

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 7451-86.S
(22) Přihlášeno 15 10 86

(40) Zveřejněno 12 01 89
(45) Vydáno 15 01 90

265 066

(11)
(13) B1
(51) Int. Cl.⁴
A 61 B 17/36

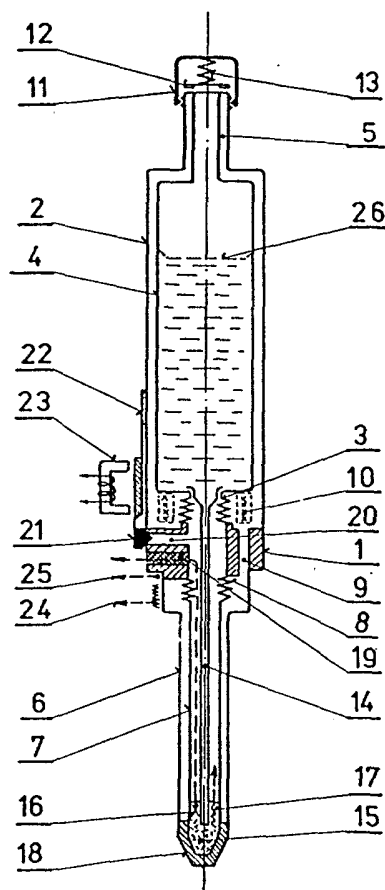
(75)
Autor vynálezu

ZOBAČ LADISLAV ing. CSc., BRNO

(54)

Autonomní kryochirurgický nástroj s operační
koncovkou chlazenou kapalným dusíkem

(57) Podstatou nástroje je, že dvojitý plášť je tvořen jednak vnější trubkou, jejíž jeden konec je ukončen hrdlem a druhý konec je připojen k základnímu tělesu a jednak vnitřní trubkou, jejíž jeden konec je ukončen hrdlem a druhý konec je spojen přes první vlnovec se základním tělesem a dále je prostor vnitřní trubky spojen s kapilárou ústící uvnitř operační koncovky, která je spojena s koaxiálním tubusem, jenž je tvořen jednak vnější trubičkou spojenou na svém rozšířeném konci se základním tělesem a jednak vnitřní trubičkou spojenou přes druhý vlnovec se základním tělesem, ve kterém jsou vytvořeny jednak axiální kanálek spojující meziprostor vytvořený vnější trubičkou a vnitřní trubičkou s vakuovým meziprostorem vytvořeným vnější trubičkou a vnitřní trubičkou, ve kterém je dále uspořádán sorbent, jednak radiální kanálek uzavřený kuželkou spojenou s plochou pružinou, naproti které je umístěn elektromagnet a jednak průchodka.



Vynález se týká autonomního kryochirurgického nástroje s operační koncovkou chlazenou kapalným dusíkem sestávající z nádoby s dvojitým pláštěm, jež je tvořen dvojicí sousedních trubek, mezi nimiž je vytvořen vakuový prostor.

V současné době používané kryochirurgické přístroje využívají k chlazení operační koncovky kryochirurgického nástroje buď Joule-Thompsonova jevu, tj. ochlazování plynu při jeho prudké expanzi, nebo nízké teploty varu (-196°C) kapalného dusíku. Komerčně vyráběné přístroje založené na jednom nebo druhém principu nepokrývají však optimálně všechny požadavky kryochirurgie vinou značných rozměrů a hmotnosti nástrojů chlazených kapalným dusíkem nebo pro ne dost nízkou teplotu přibližně 80°C u nástrojů ochlazovaných expanzí plynu. Některé jednoduché operační nástroje ochlazované jednorázově v kapalném dusíku jsou sice malé a lehké, avšak za cenu zjednodušení omezujících jejich použitelnost na méně náročné výkony.

Tyto dosavadní nedostatky odstraňuje autonomní kryochirurgický nástroj podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že dvojitý plášť je tvořen jednak vnější trubkou, jejíž jeden konec je ukončen hrdlem a druhý konec je připojen k základnímu tělesu a jednak vnitřní trubkou, jejíž jeden konec je ukončen hrdlem a druhý konec je spojen přes první vlnovec se základním tělesem a dále je prostor vnitřní trubky spojen s kapilárou ústící uvnitř operační koncovky, která je spojena s koaxiálním tubusem, jenž je tvořen jednak vnější trubičkou, spojenou na svém konci se základním tělesem, a jednak vnitřní trubičkou, spojenou přes druhý vlnovec se základním tělesem, ve kterém jsou vytvořeny jednak axiální kanálek spojující meziprostor, vytvořený vnější trubkou a vnitřní trubkou, ve kterém je uspořádán sorbent, jednak radiální kanálek uzavřený kuželkou spojenou s plochou pružinou, proti které je umístěn elektromagnet a jednak průchodka.

Hrdlo je opatřeno uzávěrem s přetlakovým ventilem, tvořeným například ventilovou destičkou a víčkem, mezi nimiž je uspořádaná tlačná pružina. Operační koncovka je opatřena porézním tepelným výměníkem, v němž je uspořádán elektrický teploměr a elektrický ohřívač, přičemž jejich elektrické přívody jsou vedeny prostorem mezi kapilárou a vnitřní trubičkou přes průchodku.

Významnou výhodou konstrukce kryochirurgického nástroje podle vynálezu je to, že umožňuje při minimálních rozměrech a hmotnosti nástroje ve velmi krátkém čase dosažení libovolné nízké teploty operační koncovky do teploty varu kapalného dusíku, tj. -196°C , a že požadovaná teplota může být kontrolována řídicí elektronikou. Další přednosti jsou malé rozměry, malá hmotnost, které umožní citlivou a snadnou manipulaci s nástrojem a tedy kryochirurgické výkony náročné na přesnost lokalizace.

Konstrukce kryochirurgického nástroje je schematicky znázorněna na přiloženém výkresu, kde jsou znázorněny v osovém řezu jeho hlavní části.

Autonomní kryochirurgický nástroj je tvořen základním tělesem 1 nahoře spojeným s vakuově izolovanou nádobkou s dvojitým pláštěm, ve které je umístěn kapalný dusík 26. Přitom plášť vakuově izolované nádoby tvoří jednak vnější trubka 2, jejíž konec je ukončen hrdlem 5 a druhý konec je ukončen hrdlem 5 a druhý konec je připojen k základnímu tělesu 1, a jednak vnitřní trubičkou 4, jejíž jeden konec je ukončen hrdlem 5, které je opatřeno uzávěrem s přetlakovým ventilem, tvořeným například ventilovou destičkou 12 a víčkem 11, mezi nimiž je uspořádána tlačná pružina 13, zatímco druhý konec vnitřní trubky 4 je spojen přes první vlnovec 3 se základním tělesem 1. Dále je prostor vnitřní trubky 4 spojen s kapilárou 14 ústící uvnitř operační koncovky 18, která je opatřena porézním tepelným výměníkem 15, v němž je uspořádán elektrický teploměr 16 a elektrický ohřívač 17, jejichž elektrické přívody jsou vedeny prostorem mezi kapilárou 14 a vnitřní trubičkou 7 přes průchodku 19. Operační koncovka 18 je dále spojena s koaxiálním tubusem, jenž je tvořen vnější

trubičkou 6, spojenou na svém konci se základním tělesem 1, a vnitřní trubičkou 7, spojenou přes druhý vlnovec 8 se základním tělesem 1, ve kterém jsou vytvořeny jednak axiální kanálek 9, spojující meziprostor vytvořený vnější trubičkou 6 a vnitřní trubičkou 7 s vakuovým meziprostorem, vytvořeným vnější trubkou 2 a vnitřní trubkou 4, ve kterém je dále uspořádán sorbent 10, jednak radiální kanálek 20 uzavřený kuželkou 21 spojenou s plochou pružinou 22, proti které je umístěn elektromagnet 23 a jednak průchodka 19. Přitom na povrchu vnější trubičky 6 v místě jejího rozšířeného konce je uspořádán druhý elektrický ohřívač 24 a teploměr 25.

Funkce autonomního kryochirurgického nástroje je následující:

Po odejmutí uzávěru tvořeného víčkem 11 a ventilovou destičkou 12, mezi nimiž je uspořádána pružina 13, se nádobka naplní kapalným dusíkem 26 a opět víčkem 11 uzavře. Odpařováním dusíku 26 se tlak nad hladinou zvyšuje do jisté hodnoty závislé na tlaku tlačné pružiny 13 na ventilovou destičku 13. Dokud je radiální kanálek 20 uzavřen kuželkou 21, brání stlačený plyn ve vnitřním prostoru nástroje vytékání kapalného dusíku 26 z nádoby kapilárou 14, operační koncovka 18 si proto zachovává teplotu vnější atmosféry. Zavedením proudu do elektromagnetu 23 se zvedne kuželka 21 a otevřeným kanálkem 20 začne plyn z vnitřního meziprostoru nástroje unikat do atmosféry, a tím současně uvolní cestu kapalnému dusíku 26, který začne proudit kapilárou 14 k tepelnému výměníku 15 v operační koncovce 18, které se odpařováním kapalného dusíku 26 intenzívně ochlazují. Odpařený dusík 26 prochází porézním tepelným výměníkem 15 prostorem mezi kapilárou 14 a vnitřní trubičkou 7 a radiálním kanálkem 20 do atmosféry, dokud prochází elektromagnetem 23 proud.

Chlazení operační koncovky 18 s kapalným dusíkem 26 může být po dosažení její požadované teploty při operaci, měřené teploměrem 16 zastaveno vypnutím elektromagnetu 23 ručně obsluhou, nebo lépe přídavným elektronickým zařízením řízeným automaticky teploměrem 16. Obdobně může být elektrickým ohřívačem 17 pomocí teploměru 16 regulována teplota základního tělesa 1, které je ochlazováno proudícím

chladným odpařeným dusíkem 26 při činnosti nástroje. Nežádoucí přenos tepla mezi nádobkou s kapalným dusíkem 26 a základním tělesem 1 je snížen na minimum prvním vlnovcem 3, který též vyrovnává změny rozměrů součástí při změnách jejich teploty. Podobná je i funkce druhého vlnovce 8.

Kryochirurgický nástroj podle vynálezu je určen zejména pro kryochirurgické výkony vyžadující přesné nastavení a udržování velmi nízké teploty operační koncovky, v mezích např. od -100 do -190°C , přičemž je současně nutné přesně lokalizovat ochlazovanou část tkáně, jako je tomu často např. v očním lékařství.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

265 066

1. Autonomní kryochirurgický nástroj s operační koncovkou chlazenou kapalným dusíkem, sestávající z nádoby s dvojitým pláštěm, jež je tvořen dvojicí sousých trubek, mezi nimiž je vytvořen vakuový meziprostor, vyznačující se tím, že dvojitý plášť je tvořen jednak vnější trubicí (2), jejíž jeden konec je ukončen hrdlem (5) a druhý konec je připojen k základnímu tělesu (1) a jednak vnitřní trubicí (4), jejíž jeden konec je ukončen hrdlem (5) a druhý konec je spojen přes první vlnovec (3) se základním tělesem (1) a dále je prostor vnitřní trubky spojen (4) s kapilárou (14) ústící uvnitř operační koncovky (18), která je spojena s koaxiálním tubusem, jenž je tvořen jednak vnější trubicí (6), spojenou na svém rozšířeném konci se základním tělesem (1), a jednak vnitřní trubicí (7), spojenou přes druhý vlnovec (8) se základním tělesem (1), ve kterém jsou vytvořeny jednak axiální kanálek (9), spojující meziprostor vytvořený vnější trubicí (6) a vnitřní trubicí (7) s vakuovým meziprostorem, vytvořeným vnější trubicí (2) a vnitřní trubicí (4), ve kterém je dále uspořádán sorbent (10), jednak radiální kanálek (20), uzavřený kuželkou (21) spojenou s plochou pružinou, naproti které je umístěn elektromagnet (23) a jednak průchodka (19).

2. Autonomní kryochirurgický nástroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že hrdlo (5) je opatřeno uzávěrem s přetlakovým ventilem, tvořeným například ventilovou destičkou (12) a víčkem (11), mezi nimiž je uspořádaná tlačná pružina (13).

3. Autonomní kryochirurgický nástroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že operační koncovka (18) je opatřena porézním tepelným výměníkem (15), v němž je uspořádán elektrický teploměr (16) a elektrický ohřívač (17), přičemž jejich elektrické přívody jsou vedeny prostorem mezi kapilárou (14) a vnitřní trubicí (7) přes průchodka (19)

