



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 11 03 83
(21) (PV 1708-83)

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 08 86

230242
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
A 61 B 17/36

(75)

Autor vynálezu

VRBA JAN ing. CSc., BOUČEK JIŘÍ ing., PRAHA

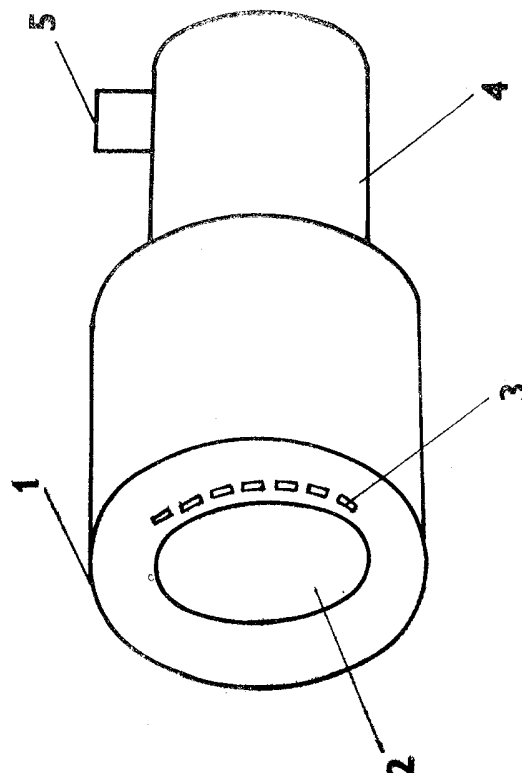
(54) Aplikátor pro mikrovlnnou hypertermii

1

Vynález se týká aplikátoru pro mikrovlnnou hypertermii, realizovaného kruhovým nebo eliptickým vlnovodem pro regulaci teploty kontaktní plochy mezi ústím aplikátoru a tkání, používaného v nádorové terapii k léčení zhoubných nádorů. Tento aplikátor umožňuje zvýšený ohřev tkáně na přechodu zdravá tkáň — nádorová tkáň.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že vlnovod aplikátoru má parametry pro šíření vlny TE₀₁, vytvořeného například smyčkou, jejíž celková délka je v rozmezí 0,45 až 0,49 poloviny vlnové délky podél smyčky a jeho tlumivka je opatřena systémem otvorů nebo štěrbin pro přívod chladicího média. Aplikátor může být vyplněn dielektrikem a jeho tlumivka ve svém ústí opatřena kontaktním teploměrem, stíněným proti elektromagnetickému poli, s osou kolmou na elektrickou složku elektromagnetického pole.

2



Vynález se týká aplikátoru pro mikrovlnnou hypertermii, realizovaného kruhovým nebo eliptickým vlnovodem a umožňujícího regulaci teploty kontaktní plochy mezi ústím aplikátoru a tkání, pro použití v nádorové terapii k léčení zhoubných nádorů.

Dosud známé aplikátory využívají dominantních vidů trubkových vlnovodů, u kterých je nejvyšší hustota vyzařované energie v okolí geometrického středu vlnovodu, a tím je i teplota ozařovaného nádoru v centru vyšší než na jeho okrajích. Pro zvýšení léčebného účinku mikrovlnné hypertermie by bylo u některých typů nádorů výhodné dosáhnout vyšší teploty na povrchu nádoru v okrajových částech, tj. na styku nádorové tkáň, zdravá tkáň. Navíc by se při takovém ohřevu dosáhlo léčebného účinku při nižší dávce mikrovlnné energie, a tím by se zvýšila bezpečnost práce snížením mikrovlnného výkonu vyzářeného do okolního prostoru.

Uvedené nedostatky odstraňuje aplikátor pro mikrovlnnou hypertermii, opatřený kruhovým nebo eliptickým vlnovodem, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že vlnovod aplikátoru odpovídá parametrům pro šíření vidu TE_{01} , vytvořeného například smyčkou, jejíž celková délka je v rozmezí 0,45 až 0,49 poloviny vlnové délky podél smyčky a jeho tlumivka je opatřena systémem otvorů, popřípadě štěrbin pro přívod chladicího média. Aplikátor může být s výhodou vyplněn dielektrikem a jeho tlumivka opatřena ve svém ústí kontaktním teploměrem, stíněným proti elektromagnetickému poli, s osou kolmou na elektrickou složku elektromagnetického pole.

Vyšší účinek vynálezu se projevuje především v tom, že aplikátor umožňuje zvýše-

ný ohřev tkáně na přechodu — zdravá tkáň — nádorová tkáň, a tím zlepšuje léčebné účinky terapie.

Vynález je blíže objasněn na příkladu provedení pomocí přiloženého výkresu. Aplikátor je pro snížení vyzařování rozptýlené energie do okolního prostoru vybaven čtvrtvlnnou tlumivkou 1, která má u ústí 2 aplikátoru systém otvorů 3 nebo štěrbin pro přívod chladicího média. Jako aplikátor slouží kruhový vlnovod 4 buzený videm TE_{01} pomocí přívodu elektromagnetické energie 5. V případě, že aplikátor je pro snížení mechanických rozměrů vyplněn dielektrikem, potom jsou v tomto dielektriku průchodné kanálky, navazující na systém otvorů 3 nebo štěrbin ve vlnovodu 4 a tlumivce 1. Záměrné vybuzení některého z vyšších vidů ve vlnovodu 4, mezi které patří i vid TE_{01} , není vždy snadné. Vid TE_{01} lze vybudit buď převodem vidovými transformátory z dominantního vidu v obdélníkovém vlnovodu, anebo budicí smyčkou, jejíž osa je totožná s podélnou osou aplikátoru. V ose aplikátoru je pak velikost přenášené energie nulová a maxima vyzářené energie se dosahuje ve vzdálenosti 0,48 R od středu, kde R je poloměr kruhového aplikátoru. Volbou kmitočtu a dielektrické výplně aplikátoru lze upravit jeho vyzařovací charakteristiku tak, že okrajové vrstvy nádorové tkáně budou ze směru mimo středovou osu intenzivněji prohřívány. Jeden aplikátor umožňuje intenzivnější prohřátí jedné poloviny povrchu zhoubného nádoru. Pro celý povrch bude pro zahřátí třeba dvou aplikátorů, nebo volit postupný ohřev při umístění jednoho aplikátoru postupně ve dvou protilehlých polohách.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Aplikátor pro mikrovlnnou hypertermii, opatřený kruhovým nebo eliptickým vlnovodem pro regulaci teploty kontaktní plochy mezi ústím aplikátoru s tkání, vyznačující se tím, že vlnovod (4) aplikátoru odpovídá parametrům pro šíření vidu TE_{01} , vytvořeného například smyčkou, jejíž celková délka je v rozmezí 0,45 až 0,49 poloviny vlnové délky podél smyčky a jeho tlumivka (1) je opatřena systémem otvorů (3), popřípadě štěrbin pro přívod chladicího média.

2. Aplikátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že aplikátor je vyplněn dielektrikem.

3. Aplikátor podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že jeho tlumivka (1) je ve svém ústí (2) opatřena kontaktním teploměrem, stíněným proti elektromagnetickému poli, s osou kolmou na elektrickou složku elektromagnetického pole.

230242

