



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261 556

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 09 86
(21) PV 6581-86.A

(51) Int. Cl.⁴
F 28 F 9/00,
C 25 D 3/02

(40) Zveřejněno 15 07 88
(45) Vydáno 2.1.1990

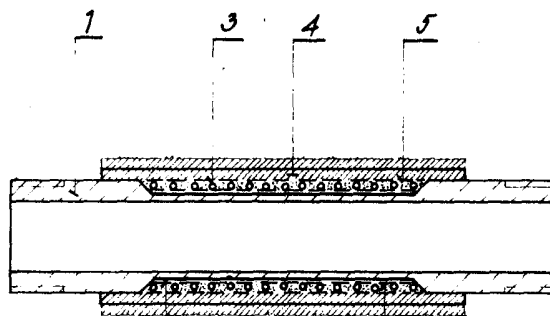
(75)
Autor vynálezu

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

(54)

Elektrický tepelný výměník a způsob jeho výroby

Elektrický tepelný výměník s topným, popřípadě měřicím vinutím sestává z tělesa výměníku, na jehož povrchu je nejméně jedno průběžné vybrání, v něm je na izolační vrstvě uloženo odizolované topné anebo měřicí vinutí. Povrch vinutí má krycí vrstvu. Těleso výměníku je opatřeno pláštěm, se kterým tvoří monolitní celek. Výroba výměníku probíhá tak, že se vinutí uložené ve vybrání tělesa výměníku nejprve opatří krycí vrstvou, na jejíž povrch se po zvodivění katodicky vyloučí vrstva kovu pláště výměníku.



2

6

Vynález se týká elektrického tepelného výměníku s topným, popřípadě i s měřicím vinutím, a způsobu jeho výroby. Tepelný výměník sestává z tělesa výměníku, v jehož vnější stěně je vytvořeno vybrání, v němž je uloženo odizolované vinutí zakryté proti vnějším vlivům pláštěm.

Stávající konstrukční řešení elektrických tepelných výměníků sestávajících z jednotlivých samostatných a finálně smontovaných konstrukčních dílů vykazuje při aplikaci řadu nevýhod, které nelze při dosavadním uspořádání zásadně změnit, neboť jsou dány způsobem jejich výroby. Hlavní nevýhodou je nedostatečný přestup tepla z topného vinutí do tělesa, popřípadě z tělesa výměníku do měřicího vinutí. Teplo z topného vinutí vyzařuje jednak do tělesa výměníku a jednak do jeho navlečeného pláště, přičemž teplo z pláště může být do tělesa přivedeno pouze stykovou plochou pláště s výměníkem, tj. přes mezeru představující pro vedení značný odpor. Teplo z pláště se proto z velké části vyzáří do prostoru, čímž se zhoršuje celková účinnost zařízení. Vzhledem k vysokým rozdílům teplot je hermetické uzavření topného i měřicího vinutí velmi obtížné.

Uvedené nedostatky odstraňuje elektrický tepelný výměník a způsob jeho výroby podle předmětného vynálezu. Elektrický tepelný výměník sestává z tělesa výměníku, na jehož povrchu je vytvořeno nejméně jedno průběžné vybrání, v němž je uloženo elektricky odizolované topné, popřípadě i měřicí vinutí, uzavřené pláštěm. Podstata vynálezu spočívá v tom, že těleso výměníku s pláštěm je monolitní kovový celek. Podstata způsobu výroby elektrického výměníku spočívá v tom, že vinutí uložené ve vybrání tělesa se nejprve opatří krycí vrstvou. Krycí vrstvu tvoří materiál, jako je tmel nebo amalgam. Na povrch krycí vrstvy se po zvodivění katodicky vyloučí vrstva kovu pláště výměníku. Táž vrstva se vyloučí i na stěnu tělesa výměníku v okolí vybrání pro vinutí.

Výhody konstrukčního řešení elektrického tepelného výměníku podle předmětného vynálezu vyplývají z jeho monolitní konstrukce, která je umožněna způsobem jeho výroby. Při pro-

vozním nasazení výměníku je teplo pohlceno jednak tělesem výměníku a jednak jeho pláštěm, kterým je odvedeno do tělesa výměníku, aniž by bylo vedení přerušeno stykovými plochami představujícími odpor. Jak vlastní těleso výměníku, tak i jeho plášť se s výhodou zhotovuje z mědi, a to z důvodů její vysoké tepelné vodivosti, což umožňuje velmi rychlé ohřátí výměníku. Konstrukční řešení vykazuje značné výhody i ve vztahu k měřicímu vinutí, které je prohříváno z obou stran, takže jeho prohřátí je velmi rychlé, a proto umožňuje regulaci teploty výměníku v úzkých mezích. Další výhodou tohoto konstrukčního řešení je skutečnost, že vinutí pokryté krycí vrstvou, popřípadě i dobře tepelně vodivým povlakem a uzavřené dokonale přilnutým pláštěm je mechanicky dokonale fixováno a nemůže se tudíž již mechanicky poškodit vlivem mikropohybů v důsledku tepelné roztažnosti při teplotních cyklech. Je-li těleso výměníku i topné, popřípadě i měřicí vinutí zhotoveno z mědi, nemohou se teplotní dilatace projevit, ale účinek vynálezu je stejný i při použití nichromu, nikelinu nebo i jiných materiálů, jejichž koeficient teplotní roztažnosti je velmi blízký s teplotním koeficientem roztažnosti mědi. Hermetické uzavření vinutí dokonale chrání proti oxidaci a rovněž proti chemickým vlivům prostředí, čímž se rovněž zvyšuje životnost celého výměníku. Řešení podle vynálezu není ekonomicky náročné a nevyžaduje nákladné investice. Uplatnění řešení podle vynálezu je velmi široké; neboť lze vyrábět velké výměníky o vysokém výkonu, nebo střední, například průtočné ohříváče, ale i miniaturní výměníky, například výměníky pro kryokautery.

Těleso výměníku se obvykle zhotoví třískovým obráběním s příslušným vybráním pro topné, popřípadě i pro měřicí vinutí. Poté se na tenkou izolační vrstvu ve vybrání navine topné, popřípadě měřicí vinutí a povrch vinutí se pokryje tenkou krycí vrstvou, z materiálu jako je tmel nebo amalgam. Povrch krycí vrstvy se pak zvodiví, například chemickým stříbřením, těleso výměníku se chemicky zbaví oxidů a zavěsí se například v kyselé mědicí lázni jako katoda. Po vyloučení vrstvy kovu

o tloušťce od 0,5 - 10 mm - podle velikosti výměníku - se proces ukončí a povrch výměníku se podle potřeby opracuje.

Příklady provedení elektrického tepelného výměníku podle vynálezu jsou uvedena na připojených výkresech, kde na obr. 1 je elektrický tepelný výměník s jedním průběžným vybráním v podélném řezu a na obr. 2 je tepelný výměník se dvěma vybráními v podélném řezu. Možná řešení podle vynálezu nejsou uvedenými příklady vymezena.

Příklad 1

Výměník pro elektrický průtočný ohříváč pro ohřev 0,5 l vody o 30 °C a příkonu 0,9 kVA (obr. 1) sestává z tělesa 1 výměníku vytvořeného z měděné trubky o světlosti 15 mm, o tloušťce stěny 3 mm a celkové délce 270 mm. Na povrchu tělesa 1 je vysoustruhováno průběžné vybrání 2 o délce 200 mm a hloubce 1,5 mm. Ve vybrání 2 je nad izolační vrstvou 6 ze skelného laminátu uloženo topné vinutí 3 z nichromu o průměru 0,5 mm. Povrch topného vinutí 3 je opatřen krycí vrstvou 6 tmelu a zakryt pláštěm 4 .

Výměník byl zhotoven tak, že do vybrání 2 se navinula skelná vlákna. Tloušťka izolační vrstvy 6 činila 0,3 mm. Na izolační vrstvu 6 se navinulo topné vinutí 3 z topného drátu z nichromu o průměru 0,5 mm. Mezi závity se ponechávala mezera 0,2 mm. Mezery mezi závity se poté vyplnily navinutím skelných vláken a povrch topného vinutí 3 se zarovnal rovněž navinutím izolační vrstvy 6 ze skelných vláken. Tento povrch se poté pokryl krycí vrstvou 5 z tmelu o tloušťce 0,5 mm. Po vytvrzení tmelu se povrch krycí vrstvy 5 zvodivěl chemickým postříbřením a volný povrch tělesa 1 výměníku se chemicky zbavil oxidů, načež se na povrch tělesa 1 výměníku a na zvodivěný povrch krycí vrstvy 5 katodicky vyloučila v kyselé mědicí lázni vrstva mědi o tloušťce 2 mm, která vytvořila plášť 4 výměníku. Konce trubky tělesa 1 výměníku se v průběhu elektrochemického procesu zakryly v délce 20 mm izolačními krytkami.

Po skončení výrobního procesu se povrch pláště 4 opracoval soustružením na jmenovitý průměr a na koncích trubky tělesa 1 výměníku se vyřízly spojovací závity.

Příklad 2

Výměník tepla kryokauteru (obr.2) se skládá z dutého válcovitého tělesa 1 zhotoveného z mědi, o průměru 7 mm, které je na jednom konci uzavřeno čelem opatřeným kuželovou plochou a uvnitř dutiny přepážkami z drátěných sítěk se středovým otvorem. Na povrchu funkční části tělesa 1 jsou dvě průběžná vybrání 2, v nichž jsou na izolační vrstvě 6 uložena měřicí a topná vinutí 3 zhotovená z měděných smaltovaných drátů o průměrech 0,2 a 0,05 mm. Měřicí i topná vinutí 3 jsou opatřena krycí vrstvou 5 z měděného amalgamu, na níž je vytvořen krycí plášť 4.

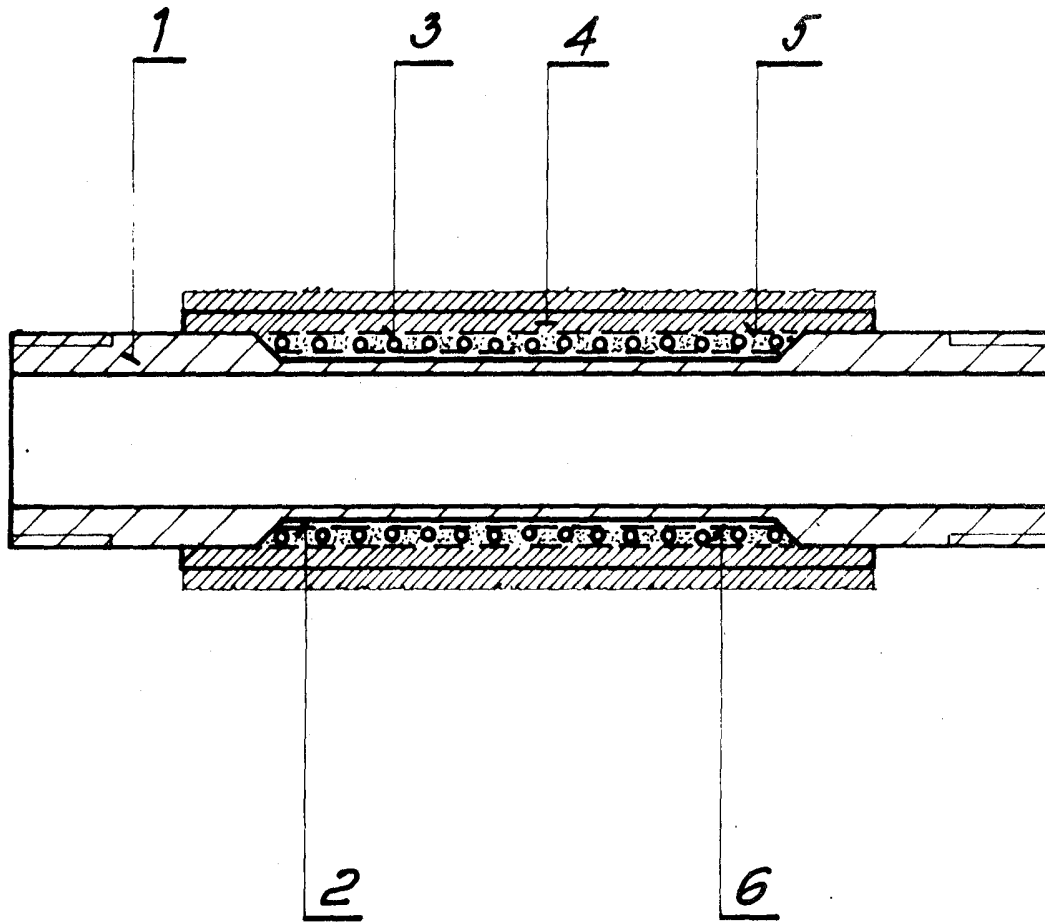
Těleso 1 výměníku se vysoustružilo z mědi, přičemž se na povrchu stěny o tloušťce 1,2 mm vysoustružila dvě vybrání 2, a to do hloubky 0,4 mm, pro topné a měřicí vinutí 3. Do vybrání 2 se poté vložila izolační vrstva 6 z izolačního papíru o tloušťce 0,1 mm, na níž se navinulo topné a měřicí vinutí 3, každé ve svém vybrání 2. Obě vinutí 3 se poté pokryla krycí vrstvou 5 z měděného amalgamu. Po jeho ztuhnutí se na povrch amalgamové krycí vrstvy 5 i na zbylém válcovém povrchu tělesa 1 výměníku katodicky vyloučila měděná vrstva o tloušťce 1,2 mm, a to v kyselé mědicí lázni, čímž vznikl plášť 4 výměníku, tvořící s tělesem výměníku monolitní celek. Povrch pláště 4 výměníku se poté opracoval na konečný průměr 9 mm.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

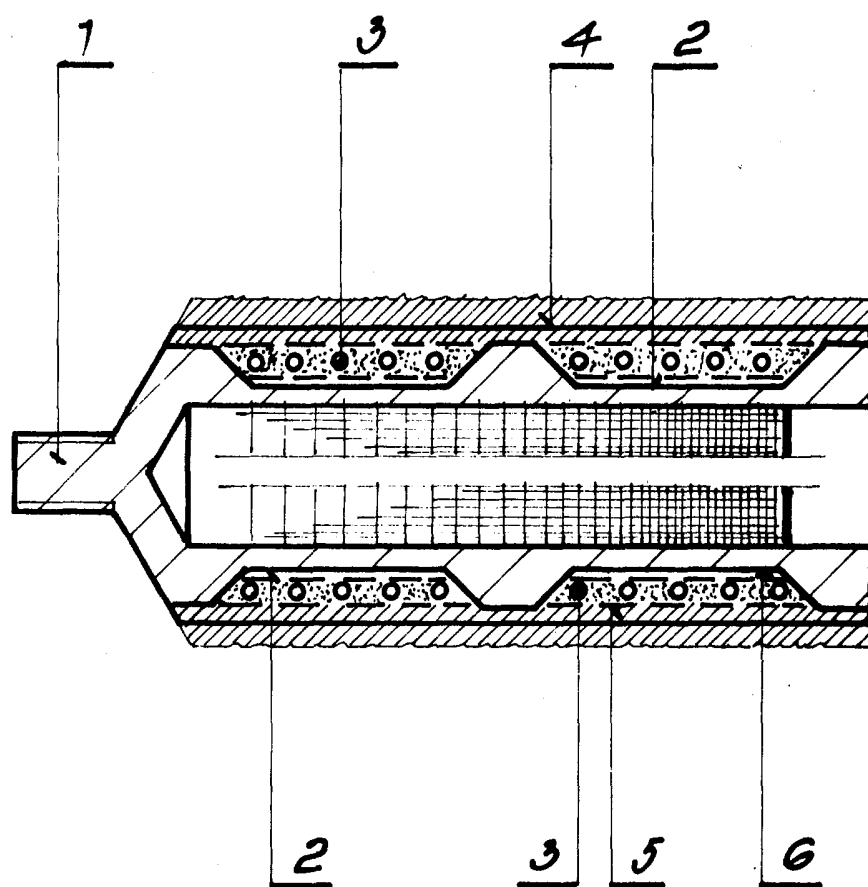
261 556

1. Elektrický tepelný výměník s topným, popřípadě i s měřicím vinutím, sestávající z tělesa výměníku, na jehož povrchu je vytvořeno nejméně jedno průběžné vybrání, v němž je uloženo elektricky odizolované topné, popřípadě i měřicí vinutí uzavřené pláštěm, vyznačený tím, že těleso (1) výměníku s pláštěm (4) je monolitní kovový celek.
2. Způsob výroby elektrického výměníku podle bodu 1, vyznačený tím, že vinutí uložené ve vybrání tělesa se opatří nejprve krycí vrstvou z materiálu, jako je tmel nebo amalgam, na jejíž povrch se po zvodivění katodicky vyloučí vrstva kovu pláště výměníku.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2