

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240328**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423345**

(22) Data zgłoszenia: **02.11.2017**

(51) Int.Cl.

B21B 27/02 (2006.01)

B21H 8/02 (2006.01)

B21H 1/22 (2006.01)

(54)

Narzędzie klinowe do dwuetapowego walcowania odkuwek

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.05.2019 BUP 10/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

14.03.2022 WUP 11/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ZBIGNIEW PATER, Turka, PL

JANUSZ TOMCZAK, Kalinówka, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Paulina Pater

PL 240328 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest narzędzie klinowe do dwuetapowego walcowania odkuwek, zwłaszcza do walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek osiowosymetrycznych stopniowanych osi i wałów.

Dotychczas znane są narzędzia stosowane do walcowania poprzecznego, poprzeczno-klinowego oraz śrubowego stosowane do kształtowania odkuwek wałków i osi stopniowanych. Szczegółowo konstrukcję narzędzi do walcowania poprzeczno-klinowego wyrobów osiowosymetrycznych opisano w książce autorstwa Pater Z. "Walcowanie poprzeczno-klinowe", Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2009 r. W publikacji przedstawiono najczęściej spotykane narzędzia, które mają kształt pojedynczego klina nawiniętego na walec. Takie narzędzie zbudowane jest z trzech podstawowych stref, to jest: wejściowej, gdzie klin wcina się w materiał na wymaganą głębokość; kształtowania, w której redukcja przekroju poprzecznego rozwijana jest na wymaganą szerokość walcowania; kalibrowania, gdzie następuje usunięcie owalizacji przekroju poprzecznego oraz skrzywień powstałych we wcześniejszych fazach kształtowania. Znane są również narzędzia, które składają się z kilku klinów działających na materiał równocześnie, wtedy walec ma mniejszą średnicę, ale występują większe siły kształtowania lub działających na materiał kolejno, wtedy walec ma średnicę większą, a siły kształtowania są mniejsze. Cechą charakterystyczną narzędzi stosowanych do walcowania walcami klinowymi jest prostopadłe umieszczenie roboczej powierzchni klinowej na obwodzie walca w stosunku do osi narzędzia. W efekcie kształtowana odkuwka nie zmienia swojego położenia w trakcie procesu.

Znane są również narzędzia śrubowe, stosowane do walcowania odkuwek wałków stopniowanych, których konstrukcję opisano w książce autorstwa J. Lisowski „Walcowanie kuźnicze”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1974 r. Przedstawione w książce narzędzia składają się z wałków, na powierzchni których umieszczone są wykroje śrubowe.

Dotychczasowe rozwiązania narzędzi stosowanych do walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek charakteryzują się występowaniem końcowych noży, umieszczanych za strefą kalibrowania, które odcinają skrajne odpady wraz z lejami powstającymi podczas walcowania odkuwek. W przypadku walcowania odkuwek o dużych średnicach wzrasta wielkość odpadów odcinanych od ukształtowanej odkuwki, co wpływa niekorzystnie na zużycie materiału.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie skrajnych odpadów powstających w procesie walcowania odkuwek stopniowanych osi i wałów. W rezultacie możliwe jest zmniejszenie zużycia materiału i zwiększenie wydajności procesu. Takie podejście pozwala ograniczyć koszty produkcji oraz zwiększyć możliwości technologiczne walcarek.

Istotą narzędzia klinowego do dwuetapowego walcowania odkuwek, zwłaszcza do walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek osiowosymetrycznych stopniowanych osi i wałów w kształcie dwóch wałków o klinowych powierzchniach roboczych według wynalazku jest to, że składa się z walca roboczego do kształtowania w pierwszym etapie oraz walca roboczego do walcowania w drugim etapie, przy czym obwód walca roboczego do kształtowania w pierwszym etapie jest podzielony kolejno na strefę załadunkowo-wyładunkową, strefę kształtowania stopnia środkowego oraz strefę kalibrowania, zaś obwód walca roboczego do walcowania w drugim etapie jest podzielony kolejno na strefę załadunkową, strefę pozycjonowania półwyrobu, strefę kształtowania stopni stożkowych, strefę kształtowania skrajnych stopni, strefę kalibrowania oraz strefę wyładunkową. Na walcu roboczym do kształtowania w pierwszym etapie znajduje się strefa załadunkowo-wyładunkowa, która ma kształt powierzchni cylindrycznej pokrywającej się z powierzchnią walca roboczego o średnicy, następnie za strefą załadunkowo-wyładunkową znajduje się strefa kształtowania stopnia środkowego, w której na powierzchni cylindrycznej znajduje się centralny występ klinowy o stałym kącie rozwarcia klina i pochylonymi pod jednakowymi kątami powierzchniami bocznymi, przy czym centralny występ klinowy w strefie kształtowania stopnia środkowego stopniowo zwiększa swoją wysokość i szerokość od zera do wartości równej długości środkowego stopnia kształtowanej odkuwki, zaś w strefie kalibrowania znajduje się centralny występ klinowy o stałej szerokości i wysokości. Na walcu roboczym do kształtowania w drugim etapie znajduje się strefa załadunkowa, która ma kształt powierzchni cylindrycznej pokrywającej się z powierzchnią walca roboczego do walcowania w drugim etapie o średnicy równej średnicy powierzchni cylindrycznej walca roboczego do kształtowania w pierwszym etapie, następnie za strefą załadunkową znajduje się strefa pozycjonowania półwyrobu, w której znajdują się w pobliżu powierzchni czołowych walca roboczego występy pozycjonujące półwyrob o stałej wysokości, następnie za strefą pozycjonowania półwyrobu znajduje się strefa kształtowania stopni stożkowych, w której znajdują się w pobliżu powierzchni czołowych walca roboczego występy kształtujące o stałej wysokości i pochylonych pod jednakowymi kątami

powierzchniach bocznych, przy czym występy kształtujące na początku strefy kształtowania stopni stożkowych pochylone są skośnie pod jednakowymi kątami względem powierzchni czołowych walca roboczego, tworząc kąt ostry w kierunku walcowania, zaś w dalszej części strefy kształtowania stopni stożkowych występy kształtujące są równoległe do powierzchni czołowych walca roboczego, następnie za strefą kształtowania stopni stożkowych znajduje się strefa kształtowania skrajnych stopni, w której znajdują się dwa skrajne występy klinowe o pochyłych powierzchniach bocznych, przy czym skrajne występy klinowe pochylone są pod jednakowymi kątami względem płaszczyzny symetrii walca roboczego, zaś powierzchnie boczne skrajnych występów klinowych są pochylone pod jednakowymi kątami, następnie za strefą kształtowania skrajnych stopni znajduje się strefa kalibrowania, w której znajdują się skrajne występy klinowe oraz centralny występ, które mają stałą szerokość oraz wysokość, zaś zarys powierzchni roboczej narzędzia w strefie kalibrowania ma kształt tworzącej walcowanej odkuwki wałka stopniowanego, następnie za strefą kalibrowania znajduje się strefa wyładunkowa, w której znajduje się gniazdo w kształcie walcowego wgłębienia.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że narzędzie umożliwia walcowanie różnorodnych odkuwek stopniowanych osi i wałów w czasie jednego pełnego obrotu narzędzi bez konieczności pozostawiania, a następnie odcinania skrajnych naddatków. Wynalazek jest uniwersalny i może być stosowany do wszystkich metali i stopów przeznaczonych do obróbki plastycznej.

Narzędzie klinowe do walcowania odkuwek według wynalazku, zostało przedstawione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok narzędzia z boku od strony pierwszego walca, fig. 2 – widok narzędzia z boku od strony drugiego walca, fig. 3 – widok narzędzia z przodu, fig. 4 – widok narzędzia z góry, fig. 5 – widok izometryczny narzędzia z przodu, zaś fig. 6 – widok izometryczny narzędzia z tyłu.

Narzędzie klinowe do dwuetapowego walcowania odkuwek, zwłaszcza do walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek osiowosymetrycznych stopniowanych osi i wałów ma kształt dwóch walców o klinowych powierzchniach roboczych. Składa się z walca roboczego 1 do kształtowania w pierwszym etapie oraz walca roboczego 2 do walcowania w drugim etapie. Obwód walca roboczego 1 do kształtowania w pierwszym etapie jest podzielony kolejno na strefę załadunkowo-wyładunkową I, strefę kształtowania II stopnia środkowego oraz strefę kalibrowania III. Obwód walca roboczego 2 do walcowania w drugim etapie jest podzielony kolejno na strefę załadunkową IV, strefę pozycjonowania V półwyrobu, strefę kształtowania stopni stożkowych VI, strefę kształtowania skrajnych stopni VII, strefę kalibrowania VIII oraz strefę wyładunkową IX. Na walcu roboczym 1 do kształtowania w pierwszym etapie znajduje się strefa załadunkowo-wyładunkowa I, która ma kształt powierzchni cylindrycznej 3 pokrywającej się z powierzchnią walca roboczego, następnie za strefą załadunkowo-wyładunkową I znajduje się strefa kształtowania II stopnia środkowego, w której na powierzchni cylindrycznej 3 znajduje się centralny występ klinowy 4 o stałym kącie rozwarcia klina β_2 i pochyłonych pod jednakowymi kątami α_1 powierzchniach bocznych 5a i 5b. Centralny występ klinowy 4 w strefie kształtowania II stopnia środkowego stopniowo zwiększa swoją wysokość i szerokość od zera do wartości L1 równej długości środkowego stopnia kształtowanej odkuwki. W strefie kalibrowania III znajduje się centralny występ klinowy 4 o stałej szerokości L1 i wysokości h1. Na walcu roboczym 2 do kształtowania w drugim etapie znajduje się strefa załadunkowa IV, która ma kształt powierzchni cylindrycznej 6 pokrywającej się z powierzchnią walca roboczego 2 do walcowania w drugim etapie. Za strefą załadunkową IV znajduje się strefa pozycjonowania V półwyrobu, w której znajdują się w pobliżu powierzchni czołowych walca roboczego 2 występy pozycjonujące 7 półwyrób oraz 8 o stałej wysokości h2. Za strefą pozycjonowania V półwyrobu znajduje się strefa kształtowania stopni stożkowych VI, w której znajdują się w pobliżu powierzchni czołowych walca roboczego 2 występy kształtujące 9 i 10 o stałej wysokości h3 i pochyłych pod jednakowymi kątami α_2 powierzchniach bocznych 11a i 11b oraz 12a i 12b, przy czym występy kształtujące 9 i 10 na początku strefy kształtowania stopni stożkowych VI pochylone są skośnie pod jednakowymi kątami β_1 względem powierzchni czołowych walca roboczego 2, tworząc kąt ostry γ w kierunku walcowania. W dalszej części strefy kształtowania stopni stożkowych VI występy kształtujące 9 i 10 są równoległe do powierzchni czołowych walca roboczego 2. Za strefą kształtowania stopni stożkowych VI znajduje się strefa kształtowania skrajnych stopni VII, w której znajdują się dwa skrajne występy klinowe 13 i 14 o pochyłych powierzchniach bocznych 15 i 16. Skrajne występy klinowe 13 i 14 pochylone są pod jednakowymi kątami β_3 względem płaszczyzny symetrii walca roboczego 2, zaś powierzchnie boczne 15 i 16 skrajnych występów klinowych, 13 i 14 są pochylone pod jednakowymi kątami α_3 . Za strefą kształtowania skrajnych stopni VII znajduje się strefa kalibrowania VIII, w której znajdują się skrajne występy klinowe 13 i 14 oraz centralny występ 17, które mają stałą szerokość L1 i L2 oraz wysokość h1 i h4, zaś

zarys powierzchni roboczej narzędzia w strefie kalibrowania VIII ma kształt tworzącej walcowanej odkuwki 18 wałka stopniowanego. Za strefą kalibrowania VIII znajduje się strefa wyładunkowa IX, w której znajduje się gniazdo 19 w kształcie walcowego wgłębienia.

Wykaz oznaczeń

- 1 – walec roboczy do kształtowania w pierwszym etapie
- 2 – walec roboczy do walcowania w drugim etapie
- 3 – powierzchnia cylindryczna
- 4 – centralny występ klinowy
- 5a, 5b – powierzchnie boczne
- 6 – powierzchnia cylindryczna
- 7,8 – występy pozycjonujące
- 9,10 – występy kształtujące
- 11a, 11b, 12a, 12b – powierzchnie boczne
- 13, 14 – skrajne występy klinowe
- 15, 16 – pochyłe powierzchnie boczne
- 17 – centralny występ
- 18 – tworząca kształtowanej odkuwki
- I – strefa załadunkowo-wyładunkowa
- II – strefa kształtowania
- III – strefa kalibrowania
- IV – strefa załadunkowa
- V – strefa pozycjonowania półwyrobu
- VI – strefa kształtowania stopni stożkowych
- VII – strefa kształtowania skrajnych stopni
- VII – strefa kalibrowania
- IX – strefa wyładunkowa
- D1, D2 – średnica powierzchni walca roboczego
- h1 – wysokość centralnego występu klinowego
- h2 – wysokość występow pozycjonujących
- h3 – wysokość występow kształtujących czopy stożkowe
- h4 – wysokość skrajnych występow klinowych
- L1 – długość centralnego występu klinowego
- L2 – długość skrajnych występow klinowych
- α_1 – kąt pochylenia powierzchni bocznych centralnego występu klinowego
- α_2 – kąt pochylenia powierzchni bocznych występow kształtujących
- α_3 – kąt pochylenia powierzchni bocznych skrajnych występow klinowych
- β_1 – kąt pochylenia występow kształtujących
- β_2 – kąt rozwarcia centralnego występu klinowego
- β_3 – kąt pochylenia skrajnych występow klinowych
- γ – kąt pomiędzy występowi kształtującymi

Zastrzeżenie patentowe

1. Narzędzie klinowe do dwuetapowego walcowania odkuwek, zwłaszcza do walcowania poprzeczno-klinowego odkuwek osiowosymetrycznych stopniowanych osi i wałów w kształcie dwóch walców o klinowych powierzchniach roboczych **znamiennie tym**, że składa się z walca roboczego (1) do kształtowania w pierwszym etapie oraz walca roboczego (2) do walcowania w drugim etapie, przy czym obwód walca roboczego (1) do kształtowania w pierwszym etapie jest podzielony kolejno na strefę załadunkowo-wyładunkową (I), strefę kształtowania (II) stopnia środkowego oraz strefę kalibrowania (III), zaś obwód walca roboczego (2) do walcowania w drugim etapie jest podzielony kolejno na strefę załadunkową (IV), strefę pozycjonowania (V) półwyrobu, strefę kształtowania stopni stożkowych (VI), strefę kształtowania skrajnych stopni

(VII), strefę kalibrowania (VIII) oraz strefę wyładunkową (IX), przy czym na walcu roboczym (1) do kształtowania w pierwszym etapie znajduje się strefa załadunkowo-wyładunkowa (I), która ma kształt powierzchni cylindrycznej (3) pokrywającej się z powierzchnią walca roboczego o średnicy (D_1), następnie za strefą załadunkowo-wyładunkową (I) znajduje się strefa kształtowania (II) stopnia środkowego, w której na powierzchni cylindrycznej (3) znajduje się centralny występ klinowy (4) o stałym kącie rozwarcia klina (β_2) i pochylonymi pod jednakowymi kątami (α_1) powierzchniami bocznymi (5a) i (5b), przy czym centralny występ klinowy (4) w strefie kształtowania (II) stopnia środkowego stopniowo zwiększa swoją wysokość i szerokość od zera do wartości (L_1) równej długości środkowego stopnia kształtowanej odkuwki, zaś w strefie kalibrowania (III) znajduje się centralny występ klinowy (4) o stałej szerokości (L_1) i wysokości (h_1), natomiast na walcu roboczym (2) do kształtowania w drugim etapie znajduje się strefa załadunkowa (IV), która ma kształt powierzchni cylindrycznej (6) pokrywającej się z powierzchnią walca roboczego (2) do walcowania w drugim etapie o średnicy (D_2) równej średnicy (D_1) powierzchni cylindrycznej (3) walca roboczego (1) do kształtowania w pierwszym etapie, następnie za strefą załadunkową (IV) znajduje się strefa pozycjonowania (V) półwyrobu, w której znajdują się w pobliżu powierzchni czołowych walca roboczego (2) występy pozycjonujące (7) i (8) półwyrób o stałej wysokości (h_2), następnie za strefą pozycjonowania (V) półwyrobu znajduje się strefa kształtowania stopni stożkowych (VI), w której znajdują się w pobliżu powierzchni czołowych walca roboczego (2) występy kształtujące (9) i (10) o stałej wysokości (h_3) i pochylonych pod jednakowymi kątami (α_2) powierzchniami bocznymi (11a) i (11b) oraz (12a) i (12b), przy czym występy kształtujące (9) i (10) na początku strefy kształtowania stopni stożkowych (VI) pochylone są skośnie pod jednakowymi kątami (β_1) względem powierzchni czołowych walca roboczego (2), tworząc kąt ostry (γ) w kierunku walcowania, zaś w dalszej części strefy kształtowania stopni stożkowych (VI) występy kształtujące (9) i (10) są równoległe do powierzchni czołowych walca roboczego (2), następnie za strefą kształtowania stopni stożkowych (VI) znajduje się strefa kształtowania skrajnych stopni (VII), w której znajdują się dwa skrajne występy klinowe (13) i (14) o pochylonych powierzchniach bocznych (15) i (16), przy czym skrajne występy klinowe (13) i (14) pochylone są pod jednakowymi kątami (β_3) względem płaszczyzny symetrii walca roboczego (2), zaś powierzchnie boczne (15) i (16) skrajnych występow klinowych (13) i (14) są pochylone pod jednakowymi kątami (α_3), następnie za strefą kształtowania skrajnych stopni (VII) znajduje się strefa kalibrowania (VIII), w której znajdują się skrajne występy klinowe (13) i (14) oraz centralny występ (17), które mają stałą szerokość (L_1) i (L_2) oraz wysokość (h_1) i (h_4), zaś zarys powierzchni roboczej narzędzia w strefie kalibrowania (VIII) ma kształt tworzącej walcowanej odkuwki (18) wałka stopniowanego, następnie za strefą kalibrowania (VIII) znajduje się strefa wyładunkowa (IX), w której znajduje się gniazdo (19) w kształcie walcowego wgłębienia

Rysunki

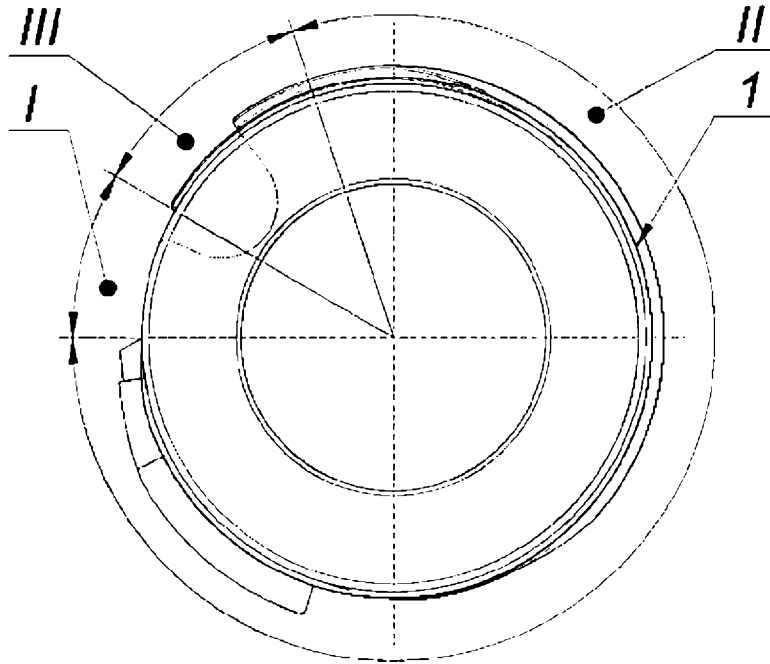


Fig. 1

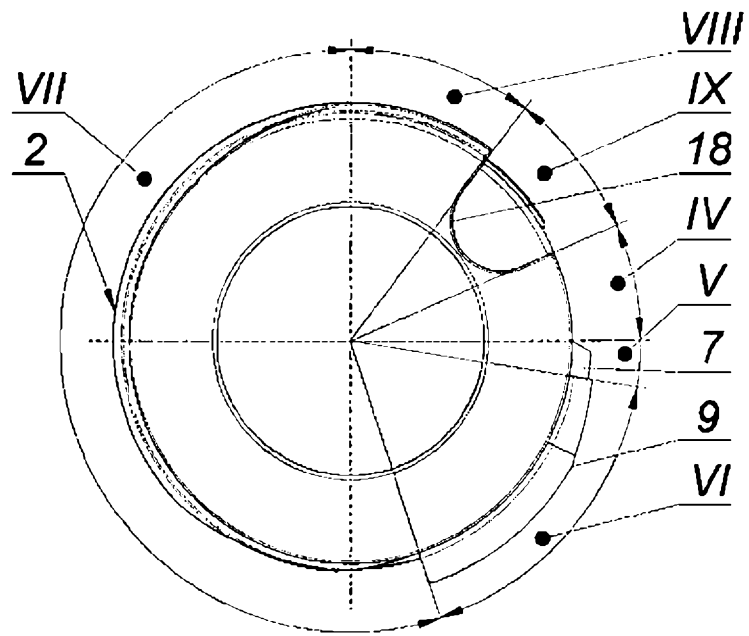


Fig. 2

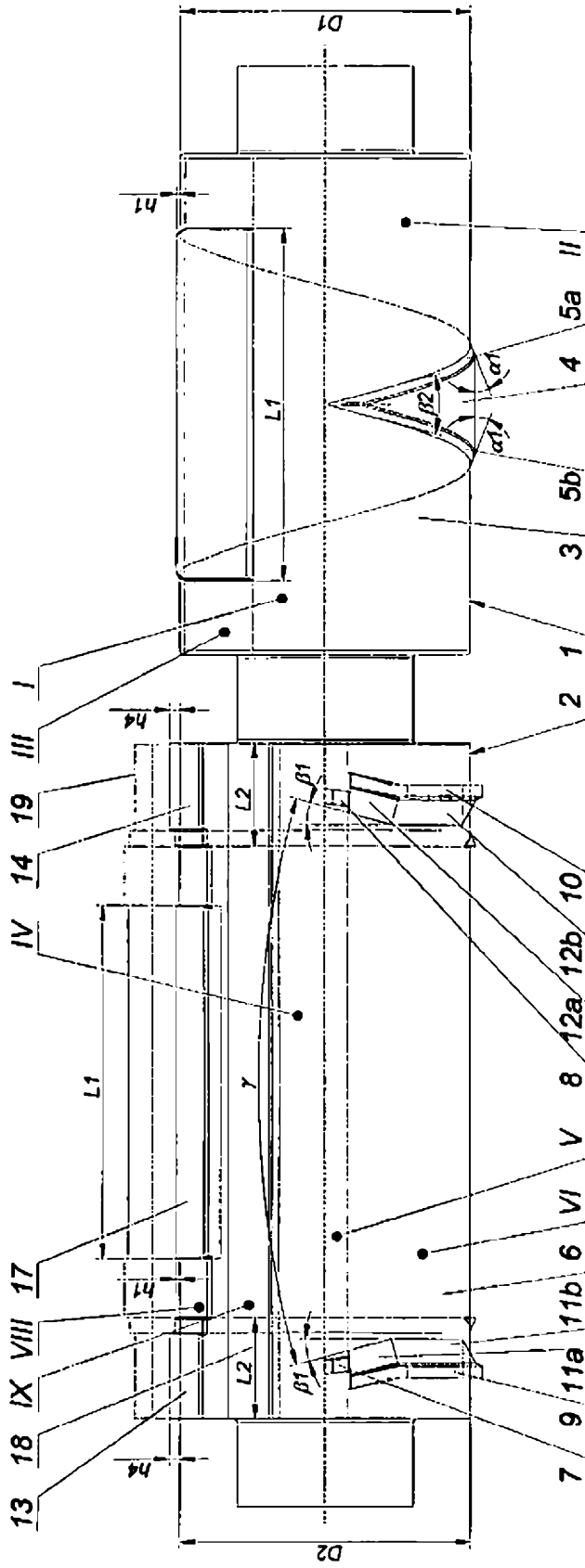


Fig. 3

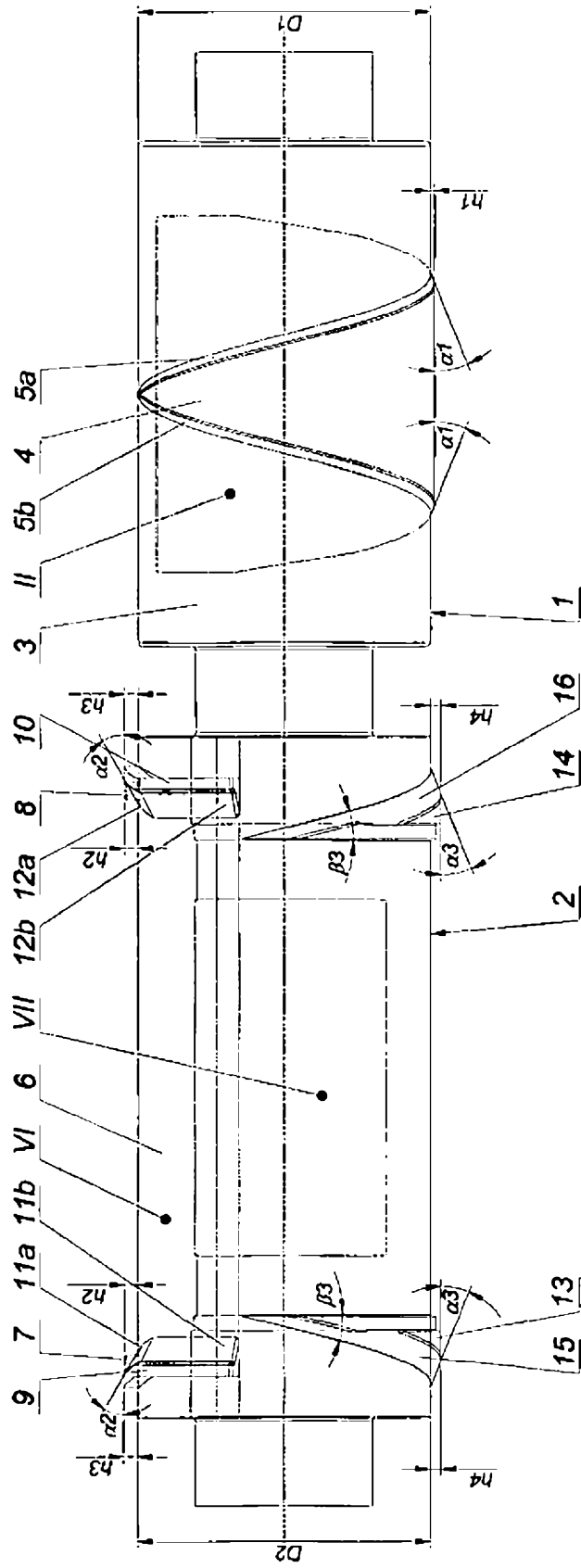


Fig. 4

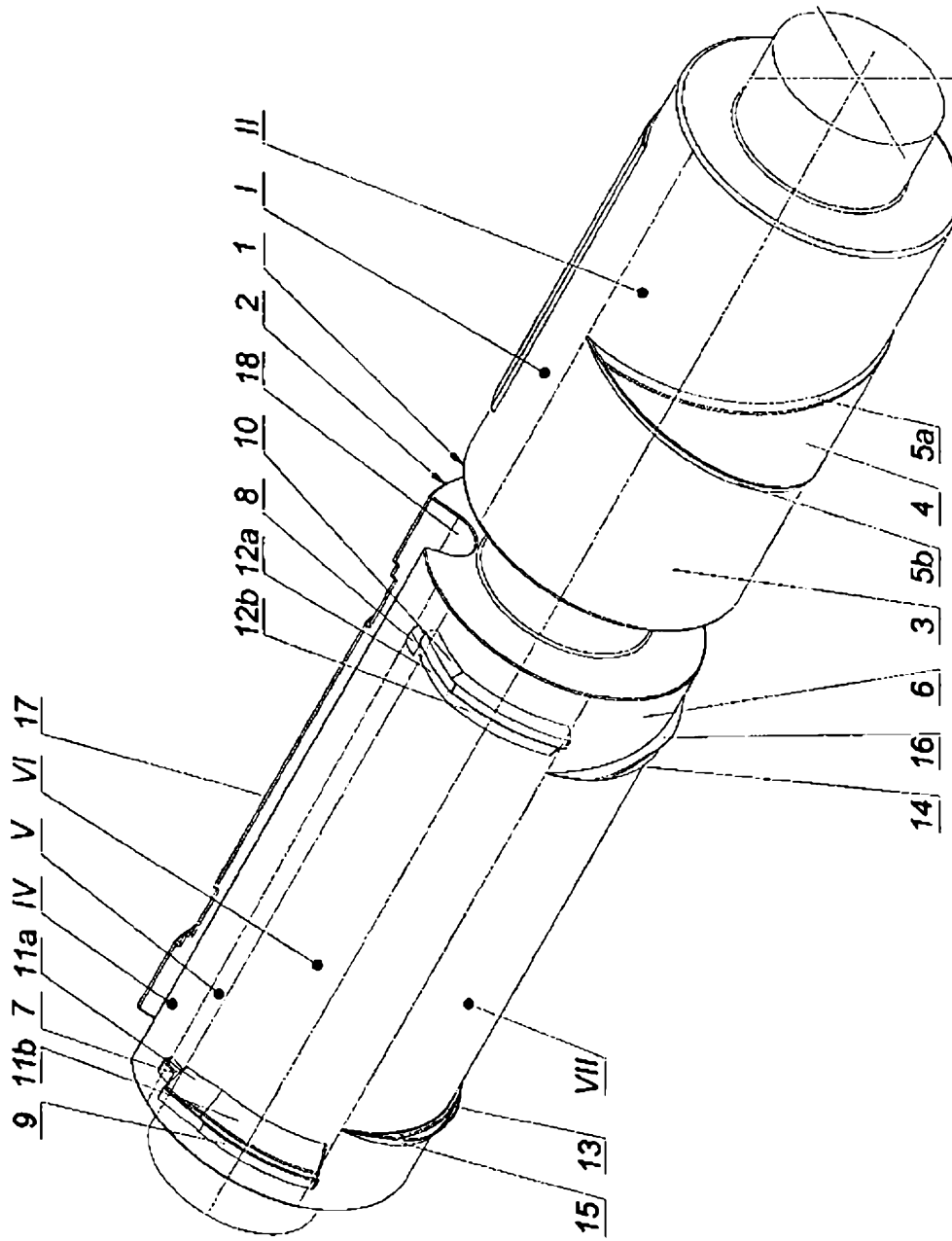


Fig. 5

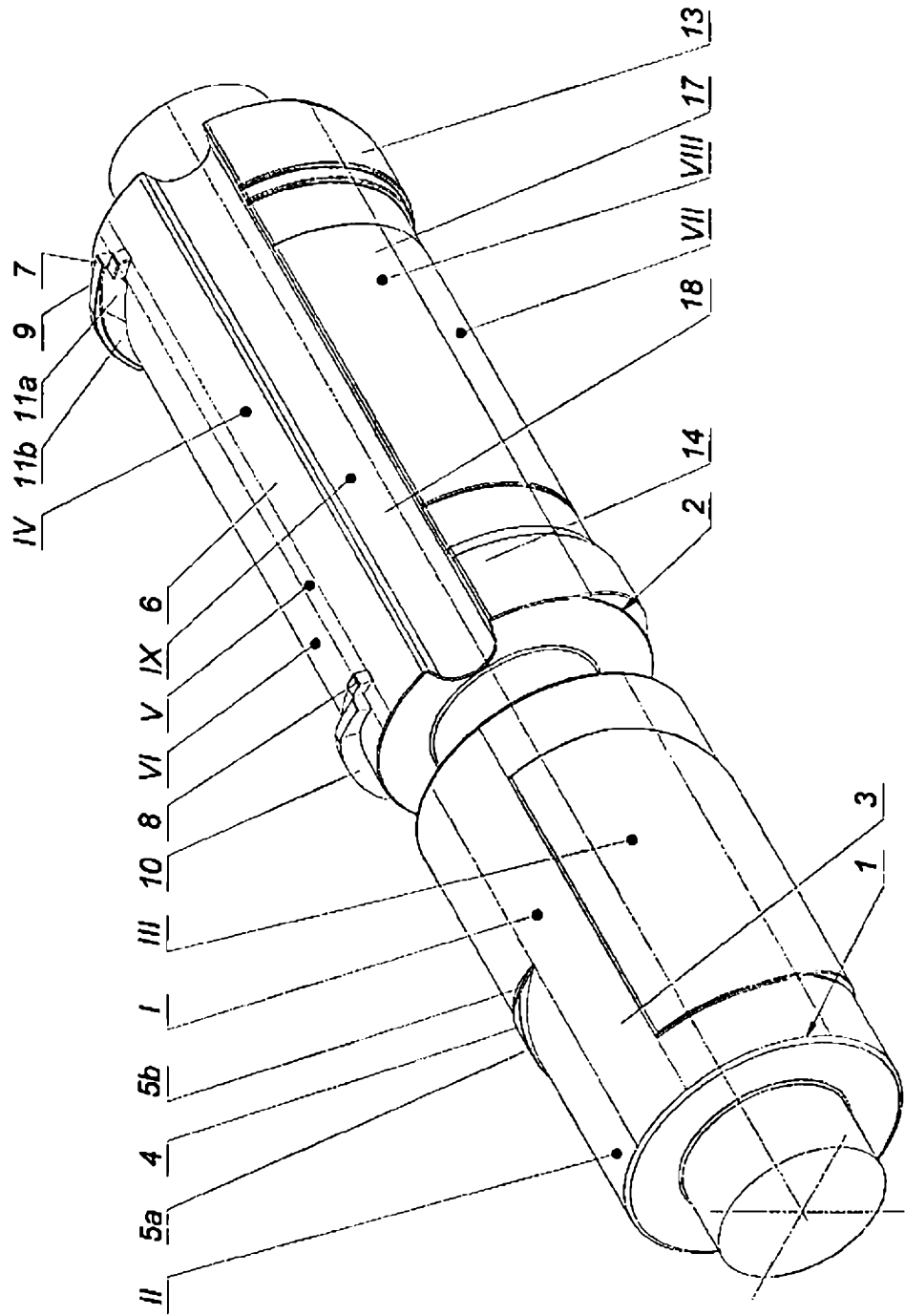


Fig. 6