

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5911667号
(P5911667)

(45) 発行日 平成28年4月27日 (2016. 4. 27)

(24) 登録日 平成28年4月8日 (2016. 4. 8)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 8/12 (2006. 01)
H 0 4 R 17/00 (2006. 01)A 6 1 B 8/12
H 0 4 R 17/00 3 3 2 A

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-85620 (P2010-85620)
 (22) 出願日 平成22年4月2日 (2010. 4. 2)
 (65) 公開番号 特開2010-240424 (P2010-240424A)
 (43) 公開日 平成22年10月28日 (2010. 10. 28)
 審査請求日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)
 (31) 優先権主張番号 12/418, 824
 (32) 優先日 平成21年4月6日 (2009. 4. 6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
 4 5、スケネクタディ、リバーロード、1
 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 ドナルド・ジョセフ・バックリー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタディ、ラルフ・ストリート、3 3 5 4
 番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波探触子を製造する方法であって、

前記超音波探触子が、

外面及び内面を有し、遠位端を画成する探触子ハウジングであって、該探触子ハウジングの自由体積内部に音響結合用流体が満たされる、前記探触子ハウジングと、

前記探触子ハウジング内部に配置されると共に該探触子ハウジング内部で回転可能な超音波トランスデューサーアレイと、

前記超音波トランスデューサーアレイの表面に接着剤で結合した、前記音響結合用流体に対して音響的にニュートラルな構造と、

前記超音波トランスデューサーアレイと連結したモーターであって、3次元ボリュームの撮像のために該超音波トランスデューサーアレイを回転させるように構成されたモーターと、

を備え、

前記音響的にニュートラルな構造が前記探触子ハウジングの内面に沿った円筒状の外面を有しており、前記探触子ハウジングと前記超音波トランスデューサーアレイの間の前記音響結合用流体の量を減少させるように、前記円筒状の外面は前記探触子ハウジングの前記内面から3ミル(0.0762mm)未満の距離に位置づけられ、

前記音響的にニュートラルな構造が2層式構造を含み、

前記2層式構造がポリマーフィルムベースに結合したポリマーキャップを含み、

10

20

前記方法が、融点を超えるポリマーキャップの材料を射出する射出成形を用いてポリマーフィルムベースに対してポリマーキャップを成形する工程と、
前記音響的にニュートラルな構造を前記超音波トランスデューサーアレイの表面に結合する工程と、
を含む、
製造方法。

【請求項 2】

前記超音波探触子が、超音波カテーテル、内視鏡、術中超音波探触子、腔内超音波探触子、超音波撮像探触子又は超音波治療デバイスである、請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 3】

前記超音波探触子が、超音波カテーテルであり、
前記超音波カテーテルが、経食道カテーテル、心腔内心エコーカテーテル、経鼻カテーテル、経胸郭カテーテル、脈管内カテーテル、腔内カテーテル又は術中カテーテルである、請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 4】

前記音響結合用流体が、水、プロピレングリコール、塩水、鉱油、エチレングリコール、ヒマシ油又はこれらの組合せを含む、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 5】

前記音響的にニュートラルな構造が、1 マイクロ秒当たり 1 . 0 ~ 3 . 0 mm の範囲の音速と 1 . 0 ~ 3 . 0 メガレイリーの範囲の音響インピーダンスとを有する、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 6】

前記音響的にニュートラルな構造を接着剤を用いて前記超音波トランスデューサーアレイに結合する工程を含み、
前記ポリマーキャップがポリエーテル - ポリアミドブロックコポリマーを含み、前記ポリマーフィルムベースがポリイミドを含む、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 7】

前記ポリマーキャップを成形する工程は、射出 / 圧縮成形金型を用いる工程を含み、
前記射出 / 圧縮成形金型は、
円筒状の溝を有する底部プレートと、
中央孔を有する上部プレートと、
上部プレート内の中央孔に取り付けられ、該中央孔を通過してフィードされる射出柱と、
前記射出柱のボア内を摺動する射出ラムと、
前記射出ラムの上部に取り付けられた圧力プレートと、
を備え、
前記底部及び上部プレートは、ビスによって互いに対して確保され、
プログラム可能な圧縮成形プレス機のプラテン間に配置される、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 8】

前記ポリマーキャップを成形する工程は、
前記ポリマーキャップを形成するコポリマー及び、前記ポリマーフィルムベースを形成するポリイミドフィルムを前記コポリマーの融点を超える温度に加熱する工程と、
前記コポリマーと前記ポリイミドフィルムを金型内で接触せしめる工程と、
前記コポリマーと前記ポリイミドフィルムを圧力下で接触状態に保持し、冷却後に前記金型から外す工程と、
を含む、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 9】

前記モーターの回転運動を制御するモーター制御器と、
前記トランスデューサーアレイに結合された相互接続と、
を備える、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記モータが前記探触子ハウジング内に配置される、請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、超音波探触子ハウジングで利用できる音響的にニュートラルな材料を製造するための材料及び処理法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

カテーテル式超音波撮像技術は、大腿静脈などの静脈や動脈内に撮像カテーテルなどの探触子を挿入することを要するのが一般的であるような介入的手技である。この探触子は 2 次元又はリアルタイム 3 次元の撮像を提供できるように特別に設計されている。こうした用途は要求が厳しく、かつ非常に小型のトランスデューサーパッケージを必要とするものの、大きな情報量の収集が可能でなければならない。幾つかの状況では、トランスデューサーアセンブリと周囲の超音波探触子ハウジングの間に何らかの形態の音響結合を提供し、これらトランスデューサーとハウジングの間で効果的な又は適当な音響的遷移を提供することが望ましい。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2007/0167813 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし音響流体が存在することによって、トランスデューサーの機械的な回転によって流体内に気泡が形成されこの気泡が撮像と干渉すると画質を劣化させることがある。音響結合用流体はさらに、結合用流体内における音速が撮像対象媒質（すなわち、血液や組織）内の音速と異なる場合に、望ましくない焦束作用を生じさせることがある。したがって、音響流体の気泡形成及び干渉のリスクを最小化する方法の開発に関する要請が存在する。方針の 1 つは、音響的にニュートラルな材料を用いてトランスデューサーと探触子ハウジングの間にある空間を占有した超音波探触子を設計することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、超音波探触子ハウジングで利用できる音響的にニュートラルな材料を製造するための材料及び処理法に関する。音響特性に基づいた材料の選択、並びに超音波探触子のその他の構成要素に容易に装着可能とするような部品の製造処理法についても開示する。

【0006】

40

一実施形態では本発明は、遠位端を画成する探触子ハウジングと、該探触子ハウジングの内部に配置されると共に該探触子ハウジングの内部で回転可能な超音波トランスデューサーアレイと、超音波トランスデューサーアレイの表面に接着剤で結合した音響的にニュートラルな構造と、超音波トランスデューサーアレイと連結したモーターであって、3 次元ボリュームの撮像のために超音波トランスデューサーアレイを回転させるように構成されたモーターと、探触子ハウジングの自由体積内部に配置された音響結合用流体とを備える超音波探触子を提供する。

【0007】

別の実施形態では、本発明は、超音波探触子を製造する方法を提供する。この超音波探触子は、遠位端を画成する探触子ハウジングと、該探触子ハウジングの内部に配置される

50

と共に探触子ハウジングの内部で回転可能な超音波トランスデューサーアレイと、超音波トランスデューサーアレイの表面に接着剤で結合した音響的にニュートラルな構造であってポリマーフィルムベースに結合したポリマーキャップを備えた音響的にニュートラルな構造とを備える。本製造方法は、射出成形、圧縮成形、又はこれらの組合せを用いてポリマーフィルムベースに対してポリマーキャップを成形する工程を含む。

【 0 0 0 8 】

本発明に関する別の様々な特徴、目的及び利点については、添付の図面及びその詳細な説明から当業者には明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】射出成形デバイスと組合せて使用される 2 層式の音響的にニュートラルな構造向けの金型アセンブリを表した概要図である。

【図 2】本発明の一実施形態による 2 層式の音響的にニュートラルな材料を成形するための処理工程の概要を表した流れ図である。

【図 3】本発明の一実施形態と共に使用される心腔内心エコー (I C E) カテーテルを部分的に切り欠いて示した概要図である。

【図 4】図 3 に示した I C E カテーテルの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

本発明は、超音波探触子内で超音波周波数で使用するための音響的にニュートラルな構造を製造するための材料及び処理法を記載している。超音波探触子は、内視鏡、術中又は腔内超音波探触子、及び超音波カテーテル(ただし、これらに限らない)を含む。本発明の一実施形態を組み込み得る超音波カテーテルは、経食道カテーテル、経鼻カテーテル、経胸郭カテーテル、腔内カテーテル、心腔内カテーテル、脈管内カテーテル、及び術中カテーテル(ただし、これらに限らない)を含む。

【 0 0 1 1 】

超音波探触子は、3次元ボリウムを撮像するように構成されると共に、トランスデューサーアレイをその内部に配置させて有する探触子ハウジングとトランスデューサーアレイと連結したモーターとを備えることがある。このモーターは、3次元ボリウムを撮像するためにトランスデューサーアレイを回転するように構成されている。超音波探触子ハウジング内部にある自由空間は、水、プロピレングリコール、塩水、鉱油、エチレングリコール、ヒマシ油、又はこれらの組合せなどの音響結合用流体で満たすことがある。典型的にはこの結合用流体は、血液や組織などの撮像媒質に近い音響インピーダンス及び音速($Z = 1.5 \text{ MRayl}$ 、 $V = 1540 \text{ m/秒}$)を有することになる。結合用流体は撮像の際に支援となる一方、音響流体に関する問題はこうした流体が探触子の動作時に気泡を形成する傾向があることである。この気泡は探触子ハウジングの充填が不完全でチャンバー内に気体の空隙が残っているために形成されることがあり、またモーター動作時にも形成されることがある。こうした気泡は、これが音響経路内にあった場合に画像収集と干渉することがある。探触子ハウジング内部の自由体積の大きさ並びにハウジングとトランスデューサーの間の間隔を小さくすると、音響経路内における気泡の存在に由来する画質劣化が軽減されることがある。中実な材料を充填剤として用いることがある。

【 0 0 1 2 】

材料内を超音波が通過すると、送信ビームプロファイルの変更、並びにエネルギーの反射や吸収を生じることがある。これはさらに探触子ハウジング内で充填剤として使用される中実な材料にも当てはまる。超音波探触子の構成要素材料と別の材料の間の音響インピーダンス不整合が、材料界面の位置でエネルギーの反射を生じさせると共に、残響及び画像内でのアキシャル分解能の低下に繋がる可能性がある。探触子ハウジング材料を通る音響経路長が均一でない場合、この材料と隣接する構成要素の間の音速不整合が超音波ビームを集束、脱集束又は歪ませる可能性があるレンズ効果を生じさせ、これにより画像の分解能及びコントラストを大幅に低下させることがある。したがって音響的にニュートラルな

10

20

30

40

50

材料が充填剤として好ましいことになる。この用途で使用される音響的にニュートラルな材料としては、熱可塑性エラストマー、ポリウレタン、ポリメチルペンテン、低密度ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル（EVA）、及び充填シリコン（ただし、これらに限らない）が含まれる。熱可塑性エラストマーの一例はポリエーテル-アミドブロックコポリマーである。

【0013】

ある種の実施形態ではその音響的にニュートラルな材料は、ポリマーフィルムベースに結合したポリマーキャップなどの2層式構造を備えることがある。一実施形態では、ソフトブロックとハードブロックとの比が制御可能なポリエーテル-アミドブロックコポリマーがポリマーキャップとして用いられることがある。比較的高弾性のハードアミドブロックの分子量を基準として比較的低弾性のソフトエーテルブロックの分子量を変動させることによって、コポリマーの弾性率及び弾性率に依存する音響特性をある広い範囲にわたって（幾分か連続的に）変更することが可能である。この自由度によって、その材料に水、組織又は音響的に等価な結合用流体と同様の音速及び音響インピーダンスをもたせるようにエーテル対アミドのブロック比を選択することが可能となる。これにより、超音波放射に対して透明であると共に、吸収により送信強度を低下させず通過する超音波ビームに対する影響を最小にできるような水、組織又は結合用流体に対応した音響的にニュートラルな材料が得られる。こうした材料系列の一例は、Arkema社から市販のPEBAX（商標）樹脂であり、PEBAX 2533グレードが特に好適である。

【0014】

しかし、エラストマーであるとともに部分的にアミド系である材料は、超音波システムのその他の構成要素に対する結合が困難であることがある。アミドブロックは、複合材料に結晶性を付与するとともに、それに伴ってある程度の化学耐性を付与し、エポキシ、アクリル又はシリコンなどの慣用接着剤を用いても容易に結合形成反応に至らない。

【0015】

一実施形態では、接着性を向上させたポリマーフィルムベースに対してブロックコポリマーを成形させるような低速の射出-圧縮成形プロセスによってその結合を容易にしている。接着性を向上させたポリマーフィルムベースの一例は、Dupon tから入手可能なポリイミドKapton（商標）フィルムなどのポリイミドである。コポリマーとポリイミドフィルムとの間の結合は界面接着（interfacial adhesion）によって実施することがある。界面接着は、射出成形、圧縮成形、又はこれらの組合せを用いたポリイミドに対するコポリマーの成形によって得られる。得られた2層式コポリマー/フィルム複合材料は、音響的にニュートラルな構造として使用され、次いで従来技術を用いて隣り合った構成要素に対して結合させることができる。

【0016】

図1を参照すると射出/圧縮成形金型10は、円筒状の溝14を有する底部プレート12と、中央孔18を有する平面上部プレート16と、上部プレート内の中央孔に取り付けられた該孔を通過してフィードされる射出柱20と、射出柱のボア内をぴったりと摺動する射出ラム22と、射出ラムの上部に取り付けられた圧力プレート24と、からなる。底部及び上部の金型プレート12及び16は、ビス30によって互いに対して確保され、プログラム可能な圧縮成形プレス機（図示せず）のプラテン間に配置され、かつ温度が与えられる。このサブアセンブリはプレス機から外されると共に、その底側端部がコポリマーの密充填のディスクで充填された射出柱20が上部プレートに迅速にビス留めされ、かつ圧力プレートが取り付けられる。完成したアセンブリは、成形プレス機のプラテン間に配置され、温度が与えられ、かつポリマーが出口孔から流れ出るまで軽く圧縮される。

【0017】

成形プロセスの一実施形態についてポリエーテル-アミドコポリマーキャップ及びポリイミドフィルムベースを用いた以下の全体工程により規定される図2の流れ図で表しており、その工程はすなわち：1）ポリエーテル-アミドコポリマーのシートを乾燥させる、2）該シートから射出柱の内径に等しい直径を有するコポリマーディスクを打ち抜き該柱

の基部を成すように積み重ねる、３）コポリマー及びポリイミドフィルムをコポリマーの融点を概ね摂氏 75 度超える温度に至らせる、４）コポリマーとポリイミドフィルムを射出ラムの作用によって接触せしめる、５）コポリマーとポリイミドフィルムを圧力下で接触状態に保持し、これに続いて急速に冷却すると共に金型から外す。

【 0 0 1 8 】

再度図 1 を参照するとある種の実施形態では、ポリエーテル - アミドコポリマーのシートを、成形前に真空中において摂氏 60 度で少なくとも 48 時間にわたり乾燥させることがある。このシートから射出柱の内径に等しい直径を有するコポリマーのディスクを打ち抜くと共に、気体のトラップが最小化されるように柱 20 の基部を成すようにぴったりと積み重ねる。コポリマーディスクを包含する柱は、金型サブアセンブリの上部プレート 16 内にピス留めされており、これをコポリマーの融点を概ね摂氏 75 度超える温度まで余熱させることがある。完成した金型アセンブリ 10 は圧縮成形機のプラテン間に配置されることがあり、またこの金型アセンブリは再度コポリマーの融点を概ね摂氏 75 度超える温度に至らせることがある。プレス機の下側のプラテンを最小の圧力の下でゆっくりと引き上げ、射出ラム 22 が押し下げられて柱の中に入り、底部プレート 12 内にある円筒状のチャンネル 14 の両端にある解放孔 (r e l i e f h o l e s) からポリマーが射出されるようにすることがある。この圧力は部品の固化を保証するために 1 分間で 9000 p s i まで上昇させることがあり、次いでその金型を依然として 9000 p s i の圧力下に置きながら室温まで急速に冷却させ、この後でプラテンを開いてアセンブリをプレス機から外すことがある。金型は次いで分解されポリイミドフィルム / コポリマー複合材料部分が金型から外されることがある。

【 0 0 1 9 】

ポリイミドフィルムは離型を支援するだけでなく、コポリマー向けの取り付け可能なベースの役割もする。真空における乾燥の延長と成形中のコポリマーの融点を十分に上回る温度に対する曝露との組合せは、接着を阻害することになるようなコポリマー内の汚染物質を排除又は低減する役割をする。

【 0 0 2 0 】

図 3 を参照すると、上で述べた音響的にニュートラルな構造を組み込み得るような心腔内心エコー (I C E) カテーテル 40 の図を表している。I C E カテーテル 40 については例示目的で言及していること、並びに別法として I C E カテーテル 40 の代わりに超音波周波数を送信又は受信するように適合させた任意の超音波探触子を実現できることを理解されたい。超音波探触子は、内視鏡、術中や腔内超音波探触子、超音波カテーテル (ただし、これらに限らない) を含む。本発明の一実施形態を組み込める超音波カテーテルは、経食道カテーテル、経鼻カテーテル、経胸郭カテーテル、腔内カテーテル、心腔内カテーテル、脈管内カテーテル及び術中カテーテル (ただし、これらに限らない) を含む。

【 0 0 2 1 】

図 3 に示した I C E カテーテル 40 は、トランスデューサーアレイ 50、モーター 52 (スペース重視の環境の内部とすることも外部とすることもできる)、モーター 52 とトランスデューサーアレイ 50 の間の駆動シャフト 54 やその他の機械的接続、並びに相互接続 56 を備える。I C E カテーテル 40 はさらに、トランスデューサーアレイ 50、モーター 52、相互接続 56 及び駆動シャフト 54 を囲繞するカテーテルハウジング 60 を含む。音響的にニュートラルな構造 58 は接着剤を用いてトランスデューサーに結合されている。音響的にニュートラルな構造 58 は、トランスデューサーアレイやモーターの動作と干渉しないままで、カテーテルハウジング内部の自由体積を削減するように設計されている。具体的には、トランスデューサーとカテーテルハウジングの間の自由体積は音響的にニュートラルな構造が存在するために縮小する。音響的にニュートラルな構造とカテーテルハウジングの間に残された小さな湾曲した空間によって、毛細管作用による音響結合用流体の充填が促進される。一実施形態における構造 58 は円筒状である。別の実施形態における構造 58 はその側面がベースと直交するセグメントを包含するような直円柱である。さらに別の実施形態における構造 58 はカテーテルハウジングと平行である。カテ

ーテルハウジング 60 の音響的にニュートラルな構造と対面する表面と音響的にニュートラルな構造 58 との間の距離はそのカテーテル設計に依存する。一実施形態ではその距離が 3 ミル未満であることがある。

【0022】

図 3 に図示した実施形態に表したように、トランスデューサーアレイ 50 は駆動シャフト 54 上に装着されており、またトランスデューサーアレイ 50 は駆動シャフト 54 と共に回転可能である。モーター制御器 62 及びモーター 52 はトランスデューサーアレイ 50 の回転運動を制御する。相互接続 56 とは例えば、信号の受信及び / 又は送信に使用するためにトランスデューサーアレイ 50 を超音波撮像デバイス (図示せず) に結合させているケーブルやその他の接続のことを指している。

10

【0023】

カテーテルハウジング 60、又は超音波撮像ボリュームと交差するその少なくとも一部分は、音響的に透明である (例えば、減衰及び散乱が小さく、音響インピーダンスが血液や組織のそれに近い)。トランスデューサーとハウジングの間の空間には、同じく血液や組織に近い音響インピーダンス及び音速をもつ (Z が概ね 1.5 MRayl に等しく、V が概ね 1540 m/s に等しい) ような例えば水などの音響結合用流体 (図示せず) が充填されることがある。一実施形態ではその音響的にニュートラルな材料は、その音速を 1 マイクロ秒当たり $1.0 \sim 3.0 \text{ mm}$ とし、かつその音響インピーダンスを $1.0 \sim 3.0 \text{ MRayl}$ とすることがある。

【0024】

20

トランスデューサーとカテーテルハウジングの間に音響的にニュートラルな中実な充填材料を組み込むことの別の利点は、わずかな均一ギャップを除き充填材料の形状をカテーテルハウジングの内部に沿わせるような設計が可能なことである。このことは音響結合用流体に対する音速要件を若干緩和するという効果を有する。結合用流体は中実な充填材料とカテーテルハウジングの間のわずかな均一ギャップだけを占有しているため、結合用流体の音速不整合に由来する有害な焦束作用が最小化されることになる。

【0025】

図 4 には、図 3 に示した ICE カテーテル 40 の断面を表している。個々の構成要素の寸法はその具体的な用途に基づいて様々となり得る。ポリエーテル - ポリアミドコポリマーキャップ 70 及びポリイミドベース 72 からなる音響的にニュートラルな構造 58 は、超音波トランスデューサー 50 の表面に結合している。カテーテルハウジング 60 並びに相互接続 56 を図示している。本発明の一実施形態の寸法はその用途に基づいて様々となり得る。ある種の実施形態では、そのカテーテルの半径を 0.5 mm と 2.0 mm の間とすることがある。

30

【0026】

本発明については、その精神又は本質的特徴を逸脱することなく指定の別の形態で実現することができる。上述した実施形態はしたがって、そのすべての点において例示として考察したものであり、本明細書に記載した本発明に対する限定ではない。したがって本発明の範囲は、上述した説明ではなく添付の特許請求の範囲によって指示されるものであり、またしたがって本特許請求の範囲と等価な意味及び範囲に属するすべての変更は本発明の範囲に包含されるように意図している。

40

【符号の説明】

【0027】

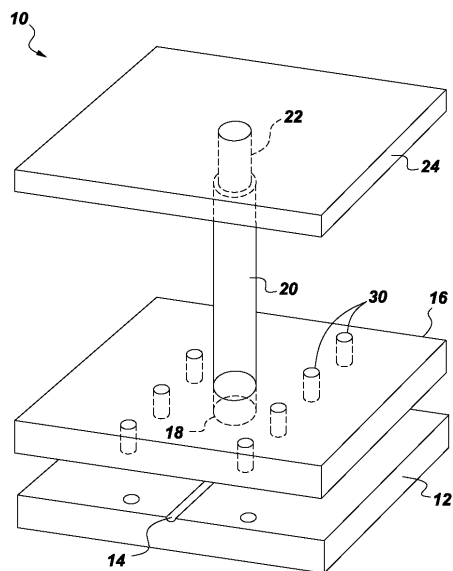
- 10 射出 / 圧縮成形
- 12 底部プレート
- 14 円筒状の溝
- 16 上部プレート
- 18 中央孔
- 20 射出柱
- 22 射出ラム

50

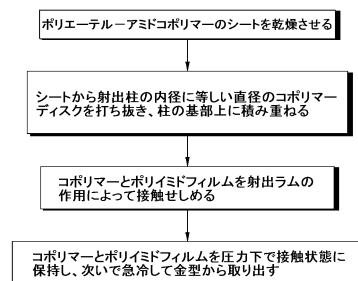
- 2 4 圧カプレート
- 3 0 ビス
- 4 0 I C E カテーテル
- 5 0 トランスデューサーアレイ
- 5 2 モーター
- 5 4 駆動シャフト
- 5 6 相互接続
- 5 8 音響的にニュートラルな構造
- 6 0 カテーテルハウジング
- 7 0 コポリマーキャップ
- 7 2 ポリイミドベース

10

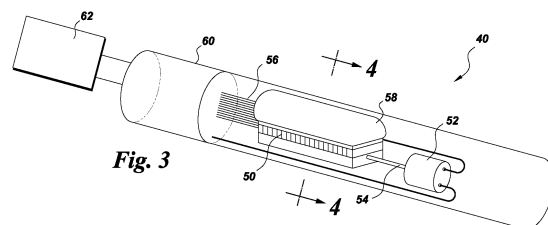
【図 1】

**Fig. 1**

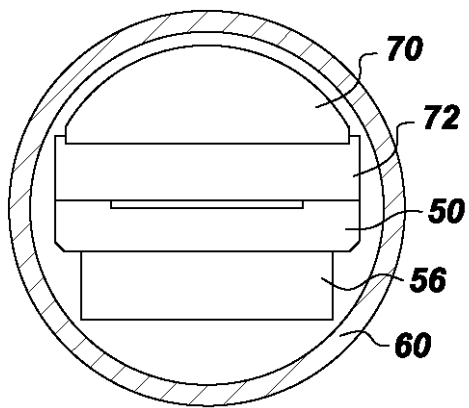
【図 2】

**Fig. 2**

【図 3】

**Fig. 3**

【図 4】

***Fig. 4***

フロントページの続き

- (72)発明者 ダグラス・グレン・ワイルデス
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ボールストン・レイク、グレテル・テラス、52番
- (72)発明者 ウォーレン・リー
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、アンジェリーナ・ドライブ、2490番
- (72)発明者 ウェストン・ブレイン・グリフィン
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、リージェント・ストリート、1225番

審査官 樋熊 政一

- (56)参考文献 特開2007-152101(JP, A)
米国特許出願公開第2007/0293762(US, A1)
特開平05-244695(JP, A)
特開平06-209937(JP, A)
特開平09-168539(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15
G01N 29/00 - 29/52
H04R 1/00 - 31/00

专利名称(译)	制造超声波探头的方法		
公开(公告)号	JP5911667B2	公开(公告)日	2016-04-27
申请号	JP2010085620	申请日	2010-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	ドナルドジョセフバックリー ダグラスグレンワイルデス ウォーレンリー ウェストンブレイングリフィン		
发明人	ドナルド・ジョセフ・バックリー ダグラス・グレン・ワイルデス ウォーレン・リー ウェストン・ブレイン・グリフィン		
IPC分类号	A61B8/12 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/4281 A61B8/445 B29C45/02 B29C45/462 B29L2031/7542 G10K11/355 B32B37/24		
FI分类号	A61B8/12 H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE04 4C601/FE03 4C601/FE04 4C601/FE07 4C601/GA12 4C601/GB41 4C601/GB45 4C601/GC02 4C601/GC30 5D019/BB18 5D019/FF04		
代理人(译)	小倉 博		
审查员(译)	棕熊正和		
优先权	12/418824 2009-04-06 US		
其他公开文献	JP2010240424A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2010-85620 (P2010-85620) (22) 出願日 平成22年4月2日 (2010.4.2) (65) 公開番号 特開2010-240424 (P2010-240424A) (43) 公開日 平成22年10月28日 (2010.10.28) 審査請求日 平成25年3月29日 (2013.3.29) (31) 優先権主張番号 12/418,824 (32) 優先日 平成21年4月6日 (2009.4.6) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(73) 特許権者 390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123 45、スケネクタディ、リバーロード、1 番 (74) 代理人 100137545 弁理士 荒川 聡志 (74) 代理人 100105588 弁理士 小倉 博 (74) 代理人 100129779 弁理士 黒川 俊久 (72) 発明者 ドナルド・ジョセフ・バックリー アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタディ、ラルフ・ストリート、3354 番 最終頁に続く
-------	--	---