



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

239 024

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 25 08 83
(21) PV 6192-83

(51) Int. Cl.³
F 28 D 5/00

(40) Zveřejněno 15 05 85
(45) Vydáno 01 11 87

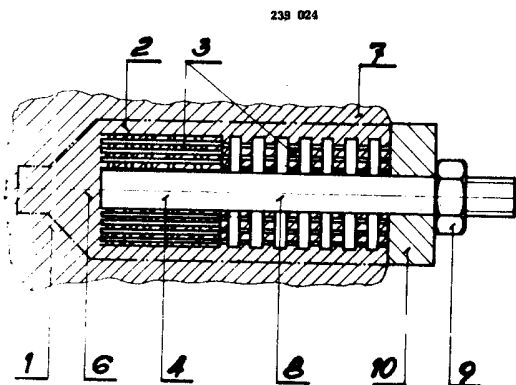
(75)
Autor vynálezu

LANDA VÁCLAV ing.CSc.,
PRŮŠA FRANTIŠEK,
LUCEK JIŘÍ ing.,
JELÍNEK STANISLAV,
ZEMAN VÁCLAV,
MÁLEK ZDENĚK RNDr. CSc., PRAHA

(54)

Výměník tepla a způsob jeho výroby

Výměník tepla se zvýšenou účinností, zejména pro kryochirurgické nástroje, sestává z monolitního dutého pláště a soustavy žebér z tepelně vodivého kovu, opatřeného v dutině soustavou žebér z děrovaného, tepelně vodivého kovu nebo síťoviny z drátků s průběžným středovým otvorem. Dutý plášť s žebry je vytvořen jako monolitní tělo výměníku tepla. Dutý plášť výměníku a soustava žebér jsou vyrobeny ze stejného, popřípadě z příbuzných kovů, například měď - měď, stříbro - měď, měď - slitina mědi a podobně. Způsob výroby výměníku je vyznačen tím, že se soustava žebér, případně dalších součástí, upevní na posuvný čep. Potom se na obvodě, případně i na čelní ploše, na níž katodicky vyloučí vrstva kovu tvořící dutý plášť, případně i čelo výměníku.



Obr. 1

Vynález se týká výměníku tepla, vhodného zejména pro kryokautery, sestávajícího z pláště zhotoveného z tepelně vodivého kovu, opatřeného v dutině soustavou žeber z děrovaného, tepelně vodivého kovu nebo síťoviny z drátků, s průběžným středovým otvorem, a způsobu výroby tohoto výměníku.

Výměníky tepla, zejména výměníky miniaturních rozměrů, jako například výměníky určené pro kryokautery, jsou dosud obvykle konstruovány tak, že do dutého pláště, zhotoveného z materiálu s dobrou tepelnou vodivostí, například z mědi nebo ze stříbra a podobně, jsou s vhodným přesahem nasunuta žebra s otvorem, která jsou plochá nebo válcového tvaru. Žebra mohou být též svinutá do spirálového smotku. Do průběžného středového otvoru, vzniklého seřazením žeber, je vsunuta trubička, již se vhání do výměníku tepelné médium, například, v případě kryokauteru, kapalný dusík. Odpařující se dusík v dutině čelní části výměníku, zaplněného děrovanými žebry, odnímá teplo jak ze stěn pláště výměníku, tak i ze žeber, která svými okraji se dotýkají vnitřního povrchu pláště nebo jsou k němu případně svými okraji připájena. Teplo je pak odváděno z pracovního čela výměníku do jeho pláště a přestupem tepla do dotýkajících se, popřípadě připájených žeber. Účinnost výměníku je zejména závislá na tepelné vodivosti použitého materiálu, jednak je silně ovlivněna kvalitou přestupu tepla z čela a z pláště výměníku do vložených, popřípadě připájených žeber. Proto se účinnost, resp. výkon jednotlivých výměníků stejného typu vzájemně značně liší v závislosti na výrobních tolerancích jednotlivých dílů, popřípadě na kvalitě připájení, kterou není možno nijak kontrolovat. V praxi bylo prokázáno, že výkon výměníku po opakovaném používání postupně klesá patrně v důsledku zhoršení styku žeber s pláštěm, tj. v důsledku zhoršení tepelného přestupu, což je zřejmě způsobeno namáháním materiálu tepelnými dilatacemi.

Uvedené nevýhody odstraňuje výměník tepla podle vynálezu, se-

stávající z monolitního dutého pláště zhotoveného z tepelně vodivého kovu. Plášť je ve své dutině opatřen soustavou žeber z děrovaného, tepelně vodivého kovu nebo síťoviny z drátků a je opatřen průběžným středovým otvorem. Podstata vynálezu spočívá v tom, že dutý plášť se žebry je vytvořen jako monolitní tělo výměníku tepla. S výhodou je dutý plášť výměníku a soustava žeber vyroben ze stejného, popřípadě příbuzných kovů, například měď - měď, stříbro - měď, měď - slitina mědi a podobně. Podstata způsobu výroby výměníku tepla podle vynálezu spočívá v tom, že se soustava žeber, případně dalších součástí, upevní na posuvný čep. Dále se na obvodě, případně i na čelní ploše na nich katodicky vyloučí vrstva kovu tvořící dutý plášť, případně i čelo výměníku.

Výhody výměníku podle vynálezu se projevují zejména v tom, že katodicky nanesený kov na okrajích žeber je dokonale spojen s materiálem žeber bez jakýchkoliv stykových ploch nebo mezivrstev, například měď - měď, stříbro - měď, měď - bronz a podobně, a v důsledku toho je vedení tepla z pracovního čela do žeber a do pláště i z pláště do žeber zcela bez přestupních odporů stejné, jako by byl celý výměník, tj. plášť, pracovní čelo i žebra, vyroben z jednoho kusu. Ke změnám vodivosti vlivem tepelných dilatací nemůže dojít, a proto není důvod, aby se výkon výměníku měnil v průběhu opakovaného používání. Podstatnou výhodou tohoto výměníku je odstranění tolerančního rozptylu výkonu jednotlivých výměníků.

Příkladné provedení výměníku podle vynálezu je schematicky zobrazeno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je podélný řez výměníkem v průběhu jeho galvanoplastické výroby, a na obr. 2 je tělo výměníku v podélném řezu.

Příklad 1

Výměník tepla (obr. 1) pro kryokauter se směrovaným výkonem do čelní plochy, jehož tělo 1 sestává z monolitního dutého měděného pláště 2 válcového tvaru, je v dutině pláště 2 opatřen soustavou žeber 3, zhotovených z děrované měděné fólie o tloušťce 0,15 mm. V soustavě žeber 3 je vytvořen průběžný středový otvor 4, jímž prochází nezakreslená trubička 5 pro přívod kapalného dusíku. Čelo 6 výměníku je zesíleno a tvoří přímo chlazený operační nástroj.

Tento výměník byl vyroben tak, že soustava žeber 3, skláda-

jící se z válcového smotku a kotouči se středovým otvorem 4, vyrobených z děrované měděné fólie, byl nasunut na čep 8 z nerezavějící oceli a přitažen maticí 9 přes izolační vložku 10. Na obvodové i čelní ploše soustavy žeber 3 byla katodicky vyloučena v kyselé měděné lázni vrstva 7 mědi, přičemž bylo vhodným stíněním docíleno toho, že vrstva 7 kovu na čele 6 výměníku měla tloušťku cca 10 mm, zatímco tloušťka obvodové části takto vzniklého monolitního dutého pláště 2 byla pouze cca 2 mm. Poté byl z těla 1 výměníku vytažen čep 8 i s izolační vložkou 10 a s maticí 6. Tělo 1 výměníku bylo vypráno v destilované vodě a kyselé zbytky byly neutralizovány výplachem roztoku kyanidu stříbrodraselného s přebytkem volného kyanidu, přičemž se současně na vnitřním povrchu pláště 2 i soustavy žeber 3 vyloučila tenká vrstva stříbra, která má výrazně antikorozní účinky, a to s výhodou způsobem podle čs. vynálezu chráněného čs. AO č. 122 698. Třískovým opracováním, následujícím po vytažení čepu 8, se dosáhlo předepsaného průměru dutého pláště 2 a tvaru kryochirurgického operačního nástroje, který tvoří nedílnou součást čela 6 výměníku. Do hotového těla 1 výměníku se do průběžného středového otvoru 4 vsunula trubička 5 pro přívod kapalného dusíku.

Příklad 2

Konstrukce výměníku tepla (obr. 2) pro kryokauter se směřovaným výkonem do čelní plochy o $\varnothing$ 8 mm. V čele 6 výměníku je umístěn spirálový svitek sítě tvořící soustavu žeber 3 ve tvaru válečku o průměru 7 mm s průběžným středovým otvorem 4, na jehož zadní plochu dosedá sloupec kruhových sítěk. Jednotlivé kruhové sítě byly v průběhu galvanoplastické výroby pomocí nezakresleného čepu 8 a matice 9 přitaženy přes nezakreslenou izolační podložku 10. Na obvodovou část sítěk i na čelní plochu svitku byla vyloučena stříbrná vrstva o tloušťce 1 mm, která pak byla mechanicky opracována do žádaného tvaru a rozměru. Katodicky vyloučená stříbrná vrstva vytvořila s obvodovou i čelní částí sítěk pevné kovové spojení, a tím byl zajištěn dokonalý tepelný tok ve směru ploch žeber 3.

Způsobem podle vynálezu lze s výhodou zhotovit například i přímo chlazené pracovní nástroje, operační koncovky pro kryokautery v miniaturních provedeních, jejichž konstrukce výměníku tepla

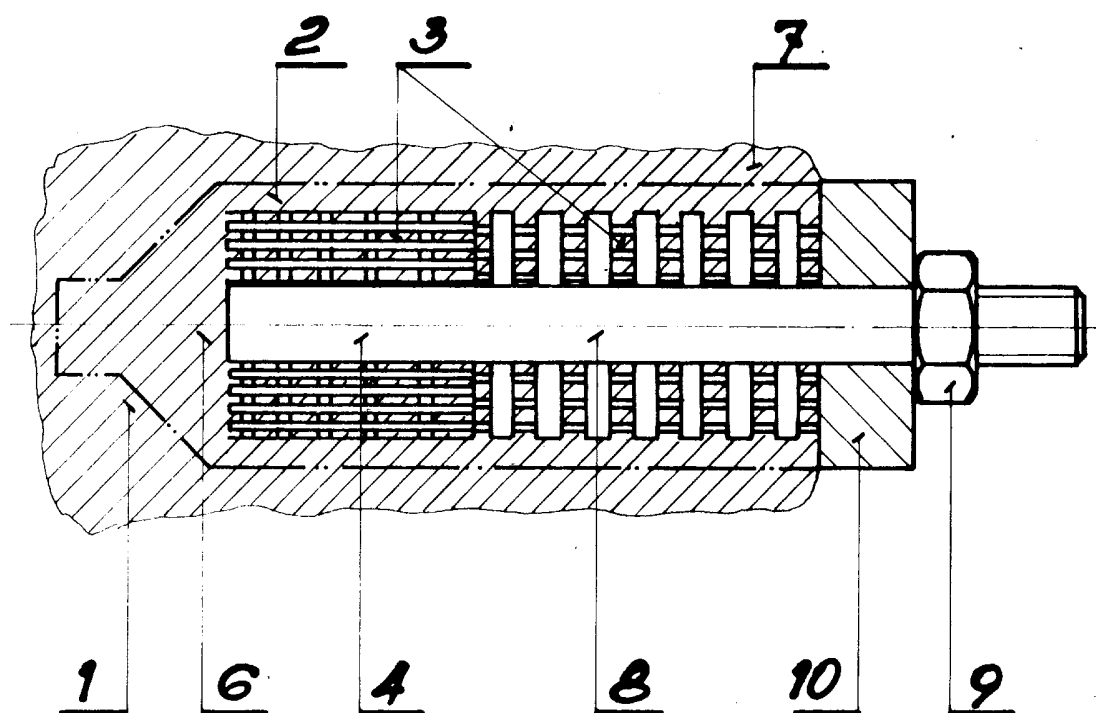
je úplně shodná s již uvedenou konstrukcí. V případě přímo chlazených operačních koncovek je možno na čelní stěnu výměníku galvanoplasticky nanést i značné tloušťky materiálu, takže se žádaný tvar nástroje vypracuje třískovým obráběním naneseného kovu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

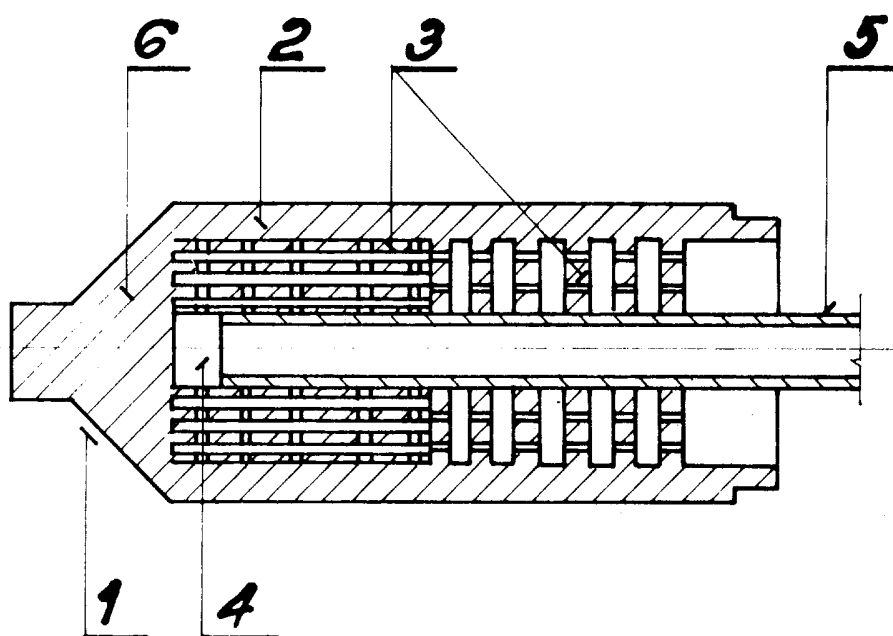
239 024

1. Výměník tepla, například kryokauteru, sestávající z monolitního dutého pláště z tepelně vodivého kovu, opatřeného v dutině soustavou žebor z děrovaného tepelně vodivého kovu nebo síťoviny z drátků s průběžným středovým otvorem, vyznačený tím, že dutý plášť (2) s žebry (3) je vytvořen jako monolitní tělo (1) výměníku tepla.
2. Výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že dutý plášť (2) výměníku a soustava žebor (3) jsou vyrobeny ze stejného, popřípadě z příbuzných kovů, například měď - měď, stříbro - měď, měď - slitina mědi a podobně.
3. Způsob výroby výměníku tepla podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že se soustava žebor, případně dalších součástí, upevní na posuvný čep, načež se na obvodě, případně i na čelní ploše na nich katodicky vyloučí vrstva kovu tvořící dutý plášť, případně i čelo výměníku.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2