

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224339**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **408181**

(51) Int.Cl.
B23D 19/04 (2006.01)
B23D 21/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **12.05.2014**

(54)

Sposób i urządzenie do cięcia wzdłużnego szyn

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.11.2015 BUP 24/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.12.2016 WUP 12/16

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ZBIGNIEW PATER, Turka, PL
JANUSZ TOMCZAK, Lublin, PL
ARKADIUSZ TOFIL, Chełm, PL
ANDRZEJ GONTARZ, Krasnystaw, PL
TOMASZ BULZAK, Zastów Karczmiski, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 224339 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych.

Dotychczas znane i stosowane są metody cięcia wzdłużnego złomowanych szyn kolejowych, których celem jest oddzielenie główki i stopy szyny od środnika. Oddzielone od siebie części szyny znajdują później zastosowanie jako pełnowartościowy półfabrykat, wykorzystywany między innymi do wytwarzania kul do mielników, lemieszy, prętów żebrowanych, kształtowników. Obecnie stosowane metody cięcia związane są przede wszystkim z technikami erozyjnymi i elektroerozyjnymi. Wykorzystuje się tutaj między innymi procesy cięcia wiązką lasera, procesy cięcia strumieniem wody oraz cięcie plazmą. Szczegółowo procesy cięcia strumieniem wody, wiązką lasera oraz plazmą opisano w książce Ferenc K.: „Spawalnictwo” Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 2007.

Znane są również sposoby cięcia mechanicznego, w których wykorzystuje się sztywne narzędzia – nożyce, które wywierając nacisk na cięty element wywołują koncentrację naprężeń wzdłuż linii cięcia i w efekcie prowadzą do rozdzielania materiałów. Szczegółowo procesy cięcia na nożycach opisano w książce Romanowski W.: „Poradnik obróbki plastycznej na zimno”, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 1976. Przedstawione w książce metody cięcia stosowane są w większości przypadków do rozcinania blach na pasy lub pojedyncze półfabrykaty. Do najpopularniejszych metod cięcia na nożycach autor zalicza cięcie na nożycach dźwigniowych, cięcie na nożycach gilotynowych, cięcie na nożycach krążkowych oraz wielokrążkowych, a także cięcie w specjalnych przyrządach. W trakcie wszystkich procesów cięcia na nożycach można wyróżnić trzy fazy: fazę sprężystą, w której w wyniku oddziaływania narzędzi materiał odkształca się sprężysto; fazę plastyczną, w której odkształcenia mają trwały charakter oraz fazę rozdzielania, w której występuje tworzenie się mikropęknięć, a następnie mikropęknięć, powodujących rozdzielanie jednej części materiału od drugiej.

Znane są narzędzia stosowane w procesach cięcia, które powodują rozdzielanie materiału w wyniku koncentracji odkształceń wzdłuż linii cięcia. W zależności od kinematyki ruchu narzędzi podczas cięcia oraz kształtu krawędzi tnącej wyróżnia się narzędzia o prostoliniowej krawędzi tnącej, które są stosowane między innymi w nożycach gilotynowych i podczas dzielenia przemieszczają się ruchem postępowym. Stosowane są również narzędzia krążkowe, które w trakcie cięcia wykonują ruch obrotowy, a krawędź tnąca ma kształt okręgu. Szczegółowo konstrukcję narzędzi do cięcia blach i półfabrykatów płaskich opisano w książce autora Marciniak Z.: „Konstrukcja wykrojników”, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 1968 r. Cechą charakterystyczną narzędzi opisanych w książce jest pochylenie powierzchni czołowej noży tak, że kąt zawarty między powierzchniami, których przecięcie tworzy krawędź tnącą jest ostry. W efekcie narzędzia łatwiej zagłębiają się w cięty materiał, a siła potrzebna do rozdzielania półfabrykatu jest znacznie mniejsza niż w przypadku ostrzy, w których krawędź tnąca jest utworzona przez powierzchnie prostopadłe do siebie.

Znany jest również sposób i narzędzia do cięcia wzdłużnego szyn, opisany w polskim patencie PL 216 900, który umożliwia mechaniczne rozdzielanie złomowanej szyny na główkę, stopę i środnik. Cechą charakterystyczną przedstawionego w patencie procesu cięcia wzdłużnego szyn jest wykorzystanie narzędzi w kształcie walców, które w pierwszym etapie wygniatają w miejscu dzielenia dwa wzdłużne rowki. Następnie kolejna para walców o stożkowych powierzchniach bocznych powoduje rozerwanie główki oraz stopy od środnika szyny wzdłuż wygniecionych rowków. Dzielenie wzdłużne szyn według proponowanego w patencie schematu obarczone jest niebezpieczeństwem nierównomiernego pęknięcia materiału przy główce i stopie szyny. W rezultacie może to utrudniać jednoczesne oddzielenie stopy i główki od środnika.

Istotą sposobu cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, jest to, że szynę złomowaną wprowadza się między dwa jednakowe walce podające oraz między pionową rolkę prowadzącą znajdującą się od strony główki szyny i pionową rolkę prowadzącą, znajdującą się od strony stopy szyny, następnie wprawia się dwa walce podające w przeciwbieżny ruch obrotowy z jednakową prędkością i jednocześnie wprawia się tnący walec górny oraz tnący walec dolny w przeciwbieżny ruch obrotowy z jednakowymi prędkościami, następnie wprawia się w ruch obrotowy rozdzielający walec górny ze stałą prędkością w kierunku zgodnym do kierunku obrotów tnącego walca górnego oraz wprawia się w ruch obrotowy podporowy walec dolny ze stałą prędkością w kierunku zgodnym do kierunku obrotów tnącego walca dolnego, po czym wprowadza się szynę złomowaną stożkowymi powierzchniami umieszczonymi na walcach podających do przestrzeni roboczej narzędzi i wprawia się szynę złomowaną w ruch postępowy ze stałą prędkością, następnie zagłębia się noże krążkowe znaj-

dujące się na tnącym walcu górnym oraz powierzchnie robocze znajdujące się na tnącym walcu dolnym w środku szyny złomowanej i wygniata się liniowe wgłębienia w środku wzdłuż stopy szyny i główki szyny, po czym podpira się stopę szyny w pierścieniowym wybraniu znajdującym się na powierzchni cylindrycznej podporowego walca dolnego oraz podpira się główkę szyny w pierścieniowym wybraniu znajdującym się na powierzchni cylindrycznej podporowego walca dolnego, następnie oddziałuje się na środku szyny powierzchnią cylindryczną rozdzielającego walca górnego i przemieszcza się środku szyny w stosunku do stopy szyny oraz główki szyny w kierunku podporowego walca dolnego i wywołuje się całkowite pęknięcie szyny wzdłuż liniowych wgłębień w środku oraz oddziela się całkowicie stopę szyny oraz główkę szyny od środka, które następnie prowadzi się w pionowej rolce prowadzącej, znajdującej się od strony główki szyny oraz w pionowej rolce prowadzącej, znajdującej się od strony stopy szyny.

Istotą urządzenia do cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, posiadającego walce podające o stożkowych powierzchniach bocznych, pionowe rolki prowadzące, noże krążkowe jest to, że za tnącym walcem górnym znajduje się rozdzielający walec górny, natomiast za tnącym walcem dolnym znajduje się podporowy walec dolny, przy czym powierzchnia robocza rozdzielającego walca górnego ma kształt cylindra, zaś powierzchnia robocza rozdzielającego walca górnego przechodzi poniżej górnej powierzchni środka szyny, natomiast szerokość robocza rozdzielającego walca górnego jest mniejsza od odległości między wewnętrzną powierzchnią stopy szyny, a wewnętrzną powierzchnią główki szyny, zaś podporowy walec dolny ma kształt walca bruzdowego, na którym od strony główki szyny znajduje się pierścieniowe wybranie o zarysie główki szyny, a od strony stopy szyny na powierzchni cylindrycznej podporowego walca dolnego znajduje się pierścieniowe wybranie o zarysie stopy szyny, natomiast powierzchnia cylindryczna podporowego walca dolnego znajduje się poniżej dolnej powierzchni środka szyny.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia w łatwy i tani sposób ciąć wzdłużnie złomowane szyny. W rezultacie ze złomowanych szyn uzyskuje się stosunkowo tani i pełnowartościowy materiał, który może być powtórnie wykorzystany jako półfabrykat między innymi w przemyśle maszynowym, budowlanym, energetycznym, wydobywczym. Powtórne wykorzystanie kształtowników odciętych ze złomowanych szyn pozwala na obniżenie zużycia energii i robocizny dzięki wyeliminowaniu konieczności ich przetopu w hutach. Wynalazek zwiększa również wydajność procesu cięcia wzdłużnego złomowanych szyn w stosunku do technologii obecnie stosowanych takich, jak cięcie wiązką lasera, czy cięcie plazmą, które dodatkowo wymagają używania drogich gazów roboczych. Urządzenie według wynalazku ma prostą konstrukcję, co przekłada się na łatwość wykonania i regeneracji. Również – kinematyka ruchu narzędzi – ruch obrotowy jest prosta, co pozwala na realizację procesu cięcia w sposób ciągły, bez konieczności rozłączania napędu.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok izometryczny urządzenia i półfabrykatu w początkowym etapie cięcia, fig. 2 – rzut z boku urządzenia i półfabrykatu w początkowym etapie procesu cięcia, fig. 3 – rzut z góry urządzenia i półfabrykatu w początkowym etapie cięcia, fig. 4 – rzut z przodu urządzenia i półfabrykatu w początkowym etapie cięcia, fig. 5 – widok izometryczny urządzenia i rozciętego półfabrykatu w końcowym etapie cięcia, fig. 6 – rzut z boku urządzenia i rozciętego półfabrykatu w końcowym etapie cięcia, fig. 7 – rzut z góry urządzenia i rozciętego półfabrykatu w końcowym etapie cięcia, zaś fig. 8 – rzut z przodu urządzenia i rozciętego półfabrykatu w końcowym etapie cięcia.

Sposób cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, polega na tym, że szynę 1 złomowaną wprowadza się między dwa jednakowe walce 2a i 2b podające oraz między pionową rolkę 15 prowadzącą, znajdującą się od strony główki 19 szyny 1 i pionową rolkę 16 prowadzącą, znajdującą się od strony stopy 17 szyny 1. Następnie wprawia się dwa walce 2a i 2b podające w przeciwnieźny ruch obrotowy z jednakową prędkością n_1 . Jednocześnie wprawia się tnący walec 3 górny oraz tnący walec 4 dolny w przeciwnieźny ruch obrotowy z jednakowymi prędkościami n_2 . Następnie wprawia się w ruch obrotowy rozdzielający walec 7 górny ze stałą prędkością n_3 w kierunku zgodnym do kierunku obrotów tnącego walca 3 górnego oraz wprawia się w ruch obrotowy podporowy walec 8 dolny ze stałą prędkością n_4 w kierunku zgodnym do kierunku obrotów tnącego walca 4 dolnego. W dalszej kolejności wprowadza się szynę 1 złomowaną stożkowymi powierzchniami 12a, 13b, 14a i 14b umieszczonymi na walcach 2a i 2b podających do przestrzeni roboczej narzędzi i wprawia się szynę 1 złomowaną w ruch postępowy ze stałą prędkością v . Przy czym dwa jednakowe walce 2a i 2b podające mają stożkowe powierzchnie 13a, 13b, 14a i 14b boczne, pochylone pod jednakowymi kątami β , przy czym kąty β pochylecia powierzchni 13a, 13b, 14a i 14b bocznych walców 2a i 2b podających

mają takie same wartości, jak kąty pochylenia dolnych powierzchni główki 19 szyny oraz górnych powierzchni stopy 17 szyny. Następnie zagłębia się noże 5a i 5b krążkowe znajdujące się na tnącym walcu 3 górnym oraz powierzchnie 6a i 6b robocze znajdujące się na tnącym walcu 4 dolnym w środku 18 szyny 1 złomowanej i wygniata się liniowe wgłębienia w środku 18, wzdłuż stopy 17 szyny 1 i główki 19 szyny 1. Przy czym noże 5a i 5b krążkowe mają pochylone powierzchnie robocze pod jednakowymi kątami α . Po czym podpira się stopę 17 szyny 1 w pierścieniowym wybraniu 9b znajdującym się na powierzchni cylindrycznej podporowego walca 8 dolnego oraz podpira się główkę 19 szyny 1 w pierścieniowym wybraniu 9a znajdującym się na powierzchni cylindrycznej podporowego walca 8 dolnego. Następnie oddziałuje się na środku 18 szyny 1 powierzchnią 10 cylindryczną rozdzielającego walca 7 górnego i przemieszcza się środku 18 szyny 1 w stosunku do stopy 17 szyny 1 oraz główki 19 szyny 1 w kierunku podporowego walca 8 dolnego, wywołując całkowite pęknięcie szyny 1 wzdłuż liniowych wgłębień w środku 18 i całkowite oddzielenie stopy 17 szyny 1 oraz główki 19 szyny 1 od środka 18, które następnie prowadzone są w pionowej rolce 11 prowadzącej, znajdującej się od strony główki 19 szyny 1 oraz w pionowej rolce 12 prowadzącej, znajdującej się od strony stopy 17 szyny 1.

Urządzenie do cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych posiada walce podające o stożkowych powierzchniach bocznych, pionowe rolki prowadzące, noże krążkowe. Za tnącym walcem 3 górnym znajduje się rozdzielający walec 7 górny. Natomiast za tnącym walcem 4 dolnym znajduje się podporowy walec 8 dolny. Przy czym powierzchnia 10 robocza rozdzielającego walca 7 górnego ma kształt cylindra, zaś powierzchnia 10 robocza rozdzielającego walca 7 górnego znajduje się poniżej górnej powierzchni środka 18 szyny 1. Szerokość b robocza rozdzielającego walca 7 górnego jest mniejsza od odległości h między wewnętrzną powierzchnią stopy 17 szyny 1 a wewnętrzną powierzchnią główki 19 szyny 1. Podporowy walec 8 dolny ma kształt walca bruzdowego, na którym od strony główki 19 szyny 1 znajduje się pierścieniowe wybranie 9a o zarysie główki 19 szyny 1, a od strony stopy 17 szyny 1 na powierzchni cylindrycznej podporowego walca 8 dolnego znajduje się pierścieniowe wybranie 9b o zarysie stopy 17 szyny 1, natomiast powierzchnia cylindryczna podporowego walca 8 dolnego znajduje się poniżej dolnej powierzchni środka 18 szyny 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, **znamienny tym**, że szynę (1) złomowaną wprowadza się między dwa jednakowe walce (2a) i (2b) podające oraz między pionową rolkę (15) prowadzącą, znajdującą się od strony główki (19) szyny (1) i pionową rolkę (16) prowadzącą znajdującą się od strony stopy (17) szyny (1), następnie wprawia się dwa walce (2a) i (2b) podające w przeciwbieżny ruch obrotowy z jednakową prędkością (n_1) i jednocześnie wprawia się tnący walec (3) górny oraz tnący walec (4) dolny w przeciwbieżny ruch obrotowy z jednakowymi prędkościami (n_2), następnie wprawia się w ruch obrotowy rozdzielający walec (7) górny ze stałą prędkością (n_3) w kierunku zgodnym do kierunku obrotów tnącego walca (3) górnego oraz wprawia się w ruch obrotowy podporowy walec (8) dolny ze stałą prędkością (n_4) w kierunku zgodnym do kierunku obrotów tnącego walca (4) dolnego, po czym wprowadza się szynę (1) złomowaną stożkowymi powierzchniami (13a), (13b), (14a) i (14b) umieszczonymi na walcach (2a) i (2b) podających do przestrzeni roboczej narzędzi i wprawia się szynę (1) złomowaną w ruch postępowy ze stałą prędkością (V), następnie zagłębia się noże (5a) i (5b) krążkowe znajdujące się na tnącym walcu (3) górnym oraz powierzchnie (6a) i (6b) robocze znajdujące się na tnącym walcu (4) dolnym w środku (18) szyny (1) złomowanej i wygniata się liniowe wgłębienia w środku (18) wzdłuż stopy (17) szyny (1) i główki (19) szyny (1), po czym podpira się stopę (17) szyny (1) w pierścieniowym wybraniu (9b) znajdującym się na powierzchni cylindrycznej podporowego walca (8) dolnego oraz podpira się główkę (19) szyny (1) w pierścieniowym wybraniu (9a) znajdującym się na powierzchni cylindrycznej podporowego walca (8) dolnego, następnie oddziałuje się na środku (18) szyny (1) powierzchnią (10) cylindryczną rozdzielającego walca (7) górnego i przemieszcza się środku (18) szyny (1) w stosunku do stopy (17) szyny (1) oraz główki (19) szyny (1) w kierunku podporowego walca (8) dolnego i wywołuje się całkowite pęknięcie szyny (1) wzdłuż liniowych wgłębień w środku (18) oraz oddziela się całkowicie stopę (17) szyny (1) oraz główkę (19) szyny (1) od środka (18), które następnie prowadzi się w pionowej rolce (11) prowadzącej, znajdującej się od strony główki (19) szyny (1) oraz w pionowej rolce (12) prowadzącej, znajdującej się od strony stopy (17) szyny (1).

2. Urządzenie do cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, posiadające walce podające o stożkowych powierzchniach bocznych, pionowe rolki prowadzące i noże krążkowe, **znamiennie tym**, że za tnącym walcem (3) górnym znajduje się rozdzielający walec (7) górny, natomiast za tnącym walcem (4) dolnym znajduje się podporowy walec (8) dolny, przy czym powierzchnia (10) robocza rozdzielającego walca (7) górnego ma kształt cylindra, zaś powierzchnia (10) robocza rozdzielającego walca (7) górnego przechodzi poniżej górnej powierzchni średnika (18) szyny (1), natomiast szerokość (b) robocza rozdzielającego walca (7) górnego jest mniejsza od odległości (h) między wewnętrzną powierzchnią stopy (17) szyny (1) a wewnętrzną powierzchnią główki (19) szyny (1), zaś podporowy walec (8) dolny ma kształt walca bruzdowego, na którym od strony główki (19) szyny (1) znajduje się pierścieniowe wybranie (9a) o zarysie główki (19) szyny (1), a od strony stopy (17) szyny (1) na powierzchni cylindrycznej podporowego walca (8) dolnego znajduje się pierścieniowe wybranie (9b) o zarysie stopy (17) szyny (1), natomiast powierzchnia cylindryczna podporowego walca (8) dolnego znajduje się poniżej dolnej powierzchni średnika (18) szyny (1).

Rysunki

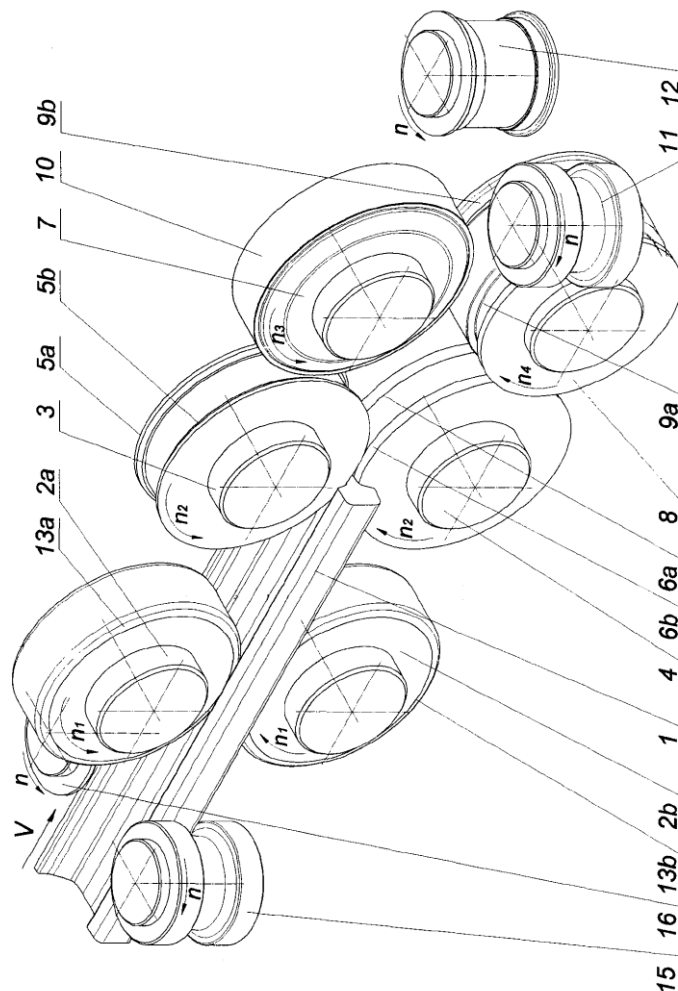


Fig. 1

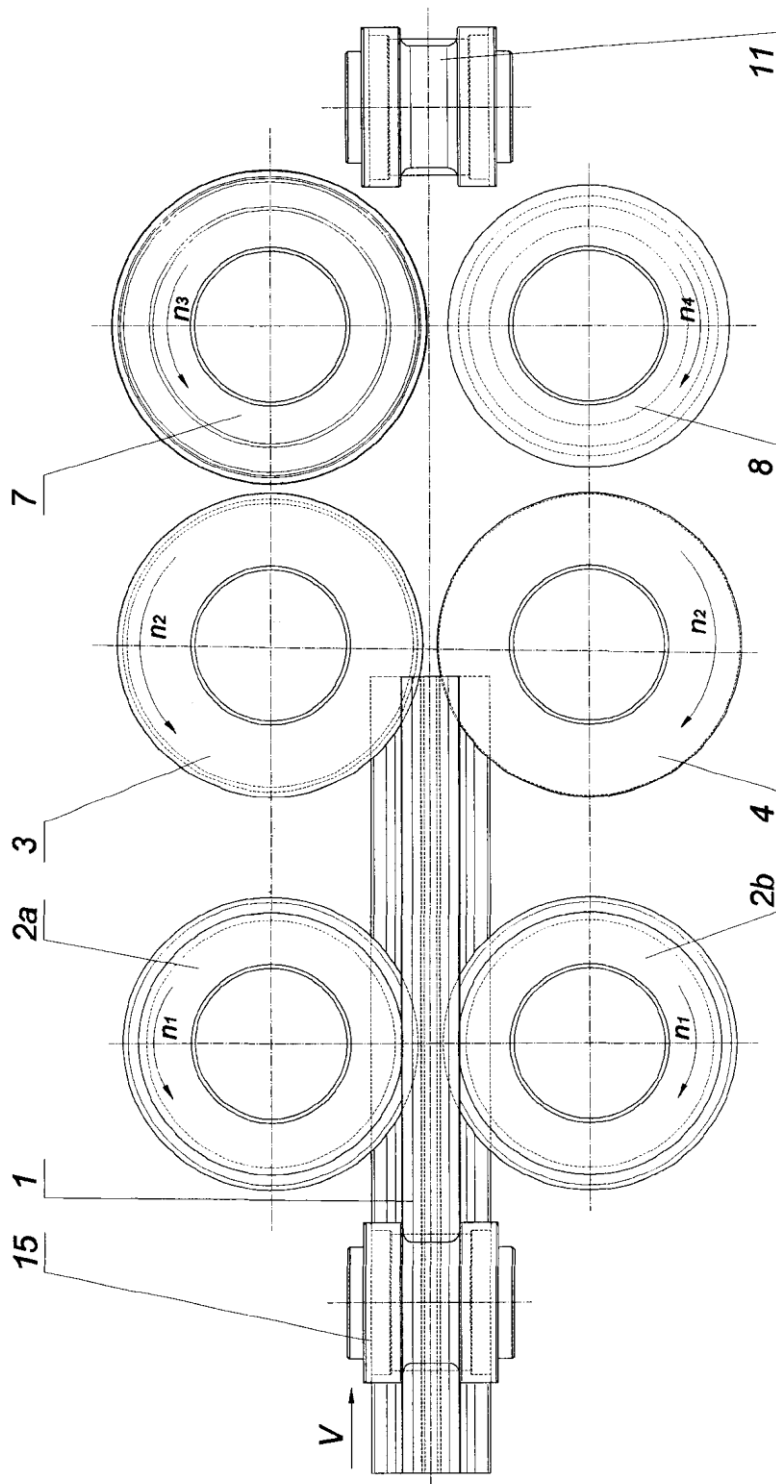


Fig. 2

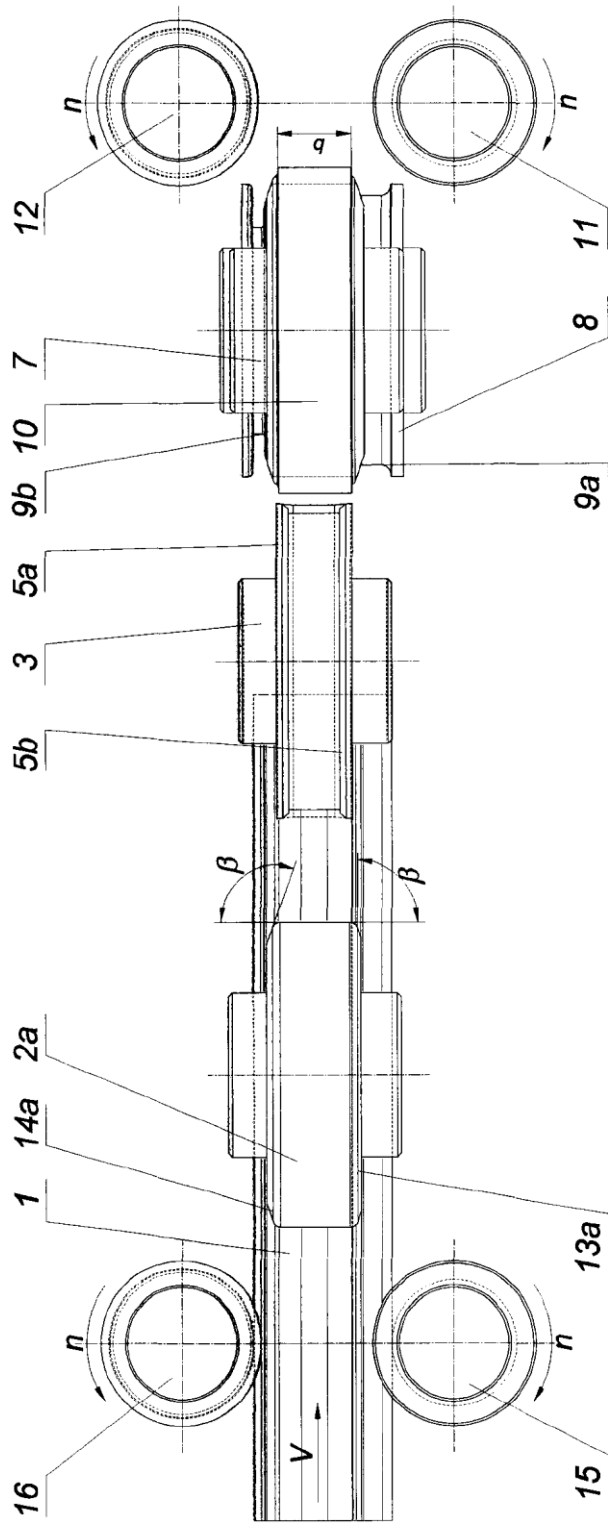


Fig. 3

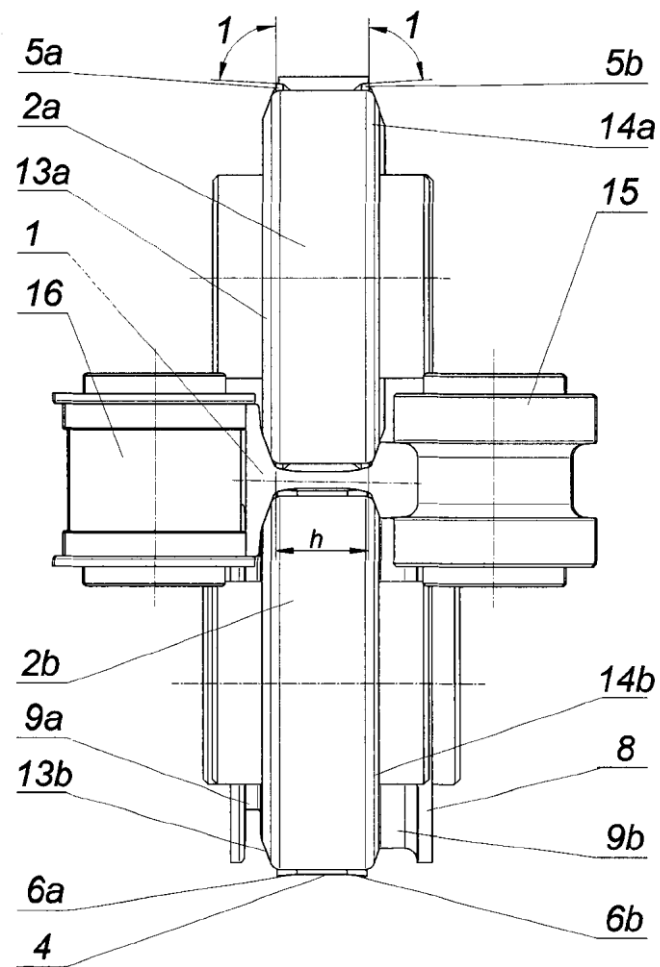


Fig. 4

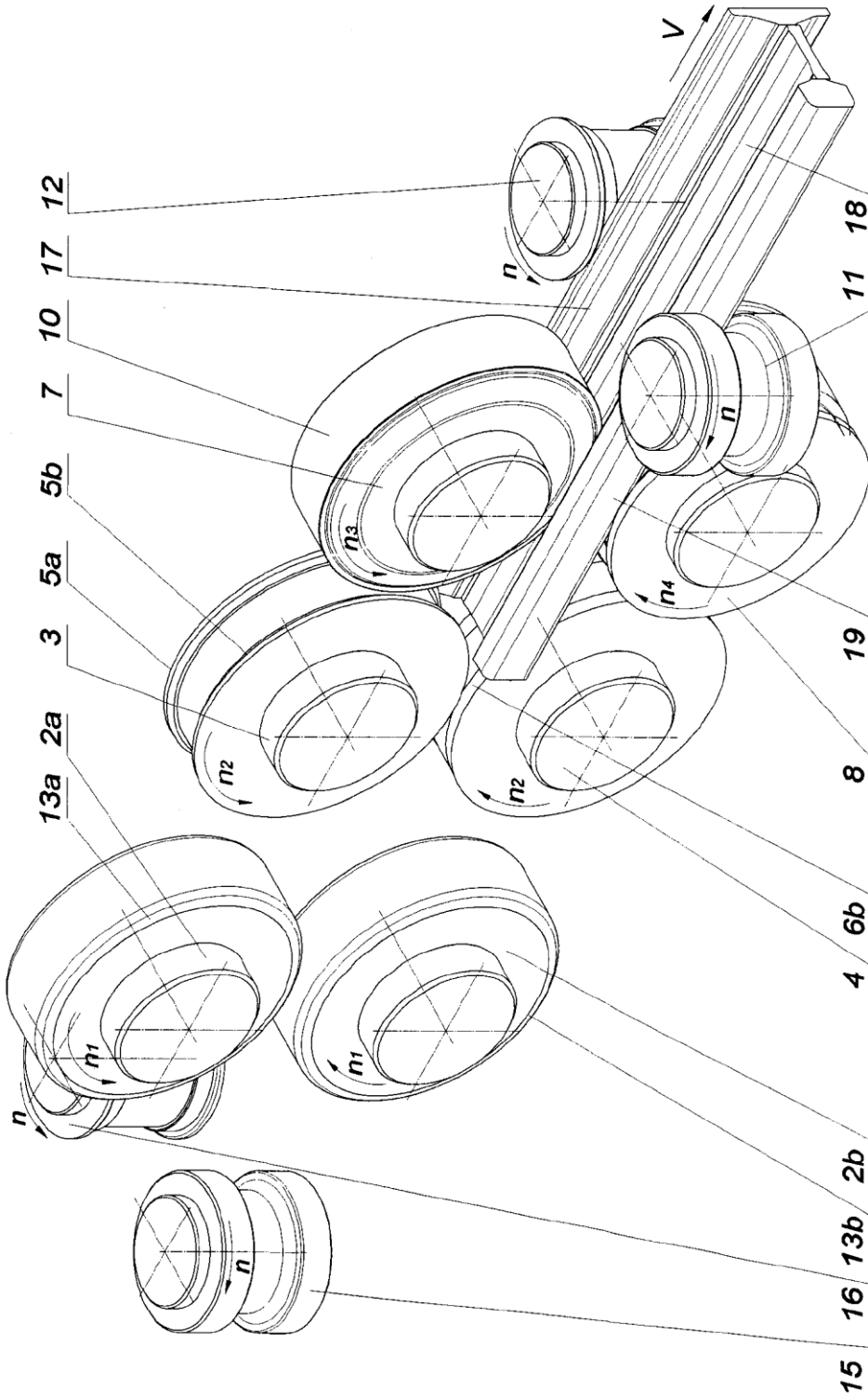


Fig. 5

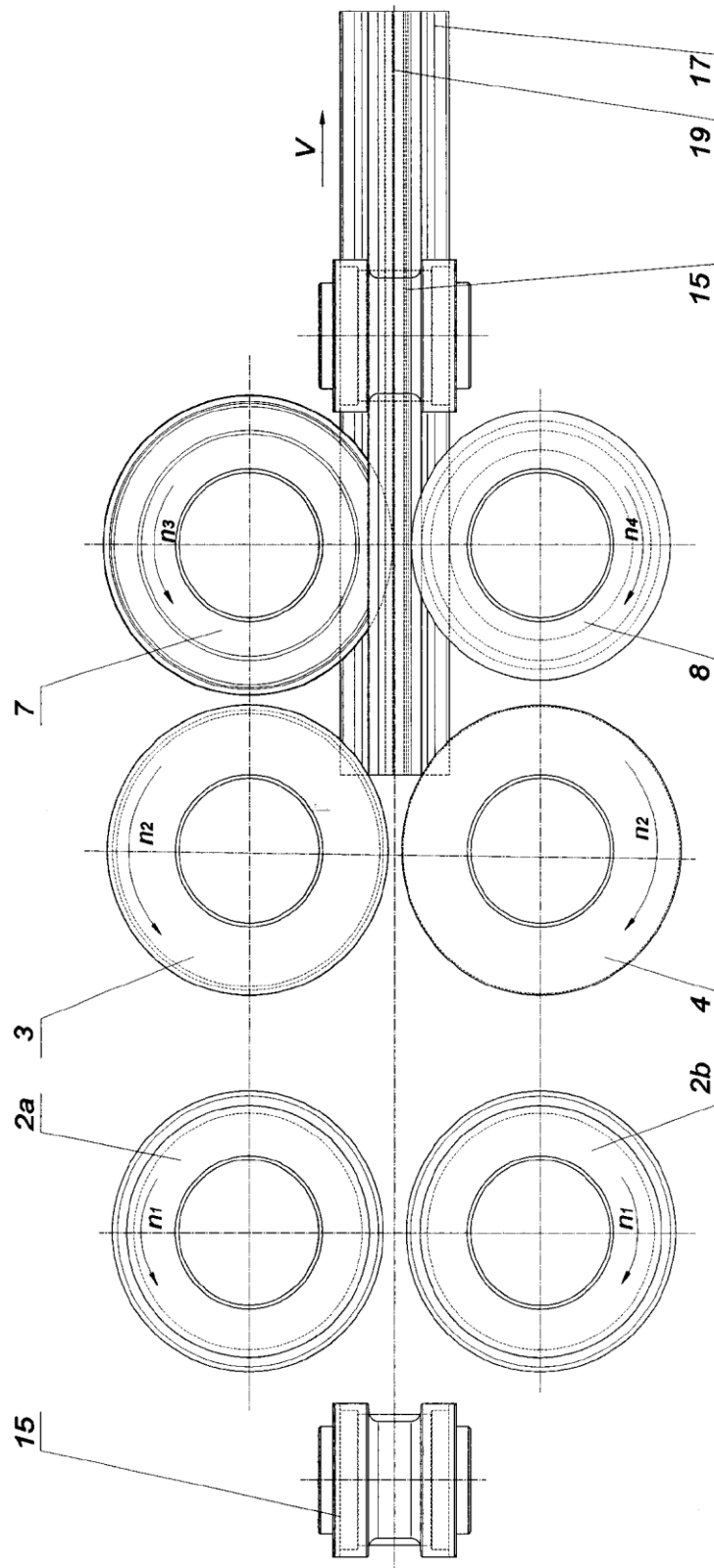


Fig. 6

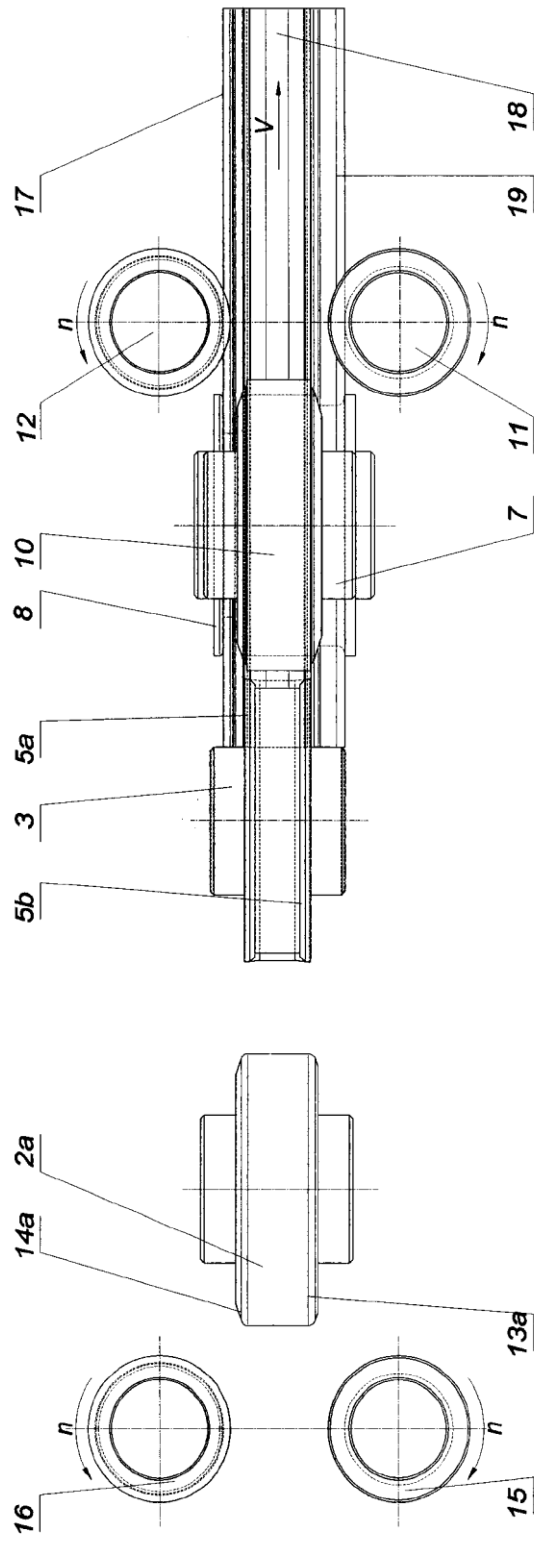


Fig. 7

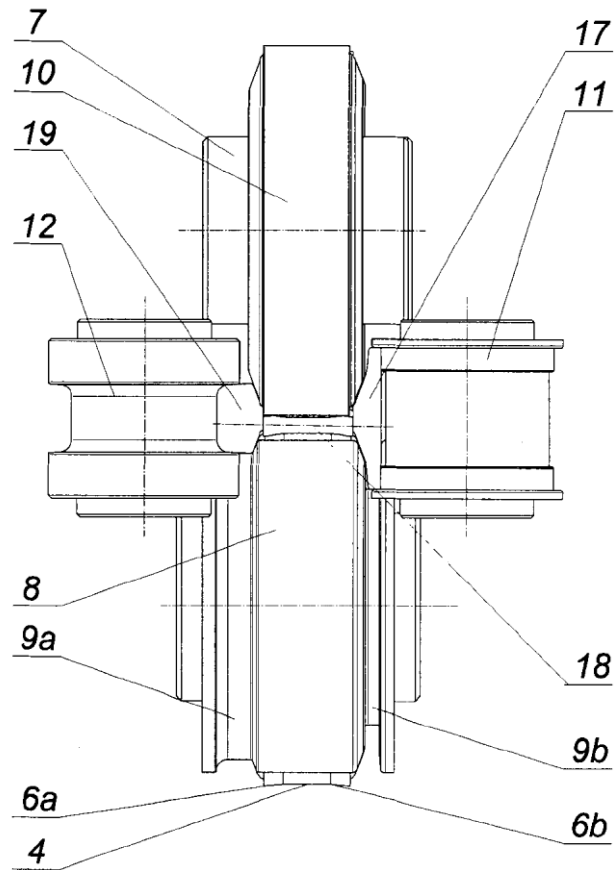


Fig. 8