

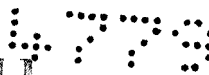
**ESZKÖZ ELŐNYÖSEN PORCKORONG BETEGSÉG NON-INVASIV
ULTRAHANGOS KEZELÉSÉRE**

A találmány tárgya berendezés, előnyösen porckorong betegség ultrahangos non-invasiv kezelésére, ahol a berendezés tartalmaz legalább egy terápiás ultrahang-átalakítót (2), előnyösen a beteg (4) porckorongjának (5) a kezelésére oly módon, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) olyan ultrahang térerőt (3) bocsát ki, amelynek a hőmérsékleti fókusza (F) a porckorongban (5) helyezkedik el annak melegítésére, a terápiás ultrahang-átalakító (2) fázisvezérelt típusú, és a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóeleme (G) és a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a hőmérsékleti fókusza (F) közötti távolságot változtatóan és beállítóan.

A találmány lényege abban van, hogy

- egy diagnosztikai ultrahang-átalakítót (8) is tartalmaz a berendezés, amely a beteg (4) akusztikus paraméterét határozza meg azon területen (10), amelyre a terápiás ultrahang-átalakító (2) a kezelés során el van helyezve, és a kezelendő porckorong (5) között, és
- a terápiás ultrahang-átalakító (2) a kezelendő, előnyösen porckoronghoz (5) képest a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) által meghatározott akusztikai paraméterek függvényében van elhelyezve.

1. ábra



ESZKÖZ ELŐNYÖSEN PORCKORONG BETEGSÉG NON-INVASIV ULTRAHANGOS KEZELÉSÉRE

A találmány tárgya eszköz előnyösen porckorong betegség non-invasiv ultrahang kezelésére, ahol az eszközben legalább egy terápiás ultrahang-átalakító van elhelyezve a porckorong kezelésére, előnyösen a beteg nucleus pulposusának a kezelésére oly módon, hogy a terápiás ultrahang-átalakító egy olyan ultrahang-térerőt hoz létre, amelynek a hőmérsékleti fókusza a porckorongban helyezkedik el, előnyösen a nucleus pulposusban, és azt felmelegíti, és a terápiás ultrahang-átalakító egy un. fázisvezérelt típusú átalakító, és ily módon képes arra, hogy a terápiás ultrahang-átalakító adóeleme és az ultrahang térerő hőmérsékleti fókusza közötti távolságot változtatni lehessen.

Az emberi testben a porckorong egy külső szálas szövetgyűrűből, egy anulus fibrosusból és egy belső, viszkózusabb részből, a nucleus pulposusból áll. Maga a porckorong lényegében egy ütést elnyelő elemet képez, és abban az esetben, hogy ha az anulus fibrosus eltörik, pl. egy kis gyűrűdarab letörik, a porckorongnak az anyaga valamilyen kiutat talál, ennek következtében összenyomhatja az ideggyököket, és gyulladásos reakciókat hozhat létre.

Az előreesett porckorongok kezelése a 30-as évek óta sebészi úton történik oly módon, hogy az eltolódott és/vagy a porckorong kitüremkedő részét eltávolították. A későbbiek során a sebészeti beavatkozás oly módon fejlődött tovább, hogy kevésbé invazív operációkat végeztek, manapság pedig mikoszkópos és percutan megoldásokat használnak a porckorong adott részének az eltávolítására. A sebészeti kezelés helyett egy további lehetőség a kemonukleolis, ahol kimopapain enzimet injektálnak a nucleus pulposusba, a porckorong központi részébe. Ez az enzim a hosszú proteoglikán láncokat, amelyek a nucleus pulposusban vannak, polimerizálja, és ily módon ezt követően a higroszkópos tulajdonságaikat elveszítik. Ez csökkenti a nucleus pulposusban

annak térfogatát és nyomását, és a porckorongnak a kiálló részét is ily módon, és ez a magyarázata annak, hogy a kemonukleolis kezelés után általában a betegeknek a fájdalma jelentősen csökken. Ez az eljárás az esetek 75 %-ában a fájdalmakat megszünteti, és ezen kívül pedig jól dokumentálható költségcsökkenéssel is jár. Sajnálatos módon azonban ez az eljárás igen komoly allergiás reakciókat váltott ki az esetek megközelítőleg 1 %-ában. A következő lépés a kezelés fejlődésében a non-invasiv kezelés vagy terápia a kitüremkedett porckorongok kezelésére, amely szintén fájdalommentes, és ugyanakkor a fertőzésnek a kockázatát, és az ambuláns kezelések során fellépő esetleges további problémák elkerülhetők.

A szövetnek a hővel történő kezelése és koagulálása egy olyan eljárás, amelynek során fókuszált, nagy intenzitású ultrahangot alkalmaznak. Az ultrahang igen kedvezően tud áthatolni a lágy szöveteken, és ugyanakkor nagyon jól fókuszálható néhány mm-es távolságon belül egy adott távoli célpontra vagy célpontokra. A szövetben elnyelt energia növeli ott a hőmérsékletet, ahol a hőmérséklet emelkedésének igen meredek gradiense van oly módon, hogy a kezelt térfogatnak a határvonalai egészen világosan behatárolhatók anélkül, hogy a környező szövetekben károsodást okoznának. (US 5,291,890, US 5,501,655). Az előreesett porckorong terápiaja és kezelése ultrahanggal már korábban is ismert volt, pl. az EP 0,872,262 sz. szabadalmi leírásból.

A porckorongok hőkezelése vagy termoterápiaja sikeresnek bizonyult az un. IDET-eljárásban, amelyről az US 6,073,051, az US 6,007,570 és az US 5,980,504 sz. szabadalmi leírásokban találhatunk ismertetést. Az eljárásnak az volt a célja, hogy egy megfelelő kanül segítségével egy katétert vezetnek be a porckorongba. A katéter távoli kimeneténél egy tekercs van elhelyezve, amelyet azáltal fűtenek, hogy rádiófrekvenciás feszültséget kapcsolnak a tekercsre. Egy ilyen megoldás van pl. az US 5,785,705 sz. szabadalmi leírásban ismertetve. A hő a nucleus pulposusban kb. 90 °C-ig emelkedett föl, a katéternek ugyanis a fűtőeleme a nucleus pulposuson volt elhelyezve, és a kezelés vagy terápia megközelítőleg 15 percig tartott.

A fókuszált ultrahanggal történő sebészi kezelésnek az egyéb termikus megoldások alkalmazásával szemben számos előnye van. Első helyen áll, hogy maga a kezelés non-invasív, másodsorban pedig maga a fókusz mozgatható, és harmadsorban pedig az energia néhány másodpercig vihető be. Az ultrahangnak a korlátai a csontban történő abszorpciója, valamint az a tulajdonsága, hogy a gázzal töltött járatokon elég nehézkesen hatol keresztül. Az ultrahangos sebészet klinikai alkalmazása manapság leginkább a szemészetben, urológiában és az onkológiában terjedt el. Az ultrahangnak a hatása termikus és nem-termikus hatásokra osztható fel.

Az ultrahang termikus hatását az ultrahang elnyelése okozza a szövetekben. Ennek hatására ugyanis hőmérsékletemelkedés jön létre a szövetekben, amelynek értéke az ultrahang paramétereitől, így a frekvenciájától és erősségétől függ, továbbá függ a szövetnek az akusztikus tulajdonságaitól. Az ultrahang abszorpciója a csontváz izomszövetekben, azoknak az apatit és protein tartalmával növekszik, ami azt jelenti, hogy nagy az ultrahang abszorpciója a csontban, porcban és ínszalagokban. A víznek azonban kicsi az ultrahang elnyelő képessége, és ezért, mintegy akusztikus közeg használható az ultrahang-átalakító és a szövet között. Nagyobb abszorpció várható még az anulus fibrosusban, amelynek nagy a kollagén tartalma, mint a nucleus pulposusban, amelynek nagy a víz tartalma. Ez azt eredményezi, hogy a porckorongnak a külső részeiben magasabb hőmérsékletek érhetők el, mint a porckorong központi részében. Azt elkerülendő, hogy a hőmérséklet az anulus fibrosusban egy előre megadott szintet túllépjen akkor, amikor a hőmérséklet a nucleus pulposusban a szükséges szintet eléri, az ultrahangot több ultrahang-generátorból célszerű továbbítani és létrehozni. Így módon az ultrahang által képezett terek egymást átfedik és a nucleus pulposusban így ott megnövekszik a hatásuk, ugyanakkor a környező szövetekben, beleértve az anulus fibrosust is, az ultrahangnak az erőssége és intenzitása alacsony szinten tartható.

A találmánnyal célul tűztük ki az előbbieken említett eszközök használatának a megkönnyítését, és azt, hogy az ultrahang-átalakítók által létrehozott ultrahang térerő hőmérsékleti fókusza a porckorong kívánt pontján, előnyösen a nucleus pulposusban legyen. Ezt a találmány szerint azáltal érjük el, hogy egy olyan berendezést alakítunk ki, amelynek a lényege az 1. igénypont jellemző részében van ismertetve.

Az igénypontokban körülhatárolt eszközök segítségével érhető el, hogy a terápiás ultrahang-átalakító által létrehozott ultrahang térerejének a hőmérsékleti fókusza a porckorongnak egy adott és előre meghatározott pontján helyezkedjen el, előnyösen a nucleus pulposusban, és itt megfelelően fenntartható is legyen.

A találmányt a továbbiakban példakénti kiviteli alakjai segítségével a mellékelt ábrákon ismertetjük részletesebben, ahol az

1. ábrán a találmány szerinti berendezés szerkezeti elrendezésének egy példakénti kiviteli alakja látható, a
2. ábrán pedig a kalibráló eszköz látható, amely az 1. ábrán bemutatott eszköznek egy részét képezheti.

Az 1. ábrán látható tehát egy 1 kezelő berendezés, amelynek segítségével egy vagy több terápiás 2 ultrahang-átalakító segítségével, amelyet röviden terápiás átalakítóknak is neveznek, egy vagy több 3 ultrahang térerőt hoznak létre, amelyeknek az F hőmérsékleti fókusza a kezelendő 4 beteg 5 porckorongjának előre megadott részén, előnyösen a 6 nucleus pulposusban van. Az 1. ábrán csak egyetlen terápiás 2 ultrahang-átalakítót jelöltünk meg, de természetesen több is használható úgy, ahogy pl. az EP 0,872,262 sz. leírásban is ez ismertetve van.

A terápiás 2 ultrahang-átalakító egy sor, előnyösen három vagy több 7 helyzettávadót tartalmaz a helyzetének a meghatározására.

Még pontosabban a terápiás 2 ultrahang távadó úgy van kialakítva, hogy helyi hőmérsékletemelkedést hozzon létre a 6 nucleus pulposusban oly módon, hogy az enzimek, így pl. az 5 porckorongban jelenlévő kollagén, aktiválódjon, és a kollagén és a proteoglikánok elbomoljanak. Mindezek azt eredményezik, hogy a 6 nucleus pulposus összezsugorodik elsősorban annak következtében, hogy a higroszkóposságából veszített. A terápiás 2 ultrahang-átalakító a 3 ultrahang térerejét különböző kimenetekről egyidejűleg dorzolaterálisan tudja létrehozni. Mivel a berendezés képes arra, hogy a terápiás 2 ultrahang távadó fókusztávolságát változtassa, azaz változtassa a távolságot a G adóeleme és az F hőmérséklet fókusztávolság között, a terápiás 2 ultrahang-átalakító egy fázisvezérelt típusú kell legyen, és egy sor kis piezoelektromos elemet tartalmaz. Ezen piezoelektromos elemek különböző időben történő gerjesztésével történik a késleltetés, és így módon egymás után fókuszált 3 ultrahang térerő jön létre.

Az 1 kezelő berendezés tartalmaz még egy diagnosztikai 8 ultrahang-átalakítót is, ennek a diagnosztikai 8 ultrahang-átalakítónak az a szerepe, hogy létrehozzon egy 9 ultrahang térerőt abból a célból, hogy a beteg 10 szövetének az akusztikai paramétereit meghatározzák, mégpedig annak a 10 szövetnek, amely azon 11 terület, amelyre a terápiás 2 ultrahang-átalakító a kezelés során kifejti a hatását, és az 5 porckorong, előnyösen a 6 nucleus pulposus, amelyet kezelni kell, között van. A diagnosztikai 8 ultrahang-átalakítóval elvégzett „repülési idő” mérése azt a célt szolgálja, hogy meghatározzuk a távolságot a 11 terület és a 6 nucleus pulposus között, továbbá meghatározzuk a 10 szövetnek a vastagságát, valamint a különböző szövetrétegeknek a vastagságát.

Az a 10 szövet, amelyen keresztül az ultrahang halad, adott sorrendben a bőrből, zsírból, izomból és az anulus fibrosusból áll. Erre az információra azért van szükség, hogy korrigálni lehessen a különböző betegeknél a szövetek elrendezéséből és méreteiből adódó különbségeket, mivel az ultrahangnak a csillapítása különböző típusú szövetekben különböző lesz.

Az 1 kezelő berendezés tartalmaz még egy 14 optikai navigációs eszközt, amelynek segítségével a terápiás 2 ultrahang-átalakítót megfelelően mozgatni lehet. Erre vonatkozó utalás található az US 5,772,594 sz. szabadalmi leírásban. ez a 14 optikai navigációs eszköz legalább egy 15 diagnosztikai kamerát tartalmaz, amely úgy van kialakítva, hogy legalább egy képet vagy felvételt hozzon létre egy 13 monitoron az adott 17 anatómiai felépítményhez tartozó 16 kezelendő területéről. A 15 diagnosztikai kamera lehet pl. egy röntgen kamera, amely két felvételt készít különböző irányból, előnyösen egymással 90 °-ot bezáró irányból, a 17 anatómiai felépítmény 16 kezelendő területéről, és ezeket a 13 monitoron kijelzi. A 14 optikai navigációs eszköznél a 18 röntgen kamera egy megfelelő optikai analóg-digitál-átalakítóval működik együtt, hogy valós idejű képet vagy felvételt lehessen a 13 monitoron kialakítani a terápiás 2 ultrahang-átalakító helyzetéről és irányáról. Erre vonatkozóan az US 6,021,343, az US 5,834,759, valamint az US 5,383,454 sz. szabadalmi leírásokban találhatunk kitanítást.

A 18 röntgen kamera tartalmaz egy 19 kalibráló eszközt, pl. egy kalibráló sapkát, amely a 18 röntgen kamera előtt van elhelyezve, és amelyen 20 jelzések vannak kialakítva önmagában ismert módon adott távolságokra. A 20 jelzések lehetnek pl. kis kerek jelzések, és pl. tantáliból alakíthatók ki.

A 14 optikai navigációs eszköz tartalmaz még egy 21 referencia elemet, amely úgy van kialakítva, hogy a 22 csigolya 23 tövisnyúlványához legyen illeszthető, vagy olyan helyzetbe legyen elhelyezhető, hogy egy előre meghatározott vagy fix helyzetet foglal el a 16 kezelendő területhez képest. A 21 referencia elemen több 24 helyzettávadó van kialakítva, előnyösen legalább három 24 helyzettávadó van elhelyezve, és ezek előnyösen szintén tantáliból készülnek.

Az előzőeken túlmenően a 14 optikai navigációs eszköz tartalmaz egy 25 jellevő és/vagy jeladó egységet. Ez a 25 jellevő és/vagy jeladó egység egy sor 26 és 27 jellevőt tartalmaz, amelyek a visszavert vagy egyéb jeleket veszik a terápiás 2 ultrahang-átalakító, a diagnosztikai 8 ultrahang-átalakító és a 21 referencia

elemhez elhelyezett 7, 12 és 24 helyzettávadókról. A 25 jellevő és/vagy jeladó egység egy vagy több további 28 jel-távadót tartalmazhat, amelynek segítségével küldeni vagy továbbítani lehet jeleket a 7, 12 és 24 helyzettávadókhoz, a jeltovábbítás történhet pl. infravörös fény formájában, és ekkor a 26 és 27 jellevők szintén infravörös fény vételére kiképezett elemek.

Az 1 kezelő berendezés tartalmaz még egy 29 számítógépet, amely legalább egy olyan számítógép programot vagy szoftvert tartalmaz, amely úgy van kialakítva, hogy a terápiás 2 ultrahang-átalakító G adóelemének a megfelelő elállítását kiszámolja, a diagnosztikai 8 ultrahang-átalakító által meghatározott akusztikai paraméterek figyelembe vételével oly módon, hogy a terápiás 2 ultrahang-átalakító 3 ultrahang térerejének az F hőmérsékleti fókusz az 5 porckorongban jelenjen meg, előnyösen pedig a kezelendő 6 nucleus pulposusban.

A szóban forgó program vagy szoftver adott esetben kiegészítésként, vagy a terápiás 2 ultrahang-átalakító beállításával kombinációban kialakítható úgy is, hogy a terápiás 2 ultrahang-átalakító 3 ultrahang térerejének az F hőmérsékleti fókusz helyzetét a terápiás 2 ultrahang-átalakítóhoz képest kiszámítsa a megfelelő akusztikus paraméterek alapján, és ezt követően állítsa be a terápiás 2 ultrahang-átalakítót a fókuszálási paraméterekhez úgy, hogy a terápiás 2 ultrahang-átalakító a 14 optikai navigációs eszköz segítségével helyezhető, és biztosítva legyen az, hogy az F hőmérsékleti fókusz az 5 porckorongban, előnyösen pedig a 6 nucleus pulposusban legyen, amit kezelni kell.

A 29 számítógép egy olyan programmal, ill. szoftverrel alakítható ki, amely úgy van megtervezve, hogy kiszámítsa a terápiás 2 ultrahang-átalakító 3 ultrahang térerejének a hatását az F hőmérsékleti fókuszban azon akusztikai paraméterek alapján, amelyet a diagnosztikai 8 ultrahang-átalakítóval határozunk meg oly módon, hogy ennek alapján meghatározható legyen az a hőmérsékletemelkedés, amely a 6 nucleus pulposusban következik be a terápiás 2 ultrahang-átalakító hatására.

Az 1 kezelő berendezésben adott esetben egy 30 kalibráló egység is elhelyezhető, amellyel kalibrálható

- a) a terápiás 2 ultrahang-átalakító F hőmérsékleti fókuszának a helyzete a G adóeleméhez képest, és
- b) az F hőmérsékleti fókuszban fellépő fűtőhatás, amelyet a terápiás 2 ultrahang-átalakító hoz létre.

A 30 kalibráló egységnek hasonló akusztikai paraméterei vannak, mint az emberi szövetnek, és egy sor 31 hőelemből áll, amelyeknek segítségével az F hőmérsékleti fókusz helyzete és hatása mérhető a kalibráláshoz. A 31 hőelemek egy 32 mérőműszerhez vannak csatlakoztatva, amelyet a 2. ábrán vázlatosan jelöltünk csupán.

Az 5 porckorong, előnyösen pedig a 6 nucleus pulposus kezelését megelőzően a 21 referencia elemet elhelyezzük a 4 beteg 22 csigolyáján, és a terápiás 2 ultrahang-átalakítót, valamint a diagnosztikai 8 ultrahang-átalakítót a 30 kalibráló egységben bekalibráljuk. Ezt követően egy szövetanalízist végzünk a diagnosztikai 8 ultrahang-átalakító segítségével, amelyet előnyösen a 14 optikai navigációs eszköz segítségével navigálunk, miközben a hozzátartozó 12 helyzettávadó a megfelelő jelek segítségével kapcsolatban van a 26 és 27 jellevőkkel. A diagnosztikai 8 ultrahang-átalakító által a szövetről létrehozott kép megjeleníthető a 13 monitoron, és az szövetre vonatkozó mért értékeket, amelyeket a diagnosztikai 8 ultrahang-átalakítóval mértünk, használjuk fel azután a terápiás 2 ultrahang-átalakító fókusz távolságának és a megfelelő hatásának a beállításához. A 4 beteg 17 anatómiai felépítményéről két röntgenképet készítünk az 5 porckorongnál, és ezeket a röntgenképeket mutatjuk be a 13 monitoron. Ezek a röntgenképek a 21 referencia elem 24 helyzettávadóinak a helyzete határozható meg az 5 porckoronghoz képest a 19 kalibráló eszköz 20 jelzései segítségével.

Az 5 porckorong, előnyösen pedig a 6 nucleus pulposus kezelése során a terápiás 2 ultrahang-átalakítót a 25 jellevő és/vagy jeladó egység segítségével navigáljuk, ahol a navigálás eredménye a 13 monitor képein vagy

röntgenképeken figyelhető meg. Ez annak köszönhető, hogy a terápiás 2 ultrahang-átalakító 7 helyzettávadója jelek segítségével együttműködik a 25 jellevő és/vagy jeladó egység 26 jeladóival. A terápiás 2 ultrahang-átalakító előbb említett navigálása során elhelyezhető úgy, hogy a 3 ultrahang térerőnek az F hőmérsékleti fókusza az 5 porckorongban, előnyösen pedig a 6 nucleus pulposuson helyezkedik el. A hőmérséklet az F hőmérsékleti fókuszban előnyösen 45 °C-nál nagyobb.

A kezelést automatikusan meg lehet szakítani, ha a 4 beteg nem megfelelő helyzetbe kerül a terápiás 2 ultrahang-átalakítóhoz viszonyítva, vagy fordítva a 2 ultrahang-átalakító mozdul el a 4 beteghez képest.

A találmány szerinti megoldás nem korlátozódik a bemutatott példakénti kiviteli alakra csupán, a különböző megoldások az igénypontokban leírtaknak megfelelően alakíthatók ki. Ily módon tehát a kezelt 5 porckorong bármilyen egyéb korongszerű elem lehet a szervezetben.

A 15 diagnosztikai kamera szintén lehet egy számítógépes tomográf (CT) letapogató, amely a megfelelő képet létrehozza az adott 17 anatómiai felépítményről, és ez a kép vagy képek a 13 monitorban egy háromdimenziós (3D) kép eléréséhez szükséges számítógép programmal vagy szoftverrel dolgozhatók fel.

A terápiás 2 ultrahang-átalakító kézzel is elhelyezhető, de elhelyezhető egy megfelelő 33 helyező elem segítségével a kezelendő 5 porckoronghoz képest a megfelelő helyre.

Itt jegyezzük meg, hogy a 14 optikai navigációs eszközben lévő 25 jeladó és/vagy jellevő egység adott esetben szintén lehet egy röntgen berendezés.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Berendezés non-invasív ultrahanggal történő kezelésre, előnyösen porckorong betegségnél, amely berendezés tartalmaz legalább egy, előnyösen a porckorong (5), előnyösen pedig a nucleus pulposus (6) kezelésére egy adott betegnél (4) legalább egy terápiás ultrahang-átalakítót (2), amely ultrahang-átalakítónak (2) az ultrahang térerőssége hőmérsékleti fókusz (F) a porckorongban (5), előnyösen a nucleus pulposusban (6) elhelyezkedően van kiképezve annak melegítésére, és
a terápiás ultrahang-átalakító (2) fázisvezérelt típusú átalakítóként van kiképezve, amelynek segítségével a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóeleme (G) és az ultrahang térerő (3) hőmérsékleti fókusz (F) közötti távolság változtatható, **azzal jellemezve, hogy**
a berendezés tartalmaz egy diagnosztikai ultrahang-átalakítót (8) a kezeléshez kiképezett terápiás ultrahang-átalakító (2) helye és a porckorong (5), előnyösen nucleus pulposus (6), amely kezelendő, közötti szövet (10) akusztikus paramétereinek a meghatározására,
tartalmaz továbbá a berendezés egy optikai navigációs eszközt (14), amely legalább egy diagnosztikai kamerát (15) foglal magába, amely a kezelendő terület (16) anatómiai felépítéséről (17) legalább egy képet vagy felvételt hoz létre, ahol a kezelendő terület (16), előnyösen a porckorongban (5), előnyösen a nucleus pulposusban (6) helyezkedik el,
az optikai navigációs eszköz (14) tartalmaz még legalább egy jeladó és/vagy jelvevő egységet (25) jeleknek a továbbítására és/vagy vételére és/vagy visszavert jelek vagy egyéb helyzettávadókról (24, 7) származó jeleknek a vételére, amelyek közül valamelyik
a) a referencia elemen (21) van elhelyezve, amelynek egy előre megadott helyzete van a porckoronghoz (5), előnyösen a nucleus pulposushoz (6) képest, és valamelyik pedig
b) a terápiás ultrahang-átalakítón (2), amelynek helyzete a kezelendő területhez (16) képest határozható meg, és

tartalmaz a berendezés legalább egy számítógépet (29), amely legalább egy szoftverrel vagy olyan programmal van ellátva, amely a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóelemének (G) a megfelelő beállításának a kiszámítására van kiképezve azon akusztikus paraméterek alapján, amelyet a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) határoz meg, és a beállítás úgy történik, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a hőmérsékleti fókusza (F) a kezelendő porckorong (5), előnyösen a nucleus pulposus (6) belsejében jelenjen meg, továbbá a program vagy szoftver adott esetben vagy kombinációban felhasználható terápiás ultrahang-átalakítóval (2) oly módon, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térereje (3) hőmérsékleti fókuszának (F) a helyzetét a terápiás ultrahang-átalakító (2) helyzetéhez képest meghatározza a terápiás ultrahang-átalakító (2) akusztikus fókusza paramétereinek a figyelembe vételével oly módon, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) az optikai navigációs eszköz (14) segítségével úgy helyezhető el, hogy a hőmérsékleti fókusza (F) a kezelendő porckorongban (5), előnyösen pedig a nucleus pulposusban (6) helyezkedjen el.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés **azzal jellemezve, hogy** a számítógép (29) legalább egy olyan számítógép programmal vagy szoftverrel van kialakítva, amely úgy van kiképezve, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) beállítását a fókuszálási paramétereinek a figyelembe vételével, amely a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) akusztikai paraméterei és a terápiás ultrahang-átalakító (2) porckoronghoz (5), előnyösen a nucleus pulposushoz (6), amelyet kezelni kívánunk, képest van beállítva oly módon, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a hőmérsékleti fókusza (F) a kezelendő nucleus pulposusban (6) legyen.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a számítógép (29) legalább egy olyan programmal vagy szoftverrel van ellátva, amely a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a fűtőhatását a hőmérsékleti fókuszban (F) kiszámítsa a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) által meghatározott akusztikai paraméterek alapján.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) úgy van kiképezve, hogy a szövet (10) különböző rétegeinek a vastagságát meghatározza annak akusztikai paraméterei megállapításához.
5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) a szövetről (10) képet vagy felvételt létrehozóan van kiképezve.
6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) egy olyan helyzettávadót (12) tartalmaz, amely a jeladó és/vagy jelvevő egységgel (25) együttműködően van kiképezve.
7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) és a terápiás ultrahang-átalakító (2) ugyanazon egységben van kialakítva.
8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai kamera (15) egy röntgen kamera (18).
9. A 8. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a röntgen kamera (18) egy kalibráló eszközt (19) tartalmaz, amely jelzésekkel (20) van ellátva, amelyek a monitoron (13) kijelzett, a kezelendő terület (16) anatómiai felépítésének (17) a helyzetének a meghatározására vannak kialakítva.
10. A 9. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a monitor (13) úgy van kiképezve, hogy két röntgen felvételt jelezzon ki arról az anatómiai felépítésről (17), amelyet a röntgen kamera (18) két különböző helyről vett föl.

11. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai kamera (15) egy számítógépes tomográf (CT) letapogató, amely az anatómiai felépítményről (17) képet hoz létre a beteg (4) porckorongjánál (5), és ezeket a képeket a számítógép program vagy szoftver úgy dolgozza fel, hogy háromdimenziós kép jelenjen meg a monitoron (13).
12. Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a terápiás ultrahang-átalakító (2) úgy van kialakítva, hogy kézi úton is elhelyezhető egy számított érték alapján, amely számítás a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a hőmérsékleti fókusza (F) helyzetét határozza meg a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóeleméhez (G) képest.
13. Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a terápiás ultrahang-átalakító (2) egy helyező elemen (33) van elhelyezve, amely a terápiás ultrahang-átalakító (2) helyzetét a porckoronghoz (5), előnyösen a nucleus pulposushoz (6) képest változtatja.
14. Az 1-13. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a jellevő és/vagy jeladó egység (25) a jelek adását és vételét infravörös jel formájában továbbítóan van kiképezve, és a helyzettávadók (7, 12, 24) szintén infravörös jelet adóan és vevően vannak kiképezve.
15. Az 1-14. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a terápiás ultrahang-átalakító (2) hőmérsékleti fókuszának (F) a hőmérséklete 45 °C-nál nagyobb.
16. Az 1-15. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a kalibráló eszköz (19) úgy van kiképezve, hogy azt a hatást állítsa be, amelyet a terápiás ultrahang-átalakító (2) a hőmérsékleti fókusza (F) által kibocsát és/vagy a hőmérsékleti fókusz (F) helyzetét kalibrálja a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóeleméhez (G) képest.

17. Az 1-16. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a referencia elem (21) a beteg gerincoszlopának a csigolyájához (22), előnyösen a tövisnyúlványhoz (23) van illesztve.
18. Az 1-17. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a referencia elem (21) olyan helyzettávadókat (24) tartalmaz, amelyek fémgolyókat, előnyösen tantál golyókat tartalmaznak.
19. A 18. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a jeladó és/vagy jellevő egység (25) az optikai navigációs eszközben (14) legalább egy röntgensugárzást kibocsátó eszközt tartalmaz.



AZ ÉRVÉNYESÍTENI KÍVÁNT IGÉNYPONT SOROZAT

1. Berendezés, előnyösen porckorong betegség ultrahangos non-invasív kezelésére, ahol a berendezés tartalmaz legalább egy terápiás ultrahang-átalakítót (2), előnyösen a beteg (4) porckorongjának (5) a kezelésére oly módon, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) olyan ultrahang térerőt (3) bocsát ki, amelynek a hőmérsékleti fókusza (F) a porckorongban (5) helyezkedik el annak melegítésére, a terápiás ultrahang-átalakító (2) fázisvezérelt típusú, és a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóeleme (G) és a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a hőmérsékleti fókusza (F) közötti távolságot változtatóan és beállítóan, **azzal jellemezve, hogy**
 - egy diagnosztikai ultrahang-átalakítót (8) is tartalmaz a berendezés, amely a beteg (4) akusztikus paraméterét határozza meg azon területen (10), amelyre a terápiás ultrahang-átalakító (2) a kezelés során el van helyezve, és a kezelendő porckorong (5) között, és
 - a terápiás ultrahang-átalakító (2) a kezelendő, előnyösen porckoronghoz (5) képest a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) által meghatározott akusztikai paraméterek függvényében van elhelyezve.
2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a terápiás ultrahang-átalakító (2) egy olyan optikai navigációs eszközzel (14) együttműködően van elhelyezve, amely legalább egy diagnosztikai kamerát (15) tartalmaz, amely úgy van kialakítva, hogy legalább egy képet vagy felvételt hoz létre a kezelendő terület (16) anatómiai felépítményéről (17), amelyen belül a kezelendő elem, előnyösen a porckorong (5) is elhelyezkedik.
3. A 2. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** az optikai navigációs eszköz (14) legalább egy jeladó és/vagy jellevő egységet tartalmaz, amely úgy van kiképezve, hogy továbbít és küld és/vagy vesz visszavert jeleket vagy egyéb jeleket a helyzettávadók (24, 7) felé vagy onnan, amelyek közül valamelyik

- a) egy referencia elemen (21) van, amelynek egy adott helyzete van a porckoronghoz (5) képest, valamelyik pedig
- b) terápiás ultrahang-átalakító (2) van úgy, hogy annak a helyzete a kezelendő területhez (16) képest meghatározható.

4. Az 1-3 igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) egy olyan számítógéppel (29) együttműködően van kiképezve, amely legalább egy olyan programmal vagy szoftverrel van ellátva, amely kiszámítja a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóelemének (G) a megfelelő beállítását a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) által meghatározott akusztikus paraméterek alapján oly módon, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a hőmérsékleti fókusza (F) a kezelendő testben, előnyösen porckorongban (5) jelenik meg, továbbá a program vagy szoftver adott esetben vagy kombinációval a terápiás ultrahang-átalakító (2) beállításával adott esetben kiszámítja a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térereje (3) hőmérsékleti fókuszának a (F) helyzetét a terápiás ultrahang-átalakító (2) helyzetéhez képest az előbb említett akusztikai paraméterek alapján, és beállítja a terápiás ultrahang-átalakító (2) a fókuszáló paraméterei alapján úgy, hogy a terápiás ultrahang-átalakító (2) az optikai navigációs eszköz (14) segítségével úgy van elhelyezve, hogy a hőmérsékleti fókusz (F) a kezelendő porckorongban (5) helyezkedik el.
5. A 4. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a számítógép (29) legalább egy olyan komputer programmal vagy szoftverrel van ellátva, amely a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térereje (3) hőmérsékleti fókuszában (F) fellépő fűtőhatását számítja ki a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) által meghatározott akusztikai paraméterek alapján.
6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) úgy van kiképezve, hogy a szövet

különböző rétegeinek a vastagságát határozza meg annak akusztikai paraméterei megállapításához.

7. az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) a szövet (10) képét vagy leképezését létrehozóan van kiképezve.
8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) egy olyan helyzettávadót (12) tartalmaz, amely a jeladó és/vagy jelvevő egységgel (25) együttműködően van kiképezve.
9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai ultrahang-átalakító (8) és a terápiás ultrahang-átalakító (2) ugyanazon egységben van kialakítva.
10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai kamera (15) egy röntgen kamera (18).
11. A 10. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a röntgen kamera (18) egy kalibráló eszközt (19) tartalmaz, amely jelzésekkel (20) van ellátva, amelyek a monitoron (13) kijelzett, a kezelendő terület (16) anatómiai felépítménye (17) helyzetének a meghatározására vannak kialakítva.
12. A 11. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a monitor (13) úgy van kiképezve, hogy két röntgen felvételt mutasson arról az anatómiai felépítményről (17), amelyről a röntgen kamera (18) két különböző helyről felvételt készített.
13. A 2-9. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a diagnosztikai kamera (15) egy számítógépes tomográf (CT) letapogató, amely az anatómiai felépítményről képet hoz létre a beteg (4) porckorongjánál (5),

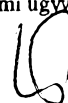
és ezeket a képeket a számítógép program vagy szoftver úgy dolgozza fel, hogy háromdimenziós kép jelenjen meg a monitoron (13).

14. Az 1-13. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a terápiás ultrahang-átalakító (2) úgy van kialakítva, hogy kézi úton is elhelyezhető egy számított érték alapján, amely számítás a terápiás ultrahang-átalakító (2) ultrahang térerejének (3) a hőmérsékleti fókusz (F) helyzetét határozza meg a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóeleméhez (G) képest.
15. Az 1-13. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a terápiás ultrahang-átalakító (2) egy helyező elemen (33) van elhelyezve, amely a terápiás ultrahang-átalakító (2) helyzetét a porckoronghoz (5), előnyösen a nucleus pulposushoz (6) képest változtatja.
16. A 3-15. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a jeltevő és/vagy jeladó egység (25) a jelek adását és vételét infravörös jel formájában továbbítóan van kiképezve, és a helyzettávadók (7, 12, 24) szintén infravörös jelet adóan és vevően vannak kiképezve.
17. Az 1-16. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a terápiás ultrahang-átalakító (2) hőmérsékleti fókuszának (F) a hőmérséklete 45 °C-nál nagyobb.
18. Az 1-17. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a kalibráló eszköz (19) úgy van kiképezve, hogy azt a hatást állítsa be, amelyet a terápiás ultrahang-átalakító (2) a hőmérsékleti fókusz (F) vált ki és/vagy a hőmérsékleti fókusz (F) helyzetét kalibrálja a terápiás ultrahang-átalakító (2) adóeleméhez (G) képest.

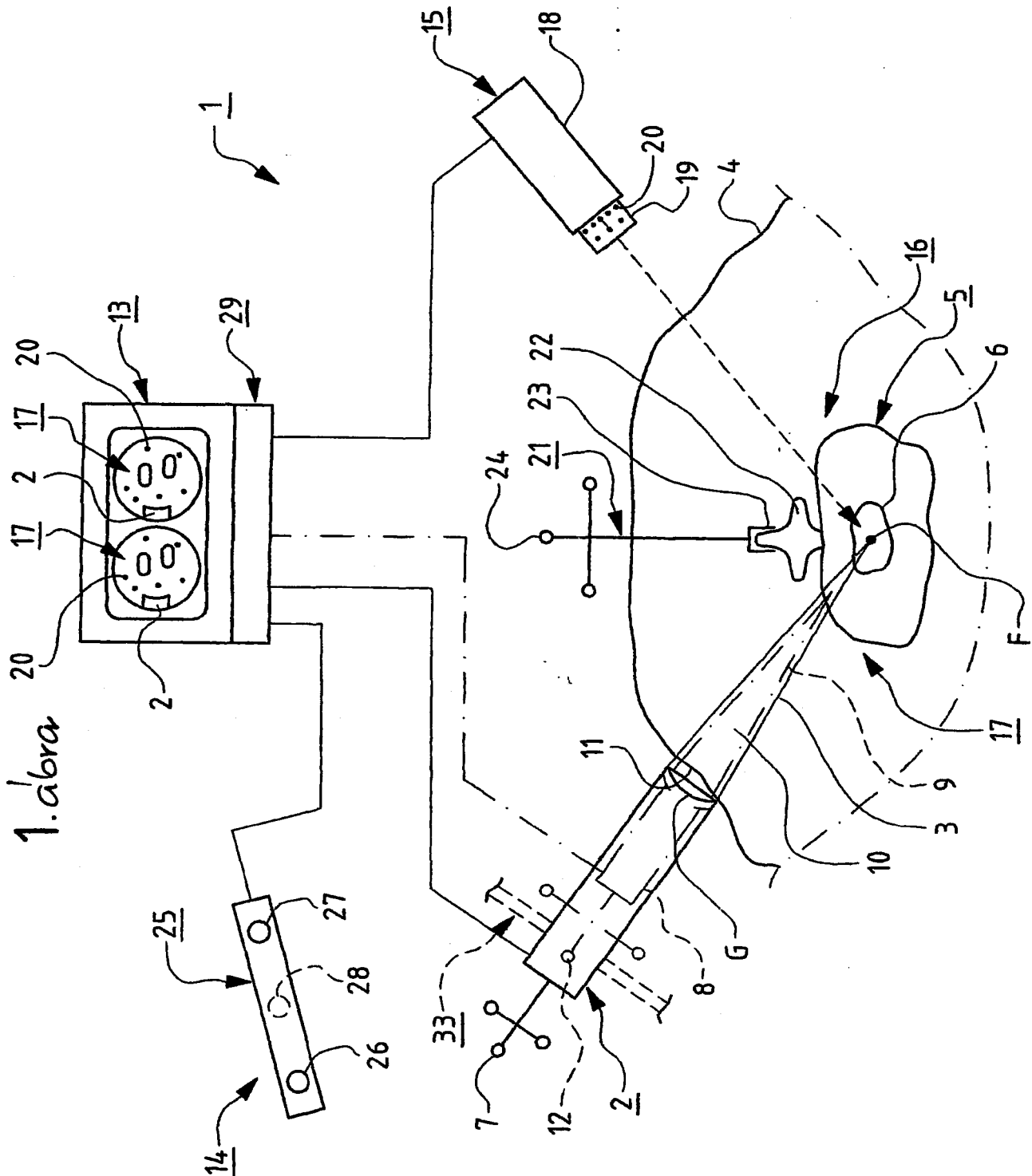
- 19.A 3-18. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a referencia elem (21) a beteg gerincoszlopának a csigolyájához (22), előnyösen a tövisnyúlványhoz (23) van illesztve.
- 20.A 3-19. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a referencia elem (21) olyan helyzettávadókat (24) tartalmaz, amelyek fémgolyókat, előnyösen tantál golyókat tartalmaznak.
- 21.A 3-20. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a jeladó és/vagy jelvevő egység (25) az optikai navigációs eszközben (14) legalább egy röntgensugárzást kibocsátó eszközt tartalmaz.

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
Kovács Kinga
szabadalmi ügyvivő



KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

