

(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2005-514149

(P2005-514149A)

(43) 公表日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

A61B 18/00

F I

A61B 8/00

A61B 17/36 330

テーマコード (参考)

4C060

4C601

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-559338 (P2003-559338)
 (86) (22) 出願日 平成15年1月15日 (2003.1.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年9月8日 (2004.9.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2003/000045
 (87) 国際公開番号 W02003/059168
 (87) 国際公開日 平成15年7月24日 (2003.7.24)
 (31) 優先権主張番号 0200090-9
 (32) 優先日 平成14年1月15日 (2002.1.15)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

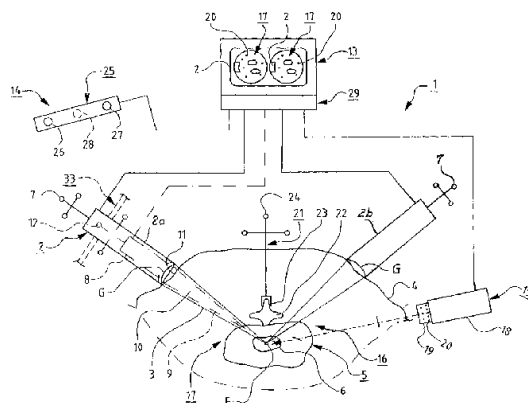
(71) 出願人 504270356
 ウルトラソニクス デーエンター アクテ
 イエボラーグ
 スウェーデン国, エス-216 16 マ
 ルモ, クロスベルクスガタン 3
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100108383
 弁理士 下道 晶久
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 目的物の非侵襲性超音波処置のための装置

(57) 【要約】

本発明は、患者の目的物(5)の非侵襲性超音波処置用装置において、少なくとも2つの治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)が、目的物(5)中に位置設定される温度焦点(F)をもつ少なくとも1つの超音波場(3)を生成することによって、該目的物を処置するように構成された装置に関する。診断用超音波トランスジューサ(8)により決定された音響特性に応じて、目的物(5)に対し治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)をセットして、該目的物(5)と、治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)が処置の間に上に設置されるべき部分との間における患者(4)の組織(10)の音響特性を決定するように、診断用超音波トランスジューサ(8)が配置される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

目的物の非侵襲性超音波処置用装置であって、少なくとも 2 つの治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) が、目的物 (5) 内に位置設定されうる温度焦点 (F) をもつ少なくとも 1 つの超音波場 (3) を生成することによって、該目的物を処置するように構成されており、診断用超音波トランスジューサ (8) により決定された音響特性に応じて処置対象の目的物 (5) に対して前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) を調整するように、該目的物 (5) と前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) が処置のために上に設けられる部分との間で患者 (4) の組織 (10) の音響特性を決定するように、この診断用超音波トランスジューサ (8) が配置されている装置において、前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) は、それらが前記処置対象の目的物 (5) の内部に超音波場 (3) およびその温度焦点 (F) を生成できるような相互の位置関係において異なる位置に設けることが可能であること、前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) は、目的物 (5) に近接する組織が組織有害温度に露呈されないような強度で超音波場 (3) を生成するように制御可能であること、そして前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) は、超音波場 (3) の温度焦点 (F) との距離を変化できるように制御可能であることを特徴とする装置。

【請求項 2】

診断用超音波トランスジューサ (8) は、この診断用超音波トランスジューサにより決定される音響特性に応じて、前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) の適切な設定値を計算するように構成された少なくとも 1 つのソフトウェアを含むコンピュータ (29) と連携し、かくして処置対象の目的物 (5) 内に前記温度焦点 (F) がもたらされるようにすることができ、こうして前記ソフトウェアは、代替的にまたは前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) の上述の設定値との組合わせで、その集束特性に関する前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) の設定値および前記音響特性に応じて、前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) の温度焦点 (F) の位置を計算するように構成し、かくして前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) は、前記温度焦点 (F) が処置対象の目的物 (5) 内でもたらされるように位置決め可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記コンピュータ (29) は、診断用超音波トランスジューサ (8) によって決定される音響特性に応じて、温度焦点 (F) 内での前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) の超音波場 (3) の加熱効果を計算するように構成された少なくとも 1 つのソフトウェアを含んでなることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

診断用超音波トランスジューサ (8) は、その音響特性を決定すべく、前記組織 (10) の異なる組織層の厚みを決定するように設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

診断用超音波トランスジューサ (8) が、前記組織 (10) の画像を生成すべく、配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

診断用超音波トランスジューサ (8) が、その超音波放射の長さを変化させるためにフェイズドアレイ型の発信素子を含んでなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7】

前記治療用超音波トランスジューサ (2 a、2 b) は、処置対象の目的物 (5) を内部に含む処置領域 (16) の解剖学的構造 (17) の少なくとも 1 つの画像を生成するような少なくとも 1 つの診断カメラ (15) を含んでなる光学ナビゲーション装置 (14) と連携すること、および該光学ナビゲーション装置 (14) がさらに、

10

20

30

40

50

a) 目的物(5)に対して固定した位置をもつ基準装置(21)上、および
b) 前記処置領域(16)に対する前記治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)の位置を決定できるようになっている該トランスジューサ(2a、2b)上、における位置発信器(24、7)から信号を受信しまたはそれに対して信号を送信するような少なくとも1つの信号受信または信号送信ユニット(25)を含んでなることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の装置。

【請求項8】

診断用超音波トランスジューサ(8)が、信号受信または信号送信ユニット(25)と連携する位置発信器(12)を含んでなることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の装置。

【請求項9】

信号受信または信号送信ユニット(25)が、赤外光または可視光または無線周波数電磁波または音波の形態で信号を受信または送信するように構成されること、および前記位置発信器(7、24)が赤外光または可視光または無線周波数電磁波または音波の形態で信号を送信または受信するように構成されることを特徴とする請求項7または8に記載の装置。

【請求項10】

診断カメラ(15)がX線カメラ(18)であることを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項11】

X線カメラ(18)が、モニタ(13)内に表示された処置領域(16)の解剖学的構造(17)の位置を決定するように意図されているマーカー(20)を伴う位置決め装置(19)を含んでなることを特徴とする請求項10に記載の装置。

【請求項12】

モニタ(13)は、X線カメラ(18)で2つの異なる場所から撮影した前記解剖学的構造(17)の2つのX線写真を表示するようになっていたことを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項13】

診断カメラ(15)が、患者(4)の目的物(5)における解剖学的構造(17)の画像を生成するように構成されたコンピュータ断層撮影(CT)スキャナであり、該画像が、モニタ(13)内で3D画像を得るべくコンピュータプログラム(ソフトウェア)により処理されることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項14】

診断カメラ(15)が、患者(4)の目的物(5)における解剖学的構造(17)の画像を生成するように構成されたX線カメラまたはMRIスキャナであり、該画像が、モニタ(13)内で3D画像を得るべくコンピュータプログラム(ソフトウェア)により処理されることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項15】

超音波発生装置(2)が、治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)の発信素子(G)に対する、治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)の超音波場(3)の温度焦点(F)を計算により決定することによって手動で位置決めされるようにされた少なくとも1つの治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)を含んでなることを特徴とする請求項1～14のいずれか一項に記載の装置。

【請求項16】

超音波発生装置(2)が、治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)の処置対象の目的物(5)に対する位置決めのために位置決め装置(33)に設けられた少なくとも1つの該治療用超音波トランスジューサ(2a、2b)を含んでなることを特徴とする請求項1～14のいずれか一項に記載の装置。

【請求項17】

超音波発生装置(2)が、超音波場(3)およびその温度焦点(F)を移動させるべく

10

20

30

40

50

フェイズドアレイ型の発信素子を含む少なくとも１つの治療用超音波トランスジューサ（２ a、２ b）を含んでなることを特徴とする請求項１～１６のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１８】

超音波発生装置（２）が、４５ を超える温度をもつ温度焦点（Ｆ）を生成するようになっていることを特徴とする請求項１～１７のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１９】

位置決め装置（１９）が、温度焦点（Ｆ）内で前記治療用超音波トランスジューサ（２ a、２ b）により生成される出力および／または前記治療用超音波トランスジューサ（２ a、２ b）に対する前記温度焦点（Ｆ）の位置を校正するために設けられていることを特徴とする請求項１～１８のいずれか一項に記載の装置。 10

【請求項２０】

基準装置（２１）が、患者の脊柱内の脊椎（２２）、好ましくはこの脊椎（２２）の棘突起（２３）に取付けられるように配置されていることを特徴とする請求項７に記載の装置。

【請求項２１】

基準装置（２１）が、金属球、好ましくはタンタル球からなる位置発信器（２４）を含んでなることを特徴とする請求項７または２０のいずれか１項に記載の装置。

【請求項２２】

光学ナビゲーション装置（１４）の信号受信または信号送信ユニット（２５）が少なくとも１つの X 線装置であることを特徴とする請求項２１に記載の装置。 20

【請求項２３】

前記治療用および診断用超音波トランスジューサ（２ a、２ b および ８）が並設されていることを特徴とする請求項１～２２のいずれか一項に記載の装置。

【請求項２４】

前記治療用および診断用超音波トランスジューサ（２ a、２ b および ８）が複数の場所に配置されることを特徴とする請求項１～２２のいずれか１項に記載の装置。

【請求項２５】

装置が、患者（４）の椎間板内の髄核（６）の形態をなす目的物（５）の非侵襲性超音波処置のために設けられていることを特徴とする請求項１～２４のいずれか一項に記載の装置。 30

【請求項２６】

装置が、肩または膝の中の靱帯の形態をなす目的物（５）の非侵襲性超音波処置のために設けられていることを特徴とする請求項１～２５のいずれか一項に記載の装置。

【請求項２７】

椎間板内髄核（６）の処置といった、患者（４）の体内における目的物（５）を処置するための方法において用いられることを特徴とする請求項１～２６のいずれか一項に記載の装置の使用。

【請求項２８】

例えば、肩または膝の中の靱帯といった、患者（４）の体内における目的物（５）の処置をするための方法において用いられることを特徴とする請求項１～２６のいずれか一項に記載の装置の使用。 40

【請求項２９】

血管といった、患者（４）の体内における目的物（５）を処置するための方法において用いられることを特徴とする請求項１～２６のいずれか一項に記載の装置の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、患者の目的物に対する非侵襲性超音波処置用装置において、少なくとも１つの治療用超音波トランスジューサが、目的物中に位置設定されうる温度焦点をもつ少なく 50

とも１つの超音波場を生成することによって該目的物を処置するために、配置される装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

椎間板は、外部線維組織環、線維輪と、内部のより粘性の部分、髄核からなる。椎間板は、緩衝手段として機能し、例えば小さな亀裂などによって線維輪が破損した場合、椎間板物質は漏出する途を見い出し、神経根の圧迫をひき起こし、炎症性反応を誘発する。

【０００３】

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除去することによって、３０年代以降、椎間板脱出は外科的に処置されてきた。その後、外科的処置は、侵襲性の比較的少ない手術へ向かって発達し、現在では、椎間板物質を除去するために経皮技術が使用されている。外科的処置の代替方法は、化学的髄核分解であり、それによると、椎間板の中心部分である髄核の中に酵素キモパインが注入される。酵素は、髄核内で長いプロテオグリカン鎖を重合し、その後吸湿性を喪失する。こうして、髄核および椎間板の膨張した部分の内部体積および圧力は低下し、これが、化学的髄核分解後の坐骨神経痛の軽減をもつ患者の痛みの軽減を説明している。該方法は、７５パーセントの症例で痛みを軽減することが証明されており、費用対効果も充分立証されている。残念なことに、該方法は、約１パーセントの症例において、重症のアレルギー反応をひき起こした。開発の次の段階は、好ましくは無痛で感染リスクを回避し、外来で実施される椎間板脱出症の非侵襲性処置であると考えられる。

10

20

【０００４】

組織の温熱療法および凝固のための方法には、高い強度の集束された超音波の使用が関与する。超音波は、柔軟な組織中を良好に通過し、数ミリメートルの表面内で遠方にスポット上に集束させることができる。組織内のエネルギー吸収は、周囲組織に対しいかなる損傷もひき起こすことなしに、処置対象部分の境界が明確に画定されるような急な温度勾配で温度を上昇させる（米国特許第５，２９１，８９０号、米国特許第５，５０１，６５５号）。椎間板脱出症の超音波処置は、これまでも知られている（欧州特許第０，８７２，２６２号）。

【０００５】

椎間板の温熱処置は、ＩＤＥＴと呼ばれる方法において功を奏することが実証されてきた（米国特許第６，０７３，０５１号、米国特許第６，００７，５７０号、米国特許第５，９８０，５０４号）。この方法の目的は、カニューレを用いて椎間板内にカテーテルを挿入することにある。カテーテル上の最も外側には、コイルがあり、コイルは無線周波電圧を印加することによって加熱される（米国特許第５，７８５，７０５号）。カテーテルの発熱体が設けられていて、１５分間の処置が実行される髄核中で熱は約９０℃まで上昇する。

30

【０００６】

集束された超音波での外科手術は、その他の温熱技術に比べ、いくつかの利点を有する。第１に、それは非侵襲的に行うことが可能で、第２に焦点を移動させることができ、第３にエネルギーを短時間の間隔で供給することができる。超音波のもつ制約は、骨内で吸収されることおよび気体が満たされた通路内での浸透性が悪いという点にある。超音波外科手術の臨床的応用は、今日、眼科手術、泌尿器科および腫瘍学において最も良く用いられている。超音波の効果は、熱および非熱効果に分けることができる。

40

【０００７】

超音波の熱効果は、組織内の超音波の吸収によってひき起こされる。これは、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左右される温度上昇である。筋骨格組織内の超音波の吸収は、骨、軟骨、腱および靱帯内の高い吸収を意味するアパタイトおよびタンパク質含有量と共に増大する。しかしながら、水は、低い超音波吸収能力しかもたず、このような理由から、超音波トランスジューサと組織との間の音響媒体として使用することができる。髄核内（高い水濃度）よりも線維輪内（高いコラーゲン含有量）

50

の方が吸収が高いと予想できる。このことは、中心部分に比べて椎間板の外側部分内でより高い温度を誘導することになる。髄核内の温度が十分なレベルに達すると同時に、線維輪内の温度が有害なレベルを超えるのを回避するために、超音波を複数の超音波源から発生させることが可能である。この要領で、場は互いに重なり合って、線維輪を含む周囲の組織内の強度を低く保つことができると同時に、髄核内の効果を増大させることになる。

【特許文献 1】米国特許第 5, 291, 890 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5, 501, 655 号明細書

【特許文献 3】欧州特許第 0, 872, 262 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 6, 073, 051 号明細書

10

【特許文献 5】米国特許第 6, 007, 570 号明細書

【特許文献 6】米国特許第 5, 980, 504 号明細書

【特許文献 7】米国特許第 5, 785, 705 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

目的物の非侵襲性超音波処置用装置においては、目的物を処置する予定の治療用超音波トランスジューサが上に設置される部分と処理対象となる目的物との間の患者の組織の部分の中に超音波場が侵入することになる。患者の組織の前記部分内の組織構造およびこれらの組織部分のサイズは患者によって変化することから、超音波場の出力および / または持続時間をそれに適合させる必要がある。かかる適合は達成し難いものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の目的は、この問題を排除することにあるが、この問題は、請求項 1 の特徴部分をなす既述の装置によって解決される。

【0010】

処置のために治療用超音波トランスジューサが設けられるべき部分と目的物との間における患者の組織の部分の音響特性を決定するための診断用超音波トランスジューサを含む装置によって、異なる患者の組織構造および超音波場を内部に誘導すべき組織部分のサイズのそれぞれの変動に対し、治療用超音波トランスジューサの超音波場を容易に適合させることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明について、添付図面を参照しながらより詳細に記述する。

【0012】

図 1 に概略的に示す処置装置 1 は、1 つまたは複数の治療用超音波発生装置 2 を用い、患者 4 の目的物 5 の処置のためその目的物の中に位置設定されるように意図された温度焦点 F をもつ 1 つまたは複数の超音波場 3 を生成するようになっている。本発明の一実施形態によると、装置 1 は、患者の椎間板 5、好ましくは髄核 6 の処置用に適合されており、以下の記述では、患者の椎間板の処置について言及する。しかしながら、本発明はかかる処置に制限されず、肩、膝、肘または足の中の靱帯、血管または超音波処置に対し感応する表面層 (superficial) の目的物といった他の目的物の処置においても使用可能であるということを理解すべきである。

40

【0013】

超音波発生装置 2 は、前記超音波場 3 を生成するための少なくとも 1 つの治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b を含んでなる。

【0014】

超音波発生装置 2 は、複数の、好ましくは 3 つ以上の位置発信器 7 を、該装置 2 の位置決めのために含むことができる。

【0015】

50

治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b は、椎間板 5 内に存在するコラゲナーゼといった酵素が活性化されコラーゲンおよびプロテオグリカンの分解をひき起こすべく、髄核 6 内に局所的な温度上昇を生じさせるようにより正確に適合されていて、これにより主として吸湿性のさらなる低下に起因した髄核 6 の収縮が結果としてもたらされる。治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b は、例えば、複数の異なるポートより同時に、背外側からその超音波場 3 を生成できる。治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の焦点距離、すなわちその発信素子 G と温度焦点 F との間の距離を変化させることができるようにするために、前記発信素子 G は、複数の小さな圧電素子からなるフェイズドアレイ型のものでありうる。異なる時間遅延をもってこれらの素子を励起することにより、集束された超音波場 3 が形成される。

10

【0016】

しかしながら、治療用超音波トランスジューサはまた、非フェイズドアレイ型で、集束特性を有する単一の超音波トランスジューサであってもよい。かかる超音波トランスジューサの場合、発信素子は、単一の圧電素子からなるか、あるいは圧電素子の複数の層またはラミネートで製造され得る。さらに、非フェイズドアレイ型の治療用超音波トランスジューサは、血管または患者の他の表面層の目的物の処置において使用できる。

【0017】

処置装置 1 はまた、診断用超音波トランスジューサ 8 を含むこともできる。これは、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b が処置中に位置設定されることとなる患者 4 の部分 1 1 と処置対象の椎間板 5、好ましくは髄核 6 との間の、患者 4 の組織 10 の音響特性を決定するための超音波場 9 を生成するように、意図されている。診断用超音波トランスジューサ 8 によるこの飛行時間 (time of flight) 型測定は、前記部分 1 1 と髄核 6 との間の距離、および該組織および異なる組織層の厚みを決定するために、実施される。

20

【0018】

貫入を受ける (penetrated) 組織 10 は、前記順序で皮膚、脂肪、筋肉および線維輪で構成されている。この情報は、異なる種類の組織内では減衰が異なることから、異なる患者のサイズおよび組織構成の差異を補正するために、必要とされる。

【0019】

診断用超音波トランスジューサ 8 は、その位置を決定するための複数の、好ましくは 3 つ以上の位置発信器 1 2 を含むことができ、それは、モニタ 1 3 内で前記組織 10 の画像を取得するように構成されている。

30

【0020】

処置装置 1 はまた、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b のナビゲーションのための光学ナビゲーション装置 1 4 を含むこともできる (米国特許第 5, 772, 594 号)。この光学ナビゲーション装置 1 4 は、モニタ 1 3 内で処置領域 1 6 の解剖学的構造 1 7 の少なくとも 1 枚の画像を生成するように意図された少なくとも 1 つの診断カメラ 1 5 を備えることができる。この診断カメラは、好ましくは 90° の中間角度を有する異なる方向からの処置領域 1 6 の解剖学的構造 1 7 の 2 つの写真を撮り、これらの写真をモニタ 1 3 内に表示する X 線カメラ 1 8 であり得る。光学ナビゲーション装置 1 4 では、X 線カメラ 1 8 は、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の位置および方向についてのリアルタイム画像をモニタ 1 3 内で得るために、光学アナログ - デジタルコンバータと共に用いられる (米国特許第 6, 021, 343 号、米国特許第 5, 834, 759 号、米国特許第 5, 383, 454 号)。

40

【0021】

X 線カメラ 1 8 は、そのレンズの前に置かれかつ相互間距離がわかっている複数のマーカー 2 0 をもつ、例えば円筒形カバーといった、位置決め装置 1 9 を備えることができる。マーカー 2 0 は丸くてもよいし、例えばタンタルなどの金属材料からなっていてよい。

【0022】

光学ナビゲーション装置 1 4 内では、基準装置 2 1 もまた含まれていてよく、この基準

50

装置 2 1 は、脊椎 2 2 の棘突起 2 3 に取付けられるか、または、処置領域 1 6 に対して規定の位置を得るような対応する位置に取付けられるか、のいずれかで配置される。基準装置 2 1 は、複数の、すなわち好ましくは少なくとも 3 つの位置発信器 2 4 を含むことができ、これらは金属材料、例えばタンタルである。

【 0 0 2 3 】

さらに、光学ナビゲーション装置 1 4 は、信号受信および / または信号送信ユニット 2 5 を含むことができる。このユニット 2 5 は、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の位置発信器 7、診断用超音波トランスジューサ 8 の位置発信器 1 2 および基準装置 2 8 の位置発信器 2 4 からの信号をそれぞれ受信するための適切な数の信号受信器 2 6、2 7 を含むことができる。信号受信または信号送信ユニット 2 5 は、場合によつては、前記位置発信器 7、1 2 および 2 4 に対して信号を送信するための 1 つまたは複数の信号発信器 2 8 を含み、これらは、これらの信号を受信するように配置される。

10

【 0 0 2 4 】

位置発信器 7、1 2 および 2 4 によって送信された信号は、例えば、赤外光または可視光または無線周波数電磁波または音波の形態でよく、この場合、信号受信器 2 6、2 7 は、赤外光または可視光または無線周波数電磁波または音波の受信器であり得る。

【 0 0 2 5 】

処置装置 1 はまた、この診断用超音波トランスジューサ 8 により決定される音響特性に応じて、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の発信素子 G の適切な設定値を計算するように構成された少なくとも 1 つのソフトウェアを有するコンピュータをも含むことができ、かくして治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の超音波場 3 の温度焦点 F が、処置すべき椎間板 5、好ましくは髄核 6 内で得られるようになっている。

20

【 0 0 2 6 】

前記ソフトウェアは、代替的にまたは、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の前記設定値と組合せて、その集束特性に関する治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の設定値および前記音響特性に応じて、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b に対する、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の超音波場 3 の温度焦点 F の位置、を計算するように構成することができ、かくして、前記温度焦点 F が、処置すべき椎間板 5、好ましくは髄核 6 内で得られるように、上述の光学ナビゲーション装置 1 4 を用いて治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b を位置決めすることが可能となる。

30

【 0 0 2 7 】

コンピュータ 2 9 は、診断用超音波トランスジューサ 8 によって決定される音響特性に応じて、その温度焦点 F 内における治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の超音波場 3 の出力を計算するように構成されたソフトウェアを備えることができ、かくして治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b により髄核 6 内にもたらされる温度上昇を見積ることができるようになっている。

【 0 0 2 8 】

処置装置 1 内には、(a) 発信素子 G に対する、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の温度焦点 F の位置と、(b) 前記温度焦点 F 内において治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b が発生する加熱出力と、を較正するための較正ユニット 3 0 も含むことができる。この較正ユニット 3 0 は、ヒト組織と類似の音響特性を有し、較正のために、前記温度焦点 F の位置と出力とを測定することのできる複数の熱電素子 3 1 を収納している。熱電素子 3 1 は、概略的に例示された測定用装置 3 2 に接続される。

40

【 0 0 2 9 】

椎間板 5、好ましくは髄核 6 の処置に先立ち、基準装置 2 1 を、患者 4 の脊椎 2 2 上に位置設定させることができ、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b と診断用超音波トランスジューサ 8 とを較正ユニット 3 0 内で較正することができる。その後

50

、診断用超音波トランスジューサ 8 を用いて組織分析が行われ、これは好ましくは、信号受信器 2 6、2 7 と信号を介して連携する位置発信器 1 2 により光学ナビゲーション装置 1 4 を用いてナビゲートされる。モニタ 1 3 上では、診断用超音波トランスジューサ 8 によって与えられる組織画像を生成でき、かくして測定された組織の測定値は、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の出力および焦点距離を調整するために用いられる。

【 0 0 3 0 】

椎間板 5 における患者 4 の解剖学的構造 1 7 の 2 つの X 線画像が撮影され、これらの X 線画像がモニタ 1 3 上に表示される。これらの X 線画像上で、次に、位置決め装置 1 9 のマーカー 2 0 を用いて椎間板 5 に対する、基準装置 2 1 の位置発信器 2 4 の位置を決定することができ

10

【 0 0 3 1 】

椎間板 5、好ましくは髄核 6 の処置の間に、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b は、信号受信または信号送信ユニット 2 5 を用いてナビゲートされ、こうしてモニタ 1 3 上の X 線画像内にナビゲーションが提示される。これは、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b の位置発信器 7 が信号を介して信号受信または信号送信ユニット 2 5 の信号受信器 2 6 と連携することにより達成される。前記ナビゲーションを用いることによって、その超音波場 3 の温度焦点 F が椎間板 5 内、好ましくは髄核 6 内に入るように、治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b を位置決めすることができ

20

【 0 0 3 2 】

患者 4 が治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b に対して正しくない位置まで移動するか、またはその逆の場合、処置を自動的に中断することができ

【 0 0 3 3 】

本発明は、上述の方法に制限されるわけではなく、特許請求の範囲内で変更可能である。

【 0 0 3 4 】

かくして目的物 5 は、体内のあらゆる椎間板または患者の他の目的物であってよい。診断カメラ 1 5 は、前記解剖学的構造 1 7 の画像を生成するように構成されたコンピュータ断層撮影 (C T) スキャナであり得、これらの画像は、モニタ 1 3 内で 3 D 画像を得るためのコンピュータプログラムまたはソフトウェアにより処理可能である。診断カメラ 1 5 は、代替的には、前記解剖学的構造 1 7 の画像を生成するような X 線カメラまたは磁気共鳴画像 (M R I) カメラであり得、これらの画像は、モニタ 1 3 内で 3 D 画像を得るためのコンピュータプログラムにより処理可能である。

30

【 0 0 3 5 】

治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b は、処置対象の椎間板 5 に対して位置決め装置 3 3 によって位置決めするように構成されるかまたは手動で位置決めされるように構成され得る。光学ナビゲーション装置 1 4 の信号受信または信号送信ユニット 2 5 は、X 線装置であり得る。診断用超音波トランスジューサ 8 は、超音波放射の長さまたは範囲を変化させることができるように、フェイズドアレイ型の発信素子を備えること

40

【 0 0 3 6 】

超音波発生装置 2 が、少なくとも 2 つの治療用超音波トランスジューサ 2 a、2 b を含んでなる場合、これらは互いに異なる位置および、処理すべき椎間板 5、好ましくは髄核 6 に対してそれらが共に前記椎間板 5 好ましくは髄核 6 内で超音波場 3 およびその温度焦点 F を生成できるような位置に、設置可能である。

【 0 0 3 7 】

治療用超音波トランスジューサ 2 a および / または 2 b は、椎間板 5、好ましくは髄核 6 に近い組織がその組織にとって有害な温度にさらされないような強度をもつ超音波場 3 を共に生成するように制御可能であり得る。これらトランスジューサはまた、それら自体

50

と超音波場 3 の温度焦点 F との間の距離を変化させることができるようにも制御可能である。

【 0 0 3 8 】

治療用および診断用超音波トランスジューサ 2 a、2 b および 8 は、1 つの同じものであって、同一場所に配置されてもよいし、またはそれらは複数の場所に配置されてもよい。

【 0 0 3 9 】

記述された装置は、椎間板の処置をするための方法において使用可能であるが、体内の他の目的物を処置するためにも使用可能である。かかるその他の目的物の例としては、例えば肩、膝、肘または足内の靭帯、血管およびその他の表面層の目的物を挙げるこ

10

【 0 0 4 0 】

さらに、処置対象の目的物に応じて、上述のさまざまなステップおよび部品を省略できるということも理解すべきである。例えば、靭帯といった構造は往々にして表面的で決定が容易な部位を有していることから、靭帯の処置の場合、光学ナビゲーション装置および/または基準装置を省略することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

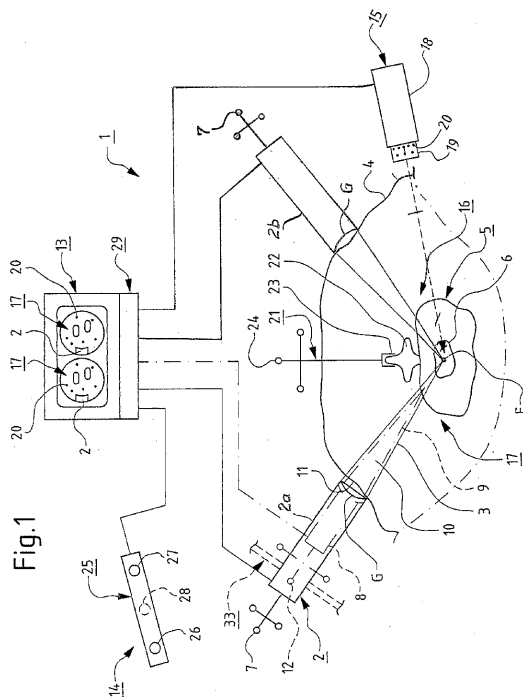
【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明による装置の構造的実施形態を概略的に示す図である。

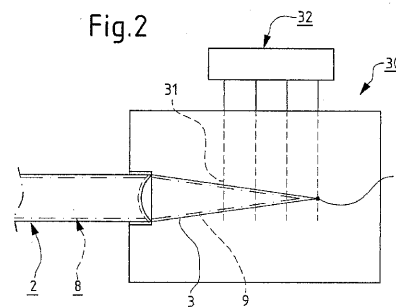
【 図 2 】 図 1 による装置の中に備えることができる較正装置を概略的に示す図である。

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SE 03/00045
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: A61B 8/00, A61N 7/02 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)		
EPO-INTERNAL, WPI DATA, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0872262 A2 (SCANDIMED INTERNATIONAL AB), 21 October 1998 (21.10.98), column 4, line 19 - line 47; column 5, line 6 - line 17, figures 1,4 --	1-29
A	US 5769790 A (WATKINS, R.D. ET AL), 23 June 1998 (23.06.98), figure 3, abstract --	1-29
A	US 6267734 B1 (ISHIBASHI, Y. ET AL), 31 July 2001 (31.07.01), figure 1, abstract --	1-29
<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 to be of particular relevance "E" 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 reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
14 April 2003		15-04-2003
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Patrik Widerdal /OGU Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 03/00045

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 0205896 A1 (DIAGNOS NAVIGATION AND TREATMENT SCANDINAVIA AB), 24 January 2002 (24.01.02), the whole document -- -----	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 03/00045

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **27-29**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see extra sheet
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 03/00045

Claims 27-29 relate to a method for treatment of the human body by therapy. Thus the International Search Authority is not required to carry out an international search for these claims (Rule 39.1 (iv)). Nevertheless, a search has been executed for claims 27-29.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 03/00045

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP	0872262	A2	21/10/98	AU 724143 B	14/09/00
				AU 4140497 A	19/03/98
				BR 9711372 A	17/08/99
				EE 9900102 A	15/10/99
				EP 0978090 A	09/02/00
				JP 10295718 A	10/11/98
				JP 2000517081 T	19/12/00
				SE 518490 C	15/10/02
				SE 9701449 A	08/01/99
				US 6254553 B	03/07/01
US	5769790	A	23/06/98	NONE	
US	6267734	B1	31/07/01	EP 0734742 A	02/10/96
				JP 9103434 A	22/04/97
				US 5984881 A	16/11/99
				US 6086535 A	11/07/00
				US 6280402 B	28/08/01
				US 6334846 B	01/01/02
				US 6454713 B	24/09/02
WO	0205896	A1	24/01/02	AU 7120701 A	30/01/02
				NO 20030072 D	00/00/00
				SE 518763 C	19/11/02
				SE 0002677 A	18/01/02
				SE 0200003 A	18/01/02
				WO 02051642 A	04/07/02

フロントページの続き

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

(72)発明者 リードグレン,ラルス

スウェーデン国,エス - 2 2 7 3 1 ルンド,オルンベージェン 3 5

Fターム(参考) 4C060 JJ25 JJ27 MM24

4C601 BB03 DD10 DD18 EE09 EE11 EE16 EE22 FF13 FF15 FF16

GA18 GA21 GB06 LL33

专利名称(译)	用于物体的无创超声处理的装置		
公开(公告)号	JP2005514149A	公开(公告)日	2005-05-19
申请号	JP2003559338	申请日	2003-01-15
[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)	超苏尼克斯Deente动埃沃LARG		
[标]发明人	リードグレンラルス		
发明人	リードグレン,ラルス		
IPC分类号	A61B18/00 A61B8/00 A61B17/00 A61B19/00 A61N7/00 A61N7/02		
CPC分类号	A61N7/02 A61B34/20 A61B90/361 A61B2017/00261 A61B2017/00725 A61B2034/2055 A61B2034/2072 A61B2090/378 A61N2007/0078		
FI分类号	A61B8/00 A61B17/36.330		
F-TERM分类号	4C060/JJ25 4C060/JJ27 4C060/MM24 4C601/BB03 4C601/DD10 4C601/DD18 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/EE22 4C601/FF13 4C601/FF15 4C601/FF16 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/GB06 4C601/LL33		
代理人(译)	青木 笃 岛田哲朗 西山雅也		
优先权	0200090 2002-01-15 SE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，温度聚焦在所希望的产物（5），用于超声处理患者的，至少两种治疗超声换能器的非侵入式装置（2A，2B）是，其位于设置到期望的产物（5）（3）具有形成超声场（F）的至少一个超声场（F）。根据由诊断超声波换能器（8）确定的声学特性，治疗超声波换能器（2a，2b）设置在物体（5）和物体（5）上并且治疗剂（2a，2b）和在所述手术期间放置在其上的部分之间的所述患者（4）的位置（10）换能器（8）被放置。

