



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 07.09.73 (P.165080)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP
B06b 1/18

Int. Cl.²
B06B 1/18

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Verenigde Bedrijven Tankfabriek – Kooiman N.V.,
Papendrecht (Holandia)

Wibrator

1

Przedmiotem wynalazku jest wibrator. Znane są na przykład z opisu patentowego RFN nr 1 281 198 wibratory zawierające cylinder zamknięty z obu stron płytami, posiadający otwór wlotowy dla sprężonego powietrza i otwory wylotowe, tłok posiadający kanały dla przepływu sprężonego powietrza i poruszający się ruchem posuwisto-zwrotnym w cylindrze. Po obu stronach tłoka w cylindrze znajdują się komory robocze. Każda z komór roboczych ma połączenie z otworami wylotowymi. Sprężone powietrze przesuwają tłok w cylindrze w wyniku powstawania przeciwności działania działającego na tłok.

Znane wibratory zawierają tłok posiadający jeden otwór wlotowy i dwa otwory wylotowe umieszczone w różnych odległościach po przeciwnych stronach osi otworu wylotowego.

W tłoku znajdują się kanały którymi sprężone powietrze doprowadzane jest z otworu wlotowego do komór roboczych, znajdujących się po przeciwnych stronach tłoka w cylindrze. W znanych wibratorach współpraca tłoka z cylindrem jest niemożliwa bez smarowania ze względu na tarcie występujące między powierzchniami tłoka i cylindra. W znanych wibratorach osiągane parametry techniczne są niewspółmiernie niskie w stosunku do kosztu i ciężaru urządzenia.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji wibratora, który nie ma wad wibratorów znanych ze stanu techniki.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że wibrator zawiera cylinder składający się z pierścieni, tulejki umieszczone w cylindrze i posiadające pierścieniowe rowki

2

łącznie się z otworami tulejek i otworami wylotowymi oraz elementy dla regulowania częstotliwości i amplitudy drgań wibratora.

5 Tłok wibratora ma na zewnętrznej powierzchni kanałek w kształcie spirali o bardzo małym przekroju poprzecznym umożliwiając przecieki sprężonego powietrza do jednej z komór roboczych.

W wibratorze według wynalazku elementy dla regulacji częstotliwości i amplitudy drgań wibratora stanowią mechanizm sprężynowy zamocowany do płyty zamykającej cylinder lub przewód bocznikowy w którym usytuowany jest zawór sterujący. Wibrator według wynalazku może zawierać kilka cylindrów z tłokami połączonymi sztywno za pomocą prętów oraz zawory dławiące usytuowane w otworach wylotowych kierując wypływające powietrze na zewnętrzną powierzchnię cylindra. Wibrator według wynalazku jest tani i efektywny, zdolny do przekazywania energii o zmiennej wartości przy mniejszych jego wymiarach i ciężarze.

20 W wibratorze według wynalazku sprężone powietrze doprowadzane do cylindra, dla nadania tłokowi ruchu posuwisto-zwrotnego, wykorzystywane jest również do innych celów, jak na przykład do chłodzenia.

Przedmiot wynalazku jest uwiarygodniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wibrator w przekroju poprzecznym, fig. 2 – wibrator w przekroju wzdłuż linii II – II na fig. 1, fig. 3 – inne rozwiązanie wibratora w przekroju poprzecznym, fig. 4 – jeszcze inne rozwiązanie wibratora w przekroju poprzecznym, fig. 5 – jeszcze inne rozwiązanie wibratora w prze-

kroju poprzecznym, fig. 6 – cylinder wibratora w przekroju poprzecznym, fig. 7 – inne rozwiązanie cylindra wibratora w przekroju poprzecznym, fig. 8 – fragment wibratora w przekroju poprzecznym, fig. 9 – wibrator wielotłokowy w przekroju poprzecznym.

Na fig. 1 i 2 przedstawiono wibrator, który ma cylinder 10 zamknięty na końcach płytami 11 i 12 zamocowanymi za pomocą śrub 13. Między dwoma końcami cylindra 10 znajduje się usytuowany promieniowo otwór wlotowy 14 dla czynnika pod ciśnieniem, na przykład powietrza.

W ścianie cylindra 10 znajdują się dwa otwory wylotowe 15 i 16, których osie są usytuowane pod kątem 90° do osi otworu wlotowego 14. Otwory wylotowe 15 i 16 usytuowane są na jednej wysokości i w równych odległościach od otworu wlotowego 14. Wewnątrz cylindra 10 umieszczone są dwie tulejki 17 i 18 usytuowane osiowo a między nimi znajduje się rowek pierścieniowy 19 mający połączenie z otworem wlotowym 14.

Tulejki 17 i 18 wykonane są z tworzywa sztucznego na przykład takiego jak politetrafluorotylen. Mogą też być wykonane z brązu ołowiowego grafitowego. Tulejki 17 i 18 stanowią panewki nie wymagające smarowania.

Na obwodach zewnętrznej powierzchni tulejek 17 i 18, w środku między ich końcami, znajdują się dwa rowki pierścieniowe 20 i 21 połączone z otworami 22 znajdującymi się w tulejkach 17 i 18. Otwory 22 wykonane są w ściankach tulejek 17 i 18 na przeciwko odpowiednich otworów wylotowych 15 i 16.

W cylindrze 10 znajduje się tłok 24 przesuwany się wewnątrz tulejek 17 i 18. W tłoku 24 wykonane są dwa kanały 25 i 26 w kształcie litery „L”. Każdy z kanałów 25 i 26 ma połączenie z komorami roboczymi 27 i 28 znajdującymi się po przeciwnych stronach tłoka 24. Tłok 24 przesuując się w cylindrze 10 z położenia środkowego w jednym lub drugim kierunku powoduje połączenie jednego z kanałów 25 lub 26 z rowkiem pierścieniowym 19. Osiowe odcinki kanałów 25 i 26 mają długość większą od połowy długości tłoka 24 i gdy tłok 24 znajduje się w środku cylindra 10 żaden z kanałów 25 i 26 nie ma połączenia z rowkiem pierścieniowym 19.

Gdy sprężone powietrze doprowadzane jest do otworu 14 mogą mieć miejsce przecieki przepływu między tłokiem 24 i wewnętrznymi powierzchniami tulejek 17 i 18. Korzystnie przecieki te powinny dotyczyć jednej z komór roboczych 27 lub 28, bezpośrednio lub po przejściu jednego z kanałów 25 lub 26, powodując nieznaczne nadciśnienie w jednej z komór roboczych 27 i 28.

W praktyce dla urządzeń uruchamiających stosuje się na powierzchni tłoka 24 specjalne rowki przeciekowe 29 o bardzo małym przekroju poprzecznym. Rowek przeciekowy 29 ma korzystne kształty spirali. Sprężone powietrze rozpręża się w komorach 27 i 28 i przepływa do otworów wylotowych 15 i 16 przez odpowiednie rowki obwodowe 20 i 21 chłodząc tulejki 17 i 18. Ucho 30 służy do zamocowania wibratora. Sprężone powietrze doprowadzane do otworu wlotowego 14 dostaje się do jednego z końców cylindra 10 przez jeden z kanałów 25 lub 26, przesuując tłok 24 w odpowiednim kierunku, co powoduje z kolei, że drugi z kanałów 25 lub 26 uzyskuje połączenie z otworem wlotowym 14 i z komorą roboczą w przeciwnym końcu cylindra 10 powodując przesuw tłoka 24 w przeciwnym kierunku. Prędkość przesuwu tłoka 24 w obu kierunkach zależy od stopnia sprężenia powietrza wchodzącego i od masy tłoka 24. Na fig. 3 przedstawiono inne rozwiązanie wibratora

z fig. 1 i 2, w którym cylinder utworzony jest z trzech pierścieni 31, 32, 33 połączonych za pomocą śrub 13.

Jeszcze inne rozwiązanie wibratora przedstawione jest na fig. 4 cylinder składa się z pięciu pierścieni 34, 35, 36, 37, 38 połączonych za pomocą śrub 13.

Wibrator z dłuższymi cylindrami przystosowane są do większych tłoków o wolniejszych przesuwach wibracyjnych, ale o większej mocy. Na fig. 3 i 4 nie pokazano otworów wylotowych znajdujących się w ścianie cylindra. W wibratorze pokazanym na fig. 3 płyty 41 i 42 znajdujące się na końcach cylindra posiadają centralnie umieszczone otwory 43 i 44 połączone ze złączkami rurowymi 45 i 46 w kształcie litery „L”, których zewnętrzne końce połączone są za pomocą przewodu 47 w kształcie litery „U”, w której znajduje się zawór sterujący 48. Złączki rurowe 45, 46 i przewód 47 stanowią obejście bocznikowe między komorami roboczymi.

W wibratorze pokazanym na fig. 4 bocznikowe przejście 49 tworzą otwory wykonane w płytach 39 i 40 i w pierścieniach 34, 35, 37, 36, i 38. W przeciwnych końcach bocznikowego przejścia 49 znajdują się zawory sterujące 50 i 51. Przez wzajemne bocznikowe połączenie komór roboczych możliwe jest regulowanie częstotliwości i amplitudy drgań wibratora.

Na fig. 5 przedstawiono wibrator podobny do wibratora z fig. 1, który posiada cylinder składający się z trzech pierścieni 61, 62 i 63 posiadający otwory wylotowe 66 i 67 z zaworami dławiącymi 68 i 69.

Każdy zawór dławiący 68 i 69 zawiera korpus 70 mający końcówkę 71 w kształcie stożka ściętego, sześciokątny kołnierz 72 oraz cylindryczne części 73 i 74 gwintowane. Części cylindryczne 74 zaworów 68 i 69 wkręcone są w otwory wylotowe 66 i 67 a kołnierze 72 wystają ponad zewnętrzne krawędzie otworów 66 i 67.

Każdy korpus zaworów 68 i 69 ma otwór 76 przechodzący przez cylindryczną część 74, kołnierz 72 i końcówkę 71. Otwór 76 łączy się z poprzecznym otworem 77. Kończówka 71 nakryta jest kapturem 78 mającym stopniowy otwór 79, którego część ma kształt stożka odpowiadającego stożkowi końcówki 71. Druga część otworu 79 posiada gwint, za pomocą którego kapturek 78 połączony jest z cylindryczną częścią 73 korpusu 70. Przez obrót kapturek 78 zmniejsza się odległość między końcówką 71 a powierzchnią stożkową otworu 79, co powoduje ograniczenie ilości powietrza płynącego z otworu wylotowego 67 i wzdłuż otworu 76 i 77.

Wlatujące powietrze kierowane jest na zewnętrzną powierzchnię wibratora powodując jego chłodzenie. Nakrętka 80 zabezpieczająca kapturek 78 nakręcona jest na cylindryczną część 73. Zastosowanie zaworów dławiących 68 i 69 przy pomocy których możliwe jest regulowanie ilości powietrza, wypływającego, umożliwia dowolne sterowanie częstotliwością i amplitudami drgań tłoka 24. W konsekwencji ograniczenia wypływu powietrza uzyskuje się zwiększenie częstotliwości i zmniejszenie amplitudy drgań tłoka. Zawory 68 i 69 mogą być nastawione różnie i niezależnie, co w konsekwencji powoduje różne przeciętne ciśnienia w komorach roboczych. Podobny efekt uzyskuje się przez zastosowanie średnic wylotowych lub otworu wlotowego albo różnych odległości między otworami wylotowymi i otworem wlotowym w cylindrze. W cylindrze wibratora przedstawionym na fig. 6 otwory wylotowe 81 i 82 usytuowane są w różnych odległościach od otworu wlotowego 85 i pierścieniowego rowka 86. Otwory wylotowe 87 i 88 znajdujące się w cylindrze usytuowane są naprzeciw

otworów 81 i 82. Cylinder wibratora przedstawiony na fig. 7 ma otwory wylotowe 91 i 92 w wewnętrznych tulejkach 93 i 94 i odpowiadające im otwory wylotowe 97 i 98 znajdujące się w cylindrze o różnych średnicach, ale usytuowane w równych odległościach od otworu wlotowego 95 i rowka pierścieniowego 96.

Na fig. 8 przedstawiono fragment wibratora, w którym zewnętrzny cylinder 110 i tulejki 111 zamknięte są płytą 112 zamocowaną za pomocą śrub 113. W płycie 112 znajduje się gwintowany otwór, do którego wkręcony jest mechanizm sprężynowy 114 działający pod wpływem sprężonego powietrza, regulujący ciśnienie powietrza doprowadzanego przewodem 115. Mechanizm sprężynowy może stanowić metalowa sprężyna. Tłoczek 116 reaguje na każdy cykl drgania tłoka. Przez zastosowanie mechanizmu sprężynowego 114 drgania tłoka są regulowane. Mechanizm sprężynowy 114 może być umieszczony w przeciwnych końcach tłoka i może posiadać inny układ kontrolny.

Na fig. 9 przedstawiono wibrator składający się z trzech cylindrów z tłokami połączonych wzdłuż osi. Każdy cylinder składa się z trzech zewnętrznych pierścieni 121, 122 i 123 i wewnętrznych tulejek 124 i 125.

Każda tulejka 124, 125 posiada pierścieniowy rowek 126 łączący otwór wylotowy w tulejce z otworem wylotowym umieszczonym na przeciwko w cylindrze (nie pokazanym na rysunku).

W każdym z trzech połączonych cylindrów znajduje się tłok 127 mający kanały 128 i 129 w kształcie litery „L”, służące do okresowych połączeń komór roboczych znajdujących się po obu stronach tłoka 127 z otworem wlotowym 130 poprzez rowek pierścieniowy 131. Wszystkie trzy tłoki 127 połączone są prętami 132 mającymi gwintowe zakończenia 133 i 134, wkręcane w otwory w tłokach. Pręty 132 obok zakończeń gwintowych mają odcinki spłaszczone 133a i 134a umożliwiające wkręcenie ich za pomocą klucza.

Pręt 132 łączący tłok środkowy 127 z tłokiem 127 po prawej stronie na fig. 9 zamocowany jest w panewce 135 osadzonej w płycie 136. Pręt 132 łączący tłok środkowy 127 z tłokiem 127 po lewej stronie na fig. 9 osadzony jest w dwóch uszczelkach 137, z których każda składa się z cienkiego pierścienia 138 o prostokątnym przekroju poprzecznym otoczonego pierścieniem 139. Uszczelki 137 osadzone są w płycie 140. Końcowe płyty 141 i 142 zamocowane są za pomocą śrub 143, które w specjalnie do tego celu wywierconych otworach przechodzą przez części pierścieniowe 121, 122, 123 i płyty 136 i 140.

W końcowej płycie 142 osadzona jest tulejka 144, przez którą przechodzi pręt 145 dla połączenia tłoków 127 z innym urządzeniem (nie pokazanym na rysunku). Sprężone powietrze doprowadzane do otworu wlotowego 130 powoduje, zgodnie przesuwanie się tłoków 121.

Zaletą wibratorów składających się z kilku cylindrów jest ich sztywne połączenie bez obawy odchylen tłoków, co mogłoby powodować tarcie i szybsze ich zużywanie. W takich wibratorach tłoki są krótsze.

Wibratory składające się z kilku cylindrów w porównaniu z wibratorami jednocyndrowymi, mają większą powierzchnię tłoków, na które działa sprężone powietrze w stosunku do ich ciężaru i długości kanałów dla przepływu powietrza, co powoduje, że opór przepływu jest mniej-

szy a w rezultacie większa jest częstotliwość drgań i większa przekazywana moc.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wibrator zawierający cylinder zamknięty z obu stron płytami posiadający otwór wlotowy dla sprężonego powietrza i otwory wylotowe, oraz tłok posiadający kanały dla przepływu sprężonego powietrza i poruszający się ruchem posuwisto-zwrotnym w cylindrze pod działaniem ciśnienia powstającego w komorach roboczych znajdujących się po obu stronach tłoka łączących się z odpowiednimi otworami wylotowymi, **znamienny tym**, że zawiera cylinder (10) składający się z pierścieni (31, 32 i 33; 121, 122 i 123), tulejki (17, 18; 124, 125) umieszczone w cylindrze (10) i posiadające pierścieniowe rowki (20, 21, 126) łączące się z otworami (22) tulejek i otworami wylotowymi (15, 16), oraz elementy dla regulowania częstotliwości i amplitudy drgań wibratora.

2. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że tłok (24) ma rowek (29) o bardzo małym przekroju poprzecznym usytuowany na zewnętrznej powierzchni tłoka umożliwiając przecieki sprężonego powietrza do jednej z komór roboczych (27 lub 28).

3. Wibrator według zastrz. 2, **znamienny tym**, że rowek (29) na powierzchni tłoka (24) ma kształt spirali.

4. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że co najmniej jeden kanał dla przepływu sprężonego powietrza zawiera zawór sterujący.

5. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementy dla regulacji częstotliwości i amplitudy drgań wibratora stanowi mechanizm sprężynowy (114) zamocowany do płyty (112) zamykającej cylinder dla akumulowania i przekazywania tłokowi (24) energii przeciwcisnienia pochodzącej od sprężonego powietrza.

6. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementy dla regulacji częstotliwości i amplitudy drgań wibratora stanowią przewód bocznikowy (47, 49).

7. Wibrator według zastrz. 1 albo 6, **znamienny tym**, że przewód bocznikowy (47, 49) zawiera zawór sterujący (48, 50, 51).

8. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwory wylotowe (91, 92 i 97, 98) obu komór roboczych (27 i 28) mają różne średnice i usytuowane są w jednakowej odległości od osi otworu wlotowego (95).

9. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwory wylotowe (81, 82, i 87, 88) usytuowane w różnej odległości od otworu wlotowego (85) mają takie same średnice.

10. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera zawory dławiące (68 i 69) usytuowane w otworach wylotowych (66 i 67) kierujące wypływające powietrze na zewnętrzną powierzchnię cylindra (10) dla jego chłodzenia.

11. Wibrator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera kilka cylindrów z tłokami (127) połączonymi sztywno za pomocą prętów (132) przechodzących przez płyty (136 i 140) sąsiednich cylindrów.

12. Wibrator według zastrz. 11, **znamienny tym**, że zawiera płyty (136 i 140) stanowiące zamknięcie dwóch sąsiednich cylindrów.

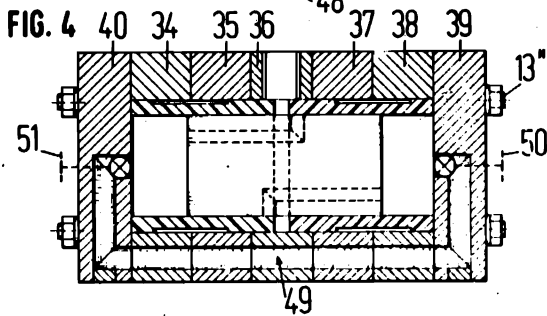
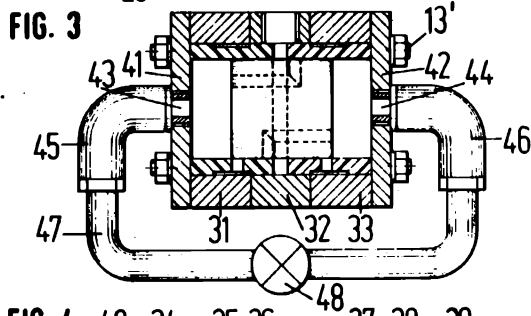
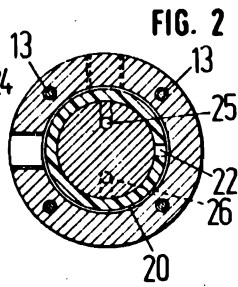
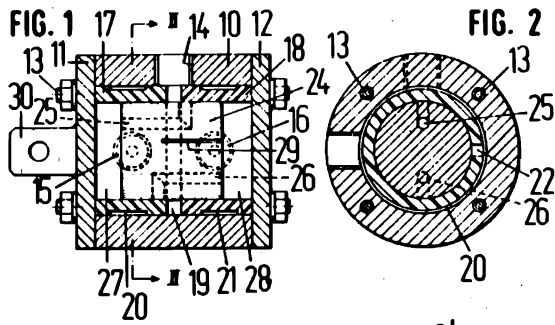


FIG. 5

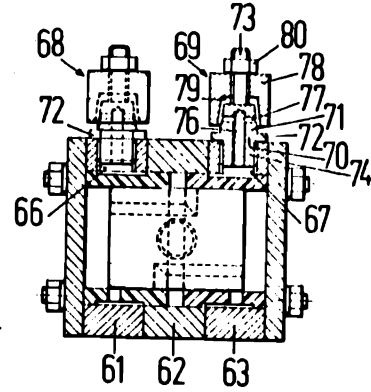


FIG. 9

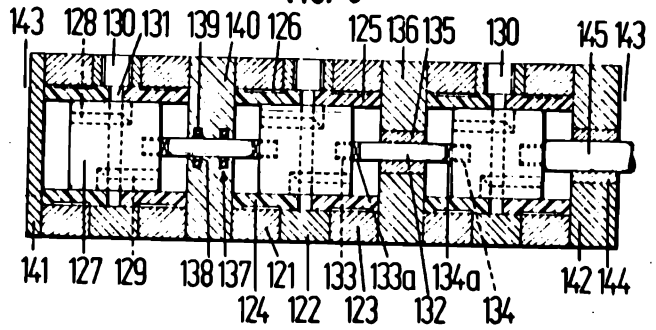


FIG. 6

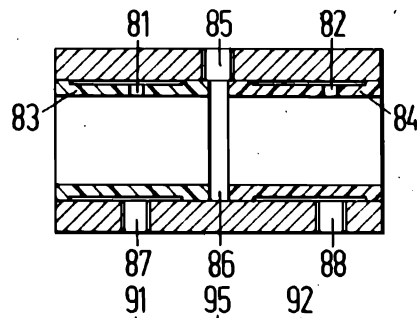


FIG. 7

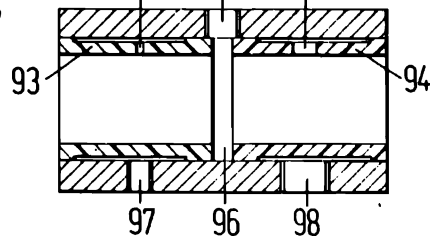


FIG. 8

