

Warszawa, 18 stycznia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



F16L 9/04
BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej Polskiej

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25699.

Kl. 47 f, 3/01.

Franz Seiffert & Co. Aktiengesellschaft
(Eberswalde, Niemcy).

47 f, 3/01
9/04

Rury o szczególnie dużej wytrzymałości na zginanie, sposoby wytwarzania takich rur oraz urządzenia do wykonywania tych sposobów.

Zgłoszono 13 sierpnia 1936 r.

Udzielono 28 października 1937 r.

Pierwszeństwo: 16 sierpnia 1935 r. dla zastrz. 1—9, 17; 22 lipca 1936 r.
dla zastrz. 10—16, 18, 19 (Niemcy).

Do różnych urządzeń względnie budowli potrzebne są rury i przewody rurowe, wytrzymałe na szczególnie duże naprężenia gnące w kierunkach, prostopadłych do osi przewodu rurowego. Rury takie są potrzebne przy budowie różnych pojazdów tak wodnych, jak i lądowych.

Szczególnie ważne jest otrzymanie krzywek lub kształtek o dużej wytrzymałości na zginanie, włączanych w celu wyrównania wydłużalności rur wskutek zmian temperatury lub innych czynników, względnie w celu umożliwienia pewnych innych przesuwów podłużnych. Im więk-

sze są dopuszczalne naprężenia zginające w tego rodzaju częściach rurowych, do których należą także wydłużki w kształcie liry, pętli, łuku i t. d., tem mniejszy może być wysięg i długość łuku wygięcia, tym łatwiej i taniej można je wytworzyć i tym mniejsze mogą wypaść naprężenia złączy tego rodzaju części. Mniejsza lub większa wytrzymałość rur na zginanie, zwłaszcza przy zastosowaniu wydłużeń, ma zatem bardzo duży wpływ na koszt całego przewodu.

Znane już jest, zwłaszcza przy wytwarzaniu tego rodzaju krzywek i wydłużeń,

zaopatrywanie rur wewnątrz lub zewnątrz w promieniowe całkowicie lub częściowo obiegające naokoło fałdy. Zarówno za pomocą fałd, obiegających naokoło całego obwodu, jak i za pomocą fałd, umieszczonych we wnętrzu krzywizny, osiąga się znaczne powiększenie wytrzymałości na zginanie tego rodzaju krzywek i wydłużeń.

Wynalazek niniejszy dotyczy rury o szczególnie dużej wytrzymałości na zginanie w kierunku, prostym do osi rury; rura ta posiada gładkie ścianki wewnętrzne, a więc powoduje możliwie najmniejsze straty ciśnienia przepływającego przez nią środka.

Ponadto wynalazek dotyczy sposobów wytwarzania takich rur oraz urządzeń do wykonania tych sposobów.

Według wynalazku wytwarza się na rurze najlepiej o okrągłym przekroju poprzecznym, prostopadle do kierunku sił, wywołujących zginanie, oraz w pobliżu płaszczyzny, przecinającej oś rury lub włókna obojętne, fałdy podłużne, leżące naprzeciwko siebie.

Według najprostszej postaci wykonania podłużne fałdy kształtuje się w postaci litery U, której strona otwarta zwrócona jest ku rurze. Przejście podłużnych ścianek fałd w ściankę rury jest zaokrąglone w celu zmniejszenia zachodzących w tym miejscu największych naprężeń gnących. Według wynalazku fałdy mogą być wytworzone na rurze z zewnątrz lub też sięgać do wnętrza rury.

Przedmiot wynalazku różni się zwłaszcza tym od podobnych znanych rur, że straty ciśnienia przepływającego przez takie rury środka są nadzwyczaj małe, praktycznie nie większe niż przy gładkich rurach i t. p., przy dużej wytrzymałości na zginanie i prostocie wytwarzania; w celu wzmocnienia tych fałd można zastosować przykrycie podłużnych fałd wewnątrz rury.

W celu polepszenia podatności rury fałdy mogą przebiegać wzdłuż rury zygzakowato. W szczególnych przypadkach fałdy mogą być na jednej stronie proste, a na drugiej faliste lub zygzakowate, jak wyżej wspomniano. W ogólności jednak ze względu na wytwarzanie i koszty zaleca się stosować proste fałdy podłużne.

W celu ograniczenia wielkości przekroju poprzecznego fałd podłużnych, zwłaszcza przy rurach o stosunkowo dużej średnicy, dobrze jest wykonać zamiast jednej fałdy dwie lub większą ilość fałd podłużnych o jednakowym lub niejednakowym przekroju poprzecznym. Także i w tym przypadku fałdy mogą być wykonane wewnątrz lub z zewnątrz lub też częściowo wewnątrz i częściowo z zewnątrz. Również można zastosować poprzeczne fałdy w kształcie litery S.

Przy znacznych ciśnieniach wewnątrz przewodu rurowego należy zabezpieczać płaskie ścianki podłużne fałd od zbyt dużych naprężeń i nadmiernych rozszerzeń. W tym celu fałdy podłużne mogą być przerywane w kilku miejscach, najlepiej jednakowo odległych od siebie, lub też można pozostawić ścianki rury wewnątrz fałd tak, by w miejscach tych rura posiadała swój zwykły prześwit.

Zamiast tych środków lub w uzupełnieniu do tych środków można także zastosować żebra usztywniające zasadniczo promieniowe do osi rury i zespolone z jednej strony ze ścianką zewnętrzną fałd, a z drugiej — ze ścianką rury. Takie żebra usztywniające można także wykonać naokoło rury.

Dalszy środek do usztywnienia ścianek podłużnych fałd polega na tym, że leżące naprzeciwko siebie ścianki każdej fałdy łączy się ze sobą wewnątrz za pomocą poprzeczek, które posiadają szczególnie dużą wytrzymałość na rozciąganie. Poprzeczki te mogą być nieco wygięte względem kierunku ich naprężenia tak, by przy rosną-

cym naprężeniu poprzeczka mogła się nieco rozciągać lub ścisnąć.

Rury według niniejszego wynalazku mogą być w ogólności stosowane w tych przypadkach, gdy pożądana jest szczególnie duża wytrzymałość na zginanie w pewnym określonym kierunku względem osi rury. Szczególne korzyści uzyskuje się jednak wtedy, gdy stosuje się krzywki lub wydłużki rurowe, w celu wyrównania wydłużalności przewodów rurowych, szczególnie w postaci liry, pętli lub litery U. Proste odcinki rury, umieszczane, jak to się często stosuje, między poszczególnymi łukami, mogą nie posiadać fałd podłużnych, gdyż te odcinki rur posiadają małe naprężenia w stosunku do części krzywych. Wytrzymałość na zginanie tego rodzaju krzywek i łuków rurowych może być także wyzyskana do wbudowywania względnie usuwania dowolnych dodatkowych urządzeń przewodu rurowego.

Rury według wynalazku, zaopatrzone w fałdy podłużne w celu powiększenia wytrzymałości na zginanie, mogą być stosowane nie tylko do przewodów rurowych, lecz także ogólnie w tych przypadkach, kiedy części powinny mieć szczególnie dużą wytrzymałość na zginanie w określonym kierunku. W szczególnych przypadkach dobrze jest stosować rury, które nie posiadają jednakowego przekroju poprzecznego, np. rury stożkowe.

Wytwarzanie rur według wynalazku może być uskuteczniane przez spawanie fałd podłużnych w odpowiednich wycięciach rury z jej ściankami lub też przez walcowanie za pomocą szczególnych walców. Przy spawaniu fałd podłużnych dobrze jest ich ścianki podłużne zaopatrzyć według wynalazku w listewkowe nasadki tak, by miejsce spawania leżało poza przejściem ścianki fałdy w ściankę rury. Rura może być przy tym podzielona w płaszczyźnie środkowej fałd podłużnych na dwie jednakowe części prasowane.

Jeśli rury takie wytwarza się w większych ilościach, lepiej je wówczas walcować za pomocą szczególnych walców. W ten sposób zarówno grubości ścianek jak i materiał podłużnych fałd są takie same jak i właściwej rury. Natomiast przy wytwarzaniu rur z fałdami podłużnymi przez spawanie fałd dobrze jest często wytwarzać fałdy podłużne z cieńszego, a czasami i więcej wartościowego materiału niż materiał rury. W ten sposób można także za pomocą stosunkowo prostych środków otrzymać znaczne powiększenie wytrzymałości na zginanie rury.

Wytwarzanie krzywek i łuków rurowych według niniejszego wynalazku może się odbywać w różny sposób. Przy stosowaniu spawania kadłub rury i fałdy można wyginać niezależnie od siebie. W przypadku jednak, gdy krzywki lub łuki wytwarza się z prostej rury, zaopatrzonej już w fałdy podłużne według wynalazku, napęnia się rurę piaskiem, zaś w fałdy wkłada się odpowiednie szablony.

Późniejsze napawanie fałd podłużnych można zastosować tylko w wyjątkowych przypadkach, gdyż dobroć szwu spawanego zależy w znacznym stopniu od wprawy spawacza i specjalnych warunków pracy przy spawaniu. Wytwarzanie rur z fałdami podłużnymi bezpośrednio za pomocą walcowania natrafia na trudności ze względu na znaczne koszty walców kalibrowych, które opłacają się tylko przy walcowaniu znacznej ilości rur jednakowej średnicy i jakości. W większości przypadków walcowanie nie opłaca się.

Prócz walcowania do wytwarzania rur z fałdami według wynalazku stosuje się inne sposoby, umożliwiające późniejsze zaopatrywanie gotowych rur w fałdy podłużne, stosownie do potrzeby, przy czym najlepiej jest, gdy te gotowe rury posiadają średnicę wewnętrzną nieco większą, niż średnica wewnętrzna rury z fałdami podłużnymi; długości obwodów rury pier-

wotnej i rury z fałdami są przy tym praktycznie jednakowe.

Według wynalazku można jednak zastosować rurę pierwotną, której średnica jest równa średnicy gotowej rury z fałdami, jeśli materiał rury rozciągnie się w pewnych miejscach, to jest na fałdach podłużnych.

Jeden ze sposobów według wynalazku polega na tym, że rurę rozgrzewa się na tej części obwodu, która ma być zafałdowana podłużnie, poczem ściska się ją prostopadle do płaszczyzny fałd podłużnych. Część obwodu rury, która ma pozostać gładka, może być podczas rozgrzewania chłodzona, np. sprężonym powietrzem, lub osłaniana względem miejsc ogrzewanych. Niefałdowana część rury pozostaje przy tym zimniejsza i przy fałdowaniu odkształca się w ogólności nieznacznie lub też nie odkształca się wcale. Można jednak także rozgrzewać rurę na jej całym obwodzie. Jeśli rozgrzewanie ma się odbywać równomiernie na całym obwodzie, wówczas rura może być podczas rozgrzewania obracana za pomocą dowolnego urządzenia. Najlepiej jednak obwód rury rozgrzewać w ten sposób, by temperatura fałdowanej podłużnie części rury była wyższa niż temperatura pozostałej części rury.

Podsuvanie fałdowanej rury może być przy tym uskuteczniane skokami lub nieprzerwanie. Przy podsuwie nieprzerwanym dobrze jest rozgrzewać rurę mniej więcej do miejsca, w którym zaczyna na nią działać siła cisnąca. Do ogrzewania można zastosować gaz, prąd elektryczny lub dowolne inne źródło ciepła.

Inny sposób według wynalazku polega na tym, że rurę wyciąga się, przesuwając i walcuje za pomocą szeregu włączonych jeden za drugim szablonów zewnętrznych, których wymiary, poczynawszy od przekroju poprzecznego rury pierwotnej, zbliżają się do wymiarów gotowej, pofałdowanej rury. Przy stosunkowo miękkim materiale

i stopniowym wytłaczaniu poszczególnych wielkości przekroju poprzecznego można zaopatrzyć rurę w fałdy podłużne nawet bez rozgrzewania. Poszczególne szablony zewnętrzne o zmieniającym się ciągle przekroju poprzecznym mogą być włączone w szereg jeden za drugim, gdy otwór przejściowy każdego szablonu jest niezmienny. Szablony mogą być jednak zespolone w jeden szablon, jeśli przekroje poprzeczne ich otworów przejściowych zmieniają się od przekroju poprzecznego rury pierwotnej do przekroju poprzecznego gotowej rury z fałdami podłużnymi. Szablony można także wykonać w postaci pierścieni, których przekrój przejściowy zmienia się stopniowo w sposób ciągły.

Szablon zewnętrzny może nie pokrywać całego obwodu rury. Rury z fałdami podłużnymi, skierowanymi do wewnątrz, można w szczególnie prosty sposób wytwarzać przez wciskanie fałd do wnętrza rury za pomocą odpowiedniej ilości szablonów. Stosowanie dodatkowych szablonów okazuje się przy tym często zbyt ciężkie, gdyż przy wytwarzaniu fałd podłużnych szablony wytłaczają pozostałą część rury do mniej więcej pożądanego średnicy.

Zamiast wyciągać, przesuwając lub walcować rurę przez szereg szablonów, umieszczonych jeden za drugim, można także stopniowo wytłaczać rurę między szablonami, których wymiary, poczynawszy od przekroju poprzecznego rury pierwotnej, zbliżają się do wymiarów gotowej pofałdowanej podłużnie rury i osiągają w końcu te wymiary. Także i te szablony mogą nie pokrywać całego obwodu rury, odpowiednio do sposobu wyciągania lub walcowania.

Ilość stosowanych szablonów zależy przede wszystkim od wielkości żądanej zmiany przekroju poprzecznego, rodzaju materiału i grubości ścianek rury. Im cieńsze są ścianki rury, tem mniejsza powinna być zmiana przekroju poprzecznego, a im materiał jest więcej ciągliwy, tem mniejszą

może być ilość szablonów. Przy szczególnie cienkich ściankach i równocześnie przy ciągłym materiale i małej zmianie przekroju poprzecznego może się nawet okazać potrzebny jeden tylko szablon.

Za pomocą każdego z opisanych powyżej sposobów można wprowadzić całkowicie zaopatrywać rury w fałdy podłużne, jednak sposoby te dobrze wzajemnie uzupełniać się. Można np. rozgrzać rurę na całym obwodzie lub na części obwodu, która ma być zafałdowana podłużnie, a następnie wyciągać lub walcować za pomocą szeregu umieszczonych jeden za drugim otworów, których kształt i wielkość zmieniają się w sposób ciągły, poczynawszy od zewnętrznego przekroju poprzecznego rury pierwotnej aż do zewnętrznego przekroju poprzecznego gotowej rury z fałdami. Ten sposób przede wszystkim wymaga znacznie mniej szablonów; często wystarczy stosowanie jednego tylko szablonu.

Wszystkie opisane powyżej sposoby mogą być dalej ulepszone przez to, że podczas ściskania, walcowania lub prasowania w rurę wkłada się jeden lub kilka rdzeni, których przekrój poprzeczny odpowiada mniej więcej żadanemu przekrojowi poprzecznemu rury. Rdzeń lub rdzenie mogą posiadać nasady fałdowe lub też być tak ukształtowane, że służą jedynie do wytłaczania fałd podłużnych. Jeśli rdzeń jest długi w stosunku do średnicy rury, to dobrze jest jego wykonać wzdłuż osi podłużnej z lekkim pochyleniem ku osi podłużnej rury. W ten sposób ułatwia się wyjmowanie rdzenia, jeśliby po wytworzeniu fałd podłużnych rdzeń zacisnął się w rurze; w tym celu można także zastosować specjalne urządzenie wyciągowe śrubowe. Często dobrze jest nieco spłaszczyć rurę przed właściwym wytwarzaniem fałd podłużnych, by spłaszczenia zawierały materiał na fałdy i by po zafałdowaniu przekrój poprzeczny rury otrzymał w przybliżeniu żądany kształt okrągły. Środek ten zaleca się

zwłaszcza przy pierwszym ze wspomnianych sposobów, przy którym części obwodu rury, nie mające podlegać zafałdowaniu, nie rozgrzewa się. Wewnętrzny przekrój poprzeczny bez fałdy podłużnej staje się przy tym nieco owalny, a więc nie dokładnie okrągły, jeśli nie stosować szczególnych środków, opisane poprzednio spłaszczenie przy wytwarzaniu fałd usuwa w prosty sposób powyższą wadę.

W ogólności, zwłaszcza gdy rozgrzewa się zafałdowaną część obwodu, okazało się, że nie trzeba stosować specjalnych środków, by fałdy podłużne wygięły się z początku na zewnątrz, t. j. w kierunku najczęściej pożądanym. Dzięki krzywiznie rury i dodatkowemu rozszerzaniu wskutek rozgrzania, przy skierowanym poprzecznie do fałd nacisku fałdy te wyginają się w ogólności na zewnątrz. Jednak gdyby fałdy miały być wygięte ku wewnątrz, to muszą być zastosowane szczególne urządzenia pomocnicze, np. szablony zewnętrzne lub tym podobne, wtlaczające na początku nacisku fałdy ku wewnątrz. Za pomocą sposobu według wynalazku można także wytworzyć na rurze kilka fałd podłużnych, leżących obok siebie. Także i przy wytwarzaniu tych fałd potrzebne jest stosowanie szczególnych szablonów, rdzeni lub tym podobnych części.

Rurę, zaopatrzoną w fałdy podłużne, w przypadku stosowania w przewodach rurowych do wyrównywania rozszerzalności, przyłącza się do rury o okrągłym przekroju poprzecznym, do urządzenia łącznikowego lub do kołnierza. W tym celu rury nie mogą posiadać przy końcach fałd podłużnych i powinny mieć tam okrągły przekrój poprzeczny. Można np. odciąć fałdy podłużne, a otwory zalutować lub spawać. Można także przypawać stożkowe części przejściowe. Szczególnie pewny i dobry sposób wytwarzania tego przejścia polega na tym, że przy końcach, gdzie niema już fałd podłużnych, przed lub po ich wytwor-

zeniu, przydławia się rurę pierwotną do okrągłego przekroju poprzecznego, równego mniej więcej przekrojowi poprzecznemu gotowej rury z fałdami podłużnymi bez uwzględniania tych fałd. Jeśli rurę wyciąga się w ten sposób już przed wytworzeniem fałd podłużnych, co jest możliwe przy niektórych z opisanych poprzednio sposobów wytwarzania, część przejściową z rury do fałdy można w ogólności wytworzyć lepiej, a nawet część ta może się wytworzyć sama bez dodatkowej czynności.

Szczególnie dobre urządzenie do wytłaczania, walcowania lub wyciągania rur według proponowanego sposobu, polega na tym, że za pomocą par walców o równoległych osiach wytłacza się rurę do pożądanego kształtu przez to, że najmniejsza przestrzeń pośrednia między zewnętrznymi powierzchniami bieżnymi wałków mniej więcej odpowiada kształtem i wielkością żadanemu przekrojowi poprzecznemu rury. W podobny sposób można także ukształtować rdzenie jako pary walców o równoległych osiach, jeśli największa przestrzeń pośrednia między ich zewnętrznymi powierzchniami bieżnymi będzie ukształtowana odpowiednio do żadanego przekroju poprzecznego rury. W ten sposób przy wyciąganiu lub walcowaniu rury zmniejsza się znacznie opór tarcia między tą rurą i szablonami.

W tym samym celu na powierzchni szablonów zewnętrznych lub rdzeni, zwróconej ku rurze, w kierunku przejścia rury można zastosować obrotowo umieszczone wałki lub kule.

Na załączonych rysunkach przedstawione są schematycznie przykłady wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny rury według wynalazku; fig. 2 — przekrój poprzeczny innej postaci wykonania rury według wynalazku; fig. 3 — widok z boku rury według fig. 1 i 2; fig. 4 — przekrój poprzeczny jeszcze innej postaci wykonania rury; fig. 5 — widok

z boku rury według wynalazku, której fałdy podłużne są faliste; fig. 6 — przekrój poprzeczny rury z dwiema leżącymi obok siebie fałdami podłużnymi równoległymi, których przekroje poprzeczne są jednakowe; fig. 7 — widok z boku rury według fig. 6; fig. 8 — przekrój poprzeczny innej postaci wykonania rury, której fałdy wygięte są na zewnątrz i zakryte wewnątrz; fig. 9 — widok z boku rury, której fałdy podłużne są przerwane w równych odstępach; fig. 10 i 11 — przekroje poprzeczne rur, których fałdy podłużne są usztywnione za pomocą żeber, zespolonych ze ściankami rury; fig. 12 — widok z boku rury według fig. 11; fig. 13 — przekrój poprzeczny rury, której fałdy podłużne są usztywnione za pomocą pałaków; fig. 14 przekrój poprzeczny rury, której fałdy podłużne usztywnione są leżącymi we wnętrzu poprzeczkami; fig. 15 — przekrój podłużny rury według fig. 14, w której poprzeczki są proste i prostopadłe do osi rury; fig. 16 — przekrój podłużny rury według fig. 14 z odmiennie wykonanymi poprzeczkami; fig. 17 i 18 przedstawiają przykłady połączenia fałd podłużnych z pozostałą częścią rury; fig. 19 przedstawia rurę, wygiętą w kształcie liry, zaopatrzoną w fałdy podłużne tylko na krzywiznach; fig. 20 — krzywkę, której fałda podłużna jest zespolona ze znanym falistym wygięciem łukowym; fig. 21 — krzywkę, której fałda podłużna zespolona jest ze znanym wygięciem łukowym, falistym tylko na wewnętrznej krzywiznie; fig. 22 przedstawia widok z boku i częściowo przekrój urządzenia do wykonania przedmiotu wynalazku; fig. 23 — to samo urządzenie, widziane w kierunku strzałek *a* — *b*; fig. 24 — przekrój według linii XXIV — XXIV na fig. 22; fig. 25 — przekrój według linii XXV — XXV na fig. 23; fig. 26 — widok z boku i częściowo przekrój innego urządzenia do wykonania przedmiotu wynalazku, nadającego się zwłaszcza przy nieprzerwanym podsuwie fałdowanej rury; fig. 27 — wi-

dok z boku w kierunku strzałki c — d tego samego urządzenia; fig. 28 — przekrój według linii XXVIII — XXVIII na fig. 27; fig. 29 — przekrój podłużny innego urządzenia do wykonania przedmiotu wynalazku; fig. 30 — przekrój według linii XXX — XXX na fig. 29; fig. 31 — przekrój według linii XXXI — XXXI na fig. 29; fig. 32 — w zwiększonej podziałce przekrój według linii XXXII — XXXII na fig. 29; fig. 33 — przekrój podłużny odmiennego urządzenia do wykonania przedmiotu wynalazku; fig. 34 — przekrój według linii XXIV — XXIV na fig. 33; fig. 35 — przekrój poprzeczny zaopatrzonej w fałdy podłużne rury, której ścianka poza fałdami podłużnymi jest nieco owalna; fig. 36 — urządzenie do wstępnej obróbki rury przed właściwym fałdowaniem; fig. 37 i 38 przedstawiają urządzenia do wykonywania rur według wynalazku w sposób odmienny; fig. 39 przedstawia rurę, zaopatrzoną w fałdy podłużne i przydławioną w celu otrzymania rury o okrągłym przekroju poprzecznym z kołnierzem.

Według fig. 1 fałdy podłużne mają przekrój poprzeczny w postaci litery V, zwróconej na zewnątrz. Fałdy podłużne 2 według fig. 2 mają taki sam przekrój poprzeczny, jednak są one wygięte do wewnątrz. Fig. 3 przedstawia widok z boku rury, odpowiadający obu przekrojom poprzecznym; fałdy są w tym przypadku proste.

Fig. 4 przedstawia przekrój poprzeczny rury, której fałdy podłużne 3 są wygięte w postaci litery S.

Przebieg fałd wzdłuż rury może być dowolnego rodzaju. W odróżnieniu od rury według fig. 3, na fig. 5 przedstawiony jest falisty przebieg fałd podłużnych 4.

Postać wykonania według fig. 6 i 7 nadaje się zwłaszcza do rur o dużych średnicach. W tym przypadku po każdej stronie wykonane są dwie, leżące obok siebie fałdy podłużne 5 i 6, równoległe względem siebie.

W celu polepszenia przepływu we-

wnątrz rury, zagłębienia 7 wygiętych na zewnątrz fałd podłużnych 10 dobrze jest zakryć tak, jak przedstawia fig. 8, rozszerzeniem 9 ścianki 8 rury.

W rurze według fig. 9 fałdy podłużne 11 są przerwane w równych odstępach, w celu usztywnienia końców fałd. Według fig. 10 ścianki boczne 12 fałd podłużnych usztywnione są żebrami 13, zespolonymi z tymi ściankami oraz ze ścianką.

Fig. 11 i 12 przedstawiają inną postać wykonania rury. W tym przypadku naokoło rury 15 i fałd podłużnych 16 przechodzą prostopadłe żebra 14, rozmieszczone w jednakowych odstępach od siebie. Według fig. 13 usztywnienie rury prostopadłe do osi fałd podłużnych 17 osiąga się za pomocą klamer pałakowatych 18.

Według fig. 14 — 16 fałdy podłużne 19 mogą być także usztywnione od wewnątrz za pomocą poprzeczek 20, 21, 22, 23, które w dowolny sposób, np. przez spawanie, połączone są z rurą 25. Według fig. 15 poprzeczki 20 są proste i przechodzą prostopadłe do osi rury i ścianek bocznych fałd podłużnych 19. Jak widać z fig. 16, poprzeczki 22 mogą być także pochylone względem ścianek bocznych fałd podłużnych 19, dla umożliwienia lepszej rozciągliwości; pochylone mogą być one w różne strony, jak np. poprzeczki 21 i 23 na fig. 16.

Według fig. 17 fałdy podłużne są połączone z rurą 25, np. przez spawanie w miejscach 26 leżących poza zagięciem fałdy oraz poza zagięciem ścianki rury 25. Na fig. 18 przedstawione są fałdy podłużne 27, połączone z rurą 28 za pomocą spawania. Podłużne fałdy 27 są przy tym zaopatrzone w wąskie nasadki tak, że miejsca spawania 29 również leżą poza zagięciem fałdy, a mianowicie na obwodzie rury 28.

Na fig. 19 przedstawiona jest rura, wygięta w kształcie liry, przy czym na głównych krzywiznach tej rury rozmieszczone są podłużne fałdy 29'. W miejscach 30, w których rura przebiega zasadniczo prosto,

można nie stosować fałd, by nie zmniejszać podatności rury.

Fig. 20 przedstawia krzywkę 34, której podłużna fałda 35 według niniejszego wynalazku, połączona jest z falistym wygięciem łukowym 36, nadając krzywce szczególnie dużą podatność. Na fig. 21 przedstawiona jest podobna krzywka 31, której fałda podłużna 32 połączona jest ze znanym wygięciem łukowym 33, falistym tylko na wewnętrznej krzywiznie.

Dla pewnych celów można także wykonać rury, które wzdłuż prostej lub zakrzywionej osi posiadają zasadniczo promiennie przebiegające fałdy, które zmieniają się kolejno z fałdami podłużnymi.

W urządzeniu, przedstawionym na fig. 22 i 25, zaopatrywana w fałdy podłużne rura 37 rozgrzewana jest za pomocą urządzenia grzejnego 38 wzdłuż tej części obwodu rury, która ma być zafałdowana podłużnie. W przedstawionym przykładzie wykonania urządzenie grzejne zasilane jest gazem, lecz może być ono także ogrzewane dowolnym źródłem ciepła, np. za pomocą elektryczności. Gaz doprowadza się do znajdujących się w grzejnikach pustych komór 39, z których gaz wychodzi, paląc się, przez otworki 40, skierowane ku fałdowanej części. Po odpowiednim rozgrzaniu tej części obwodu rurę 37 przeprowadza się przez dwa walce 41, 42 o równoległych ośiach. Najmniejsza przestrzeń pośrednia między tymi walcami jest ukształtowana odpowiednio dożądanego przekroju poprzecznego fałdowanej rury tak, że przy przechodzeniu rury wałki wywierają na nią nacisk, prostopadły do płaszczyzny żądanych fałd podłużnych. Materiał, zmięczony wskutek rozgrzania, wytłacza się przy tym na zewnątrz tak, że powstają fałdy podłużne 43 i 44.

W postaci wykonania, przedstawionej na fig. 22 — 25, podsuv rury odbywa się skokami. Podczas rozgrzewania pewnej określonej długości rury na fałdowanej czę-

ści obwodu, rura stoi nieruchomo. Po dostatecznym rozgrzaniu rury przesuwa się ją lub przeciąga przez walce 41, 42.

Podsuv można skutecznie także i w ten sposób, że napędza się same walce, zabierające rurę za pomocą tarcia, lub też można zastosować podsuv złożony. Po zaopatrzeniu w ten sposób rury na pewnej długości w fałdy podłużne, rurę cofa się z powrotem w dowolny sposób i rozgrzewa następną fałdowaną część. Przebieg ten powtarza się tak długo aż rura zostanie zaopatrzona na żądanej długości w fałdy podłużne.

W urządzeniu, przedstawionym na fig. 26 — 28, rurę posuwa się w sposób ciągły, bez przerw. W tym celu rozgrzewanie fałdowanej podłużnie części obwodu rury ogranicza się najlepiej do miejsca, w którym rurę fałduje się za pomocą walców. Rura 45 rozgrzewana jest grzejnikiem 46 przed właściwym zafałdowaniem. Grzejnik 46 wykonany jest np. z dwóch połówek 47 i 48 i otacza rurę 45 na jej całym obwodzie. Podobnie jak w grzejniku 38 według fig. 22 — 25, obie połówki 47 i 48 zaopatrzone są w puste komory 49, 50, zaś na swym wewnętrznym obwodzie posiadają otworki 54, skierowane ku rozgrzewanej rurze.

Fałdy podłużne 57 wytłacza się z rury pierwotnej podobnie jak według fig. 22 — 25, za pomocą dwóch walców 55, 56 o ośiach równoległych.

Część obwodu rury, z której wytwarza się fałdy podłużne, dobrze jest rozgrzać silniej, niż pozostałą część obwodu rury. W tym celu odstęp między poszczególnymi otworkami 54, przez które przechodzi gaz, jest w tej części obwodu rury mniejszy niż na pozostałym obwodzie rury, względnie stosuje się większą ilość lub większe otworki 54.

Podobnie działa specjalny kształt grzejnika 46, umożliwiający równocześnie łatwy ciągły podsuv fałdowanej rury.

Jak widać zwłaszcza z fig. 26 i 27, część grzejnika do rozgrzewania fałdowanej części obwodu rury, przechodzi prawie aż do miejsca, gdzie walce 55, 56 wywierają na rurę 45 największy nacisk. W ten sposób część obwodu rury, tworzącą fałdy podłużne, rozgrzewa się aż do chwili wytwarzania tych fałd.

Na fig. 29 — 32 przedstawione jest odmienne urządzenie do wykonywania przedmiotu wynalazku. W tym urządzeniu zastosowano kilka par walców, umieszczonych jedna za drugą; wykroje tych par walców zaczynają się od wymiarów przekroju poprzecznego rury pierwotnej i zbliżają się do wymiarów gotowej rury z fałdami, którym odpowiada ostatnia para walców. W przedstawionym przykładzie wykonania urządzenie posiada trzy pary walców 59 — 60, 61 — 62 i 63 — 64. Jeśli napęd otrzymują walce, wówczas osie poszczególnych walców, leżących po jednej stronie rury, w celu ułatwienia napędu, dobrze jest umieścić w jednej płaszczyźnie, najlepiej równoległej do podłużnej osi rury lub nieco pochylonej względem tej osi. Rurę 58 wprowadza się między poszczególne pary walców i zaopatruje w fałdy podłużne, przy czym wymiary najmniejszego przekroju poprzecznego między walcami każdej pary, poczynawszy od wymiarów przekroju poprzecznego rury pierwotnej, zbliżają się do wymiarów przekroju poprzecznego gotowej rury z fałdami i osiągają w końcu te wymiary. Na fig. 30 przedstawiony jest przekrój poprzeczny rury pierwotnej, zaś na fig. 31 i 32 — stopniowe zaopatrywanie rury w fałdy podłużne za pomocą par walców.

Na fig. 31 i 32 przedstawione są ponadto rdzenie, zastosowane w celu ułatwienia pracy walców szablonowych. Rdzeń 65, przedstawiony na fig. 31, nie tylko przylega ściśle do okrągłego przekroju poprzecznego rury w danym miejscu, lecz jest jeszcze zaopatrzony w nasady 66, wytłacza-

jące fałdy podłużne i ułatwiające w ten sposób pracę walców 61 — 62.

Na fig. 32 przedstawiona jest inna postać wykonania rdzenia. Rdzeń składa się tu z dwóch krążków 67, 68, osadzonych obrotowo na nośniku, umieszczonym we wnętrzu rury 58. Oba krążki mogą się stykać swymi obwodami, jak przedstawia rysunek. W danym przypadku nośnik składa się z dwóch części 69, 70, które połączone są ze sobą na zewnątrz zasięgu wałków 67, 68 (nie przedstawiono na rysunku).

Budowa urządzenia, przedstawionego na fig. 33 i 34, polega na tej samej zasadzie, jak i urządzenia według fig. 29 — 32. Także i w tym urządzeniu rurę wyciąga się za pomocą szeregu włączonych jeden za drugim par szablonów zewnętrznych, których wymiary, poczynawszy od wymiarów przekroju poprzecznego rury pierwotnej, zbliżają się do wymiarów gotowej rury z fałdami i osiągają w końcu te wymiary. Za pomocą pierścieni wyciągowych 72, 73, 74 fałdowana rura 71 wytłaczana jest dożądanego kształtu przekroju poprzecznego z podłużnymi fałdami 75. Pierścienie wyciągowe mogą być całkowite lub dzielone. Działają one na rurę nie bezpośrednio, lecz za pomocą krążków lub kul 76, umieszczonych obrotowo w kierunku przechodzenia rury.

Na fig. 34 przedstawione jest tytułem przykładu rozmieszczenie tych krążków.

Niektóre opisane urządzenia dają możliwość nadawania poza fałdami przekrojowi poprzecznemu rury kształtu nie okrągłego, lecz nieco owalnego. W tym celu rurę rozgrzewa się tylko na tej części obwodu, która ma być zafałdowana, a następnie naciska tylko prostopadle do osi fałd podłużnych bez pomocy walców szablonowych. Rura z fałdami przybiera wtedy kształt, przedstawiony na fig. 35. Liczba 77 oznacza poprzeczny przekrój przepływowy rury lub króćca, do którego ma być przymocowana rura 78 z fałdami. Nacisk, wytłaczający fałdy podłużne 79, posłużył także do

splaszczania rury. Można również rurę, przeznaczoną do zafałdowania wstępnie splaszczyc za pomocą dwóch walców; fig. 36 wskazuje tak splaszczoną rurę 82. Z płaskich boków wytwarza się w następnym przebiegu fałdy podłużne w sposób, opisany poprzednio, przy czym przekrój par walców jest dostosowany do kształtu, jaki ma mieć gotowa rura z fałdami.

Na fig. 37 i 38 przedstawione są dwa urządzenia do wykonania innego sposobu według wynalazku. Rurę wytłacza się stopniowo między szablonami zewnętrznymi, których wykroje posiadają wymiary, począwszy od wymiarów przekroju poprzecznego rury pierwotnej, zbliżają się do wymiarów gotowej rury z fałdami podłużnymi i osiągają w końcu te wymiary. Dobrze jest w rurę włożyć przy tym równocześnie odpowiedniego kształtu rdzenie. Na fig. 37 przedstawiona jest rura przy końcu pierwszego przebiegu tłoczenia, zaś na fig. 38 — gotowa rura z fałdami przy końcu drugiego przebiegu tłoczenia. Na fig. 37 obie części dwudzielnego szablonu zewnętrznego oznaczone są liczbami 83 i 84. W fałdowaną rurę 85 wstawiony jest szablon 86 — 93. Zewnętrzne szablony 83 i 84 przez jednorazowe sprasowanie lub kilkakrotnie przerwane prasowanie lub przez uderzenia tak długo dociskane są do rury pierwotnej, aż rura ta przyjmie kształt, przedstawiony na fig. 37. Oprócz tego rdzeń 86 — 93 podzielony jest wzdłuż, jak wskazuje szczelina przecięcia 87. Płaszczyzna podziału przebiega z lekkim pochyleniem ku osi podłużnej rury, w celu ułatwienia wyjmowania rdzenia 86 — 93. Wstępnie odkształconą w ten sposób rurę 85 wkłada się dalej między szablony zewnętrzne 88, 89, za pomocą których przez jednorazowe prasowanie lub kilkakrotne prasowanie lub uderzanie doprowadza się rurę do ostatecznego kształtu, przedstawionego na fig. 38. Także i tutaj dobrze jest włożyć w rurę rdzeń, który może, podobnie jak rdzeń 86, 93, składać

się z dwóch klinów 91, 92 o lekkiej zbieżności, rozdzielonych szczeliną 90.

Na fig. 39 przedstawiona jest zafałdowana rura, zaopatrzona w szczególny sposób w kołnierz lub też połączona z rurą lub króćcem o okrągłym poprzecznym przekroju przepływowym. Przed wytworzeniem fałd podłużnych rura pierwotna, przedstawiona na rysunku liniami przerywanymi, posiada średnicę zewnętrzną e . Po wytworzeniu fałd podłużnych 51 średnica zewnętrzna rury zmniejszyła się do wielkości f . W miejscu zakończenia fałd podłużnych przed lub po ich wytworzeniu, rurę o średnicy e przydławia się do średnicy f , jak przedstawiono na rysunku w miejscu 52. W ten sposób wytwarza się łagodne przejście fałd podłużnych 51 do średnicy f . Następnie w znany sposób umieszcza się na rurze o średnicy f kołnierz 53 lub też rurę tę w inny dowolny sposób łączy z inną rurą lub króćcem.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rura prosta lub wygięta o szczególnie dużej wytrzymałości na zginanie, znamienna tym, że posiada dwie położone na przeciwko siebie wewnątrz lub zewnątrz fałdy podłużne, w pobliżu płaszczyzny osiowej rury, prostopadłe do kierunku naprężenia zginającego.

2. Rura według zastrz. 1, znamienna tym, że fałdy wygięte są wzdłuż rury fałisto lub zygzakowato.

3. Odmiana rury według zastrz. 1 i 2, zwłaszcza o dużych wymiarach, znamienna tym, że posiada po każdej z obu stron rury dwie lub większą ilość fałd podłużnych, których ścianki są równoległe względem siebie lub promieniowe względem osi rury.

4. Rura według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że fałdy podłużne, wystające na zewnątrz, są oddzielone ściankami od wnętrza rury.

5. Rura według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że jej fałdy w kilku miejscach, najlepiej jednakowo odległych od siebie, są przerwane i w tych przerwach przekrój rury posiada kształt zasadniczy rury.

6. Rura według zastrz. 1 — 5, znamienna tym, że posiada w celu usztywnienia fałd podłużnych żebra, zespolone z jednej strony ze ściankami zewnętrznymi fałd, a z drugiej strony ze ścianką rury, przy czym żebra te przebiegają częściowo lub całkowicie naokoło rury promieniowo, łukowo lub w podobny sposób.

7. Rura według zastrz. 1 — 3, 5 i 6, znamienna tym, że leżące naprzeciwko siebie ścianki podłużne każdej fałdy mogą być wzajemnie usztywnione za pomocą umieszczonych po ich stronie wewnętrznej poprzeczek.

8. Rura według zastrz. 1 — 7, której fałdy podłużne połączone są z brzegami odpowiednich wykrojów, wykonanych w ściance rury, za pomocą spawania, nitowania, lutowania lub w podobny sposób, znamienna tym, że brzegi podłużne są wywinięte na zewnątrz, względnie fałdy zaopatrzone są w listewkowe nasadki, wobec czego miejsce połączenia leży na zewnątrz przejścia fałdy w ściankę rury.

9. Rura według zastrz. 8, znamienna tym, że w celu zwiększenia elastyczności rury fałdy podłużne są wytworzone z cieńszego lecz więcej wytrzymałego materiału, niż ścianka rury.

10. Sposób wykonania rur według zastrz. 1 — 7, znamienny tym, że rurę rozgrzewa się na tej części jej obwodu, która ma być zafałdowana, po czym stłacza się ją prostopadle do płaszczyzny fałd podłużnych.

11. Sposób według zastrz. 10, znamienny tym, że część obwodu rury, która nie ma być fałdowana, chłodzi się podczas rozgrzewania za pomocą czynnika chłodzącego względnie osłania od rozgrzewanych części lub źródła ciepła.

12. Odmiana sposobu według zastrz. 10, znamienna tym, że rurę rozgrzewa się na całym obwodzie, przy czym mocniej na tej części obwodu, która ma być zafałdowana, a słabiej na pozostałej części obwodu rury.

13. Sposób wykonania rur według zastrz. 1 — 7, znamienny tym, że rurę przeciąga się, przesuwając lub walcuje przez szeregi umieszczonych jeden za drugim szablonów zewnętrznych, których wymiary, począwszy od wymiarów przekroju poprzecznego rury wyjściowej, zbliżają się do wymiarów gotowej rury z fałdami podłużnymi i osiągają w końcu te wymiary.

14. Sposób według zastrz. 10 — 13, znamienny tym, że podczas tłoczenia, walcowania lub prasowania rury wkłada się w rurę jeden lub kilka rdzeni, których przekrój poprzeczny dostosowany jest w przybliżeniu do żadanego wewnętrznego przekroju poprzecznego rury.

15. Sposób według zastrz. 10 — 13, znamienny tym, że przed wytworzeniem fałd podłużnych rurę spłaszcza się nieco tak, by spłaszczenia zawierały materiał, potrzebny do wytworzenia fałd, i by zasadniczy przekrój poprzeczny rury po zafałdowaniu otrzymał w przybliżeniu żądany kształt okrągły.

16. Sposób według zastrz. 10 — 15, znamienny tym, że przy końcach, gdzie nie ma już fałd podłużnych przed lub po wytworzeniu tych fałd przydławia się rurę pierwotną do okrągłego zasadniczego przekroju poprzecznego zafałdowanej rury.

17. Sposób wykonania rur wygiętych według zastrz. 1 — 7, znamienny tym, że prostą zafałdowaną rurę wypełnia się piaskiem, w fałdy jej wkłada szablony, po czym zgina w odpowiedni kształt.

18. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 13 i 14, znamienne tym, że szablony zewnętrzne stanowią pary wałków o osiach równoległych, przy czym najmniejsza (największa) przestrzeń pośred-

nia między ich zewnętrznymi powierzchniami tłocznymi odpowiada mniej więcej pod względem kształtu i wielkości żądanemu przekrojowi poprzecznemu rury.

19. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 13 i 14, znamienne tym, że zwrócone ku rurze powierzchnie szablonów zewnętrznych zaopatrzone są w krążki lub kule, umieszczone obrotowo w kierunku

przechodzenia rury tak, iż ich powierzchnie tłoczne tworzą obrys, odpowiadający poprzecznemu przekrojowi rury.

Franz Seiffert & Co.
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.





