

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-503345  
(P2004-503345A)

(43) 公表日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

**A61B 18/00**  
**A61B 6/00**  
**A61B 6/03**  
**A61B 17/56**  
**A61F 7/00**

F 1

A 6 1 B 17/36 3 3 0  
A 6 1 B 6/00 3 7 0  
A 6 1 B 6/03 3 7 7  
A 6 1 B 17/56  
A 6 1 F 7/00 3 2 2

テーマコード(参考)

4 C 0 6 0  
4 C 0 9 3  
4 C 0 9 9  
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-511827(P2002-511827)  
(86) (22) 出願日 平成13年7月16日(2001.7.16)  
(85) 翻訳文提出日 平成15年1月17日(2003.1.17)  
(86) 國際出願番号 PCT/SE2001/001626  
(87) 國際公開番号 WO2002/005897  
(87) 國際公開日 平成14年1月24日(2002.1.24)  
(31) 優先権主張番号 0002678-1  
(32) 優先日 平成12年7月17日(2000.7.17)  
(33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)

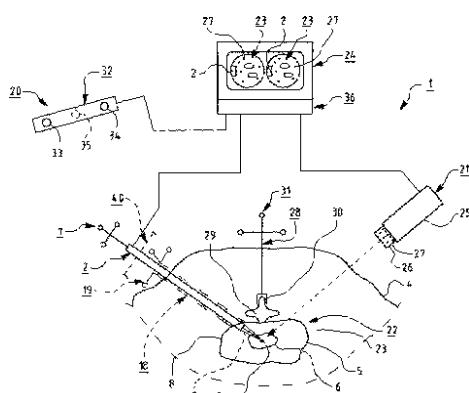
(71) 出願人 502183234  
ウルトラゾニックス ディーエヌティー  
アクチボラゲット  
スウェーデン エス-216 16 リン  
ハム クロスパークスガタン 3  
(74) 代理人 100089705  
弁理士 社本 一夫  
(74) 代理人 100076691  
弁理士 増井 忠式  
(74) 代理人 100075270  
弁理士 小林 泰  
(74) 代理人 100080137  
弁理士 千葉 昭男  
(74) 代理人 100096013  
弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】椎間板疾患を極小侵襲超音波治療するための装置

## (57) 【要約】

椎間板疾患を極小侵襲超音波治療するための装置である。治療用超音波変換器(2)は、超音波領域(3)を生成することによって患者(4)の椎間板(5)を治療するため設けられている。超音波領域(3)の温度焦点(F)は、椎間板(5)を加熱するべく椎間板(5)内に位置付けされる。装置は、信号受信または信号送信ユニット(32)を備えた光学ナビゲーティング装置(20)を備えている。基準装置(28)は、椎間板(5)に対する位置が設定されている。治療用超音波変換器(2)は、患者(4)の皮膚を通して挿入させる椎間板(5)、好ましくは椎間円板軟骨線維輪(8)に係合するために設けられており、内部に超音波伝導エレメントを備えた柔軟壁を有している。柔軟壁と超音波伝導エレメントとの間に、超音波伝導エレメントおよび治療用超音波変換器(2)に最も近接した組織を冷却するため、冷却液が満たされた少なくとも1つの冷却チャンバー(11)が位置付けられる。椎間板(5)内、好ましくは椎間円板軟骨線維輪(8)内の温度を測定するために、温度センサが設けられている。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 1 つの治療用超音波変換器 (2) が、前記治療用超音波変換器 (2) が超音波領域 (3) を生成し、椎間板 (5)、好ましくは髓核 (6) を加熱するために、超音波領域 (3) の温度焦点 (F) を椎間板 (5) 内、好ましくは髓核 (6) 内に位置付けることにより、患者 (4) の椎間板 (5)、好ましくは髓核 (6) を治療するために設けられた、椎間板疾患を極小侵襲超音波治療するための装置であって、

光学ナビゲーティング装置 (20) が、治療を施すべき椎間板 (5)、好ましくは髓核が位置付けされた処置領域 (22) の解剖構造 (23) の少なくとも 1 枚の写真または像を映し出すために設けられた少なくとも 1 台の診断カメラ (21) を備え、

光学ナビゲーティング装置 (20) が、

a ) 椎間板 (5)、好ましくは髓核 (6) に対する位置がセットされた基準装置 (28) 上、および

b ) 治療用超音波変換器 (2) であって、前記処置領域 (22) に対する位置が測定され得るようになされている治療用超音波変換器 (2) 上、

のポジション・トランスマッタ (31、7) へ信号を送信し、かつ / または、前記ポジション・トランスマッタ (31、7) から反射信号またはその他の信号を受信するために設けられた、少なくとも 1 つの信号受信または信号送信ユニット (32) をさらに備え、治療用超音波変換器 (2) が、患者 (4) の皮膚を通して挿入されて椎間板 (5)、好ましくは椎間円板軟骨線維輪 (8) に係合するするため設けられ、

治療用超音波変換器 (2) がその遠位端 (10) に、椎間円板軟骨線維輪 (8) の表面に適合することができる柔軟壁 (13) を有し、

柔軟壁 (13) の内部に、少なくとも 1 つの超音波伝導エレメント (G) が備えられ、柔軟壁 (13) と超音波伝導エレメント (G) との間に、超音波伝導エレメント (G) および治療用超音波変換器 (2) に最も近接した組織を冷却するための、冷却液 (12) が満たされた少なくとも 1 つの冷却チャンバ (11) が位置付けされ、かつ、

椎間板 (5) 内、好ましくは椎間円板軟骨線維輪 (8) 内の温度を測定するための、少なくとも 1 つの温度センサ (14) を備えることを特徴とする装置。

**【請求項 2】**

冷却液 (12) が冷却チャンバ (11) を通って循環することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 3】**

冷却液 (12) が水であることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

**【請求項 4】**

温度センサ (14) が、柔軟壁 (13) の内面の温度を測定するために設けられていることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。

**【請求項 5】**

温度センサ (14) が、前記柔軟壁 (13) が椎間板 (5)、好ましくは椎間円板軟骨線維輪 (8) に接触して変形する際に前記柔軟壁 (13) に追従するように、柔軟壁 (13) に接続されることを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

**【請求項 6】**

結合したチューブ (18) が、それに関連づけられた内部部分とともに、背側から椎間板 (5) に向けて挿入され、光学ナビゲーティング装置 (20) によってナビゲートされ、かつ、前記内部部分が、次に治療用超音波変換器 (2) と置き換えられることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。

**【請求項 7】**

診断カメラ (21) が X 線カメラ (25) であることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。

**【請求項 8】**

X 線カメラ (25) が、モニタ (24) に表示される、患者 (4) の椎間板 (5) に存在

10

20

30

40

50

する解剖構造(23)の位置を測定するために設けられたマーク(27)を有する較正装置(26)を備えることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項9】

モニタ(24)が、X線カメラ(25)を使用して、2カ所の異なる位置から撮影された前記解剖構造(23)の2枚のX線写真を表示するために設けられていることを特徴とする請求項8に記載の装置。

【請求項10】

診断カメラ(21)が、患者(4)の椎間板(5)部分の解剖構造(23)の像を生成するために設けられたコンピュータ断層撮影(CT)スキャナであり、前記像がコンピュータ・プログラム(ソフトウェア)によって処理され、モニタ(24)に三次元画像が映し出されることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の装置。 10

【請求項11】

信号受信または信号送信ユニット(32)が、赤外光の形態の信号を受信または送信するために設けられ、かつ、前記ポジション・トランスマッタ(7、31)が、赤外光の形態の信号を送信または受信するために設けられていることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。

【請求項12】

治療用超音波変換器(2)の温度焦点(F)の温度が45℃を超えることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。

【請求項13】

較正装置(26)が、治療用超音波変換器(2)によって放出される、前記治療用超音波変換器(2)の温度焦点(F)における効果、および/または、治療用超音波変換器(2)の超音波トランスマッタ・エレメント(G)に対する前記温度焦点(F)の位置を較正するために設けられていることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。 20

【請求項14】

基準装置(28)が、患者の脊柱内の脊椎(29)、好ましくは前記脊椎(29)の棘状突起(30)に取り付けられていることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。

【請求項15】

基準装置(28)が、金属ボール、好ましくはタンタル・ボールからなるポジション・トランスマッタ(31)を備えていることを特徴とする前記請求項のいずれかに記載の装置。 30

【請求項16】

光学ナビゲーティング装置(20)の信号受信または信号送信ユニット(32)が、少なくとも1つのX線装置からなることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、患者の椎間板、好ましくは髓核を加熱すべく、超音波領域の温度焦点が椎間板、好ましくは髓核に位置付けられるように該超音波領域を生成する、椎間板、好ましくは髓核を治療するための少なくとも1つの治療用超音波変換器が設けられている、椎間板疾患を極小侵襲超音波治療するための装置に関する。 40

【0002】

椎間板は、外部線維組織輪、椎間円板軟骨線維輪、および粘性の高い部分である内部髓核からなっている。椎間板は緩衝器として機能し、また、椎間円板軟骨線維輪が断裂して、例えば微細な亀裂が生じると、椎間板物質は、外方への道を見出し、神経根の圧迫をもたらし、かつ、炎症反応を誘発する。

【0003】

脱出椎間板は、1930年代以降、変位した椎間板物質および/または膨張した椎間板の一部を摘出することによって外科的に治療されてきた。後に、外科治療は、侵襲性の少ない手術を目指して進歩し、現在、椎間板物質の切除には、顕微鏡技法および経皮的技法が 50

使用されている。外科治療に代わる方法は、椎間板の中心部分である髓核中にキモパパイン酵素を注入する化学的核溶解である。キモパパイン酵素は、髓核中の長いプロテオグリカン鎖を重合化し、続いて吸湿性を喪失させるため、髓核中の体積および圧力が減少し、また、椎間板の膨張部分が縮小する。このことは、化学的核溶解後、坐骨神経痛患者の苦痛が緩和されることを意味している。この方法は、75%の症例において苦痛が緩和されることが証明されており、また、費用効果の高いことが十分に立証されているが、残念なことには、この方法は、症例の約1%に重篤なアレルギー反応をもたらしている。開発の次のステップは、好ましくは、苦痛がなく、感染の危険が回避された、かつ、入院することなく実行することができる、脱出椎間板の非侵襲治療すなわち非侵襲療法であろう。

## 【0004】

10

組織を温熱療法し、かつ、凝固させる方法の場合、強度の強い収束超音波を使用しなければならない。超音波は、軟性組織を十分に通過し、数ミリメートルの表面内の遠隔スポットに収束させることができる。組織内でのエネルギー吸収により、温度が急激な温度勾配で上昇し、それにより処置を施すべき体積の境界が、周囲組織に何ら損傷を与えることなく明確に制限される(US 5 291 890、US 5 501 655)。脱出椎間板の超音波治療すなわち超音波療法については既に知られている(EP 0 872 262)。

## 【0005】

20

椎間板の熱療法すなわち温熱療法は、IDETと呼ばれる方法で成功している(US 6 073 051、US 6 007 570、US 5 980 504)。この方法の場合、その目的を達成するためには、カニューレによって椎間板中にカテーテルを挿入しなければならない。カテーテルの最遠部に、無線周波数電圧を印加することによって加熱されるスプールが施されている(US 5 785 705)。加熱温度を、カテーテルの加熱エレメントが位置付けされている髓核中で約90まで上昇させ、約15分間、治療が施される。

## 【0006】

30

収束超音波を使用した外科的処置は、他の熱技法に優るいくつかの利点を有している。先ず第1に非侵襲性であること、第2に焦点を移動させることができること、そして第3に数秒間にわたりエネルギーを供給することができる。超音波の限界は、超音波が骨格中で吸収されてしまうこと、および、ガスが充満した通路を介した場合、超音波の透過性が悪くなることである。眼科外科、泌尿器科学および腫瘍学では、今日、超音波外科処置の臨床アプリケーションが主として使用されている。超音波の効果は、熱効果と非熱効果の2つに分類することができる。

## 【0007】

40

超音波の熱効果は、組織内での超音波吸収によるもので、それにより熱が上昇する。超音波吸収による熱の上昇は、超音波のパラメータ(周波数および強度)および組織の音響特性によって決まる。筋骨格組織内における超音波吸収は、アパタイトおよびプロテイン含有量の増加に伴って増加する。これは、骨格、軟骨、腱および韌帯での吸収が大きいことを意味している。水は、超音波吸収能力に劣るため、超音波変換器と組織の間の音響媒体として使用することができる。椎間円板軟骨線維輪(コラーゲン含有量が大きい)内では、髓核(水分含有量が大きい)内より大きい超音波吸収を期待することができ、そのため、椎間板の外側部分の温度が中心部分の温度より高くなる。髓核の温度が十分なレベルに到達し、かつ、椎間円板軟骨線維輪の温度が有害なレベルを超えないようにするために、超音波は複数の超音波源から伝導されている。超音波を複数の超音波源から伝導させることにより、超音波領域を互いにオーバラップさせることができ、それにより髓核内での効果を高め、かつ、椎間円板軟骨線維輪を含む周囲組織内の強度を、小さい強度に維持することができる。

## 【0008】

50

本発明の目的は、上述の装置を使用して、椎間板内、好ましくは髓核内の所望のポイントにある超音波変換器の超音波領域の温度焦点の位置付けを容易にすることである。この目

的は、本発明による、特許請求の範囲の請求項1の特徴部分を有する装置によって達成される。

【0009】

特許請求の範囲の各請求項に定義されている装置により、治療用超音波変換器の超音波領域の温度焦点を、椎間板内、好ましくは髓核内の所望のポイントに位置付けし、かつ、維持することができる。

【0010】

以下、添付の図面を参照して、本発明についてさらに詳細に説明する。

図1に略図で示す治療装置1は、治療用超音波変換器2（いわゆる治療用変換器）によって、超音波領域3を生成するために設けられており、超音波領域3の温度焦点Fは、治療を施すべく、患者4の椎間板5内、好ましくは髓核6内に位置付けるべく意図されている。治療用超音波変換器2は、治療用超音波変換器2の位置を測定するための複数の、好ましくは3つ以上のポジション・トランスマッタ7を備えている。

【0011】

治療用超音波変換器2は、椎間板5、好ましくは椎間円板軟骨線維輪8に係合させるべく、患者4の皮膚を通して挿入し、それにより椎間板内に存在するコラゲナーゼなどの酵素を活性化させ、コラーゲンおよびプロテオグリカンが分解されるよう、髓核6内の温度を局部的に上昇させ、それにより主として吸湿性の喪失による髓核6の収縮をもたらすために設けられている。治療用超音波変換器2は、椎間円板軟骨線維輪8を穿孔することなく椎間板5に配置することができ、それにより温度焦点Fで収束する超音波領域3を治療体積へ向けて伝導させることができる。治療用超音波変換器2のトランスマッタ・エレメント9、例えば圧電素子は、水で冷却することができ、それにより、今日、前立腺癌のマイクロ波治療で行われている方法（U.S. 5 964 791）と類似した方法で、結晶および治療用超音波変換器2に最も近接した組織が冷却される。

【0012】

前記冷却を提供するために、治療用超音波変換器2は、その遠位端10に、冷却液12が満たされた少なくとも1つの冷却チャンバ11を備えている。この冷却チャンバ11は、トランスマッタ・エレメント9と膜様壁13の間に位置付けられている。膜様壁13は、前記膜様壁13が椎間円板軟骨線維輪8と接触した場合に、椎間円板軟骨線維輪8の表面と適合することができる柔軟な材料でできている。

【0013】

治療用超音波変換器2は、さらに、治療の前および/または治療中の温度を測定するための少なくとも1つの温度センサ14を備えている。治療体積を大きくするために、より広い面積にわたって温度焦点Fがスキャンされるように、治療用超音波変換器2の方向すなわち設定を変化させることができる。温度センサ14は、柔軟壁13の内面の温度を測定するために設けられており、前記柔軟壁が椎間円板軟骨線維輪8の表面と接触して変形した場合に、柔軟壁13に追従するよう、好ましくは前記柔軟壁13に接続されている。

【0014】

冷却液12は、水であることが好ましく、冷却チャンバ11を通して水を循環させることができるように、入口通路15から冷却チャンバ11を経て出口通路16へ分配されている。トランスマッタ・エレメント9の内部に、冷却チャンバ11からの冷却液12の流出を防止するための封止手段17が設けられている。

【0015】

より詳細には、治療用超音波変換器2は、椎間板5内に存在するコラゲナーゼなどの酵素を活性化させ、それによりコラーゲンおよびプロテオグリカンが分解されるよう、髓核6の温度を局部的に上昇させ、それにより主として吸水性の喪失による髓核6の収縮をもたらすために設けられている。

【0016】

治療装置1は、剛性チューブ18にして、その内部部分および好ましくは3つである複数のポジション・トランスマッタ19と関連づけられた剛性チューブ18を備えている。剛

10

20

30

40

50

性チューブ 18 は、光学ナビゲーティング技法によって、背側から椎間板 5 に向けて挿入される。次に剛性チューブ 18 の内部部分が治療用超音波変換器 2 に置き換えられる。前記剛性チューブ 18 は、図 1 の略図に破線で示されている。

【 0 0 1 7 】

また、治療装置 1 は、治療用超音波変換器 2 をナビゲートするための光学ナビゲーティング装置 20 を備えている ( U S 5 7 7 2 5 9 4 )。この光学ナビゲーティング装置 20 は、処置領域 22 の解剖構造 23 の少なくとも 1 枚の写真または像をモニタ 24 中に生成するようになされた、少なくとも 1 台の診断カメラ 21 を備えている。診断カメラ 21 は、異なる方向から、好ましくは 90° の中間角度で、処置領域 22 の解剖構造 23 の 2 枚の写真を取り、かつ、これらの写真をモニタ 24 に表示するすなわちディスプレイ表示する X 線カメラ 25 であっても良い。治療用超音波変換器 2 の位置および方向の実時間像すなわち写真をモニタ 24 に得るために、光学ナビゲーティング装置 20 には、X 線カメラ 25 が光学アナログ / ディジタル変換器と共に使用されている ( U S 6 0 2 1 3 4 3 、 U S 5 8 3 4 7 5 9 、 U S 5 3 8 3 4 5 4 )。

10

【 0 0 1 8 】

X 線カメラ 25 は、X 線カメラ 25 の対物レンズの前面に配置され、かつ、相互距離が分かっているマーカ 27 を有する較正装置 26、例えば較正フード ( hood ) を備えている。マーカ 27 は、円形であっても良く、また、例えばタンタル製であっても良い。

【 0 0 1 9 】

光学ナビゲーティング装置 20 は、さらに、処置領域 22 に対する測定位置ないし決定位置すなわち固定位置をもたらすべく、脊椎 29 の棘状突起 30 あるいは対応する位置に取り付けるようになされた基準装置 28 を備えている。基準装置 28 は、複数の、すなわち 3 つ以上であることが好ましいポジション・トランスマッタ 31 を備えている。これらのポジション・トランスマッタ 31 は、金属材料、例えばタンタル製であっても良い。

20

【 0 0 2 0 】

また、光学ナビゲーティング装置 20 は、信号受信および / または信号送信ユニット 32 を備えている。信号受信および / または信号送信ユニット 32 は、それぞれ治療用超音波変換器 2 および基準装置 28 のポジション・トランスマッタ 7 および 31 からの反射信号あるいはその他の信号を受信するための、適切な数の信号レシーバ 33 、 34 を備えている。信号受信および / または信号送信ユニット 32 は、最終的には前記ポジション・トランスマッタ 7 および 31 へ信号を送信すなわち伝送するための 1 つまたは複数の信号トランスマッタ 35 を備えることができる。ポジション・トランスマッタ 7 および 31 は、これらの信号を受信するようになされている。

30

【 0 0 2 1 】

ポジション・トランスマッタ 7 および 31 から伝送される信号は、例えば赤外光の形態にすることができる、この場合、信号レシーバ 33 、 34 を赤外光レシーバ にすることができる。

【 0 0 2 2 】

また、治療用超音波変換器 2 の温度焦点 F の効果を較正するための較正ユニット 37 を治療装置 1 に備えることもできる。較正ユニット 37 は、1 個または複数のサーモエレメント 38 を備えている。それにより較正ユニット 37 は、前記温度焦点 F の効果を測定し、較正することができる。サーモエレメント 38 は、略図で示す測定機器 39 に接続されている。

40

【 0 0 2 3 】

椎間板 5 、好ましくは髓核 6 の治療に先立って、患者 4 の脊椎 29 に基準装置 28 が位置付けされ、また、較正ユニット 37 中で治療用超音波変換器 2 が較正される。

【 0 0 2 4 】

患者 4 の椎間板 5 部分の解剖構造 23 の 2 枚の X 線写真が取られ、モニタ 24 にこれらの X 線写真が映し出される。次にこれらの X 線写真から、較正装置 26 のマーカ 27 によって、椎間板 5 に対する基準装置 28 の位置が測定される。

50

## 【0025】

椎間板 5、好ましくは髓核 6 を治療している間、治療用超音波変換器 2 は、信号受信または信号送信ユニット 32 によってナビゲートされ、そのナビゲーションの様子が X 線写真すなわちモニタ 24 の像に映し出される。これは、治療用超音波変換器 2 のポジション・トランスマッタ 7 が、信号を介して信号受信または信号送信ユニット 32 の信号トランスマッタ 33、34 と協働している間、遂行される。前記ナビゲーションにより、治療用超音波変換器 2 の超音波領域 3 の温度焦点 F が、椎間板 5 内、好ましくは髓核 6 内に位置するように、治療用超音波変換器 2 を位置決めすることができる。温度焦点 F の温度は、45 を超えることが好ましい。

## 【0026】

治療用超音波変換器 2 に対して患者 4 が正しくない位置へ移動し、あるいは患者 4 に対して治療用超音波変換器 2 が正しくない位置へ移動すると、自動的に治療を中断させることができる。

## 【0027】

本発明は、上で説明した実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲の各請求項の範囲内で様々な変更が可能である。したがって、例えば治療を施す椎間板 5 は、人体のいかなる板であっても良い。

## 【0028】

診断カメラ 21 は、前記解剖構造 23 の像を生成するようになされたコンピュータ断層撮影 (CT) スキャナであっても良く、また、生成された像をコンピュータ・プログラムすなわちソフトウェアで処理し、モニタ 24 に三次元像を映し出すこともできる。

## 【0029】

治療用超音波変換器 2 は、治療を施すべき椎間板 5 に対して手動で位置決めし、あるいは位置決めのための位置決め装置 40 に設置することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による装置の構造実施形態を示す略図である。

【図 2】図 1 に示す装置の一部を形成する治療用超音波変換器を示す略図である。

【図 3】図 1 に示す装置の一部を形成することができる較正装置を示す略図である。



WO 02/05897

PCT/SE01/01626

1.

Device for mini-invasive ultrasound treatment of disc disease.

The present invention relates to a device for mini-invasive ultrasound treatment of disc disease, wherein at least one therapeutic ultrasound transducer is provided for treatment of the disc, preferably nucleus pulposus, of a patient by generating by means of said therapeutic ultrasound transducer an ultrasonic field, the temperature focus of which is located in the disc, preferably nucleus pulposus, for heating thereof.

The intervertebral disc consists of an outer fibrous tissue ring, anulus fibrosus, and an inner, more viscous part, nucleus pulposus. The disc functions as a shock absorber and if anulus fibrosus breaks, e.g. a small fissuring, disc matter may find its way out and cause a compression of nerve roots and induce an inflammatory reaction.

Prolapsed intervertebral discs have been treated surgically since the thirties by removal of the displaced disc matter and/or a part of the bulging disc. Later, the surgical treatment has developed towards less invasive operations and now, microscopes and percutaneous techniques are used for removing disc matter. An alternative method for surgical treatment is chemonucleolysis, where the enzyme chymopain is injected into nucleus pulposus, the central part of the disc. The enzyme polymerizes the long proteoglycan chains in nucleus pulposus with subsequent loss of the hygroscopicity. This reduces the volume and pressure in nucleus pulposus and the bulging part of the disc, which explains the pain relief patients with sciatica experience after chemonucleolysis. The method has proven to give pain relief in 75 per cent of the cases and has a well documented cost efficiency. Unfortunately, the method has caused serious allergic reactions in about 1 per cent of the cases. Next step in the development could be a non-invasive treatment or therapy of prolapsed inter-

2.

vertebral discs, which preferably should be painless, avoid the risk for infections and carried through ambulatory.

A method for thermotherapy and coagulation of tissue 5 involves use of focused ultrasound with high intensity. The ultrasound pass well through soft tissue and can be focused on remote spots within a surface of a few millimeters. The energy absorption in the tissue increases the temperature with a sharp temperature gradient such that 10 the boundaries of the treated volume are clearly limited without causing any damages on the surrounding tissue (US 5 291 890, US 5 501 655). Ultrasound treatment or therapy of prolapsed intervertebral discs is previously known (EP 0 872 262).

15 Heat treatment or thermotherapy of discs has proven successful in a method called IDET (US 6 073 051, US 6 007 570, US 5 980 504). The method has as its aim to insert a catheter into the disc by means of a cannula. Farthest out on the catheter there is a spool which is 20 heated by applying a radio frequency voltage thereon (US 5 785 705). The heat is increased to about 90°C in nucleus pulposus where the heating element of the catheter has been located and treatment or therapy is carried through for about 15 minutes.

25 Surgery with focused ultrasound has several advantages compared with other thermal techniques. In the first place, it is non-invasive, secondly, focus can be made movable and thirdly, the energy can be supplied in a few seconds. The limitation of ultrasound is its 30 absorption in bone and its poor penetration through gas-filled passages. Clinical applications of ultrasound surgery are today mostly used in ophthalmic surgery, urology and oncology. The effect of ultrasound can be divided into thermal and non-thermal effects.

35 The thermal effects of ultrasound are caused by absorption of ultrasound in the tissue. This leads to a temperature increase which is dependent on the parameters

WO 02/05897

PCT/SE01/01626

3.

of the ultrasound (frequency and intensity) and the acoustic properties of the tissue. The absorption of ultrasound in musculoskeletal tissues increases with the apatite and protein content, which means high absorption in bone, cartilage, tendons and ligaments. Water however, has a low ultrasound absorption capacity and can for this reason be used as an acoustic medium between the ultrasound transducer and the tissue. Higher absorption can be expected in anulus fibrosus (high collagen content) than in nucleus pulposus (high water content). This will lead to higher temperatures in the outer part of the intervertebral disc than in the central part. In order to avoid that the temperature in anulus fibrosus exceeds a detrimental level at the same time as the temperature in nucleus pulposus reaches a sufficient level, the ultrasound can be transmitted from several ultrasound sources. In this manner, the fields will overlap each other and increase the effect in nucleus pulposus at the same time as the intensity in the surrounding tissue including anulus fibrosus can be kept low.

The object of the present invention has been to facilitate, at the abovementioned devices, location of the temperature focus of the ultrasonic field of the ultrasound transducer on a desired point in the disc, preferably in nucleus pulposus. This is arrived at according to the invention by means of a device having the characterizing features of subsequent claim 1.

By means of the device defined in the claims, it is achieved that the temperature focus of the ultrasonic field of the therapeutic ultrasound transducer can be located and maintained on the desired point in the disc, preferably in nucleus pulposus.

The invention will be further described below with reference to the accompanying drawings, in which fig. 1 schematically illustrates a structural embodiment of the device according to the invention;

WO 02/05897

PCT/SE01/01626

4.

fig. 2 schematically illustrates a therapeutic ultrasound transducer forming part of the device according to fig. 1; and

fig. 3 schematically illustrates a calibrating device 5 which may form part of a device according to fig. 1.

The treatment device 1 schematically illustrated in fig. 1 is adapted to generate, by means of a therapeutic ultrasound transducer 2 (so called therapeutic transducer), an ultrasonic field 3, the temperature focus F of which is 10 intended to be located in the intervertebral disc 5, preferably in nucleus pulposus 6, of the patient 4 for treatment thereof. The therapeutic ultrasound transducer 2 comprises a plurality of, preferably three or more position transmitters 7 for determining its position.

15 The therapeutic ultrasound transducer 2 is adapted to be inserted through the patient's 4 skin and engage the disc 5, preferably anulus fibrosus 8, to provide a local temperature increase in nucleus pulposus 6 so that enzymes such as collagenase present in the disc are activated and cause decomposition of collagen and proteoglycans, which results in shrinking of nucleus pulposus 6 primarily because of less hygroscopicity. The therapeutic ultrasound transducer 2 can be placed against the disc 5 without perforating anulus fibrosus 8 and thereby 20 transmit the ultrasonic field 3 focused in temperature focus F towards the treatment volume. The transmitter element 9 of the therapeutic ultrasound transducer 2, e.g. a piezoelectric element, may be cooled with water for cooling the crystal and the tissue closest to the therapeutic ultrasound transducer 2 in a similar way as one today does in microwave therapy of cancer in the prostate gland 25 (US 5 964 791).

In order to provide said cooling, the therapeutic ultrasound transducer 2 is provided at its distal end 10 30 with at least one cooling chamber 11 with cooling liquid 12. This cooling chamber 11 is located between the transmitter element 9 and a membrane-like wall 13 of such

WO 02/05897

PCT/SE01/01626

5.

flexible material that said wall is able to adapt to the surface of anulus fibrosus 8 when it is brought in contact therewith.

The therapeutic ultrasound transducer 2 further comprises at least one temperature sensor 14 for measuring the temperature before and/or during treatment. In order to increase the volume of therapy or treatment, the direction or setting of the therapeutic ultrasound transducer 2 can be varied such that temperature focus 3 is scanned over a larger area. The temperature sensor 14 is provided to measure the temperature at the inner side of the flexible wall 13 and it is preferably connected to said wall 13 such that it follows the wall 13 when said wall is deformed when brought in contact with the surface of anulus fibrosus 8.

The cooling liquid 12 is preferably water which is distributed through an inlet passage 15 to the cooling chamber 11 and through an outlet passage 16 therefrom such that the water can circulate through the cooling chamber 11. A sealing means 17 is provided within the transmitter element 9 for preventing cooling liquid 12 from finding its way out of the cooling chamber 11.

In more detail, the therapeutic ultrasound transducer 2 is adapted to cause a local temperature increase in nucleus pulposus 6 so that enzymes such as collagenase present in the disc 5, are activated and cause decomposition of collagen and proteoglycans, which results in shrinking of nucleus pulposus 6 primarily because of less hygroscopicity.

The treatment device 1 may comprise a rigid tube 18 with associated inner portion and several position transmitters 19, preferably three such transmitters. The tube 18 may, by means of optical navigation technique, be inserted dorsolaterally towards the disc 5. The inner portion of the tube 18 is then replaced by the therapeutic ultrasound transducer 2 and said tube 18 is schematically illustrated in fig. 1 with broken lines.

6.

The treatment device 1 also comprises an optical navigating device 20 to navigate the therapeutic ultrasound transducer 2 (US 5 772 594). This optical navigating device 20 comprises at least one diagnostic camera 21 which is adapted to produce at least one picture or image of the anatomic structure 23 of the treatment area 22 in a monitor 24. The diagnostic camera 21 may be an X-ray camera 25 taking two pictures of the anatomic structure 23 of the treatment area 22 from different directions 10 with preferably a 90° intermediate angle and showing or displaying these in the monitor 24. At the optical navigating device 20, the X-ray camera 25 is used together with an optical analogue-digital-converter for obtaining or producing a real time image or picture in the monitor 24 15 of the position and direction of the therapeutic ultrasound transducer 2 (US 6 021 343, US 5 834 759, US 5 383 454).

The X-ray camera 25 comprises a calibrating device 26 - e.g. a calibrating hood - which is located in front 20 of the objective of the X-ray camera 25 and having markers 27 the mutual distances of which are known. The markers 27 may be round and consist e.g. of tantalum.

The optical navigating device 20 further comprises a reference device 28 which is provided to be attached to 25 the spinous process 30 of a vertebra 29 or in a corresponding position such that it gets a determined or fixed position relative to the treatment area 22. The reference device 28 has several position transmitters 31, namely 30 preferably at least three, and these may consist of metallic material, e.g. tantalum.

Furthermore, the optical navigating device 20 comprises a signal receiving and/or signal sending unit 32. This includes a suitable number of signal receivers 33, 34 for receiving reflected or other signals from the position transmitters 7 and 31 of the therapeutic ultrasound transducer 2 and the reference device 28 respectively. The signal receiving and/or signal sending unit 32 may

WO 02/05897

PCT/SE01/01626

7.

eventually comprise one or more signal transmitters 35 for sending or transmitting signals to said position transmitters 7 and 31, which are provided to receive these signals.

5 The signals transmitted by the position transmitters 7 and 31 may e.g. be in the form of infrared light and the signal receivers 33, 34 may in such case be receivers of infrared light.

In the treatment device 1 there may also be included a calibrating unit 37 for calibrating the temperature effect of the temperature focus F of the therapeutic ultrasound transducer 2. The calibrating unit 37 has one or more thermoelements 38 by means of which the effect at said temperature focus F can be measured for calibration. The thermoelements 38 are connected to a schematically illustrated measure instrument 39.

Prior to treatment of the disc 5, preferably nucleus pulposus 6, the reference device 28 is located on the patient's 4 vertebra 29 and the therapeutic ultrasound transducer 2 is calibrated in the calibrating unit 37.

Two X-ray pictures are taken of the patient's 4 anatomic structure 23 at the disc 5 and these X-ray pictures are shown on the monitor 24. On these X-ray pictures, the position of the reference device 28 relative to the disc 5 may then be determined by means of the markers 27 of the calibrating device 26.

During treatment of the disc 5, preferably nucleus pulposus 6, the therapeutic ultrasound transducer 2 is navigated by means of the signal receiving or signal sending unit 32, whereby the navigation is presented in the X-ray pictures or images on the monitor 24. This is accomplished while the position transmitters 7 of the therapeutic ultrasound transducer 2 cooperate through signals with the signal transmitters 33, 34 of the signal receiving or signal sending unit 32. By means of said navigation, the therapeutic ultrasound transducer 2 can be positioned such that the temperature focus F of its ultrasonic

WO 02/05897

PCT/SE01/01626

8.

field 3 will lie in the disc 5, preferably nucleus pulposus 6. The temperature in the temperature focus F preferably exceeds 45°C.

The treatment can be automatically interrupted if 5 the patient 4 moves to an incorrect position relative to the therapeutic ultrasound transducer 2 or vice versa.

The invention is not limited to the embodiment described above, but may vary within the scope of the following claims. Thus, the treated disc 5 may e.g. be any 10 disc in the body.

The diagnostic camera 21 may be a computerized tomography (CT) scanner which is provided to produce images of said anatomic structure 23 and these images can be processed in a computer program or software for obtaining 15 a 3D-image in the monitor 24.

The therapeutic ultrasound transducer 2 may be provided to be positioned manually or be located on a positioning device 40 for positioning thereof relative to the disc 5 to be treated.

9.

## Claims:

1. Device for mini-invasive ultrasound treatment of disc disease, wherein at least one therapeutic ultrasound transducer (2) is provided for treatment of the disc (5), preferably nucleus pulposus (6), of a patient (4) by generating by means of said therapeutic ultrasound transducer (2) an ultrasonic field (3), the temperature focus (F) of which is located in the disc (5), preferably nucleus pulposus (6), for heating thereof,  
characterized in that an optical navigating device (20) comprises at least one diagnostic camera (21) which is adapted to produce at least one picture or image of the anatomic structure (23) of the treatment area (22) within which the disc (5), preferably nucleus pulposus, to be treated, is located,  
that the optical navigating device (20) further comprises at least one signal receiving or signal sending unit (32) which is adapted to send signals to and/or receive reflected or other signals from position transmitters (31, 7) on  
a) a reference device (28) which has a set position relative to the disc (5), preferably nucleus pulposus (6), and  
b) the therapeutic ultrasound transducer (2) such that the position thereof relative to said treatment area (22) can be determined,  
that the therapeutic ultrasound transducer (2) is provided for insertion through the skin of the patient (4) and engagement of the disc (5), preferably anulus fibrosus (8),  
that the therapeutic ultrasound transducer (2) at its distal end (10) has a flexible wall (13) with the ability to adapt to the surface of anulus fibrosus (8),  
that at least one ultrasound transmitting element (6) is provided within the flexible wall (13).

10.

that between the flexible wall (13) and the ultrasound transmitting element (G) there is located at least one cooling chamber (11) with cooling liquid (12) for cooling the ultrasound transmitting element (G) and the tissue closest to the therapeutic ultrasound transducer (2), and

that at least one temperature sensor (14) is provided to measure the temperature in the disc (5), preferably anulus fibrosus (8).

10 2. Device according to claim 1, characterized in that cooling liquid (12) is circulated through the cooling chamber (11).

3. Device according to claim 2, characterized in that the cooling liquid (12) is water.

15 4. Device according to any preceding claim, characterized in that the temperature sensor (14) is provided to measure the temperature at the inner side of the flexible wall (13).

5. Device according to claim 4, characterized in that the temperature sensor (14) is connected to the flexible wall (13) such that it follows said flexible wall (13) during the deformation thereof when said wall is brought in contact with the disc (5), preferably anulus fibrosus (8).

25 6. Device according to any preceding claim, characterized in that a tube (18) with an associated inner portion is dorsolaterally insertable towards the disc (5) and navigatable by means of the optical navigating device (20) and that said inner portion then is replaced by the therapeutic ultrasound transducer (2).

7. Device according to any preceding claim, characterized in that the diagnostic camera (21) is an X-ray camera (25).

35 8. Device according to claim 7, characterized in that the X-ray camera (25) comprises a calibrating device (26) with markers (27) which are adapted

11.

to determine the position of the anatomic structure (23) displayed in a monitor (24) and present at the patient's (4) disc (5).

9. Device according to claim 8, characterized in that the monitor (24) is provided to display two X-ray photographs of said anatomic structure (23) taken with the X-ray camera (25) from two different locations.

10. Device according to any of claims 1-5, characterized in that the diagnostic camera (21) is a computerized tomography (CT) scanner which is provided to produce images of the anatomic structure (23) at the patient's (4) disc (5), said images being processed in a computer program (software) for obtaining a 3D-image in a monitor (24).

15 11. Device according to any preceding claim, characterized in that the signal receiving or signal sending unit (32) is provided to receive or send signals in the form of infrared light and that said position transmitters (7, 31) are provided to send or receive signals in the form of infrared light.

12. Device according to any preceding claim, characterized in that the temperature in the temperature focus (F) of the therapeutic ultrasound transducer (2) exceeds 45°C.

25 13. Device according to any preceding claim, characterized in that a calibrating device (26) is provided for calibrating the effect emitted by the therapeutic ultrasound transducer (2) in the temperature focus (F) of said therapeutic ultrasound transducer (2) and/or the position of said temperature focus (F) relative to the ultrasound transmitting element (G) of the therapeutic ultrasound transducer (2).

30 14. Device according to any preceding claim, characterized in that the reference device (28) is attached to a vertebra (29) in the patient's vertebral column, preferably to the spinal process (30) of said vertebra (29).

WO 02/05897

PCT/SE01/01626

12.

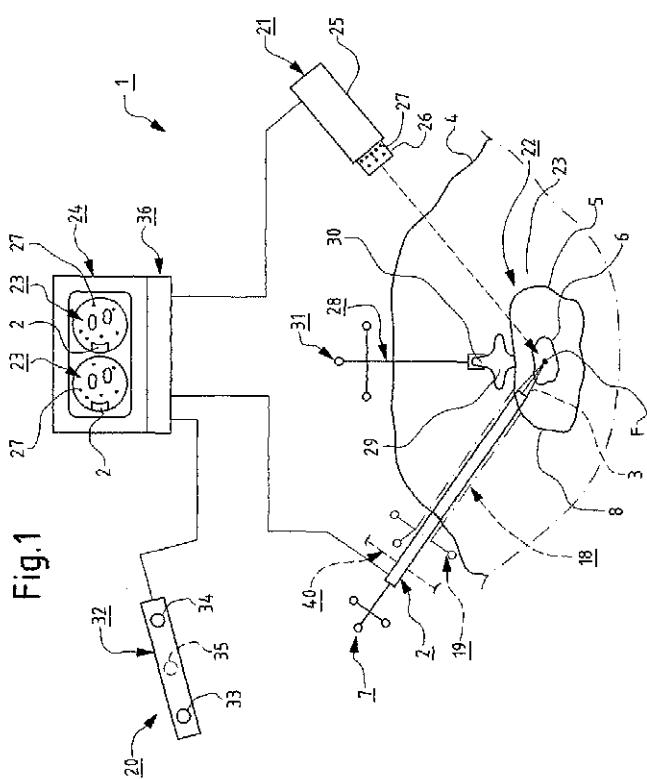
15. Device according to any preceding claim, characterized in that the reference device (28) comprises position transmitters (31) consisting of metallic balls, preferably tantalum balls.

5 16. Device according to claim 15, characterized in that the signal receiving or signal sending unit (32) of the optical navigating device (20) consists of at least one X-ray device.

WO 02/05897

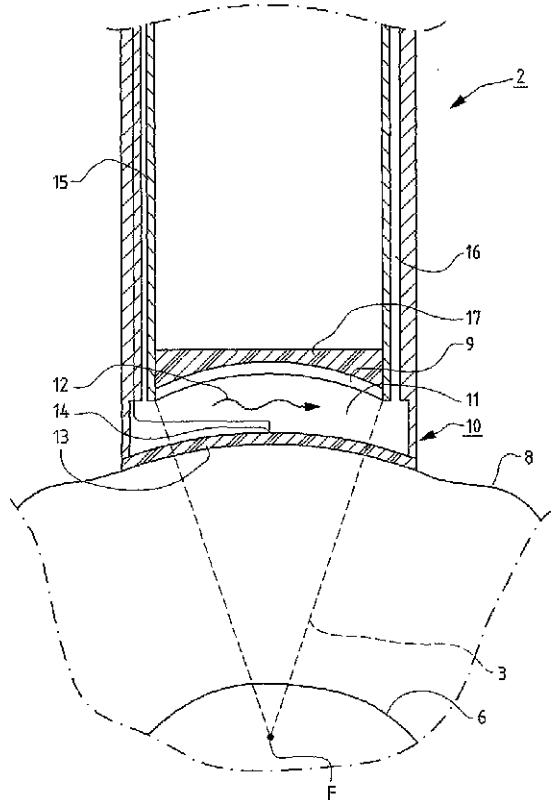
PCT/SE01/01626

1/3



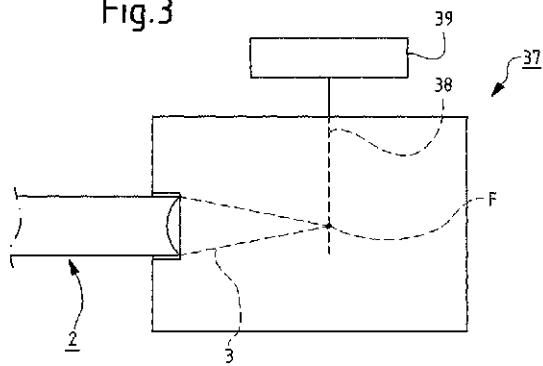
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

Fig.2



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

Fig.3



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SE 01/01626
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: A61N 7/02, A61B 8/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC7: A61N, A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE, DK, FI, NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5526814 A (H.E. CLINE ET AL.), 18 June 1996 (18.06.96), page 2, line 25 - line 39, figure 1 --	1-16
A	US 6071238 A (J-Y CHAPELON ET AL.), 6 June 2000 (06.06.00), figure 3, abstract --	1-16
A	US 5769790 A (R.D. WATKINS ET AL.), 23 June 1998 (23.06.98), figure 3, abstract --	1-16
A	EP 0872262 A2 (SCANDIMED INTERNATIONAL AB), 21 October 1998 (23.10.98), figure 1, abstract --	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered in the search for relevance "P" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other sources "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "S" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report 05-12-2001	
27 November 2001	Authorized officer Patrik Blidefall/AE Telephone No. +46 8 782 25 00	
Name and mailing address of the ISA: Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Fax/phone No. +46 8 666 02 86		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No: PCT/SE 01/01626
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5443068 A (H.E. CLINE ET AL.), 22 August 1995 (22.08.95), figure 2, abstract --	1-16
A	US 5150712 A (J. DORY), 29 Sept 1992 (29.09.92), figure 1, abstract -- -----	1-16

Form PCT/ISA/310 (continuation of second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No.	
Information on patent family members				PCT/SE 01/01626	
Patent document cited in search report	Publication date	Parent family member(s)		Publication date	
US 5526814 A	18/06/96	NONE			
US 6071238 A	06/06/00	EP FR	0815901 A 2750340 A,B	07/01/98 02/01/98	
US 5769790 A	23/06/98	NONE			
EP 0872262 A2	21/10/98	AU AU BR EE EP JP	724143 B 4340497 A 9711372 A 9900102 A 0978090 A 10295718 A	14/09/00 19/03/98 17/08/99 15/10/99 09/02/00 10/11/98	
JP 2000517081 T		SE	9701449 A	19/12/00	
US 5443068 A	22/08/95	US	6254553 B	08/01/99 03/07/01	
Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1996)					

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/SE 01/01626

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members(s)	Publication date
US 5150712 A	29/09/92	BR 8406310 A 08/10/85	
		DE 3466174 D 00/00/00	
		EP 0148653 A,B 17/07/85	
		SE 0148653 T3	
		FR 2556582 A,B 21/06/85	
		FR 2621240 A 07/04/89	
		HK 88789 A 17/11/89	
		JP 1908287 C 24/02/95	
		JP 4048457 B 06/08/92	
		JP 60145131 A 31/07/85	
		SG 104387 G 16/06/89	
		US RE33590 E 21/05/91	
		US 4617931 A,B 21/10/86	
		US 5080101 A 14/01/92	
		US 5080102 A 14/01/92	
		US 5111922 A 12/05/92	
		US 5143073 A 01/09/92	
		US 5143074 A 01/09/92	
		US 5150711 A 29/09/92	
		US 5158070 A 27/10/92	
		BR 8502055 A 31/12/85	
		DE 3530702 D 00/00/00	
		DE 3585691 D 00/00/00	
		EP 0162735 A,B 27/11/85	
		SE 0162735 T3	
		EP 0339693 A,B 02/11/89	
		SE 0339693 T3	
		FR 2563725 A,B 08/11/85	
		JP 1765452 C 11/06/93	
		JP 4035181 B 10/06/92	
		JP 60241436 A 30/11/85	
		US 4658828 A 21/04/87	
		US 5431621 A 11/07/95	

Form PCT/ISA/310 (patent family annex) (July 1998)

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> F I テーマコード(参考)  
// A 6 1 B 8/00 A 6 1 B 8/00

(81) 指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CN,CU,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,GB,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZW

(74) 代理人 100093713

弁理士 神田 藤博

(72) 発明者 リドグレン, ラーズ - エーク - アルバー  
スウェーデン国エス - 2 2 7 3 1 ルンド, オーレンバーゲン 3 5

F ターム(参考) 4C060 FF31 JJ23 JJ24 JJ25 JJ27 LL20  
4C093 AA08 AA22 AA30 FF42 FG08 FG13  
4C099 AA01 CA12 GA30 JA13 PA01 PA04 PA10  
4C601 DD01 EE09 EE11 FF13 FF15

专利名称(译)	用于椎间盘疾病的微创超声治疗的装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004503345A</a>	公开(公告)日	2004-02-05
申请号	JP2002511827	申请日	2001-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	乌尔特拉佐尼克斯DNT股份公司		
申请(专利权)人(译)	超区尼克斯迪NTT茶激活宝来获得		
[标]发明人	リドグレンラーズエークアルバー		
发明人	リドグレン,ラーズ-エーク-アルバー		
IPC分类号	A61B17/56 A61B6/00 A61B6/03 A61B6/12 A61B8/00 A61B17/00 A61B18/00 A61B19/00 A61F7/00 A61N7/02		
CPC分类号	A61B6/12 A61B34/20 A61B90/361 A61B2017/00084 A61B2017/00261 A61B2018/00023 A61B2034/2055 A61B2034/2072 A61N7/02		
FI分类号	A61B17/36.330 A61B6/00.370 A61B6/03.377 A61B17/56 A61F7/00.322 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C060/FF31 4C060/JJ23 4C060/JJ24 4C060/JJ25 4C060/JJ27 4C060/LL20 4C093/AA08 4C093/AA22 4C093/AA30 4C093/FF42 4C093/FG08 4C093/FG13 4C099/AA01 4C099/CA12 4C099/GA30 4C099/JA13 4C099/PA01 4C099/PA04 4C099/PA10 4C601/DD01 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/FF13 4C601/FF15		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫		
优先权	0002678 2000-07-17 SE		
其他公开文献	JP2004503345A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

它是一种微创超声治疗椎间盘疾病的设备。提供治疗用超声波换能器(2)，用于通过产生超声波区域(3)来治疗患者(4)的椎间盘(5)。超声区域(3)的温度焦点(F)位于椎间盘(5)内以加热椎间盘(5)。该设备包括具有信号接收或信号发送单元(32)的光学导航设备(20)。参考装置(28)相对于椎间盘(5)的位置被设定。治疗性超声换能器(2)的患者椎间盘是通过皮肤插入(4)(5)，并且优选地设置成接合(8)，内椎间盘软骨环它有一个带有超声波导电元件的柔性壁。所述柔性壁和所述超声传导元件，超声波传导元件和用于冷却最近组织(2)，至少一个冷却室中的冷却流体被填充治疗性超声换能器(11)之间)定位。盘(5)，优选地，用于测量在椎骨之间的椎间盘软骨纤维环(8)的温度，提供了温度传感器。

