

(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2015-136569

(P2015-136569A)

(43) 公開日 平成27年7月30日 (2015.7.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24 (2006.01)	G 0 1 N 29/24	4 C 6 0 1
H 0 4 R 17/00 (2006.01)	H 0 4 R 17/00	3 3 2 B
	H 0 4 R 17/00	3 3 0 H

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-11388 (P2014-11388)
 (22) 出願日 平成26年1月24日 (2014.1.24)

(71) 出願人 000005083
 日立金属株式会社
 東京都港区芝浦一丁目2番1号
 (74) 代理人 100068021
 弁理士 絹谷 信雄
 (72) 発明者 黄 得天
 東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属
 株式会社内
 (72) 発明者 渡部 考信
 東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属
 株式会社内
 (72) 発明者 西浦 紀裕
 東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属
 株式会社内

最終頁に続く

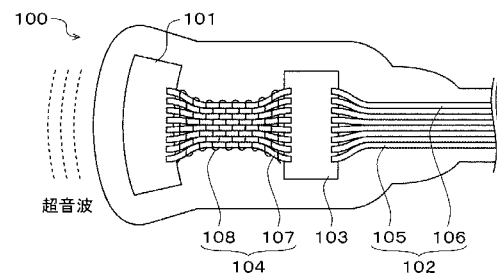
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】近年の小型化の要求を満足し、しかも超音波素子の走査範囲を広げつつ電気特性を向上させることが可能な超音波探触子を提供する。

【解決手段】揺動する超音波素子101と、プローブケーブル102が電氣的に接続される電気回路103と、超音波素子101と電気回路103とを電氣的に接続する織物状ケーブル104と、を備える超音波探触子100である。織物状ケーブル104は、配線長が80mm以下であると良い。織物状ケーブル104は、超音波素子101の揺動角度を60°としたとき、2000万回以上の揺動に耐えると良い。織物状ケーブル104は、複数本の電線107の並列方向に沿って伸縮すると良い。織物状ケーブル104は、並列に配置された複数本の電線107と、複数本の電線107の並列方向に沿って複数本の電線107の間を縫うように織り込まれた繊維部材108と、を有し、繊維部材108は、ポリウレタン弾性繊維からなると良い。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

揺動する超音波素子と、
プローブケーブルが電氣的に接続される電気回路と、
前記超音波素子と前記電気回路とを電氣的に接続する織物状ケーブルと、
を備えることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記織物状ケーブルは、配線長が 80 mm 以下である請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記織物状ケーブルは、前記超音波素子の揺動角度を 60° としたとき、2000 万回
以上の揺動に耐える請求項 1 又は 2 に記載の超音波探触子。 10

【請求項 4】

前記織物状ケーブルは、複数本の前記電線の並列方向に沿って伸縮する請求項 1 から 3
の何れか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記織物状ケーブルは、
並列に配置された複数本の電線と、
複数本の前記電線の並列方向に沿って複数本の前記電線の間を縫うように織り込まれた
繊維部材と、
を有し、 20

前記繊維部材は、ポリウレタン弾性繊維からなる請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の
超音波探触子。

【請求項 6】

前記繊維部材は、複数本の前記電線の間を縫うように織り込まれた状態で伸長する請求
項 5 に記載の超音波探触子。

【請求項 7】

前記繊維部材は、モノフィラメントからなる請求項 5 又は 6 に記載の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、三次元超音波画像を取得するのに好適な超音波探触子に関する。 30

【背景技術】**【0002】**

生体の内部を非侵襲的に診断するために、生体の表面から内部に向けて超音波を送信す
ると共に生体の内部からの反射波を受信することにより、生体の内部の様子を画像化又は
映像化する超音波診断装置が広く使用されている。

【0003】

図 2 に示すように、超音波診断装置は、複数の圧電素子（振動子）が並列されてなる超
音波素子 201 と、プローブケーブル 202 が電氣的に接続される電気回路 203 と、超
音波素子 201 と電気回路 203 とを電氣的に接続する内部配線 204 と、を有する超音
波探触子 200 を備えている。 40

【0004】

図 3 に示すように、超音波素子 201 は、三次元超音波画像を取得するために、複数の
圧電素子の並列方向に対して直交する方向に 120 回 / 分程度の速度で揺動し、超音波の
送信位置又は受信位置を走査するようになっている。

【0005】

一方、電気回路 203 は、超音波探触子 200 の内部の所定の位置に固定されているた
め、超音波素子 201 と電気回路 203 との間を繋ぐ内部配線 204 に対して、超音波素
子 201 の揺動に伴う負荷が掛かることとなる。

【0006】

超音波素子 201 の揺動に伴う負荷に耐え得る内部配線 204 としては、例えば、複数本の同軸線が並列に配置されてなるフラットケーブルや、回路パターンが絶縁フィルムの表面に転写されてなるフレキシブルプリント回路基板等が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2011 - 31071 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

超音波探触子 200 も他の電子機器と同様に小型化の一途を辿っているため、内部配線 204 の配線長が 80 mm 以下に制限されることが多い。また、超音波素子 201 による走査範囲を広げるために、超音波素子 201 の揺動角度が 60° に及ぶことがある。

【0009】

これらの事情から、内部配線 204 には、従来以上に厳しい条件で超音波素子 201 の揺動に伴う負荷に耐えることが要求されている。

【0010】

このような条件の下で、内部配線 204 としてフラットケーブルを採用した場合には、超音波探触子 200 の小型化を図るために極限まで細径化された同軸線に対して、超音波素子 201 の揺動に伴う負荷が全て掛かるため、同軸線が断線し易いという課題がある。

20

【0011】

また、同様の条件の下で、内部配線 204 としてフレキシブルプリント回路基板を採用した場合には、超音波素子 201 の揺動に伴う負荷により絶縁フィルムに亀裂が生じ、亀裂の進展により導体が断線してしまう虞がある。また、フレキシブルプリント回路基板の周囲に導電布やシールドテープにより電磁遮蔽を施すと、柔軟性を損ない超音波素子 201 の円滑な揺動を妨げる虞があるため、電気特性の向上に限界があるという課題もある。

【0012】

そこで、本発明の目的は、近年の小型化の要求を満足し、しかも超音波素子の走査範囲を広げつつ電気特性を向上させることが可能な超音波探触子を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

この目的を達成するために創案された本発明は、揺動する超音波素子と、プローブケーブルが電氣的に接続される電気回路と、前記超音波素子と前記電気回路とを電氣的に接続する織物状ケーブルと、を備える超音波探触子である。

【0014】

前記織物状ケーブルは、配線長が 80 mm 以下であると良い。

【0015】

前記織物状ケーブルは、前記超音波素子の揺動角度を 60° としたとき、2000 万回以上の揺動に耐えると良い。

40

【0016】

前記織物状ケーブルは、複数本の前記電線の並列方向に沿って伸縮すると良い。

【0017】

前記織物状ケーブルは、並列に配置された複数本の電線と、複数本の前記電線の並列方向に沿って複数本の前記電線の間を縫うように織り込まれた繊維部材と、を有し、前記繊維部材は、ポリウレタン弾性繊維からなると良い。

【0018】

前記繊維部材は、複数本の前記電線の間を縫うように織り込まれた状態で伸長すると良い。

【0019】

50

前記繊維部材は、モノフィラメントからなると良い。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、近年の小型化の要求を満足し、しかも超音波素子の走査範囲を広げつつ電気特性を向上させることが可能な超音波探触子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施の形態に係る超音波探触子を示す概略平断面図である。

【図2】従来技術に係る超音波探触子を示す概略平断面図である。

【図3】従来技術に係る超音波探触子を示す概略断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

【0023】

図1に示すように、本実施の形態に係る超音波探触子100は、揺動する超音波素子101と、プローブケーブル102が電氣的に接続される電気回路103と、超音波素子101と電気回路103とを電氣的に接続する織物状ケーブル104と、を備えることを特徴とする。

【0024】

超音波素子101は、複数の圧電素子（振動子）が並列されてなり、三次元超音波画像を取得するために、複数の圧電素子の並列方向に対して直交する方向に120回/分程度の速度で揺動し、超音波の送信位置又は受信位置を走査するようになっている。この超音波素子101は、プリント回路基板等に搭載されている。

20

【0025】

プローブケーブル102は、複数本の信号線105及び電源線106からなり、図示しない超音波診断装置の本体部と超音波探触子100とを電氣的に接続している。

【0026】

電気回路103は、超音波素子101を駆動する駆動回路等を構成するプリント回路基板等からなり、超音波探触子100の内部の所定の位置に固定されている。

【0027】

30

織物状ケーブル104は、並列に配置された複数本の電線107と、複数本の電線107の並列方向に沿って複数本の電線107の間を縫うように織り込まれた繊維部材108と、を有している。

【0028】

電線107は、電磁遮蔽を施して電気特性を向上させるために同軸線からなることが好ましく、これらが交互に配置されて複数本の電線107を構成している。

【0029】

同軸線は、金属線からなる内部導体と、内部導体の周囲に形成された絶縁層と、絶縁層の周囲に金属線を横巻状又は編組状に巻き付けて形成された外部導体と、外部導体の周囲に形成されたジャケットと、を備えている。

40

【0030】

内部導体や外部導体を構成する金属線は、優れた導電性を有する銅やアルミニウム等で形成されている。また、金属線は、単線であっても撚線であっても良く、表面にめっき処理が施されていても構わない。

【0031】

絶縁層とジャケットは、テトラフルオロエチレン - パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、又はエチレン - テトラフルオロエチレン共重合体（ETFE）等のフッ素樹脂や、ポリエチレンテレフタレート（PET）で形成されている。

【0032】

50

繊維部材 108 は、織物状ケーブル 104 の長手方向の一端から他端まで幅方向（複数本の電線 107 の並列方向）の一侧から他側に複数本の電線 107 の間をジグザグに往復しながら、複数本の電線 107 を平型形状に拘束して固定するように織り込まれている。

【0033】

このとき、繊維部材 108 は、織物状ケーブル 104 の幅方向の中央部において、1本の電線 107 を1つのユニットとして縫うように織り込まれることが好ましい。

【0034】

なお、織物状ケーブル 104 の幅方向の中央部とは、織物状ケーブル 104 の中心軸上に限られず、その近傍も含まれる概念である。

【0035】

これらの構成により、織物状ケーブル 104 を構成する全ての電線 107 が繊維部材 108 に拘束されると共に、複数本の電線 107 が相互に寄せ合うように配置されて均一な配線ピッチで配列されるため、織物状ケーブル 104 の幅が小さくなり、超音波探触子 100 の小型化に資することが可能となる。

【0036】

また、繊維部材 108 は、織物状ケーブル 104 の長手方向の全体に亘って織り込まれているが、超音波素子 101 又は電気回路 103 との接続を容易にするために、織物状ケーブル 104 の長手方向の両端部に織り込まれている繊維部材 108 を除去しておくようにしても構わない。

【0037】

このとき、繊維部材 108 を溶剤で溶解させる等の特別な作業を伴わずに、繊維部材 108 の先端部を引っ張るだけで電線 107 と繊維部材 108 との分離を容易に行えるため、超音波素子 101 又は電気回路 103 との接続作業を簡素化することができ、作業者に掛かる負担を軽減することが可能となる。

【0038】

繊維部材 108 は、伸度が高く初期モジュラスが低い繊維、具体的には、伸度が 500 % 以上 900 % 以下、300 % 伸長時の伸長回復率が 90 % 以上、300 % 伸長するための初期モジュラスが 5 cN/dtex 以上 30 cN/dtex 以下のポリウレタン弾性繊維からなる。

【0039】

伸度を 500 % 以上 900 % 以下とするのは、500 % 未満であると、織物状ケーブル 104 を屈曲させたときや所望のレイアウトに応じて複数本の電線 107 の配列ピッチを長手方向の一部で変化させた際に、繊維部材 108 がその屈曲や変化に十分に追従できなくなるからである。

【0040】

また、900 % を超えると、繊維部材 108 が複数本の電線 107 を拘束して固定する機能が低下するからである。

【0041】

300 % 伸長時の伸長回復率を 90 % 以上とするのは、90 % 未満であると、織物状ケーブル 104 を屈曲させたときに繊維部材 108 が伸びきってしまい、織物状ケーブル 104 が屈曲前の形状に戻り難くなるからである。

【0042】

300 % 伸長するための初期モジュラスを 5 cN/dtex 以上 30 cN/dtex 以下とするのは、 5 cN/dtex 未満であると、複数本の電線 107 の間に繊維部材 108 を織り込む際に、複数本の電線 107 を繊維部材 108 で十分に拘束することができず、綺麗な形状の織物状ケーブル 104 を製造することができなくなり、織物状ケーブル 104 の形状を綺麗に整えるための後工程が別に必要となり、製造コストの上昇を招いてしまうからである。

【0043】

また、 30 cN/dtex を超えると、複数本の電線 107 の間に繊維部材 108 を織

10

20

30

40

50

り込む際に、電線 107 が繊維部材 108 で強く締め付けられて電線 107 にうねりやこれに伴う断線が生じる可能性があり、電気特性を悪化させてしまうからである。

【0044】

つまり、300%伸長するための初期モジュラスを 5 cN/dtex 以上 30 cN/dtex 以下とすることにより、複数本の電線 107 の間に繊維部材 108 を織り込む際に、電線 107 に余分な負荷を与えずに織り込むことが可能となる。

【0045】

これらの条件を満たすポリウレタン弾性繊維としては、例えば、旭化成せんい株式会社製のロイカ（登録商標）がある。また、繊維部材 108 は、織物状ケーブル 104 の強度向上や薄型化の観点から、モノフィラメントからなることが好ましい。

10

【0046】

このようなポリウレタン弾性繊維を繊維部材 108 として使用することにより、複数本の電線 107 の間に繊維部材 108 を織り込む際に、織度が非常に細い繊維部材 108 を大きく伸長させた状態で織り込むことが可能となる。

【0047】

例えば、 17 dtex 以上 45 dtex 以下の繊維部材 108 を 300%に伸長させた状態で織り込むことが可能となる。 17 dtex 以上 45 dtex 以下の繊維部材 108 を 300%に伸長させた状態の繊維部材 108 の外径は 0.04 mm 以下である。

【0048】

そして、繊維部材 108 を織り込んだ後は、繊維部材 108 の伸長回復力により複数本の電線 107 が相互に寄せ合うように配置されるが、繊維部材 108 の伸度が高いので、複数本の電線 107 に過度な力が加えられることが無い。

20

【0049】

そのため、電線 107 の外径が小さい場合であっても、繊維部材 108 の伸長回復力により電線 107 に小さな曲げを発生させるようなストレスが与えられることが無く、電線 107 にうねりやこれに伴う断線を発生させずに繊維部材 108 が複数本の電線 107 の間に織り込まれることとなる。

【0050】

これにより、隣接する電線 107 の間の離間距離（配線ピッチ）を電線 107 に余分な負荷を与えること無しに短くすることができ、織物状ケーブル 104 の幅を従来と比較して小さくすることが可能となる。

30

【0051】

更に、前述したポリウレタン弾性繊維からなる繊維部材 108 は、複数本の電線 107 の間に織り込まれた後も十分な伸長が可能であるため、織物状ケーブル 104 に幅方向に対する伸縮機能を付与することができる。

【0052】

これにより、織物状ケーブル 104 の配線長を 80 mm 以下としても、超音波素子 101 の揺動角度が 60° に及ぶ条件の下で、織物状ケーブル 104 が十分な柔軟性を持って超音波素子 101 の揺動に追従することができる。

【0053】

40

また、繊維部材 108 は、織物状ケーブル 104 のケーブル長手方向の 1 cm 当たり 20 往復以上 30 往復以下の織密度で織り込まれていることが好ましい。繊維部材 108 を織物状ケーブル 104 のケーブル長手方向の 1 cm 当たり 20 往復以上 30 往復以下の織密度で織り込むのは、 1 cm 当たり 20 往復未満であると、複数本の電線 107 を十分に結束することができなくなり、 1 cm 当たり 30 往復を超えると、織物状ケーブル 104 の柔軟性が損なわれるからである。

【0054】

このような織物状ケーブル 104 では、超音波素子 101 の揺動に伴う負荷の大部分を伸縮性に富んだ繊維部材 108 に逃がすことができるため、電線 107 として、電気特性に優れると共に極限まで細径化された同軸線を採用したとしても、従来以上に厳しい条件

50

の下で、超音波素子 101 の揺動に伴う負荷に耐えることができ、同軸線の断線を防止することが可能となり、またフレキシブルプリント回路基板を採用した場合のような課題も生じない。

【0055】

更に、織物状ケーブル 104 では、従来以上に厳しい条件の下で、超音波素子 101 の揺動に晒されても、複数本の電線 107 が繊維部材 108 により一体化されているため、複数本の電線 107 がばらけ難く、電線 107 が本来の軌道から逸れて織物状ケーブル 104 から飛び出して突出し、過度な負荷が掛かるといことがなくなる。

【0056】

そのため、電線 107 の断線寿命にバラツキが生じ難く、また断線寿命そのものも従来と比較して大幅に向上させることが可能となる。具体的には、織物状ケーブル 104 の配線長を 80 mm 以下とし、超音波素子 101 の揺動角度を 60 ° としたとき、2000 万回以上の揺動に耐えることが可能となる。

10

【0057】

なお、織物状ケーブル 104 を超音波素子 101 が搭載されたプリント回路基板と電気回路 103 の表裏両面にそれぞれ接続して実装密度を 2 倍に向上させることもできる。

【0058】

以上の通り、本発明によれば、近年の小型化の要求を満足し、しかも超音波素子の走査範囲を広げつつ電気特性を向上させることが可能な超音波探触子 100 を提供することができる。

20

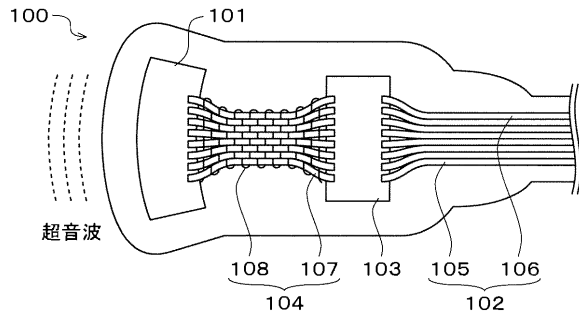
【符号の説明】

【0059】

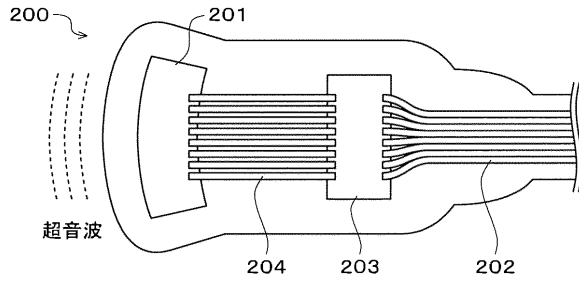
- 100 超音波探触子
- 101 超音波素子
- 102 プローブケーブル
- 103 電気回路
- 104 織物状ケーブル
- 105 信号線
- 106 電源線
- 107 電線
- 108 繊維部材

30

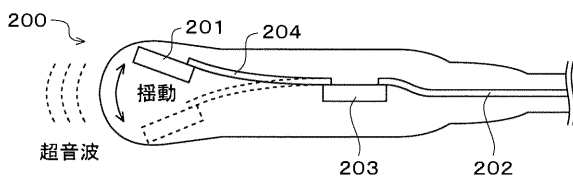
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G047 BC13 CA01 DB03 DB05 DB14 EA15 GA02 GB02 GF27
4C601 BB03 BB15 BB16 EE13 GA02 GD12
5D019 AA16 AA25 BB18 BB28 EE06 FF04 GG10

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP2015136569A	公开(公告)日	2015-07-30
申请号	JP2014011388	申请日	2014-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	日立金属有限公司		
申请(专利权)人(译)	日立金属有限公司		
[标]发明人	黄得天 渡部考信 西浦紀裕		
发明人	黄 得天 渡部 考信 西浦 紀裕		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4461 A61B8/4483 A61B8/483		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00.332.B H04R17/00.330.H		
F-TERM分类号	2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB03 2G047/DB05 2G047/DB14 2G047/EA15 2G047/GA02 2G047/GB02 2G047/GF27 4C601/BB03 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/EE13 4C601/GA02 4C601/GD12 5D019/AA16 5D019/AA25 5D019/BB18 5D019/BB28 5D019/EE06 5D019/FF04 5D019/GG10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在扩大超声波元件的扫描范围的同时满足近
期对小型化和改善电特性的需求的超声波探测器。 解决方案：提供了一个
振荡超声元件101，一个与探头电缆102电连接的电路103以及一个将
超声元件101与电路103电连接的编织电缆104。 提供了超声波探头
100。 编织电缆104的配线长度优选为80mm以下。 当超声元件101的摆
动角为60°时，编织电缆104应承受超过2000万的摆动。 编织电缆104可
以沿着多根电线107的平行方向膨胀和收缩。 编织电缆104包括：平行布
置的多根电线107；以及编织成沿着多根电线107的平行方向缝制在多根
电线107之间的纤维构件108。 然而，纤维构件108可以由聚氨酯弹性纤
维制成。 [选型图]图1

(21) 出願番号	特願2014-11388 (P2014-11388)	(71) 出願人	00005083 日立金属株式会社 東京都港区芝浦一丁目2番1号
(22) 出願日	平成26年1月24日 (2014.1.24)	(74) 代理人	100068021 弁理士 梶谷 信雄
		(72) 発明者	黄 得天 東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属 株式会社内
		(72) 発明者	渡部 考信 東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属 株式会社内
		(72) 発明者	西浦 紀裕 東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属 株式会社内
最終頁に続く			