarowej głowicy 1 połączone jest z układem integratora 4 toru pomiarowego i integratora 5 toru kompensacyjnego. Wyjście integratora 4 toru pomiarowego połączone jest z dzielącym układem 6 poprzez dopasowujący układ 7 toru pomiarowego. Wyjście integratora 5 kompensacyjnego toru połączone jest z dzielącym układem 6 poprzez dopasowujący układ 8 toru kompensacji. Wyjście dzielącego układu 6 połączone jest z mnożącym układem 9, którego drugie wejście połączone jest z przepływomierzem 10 dającym sygnał elektryczny na wyjściu. Do wyjścia dzielącego układu 6 podłączony jest wskaźnik 11 gęstości. Na wyjściu układu mnożącego połączony jest wskaźnik 12 masy, która transportowana jest rurociągiem. Czujnik 13 temperatury pomiarowej głowicy 1, np. termistor, połączony jest poprzez układ 14 kształtujący charakterystykę kompensacji z dopasowującym układem 8 toru kompensacji. Do kompensacji zmian temperatury medium w układ wmontowany jest czujnik 16 temperatury umieszczony w rurociągu, który może być połączony z układem 14 kształtującym charakterystykę kompensacji, dopasowującym układem 7 toru pomiarowego lub dopasowującym układem 8 toru kompensacji.

Na pomiarową głowicę 1, w skład której wchodzi sonda scyntylacyjna pada promieniowanie pochodzące od pomiarowego źródła 2 promieniowania. Między pomiarową głowicą 1 a źródłem 2 promieniowania znajduje się mierzone medium 3. Wewnątrz pomiarowej głowicy 1 znajduje się kompensacyjne źródło promieniowania, którego jakość promieniowania jest inna niż pomiarowego źródła 2. Oba rodzaje promieniowań padają na scyntylator podwójny, który przetwarza je na impulsy świetlne. Impulsy świetlne ze scyntylatora po przetworzeniu na impulsy elektryczne i wzmocnieniu przez fotopowielacz, rozdzielane są w prostym detektorze szczytowym spełniającym zadanie dyskryminatora impulsów. Na wyjściu pomiarowej głowicy 1 otrzymuje się na dwóch wyjściach dwa rodzaje impulsów: impulsy pomiarowe pochodzące od promieniowania źródła 2 zawierające informację o wielkości mierzonej wraz z błędem pomiaru oraz impulsy pochodzące od źródła kompensacyjnego zawierające informację o błędzie pomiaru. Te dwa rodzaje impulsów całkowane są odpowiednio na integratorze 4 toru pomiarowego i integratorze 5 toru kompensacji. Po scałkowaniu tych sygnałów na wyjściu integratorów otrzymuje się odpowiednio analogowy sygnał pomiarowy zawierający informację o wielkości mierzonej z błędem pomiaru oraz analogowy sygnał kompensacyjny zawierający informację o błędzie pomiaru. Analogowy sygnał pomiarowy otrzymany na wyjściu integratora 4 pomiarowego toru podawany jest poprzez dopasowujący układ 7 toru pomiarowego na dzielący układ 6. Analogowy sygnał kompensacji otrzymany na wyjściu integratora 5 kompensacyjnego toru podawany jest poprzez dopasowujący układ 8 toru kompensacji na dzielący układ 6. W dzielącym układzie 6 następuje podzielenie analogowego sygnału pomiarowego i analogowego sygnału kompensacji, czego efektem jest kompensacja błędu pomiaru pochodzącego od zmian temperatury detektora promieniowania, fluktuacji sygnału pomiarowego oraz starzenia się elementów. Dokładniejszą kompensację od zmian temperatury głowicy pomiarowej zapewnia układ kompensacji temperaturowej, w skład której wchodzi czujnik 13 temperatury i układ 14 kształtowania charakterystyki kompensacji. Zmiana parametrów czujnika 13 temperatury poprzez układ 14 kształtujący charakterystykę kompensacji steruje układem dopasowującym 8 toru kompensacji w ten sposób, że zmiana temperatury pomiarowej głowicy 1 nie wpływa na zmianę wskazań wskaźników 11 i 12. Pozbawiony błędów sygnał analogowy otrzymany na wyjściu dzielącego układu 6 podawany jest na mnożący układ 9. Na mnożący układ 9 podawany jest również sygnał z przepływomierza 10. Na wyjściu mnożącego układu 9 otrzymuje się sygnał analogowy proporcjonalny do masowego natężenia przepły-

wu medium przez przekrój pomiarowy rurociągu. Na wyjściu mnożącego układu 9 podłączony jest wskaźnik 12 masowego natężenia przepływu medium. Na wyjściu dzielącego układu 6 podłączony jest wskaźnik 11 gęstości medium transportowanego rurociągiem. Czujnik 16 temperatury jest podłączony do układu 14 kształtowania charakterystyki kompensacji lub do układu 8 dopasowującego toru kompensacji albo do układu 7 dopasowującego toru pomiarowego. Czujnik 16 temperatury jest tak podłączony, aby zmiana gęstości medium na skutek zmiany temperatury medium w rurociągu była uwzględniona w wyniku pomiaru.

Zastrzeżenia patentowe

1. Radioizotopowe urządzenie do pomiaru gęstości i masowego natężenia przepływu, medium transportowanego rurociągiem, wyposażone w pomiarową głowicę połączoną poprzez integratory z układami dopasowującymi torów kompensacji i pomiarowego, z n a m i e n n e t y m, że wyjścia dopasowujących układów (7 i 8) połączone są z arytmetycznym blokiem (6, 9) wyposażonym we wskaźniki (11 i 12), przy czym z drugim wejściem bloku arytmetycznego (6, 9) połączony jest przepływomierz (10), a czujnik (16) temperatury medium połączony jest z układem (14) kształtującym charakterystykę kompensacji.

2. Radioizotopowe urządzenie do pomiaru gęstości i masowego natężenia przepływu, medium transportowanego rurociągiem, wyposażone w pomiarową głowicę połączoną poprzez integratory z układami dopasowującymi torów kompensacji i pomiarowego, z n a m i e n n e t y m, że wyjścia dopasowujących układów (7 i 8) połączone są z arytmetycznym blokiem (6, 9) wyposażonym we wskaźniki (11 i 12), przy czym z drugim wejściem bloku arytmetycznego (6, 9) połączony jest przepływomierz (10), a czujnik (16) temperatury medium połączony jest z dopasowującym układem jednego z torów.

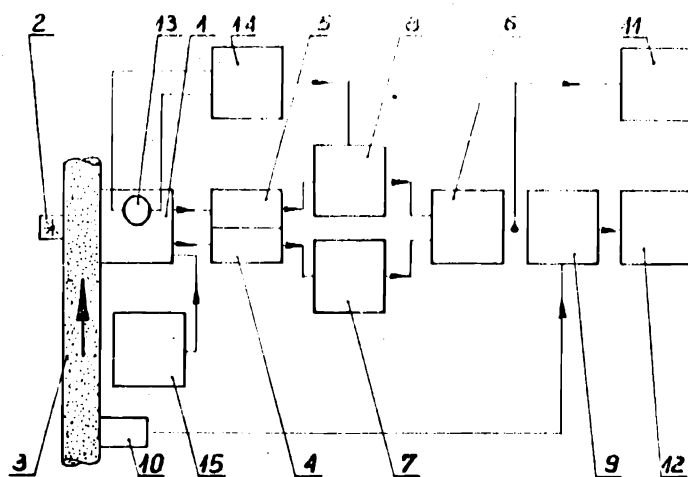


Fig. 1

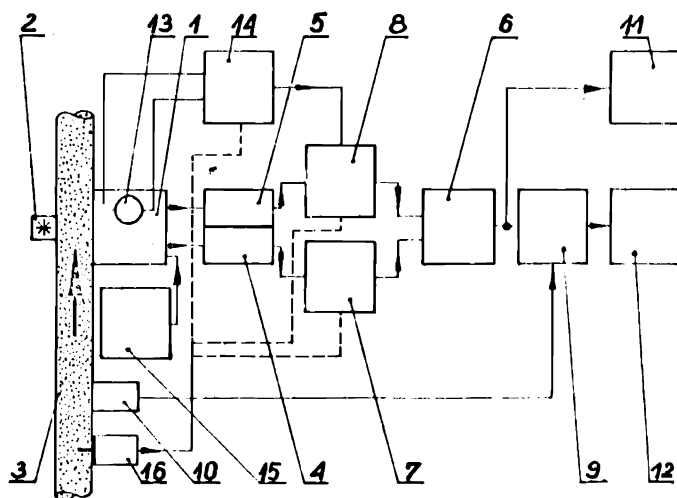


Fig. 2