

(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2004-201721

(P2004-201721A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

テーマコード (参考)

4C301

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-371094 (P2002-371094)

(22) 出願日 平成14年12月20日 (2002.12.20)

(71) 出願人 300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー

アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 伊藤 宏樹

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

最終頁に続く

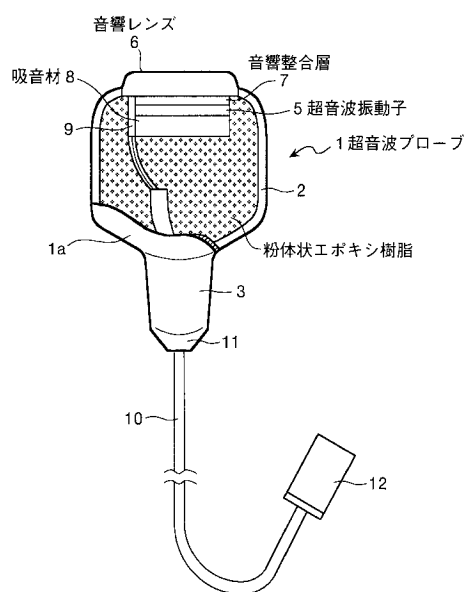
(54) 【発明の名称】 超音波プローブおよび超音波画像システム

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブ内に充填する充填剤による除熱作用および修理時の作業性を向上することができる超音波プローブを提供する。

【解決手段】超音波を送受する超音波振動子5と、受信した超音波を収束する音響レンズ6とをプローブ筐体内に備え、超音波振動子5により受信された反射波の信号を超音波画像として表示装置に出力する超音波プローブ1を構成するプローブ筐体の内部に、金属粉を混入させた粉体状のエポキシ樹脂を充填する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に対して、超音波を送信し、受信する超音波振動子をプローブ筐体内に備える超音波プローブにおいて、

前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたエポキシ樹脂が充填されていることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記エポキシ樹脂には、金属粉が混入されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたウレタン樹脂が充填されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記ウレタン樹脂には、金属粉が混入されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記超音波プローブの筐体内部には、熱伝導性のゴム部材が充填されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

被検体に対して、被検体に対して、超音波を送信し、受信する超音波振動子をプローブ筐体内に備える超音波プローブと、

前記超音波振動子により受信された反射波の信号を超音波画像として表示装置に表示する表示装置とを備える超音波画像システムにおいて、

前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたエポキシ樹脂が充填されていることを特徴とする超音波画像システム。

【請求項 7】

前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたウレタン樹脂が充填されていることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波画像システム。

【請求項 8】

前記超音波プローブの筐体内部には、熱伝導性のゴム材が充填されていることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波画像システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、被検体に対して、超音波を送信するとともにその反射波を受信する超音波振動子と、受信した前記超音波を収束する音響レンズとをプローブ筐体内に備え、超音波振動子により受信された反射波の信号を超音波画像として表示装置に出力する超音波プローブに関し、特に、超音波プローブの内部に充填するエポキシ樹脂を粉体状に形成することにより超音波プローブの修理を容易におこなうことができる超音波プローブおよび超音波画像システムに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来から、被検体（人体）に超音波を照射し、その反射波（エコー）を画像化することで被検体の内部を撮像する超音波画像システムが知られている。超音波は生体に対して無害であるため、この超音波画像システムは、特に医療用として有用であり、生体内の異物の検出、外傷の度合いの判定、腫瘍の観察、胎児の観察などに用いられる。このような超音波の送受波には超音波プローブが用いられている。

【0003】

この超音波プローブは、被検体に対して、超音波を送信するとともにその反射波を受信する超音波振動子と、受信した前記超音波を収束する音響レンズとを、超音波プローブの本

10

20

30

40

50

体内部に備えている。

【0004】

そして、従来から音響レンズに対するレンズ表面の温度上昇を防止すべく、超音波プローブの本体内部には、金属粉（例えば、フィラー）を混入させたエポキシ樹脂などの充填材を硬化させ注型した後、充填することが一般的におこなわれている。このように超音波プローブの本体内部にエポキシ樹脂などの充填材を充填することにより、上昇した熱を超音波プローブの後部から排除し、音響レンズの温度を規格温度（41度）に維持するようにしている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

10

特開2002-65666号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述した従来の超音波プローブおよび超音波画像システムの場合には、以下のような問題がある。すなわち、前述したように超音波プローブの本体内部には、金属粉（フィラーなど）を混入させたエポキシ樹脂などの充填材が予め充填されているため、この超音波プローブを修理する際には、超音波プローブの本体を分解した後に、エポキシ樹脂を取り除く作業が必要となる。ところが、このエポキシ樹脂を取り除く作業は極めて困難な作業となっている。

【0007】

20

すなわち、超音波プローブの本体内部には、音響レンズや超音波を送信する超音波振動子以外に、超音波振動子に隣接して音響整合層および振動防止用の吸音材とが設けられているうえ、通電用のフレキシブルプリント配線基板なども配設されている。このため、超音波プローブを構成する筐体の分解とともに、フレキシブルプリント配線基板などの電気部品の周囲から固形となっているエポキシ樹脂を取り除く作業は、手間と時間が掛かるうえ、部品交換ができない場合がある。このように、部品交換ができない場合には、超音波プローブを単体で交換するものとなり、コストが嵩む原因となるという大きな問題がある。

【0008】

本発明は上記従来技術の欠点に鑑みてなされたものであって、音響レンズの規格温度を保持できるとともに、超音波プローブの修理時に作業効率がよく、コスト削減を図ることができる超音波プローブおよび超音波画像システムを提供することを目的とする。

30

【0009】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、第1の観点にかかる発明は、被検体に対して、被検体に対して、超音波を送信し、受信する超音波振動子をプローブ筐体内に備える超音波プローブにおいて、前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたエポキシ樹脂が充填されていることを特徴とする。

【0010】

この第1の観点にかかる発明によれば、超音波プローブの筐体内部には、エポキシ樹脂を粉体状またはペレット状に形成した後、充填しているため、このエポキシ樹脂の取り除き作業を容易におこなうことができる。また、粉体状またはペレット状のエポキシ樹脂により送信面（音響レンズ）に対する除熱コントロールをおこなうことができる。

40

【0011】

また、第2の観点にかかる発明は、第1の観点にかかる発明において、前記エポキシ樹脂には、金属粉が混入されていることを特徴とする。

【0012】

この第2の観点にかかる発明によれば、エポキシ樹脂には、金属粉が混入されているため、この金属粉が混入されたエポキシ樹脂により送信面に対する除熱を容易におこなうことができる。

【0013】

50

また、第３の観点にかかる発明は、第１の観点にかかる発明において、前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたウレタン樹脂が充填されていることを特徴とする。

【００１４】

この第３の観点にかかる発明によれば、第１の観点にかかる発明において、前記超音波プローブの筐体内部には、ウレタン樹脂を粉体状またはペレット状に形成した後、充填しているため、このウレタン樹脂の取り除き作業は容易におこなうことができる。また、粉体状またはペレット状のウレタン樹脂により送信面に対する除熱をおこなうことができる。

【００１５】

また、第４の観点にかかる発明は、第１の観点にかかる発明において、前記ウレタン樹脂には、金属粉が混入されていることを特徴とする。 10

【００１６】

この第４の観点にかかる発明によれば、第１の観点にかかる発明において、前記ウレタン樹脂には、金属粉が混入されているので、この金属粉が混入されたエポキシ樹脂により送信面に対する除熱を容易におこなうことができる。

【００１７】

また、第５の観点にかかる発明は、第１の観点にかかる発明において、前記超音波プローブの筐体内部には、熱伝導性のゴム材が充填されていることを特徴とする。

【００１８】

この第５の観点にかかる発明によれば、前記超音波プローブの筐体内部には、熱伝導性のゴム材が充填されているため、この熱伝導性のゴム材の取り除き作業を容易におこなうことができる。また、熱伝導性のゴム材により送信面に対する除熱を確実ににおこなうことができる。 20

【００１９】

また、第６の観点にかかる発明は、被検体に対して、超音波を送信し、受信する超音波振動子をプローブ筐体内に備える超音波プローブと、前記超音波振動子により受信された反射波の信号を超音波画像として表示装置に表示する表示装置とを備える超音波画像システムにおいて、前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたエポキシ樹脂が充填されていることを特徴とする。

【００２０】

この第６の観点にかかる発明によれば、超音波プローブの筐体内部には、エポキシ樹脂を粉体状またはペレット状に形成した後、充填しているため、このエポキシ樹脂の取り除き作業は容易におこなうことができる。また、粉体状のエポキシ樹脂により送信面に対する除熱を確実ににおこなうことができる。 30

【００２１】

また、第７の観点にかかる発明は、第６の観点にかかる発明において、前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたエポキシ樹脂が充填されていることを特徴とする。

【００２２】

この第７の観点にかかる発明によれば、超音波プローブの筐体内部には、金属粉を混入させたエポキシ樹脂をペレット状に形成した後、充填しているため、このエポキシ樹脂の取り除き作業は容易におこなうことができる。また、ペレット状のエポキシ樹脂により送信面に対する除熱を確実ににおこなうことができる。 40

【００２３】

また、第７の観点にかかる発明は、第６の観点にかかる発明において、前記超音波プローブの筐体内部には、粉体状またはペレット状に形成されたウレタン樹脂が充填されていることを特徴とする。

【００２４】

この第７の観点にかかる発明によれば、前記超音波プローブの筐体内部には、ウレタン樹脂を粉体状またはペレット状に形成した後、充填しているため、このウレタン樹脂の取り 50

除き作業は容易におこなうことができる。また、粉体状またはペレット状のウレタン樹脂により送信面に対する除熱を確実におこなうことができる。

【 0 0 2 5 】

また、第 8 の観点にかかる発明は、第 6 の観点にかかる発明において、前記超音波プローブの筐体内部は、熱伝導性のゴム材が充填されていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この第 8 の観点にかかる発明によれば、超音波プローブの筐体内部には、シリコンなどの熱伝導性のゴム材が充填されているため、この熱伝導性のゴム材の取り除き作業を容易におこなうことができる。また、熱伝導性のゴム材により送信面に対する除熱を確実におこなうことができる。

10

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態にかかる超音波プローブおよび超音波画像システムについて詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

(実施の形態 1)

図 1 は、実施の形態 1 にかかる超音波プローブ 1 の外観および内部構成を示す図である。すなわち、図 1 に示すように超音波プローブ 1 は、被検体の検査面に当接するプローブヘッド 2 と、このプローブヘッド 2 に連結された操作者が把持する把持部 3 とにより構成されている。

20

【 0 0 2 9 】

ここで、本実施の形態 1 は、超音波プローブ 1 を構成する筐体 1 a の内部には、粉体状に形成されたエポキシ樹脂が充填されていることを特徴とする。後述するように、音響レンズ 6 の温度上昇を防止する金属粉を混入したエポキシ樹脂を粉体状に形成し、このエポキシ樹脂を超音波プローブ 1 の筐体 1 a 内部に充填することにより、超音波プローブ 1 の分解時に筐体内に配置されている電気部品を傷めることなく、容易にエポキシ樹脂の取り除きをおこなうことができる。

【 0 0 3 0 】

プローブヘッド 2 の先端部には、超音波の発振および受信を行う超音波振動子 5 を備えている。この超音波振動子 5 は、複数の圧電セラミックを組み合わせて形成されている。

30

【 0 0 3 1 】

また、この超音波振動子 5 の上方と下方には、それぞれ音響整合層 7 と振動防止用の吸音材 8 とが設けられている。音響整合層 7 は、超音波と生体との音響的な整合を取得する機能を有する。9 は、通電用のフレキシブルプリント配線基板である。

【 0 0 3 2 】

また、超音波振動子 5 の近傍に開口部を設けており、この開口部にシリコン素材などにより形成された音響レンズ 6 を配置している。この音響レンズ 6 の表面は超音波を収束するために曲面部として形成されており、超音波振動子 5 から発振された超音波を収束するとともに、撮像対象である被検体の検査面に超音波を照射する機能を有している。超音波撮像をおこなう際、音響レンズ 5 の表面部には超音波を効率良く送受波するためのゲルが塗付される。

40

【 0 0 3 3 】

11 は、把持部 2 と接続ケーブル 10 とを保護するブッシング部である。このブッシング部 11 は、接続ケーブル 10 の貫装部における屈曲を制限することで、接続ケーブル 10 の破損を防止する保護部として機能する。この接続ケーブル 10 のコネクタ 12 は、超音波診断装置に接続されている。

【 0 0 3 4 】

超音波プローブ 1 を用いた超音波撮像をおこなう場合、操作者は、超音波プローブ 1 の把持部 3 を握り撮像対象となる所望の箇所に音響レンズ 6 を当接させて撮像をおこなう。このとき、検査面には超音波検査用の溶剤を塗布するなどがおこなわれる。この溶剤は、ゲ

50

ル状の溶剤であり、多重反射の抑制およびノイズ防止などの作用がある。

【0035】

そして、以上のように超音波プローブ1の筐体1a内部に設けられた超音波振動子5、音響レンズ6、音響整合層7、吸音材8、フレキシブルプリント配線基板9の周囲に粉体状(0.1mm程度)に形成されたエポキシ樹脂が充填されている。ここで、粉体状のエポキシ樹脂は筐体1a内部に密に充填することが、内部部品の固定作用もあり好ましい。

【0036】

以上説明したように、この実施の形態1では、超音波プローブ1の筐体1a内に充填する充填材としてのエポキシ樹脂は粉体状に形成されているため、超音波プローブ1の分解時に筐体1a内に配置されている電気部品などを傷めることなく、容易にエポキシ樹脂の取り除きをおこなうことができる。また、音響レンズ6に対する除熱も確実におこなうことができる。

【0037】

(実施の形態2)

図2は、実施の形態2にかかる超音波プローブ20の外観および内部構成を示す図である。ここで、本実施の形態2は、超音波プローブ20を構成する筐体20aの内部には、ペレット(pellet)形状に形成されたエポキシ樹脂が充填されていることを特徴とする。ここで、ペレット状のエポキシ樹脂は筐体20a内部に密に充填することが、内部部品の固定作用もあり好ましい。

【0038】

この場合、実施の形態1と同様に、音響レンズ6の温度上昇を防止するエポキシ樹脂をペレット状(1~2mm程度)として、このペレット状のエポキシ樹脂を超音波プローブ20の筐体20a内部に充填することにより、超音波プローブ20の分解時に筐体20a内に配置されている電気部品などを傷めることなく、容易にエポキシ樹脂の取り除きをおこなうことができる。

【0039】

本実施の形態2においても、前記実施の形態1と同様に、エポキシ樹脂は取り除き作業が容易なペレット状に形成されているため、超音波プローブ20の分解時に筐体20a内に配置されている電気部品を傷めることなく、容易にエポキシ樹脂の取り除きをおこなうことができる。

【0040】

ここで、上述した実施の形態1、2では、充填材をエポキシ樹脂とし、このエポキシ樹脂を粉体或はペレット状に形成しているが、超音波プローブの内部に配置された電気部品が絶縁された状態で組み込まれている場合には、充填材としてアルミニウムなどの金属粉や金属碎片を使用することもできる。

【0041】

さらに、充填材としては、エポキシ樹脂のみならずウレタン樹脂や熱伝導性のシリコンなどのゴム部材を採用することができる。

【0042】

以下、図3のフローチャートを参照して超音波プローブに対するエポキシ樹脂の充填手順について説明する。すなわち、まず、超音波プローブ1の筐体1a内部に充填するエポキシ樹脂を硬化させるエポキシ樹脂硬化工程をおこない(ステップS210)、次いで、この硬化させたエポキシ樹脂を粉砕するエポキシ樹脂粉砕工程をおこなう(ステップS220)。このエポキシ樹脂粉砕工程により、エポキシ樹脂を粉体状或いはペレット状とすることができる。

【0043】

次いで、粉体状或いはペレット状に形成されたエポキシ樹脂を超音波プローブの筐体内部に充填させる充填工程をおこなう(ステップS230)。以下、超音波プローブ1の修理が有るか否かの判定をおこない(ステップS240)、修理が有る場合には(ステップS240肯定)、超音波プローブ1の筐体1aを分解し(ステップS250)、この筐体1

a 内部に充填されているエポキシ樹脂を取り除くエポキシ樹脂取り除き工程を実施する（ステップS 2 6 0）。

【0044】

以下、エポキシ樹脂の取り除いた後は、修理の対象となる故障箇所の修理および部品交換をおこない（ステップS 2 7 0）、再度、粉体状のエポキシ樹脂を超音波プローブ1の筐体1a内に充填するエポキシ樹脂充填工程をおこなう（ステップS 2 8 0）。

【0045】

なお、本例で使用するエポキシ樹脂には、高い熱伝導性および熱膨張係数が低い樹脂が好ましく、このような樹脂としては、例えば、高熱伝導性万能エポキシ注型樹脂である「Stycast 2850 FT」、「Epoteck 905 BN2」などを選定して使用する（日本エイブルスティック社製）。 10

【0046】

図4は、本発明の超音波プローブ1、20が適用される超音波画像システムの概略を示す構成図を示している。すなわち、図4に示すように、超音波診断装置20は、検査者が片手で把持し、被検体の所望の箇所（検査部）に当接可能な超音波プローブ1と、装置本体25とにより構成される。この装置本体25は、送受信部23と、この超音波プローブ1が出力した電気信号に基づいて画像を生成する超音波画像生成部24とモニタ30とを有し、超音波プローブ1と装置本体25とを接続ケーブル10により接続している。28は、超音波プローブ1からの電気信号を装置本体25に伝達する接続ケーブル10の信号線で、この信号線28は送受信部23に接続されている。 20

【0047】

超音波振動子5（図1）は、接続ケーブル10から電源を供給されて超音波を送信する。また、この超音波振動子5は、超音波の反射波を受信した場合に電流を発生させ、電気信号として信号線28に出力し、超音波画像生成部24は、信号線28を介して受信した電気信号をもとに超音波画像を生成してモニタ30に表示する。

【0048】

以上説明したように、この超音波画像システムでは、操作者が超音波プローブ1、20を患者の検査面に当接して超音波を照射し、その反射波をもとに生成した超音波画像を表示装置23のモニタ25に表示することができる。ここで、この超音波画像システムには、本発明による超音波プローブ1、20が使用されているため、超音波プローブの故障時にもケース内の充填剤を容易に取り除くことができるため、筐体内の電気部品を傷めることなく容易に取り外すことができ、この内部に配設されている電気部品の修理および再利用を図ることができる。 30

【0049】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、超音波プローブの筐体内に充填する充填材としてのエポキシ樹脂は、粉体状に形成されているため、超音波プローブの修理時に、このエポキシ樹脂を容易に除去することができるため、充填剤による除熱作用および修理時の作業性を向上することができる。

【0050】 40

また、本発明によれば、ケース内の充填剤を容易に取り除くことができるため、超音波プローブ内の電気部品を傷めることなく容易に取り外すことができ、この内部に配設されている電気部品の修理および再利用を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1である超音波プローブの概要を示す全体構成図である。

【図2】この発明の実施の形態2である超音波プローブの概要を示す全体構成図である。

【図3】超音波プローブに対する充填材の充填手順を示すフローチャートである。

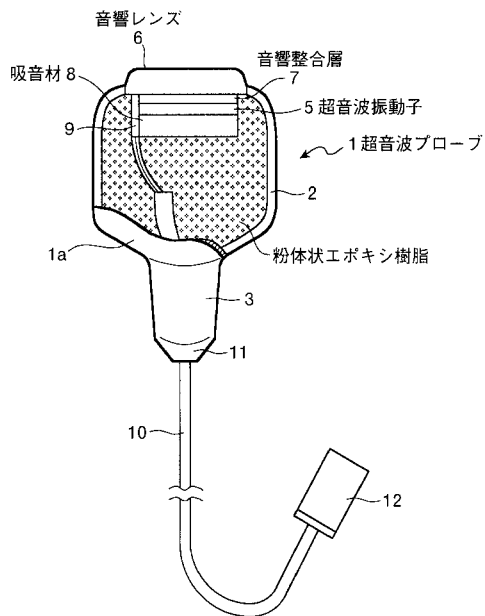
【図4】この発明の超音波プローブを適用した超音波画像システムの概要を示す全体構成図である。

【符号の説明】 50

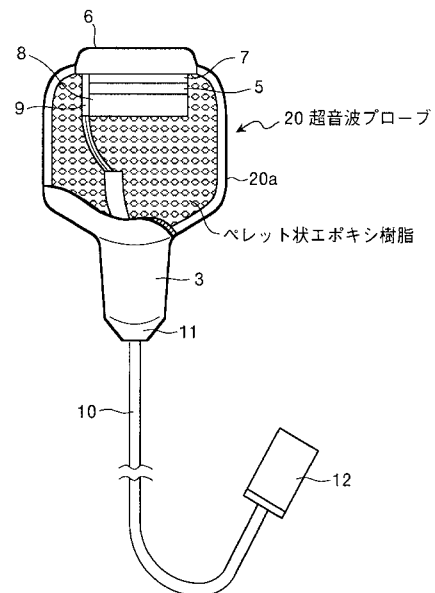
- 1、20 超音波プローブ
- 1a、20a 筐体
- 2 把持部
- 3 プローブヘッド
- 4 フレキシブルプリント配線基板
- 5 超音波振動子
- 6 音響レンズ
- 7 整合層
- 8 吸音材
- 9 ブッシング部
- 10 接続ケーブル
- 12 コネクタ
- 23 表示装置
- 24 超音波画像生成部
- 25 モニタ

10

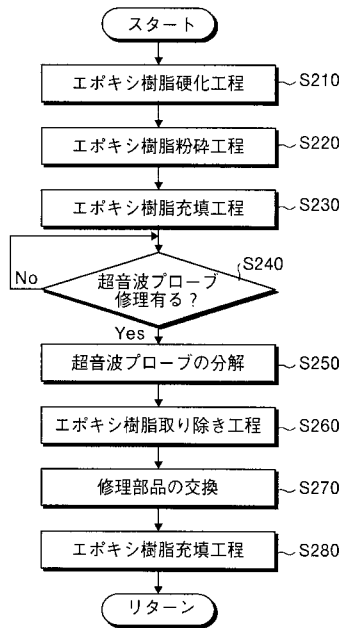
【図1】



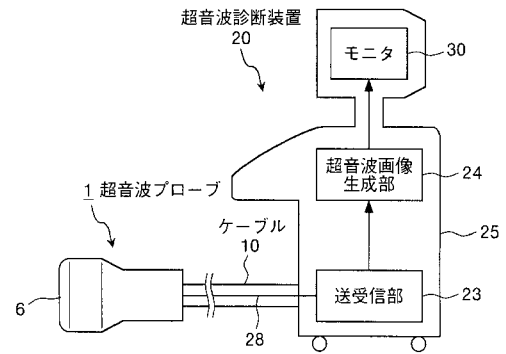
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C301 EE15 EE19 GA01 GA20 GB35 GB37 GB39
4C601 EE12 EE16 GA01 GB42 GB43 GB45 GB47

专利名称(译)	超声探头和超声成像系统		
公开(公告)号	JP2004201721A	公开(公告)日	2004-07-22
申请号	JP2002371094	申请日	2002-12-20
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	伊藤宏樹		
发明人	伊藤 宏樹		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE15 4C301/EE19 4C301/GA01 4C301/GA20 4C301/GB35 4C301/GB37 4C301/GB39 4C601/EE12 4C601/EE16 4C601/GA01 4C601/GB42 4C601/GB43 4C601/GB45 4C601/GB47		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探针，该超声波探针能够通过填充在超声波探针中的填料来改善除热作用并在维修时具有可操作性。 解决方案：在探头外壳中提供了用于发送和接收超声波的超声换能器5，以及用于会聚接收到的超声波的声透镜6，并且超声换能器5接收到的反射波的信号为超声波。 构成将图像作为图像输出到显示装置的超声波探头1的探头壳体的内部填充有混合有金属粉末的环氧树脂粉末。 [选型图]图1

