

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

**Egz. SŁUŻBOWY
66 306**

Patent dodatkowy
do patentu _____

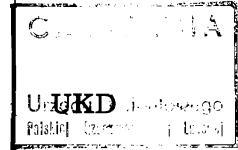
Zgłoszono: 06.XI.1969 (P 136 736)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XI.1972

Kl. 42k,21/01

MKP G01m 7/00



Współtwórcy wynalazku: Tadeusz Konopka, Julian Guziak

**Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa
(Polska)**

Hydrauliczne urządzenie do wytwarzania drgań mechanicznych o przebiegu sinusoidalnym

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczne urządzenie do wytwarzania drgań mechanicznych, przeznaczone do celów probierczych i technologicznych, np.: do badania wytrzymałości i/lub odporności przedmiotów, wyrobów i urządzeń na drgania o przebiegu sinusoidalnym.

Dotychczas stosowane hydrauliczne urządzenia do wytwarzania drgań charakteryzują się trzystopniowymi układami wytwarzającymi drgania mechaniczne. Pierwszym stopniem takiego urządzenia jest źródło drgań, którym zwykle jest mały wzbudnik elektrodynamiczny lub inny. Drugim stopniem jest wzmacniacz elektro-hydrauliczny o posuwisto-zwrotnych ruchach roboczych, przetwarzający i wzmacniający drgania mechaniczne wytworzone w stopniu pierwszym na adekwatne drgania cieczy hydraulicznej, która przenosi drgania wzmocnione w stopniu drugim do stopnia trzeciego będącego tłokowym silnikiem hydraulicznym.

Znane jest również urządzenie wytwarzające drgania mechaniczne o przebiegu sinusoidalnym za pomocą przetwornika hydraulicznego o promieniowym rozrządzie cieczy na cylindrycznej powierzchni roboczej. Przetwornik ten wzbudza drgania w układzie hydraulicznym wskutek przecinania strumienia cieczy na krawędziach odpowiednio profilowanych otworów rozmieszczonych na obwodach dwóch cylindrycznych części, z których jedna wykonująca ruch obrotowy jest umieszczona we-

2

wnętrz drugiej — nieruchomej. W urządzeniu tym dla zwiększenia wydajności zastosowano kompensator ciśnienia.

Celem wynalazku jest umożliwienie wytwarzania drgań mechanicznych za pomocą układów hydraulicznych bardziej prostych od stosowanych dotychczas.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku przez zastosowanie w układzie hydraulicznym przetwornika ciśnienia cieczy o konstrukcji, charakteryzującej się czołowym rozrządem cieczy na płaskiej powierzchni roboczej, brakiem profilowania otworów oraz brakiem kompensatora do zwiększania wydajności.

Zastosowany przetwornik wzbudza drgania w układzie hydraulicznym wskutek przecinania strumienia cieczy na krawędziach otworów identycznie rozmieszczonych na dwóch współosiowo usytuowanych tarczach, z których jedna wykonuje obrotowy ruch roboczy. Konstrukcja przetwornika dzięki zastosowaniu komory ciśnieniowej, dostarczającej ciecz do obracającego się wewnątrz tej komory wirnika dokonującego rozrządu, pozwoliła wyeliminować konieczność użycia hydraulicznych złączy obrotowych.

Istotę wynalazku stanowi zespół tarcz o wspólnej osi, współpracujących ze sobą czołowo, z których jedna obracająca się zwana wirnikiem z co najmniej dwoma otworami, jednym doprowadzającym ciecz hydrauliczną poprzez kolejno mijane otwory

rozdzielcze tarczy stałej na przemian na jedną lub drugą stronę tłoka silnika hydraulicznego, drugim odprowadzającym tę ciecz z przeciwnej strony tłoka, stanowi źródło drgań wytwarzanych wskutek przerywania strumienia cieczy za pomocą krawędzi otworów dwóch współpracujących powierzchni czołowych tarczy stałej i wirnika.

Tarcza stała posiada parzystą ilość otworów rozdzielczych rozstawionych o podziałkę równą dwóm średnicom tych otworów równomiernie na całym obwodzie średnicy podziałowej identycznej zarówno dla tarczy, jak i wirnika. Wszystkie otwory rozdzielcze tarczy stałej połączone są w sposób stały na przemian, jeden otwór z jedną stroną tłoka silnika hydraulicznego, drugi otwór z drugą stroną tego tłoka, stanowiąc jeden układ hydrauliczny do przenoszenia drgań. Wirnik przetwornika posiada otwory o identycznej średnicy i rozmieszczeniu jak otwory w tarczy stałej z tym, że są to otwory na przemian doprowadzające lub odprowadzające ciecz hydrauliczną z mijanych w czasie obrotu wirnika otworów tarczy.

Zastosowanie w układzie hydraulicznym wzbudnika źródła drgań, którym jest przetwornik ciśnienia o obrotowym ruchu roboczym powoduje znaczne uproszczenie konstrukcji całego urządzenia przede wszystkim przez zastąpienie zarówno dotychczasowego źródła drgań, jak również wzmacniacza przez jeden zespół przetwarzający ciśnienie stałe na ciśnienie o przebiegu sinusoidalnym.

Konstrukcja przetwornika umożliwia łatwe wykonawstwo ze względu na to, że nie jest wymagana wysoka dokładność wykonania, gdyż duża ilość otworów rozdzielczych oleju w dużym stopniu kompensuje ewentualne błędy wykonawcze. Inną zaletą tego urządzenia jest to, że nawet bez stosowania skomplikowanych układów automatycznego sterowania można w prosty sposób ustalać żądane parametry drgań przez zmianę ilości obrotów wirnika przetwornika i zmianę ciśnienia roboczego cieczy. Jest to szczególnie ważne z uwagi na możliwość stosowania tego typu urządzeń nie tylko dla celów probierczych, ale również technologicznych, gdzie urządzenia o prostej konstrukcji, tanie i łatwe w obsłudze mogą mieć duże zastosowanie.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat połączeń podstawowych elementów urządzenia według wynalazku oraz sposób wytwarzania drgań, fig. 2 — półwidok, półprzekrój przetwornika ciśnienia, fig. 3 — przekrój przetwornika według linii A — A na fig. 2, fig. 4 — widok tarczy stałej przetwornika, fig. 5 — przekrój tarczy stałej według linii B — B na fig. 4, fig. 6 — widok wirnika, zaś fig. 7 przekrój wirnika z osią według linii C — C na fig. 6.

Podstawowym członem urządzenia według wynalazku jest przetwornik 1 ciśnienia hydraulicznego, do którego doprowadzana jest ciecz pod stałym ciśnieniem przez otwór 14 od pompy 15. Przetwornik 1 składa się z korpusu 2, w którym osadzona jest na stałe tarcza 3 z wykonanym na jej obwodzie toroidalnym kanałem 4 i wieńcowo rozmieszczonymi otworami 5 na przemian z kolankowo ukształtowanymi kanałami 6. Ze stałą tar-

czą 3 współpracuje wirnik tarczowy 7 z osią 8, która wewnątrz jest zaopatrzona w kanał osiowy 18.

Wirnik tarczowy 7 z osią 8 jest zestawiony do czoła i współosiowo ze stałą tarczą 3 i zaopatrzony jest w wieńcowo rozmieszczone otwory 9 na przemian z kolankowo ukształtowanymi kanałami 10. Średnica otworów 5 i 9 oraz wyloty kanałów 6 i 10 są jednakowe, a odległości między środkami sąsiadujących ze sobą otworów i wylotów kanałów są równe dwóm ich średnicom i są usytuowane w jednakowej odległości od linii osiowej tarczy 3 bądź wirnika 7. Liczba otworów i kanałów w tarczy 3 wypełnia cały jej obwód, natomiast w wirniku 7 jest ich co najmniej dwa.

Otwory 5 w tarczy 3 i otwory 9 w wirniku 7 są otworami przelotowymi. Natomiast kanały 6 i 10 są ukształtowane kolankowo, przy czym jedne — poziome wyloty kanałów 6 są rozmieszczone wieńcowo w części czołowej tarczy 3 na przemian z otworami 5, zaś drugie — pionowe wyloty tych kanałów są usytuowane promieniście i połączone są wokół obwodu tarczy 3 z toroidalnym kanałem 4. Również poziome wyloty kanałów 10 są wykonane wieńcowo w części czołowej wirnika 7 na przemian z otworami 9, podczas gdy pionowe wyloty tych kanałów są usytuowane promieniście i połączone z kanałem osiowym 18 wykonanym w osi 8 wirnika 7.

Otwory 5 i wyloty kanałów 6 usytuowane wieńcowo w części czołowej tarczy 3 są położone dokładnie kątownie naprzeciwko otworów 9 i wieńcowo usytuowanych wylotów kanałów 10 znajdujących się w części czołowej wirnika 7, co przy zestawieniu doczołowym wirnika 7 z tarczą 3 umożliwia tym samym przechodzenie cieczy z otworów 9 do kanałów 6 i odwrotnie oraz z otworów 5 do kanałów 10 i odwrotnie, zależnie od zmieniającego się położenia wirnika 7 w stosunku do stałej tarczy 3.

Otwory 9 z drugiej strony wirnika 7 są otoczone komorą ciśnieniową 13, do której wprowadzana jest ciecz pod ciśnieniem od pompy 15 przez otwór 14. Otwory 5 z drugiej strony tarczy 3 są połączone z toroidalnym kanałem 16, wykonanym w korpusie 2, w którym w dalszej jego części jest wykonany kanał 20 otaczający oś 8 z otworem osiowym 18, który łączy się z kanałem 20 poprzez kanał przepustowy 19. Kanał 20 jest zaopatrzony w wylot 21 odprowadzający ciecz obiegową do zbiornika 22 poprzez regulator ciśnienia 28.

Toroidalny kanał 4, do którego zbiegają się promieniście usytuowane wyloty kanałów 6 tarczy 3 jest połączony poprzez wylot 11 z jednym końcem cylindra 23 silnika tłokowego 12, zaś toroidalny kanał 16, z którym połączone są otwory 5 tarczy 3 jest połączony z drugim końcem cylindra 23 silnika tłokowego 12 poprzez wylot 17.

W skład urządzenia według wynalazku wchodzi ponadto: stół wstrząsowy 24, połączony na stałe z tłokiem 25 silnika tłokowego 12, regulator ciśnienia 28, zawór przelewowy 29. Działanie urządzenia do wytwarzania drgań mechanicznych jest uzależnione od prawidłowej pracy przetwornika ciśnienia hydraulicznego 1, który dostarczając si-

nusoidalnie zmieniające się ciśnienia na przemian to z jednej to z drugiej strony tłoka 25 silnika tłokowego 12, wprawia w ruch stół wstrząsowy 24.

Ciecz obiegowa wpompowywana jest ze zbiornika 22 przez pompę 15 do komory ciśnieniowej 13 przez otwór 44. Ciecz ta będąca pod stałym ciśnieniem jest wtlaczana do otworów 9 z jednej strony wirnika tarczowego 7, który obraca się ślizgając się po tarczy 3, z którą wirnik ten jest zestawiony do czoła i współosiowo. W czasie ruchu wirnika 7 jego otwory 9 mijają na przemian zespół wieńcowo usytuowanych wlotów kanałów 6 i zespół otworów 5 tarczy 3 osadzonej na stałe w korpusie 2.

Pierwsza faza pracy przetwornika 1 jest wykonywana wtedy, kiedy otwory 9 wirnika 7 mijają wieńcowo usytuowane wloty kanałów 6. Wówczas ciecz obiegowa znajdująca się pod ciśnieniem w otworach 9 przechodzi w sposób sinusoidalnie zmienny do kanałów 6, z których przez ich promieniście usytuowane wyloty jest pulsująco przetłaczana do toroidalnego kanału 4, z którego poprzez wylot 11 i przewody 26 przechodzi do jednego końca cylindra 23 wywierając z jednej strony nacisk na tłok 25 i wówczas tłok ten wykonuje swój pierwszy skok, nadając sprzęgniętemu z nim mechanicznie stołowi wstrząsowemu 24 pierwszy impuls wstrząsowy.

Druga faza pracy przetwornika następuje wtedy, kiedy otwory 9 wirnika 7 miną wloty kanałów 6 i zachodzą na zespół wieńcowo rozmieszczonych otworów 5, wówczas ciecz obiegowa z otworów 9 wirnika 7 jest przetłaczana również sinusoidalnie zmiennie do tych otworów 5, z których przechodzi do toroidalnego kanału 16, z którego poprzez wylot 17 i przewody 27 przechodzi do cylindra 23 z drugiego jego końca wywierając nacisk na drugą stronę tłoka 25 i wówczas tłok ten wykonuje swój drugi tj. zwrotny skok, nadając stołowi wstrząsowemu drugi impuls wstrząsowy.

W czasie pierwszej fazy pracy przetwornika, tj. kiedy otwory 9 wirnika 7 mijają wyloty kanałów 6 tarczy 3, jednocześnie otwory 5 tarczy 3 mijają wieńcowo usytuowane wyloty kanałów 10 wirnika 7 i wówczas ciecz obiegowa znajdująca się w cylindrze 23 po drugiej stronie tłoka 25 przez otwór znajdujący się na drugim końcu cylindra 23 jest przetłaczana przez przewody 27 do wylotu 17 przetwornika, a stamtąd przedostaje się do toroidalnego kanału 16 i dalej do zespołu otworów 5 tarczy 3 i przez odpowiadający im wówczas zespół kanałów 10 wirnika 7 przedostaje się do osiowego kanału 18, skąd poprzez kanał przepustowy 19 i toroidalnie biegnący kanał 20 i wylot 21 jest odprowadzana z powrotem do zbiornika 22 i następnie cykl pracy się powtarza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczne urządzenie do wytwarzania drgań mechanicznych o przebiegu sinusoidalnym, składające się z przetwornika ciśnienia hydraulicznego i urządzenia zasilającego ten przetwornik oraz z tłokowego silnika drgań mechanicznych połączonego ze stołem wstrząsowym, **znamiennie tym**, że przetwornik ciśnienia hydraulicznego (1) składa się z korpusu (2), w którym osadzona jest na stałe tarcza (3) z wykonanym na jej obwodzie toroidalnym kanałem (4) i wieńcowo rozmieszczonymi otworami (5) na przemian z kolankowo ukształtowanymi kanałami (6) oraz wirnik tarczowy (7) z osią (8) zestawiony do czoła i współosiowo z tarczą (3), przy czym wirnik ten również jest zaopatrzony w wieńcowo rozmieszczone otwory (9) na przemian z kolankowo ukształtowanymi kanałami (10) z tym, że jedne wyloty kanałów (6) tarczy (3) są połączone z toroidalnym kanałem (4), który wylotem (11) połączony jest z jednym końcem cylindra (23) silnika tłokowego (12), a wyloty otworów (9) wirnika (7) są połączone z komorą ciśnieniową (13) z otworem (14), doprowadzającym do niej ciecz pod stałym ciśnieniem od pompy (15), zaś drugie wyloty otworów (5) tarczy (3) są połączone z wykonanym w korpusie (2) toroidalnym kanałem (16), który wylotem (17) jest połączony z drugim końcem cylindra (23) tłokowego silnika (12) natomiast promieniście usytuowane wyloty kanałów (10) są połączone z osiowym kanałem (18), który wylotem (19) jest połączony z toroidalnym kanałem (20) wykonanym w korpusie (2), przy czym kanał (20) jest zaopatrzony w wylot (21) odprowadzający ciecz obiegową do zbiornika (22), który poprzez regulator ciśnienia (28) jest połączony z pompą (15).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że średnica otworów (5 i 9) oraz wieńcowo usytuowane wyloty kanałów (6 i 10) są jednakowe, a odległości między środkami sąsiadujących ze sobą otworów i wylotów kanałów są równe ich dwóm średnicom i znajdują się w jednakowej odległości od linii osi tarczy (3) bądź wirnika tarczowego (7), tak że otwory (5) i wieńcowo usytuowane wyloty kanałów (6) są ustawione kątowno dokładnie naprzeciwko otworów (9) i wieńcowo usytuowanych wylotów kanałów (10), zapewniając tym samym przechodzenie cieczy obiegowej z otworów (9) do kanałów (6) i odwrotnie oraz z otworów (5) do kanałów (10) i odwrotnie zależnie od zmieniającego się kątownego położenia wirnika (7) w stosunku do stałej tarczy (3), dzięki czemu w czasie obrotów tego wirnika (7) wytwarza się sinusoidalnie zmieniające się ciśnienie, które z kolei jest przenoszone do cylindra (23) silnika (12) połączonego ze stołem wstrząsowym (24).

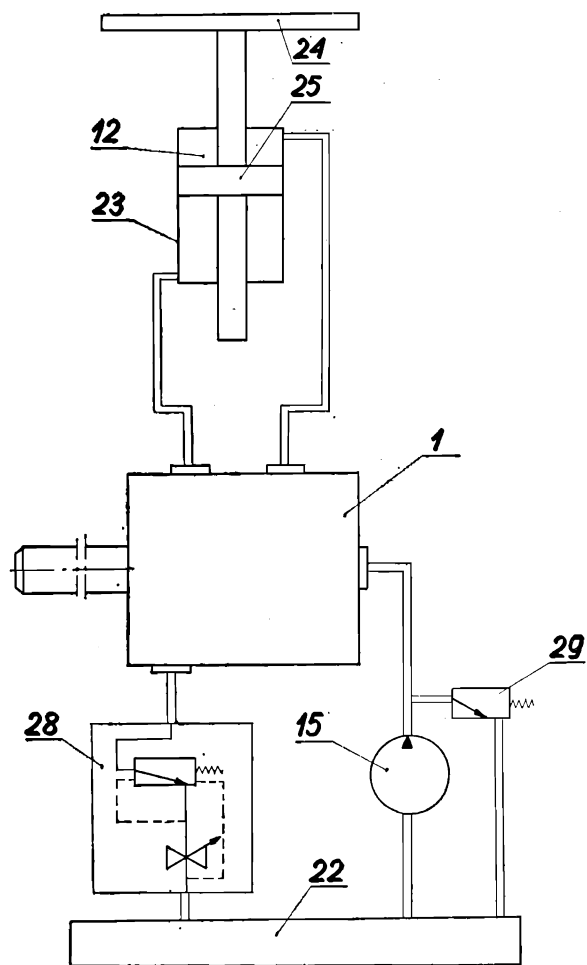


Fig 1

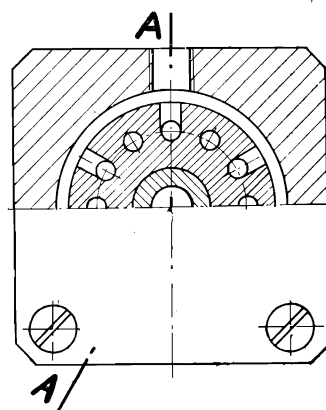


Fig 2

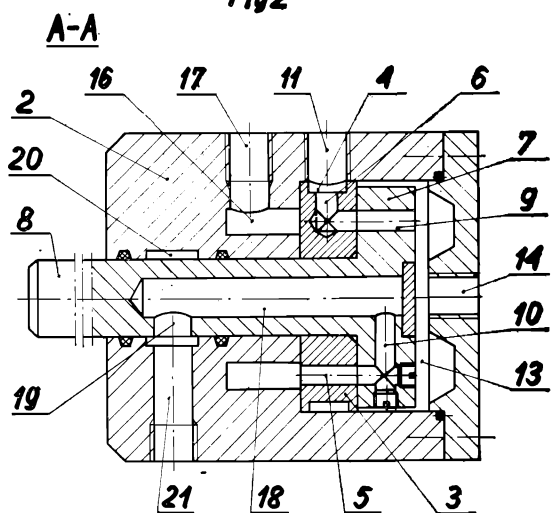


Fig 3

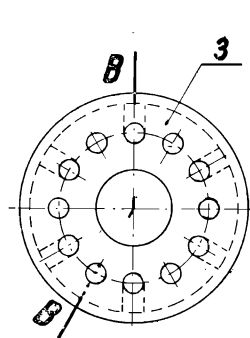


Fig 4

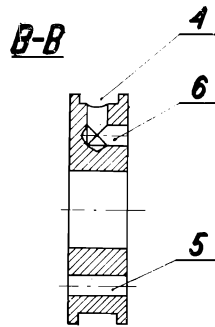


Fig 5

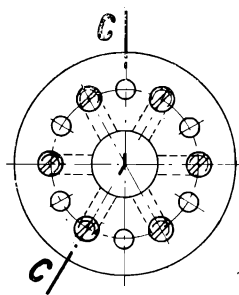


Fig 6

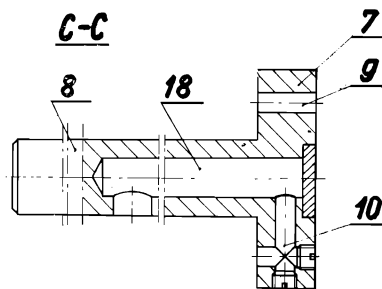


Fig 7