

(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2005-509505
(P2005-509505A)

(43) 公表日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	4 C 0 6 0
A 6 1 B 18/00	H 0 4 R 29/00 3 3 0	4 C 6 0 1
H 0 4 R 29/00	A 6 1 B 17/36 3 3 0	5 D 0 1 9

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-546059 (P2003-546059)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成14年10月25日 (2002.10.25)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成16年5月12日 (2004.5.12)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/GB2002/004852</p> <p>(87) 国際公開番号 W02003/044473</p> <p>(87) 国際公開日 平成15年5月30日 (2003.5.30)</p> <p>(31) 優先権主張番号 0127529.6</p> <p>(32) 優先日 平成13年11月16日 (2001.11.16)</p> <p>(33) 優先権主張国 英国 (GB)</p> <p>(81) 指定国 EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), GB, JP, US</p>	<p>(71) 出願人 500432745 ザ セクレタリー オブ ステイト フォー トレイド アンド インダストリー オブ ハー マジエスティーズ プリタニック ガバメント イギリス国 ロンドン エスタブリッシュメント 1 0イーティ ビクトリア ストリート</p> <p>(74) 代理人 100071755 弁理士 齊藤 武彦</p> <p>(74) 代理人 100070530 弁理士 畑 泰之</p>
--	---

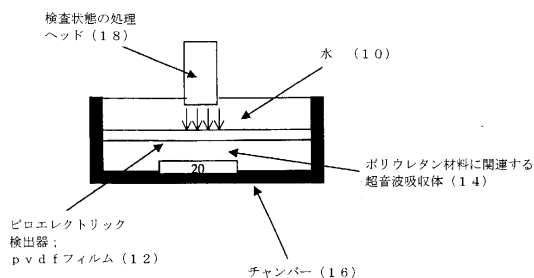
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波力を測定するための装置

(57) 【要約】

【課題】 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。

【解決手段】 当該測定装置は、チャンパー 16 を形成するケースを含んでおり、当該チャンパー内には、ポリウレタン材料から作られた超音波吸収体 14 が設けられている。当該吸収体 14 の上には、ピロエレクトリック検出手段として作動するポリフッ化ビニリデンからなる部材 12 が配置されており、当該検査装置は、又、検査状態に於いて、装置 18 から放射される超音波力が当該検査装置に伝達される事を可能とする為に、典型的には水である変換媒体 10 を含んでいる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装置 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、更に、ピロエレクトリック効果 (Pyroelectric effect) を持つ材料を含む部材 1 2 と当該部材 1 2 に近接して設けられ、且つ相互に熱接触状態にある超音波吸収体 1 4 及び当該装置 1 8 より発生され、且つ当該吸収体 1 4 によって吸収された超音波力を当該装置 1 2 のピロエレクトリック効果を使用して、測定する為の手段 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、薄いフィルム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】

当該部材或いは膜体 (membrane) 1 2 は、当該チャンバー 1 6 内で当該吸収体 1 4 の上に配置されている事を特徴とする装置。

【請求項 5】

当該装置は、当該装置 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。

20

【請求項 6】

当該転移媒体 1 0 は、水である事を特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

当該部材或いは膜体 1 2 は、ポリフッ化ビニリデンからなる部材で構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】

当該部材或いは膜体 1 2 は、ピロエレクトリック材料で形成され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】

当該部材或いは膜体 1 2 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 8 の何れかに記載の装置。

30

【請求項 10】

当該吸収体は、ポリウレタン材料から作ら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】

当該吸収体 14 は、ポリウレタンゴムで形成されている事を特徴とする請求項 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。

40

【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個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

50

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。

10

【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。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記した装置やそ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、請求項1に特定されている様な装置から放射された超音波力を測定する為の装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【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することも可能である。

【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】

40

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。

【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、

50

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。

【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】

何れの場合でも、電氣的遮蔽層が、当該フィルム12と当該水との間に設けられる必要がある。

【0018】

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。

【0019】

好ましい具体例においては、ポリフッ化ビニリデン (pvdf) 膜12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。

【0020】

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。

【0021】

非常に概略的には、当該膜体12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、1MHzに於いては1.5ミリメートルで、3MHzに於いては0.5ミリメートルである。

【0022】

使用に際しては、入射超音波ビームが、当該膜体12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14の材料を加熱する。

ピロエレクトリックフィルム12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。

【0023】

当該チャンバー16は、電子回路部20を含んでおり、当該電子回路部20は、発生された超音波力の指標を得ることが出来る。

【0024】

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。

【0025】

一つの具体例に於いては、当該回路部20は、試験下にある当該処理ヘッド部18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。

【0026】

10

20

30

40

50

当該音響吸収体 14 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 12 と当該吸収体 14 との間に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。

【0027】

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 12 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 12 の電極間における D . C . 電圧として測定される。

【0028】

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 18 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。

【0029】

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 12 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。

【0030】

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 18 (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。

【0031】

当該音響吸収体 14 は、当該装置内で、重要な役割を演じている。

【0032】

即ち、当該音響周波数が 1 MHz である場合には、当該音響吸収体 14 の前側表面に於ける 1 mm 範囲内で、当該音響力 (acoustic power) の約 82% が吸収される。

【0033】

又、当該音響周波数が 3 MHz である場合には、この値が 99% まで増加する。

【0034】

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。

【0035】

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15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、100mW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。

【0036】

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 mW から 200 mW) 診断システムを測定する分野まで拡張できる。

【0037】

上記した具体例による主な効果は以下の通りである。

【0038】

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、100mmの外部直径と40mmの深さを有するものである。

【0039】

b) 材料のコストは、比較的低くなる。

【0040】

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

10

20

30

40

50

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氣的装置を含むものである。

【0041】

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 12 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。

【0042】

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。

10

【0043】

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 12 に指向せしめた状態のまま、当該トランスデューサ - 18 は、結合ゲルを使用することにより、水通路 10 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 14 の上部、当該吸収体 14 の内部、及び当該吸収体 14 の下部に配置させることが可能である。

【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

20

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 1 mm 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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【0051】

つまり、検査状態にある。装置 18 と当該吸収体 14 との間に有っても良い。

【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

50

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、当該チャンバー 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。

【0055】

出力電圧を測定する為に要求される当該回路は、当該チャンバー 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。

10

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図 1】本発明の構成を示す図である。

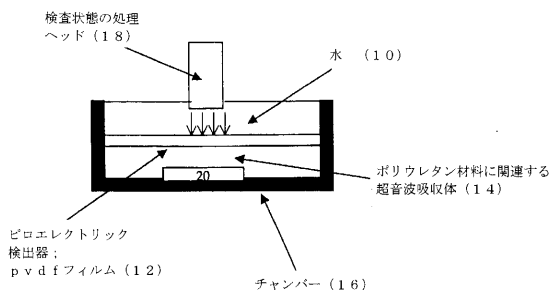
【符号の説明】

【0057】

- 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

20

【図 1】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Intern: Application No PCT/GB 02/04852
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01H3/10		
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) IPC 7 G01H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FAY B ET AL: "The thermoacoustic effect and its use in ultrasonic power determination" ULTRASONICS, IPC SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS LTD. GUILDFORD, GB, vol. 34, no. 2, 1 June 1996 (1996-06-01), pages 563-566, XP004035692 ISSN: 0041-624X abstract --- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 18 February 2003		Date of mailing of the international search report 26/02/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lorne, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern	Application No
	PCT/GB 02/04852

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ROMDHANE M ET AL: "Time response modelling of an ultrasonic thermoelectric probe" ULTRASONICS, IPC SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS LTD. GUILDFORD, GB, vol. 34, no. 8, 1 December 1996 (1996-12-01), pages 835-845, XP004062956 ISSN: 0041-624X abstract ---	1
A	US 4 323 077 A (SMITH LOWELL S) 6 April 1982 (1982-04-06) claim 1 ---	1
A	GB 1 003 985 A (UNITED BRISTOL HOSPITALS) 8 September 1965 (1965-09-08) page 1, column 1, line 10 -column 2, line 64 ---	1
A	US 5 962 773 A (CHO SHEUNG-IHN) 5 October 1999 (1999-10-05) column 2, line 39 -column 3, line 20 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern	Application No
	PCT/GB 02/04852

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4323077	A	06-04-1982	JP 56150311 A JP 57000529 A	20-11-1981 05-01-1982
GB 1003985	A	08-09-1965	NONE	
US 5962773	A	05-10-1999	KR 189840 B1 BR 9704237 A CN 1184250 A DE 19729609 A1 JP 10239147 A	01-06-1999 17-11-1998 10-06-1998 10-06-1998 11-09-1998

フロントページの続き

(72)発明者 ゼクイリー, バジャム

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)

Fターム(参考) 4C060 JJ27

4C601 DD21 DD22 EE09 FF11 GA01 GB45 LL40

5D019 FF04

专利名称(译)	用于测量超声力的装置		
公开(公告)号	JP2005509505A	公开(公告)日	2005-04-14
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		
[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	A61B18/00 A61B8/00 G01H3/10 H04R29/00		
CPC分类号	G01H3/10		
FI分类号	A61B8/00 H04R29/00.330 A61B17/36.330		
F-TERM分类号	4C060/JJ27 4C601/DD21 4C601/DD22 4C601/EE09 4C601/FF11 4C601/GA01 4C601/GB45 4C601/LL40 5D019/FF04		
代理人(译)	齐藤雄彦		
优先权	2001027529 2001-11-16 GB		
其他公开文献	JP4195385B2		
外部链接	Espacenet		

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。在吸收体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。

