

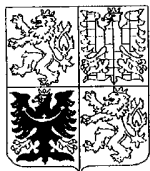
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 2618

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14.07.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **26.07.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/360893**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.04.2001**
(Věstník č. 4/2001)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

A 61 N 7/00

A 61 N 7/02

(71) Přihlašovatel:

ZULI HOLDINGS LTD., Ramat Hasharon, IL;

(72) Původce:

Richter Jacob, Ramat Hasharon, IL;

(74) Zástupce:

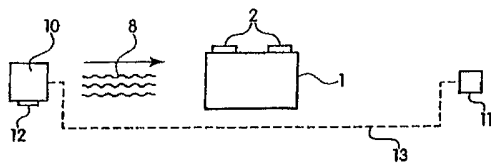
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Zařízení pro léčbu tělní tkáně

(57) Anotace:

Zařízení pro léčbu tělní tkáně, které slouží pro dopravu elektrické energie nebo léku do tělní tkáně nebo orgánu za pomoci ultrazvukové vibrace způsobující uvolnění elektrického proudu nebo léku do cílové oblasti ze zařízení implantovaného do tělní tkáně nebo orgánu, které mají být léčeny.



Zařízení pro léčbu tělní tkáně

Oblast techniky

Předkládaný vynález se obecně týká zařízení, která jsou implantována v těle těle živočicha nebo člověka za účelem terapeutického prospěchu pro cílové tkáně. Tento vynález se zejména týká zařízení a způsobu pro selektivní elektrickou stimulaci tělních tkání nebo orgánů a také pro selektivní dopravení léku do cílové tkáně nebo orgánu. Záměrem tohoto vynálezu je také poskytnutí zlepšeného léčebného postupu snížením doby mezi registrací specifické aktivity v léčené tkáni nebo orgánu a začátkem elektrického stimulu nebo zahájením dopravování léku na místo registrované aktivity.

Dosavadní stav techniky

Mnoho onemocnění, např. mozkové nemoci a určité typy obrny, je léčeno pomocí elektrických stimulů nebo léků lokálně podávaných do specifických míst v mozku nebo v těle. Jedním z nedostatků konvenčních léčebných zařízení a postupů je fakt, že konvenční léčebná zařízení jsou velká svými rozměry a jejich aplikace může způsobit poškození pacienta. Dalším z nedostatků konvenčních léčebných zařízení a postupů je fakt, že tato zařízení jsou často implantována a musí zůstat propojena s vnějším světem, aby mohl být kontrolován jejich signál, nebo aby mohla být dodávána energie. Dalším z nedostatků konvenčních léčebných zařízení a postupů je fakt, že dopravení léku do cílové tkáně může způsobit trauma pacientovi a lék nemůže být do cílové tkáně dopraven přesně. Dalším z nedostatků konvenčních léčebných zařízení a postupů je fakt, že fyzikální spojení s vnějším okolím a opakované trauma pacienta v důsledku opakované invaze a aplikace cizích objektů do tkáně zvyšuje pravděpodobnost infekce. Dalším z nedostatků konvenčních léčebných zařízení a postupů je fakt, že neposkytují přesné načasování dopravení elektrického stimulu nebo léku v odpovědi

na stimuly generované léčenou tkání nebo orgánem, což ukazuje na potřebu dopravení takového elektrického stimulu nebo léku.

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je poskytnutí zařízení a způsobu selektivní aplikace elektrického stimulu po určitou dobu do cílové tkáně těla, např. mozku, bez vytvoření větší léze v cílové oblasti a bez potřeby spojení s vnějším okolím, tj. s vnějškem pacientova těla. Selektivní stimulus znamená stimulus, který je specifický časově a prostorově a může být vyvolán aktivitou tkáně ve specifickém místě.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnutí zařízení a způsobu pro selektivní dopravení léku po určitou dobu do cílové tkáně těla, např. mozku, bez vytvoření větší léze v cílové oblasti a bez potřeby spojení s vnějším světem, tj. s vnějškem pacientova těla.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnutí způsobu léčby tělní tkáně, kdy se tento způsob skládá z kroků přípravy zařízení schopného tvorby elektrického proudu při terapeutickém napětí a intenzitě v odpovědi na ultrazvukové vibrace; umístění zařízení v blízkosti tkáně, která má být léčena; a vystavení zařízení ultrazvukovým vibracím v množství a po dobu dostatečnou k tomu, aby zařízení generovalo elektrický proud v terapeutickém napětí a intenzitě.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnutí zařízení pro léčbu tělní tkáně, kdy se toto zařízení skládá z pláště s komorou určenou pro uložení léku. K plášti je připojena oscilující součást, která komunikuje s komorou určenou pro uložení léku, a která osciluje v závislosti na ultrazvukové stimulaci. Na plášť je umístěn lékový port, který prostřednictvím tekutiny komunikuje s částí určenou pro uložení léku, a který umožňuje léku, aby byl uložen v komoře určené pro uložení léku. Lékový port je dále upraven, aby selektivně uvolňoval lék z částí

určené pro uložení léku v závislosti na oscilační součásti, který funguje jako "pumpa" pumpující lék z komory v závislosti na vnější vysokofrekvenční stimulaci.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnutí způsobu pro léčbu tělní tkáně, který se skládá z přípravy zařízení tvořeného pláštěm s komorou určenou pro uložení léku. K plášti je připojena oscilující součást, která komunikuje s komorou určenou pro uložení léku, a která osciluje v závislosti na ultrazvukové stimulaci. Na plášť je umístěn lékový port, který prostřednictvím tekutiny komunikuje s částí určenou pro uložení léku, a který umožňuje léku, aby byl uložen v komoře určené pro uložení léku. Lékový port je dále upraven, aby selektivně uvolňoval lék z částí určené pro uložení léku v závislosti na oscilacích generovaných oscilační součástmi. Způsob spočívá v aplikaci léku prostřednictvím lékového portu do komory určené pro uložení léku. Zařízení je umístěno v blízkosti tkáně, která má být léčena a vystaveno ultrazvukovým vibracím v intenzitě a po dobu dostatečnou pro uvolnění požadovaného množství léku přes lékový port z komory určené pro uložení léku do tkáně, která má být léčena.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnutí senzoru nebo řady senzorů komunikujících s tkání nebo orgánem, které mají být léčeny, například s mozkem. Senzory komunikují s jednou nebo více jednotek upravených tak, aby mohli selektivně dopravovat předem určené množství elektrických impulsů nebo léku do tkáně nebo orgánu, které mají být léčeny v odpovědi na snímaném stimulu generovaném touto tkání nebo orgánem. Tyto senzory indikují potřebu dopravení takového elektrického impulsu nebo léku. V obzvláště přednostní formě vynálezu je stimulace snímána v jedné tkáni, např. v mozku nebo v nervu a ke stimulaci dochází v tkáni jiné, např. v ochrnutém svalu dolní končetiny.

Přehled obr. na výkresech

Na Obr. 1 je zobrazeno zařízení sestavené ve shodě s vynálezem, které je určeno k elektrické stimulaci cílové tkáně;
na Obr. 2 je zobrazeno zařízení sestavené ve shodě s vynálezem, které je určeno k dopravení léku do cílové tkáně;
na Obr. 3 je zobrazena alternativní forma zařízení vyobrazeného na Obr.1;
na Obr. 4 je zobrazena alternativní forma zařízení vyobrazeného na Obr.2;
na Obr. 5 je zobrazena alternativní forma zařízení vyobrazeného na Obr.1; a;
na Obr. 6 je zobrazena alternativní forma zařízení vyobrazeného na Obr.2; a;
na Obr. 7 je zobrazena alternativní forma zařízení sestaveného ve shodě s vynálezem, které je určeno k dopravení léku do cílové tkáně.

Příklady provedení

Miniaturní Oscilující Keramické Motory (OCM) jsou dobře známy v oboru a jsou předmětem patentu U.S. patent 5453653, autor Zumeris, jehož specifikace je tímto začleněna jako reference. Tyto motory mohou být velmi malé a jakéhokoli tvaru a pracují prostřednictvím kontaktu s povrchem, který je dostatečný k vyvolání tření dostatečného k umožnění plazivého pohybu podél kontaktovaného povrchu a k relativní změně polohy vůči kontaktovanému povrchu, je-li motor nabit energií. Tyto motory mohou být přiměřeně izolovány, aby fungovaly ve vodném prostředí. Jejich malá velikost a nízká spotřeba energie je činí obzvláště vhodnými pro použití uvnitř žijících organismů.

Na Obr. 1 je zobrazena jedna forma keramického motoru používaného ve shodě s vynálezem k zajištění elektrické stimulace cílové tkáně. Zařízení k elektrické stimulaci 1 je opatřeno elektrodami 2. Při normálním použití je do elektrod 2 aplikována elektřina a tyto elektrody způsobují, že zařízení k elektrické stimulaci generuje oscilace v ultrazvukovém pásmu. Je dobře známo, že pokud je elektrický motor zapnut, dochází

k tvorbě elektřiny. Podobně je-li ultrazvukový motor vibrován ultrazvukem, dochází k tvorbě elektrického proudu, který je uvolněn z elektrod 2. Keramický motor pracuje podle druhého piezo-elektrického efektu a tvorba proudu vibrací keramické destičky je ekvivalentní prvnímu piezo-elektrickému efektu. Frekvence používané v různých formách tohoto vynálezu se mohou lišit podle specifických aplikací. Může být použit široký rozsah frekvencí, např. rádiové frekvence (rf) nebo ultrazvuk (us) v závislosti na typu a umístění léčené tkáně a typu a umístění tkáně, přes kterou vibrace o vysoké frekvenci musí procházet.

Stimulace nervových buněk v mozku a kdekoli v těle je žádoucí pro léčbu různých onemocnění, např. k aktivaci svalů, jejichž biologická aktivace je narušena. Pro své použití je zařízení dopraveno do cílové oblasti, která má být léčena, např. do mozku, za použití konvenčních postupů, jako je například dopravení katétrem nebo jako je chirurgická implantace. Protože zařízení k elektrické stimulaci 1 je malé, dochází pouze k minimálnímu traumatu pacienta. Navíc protože zařízení k elektrické stimulaci 1 je ponecháno na místě je snížena pravděpodobnost komplikací nebo poškození tkáně, které mohou vzniknout v důsledku opakované invaze, např. jehlami nebo elektrodami opakovaně zaváděnými a vytahovanými z cílové oblasti. Dále protože není potřeba, aby zařízení k elektrické stimulaci 1 zůstalo spojeno se zevním prostředím po své implantaci, je snížena pravděpodobnost komplikací, např. infekce, které mohou vzniknout v důsledku spojení se zevním prostředím.

Je-li zařízení k elektrické stimulaci 1 již na místě, je vystaveno ultrazvukové energii 8 ze zdroje 10, který selektivně generuje ultrazvukové vibrace 8, které způsobují, že zařízení k elektrické stimulaci 1 vibruje a generuje elektřinu z elektrod 2. Elektrody 2 mohou mít velikost a umístění na zařízení podle specifických aplikací za účelem maximalizace

účinnosti léčby. Zařízení k elektrické stimulaci 1 a doba léčby mohou být upraveny, aby zařízení generovalo elektrický proud o požadovaném napětí a intenzitě po požadovanou dobu tak, jak vyžadují specifické aplikace.

Na Obr. 2 je zobrazeno zařízení 3 určené k dopravení léku sestavené ve shodě s vynálezem. Na Obr. 2 je zobrazeno zařízení 3 určené k dopravení léku, které je opatřeno pláštěm 4 s komorou 5 pro uložení léku 6. Plášť 4 je také opatřen oscilačním prvkem 7 vyrobeném z materiálu, který je upraven, aby oscilloval v odpovědi na ultrazvukovou stimulaci 8. Oscilační prvek 7 komunikuje s komorou 5 pro uložení léku, takže oscilační prvek 7 je v kontaktu s lékem 6 uloženým v komoře 5 pro uložení léku. Plášť 4 je také opatřen lékovým portem 9, který je prostřednictvím tekutiny v kontaktu s komorou 5 pro uložení léku. Lékový port 9 je upraven, aby umožnil aplikaci léku 6 do komory 5 pro uložení léku a je dále upraven, aby umožnil uvolnění léku 6 z komory 5 pro uložení léku při oscilacích oscilačního prvku 7. Pro tento účel může být použita celá řada portů a chlopní, které jsou dobře známy v oboru, avšak v přednostní formě vynálezu je použita elastická chlopeň zobrazená na Obr. 2.

Při svém použití zavádí lékař přes lékový port 9 lék 6 do komory 5 pro uložení léku. Zařízení 3 pro dopravení léku je poté zavedeno do cílové oblasti za použití konvenčních postupů tak, jak je diskutováno výše. Jak je uvedeno na Obr. 2, může být zařízení 3 pro dopravení léku vystaveno ultrazvukové energii 8 generované zdrojem 10 za účelem selektivního generování a přenosu ultrazvukových vibrací 8 k oscilačnímu prvkem 7. Ultrazvuková energie 8 narážející na oscilační prvek 7 způsobuje jeho oscilaci, jak je ukázáno na Obr. 2. To způsobuje uvolnění požadovaného množství léku 6 z komory 5 pro uložení léku přes lékový port 9 do cílové oblasti. Doba, po kterou je zařízení 3 vystaveno ultrazvukovým vibracím 8 se může lišit podle specifických aplikací a závisí na faktorech jako je

například cílová oblast, která má být léčena, množství léku 6, který má být dopraven a jeho složení, např. pevná nebo tekutá forma, a/nebo jeho viskozita.

Při použití zařízení k elektrické stimulaci 1 i zařízení 3 určeného k dopravení léku může být zdroj 10 pro generaci ultrazvukových vibrací obsluhován manuálně, může být naprogramován, aby generoval ultrazvukové vibrace po předem určenou pevnou dobu, např. 10 sekund, v předem určených pevných intervalech, např. každou hodinu, nebo může být automaticky nabit energií v odpovědi na signály získané ze senzoru 11.

V obzvláště přednostní formě vynálezu jsou použity jeden nebo více senzorů 11 ve spojení se zařízeními 1 a 3, jak je uvedeno na Obrázcích 1 až 6, za účelem monitorace celé řady předem vybraných fyziologických aktivit a parametrů v tkáni, která má být léčena, a které ukazují na potřebu a rozsah požadované léčby. Tyto fyziologické aktivity a parametry zahrnují například, ale nejsou omezeny pouze na změny neurologické aktivity, teploty, tlaku, výtoku tekutiny z cílové oblasti, chemického složení výtoku a chemické změny v léčené tkáni.

Senzor nebo senzory 11 mohou být implantovány podle specifických aplikací na několika místech na nebo v tkáni nebo orgánu, které jsou léčeny. Alternativně může být senzor umístěn na zařízeních 1 a 3, jak je uvedeno na Obrázcích 3-6. Senzor 11 je upraven, aby komunikoval se zdrojem 10 kvůli selektivní generaci a transmissi ultrazvukových vibrací 8, jak je diskutováno výše. Komunikace 13 mezi senzorem 11 a zdrojem 10 vytvořená pro generaci ultrazvukových vibrací 8 může být přímá, např. elektrickým vedením, avšak přednostní formou je komunikace 13 zprostředkovaná rádiovým přenosem. Rádiová komunikace mezi senzorem 11 a zdrojem 10 určeným pro generaci ultrazvukových vibrací snižuje diskomfort pacienta a snižuje také pravděpodobnost infekce, protože není potřeba spojení drátem.

Při svém použití monitoruje senzor 11 fyziologické parametry tkáně nebo orgánu, které mají být léčeny a snímá změny těchto fyziologických parametrů. Po registraci změny vysílá senzor 11 signál ke zdroji 10, aby došlo ke generaci ultrazvukových vibrací 8. V odpovědi na signál obdržení ze senzoru 11 generuje zdroj 10 určený pro generaci ultrazvukových vibrací 8 ultrazvukový signál 8 po dobu dostatečnou k dopravení požadovaného léku do tkáně nebo orgánu, které mají být léčeny, jak je popsáno výše. Doba, po kterou je ultrazvukový signál 8 generován může být pevně daná, nebo se může selektivně lišit v závislosti na typu a stupni fyziologické změny snímané senzorem 11. V obzvláště přednostní formě může být zdroj 10 určený pro generaci ultrazvukových vibrací 8 opatřen zdrojem 12 pro výpočet množství elektřiny nebo léku požadovaných tkání nebo orgánem, které mají být léčeny, v závislosti na typu a stupni snímané fyziologické změny. Trvání generovaných ultrazvukových vibrací 8 se liší a kontroluje množství elektřiny nebo léku dopravených do tkáně nebo orgánu, které mají být léčeny. Z tohoto důvodu poskytuje tato forma samo-monitorační a samo-dopravující systém, který rychle vypočítává množství požadovaného léku a zajišťuje rychlé dopravení požadovaného množství léku do cílové oblasti. Zdroj 10 pro generaci ultrazvukových vibrací 8 může být také umístěn na zařízeních 1 a 3, jak je uvedeno na Obrázcích 5 a 6, takže poskytuje jednotný systém k monitoraci, a výpočet dávky a podávání léku.

Alternativně může být snímání uskutečňováno v jedné tkáni, např. v mozku nebo v nervu a stimulace může být prováděna v tkáni jiné, například v ochrnutém svalu.

Zařízení a způsoby tohoto vynálezu mohou být modifikovány a přizpůsobeny pro velké množství léků podle specifických okolností a ještě specifičtěji v obzvláště přednostní formě, v případech ochrnutí. Pokud byla například ochrnutá dolní

končetina pacienta, může být použit stimulátor, který komunikuje se svaly dolní končetiny. Stimulátor generuje stimuly svalům v odpovědi na senzor, který může být umístěn, nebo komunikovat s paží pacienta. Senzor může být přizpůsoben, aby odpovídal na pohyby paže. Proto pokud chce jedinec aktivovat svaly na své dolní končetině, může tak učinit prostřednictvím dobrovolného pohybu své paže do předem určené vzdálenosti, nebo předem určeným směrem. Senzor v paži snímá pohyb paže a generuje signál, který se přenáší na stimulátor komunikující se svaly na dolní končetině. To umožňuje osobě selektivně generovat stimulus pro svaly a selektivně aktivovat svaly na své dolní končetině.

Na Obr. 7 je zobrazeno ve shodě s vynálezem zařízení 3 určené pro doručení léku do cílové tkáně. Na Obr. 7 je zobrazeno zařízení 14 určené pro doručení léku, které je opatřeno pláštěm 15 s jednou nebo dvěma bublinami 16 pro uložení léku 6. Bubliny 16 jsou vyrobeny z materiálu dobře známého v oboru, který je vybrán a přizpůsoben prasknutí způsobovanému ultrazvukovou stimulací 8. Plášť 15 může být také opatřen jedním nebo více lékovými porty 17, které komunikují prostřednictvím tekutiny s bublinami 16 pro uložení léku. Pro tento účel je vhodná celá řada portů nebo ventilů dobře známých v oboru, které mohou být použity tak, jak je diskutováno výše.

Při svém použití zavádí lékař přes lékový port lék 6 do bublin 16 určených pro uložení léku. Zařízení 14 určené k dopravení léku je poté zavedeno do cílové oblasti za použití konvenčních postupů, jak je diskutováno výše. Lékař může selektivně vystavit zařízení 14 určené k dopravení léku ultrazvukové energii, jak je diskutováno výše. Ultrazvuková energie narážející na bubliny 16 způsobuje jejich prasknutí. To vede k uvolnění požadovaného množství léku 6 z bublin 16 určených pro uložení léku do cílové oblasti. Doba, po kterou je zařízení 14 vystaveno ultrazvukové vibraci se může lišit podle specifických aplikací a závisí na faktorech, jako je typ léčené

cílové oblasti, množství dopravovaného léku 6, jeho složení, například pevná nebo tekutá forma, a/nebo viskozita léku 6, a typ materiálu používaného pro výrobu bublin 16 určených pro uložení léku. V alternativní formě není používán lékový port. Místo toho je lék 6 aplikován mezi plášť 15 a bubliny 16 předtím, než jsou bubliny 16 připojeny k plášti 15.

Zařízení a postupy tohoto vynálezu poskytují minimálně invazivní elektrickou a lékovou stimulaci tkáně se sníženým rizikem komplikací, například infekce, které mohou vzniknout při použití konvenčních postupů. Zatímco vynález byl popsán s ohledem na omezený počet jeho forem, je nutno si uvědomit, že může existovat mnoho variant, modifikací a dalších aplikací tohoto vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro léčbu tělní tkáně obsahující:

- a) zařízení schopné generace elektrického proudu v terapeutickém napětí a intenzitě v odpovědi na ultrazvukové vibrace; a
- b) senzor přizpůsobený k registraci předem zvolených stimulů generovaných tělní tkání, senzor přizpůsobený ke komunikaci a k selektivnímu přenosu energie ke zdroji pro selektivní generaci a přenos ultrazvukových vibrací k zařízení v odpovědi na předem zvolené stimuly generované tělní tkání.

2. Zařízení pro léčbu tělní tkáně obsahující:

- a) plášť opatřený komorou určenou pro uložení léku;
- b) oscilační prvek připojený k plášti a komunikující s komorou určenou pro uložení léku, přičemž tento oscilační prvek je přizpůsoben oscilovat v odpovědi na ultrazvukovou stimulaci;
- c) lékový port umístěný na plášti komunikující s komorou určenou pro uložení léku, a který je přizpůsoben k aplikaci léku do komory určené pro uložení léku, a který je dále přizpůsoben k selektivnímu uvolnění léku z komory určené pro uložení léku v odpovědi na oscilace oscilačního prvku.

3. Zařízení pro léčbu tělní tkáně obsahující:

- a) plášť opatřený komorou určenou pro uložení léku;
- b) oscilační prvek připojený k plášti a komunikující s komorou určenou pro uložení léku, přičemž tento oscilační prvek je přizpůsoben oscilovat v odpovědi na ultrazvukovou stimulaci;
- c) lékový port umístěný na plášti a komunikující s komorou určenou pro uložení léku, a který je přizpůsoben k aplikaci léku o komory určené pro uložení léku, a který je dále přizpůsoben k selektivnímu uvolnění léku z komory určené pro uložení léku v odpovědi na oscilace oscilačního prvku; a

d) senzor přizpůsobený k registraci předem zvolených stimulů generovaných tělní tkání, senzor přizpůsobený ke komunikaci a k selektivnímu přenosu energie ke zdroji pro selektivní generaci a přenos ultrazvukových vibrací k oscilačnímu prvku v odpovědi na předem zvolené stimuly generované tělní tkání.

4. Zařízení definované v patentových nárocích 1 nebo 3, kde senzor je umístěn na zařízení.

5. Zařízení definované v patentovém nároku 3, dále obsahující prostředek pro výpočet trvání ultrazvukové frekvence podle typu a stupně fyziologické změny snímané senzorem, prostředek pro výpočet komunikující se senzorem a komunikující se zdrojem pro selektivní generování a přenos ultrazvukových vibrací.

6. Zařízení pro léčbu tělní tkáně obsahující:

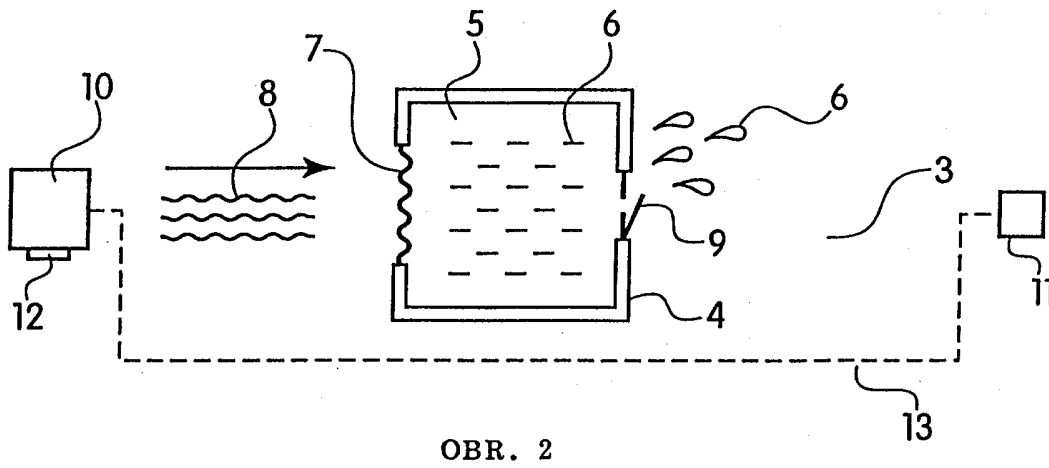
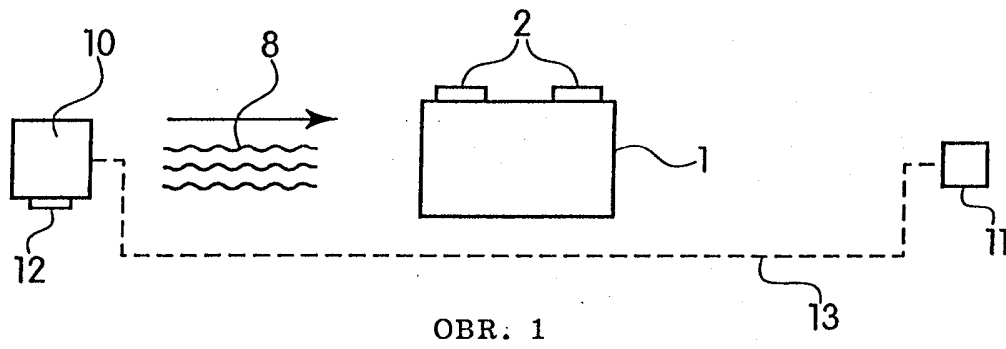
- a) zařízení schopné generovat elektrický proud v terapeutickém napětí a intenzitě v odpovědi na ultrazvukové vibrace; a
- b) zdroj pro selektivní generování a přenos ultrazvukových vibrací k zařízení, zdroj pro selektivní generování a přenos ultrazvukových vibrací umístěný na zařízení; a
- c) senzor přizpůsobený k registraci předem zvolených stimulů generovaných tělní tkání a selektivně přenášející energii na zdroj pro selektivní generaci a přenos ultrazvukových vibrací k zařízení v odpovědi na předem zvolené stimuly generované tělní tkání.

7. Zařízení pro léčbu tělní tkáně obsahující:

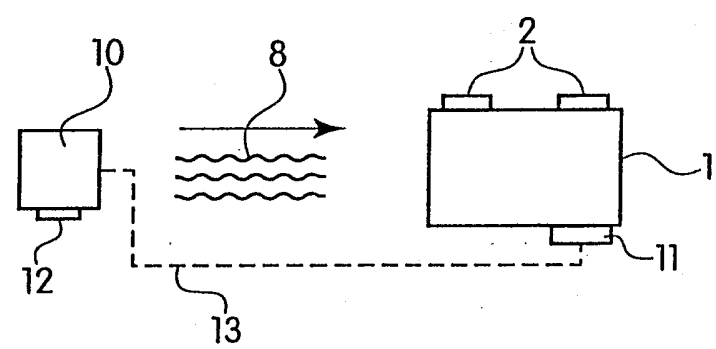
- a) plášť opatřený komorou určenou pro uložení léku;
- b) oscilační prvek připojený k plášti a komunikující s komorou určenou pro uložení léku, přičemž tento oscilační prvek je přizpůsoben oscilovat v odpovědi na ultrazvukovou stimulaci;
- c) lékový port umístěný na plášti a komunikující s komorou určenou pro uložení léku, a který je přizpůsoben k aplikaci léku o komory určené pro uložení léku, a který je dále přizpůsoben k selektivnímu uvolnění léku z komory určené pro uložení léku v odpovědi na oscilace oscilačního prvku; a
- d) zdroj pro selektivní generování a přenos ultrazvukových vibrací k oscilačnímu prvku, zdroj pro selektivní generování a přenos ultrazvukových vibrací umístěný na plášti; a
- e) senzor přizpůsobený k registraci předem zvolených stimulů generovaných tělní tkání, senzor přizpůsobený ke komunikaci a k selektivnímu přenosu energie ke zdroji pro selektivní generování a přenos ultrazvukových vibrací k oscilačnímu prvku v odpovědi na předem zvolené stimuly generované tělní tkání.

8. Zařízení pro léčbu tělní tkáně obsahující plášť opatřený jednou nebo více bublin určených pro uložení léku, přičemž bubliny jsou přizpůsobeny k prasknutí v odpovědi na ultrazvukovou stimulaci.

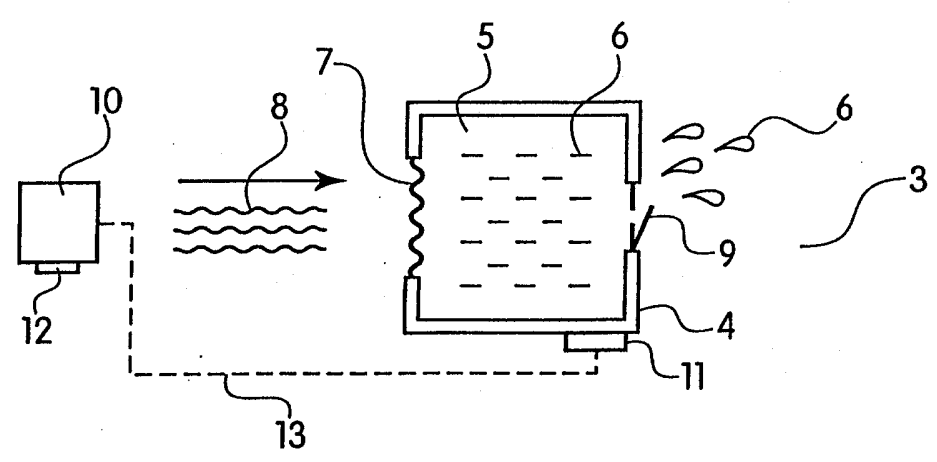
9. Zařízení definované v patentovém nároku 8, dále obsahující jeden nebo více lékových portů umístěných na plášti a komunikujících s řečenou jednou nebo více bublinami určenými k uložení léku, řečený jeden nebo více lékových portů jsou přizpůsobeny, aby umožnily aplikaci léku do bublin určených k uložení léku.



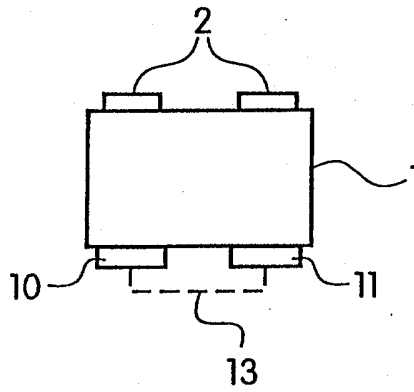
17.08.00



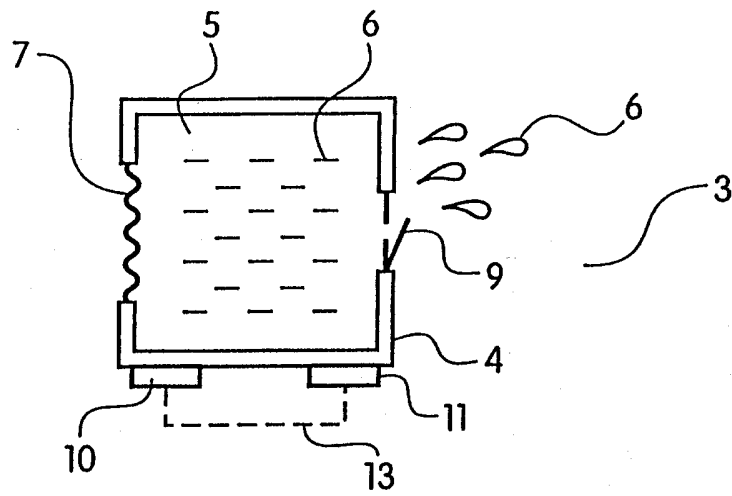
OBR. 3



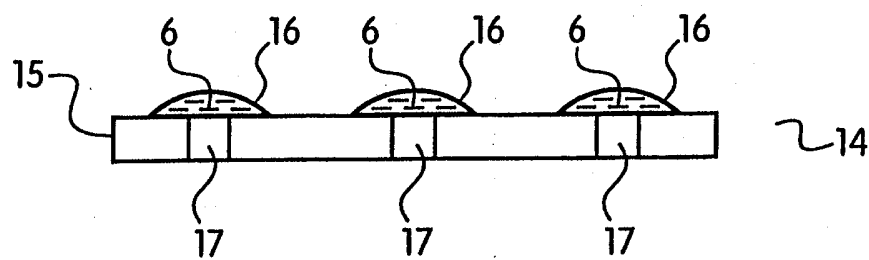
OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6



OBR. 7