

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3703403号
(P3703403)**

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int.Cl.⁷**A 6 1 B 8/00**

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2001-102991 (P2001-102991)	(73) 特許権者	390029791
(22) 出願日	平成13年4月2日(2001.4.2)		アロカ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-291741 (P2002-291741A)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(43) 公開日	平成14年10月8日(2002.10.8)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成14年9月9日(2002.9.9)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	佐藤 正平
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
			アロカ株式会社内
		審査官	神谷 直慈
		(56) 参考文献	特開平11-221217 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波診断装置にケーブルを介して接続された超音波探触子であって、
複数の送波素子と複数の受波素子を含み、それらによって複数の送受波ペアが構成され、

前記各送受波ペアごとに前記ケーブル内に挿通された信号線が共用され、
前記各送受波ペアには送波素子又は受波素子を切り換えて前記信号線に接続するスイッチが設けられ、
前記各スイッチの動作を制御する共通の切換信号が超音波診断装置から当該超音波探触子に供給され、

前記各スイッチは、送信時において、前記送波素子を前記信号線に接続し、送信後の受信時において、送信パルスの立ち下がり後に送信信号の回り込みを回避するために微小時間 Δt をにおいてから前記受波素子を前記信号線に接続することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

超音波診断装置にケーブルを介して接続された超音波探触子であって、
複数の送波素子と複数の受波素子を含み、それらによって複数の送受波ペアが構成され、

前記各送受波ペアごとに前記ケーブル内に挿通された信号線が共用され、
前記各送受波ペアには送波素子又は受波素子を切り換えて前記信号線に接続するスイッ

10

20

チが設けられ、

前記各スイッチは、前記送波素子と前記信号線との間に接続され送信信号のみを通過させる高電圧通過型の送信ゲートと、前記受波素子と前記信号線との間に接続され受信信号のみを通過させる低電圧通過型の受信ゲートと、で構成されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の超音波探触子において、

送波素子及び受波素子が二次元的に分散配置されたスパース型振動子を含むことを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は超音波探触子に関し、特に送波専用及び受波専用の素子を含む超音波探触子に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】

三次元エコーデータの取込のために 2D アレイ振動子を備えた超音波探触子が実用化されている。しかし、そのような超音波探触子の場合、素子数に比例して信号線の本数が増大し、その結果、探触子ケーブルが太くなり、かつ重くなるという問題がある。その結果、操作性が低下し、また操作者の疲労度が増すという問題がある。一方、その製造時においても多数の信号線の結線が必要であるため製造コストが増大し、同様の理由からメンテナンスコストも増大する。

20

【0003】

ところで、送波専用及び受波専用の素子を含むスパース型 2D 配列振動子が提案されている。すなわち、そのような振動子では、少ない素子数できる限り超音波画像の画質の向上を図るために、例えば、素子を間引きして、各素子が乱数的に二次元分散配置されている。この振動子を備えた超音波探触子によれば、素子数の削減から信号線の本数を削減可能であるが、それでもなお探触子ケーブルを構成する信号線の本数を削減したいとの強い要請がある。

【0004】

30

本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、探触子ケーブル内の信号線の本数をできる限り削減し探触子ケーブルを細くまた軽くすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、超音波診断装置にケーブルを介して接続された超音波探触子であって、複数の送波素子と複数の受波素子を含み、それらによって複数の送受波ペアが構成され、前記各送受波ペアごとに前記ケーブル内に挿通された信号線が共用され、前記各送受波ペアには送波素子又は受波素子を切り換えて前記信号線に接続するスイッチが設けられ、前記各スイッチの動作を制御する共通の切換信号が超音波診断装置から当該超音波探触子に供給され、前記各スイッチは、送信時において、前記送波素子を前記信号線に接続し、送信後の受信時において、送信パルスの立ち下がり後に送信信号の回り込みを回避するために微小時間 Δt をおいてから前記受波素子を前記信号線に接続することを特徴とする。

40

【0006】

上記構成によれば、送受波ペアにおいて一方が動作中、他方は待機中であることに着目し、その送受波ペアを構成する送波素子及び受波素子間で信号線を共用させ、これによりプローブケーブルを構成する信号線の本数を削減できる。基本的には、ペアの個数分だけ信号線の本数を削減できる。本発明によれば、プローブケーブルの太さを細くしてかつ軽量にできるので、操作性を良好にでき、またユーザーの負担を軽減できる。更に、製造コストやメンテナンスコストも低減できる。

50

【 0 0 0 7 】

望ましくは、前記各スイッチの動作を制御する共通の切換信号が超音波診断装置から供給される。この場合、超音波診断装置に切換信号を生成する回路が設けられるが、そのようなタイミング信号は既存の装置においても生成されているためそれを流用してもよい。

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明は、超音波診断装置にケーブルを介して接続された超音波探触子であって、複数の送波素子と複数の受波素子を含み、それらによって複数の送受波ペアが構成され、前記各送受波ペアごとに前記ケーブル内に挿通された信号線が共用され、前記各送受波ペアには送波素子又は受波素子を切り換えて前記信号線に接続するスイッチが設けられ、前記各スイッチは、前記送波素子と前記信号線との間に接続され送信信号のみを通過させる高電圧通過型の送信ゲートと、前記受波素子と前記信号線との間に接続され受信信号のみを通過させる低電圧通過型の受信ゲートと、で構成される。この構成によれば、切換信号を利用することなく送受波の切換制御が可能となる。

10

【 0 0 0 9 】

望ましくは、送波素子及び受波素子が二次元的に分散配置されたスパース型振動子を含む。もちろん、スパース型振動子に限られず、送波専用素子及び受波専用素子が存在する超音波探触子に本発明を適用することも可能である。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

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。

20

【 0 0 1 1 】

図 1 には、本発明に係る超音波探触子の好適な実施形態が示されており、図 1 は超音波探触子の概念図である。超音波探触子は、大別して探触子本体 10 と集合ケーブル（プローブケーブル）12 と、装置側に接続するためのコネクタとで構成される。図 1 ではコネクタは省略されている。探触子本体 10 は、例えば生体表面に当接して用いられ、あるいは体腔内に挿入して用いられるプローブである。探触子本体 10 と超音波診断装置との間にはプローブケーブル 12 が設けられ、信号の送受信が行われている。この集合ケーブル 12 は後述する送受ペア 18 ごとに設けられた同軸ケーブル 12 A を含む。ここで、その同軸ケーブル 12 A は中心導体としての信号線とそれを取り囲むシグナルグランド線とで構成されるものである。

30

【 0 0 1 2 】

探触子本体 10 には、アレイ振動子 13 が設けられている。このアレイ振動子 13 は本実施形態において上述したスパース型 2 D 振動子である。具体的には、この振動子 13 は送波素子グループ 14 及び受波素子グループ 16 で構成され、換言すれば、多数の送受ペア 18 で構成される。各送受ペア 18 は 1 つの送波（専用）素子 T と 1 つの受波（専用）素子 R とで構成される。それらの送波素子 T 及び受波素子 R は互いに隣接配置されていてもよいが、もちろん互い違いに隔てて配置されていてもよい。いずれにおいても、一方が動作中に待機状態におかれる関係があればよい。各送受ペア 18 ごとに上述した同軸ケーブル 12 A が設けられ、その中心導体である信号線は送波素子 T 及び受波素子 R に共通して用いられる。

40

【 0 0 1 3 】

各送受ペア 18 において、信号線と送波素子 T 及び受波素子 R との間には高速切り換え動作可能なスイッチ（SW）22 が設けられている。このスイッチ 22 の動作は切換信号 20 によって切り換えられている。この切換信号 20 は超音波診断装置において生成されるものであり、例えばその信号としてメインコントローラから出力される送受信切換信号を利用してもよい。

【 0 0 1 4 】

図 2 には、図 1 に示した振動子の概念が模式的に示されている。このスパース型 2 D 振動子 13 は、例えば、多数の超音波振動素子を 2 次元的にかつ乱数的に分散配置したものである。

50

【 0 0 1 5 】

図 3 には、送信信号 (A)、受信信号 (B)、切換信号 (C) が示されている。図示されるように送信パルスの供給時にはスイッチ 2 2 の作用によって信号線が送波素子 T に接続され、それにより送信パルスが送波素子 T に供給される。その直後、具体的には送信パルスの立ち下がりから微小時間 Δt の後、スイッチ 2 2 が切り換えられ、これにより信号線が受波素子 R に接続される。そして受信信号が信号線を介して超音波診断装置に送られることになる。

【 0 0 1 6 】

ちなみに、送波後から受信開始まで微小時間 Δt を設けているのは、送信信号の回り込みによる問題を回避するためである。もちろん、例えば超音波診断装置側において所定の保護回路などが設けられ、あるいは所定のゲート回路などが設けられている場合には、送信パルスの立ち下がりと同時にスイッチ 2 2 を動作させてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

また、図 1 に示した構成において、スイッチ 2 2 と受波素子 R との間に例えばブリアンプなどを挿入してもよい。このような構成によれば受信信号における S / N 比を向上できるという利点がある。その場合、ブリアンプの電源は例えば切換信号 2 0 と同様に別途電源ラインを設けるようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

そのようなラインの追加によっても探触子全体として信号線の本数を著しく削減可能であるので、従来の各種の問題を解消可能である。

20

【 0 0 1 9 】

図 4 には、他の実施形態に係る超音波探触子が示されている。なお、図 1 に示した構成と同様の構成には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

この図 4 に示す構成では、信号線と送波素子 T との間に高電圧通過ゲート 2 6 が設けられ、また、受波素子 R と信号線との間に低電圧通過ゲート 2 8 が設けられている。高電圧通過ゲート 2 6 は一定以上電圧をもった送信パルスのみを送波素子 T に供給するための回路であり、送波素子 T に供給するための回路であり、受信時においてそのゲートはクローズされる。一方、低電圧通過ゲート 2 8 は、受信時において受波素子 R から出力される微弱な受信信号を通過させるものであり、送信時においては送信パルスをシャットアウトするものである。このような 2 つのゲート 2 6 及び 2 8 を利用すれば特別な切換信号を用いることなく送受波素子の切換を実現できるという利点がある。

30

【 0 0 2 1 】

もちろん、このような構成において、低電圧通過ゲート 2 8 と受波素子 R との間にさらにブリアンプなどを設けてもよい。上述した実施形態においてはスパース型 2 D 振動子が用いられていたが、もちろん送波専用素子及び受波専用素子が存在する各種の振動子に本発明を適用可能である。

【 0 0 2 2 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、探触子ケーブル内の信号線の本数をできる限り削減して探触子ケーブルを細くまた軽くすることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る実施形態を示す概念図である。

【 図 2 】 スパース型 2 D 振動子を示す概念図である。

【 図 3 】 各信号の状態を示す図である。

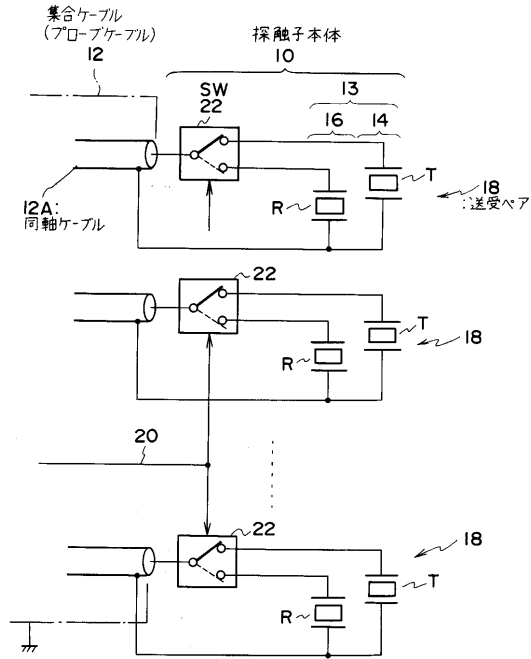
【 図 4 】 他の実施形態を示す概念図である。

【 符号の説明 】

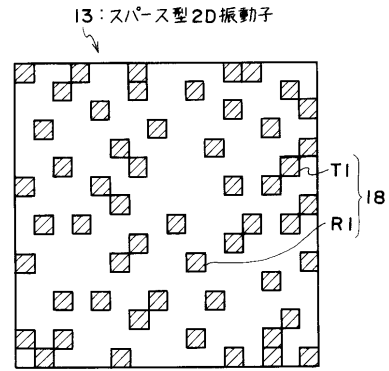
1 0 探触子本体、 1 2 集合ケーブル (プローブケーブル)、 1 3 振動子、 1 4 送波素子グループ、 1 6 受波素子グループ、 1 8 送受ペア、 2 2 スイッチ、 2 6 高電圧通過ゲート、 2 8 低電圧通過ゲート。

50

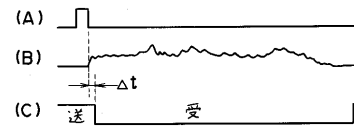
【図 1】



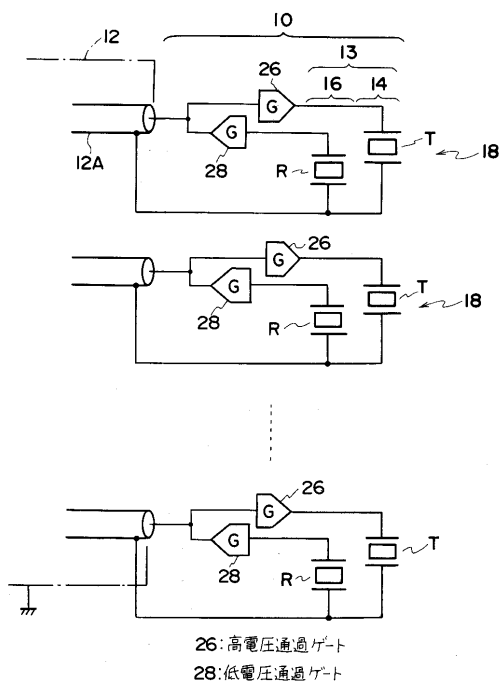
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP3703403B2	公开(公告)日	2005-10-05
申请号	JP2001102991	申请日	2001-04-02
[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)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	佐藤正平		
发明人	佐藤 正平		
IPC分类号	G01N29/26 A61B8/00 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/26.503 H04R17/00.332.Z		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB14 2G047/EA12 2G047/EA14 2G047/EA16 2G047/GA02 2G047/GB02 4C301/BB12 4C301/BB13 4C301/EE13 4C301/EE15 4C301/EE17 4C301/GA02 4C301/GB03 4C301/GB09 4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/EE14 4C601/GA01 4C601/GA02 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB11 4C601/GB21 5D019/AA06 5D019/AA25 5D019/BB19 5D019/FF04		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2002291741A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在具有2D阵列振动器的超声波探头中尽可能减少探头电缆中的信号线数量。解决方案：振动器13包括多个发送/接收对18。波传输装置T和波接收装置R通过开关22连接到信号线。在传输中，信号线连接到波传输装置T。在接收中，信号线连接到波接收装置R。通过使用切换信号20切换开关。使用高压通过门和低压通过门代替开关22。至于得到类似的行动。稀疏型2D振动器用作振动器13。

【 図 2 】

