



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43313

Kl. 81 e, 51

Jaroslav Ruzicka

Praga, Czechosłowacja

Układ drgający

Patent trwa od dnia 2 listopada 1955 r.

Fierwszeństwo: 9 listopada 1954 r. dla zastrz. 1;

31 maja 1955 r. dla zastrz. 2—4 (Czechosłowacja).

Układy drgające stosowane w różnych urządzeniach, np. w przesiewaczach wstrząsanych, rynnach itd., przeważnie posiadają do wyrównywania reakcji mas drgających przeciwcieżary, które albo są wprawiane przez mechanizm napędowy w ruch drgający o przeciwnej amplitudzie, albo za pośrednictwem elementów elastycznych są napędzane zgodnie z masami drgającymi. W obydwóch przypadkach jest bardzo trudno wyrównać masy drgające w różnych warunkach pracy, a przy wymuszonym napędzie mas równoważnych, nawet przy pełnym ich wyważeniu powstają duże siły w mechanizmie napędowym, które nie są przenoszone dalej, gdyż się wzajemnie znoszą, jednak z tego powodu wymagają mocniejszej budowy mechanizmu napędowego.

Układ drgający według wynalazku posiada co najmniej trzy ustawione w szereg masy wolno drgające, przy czym ruch napędowy przenosi się bezpośrednio jedynie na jedną

z tych mas, podczas gdy inne masy otrzymują napęd od niej za pośrednictwem elementów elastycznych lub pośredni od tych elastycznie wtórnie napędzanych mas, przy czym sztywność elementów elastycznych ustala się wymogiem, aby sąsiadujące ze sobą masy miały amplitudy skierowane przeciw sobie. Ponadto masy, na które masa napędowa przenosi drgania, są umieszczone symetrycznie do tej masy.

W ten sposób otrzymuje się szereg poważnych zalet, jak: możliwość pełnego zrównoważenia mas, uniknięcie szkodliwych reakcji na podstawę stanowiącą fundament, wykonanie całego urządzenia niewrażliwym na małe nierównomierności w pracy, przy czym wystarcza, aby mechanizm napędowy był obliczony tylko na pokonanie oporów drugorzędnych. Przy tym mogą być w całości wykorzystane wszystkie masy drgające, gdyż nie są potrzebne ani przeciwcieżary, ani tak zwane masy martwe.

Na rysunkach uwidocznił przykładowe

rozwiązania według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia schematycznie jedną z trzech mas drgających, stanowiących układ, fig. 2 — układ pięciu mas drgających, a fig. 3 i 4 — widok z boku i z góry na przesiewacz, składający się z trzech części drgających, wykonanych według fig. 1.

Układ (fig. 1) znajdujący zastosowanie w postaci długiego przesiewacza wstrząsanego składa się z zasadniczo poziomo ustawionej ramy sitowej 1 i dwóch ustawionych z obydwóch jej boków ram 7 i 8. Wszystkie trzy ramy sitowe są ustawione na równoległych podporach 6, osadzonych wahlwie na fundamencie 4 maszyny. Rama sitowa 1 wprowadzana jest w ruch drgający za pomocą dwóch równoległych ramion 2, osadzonych na czopach korbowych 13 wału korbowego 3. Wał korbowy 3 jest ułożyskowany sztywno lub elastycznie na fundamencie 4 i jest napędzany np. przez silnik elektryczny. Ramy sitowe 7 i 8 są połączone z ramą 1 tylko za pomocą elastycznych elementów 9, zamocowanych do bocznych elementów 11 ramy 1. Można również obydwie ramy 7 i 8 połączyć razem za pomocą łącznika, pokazanego linią przerywaną 12 (fig. 1). Tego rodzaju połączenie nie jest konieczne i w pewnych przypadkach może nawet być niemożliwe lub niewskazane.

Osie elastycznych elementów, np. sprężyn 9, winny być położone praktycznie w jednej płaszczyźnie przechodzącej przez środek ciężkości odnośnych mas ruchomych.

Sąsiadujące ze sobą masy winny drgać z przeciwnymi amplitudami, dlatego też w celu utrzymania właściwego stosunku faz, należy nadać elementom 9 odpowiednią sztywność.

Gdy masa każdej z bocznych ram 7 i 8 wynosi połowę masy środkowej ramy 1 i ich środki ciężkości są jednakowo oddalone od środka ciężkości ramy 1, układ jest zrównoważony gdy amplitudy r_7 (ramy 7) i r_8 (ramy 8) są równe i co do kierunku — odwrotne do amplitudy r_1 (ramy 1). W tym przypadku będzie możliwe połączenie obydwóch ram 7 i 8 za pomocą łącznika 12, który tylko wtedy będzie naprężony, gdy równowaga układu zostanie naruszona. Łącznik 12 przedstawiony jest na fig. 1 linią przerywaną. Gdy go jednak zastosować, zamienia się układ trzech mas w układ dwóch mas z wszystkimi z tego wynikającymi warunkami rezonansu.

Można jednak również otrzymać równowagę układu przy różnych masach m_7 i m_8 ram

o różnych amplitudach lub różnych odległościach środków ciężkości mas. Można więc np. ramie 7 nadać większą amplitudę niż ramie 1 i jednocześnie ramie 8 mniejszą amplitudę, co czasem bywa korzystne przy odśiewaniu pewnych materiałów i utrzymać przy tym cały system w równowadze, tak odnośnie sił, jak i momentów. Jednocześnie w ramach obydwóch mas i odległości równań głównych jest możliwe takie dobranie mas i odległości ich środków ciężkości, aby układ mógł być łatwo dopasowany do odnośnych wymagań. Jeżeli sztywność elastycznych elementów 9 będzie tak dobrana, że amplitudy sąsiadujących ze sobą mas będą miały kierunki przeciwne i odpowiednie wielkości, wtedy przez równoległe drążki 2 będą przekazane na mechanizm napędowy, czy też na fundament, tylko reakcje, odpowiadające drugorzędnym oporom całego układu.

Należy zwrócić uwagę, że odnośnie mas 7 i 8, układ pracuje powyżej prędkości krytycznej, wobec czego potrzebne jest tłumienie drgań przy rozruchu i zatrzymywaniu maszyny, powstających przy przejściach przez prędkość krytyczną. Można tego dokonać za pomocą znanych tłumików 10, przedstawionych np. na fig. 3.

Okoliczność, że odnośnie mas 7 i 8, układ pracuje powyżej częstotliwości krytycznej, ma tę zaletę, że małe zmiany w masie lub innych wartościach systemu nie wywołują poważnych sił lub drgań.

Układ według wynalazku może być jednak również bez tłumika doprowadzony na prędkość roboczą, bez wywoływania niepożądanych drgań, jeżeli wał korbowy 3 zostanie wprowadzony na pełne obroty z małą tylko mimośrodowością korby 13 lub bez niej, a mimośrodowość ta dopiero później zostanie powiększona tak, by dawała wymaganą amplitudę. Regulacja mimośrodowości podczas pracy może być otrzymywana w znany sposób, np. przez wzajemne względem siebie przekręcenie dwóch tarcz mimośrodowych. W podobny sposób można osiągnąć uruchomienie, jak i zatrzymanie całego układu, gdy zamiast korby stosuje się inny rodzaj napędu.

Układ drgający według wynalazku nie jest ograniczony do trzech ustawionych szeregowo swobodnie drgających mas. Teoretycznie można większą liczbę mas ustawić w ten spo-

sób, pod warunkiem spełnienia wymogów teoretycznych dla danej liczby mas.

Na fig. 2 uwidocznił schematycznie układ z pięcioma ustawionymi w szereg, swobodnie drgającymi masami 1, 7, 8, 17, 18. Elastyczne elementy 9 są tu doczepione do przedłużonych boków ram 7 i 8. Masą napędzaną jest masa 1. Poza tym są tu te same warunki, jak według fig. 1, z tymi samymi możliwościami doboru, wielkości mas, amplitud i odległości środków ciężkości. Bezpośredni napęd masy 1 nie jest konieczny, ponieważ w analogiczny sposób może być napędzana bezpośrednio masa 7 lub 8.

Na fig. 3 i 4 uwidocznił w widoku z boku i z góry przykładowe rozwiązania według wynalazku dla poziomego przesiewacza. Oznaczenia cyfrowe wskazują te same części, jak na fig. 1. Dodatkowo uwidocznił tłumiki 10 podczas rozbiegu i zatrzymywania. Tłumiki te mogą działać proporcjonalnie lub nieproporcjonalnie do drgań i mogą być zmontowane, jak na fig. 3, między elastycznymi elementami 9 i napędzaną masą, albo między napędzaną masą i fundamentem 4.

Układ według wynalazku ma zastosowanie do różnych urządzeń, np. do przesiewaczy, ryń, przenośników itp. Poszczególne części mogą być przystosowane do odnośnych warunków. Na przykład można podpory 6 połączyć z fundamentem 4 za pomocą urządzeń skrętnych, zawiesić ramy przesiewacza lub według miejscowych wymogów inaczej je urządzić.

Ponieważ wszystkie tak zwane martwe masy drgające są tu zbyteczne, otrzymuje się dużą oszczędność na wadze całego układu, z idącą z tym w parze oszczędnością w eksploatacji i utrzymaniu. Jednocześnie otrzymuje się duże zmniejszenie obciążenia mechanizmu napędowego, który ma za zadanie pokonać tylko oporów pobocznych całego układu. Ponieważ w ten sposób można praktycznie całkowicie zrównoważyć wszystkie siły i momenty, na fundament nie przenosi się prawie żadnych reakcji, mogących działać szkodliwie na budynek czy inne maszyny.

Układ według wynalazku może być zastosowany do elementów ustawionych poziomo, pionowo lub pochyło. Nie potrzeba również stosować żadnych zabezpieczeń na wypadek małych różnic w częstotliwości sieci w stosunku do silnika elektrycznego, a małe nieregularności w zasilaniu lub przelocie przesiewanego materiału nie mają większego wpływu na zrównoważenie układu, gdyż pracuje on powyżej częstotliwości rezonansowej mas 7 i 8,

wobec czego warunki zrównoważenia nie muszą być przy tym układzie tak ściśle przestrzegane, jak przy układach dotychczasowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ drgający, składający się co najmniej z trzech ustawionych szeregowo, swobodnie drgających mas bez dodatkowych przeciwbieżnic wyrównywujących ruch tych mas, względnie bez drgającej ramy podstawowej, w którym ruch drgający jest przenoszony przez napęd na jedną tylko z tych mas, podczas gdy pozostałe masy otrzymują swój ruch drgający przez elementy elastyczne od tej napędzanej masy albo przez masy wtórnie napędzane przez elementy elastyczne, przy czym sztywność elementów elastycznych uzależniona jest od warunku, że amplitudy mas sąsiednich posiadają kierunek przeciwny, znamienny tym, że siła działająca na tę masę posiada kierunek zasadniczo stały, pochyłony do linii łączącej poszczególne masy, podczas gdy pozostałe masy są prowadzone zasadniczo równoległe do tego kierunku, a punkty zaczepu sił przenoszących drgania, względnie sumy tych sił są położone w punkcie ciężkości tych mas, zaś wielkość mas drgających, stosunek ich amplitud i odległości ich punktów ciężkości odpowiadają warunkowi, że suma iloczynów ich mas i amplitud równa się zeru, a suma momentów drgających mas w stosunku do dowolnego punktu również równa się zeru.
2. Układ drgający według zastrz. 1, znamienny tym, że masy, na które masa napędzana przenosi drgania, są umieszczone symetrycznie w stosunku do niej.
3. Układ drgający według zastrz. 1, znamienny tym, że poszczególnym masom układu drgającego nadawane są różne amplitudy, niezależnie od tego, gdzie się znajduje generator drgań.
4. Układ drgający według zastrz. 3, znamienny tym, że ustawionym szeregowo masom nadawane są amplitudy, których wielkość zmienia się jednostajnie od jednego końca do drugiego.
5. Układ drgający według zastrz. 1, znamienny tym, że mechanizm napędowy doprowadza się do szybkości roboczej, po czym suw wahliwy podwyższa się stale do pożądanej wartości.

Jaroslav Ruzicka

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

Fig.1.

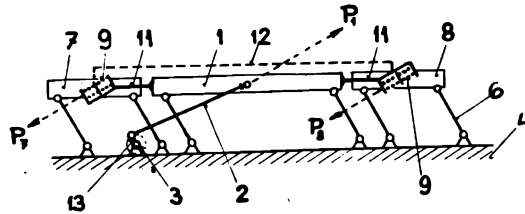


Fig.2.

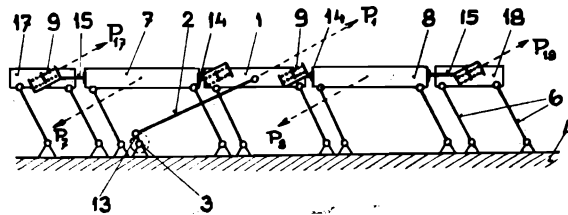


Fig.3.

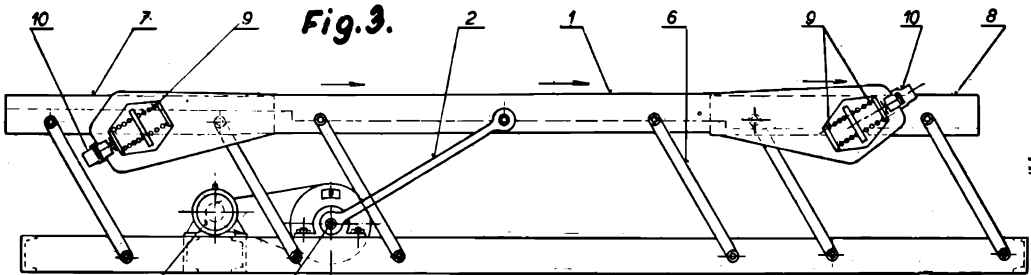


Fig.4.

