

(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2019-193151

(P2019-193151A)

(43) 公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)

|              |              |                  |             |              |             |              |
|--------------|--------------|------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| (51) Int.Cl. |              | F I              |             |              |             | テーマコード (参考)  |
| <b>H04R</b>  | <b>17/00</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H04R</b> | <b>17/00</b> | <b>330J</b> | <b>4C601</b> |
| <b>A61B</b>  | <b>8/14</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>A61B</b> | <b>8/14</b>  |             | <b>5D019</b> |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

|           |                            |          |                  |
|-----------|----------------------------|----------|------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2018-85396 (P2018-85396) | (71) 出願人 | 000005957        |
| (22) 出願日  | 平成30年4月26日 (2018. 4. 26)   |          | 三菱鉛筆株式会社         |
|           |                            |          | 東京都品川区東大井5-23-37 |
|           |                            | (74) 代理人 | 100099759        |
|           |                            |          | 弁理士 青木 篤         |
|           |                            | (74) 代理人 | 100123582        |
|           |                            |          | 弁理士 三橋 真二        |
|           |                            | (74) 代理人 | 100173107        |
|           |                            |          | 弁理士 胡田 尚則        |
|           |                            | (74) 代理人 | 100128495        |
|           |                            |          | 弁理士 出野 知         |
|           |                            | (74) 代理人 | 100146466        |
|           |                            |          | 弁理士 高橋 正俊        |
|           |                            | (74) 代理人 | 100193404        |
|           |                            |          | 弁理士 倉田 佳貴        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子用バッキング材及びその製造方法、並びに超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】超音波の良好な減衰性、良好な加工性、良好な熱伝導性、及び良好な耐経年劣化性を兼ね備えた新規なバッキング材を提供する。

【解決手段】本発明の超音波探触子用バッキング材は、多孔質アモルファス炭素から実質的に成る。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

多孔質アモルファス炭素から実質的に成る、超音波探触子用バックング材。

## 【請求項 2】

音響インピーダンスが、 $2.0 \sim 5.8 \text{ Mrayl}$  である、請求項 1 に記載のバックング材。

## 【請求項 3】

前記アモルファス炭素中に分散している、炭素質フィラーを更に含有している、請求項 1 又は 2 に記載のバックング材。

## 【請求項 4】

前記炭素質フィラーが、炭素繊維及び炭素粒子から成る群より選択された少なくとも一種である、請求項 3 に記載のバックング材。

## 【請求項 5】

密度が  $1.5 \text{ g/cm}^3$  以下である、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のバックング材。

## 【請求項 6】

音響レンズ、音響整合層、圧電素子、及び請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のバックング材をこの順で具備している、超音波探触子。

## 【請求項 7】

炭素前駆体に気孔形成材を分散させること、及び

前記炭素前駆体を前記気孔形成材とともに非酸化雰囲気下で熱処理して、前記炭素前駆体を炭素化させること

を含む、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のバックング材の製造方法。

## 【請求項 8】

前記気孔形成材が、アルコール類、エーテル類、アルコール系ポリマー、エーテル系ポリマー、及びアクリル系ポリマーから成る群より選択される少なくとも一種である、請求項 7 に記載のバックング材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波探触子用バックング材及びその製造方法、並びに超音波探触子に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

医療用の超音波診断装置や超音波画像検査装置は、対象物に対し超音波信号を送信し、その対象物内からの反射信号（エコー信号）を受信して当該対象物内を画像化する。これら超音波診断装置や超音波画像検査装置には、超音波信号送受信機能を有するアレイ式の超音波探触子が主に用いられている。

## 【0003】

超音波探触子は、上記の対象物側から、音響レンズ、音響整合層、圧電素子、及びバックング材をこの順で具備している。かかる超音波探触子を構成するバックング材は、感度を向上させるための超音波の良好な減衰性や、圧電素子の過熱を防止するための高い熱伝導性等の性能が求められている。かかるバックング材として、種々のものが提案されている。

## 【0004】

特許文献 1 では、シート状の音響バックング材上に圧電素子、音響整合層および音響レンズがこの順序で積層され、圧電素子及び音響整合層がアレイ状に複数分割され、かつ分割箇所に対応して音響バックング層に溝が形成された超音波プローブであって、音響バックング材は、酢酸ビニルの含有率が  $20 \sim 80$  重量%のエチレン-酢酸ビニル共重合体と前記エチレン-酢酸ビニル共重合体に含有された充填材とを含み、音響インピーダンスが

10

20

30

40

50

2～8 Mr a l y sであることを特徴とする超音波プローブが開示されている。

【0005】

また、特許文献2では、超音波プローブにおいて、対象に対して超音波を送波する超音波振動子に対し、対象への超音波の送波方向とは反対側に設けられるバックング部材であって、板状のバックング材と、バックング材よりも熱伝導率が高い材質からなる熱伝導体及び熱伝導板とを含んで構成され、熱伝導体は、バックング材に埋設されて、該バックング材の両板面に達するように柱状に形成されており、この熱伝導板は、バックング材の両板面のうち、少なくとも超音波振動子側の一面に設けられていることを特徴とする、バックング部材が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4319644号公報

【特許文献2】特開2013-115537号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

バックング材の用途によっては、その材料を小さいピッチで細断できることが要求されることがある。しかしながら、特許文献1及び2に記載のバックング材は、樹脂及びフィラーで構成されており、かかるバックング材のための材料を細断しようとする、熱によって樹脂が変形し、その結果、所望の形状を得られないことがあった。

【0008】

また、樹脂及びフィラーで構成されているバックング材は、超音波の良好な減衰性は得られるものの、熱伝導性を得るために別体の構成を設ける必要があった。

【0009】

そこで、超音波の良好な減衰性、良好な加工性、良好な熱伝導性、及び良好な耐経年劣化性を兼ね備えた新規なバックング材を提供する必要性が存在する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、鋭意検討したところ、以下の手段により上記課題を解決できることを見出して、本発明を完成させた。すなわち、本発明は、下記のとおりである：

〈態様1〉多孔質アモルファス炭素から実質的に成る、超音波探触子用バックング材。

〈態様2〉音響インピーダンスが、2.0～5.8 Mr a y lである、態様1に記載のバックング材。

〈態様3〉前記アモルファス炭素中に分散している、炭素質フィラーを更に含有している、態様1又は2に記載のバックング材。

〈態様4〉前記炭素質フィラーが、炭素繊維及び炭素粒子から成る群より選択された少なくとも一種である、態様3に記載のバックング材。

〈態様5〉密度が1.5 g / c m <sup>3</sup> 以下である、態様1～4のいずれか一項に記載のバックング材。

〈態様6〉音響レンズ、音響整合層、圧電素子、及び態様1～5のいずれか一項に記載のバックング材をこの順で具備している、超音波探触子。

〈態様7〉炭素前駆体に気孔形成材を分散させること、及び

前記炭素前駆体を前記気孔形成材とともに非酸化雰囲気下で熱処理して、前記炭素前駆体を炭素化させること

を含む、態様1～5のいずれか一項に記載のバックング材の製造方法。

〈態様8〉前記気孔形成材が、アルコール類、エーテル類、アルコール系ポリマー、エーテル系ポリマー、及びアクリル系ポリマーから成る群より選択される少なくとも一種である、態様7に記載のバックング材の製造方法。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

## 【0011】

本発明によれば、超音波の良好な減衰性、良好な加工性、良好な熱伝導性、及び良好な耐経年劣化性を兼ね備えた新規なバッキング材を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】図1は、本発明の超音波探触子の概念図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

## 《超音波探触子用バッキング材》

本発明の超音波探触子用バッキング材は、多孔質アモルファス炭素から実質的に成る。

10

## 【0014】

ここで、本明細書において、「実質的に成る」とは、例えば多孔質アモルファス炭素が、超音波探触子用バッキング材の50体積%以上、60体積%以上、70体積%以上、80体積%以上、又は90体積%以上であり、かつ100体積%以下、98体積%以下、又は95体積%以下を占めていることを意味するものである。

## 【0015】

上記の構成を有する本発明の超音波探触子用バッキング材は、超音波を良好に減衰させることができる。より具体的には、本発明の超音波探触子用バッキング材の、JIS Z 2354-2012に準拠する超音波減衰は、 $-10\text{ dB/cm}$ 以下、 $-13\text{ dB/cm}$ 以下、又は $-15\text{ dB/cm}$ 以下であることができ、また $-30\text{ dB/cm}$ 以上、 $-28\text{ dB/cm}$ 以上、 $-25\text{ dB/cm}$ 以上、 $-23\text{ dB/cm}$ 以上、又は $-20\text{ dB/cm}$ 以上であることができる。

20

## 【0016】

理論に拘束されることを望まないが、超音波探触子用バッキング材は、その多孔性に起因して、超音波が内部で乱反射することにより、上記の超音波減衰がもたらされると考えられる。また、超音波探触子用バッキング材は、アモルファス炭素から実質的に成っていることにより、良好な熱伝導性及び良好な耐経年劣化性を有しつつ、更に超音波探触子用バッキング材全体として高い剛性を有することとなり、切断した際におけるダレが抑制され则认为られる。

## 【0017】

30

本発明の超音波探触子用バッキング材の音響インピーダンスは、 $2.0\text{ Mrayl}$ 以上、 $2.5\text{ Mrayl}$ 以上、 $3.0\text{ Mrayl}$ 以上、又は $3.5\text{ Mrayl}$ 以上であってよく、また $5.5\text{ Mrayl}$ 以下、 $5.3\text{ Mrayl}$ 以下、 $5.0\text{ Mrayl}$ 以下、 $4.8\text{ Mrayl}$ 以下、 $4.5\text{ Mrayl}$ 以下、又は $4.0\text{ Mrayl}$ 以下であってよい。

## 【0018】

上記の音響インピーダンスは、以下の式により求められるものである。

音響インピーダンス ( $Z:\text{Mrayl}$ ) = 密度 ( $\rho:\text{g/cm}^3$ )  $\times$  音速 ( $C:\text{m/sec}$ )  $\div 10^3$

## 【0019】

40

ここで、上記の音速は、例えばJIS Z 2353-2003に準拠して測定した音速であってよい。

## 【0020】

上記の構成を有する超音波探触子用バッキング材の密度は、 $1.55\text{ g/cm}^3$ 以下であることができる。この密度は、 $1.50\text{ g/cm}^3$ 以下、 $1.45\text{ g/cm}^3$ 以下、又は $1.40\text{ g/cm}^3$ 以下であることができ、また $0.90\text{ g/cm}^3$ 以上、 $0.95\text{ g/cm}^3$ 以上、 $1.00\text{ g/cm}^3$ 以上、 $1.10\text{ g/cm}^3$ 以上、又は $1.15\text{ g/cm}^3$ 以上であることができる。

## 【0021】

また、本発明の超音波探触子用バッキング材は、随意の炭素質フィラーを含有していてもよい。

50

## 【0022】

以下では、本発明の各構成要素について説明する。

## 【0023】

〈多孔質アモルファス炭素〉

多孔質アモルファス炭素は、例えば炭素前駆体及び気孔形成材を非酸化雰囲気下で炭素化することにより得られる。詳細には、バッキング材の製造方法に関して説明する。

## 【0024】

〈炭素質フィラー〉

炭素質フィラーは、アモルファス炭素中に分散している炭素繊維及び／又は炭素粒子であってよい。

## 【0025】

炭素繊維としては、これに限られないが、ミルドファイバー、及びチョップドファイバー等が挙げられる。これらは単独で使用してもよく、また組み合わせて使用してもよい。

## 【0026】

炭素繊維の平均長は、 $1\mu\text{m}$ 以上、 $3\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以上、又は $15\mu\text{m}$ 以上であることができ、また $100\mu\text{m}$ 以下、 $70\mu\text{m}$ 以下、 $50\mu\text{m}$ 以下、又は $30\mu\text{m}$ 以下であることができる。

## 【0027】

炭素粒子としては、例えばグラフェン、カーボンナノチューブ、黒鉛、及びカーボンブラック等が挙げられる。これらは単独で使用してもよく、また組み合わせて使用してもよい。

## 【0028】

炭素粒子の形状は、特に限定されず、例えば扁平状、アレイ状、球状等の形状であってよい。

## 【0029】

炭素粒子の平均粒子径は、 $100\text{nm}$ 以上、 $200\text{nm}$ 以上、 $300\text{nm}$ 以上、 $500\text{nm}$ 以上、 $700\text{nm}$ 以上、 $1\mu\text{m}$ 以上、 $2\mu\text{m}$ 以上、又は $3\mu\text{m}$ 以上であることができ、また $20\mu\text{m}$ 以下、 $15\mu\text{m}$ 以下、 $10\mu\text{m}$ 以下、又は $7\mu\text{m}$ 以下であることができる。ここで、本明細書において、平均粒子径は、レーザー回折法において体積基準により算出されたメジアン径（ $D50$ ）を意味するものである。

## 【0030】

超音波探触子用バッキング材中の炭素質フィラーの含有量は、超音波探触子用バッキング材全体の質量を基準として、 $30$ 質量％以下、 $25$ 質量％以下、 $20$ 質量％以下、又は $15$ 質量％以下であることができ、また、 $5$ 質量％以上、 $7$ 質量％以上、又は $10$ 質量％以上であることができる。炭素質フィラーの含有量が $30$ 質量％以下であることにより、超音波探触子用バッキング材の成形をより容易に行うことができる。また、炭素質フィラーの含有量が $5$ 質量％以上であることにより、超音波探触子用バッキング材の良好な機械的性質を確保することができる。

## 【0031】

《超音波探触子》

図1に示すように、本発明の超音波探触子10は、音響レンズ12、音響整合層14、圧電素子16、及び上記のバッキング材18をこの順で具備している。

## 【0032】

〈音響レンズ〉

音響レンズは、一般に、屈折を利用して超音波ビームを集束し分解能を向上するために配置されている。

## 【0033】

本発明において、音響レンズを構成する素材としては、例えば従来公知のシリコーンゴム、フッ素シリコーンゴム、ポリウレタンゴム、エピクロルヒドリンゴム等のホモポリマー、エチレンとプロピレンとを共重合させてなるエチレン-プロピレン共重合体ゴム等の

10

20

30

40

50

共重合体ゴム等を用いることができる。

#### 【0034】

〈圧電素子〉

圧電素子は、一般に、電極及び圧電材料を有し、電気信号を機械的な振動に、また機械的な振動を電気信号に変換可能で超音波の送受信が可能な素子である。

#### 【0035】

(圧電材料)

圧電材料は、電気信号を機械的な振動に、また機械的な振動を電気信号に変換可能な材料であってよい。圧電材料としては、例えばチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)系セラミックス、PbTiO<sub>3</sub>系セラミック等の圧電セラミックス、フッ化ビニリデン(VDF)系ポリマー、シアン化ビニリデン(VDCN)系ポリマー等の有機高分子圧電材料、水晶、ロッシェル塩等を用いることができる。

#### 【0036】

フッ化ビニリデン(VDF)系ポリマーとしては、例えばポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリフッ化ビニリデン-3フッ化エチレン(P(VDF-TrFE))等が挙げられる。シアン化ビニリデン(VDCN)系ポリマーとしては、ポリシアン化ビニリデン(PVDCN)、シアン化ビニリデン系共重合体が挙げられる。

#### 【0037】

(電極)

電極としては、例えば金(Au)、白金(Pt)、銀(Ag)、パラジウム(Pd)、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、スズ(Sn)等を用いることができる。

#### 【0038】

〈音響整合層〉

音響整合層は、一般に、超音波振動子と被検体の間の音響インピーダンスを整合させるもので、超音波振動子と被検体との中間の音響インピーダンスを有する材料で構成される。

#### 【0039】

音響整合層に用いられる材料としては、アルミ、アルミ合金(例えばAl-Mg合金)、マグネシウム合金、マコールガラス、ガラス、溶融石英、コッパグラファイト、ポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)、ポリカーボネート(PC)、ABC樹脂、ポリフェニレンエーテル(PPE)、ABS樹脂、AAS樹脂、AES樹脂、ナイロン(PA6、PA6-6)、PPO(ポリフェニレンオキシド)、PPS(ポリフェニレンスルフィド：ガラス繊維入りも可)、PPE(ポリフェニレンエーテル)、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)、PAI(ポリアミドイミド)、PETP(ポリエチレンテレフタレート)、PC(ポリカーボネート)、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂等を用いることができる。

#### 【0040】

音響整合層は、単層であってもよく、又は複層であってもよい。

#### 【0041】

《バックング材の製造方法》

バックング材を製造する本発明の方法は、

炭素前駆体に気孔形成材を分散させて、バックング材用組成物を作製すること、及びバックング材用組成物を非酸化雰囲気下で熱処理して、炭素前駆体を炭素化させることを含む。

#### 【0042】

上記のようにして製造したバックング材の密度は、1.55 g/cm<sup>3</sup>以下であることができる。この密度は、1.50 g/cm<sup>3</sup>以下、1.45 g/cm<sup>3</sup>以下、又は1.40 g/cm<sup>3</sup>以下であることができ、また0.90 g/cm<sup>3</sup>以上、0.95 g/cm<sup>3</sup>以上、1.00 g/cm<sup>3</sup>以上、1.10 g/cm<sup>3</sup>以上、又は1.15 g/cm<sup>3</sup>以上

10

20

30

40

50

であることができる。

【0043】

熱処理は、例えば600℃以上、650℃以上、700℃以上、750℃以上、又は800℃以上、850℃以上、又は900℃以上であり、かつ1200℃以下、1150℃以下、1100℃以下、1050℃以下、又は1000℃以下の温度で行うことができる。

【0044】

〈バッキング材用組成物の作製〉

バッキング材用組成物の作製は、炭素前駆体に気孔形成材を分散させることにより行う。分散は、例えば公知の攪拌機を用いて炭素前駆体及び気孔形成材を攪拌することにより行うことができる。

10

【0045】

バッキング材用組成物中の気孔形成材の含有率は、バッキング材用組成物全体の質量を基準として、30質量%以下、25質量%以下、20質量%以下、又は15質量%以下であることができ、また、5質量%以上、7質量%以上、又は10質量%以上であることができる。

【0046】

バッキング材用組成物には、随意の炭素質フィラーを更に分散させてもよい。この場合、炭素質フィラーの含有率は、バッキング材用組成物全体の質量を基準として、30質量%以下、25質量%以下、20質量%以下、又は15質量%以下であることができ、また、5質量%以上、7質量%以上、9質量%以上、又は10質量%以上であることができる。炭素質フィラーの含有量が30質量%以下であることにより、バッキング材の成形をより容易に行うことができる。また、炭素質フィラーの含有量が5質量%以上であることにより、バッキング材の良好な機械的性質を確保することができる。炭素質フィラーとしては、超音波探触子用バッキング材に関して挙げたものを用いることができる。

20

【0047】

また、熱処理の前に気孔形成材を炭素前駆体中に固定するため、バッキング材用組成物には、随意の硬化剤を含有させてもよい。この場合、硬化剤の含有率は、5質量%以下、3質量%以下、又は1質量%以下であることができ、また0質量%超、0.3質量%以上、又は0.5質量%以上であることができる。

30

【0048】

(炭素前駆体)

炭素前駆体としては、例えばフェノール樹脂、フラン樹脂、イミド樹脂、エポキシ樹脂、及び不飽和ポリエステル樹脂等を用いることができる。これらは単独で用いてもよく、また2種以上を混合して用いてもよい。

【0049】

(気孔形成材)

気孔形成材は、バッキング材用組成物を熱処理することによって消失し、バッキング材に気孔を形成することができる。

【0050】

かかる気孔形成材としては、例えばアルコール類、エーテル類、及びポリマー等を用いることができる。これらは単独で用いてもよく、又は混合して用いてもよい。

40

【0051】

アルコール類としては、例えばメタノール、エタノール、プロパノール、及びビニルアルコール等の一価アルコール、エチレングリコール等のポリオール等を用いることができる。

【0052】

エーテル類としては、例えばジメチルエーテル、ジエチルエーテル、及びジエチレングリコール等を用いることができる。

【0053】

50

ポリマーとしては、例えばアルコール系ポリマー、エーテル系ポリマー、及びアクリル系ポリマー等を用いることができる。

【0054】

アルコール系ポリマーとしては、例えばポリビニルアルコール、及びブチラール樹脂等を用いることができる。

【0055】

エーテル系ポリマーとしては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリブチレングリコール等を用いることができる。

【0056】

アクリル系ポリマーとしては、例えばポリ(メタ)アクリル酸、ポリメチル(メタ)アクリレート、ポリエチル(メタ)アクリレート、ポリプロピル(メタ)アクリレート、ポリブチル(メタ)アクリレート、ポリイソブチルアクリレート、ポリペンチル(メタ)アクリレート、ポリヘキシル(メタ)アクリレート、ポリ-2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート等を用いることができ、中でもポリメチルメタクリレートを用いることが、気孔の形成効率の観点から好ましい。

10

【0057】

(硬化剤)

硬化剤としては、例えばp-トルエンスルホン酸等を用いることができる。

【実施例】

【0058】

実施例及び比較例により本発明を具体的に説明するが、本発明は、これらに限定されるものではない。

20

【0059】

《バックキング材の作製》

〈実施例1〉

炭素前駆体としてのフラン樹脂(日立化成社)70質量部、炭素質フィラーとしての黒鉛(鱗片状黒鉛、日本黒鉛工業社、平均粒子径 $5\mu\text{m}$ )10質量部、気孔形成材としてのポリメチルメタクリレート(PMMA)(積水化成品工業社、平均粒子径 $10\mu\text{m}$ )20質量部、及び硬化剤としてのp-トルエンスルホン酸1質量部を、攪拌機を用いて十分に攪拌し、減圧脱泡操作を施して、バックキング材用組成物を作製した。

30

【0060】

次いで、作成したバックキング材用組成物を、厚み5mmの型枠に流し込んで硬化させ、そしてこれを窒素雰囲気下で $1000^{\circ}\text{C}$ の温度で熱処理して、厚さ4mmの実施例1のバックキング材を得た。

【0061】

〈実施例2〉

フラン樹脂の含有量を80質量部とし、ポリメチルメタクリレートの含有量を10質量部としたことを除き、実施例1と同様にして、厚さ4mmの実施例2のバックキング材を得た。

【0062】

〈実施例3〉

気孔形成材として、ポリメチルメタクリレートの代わりにジエチレングリコール10質量部を用いたことを除き、実施例2と同様にして、厚さ4mmの実施例3のバックキング材を得た。

40

【0063】

〈実施例4〉

気孔形成材として、ポリメチルメタクリレートの代わりにエタノール10質量部及びブチラール樹脂(積水化学工業社)10質量部を用いたことを除き、実施例1と同様にして、厚さ4mmの実施例4のバックキング材を得た。

【0064】

50



## 〈実施例 5〉

気孔形成材として、ポリメチルメタクリレートの代わりにエタノール 5 質量部及びブチラール樹脂（積水化学工業社） 5 質量部を用いたことを除き、実施例 1 と同様にして、厚さ 4 mm の実施例 5 のバックング材を得た。

## 【0065】

## 〈実施例 6〉

気孔形成材として、エタノールの代わりにジエチレングリコール 5 質量部を用いたことを除き、実施例 1 と同様にして、厚さ 4 mm の実施例 6 のバックング材を得た。

## 【0066】

## 〈比較例 1〉

フラン樹脂の含有量を 90 質量部とし、気孔形成材を用いなかったことを除き、実施例 1 と同様にして、厚さ 4 mm の比較例 1 のバックング材を得た。

## 【0067】

## 〈比較例 2〉

厚さ 3 mm のアクリル樹脂板（ミスミ社）を、比較例 2 のバックング材とした。

## 【0068】

## 《評価》

作製したバックング材を、30 mm × 30 mm × 3 mm の大きさに切り分け、そして質量を測定して密度を算出し、更に以下の評価を行った。

## 【0069】

## 〈音速の測定及び音響インピーダンスの算出〉

JIS Z 2353-2003 に準拠して、シングアラウンド式音速測定装置を用い、作製した各バックング材の内部における音速を 25 °C で測定した。算出した密度及び測定した音速を用い、音響インピーダンスを算出した。

## 【0070】

## 〈超音波減衰の評価〉

各バックング材の内部における超音波減衰を、JIS Z 2354-2012 に準拠して、水槽中に 25 °C の水を満たし、超音波パルサーレーサー JSR DPR500 によって水中で 1 MHz の超音波を発生させ、超音波がバックング材を透過する前と後の振幅の大きさを測定することにより、超音波減衰を評価した。

## 【0071】

## 〈成形性の評価〉

作製した各バックング材を、回転式カッターで切断し、断面の状態を目視により観察した。評価基準は以下のとおりである。

A：断面にダレが存在しなかった。

B：断面にダレが見られた。

## 【0072】

## 〈熱伝導率の評価〉

レーザーフラッシュ熱物性測定装置（LFA457、NETZSCH社）を用い、作製したバックング材の厚さ方向の熱伝導率を測定した。

## 【0073】

結果を表 1 に示す。

## 【0074】

10

20

30

40

【表 1】

表 1

|      | 構成          |              |                               |              |         |              |                 |              |      |      | 評価                |                            |             |                              |                      |     |                 |
|------|-------------|--------------|-------------------------------|--------------|---------|--------------|-----------------|--------------|------|------|-------------------|----------------------------|-------------|------------------------------|----------------------|-----|-----------------|
|      | バックキング材用組成物 |              |                               |              |         |              |                 |              |      |      | 熱処理<br>温度<br>(°C) | 密度<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 音速<br>(m/s) | 音響<br>インピー<br>ダンス<br>(Mrayl) | 超音波<br>減衰<br>(dB/cm) | 加工性 | 熱伝導率<br>(W/m·K) |
|      | 炭素質駆体       |              | 気孔形成材                         |              | 炭素質フィラー |              | 硬化剤             |              |      |      |                   |                            |             |                              |                      |     |                 |
|      | 種類          | 含有量<br>(質量部) | 種類                            | 含有量<br>(質量部) | 種類      | 含有量<br>(質量部) | 種類              | 含有量<br>(質量部) |      |      |                   |                            |             |                              |                      |     |                 |
|      |             |              |                               |              |         |              |                 |              |      |      |                   |                            |             |                              |                      |     |                 |
| 実施例1 | フラン樹脂       | 70           | PMMA                          | 20           | 黒鉛      | 10           | p-トルエン<br>スルホン酸 | 1            | 1000 | 1.23 | 2500              | 3.1                        | -18         | A                            | 4.7                  |     |                 |
| 実施例2 | フラン樹脂       | 80           | PMMA                          | 10           | 黒鉛      | 10           | p-トルエン<br>スルホン酸 | 1            | 1000 | 1.36 | 3000              | 4.1                        | -13         | A                            | 4.9                  |     |                 |
| 実施例3 | フラン樹脂       | 80           | エチレン<br>グリコール                 | 10           | 黒鉛      | 10           | p-トルエン<br>スルホン酸 | 1            | 1000 | 1.37 | 3500              | 4.8                        | -11         | A                            | 5.0                  |     |                 |
| 実施例4 | フラン樹脂       | 70           | エタノール<br>ブチラール<br>樹脂          | 10<br>10     | 黒鉛      | 10           | p-トルエン<br>スルホン酸 | 1            | 1000 | 1.15 | 2600              | 3.0                        | -23         | A                            | 5.1                  |     |                 |
| 実施例5 | フラン樹脂       | 80           | エタノール<br>ブチラール<br>樹脂          | 5<br>5       | 黒鉛      | 10           | p-トルエン<br>スルホン酸 | 1            | 1000 | 1.38 | 3300              | 4.6                        | -23         | A                            | 5.2                  |     |                 |
| 実施例6 | フラン樹脂       | 80           | ジエチレン<br>グリコール<br>ブチラール<br>樹脂 | 5<br>5       | 黒鉛      | 10           | p-トルエン<br>スルホン酸 | 1            | 1000 | 1.38 | 3650              | 5.0                        | -11         | A                            | 5.0                  |     |                 |
| 比較例1 | フラン樹脂       | 90           | —                             | —            | 黒鉛      | 10           | p-トルエン<br>スルホン酸 | 1            | 1000 | 1.58 | 3750              | 5.9                        | -9          | A                            | 5.2                  |     |                 |
| 比較例2 |             |              |                               |              |         |              |                 |              |      | 1.18 | 2700              | 3.2                        | -15         | B                            | 0.2                  |     |                 |

(アクリル樹脂)

【0075】

表1から、多孔質アモルファス炭素から実質的に成る、実施例1～6のバックキング材は、超音波の良好な減衰性、良好な加工性、及び良好な熱伝導性を兼ね備えたバックキング材であることが理解できよう。

10

20

30

40

50

## 【0076】

これに対し、多孔質ではないアモルファス炭素から実質的に成る比較例1のバックング材に関しては、加工性、及び熱伝導性は良好であったものの、超音波の減衰性が良好ではなかった。

## 【0077】

また、アクリル樹脂で構成されている比較例2のバックング材に関しては、超音波の減衰性は良好であったものの、加工性、及び熱伝導性が良好ではなかった。

## 【0078】

更に、表には示していないが、アモルファス炭素から実質的に成る実施例1～6及び比較例1のバックング材は、アモルファス炭素の安定性から、良好な耐経年劣化性を有することが当然に予測できよう。

10

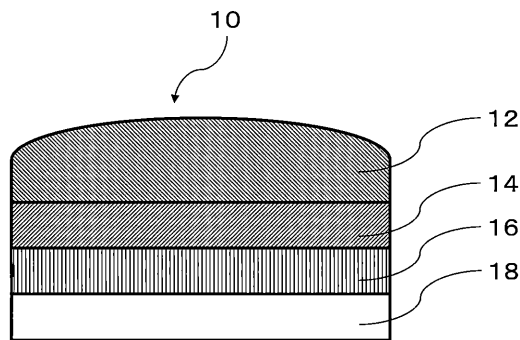
## 【符号の説明】

## 【0079】

- 10 超音波探触子
- 12 音響レンズ
- 14 音響整合層
- 16 圧電素子
- 18 バックング材

## 【図1】

図1



---

フロントページの続き

(72)発明者 山田 邦生

群馬県藤岡市立石 1 0 9 1 番地 三菱鉛筆株式会社 群馬工場内

(72)発明者 大野 俊樹

群馬県藤岡市立石 1 0 9 1 番地 三菱鉛筆株式会社 群馬工場内

Fターム(参考) 4C601 EE10 EE19 GB31

5D019 AA17 AA18 AA26 FF04 GG06

|                |                                                                                         |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波探头背衬材料，其制造方法以及超声波探头                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2019193151A</a>                                                           | 公开(公告)日 | 2019-10-31 |
| 申请号            | JP2018085396                                                                            | 申请日     | 2018-04-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三菱铅笔株式会社                                                                                |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三菱铅笔株式会社                                                                                |         |            |
| [标]发明人         | 山田邦生<br>大野俊樹                                                                            |         |            |
| 发明人            | 山田 邦生<br>大野 俊樹                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H04R17/00 A61B8/14                                                                      |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/14 H04R17/00                                                                      |         |            |
| FI分类号          | H04R17/00.330.J A61B8/14                                                                |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/EE10 4C601/EE19 4C601/GB31 5D019/AA17 5D019/AA18 5D019/AA26 5D019/FF04 5D019/GG06 |         |            |
| 代理人(译)         | 青木 笃<br>高桥雅俊                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                               |         |            |

## 摘要(译)

为了提供一种具有良好的超声衰减性能，良好的可加工性，良好的导热性和良好的抗老化性的新型背衬材料。解决方案：超声探头的背衬材料基本上由多孔无定形碳组成。

|                                              |  |                            |  |                                                   |                           |
|----------------------------------------------|--|----------------------------|--|---------------------------------------------------|---------------------------|
| (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<br>特開2019-193151<br>(P2019-193151A) |                           |
|                                              |  |                            |  | (43) 公開日                                          | 令和1年10月31日 (2019. 10. 31) |
| (51) Int. Cl.                                |  | F I                        |  | テーマコード (参考)                                       |                           |
| H 0 4 R 17/00 (2006.01)                      |  | H 0 4 R 17/00              |  | 4 C 6 0 1                                         |                           |
| A 6 1 B 8/14 (2006.01)                       |  | A 6 1 B 8/14               |  | 5 D 0 1 9                                         |                           |
| 審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)                |  |                            |  |                                                   |                           |
| (21) 出願番号                                    |  | 特願2018-85396 (P2018-85396) |  | (71) 出 願 人 000005957                              |                           |
| (22) 出 願 日                                   |  | 平成30年4月26日 (2018. 4. 26)   |  | 三菱鉛筆株式会社<br>東京都品川区東大井5-23-37                      |                           |
|                                              |  |                            |  | (74) 代 理 人 100099759<br>弁理士 青木 篤                  |                           |
|                                              |  |                            |  | (74) 代 理 人 100123582<br>弁理士 三橋 真二                 |                           |
|                                              |  |                            |  | (74) 代 理 人 100173107<br>弁理士 胡田 尚則                 |                           |
|                                              |  |                            |  | (74) 代 理 人 100128495<br>弁理士 出野 知                  |                           |
|                                              |  |                            |  | (74) 代 理 人 100146466<br>弁理士 高橋 正俊                 |                           |
|                                              |  |                            |  | (74) 代 理 人 100193404<br>弁理士 倉田 佳貴                 |                           |
| 最終頁に続く                                       |  |                            |  |                                                   |                           |
| (54) 【発明の名称】 超音波探触子用パッキング材及びその製造方法、並びに超音波探触子 |  |                            |  |                                                   |                           |