

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5683210号
(P5683210)

(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 I

A 6 1 B 8/06 (2006.01)

A 6 1 B 8/06

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-242713 (P2010-242713)	(73) 特許権者	597096909
(22) 出願日	平成22年10月28日(2010.10.28)		三星メディソン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-92726 (P2011-92726A)		SAMSUNG MEDISON CO., LTD.
(43) 公開日	平成23年5月12日(2011.5.12)		大韓民国 250-870 江原道 洪川郡 南面翰西路 3366
審査請求日	平成25年10月28日(2013.10.28)		3366, Hanseo-ro, Nam-myeon, Hongcheon-gun, Gangwon-do 250-870, Republic of Korea
(31) 優先権主張番号	10-2009-0102586	(74) 代理人	100137095
(32) 優先日	平成21年10月28日(2009.10.28)		弁理士 江部 武史
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100091627
			弁理士 朝比 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元PWスペクトル超音波診断装置および3次元PWスペクトルデータ生成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2次元アレイプローブを用いて対象体に第1PWドップラー超音波信号および第2PWドップラー超音波信号を送信し、前記対象体から前記第1PWドップラー超音波信号に対応する第1PWドップラー応答信号および前記第2PWドップラー超音波信号に対応する第2PWドップラー応答信号を受信する送受信部と、

前記受信された第1PWドップラー応答信号および第2PWドップラー応答信号を用いて、複数の面を含む3次元状のサンプルゲートを形成するサンプルゲート形成部と、

前記形成された3次元サンプルゲートを用いて、複数のPWスペクトル波形を含む3次元PWスペクトルデータを生成するスペクトルデータ生成部と、

を含む3次元PWスペクトル超音波診断装置。

【請求項 2】

前記2次元アレイプローブは、X軸及びY軸に対して全てスキャンし、前記複数の面に対する前記複数のPWスペクトル波形を獲得できるようにする請求項1に記載の3次元PWスペクトル超音波診断装置。

【請求項 3】

前記サンプルゲート形成部は、前記複数の第1および第2PWドップラー応答信号を用いて、前記サンプルゲートの前記複数の面でキューブサンプルゲートを形成する、請求項2に記載の3次元PWスペクトル超音波診断装置。

【請求項 4】

10

20

前記スペクトルデータ生成部は、前記 3 次元サンプルゲートの幅だけ、前記対象体に対する前記 3 次元 P W スペクトルデータを生成する、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置。

【請求項 5】

2 次元アレイプローブを用いて対象体に第 1 P W ドップラー超音波信号および第 2 P W ドップラー超音波信号を送信するステップと、

前記対象体から前記第 1 P W ドップラー超音波信号に対応する第 1 P W ドップラー応答信号および前記第 2 P W ドップラー超音波信号に対応する第 2 P W ドップラー応答信号を受信するステップと、

前記受信された第 1 P W ドップラー応答信号および第 2 P W ドップラー応答信号を用いて、複数の面を含む 3 次元状のサンプルゲートを形成するステップと、

前記形成された 3 次元サンプルゲートを用いて、複数の P W スペクトル波形を含む 3 次元 P W スペクトルデータを生成するステップと、

を含む 3 次元 P W スペクトルデータ生成方法。

【請求項 6】

前記第 1 P W ドップラー超音波信号及び第 2 P W ドップラー超音波信号を送信するステップは、

前記 2 次元アレイプローブを用いて、X 軸及び Y 軸に対して全てスキャンし、

前記複数の面に対する前記複数の P W スペクトル波形を獲得できるように、前記 2 次元アレイプローブを使って前記対象体に前記第 1 P W ドップラー超音波信号及び前記第 2 P W ドップラー超音波信号を送信するステップを含む請求項 5 に記載の 3 次元 P W スペクトルデータ生成方法。

【請求項 7】

3 次元状のサンプルゲートを形成するステップは、

前記複数の第 1 および第 2 P W ドップラー応答信号を用いて前記サンプルゲートの前記複数の面でキューブサンプルゲートを形成するステップを含み、

3 次元 P W スペクトルデータを生成するステップは、

前記 3 次元サンプルゲートの幅だけ、前記対象体に対する前記 3 次元 P W スペクトルデータを生成するステップを含む請求項 6 に記載の 3 次元 P W スペクトルデータ生成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は 3 次元 P W (パルス波) スペクトル超音波診断装置および 3 次元 P W スペクトルデータの生成方法に関し、より詳細には、3 次元 P W スペクトルを生成する構成に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断システムは、被検体の体表から体内の所定部位に向けて超音波信号を送信し、体内の組織から反射される超音波信号の情報をを用いて軟部組織の断層像や血流に関する情報を取得するものである。このような超音波診断システムは、小型かつ低価格であり、その上、リアルタイムで表示可能であるという利点がある。さらに、超音波診断システムは、X 線などの被爆がなく、安全性が高いという長所を有している。このため、超音波診断システムは、現在、X 線診断装置、C T (Computerized Tomography) スキャナ、M R I (Magnetic Resonance Image) 装置、核医学診断装置など他の画像診断装置と共に被検体を映像化する装置として広く用いられている。

【0003】

一方、従来のパルス波ドップラー法 (Pulsed Wave Doppler、P W ドップラー) は、血流の速度を正確に測定する手段として極めて重要である。特に、心臓エコーにおいては、P W を用いて狭窄や逆流などによって血流速度が正常範囲より速くなる

10

20

30

40

50

度合いを判別し、診断の基準に使用している。

【 0 0 0 4 】

ところが、従来の P W ドブラー法では、診断時に、患者の呼吸やソノグラフィ（検査技師）の動き（手振れ）によってサンプルゲートの位置が変わる場合が時折発生する。このようなことが起こると検査を何回か行わなければならない、正確な診断ができなくなってしまう。

【 0 0 0 5 】

図 1 は、従来技術に係るスペクトル波形の一例を示す。

【 0 0 0 6 】

図 1 を参照すれば、従来の超音波診断システムは、P W モードで心臓の弁膜の位置にサンプルゲートを置き、スペクトル波形を得ている。このとき、患者の呼吸またはソノグラフィの動き（手振れ）により、観測位置にスペクトルが現われない場合が時折発生する。例えば、図 1 に示すように、患者の呼吸によって 3 番目のスペクトル（点線で示されている円の内部）が消えてしまう場合がある。

10

【 0 0 0 7 】

したがって、患者の呼吸またはソノグラフィの動きによって診断が不正確になったり遅れてしまうのを解決する必要がある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

20

本発明の一実施形態は、患者の呼吸やソノグラフィの動きによってサンプルゲートの位置がターゲット位置からずれてしまっていて正確な診断が困難になるという問題点を解決し、迅速かつ正確に診断できるようにする 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置および 3 次元 P W スペクトルデータ生成方法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 9 】

本発明の一実施形態に係る 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置は、2 次元アレイプローブを用いて対象体に第 1 P W ドップラー超音波信号および第 2 P W ドップラー超音波信号を送信し、前記対象体から前記第 1 P W ドップラー超音波信号に対応する第 1 P W ドップラー応答信号および前記第 2 P W ドップラー超音波信号に対応する第 2 P W ドップラー応答信号を受信する送受信部と、前記受信した第 1 P W ドップラー応答信号および第 2 P W ドップラー応答信号を用いて 3 次元状のサンプルゲートを形成するサンプルゲート形成部と、前記形成された 3 次元サンプルゲートを用いて 3 次元 P W スペクトルデータを生成するスペクトルデータ生成部とを含む。

30

【 0 0 1 0 】

このとき、前記サンプルゲートは、X Y 面からなる複数の面で構成され、前記送受信部は、前記第 1 P W ドップラー超音波信号に対応して X 軸断面と関連する複数の第 1 P W ドップラー応答信号を受信し、前記第 2 P W ドップラー超音波信号に対応して Y 軸断面と関連する複数の第 2 P W ドップラー応答信号を受信する。

【 0 0 1 1 】

40

この場合、前記サンプルゲート形成部は、前記複数の第 1、第 2 P W ドップラー応答信号を用いて、前記サンプルゲートの複数の面でキューブサンプルゲートを形成する。

【 0 0 1 2 】

また、前記スペクトルデータ生成部は、前記 3 次元サンプルゲートの幅だけ、前記対象体に対する 3 次元 P W スペクトルデータを生成する。

【 0 0 1 3 】

本発明の一実施形態は、3 次元 P W スペクトルデータの生成方法に係るものであって、2 次元アレイプローブを用いて対象体に第 1 P W ドップラー超音波信号および第 2 P W ドップラー超音波信号を送信するステップと、前記対象体から前記第 1 P W ドップラー超音波信号に対応する第 1 P W ドップラー応答信号および前記第 2 P W ドップラー超音波信号

50

に対応する第 2 P W ドップラー応答信号を受信するステップと、前記受信された第 1 P W ドップラー応答信号および第 2 P W ドップラー応答信号を用いて 3 次元状のサンプルゲートを形成するステップと、前記形成された 3 次元サンプルゲートを用いて 3 次元 P W スペクトルデータを生成するステップとを含む。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、心臓エコー法におけるスペクトル測定時に患者の呼吸やソノグラフィの動きによって、スペクトル波形からスペクトルが欠落（消失）してしまう場合でも、その消失した場所の空間的なデータを確保することができる。即ち、この空間的なスペクトルデータ取得（生成）法は、複数の断面をキューブサンプルゲートの幅だけスペクトルデータを一度にスキャンして得るのと同じ効果を有する。

10

【 0 0 1 5 】

また、本発明の一実施形態によれば、3 次元 P W スペクトルには患者やソノグラフィの動きによって欠落したスペクトル波形と完全なスペクトル波形とが含まれており、この完全な波形のデータが患者診断の基準として使われる。この完全な波形はオートトレースなどの機能を用いて複数の波形から抽出することにより、迅速に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】従来技術に係る血流のスペクトル波形の一例を示す図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置を示すブロック図である。

20

【図 3】従来の 1 次元アレイプローブと本発明の 2 次元アレイプローブを比較した一例を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置でキューブサンプルゲートを形成する一例を示す図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る 3 次元 P W スペクトルデータ生成方法の順序を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、添付の図面および添付の図面に記載された内容を参照しながら本発明の多様な実施形態を詳細に説明するが、本発明が実施形態によって限定されるものではない。

30

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の一実施形態に係る 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置を示すブロック図である。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、3 次元 P W スペクトル超音波診断装置 2 0 0 は、送受信部 2 1 0、サンプルゲート形成部 2 2 0 およびスペクトルデータ生成部 2 3 0 を備えている。

【 0 0 2 0 】

送受信部 2 1 0 は、振動子が X Y 平面に配列された 2 次元アレイプローブ 2 4 0 を用いて対象体 2 5 0 に第 1 P W ドップラー超音波信号および第 2 P W ドップラー超音波信号を送信し、対象体 2 5 0 から前記第 1 P W ドップラー超音波信号に対応する第 1 P W ドップラー応答信号および前記第 2 P W ドップラー超音波信号に対応する第 2 P W ドップラー応答信号を受信する。このとき、前記第 1、第 2 P W ドップラー応答信号は、前記第 1、第 2 P W ドップラー超音波信号によって対象体 2 5 0 から透過または反射した信号である。また、対象体 2 5 0 は身体であってもよい。

40

【 0 0 2 1 】

実施形態において、送受信部 2 1 0 は、前記第 1 P W ドップラー超音波信号に対応して X 軸断面と関連する複数の第 1 P W ドップラー応答信号を受信し、前記第 2 P W ドップラー超音波信号に対応して Y 軸断面と関連する複数の第 2 P W ドップラー応答信号を受信する。

50

【 0 0 2 2 】

サンプルゲート形成部 2 2 0 は、前記で受信された第 1 P W ドップラー応答信号および第 2 P W ドップラー応答信号を用いて、3 次元状のサンプルゲートを形成する。実施形態において、サンプルゲート形成部 2 2 0 は、前記複数の第 1、第 2 P W ドップラー応答信号を用いて、サンプルゲートを複数の断面で形成してキューブサンプルゲートを形成する。すなわち、本実施形態では、2 次元アレイプロープ 2 4 0 を用いているため、図 4 に示すように、時間軸 (x) と速度軸 (y) の x y 平面に対応する複数のスペクトル (複数の z (空間) 軸断面) が形成される。この複数の z 軸断面により、キューブサンプルゲートを形成している。

【 0 0 2 3 】

10

一般に、従来の 1 次元アレイでは一断面に対してのみスペクトルが生成されるため、患者の呼吸やソノグラフィの動きによって一部のスペクトル波形が欠落してしまう短所がある。このような短所を補うために、本発明では、2 次元アレイプロープ 2 4 0 を用いて数個または数十個の断面を形成することができる第 1、第 2 P W ドップラー応答信号を受信することにより、患者の呼吸やソノグラフィの動きによって一部のスペクトル波形が喪失するのを最小化することができる。

【 0 0 2 4 】

スペクトルデータ生成部 2 3 0 は、前記で形成された 3 次元サンプルゲートを用いて 3 次元 P W スペクトルデータを生成する。本実施形態において、スペクトルデータ生成部 2 3 0 は、前記 3 次元サンプルゲートであるキューブサンプルゲートの幅 (各 x 軸、y 軸、z 軸に対応する辺の長さ) だけ、対象体 2 5 0 に対する 3 次元 P W スペクトルデータを生成する。

20

【 0 0 2 5 】

例えば、前記で生成された 3 次元 P W スペクトルデータには、患者の呼吸やソノグラフィの動きによって喪失してしまったスペクトルを含むスペクトル波形と、完全なスペクトル波形の両方が存在する。スペクトルデータ生成部 2 3 0 は、前記の多数のスペクトル波形のうちから完全なスペクトル波形をオートトレースなどの機能によって抽出する。このようにして完全に形成されたスペクトル波形を用いることにより、より正確かつ迅速に患者を診断することができる。

【 0 0 2 6 】

30

前記方法でスペクトルデータ生成部 2 3 0 によって生成された 3 次元 P W スペクトルデータは、表示装置 2 6 0 に表示される。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、従来の 1 次元アレイプロープと本発明の 2 次元アレイプロープを比較した一例を示す。

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、従来の 1 次元アレイプロープ (1 D A r r a y) では、一断面に対するスペクトルのみしか得ることができないのに対し、本発明の 2 次元アレイプロープ (2 D A r r a y) によれば、X、Y の 2 軸に対してスキャンングすることにより、数個 ~ 数十個の断面に対するスペクトルを得ることができる。

40

【 0 0 2 9 】

図 4 は、本発明の一実施形態に係る 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置でキューブサンプルゲートを形成する一例を示す図である。

【 0 0 3 0 】

図 4 を参照すれば、3 次元 P W スペクトル超音波診断装置 2 0 0 は、前記複数の第 1、第 2 P W ドップラー応答信号を用いてサンプルゲートを複数の断面で形成してキューブサンプルゲート 4 1 0 を形成することができる。

【 0 0 3 1 】

例えば、心臓の弁膜は複数の面からなるため、サンプルゲートをキューブサンプルゲート 4 1 0 と同じ幅を有するように設定すると、その複数の面からなる弁膜のスペクトルを

50

キューブサンプルゲート 4 1 0 と同じ幅だけ取得することができる。この結果、3 次元 P W スペクトル超音波診断装置 2 0 0 は、患者の呼吸によってサンプルゲートの位置がずれてスペクトルが喪失してしまうのを最小化することができる。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、本発明の一実施形態に係る 3 次元 P W スペクトルデータを生成する方法の順序を示すフローチャートである。

【 0 0 3 3 】

同図で、3 次元 P W スペクトルデータを生成するため、まず、2 次元アレイプローブ 2 4 0 を用いて対象体 2 5 0 に第 1 P W ドップラー超音波信号および第 2 P W ドップラー超音波信号を送信する (5 1 0) 。

10

【 0 0 3 4 】

次に、対象体 2 5 0 から前記第 1 P W ドップラー超音波信号に対応する第 1 P W ドップラー応答信号および前記第 2 P W ドップラー超音波信号に対応する第 2 P W ドップラー応答信号を受信する (5 2 0) 。

【 0 0 3 5 】

そして、前記で受信された第 1 P W ドップラー応答信号および第 2 P W ドップラー応答信号を用いて 3 次元状のサンプルゲートを形成する (5 3 0) 。

【 0 0 3 6 】

最後に、前記で形成された 3 次元サンプルゲートを用いて 3 次元 P W スペクトルデータを生成する (5 4 0) 。

20

【 0 0 3 7 】

図 5 に示した 3 次元 P W スペクトルデータの生成方法は、図 2 ~ 4 を参照しながら説明した 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置 2 0 0 の内容をそのまま適用したものである。したがって、ここでは、前記 3 次元 P W スペクトルデータの生成方法についての詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明に係る実施形態は、コンピュータにより実現される多様な動作を実行するためのプログラム命令を含むコンピュータで読取可能な記録媒体に記録することができる。当該記録媒体は、前記のプログラム命令、データファイル、データ構造などの単独のものまたは組み合わせたものを含むこともできる。記録媒体およびプログラム命令は、本発明の目的のために特別に設計されて構成されたものでもコンピュータソフトウェア分野の技術を有する当業者にとって公知であり使用可能なものであってもよい。コンピュータで読取可能な記録媒体の例としては、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気テープのような磁気媒体、C D - R O M、D V D のような光記録媒体、オプティカルディスクのような磁気 - 光媒体、その他、R O M、R A M、フラッシュメモリなどのようなプログラム命令を保存して実行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれる。更にまた、当該記録媒体は、プログラム命令、データ構造などを保存する信号を送信する搬送波を含む光または金属線、導波管などの送信媒体であってもよい。プログラム命令の例としては、コンパイラによって生成されるような機械語コードだけでなく、インタプリタなどを用いてコンピュータによって実行され得る高級言語コードを含む。

30

40

【 0 0 3 9 】

以上、本発明に係る実施形態に関して説明したが、本発明の範囲を逸脱しない限度内で多様な変形が可能であることはもちろんである。そのため、本発明の範囲は上述した実施形態に限定されてはならず、添付の特許請求の範囲だけでなく、この特許請求の範囲と均等なものによって定められなければならない。

【 符号の説明 】

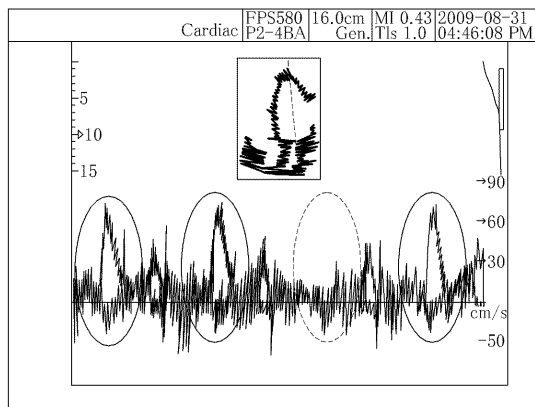
【 0 0 4 0 】

- 2 0 0 : 3 次元 P W スペクトル超音波診断装置
- 2 1 0 : 送受信部
- 2 2 0 : サンプルゲート形成部

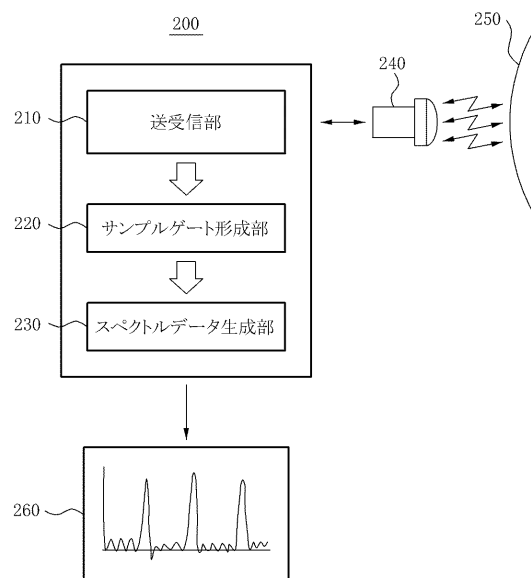
50

230 : スペクトルデータ生成部
 240 : 2次元アレイプローブ
 250 : 対象体
 260 : 表示装置
 410 : キューブサンプルゲート

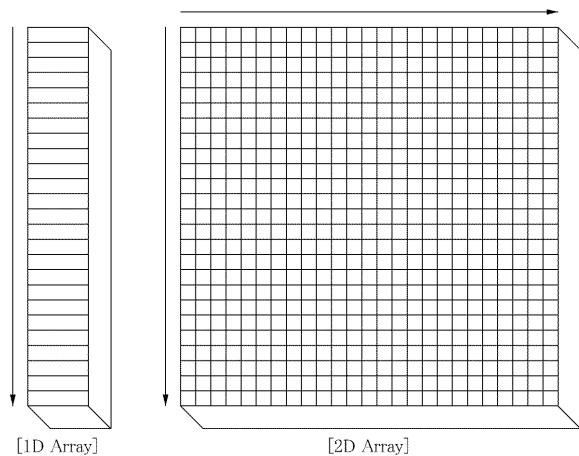
【図1】



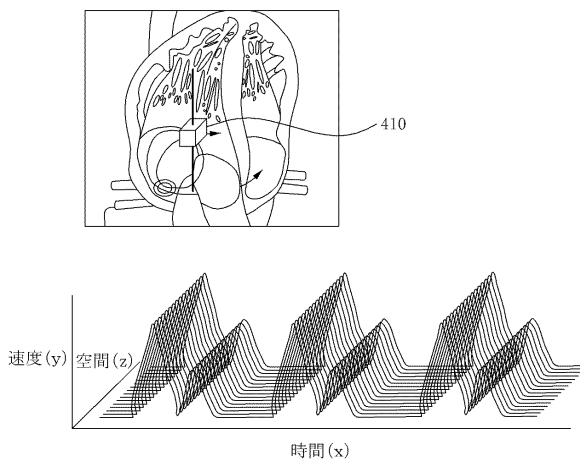
【図2】



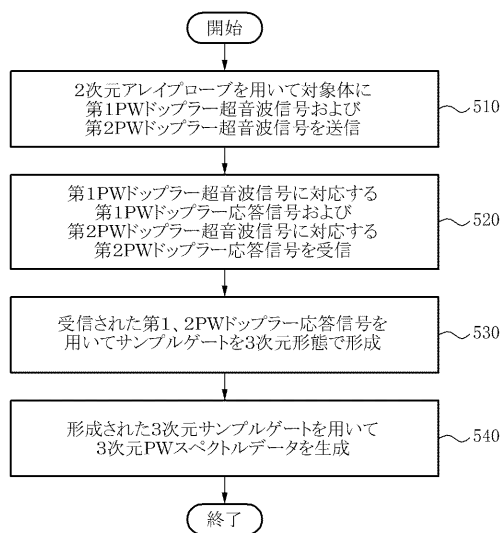
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 キム, ボム ギュ

大韓民国 410-774 キョンギ-ド, コヤン-シ, イルサンドン-グ, シクサ-ドン
, ウンヘン マウル 2-ダンジ アpartment, 203-1302

(72)発明者 ヤン, ウン ホ

大韓民国 139-784 ソウル, ノウォン-グ, ジュンギ 2-ドン, ロッテ アパー
トメント, 7-701

審査官 宮澤 浩

(56)参考文献 特開2009-136680(JP,A)

特開2003-220060(JP,A)

特開2005-160786(JP,A)

特開2007-160120(JP,A)

特開2008-080106(JP,A)

特開2009-136446(JP,A)

特開2009-213593(JP,A)

特表2006-507883(JP,A)

特表2008-534159(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/06

专利名称(译)	三维PW谱超声诊断装置和三维PW谱数据生成方法		
公开(公告)号	JP5683210B2	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	JP2010242713	申请日	2010-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン		
当前申请(专利权)人(译)	三星メディソン株式会社		
[标]发明人	キムボムギュ ヤンウンホ		
发明人	キム, ボム ギュ ヤン, ウン ホ		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/145 A61B8/469 A61B8/483 A61B8/488 A61B8/523 G01S7/52063 G01S7/52066 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/06		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/DD03 4C601/DE03 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/GB06 4C601/KK17 4C601/KK31		
审查员(译)	宫泽浩		
优先权	1020090102586 2009-10-28 KR		
其他公开文献	JP2011092726A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种三维PW光谱超声诊断装置和三维PW光谱数据生成方法。解决方案：三维PW光谱超声诊断装置发送第一PW多普勒超声信号和第二PW多普勒使用二维阵列探头向物体发射超声信号，从物体接收对应于第一PW多普勒超声信号的第一PW多普勒响应信号，以及对应于第二PW多普勒超声信号的第二PW多普勒响应信号，形成使用所接收的第一PW多普勒响应信号和第二PW多普勒响应信号的三维采样门，并使用所形成的三维采样门生成三维PW频谱数据。

