

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 268 826

K PATENTU

(21) Pv 2036-87.0
(22) Přihlášeno 25 03 87
(30) Právo přednosti 27 03 86 PL
P-258645

(40) Zveřejněno 14 08 89
(45) Vydáno 02 01 91

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl. ⁴
A 61 B 17/36

(72) Autor vynálezu

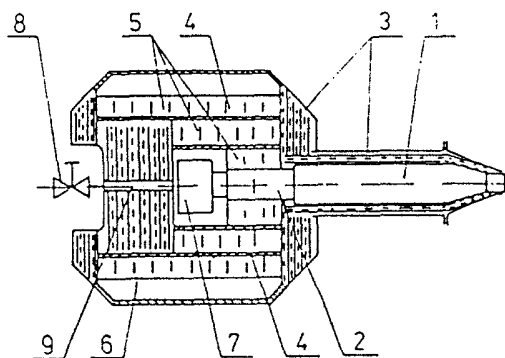
(73) Majitel patentu

CZACHOR MARCELI STANISŁAW,
MIKOLAJCZAK JUSTYN ing.,
OSIŃSKI ROMAN WACŁAW,
SZKUP BOGDAN IRENEUSZ ing.,
WARTANOWICZ TOMASZ dr., VARŠAVA /PL/
POLITECHNIKA WARSZAWSKA, VARŠAVA /PL/

(54)

Kryoaplikátor

(57) Obsahuje termoelektrické moduly, jejichž studený spoj je v tepelném kontaktu s jádrem kryosondy. Termoelektrické moduly jsou spojeny do termoelektrických kaskád, které jsou rozmístěny symetricky okolo jádra kryosondy. S jádrem kryosondy je konstrukčně vázán studený spoj nejvyššího stupně každé kaskády a teplý spoj prvního stupně každé kaskády je konstrukčně vázán s chladicím obvodem. K jádru kryosondy je připevněna sorpční vývěva pro udržení statického vakua uvnitř krytu, v němž je vakuový ventil.



OBR.1

Vynález se týká kryoaplikátoru používaného při léčení krevních onemocnění a zvláště v neurochirurgii, dermatologii, okulistice a plastické chirurgii.

Ve známých kryoaplikátorech se dosahuje ochlazení funkční koncovky kryosondy přívodem par kapalného dusíku nebo použitím Joule-Thomsonova jevu při škrcení stlačených plynů, jako kysličníku dusného nebo kysličníku uhličitého. Dusíkový kryoaplikátor se skládá ze zásobníku s kapalným dusíkem, napájecího bloku, kontrolně-měřicího bloku a kryosondy. Kapalný dusík se vede pod tlakem 45 kPa ohebnou hadicí ze zásobníku do kryosondy a její vnitřní trubičkou v evakuovaném krytu do aplikační koncovky, ve které nastává odpaření dusíku a snížení její teploty na požadovanou úroveň podle množství přiváděného dusíku. Toto řešení vyžaduje stálou a systematickou dodávku těžko dostupného kapalného dusíku, protože jeho skladování po delší dobu není možné. Plynový kryoaplikátor se skládá z kontrolně-měřicího bloku, tlakového zásobníku se stlačeným plynem na 4,5 MPa, který se vede přes reduktor a ohebný přívod do kryosondy a její vnitřní trubičkou v evakuovaném krytu do aplikační koncovky, kde nastává seškrcení a expanze plynu, což způsobí vlivem Joule-Thomsonova efektu snížení teploty koncovky podle velikosti průtoku plynu. Použitý plyn nesmí obsahovat vodní páru, jinak škrtící trysky v aplikační koncovce kryosondy zarůstají ledem a způsobují její neprůchodnost.

Je známa kryosonda vybavená v aplikační koncovce jedním kryočlánkem, jehož elektricky izolovaný studený spoj tvoří aplikační prvek. Ochlazení studeného spoje kryočlánku nastává vlivem Peltierova jevu, ale dosažené minimální teploty nepřevyšují -20°C a účinnost chlazení je velmi nízká. Z tohoto důvodu je praktická možnost využití velmi omezena.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že kryoaplikátor je vybaven nejméně jedním kryočlánkovým modulem, jehož studený spoj je v tepelném kontaktu s jádrem kryosondy, termoelektrické moduly jsou spojeny do termoelektrických kaskád, které jsou rozmístěny symetricky okolo jádra kryosondy, přičemž s jádrem je konstrukčně spojen studený spoj nejvyššího stupně každé kaskády a teplé spoje prvního stupně každé kaskády jsou konstrukčně spojeny s chladicím obvodem a kromě toho k jádru kryosondy je upevněna sorpční vývěva pro udržení statického vakua uvnitř krytu, v němž je uspořádán vakuový ventil.

Řešení podle vynálezu zajišťuje miniaturizaci rozměrů a hmotnosti kryoaplikátoru při dosažení nízké teploty aplikační koncovky a velké účinnosti chlazení řádu nejméně několika wattů. Umožňuje to široké použití kryoaplikátoru v kryoterapii a zvláště v neurochirurgii, dermatologii, okulistice a plastické chirurgii. Je to konstrukce velmi jednoduše obsluhovatelná a co je zvláště výhodné, napájí se pouze elektrickou energií a teplé spoje kaskády se chladí vodovodní vodou. Jak ukázaly zkoušky, řešení zajišťuje minimalizace tepelných ztrát mimo povrch účastníci se tepelné výměny.

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na výkrese, kde obr. 1 je podélný průřez a obr. 2 příčný průřez zjednodušenou konstrukcí kryoaplikátoru.

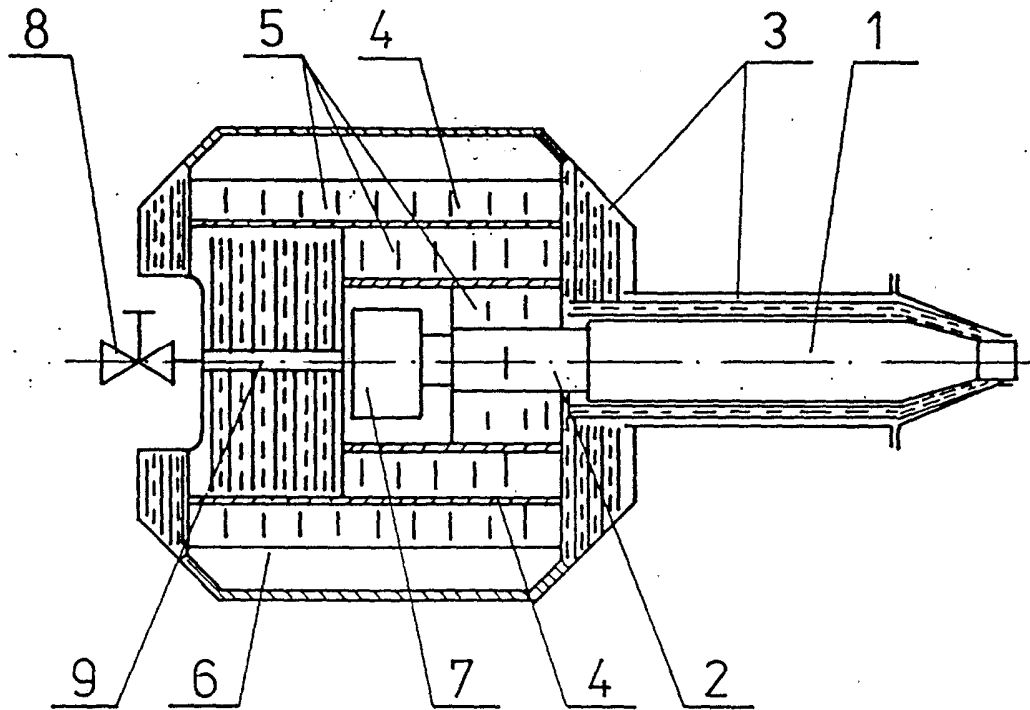
Kryoaplikátor je vybaven kryosondou 1, jejíž jádro 2 je centricky osazeno uvnitř evakuovaného krytu 3. Symetricky okolo jádra 2 jsou rozmístěny čtyři termoelektrické kaskády 4, z nichž každá se skládá ze tří do kaskády spojených termoelektrických modulů 5. Studený spoj třetího, čili nejdůležitějšího stupně každé kaskády 4, je v tepelném kontaktu s jádrem 2 kryosondy 1 a teplý spoj prvního stupně každé kaskády je chlazen vodním chladičem 6. K jádru 2 je připevněna sorpční vývěva 7. V krytu 3 je ventil 8 spojený s kapilátorem 9, umožňující občasné zaplnění zařízení. Díky sorpční vývěvě 7 se uvnitř krytu 3 udržuje statické vakuum na úrovni 10^{-2}Pa .

Chladicího efektu aplikační koncovky kryosondy 1 se dosahuje využitím peltierova jevu spočívajícího na vytváření nebo pohlcování tepla na spoji dvou různých vodičů podle směru proudu, který jimi protéká. Počet kaskád i kaskádní spojení termoelektrických modulů umožňuje dosažení příslušného snížení teploty aplikační koncovky kryosondy 1.

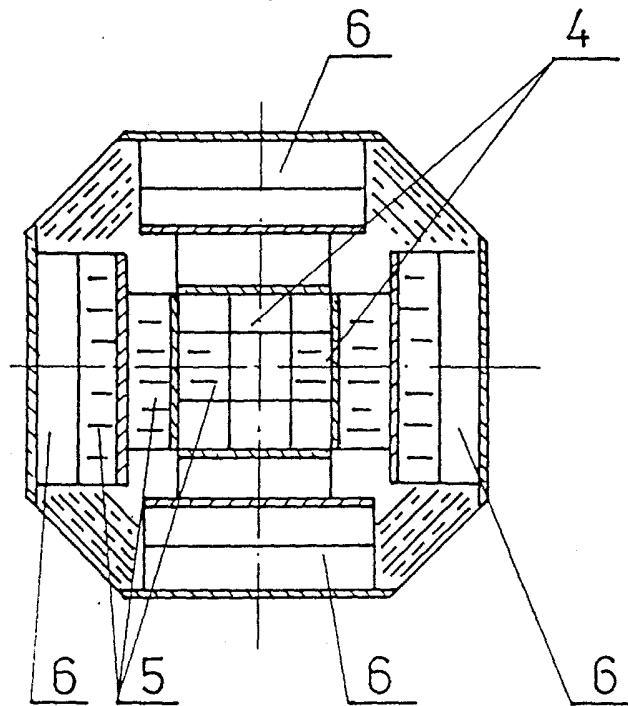
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Kryoaplikátor s kryosondou na bázi Peltierova jevu, vyznačující se tím, že obsahuje termoelektrické moduly /5/ spojené do termoelektrických kaskád /4/, které jsou rozmístěné symetricky okolo jádra /2/ kryosondy /1/, přičemž s jádrem /2/ kryosondy /1/ je konstrukčně vázán studený spoj nejvyššího stupně každé kaskády /4/ a teplý spoj prvního stupně každé kaskády /4/ je konstrukčně spojen s chladičím obvodem /6/ a kromě toho k jádru /2/ kryosondy /1/ je připevněna sorpční vývěva /7/ pro udržení statického vakua uvnitř krytu /3/, v němž je uspořádán vakuový ventil /8/.

1 výkres



OBR.1



OBR.2