



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.VI.1967 (P 121 315)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 18.V.1970

Kl. 63 c, 40

MKP B 60 g

17/08

UKD

Właściciel patentu: Moulton Development Limited, Bradford-on-Avon
(Wielka Brytania)

Układ hydrauliczny zawieszenia do pojazdów mechanicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ hydrauliczny zawieszenia do pojazdów mechanicznych.

Znane są sprzężone układy zawieszania do pojazdów samochodowych, które zawierają dwa hermetycznie uszczelnione, wypełnione cieczą, elementy hydrauliczne łączące mechanizmy zawieszania tylnego i przedniego koła z jednej strony pojazdu. Każdy z takich elementów hydraulicznych obejmuje parę mechanizmów sprężynujących, zawierających komory o zmiennej objętości, połączonych pojedynczo z odpowiednimi mechanizmami zawieszania. Każdy z takich elementów hydraulicznych zawiera jedną lub większą ilość części sprężystych.

W takich elementach wzrost ciśnienia cieczy hydraulicznej, spowodowany ugięciem odpowiedniego mechanizmu zawieszania koła wywołuje sprężyste odkształcenia elastycznej ścianki. Powoduje to powstawanie pionowych i promieniowych drgań. Każdy z tych elementów hydraulicznych ma oddzielne zawory, regulujące przepływ cieczy hydraulicznej, służącej do wytłumienia drgań mechanizmu zawieszenia w odpowiednich układach hydraulicznych.

W dotychczas stosowanych odmianach konstrukcyjnych układów zawieszania, elementy umieszczone z jednej strony pojazdu są hydraulicznie połączone ze sobą przewodem rurowym, natomiast sam element układu nie ma połączenia z identycznym elementem zawieszenia, znajdującym się z

2

przeciwnej strony pojazdu. Każdy element układu zawiera komorę o zmiennej pojemności, która jest wypełniona cieczą i komorę sprężynową. Ma ona elastyczną ściankę, połączoną ze sprężyną. Pomiędzy komorą o zmiennej objętości i komorą sprężynową istnieje połączenie poprzez otwór w płycie rozdzielającej obie komory. Wielkość tego otworu jest regulowana zaworem.

Przewód rurowy, łączący komory sprężynowe elementów hydraulicznych zapewnia połączenie mechanizmów zawieszania przedniego i tylnego koła z jednej strony pojazdu. Inaczej mówiąc, przewód powyższy jest przeprowadzony od komory sprężynowej, a nie od komory o zmiennej objętości regulowanej przy pomocy tłoka. Powoduje to, że drgania wzdłużne pojazdu powstają po wytłumieniu lub w trakcie tłumienia drgań pionowych. W pewnych przypadkach może okazać się korzystne oddzielne tłumienie drgań wzdłużnych i drgań pionowych i to jest celem niniejszego wynalazku.

Cel ten został osiągnięty zgodnie z wynalazkiem przez opracowanie takiej konstrukcji układu hydraulicznego, w której rura łącząca ze sobą komory o zmiennej objętości, może być umieszczona u dołu elementów hydraulicznych w przeciwieństwie do połączenia stosowanego dotychczas. Zawory tłumiące drgania regulują w ten sam sposób przepływ cieczy pomiędzy komorami o zmiennej objętości. Dzięki temu tłumione są drgania

pionowe tak, jak poprzednio, podczas, gdy zawory tłumiące drgania nie będą miały żadnego wpływu na drgania wzdłużne.

Wytłumianie wzdłużnych drgań może być realizowane przy pomocy mechanizmu ograniczającego, umieszczonego w rurze łączącej, która może być połączona z komorą o zmiennej objętości poprzez tłok lub poprzez płytę zaopatrzoną w otwory przelotowe. Próby przeprowadzone z pojazdami, zaopatrzonymi w układy zawieszonych według wynalazku wykazały, że zakłócenia, spowodowane nierównością powierzchni drogi zostały w znacznym stopniu wyeliminowane.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia hydrauliczny układ zawieszenia przedniego i tylnego koła dla jednej strony pojazdu samochodowego; fig. 2 — odmianę układu na fig. 1; fig. 3 — w przekroju podłużnym odmianę wykonania elementu sprężysto-hydraulicznego układu z komorą o zmiennej objętości, który ma być włączony w układ przedstawiony schematycznie na fig. 2; fig. 4 — odmianę elementu hydraulicznego z fig. 3 w przekroju poprzecznym, a fig. 5 — odmianę elementu hydraulicznego z fig. 2.

Na fig. 1 przedstawiono, że koła 1 pojazdu samochodowego są podtrzymywane na ramionach 2 osadzonych obrotowo na czopach 3. W przypadku kół przednich, ramiona 2 stanowią, praktycznie biorąc, jedno ramię czworokątnego lub rozwidłonego połączenia dźwigniowego, zazwyczaj rozciągającego się od czopów 3, rozmieszczonych wzdłuż pojazdu. W układzie zawieszenia tylnych kół, ramiona 2 są zazwyczaj narażone na rozciąganie; są one podobnie osadzone na czopach 3. Ramiona 2 układu zawieszenia są sprzężone ze sprężysto-hydraulicznymi elementami 7 o zmiennej objętości. Ramiona 2 są połączone z tłokiem 8 za pośrednictwem pręta 6.

Tłok 8 jest osadzony przesuwnie w obudowie 9 i zamyka od dołu hermeticznie komorę 10, która jest od góry zamknięta płytą 11. Przy obrocie koła współpracującego z elementem hydraulicznym 7 ciecz jest doprowadzana lub odprowadzana z komory 10 przez zawór zwrotny 12, oraz doprowadzana lub odprowadzana z komory 13, która jest zaopatrzona w sprężystą ściankę 14. Ścianka ta jest odporna na ciśnienie cieczy w komorze 13 o zmiennej objętości. Element hydrauliczny 7 jest sprzężony z przednim i tylnym kołem 1 z jednej strony pojazdu.

Obudowa 9 obu elementów układu jest połączona za pośrednictwem przewodu rurowego 20, o jednakowym przekroju poprzecznym. Przewód 20, przynajmniej w większej części swej długości, stanowi metalową rurkę. Przedstawiony powyżej układ hydrauliczny pracuje niezależnie od identycznego układu, znajdującego się po przeciwnej stronie pojazdu. Każdy z tych układów jest zaopatrzony w element sprężysty, na przykład w postaci sprężyny śrubowej, która działa na osadzoną przesuwnie ściankę 14 komory 13.

Hydrauliczne elementy zawieszenia stanowią sprężyste mechanizmy, podtrzymujące konstrukcję

pojazdów. Służą one do eliminowania głównych drgań, mianowicie drgań wzdłużnych, pionowych i promieniowych. Układ zawieszenia jest utrzymywany w równowadze przy pomocy mechanizmu, który wymusza na przednich i tylnych kołach zajęcie uprzednio wyznaczonej pozycji w stosunku do konstrukcji pojazdu. W układzie zawieszenia według wynalazku, przedstawionym na fig. 1, obudowa 9 obu elementów hydraulicznych jest połączona z każdej strony pojazdu przewodem rurowym 20, łączącym komory 13 każdego z elementów.

Przewód ten może być umieszczony po stronie dopływowej zaworów 12 i w tym przypadku łączy ze sobą komory 10, dzięki czemu drgania wzdłużne pojazdu powstają po wytłumieniu lub podczas tłumienia drgań pionowych. W niektórych przypadkach może okazać się korzystne oddzielenie tłumienia drgań pionowych i drgań wzdłużnych. Jeżeli przemieszczenie cieczy następuje do komory 10, oraz z tej komory, wytłumianie drgań o charakterze sprężystym może spowodować niekorzystne zakłócenia w objętości cieczy, powstałe wskutek dużej częstotliwości drgań kół pojazdu. W celu zapobieżenia temu, płytę 11 zaopatruje się w małe otworki 15, przez które ciecz może się przedostawać.

Według innej odmiany wykonania wynalazku osiągnięto znaczny postęp w wytłumianiu drgań pionowych i wzdłużnych.

Przedstawiony na fig. 2 przewód rurowy 20 zapewnia bezpośrednie połączenie pomiędzy komorami 10 o zmiennej objętości przednich i tylnych elementów hydraulicznych 7. Zawory 12 regulują przepływ cieczy do komory 13 i z tej komory. W tym przypadku tłumienie drgań pionowych uzyskuje się tak, jak poprzednio przez zawory 12, wówczas, gdy nie mają one już możliwości regulowania wahań wzdłużnych.

W układzie przedstawionym na fig. 2 drgania o dużej częstotliwości spowodowane drganiami kół pojazdu wywołują przede wszystkim przemieszczenie się cieczy pomiędzy dwiema komorami 10 połączonymi przewodem 20, co z kolei powoduje przedostanie się cieczy poprzez zawór 12 do komory 13.

Na fig. 3 jest przedstawiona w powiększeniu odmiana wykonania sprężystego elementu hydraulicznego z komorami o zmiennej objętości. Tłok 8 jest połączony z obudową 9 za pośrednictwem sprężystej przepony 30. Płaszcz 31 jest zaciśnięty na obudowie 9. Jest on wykonany z metalu i reguluje kształt przepony 30, podczas gdy tłok 8 jest wsuwany do komory 10.

Regulacja przemieszczania się przepony 30 pod wpływem płaszcza 31 odbywa się w ten sposób, że gdy tłok porusza się w kierunku komory 10, ciecz z niej wypływa. Płyta 32 jest zaciśnięta na obudowie 9 i stanowi tylną ścianę komory 10. Przewód wyjściowy 33 prowadzi do pośredniej komory 34, połączonej przewodem 20 z odpowiednią komorą identycznego elementu hydraulicznego współpracującego z innymi kołem po tej samej stronie pojazdu. Pomiędzy ścianką metalową 35 komory 34 w kształcie czaszy i wewnętrzną

powierzchnią obudowy 9 znajduje się wkładka gumowa 36 w kształcie stożka ściętego. Elastyczna część 37 zaworu 8 jest podtrzymywana przy pomocy ścianki 35. Pierścieniowe obrzeże 38 części 37 naciska sprężyste na przewód 33.

Ciecz wypływająca z pośredniej komory 34 wpływa do komory 13, znajdującej się pomiędzy obrzeżem 38 i przewodem 33, powodując ugięcie obrzeża. Komora 13 jest komorą o zmiennej objętości, której elastyczna ścianka 14 jest utworzona wkładką gumową 36. Jest zrozumiałe, że jeżeli ciśnienie cieczy w komorze 13 wzrośnie, to wkładka 36 odkształci się, powodując przesuw ścianki 35 zgodnie z kierunkiem działania siły odkształcenia oraz przesuw części zaworu 37 w kierunku wolnego końca przewodu 33.

W przedstawionej wyżej odmianie wykonania komora 10 dzięki przewodowi 33 i pośredniej komorze 34 jest bezpośrednio połączona z przewodem 20. Zgodnie z powyższym, istnieje wolne, bezpośrednie połączenie pomiędzy komorą 10 i odpowiednią komorą identycznego elementu hydraulicznego współpracującego z drugim kołem tej samej strony pojazdu. Ciecz znajduje się w komorze 13 jedynie wtedy, gdy w całym układzie wzrośnie ciśnienie cieczy w stopniu wystarczającym do zapewnienia odkształcenia pierścieniowego obrzeża 38 i pozwoli na przepływ cieczy pomiędzy zaworem 37 i przewodem 33.

Z drugiej strony, gdy ciśnienie cieczy w układzie spadnie poniżej wartości ciśnienia w komorze 13, obrzeże 38 zostanie odkształcone w kierunku przeciwnym, umożliwiając przepływ cieczy z komory 13 do komory 34 i do pozostałych części układu. Gdy wkładka gumowa 36 zostanie odkształcona przy wzroście ciśnienia hydraulicznego w komorze 13 i ponieważ metalowa ścianka 35 ma kształt czaszowy podobnie, jak ta część obudowy 9, do której przylega wkładka 36, wówczas przy odkształceniu tej wkładki wystąpią siły ścinające i ściskające, co powoduje progresywny wzrost oporu sprężyny.

Na fig. 4 przedstawiono odmianę wykonania elementu sprężystego pokazanego na fig. 3 w tym samym przekroju. W tym przypadku zastosowano zamiast przewodu 20 bezpośrednie odprowadzenie cieczy z komory 10 o zmiennej objętości poprzez tłok 8, mający centralny kanał 8a wyłożony wkładką metalową 8b. Wkładka ta służy do uchwylenia środkowej części przepony 30 i jej neoprenowej wykładziny 30a. Tłok 8 jest wykonany jako odlew ze stopu lekkich metali i ma przelot 8c łączący przewód 20 i kanał 8a.

Działanie elementu hydraulicznego przedstawionego na fig. 4 jest podobne do działania elementu na fig. 3, gdzie ciecz przepływa tylko przez zawór 37, oddzielający komorę 13 od pozostałej części elementu hydraulicznego wówczas, gdy ciśnienie cieczy w pozostałej części elementu hydraulicznego wzrośnie wystarczająco do pokonania oporu zaworu 37. Wówczas zawór 37 służy tylko do wytłumienia drgań pionowych i promieniowych.

Tłumienie drgań wzdłużnych uzyskuje się przez odpowiedni dobór średnicy przekroju poprzecz-

nego przewodu 20 lub przez umieszczenie mechanizmu tłumiącego w przewodzie 20. Ponieważ wymagana wartość tłumienia drgań jest o wiele większa dla drgań pionowych i promieniowych niż dla drgań wzdłużnych, mechanizm tłumiący o parametrach wystarczających dla dwóch pierwszych rodzajów drgań jest zbyt mało elastyczny dla wytłumienia drgań wzdłużnych. Dlatego w przykładzie wykonania wynalazku przedstawionym na fig. 3 i 4 tłumienie drgań pionowych i wzdłużnych następuje oddzielnie.

W przedstawionych rozwiązaniach podano tylko taki przypadek, w którym komora 10 o zmiennej objętości i komora 13 fig. 2, 3, 4 znajduje się wewnątrz tej samej obudowy. W praktyce sprężyna śrubowa działająca na ściankę 14 nie musi jednak stanowić części integralnej elementu, co przedstawiono na fig. 5. Układ może być również wykonany w takiej postaci, że komora 13 stanowi jego osobną część i jest połączona z komorą 10 przewodem 50. Taki układ pracuje w ten sam sposób, jak układ przedstawiony na fig. 2. W tym rozwiązaniu zawór 12 reguluje wpływ lub wypływ cieczy z komory 13, nie spełniając roli regulatora przepływu cieczy pomiędzy połączonymi komorami 10, 13.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ hydrauliczny zawieszenia do pojazdów mechanicznych, zawierający dwa hermetycznie uszczelnione elementy hydrauliczne wypełnione cieczą, łączące mechanizmy zawieszonych tylnego i przedniego koła pojazdu umieszczone z każdej jego strony, mające komory o zmiennej objętości z przeponami połączonymi pojedynczo z odpowiednimi mechanizmami zawieszonych, posiadających jedną lub większą ilość części sprężystych, które stanowią sprężyste elementy hydrauliczne, mające ścianki elastyczne, w których wzrost ciśnienia cieczy wynika z ugięcia odpowiedniego mechanizmu zawieszenia koła pojazdu powoduje sprężyste odkształcenie elastycznej ścianki, **znamienny tym**, że każdy ze sprężystych elementów hydraulicznych ma zawory (12) wytłumiające drgania przez przepływ cieczy między komorami (10, 13) o zmiennej objętości, spowodowany sprężystymi elementami, przy czym obydwie elementy hydrauliczne, znajdujące się po jednej stronie pojazdu są połączone ze sobą przewodem rurowym (20).

2. Odmiana układu hydraulicznego według zastrz. 1, **znamienna tym**, że sprężysty element hydrauliczny (7) z komorami o zmiennej objętości, współpracujący z kołem (1) pojazdu ma sprężystą wkładkę gumową (36), komorę (10) o zmiennej objętości, w której jest przemieszczana ciecz pod ciśnieniem tłoka (8) naciskającego na elastyczną ściankę (30) oraz komorę (13) o zmiennej objętości, zawierającą sprężyste odkształcalną ściankę (14), przy czym komora (13) jest zaopatrzona w elementy (37, 38) regulujące wpływ i wypływ cieczy z tej komory.

3. Odmiana układu hydraulicznego według zastrz. 1, **znamienna tym**, że sprężysty element hydrauliczny ma cylindryczną obudowę (9), elastyczną ściankę (30) zamykającą z jednej strony

obudowę, sztywną ściankę (32) stanowiącą część ścianki komory (10), przewód (33) zamocowany jednym końcem w ścianie (32) sięgający do komory (34), wkładkę gumową (36) połączoną z obudową (9) i otaczającą komorę (34) w kształcie czaszy, do której sięga pierścieniowy element sprężysty (37), zaopatrzony w elastyczny występ (38).

4. Odmiana układu hydraulicznego według zastrz. 3, **znamienna tym**, że komory (10, 13) są oddzielone od siebie przy pomocy ścianki (32), za-

opatrzonej w przewód (33) otwarty przy zewnętrznym końcu.

5. Odmiana układu hydraulicznego według zastrz. 3, **znamienna tym**, że łączący przewód rurowy (20) jest połączony ze ścianką metalową (35) komory (34).

6. Odmiana układu hydraulicznego według zastrz. 2, **znamienna tym**, że ścianka elastyczna (30) ma otwór w osi podłużnej, w którym osadzony jest tłok (8) zaopatrzony w kanał (8a) i przewód (22).

FIG. 1.

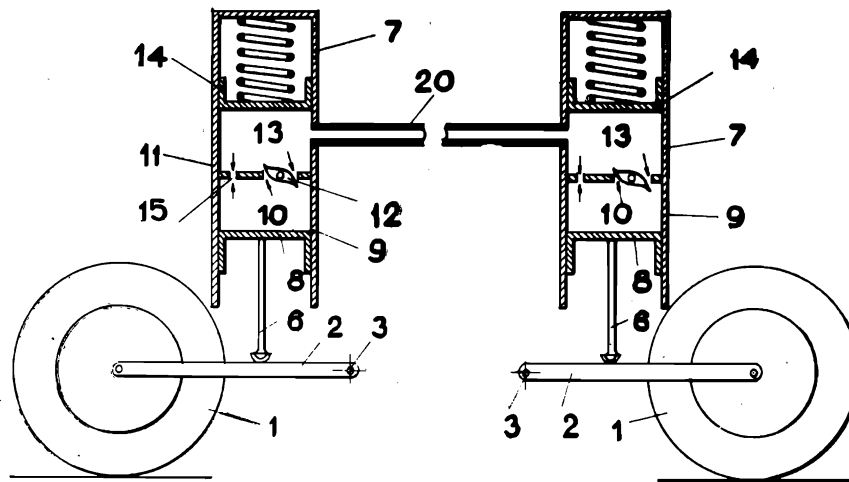


FIG. 2.

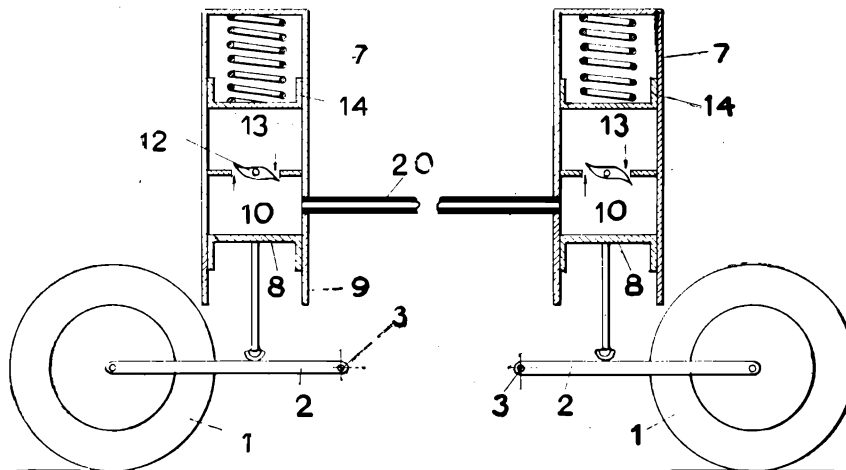


FIG. 3

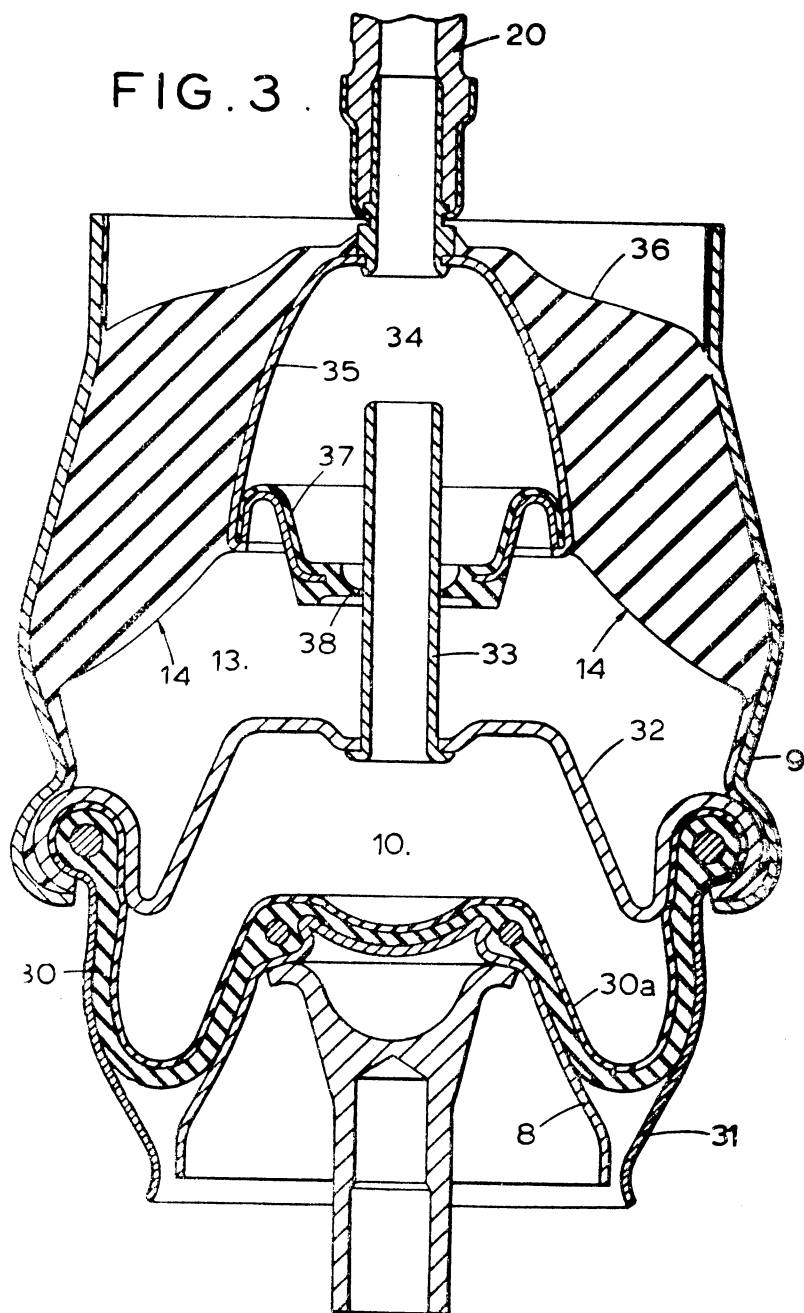


FIG. 4.

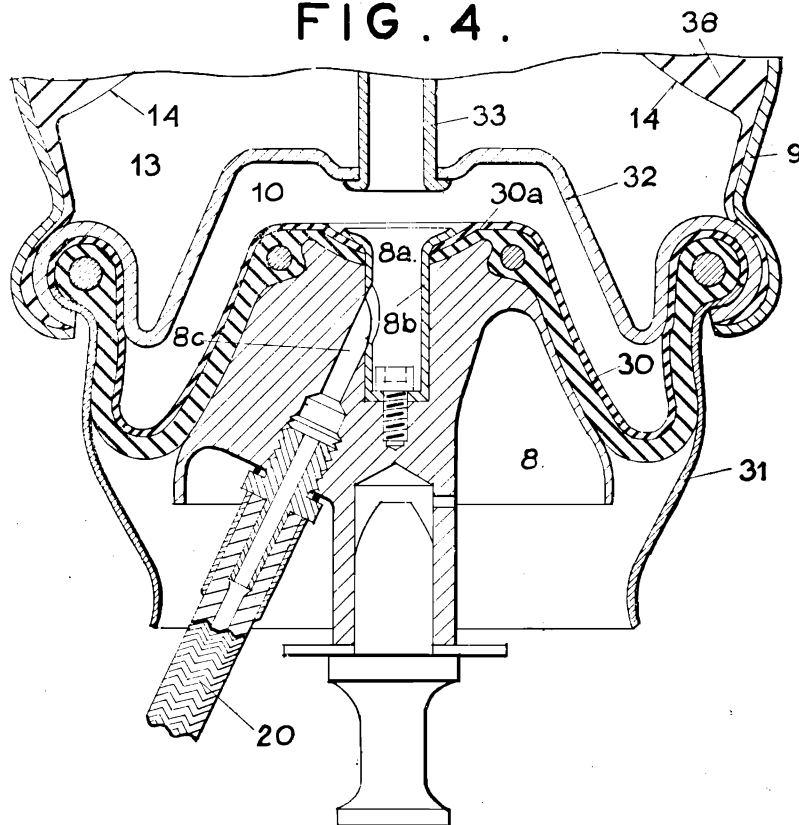


FIG. 5

