

(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2004-305416

(P2004-305416A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-102658 (P2003-102658)	(71) 出願人	390029791
(22) 出願日	平成15年4月7日 (2003.4.7)		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	南島 守
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
			カ株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 BB06 EE12 GA33 GB03 GD18
			GD20 HH40 LL27

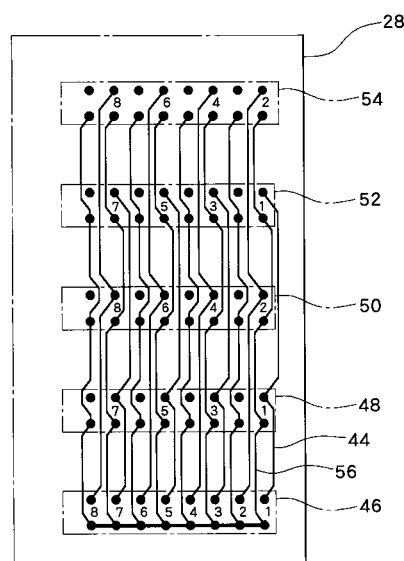
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 信号処理回路を実装する子基板と、子基板間の接続を行う信号線が設けられた親基板とを有する超音波診断装置において、同一の信号処理回路を実装する子基板を複数設ける場合に、これらの子基板の構成を同一とする。

【解決手段】 探触子選択接続部46は、超音波探触子に備えられた振動子と親基板28の信号線とを接続する。プリアンプ接続部48、50は、それぞれ受信信号を増幅する子基板が接続される。探触子選択接続部46の端子を、接続部の端からの順序数を同一機能を有する基板の数、すなわち2で割った剰余により分類する。剰余が1の端子を第1のプリアンプ接続部48に接続し、剰余が0のものを第2のプリアンプ接続部50に接続する。二つのプリアンプ接続部48、50における接点の位置を共通にする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体内に送信された超音波を受信し、超音波画像を得る超音波診断装置であって、多数の超音波振動子が受信した受信信号が流れる信号線が配列された親基板と、前記受信信号を処理する処理回路が実装され、前記親基板に結合される複数の子基板と、を有し、前記複数の子基板は、同一の信号処理にかかる同一の構成を有する N 個の子基板を含み、信号線は、その配列の端からの順序数を前記 N で割った剰余により分類され、分類されたひとつの群が、前記 N 個の子基板のひとつに接続される、超音波診断装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、前記 N 個の子基板に接続される信号線は、親基板上の一つの層に配置されている、超音波診断装置。

【請求項 3】

生体内に送信された超音波を受信する多数の超音波振動子と、前記超音波振動子で受信された信号を処理する処理回路が実装された子基板とを接続する信号線が配列された親基板であって、前記超音波振動子と接続するための振動子接続部と、同一の信号処理にかかる同一構成を有する N 個の子基板を接続するための N 個の子基板接続部と、を有し、前記親基板の信号線は、前記振動子接続部の一端から i 番目の接点を、 i を N で割った剰余 R により対応づけられた前記 N 個の子基板接続部の一つに接続する、超音波診断装置の親基板。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の超音波診断装置の親基板において、前記信号線は、概略同一の方向に延び、前記振動子接続部および前記 N 個の子基板接続部は、前記信号線の延びる方向に略直交して配置され、前記振動子接続部の接点は、前記剰余 R に対応して、振動子接続部に近い方から R 番目の子基板接続部の接点に接続され、前記振動子接続部の i 番目の接点は、 i を N で割った商 Q として、子基板接続部の一端から $(Q \times N + 1)$ 番目の接点に接続される、超音波診断装置の親基板。

30

【請求項 5】

生体内に送信された超音波を受信し、超音波画像を得る超音波診断装置であって、多数の超音波振動子が受信した受信信号が流れる信号線が配列された親基板と、前記受信信号を処理する処理回路が実装され、前記親基板に結合される複数の子基板と、を有し、前記複数の子基板は、同一の信号処理にかかる同一の構成を有する複数の子基板を含み、前記親基板の信号線は、隣り合う同士のもものが別個の前記子基板に接続される、超音波診断装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体内に送信された超音波の透過波または反射波を受信して断層画像等の超音波画像を得る超音波診断装置に関し、特に回路基板の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

多数の超音波振動子が内蔵された探触子を生体に接触させ、生体内に送信された超音波を、前記探触子の振動子によって受信し、これを解析して超音波画像を得る超音波診断装置

50

が知られている。装置の本体には、信号処理の機能ごとに別個に構成された複数の基板（以下、子基板と記す）が備えられ、さらに、これらの子基板間および子基板と探触子の各振動子を接続するための信号線が配置された基板（以下、親基板という）が備えられている。個々の子基板は、親基板に対し直交するように差し込まれ、この差し込まれた部分にて、親基板の信号線と、子基板に実装された回路素子との接続が達成される。

【0003】

超音波診断装置の高機能化、高分解能化の要求から探触子の振動子数が増加し、これに伴って振動子に対応して設けられる処理回路の素子の数も増大している。このため、同一の機能を1個の子基板にまとめることができず、複数枚に分けることが行われている。例えば、M個の超音波振動子を備え、同一機能の子基板を2個設けた装置の場合、1～(M/2)番目の振動子は第1の子基板、(M/2+1)からM番目の振動子は第2の子基板にて信号処理を行うようにしている。各振動子の信号が送られる信号線がほぼ直線状に、また平行に配置される場合、第1の子基板と第2の子基板で、親基板に対する接続位置が異なることになる。この場合、同一機能の子基板を作り分ける必要があり、部品の種類が増加してしまう。

10

【0004】

同一の機能の子基板の構成を同じものとするための配線の例を図6に示す。親基板100には、各子基板と接続を行う接続部102, 104, 106, 108, 110およびこれらを結ぶ信号線112, 114が設けられている。親基板100は2層構造を有し、それぞれの層のパターンが、第1層配線パターン100a、第2層配線パターン100bとして示されている。また、この例は、簡単のために超音波振動子の数を8個として示している。接続部102には、探触子の選択機能を有する子基板が接続される。接続部104, 106に接続される子基板は、いずれも超音波振動子で受信された信号を増幅する機能を有するものであり、接続部104には5～8番目の振動子が接続されて、接続部106には1～4番目の振動子が接続される。さらに、接続部108, 110に接続される子基板は、いずれも超音波探触子より超音波を送信駆動する機能を有する子基板であり、接続部108が5から8番目の振動子に、接続部110が1～4番目の振動子に対応している。また、各接続部の下段の接点は接地されている。図6の場合には、子基板104, 106および子基板108, 110は、端子の位置が同じであるので同一の構成を採ることができ、子基板の共用化が行える。

20

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述した超音波診断装置の基板構成によれば、同一機能の子基板を同一の構成により作成することができる。しかし、1～4番の振動子にかかる信号線を、接続部104と同106の間で図中左右の方向に配置させる必要があり、これらの接続部の間隔を広くとる必要があり、親基板が大型化する。また、接続部104, 106から更に送信にかかる子基板との接続部108, 110に信号線を延ばすために、5～8番目の信号線は、第2層に配置する必要がある。2層間で近接する信号線は、対応する超音波振動子が隣接または近接するものではない。図6の場合であれば、1番目と5番目、2番目と6番目、3番目と7番目、4番目と8番目の信号線が近接し、これらの近接する信号線に対応する超音波振動子は探触子上で、離れた位置にある。したがって、前記の組の信号線間でクロストークの影響を受けやすい。

40

【0006】

本発明は、多数の超音波振動子を備えた超音波診断装置において、同一機能の子基板を同一構成とし、親基板の構成を簡略なものとすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の超音波診断装置は、機能が同一の子基板がN個ある場合に、超音波振動子の信号が流れる多数配列された信号線を、その配列の一端からの順序数を前記Nで割った剰余により分類し、一つの分類に対し、一つの子基板を割り当てる。

50

【 0 0 0 8 】

また、本発明の他の態様である超音波診断装置の親基板は、超音波振動子と接続するための振動子接続部と、同一の信号処理にかかる同一構成を有するN個の子基板を接続するためのN個の子基板接続部と、を有し、前記親基板の信号線は、前記振動子接続部の一端からi番目の接点を、iをNで割った剰余Rにより対応づけられた前記N個の子基板接続部の一つに接続する。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の他の態様である超音波診断装置においては、機能が同一の子基板が複数個ある場合に、親基板の信号線の隣り合うもの同士が、別個の子基板に接続される。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）を、図面に従って説明する。図1は、超音波診断装置10の概略構成を示す図である。本体12に備えられた複数のコネクタ14にそれぞれ超音波探触子16が結合されている。超音波探触子16は、多数、例えば48個、96個あるいはそれ以上の超音波振動子を備えており、この一つ一つの振動子がコネクタ14を介して本体12内の処理回路に接続されている。コネクタ14は、使用する超音波探触子16の選択を行う探触子選択部18に設けられている。選択された超音波探触子16は、送信部20と、またプリアンプ22を介して受信部24と接続される。送信部20は、超音波振動子に対して駆動信号を送出し、この信号によって被検体に対して超音波探触子16より超音波が送信される。送信された超音波は、被検体内で反射し、反射波が、再度超音波探触子16により受信され、プリアンプ22を介して受信部24に送られる。受信部24により処理された受信信号は更に画像処理部26に送られ、ここで断層画像などの超音波画像が形成され、この情報が表示部などに送出される。

【 0 0 1 1 】

図2は、本体12内部に配置される、処理回路を構成する各素子が実装された基板の概略構成を示している。図中縦に配置された基板が、実際の信号処理を行う回路が形成された子基板であり、各子基板の底辺にてこれらと接続し、図中横に配置された基板が、各子基板どうしを接続する信号線が配線された親基板28である。親基板28には、対応する子基板を結合する接続部が形成されており、親基板に設けられた接点と、子基板に設けられた端子が接続することによって、親基板の信号線と子基板の回路が接続される。

【 0 0 1 2 】

前述のコネクタ14が実装された子基板（探触子選択子基板）30は、探触子選択部18として機能する回路を実装し、超音波診断装置10の操作者が選択した超音波探触子16の個々の振動子を親基板28に形成された信号線に接続する。この信号線の並びは、超音波探触子16内の振動子の配列の並びにそろえられ、これにより信号線間のクロストークの影響を小さくしている。

【 0 0 1 3 】

探触子選択子基板30に続いて配置されるのは、図1のプリアンプ22に対応する2枚のプリアンプ子基板32, 34である。プリアンプ子基板32, 34は、超音波振動子10の受信信号を増幅する回路素子を実装している。また、超音波探触子16に備えられている振動子数が多い場合、一つの基板に各振動子ごとの回路素子を実装できないため、振動子を2群に分けて、一方をプリアンプ子基板32に、他方をプリアンプ子基板34にて増幅処理を行う。増幅された信号は、親基板28とは反対側に配置される不図示の基板の信号線により、受信処理子基板36, 38に送られる。この受信処理子基板36, 38は、個々の超音波振動子の信号を遅延加算処理する回路が実装され、図1中に示した受信部24に相当する。また、探触子選択子基板30とプリアンプ子基板32, 34を結ぶ信号線は、更に延びて送信処理子基板40, 42に接続される。送信処理子基板40, 42は、超音波振動子への送信パルスを形成する、図1中に示した送信部20に対応する。

【 0 0 1 4 】

図3は、各子基板との接続部と、親基板28上の信号線44の配置を示した図である。図

10

20

30

40

50

中最も下に位置するのが探触子選択子基板 30 との接続部である探触子選択接続部 46 である。次の 2 個がプリアンプ子基板 32, 34 との接続部であるプリアンプ接続部 48, 50 であり、さらに次の 2 個が送信処理子基板 40, 42 と接続される送信接続部 52, 54 である。各接続部の黒丸は接点となるホールが設けられ、ここに子基板側のピンが差し込まれて信号線が接続される。また、図中下段の接点は接地されており、これに接続される接地線 56 の電位も接地電位となる。図示するように、各信号線 44 の間には接地線 56 が配置され、これにより信号線間のクロストークの防止を図っている。

【0015】

各接続部に付された 1 ~ 8 の数字は、超音波探触子 16 の振動子の番号を示し、振動子の配列の端から順番に付された番号である。よって、探触子上の配列が本体の基板上でも維持されていることが理解される。本実施形態の超音波診断装置 10 において、その超音波振動子の数は多く、全部の振動子ごとのプリアンプ回路を 1 枚の基板上に実装できない。そこで、同一機能を有する子基板を 2 枚使い、振動子を 2 枚の子基板に振り分けて対応させている。図示するように、振動子の奇数番に対応する信号線が、探触子選択接続部 46 に近い方の第 1 のプリアンプ接続部 48 および第 1 の送信接続部 52 に導かれる。これらの接続部 48, 52 において、信号線は、振動子の番号に対応した順序数の接点に接続されている。例えば、1 番の信号線は接続部の端から 1 番目の接点に、3 番の信号線は接続部の端から 3 番目の接点に接続されている。また、この信号線は、図示されるように途中の第 2 のプリアンプ接続部 50 においては各接点を迂回している。

【0016】

偶数番に対応する信号線は、第 1 のプリアンプ接続部 48 の各接点を迂回して、第 2 のプリアンプ接続部 50 に延び、ここでは、第 1 のプリアンプ接続部 48 の接点が設けられたのと同じ位置の接点に接続される。すなわち、2 番の振動子に対応する信号線は第 2 のプリアンプ接続部 50 の 1 番目の接点に、4 番の信号線は 3 番目の接点に、6 番の信号線は 5 番の接点に、以下同様に接続される。偶数番に対応する信号線は、更に延び第 1 の送信接続部 52 の接点を迂回して、第 2 の送信接続部 54 まで延びる。第 2 の送信接続部 54 では、2 番目、4 番目、6 番目・・・の偶数番目の信号線は、第 2 のプリアンプ接続部 50 と同様、1 番、3 番、5 番・・・の奇数番目の接点に接続される。

【0017】

これにより、二つのプリアンプ接続部 48, 50 は、同じ位置の接点に、信号線が接続される。言い換えれば、子基板側において、1 番、3 番、5 番・・・と奇数番目の接点に対応する位置に接続ピンを設けておくことにより、子基板は二つのプリアンプ接続部 48, 50 のいずれにも適用可能となる。同様に、二つの送信接続部 52, 54 についても同じ位置の接点に信号線が接続され、同一の送信処理子基板を二つの接続部 52, 54 のいずれにも適用することができるようになる。これにより、同一機能を有する子基板を 2 枚使う場合に、子基板を作り分けすることが必要なくなる。また、図に示すとおり、親基板 28 上の信号線を 1 平面内に配置することができ、基板の作製が容易になり、また、2 層に配置された信号線間のクロストークを考慮する必要がなくなる。

【0018】

図 4 は、プリアンプ子基板および送信処理子基板をそれぞれ 3 個設けたときの親基板 60 の信号線の構成を示す図である。親基板の各接続部の構成は図 3 に示したものと同一であり、信号線の配線が前述の例と異なっている。探触子接続部 62 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点が第 1 のプリアンプ子基板 64 に接続され、さらに第 2、第 3 のプリアンプ子基板 66, 68 の接点を避けて第 1 の送信接続部 70 に接続される。探触子接続部 62 の端から 2 番目、5 番目、8 番目・・・の接点は、第 1 のプリアンプ子基板 64 の接点を避けて第 2 のプリアンプ基板 66 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。さらに、ここから、第 3 のプリアンプ子基板 68、第 1 の送信接続部 70 を避けて、第 2 の送信接続部 72 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。さらに、探触子接続部 62 の端から 3 番目、6 番目、9 番目・・・の接点は、第 1 および第 2 のプリアンプ子基板 64, 66 の接点を避けて第 3 のプリアンプ基板 68 の端

から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。さらに、ここから、第 1 および第 2 の送信接続部 70, 72 を避けて、第 3 の送信接続部 74 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。

【0019】

この接続により、3 個のプリアンプ子基板は、その接続端子も含めて同一の構成とすることができる。同様に 3 個の送信処理子基板も同一の構成とすることができる。

【0020】

図 3 と図 4 に示された例によれば、プリアンプ子基板など、同一機能を N 個の基板に分けた場合、親基板に配列される信号線の、配列の端からの順序数を N で割った剰余により分類され、分類された一つの群が、一つの基板に対応して接続される。図 4 のように、子基板を 3 個設けた場合、剰余が 1, 2, 0 となる 3 つの群に分類される。剰余が 1 の群が第 1 のプリアンプ子基板および第 1 の送信子基板に接続される。同様に、剰余が 2 の群は、第 2 のプリアンプ子基板と第 2 の送信子基板に、剰余が 3 の群は第 3 のプリアンプ子基板と第 3 の送信子基板に接続される。また、第 1 から第 3 のプリアンプ接続部 64, 66, 68 の、プリアンプ子基板の端子を受け入れる接点は、第 1 のプリアンプ接続部 64 と同一となっており、これは各接続部 64, 66, 68 において、剰余が 1 となる順序数の接点に信号線が接続されることに相当している。送信接続部 70, 72, 74 においても同様に、接続部の端からの順序数の剰余が 1 となる接点に各信号線が接続される。なお、プリアンプ接続部、送信接続部ともに、信号線が接続される接点は、剰余が 0 または 2 のものとすることも可能である。

【0021】

図 5 も、図 4 と同様、プリアンプ子基板および送信処理子基板をそれぞれ 3 個設けたときの親基板 80 の信号線の構成を示す図である。親基板の各接続部の構成は図 3 に示したものと同一であり、信号線の配線が前述の例と異なっている。探触子接続部 82 の端から 1 番目、6 番目、7 番目、12 番目、13 番目・・・の接点が第 1 のプリアンプ子基板 84 に接続され、さらに第 2、第 3 のプリアンプ子基板 86, 88 の接点を避けて第 1 の送信接続部 90 に接続される。探触子接続部 82 の端から 2 番目、5 番目、8 番目、11 番目、14 番目・・・の接点は、第 1 のプリアンプ子基板 84 の接点を避けて第 2 のプリアンプ子基板 86 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。さらに、ここから、第 3 のプリアンプ子基板 88、第 1 の送信接続部 90 を避けて、第 2 の送信接続部 92 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。さらに、探触子接続部 82 の端から 3 番目、4 番目、9 番目、10 番目、15 番目・・・の接点は、第 1 および第 2 のプリアンプ子基板 84, 86 の接点を避けて第 3 のプリアンプ子基板 88 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。さらに、ここから、第 1 および第 2 の送信接続部 90, 92 を避けて、第 3 の送信接続部 94 の端から 1 番目、4 番目、7 番目・・・の接点に接続される。

【0022】

この接続により、3 個のプリアンプ子基板は、その接続端子も含めて同一の構成とすることができる。同様に 3 個の送信処理子基板も同一の構成とすることができる。

【0023】

図 5 の信号線の接続を一般化すると、次のようになる。同一機能の子基板の数を N、探触子選択接続部の接点の一端からの順番を i 、また n を 0 以上の整数とする。 i が、 $2nN + 1 < i \leq (2n + 1)N$ のときには、 i を N で割った剰余が 0 でない場合、剰余が R となる接点を第 R の子基板に接続する。剰余が 0 の場合、第 N の子基板に接続する。また、 i が、 $(2n + 1)N < i \leq 2(n + 1)N$ のときには、剰余が 0 でない場合、剰余が R となる接点を第 $(N + 1 - R)$ の子基板に接続する。剰余が 0 の場合は、第 1 の子基板に接続する。

【0024】

以上、図 3 ~ 5 の実施形態によれば、信号線は概略的に 1 方向（図中上下の方向）に延び

10

20

30

40

50

、図6の従来例のように横方向に延びる部分がない。振動子が多数になると、横方向に延びる部分の幅（図中縦方向の寸法）が増大し、子基板の間を大きく取る必要があり、装置の小型化を阻害する可能性がある。これに対し、前述の実施形態によれば、信号線が概略1方向に延びているので、子基板の間隔を詰めることができる。

【0025】

また、前述の実施形態によれば信号線の順序が崩れないので、信号線を基板上の1層に配置することができる。

【0026】

【発明の効果】

本発明によれば、同一機能を有する複数の子基板の構成を同一にすることができ、子基板の作り分けが不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】超音波診断装置の信号処理にかかる概略構成を示す図である。

【図2】超音波診断装置の信号処理回路を実装した複数の基板の構成を示す図である。

【図3】信号処理の機能を実装した子基板どうしの接続を行う親基板の配線例を示す図である。

【図4】親基板の他の配線例を示す図である。

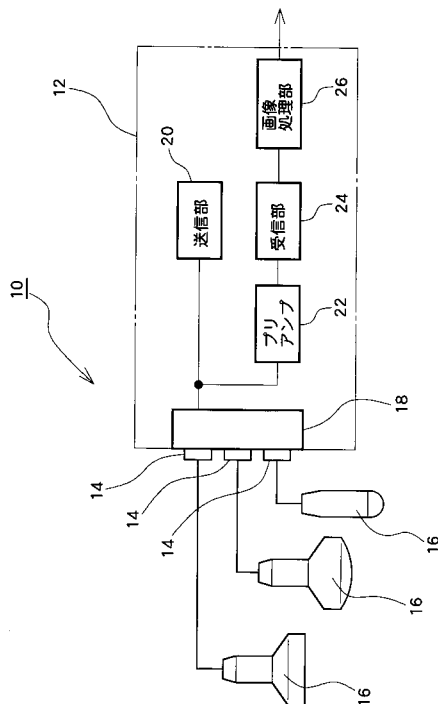
【図5】親基板のさらに他の配線例を示す図である。

【図6】従来の親基板の配線例を示す図である。

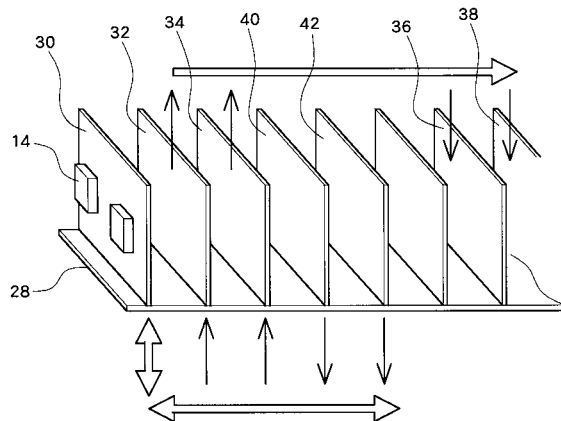
【符号の説明】

28 親基板、30 探触子選択子基板、32, 34 プリアンプ子基板、36, 38 受信処理子基板、40, 42 送信処理子基板、44 信号線、46 探触子選択接続部、48, 50 プリアンプ接続部、52, 54 送信接続部、56 接地線。

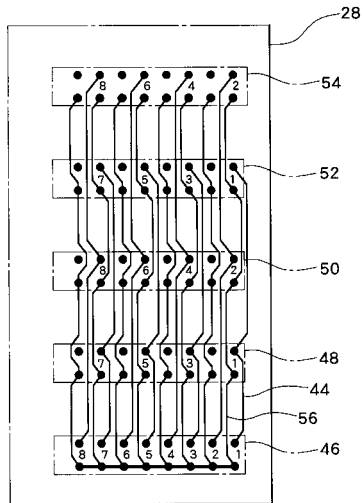
【図1】



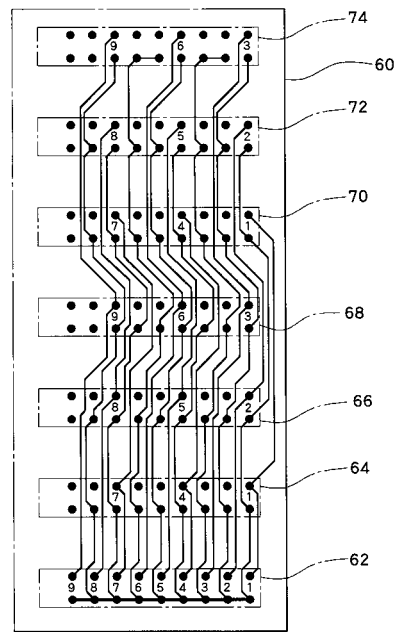
【図2】



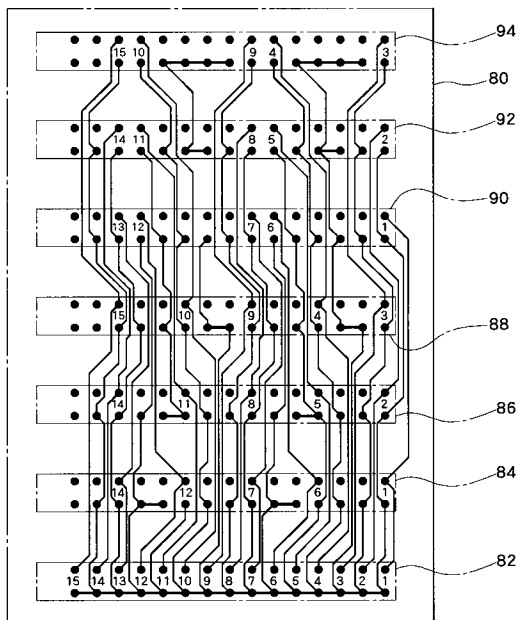
【 図 3 】



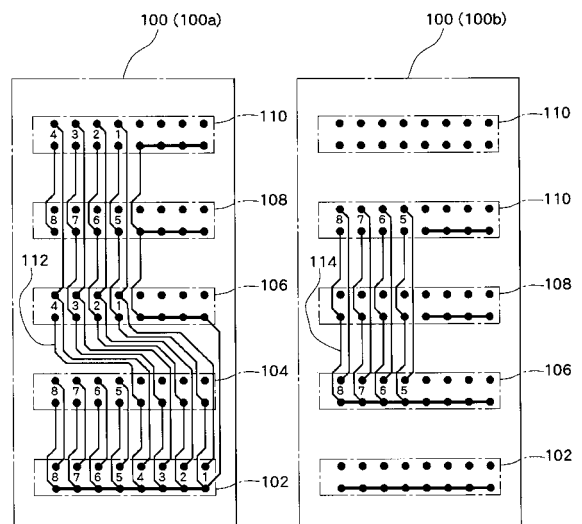
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004305416A	公开(公告)日	2004-11-04
申请号	JP2003102658	申请日	2003-04-07
[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		
[标]发明人	南島 守		
发明人	南島 守		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE12 4C601/GA33 4C601/GB03 4C601/GD18 4C601/GD20 4C601/HH40 4C601/LL27		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在超声诊断设备中，提供多个在其上安装了相同信号处理电路的子板，该超声诊断设备具有在其上安装有信号处理电路的子板和在其上提供用于连接子板的信号线的母板。在这种情况下，这些子板具有相同的配置。解决方案：探针选择连接单元46连接设置在超声探针中的换能器和主板28的信号线。前置放大器连接部分48和50分别连接到子板上以放大接收的信号。通过具有相同功能的基板数量对探针选择连接部46的端子进行分类，即，通过将连接部的端部的序数除以2而得到的剩余物。余数为1的端子连接到第一前置放大器连接部分48，余数为0的端子连接到第二前置放大器连接部分50。使两个前置放大器连接部48和50中的触点的位置相同。[选择图]图3

