

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238842**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432087**

(22) Data zgłoszenia: **05.12.2019**

(51) Int.Cl.

B21B 19/02 (2006.01)

B21B 13/04 (2006.01)

B21B 23/00 (2006.01)

(54)

Sposób walcowania odkuwek wałów

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

14.06.2021 BUP 12/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

11.10.2021 WUP 28/21

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JANUSZ TOMCZAK, Kalinówka, PL

ZBIGNIEW PATER, Turka, PL

TOMASZ BULZAK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 238842 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób walcowania odkuwek wałów, zwłaszcza walcowania skośnego wałów bimetalowych.

Obecnie znanych i stosowanych jest szereg metod walcowania odkuwek stopniowanych osi i wałów. Krótkie odkuwki walcowane są głównie w procesach walcowania poprzeczno-klinowego. Do najczęściej spotykanych metod walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek zalicza się walcowanie z wykorzystaniem narzędzi płaskich, które podczas procesu przemieszczają się w przeciwnych kierunkach oraz walcowanie z wykorzystaniem klinowych narzędzi w kształcie walców, obracających się w zgodnym kierunku. Szczegółowo procesy walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek zostały opisane w monografii autorstwa Pater Z. pt. „Walcowanie poprzeczno-klinowe”, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009 r. Cechą charakterystyczną procesów walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek stopniowanych osi i wałów jest zastosowanie narzędzi w kształcie klinów, które redukując przekrój poprzeczny materiału walcują kolejne stopnie odkuwki. Znane są również metody walcowania skośnego długich odkuwek stopniowanych osi i wałów. Technologia walcowania skośnego odkuwek stopniowanych osi i wałów została opisana w artykule autorstwa Z. Pater pt. „Analiza numeryczna walcowania skośnego stopniowanego wałka drążonego” Hutnik, Wiadomości Hutnicze nr 2, 2015 r. Opisany w artykule proces walcowania realizowany jest między trzema walcami, które ustawione są skośnie. W czasie procesu walce obracają się w tym samym kierunku i jednocześnie przemieszczają się w kierunku osi walcowania. Półfabrykatem jest odcinek rury, który jest przemieszczany między obracającymi się narzędziami. W wyniku oddziaływania walców następuje stopniowe redukowanie kolejnych stopni odkuwki. Opisany w artykule proces może być stosowany zarówno do walcowania odkuwek wałów pełnych, jak i drążonych.

Obecnie znane i stosowane technologie walcowania odkuwek wałów stopniowanych umożliwiają wytwarzanie wałów pełnych lub drążonych z materiałów jednorodnych. Nie spotyka się natomiast technologii pozwalających na wytwarzanie odkuwek z kilku materiałów – bimetalowych. Celem wynalazku jest walcowanie stopniowanych odkuwek wałów z dwóch różnych materiałów, podczas którego dochodzi do trwałego połączenia obu materiałów w wyniku zgrzewania, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie wałów o różnych właściwościach mechanicznych i fizycznych.

Istotą wynalazku jest walcowanie odkuwek wałów, zwłaszcza walcowanie skośnego wałów bimetalowych, znamienny tym, że jeden z końców półfabrykatu, składającego się z odcinka rury oraz odcinka pręta mocuje się w szczękach uchwytu, po czym wprowadza się drugi koniec półfabrykatu przy pomocy uchwytu pomiędzy trzy jednakowe rolki, przy czym rolki usytuowane są symetrycznie dookoła półfabrykatu co 120° i jednocześnie skrócone są względem osi walcowania o jednakowy kąt zukosowania, następnie wprawia się trzy rolki w ruch obrotowy w tym samym kierunku i z taką samą prędkością i jednocześnie przemieszcza się trzy rolki w kierunku osi półfabrykatu z takimi samymi prędkościami, następnie przemieszcza się uchwyt wraz z półfabrykatem ze stałą prędkością, po czym zagłębia się trzy rolki w półfabrykat i wprawia się półfabrykat wraz z uchwytem w ruch obrotowy z prędkością w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu rolek, następnie oddziałuje się na półfabrykat powierzchniami stożkowymi oraz powierzchniami walcowymi i redukuje się przekrój poprzeczny półfabrykatu oraz zgrzewa się powierzchnię wewnętrzną rury z powierzchnią pręta, a następnie w wyniku przemieszczania osiowego uchwytu z półfabrykatem rozszerza się obszar redukcji i zgrzewania rury i pręta na całą długość walcowanego stopnia i uzyskuje się odkuwkę wałka bimetalowego, w której powierzchnia zewnętrzna wykonana jest z innego materiału niż rdzeń odkuwki. Zmienia się położenie promieniowe rolek i kształtuje się odkuwkę wielostopniowego wałka bimetalowego. Półfabrykat składa się z odcinka rury, wewnątrz której umieszcza się z wciskiem rurę i walcuje się bimetalową odkuwkę wału drążonego.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na kształtowanie plastyczne odkuwek bimetalowych stopniowanych osi i wałów, w których zewnętrzna warstwa jest wykonana z materiałów o innych właściwościach chemicznych i fizycznych w stosunku do rdzenia, który wykonany jest z innego materiału. Sposób według wynalazku charakteryzuje się prostą kinematyką ruchu narzędzi dzięki czemu możliwe jest walcowanie odkuwek bimetalowych o dowolnych kształtach. Sposób jest uniwersalny i umożliwia walcowanie wałków bimetalowych pełnych i drążonych z dowolnych metali i stopów.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 – przedstawia widok izometryczny procesu w początkowym etapie, fig. 2 – widok procesu w początkowym etapie od góry, fig. 3 – widok narzędzi i półfabrykatu z boku w początkowym etapie procesu, fig. 4 – widok

izometryczny narzędzi i kształtowanej odkuwki w trakcie procesu walcowania, zaś fig. 5 – widok z góry narzędzi i kształtowanej odkuwki w trakcie procesu walcowania.

Sposób walcowania odkuwek wałów, zwłaszcza walcowania skośnego wałów bimetalowych polegał na tym, że jeden z końców półfabrykatu 6, który składał się z odcinka rury 6a o średnicy zewnętrznej D_0 równej 51 mm i średnicy wewnętrznej d_0 równej 40 mm oraz odcinka pręta 6b, którego średnica była równa średnicy wewnętrznej do odcinka rury 6a mocowano w szczękach uchwytu 4. Następnie wprowadzano drugi koniec półfabrykatu 6 przy pomocy uchwytu 4 pomiędzy trzy jednakowe rolki 1a, 1b i 1c. Dodatkowo półfabrykat 6 pozycjonowano w tulei prowadzącej 5. Rolki 1a, 1b i 1c usytuowane były symetrycznie dookoła półfabrykatu 6 co 120° i jednocześnie skrócone były względem osi walcowania o jednakowy kąt zukosowania γ , który wynosił 5° . Następnie wprawiano trzy rolki 1a, 1b i 1c w ruch obrotowy w tym samym kierunku i z taką samą prędkością n_1 , wynoszącą 60 obr/min i jednocześnie przemieszczano trzy rolki 1a, 1b i 1c w kierunku osi półfabrykatu 6 z takimi samymi prędkościami V_1 , które wynosiły 3 mm/s. Po zetknięciu się trzech rolek 1a, 1b i 1c z powierzchnią półfabrykatu 6 rozpoczynano przemieszczanie osiowego uchwytu 4 wraz z półfabrykatem 6 ze stałą prędkością V_2 , wynoszącą 15 mm/s. W wyniku kontaktu powierzchni walcowych 3a, 3b i 3c trzech rolek 1a, 1b i 1c z powierzchnią zewnętrzną odcinka rury 6a półfabrykat 6 wraz z uchwytem 4 wprawiany był w ruch obrotowy z prędkością n_2 , którego wartość wynosiła 180 obr/min w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu rolek 1a, 1b i 1c. Następnie w wyniku oddziaływania na półfabrykat 6 powierzchniami stożkowymi 2a, 2b i 2c oraz powierzchniami walcowymi 3a, 3b i 3c redukowano przekrój poprzeczny półfabrykatu 6 do średnicy D równej 40 mm oraz zgrzewano powierzchnię wewnętrzną rury 6a z powierzchnią pręta 6b na średnicy d , równej 32 mm. Przy czym kąt rozwarcia α powierzchni stożkowych 2a, 2b i 2c rolek 1a, 1b i 1c był jednakowy i wynosił 20° . Następnie w wyniku przemieszczania osiowego uchwytu 4 z półfabrykatem 6 rozszerzano obszar redukcji i zgrzania rury 6a i pręta 6b na całą długość walcowanego stopnia i uzyskiwano odkuwkę 7 wałka bimetalowego, w której warstwa zewnętrzna 7a wykonana jest z innego materiału niż rdzeń odkuwki 7b. W trakcie walcowania zmieniano położenie promieniowe rolek 1a, 1b, 1c i kształtowano odkuwkę 7 wielostopniowego wałka bimetalowego. Półfabrykat 6 składał się z odcinka rury 6a, wewnątrz której umieszczano z wciskiem rurę i walcowano bimetalową odkuwkę wału drażonego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób walcowania odkuwek wałów, zwłaszcza walcowania skośnego wałów bimetalowych, **znamienny tym**, że jeden z końców półfabrykatu (6), składającego się z odcinka rury (6a) oraz odcinka pręta (6b) mocuje się w szczękach uchwytu (4), po czym wprowadza się drugi koniec półfabrykatu (6) przy pomocy uchwytu (4) pomiędzy trzy jednakowe rolki (1a), (1b) i (1c), przy czym rolki (1a), (1b) i (1c) usytuowane są symetrycznie dookoła półfabrykatu (6) co 120° i jednocześnie skrócone są względem osi walcowania o jednakowy kąt zukosowania (γ), następnie wprawia się trzy rolki (1a), (1b) i (1c) w ruch obrotowy w tym samym kierunku i z taką samą prędkością (n_1) i jednocześnie przemieszcza się trzy rolki (1a), (1b) i (1c) w kierunku osi półfabrykatu (6) z takimi samymi prędkościami (V_1), następnie przemieszcza się uchwyt (4) wraz z półfabrykatem (6) ze stałą prędkością (V_2), po czym zagłębia się trzy rolki (1a), (1b) i (1c) w półfabrykat (6) i wprawia się półfabrykat (6) wraz z uchwytem (4) w ruch obrotowy z prędkością (n_2) w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu rolek (1a), (1b) i (1c), następnie oddziałuje się na półfabrykat (6) powierzchniami stożkowymi (2a), (2b) i (2c) oraz powierzchniami walcowymi (3a), (3b) i (3c) i redukuje się przekrój poprzeczny półfabrykatu (6) oraz zgrzewa się powierzchnię wewnętrzną rury (6a) z powierzchnią pręta (6b), a następnie w wyniku przemieszczania osiowego uchwytu (4) z półfabrykatem (6) rozszerza się obszar redukcji i zgrzania rury (6a) i pręta (6b) na całą długość walcowanego stopnia i uzyskuje się odkuwkę (7) wałka bimetalowego, w której powierzchnia zewnętrzna (7a) wykonana jest z innego materiału niż rdzeń odkuwki (7b).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zmienia się położenie promieniowe rolek (1a), (1b), (1c) i kształtuje się odkuwkę (7) wielostopniowego wałka bimetalowego.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że półfabrykat (6) składa się z odcinka rury (6a), wewnątrz której umieszcza się z wciskiem rurę i walcuje się bimetalową odkuwkę wału drażonego.

Rysunki

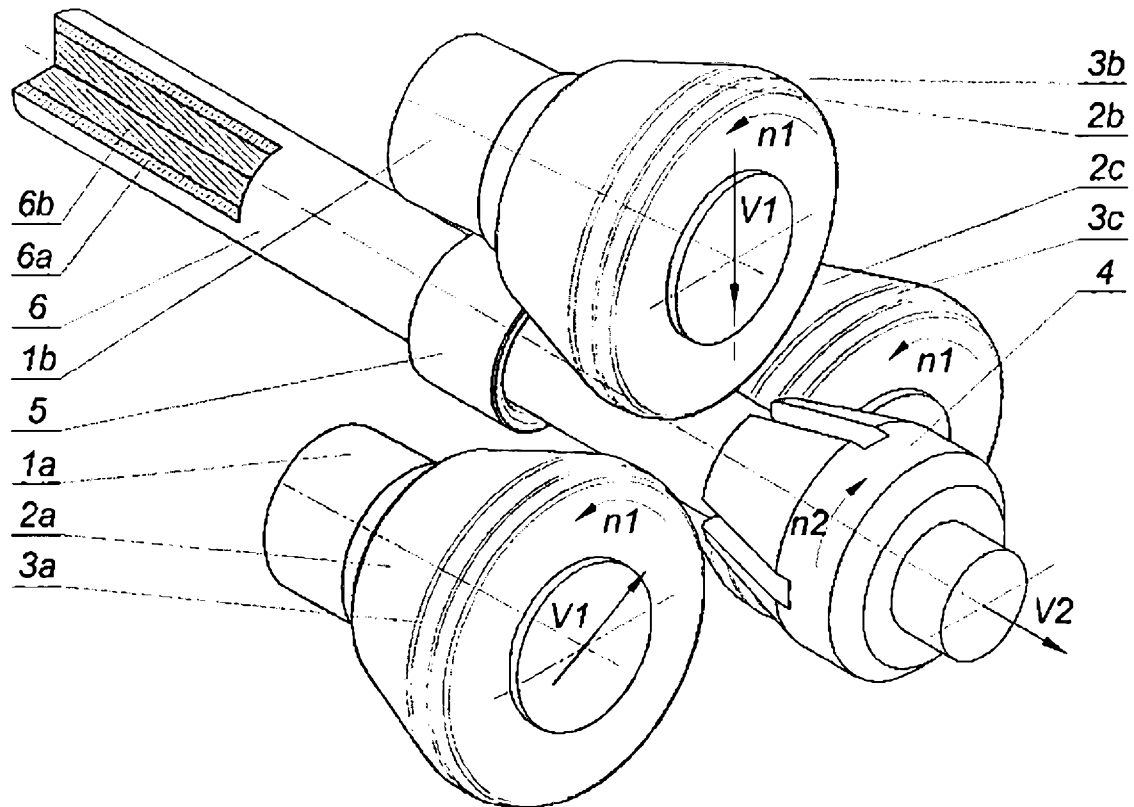


Fig. 1

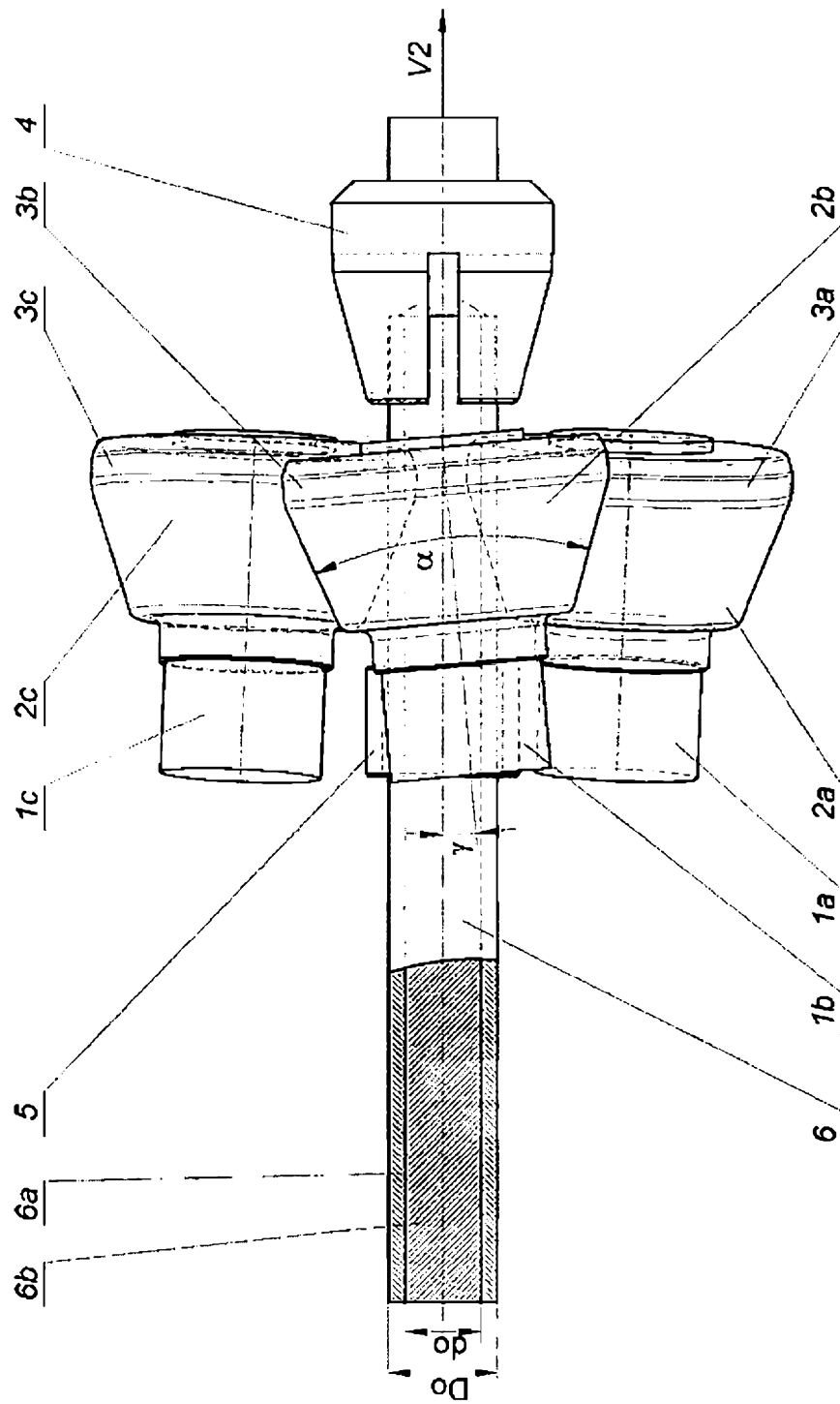


Fig. 2

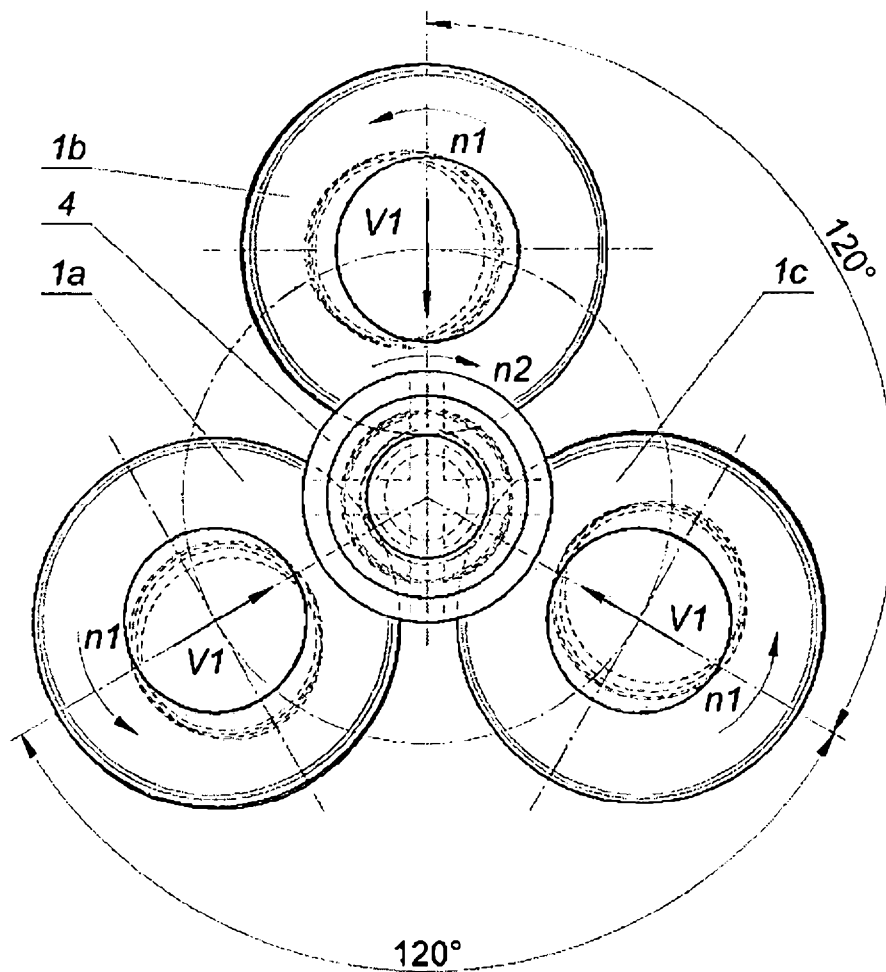


Fig. 3

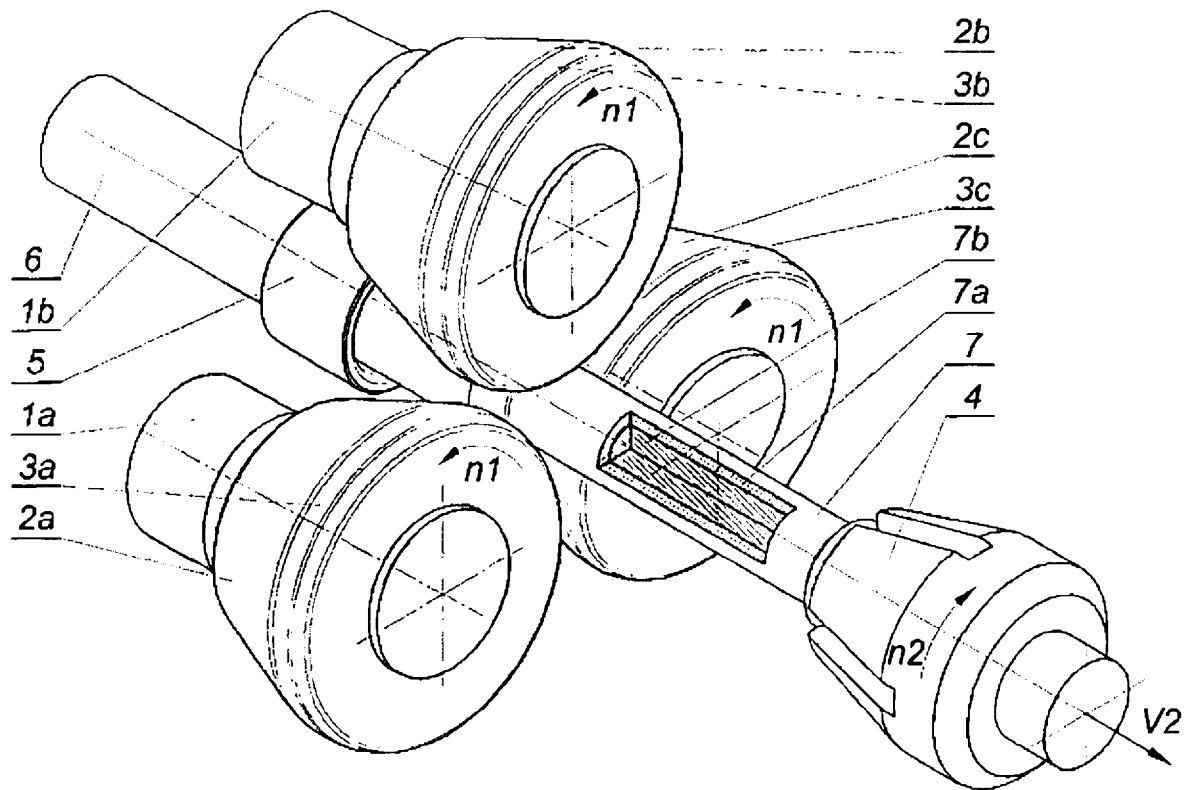


Fig. 4

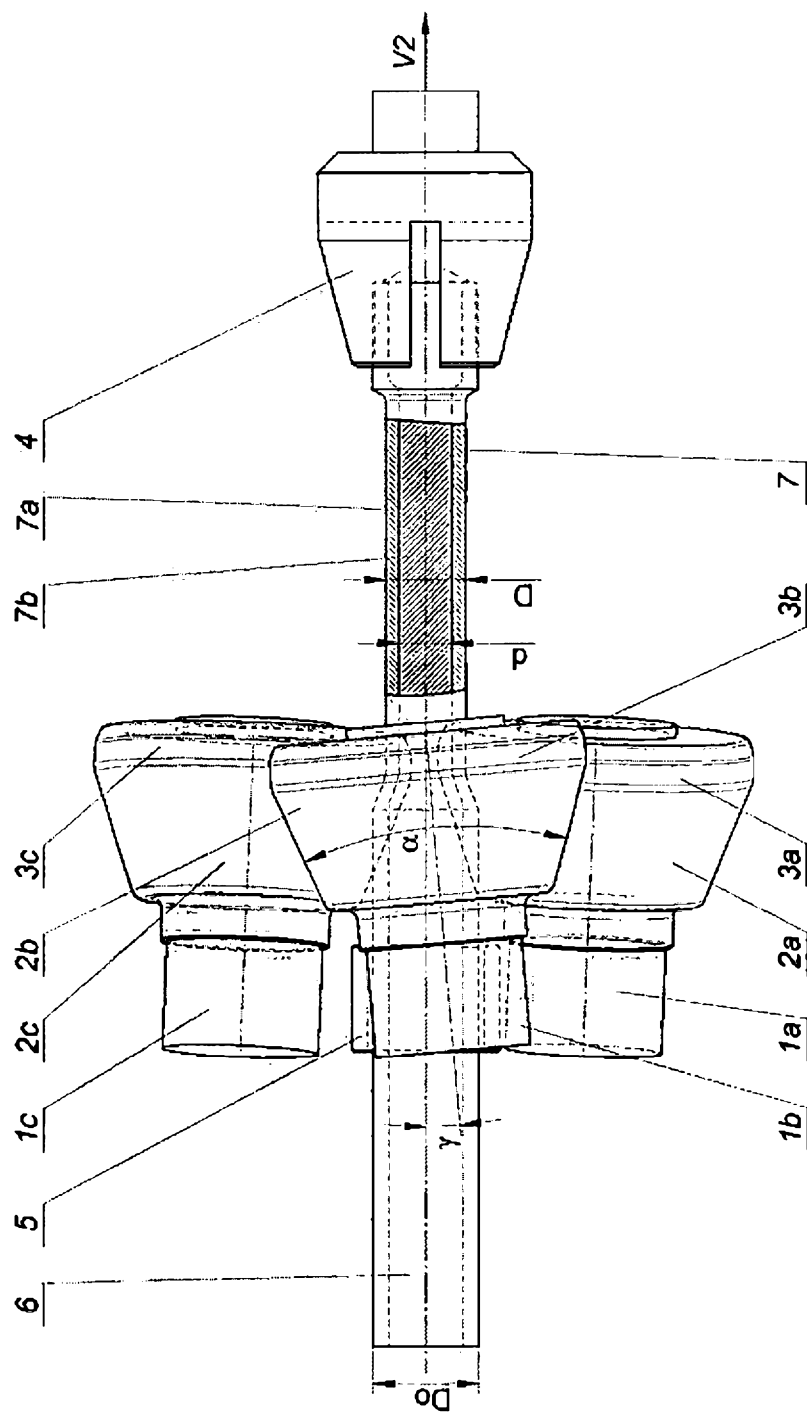


Fig. 5