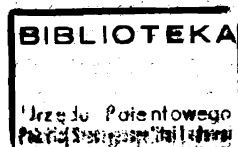




6609 1/26



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 44134

Kl. 63 c, 42

VEB Flugzeugwerke Dresden*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Resor olejowy do pojazdów

Patent trwa od dnia 21 listopada 1958 r.

Pierwszeństwo: 22 listopada 1957 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Spośród resorów lekkiej konstrukcji, z których resor powietrzny stanowi najbardziej znany przykład i dotychczas jest uważany za najlepszy element sprężynujący, pierwsze miejsce zajmuje resor płynowy albo olejowy. Resor ten jest tym lepszy, im wyższe są ciśnienia na jakich pracuje. Aby osiągnąć wymiary korzystne przy zastosowaniu resoru w pojeździe, zaleca się stosować maksymalne ciśnienie, co najmniej 1500 atm. Głównym problemem przy konstruowaniu resoru olejowego jest uszczelnienie tłocznika, służącego jednocześnie jako tłok w pokrywie cylindra ciśnieniowego. Znana jest konstrukcja, w której z pokrywy cylindra sięga do cylindra stosunkowo długa tuleja przewodnicza tłocznika, której grubość ścianek jest obliczona tak, iż tuleja pod wpływem ciśnienia otaczającego oleju jest dociskana do tłocznika i w ten sposób je uszczelnia. Według wynalazku działanie takie osiąga się przez

wstawienie do metalowej tulei przewodniczej tulei z tworzywa sztucznego, wskutek czego wymiarowanie ścianki tulei nie jest już warością krytyczną.

Innym zagadnieniem resoru olejowego jest dobór odpowiedniego oleju. Olej ten powinien wykazywać dobrą ściśliwość, nie powinien mieć zbyt małej lepkości i powinien wykazywać dobrą smarowność. Pierwsze dwa warunki spełnia w wybitnym stopniu olej silikonowy, którego działanie smarowe jest mało zadowalające. Smarowność jednak można znacznie polepszyć, jeżeli stal ślizga się po tworzywie sztucznym. Najodpowiedniejszym do tego celu okazał się poliamid, ze względu na wysokie ciśnienia występujące przy resorowaniu olejowym. Choć na razie stosuje się do resorów olejowych wciąż jeszcze oleje mineralne, to jednak zaleca się przyjąć z góry takie wykonanie konstrukcyjne, żeby później można było jednak stosować również oleje silikonowe. Z tego względu jest konieczne staranne unikanie poślizgu metalu po metalu w resorach olejowych, co można osiągnąć

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Karl Bittel.

nać za pomocą wymienionej tulejki ze sztucznego tworzywa — w tulei przewodniczej pokrywcy cylindra.

Ze względu na wysokie ciśnienia, przy jakich pracuje resor olejowy, średnica tłoczyska powinna być bardzo mała. Aby jednak można było mieć tłoczysko krótsze, a jego średnicę utrzymać większą stosuje się przy pracy resoru olejowego przekładnię, a więc praca odbywa się przy mniejszej drodze i większej sile. Jednak przy tym przekładnia najlepiej nie powinna być znacznie mniejsza niż 1:2, ponieważ wtedy reakcja łożyska w zawieszeniu koła staje się zbyt duża. W takich zawieszeniach koła jest rzeczą ważną, aby były one zaopatrzone w miękkie podatne bloki gumowe.

Znane są jeszcze pewne publikacje o resorach płynowych, omawiające zagadnienie uszczelnienia konstrukcji cylindra ciśnieniowego, konstrukcji złącza śrubowego, dna i narządu przewodniczego oraz regulacji resorów na określonej sile. Taka możliwość regulacji, obok małego wymagania co do miejsca i małej wagi, stanowi dalszą zaletę resorów olejowych. Znane dotychczas resory olejowe nadają się jednak przede wszystkim do obrabiarek i narzędzi, a zwłaszcza wytlaczarek, gdzie są wymagane stosunkowo duże siły przy stosunkowo krótkich drogach ugięcia.

Resorowanie olejowe według wynalazku jest przeznaczone przede wszystkim do pojazdów. Resorowanie to umożliwia oprócz tego tak ważne dla pojazdów regulowanie poziomu, dokonywane bez obcego źródła energii. Niepotrzebne są wówczas ani przewody z pompy olejowej do stóp resorowych, ani też specjalne zawory sterujące, które regulowałyby dopływ i odpływ oleju z elementów resoru. Regulowanie poziomu w resorze olejowym według wynalazku osiąga się za pomocą specjalnego tłoka pomocniczego, który przy przekroczeniu średniej drogi resoru zanurza się do odpowiedniego prowadzenia i pompuje olej z komory rezerwowej do cylindrów roboczych. Taka pompa olejowa jest jak gdyby uruchamiana przez samo resorowanie. Energia, która dotychczas podczas pracy amortyzatorów była przetwarzana bezużytecznie na ciepło, teraz jest użyta do wykonywania regulacji poziomu pojazdu.

Znane jest także resorowanie powietrzne, w którym regulowanie poziomu odbywa się jedynie za pomocą elementu resorującego. Należy przy tym zaznaczyć, że dopompowywanie oleju jest połączone ze znacznie mniejszym zużyciem energii niż dopompowywanie po-

wietrza. Różnica ta wynika z dużej ściśliwości powietrza, które podlega zupełnie innym prawom, niż ściśliwość oleju. Obliczenie w przypadku dwóch porównywalnych elementów resorowych wykazało, że nakład pracy przy resorze powietrznym jest osiem i pół raza większy niż w przypadku oleju. W przypadku elementu resorowego, który ma się dostosowywać do obciążenia bez zużycia obcego źródła energii, wymagany nakład pracy gra bardzo ważną rolę. W tym przypadku wynika bardzo jasno przewaga uzupełniania oleju.

Z tego względu resor olejowy według wynalazku pracuje zupełnie bez powietrza.

Podobnie jak znane resory olejowo-powietrzne, resor olejowy według wynalazku służy jednocześnie jako tłumik (amortyzator), resor i regulator poziomu. O ile resor olejowy jest już pod względem swej wagi najkorzystniejszym elementem resorowym, to dzięki jego zespoleniu z dwiema innymi funkcjami osiąga się optymalne warunki działania i małych kosztów produkcyjnych.

Wynalazek jest poniżej wyjaśniony na dwóch przykładach wykonania resorów olejowych w zastosowaniu do pojazdów. Na rysunkach fig. 1 przedstawia przekrój pionowy resoru olejowego, przeznaczonego do wozów lżejszych, w których tłok może być bardzo cienki, fig. 2 — 4 przedstawiają szczegóły resoru według fig. 1, fig. 5 przedstawia przekrój drugiego przykładu wykonania resoru według wynalazku, w którym średnica tłoka może wynosić powyżej 10 mm, a dolna część tłoczyska może być wydrążona i stanowi cylinder pomocniczy, wskutek czego wykazuje zaletę wyrażającą się w znacznie mniejszej długości konstrukcyjnej, fig. 6 przedstawia wykres pracy resoru olejowego według wynalazku, a fig. 7 — przykład zastosowania resoru według wynalazku do koła pojazdu.

Dalsze różnice między konstrukcjami według fig. 1 i 5, jak osadzenie stopy resorowej i rodzaj zaworu ssącego, nie są związane ze specjalną odmianą. A więc np. prostszy zawór kulkowy może być zastosowany również w odmianie według fig. 1.

Według fig. 1 resor olejowy składa się w zasadzie z cylindra ciśnieniowego 1, dolnego denka 2 z zaworem 3, górnej prowadnicy 4 i tłoka 5, który podtrzymuje jeszcze tłoczek pomocniczy 6. Ponad denkiem 2 znajdują się prowadnica 7 z tulejką 7a dla pomocniczego tłoczka 6. Pomiędzy tłoczkiem pomocniczym 6 zaopatrzonym w kołnierzyk i tłokiem 5 znajduje się płyt-

ką dławikowa 8. Nie stanowi ona tłoka, lecz służy jedynie do tłumienia. Uszczelki 11 są zaciśnięte w denku 2 i w prowadnicy 4, wskutek czego nie mogą być wyciśnięte na zewnątrz pod wpływem wysokiego ciśnienia i tym samym nie mogą stać się nieszczelne.

Aby opisać działanie resoru olejowego w sposób zrozumiały, najlepiej jest wyjaśnić oddzielnie trzy zadania, a mianowicie: resorowanie, regulowanie poziomu i tłumienie. Zadania te są poniżej kolejno omówione.

Główna komora robocza 1a w cylindrze 1, pomiędzy denkiem 2 i pokrywką cylindra 4, jest wypełniona całkowicie olejem i odpowietrzona. Olej posiada, jak już zaznaczono, pewną ściśliwość. Olej mineralny przy ciśnieniu 1000 atm zmniejsza swą objętość o około 4%. Taka ściśliwość w resorowaniu według niniejszego wynalazku jest wywoływana przez tłok 5, wprowadzony do cylindra i posiadający przy tym małą średnicę ze względu na bardzo wysokie ciśnienie. W omawianym przykładzie średnica tłoka wynosi 8 mm, dzięki czemu przy ciśnieniu 1500 atm można osiągnąć siłę resorowania około 750 kg.

Objętość oleju jest zależna od pożądanej charakterystyki resorowania; im twardszy jest resor, tym mniejsza może być objętość oleju. Miękkość resorowania osiąga się więc kosztem wagi i z tego względu powinna być osiągana za pomocą oddzielnego dodatkowego resorowania.

Istotną cechą w tym resorze jest to, że nie ma tłoka zwykłego typu, lecz że tłoczysko jest wykonane jako tłok nurnikowy. Prowadzenie odbywa się tu więc nie za pomocą tłoczyska i oddzielnego tłoka, jak to ma miejsca w znanych dotychczas resorach powietrznych i amortyzatorach, lecz istnieje tylko jedno jedyne prowadzenie proste. Takie prowadzenie proste spełnia jednocześnie zadanie uszczelniania tłoka. Jest ono dokonywane za pomocą tulei 4b, wykonanej z miękkiego elastycznego tworzywa, posiadającego własność dobrej smarowności względem stali, również przy zastosowaniu oleju silikonowego. Gdy wewnętrzna powierzchnia tulei jest całkowicie gładka, to przyleganie oleju może być zbyt małe. Korzystniejsze wyniki otrzymuje się tylko przy dokładnie obtoczonej powierzchni wewnętrznej, przy czym prześwit tulei na 1 cm średnicy powinien być mniejszy o jedną setną milimetra niż tłok. Takie przyleganie oleju ułatwiają rowki olejowe. Zaleca się, żeby tuleja 4b przed zmontowaniem była wygotowana w oleju w temperaturze 150° C.

Najlepiej stosuje się do tego celu poliamidy albo żywice poliestrowe. Tuleja 4b jest wpuszczona do cienkościennej tulei prowadniczej 4a, która jest przyłączona do pokrywy cylindra 4 na stronie zwróconej do komory wewnętrznej 1a cylindra 1 i stanowi z cylindrem 1 jedną całość. Wysokie ciśnienie w cylindrze 1 resoru olejowego naciska z zewnątrz na stosunkowo cienkościnną tuleję prowadniczą 4a i powoduje zmniejszenie jej średnicy wewnętrznej. W ten sposób zmniejsza się również luz pomiędzy tłokiem 5 a tuleją uszczelniającą 4b, albo też w każdym razie zapobiega się rozszerzeniu tej tulei pod wpływem oleju pod ciśnieniem, przedostającego się między tłok i tuleję. Prawidłowe obliczenie grubości ścianki tulei prowadniczej 4a ustala się na drodze doświadczalnej.

W znanym resorze olejowym tłok jest zaopatrzony w powłokę poliamidową, która ślizga się w cylindrze stalowym. Element sprężynowy wymaga przy tym jeszcze drugiego prowadzenia dla tłoczyska, którego smarowanie staje się jednak problemem, gdy tłok jest uszczelniony w sposób doskonały. Z tego względu zawsze powinno być zapewnione dobre smarowanie dla prowadzenia tłoczyska.

W omawianym resorze olejowym, przy tej samej długości konstrukcyjnej, tulejka poliamidowa 4b może być znacznie dłuższa aniżeli tulejka poliamidowa tłoka we wspomnianym wyżej resorowaniu olejowym. Zasadniczą wadą resorowania olejowego za pomocą tłoka i tłoczyska polega jednak na tym, że tłoczysko musi być jeszcze cieńsze niż tłok, a więc w przypadku elementów resorowych o długim skoku tłoczysko może łatwo ulec wyboczeniu.

W resorowaniu olejowym według wynalazku długość tulejki 4b jest cztero do pięciokrotnie większa od średnicy tłoka, dzięki czemu osiąga się zadawalające prowadzenie, jak również uszczelnienie tłoczyska. Oddzielne smarowanie tłoczyska nie jest potrzebne.

Regulację poziomu osiąga się za pomocą samoczynnego dopompowywania za pomocą pompy wmontowanej do cylindra 1, w połączeniu z denkiem 2, przy uginaniu się opisanego resoru olejowego. Tłoczek pomocniczy 6 zanurza się przy tym do korpusu pompy, wskutek czego olej zostaje wytłoczony z komory 7b przez zawór 7c do komory cylindrowej 1a. Objętość komory 7b jest możliwie mała dzięki wkładce 7e. Przy cofaniu się tłoczek pomocniczy 6 wynurza się z cylindra 7 pompy. Zawór 7c zamyka się wskutek szybkiego spadku ciśnienia,

a otwiera się zawór grzybkowy 3, skoro tylko ciśnienie w komorze 7b spadnie poniżej 1 atm. Uszczelnienie komory 7b jest usprawnione za pomocą uszczelnienia 7b między denkiem 2 i cylindrem 7 pompy. Przez otwarcie zaworu 3 olej może być wyssany z komory zapasowej 9a, znajdującej się między cylindrem 1 i rurą 9, przez otwory 2a i 2b w denku. Jest oczywiste, że stopień dopełniania oleju zależy od głębokości zanurzenia tłoczka pomocniczego 6. Dopompowywanie reguluje się samoczynnie, gdyż ustaje ono, gdy tłoczek pomocniczy 6 nie zanurza się w korpusie pompy 7. Gdyby za dużo dopłynęło oleju lub gdyby pojazd był odciążony, tak iż resor olejowy rozprężyłby się, wówczas olej odpłynąłby przez doszlifowaną powierzchnię 5a między tłokiem 5 i tuleją 4b. Wspomniana wyżej powierzchnia jest oszlifowana głębiej o kilka setnych milimetra, wskutek czego w krótkim czasie suwu resoru, olej praktycznie nie wypływa, co jednak następuje, gdy resor olejowy pozostaje przez dłuższy czas rozprężony.

Dopompowywanie jak i wypuszczanie oleju z głównej komory roboczej 1a powinno rozpocząć się wtedy gdy, koło ugnie się lub rozpręży o około 2 cm z położenia środkowego. Przy przekładni 1:2 oznacza to dla resoru olejowego drogę resorowania wynoszącą około ± 1 cm z położenia środkowego. Ostateczne ustalenie tego odcinka drogi resorowania zależne jest od danych charakterystyk pojazdów.

W resorze olejowym musi być uzyskiwany specjalny rodzaj tłumienia (amortyzacji). Fig. 6 przedstawia pożądaną charakterystykę tłumienia. Kreskowa linia pionowa odpowiada średniemu położeniu resoru olejowego. Jak widać na wykresie, przy ruchu resoru z położenia środkowego w jedno lub drugie skrajne położenie, nie powinno być wcale tłumienia. Podczas powrotu ze skrajnego położenia do środkowego, natomiast powinno występować tłumienie ruchu, zarówno przy ugięciu jak i rozprężeniu resoru. Obliczenia drgań na układzie o dwóch masach wykazały, że tego rodzaju tłumienie jest najkorzystniejsze. W dalszym ciągu opisu podano, w jaki sposób osiągnięto takie działanie w omówionej konstrukcji.

Jedną połowę tłumienia, a mianowicie tłumienie podczas powrotu z położenia ugięcia zapewnia już dopompowywanie. Siła ugięcia P powstaje w resorze olejowym pod wpływem ciśnienia p działającego na powierzchnię tłoka F . Podczas powrotu z położenia ugięcia, działa jednak na powierzchnię F_h tłoczka pomocni-

czego już nie ciśnienie p , lecz tylko ciśnienie atmosferyczne, gdyż zawór 3 jest otwarty. Ciśnienie to jest praktycznie znikomo małe w porównaniu z ciśnieniem p wynoszącym ponad 1000 atm. Siła jaka działa na tłok podczas powrotu wynosi więc $P = p(F - F_h)$. Jeżeli np $F_h = 0,5 F$, to siła P przy powrocie wynosi tylko połowę siły przy ugięciu. Można wówczas określić stopień tłumienia wielkością średnicy tłoczka pomocniczego w stosunku do tłocznika. Ponieważ spadek ciśnienia podczas ruchu powrotnego nie odbywa się w sposób natychmiastowy, a wzrost w położeniu środkowym również nie odbywa się natychmiastowo, otrzymuje się wykres zaokrąglony przedstawiony na fig. 6.

Tłumienie podczas powrotu z położenia ugięcia osiąga się za pomocą płytki dławikowej 8 (fig. 1) oraz umieszczonych powyżej i poniżej gwiazdkowych płytek sprężynowych 8a i 8b (fig. 2 i 4), współdziałających z tuleją 10, do której płytka dławikowa 8 jest wprowadzana przy ugięciu resoru. Tuleja 10 ustala długość tłumienia na drodze ugięcia resoru i przyczynia się do tego, że tłumienie może występować tylko w zakresie od położenia ugięcia aż do położenia środkowego. Tuleja 10 może być wykonana jako jedna całość z cylindrem 1. Gwiazdkowe płytki sprężynowe określają kierunek tłumienia. Płytki tłumikowa 8 posiada według fig. 2 i 4 duże otwory 8c i małe otwory 8d. Płytki sprężynowe są przy tym umieszczone tak, iż dolne płytki 8a zasłaniają duże otwory 8c, a górne płytki 8b zasłaniają małe otwory 8d. Gdy płytka tłumikowa 8 porusza się w górę, to olej przepływa przez duże otwory 8c, mimo dolnych płytek 8a, i nie ma wtedy wcale tłumienia lub jest tylko bardzo małe. Dolna płytka 8a jest bardzo cienka, przy czym można zastosować tylko jedną lub kilka takich płytek. Gdy płytka tłumikowa 8 opuszcza się znowu w dół, to dolne płytki sprężyste 8a opierają się i zamykają duże otwory 8c. Olej przechodzi teraz przez małe otwory 8d i podnosi płytki 8b. Płytki te są bądź grubsze niż płytki 8a, bądź też jest ich znacznie więcej, wskutek czego płytki te stawiają znacznie większy opór przepływowi oleju. Występuje więc przy tym silne tłumienie, przy czym otrzymuje się przebieg tłumienia podany na fig. 6.

Aby płytka 8 oraz płytki sprężynowe 8a i 8b nie mogły przekreślić się względem siebie, posiadają one w swym otworze wewnętrznym dwie powierzchnie 12. Górna i dolna płytka sprężynowa są przesunięte względem siebie

o kąt 45° , aby mogły przykrywać otwory przesunięte względem siebie również o 45° .

Fig. 5 przedstawia inną odmianę resoru olejowego według wynalazku. Odmiana ta różni się od konstrukcji według fig. 1 przede wszystkim tym, że tłoczek 6 jest połączony z denkiem 2, natomiast korpus pompy 7 dla tłoczka pomocniczego 6 znajduje się w dolnej części tłoka 5, który w tym celu jest przewiercony. Zaletą tej konstrukcji jest znacznie mniejsza długość konstrukcyjna. Niezbędnym założeniem jest jednak, żeby średnica tłoka była tak duża, aby było możliwe wydrążenie dolnego końca i założenie tulejki. Najmniejsza średnica wynosi z tego powodu około 10 mm; poza tym należy wziąć pod uwagę, że tłoczek pomocniczy powinien być przewiercony i z tego względu jest wymagana również minimalna średnica, gdyż wydrążenie powinno być tak duże, żeby olej o dużej lepkości mógł dostatecznie szybko przepływać.

Działanie resorowania według tej odmiany jest zasadniczo takie same, jak w odmianie według fig. 1 i nie wymaga ponownego wyjaśnienia. Dopompowywanie oleju odbywa się w sposób następujący: tłok 5 opuszcza się, a tłoczek pomocniczy 6 wchodzi do korpusu pompy 7, wskutek tego olej zostaje z niego wypchnięty i przetłoczony przez otwór 7b oraz zawór 7c do komory cylindrowej 1a. Gdy tłok 5 porusza się ku górze, to w korpusie pompy 7 powstaje podciśnienie, zawór 7c zamyka się, natomiast zawór kulkowy 3 otwiera. Teraz olej przepływa z komory 9a, znajdującej się pomiędzy rurką zapasową 9 i cylindrem 1, przez otwory 2a i 2b do denka 2 w korpusie pompy 7. Zawór kulkowy 3, jak już wspomniano, może być zastosowany również w pierwszej konstrukcji według fig. 1. Jest on znacznie tańszy niż zastosowany tam zawór grzybkowy, który powinien być doczłifowany. Sam zawór kulkowy może być dociskany tylko z niewielką siłą do swego gniazda wytoczonego stożkowo pod kątem około 60° , aby uzyskać całkowitą szczelność. Aby kulkę można było wcisnąć do gniazda, kulka powinna być więcej twarda niż tworzywo denka, co normalnie ma miejsce w przypadku szlifowanych i hartowanych kulek do łożysk kulkowych.

Uchodzenie oleju z głównej komory roboczej 1a, w przypadku wtłoczenia zbyt dużej ilości oleju lub przy odciążeniu resoru olejowego, może odbywać się tak samo, jak w konstrukcji według fig. 1 przez powierzchnię doczłifowaną do tłoka 5. Zamiast tego można również

umieścić mały otwór poprzeczny w tłoku posiadającym już z innych powodów wydrążenie podłużne, tak aby olej przy określonym ugięciu resoru mógł powoli odpływać. Aby odpływanie oleju mogło odbywać się już wewnątrz tulejki poliamidowej 4b, ma ona na swym górnym końcu, na długości 2 cm, średnicę większą o kilka setnych milimetra. W ten sposób osiąga się to, że omówiony koniec wydrążenia tłoczyska, względnie górny koniec 5c szlifowanej powierzchni, w najwyższym położeniu tłoka nie wystaje ponad pierścień uszczelniający. W tym resorze olejowym zastępowano prostsze urządzenie tłumikowe, które tworzy tylko jedną część tulejki tłumikowej 13. Tłumienie działa tu zawsze przez cały czas ugięcia resoru. Dzięki temu staje się zbędne umocowanie narzędzia tłumikowego na tłoczysku. Tłumienie powstaje przy ugięciu resoru dzięki temu, że opuszczający się tłok zwiększa ciśnienie wewnątrz tulejki tłumikowej 13. Wskutek tego tulejka zostaje wciśnięta w dół, gdyż dolna powierzchnia pierścieniowa wewnątrz tulejki jest większa niż górna. Tulejka tłumikowa opiera się na stożkowym gnieździe, na dolnym końcu tłoka pomocniczego, przez co utrudnia się odpływanie oleju na dolnym końcu tulei. Olej może teraz przepływać tylko przez szczelinę pierścieniową, ustaloną przez pasowanie między tłoczyskiem i wewnętrznym kołnierzem tulejki 13, na górnym jej końcu. Przy bardzo szybkich ruchach, a więc przy bardzo dużym ciśnieniu, tulejka tłumikowa rozszerza się, wskutek czego wspomniana szczelina pierścieniowa się powiększa. Dzięki temu unika się nadmiernie dużych sił tłumienia. W razie potrzeby tulejka tłumikowa może być zaopatrzona w otworek umieszczony z boku, przez co może być zmniejszona siła tłumienia.

W tym układzie ważną jest rzeczą, żeby tuleja tłumikowa posiadała pewien luz osiowy, jak również u góry była prowadzona względem kołnierza prowadnicy tłoczyska z bocznym luzem. Odmiana z tuleją tłumikową 13 oprócz większej prostoty posiada jeszcze tę zaletę, że tłoczysko może być z łatwością zamknięte. Jest to ważny szczegół przy montażu. Taka konstrukcja jest możliwa tylko w resorze olejowym w przeciwieństwie do resoru powietrznego, ponieważ resor olejowy posiada znacznie mniejszą i bardziej skupioną zdolność pracy. Brak zderzaka przy ugięciu resoru mógłby wydawać się na pierwszy rzut oka jako niedogodność. Tak jednak nie jest, gdyż wszystkie współczesne resorowania muszą mieć

zdolność wychylania się poza ograniczenie udarowe, co można osiągnąć za pomocą miękkich zderzaków gumowych. Sam resor olejowy nie posiada żadnego zderzaka, więc otrzymuje się większą rezerwę dla miękkiego oparcia w zawieszeniu koła. Nie jest już możliwe zniszczenie resoru własnym zderzakiem wskutek zbyt małej rezerwy w ograniczeniu ugięcia sprężyn zawieszenia koła.

Tłumienie podczas powrotu z położenia ugięcia resoru ma miejsce również i w tym resorze olejowym dzięki działaniu dopompowywania.

Na fig. 5 nie jest przedstawiona rurka ochronna, która może być jednak wykonana podobnie jak na fig. 1.

Tulejki poliamidowe 4b i 7a mogą być wykonane w rozmaity sposób. Mogą być np. wytłoczone lub uformowane sposobem wtryskowym. Dla większej liczby sztuk sposób wtryskowy jest znacznie tańszy, gdyż staje się wtedy zbyt trudne obrabianie wydrążania i rowków. Inną zaletą polega jeszcze na tym, że w tulejach prowadniczych 4a mogą być wytłoczone rowki, które zapewniają mocniejsze połączenie oprawy z tuleją. W przypadku tłoczonych tulejek istnieje możliwość zgniecenia i zniekształcenia tulejek na górnym oparciu pod wpływem wysokiego ciśnienia. Z tego względu zaleca się wytoczyć wewnętrzną powierzchnię tulei, aby polepszyć zdolność utrzymania oleju w tulei. Rowki olejowe polepszają przyleganie oleju. Odległości, w jakich należy umieścić te rowki, są zależne od wymiarów i tworzywa odnośnych części. Gdy odległości między rowkami są małe, to zapobiega się zatarciu tłoka. Przy tym jednak zwiększa się strata szczelinowa przy obciążeniu dynamicznym. Konstrukcja według fig. 5 odpowiada co do swej długości normalnemu tłumikowi (amortyzatorowi). Takie resorowanie olejowe można więc z łatwością umieścić zamiast tłumików teleskopowych. Wszelkie pozostałe urządzenia resorowe stają się w ten sposób zbyt trudne.

W końcu należy zwrócić uwagę na pewną kombinację korzystną dla resoru olejowego. Jak już wspomniano, korzystnie jest uzyskiwać miękkie resorowanie za pomocą specjalnego resorowania dodatkowego. Gdy np. resor olejowy dla pojazdu o ciężarze 1500 kg waży 3,5 kg, to podwojenie miękkości resorowania wymagałoby również podwojenia ciężaru resoru olejowego. W przypadku resoru dodatkowego można jednak miękkość resorowania zwiększyć wielokrotnie, przy czym dodatkowa waga nie wyniesie więcej niż 0,5 kg.

Poza tym wydaje się rzeczą korzystną, stosowanie przy resorach olejowych zderzaków gumowych o dużej objętości. W tym przypadku pozostaje szczątkowa droga resorowania, dzięki której resor olejowy daje się jeszcze dopompuwać. Gdy do resoru olejowego doda się równoległe normalny resor, to możliwość dopompowywania poprawia się. W tym przypadku zanika wprawdzie częściowo zaleta mniejszej wagi resoru, a resor olejowy pracuje przede wszystkim jako urządzenie nastawcze, jednak dla pewnych celów taka kombinacja może być korzystna. Gdy do tego celu zastosuje się według fig. 7 skrajne resory gumowe GF, które jednocześnie spełniają zadanie prowadzenia koła, to komplikacja konstrukcyjna i zwiększenie wagi są bardziej nieznaczne. Koło jest umocowane na podłużnej prowadnicy LL, która jest umocowana względem pojazdu za pomocą skrajnego resoru gumowego GF. do podłużnej prowadnicy LL jest przyłączony zarówno resor olejowy OF jak i resor dodatkowy ZF. Poza tym prowadnica podłużna jest zabezpieczona przez zderzaki gumowe GP.

Zastrzeżenia patentowe

1. Resor olejowy do pojazdów, w których tłok przechodzi przez tuleję prowadniczą, przyłączonej do pokrywy cylindra i napełnionej olejem, znamienny tym, że do tulei prowadniczej (4a) tłoka (5) jest wstawiona tuleja (4b) z niemetalowego odpornego na olej i elastycznego tworzywa sztucznego, w szczególności z poliamidu lub żywicy poliestrowej.
2. Resor olejowy według zastrz. 1, znamienny tym, że wewnątrz cylindra ciśnieniowego (1) resoru olejowego jest umieszczona pompa olejowa (6, 7) w celu dopompowywania oleju z komory zapasowej (9a) do cylindra ciśnieniowego, przy czym jedna część pompy olejowej (6 lub 7) jest połączona na stałe z cylindrem ciśnieniowym (1), a druga — z tłokiem (5) resoru olejowego, a do cylindra pompowego (7), w którym zanurza się tłoczek pomocniczy (6), jest wstawiona tulejka z niemetalicznego odpornego na olej i elastycznego tworzywa sztucznego, np. z poliamidu lub żywicy poliestrowej.
3. Resor olejowy według zastrz. 1, znamienny tym, że tłoczek pomocniczy (6) pompy olejowej (6, 7) jest przyłączony do dolnego końca tłoka (5) resoru olejowego, ale posiada mniejszą od niego średnicę, nato-

- miast cylinder pompowy (7) jest połączony z denkiem (2) cylindra ciśnieniowego (1) resoru olejowego i przez zawory zwrotne (3, 7c) z komorą zapasową (9a) do oleju oraz wewnętrzną komorą cylindra ciśnieniowego (1).
4. Resor olejowy według zastrz. 1, znamienny tym, że tłok (5) resoru olejowego jest zaopatrzony w wydrążenie o kierunku popoziowym, służące jako komora pompowa, do której wchodzi tłoczek pomocniczy (6) umocowany do denka (2) cylindra ciśnieniowego (1), przy czym doprowadzanie i odprowadzanie oleju do komory pompo-wej odbywa się przez podłużny otwór tłoka pomocniczego (6).
 5. Resor olejowy według zastrz. 1, znamienny tym, że długość tłoka pomocniczego (6) i długość odpowiedniego cylindra pompo-wego (7) są tak obliczone, iż dopompowy-wanie rozpoczyna się przy ugięciu resoru, zaraz po przekroczeniu położenia środko-wego.
 6. Resor olejowy według zastrz. 1, znamien-ny tym, że tłok (5) posiada zeszlifowaną powierzchnię o kilka setnych milimetra, wskutek czego przy ugięciu resoru poza środkowe położenie olej może uchodzić mię-dzy tłokiem (5) i tuleją prowadniczą (4b), przy czym średnica tulei (4a) na górnej stro-nie, na długości około 2 cm jest większa o kilka setnych milimetra, aby górny ko-niec (5c) doszlifowanej powierzchni (5a), przy całkowitym ugięciu resoru, nie wy-chodził poza pierścień uszczelniający, u-mieszczony ponad pokrywą cylindra (4).
 7. Resor olejowy według zastrz. 1 — 4, zna-mienny tym, że w wydrążonym tłoku jest wykonane bardzo cienkie wydrążenie po-przeczne, które przy przekroczeniu poło-żenia środkowego w kierunku ugięcia re-soru przepuszcza olej do komory między prowadnicą tłoczyska a górnym pierście-niem uszczelniającym.
 8. Resor olejowy według zastrz. 1, znamienny tym, że powyżej tulei prowadniczej (4b), objętej tuleją prowadniczą (4a) w pokry-wie cylindrowej (4), jest umieszczony pier-scień uszczelniający, który zgarnia olej przeciekający oraz olej wypływający przy ugięciu resoru wzdłuż spłaszczenia (5a) tłoczyska albo przez kanalik poprzeczny tłoka wydrążonego.
 9. Resor olejowy według zastrz. 1, znamienny tym, że cylinder ciśnieniowy (1) jest oto-czony rurą (9), która pomiędzy sobą a cy-lindrem ciśnieniowym (1) tworzy komorę zapasową (9a), która ze swej strony jest połączona przez otwory (4c) komory (4d) między pokrywą cylindra (4) a pierścieniem uszczelniającym z wydrążeniami (2a i 2b), które prowadzą do zaworu wlotowego (3) pompy (6, 7).
 10. Resor olejowy według zastrz. 1, znamienny tym, że tłumienie tłoka (5), przy jego po-wrocie z położenia ugięcia resoru, nastę-puje za pomocą płytki tłumikowej (8) z du-żymi i małymi otworami oraz gwiaździstej płytki sprężystej (8a i 8b), przy czym gór-ne płytki (8b) mają mniejsze otwory (8d), a dolne płytki (8a), które są cieńsze lub których jest mniej, zasłaniają większe otwory (8c), wskutek czego tłumienie nastę-puje tylko podczas ruchu tłoka w dół, przy czym droga tłumienia jest ograniczona tu-leją (10), dzięki czemu tłumienie ustaje po przekroczeniu położenia środkowego, po-czynając od położenia ugięcia resoru.
 11. Resor olejowy według zastrz. 1 — 9, zna-mienny tym, że jest sprzężony z umiesz-czonym równolegle do niego resorem, np. gumowym resorem skrętnym (GF), który stanowi prowadzenie koła, przy czym człon zawieszenia koła, np. prowadnica podłużna, jest zabezpieczona w znany sposób przez zderzaki gumowe (GP).

VEB Flugzeugwerke Dresden

Zastępca: inż. Józef Felkner
rzecznik patentowy

