

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4147064号  
(P4147064)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年6月27日(2008.6.27)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 17/22 (2006.01)** A 6 1 B 17/22 3 3 0  
**A 6 1 B 18/00 (2006.01)** A 6 1 B 17/36 3 3 0

請求項の数 1 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-220112 (P2002-220112)</p> <p>(22) 出願日 平成14年7月29日 (2002.7.29)</p> <p>(65) 公開番号 特開2004-57497 (P2004-57497A)</p> <p>(43) 公開日 平成16年2月26日 (2004.2.26)</p> <p>審査請求日 平成17年5月24日 (2005.5.24)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号</p> <p>(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進</p> <p>(72) 発明者 小野 寛生 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内</p> <p>(72) 発明者 櫻井 友尚 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内</p> <p>(72) 発明者 岡部 洋 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 超音波処置装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波振動を発生可能な超音波振動子と、  
 前記超音波振動子を駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、  
 前記駆動信号発生手段で発生された前記駆動信号を増幅可能な増幅手段と、  
 前記増幅手段から前記超音波振動子に供給される前記駆動信号の目標電流値を入力する電流値入力端を有し、該電流値入力端で入力された目標電流値に基づいて前記増幅手段を制御する増幅制御手段と、

前記駆動信号発生手段の動作開始を操作可能な操作手段と、  
 前記操作手段からの操作信号に基づいて前記増幅制御手段の前記電流値入力端に第1の目標電流値を所定時間出力するとともに、該所定時間経過後、前記第1の目標電流値より低い第2の目標電流値を出力する目標電流制御手段と

を具備し、  
 前記所定時間経過後において前記第2の目標電流値は、前記第1の目標電流値を超えない範囲でのみ電流値が制御され、

前記第1の目標電流値は、結石碎石に供する電流値であり、前記第2の目標電流値は、生体組織を損傷しない電流値であることを特徴とする超音波処置装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、体内にて結石を破碎するための超音波処置装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波結石破碎装置は、超音波の周波数で縦振動する碎石用プローブの先端で結石を破碎する。プローブ先端の振幅を大きくすれば碎石能力が向上するが、振幅が大きすぎると生体組織に接触した際に組織を損傷してしまう可能性がある。

【0003】

碎石用プローブを振動させるには、プローブを接続した振動子に高周波電流を供給し機械的振動に変換する。振動子は磁歪型または電歪型の振動子があり、電歪型としてはボルト締めランジュバン型振動子が多く使われる。

【0004】

前記超音波碎石装置は、前記超音波振動子に供給する高周波電流の周波数を制御する周波数追尾制御部と、前記高周波電流の電流値を制御する定電流制御部を有し、前記碎石用プローブを共振周波数において設定した振幅で振動させる。

【0005】

碎石時の電流設定信号SI及び、この電流設定信号SIによって振幅が制御されて前記超音波振動子に供給する高周波電流I1を図6及び図7に示す。

【0006】

碎石用プローブの先端振幅は、前記高周波電流I1に比例する。

【0007】

図6に示すように設定した一定の振幅で駆動する場合と、図7に示すように発熱や詰まりの低減を目的として振幅変調を行う場合がある。いずれの場合も、最大振幅は前記碎石用プローブ先端が生体組織に接触した場合の損傷を防ぐため、結石は破碎できるが組織に穿孔等の損傷を与えない大きさに設定されている。

【0008】

超音波碎石装置や超音波手術装置においては、発熱を押さえる、碎石時のつまりを防ぐ、組織の破碎時の選択性を上げる、といった目的で振幅変調を行うことは、例えばDE342984、特許第2811123号、特公平07-106208号に示されているように公知である。

【0009】

また、電気手術装置においては、特開平05-293120号、特開平10-118094号に示されるように、凝固出力において短時間内に高周波電力を供給して止血性能を向上するために、出力を減衰波形とすることは公知である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

従来の技術においては、碎石能力を決定するプローブの振動は、一定の、または変調された振幅に制御されており、発振開始からの時間とは関係なくその時点の設定のみで決定されていた。

【0011】

超音波振動する碎石用プローブを結石に接触させて破碎する場合、プローブ先端が振動した状態で生体に接触する可能性があるため、プローブが生体組織に接触した場合でも組織を損傷することがないようにプローブの最大振幅を制限する必要があった。そのため、碎石力が不足している場合であっても振幅を十分大きくすることができず、結果として碎石能力に限界があり、硬い結石が破碎できない場合があった。

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡観察下において、生体組織の損傷を回避しつつプローブの振幅を大きくし碎石能力を向上させることのできる超音波処置装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

本発明の超音波処置装置は、超音波振動を発生可能な超音波振動子と、前記超音波振動子を駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、前記駆動信号発生手段で発生された前記駆動信号を増幅可能な増幅手段と、前記増幅手段から前記超音波振動子に供給される前記駆動信号の目標電流値を入力する電流値入力端を有し、該電流値入力端で入力された目標電流値に基づいて前記増幅手段を制御する増幅制御手段と、前記駆動信号発生手段の動作開始を操作可能な操作手段と、前記操作手段からの操作信号に基づいて前記増幅制御手段の前記電流値入力端に第1の目標電流値を所定時間出力するとともに、該所定時間経過後、前記第1の目標電流値より低い第2の目標電流値を出力する目標電流制御手段とを具備し、前記所定時間経過後において前記第2の目標電流値は、前記第1の目標電流値を超えない範囲でのみ電流値が制御され、前記第1の目標電流値は、結石碎石に供する電流値であり、前記第2の目標電流値は、生体組織を損傷しない電流値であることを特徴とする。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0015】

図1ないし図5は本発明の一実施の形態に係わり、図1は超音波処置装置の構成を示す構成図、図2は図1の高周波電源の構成を示すブロック図、図3は図2の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形を示す波形図、図4は図2の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形の第1の変形例を示す波形図、図5は図2の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形の第1の変形例を示す波形図である。

20

【0016】

全体の本実施の形態の超音波処置装置の構成は、図1に示すように、超音波碎石装置本体1、ハンドピース2、フットスイッチ3からなり、超音波碎石装置本体1は、ハンドピース2に設けられている超音波振動子4に駆動信号を供給する高周波電源5と、ハンドピース2と接続されたチューブ6から灌流液と砕かれた結石を吸引するためのローラーポンプ7と、ローラーポンプ駆動部8と、フットスイッチ3からの信号に応じて前記高周波電源5及び前記ローラーポンプ7を制御する制御部9とからなる。

【0017】

ハンドピース2は、前記高周波電源5から供給された駆動信号を機械的振動に変換する前記超音波振動子4と、該超音波振動子4に接続される中空または中実の碎石用プローブ10からなる。前記碎石用プローブ10は、内視鏡のチャンネルを経由して患者の体内に挿入され、超音波振動している先端で結石を砕くと共に、中空プローブの場合は砕かれた結石及び灌流液を吸引する。

30

【0018】

なお、発振及び吸引は、前記超音波碎石装置本体1に接続されたフットスイッチ3により制御される。

【0019】

前記高周波電源5は、図2に示すように、前記超音波振動子4に供給する高周波電流の周波数を制御する周波数追尾制御部11と、前記制御部9から入力される電流値設定信号に応じて前記高周波電流の電流値を制御する定電流制御部12と、定電流制御部の出力を増幅する増幅部13と、前記増幅部13の出力する電流、電圧を検知する検知部14とからなり、前記碎石用プローブ10を共振周波数において設定した振幅で振動させる。

40

【0020】

発振を開始する際は、前記フットスイッチ3の信号を受け、前記制御部9が指示して基準信号源15より共振点付近の周波数の信号を入力する。発振を開始したことを検知するとスイッチ16により前記検知部14からの信号に切り替え、前記周波数追尾部11は前記検知部14で検知した電圧及び電流の位相信号 $v$ 及び $i$ を比較して共振周波数追尾制御を行う。また、前記定電流制御部12は前記制御部9から入力された電流値設定信号と前記検知部14で検知した電流値信号 $|I|$ を比較して、出力電流値が設定した値となるよ

50

うに制御する。

【0021】

次に、本実施の形態における超音波振動子4の駆動電流波形を図3に示す。

【0022】

前記制御部9から出力される電流値設定信号S1によって出力電流Iの振幅が制御される。前記振動子4の振幅及びそれによって駆動される前記碎石用プローブ10の先端振幅は出力電流Iに比例する。ユーザは前記フットスイッチ3によって出力開始を指示し、前記フットスイッチ3の信号を受けた前記制御部9が発振開始を指示する。

【0023】

本実施の形態では、出力を開始してから所定の時間 $t_s$ の間は所定の電流値I2で駆動する。前記所定の時間 $t_s$ 経過後は、出力電流の最大値が前記電流値I2よりも低い所定の電流値I1以下になるように、前記制御部9から出力される前記電流値設定信号S1を設定する。

【0024】

なお、前記所定の時間 $t_s$ 経過後の出力電流は、図3に示すように一定電流値の電流出力の場合のほか、碎石力を保持したままエネルギーを低減する、発熱を低減する、破碎した結石を吸引する際に詰まりを防止する等の目的で図4、図5に示すように矩形波や正弦波等による振幅変調をかける場合がある。

【0025】

このように本実施の形態によれば、内視鏡観察下において、結石に接触しており生体組織に接触していないことが確実な発振開始直後の所定の時局のみ超音波結石破碎装置の碎石用プローブの先端振幅を大きくし、前記所定の時間経過後は生体組織に接触しても損傷を与えない振幅以下に碎石用プローブの先端振幅を下げることにより、安全性を保ったまま超音波結石破碎装置の碎石能力を向上する効果がある。

[付記]

(付記項1) 高周波電流を出力する発振部と、前記発振部から出力される電気信号を超音波振動に変換する振動子部とを有する超音波結石破碎装置において、

前記発振部は、出力開始後、所定の時間、所定の第1の電流値の駆動電流を前記振動子部に印加して振動させることと、前記所定の時間経過後は駆動電流の電流値が前記第1の電流値よりも小さい所定の第2の電流値以下に制御される

ことを特徴とする超音波結石破碎装置。

【0026】

(付記項2) 付記項1に記載の超音波結石破碎装置において、

前記所定の時間経過後、出力電流が振幅変調される

ことを特徴とする超音波結石破碎装置。

【0027】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、内視鏡観察下において、生体組織の損傷を回避しつつプローブの振幅を大きくし碎石能力を向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る超音波処置装置の構成を示す構成図

【図2】図1の高周波電源の構成を示すブロック図

【図3】図2の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形を示す波形図

【図4】図2の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形の第1の変形例を示す波形図

【図5】図2の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形の第1の変形例を示す波形図

10

20

30

40

50

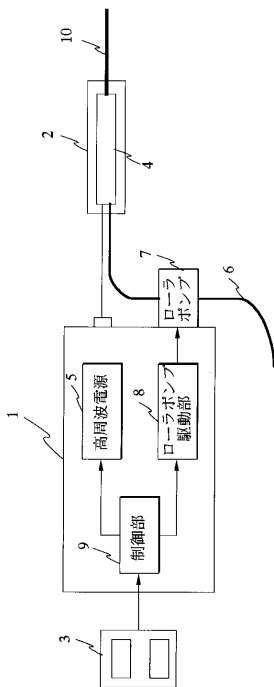
【図6】従来の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形を示す第1の図

【図7】従来の高周波電源による超音波振動子の駆動電流波形を示す第2の図

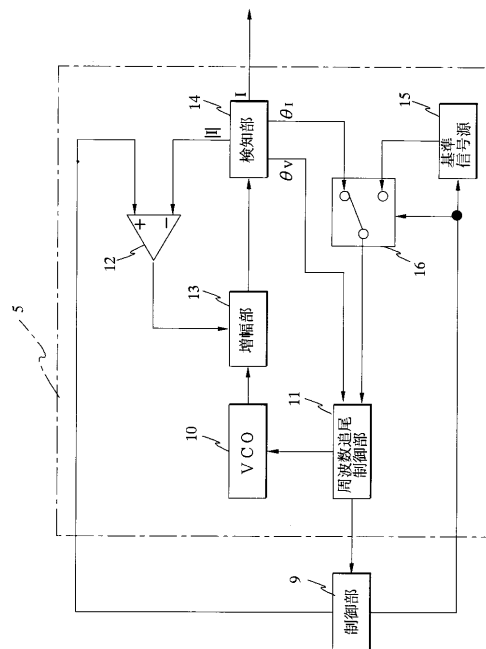
【符号の説明】

- 1 ... 超音波碎石装置本体
- 2 ... ハンドピース
- 3 ... フットスイッチ
- 4 ... 超音波振動子
- 5 ... 高周波電源
- 6 ... チューブ
- 7 ... ローラーポンプ
- 8 ... ローラーポンプ駆動部
- 9 ... 制御部
- 10 ... 碎石用プローブ
- 11 ... 周波数追尾制御部
- 12 ... 定電流制御部
- 13 ... 増幅部
- 14 ... 検知部
- 15 ... 基準信号源
- 16 ... スイッチ

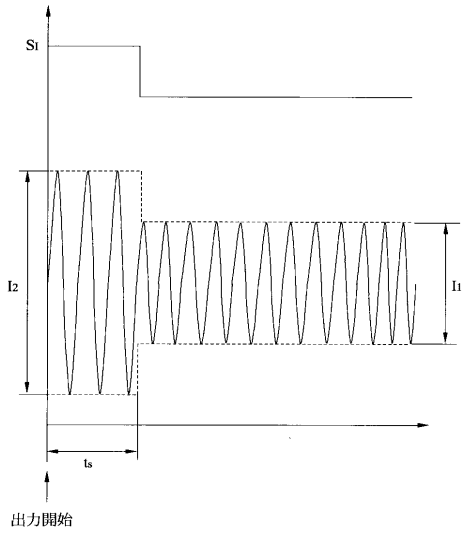
【図1】



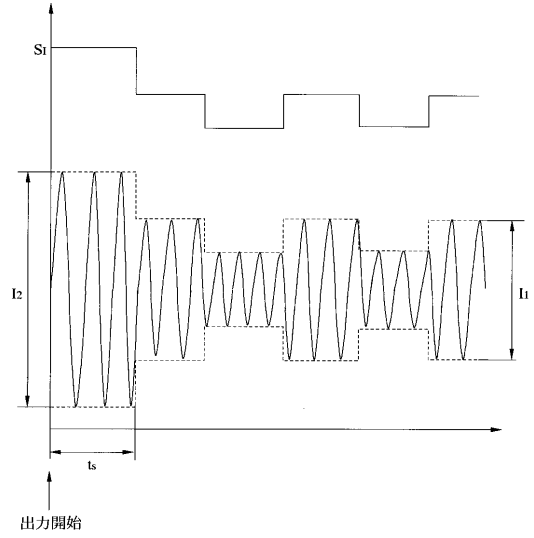
【図2】



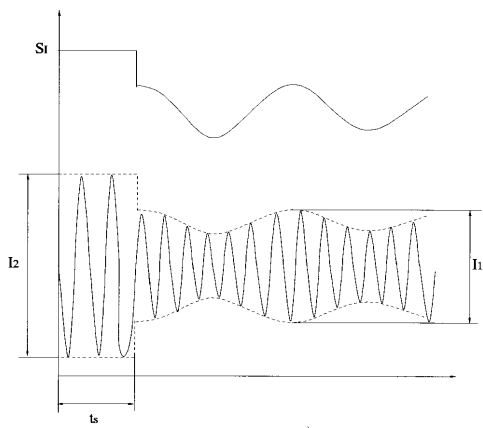
【 図 3 】



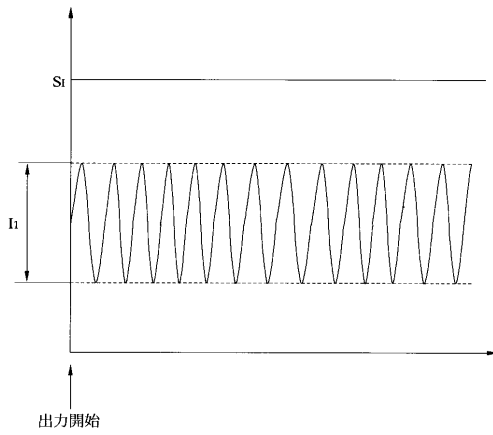
【 図 4 】



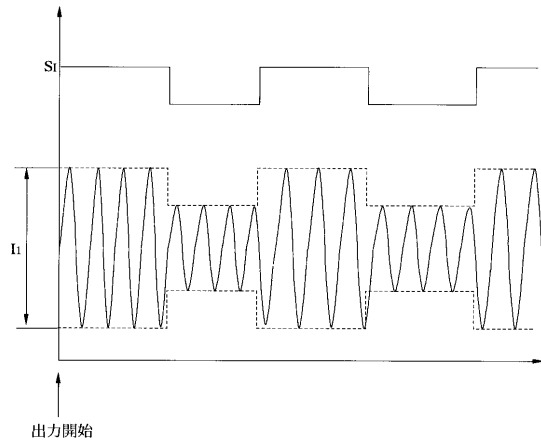
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 八田 信二  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 関野 直己  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 羽鳥 鶴夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 中村 剛明  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 下村 浩二  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内

審査官 川端 修

- (56)参考文献 特開平05-038343(JP,A)  
特開平09-299381(JP,A)  
米国特許第06027515(US,A)  
米国特許第05209221(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/22  
A61B 18/00

专利名称(译)	超声波治疗仪		
公开(公告)号	<a href="#">JP4147064B2</a>	公开(公告)日	2008-09-10
申请号	JP2002220112	申请日	2002-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	小野寛生 櫻井友尚 岡部洋 八田信二 関野直己 羽鳥鶴夫 中村剛明 下村浩二		
发明人	小野 寛生 櫻井 友尚 岡部 洋 八田 信二 関野 直己 羽鳥 鶴夫 中村 剛明 下村 浩二		
IPC分类号	A61B17/22 A61B18/00		
FI分类号	A61B17/22.330 A61B17/36.330 A61B17/22.510		
F-TERM分类号	4C060/EE06 4C060/JJ25 4C160/EE06 4C160/JJ17 4C160/JJ49 4C160/MM32		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	川端修		
其他公开文献	JP2004057497A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：通过增加探头的振幅来提高碎石能力，同时避免在内窥镜观察下对生物组织造成损害。解决方案：自输出开始以来，用规定的时间（ts）以规定的电流值I2驱动本装置。在经过规定的时间段（ts）之后，设置用于设定从控制部分9输出的电流值的信号SI，使得输出电流的最大值不大于低于当前值的规定电流值I1。I2。Ž

