



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57287

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.VIII.1967 (P 122 172)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.IV.1969

Kl. 42 I, 9/51

MKP G 01 n

27/22

UKD

Współtwórcy wynalazku: prof. Michał Skarbiński, dr inż. Sławoj Gwiazdowski, mgr inż. Wojciech Włodarski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Odlewnictwa i Katedra Elektrotechniki Teoretycznej „A”), Warszawa (Polska)

Czujnik pojemnościowy do wilgotnościomierzy

1
Przedmiotem wynalazku jest czujnik pojemnościowy do wilgotnościomierzy substancji sypkich o znacznym ciężarze właściwym, a zwłaszcza mas rdzeniarskich, mas formierskich i tym podobnych, wyposażony w wibrator magnetostrykcyjny służący do zagęszczania badanej wilgotnej substancji.

Dotychczas stosowane czujniki pojemnościowe do pomiarów wilgotności substancji sypkich miały tę wadę, że ich pojemność elektryczna zależała nie tylko od wilgotności badanej substancji, ale również od gęstości próbki badanej substancji sypkiej znajdującej się pomiędzy elektrodami. Zmiana pojemności elektrycznej w funkcji gęstości badanej substancji powodowała w stosowanych dotychczas czujnikach pojemnościowych zależność wyników pomiarów wilgotności od sposobu wprowadzenia elektrod w substancję sypką lub też sposobu wprowadzenia badanej substancji między elektrody czujnika.

Powstająca wskutek tego nierównomierność i niepowtarzalność rozkładu gęstości badanej substancji znajdującej się pomiędzy elektrodami czujnika była źródłem uchybów i braku powtarzalności wyników pomiarów wilgotności tej samej próbki.

W niektórych czujnikach stosowano zagęszczanie badanej substancji przez ubijanie lub przez wywoływanie drgań na przykład przez uderzanie pałeczkami wibratora w ścianki czujnika, lub przez zastosowanie drgającej membrany jako dna czuj-

2
nika. Czym większy ciężar właściwy badanej substancji tym do prawidłowego i powtarzalnego ułożenia się wsadu w czujniku potrzebna jest większa energia drgań. Dla każdej badanej substancji można dobrać doświadczalnie odpowiednio dużą częstotliwość i amplitudę drgań zapewniającą powtarzalny rozkład gęstości substancji wewnątrz czujnika.

Dotychczas znane czujniki zapewniały powtarzalny rozkład gęstości jedynie lekkich substancji jak na przykład suszu, ziarn nasion i innych produktów rolniczych. Natomiast pomimo stosowania wibratora substancje o znacznym ciężarze właściwym, jak na przykład masy rdzeniarskie, masy formierskie i tym podobne nie dawały się zagęszczać prawidłowo, z powodu zbyt małej energii drgań. Substancje te można było zagęszczać przez ubijanie, ale pomiar tą metodą jest długi i trudny do zautomatyzowania.

20
Celem wynalazku jest taka konstrukcja czujnika, która zapewnia prawidłowy rozkład gęstości substancji sypkich o znacznym ciężarze właściwym znajdujących się pomiędzy elektrodami, a tym samym usuwa wady znanych elektrycznych czujników pojemnościowych do pomiaru wilgotności tych substancji.

25
Cel ten według wynalazku został osiągnięty przez zastosowanie wibratora magnetostrykcyjnego, którego drgania udzielają się jednej lub kilku ściankom czujnika. Drgania wibratora ma-

gnetostrykcyjnego mogą się udzielać również elektrodom pomiarowym czujnika. Duża energia drgań rdzenia wibratora magnetostrykcyjnego o doświadczalnie dobranej częstotliwości i amplitudzie pozwala w sposób jednorodny i powtarzalny, wskutek powstania w materiale sypkim o właściwościach zbrylania się zjawiska dyspersji, zagęszczać najtrudniejsze do zagęszczania substancje jak masy formierskie, rdzeniarskie i inne. Zjawisko dyspersji magnetostrykcyjnej jest bowiem znacznie intensywniejsze niż mechaniczne wstrząsanie.

Przedmiot wynalazku zilustrowany jest rysunkiem, przy czym na fig. 1 pokazano czujnik pojemnościowy według wynalazku w przykładowym rozwiązaniu z rdzeniem o właściwościach magnetostrykcyjnych stanowiącym dno czujnika. Na fig. 2 rysunku pokazano odmianę czujnika według wynalazku gdzie rdzeń o właściwościach magnetostrykcyjnych pełni rolę elektrody wewnętrznej, a na fig. 3 — odmianę czujnika według wynalazku w której elektroda zewnętrzna jest jednocześnie rdzeniem magnetostryktora.

Czujnik pojemnościowy według wynalazku w przykładowym rozwiązaniu pokazany na fig. 1 ma postać walcowego pojemnika otwartego z jednej strony, z dwiema elektrodami pomiarowymi — zewnętrzną 2 i wewnętrzną 3 z warstwą izolacyjną 8 i zakończeniem izolacyjnym 14. Dno pojemnika stanowi rdzeń magnetostryktora 4 ze zgrubieniem 4' w postaci kołnierza.

Jeden koniec rdzenia magnetostrykcyjnego 4 jest połączony z obudową czujnika i izolacyjnym dnem 9 czujnika.

Pod wpływem prądu zmiennego przyłożonego za pomocą doprowadzeń elektrycznych 12 do cewki 5 z warstwą izolacyjną 7, rdzeń 4 zmienia okresowo swoją długość powodując drgania w przestrzeni 6 zaznaczone strzałką, o energii wystarczającej do prawidłowego zagęszczania wilgotnej substancji 1 wprowadzanej pomiędzy elektrody 2 i 3 czujnika. Elektryczna pojemność między elektrodami jest funkcją wilgotności badanej substancji. Pojemność tę mierzy się dowolnym znany przyrządem pomiarowym dołączonym do elektrod za pomocą doprowadzeń elektrycznych 10 i 11, wyprowadzonych przez przepusty izolacyjne 13. Miernik pojemności można wyskalować dla danej substancji w procentach wilgotności.

Na fig. 2 pokazano odmianę czujnika według wynalazku gdzie pod wpływem zmiennego pola magnetycznego cewki 5 zmienia swój kształt elektroda wewnętrzna 15 stanowiąca jednocześnie rdzeń magnetostryktora z materiału o właściwościach przewodzących i magnetostrykcyjnych, która drga wraz z dnem czujnika, stanowiąc z nim jedną część. Pierścień 16 służy do połączenia rdzenia 15 z obudową i izolacją 7. Symbolem 15' oznaczono zgrubienie elektrody 15 w postaci kołnierza. Na skutek większej powierzchni drgającej niż w czujniku pokazanym na fig. 1, wilgotna substancja jest łatwiej zagęszczana. Ponadto czujnik ma prostszą budowę.

Na fig. 3 pokazano odmianę czujnika według wynalazku, w której walcowa elektroda zewnętrzna

na 17 jest jednocześnie rdzeniem magnetostryktora. Cewka magnetostryktora 5 jest nawinięta na elektrodzie 17. Symbolem 18 oznaczono osłonę cewki i elektrody zewnętrznej. W odmianie pokazanej na fig. 3, pod wpływem zmiennego pola magnetycznego cewki 5, elektroda 17 zmienia okresowo kształt, a jej drgania w kierunku normalnym do osi czujnika udzielają się zagęszczanej substancji 1 wprowadzonej do wnętrza czujnika.

W celu dokonania pomiaru wilgotności, odmierzoną ilość badanej wilgotnej substancji wprowadza się w dowolny sposób do wnętrza czujnika, gdzie jest zagęszczana za pomocą drgań wibratora magnetostrykcyjnego. Pomiar pojemności między elektrodami pomiarowymi czujnika, która jest funkcją wilgotności badanej substancji, dokonuje się po zagęszczeniu substancji, gdy średnia pojemność czujnika przestaje się zmieniać (w miarę zagęszczania substancji). Ponieważ wynik pomiaru nie zależy od sposobu wprowadzania substancji do czujnika, a sam pomiar jest krótki przeto pomiary wilgotności czujnikami według wynalazku są łatwe do zautomatyzowania.

Czujnik pojemnościowy do wilgotnościomierzy według wynalazku wyposażony w wibrator magnetostrykcyjny, którego drgania udzielają się badanej wilgotnej i trudno zagęszczalnej substancji, jak na przykład masie formierskiej, zapewnia dużą dokładność i powtarzalność wyników pomiarów wilgotności, skraca czas trwania pomiarów i upraszcza ich automatyzację.

Zastrzeżenia patentowe

1. Czujnik pojemnościowy do wilgotnościomierzy substancji sypkich, a zwłaszcza mas rdzeniarskich, formierskich i tym podobnych materiałów, w postaci pojemnika otwartego z jednej strony i posiadającego co najmniej dwie elektrody pomiarowe zewnętrzną i wewnętrzną oraz zaopatrzony w wibrator, **znamienny tym**, że rdzeń wibratora magnetostrykcyjnego stanowi elektroda wewnętrzna (15), wykonana z materiału o własnościach magnetostrykcyjnych i przewodzących.
2. Czujnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rdzeń wibratora magnetostrykcyjnego jest zamocowany swoim końcem od strony dna poprzez izolację elektryczną (7) do obudowy czujnika stanowiącej elektrodę zewnętrzną (2).
3. Czujnik według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że elektroda wewnętrzna (15) posiada zgrubienie (15') w postaci kołnierza stanowiące dno czujnika drgające w polu magnetycznym wraz z tą elektrodą.
4. Odmiana czujnika według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że rdzeń wibratora magnetostrykcyjnego odizolowany elektrycznie od elektrod pomiarowych (2 i 3) zakończony jest kołnierzem (4') stanowiącym drgające dno czujnika.
5. Odmiana czujnika według zastrz. 1, **znamienna tym**, że walcowa elektroda zewnętrzna (17) stanowi rdzeń wibratora magnetostrykcyjnego.

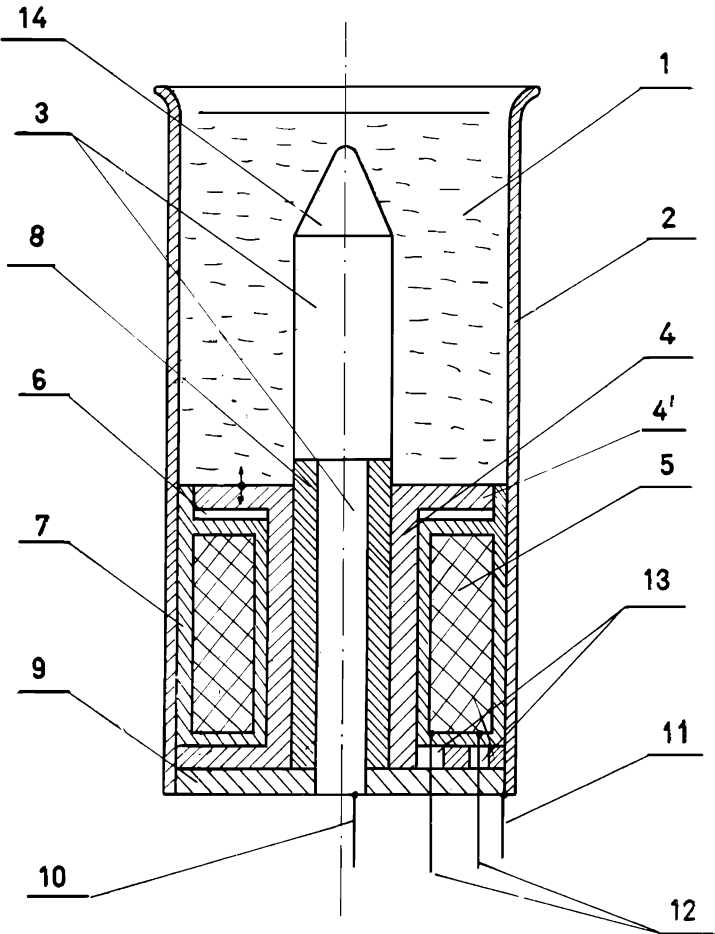


Fig. 1

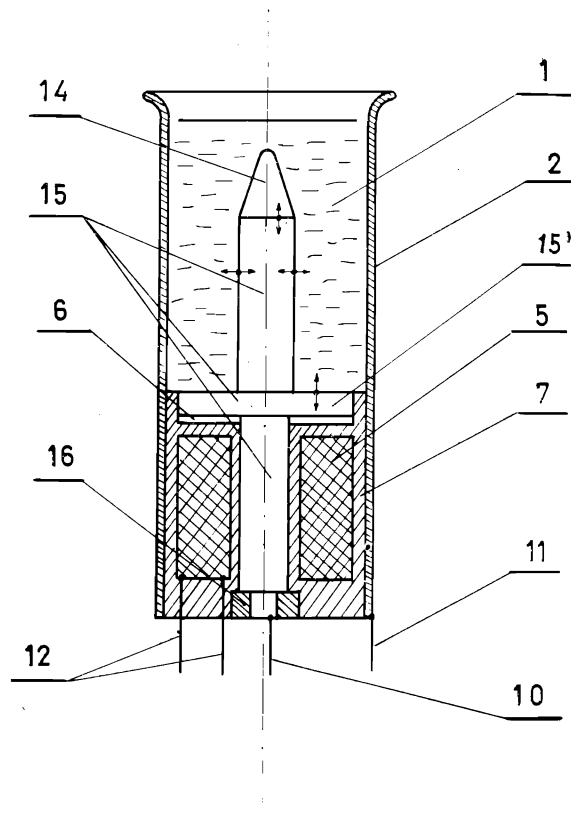


Fig. 2

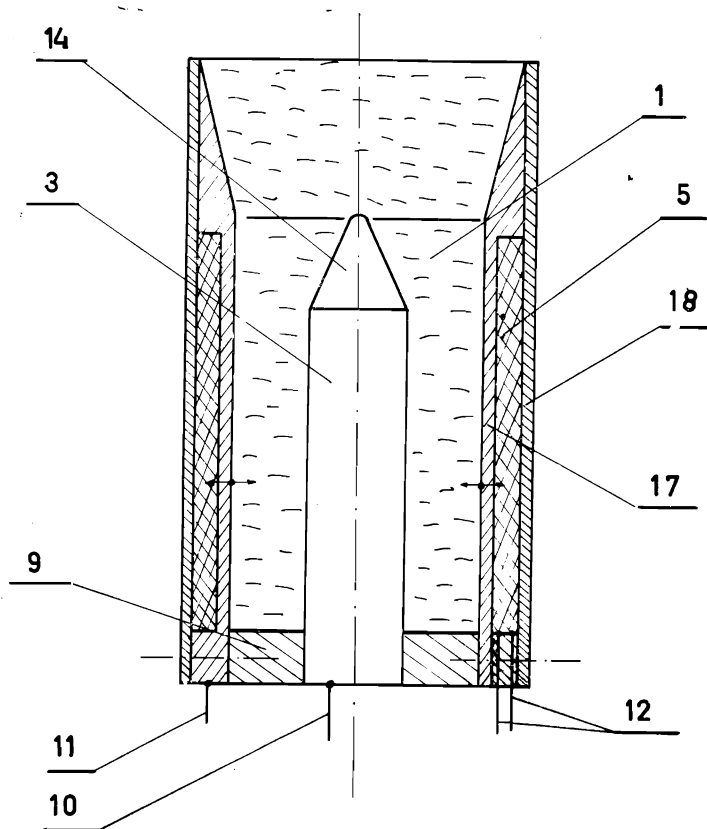


Fig. 3