

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

F76 f 1/34

Nr 32404

Kl. 47 a, 17

„Ringfeder“ G. m. b. H., Uerdingen

Sprężyna pierścieniowa

Zgłoszono 29 lipca 1942

Udzielono 1 grudnia 1943

Sprężyny pierścieniowe, składające się ze stalowych pierścieni, działają przy pomocy stożkowych płaszczyzn ciernych, które stykają się ze sobą bądź bezpośrednio, bądź też za pośrednictwem osobnych między pierścieniami umieszczonych wkładek. W tych sprężynach na tarcie zużywa się przeważną część pracy podczas stłoczenia, tak że przy zwolnieniu sprężyny odzyskuje się zaledwie $\frac{1}{3}$ pracy, włożonej przy stłaczaniu. Tego rodzaju tłumiące działanie tarcia jest korzystne tam, gdzie jest pożądane unicestwienie szkodliwej pracy, jak np. przy zderzakach pojazdów, przy narządach tłumiących drgania itd. W wielu przypadkach, np. w sprężynach pojazdów, tak silne tłumienie cierne nie jest

odpowiednie i pożądane są sprężyny bez tarcia albo o małym tarcu.

Wynalazek niniejszy ma na celu umożliwienie zastosowania sprężyny pierścieniowej także i w tych przypadkach, w których tarcie albo nie jest wcale pożądane, albo tylko w małym stopniu. Według wynalazku do przenoszenia nacisku na sprężynujące pierścienie używa się łatwo odkształcalnych, ale bardzo opornych na stłaczanie tworzyw, jak np. gumy lub innych znanych tworzyw sztucznych, które wkłada się między pierścienie jako pierścienie naciskowe i które mają tak małą możliwość usunięcia się z pod działania osiowo skierowanych sił, że przenoszą one te siły na pierścienie w kierunku promieniowym.

W obecnie znanych gumowo-metalowych sprężynach jedynie guma przyjmuje na siebie pracę i działa sprężynująco, podczas gdy płaszcze metalowe w postaci współśrodkowych walców albo płaszczy stożkowych służą tylko do przenoszenia nacisku oraz do ułożyskowania i przymocowania gumy.

Stosowano już połączenie pierścieni sprężynujących z gumowymi, przy czym pozostawiono gumie możność rozszerzania się i dążono do tego, aby otaczające pierścienie metalowe zostały sprężyste odkształcone i doprowadzone do styku i tarcia z dalszymi pierścieniami otaczającymi. Chodzi tu więc również o sprężynę cierną, w której wyzyskuje się jedynie działanie cierne pierścieni sprężyny, ale nie możność ich sprężystej pracy.

Wynalazek objaśniono przy pomocy rysunków, na których przedstawiono szereg przykładów wykonania.

Fig. 1 przedstawia sprężynę pierścieniową, pracującą bez tarcia, w której zastosowano głównie odporne na stłaczanie odpowiednie tworzywa, jak np. gumę. Pomiedzy zamkniętym metalowym pierścieniem wewnętrznym a i również zamkniętym pierścieniem zewnętrznym b znajduje się pierścień c z tworzywa lekko podatnego, w tym przypadku z gumy. Pierścień c jest albo luźno wsunięty, albo na stałe połączony z pierścieniami a i b . Pierścień c nie tylko wypełnia przestrzeń między pierścieniami a i b , ale wystaje ponadto częściowo w kształcie trapezu albo w innym kształcie ponad ich płaszczyzny ograniczające, tak że pomiędzy schematycznie zaznaczonymi częściami stłaczającymi d i e a pierścieniami sprężynowymi a i b pozostaje wolna przestrzeń sprężynowania $2f$. Gdy na sprężynę działa nacisk w kierunku strzałek P , który wzrasta aż do swej końcowej wartości P_0 (fig. 2), wówczas stłacza on całą objętość pierścienia pośredniego c , wystającą ponad płaszczyzny

ograniczające pierścieni a i b , tak że sprężyna otrzymuje postać uwidocznioną na fig. 2. Objętość, która ma być wytłoczona, oznaczono po lewej stronie fig. 1 gęstym zakreskowaniem. Wysokość pierścienia c przy końcowym nacisku jest mniejsza o wielkość $2f$, niż pierścienia nie obciążonego (fig. 1), wobec czego przestrzeń q między metalowymi pierścieniami a i b zwiększa się do wielkości $q + \lambda$, tak że następuje sprężyste rozciąganie względnie stłaczanie pierścieni łącznie o wielkość 2λ . Po ustaniu nacisku P_0 pierścienie a , b , c wracają do swej pierwotnej postaci (fig. 1).

Jeżeli pierścień pośredni c jest mało albo wcale nie sprężysty, np. jeżeli jest plastyczny, to powrót do położenia początkowego następowałby jedynie pod wpływem sprężystości pierścieni a i b .

Odpowiednio do różnych rodzajów obciążeń wykonuje się pierścienie metalowe a i b w różnych grubościach. Pierścień wewnętrzny a może być zbędny w pewnych warunkach i może być zastąpiony odpowiedniego kształtu płytą z podatnego materiału pierścienia c również w połączeniu z innymi niesprężystymi częściami. W celu zwiększenia pracy przy ściskaniu, a przez to i zwiększenia długości sprężynowania, pierścień wewnętrzny a może mieć szczeliny, tak że początkowo ugina się on i stłacza pod działaniem słabych sił, ażeby dalej pracować jako zamknięty pierścień. Pierścienie, działające w ten sposób, są znane w pierścieniowych sprężynach. Miękkie sprężynowanie początkowe osiąga się również w ten sposób, że materiał, z którego jest wykonany pierścień pośredni c , jest porowaty, tak że początkowo, w pierwszym okresie stłaczania, pory zamykają się i dopiero potem występuje nieściśliwość pierścienia pośredniego, tak że dopiero wówczas pierścienie zewnętrzny i wewnętrzny, działające jako sprężyny pierścieniowe, przejmują na siebie główną pracę.

Sprężynujące narządy, uwidocznione na fig. 1 i 2, mogą być w dowolny sposób łączone ze sobą w większych ilościach. Postać walcowa nie jest tu konieczna; możliwe są tu wielorakie odmiany, które zależnie od okoliczności mogą przyjmować jeszcze inne szczególne obciążenia.

Fig. 3 przedstawia sprężynę słupkową, wytrzymałą na silne stłaczania, składającą się z kilku zespołów według fig. 1 i 2. Pomiędzy współśrodkowymi pierścieniami wewnętrznymi a , a_1 i zewnętrznymi b , b_1 są wstawione przenoszące naciski pierścienie pośrednie c . Jeden pierścień wewnętrzny a_1 lub zewnętrzny b_1 łączy ze sobą zawsze dwa leżące jeden na drugim pierścienie pośrednie c . Przy tym wykonaniu obok naprężeń ściskających występują w każdym pierścieniu pośrednim c , wykonanym z gumy lub podobnego tworzywa, również i naprężenia ścinające.

W wykonaniu według fig. 4 pierścienie sprężynowe g , h mają kątowe przekroje. Ramiona kątów tworzą wycinki płaszców słózkowych, zestawione ze sobą współśrodkowo. Pomiędzy ramionami dwu sąsiadujących ze sobą pierścieni kątowych wstawiona jest wkładka i z gumy albo innego tworzywa. W zależności od nachylenia ramion kątów zmienia się siła naprężeń ścinających. Również i w tym wykonaniu pierścienie sprężynowe zbliżają się pod obciążeniem do siebie. Tworzywo sprężyste nie może wyjść z pomiędzy pierścieni i powoduje przez to naprężenia rozciągające w pierścieniach zewnętrznych i naprężenia ściskające w pierścieniach wewnętrznych, które rozciągają względnie stłaczają pierścienie sprężynowe, powodując w ten sposób odkształcenie sprężyste. Odkształcenia te są, oczywiście, utrzymane w granicach sprężystości tworzywa.

W odmianie wykonania według fig. 3 i 4 pierścienie mogą tworzyć spiralę a między zwoje tej spirali wkłada się wkładkę w kształcie spiralnej wstęgi. Stosuje się

również takie wykonanie sprężyn, w których całą pracę przejmują tylko gumowa wkładka. W tym przypadku osiąga się sprężyste odkształcenie pierścieni wewnętrznych i zewnętrznych.

Jak to przedstawiono na fig. 5, można użyć również i kątowych pierścieni sprężystych k i l . Ramiona tych kątowych pierścieni k i l leżą współśrodkowo i równolegle względnie prostopadle do kierunku działania siły P . Przez przeniesienie nacisku na pierścień pośredni m działa on jako mały ściśliwy, promieniowo na pierścień wewnętrzny k i zewnętrzny l , które są przy tym ściskane względnie rozciągane, tak że osiąga się tu również działanie pierścieniowej sprężyny.

Odmienne od poprzednich postaci wykonania pierścienie sprężyste mogą mieć również przekrój w kształcie litery Z (fig. 6), przy czym każdy pierścień służy częściowo jako wewnętrzny, częściowo jako zewnętrzny. Obejmują one pierścienie pośrednie m . Sposób pracy sprężyn według fig. 5 i 6 jest jednakowy. Przez zmianę kształtów pierścieni sprężystych i przez różne ich zestawienia można osiągnąć również działania pod względem wielkości stłaczania i siły.

Ażeby oszczędzać nie osłonięte części tworzywa pośredniego i zapobiec wyciskaniu go na płaszczyznach czołowych, nakłada się na te płaszczyzny twardszą warstwę ochronną r z wulkanizowanego kauczuku albo metalu (fig. 7). Ta ochrona może mieć także postać kaptury s (fig. 8). Kaptury s mogą również zachodzić na pierścienie sprężyste a i b . Ochronę mogą stanowić również i sztywne pierścienie oraz płyty, które tłokowo wchodzą w przestrzeń między pierścieniami, tak że tworzywo pośrednie jest stłaczane, a ponieważ jest nieściśliwe, więc rozciąga i stłacza pierścienie sprężynowe a i b .

Sprężyna gumowo-sprężynowa według fig. 9 różni się od poprzednich tym, że ze-

stawiona jest ona z pojedynczych sprężyn. W ten sposób można złączyć razem dowolną ilość członów i zależnie od danej siły stłaczającej osiągnąć każde pożądane odkształcenie sprężyste względnie dopuszczalne obciążenie. Jak to wynika z przykładu na rysunku, sprężyna jest zesławiona z dwóch zasadniczych typów sprężyn. Jeden z nich (fig. 10) składa się z pierścieni sprężystych *a* i *b* i z wkładki *e*, wypełniającej przestrzeń między pierścieniami. Drugi (fig. 11) składa się z pierścieni *c* i *d* i z wkładki *f*, wypełniającej tylko częściowo przestrzeń między pierścieniami. Każda sprężyna według fig. 10 wchodzi do pustych przestrzeni każdej sprężyny według fig. 11, tworząc sprężynę według fig. 9, która może mieć różne sprężyste odkształcenia względnie różną zdolność pracy w zależności od ilości jej poszczególnych sprężyn. Oczywiście, sprężyny mogą mieć różne postacie, istotny jest tu tylko podział złożonej sprężyny na poszczególne sprężyny, umożliwiające proste jej zestawianie do różnych celów.

W wykonaniu według fig. 12 wyzyskuje się nie tylko odporność tworzywa na stłaczanie, ale też i jego sprężystość, a mianowicie w ten sposób, że w pierwszym okresie stłaczania sprężyny przeważnie sprężystość tworzywa odgrywa rolę, w drugim okresie sprężystość tworzywa nie odgrywa już żadnej roli, a występuje tylko działanie sprężystości metalu z wyzyskaniem odporności na stłaczanie tworzywa. W ten sposób osiąga się możliwość znacznego stopniowania sprężystego odkształcenia względnie osiąga się duże odkształcenia przy wielkim stłoczeniu. Ta własność ma, np. przy budowie pojazdów, szczególnie duże znaczenie, gdy stosunek ciężaru własnego do ciężaru naładowanego jest bardzo mały. W tym przypadku nienaładowany wóz ma skłonność do zjeżdżania z drogi z powodu słabego nacisku kół i związanego z tym małego sprężyste-

go odkształcenia układów sprężynowych. Tę wadę usuwa w zupełności przedmiot wynalazku, w którym mimo najwyższego łącznego obciążenia, nawet przy niekorzystnym stosunku ciężaru własnego do ciężaru naładowanego, istnieje dostateczny zapas sprężystego odkształcenia.

Pomysł według wynalazku urzeczywistnia się w ten sposób, że objętość gumy mieści się między pierścieniami stalowymi z pozostawieniem pewnych pustych przestrzeni, tak że przy stłaczaniu sprężyny działa naprzód sprężystość gumy tak długo, aż te puste przestrzenie zostaną wypełnione. Od tej chwili guma traci swą możliwość sprężynowania i działa jedynie jako tworzywo o niezmiennej objętości, które przy dalszym stłaczaniu sprężyny napręża pierścienie stalowe. Dopóki guma może być stłaczana, wyzyskuje się sprężystość pierścieni stalowych tylko w nieznacznym stopniu, tak że w pierwszym okresie stłaczania sprężyny pracuje tylko guma.

Fig. 12 i 13 przedstawiają dwie postacie wykonania takich sprężyn. Na fig. 12 sprężyna składa się ze współśrodkowych pierścieni *a*, *b*, pomiędzy którymi przestrzeń jest wypełniona wkładką gumową *e*, z walcowego pierścienia *c* i ze współśrodkowego z nim wewnętrznego pierścienia *d* o krzywej tworzącej. Przestrzeń między pierścieniami *c*, *d* jest częściowo wypełniona wkładką gumową *f*, a mianowicie tak, że po wsunięciu pierścieni *a*, *b* z wkładką gumową *e* w przestrzeń między pierścieniami *c*, *d* pozostają jeszcze puste przestrzenie *g*.

Jeżeli wywrze się na taki układ nacisk w kierunku osiowym i nie dopuści się do tego, żeby guma wyszła na zewnątrz, wówczas guma między pierścieniami *c*, *d* będzie się tak długo odkształcać, aż puste przestrzenie *g* wypełnią się. Dopiero po wypełnieniu tych przestrzeni pierścienie stalowe zaczynają właściwie działać.

Przykład według fig. 13 wskazuje inną sprężynę pierścieniową, w której, w przeciwieństwie do uwidocznionego na fig. 12 przykładu, także i zewnętrzny pierścień *c* ma krzywą tworzącą, przez co uzyskuje się większą przestrzeń pośrednią. Wygięta postać pierścienia *d* daje ponadto tę korzyść, że moment bezwładności jego przekroju zwiększa się odpowiednio, przez co unika się skutecznie naprężania tego pierścienia przez wyboczenie. Zasadę tę można rozwiązać konstrukcyjnie w różny sposób, fig. 12 i 13 przedstawiają tylko przykłady wykonania.

W wykonaniu według fig. 14 wyzyskuje się, w przeciwieństwie do poprzednich przykładów wykonania, do pewnego stopnia tarcie między pierścieniami metalowymi. Tłumiące działanie tarcia może być w niektórych przypadkach pożądane w praktyce, ale musi istnieć możliwość dostosowania jego wielkości do różnych celów użytecznych.

Dotychczas przy sprężynach pierścieniowych bez gumy było to możliwe tylko w niedostatecznym stopniu, a mianowicie przez zmianę kąta lub odpowiednią obróbkę powierzchni, ale w ten sposób można było wpływać na tarcie tylko w stosunkowo wąskich granicach. Według wynalazku można wyrabiać sprężyny pierścieniowe, w których tarcie można dowolnie stopniować.

Jak to wynika z fig. 14 sprężyna składa się z pierścieni zewnętrznych *a*, *c* i wewnętrznych *b*, *d*, które w uwidoczniony sposób tworzą słupkową sprężynę. Pierścienie *a*, *c* tworzą same przez się znany rodzaj sprężyny, podobnie i pierścienie *b*, *d*. Gdyby te sprężyny były obciążane niezależnie od siebie, to promieniowe rozciąganie się pierścieni musiałoby być wyrównane przez odpowiedni nacisk między pierścieniami, co powodowałoby pewne tarcie. Jeżeli jednak obie te sprężyny pierścieniowe, jak to uwidoczniono na rysun-

ku, są ustawione współśrodkowo, a przestrzeń między nimi wypełniona wkładką gumową *e*, wówczas obok czystego działania sprężyn pierścieniowych występuje również działanie, jak w sprężynie według fig. 1, tj. pierścienie odkształcają się częściowo pod naciskiem gumy, a częściowo pod wywołującym tarcie naciskiem między powierzchniami sprężyn pierścieniowych. Przez nadanie odpowiednich wymiarów wkładce gumowej i powierzchni styku pierścieni można udział tłumienia przez tarcie dowolnie stopniować, a przez to i stosunek tarcia do łącznej pracy. Także i w tym przypadku możliwe są różne konstrukcyjne rozwiązania, a rysunek przedstawia tylko przykłady wykonania. Oczywiście, można i tę sprężynę złożyć z kilku sprężyn i można również wyzyskać dodatkowo odkształcenie się gumy przez zastosowanie pustych przestrzeni.

Obok wymienionych przykładów można zastosować pustaki metalowe, podatne we wszystkich kierunkach i wypełnione nieściśliwą masą, tak że przy stłaczaniu, np. przez hydrostatyczne ciśnienie tej masy, wydrążony walec metalowy w pożądany sposób zostaje sprężyste rozciągnięty względnie sprężyste odkształcony.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Sprężyna pierścieniowa, zawierająca pomiędzy sprężystymi współśrodkowymi pierścieniami metalowymi pierścień pośredni z łatwo podatnego ale odpornego na stłaczanie tworzywa, np. gumy, znamienna tym, że przestrzeń pomiędzy jednym pierścieniem metalowym zewnętrznym i jednym pierścieniem metalowym wewnętrznym jest wypełniona pierścieniem pośrednim na całej wysokości wskazanych pierścieni metalowych, względnie prawie na całej ich wysokości, wobec czego pierścień pośredni przejmuje całkowicie siły, działające w kierunku osiowym i przenosi

te siły na pierścienie metalowe w kierunku promieniowym.

2. Sprężyna według zastrz. 1, znamionna tym, że pierścień pośredni (*c*) w stanie nie obciążonym wystaje w kształcie trapezu ponad górną i dolną płaszczyznę sprężystych pierścieni metalowych.

3. Sprężyna według zastrz. 2, znamionna tym, że wystające powierzchnie czołowe pierścienia pośredniego (*c*) zaopatrzone są w warstwę ochronną (*r*) z twardego tworzywa.

4. Odmiana sprężyny według zastrz. 1, znamionna tym, że sprężyste pierścienie metalowe (*g*, *h*) mają kątowy przekrój, którego ramiona tworzą współśrodkowe wycinki płaszczyzów stożkowych, przy czym między sąsiednie ramiona każdych dwóch pierścieni metalowych kątowych włożony jest pierścień (*i*) z gumy lub podobnego tworzywa (fig. 4).

5. Odmiana sprężyny według zastrz. 1, znamionna tym, że sprężyste pierścienie metalowe (*a*, *b*) są tak ułożone, iż jeden pierścień wewnętrzny lub zewnętrzny łączy ze sobą zawsze dwa ułożone jeden na drugim pierścienie pośrednie (*c*).

6. Odmiana sprężyny według zastrz. 1, znamionna tym, że jest złożona z poszczególnych sprężyn, wchodzących jedna w drugą, przez co można dowolnie stopniować jej sprężyste odkształcenie względnie jej dopuszczalne obciążenie.

7. Sprężyna według zastrz. 1—6, znamionna tym, że dla możliwości wyzyskania sprężystego odkształcenia gumy, przestrzeń między pierścieniami metalowymi posiada puste pierścieniowe miejsca, nie wypełnione pierścieniem pośrednim.

„Ringfeder” G. m. b. H.
Zastępca: inż. B. Müller
rzecznik patentowy

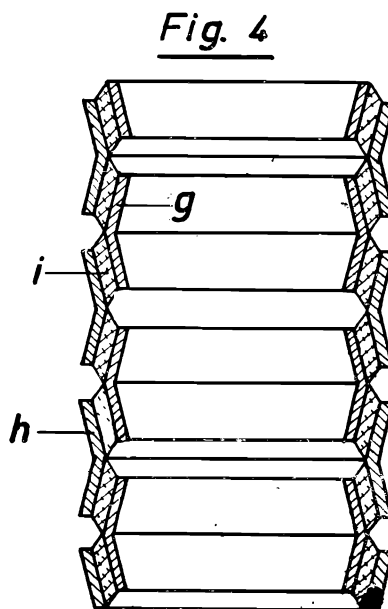
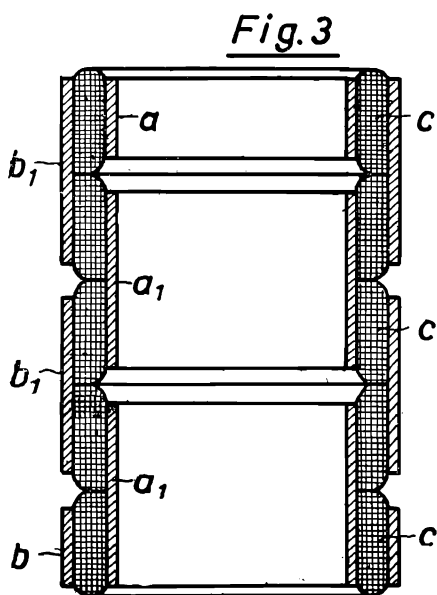
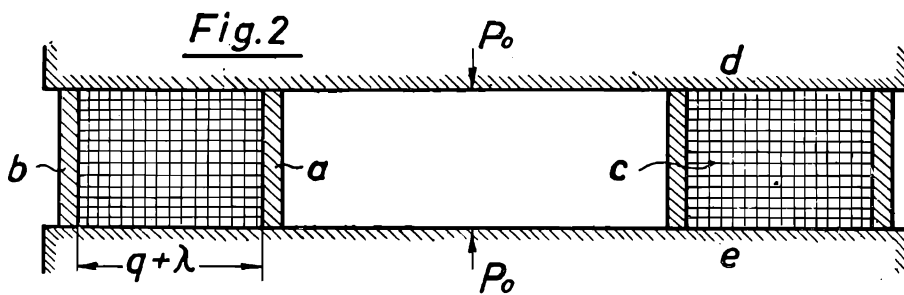
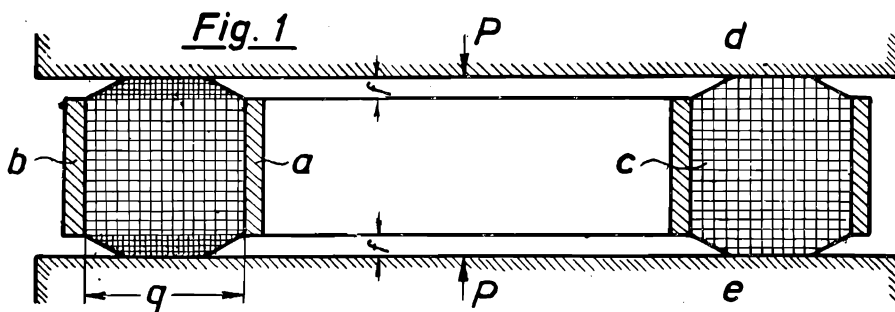


Fig. 7

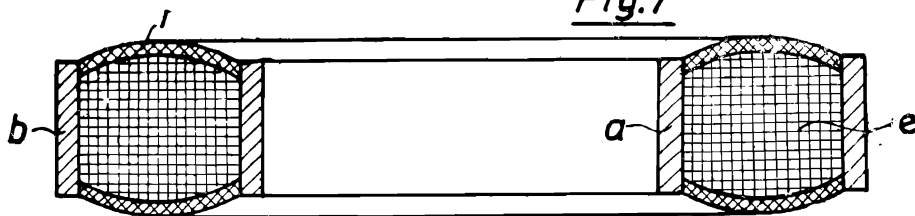


Fig. 8

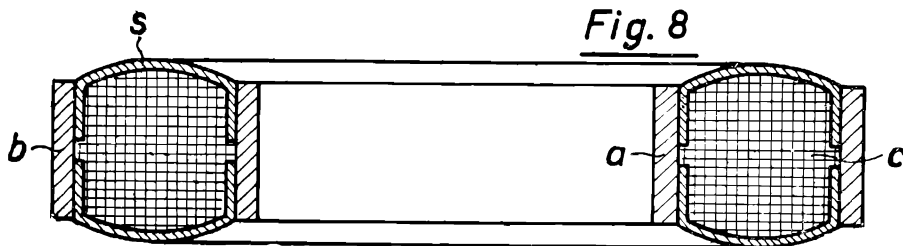


Fig. 5

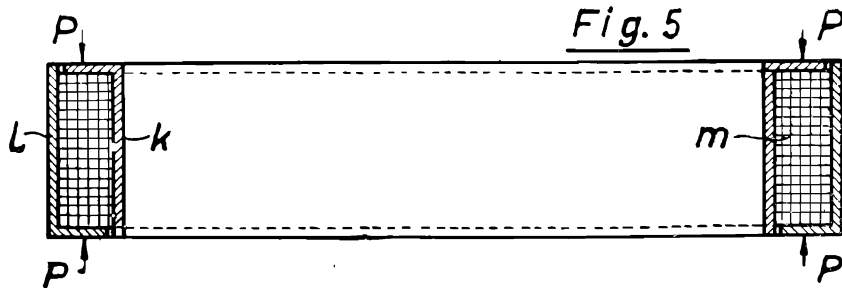


Fig. 6

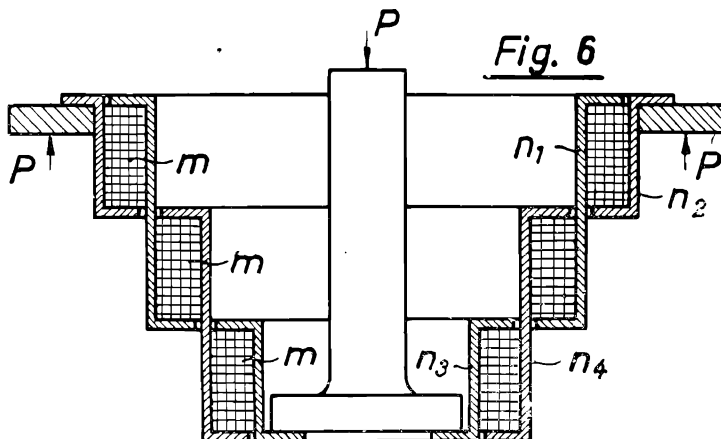


Fig. 10

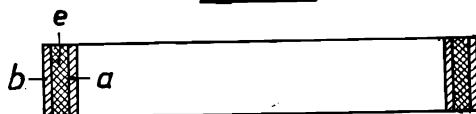


Fig. 11

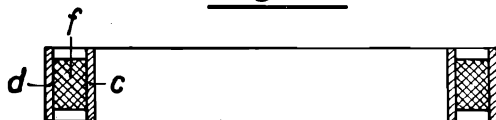


Fig. 9

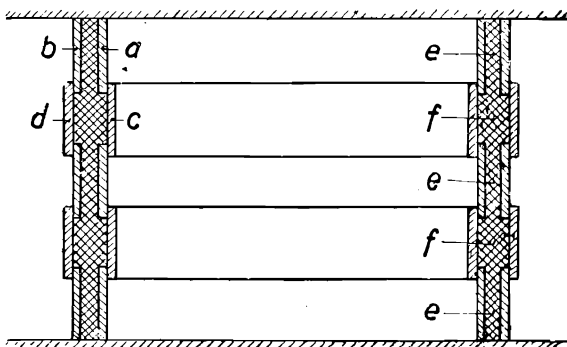


Fig. 12

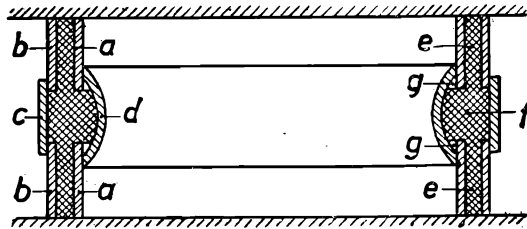


Fig. 13

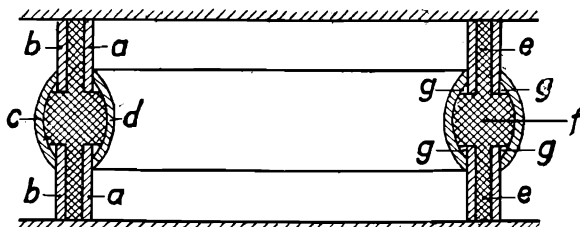


Fig. 14

