



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

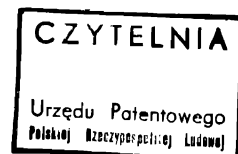
Int. Cl.³ **B21D 15/04**

Zgłoszono: 27.02.78 (P. 204974)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.10.79

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1983



Twórcy wynalazku: Janusz Przybyła, Leopold Haczek, Zygmunt Goździewicz,
Józef Pieczyk, Andrzej Szal, Paweł Bodynek,
Andrzej Mączyński

Uprawniony z patentu: Zakład Doświadczalny przy Zakładach Urządzeń Chemicznych
„METALCHEM”, Kędzierzyn-Koźle (Polska)

Sposób produkcji rur poprzecznie spiralnie żebrowanych

Przedmiotem wynalazku jest sposób produkcji walcowaniem rur poprzecznie spiralnie żebrowanych, stosowanych w wymiennikach ciepła.

Dotychczas wytwarzanie spiralnych żeber na rurach polega na dociskaniu do walcowanej rury zespołu napędzanych narzędzi, zwykle trzech osadzonych na wałkach pakietów profilowanych krążków o rosnących w kierunku walcowania średnicach i grubościach. Żebrowane rury są bimetalowe i monometalowe. W rurach bimetalowych żebra wytwarza się na rurze zewnętrznej, wykonanej z względnie plastycznego metalu, na przykład z aluminium. Rura ta osadzona jest na sztywnej, zwykle stalowej rurze wewnętrznej, na której zaciskana jest w trakcie walcowania tworząc nierozłączne połączenie. Odcinki rury monometalowej i — dla rur bimetalowych — rury zewnętrznej, przed ich wprowadzeniem do walcarki ukosuje się stożkowo zewnętrznie.

Pozwala to uzyskiwać zmniejszenie obciążeń narzędzi w pierwszych fazach formowania żeber oraz pewne złagodzenie uderzeniowego charakteru pracy krążków podczas wprowadzenia rury. Na stożkowo zukosowaną rurę oddziałują wówczas wierzchołki krążków walcowniczych, również ułożone stożkowo. Jednakże przy niewielkim zwykle zróżnicowaniu kątów wierzchołkowych tych stożków, dochodzi do niemal równoczesnego rozpoczynania walcowania rury przez kilka sąsiednich krążków. Stwarza to warunki do występowania czasami miejscowego ścinania materiału walcowanej rury na skutek chwilowego wzrostu obciążeń, a w rezultacie do powstawania braków.

Dotychczas podczas walcowania, a zwłaszcza w czasie wprowadzenia rur do walcarki, narzędzia i rury obficie natryskiwane są emulsją olejową, odprowadzającą nadmiar wydzielonej w czasie pracy energii cieplnej oraz zmniejszającą tarcie między rurą a narzędziami. Przy wytwarzaniu rur bimetalowych pewna ilość tej emulsji przedostaje się do przestrzeni międzyrurowej i przy dociskaniu rur rozprowadzana jest wzdłuż nich tworząc cienką warstwę między powierzchniami styku rur. Warstewka ta szkodliwie zmniejsza parametry przepływu ciepła przez rurę w wymiennikach ciepła, w których stosuje się żebrowane rury bimetalowe. Próby ograniczenia natryskiwania emulsji w początkowych fazach walcowania, dla wyeliminowania tej warstewki, nie przyniosły korzystnych rezultatów, gdyż występowało wtedy ścinanie zarysu żebra na skutek wzrostu tarcia.

Istota sposobu produkcji rur poprzecznie spiralnie żebrowanych monometalowych według wynalazku walcowaniem krążkami profilowanymi polega na tym, że jeden z końców odcinka rury ukosuje się wewnątrz stożkowo o kąt wierzchołkowy od 10° do 40° , a najmniejsza grubość zukosowanej ścianki wynosi od 0,2 do 0,5 grubości ścianki rury, a następnie w znany sposób przeprowadza się walcowanie żeber na rurze rozpoczynając od jej zukosowanego końca.

Po zastosowaniu sposobu według wynalazku w produkcji rur monometalowych bardzo wyraźnie zmalała w porównaniu do znanych sposobów — ilość braków oraz — nieoczekiwanie — kilkakrotnie wzrosła żywotność krążków walcowniczych.

Istota sposobu produkcji rur poprzecznie spiralnie żebrowanych bimetalowych według wynalazku walcowaniem krążkami profilowanymi polega na tym, że jeden z końców rury zewnętrznej ukosuje się wewnątrz stożkowo o kąt wierzchołkowy od 10° do 40° , a najmniejsza grubość zukosowanej ścianki wynosi od 0,2 do 0,5 grubości ścianki rury zewnętrznej, po czym rurę zewnętrzną do rury wewnętrznej dociska się pierścieniowo tak, że rozpoczynający się w odległości od 1 do 40 grubości ścianki rury zewnętrznej od końca zukosowania walcowy odcinek styku rur na szerokość od 1 do 20 grubości ścianki rury zewnętrznej, a następnie w znany sposób przeprowadza się walcowanie żeber na rurze rozpoczynając od jej zukosowanego końca. Korzystne jest, jeżeli dociskanie rury zewnętrznej do rury wewnętrznej przeprowadza się walcowaniem, szerokość odcinka styku rur wynosi od 4 do 8 grubości ścianki rury zewnętrznej, a odcinek ten rozpoczyna się w odległości od 1 do 5 grubości ścianki rury zewnętrznej od końca zukosowania.

Rury bimetalowe wytwarzane sposobem według wynalazku — na skutek wyeliminowania warstewki emulsji oddzielającej powierzchnie styku rur — charakteryzują się wysokimi współczynnikami przenikania ciepła, a ich wytwarzanie — podobnie jak przy wytwarzaniu rur monometalowych — przebiega z niewielką ilością braków oraz dużą żywotnością narzędzi.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w czterech przykładach wykonania i wyjaśniony na rysunkach, z których fig. 1 przedstawia przekrój końca rury monometalowej, a fig. 2 — przekrój rury bimetalowej.

Jeden z końców rury monometalowej według fig. 1 ukosuje się stożkowo wewnątrz pod kątem α , zawartym w granicach od 10° do 40° tak, by mniejsza grubość zukosowanej ścianki a wynosiła od 0,2 do 0,5 grubości ścianki rury g . Podobnie, zachowując powyższe zależności ukosuje się — w trakcie wytwarzania rur bimetalowych przedstawionych na fig. 2 — rurę zewnętrzną 1. Po zukosowaniu, rurę zewnętrzną 1 dociska się do rury wewnętrznej 2 na odcinku b o szerokości zawartej w granicach od 1 do 20 grubości ścianki rury zewnętrznej g . Odcinek b styku rur odległy jest od końca zukosowania o odcinek c , którego wielkość zawarta jest w granicach od 1 do 40 grubości ścianki rury zewnętrznej.

Przykład I. Rurę aluminiową o średnicy zewnętrznej 40 mm i grubości ścianki $g = 7$ mm ukosuje się pod kątem $\alpha = 35^\circ$, przy czym najmniejsza grubość zukosowanej ścianki wynosi $0,3g = 2,1$ mm. Po wprowadzeniu rury zukosowanym końcem do walcarki i wykonaniu żeber w znany sposób uzyskano produkcję praktycznie bezbrakową rur o średnicy zewnętrznej żeber 57 mm przy podziałce 2,8 mm.

Przykład II. Rurę miedzianą o średnicy zewnętrznej 28 mm i grubości ścianki $g = 5$ mm ukosuje się pod kątem $\alpha = 20^\circ$, przy czym najmniejsza grubość zukosowanej ścianki wynosi $0,2g = 1,0$ mm. Po walcowaniu uzyskuje się rury o średnicy zewnętrznej żeber 36 mm przy podziałce 3,2 mm.

Przykład III. Rurę aluminiową o wymiarach i zukosowaną jak w przykładzie I nasuwa się na rurę stalową o średnicy zewnętrznej 25 mm. Następnie walcowaniem dociska się rurę aluminiową do stalowej na odcinku o szerokości $10g = 70$ mm, przy czym początek tego odcinka znajduje się w odległości $2g = 14$ mm, od końca zukosowania. Po przeprowadzeniu w znany sposób walcowania żeber uzyskuje się bezbrakowo integralne rury bimetalowe, w których powierzchnia styku rur nie stanowi przeszkody w przenikaniu ciepła przez ściankę rury.

Przykład IV. Rurę miedzianą o wymiarach i zukosowaną jak w przykładzie II nasuwa się na rurę stalową o średnicy zewnętrznej 16 mm. Następnie walcowaniem dociska się rurę miedzianą do rury stalowej na odcinku $4g = 20$ mm, przy czym początek tego odcinka znajduje się w odległości

10 g = 50 mm od końca zukosowania. Po przeprowadzeniu w znany sposób walcowania żeber uzyskuje się, praktycznie bezbrakowo, rury o bardzo dobrych właściwościach przepływu ciepła.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób produkcji rur poprzecznie spiralnie żebrowanych monometalowych walcowaniem krążkami profilowanymi, **znamienny tym**, że jeden z końców odcinka rury ukosuje się wewnątrznie stożkowo o kącie wierzchołkowym od 10° do 40° i najmniejszej grubości zukosowanej ścianki od 0,2 do 0,5 grubości ścianki rury, a następnie w znany sposób przeprowadza się walcowanie żeber na rurze rozpoczynając od jej zukosowanego końca.

2. Sposób produkcji rur poprzecznie spiralnie żebrowanych bimetalowych walcowaniem krążkami profilowanymi, **znamienny tym**, że jeden z końców odcinka rury ukosuje się wewnątrznie stożkowo o kącie wierzchołkowym od 10° do 40° i najmniejszej grubości zukosowanej ścianki rury zewnętrznej od 0,2 do 0,5 grubości ścianki rury zewnętrznej, po czym rurę zewnętrzną do rury wewnętrznej dociska się pierścieniowo rozpoczynając docisk w odległości od 1 do 40 grubości ścianki rury zewnętrznej od końca zukosowania, walcowy odcinek styku rur ma szerokość od 1 do 20 grubości ścianki rury zewnętrznej, a następnie w znany sposób przeprowadza się walcowanie żeber na rurze rozpoczynając od jej zukosowanego końca.

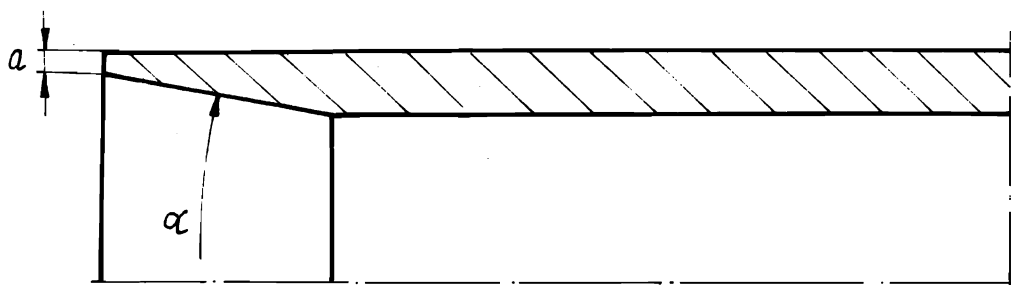


Fig 1

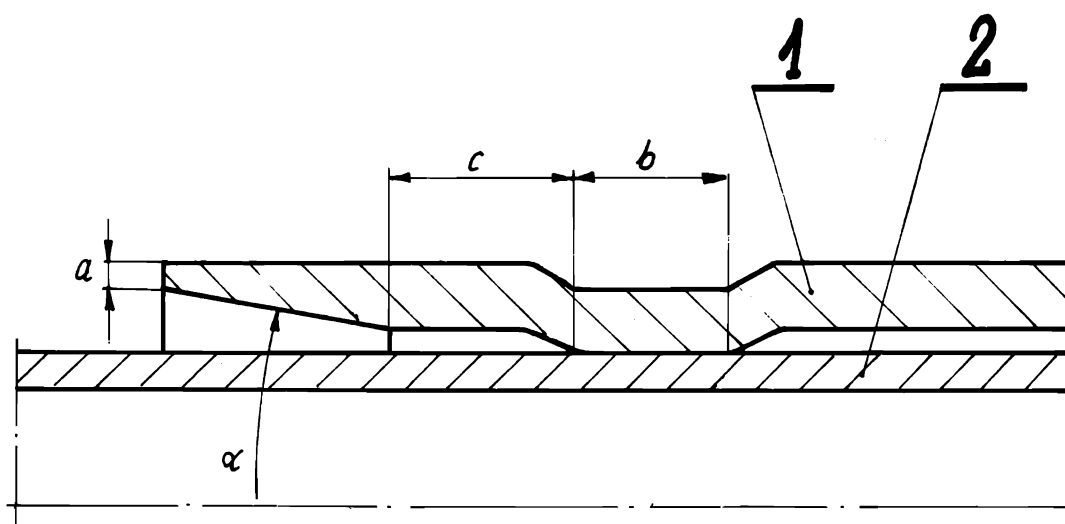


Fig 2