

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **233139**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423347**

(22) Data zgłoszenia: **02.11.2017**

(51) Int.Cl.

B21B 1/08 (2006.01)

B21B 27/02 (2006.01)

B21H 8/02 (2006.01)

(54)

Sposób walcowania kuźniczego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.05.2019 BUP 10/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.09.2019 WUP 09/19

(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 233139 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób walcowania kuźniczego, zwłaszcza walcowania wzdłużnego odkuwek i przedkuwek w dwóch wykrojach.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg metod walcowania kuźniczego odkuwek i przedkuwek, które ze względu na rodzaj zastosowanych maszyn można sklasyfikować na trzy podstawowe grupy: walcowanie kuźnicze wzdłużne, walcowanie poprzeczne i poprzeczno-klinowe oraz walcowanie skośne. Szczegółowo procesy walcowania kuźniczego wzdłużnego odkuwek i przedkuwek opisano w książce Lisowski J. „Walcowanie kuźnicze” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1974 r. Przedstawione w książce procesy walcowania polegają na kształtowaniu materiału między dwoma obracającymi się w przeciwnych kierunkach walcami. Materiał wsadowy najczęściej utrzymywany jest w kleszczach przez kowala lub w chwytaku automatycznego manipulatora, a sam proces walcowania realizowany jest jedynie na fragmencie długości materiału wsadowego. Ponadto w większości przypadków walcowanie realizowane jest w kilku wykrojach, umieszczonych kolejno obok siebie na walcach, co wymaga przenoszenia materiału wsadowego między kolejnymi przepustami do właściwych wykrojów. Każdy z przepustów realizowany jest podczas jednego pełnego obrotu walców, a walcowany materiał przenoszony jest do kolejnego wykroju z jednoczesnym obrotem wokół własnej osi o 90° .

Znane są również procesy kuźniczego walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek stopniowanych osi i wałów. 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 odkuwek kształtowanych w procesach walcowania poprzeczno-klinowego jest ich symetria osiowa oraz prostoliniowość osi.

Istotą sposobu walcowania kuźniczego, zwłaszcza walcowania wzdłużnego odkuwek i przedkuwek w dwóch wykrojach według wynalazku jest to, że półfabrykat w kształcie odcinka pręta o średnicy równej średnicy maksymalnej odkuwki i długości mniejszej od długości walcowanej odkuwki nagrzewa się w całej objętości do temperatury powyżej temperatury rekrytalizacji, po czym umieszcza się nagrzaną półfabrykat w chwytaku manipulatora, następnie wprowadza się półfabrykat przy pomocy chwytaka manipulatora między segmenty pierwszego zestawu narzędziowego, które znajdują się na górnym walcu oraz dolnym walcu, po czym wprawia się w ruch obrotowy górny walec oraz dolny walec z jednakową prędkością i w przeciwnych kierunkach, następnie zgniata się odcinek półfabrykatu w wykroju owalnym, utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia, znajdujące się na powierzchniach segmentów pierwszego zestawu narzędziowego, w tym samym czasie wprawia się półfabrykat wraz z chwytakiem manipulatora w ruch postępowy ze stałą prędkością w kierunku zgodnym z prędkością obwodową górnego walca oraz dolnego walca, i kształtuje się na półfabrykacie stopień o przekroju owalnym, następnie po przewalcowaniu półfabrykatu między segmentami oraz pierwszego zestawu narzędziowego obraca się chwytak manipulatora wraz z półfabrykatem o kąt 90° wokół osi półfabrykatu i przemieszcza się chwytak manipulatora wraz z półfabrykatem wzdłuż osi półfabrykatu ze stałą prędkością w kierunku przeciwnym do prędkości obwodowej górnego walca oraz dolnego walca, po czym ponownie zgniata się odcinek półfabrykatu w wykroju kołowym, utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia, znajdujące się na powierzchniach segmentów drugiego zestawu narzędziowego i wprawia się półfabrykat wraz z chwytakiem manipulatora w postępowy ruch ze stałą prędkością w kierunku zgodnym z prędkością obwodową górnego walca oraz dolnego walca i kształtuje się na półfabrykacie stopień o przekroju kołowym.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na skrócenie czasu ruchu jałowego narzędzi podczas walcowania odkuwek, oraz wyeliminowanie konieczności przenoszenia półfabrykatu między kolejnymi wykrojami, dzięki czemu możliwe jest dwukrotne zwiększenie wydajności walcowania odkuwek i przedkuwek w stosunku do obecnie stosowanych metod walcowania. Proces walcowania według wynalazku może być zrealizowany we wszystkich nowoczesnych walcarkach kuźniczych, charakteryzujących się niewielką prędkością obrotową walców i wyposażonych w automatyczny manipulator podający materiał do przestrzeni roboczej walców.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 – przedstawia widok z boku w początkowym etapie procesu, fig. 2 – z boku po przewalcowaniu półfabrykatu

między pierwszym zestawem narzędziowym, fig. 3 – widok z boku po obrocie i przemieszczeniu półfabrykatu, fig. 4 – widok z boku w początkowym etapie walcowania w drugim zestawie narzędziowym, fig. 5 widok z boku po przewalcowaniu półfabrykatu w drugim zestawie narzędziowym, fig. 6 – widok izometryczny w początkowym etapie walcowania, fig. 7 – widok izometryczny w końcowym etapie walcowania.

Sposób walcowania kuźniczego, zwłaszcza walcowania wzdłużnego odkuwek i przedkuwek w dwóch wykrojach polega na tym, że półfabrykat 12 w kształcie odcinka pręta o średnicy równej średnicy maksymalnej odkuwki i długości mniejszej od długości walcowanej odkuwki 15 nagrzewa się w całej objętości do temperatury powyżej temperatury rekrytalizacji. Po czym umieszcza się nagrzaną półfabrykat 12 w chwytaku manipulatora 3. Następnie wprowadza się półfabrykat 12 przy pomocy chwytaka manipulatora 3 między segmenty 4 oraz 5 pierwszego zestawu narzędziowego, które znajdują się na górnym walcu 1 oraz dolnym walcu 2. Po czym wprawia się w ruch obrotowy górny walec 1 oraz dolny walec 2 z jednakową prędkością n_1 i w przeciwnych kierunkach, następnie zgniata się odcinek półfabrykatu 12 w wykroju owalnym, utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia 8 i 9, znajdujące się na powierzchniach segmentów 4 oraz 5 pierwszego zestawu narzędziowego. W tym samym czasie wprawia się półfabrykat 12 wraz z chwytakiem manipulatora 3 w ruch postępowy ze stałą prędkością V_1 w kierunku zgodnym z prędkością obwodową V_4 górnego walca 1 oraz dolnego walca 2, i kształtuje się na półfabrykacie 12 stopień 13 o przekroju owalnym. Następnie po przewalcowaniu półfabrykatu 12 między segmentami 4 oraz 5 pierwszego zestawu narzędziowego obraca się chwytak manipulatora 3 wraz z półfabrykatem 12 o kąt 90° wokół osi półfabrykatu 12 i przemieszcza się chwytak manipulatora 3 wraz z półfabrykatem 12 wzdłuż osi półfabrykatu 3 ze stałą prędkością V_2 w kierunku przeciwnym do prędkości obwodowej V_4 górnego walca 1 oraz dolnego walca 2. Po czym ponownie zgniata się odcinek półfabrykatu 12 w wykroju kołowym, utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia 10 i 11, znajdujące się na powierzchniach segmentów 6 oraz 7 drugiego zestawu narzędziowego i wprawia się półfabrykat 12 wraz z chwytakiem manipulatora 3 w postępowy ruch ze stałą prędkością V_3 w kierunku zgodnym z prędkością obwodową V_4 górnego walca 1 oraz dolnego walca 2 i kształtuje się na półfabrykacie 12 stopień 14 o przekroju kołowym.

P r z y k ł a d wykonania

Półfabrykat 12 w kształcie odcinka stalowego pręta o średnicy $\varnothing 80$ mm i długości początkowej 200 mm nagrzewany był w początkowym etapie do temperatury 1170°C , następnie umieszczano go w chwytaku manipulatora 3 i wprowadzano do przestrzeni roboczej segmentów 4 oraz 5 pierwszego zestawu narzędziowego. Następnie wprawiano w ruch obrotowy górny walec 1 oraz dolny walec 2 ze stałą prędkością $n_1 = 12$ obr./min w przeciwnych kierunkach. W wyniku przeciwniebieżnego ruchu obrotowego górnego walca 1 oraz dolnego walca 2 zgniatano odcinek półfabrykatu 3 do wysokości 50 mm w wykroju owalnym utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia 8 i 9, znajdujące się na powierzchniach segmentów 4 oraz 5 pierwszego zestawu narzędziowego, uzyskując półwyrób o przekroju owalnym, którego osie wynosiły odpowiednio 50 mm oraz 90 mm. Następnie po przewalcowaniu półfabrykatu 12 między segmentami 4 oraz 5 pierwszego zestawu narzędziowego, podczas dalszego ruchu obrotowego górnego walca 1 oraz dolnego walca 2 obracano chwytak manipulatora 3 wraz z półfabrykatem 12 o kąt 90° wokół osi półfabrykatu 12 i jednocześnie przemieszczano chwytak manipulatora 3 wraz z półfabrykatem 12 wzdłuż osi półfabrykatu 3 ze stałą prędkością V_2 wynoszącą 50 mm/s w kierunku przeciwnym do prędkości obwodowej V_4 górnego walca 1 oraz dolnego walca 2. Następnie ponownie walcowano odcinek półfabrykatu 12 w wykroju kołowym, utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia 10 i 11, znajdujące się na powierzchniach segmentów 6 oraz 7 drugiego zestawu narzędziowego. W wyniku oddziaływania segmentów 6 oraz 7 drugiego zestawu narzędziowego wprawiano półfabrykat 12 wraz z chwytakiem manipulatora 3 w postępowy ruch ze stałą prędkością V_3 w kierunku zgodnym z prędkością obwodową V_4 górnego walca 1 oraz dolnego walca 2 i kształtowano na półfabrykacie 12 stopień 14 o przekroju kołowym o średnicy $\varnothing 60$ mm i długości 200 mm.

Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób walcowania kuźniczego, zwłaszcza walcowania wzdłużnego odkuwek i przedkuwek w dwóch wykrojach, **znamienny tym**, że półfabrykat (12) w kształcie odcinka pręta o średnicy równej średnicy maksymalnej odkuwki i długości mniejszej od długości walcowanej odkuwki (15) nagrzewa się w całej objętości do temperatury powyżej temperatury rekrytalizacji,

po czym umieszcza się nagrany półfabrykat (12) w chwytaku manipulatora (3), następnie wprowadza się półfabrykat (12) przy pomocy chwytaka manipulatora (3) między segmenty (4) oraz (5) pierwszego zestawu narzędziowego, które znajdują się na górnym walcu (1) oraz dolnym walcu (2), po czym wprawia się w ruch obrotowy górny walec (1) oraz dolny walec (2) z jednakową prędkością ($n1$) i w przeciwnych kierunkach, następnie zgniata się odcinek półfabrykatu (12) w wykroju owalnym, utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia (8) i (9), znajdujące się na powierzchniach segmentów (4) oraz (5) pierwszego zestawu narzędziowego, w tym samym czasie wprawia się półfabrykat (12) wraz z chwytakiem manipulatora (3) w ruch postępowy ze stałą prędkością ($V1$) w kierunku zgodnym z prędkością obwodową ($V4$) górnego walca (1) oraz dolnego walca (2) i kształtuje się na półfabrykacie (12) stopień (13) o przekroju owalnym, następnie po przewalcowaniu półfabrykatu (12) między segmentami (4) oraz (5) pierwszego zestawu narzędziowego obraca się chwytak manipulatora (3) wraz z półfabrykatem (12) o kąt 90° wokół osi półfabrykatu (12) i przemieszcza się chwytak manipulatora (3) wraz z półfabrykatem (12) wzdłuż osi półfabrykatu (3) ze stałą prędkością ($V2$) w kierunku przeciwnym do prędkości obwodowej ($V4$) górnego walca (1) oraz dolnego walca (2), po czym ponownie zgniata się odcinek półfabrykatu (12) w wykroju kołowym, utworzonym przez pierścieniowe wgłębienia (10) i (11), znajdujące się na powierzchniach segmentów (6) oraz (7) drugiego zestawu narzędziowego i wprawia się półfabrykat (12) wraz z chwytakiem manipulatora (3) w postępowy ruch ze stałą prędkością ($V3$) w kierunku zgodnym z prędkością obwodową ($V4$) górnego; walca (1) oraz dolnego walca (2) i kształtuje się na półfabrykacie (12) stopień (14) o przekroju kołowym.

Wykaz oznaczeń

- 1 – walec górny
- 2 – walec dolny
- 3 – chwytak manipulatora
- 4, 5 – segmenty pierwszego zestawu narzędziowego
- 6, 7 – segmenty drugiego zestawu narzędziowego
- 8, 9 – pierścieniowe wgłębienia znajdujące się na powierzchniach pierwszego zestawu narzędziowego
- 10, 11 – pierścieniowe wgłębienia znajdujące się na powierzchniach drugiego zestawu narzędziowego
- 12 – półfabrykat
- 13 – walcowany stopień o przekroju owalnym
- 14 – walcowany stopień o przekroju kołowym
- $n1$ – prędkość obrotowa górnego i dolnego walca
- $V1$ – prędkość postępową półfabrykatu i chwytaka manipulatora podczas walcowania półfabrykatu w pierwszym zestawie narzędziowym
- $V2$ – prędkość półfabrykatu i chwytaka manipulatora przemieszczania osiowego półfabrykatu
- $V3$ – prędkość postępową półfabrykatu i chwytaka manipulatora podczas walcowania półfabrykatu w drugim zestawie narzędziowym
- $V4$ – prędkością obwodową górnego i dolnego walca.

Rysunki

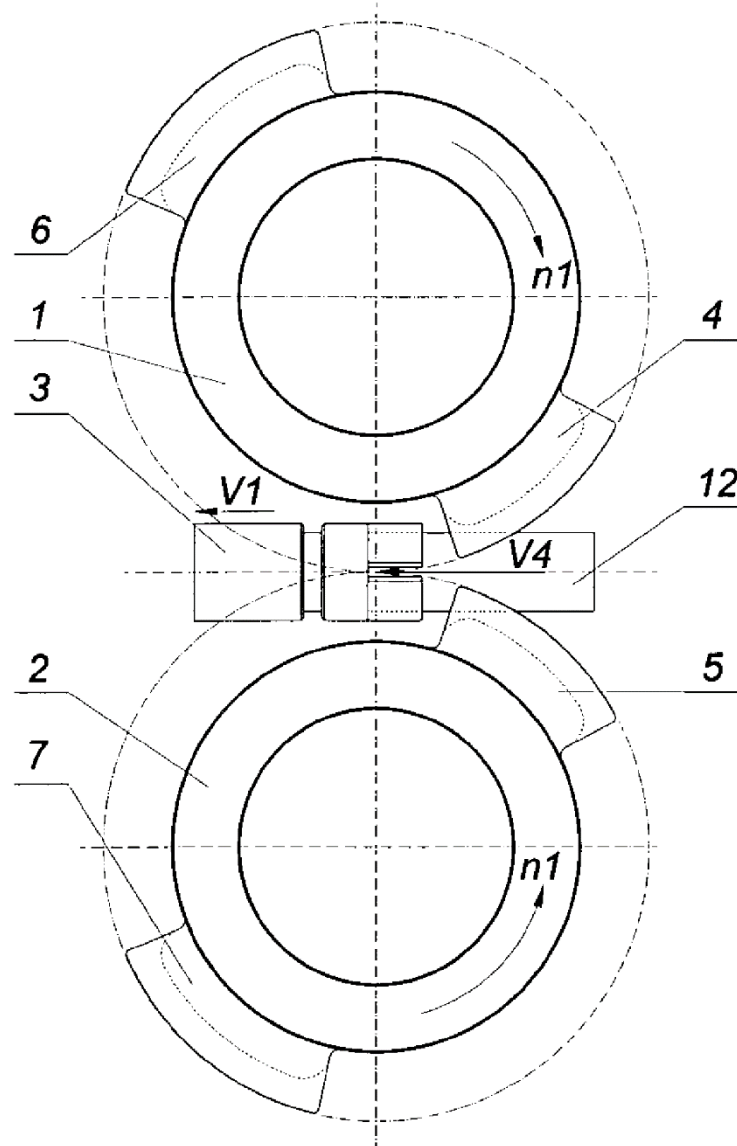


Fig. 1

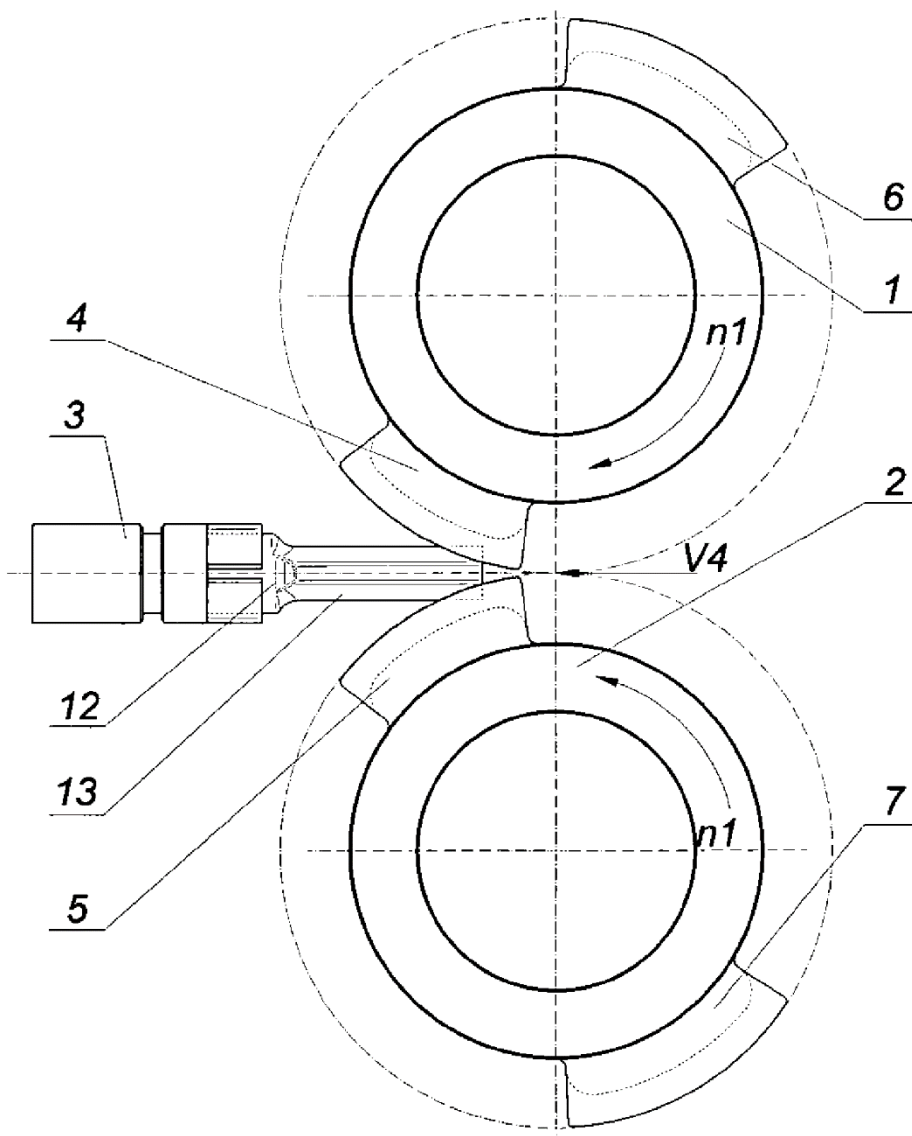


Fig. 2

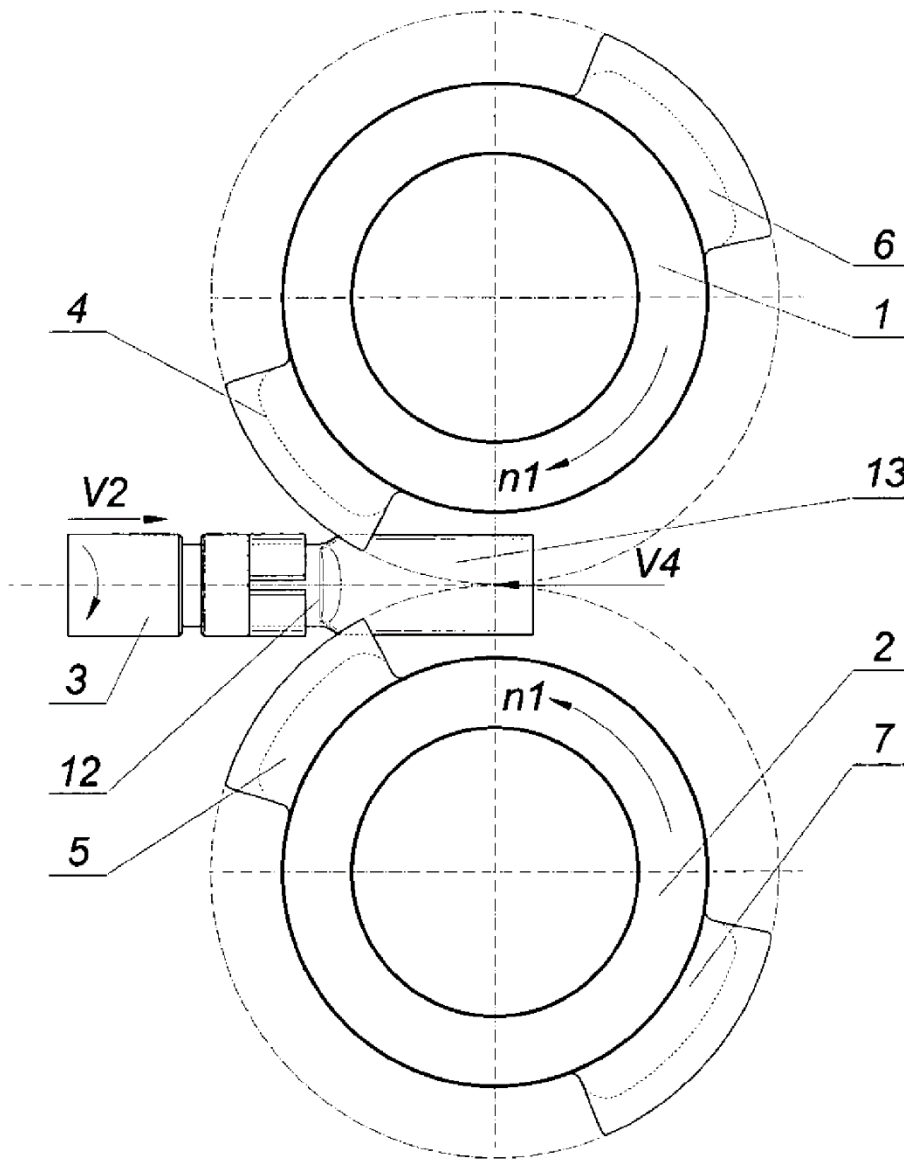


Fig. 3

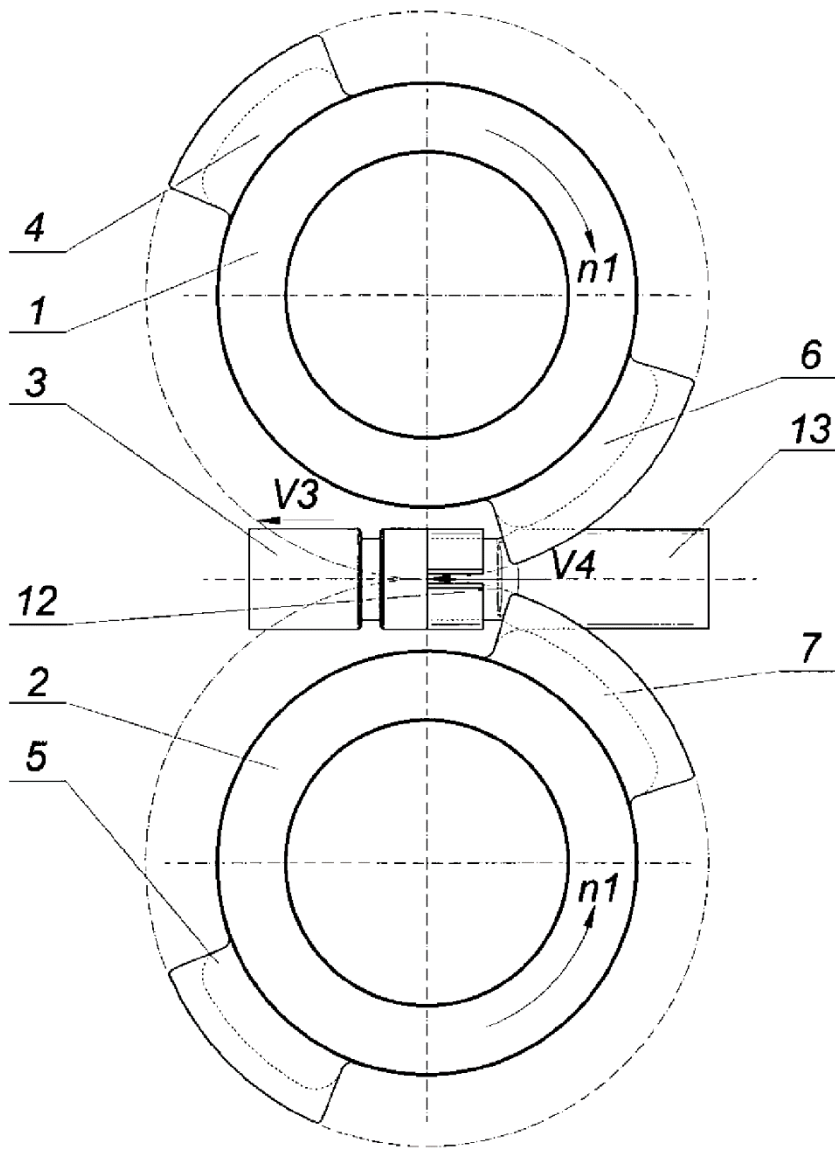


Fig. 4

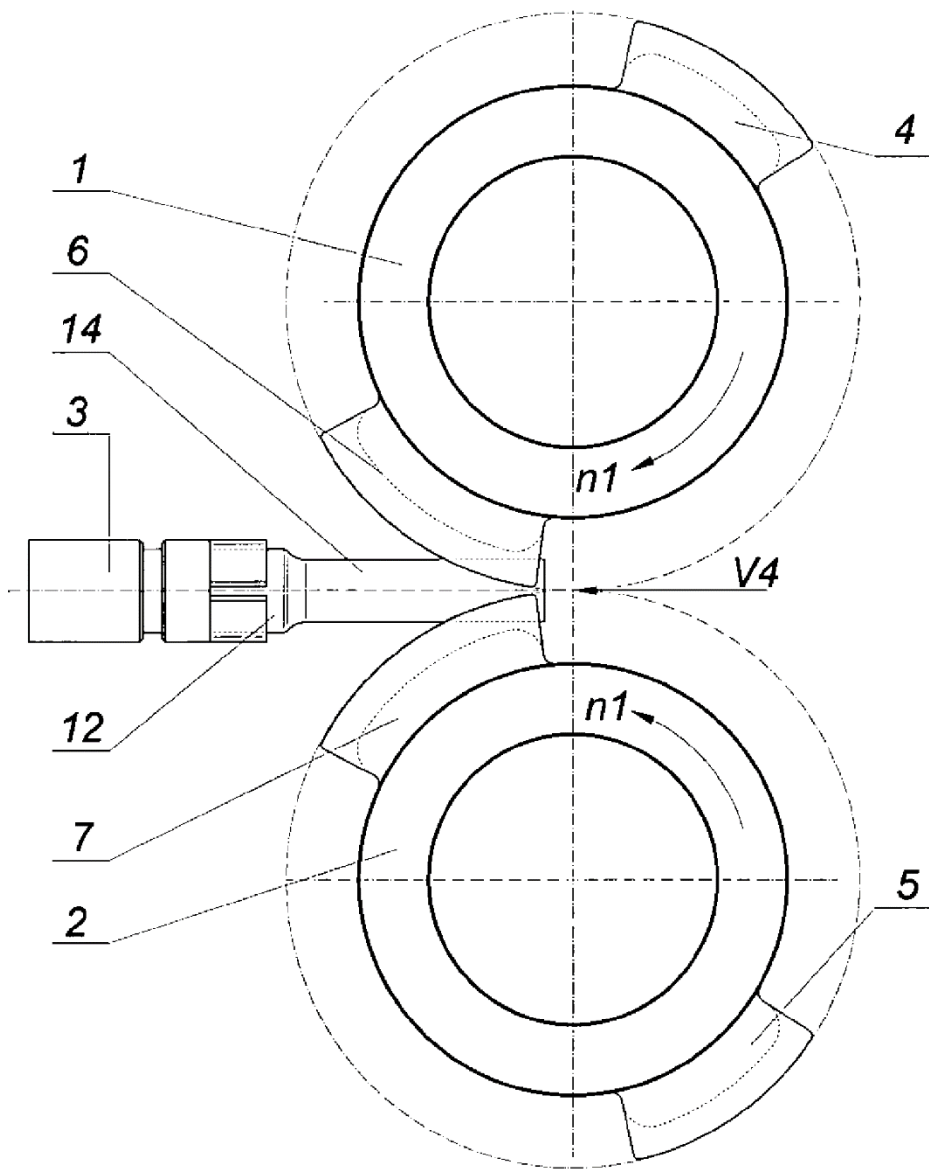


Fig. 5

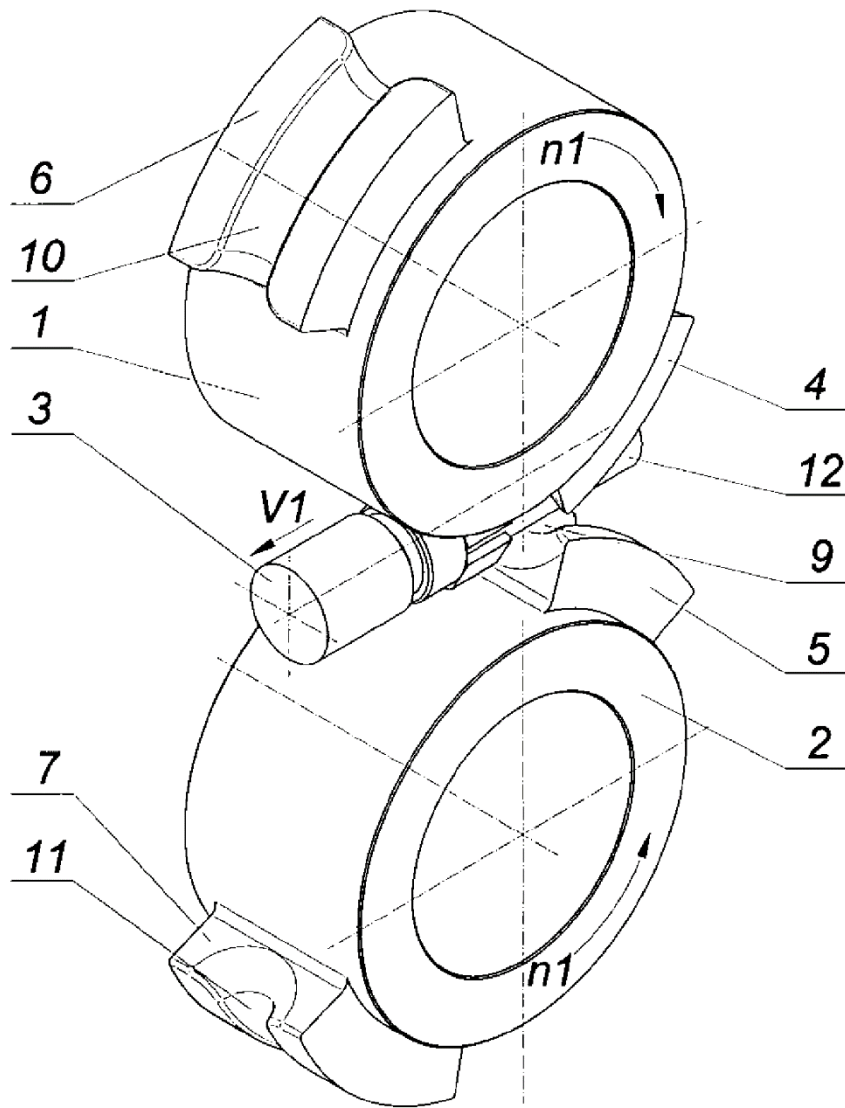


Fig. 6

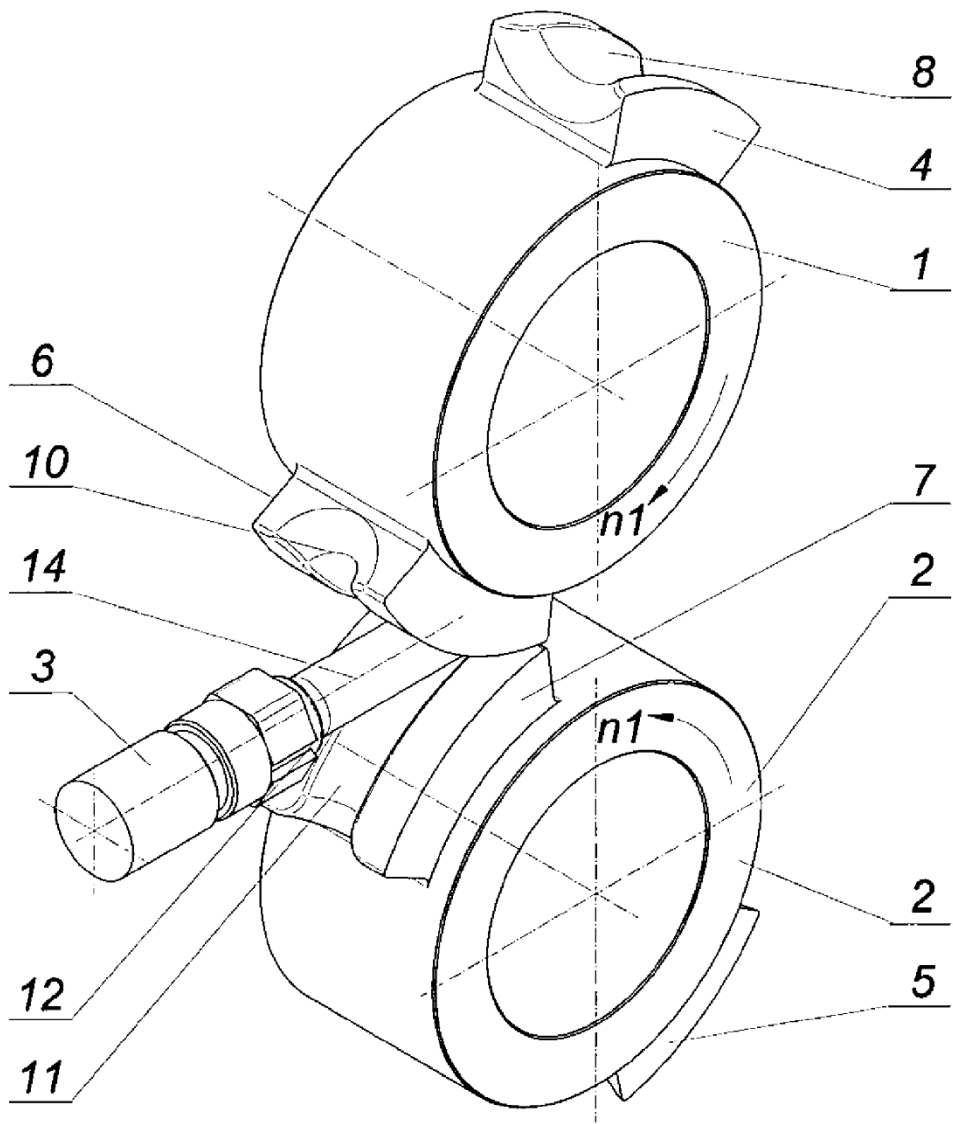


Fig. 7

