

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 360572

(P2002 - 360572A)

(43)公開日 平成14年12月17日(2002.12.17)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/22	507	G 0 1 N 29/22	507 4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2001 - 173479(P2001 - 173479)

(22)出願日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(71)出願人 000200035

川澄化学工業株式会社

東京都品川区南大井3丁目28番15号

(72)発明者 岩本 憲和

大分県南海部郡弥生町大字小田1077番地

川澄化学工業株式会社佐伯工場内

Fターム(参考) 2G047 AC13 EA11 EA21 GJ22 GJ24

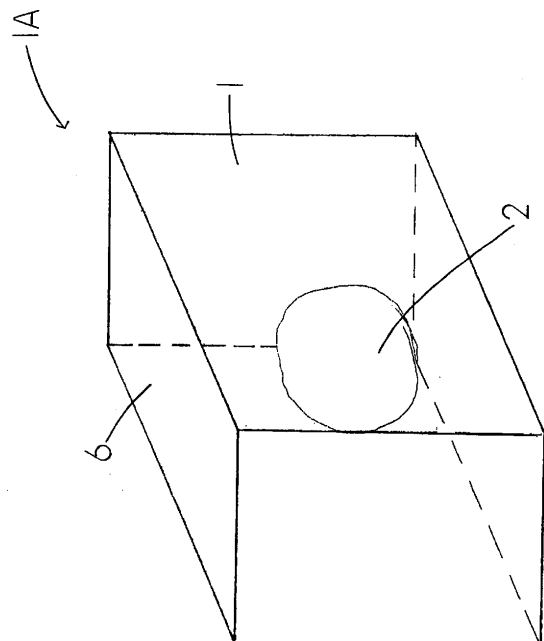
4C301 EE12 EE19 LL17 LL20

(54)【発明の名称】 超音波ファントム及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】グルコマンナンを主成分として使用することにより安全で且つ機械強度が強く、外力を加えてもこの外力を取り去ると元の形状に戻る弾性を有し、引き裂き強度も強く容易に壊れることの無い超音波ファントムを提供すること。

【解決手段】伝播速度及び減衰率を含む超音波伝播特性が調整された超音波ファントムにおいて、構成材料の主成分がグルコマンナンである超音波ファントム(1 A)。前記超音波ファントム(1 A)が、熱可逆性ゲル(1)と熱不可逆性ゲル(2)から構成され、前記熱可逆性ゲル(1)は主成分のグルコマンナンと残余成分のガム類の混合物から形成され、前記熱不可逆性ゲル(2)は主成分のグルコマンナンから形成した超音波ファントム(1 A)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】伝播速度及び減衰率を含む超音波伝播特性が調整された超音波ファントムにおいて、構成材料の主成分がグルコマンナンであることを特徴とする超音波ファントム(1A)。

【請求項2】前記超音波ファントム(1A)が、熱可逆性ゲル(1)と熱不可逆性ゲル(2)から構成され、前記熱可逆性ゲル(1)は主成分のグルコマンナンと残余成分のガム類の混合物から形成され、前記熱不可逆性ゲル(2)は主成分のグルコマンナンから形成したことを特徴とする前記請求項1に記載の超音波ファントム(1A)。

【請求項3】前記熱可逆性ゲル(1)及び/または熱不可逆性ゲル(2)に、超音波伝播特性を調整できる添加物を加えたことを特徴とする前記請求項1ないし2に記載の超音波ファントム(1A)。

【請求項4】前記超音波伝播特性を調整できる添加物がグラファイトまたはガラスビーズまたはアクリルビーズまたはn-プロパノールであることを特徴とする前記請求項1ないし3に記載の超音波ファントム(1A)。

【請求項5】(1) 主成分がグルコマンナンと残余成分がガム類の混合物に水を混合する工程、

前記 の混合物を加熱する工程、

前記 の混合物を所定の型に入れて冷却、固化して熱可逆性ゲル(1)を成形する工程、

(2) グルコマンナンと水を混合する工程、

前記 の混合物にアルカリ物質を添加して混練する工程、

所定の型に前記 の混合物を充填する工程、

前記 の混合物を加熱して、冷却、固化して熱不可逆性ゲル(2)を成形する工程、

(3)少なくとも熱可逆性ゲル(1)の中に前記熱不可逆性ゲル(2)を収容し、超音波ファントム(1A)

(1B)を製造する工程、

以上の各工程を含むことを特徴とする超音波ファントム(1A)(1B)の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波診断装置の校正及び技術習得の為に供されている超音波ファントムの改良であり、特に該超音波ファントムを構成する原料の改良に関する。

【0002】

【従来技術及び発明が解決しようとする課題】従来、被検体、特に人体に超音波を送波し、被検体内で反射した超音波を受信して受信信号を得、この受信信号に基づく像を表示することにより人体の各組織の診断に役立つ超音波診断装置が利用されている。この超音波診断装置の校正用或いは操作技術の習得のために人体の各組織の超音波伝播特性に似せた超音波ファントムが必要とさ

れており、寒天や他の天然有機物及びアクリルアミド等のゲル状物質がその主材料として用いられていた。寒天や他の天然有機物を主材料とした場合、超音波伝播特性が均一なものしか作ることができず、生体内の構造を超音波診断装置の画像上あるいは肉眼で確認できるようなファントムの製造には適していない。これらのゲル状物質は、層状や管状など成形しづらく、超音波伝播特性を生じさせる為にグラファイトやアクリルビーズ等を添加していたが、前記寒天や他の天然有機物の融点が非常に低いので温度によって硬度が変化すると共に構造が不安定になり超音波伝播特性の一定条件を維持することが困難であった。一方アクリルアミドのゲル状物質では不可逆性ゲルであり前記寒天などの物質と比較すると熱変化に強く、層状或いは管状などの三次元構造を形成することができ、生体内と同様に超音波伝播特性を各部分で変化させることができる原料である。しかしアクリルアミドのモノマーは神経毒及び発ガン性物質として知られる劇物であり、超音波ファントムの製造には危険が伴う可能性があった。またアクリルアミドを用いた超音波ファントムを用いて、超音波画像診断装置を使って操作の練習及び操作技術の習得を行う際、針また治療用具の挿入によって生じる気泡が診断装置の画像で白く写ってしまい、挿入した針等も超音波の反射により気泡と同様に白く写り見分けが付きにくい。また繰り返し使用すると前記気泡が多く発生し繰り返しの使用には難しいものがあった。そこで、本発明者は以上の課題を解決する為に鋭意検討した結果、次の発明に到達した。

【0003】

【課題を解決するための手段】[1]本発明は、伝播速度及び減衰率を含む超音波伝播特性が調整された超音波ファントムにおいて、構成材料の主成分がグルコマンナンである超音波ファントム(1A)を提供する。

[2]本発明は、前記超音波ファントム(1A)が、熱可逆性ゲル(1)と熱不可逆性ゲル(2)から構成され、前記熱可逆性ゲル(1)は主成分のグルコマンナンと残余成分のガム類の混合物から形成され、前記熱不可逆性ゲル(2)は主成分のグルコマンナンから形成した前記[1]に記載の超音波ファントム(1A)を提供する。

[3]本発明は、前記熱可逆性ゲル(1)及び/または熱不可逆性ゲル(2)に、超音波伝播特性を調整できる添加物を加えた前記[1]ないし[2]に記載の超音波ファントム(1A)を提供する。

[4]本発明は、前記超音波伝播特性を調整できる添加物がグラファイトまたはガラスビーズまたはアクリルビーズまたはn-プロパノールである前記[1]ないし[3]に記載の超音波ファントム(1A)を提供する。

[5]本発明は、(1) 主成分がグルコマンナンと残余成分がガム類の混合物に水を混合する工程、前記 の混合物を加熱する工程、

前記の混合物を所定の型に入れて冷却、固化して熱可逆性ゲル(1)を成形する工程、

(2) グルコマンナンと水を混合する工程、

前記の混合物にアルカリ物質を添加して混練する工程、

所定の型に前記の混合物を充填する工程、

前記の混合物を加熱して、冷却、固化して熱不可逆性ゲル(2)を成形する工程、

(3) 少なくとも熱可逆性ゲル(1)の中に前記熱不可逆性ゲル(2)を収容し、超音波ファントム(1A)

(1B)を製造する工程、以上の各工程を含む超音波ファントム(1A)(1B)の製造方法を提供する。

【0004】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一例である超音波ファントム1Aの概略図である。本発明の超音波ファントム1Aは構成材料として主成分がグルコマンナンを使用し、より好ましくはその高純度精製物を使用するのが望ましい。グルコマンナンは多年生植物であるコンニャク(Amorphallus Konjac, K. Koch,)の根から抽出されたグルコースとマンノースが1-4結合した混合物で、ゼリーなどの食品のゲル化剤として主に用いられており、その高純度精製物は清水化学株式会社によりプロポール、レオレックスという商品名で販売されている。前記超音波ファントム1Aは熱可逆性ゲル1と熱不可逆性ゲル2から形成されている。前記熱可逆性ゲル1は主成分がグルコマンナンと残余成分がガム類の混合物から形成され、前記不可逆性ゲル2は主成分がグルコマンナンから形成されている。前記熱可逆性ゲル1と混合するガム類として、例えばキサンタンガム、カラギーナンガム、グアーガム、ローカストビーンガム等を使用することができ、これらのガム類をグルコマンナンに混合することにより強度、粘度、弾性力等を高める効果があり、さらに融点の高い熱可逆性ゲル1を形成することができる。前記グルコマンナンはアルカリ性の物質と反応させることにより熱不可逆性ゲル2を形成することができる。前記熱可逆性ゲル1の場合、透明性を有するので針または治療用具の挿入状態を外部から透視する部位(例えば図2で熱不可逆性ゲルからなる擬似前立腺2と擬似尿道5の外周に被覆した擬似筋層3に相当する上層3)に適している。これに対して前記熱不可逆性ゲル2の場合、不透明性を有するので着色して目視できる部位(例えば図2で擬似前立腺2や円柱形の擬似尿道5等に相当)に使用するのに適している。

【0005】前記熱可逆性ゲル1及び/または熱不可逆性ゲル2を構成するグルコマンナンは超音波伝播特性を調整できる添加物(例えばグラファイトまたはガラスビーズまたはアクリルビーズまたはn-プロパノール等)を加えて所定の形状に容易に成形することができる。前記熱可逆性ゲル1及び/または熱不可逆性ゲル2にグラファイト、ガラスビーズ、アクリルビーズ等を添加する

ことに超音波伝播特性の減衰率を容易に微調整することができ、n-プロパノールを添加することにより超音波伝播特性の伝播速度を容易に微調整することができる。例えば前記熱不可逆性ゲル2よりなる擬似前立腺2と擬似尿道5を組み合わせて形成した場合、前記添加物の量を調整してそれぞれの形状に応じて、異なる超音波伝播特性を付与することも可能である。前記のように超音波伝播特性の伝播速度及び減衰率を調整することができる物質であれば前記添加物以外の物質も使用することができる。

【0006】前記熱不可逆性ゲル2は、多彩な形状に成形することができる。例えば後述する擬似前立腺の形状となる楕円形をはじめとして、球形、直方体形、立方体形、円錐形、円柱形、角錐形及び角柱形等の形状を成形することができる。

【0007】図2は本発明の一例である超音波ファントム1Bの概略図である。前記超音波ファントム1Bは透明な熱可逆性ゲル1と非透明な熱不可逆性ゲル2から構成される。前記熱可塑性ゲル1は擬似筋層となる上層3と擬似直腸となる下層4を構成し、前記熱不可逆性ゲル2は擬似前立腺2とこれの端部に接続される擬似尿道5を構成している。透明な容器6内に前記下層4が配置され、該下層4の上に前記擬似前立腺2と擬似尿道5を配置し、その外周を前記上層3で被覆している。前記上層3の側面部Aに擬似会陰部にあたる露出部7を形成し、前記下層4の側面部Aに露出部8を形成し且つ擬似肛門にあたる開口部8A及び擬似直腸の穴8Bが形成されている。

【0008】次に熱可逆性ゲル1と熱不可逆性ゲル2の製造方法並びにこれらを使用した超音波ファントム1A、1Bの製造方法の一例について説明する。

前記熱可逆性ゲル1の製造方法

主成分がグルコマンナンと残余成分がガム類の混合物に水を混合する。この時グルコマンナン及びガム類及び水の量を調整することで強度を調整することができる。さらにこの段階でグラファイトまたはガラスビーズまたはアクリルビーズまたはn-プロパノールを添加し超音波伝播特性の減衰率及び伝播速度を調整することができる。

前記混合物を加熱する。

所定の型にの混合物を注入して冷却、固化して所定の形状の熱可逆性ゲル1に成形する。

【0009】前記熱不可逆性ゲル2の製造方法

グルコマンナンと水を混合する。この時前記の成形工程と同様にグルコマンナン及び水の量を調整することで硬度を調整することができる。さらにこの段階でグラファイトまたはガラスビーズまたはアクリルビーズまたはn-プロパノールを添加し、超音波伝播特性の減衰率及び伝播速度を調整することができる。

その後攪拌、膨潤させ放置し混練する。

前記混練した混合物にアルカリ物質（例えば水酸化カルシウムや水酸化ナトリウム等）を添加し固化の調整をする。

所定の形状の型に前記の混合物を充填し放置し加熱し冷却、固化する。

型から取り出す。

【0010】本発明の図1に例示した超音波ファントム1Aの製造方法について説明する。

球形の熱不可逆性ゲル2を成形する為に、前記段落番号[0009]の混合物を球形の型に注入し段落番号[0009]のと同様に加熱し冷却、固化して成形し型から取り出す。

前記段落番号[0008]の混合物を、所定の透明な型容器6内に満杯に注入し、前記の熱不可逆性ゲル2を前記容器6の中央部に埋設し固化させる。

【0011】本発明の図2に例示した超音波ファントム1Bの製造方法について説明する。

記段落番号[0009]の混合物を所定の型に注入して段落番号[0009]のと同様に加熱し冷却、固化して擬似前立腺2及び擬似尿道5をそれぞれ成形し、前記擬似前立腺2の後端に擬似尿道5を装着する。

所定形状の透明な容器6に前記段落番号[0008]の混合物を該容器6の半分程度入れて冷却、固化して下層4を成形する。

前記下層4の表面に前記擬似尿道5を装着した擬似前立腺2を配置する。

前記の下層4の上に前記段落番号[0008]の混合物を前記容器6の上半分に流し込み段落番号[0008]のと同様に冷却、固化させて上層3を形成する。

前記上層3が固化した後で、蓋9を装着する。

側面部Aを円形に切り取り露出部7、8を形成する。更に露出部8の中央部を下層4の長さ方向にくりぬき開口部8A及び穴8Bを形成する。

【0012】露出部7及び8の形成方法は前記の他に、側面部Aを切り抜いておき再び装着して仮止めしておき、原料が固化した時に仮止めしていた側面部Aの切り抜きを外して成形することもできる。更に開口部8Aの穴8Bを形成する為に、前記露出部8と同様に側面部Aを切り抜き、例えばパイプ（図示せず）を露出部8から挿入し固定した後、前記切り抜いた側面部Aを装着して*

*仮止めし、原料が固化した後に抜き取って成形することもできる。

【0013】一度使用した前記熱可逆性ゲル1を再度加熱し且つ脱気することで、上層3に形成された針跡及び医療用具の挿入跡に発生する気泡を無くすことができ、再度使用することができる。

【0014】

【発明の作用効果】本発明は、グルコマンナンを主成分として使用することにより安全で且つ機械強度が強く、外力を加えてもこの外力を取り去ると元の形状に戻る弾性力を有し、引き裂き強度も強く容易に壊れることの無い超音波ファントムを作成することが出来る。更にグルコマンナンは加工性に富み、熱可逆性ゲルや熱不可逆性にも成りえる柔軟性を有している。本発明の超音波ファントムの製造方法により、構成される各部分を異なる工程で作製するため、各部分の超音波伝播特性や硬度を容易に調整することができ、人体の各部分の構造に似せた超音波ファントムの製造が可能となった。本発明の超音波ファントムを用いて、熱可逆性ゲルに形成された針の挿入等の練習を行った際に形成される気泡は、前記熱可逆性ゲルを加熱し更に脱気することにより気泡を除去または縮小することが可能で、針の挿入などの練習を繰り返すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の超音波ファントム1Aの概略図

【図2】本発明の超音波ファントム1Bの概略図

【符号の説明】

1 A、1 B 超音波ファントム

1 熱可逆性ゲル

2 熱不可逆性ゲル（擬似前立腺）

3 上層（擬似筋層）

4 下層（擬似直腸）

5 円柱形（擬似尿道）

6 容器

7 露出部（擬似会陰部）

8 露出部

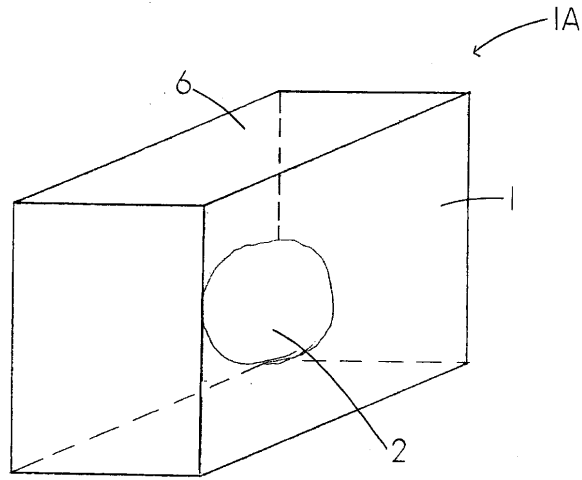
8 A 開口部（擬似肛門）

8 B 穴（擬似直腸の孔）

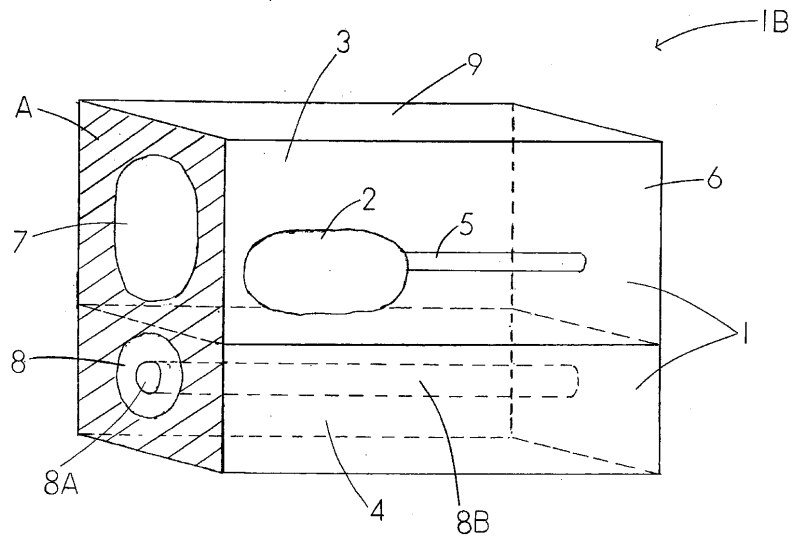
9 蓋

A 側面部

【図1】



【図2】



专利名称(译)	超声体模及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002360572A	公开(公告)日	2002-12-17
申请号	JP2001173479	申请日	2001-06-08
[标]申请(专利权)人(译)	川澄化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	川澄化学工业株式会社		
[标]发明人	岩本 憲和		
发明人	岩本 憲和		
IPC分类号	G01N29/30 A61B8/00 G01N29/22		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/22.507 G09B23/28		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/EA11 2G047/EA21 2G047/GJ22 2G047/GJ24 4C301/EE12 4C301/EE19 4C301/LL17 4C301/LL20 2C032/CA01 2C032/CA06 4C601/EE10 4C601/EE16 4C601/LL17 4C601/LL19 4C601/LL40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使用葡甘露聚糖作为主要成分，为了安全和强大的机械强度，即使施加外力，通过去除该外力使弹性力恢复到原始形状，并且容易以高撕裂强度破坏。提供没有的超声体模 一种超声体模 (1A)，其中构成材料的主要成分是超声体模中的葡甘露聚糖，其中调节包括传播速度和衰减因子的超声波传播特性。超声体模 (1A) 由热可逆性凝胶 (1) 和热可逆性凝胶 (2) 组成，热可逆性凝胶 (1) 是葡甘露聚糖作为主要成分和其余成分的树胶的混合物。超声体模 (1A)，其中热不可逆凝胶 (2) 由葡甘露聚糖作为主要成分形成。

