



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237026
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
A 61 B 17/36

[22] Přihlášeno 23 06 83
[21] (PV 4641-83)

[40] Zveřejněno 18 06 84

[45] Vydáno 15 02 87

(75)

Autor vynálezu

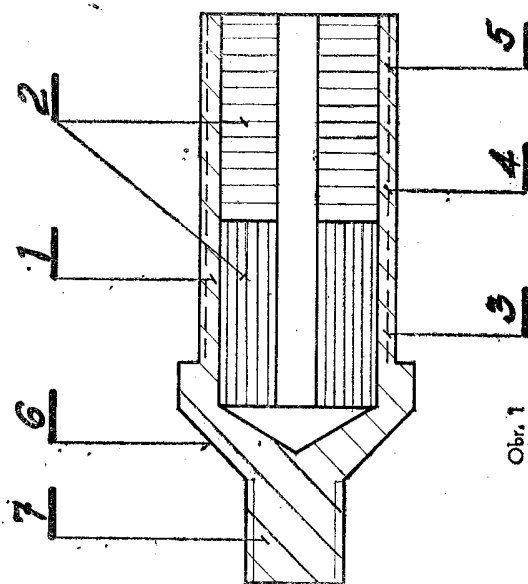
ZEMAN VÁCLAV, JELÍNEK STANISLAV, JELÍNEK JAN ing., PRAHA

(54) Výměník tepla kryochirurgických nástrojů

1

Výměník tepla kryochirurgických nástrojů, který je vytvořen jako monolitní těleso, jehož dutina je vyplněna porézním prostředím, například soustavou sítěk. Soustava sítěk je v celé dutině orientována kolmo k ose výměníku, nebo je v čelní části dutiny orientována rovnoběžně s podélnou osou výměníku, ve zbylé části pak kolmo k ose výměníku.

2



Vynález se týká výměníku tepla kryochirurgických nástrojů vhodných zejména pro autonomní kryokauter.

U stávajících kryochirurgických nástrojů se užívá výměníků, u nichž ve vnějším funkčním plášti je vlastní těleso výměníku, jehož dutina je vyplněna porézním prostředím realizovaným soustavou sítěk, orientovaných kolmo k ose výměníku. Na tělese výměníku jsou ve vybrání navinuty odporový teploměr, topné vinutí a ochranný teploměr.

Toto řešení má řadu nevýhod výrobních i funkčních. Vlastní měděné těleso výměníku musí být vyrobeno s vysokou přesností a vysokou hladkostí povrchu. Tolerance se pohybují kolem 0,005 mm. Se stejnou přesností musí být vyroben i vnější funkční plášť. Vzhledem k tomu, že pro dosažení dobrého tepelného kontaktu obou součástí, tj. tělesa výměníku a pláště jsou obě tyto tenkostěnné součásti do sebe lisovány s přesahem, vzniká při montáži nebezpečí deformace obou dílů. Tato deformace negativně rozhodujícím způsobem ovlivňuje celkový přenášený tepelný výkon výměníku. Stejně obtížná a riskantní je montáž výměníku, například při ohřátí pláště výměníku a podchlazení tělesa výměníku a rychlém zasunutí.

Z funkčního hlediska má stávající výměník následující nevýhody. Tepelný výkon z tělesa výměníku do pláště výměníku je přenášen malými styčnými plochami, přičemž velikost přenášeného výkonu je navíc závislá na kvalitě jejich kontaktu. Z pláště výměníku je tepelný výkon přenášen dále do operační koncovky přes další teplosměnnou kuželovou plochu. Velký počet přenosových ploch má nutně za následek snižování přenášeného výkonu. Při většině aplikací kryokauteru se využívá k přímému kontaktu se zmrazovaným objektem pouze malé části plochy výměníku, například při použití operačních koncovek se využívá přední kuželové části — zatímco válcová část se musí někdy izolovat teflonovým krytem, aby nedocházelo k nežádoucím kontaktům mezi tkání a pláštěm výměníku. Plocha, která není v kontaktu s tkání je pasivní a představuje ztrátový výkon. Stejně faktory snižují účinnost topení a tím i rychlost odmrázování nástroje. Další nevýhodou je to, že měření teploty přes plášť výměníku snižuje přesnost měření.

Uvedené nevýhody odstraňuje ve značné míře řešení výměníku tepla kryochirurgického nástroje podle vynálezu. Výměník tepla, který je tvořen pláštěm a vlastním tělesem výměníku, má dutinu, která je vyplněna porézním prostředím, například soustavou sítěk. Podstata řešení podle vynálezu spočívá v tom, že plášť výměníku i vlastní těleso výměníku jsou vytvořeny jako monolitní těleso výměníku tepla. Soustava sítěk v čelní části dutiny je orientována a rovnoběžně s podélnou osou výměníku, ve zbývajících částech je pak orientována kolmo k ose výměníku.

Řešení výměníku tepla podle vynálezu u-

možňuje soustředit tepelný výkon do kuželové přechodové plochy bez jakýchkoliv dalších přechodů. Výhodou tohoto uspořádání je například to, že vakuovou izolaci tělesa výměníku lze řešit podle potřeby a tím volit velikost aktivní plochy výměníku, což například umožňuje soustředit nejvyšší chladicí výkon do čelní části tělesa výměníku jak odpovídá požadavkům kryoléze. Přenos tepelné energie do tělesa výměníku se uskutečňuje přímým kontaktem dusíku s vnitřním prostorem tělesa výměníku bez dalších teplosměrných parazitních ploch. Tím jsou vytvořeny předpoklady pro přenášení vyššího tepelného výkonu i do operačních koncovek. Odporový teploměr a topné vinutí s ochranným teploměrem jsou navinuty přímo na těleso výměníku, což zvětšuje účinnost topení a přesnost měření teploty výměníku. Toto uspořádání tedy vede ke zvýšení rychlosti zchlazování a zkrácení doby odtávání nástroje.

Z hlediska výroby přináší popisované řešení další výhody. Těleso výměníku tvoří jednu součást bez zvláštních nároků na přesnost — mimo kuželové plochy — výroby. Odpadá náročná výroba pláště výměníku a lícování s tělesem výměníku. Podstatně je zjednodušena montáž výměníku a prakticky vyloučena možnost zničení celého výměníku při montáži. Vyloučením dotykových přenosových ploch mezi tělesem a pláštěm výměníku je zaručen přenášený tepelný výkon po celou dobu životnosti nástroje. Použitím výměníku podle vynálezu odpadá nutnost výroby a užití izolačních tepelných krytů z teflonu.

U dosavadních kryokauterů je rozptýl dosahovaných maximálních chladicích výkonů mezi jednotlivými výrobky značný. Řešení podle vynálezu vytváří předpoklady pro podstatné snížení rozptylu dosahovaných chladicích výkonů. Příkladné provedení výměníku tepla kryochirurgických nástrojů je znázorněno na obr. 1 a 2. Na obr. 1 je schematicky znázorněn výměník tepla pro různé kryochirurgické koncovky a na obr. 2 je výměník tepla k přenosu chladicího výkonu do operační koncovky s ochlazováním čelní a válcové plochy.

Výměník tepla na obr. 1 sestává z monolitního tělesa 1 výměníku, v jehož dutině je porézní prostředí 2, tvořené soustavou sítěk uspořádaných v přední části dutiny paralelně s podélnou osou výměníku tepla — tato část je realizována spirálovitě stočenou sítvou. Ve zbylé části dutiny je porézní prostředí 2 realizováno soustavou paralelních mezikružích ze síťoviny, jejichž obvod je v přímém kontaktu s vnitřní plochou monolitního tělesa 1 výměníku. Na vnějším povrchu monolitního tělesa 1 výměníku je buďto ve šroubovicové drážce nebo v drážkách vytvořených zápichem umístěn snímač 3 teploty, topné vinutí 4 a ochranný teploměr 5. Přední část monolitního tělesa 1 výměníku tepla

tvoří jednak přenosovou plochu 6 chladicího výkonu do operační koncovky, jednak upínací prvek 7 pro operační koncovky.

U výměníku tepla znázorněného na obr. 2 je v čelní části dutiny monolitního tělesa 1 výměníku porézní prostředí 2 vytvořené sít-kou spirálovitě stočenou ve směru osy vý-měníku. Čelní plocha sítěky je v těsném kon-

taktu s čelem 8 vnitřní dutiny. Ve zbylé části dutiny je pak porézní prostředí 2 realizováno soustavou paralelních mezikružích ze síto-viny obdobně jako u provedení na obr. 1,

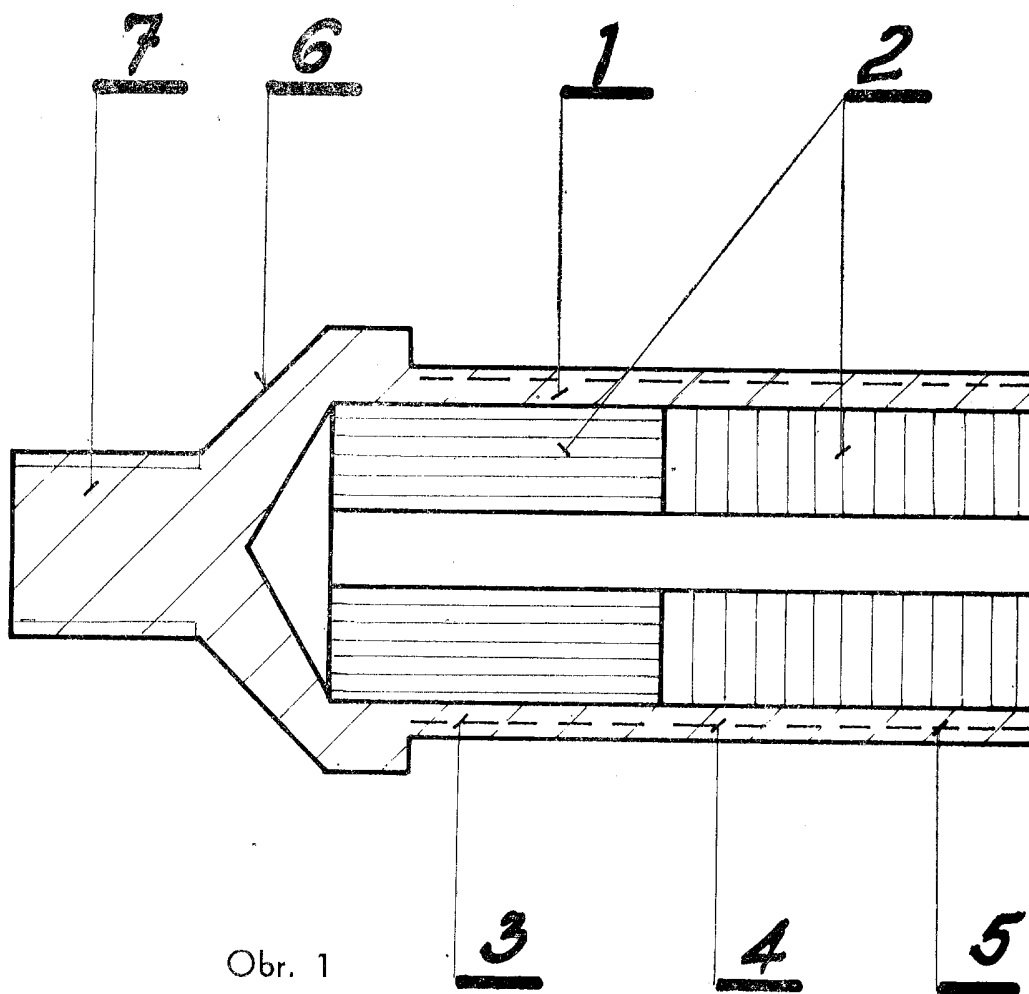
Výměník tepla kryochirurgických nástrojů podle vynálezu je zvláště vhodný pro nástroje menších průměrů tubusu, například pro nástroje urologické a podobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Výměník tepla kryochirurgických nástrojů, sestávající z pláště výměníku a vlastního tělesa výměníku, jehož dutina výměníku je vyplněna porézním prostředím, například soustavou sítěk, vyznačený tím že plášť výměníku spolu s vlastním tělesem výmění-

ku je vytvořen jako monolitní těleso (1) výměníku tepla, přičemž soustava sítěk je v čelní části vnitřní dutiny orientována rovnoběžně s podélnou osou výměníku, ve zbý-vající části je orientována kolmo k ose vý-měníku.

2 listy výkresů



Obr. 1

