



7f 1/16

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 19.X.1961 (P 97 525)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.VI.1965

Kl. 7 f, 6

MKP B 21 h

UKD

1/16.

Współtwórcy wynalazku: Stanisław Dobrzyński, Jerzy Sosnowski

Właściciel patentu: Centralne Biuro Konstrukcji Łożysk Toczących, Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania elementów tocznych łożysk oraz narzędzie
do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób wytwarzania igieł, wałków walcowych, stożkowych i innych elementów tocznych łożysk za pomocą walcowania ich na zimno bezpośrednio z pręta oraz narzędzie do stosowania tego sposobu stanowiące walec profilowy ze zwojem śrubowym.

Elementy toczne łożysk mające postać wałków lub igieł są dotychczas wytwarzane za pomocą toczenia na specjalnych automatach tokarskich dwuuchwytowych, które umożliwiają równoczesną obróbkę obydwu powierzchni czołowych (końców) tych elementów, natomiast elementy w postaci kulek, wałków stożkowych itp. wykonywane są najczęściej na kuźniarkach, przy czym po obróbce wstępnej (toczeniu, prasowaniu) mającej na celu wstępne ukształtowanie elementu są one następnie poddawane operacjom obróbki cieplnej, szlifowania oraz docierania.

Zasadniczą wadą znanych dotychczas sposobów obróbki wstępnej elementów tocznych łożysk jest mała wydajność obróbki skrawaniem oraz stosunkowo duże nadatki konieczne w przypadku obróbki plastycznej na kuźniarkach i powodujące znaczne zwiększenie pracochłonności szlifowania.

Ze względu na olbrzymie ilości produkowanych elementów tocznych i masowy charakter ich produkcji czyniono próby zastąpienia tych sposobów obróbki przez walcowanie. Badano na przykład możliwość walcowania powierzchni czołowych elementów ciętych z pręta w celu nadania im żąda-

2

nego kształtu. Próby te nie doprowadziły jednak do pozytywnych rezultatów, ponieważ płynący materiał powodował tworzenie się wgłębień osiowych na powierzchni czołowej walcowanych elementów.

5 Stosowano również próby walcowania ciętych wałków, którym nadawano postępowy ruch skokowy za pomocą mechanizmu krzywkowego przy użyciu wałków zaopatrzonych w zwoje cylindryczne o rosnącej wysokości grzbietu, ale również i te próby nie dały pozytywnych wyników, głównie z powodu braku ciągłości procesu walcowania i niedokładności podawania elementów pod wałce.

15 Znany jest także sposób walcowania na gorąco bezpośrednio z pręta kulek do łożysk tocznych za pomocą wałków profilowych ze zwojem śrubowym o wzrastającym skoku, jednak w procesie tym występuje w chwili oddzielania się walcowanej kulki od pręta odrywanie materiału powodując niedokładności kształtu kulki.

20 Powyższe wady i niedogodności usuwa sposób obróbki wstępnej elementów tocznych łożysk, zwłaszcza wałków kształtowych, polegający na walcowaniu tych elementów na zimno bezpośrednio z pręta za pomocą narzędzia stanowiącego walec ze zwojem śrubowym o rosnącej wysokości grzbietu i zwiększającym się skoku (odległości między kolejnymi zwojami), co zapewnia ciągłość procesu walcowania i stałą objętość walcowanego materiału, eliminując jego wpływy oraz ubytki a także umożliwia nadanie obrabianemu materiało-

wi (prętowi) wymuszonego ruchu posuwowego. Profil zwojów walca jest przy tym zmienny i tak dobrany, że powoduje stopniowe kształtowanie się powierzchni czołowej wykonywanego elementu tocznego (na przykład stożka lub czaszy kulistej), a równocześnie kształtuje na tej powierzchni niewielki stożek łączący (kieł), który umożliwia wzmocnienie części roboczej narzędzia, przez zwiększenie jej szerokości. Kieł ten jest następnie w dalszej części procesu odwalcowywany od kształtowanej powierzchni czołowej.

Jak wykazały badania, sposób wytwarzania elementów tocznych łożysk według wynalazku umożliwia uzyskanie wydajności kilkakrotnie większej w porównaniu do obróbki skrawaniem, a równocześnie znaczne zmniejszenie naddatków na obróbkę w porównaniu do obróbki na kuźniarkach lub walcowania na gorąco, eliminując powstawanie braków, jak również umożliwiając znaczne zwiększenie wytrzymałości powierzchniowej wykonywanych elementów tocznych w porównaniu z procesem walcowania na gorąco. Zaletą wynalazku jest również fakt, że zmniejszenie naddatków na szlifowanie umożliwia zachowanie korzystnej struktury warstwy zewnętrznej otrzymanej przez walcowanie.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sposób walcowania końcami stożkowymi za pomocą walca profilowego ze zwojem śrubowym i walca gładkiego — w widoku z przodu, fig. 2 — ten sam sposób w widoku z góry, fig. 3 — sposób walcowania wałków za pomocą dwóch walców ze zwojami śrubowymi — w widoku z przodu, fig. 4 — ten sam sposób, w widoku z góry, fig. 5 — narzędzie robocze mające postać walca ze zwojem śrubowym w widoku z przodu, fig. 6 — to samo narzędzie w widoku z góry, fig. 7, 8, 9 i 10 — sposób kształtowania czaszowej powierzchni czołowej igieł tocznych w kolejnych fazach procesu walcowania oraz odpowiadające tym fazom przekroje poprzeczne zwoju śrubowego narzędzia, fig. 11, 12, 13 i 14 — kolejne fazy walcowania igieł z końcami stożkowymi oraz odpowiadające tym fazom profile zwoju narzędzia, fig. 15 — podtrzymkę służącą do prowadzenia pręta, z którego wykonywane są elementy toczne w procesie walcowania w przekroju poprzecznym, a fig. 16 — tę samą podtrzymkę w widoku z boku, od strony narzędzia roboczego.

Sposób wytwarzania elementów tocznych łożysk, zwłaszcza wałków kształtowych, według wynalazku, polega na obróbce wstępnej tych elementów bezpośrednio z pręta za pomocą walcowania, przy czym jako narzędzie stosuje się walec 1 zaopatrzony w zwój śrubowy 2. Charakterystyczną cechą konstrukcyjną tego walca jest wzrastająca wysokość ($h_2 > h_1 > h$) i ciągła zmiana kształtu profilu zwoju, umożliwiająca kształtowanie powierzchni czołowych wykonywanych elementów tocznych i ich oddzielenie w końcowej fazie operacji oraz wzrastający skok zwoju ($l_2 > l_1$), dzięki któremu uzyskuje się stałą objętość walcowanych elementów zapobiegającą powstawaniu wpływów materiału oraz jego ubytków, eliminując możliwość powstawania braków.

Pręt 3, z którego wykonywane są elementy toczne 4 prowadzony jest wzdłuż powierzchni prowadzącej 6 podtrzymki 5, która jest umieszczona względem walca 1 w ten sposób, że oś pręta znajduje się na linii prostej łączącej osie obydwu walców 1 i 8. Do przenoszenia nacisków roboczych służy w przypadku przedstawionym na fig. 1 i 2 gładki walec 8, natomiast w przypadku przedstawionym na fig. 3 i 4 podobny walec roboczy 1, zaopatrzony w zwój śrubowy 2, przy czym wzajemne ustawienie obydwu walców roboczych 1 (fig. 4) jest takie, że zwoje 2a jednego z nich stanowią przedłużenie zwojów 2b drugiego.

Ruch posuwowy jest nadawany prętowi 3 oraz wykonanym z niego elementom tocznym 4 łożysk przez samo narzędzie, którego śrubowe zwoje 2 powodują wciąganie materiału w kierunku oznaczonym na fig. 2 i 4 strzałką. Dzięki zachowaniu zasady jednakowej objętości walcowanych części pręta, szybkość tego ruchu stanowi funkcję szybkości obwodowej walca 1, przy czym jest ono tak dobrane, że na jeden obrót walca pręt przesuwają się na odległość l_1 odpowiadającą skokowi pierwszego zwoju śrubowego, natomiast wykonane z niego częściowo elementy toczne 4 przesuwają się odpowiednio na odległość l_2 , l_3 itd., odpowiadające wzrastającemu skokowi zwoju śrubowego. Wydajność urządzenia odpowiada więc wykonaniu obróbki wstępnej jednego elementu tocznego, na jeden obrót walca.

Przedstawione przykładowo na fig. 5 i 6 narzędzie służące do walcowania igieł o zakończeniu soczewkowym lub stożkowym, składa się z części walcowej 1 oraz ze zwoju śrubowego 2 o wzrastającej wysokości h , zmiennym profilu 2c, 2d, 2e, 2f oraz wzrastającym skoku l . W przypadku walcowania wałków końcami czaszowymi kształt 2e profilu zwoju w części wstępnej (fig. 7), w której część robocza narzędzia styka się z prętem obrabianym 3 jest tak dobrany, że w dolnej części kształtuje wstępnie powierzchnię czaszową 9 końcówki wałka, a w górnej — kły 10 łączące dwa sąsiednie wałki i przeznaczone do odwalcowania. W następnej części 2d (fig. 8) zwój ma w części dolnej kształt stanowiący odwzorowanie czaszowej powierzchni 9, natomiast w części górnej służy do rozszerzenia i zmniejszenia średnicy oraz zwiększenia długości stożkowych kłów 10a. Umożliwia to wzmocnienie części roboczej zwoju 2d, wskutek zwiększenia jego szerokości.

W części 2e (fig. 9) zwój ma z jednej strony kształt umożliwiający odwalcowanie kła stożkowego 10a, z którego powstaje grzybek 10b stanowiący odpad materiału, a równocześnie ukształtowanie całej powierzchni czaszy kulistej 9. Powierzchnia czołowa sąsiedniego wałka (na fig. 9 wałek lewy) pozostaje przy tym niezmienną.

W części 2f (fig. 10) zwój ma profil odwrotny w stosunku do profilu 2e, który umożliwia odwalcowanie grzybka 10b z drugiej (na fig. 10 lewej) powierzchni czaszowej 9 sąsiedniego wałka.

W przypadku walcowania wałków z końcami stożkowymi w części wstępnej (fig. 11) zwój 2e ma w przekroju kształt trójkątny umożliwiający wstępne ukształtowanie powierzchni stożkowej 9

końców obydwu wałków oraz kłów 10 przeznaczonych do odwalcowania.

W części 2d zwój ma profil (fig. 12), umożliwiający ukształtowanie powierzchni stożkowej 9 oraz części powierzchni czołowej płaskiej, a równocześnie stożkowych kłów 10a przeznaczonych do odwalcowania, natomiast w częściach 2e i 2f (fig. 13 i 14) — kształt umożliwiający odwalcowanie tych kłów stożkowych 10a, z których powstają grzybkowe odpady 10b, a równocześnie ukształtowanie całej powierzchni stożkowej i czołowej 9 końców obydwu wałków.

Podtrzymka 5 służąca do prowadzenia pręta 3 oraz częściowo obrobionych elementów tocznych 4 przedstawiona na fig. 15 i 16 jest zaopatrzona w powierzchnie prowadzące 6 oraz w wycięcia 7, umożliwiające wejście zwoju 2 w głąb materiału pręta 3.

Sposób obróbki wstępnej według wynalazku oraz narzędzie do stosowania tego sposobu może znaleźć również zastosowanie do masowego wytwarzania innych elementów konstrukcyjnie podobnych do elementów tocznych łożysk, na przykład kołków stożkowych i cylindrycznych, pocisków itp.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania elementów tocznych łożysk zwłaszcza wałków, igieł i baryłek bezpośrednio z pręta za pomocą walcowania walcem ze zwojem śrubowym o zwiększającej się wysokości skoku zwoju, **znamienny tym**, że elementy te wykonuje się na zimno, przy czym po-

wierzchnie boczne zwoju śrubowego (2) walca (1) kształtuje się powierzchniami czołowymi (9) tych elementów (4).

2. Narzędzie do stosowania sposobu według zastrz. 1, do walcowania igieł z końcami czaszowymi (9), **znamiennie tym**, że jego zwój (2) w części wstępnej (2c) ma u dołu kształt stanowiący odwzorowanie kształtu walcowanej powierzchni czaszowej (9) obydwu stykających się ze sobą końców igieł (4), a u góry profil kształtujący stożkowe kły (10) przeznaczone do odwalcowania, w części środkowej (2d) ma w części dolnej kształt stanowiący odwzorowanie powierzchni stożkowej (9), a u góry profil powodujący zmniejszenie średnicy i zwiększenie długości stożkowych kłów (10a), a w częściach końcowych (2e i 2f) — kształt stożka ściętego, służącego do odwalcowania kolejnych kłów (10a) i ostatecznego ukształtowania powierzchni czaszowych (9) końców obydwu stykających się igieł (4).
3. Odmiana narzędzia do stosowania sposobu według zastrz. 1, do walcowania igieł z końcami stożkowymi, **znamienna tym**, że w części wstępnej (2d) zwój ma profil kształtujący wstępnie stożkowe powierzchnie (9) końców obydwu stykających się ze sobą igieł (4), w części środkowej (2d) profil kształtujący częściowo powierzchnie czołowe (9) końców igieł oraz kły stożkowe (10a), w częściach końcowych (2e i 2f) kształt umożliwiający odwalcowanie kłów stożkowych (10a) i ostateczne ukształtowanie powierzchni stożkowych i czołowych (9) obydwu stykających się ze sobą igieł (4).

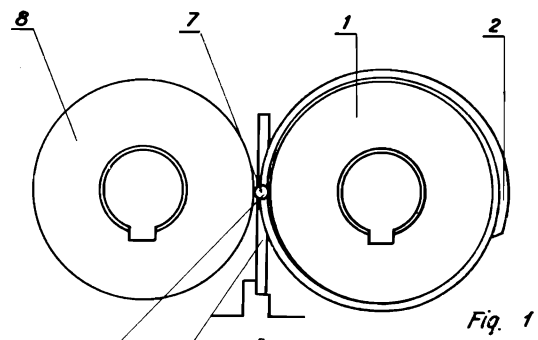


Fig. 1

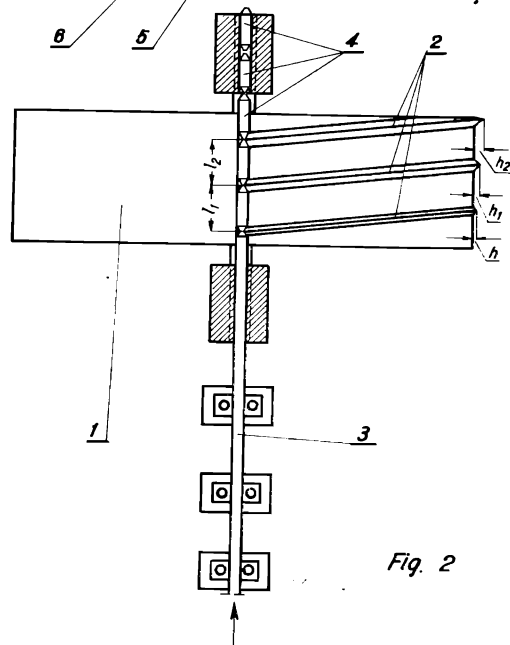
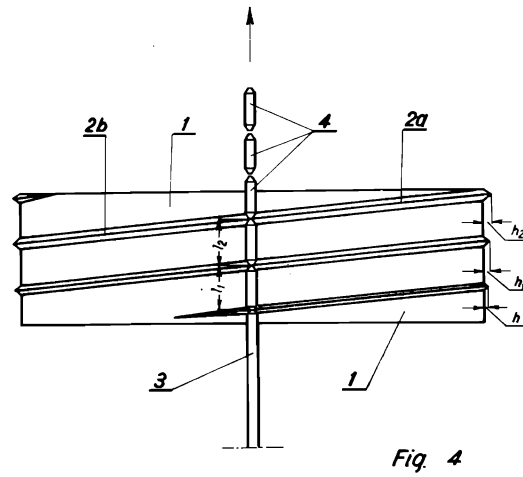
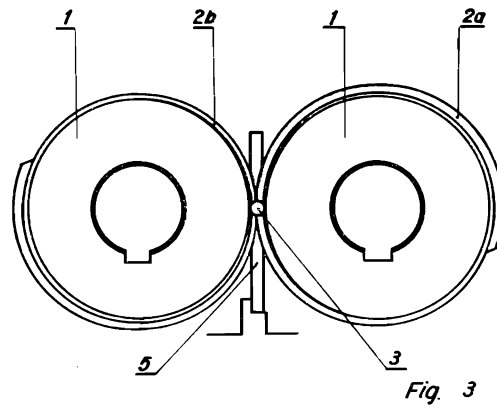


Fig. 2



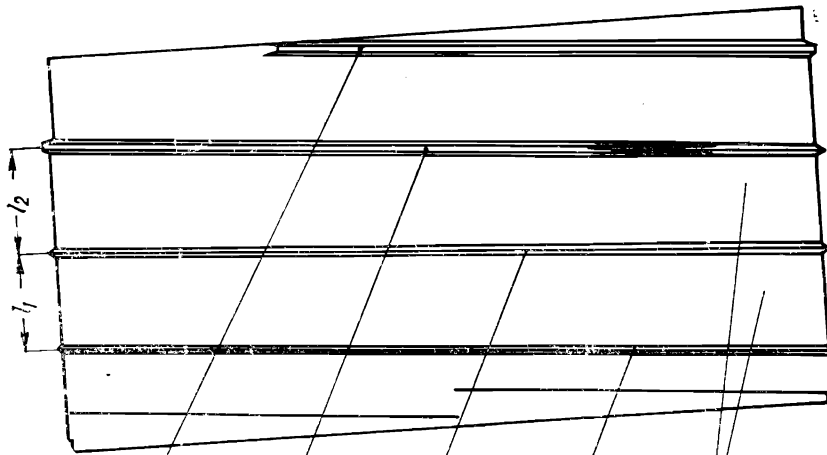


Fig. 6

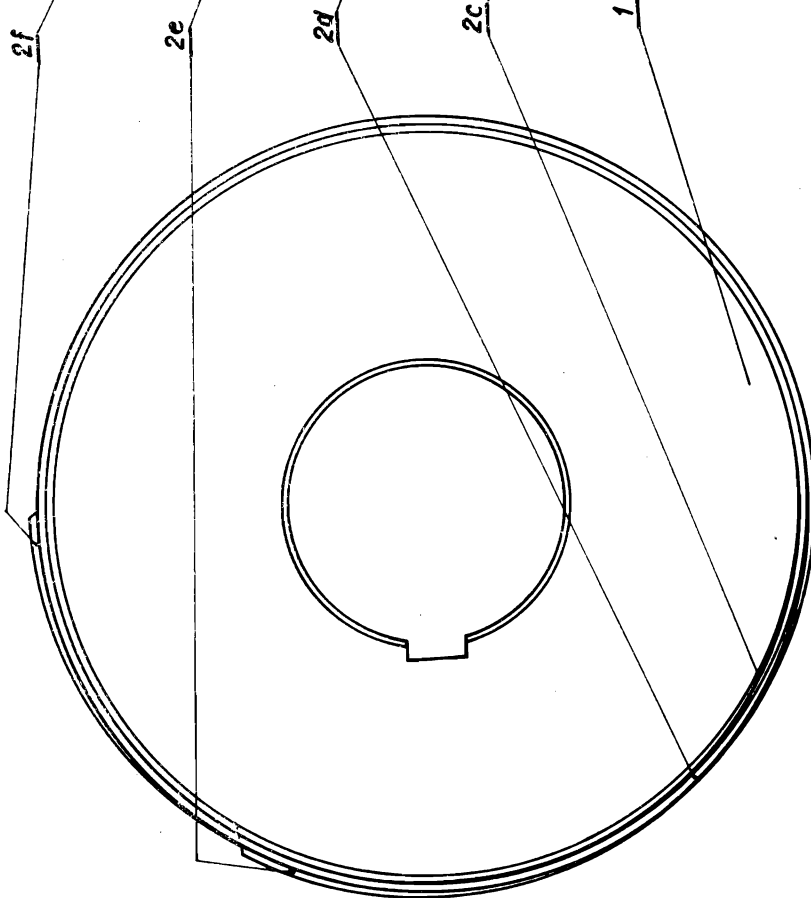


Fig. 5

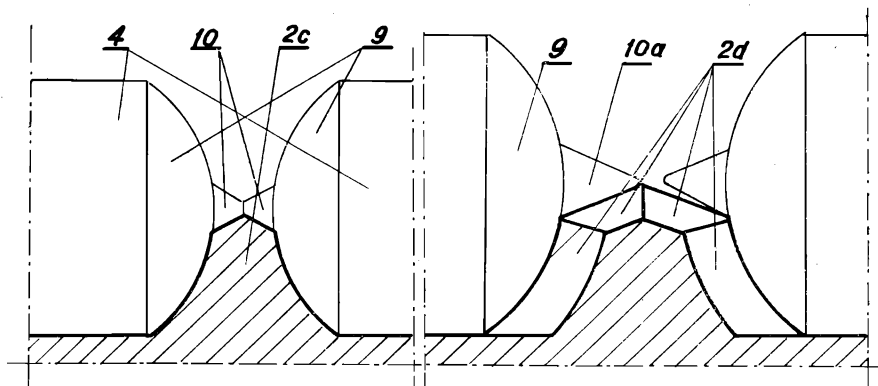


Fig. 7

Fig. 8

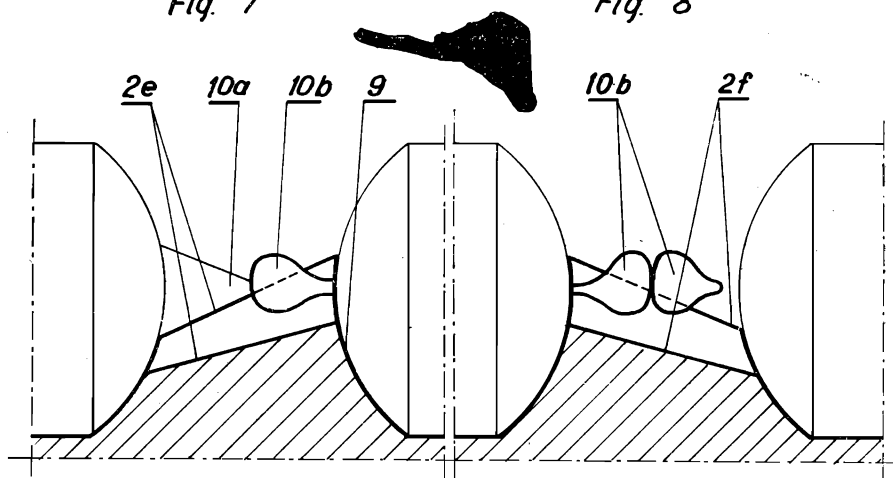


Fig. 9

Fig. 10

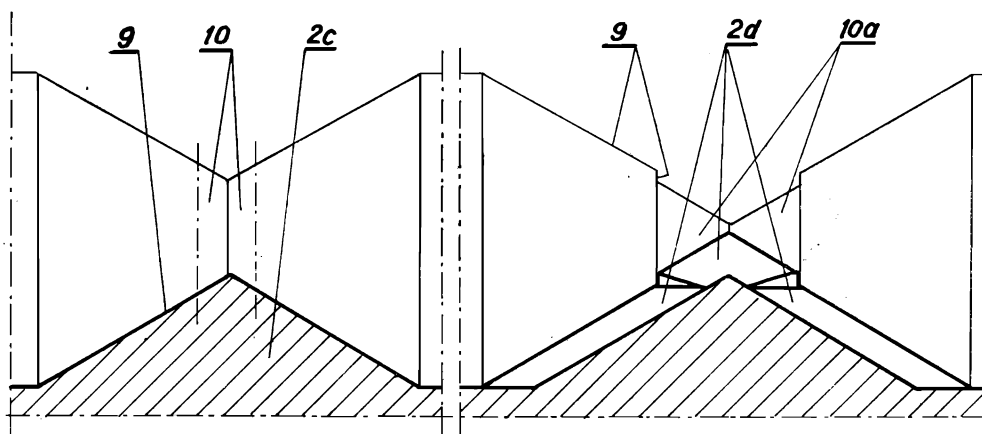


Fig. 11

Fig. 12

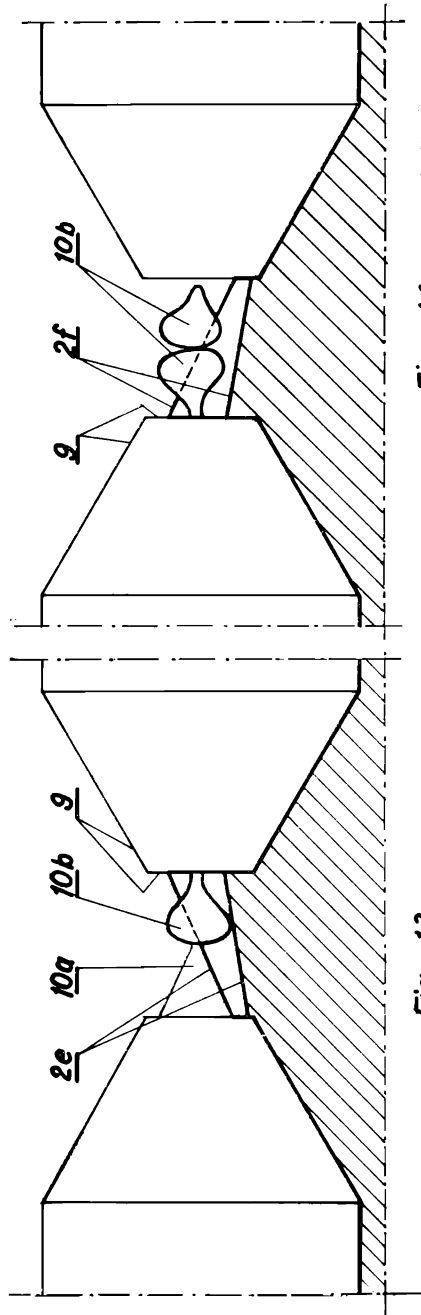


Fig. 14

Fig. 13

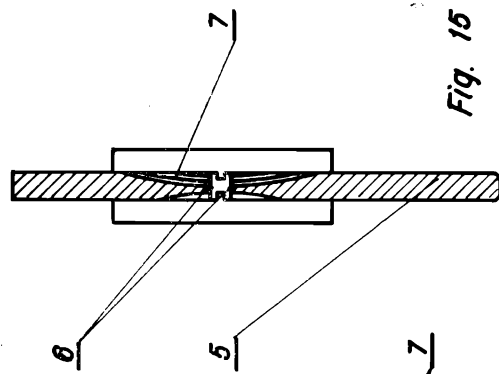


Fig. 15

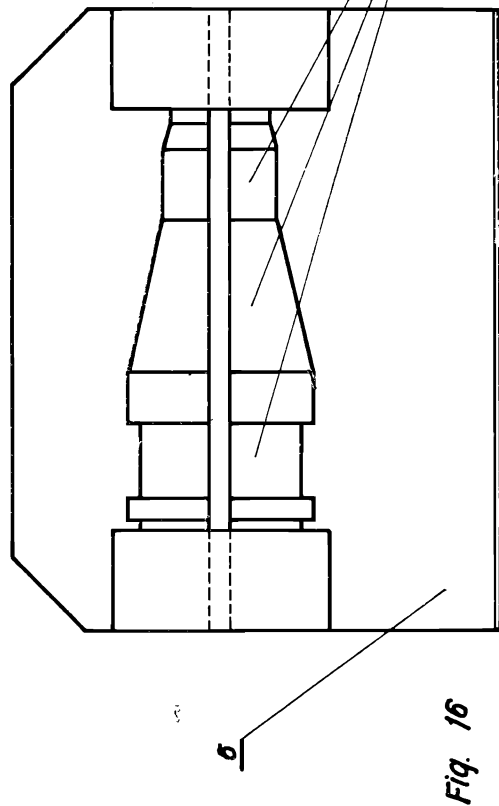


Fig. 16