

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 248896 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443351**

(22) Data zgłoszenia: **2022.12.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.07.01 BUP 27/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2026.02.09 WUP 06/2026**

(51) MKP:

B65G 27/16 (2006.01)

B65G 27/04 (2006.01)

B65G 43/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:
**ŁUKASZ BEDNARSKI, Kielce, PL
MACIEJ KLEMIATO, Kraków, PL
PIOTR CZUBAK, Kraków, PL
GRZEGORZ CIEPŁOK, Mysłowice, PL**

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Robert Klisowski, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Rynna przenośnika wibracyjnego

PL 248896 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest rynna przenośnika wibracyjnego, mająca zastosowanie między innymi w przemyśle szklarskim, metalurgicznym, farmaceutycznym, do transportu małych porcji, sypkiego materiału o drobnej frakcji.

Znane są rozwiązania wykorzystujące oczyunikowanie rynien przenośników wibracyjnych w celu precyzyjnego dostrojenia i kontroli ich pracy lub jako bramki, prostopadłe do kierunku transportu, mające na celu wykrycie pojawienia się materiału w rynnie czy pomiaru stanu jego nagromadzenia. Przykładowo w chińskim zgłoszeniu patentowym CN106743191A, rynna przenośnika wibracyjnego wyposażona jest w czujnik, wykrywający ilość materiału na przenośniku. Czujnik, np. ultradźwiękowy, złożony z nadajnika i odbiornika, jest umieszczony na najwyższej, dozwolonej wysokości materiału. Gdy zmieniają się sygnały odbierane między czujnikami, sygnalizowana jest sytuacja przekroczenia dopuszczalnej wysokości materiału i urządzenie sterujące może zmienić parametry pracy wibratora aby przyspieszyć transport materiału, a po ponownej zmianie stanu, następuje powrót do wyjściowej prędkości transportowania. W jednym z wariantów rozwiązania, urządzenie sterujące ma ponadto możliwość kontroli nachylenia rynny przenośnika poprzez sterowanie dodatkowym siłownikiem. Również z niemieckiego opisu wzoru użytkowego DE20108655U1 znany jest układ który kontroluje i reguluje system przenośnika wibracyjnego w taki sposób, że zapewnione jest ciągle dostarczanie materiału. Wykrywana techniką czujnikową intensywność przepływu jest zwracana jako wielkość regulacyjna do żądanej wartości sterującej i dostosowuje wydajność transportu do wymagań. Wykrywanie przepływu materiału odbywać się może zarówno jako kontrola ilości przepływu, jak i jako detekcja zatoru, albo minimalnych lub maksymalnych ilości nadawy. Jako urządzenie do pomiaru przepływu materiału może być tu zastosowana dowolna kombinacja nadajnika/czujnika, od prostego czujnika przepływu lub czujnika zatoru do systemu optycznego lub fotograficznego. Podobnie, w amerykańskim opisie patentowym US6273240B1, ujawniony został system sterowania przenośnikiem wibracyjnym, zawierający detektor, np. fotokomórkowy, wykrywający ilość transportowanego produktu na przenośniku, połączony ze środkami regulującymi przepływ materiału, aby jego prędkość przepływu była utrzymywana na poziomie zadanej wartości lub w jej pobliżu.

Przedmiotowy wynalazek rozwiązuje problem techniczny, polegający ocenie stanu opuszczenia przenośnika wibracyjnego przez odważoną uprzednio porcję materiału, zwłaszcza o drobnej frakcji. Duża dokładność (pewność) wskazania stanu opuszczenia przenośnika przez transportowany materiał, stanowiący istotny, krytyczny dodatek, np. modyfikujący parametry materiału w procesie technologicznym, gwarantuje uzyskanie zaplanowanego rezultatu w postaci materiału o odpowiednich własnościach kolorystycznych, mechanicznych czy też o odpowiednim stężeniu substancji czynnej.

Istota rynny przenośnika wibracyjnego, zawierającej zamontowany w niej co najmniej jeden czujnik typu nadajnik-odbiornik, połączony sygnałowo w sposób przewodowy lub bezprzewodowy z urządzeniem mikroprocesorowym stanowiącym element rejestrująco-analizujący i sterujący napędem przenośnika, polega na tym, że rynna ta posiada profil zamknięty, a czujniki, rozmieszczone są równomiernie w rynnie na całej drodze transportowania, pomiędzy otworem wlotowym i wylotowym, przy czym jeden z elementów każdego czujnika: nadajnik lub odbiornik, zamontowany jest u dołu, w poziomym, płaskim dnie rynny, a drugi, odpowiadający mu element czujnika: odbiornik lub nadajnik zamontowany jest w ścianie przeciwległej, w górnej części rynny.

Korzystnym jest, gdy rynna zawiera czujniki elektromagnetyczne: optyczne lub laserowe lub mikrofalowe, jak również korzystnym jest, gdy rynna zawiera czujniki ultradźwiękowe.

Ponadto korzystnym jest, gdy odległość pomiędzy czujnikami nie przekracza średnicy podstawy stożka nasypowego porcji transportowanego materiału w spoczynku.

Również korzystnym jest, gdy ściany boczne rynny lub ich dolne części są nachylone tak, że schodzą się ku dołowi.

Także korzystnym jest, gdy zamknięty profil rynny w przekroju poprzecznym stanowi okrąg lub elipsa.

Korzystnym jest, gdy szerokość dna rynny zmniejsza się równomiernie w kierunku od wlotu do wylotu.

Wynalazek umożliwia wykrycie materiału pozostałego na rynnie albo wskazanie z dużą pewnością stanu całkowitego opuszczenia rynny przez transportowany materiał. Ponadto, konstrukcja daje możliwość hermetyzacji i wykorzystania przenośnika jako zbiornika przed cyklem transportowania.

Przedmiot wynalazku w przykładach wykonania został odtworzony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w uproszczeniu widok przenośnika wibracyjnego w trakcie transportu materiału, fig. 2 – przekrój rynny przenośnika o profilu zamkniętym w kształcie wielokąta, a fig. 3 – przekrój rynny przenośnika o profilu zamkniętym w kształcie okręgu.

Rynna 1 przenośnika wibracyjnego (fig. 1), posiada profil zamknięty o przekroju poprzecznym w kształcie wieloboku. Dolne części bocznych ścian rynny nachylone są tak, że schodzą się w kierunku wąskiego poziomego, płaskiego dna. Wraz z oddalaniem się od wlotu rynny 1 w kierunku jej wylotu, szerokość dna zmniejsza się równomiernie. Na całej drodze transportowania, tj. pomiędzy wlotem i wylotem w rynnie 1, rozmieszczone są czujniki elektromagnetyczne – laserowe. W dnie rynny zamontowane są nadajniki 2, a nad nimi, w ścianie przeciwległej, górnej zamontowane są odpowiadające im odbiorniki 3 (fig. 2), tak że w przekroju poprzecznym rynny 1, elementy pary „nadajnik-odbiornik”, stanowią zespół pojedynczego czujnika. Odległość pomiędzy czujnikami jest stała i wynosi 5 cm, co stanowi wartość mniejszą od średnicy podstawy stożka nasypowego porcji 4 kg transportowanego materiału, która w warunkach statycznych wynosi ok. 20 cm. Nadajniki 2 i odbiorniki 3 każdego czujnika połączone są przewodem sygnałowym z urządzeniem mikroprocesorowym 4 stanowiącym element rejestrująco-analizujący i sterujący napędem przenośnika.

W innym przykładzie wykonania stosuje się odwrotne usytuowanie czujników, tak że w dnie rynny 1 zainstalowane są odbiorniki 3, zaś nadajniki 2 zainstalowane są u góry. W jeszcze innym przykładzie wykonania stosuje się naprzemienną konfigurację nadajników 2 i odbiorników 3. Możliwe są dodatkowe przykłady wykonania wynalazku, gdzie stosuje się inne znane czujniki, takie jak czujniki optyczne lub mikrofalowe, a także ultradźwiękowe.

Głównym celem urządzenia jest detekcja całkowitego opróżnienia rynny 1 bez użycia systemów wagowych i dostarczenie informacji o możliwości wyłączenia, bądź automatyczne wyłączenie napędu przenośnika. Moc sygnału w odbiornikach 3 zależy od ilości nadawy i jej rozmieszczenia wzdłuż rynny 1. Sygnał mierzony przez poszczególne czujniki jest rejestrowany i analizowany w urządzeniu mikroprocesorowym 4, dzięki czemu możliwe jest wykrywanie i wizualizacja zmian rozkładu materiału w rynnie 1. Mierzona dynamika zmian może stanowić również informację do sterowania napędem przenośnika tak, aby optymalizować prędkość opuszczania rynny 1 przez transportowany materiał, gdy jest to istotne w procesie technologicznym, na przykład podczas jego mieszania z innymi składnikami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rynna przenośnika wibracyjnego, zawierająca zamontowany w niej co najmniej jeden czujnik typu nadajnik-odbiornik, połączony sygnałowo w sposób przewodowy lub bezprzewodowy z urządzeniem mikroprocesorowym stanowiącym element rejestrująco-analizujący i sterujący napędem przenośnika, **znamienna tym**, że rynna (1) posiada profil zamknięty, a czujniki, rozmieszczone są równomiernie w rynnie (1) na całej drodze transportowania, pomiędzy otworem wlotowym i wylotowym, przy czym jeden z elementów każdego czujnika: nadajnik (2) lub odbiornik (3), zamontowany jest u dołu, w poziomym, płaskim dnie rynny (1), a drugi, odpowiadający mu element czujnika: odbiornik (3) lub nadajnik (2) zamontowany jest w ścianie przeciwległej, w górnej części rynny (1).
2. Rynna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera czujniki elektromagnetyczne: optyczne lub laserowe lub mikrofalowe.
3. Rynna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera czujniki ultradźwiękowe.
4. Rynna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że odległość pomiędzy czujnikami nie przekracza średnicy podstawy stożka nasypowego porcji transportowanego materiału, w spoczynku.
5. Rynna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ściany boczne rynny (1) lub ich dolne części są nachylone tak, że schodzą się ku dołowi.
6. Rynna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że szerokość rynny (1) zmniejsza się równomiernie w kierunku od wlotu do wylotu.

Rysunki

