

(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2005-143838

(P2005-143838A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(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 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-385829 (P2003-385829)
(22) 出願日 平成15年11月14日 (2003.11.14)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 110000040
特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(72) 発明者 福喜多 博
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB02 BB03 BB07 BB08 EE08
GB04 GB06 GB07 HH22 HH27
HH28 HH31 JB08 JB09 JB10

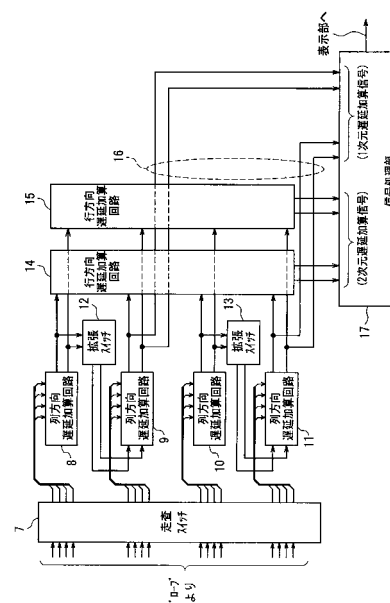
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 2次元アレイプローブを接続できると共に、1次元アレイプローブを接続し、複数の開口による同時送受信により被検体を高速に走査することのできる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 プローブからの2次元または1次元受信信号が供給される走査スイッチ7と、列方向遅延加算回路8～11と、拡張スイッチ12、13と、行方向遅延加算回路14、15と、データバス16と、信号処理部17とが設けられる。1次元受信信号が走査スイッチ7に供給される場合、拡張スイッチにより列方向遅延加算回路を拡張して1次元遅延加算信号を得、データバスを介して信号処理部に供給し、一方、2次元受信信号が走査スイッチに供給される場合、列方向遅延加算回路の出力信号を行方向遅延加算回路に供給して2次元遅延加算信号を得、信号処理部に供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気音響変換手段から 1 次元受信信号または 2 次元受信信号が供給される走査スイッチと、

前記走査スイッチの出力信号を受けて、列方向および行方向で遅延加算を行う受信遅延加算回路とを備え、

前記受信遅延加算回路は、

複数の前段の遅延加算回路と、

前記複数の前段の遅延加算回路の出力信号を受ける後段の遅延加算回路と、

前記複数の前段の遅延加算回路に対する拡張手段とを備えた超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記拡張手段は、前記走査スイッチに 1 次元受信信号が供給される場合に、前記前段の遅延加算回路を拡張する請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記複数の前段の遅延加算回路は、前記拡張手段により拡張された複数の遅延加算回路を含む請求項 1 または 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記前段の遅延加算回路の出力信号を、前記後段の遅延加算回路を経由せずに信号処理するためのデータバスを備えた請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記 1 次元受信信号は複数の受信信号から構成され、該複数の受信信号のうち少なくとも 1 つの受信信号が、前記拡張手段により拡張された遅延加算回路に供給される請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の超音波診断装置。

20

【請求項 6】

前記 1 次元受信信号は、位置の異なる複数の同時受信開口からの受信信号で構成される請求項 5 記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記複数の同時受信開口に対応して複数の同時送信開口が設けられる請求項 6 記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

少なくとも 2 次元に配列された複数のトランスデューサを有するサブアレイが複数個配列されて成る 2 次元アレイと、

前記サブアレイの複数のトランスデューサからの受信信号を整相加算するグループ内プロセッサとを備え、

前記 2 次元受信信号は、複数のグループ内プロセッサの出力信号で構成される請求項 1 記載の超音波診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、1 次元アレイプローブおよび 2 次元アレイプローブを有し、被検体をそれぞれ 2 次元および 3 次元的に走査する超音波診断装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置は、図 6 に示すように、2 次元アレイ 102 と、列方向遅延加算回路 103、104、105、106 と、行方向遅延加算回路 107、108 とから構成される。この従来の超音波診断装置では、2 次元アレイ 102 のトランスデューサ 101 で検出された信号に対して列方向遅延加算回路 103～106 により前段の遅延加算を行い、この様にして得られた信号群に対して、行方向遅延加算回路 107、108 により後段の遅延加算を行うことで、行方向および列方向の並列受信を少ない回路規模で実現して

50

いる（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0－2 5 4 1 2 0 号公報（第 3 頁、第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

しかしながら、上記従来の超音波診断装置においては、遅延加算回路に 1 次元アレイプローブを接続した場合、複数の開口を形成して同時送受信を行うことにより被検体を高速に走査することが困難である、という問題があった。

【0 0 0 4】

本発明は、かかる従来の問題を解決するためになされたもので、2 次元アレイプローブを接続できると共に、1 次元アレイプローブを接続し、複数の開口による同時送受信により被検体を高速に走査することのできる超音波診断装置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】

【0 0 0 5】

前記の目的を達成するため、本発明に係る超音波診断装置は、電気音響変換手段から 1 次元受信信号または 2 次元受信信号が供給される走査スイッチと、走査スイッチの出力信号を受けて、列方向および行方向で遅延加算を行う受信遅延加算回路とを備え、受信遅延加算回路は、複数の前段の遅延加算回路と、複数の前段の遅延加算回路の出力信号を受け、後段の遅延加算回路と、複数の前段の遅延加算回路に対する拡張手段とを備えた構成を有している。

【0 0 0 6】

この構成により、2 次元受信信号を遅延加算すると共に 1 次元受信信号を遅延加算することができるので、2 次元アレイプローブを接続できると共に、1 次元アレイプローブを接続し、複数の開口による同時送受信により被検体を高速に走査することができる。

【0 0 0 7】

また、本発明に係る超音波診断装置において、拡張手段は、走査スイッチに 1 次元受信信号が供給される場合に、前段の遅延加算回路を拡張する構成を有している。

【0 0 0 8】

この構成により、2 次元受信信号を遅延加算すると共に 1 次元受信信号を遅延加算することができる。

【0 0 0 9】

また、本発明に係る超音波診断装置において、複数の前段の遅延加算回路は、拡張手段により拡張された複数の遅延加算回路を含む構成を有している。

【0 0 1 0】

この構成により、2 次元受信信号を遅延加算すると共に複数の受信開口からの 1 次元受信信号を遅延加算することができる。

【0 0 1 1】

また、本発明に係る超音波診断装置は、前段の遅延加算回路の出力信号を、後段の遅延加算回路を経由せずに信号処理するためのデータパスを備えた構成を有している。

【0 0 1 2】

この構成により、2 次元受信信号を遅延加算すると共に 1 次元受信信号を遅延加算することができる。

【0 0 1 3】

また、本発明に係る超音波診断装置において、1 次元受信信号は複数の受信信号から構成され、該複数の受信信号のうち少なくとも 1 つの受信信号が、拡張手段により拡張された遅延加算回路に供給される構成を有している。この場合、1 次元受信信号は、位置の異なる複数の同時受信開口からの受信信号で構成される。また、複数の同時受信開口に対応して複数の同時送信開口が設けられる。

【0 0 1 4】

この構成により、2 次元受信信号を遅延加算すると共に複数の受信開口からの 1 次元受

10

20

30

40

50

信信号を遅延加算することができる。

【0015】

さらに、本発明に係る超音波診断装置は、少なくとも2次元に配列された複数のトランスデューサを有するサブアレイが複数個配列されて成る2次元アレイと、サブアレイの複数のトランスデューサからの受信信号を整相加算するグループ内プロセッサとを備え、2次元受信信号は、複数のグループ内プロセッサの出力信号で構成される。

【0016】

この構成により、2次元受信信号の数を少なくし遅延加算回路の規模を削減できる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、2次元アレイプローブを接続できると共に、1次元アレイプローブを接続し、複数の開口による同時送受信により被検体を高速に走査することのできる超音波診断装置を提供することが可能になる、という格別な効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0019】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置における受信部の一構成例を示すブロック図である。

【0020】

図1において、電気音響変換手段であるプローブから出力される1次元受信信号または2次元受信信号は走査スイッチ7に入力される。走査スイッチ7の出力信号は、前段の遅延加算回路である列方向遅延加算回路8、9、10、11に供給される。列方向遅延加算回路8～11の各2本の並列受信出力側にはそれぞれ後段の遅延加算回路である行方向遅延加算回路14、15が設けられ、2次元遅延加算信号を出力する。行方向遅延加算回路14、15の出力信号は信号処理部17に供給される。

【0021】

また、列方向遅延加算回路8、10の出力側にはそれぞれ拡張手段である拡張スイッチ12、13が設けられる。拡張スイッチ12、13の出力信号はそれぞれ列方向遅延加算回路9、11に入力される。列方向遅延加算回路9、11から出力される1次元遅延加算信号は、データバス16を介して信号処理部17に供給される。信号処理部17の出力信号は表示部へ送られる。

【0022】

図2は、図1の走査スイッチ7に電気音響変換手段として2次元アレイが接続された場合の構成を示すブロック図である。図2において、トランスデューサ1は列方向、行方向の2次元に配列され2次元アレイ2を構成する。トランスデューサ1の出力信号は走査スイッチ7へ供給される。

【0023】

図3は、図1の走査スイッチ7に電気音響変換手段として1次元アレイが接続された場合の構成を示すブロック図である。図3において、トランスデューサ3は長軸方向に1次元に配列され1次元アレイ4を構成する。トランスデューサ3の出力信号は走査スイッチ7へ供給される。

【0024】

次に、以上のように構成された超音波診断装置の動作について、図2および図3を参照して説明する。

【0025】

まず、図2に示すように、走査スイッチ7が2次元アレイ2から2次元受信信号を受信した場合、列方向遅延加算回路8～11は、2次元アレイ2が送出した超音波ビームの方向に受信指向性が向くように遅延加算を行う。その際、送出された超音波ビームの方向に

10

20

30

40

50

関して列方向に微少にずれた2方向に指向性を有するように並列遅延加算が行われる。列方向遅延加算回路8～11の各2つの出力信号の内、一方の指向性に対応する出力信号は行方向遅延加算回路14に入力され、他方の指向性に対応する出力信号は行方向遅延加算回路15に入力される。

【0026】

行方向遅延加算回路14、15においては、送出された超音波ビームの方向に関して行方向に微少にずれた2方向に指向性を有するように並列遅延加算が行われ、2次元遅延加算信号が出力される。拡張スイッチ12、13は、ゼロデータを出力し、列方向遅延加算回路9、11の動作に影響を与えない。2次元遅延加算信号は、信号処理部17で処理された後、表示部に表示される。

10

【0027】

次に、図3に示すように、走査スイッチ7が1次元アレイ4から1次元受信信号を受信した場合、走査スイッチ7は、トランスデューサ3からの受信信号の内のあるものについては、複数の列方向遅延加算回路に出力される様に接続を切り替える。そのため、図4A、図4Bおよび図4Cに示すように、1次元アレイ4は、2個の受信開口R1、R2を形成し、1次元受信信号を出力する。

【0028】

第1回目の送受信では、図4Aに示すように、トランスデューサP3～P6による送信開口T1と、トランスデューサP7～P10による送信開口T2とによる同時送信が行われ、走査スイッチ7は、トランスデューサP1～P8による受信開口R1と、トランスデューサP5～P12による受信開口R2とを形成する。第2回目の送受信では、図4Bに示すように、トランスデューサの選択を1個ずらし、トランスデューサP4～P7による送信開口T1と、トランスデューサP8～P11による送信開口T2とによる同時送信が行われ、走査スイッチ7は、トランスデューサP2～P9による受信開口R1と、トランスデューサP6～P13による受信開口R2とを形成する。同様にして、第3回、第4回目の送受信を行う。第5回目の送受信では、図4Cに示すように、トランスデューサP7～P10による送信開口T1と、トランスデューサP11～P14による送信開口T2とによる同時送信が行われ、走査スイッチ7は、トランスデューサP5～P12による受信開口R1と、トランスデューサP9～P16による受信開口R2を形成し、これにより1音響フレームの走査が完了する。以上のようにして、5回の送受信で10個の受信開口が形成され、高速の走査が可能になる。

20

30

【0029】

走査スイッチ7の出力信号は、列方向遅延加算回路8、9（図3）に供給される。列方向遅延加算回路8の出力信号は、拡張スイッチ12（図3）を介して、列方向遅延加算回路9に供給される。同様にして、走査スイッチ7の出力信号は、列方向遅延加算回路10、11（図3）に供給される。列方向遅延加算回路10の出力信号は、拡張スイッチ13（図3）を介して、列方向遅延加算回路11に供給される。

【0030】

列方向遅延加算回路8、9は、1次元アレイ4が送信開口T1で送出した超音波ビームの方向に受信指向性が向くように遅延加算を行う。その際、図4Aに示すように、送出された超音波ビームの方向に関して長軸方向に微少にずれた2方向に指向性（1、1）、指向性（1、2）を有するように並列遅延加算が行われる。同様にして、列方向遅延加算回路10、11は、1次元アレイ4が送信開口T2で送出した超音波ビームの方向に受信指向性が向くように遅延加算を行う。その際、図4Aに示すように、送出された超音波ビームの方向に関して長軸方向に微少にずれた2方向に指向性（2、1）、指向性（2、2）を有するように並列遅延加算が行われる。

40

【0031】

列方向遅延加算回路9、11の出力信号は、1次元遅延加算信号となり、行方向遅延回路14、15を経由せずにデータバス16を介して、信号処理部17に供給される。1次元遅延加算信号は、信号処理部17で処理された後、表示部に表示される。

50

【0032】

以上のように、本実施の形態によれば、走査スイッチ7と、列方向遅延加算回路8～11と、拡張スイッチ12、13と、行方向遅延加算回路14、15と、データパス16を設けることにより、2次元アレイ2からの2次元受信信号と1次元アレイ4からの1次元受信信号を遅延加算することができ、さらに、1次元アレイの場合には、同時に複数の受信開口を設け、高速に走査することができる。

【0033】

(第2の実施の形態)

図5Aは、本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置における2次元アレイの一構成例を示す模式図で、図5Bは、図5Aの構成を有する2次元アレイを用いた超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。

10

【0034】

図5Aにおいて、2次元アレイ2は、行方向および列方向に複数配列されたサブアレイ20から構成される。図5Bに示すように、1つのサブアレイ20は、行方向および列方向に複数配列されたトランスデューサP1～P4で構成され、トランスデューサP1～P4の出力信号は、グループ内プロセッサ21に供給される。グループ内プロセッサ21、22の出力信号は走査スイッチ7へ供給される。グループ内プロセッサ21、22は、プローブハンドル23の中に設けられる。グループ内プロセッサの出力信号は、2次元受信信号を伝送するケーブル24を介して走査スイッチ7に供給される。走査スイッチ7は、超音波診断装置の本体25の内部に設けられる。

20

【0035】

次に、以上のように構成された超音波診断装置の動作について、図5Aおよび図5Bを参照して説明する。

【0036】

グループ内プロセッサ21は、トランスデューサP1～P4の出力信号を整相加算する。グループ内プロセッサ21は、回路規模が小さいので、2次元アレイのプローブハンドル23内に設けることが可能である。走査スイッチ7は、超音波診断装置の本体25内に設けられる。従って、グループ内プロセッサ21をプローブハンドル23内に設けることにより、トランスデューサからの受信信号を走査スイッチ7に直接供給する場合に比べ、プローブと本体の間を結ぶケーブル24内の受信信号線の数的大幅に削減できる。

30

【0037】

以上のように、本実施の形態によれば、プローブハンドル23内にグループ内プロセッサ21を設けることにより、プローブと本体の間を結ぶ受信信号線の数的大幅に削減できる。

【0038】

なお、上記実施の形態では、1次元受信信号は、1次元アレイから出力されるものとして説明したが、トランスデューサが長軸方向に凸に配列されるコンベックスアレイ、またはトランスデューサが短軸方向に分割され、分割されたトランスデューサの受信信号が短軸方向に加算され1つの受信信号となる1次元アレイ、あるいは上記した各種アレイを機械的に走査する機械式3次元プローブの出力信号であっても良い。

40

【産業上の利用可能性】

【0039】

以上のように、本発明に係る超音波診断装置は、2次元アレイからの2次元受信信号と1次元アレイからの1次元受信信号を共に遅延加算することができ、とりわけ1次元アレイに同時に複数の受信開口が形成できるという利点を有し、1次元アレイと2次元アレイを有し、被検体を2次元、3次元的に高速に走査する超音波診断装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置における受信部の一構成例を示

50

すブロック図

【図 2】図 1 の走査スイッチ 7 に 2 次元アレイが接続された場合の構成を示すブロック図

【図 3】図 1 の走査スイッチ 7 に 1 次元アレイが接続された場合の構成を示すブロック図

【図 4 A】図 3 の 1 次元アレイを用いて、第 1 回目の送受信を行う場合における送信開口および受信開口の形成の様子を示す模式図

【図 4 B】図 3 の 1 次元アレイを用いて、第 2 回目の送受信を行う場合における送信開口および受信開口の形成の様子を示す模式図

【図 4 C】図 3 の 1 次元アレイを用いて、第 5 回目の送受信を行う場合における送信開口および受信開口の形成の様子を示す模式図

【図 5 A】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置における 2 次元アレイの一構成例を示す模式図 10

【図 5 B】図 5 A の構成を有する 2 次元アレイを用いた超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図 6】従来の超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【符号の説明】

【0041】

1 トランスデューサ

2 2 次元アレイ

3 トランスデューサ

4 1 次元アレイ 20

7 走査スイッチ

8 ～ 11 列方向遅延加算回路（前段の遅延加算回路）

12、13 拡張スイッチ（拡張手段）

14、15 行方向遅延加算回路（後段の遅延加算回路）

16 データバス

17 信号処理部

20 サブアレイ

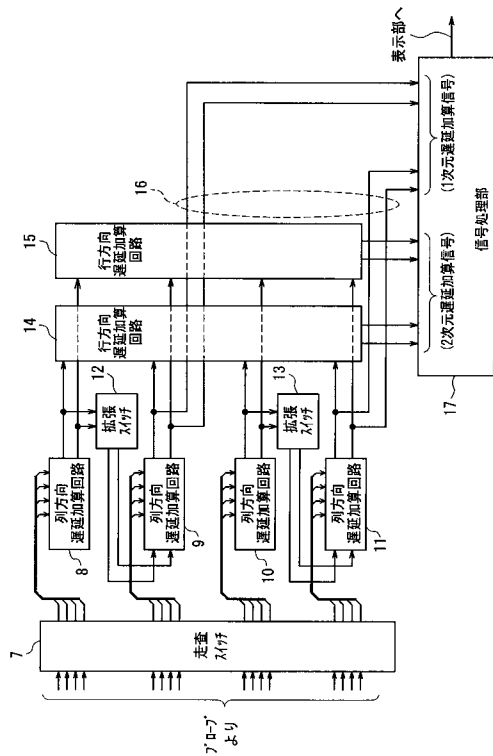
21、22 グループ内プロセッサ

23 プロープハンドル

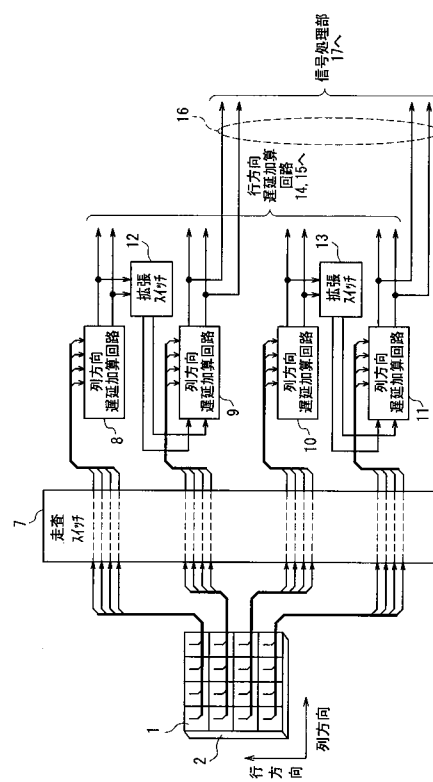
24 ケーブル 30

25 本体

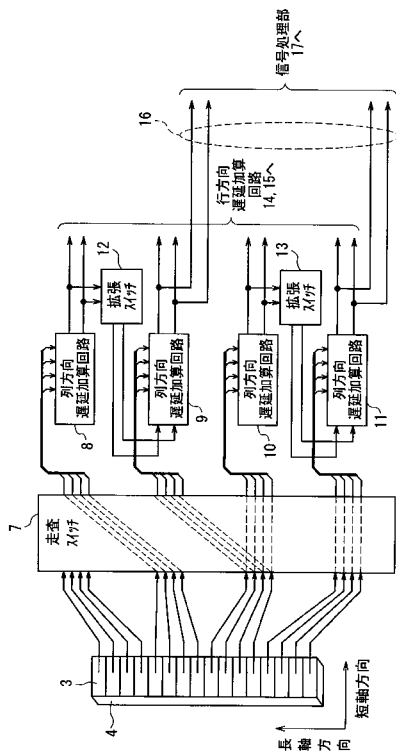
【図 1】



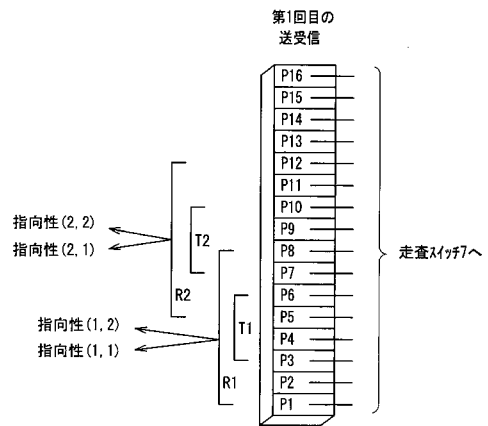
【図 2】



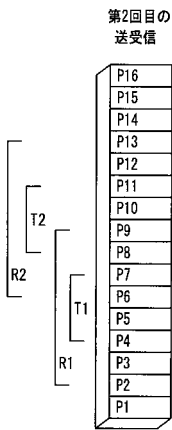
【図 3】



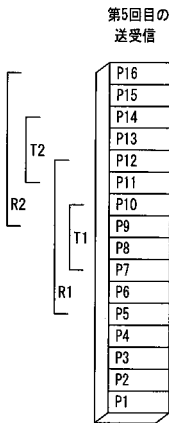
【図 4 A】



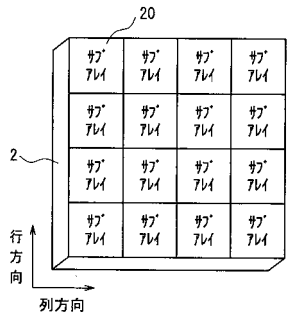
【図 4 B】



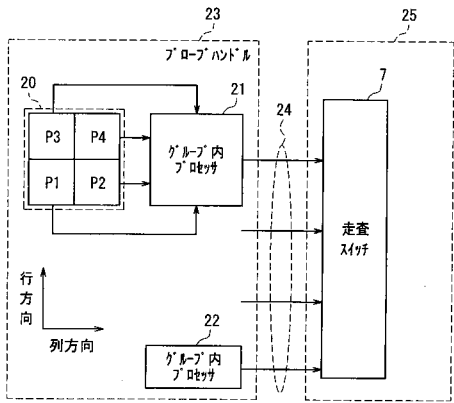
【図 4 C】



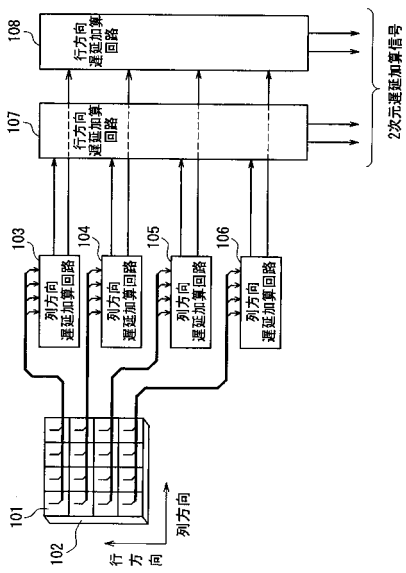
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 6】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005143838A	公开(公告)日	2005-06-09
申请号	JP2003385829	申请日	2003-11-14
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	福喜多博		
发明人	福喜多 博		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB07 4C601/BB08 4C601/EE08 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB07 4C601/HH22 4C601/HH27 4C601/HH28 4C601/HH31 4C601/JB08 4C601/JB09 4C601/JB10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，该超声波诊断设备能够连接二维阵列探头，连接一维阵列探头，并且能够通过多个孔通过高速发送和接收来同时扫描对象。提供了来自探头的二维或一维接收信号的扫描开关（7），列方向延迟加法器电路（8-11），扩展开关（12,13），行方向延迟加法器电路（14,15），提供了数据路径16和信号处理单元17。当将一维接收信号提供给扫描开关7时，扩展开关扩展列方向延迟相加电路以获得一维延迟相加信号，并经由数据路径将其提供给信号处理单元，同时提供二维接收信号。当接收信号被提供给扫描开关时，列方向延迟相加电路的输出信号被提供给行方向延迟相加电路以获得二维延迟相加信号，该二维延迟相加信号被提供给信号处理单元。[选型图]图1

