

(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2018-19869  
(P2018-19869A)

(43) 公開日 平成30年2月8日(2018.2.8)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/14 (2006.01)

F I  
A61B 8/14

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-152467 (P2016-152467)  
(22) 出願日 平成28年8月3日(2016.8.3)

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
(74) 代理人 110001210  
特許業務法人Y K I 国際特許事務所  
(72) 発明者 大村 恵介  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内  
Fターム(参考) 4C601 BB06 EE04 GB04 HH25 JB36 JB40

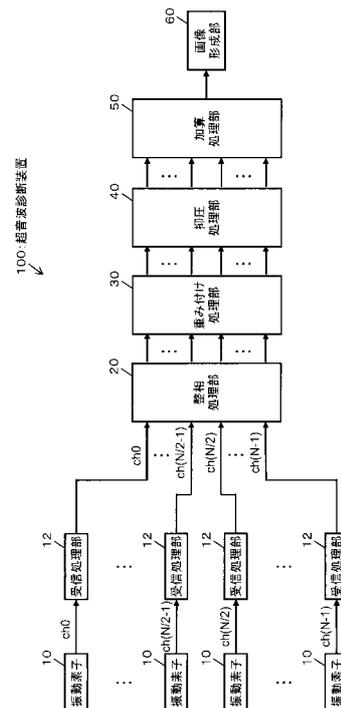
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波を送受することにより得られた複数チャンネルの信号の中から抑圧処理の対象を特定する。

【解決手段】重み付け処理部30は、複数チャンネルの信号を重み付け処理することにより各チャンネルごとに重み付け処理後の処理信号を得る。重み付け処理部30は、サイドローブの抑制などを目的としたアポダイゼーションを行う。抑圧処理部40は、複数チャンネルのうち少なくとも1つの代表チャンネルの処理信号と各チャンネルの処理信号とを比較することにより、複数チャンネルの処理信号の中から抑圧処理の対象となる処理信号を特定する。抑圧処理部40における比較により、例えば超音波の多重反射などの影響を受けた例外的な処理信号が抑圧処理の対象として特定される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波を送受することにより得られた複数チャンネルの信号を重み付け処理することにより各チャンネルごとに処理信号を得る重み付け処理部と、

前記複数チャンネルのうちの少なくとも 1 つの代表チャンネルの処理信号との比較により、前記複数チャンネルの処理信号の中から抑圧処理の対象となる処理信号を特定する抑圧処理部と、

を有する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、

前記抑圧処理部は、超音波の受信開口の中央位置又はその近傍に対応した少なくとも 1 つのチャンネルを前記代表チャンネルとする、

ことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置において、

前記抑圧処理部は、前記代表チャンネルの処理信号に基づく基準振幅と前記各チャンネルの処理信号の振幅とを比較し、前記複数チャンネルの処理信号のうちの振幅が基準振幅を超える処理信号を抑圧処理の対象とする、

ことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置において、

前記抑圧処理部は、超音波ビームの偏向角度に応じて、超音波の受信開口内における前記代表チャンネルの位置とチャンネル数の少なくとも一方を変化させる、

ことを特徴とする超音波診断装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

超音波を送受することにより得られた受信信号に含まれるサイドローブを抑制する技術としてアポダイゼーションが知られている。一般に、アポダイゼーションでは、複数の振動素子で構成される開口の中心に近いほど大きな重み付けにより、送信信号と受信信号の少なくとも一方が重み付け処理される（特許文献 1 参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 263936 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特に超音波プローブの近傍における送受信では、超音波の多重反射などの影響により、開口の中心から離れた例えば端部付近において巨大なエコーが発生しやすい。端部付近において巨大なエコーが発生すると、重み付け処理（アポダイゼーション）したにも関わらず巨大なエコーを抑制しきれず、例えば端部付近において多重反射などの影響に伴う大きな信号が得られてしまい、超音波画像の画質を劣化させてしまう場合がある。

**【0005】**

本発明は、超音波を送受することにより得られた複数チャンネルの信号の中から抑圧処理の対象を特定することにある。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記目的にかなう好適な超音波診断装置は、超音波を送受することにより得られた複数チャンネルの信号を重み付け処理することにより各チャンネルごとに処理信号を得る重み付け処理部と、前記複数チャンネルのうち少なくとも1つの代表チャンネルの処理信号との比較により、前記複数チャンネルの処理信号の中から抑圧処理の対象となる処理信号を特定する抑圧処理部と、を有することを特徴とする。

## 【0007】

上記構成において、複数チャンネルの信号は、超音波を送受する複数の振動素子を利用して得ることができる。例えば、1つの振動素子が1チャンネルに対応付けられて、各振動素子から得られる信号が各チャンネルの信号とされる。なお、例えば1つの振動素子に複数チャンネルが対応付けられてもよいし、複数の振動素子から得られる信号に基づいて1チャンネルの信号が形成されてもよい。

10

## 【0008】

また、上記構成において、重み付け処理部は、複数チャンネルの信号を重み付け処理することにより各チャンネルごとに重み付け処理後の処理信号を得る。重み付け処理部は、例えば、サイドローブの抑制などを目的としたアポダイゼーションを行う。例えば、開口の中央付近よりも開口の端部付近における重み付けを小さくした重み付け関数が利用される。なお、超音波ビームの偏向角度等に応じて、例えば重み付けのピーク位置を開口の中央付近において移動させてもよいし、超音波ビームの偏向角度に関わらず重み付けのピーク位置を開口の中央に固定してもよい。

20

## 【0009】

また、上記構成において、抑圧処理部は、複数チャンネルのうち少なくとも1つの代表チャンネルの処理信号との比較により、複数チャンネルの処理信号の中から抑圧処理の対象となる処理信号を特定する。抑圧処理部は、例えば、代表チャンネルの処理信号と各チャンネルの処理信号とを比較することにより、複数チャンネルの処理信号の中から抑圧処理の対象となる処理信号を特定する。代表チャンネルの処理信号と各チャンネルの処理信号は直接的に比較されてもよいし、例えば、代表チャンネルの処理信号から得られる基準値（例えば振幅の基準値など）と各チャンネルの処理信号の信号値（例えば振幅値など）とを比較する間接的な比較でもよい。

30

## 【0010】

そして、抑圧処理部における比較により、つまり、複数チャンネルのうち少なくとも1つを代表チャンネルとすることによる複数チャンネル内における相対的な比較により、複数チャンネルの処理信号の中から、例えば超音波の多重反射などの影響を受けた例外的な処理信号を抑圧処理の対象として特定することができる。なお、抑圧処理の対象となる処理信号は、例えば超音波画像の画質を劣化させない程度の大きさに抑圧される。抑圧処理の対象となる処理信号は、例えば代表チャンネルの処理信号に置き換えられることが望ましいものの、例えば超音波画像の形成に利用されないように破棄されてもよい。

## 【0011】

望ましい具体例において、前記抑圧処理部は、超音波の受信開口の中央位置又はその近傍に対応した少なくとも1つのチャンネルを前記代表チャンネルとする、ことを特徴とする。

40

## 【0012】

望ましい具体例において、前記抑圧処理部は、前記代表チャンネルの処理信号に基づく基準振幅と前記各チャンネルの処理信号の振幅とを比較し、前記複数チャンネルの処理信号のうち振幅が基準振幅を超える処理信号を抑圧処理の対象とすることを特徴とする。

## 【0013】

望ましい具体例において、前記抑圧処理部は、超音波ビームの偏向角度に応じて、超音波の受信開口内における前記代表チャンネルの位置とチャンネル数の少なくとも一方を変化させる、ことを特徴とする。

50

## 【発明の効果】

## 【0014】

本発明により、超音波を送受することにより得られた複数チャンネルの信号の中から抑圧処理の対象が特定される。例えば、本発明の好適な態様によれば、複数チャンネルの処理信号の中から、超音波の多重反射などの影響を受けた例外的な処理信号を抑圧処理の対象として特定することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

【図1】本発明の実施において好適な超音波診断装置の具体例を示す図である。

【図2】重み付け処理の具体例を説明するための図である。

【図3】抑圧処理部の内部構成の具体例を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0016】

図1は、本発明の実施において好適な超音波診断装置の具体例を示す図である。超音波診断装置100は、図1に符号を付して示す複数の構成要素を備えている。

## 【0017】

複数の振動素子10は、各々が超音波を送受する超音波振動素子である。例えば、一次的に配列された複数の振動素子10により、リニア走査型のリニアプローブ、セクタ走査型のセクタプローブ、コンベックス走査型のコンベックスプローブなどが実現される。

## 【0018】

複数の振動素子10は送信信号に応じた超音波を送波する。これにより超音波の送信ビームが形成されて走査され、例えば、走査面内において複数の送信ビームが次々に形成される。また、走査面内において複数の送信ビームに対応した複数の受信ビームが次々に形成される。なお、図1には、超音波診断装置100が備える送信系の構成要素、つまり各振動素子10に送信信号を出力して超音波の送信ビームを形成する送信系の構成要素が図示省略されている。

## 【0019】

図1において、複数の振動素子10の後段には、超音波診断装置100が備える受信系の構成要素が図示されている。超音波の送受により複数の振動素子10から得られる信号（受波信号）は、複数の受信処理部12において処理される。各受信処理部12は、例えば、プリアンプ、ゲインコントローラ、アナログデジタル変換器などを備えており、対応する各振動素子10から得られる信号を受信処理する。

## 【0020】

図1に示す具体例では、1つの振動素子10が1つのチャンネル(ch)に対応付けられている。つまり、チャンネル0「ch0」～チャンネル(N-1)「ch(N-1)」までのNチャンネル(Nは自然数)にN個の振動素子10が対応付けられている。また、NチャンネルにN個の受信処理部12が対応付けられている。

## 【0021】

整相処理部20は、複数の受信処理部12から得られる受信処理後の信号（例えばデジタル化された信号）に対して整相処理を実行する。整相処理部20は、受信ビームフォーマとしての機能（整相加算処理）の一部である整相処理を実行する。整相処理部20は、例えば、各受信ビームごとに且つ各深さごとに定められた遅延データに従って、各チャンネルの信号に対してそのチャンネルに応じた遅延処理を実行する。こうして、複数チャンネルの各チャンネルから、例えば各受信ビームごとに且つ各深さごとに、遅延処理後の信号（例えば遅延処理後のデジタル化信号）が整相処理部20から出力される。

## 【0022】

重み付け処理部30は、整相処理部20から各チャンネルごとに得られる遅延処理後の信号に対して重み付け処理を施す。重み付け処理部30は、アポダイゼーションとして知られる重み付け処理を実行する。つまり、重み付け処理部30は、例えば、複数の振動素子10で構成される受信開口の中心に近いほど大きな重み付けにより、各振動素子10が

10

20

30

40

50

ら得られる遅延処理後の信号を重み付け処理する。重み付け処理部 30 における重み付け処理により、例えば、複数の振動素子 10 から得られる処理信号に含まれるサイドローブなどが抑制される。こうして、複数チャンネルの各チャンネルから、例えば各受信ビームごとに且つ各深さごとに、重み付け処理後の処理信号（例えば重み付け処理後のデジタル化された信号）が重み付け処理部 30 から出力される。

#### 【0023】

図 2 は、重み付け処理の具体例を説明するための図である。図 2 (A) には、重み付け処理部 30 (図 1) において利用される重み付け関数の具体例が図示されている。図 2 (A) において、横軸は複数のチャンネル (ch) に対応しており、各チャンネルから得られる信号に対する重み付け係数の大きさが縦軸に対応している。

10

#### 【0024】

図 2 (A) に示す具体例において、重み付け関数は、破線で示す受信開口の中央位置に対応したチャンネルにおいて重み付け係数が最大値（ピーク）となり、中央位置から離れるに従って、つまり受信開口の端部位置に近づくに従って、重み付け係数が小さくなっている。

#### 【0025】

したがって、例えば、複数チャンネルの信号（図 1 の整相処理部 20 から得られる信号）の大きさ（振幅）が全て同じであれば、図 2 (A) の重み付け関数による重み付け処理後における複数チャンネルの信号の大きさ（振幅）も、図 2 (A) の重み付け関数と同じ形状になる。

20

#### 【0026】

ところが、例えば超音波プローブの近傍における送受信では、超音波の多重反射などの影響により受信開口の中心から離れた位置において巨大なエコーが発生する場合がある。その巨大なエコーを受波した振動素子 10 (図 1) から得られる信号の大きさ（振幅）も巨大になる。そのため、その振動素子 10 に対応したチャンネルでは、重み付け処理（アポダイゼーション）後においても、図 2 (B) に示す具体例のように、巨大なエコーに伴う巨大な振幅を抑えきれない場合がある。

#### 【0027】

図 2 (B) には、図 2 (A) の重み付け関数による重み付け処理後の振幅の具体例が図示されている。図 2 (B) において、横軸は複数のチャンネル (ch) に対応しており、各チャンネルから得られる信号の重み付け処理後の振幅の大きさが縦軸に対応している。図 2 (B) に示す具体例では、受信開口内の位置 M に対応したチャンネルにおいて、他のチャンネルに比べて巨大な振幅が得られたために、重み付け処理後においても位置 M に対応したチャンネルの信号の振幅が極端に大きい。例えば、図 2 (B) に示す信号の振幅のまま受信ビームを形成してしまうと、その受信ビームに基づく超音波画像の画質を劣化させてしまう場合がある。

30

#### 【0028】

図 1 に戻り、抑圧処理部 40 は、重み付け処理部 30 から得られる複数チャンネルの処理信号の中から、重み付け処理により抑えきれない大きな振幅の信号を特定し、その振幅を抑圧する。抑圧処理部 40 は、複数チャンネルのうち少なくとも 1 つの代表チャンネルの処理信号（重み付け処理後の信号）との比較により、複数チャンネルの処理信号（重み付け処理後の信号）の中から、抑圧処理の対象となる処理信号を特定する。

40

#### 【0029】

また、加算処理部 50 は、抑圧処理部 40 から得られる抑圧処理後の複数チャンネルの信号を加算処理する。加算処理部 50 は受信ビームフォーマとしての機能（整相加算処理）の一部である加算処理を実行する。整相処理部 20 から加算処理部 50 までの処理は、複数の受信ビームについて各受信ビームごとに実行され、加算処理部 50 において、例えば走査面を構成する複数の受信ビームの各受信ビームごとに、複数の深さに対応した受信データからなるビームデータが形成される。

#### 【0030】

50

そして、画像形成部 60 は、複数の受信ビームに対応したビームデータに基づいて、例えば B モード画像などの画像データを形成する。その画像データに対応した超音波画像はモニタ等に表示される。

【0031】

図 3 は、抑圧処理部 40 の内部構成の具体例を示す図である。図 3 に示す具体例において、抑圧処理部 40 は、基準振幅生成部 42 と複数の比較抑圧部 44 を備えている。

【0032】

基準振幅生成部 42 は、複数チャンネルのうちの少なくとも 1 つの代表チャンネルの処理信号に基づいて基準振幅を決定する。代表チャンネルとしては、受信開口の中央位置又はその近傍に対応した少なくとも 1 つのチャンネルを利用することが望ましい。

10

【0033】

図 3 に示す具体例では、チャンネル 0「ch0」～チャンネル(N-1)「ch(N-1)」までの N チャンネルに対応した N 個の振動素子 10 (図 1) により受信開口が形成されている。つまり、N 個の振動素子 10 が受信素子として利用されている。そして、受信開口の中央に対応したチャンネル(N/2-1)「ch(N/2-1)」とチャンネル(N/2)「ch(N/2)」の 2 つのチャンネルが代表チャンネルとして利用されている。

【0034】

基準振幅生成部 42 は、代表チャンネルであるチャンネル(N/2-1)とチャンネル(N/2)から得られる 2 つの処理信号、つまり重み付け処理部 30 による重み付け処理後の 2 つの処理信号に関する振幅の平均値を基準振幅 R (基準信号 R の振幅) とする。

20

【0035】

また、図 3 に示す具体例において、抑圧処理部 40 は、N チャンネルに対応した N 個の比較抑圧部 44 を備えている。各比較抑圧部 44 は、対応するチャンネル(ch)の処理信号 A の振幅と基準信号 R の振幅(基準振幅 R)とを比較する。各比較抑圧部 44 は、対応するチャンネルの処理信号 A の振幅が基準信号 R の振幅を超える場合(A > R)に、その処理信号 A が抑圧処理の対象であると判定する。また、各比較抑圧部 44 は、対応するチャンネルの処理信号 A の振幅が基準信号 R の振幅以下の場合(A ≤ R)に、その処理信号 A が抑圧処理の対象ではないと判定する。

【0036】

そして、各比較抑圧部 44 は、対応するチャンネルの処理信号 A が抑圧処理の対象である場合に抑圧処理の結果として基準信号 R の振幅(基準振幅 R)を出力し、対応するチャンネルの処理信号 A が抑圧処理の対象でなければ処理信号 A の振幅をそのまま出力する。なお、代表チャンネルについては、基準振幅 R との比較を行わずに、つまり抑圧処理を行わずに、常に処理信号 A の振幅をそのまま加算処理部 50 へ出力するようにしてもよい。

30

【0037】

こうして、N 個の比較抑圧部 44 の各々から、各チャンネルの処理信号 A の振幅(抑圧無)または基準信号 R の振幅(抑圧有)が出力され、加算処理部 50 において N チャンネルの信号の振幅が加算処理される。抑圧処理部 40 における処理は、例えば、複数の受信ビームの各受信ビームごとに且つ各深さごとに実行される。これにより、複数チャンネルの各チャンネルから、例えば各受信ビームごとに且つ各深さごとに、処理信号 A の振幅(抑圧無)または基準信号 R の振幅(抑圧有)が抑圧処理部 40 から出力される。

40

【0038】

なお、抑圧処理部 40 は、超音波ビームの偏向角度に応じて、超音波の受信開口内における代表チャンネルの位置とチャンネル数の少なくとも一方を変化させてもよい。超音波ビーム(受信ビーム)を偏向すると、偏向角度の大きい側に比べて偏向角度の小さい側に大きなエコーが生じやすいため、例えば、(受信)開口の中央位置から偏向角度の小さい側に代表チャンネルの位置を移動させてもよいし、偏向角度の小さい側に代表チャンネルのチャンネル数を増加させてもよい。

【0039】

50

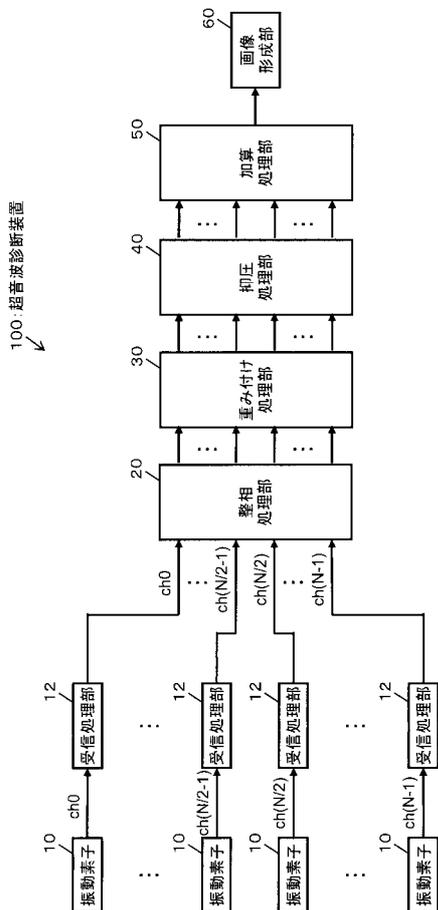
以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。本発明は、その本質を逸脱しない範囲で各種の変形形態を包含する。

【符号の説明】

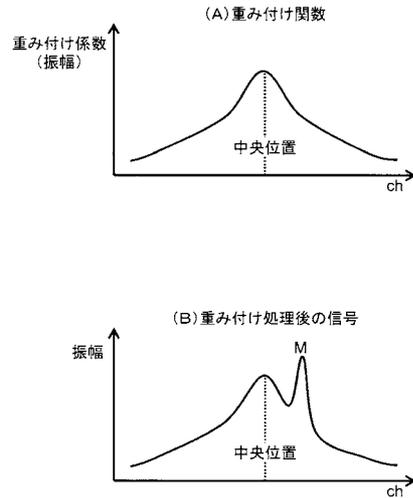
【0040】

10 振動素子、12 受信処理部、20 整相処理部、30 重み付け処理部、40 抑圧処理部、50 加算処理部、60 画像形成部、100 超音波診断装置。

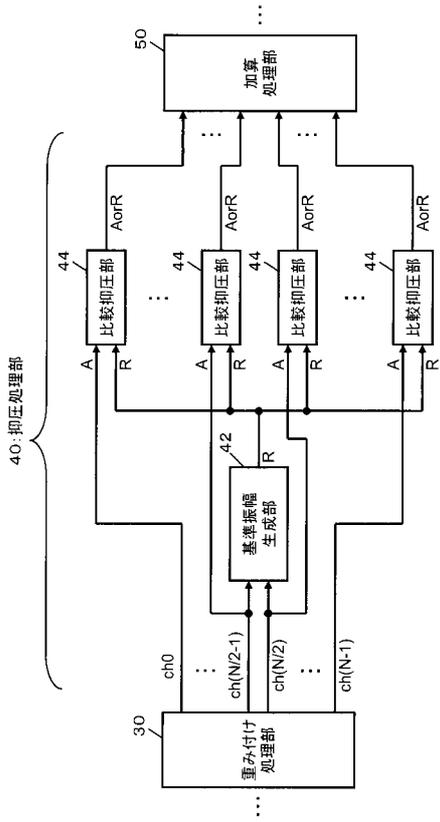
【図1】



【図2】



【 図 3 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018019869A</a>	公开(公告)日	2018-02-08
申请号	JP2016152467	申请日	2016-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	大村 惠介		
发明人	大村 惠介		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE04 4C601/GB04 4C601/HH25 4C601/JB36 4C601/JB40		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：从通过发送和接收超声波获得的多个信道的信号中指定抑制处理的对象。 加权处理单元 ( 30 ) 对多个信道的信号进行加权，以在每个信道的加权处理之后获得处理后的信号。加权处理单元30执行变迹以抑制旁瓣等。抑制处理单元40将多个信道中的至少一个代表信道的处理信号与每个信道的处理信号进行比较，从而从多个信道的处理信号中识别要进行抑制处理的信号。到。通过抑制处理单元40中的比较，将受到例如超声波的多次反射等影响的异常处理信号指定为抑制处理的目标。 点域1

