

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **214240**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **388654**

(51) Int.Cl.
B65G 27/32 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **28.07.2009**

(54)

Rewersyjny przenośnik wibracyjny

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

31.01.2011 BUP 03/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.07.2013 WUP 07/13

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

PIOTR CZUBAK, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Barbara Kopta

PL 214240 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest rewersyjny przenośnik wibracyjny służący do dwukierunkowego transportu materiałów sypkich lub przedmiotów o niewielkich wymiarach gabarytowych.

Znane są rewersyjne przenośniki wibracyjne, przykładowo z opisu US 5178259, wyposażone w podwieszone do rynny dwa wibratory, których silniki elektryczne napędzają wały z zamocowaną na nich niewyważoną masą, wymuszającą drgania ukierunkowane prostopadłe do pionowej płaszczyzny prowadzonej przez oś wzdłużną rynny. Rynna otwarta na obu końcach jest sprężyste podparta na sztywnej podstawie w zasadniczo poziomym położeniu. W zależności odżądanego kierunku transportowania materiału alternatywnie włączany jest jeden albo drugi wibrator. Przenośniki z dwoma wibratarami charakteryzują się dużą wydajnością, ale są kosztowne w produkcji i eksploatacji. Drgania pracy jednego wibratora powodują w łożyskach drugiego, nieruchomego wyciskanie smaru i występowanie fałszywych odcisków Brinella z efektem szybkiego zużycia.

Znane są również, przykładowo z opisu US5713457, rewersyjne przenośniki posiadające jeden wibrator podwieszony centralnie do rynny w pobliżu środka ciężkości przenośnika. Wibrator wyposażony jest w silnik o zmiennym kierunku obrotów. Na obu końcach rynny zamocowane są identyczne eliminatory drgań powodujące spłaszczenie elipsy drgań masy głównej przenośnika przy częstotliwości wymuszeń drgań wibratora zbliżonej do częstotliwości drgań własnych eliminatorów. Każdy eliminator złożony jest z masy pomocniczej podwieszanej pionowo do rynny na sprężynie. W rozwiązaniach takich zmiana kierunku transportowania dokonywana przez zmianę kierunku obrotów silnika co wymaga przejścia kolejno przez wybieg maszyny a następnie przez rezonans przejściowy - stanowiąc czas nieprodukcyjny przenośnika. Ponad to eliptyczne trajektorie ruchu drgającego rynny znacznie ograniczają wydajność takich urządzeń.

Przenośnik według wynalazku, podobnie jak w powyżej opisanych rozwiązaniach posiada otwartą na obu końcach rynnę, sprężyste podpartą na sztywnej podstawie w zasadniczo poziomym położeniu oraz obrotowy napęd wibracyjny, podwieszony centralnie do rynny. Przenośnik wyposażony jest w dwa lub więcej masowe eliminatory drgań Frahma, zamocowane do rynny z każdej strony wału. Istota wynalazku polega na tym, że masy pomocnicze eliminatorów drgań prowadzone są wzdłuż prostopadłych względem siebie kierunków, przecinających się w osi wału wibratora lub przy większej liczbie mas pomocniczych usytuowane są one parami symetrycznie wokół osi wału. Eliminatory drgań mają różne częstotliwości drgań własnych a silnik napędzający wał wibratora ma zmienną prędkość obrotową o zakresie obejmującym częstotliwości drgań własnych obu eliminatorów. Rozwiązanie powoduje wygaszanie drgań rynny na kierunku drgań eliminatora według zasady eliminatora Frahma, którego częstotać drgań własnych jest równa częstotliwości wymuszeń, natomiast nie ulega zmianie wartość drgań na kierunku prostopadłym, pracy drugiego eliminatora co powoduje transport nadawy.

Rozwiązanie pozwala na wykonanie szybkiej zmiany kierunku transportowania materiału jedynie przez zmianę prędkości obrotowej silnika wibratora, uzyskane drgania rynny mają charakter zbliżony do prostoliniowego - co stanowi, że wydajność osiąga wartości jak w przenośniku jednokierunkowym. Przy zastosowaniu w wibratorze silnika z płynną regulacją prędkości obrotowej istnieje możliwość sterowania prędkością transportowania materiału w obu kierunkach.

Korzystnym jest, gdy silnik napędzający wał wibratora jest dwubiegowym a częstotliwości drgań własnych obu eliminatorów są odpowiednio równe lub bliskie częstotnościom wymuszeń pierwszej i drugiej prędkości obrotowej silnika. Wydajność przenośnika nie jest jednakowa w obu kierunkach, gdy kierunki drgań mas pomocniczych eliminatorów odchylone są od poziomu pod kątem $\alpha=45^\circ$. Równą prędkość transportowania w obydwu kierunkach można uzyskać poprzez odpowiednie wysterowanie prędkości obrotowej silnika lub zmianę kąta α zamocowania układu eliminatorów lub też przez nachylenie rynny przenośnika.

Wynalazek przybliżony jest opisem przykładowego wykonania przenośnika z wibratorem napędzanym silnikiem dwubiegowym, pokazanego na rysunku w ujęciu schematycznym.

Przenośnik posiada rynnę 1 otwartą na obu końcach, zamocowaną do sztywnej podstawy za pośrednictwem sprężystych podpór 2 w zasadniczo poziomym położeniu. Wyposażony jest w mechaniczny wibrator 3 podwieszony centralnie do rynny 1 w pobliżu środka ciężkości przenośnika. Silnik elektryczny wibratora 3 napędza wał 4 o osi prostopadłej do pionowej płaszczyzny prowadzonej przez oś wzdłużną rynny 1. Na wale 4 zamocowana jest mimośrodowo masa wymuszająca 5 drgania. Do rynny 1 przyłączone są dwa lub więcej eliminatorów 6", 6" drgań, po jednym z każdej strony wału 4. Każdy z eliminatorów 6", 6" składa się z podwieszanej do rynny 1 na sprężynie ks_1 , ks_2 masy pomoc-

niczej m_1 , m_2 . Masy pomocnicze m_1 , m_2 prowadzone są wzdłuż prostopadłych do siebie kierunków drgań s_1 , s_2 przecinających się w osi wału 4 wibratora 3 i usytuowanych w zakresie dolnej połówki obrotu wału 4. Kierunki s_1 , s_2 drgań mas pomocniczych m_1 , m_2 odchylone są od poziomu pod kątem α najczęściej równym 45° . Eliminatory 6', 6'' mają różne częstotliwości drgań własnych $\omega_1 = \sqrt{k_{s1}/m_1}$, $\omega_2 = \sqrt{k_{s2}/m_2}$, a silnik napędzający wał 4 wibratora 3 jest dwubiegowym. Częstotliwości drgań własnych ω_1 , ω_2 obu eliminatorów 6', 6'' są odpowiednio równe częstotliwościom wymuszeń pierwszej i drugiej prędkości obrotowej silnika. W warunkach wymagających równych prędkości transportowania w obydwu kierunkach - częstotliwości wymuszeń silnika mogą się odpowiednio różnić od częstotliwości drgań własnych eliminatorów 6', 6''.

Transport nadawy w prawo występuje, gdy częstotliwość wymuszeń wibratora 3 w stanie ustalonym przy pierwszej prędkości obrotowej silnika jest równa częstotliwości drgań własnych $\omega_1 = \sqrt{k_{s1}/m_1}$ eliminatora 6'. Masa pomocnicza m_1 drga z amplitudą wywołującą w sprężynie k_{s1} siły przeciwne do siły wymuszającej wibratora 3 na kierunku s_1 zgodnie z zasadą działania eliminatora Frahma. Przy małym tłumieniu w sprężynie k_{s1} efektem jest wygaszenie drgań rynny na kierunku s_1 bez zmiany wartości drgań na rynny na kierunku s_1 i bez zmiany wartości drgań na kierunku prostopadłym s_2 . Zmiana prędkości obrotowej silnika na drugą i odpowiednio wału 4 na wartość wymuszeń równą częstotliwości drgań własnych $\omega_2 = \sqrt{k_{s2}/m_2}$ eliminatora 6'' powoduje - przy występowaniu adekwatnych zjawisk - transport w lewo nadawy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rewersyjny przenośnik wibracyjny, posiadający otwartą na obu końcach rynnę, sprężyscie podpartą na sztywnej podstawie w zasadniczo poziomym położeniu, wyposażony w napęd wibracyjny podwieszony centralnie do rynny w pobliżu środka ciężkości przenośnika a którego silnik elektryczny napędza wał o osi prostopadłej do pionowej płaszczyzny prowadzonej przez oś wzdłużną rynny, z zamocowaną na nim niewyważoną masą wymuszającą drgania, ponad to posiadający połączone z rynną dwa lub więcej eliminatory drgań Frahma, każdy złożony z podwieszonej do rynny na sprężynie masy pomocniczej (m_1 , m_2), **znamienny tym**, że masy pomocnicze prowadzone są wzdłuż prostopadłych do siebie kierunków drgań (s_1 , s_2) przecinających się w osi wału (4) wibratora (3) lub przy większej liczbie mas pomocniczych usytuowane są one parami symetrycznie wokół osi wału (4), ponad to eliminatory drgań (6', 6'') mają różne częstotliwości drgań własnych ($\omega_1 = \sqrt{k_{s1}/m_1}$, $\omega_2 = \sqrt{k_{s2}/m_2}$) a silnik napędzający wał (4) wibratora (3) ma zmienną prędkość obrotową w zakresie obejmującym częstotliwości drgań własnych obu eliminatorów drgań (6', 6'').

2. Przenośnik według zastrz.1, **znamienny tym**, że silnik napędzający wał (4) wibratora (3) jest dwubiegowym a częstotliwości drgań własnych (ω_1 , ω_2) obu eliminatorów (6', 6'') są odpowiednio równe lub bliskie częstotliwościom wymuszeń pierwszej i drugiej prędkości obrotowej silnika.

Rysunki

