



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 14. 01. 78 (P. 204 016)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24. 09. 79

Opis patentowy opublikowano: 31. 12. 1981

Int. Cl.² B21K 1/08

Twórca wynalazku: Tadeusz Rut

Uprawniony z patentu: Instytut Obróbki Plastycznej, Poznań (Polska)

Sposób i urządzenie do kucia wykorbień

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób kucia wykorbień. Przedmiotem wynalazku jest też urządzenie kuźnicze, przeznaczone do kucia wykorbień, zwłaszcza wałów korbowych i podobnych kształtek.

Znany jest sposób kształtowania wykorbień polegający na spęczaniu z dwu stron odcinka pręta z równoczesnym wyginaniem części środkowej tego odcinka.

Przy użyciu tego znanego sposobu nie można ukształtować wykorbień mających wydajne występy na ramionach korb od strony czopów głównych wału. Tego rodzaju występy uzyskiwano dotychczas przez toczenie prętu wyjściowego w miejscach, które w gotowym wyrobie miały stanowić czopy główne i czopy korbowodowe. Toczenie takie podnosi koszt obróbki i jest przyczyną strat materiału. Ponadto w części toczzonej następuje przecinanie włókien metalu, co ma negatywny wpływ na właściwości wytrzymałościowe gotowej odkuwki. Spośród urządzeń do kucia wałów korbowych na prasach, metodą polegającą na spęczaniu i wyginaniu pręta znane są takie, w których ruch suwaka prasy przetwarzany jest za pośrednictwem przegubowych łączników na poprzeczny do niego ruch matryc spęczających. Jedne końce tych łączników są ułożyskowane w głowicy połączonej z suwakiem prasy, a drugie ich końce są ułożyskowane na oprawach matryc spęczających powyżej płaszczyzny ich podziału.

Z polskiego opisu patentowego nr 50 684 znane

2

jest na przykład urządzenie wyżej opisanego rodzaju, charakteryzujące się tym, że dolne końce przegubowych łączników są ułożyskowane w górnych matrycach spęczających ponad płaszczyznę podziału tych matryc. Łączniki te mają szerokość zbliżoną do szerokości matryc.

Takie rozwiązanie konstrukcyjne wykazuje tę wadę, że na skutek ułożyskowania dolnych końców łączników tylko z jednej strony płaszczyzny podziału matryc powstaje podczas pracy urządzenia moment pary sił, który powoduje nierównomierne obciążenie poszczególnych łączników. Na skutek tego matryce mają tendencję do „wywracania się”. Wiadomo przy tym, że w urządzeniach tego rodzaju wielkość możliwej do uzyskania siły spęczającej wzrasta wraz ze wzrostem kąta pochylenia łączników. W miarę wzrostu kąta pochylenia łączników wzrasta jednak też różnica pomiędzy obciążeniami przenoszonymi przez poszczególne łączniki, a zatem wzrasta też wartość wyżej opisanego momentu pary sił powodującego „wywracanie matryc”.

Ponadto w urządzeniu według polskiego opisu patentowego 50 684 górne końce przegubowych łączników są oparte tylko o dolną powierzchnię głowicy, co z kolei jest przyczyną nieosiowego jej rozciągania podczas pracy. Powstaje więc moment gnący. Jest to niekorzystne dla wytrzymałości konstrukcji.

W urządzeniach tego rodzaju wyginanie spęczanego pręta mogło być dokonywane tylko w jednym kie-

runku. Zadaniem wynalazku jest opracowanie sposobu plastycznej obróbki pozwalającej na ukształtowanie wykorbień mających wydätne występy na ramionach korb po stronie czopów głównych wału.

Według wynalazku zadanie to rozwiązane zostało w ten sposób, że w pierwszej fazie kształtowania wykorbień prowadzi się wstępne spęczanie odcinka pręta z równoczesnym poprzecznym przesadzaniem jego części środkowej w kierunku poprzecznym do kierunku sił spęczających, po czym w drugiej fazie kształtowania prowadzi się dalsze spęczanie tego odcinka pręta z równoczesnym wyginaniem środkowej jego części w kierunku przeciwnym do kierunku przesadzania wstępnego. Znany z dotychczasowych metod wytwarzania korb zabieg dwustronnego spęczania odcinka pręta z równoczesnym wyginaniem jego części środkowej tworzącej czop korbowodowy, jest w sposobie według wynalazku poprzedzony zabiegiem wstępnego spęczania tego odcinka pręta, z równoczesnym przesadzaniem jego części środkowej w kierunku przeciwnym do kierunku ostatecznego wyginania korby. Wstępne spęczanie odcinka pręta połączone z przesadzaniem jego części środkowej pozwala na uzyskanie w dalszej fazie kucia dowolnie długich występów ramion korb po stronie czopów głównych.

W sposobie według wynalazku korzystnie jest połączyć zabieg przesadzania, odbywający się w pierwszej fazie kształtowania wykorbień, z zabiegiem przepychania tego odcinka pręta, który jest przeznaczony na utworzenie czopa korbowodowego. W trakcie tego przepychania materiał przeznaczony na czop korbowodowy zmniejsza wymiar przekroju poprzecznego ślizgając się po powierzchni wykroju widlastego ukształtowanego wyginaka. Materiał jest więc wciskany w głąb widlastego wykroju wykonanego w wyginaku. W czasie wypełnienia i po wypełnieniu wykroju wyginaka następuje zginięcie tej części środkowej kształtowanego odcinka pręta. Przepychanie powoduje zwięzanie przekroju w kierunku poziomym, natomiast zginięcie zmniejsza wymiar przekroju w kierunku pionowym. Przepychanie i zginięcie pozwalają na odkucie czopa korbowodowego o średniej mniejszej niż średnica czopów głównych. Ciągłość włókien zostaje przy tym w wyrobie zachowana. Sposób według wynalazku może być realizowany w różnych znanych urządzeniach po pewnym przystosowaniu ich oprzyrządowania lub narzędzi. Tak więc na przykład sposób ten można zrealizować przy użyciu urządzenia znanego z polskiego opisu patentowego 51 348 po odpowiednim zmodyfikowaniu jego wyginaka i podkowadła.

Do realizowania sposobu według wynalazku nadaje się jednak szczególnie dobrze urządzenie, które wchodzi również w zakres niniejszego patentu. W urządzeniu tym — podobnie jak w znanych rozwiązaniach — zastosowano pomiędzy głowicą a podstawą dwie dzielone matryce, które mocują kuty materiał i spęczają go przez wzajemne zbliżanie się tych matryc w kierunku poprzecznym do ruchu suwaka prasy. W strefie spęczania pomiędzy czołowymi powierzchniami obydwu dzielonych matryc znajduje się wyginak i kowadło przeznaczone do kształtowania czopa korbowodowego ze spęczanego

materiału. Każda z połówek matrycy znajdująca się po jednej stronie płaszczyzny podziału matrycy jest oparta przegubowo o wychylne łączniki, które są z kolei oparte o podstawę. Te połówki matrycy są za pomocą zabieraków sprzęgane z łożyskowanymi suwliwie połówkami matrycy znajdującymi się po drugiej stronie płaszczyzny ich podziału. W powyższej konstrukcji zastosowano według wynalazku skośne prowadnice ustawione zbieżnie w kierunku kowadła. Na tych prowadnicach są oparte te połówki matrycy, które są zabierakami sprzęgane z połówkami matrycy łożyskowanymi na przegubowych łącznikach. W urządzeniu według wynalazku kowadło ma dwie powierzchnie robocze wzajemnie wymienne w czasie kształtowania wykorbień.

Korzystne jest, jeżeli dwie powierzchnie robocze kowadła są zrealizowane przez wyposażenie tego kowadła w obejmowalnię z nim połączone wstępne podkowadło.

Kształtowanie odkuwki oraz jej wyjmowanie z urządzenia ułatwia ściągacz, który obejmuje z dwu stron wyginak. Ściągacz ten jest zaopatrzony w matrycowe wykroje, które służą do kształtowania ramion wykorbień od strony czopów głównych.

Niepożądanych naprężeń w konstrukcji urządzenia można uniknąć, jeżeli wewnętrzne przegubowe łączniki, usytuowane bliżej strefy spęczania, mają dolne łożyskowania oparte o występy w dolnej części belki o zarysie podwójnej litery T, która stanowi podstawę urządzenia. Górne łożyskowania tych wewnętrznych łączników znajdują się na dolnej matrycowej obudowie poniżej płaszczyzny podziału matrycy. Skrajnie przegubowe łączniki, usytuowane dalej od strefy spęczania, mają dolne łożyskowania oparte o występy w górnej części dwuteowej belki stanowiącej podstawę, a drugie łożyskowania tych skrajnych łączników znajdują się na dolnej matrycowej obudowie powyżej płaszczyzny podziału matrycy. Przy takiej konstrukcji belka podstawy nie podlega gięciu a jedynie siłom rozciągającym ją, a na obudowy matrycowe nie działa jakikolwiek moment pary sił powodujący ich wywracanie. Siły działające na łączniki są przy tym mniej więcej równomierne rozłożone. W urządzeniu według wynalazku wewnętrzne przegubowe łączniki mają kształt widlasty, przy czym ich ramiona obejmują z boku dolną matrycową obudowę. Zastosowanie widlastego łącznika zamiast łącznika jednolitego stosowanego w konstrukcji według polskiego opisu patentowego Nr 506 84 pozwoliło przybliżyć punkt łożyskowania do powierzchni podziału matrycy. Jest to szczególnie korzystne w przypadku urządzenia do kucia wałów korbowych z dwóch powodów: — pozwala na zmniejszenie wysokości urządzenia i na równomierne obciążenie łączników.

Przykład wykonania urządzenia według wynalazku uwidoczniono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia je w stanie otwartym bez wkładek narzędziowych, w widoku z boku, częściowo w przekroju pionowym podłużnym, fig. 2 — to urządzenie w stanie zamkniętym na końcu suwu roboczego, fig. 3 — fragment tego urządzenia w przekroju wzdłuż linii J—J na fig. 2, fig. 4 — urządzenie według fig. 1 i 2 w przekroju, przy czym lewa część rysunku przedstawia przekrój wzdłuż linii G—G na

fig. 2, a prawa część rysunku — przekrój wzdłuż linii F—F na fig. 1, fig. 5 — fragment urządzenia w przekroju wzdłuż linii H—H na fig. 1, fig. 6—9 — wkładki narzędziowe stosowane w urządzeniu według fig. 1 i 2, w czterech kolejnych fazach kształtowania wykorbień, w przekroju pionowym podłużnym, fig. 10—13 — te same wkładki i kuty materiał odpowiednio w przekrojach wzdłuż linii A—A, B—B, C—C, D—D na fig. 6—9, fig. 14 — wkładki narzędziowe wraz z wykonanym wykorbieciem po jego podniesieniu z matrycy za pomocą ściągacza, w przekroju pionowym podłużnym, a fig. 15 — te wkładki wraz z wykorbieciem w przekroju wzdłuż linii E—E na fig. 14.

Urządzenie według wynalazku przedstawione na fig. 1 i 2 składa się z dwóch zespołów — dolnego i górnego. Zespół dolny ma u podstawy dwie belki wzdłużne 1 połączone ze sobą za pomocą dystansowych śrub. Belki te są oparte na płycie 2. Każda z belek 1 ma u góry dwa występy 1a, a u dołu dwa występy 1b. O dolne występy 1b oparte są dwie poprzeczne belki 3. Do każdej z tych belek jest przymocowany łożyskowy wałek 4. O ten wałek jest oparty przegubowy łącznik 5 o kształcie widlastym widocznym na fig. 5. Dolna powierzchnia łożyskowa tego łącznika jest wklęsła — cylindryczna, natomiast górne powierzchnie łożyskowe jego dwóch ramion 5a są wypukłe — walcowe. Łącznik 5 zabezpieczony jest za pomocą dwu ogniów 6 (fig. 3) przed odłączeniem od wałka 4. Ogniwa 6 mają postać nakładek, których występy wchodzą w odpowiednie wybrania wykonane w łączniku 5 i wałku 4. O górne ramiona 5a przegubowego łącznika oparta jest dolna matrycowa obudowa 7. Powierzchnia oparcia obudowy 7 o łącznik 5 znajduje się poniżej płaszczyzny podziału matrycy. Obudowa 7 jest za pomocą trzpienia 8 (fig. 5) zabezpieczona przed odłączeniem się od łącznika 5.

Do dolnej matrycowej obudowy 7 jest powyżej płaszczyzny podziału matrycy przymocowany łożyskowy wałek 9. Analogiczny wałek 10 oparty jest o górną powierzchnię belki 1 i jej górny występ 1a. Pomiędzy wałkami 9 i 10 znajduje się przegubowy łącznik 11. W urządzeniu według fig. 1 i 2 każda dolna matrycowa obudowa 7 jest więc prowadzona na dwóch przegubowych łącznikach 11 i jednym widlastym łączniku 5 tworząc wraz z nimi i belkami 1 mechanizm równoległowodowy. Do końców belek 1 są przymocowane hydrauliczne siłowniki 13, które za pomocą cięgien 14, przewijających się przez krążki 12, są połączone z obudowami matrycowymi 7. Służą one do cofania obudów matrycowych 7 do położenia wyjściowego, aż do oparcia o zderzaki 15.

Zespół górny urządzenia składa się z dwóch głowicowych belek 16 połączonych ze sobą przy pomocy dystansowych śrub. Belki 16 mają dwie ukośne ślizgowe prowadnice 16a, do których są za pomocą listew 17 przymocowane suwliwie górne matrycowe obudowy 18. Obudowy te opierają się w położeniu wyjściowym o zderzaki 19. Górne matrycowe obudowy 18 posiadają występy 18a pełniące rolę zabieraków, które w czasie ruchu roboczego opierają się o występy 7a dolnej matrycowej obudowy.

W ten sposób zrealizowane jest wzajemne sprzężenie obudów 7 i 18 połówek matrycy.

W urządzenie przedstawione na fig. 1 i 2 montuje się urządzenia, których przykładowy zestaw przedstawiono na fig. 6—13. W dolne obudowy matrycowe 7 mocuje się matrycowe wkładki 20 a w górne obudowy matrycowe 18 mocuje się wkładki 21. Do przytwierdzonej do płyty 2 obsady 22 mocuje się wyginak 23. Do przytwierdzonej do głowicowych belek 16 obsady 24 mocuje się kowadło 25 wraz z kowadłem wstępnym 26. Oprócz tych narzędzi przy kuciu wałów wielokorbowych stosuje się niewidoczne na rysunku wkładki, które ustalają właściwy kąt, o który są w stosunku do sąsiednich skrecone poszczególne wykorbień.

Urządzenie działa w następujący sposób. Przy otwartym urządzeniu (jak na fig. 1) układa się na dolne matrycowe wkładki 20 przeznaczony do kucia nagrany materiał 27, po czym uruchamia się prasę (na rysunku oznaczono stół prasy liczbą 28, a suwak prasy liczbą 29). W czasie suwu roboczego prasy górna matrycowa obudowa 18 naciska na dolną matrycową obudowę 7. Dzięki przegubowym łącznikom 5 i 11, których górne części są odchylone od pionu w kierunku pionowej płaszczyzny symetrii urządzenia, oraz dzięki ślizgowemu osadzeniu górnych obudów matrycowych 18 następuje wzajemne zbliżanie prawych i lewych matrycy w kierunku poziomym, co powoduje speczanie znajdującego się pomiędzy nimi odcinka pręta. Dzięki ukośnym prowadnicom 16a dla matrycowych obudów 18 w miarę postępowania suwu roboczego podkowadło wstępne 26 zbliża się do osi obrabianego materiału 27, powodując jego przesadzanie ku dołowi w kierunku wyginaka 23. Część środkowa przesadzanego materiału jest przepychana do wnętrza wykroju wyginaka 23. Wykroj ten zwięża się ku dołowi i jego dolna część ma szerokość mniejszą od średniej obrabianego materiału. Powoduje to zwiężanie przekroju przepychanego odcinka w kierunku poziomym. Podczas wypełniania przekroju wycięcia wyginaka oraz po jego całkowitym wypełnieniu następuje w dalszej części suwu roboczego pionowe zginięcie materiału zawartego w wykroju. Zmniejsza to pionowy przekrój tego materiału. Nadmiar materiału wypływa częściowo na zewnątrz i wraz z materiałem speczanym tworzy po obydwu bokach wyginaka zgrubienia 27a. W ten sposób powstaje przedkuvka wykorbień. Teraz przerywa się suw roboczy prasy i po nieznaczym podniesieniu jej suwaka usuwa się podkowadło wstępne 26. Następnie ponownie uruchamia się prasę. W trakcie tego ponownego suwu roboczego prasy następuje wyginanie przedkuvki przez wyginak 23 w kierunku przeciwnym do kierunku przesadzania powodowanego uprzednio przez podkowadło wstępne 26.

Operacja kształtowania wykorbień kończy się z momentem oparcia się dolnych obudów 7 matrycy o belkę 1. Ze zgrubień 27a materiału zostały na ramionach 33 wykorbieńa ukształtowane wydadne występy 33a wystające poza zarys czopów głównych po stronie przeciwnej do korby. Wyjęcie odkutego wykorbieńa z wykroju wyginaka następuje przy powrotnym ruchu suwaka 29 prasy do góry poprzez działanie ściągacza 30. Ściągacz ten obejmu-

jący z dwu stron wyginak 23 ma w części środkowej wykrój 31, służący do kształtowania części ramion wykorbienia znajdujących się od strony czopów głównych. Ściągacz 30 jest za pomocą cięgien 32 połączony z głowicowymi belkami 16.

Urządzenie według wynalazku może być stosowane do spęczania z równoczesnym zgniataniem materiału w kierunku poprzecznym do kierunku spęczania, jak również może być ono używane do kucia odkuwek o wydłużonym kształcie na prasach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kucia wykorbień, w którym odcinek pręta poddaje się obustronnie spęczaniu z równoczesnym wyginaniem jego części środkowej w kierunku prostopadłym do kierunku spęczania, **znamienny tym**, że podczas spęczania przed wyginaniem części środkowej spęczanego pręta przesadza się ją wstępnie w kierunku przeciwnym do zamierzonego kierunku wyginania.

2. Sposób kucia według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w trakcie wstępnego przesadzania przepycha się środkową część kutego odcinka pręta do widlastego wykroju o szerokości mniejszej niż średnica wyściowa pręta.

3. Sposób kucia według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w czasie i po zakończeniu przepychania zgniata się materiał znajdujący się w widlastym wykroju powodując jego wypływanie na zewnątrz tego wykroju.

4. Urządzenie do kucia wykorbień na prasach mające pomiędzy głowicą a podstawą dwie dzielone matryce mocujące kuty materiał i spęczające go przez wzajemne zbliżanie się tych matryc w kierunku poprzecznym do ruchu suwaka prasy, przy czym w strefie spęczania pomiędzy czołowymi powierzchniami obydwu dzielonych matryc znajdują się wyginak i kowadło przeznaczone do kształtowania czopa korbowodowego ze spęczanego materiału,

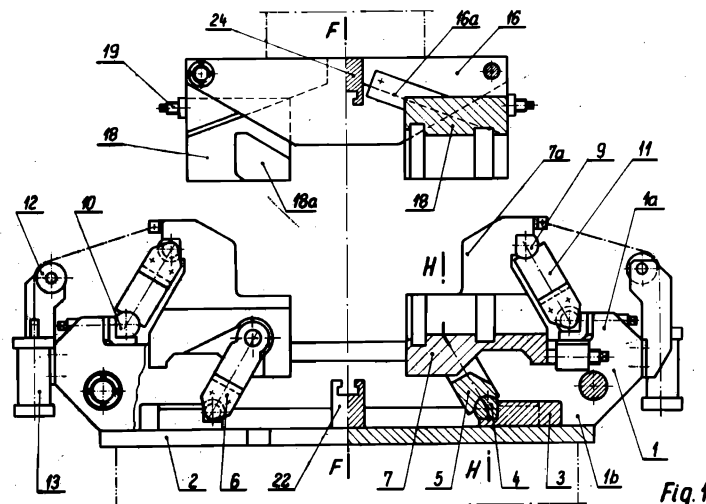
a każda z połówek matryc znajdująca się po jednej stronie płaszczyzny podziału tych matryc jest oparta przegubowo o wychylne łączniki i jest za pomocą zabieraków sprzęgana z łożyskową suwliwie połówką matrycy, znajdującą się po drugiej stronie płaszczyzny podziału matryc, **znamiennie tym**, że ma skośne prowadnice (16a) ustawione zbieżnie w kierunku kowadła (25), na których oparte są te połówki matryc (18), które są zabierakami (7a, 18a) sprzęgane z połówkami matryc (7) ułożyskowanymi na przegubowych łącznikach (5, 11), a kowadło (25) ma dwie robocze powierzchnie wzajemnie wymienne w czasie kształtowania wykorbienia.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że do jego kowadła (25) jest odejmowalnie zamocowane wstępne kowadło (26).

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że jego wewnętrzne przegubowe łączniki (5), usytuowane bliżej strefy spęczania, mają dolne łożyskowanie oparte o występy (1b) w dolnej części belki (1) stanowiącej podstawę urządzenia, a górne łożyskowanie tych wewnętrznych łączników znajduje się na dolnej matrycowej obudowie (7) poniżej płaszczyzny podziału matryc, natomiast skrajne przegubowe łączniki (11), usytuowane dalej od strefy spęczania, mają dolne łożyskowanie oparte o występy (1a) w górnej części wzdłużnej belki (1), a drugie łożyskowanie tych skrajnych łączników znajdują się na dolnej matrycowej obudowie (7) powyżej płaszczyzny podziału matryc.

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że wewnętrzne przegubowe łączniki (5) mają kształt widlasty, przy czym ich ramiona (5a) obejmują z boku dolną matrycową obudowę (7).

8. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w ściągacz (30) obejmujący z dwu stron wyginak (23), przy czym w ściągaczu tym jest wykonany matrycowy wykrój (31) kształtujący ramiona wykorbienia od strony czopów głównych.



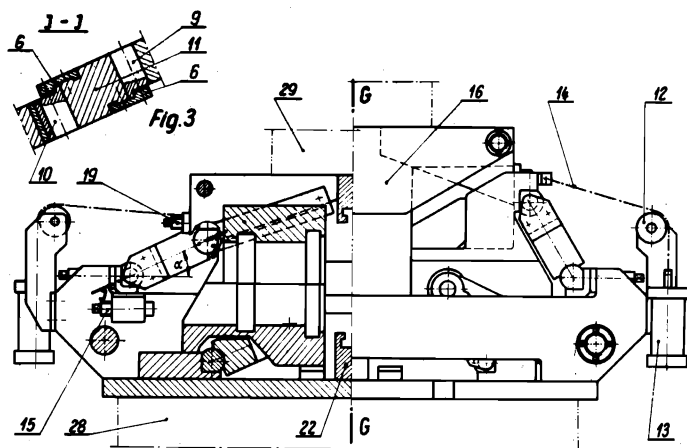


Fig. 2

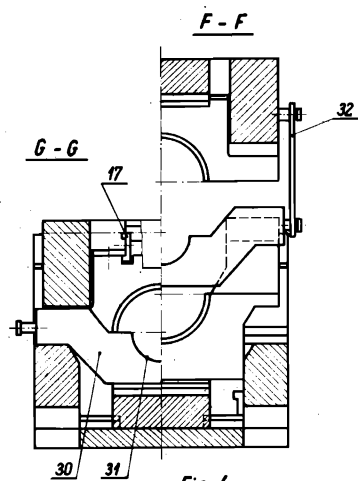


Fig. 4

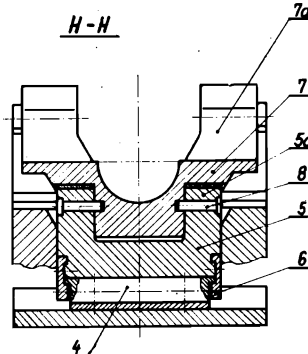


Fig. 5

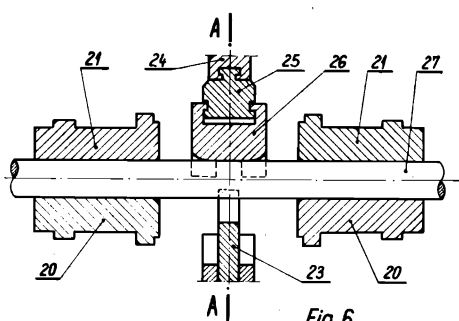


Fig. 6

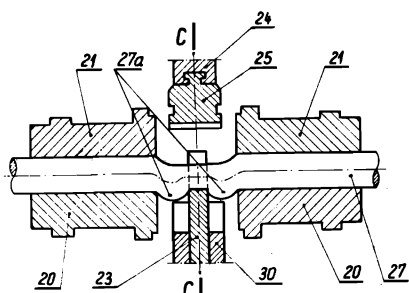


Fig. 8

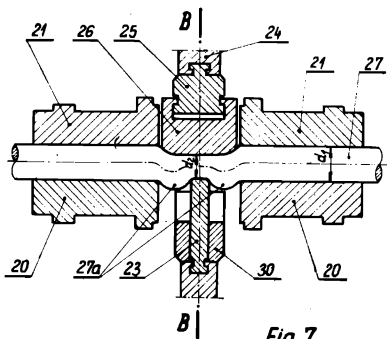


Fig. 7

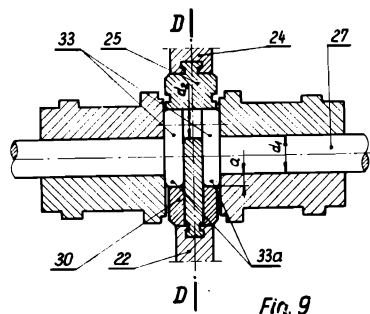


Fig. 9

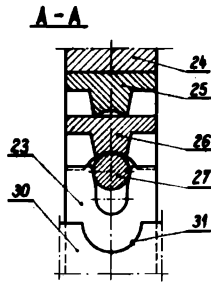


Fig. 10

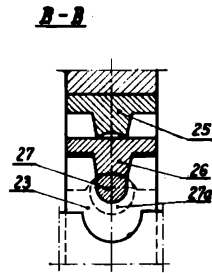


Fig. 11

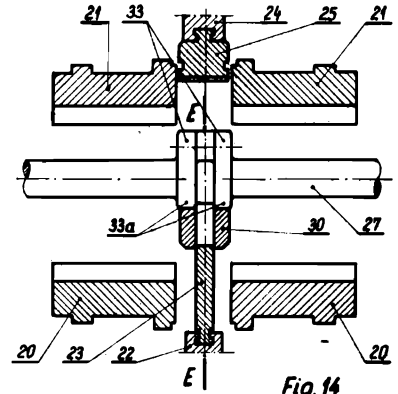


Fig. 14

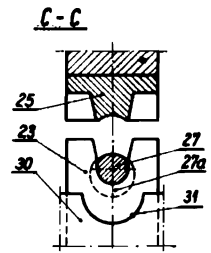


Fig. 12

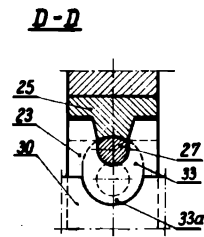


Fig. 13

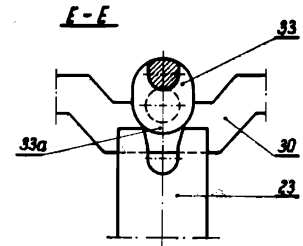


Fig. 15