

(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2007-275110

(P2007-275110A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 8/08 (2006.01)** A 6 1 B 8/08 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-101771 (P2006-101771)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成18年4月3日(2006.4.3)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	門倉 雅彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 BB02 BB14 BB16 DD08 EE10 EE11 GA03 GA13

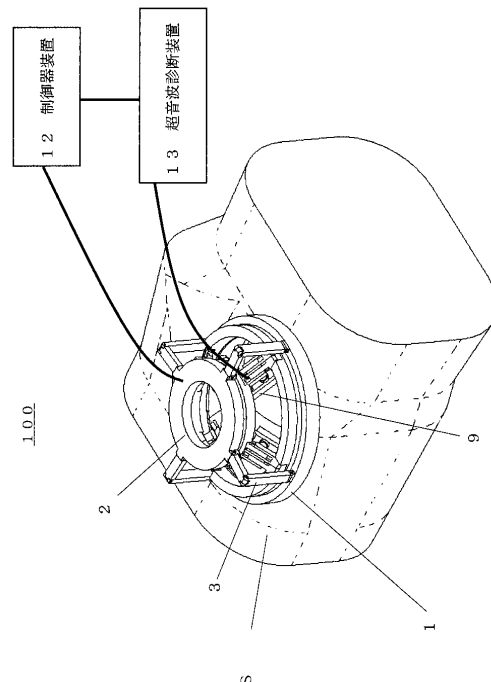
(54) 【発明の名称】 超音波探触子走査装置

(57) 【要約】

【課題】 様々な大きさの乳房の形状に合わせて固定し、超音波振動子を乳房の体表に当接させて回転スキャンができる超音波探触子走査装置を提供する。

【解決手段】 発明の超音波探触子走査装置は、被験者の乳房に当接させ超音波を送受信する超音波振動子と、前記乳房を覆うように取り付けられて乳房の大きさに合わせて可動する多リンク構造のフレームと、前記フレームに保持されて前記超音波振動子を乳房に当接させて回転させる回動機構と、前記超音波探触子を乳房に当接させる前記回動機構に付けられた当接機構とを有している。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被験者の乳房に当接させ超音波を送受信する超音波振動子と、前記乳房を覆うように取り付けられて乳房の大きさに合わせて可動する多リンク構造のフレームと、前記フレームに保持されて前記超音波振動子を乳房の周囲に移動させる回動機構と、前記超音波探触子を乳房に当接させる前記回動機構に付けられた当接機構とを含むことを特徴とする、超音波探触子走査装置。

## 【請求項 2】

前記超音波振動子は、複数隣接して設けられ、それらが前記フレームの移動に合わせて、互いに並行にずれることを特徴とする、請求項 1 に記載の超音波探触子走査装置。

10

## 【請求項 3】

前記超音波振動子が前記回動機構の回転中心に対して対称に複数設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波探触子走査装置。

## 【請求項 4】

前記当接機構は、前記超音波振動子が乳房に当接する力を検出する力検出手段と、検出された力に応じて前記超音波振動子を乳房に対して加圧する加圧手段とを有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の超音波探触子走査装置。

## 【請求項 5】

前記フレームを乳房の大きさに合わせて移動させる駆動源を有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の超音波探触子走査装置。

20

## 【請求項 6】

前記フレームは、複数の自由度をもつパラレルリンク機構であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の超音波探触子走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、生体内に超音波を照射してそのエコー信号を受け取る超音波探触子の走査装置に関し、特に、乳房の診断に用いられる超音波探触子走査装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波診断装置で乳房にできる腫瘍の診断をする場合、医師は、乳房の全体表の範囲に超音波探触子を当接させて保持し、超音波診断装置に表示された画像を見ながら診断する。乳房の場合は、乳房の中心を中心軸として回転スキャンすることが効率的である。

30

## 【0003】

背景技術として、例えば、特許文献 1 には、水平アームを介して乳房の中心に回転軸を設けて、その回転軸を回る 1 つのアームに超音波探触子を取り付け、距離センサーで傾きを制御して体表に当接させながら回転させる超音波探触子走査装置が開示されている。

## 【0004】

また、特許文献 2 には、固定装具で乳房の周辺を固定し、回転支持体に取り付けられた超音波探触子を乳房に当接させながら回転させる超音波探触子走査装置が開示されている。

40

【特許文献 1】特開 2003 - 310614 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 88525 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の装置では、回転スキャン時に、ある一つの面側からの超音波探触子の当接力により乳房の形状が変わってしまうため、スキャンの再現性が乏しいという問題があった。また、特許文献 2 に記載の装置では、乳房の大きさに応じて、それぞれ異なる固定装具を準備する必要がある。この場合、面積的な大きさと高さとの

50

次元的に異なった固定装具を多数準備しなければならない。また、この装置には、超音波探触子を体表へ当接させる機能がないため、超音波探触子を常に体表に密着させることができず、やはりスキヤンの再現性が乏しいという問題があった。

【0006】

本発明は、上述のような従来課題を解決するためになされたもので、様々な大きさの乳房の形状に適合することができ、かつ、超音波探触子を当接して回転スキヤンすることができる超音波探触子走査装置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】

【0007】

本発明の超音波探触子走査装置は、被験者の乳房に当接させ超音波を送受信する超音波振動子と、前記乳房を覆うように取り付けられて乳房の大きさに合わせて可動する多リンク構造のフレームと、前記フレームに保持されて前記超音波振動子を乳房に当接させて乳房の周囲に移動させる回動機構と、前記超音波探触子を乳房に当接させる前記回動機構に付けられた当接機構とを備えている。

10

【0008】

この構成により、様々な大きさの乳房の形状に適合することができ、かつ、超音波探触子を乳房に密着させながら回転スキヤンすることが可能となる。

【0009】

また、本発明の超音波探触子走査装置は、超音波振動子が、複数隣接して設けられ、それらが前記フレームの移動に合わせて、互いに並行にずれる構成としてもよい。

20

【0010】

この構成によれば、フレームが乳房の大きさに合わせて移動した際にも、複数隣接して設けられた超音波振動子が互いに平行にずれるので、乳房の体表の大部分に対して超音波振動子を当接することが可能となる。

【0011】

また、本発明の超音波探触子走査装置は、超音波振動子が、前記回動機構の回転中心に対して対称に複数設けられてもよい。

【0012】

この構成によれば、対称に配置された超音波振動子が乳房全体を固定することに相当することになり、超音波振動子の当接による乳房の変形を低減することが出来る。

30

【0013】

また、本発明の超音波探触子走査装置は、当接機構が、前記超音波振動子が乳房に当接する力を検出する力検出手段と、検出された力に応じて前記超音波振動子を乳房に対して加圧する加圧手段を有してもよい。

【0014】

この構成によれば、回転スキヤン時に、超音波振動子を常時同じ力で乳房の体表に当接することができる。

【0015】

また、本発明の超音波探触子走査装置は、フレームを乳房の大きさに合わせて移動させる駆動源を有してもよい。

40

【0016】

この構成によれば、駆動源を用いて自動的にフレームを移動させて、超音波振動子を乳房の体表に当接させることができる。

【0017】

また、本発明の超音波探触子走査装置は、フレームが、複数の自由度をもつパラレルリンク機構であってもよい。

【0018】

この構成によれば、乳房の非対称な形状に対しても、フレームの回転中心を乳房の中央に位置させやすくなる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 9 】

本発明の超音波探触子走査装置は、様々な大きさの乳房の形状に適合することができる。そのため、従来のような複数の固定装具を準備しなくてもよい。また、超音波探触子を乳房の体表に当接させながら回転スキャンすることができるので、再現性の良い良好な画像を得ることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施の形態の超音波探触子走査装置について、図面を用いて説明する。本発明の第1の実施形態の超音波探触子走査装置100を図1、図2、および図3に示す。この超音波探触子100のフレームは、乳房の体表Sを覆うように取り付けられて、乳房の大きさに合わせて可動するものである。フレームは、被験者の乳房の高さ方向の下側周囲に配置されるベースフレーム1と、ベースフレーム1に対向して乳房の高さ方向の上側周囲に配置されるトップフレーム2とを有す。ベースフレーム1とトップフレーム2とは、複数のリンク機構3で変位自在に接続される。

10

## 【 0 0 2 1 】

リンク機構3は、制御器装置12により制御される駆動源31によって駆動される。駆動源31は、リンク機構3を動かすものであれば、リンク機構3の関節部に設置されたモータでも、リンク機構3の外部からベルトなどの伝達機構を用いて駆動されてもよい。また、駆動源31は、その角度情報が検出できるエンコーダを有していてもよく、ステッピングモータの移動命令の情報から角度情報が検出できるようにしてもよい。図2に示すように、リンク機構3によりトップフレーム2は、図中の白抜き矢印の向きに上下方向に1自由度、動くことができる。この動作により、乳房の高さに対して、トップフレーム2の位置を調整し合わせることができる。

20

## 【 0 0 2 2 】

また、この超音波探触子100の回動機構は、回転ベースフレーム5とガイドフレーム7と回転トップフレーム6からなる。回転ベースフレーム5は、フレームのベースフレーム1に対して回動自在に保持され、回転トップフレーム6はトップフレーム2に対して回動自在に保持される。回転ベースフレーム5と回転トップフレーム6とは、フレームの移動に合わせて伸縮自在の複数のガイドフレーム7によって連結される。また、この実施形態のガイドフレーム7は、ガイドフレーム7aとガイドフレーム7bとが2つ並んで設置される。

30

## 【 0 0 2 3 】

トップフレーム2と回転トップフレーム6の間には、回転駆動源6aが設置されている。回転駆動源6aは、リング状のステッピングモータや超音波モータであり、超音波モータの場合はエンコーダを有することが望ましい。回転駆動源6aは制御器装置12によって制御される。なお、モータをギアなどの伝達機構を用いて、駆動してもよい。回転ベースフレーム5は、ベースフレーム1に対して同じ回転軸を中心にして図中の黒矢印の向きに回動することができ、回転トップフレーム6は、トップフレーム2に対して同じ回転軸を中心に戻動することができる。

## 【 0 0 2 4 】

回動機構のガイドフレーム7aと7bには、伸縮自在の当接機構8がそれぞれ複数設けられる。当接機構8は、超音波振動子9を被験者の乳房の体表Sに所定の圧力で当接させるためのものである。当接機構8の一端には、超音波を送受信する超音波振動子9が保持される。超音波振動子9は、超音波診断装置13本体に電氣的に接続される。この実施形態では、ガイドフレーム7aと7bのそれぞれに保持された超音波振動子9aと超音波振動子9bとが並行に設けられる。

40

## 【 0 0 2 5 】

トップフレーム2および回転トップフレーム6の位置が高くなると、ガイドフレーム7aと7bが伸びる。このとき、2つの超音波振動子9aと9bは双方に離れる方向にずれて2つの総長さは長くなるように、超音波振動子9aと9bは当接機構を介してガイドフ

50

レーム 7 a と 7 b に取り付けられる。この場合、トップフレーム 2 および回転トップフレーム 6 の位置が低くなると、ガイドフレーム 7 a と 7 b が縮み、2 つの超音波振動子 9 a と 9 b は双方に近づく方向にずれて、2 つの総長さは短くなることになる。

【0026】

図 3 に示すように、当接機構 8 は、超音波振動子 9 を乳房に対して加圧する加圧手段 11 と、超音波振動子 9 が乳房に当接する力を検出する力検出手段 10 とを有する。

【0027】

力検出手段 10 は、力センサや触覚センサや圧力センサを用いることができる。また、加圧手段 11 は、アクチュエータであり、その駆動源は、空気圧やモータや電磁ソレノイドなどであってもよい。

【0028】

以上のように構成された超音波探触子走査装置について、図 1 ないし図 6 を用いてその動作を説明する。

【0029】

図 1、図 2 において、被験者の乳房の周囲にベースフレーム 1 を置き、トップフレーム 2 の高さ位置を調整することで、超音波探触子 9 を乳房の体表 S に当接させる。制御装置 12 により回転駆動源 6 a を駆動することにより、回動機構を図中の矢印の向きに回動させて、超音波探触子 9 を回転スキャンさせる。そのスキャンデータは、超音波診断装置 13 において画像処理される。リンク機構 3 に設置された駆動源 31 を用いて関節を動かして、自動でトップフレーム 2 の高さ調整を行うことが出来る。この場合、体表 S に当接する過程における力検出手段 10 の信号を制御器装置 12 で判断して、リンク機構 3 の駆動源を制御器装置 12 で制御することとなる。なお、ベースフレーム 1 の体表 S に接する部分は、シリコンゴムやポリウレタンゴムなどの柔軟な材質が設置されていることが望ましい。

【0030】

図 4 において、図中の右側の超音波振動子 9 について、図 4 ( a ) は、2 つ並んだ超音波振動子 9 の片側 ( 超音波振動子 9 a )、図 4 ( b ) は、その他方側 ( 超音波振動子 9 b ) を示し、図中に一点差線で示された箇所は、ある回転角度でのそれぞれがエコーのスキャンをする領域を示している。2 つの超音波振動子 9 は互いに斜面方向に一部が重なってずれて位置しているため、乳房の斜面の体表 S の大部分をカバーすることができる。

【0031】

2 つの超音波振動子 9 が重なり合った部分は、超音波診断装置 13 において、2 つの超音波振動子 9 での双方の画像が重なるように画像処理することで、連続した画像を取得することができる。このとき、2 つの超音波振動子 9 が体表 S の斜面に異なる角度で当接することにより、双方の画像の角度ずれが生じる。これに対しては、加圧手段 11 の加圧させるときの変位量をもとに制御器装置 12 で算出した角度の信号を、超音波診断装置 13 が受け取り、その角度ずれを補正することで、双方の角度ずれがない連続した画像を取得することができる。なお、当接機構 8 は、加圧手段 11 とは別に、エンコーダなどの角度を検出できる手段を有していてもよい。これは、角度ずれの補正に使われるものである。また、2 つ並んだ超音波振動子 9 間の幅長さの回転方向への位置ずれは、例えば、片方の超音波振動子 9 a の位置に対して、双方の間の幅長さに相当する回転角度を差し引いた回転位置での他方の超音波振動子 9 b の画像を用いればよい。なお、リンク機構 3 の駆動源 31 からの角度情報から双方の画像の重なり位置を算出して、画像処理での補正に用いてもよい。なお、ガイドフレーム 7 に、ガイドフレーム 7 a とガイドフレーム 7 b の移動量を検出する手段、例えば抵抗素子を用いた変位センサやリニアエンコーダなどを設置し、検出された重なり位置情報を画像処理での補正に用いてもよい。

【0032】

図 5 において、超音波探触子走査装置 100 の上面から、超音波振動子 9 の位置関係を表わしたものである。超音波振動子 9 は、この実施形態では回転の中心に対して、対称に十字に並んでいる。4 組の超音波振動子 9 を使うことにより、中心に対して図中の矢印の

10

20

30

40

50

向きに4分の1回転することで、全体をスキャンすることができる。この場合、回転角度を小さくすることが出来るので、超音波振動子9の信号を超音波診断装置13につなぐケーブルの処理が簡略化できる。また、4組の超音波振動子9が、それぞれスキャンする領域が狭くなることで乳房の高さ方向への傾斜の変化が小さくなるため、当接機構4の可動量を小さくすることができる。また、エコーのスキャンは、4組の超音波振動子9を同時に行わなくてもよい。それぞれ順に4回エコーのスキャンを行ってもよい。このとき、図中の矢印の向きに4分の1回転して、1組の超音波振動子9でエコーのスキャンし、矢印とは反対向きに回転して、他の1組の超音波振動子9でエコーのスキャンする。これにより、4分の1回転を2往復することで、乳房の全体をスキャンすることができる。このように少ない回転角度で、効率よく全体を回転スキャンすることができる。なお、4組の超音波振動子9は、ダミーの超音波振動子を含んでいても良い。この場合、ダミーの超音波振動子のスキャン範囲を、他の超音波振動子がスキャンすればよい。また、この実施形態では4組で用いたが、これに限るものではなく、4組以上の超音波振動子を用いても良い。

10

#### 【0033】

また、超音波振動子9は、中心に対して対称に十字に並んでいるため、常に対称に同じ力で押さえられているため、超音波振動子9の当接により、乳房の形状が大きく変形することを低減することが出来る。これにより、回転スキャン時の乳房の型崩れを低減し、再現性よく安定して、エコーのスキャンを行うことができる。

#### 【0034】

図6(a)と図6(b)は、乳房の高さ方向の傾斜の異なる場合を示している。図6(a)において、力検出手段10aから検出した力を $F_a$ 、力検出手段10bから検出した力を $F_b$ とする。検出した力をもとに制御装置12により、加圧手段11aと11bを動かして、力 $F_a$ と力 $F_b$ が、予め設定した当接力 $F$ になるようにする。これにより常に一定の力で超音波振動子9を体表Sに当接させることができる。図6(b)においては、図6(a)よりも傾斜が大きい場合であり、この場合も同様に、検出した力をもとに、力 $F_a$ と力 $F_b$ が、予め設定した当接力 $F$ になるようにする。なお、予め設定した当接力 $F$ は、数100g程度が望ましい。

20

#### 【0035】

図7において、リンク機構3は、複数の自由度を持つパラレルリンク機構3aになっている。図7は、図1のリンク機構3に対して、パラレルリンク機構32の周りに自由度が矢印の向きに2つ増えた場合であり、その結果として、トップフレームは図中の白抜きの3つの矢印の向きの3自由度を持つことになる。この構成により、乳房の非対称な形状に対しても、フレームの中心を3軸方向に動かすことで、乳房の中央に位置させることができる。なお、パラレルリンク機構32は、図中の3自由度だけに限るとではない。

30

#### 【0036】

このような本発明の実施の形態によれば、様々な大きさの乳房の形状に合わせて固定することができるので、かつ、超音波探触子を当接して回転スキャンすることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0037】

本発明は、様々な大きさの乳房の形状に適合して、再現性の良い良好な画像を得ることができるので、特に、乳房の診断に用いられる超音波探触子走査装置として有用である。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0038】

【図1】本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の概観図

【図2】(a)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の斜視図(上方)(b)

(b)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の斜視図(下方)

【図3】(a)本発明の実施の形態における当接機構の斜視図(上方)(b)本発明の実

施の形態における当接機構の斜視図(下方)

【図4】(a)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の動作説明のための図

解図(b)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の動作説明のための図解図

50

【図5】(a)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の動作説明のための図解図  
 (b)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の動作説明のための図解図

【図6】(a)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の動作説明のための図解図  
 (b)本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の動作説明のための図解図

【図7】本発明の実施の形態における超音波探触子走査装置の概観図

【符号の説明】

【0039】

100 超音波探触子走査装置

1 ベースフレーム

2 トップフレーム

3 リンク機構

31 駆動源

32 パラレルリンク機構

5 回転ベースフレーム

6 回転トップフレーム

6a 回転駆動機構

7 ガイドフレーム

7a ガイドフレームa

7b ガイドフレームb

8 当接機構

9 超音波振動子

9a 超音波振動子a

9b 超音波振動子b

10 力検出手段

11 加圧手段

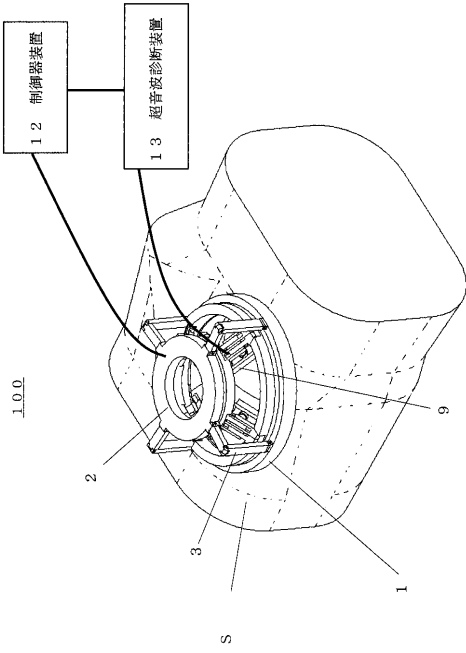
12 制御装置

13 超音波診断装置

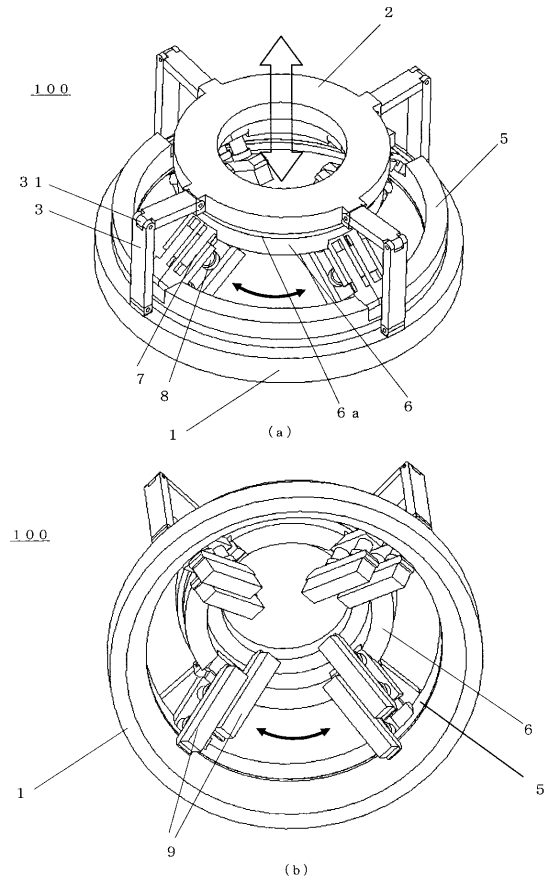
10

20

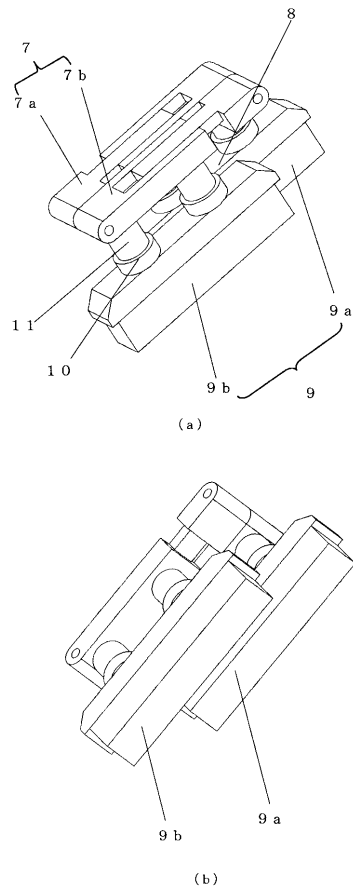
【 図 1 】



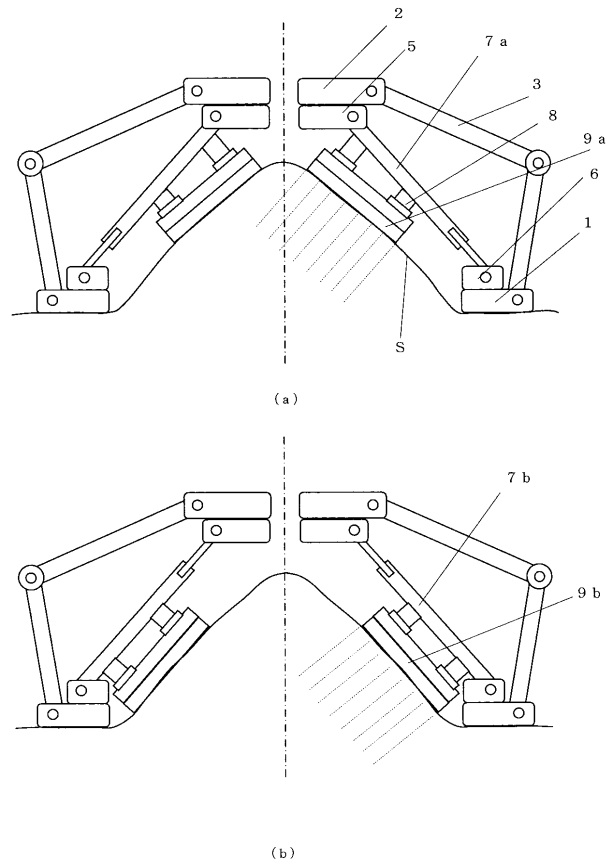
【 図 2 】



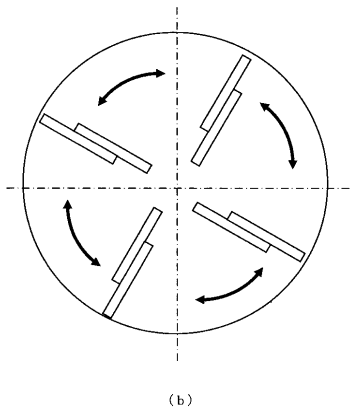
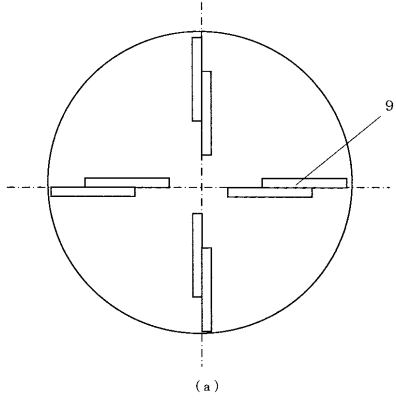
【 図 3 】



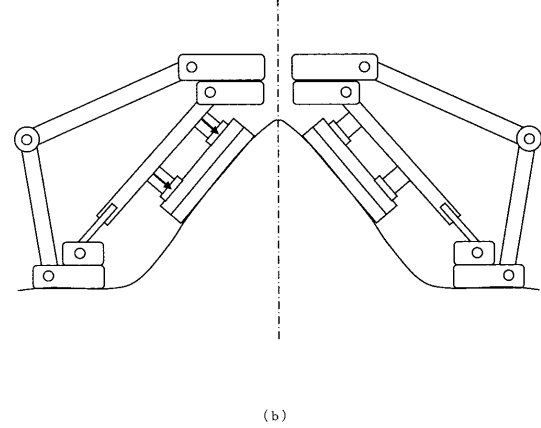
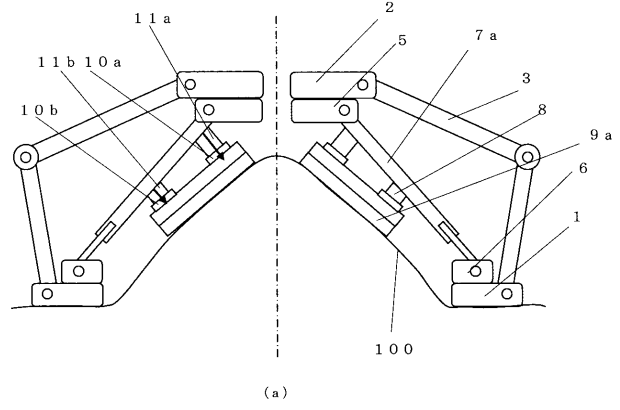
【 図 4 】



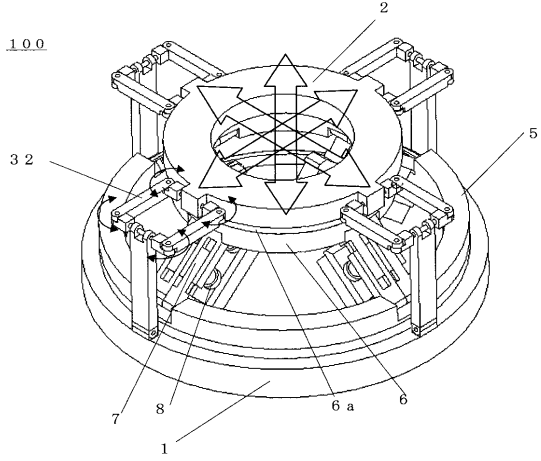
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	超声波探头扫描装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007275110A</a>	公开(公告)日	2007-10-25
申请号	JP2006101771	申请日	2006-04-03
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	門倉雅彦		
发明人	門倉 雅彦		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/BB16 4C601/DD08 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/GA03 4C601/GA13		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头扫描装置，其可以根据各种尺寸的乳房的形状进行固定，并且可以在使超声波探头与乳房的体表接触的同时进行旋转扫描。解决方案：本发明的超声波探头扫描装置具有与受试者的乳房接触并发送和接收超声波的超声波换能器，具有固定的多连接结构的框架以覆盖母体并根据尺寸移动乳房的转动机构，由框架保持并使超声波换能器旋转同时使其与乳房接触的转动机构，以及连接到转动机构的接触机构，使超声波探头与乳房接触。 Z

