BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Opublikowano dnia 30 listopada 1960 r.

B21b 17/02

URZĄD PATENTOWY

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

7a 17/04

Nr 43909 Kl ~~7 b, 2/50~~

Innocenti Societa Generale per l' Industria Metallurgica e Meccanica
Mediolan, Włochy

Sposób walcowania rur bez szwu i urządzenie do wykonania tego sposobu

Patent trwa od dnia 20 października 1959 r.

Pierwszeństwo: 19 listopada 1958 r. (Włochy)

Wynalazek dotyczy sposobu walcowania rur bez szwu oraz walcarki do stosowania tego sposobu.

Walcowanie rur bez szwu wykonywane od końca ubiegłego stulecia ma następujące nieodłączne cechy:

a) walcarki używają walców napędzanych zamiast walców luźnych,

b) trzpień o stałej średnicy jest wsunięty w mającą być walcowaną tuleję i może swobodnie przesuwać się wewnątrz masy plastycznej, przy czym trzpień ten nie jest przytrzymywany ani napędzany.

c) walce są ciągle obracane z jednakową prędkością w jednym i tym samym kierunku, przy czym kolejne pary trzpieni i mających być walcowanymi tulei wchodzą sprzężone ze sobą w walcarkę na jednym jej końcu, a wychodzą ciągłym stałym potokiem na drugim końcu, w tym samym sprzężeniu jako trzpień i walcowana rura.

Jednakże wspólne cechy wszystkich poprzednich walcarek ograniczają ich użytek i ujemnie wpływają na wydajność produkcji rur.

Pierwszą cechą poprzednich walcarek jest ich jednakowa budowa pod tym względem, że wszystkie klatki walców są takie same, a jedyna istotna różnica istnieje w kalibrowaniu walców.

Cecha ta zasługuje na uwagę, zwłaszcza z punktu widzenia wytrzymałości klatek oraz ich budowy.

Ponieważ klatki są wszystkie o jednakowej wytrzymałości, przeto powstaje oczywista potrzeba możliwie jednolitego rozdzielenia pracy odkształcania pomiędzy różnymi klatkami i nie może być w pełni wykorzystana plastyczność oraz ciągliwość metalu na początku procesu, gdy temperatura metalu jest najwyższa. Wskutek tego największa część pracy odkształcania przypada na następne klatki, do których metal dochodzi po częściowym ochłodzeniu, w przejściu przez poprzednie klatki.

Drugą wspólną cechą walcarek ciągłych zwykłej budowy jest przenoszenie napędu do klatek z walcami za pomocą bądź jednego wału z jednakowymi przedłużeniami lub kołami zębatymi przenoszącymi tę samą moc, bądź też z jednakowych silników.

Trzecią wspólną cechą walcarek ciągłych zwykłej budowy jest wprowadzenie w walcarkę tulei otrzymywanych zwykle ze skośnie walcowanych kęsów, licząc się z okolicznością, że osiągalna redukcja grubości ścianki ograniczona jest do wielkości około 6:1.

Czwartą wspólną cechą poprzednich walcarek ciągłych jest to, że wszystkie klatki walców są z napędem. Nie nasuwa to zastrzeżeń w klatkach z walcami wykończającymi, wymagającymi ograniczonej mocy. Jednakże w klatkach walców roboczych lub walców do walcowania wstępnego, wymagających znacznej mocy, przekładnie do walców obracających się dokoła osi pionowej potrzebują złożonego kosztownego urządzenia. Ponadto kształtowanie tulei wychodzącej z klatki posiadającej cylindryczne lub owalne wykroje nie wykorzystuje w pełni skuteczności działania walców kalibrujących, obracających się dokoła osi poziomej.

Piątą wspólną cechą poprzednich walcarek jest to, że każda klatka potrzebuje silnika, co przeszkadza w osiągnięciu budowy zwartej, korzystnej dla unikania strat ciepła i niepotrzebnych pustych przebiegów pomiędzy kolejnymi parami walców.

Przedmiotem tego wynalazku jest ulepszenie sposobu wytwarzania rur bez szwu i urządzenie do stosowania tego sposobu.

Zgodnie z przykładową postacią wykonania, wynalazek ten przedstawia sposób wytwarzania rur bez szwu w walcarce ciągłej, zawierającej szereg klatek walców, za pomocą walcowania na gorąco tulei nasuniętej na swobodnie przesuwający się trzpień, przy czym sposób ten obejmuje etap walcowania wstępnego, wywierający na tuleję, gdy ona jeszcze pozostaje w temperaturze czerwonego żaru, stosunkowo wysoki nacisk walców, w celu uzyskania stopniowego zmniejszania powierzchni przekroju do 80 — 90% ogólnej redukcji, której tuleja ma być poddana, przy czym przeciętny procent redukcji w każdym stopniu tego etapu wynosi około 30 — 40%, zaś w etapie wykańczającym nacisk walców jest co najmniej czterokrotnie mniejszy, niż nacisk wywierany w etapie walcowania wstępnego, aby przy wykańczaniu stopniowo osiągnąć w przybliżeniu pozostałe 10 — 20% ogólnego zmniejszenia przekroju. Przeciętny odsetek redukcji w każdym stopniu etapu wykańczającego wynosi około 10%.

Zgodnie z dalszą postacią tego wynalazku, walcarka posiada zespół walców do walcowania wstępnego, zawierający szereg rozstawionych klatek z walcami poziomymi oraz szereg klatek z walcami kształtującymi, umieszczonymi po jednej w każdej przestrzeni pomiędzy kolejnymi klatkami walców roboczych, przy czym powierzchnia wykroju tworzonego przez walce w każdej klatce walców kształtujących jest zasadniczo taka sama lub cokolwiek mniejsza, niż powierzchnia wykroju ograniczonego przez walce robocze w klatce poprzedzającej wspomnianą klatkę z walcami kształtującymi. Walcarka ta posiada także zespół walców wykończających, zawierający pary walców obracających się na osiach pionowych na przemian z parami walców obracających się na osiach poziomych, w połączeniu ze swobodnym trzpieniem w tulei, przy czym układ ten jest taki, że zmniejszenie powierzchni przekroju tulei przez zespół walców do walcowania wstępnego wynosi w przybliżeniu 80 — 90% ogólnej redukcji wykonanej przez oba zespoły.

Zasługuje na uwagę to, że walcarka według wynalazku zawiera dwa zespoły walców, różne pod względem zrówno budowy jak i działania. Pierwszy zespół, a mianowicie zespół walców do wstępnego walcowania, walcujący metal w stanie czerwonego żaru, dokonuje bardzo znacznego zmniejszenia powierzchni przekroju, bez względu na wymagania wykończenia lub jednakowej grubości. Walce tego zespołu znajdują się pod dużym naciskiem i mogą być przystosowane do obracania się z małą prędkością, najkorzystniej w łożyskach ślizgowych, smarowanych olejem lub zwilżanych wodą, zaś rama ich klatki może być mocniejsza, niż w pozostałych klatkach walcarki.

Drugi zespół — mianowicie walców wykańczających, do którego metal dochodzi w pewnym stopniu ochłodzony, możliwie poniżej czerwonego żaru, nie dokonuje wydłużenia lub redukcji tulei, lecz nadaje jej wystarczające wykończenie i możliwie jednakową grubość ścianki.

Walce tego zespołu nie są mocno obciążone i mogą obracać się z większą prędkością, niż walce zespołu do walcowania wstępnego, przy czym jego łożyska mogą być wyposażone w panewki przeciwcierne. Ponadto ramy klatek mogą być

słabsze, niż ramy zespołu walców do walcowania wstępnego.

W walcarce według wynalazku moc może być rozdzielona pomiędzy poszczególne klatki walców w stopniu odpowiadającym indywidualnemu zapotrzebowaniu mocy. W tym celu walce zespołu do walcowania wstępnego mogą być napędzane przez silniki elektryczne o wydatnie większej mocy, niż silniki uruchamiające poziome lub pionowe walce wykończającego zespołu walców. Ostatnia para walców zespołu wykończającego, najkorzystniej skonstruowana tak, aby nie dokonywała zmniejszania lub walcowania, może otrzymywać niewielką moc, taką jaka jest potrzebna do kalibrowania.

Sposób walcowania i walcarka według wynalazku nie stawia wysokich wymagań co do dokładności do zespołu walców do wstępnego walcowania oraz od pierwszej pary walców roboczych, innych niż przy ewentualnie używanych wykrojach okrągłych, wskutek czego do walcarki mogą być wprowadzane tuleje takie jak wlewki o znacznej grubości ścianki.

Przy stosowaniu sposobu według wynalazku mogą więc być użyte tuleje grubościenne, łatwiej wytwarzane za pomocą znanych środków, niż inne tuleje. Stosunek średnicy do grubości ścianki może być nawet zmniejszony do stopnia pozwalającego na użycie wlewków. Jest to pod względem oszczędności bardzo korzystne i umożliwia redukcje grubości powyżej 10:1.

Poprzednie doświadczenia wskazują, że znaczne redukcje (do 40% i więcej) mogą być osiągnięte w walcach o cylindrycznym wykroju, gdy tuleja została wstępnie ukształtowana za pomocą walców kształtujących.

W walcarce według wynalazku pomiędzy poziomymi walcami do walcowania wstępnego przewidziane są luźne kształtujące walce urządzone do wykonywania podwójnej czynności, a mianowicie wstępnego kształtowania poprzecznego przekroju tulei, w celu osiągnięcia możliwie największej redukcji przez walce wstępnie walcujące, w stosunku około 30 do 40% przeciętnej redukcji w każdej klatce walców do wstępnego walcowania oraz umożliwienie wyposażenia następnych klatek walców wstępnie walcujących w walce obracające się na poziomych osiach.

Walce luźne kształtują zewnętrzny profil tulei tak, że ta ostatnia może być pochwycona i gładko walcowana z wysokim stopniem redukcji przez następną parę walców wstępnie walcujących i bez znaczenia jest fakt, czy osie walców są poziome czy też pionowe, wskutek czego klatki walców wstępnie walcujących mogą zawierać poziome walce z wszystkimi ich zaletami.

Ponadto w walcarce według wynalazku różne elementy napędu i przekładni mogą być umieszczone na dwóch różnych poziomach, przy czym napędzające koła zębate i silniki, sprzężone z klatkami o pionowych osiach walców, są urządzone z przeciwnej strony napędzających kół zębatych i silników, sprzężonych z klatkami o poziomych osiach walców, oraz niżej na poziomie przekładni ze stożkowych kół zębatych, ustawionych pod kątem 90° i przenoszących na pionowe wały moc z odnośnych wałów poziomych.

Silniki i koła zębate przekładni do pionowych osi walców mogą być umieszczone na niższym poziomie niż napędzające koła zębate sprzężone z walcami o poziomych osiach, lub też promieniowo, w układzie podobnym do wachlarza dokoła środka napędzających pionowych kół zębatych, które mogą być umieszczone tak blisko, jak tylko to jest możliwe ze względu na postać walców i wymaganą wytrzymałość klatek.

Przykład wykonania przedmiotu wynalazku jest uwidoczniony schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia walcarkę w widoku z góry, fig. 2 — przekrój po linii II — II na fig. 1, fig. 3, 4 i 5 przedstawiają kolejne przekroje tulei walcowanej sposobem według wynalazku, przy czym poszczególne etapy oznaczone są literami *A* i *P*.

Na fig. 1 widoczne są klatki walców roboczych *1* lub walców do wstępnego walcowania, obracających się na osiach poziomych, napędzanych silnikami *3* i *6* o znacznej mocy, przy czym walce powodują redukcje tulei od etapu *A* do *B*, *C* do *D*, *E* do *F* oraz do *G* do *H* planu walcowania (fig. 3 i 4), podczas gdy klatki z walcami luźnymi *2*, wykonują odkształcenia od etapu *B* do *C*, *D* do *E*, *F*, do *G* oraz od *H* do *I*.

Moc doprowadzana do każdej klatki *1* walców do wstępnego walcowania zawiera, prócz mocy pochłanianej przez pracę tych walców, również i moc zużywaną na kształtowanie przez walce. Silniki *3* i *6* są przeto tak dobrane, aby dostarczały bardzo dużych mocy, przy czym redukcyjne przekładnie zębate *4* i *7* są zdolne do przenoszenia z silników *3* i *6* znacznej mocy do klatek *1* walców do wstępnego walcowania.

Jak pokazano na fig. *1*, zespół walców wstępnie walcowanych zawiera szereg klatek *1*, z których każda posiada dwa walce napędzane na przemian z klatkami *2*, z których każda posiada cztery walce luźne w dwóch parach, z których jedna para obraca się dokoła osi pionowej, a druga dokoła osi poziomej. W opisanym przykładzie, pierwsze dwie klatki *1* otrzymują moc z silnika *3* prądu stałego za pośrednictwem redukcyjnej zębatej przekładni *4* i dwóch punktów *5* do odbioru napędu, przy czym każda z pozostałych klatek otrzymuje indywidualnie moc z silnika *6*, poprzez redukcyjną zębatą przekładnię *7* i punkt *8* odbioru napędu.

Sprzężenie silników z redukcyjnymi przekładniami zębatymi i tych ostatnich z punktami odbioru napędu następuje za pomocą sprzęgieł *9* i *10* z kołami zapadkowymi, zanurzonych w oleju. Sprzęgła pomiędzy redukcyjnymi przekładniami zębatymi i punktami odbioru napędu są ponadto zaopatrzone w kołki bezpieczeństwa, przystosowane do przenoszenia naprężenia skręcającego do najwyższej ustalonej granicy.

Sprzężenie punktów odbioru napędu z walcami napędzanymi następuje za pomocą zwykłych stalowych przedłużeń *11* i kulowych przegubów *12*. Dla każdego przedłużenia *11* przewidziana jest odpowiednia podpora *13*, w celu zrównoważenia ciężaru przedłużenia i uniknięcia wywierania przezeń nacisku na czop walca, napędzanego przez takie przedłużenie.

Walce wykonane są ze stali stopowej o wielkiej wytrzymałości w wysokiej temperaturze, z materiału znanego w handlu pod nazwą „MITELA", mogących znosić silne obciążenie i obracać się w łożyskach ślizgowych zwilżanych wodą.

Cała budowa jest mocna i zdolna do wytrzymywania wysokich obciążeń, powstających przy napędzaniu walców. Bezpośrednio za wyżej opisanym zespołem walców do wstępnego walcowania następuje zespół walców wykańczających, składający się w pokazanym przykładzie wykonania z trzech klatek, każdej z dwoma napędzanymi walcami *14*, obracającymi się na osiach pionowych, na przemian z dwoma klatkami, z których każda posiada dwa napędzane walce *15*, obracające się na osiach poziomych. Ten zespół walców nie zawiera klatek z luźnymi walcami kształtującymi i dokonywuje redukcje z etapu *I* do *L*, *L* do *M*, *M* do *N*, *N* do *O* oraz od *O* do *P*.

Klatki z napędzanymi walcami *14* są indywidualnie zaopatrywane w moc przez elektryczny silnik *17* prądu stałego, za pośrednictwem redukcyjnych przekładni zębatych, umieszczonych na prostokątnych osiach *16* i parach przedłużeń wałów. Silniki *17* i współdziałające z nimi przekładnie zębate są umieszczone poniżej poziomu podłogi walcarki.

Silniki *17* sprzężone są ze swymi przekładniami zębatymi za pomocą zanurzonych w oleju sprzęgieł *18* z kołami zapadkowymi. Klatki z napędzanymi walcami *15* są w podobny sposób zaopatrywane w energię przez elektryczny silnik *21* prądu stałego za pomocą redukcyjnych zębatych przekładni *20* i *19*.

Sprzężenie każdego silnika *21* z jego redukcją zębatą, przekładnią *20* i sprzężenie tej ostatniej z zębatą przekładnią *19*, jest dokonane za pomocą zanurzonych w oleju sprzęgieł *22* i *23* z kołami zapadkowymi.

Zębate przekładnie *19* z przełożeniem 1:2 są sprzężone z walcami *15* za pomocą stalowych przedłużeń *24* i przegubów *25*.

Odpowiednie podpory *26* przedłużeń *24* równoważą ciężar tych ostatnich, uwalniając od ich nacisku czopy walców.

Wszystkie walce zespołu wykończającego wykonane są ze stali stopowej o wysokiej wytrzymałości i obracają się w przeciwciernych łożyskach, bardziej odpowiednich przy dużych prędkościach obrotów.

Odnośnie fig. 3 do 5, tuleja w etapie *A* nasunięta na trzpień *31* jest cylindryczna *30* lub też kwadratowa *30¹*. W tym przykładzie przyjmuje się, że zewnętrzna średnica tulei *30* wynosi *126* mm, średnica wewnętrzna 76 mm, zaś średnica trzpienia 72 mm.

Powierzchnia poprzecznego przekroju cylindrycznego tulei *30* wynosi przeto w przybliżeniu 7933 mm².

Tuleja *30* po rozgrzaniu do czerwonego żaru jest wprowadzona pomiędzy walce pierwszej klatki *1* walców wstępnie walcujących i ukształtowana jak pokazano w etapie *B*, z profilem nie okrągłym, przy czym poprzeczny przekrój tulei ulega redukcji takiej, że ma powierzchnię wynoszącą w przybliżeniu 5633 mm², to znaczy zmniejszoną o około 29%. Gdy tuleja jest kwadratowa *30¹*, wtedy początkowa redukcja wynosi około 35 do 40%. Te same walce przesuwają tuleję pomiędzy współdziałającymi czterema luźnymi walcami kształtującymi. Powierzchnia wykroju ograniczonego przez te luźne walce jest cokolwiek mniejsza, niż po-

wierzchnia ograniczona przez dwa walce napędzane, działające na tuleję w etapie *B*, przy czym profil tej powierzchni jest jednak bliski kształtu kwadratowego.. Te cztery walce kształtujące odkształcają więc poprzeczny przekrój tulei do postaci pokazanej w etapie *C* (fig. 3), przy czym następuje nieznaczne zmniejszenie o około 5% powierzchni przekroju poprzecznego, obejmującej w przybliżeniu 5350 mm².

Tuleja w etapie *C*, pozostająca jeszcze w stanie czerwonego żaru, jest następnie pochwycona przez dwa, za pomocą silnika napędzane walce wstępnie walcujące drugiej klatki *1* zespołu walców wstępnie walcujących i ukształtowana do postaci pokazanej w etapie *D*, ze zmniejszeniem w przybliżeniu o 37% powierzchni poprzecznego przekroju, wynoszącej wtedy około 3533 mm². Cztery luźne walce kształtujące, współpracujące z drugą parą napędzanych walców wstępnie walcujących, powodują zmniejszenie przekroju o 5%, podobne do zmniejszenia wykonanego przez pierwsze wspomniane cztery walce luźne, doprowadzające tuleję do etapu *E*, po czym następna para napędzanych walców wstępnie walcujących działa na tuleję w celu doprowadzenia jej do etapu *F*, ze zmniejszeniem powierzchni przekroju tulei w przybliżeniu o 33%, wobec czego powierzchnia ta wynosi około 2233 mm². Tuleja zostaje dalej ukształtowana do etapu *G* przez następne cztery walce luźne, przy zmniejszeniu powierzchni poprzecznego przekroju w przybliżeniu o 3% oraz walcowana do etapu *H* pomiędzy następną parą walców wstępnie walcujących, ze zmniejszeniem powierzchni poprzecznego przekroju w przybliżeniu o 30%. Walcowanie wstępne zostaje uzupełnione przez ostatnie cztery walce luźne, odkształcające tuleję aż do przybrania przez nią postaci, wskazanej w etapie *I*, przy czym powierzchnia poprzecznego przekroju dalej zmniejsza się o 3%, wynosząc wówczas w przybliżeniu 1465 mm².

Działanie zespołu walców wykończających zaczyna się od pierwszej pary walców *14*, które odkształcają tuleję do postaci pokazanej w etapie *I*. Wykorzystując fakt, że tuleja *30* jest jeszcze w stanie plastycznym, wykonane zostaje zmniejszenie powierzchni poprzecznego prezkroju w przybliżeniu o 23%, wobec czego powierzchnia poprzecznego przekroju tulei wynosi obecnie około 1125 mm². Podobne zmniejszenie powierzchni poprzecznego przekroju jest też dokonywane przez następne dwa walce *15*, przy czym tuleja jest doprowadzona do etapu *M*. Teraz tuleja szybko stygnie, a grubość jej ścianki wynosi tylko 4 mm (powierzchnia poprzecznego przekroju ma około 870 mm²). Druga para walców *14*, doprowadzając tuleję do etapu N, dokonywa zmniejszenia powierzchni poprzecznego przekroju w przybliżeniu o 9%, a inna para walców *15*, doprowadzając tuleję do etapu *O*, powoduje zmniejszenie powierzchni poprzecznego przekroju w przybliżeniu tylko o 1,5%, wskutek czego powierzchnia poprzecznego przekroju tulei w tym etapie spada do 783 mm². Ostatnia para walców *14* wykonuje jedynie kalibrowanie tulei, do kształtu pokazanego jako etap *P*, bez dalszego zmniejszania powierzchni poprzecznego przekroju. W wyniku ostatecznym, ukształtowana rura posiada zewnętrzną średnicę 80 mm i grubość ścianki 3,25 mm, przy czym powierzchnia poprzecznego przekroju wynosi około 783 mm².

Z powyższego opisu wynika, że około 80% ogólnego zmniejszenia powierzchni poprzecznego przekroju jest dokonywane przez zespół walców do wstępnego walcowania podczas etapów od *A* do *I*, w czasie gdy tuleja znajduje się w stanie czerwonego żaru i jest plastyczna, przy czym przeciętne zmniejszenie powierzchni poprzecznego przekroju wynosi 29 do 37% na każdą klatkę walców. Pozostające mniej więcej 20% ogólnego zmniejszenia powierzchni poprzecznego przekroju wykonane jest przez zespół walców wykończających podczas etapów *L* do *P* w czterech wykrojach, zawierających walce obracające się na osiach pionowych na przemian z walcami obracającymi się poziomo. Przeciętne zmniejszenie przypadające na klatkę walców wykończających wynosi około 11%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób walcowania rur bez szwu przez walcowanie na gorąco tulei nasuniętej na swobodny trzpień w walcarce ciągłej, zawierającej szereg kolejnych klatek z walcami, znamienny tym, że obejmuje etap walcowania wstępnego, podczas którego poddaje się tuleję, gdy jest jeszcze w stanie czerwonego żaru, stosunkowo wysokim naciskom w celu osiągnięcia w kilku fazach zmniejszenia powierzchni poprzecznego przekroju tulei, w przybliżeniu do 80 — 90% ogólnego zmniejszenia, do którego tuleja ma być doprowadzona, przy czym zmniejszenie w każdej fazie tego etapu wynosi w przybliżeniu 30 — 40%, ponadto zaś sposób ten obejmuje etap wykończania, podczas którego poddaje

się tuleję naciskom walcowania co najmniej czterokrotnie mniejszym, niż naciski w etapie walcowania wstępnego, w celu osiągania fazami w tym etapie pozostałych 10—20% ogólnego zmniejszenia powierzchni poprzecznego przekroju tulei, przy czym przeciętne zmniejszenie wspomnianego przekroju w każdej fazie etapu wykończającego wynosi około 10%.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że etap walcowania wstępnego jest dokonywany fazami, na przemian wstępnego kształtowania i walcowania.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że tuleje wprowadzane w walcarkę posiadają przekrój poprzeczny, zewnętrznie nie okrągły lub nie są uprzednio walcowane, lecz poprostu są odlane lub dziurkowane w prasie.
4. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że zawiera zespół walców do wstępnego walcowania, składający się z szeregu rozstawionych klatek z walcami roboczymi (*1*), obracającymi się na osiach poziomych i z szeregu klatek z walcami kształtującymi (*2*), umieszczonych po jednej w każdej przestrzeni pomiędzy kolejnymi klatkami walców roboczych, przy czym powierzchnia wykroju utworzonego przez walce kształtujące w każdej klatce z takimi walcami (*2*) jest zasadniczo jednakowa lub cokolwiek mniejsza, niż powierzchnia wykroju ograniczonego przez walce robocze klatki (*1*) poprzedzającej taką klatkę z walcami kształtującymi oraz tym, że zawiera zespół walców wykończających, składający się z pary walców (*14*), obracających się na osiach pionowych na przemian z parami walców (*15*) obracających się na osiach poziomych, w połączeniu ze swobodnym trzpieniem (*31*) w tulei, przy czym układ jest taki, że zmniejszenie powierzchni poprzecznego przekroju tulei, dokonywane przez zespół walców do wstępnego walcowania, wynosi około 80 — 90% ogólnego zmniejszenia dokonywanego przez oba zespoły.
5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że profil wykroju określany przez co najmniej pierwszą klatkę walców roboczych (*1*) zespołu walców do wstępnego walcowania posiada postać nieokrągłą.
6. Urządzenie według zastrz. 4 — 5, znamienne tym, że silniki (*3*, *6*) napędzające walce robocze w klatkach (*1*) są umieszczone na przemian w poziomych i pionowych płaszczyznach.

Innocenti Società Generale
per l'Industria Metallurgica
e Meccanica
Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

Fig. 1

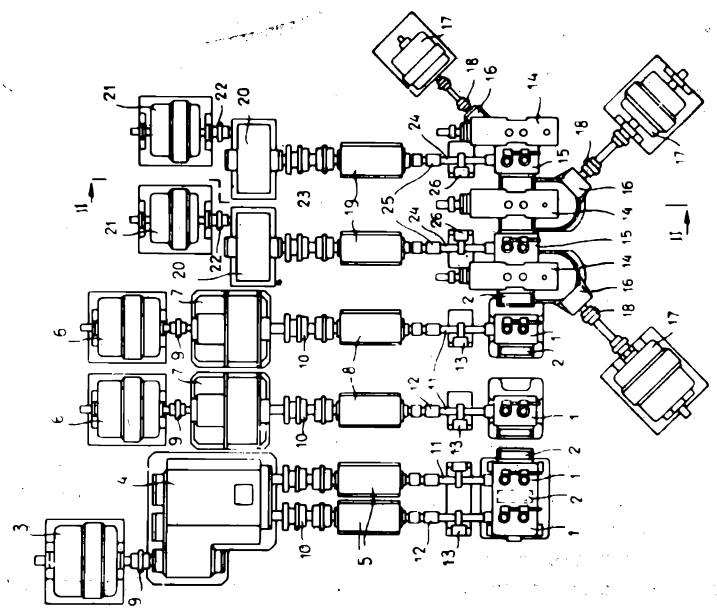


Fig 2

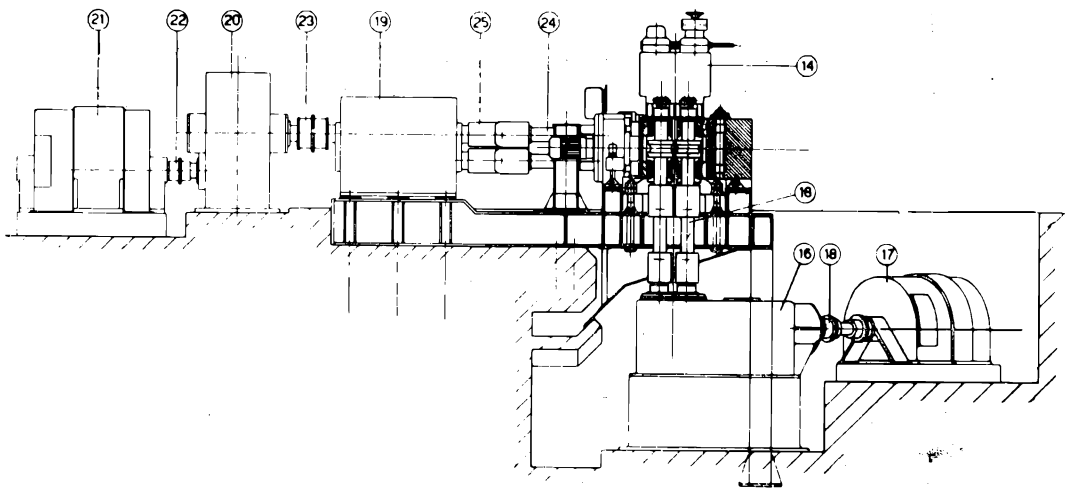


Fig. 3

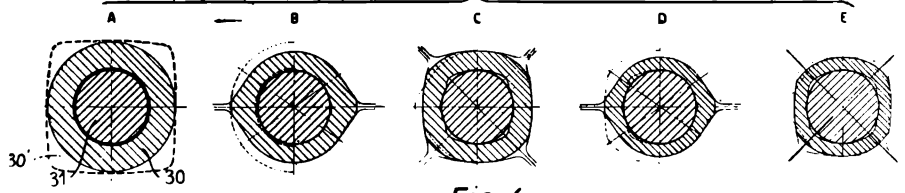


Fig. 4

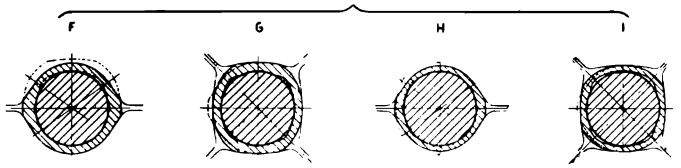
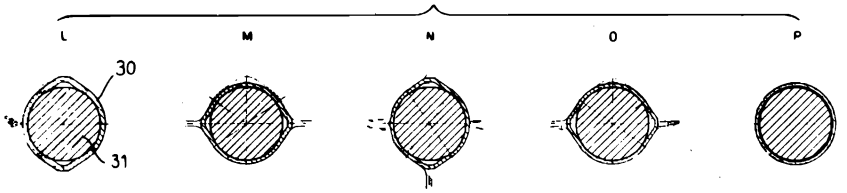


Fig. 5



1994. RSW „Prasa", Kielce

BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego