



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.04.1964 (P 104 402)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29. MAR. 1966

Kl. 21 c, 47/03

MKE 305 F

21/00
BIBLIOTEKA

Współtwórcy wynalazku: doc. dr inż. Jerzy Siwiński, inż. Zbigniew Turczyński, mgr inż. Bernard Świerczyna, Wacław Zielonka

Współtwórcy wynalazku: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Urządzenie do automatycznej kontroli i regulacji gęstości nadawy
oraz układ elektryczny stosowany w tym urządzeniu

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do automatycznej kontroli i regulacji gęstości nadawy, zwłaszcza mieszanki cieczy z ciałami stałymi oraz układ elektryczny stosowany w tym urządzeniu. Utrzymanie stałej gęstości nadawy o ustalonej wartości i dokładności wpływa w wielu procesach technologicznych na prawidłowość ich przebiegu i efekty ekonomiczne.

Dotychczas znane są różnego rodzaju urządzenia do regulacji gęstości nadawy, w których pomiar gęstości oparty jest na zasadzie naczyń połączonych — pływakowych, izotopowej, radiometrycznej, indukcyjnej, bądź na zasadzie różnicowych układów pneumatycznych. Wszystkie te urządzenia nie znalazły przemysłowego zastosowania, ponieważ działają niedokładnie lub są bardzo skomplikowane w budowie i ulegają częstym awariom.

Znane jest także prostsze urządzenie zaopatrzone w naczynia połączone zakończone zwężką oraz w czujnik przekazujący impulsy elektryczne do serwomotoru, uruchamiającego w razie potrzeby zawór doprowadzający wodę do nadawy. Czujnik, który jest tutaj zaopatrzony w elektrody kontaktujące się z poziomem wody, miał szereg zasadniczych wad uniemożliwiających prawidłowe działanie urządzenia. Elektrody są wykonane z rur miedzianych osadzonych teleskopowo jedna w drugiej na różnych wysokościach i odizolowanych bakelitem. Rozwiązanie takie ma tę podstawową wadę, że osadzające się na elektrodach ciała stałe,

2

różne zanieczyszczenia, lub wreszcie muł węglowy, powodowały już w stosunkowo krótkim czasie zwarcie obwodów układu sterowniczego i wskutek tego wadliwe działanie serwomotoru. Inną jeszcze poważną wadę w tym urządzeniu ma elektryczny układ sterujący serwomotorem, zaopatrzony w przekaźniki i styczniki, które okazały się zawodne w działaniu zwłaszcza w trudnych warunkach kopalnianych gdzie atmosfera jest zanieczyszczona lub zapyłona i gdzie samo urządzenie narażone jest na drgania i wstrząsy.

Wszystkie dotychczasowe wady i niedomagania zostały usunięte dzięki zastosowaniu urządzenia według wynalazku, które pracuje na znanej zasadzie naczyń połączonych zakończonych zwężką. Udało się to osiągnąć dzięki zastosowaniu nowej konstrukcji czujnika i bezstykowego elektrycznego układu sterującego serwomotorem. Czujnik jest zaopatrzony w trzy oddzielne elektrody, z których jedna stanowi obudowę czujnika, druga jest wykonana w postaci pierścienia umieszczonego w dolnej części czujnika na trzech izolacyjnych prętach, przy czym przez podłużny otwór wydrążony w jednym z prętów jest doprowadzony z zewnątrz elektryczny przewód łączący pierścień, a trzecia elektroda jest wykonana w postaci mosiężnej rury osadzonej przesuwnie pionowo w pokrywle.

Dzięki temu, poszczególne elektrody są oddzielone od siebie w taki sposób, że pomimo osadzania

się na nich ciał stałych i zanieczyszczeń, nie następuje w żadnym przypadku zwarcie obwodów elektrycznych, co jest podstawową cechą i zaletą wynalazku. W pokrywie osadzono także przewód odpowietrzający eliminujący niedokładności i zaburzenia w działaniu czujnika wskutek nadciśnienia lub podciśnienia powstającego podczas podnoszenia lub opuszczania się poziomu wody, zwłaszcza po zatopieniu końcówki elektrody wykonanej z mosiężnej rury. Przez zastosowanie bezstykowego elektrycznego układu sterującego serwowmotorem, osiągnięto dalszą ważną cechę i zaletę wynalazku dzięki

którym urządzenie pracuje bezawaryjnie, nawet w ciężkich i trudnych warunkach kopalnianych. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny schemat urządzenia do automatycznej kontroli i regulacji gęstości nadawy, fig. 2 — przekrój wzdłuż osi pionowej naczynia poziomowego czujnika, a fig. 3 schemat układu elektrycznego sterującego serwowmotorem.

Urządzenie składa się z rozdzielczego zbiornika 1 do którego rurą 2 dopływa nadawa a dozującą rurą 3 woda, z układu naczyń połączonych na który składa się w znany sposób manometryczna rura 4 którą przepływa nadawa ze zbiornika 1 poprzez zwężkę 5 do dalszego wykorzystania i rura 6 połączona w dolnej części z rurą 4, z pomiarowego czujnika C połączonogo do wylotu rury 6, oraz z elektrycznego układu 7 połączonogo z jednej strony do czujnika C a z drugiej strony z serwowmotorem 8 i sterowanym zaworem 8a regulującym dopływ wody do zbiornika 1 w zależności od gęstości przepływającej nadawy przez ten zbiornik i manometryczną rurę 4. Pomiar gęstości nadawy odbywa się w czujniku C za pomocą rur 4 i 6 układu naczyń połączonych, przez porównanie słupa nadawy przepływającej przez rurę 4 ze słupem czystej wody wypełniającej rurę 6. Zmiana wysokości słupa wody jest zależna od gęstości przepływającej w rurze 4 nadawy, przy czym wysokość słupa nadawy w tej rurze jest zawsze stała gdyż ciągle przepływa przez nią nadawa, natomiast wysokość słupa wody w rurze 6 jest zmienna i zależna od konsystencji przepływającej nadawy.

Czujnik C jest zaopatrzony w podłączone do rury 6 poziomowe naczynie 9 które jest osadzone przesuwnie pionowo za pomocą śruby 10, oraz w przelewowe rury 11 i 12. Jak uwidoczniiono na fig. 2 poziomowe naczynie 9 posiada dwie elektrody 14 i 15 kontaktujące się z lustrem wody dopływającej rurą 6, przy czym zadanie trzeciej elektrody spełniają ścianki naczynia. Elektroda 14 jest zamocowana w dolnej części naczynia 9 do izolacyjnych prętów 16, przy czym wewnątrz jednego z prętów wzdłuż jego osi jest wydrążony otwór którym doprowadzony jest elektryczny przewód 17 łączący elektrodę 14 z elektrycznym układem 7. Druga elektroda 15 wykonana jest w postaci rury i jest osadzona przesuwnie pionowo w izolacyjnej tulei 18 w pokrywie 19 naczynia 9. Przewód 20 łączy elektrodę 15 z elektrycznym układem 7. Przesuwne osadzenie elektrody 14 w pokrywie 19 umożliwia ustalenie odległości pomiędzy elektro-

dą 14, a tym samym wyregulowanie zakresu działania serwowmotoru 8 na ustalone dopuszczalne minimum i maximum gęstości nadawy. Tak wykonane elektrody 14 i 15 są oddzielone od siebie i od trzeciej elektrody stanowiącej obudowę naczynia 9 znaczną powierzchnią izolacyjną, a osiadające się części stałe i zanieczyszczenia na długich izolacyjnych prętach 16 i wysuniętej nisko izolacyjnej tulei 18 tworzących celowo wykonaną długą drogę przewodzenia, nie powodują dzięki temu powstawania niepożądanych przepięć elektrycznych, co jest istotną cechą i zaletą wynalazku.

Ustawienie czujnika na inną ustaloną gęstość nadawy, można dokonywać przez przesuwanie całego poziomowego naczynia 9 w płaszczyźnie pionowej, za pomocą regulacyjnej śruby 10. W tym celu naczynie poziomowe 9 jest zaopatrzone, we wskaźnik 21 wskazujący na podziałce 22 wartość liczbowa określającą gęstość nadawy, na jaką jest nastawiony czujnik C. Przez otwór rurowej elektrody 15 może przelewać się woda w przypadku gdy jej poziom nadmiernie podwyższy się. W pokrywie 19 poziomowego naczynia 9 jest umieszczona odpowietrzająca rurka 23 która regulując odpływ i dopływ powietrza wewnątrz naczynia 9 podczas podniesienia się poziomu wody ponad dolną końcówkę elektrody 15, pozwala na bezbłędne ustalanie się poziomu słupa wody w naczyniu w zależności od gęstości przepływającej w rurze 4 nadawy.

Elektryczny układ 7 sterujący serwowmotorem 8 jest pokazany schematycznie na fig. 3. Układ ten składa się z dwóch nasyconych dławików A1 i A2, z których każdy ma trzy cewki, a mianowicie główną a zasilaną napięciem zmiennym 220 V oraz dwie polaryzujące cewki b i c zasilane napięciem stałym 24 V z wtórnego uzwojenia transformatora Tr poprzez prostowniki 1 Pr, 2 Pr i 3 Pr w układzie Graetza. Amperozwoje wszystkich polaryzujących cewek b i c są jednakowe i tak dobrane, że przy zasilaniu jednej cewki polaryzującej następuje całkowite nasycenie rdzenia żelaznego dławika A1, A2.

Jeżeli gęstość nadawy jest za mała, to poziom wody w poziomowym naczyniu 9 czujnika C jest niski i elektroda 14 nie jest zwarta przez wodę w elektrodą stanowiącą obudowę naczynia 9. Wtedy dławik A2 jest nasycony dzięki amperozwojom cewki polaryzującej b, zatem impedancja jego głównej cewki a jest za mała i serwowmotor 8 obraca się w kierunku zamykania zaworu, przy czym równocześnie świeci pełnym światłem kontrolna lampka LZ sygnalizująca zamknięcie zaworu, a przytłumionym światłem lampka LO sygnalizująca otwarcie zaworu.

Jeżeli poziom wody w poziomowym naczyniu 9 odpowiada ustalonej wartości gęstości nadawy, to lustro wody zwiera elektrodę 14 z elektrodą stanowiącą obudowę naczynia 9. Wtedy obydwie polaryzujące cewki b i c w dławiku A2 otrzymują zasilanie prądem stałym, których amperozwoje są równe i skierowane przeciwnie. W tej sytuacji dławik A2 nie jest nasycony, impedancja jego głównej cewki a jest bardzo duża, serwowmotor zostaje unieruchomiony, a kontrolna lampka LZ nie

świeci. Przy tym dławik A1 nie jest nasycony i przez jego polaryzującą cewkę c nie płynie prąd, impedancja jego głównej cewki a jest bardzo duża. W tej sytuacji serwomotor 8 nie jest zasilany również przez dławik A1 i nie może się obracać.

W przypadku gdy gęstość nadawy jest za duża, to w poziomowym naczyniu 9 czujnika C zostają zwarte wszystkie elektrody. Wtedy jest nasycony tylko dławik A1, impedancja jego głównej cewki a jest bardzo mała, serwomotor 8 obraca się w kierunku otwierania zaworu 8a, świeci lampka LO pełnym światłem i równocześnie lampka LZ świeci światłem przytłumionym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do automatycznej kontroli i regulacji gęstości nadawy, składające się z rozdzielczego zbiornika do którego jedną rurą dopływa nadawa, a drugą dozującą rurą woda, z układu naczyni połączonych a mianowicie z manometrycznej rury którą przepływa nadawa ze zbiornika przez zwężkę do dalszego wykorzystania i z rury łączącej się w dolnej części z manometryczną rurą, a w górnej z czujnikiem przekazującym impulsy elektryczne poprzez układ elektryczny do serwowatora sterującego zaworem doprowadzającym wodę do rozdzielczego zbiornika, znamienne tym, że czujnik C ma poziomowe naczynie (9), osadzone przesuwnie pionowo za pomocą śruby (10), które to naczynie

jest zaopatrzone w dwie elektrody (14 i 15) kontaktujące się z lustrem wody dopływającej z naczynia połączonego zwłaszcza z rury (6) i trzecią elektrodę w postaci ścianek tego naczynia, przy czym elektroda (14) jest zamocowana w dolnej części naczynia (9) do izolacyjnych prętów (16), a druga elektroda (15) wykonana jest w postaci rury i jest osadzona przesuwnie pionowo w izolacyjnej tulei (18) w pokrywie (19) naczynia (9).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że wewnątrz jednego z izolacyjnych prętów (16) wzdłuż jego osi jest wydrążony otwór, którym doprowadzony jest elektryczny przewód (17) łączący elektrodę (14) z elektrycznym układem (7).
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że pokrywa (19) poziomowego naczynia (9) jest zaopatrzona w odpowietrzającą rurę (23).
4. Układ elektryczny stosowany w urządzeniu według zastrz. 1—3 zwłaszcza do sterowania serwowatorem uruchamiającego zawór doprowadzający wodę do nadawy, znamienne tym, że składa się z dwóch nasyconych dławików (A1 i A2), z których każdy ma trzy cewki, a mianowicie główną cewkę (a) zasilaną napięciem zmiennym 220 V oraz dwie polaryzujące cewki (b i c) zasilane napięciem stałym 24 V z wtórnego uzwojenia transformatora (Tr) poprzez prostowniki (1 Pr, 2 Pr i 3 Pr) w układzie Graetza.

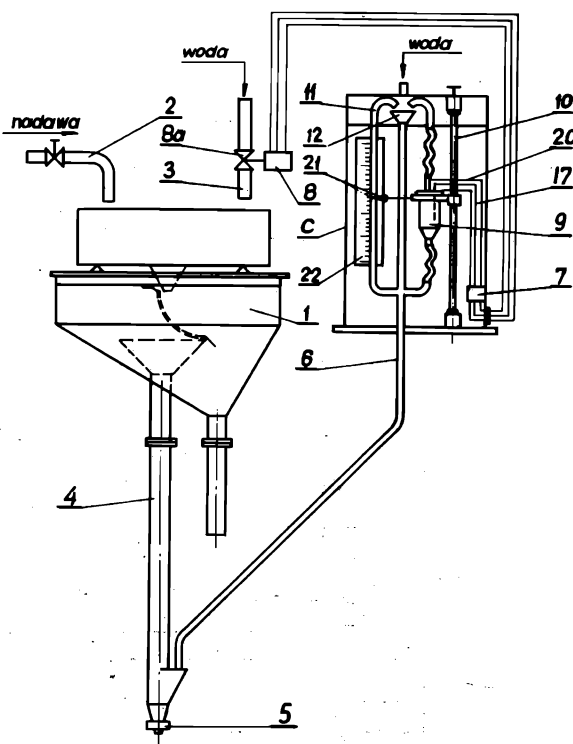


Fig. 1

49221

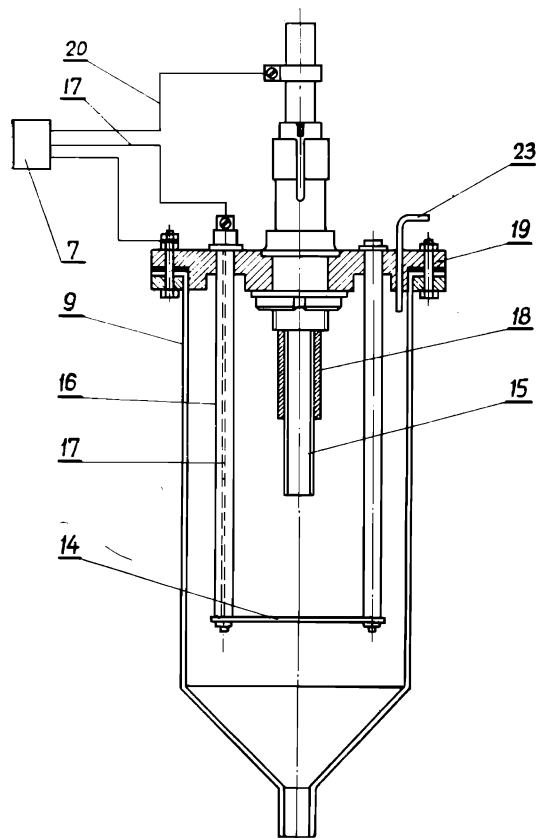


Fig. 2

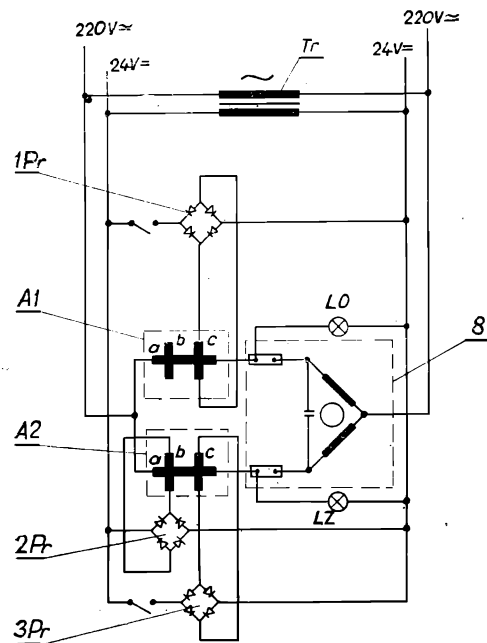


Fig. 3

