

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10)

**PL 441218 A1**

(12)

## Opis zgłoszeniowy wynalazku (z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: **441218**

(22) Data zgłoszenia: **2022.05.18**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.11.20 BUP 47/2023**

(51) MKP:

**B65G 27/32** (2006.01)

**B65G 27/28** (2006.01)

**B06B 1/16** (2006.01)

(71) Zgłaszający:

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

(72) Twórca(-y):

**WERONIKA ŻMUDA, Kraków, PL  
PIOTR CZUBAK, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

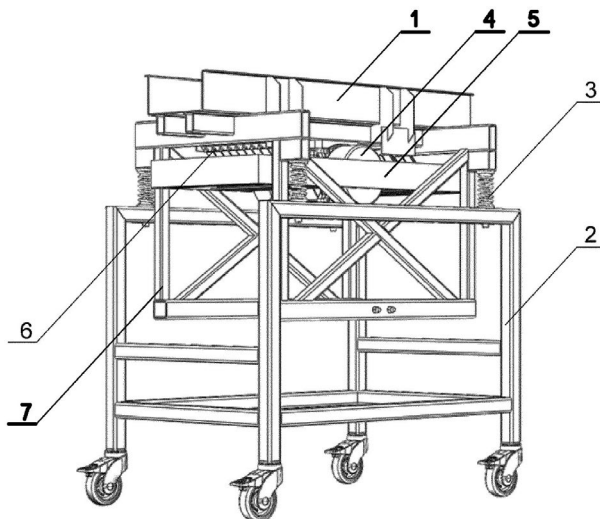
**rzec. pat. Robert Klisowski, Kraków, PL**

(54) Tytuł:

**Dozujący przenośnik wibracyjny z funkcją pracy rewersyjnej**

(57) Skróć opisu:

Dozujący przenośnik wibracyjny z funkcją pracy rewersyjnej, charakteryzuje się tym, że masę eliminatora (5) stanowi rama okalająca elektrowibrator (4) w taki sposób, że w rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny (1) środek ciężkości masy eliminatora (5), pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora (4), a ponadto ranna (1) posiada zamocowaną do niej na sztywno masę dodatkową (7), która spełnia warunek taki, iż w rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny (1), geometryczny środek ciężkości konstrukcji rynny (1) wraz z masą dodatkową (7) pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora (4).



## DOZUJĄCY PRZENOŚNIK WIBRACYJNY Z FUNKCJĄ PRACY REWERSYJNEJ

Przedmiotem wynalazku jest dozujący przenośnik wibracyjny z funkcją pracy rewersyjnej do transportu nadawy sypkiej lub małych elementów, mający zastosowanie wszędzie tam, gdzie niezbędne jest precyzyjne dozowanie materiału transportowanego, zwłaszcza w przemyśle przetwórczym, szklarskim, spożywczym, tytoniowym, itp.

Znane są rewersyjne przenośniki wibracyjne, wyposażone w podwieszono do rynny dwa wibratory, których silniki elektryczne napędzają wały z zamocowaną na nich niewyważoną masą, wymuszającą drgania ukierunkowane prostopadle do pionowej płaszczyzny prowadzonej przez oś wzdłużną rynny. Rynna otwarta na obu końcach jest sprężysto podparta na sztywnej podstawie w zasadniczo poziomym położeniu. W zależności od żądanego kierunku transportowania materiału alternatywnie włączany jest jeden albo drugi wibrator. Takie rozwiązanie opisuje przykładowo amerykański opis patentowy US5178259A. Z innego amerykańskiego opisu patentowego US5713457A znany jest, rewersyjny przenośnik posiadający 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 podwieszonoj pionowo do rynny na sprężynie. W rozwiązaniach tego typu 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.

Z polskiego opisu patentowego PL225660B1 znany jest przenośnik wibracyjny o sterowanej prędkości transportowania posiadający możliwość pracy rewersyjnej, zawierający otwartą na obu końcach rynnę, sprężyście 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, oraz na którym zamocowana jest niewyważona masa wymuszająca drgania, ponadto z rynną przenośnika połączone są dwa lub więcej eliminatory drgań Frahma, z których każdy złożony jest z podwieszanej do rynny na sprężynie masy pomocniczej. Eliminatory drgań mają równe częstotliwości drgań własnych i parami są symetrycznie rozstawione po obu stronach osi wału, a ich masy pomocnicze prowadzone są wzdłuż równoległych do siebie kierunków odchylonych od poziomu o kąt, regulowany w zakresie  $180^\circ$  od poziomu.

Z polskiego zgłoszenia patentowego P.435830 znany jest przenośnik wibracyjny, zawierający otwartą co najmniej na jednym końcu rynnę w zasadniczo poziomym położeniu, sprężyście podpartą na sztywnej podstawie za pomocą sprężyn śrubowych, a także eliminator dynamiczny Frahma, który stanowi masa eliminatora, zawieszona sprężyście na konstrukcji rynny, za pomocą układu listew resorujących, nachylonych względem poziomu pod takim samym kątem, przy czym środek ciężkości masy eliminatora pokrywa się w rzucie poziomym ze środkiem ciężkości rynny, a ponadto zawierający napęd wibracyjny zamocowany do rynny, połączony za pośrednictwem znanych środków przeniesienia napędu z silnikiem elektrycznym wyposażonym w regulator prędkości obrotowej, który stanowi falownik. Napęd wibracyjny stanowi jeden bezwładnościowy elektrowibrator o osi wału prostopadłej do pionowej

płaszczyzny poprowadzonej przez oś wzdłużną rynny i przechodzącej przez środek ciężkości rynny.

Dzięki konstrukcji przenośnika według wynalazku poprawiona jest dynamika pracy, pozwalająca na mniejsze zużycie jego elementów oraz na bardziej precyzyjne zatrzymanie i dozowanie

**Istota** dozującego przenośnika wibracyjnego z funkcją pracy rewersyjnej, zawierającego otwartą co najmniej na jednym końcu rynnę w zasadniczo poziomym położeniu, podpartą na sztywnej podstawie za pomocą elementów sprężystych, a także eliminator dynamiczny Frahma, który stanowi masa eliminatora, zawieszona na konstrukcji rynny za pomocą sprężystego zawieszenia kierunkowego, a ponadto zawierającego napęd wibracyjny, zamocowany do rynny, połączony za pośrednictwem znanych środków przeniesienia napędu z silnikiem elektrycznym wyposażonym w regulator prędkości obrotowej, zaś napęd wibracyjny stanowi jeden bezwładnościowy elektrowibrator o osi wału prostopadłej do pionowej płaszczyzny poprowadzonej przez oś wzdłużną rynny, **polega na tym**, że masę eliminatora stanowi rama okalająca elektrowibrator w taki sposób, że w rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny, środek ciężkości masy eliminatora pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora, który usytuowany jest w przestrzeni wewnątrz tej ramy, a ponadto rynna posiada zamocowaną do niej na sztywno masę dodatkową, której konstrukcja spełnia warunek taki, iż w rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny, geometryczny środek ciężkości konstrukcji rynny wraz z masą dodatkową pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora.

Korzystnym jest, gdy sprężyste zawieszenie kierunkowe stanowi układ listew resorujących, nachylonych względem poziomu pod takim samym kątem.

Zwłaszcza korzystnym jest, gdy kąt nachylenia listew resorujących wynosi  $45^\circ$ .

Korzystnym jest, gdy elementy sprężyste stanowią sprężyny śrubowe.

Również korzystnym jest, gdy regulator prędkości obrotowej silnika napędzającego elektrowibrator stanowi falownik.

Ponadto korzystnym jest, gdy masę dodatkową rynny stanowią dwie ramy lub kratownice zamocowane do rynny, symetrycznie po obu jej stronach, a zwłaszcza korzystnym jest, gdy ramy lub kratownice, stanowiące masę dodatkową, połączone są co najmniej jedną belką usztywniającą.

Przenośnik według wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny całego przenośnika, fig. 2 – widok fragmentu przenośnika w powiększeniu, w widoku z boku, fig. 3 przedstawia widok perspektywiczny przenośnika od przodu, a fig. 4 przedstawia przykładową charakterystykę pracy przenośnika.

Dozujący przenośnik wibracyjny (fig. 1, fig. 2) w przykładzie wykonania posiada jednostronnie otwartą, poziomą rynnę 1, która jest sprężystie podparta na sztywnej podstawie 2 za pomocą elementów sprężystych 3, które stanowią sprężyny śrubowe usytuowane symetrycznie względem rynny 1 w pobliżu jej końców. Do rynny 1 zamocowany jest napęd wibracyjny, który stanowi jeden elektrowibrator 4 bezwładnościowy o osi wału prostopadłej do pionowej płaszczyzny poprowadzonej przez oś wzdłużną rynny 1, wyposażony w napędzający silnik elektryczny, połączony z niewidocznym na rysunku regulatorem prędkości obrotowej, który stanowi falownik. Przenośnik wyposażony jest w eliminator dynamiczny Frahma, który stanowi masa eliminatora 5 o kształcie płaskiej ramy, zawieszona sprężystie na konstrukcji rynny 1 w pozycji poziomej za pomocą układu

listew resorujących, stanowiących sprężyste zawieszenie kierunkowe 6, nachylonych do poziomu pod jednakowym kątem  $\beta=45^\circ$ . Listwy resorujące przymocowane są obustronnie poprzez układ śrub do przytwierdzonych blach mocujących od spodu rynny 1 z jednej strony i wewnątrz ramy masy eliminatora 5 z drugiej. W rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny 1, środek ciężkości masy eliminatora 5 pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora 4. Elektrowibrator 4 usytuowany jest w przestrzeni wewnątrz ramy stanowiącej masę eliminatora 5 i jest przymocowany do rynny 1 za pomocą zestawu śrub. Rynna 1 posiada zamocowaną do niej na sztywno masę dodatkową 7, która spełnia warunek taki, iż w rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny 1, geometryczny środek ciężkości konstrukcji rynny 1 wraz z masą dodatkową 7 pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora 4. Masę dodatkową 7 stanowią dwie płaskie, prostokątne ramy, zamocowane do rynny 1 symetrycznie po obu jej stronach i połączone u dołu poziomą belką (fig.3). Masa dodatkowa 7 posiada taką samą swobodę ruchu jak rynna 1, do której jest sztywno przymocowana.

Zastosowana konstrukcja pozwala na zachowanie środka ciężkości masy eliminatora 5 w osi obrotu masy niewyważonej elektrowibratora 4. Zadaniem masy eliminatora 5 jest eliminacja drgań rynny 1 na kierunku ruchu tej masy, przy odpowiednim wysterowaniu częstości  $\omega$  wymuszającej elektrowibratora 4 zgodnie z zasadą eliminatora Frahma. Przy takiej częstości  $\omega$  uzyskuje się maksymalną możliwą prędkość transportowania w punkcie pracy C, a drgania rynny 1 mają postać eliptyczną. W celu szybkiego zatrzymania transportu można albo sterować prędkością obrotową masy niewyważonej elektrowibratora 4, albo całkowicie wyłączyć jego napęd, co spowoduje dodatkowo, że podczas zmniejszania częstości  $\omega$  wymuszania

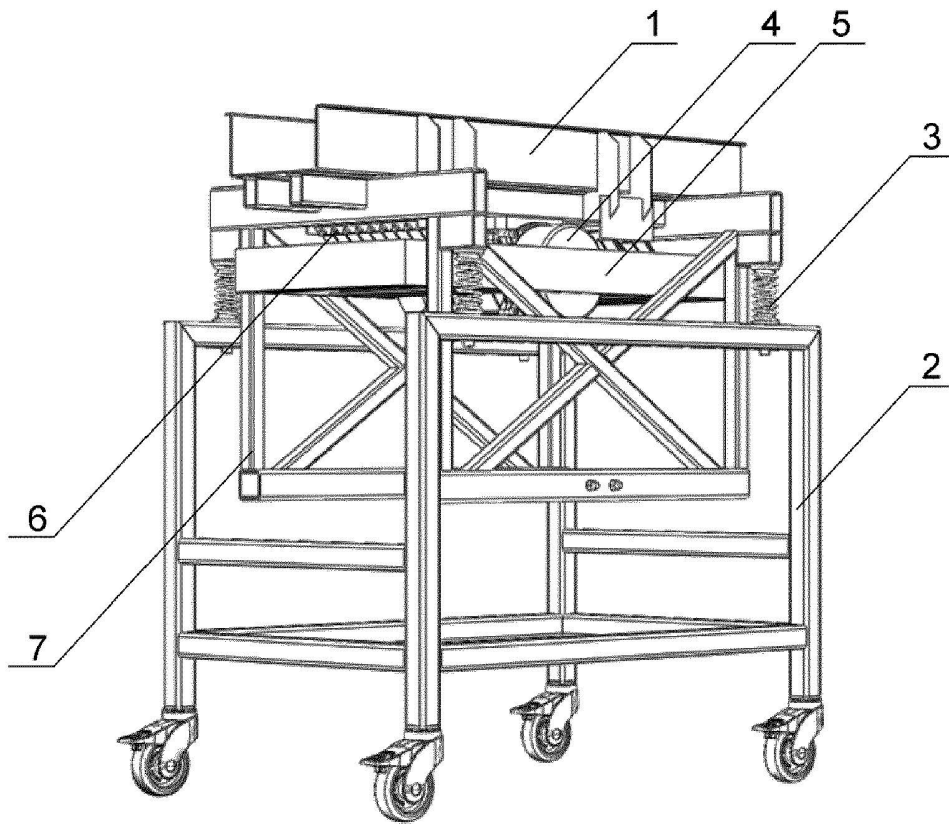
od teoretycznego punktu pracy C, przenośnik samoistnie odsunie nadawę od krawędzi rynny 1. Przy precyzyjnym dozowaniu takie zachowanie układu daje pewność, że dodatkowa i niepożądana część materiału nie zostanie zsypana z rynny 1. Dzieje się tak dlatego, że zgodnie z wykresem średniej prędkości transportowania  $v$  w funkcji częstości wymuszenia  $\omega$  (fig.4) obniżająca się prędkość wirowania elektrowibratora przechodzi przez strefę AB, gdzie następuje transport rewersyjny ( $v < 0$ ), a następnie przez strefę OA, gdzie następuje całkowite zatrzymanie transportu ( $v = 0$ ).

### Zastrzeżenia patentowe

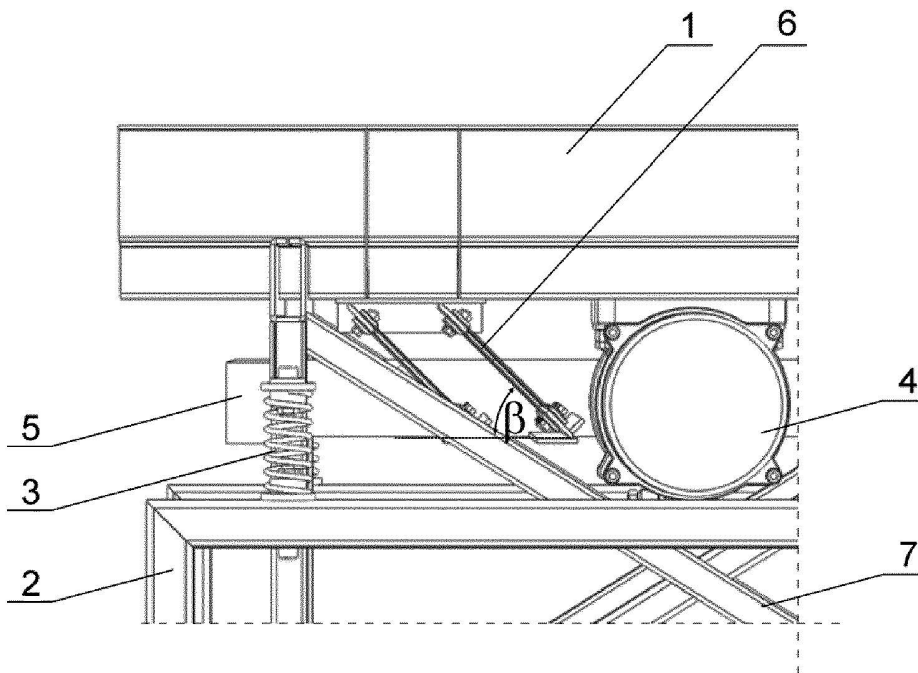
1. Dozujący przenośnik wibracyjny z funkcją pracy rewersyjnej, zawierający otwartą co najmniej na jednym końcu rynnę w zasadniczo poziomym położeniu, podpartą na sztywnej podstawie za pomocą elementów sprężystych, a także eliminator dynamiczny Frahma, który stanowi masa eliminatora, zawieszona na konstrukcji rynny za pomocą sprężystego zawieszenia kierunkowego, a ponadto zawierający napęd wibracyjny zamocowany do rynny, połączony za pośrednictwem znanych środków przeniesienia napędu z silnikiem elektrycznym wyposażonym w regulator prędkości obrotowej, zaś napęd wibracyjny stanowi jeden bezwładnościowy elektrowibrator o osi wału prostopadłej do pionowej płaszczyzny poprowadzonej przez oś wzdłużną rynny, **znamienny tym**, że masę eliminatora (5) stanowi rama okalająca elektrowibrator (4) w taki sposób, że w rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny (1), środek ciężkości masy eliminatora (5) pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora (4), który usytuowany jest w przestrzeni wewnątrz tej ramy, a ponadto rynna (1) posiada zamocowaną do niej na sztywno masę dodatkową (7), która spełnia warunek taki, iż w rzucie na pionową, wzdłużną płaszczyznę symetrii rynny (1), geometryczny środek ciężkości konstrukcji rynny (1) wraz z masą dodatkową (7) pokrywa się z osią obrotu wału elektrowibratora (4).
2. Dozujący przenośnik wibracyjny, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sprężyste zawieszenie kierunkowe (6) stanowi układ listew resorujących, nachylonych względem poziomu pod takim samym kątem ( $\beta$ ).
3. Dozujący przenośnik wibracyjny, według zastrz. 2, **znamienny tym**, że kąt ( $\beta$ ) wynosi  $45^\circ$ .



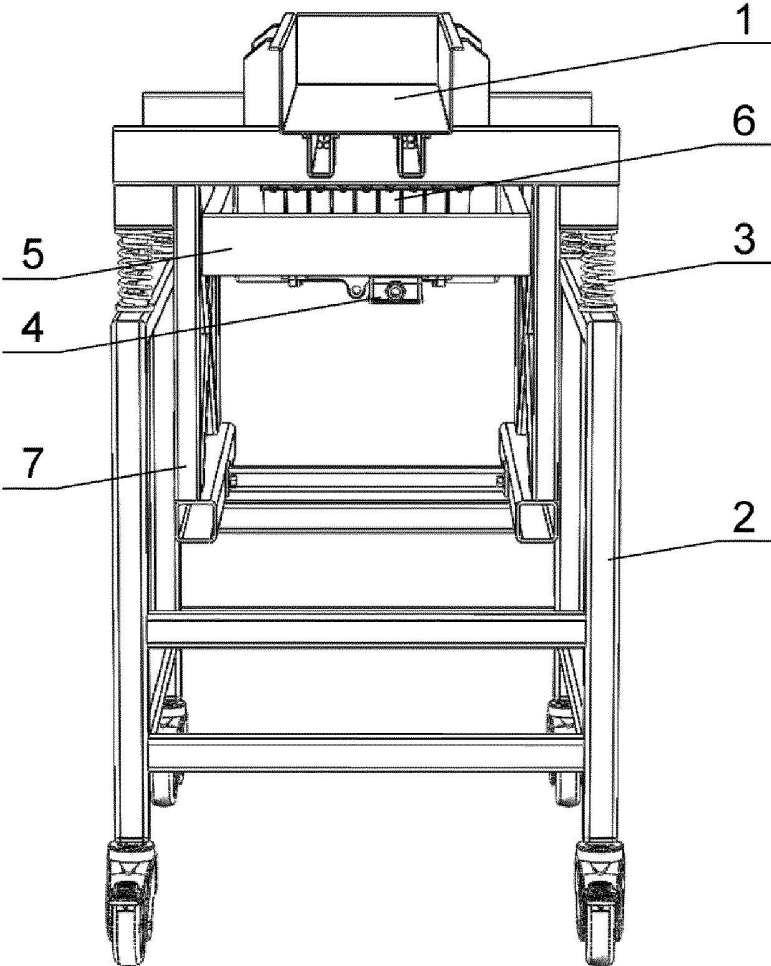
4. Dozujący przenośnik wibracyjny, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementy sprężyste (3) stanowią sprężyny śrubowe.
5. Dozujący przenośnik wibracyjny, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że regulator prędkości obrotowej silnika napędzającego elektrowibrator (4) stanowi falownik.
6. Dozujący przenośnik wibracyjny, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że masę dodatkową (7) stanowią dwie ramy lub kratownice, zamocowane do rynny (1) symetrycznie po obu jej stronach.
7. Dozujący przenośnik wibracyjny, według zastrz. 6, **znamienny tym**, że ramy lub kratownice stanowiące masę dodatkową (7) połączone są co najmniej jedną belką usztywniającą.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

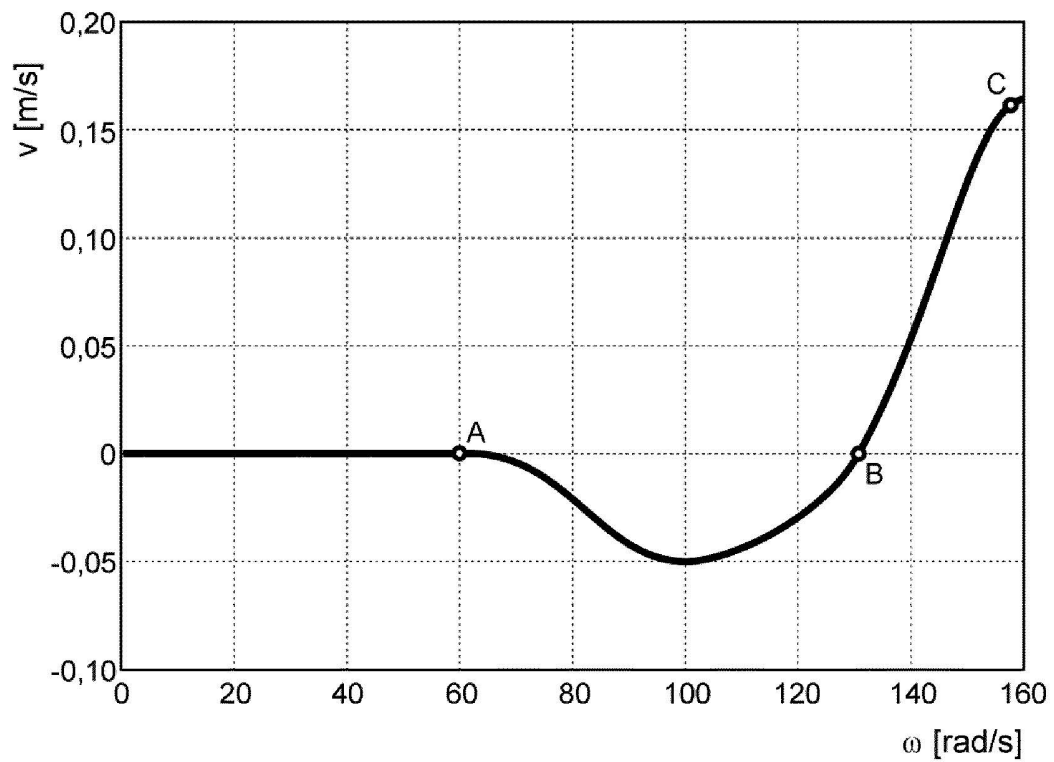


Fig. 4

Oznaczenia na rysunku:

- 1 - rynna
- 2 - podstawa
- 3 - element sprężysty
- 4 - elektrowibrator
- 5 - masa eliminatora
- 6 - zawieszenie kierunkowe
- 7 - masa dodatkowa



SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI DO ZGŁOSZENIA NR P.441218

Klasyfikacja zgłoszenia: B65G 27/32 (2006.01) B65G 27/28 (2006.01) B06B 1/16 (2006.01)		
Poszukiwania prowadzone w klasach: B65G27 B06B1		
Bazy komputerowe w których prowadzono poszukiwania: EPODOC WPI bazy UPRP		
Kategoria dokumentu	Dokumenty - z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
A	PL225660 B1 (AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE [PL]) 2017-05-31	1-7
A	US5713457 A (GEN KINEMATICS CORP [US]) 1998-02-03	1-7
A	US5178259 A (GEN KINEMATICS [US]) 1993-01-12	1-7
<input type="checkbox"/> Dalszy ciąg wykazu dokumentów na następnej stronie		
<p>A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie, E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia, L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu, O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób, P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa, T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku, X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie, Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy, &amp; – dokument należący do tej samej rodziny patentowej.</p>		

Sprawozdanie wykonał/-a:

Andrzej Aptacy  
Ekspert

Data:

22.11.2022

Podpis:

/podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/  
Pismo wydane w formie dokumentu elektronicznego

Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o zastrz. z dnia 18.05.2022r.