

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59 447

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 11.III.1967 (P 119 426)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.III.1970

Kl. 81 e, 81

MKP B 65 g

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: Olaf John Barclay Orwin

Właściciel patentu: Fisholow Products Limited, Tipton (Wielka Brytania)

Przenośnik grawitacyjny wałkowy

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku są grawitacyjne przenośniki wałkowe, typu zwanego dalej w tekście typem wyspecyfikowanym, w których jeden lub kilka wałków pobudowanych jest jako wałki hamujące, przeznaczone do regulacji maksymalnej prędkości posuwu ładunku przenoszonego w dół przenośnika wałkowego grawitacyjnego. Każdy wałek hamujący składa się z cylindrycznej obudowy z otworami, w której znajduje się ciecz opóźniająca i jest zamocowany obrotowo, tak aby obracał się zasadniczo wokół osi poziomej, zawierając wewnątrz element hamujący ułożony przeciwnie do ruchu obrotowego, przy czym zewnętrzne obrzeże którego to elementu hamującego wyposażone jest w jedną lub więcej części hamujących, których promieniowo najbardziej zewnętrzne powierzchnie są zakrzywione wokół osi mimośrodowo w stosunku do osi obrotu obudowy wałka, tak aby pomiędzy wewnętrzną cylindryczną częścią obudowy wałka a zewnętrznym obrzeżem każdego elementu hamującego utworzyła się przestrzeń na ciecz opóźniającą. Przekrój poprzeczny tej przestrzeni zmniejsza się w kierunku obrotu obudowy wałka tak, że w połączeniu z działaniem cieczy powoduje opóźnienie przesunięcia ładunku zsuwającego się w dół po wałkowym przenośniku grawitacyjnym.

W dotychczas znanych przenośnikach typu wyspecyfikowanego, cieczą opóźniającą, był olej węglowodorowy, a element hamujący zawierał trz-

2

pień obrotowy środkowy zamocowany przeciwnie do ruchu obrotowego i był wyposażony w dwie promieniowe na zewnątrz wystające, diametralnie przeciwległe łopatki o stosunkowo małej grubości, rzędu 3 mm. Z tego powodu zarówno jak i ze względu na to, że zewnętrzne obrzeże przynajmniej jednej łopatki musi zawsze być poniżej poziomu oleju, ilość oleju potrzebna na jednostkową długość wałka hamującego jest znaczna, ponieważ głębokość warstwy oleju musi równać się około $\frac{1}{3}$ średnicy wewnętrznej wałka, aby obrzeże zewnętrzne przynajmniej jednej łopatki mogło być zawsze chociaż częściowo zanurzone w oleju.

Następnie ze względu na wyżej wspomnianą stosunkowo małą grubość łopatek, obecność tych łopatek nie zmniejszała w jakimś istotnym stopniu ilości oleju wymaganego ze względu na wyżej wspomnianą dość znaczną głębokość oleju dla wyżej wspomnianych celów. Takie rozwiązanie jest całkowicie zadowalające, gdy przenośnik pracuje w temperaturze pokojowej lub w temperaturze nieznacznie wyższej od temperatury pokojowej, to znaczy w temperaturze poniżej 27°C, kiedy utrzymuje się określony stopień lepkości, a więc i działanie opóźniające oleju węglowodorowego.

W warunkach, gdy temperatura oleju wynosi około lub ponad 27°C, lepkość oleju węglowodorowego zmniejsza się tak bardzo, że jego działanie opóźniające jest niewspółmierne.

Chociaż w pewnym stopniu można wyrównać to obniżone działanie opóźniające poprzez zwiększenie długości wałków, to jednak często rozmieszczenie lub układ przenośnika nie pozwala na to. Wobec tego jeśli urządzenie ma pracować przez dłuższy okres czasu w temperaturze, która bez przerwy wynosi około lub ponad 27°C, należy stosować znacznie droższą ciecz jako środek opóźniający np. olej silikonowy zamiast oleju węglowodorowego. Koszt oleju silikonowego może być bardzo znaczny, jeżeli budowa wałka hamującego wraz ze znaczną ilością cieczy na długości zespołu stosowana byłaby według dotychczas znanych rozwiązań. Chociaż problem znalezienia odpowiedniego wałka hamującego dla grawitacyjnego przenośnika wałkowego był znany, to jednak rozwiązanie tego problemu było do tej pory nieuchwytnie.

Po przeprowadzeniu szeregu prób ustalono, że trudność ta może być usunięta wykonując zgodnie z niniejszym wynalazkiem stały element hamujący w obudowie wałka obrotowego jako element posiadający specjalne występy w przeciwieństwie do elementu łopatkowego, zawierającego występ obrzeżny lub pewną ilość występów obrzeżnych rozmieszczonych na obwodzie brzegu elementu hamującego, przy czym obrzeże to na całym obwodzie elementu przylega do wnętrza obudowy wałka cylindrycznego. Stopień przylegania jest tego rodzaju i element hamujący jest tak pełną pozabawioną otworów konstrukcją, że nie może zawierać cieczy opóźniającej i większą część wewnętrznej przestrzeni obudowy wałka zajmuje element hamujący z występami, przeciwdziałającymi ruchom cieczy opóźniającej, którego występ lub występy mają zewnętrzną powierzchnię obrzeżną o kształcie wypukłe zakrzywionym, o osi zakrzywienia tak mimośrodowej w stosunku do osi obrotu obudowy wałka cylindrycznego, że każda z wspomnianych powierzchni wypukłe zakrzywionego występu zbiega się w kierunku wnętrza obudowy wałka zgodnie z kierunkiem obrotu z cieczą opóźniającą w obudowie wałka, którą jest olej silikonowy lub inna ciecz o wymaganej charakterystyce lepkości w temperaturze lub w zakresie temperatur działania, przy czym głębokość cieczy w wałku jest taka, że podczas działania zewnętrznego obrzeże jednego występu lub przynajmniej jednego z kilku występów jest zanurzone w cieczy.

Niniejszy wynalazek różni się od dotychczas znanego wyżej wymienionego rozwiązania w następujących istotnych momentach. Element hamujący wyposażony jest w jeden lub więcej występów w przeciwieństwie do łopatek, które to występy ze względu na ich palczaste ukształtowanie mają zasadniczo większą objętość na całej długości zespołu aniżeli łopatki. Ukształtowanie elementu hamującego jest takie, że objętość zajmowana przezeń stanowi większą część całkowitej objętości wnętrza obudowy wałka, a nie jego mniejszą część jak to ma miejsce w przypadku poprzedniego rozwiązania.

Zgodnie z niniejszym wynalazkiem gdyby nawet wewnętrzną część obudowy wałka można było napełnić cieczą opóźniającą na głębokość jak w znanych rozwiązaniach ciecz ta ze względu na

przyleganie obrzeża elementu hamującego do obudowy wałka przenoszona jest faktycznie tylko do przestrzeni łukowatej o małej grubości promieniowej np. 3 — 5 mm, leżącej wzdłuż obrzeża wewnętrznego chwilowo najniżej położonej części obudowy wałka tak, że faktyczna objętość zajmowana przez ciecz na długości zespołu wałka dla danej średnicy obudowy wałka jest dużo mniejsza niż w poprzednim rozwiązaniu.

Alternatywnie przestrzeń między wnętrzem obudowy wałka a przyległym obrzeżem elementu hamującego może być całkowicie wypełniona cieczą. Niezależnie od tego, czy przestrzeń ta jest zupełnie czy też częściowo wypełniona cieczą, oszczędność na ilości cieczy, jaką można uzyskać przy niniejszym wynalazku na długości wałka zespołu dla tej samej średnicy wałka jest rzędu 70% — 90%. Element hamujący wyposażony powinien być raczej w większą ilość występów, przynajmniej cztery występy rozmieszczone na obwodzie; dodatkowe występy (na przykład 3) dają w wyniku: dalszy wzrost w proporcji do całkowitej objętości wnętrza obudowy zajmowanej przez element hamujący; wzrost średnicy danego wałka i długości działania opóźniającego oleju silikonowego lub innej cieczy podczas obrotu wałka, jeżeli wałek jest tylko częściowo wypełniony cieczą, ciecz jest unoszona wokół obrzeża wewnętrznego obudowy wałka, stykając się z nią w ten sposób, że styka się jednocześnie z każdym występem. Występy te współpracują z obudową wałka i cieczą, dając wymagane opóźnienie obrotu obudowy.

Korzystniej jest, gdy wałek jest całkowicie wypełniony cieczą, tak by posiadał kształt całkowity ze wszystkimi występami jednocześnie i w ten sposób zapewniał maksymalne opóźnienie. W przypadku, gdy element hamujący wyposażony jest tylko w jeden występ, może być on rozmieszczony śrubowo na obrzeżu elementu hamującego.

W przypadku, gdy element hamujący wyposażony jest w jeden lub więcej występów, mających w przeciwieństwie do stosunkowo cienkich łopatek dość znaczną grubość, cały element hamujący wraz z występami można wykonać jako jeden pełny człon na przykład za pomocą wytłaczania lub formowania odpowiedniego tworzywa sztucznego zamiast metalu.

W związku z powyższym niniejszy wynalazek daje następujące zalety konstrukcyjne: zwiększoną dokładność jeżeli idzie o kształt elementu hamującego; w przypadku styku między elementem hamującym wykonanym z tworzywa sztucznego a wnętrzem obudowy wałka ze względu na ugięcie na skutek obciążenia, ma to mniejsze znaczenie niż w przypadku poprzednich rozwiązań, gdy element hamujący wykonany był ze stali miękkiej. Jeżeli taki styk występuje, element hamujący wykonany z tworzywa sztucznego daje ułożyskowanie o małym współczynniku tarcia w stosunku do wnętrza obudowy wałka. Gdy występują nieznaczne nierówności na wewnętrznej stronie obudowy wałka, obrotowe ustawienie korpusu elementu hamującego wykonanego z tworzywa sztucznego powoduje w opisanych warunkach, że powierzchnia korpusu dostosowuje się do nieco nierównej wewnętrznej

powierzchni obudowy wałka i nie hamuje swobodnego obrotu obudowy.

Dalszą zaletą wynalazku jest to, że ruch każdego zamontowanego wałka hamującego jest zasadniczo regulowany w kierunku prostym do płaszczyzny posuwu przenośnika ładunku na całej długości wałkowego przenośnika grawitacyjnego z wałkami hamującymi wystającymi po rozładunku w kierunku pionowym (prostym do wymienionej płaszczyzny) ponad pobliskie swobodnie obracające się wałki przenośnika; osłona każdego wałka hamującego zawiera przy tym środki powodujące ruch pionowy wałka za pomocą siły proporcjonalnej do momentu hamującego, występującego między obudową wałka a elementem hamującym, a więc proporcjonalnego do momentu posuwającego się ładunku na przenośniku wałkowym.

Zaleta ta jest ważna do utrzymania wałka hamującego w stanie pełnego nacisku, a więc sprzężenia opóźniającego ze spodem ładunku nawet wówczas gdy — to ma zazwyczaj miejsce — spód nie jest rzeczywiście powierzchnią gładką na przykład często zdarza się, że kształt nieco wklęsły, którego przeciwległe końce mogą zaczepiać o swobodnie obracające się wałki.

Jednocześnie, gdy wałki hamujące mogą poruszać się zasadniczo w kierunku prostym do wymienionej płaszczyzny posuwu, mogą się one również poruszać i w dół pod wpływem ciężaru posuwającego się ładunku, tak aby nie wystawać ponad przylegające swobodnie obracające się wałki, a więc i nie hamować przejścia na przykład lekkiego ładunku na przenośniku.

Przedmiot niniejszego wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z boku przenośnika wałkowego, zawierającego pewną ilość wałków hamujących zgodnie z niniejszym wynalazkiem; fig. 2 — widok z przodu, częściowo w przekroju jednego z wałków hamujących przenośnika pokazanych na fig. 1; fig. 3 — przekrój linii 3—3 według fig. 2; fig. 4 — rzut boczny wałka hamującego pokazanego na fig. 2; fig. 5 i 6 — przekroje dwu dalszych i alternatywnych form elementu hamującego wałka hamującego, pokazanego na fig. 2; fig. 7 — widok podobny do widoku na fig. 4, przedstawiający alternatywne zamontowanie wałka hamującego; fig. 8 — przekrój części wałka hamującego zgodnie z niniejszym wynalazkiem, przedstawiający alternatywny sposób zamontowania go na ramie przenośnika.

Powołując się na fig. 1—4, przenośnik grawitacyjny wałkowy, przedstawiony na fig. 1, składa się z ramy głównej 6, na której zamontowano obrotowo mnóstwo wałków obracających wokół wzajemnie równoległych osi, przy czym wałki na jednym końcu ramy są umieszczone wyżej niż na drugim końcu, aby przenoszony ładunek 7 mógł przesunąć się grawitacyjnie.

Większość tych wałków, mianowicie wałki 8, swobodnie obracają się w znany sposób na swych wspornikach, pozostałe wałki, mianowicie wałki 9, są wałkami hamującymi. Każdy wałek hamujący 9 umieszczony jest między dwoma swobodnie obracającymi się wałkami 8.

Każdy wałek hamujący 9 podparty jest wspornikiem montażowym 10 w kształcie ceownika i przymocowany do ramy przenośnika 6.

Dwa pionowe ramiona 11 wspornika 10 podtrzymują czopy zawieszenia obrotowego 12 po środku których zamocowana jest obrotowo dźwignia wałków 13. Jeden koniec dźwigni 13 połączony jest z górnym końcem sprężyny naciągu, której dolny koniec przymocowany jest do wspornika 10 tak, że w przeciwległy koniec 15 każdej dźwigni 13 zmuszony jest do ruchu w górę. Do dźwigni 13 przymocowany jest w sposób nieobrotowy przylegający koniec wału wsporczy wałka 16, na którym zamontowany jest wałek hamujący 9.

Wałek hamujący składa się z obudowy 17 cylindrycznej z otworami, która najczęściej jest wykonana ze stali miękkiej, a przeciwległe końce której ułożyskowane są w tradycyjny sposób za pomocą kulkowego lub innego łożyska tocznego 18 od strony części przylegającej wałka 15, przy czym każdy koniec obudowy 17 wyposażony jest w odpowiednie uszczelnienie pyłochronne i olejowe 19 umieszczone po zewnętrznej stronie łożyska.

Miedzy łożyskami 18, od strony wewnętrznej umieszczony, jest element hamujący 20 wykonany z formowanego lub wytłaczanego tworzywa sztucznego, o pełnej konfiguracji z wyjątkiem otworu środkowego na wał 16 na którym element 20 jest zamocowany nieobrotowo dzięki temu, że wał 16 i otwór środkowy w elemencie hamującym 20 mają podobny niekołowy kształt, na przykład sześciokątny lub kwadratowy.

Długość osiowa elementu hamującego 20 jest niewiele mniejsza niż odległość między dwoma łożyskami 18, podczas gdy średnica obwodowa elementu jest tylko niewiele mniejsza od średnicy wewnętrznej obudowy wałka 17. Wobec tego objętość jaką zajmuje element hamujący 20 łącznie z częścią wału 16 stanowi większą część pojemności wnętrza obudowy wałka 17, gdy mierzy się ją między dwoma łożyskami 18, uwzględniając, że obudowa wałka jest pusta, a element hamujący 20 i wałek 16 są usunięte.

Element hamujący 20 posiada na obwodzie od spodu uformowany występ 21 o zewnętrznie wypukłej łukowatej powierzchni 22, której środek zakrzywienia jest mimośrodowy w stosunku do osi obrotu obudowy 17. Ta łukowata powierzchnia 22 od spodu elementu hamującego 20 jest zbieżna w kierunku wewnętrznej przylegającej powierzchni 23 obudowy cylindrycznej wałka, przy czym kierunek zbieżności jest taki sam jak kierunek obrotu obudowy 17 zaznaczony strzałką na fig. 3.

Tak więc między tymi dwiema powierzchniami 22 i 23 znajduje się przestrzeń 24 zawierająca olej lub inną ciecz opóźniającą, o małej grubości promieniowej na przykład 1/8" do 3/16" (3 do 5 mm), przylegającą do spodniej części elementu hamującego 20 i do tej części obudowy 17, która jest chwilowo najbardziej wysunięta w dół. Przestrzeń 24 ma malejący przekrój poprzeczny w kierunku obrotu obudowy wałka, przy czym powierzchnia 25 o minimalnym przekroju w stosunku do przestrzeni 24, o grubości mniejszej niż 1/4" to jest mniejszej niż 3 mm, będąca w położeniu najbardziej

wysuniętym w dół to jest pionowo poniżej osi środkowej wałka 16 i ta przestrzeń 25 o najmniejszej szerokości biegnie na całej długości osiowego elementu hamującego 20 wraz z przylegającą częścią zbiegającej się powierzchni 24 współpracującego występu 21, zawiera olej silikonowy 26 lub inną kosztowną ciecz opóźniającą, na którą nie wpływa ujemnie podniesiona temperatura pracy urządzenia.

Jak pokazano na fig. 3, w przypadku gdy tylko jeden występ 21 znajduje się na spodzie elementu hamującego 20 zupełnie zbędne jest wypełnianie ponad poziom występu 21 stosunkowo małej powierzchni zawartej między wnętrzem obudowy 17 a elementem hamującym 20.

W przypadku gdy element hamujący ma więcej niż jeden występ 21 to znaczy dwa lub cztery równo rozmieszczone występy 21, jak pokazano na fig. 5 i 6, o dwa lub cztery zbieżnych przestrzeniach 24, cała przestrzeń między obudową 17, a elementem hamującym 20 jest w zasadzie całkowicie wypełniona olejem silikonowym lub odpowiednią inną cieczą, wobec czego między każdym występem 21 a przylegającym wnętrzem wałka 17 znajduje się cienka warstewka takiej cieczy.

Alternatywnie, w przypadku gdy jest więcej niż jeden występ, tylko występ najbardziej wysunięty w dół może być w każdym razie zamurzony w oleju i należy liczyć na ruch kolisty obudowy po warstewce oleju dzięki któremu olej roznoszony jest w dół obrzeża obudowy wałka między tym a pozostałymi występami, co zapewnia, że występy te skutecznie hamują obrót obudowy.

Niezależnie od tego, czy obudowa wałka jest całkowicie czy tylko częściowo wypełniona olejem silikonowym lub innymi cieczami, rozumie się, że w każdym przypadku, gdy obudowa obraca się, olej lub inna ciecz opóźniająca przetłaczana jest przez zbiegającą się przestrzeń 24 i przestrzeń 25 o minimalnej powierzchni przestrzennej zawartej między każdym występem 21 a obudową wałka w taki sposób, że ciecz poddawana jest ciągle siłom tnącym, tak że poszczególne części cieczy są ciągle ściąnane lub rozrywane i znów łączone po takim chwilowym oddzieleniu, dając ze względu na lepkość właściwą oleju lub innej cieczy, opóźnienie obrotu obudowy 17.

Wyżej opisany sposób mocowania wałka hamującego 9 na dźwigniach 13 zamocowanych obrotowo umożliwiają ruch wałków hamujących w kierunku zasadniczo prostopadłym do płaszczyzny posuwu detali w przeciwnieństwie do tego, gdy są one wolne i poruszają się ruchem postępowym na przenośniku.

W tym rozwiązaniu pod działaniem sprężyny naciągowej 14, o konstrukcji przedstawionej na fig. 1 — 4, powierzchnia górna wałków hamujących 9 jest normalnie ustalonym odcinkiem nad pochyłą płaszczyzną P-P na fig. 1, do której górne powierzchnie swobodnie obracających się wałków 8 są z kolei styeczne.

Zaletą tego rozwiązania jest to, że nawet wtedy, gdy spodnia część przenoszonego ładunku nie jest zupełnie płaska na przykład nieco wklęsła, wałki hamujące będą się zazębiać ze spodnią częścią po-

suwającego się ładunku i obracając się powodują hamowanie przesuwającego się ładunku.

Z chwilą, gdy wałek hamujący zostaje uruchomiony i wprowadzony w ruch obrotowy przez przesuwający się w dół ładunek 7, nacisk zostaje utrzymany, a więc i działanie hamujące w stosunku do ładunku przy sprzężeniu hamującym występującym między obudową wałka 17 a elementem hamującym 20, który poprzez wałek 16 połączony jest nieobrotowo z obrotowo zamocowanymi dźwigniami 13. Sprzężenie to działa w takim kierunku, aby wałek hamujący 9 był wypychany do góry, w zasadzie prostopadle do płaszczyzny P-P i przeciwnie do ciężaru postępującego ładunku, spoczywającego chwilowo na wałku hamującym, utrzymując wałek hamujący w pełnym nacisku przy styku z ładunkiem wywierając w ten sposób pełne działanie hamujące w odniesieniu do spodniej części ładunku.

Tak więc, odchyłanie wałka hamującego 9 przez sprężynę 14 w kierunku wyniesienia jego górnej powierzchni ponad wyżej wymienioną płaszczyznę P-P, daje kontakt roboczy wałka hamującego z ładunkiem przesuwającym się po nim.

Nawet gdy sprężyny 14 są celowo wykonane jako sprężyny lekkie, to sprzężenie hamujące, a więc i nacisk między wałkiem a spodnią częścią ładunku zwiększa się wraz ze wzrostem masy ładunku, gdy wielkość sprzężania hamującego występującego na każdym wałku hamującym jest proporcjonalne do momentu i przyspieszenia masy postępującego ładunku.

Wykonując sprężynę 14 jako lekką w przeciwieństwie do sprężyny ciężkiej, oczywiście jest, że nawet przy najlżejszym ładunku przenoszonym, wałki hamujące 9 będą przemieszczać się w dół w stosunku do sąsiednich swobodnie obracających się wałków 8, zapewniając w ten sposób, że wałki 9 nie wystają ponad płaszczyznę P-P i stwarzają taką przeszkodę swobodne przejścia przesuwającego się ładunku o małej masie, że być może on nawet całkowicie zatrzymany.

Alternatywna metoda montowania wałków hamujących 9, gdzie wałki są utrzymywane w pełnym nacisku w zetknięciu z postępującym ładunkiem w tym również i ciężkim ładunkiem o dużym momencie ewentualnie dużym przyspieszeniu pokazane jest na fig. 7. Końce osi 15 wałka spoczywają na krzywkach bębnowych rowkowych 27 o zębatym obrzeżu 28, które zazębia się z zębatką stałą 29. Kształt krzywki bębnowej rowkowej jest taki, że oś 15 wraz z wałkiem 9 przesuwają się pod kątem z położenia liniowego w położenie liniowe łańcuchowe oraz o mały odcinek, który jest proporcjonalny do kąta o jaki obraca się krzywka — pod działaniem sprzężenia występującego jak opisano wyżej, przy przesuwaniu się ciężkiego ładunku — między obudową wałka 17 a elementem hamującym 20. Tak więc, nawet przy ciężkim ładunku utrzymuje się stan pełnego nacisku między wałkami hamującymi a spodnią częścią ładunku.

Fig. 8 przedstawia następną metodę mocowania wałków hamujących 9, podobną do przedstawioną na fig. 1 — 4, z tym wyjątkiem, że zamiast sprężyny naciągowej 14 zastosowano sprężynę o zwo-

ju śrubowym, której jeden koniec przymocowany jest do końca dźwigni 13, a drugi koniec do przylegającej części wspornika montażowego 10.

Przy wszystkich wyżej opisanych konstrukcjach, obudowa wałka, jak pokazano na fig. 2, może mieć niemetaliczny pierścień 30, który obraca się wraz z obudową wałka i zapobiega uszkodzeniu spodu niektórych przesuwających się ładunków.

Również zamiast wykonywać element hamujący 20 wałka hamującego jako jeden człon formowany lub wytłaczany, można wykonać go jako szereg podobnych, formowanych krążków o końcach zamocowanych osiowo, o wzajemnie przylegających niekolistych otworach zazębiających się nieobrotowo w niekolistym wałkiem 15.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przenośnik grawitacyjny wałkowy, w którym jeden lub kilka wałków zbudowanych jest jako wałki hamujące, przy czym wałek hamujący składa się z pustej cylindrycznej obudowy zawierającej ciecz opóźniającą i jest zamocowany obrotowo wokół osi poziomej zawierając element hamujący zamocowany przeciwnie do ruchu obrotowego, którego zewnętrzne obrzeże wyposażone jest w jedną lub więcej części, których powierzchnie zewnętrzne są zakrzywione wokół osi mimośrodowych w stosunku do osi obrotu obudowy wałka tak, aby między wnętrzem cylindrycznym obudowy wałka, a zewnętrznym obrzeżem części hamujących utworzyła się przestrzeń na ciecz opóźniającą, przekrój której to przestrzeni zmniejsza się w kierunku obrotu obudowy wałka, tak że w połączeniu z działaniem cieczy powoduje opóźnienie przesunięcia się ładunku, na przenośniku grawitacyjnym wałkowym, **znamienny tym**, że stały element hamujący (20) w obudowie (17) wałka hamującego wykonany jest w przeciwieństwie do elementu łopatkowego jako formowany, przy czym element ten zawiera występ (21) lub kilka występow (21) na obrzeżu, rozmieszczonych na obwodzie wokół obrzeża elementu hamującego (20), przylegającego do wnętrza cylindrycznej obudowy (17) wałka, przy czym element hamujący (20) o pełnej lub innej konstrukcji bez otworów jest tak wykonany, że nie pozostawia miejsca dla cieczy opóźniającej (26), a większa część pojemności wnętrza obudowy (17) wałka zajęta jest przez element hamujący (20) z występami przeciwdziałający kierunkowi ruchu cieczy opóźniającej (26), przy czym występ (21) lub występy (21) mają zewnętrzną powierzchnię (22) obrzeża o wypukle zakrzywionej konfiguracji z osią zakrzywienia, mimośrodową w stosunku do osi obrotu cylindrycznej obudowy

- (17) wałka tak, że każda z wymienionych przestrzeni (22) wypukle zakrzywionego występu zbiega się do powierzchni wewnętrznej obudowy (17) wałka w kierunku obrotu obudowy wałka, przy czym cieczą opóźniającą (26) w obudowie (17) wałka jest olej silikonowy lub inna ciecz o wymaganej charakterystyce lepkości w temperaturze lub w zakresie temperatur działania, zaś głębokość cieczy (26) w obudowie (17) jest taka, że podczas pracy jeden lub przynajmniej jeden z kilku występow (21) jest zanurzony zewnętrznym obrzeżem w cieczy (26).
2. Przenośnik grawitacyjny wałkowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element hamujący (20) wyposażony jest przynajmniej w cztery występy (21) rozmieszczone na obwodzie.
3. Przenośnik grawitacyjny wałkowy według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że wałki hamujące (9) są zamontowane w kierunku prostopadłym do płaszczyzny posuwu artykułów przenoszonych na całej długości przenośnika grawitacyjnego wałkowego, zaś po rozładowaniu, wałki hamujące (9) wystają w kierunku pionowym prostopadłym do wymienionej płaszczyzny ponad przylegające obracające się swobodnie wałki (8) przenośnika, a osłona każdego wałka hamującego (9) zawiera środki (14) wprowadzające każdy wałek w ruch pionowy za pomocą siły proporcjonalnej do momentu hamującego występującego między obudową wałka a elementem hamującym.
4. Przenośnik grawitacyjny wałkowy według zastrz. 3, **znamienny tym**, że posiada sprężynę (14) dostosowaną do wprowadzania w ruch pionowego wałka hamującego (9) do góry i przemieszczania go w dół pod wpływem ciężaru umieszczonego na nim.
5. Przenośnik grawitacyjny wałkowy według zastrz. 4, **znamienny tym**, że element hamujący (20) każdego wałka hamującego (9) połączony jest nieobrotowo do jednego końca ramienia (13) zamocowanego obrotowo i obracającego się wokół osi równoległej do osi obrotu wałka (9), przy czym ruch osiowy każdego ramienia regulowany jest za pomocą sprężyny współpracującej (14).
6. Przenośnik grawitacyjny wałkowy według zastrz. 3, **znamienny tym**, że końce elementu hamującego (20) spoczywają na krzywce bębnowej rowkowej (27) o zębatym obrzeżu (28), które posiada zazębienie ze stałą zębatką (29), przy czym kształt krzywki bębnowej rowkowej (27) jest taki, że element hamujący (9) przesuwa się w kierunku górnym a odcinek proporcjonalny do kąta o jaki krzywka (27) się obraca pod wpływem momentu hamującego występującego między obudową (17) wałka a elementem hamującym (20).

