

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-505319

(P2006-505319A)

(43) 公表日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int.C1.

A 61 B 8/00
G 01 S 15/89

F 1

A 61 B 8/00
G 01 S 15/89

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1
5 J 0 8 3

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-549453 (P2004-549453)
 (86) (22) 出願日 平成15年10月27日 (2003.10.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年5月6日 (2005.5.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2003/004777
 (87) 國際公開番号 WO2004/042421
 (87) 國際公開日 平成16年5月21日 (2004.5.21)
 (31) 優先権主張番号 10/291,034
 (32) 優先日 平成14年11月8日 (2002.11.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

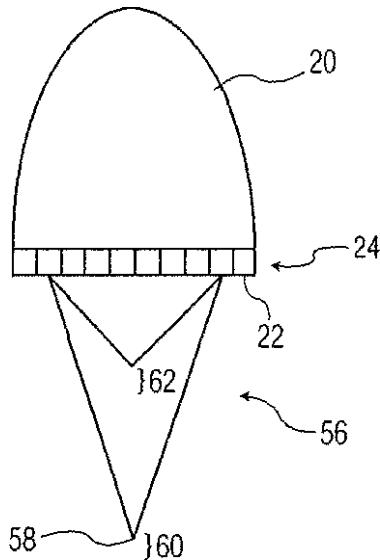
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ベーー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 G roenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超音波トランステューサ・アレイの送信開口と送信アポダイゼーションとを自動設定する方法及び装置

(57) 【要約】

焦点を超音波撮像システムにおいて設定する方法は、対象点と対象範囲とをユーザ入力によって受信する工程を有する。該システムのシステム・コントローラは、対象点上に焦点ゾーンを設定し、対象範囲についての開口及びアポダイゼーションを調節する。対象範囲は1つの焦点ゾーンが及ぶことが可能でない場合、別の焦点ゾーンが追加される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波撮像システムのスキャン・ヘッドにおけるトランステューサ・アレイの送信ビームの焦点を制御する方法であって：

該超音波撮像システムが、更に：

ビーム形成器；

信号プロセッサ；

表示装置；及び

システム・コントローラ；

を備え；

該システム・コントローラが、該スキャン・ヘッドと、該ビーム形成器と、該信号プロセッサと、該表示装置との各々に接続され；

更に、該システム・コントローラによって、対象点を有し、該対象点の上下の対象範囲を規定するユーザ入力を受信する工程；

を備え；

該対象点が、該トランステューサ・アレイの中心からの垂直距離として規定され；

更に、該システム・コントローラによって、該ビーム形成器が可能にする焦点ゾーンのうちの少なくとも1つの開口群から該ユーザによって入力される、該入力対象点と該入力対象範囲との超音波撮像を行うのに用いる対象の該トランステューサ・アレイの該送信ビームについての焦点ゾーンを選択する工程；

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項1記載の方法であって、更に：

該トランステューサ・アレイのアポダイゼーションを調節して、所望の焦点視野を該選択焦点ゾーン毎に達成する工程；

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項1記載の方法であって、該ユーザ入力を受信する工程が：

対象点と対象範囲とを表す距離値を受信する工程；

を有し；

更に、該対象範囲の中心を該対象点におく工程；

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項1記載の方法であって、該ユーザ入力を受信する工程が、更に：

対象範囲の上端と対象範囲の下端とを受信する工程；

を備え；

該上端と該下端との各々が該トランステューサ・アレイの中心からの垂直距離を備えることを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項1記載の方法であって、該受信する工程が、更に：

最小画質パラメータを受信する工程；

を備え；

更に、該システム・コントローラによって、該選択焦点ゾーンの各々の該画質が該最小画質パラメータを超えているか否かを判定する工程；

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項5記載の方法であって、該受信する工程が、更に：

フレーム速度パラメータを受信する工程；

を備え；

更に、該システム・コントローラによって、該フレーム速度パラメータが該選択焦点ゾ

10

20

30

40

50

ーンによって満たされるか否かを判定する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 1 記載の方法であって、該受信する工程が、更に：
フレーム速度パラメータを受信する工程；
を有し；
更に、該システム・コントローラによって、該フレーム速度パラメータが該選択焦点ゾーンによって満たされるか否かを判定する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 記載の方法であって、該システム・コントローラによって判定される工程が、更に：
該対象範囲における該選択焦点ゾーンの位置を該対象点の場所に基づいて判定する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の方法であって、該ビーム形成器が、更に：
該スキャン・ヘッド及び該トランスデューサ・アレイに対する、複数の、焦点ゾーンの開口群を有し；
該焦点ゾーンを選択する工程が：
該焦点ゾーンの該開口群のうちの 1 つを選択する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の方法であって、該受信する工程が、更に：
所望の画質についてのユーザ選好を受信する工程；
を備え；
更に、該対象点と該対象範囲とともに用いる該開口群のうちの 1 つを該所望の画質に基づいて選択する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の方法であって、該受信する工程が、更に：
所望のフレーム速度についてのユーザ選好を受信する工程；
を備え；
更に、該対象点と該対象範囲とともに用いる該開口群のうちの 1 つを該所望の画質と該所望のフレーム速度とにに基づいて選択する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 9 記載の方法であって、該受信する工程が、更に：
所望のフレーム速度についてのユーザ選好を受信する工程；
を備え；
更に、該対象点と該対象範囲とともに用いる該開口群のうちの 1 つを該所望のフレーム速度とにに基づいて選択する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 11 記載の方法であって、更に：
該システム・コントローラによって、送信走査線密度と、受信走査線密度と、RF 補間と、パルス繰り返し周波数と、合成開口とのうちの少なくとも 1 つを、該所望のフレーム速度と該所望の画質とのうちの少なくとも 1 つに応じて設定する工程；
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

請求項 1 記載の方法であって、更に：

該システム・コントローラによって、デフォールトのHDズーム・ボックスとカラー・ボックスとのうちの一方のサイズと位置とを該対象範囲と該対象点とに応じて設定する工程：

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 15】

超音波撮像システムであって：

超音波撮像用の送信ビームを生成する、スキャン・ヘッドとトランスデューサ・アレイとを有する撮像装置；

入力装置；

表示装置；

少なくとも1つの、焦点ゾーンの開口群を有するビーム形成器；

信号プロセッサ；及び

ユーザによるデータを、該入力装置を通じて受信するシステム・コントローラ；

を備え；

該データは対象点を有し、該対象点の上下の対象範囲を規定し；

該対象点が、該トランスデューサ・アレイの中心からの垂直距離として規定され；

該システム・コントローラが、該撮像装置と、該表示装置と、該信号プロセッサと、該ビーム形成器との各々に接続され；

更に、該システム・コントローラが、該ユーザ規定の、対象点及び対象範囲の超音波撮像に用いる対象の該トランスデューサ・アレイの該送信ビームについての焦点ゾーンを、該ビーム生成器における該少なくとも1つの、焦点ゾーンの開口群から選択する手段；

を有することを特徴とするシステム。

【請求項 16】

請求項 15 記載のシステムであって、該システム・コントローラ及びビーム形成器が更に：

該トランスデューサ・アレイのアポダイゼーションを調節する手段；

を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 17】

請求項 15 記載のシステムであって：

該システム・コントローラが、ユーザが規定する、対象点と、該対象点を中心とする対象範囲とを備えることを特徴とするシステム。

【請求項 18】

請求項 17 記載のシステムであって、該システム・コントローラが：

対象制御範囲と焦点制御点との間を切り替える制御スイッチ；及び

該ユーザによって、該対象制御範囲と該対象制御点とのうちから該選択される1つについての所望の値を入力する入力手段；

を有することを特徴とするシステム。

【請求項 19】

請求項 15 記載のシステムであって、該システム・コントローラが：

該対象点、対象範囲の上端、及び対象範囲の下端を受信する手段；

を有し；

該対象点、対象範囲の上端、及び対象範囲の下端のうちの各々が該トランスデューサ・アレイからの垂直距離によって規定されることを特徴とするシステム。

【請求項 20】

請求項 15 記載のシステムであって、該システム・コントローラが、更に：

最小画質パラメータを受信する手段；及び

該選択焦点ゾーンの各々の画質が該最小画質パラメータを超えているか否かを判定する手段；

を備えることを特徴とするシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 2 1】

請求項 2 0 記載のシステムであって、該システム・コントローラが、更に：
フレーム速度パラメータを受信する手段；及び
該フレーム速度パラメータが該選択焦点ゾーンによって満たされているか否かを判定する手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2 2】

請求項 1 5 記載のシステムであって、該システム・コントローラが、更に：
フレーム速度パラメータを受信する手段；
を備え；
該システム・コントローラが更に：
該フレーム速度パラメータが該選択焦点ゾーンによって満たされているか否かを判定する手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2 3】

請求項 1 5 記載のシステムであって、該システム・コントローラが、更に：
該対象範囲において該選択焦点ゾーンを、該対象点の場所に基づいて位置決めする手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2 4】

請求項 1 5 記載のシステムであって、該焦点ゾーンを判定する手段が：
利用可能な、焦点ゾーンの開口群毎に視野深度を設定する手段；
該焦点ゾーンの開口群毎の該ユーザ入力データによって規定される該対象範囲に及ぶうえで必要な焦点ゾーンの数を判定する手段；及び
該開口群のうちの 1 つから該必要な焦点ゾーンを選択する手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2 5】

請求項 2 4 記載のシステムであって、該コントローラによって受信される該ユーザ入力データが、更に：
所望の画質についてのユーザ選好；
を備え；
該システム・コントローラが更に：
該対象点と該対象範囲とともに用いる、利用可能な開口群のうちの 1 つを、該所望の画質に基づいて選択する手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 記載のシステムであって、該システム・コントローラによって受信される該ユーザ入力データが、更に：
所望のフレーム速度についてのユーザ選好；
を備え；
該システム・コントローラが更に：
該対象点と該対象範囲とともに用いる、利用可能な開口群のうちの 1 つを、該所望の画質と該所望のフレーム速度に基づいて選択する手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 2 7】

請求項 2 4 記載のシステムであって、該コントローラによって、該受信中に受信される該ユーザ入力データが、更に：
所望のフレーム速度についてのユーザ選好；
を備え；
システム・コントローラが更に：

10

20

30

40

50

該対象点と該対象範囲とともに用いる、利用可能な開口群のうちの1つを、該所望のフレーム速度に基づいて選択する手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 28】

請求項27記載のシステムであって、該システム・コントローラが、更に：
送信走査線密度と、受信走査線密度と、RF補間と、パルス繰り返し周波数と、合成開口とのうちの少なくとも1つを、該所望のフレーム速度と該所望の画質とのうちの少なくとも1つに応じて設定する手段；
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項 29】

請求項15記載のシステムであって、該システム・コントローラが、更に：
デフォルトのHDズーム・ボックスとカラー・ボックスとのうちの一方のサイズと位置とを、該対象範囲と該対象点とに応じて設定することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波トランスデューサ・アレイの送信開口と送信アポダイゼーションとを自動設定する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波撮像システムは、可聴範囲よりも大きい周波数を有する音波を用い、15乃至20kHzを超える周波数を有する音波を通常、有する。このシステムは、SONAR(ソナー)及びレーダにおいて用いられるパルス・エコー原理で動作する。一般に、超音波パルスは標的に向けて送信され、送信パルスのエコーが標的からはね返ってくる。受信エコーは標的の画像を判定するのに用いられる。

【0003】

超音波トランスデューサが動作するモードはいくつもある。基本モードは、Aモード、Bモード、Mモード及び2Dモードである。Aモードは、信号が、戻り音エネルギーの振幅によって変わってくるスパイクとして表示される。Bモードは、輝度が、戻り音エネルギーの振幅によって変わってくる種々の点として信号が表される輝度モードである。Mモードは、Bモードが適用され、ストリップ・チャート・レコーダなどのレコーダが、構造を深度と時間との関数として視覚化させることを可能にする。2Dモードは、Bモードが、構造が深度と幅との関数として見られるようにビームを掃引させることによって空間的に適用される。

【0004】

超音波撮像システムは、種々の上記撮像モダリティを用いて患者の内部臓器、組織及び血管を観察するのに用いる場合がある。例えば、Bモード走査を用いて組織を、領域の輝度が該組織の相当する領域からの戻り超音波の強度の関数であるグレイ・スケールにおいて描写することによって撮像する場合がある。更に、ドップラ走査を用いて、動脈又は静脈を流れる血液などの可動音響反射板の速度を表す場合がある。

【0005】

診断超音波撮像システム10を図1に表す。超音波撮像システム10は、対象の、組織、臓器、又は血管を有する標的の領域と接触させて配置されるトランスデューサ面を有するスキャン・ヘッド20を有する。超音波パルスの画像は、所定の深度で焦点を当て得る。適切な焦点の種類として2つの別々のもの、すなわち受信焦点と送信焦点とが存在する。以下に説明するように、スキャン・ヘッド20は、その各々が送信信号を超音波ビームの成分に変換し、反射超音波を当該受信信号に変換する、そのトランスデューサ・エレメント・アレイ24を有する。これらの信号は、スキャン・ヘッド20と撮像装置30との間でケーブル26によって結合される。カート34上に搭載されている撮像装置を表す。撮像システムは、ユーザがシステム10とインタフェースすることを可能にする制御パネル

10

20

30

40

50

38も有する。観察画面44を有する表示モニタ40が撮像装置30の上面に配置される。

【0006】

動作中、スキャン・ヘッド20におけるトランスデューサ・エレメント24は図2に表す超音波エネルギーのビーム50を併せて送信する。通常1乃至20MHzの周波数の各々の電気信号がトランスデューサ・エレメント24の全部又は一部に印加される。電気信号が印加されるトランスデューサ・エレメント24の数は送信開口のサイズを決定する。開口のサイズは以下のように、撮像視野のサイズと分解能とに影響を及ぼす。実際に、トランスデューサ・エレメント24に印加される電気信号の位相は、ビーム50が焦点位置52に焦点が当てられるように調節される。トランスデューサ面の下の焦点位置52の深度はトランスデューサ・エレメント24に印加される電気信号の位相における差異の大きさによって制御される。焦点位置52の有効長に相当する焦点長(又は視野の深度)は、送信開口のサイズ及び利得、すなわち、ビーム50を形成するのに用いるトランスデューサ・エレメント24の数によって判定される。焦点位置52は理想的には、最も関心がある特徴がある場所に、その特徴が最も達成可能な焦点にあることになるように位置決めすべきである。焦点位置52は、人間の組織とともに用いる場合に実際に一般的なものよりもかなり「シャープな」ものとして図2に表す。個々のトランスデューサ・エレメント24からの超音波は回折されるので、焦点位置52の有効長は、ビームが一点に収束する場所というよりも、実際には、ビームの狭線化領域となる。複数の焦点位置又は焦点ゾーンを単一の線に沿って送信して、このビーム狭線化領域を拡張することも通例である。

10

20

30

40

【0007】

上記のように、トランスデューサ・エレメントは超音波反射を受信し、相当する電気信号を生成するにも用いられる。図3に表すように、受信信号の位相及び利得は更に、トランスデューサ・エレメント24から結合される信号間の位相差に相当する焦点位置58に焦点を当てる受信ビーム56を事実上生成するよう調節される。(図3を明確に示すよう、2つのトランスデューサ・エレメント24のみについてのビーム成分を表すが、ビーム成分はアクティブ状態にある全てのトランスデューサ・エレメントについて存在することになることとする。)。受信ビームは更に、「操作される」、すなわち、トランスデューサ面に垂直な軸から、トランスデューサ・エレメント24から結合される信号間の位相差を調節することによって埋め合わせが行われる。実際に、これらの信号間の位相差は、各超音波送信からの時間遅延の関数として調節されるので、焦点位置58は、比較的に深い位置60から、超音波が反射される比較的浅い位置62まで深度が動的に変化する。以下のように、本開示発明は、受信ビーム56についての焦点位置58の場所よりも送信ビーム50についての焦点位置52の場所に関する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は対象範囲を規定するユーザ入力に応じて超音波トランスデューサ・アレイの焦点ゾーンを、焦点ゾーン及び送信アボダイゼーション毎に深度範囲を自動的に判定することによって適応的に制御する装置及び方法を備える。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、超音波システムは、ユーザがトランスデューサ・アレイの焦点ゾーンを、対象点及び対象範囲を入力することによって制御することを可能にする。第1実施例では、システムは、対象点についての第1入力パラメータ、対象範囲の上端についての第2入力パラメータ及び対象範囲の下端についての第3入力パラメータを有する。第2実施例は、対象点が常に、対象範囲の中心にあり、対象制御の範囲及び対象制御の点を有するものとする。第2実施例では、対象制御の範囲が合計範囲(すなわち、範囲の上端と下端との間の距離)を規定する。該システムは、これらの制御パラメータを受信し、ビーム形成器が必要とする実際の焦点ゾーンを判定して、所望の制御を達成する。例えば、対象範

50

囲に応じて実際の焦点ゾーンを選定するよう、アルゴリズムを用い得る。実際に選択される焦点ゾーンは任意的には、ユーザに向けて表し得る。更に、ユーザは選定焦点ゾーンの改変も行い得る。

【0010】

更に詳細な実施例では、所望の画質及び／又はフレーム速度などの別のユーザ選好を用いて、対象範囲を充填するのに用いる対象のゾーン数（すなわち、ゾーン間隔）及び（単一ゾーンについての視野の深度を判定する）送信開口のサイズを用い得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の別の目的及び特徴は、添付図面とともに検討される以下の詳細説明から明らかとなるものである。しかし、添付図面は、単に例示目的で企図されており、本特許請求の範囲を参照するものとする、本発明の限界を規定するものとして企図されているものでない。更に、添付図面は、必ずしも一定の縮小比で表しているものでなく、別途示さない限り、単に、本明細書及び特許請求の範囲記載の構造及び手順を概念的に示すよう企図されていることとする。

【0012】

添付図面では、同じ参照文字はいくつかの図を通して同様な構成要素を表す。

【実施例】

【0013】

本発明による超音波撮像システム10の一実施例を図1に表す。システム10は、主に、その撮像装置30が異なるという点で従来技術と異なる。本発明による撮像装置30において用いる構成部分は図4を参照しながら説明する。

【0014】

本発明の撮像装置30は、スキャン・ヘッド20にケーブル26によって結合されるビーム形成器204を有する取得サブシステム200を有する。スキャン・ヘッド20のトランステューサ・エレメント24からの電気信号がビーム形成器204に印加され、該ビーム形成器は、各取得走査線のエコーに相当する該信号を処理する。前述のように、ビーム形成器204は、スキャン・ヘッド20におけるトランステューサ・エレメント26に電気信号を印加して、スキャン・ヘッドに超音波エネルギーのビームを送信させる。ビーム形成器204は、スキャン・ヘッド20のトランステューサ・エレメント24に印加される該信号の各々の遅延を制御して、送信ビームを特定の深度で焦点を合わせる。焦点位置の場所は、システム・コントローラ228から制御ライン210によって印加される制御データによって制御される。

【0015】

ビーム形成器204からの受信信号は、通常のプロセッサ224及び通常のスキャン・コンバータ226を有する信号及び画像処理サブシステム220に印加される。信号プロセッサは該信号をビーム形成器から受信して画像に相当する画像データを生成する。システム・コントローラ228は、ビーム形成器204に適切な制御データを制御ライン210上で印加して焦点位置の場所を制御し得る。システム・コントローラ228は更に、送信開口と受信開口とのサイズを制御するデータなどの別のデータをビーム形成器204に結合させる場合もある。信号プロセッサからの画像データはその場合、スキャン・コンバータ226に印加され、該スキャン・コンバータ226は画像データを所望の画像フォーマットの各々の超音波画像フレーム・データに配置させる。

【0016】

信号及び画像処理サブシステム220からの画像フレーム・データは更に、ビデオ・プロセッサ232及び表示モニタ40を有する表示サブシステム230に転送される。ビデオ・プロセッサ232は、スキャン・コンバータ226からの画像フレーム・データを、表示モニタ40によって用いる、NTSC（全米テレビジョン方式委員会）ビデオ信号又はSVG（スーパー・ビデオ・グラフィック・アダプタ）ビデオ信号などの適切なビデオ信号に変換する。

10

20

30

40

50

【0017】

図5を参照すれば、撮像装置106において焦点を合わせる動作を制御する方法は、システム100のユーザが、工程500で、所望の対象点及び対象範囲を、制御パネル38を用いて入力する時点から始まる。対象点は、トランスデューサ・アレイの中心に垂直の方向での距離によって規定し得る。対象範囲は、トランスデューサ・アレイの中心に垂直な線に沿って対象視野の深度に及ぶ長さすなわち距離として規定し得る。対象点及び対象範囲の入力は多くの方法で実現し得る。ユーザは、例えば、対象点に対する1つの値を入力してよく、対象範囲の上端に対する別の値を入力してよく、対象範囲の下端に対する第3の値を入力してよい。あるいは、ユーザは、対象点が対象範囲の中心にあるものとシステム・コントローラ228がみなすように対象点及び対象範囲を入力し得る。特定の実施例では、制御パネルはスイッチを有し得るものであり、該スイッチを押してフォーカス位置制御とフォーカス範囲制御との間を切り替える。当該制御部を回すことによって、これらの2つのパラメータのうち選択される1つの値を調節する。

【0018】

データを受信した後、システム・コントローラ228は、用いる、実際の送信焦点ゾーンの最適群を判定する。この判定を行うよう、システム・コントローラ228はまず、工程520で、視野深度をトランスデューサの開口群の利用可能な焦点ゾーン各々に割り当てる。各開口群は、サポートされる走査線の数、送信アポダイゼーション、及び焦点深度の開口サイズに対する比などの特定の特性を共有する焦点ゾーン群である。トランスデューサの種々の利用可能な開口群は、ビーム形成器204において規定される。種々の利用可能な開口群は、メモリに保存される特定の開口群として規定し得る及び/又は特定の用途で開口群をその場で形成するのに用いる記述として規定し得る。システム・コントローラ228はその場合、工程530で、ユーザ選択焦点範囲に及ぶうえで必要な連続焦点ゾーンの数を、焦点ゾーンの視野深度をスタックし、ユーザ選択焦点範囲と比較することによって、判定する。2つ以上の開口群が利用可能である場合、工程520及び530は複数の送信開口群の各々について行われる。

【0019】

システム・コントローラ228は更に、工程540(送信開口のデザインの選択については以下に更に詳細に説明する。)で、例えば、画質(より大きな開口及びより多くの送信ゾーン)及び/又はフレーム速度(より小さな開口及びより少ない送信ゾーン)の考慮点に基づいて送信開口のデザインを選択する。デフォルトの設定として、システム・コントローラ228は入手可能な最高の画質を選択する。

【0020】

システム・コントローラ228は更に、工程550で、選択焦点ゾーンの視野深度についてアポダイゼーションが適切な否かを判定し、工程555で、必要な場合に、アポダイゼーションを調節する。アポダイゼーションは、トランスデューサ・アレイ24の別々のエレメントに対する駆動信号の重み付けのことである。特に、アポダイゼーションは、超音波送信信号の振幅がトランスデューサ・アレイの中心から側部まで劣化するように、駆動信号を重み付けすることである。振幅におけるこのような変動を図7aに示す。アポダイゼーションは、ビーム方向に沿ったものでない標的によって生成される音響雑音を削減する。しかし、アポダイゼーションは更に、横方向の分解能、すなわち、横方向に近接する標的を識別する能力を低減する。アポダイゼーションは更に、焦点の視野深度を変動させる。焦点の視野深度の度合いは、当該システムの特定の要件に合うよう調節し得る。深度が短い焦点領域は、図7cに表すように、弱いアポダイゼーションでシャープに焦点を合わせることが可能である一方、深度が長い焦点領域は、図7bに表すような強いアポダイゼーションによって、大きな深度に及んで緩く焦点が合わされる。

【0021】

ユーザは選好する画質及び/又はフレーム速度などの別のデータを制御パネルに入力し得る。この任意的な要件によれば、システム・コントローラ228は、工程530で送信開口のデザインを選択する際に画質パラメータとフレーム速度パラメータとを考慮するこ

とを必要とする。画質は、横方向の分解能の関数であり、該横方向の分解能の関数自体は、ビーム幅によって判定され、ビームが狭いほど、横方向の分解能はよくなる。横方向のビーム幅は：

$$\text{横方向のビーム幅} = (\text{深度} - \text{波長}) / \text{開口サイズ}$$

の式によって規定され、深度はアレイから焦点ゾーンまでの距離であり、波長は、超音波信号の波長であり、開口サイズはトランステューサ・アレイの開口の幅である。上記式によれば、開口を増大させることによって、ビーム幅を削減し、よって画質を向上させることになる。しかし、開口サイズを変えることは、焦点ゾーンの視野深度にも影響を及ぼす、すなわち、開口が大きいほど、焦点ゾーンの視野深度は小さくなる。

【0022】

フレーム速度は、対象範囲又はある別の所定基準フレームにおける画像を取得するのに必要な時間に関する。各焦点ゾーンは、別個の、超音波の送信ビーム及び受信ビームを必要とする。よって、焦点ゾーン数が増加するにつれ、画像フレーム毎に必要であるデータ量が増加するので、画像のフレーム速度は低くなる。

【0023】

以下の例示では、2つの開口群がトランステューサに対して利用可能なものとして存在する。開口群1は、8つの焦点ゾーンを有し、各焦点ゾーンは10mmの視野深度を有し、全体視野深度は80mmとなる。開口群2は、16の焦点ゾーンを有し、各焦点ゾーンは5mmの視野深度を有し、全体視野深度は同じ80mmに及ぶ。更に、この例における対象範囲は25mmである。あるいは、開口群1は3つの焦点ゾーンを必要とし、開口群2は対象範囲に及ぶようになるには5つの焦点ゾーンを必要とする。焦点ゾーンのどの開口群を用いるかを判定するアルゴリズムはまず、最高の画質を有する開口群、すなわち開口群2を選択する。フレーム速度が関係ない場合には、アルゴリズムは開口群2を自動的に選択することになり、アルゴリズムは完了する。しかし、ユーザが所望のフレーム速度値又は、高フレーム速度についての選好を（例えば、高画質、高フレーム速度、若しくはその折衷についての選好を設定する別個のユーザ制御を通じて）入力した場合又はシステムがフレーム速度の制限を有する場合、アルゴリズムは、対象範囲に及ぶうえで必要な群2の5つの焦点ゾーンがフレーム速度の制限を満たすか否かを判定する。否定の場合、3つの焦点ゾーンのみを必要とする開口群1が用いられる。

【0024】

フレーム速度パラメータ及び画質パラメータについてのユーザ規定値を用いる代わりに、焦点を合わせる手順はデフォルト値を用い得る。更に、両方のパラメータを確かめる代わりに、焦点を合わせる手順はフレーム速度パラメータ又は画質パラメータのみを用い得る。

【0025】

図6は、工程555によって行い得る別の任意的工程を表す。フレーム速度パラメータ及び画質パラメータを、工程810で、送信走査線密度、受信走査線密度、RF補間、パルス繰り返し周波数、合成開口などの、画質及び時間的分解能（フレーム速度）に影響を及ぼす別のパラメータを判定するのに用い得る。

【0026】

更に、工程830で、デフォルトのHDズーム・ボックスの位置並びにサイズ及びデフォルトのカラー・ボックスの位置並びにサイズなどの、別のパラメータを設定するよう、ユーザ選択の対象点及び対象範囲を更に用い得る。

【0027】

よって、本発明の基本的な、新規性を有する特徴を表し、説明し、指摘したが、図示する装置の、形式並びに詳細、及び動作における種々の省略と置換と変更とを、当業者によって本発明の趣旨から逸脱することなく行い得る。例えば、実質的に同様な機能を実質的に同様な方法で行って同様な結果を達成する構成要素及び／又は工程の組み合わせは全て、本発明の範囲内に収まるということが明示的に意図されている。更に、構造並びに／若しくは構成要素及び／又は工程で、本発明の何れかの開示形態又は開示実施例に関して表

10

20

30

40

50

す／説明するものは、設計の選択の一般的な事項として、何れかの別の、開示、説明若しくは示唆された形態又は実施例を組み入れ得る。したがって、本特許請求の範囲記載の範囲によって示すようにのみ限定されることが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】診断超音波撮像システムの等角図である。

【図2】送信ビームを表す図1のシステムの超音波スキャン・ヘッドの概略図である。

【図3】受信ビームを表す図1のシステムの超音波スキャン・ヘッドの概略図である。

【図4】図1のシステムとともに用い得る、本発明による撮像装置の実施例の構成図である。

10

【図5】図4の撮像装置とともに用い得る焦点制御の工程を表す流れ図である。

【図6】追加パラメータを設定する任意の工程を表す部分的な流れ図である。

【図7a】本発明のトランステューサ・アレイに対するアポダイゼーションを示す図である。

【図7b】本発明のトランステューサ・アレイに対するアポダイゼーションを示す別の図である。

【図7c】本発明のトランステューサ・アレイに対するアポダイゼーションを示す更に別の図である。

【図1】

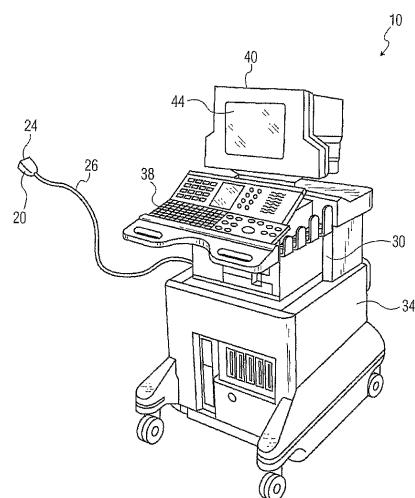


FIG. 1

【図2】

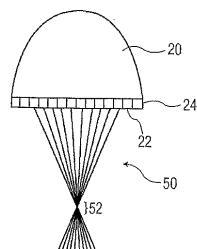


FIG. 2

【図3】

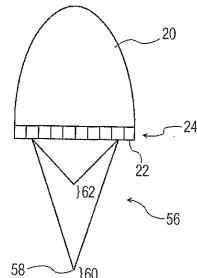


FIG. 3

【図4】

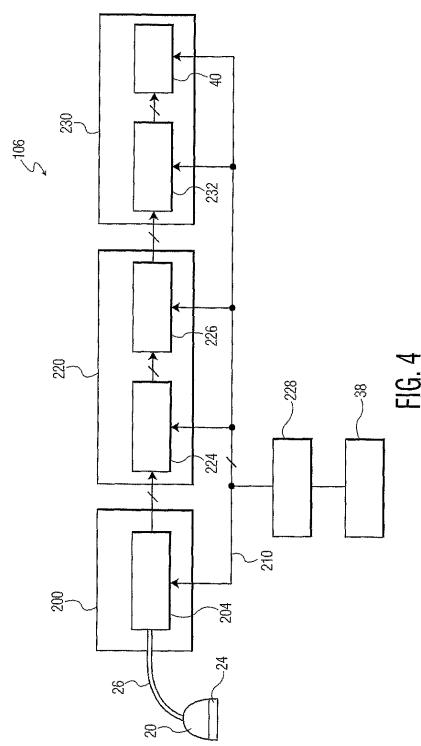


FIG. 4

【図5】

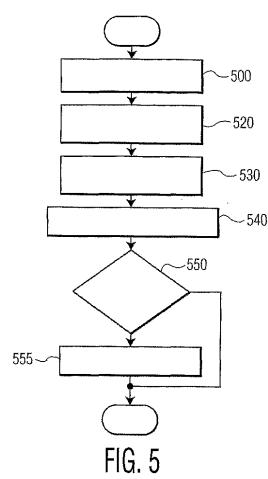


FIG. 5

【図6】

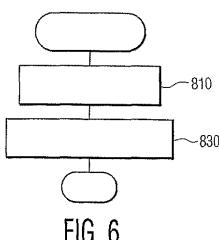


FIG. 6

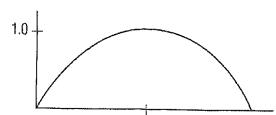


FIG. 7A

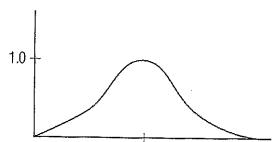


FIG. 7B

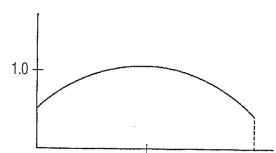


FIG. 7C

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/1B 03/04777
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01S7/52 G10K11/34		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G01S G10K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 072 735 A (OKAZAKI TAKAHISA ET AL) 17 December 1991 (1991-12-17)	1-4, 8, 14-19, 23, 29
Y	abstract; figures 1-11 column 3, line 60 -column 5, line 20 column 6, line 5-45 column 7, line 9-45 column 9, line 40-68	5-7, 9-13, 20-22, 24-28
		-/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
B earlier document but published on or after the international filing date		
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
V document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
W document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.		
& document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 February 2004		Date of mailing of the International search report 26/02/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 91 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Reuss, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB 03/04777

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category ^a	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 301 674 A (ERIKSON KENNETH R ET AL) 12 April 1994 (1994-04-12) abstract; figures 1,3,6A-6C column 13, line 15-63 column 14, line 64 -column 15, line 11 column 21, line 37-49 ----	5-7, 9-13, 20-22, 24-28
A	US 5 490 512 A (KWON SEDJOONG ET AL) 13 February 1996 (1996-02-13) column 7, line 4-8; figures 3,4 ----	2,16
A	US 5 908 391 A (HALL ANNE LINDSAY ET AL) 1 June 1999 (1999-06-01) abstract; figures 1-6 column 4, line 16 -column 7, line 11 ----	1-29
A	US 6 056 693 A (HAIDER BRUNO HANS) 2 May 2000 (2000-05-02) the whole document ----	1-29

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/TB 03/04777

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5072735	A	17-12-1991	JP 2004351 A JP 2604007 B2 JP 2004352 A JP 1926923 C JP 2004353 A JP 6053122 B JP 1926924 C JP 2004354 A JP 6053123 B		09-01-1990 23-04-1997 09-01-1990 25-04-1995 09-01-1990 20-07-1994 25-04-1995 09-01-1990 20-07-1994
US 5301674	A	12-04-1994	AU 3931393 A WO 9319673 A1		08-11-1993 14-10-1993
US 5490512	A	13-02-1996	NONE		
US 5908391	A	01-06-1999	CN 1208599 A DE 19819893 A1 IL 124166 A IT MI980931 A1 JP 11028209 A NO 982060 A		24-02-1999 12-11-1998 29-06-2000 02-11-1999 02-02-1999 09-11-1998
US 6056693	A	02-05-2000	NONE		

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 ジェイゴ, ジェイムズ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 プライアクリフ・マナー ピー・オー
・ポックス 3001

(72)発明者 ラスト, デイヴィッド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 プライアクリフ・マナー ピー・オー
・ポックス 3001

F ターム(参考) 4C601 BB02 BB07 BB08 BB21 EE01 EE22 GB07 HH24 HH25 HH30

JB53 KK12

5J083 AA02 AB17 AC02 AC29 AD13 AE10 BA01 BB10 BB20 BC02
BC18 BD03 EA13 EA14 EA16

专利名称(译)	用于自动设置超声换能器阵列的传输孔径和传输变迹的方法和装置		
公开(公告)号	JP2006505319A	公开(公告)日	2006-02-16
申请号	JP2004549453	申请日	2003-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ジェイゴジエイムズ ラストデイヴィッド		
发明人	ジェイゴ,ジエイムズ ラスト,デイヴィッド		
IPC分类号	A61B8/00 G01S15/89 G01S7/52 G10K11/34		
CPC分类号	G01S7/52046 A61B8/4405 G10K11/34		
FI分类号	A61B8/00 G01S15/89.B		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB07 4C601/BB08 4C601/BB21 4C601/EE01 4C601/EE22 4C601/GB07 4C601/HH24 4C601/HH25 4C601/HH30 4C601/JB53 4C601/KK12 5J083/AA02 5J083/AB17 5J083/AC02 5J083/AC29 5J083/AD13 5J083/AE10 5J083/BA01 5J083/BB10 5J083/BB20 5J083/BC02 5J083/BC18 5J083/BD03 5J083/EA13 5J083/EA14 5J083/EA16		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	10/291034 2002-11-08 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在超声成像系统中设置焦点的方法包括通过用户输入接收兴趣点和目标范围。系统的系统控制器在感兴趣的点上设置聚焦区域并调整感兴趣范围的孔径和变迹。如果覆盖区域不能覆盖一个聚焦区域，则添加另一个聚焦区域。

