



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 091

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

G 01 K 7/02

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Prihlášeno 29 01 81

(21) PV 648-81

(23) Právo přednosti os 23 10 80

(výstava INVEX 80 BRNO)

(40) Zveřejněno 31 08 81

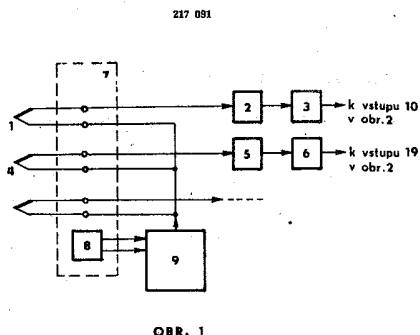
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu **BRABEC LUDVÍK, PRAHA**

(54) Zapojení pro optickou a akustickou indikaci a měření dosažených teplot tkáně, zejména v kryochirurgii

Jedny srovnávací konce termočlánků v termometrických sondách jsou připojeny přes zesilovače a linearizační obvody na první vstupy komparátorů. Jejich výstupy jsou přes spouštěné generátory frekvence připojeny na přepínací obvod, který je přes zesilovač spojen s elektroakustickým měničem. Na druhé vstupy komparátorů jsou připojeny obvody pro volbu indikované kritické teploty. Druhé srovnávací konce termočlánků jsou vzájemně spojeny a připojeny na výstup zdroje korekčního napětí, na jehož vstup je připojen snímač teploty umístěný v bloku, na němž jsou tepelně kotveny oba srovnávací konce termočlánků.



Vynález se týká zapojení pro optickou a akustickou indikaci a měření dosažených teplot tkáně zejména v kryochirurgii, pomocí termometrických sond s termočlánky.

V známých kryochirurgických systémech se užívá pro měření teploty tkáně (pokud systémy mají vůbec možnost měření dosažovaného účinku) termometrických sond v podobě jehel vpíchnutelných do tkáně. Tyto sondy zpravidla obsahují jako snímač teploty termočlánek. Takovéto měřicí zařízení může být i samostatným přístrojem doplňujícím soupravu pro kryochirurgické zásahy.

Známa zařízení používají pro stabilizaci teploty srovnávacích konců termočlánků měřících teplotu tkáně termostatu. Termostat zajišťuje stálou teplotu srovnávacích konců termočlánků, což je nutné pro dosažení přesného měření i při proměnné teplotě prostředí (operačního sálu), ve kterém je kryochirurgický systém provozován. Termostatrovaný blok se ustálí na určené teplotě po zapnutí zařízení se zpožděním, tj. během tohoto zpoždění (trvajícího 15 až 30 minut) je měřený údaj teploty chybný a obsluha musí na tuto okolnost brát zřetel. Údaje měřených teplot tkáně jsou u známých systémů k dispozici na číslcovém displeji či ručkovém měřidle. Pro operujícího je však především důležitá informace o dosažení určitých kritických teplot v těch místech tkání, kam jsou vpíchnuty termometrické sondy (jehly). Sledování displejů či měřidel ukazujících teplotu odvádí operátora od vlastního prováděcího zákroku, nebo vyžaduje asistenci další osoby. Při překročení zmíněných kritických teplot hrozí nebezpečí vážného poškození pacienta.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje vynález jehož podstata spočívá v tom, že jedny srovnávací konce termočlánků v termometrických sondách jsou připojeny přes zesilovače a linearizační obvody na první vstupy komparátorů, jejichž výstupy jsou přes spouštěné generátory frekvence připojeny na přepínací obvod. Výstup tohoto obvodu je připojen přes zesilovač na elektroakustický měnič. Na druhé vstupy komparátorů jsou připojeny obvody pro volbu indikované kritické teploty.

Druhé srovnávací konce termočlánků v termometrických sondách jsou vzájemně spojeny a připojeny na výstup zdroje korekčního napětí, na jehož vstup je připojen snímač teploty umístěný v bloku, na němž jsou tepelně kotveny oba srovnávací konce termočlánků.

Výhodou elektronického korekčního obvodu pro srovnávací konce termočlánků je především odstranění dlouhého náběhu zařízení po zapnutí (daného zpožděním ustálené teploty a dosud užívaných termostatů). Měřený údaj je po zapnutí systému správný. Dále odpadá tepelná izolace termostatu, sníží se spotřeba oproti řešení s termostatem, který je třeba vytápět.

Obsluha kryochirurgického systému se zjednoduší, není třeba mít na zřeteli náběhovou dobu při případném vypnutí systému a novému zapnutí během používání ani na začátku používání. Výhoda akustické indikace dosažení předem zvolených kritických teplot tkáně spočívá v tom, že pozornost operátora není odváděna od vlastního zákroku prováděného na operačním poli, protože nemusí sledovat (jako dosud) průběžně údaje měřících přístrojů či displejů a je upozorněn včas akustickou návštějí. Tím odpadá také případná potřeba další asistující osoby, sledující tyto údaje.

Na připojeném obr. 1 je zapojení elektronické korekce srovnávacích konců termočlánků pro měření teploty tkáně v případě použití dvou termometrických sond (jehel) s termočlánky. Na obr. 2 je navazující zapojení akustické indikace dosažení zvolených kritických teplot a volba těchto teplot (pro případ použití dvou termometrických sond).

Jedny srovnávací konce termočlánků 1, 4 (viz obr.1) v termometrických sondách jsou připojeny přes zesilovače 2, 5 a linearizační obvody 3, 6 na první vstupy 10, 19 (viz obr.2) komparátorů 11, 20, jejichž výstupy jsou přes spouštěné generátory frekvence 15, 22 připojeny na přepínací obvod 16.

Jeho výstup je připojen přes zesilovač 17 na elektroakustický měnič 18. Na druhé vstupy komparátorů 11,20 jsou připojeny obvody pro volbu indikované kritické teploty 12,21. Druhé srovnávací konce termočlánků 1,4 v termometrických sondách jsou vzájemně spojeny na výstup zdroje 9 korekčního napětí. Na jeho vstup je připojen snímač teploty 8 umístěný v bloku 7, na němž jsou tepelně kotveny oba srovnávací konce termočlánků 1,4.

Zdroj 9 korekčního napětí (na obr.1) převádí teplotu měřenou snímačem teploty 8 na napětí přímo úměrné této teplotě a výstupní dělič ve zdroji 9 obsažený upravuje velikost tohoto napětí tak, aby strmost jeho změny s teplotou bloku 7 odpovídala strmosti závislosti výstupního napětí termočlánků 1,4 v oblasti, v níž se pohybuje proměnná teplota srovnávacích spojů termočlánků 1,4, přičemž nastavení zdroje 9 korekčního napětí je provedeno tak, aby jeho výstupní napětí bylo nulové při zvolené vztažné teplotě pro termočlánky 1,4. Celé zapojení se pak při změnách teploty srovnávacích konců termočlánků 1,4 chová tak, že výstup z těchto konců termočlánků 1,4, které jsou připojeny na zesilovač 2,5 odpovídá stavu, jaký by byl při udržování srovnávacích spojů termočlánků 1,4 stále na zvolené vztažné teplotě.

Na obr. 2 (akustická indikace) obvod pro volbu indikované kritické teploty 12 obsahuje zdroj a potenciometr pro nastavení, přičemž nastavení volené teploty, jejíž dosažení má být indikováno akusticky, lze kontrolovat pomocí ukazatele teploty 14 v nakreslené poloze přepínače 13 (v druhé poloze přepínače 13

udává ukazatel 14 teplotu první termometrické sondy), nebo je možno jako nastavovací prvek v obvodech pro volbu indikované kritické teploty 12,21 použít potenciometr přímo cejchovaný v hodnotách teploty, či kombinaci přepínače (hrubě) a cejchovaného potenciometru (jemně) nebo číslicový přepínač (tzv. Contraves), na kterém se hodnota nastavuje přímo ve °C. Spouštěné generátory frekvence 15,22 vyrábí průběhy s rozdílnými akustickými frekvencemi (generátor frekvence 15 frekvencí f_1 , generátor frekvence 22 frekvencí f_2 , která může být například o 1 až 2 oktávy výše než f_1 , přičemž přesnost pro docílení příjemného akustického vjemu lze docílit řešením příslušných obvodů číslicovým děličem frekvence).

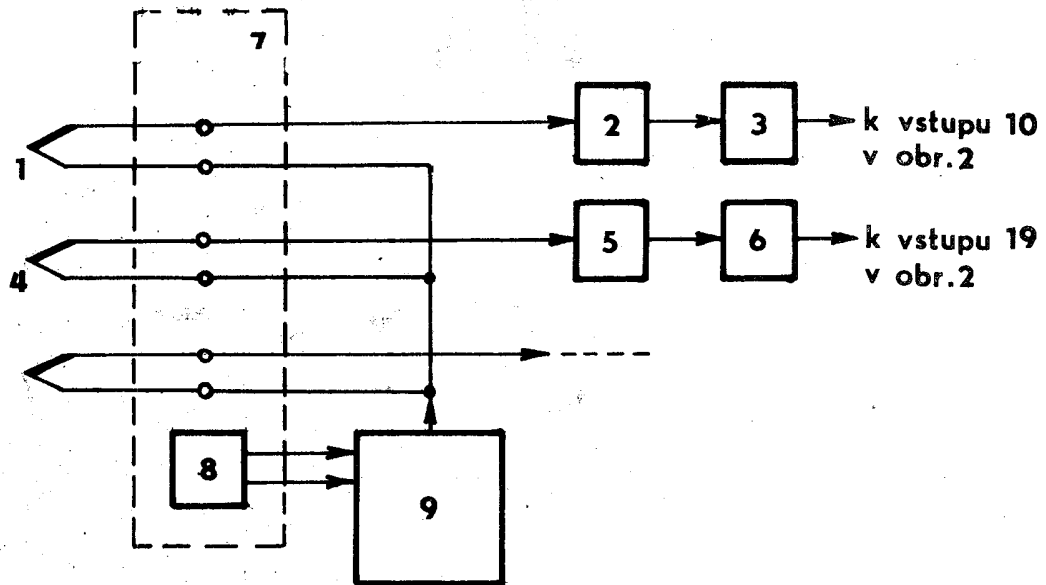
Příslušný spouštěný generátor frekvence 15,22 je spouštěn příslušným komparátorem 11,20 tehdy, je-li již dosaženo zvolené kritické teploty na příslušné termometrické sondě a zůstává v činnosti tak dlouho, dokud je tato teplota překračována. V důsledku činnosti popsaného zapojení uslyší operátor vykonávající kryochirurgický zákrok z elektroakustického měniče 18 tón o frekvenci f_1 , který bude přerušován činností přepínacího obvodu 16 přepínajícího střídavě výstupy generátorů, jakmile údaj teploty první termometrické sondy dosáhne hodnoty zvolené pro akustickou indikaci, nebo uslyší přerušovaný tón a frekvenci f_2 , jakmile údaj teploty druhé termometrické sondy dosáhne hodnoty zvolené pro akustickou indikaci; nebo střídavě tóny frekvencí f_1 a f_2 pokud údaje z obou sond již dosáhly hodnot zvolených pro akustickou indikaci. Frekvenci přepínání danou činností přepínacího obvodu 16 přepínajícího střídavě výstupy spouštěných generátorů frekvence 15,22, je vhodné volit přibližně 0,5 Hz.

K uvedenému zapojení dle vynálezu je nutno uvést, že na výstup jednoho zdroje korekčního napětí lze připojit více termočlánků v případě použití více termometrických sond. Komparátorů, obvodů pro volbu indikované kritické teploty a spouštěných generátorů frekvence je tolik, kolik je termometrických sond a přepínací obvod přepínající střídavě výstupy generátorů frekvence má tolik poloh, kolik je spouštěných generátorů.

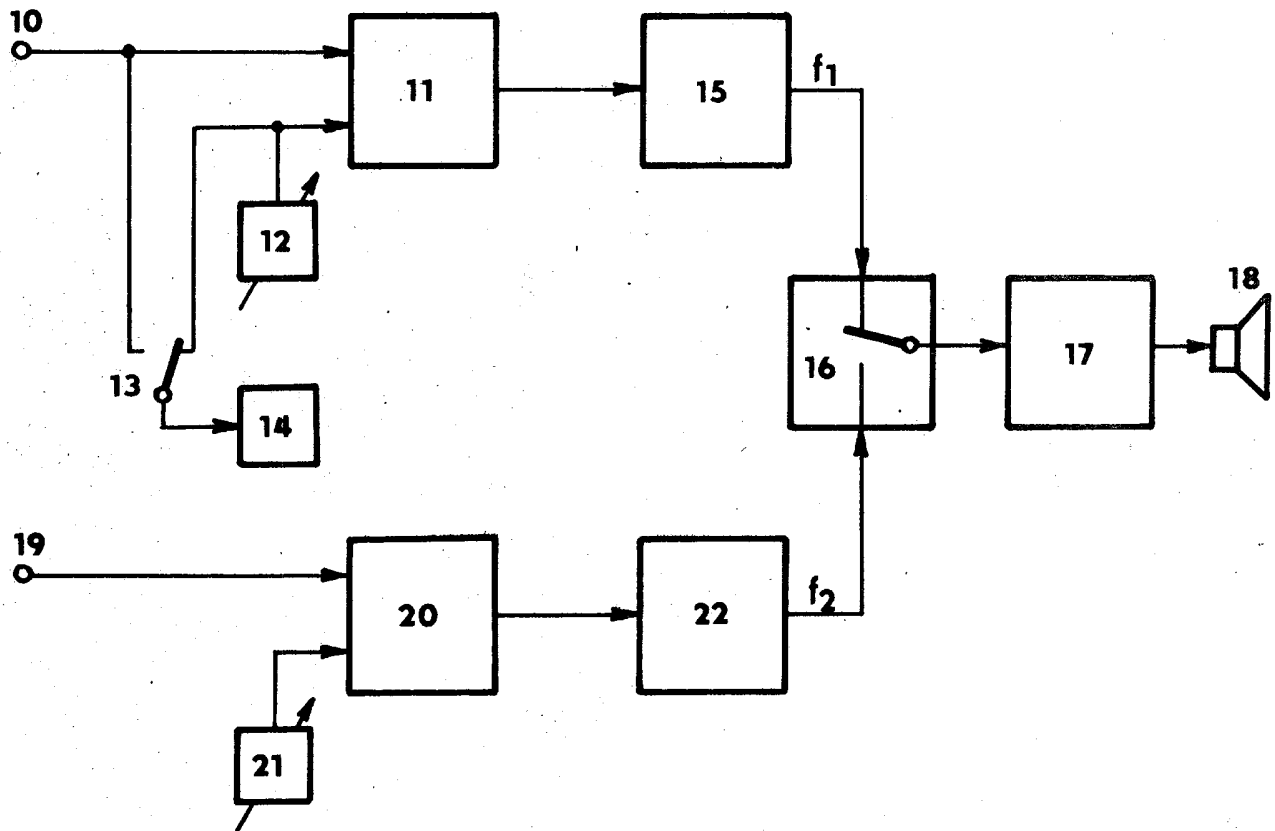
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro optickou a akustickou indikaci a měření dosažených teplot tkáně, zejména v kryochirurgii, pomocí termometrických sond s termočlánky, vyznačené tím, že jedny srovnávací konce termočlánků (1,4) v termometrických sondách jsou připojeny přes zesilovače (2,5) a linearizační obvody (3,6) na první vstupy (10,19) komparátorů (11,20), jejichž výstupy jsou přes spouštěné generátory frekvence (15,22) připojeny na přepínací obvod (16), jehož výstup je připojen přes zesilovač (17) na elektroakustický měnič (18) na druhé vstupy komparátorů (11,20) jsou připojeny obvody pro volbu indikované kritické teploty (12,21), přičemž druhé srovnávací konce termočlánků (1,4) v termometrických sondách jsou vzájemně spojeny a připojeny na výstup zdroje (9) korekčního napětí, na jehož vstup je připojen snímač teploty (8) umístěný v bloku (7), na němž jsou tepelně kotveny oba srovnávací konce termočlánků (1,4).

1 výkres



OBR. 1



OBR. 2