

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48412

BIBLIOTEKA

Patent dodatkowy
do patentu

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Kl.

7b 23/08
7b 2/50

Zgłoszono: 21.VI 1960 (P 94 100)

Pierwszeństwo: 06.VII 1959
Stany Zjednoczone
Ameryki Północnej

MKP B 21 6 23/00

UKD

Opublikowano: 5.IX.1964

Twórca wynalazku

i
właściciel patentu

Albert H. Calmes, Crans sur Sierre (kanton Wallis)
(Szwajcaria)

Sposób wytwarzania rur bez szwu

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania rur bez szwu dowolnej handlowej długości i grubości ścianek.

Według znanego sposobu wytwarzania rur za pomocą walcarki przebijającej, okrągły kęs ogrzewa się do wymaganej temperatury walcowania, po czym w jednej lub w dwóch walcarkach skośnych zostaje przeбит w wydrążoną łupę, o średnicy większej niż gotowa rura oraz mniej więcej o 150% większej grubości ścianki niż ścianka gotowej rury. Ten półwyrob zostaje przewalcowany na walcarkę przebijającą do ostatecznej grubości ścianki i średnicy nieco mniejszej niż średnica rury gotowej. Taka wstępnie wywalcowana rura zostaje z kolei bezpośrednio, albo po podgrzaniu, przewalcowana w walcarkę wygładzającą, w celu wygładzenia powierzchni i skalibrowania grubości ścianki, bez wyraźnego jednak zmieniania jej grubości. Jednakże przy tej ostatniej operacji, średnica rury zostaje nieco powiększona ponad średnicę gotowej rury. Rura opuszczająca walcarkę wygładzającą posiada niższą temperaturę, a następnie po ogrzewaniu pośrednim lub bez tego ogrzewania, średnica jej zostaje zredukowana w walcarkę kalibrującą.

Sposób ten pociąga za sobą bardzo duże naprężenia w walcarkę śrubowej i w następujących za nią: walcarkę przebijającą i wygładzającą, które uszkadzają materiał lub mogą pogorszyć jego wygląd zewnętrzny. Na skutek tego, wejściowa stal okrągła najwyższej jakości musi być oczyszczona

2

i oskórowana. Ponadto walcowanie nieodzwrotnie powoduje obniżenie temperatury materiału walcowanego co stwarza trudności w następnych z kolei operacjach walcowania, a mianowicie stal zostaje odkształcona, na skutek czego zmniejszona zostaje jakość nadającego się do sprzedaży produktu.

Jednoklatkowa walcarka przebijająca jest więc urządzeniem wolno pracującym, które wymaga co najmniej dwóch przepustów dla zmniejszenia całkowitego gniotu o 150%. Stanowi ona wąskie przejście w cyklu produkcyjnym. Na skutek spadku temperatury jest wyjątkowo trudne wytwarzanie cienkościennych rur o dużej długości tak, że wydajność produkcyjna tego sposobu jest w tym przypadku bardzo mała. Ponadto opuszczające walcarkę przebijającą rury mają bardzo nierównomierną grubość ścianek oraz dwa średnicowo przeciwległe zgrubienia ścianek, a także bardzo często wewnętrzne wzdłużne bruzdy od zgorzeliny, które muszą być usunięte przy niższej temperaturze w walcarkę wygładzającą.

Drugi sposób wytwarzania rur bez szwu polega na przebijaniu okrągłego kęsu w walcarkę śrubowej na gilzę, która ma większą średnicę niż rura gotowa i grubość ścianki o 250 — 500% większą, niż grubość ścianki rury gotowej. Taką wydrążoną gilzę walcuje się następnie na ciągłym zespole walcowniczym na przesuwającym się razem z nią trzpieniu walcowniczym, przy czym średnica gilzy i grubość jej ścianki zostają zmniejszone. Po wy-

ciągnięciu trzpienia i po pośrednim nagrzeniu, walcowana rura zostaje redukowana do średnicy ostatecznej przez walcowanie kalibrujące.

Ten sposób jest ciągłym procesem walcowniczym o dużej wydajności produkcyjnej. Jednakże jest on stosowany tylko przy wytwarzaniu rur o średnicy około 140 mm, gdyż przesuwający się razem trzpień walcowniczy o większych wymiarach byłby zbyt ciężki zarówno odnośnie wyciągania jak i odnośnie szybkości przesuwania i transportowania. Ponadto przebijanie wyjątkowo mocno napręża materiał i wymaga okrągłego kęsa ze stali wysokiej jakości, który musi być starannie oczyszczony i oskórowany, co podraża wytwarzanie rur o handlowej jakości.

Przy sposobie wytwarzania rur przy użyciu walcarki pielgrzymowej, stosuje się wlewki okrągłe lub kwadratowe, odlewane od dołu o małym lub średnim ciężarze, których jakość budzi wątpliwość, gdyż solidna kontrola surowych wlewków, jak również oczyszczenie półwyrobów nie jest możliwe. Według tego sposobu odlany wlewek zostaje ogrzany do temperatury walcowania, przebity w walcierce skośnej lub na prasie przebijającej, a następnie wydłużony w walcierce na gilzę o znacznie większej średnicy, niż średnica gotowej rury i o grubości ścianki aż do 1000% większej niż grubość ścianki gotowej rury. Z kolei gilza ta na walcierce pielgrzymowej jest walcowana w okresowych zabiegach kucia na surową rurę, która po pośrednim ogrzaniu zostaje zredukowana do ostatecznych wymiarów w walcierce kalibrującej. Poza wymienionymi poprzednio wadami, wynikającymi ze stosowania nieoczyszczonych wlewków, które do cyklu walcowania wprowadzają wady nieoczyszczonego odlewu, sposób ten ma małą wydajność produkcyjną i uzależniony jest od sumienności obsługi i okresowo działającego urządzenia zasilającego walcarkę.

Inny jeszcze sposób wytwarzania rur bez szwu polega na ogrzaniu do temperatury walcowania kwadratowych kęsów, które na hydraulicznej prasie do przebijania wyprasowywane są w okrągłe szklanki z dnem o dużo większej średnicy, niż średnica gotowej rury i o grubości ścianki aż do 1000% większej niż ścianka gotowej rury. Szklanka taka zostaje osadzona na końcu popychacza, który następnie przepycha szklankę przez szereg oczek lub wykrojów luźnych walców o coraz mniejszym przelocie, które średnicę i grubość ścianki szklanki zmniejszają w sposób ciągły, przy czym uzyskuje się wstępnie wywalcowaną rurę o ostatecznej grubości ścianki. Rura, z mocno zakleszczonym wewnątrz niej popychaczem, zostaje na nim zluźwana w walcierce wygładzającej, a następnie z niego ściągnięta. Po ogrzaniu średnica wstępnie wywalcowanej rury zostaje zredukowana do ostatecznego wymiaru w walcierce kalibrującej. Według tego sposobu wykonuje się tylko krótkie rury; w licznych przypadkach grubość ścianki jest niejednakowa, a sposób ten jest stosowany do rur o średnicy nie przekraczającej 140 mm.

Ponadto istnieją jeszcze inne sposoby wytwarzania rur bez szwu o najrozmaitszych postaciach wykonania w oparciu o wyżej opisane procesy prze-

bijania i walcowania. Ta wielka różnorodność sposobów wytwarzania rur wykazuje, że żaden z dotychczas stosowanych sposobów nie został uznany za sposób uniwersalny, któryby spełniał wszystkie wymagania praktycznego i ekonomicznego wytwarzania cienkościennych i grubościennych rur bez szwu, odznaczając się np. dużą zdolnością produkcyjną, niskimi kosztami wytwarzania i niskimi kosztami materiału wyjściowego w powiązaniu z wysoką jakością, wąskimi tolerancjami i dużymi długościami, przy stosowaniu materiałów, poczynając od handlowych stali węglowych aż do wysokostopowych stali specjalnych. Brak jednego lub kilku z tych warunków przy realizowaniu opisanych wyżej sposobów, powoduje wytwarzanie rur spawanych z taśm lub pasków, blach dla określonych zastosowań. Rury spawane stanowią jednak wyrób o niskiej jakości na skutek szwu spawalniczego i miejscowej zmiany struktury stykających się ze sobą części rury.

Wynalazca stwierdził, że przedmioty wykonywane we wszystkich gatunkach stali, mogą być bez uszkodzeń przebijane. Wydrążone bryły mogą być walcowane bez wad walcowniczych na rury, przy nieznacznym lub małym naprężeniu rozciągających, jeżeli poddawane są zarówno ich zewnętrzne jak i wewnętrzne powierzchnie materiału na ciągle siły naciskające, podczas redukowania otworu bez wewnętrznego podparcia. W celu zapobieżenia tworzeniu się wewnętrznych rys i wżer w walcierce skośnej, które występują na skutek zewnątrz wywieranych nacisków promieniowych na wewnętrzną powierzchnię, stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej rury w każdej fazie odkształcania materiału nie może przekroczyć wartości 0,24. Także przy wyciąganiu wzdłużnym w duo walcierce kalibrującej stosunek ten nie powinien przekroczyć wartości 0,18 w każdej fazie odkształcania bez wewnętrznego podparcia. Oznacza to, że wewnętrzna powierzchnia wydrążonych brył o stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej większym niż 0,24, przy walcowaniu na walcach skośnych bez podparcia wewnętrznego, podlegałyby naprężeniu rozciągającemu, które powodowałoby powstawanie rys i wżer w słabych miejscach na wewnętrznej powierzchni rury lub wewnątrz wlewka.

To samo zjawisko występuje przy wzdłużnym walcowaniu w walcierce kalibrującej duo, gdy stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej przekroczy 0,18. Aby wewnętrzna powierzchnia podlegała stale naprężeniu ściskającemu, to stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej musi zawsze być mniejszy od 0,24 lub 0,18 przy redukującym odkształcaniu bez podparcia wewnętrznego. W ten sposób stale handlowe i odlewane wlewki, jak na przykład stale odtlenione lub na pół odtlenione, mogą być redukującą odkształcane bez uszkodzeń powierzchni brył wydrążonych łup lub rur, a istniejące drobne wady w stali nie ulegają powiększeniu. Materiały stalowe bez wad, mogą ewentualnie wytrzymać większą wartość stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej bez uszkodzeń wewnętrznej powierzchni.

Wynalazek polega następnie na stwierdzeniu, że wydrążona bryła o grubych ściankach dłużej zachowuje odpowiednią do walcowania temperaturę, niż cienkościenna łupa, i że obniżanie temperatury bryły wydrążonej lub łupy jest o wiele mniejsze, gdy styka się ona tylko przez kilka sekund z narzędziami walcującymi i gdy ponadto bryła wydrążona przebiega przez walcarkę bez prowadzenia zimnego rdzenia lub wewnętrznego trzpienia walcowniczego.

Na podstawie tego stwierdzenia został opracowany oparty na praktycznych i ekonomicznych założeniach sposób według wynalazku, wytwarzania rur bez szwu lub wydrążonych łup o dużych długościach i o dowolnej grubości ścianek, przy stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej od 0,02 do 0,18. Sposób ten przy dużej wydajności produkcyjnej, niskich kosztach pośrednich i tanim materiale wyjściowym daje wyrób o wysokiej jakości, wąskich tolerancjach ze stali węglowych i stopowych. Na skutek tego rury bez szwu mogą być wykonywane według tego sposobu szybciej i taniej, niż było to możliwe dotychczas dla rur bez szwu i rur spawanych według znanych już sposobów.

Według wynalazku, przebijanie ogrzanego do temperatury walcowania, kwadratowego kęsa lub wlewka, wykonuje się na walcarce przebijającej lub na prasie przebijającej, na okrągłą walcowaną bryłę wydrążoną, z otwartymi z obydwóch stron końcami, o stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej wynoszącym najwyżej 0,24. Przebijanie jest wykonywane w ten sposób, że w kwadratowym materiale, przy nacisku osiowym na wstępne ostrze przebijaka, który za pomocą stałego stempla środkowego jest w okrągłym wykroju walcarki duo, zostaje wstępnie przebity mały otwór. Wstępnie przebity przedmiot zostaje następnie i już na właściwym trzpieniu przebijającym przekształcony w okrągłą bryłę wydrążoną w kombinowanym procesie przebijania i walcowania przebijającego na walcarce duo.

Redukowanie i wyrównywanie brył wydrążonych aż do 15% redukowania średnicy zewnętrznej, odbywa się w skośnej walcarce duo lub trio zgniatająco-wyrównującej o profilu grzybkowym, przy czym w żadnej fazie procesu walcowania, bez wewnętrznego podpierania, nie zostaje przekroczony maksymalny stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej równy 0,24 i uzyskana zostaje wydłużona gilza o jednakowej grubości ścianki, której stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej jest mniejszy od 0,18. Średnica zewnętrzna gilzy jest dużo większa niż średnica rury gotowej, a jej grubość ścianki jest aż do 1000% większa niż grubość ścianki rury gotowej.

Redukowanie i wydłużanie gilzy odbywa się w pięcioklatkowej walcarce duo, z na przemian o 90° przestawionymi walcami o okrągłym wykroju, na wewnętrznym nieruchomym trzpieniu walcowniczym, na którym osadza się pięć chłodzonych wodą główek o malejących średnicach, które są środkowane w odpowiednich wykrojach walców, przy zachowaniu w każdej fazie procesu walcowania stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej

wynoszącego co najwyżej 0,18, na wydrążoną łupę o dużo większej średnicy niż średnica gotowej rury i o grubości ścianki aż do 325% większej niż grubość ścianki rury gotowej.

Walcowanie i wydłużanie wydrążonej łupy na rurę o ostatecznej grubości ścianki i nieco większej średnicy niż średnica gotowej rury odbywa się w drugiej sześcioklatkowej duo walcarce z na przemian o 90° przestawionymi walcami o okrągłym wykroju, na wewnętrznym nieruchomym trzpieniu walcowniczym, na którym osadza się sześć chłodzonych wodą główek o malejących, jednakowych lub zwiększających się średnicach, które środkowane są w odpowiednich wykrojach walców, przy czym w żadnej fazie procesu walcowania bez podparcia wewnętrznego nie zostaje przekroczony stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej wynoszący 0,18. Ta wstępnie wywalcowana rura zostaje z kolei zaraz przewalcowana na ostateczne wymiary w walcarce kalibrującej lub w zgniatającej walcarce redukującej.

Wszystkie te procesy odkształcające najkorzystniej jest przeprowadzać przy pojedynczym ogrzewaniu, przy bezpośrednim przepływie materiału w jednym kierunku i z dużą prędkością walcowania.

W celu jaśniejszego przedstawienia opisanego wyżej sposobu według wynalazku opisano go tytułem przykładu, w związku z rysunkiem, który przedstawia schematycznie urządzenie walcownicze.

Na rysunku walcarka przebijająca 1 zawiera popychacz 2, prowadnice 3 wlewka o kwadratowym zarysie wewnętrznym, przebijaka 4 osadzonego na trzpieniu 5, urządzenie 6 do wyciągania przebijaka z napędzanej walcarki duo 7 z okrągłym wykrojem i z urządzenia 8 wyrzucającego wydrążone bryły. Literą A oznaczono gorący wlewek kwadratowy w położeniu wejściowym, a literą B — przebitą bryłę wydrążoną w położeniu wyjściowym. Urządzenie transportujące 9 dostarcza bryłę wydrążoną do rynny zasilającej śrubowej walcarki zgniatająco — wyrównującej 10, napędzanej od silnika 11 poprzez przekładnię zębatą 12 i wrzeciono 13. Najkorzystniej jest, gdy walce 14 mają profil grzybkowy, a główka walcownicza 15 jest przytrzymywana w nieruchomym położeniu roboczym za pomocą cofającego się trzpienia 16. Literą B oznaczono bryłę wydrążoną w rynnie zasilającej, a literą C — gilzę po stronie wyjściowej. Stół transportujący 17 przesuwą gilzę C do rynny zasilającej 18 pierwszej walcarki duo 19, składającej się z pięciu, osobno napędzanych klatek z walcami 20 o okrągłym wykroju oraz z trzpienia walcowniczego 21 z pięcioma osadzonymi na stałe główkami walcowniczymi 22 i z urządzenia 23 wprowadzającego i cofającego trzpień walcowniczy ze ścianki oporowej 24 trzpienia walcowniczego. Urządzenie 25 zmienia samoczynnie trzpienie walcownicze 21 na chłodzone w międzyczasie i znajdujące się w położeniu spoczynkowym trzpienie walcownicze 21', a urządzenie 26 służy do obracania trzpienia walcowniczego.

Literą C oznaczono gilzę w rynnie zasilającej, a literą D — wydrążoną łupę, wychodzącą z walcarki duo na stół wylotowy 27. Wydrążona łupa D zo-

staje dostarczona bądź bezpośrednio, bądź też przez pośredni piec 40 do rynnny zasilającej drugiej ciągłej walcarki duo 29, która składa się z sześciu osobno napędzanych walców o wykroju okrągłym 30, z trzpienia walcowniczego 31 z sześcioma nieruchomo osadzonymi główkami walcowniczymi 32, z urządzenia 33 wprowadzającego i cofającego trzpienie walcownicze ze ściany oporowej 34 trzpienia walcowniczego w jego położeniu roboczym, z urządzenia 35 zmieniającego trzpienie walcownicze, dla szybkiej i samoczynnej zamiany trzpienia walcowniczego 31 przez chłodzone wodą, znajdujące się w położeniu spoczynkowym trzpienie walcownicze 31' oraz z urządzenia 36 do obracania trzpienia walcowniczego. Literą D oznaczono wydrążoną łupę w rynnny zasilającej, a literą E — wywalcowaną rurę na stole wylotowym 37. Transporter wałkowy 38 dostarcza rurę do walcarki kalibrującej 39.

Przy dalszym opisie wytwarzania rur bez szwu według opisanego sposobu i na przedstawionym na rysunku urządzeniu proces przebiega, jak następuje.

Ogrzany do temperatury walcowania wlewki lub kęsy przenosi się za pomocą znanych środków transportujących, nie przedstawionych na rysunku, na stół zasilający walcarki przebijającej 1 przed popychaczem 2, a następnie przez prowadnice 3 zostaje wcisnięty na wstępne ostrze przebijaka 4 z siłą mniejszą niż opór odkształcania, przez nacisk całego przekroju wlewka przy temperaturze walcowania, przez co uzyskany zostaje wstępny otwór, przy czym zewnętrzne wymiary wlewka powiększają się, a wstępnie przebitý koniec wlewka zostaje doprowadzony do zetknięcia się z napędzanymi walcami o wykroju kołowym 7, które na właściwej części walcującej przebijaka 4, z prędkością walcowania od 150 — 250 mm/sek walcują dalej wlewki na otwartą z obydwóch stron bryłę wydrążoną. Trzpień 5 przebijaka zostaje teraz bez ostrza wyciągnięty z bryły wydrążonej, która zostaje przesunięta na bok za pomocą urządzenia wyrzucającego 8.

Bryła wydrążona B zostaje następnie przesunięta do rynnny zasilającej skośnej walcarki zgniatająco-wyrównującej 10, wcisnięta do niej za pomocą walców 14 przez główkę walcowniczą 15 z prędkością walcowania od 230 — 400 mm/sek, oraz zredukowana i wydłużona na gilzę C, która następnie po wysunięciu trzpienia 16 zostaje wyrzucona i przekazana do stołu zasilającego 18 pierwszej ciągłej walcarki duo 19. Para wałków transportujących blokuje gilzę podczas przesuwania trzpienia walcowniczego 21 z główkami walcowniczymi 22, a w chwili gdy główka walcownicza osiągnie swe położenie robocze, w środku walca bruzdowego gilza zostaje wprowadzona za pomocą pary wałków transportujących do pierwszej klatki 20 walcarki duo. Od klatki do klatki, okrągłe wykroje walców są poprzestawiane o 90°. Gilza wędruje na główkach walcowniczych 22 przez pięć klatek 20 o zmniejszającym się od klatki do klatki wykroju i jako wydrążona łupa, wychodzi z prędkością walcowania od 1,5 — 3,0 m/sek z walcarki duo na stół wylotowy 27. Trzpień walcowniczy 21 z główkami

22 zostaje teraz cofnięty za pomocą szybkiego linowego urządzenia cofającego 23 i nowy ochłodzony trzpień walcowniczy 21' zostaje samoczynnie z boku wsunięty na przesuwający się do przodu i cofający się wózek transportowy, przy czym gorący trzpień walcowniczy 21 przesunięty zostaje samoczynnie do położenia spoczynku i chłodzenia. Gorące główki 22 trzpienia walcowniczego 21 są dalej chłodzone wodą od wewnątrz, a trzpień walcowniczy zostaje obrócony o nie dzielący się przez 360° kąt, za pomocą urządzenia obracającego 26. W czasie pracy walcowania, w celu znacznego obniżenia tarcia, środek smarujący zostaje doprowadzony przez wewnętrzny otwór trzpienia walcowniczego 21 na powierzchnię główki i wewnętrzną ściankę gilzy C.

Wydrążona łupa D zostaje następnie przetransportowana na stół zasilający 28 drugiej ciągłej walcarki duo 29, która powtarza opisany dla pierwszej walcarki duo proces walcowania przy prędkości przechodzenia od 2,7 — 5,4 m/sek. Podwójna walcarka 29 najkorzystniej wyposażona jest w szóstą klatkę z kołowym wykrojem i główką walcowniczą o nieco większej średnicy niż w poprzedzającej piątej klatce, a to w celu uzyskania jednokowej równej grubości ścianki. Wywalcowana rura E wychodzi z wysoką jeszcze temperaturą z walcarki duo 29 i może być wprost zredukowana do gotowego wymiaru w walcarce kalibrującej 39. W przypadku wytwarzania cienkościennych małych rur, łupa wydrążona D ze stołu wylotowego 27 może być przetransportowana do pieca pośredniego 40, w celu ogrzania dla wyrównania temperatury na całej długości łupy.

Opisane wyżej urządzenie walcownicze i sposób jego pracy jest stosowany do wytwarzania rur bez szwu w przypadku, gdy wstępnie wywalcowane i oczyszczone kęsy o różnych wymiarach zostają wykonane z dwunastotonowych wlewków w zgniataczu kęsów kwadratowych.

Inny rodzaj urządzenia walcowniczego do wykonywania sposobu według wynalazku stosuje się wówczas, gdy materiał wyjściowy składa się z wlewków o średnim ciężarze do 5 t i więcej. W tym przypadku odlany wlewki A, po wyjęciu z wlewnicy zostaje doprowadzony do temperatury walcowania w piecu pośrednim. Gorący wlewki zostaje następnie przebitý na walcarce przebijającej 1 na okrągłą, obustronnie otwartą walcową bryłę wydrążoną B przy maksymalnym stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej równym co najwyżej 0,24.

Gilzę poddaje się samoczynnemu skórowaniu od zewnątrz za pomocą palnika tlenowego w celu usunięcia jamy usadowej i pozostałości likwidacji. Gilza B zostaje przeniesiona teraz do walcarki zgniatająco-wyrównującej 10, w której dokonana zostaje redukcja średnicy zewnętrznej o około 15%, i wydłużenie o około 150%, przy czym stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej nie przekracza wartości co najwyżej 0,24 w żadnej fazie roboczej. Uzyskana gilza C ma równomierną grubość ścianki o maksymalnym stosunku grubości ścianki do zewnętrznej średnicy, równym 0,18; ma ona znacznie większą średnicę oraz grubość ścian-

ki większą aż do 3000% od grubości ścianki rury gotowej. Z kolei gilza C, osadzona na trzpieniu walcowniczym pracującym na rozciąganie, zostaje w walcierce duo 19 zredukowana i wydłużona w wydrążoną łupę D, która ma średnicę większą, niż średnica gotowej rury. Grubość ścianki łupy jest aż do 1800% większa, niż grubość ścianki gotowej rury.

Wydrążona łupa D zostaje następnie podzielona na gorąco na dwie lub trzy części, które częściowo wprost, częściowo po przejściu przez wąski piec przechodzący 40, zostają zabrane do drugiej ciągłej walcarki duo 29 i na pracującym na rozciąganie trzpieniu walcowniczym, o malejących od klatki do klatki średnicach główek, przy nie przekraczaniu stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej, równego 0,18, zostaje zredukowana i wydłużona na wydrążoną łupę E.

Uzyskana w ten sposób wydrążona łupa ma dużo większą średnicę niż średnica gotowej rury i grubość ścianki aż do 1100% większą niż grubość ścianki rury gotowej. Długa wydrążona łupa E zostaje następnie na gorąco podzielona na poszczególne długości robocze lub też nie zostaje podzielona, następnie ochłodzona, oczyszczona przez piaskowanie ze zgorzeliny, sprawdzona i uwolniona od wad palnikiem lub skórowaniem, zależnie od wymaganej jakości gotowej rury.

Oczyszczoną łupę wydrążoną walcuje się na gotową rurę w walcierce do walcowania rur, która jest sprzężona z piecem grzewczym i znanym urządzeniem do usuwania zgorzeliny. Łupę poddaje się redukcji w walcierce kalibrującej lub skośnej np. w jednej lub dwóch ciągłych wieloklatkowych walcarkach duo 19, 29 na trzpieniu walcowniczym pracującym na rozciąganie o stopniowo zmieniającej się średnicy główek. Zachowuje się przy tym taki sam współczynnik odkształcania, jak podano wyżej.

Do wytwarzania rur bez szwu o średnicy zewnętrznej od 178 do 406 mm, stosuje się w tym przypadku tylko jedną ciągłą walcarkę duo z nieruchomym trzpieniem walcowniczym, najkorzystniej z sześcioma kłatkami. Następnie wywalcowana rura jest redukowana na gotowy wymiar w walcierce kalibrującej.

Trzecia postać urządzenia według wynalazku i sposób opisany wyżej stosuje się, gdy cykl produkcyjny oparty jest na materiale wyjściowym w postaci okrągłych kęs walcowanych lub na okrągłych wlewkach odlewanych od dołu. W takim przypadku okrągły kęs przebija się na walcierce mannesmanowskiej przy wykonywaniu wydrążenia o znacznie większej średnicy i o większej grubości ścianek niż 1100% grubości ścianki gotowej rury wykończonej, posiadającej stosunek grubości ścianki do średnicy rury co najwyżej 0,18. Tak uzyskaną łupę wydrążoną walcuje się aż do grubości ścianek rury gotowej na jednej lub dwóch walcarkach duo, przy użyciu chłodzonego trzpienia walcowniczego, podobnych do walcerek 19 i 29, przy czym walcuje się na wydrążoną gilzę lub na gotową rurę. Następnie taką gilzę przeprowadza się przez walcarkę redukcyjną w celu zmniejszenia jej do ostatecznych wymiarów. Dzięki temu, że

okrągłą łupę lub wlewek przebija się przy tworzeniu się grubszych ścianek, występują mniejsze naprężenia oraz wlewek lepiej nadaje się do walcowania na gorąco, niż dotychczas stosowane łupy o cienkich ściankach. Dają się one szybciej i łatwiej walcować w walcarkach duo i mogą być walcowane w wyższej temperaturze z lepszą tolerancją.

Wytwarzanie według wynalazku rur bez szwu o cienkich i grubych ściankach, o dużych długościach, daje w stosunku do istniejących znanych sposobów wytwarzania rur wyższą wydajność stali, niższe koszty stosowanych materiałów i większą wydajność produkcyjną na godzinę, niższe koszty pośrednie i bardziej równomierną grubość ścianki rury.

Wyższa wydajność na godzinę zostaje uzyskana przez ciągły przepływ stali w jednym jedynym kierunku, przy dużej prędkości walcowania. Wąskie przejścia stanowi druga walcarka duo. Według tego sposobu można wytwarzać 1/2-calowe rury gazowe o grubości ścianek 2,50 mm z wydajnością 27 t/godz. oraz 13 3/8" A.P.I. casing o grubości ścianki 13 mm, z wydajnością 200 t/godz.

Niskie koszty pośrednie zostają osiągnięte przez dużą wydajność na godzinę, przez jedno jedyne grzanie, przez małą liczbę robotników i małe koszty narzędzi.

Równomierność grubości ścianki zostaje uzyskiwana za pomocą działania wyrównującego i wygładzającego walcarki skośnej z walcami grzybkowymi oraz za pomocą redukcji średnicy zewnętrznej i wewnętrznej oraz walcowania wzdłużnego.

Niskie koszty materiałowe zostają uzyskiwane przez stosowanie tanich i handlowych stali z wlewków lub kęsów, jako korzystniej przy stosowaniu jednego jedynego formatu kokili o ciężarze wlewka 5 t, dla wytwarzania rur bez szwu w zakresie od 1/2 cala do 16 cali. Wlewek ten zostaje przebijany przez nacisk bez naprężania stali, redukowany przez walce poprzeczne przy wydłużeniu tylko 150%, przy czym zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia są poddawane głównie naprężeniom ściskającym, jest wzdłużnie walcowany na główkach walcowniczych przy wysokiej temperaturze, przy stałych naprężeniach ściskających na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni. Nieuspokojone, na pół uspokocone i uspokocone stale węglowe, jak również stale stopowe i wysokostopowe albo też metale nieżelazne wytrzymują łatwo każdorazowe nieznaczne naprężenia ściskające, jakie wywierane są na nie w celu uzyskania odkształceń.

Niebezpieczne dla struktury stali naprężenia rozrywające zostają w każdej operacji odkształcania zmniejszone do minimum.

Większa wydajność nadających się do sprzedaży rur jest spowodowana tym, że wysegregowane wewnętrzne powierzchnie wlewka dobrze znoszą wywołane stałymi naprężeniami ściskającymi siły odkształcające i że ewentualne wady stali lub słabe miejsca nie powiększają się. Ponadto materiał jamy usadowej na końcu wlewka zostaje wyciśnięty lub wypalony tak, że mniej więcej cała długość

wlewka może być przewalcowana na nadający się do sprzedaży produkt.

W opisie zostały przedstawione dwa charakterystyczne przykłady procesów wykonania wynalazku. Rozumie się, że wynalazek nie został przez to ograniczony, gdyż czynione mogą być różne odmiany lub zastosowania, nie odbiegające od istoty wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania rur bez szwu, o stosunku grubości ścianki do średnicy zewnętrznej od 0,02 do 0,18 i długościach walcowania 15 m i więcej, z oczyszczonych lanych wlewków lub wstępnie przewalcowanych kęsów, znamienne tym, że ogrzaną do temperatury przebijania bryłę kwadratową przebijają się w walcierce na walcową bryłę wydrążoną, otwartą przy obydwóch końcach i posiadającą stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej wynoszącej co najwyżej 0,24, przez walcowanie bryły na walcach skośnych i wyrównujących, bez ogrzewania pośredniego, w celu zmniejszenia średnicy o 15%, utrzymując stosunek grubości ścianek do średnicy zewnętrznej poniżej 0,24 w każdej fazie operacji odkształcania bez wewnętrznego podparcia, wytwarzając wydrążony kęs wydłużony o kształcie cylindrycznym, który posiada stosunek grubości ścianek do średnicy zewnętrznej co najwyżej 0,18 i o znacznie większej średnicy i grubości ścianek większej o 1000% w stosunku do grubości ścianek rury wykończonej, po czym wyrównuje się i wydłuża kęs wydrążony bez ogrzewania pośredniego przy utrzymywaniu stosunku grubości ścianek do średnicy zewnętrznej równemu co najwyżej 0,18 w każdej fazie operacji odkształcania bez użycia podparcia od wewnątrz, wytwarzając wydrążoną gilzę, posiadającą znacznie większą średnicę i grubość ścianek większą o 325% w stosunku do rury wykończonej, następnie ponownie wyrównuje się i wydłuża otrzymaną gilzę przez walcowanie bez podgrzewania pośredniego, utrzymując stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej równy najwyżej 0,18 w każdej fazie operacji odkształcania, uzyskując walcowaną rurę o końcowej grubości ścianek i zredukowanej średnicy.
2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że gorący oskórowany wlewek kwadratowy, ogrzany do temperatury przebijania, przebijają się w celu wytworzenia cylindrycznej bryły wydrążonej otwartej przy obydwóch końcach i wykazującej stosunek grubości ścianek do śred-

dnicy zewnętrznej równy najwyżej 0,24, następnie bryłę wypala się od wewnątrz za pomocą palnika tlenowego bez ogrzewania, po czym walcuje się bryłę na walcierce skośnej i wyrównującej ścianki bez ogrzewania ponownego, zmniejsza średnicę bryły o 15%, utrzymując jednocześnie stosunek grubości ścianek do średnicy zewnętrznej równy najwyżej 0,24 w każdej fazie operacji odkształcania bez stosowania podparcia od wewnątrz, wytwarzając wydłużony okrągły kęs wydrążony o stosunku grubości ścianek do średnicy zewnętrznej najwyżej 0,18 przy znacznie większej średnicy i grubości ścianek większej o 3000% w stosunku do grubości ścianek gotowej rury, po czym kęs wydrążony wyrównuje się i wydłuża bez ogrzewania pośredniego, utrzymując stosunek grubości ścianek do średnicy zewnętrznej najwyżej 0,18 w każdej fazie operacji odkształcania bez użycia podparcia od wewnątrz, wytwarzając okrągły kęs wydrążony, posiadający znacznie większą średnicę zewnętrzną, niż gotowa rura i grubość ścianek większą o 1800% niż grubość ścianek rury gotowej, następnie tną się wydrążony kęs na dwa lub trzy odcinki i przeprowadza je przez piec utrzymując w nim 2—3 minuty, po czym poddaje się walcowaniu wyrównującemu i wydłużającemu, utrzymując stosunek grubości ścianki do średnicy zewnętrznej najwyżej 0,18 w każdej fazie operacji odkształcania bez wewnętrznego podparcia, wytwarzając wydrążony kęs o znacznie większej średnicy zewnętrznej niż średnica gotowej rury i o grubości ścianek większej o 1100% niż grubość ścianki gotowej rury, następnie tną się kęs na odcinki o ciężarze odpowiadającym ciężarowi gotowej rury, te odcinki wydrążonego kęsa ochładza się, oczyszcza przez śrutowanie jego powierzchni, sprawdza się, skóruje i wytwarza kęs wydrążony wolny od wad, po czym poszczególne kęsy ogrzewa się do temperatury walcowania, usuwa zgorzelinę, walcuje na walcierce wyrównującej i wydłużającej utrzymując stosunek grubości ścianek do średnicy zewnętrznej równy najwyżej 0,18 w każdej fazie operacji odkształcania bez stosowania wewnętrznego podparcia, wytwarzając gilzę o większej średnicy i grubości ścianek większej o 200—325% niż grubość ścianek gotowej rury, ponownie poddaje walcowaniu wyrównującemu i wydłużającemu bez ogrzewania pośredniego i utrzymuje się stosunek grubości ścianek do średnicy zewnętrznej najwyżej 0,18 w każdej fazie operacji odkształcania uzyskując walcowaną rurę o końcowych żądanych wymiarach bez szwu.

