

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5684295号  
(P5684295)

(45) 発行日 平成27年3月11日(2015.3.11)

(24) 登録日 平成27年1月23日(2015.1.23)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/06 (2006.01)** A 6 1 B 8/06  
**A 6 1 B 8/14 (2006.01)** A 6 1 B 8/14

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-1126 (P2013-1126)  
 (22) 出願日 平成25年1月8日(2013.1.8)  
 (65) 公開番号 特開2014-132926 (P2014-132926A)  
 (43) 公開日 平成26年7月24日(2014.7.24)  
 審査請求日 平成25年12月25日(2013.12.25)

(73) 特許権者 390029791  
 日立アロカメディカル株式会社  
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号  
 (74) 代理人 110001210  
 特許業務法人YK I 国際特許事務所  
 (72) 発明者 網野 和宏  
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立  
 アロカメディカル株式会社内  
 審査官 後藤 順也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波の連続波を送受するプローブと、  
 プローブを制御することにより、連続波の超音波ビームを周期的に移動させつつ超音波の受信信号を得る送受信制御部と、

互いに時相をずらした複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとに複数の時相に亘って受信信号をサンプリング処理することにより、各サンプリングセットごとに受信データ列を得るサンプリング処理部と、

複数のサンプリングセットに対応した複数の受信データ列に基づいてドブラ情報を得るドブラ処理部と、

を有し、

前記ドブラ処理部は、各受信データ列ごとにドブラシフト量を解析し、複数の受信データ列から得られる複数のドブラシフト量の中から各時刻ごとに1つのドブラシフト量を選択することにより、各時刻ごとに選択したドブラシフト量を複数の時刻に亘って示したドブラ波形を形成する、

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、

前記送受信制御部は、プローブを制御することにより、移動する計測対象が含まれる計測領域内で連続波の超音波ビームを周期的に移動させ、

前記ドブラ処理部は、複数のサンプリングセットに対応した複数の受信データ列に基づいて、前記移動する計測対象のドブラ波形を形成する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、

前記送受信制御部は、計測領域を通る複数の計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように超音波ビームを周期的に移動させ、

前記サンプリング処理部は、複数の計測ラインに対応した前記複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとにそれに対応した各計測ラインの受信データ列を得ることにより、複数の計測ラインに対応した複数の受信データ列を得る、

ことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 4】

超音波の連続波を送受するプローブと、

プローブを制御することにより、連続波の超音波ビームを周期的に移動させつつ超音波の受信信号を得る送受信制御部と、

互いに時相をずらした複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとに複数の時相に亘って受信信号をサンプリング処理することにより、各サンプリングセットごとに受信データ列を得るサンプリング処理部と、

複数のサンプリングセットに対応した複数の受信データ列に基づいてドブラ情報を得るドブラ処理部と、

を有し、

前記送受信制御部は、計測領域を通る複数の計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように超音波ビームを周期的に移動させ、

前記サンプリング処理部は、複数の計測ラインに対応した前記複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとにそれに対応した各計測ラインの受信データ列を得ることにより、複数の計測ラインに対応した複数の受信データ列を得て、

前記送受信制御部は、ユーザ操作に基づいて設定されるビームカーソルを基準計測ラインとし、基準計測ラインの近傍に追加計測ラインを設定し、基準計測ラインと追加計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように超音波ビームを周期的に移動させる、

ことを特徴とする超音波診断装置。

20

30

【請求項 5】

超音波の連続波を送受するプローブと、

プローブを制御することにより、連続波の超音波ビームを周期的に移動させつつ超音波の受信信号を得る送受信制御部と、

互いに時相をずらした複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとに複数の時相に亘って受信信号をサンプリング処理することにより、各サンプリングセットごとに受信データ列を得るサンプリング処理部と、

複数のサンプリングセットに対応した複数の受信データ列に基づいてドブラ情報を得るドブラ処理部と、

を有し、

前記送受信制御部は、ユーザ操作に基づいて設定されるビームカーソルを基準計測ラインとし、基準計測ラインの近傍に追加計測ラインを設定し、基準計測ラインと追加計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように超音波ビームを周期的に移動させる、

ことを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 6】

超音波を送受するプローブと、

プローブを制御することにより、超音波ビームを周期的に移動させつつ超音波の受信信号を得る送受信制御部と、

互いに時相をずらした複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとに複数の時相に亘って受信信号をサンプリング処理することにより、各サンプリングセッ

50

トごとに受信データ列を得るサンプリング処理部と、

複数のサンプリングセットに対応した複数の受信データ列に基づいてドブラ情報を得るドブラ処理部と、

を有し、

前記ドブラ処理部は、各受信データ列ごとにドブラシフト量を解析し、複数の受信データ列から得られる複数のドブラシフト量に基づいてドブラ波形を形成するにあたり、各時刻ごとに複数の受信データ列の中から最大のドブラシフト量を選択し、各時刻における最大のドブラシフト量を複数の時刻に亘って示したドブラ波形を形成する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に関し、特にドブラ情報を得る技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置において、連続波やパルス波を利用して生体内の血流等からドブラ情報を得る技術が知られている（特許文献1，2参照）。連続波を利用した連続波ドブラは、パルス波を利用したパルスドブラに比べて高速の速度計測の面で優れている。一方のパルスドブラは、速度等のドブラ情報に加えて位置情報も得ることができる。

【0003】

20

超音波診断装置を利用したドブラ計測においては、ユーザ（検査者）により超音波画像内にカーソル等が設定され、カーソル等の位置がドブラ計測の対象とされる。ところが、例えば心臓内における血流等を計測する場合に、カーソル等の位置を計測対象となる血流等の位置に合わせても、心臓自身の運動や生体全体の体動により、カーソル等の位置がその血流等の位置からずれてしまう場合がある。この場合、例えば一心拍に亘る血流の速度等を安定して計測することができない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-301077号公報

30

【特許文献2】特開2000-175915号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した背景技術に鑑み、本願の発明者は、超音波診断装置のドブラ計測について研究開発を重ねてきた。特に、ドブラ情報の信頼性を高める技術に注目した。

【0006】

本発明は、その研究開発の過程において成されたものであり、その目的は、超音波診断装置においてドブラ情報の信頼性を高める改良技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

上記目的にかなう好適な超音波診断装置は、超音波を送受するプローブと、プローブを制御することにより、計測領域を通る超音波ビームを計測領域内で周期的に移動させつつ超音波ビームに沿って受信信号を得る送受信制御部と、互いに時相をずらした複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとに複数の時相に亘って受信信号をサンプリング処理することにより、各サンプリングセットごとに受信データ列を得るサンプリング処理部と、複数のサンプリングセットに対応した複数の受信データ列に基づいて、計測領域におけるドブラ情報を得るドブラ処理部と、を有することを特徴とする。

【0008】

上記好適な超音波診断装置におけるプローブは、連続波の超音波ビーム（送信ビームと

50

受信ビーム)の角度を断層面内において電子的に変更できるセクタ走査型の超音波探触子が望ましい。もちろん、プローブは、他の走査態様の超音波探触子、例えば、超音波ビームをほぼ平行に移動させるリニア走査型の超音波探触子や、超音波ビームを立体的に走査できる三次元の超音波探触子であってもよい。なお、ドプラ情報を得るにあたっては、連続波による連続波ドプラの他に、パルス波によるパルスドプラを利用することもできる。

【0009】

また、計測領域は、計測対象(例えば血流や運動する組織等)を含む領域であり、上記好適な超音波診断装置は、超音波ビームを計測領域内で周期的に移動させつつ超音波ビームに沿って受信信号を得る。計測対象が移動してしまう場合に、計測対象の移動範囲をカバーする領域を計測領域とすることが望ましい。

10

【0010】

上記好適な超音波診断装置では、超音波ビームを計測領域内で周期的に移動させつつ超音波ビームに沿って得られる受信信号からドプラ情報を得ている。そのため、例えば、計測対象が計測領域内で移動する場合においても、計測対象の移動範囲をカバーするように計測領域から受信信号を得つつ、計測対象のドプラ情報を得ることができ、ドプラ情報の信頼性が高められる。

【0011】

望ましい具体例において、前記送受信制御部は、計測領域を通る複数の計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように超音波ビームを周期的に移動させ、前記サンプリング処理部は、複数の計測ラインに対応した前記複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとにそれに対応した各計測ラインの受信データ列を得ることにより、複数の計測ラインに対応した複数の受信データ列を得る、ことを特徴とする。

20

【0012】

望ましい具体例において、前記送受信制御部は、ユーザ操作に基づいて設定されるビームカーソルを基準計測ラインとし、基準計測ラインの近傍に追加計測ラインを設定し、基準計測ラインと追加計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように超音波ビームを周期的に移動させる、ことを特徴とする。

【0013】

望ましい具体例において、前記ドプラ処理部は、各受信データ列ごとにドプラシフト量を解析し、複数の受信データ列から得られる複数のドプラシフト量に基づいてドプラ波形を形成する、ことを特徴とする。

30

【0014】

望ましい具体例において、前記ドプラ処理部は、各時刻ごとに複数の受信データ列の中から最大のドプラシフト量を選択し、各時刻における最大のドプラシフト量を複数の時刻に亘って示したドプラ波形を形成する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明により、超音波診断装置においてドプラ情報の信頼性を高める改良技術が提供される。例えば、本発明の好適な超音波診断装置によれば、計測対象が移動する場合においても、計測対象の移動範囲をカバーするように計測領域から受信信号を得つつ、計測対象のドプラ情報を得ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の好適な超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】超音波ビームの方向とフォーカス点の設定を説明するための図である。

【図3】複数の計測ラインの設定を説明するための図である。

【図4】受信ビーム信号のサンプリング処理を説明するための図である。

【図5】ドプラ波形の生成処理を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

50

図1は、本発明の実施において好適な超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。図1の超音波診断装置は、血流や運動する組織等の計測対象に対して、超音波の連続波を送受して計測対象からドプラ情報を得ることができる。

【0018】

プローブ10は超音波の連続波を送受する超音波探触子である。プローブ10は、例えば1次元的に(直線状に)配列された複数の振動素子を備えている。例えばその配列の中心から一方側にある複数の振動素子が送信用であり他方側にある複数の振動素子が受信用である。そして、複数の送信用振動素子により超音波が連続的に送波され、複数の受信用振動素子により超音波が連続的に受波される。

【0019】

プローブ10が備える複数の送信用振動素子は、送信回路12から各振動素子に対して出力される送信信号に基づいて、超音波の連続波を送波する。送信回路12は、送信ビームフォーマ(送信BF)14により制御される。

【0020】

送信ビームフォーマ14は、送信回路12に複数の送信信号を出力させて複数の送信用振動素子を送信制御することにより、連続波の送信ビームを形成して送信ビームを走査する。

【0021】

プローブ10が備える複数の受信用振動素子は、超音波の連続波を受波して受信信号を出力する。複数の受信用振動素子において得られた複数の受信信号は受信回路16に送られ、受信回路16において各受信信号ごとに直交検波等の処理が施されて、受信ビームフォーマ(受信BF)18に送られる。

【0022】

受信ビームフォーマ18は、複数の受信用振動素子から受信回路16を介して得られる複数の受信信号を整相加算処理するなどして受信ビームを形成し、受信ビームに沿って受信ビーム信号を得る。

【0023】

超音波ビーム(送信ビームと受信ビーム)の方向やフォーカス点は、ユーザ(検査者)の操作に応じて設定される。

【0024】

図2は、超音波ビームの方向とフォーカス点の設定を説明するための図である。これらの設定においては、まず、計測対象を含んだBモード画像が形成される。例えば、心臓の弁における血流を診断する場合に、心臓を含む領域内においてプローブ10によりパルス波の超音波が送受され、既知のBモード画像の形成処理が実行され、表示部42(図1)に心臓の内部を映し出したBモード画像が表示される。

【0025】

ユーザ(検査者)は、Bモード画像を確認しながら、計測対象となる血流が存在する心臓の弁を通るようにビームカーソルBCを設定する。例えば、Bモード画像上においてビームカーソルBCの角度が変更可能とされ、ユーザが操作デバイスを利用してビームカーソルBCを所望の角度(方向)に設定する。

【0026】

ビームカーソルBCが設定されると、ユーザは、Bモード画像を確認しながら、計測対象となる血流の位置にサンプルゲートSGを設定する。例えば、ビームカーソルBC上においてサンプルゲートSGの位置(深さ)が変更可能とされ、ユーザが操作デバイスを利用してサンプルゲートSGを所望の位置(深さ)に設定する。なお、サンプルゲートSGの大きさや形状が変更可能とされてもよい。

【0027】

サンプルゲートSGが設定されると、サンプルゲートSGの位置を通るように、連続波の送信ビームTBと受信ビームRBが形成される。また、サンプルゲートSGの位置をフォーカス点として送信ビームTBと受信ビームRBが形成される。これにより、例えば、

10

20

30

40

50

図2に示すように、プローブ10の送信用振動素子による送信ビームTBと受信用振動素子による受信ビームRBがサンプルゲートSGの位置で交差するように設定される。

【0028】

図1に戻り、超音波ビーム（送信ビームと受信ビーム）の方向やフォーカス点が設定されると、超音波の連続波による送受が行われ、受信ビームフォーマ18において受信ビームに沿って受信ビーム信号が得られる。

【0029】

サンプリング処理部20は、受信ビーム信号をサンプリング処理してデジタル化することにより受信データ列を得る。受信データ列は一時的にメモリ22に記憶されてから、FFT処理部（高速フーリエ変換処理部）30において処理される。

10

【0030】

FFT処理部（高速フーリエ変換処理部）30は、受信データ列に対してFFT演算を実行し、受信データ列を周波数解析する。FFT処理部30において受信データ列が周波数スペクトラムデータに変換される。

【0031】

そして、ドプラ波形生成部40は、受信データ列に関する周波数スペクトラムデータから得られるドプラシフト量（ドプラシフト周波数）に基づいて、ドプラ波形を形成する。これにより、計測対象である例えば心臓の弁における血流のドプラ波形が得られる。形成されたドプラ波形は、表示部42に表示される。

【0032】

20

制御部50は、図1の超音波診断装置内を全体的に制御する。図1の超音波診断装置の概要は以上のとおりである。図1の超音波診断装置は、血流等の計測対象が移動する場合においても、計測対象の移動範囲をカバーするように計測領域から受信信号を得つつ、計測対象のドプラ波形を生成することができる。そこで、そのドプラ波形の生成に係る処理について以下に詳述する。なお、図1に示した構成（ブロック）については、以下の説明において図1の符号を利用する。

【0033】

図3は、複数の計測ラインの設定を説明するための図である。図1の超音波診断装置は計測対象を含む計測領域を通るように複数の計測ラインを設定し、複数の計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように超音波ビームを周期的に移動させる。図3には、複数の計測ラインの具体例が図示されている。

30

【0034】

ビームカーソルBCとビームカーソルBC上におけるサンプルゲートSGが設定されると（図2参照）、制御部50は、ビームカーソルBCを基準計測ライン（ライン1）に設定する。さらに、制御部50は、基準計測ライン（ライン1）の近傍に追加計測ライン（ライン2，ライン3）を設定する。例えば、Bモード画像内において、基準計測ライン（ライン1）から左右に指定ビームライン数だけ離れたビームラインの位置に、左側の追加計測ライン（ライン1）と右側の追加計測ライン（ライン2）が設定される。指定ビームライン数は、ユーザが変更できるようにしてもよいし固定値が利用されてもよい。

【0035】

40

また、制御部50は、基準計測ライン（ライン1）上のサンプルゲートSGの近傍に、各追加計測ライン（ライン2，ライン3）上のサンプルゲートSGを設定する。例えば、基準計測ライン（ライン1）上と2本の追加計測ライン（ライン2，ライン3）上において、サンプルゲートSGが同じ深さに設定される。

【0036】

複数の計測ラインが設定されると、制御部50は、複数の計測ラインにおいて繰り返し受信信号を得るように、送信ビームフォーマ14と受信ビームフォーマ18を制御する。例えば、まず、基準計測ライン（ライン1）上のサンプルゲートSGの位置を通り且つその位置をフォーカス点として、連続波の送信ビームTBと受信ビームRBが形成され、その受信ビームRBに沿って受信ビーム信号が得られる。

50

## 【0037】

次に、左側の追加計測ライン（ライン2）上のサンプルゲートSGの位置を通り且つその位置をフォーカス点として、連続波の送信ビームTBと受信ビームRBが形成され、その受信ビームRBに沿って受信ビーム信号が得られる。次に、右側の追加計測ライン（ライン3）上のサンプルゲートSGの位置を通り且つその位置をフォーカス点として、連続波の送信ビームTBと受信ビームRBが形成され、その受信ビームRBに沿って受信ビーム信号が得られる。その後再び基準計測ライン（ライン1）に戻って連続波の超音波ビーム（送信ビームTBと受信ビームRB）が形成される。

## 【0038】

こうして、例えば、基準計測ライン（ライン1）、追加計測ライン（ライン2）、追加計測ライン（ライン3）の順を繰り返して次々に受信ビーム信号が得られる。受信ビーム信号は、サンプリング処理部20においてデジタル化される。

10

## 【0039】

サンプリング処理部20は、互いに時相をずらした複数のサンプリングセットを利用して、各サンプリングセットごとに複数の時相に亘って受信ビーム信号をサンプリング処理することにより、各サンプリングセットごとに受信データ列を得る。

## 【0040】

図4は、受信ビーム信号のサンプリング処理を説明するための図である。サンプリング処理部20は、複数の計測ラインに対応した複数のサンプリングセットを利用し、各サンプリングセットごとにそれに対応した各計測ラインの受信データ列を得ることにより、複数の計測ラインに対応した複数の受信データ列を得る。

20

## 【0041】

図4は、横軸を時相（時刻）として、複数の受信データ列が得られるまでの処理を示している。超音波ビームは、基準計測ライン（ライン1）、追加計測ライン（ライン2）、追加計測ライン（ライン3）の順を繰り返すように制御され、超音波ビームに沿って受信ビーム信号が得られる（図3参照）。

## 【0042】

サンプリング処理部20は、サンプリング処理において、各計測ラインに対応したサンプリングセットを利用する。図4において、基準計測ライン（ライン1）には、複数のパルス1で構成されるサンプリングセットが対応付けられており、追加計測ライン（ライン2）には、複数のパルス2で構成されるサンプリングセットが対応付けられており、追加計測ライン（ライン3）には、複数のパルス3で構成されるサンプリングセットが対応付けられている。

30

## 【0043】

複数のパルス1は、複数の時相に亘って得られる受信ビーム信号の中で、周期的に繰り返される基準計測ライン（ライン1）の期間に対応付けられている。サンプリング処理部20は、各パルス1のタイミングで受信ビーム信号をサンプリング処理（デジタル化）することにより、データ1a、データ1b、データ1c、・・・からなる受信データ列1を得る。

## 【0044】

複数のパルス1は、基準計測ライン（ライン1）の期間に対応付けられているため、受信データ列1は、基準計測ライン（ライン1）に対応した受信ビーム信号のサンプリング処理結果となる。つまり、受信データ列1は、基準計測ライン（ライン1）に対応した受信ビームに沿って連続的に得られる受信ビーム信号のサンプリング結果となる。

40

## 【0045】

また、複数のパルス2は、複数の時相に亘って得られる受信ビーム信号の中で、周期的に繰り返される追加計測ライン（ライン2）の期間に対応付けられている。サンプリング処理部20は、各パルス2のタイミングで受信ビーム信号をサンプリング処理（デジタル化）することにより、データ2a、データ2b、データ2c、・・・からなる受信データ列2を得る。

50

## 【 0 0 4 6 】

複数のパルス 2 は、追加計測ライン（ライン 2）の期間に対応付けられているため、受信データ列 2 は、追加計測ライン（ライン 2）に対応した受信ビーム信号のサンプリング処理結果となる。つまり、受信データ列 2 は、追加計測ライン（ライン 2）に対応した受信ビームに沿って連続的に得られる受信ビーム信号のサンプリング結果となる。

## 【 0 0 4 7 】

同様に、複数のパルス 3 は、複数の時相に亘って得られる受信ビーム信号の中で、周期的に繰り返される追加計測ライン（ライン 3）の期間に対応付けられている。サンプリング処理部 20 は、各パルス 3 のタイミングで受信ビーム信号をサンプリング処理（デジタル化）することにより、データ 3 a , データ 3 b , データ 3 c , . . . からなる受信データ列 3 を得る。

10

## 【 0 0 4 8 】

複数のパルス 3 は、追加計測ライン（ライン 3）の期間に対応付けられているため、受信データ列 3 は、追加計測ライン（ライン 3）に対応した受信ビーム信号のサンプリング処理結果となる。つまり、受信データ列 3 は、追加計測ライン（ライン 3）に対応した受信ビームに沿って連続的に得られる受信ビーム信号のサンプリング結果となる。

## 【 0 0 4 9 】

なお、サンプリング処理におけるパルス 1 からパルス 3 までのパルス繰り返し期間（PRT）は流速レンジに応じて決定される。例えばユーザによって設定されるドブラ波形の流速レンジに応じて、流速レンジの最高流速（正方向の最高流速と負方向の最高流速）を折り返し現象なしに計測できるように、最高流速に対応したドブラシフト周波数の 2 倍の

20

## 【 0 0 5 0 】

パルス繰り返し期間（PRT）の 3 分の 1（ $PRT/3$ ）に設定される。なお、図 3 , 図 4 を利用して説明した具体例においては、3 本の計測ラインについて説明したが、計測ラインの本数は 3 本以外の複数本であってよい。その場合には、計測ラインの本数 N に応じて N 個のサンプリングセットが利用され、サンプリング処理における各パルス期間は、パルス繰り返し期間（PRT）の N 分の 1（ $PRT/N$ ）に設定される。

30

## 【 0 0 5 1 】

図 4 の具体例に戻り、サンプリング処理部 20 において得られた受信データ列 1 ~ 3 はメモリ 22 に記憶される。そして、メモリ 22 に記憶された受信データ列 1 ~ 3 は、FFT 処理部（高速フーリエ変換処理部）30 において処理される。

## 【 0 0 5 2 】

図 5 は、ドブラ波形の生成処理を説明するための図である。FFT 処理部（高速フーリエ変換処理部）30 は、受信データ列 1 ~ 3 の各々について FFT 演算を実行する。FFT 処理部 30 は、各受信データ列 1 ~ 3 ごとに、複数の時刻に亘って周波数解析を行い、複数の時刻に亘ってドブラシフト量（ドブラシフト周波数）を得る。

## 【 0 0 5 3 】

図 5 には、各時刻ごとに、受信データ列 1 から得られたドブラシフト量（印）と、受信データ列 2 から得られたドブラシフト量（印）と、受信データ列 3 から得られたドブラシフト量（印）が図示されている。

40

## 【 0 0 5 4 】

ドブラ波形生成部 40 は、各受信データ列 1 ~ 3 ごとに得られるドブラシフト量に基づいて、ドブラ波形を形成する。ドブラ波形生成部 40 は、各時刻ごとに複数の受信データ列 1 ~ 3 の中から最大のドブラシフト量を選択し、各時刻における最大のドブラシフト量を複数の時刻に亘って示したドブラ波形を生成する。

## 【 0 0 5 5 】

図 5 には、ドブラ波形生成部 40 により生成されるドブラ波形の具体例が図示されてい

50

る。図5において、横軸は時刻を示しており縦軸は計測対象の速度を示している。流速レンジ(+Vmaxと-Vmax)は、例えばユーザにより設定される。

【0056】

ドブラ波形生成部40は、各時刻ごとに、受信データ列1~3のドブラシフト量の中から、例えば絶対値が最大のドブラシフト量を選択する。そして、各時刻ごとに複数の時刻に亘って次々に得られる最大のドブラシフト量を、直線または曲線で結ぶことにより、ドブラ波形が形成される。

【0057】

図1の超音波診断装置は、超音波ビームを計測領域内で周期的に移動させつつ、複数の計測ラインから得られる受信データ列に基づいてドブラ波形を生成している。複数の計測ラインは、計測対象の移動範囲をカバーするように、それらの間隔や本数を設定されることが望ましい。これにより、計測対象となる例えば心臓の弁の位置における血流が動いてしまう場合においても、複数の計測ラインのいずれかにより心臓の弁の位置における急速な血流からのドブラシフト量が計測され、心臓の弁の位置における急速な血流のドブラ波形を得ることが可能になる。

10

【0058】

なお、ドブラ波形生成部40は、FFT演算により各受信データ列1~3ごとに得られる周波数スペクトラムデータに基づいて、各時刻ごとに、受信データ列1~3の中から、周波数スペクトラムデータの強度(感度の大きさ)が最大となるデータを選択して、ドブラ波形を形成してもよい。

20

【0059】

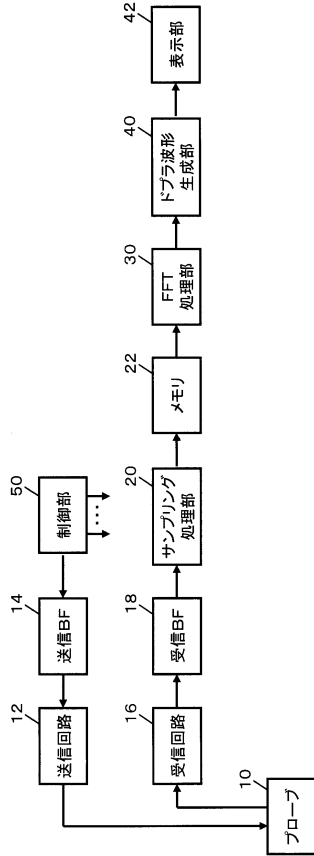
以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。本発明は、その本質を逸脱しない範囲で各種の変形形態を包含する。

【符号の説明】

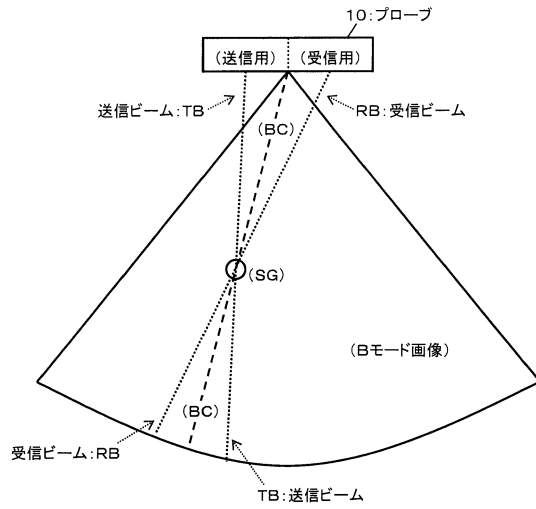
【0060】

10 プローブ、12 送信回路、14 送信ビームフォーマ、16 受信回路、18 受信ビームフォーマ、20 サンプリング処理部、22 メモリ、30 FFT処理部、40 ドブラ波形生成部、42 表示部。

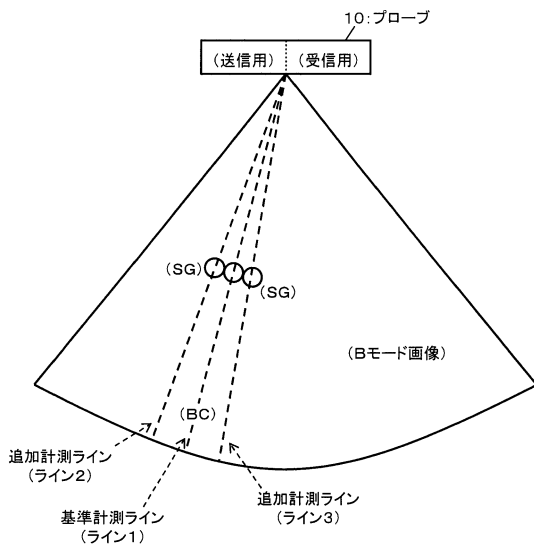
【図1】



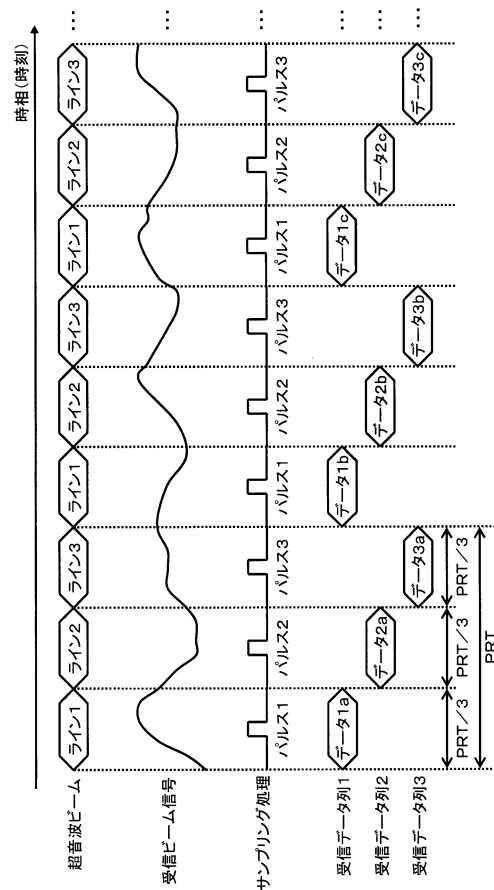
【図2】



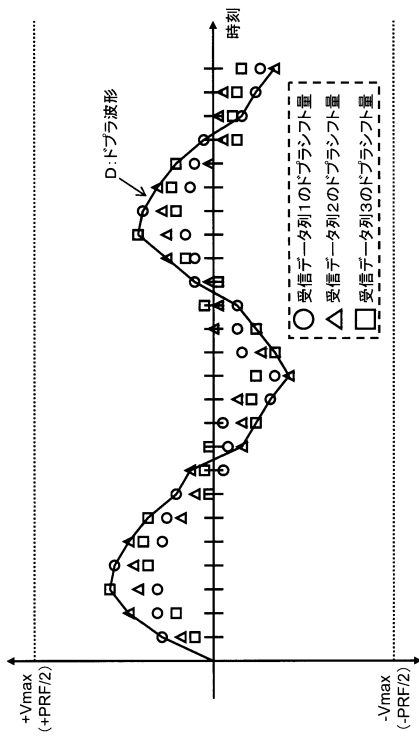
【図3】



【図4】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-180052(JP,A)  
特開平06-181927(JP,A)  
特開2005-102718(JP,A)  
特開平11-221217(JP,A)  
特開2012-139489(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP5684295B2</a>	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	JP2013001126	申请日	2013-01-08
[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)	日立アロカメディカル株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	網野和宏		
发明人	網野 和宏		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/488 A61B8/06 A61B8/0883 A61B8/469 A61B8/5207 A61B8/54 G01S7/52085 G01S15/8915 G01S15/8979		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DE03 4C601/EE10 4C601/HH13 4C601/HH16 4C601/JB18 4C601/JB49 4C601/JB50 4C601/KK17 4C601/KK31		
其他公开文献	JP2014132926A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

沿超声波束获得接收信号，同时穿过测量区域的超声波束在测量区域内以周期性方式移动。采样处理单元（20）使用在时间相位上相互偏移的多个采样组，并且对于每个采样组对多个时间相位的接收信号进行采样，从而获得每个采样组的接收数据串。然后，基于对应于多个采样组的多个接收数据串，获得测量区域中的多普勒信息。

【 4 】

