

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

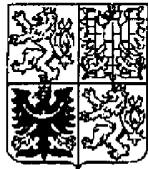
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

67-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **20. 06. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **13.07.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/9514375**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14. 04. 99**
(Věstník č. 4/99)

(86) PCT číslo: **PCT/GB96/01504**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/02918**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 23 K 1/00
B 23 K 1/20

(71) Přihlášovatel:

T & N TECHNOLOGY LIMITED, Rugby, GB;

(72) Původce:

O Neill Christopher Gerald, Natal, ZA;

(74) Zástupce:

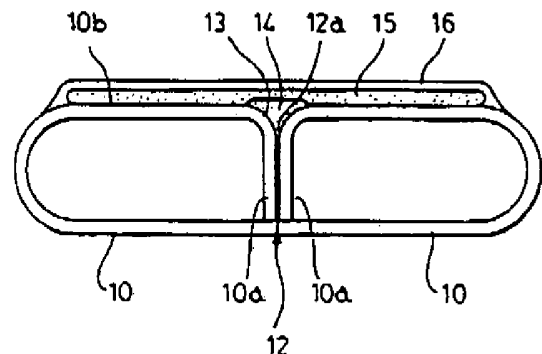
Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob výroby výměníku tepla

(57) Anotace:

Při způsobu se vytváří prvky výměníku tepla, z nichž nejméně jeden je trubicovitý prvek /10/, prvky se sestaví a pájejí se tvrdým páje-ním dohromady, trubicovitý prvek /10/ se vytváří ohýbáním plechu do trubicovitého tvaru tak, že se koncové části /10a/ plechu uvedou do polohy proti sobě, přičemž spára mezi proti sobě ležícími částmi /10a/ probíhá po délce prvku. Na trubicovitý prvek se podél nekrytého konce /12a/ nanese housenka /14/ obsahující částice tavidla pro tvrdé pájení a na vrch housky /14/ se nanese lepidlo /16/, takže tavidlový materiál je uzavřen. Během tvrdého pájení je trubicovitý prvek orientován tak, že tavidlo, které se taví při pájení vtéká do uvedené spáry /12/ a umožňuje vytvoření spoje tvrdě pájeného mezi proti sobě ležícími částmi /10a/.



Způsob výroby výměníku tepla

Oblast techniky

Vynález se týká výroby výměníků tepla, zejména pro použití ve vozidlech.

Dosavadní stav techniky

Je běžnou praxí, že se výměníky tepla vytvářejí tak, že se sestavují jejich jednotlivé prvky, z nichž mnohé jsou trubicovité, a prvky se pájí dohromady. Prvky jsou vyrobeny z hliníku nebo hliníkové slitiny a po té se obkládají eutektickou výplňovou slitinou hliníku a křemíku. Pro odstranění povrchových oxidů se na spoje nanáší tavidlo pro tvrdé pájení. Tavidlo pro tvrdé pájení může být nanášeno ponorem prvků do vodné suspenze obsahující tavidlo pro tvrdé pájení, jak je například popsáno v patentovém spisu US 3 951 328. Při tvrdém pájení se výplňová slitina a tavidlo taví pro vytvoření tvrdě pájených spojů.

Řada výměníků tepla obsahuje trubky, které mají v příčném průřezu podlouhlý oválný tvar, t.j. průřezová šířka je v jednom směru několikanásobkem šířky ve směru kolmém na první směr. Takové trubky se obvykle vytvářejí z plechu z hliníku nebo jeho slitiny. Plech se ohýbá do trubicovitého tvaru, přičemž se jeho opačné okraje uvádějí do polohy proti sobě. Tyto okraje se potom spojují dohromady pro těsné uzavření trubky.

Byly prováděny pokusy těsně uzavírat spoje takových trubek pájením. Tyto postupy zahrnují obkládání hliníku eutektickou výplňovou slitinou před tím, než se ohýbá pro vytvoření trubky, přičemž se opačné okraje ohýbají směrem dovnitř trubky tak, aby vytvořily dvě rovnoběžné příruby,

nekteré látky, které nejsou normálně považovány za lepidla.

Při způsobu podle vynálezu housenka poskytuje zásobu tavidla, zajišťující dostatečné množství tavidla pro vytváření tvrdě pájeného spoje podél trubicovitého prvku. Lepivé činidlo pokrývá toto tavidlo tak, že se s prvkem může před pájením manipulovat bez ztráty tavidla.

Housenka může obsahovat suché částice, ale s výhodou je ve formě pasty, sestávající z částic v rozpouštědle, které může být vypuzováno ohřevem bez zanechání významnějšího zbytku. Požadavkem je, aby pasta významnějším způsobem nevytékala ze spáry. Rozpouštědlem může být například toluen, isopropanol, methyletherketon nebo methylenchlorid. Housenka může například obsahovat 15 až 20 hmotn. % rozpouštědla. Může mít šířku okolo 3 mm a hloubku nejméně 1 mm. Housenka může obsahovat od 2 do 20 mg částic na centimetr spáry.

S výhodou vybíhají uvedené části trubicovitého prvku, ležící proti sobě, vzájemně rovnoběžně dovnitř prvku. Tento tvar trubicovitého prvku je sám o sobě známý a přináší rozsáhlou plochu pro vytvoření spoje pájeného tvrdým pájením.

Pro zajištění přidávného prostoru pro housenku může být plech ohnut tak, že nekrytý konec uvedené spáry je na dně drážky, v níž je uložena housenka.

Aby se vyloučila potřeba použití plechu obloženého eutektickou výplňovou slitinou, může také housenka obsahovat eutektickou nebo téměř eutektickou výplňovou slitinu. Například může housenka obsahovat částice eutektické nebo

téměř eutektické slitiny, které jsou alespoň částečně opatřeny povlakem tavidla. Spis WO 94/29072 popisuje způsob pájení při použití částic a WO 94/17941 popisuje způsob, kterým se takové částice mohou vyrábět. Alternativně mohou částice zahrnovat částice výplňové slitiny a částice tavidla, a míchané spolu dohromady.

S výhodou obsahují housenka a kapalně lepivé činidlo stejné rozpouštědlo. Použité rozpouštědlo může být toluen a prvek se může sušit, například infračervenými ohříváči, pro vypuzování rozpouštědla.

Aby se umožnilo tvrdé pájení trubcovitého prvku k jinému prvku výměníku tepla, nanášejí se s výhodou po nanesení housenky a buď před nebo po nanesení kapalného lepivého činidla v suché formě na trubcovitý prvek další částice, obsahující tavidlo pro tvrdé pájení, pro použití při vytváření tvrdě pájeného spoje s jiným prvkem, přičemž uvedené další částice jsou upevněny k prvku kapalným lepivým činidlem. Další částice mohou také obsahovat eutektickou nebo téměř eutektickou výplňovou slitinu, povlečenou alespoň částečně tavidlem, nebo mohou být další částice směsí částic eutektické slitiny a částic tavidla. Uvedené další částice se mohou nanášet jejich rozptylem na povrch trubcovitého prvku. Jestliže se další částice nanášejí po kapalném lepivém činidlu, ulpívají k lepivému činidlu. Pokud jsou nanášeny před lepivým činidlem, jsou jím pokrývány (zapouzdřovány).

Kapalně lepivé činidlo se může nanášet postříkem, s výhodou hydraulickým postříkem (také známým jako bezvzduchový potřík).

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojený výkres, znázorňující schematický řez příkladným výměníkem tepla vyrobeným způsobem podle vynálezu.

Příklad provedení vynálezu

Vynález je vysvětlen na příkladě způsobu výroby výměníku tepla, sestávajícího z trubicovitých prvků, jako je prvek 10 znázorněný na výkrese. Prvky jsou vyrobeny z hliníku, který nebyl obložen výplňovou slitinou. Při způsobu podle vynálezu se tvarují prvky, v daném případě prvky 10, ohýbáním hliníkového plechu tloušťky 320 mikrometrů. Příkladný způsob také zahrnuje sestavování prvků a jejich pájení dohromady.

Trubicovitý prvek 10 podle vynálezu se vytváří ohýbáním plechu na podlouhlý oválný trubicovitý tvar tak, že se vzájemně opačné okrajové části 10a plechu uvedou do polohy u sebe. Konkrétně jsou okrajové části 10a uspořádané vzájemně spolu rovnoběžně v dutině prvku 10. Spára 12 mezi protilehlými částmi 10a je velmi úzká a části 10a jsou blízko u sebe. Tato spára 12 však probíhá po délce prvku 10 a musí být utěsněna, aby prvek byl vodotěsný. Trubicovitý prvek 10 má v podstatě plochý horní povrch 10b a dolní povrch 10c. Od horního povrchu 10b vybíhají části 10a směrem dolů, a to od jeho střední části, a v této místě je plech ohnut tak, že se vytváří drážka 13, vybíhající směrem dolů a mající na dně nekrytý konec 12a.

Při způsobu podle vynálezu se vytvoří housenka (výplň - dále je v celém textu z analogie z terminologie svarů používán termín housenka) 14 ve formě pasty obsahující ob-

sahující částice tavidla pro trdé pájení v rozpouštědle, které se může vypudit ohřevem. Housenka 14 konkrétně obsahuje částice výplňové eutektické nebo téměř eutektické slitiny se složením 11 hmotn.% křemíku a 89 hmotn.% hliníku, s povlakem tavidla o složení 40 až 50 hmotn.% fluoridu draselného a 50 až 60 hmotn.% fluoridu hlinitého. Částice jsou rozptýleny v 15 hmotn.% toluenu. Housenka 14 se nanese na trubicovitý prvek 10 podél otevřeného konce 12a spáry 12 tím, že se vytlačuje do drážky 13 do šířky 3 mm. Housenka je uložena nezarovnaně tak, že vyčnívá z drážky a má hloubku okolo 2 mm. Housenka 14 obsahuje okolo 5,7 mg částic na centimetr délky spáry 12.

Dále se při způsobu podle vynálezu nanášejí částice 15, obsahující tavidlo, v suché formě na horní povrch 10b prvku 10. Částice 15 jsou stejného typu, jako částice v housence 14 a slouží pro vytváření tvrdě pájeného spoje s jiným prvkem výměníku tepla. Částice 15 se sypou na povrch 10b z vibračního síta.

Při způsobu podle vynálezu se dále nanáší kapalně lepivé činidlo 16 přes plochu 10b na vrch housenky 14. Kapalně lepivé činidlo je takové, že schne pro zanechávání pevného zbytku, který ulpívá k prvku 10 a udržuje housenku 14 v její poloze, a pevný zbytek může být vypuzen ohřevem. Kapalně lepivé činidlo také slouží k upevňování dalších částic 15 na povrch 10b. Konkrétně obsahuje kapalně lepivé činidlo 16 akrylickou pryskyřici rozpuštěnou v toluenu. Akrylická pryskyřice je s výhodou polymethylmethakrylát. Lepivé činidlo se nanáší hydraulickým postříkem. Postřík musí být jemný, aby nedocházelo k žádnému výraznému posunu částic 15 na povrchu 10b.

Po nanesení kapalného lepivého činidla 16 se prvek 10 nechá projít sušicí pecí, v níž se rozpouštědlo v lepidle 16 a v housence 14 vypudí působením tepla vyvíjeného infračerveným zářením. Prvek 10 nyní může být opatřen, v případě potřeby, více částicemi 15, upevněnými k jeho dolnímu povrchu 10c, a to tak, že se prvek 10 obrátí, povrch 10c se posype částicemi 15, načež se na povrch nastříká další kapalně lepivé činidlo 16, které se potom také vysuší. S prvkem 10 se nyní může manipulovat bez významnější ztráty tavidla a sestaví se s dalšími prvky výměníku. Sestavený výměník se potom vloží do pájecí pece. V peci se prvky spojí spoji pájenými tvrdým pájením a během tvrdého pájení se trubicovitý prvek 10 orientuje povrchem 10b nahoru, takže tavidlo, které je v housence 14, se taví a teče do uvedené spáry 12, čímž umožňuje vytvořit pájený spoj mezi u sebe ležícími částmi 10a.

Bylo zjištěno, že popsaný příkladný způsob umožňuje vytvořit výměníky tepla, mající spolehlivě utěsněné trubicovité prvky 10.

P A T E N T O V Ě N Á R O K Y

1. Způsob vytváření výměníku tepla z prvků, majících nejméně povrchovou vrstvu vytvořenou z hliníku nebo jeho slitiny, při kterém se vytvoří prvky (10), z nichž nejméně jeden je trubicovitý, prvky se sestaví k sobě a pájí se dohromady tvrdým pájením, přičemž trubicovitý prvek se vytváří ohýbáním plechu do trubicovitého tvaru tak, že se koncové části (10a) plechu uvedou do polohy proti sobě, přičemž spára mezi proti sobě ležícími částmi (10a) probíhá po délce prvku, vyznačený tím, že se na trubicovitý prvek nanáší housenka (14), obsahující částice tavidla pro tvrdé pájení, která se nanáší podél nekrytého konce (12a) uvedené spáry (12), přičemž se na vrch housenky (14) se nanese lepidivé činidlo (16), a to takové, které schne pro zanechání tuhého zbytku ulpívajícího k prvku a udržuje tavidlo v potřebné poloze, přičemž pevný zbytek může být vypuzen ohřevem, přičemž trubicovitý prvek (10) je při tvrdém pájení orientován tak, že tavidlo, které se taví při tvrdém pájení, vtéká do uvedené spáry (12) a umožňuje vytvoření spoje, pájeného tvrdým pájením, mezi proti sobě ležícími částmi (10a).

2. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že housenka (14) je ve formě pasty, obsahující částice v rozpouštědle, které může být vypuzováno ohřevem bez zanechání významnějšího zbytku.

3. Způsob podle nároku 2 vyznačený tím, že pasta obsahuje 15 až 20 hmotn.% rozpouštědla.

4. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 1 až 3, vyznačený tím, že části (10a) trubicovitého prvku, ležící

proti sobě, vybíhají vzájemně rovnoběžně dovnitř prvku (10).

5. Způsob podle nároku 4 vyznačený tím, že plech je ohnut tak, že nekrytý konec (12a) uvedené spáry je na dně drážky (13), v níž je uložena housenka (14).

6. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 1 až 5, vyznačený tím, že housenka (14) také obsahuje eutektickou nebo téměř eutektickou výplňovou slitinu.

7. Způsob podle nároku 6, vyznačený tím, že housenka (14) obsahuje částice eutektické nebo téměř eutektické slitiny, které jsou alespoň částečně opatřeny povlakem tavidla.

8. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 1 až 7, vyznačený tím, že housenka (14) a kapalné lepivé činidlo (16) obsahují stejné rozpouštědlo.

9. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 1 až 8, vyznačený tím, že po nanesení housenky (14) a buď před nebo po nanesení kapalného lepivého činidla (16) se nanášejí v suché formě na trubicovitý prvek (10) další částice (15), obsahující tavidlo pro tvrdé pájení, pro použití při vytváření tvrdě-pájeného spoje s jiným prvkem, přičemž uvedené další částice jsou upevněny k prvku kapalným lepivým činidlem.

10. Způsob podle nároku 9, vyznačený tím, že alespoň některé z uvedených dalších částic (15) obsahují eutektickou nebo téměř eutektickou výplňovou slitinu, povlečenou alespoň částečně tavidlem.

