



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 04.08.76 (P. 191611)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 13.02.78

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1981

CZYTELNIA

Urząd Patentowy  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.<sup>2</sup>

B25D 9/12

E21C 3/20

Twórca wynalazku: Esko Juvonen

Uprawniony z patentu: Linden-Alimak A.B., Skelleftea (Szwecja)

## Urządzenie hydrauliczne uderzeniowe

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie hydrauliczne uderzeniowe zawierające korpus i osadzony w nim przesuwany tłok uderowy. Korpus ma kanały przepływu czynnika hydraulicznego o wysokim i niskim ciśnieniu oraz pierwszą cylindryczną przestrzeń otaczającą tłok uderowy i połączoną funkcjonalnie z kanałem wysokiego ciśnienia, drugą przestrzeń cylindryczną, otaczającą tłok uderowy i łączoną przemiennie z kanałem wysokiego i niskiego ciśnienia i zawór sterujący w postaci tulei otaczającej tłok uderowy umieszczony w drugiej cylindrycznej przestrzeni.

Znane jest z fińskiego opisu patentowego nr 50307 urządzenie udarowe o napędzie hydraulicznym, w którym dolna komora ciśnieniowa ma pierścieniowy rowek mieszczący koniec zaworu rozrządczego w jego dolnym położeniu. Otwór wzdłużny obudowy zawiera otwory usytuowane poniżej dolnej komory ciśnieniowej, z których jeden jest połączony z pierścieniowym rowkiem, zaś drugi jest połączony z gałęzią niskiego ciśnienia. Tłok zawiera pierścieniowe wgłębienie łączące ze sobą oba otwory gdy tłok znajduje się w swoim dolnym skrajnym położeniu. Długość wgłębienia jest tak dobrana, że w położeniu pośrednim tłoka wgłębienie zapewnia połączenie między otworem połączonym z pierścieniowym rowkiem a dolną komorą ciśnieniową. W wyniku zastosowania pierścieniowego rowka w dolnej części dolnej komory

2

ciśnieniowej, zawór rozrządczy ma dłuższy suw w kierunku poosiowym niż tłok.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji urządzenia hydraulicznego uderzeniowego o sprawności wyższej od sprawności znanych urządzeń. Istota wynalazku polega na tym, że urządzenie zawiera dodatkową pierścieniową komorę utworzoną między ścianką korpusu i zaworem sterującym. Połączenie dodatkowej komory z niskociśnieniową komorą stanowią kanał i rowek w korpusie oraz wybranie w tłoku uderowym. Dodatkowa pierścieniowa komora jest połączona z komorą tłumiącą.

Sprawność urządzenia według wynalazku jest znacznie wyższa w porównaniu z urządzeniami znanymi, ponieważ zawór sterujący uzyskuje prędkość początkową w kierunku uderzenia poprzez czynnik hydrauliczny. Skutkiem uzyskania prędkości początkowej, prędkość względna zaworu sterującego względem tłoka udarowego jest w chwili uderzenia nieznaczna. Strata energii kinetycznej tłoka udarowego przy zderzeniu z zaworem sterującym jest więc bardzo mała. Ponadto eliminuje się możliwość uszkodzenia przy zderzaniu się tłoka i zaworu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono urządzenie według wynalazku w przekroju wzdłużnym, w położeniu, w którym tłok

uderzeniowy uderza w narzędzie, a zawór sterujący wykonuje jeszcze ruch zwrotny.

Urządzenie według wynalazku, przykładowo wiertarka kamiennarska, ma korpus 1 i tłok udarowy 2 umieszczony w komorze korpusu 1. Tłok udarowy 2, posuwając się do przodu i do tyłu uderza o narzędzie 3, przykładowo wiertło, osadzone z przodu korpusu 1, zagłębiając je w ziemię lub skałę. Korpus 1 ma kanał 4 wysokiego ciśnienia i kanał 5 niskiego ciśnienia, przez które przepływa czynnik hydrauliczny, korzystnie olej, pod ciśnieniem wyższym od atmosferycznego lub pod ciśnieniem atmosferycznym. Tłok udarowy 2 znajduje się częściowo w tylnej cylindrycznej przestrzeni 6, połączonej funkcjonalnie z kanałem 4 wysokiego ciśnienia, częściowo zaś w przedniej cylindrycznej przestrzeni 7, łączonej przemiennie z kanałem 4 wysokiego ciśnienia i kanałem 5 niskiego ciśnienia.

Wewnątrz przedniej cylindrycznej przestrzeni 7 znajduje się zawór sterujący 8 w postaci tulei obejmującej tłok udarowy 2. Zawór sterujący 8 steruje ciśnieniem w przedniej cylindrycznej przestrzeni 7 ruchem w kierunku uderzenia i powrotnym, synchronicznie z ruchem tłoka udarowego 2, co powoduje w tylnym, granicznym położeniu zaworu 8 zamykanie połączenia między kanałem 4 wysokiego ciśnienia, a przednią cylindryczną 7 i otwieranie połączenia z kanałem 5 niskiego ciśnienia. W przedniej pozycji granicznej zawór sterujący 8 otwiera połączenie z kanałem 4 wysokiego ciśnienia i zamyka połączenie z kanałem 5 niskiego ciśnienia.

Tylny koniec tłoka udarowego 2 jest otoczony niskociśnieniową cylindryczną komorą 9, połączoną na stałe z kanałem 5 niskiego ciśnienia.

Ruchy zaworu sterującego 8 są sterowane trzema komorami cylindrycznymi 10, 11 i 12 znajdującymi się w ścianie cylindrycznej przestrzeni 7 oraz przez trzy promieniowe powierzchnie naciskowe na zewnętrznej ścianie zaworu 8.

Komora 11 ma stałe połączenie z kanałem 4 wysokiego ciśnienia, co powoduje powstanie siły stale działającej zwrótnie na zawór sterujący 8. Komora 10 łączy się przemiennie z cylindryczną przestrzenią 6 i z komorą niskociśnieniową 9 poprzez kanał 13 i rowek 14 w korpusie 1, oraz wybranie 15 w tłoku udarowym 2. Gdy komora 10 jest połączona z cylindryczną przestrzenią 6, powstaje siła działająca na zawór sterujący 8 w kierunku uderzenia. Gdy komora 10 jest połączona z komorą niskociśnieniową 9, powstaje siła działająca w kierunku powrotnym. Trzecia komora 12 jest połączona stale z kanałem 5 niskiego ciśnienia. Komora 10 jest połączona z komorą tłumiącą 16, a komora 11 z drugą komorą tłumiącą 17, co powoduje powstanie siły hamującej ruchy zaworu sterującego 8 w pobliżu jego położenia skrajnych. Komora tłumiąca 16 działa w kierunku zwrotnym, a komora 17 w kierunku uderzenia. Działanie komór tłumiących 16 i 17 opiera się na tym, że istnieje luz promieniowy między zaworem sterującym 8 i korpusem 1, co podczas przepływu oleju ma działanie tłumiące. Przy zastosowaniu takiego

tłumienia nie można przyspieszyć ruchu zaworu sterującego 8.

W korzystnym przykładzie wykonania komora tłumiąca 16 dla przyspieszenia zaworu sterującego 8 jest połączona przez kanał 18 z rowkiem 19, który zależnie od położenia tłoka udarowego 2 może łączyć się cylindryczną przestrzenią 6 poprzez wybranie 20 w tłoku udarowym 2. Zawór sterujący 8 może poruszać się w kierunku powrotnym tylko wtedy, gdy tłok udarowy 2 znajduje się w skrajnym, tylnym położeniu. Połączenie między komorą tłumiącą 16 i cylindryczną przestrzenią 6 zamyka się, bowiem cylindryczna powierzchnia tłoka udarowego 2 zamyka rowek 19.

Przyspieszenie zaworu sterującego 8 w kierunku powrotnym od strony komory tłumiącej 17 uzyskuje się dzięki temu, że powierzchnia naciskowa zaworu sterującego 8 w cylindrycznej przestrzeni 7 jest większa w kierunku powrotnym niż w kierunku uderzenia. Tak samo jest w przypadku nacisku w obrębie komory 10, której powierzchnia naciskowa jest większa niż suma powierzchni naciskowych w obrębie komór 11 i 12.

Gdy tłok udarowy 2 porusza się w kierunku uderzenia, zawór sterujący 8 podlega przyspieszeniu prawie do prędkości tłoka 2. Tłok udarowy 2 dogania zawór sterujący 8 krótko przed uderzeniem w narzędzie 3 i przesuwając go przed sobą. Dzięki temu zawór sterujący 8 uzyskuje minimalną prędkość, odpowiadającą prędkości tłoka udarowego 2. Zawór sterujący 8 porusza się z tą prędkością w kierunku uderzenia również po zatrzymaniu się tłoka udarowego 2 i zamyka połączenie między cylindryczną przestrzenią 7 i kanałem 5 niskiego ciśnienia, równocześnie otwierając połączenie z kanałem 4 wysokiego ciśnienia.

Bezpośredni lub pośredni styk pomiędzy tłokiem udarowym 2 i zaworem sterującym 8 występujący w wyniku tłumienia olejowego krótko przed uderzeniem tłoka udarowego 2 w narzędzie 3 zapewnia dokładną synchronizację ruchów tych elementów, co zwiększa współczynnik sprawności urządzenia.

Dzięki istnieniu komory 11 zawór sterujący 8 po zablokowaniu połączenia między kanałem 4 wysokiego ciśnienia i cylindryczną przestrzenią 7 porusza się w kierunku powrotnym w stronę komory tłumiącej 16. Skutkiem tego zawór sterujący 8 może uzyskiwać dokładnie pożądaną prędkość w kierunku uderzenia, a styk między zaworem sterującym 8 i tłokiem udarowym 2 następuje zawsze w określonym miejscu.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie hydrauliczne uderzeniowe zawierające korpus i osadzony w nim przesuwany tłok udarowy, przy czym korpus ma kanały przepływu czynnika hydraulicznego o wysokim i niskim ciśnieniu oraz pierwszą cylindryczną przestrzeń otaczającą tłok udarowy i połączoną funkcjonalnie z kanałem wysokiego ciśnienia, drugą cylindryczną przestrzeń otaczającą tłok udarowy i łączoną przemiennie z kanałem wysokiego i niskiego ciśnienia i zawór sterujący w postaci tulei, otacza-

jącej tłok uderowy i umieszczony w drugiej cylindrycznej przestrzeni, **znamiennie tym**, że zawiera dodatkową pierścieniową komorę (10) utworzoną między ścianką korpusu (1) i zaworem sterującym (8), przy czym połączenie dodatkowej komory (10) z niskociśnieniową komorą (9) stanowią kanał (13)

i rowek (14) w korpusie (1) oraz wybranie (15) w tłoku uderowym (2).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że dodatkowa pierścieniowa komora (10) jest połączona z komorą tłumiącą (16).

