



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

225142

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 21 D 41/02

(22) Přihlášeno 25 07 80
(21) (PV 5265-80)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 26 07 79
(79 19358) Francie

(40) Zveřejněno 29 04 83

(45) Vydáno 15 02 86

(72) Autor vynálezu COLLGON PIERRE CHARLES, NOGENT-LE-ROU (Francie)
(73) Majitel patentu VALEO, SOCIÉTÉ ANONYME FRANCAISE, PARIS-CEDEX (Francie)

(54) Trubka pro výměník tepla, způsob její výroby a nástroj pro provádění tohoto způsobu

Vynález se týká trubky pro výměník tepla, způsobu její výroby a nástroje pro provádění tohoto způsobu.

Vynález se vztahuje zejména na trubky opatřené žebry nebo jinými prostředky pro výměnu tepla s vnějším vzduchem, v nichž obíhá topná nebo chladicí kapalina a jejichž konce jsou zaústěny do sběrné komory prostřednictvím sběrače ve formě děrované desky, jejímiž otvory trubky těsně procházejí.

U většiny výměníků tepla tohoto druhu běžně užívaných, mají trubky a otvory desky sběrače kruhový průřez za účelem snazšího zasouvání konců trubek do otvorů desky sběrače.

Bylo již navrženo používat svazků trubek oválného průřezu, a to za účelem zvětšení jejich povrchu přicházejícího do styku se vzduchem, který je omývá, aniž by přitom došlo k zvětšení aerodynamického odporu výměníku. Aby se takové trubky mohly osazovat do kruhových otvorů desky sběrače, je nutné upravit jejich konce a přizpůsobit je kruhovým otvorům desky sběrače změnou jejich oválného průřezu na průřez kruhový.

Tato úprava konců trubek je žádoucí rovněž i jinde, pokud jsou trubky určeny ke spojení s jinými trubkami kruhového průřezu, např. svařením nebo sešroubováním, jako je tomu např. u výparníků.

Známé způsoby úpravy konců trubek neposkytují uspokojivé výsledky.

Zejména nedovolují získat konce trubek o kruhovém průřezu, jejichž okraje a vnější povrch by měly geometrické vlastnosti dostatečně přesné pro spojení s jinou trubkou nebo

zajišťovaly těsnost spojení s děrovanou deskou sběrače, a to prostředky tak jednoduchými a účinnými jako v případě, kdy trubky mají kruhový průřez po celé své délce.

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález, jehož podstatou je trubka pro výměník tepla, zejména pro chladič automobilního vozidla, skládající se z tělesa s podlouhlým příčným průřezem a mající nejméně jeden konec kruhového průřezu, která se podle vynálezu vyznačuje tím, že průměr kruhového průřezu na konci trubky je menší, než je délka největší osy podlouhlého příčného průřezu tělesa trubky, přičemž obvod kruhového příčného průřezu na konci trubky je o nejméně 1 % delší, než je obvod podlouhlého příčného průřezu tělesa trubky.

Uvedenými znaky lze dosáhnout toho, že konec trubky má dokonale kruhový průřez a jeho povrch je prostý vad, které by byly na škodu těsnosti spojení se sběračem, jako jsou záhyby, výdutě, povrchové trhliny apod.

Vynález se též vztahuje na způsob výroby uvedené trubky, při kterém se vychází z trubky podlouhlého příčného průřezu, a nejméně jednomu konci této trubky se dodává kruhový průřez, přičemž se podle vynálezu přetvářený konec trubky roztahuje ve směru nejkratší průřezové osy podlouhlého průřezu na hodnotu rovnou průměru požadovaného kruhového průřezu, současně zkracování podlouhlého průřezu v oblasti jeho nejdelší průřezové osy je omezováno hodnotou rovnou průměru požadovaného kruhového průřezu, na niž se zkracování nejdelší průřezové osy zastaví.

Dále se vynález vztahuje na nástroj pro provádění uvedeného způsobu. Nástroj je tvořen razníkem, skládajícím se z válcového tělesa kruhového průřezu o průměru shodném s vnitřním průměrem kruhového průřezu konce trubky, napojeného přechodovou částí na koncovou hlavu ve tvaru čtyřstěnu se zakřivenými vypouklými stěnami, přičemž nejdelší průřezová osa koncové hlavy je kratší než nejdelší průřezová osa výchozího podlouhlého průřezu trubky a nejkratší průřezová osa koncové hlavy je stejně dlouhá jako nejkratší průřezová osa výchozího podlouhlého průřezu. S výhodou jsou dvě navzájem protilehlé strany čtyřstěnu koncové hlavy razníku, probíhající ve směru nejdelší průřezové osy, kruhové válcové oblouky stejného průměru, jako má kruhový průřez válcového tělesa razníku, druhé dvě protilehlé strany mají tvar oblouků se stejnou křivostí, jako má podlouhlý průřez tělesa trubky.

Konec trubky má dokonalý kruhový průřez a jeho povrch je prostý vad.

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na výkresy, ve kterých značí obr. 1 schematický boční pohled na nástroj pro provádění způsobu podle vynálezu a na konec trubky znázorněný v řezu, obr. 1a řez rovinou Ia-Ia vedenou osou nástroje z obr. 1, obr. 2 řez rovinou II-II z obr. 1 ve zvětšeném měřítku, znázorňující nástroj z obr. 1 v první etapě přetváření trubky, obr. 3 řez rovinou III-III z obr. 1 ve zvětšeném měřítku, znázorňující stav v další etapě úpravy trubky, kdy se do ní nástroj dále zasunul, obr. 4 řez rovinou IV-IV z obr. 1 ve zvětšeném měřítku, znázorňující stav v poslední etapě přetváření trubky, obr. 5 řez částí výměníku tepla s osazenou trubkou podle vynálezu, vedený rovinou její nejkratší osy, a obr. 6 obdobný řez jako na obr. 5, avšak vedený rovinou nejdelší osy oválného průřezu trubky.

Na obr. 1 až 4 je znázorněn postup úpravy konce trubky 1 oválného průřezu 2, z něhož je patrný jeho geometrický tvar. Oválný průřez 2 má nejdelší průřezovou osu 3 a nejkratší průřezovou osu 4, přechází na konci trubky do kruhového průřezu 6 souosého s podlouhlým průřezem 2, a to vzhledem k podélné ose 7 výchozí oválné trubky 1. Jak je zřejmé z obr. 2 až 4, je průměr kruhového průřezu 6 na konci trubky 1 menší, než je délka nejdelší osy 3 podlouhlého příčného průřezu 2 tělesa trubky. Tvar kruhového průřezu 6 je dále určen tím, že jeho obvod je o nejméně 1 procento delší, než je obvod podlouhlého příčného průřezu trubky.

Nyní bude popsán způsob vytváření takového přetvořeného konce trubky.

Má-li se dosáhnout z podlouhlého příčného průřezu 2 kruhový průřez 6, roztahuje se přetvářený konec trubky ve směru nejkratší osy 4 na hodnotu rovnou průměru požadovaného kruhového průřezu 6. Přitom je současné zkracování podlouhlého průřezu v oblasti jeho nejdelší průřezové osy 3 omezeno hodnotou rovnou výše uvedenému průměru kruhového průřezu 6, na níž se zkracování nejdelší průřezové osy 3 zastaví. Přitom se současně převádí obvod koncové části trubky tak, že výsledkem přetvoření je výše uvedený kruhový průřez 6 s délkou obvodu o něco větší, než je délka obvodu základního tělesa trubky 1 s podlouhlým průřezem 2, a to o nejméně 1 procento.

Uvedený způsob se nejvýhodněji provádí nástrojem znázorněným na obr. 1 a 1a, který je tvořen razníkem 2, skládajícím se z válcového tělesa 13 kruhového průřezu a z koncové hlavy 8 napojené na válcové těleso 13 přechodovou částí 14. Válcové těleso 13 má průměr shodný s vnitřním průměrem kruhového průřezu 6 konce trubky 1. Koncová hlava 8 má tvar čtyřstěnu se zakřivenými vypouklými stěnami a protáhlý tvar, mající nejdelší průřezovou osu 3a a nejkratší průřezovou osu 4a. Nejdelší průřezová osa 3a koncové hlavy 8 je přitom kratší než je nejdelší průřezová osa 3 výchozího podlouhlého průřezu 2 trubky 1, zatímco nejkratší průřezová osa 4a koncové hlavy 8 je stejně dlouhá, jako nejkratší průřezová osa 4 výchozího podlouhlého průřezu 2.

Z obr. 2 je dále zřejmé, že navzájem protilehlé strany čtyřstěnu koncové hlavy 8, probíhající ve směru nejdelší průřezové osy 3a, jsou kruhové válcové oblouky 9, 10 stejného průměru, jako má kruhový průřez válcového tělesa 13 razníku 2. Druhé dvě protilehlé strany mají tvar oblouků 11, 12 se stejnou křivostí, jako má podlouhlý průřez 2 tělesa trubky 1.

Jak je zřejmé z obr. 1 a 3, je přechodová část 14 mezi válcovým tělesem 13 a koncovou hlavou 8 tvořena dvěma osazeními 18 a 19. Její průřez má obdobně jako koncová hlava 8 čtyřboký tvar. Dvě strany jsou tvořeny kruhovými válcovými oblouky 9a, 10a, odpovídajícími kruhovému válcovému obloukům 9, 10 koncové hlavy 8. Dvě druhé strany mají naproti tomu proměnlivý průřez a směrem od koncové hlavy 8, kde navazují na strany ve tvaru oblouků 11, 12, sledujících vnitřní obrys podlouhlého průřezu 2 výchozí trubky, přecházejí do kruhového průřezu válcového tělesa 13. Jak je zřejmé z obr. 3, jsou tyto dvě strany na okraji koncové hlavy vymezeny oblouky 16, 17, které odpovídají obloukům 11, 12. Na okraji válcového tělesa 13 jsou vymezeny oblouky 6a, které plynule navazují na axiální průměty oblouků 9, 10 a 9a, 10a se shodným kruhovým tvarem, odpovídajícím vnitřnímu průměru kruhového průřezu 6 konce trubky 1.

Úprava konce trubky razníkem 2 se provádí následovně. Razník 2 se koncovou hlavou 8 zasune do trubky 1. Koncová hlava 8 nemění průřez trubky 1, neboť má nanejvýše stejný průměr, jako je světlost trubky podlouhlého průřezu 2, a to v místě její nejkratší osy 3. Jakmile však přechodová část 14 dosáhne okraje trubky 1, začíná se plynule měnit její tvar, jak je znázorněno na obr. 4. Přitom slouží koncová hlava 8 k souosému vedení razníku 2 v trubce 1. Trubka tak přechází na svém konci z podlouhlého průřezu 2 do kruhového průřezu 6, a to přes přechodové plochy 20, 21, odpovídající osazením 18, 19 přechodové části 14 razníku 2.

Na obr. 5 a 6 je znázorněn příklad aplikace trubek 1 s upraveným koncem podle vynálezu a to na příkladu napojení jedné trubky 1 s žebrovými lamelami 22, 22₁, 22₂ atd. na děrovanou desku 25 sběrné komory 36.

V této souvislosti je třeba uvést, že úprava trubky 1 podle vynálezu se provádí současně na obou jejích koncích, a to s upevněnými žebrovými lamelami 22₁, 22₂, 22₃ atd. Délka přechodové části 14 nástroje 2 nemá být přitom příliš velká, aby jí odpovídající délka přechodové části 23 trubky 1 nebyla větší, než je bezpodmínečně nutno, aby se zbytečně nezvyšovala délka L výměníku tepla. Bylo však zjištěno, že tato délka L nesmí být menší než určitá minimální hodnota pro uspořádání rozpěrné vložky 24 mezi poslední žebrovou lamelou 22₁ svazku a okrajem 34 sběrače 25 nebo desky opatřené kruhovými otvory 26.

Kruhové otvory 26 jsou uvnitř sběrné komory 36 opatřené válcovými přírubami 26a. Sběrač 25 je pokryt uvnitř sběrné komory 36 deskou nebo fólií 27 z pryže nebo podobného materiálu, opatřenou otvory 28, odpovídajícími kruhovým otvorům 26, tvořenými válcovými pouzdry 29 v celku s fólií 27, majícími krátkou část 30 přivrácenou vnitřku sběrné komory 36 a dlouhou část 31 zavedenou do válcové příruby 26a a zakončenou zesíleným okrajem 32, tvořící ve spojení s dlouhou částí 31 narážku 33 opatřenou o obvod válcové příruby 26a.

Kovová deska 25 má obrubu 35, vystupující ze sběrné komory 36, a tvoří dno drážky, v níž je vložen zbytek okraje 35 fólie 27.

Sestavení sběrače 25 pokrytého fólií 27 s celkem tvořeným trubkami 1 a žebrovými lamelami 22₁, 22₂ atd. na nich navlečenými se děje po úpravě konců trubek 1 podle vynálezu. Tyto konce trubek 1 se zasouvají do otvorů 28 fólie 27 za současného stlačení válcového pouzdra 29, jehož vnitřní průměr je v nestlačeném stavu menší než vnější průměr upravených kruhových konců trubek 1.

Po tomto pracovním pochodu jsou upravené kruhové konce trubek 1 podrobeny znovu roztahování až je vnější průměr jejich povrchu větší než vnitřní průměr válcové příruby 26a. Konce trubek o kruhovém průřezu 6 se skládají ze dvou částí o kruhovém průřezu, jedné o menším kruhovém průřezu 6b, navazující bezprostředně na těleso trubky 1 a druhé o větším kruhovém průřezu 6c, tvořící volný okraj tělesa trubky 1. Osazení 6d mezi částmi o kruhových průřezích 6b, 6c přispívá k nehybnosti trubek 1 vůči sběrači 25.

Trubek s konci upravenými podle vynálezu lze použít i v případech, kdy těsnost každého z konců trubek 1 je na úrovni sběrače 25 zajištěna více než jedním spojem. Trubek lze rovněž použít v případech, kdy se zavádění trubky 1 do spoje nebo spojů na úrovni sběrače 25 provádí jejich zalisováním. Přesný kruhový tvar konců trubek 1 podle vynálezu dovoluje rovněž utěsnění na úrovni sběrače 25, když není použito pruživých spojů a upravené konce trubek 1 jsou v přímém styku s kovovým materiálem desky sběrače 25. Získání kruhového tvaru konců trubek podle vynálezu dovoluje rovněž snadné spojení trubek sešroubováním nebo svařením jejich upravených konců, jako je tomu například u výparníků.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

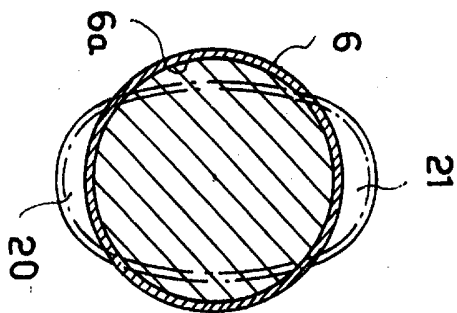
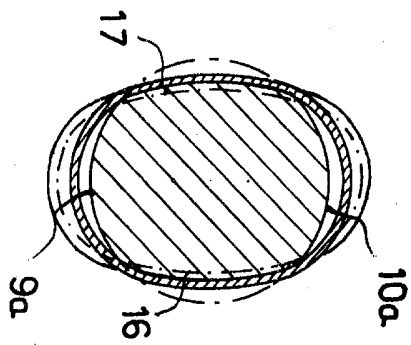
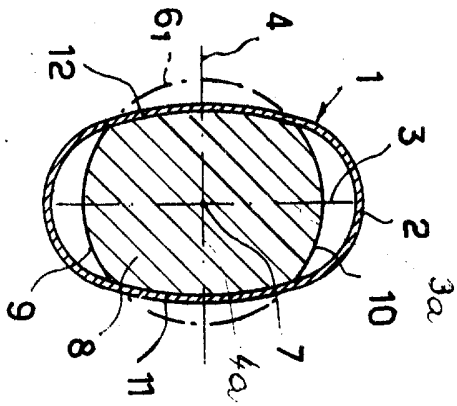
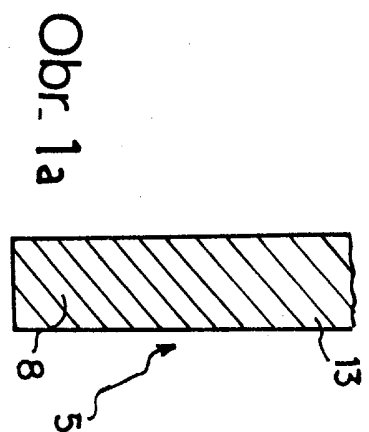
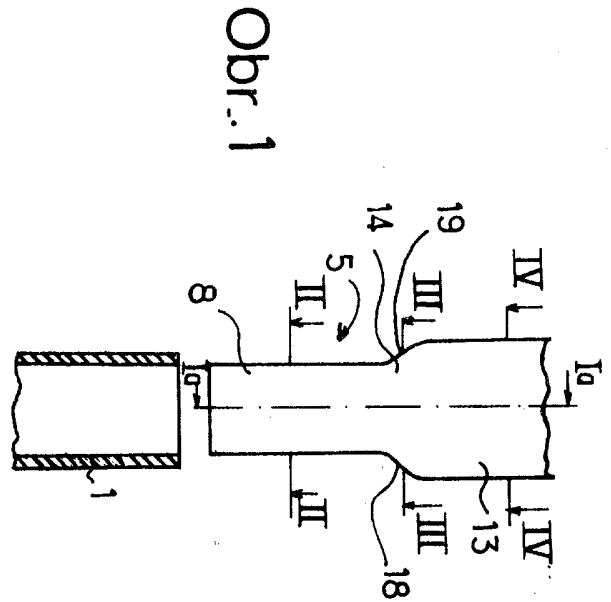
1. Trubka pro výměník tepla, zejména pro chladič automobilního vozidla, skládající se z tělesa s podlouhlým příčným průřezem, mající nejméně jeden konec kruhového průřezu, vyznačená tím, že průměr kruhového průřezu (6) na konci trubky (1) je menší, než je délka největší osy (3) podlouhlého příčného průřezu (2) tělesa trubky (1), přičemž obvod kruhového příčného průřezu (6), na konci trubky (1) je o nejméně 1 % delší, než je obvod podlouhlého příčného průřezu (2) tělesa trubky (1).

2. Způsob výroby trubky podle bodu 1, při kterém se vychází z trubky podlouhlého příčného průřezu nejméně jednomu konci této trubky se dodává kruhový průřez, vyznačený tím, že se přetvářený konec trubky roztahuje ve směru nejkratší průřezové osy podlouhlého průřezu na hodnotu rovnou průměru požadovaného kruhového průřezu, a současné zkracování podlouhlého průřezu v oblasti jeho nejdelší průřezové osy je omezováno hodnotou rovnou průměru požadovaného kruhového průřezu, na níž se zkracování nejdelší průřezové osy zastaví.

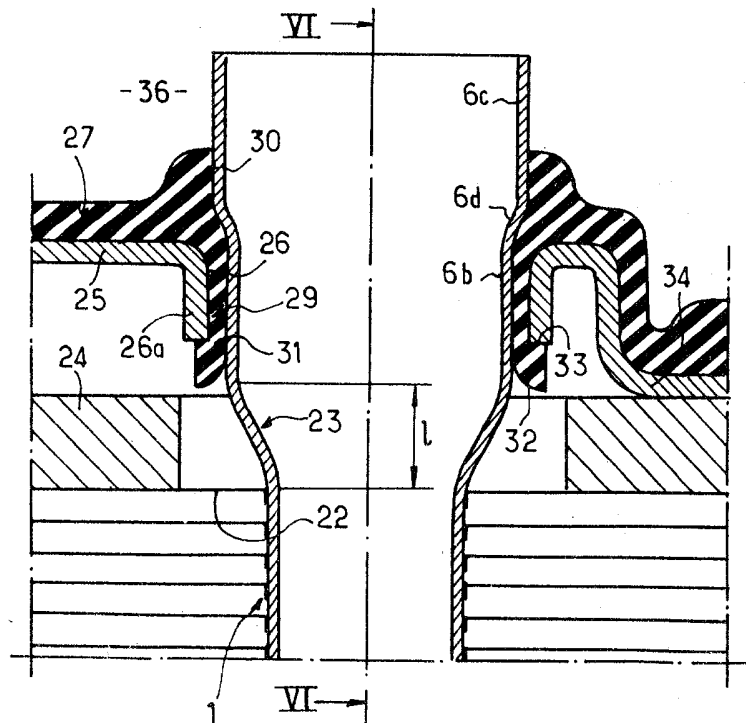
3. Nástroj pro provádění způsobu podle bodu 2, vyznačený tím, že je tvořen razníkem (5) složeným z válcového tělesa (13) kruhového průřezu o průměru shodném s vnitřním průměrem kruhového průřezu (6) konce trubky (1), napojeného přechodovou částí (14) na koncovou hlavu (8) ve tvaru čtyřstěnu se zakřivenými vypouklými stěnami, přičemž nejdelší průřezová osa (3a) koncové hlavy (8) je kratší než nejdelší průřezová osa (3) výchozího podlouhlého průřezu (2) trubky (1), nejkratší průřezová osa (4a) koncové hlavy (8) je stejně dlouhá, jako nejkratší průřezová osa (4) výchozího podlouhlého průřezu (2).

4. Nástroj podle bodu 3, vyznačený tím, že dvě navzájem protilehlé strany čtyřstěnu koncové hlavy (8), probíhající ve směru nejdelší průřezové osy (3a), jsou kruhové válcové oblouky (9, 10) stejného poměru, jako má kruhový průřez válcového tělesa (13) razníku, a druhé dvě protilehlé strany mají tvar oblouků (11, 12) se stejnou křivostí, jako má podlouhlý průřez (2) tělesa trubky (1).

2 výkresy



Obr. 5



Obr. 6

