

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **221684**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **399529**

(51) Int.Cl.
B21K 1/02 (2006.01)
B21B 19/02 (2006.01)
B21H 1/14 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **15.06.2012**

(54) **Sposób walcowania wyrobów typu kula,
zwłaszcza w śrubowym wykroju wewnętrzno-zewnętrznym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
23.12.2013 BUP 26/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.05.2016 WUP 05/16

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ZBIGNIEW PATER, Turka, PL
JANUSZ TOMCZAK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Tomasz Milczek

PL 221684 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób walcowania wyrobów typu kula, zwłaszcza w śrubowym wykroju wewnętrzno-zewnętrzny.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg metod wytwarzania kul, które wykorzystuje się w młynach kulowych lub łożyskach tocnych. Do najczęściej spotykanych zalicza się odlewanie, kucie matrycowe oraz walcowanie. Kule odlewa się ze stali zlewnej odlewanej do form trwałych wykonanych z metalu, tak zwanych kokili. Kucie matrycowe kul realizowane jest na ogół na prasach ciernych, z wykorzystaniem materiału wsadowego w postaci prętów ze stali o zwiększonej zawartości węgla i manganu. Bezpośrednio po procesie kucia na prasach mimośrodowych wykonuje się okrawanie wypływką. Największą wydajność przy wytwarzaniu kul uzyskuje się stosując proces walcowania skośnego. W czasie jednego obrotu walców uzyskuje się jedną kulę. W trakcie jednej minuty otrzymuje się 160 kul o średnicy około \varnothing 30 mm lub 40 kul o średnicy około \varnothing 120 mm. Kule walcowane są w walcarkach skośnych wyposażonych w dwa walce z naciętymi po linii śrubowej pojedynczymi bruzdami, na długości wynoszącej na ogół 3,5 zwoju. Osie walców są nachylone ukośnie względem osi materiału wsadowego – pręta pod kątem od 3° do 7° . Podczas walcowania walce obracają się w tym samym kierunku, materiał zaś obraca się w przeciwnym kierunku. Aby otrzymać dobre wyniki walcowania, średnica wsadu powinna wynosić około 0,97 średnicy gotowych kul.

Średnica walców jest 5÷6 razy większa od średnicy kul. Informacje na temat walcowania skośnego kul przedstawione są w książce autorstwa Dobrucki W. „Zarys obróbki plastycznej metali”, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1975 r.

Znany jest również sposób walcowania poprzeczno-klinowego czterech kul opisany w książce autorstwa Pater Z. „Walcowanie poprzeczno-klinowe”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009 r. Polega on na zastosowaniu dwóch płaskich narzędzi, które przemieszczając się przeciwnie kształtują kule z wsadu w postaci pręta, którego średnica jest równa średnicy kuli. Narzędzia stosowane do walcowania składają się z dwóch części: klina kształtującego i wkładki rozcinającej. Klin kształtujący ma typowy kształt, w którym wykonano wzdłużnie równoległe rowki klinowe o zarysie poprzecznym kołowym, które oddalone są od siebie na odległość mniejszą od średnicy wykonywanej kuli. W wyniku działania klina kształtującego otrzymywane są kule połączone łącznikami walcowymi o średnicy wynoszącej około połowy średnicy kuli. Rozcięcie ukształtowanych kul realizowane jest za pomocą wkładki rozcinającej, której działanie powoduje przekształcenie łączników w brakujące części kul. Charakterystyczne jest to, że w trakcie rozcinania kule rozsuwane są na boki przez rowki, które w tej części narzędzia rozmieszczone są pod kątem do kierunku walcowania – przemieszczania narzędzia klinowego.

Istotą sposobu walcowania wyrobów typu kula, zwłaszcza w śrubowym wykroju wewnętrzno-zewnętrznym jest to, że półfabrykat w kształcie odcinka pręta o średnicy równej średnicy kształtowanej kuli umieszcza się w prowadnicy kształtowej, która znajduje się w przestrzeni roboczej, utworzonej przez wewnętrzny segment roboczy oraz zewnętrzny segment roboczy, następnie wprawia się wewnętrzny segment roboczy oraz zewnętrzny segment roboczy w ruch obrotowy, w przeciwnych kierunkach i z taką samą stałą prędkością obrotową, po czym uruchamia się ruch postępowy popychacza i przemieszcza się półfabrykat ze stałą prędkością w prowadnicy w kierunku przestrzeni roboczej utworzonej przez wewnętrzny segment roboczy oraz zewnętrzny segment roboczy, przy czym prędkość przemieszczania się popychacza i półfabrykatu równa jest skokowi klinowych występów śrubowych, zaś w wyniku oddziaływania klinowych występów śrubowych, wprawia się półfabrykat w ruch obrotowy ze stałą prędkością w kierunku zgodnym do obrotów wewnętrznego segmentu roboczego i zagłębia się klinowe występy śrubowe, które umieszczone są na powierzchni wewnętrznej, wewnętrznego segmentu roboczego oraz powierzchni zewnętrznej, zewnętrznego segmentu roboczego i oddziela się od półfabrykatu objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli, którą następnie w wyniku oddziaływania śrubowych występów o wklęsłych powierzchniach roboczych i promieniu równym promieniowi kuli kształtuje się w kulę, zaś w wyniku oddziaływania noży rozcinających, umieszczonych na ostatnich zwojach śrubowych występów oddziela się całkowicie ukształtowaną kulę od półfabrykatu. Dwa półfabrykaty umieszcza się w dwóch jednakowych prowadnicach kształtowych, które umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie w przestrzeni roboczej, utworzonej przez wewnętrzny segment roboczy oraz zewnętrzny segment roboczy, po czym uruchamia się ruch postępowy popychaczy i przemieszcza się dwa półfabrykaty ze stałą prędkością w prowadnicach w kierunku przestrzeni roboczej, utworzonej przez obracające się w przeciwnych kierunkach wewnętrzny segment roboczy oraz

zewewnętrzny segment roboczy, w wyniku oddziaływania klinowych występów śrubowych oraz śrubowych występów o wklęsłych powierzchniach roboczych, kształtuje się jednocześnie dwie kule.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na plastyczne kształtowanie kul bezpośrednio z półfabrykatu w kształcie pręta, którego długość jest nieograniczona. Dzięki plastycznemu ukształtowaniu półfabrykatów kul, polepszają się ich własności wytrzymałościowe. Wynalazek zwiększa również wydajność wytwarzania kul w stosunku do uzyskiwanej w procesach kucia matrycowego i odlewania, zaś w przypadku prowadzenia procesu w układzie podwójnym, zwiększa się wydajność kształtowania w stosunku do obecnie stosowanych metod walcowania w wykrojach śrubowych. Sposób ten jest uniwersalny i może być stosowany do kształtowania wszystkich metali i stopów przeznaczonych do obróbki plastycznej.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny poprowadzony wzdłuż osi narzędzi i półfabrykatu w początkowym etapie procesu walcowania, fig. 2 – widok izometryczny z przekrojem cząstkowym narzędzi i półfabrykatu w początkowym etapie procesu walcowania, fig. 3 – przekrój wzdłużny poprowadzony wzdłuż osi narzędzi, półfabrykatu i ukształtowanych kul w końcowym etapie procesu walcowania, fig. 4 – widok izometryczny z przekrojem cząstkowym narzędzi, półfabrykatu i ukształtowanych kul w końcowym etapie procesu walcowania, zaś fig. 5 – widok izometryczny z przekrojem cząstkowym narzędzi, półfabrykatu i ukształtowanych kul w końcowym etapie procesu walcowania w układzie podwójnym.

Sposób walcowania wyrobów typu kula, zwłaszcza w śrubowym wykroju wewnętrzno-zewnętrznym, polega na tym, że półfabrykat 4 w kształcie odcinka pręta o średnicy d_0 równej średnicy D_k kształtowanej kuli 9 umieszcza się w prowadnicy 3 kształtowej, która znajduje się w przestrzeni roboczej, utworzonej przez wewnętrzny segment 1 roboczy oraz zewnętrzny segment 2 roboczy. Następnie wprawia się wewnętrzny segment 1 roboczy oraz zewnętrzny segment 2 roboczy w ruch obrotowy, w przeciwnych kierunkach i z taką samą stałą prędkością n_1 obrotową. Po czym uruchamia się ruch postępowy popychacza 5 i przemieszcza się półfabrykat 4 ze stałą prędkością v w prowadnicy 3 w kierunku przestrzeni roboczej utworzonej przez wewnętrzny segment 1 roboczy oraz zewnętrzny segment 2 roboczy. Prędkość v przemieszczania się popychacza 5 i półfabrykatu 4 równa jest skokowi klinowych występów 6a i 7b śrubowych. W wyniku oddziaływania klinowych występów 6a i 7a śrubowych, wprawia się półfabrykat 4 w ruch obrotowy ze stałą prędkością n_2 w kierunku zgodnym do obrotów wewnętrznego segmentu 1 roboczego i zagłębia się klinowe występy 6a i 7a śrubowe, które umieszczone są na powierzchni wewnętrznej, wewnętrznego segmentu 1 roboczego oraz powierzchni zewnętrznej, zewnętrznego segmentu 2 roboczego i oddziela się od półfabrykatu 4 objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli 4, którą następnie w wyniku oddziaływania śrubowych występów 6b i 7b o wklęsłych powierzchniach roboczych i promieniu R równym promieniowi kuli 9 kształtuje się w kulę 9, zaś w wyniku oddziaływania noży 8 rozcinających, umieszczonych na ostatnich zwojach śrubowych występów 6b i 7b oddziela się całkowicie ukształtowaną kulę 9 od półfabrykatu 4. Dwa półfabrykaty 4 umieszcza się w dwóch jednakowych prowadnicach 3 kształtowych, które umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie w przestrzeni roboczej, utworzonej przez wewnętrzny segment 1 roboczy oraz zewnętrzny segment 2 roboczy, po czym uruchamia się ruch postępowy popychaczy 5 i przemieszcza się dwa półfabrykaty 4 ze stałą prędkością v w prowadnicach 3 w kierunku przestrzeni roboczej, utworzonej przez obracające się w przeciwnych kierunkach wewnętrzny segment 1 roboczy oraz zewnętrzny segment 2 roboczy, w wyniku oddziaływania klinowych występów 6a i 7a śrubowych oraz śrubowych występów 6b i 7b o wklęsłych powierzchniach roboczych, kształtuje się jednocześnie dwie kule 9.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób walcowania wyrobów typu kula, zwłaszcza w śrubowym wykroju wewnętrzno-zewnętrznym, **znamienny tym**, że półfabrykat (4) w kształcie odcinka pręta o średnicy (d_0) równej średnicy (D_k) kształtowanej kuli (9) umieszcza się w prowadnicy (3) kształtowej, która znajduje się w przestrzeni roboczej, utworzonej przez wewnętrzny segment (1) roboczy oraz zewnętrzny segment (2) roboczy, następnie wprawia się wewnętrzny segment (1) roboczy oraz zewnętrzny segment (2) roboczy w ruch obrotowy, w przeciwnych kierunkach i z taką samą stałą prędkością (n_1) obrotową, po czym uruchamia się ruch postępowy popychacza (5) i przemieszcza się półfabrykat (4) ze stałą prędkością (v) w prowadnicy (3) w kierunku przestrzeni roboczej utworzonej przez wewnętrzny

segment (1) roboczy oraz zewnętrzny segment (2) roboczy, przy czym prędkość (V) przemieszczania się popychacza (5) i półfabrykatu (4) równa jest skokowi klinowych występów (6a) i (7b) śrubowych, zaś w wyniku oddziaływania klinowych występów (6a) i (7a) śrubowych, wprawia się półfabrykat (4) w ruch obrotowy ze stałą prędkością (n_2) w kierunku zgodnym do obrotów wewnętrznego segmentu (1) roboczego i zagłębia się klinowe występy (6a) i (7a) śrubowe, które umieszczone są na powierzchni wewnętrznej, wewnętrznego segmentu (1) roboczego oraz powierzchni zewnętrznej, zewnętrznego segmentu (2) roboczego i oddziela się od półfabrykatu (4) objętość materiału równą objętości kształtowanej kuli (4), którą następnie w wyniku oddziaływania śrubowych występów (6b) i (7a) o wklęsłych powierzchniach roboczych i promieniu (R) równym promieniowi kuli (9) kształtuje się w kulę (9), zaś w wyniku oddziaływania noży (8) rozcinających, umieszczonych na ostatnich zwojach śrubowych występów (6b) i (7b) oddziela się całkowicie ukształtowaną kulę (9) od półfabrykatu (4).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dwa półfabrykaty (4) umieszcza się w dwóch jednakowych prowadnicach (3) kształtowych, które umieszczone są symetrycznie naprzeciwko siebie w przestrzeni roboczej, utworzonej przez wewnętrzny segment (1) roboczy oraz zewnętrzny segment (2) roboczy, po czym uruchamia się ruch postępowy popychaczy (5) i przemieszcza się dwa półfabrykaty (4) ze stałą prędkością (V) w prowadnicach (3) w kierunku przestrzeni roboczej, utworzonej przez obracające się w przeciwnych kierunkach wewnętrzny segment (1) roboczy oraz zewnętrzny segment (2) roboczy, w wyniku oddziaływania klinowych występów (6a) i (7a) śrubowych oraz śrubowych występów (6b) i (7b) o wklęsłych powierzchniach roboczych, kształtuje się jednocześnie dwie kule (9).

Rysunki

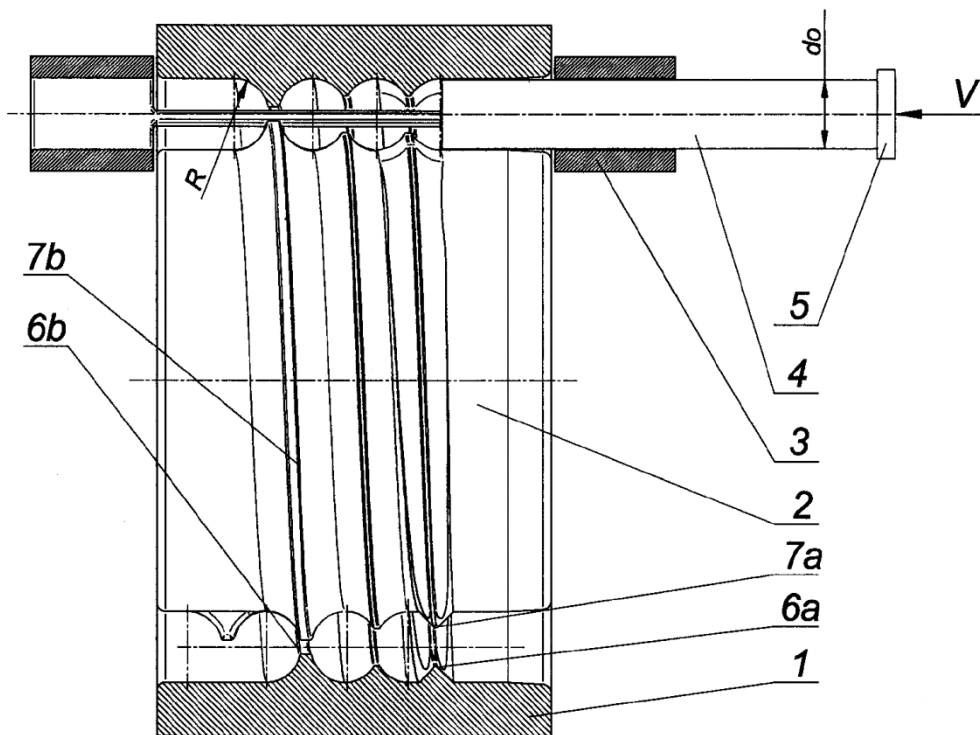


Fig. 1

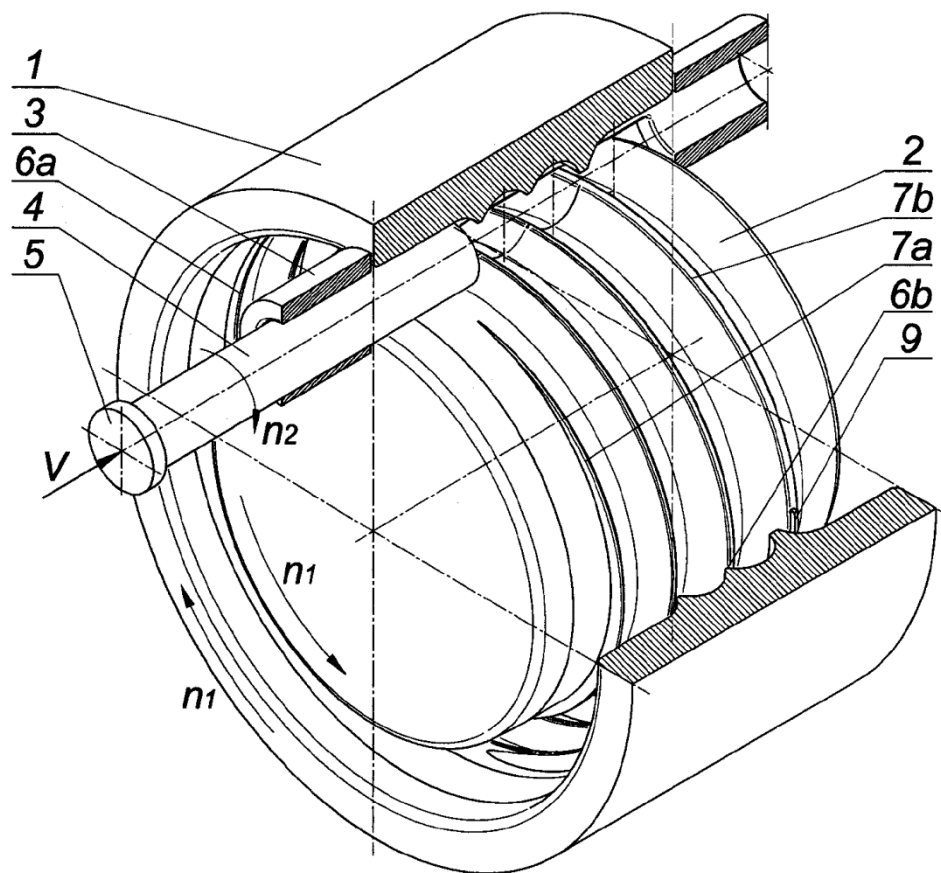


Fig. 2

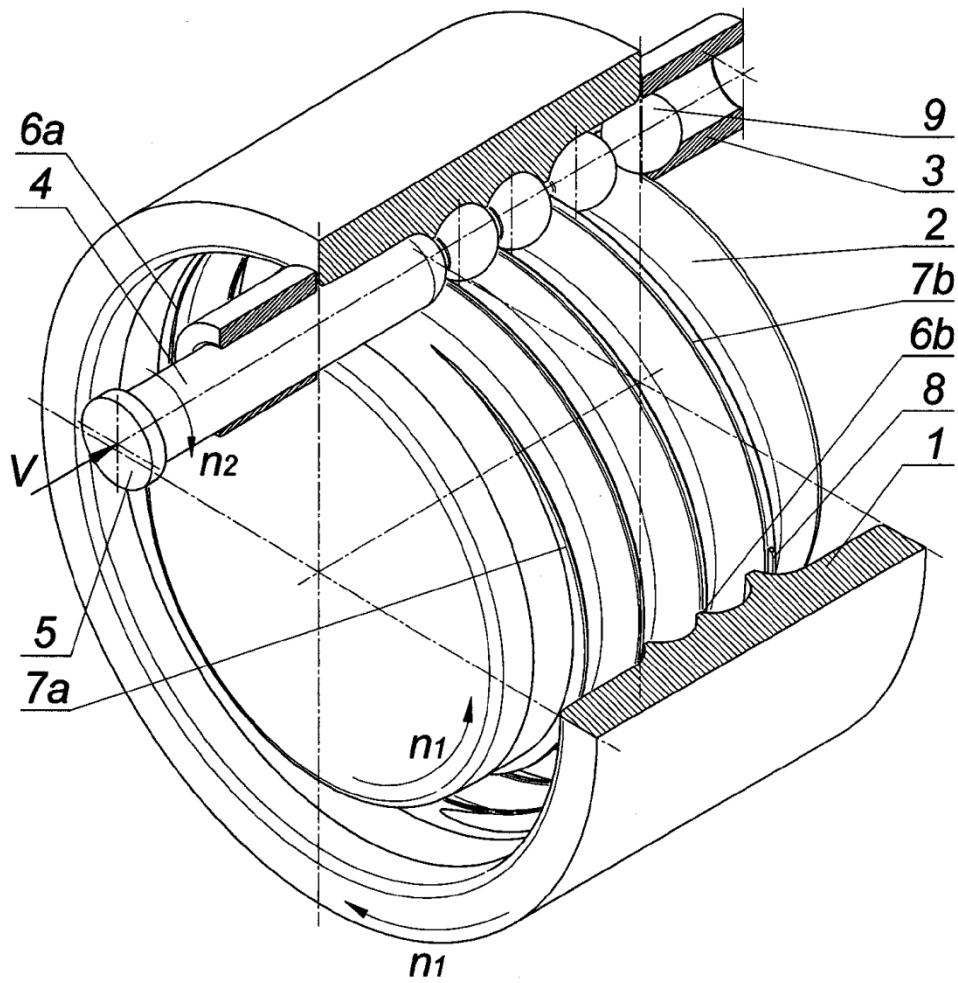


Fig. 4

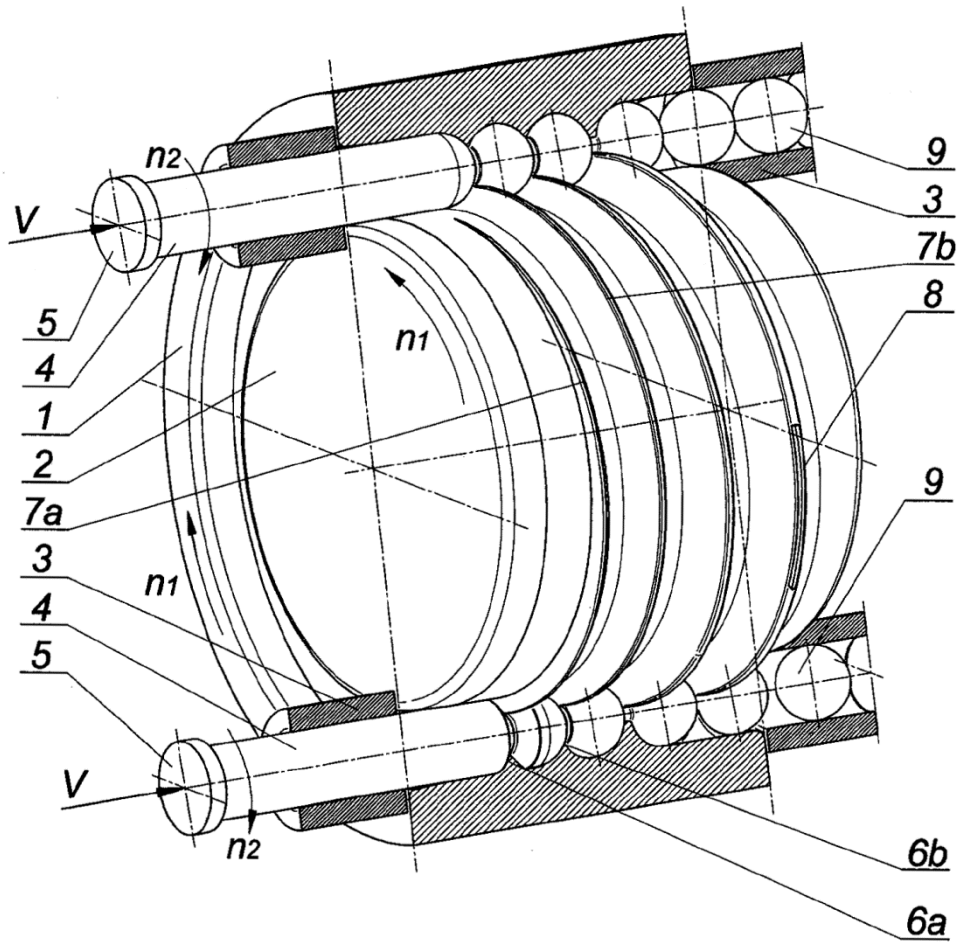


Fig. 5

