

Wydano 26 lutego 1941 r.

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

B21b 27/00

Nr 28654.

Kl. 7 a, 5/01.

Günther Lobkowitz, Düsseldorf.

Sposób wzorcowania walców dla walcarek do wyciągania lub zmniejszania pełnych lub pustych przekrojów tworzyw walcowanych.

Zgłoszono 11 lipca 1934 r.

Udzielono 17 czerwca 1939 r.

Pierwszeństwo: 17 marca 1934 r. (Niemcy).

Znane sposoby określania wzorców walców, służących do wyciągania lub zmniejszania przekrojów pełnych lub pustych, przy zastosowaniu trzpienia lub bez zastosowania go, w celu uzyskania końcowych przekrojów kołowych lub pierścieniowych, nie uwzględniają w dostatecznej mierze samego procesu chwytania tworzywa przez wykroje walców. Pochodzi to stąd, że wzorce określa się zawsze wyłącznie w założeniu płaszczyzny wykroju walców, położonej w kierunku promienia — a nie w miejscu rzeczywistego wejścia tworzywa między walce. Wskutek takiego wzorcowania powierzchnia wykrojów przy chwytaniu

niutworzywa na całej swojej szerokości nie tylko nie zaczepia nigdy o materiał, lecz przeciwnie zaczepia ona o materiał nasamprzód brzegami wykroju, a więc tą częścią swoją, która ma wziąć udział jedynie pośredni w odkształceniu tworzywa. Celem uniknięcia, aby brzegi wykroju nie chwytaly zbyt wczesnie tworzywa i nie zakleszczały go (o ile chodzi o przekroje pełne) lub aby go nie fałdowały (przy przekrojach pustych), nadaje się zwykle wykrojom otwór raczej za wielki, wskutek czego otrzymuje się znaczne zmniejszenie stopnia wyciągania oraz zbyt silne rozplaszczanie przekroju tworzywa, co powoduje

wytwarzanie zadziórów i pęknięć bocznych, których nie można przeważnie usunąć podczas następnego przepustu.

Drugą znaczną wadę dotychczas stosowanego wzorcowania walców stanowi nieuwzględnienie średnicy walców. Zachowuje się bowiem zwykle wzorcowanie raz uznane jako korzystne, bez względu na to, czy profil tworzywa ma się walcować na walcarkach o większych lub mniejszych średnicach walców, lub też czy walce są na nowo obtoczone, lub nie. Przy takim określaniu wzorców nie uwzględnia się bynajmniej, że w warunkach zresztą równych, rodzaj chwytania i współdziałania z wykrojami oraz długość powierzchni tworzywa podlegającej stłaczaniu, czyli najważniejsze wielkości określające odkształcenie, zależą zawsze od wielkości średnic walców roboczych. W ten sposób powstają najrozmaitsze wady w walcowaniu, powodujące w wielu walcowniach ciągle zmiany wzorcowania walców, przy czym jednak nie usuwa się istoty błędów popełnianych.

Trzecią niemałą niedogodność stosowanego obecnie wzorcowania walców stanowi sposób wytwarzania samych wykrojów. Do tego celu stosuje się bowiem wyłącznie tokarki, które wytaczają na zasadzie określonego z góry rodzaju wzorcowania same wykroje o pewnej postaci w kierunku promieniowym do osi walca według tak zwanych szablonów wzorcowych. Skutkiem tego postępowania dokładność wykrojów zależy w wysokim stopniu od sumienności tokarzy i ślusarzy wytwarzających szablony co zwiększa kosztą produkcji. Gdyby się chciało, jak poprzednio opisano, przy tym jeszcze uwzględniać zmiany wzorców wynikające ze zmiennych średnic walców, wówczas praca nad szablonami i koszty z nią połączone powiększyłyby się wielokrotnie.

Wychodząc z założenia, że dla należytego przebiegu odkształceń tworzywa ko-

niecznym jest aby wykroje były tak ukształtowane, by przekrój tworzywa walcowanego został schwytyany przy wejściu możliwie równocześnie przez cały obwód czynnej powierzchni wykroju i aby został on wciągnięty bez powstawania żadnych występow, pochodzących od powierzchni i otworów wykrojów, należy dążyć do uzyskania za pomocą wzorców tego rodzaju współdziałania wykrojów z tworzywem walcowanym, i wyłącznie powierzchni tego tworzywa ze wszystkich stron zaokrąglonych. Tak ukształtowane wykroje otrzymuje się według wynalazku w ten sposób, że wycina się je w postaci powierzchni kołowej, równoległej do pionowej płaszczyzny walców, a której pole lub obwód równa się dokładnie lub w przybliżeniu polu lub obwodowi przekroju tworzywa w miejscu wejścia między walce, przy czym odstęp x tej powierzchni od pionowej płaszczyzny walców określa się za pomocą średnicy walca D , średnicy przekroju tworzywa w miejscu wejścia d i zmniejszenia c promienia tworzywa w walcach, a mianowicie:

$$x = c \sqrt{\frac{D-d}{c} + 1}.$$

Przy walcarkach nieciągłych o krążkach mimośrodowych proponowano już zastosowanie wzorcowania walców, przy którym wzorzec, u wejścia między walce pracujące nieciągle, ma jedynie w miejscu głównej pracy walcowniczej przekrój eliptyczny lub inną postać owalną, posiadającą w płaszczyźnie promieniowej, w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do osi tworzywa postać kołową. Podczas gdy według wynalazku położenie powierzchni kołowej, określającej postać wykroju, jest określone przez wyżej podany związek między średnicą walców, średnicą przekroju tworzywa w miejscu wejścia i miarą zmniejszenia promienia tworzywa, przy czym powierzchnia wzorca leży zawsze na zewnątrz czynnego toru u samego początku walcowania, to przy wzorcach dla walców nie-

ciągłych powinna ona leżeć w miejscu głównego działania walców, a więc we wzorcu czynnym i w miejscu, którego nie można określić niedwuznacznie ani teoretycznie, ani za pomocą doświadczeń.

Na rysunkach przedstawiono tytułem przykładu na fig. 1 — 24 sposób wzorcowania według wynalazku, a mianowicie na przykładzie walców służących do wyciągania lub zmniejszania przekrojów wyjściowych kołowych lub pierścieniowych. Fig. 1 — 3 przedstawiają ukształtowanie wzorców dla walców podwójnych, fig. zaś 7 — 9 przedstawiają wzorcowanie dla układu walców potrójnych. Na fig. 13 — 15 uwidoczniono kształtowanie wzorców dla walców poczwórnych, z których każdy posiada równą szerokość toru walcowniczego, i na fig. 19 — 21 uwidoczniono wzorce dla walców poczwórnych, przy czym każda para walców posiada inną szerokość toru, a mianowicie zawsze inną dla pierwszego przepustu o odpowiednich wzorcach.

Na fig. 2, 8, 14 i 20 uwidoczniono pionowy przekrój podłużny przez wierzchołek wykroju dla przekrojów przy wejściu tworzywa według fig. 1, 7, 13 i 19, przy czym szczelinę walcowniczą uwidoczniono dla walca górnego wzorców utworzonych z dwóch do czterech walców. W każdym przypadku określa się położenie powierzchni kołowych d , wytwarzających prawidłowo wzorce w płaszczyznach I , z zewnętrznej średnicy d wykroju u wejścia tworzywa, z żądanej redukcji c w szczytach wykrojów oraz ze średnicy walca D , odniesionej do osi tworzywa walcowanego. Odstęp x tej powierzchni kołowej od pionowej płaszczyzny wykrojów wynosi bowiem zawsze $x=c\sqrt{\frac{D-d}{c}+1}$. Średnicę tej powierzchni kołowej można wyrachować dla wszelkich przekrojów u wejścia między walce zgodnie z wynalazkiem z

warunku, że pod względem wielkości pola lub obwodu powierzchni kołowe mają być ściśle lub w przybliżeniu równe przekrojom tworzywa u wejścia.

Na fig. 3, 9, 15 i 21 przedstawiono przekroje przez płaszczyzny II wykrojów, a równocześnie przekroje przez tworzywa odkształcone za pomocą tych wykrojów. W każdym przypadku każdy tor wykrojów chwyta tworzywo równocześnie na całej jego szerokości, dzięki czemu unika się zadziorów lub fałdowania tworzywa. W miarę postępującego przeciągania tworzywa przez walce, wzorce otwierają się ciągle w kierunku ku szczelinie, dzięki czemu tworzywo rozplaszczające się posiada dość miejsca, przy czym jednak nie jest możliwe uchodzenie tworzywa bez przeszkody, co miało miejsce przy wszystkich dotychczas stosowanych kształtach wzorców. Te właściwości wzorcowania według wynalazku powodują, iż przekrój tworzywa otrzymuje przy swoim ściśle określonym zmniejszaniu się jak najkorzystniejsze wydłużenie, przy czym unika się wszelkiego niekoniecznego rozplaszczania. W zależności od ilości walców i od szerokości torów wykrojów, odkształcenie odbywa się zawsze równomiernie i przy stałym zachowaniu doskonale zaokrąglonej powierzchni tworzywa. Najsilniejsze wyciąganie ma zawsze miejsce w szczycie wykroju, a zmniejsza się ono ciągle, odpowiednio do określonych warunków, w kierunku ku szczelinom wykrojów. Jest jasnym, że w ten sposób tworzy się również najlepsze warunki dla jak najkorzystniejszego naprężenia tworzywa oraz wszystkich narzędzi współdziałających przy odkształcaniu, a mianowicie walców i trzpień i to przy jak największych dopuszczalnych wydłużeniach oraz zmniejszeniach (redukcjach) przekroju. Jak wynika z fig. 3, 9, 15 i 21 postać zmniejszających się ku wyjściu przekrojów między walcami uzyskuje się w sposób przymusowy z ilości

walców oraz z szerokości torów walcowniczych.

Na fig. 4 — 6, 10 — 12, 16 — 18 i 22 — 24 uwidoczniiono dalsze odkształcenie przekrojów wytworzonych w pierwszym przepuszczeniu według fig. 3, 9, 15 i 21, a mianowicie w tych samych warunkach jak poprzednio. Aczkolwiek przekroje przy wejściu między walce według fig. 4, 10, 16 i 22 nie są tutaj kołowe lub pierścieniowe, przeprowadza się wzorcowanie w drugich przepustach zasadniczo według reguł poprzednio wskazanych. Podstawą bowiem wynalazku jest idea, że nasamprzód powinny zaczepiać o tworzywo wierzchołki wykrojów, a przekrój u wejścia, złożony z dwóch lub z dowolnej liczby łuków powinien zamieniać się zasadniczo zawsze najprzód w przekrój w przybliżeniu kołowy, który przy dalszym przeciąganiu między wykrojami walców podlega tym samym prawidłowym warunkom odkształcenia, jak gdyby chodziło o przekrój przy wejściu, który jest kołowy od samego początku. W tym celu należy wyobrazić sobie przekroje przy wejściu jakiego bądź kształtu, i to niezależnie od tego, czy chodzi o przepust pierwszy, czy o przepusty dalsze, jako zamienione na przekroje kołowe lub pierścieniowe, a po wyliczeniu ich średnicy należy wypośrodkować położenie powierzchni kołowej określającej wzorce w sposób wyżej opisany. Zależnie od rodzaju przekrojów u wejścia, a mianowicie od tego, czy są one pełne lub pierścieniowe, czy posiadają grubość ścianki równą lub nierówną, i od rodzaju przebiegu walcowania, a mianowicie, czy chodzi o wyciąganie tworzywa bez trzpienia lub z trzpieniem, lub o zmniejszanie (redukcję) bez trzpienia, uzyskuje się średnice kół określających tory wzorcowe z następujących równań.

Dla pełnych przekrojów należy brać

$$d = 2 \sqrt{\frac{F}{\pi}},$$

a dla przekrojów pustych o grubości ścianek równej lub nierównej wy-

nosi $d = s \left(\frac{F}{\pi} + 1 \right)$, lub $d = \frac{u}{\pi}$, przy czym F oznacza pole przekroju u wejścia, u zewnętrzny obwód, a s średnią grubość ścianki tegoż przekroju u wejścia.

Na fig. 5, 11, 17 i 23 uwidoczniiono wykroje walców górnych dla drugich przepustów, znowu w pionowym przekroju podłużnym przez szczyty wykrojów, a na fig. 6, 12, 18 i 24 pionowe przekroje wzdłuż płaszczyzn wykrojów. Po przekształceniu zewnętrznego przekroju w miejscu wejścia na powierzchnię w przybliżeniu kołistą, przebieg walcowania odbywa się w tych samych warunkach jak to opisano poprzednio dla pierwszych przekrojów u wejścia, które są zawsze okrągłe. W taki sam sposób, jak opisano powyżej, uzyskuje się nie tylko jak największą ochronę tworzywa i narzędzi, lecz również jak największe dopuszczalne wyciągania tworzywa, jakich nie można było dotąd uzyskać w równych warunkach za pomocą wzorców dotychczas stosowanych.

W podobny sposób, jak to przedstawiono poprzednio na fig. 4 — 24 dla przepustu drugiego, można utworzyć, według wynalazku, dla wyciągania lub zmniejszania tworzyw o przekrojach końcowych kołowych, pierścieniowych lub kwadratowych, i to za pomocą trzpienia lub bez trzpienia, odpowiednie wzorce walcownicze lub też wzorce owalne albo zbliżone do wzorców owalnych, które można zespolić w całe szeregi wzorców. Na końcu ich stosuje się jeszcze zwykle jeden lub dwa wzorce okrągłe albo kwadratowe, celem walcowania ostatecznego i uzyskania dokładnych wymiarów. W zależności od tego, czy walcowanie odbywa się w sposób ciągły lub nieciągły, przesuwają się w sposób znany bądź wykroje wzorców lub też osie walców, lub też przekręca się tworzywo przed wprowadzeniem go do następnego wykroju odpowiednio do kąta centralnego wykrojów, dzięki czemu części tworzywa położone

między wykrojami zostają w następnym przepuszczeniu odkształcane w wierzchołkach wykroju.

Na fig. 25 uwidoczniło się, w jaki sposób należy walcować tworzywo o kwadratowym przekroju wejściowym, przy zastosowaniu dowolnego, np. kwadratowego wykroju przy wejściu w czterech następujących po sobie wykrojach owalnych i w ostatecznym wykroju okrągłym, celem uzyskania okrągłego przekroju końcowego. Z fig. 26 wynika, że po każdym wykroju owalnym może następować bezpośrednio wykrój końcowy okrągły.

W przypadkach, w których, jak przedstawiono np. na fig. 27, chodzi o wyciąganie rur lub duli rurowych na trzpieniach stałych lub częściowo ruchomych, w walcarkach rurowych, pracujących ciągle lub nieciągle, a zaopatrzonych we wzorce dwuwalcowe według fig. 1 — 6, lub wzorce czterowalcowe o nierównych szerokościach wykrojów, jak np. przedstawiono na fig. 19 — 24, i gdzie chodzi o uzyskanie wyjątkowo dużego zmniejszenia zwłaszcza grubości ścianek, dzięki czemu duża oś trzpienia owalnego musi być większa, niż mała oś trzpienia owalnego w wykroju poprzednim, lub kiedy należy stosować ten sam trzpień owalny we wzorcach, z których dwa lub więcej następują po sobie, — stosuje się według wynalazku między wykrojami *a* i *b* służącymi do wyciągania, jeszcze wykrój pomocniczy *e*, w którym tworzywo niepodlegające przy tym rozciąganiu, zostaje tak silnie stłoczone w kierunku dużej osi owalu, że może ono bez trudności i bez szczególnego prowadzenia być nasunięte w położeniu pożądanym na trzpień owalny, znajdujący się w następnym wykroju owalnym *b*, służącym do wyciągania. Wspomniane wykroje pomocnicze *e* stanowią silnie rozwierające się normalne wykroje dwuwalcowe okrągłe, lub wykroje owalne i można je stosować z korzyścią dla większej liczby rodzajów

walców za pomocą odpowiedniego nastawienia. Najlepiej jest umieścić te wykroje pomocnicze w walcach pomocniczych, służących również i do innych celów, jak np. w walcach nawrotnych walcarek samoczynnych, udarowych, lub też, o ile chodzi o ciągle walcarki rurowe, w osobnych zespołach walców pomocniczych, umieszczonych między zespołami wzorców owalnych, służącymi do wyciągania, a które są napędzane poślizgowo lub też posiadają napęd osobny.

Wykroje według wynalazku można wytwarzać, bez względu na ilość walców stanowiących jeden wzorzec i niezależnie od szerokości toru walcowniczego i od średnicy walców za pomocą narzędzi, a mianowicie frezów lub szlifierek pracujących samoczynnie, a niepodlegających żadnym zmianom przy równym przekroju wejściowym i równym zmniejszaniu (równej redukcji), a dających się nastawiać z matematyczną dokładnością. Dzięki temu nie potrzeba przy obtaczaniu tych walców posługiwać się w ogóle szablonami, przy czym dokładność wzorców nie zależy wówczas od sumienności ślusarzy wytwarzających szablony lub tokarzy obtaczających walce. Można również za pomocą maszyn prostych, łatwo przenośnych obrabiać wzorce zużyte w samej walcarce, bez wymowności ich z walcarki.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wzorcowania walców walcarek do wyciągania lub zmniejszania pełnych lub pustych przekrojów przedmiotów walcowanych, zwłaszcza przy większej liczbie wykrojów walcowych następujących po sobie, znamienitym tym, że wzorcom nadaje się obrysie, posiadające kształt koła, którego powierzchnia lub obwód jest ściśle równy lub równy w przybliżeniu powierzchni lub obwodowi ostatecznego przekroju przedmiotu walcowanego w miejscu

jego wejścia między walce, przy czym odstęp (x) dobiera się w określonej zależności od średnicy walca (D), od średnicy (d) przedmiotu walcowanego i zmniejszenia (c) promienia tworzywa w walcach tak,

$$\text{aby } x = c \sqrt{\frac{D-d}{c}} + 1.$$

2. Walce wywzorcowane w sposób według zastrz. 1 w zastosowaniu do walców o działaniu ciągłym, znamienne tym, że między dwoma wzorcami owalnymi do wyciągania przedmiotu obrabianego za po-

mocą trzpienia umieszczone są wzorce pomocnicze bez trzpienia, w których odbywa się bez wyciągania materiału wprowadzenie przedmiotu bez osobnej prowadnicy na trzpień, znajdujący się w następnym wzorcu, służącym do wyciągania tego przedmiotu.

G ü n t h e r L o b k o w i t z.
Zastępca: inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

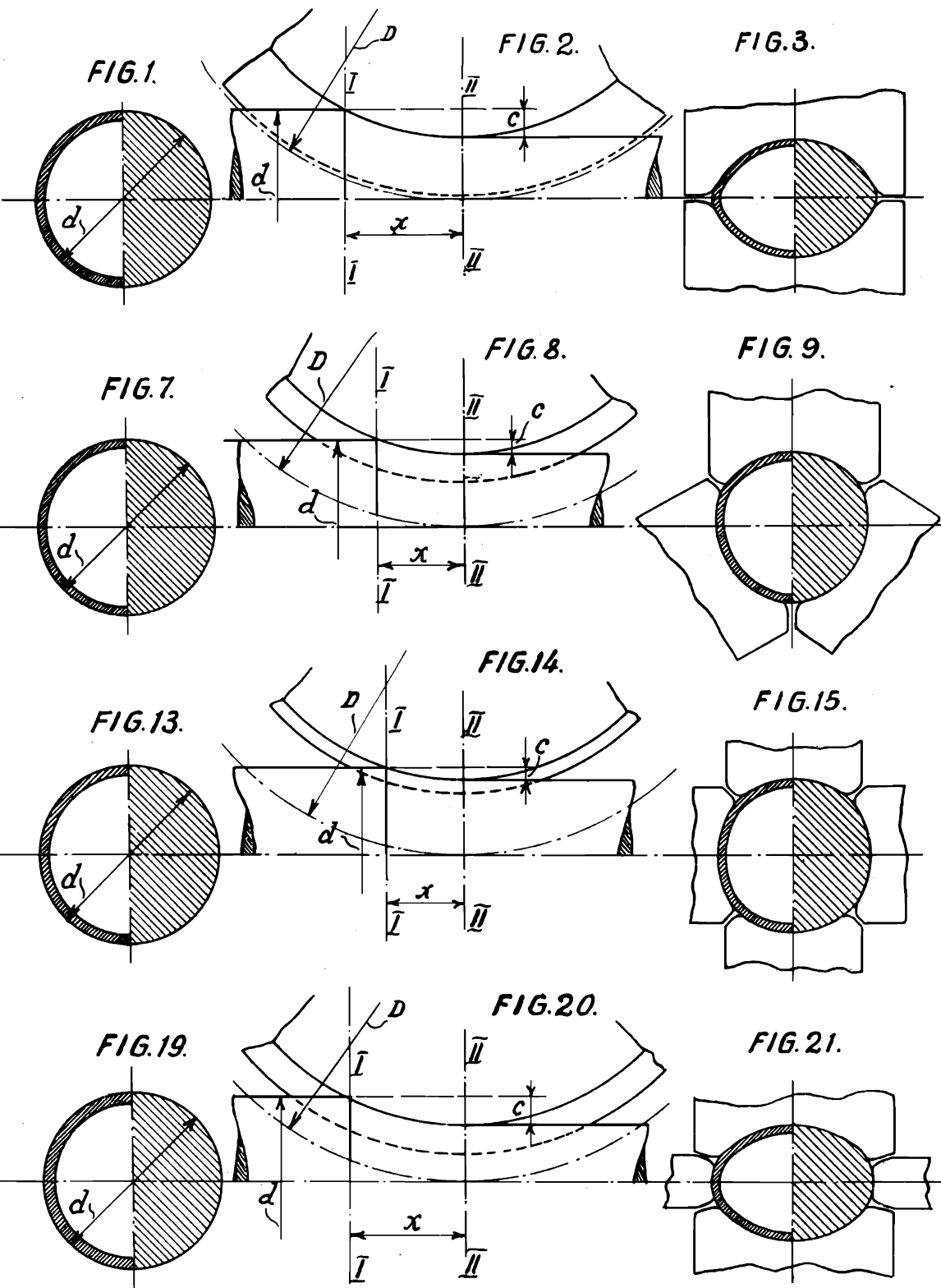


FIG. 4.

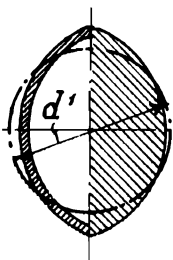


FIG. 5.

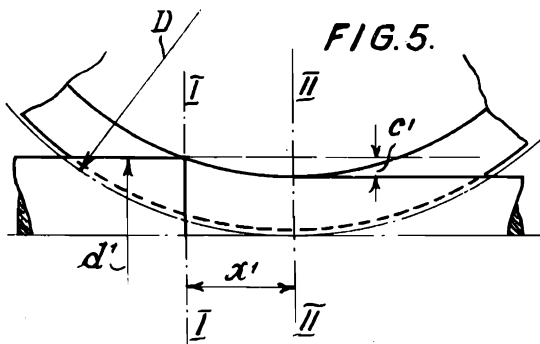


FIG. 6.

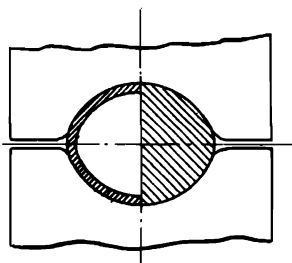


FIG. 10.

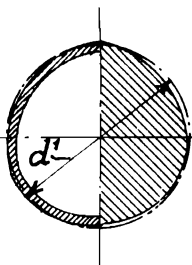


FIG. 11.

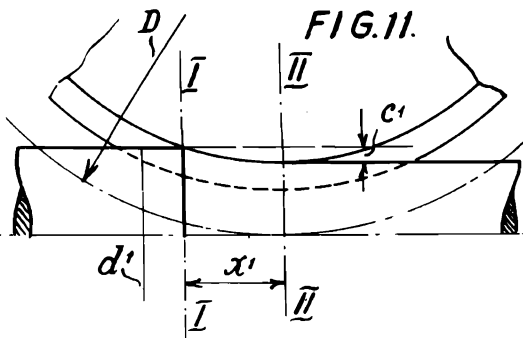


FIG. 12.

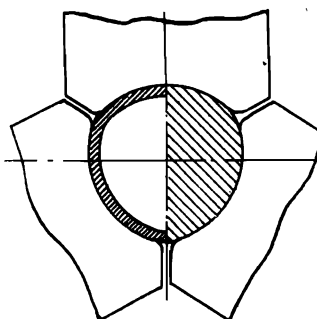


FIG. 16.

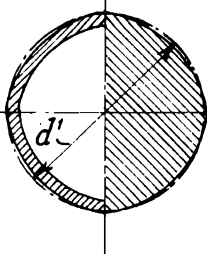


FIG. 17.

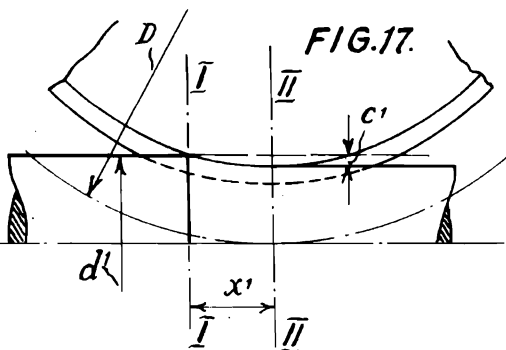


FIG. 18.

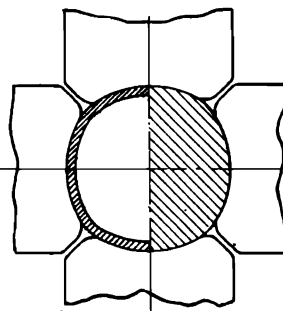


FIG. 22.

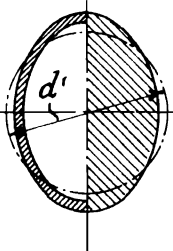


FIG. 23.

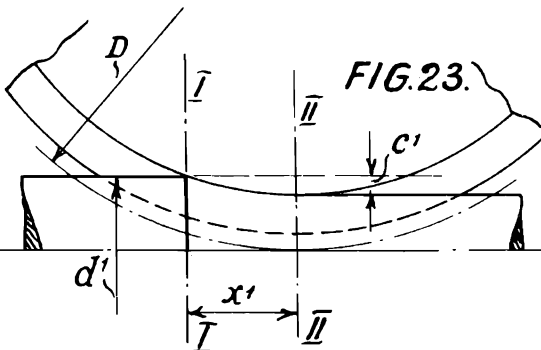


FIG. 24.

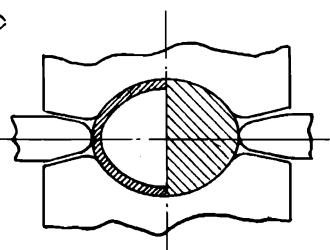


FIG. 25.

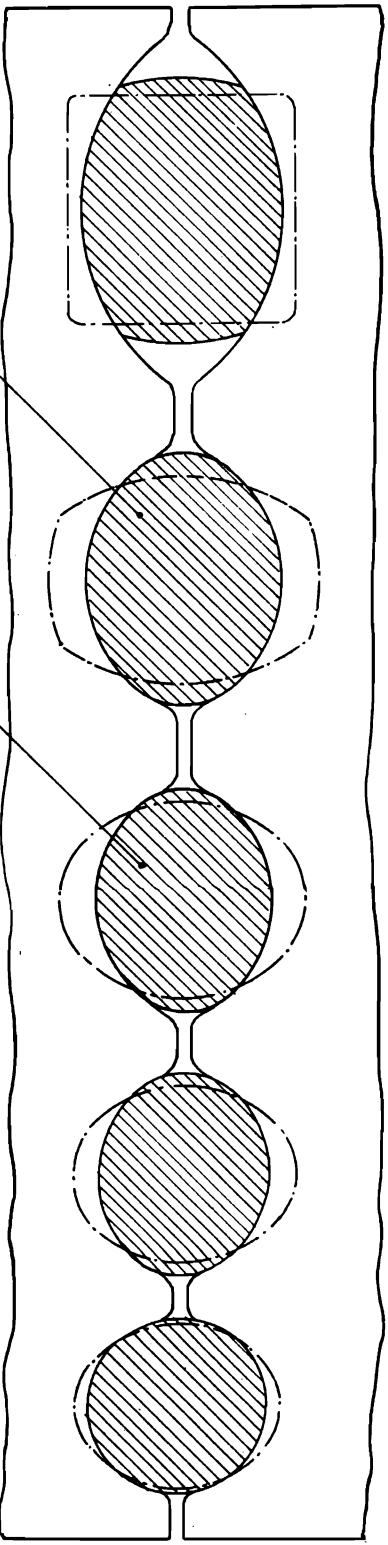


FIG. 26.

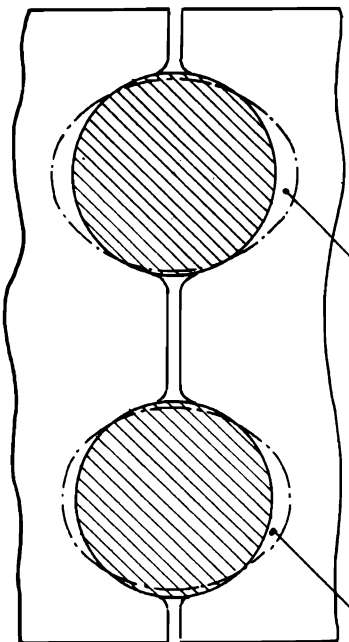


FIG. 27.

