

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4299175号
(P4299175)

(45) 発行日 平成21年7月22日 (2009. 7. 22)

(24) 登録日 平成21年4月24日 (2009. 4. 24)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-102015 (P2004-102015)
 (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)
 (65) 公開番号 特開2005-279172 (P2005-279172A)
 (43) 公開日 平成17年10月13日 (2005. 10. 13)
 審査請求日 平成17年11月24日 (2005. 11. 24)

(73) 特許権者 390029791
 アロカ株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 網野 和宏
 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 川上 則明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置の送受信回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の振動素子に送信信号を供給して受信信号を取得する超音波診断装置の送受信回路において、

各振動素子ごとに送信回路モジュールと受信回路モジュールが設けられ、同じ振動素子に対応する送信回路モジュールと受信回路モジュールが隣接配置され、さらに、同じ振動素子に対応する送信回路出力信号の端子と受信回路入力信号の端子が隣接配置され、

前記送信回路モジュールには、送信回路のバイアス入力信号の入力端子が設けられ、

前記受信回路モジュールには、増幅度制御信号の入力端子が設けられ、

同じ振動素子に対応する送信回路モジュールと受信回路モジュールがパッケージ化されて各振動素子に対応したハイブリッドICを形成し、

複数の振動素子に対応した複数のハイブリッドICがエアフローの向きに沿って配列される、

ことを特徴とする超音波診断装置の送受信回路。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波診断装置の送受信回路において、

前記複数の振動素子は複数の振動素子群に分割され、各振動素子群ごとに送受信回路基板を有する、

ことを特徴とする超音波診断装置の送受信回路。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 に記載の超音波診断装置の送受信回路において、
前記各振動素子ごとのハイブリッド IC は、その振動素子が属する振動素子群に対応する送受信回路基板上に実装され、
前記複数の振動素子群に対応する複数の送受信回路基板は、互いに所定の間隔を空けて積層される、
ことを特徴とする超音波診断装置の送受信回路。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の超音波診断装置の送受信回路において、
前記各ハイブリッド IC は、電磁波シールド材でコーティングされる、
ことを特徴とする超音波診断装置の送受信回路。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の振動素子に送信信号を供給して受信信号を取得する超音波診断装置の送受信回路に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、被検体に対して超音波を送受波して被検体内の組織からエコー情報を取得する装置である。超音波の送受波は、プローブ内に設けられた振動素子によって行われる。そして、その振動素子に送信信号を供給し、また、振動素子から受信信号を取得するのが送受信回路である。

20

【0003】

従来の超音波診断装置の送受信回路は、送信回路と受信回路が別々の基板に構成されることが一般的であった。図 4 は、従来の一般的な送受信回路の基板構成を説明するための図である。図 4 に示される送受信回路では、送信専用基板 50 と受信専用基板 52 がそれぞれ別々の基板として構成され、これらの基板がバックプレーン 56 に接続されている。また、バックプレーン 56 には、プローブインターフェース基板（プローブ IF 基板）54 も接続されている。そして、送信専用基板 50 から出力される送信信号がプローブ IF 基板 54 を介して、つまり、図示する送信信号の流れ 62 でプローブに伝送され、また、プローブから出力される各振動素子ごとの受信信号がプローブ IF 基板 54 を介して、つまり、図示する受信信号の流れ 61 で受信専用基板 52 に伝送される。

30

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 274970 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図 4 の送受信回路の基板構成、つまり、送信回路と受信回路が別々の基板となる構成では、物理的に送信回路と受信回路が離れて配置されてしまう。このため、送受信信号ラインが引き伸ばされ、ラインのストレイ容量の増加やライン間のクロストークの悪化などが懸念される。ちなみに、超音波診断装置以外の分野における送受信回路モジュールに関する技術が特許文献 1 に示されている。特許文献 1 には、コードレスホンや携帯電話などの無線通信機器における送受信共用の送受信回路モジュールが示されているものの、超音波診断装置に特化したものではないため、超音波診断装置特有の送受信回路に関する諸問題は解決されない。例えば、複数の振動子の各々に関する送受信信号ラインの引き伸ばしが懸念される。

40

【0006】

そこで本発明は、超音波診断装置の送受信回路における新たな回路構成を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

上記目的を達成するために、本発明の好適な態様である送受信回路は、複数の振動素子に送信信号を供給して受信信号を取得する超音波診断装置の送受信回路において、各振動素子ごとに送信回路モジュールと受信回路モジュールが設けられ、同じ振動素子に対応する送信回路モジュールと受信回路モジュールが隣接配置される、ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

望ましくは、同じ振動素子に対応する送信回路モジュールと受信回路モジュールがパッケージ化された各振動素子ごとの送受信回路モジュールを有することを特徴とする。望ましくは、前記複数の振動素子は複数の振動素子群に分割され、各振動素子群ごとに送受信回路基板を有することを特徴とする。望ましくは、前記各振動素子ごとの送受信回路モジュールは、その振動素子が属する振動素子群に対応する送受信回路基板上に実装され、前記複数の振動素子群に対応する複数の送受信回路基板は、互いに所定の間隔を空けて積層されることを特徴とする。望ましくは、前記各送受信回路モジュールは、電磁波シールド材でコーティングされることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明により、超音波診断装置の送受信回路における新たな回路構成が提供される。例えば、送信回路モジュールと受信回路モジュールが隣接配置されるため、送受信信号ラインが短縮化され、パターン長を最小限に抑える事が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

20

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 1 1 】

本発明に係る超音波診断装置の送受信回路では、各振動素子ごとに送信回路モジュールと受信回路モジュールが設けられ、さらに、同じ振動素子に対応する送信回路モジュールと受信回路モジュールがパッケージ化されて送受信回路モジュールを構成している。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明に係る送受信回路モジュールを説明するための図であり、図 1 には、送信回路モジュールと受信回路モジュールがパッケージ化された集積回路（ハイブリッド IC）の内部構成図が示されている。ハイブリッド IC 10 は、各振動素子ごとに設けられ、送信回路モジュール 12 と受信回路モジュール 14 を含んでいる。

30

【 0 0 1 3 】

送信回路モジュール 12 には、送信回路入力信号 21 として送信パルス信号が入力される。そして、送信パルス信号が電力増幅され、送信回路出力信号 23 として振動素子駆動信号が出力される。出力される振動素子駆動信号は、その送信回路モジュール 12 に対応する振動素子へ供給される。なお、送信回路モジュール 12 には、電力増幅の特性を設定する制御信号（例えば、送信回路バイアス入力信号 22 など）の入力端子が設けられても良い。

【 0 0 1 4 】

受信回路モジュール 14 には、受信回路入力信号 24 として振動素子の出力信号が入力される。振動素子から出力される受信信号は微弱な電気信号であるため、受信回路モジュール 14 において電力増幅され、受信回路出力信号 26 として出力される。つまり、受信回路モジュール 14 は、対応する振動素子に関する受信信号を出力する。なお、受信回路モジュール 14 には、電力増幅の特性を設定する制御信号（例えば、増幅度制御信号 25 など）の入力端子が設けられても良い。

40

【 0 0 1 5 】

ハイブリッド IC 10 は、基板実装後に送信回路の出力パターンと受信回路の入力パターンが接続される事を考慮して、送信回路出力信号 23 の端子と、受信回路入力信号 24 の端子が向き合うように配置されることが望ましい。この配置方法により振動素子までの送受信信号ラインをより短くすることができる。

【 0 0 1 6 】

50

各振動素子ごとの送受信回路をモジュール化してハイブリッドＩＣ１０としたことで、他の超音波診断装置への流用も可能になる。また、ハイブリッドＩＣ１０を電磁波シールド材でコーティングすることにより、外来からのノイズ混入を防ぎ画像に発生するノイズ対策やＥＭＣ対策も可能である。

【００１７】

図２は、本発明に係る送受信回路基板を説明するための図である。送受信回路基板３０は、各振動素子群ごとに設けられる。つまり、プローブ内の複数の振動素子が複数の振動素子群に分割され、その振動素子群ごとに送受信回路基板３０が設けられる。送受信回路基板３０には、複数のハイブリッドＩＣ１０および複数の送信波形発生器３２が実装される。

10

【００１８】

各ハイブリッドＩＣ１０は、送受信回路基板３０に対応する振動素子群内の各振動素子に対応している。図２の例では、縦に８個、横に４列、合計３２個のハイブリッドＩＣ１０が実装されている。つまり、この受信回路基板３０が、３２個の振動素子（振動素子群）に対応している。

【００１９】

さらに、ハイブリッドＩＣ１０の各列（縦の８個）ごとに送信波形発生器３２が設けられている。各送信波形発生器３２は、対応する８個のハイブリッドＩＣ１０の各々に供給する送信パルス信号を発生する。図１を利用して詳述したように、この送信パルス信号が、各ハイブリッドＩＣ１０において電力増幅されて振動素子駆動信号として振動素子へ出力される。なお、各ハイブリッドＩＣ１０から出力される振動素子の出力信号に対して信号処理を実行する受信処理回路が、必要に応じて、送受信回路基板３０内に設けられてもよい。

20

【００２０】

図３は、本発明に係る送受信回路の全体構成を説明するための図であり、図３の（Ｂ）には、複数の送受信回路基板３０がバックプレーン４０に接続された送受信回路部分が示されている。図３の（Ｂ）における各送受信回路基板３０は、図２を利用して詳述した、３２個の振動素子（振動素子群）に対応した送受信回路基板３０である。図３の（Ｂ）では３枚の送受信回路基板３０が互いに所定の間隔を空けて積層されている。そして、基板間の空隙を利用してハイブリッドＩＣ１０が各基板に実装される。このため、ハイブリッドＩＣ１０は板状に形成されることが望ましい。例えば、ＩＣのパッケージとして一般的に利用されるＳＩＰ（シングルインラインパッケージ）などが好適である。ハイブリッドＩＣ１０が基板間の空隙を利用して基板に立てて実装されるため高密度実装が可能になる。しかも、図３の（Ａ）に示すエアフローの向き３４に沿って、ハイブリッドＩＣ１０の冷却エアフローを流すことにより、エアフローの流れを遮ることなく冷却効果を向上させることもできる。

30

【００２１】

図３の（Ｂ）には、３枚の送受信回路基板３０が示されている。各送受信回路基板３０は３２個の振動素子に対応するため、３枚の基板で合計９６個の振動素子を制御できる。もちろん、送受信回路基板３０の枚数は３枚に限定されず、送受信回路基板３０の枚数を増やすことにより、さらに多くの振動素子を制御することが可能になる。つまり、本発明に係る送受信回路は、振動素子数に応じた設計変更が容易であり拡張性の面でも優れている。

40

【００２２】

ちなみに、図３の（Ｂ）のバックプレーン４０には、送受信回路部分以外の基板、例えば、プローブインターフェース基板などが接続されてもよい。

【００２３】

以上説明した本実施形態の送受信回路により、次のような効果が得られる。

【００２４】

一般的に、送受信信号パターンが引き伸ばされパターン容量が増大すると、振動素子の

50

出力信号のアンプとして低入力インピーダンスのプリアンプを使用した場合、受信信号 S / N の悪化に繋がってしまう。これに対して、本実施形態の送受信回路では、送信回路モジュールと受信回路モジュールが隣接配置されて送受信信号ラインを短縮化しパターン長を最小限に抑える事が可能となりパターン容量も低減できたため、受信信号 S / N の悪化を抑えることができる。送受信信号パターンが引き伸ばされパターン容量が増大すると、送信回路の負荷が重くなり送信信号の歪みが増大するが、本実施形態では、パターン容量を低減できるため送信信号の歪みを最小限に抑えることができる。また、パターン長が短くなるためパターン間の距離を大きく取ることも可能になる。パターン間の距離を大きく取ることで、各送受信チャンネル間のクロストーク性能が向上し画質の分解能が向上する。また送信音場のサイドローブも低減できる。

10

【 0 0 2 5 】

さらに、本実施形態では、送受信回路基板のスロット間の空間を利用してハイブリッド IC が実装されるため、送受信回路基板の面積や基板枚数を最小限に抑えることができる。また、送受信回路モジュールをハイブリッド IC 化することにより、送受信回路基板の層数が低減されコストダウンにも繋がる。また、送受信回路基板のパターン配線が容易になり他の超音波診断装置へ流用した場合の性能の均一化が図れる。

【 0 0 2 6 】

従来の超音波診断装置は、送信専用の基板と受信専用の基板が別々に設けられていたため、超音波診断装置のチャンネル数（振動素子数）を増減させる際、基板を製作し直す必要があった。本実施形態では、送受信がペアとなっている構成の送受信回路基板とすることにより、チャンネル数の増減に基板の枚数の増減で対応でき、開発工数の削減に繋がる。なお、ハイブリッド IC 実装技術を利用することにより、モノリシック IC を製作するより低コストで上述した各効果が得られる。

20

【 0 0 2 7 】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施の形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】本発明に係る送受信回路モジュールを説明するための図である。

【図 2】本発明に係る送受信回路基板を説明するための図である。

30

【図 3】本発明に係る送受信回路の全体構成を説明するための図である。

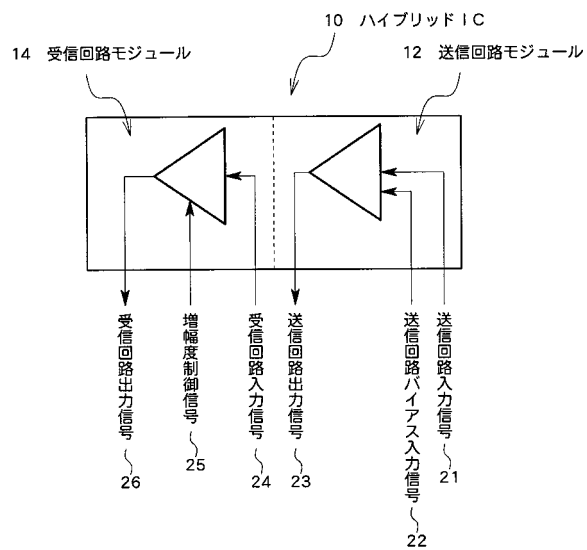
【図 4】従来の送受信回路の基板構成を説明するための図である。

【符号の説明】

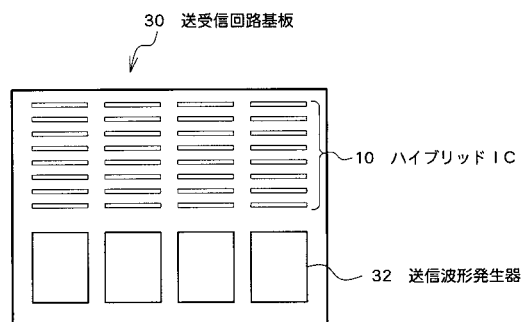
【 0 0 2 9 】

1 0 ハイブリッド IC、1 2 送信回路モジュール、1 4 受信回路モジュール、3 0 送受信回路基板。

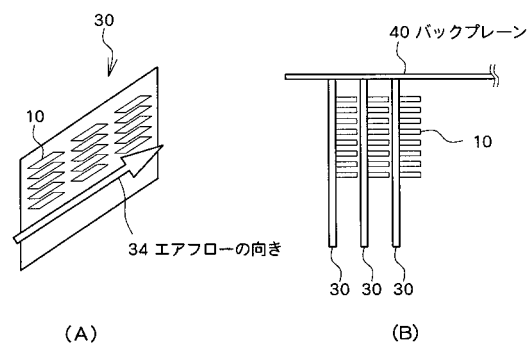
【図 1】



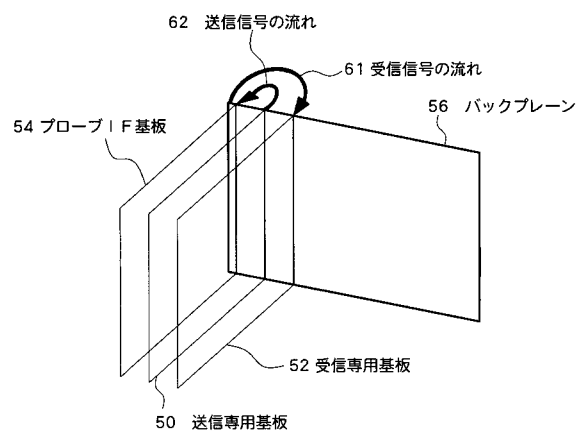
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 0 9 5 9 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 6 4 1 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 9 2 4 9 6 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 8 0 7 4 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 6 2 6 2 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 0 0 5 2 7 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 2 3 7 1 6 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	超声诊断设备的发射和接收电路		
公开(公告)号	JP4299175B2	公开(公告)日	2009-07-22
申请号	JP2004102015	申请日	2004-03-31
[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	網野和宏		
发明人	網野 和宏		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE02 4C601/EE12 4C601/GB18 4C601/GB20 4C601/HH01 4C601/HH02 4C601/JB03 4C601/JB11 4C601/LL27 4C601/LL29		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
审查员(译)	川上 則明		
其他公开文献	JP2005279172A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题在超声诊断设备的发送/接收电路中提供新的电路配置。为每个振动元件提供混合IC (10)，并包括传输电路模块 (12) 和接收电路模块 (14)。考虑到在安装在板上之后连接发送电路的输出模式和接收电路的输入模式，混合IC 10被布置成使得发送电路输出信号23的端子面对接收电路输入信号24的端子。这是可取的。通过这种布置方法，可以进一步缩短到振动元件的发送/接收信号线。点域1

【 図 2 】

