



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 05.VIII.1966 (P 115 969)

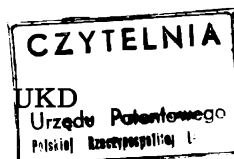
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1967

Kl. 42 i, 19/04

MKP G 01

25/56



Współtwórcy wynalazku: doc. dr Marian Łapiński, dr inż. Sławoj Gwiazdowski, mgr inż. Wojciech Włodarski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Elektrotechniki Teoretycznej A), Warszawa (Polska)

Czujnik pojemnościowy do wilgotnościomierzy

1

Przedmiotem wynalazku jest elektryczny czujnik pojemnościowy do wilgotnościomierzy substancji sypkich, z cylindrycznymi elektrodami pomiarowymi.

W znanych dotychczas czujnikach pojemnościowych różnego kształtu z nieruchomym dnem sposób ułożenia się sypkiego wsadu zależał od sposobu napełniania czujnika. Wsad mógł ułożyć się mniej lub bardziej ściśle, co wpływało na pojemność elektryczną czujnika i powodowało różne wskazania przy kolejnych pomiarach wilgotności tej samej próbki.

Ażeby zmniejszyć wpływ przypadkowego ułożenia się sypkiego wsadu na wynik pomiaru, stosowano różne sposoby napełniania czujnika, jak na przykład: odważoną ilość wsadu dzielono na pięć równych części i wsypywano kolejno do czujnika; po wsypaniu każdej części dwa razy lekko uderzano w obudowę czujnika celem równomiernego ułożenia wsadu. Ten sposób napełniania czujnika poprawia trochę powtarzalność pomiarów, ale nie eliminuje całkowicie uchybów pomiarów spowodowanych różnym ułożeniem się sypkiego wsadu, gdyż ułożenie to zależy od siły, sposobu i punktu uderzenia w czujnik, zwłaszcza, gdy uderzenia te wykonują różne osoby.

Przedmiotem wynalazku jest czujnik pojemnościowy z dnem wykonanym w postaci drgającej membrany poruszanej za pomocą elektromagnesu. Drgania membrany powodują jednakowe ułożenie

2

wsadu czujnika, niezależnie od sposobu jego wprowadzenia, dzięki czemu uzyskuje się znacznie lepszą powtarzalność pomiarów niż w dotychczas stosowanych czujnikach pojemnościowych do wilgotnościomierzy. Amplitudę drgań membrany można stabilizować na przykład elektromagnetycznie celem uniknięcia zmian napięcia sieci na wyniki pomiarów.

Konstrukcja czujnika według wynalazku pokazana jest na rysunku, na którym symbolem 1 — oznaczono elektrodę pomiarową wewnętrzną, 2 — elektrodę pomiarową zewnętrzną, 3 — izolacyjne zakończenie elektrody wewnętrznej, 4 — tuleję izolacyjną elektrody wewnętrznej, 5 — kołnierz izolacyjny elektrody zewnętrznej, 6 — metalowy wspornik elektrody wewnętrznej z otworami, przez które przechodzą pręty 9 poruszające pierścień 8, przymocowany do membrany 7; wspornik ten w kształcie tulei przymocowany jest do elektrody zewnętrznej 2, tulei 4 i membrany 7, 7 — pofalowaną membranę metalową, 8 — metalowy pierścień poruszający membranę, 9 — pręty łączące pierścień membrany z tuleją izolacyjną elektromagnesu, 10 — tuleję izolacyjną elektromagnesu, 11 — rdzeń elektromagnesu, 12 — metalową, niemagnetyczną obudowę mocującą elektromagnes, 13 — cewkę ruchomą poruszaną elektrodynamicznie lub magnetoelektrycznie w stałym polu magnetycznym, lub pierścieniowy magnes trwały poruszany elektromagnetycznie przez zmienne pole

elektromagnesu, 14 — nieruchomą cewkę elektromagnesu, 15 — przewody doprowadzające prąd do cewki ruchomej 13, 16 — przewody doprowadzające prąd do cewki nieruchomej 14, 17 — przewód izolowany i ekranowany elektrycznie połączony z elektrodą pomiarową 1.

Metalowa membrana 7 czujnika jest połączona z obudową, wspornikiem 6 i elektrodą pomiarową 2. Membrana jest połączona szczelnie z elektrodą 2 przez docisnięcie za pomocą gwintu wspornikiem 6; jest również połączona szczelnie z elektrodą wewnętrzną 1 i tuleją izolacyjną 4 przez docisnięcie za pomocą gwintu tulei 4 do wspornika 6. Połączenie za pomocą gwintów elektrody 2 oraz tulei 4 wraz z nałożoną elektrodą 1 zapewnia stałą konfigurację elektrod pomiarowych i stałą pojemność początkową czujnika.

Membrana 7 wykonana w postaci pierścienia z współosiowymi fałdami poruszana jest elektrodynamicznie, magnetoelektrycznie lub elektromagnetycznie. W przypadku elektrodynamicznego poruszania membrany jedna z cewek 13 lub 14 zasilana jest prądem stałym, a druga zmiennym. Najlepiej, gdy cewka nieruchoma 14 zasilana jest prądem stałym, gdyż wówczas rdzeń może być wykonany z jednej części stalowej, ponieważ nie płyną w nim prądy wirowe. W polu elektromagnetycznym porusza się cewka 13 zasilana prądem zmiennym. Przy elektrodynamicznym poruszaniu membrany obie cewki 13 i 14 mogą być zasilane prądem zmiennym tej samej częstotliwości, przy czym prąd cewki 13 względem prądu cewki 14 powinien być przesunięty w fazie najlepiej o ćwierć okresu.

W tym przypadku rdzeń 11 powinien być wykonany z ferrytu, materiału magnetycznego proszkowego lub z blach celem przeciwdziałania prądom wirowym. W przypadku magnetoelektrycznego poruszania membrany zamiast rdzenia z miękkiej stali stosuje się magnes trwały. Nie ma wówczas cewki nieruchomej 14. Cewka 13 jest wówczas zasilana prądem zmiennym. Przy elektromagnetycznym poruszaniu membrany w miejscu cewki 13 znajduje się magnes trwały w kształcie pierścienia namagnesowanego w kierunku osi tulei z materiału o bardzo dużym natężeniu koercji. Magnes ten drga w zmiennym polu magnetycznym elektromagnesu. W tym przypadku cewka 14 zasilana jest prądem zmiennym, a rdzeń wykonany jest z ferrytu, magnetycznego materiału proszkowego lub blach.

Ośłona 12 przykręcona śrubami do wspornika 6 uszczelnia przestrzeń w której znajduje się elek-

tromagnes, aby pył nie dostawał się do obszaru drgającego mechanizmu; dociska ona rdzeń 11 do wspornika 6.

Pomiar wilgotności można wykonywać zarówno przy drgającej membranie, jak i przy nieruchomej membranie, która drgała przez czas pozwalający na właściwe rozmieszczenie się wsadu w czujniku, wynoszący kilka sekund.

Wprowadzie zasada wytwarzania drgań membrany na drodze elektrodynamicznej, elektromagnetycznej lub magnetoelektrycznej znana jest od dawna, to jednak zastosowanie drgającej membrany w czujniku pojemnościowym do wilgotnościomierzy substancji sypkich zapewnia takie same rozkładanie się odmierzonych ilości wsadu w przestrzeni między elektrodami pomiarowymi, dzięki czemu uzyskuje się dużą powtarzalność wyników pomiarów i eliminuje się uchyby pomiarów spowodowane różnymi sposobami wprowadzania wsadu do czujnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Czujnik pojemnościowy do wilgotnościomierzy, **znamienny tym**, że dno czujnika stanowi po fałdowana ruchoma membrana (7), szczelnie przymocowana do nieruchomych elektrod cylindrycznych (1 i 2).
2. Czujnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elektroda wewnętrzna (1) przymocowana jest sztywno przez izolacyjną tuleję (4) do metalowego wspornika (6) połączonego sztywno z elektrodą zewnętrzną (2).
3. Czujnik według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że do membrany (7) przymocowana jest za pomocą tulei (10) i prętów (9) cewka (13) zasilana prądem zmiennym, poruszająca się w polu magnetycznym magnesu trwałego (11) lub elektromagnesu (11 i 14).
4. Odmiana czujnika według zastrz. 1, 2 i 3, **znamienna tym**, że cewka (13) zasilana prądem stałym umieszczona jest w zmiennym polu magnetycznym elektromagnesu (11), którego uzwojenie zasilane jest prądem zmiennym.
5. Odmiana czujnika według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że do tulei (10) połączonej z membraną (7) przymocowany jest magnes trwały w postaci tulei namagnesowanej w kierunku osi symetrii i poruszanej przez elektromagnes (11), którego uzwojenie (14) zasilane jest prądem zmiennym.

