

(19)日本国特許庁（ J P ）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 153482

(P2002 - 153482A)

(43)公開日 平成14年5月28日(2002.5.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
A 6 1 B 18/00		A 6 1 B 8/00	4 C 0 6 0
8/00		17/22	4 C 3 0 1
17/22	330	17/36	330

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2000 - 352267(P2000 - 352267)

(22)出願日 平成12年11月20日(2000.11.20)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 石橋 義治

栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株
式会社東芝那須工場内

(72)発明者 原頭 基司

栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株
式会社東芝那須工場内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

F タ-ム (参考) 4C060 EE03 EE19 JJ25 JJ27 MM24

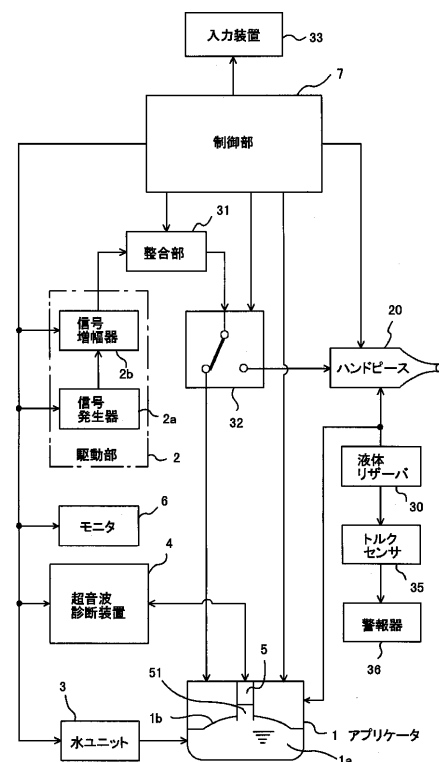
4C301 EE12 FF26 GB40

(54)【発明の名称】 超音波治療装置

(57)【要約】

【課題】 手術室が手狭になることを避けた超音波治療装置を提供する。

【解決手段】 超音波を照射して治療部位を焼灼するアプリケータ1と、生体組織を超音波振動によって乳化させ、この乳化に伴ない生じた不要な生体組織を吸引して除去するハンドピース20と、アプリケータおよびハンドピースに駆動信号を供給する駆動部2と、選択されたアプリケータまたはハンドピースに適するように駆動信号を制御する制御部7と、治療部位近傍の画像を観察するためのイメージング用超音波プローブ5とを具備したもの。これにより、異なる治療具を超音波治療装置本体10の主要部を共用して使い分けるので、手術室が手狭になるという問題を解決できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体の治療部位に治療用超音波を照射して治療する治療用超音波照射手段と、この治療用超音波照射手段の近傍に設けられ、前記被検体の治療部位近傍の画像を観察するために超音波を送受波するイメージング用超音波送受波手段とを備えた超音波治療装置において、前記治療用超音波照射手段により照射された治療用超音波の反射波が、前記イメージング用超音波送受波手段に入射するのを阻止する目的外超音波入射阻止手段を具備することを特徴とする超音波治療装置。

【請求項 2】 前記目的外超音波入射阻止手段は、前記イメージング用超音波送受波手段を、前記治療用超音波照射手段の近傍に取付けるために設けられた、超音波反射体上に超音波吸収体を形成した筒体であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波治療装置。

【請求項 3】 前記目的外超音波入射阻止手段は、前記治療用超音波照射手段の近傍に設けられた前記イメージング用超音波送受波手段の前面に、開閉可能に設けられた超音波遮蔽体であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波治療装置。

【請求項 4】 前記目的外超音波入射阻止手段は、前記治療用超音波照射手段を駆動する駆動信号に同期して開閉が制御されることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波治療装置。

【請求項 5】 被検体の治療部位に治療用超音波を照射して治療する治療用超音波照射手段と、被検体の治療部位の生体組織を超音波振動によって乳化させるとともに、この乳化に伴ない生じた不要な生体組織を吸引して除去する超音波治療手段と、前記治療用超音波照射手段および超音波治療手段に駆動信号を切替えて供給する駆動信号供給手段と、前記治療用超音波照射手段および超音波治療手段の切替えに応じて、前記駆動信号供給手段から供給する駆動信号を、選択された前記治療用超音波照射手段または超音波治療手段に適するように制御する制御手段とを具備することを特徴とする超音波治療装置。

【請求項 6】 前記治療用超音波照射手段および前記超音波治療手段は、それぞれ圧電素子を備えとともに、それぞれの圧電素子に最適な駆動条件を示す固有の情報を有し、この固有の情報に対応した駆動条件に前記駆動信号供給手段を設定することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波治療装置。

【請求項 7】 前記超音波治療手段を動作させることにより生じた、不要な生体組織を吸引して除去するために、前記被検体の治療部位へ放出される補助液を収納した補助液収納手段と、この補助液収納手段内の前記補助液の残存液量を検出し、残存液量が所定値を下まわったときに警報を発生する警報発生手段とを具備することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 のいずれか 1 項に記載の超音波治療装置。

【請求項 8】 前記補助液収納手段に収納された前記補助液を、前記治療用超音波照射手段および／または前記超音波治療手段の前記圧電素子を冷却するための冷却液として、前記治療用超音波照射手段および／または前記超音波治療手段へ供給することを特徴とする請求項 7 に記載の超音波治療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体内の治療部位へ超音波を集束させて照射することにより、組織を加熱・焼灼したり、生体組織を乳化させるなどの治療を行う超音波治療装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年医療の分野では、患者への負担を最小限にとどめながら十分な治療効果を発揮させる最小侵襲治療 (Minimally Invasive Treatment: 以下、MIT と略称する。) の考え方が重視されているとともに、患者の術後の生活の質 (Quality of Life: QOL) の向上も重要視されており、超音波治療装置はその一翼を担うものとして注目されている。すなわち、外科切除術にあっては、従来から金属製のメスによって患部を切除する手法が一般的であり、出血などの安全性に関する問題を含んでいたが、近年、数々の医用電子機器が開発されたことによって、切除術の安全性は向上してきている。例えば、電気メスの出現によって、切除時の出血量を低減させてより安全に手術が行えるようになったが、さらにその後開発された超音波外科吸引装置は、実質臓器を切除する際に、血管などの重要な脈管を温存しつつ実質部を破砕して除去することにより、誤まって大きな血管や重要脈管を傷つけるリスクを大幅に減少させ、外科切除術の安全性および確実性を向上させるという進歩をもたらせた。また、超音波凝固切開装置は、超音波振動による摩擦熱で生体組織を凝固して切開するので、電気メスのような煙を発生しないため、腹腔鏡下手術において、良好な視界を確保しながら安全に手術が行えるようになった。

【0003】一方、超音波治療装置として、尿路結石や胆石などの体内の結石へ超音波を集束させて照射することにより、結石を破砕する結石破砕装置が実用化されている。このような、体外から強力な超音波パルスを結石へ照射して治療を行う結石破砕術は、泌尿器科領域における結石治療の第 1 選択となるほどに、泌尿器科領域における結石の治療法を大きく変革させた。また、温熱治療装置などのように、癌等の患部へ強力な超音波を集束させて照射することにより、患部を加温・加熱して癌細胞などを熱変性壊死させる治療技術も脚光を浴びている。これは、腫瘍組織と正常組織の熱感受性の違いを利用して、患部を摂氏 42.5 度以上に加温してその温度を維持することによって、癌細胞を選択的に壊死させる治療法である。特に、生体内深部の腫瘍に対しては、深

達度の高い超音波エネルギーを利用する方法が、例えば特開昭 61-13955 号公報に開示されている。さらに、上記の加温治療法を更に進めて、ピエゾ圧電素子から発生した超音波を患部に収束させて加熱することにより、癌細胞を熱変性壊死させる方法も、例えば米国特許第 5150711 号公報に開示されている。この治療法では、超音波のエネルギーを収束させて、幅 1～3 mm 程度の限局した領域を、およそ 1 秒以下で摂氏 80 度以上に加温することが可能である。

【0004】なお、従来の超音波治療装置の一例の概略的な構成を、図 6 に系統図で示してあるので、次にこれについて説明する。すなわち、超音波治療装置は、治療用の強力な超音波を発生させて、被検体の治療部位へ照射するためのアプリケーション 1、このアプリケーション 1 を駆動するための駆動部 2、アプリケーション 1 内に充填されて被検体（生体）とのカップリングを適正に行うための水 1a を管理する水ユニット 3、被検体の治療部位を観察するための超音波画像を得る超音波診断装置 4、超音波診断装置 4 によって超音波の送受が制御されるアプリケーション 1 内に設けられたイメージング用超音波プローブ 5、超音波診断装置 4 で得た画像を表示するモニター 6、これら各構成ユニット全体を制御する制御部 7 とから構成されている。上記のように構成された超音波治療装置において、アプリケーション 1 に備えられて治療用超音波を発生させる発生源としては、圧電素子を用いる方式が普及している。この方式は、焦点を小さくできること、消耗品がないこと、超音波の強度を容易に制御できること、複数の圧電素子に印加する駆動電圧を位相制御（すなわち、遅延制御）することにより、焦点位置を容易に変更できること等の優れた特性を有している。

【0005】また、超音波治療装置において大切なことは、治療の際に患部へ照射する超音波の焦点の位置合わせと、治療領域をリアルタイムに観察することである。そこで、治療用の超音波を放射する複数の圧電素子から成る圧電素子群 1b は、アプリケーション 1 内に球面状に配列されていて、患者の治療部位に焦点を結ぶように軸上に設定されており、圧電素子群 1b の略中心部に、治療領域の画像を得るためのイメージング用超音波プローブ 5 が設置されている。よって、イメージング用超音波プローブ 5 から焦点軸上の断層像が得られ、その超音波断層像（B モード像）から、患部の位置を判定して、治療用アプリケーション 1 の位置合わせをしたり、治療中の画像を監視することによって治療の進行状況を確認し、治療部位の画像の変化から治療を継続するか終了させるかを判断していた。なお、強力な超音波による治療は、患者に対して必要十分なエネルギーが与えられればよく、それ以上の照射は安全性に関わる問題を生ずるおそれがある。そのため、予め設定した照射強度や照射時間などの治療条件に基づいて治療が行われ、設定した照射時間に達すると自動的に照射を停止するようになっている。し

かし、設定した照射時間内でも、モニター 6 に表示される治療部位の超音波画像の変化から治療目的が達せられたことが判断できる場合もあり、このようなときは、速やかに治療を中止する（すなわち、治療用超音波の照射を停止する）ことが、患者の安全を確保する上で重要である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような超音波治療装置において、アプリケーション 1 によって被検体へ照射される治療用の超音波の反射波が、イメージング用超音波プローブ 5 に入力されると、その反射波の大きさによっては、イメージング用超音波プローブ 5 を破損させる恐れがあった。また、近年の高度技術を利用した各種の治療用装置が普及するのに伴ない、例えば手術室が手狭になるという問題も生じ、省スペース化の要望が強まってきた。本発明は、このような課題を解決するためになされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、被検体の治療部位に治療用超音波を照射して治療する治療用超音波照射手段と、この治療用超音波照射手段の近傍に設けられ、前記被検体の治療部位近傍の画像を観察するために超音波を送受波するイメージング用超音波送受波手段とを備えた超音波治療装置において、前記治療用超音波照射手段により照射された治療用超音波の反射波が、前記イメージング用超音波送受波手段に入射するのを阻止する目的外超音波入射阻止手段を具備することを特徴とする。また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の超音波治療装置において、目的外超音波入射阻止手段は、イメージング用超音波送受波手段を、治療用超音波照射手段の近傍に取付けるために設けられた、超音波反射体上に超音波吸収体を形成した筒体であることを特徴とする。また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の超音波治療装置において、治療用超音波照射手段の近傍に設けられたイメージング用超音波送受波手段の前面に、開閉可能に設けられた超音波遮蔽体であることを特徴とする。さらに、請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の超音波治療装置において、開閉可能に設けられた超音波遮蔽体から成る目的外超音波入射阻止手段は、治療用超音波照射手段を駆動する駆動信号に同期して開閉が制御されることを特徴とする。これにより、治療用超音波照射手段から被検体へ照射される治療用の超音波の反射波が、イメージング用超音波送受波手段に入力されて、イメージング用超音波送受波手段を破損させることを防止できる。

【0008】

そして、請求項 5 に記載の発明は、被検体の治療部位に治療用超音波を照射して治療する治療用超音波照射手段と、被検体の治療部位の生体組織を超音波振動によって乳化させるとともに、この乳化に伴ない生

じた不要な生体組織を吸引して除去する超音波治療手段と、前記治療用超音波照射手段および超音波治療手段に駆動信号を切替えて供給する駆動信号供給手段と、前記治療用超音波照射手段および超音波治療手段の切替えに応じて、前記駆動信号供給手段から供給する駆動信号を、選択された前記治療用超音波照射手段または超音波治療手段に適するように制御する制御手段とを具備することを特徴とする。また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の超音波治療装置において、前記治療用超音波照射手段および前記超音波治療手段は、それぞれ圧電素子を備えるとともに、それぞれの圧電素子に最適な駆動条件を示す固有の情報を有し、この固有の情報に対応した駆動条件に前記駆動信号供給手段を設定することを特徴とする。

【0009】また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 または請求項 6 に記載の超音波治療装置において、前記超音波治療手段を動作させることにより生じた、不要な生体組織を吸引して除去するために、前記被検体の治療部位へ放出される補助液を収納した補助液収納手段と、この補助液収納手段内の前記補助液の残存量を検出し、残存量が所定値を下まわったときに警報を発生する警報発生手段とを具備することを特徴とする。さらに、請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の超音波治療装置において、前記補助液収納手段に収納された前記補助液を、前記治療用超音波照射手段および / または前記超音波治療手段の前記圧電素子を冷却するための冷却液として、前記治療用超音波照射手段および / または前記超音波治療手段へ供給することを特徴とする。これにより、治療用の超音波を照射する治療用超音波照射手段と、超音波によって生体組織を乳化させる超音波治療手段とを、主要な駆動部を共用しながら、1 台の超音波治療装置で使い分けができるので、手術室が手狭になるという問題も解決することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る超音波治療装置の実施の形態について、図 1 ないし図 5 を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明に係る超音波治療装置の一実施の形態の概略的な構成を示した外觀図である。なお、この本発明に係る超音波治療装置は、図 6 に示した従来の超音波治療装置をベースにして、種々の改良が施されあるいは新規な構成が追加されたものである。図 1 ないし図 5 において、図 6 と同一機能を奏する構成要素には同一符号を付して示してある。さて、図 1 に示すように、本発明の超音波治療装置本体 10 は、治療用の強力な超音波を放射するアプリケーション 1 に加えて、超音波によって生体組織を乳化させるためのハンドピース 20 を備えている。また、アプリケーション 1 およびハンドピース 20 において、冷却または洗浄用として使用するための滅菌された生理食塩水を収納して保持する液体リザーバ 30 を有している。アプリケーション 1 は、図 2 に示

すように、治療用の強力な超音波を放射する複数の圧電素子から成る圧電素子群 1b を、発生する超音波の波面が凹面をなすように球面状に配列し、これを可撓性の水袋 1c で覆って形成されている。そして、水袋 1c の中には超音波の伝播媒質として、例えば脱気された水 1a が封入されている。また、圧電素子群 1b の略中心部には、取付部 51 を介して取付られたイメージング用の超音波プローブ 5 が配置されており、このイメージング用超音波プローブ 5 は超音波診断装置 4 に接続されている。なお、取付部 51 は後述するが、イメージング用超音波プローブ 5 をアプリケーション 1 に取付けるだけではなく、イメージング用超音波プローブ 5 にとっては不要とも言えるアプリケーション 1 の圧電素子群 1b によって放射される治療用の強力な超音波が、直接または反射波として入射されるのを阻止するためのものである。

【0011】さて、アプリケーション 1 は、水袋 1c を介して患者 P の治療部位 P₀ 上に載置される。そして、圧電素子群 1b から例えば数 MHz の超音波が、患者 P の治療部位 P₀ へ向けて収束されるように照射される。この治療部位 P₀ の様子は、イメージング用超音波プローブ 5 によって収集された反射波データを基に、超音波診断装置 4 を介して、治療部位近傍の超音波画像として再構成され、モニタ 6 に表示されて観察されるようになっている。なお、イメージング用超音波プローブ 5 は、一般的には電子スキャン型のもので採用されるが、メカニカルスキャン型のもので差し支えない。アプリケーション 1 の圧電素子群 1b の略中央部に設けられるイメージング用超音波プローブ 5 の取付部 51 の詳細を、図 3 に示してあり、図 3 (a) は縦断面図であり、同図 (b) は横断面図である。すなわち、取付部 51 は、好ましくは熱伝導性に優れた材料、例えばアルミニウムや真鍮などの超音波を反射する超音波反射体によって、中空の 4 角柱状に形成されたもので、下端部は圧電素子群 1b の背面側に密着させて配置されている。そして、その内面には上面を除き、例えばシリコンコンパウンドに金属粉を混ぜた熱伝導性と耐熱性に優れた合成樹脂を材料とする超音波吸収体 52 が、塗布または張付けられている。

【0012】なお、取付部 51 の上面と下面には、対向する位置に長さ L1 のスリット 53 が穿設されている。このスリット 53 の長さ L1 は、イメージング用超音波プローブ 5 の表面に、一般的に配置されている音響レンズ 5a の長さと同様に形成され、長さ L1 に直交する方向の幅は、超音波画像の開口角を考慮して決定する。また、取付部 51 の高さ L2 は、スリットの長さ L1 と超音波画像の奥行き（深さ）に基づいて決定するものである。そして、上面のスリット 53 は、アプリケーション 1 の水袋 1c で覆われているとともに、下面のスリット 53 は開放されているので、脱気された水 1a が取付部 51 の内部に充填されることになる。ここで、下面のスリット 53 に対応する部分の圧電素子群 1b は、欠落して

いることは言うまでもない。

【0013】このように構成された取付部 51 を介して、イメージング用超音波プローブ 5 を取付けるようにしたので、超音波画像を構築するのに必要十分な幅 (L1) と長さ (L2) をもった超音波伝播路を確保するとともに、治療用超音波が直接または患者からの反射波として、イメージング用超音波プローブ 5 に入射するのを抑制することができる。すなわち、治療用超音波が直接または患者からの反射波としてイメージング用超音波プローブ 5 に入射すると、治療用超音波のエネルギーが高い 10 ため、入射部位が音響レンズ 5a であれば、音響レンズ 5a が損傷を受ける可能性がある。また、入射部位が音響レンズ 5a を覆っている樹脂部分であれば、この樹脂部分の超音波の吸収係数が比較的大きいので、超音波を吸収して発熱することとなり、入射時間が或る程度続くと、音響レンズから圧電素子 (超音波振動子) を熱によって破壊する結果となる。よって、図 3 に示した構造の取付部 51 を介して、イメージング用超音波プローブ 5 を取付けることにより、超音波画像を形成するのに必要な、超音波プローブ 5 から照射される超音波と、その照 20 射された超音波に基づく患者からの反射波を伝播するための、超音波伝播経路を確保するとともに、超音波プローブ 5 へ向かって入射しようとする治療用超音波およびその反射波は、超音波反射体で形成した筒状の取付部 51 内で乱反射させるとともに、超音波吸収体 52 で吸収されるため、目的外の超音波の超音波プローブ 5 への入射を抑制し、超音波プローブ 5 を保護することができる。

【0014】しかしながら、治療用超音波による患者からの反射波を、上記のように構成された取付部 51 とし 30 ての超音波伝播経路内で、完全に減衰させることは困難であり、少なからず伝播してきた治療用超音波に基づき、超音波プローブ 5 がダメージを受ける可能性が残されていた。このような事態を避けるためには、取付部 51 の下面のスリット 53 を覆うように、超音波遮蔽体による開閉機構 54 を設けることが有効である。この開閉機構 54 は、詳細な図示は省略したが、圧電素子群 1b を駆動して治療用超音波を照射するときに閉じ、治療用超音波の休止中は開くように、制御部 7 による圧電素子群 1b の駆動信号に同期して制御される。なお、開閉機 40 構 54 を構成する超音波遮蔽体は、治療用超音波が照射されても壊れず、かつそれを反射させる材料を選定するものとし、例えばステンレスやチタンなどの薄い板を使用するのがよい。また、開閉機構 54 としては、カメラなどで用いられるシャッタ機構、扇型の薄板を間欠信号に同期させて回転させる機構、スリット状の格子を左右に移動させて開閉を行う機構、ブラインドシャッタ状の開閉機構など適宜のものを選択して採用することができる。

【0015】次に、本発明の超音波治療装置に、アプリ 50

ケータ 1 とともに備えられているハンドピース 20 について説明する。図 4 は、ハンドピース 20 の一実施の形態の概略的な構成を示したものである。すなわち、ハンドピース 20 は、例えば 50 KHz ~ 200 KHz 程度の超音波振動を発生する超音波振動子 21 と、この超音波振動子 21 からの超音波振動を患者などの被検体へ伝える金属製の中空の作用部 22 と、作用部 22 に連なっているチューブ 23 から構成され、これらはケース 24 内にほぼ収納されている。なお、作用部 22 の先端部はケース 24 から突出しており、被検体の処置対象部位へ直接 25 接触させるとともに、その先端は吸引口 25 となっている。さらにチューブ 23 は、ハンドピース 20 外に設けられている吸引装置 26 に吸引チューブ 27 を介して連結されている。このハンドピース 20 は、切替器 32 を経て駆動部 2 から供給される駆動信号で超音波振動子 21 が駆動されることによって、作用部 22 が振動して、生体組織などを乳化させる。そして、乳化などにより生じた不要な組織片は、吸引装置 26 によって吸引口 25 から吸引され、吸引チューブ 27 を介して除去されることになる。このとき、不要な組織片の吸引、除去を補助するための補助液として、滅菌された生理食塩水が、ハンドピース 20 の先端部を通して、または別に設けられた給水ノズル (図示せず) を介して、作用部 22 を接触させている被検体の生体組織部位へ放出されるので、この生理食塩水によって生体組織部位が洗浄されるとともに、生理食塩水と一緒に不要な組織片が、吸引口 25 から吸引されて排出される。

【0016】このような、アプリケーション 1 およびハンドピース 20 を備えている本発明の超音波治療装置の全体的な系統図を、図 5 に示してあるので、次に、この系統図を参照して、本発明の超音波治療装置の全体的な動作について説明する。なお、図 5 において、図 1 ないし図 4 および図 6 と同一部分には同一符号を付して示してある。図 5 の系統図に示すように、本発明の超音波治療装置が有するアプリケーション 1 およびハンドピース 20 には、駆動部 2 からの駆動信号が、整合部 31 を経た上で切替器 32 を介して選択的に供給されるようになっている。そして、駆動部 2 には、信号発生器 2a と信号増幅器 2b とが設けられており、切替器 32 によるアプリケーション 1 とハンドピース 20 との切替えに応動して、制御部 7 の制御のもとで、信号発生器 2a で発生する駆動信号の周波数や、信号増幅器 2b での増幅条件、さらには、整合部 31 でのインピーダンス整合の条件などを調整する。これは、アプリケーション 1 とハンドピース 20 とでは、駆動周波数やパワーなどが異なるとともに、アプリケーション 1 やハンドピース 20 の製作ロット毎に、圧電素子など超音波振動子の駆動周波数 (すなわち、共振周波数) および負荷インピーダンスが、微妙に異なるためであり、これらの駆動に適した条件に、信号側を調整する必要があるためである。そのために、アプリケーション 1

およびハンドピース 20 には、それぞれ共振周波数などの固有の特性を示す ID コードが付されており、制御部 7 がこれを読み取ることによって、超音波の発生源であるアプリケーション 1 の圧電素子群 1 b あるいはハンドピース 20 の超音波振動子 21 の、固有振動周波数やインピーダンスなどの特性を知り、その特性に合わせて信号発生器 2 a や整合部 3 1 を調整し、最適な条件でアプリケーション 1 やハンドピース 20 を駆動するようにしている。

【0017】によって、アプリケーション 1 およびハンドピース 20 には、それぞれ圧電素子群 1 b や超音波振動子 21 に適した条件の駆動信号が、駆動部 2、整合部 3 1 および切替器 3 2 を介して供給される。なお、固有振動周波数やインピーダンスなどの情報は、ID コードの他、バーコード、IC メモリ、メモリカードなどの情報伝達媒体を介して制御部 7 に取り込まれればよく、場合によっては、インターネットを介しての情報ファイルのダウンロードや、操作者による手入力などによって、制御部 7 に入力されもよい。そのため、制御部 7 にはキーボード、トラックボール、マウスなどを有する入力装置 3 3 が接続されている。よって、操作者がこの入力装置 3 3 を操作して、圧電素子群 1 b や超音波振動子 21 に適した固有振動周波数やインピーダンスなどを適宜設定することができる。また、入力装置 3 3 によって、被検体へ照射される超音波の出力レベルも設定する。よって、制御部 7 はその指示に基づき、駆動部 2 に設けられている信号増幅器 2 b の利得などを制御して、選択されたアプリケーション 1 またはハンドピース 20 へ供給する駆動信号の強さを制御する。また、アプリケーション 1 の圧電素子群 1 b およびハンドピース 20 の超音波振動子 21 は、駆動されて超音波を発生する際に発熱する。超音波出力が小さいときには、この発熱は無視できる程度であるが、出力が大きくなると所望の性能を維持するために、冷却機構が必要となる。よって、本発明の超音波治療装置には、冷却または洗浄用として使用するための補助液、すなわち、滅菌された生理食塩水を収納して保持する液体リザーバ 30 を有している。

【0018】この液体リザーバ 30 に保持されている生理食塩水は、前述したように、実質臓器の吸引除去の際に、生体の洗浄用として生体へ向かって放出されたり、さらには、アプリケーション 1 の圧電素子 1 b やハンドピース 20 の超音波振動子 21 を冷却するためにも使用される。従って、液体リザーバ 30 の内容液は使用とともに減少するので、トルクセンサ 3 5 によって液体リザーバ 30 の重量を常時監視しておき、重量がある値以下になったときに、残量が少なくなったことを知らせる警報器 3 6 が備えられている。なお、液体リザーバ 30 は図 1 に示すように、例えば超音波治療装置本体 10 に止着された支持体 3 6 に吊り下げられており、この液体リザーバ 30 からチューブ 3 7 が、ペリスタリックポンプ 3 8 を介してアプリケーション 1 とハンドピース 20 に接続され

ている。そして、ペリスタリックポンプ 3 8 によってチューブ 3 7 をしごくことによって、液体リザーバ 30 に収納されている滅菌された生理食塩水が、アプリケーション 1 とハンドピース 20 へ確実に送り込まれる。よって、アプリケーション 1 に備えられている圧電素子群 1 b を冷却したり、ハンドピース 20 の使用時には、その超音波振動子を冷却したり、あるいは被検体の治療対象部位である生体組織を洗浄するために使用される。

【0019】ところで、液体リザーバ 30 を吊り下げている支持体 3 6 の根元には、図 1 には示されていない例えばトルクセンサ 3 5 (図 5 参照) が配置されている。よって、液体リザーバ 30 内に生理食塩水が十分収納されていれば、支持体 3 6 の根元に働くトルクは大きく、トルクセンサ 3 5 で検出されたトルクから重量を計算してその値をモニタに表示したり、残量に換算して表示したりすることができる。なお、トルクセンサ 3 5 に代えて、バネやリミットスイッチなどから構成される重量センサを用いてもよく、液体リザーバ 30 内に収納されている生理食塩水の残量が少なくなると、ある閾値を下回ったときに、告知音を発生したり警告灯を点滅させたりして、操作者へ警報するようにしてもよい。このようにすることにより、生理食塩水の補充あるいは液体リザーバ 30 の交換などを、事前に実施することができ、例えば、長時間の焼灼術中に、冷却用の生理食塩水が不足して、手技を中断させるようなことを防止できる。なお、上記の実施の形態では、ハンドピース 20 で生体組織を乳化させる場合に、組織の洗浄用として生理食塩水を使用することについて説明したが、ハンドピース 20 を使用せず、アプリケーション 1 の圧電素子群 1 b の冷却用としてのみ使用する場合には、使用後の生理食塩水を液体リザーバ 30 に回収したり、液体リザーバ 30 に冷却機構を付加して、生理食塩水を所定温度に維持するようにしてもよい。さらに、洗浄用と冷却用とに、別個に液体リザーバ 30 を設けてもよいし、1 つの液体リザーバ 30 の生理食塩水を、アプリケーション 1 またはハンドピース 20 へ切替えて供給するようにしてもよい。

【0020】なお、本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではない。例えば、アプリケーション 1 に設けたイメージング用超音波プローブ 5 を取付けるための取付部 5 1 には、良好な脱着性と高い精度とを発揮するように、本超音波治療装置に適した特定のイメージング用超音波プローブ 5 が挿入されることとなる。しかし、他に使用されている超音波診断装置用のイメージング用超音波プローブや、市販されているイメージング用超音波プローブも、本超音波治療装置で使用できることが望ましい。そのため、アプリケーション 1 の外側に、種々のイメージング用超音波プローブを取付けるための装着治具を設け、斜め方向から、治療部位の超音波像を観察できるようにしてもよい。また、切替器 3 2 は整合部 3 1 の前段や、信号増幅器 2 b の前段に配置するようにしてもよ

い。ただしそのときは、切替器 32 の前段側や後段側に若干の構成要素が追加されることがある。

【0021】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、請求項 1 に記載の発明によれば、目的外の超音波を阻止する超音波伝播経路を介してアプリケータにイメージング用超音波プローブを取付けるので、アプリケータから被検体へ照射される治療用の強力な超音波の反射波が、イメージング用超音波プローブに入力されることを防止し、イメージング用超音波プローブを保護することができる。また、請求項 5 に記載の発明によれば、治療用の強力な超音波を照射するアプリケータと、超音波によって生体組織を乳化させるハンドピースとを、超音波治療装置本体の主要な駆動部を共用して使い分けるので、手術室が手狭になるという問題も解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る超音波治療装置の一実施の形態の概略的な構成を示した外観図である。

【図 2】本発明に係る超音波治療装置において、アプリケータの使用状況を説明するために示した説明図である。

【図 3】アプリケータにイメージング用超音波プローブを取付ける、取付部の詳細を示した縦断面図である。

【図 4】本発明に係る超音波治療装置に備えられているハンドピースの一実施の形態の概略的な構成を示した説

明図である。

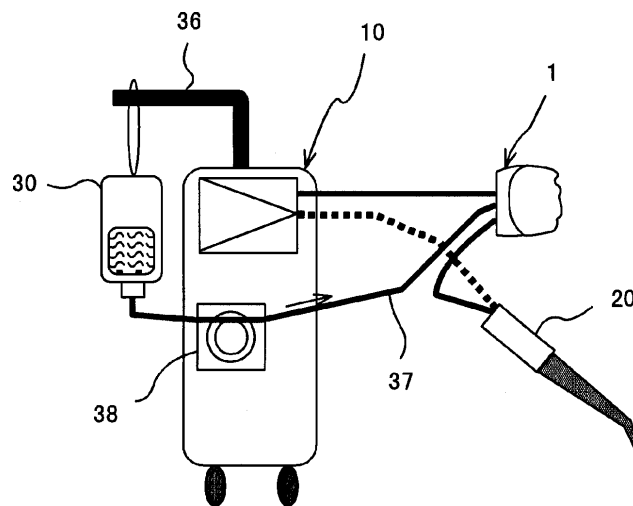
【図 5】本発明に係る超音波治療装置の一実施の形態を示した系統図である。

【図 6】従来の超音波治療装置の概略的な構成を示した系統図である。

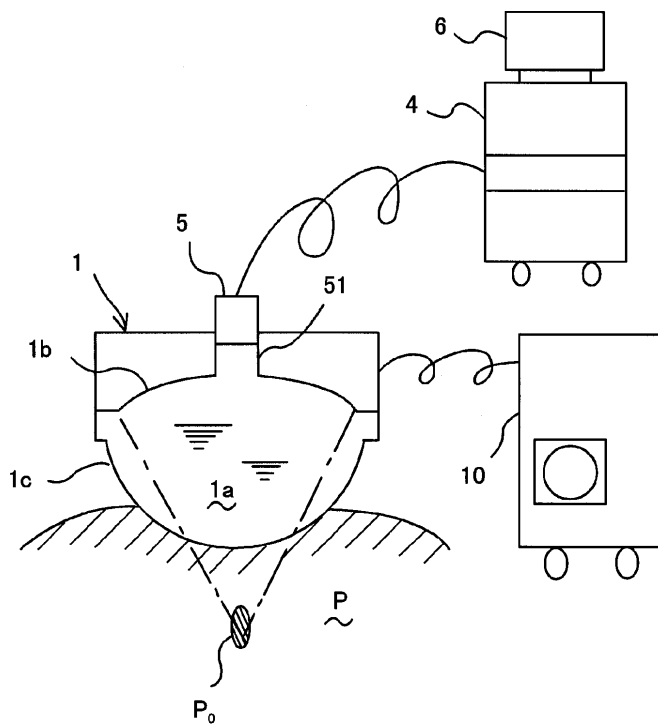
【符号の説明】

- 1 アプリケータ
- 2 駆動部
- 2 a 信号発生器
- 2 b 信号増幅器
- 3 水ユニット
- 4 超音波診断装置
- 5 イメージング用超音波プローブ
- 6 モニタ
- 7 制御部
- 20 ハンドピース
- 30 液体リザーバ
- 31 整合部
- 32 切替器
- 33 入力装置
- 35 トルクセンサ
- 36 警報器
- 51 取付部
- 54 開閉機構

【図 1】

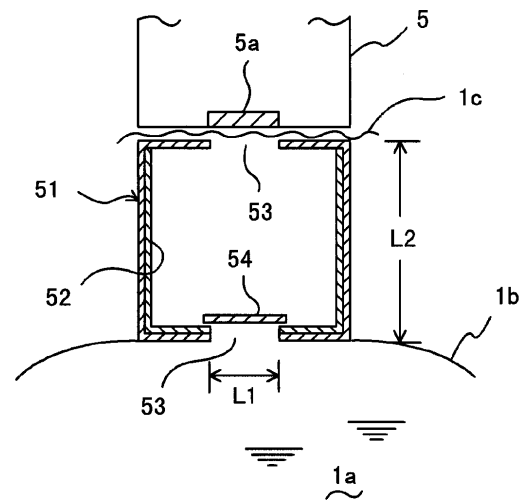


【図2】

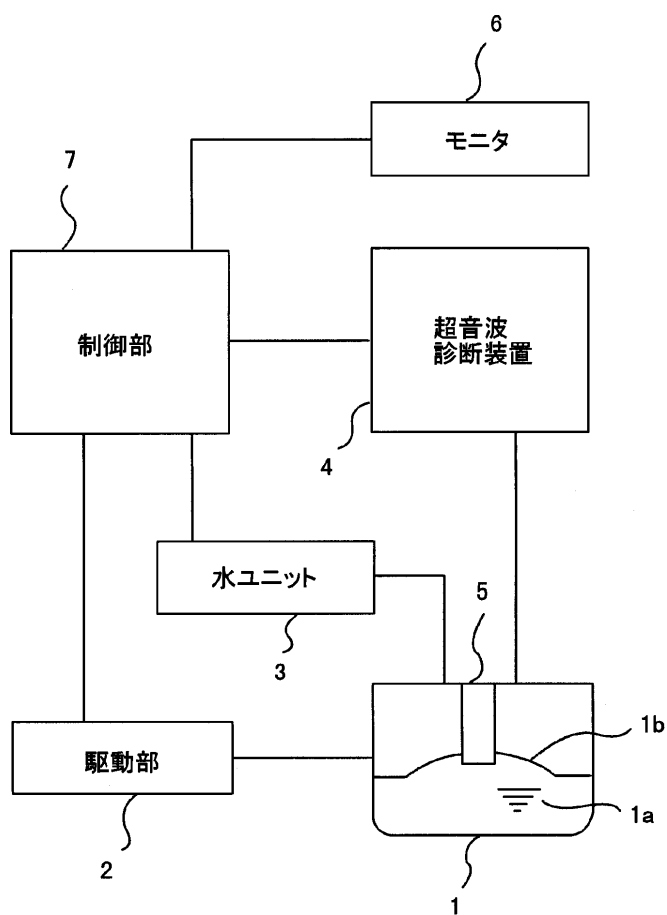


【図3】

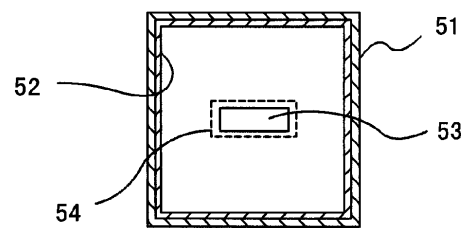
(a)



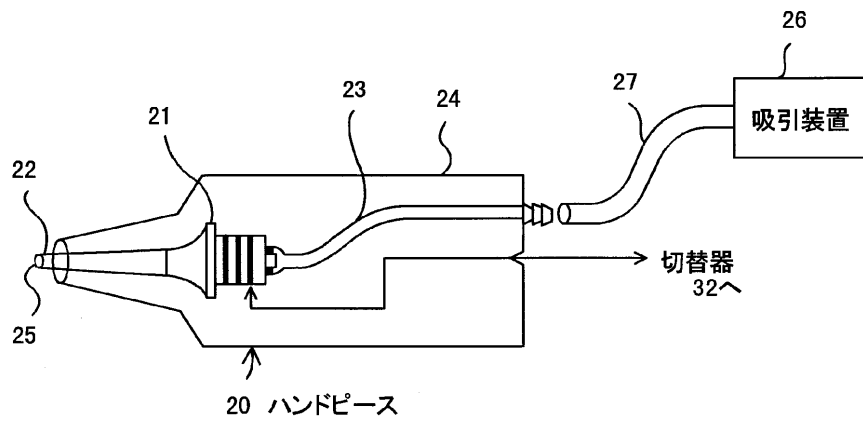
【図6】



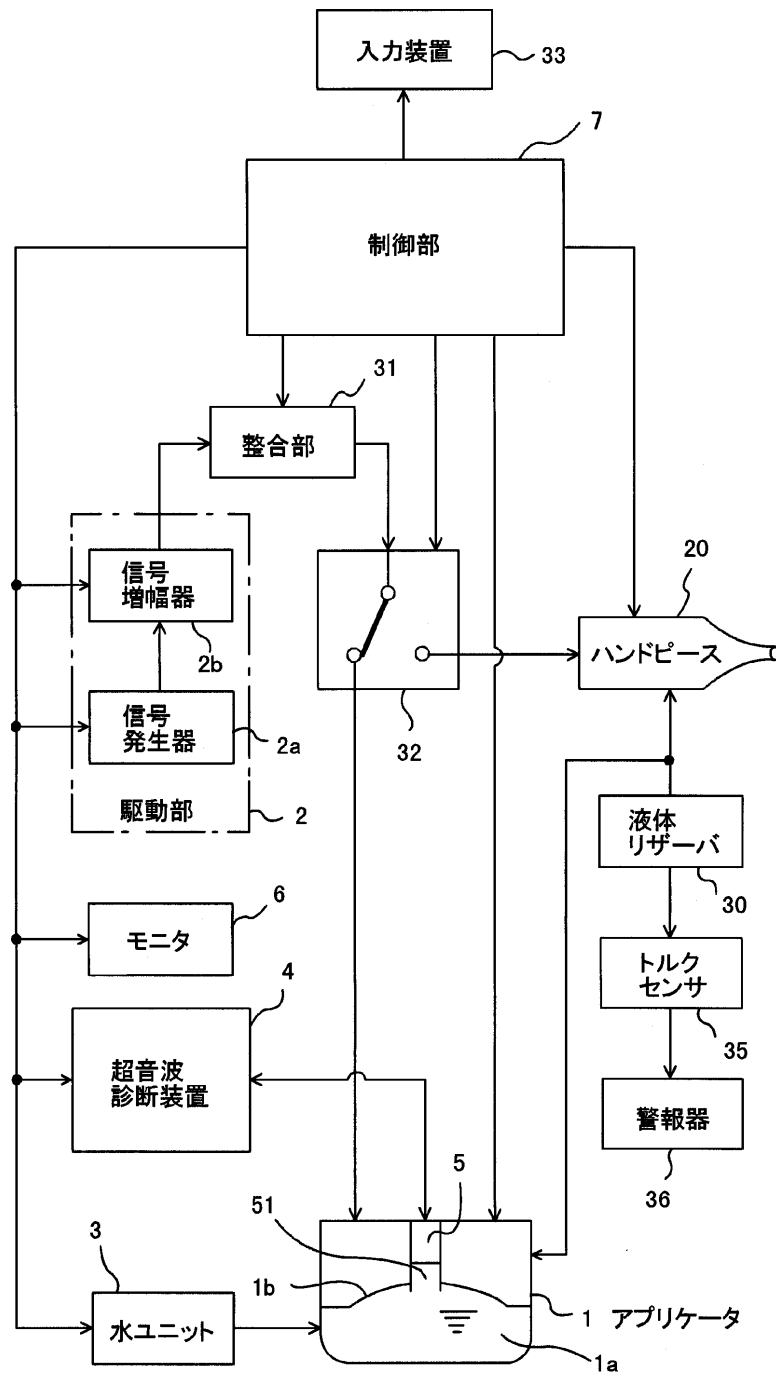
(b)



【図 4】



【図5】



专利名称(译)	超音波治疗装置		
公开(公告)号	JP2002153482A	公开(公告)日	2002-05-28
申请号	JP2000352267	申请日	2000-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	石橋義治 原頭基司		
发明人	石橋 義治 原頭 基司		
IPC分类号	A61B17/22 A61B8/00 A61B18/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B17/22.330 A61B17/36.330 A61B17/00.700 A61B17/22		
F-TERM分类号	4C060/EE03 4C060/EE19 4C060/JJ25 4C060/JJ27 4C060/MM24 4C301/EE12 4C301/FF26 4C301/GB40 4C160/EE19 4C160/JJ24 4C160/JJ25 4C160/JJ33 4C160/JJ35 4C160/JJ36 4C160/KL02 4C160/KL06 4C160/MM32 4C160/MM53 4C601/EE10 4C601/FF02 4C601/FF11 4C601/FF16 4C601/GB50 4C601/LL35		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种避免手术室变窄的超声治疗仪。解决方案：施加器1照射超声波以烧灼治疗部位，手持件20通过超声波振动乳化活组织并抽吸和去除由乳化引起的不必要的活组织。将驱动信号提供给施加器和手持件的驱动单元2，控制单元7，其控制驱动信号以适合所选择的施加器或手持件，并观察治疗部位附近的图像。用于成像的超声探头5。结果，通过共用超声波处理装置主体10的主要部分而使用了不同的处理工具，因此能够解决手术室变小的问题。

