

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **216900**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **401567**

(22) Data zgłoszenia: **13.11.2012**

(51) Int.Cl.

**B23D 21/00 (2006.01)**

**B23P 13/04 (2006.01)**

**B62D 1/24 (2006.01)**

(54)

**Sposób i narzędzia do cięcia wzdłużnego szyn**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**19.08.2013 BUP 17/13**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**30.05.2014 WUP 05/14**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ZBIGNIEW PATER, Turka, PL**

**JANUSZ TOMCZAK, Lublin, PL**

**ANDRZEJ GONTARZ, Krasnystaw, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Tomasz Milczek**

**PL 216900 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i narzędzia 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.

Istotą sposobu cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych jest to, że półfabrykat w postaci złomowanej szyny 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 oraz wprawia się dwa jednakowe walce odbiorcze w przeciwbieżny ruch obrotowy ze stałymi prędkościami, po czym wprowadza się szynę złomowaną stożkowymi powierzchniami umieszczonymi na walcach podających do przestrzeni roboczej narzędzi i wprawia się szyną złomowaną w ruch postępowy ze stałą prędkością, następnie zagłębia się noże krążkowe znajdujące się na tnącym walcu górnym oraz powierzchnie robocze znajdujące się na tnącym walcu dolnym w środek szyny złomowanej i wywołuje się liniowe pęknięcia w środku wzdłuż stopy szyny i główki szyny, po czym oddziałuje się na stopę szyny oraz główkę szyny stożkowymi powierzchniami bocznymi, umieszczonymi na walcach odbiorczych i oddziela się całkowicie stopę szyny oraz główkę szyny od środnika, 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 narzędzi do cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, posiadających walce podające, walce odbiorcze, noże krążkowe oraz rolki prowadzące jest to, że dwa jednakowe walce podające mają stożkowe powierzchnie boczne, pochylone pod jednakowymi kątami, przy czym kąty pochylenia powierzchni bocznych walców podających mają takie same wartości, jak kąty pochylenia

dolnych powierzchni główki szyny oraz górnych powierzchni stopy szyny, zaś wysokość walców podających jest równa odległości między górną powierzchnią stopy szyny i dolną powierzchnią główki szyny. Dwa jednakowe walce odbiorcze mają stożkowe powierzchnie boczne, pochylone pod jednakowymi kątami, przy czym kąty pochylenia powierzchni bocznych walców odbiorczych mają takie same wartości, jak kąty pochylenia dolnych powierzchni główki szyny oraz górnych powierzchni stopy szyny, zaś wysokość walców odbiorczych jest większa od wysokości walców podających.

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. Narzędzia według wynalazku mają prostą konstrukcję, co przekłada się na łatwość ich wykonania i regeneracji. Również kinematyka ruchu narzędzi - ruch obrotowy jest prosta, co pozwala na realizację procesu cięcia na prostych konstrukcyjnie maszynach.

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

Sposób cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, polega na tym, że szyna 1 złomowana wprowadzana jest między dwa jednakowe walce 2a i 2b podające oraz między pionową rolkę 15 prowadzącą, znajdującą się od strony główki 10 szyny 1 i pionową rolkę 16 prowadzącą, znajdującą się od strony stopy 8 szyny 1. Następnie wprawia się dwa walce 2a i 2b podające w przeciwbieżny ruch obrotowy z jednakową prędkością  $n_1$ . Jednocześnie wprawia się tnący walec 3 górny oraz tnący walec 4 dolny w przeciwbieżny ruch obrotowy z jednakowymi prędkościami  $n_2$  oraz wprawia się dwa jednakowe walce 7a i 7b odbiorcze w przeciwbieżny ruch obrotowy ze stałymi prędkościami  $n_3$ . Po czym szyna 1 złomowana jest chwyтана stożkowymi powierzchniami 11a, 11b, 12a i 12b umieszczonymi na walcach 2a i 2b podających i wprawiana w ruch postępowy ze stałą prędkością  $V$ . Następnie w przemieszczającą się szynę 1 zagłębiają 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 efekcie powoduje to powstanie liniowych pęknięć w środku 9 wzdłuż stopy 8 szyny i główki 10 szyny. W wyniku oddziaływania na stopę 8 szyny oraz główkę 10 szyny stożkowych powierzchni 13a, 13b, 14a i 14b bocznych, które umieszczone są na walcach 7a i 7b odbiorczych następuje całkowite oddzielenie stopy 8 szyny oraz główki 10 szyny od środka 9. Następnie rozdzielone części szyny 1 złomowanej prowadzone są w pionowej rolce 17 prowadzącej, znajdującej się od strony główki 10 szyny 1 oraz pionowej rolce 18 prowadzącej, znajdującej się od strony stopy 8 szyny 1.

Narzędzia do cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych składają się z walców 2a i 2b podających, walców odbiorczych 7a i 7b, noży krążkowych 5a i 5b oraz rolek 15, 16, 17 i 18 prowadzących. Dwa jednakowe walce 2a i 2b podające mają stożkowe powierzchnie 11a, 11b, 12a i 12b boczne, pochylone pod jednakowymi kątami  $\beta$ , przy czym kąty  $\beta$  pochylenia powierzchni 11a, 11b, 12a i 12b bocznych walców 2a i 2b podających mają takie same wartości, jak kąty  $\gamma$  pochylenia dolnych powierzchni główki 10 szyny oraz górnych powierzchni stopy 8 szyny. Wysokość  $h_1$  walców 2a i 2b podających jest równa odległości między górną powierzchnią stopy 8 szyny i dolną powierzchnią główki 10 szyny. Dwa jednakowe walce 7a i 7b odbiorcze mają stożkowe powierzchnie 13a, 13b, 14a i 14b boczne, pochylone pod jednakowymi kątami  $\beta$ , przy czym kąty  $\beta$  pochylenia powierzchni 13a, 13b, 14a i 14b bocznych walców 7a i 7b odbiorczych mają takie same wartości, jak kąty  $\gamma$  pochylenia dolnych powierzchni główki 10 szyny oraz górnych powierzchni stopy 8 szyny, zaś wysokość  $h_2$  walców 7a i 7b odbiorczych jest większa od wysokości  $h_1$  walców 2a i 2b podających.

## 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 (10) szyny (1) i pionową rolkę (16) prowadzącą, znajdującą się od strony stopy (8) 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 ( $n_2$ ) oraz wprawia się dwa jednakowe walce (7a) i (7b) odbiorcze w przeciwbieżny ruch obrotowy ze stałymi prędkościami ( $n_3$ ), po czym wprowadza się szyną (1) złomowaną stożkowymi powierzchniami (11a), (11b), (12a) i (12b) 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 (9) szyny (1) złomowanej i wywołuje się liniowe pęknięcia w środku (9) wzdłuż stopy (8) szyny (1) i główki (10) szyny (1), po czym oddziałuje się na stopę (8) szyny (1) oraz główkę (10) szyny (1) stożkowymi powierzchniami (13a), (13b), (14a) i (14b) bocznymi, umieszczonymi na walcach (7a) i (7b) odbiorczych i oddziela się całkowicie stopę (8) szyny (1) oraz główkę (10) szyny (1) od środnika (9), które następnie prowadzi się w pionowej rolce (17) prowadzącej, znajdującej się od strony główki (10) szyny (1) oraz w pionowej rolce (18) prowadzącej, znajdującej się od strony stopy (8) szyny (1).

2. Narzędzia do cięcia wzdłużnego szyn, zwłaszcza szyn złomowanych, posiadające walce podające, walce odbiorcze, noże krążkowe oraz rolki prowadzące, **znamiennie tym**, że dwa jednakowe walce (2a) i (2b) podające mają stożkowe powierzchnie (11a), (11b), (12a) i (12b) boczne, pochylone pod jednakowymi kątami ( $\beta$ ), przy czym kąty ( $\beta$ ) pochyleń powierzchni (11a), (11b), (12a) i (12b) bocznych walców (2a) i (2b) podających mają takie same wartości, jak kąty ( $\gamma$ ) pochyleń dolnych powierzchni główki (10) szyny oraz górnych powierzchni stopy (8) szyny, zaś wysokość ( $h_1$ ) walców (2a) i (2b) podających jest równa odległości między górną powierzchnią stopy (8) szyny i dolną powierzchnią główki (10) szyny.

3. Narzędzia według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że dwa jednakowe walce (7a) i (7b) odbiorcze mają stożkowe powierzchnie (13a), (13b), (14a) i (14b) boczne, pochylone pod jednakowymi kątami ( $\beta$ ), przy czym kąty ( $\beta$ ) pochyleń powierzchni (13a), (13b), (14a) i (14b) bocznych walców (7a) i (7b) odbiorczych mają takie same wartości, jak kąty ( $\gamma$ ) pochyleń dolnych powierzchni główki (10) szyny oraz górnych powierzchni stopy (8) szyny, zaś wysokość ( $h_2$ ) walców (7a) i (7b) odbiorczych jest większa od wysokości ( $h_1$ ) walców (2a) i (2b) podających.

Rysunki

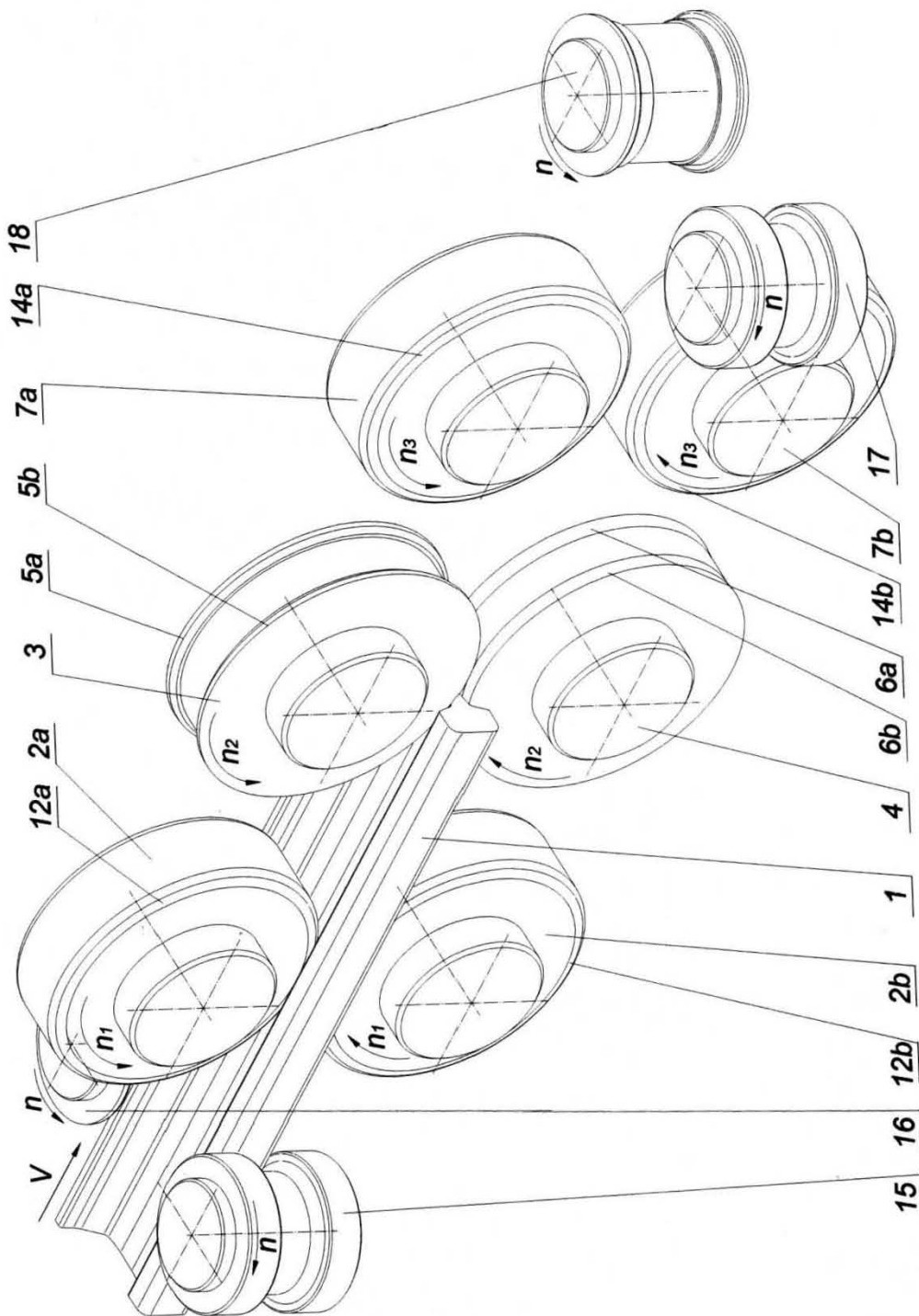


Fig. 1

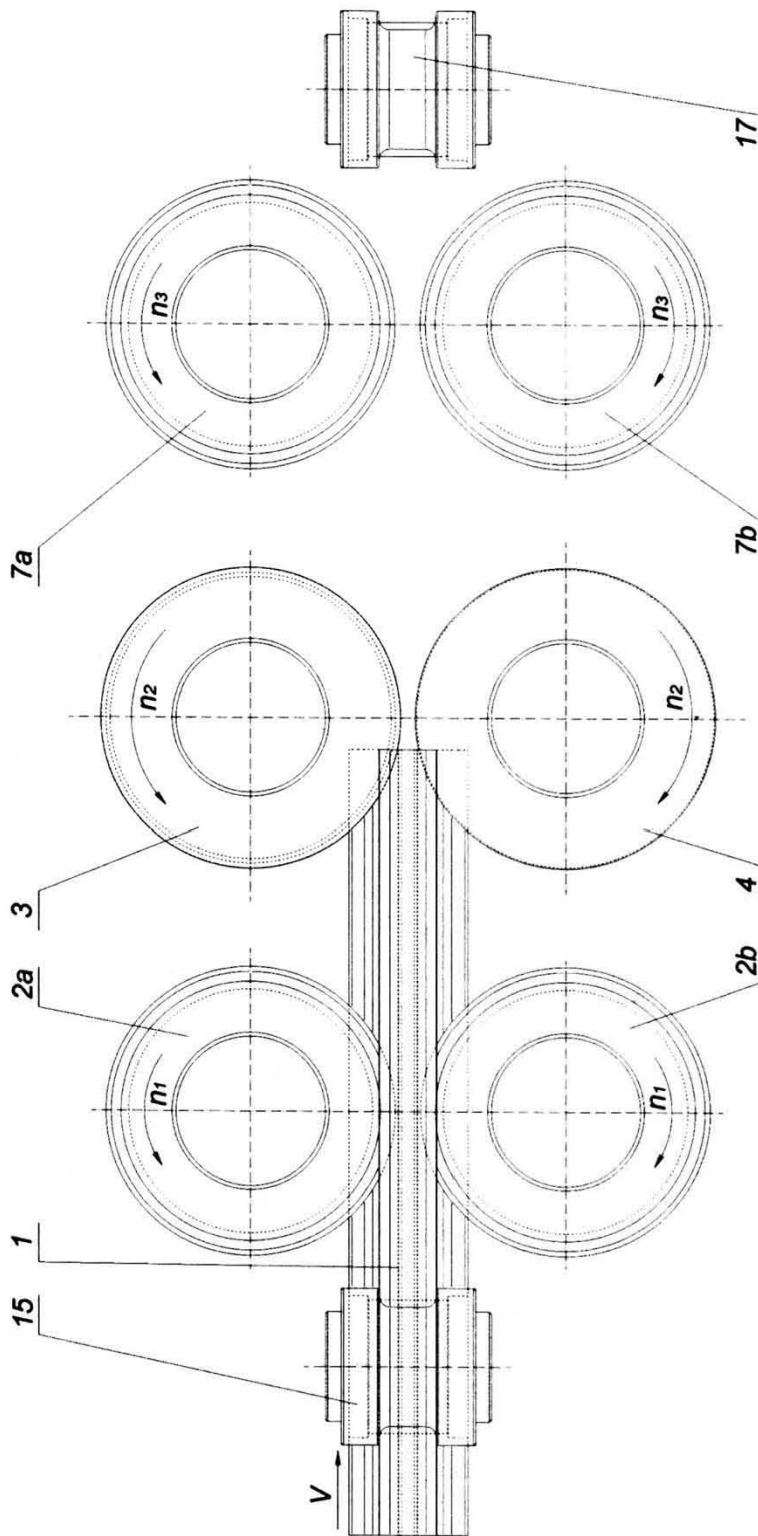


Fig. 2

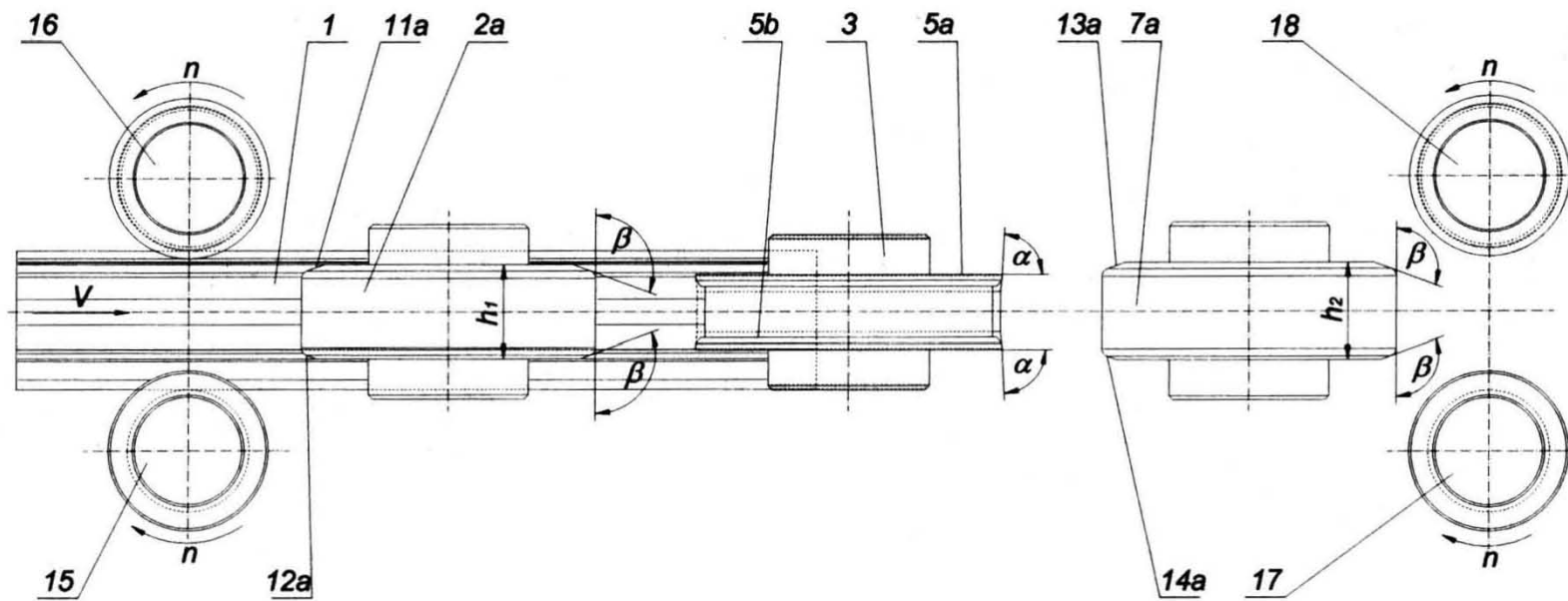


Fig. 3

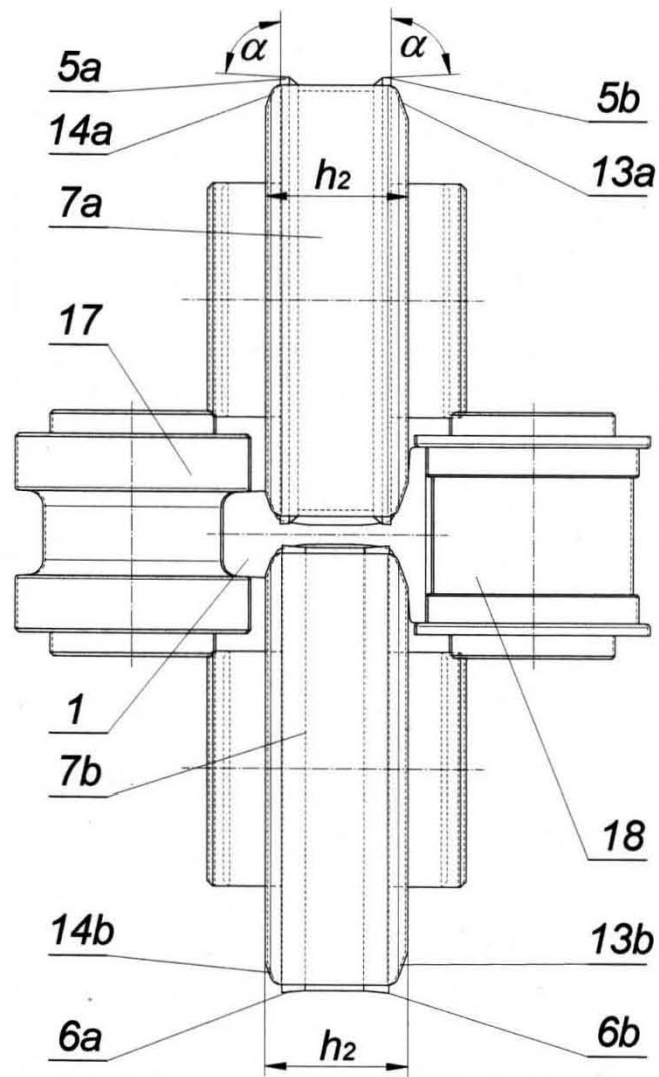


Fig. 4



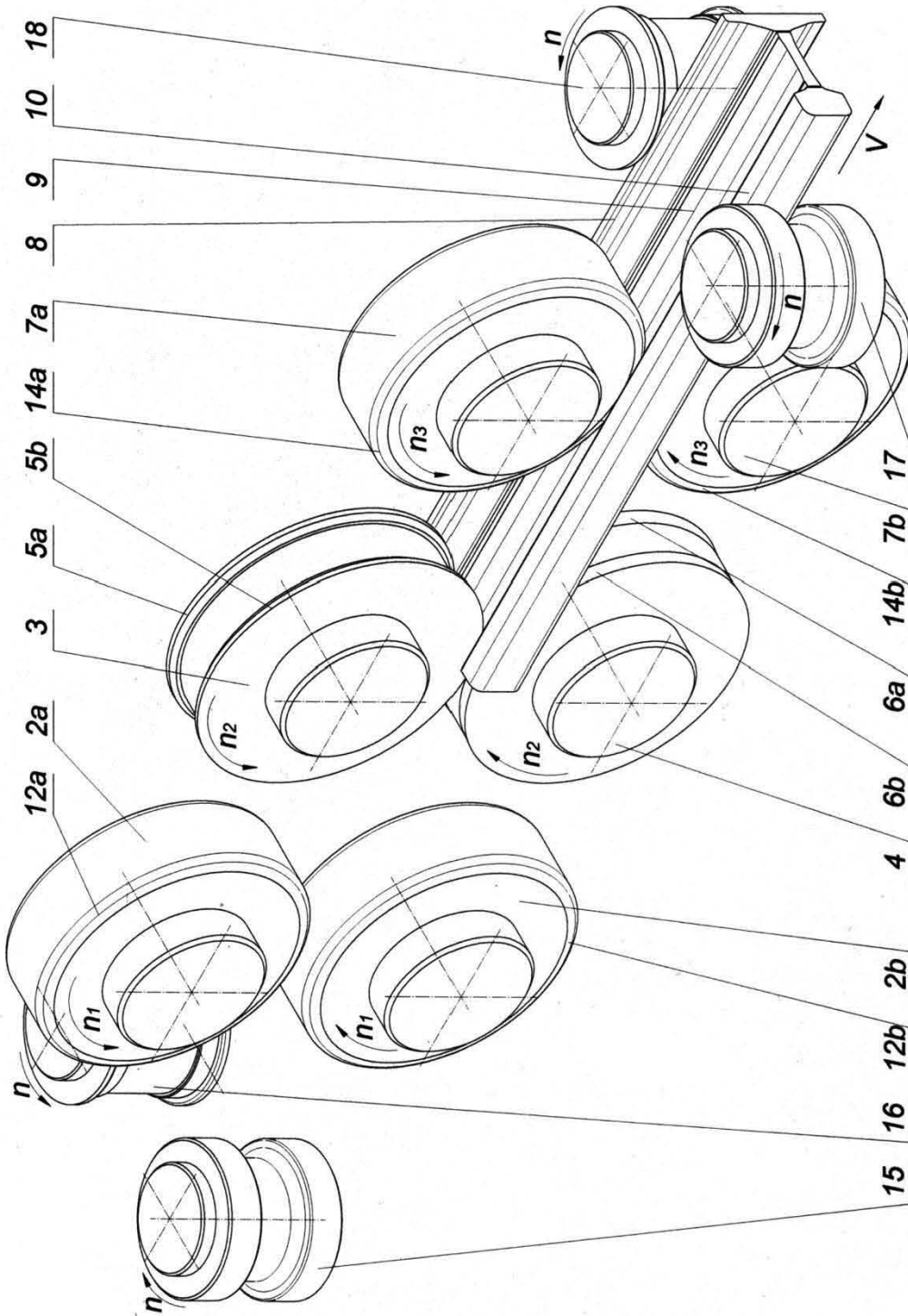


Fig. 5

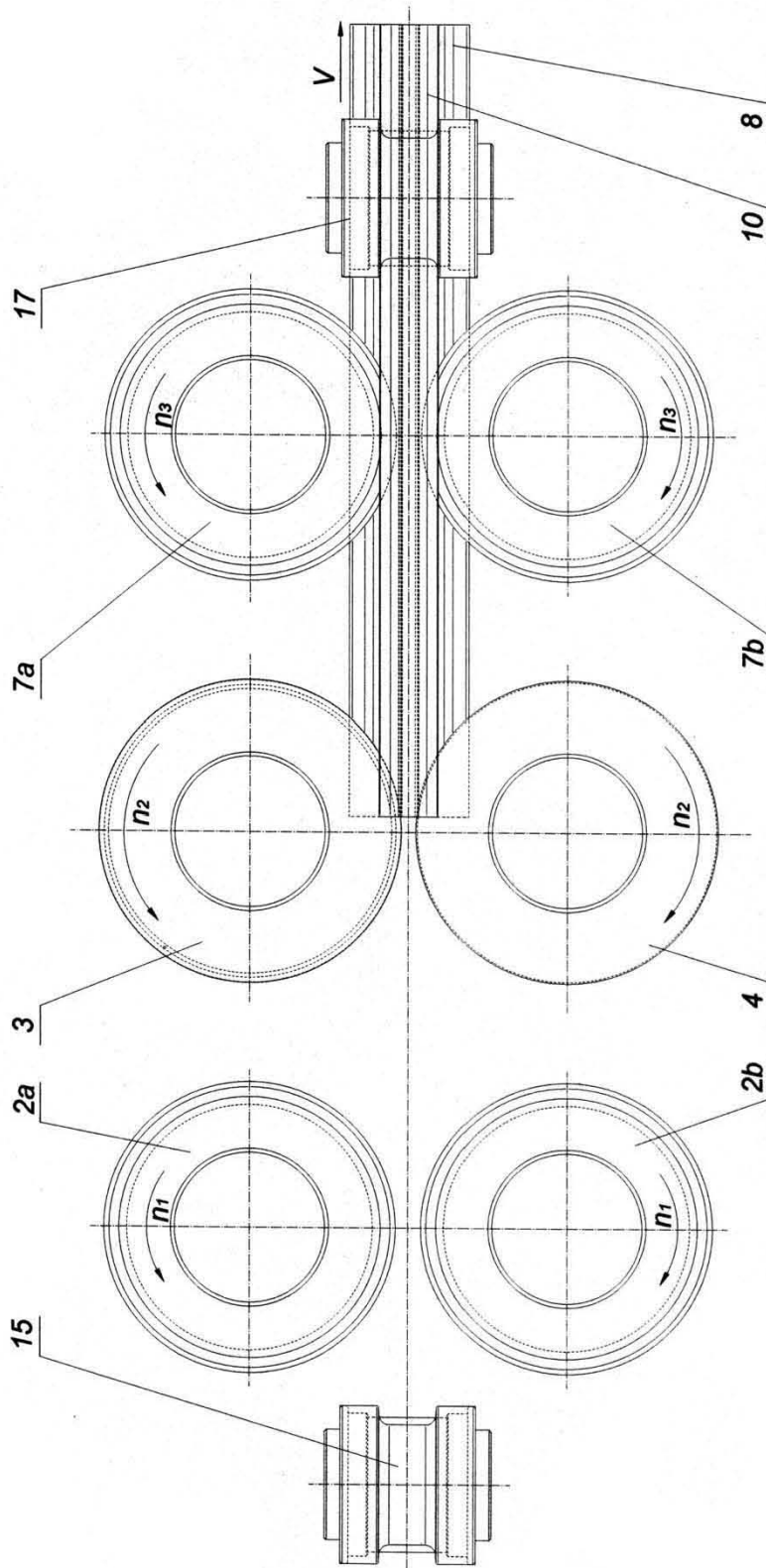


Fig. 6

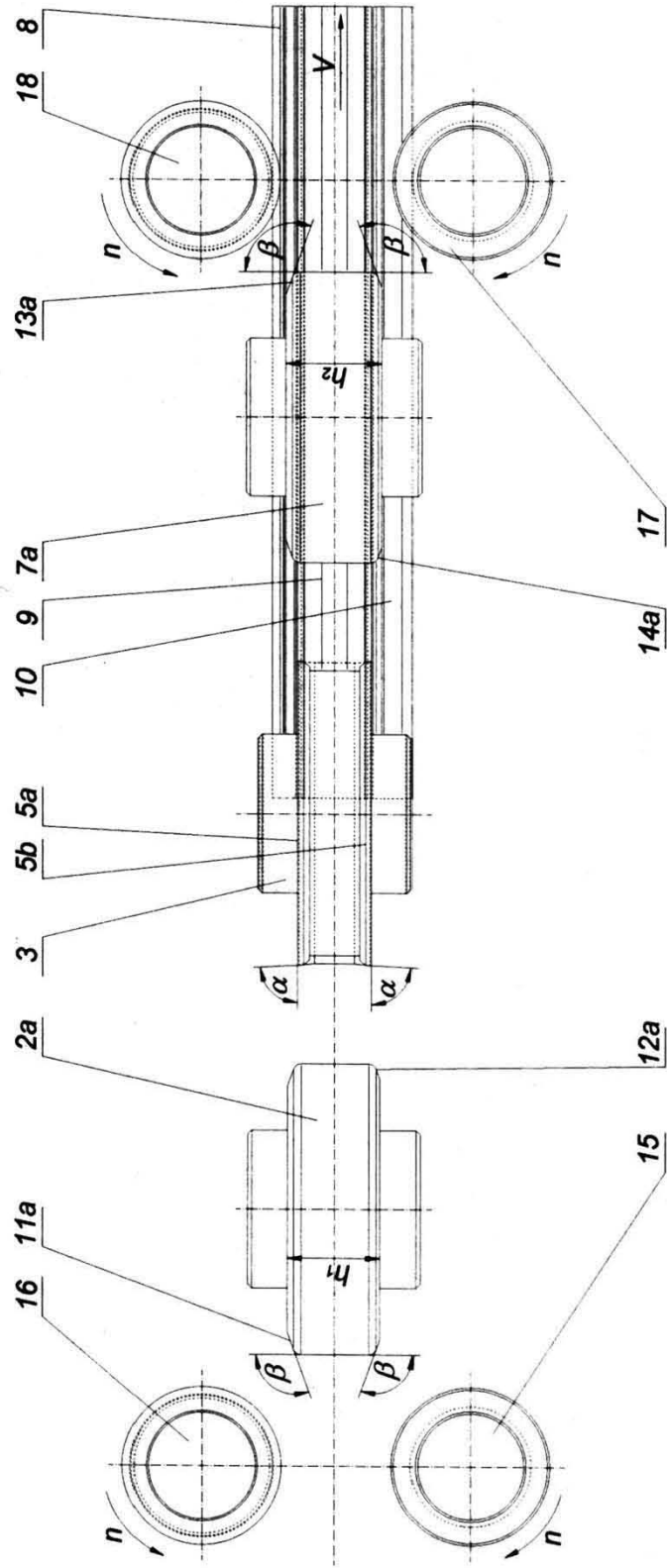
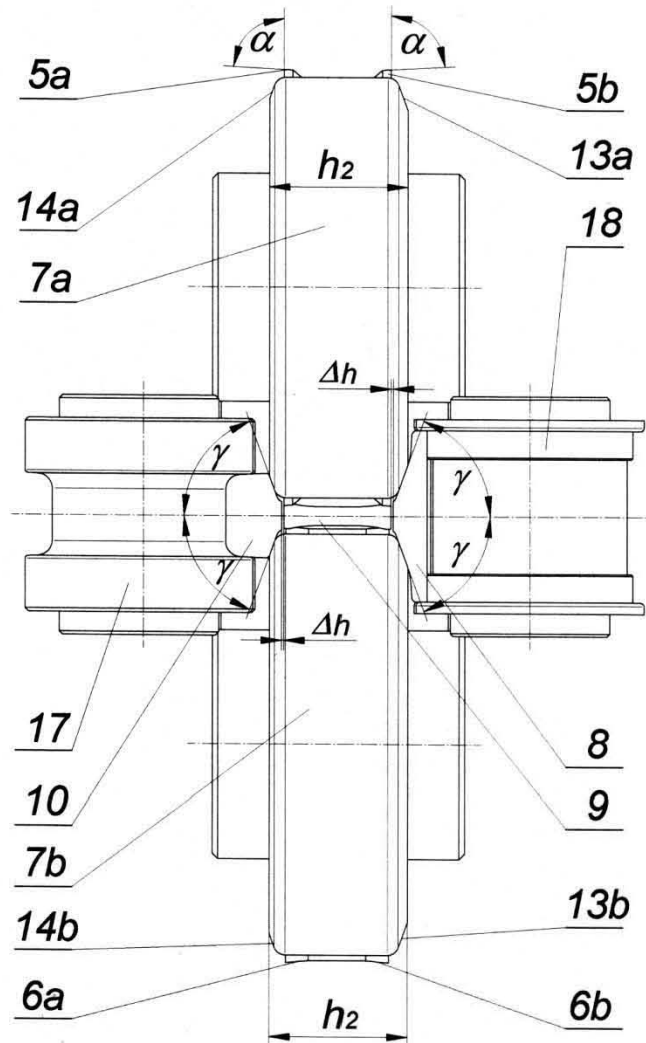


Fig. 7



Rys. 8