

(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2014-57136

(P2014-57136A)

(43) 公開日 平成26年3月27日(2014.3.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H04R 1/00 (2006.01)	H04R 1/00 330Z	4C601
A61B 8/12 (2006.01)	A61B 8/12	5D019

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2012-199369 (P2012-199369)
 (22) 出願日 平成24年9月11日 (2012.9.11)

(71) 出願人 390029791
 日立アロカメディカル株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人YK I 国際特許事務所
 (72) 発明者 桂 秀嗣
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
 アロカメディカル株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 EE10 EE19 FE01 GB06 GB20
 GB41
 5D019 AA17 FF04

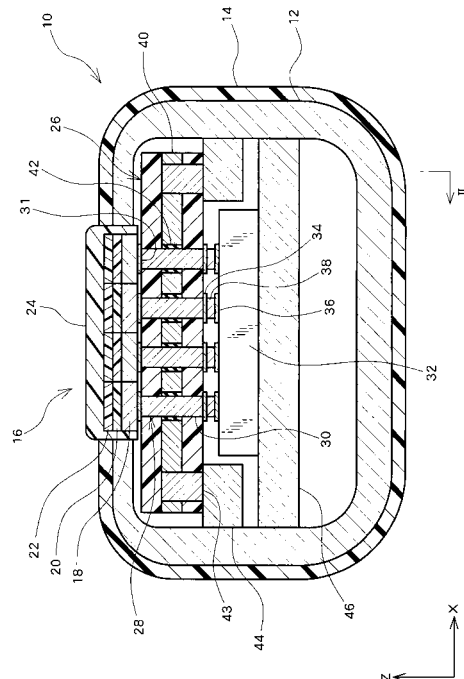
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】プローブヘッド内に2Dアレイ振動子と共に電子回路を有する超音波プローブにおいて、電子回路で生じる熱を効果的に放熱する。

【解決手段】2Dアレイ振動子18と電子回路32との間に中継基板をなすインターポザー(IP)26が設けられる。インターポザー26はシグナル接続用のビアアレイ28と水平方向に広がる熱拡散層40とを有している。各ビア30から熱拡散層40へ熱伝導が生じ、その熱は排熱ビア43及び台座44を介して放熱部品としてのフレーム12に伝えられる。グランド用ビアを熱拡散層40に接続してもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次元配列された複数の振動素子からなるアレイ振動子と、
前記アレイ振動子の背面側に設けられた発熱体であって、複数のシグナル端子を有する電子デバイスと、
前記アレイ振動子と前記電子デバイスとの間に設けられた中継基板と、
を含み、
前記中継基板は、
前記複数の振動素子と前記複数のシグナル端子とを接続するための複数のシグナル接続部材と、
前記複数のシグナル接続部材に対して熱的に接続され、前記複数のシグナル接続部材からの熱を拡散する熱拡散層と、
を含むことを特徴とする超音波探触子。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の超音波探触子において、
前記熱拡散層は、前記中継基板の基板面と並行に広がる層であり、
前記熱拡散層の周辺部には、前記中間基板の外部に存在する放熱部品に対して熱を伝える少なくとも 1 つの排熱用接続部材が設けられた、
ことを特徴とする超音波探触子。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の超音波探触子において、
前記中継基板は、前記アレイ振動子のグランド端子と前記電子デバイスのグランド端子とを接続するグランド接続部材を含み、
前記熱拡散層に対して前記グランド接続部材が熱的に且つ電氣的に接続された、
ことを特徴とする超音波探触子。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の超音波探触子において、
前記電子デバイスは熱伝導専用端子を含み、
前記中継基板は、前記熱伝導専用端子と前記熱拡散層との間に設けられた熱伝導専用接続部材を含む、
ことを特徴とする超音波探触子。

30

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 記載の超音波探触子において、
前記各シグナル接続部材と前記熱拡散層との間に絶縁部材が設けられた、
ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 記載の超音波探触子において、
前記各シグナル接続部材は、
中空導電層と、
前記中空導電層の中に設けられ、前記中空導電体の熱伝導率よりも低い熱伝導率を有する低熱伝導部材と、
を有することを特徴とする超音波探触子。

40

【請求項 7】

請求項 1 又は 2 記載の超音波探触子において、
前記各シグナル接続部材は、前記中継基板に形成された貫通孔の中に入れられた複数の粒子を含み、
前記各粒子は、導電性部材と、前記導電性部材の熱伝導率よりも低い熱伝導率を有する低熱伝導部材と、を有する、
ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 8】

50

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の超音波探触子において、

前記電子デバイスにおける第 1 面側に前記中継基板が設けられ、前記中継基板の熱拡散層に対して前記電子デバイスの第 1 面側からの熱が伝わり、

前記電子デバイスにおける第 2 面側に放熱ステージが接合され、前記放熱ステージに対して前記電子デバイスの第 2 面側からの熱が伝わる、

ことを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波探触子に関し、特に、発熱体としての電子回路を有する体腔内挿入型の超音波探触子に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近時、三次元計測機能を有する超音波診断装置が普及しつつある。そのような超音波診断装置は、例えば、2Dアレイ振動子を備えた超音波探触子（プローブ）を備えている。かかるプローブは、一般に、2Dアレイ振動子を有するプローブヘッド、プローブケーブル及びケーブルコネクタにより構成される。2Dアレイ振動子は例えば数百から数千にも及ぶ多数の振動素子により構成される。仮に、それらの振動素子と装置本体との間に素子単位で信号線を設けると、プローブケーブル内に多数の信号線を配設しなければならず、プローブケーブルが重くかつ太くなってしまふ。このため、プローブヘッド内でのチャンネルリダクションが必要となる。このためにプローブヘッド内にチャンネルリダクション用の電子回路（IC）が設けられる。そのような電子回路は、例えば、素子数分の受信信号を所定のグループ単位で整相加算処理することにより一定数の受信信号を生成する受信回路、及び、1又は一定数の送信信号に基づき素子数分の送信駆動信号を生成する送信回路を有する。

20

【0003】

以上のような電子回路を備えたプローブヘッドにおいては、電子回路で生じる熱の放散が大きな問題となる。電子回路から2Dアレイ振動子へ多量の熱が伝わると、2Dアレイ振動子が高温となり、その前方に設けられた生体接触壁も高熱になってしまう。それは振動子劣化及び生体安全性の観点から望ましくない。

30

【0004】

特許文献1には経食道プローブが開示されており、そのプローブヘッド内においては、アレイ振動子とICとの間に熱放散材料からなるブロックが配置されている。それは音響的な吸収作用も有しており、中継基板ではない。特許文献2にも、経食道プローブが開示されており、そのプローブヘッド内においては、アレイ振動子がICの表面側に設けられ、ICの背面側に放熱体が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特表2005-510263号公報

40

【特許文献2】特表2006-510269号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、プローブヘッド内に電子回路が配置される場合において電子回路で生じる熱が効果的に放散されるようにすることにある。あるいは、プローブヘッド内において電子回路で生じる熱がアレイ振動子にできる限り伝わらないようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る超音波探触子は、二次元配列された複数の振動素子からなるアレイ振動子

50

と、前記アレイ振動子の背面側に設けられた発熱体であって、複数のシグナル端子を有する電子デバイスと、前記アレイ振動子と前記電子デバイスとの間に設けられた中継基板と、を含み、前記中継基板は、前記複数の振動素子と前記複数のシグナル端子とを接続するための複数のシグナル接続部材と、前記複数のシグナル接続部材に対して熱的に接続され、前記複数のシグナル接続部材からの熱を拡散する熱拡散層と、を含む。

【0008】

上記構成において、電子デバイスは、アレイ振動子の近傍に設けられる電子回路であり、それは、例えばチャンネルリダクション回路を構成するものである。電子デバイスは、望ましくは受信信号処理回路及び送信信号生成回路を構成するものである。いずれにしても電子デバイスは発熱体であり、そこで生じた熱が複数のシグナル接続部材を介してアレイ振動子に伝わり易い。アレイ振動子の劣化や生体安全性の観点から、アレイ振動子への熱伝導を低下させることが望まれ、そのために設けられた第1の手段が中継基板中の熱拡散層である。すなわち、各シグナル接続部材は熱拡散層に対して熱的に接続されており、各シグナル接続部材から熱拡散層へ熱が伝わり、更にその熱が熱拡散層の周辺へ伝わることになる。よって、各シグナル接続部材から各振動素子へ伝わる熱の量を少なくでき、各振動素子の温度上昇が抑えられる。

10

【0009】

熱拡散層は、中継基板の内部における層として構成されるのが望ましいが、中継基板の表層として構成されてもよい。いずれにしても、各シグナル接続部材から熱を奪うことにより、各シグナル接続部材を介した振動素子への熱伝導を抑制することが可能である。熱拡散層から更に他の放熱部品に対して熱が伝わるように構成するのが望ましい。また、電子デバイスの反対側を第2の手段としての熱伝導部材に接合させてもよい。かかる構成によれば、電子デバイスの複数の面（通常、上面及び下面）を使って放熱、排熱を行えるから、電子デバイスからの熱の除去を効果的に行える。

20

【0010】

シグナル接続部材は、導電性部材を含むビアとして構成されるのが望ましく、特に、中継部材を貫通するビアであるのが望ましい。但し、直線的なラインを構成するビアではなく、非直線的なラインを構成するビアであってもよい。中継基板は配列変換機能を有するものであってもよい。熱拡散層が導電性部材で構成される場合、各シグナル接続部材に対して電気的な絶縁が図られるように構成するのが望ましい。

30

【0011】

望ましくは、前記熱拡散層は、前記中継基板の基板面と並行に広がる層であり、前記熱拡散層の周辺部には、前記中間基板の外部に存在する放熱部品に対して熱を伝える排熱用接続部材が設けられる。熱拡散層においては個々のシグナル接続部材から熱流入が生じる。そして、その熱が専ら周辺部に伝導され、その周辺部から放熱部品に対して排熱用接続部材を介して熱が伝えられる。複数の排熱用接続部材を設けて熱伝導効率を高めるように構成するのが望ましい。

【0012】

望ましくは、前記中継基板は、前記アレイ振動子のグランド端子と前記電子デバイスのグランド端子とを接続するグランド接続部材を含み、前記熱拡散層に対して前記グランド接続部材が熱的に且つ電気的に接続される。この構成によれば、熱拡散層がグランド層を兼ねることになるから、それをシールド層として機能させることも可能である。また、熱拡散層が導電性部材で構成される場合においても各シグナル接続部材を直接的に熱拡散層に接続することが可能であるから、両者間に絶縁部材を配設する必要がなくなり、熱伝導効率がよくなる。各シグナル接続部材を熱拡散層に対して熱的に接続することなく、グランド接続部材を熱拡散層に対して接続する構成を採用することもできるが、その場合には各シグナル接続部材を経由して各振動素子に対して比較的多くの熱が伝わってしまう可能性がある。このため、各シグナル接続部材について上記のように個別的に放熱が行われるように構成するのが望ましい。

40

【0013】

50

望ましくは、前記電子デバイスは熱伝導専用端子を含み、前記中継基板は、前記熱伝導専用端子と前記熱拡散層との間に設けられた熱伝導専用接続部材を含む。この構成によれば、電気的な作用を発揮しない熱伝導専用端子及び熱伝導専用接続部材を利用して効果的に電子デバイスで生じる熱を逃がすことが可能である。

【0014】

望ましくは、前記各シグナル接続部材と前記熱拡散層との間に絶縁部材が設けられる。この構成によれば、シグナル接続部材を通過する送信信号及び受信信号の他チャンネルへの回り込みを防止できる。

【0015】

望ましくは、前記各シグナル接続部材は、中空導電層と、前記中空導電層の中に設けられ、前記中空導電体の熱伝導率よりも低い熱伝導率を有する低熱伝導部材と、を有する。この構成によれば、各シグナル接続部材を通じた各振動素子への熱伝導量を少なくできる。望ましくは、前記各シグナル接続部材は、前記中継基板に形成された貫通孔の中に入れられた複数の粒子を含み、前記各粒子は、導電性部材と、前記導電性部材の熱伝導率よりも低い熱伝導率を有する低熱伝導部材と、を有する。この構成によれば、上記同様に、各シグナル接続部材を通じた各振動素子への熱伝導量を少なくできる。

10

【0016】

望ましくは、前記電子デバイスにおける第1面側に前記中継基板が設けられ、前記中継基板の熱拡散層に対して前記電子デバイスの第1面側からの熱が伝わり、前記電子デバイスにおける第2面側に放熱ステージが接合され、前記放熱ステージに対して前記電子デバイスの第2面側からの熱が伝わる。第1面と第2面は望ましくは表裏の関係にあり、その場合には電子デバイスが放熱のための部材で挟まれることになるから、放熱効率を高められる。

20

【0017】

本発明に係る超音波探触子は、望ましくは、体腔内挿入型超音波探触子であり、特に望ましくは、経食道プローブである。かかる経食道プローブにおいては、プローブヘッドの小型化や挿入管の細径化が求められ、このためにプローブヘッド内にチャンネルリダクション回路を設ける必要性が高い。しかし、そのような回路はかなりの熱を生じさせるためにその熱をどのように逃がすかが大きな問題となる。上記構成によれば、その熱をプローブヘッドの外殻を構成する部材や放熱のためにプローブヘッド内に設けられた部品に対して効率的に伝えて、アレイ振動子ひいてはプローブヘッドの温度上昇を抑制することができる。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、プローブヘッド内に電子回路が配置される場合において電子回路で生じる熱が効果的に放散される。あるいは、プローブヘッド内において電子回路で生じる熱がアレイ振動子にできる限り伝わらないようにできる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に係る超音波探触子の好適な実施形態を示す断面図である。

40

【図2】図1に示した超音波探触子の他の断面図である。

【図3】ビアの第1実施例を示す断面図である。

【図4】ビアの第2実施例を示す断面図である。

【図5】熱拡散層とビアとの接続部分を示す断面図である。

【図6】ビアの形態の第一例を示す水平断面図である。

【図7】ビアの形態の第二例を示す水平断面図である。

【図8】グランド用ビアを示す断面図である。

【図9】熱伝導専用ビアを示す断面図である。

【図10】多層基板としてのインターポザー（IP）を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 には本発明に係る好適な実施形態が示されており、図 1 はその要部構成を示す断面図である。本実施形態に係る超音波探触子は体腔内挿入型超音波探触子であり、より詳しくは経食プローブである。経食プローブは、プローブヘッド、挿入管、操作部及びプローブケーブル等からなるものである。

【 0 0 2 2 】

図 1 には、プローブヘッド 10 の断面図が示されている。Z 方向が生体組織側の方向であり、X 方向及び Y 方向が複数の振動素子の配列方向である。本実施形態に係る経食プローブはいわゆる 3 次元プローブである。プローブヘッド 10 はハウジングあるいはケースを構成するフレーム 12 を有している。フレーム 12 は金属からなるものである。フレーム 12 の外側には絶縁材料で構成された被覆ケース 14 が設けられている。フレーム 12 及び被覆ケース 14 の上部には開口部が形成されており、その開口部内には振動子アセンブリ 16 が配置されている。

10

【 0 0 2 3 】

振動子アセンブリ 16 は、2D アレイ振動子 18、第 1 整合層 20、第 2 整合層 22 及び保護層 24 からなるものである。2D アレイ振動子 18 は、X 方向及び Y 方向に配列された複数の振動素子からなる。この 2D アレイ振動子 18 により送信ビーム及び受信ビームが形成され、それらのビームは電子的に 2 次元走査される。第 1 整合層 20 は複数の振動素子に対応した複数の整合素子からなり、第 2 整合層 22 も、複数の振動素子に対応した複数の整合素子からなる。保護層 24 は 2D アレイ振動子 18 等を包み込む部材であり、保護層 24 の上面が生体組織表面に当接される。具体的には、食道内壁面に保護層 24 が密着した状態において、超音波の送受波が実行される。超音波ビームが 2 次元走査されると、3 次元のデータ取込空間が形成され、その空間から取得されたボリュームデータに従って図示されていない超音波診断装置において 3 次元画像が構築される。

20

【 0 0 2 4 】

振動子アセンブリ 16 の背面側には中継基板を構成するインターポザー (IP) 26 が設けられている。IP 26 は、2D アレイ振動子 18 を構成する複数の振動素子と、後述する電子回路 (IC) 32 が有する複数の電極パッドとの間において電気的な接続を図る部材である。IP 26 において、いわゆる配線パターン変換が行われてもよい。IP 26 は、図示されるようにビアアレイ 28 を有している。ビアアレイ 28 は、複数の振動素子に対応した複数のビア 30 からなるものである。各ビア 30 は貫通電極あるいは接続部材として機能するものであり、それぞれのビア 30 によって送信信号が伝送され、また受信信号が伝送される。IP 26 の上面には複数の電極パッド 31 が設けられており、具体的には複数の振動素子の配列に対応した配列をもって複数の電極パッド 31 が設けられている。IP 26 の下面上にも複数の電極パッド 34 が設けられている。本実施形態において、電極パッド 31 の配列と電極パッド 34 の配列は同一であるが、上述したように IP 26 内において配線パターンの変換が行われてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

IP 26 はその内部に熱拡散層 40 を有している。熱拡散層 40 は、各ビア 30 を介して電子回路 32 から 2D アレイ振動子 18 へ伝わろうとする熱を奪ってそれを拡散する層である。熱拡散層 40 にはビアアレイ 28 に対応した複数の貫通孔が形成されており、それぞれの各貫通孔の中に各ビア 30 が挿通されている。各ビア 30 と貫通孔内面との間には絶縁スリーブ 42 が設けられている。その絶縁スリーブ 42 は熱伝導性が良好でかつ絶縁性を持った部材により構成されている。熱拡散層 40 は、本実施形態において IP 26 の内部層として構成されており、それは IP 26 の上面及び下面と平行に X Y 方向に広がっている。IP 26 の内部において、熱拡散層 40 の周辺には複数の排熱ビア 43 が設けられている。各排熱ビア 43 は熱拡散層 40 から放熱部品の一部をなす台座 44 に対して熱伝導を生じさせるものである。台座 44 は上述したフレーム 12 に連結されている。上

40

50

述したシグナル伝送用の各ビア30及び各排熱ビア43はそれぞれ円柱状の形態を有している。ただし、それらの形態はそれらの機能が発揮される限りにおいて任意に定めることが可能である。

【0026】

IP26の背面側には電子デバイスとしての電子回路(IC)32が設けられている。IC32の上面には複数の電極パッド36が設けられ、それらの電極パッド36は複数のはんだバンプ38を介して複数の電極パッド34に電気的にかつ熱的に接続されている。電子回路32がパッケージを有さないシリコン基板として構成されてもよい。電子回路32は図示のようにステージ46上に配置されており、電子回路32の下面側からステージ46への熱伝導が生じている。ステージ46はXY面方向に広がる部材であり、それはフ

10

【0027】

電子回路32は送信信号処理及び受信信号処理を実行するものであり、それは熱を発生する発熱体である。電子回路32で生じた熱は複数のビア30を介して2Dアレイ振動子18側へ伝わろうとする。各ビア30の途中が熱拡散層40と熱的に接続されているため、各ビア30から熱拡散層40へ熱伝導が生じ、すなわち各ビア30についての放熱作用が発揮される。各ビア30から伝えられた熱は熱拡散層40上においてまず面状に広がって拡散し、その熱は複数の排熱ビア43を介して台座44へ伝えられる。その台座44はフレーム12とともに放熱部品を構成しており、それらの放熱部品によって電子回路32で生じた熱が吸収されることになる。このように、電子回路32で生じた熱が上記のよう

20

【0028】

図1に示す構成においては、熱拡散層40が金属部材すなわち導電部材で構成されているが、複数の絶縁スリーブ42によって熱拡散層40と各ビア30との間における電気的な接続が遮断されているため、シグナル伝送にあたって特に問題は生じない。後に説明する

30

【0029】

図2には、図1に示すIIの位置から見た断面が示されている。すなわち図2にはプローブヘッド10のYZ断面が示されている。フレーム12は放熱部品を構成し、その内部にはIP26が設けられている。IP26は上述したように熱拡散層40を備え、その周辺部には複数の排熱ビア43が設けられている。それぞれの排熱ビア43はZ方向に伸長した非貫通型の部材として構成されている。なお、電子回路32はステージ46上に載置されている。

40

【0030】

図2にはプローブヘッド10が部分拡大図として示されており、そのプローブヘッド10は生体内に差し込まれるものであり、それは挿入管の先端部を構成している。挿入管には図示されていない関節等が設けられている。本実施形態においてはプローブヘッド内にチャンネルリダクション回路としての電子回路32が設けられ、信号線の本数が削減されている。これによりプローブヘッドや挿入管の直径を小さくできるという利点が得られている。

【0031】

50

図3には、シグナル伝送用のビア30の第1実施例が示されている。なお図1及び図2に示した構成と同様の構成には同一符号を付す。これは他の図においても同様である。IP26の上面には電極パッド32が設けられ、IP26の下面には電極パッド34が設けられている。それらを上下に繋ぐようにビア30が設けられている。図示されるビア30は、円筒形状をもった中空電極層48と、その内部に設けられたフィラー50及びバインダー52と、からなるものである。すなわち、この構成はビア30における熱伝導作用を下げて、電子回路から振動素子への熱の移動量をできる限り少なくするための構成である。

【0032】

中空電極層48は、IP26に形成された貫通孔の内面上にメッキ処理やスputタリング処理等を施すことにより金属薄膜として構成される。中空電極層48は例えばAu, Ag, Cu等の金属により構成されるものであり、それは導電膜である。フィラー50は熱伝導率の低い材料、より具体的には中空電極層48を構成する金属の熱伝導率よりも低い熱伝導率をもった材料で構成されるものであり、その材料としては例えば、シリカ、アルミナ、ガラス等を挙げることができる。フィラー50が中空フィラーであってもよい。フィラー50とともに中空電極層48の内部に充填されるバインダー52は例えばエポキシやポリエステル等の樹脂からなるものであり、そのようなバインダーに対してフィラーを添加したペーストを中空電極層48の中に流し込むことにより、ビア30を構成することが可能である。

10

【0033】

中空電極層48それ自体は金属膜であるからそこでの熱伝導性は高くなるが、その内部には熱伝導率の低い材料が充填されているため、ビア30全体としての熱伝導作用を低く抑えることが可能である。しかも、IP26の中には熱拡散層40が設けられており、それは絶縁スリーブ42を介して中空電極層48に熱的に接続されているため、中空電極層48から絶縁スリーブ42を介して熱拡散層40へ熱を移動させることができるから、中空電極層48を経由して振動素子に対して熱が伝わることを軽減することが可能である。すなわち、ビア30それ全体として熱伝導作用を下げかつ熱拡散層40を利用した熱拡散により電子回路から各振動素子への熱の回り込みを極力少なくすることが可能である。

20

【0034】

ちなみに、熱拡散層40は、Au, Ag, Cu等の金属やカーボングラファイト等の熱伝導率が高い材料をもって構成するのが望ましい。熱拡散層40が非導電性部材で構成されるならば、上述した絶縁スリーブ42を設ける必要はない。

30

【0035】

図4にはビアの第2例が示されている。図4に示されるビアは中空の貫通孔の中に充填された複数のフィラー54とバインダー60とからなるものである。各フィラー54は粒子を構成しており、各フィラー54は具体的には低熱伝導率を持ったコアとそれを包み込む導電性皮膜56とからなる。導電性皮膜56は上述したような導電性材料からなり、コア58は低熱伝導率をもった材料からなる。それが中空粒子として構成されてもよい。バインダー60も上述した材料からなるものである。このような構成によれば、貫通孔内に粒子としてのフィラー54が密集配置され、隣接するフィラー50間において導電性皮膜58が接触することにより上下方向への電氣的な接続すなわち導通が図られることになる。その一方において、コア58を構成する材料は低熱伝導率をもっており、またバインダー60も低熱伝導率をもっているから、ビア全体としての熱伝導性作用を低くすることが可能である。

40

【0036】

図4に示す構成を採用する場合においても、熱拡散層40が導電性材料により構成されるならば、各フィラー54と熱拡散層40との間の絶縁性を担保するために絶縁スリーブ42を設けるのが望ましい。

【0037】

図3及び図4に示す構成によれば、ビアそれ自体の低い熱伝導率と熱拡散層による放熱

50

作用の両者相まって、また電子回路背面側での放熱により、電子回路からアレイ振動子への熱のまわり込みを極力少なくできるという利点が得られる。

【0038】

図5には熱拡散層62の変形例が示されている。熱拡散層62は水平方向に広がる熱伝導部材とそれを取り囲む絶縁膜64とで構成されている。そのような絶縁膜64は、熱拡散層62の上面、下面及びビア内面に形成されている。例えばCVD処理や蒸着重合処理等の手法を利用して絶縁膜64を構成することができる。絶縁膜64は例えば、SiO₂、SiN、SiC、パリレン、ホリイミド等の材料により構成されるものである。

【0039】

図6には、図5に示したビアの水平断面が示されている。ビア61は円柱形状を有し、それを取り囲むように絶縁部材64が設けられている。熱拡散層62の本体は熱伝導部材により構成される。ちなみに、IPそれ自体の母材は絶縁材料、例えばセラミックなどにより構成される。

10

【0040】

図7には、ビアの他の例が示されている。この例において、ビア61Aは星形の断面を有しており、それを取り囲むように絶縁性部材64Aが設けられている。その周囲は熱拡散層62Aの本体である。図7に示す構成によれば、部材間の接触面積を増大させて熱的な接続効率を高められるという利点が得られる。

【0041】

ビアの形態を所望のものにするために、パンチ加工、レーザーアブレーション処理、フォトリソグラフィ処理等の手法を利用することが可能である。図7には星形の形態が示されていたが、歯車型等の他の表面積増大形状を利用することも可能である。

20

【0042】

図8にはグランド用ビア68の一例が示されている。図1に示したビアアレイ28は複数のシグナル用ビア30により構成されるものであったが、図8に示すような複数のグランド用ビア68を追加的に設けるのが望ましい。各グランド用ビア68は導電性を有する部材で構成された円柱状の電極であり、各グランド用ビア68はIP26内における熱拡散層66に対して直接的に接続されている。よって、熱拡散層66はグランドとして機能し、熱拡散層66が接続されている導電性部品の全体がグランドとして機能する。例えば、図1に示したフレーム12もグランドとして機能することになる。その結果フレーム12にシールド作用を発揮させることが可能となる。図8における複数のグランド用ビア68だけを熱拡散層66に接続し、複数のシグナル用ビアについては熱拡散層への熱的な接続を行わないように構成することも可能であるが、複数のシグナル用ビアについても熱拡散層への熱的な接続を行うことにより、IP全体として放熱作用を高めることが可能である。また各振動素子への熱伝導を極力少なくするという点からみても、個々のシグナル用ビアについて熱拡散層による放熱を行うのが望ましい。ちなみに、図8において符号32A及び34Aがそれぞれグランド用電極パッドを示している。

30

【0043】

図9には、IP26内に設けられる熱伝導専用ビア72が示されている。そのような熱伝導専用ビア72が複数個設けられるのが望ましい。各熱伝導専用ビア72は、電子回路に形成された複数の熱伝導専用パッド74と熱拡散層70との間に設けられる熱伝導部材であり、熱伝導専用ビア72それ自身は電気的な作用は発揮せずに熱伝導作用だけを発揮するものである。そのような専用の熱的経路を設けることにより、電子回路で生じた熱を効果的に熱拡散層70へ伝達することが可能となる。望ましくは、複数のシグナル用ビアに対する放熱、複数のグランド用ビアを利用した放熱、及び、複数の熱伝導専用ビアを利用した放熱の三者が同時に実行されるのが望ましい。

40

【0044】

図10には他の実施形態に係る要部構成が示されている。アレイ振動子76と電子回路92との間には多層基板を構成するIP80が設けられている。すなわちIP80は配線の複数の層82、84、86を有し、またビアアレイ90を有している。ちなみに、図

50

10においてビアレイ90は上下方向に直線的に伸長した複数のビアにより構成されているが、複数の配線層82, 84, 86を利用して任意のパターンを以て配線経路を構成することが可能である。

【0045】

IP80の上面側には電極パッドレイ78が設けられ、IP80の下面側には電極パッドレイ94が設けられている。そのような電極パッドレイ94及び他の電極パッドレイ等を利用してIP80と電子回路92とが電氣的に接続される。複数の配線層82, 84, 86は、非貫通型の複数の接続用ビア102を介してフレキシブル回路基板98に接続される。すなわち、IP80における一方側端部が水平方向に突出しており、その突出部分の下面側においてフレキシブル回路基板98が接続されている。

10

【0046】

IP80の下層には熱拡散層88が設けられおり、IP80における他方側の突出部分において熱拡散層88は排熱ビア100を介して放熱部品としての台座96に対して接続されている。

【0047】

図10に示す構成においても、ビアレイ90において伝わる熱が熱拡散層88、排熱ビア100を介して放熱部品としての台座96へ伝えられる。この場合において各配線層が更に熱拡散層として機能するようにしてもよい。また電子回路92の下面側に放熱部品を設けることによりそこでの放熱を行わせるようにしてもよい。

【0048】

上記実施形態によれば、プローブヘッド内において電子回路が設けられ、その電子回路において熱が発生しても、IP内に設けられた熱拡散層を利用して電子回路の熱をアレイベ動子ではなく放熱部品に効果的に導くことが可能である。その場合において、複数のシグナル用ビア及び複数のグランド用ビアから熱拡散層へ熱伝導が生じるように構成するのが望ましく、更に電氣的には機能しない熱伝導専用のビアを使って電子回路から熱拡散層へ熱が伝えられるように構成するのが望ましい。更に、上記実施形態においては電子回路の背面側においても放熱部品への熱伝導が図られている。このような構成により、アレイベ動子の温度上昇を押しさえることができるから、その特性を良好なものに維持できるという利点が得られ、またアレイベ動子の劣化を防止できるという利点が得られる。また保護層すなわち生体接触壁の温度上昇を抑制できるから生体の安全性を高めることが可能である。

20

30

【0049】

上記実施形態においては経食プローブが示されていたが、他の体腔型挿入型プローブに上記構成を適用するようにしてもよい。また体腔内型ではない一般的な体表当接型プローブに対して上記構成を適用することも可能である。

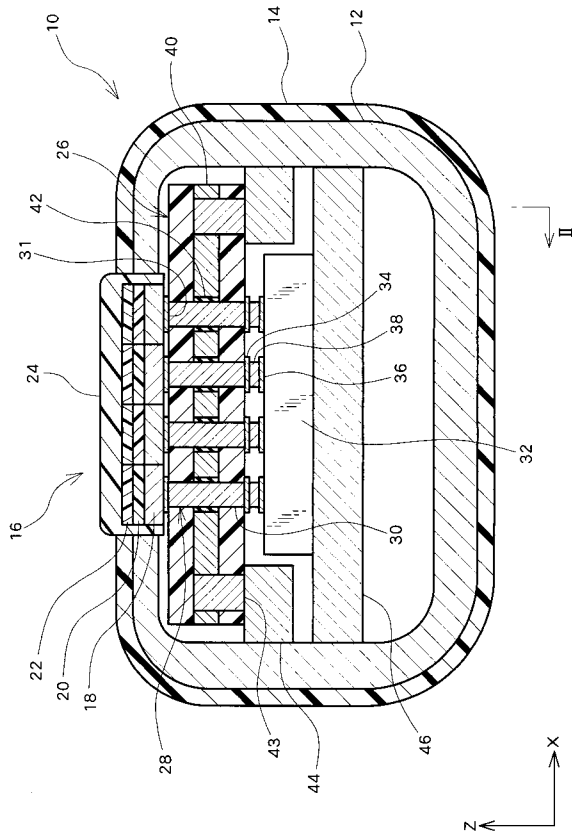
【符号の説明】

【0050】

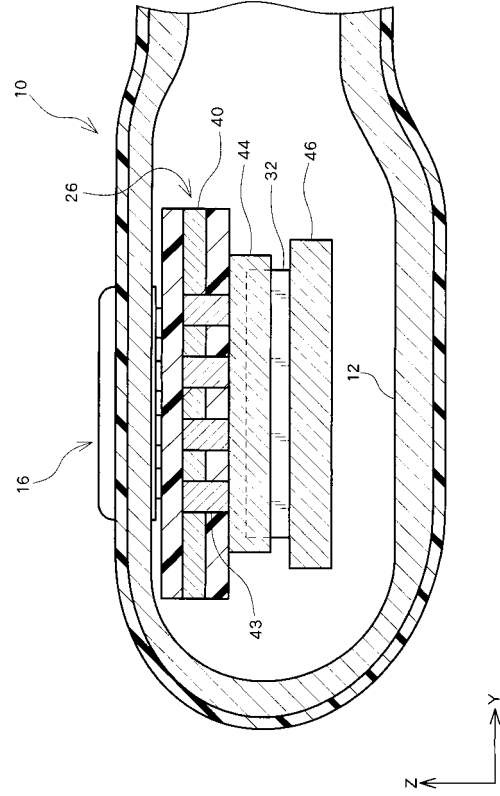
10 プローブヘッド、12 フレーム、14 被覆ケース、16 振動子アセンブリ、18 2Dアレイベ動子、26 インターポーザー(IP)、28 ビアレイ、30 ビア、32 電子回路(IC)、43 排熱ビア、44 台座、46 ステージ。

40

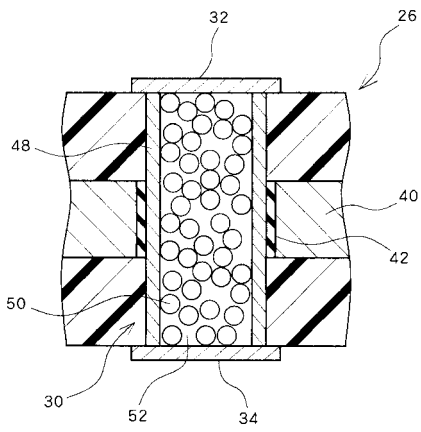
【 図 1 】



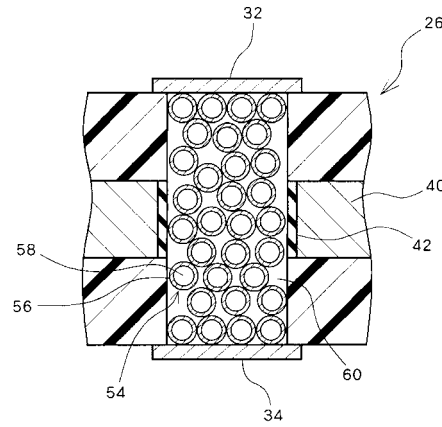
【 図 2 】



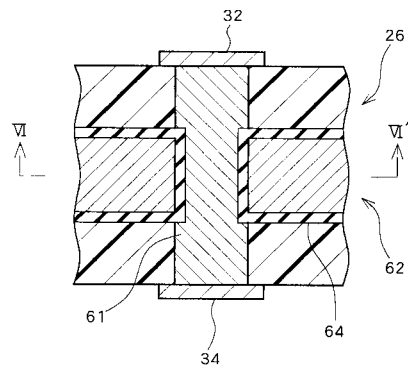
【 図 3 】



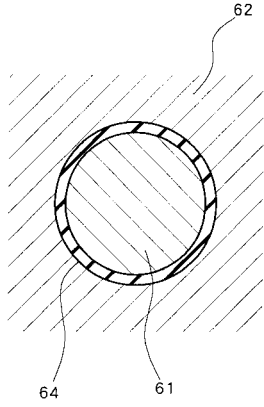
【 図 4 】



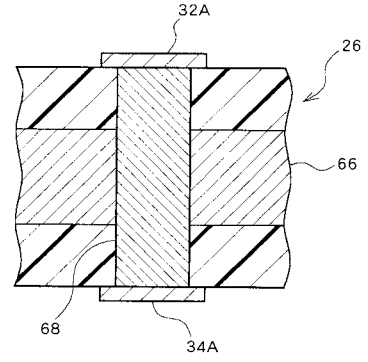
【 図 5 】



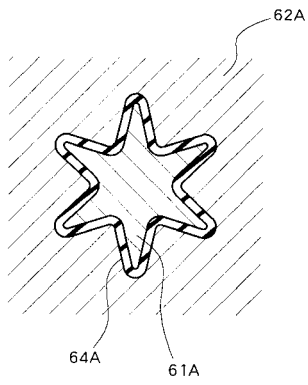
【 図 6 】



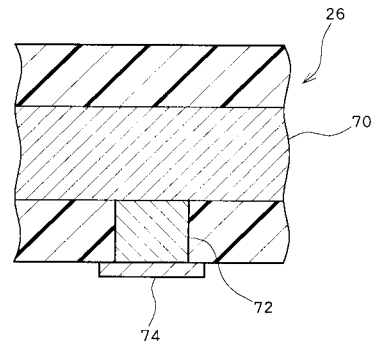
【 図 8 】



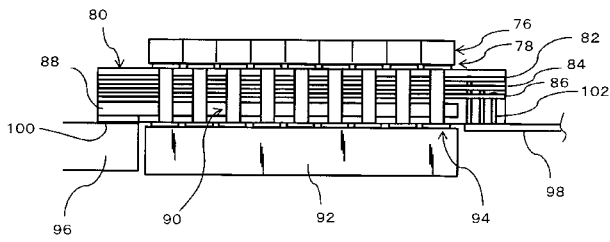
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP2014057136A	公开(公告)日	2014-03-27
申请号	JP2012199369	申请日	2012-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	桂秀嗣		
发明人	桂 秀嗣		
IPC分类号	H04R1/00 A61B8/12		
FI分类号	H04R1/00.330.Z A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE19 4C601/FE01 4C601/GB06 4C601/GB20 4C601/GB41 5D019/AA17 5D019/FF04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：有效地辐射在具有2D阵列振动器和探头中的电子电路的超声波探头的电子电路中产生的热量。解决方案：在2D阵列振动器18和电子电路32之间提供形成中继板的内插器（IP）26。内插器26包括用于信号连接的通孔阵列28和沿水平方向延伸的热扩散层40。从每个通孔30到热扩散层40发生热传导，并且热量通过排气热通孔43和基座44传递到作为散热部件的框架12。用于接地的通孔可以连接到热量扩散层40。

