

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

114499

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.07.78 (P. 208760)

Pierwszeństwo: 02.08.77 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 23.04.79

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1983

Int. Cl.²

B03B 5/24

Twórca wynalazku: Karl Heinz Weiffen

Uprawniony z patentu: Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Kolonia (Republika Federalna Niemiec)

Sposób sterowania wyładunkiem mokrej osadzarki sterowanej pneumatycznie

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób sterowania wyładunkiem mokrej osadzarki przeznaczonej do wzbogacania mieszanek mineralnych, zwłaszcza niesortowanego węgla kamiennego.

Z opisu patentowego RFN nr 932481 znany jest sposób i urządzenie do sterowania wyładunkiem mokrej osadzarki. W tym opisie podaje się, że grubość warstwy jest mierzona dotykowo za pomocą prądowego obwodu pomiarowego w przedziale czasu, w którym warstwa cięższego minerału pozostaje w dolnym położeniu spoczynkowym. Włączanie prądowego obwodu pomiarowego następuje przy określonym kącie α ustawienia obrotowej zasuwki zaworu wpustowego i spustowego w odpowiedniej fazie roboczej procesu osadzania, symetrycznie względem momentów zadziałania zaworu wlotowego i zaworu wylotowego, w czasie, gdy zarówno zawór wlotowy jak i zawór wylotowy są zamknięte.

W tym znanym rozwiązaniu, stanowiącym stan techniki najbliższy rozwiązaniu według wynalazku wzbogacanie mieszanki osiąga się w wyniku wprowadzania cieczy rozdzielającej znajdującej się w przestrzeni roboczej w pulsacje. Pulsacje są sterowane zaworami wlotowymi i wylotowymi, w wyniku czego uzyskuje się osadzanie minerałów na nośniku. Grubość warstwy materiału, mającego większy ciężar właściwy jest przy tym mierzona za pomocą przynajmniej jednego czujnika dotykowego, który za pośrednictwem układu regulacyj-

2

nego o działaniu dyskretnym steruje odprowadzeniem cięższych minerałów.

Zadaniem technicznym wynalazku jest udoskonalenie znanego sposobu sterowania odprowadzaniem produktu osadzarki, a w szczególności opracowanie sposobu sterowania, zapewniającego większą dokładność pomiaru i umożliwiającego dostosowanie pomiaru do procesów osadzania mieszanin mineralnych o różnym składzie i wielkości ziarna.

Zadanie techniczne jest rozwiązane według wynalazku w ten sposób, że pomiar rzeczywistej wielkości grubości warstwy za pomocą czujnika dotykowego dokonywany jest w przedziale czasowym położonym niesymetrycznie pomiędzy przedziałem czasowym odpowiadającym otwarciu zaworu wylotowego i przedziałem czasowym odpowiadającym otwarciu zaworu wlotowego, w szczególności w bezpośredniej bliskości przedziału czasowego odpowiadającego otwarciu zaworu wlotowego.

Chwilową wartość rzeczywistą grubości warstwy kontroluje się w sposób ciągły.

Tę chwilową wartość rzeczywistą porównuje się z zadanymi wartościami granicznymi.

W przypadku, gdy te chwilowe wartości rzeczywiste zmierzonej grubości warstwy przetwarzają dolną lub górną wartości graniczne, uruchamia się sygnał optyczny i/lub akustyczny.

Korzystnym jest, gdy chwilowe rzeczywiste wartości mierzonej grubości są uśredniane.

Dzięki temu, że pomiarowy przedział czasowy usytuowany jest niesymetrycznie między przedziałami czasowymi, w których następuje, odpowiednio, otwarcie zaworu wylotowego i otwarcie zaworu wlotowego, poprawia się dokładność pomiaru grubości warstwy. Przy tym wywołuje się prawie sinusoidalny ruch materiału. Minimum tego ruchu nie jest położone symetrycznie względem środka przedziału czasowego, pomiędzy zamknięciem zaworu wylotowego i następnym otwarciem zaworu wlotowego, lecz jest przesunięte zależnie od ziarnistości i składu minerału, bardziej lub mniej względem tego środka. W przypadku węgla o małym ziarnie, który wzbogacany bywa w osadzkach drobnoziarnistych, występuje opóźnienie procesu zbliżania się materiału do stanu spoczynku, tak, że w tym przypadku korzystne jest dokonywać pomiaru w momencie bliskim otwarciu zaworu wlotowego dla powietrza wzbudającego pulsację. Ponadto okazało się, że w zasadzie pomiar jest właściwy, jeżeli dokonuje się go nie w momencie największego zgęszczenia materiału, lecz bezpośrednio przed tym momentem lub zwłaszcza — po nim.

Dzięki ciągłości pomiaru rzeczywistej chwilowej grubości warstwy zapewnia się możliwość wykorzystywania uzyskanej tą drogą informacji do oddziaływania na przebieg wyładunku osadzarki. Jest to szczególnie ważne w przypadku systemu hydraulicznego działającego, w porównaniu z systemem elektronicznym, względnie z dużą bezwładnością.

Porównanie wartości zmierzonej z uprzednio ustalonymi wartościami granicznymi umożliwia pośrednią kontrolę przedziału czasu między pomiarem a początkowym momentem otwierania się zaworu wlotowego, względnie końcowym momentem otwierania się zaworu wylotowego.

Przy przesunięciu się przedziału czasowego odpowiadającego pomiarowi względem momentów otwarcia zachodzi przecież trwałe odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej bez zmiany innych parametrów procesu, gdyż pomiar zachodzi już nie w optymalnym stanie zgęszczenia materiału określonym przez proces odprowadzania. Odpowiednie kontrolowanie wartości granicznych ma poza tym tę zaletę, że wszystkie funkcje urządzenia odprowadzającego kontrolowane są równocześnie. Zarówno elektryczne odchyłki w systemie pomiarowym, jak mechaniczne uszkodzenia czujnika mającego postać pływaką, oraz uszkodzenie zespołu dźwigni odprowadzających prowadzi do trwałych odchyłek wartości rzeczywistych. Tak więc urządzenie do kontroli wartości granicznych kontroluje nie tylko położenie pomiarowego przedziału czasowego względem przedziałów czasowych wpustu i spustu lotu, lecz również wszystkie parametry procesu odprowadzania produktu i urządzenia do odprowadzania, mogące prowadzić do trwałych odchyłek wartości rzeczywistej.

W przypadku przekroczenia górnej lub dolnej wartości granicznych uruchomiony zostaje sygnał optyczny i/lub akustyczny. Dzięki uśrednieniu wartości zmierzonych zapewnione jest zawiadamianie

obsługi o przekroczeniu wartości granicznych przy jednoczesnym tłumieniu sygnałów od krótkotrwałych zmian wartości rzeczywistej również przekraczających zadane granice, co zapewnia angażowanie obsługi tylko przy długotrwałych zmianach.

Wynalazek jest dokładniej objaśniony w przykładzie realizacji w oparciu o załączony rysunek, na którym fig. 1 przedstawia elektryczno-hydrauliczny schemat układu sterowania odprowadzaniem produktu, wraz z układem kontroli wartości granicznych, a fig. 2 ilustruje położenie przedziałów czasowych zadziałania zaworów wlotowych i wylotowych w odniesieniu do przedziału pomiarowego czasu osadzarki według wynalazku.

Na figurze 1 przez 1 oznaczono lżejszą warstwę mineralną, na przykład węgla kamiennego, a przez 2 cięższą warstwę mineralną, na przykład kamienia. Na cięższej warstwie mineralnej spoczywa pływak 3, którego położenie przekazywane jest poprzez dźwignię pośredniczącą 4 do czujnika indukcyjnego 5. Czujnik indukcyjny 5 włączony jest przez element wyzwalający pomiar 6 i przekazuje informację o rzeczywistym położeniu pływaka 3 do elektronicznego urządzenia sterującego 7, gdzie zostaje ona zapamiętana, wzmocniona i wyświetlona na wskaźniku 7a.

Element wyzwalający pomiar 6 uruchamiany jest sygnałem elektrycznym, wytwarzanym w tym przypadku w elektronicznym układzie sterowania zaworami. Sygnały elektronicznego sterowania zaworami wytwarzane są za pomocą preselekcyjnego licznika dekadowego sterowanego sygnałem generatora kwarcowego wytwarzającego sygnały których okres powtarzania jest rzędu kilku mikrosekund. Elementy elektronicznego układu sterującego są zwykłymi dostępnymi w handlu elementami MOS, znanymi na przykład z katalogów firm Siemens, Valvo i Texas-Instruments.

Wskaźnik 7b odwzorowuje wartość zadaną, która wraz z wartością rzeczywistą podawana jest również do wskaźnika wartości zadanej i rzeczywistej 7c. Wszystkie elementy elektroniczne, komparatory itp., podobnie jak elementy sterowania zaworami umieszczone są w elektronicznych blokach — wkładkach.

Ze wskaźnika wartości rzeczywistej i wartości zadanej 7c sygnał sterujący jest doprowadzany do elektronicznego zaworu trójdrożnego 8 uruchamiającego hydrauliczny siłownik nastawczy 10. Przesuwa on za pomocą dźwigni 11 urządzenie odprowadzające 12 i zmienia szybkość odprowadzania w kierunku określonym różnicą wartości rzeczywistej i wartości zadanej aż do momentu zgodności wartości rzeczywistej i zadanej grubości warstwy materiału cięższego. Energii do napędu siłownika ustawiającego 10 dostarcza napędzana silnikiem elektrycznym pompa olejowa 9.

Sygnał odpowiadający wartości rzeczywistej z wejścia wskaźnika 7a przekazywany jest do urządzenia kontroli wartości granicznych 13. Urządzenie to ma zadaną górną i dolną wartość graniczną grubości warstwy, której podczas pracy nie należy przekraczać. Przy przechodzeniu górnej lub dolnej wartości granicznej 13a, 13b urządzenie kon-

troli wartości granicznych 13 daje sygnał, który po przejściu przez układ czasowy 14 uruchamia za pośrednictwem regulatora 15 sygnały akustyczne i optyczne 16, 17. W ten sposób kontrolowany jest cały system odprowadzania, gdyż sygnalizowana jest każda zmiana w układzie pomiarowym, jak przesunięcie czasowe pomiaru względem przedziału czasowego wlotu i/lub wylotu powietrza roboczego, jak zmiany w elektroniczno-hydraulicznym systemie przenoszącym lub w mechanicznej części urządzenia odbierającego. Wraz z niesymetrycznym usytuowaniem momentu pomiaru i uzależnieniem jego pozycji od rodzaju wzbogacanej mieszkanki materiałów osiąga się dużą pewność i dokładność pomiaru, niemożliwą do uzyskania za pomocą znanych sposobów, co stanowi znaczne ulepszenie procesu odprowadzania w osadzarce.

Na figurze 2 przedstawiono schematycznie czasowe następstwo taktów roboczych i pomiarowych osadzarki. Odcinki z oznaczeniem „Z” odpowiadają czasowi otwarcia zaworu wylotowego, a odcinki z oznaczeniem „W” odpowiadają czasowi otwarcia zaworu wlotowego. Czasy otwarcia zaworów nie zachodzą na siebie, lecz pozostają między nimi odcinki pośrednie, w których po zamknięciu zaworu wylotowego i przed otwarciem zaworu wlotowego przy następnym okresie pulsacji znajduje się pomiarowy przedział czasu „Pomiar”. Pomiarowy przedział czasu jest z reguły mniejszy, niż przedziały czasowe otwarcia zaworów i umieszczony jest niesymetrycznie w wolnym przedziale czasu po zamknięciu zaworu wylotowego i przed otwarciem zaworu wlotowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sterowania wyładunkiem mokrej osadzarki sterowanej pneumatycznie, przeznaczony

do wzbogacania mieszanin mineralnych, zwłaszcza niesortowanego węgla kamiennego, polegający na tym, że wzbogacanie realizuje się w wyniku wprowadzania w pulsację cieczy rozdzielającej w przestrzeni roboczej, a pulsację steruje się za pomocą zaworów wlotowych i wylotowych powodując osadzanie się minerałów na nośniku osadzanego materiału, przy czym grubość warstwy minerału o większym ciężarze właściwym mierzona jest za pomocą przynajmniej jednego czujnika dotykowego, który za pośrednictwem układu regulacyjnego o działaniu dyskretnym steruje odprowadzaniem cięższych minerałów, **znamienny tym**, że pomiaru rzeczywistej wartości grubości warstwy za pomocą czujnika dotykowego dokonuje się w przedziale czasowym położonym niesymetrycznie pomiędzy przedziałem czasowym odpowiadającym otwarciu zaworu wylotowego a przedziałem czasowym, odpowiadającym otwarciu zaworu wlotowego, w szczególności w bezpośredniej bliskości przedziału czasowego odpowiadającego otwarciu zaworu wlotowego.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że chwilową wartość rzeczywistą grubości warstwy kontroluje się w sposób ciągły.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że rzeczywistą chwilową wartość mierzonej grubości warstwy porównuje się z zadanymi wartościami granicznymi.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że w przypadku przekroczenia przez chwilową rzeczywistą wartość mierzonej grubości warstwy dolnej lub górnej wartości granicznych uruchamia się sygnał optyczny i/lub akustyczny.

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że uśrednia się chwilowe rzeczywiste wartości mierzonej grubości warstwy.

