

Warszawa, 6 lipca 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 24274.

Janusz Ruszczyński
(Poznań, Polska).

Kl. 47 h, 21.

976, 15/09

Pędnia cierna ciąгло-zmienna.

Zgłoszono 12 marca 1934 r.

Udzielono 15 grudnia 1936 r.

Z pośród znanych pędni zmiennych najprostsza jest pędnia stożkowa, składająca się z dwu stożków i pierścienia pośredniczącego, włączonego pomiędzy powierzchnie stożków. Położenie pierścienia pośredniczącego wzdłuż pobocznic stożków daje odpowiednie przekładnie od $1 : 0$ względnie $1 : \infty$ pomiędzy stożkami. W środkowym położeniu przekładnia wynosi $1 : 1$. Pędnia ma tę wadę, że przenoszenie siły odbywa się przy pomocy tarcia, przyczem nie wskazane jest zmieniać położenia pierścienia pośredniczącego w czasie pracy ze względu na straty. Inną znaną pędną zmienną jest pędnia dwutarczowa, składająca się z dwóch tarcz o osiach prostopadłych. Przeniesienie obrotu z jednej tarczy na drugą osiąga się zapomocą tarcia. Przekładnia jest zależna od odległości miejsca styku od środka jednej tarczy. Ta pędnia ma ograniczone zastosowanie ze

względu na duże wymiary. Znana pędnia dwustozkowa pasowa składa się z dwóch bębnow stożkowych, pasa i widełek do przesuwania pasa. Zasada działania ta sama, jak przy pędni stożkowej, sprawność lepsza. Pędnia ma tę wadę, że nie można osiągnąć pełnej redukcji obrotów, brak zupełnego wyprężenia (stosunek $1 : 0$), przyczem urządzenie ma duże wymiary, wskutek czego nadaje się tylko jako przystawka warsztatowa. Znana jest pędnia de Reewes'a, jako najlepsza z istniejących pędni ciąгло-zmiennych, lecz i tu nie uzyskano pełnej redukcji obrotów przy możliwie małych rozmiarach.

Idealna pędnia powinna odpowiadać następującym warunkom. Powinna posiadać pełną skalę przeniesień ilości obrotów jednego narządu na drugi w stosunkach od $1 : 0$ do $1 : \infty$ (a co najmniej $1 : 1$), możliwość szybkiego przejścia z jednej

przekładni na inną, małe wymiary, prostą budowę, możliwie dużą sprawność (jak najmniej tarcia szkodliwego), wytrzymałość na zużycie, nieograniczony zakres zastosowania tak przy dużej, jak i małej ilości obrotów.

Wspomniane wady znanych pędni posiada w mniejszym stopniu pędnia ciągłozmienna według niniejszego wynalazku, która odpowiada możliwie najlepiej wszystkim wymienionym warunkom.

Pędnia według wynalazku może mieć zastosowanie w tych wszystkich przypadkach, w których chodzi o przenoszenie obrotów z jednego wału na drugi z inną szybkością kątową. Nadaje się ona np. do samochodów celem wyeliminowania sprzęgła i skrzynki biegów, do tokarek, dźwigów i t. d.

Istota pędni według wynalazku polega na tem, że rzuty wektorów szybkości obwodowej punktów, umieszczonych na jakimkolwiek wielkiem kole, obracającym się wokoło kuli, na płaszczyznę tego koła są między sobą równe i równe cosinusowi kąta, zawartego między osią kuli a osią koła. Tej zasadzie odpowiada zespół, składający się z kuli, połączonej z wałem napędzającym, która jest umieszczona w pierścieniu z krążkami, połączonym z wałem napędzanym. Zależnie od położenia osi kuli względem osi pierścienia osiąga się na wale napędzanym pewne ściśle zależne od kąta tych dwóch osi przekładnie.

Rysunki przedstawiają przykłady wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia pędnię schematycznie z wałami o wspólnej osi geometrycznej; fig. 2 — z wałami prostopadłymi; fig. 3 — z wałami pod kątem α ; fig. 4 — to samo położenie w innym rzucie; fig. 5 — krążek przylegający do powierzchni kuli; fig. 6 — połączenie pierścienia z krążkami w widoku z boku; fig. 7 — przekrój kuli i pierścienia z krążkiem osadzonym wahliwie; fig. 8 — kulę wydrążoną z krążkiem w kształcie beczki,

przylegającym do dwóch powierzchni kulistych; fig. 9 — kulę z narządami do sterowania pierścienia z krążkami w widoku perspektywicznym; fig. 10 — kulę wydrążoną z odmiennymi narządami sterującymi w przekroju podłużnym; fig. 11 — odmienne narządy do sterowania kuli na osi względem pierścienia z krążkami; fig. 12 — inne odmienne narządy do sterowania; fig. 13 — 16 — przykład wykonania przekładni do praktycznego zastosowania, a mianowicie fig. 13 — w przekroju podłużnym wzdłuż linii $E - F$ na fig. 14 i 16; fig. 14 — w przekroju poprzecznym wzdłuż linii $A - B$ na fig. 13 i 15; fig. 15 — w przekroju podłużnym wzdłuż linii $C - D$ na fig. 14 i 16, a fig. 16 — w przekroju poprzecznym wzdłuż linii $A - B$ na fig. 13 i 15 w kierunku przeciwnym, niż na fig. 14.

W celu łatwiejszego zrozumienia istoty wynalazku dano poniżej pewne wyjaśnienia. Przyjmując, że wały 4, 5 posiadają wspólną oś obrotów, a zatem oś obrotu kuli 1 jest wspólna i dla pierścienia 2, a prostopadła do krążków 3, i że krążki mogą się tylko toczyć po kuli w razie obracania się na pierścieniu, powierzchnia kuli i pierścień mają jednakową szybkość kątową (fig. 1). Stosunek przekładni jest 1 : 1. Gdy osie obrotów wałów 4, 5 względem siebie są prostopadłe, natenczas krążki 3 na pierścieniu 2 toczą się po kuli 1 równolegle, skutkiem czego nie przenoszą ruchu; stosunek przekładni jest więc 1 : 0. W granicach tych zasadniczych położeni osi wałów względem siebie jest cały szereg innych pośrednich położeni, które należy rozpatrzyć. Obierając jakikolwiek kąt, widać, że pierścień 2 z krążkami 3 ma cztery charakterystyczne punkty, dwa z nich to przecięcie się z równikiem kuli, a dwa — położone najbliżej osi, przechodzącej przez wał kuli. Jeżeli wziąć pod uwagę te ostatnie punkty, to szybkość kątowa kuli, pomnożona przez promień r punktu styku

kuli z krążkiem, daje szybkość obwodową tego punktu, która jest równa szybkości obracania się krążka naokoło osi wału z pierścieniem, oddalonej od wskazanego punktu o stały promień R . Z tego szybkości kątowe mają się do siebie jak $\frac{r}{R} = \cos \alpha$.

W punkcie przechodzenia krążka przez równik kuli szybkość obwodowa kuli jest równa jej szybkości kątowej, pomnożonej przez R , ale szybkość obwodowa krążka jest równa iloczynowi tej szybkości oraz cosinusowi kąta nachylenia osi krążka do kierunku ruchu powierzchni kuli; ten kąt jest równy α , czyli kątowi nachylenia obu osi, a zatem szybkości kątowe krążków w ich skrajnych położeniach na kuli są równe między sobą, a stosunek ilości obrotów kuli do ilości obrotów pierścienia równy cosinusowi kąta, zawartego między obiema ich osiami. Tę zasadę stosuje się również do położenia obu osi pod kątami 0° i 90° . Przekładnia równa się więc $\frac{1}{x} = \cos \alpha$;

a ilość obrotów pierścienia $x = \frac{1}{\cos \alpha}$.

W celu przeniesienia momentów obrotu z powierzchni kuli 1 na krążki 3 bez strat, winny krążki te tylko się toczyć, ale poślizgu mieć nie mogą. Ponieważ krążek 3 przenosi moment zależny od siły nacisku s (fig. 5) i współczynnika tarcia pomiędzy powierzchniami, należy posługiwać się powierzchniami o możliwie dużym współczynniku tarcia lub zastosować silny nacisk np. przy użyciu ściązacza 6 pierścienia 2 (fig. 6). Najlepiej otrzymywać nacisk zapomocą krążka 3 w kształcie beczki (fig. 7 i 8), osadzonego wahliwie na swej osi 8 zapomocą oprawy 7 w pierścieniu 2. Gdy krążki 3 są umieszczone wewnątrz kuli 1 (fig. 8), nie potrzeba wcale osadzać ich na osiach, ani też w oprawach, gdyż one wprost zakleszczają się między ścianką wewnętrzną kuli a powierzchnią pośredniej kuli 9, znajdującej się wewnątrz kuli 1.

Zmianę położenia osi kuli 1 względem osi pierścienia 2 z krążkami 3 osiąga się zapomocą sterowania. Sterowanie osiąga się np. przy zastosowaniu kół zębatach (fig. 9 i 10) lub przegubów (fig. 11 i 12). Według fig. 9 pierścień 2 z krążkami 3 przedstawia się względem kuli 1 zapomocą stożkowych kół zębatach 5, 10 bez przerywania napędu, przyczem koło zębate 5 jest osadzone na wałku pierścienia. W tym przypadku wałek 5 jest napędowym, ponieważ przenoszone obroty odbiera się na wałku, połączonym z kołem zębata 10.

Według fig. 10 kula 1 jest wydrążona. Jej powierzchnia wewnętrzna tworzy bieżnię dla krążków 3, osadzonych na pierścieniu 2, połączonym z wałkiem 5, na którym znajduje się koło zębate, zazębiające się z drugim kołem zębata na wałku 10. Przez przedstawienie koła zębatego 5 względem koła zębatego na wale 10 osiąga się zmianę położenia pierścienia 2 z krążkami 3 względem wewnętrznej powierzchni kuli 1.

Według fig. 11 jeden z narządów do sterowania stanowi przegub kardanowy i łożysko prowadnicze 12, zaopatrzone w ramię 13 do nastawiania. Zamiast kuli 1 stosuje się w tym przypadku pierścień kulisty, którego wewnętrzna powierzchnia jest połączona przegubowo zapomocą kuli dodatkowej 11 z wałem 4, zewnętrzna zaś powierzchnia tworzy bieżnię, po której toczą się krążki 3, osadzone w pierścieniu, uwidocznionym na rysunku, który może być również nastawiany.

Fig. 12 przedstawia odmienne łożysko prowadnicze 12, które w tym przypadku jest osadzone na wale 4. Pierścień z krążkami 3 ma pewien kąt nachylenia względem osi wału 4, wskutek czego osiąga się zmianę kąta pomiędzy osią kuli 1 i osią pierścienia 2 zapomocą obrotu łożyska prowadniczego 12 około wałka 4.

Pędnia według wynalazku może posiadać powierzchnię bieżną wewnątrz lub ze-

wnętrz kuli, przyczem sterowanie może być przegubowe lub zapomocą kół zębatych przy możności zmiany przekładni zapomocą mechanizmu różnicowego.

Fig. 13 — 16 przedstawiają jeden z praktycznych przykładów wykonania pędni według wynalazku ze sterowaniem według fig. 11. Wały 4 i 5 mają w przedstawionym przykładzie wspólną oś geometryczną. Krążki 3 znajdują się na zewnętrznej powierzchni pierścienia kulistego 1 (fig. 13). Na wale 4 znajduje się kula dodatkowa 11, zaopatrzona w żłobki, w których znajdują się kulki, łączące kule 11 z pierścieniem kulistym 1, zaopatrzonym w odpowiednie żłobki. Pierścień kulisty 1 jest połączony z łożyskiem prowadniczym 12 zapomocą łożyska kulkowego. Łożysko prowadnicze ma kształt łuku, przylegającego do wewnętrznej powierzchni osłony 16, i jest na końcach zaopatrzone w tuleje, wystające z osłony, na których znajdują się ramiona 13 do nastawiania (fig. 13).

Na powierzchni bieżnej pierścienia kulistego 1 toczą się krążki 3 w kształcie beczki, osadzone obrotowo na osiach w oprawkach 17, umieszczonych przechylnie w odpowiednio ukształtowanych cylindrycznych wgłębieniach pierścienia 2, osadzonego zapomocą łożysk kulkowych w pierścieniu prowadniczym 15, zaopatrzonym w czopy, wystające z osłony 16 przez tuleje łożyska 12, na których znajdują się ramiona 13 do nastawiania. Pierścień 2 posiada żłobki, w których znajdują się kulki, łączące przegubowo przy pomocy odpowiednich żłobków na ramionach 14 ten pierścień z wałem 5.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Pędnia cierna o przekładni dającej się zmieniać w sposób ciągły, znamienna tem, że posiada narządy cylindryczne lub

ukształtowane zapomocą tworzącej łukowej o dowolnym promieniu, umieszczone obrotowo lub wahadłowo względem swych osi, leżących w płaszczyźnie prostopadłej do osi geometrycznej napędzanego wału i przechodzącej przez środek kuli, połączonej z wałem napędzającym, do której są przyciskane wskazane narządy, wskutek czego momenty obrotu wału napędzającego są przenoszone zapomocą tarcia na wał napędzany przy zmiennym stosunku szybkości kątowych wałów, zależnie od nachylenia osi obrotu kuli (1) względem osi obrotu miejsc przylegania powierzchni narządów (3) do kuli (1).

2. Pędnia według zastrz. 1, znamienna tem, że narządy, np. rolki (1), umieszczone są zewnątrz lub wewnątrz kuli.

3. Odmiana pędni według zastrz. 1 — 2, znamienna tem, że rolki mieszczą się zewnątrz lub wewnątrz pierścienia kulistego.

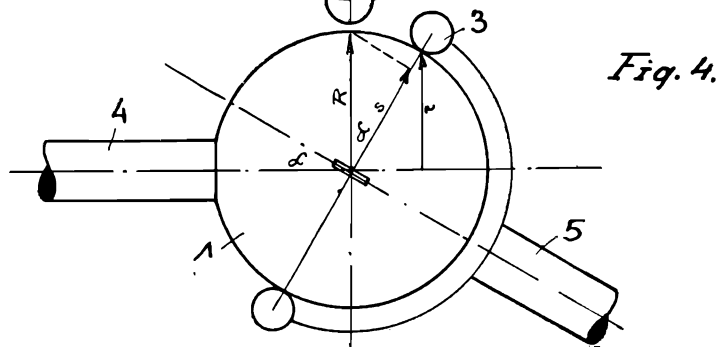
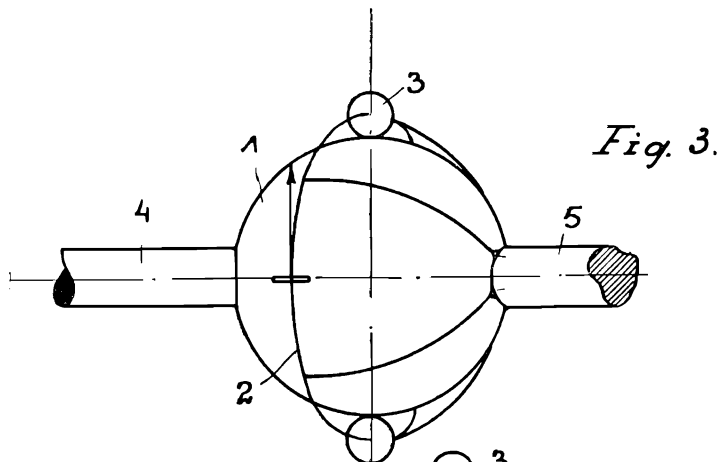
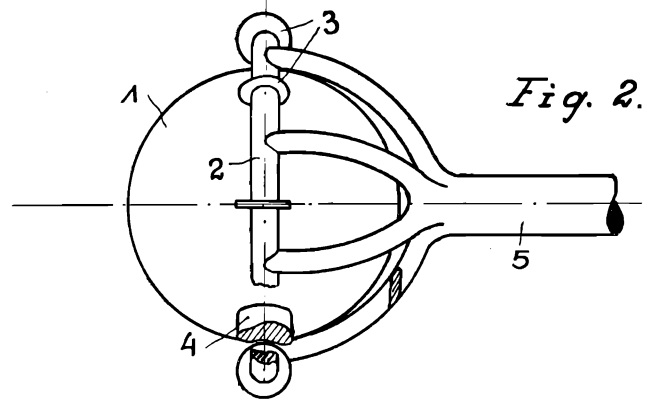
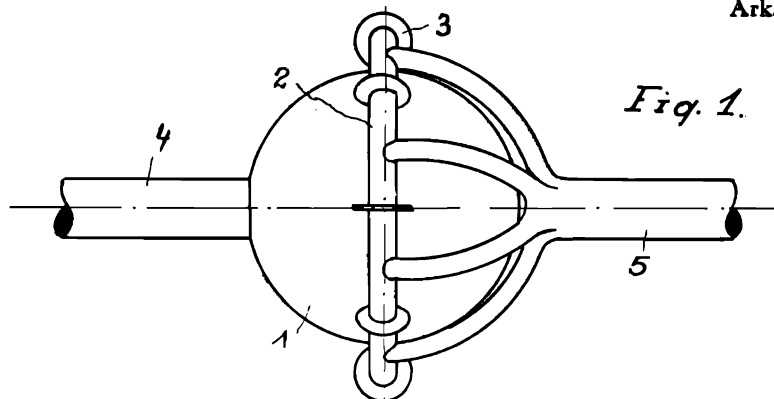
4. Pędnia według zastrz. 1, znamienna tem, że osie rolek są osadzone wahliwie, dzięki czemu zakleszczają się samoczynnie na powierzchni kuli (fig. 7).

5. Pędnia według zastrz. 1, znamienna tem, że rolki są osadzone na wspólnej czaszy zaopatrzonej w ściągacz (6), zapomocą którego reguluje się docisk wskazanych rolek (3) do powierzchni kuli (1).

6. Pędnia według zastrz. 1 i 2, znamienna tem, że kula lub pierścień z rolkami, albo kula i pierścień są połączone przegubowo lub zapomocą kół zębatych ze swymi wałami.

7. Pędnia według zastrz. 1, znamienna tem, że jest zaopatrzona w mechanizm różnicowy do zmiany przekładni.

Janusz Ruszczyński.
Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.



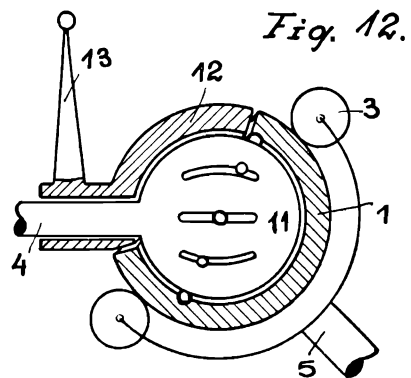
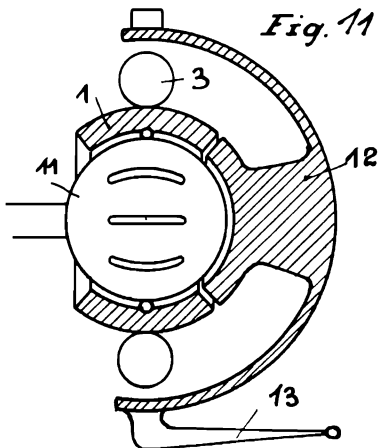
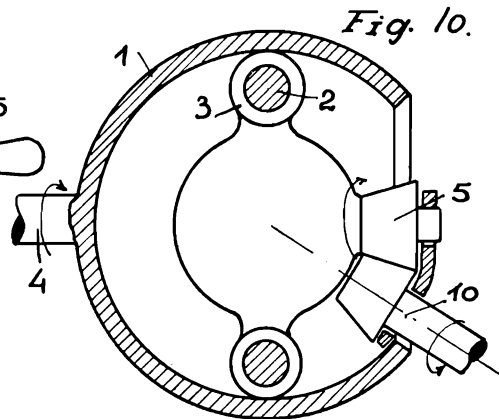
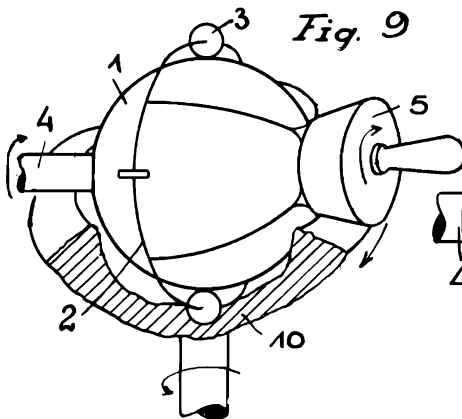
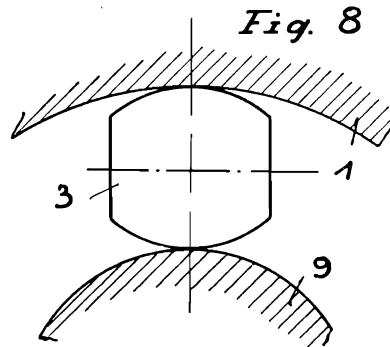
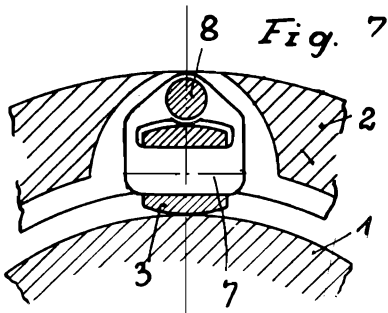
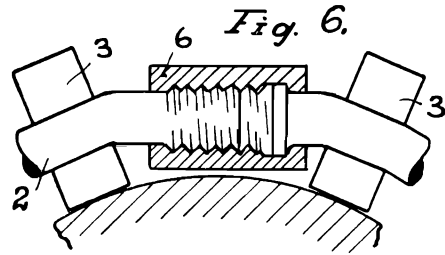
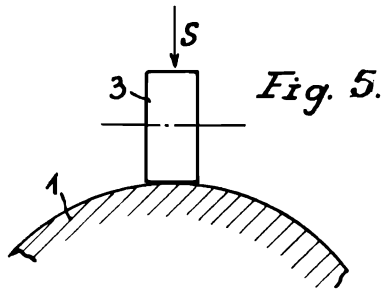
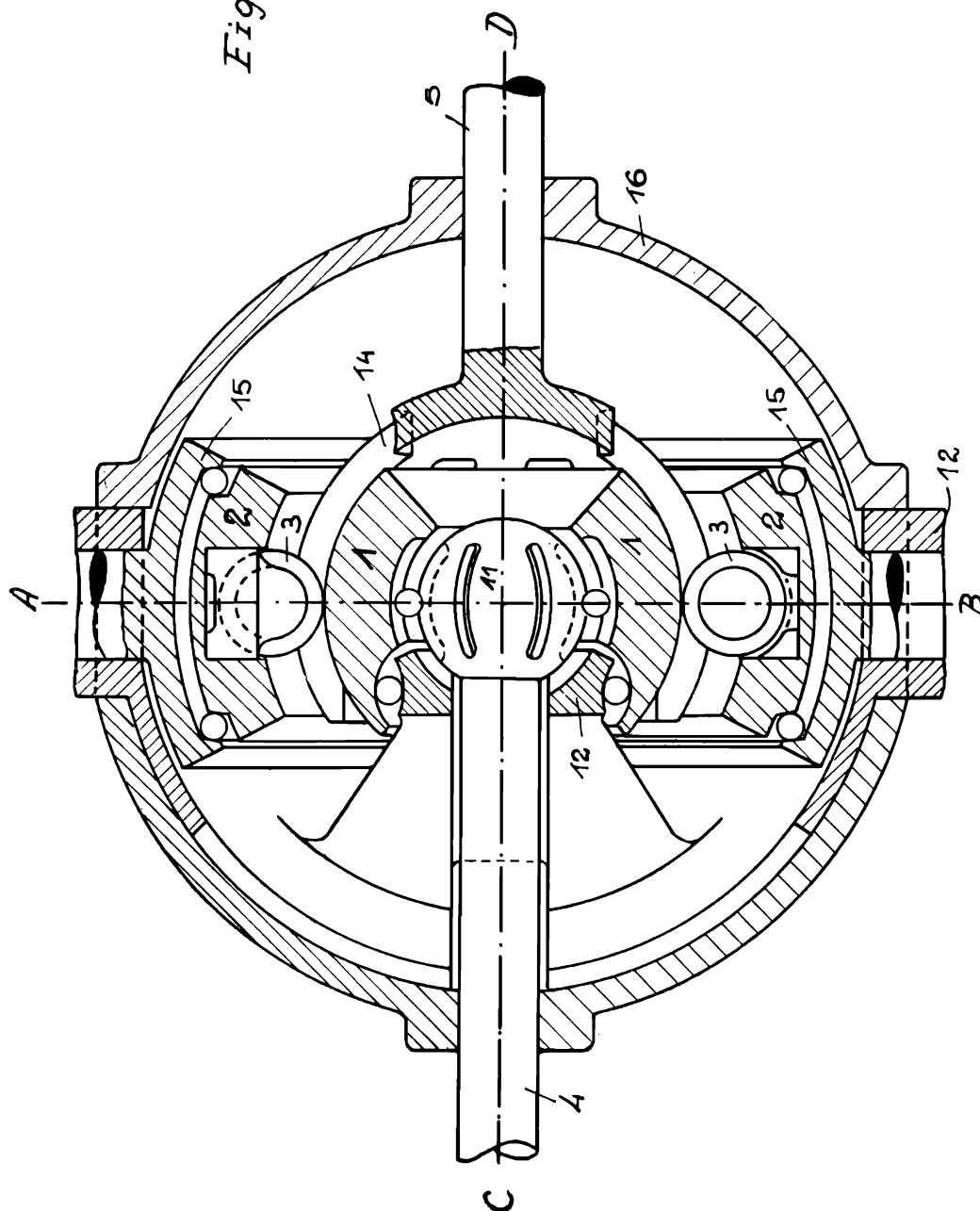


Fig. 13.



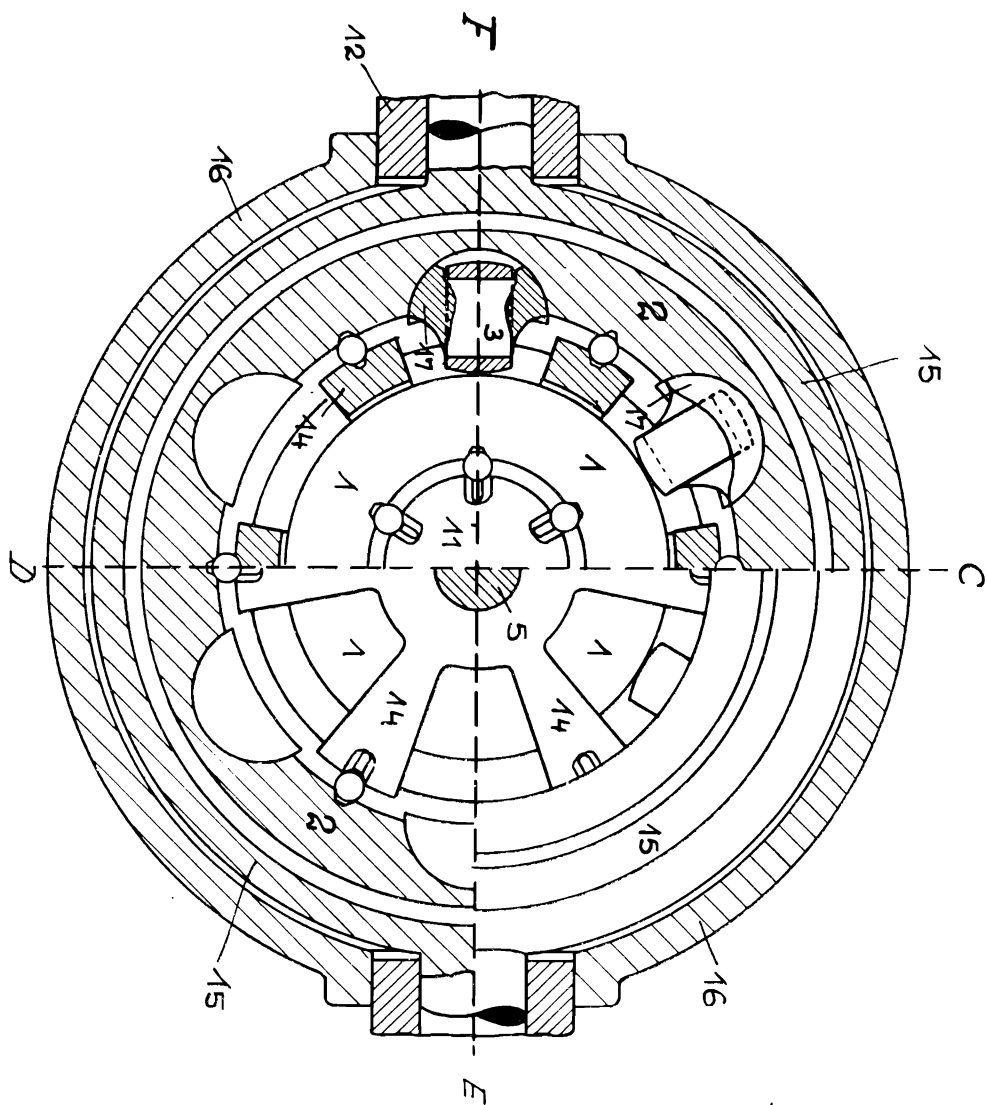
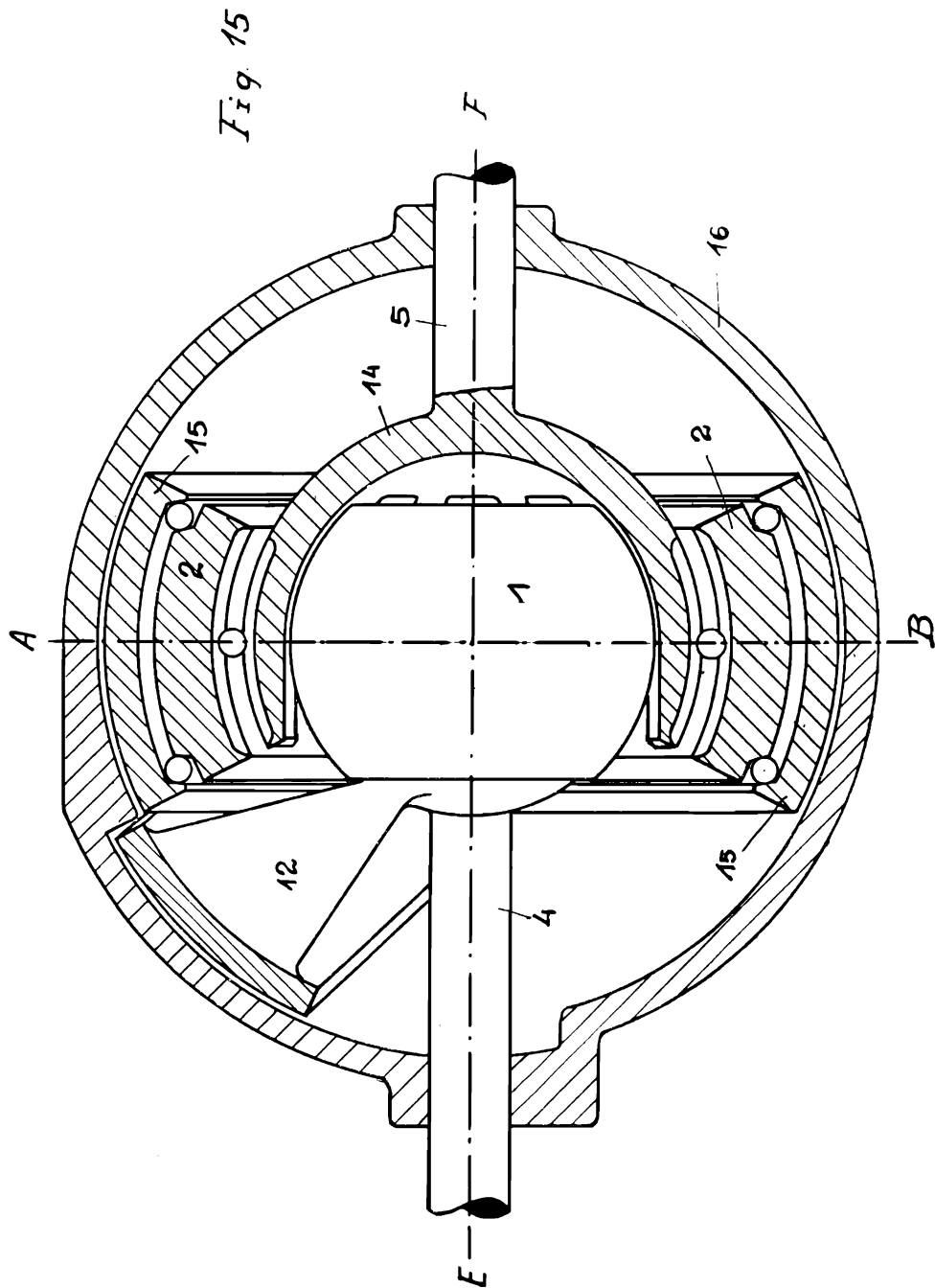


Fig. 14.



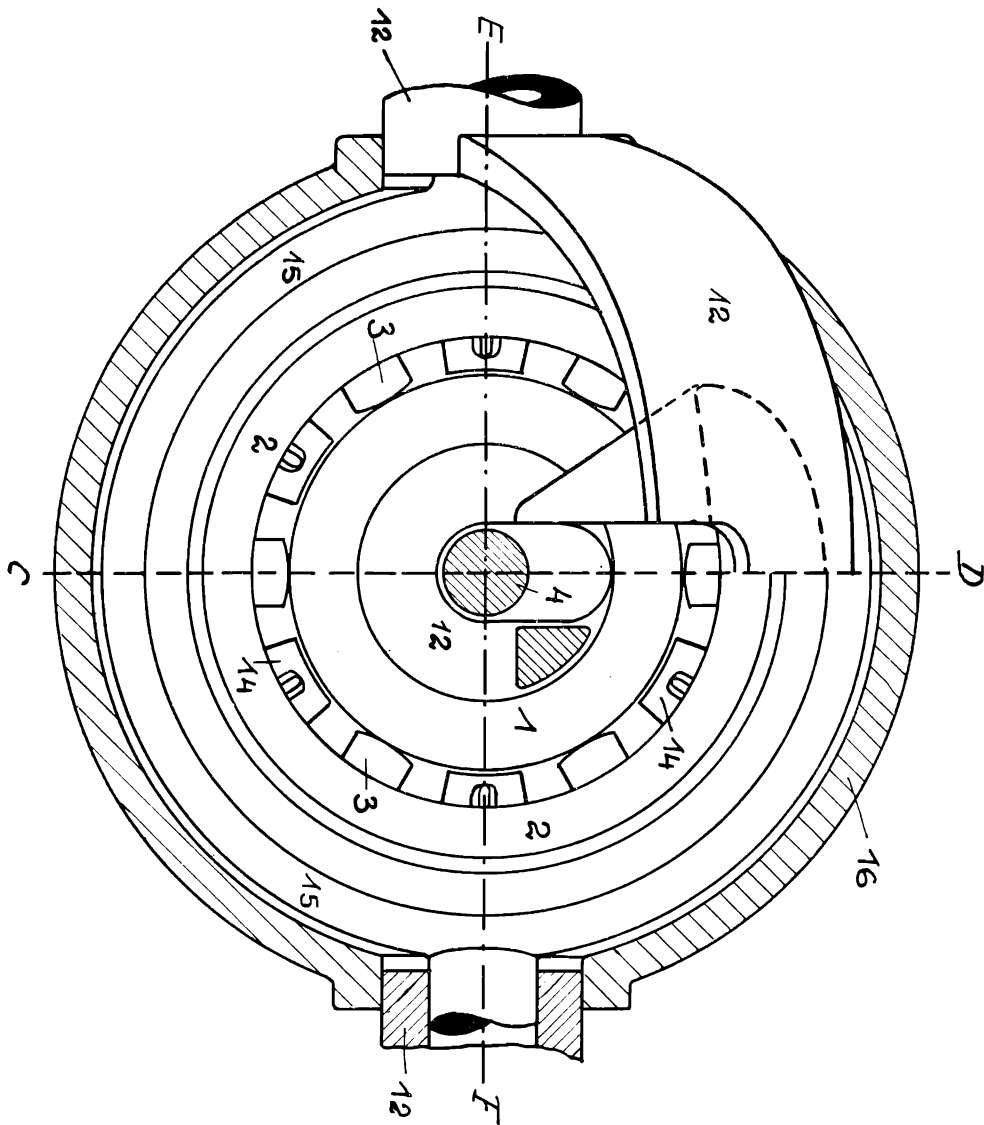


Fig. 16.