

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239814**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432994**

(51) Int.Cl.
B21B 1/085 (2006.01)
B21B 1/16 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **21.02.2020**

(54)

Urządzenie do walcowania prętów stalowych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.08.2021 BUP 21/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

10.01.2022 WUP 02/22

(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 239814 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do walcowania prętów stalowych, zwłaszcza ze stopy złomowanej szyny kolejowej.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg urządzeń walcowniczych do walcowania prętów stalowych. Najczęściej wykorzystuje się jednoklatkowe walcarki wzdłużne, pracujące w układzie nawrotnym lub ciągłym, których wały uzbrojone są w walce bruzdowe. Szczegółowo walcarki oraz urządzenia walcownicze opisano w książce W. Dobrucki pt. „Podstawy konstrukcji i eksploatacji walcowni”, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1973 r. Opisana w książce konstrukcja walcarek w dużej mierze zależy od przyjętego schematu walcowania. W przypadku walcowania w układzie nawrotnym stosuje się klatki walcownicze duo, które zbudowane są ze stojaków, w których osadzone są wały robocze, uzbrojone w walce, na obwodzie których znajduje się szereg bruzd o stopniowo zmniejszającym się przekroju. Podczas walcowania półfabrykat jest odkształcany w kolejnych wykrojach i porusza się ruchem wahadłowym. Takie rozwiązanie wymaga zmiany kierunku obrotów walców przy przenoszeniu materiału do kolejnego wykroju. W przypadku walcowania prętów w układzie ciągłym wykorzystuje się kilka walcarek duo, na walcach których zamontowane są walce bruzdowe, tworzące wykroje o stopniowo zmniejszającym się przekroju poprzecznym. W trakcie walcowania pasmo materiału jest stopniowo odkształcane w kolejnych wykrojach, aż do uzyskania zakładanych wymiarów. Obecnie znane i stosowane urządzenia walcownicze do walcowania prętów charakteryzują się możliwością walcowania prętów z półfabrykatów o regularnych kształtach i przekroju prostokątnym lub kwadratowym, stanowiące najczęściej kęsy i kęsiska uzyskiwane w procesach ciągłego odlewania stali. Znane są również metody walcowania prętów z półfabrykatów o zarysie nieregularnym, jednak w tym przypadku niezbędne jest zastosowanie większej liczby przepustów lub klatek walcowniczych, co ma wpływ na opłacalność produkcji oraz możliwość do uzyskania średnicę prętów.

Z polskiego zgłoszenia patentowego nr P.423385 znany jest sposób walcowania prętów ze stopy złomowanej szyny kolejowej. Opisana w zgłoszeniu metoda składa się z dwóch etapów. W pierwszym etapie walcuje się w wykroju sześciokątnym wstępniak, co pozwala na zbliżenie zarysu przekroju poprzecznego do kształtu regularnego. W drugim etapie wstępniak poddawany jest procesowi walcowania skośnego między trzema walcami, co pozwala na uzyskanie prętów o przekroju kołowym. Pomimo możliwości walcowania tą metodą prętów o dowolnej średnicy nie pozwala ona na całościowe wykorzystanie stopy odciętej od wyeksploatowanej szyny. Wsadem do pierwszego etapu są jedynie środkowe fragmenty stopy szyny kolejowej, zaś skrajne fragmenty, o najmniejszej grubości są odcinane.

Celem wynalazku jest opracowanie zwartej konstrukcji urządzenia walcowniczego, umożliwiającego walcowanie prętów o przekroju kołowym z półfabrykatów stanowiących stopy odcięte od wyeksploatowanych szyn kolejowych przy zastosowaniu możliwie najmniejszej liczby przepustów, co umożliwi wytwarzanie prętów o większych średnicach oraz całościowe zagospodarowanie złomowanych szyn kolejowych z pominięciem procesu metalurgicznego.

Istotą urządzenia do walcowania prętów stalowych, zwłaszcza ze stopy złomowanej szyny kolejowej według wynalazku jest to, że składa się z korpusu w kształcie płyt, w którym od strony wejściowej znajduje się pierwsza klatka walcownicza o poziomym układzie dwóch walców, za którą znajduje się druga klatka walcownicza z poziomym układem dwóch walców, następnie za drugą klatką walcowniczą znajduje się trzecia klatka walcownicza o pionowym układzie dwóch walców, zaś za trzecią klatką walcowniczą znajduje się czwarta klatka walcownicza o poziomym układzie dwóch walców. Pierwsza klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców pierwszego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców pierwszego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców pierwszego przepustu znajdują się bruzdy, które tworzą wykroj o wysokości mniejszej od wysokości stopy szyny kolejowej oraz o szerokości większej od szerokości stopy szyny kolejowej, zaś przed dwoma walcami pierwszego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca stopę szyny, natomiast za dwoma walcami pierwszego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca półwyrób po pierwszym przepuście. Druga klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców drugiego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców drugiego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców drugiego przepustu znajdują się bruzdy, które tworzą wykroj o wysokości mniejszej od wysokości wykroju utworzonego przez bruzdy, znajdujące się na walcach pierwszego przepustu i o szerokości większej od szerokości wykroju utworzonego przez bruzdy, znajdujące się

na walcach pierwszego przepustu, zaś przed dwoma walcami drugiego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca półwyrób ukształtowany w pierwszej klatce, natomiast za dwoma walcami drugiego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca półwyrób po drugim przepuście. Trzecia klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców trzeciego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone pionowo, a osie obu walców trzeciego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców trzeciego przepustu znajdują się bruzdy, które tworzą wykrój o wysokości większej od wysokości wykroju utworzonego przez bruzdy, znajdujące się na walcach drugiego przepustu i o szerokości mniejszej od szerokości wykroju utworzonego przez bruzdy, znajdujące się na walcach drugiego przepustu, zaś przed dwoma walcami trzeciego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca półwyrób ukształtowany w drugiej klatce, natomiast za dwoma walcami trzeciego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca półwyrób po trzecim przepuście. Czwarta klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców czwartego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców drugiego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców drugiego przepustu znajdują się bruzdy, które tworzą wykrój o zarysie kołowym, którego średnica równa jest średnicy walcowanego pręta, zaś przed dwoma walcami czwartego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca półwyrób ukształtowany w trzeciej klatce, natomiast za dwoma walcami czwartego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca półwyrób po czwartym przepuście. Trzecia klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców trzeciego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców trzeciego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców trzeciego przepustu znajdują się bruzdy, które tworzą wykrój o zarysie owalnym i wysokości większej od wysokości wykroju utworzonego przez bruzdy, znajdujące się na walcach drugiego przepustu i o szerokości mniejszej od szerokości wykroju utworzonego przez bruzdy, znajdujące się na walcach drugiego przepustu, zaś przed dwoma walcami trzeciego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca i skręcająca półwyrób ukształtowany w drugiej klatce, natomiast za dwoma walcami trzeciego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca i skręcająca półwyrób po trzecim przepuście.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwi walcowanie prętów stalowych o przekroju kołowym ze stopy odciętej od wyeksploatowanych szyn kolejowych w czterech przepustach. Urządzenie jest konstrukcyjnie zwarte i pozwala na walcowanie prętów w sposób ciągły. Zastosowana metoda kalibrowania wykrojów pozwoliła na ograniczenie liczby przepustów do czterech, dzięki czemu w urządzeniu można walcować pręty o większych średnicach, przekraczających 40 mm. Urządzenie jest uniwersalne i po zmianie narzędzi może być zastosowane do walcowania prętów z innych fragmentów złomowanej szyny kolejowej.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok urządzenia z boku w początkowym etapie walcowania, fig. 2 – widok urządzenia z góry, fig. 3 – przekrój A-A urządzenia poprowadzony przez osie walców pierwszej klatki walcowniczej, fig. 4 – przekrój B-B urządzenia, poprowadzony przez osie walców drugiej klatki walcowniczej, fig. 5 – przekrój C-C urządzenia poprowadzony przez osie walców trzeciej klatki walcowniczej, fig. 6 – przekrój D-D urządzenia poprowadzony przez osie walców czwartej klatki walcowniczej, fig. 7 – widok izometryczny urządzenia w początkowym etapie walcowania, fig. 8 – widok izometryczny urządzenia w końcowym etapie walcowania, zaś fig. 9 – widok izometryczny urządzenia w końcowym etapie walcowania ze wszystkimi walcami, których osie położone są poziomo.

Urządzenie do walcowania prętów stalowych, zwłaszcza ze stopy złomowanej szyny kolejowej składa się z korpusu 19, w którym od strony wejściowej znajduje się pierwsza klatka walcownicza I o poziomym układzie dwóch walców. Za pierwszą klatką walcowniczą I znajduje się druga klatka walcownicza II z poziomym układem dwóch walców. Następnie za drugą klatką walcowniczą II znajduje się trzecia klatka walcownicza III o pionowym układzie dwóch walców. Za trzecią klatką walcowniczą III znajduje się czwarta klatka walcownicza IV o poziomym układzie dwóch walców. Odległość między osiami a walców we wszystkich czterech klatkach walcowniczych I, II, III oraz IV jest jednakoowa. Pierwsza klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców 1a i 1b pierwszego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo w płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania. Na powierzchniach walców 1a i 1b pierwszego przepustu znajdują się bruzdy 15a i 15b, które tworzą wykrój o wysokości h_1 mniejszej od wysokości h_0 stopy szyny kolejowej 13 oraz o szerokości b_1 większej od szerokości b_0 stopy szyny kolejowej 13. Przed dwoma wal-

cami 1a i 1b pierwszego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca 2 stopę szyny 13. Natomiast za dwoma walcami 1a i 1b pierwszego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca 3 półwyrób po pierwszym przepuście. W trakcie walcowania prętów dwa walce 1a i 1b pierwszego przepustu obracają się z jednakowymi prędkościami n_1 w przeciwnych do siebie kierunkach i chwytają powierzchniami bruzd 15a i 15b stopę szyny kolejowej 13, wprawiając ją w ruch postępowy ze stałą prędkością V_1 . Następnie bruzdy 15a i 15b znajdujące się na walcach 1a i 1b pierwszego przepustu zgniatają stopę szyny kolejowej 13, redukując jej wysokość do wartości h_1 i zwiększając jej szerokość do wartości b_1 . Druga klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców 4a i 4b drugiego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania. Na powierzchniach walców 4a i 4b drugiego przepustu znajdują się bruzdy 16a i 16b, które tworzą wykrój o wysokości h_2 mniejszej od wysokości h_1 wykroju utworzonego przez bruzdy 15a i 15b, znajdujące się na walcach 1a i 1b pierwszego przepustu i o szerokości b_2 większej od szerokości b_1 wykroju utworzonego przez bruzdy 15a i 15b, znajdujące się na walcach 1a i 1b pierwszego przepustu. Przed dwoma walcami 4a i 4b drugiego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca półwyrób ukształtowany w pierwszej klatce I, natomiast za dwoma walcami 4a i 4b drugiego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca 6 półwyrób po drugim przepuście. W trakcie walcowania prętów dwa walce 4a i 4b drugiego przepustu obracają się z jednakowymi prędkościami n_2 w przeciwnych do siebie kierunkach i chwytają powierzchniami bruzd 16a i 16b półwyrób ukształtowany w pierwszej klatce walcowniczej I, redukując jego wysokość z wartości h_1 do wartości h_2 i zwiększając jego szerokość z wartości b_1 do wartości b_2 . Trzecia klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców 7a i 7b trzeciego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone pionowo w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania. Na powierzchniach walców 7a i 7b trzeciego przepustu znajdują się bruzdy 17a i 17b, które tworzą wykrój o wysokości h_3 większej od wysokości h_2 wykroju utworzonego przez bruzdy 16a i 16b, znajdujące się na walcach 4a i 4b drugiego przepustu i o szerokości b_3 mniejszej od szerokości b_2 wykroju utworzonego przez bruzdy 16a i 16b, znajdujące się na walcach 4a i 4b drugiego przepustu. Przed dwoma walcami 7a i 7b trzeciego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca 8 półwyrób ukształtowany w drugiej klatce II. Natomiast za dwoma walcami 7a i 7b trzeciego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca 9 półwyrób po trzecim przepuście. W trakcie walcowania prętów dwa walce 7a i 7b trzeciego przepustu obracają się z jednakowymi prędkościami n_3 w przeciwnych do siebie kierunkach i chwytają powierzchniami bruzd 17a i 17b półwyrób, ukształtowany w drugiej klatce walcowniczej II, zwiększając jego wysokość z wartości h_2 do wartości h_3 i zmniejszając jego szerokość z wartości b_2 do wartości b_3 . Czwarta klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców 10a i 10b czwartego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania. Na powierzchniach walców 10a i 10b drugiego przepustu znajdują się bruzdy 18a i 18b, które tworzą wykrój o zarysie kołowym, którego średnica d równa jest średnicy walcowanego pręta 14. Przed dwoma walcami 10a i 10b czwartego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca 11 półwyrób ukształtowany w trzeciej klatce III, natomiast za dwoma walcami 10a i 10b czwartego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca 12 półwyrób po czwartym przepuście. W trakcie walcowania prętów dwa walce 10a i 10b czwartego przepustu obracają się z jednakowymi prędkościami n_4 w przeciwnych do siebie kierunkach i chwytają powierzchniami bruzd 18a i 18b półwyrób, ukształtowany w trzeciej klatce walcowniczej III, zgniatając materiał, w wyniku czego uzyskuje się pręt 14 o przekroju kołowym i średnicy d , która jest mniejsza od wysokości h_3 półwyrobu ukształtowanego w trzeciej klatce walcowniczej III oraz jest większa od szerokości h_3 półwyrobu ukształtowanego w trzeciej klatce walcowniczej III. Przy czym walcowany pręt 14 opuszcza czwartą klatkę walcowniczą IV z prędkością postępową V_4 , która jest większa od prędkości postępowej stopy złomowanej szyny kolejowej V_1 na wejściu do pierwszej klatki walcowniczej I. Trzecia klatka walcownicza składa się z dwóch jednakowych walców 7a i 7b trzeciego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania. Na powierzchniach walców 7a i 7b trzeciego przepustu znajdują się bruzdy 17a i 17b, które tworzą wykrój o zarysie owalnym i wysokości h_3 większej od wysokości h_2 wykroju utworzonego przez bruzdy 16a i 16b, znajdujące się na walcach 4a i 4b drugiego przepustu i o szerokości b_3 mniejszej od szerokości b_2 wykroju utworzonego przez bruzdy 16a i 16b, znajdujące się na walcach 4a i 4b drugiego przepustu. Przed dwoma walcami 7a i 7b trzeciego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca i skręcająca 20 półwyrób ukształtowany w drugiej klatce II, w której następuje skręcanie przekroju poprzecznego półwyrobu ukształtowanego w drugiej klat-

ce walcowniczej II o 90° . Natomiast za dwoma walcami 7a i 7b trzeciego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca i skręcająca 21 półwyrób po trzecim przepuście, w której następuje ponowne skręcanie przekroju poprzecznego półwyrobu ukształtowanego w trzeciej klatce walcowniczej III o 90° .

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do walcowania prętów stalowych, zwłaszcza ze stopy złomowanej szyny kolejowej, **znamiennie tym**, że składa się z korpusu (19) w kształcie płyty, w którym od strony wejściowej znajduje się pierwsza klatka walcownicza (I) o poziomym układzie dwóch walców, za którą znajduje się druga klatka walcownicza (II) z poziomym układem dwóch walców, następnie za drugą klatką walcowniczą (II) znajduje się trzecia klatka walcownicza (III) o pionowym układzie dwóch walców, zaś za trzecią klatką walcowniczą (III) znajduje się czwarta klatka walcownicza (IV) o poziomym układzie dwóch walców.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pierwsza klatka walcownicza (I) składa się z dwóch jednakowych walców (1a) i (1b) pierwszego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców (1a) i (1b) pierwszego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców (1a) i (1b) pierwszego przepustu znajdują się bruzdy (15a) i (15b), które tworzą wykrój o wysokości (h_1) mniejszej od wysokości (h_0) stopy szyny kolejowej (13) oraz o szerokości (b_1) większej od szerokości (b_0) stopy szyny kolejowej (13), zaś przed dwoma walcami (1a) i (1b) pierwszego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca (2) stopę szyny (13), natomiast za dwoma walcami (1a) i (1b) pierwszego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca (3) półwyrób po pierwszym przepuście.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że druga klatka walcownicza (II) składa się z dwóch jednakowych walców (4a) i (4b) drugiego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców (4a) i (4b) drugiego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców (4a) i (4b) drugiego przepustu znajdują się bruzdy (16a) i (16b), które tworzą wykrój o wysokości (h_2) mniejszej od wysokości (h_1) wykroju utworzonego przez bruzdy (15a) i (15b), znajdujące się na walcach (1a) i (1b) pierwszego przepustu i o szerokości (b_2) większej od szerokości (b_1) wykroju utworzonego przez bruzdy (15a) i (15b), znajdujące się na walcach (1a) i (1b) pierwszego przepustu, zaś przed dwoma walcami (4a) i (4b) drugiego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca (5) półwyrób ukształtowany w pierwszej klatce (I), natomiast za dwoma walcami (4a) i (4b) drugiego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca (6) półwyrób po drugim przepuście.
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że trzecia klatka walcownicza (III) składa się z dwóch jednakowych walców (7a) i (7b) trzeciego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone pionowo, a osie obu walców (7a) i (7b) trzeciego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców (7a) i (7b) trzeciego przepustu znajdują się bruzdy (17a) i (17b), które tworzą wykrój o wysokości (h_3) większej od wysokości (h_2) wykroju utworzonego przez bruzdy (16a) i (16b), znajdujące się na walcach (4a) i (4b) drugiego przepustu i o szerokości (b_3) mniejszej od szerokości (b_2) wykroju utworzonego przez bruzdy (16a) i (16b), znajdujące się na walcach (4a) i (4b) drugiego przepustu, zaś przed dwoma walcami (7a) i (7b) trzeciego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca (8) półwyrób ukształtowany w drugiej klatce (II), natomiast za dwoma walcami (7a) i (7b) trzeciego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca (9) półwyrób po trzecim przepuście.
5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że czwarta klatka walcownicza (IV) składa się z dwóch jednakowych walców (10a) i (10b) czwartego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców (10a) i (10b) drugiego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców (10a) i (10b) drugiego przepustu znajdują się bruzdy (18a) i (18b), które tworzą wykrój o zarysie kołowym, którego średnica (d) równa jest średnicy walcowanego pręta (14), zaś przed dwoma walcami (10a) i (10b) czwartego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca (11) półwyrób ukształtowany w trzeciej klatce (III), natomiast

za dwoma walcami (10a) i (10b) czwartego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca (12) półwyrób po czwartym przepuście.

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że trzecia klatka walcownicza (III) składa się z dwóch jednakowych walców (7a) i (7b) trzeciego przepustu, których osie są równoległe do siebie i położone poziomo, a osie obu walców (7a) i (7b) trzeciego przepustu położone są w jednej płaszczyźnie pionowej, która jest prostopadła do osi walcowania, zaś na powierzchniach walców (7a) i (7b) trzeciego przepustu znajdują się bruzdy (17a) i (17b), które tworzą wykrój o zarysie owalnym i wysokości (h3) większej od wysokości (h2) wykroju utworzonego przez bruzdy (16a) i (16b), znajdujące się na walcach (4a) i (4b) drugiego przepustu i o szerokości (b3) mniejszej od szerokości (b2) wykroju utworzonego przez bruzdy (16a) i (16b), znajdujące się na walcach (4a) i (4b) drugiego przepustu, zaś przed dwoma walcami (7a) i (7b) trzeciego przepustu znajduje się prowadnica wprowadzająca i skręcająca (20) półwyrób ukształtowany w drugiej klatce (II), natomiast za dwoma walcami (7a) i (7b) trzeciego przepustu znajduje się prowadnica pozycjonująca i skręcająca (21) półwyrób po trzecim przepuście.

Rysunki

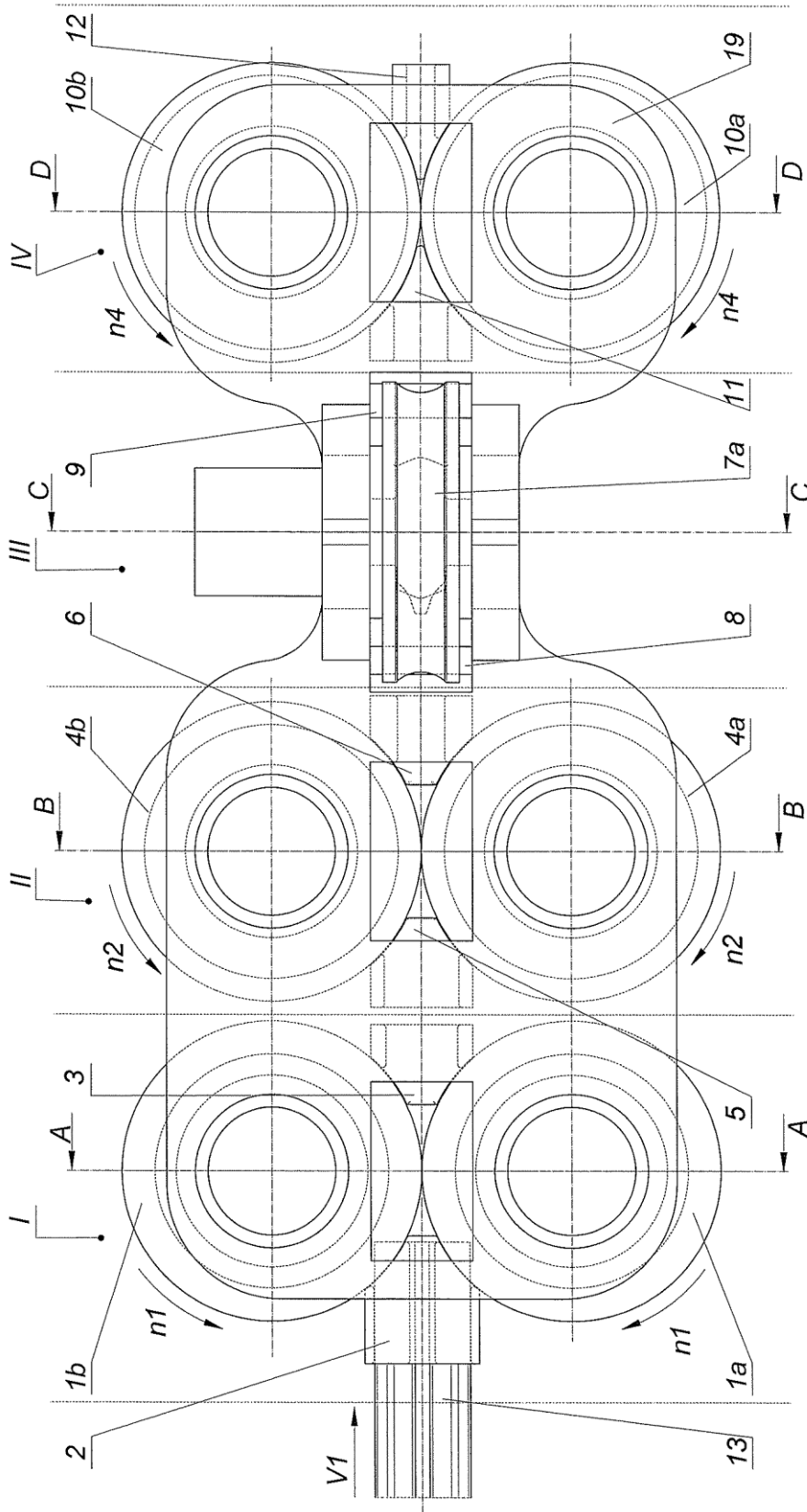


Fig. 1

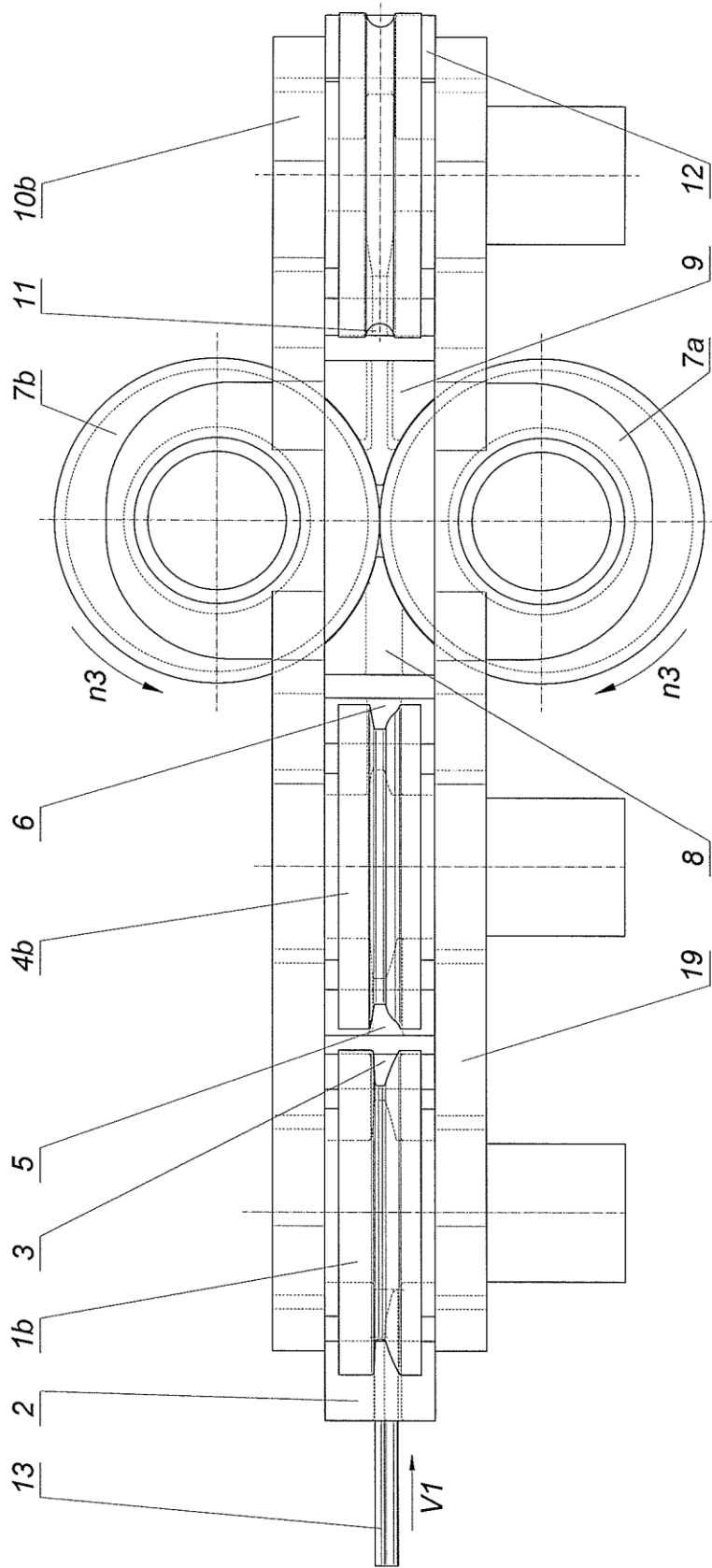


Fig. 2

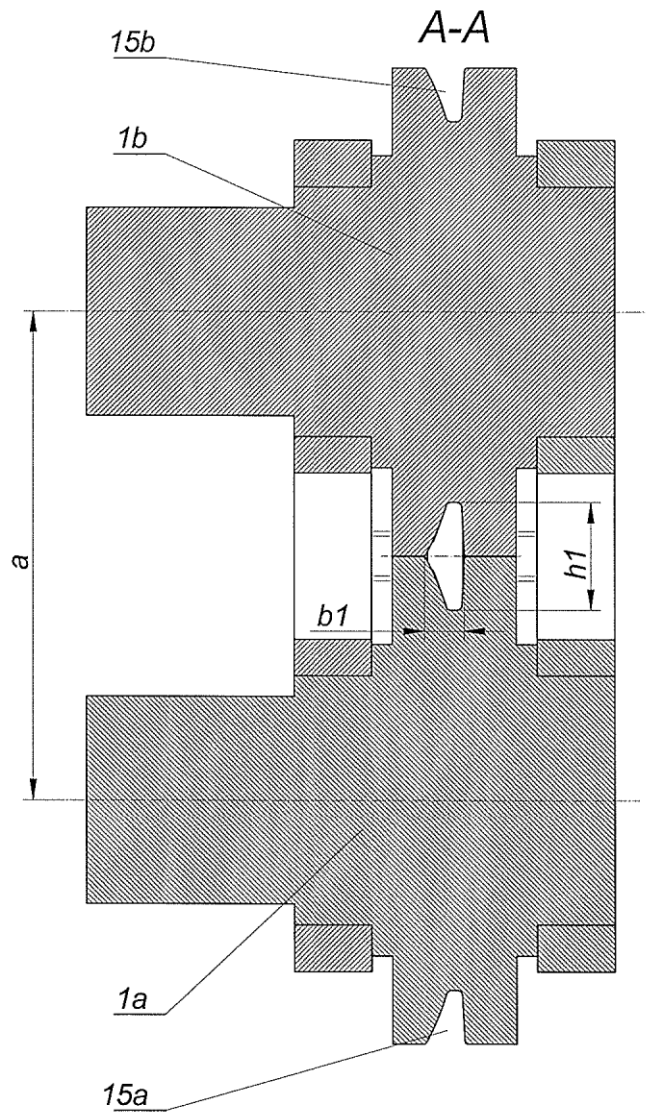


Fig. 3

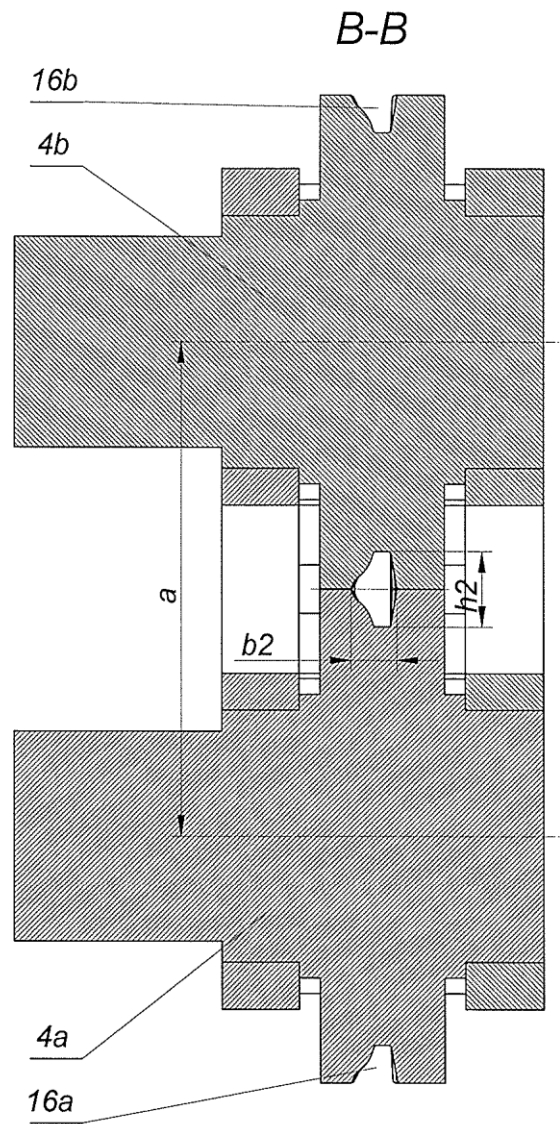


Fig. 4

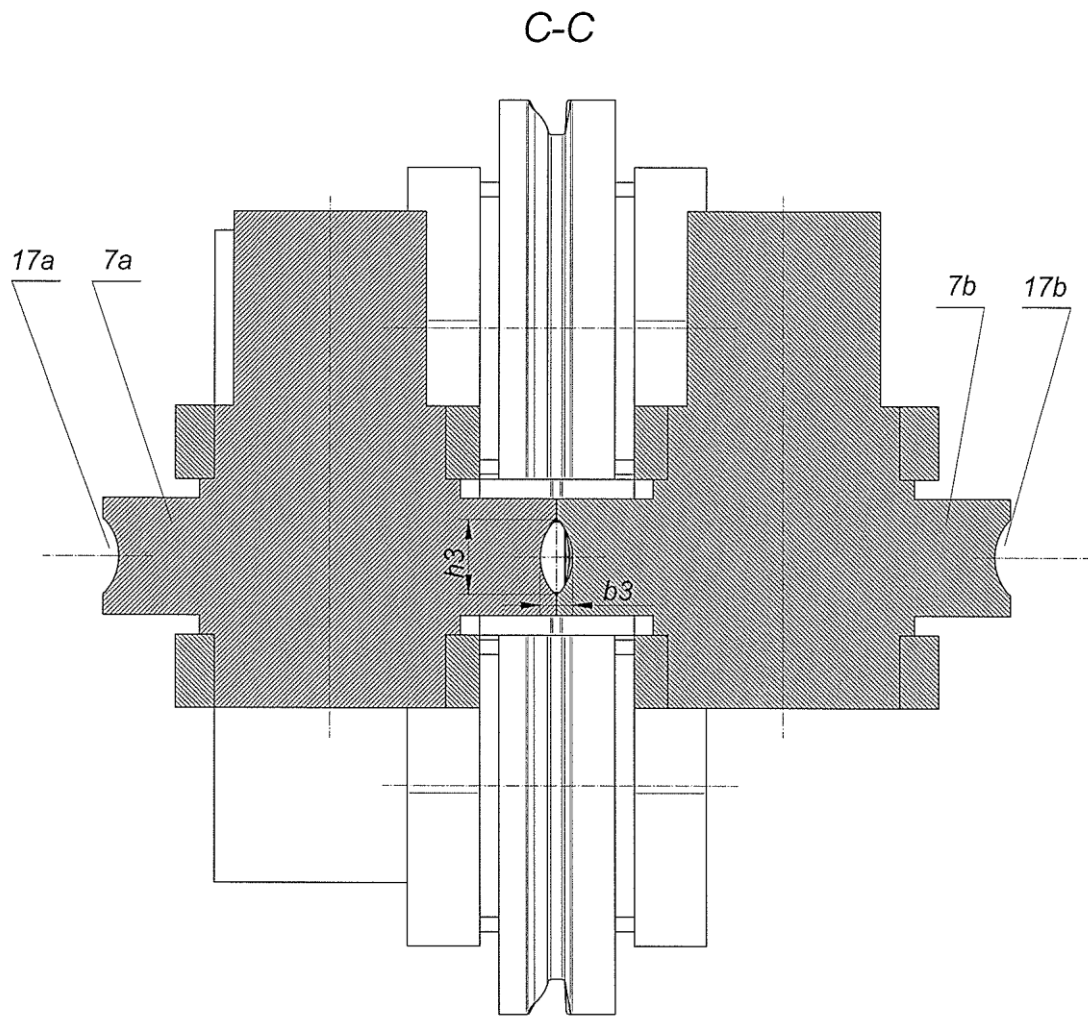


Fig. 5

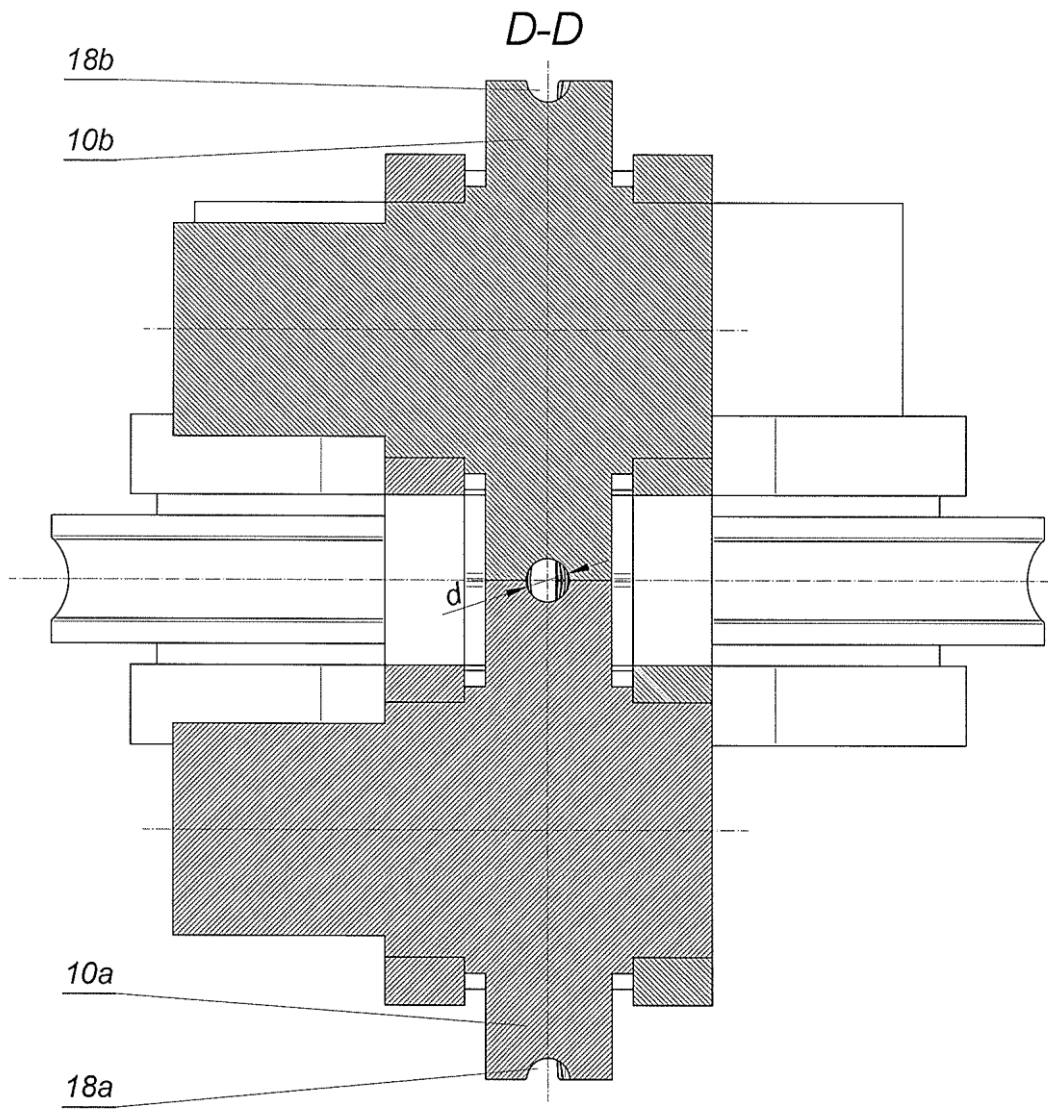


Fig. 6

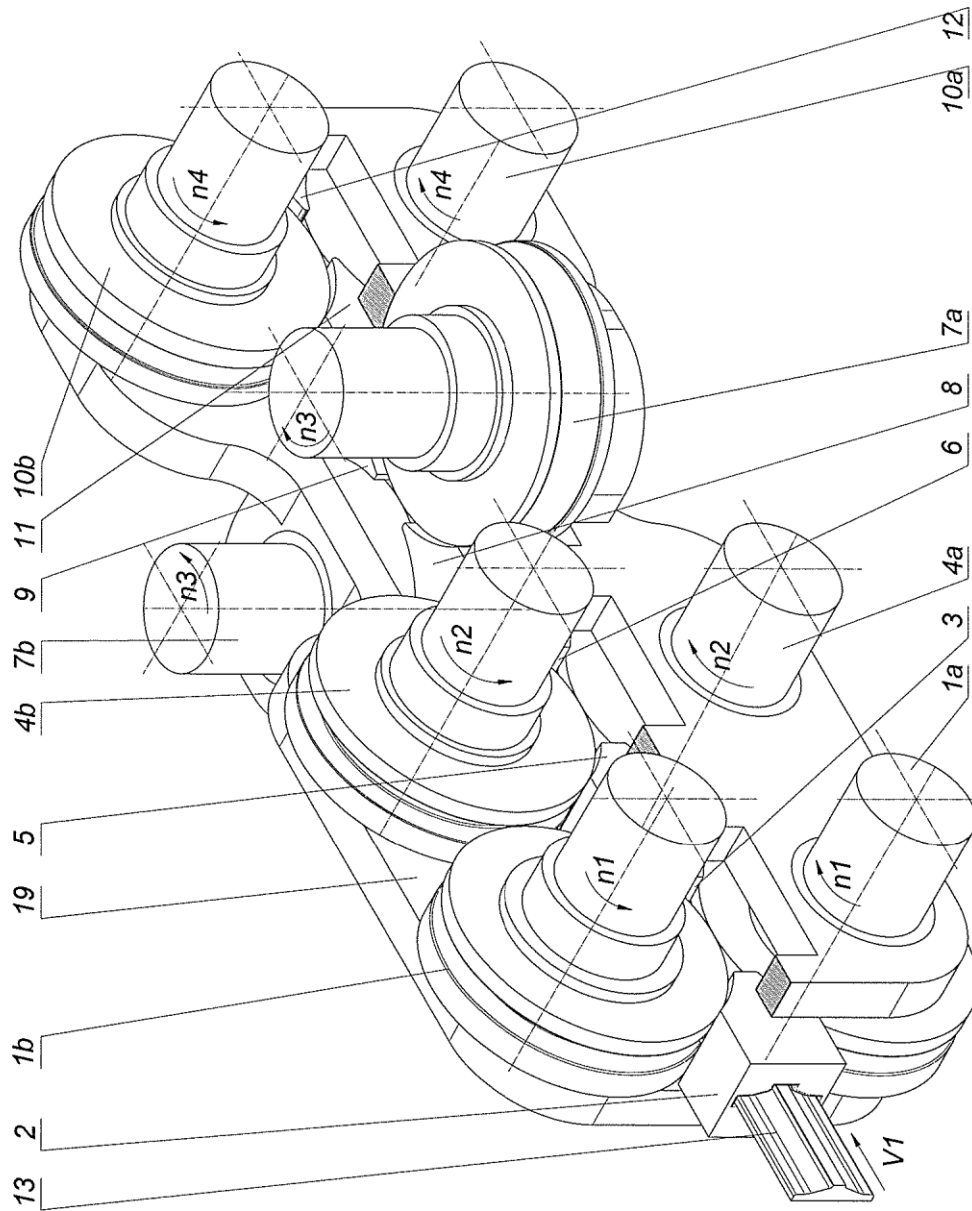


Fig. 7

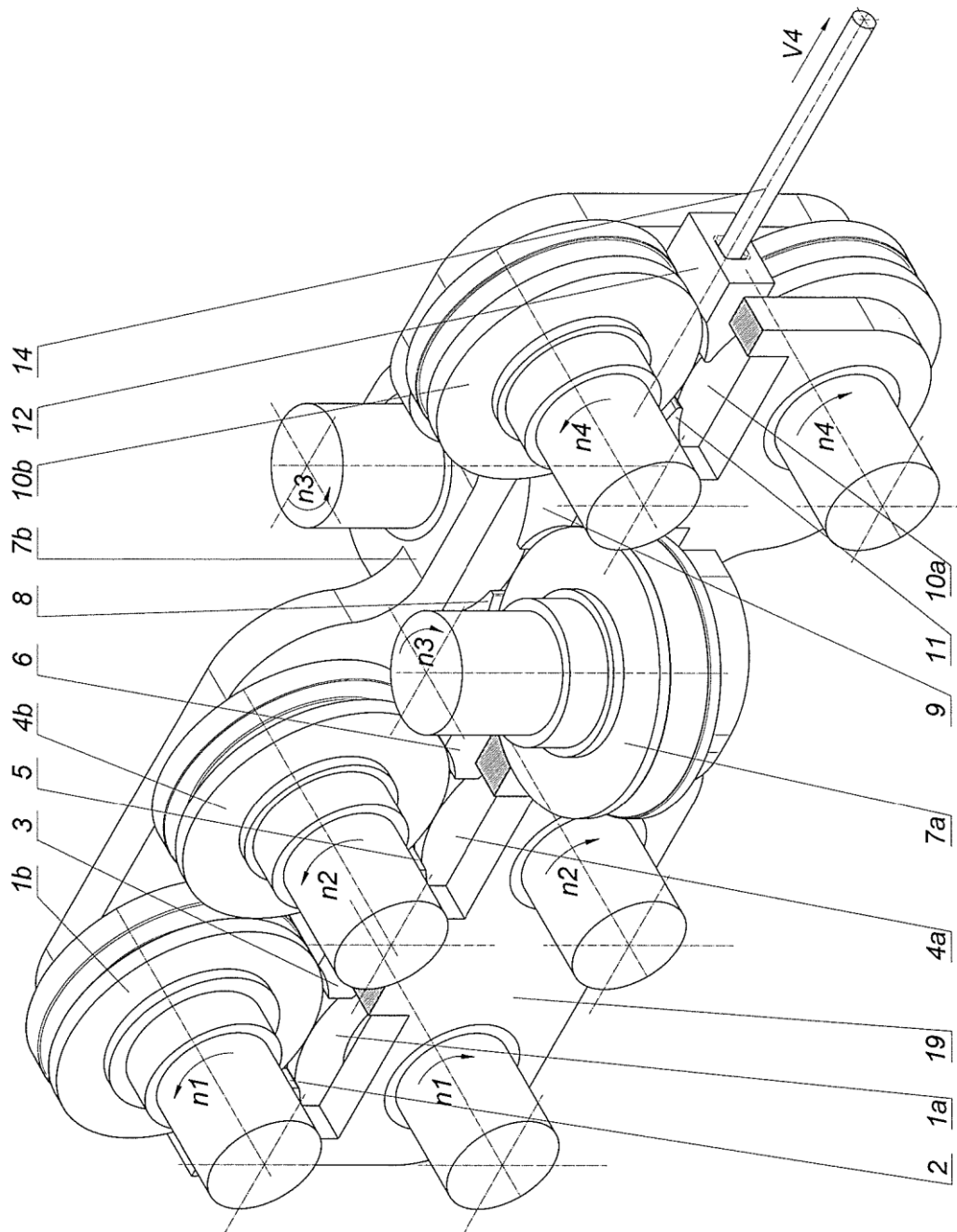


Fig. 8

