

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010-512**
(22) Přihlášeno: **28.06.2010**
(40) Zveřejněno: **11.04.2012**
(Věstník č. 15/2012)
(47) Uděleno: **29.02.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **11.04.2012**
(Věstník č. 15/2012)

(11) Číslo dokumentu:

303 114

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
A61F 7/00 (2006.01)
A61F 7/10 (2006.01)
A61B 18/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

US 6 125 636 A; US 5 800 490 A; GB 2 422 109 A; JP 2006230761 A; CN 201304027Y Y; CZ 257 804 B; US 2005075593 A.

(73) Majitel patentu:

VYSOKÁ ŠKOLA BAŇSKÁ-TECHNICKÁ
UNIVERZITA OSTRAVA, Ostrava - Poruba, CZ

(72) Původce:

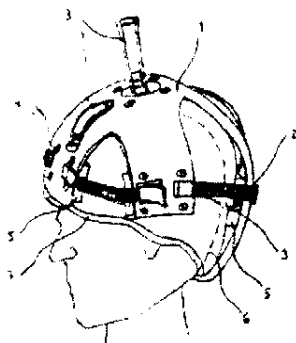
Noga Zdeněk Ing. CSc., Rychvald, CZ
Tomeček František Ing., Zlín, CZ

(54) Název vynálezu:

Zařízení pro aplikaci hypotermie

(57) Anotace:

Zařízení pro aplikaci hypotermie s využitím Peltierova článku při ochlazování živé tkáně je sestavené z nosné konstrukce (1), na kterou je uchycen minimálně jeden chladicí blok (5) nebo minimálně jeden tepelně vodivý blok (12) a ke každému chladicímu bloku (5) nebo tepelně vodivému bloku (12) je uchycen Peltierův článek (8), který je svou studenou stranou propojen s kontaktním prvkem (7), který je ze strany okolí izolován izolací (6), pro zabránění kondenzace vzdušné vlhkosti, mimo místo kontaktu se studenou stranou Peltierova článku (8). Každý chladicí blok (5) nebo tepelně vodivý blok (12) je tvořen tepelně vodivým materiálem a je propojen s nosnou konstrukcí (1) spojovacím prvkem (4). Jednotlivé části nosné konstrukce (1) s chladicími bloky (5) nebo tepelně vodivými bloky (12) jsou propojeny upínacím zařízením (2), pro zabezpečení kontaktu kontaktního prvku (7) se živou tkání. Nosná konstrukce (1) je vybavena otvory pro umožnění zavádění lékařských nástrojů a přístrojů a teplá strana Peltierova článku (8) je chlazena, přičemž nosná konstrukce (1), je pevně připojitelná k lůžku.



CZ 303114 B6

Zařízení pro aplikaci hypotermie

Oblast techniky

5

Zařízení pro aplikaci hypotermie se může zařadit do standardní výbavy posádek rychlé záchranné služby, resuscitačních oddělení nebo jednotek intenzivní péče. Významný přínos spočívá v aplikacích na novorozence, u nichž nedošlo k spontánnímu dýchání do pěti minut od porodu. Aplikace zařízení může výrazně snížit jejich úmrtnost a postižení, neboť hypotermie má prokazatelně pozitivní neuroprotektivní účinek. Další aplikace zařízení může být u pacientů léčených chemoterapií, kde zabraňuje vypadávání vlasů a účinně redukuje metabolismus nádorových buněk. Při úrazech hlavy aplikace zařízení snižuje otok na mozku. Chráněnou konstrukci hypotermického zařízení lze použít k chlazení jiných částí těla (krk, končetiny atp.).

15

Dosavadní stav techniky

Současné řešení hypotermie v terénu představují chladicí obklady, které se umísťují pacientovi na záda, hrudník, břicho a krk. Udržování cílové teploty je velmi obtížné a vyžaduje značné úsilí ošetřujícího personálu. Dále zde hrozí velké riziko přechlazení, které vede ke vzniku omrzlin, metoda vyžaduje velký objem prostředků a brání přístupu k pacientovi. Lednice s obklady je nepřetržitě napájena přes elektrický kabel z autobaterie sanitky a při delším čekání na výjezd dochází k vybití, lednice někdy chladí nedostatečně, jindy naopak mrazí. Obklady je nutno měnit každou půlhodinu. Modernější metodou pro stacionární využití jsou mikroprocesorově řízené termoregulační systémy založené na cirkulaci vody v matracích a příkrývkách, které ale pro svou funkci vyžadují led. Uvedené techniky umožňují navození pouze hypotermie celkové, která s sebou nese komplikace. Pro lokální selektivní chlazení hlavy se dnes používají vodní čepice s cirkulací ochlazené vody. Mezi méně užívané metody patří inhalace ochlazeného plynu. Vdechováním ochlazené nasycené páry se chladí oblast hlavy, krku, hrudníku a jádra. Používá se v nemocnicích i v sanitních vozech. Způsobuje záněty a má částečně negativní vliv na organismus. Mezi nové techniky chlazení patří intranazální (nosohltanové) chlazení. Další metody dosahování hypotermie jsou invazivní a jejich použití vyžaduje přítomnost ošetřujícího lékaře (mimotělní oběh, intravaskulární chlazení, laváže tělních dutin apod.).

35

Jediné doposud oficiálně schválené zařízení určené k neinvazivnímu lokálnímu chlazení je chladicí čepice „Olympic Cool-Cap Systém“ určené pro záchranu pacientů postižených středně těžkou a těžkou hypoxickou ischemií. Podobnou funkci chlazení plní i matracové vodní systémy s cirkulací kapaliny. Umožňují však navodit pouze hypotermii celkovou, a to v prostorách nemocnice.

40

Ze stavu techniky jsou známa řešení s využitím Peltierova článku pro chlazení živé tkáně. Jde např. o řešení dle spisu US 6 125 636 Thermo-voltaic personal cooling device, v tomto řešení nelze nalézt izolaci chladicího-vyhrívacího prvku, dále je kontaktní prvek propojen s nosnou konstrukcí zařízení, k nim je připojen Peltierův článek s připojeným chladicím prvkem, na rozdíl od námi navrhovaného uspořádání nosná konstrukce – chladicí blok – Peltierův článek – opěrný nebo kontaktní prvek. Zařízení dle tohoto řešení je určeno k chlazení malých ploch a jednotlivá chlazení nelze vzájemně propojit. Námi navrhované řešení umožňuje vzájemné propojení prostřednictvím nosné konstrukce více chladicích – vyhrívacích prvků a tím vyhovět požadavku rozsahu ošetřované plochy.

50

Pro ochlazení Peltierova článku je využit pouze ventilátor. V námi navrhovaném řešení předpokládáme ke chlazení využít i vodního chlazení, v případě chlazení pomocí ventilátoru navrhujeme regulaci chladicího výkonu i mechanicky pomocí změny sacího a výtlačného průřezu ventilátorového bloku. Předmětem řešení je také ochrana tvaru chladicího prvku ve styku s chlazenou tkáně na rozdíl od našeho řešení, kde tvar chladicího prvku není relevantní.

55

Dalším známým řešením je řešení dle spisu US 5 800 490 Lightweight portable cooling or heating device with multiple application. V tomto řešení je Peltierův článek spojen s chladicím prostřednictvím jedné ze dvou tepelně vodivých desek umístěných na obou stranách Peltierova článku. V námi navrhovaném řešení nejsou k oběma stranám Peltierova článku připevněny tepelně vodivé desky. Peltierův článek je připevněn bezprostředně k chladicímu bloku, nebo tepelně vodivému bloku, nebo kontaktnímu prvku. Ohřívací a chladicí zařízení obsahuje izolační prvek na bočních stranách Peltierova článku, na rozdíl od námi navrhovaného řešení, kde je použit Peltierův článek bez bočních izolačních prvků. Dále je v tomto řešení k desce na straně těla připevněn gelový sáček s pružnou stěnou. V námi navrhovaném řešení je gelový sáček použit jako kontaktní prvek bez připevnění, bez nároků na „pružnost“ jeho stěny.

Přítlačná síla chladicího prvku je v řešení dle amerického spisu zajišťována pláštěm zařízení, jež může být pružný nebo tuhý—dělený (určitá forma ortézy), primárně zajišťující přilnutí „termoelektrické sestavy“ ke končetině a fixaci končetiny. V námi navrhovaném zařízení je přítlačná síla vyvozována prostřednictvím nosné konstrukce, umožňující kontrolu její velikosti—minimalizaci její velikosti. Termoelektrická sestava je umístěna v pětistranném krytu s krycí deskou, tj. zapouzdřena a vkládána do obalu (ortézy), na rozdíl od námi navrhovaného řešení, které není zapouzdřeno a je součástí přímo nosné konstrukce.

Dalším známým řešením je řešení dle spisu GB 2 422 109 s názvem Apparatus For Providing a Heating and Cooling Effect to a Human or animal body.

Zařízení dle této přihlášky je sestaveno z alespoň jednoho roztažitelného obalu schopného generovat přítlačnou sílu ve zminěné oblasti a prostředků pro zabezpečení kontaktu roztažitelného obalu se zminěnou oblastí. V našem řešení nedefinujeme přítlačný obal. Definujeme nosnou konstrukci, která vytváří předpoklad omezení průtoku krve při aplikaci našeho zařízení.

Dle nároku 9–12 tohoto řešení je roztažitelný obal schopen roztažení pomocí tekutiny přiváděné do obalu (nafukovací obal) a tím dojde k vyvození přítlačné síly. V našem řešení není sáček s gelem roztažitelný, přítlačná síla je vyvozována jiným principem, mechanicky.

Dle nároku 14 tohoto řešení je konduktivní materiál vložen přinejmenším ze dvou navzájem pohyblivých dílů a zařízení slouží i jako dlaho pro fixaci poškozených končetin. V námi navrhovaném řešení je použit pouze jeden konduktivní díl, naše zařízení neslouží jako dlaho pro fixaci poškozených končetin.

A dále je známo řešení dle spisu JP 2006/230 761 s názvem Medical Peltier Type Partial Cooling Apparatus.

Předmětem vynálezu je užití Peltierova článku v lékařství. Z popisu není zřejmé, zda zařízení slouží ke chlazení těla, nebo biologického materiálu (krve, orgánů určených pro transplantaci). Z grafické přílohy vyplývá, že zařízení je určeno pro vychlazování vody po chlazení Peltierova článku, který je součástí lékařské sondy přikládáné prostřednictvím teplovodivé vrstvy k místu zranění. Pro chlazení Peltierova článku je využíváno speciální chladicí zařízení pro přesné vychlazování chladicí vody přiváděné k teplé straně Peltierova článku. V námi navrhovaném řešení není speciálně teplotně připravovaná kapalina pro chlazení Peltierova článku.

Podstata vynálezu

Zařízení pro aplikaci hypotermie sloužící k chlazení živé tkáně (např. hlavy) za účelem navození mírné hypotermie i v terénu. Hypotermie neboli podchlazení je nový progresivní přístup, aplikovaný při resuscitaci pacientů s hypoxickoischemickou encefalopatií (poškozením mozku z nedostatku kyslíku), který zvyšuje šanci pacienta na přežití. Zařízení umožní působením chladu

významně snížit spotřebu kyslíku, utlumit fyziologické pochody a zabránit tak aktivaci patofyziologických procesů, které vedou k poškození mozku a následné psychomotorické retardaci nebo smrti. Zařízení zmírňuje nebo zcela eliminuje neurologické následky způsobené nedostatečným zásobením mozku kyslíkem a zvyšuje tak naději pacienta na návrat do normálního života.

5 Při úrazech hlavy zařízení brání vzniku mozkového edému. Podstatou předmětu technického řešení je využití Peltierova článku v konstrukci chladicího prvku zařízení pro zabezpečení odvodu tepelné energie ze živé tkáně. K zabezpečení odvodu tepelné energie z chladicího prvku je využito vodního resp. vzduchového chlazení. Teplosměnná plocha chladicího prvku může být tvořena např. zdravotně nezávadným krytem tepelně vodivé např. gelové výplně kontaktního prvku chladicího zařízení.

Primární systém chlazení tvoří kontaktní prvek s živou tkání, dále chladicí prvek a Peltierův článek, který je na jedné straně přichycen k chladicímu prvku. Sekundární systém chlazení je tvořen teplou stranou Peltierova článku a chladicím blokem, chlazeným chladicím médiem.

15 Vazba mezi chladicím prvkem a tělesnou tkání je realizována prostřednictvím tepelně vodivého kontaktního prvku, např. gelového prvku, nebo gelové vrstvy. Chladicí prvky jsou umístěny v nosné konstrukci, která umožňuje tvarové přizpůsobení teplosměnné plochy chlazené živé tkáni. Kontaktní prvek může být vybaven senzorem pro sledování teploty a tlaku mezi kontaktním prvkem a chlazenou živou tkání.

20 Zařízení se skládá z nosného prvku – skeletu, ke kterému jsou upnuty jednotlivé části zařízení. Tvar skeletu je anatomicky přizpůsoben tvaru tělesné tkáně, např. hlavy. Seřízení kontaktu kontaktního prvku se živou tkání umožňuje upínací zařízení. Tvar skeletu umožňuje pevné uchycení k lůžku a fixaci živé tkáně (pacienta) ve správné pracovní poloze. Nosný prvek tvoří dostatečně lehká a tuhá konstrukce.

Jako chladicí prvek je použit Peltierův článek. Ovládání a regulace výkonu chladicího prvku – Peltierova článku je závislé na velikosti napájecího proudu. Jako zdroj energie může být použita el. síť a transformátor (v prostorách nemocnice), nebo el. akumulátorová baterie, nebo může být 30 využito napájení ze zástavby sanitního vozu či záchranné helikoptéry nebo jiného zařízení se zdrojem elektrického proudu s potřebnými parametry. Ovládání zařízení může být v režimu manuálním nebo automatickým nebo poloautomatickým. Peltierovy články teplo odebírají z jedné strany (prostředí) a převádějí na stranu druhou, přičemž produkují samy teplo, a proto musí být 35 zařízení opatřeno systémem sekundární chlazení, který toto teplo kontinuálně odvádí a zabraňuje poškození elektrotechnických součástí.

40 Sekundární systém chlazení se skládá z tepelně vodivého (např. měděného) bloku, a hadiček pro vedení chladicí kapaliny, vodní pumpy a nádrže chladicí kapaliny či napojení na vodovodní systém. Významnou částí sekundárního systému chlazení kapalinou je tepelně vodivý (např. měděný) chladicí blok. Úkolem chladicího bloku je prostřednictvím proudícího média odebírat tepelnou energii z Peltierova článku a transportovat ji mimo např. do nádrže, ze které kapalina může odevzdávat část tepla do okolí. Chladicí blok je zhotoven z tepelně vodivého materiálu (např. mědi nebo stříbra), a to buď jako masiv (jeden celek), nebo jako dělený blok, kdy je část bloku na 45 straně styku s Peltierovým článkem provedena z tepelněvodivého materiálu a část, která je ve styku s okolním prostředím je provedena z materiálu tepelně méně vodivého nebo teplotonevodivého. Použitím děleného bloku lze dosáhnout nižší hmotnosti zařízení při stejné efektivitě chlazení. Chladicí blok s kapalinovým chlazením je opatřen chladicím kanálem, v němž proudí chladicí médium. Pro účinný odvod tepla je pro chladicí blok podstatný tvar a provedení chladicího kanálku. 50 Uchycení Peltierova článku k chladicímu bloku je zajištěno tuhým a kontaktním spojem.

Prostřednictvím kontaktního prvku např. gelové výplně kontaktního prvku je zajištěn měkký kontakt s živou tkání a odvod tepla ze živé tkáně. Materiál kontaktního prvku musí být biokompatibilní, protože dochází ke kontaktu se živou tkání. Výplň kontaktního prvku, je tepelně vodivá a zdravotně nezávadná. Tlak a teplotu může snímat soustava senzorů umístěných, v kontaktním 55

prvku co nejbliže živé tkáni. Vnější strana kontaktního prvku může být tepelně izolována vůči okolí.

Výhodou zařízení pro aplikaci hypotermie je jeho plná mortalita, snadná a přesná regulace cílové teploty v místě styku kontaktního prvku se živou tkání velikostí napájecího proudu, možnost případného zahřívání reverzací proudu. Zařízení pro aplikaci hypotermie nepotřebuje pro svou funkci led. Zařízení pro aplikaci hypotermie umožňuje snímání kontaktní teploty a kontaktního tlaku a pořízení záznamu těchto veličin v průběhu aplikace zařízení.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže osvětlen na přiložených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněn celkový pohled na zařízení, kdy zařízení je aplikováno na hlavě pacienta a sekundární systém chlazení využívá chladicí kapalinu. Výkresy 2, 3 a 4 znázorňují zařízení v jednotlivých pohledech. Obr. 5 znázorňuje tvar kanálku v chladicím bloku. Obr. 6 znázorňuje řez chladicím blokem. Obr. 7, 8 a 9 znázorňují provedení zařízení pro variantu se vzduchovým sekundárním chladicím systémem. Na obr. 10 a 11 je zobrazena aplikace zařízení při chlazení končetiny, s kapalinovým sekundárním chladicím systémem.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Zařízení pro aplikaci hypotermie sestavené z nosné konstrukce 1, na kterou je uchycen minimálně jeden chladicí blok 5 a nebo tepelně vodivý blok 12. Ke každému chladicímu bloku 5 nebo tepelně vodivému bloku 12 je uchycen Peltierův článek 8, který je svou studenou stranou propojen s kontaktním prvkem 7, který může být vybaven senzory pro snímání kontaktní teploty s živou tkání a kontaktního tlaku. Kontaktní prvek 7 je ze strany okolí izolován izolací 6, pro zabránění kondenzace vzdušné vlhkosti, mimo místo kontaktu se studenou stranou Peltierova článku 8. Chladicí blok 5 nebo tepelně vodivý blok 12 je tvořen tepelně vodivým materiálem a je propojen s nosným skeletem spojovacím prvkem 4. Nosná konstrukce 1 je vyrobena z dostatečně tuhého materiálu, tak, aby byl umožněn požadovaný kontakt mezi kontaktním prvkem 7 a živou tkání. Jednotlivé části nosné konstrukce 1 s chladicími bloky 5 nebo tepelně vodivými bloky 12 jsou propojeny upínacím zařízením 2, pro zabezpečení kontaktu kontaktního prvku 7 se živou tkání. Nosná konstrukce 1 je vybavena otvory pro umožnění zavádění lékařských nástrojů a přístrojů. Teplá strana Peltierova článku 8 je chlazená.

Příklad 2

Zařízení pro aplikaci hypotermie sestavené z nosné konstrukce 1, na kterou je uchycen minimálně jeden chladicí blok 5 a nebo tepelně vodivý blok 12. Ke každému chladicímu bloku 5 nebo tepelně vodivému bloku 12 je uchycen Peltierův článek 8, který je svou studenou stranou propojen s chladicím prvkem 11, jehož funkce je opěrná pro kontaktní prvek 7 a současně zvětšením chladicí plochy intenzifikuje odvod tepla z kontaktního prvku 7 do studené strany Peltierova článku 8. Kontaktní prvek 7 může být vybaven senzory pro snímání kontaktní teploty s živou tkání a kontaktního tlaku. Chladicí blok 5 nebo tepelně vodivý blok 12 je tvořen tepelně vodivým materiálem a je propojen s nosným skeletem spojovacím prvkem 4. Zařízení je chlazeno. Nosná konstrukce 1 je vyrobena z dostatečně tuhého materiálu, tak, aby byl umožněn požadovaný kontakt mezi kontaktním prvkem 7 a živou tkání pomocí upínacího zařízení 2. Jednotlivé části nosné konstrukce 1 s chladicími bloky 5 nebo tepelně vodivými bloky 12 jsou propojeny upínacím zařízením 2, pro zabezpečení kontaktu kontaktního prvku 7 se živou tkání. Nosná konstrukce 1 je

vybavena otvory pro umožnění zavádění lékařských nástrojů a přístrojů. Kontaktní prvek 7 nebo chladicí prvek 11 je ze strany okolí izolován izolací 6, pro zabránění kondenzace vzdušné vlhkosti.

5

Příklad 3

Zařízení pro aplikaci hypotermie sestavené z nosné konstrukce 1, na kterou je uchycen minimálně jeden chladicí blok 5. Ke každému chladicímu bloku 5 je uchycen Peltierův článek 8, který je svou studenou stranou propojen s chladicím prvkem 11 kontaktním prvkem 7, který může být vybaven senzory pro snímání kontaktní teploty s živou tkání a kontaktního tlaku. Chladicí blok 5 je tvořen tepelně vodivým materiálem a je propojen s nosným skeletem spojovacím prvkem 4. Nosná konstrukce 1 je vyrobena z dostatečně tuhého materiálu, tak, aby byl umožněn požadovaný kontakt mezi kontaktním prvkem 7 a živou tkání pomocí upínacího zařízení 2. Jednotlivé části nosné konstrukce 1 s chladicími bloky 5 jsou propojeny upínacím zařízením 2, pro zabezpečení kontaktu kontaktního prvku 7 se živou tkání. Zařízení je ochlazeno sekundárním chladicím systémem, kdy v každém z chladicích bloků 5 je kanál 10 sloužící pro průtok chladicí kapaliny. Na každém konci chladicího kanálu 10 je koncový šroub 9 na němž je nasazena hadička 3 pro přívod a nebo odvod chladicí kapaliny z kanálu 10. Chladicí kanál 10 má takový tvar, aby zajistil efektivní odvod tepla z teplé strany Peltierova článku 8.

20

Příklad 4

Zařízení pro aplikaci hypotermie sestavené z nosné konstrukce 1, na kterou je uchycen minimálně jeden chladicí blok 5 a nebo tepelně vodivý blok 12. Ke každému chladicímu bloku 5 nebo tepelně vodivému bloku 12 je uchycen Peltierův článek 8, který je svou studenou stranou propojen s chladicím prvkem 11 kontaktním prvkem 7, který může být vybaven senzory pro snímání kontaktní teploty s živou tkání a kontaktního tlaku. Nosná konstrukce 1 je vyrobena z dostatečně tuhého materiálu, tak, aby byl umožněn požadovaný kontakt mezi kontaktním prvkem 7 a živou tkání pomocí upínacího zařízení 2. Jednotlivé části nosné konstrukce 1 s chladicími bloky 5 jsou propojeny upínacím zařízením 2, pro zabezpečení kontaktu kontaktního prvku 7 se živou tkání. Zařízení je chlazeno sekundárním chladicím systémem, který tvoří tepelně vodivý blok 12, který je na jedné straně připevněn k teplé straně Peltierova článku 8, tak aby byl zaručen dokonalý kontakt, který umožní odvod tepla z teplé strany Peltierova článku 8. Na straně, která není v kontaktu s Peltierovým článkem 8 je tepelně vodivý blok 12 tvořen takovou plochou, která zabezpečí dostatečný odvod tepla z teplé strany Peltierova článku 8. Tepelně vodivý blok 12 je připevněn k nosné konstrukci 1. Na tepelně vodivý blok 12 je připevněn ventilátorový blok 13, tvořený ventilátorem 14 a nosnou konstrukcí ventilátoru 14, s možností mechanicky regulovat množství chladicího vzduchu změnou velikosti průduchů na straně sání nebo výstupu vzduchu nebo změnou počtu otáček ventilátoru 14 ventilátorového bloku 13. Ventilátor 14 může být propojen přímo s tepelně vodivým blokem 12, bez přítomnosti nosné konstrukce ventilátoru 14. Množství chladicího vzduchu není regulováno nebo je regulováno změnou počtu otáček.

40

45

Příklad 5

Zařízení pro aplikaci hypotermie sestavené z nosné konstrukce 1, na kterou je uchycen minimálně jeden chladicí blok 5. Ke každému chladicímu bloku 5 je uchycen Peltierův článek 8, který je svou studenou stranou propojen s chladicím prvkem 11 kontaktním prvkem 7, který může být vybaven senzory pro snímání kontaktní teploty s živou tkání a kontaktního tlaku. O chladicí prvek 11 se opírá kontaktní prvek 7, který může být vybaven senzory pro snímání kontaktní teploty s živou tkání a kontaktního tlaku. Nosná konstrukce 1 je vyrobena z dostatečně tuhého materiálu, tak, aby byl umožněn požadovaný kontakt mezi kontaktním prvkem 7 a živou tkání pomocí upínacího zařízení 2, pro zabezpečení kontaktu kontaktního prvku 7 se živou tkání. Zařízení je

55

chlazeno sekundárním systémem chlazení, kdy jako chladicí médium je použita kapalina nebo vzduch. Zařízení umožňuje změnou parametrů elektrického proudu procházejícího Peltierovým článkem 8 nebo intenzitou chlazení pomocí sekundárního chladicího systému měnit množství odváděné nebo přiváděné energie k povrchu živé tkáně.

Průmyslová využitelnost

Zařízení pro aplikaci hypotermie by mělo sloužit k chlazení živé tkáně za účelem navození hypotermie i v terénu. Navržené zařízení se může zařadit do standardní výbavy posádek rychlé záchranné služby, resuscitačních oddělení nebo jednotek intenzivní péče.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro aplikaci hypotermie s využitím Peltierova článku při ochlazování živé tkáně, **vyznačující se tím**, že je sestavené z nosné konstrukce (1), na kterou je uchycen minimálně jeden chladicí blok (5) nebo minimálně jeden tepelně vodivý blok (12) a ke každému chladicímu bloku (5) nebo tepelně vodivému bloku (12) je uchycen Peltierův článek (8), který je svou studenou stranou propojen s kontaktním prvkem (7), který je ze strany okolí izolován izolací (6), pro zabránění kondenzace vzdušné vlhkosti, mimo místo kontaktu se studenou stranou Peltierova článku (8), každý chladicí blok (5) nebo tepelně vodivý blok (12) je tvořen tepelně vodivým materiálem a je propojen s nosnou konstrukcí (1) spojovacím prvkem (4), jednotlivé části nosné konstrukce (1) s chladicími bloky (5) nebo tepelně vodivými bloky (12) jsou propojeny upínacím zařízením (2), pro zabezpečení kontaktu kontaktního prvku (7) se živou tkání, nosná konstrukce (1) je vybavena otvory pro umožnění zavádění lékařských nástrojů a přístrojů a teplá strana Peltierova článku (8) je chlazena, přičemž nosná konstrukce (1), je pevně připojitelná k lůžku.

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ke každému chladicímu bloku (5) nebo tepelně vodivému bloku (12) je uchycen Peltierův článek (8), který je svou studenou stranou propojen s tepelně vodivým chladicím prvkem (11).

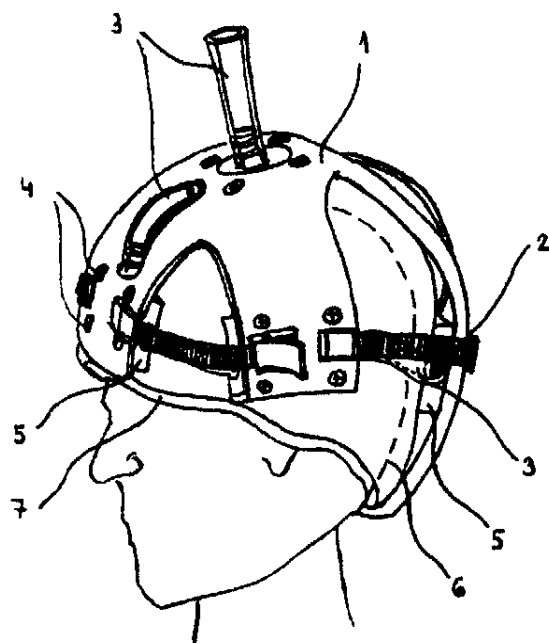
3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zařízení je chlazeno sekundárním chladicím systémem, kdy v každém z chladicích bloků (5) je kanál (10) sloužící pro průtok chladicí kapaliny a na každém konci chladicího kanálu (10) je koncový šroub (9) na němž je nasazena hadička (3) pro přívod a nebo odvod chladicí kapaliny z kanálu (10), chladicí kanál (10) má tvar, umožňující efektivní odvod tepla z teplé strany Peltierova článku (8).

4. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zařízení je chlazeno sekundárním chladicím systémem, který tvoří tepelně vodivý blok (12), který je na jedné straně připevněn k teplé straně Peltierova článku (8), tak, aby byl zaručen dokonalý kontakt, který umožní odvod tepla z teplé strany Peltierova článku (8), na straně, která není v kontaktu s Peltierovým článkem (8) je tepelně vodivý blok (12), tepelně vodivý blok (12) je připevněn k nosné konstrukci (1) pomocí spojovacích prvků (4), na tepelně vodivý blok (12) je připevněn ventilátorový blok (13), tvořený ventilátorem (14) a nosnou konstrukcí ventilátoru, s možností mechanicky regulovat množství chladicího vzduchu změnou velikosti průduchů na straně sání nebo výstupu vzduchu nebo změnou počtu otáček ventilátoru (14) ventilátorového bloku (13), nebo je ventilátor propojen přímo s tepelně vodivým blokem (12), bez přítomnosti nosné konstrukce ventilátoru, množství chladicího vzduchu není regulováno nebo je regulováno změnou počtu otáček.

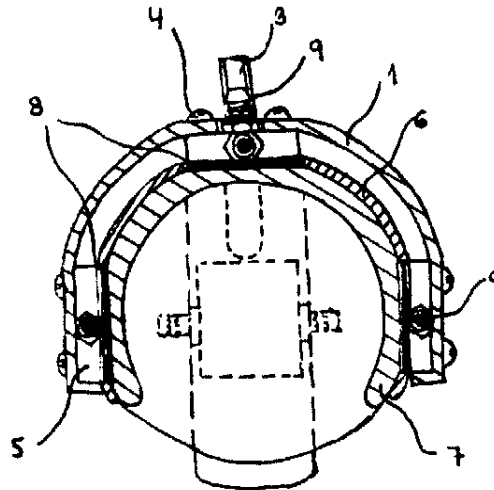
5. Zařízení podle nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že kontaktní prvek (7) je vybaven senzory pro snímání kontaktní teploty s živou tkání a kontaktního tlaku.

5

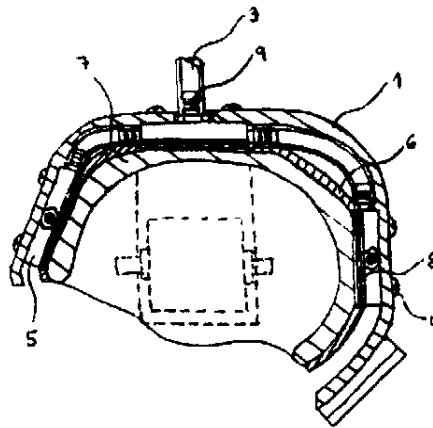
5 výkresů



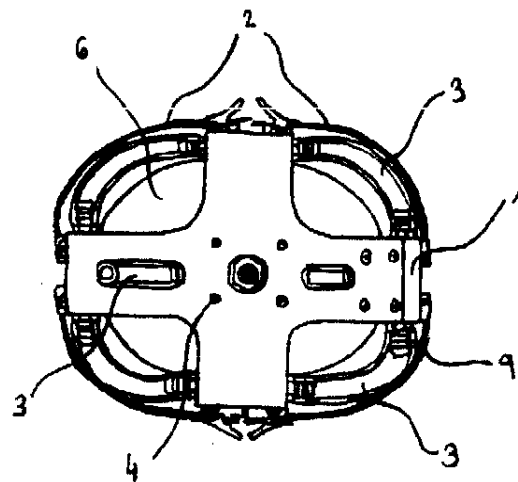
Obr. 1



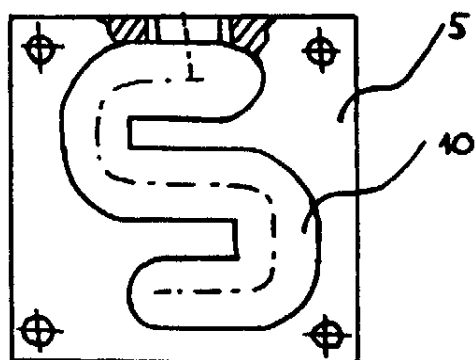
Obr. 2



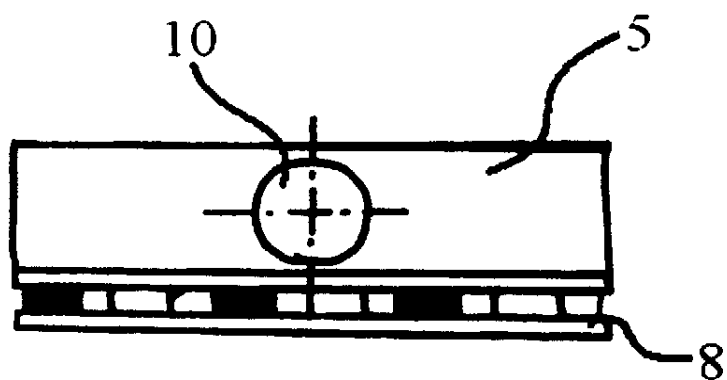
Obr. 3



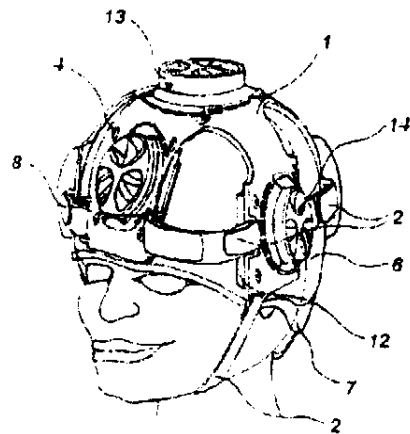
Obr. 4



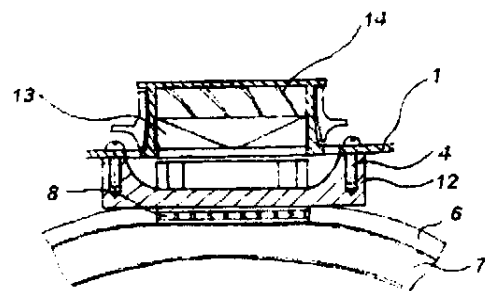
Obr. 5



Obr. 6



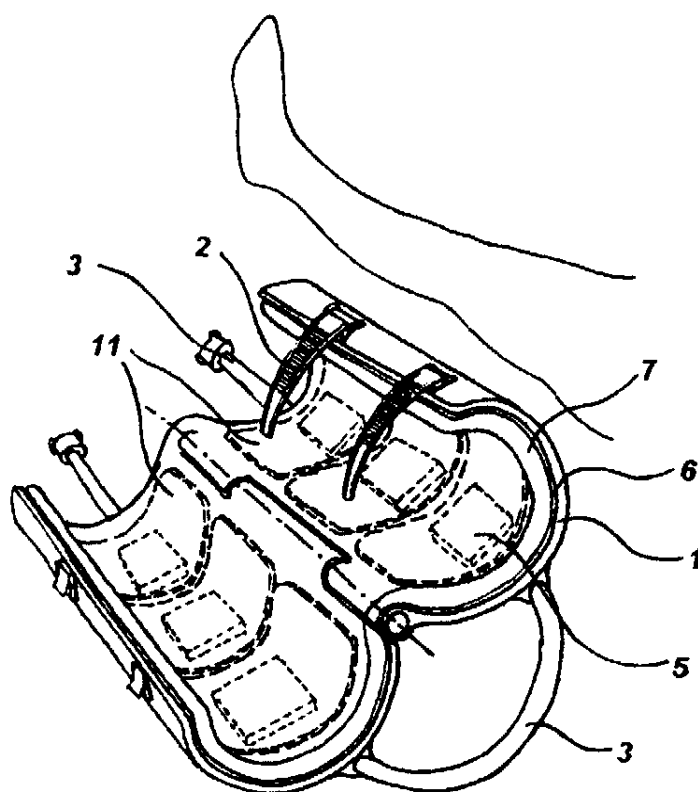
Obr. 7



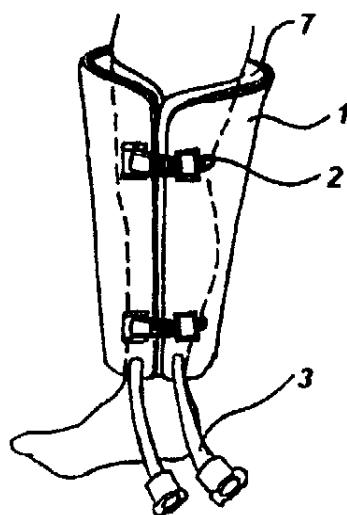
Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

Konec dokumentu