

(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2008-514264

(P2008-514264A)

(43) 公表日 平成20年5月8日(2008.5.8)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/00 (2006.01)F I
A 6 1 B 8/00テーマコード (参考)
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2007-533045 (P2007-533045)
 (86) (22) 出願日 平成17年9月22日 (2005. 9. 22)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月31日 (2007. 1. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2005/053130
 (87) 国際公開番号 W02006/035381
 (87) 国際公開日 平成18年4月6日 (2006. 4. 6)
 (31) 優先権主張番号 60/614, 383
 (32) 優先日 平成16年9月29日 (2004. 9. 29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

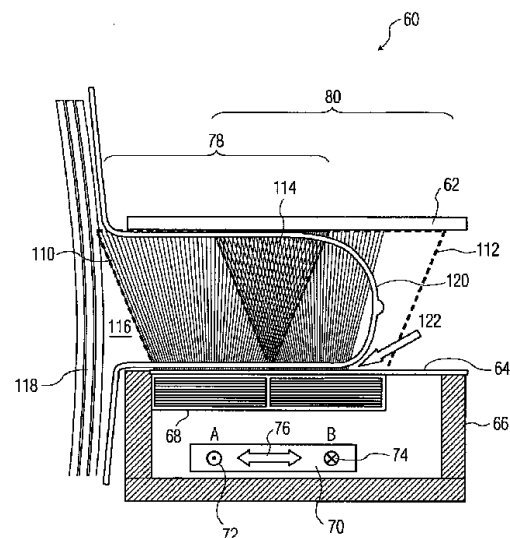
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乳房の超音波画像診断を高精度で行う方法および装置

(57) 【要約】

乳房の超音波画像診断を高精度で実行する方法は、第1の圧迫プレート62と第2の圧迫プレート64との間に乳房を受け入れて乳房を圧迫している。乳房は、患者の近心端側の胸壁118から、遠心端側の乳首へと広がっている。乳房のうちの乳首に近い部分と、乳房のうちの外縁に近い部分は、乳房が圧迫されている間、第2の圧迫プレートに接触していない。超音波トランスデューサ・アレイ68は、経路に沿って移動して、乳房を走査する。超音波トランスデューサ・アレイ68は、第2の圧迫プレート64に対して乳房とは反対側に第2のプレート64に隣接するように配されている。超音波トランスデューサ・アレイ68が経路を移動することにより、乳房の画像データを表現するものが取得される。画像データを取得するステップは、超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i) 乳房のうちの、胸壁に近い部分116と、(ii) 乳房のうちの、第2の圧迫プレートに接触していない部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

乳房の超音波画像診断を高精度で実行する方法であって、

前記方法は、

第 1 の圧迫プレートを用意するステップと、

第 2 の圧迫プレートを用意するステップと、

を有しており、

前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートは、乳房を受け入れ、前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートとの間で前記乳房を圧迫し、

前記乳房は、患者の近心端側の胸壁から、遠心端側の乳首へと広がっており、

前記乳房のうちの前記乳首に近い部分と、前記乳房のうちの外縁に近い部分は、前記乳房が圧迫されている間、前記第 2 の圧迫プレートに接触しておらず、

前記方法は、

前記乳房を走査するために、前記第 2 の圧迫プレートに対して前記乳房とは反対側に前記第 2 のプレートに隣接するように配された超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させるステップと、

前記超音波トランスデューサ・アレイが前記経路を移動することにより、前記乳房の画像データを表現するものを取得するステップと、

を有し、

前記取得するステップは、

前記超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i) 前記乳房のうちの、前記胸壁に近い部分と、(ii) 前記乳房のうちの、前記第 2 の圧迫プレートに接触していない部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得するステップを有する、方法。

【請求項 2】

前記取得するステップは、移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するステップを更に有しており、

前記移動路が一つ以上の三次元走査は、空間操作式の台形線形画像データを取得するための走査である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記取得するステップは、移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するステップを更に有しており、

前記移動路が一つ以上の三次元走査は、空間操作合成式の台形線形画像データを取得するための走査である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記電子ビームの方向を操作する場合、前記乳房の台形ボリューム画像の画像データを得るように、前記電子ビームの方向を操作している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記電子ビームの方向を操作する場合、前記乳房の空間合成式の台形ボリューム画像の画像データを得るように、前記電子ビームの方向を操作している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記超音波トランスデューサ・アレイは、前記第 2 のプレートに音響的に結合されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させるステップは、前記トランスデューサの超音波の放射が二次元的に行われるように移動させるステップを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記経路は 2 つの移動路を有しており、前記 2 つの移動路は、前記乳房の重複して走査

10

20

30

40

50

される中央部分に沿う移動路である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートは、前記乳房を圧迫している間、実質的に平行である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記超音波トランスデューサ・アレイは、二次元マトリクストランスデューサ・アレイを有している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記超音波トランスデューサ・アレイは、線形トランスデューサ・アレイを有している、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 12】

前記画像データを処理して、前記乳房を三次元表現するステップを更に有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記画像データを、前記画像データの取得位置から離れた位置に伝送するステップ、および

伝送した前記画像データを処理して、前記乳房を三次元表現するステップを更に有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記超音波トランスデューサ・アレイを移動させるステップは、前記第 2 の圧迫プレートに平行な前記超音波トランスデューサ・アレイを、前記取得した画像データの画像面に垂直な方向に自動的に移動させるステップを更に有する、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 15】

乳房の超音波画像診断を高精度で実行する方法であって、

前記方法は、

第 1 の圧迫プレートを用意するステップと、

第 2 の圧迫プレートを用意するステップと、

を有しており、

前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートは、乳房を受け入れ、前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートとの間で前記乳房を圧迫し、

30

前記乳房は、患者の近心端側の胸壁から、遠心端側の乳首へと広がっており、

前記乳房のうちの前記乳首に近い部分と、前記乳房のうちの外縁に近い部分は、前記乳房が圧迫されている間、前記第 2 の圧迫プレートに接触しておらず、

前記方法は、

前記第 2 の圧迫プレートに対して前記乳房の反対側に前記第 2 の圧迫プレートに隣接するように配され、前記第 2 の圧迫プレートに音響的に結合された超音波トランスデューサ・アレイを用意するステップと、

前記乳房を走査するために、前記超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させるステップと、

前記超音波トランスデューサ・アレイが前記経路を移動することにより、前記乳房の画像データを表現するものを取得するステップと、
を有し、

40

前記取得するステップは、前記超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i) 前記乳房のうちの、前記胸壁に近い部分と、(ii) 前記乳房のうちの、前記第 2 の圧迫プレートに接触していない部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得するステップを有しており、

前記取得するステップは、移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように電子ビームの方向を操作するステップを更に有しており、

前記移動路が一つ以上の三次元走査は、(a) 空間操作式の台形線形画像データと、(b) 空間操作合成式の台形線形画像データと、からなるグループから選択される少なくとも

50

も一方を取得するための走査である、方法。

【請求項 16】

乳房の画像診断を高精度で行うための超音波診断画像システムであって、
前記超音波診断画像システムは、
第 1 の圧迫プレートと、
第 2 の圧迫プレートと、
を有しており、

前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートは、乳房を受け入れ、前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートとの間で前記乳房を圧迫するものであり、

前記乳房は、患者の近心端側の胸壁から、遠心端側の乳首へと広がっており、

前記乳房のうちの前記乳首に近い部分と、前記乳房のうちの外縁に近い部分は、前記乳房が圧迫されている間、前記第 2 の圧迫プレートに接触しておらず、

前記超音波診断画像システムは、

前記第 2 の圧迫プレートに対して前記乳房の反対側に前記第 2 の圧迫プレートに隣接するように配された超音波トランスデューサ・アレイと、

前記乳房を走査するために、前記超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させる手段と、

前記超音波トランスデューサ・アレイが前記経路を移動することにより、前記乳房の画像データを表現するものを取得する手段と、

を有し、

前記取得する手段は、

前記超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i) 前記乳房のうちの、前記胸壁に近い部分と、(ii) 前記乳房のうちの、前記第 2 の圧迫プレートに接触していない部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得する、超音波診断画像システム。

【請求項 17】

前記取得する手段は、移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するものであり、

前記移動路が一つ以上の三次元走査は、空間操作式の台形線形画像データを取得するための走査である、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 18】

前記取得する手段は、移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するものであり、

前記移動路が一つ以上の三次元走査は、空間操作合成式の台形線形画像データを取得するための走査である、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 19】

前記電子ビームの方向を操作することにより、前記乳房の台形ボリューム画像の画像データを得る、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 20】

前記電子ビームの方向を操作することにより、前記乳房の空間合成式の台形ボリューム画像の画像データを得る、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 21】

前記超音波トランスデューサ・アレイは、前記第 2 のプレートに音響的に結合されている、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 22】

前記超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させる手段は、前記トランスデューサの超音波の放射が二次元的に行われるように前記トランスデューサを移動させる、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 23】

前記経路は 2 つの移動路を有しており、前記 2 つの移動路は、前記乳房の重複して走査

10

20

30

40

50

される中央部分に沿う移動路である、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 24】

前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートは、前記乳房を圧迫している間、実質的に平行である、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 25】

前記超音波トランスデューサ・アレイは、二次元マトリクストランスデューサ・アレイを有している、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 26】

前記超音波トランスデューサ・アレイは、線形トランスデューサ・アレイを有している、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 27】

前記画像データを処理して、前記乳房を三次元表現するためのプロセッサを更に有している、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 28】

前記画像データを、前記画像データの取得位置から離れた位置に伝送する手段、および伝送した前記画像データを処理して、前記乳房を三次元表現するためのプロセッサを更に有している、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 29】

前記移動させる手段は、前記第 2 の圧迫プレートに平行な前記超音波トランスデューサ・アレイを、前記取得した画像データの画像面に垂直な方向に自動的に移動させることによって、前記超音波トランスデューサ・アレイを移動させる、請求項 16 に記載の超音波診断画像システム。

【請求項 30】

乳房の画像診断を高精度で行うための超音波診断画像システムであって、
前記超音波診断画像システムは、
第 1 の圧迫プレートと、
第 2 の圧迫プレートと、
を有しており、

前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートは、乳房を受け入れ、前記第 1 の圧迫プレートと前記第 2 の圧迫プレートとの間で前記乳房を圧迫するものであり、

前記乳房は、患者の近心端側の胸壁から、遠心端側の乳首へと広がっており、

前記乳房のうちの前記乳首に近い部分と、前記乳房のうちの外縁に近い部分は、前記乳房が圧迫されている間、前記第 2 の圧迫プレートに接触しておらず、

前記超音波診断画像システムは、

前記第 2 の圧迫プレートに対して前記乳房の反対側に前記第 2 の圧迫プレートに隣接するように配され、前記第 2 の圧迫プレートに音響的に結合された超音波トランスデューサ・アレイと、

前記乳房を走査するために、前記超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させるための移動ステージと、

前記超音波トランスデューサ・アレイが前記経路を移動することにより、前記乳房の画像データを表現するものを取得するためのコントローラと、
を有し、

前記コントローラは、前記超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i) 前記乳房のうちの、前記胸壁に近い部分と、(ii) 前記乳房のうちの、前記第 2 の圧迫プレートに接触していない部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得し、

前記画像データを取得するために、移動路が一つ以上の三次元走査を実現する電子ビームの方向の操作が行われ、

前記移動路が一つ以上の三次元走査は、(a) 空間操作式の台形線形画像データと、(b) 空間操作合成式の台形線形画像データと、からなるグループから選択される少なくとも

10

20

30

40

50

も一方を取得するための走査である、超音波診断画像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、米国特許番号 6,682,484 号（発明の名称「Compression Plate For Diagnostic Breast Imaging」）と米国特許番号第 6,530,885 号（発明の名称「Spatially Compounded Three Dimensional Ultrasonic Images」）とに関連している。米国特許番号 6,682,484 号および米国特許番号第 6,530,885 号は、ここに開示されたものの権利に関する譲受人に譲渡されており、これらの全体を参照することによって、本明細書に組み込まれている。

10

【背景技術】

【0002】

ここに開示されているものは、一般的に、医療診断画像システムに関し、特に、乳房の超音波画像診断を高精度で行う方法および装置に関する。

【0003】

自動三次元（3D）乳房超音波スキャンは、平坦な 2 つの半硬質面又は半硬質プレートの間で乳房を圧迫するマンモグラフィと同様のものである。圧迫プレートが平坦であるので、トランスデューサ面が一方の圧迫プレートの面に密接に接触するように線形アレイトランスデューサが使用される。密接に接触することによって、トランスデューサと圧迫プレートとの音響的な結合が容易に行える。更に、X 線マンモグラフィの場合のように、圧迫プレートどうしは、ほぼ平行である。更に、既知の自動 3D 乳房超音波スキャン方法では、線形アレイトランスデューサを使用して、圧迫プレートに対し垂直の矩形画像を得る。次いで、この矩形画像を使用して矩形 3D ボリュームを復元する。

20

しかし、圧迫された乳房は矩形状になっていないので、上記の自動 3D 乳房超音波スキャン法では乳房の全体を画像化することはできない。乳首を含めて乳房の輪郭は湾曲している。したがって、乳房の湾曲した輪郭は圧迫プレートに接触していないので、乳房の湾曲した輪郭を画像化することができない。一つの既知の方法では、共形のゲルパッド又はウォーターバッグによって、乳房の湾曲した部分に結合させているが、共形のゲルパッド又はウォーターバッグを使用するのは面倒である。別の方法では、移動可能な「乳首支持台」を使用して乳首との音響的接触を改善しているが、このような支持台は使いにくく、実際に使用すると時間がかかる。

30

【0004】

直線ボリューム（rectilinear volume）スキャン法によって生じる別の問題は、患者の胸壁に隣接する一部の乳房組織を圧迫プレートとの間の空間に引き込むことができず、この一部の乳房組織が視覚化されないことである。別の既知の方法では、線形アレイトランスデューサを機械的に約 15 度傾けて胸壁の視覚化を改善している。しかし、斯かる方法は、乳房の湾曲した輪郭についての音響的接触の問題を解決することができない。X 線と超音波とを組み合わせる場合のように、乳房が均一の圧迫厚さを必要とする場合にも適していない。

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、この問題を解決するために、乳房の超音波画像診断を高精度で実行する改善された方法および装置が望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

開示された一実施例によれば、乳房の超音波画像診断を高精度で実行する方法は、第 1 の圧迫プレートと第 2 の圧迫プレートとの間に乳房を受け入れて乳房を圧迫している。前記乳房は、患者の近心端側の胸壁から、遠心端側の乳首へと広がっている。前記乳房のうちの前記乳首に近い部分は、前記乳房が圧迫されている間、前記第 2 の圧迫プレートに接

50

触していない。超音波トランスデューサ・アレイは、経路に沿って移動して、乳房を走査する。超音波トランスデューサ・アレイは、前記第2の圧迫プレートに対して前記乳房とは反対側に前記第2のプレートに隣接するように配されている。前記超音波トランスデューサ・アレイが前記経路を移動することにより、前記乳房の画像データを表現するものが取得される。画像データを取得するステップは、前記超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i)前記乳房のうちの、前記胸壁に近い部分と、(ii)前記乳房のうちの、前記第2の圧迫プレートに接触していない部分に対応する乳首のすぐ裏側の部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

10

図1～図7において、同じ符号は同じ構成要素を表している。更に、これらの図は一律の縮尺で描かれていないことに注意すべきである。

【0008】

図1は、非方向操作式の従来の矩形ボリューム画像を得るために2移動路線形走査を使用する超音波診断乳房画像システムの一部の断面図である。即ち、図1の実施例は、非方向操作式の矩形画像を使用して3Dボリューム画像を得ている。結果として、非方向操作式の従来の矩形画像フレームによる2移動路(AおよびB)3D走査は、以下に更に記載されているように、乳首に近い湾曲領域の画像と、胸壁に隣接する組織の画像を得ることはできない。

【0009】

20

図1に示すように、超音波診断乳房画像システム10は、第1の圧迫プレート12と第2の圧迫プレート14とを有している。第1の圧迫プレートおよび第2の圧迫プレートは、乳房16を受け入れるように構成されており、更に、第1の圧迫プレートと第2の圧迫プレートとの間で乳房を圧迫する。乳房16は、患者の近心端側の胸壁18から、遠心端側の乳首20へと広がっている。乳房が圧迫されている間、乳房のうちの乳首に近い部分は、第2の圧迫プレート14に接触していない。接触していない領域は符号22で示されている。

【0010】

第2の圧迫プレート14は、ハウジング24の上面に配されている。超音波トランスデューサ・アレイ26はハウジング24内に配されており、超音波トランスデューサアレイ26は、第2の圧迫プレート14に対して乳房16とは反対側に、第2のプレートに隣接するように配されている。トランスデューサアレイ26は、例えば適切な音響結合流体を使用して、第2のプレートに音響的に結合されている。更に、超音波トランスデューサアレイは、機械的移動システム28に結合されている。機械的移動システム28は、この分野で知られているように、任意の適切な走査機構とジグとを有することができ、一つの経路に沿ってトランスデューサアレイ26を移動させて乳房を走査するように構成されている。

30

【0011】

更に、図1を参照すると、非方向操作式の従来の矩形ボリューム画像を得るために、2移動路線形走査が使用されている。すなわち、機械的移動システム28は、第1の移動路(円と点との組合せ30によって示されている)と第2の移動路(円と「x」との組合せ32によって示されている)とを含む経路に沿ってトランスデューサ・アレイが移動するように動作する。移動システム28は、矢印34で示されているように、第1の移動路と第2の移動路との間を横断する。図示されているように、第1の移動路は、図面に対し垂直且つ図面から離れる方向に延在する経路部分を含んでいる。同様に、第2の移動路は、図面に対し垂直且つ図面に向かう方向に延在する経路部分を含んでいる。超音波トランスデューサアレイが経路を移動すると、乳房の画像データを表現するものが得られる。図1の2移動路3D走査の画像データを取得するために、非方向操作式の従来の矩形画像フレームを使用して乳房の画像を作成するが、乳首に近い湾曲領域20の画像と、胸壁18に隣接する組織の画像を得ることができない。超音波画像領域のうちの第1の移動路に沿う第1

40

50

の部分は、符号 36 で示されている。超音波画像領域のうちの第 2 の移動路に沿う第 2 の部分は、符号 38 で示されている。しかし、接触していない領域 22 によって、乳房 16 の一部は、超音波画像処理がされていない。超音波画像処理の対象となり得る全領域は、一般的には、符号 40 によって示される。図 2 は、図 1 の 2 移動路 3D 非方向操作式の線形走査の三次元撮影領域 40 の斜視図である。図示されているように、撮影領域 40 は、第 2 のプレート 14 内の周辺部 42 を通過して広がる矩形の容積を有している。

【0012】

図 3 は、平行四辺形状のボリューム画像に対応する方向操作式の線形画像を得るために 2 移動路操作式の線形走査を使用する超音波乳房画像システムの一部断面図である。図 3 の超音波乳房画像システム 50 の一部は、図 1 と同じであるが、以下の違いがある。超音波トランスデューサ・アレイが経路を移動すると、乳房の画像データを表現するものが得られる。図 3 の 2 移動路 3D 走査の画像データを得るために、方向操作式の平行四辺形画像フレームを使用して乳房の画像を作成するが、乳首に近い湾曲領域 20 の画像を得ることができない。言い換えると、方向操作式の平行四辺形画像フレームによる 2 移動路 (A および B) 3D 走査により、乳房のうちの、胸壁 18 に隣接する組織の部分の画像が得られるが、乳首に近い湾曲領域 20 の画像を得ることはできない。さらに、方向操作式の線形平行四辺形画像により、胸壁に隣接する多くの組織の画像が得られるが、乳首の近くの組織の視覚化が不十分になるという犠牲を払う。逆に、超音波ビームを他の方向に向けると、乳首に近い多くの組織を見ることができ、乳房の近くの組織はあまり見えなくなるという犠牲を払う。図示されているように、撮影領域 52 は、第 1 の移動路 54 と第 2 の移動路 56 とを含む平行四辺形状の容積を有している。

【0013】

図 4 は、3D 空間方向操作式の電子ビーム操作により乳房の超音波画像診断を高精度で行う本発明の一実施例による超音波診断画像システム 60 の部分ブロック図である。超音波診断乳房画像システム 60 は、第 1 の圧迫プレート 62 と第 2 の圧迫プレート 64 とを有している。

【0014】

第 2 の圧迫プレート 64 は、ハウジング 66 の上面に備えられている。超音波トランスデューサ・アレイ 68 はハウジング 66 内に配されており、超音波トランスデューサアレイ 68 は、第 2 のプレート 64 に対して撮影対象の乳房とは反対側に、第 2 のプレートに隣接するように配されている。トランスデューサアレイ 68 は、例えば、適切な音響結合流体を使用することによって、第 2 のプレートに音響的に結合されている。更に、超音波トランスデューサ・アレイは、機械的移動システム 70 に結合されている。機械的移動システム 70 は、この分野で知られているように、任意の適切な走査機構とジグとを有することができ、一つの経路に沿ってトランスデューサ・アレイ 68 を移動させて撮影対象の乳房を走査するように構成されている。

【0015】

超音波診断乳房画像システム 60 は、制御電子回路ユニット 82 を有している。超音波トランスデューサ・アレイ 68 は、信号線 84 を介して制御電子回路ユニット 82 に結合している。制御電子回路ユニット 82 は、入出力装置 86 (例えば、キーボード、マウス) および表示装置 88 を有しており、および / または、入出力装置 86 および表示装置 88 に接続されている。この制御電子回路ユニットは、画像データ信号を、視覚表示をするビデオ表示部に供給する。制御電子回路ユニット 82 は、更に、他の装置の使用に適したデータ信号伝送路を介して、当該他の装置 (例えば、プリンタ、大容量記憶装置、(遠隔データの記憶、分析、および / または表示を行うための) コンピュータネットワーク) に、超音波画像データを供給することができる。一実施例では、制御電子回路ユニット 82 は、送信器 90 (例えば、送信ビーム形成器) と、デジタルビーム形成器 92 (例えば、受信ビーム形成器) と、システムコントローラ 94 と、画像プロセッサ 96 と、を更に有している。

【0016】

システムコントローラ 94 は、信号線 98 を介して、入出力装置 86 に結合している。システムコントローラ 94 は、信号線 100 を介して、適切な送信ビーム形成器制御信号を送信器 90 に供給する。送信ビーム形成器制御信号は、本明細書において記載されているように、超音波トランスデューサ・アレイが所望のビーム操作を行うようにするものである。送信ビーム形成器制御信号に応答して、送信器 90 は、信号線 84 を介して、超音波トランスデューサ制御信号を超音波トランスデューサ・アレイ 68 に供給する。

【0017】

更に、システムコントローラ 94 は、信号線 102 を介して、適切な受信ビーム形成器制御信号をデジタルビーム形成器 92 に供給する。受信ビーム形成器制御信号は、本明細書において記載されているように、開示された実施例に従って所望のビーム形成を行うようにするものである。デジタルビーム形成器 92 は、信号線 104 を介して超音波画像データを画像プロセッサ 96 に供給する。さらに、システムコントローラ 94 は、信号線 106 を介して画像プロセッサ 96 に結合している。システムコントローラ 94 からの制御信号に応答するとともに、デジタルビーム形成器 92 からの超音波画像データに응答して、画像プロセッサ 96 は、信号線 108 を介して、表示装置 88 で使用するのに適した画像データを表示装置 88 に供給する。電子回路ユニット 82 の構成要素には、本明細書に記載されている種々の機能を実行するためのこの分野で既知の適切な構成要素を含むことができる。

【0018】

超音波診断乳房画像システム 60 は、開示されている実施例に従って、ボリューム画像情報の超音波空間合成を実行する。アレイのトランスデューサ 68 は、破線の台形 110 および 112 で示されている画像フィールドにわたって、異なる角度でビームを伝送する。各台形は、例えば、アレイのトランスデューサに対して異なる角度で操作される 2 つ又は 3 つの走査線群を含むことができる。走査線群を適切な方向に向けることによって、画像フレームを合成して台形画像フレームを構成することができる。

【0019】

超音波ビームの送信は、送信器 90 によって制御される。送信器 90 は、アレイに沿って所定の原点から所定の角度に（即ち、操作方向に）ビームが伝送され合焦されるように、トランスデューサアレイ 68 の各構成要素の動作時の位相と動作時間とを制御する。各走査線方向から戻ってきたエコーは、アレイの構成要素によって受け取られ、AD変換（図示せず）によってデジタル化され、デジタルビーム形成器 92 に結合される。デジタルビーム形成器 92 は、アレイ素子からのエコーを遅延させて加算し、各走査線に沿う合焦された一連のコヒーレントなデジタルエコーサンプルを形成する。送信器 90 およびビーム形成器 92 は、システムコントローラ 94 の制御によって動作する。システムコントローラ 94 は、超音波システムのユーザが操作するユーザインタフェース 86 の制御部の設定に応じた制御をする。システムコントローラ 94 は、所望の角度、所望の焦点、所望の伝送エネルギー、および所望の周波数で、所望の数の走査線群が送信されるように、送信器 90 を制御する。システムコントローラ 94 は、使用される開口および画像深さに対して、受け取ったこれらのエコー信号を適切に遅延させて結合するために、デジタルビーム形成器 92 も制御する。

【0020】

開示された実施例によれば、画像プロセッサ 96 によって、三次元ディスプレイフォーマットで、空間的に合成された画像データが表示される。画像プロセッサ 96 は、ボリューム画像レンダリングプロセッサを有している。空間的に合成された三次元領域からの画像データ（Bモードデータ又はドップラデータ）は、ボリューム画像レンダリング処理によって、3D表示へと処理される。レンダリング処理はレンダリング制御信号によって制御される。レンダリング制御信号は、ユーザインタフェース 86 によって選択され、システムコントローラ 94 によってプロセッサ 96 に印加される。レンダリング制御信号は、前もってプロセッサ 96 を調整して、ドップラ信号情報（即ち、組織の信号情報）を表示したり、例えば、多くの組織を介して流れを見えるようにすることができる不透明部分の

10

20

30

40

50

画像データを表示するようにすることができる。ポリウムレンダリングプロセッサのサポートに、Cineloopメモリ（図示せず）を使用することもできる。

【0021】

図5を参照すると、超音波診断乳房画像システム60の乳房走査部が概略的に示されている。まず、走査される乳房が、2枚の圧迫プレート62と64との間に保持される。一実施例では、下部圧迫プレート64が固定されており、上部圧迫プレート62は、乳房を保持する下方圧迫力を加えるように移動可能である。圧迫された乳房は、下部圧迫プレート64の下に位置する超音波トランスデューサ68によって走査される。トランスデューサ68は、トランスデューサの超音波の放射が機械的移動システム70により二次元的に行われることにより乳房を走査する。図5の乳房走査部は、反対に構成することもできる。すなわち、超音波トランスデューサは、乳房を、上部圧迫プレートの上から走査することができ、一方の圧迫プレートを移動させて圧迫力を加えることができる。

10

【0022】

開示された一実施例では、下部圧迫プレート64は、少なくとも一次元の張力が与えられた状態で保持される薄い高分子シートによって形成されている。張力を使うことによって、下部圧迫プレートを、超音波を十分に通過させる非常に薄い高分子シートで作成することができる。シートに加えられる張力によって、圧迫プレートに十分な剛性が与えられる。薄いシートの剛性は、実質的には、専らシートに加えられる張力の大きさによって、決定することができる。加えられる張力は、高分子シートの引張り強度以下の力である。

【0023】

20

上記のように、図5は、開示された一実施例による、乳房の3D空間操作式の台形画像を得るための2移動路走査の断面図である。2つの移動路は、乳房の中央部分に、符号114で示された重なる部分を有している。図5に示すように、第1のプレートと第2のプレートは、乳房116を受け入れるように構成されており、更に、第1のプレートと第2のプレートとの間で乳房を圧迫する。乳房116は、患者の近心端側の胸壁18から、遠心端側の乳首20へと広がっている。乳房が圧迫されている間、乳房のうちの乳首に近い部分は、第2の圧迫プレート64とは接触していない。接触していない領域は符号122で示されている。

【0024】

図4および図5を参照すると、方向操作式の台形ポリウム画像を得るために、2移動路線形走査法が使用されている。すなわち、機械的移動システム70は、第1の移動路（円と点との組合せ72によって示されている）と第2の移動路（円と「x」との組合せ74によって示されている）を含む経路に沿ってトランスデューサが移動するように動作する。移動システム70は、矢印76で示されているように、第1の移動路と第2の移動路との間を横断する。図示されているように、第1の移動路は、図面に対し垂直且つ図面から離れる方向に延在する経路部分を含んでいる。同様に、第2の移動路は、図面に対し垂直且つ図面に向かう方向に延在する経路部分を含んでいる。超音波トランスデューサアレイが経路を移動すると、乳房の画像データを表示するものが得られる。図5の2移動路3D走査の画像データを得るために、方向操作式の台形画像フレームを使用して乳房を撮影する。したがって、2移動路3D走査は、乳首に近い湾曲領域120と、胸壁118に隣接する組織と、を撮影する。

30

40

【0025】

言い換えると、図5の台形線形画像による2移動路（AおよびB）3D走査によって、乳房の端部が湾曲により接触していなくても、胸壁に隣接する多くの組織と、乳首に近い組織と、を同時に捕らえることができる。図5の実施例では、最も速い取得速度で最大の視野が得られる。超音波画像領域の第1の移動路に沿う第1の部分は、符号78によって示されている。超音波画像領域の第2の移動路に沿う第2の部分は、符号80によって示されている。

【0026】

図6は、開示された一実施例による、図5の2移動路3D方向操作式の台形線形走査の

50

三次元撮影領域 115 の斜視図である。図示されているように、撮影領域 115 は、第 2 のプレート 64 内の周辺部 117 を通過して広がる台形の容積を有している。

【0027】

図 7 は、開示された別の実施例による、乳房の 3D 空間操作合成式の台形画像を得るための 2 移動路走査の断面図である。図 7 の実施例は、図 5 の実施例に類似しており、以下の違いがある。図 7 の 2 移動路 3D 走査の画像データを得るために、方向操作合成式の台形画像フレームを使用して乳房を撮影する。したがって、2 移動路 3D 走査は、乳首に近い湾曲領域 120 と、胸壁 118 に隣接する組織と、を撮影する。

【0028】

係属中の米国特許出願第 09/335,058 号および 09/435,118 号には、
超音波診断画像をリアルタイムで空間的に合成する装置および方法が記載されている。空間的に合成する方法は、複数の位置又は複数の視野方向から得られた所定の対象物の超音波画像データを、例えば、線形又は非線形の平均化処理又はフィルタリング処理により結合することによって、一つの合成画像にする画像技術である。

合成画像は、一般的には、一つの視野方向から生成される従来の超音波画像よりも、スペckルが少なく、良好な鏡面反射体を示すものである。図 7 を参照すると、アレイトランスデューサ 68 は、破線で示された台形 110 および 112 によって示されているように、画像領域に渡って異なる角度でビームを送信する。

【0029】

言い換えると、図 7 の空間方向操作合成式の線形画像による 2 移動路 (A および B) 3D 走査によって、乳房の端部が湾曲により接触していなくても、胸壁に隣接する最大量の組織と、乳首に近い最大量の組織と、を同時に捕らえることができる。図 7 の実施例では、最も速い取得速度で最大の視野が得られる。

【0030】

本明細書に記載されているように、開示された実施例は、電子ビームの方向を操作して、圧迫プレートに音響的に接触していない乳房組織の湾曲領域の画像データと、既知の方法で実現できるよりも多くの組織を含んだ胸壁の近くの画像データと、を得ている。開示された実施例には、電子ビームの方向を操作して、自動 3D 乳房超音波走査の間に、圧迫された乳房の画像を広範囲に渡って更に完璧に得る方法が含まれている。開示された実施例は、胸壁の近くの領域の組織と乳首の裏側の領域の組織とを捕らえ損ねてしまう従来の技術を改良したものである。

【0031】

開示された実施例は、電子ビームの方向を操作して、乳房全体のもっと完全な 3D ボリュームを得る方法を提供している。実施例の特徴には、線形アレイトランスデューサを、実質的に平坦な圧迫プレートに接触するように備えることが含まれている。更に、機械的走査システムを備えて、圧迫プレートに平行な線形アレイを、画像面に垂直な方向に自動的に移動させている。更に、実施例では、非方向操作式の矩形画像又は単純な方向操作式の線形画像を生成するために線形アレイを使用する場合と比較すると、画像面内で電子ビームの方向を操作して、視覚化される乳房の組織の数が増えるように台形画像および/又は空間的に合成された画像を得ている。

【0032】

一実施例では、乳房の超音波画像診断を高精度で実行する方法は、第 1 の圧迫プレートと第 2 の圧迫プレートとを用意するステップを有している。第 1 の圧迫プレートと第 2 の圧迫プレートは、乳房を受け入れ、第 1 の圧迫プレートと第 2 の圧迫プレートとの間で乳房を圧迫する。乳房は、患者の近心端側の胸壁から、遠心端側の乳首へと広がっている。更に、乳房のうちの乳首に近い部分は、乳房が圧迫されている間、第 2 の圧迫プレートに接触していない。一実施例では、第 1 の圧迫プレートと第 2 の圧迫プレートは、乳房が圧迫されている間、実質的に平行である。

【0033】

この方法は、乳房を走査するために、超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って

10

20

30

40

50

移動させるステップを更に有している。この超音波トランスデューサ・アレイは、第2の圧迫プレートに対して乳房とは反対側に第2のプレートに隣接するように配されており、更に、第2の圧迫プレートに音響的に結合している。超音波トランスデューサ・アレイが経路を移動することにより、乳房の画像データを表現するものが取得される。画像データを得るために、超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i)乳房のうちの、胸壁に近い部分と(ii)乳房のうちの、第2のプレートに接触していない部分に対応する乳首のすぐ裏側の部分と、のうちの一方又は両方の画像データが得るステップを有している。

【0034】

一実施例では、超音波トランスデューサ・アレイは、二次元マトリックストランスデューサ・アレイを有している。別の実施例では、超音波トランスデューサ・アレイは、線形トランスデューサ・アレイを有している。更に、超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させるステップは、例えば、トランスデューサの超音波の放射が二次元的に行われるようにアレイを移動するステップを有することができる。一実施例では、経路は、乳房を走査するための一つ以上の移動路を有している。例えば、実際に、走査を、1つの移動路から4つの移動路へと変更することができ、この走査には、検査時の圧迫された乳房の大きさによっては、乳房の一部が重複して走査されることも含まれる。更に、走査には、圧迫された乳房の大きさによっては、異なる走査領域を選択することが含まれており、これらの異なる走査領域は、同じ数の移動路又は異なる数の移動路を有することもできる。別の実施例では、経路は2つの移動路を有しており、この2つの移動路は、乳房の重複して走査される中央部分に沿う移動路である。更に、別の実施例では、超音波トランスデューサ・アレイを移動させるステップは、第2の圧迫プレートに平行な超音波トランスデューサ・アレイを、取得した画像データの画像面に垂直な方向に自動的に移動させるステップを更に有することができる。更に別の実施例では、超音波診断乳房画像システムは、移動路が一つの走査(ワンパス走査)を実行するために大きなトランスデューサ・アレイを一個有している。更に、別の実施例では、乳房全体ではなく狭い関心領域だけを走査する場合に、小さいトランスデューサを使用して移動路が一つの走査(ワンパス走査)を行っている。

【0035】

別の実施例では、画像データを取得するステップは、空間操作式の台形線形画像データを得るために移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するステップを更に有している。言い換えると、電子ビームの方向を操作する場合、乳房の台形ボリューム画像の画像データを得るように、電子ビームの方向を操作している。別の実施例では、画像データを取得するステップは、空間操作合成式の台形線形画像データを得るために移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するステップを更に有している。すなわち、電子ビームの方向を操作する場合、乳房の空間合成式の台形ボリューム画像の画像データを得るように、電子ビームの方向を操作している。

【0036】

この方法は、適切なプロセッサを介して画像データを処理し、乳房を三次元表示するステップを更に有している。更に別の実施例では、この方法は、画像データを、画像データの取得位置から離れた位置に伝送するステップと、伝送した画像データを処理して、乳房を三次元表現するステップと、を有している。

【0037】

別の実施例において、乳房の画像診断を高精度で行うための超音波診断画像システムは、第1の圧迫プレートと第2の圧迫プレートとを有している。第1の圧迫プレートと第2の圧迫プレートは、乳房を受け入れ、第1の圧迫プレートと第2の圧迫プレートとの間で乳房を圧迫する。超音波診断画像システムは、第2の圧迫プレートに対して乳房の反対側に第2の圧迫プレートに隣接するように配された超音波トランスデューサ・アレイを更に有している。乳房を走査するために、超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移

動させる適切な手段が備えられている。

【0038】

超音波診断画像システムは、システムコントローラを更に有している。このシステムコントローラは、超音波トランスデューサ・アレイが経路を移動することにより、乳房の画像データを表現するものを取得する。システムコントローラは、超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i) 乳房のうちの、胸壁に近い部分と、(ii) 乳房のうちの、第2のプレートに接触していない部分に対応する乳首のすぐ裏側の部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得する。

【0039】

一実施例では、システムコントローラは、移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するものであり、この移動路が一つ以上の三次元走査は、空間操作式の台形線形画像データを取得するための走査である。更に、電子ビームの方向を操作することにより、乳房の台形ボリューム画像の画像データを取得している。別の実施例では、システムコントローラは、移動路が一つ以上の三次元走査が行われるように、電子ビームの方向を操作するものであり、この移動路が一つ以上の三次元走査は、空間操作合成式の台形線形画像データを取得するための走査である。さらに、電子ビームの方向を操作することにより、乳房の空間合成式の台形ボリューム画像の画像データを取得している。

【0040】

プロセッサは、画像データを処理して、乳房を三次元表現する。一実施例では、画像データを、画像データの取得位置から離れた位置に伝送する手段を有しており、この離れた位置にあるプロセッサが、伝送した画像データを処理して、乳房を三次元表現するために使用される。更に、移動させる手段は、第2の圧迫プレートに平行な超音波トランスデューサ・アレイを、取得した画像データの画像面に垂直な方向に自動的に移動させることによって、超音波トランスデューサ・アレイを移動させている。

【0041】

別の実施例では、乳房の画像診断を高精度で行うための超音波診断画像システムは、第1の圧迫プレートと第2の圧迫プレートとを有している。第1の圧迫プレートと第2の圧迫プレートは、乳房を受け入れ、第1の圧迫プレートと第2の圧迫プレートとの間で乳房を圧迫する。超音波トランスデューサ・アレイは、第2の圧迫プレートに対して乳房の反対側に第2の圧迫プレートに隣接するように配され、第2の圧迫プレートに音響的に結合されている。移動ステージは、乳房を走査するために、超音波トランスデューサ・アレイを経路に沿って移動させる。更に、コントローラは、超音波トランスデューサ・アレイが経路を移動することにより、乳房の画像データを表現するものを取得する。

【0042】

コントローラは、超音波トランスデューサ・アレイで電子ビームの方向を操作して、(i) 乳房のうちの、胸壁に近い部分と、(ii) 乳房のうちの、第2の圧迫プレートに接触していない部分に対応する乳首のすぐ裏側の部分と、のうちの一方又は両方の画像データを取得する。更に、画像データを取得するために、移動路が一つ以上の三次元走査を実現する電子ビームの方向の操作が行われ、この移動路が一つ以上の三次元走査は、(a) 空間操作式の台形線形画像データと、(b) 空間操作合成式の台形線形画像データと、のうちの一方を取得するための走査である。

【0043】

数個の実施例のみを詳細に記載したが、当業者は、開示された実施例の新規な教示と利点とから実質的に逸脱することなく、実施例について多くの修正例が可能であることが容易に分かる。例えば、開示された実施例は、乳がんの検診および/又は診断をする場合に、超音波を乳房全体に使用するように改善されている。更に、実施例は、本明細書において、乳房のうちの、乳首の直ぐ裏の部分(第2のプレートに接触していない部分に対応している)について説明されている。乳首に近い非接触領域は臨床上非常に重要であるが、この乳首に近い非接触領域は、本明細書において、一例として使用されている。接触の不完全な部分がある乳房であれば、これらの実施例と同じ利点を得ることができる。例えば

10

20

30

40

50

、乳房の側部の外縁は、乳房を圧迫すると、外側に広がる。外縁の形状に丸みがあるので、下部乳房支持台（即ち、第2のプレート）に接触しない組織がある。走査トランスデューサを90度回転し、走査トランスデューサを左右ではなく前後に移動させると、（乳首と胸壁とを視覚化することに関して先に説明したように）乳房の側部を視覚化するときに、同じように改善される。

【0044】

したがって、斯かる全ての修正例は、特許請求の範囲に規定された開示実施例の範囲内に含まれる。特許請求の範囲において、ミーンズプラスファンクションの節は、列挙された機能を実行するように、本明細書に記載された構造を含んでおり、構造的に等価なものだけでなく、等価な構造も含んでいる。

10

【0045】

用語「有している」および「有する」等は、請求項および明細書全体に列挙された以外の構成要素およびステップの存在を排除するものではない。一個の構成要素について言及されていることは、この構成要素が複数の場合を排除するものではなく、この逆も排除するものではない。実施例の1つ以上は、幾つかの個別の素子を有するハードウェアによって、および/又は適切にプログラムされたコンピュータによって、実現することができる。幾つかの手段を列挙している装置の請求項では、これらの手段の幾つかを、同じ一個のハードウェアで実現することができる。或る手段が相互に異なる従属項に記載されていないことは、これらの手段の組合せを有利に使用できないことを示すものではない。

【図面の簡単な説明】

20

【0046】

【図1】非方向操作式の従来の矩形画像を得るための2移動路線形走査の断面図である。

【図2】図1の非方向操作式の線形走査の撮影領域の斜視図である。

【図3】方向操作式の平行四辺形画像を得るための2移動路方向操作式の線形走査の断面図である。

【図4】3D空間方向操作式の電子ビーム走査を使用して乳房の超音波画像診断を高精度で行う、開示された一実施例による超音波診断画像システムの部分ブロック図である。

【図5】乳房の3D空間方向操作式の台形画像を得るための開示された一実施例による2移動路走査の断面図である。

【図6】開示された一実施例による図5の3D空間方向操作式の台形走査の撮影領域の斜視図である。

30

【図7】乳房の3D空間方向操作合成式の台形画像を得るための開示された別の実施例による2移動路走査の断面図である。

【 図 1 】

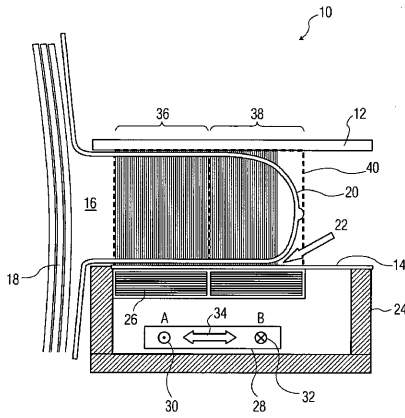


FIG. 1

【 図 2 】

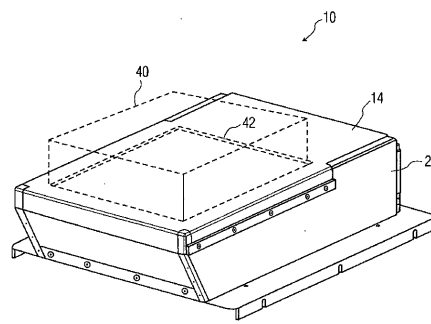


FIG. 2

【 図 3 】

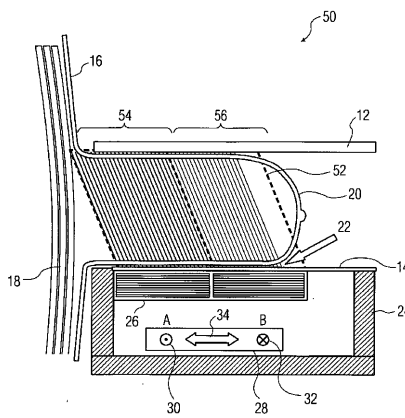


FIG. 3

【 図 4 】

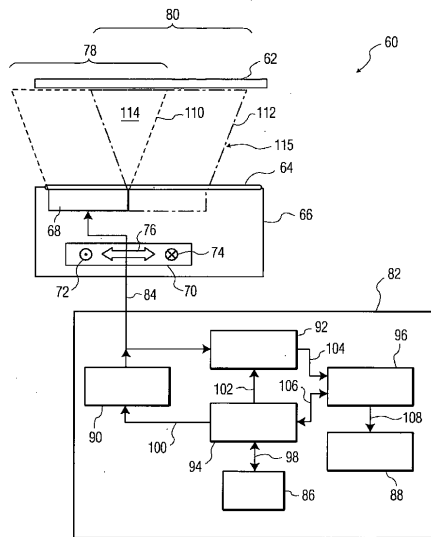


FIG. 4

【 図 6 】

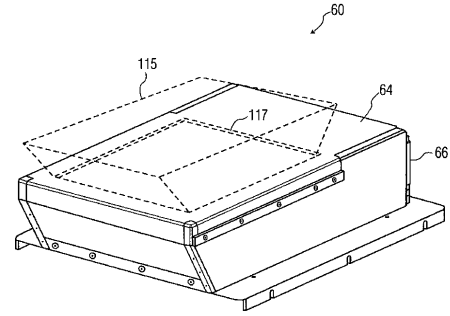
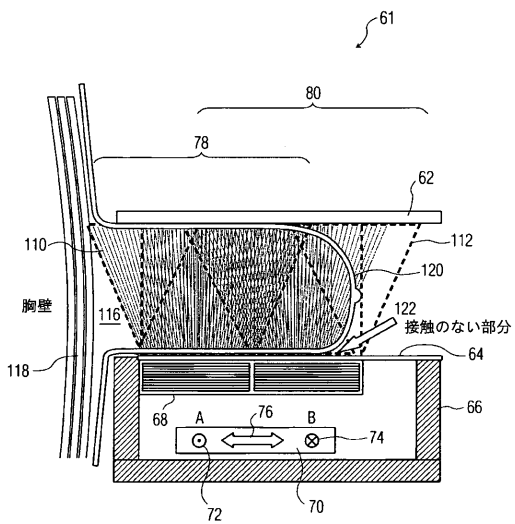


FIG. 6

FIG. 5

【圖 7】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
CT/IB2005/053130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/08		
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) A61B G01S		
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, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/149364 A1 (KAPUR AJAY ET AL) 7 August 2003 (2003-08-07) paragraphs '0022!, '0029!, '0032!, '0040! - '0042! figures 5-8	16-30
Y	WO 03/101303 A (U-SYSTEMS, INC; WANG, SHIH-PING; RAO, FANGYI; CHIN, DONALD; KARSSEMEIJ) 11 December 2003 (2003-12-11) paragraph '0403!; figure 76	16-30
Y	WO 2004/049906 A (U-SYSTEMS, INC; SHIH-PING, WANG) 17 June 2004 (2004-06-17) page 7, lines 3-13; figure 4	16-30
-/--		
<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 *E* 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 *X* 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 *Y* 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. *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 December 2005		Date of mailing of the international search report 23/12/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Dhervé, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/IB2005/053130

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 682 484 B1 (ENTREKIN ROBERT R ET AL) 27 January 2004 (2004-01-27) cited in the application the whole document -----	16,21, 22,30
A	ENTREKIN R ET AL: "Real time spatial compound imaging in breast ultrasound: technology and early clinical experience" MEDICAMUNDI, PHILIPS MEDICAL SYSTEMS, SHELTON, CT,, US, vol. 43, no. 3, September 1999 (1999-09), pages 35-43, XP002181821 ISSN: 0025-7664 figure 1b -----	16-20,30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2005/053130

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 1-15
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Diagnostic method practised on the human or animal body
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB2005/053130

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003149364 A1	07-08-2003	DE 10255856 A1 FR 2835421 A1 JP 2003230558 A	07-08-2003 08-08-2003 19-08-2003
WO 03101303 A	11-12-2003	AU 2003239925 A1 EP 1531730 A1	19-12-2003 25-05-2005
WO 2004049906 A	17-06-2004	AU 2003295968 A1	23-06-2004
US 6682484 B1	27-01-2004	AU 2003237022 A1 WO 2004006772 A1 US 2004010193 A1	02-02-2004 22-01-2004 15-01-2004

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, 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, BW, 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, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 エントウレキン ロバート ランダー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 ブリアクリフ マノアー ピーオー
ボックス 3001

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB07 BB11 BB13 BB16 DD08 EE05 GA13 GA18 GB08
HH15 HH22 KK22

以高精度执行乳房的超声成像的方法接收第一压迫板62和第二压缩板64之间的乳房以压缩乳房。乳房从患者的近中端侧的胸壁118延伸到远端侧的乳头。当乳房被按压时，靠近乳头的乳房部分和靠近乳房外边缘的部分不与第二压迫板接触。超声换能器阵列68沿着路径移动并扫描乳房。超声换能器阵列68相对于第二压板64在与乳房相对的一侧与第二板64相邻地布置。当超声换能器阵列68移动通过路径时，获取表示乳房的图像数据的一个。获取图像数据，由超声波换能器阵列中操作所述电子束的方向，乳腺(i)中，胸壁附近的部分116，(ii)乳房的，第二压缩并且获得不与板接触的部分。

