

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-248244

(P2004-248244A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int.Cl.⁷

H04R 17/00

A61B 8/00

G01N 29/24

F I

H04R 17/00

A61B 8/00

G01N 29/24

330J

テーマコード (参考)

2G047

4C601

5D019

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-141568 (P2003-141568)

(22) 出願日 平成15年5月20日 (2003.5.20)

(31) 優先権主張番号 特願2002-145426 (P2002-145426)

(32) 優先日 平成14年5月20日 (2002.5.20)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 597175031

有限会社ジーエスケー

東京都府中市南町3丁目4番43号

(74) 代理人 100102668

弁理士 佐伯 憲生

(72) 発明者 波田野 光明

東京都府中市南町3-44-43 有限会社ジーエスケー内

Fターム(参考) 2G047 EA20 EA21 GB23 GB32 GB36

4C601 EE10 EE23 FE01 GB02 GB31

GB41 GB44 GB45

5D019 BB12 FF04 GG06

(54) 【発明の名称】 超音波圧電振動子用部材

(57) 【要約】

【課題】本発明は、比重が大きく、且つ耐化学品・油剤性、耐酸素・オゾン性、耐アルコール性、耐水性、耐水系液剤性などの耐久特性に優れたバッキング材であり、さらに成形の寸法精度や、カット加工性などにも優れた合成ゴム等系から成る超音波圧電振動子用バッキング材を提供するものである。

【解決手段】本発明は、J I S K 6 2 5 3 に準拠したスプリング硬さ試験機（デュロメータ硬さ）におけるタイプAデュロメータでA70からタイプDデュロメータでD70までの硬さを有し、且つ比重が1.21～7.0であるゴム系複合材料から成る超音波測定機器用の圧電振動子用バッキング材に関する。また、本発明は、前記圧電振動子用バッキング材が固着されてなる圧電体、それを用いたプローブヘッド、及びそれを用いた超音波測定機器に関する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非塩素系固形ゴムを用いたゴム系複合材料から成る超音波測定機器の圧電振動子用バックキ
ング材において、当該ゴム系複合材料の硬さが、J I S K 6 2 5 3 に準拠したスプリン
グ硬さ試験機（デュロメータ硬さ）でタイプ A デュロメータで 7 0 度（A 7 0）からタイ
プ D デュロメータで 7 0 度（D 7 0）までの硬さであり、且つ、比重が 1. 2 1 ~ 7. 0
であることを特徴とするゴム系複合材料から成る超音波測定機器の圧電振動子用バック
キング材。

【請求項 2】

ゴム系複合材料のゴム成分が、非塩素系の加硫ゴム及び／又は熱可塑性エラストマーであ
る請求項 1 に記載の圧電振動子用バックキング材。 10

【請求項 3】

ゴム系複合材料のゴム成分が、エチレンプロピレンゴム（E P D M 又は E P M）、水素化
ニトリルゴム（H N B R）、又はニトリルゴム（N B R）の 1 種又は 2 種以上を含有する
ものである請求項 1 又は 2 に記載の圧電振動子用バックキング材。

【請求項 4】

ゴム系複合材料のゴム成分が、2 種以上のゴム成分のブレンドゴムである請求項 1 ~ 3 の
いずれかに記載の圧電振動子用バックキング材。

【請求項 5】

ゴム系複合材料のゴム成分が、E P D M 並びに H N B R 及び／又はニトリルゴム（N B R
）のブレンドゴム、又は、N B R と高スチレンゴム（H S R）とのブレンドゴムである請
求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の圧電振動子用バックキング材。 20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の圧電振動子用バックキング材で圧電体が固着されてい
る圧電体。

【請求項 7】

圧電体がセラミックス系である請求項 6 に記載の圧電体。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の圧電体を使用している超音波測定用端子及び超音波測定用プロ
ーブヘッド。 30

【請求項 9】

請求項 8 に記載のプローブヘッドを用いた超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電体の固定台などとして使用されるバックキング材に関する。より詳細には、
本発明は、超音波測定用の圧電体バックキング材に関する。さらに詳細には、本発明は超音
波診断装置における測定端子の超音波プローブヘッド中の圧電体バックキング材に関する。

【0002】

【従来の技術】

圧電体、特にセラミックス系の圧電体が種々の工業製品、例えば、医療用の超音波診断装
置の超音波プローブヘッドなどに広く使用されてきている。これらの圧電体は、厚さ約 0
. 1 ~ 0. 5 mm の板状に加工されており、圧電体自身のみでは機械的強度を保つことが
できないので、圧電体をバックキング材に固着させて使用されている。バックキング材の使用
により、圧電体の機械的強度や加工性など改善される。 40

【0003】

従来、バックキング材として比較的高硬度のゴム加硫物が使用されている。特性的には、硬
さが J I S K 6 2 5 3 のタイプ A デュロメータで 9 0 ~ 9 5 度であり、比重が 1. 2 5
~ 3. 2 3 のものが使用されていた。これらの音響インピーダンスの実測値は 2. 2 ~ 6
. 0 程度と大きく、小さい音響インピーダンスを求められる用途には、まずバックキング材 50

の比重を小さくすることが重要で、この点で特開平11-252695号による発明品は実用に供されて高く評価されている。しかし、例えば、医療用機器などに於いても、その設計仕様によって様々な音響インピーダンスの要求がある。従って、これらの要求をカバーするためには、特開平11-252695号よりもさらに高い側へシフトした比重品を準備する必要がある。

高い比重品としては、従来主にクロロプレン系ゴムを用いたものが利用され、それは比重1.2～3.2、音響インピーダンス2.2～6.0レベルのものであった。このバックキ
ング材のゴム成分としてクロロプレン系ゴムなどの塩素系弾性体を使用したものは、通常、比較的バランスの良い諸特性を保有する材料として位置づけられてきた。それは例えば、耐熱、耐オゾン、耐油性などが他のエラストマ材料と比較して、平均的には中～中上程
度10に評価されて利用されているものであり、これは基本的に塩素を持ったエラストマーの大きな特徴であった。しかし最近では、環境汚染問題が大変厳しい社会状況下であり、特に塩素が基因するダイオキシン及びその同族化合物について、それらを発生させない最大限の注意が必要である。製造から耐用後の廃棄に至るまでのトータルで、これらを回避する
為の対策が求められる。

最善は、ダイオキシン類発生のおそれのある諸材料は使用しないことであるが、少なくとも主材料や主成分として塩素系弾性体等は使用しない考え方が、本発明の基本要点である。さらに又、通常、従来品のクロロプレン系ゴムのような塩素系弾性体は長期、或いは高温などにより、塩素系弾性体の中の塩素が脱離してくるので、このため塩素系弾性体に脱
離してくる塩素を補足するための塩素補足剤が配合されている。このような塩素補足剤と
しては、通常マグネシウム(Mg)系のもの、例えば酸化マグネシウム(MgO)などが
使用されるが、これ自身の問題並びに塩素との反応生成物である塩化マグネシウム(MgCl₂)は水と水和しやすい特性があるため、ゴム成形品の長期又は高温での耐水性では
問題となってくる。したがって、水溶系薬剤、洗浄剤などと接するようなケースではバック
キング材が吸水することでその寸法変化や固着した圧電体との界面で剥離につながる様な
不具合が発生させやすく、市場でトラブルが報告されている。

【0004】

また、非塩素系のゴム成分を使用した場合には、耐久性向上、例えば、耐酸素・オゾン性、耐水性、耐水系液剤性などで優れてはいるが、耐化学薬品・油剤性に不安があり又、比
重が小さいものは製造上でのロール混練性、電熱プレス成形工程で細心の注意が必要となる。
30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、比重が大きく、且つ耐化学品・油剤性、耐酸素・オゾン性、耐アルコール性、耐水性、耐水系液剤性などの耐久特性に優れたバックキング材であり、さらに成形の寸法精
度や、カット加工性などにも優れた合成ゴム系等から成る超音波圧電振動子用バックキング
材を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、比重が大きく、かつ耐化学品・油剤性、耐酸素・オゾン性、耐アルコール
性、耐水性、耐水系液剤性などの耐久特性に優れたバックキング材であり、さらに成形の寸
法精度や、カット加工性などにも優れた超音波圧電振動子用バックキング材を開発するた
めに、種々検討してきたところ、特定のゴム成分、好ましくは非塩素系ゴム成分に充填剤を
配合したゴム系複合材料が優れた特性を有することを見出した。
40

【0007】

即ち、本発明は、JIS K6253に準拠したスプリング硬さ試験機（デュロメータ硬
さ）におけるタイプAデュロメータでA70からタイプDデュロメータでD70までの硬
さを有し、且つ比重が1.21～7.0であるゴム系複合材料から成る超音波測定機器用
の圧電振動子用バックキング材に関する。

また、本発明は、前記圧電振動子用バックキング材が固着されてなる圧電体、それを用いた
50

プローブヘッド、及びそれを用いた超音波測定機器に関する。

【0008】

本発明の圧電振動子用バックリング材は、ゴム系複合材料からなるものであり、その形状は圧電体や圧電体を含むプローブヘッドの形状に応じて、適宜選択することができる。

図1に、本発明のバックリング材を使用したプローブヘッド内の主要部の断面図を例示する。図1の1で示される部分が本発明のバックリング材であり、2が圧電体である。バックリング材1と圧電体2とは固着しており、例えば、エポキシ樹脂などを用いて接着されている。

圧電体2と被検体（図1中には示されていない。）との間に、音響レンズ部3が存在する。音響レンズ部3は特に制限されるものではなく、被検体や圧電体の特性に応じて適宜設計することができる。 10

【0009】

本発明のバックリング材のゴム系複合材料は、ゴム成分及び充填剤を含有する、JIS K 6253に準拠したスプリング硬さ試験機（デュロメータ硬さ）におけるタイプAデュロメータでA70からタイプDデュロメータでD70までの硬さを有するものであり、さらに、必要に応じて各種の他の配合剤を添加することもできる。

ゴム成分としては、非塩素系ゴム成分であって、例えば、エチレンプロピレンゴム（EPDM又はEPM）、水素化ニトリルゴム（HNBR）、EPDMとHNBRのブレンドゴム、EPDMとニトリルゴム（NBR）のブレンドゴム、NBR及び／又はHNBRと高スチレンゴム（HSR）のブレンドゴム、EPDMとHSRブレンドゴムなどが好ましい。より好ましくは、エチレンプロピレンゴム（EPDM又はEPM）、水素化ニトリルゴム（HNBR）、EPDMとHNBRのブレンドゴム、EPDMとニトリルゴム（NBR）のブレンドゴム、NBR及び／又はHNBRと高スチレンゴム（HSR）のブレンドゴム、EPDMとHSRブレンドゴムなどが挙げられる。 20

本発明のゴム成分は、加硫ゴム及び熱可塑性エラストマーなどのゴム成分の1種を単独で使用してもよいが、ブレンドゴムのように2種以上のゴム成分をブレンドしたブレンドゴムが好ましい。また、本発明のゴム成分は、非塩素系のゴム成分からなるものが好ましい。

【0010】

本発明のゴム成分としては、塩素を持ったエラストマー、例えば、クロロプレンゴム（CR）を使用しないのが好ましい。本発明のゴム成分として非塩素系のゴム成分を使用することにより、後述する試験例に示されるようにゴム複合材料の吸水特性を小さいものになっている。 30

また、本発明は、また、他の耐久特性の向上も行った。耐油、耐薬品性で、クロロプレン（CR）系ゴムよりも一般的に優れているニトリルゴム（NBR）又は水素化ニトリルゴム（HNBR）を主剤に使用すること、さらに耐酸化性、耐オゾン性という点を同時に満足するためにその一部としてエチレンプロピレンゴム（EPDM）をブレンドして使用するのが好ましい。

【0011】

本発明のゴム成分に添加される充填剤としては、通常使用されているものから比重の大きいものに至るまでその配合量と共に様々な形で選ぶことが出来る。例えば、亜鉛華、チタン白、ベンガラ、フェライト、アルミナ、などの金属酸化物、炭酸カルシウム、ハードクレイ、ケイソウ土などのクレイ類、炭酸カルシウム、硫酸バリウムなどの金属塩類、ガラス粉末など、又各種の金属系微粉末類が挙げられる。これらの充填剤は、種々の比率で添加することができるが、好ましくはゴム成分100重量部に対して50～3000重量部、より好ましくは100～2000重量部、または300～1500重量部程度が好ましい。また、これらの充填剤は1種又は2種以上を組み合わせることで添加してもよい。好ましくは、2種以上の充填剤をブレンドして添加される。 40

【0012】

本発明のゴム系複合材料には、さらに他の配合剤を必要に応じて添加することができる。 50

。このような配合剤としては、加硫剤、架橋剤、硬化剤、それらの助剤類、劣化防止剤、酸化防止剤、着色剤などが挙げられる。例えば、カーボンブラック、二酸化ケイ素、プロセソイル、イオウ（加硫剤）、ジクミルパーオキシサイド（Dicup、架橋剤）、ステアリン酸などを配合することができる。

これらの配合剤は必要に応じて使用されるものであるが、その使用量は、一般にゴム成分100重量部に対しそれぞれ1～100重量部程度であるが全体的バランスや特性によって適宜変更することもできる。

【0013】

本発明のゴム成形品は、ゴム成分、充填剤、配合剤などを単に混合して製造することもできる。混合方法としては特に制限はなく、例えば、混練りロールなどを用いて混合することができる。混合後、必要に応じて電熱プレスと金型などを用いて常法により例えば150℃～180℃、10～50分にて加硫することができる。

10

【0014】

本発明のゴム系複合材料は、熱、オゾン、機械加工油、潤滑系オイル、各種洗浄液剤、アルコール、水などに対し優れた耐久特性を有し、耐化学品・油剤性、耐酸素・オゾン性、耐水性、耐水系液剤性などの耐久特性に優れた超音波圧電振動子用バックキング材として使用することができる。また、比重も1.21～7.0であることから、音響特性においても従来品と同等又はそれ以上のものが得られる。さらに、成形の寸法精度や、カット加工性などにも優れ、成形性に優れ圧電体にも完全に固着することが可能となる。

【0015】

本発明のゴム成形品は、そのままでも圧電体用バックキング材として使用することもできるが、表面をポリウレタン樹脂コーティングなどの薄膜、他の有機系薄膜（好ましくは、0.5mm以下）でコーティングして使用することもできる。

20

特に、充填剤を多量に配合した場合には、ゴム成形品に脆さが生じることもあり、この脆さを解消する手段として、前記のコーティングが有効な手段となる。

【0016】

本発明の圧電体は、前記したバックキング材を圧電体に固着させることにより製造することができる。圧電体としては、セラミックス系のものが主用される。また、固着の方法としては、エポキシ樹脂などの接着剤を用いて接着させるのが好ましい。

本発明のプロブヘッドは、前記したバックキング材を固着してなる圧電体を、好ましくは音響レンズ部を有するプロブヘッドの部材に組込むことにより製造することができる。組込む方法には、特に制限はなく、常法により行うことができる。

30

本発明に関する超音波診断装置は、前記したバックキング材を固着してなる圧電体が組込まれたプロブヘッドと超音波装置本体及びそれらを接続する接続部材からなるものである。本発明の超音波測定機器としては、特に医療用の超音波診断装置が好ましいがこれに限定されるものではない。さらに本発明の超音波測定機器は耐水性や耐薬品性に優れ、内視鏡として使用することもできる。

【0017】

【実施例】

以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれら実施例により何ら限定されるものではない。

40

【0018】

実施例1（ゴム複合材料1～4の製造）

次の表1に示す配合比（重量部）でゴム成分、充填剤、及び各種の配合剤を混合してゴム系複合材料を製造した。

得られたゴム系複合材料の硬さを、JIS K6253に準拠したスプリング硬さ試験機（デュロメータ硬さ）におけるタイプAデュロメータ、及びタイプDデュロメータで測定した値、及びゴム複合材料の比重、並びにその音響インピーダンスを併せて表1に示す。

【0019】

【表1】

50

No.		1	2	3	4
JSR EP57C	(EPDM)		4 0	3 0	3 0
JSR 0061	(HSR)	3 0			
JSR N237H	(NBR)		6 0	7 0	7 0
NZ ZP2010	(HNBR)	7 0			
ステアリン酸		1	2	2	2
老防 BHT		1 . 5	2	2	2
カーボンブラック		2			
亜鉛華	(ZnO)	5	5 0	2 0 0	3 0 0
チタン白	(TiO ₂)	1 0			
ベンガラ			3 5 0	7 0 0	4 0 0
白艶華	(CaCO ₃)	7 0			
ハードクレー					
ケイソウ土		1 0 0	1 0 0		
硫酸バリウム	(BaSO ₄)		1 0 0	1 0 0	1 0 0
アルミナ (粉)	(Al ₂ O ₃)	5 0			
ガラス (粉)		5 0			4 0 0
トリメロール [®] ロハソ トリアクリレート	(TMPT)	1 5	7	7	7
フッ素オイル PW-90					
可塑剤 DIDP			2 5		2 5
可塑剤 TOTM		2 5		3 0	
Dicup 40C		6	7	5	7
硬さ	タイプA	9 6	9 9	9 5	9 5
	タイプD	3 5 ~ 3 8	6 0 ~ 6 4	4 0 ~ 4 3	3 7 ~ 4 1
比重		1 . 6 8	2 . 5 5	3 . 3 3	3 . 4 5
音響インピーダンス		2 . 7	4 . 4	5 . 3	6 . 1

10

20

30

【0020】

比較例 1

クロロプレン (CR) 系ゴムを用いて、比重、約 3 . 2、音響インピーダンス 5 . 5 レベルのゴム複合材料を製造した。

【0021】

試験例 1 (耐水性試験)

実施例 1 で製造したゴム複合材料 3 及び比較例 1 で製造した従来品を、30℃の水に 7 日間浸漬し、その重量変化%を測定した。

その結果を、次の表 2 に示す。

【0022】

【表 2】

	従来品 (CR 系)	複合材料 3
吸水率 (%)	+ 1 . 0	+ 0 . 0 5

50

この結果のとおり、複合材料 3 は従来品の 20 倍という耐水性である。

【0023】

試験例 2 (耐油性試験)

実施例 1 で製造したゴム複合材料 2 及び比較例 1 で製造した従来品を、ASTM-D471 のIRM903 オイル (40℃) に浸漬し、7 日後にそれぞれの重量変化を測定し、その変化率 (%) を次の表 3 に示す。

【0024】

【表 3】

	従来品 (CR 系)	複合材料 2
重量変化率 (%)	+2.6	+1.1

10

この結果のとおり、複合材料 2 は従来品の 2 倍以上という耐油性である。

【0025】

試験例 3 (劣化性試験)

実施例 1 で製造したゴム複合材料 2、比較例 1 で製造した従来品、及びニトリルゴム (NBR) を単独で使用したゴム複合材料を、オゾンが 50 ppm 存在する環境に 120 時間放置した。約 20% 伸長したときの亀裂の発生状態を観測した。なお、本発明のゴム複合体は実施例にある如く高硬度品であるために、20% 伸長での試験は現実には困難であったので、それぞれのエラストマー構成 (単体及びブレンド) を基本にした上で配合剤を調整し、デュロメータ A65~70 にしたものを利用して試験した。

20

結果を次の表 4 に示す。表 4 中、三角印は亀裂がやや生じたことを示し、バツ印は亀裂が生じたことを示し、二重丸印は亀裂が全く生じなかったことを示す。

【0026】

【表 4】

	従来品 (CR 系)	NBR 単味	複合材料 2
キレツ発生状態	△	×	◎

30

【0027】

【発明の効果】

本発明は、特定の硬さ及び比重を有する複合ゴム材料を使用することにより、音響インピーダンスが適正で、且つ耐化学品・油剤性、耐酸素・オゾン性、耐アルコール性、耐水性、耐水系液剤性などの耐久特性、特に耐水性や耐水系液剤性などに優れたバックング材であり、さらに成形の寸法精度や、カット加工性などにも優れた合成ゴム等系から成る超音波圧電振動子用バックング材を提供するものである。

40

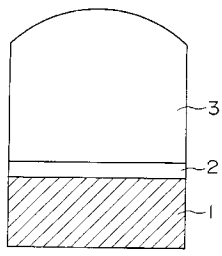
【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明のバックング材を用いたプローブヘッド部分の断面図を示す。

【符号の説明】

- 1 本発明のバックング材
- 2 圧電体
- 3 音響レンズ部

【図 1】



专利名称(译)	超声波压电振子的成员		
公开(公告)号	JP2004248244A	公开(公告)日	2004-09-02
申请号	JP2003141568	申请日	2003-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	Jiesuke		
申请(专利权)人(译)	有限公司Jiesuke		
[标]发明人	波田野光明		
发明人	波田野 光明		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H04R17/00		
FI分类号	H04R17/00.330.J A61B8/00 G01N29/24		
F-TERM分类号	2G047/EA20 2G047/EA21 2G047/GB23 2G047/GB32 2G047/GB36 4C601/EE10 4C601/EE23 4C601/FE01 4C601/GB02 4C601/GB31 4C601/GB41 4C601/GB44 4C601/GB45 5D019/BB12 5D019/FF04 5D019/GG06		
代理人(译)	佐伯 宪生		
优先权	2002145426 2002-05-20 JP		
其他公开文献	JP4204383B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于由合成橡胶系统等构成的超声波压电振动器的背衬材料，其提高了具有大比重且具有优异的耐久性特性的背衬材料的成型尺寸精度或切割加工性，例如耐化学/油性，耐氧/臭氧性，耐酒精性，耐水性和耐水溶液性。解决方案：用于声波测量仪的压电振动器的背衬材料由橡胶复合材料构成，其硬度从A型硬度计中的A70到D70硬度计中的D70硬度计，符合JIS K6253标准的弹簧硬度计（硬度计硬度），比重为1.21〜7.0。本发明包括通过固定用于压电振动器的背衬材料而获得的压电体，使用该压电体的探头以及使用该压电体的超声波测量仪器。 Ĵ

No.		1	2	3	4
JSR EP57C	(EPDM)		4 0	3 0	3 0
JSR 0061	(HSR)	3 0			
JSR N237H	(NBR)		6 0	7 0	7 0
NZ ZP2010	(HNBR)	7 0			
ステアリン酸		1	2	2	2
老防 BHT		1 . 5	2	2	2
カーボンブラック		2			
亜鉛華	(ZnO)	5	5 0	2 0 0	3 0 0
チタン白	(TiO ₂)	1 0			
ベンガラ			3 5 0	7 0 0	4 0 0
白炭華	(CaCO ₃)	7 0			
ハードクレー					
ケイソウ土		1 0 0	1 0 0		
硫酸バリウム	(BaSO ₄)		1 0 0	1 0 0	1 0 0
アルミナ (粉)	(Al ₂ O ₃)	5 0			
ガラス (粉)		5 0			4 0 0
トリメチロ-ルフ°ロハ°ン トリアクリレート	(TMPT)	1 5	7	7	7
ク°ロセスオイル					
PW-90					
可塑剤 DIDP			2 5		2 5
可塑剤 TOTM		2 5		3 0	
Dicup 40C		6	7	5	7
硬さ タイプA		9 6	9 9	9 5	9 5
タイプD		3 5〜3 8	6 0〜6 4	4 0〜4 3	3 7〜4 1
比重		1 . 6 8	2 . 5 5	3 . 3 3	3 . 4 5
音響インピーダンス		2 . 7	4 . 4	5 . 3	6 . 1