

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 2580

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18.01.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.01.2000 17.11.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10003874 2000/10057180**

(33) Země priority: **DE DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.01.2003**

(Věstník č. 1/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/DE01/00223**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/054840**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷ :

B 23 K 1/008

(71) Přihlašovatel:

GEA ENERGIETECHNIK GMBH, Bochum, DE;

(72) Původce:

**Korischem Benedict, Düsseldorf, DE;
Dinulescu Horia, Minnetonka, MN, US;
Witte Raimund, Dortmund, DE;
Wolkmer Eckard, Ratingen, DE;**

(74) Zástupce:

Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob spojování ocelových trubek s hliníkovými
žebry**

(57) Anotace:

Při způsobu spojování ocelových trubek s hliníkovými žebry se nejdříve na povrchy ocelových trubek nebo hliníkových žeber nanáší vrstva ze slitiny zinek-hliník s hliníkovou složkou od 0,5 % do 20 % a pak se před nebo při mechanickém kontaktu hliníkových žeber s ocelovými trubkami mezi ocelové trubky a hliníková žebra při pokojové teplotě nanáší tavidlo cesium-hliník-tetrafluorid. Poté se ocelové trubky, opatřené hliníkovými žebry, zahřívají v peci na teplotu pájení mezi 370 °C a 470 °C a nakonec se nechají zchladnout

ZPŮSOB SPOJOVÁNÍ OCELOVÝCH TRUBEK S HLINÍKOVÝMI ŽEBRY

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu spojování ocelových trubek s hliníkovými žebry.

Dosavadní stav techniky

Ke stavu techniky patří vyrábět žebrované trubky pro vzduchem chlazená zařízení nebo vzduchem chlazené kondenzátory z ocelových trubek a ocelových žeber. Upevnění ocelových žeber na ocelových trubkách se uskutečňuje cestou ponorného zinkování. Ačkoliv jsou takové žebrované trubky velmi odolné proti korozi, mají nevýhodu, že žebra sestávají z relativně špatně tepelně vodivé oceli.

Dále je známo šroubovitě navíjet na kulaté ocelové trubky průchozí hliníková žebra. Hliníková žebra se přitom mohou úzkými rameny ze strany paty pod pnutím plošně navíjet na povrchy ocelových trubek. Další možnost spočívá v tom, drážkovat povrchy ocelových trubek a do drážek vkládat hliníková žebra. Nevýhodné na navíjení hliníkových žeber na ocelové trubky jsou různé koeficienty teplotního protažení oceli a hliníku. V praktickém provozu toto vede k tomu, že se mohou používat ocelové trubky s hliníkovými žebry jen do relativně nízkých teplot okolo přibližně 130 °C. Při vyšších teplotách se ztrácí kontakt mezi hliníkovými žebry a

ocelovými trubkami kvůli většímu teplotnímu protažení hliníku. Výkonnost žebrovaných trubek klesá.

Další známý způsob k výrobě žebrovaných trubek spočívá v tom, spojovat hliníkem plátované ploché trubky pomocí hliníkovo-křemíkové pájky s vlnovitě nebo meandrovitě, popř. v úhlu skládanými pásy hliníkových žeber v temperovací peci. Spojení hliníkových žeber s plochými trubkami sletováním hliníkovo-křemíkovou pájkou, která je součástí hliníkových žeber nebo plochých trubek, má nevýhodu, že se může takové sletování zhotovit pouze oklikou plochými trubkami, plátovanými hliníkem, popř. plátovanými hliníkovými žebry. Vedle poměrně vysokého nákladu zhotovením různých výchozích materiálů a při výrobě je kromě toho dána nevýhoda, že se alespoň jedním podélným svarovým švem obvodově uzavřené ploché trubky ve svařovací oblasti nesmějí plátovat hliníkem. Jinak se nemůže zaručit bezvadné svařování. Tyto oblasti plochých trubek se musí dodatečně nejdříve zprostit vedlejších produktů svařování a poté chránit proti korozi.

Další nevýhoda žebrovaných trubek, sestávajících z plochých trubek se skládanými hliníkovými pásy, spočívá v tom, že se musí provádět sletování hliníkem plátovaných plochých trubek s hliníkovými žebry při poměrně vysokých teplotách v řádu přibližně 600 °C, tedy poblíž bodu měknutí hliníku. Přitom potřebná pájka sestává z eutektické slitiny hliník-křemík, tavící se pod bodem měknutí hliníku.

Také vzhledem k této konstrukci se zjistilo, že na základě různých koeficientů teplotního protažení hliníku a oceli se po letování při zhruba 600 °C při ochlazování na teplotu okolí (pokojová teplota) mohou oba letované materiály proti sobě silně protahovat a může přitom snadno

dojít k narušení letování, nebyl-li hliník bezvadně nanesen.

Podstata vynálezu

Základem vynálezu je - vycházejíc ze stavu techniky - úkol, připravit způsob spojování ocelových trubek s hliníkovými žebry jako součásti vzduchem chlazených kondenzátorů, který se může provádět jak s nepatrnými mzdovými a energetickými náklady, tak i s úsporou nákladů v použití materiálu.

Řešení tohoto úkolu podle vynálezu spočívá ve znacích patentového nároku 1, alternativně ve znacích patentového nároku 2.

Jeden aspekt vynálezu spočívá v tom, použít letovací prostředek ze slitiny zinek-hliník s hliníkovou součástí 0,5-20 %, výhodně 5 %-15 %, který se může nanášet jak na povrchy ocelových trubek, tak i hliníkových žeber. Nanesení vrstvy letovacího prostředku se může provádět pomocí způsobu žárového stříkání. Přitom je možné použít také acetylen nebo také zemní plyn. K tomu se natavuje drát se složením letovacího prostředku a na základě tlaku, pod kterým je plyn, se rovnoměrně rozděluje na povrch.

Druhý způsob spočívá v použití způsobu elektrického oblouku. V tomto případě se pomocí dvou drátů se složením letovacího prostředku táhne elektrický oblouk a přitom se dráty taví. Současně se ofukuje vzduchem nebo inertním plynem, takže se tím natavený letovací prostředek rovnoměrně rozděluje na povrchy ocelových trubek nebo hliníkových žeber.

V úvahu přichází také galvanizace letovacím prostředkem ve zmíněném složení.

Nakonec je ještě možné, že se může vrstva z letovacího prostředku, složeného podle vynálezu, nanášet na povrchy tlakem, plátováním nebo spékáním.

Zcela podstatný na způsobu podle vynálezu je však poznatek, že je použitím tavidla ve formě cesium-hliník-tetrafluorid nyní možné redukovat teplotu letování z dosavadních přibližně 600 °C na oblast mezi 370 °C a 470 °C. Tento pokles teploty letování není spojen pouze s poklesem doby letování o přibližně 30 % až 40 %, ale vede také ke značné úspoře mzdových a energetických nákladů. Další úspora je možná, smáčejí-li se tavidlem pouze kontaktní oblasti hliníkových žeber s ocelovými trubkami. Toto se může uskutečňovat máčením nebo postřikem.

Dále je v rámci vynálezu třeba zohlednit, že se při běžném letování hliníková žebra naměkko žíhají. Tím ztrácejí nuceně část svých mechanických vlastností. U plochých trubek s pásy hliníkových žeber, integrovaných mezi ploché trubky, bylo toto dosud ještě tolerováno, protože jsou pásy hliníkových žeber po letování spojeny mezi plochými stranami plochých trubek. V rámci způsobu podle vynálezu je však u obou variant zřetelným poklesem teploty letování zaručeno, že již nedochází k měkkému žíhání. Hliníková žebra v jakémkoli přiřazení si tedy také vždy zachovávají své plné mechanické vlastnosti.

V případě např. výroby eliptických žebrovaných trubek nasunutím vyražených hliníkových žeber na ocelové trubky a

nanesením tavidla všude tam, kde hliníková žebra mají svoji konečnou polohu, mohou být nyní dobře teplo vedoucí hliníková žebra trvale a chráněně proti korozi až k použitým teplotám přes 350 °C polohově fixována na ocelových trubkách.

Při nanášení hliníkových žebor šroubovitým navíjením na ocelové trubky se tavidlo účelně na náběhovém místě pásu žebor přímo před dosedem pásu žebor nanáší na povrchu ocelové trubky. Toto umožňuje ocelové trubky, opatřené navinutými hliníkovými žebry, v průběžné peci nebo také později v žíhací peci fázově uvádět na potřebnou teplotu letování mezi 370 °C a 470 °C.

Je ale také možné navíjet pásy hliníkových žebor po povrstvení letovacím prostředkem na ocelové trubky, zahráté na teplotu letování mezi 370 °C a 470 °C, a využít pro sletování latentní teplo trubek. U tohoto typu žebrovaných trubek se dosahuje toho, že jsou ocelové trubky pak zabíhající letovacím prostředkem také chráněny proti korozi. Dále se zhotovuje pevné kovové tepelně vodivé spojení mezi hliníkovými žebry a ocelovými trubkami. Takto zhotovené žebrované trubky jsou vhodné pro pracovní teploty přibližně 350 °C.

Při nanášení vlnovitých nebo meandrovitých, popř. v úhlu (trojúhelníkově nebo obdélníkově) skládaných hliníkových žebor na ocelové ploché trubky se tyto nebo také hliníková žebra po nanesení letovacího prostředku opatřují speciálním tavidlem ve formě cesium-hliník-tetrafluorid na celé povrchové oblasti a poté se střídavě nad sebou povrstvuje pás hliníkových žebor, plochá trubka, opět pás hliníkových žebor atd. Takto vytvořený stoh žebrované trubky

(cake) se pak vkládá do pájecí pece (průběžná pec nebo žíhací pec) a tam se uvádí na potřebnou teplotu letování mezi 370 °C a 470 °C. Letovací prostředek se zkapalňuje, čímž se pásy hliníkových žebér s ocelovými trubkami kovově a tepelně vodivě spojují. Kromě toho získává celá plochá trubka na vnějším povrchu ochranu proti korozi.

Alternativně je ale také možné transportovat ploché trubky žíhací pecí a přitom uvádět na potřebnou teplotu letování. Následně se ploché trubky za využití letovacího prostředku a použití tavidla spojují s pásy hliníkových žebér.

Nezávisle na tom, jak probíhá způsob výroby, se následně sestavené provedení z ocelových trubek a hliníkových žebér vystavuje okolní teplotě (pokojová teplota) a tím se ochlazuje, takže se hliníková žebra s ocelovými trubkami bezvadně tepelně vodivě spojují.

Speciální letovací prostředek ze slitiny zinek-hliník s hliníkovou součástí od 0,5 % do 20 %, výhodně od 5 % do 15 %, ve spojení s rovněž speciálním tavidlem ve formě cesium-hliník-tetrafluorid při výhodné teplotě mezi 370 °C a 470 °C umožňuje natavit vrstvu letovacího prostředku tak, že se v žádném případě zároveň nenatavují hliníková žebra. V této souvislosti je hnací síla eutektická slitina zinek/hliník, přičemž je ve vrstvě letovacího prostředku legován hliník, tím tekutý zinek nerozpouští hliníková žebra.

Zvláštní tavidlo ve formě cesium-hliník-tetrafluorid se může zhotovovat na zásadité, kyselé nebo neutrální bázi.

Teplota letování je závislá na podílu hliníku v letovacím prostředku. Čím vyšší je podíl hliníku, tím vyšší je také teplota letování. Výhodná forma provedení je dána tehdy, má-li letovací prostředek podíl 15 % hliníku, přičemž pak teplota letování leží u cca 430 °C.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob spojování ocelových trubek s hliníkovými žebry, u kterého se nejdříve na povrchy ocelových trubek nebo hliníkových žeber nanáší vrstva ze slitiny zinek-hliník s hliníkovou složkou od 0,5 % do 20 % a pak se před nebo při mechanickém kontaktu hliníkových žeber s ocelovými trubkami mezi ocelové trubky a hliníková žebra při pokojové teplotě nanáší tavidlo ve formě cesium-hliník-tetrafluorid, načež se ocelové trubky, opatřené hliníkovými žebry, zahřívají v peci na teplotu letování mezi 370 °C a 470 °C a nakonec se k ochlazení vystavují pokojové teplotě.

2. Způsob spojování ocelových trubek s hliníkovými žebry, u kterého se nejdříve na povrchy ocelových trubek nebo hliníkových žeber nanáší vrstva ze slitiny zinek-hliník s hliníkovou složkou od 0,5 % do 20 % a pak se při pokojové teplotě uvádí alespoň v kontaktních oblastech na hliníková žebra tavidlo ve formě cesium-hliník-tetrafluorid, načež se hliníková žebra s ocelovými trubkami, zahřátými na teplotu letování mezi 370 °C a 470 °C, uvádějí do mechanického kontaktu a nakonec se k ochlazení vystavují pokojové teplotě.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všeťka v.r.