



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47382

Kl. 63 c, 40
Kl. internat. B 62-d

Gummi - und Metallwarenfabrik Bategu
Ing. Hermann Bahr

Wiedeń, Austria

B60g 11/52

Element resorowy

Patent trwa od dnia 10 marca 1962 r.

Pierwszeństwo: 27 marca 1961 r. dla zastrz. 1, 2, 3, 4 (Austria)

19 stycznia 1962 r. dla zastrz. 5 i 6 (Austria)

W pojazdach mechanicznych lub podobnych znane są elementy resorowe, które składają się z jednej lub szeregu sprężyn śrubowych, sprężonych z tłumikiem hydraulicznym, przy czym efekt tłumienia osiąga się w wyniku przepychania czynnika hydraulicznego przez ukształtowane w danym przypadku zaworowo otwory działające, a pożądaną progresję osiąga się przez zmniejszanie przekroju przepływu ze wzrostem drogi resorowania. Te amortyzujące elementy resorowe mają tę niedogodność, że ich wzajemnie uszczelniające się i ślizgające się po sobie części oraz potrzebne zawory i tym podobne części stanowią stosunkowo skomplikowaną, drogą i łatwo psującą się konstrukcję i w wyniku bezwładności sterowania nie są w stanie całkowicie przejąć szybko po sobie następujących wstrząsów. Drgania o dużej częstotliwości doprowadzają bardzo szybko do du-

zego ogrzania się czynnika hydraulicznego, co wpływa szkodliwie na zawory i uszczelki tak, że po dłuższej pracy występują nieszczelności i nawet ewentualnie zakłócenia w pracy amortyzatora. Ponadto tego rodzaju elementy resorowe, w związku z osiąganą drogą resorowania muszą mieć stosunkowo dużą osiową długość.

Do resorowania pojazdów jednośladowych znane jest również stosowanie sprężyny śrubowej z osadzoną z nią współosiowo sprężyną gumową przy czym z chwilą obciążenia najpierw przejawuje je sama sprężyna śrubowa i dopiero przy większym obciążeniu zaczyna działać dodatkowo sprężyna gumowa, w wyniku czego osiąga się wzrastającą linie resorowania całego amortyzatora. Ulepszenie polega tutaj na tym, że śrubowa sprężyna gumowej, osadzonej wewnątrz sprężyny śrubowej jest tak dobrana, że przy normalnym obciążeniu osiąga

się ona jeszcze luzno w sprężynie śrubowej, a pod wpływem większego obciążenia jest ona ściśkana zwojami sprężyny śrubowej. Takie elementy resorujące, chociaż mają prostą budowę nie osiągają jednak wystarczającego efektu tłumienia wstrząsów, ponieważ przy normalnym obciążeniu sprężyna gumowa krótsza od sprężyny śrubowej, jest praktycznie nie obciążona i tym samym znajduje się w stanie spoczynkowym w wyniku czego występujące często małe wstrząsy o dużej częstotliwości, są przenoszone bez tłumienia. Również w budowie pojazdów znane jest zestawianie współosiowe sprężyn śrubowych, z wydrążonymi sprężynami gumowymi. Sprężyny gumowe są przy tym krótsze od sprężyn śrubowych i pracują zatem tylko przy mocnych uderzeniach i ponieważ w wyniku tego nie powodują praktycznie działania tłumiącego trzeba stosować dodatkowo tłumiki.

Celem wynalazku jest usunięcie tych braków i wykonanie elementu resorowego, który przy zachowaniu prostej budowy, małej osiowej długości tłumii każdorazowo bez przeszkód w wymaganym stopniu zarówno małe wstrząsy o dużej częstotliwości jak i duże wstrząsy o małej częstotliwości.

Wynalazek jest oparty na konstrukcji elementu resorowego, składającego się ze sprężyny śrubowej i równoległej do niej, celowo współosiowej sprężyny dodatkowej z gumy lub podobnego materiału i polega zasadniczo na tym, że sprężyna dodatkowa, ukształtowana w znany sposób w postaci wydrążonego elementu jest wykonana z materiału o elastyczności zawartej między wielkościami dwa a dziesięć i jest sprzężona dynamicznie ze sprężyną śrubową w obydwu kierunkach wzdłuż całej drogi resorowania, przy czym przy największym skoku siła sprężyny dodatkowej stanowi połowę do całkowitej wartości siły sprężyny śrubowej. Szczególny zakres wartości elastyczności gumy lub innego odpowiedniego tworzywa syntetycznego, zastosowanego do wyrobu sprężyny dodatkowej, zapewnia żądane tłumienie, przy czym sprężystość udatowa, względnie odbojowa przedstawia zależność między każdorazowo przyjętą i oddaną pracą i jest ustalana, na podstawie wielkości skoku odbojowego, nałożonego na próbce wahadła lub podobnego elementu. Ponieważ sprężyna dodatkowa jest połączona trwale ze sprężyną śrubową również w czasie rozprężania i ma stosunkowo małą sprężystość, przeto rozprężaniu sprężyny śrubowej przeciwstawia ona określony opór, który w czasie roz-

prężania resoru powoduje określone tłumienie. Siła sprężyny dodatkowej musi być przy tym jednak ustalona w odniesieniu do siły sprężyny śrubowej, w celu osiągnięcia potrzebnego do dobrego resorowania wykresu resorowania całego elementu. Sprężyna dodatkowa przemienia niezależnie od częstotliwości część pracy zużytej na zmianę postaci. Następuje to zgodnie z życzeniem tak, że przy dużej częstotliwości jest małe tłumienie. Ponieważ cały element resorowy składa się jedynie ze sprężyny śrubowej i sprężyny dodatkowej, z niezbędnymi łącznikami i uchwytami mocującymi, przeto stanowi to prostą i taną konstrukcję nie wymagającą nadzoru. Z długotrwałych prób wynika, że wprawdzie osłabnie sprężyna śrubowa zanim sprężyna gumowa utraci swoje pożądane właściwości i dzięki temu jest zagwarantowana całkowicie bezpieczna praca elementu resorowego. Zestaw sprężyny śrubowej i sprężyny gumowej lub podobnej nie potrzebuje oczywiście żadnego nadzoru. Długość konstrukcji jest stosunkowo mała, ponieważ ograniczona jest zasadniczo długością sprężyny śrubowej.

W dalszym rozwinięciu wynalazku, sprężyna dodatkowa jest wielokrotnie ściągnięta zwężona w znany sposób, przy czym średnica zewnętrzna części poszycia, leżących między zwężeniami, zmniejsza się od środka do końców sprężyny. Te pierścieniowe zwężenia stwarzają przy obciążeniu sprężyny dodatkowej określone pofałdowanie wynikające z tego, że skierowane prawie poprzecznie powierzchnie ścianki dotykają się wzajemnie i na tej zasadzie można zmieniać progresję działania sprężyny. Przy osiowym obciążeniu unika się wyboczenia sprężyny dzięki temu, że jej zewnętrzna średnica jest największa w środku i zmniejsza się w kierunku końców sprężyny.

Grubość ścianki płaszcza zwiększa się od środka do końców sprężyny. W ten sposób zapobiega się deformacji części końcowych sprężyny, które są najpierw nałożone zanim poddadzą się części środkowe sprężyny. Może być również celowe, aby komora sprężyny dodatkowej miała między zwężeniami rozszerzenie przy czym kąt rozwarcia ścianek każdego rozszerzenia zwiększa się od środka do końców sprężyny. Im większy jest ten kąt tym większy opór przeciwstawia określona część pofałdowania przy osiowym obciążeniu sprężyny. Chociaż obciążenie pojedynczych fałd sprężyny nie jest równe, w wyniku zastosowania różnych kątów rozwarcia osiąga się moż-

liwie równomierne odkształcenie sprężyny dodatkowej na całej jej długości.

Element resorowy, który jest również potrzebny tam, gdzie są przejmowane większe siły sprężyste i duże siły poprzeczne jest wyposażony zgodnie z wynalazkiem w tuleję przymocowaną do talerzyka i osadzoną między sprężyną śrubową i sprężyną dodatkową, która w czasie obciążenia przylega od środka do tej tulei, która przy maksymalnym obciążeniu znajduje się w pewnym odstępnie od drugiego talerzyka oporowego sprężyny. Korzystne jest przy tym szczególnie to, gdy średnica zewnętrzna części płaszcza sprężyny dodatkowej rozdzielonych od siebie zwężeniami, w stanie nieobciążonym, zmniejsza się od końca sprężyny, przy którym znajduje się tuleja do drugiego końca sprężyny. Ponieważ w czasie obciążenia sprężyna dodatkowa przylega do wewnętrznej ścianki tulei, przeto zapobiega się jej dalszemu rozszerzaniu i wyklucza się w dużym stopniu możliwość jej przeciążenia. W ten sposób, w przypadku obciążenia uderowego unika się gwałtownego styku zwojów sprężyny śrubowej niebezpiecznego z uwagi na możliwość pęknięcia sprężyny. Ponadto unika się mechanicznego uszkodzenia zewnętrznej strony płaszcza sprężyny dodatkowej oraz stwarza się wystarczające zabezpieczenie przed wpływami atmosferycznymi. W wyniku zaciśnięcia sprężyny dodatkowej w cylindrze można przejąć w większej mierze odpowiadające temu siły poprzeczne już od ich przyłożenia aż do wymaganej wielkości, co dotąd nie miało miejsca w żadnych konstrukcjach wydrążonych sprężyn. Sprężyna śrubowa jest zatem wydatnie ociążona od przypadających na nią sił poprzecznych. W wyniku skokowego zmniejszenia zewnętrznej średnicy pojedynczych stref płaszcza przylegają one kolejno do wewnętrznej ścianki tulci i dzięki temu uzyskuje się mocniejszy i szybszy wzrost progresywny siły. W przypadku obciążenia uderowego uzyskuje się dzięki temu działanie zderzaka. Za pomocą elementu resorowego według wynalazku, przy miękkiej charakterystyce sprężyny, można przejąć w ten sposób bez spowodowania pęknięcia 30 — 75% obciążenia uderowego zmieniającego się w określonym stałym zakresie pracy. Element resorowy według wynalazku może być dlatego również przydatny w konstrukcjach wagonów kolejowych i lokomotyw do resorowania podstaw obrotowych oraz w budowie zderzaków i drągów pociągowych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w przekroju osiowym element resorowy do pojazdu jednośladowego, fig. 2 — również w przekroju sprężynę dodatkową z gumy lub podobnego materiału, w stanie obciążonym, fig. 3 — wykres pracy resoru a fig. 4 i 5 — inny element resorowy w układzie przedstawionym na fig. 1 dla początkowego i maksymalnego obciążenia. Między podkładkami talerzowymi 1 jest osadzona sprężyna śrubowa 2. Współosiowo z nią jest umieszczona sprężyna dodatkowa 3 z gumy lub podobnego materiału, której końce są zaciśnięte w podkładkach talerzowych 1 tak, że sprężyna dodatkowa 3 współdziała ze sprężyną śrubową wzdłuż całego jej skoku w obydwóch kierunkach czyli w czasie rozprężania sprężyna śrubowa pociągać musi za sobą mniej elastyczną sprężynę dodatkową 3. Sprężyna dodatkowa ma szereg pierścieniowych zwężeń 4 przy czym zgodnie z fig. 1 i 2 średnica zewnętrzna części jej płaszcza rozdzielonych wzajemnie tymi zwężeniami zmniejsza się od środka w kierunku końców. Zatem sprężyna dodatkowa 3 jest w środku grubsza niż na swych końcach. W przeciwieństwie do tego grubość jej ścianki wzrasta w kierunku końców sprężyny, zatem w środkowej części ma ona mniejszą grubość ścianki niż na końcach. Komory 5 sprężyny dodatkowej 3 mają między zwężeniami rozszerzenia. Kąty rozwarcia $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ przyległych ścianek każdego rozszerzenia nie są sobie równe i zwiększają się w kierunku końców sprężyny. W ten sposób, opór, który pojedyncze części sprężyny przeciwstawiają przy osiowym jej ściskaniu jest tym większy im bliżej jej końców. Fig. 2 przedstawia jak przy obciążeniu sprężyna dodatkowa 3 została odkształcona przy zwężeniach do postaci fałd, przy czym zewnętrzne jej boczne ścianki przylegają teraz do siebie.

Na fig. 3 jest przedstawiony wykres ilustrujący zależność siły sprężystej od skoku. Cyfrą 6 jest oznaczony liniowy wykres sprężyny śrubowej 2 a linia kreskowa 7 stanowi charakterystykę sprężyny dodatkowej 3. Cyfrą 8 jest oznaczona charakterystyka zestawu tych sprężyn. Jak widać z jednej strony osiąga się wymaganą progresję a z drugiej — dobre tłumienie, które mocno wzrasta ze wzrostem skoku względnie wzrostem obciążenia. Przy maksymalnym skoku siła sprężyny dodatkowej 3 jest prawie podwójnie większa od siły sprężyny śrubowej 2.

Zgodnie z fig. 4 i 5, sprężyna dodatkowa 3 ma dwa pierścieniowe zwężenia 4 przy czym średnica zewnętrzna części jej płaszcza oddzielonych wzajemnie od siebie tymi zwężeniami, zmniejsza się w stanie nieobciążonym od góry do dołu. Sprężyna dodatkowa 3 jest zatem grubsza w górnym swym końcu niż w dolnym końcu. Do górnej podkładki talerzowej 1 jest przymocowana tuleja 9 leżąca między sprężyną śrubową 2 i sprężyną dodatkową 3, przy czym podczas obciążenia do tej tulei przylega od środka sprężyna dodatkowa. Długość tulei jest tak dobrana, że przy maksymalnym obciążeniu (fig. 5) znajduje się ona jeszcze w pewnym odstępie od dolnego talerza 1. W przypadku ściśnięcia elementu resorowego do tulei 3 przylegają kolejno najpierw górna część pierścieniowa, potem środkowa a na końcu dolna część pierścieniowa sprężyny dodatkowej, w wyniku czego następuje szybszy progresywny wzrost siły. W wyniku takiego dociskania sprężyny dodatkowej do tulei 9 unika się wzajemnego przylegania zwojów sprężyny śrubowej i uzyskuje się więc działanie zderzaka. Jasne jest, że element resorowy wyposażony w tuleję jest w stanie przejąć lub zatrzymać również siły poprzeczne.

Zastrzeżenia patentowe

Element resorowy wyposażony w sprężynę śrubową i sprzężoną z nią równolegle, celowo współosiowo sprężynę dodatkową z gumy lub podobnego materiału, znamienny tym, że sprężyna dodatkowa (3), ukształtowana w znany sposób w postaci wydrążonego elementu, jest wykonana z materiału o elastyczności zawartej między wielkościami dwa i dziesięć i jest połączona dynamicznie ze sprężyną śrubową w obydwóch kierunkach wzdłuż całej drogi resorowania, przy czym przy maksymalnym skoku siła sprę-

żyny dodatkowej wynosi od połowy do całkowitej wartości siły sprężyny śrubowej.

2. Element resorowy według zastrz. 1, znamienny tym, że sprężyna dodatkowa (3) jest wielokrotnie zwężona w znany sposób przy czym średnica zewnętrzna części płaszcza oddzielonych wzajemnie tymi zwężeniami, zmniejsza się od środka do końców sprężyny.
3. Element resorowy według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że grubość ścianki części płaszcza wzrasta w kierunku końców sprężyny.
4. Element resorowy według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że komory (5) sprężyny dodatkowej (3) mają między zwężeniami (4) rozszerzenie przy czym kąty rozwarcia (α_1 , α_2 , α_3) przyległych ścianek każdego rozszerzenia zwiększają się w kierunku końców sprężyny.
5. Element resorowy według zastrz. 1, znamienny tym, że jest wyposażony w tuleję (9) przymocowaną do podkładki talerzowej (1), osadzoną między sprężyną śrubową (2) i sprężyną dodatkową (3), do której w czasie obciążenia przylega od środka sprężyna dodatkowa i która przy maksymalnym obciążeniu znajduje się jeszcze w pewnym odstępie od drugiej podkładki talerzowej.
6. Element resorowy według zastrz. 5, znamienny tym, że średnica zewnętrzna części płaszcza sprężyny dodatkowej (3) oddzielonych wzajemnie od siebie zwężeniami, w stanie nieobciążonym, zmniejsza się począwszy od końca leżącego po stronie tulei, do drugiego końca sprężyny.

Gummi- und Metallwarenfabrik
Bategu Ing. Hermann Bahr

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy



