

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4195385号  
(P4195385)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl.		F I	
GO 1 H 3/10	(2006.01)	GO 1 H 3/10	
A 6 1 B 8/00	(2006.01)	A 6 1 B 8/00	
A 6 1 B 18/00	(2006.01)	A 6 1 B 17/36	3 3 0
HO 4 R 29/00	(2006.01)	HO 4 R 29/00	3 3 0

請求項の数 11 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-546059 (P2003-546059)	(73) 特許権者	500432745
(86) (22) 出願日	平成14年10月25日 (2002.10.25)		ザ セクレタリー オブ ステイト フォー
(65) 公表番号	特表2005-509505 (P2005-509505A)		ートレイド アンド インダストリー
(43) 公表日	平成17年4月14日 (2005.4.14)		オブ ハー マジェスティーズ ブリタニ
(86) 国際出願番号	PCT/GB2002/004852		ック ガバメント
(87) 国際公開番号	W02003/044473		イギリス国 ロンドン エスタブリュー 1
(87) 国際公開日	平成15年5月30日 (2003.5.30)		〇イーティ ビクトリア ストリート
審査請求日	平成17年6月20日 (2005.6.20)		1
(31) 優先権主張番号	0127529.6	(74) 代理人	100071755
(32) 優先日	平成13年11月16日 (2001.11.16)		弁理士 齊藤 武彦
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100070530
			弁理士 畑 泰之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波力を測定するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波発生機器 ( 1 8 ) によって発生せしめられる超音波力及び/又はその強度を測定する為の装置であって、当該装置は、ピロエレクトリック効果を持つ材料を含む部材 ( 1 2 )、当該部材 ( 1 2 ) に接触して配置されている超音波吸収体 ( 1 4 ) 及び当該超音波発生機器 ( 1 8 ) より発生され、且つ当該部材 ( 1 2 ) のピロエレクトリック効果によって当該吸収体 ( 1 4 ) に吸収された超音波力を測定する為の測定手段 ( 2 0 ) とを含む事を特徴とする超音波力及び/又はその強度を測定する装置。

【請求項 2】

当該部材 ( 1 2 ) は、膜状である事を特徴とする請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

当該装置は、吸収体 ( 1 4 ) が搭載されているチャンバー ( 1 6 )を含んでいる事を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

当該装置は、当該超音波発生機器 ( 1 8 ) により発生せしめられた超音波力を当該吸収体 ( 1 4 ) に転移させる様に作動する転移媒体 ( 1 0 )を含んでいる事を特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の装置。

【請求項 5】

当該転移媒体 ( 1 0 ) は、水である事を特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

20

当該部材（１２）は、ポリフッ化ビニリデンから形成されている事を特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の装置。

【請求項 7】

当該部材（１２）は、ピロエレクトリック材料から形成されている事を特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の装置。

【請求項 8】

当該部材（１２）は、実質的に 0.04 から 0.1 ミリメートルの厚みを有している事を特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の装置。

【請求項 9】

当該吸収体（１４）は、ポリウレタン材料から形成されている事を特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の装置。

【請求項 10】

当該吸収体（１４）は、ポリウレタンゴムから形成されている事を特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の装置。

【請求項 11】

当該測定手段（２０）は、当該部材（１２）の温度の上昇率を測定する請求項 1 乃至 10 の何れかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波力測定装置（Ultrasonic power meter）に関するものであり、更には、例えば、物理療法に於ける超音波装置によって伝達される超音波力を測定する為に使用される超音波力測定装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

このような形式の超音波装置は、広く、英国内及び其の他の国に於ける病院内で、生体の軟部組織（Soft-tissue）に於ける損傷の処置の為に使用されている。その治療に使用されるヘッド部は、水を基体としたゲル状物質を使用して患者の体部に当接されるものであり、当該超音波力は、目標とする治療必要箇所に対して供給されるものである。世界規模で実行された複数種の装置に関する調査は、長いこと、上記した形式の装置の調整状態は、著しく悪く、システムもしばしば当該超音波力及び/又は超音波力の強度に関して許容できる許容範囲を逸脱して作動すると指摘されて来ている。

【0003】

この問題に対し最も大きく寄与している要因は、使用者レベル（物理療養者）に於いて、上記した処理ヘッド部によって供給された音響力（acoustic power）が追跡可能な方法で検証する事が出来る簡単なテスト方法が存在していなかったという事実である。

【0004】

高品質の（放射力、radiation）バランスが存在するものの、商業的に利用しえる当該装置は、一般的に嵩が大きく、トップ・ローディングケミカルバランスで構成され、更に、又、適切な専門の操作者により入力する事が要求されていた。

【0005】

そして、一般的に利用可能な測定システムは 1500 ポンドから 2500 ポンドの価格となっていた。

【0006】

簡単で、偏向式ベーン型の力のバランスは、存在しており、且つ、出力を推測する安価な方法を提供するものであっても、これらの測定装置は、追跡不可能であり、又依然として、使用者のレベルに於ける実行の困難性が残っている。

【0007】

これらの公知例技術は、従って非常に複雑で、使用者のレベルに於ける実行操作に対して要求される高速で、低価格な測定可能性を提供する事が不可能であった。

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

本発明は、上記した装置や其の他の超音波放射機に於ける力を測定する為の手段を提供する事を目指している。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の一つの態様によれば、超音波発生機器(18)によって発生せしめられる超音波力及び/又はその強度を測定する為の装置であって、当該装置は、ピロエレクトリック効果を持つ材料を含む部材(12)、当該部材(12)に接触して配置されている超音波吸収体(14)及び当該超音波発生機器(18)より発生され、且つ当該部材(12)のピロエレクトリック効果によって当該吸収体(14)に吸収された超音波力を測定する為の測定手段(20)とを含む事を特徴とする超音波力及び/又はその強度を測定する装置が提供される。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

本発明に於ける好ましい具体例としての装置は、物理療法処理ヘッド部によって供給された総合的な超音波力を測定する事が可能であり、且つ、当該物理療法処理装置の機能が、使用前にレギュラーベースでモニターされ、又必要に応じて再調整される様にも可能である。

20

## 【0011】

別の具体例に於いては、当該システムは、トランスデューサーの効果的な放射領域、及び/又は、時間平均値化された音響強度(ビームが均一でない)に於ける局所的なホットスポットを測定する事が可能である。

## 【0012】

本発明の好ましい具体例は、低価格で使用が容易であるコンパクトな測定システムの可能性を提供するものである。

## 【0013】

本発明に於ける第1の具体例は、以下に実施例のみの形で添付されている図面を参照しながら説明される。当該唯一の図は、測定装置に関する好ましい具体例に関する概略の説明図であり、当該装置の基本的な構成要素のみを示すものである。図を参照すると、好ましい具体例に対する実験的に組み立てた外観と動作原理が示されている。

30

## 【0014】

図中、上面が開放されているチャンバー16を形成しているケースが設けられており、当該チャンバー16内には、ピロエレクトリック部材12が設けられている。当該ピロエレクトリック部材12は、当該具体例に於いては、ポリフッ化ビニリデン(pvdf)から形成されている、約0.040から0.1ミリメートルの厚みを有している薄い膜体に形成されている。

## 【0015】

かかるフィルム12は、本発明に於いては、ポリウレタンゴムで形成されている当該音響吸収体14の上に配置され、且つ当該音響吸収体14によって支持されている。本具体例に於いては、10の最良の形態として、当該フィルム或いは膜体12の上に配置されるものとして水が使用されるものであり、且つ、当該水が、処理ヘッド部18から放射される超音波ビームを測定センサー、つまりポリフッ化ビニリデン(pvdf)膜12に結合させるように作動する。

40

## 【0016】

別の具体例としては、水の代わりに、結合ゲル(coupling gel)の様な物質が当該結合部材として使用可能である。

## 【0017】

50

何れの場合でも、電氣的遮蔽層が、当該フィルム 1 2 と当該水との間に設けられる必要がある。

【 0 0 1 8 】

当該フィルムとしては、ポリエチレンの様なプラスチックフィルム或いはゴム材料からなる薄い層であっても良い。

【 0 0 1 9 】

好ましい具体例においては、ポリフッ化ビニリデン (pvdf) 膜 1 2 は、薄いフィルムである事が望ましく、それによって当該処理ヘッド部の裏面から表面に向けた音響反射を小さくする事を確実に出来る。

【 0 0 2 0 】

もし、その厚みが厚い場合には、当該処理ヘッド部は出力を変更する事が必要になり、その結果、測定にエラーを発生させる事になる。

【 0 0 2 1 】

非常に概略的には、当該膜体 1 2 の厚みは、好ましくは、水中での音響波長よりも薄い事が良く、具体的には、1 MHz に於いては 1 . 5 ミリメートルで、3 MHz に於いては 0 . 5 ミリメートルである。

【 0 0 2 2 】

使用に際しては、入射超音波ビームが、当該膜体 1 2 と当該音響吸収体との間のインターフェースに於ける 1 ミリメートル以下の変動範囲内で、実質的に全ての当該音響エネルギーを吸収する様に形成されている当該音響吸収体 1 4 の材料を加熱する。

ピロエレクトリックフィルム 1 2 は、本発明の具体例では、ポリフッ化ビニリデン (pvdf) であるが、温度の増加を検出する為に使用される。

【 0 0 2 3 】

当該チャンバー 1 6 は、電子回路部 2 0 を含んでおり、当該電子回路部 2 0 は、発生された超音波力の指標を得ることが出来る。

【 0 0 2 4 】

適切な当該回路部は当業者にとって明らかであるので、その詳細は、ここでは説明しない。

【 0 0 2 5 】

一つの具体例に於いては、当該回路部 2 0 は、試験下にある当該処理ヘッド部 1 8 に於けるスイッチ部が ON の状態にある場合のピーク値を検出する様に配置され、かつ、ルーチンの実験に使用される、当該測定の為の実際的なプロトコルを含む D . C . ピーク検出手段を含んでいるものである。又、当該測定は、1 秒乃至数秒の時間のみを要するものであるべきである。

【 0 0 2 6 】

当該音響吸収体 1 4 に於ける超音波の吸収効率は、好ましい具体例において既に設計されており、即ち、当該ポリフッ化ビニリデン (pvdf) 膜 1 2 と当該吸収体 1 4 との間におけるインターフェース上に入射された超音波力の極めて大部分のものが吸収される。

【 0 0 2 7 】

当該吸収された音響エネルギーは、それ自身熱として表され、当該ポリフッ化ビニリデン (pvdf) 膜 1 2 のピロエレクトリック効果によって、結果として得られる熱の上昇率が、測定される当該ポリフッ化ビニリデン (pvdf) 膜 1 2 の電極間における D . C . 電圧として測定される。

【 0 0 2 8 】

局所的な温度上昇率は、時間平均化された音響強度に比例するものであり、それをビーム全体に対して積分する事によって (この場合は、当該超音波ビームのサイズと比較して、当該ポリフッ化ビニリデン (pvdf) センサーの面積が大きい時のケースに該当する)、その結果は、当該処理ヘッド部 1 8 により発生せしめられた超音波力と比例する D . C . 出力を提供する。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

図示されてはいないが、適宜の表示手段が当該測定結果を表示するために提供される。

好ましい具体例に於いては、当該システムは、当該膜 1 2 から出力される出力電圧におけるピークを検出する事によって、温度の上昇率を測定する。

【 0 0 3 0 】

当該温度上昇に於ける当該ピークは、典型的には、当該装置 1 8 (処理ヘッド部)に於けるスイッチが ON した後、短時間内に発生する。それは、当該スイッチの ON に続いて、熱導電性が当該温度上昇率を減少させる様に作用するからである。

【 0 0 3 1 】

当該音響吸収体 1 4 は、当該装置内で、重要な役割を演じている。

10

【 0 0 3 2 】

即ち、当該音響周波数が 1 M H z である場合には、当該音響吸収体 1 4 の前側表面に於ける 1 m m 範囲内で、当該音響力 ( acoustic power ) の約 8 2 % が吸収される。

【 0 0 3 3 】

又、当該音響周波数が 3 M H z である場合には、この値が 9 9 % まで増加する。

【 0 0 3 4 】

本発明に於ける好ましい具体例での固定状態パワー測定装置のデザインは、物理療法での超音波力分野を意図している。

【 0 0 3 5 】

係る形式の装置によって発生された音響パワーは、一般的には、0 . 5 ワットから 1 5 ワットの範囲内に存在し、そして、初期のテストを実行されてから、当該装置は、1 0 0 m W よりも低いパワーを測定するのに十分な検出能力を持つ。

20

【 0 0 3 6 】

従って、本発明の適用範囲は、発生される音響パワーがより低い (例えば 5 m W から 2 0 0 m W ) 診断システムを測定する分野まで拡張できる。

【 0 0 3 7 】

上記した具体例による主な効果は以下の通りである。

【 0 0 3 8 】

a ) 本発明に於けるシステムは、コンパクトで且つ軽量であり、例えば、1 0 0 m m の外部直径と 4 0 m m の深さを有するものである。

30

【 0 0 3 9 】

b ) 材料のコストは、比較的低くなる。

【 0 0 4 0 】

c ) 本発明に於ける当該装置は、使用するのに極めて容易であり、水で満たされる様に凹陷状に形成された部材を持ち、且つ当該処理ヘッド部の面が当該水の表面 (当該センサーの上部表面に対して略直交している) より下になる様に配置されており、更には、当該処理ヘッド部を読み出しと処理の為に、当該処理ヘッド部をスイッチオンさせる電気的装置を含むものである。

【 0 0 4 1 】

d ) 本発明に於ける当該処理ヘッド部の横方向の配列はそれほど重要ではなく、当該ヘッド部は、当該ポリフッ化ビニリデン ( pvdf ) 膜 1 2 の何れかの領域の上に配置されるものであっても良く、そして、その構成が、実質的に同一の結果をもたらすと同時に、過剰の熱が蓄積されることを防止する。

40

【 0 0 4 2 】

本発明においては、その他の多くの変形態様が可能である。

【 0 0 4 3 】

例えば、その音響ビームをそのまま当該ポリフッ化ビニリデン ( pvdf ) 膜 1 2 に指向せしめた状態のままで、当該トランスデューサ - 1 8 は、結合ゲルを使用することにより、水通路 1 0 を使用することなく直接的に結合されるものであっても良く、当該吸収体 1 4 の上部、当該吸収体 1 4 の内部、及び当該吸収体 1 4 の下部に配置させることが可能であ

50

る。

【0044】

原理的には、より複雑な電極パターン（例えば、マルチエレメントで構成されている様な場合）が、当該ビーム内での強度の分散情報を得るために使用しうる。

【0045】

明らかに、このことは、必然的に得られた装置の複雑さを増大させることになる

例えば、当該トランスデューサ - 18の実効放射領域（ERA）の検出のために、当該ポリフッ化ビニリデン（pvdf）膜の一部のみが、当該膜12と接触している高度な吸収体の小さな領域の存在を介して、出力信号に寄与するものである。

この具体例では、直径が1mm或いはそれに近い円形ディスクの形に形成されており、それは、次いで、当該トランスデューサ - 18の放射領域と関連して移動せしめられ、強度出力プロファイルを決定すると同時に、特に、当該放射領域全体に亘る出力強度（power intensity）を決定する。

10

【0046】

別の態様としては、部材12は複数個の部品により形成されているものであっても良く、例えば、複数個の分離されたピロエレクトリック装置が2次元的に配列された様な形状、或いはそれらが直列的な帯状に配列された様な形状、又は、それらが一連の同心円状に配列された形状のもので有っても良い。

【0047】

これらの態様は、当該部材12は、検出されるべき当該トランスデューサに於ける有効放射領域或いは、検出されるべき局所的なホットスポットを認めることとなる。

20

【0048】

当該膜体12は、ピロエレクトリック効果を発揮しえる他の物質で形成される事も可能である。例えば、リチウムニオベートとクオーツの様なセラミック材料である。

【0049】

しかしながら、ポリフッ化ビニリデン（pvdf）の利点は、変形可能であり、音響波長よりも短い厚みを持つ層が得られると共に、水よりも優れた音響インピーダンスが得られるこのである。

【0050】

同様に、当該部材12は、膜状の形状をしている必要はなく、又、当該吸収体14の上に配置されている必要もない。

30

【0052】

例えば、当該膜体12は、当該膜体の検出精度の低下を来す恐れがあるけれども、当該吸収体14の下部に配置されることも可能である。

【0053】

他の具体例では、当該部材12は、当該チャンバ - 16の壁部に近接して配置されても良く或いは当該壁部の一部を形成するもので有っても良い。

【0054】

更に別の具体例では、当該部材12は、例えば当該吸収体14内に配置された帯状体の様に、中央部材であっても良い。

40

【0055】

出力電圧を測定する為に要求される当該回路は、当該チャンバ - 16から分離されていても良く、当該回路の可能な範囲としては、以下のものに限定されるものではないが、例えば、コンピュータ或いはその他の手段によるピーク検出、積分、数値化（digitisation）及びそれに続く処理を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の構成を示す図である。

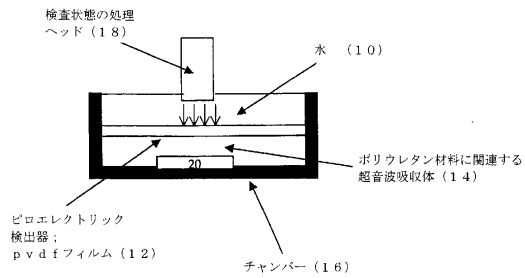
【符号の説明】

【0057】

50

- 10 水
- 12 ピロエレクトリック検出器
- 14 超音波吸収体
- 16 チャンバー
- 18 ヘッド
- 20 測定手段

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ゼクイリー, バジヤム  
イギリス国ミドルセックス TW11 0LW テディングトン クイーンズ ロード ナショナル  
ル フィジカル ラボラトリー (番地なし)

審査官 高見重雄

(56)参考文献 特開平05-072071(JP, A)  
特開平05-192343(JP, A)  
特開平09-122121(JP, A)  
米国特許第4323077(US, A)  
英国特許出願公開第1003985(GB, A)  
米国特許第5962773(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01H 3/10  
A61B 8/00  
A61B 18/00  
H04R 29/00

专利名称(译)	用于测量超声力的装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4195385B2</a>	公开(公告)日	2008-12-10
申请号	JP2003546059	申请日	2002-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	国务卿突袭堡工业陛下的布丽塔尼克政府		
申请(专利权)人(译)	国家对英国政府的不列颠和Toreido工业司		
当前申请(专利权)人(译)	国家对英国政府的不列颠和Toreido工业司		
[标]发明人	ゼクイリーバジャム		
发明人	ゼクイリー,バジャム		
IPC分类号	G01H3/10 A61B8/00 A61B18/00 H04R29/00		
CPC分类号	G01H3/10		
FI分类号	G01H3/10 A61B8/00 A61B17/36.330 H04R29/00.330		
代理人(译)	齐藤雄彦		
优先权	2001027529 2001-11-16 GB		
其他公开文献	JP2005509505A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题提供测量超声波辐射器中的力的方法。解决方案：测量装置包括形成腔室16的壳体，并且在腔室中提供由聚氨酯材料制成的超声波吸收器14。在吸收器14上设置由聚偏二氟乙烯制成的构件12，其用作热电检测装置，并且检查装置可以检测从装置18辐射的超声波。包括转换介质10，其通常是水，以允许力传递到检查装置。

【図1】

