

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年10月12日 (12.10.2006)

PCT

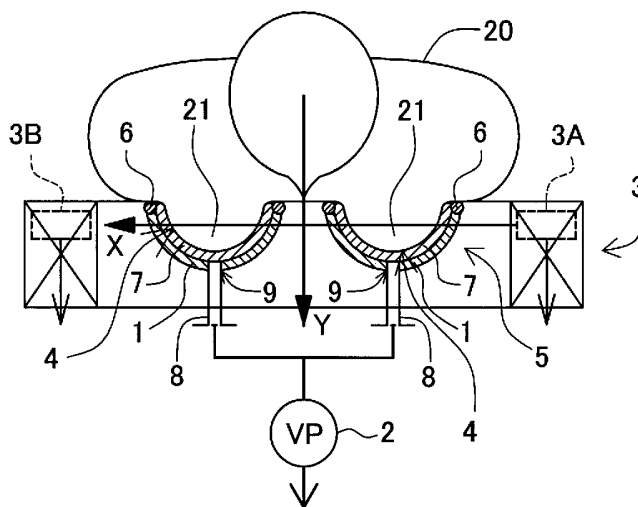
(10) 国際公開番号
WO 2006/106927 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/306846
- (22) 国際出願日: 2006年3月31日 (31.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-106933 2005年4月1日 (01.04.2005) JP
- (71) 出願人 および
- (72) 発明者: 澁谷 啓治 (SHIBUYA, Keizi) [JP/JP]; 〒7790115 徳島県板野郡板野町矢武字鏡松85番地1 Tokushima (JP).
- (74) 代理人: 豊栖 康弘, 外 (TOYOSU, Yasuhiro et al.); 〒7700871 徳島県徳島市金沢1丁目5番9号 Tokushima (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KN, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: BREAST INSPECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 乳房の検査装置



(57) Abstract: [PROBLEMS] To eliminate the pain of an examinee. A very high diagnosing accuracy is realized with a minimum exposure dose. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A breast inspection system comprising a CT device (3) provided with a suction cups (1) each having on the inner surface thereof a suction recess (4) sucked to the chest of the examinee (20) and sucking a breast (21) in a non-clamping state, a sucker (2) for sucking a breast (21) to the suction recess (4) of a suction cup (1), and a housing unit (5) capable of placing suction cups (1) therein, wherein suction cups (1) are placed in the housing unit (5), and breasts (21) are irradiated with radiation ray by the CT device (3) to pick up the tomographic images of the breasts (21). The inspection system uses a sucker (2) to suck breasts (21) into the suction recesses (4) to allow them to protrude from the chest, and places the protruding breasts (21) in the housing unit (5) via suction cups (1). The CT device (3) applies radiation ray into a plane orthogonal to the protruding direction of the breasts (21), and detects the coronal-section images of the breasts (21) with a scanning direction set to the protruding direction of the breasts (21).

(57) 要約: 【課題】被検体の苦痛を解消する。少ない被曝線量で、極めて高い診断精度を実現する。【解決手段】乳房の検査装置は、被検体20の胸部に吸着されて乳房21を非挟着状態で吸引する吸引凹部4を内面に有する吸引カップ1と、この吸引カップ1の吸引凹部4に乳房21を吸引する吸引具2と、内側に吸引

[続葉有]

WO 2006/106927 A1



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),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

カップ1を配置できる収納部5を有するCT装置3とを備え、吸引カップ1を収納部5に配置し、CT装置3で乳房21に放射線を照射して乳房21の断層画像を撮影する。検査装置は、吸引具2でもって、乳房21を吸引凹部4内に吸引して胸部から突出させ、突出する乳房21を吸引カップ1を介して収納部5に配置する。CT装置3は、乳房21の突出方向に直交する平面内に放射線を照射して、キャン方向を乳房21の突出方向として、乳房21の冠状断面画像を検出する。

明 細 書

乳房の検査装置

技術分野

- [0001] 本発明は、主として乳ガンの検査に使用される乳房の検査装置に関する。とくに、本発明は、被曝線量を極めて少なくしながら、極めて高い精度で乳房の水平方向の断層画像を検出する検査装置に関する。

背景技術

- [0002] 乳ガンの検査装置としてマンモグラフィが使用される。マンモグラフィは、乳房を両側から板材で挟着して数cmの厚さとし、この状態で、乳房を透過して一方の板材にセットしているX線フィルムに向かってX線を照射し、X線フィルムに撮影される画像から診断する。マンモグラフィは、乳房を両側から挟着してX線撮影するので、小さい乳房を正確に検査するのが難しい。この欠点を解消するために、乳房を垂直方向に垂らして挟着する検査装置が開発されている(特許文献1参照)。ただ、この検査装置は、マンモグラフィと同じように、乳房を薄く押し潰してX線を照射するので、被検体にはなはだして苦痛を与える欠点がある。とくに、この検査装置は、検査精度を高くするためには、乳房を強く押し潰して薄くする必要がある。ただ、薄く押し潰すほど強い力で挟着するので被検体の苦痛は著しく大きくなる。このことから、診断精度と被検体の苦痛とは互いに相反する特性であって、両方を満足できない。
- [0003] 被検体の苦痛は、CT装置を使用して解消できる。CT装置は、被検体の体軸方向にスキャンして、全身の断層画像から乳房の水平方向の再構成画像を作成する。このため、乳房を挟着しないで乳ガンの検査ができる。ただ、このCT装置は、全身の断層画像から乳房の水平方向の再構成画像を演算して作成するので、高精度な画像とするのが難しい。体軸方向に直交する全身の断面積に対して、乳房の断面積が小さいからである。乳房以外の全身の断層画像は乳房の検査には必要でない。しかしながら、全身の断層画像の割合が大きいため、この部分が乳房の診断精度を低下させる原因となる。また、このCT装置は、マンモグラフィに比較して放射線の被曝線量が多くなる欠点がある。被曝線量を少なくすると、診断の精度が低下する欠点がある。

ある。

[0004] この欠点を解消するために、乳房を挟着してスキャンエリアを狭くして被曝線量を少なくしながら診断精度を向上する技術が開発されている(特許文献2参照)。

特許文献1:特開平7-303633号公報

特許文献2:特開平10-328176号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献2の公報は、図1に示すように、側臥した被検体20を載置するクレードル31上に、被検体20の乳房21を両側から挟着する一对の挟着板32を設けている。挟着板32は、断層像の面と略直交する方向(被検体の体軸方向)に移動可能としている。一对の挟着板32で被検体20の乳房21を断層像の面と略直交する方向に圧迫して、スキャン方向を体軸方向として被検体20の乳房21の診断を行なう。この装置は、乳房をスキャン方向に押し潰して検査するので、スキャンエリアが狭まり、薄いスライス厚での検査が可能となって、少ない被曝線量で診断精度を向上できる。

[0006] しかしながら、この検査装置も、乳房以外の部分のほぼ全身の断層画像が乳房の断層画像に与える影響を解消できず、診断精度に対する被曝線量が多くなる欠点がある。またマンモグラフィと同じように、少ない被曝線量で診断精度を向上するためには、乳房をより薄く押し潰す必要があつて、被検体にはなはだしい苦痛を与える欠点を解消できない。

[0007] さらにまた、乳房を押し潰して撮影された画像は、乳房の乳ガンを自然な状態で正確には検査できない欠点がある。乳ガンは、乳房の突出方向に直交する水平方向に広がる傾向が強く、押しつぶした状態で検査する画像では、突出方向に小さくて水平方向に広がった乳ガンを早期に発見できず診断精度が低下する欠点がある。

[0008] 本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、被検体の苦痛を解消すると共に、少ない被曝線量で極めて高い診断精度で乳ガンを早期発見できる理想的な乳房の検査装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の乳房の検査装置は、前述の目的を達成するために以下の構成を備える。

乳房の検査装置は、被検体20の胸部に吸着されて胸部から突出する乳房21を非挟着状態で吸引する吸引凹部4を内面に有する吸引カップ1と、この吸引カップ1内に乳房21を吸引する吸引具2と、内側に吸引カップ1を配置できる収納部5を有するCT装置3とを備える。検査装置は、吸引凹部4に乳房21を配置する吸引カップ1を収納部5に配置し、CT装置3でもって乳房21に放射線を照射して乳房21の断層画像を撮影する。さらに、検査装置は、吸引具2でもって、乳房21を吸引凹部4内に吸引して非挟着状態で胸部から突出させ、突出する乳房21を吸引カップ1を介して収納部5に配置する。この検査装置は、CT装置3が乳房21の突出方向に直交する平面内に放射線を照射して、スキャン方向を乳房21の突出方向として、乳房21の冠状断面画像を検出する。

ただし、本明細書において、乳房の冠状断面画像とは、乳房を突出方向と直交する方向に切断する断面の画像、すなわちコロナル断面画像を意味するものとする。ただ、乳房の冠状断面画像は、乳房の突出方向に直交する面に対して傾斜する方向、すなわちオブリークコロナル断面画像を含む広い意味に使用する。

- [0010] 吸引具2は、吸引カップ1内の空気を排気して乳房21を吸引凹部4内に吸引することができる。また吸引カップの吸引凹部4は、ひとつの乳房21を吸引できる内形であって、乳房21の突出方向に交差する水平断面形状を、円形ないしは、短径に対する長径の比率を2以下とする楕円形として、乳房21の先端に向かって水平断面形状が次第に小さくなる形状とすることができる。
- [0011] 吸引凹部4は、内面に、乳房表面に気密に密着するゾル状ないしゲル状の密着層7を設けることができる。
- [0012] 吸引カップ1は、吸引凹部4の開口縁を含む面を傾斜面とする姿勢で配置して、乳房21を傾斜方向に吸引することができる。また、吸引カップ1は、吸引凹部4の開口部を下向きとする姿勢で配置して、乳房21を上方に吸引することができる。
- [0013] 吸引カップ1の吸引凹部4は、乳房21の少なくとも一部を内面に吸着して整形する凹形湾曲面を有することができる。また、吸引カップ1の吸引凹部4は、乳房21の下面を内面に吸着して整形する凹形湾曲面を有することができる。
- [0014] 吸引カップ1は、吸引凹部4の開口縁を被検体20の乳房21の周囲に密着させるよ

うに、吸引凹部4の開口縁に沿って、体表面に密着するパッキン6を設けることができる。

[0015] 吸引カップ1は、吸引凹部4に吸引する乳房21を外部から観察できる透光性を有することができる。また、吸引カップ1は、ゴム状弾性体で製作することもできる。

[0016] さらに、本発明の検査装置は、被検体20の各々の乳房21を別々に独立して吸引する一対の吸引カップ1を備え、一対の吸引カップ1をCT装置3に連結することができる。さらにまた、吸引カップ1は、細胞針12を挿入する検査孔11を設けることができる。

発明の効果

[0017] 本発明の乳房の検査装置は、被検体の苦痛を解消しながら、少ない被曝線量で、しかも極めて高い診断精度で乳ガンを早期発見できる特長がある。それは、本発明の乳房の検査装置が、被検体の胸部に吸引カップを吸着させて、この吸引カップ内の空気を吸引具で排気し、乳房を吸引凹部内に吸引して乳房を非挟着状態で胸部から突出させると共に、突出する乳房をCT装置の収納部に配置して、CT装置で乳房の断層画像を撮影するからである。この構造の検査装置は、従来の装置のように、乳房を挟着板等で挟着して薄く押しつぶすことなく、乳房の断層画像を撮影するので、被検体の苦痛を解消して検査できる。しかも、この検査装置は、乳房を押しつぶすことなく、吸引凹部内に吸引して自然な形状に整形しながら撮影するので、ガンの形状や大きさ、及びその位置を正確に検出できる。さらに、本発明の検査装置は、乳房を吸引カップの吸引凹部内に吸引して胸部から突出させるので、乳房が小さい場合でも、乳房を胸部から十分に突出させて、良好な画像を撮影できる。

[0018] さらに、本発明の検査装置は、CT装置が乳房の突出方向に直交する平面内に放射線を照射して、スキャン方向を乳房の突出方向として、乳房の冠状断面画像を検出するので、被検体の乳房部分に放射線を照射して、被曝線量を少なくしながら、乳房の断層画像を撮影できる。また、乳房以外の部分に放射線を照射しないので、乳房以外の部分の断層画像が乳房の断層画像に影響を与えることもない。さらに、この検査装置は、CT装置のスキャン方向を乳房の突出方向とするので、乳ガンの広がる傾向が強い、乳房の突出方向に直交する方向に広がった乳ガンを理想的に撮影し

て、高い診断精度を実現できる。

- [0019] 本発明の請求項2の検査装置は、吸引凹部を、ひとつの乳房を吸引できる内形としており、乳房の突出方向に交差する水平断面形状を、円形ないし楕円形とし、乳房の先端に向かって水平断面形状が次第に小さくなる形状としているので、吸引凹部内に吸引した乳房をより自然な形状に整形できる特長がある。
- [0020] 本発明の請求項3の検査装置は、吸引凹部の内面に、乳房表面に気密に密着するゾル状ないしゲル状の密着層を設けているので、吸引凹部の内面に乳房を確実に吸着して、より綺麗に整形できる特長がある。
- [0021] 本発明の請求項4の検査装置は、吸引凹部の開口縁を含む面を傾斜面とする姿勢で吸引カップを配置して、乳房を傾斜方向に吸引するので、重力で垂れ下がる乳房を吸引凹部に吸引して、被検体の胸部から充分に突出させて検査できる特長がある。とくに、この検査装置は、被検体が前屈みの姿勢で乳房の検査をできるので、ベッド等の設備を必要とせず、装置全体をコンパクトにして製造コストを低減できる特長もある。
- [0022] 本発明の請求項5の検査装置は、吸引凹部の開口部を下向きとする姿勢で吸引カップを配置して、乳房を上方に吸引する構造としているので、被検体がベッド等に仰臥する楽な姿勢で検査できる特長がある。
- [0023] 本発明の請求項6と請求項7の検査装置は、乳房の少なくとも一部を、または下面を内面に吸着して整形する凹形湾曲面を、吸引カップの吸引凹部に設けているので、乳房をより理想的な形状に整形できる特長がある。
- [0024] 本発明の請求項8の検査装置は、吸引カップの吸引凹部の開口縁に沿って、パッキンを設けているので、吸引凹部の開口縁を被検体の乳房の周囲の体表面に密着させて、この吸引カップ内の空気を吸引具で効率よく排気し、乳房を吸引カップ内に吸引できる。
- [0025] 本発明の請求項9の検査装置は、吸引凹部に吸引する乳房を外部から観察できる透光性を有する吸引カップとしているので、吸引凹部に吸引する乳房の形状を確認しながら、乳房を自然な形状に整形して検査できる特長がある。
- [0026] さらに、本発明の請求項10の検査装置は、被検体の各々の乳房を別々に独立して

吸引する一対の吸引カップを備え、一対の吸引カップをCT装置に連結しているので、ふたつの乳房を透過するように放射線を照射して、ふたつの乳房を同時に検査できる。このため、短時間にふたつの乳房の検査ができる特長がある。

発明を実施するための最良の形態

- [0027] 以下、本発明の実施例を図面に基ついで説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための乳房の検査装置を例示するものであって、本発明は検査装置を以下のものに特定しない。
- [0028] さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。
- [0029] 図2ないし図7に示す乳房の検査装置は、被検体20の胸部に吸着されて胸部から突出する乳房21を非挟着状態で吸引する吸引凹部4を内面に有する吸引カップ1と、この吸引カップ1内の空気を排気して乳房21を吸引凹部4内に吸引する吸引具2と、内側に吸引カップ1を配置できる収納部5を有するCT装置3とを備える。
- [0030] 図2ないし図6の吸引カップ1は、吸引凹部4にひとつの乳房21を吸引し、図7と図8の吸引カップ1は、吸引凹部4にふたつの乳房21を吸引するようにしている。乳房21を吸引する吸引凹部4は、乳房21の突出方向(体軸に直交する方向であって被検体20の略前面方向)に交差する水平断面形状を、図4に示すように円形としている。ただし、吸引凹部の水平断面形状は、図示しないが、短径に対する長径の比率を2以下とする円形に近い楕円形とすることもできる。
- [0031] さらに、吸引凹部4は、乳房21を吸引して自然な形状に整形できるように、乳房21の先端に向かって水平断面形状を次第に小さくなる形状としている。図の吸引カップ1は、吸引凹部4の形状を球面ないし円錐に沿う形状としている。この形状の吸引カップ1は、吸引凹部4に乳房表面を広い面積で、たとえば50%以上を吸着して自然な形状に整形できる。とくに、乳房表面の80%以上を吸引凹部に吸着させる吸引カップは、乳房を理想的な形状に整形できる。このように、乳房21を吸引カップ1の内面に吸着して、保形する状態で検査する装置は、乳房21の形状を一定にして検査でき

るので、検査精度を高くできる特長がある。それは、検査中の数秒間に乳房が移動すると、検査精度が低下するからである。

[0032] 乳房21の一部を吸引凹部4の内面に吸着する検査装置は、図2に示すように、被検体20が前屈みの姿勢で使用する検査装置においては、乳房21の下面を吸引凹部4の内面に吸着させる。この吸引カップ1は、乳房21の下面を吸引凹部4に吸着して整形して、乳房21のほぼ全体を自然な形状に整形できる。図5に示すように、被検体20が仰臥して使用する検査装置においては、乳房21の周囲を吸引凹部4の内面に吸着させて、乳房21のほぼ全体を自然な形状に整形できる。

[0033] ただ、吸引カップ1は、好ましくは、乳房表面の50%以上、好ましくは80%以上を吸引凹部4の内面に吸着して整形する形状とする。乳房全体の形状をより自然な、理想的な形状に整形して吸着できるからである。乳房表面を広い面積で吸引凹部4に吸着させる吸引カップ1は、被検体20の乳房21の大きさに合わせて交換する。被検体20の乳房21の大きさが個人により異なるからである。大きな乳房の被検体には、大きな吸引凹部の吸引カップを使用し、小さい乳房の被検体には、小さい吸引凹部の吸引カップを使用する。

[0034] 図に示す吸引カップ1は、吸引凹部4の開口縁を被検体20の乳房21の周囲に密着させるように、吸引凹部4の開口縁に沿って、体表面に密着するパッキン6を設けている。このパッキン6は、弾性変形するゴム状弾性体、あるいは粘着性のあるゲル状のものである。図3、図4及び図6に示す吸引カップ1は、パッキン6を略円形とする。この吸引カップ1は、パッキン6で各々の吸引凹部4の開口縁を各々の乳房21の周囲に密着させる。

[0035] 図7と図8のパッキン6は、ふたつの円弧を連結するひょうたん形としている。このパッキン6は、内側にふたつの乳房21を配置し、いかえると、ふたつの乳房21の周囲に吸引凹部4の開口縁を密着させて、吸引凹部4にふたつの乳房21を吸引して整形する。この吸引カップ1は、吸引凹部4にふたつの乳房21を吸引し、各々の乳房21を自然な形状に整形する。したがって、この吸引カップ1の吸引凹部4は、各々の乳房表面の50%以上、好ましくは80%以上を内面に吸着して自然な形状に整形する。

。

- [0036] 図に示す吸引カップ1は、吸引凹部4の内面に、乳房表面に気密に密着するゾル状ないしゲル状の密着層7を設けている。この吸引カップ1は、吸引凹部4の内面に乳房21を確実に吸着して、より綺麗に整形できる特徴がある。密着層7は、吸引凹部4の内面を、乳房表面に空気漏れしないように密着する。このため、吸引凹部4内の空気を排気して、乳房21をより確実に吸引凹部4の内面に吸着できる。ただ、吸引カップは、必ずしも内面に密着層を設ける必要はない。吸引凹部4の開口縁を被検体20の体表面に密着して、乳房21を吸引凹部4に吸着できるからである。
- [0037] 図9の吸引カップ1は、ゴム状弾性体を弾性変形できる中空体とする吸引具2を連結している。図の吸引具2は、ゴム状弾性体を中空の球体としている。この吸引カップ1は、球形の吸引具2を押し潰す状態、すなわち吸引具内の空気を排気する状態で、乳房21の表面に密着する。その後、吸引カップ1に乳房21を密着させる状態で、吸引具2の押圧を解除すると、ゴム状弾性体の復元性で吸引カップ1内の空気を排気して、乳房21を吸引して突出させる。この吸引カップ1は、排気ポンプ等の吸引具を連結する必要がなく、簡単に乳房を吸引できる。ただし、この吸引カップも、吸引ポンプの吸引具を連結して内部を空気を排気し、乳房を吸引カップの内部に吸引することもできる。
- [0038] 吸引カップ1は、吸引凹部4に吸引する乳房21の形状を外部から観察できる透光性を有する。この吸引カップ1は、放射線を透過させるガラスで製作される。ただ、この吸引カップ1は、ガラスに代わって、放射線を透過させるプラスチックで製作することもできる。この吸引カップ1は、吸引凹部4に吸引する乳房21の形状を確認できるので、乳房21を自然な形状に整形して検査できる特徴がある。
- [0039] さらに、吸引カップ1は、図9に示すように、細胞針12を挿入する検査孔11を設けている。検査孔11は吸引カップ1を貫通して設けられるが、乳房21を内面に吸引する状態では、乳房21で気密に閉塞される大きさに開口される。したがって、乳房21を吸引カップ1に吸引させる状態では、検査孔11から外部の空気が吸引カップ1内に侵入することがない。この吸引カップ1は、乳房21を吸引して突出させる状態に保持して、検査孔11に細胞針12を挿入して、乳房21の所定の部位から細胞を採取できる。検査装置で検査された乳房は、特定部位から細胞を採取して検査することがある

。この場合、乳房21を吸引カップ1に吸引する状態で検査した後、乳房21を吸引カップ1に吸引する状態に保持して、検査孔11に細胞針12を挿入して、乳房21の正確な部位から細胞を採取できる。図9の吸引カップ1は、全体をゴム状弾性体で製作しているが、検査孔は、乳房を内部に吸引する全ての吸引カップに設けることができる。この場合、検査孔から外部空気が吸入されないように、検査孔を内面に吸着される乳房で閉塞する大きさに開口する。検査孔は複数カ所に開口されて、乳房の特定部位から正確に細胞を採取できる。

- [0040] 図2に示す検査装置は、被検体20が前屈みの姿勢で乳房21の検査をする。この検査装置は、吸引凹部4の開口縁を含む面を傾斜面とする姿勢で吸引カップ1を配置して、乳房21を下向きに傾斜する方向に吸引する。この検査装置は、乳房21の下面を吸引凹部4に吸着して整形する。また、この検査装置は、重力で垂れ下がる乳房21を吸引凹部4に吸引して整形する。このため、乳房21を被検体20の体表面から十分に突出させて検査できる。
- [0041] 図5に示す検査装置は、被検体20を仰臥させて乳房21の検査をする。この検査装置は、吸引凹部4の開口部を下向きとする姿勢で吸引カップ1を配置し、この吸引カップ1の吸引凹部4に乳房21を上方に吸引して検査する。この検査装置は、被検体20が楽な姿勢で乳房21の検査ができる。また、乳房21を上方に吸引して検査するので、オペレータの作業性も向上できる。
- [0042] 吸引カップ1は、連結機構(図示せず)を介してCT装置3に連結され、あるいはフレーム10に連結されて、特定の姿勢に配置される。ただし、吸引カップ1は必ずしもCT装置3やフレーム10に連結する必要はない。乳房21を吸引する吸引カップ1がCT装置3の収納部5に位置するように、被検体20とCT装置3の相対位置を調整して、乳房21の検査をできるからである。
- [0043] 吸引具2は、吸引カップ1内の空気を排気して、乳房21を吸引凹部4内に吸引する。吸引具2には、排気ポンプ等の吸引ポンプが使用できる。吸引具2は、吸引ホース8を介して吸引カップ1の吸引凹部4に連結される。吸引凹部4は、先端部に貫通孔9を設けて、この貫通孔9に吸引ホース8を連結する。吸引具2は、吸引凹部4の内部に乳房21を吸引する真空度に吸引カップ1の内部を減圧する。

- [0044] CT装置3は、内側に吸引カップ1を配置する収納部5を設けている。図のCT装置3は、全体を環状にして、内側に収納部5を設けている。図示しないが、CT装置は、凹部を設けて、凹部を吸引カップの収納部とすることもできる。収納部5に乳房21を吸引する吸引カップ1を配置し、図の矢印Xで示すように、乳房21を水平方向に貫通するように、乳房21の周囲から乳房21に向かってX線や γ 線等の放射線を照射して、乳房21の冠状断面画像を検出する。
- [0045] このCT装置3は、環状のケース内に、X線や γ 線等の放射線を照射するX線照射部3Aと、このX線照射部3Aから照射される放射線を乳房に透過させて、乳房を透過するX線を検出するX線検出部3Bと、X線検出部3Bで検出されるX線強度から乳房の冠状断面画像を演算する演算部(図示せず)と、X線照射部3AとX線検出部3Bを対向する位置に配置して、乳房の周囲で回転させながら、Y軸方向に移動させてスキャンさせる駆動機構(図示せず)とを備える。CT装置3は、X線照射部3AとX線検出部3Bを対向位置に保持しながら、ケース内で回転させて、乳房の冠状断面画像を検出する。このCT装置3は、スキャン方向を、図の矢印Yで示すように、乳房21の突出方向として、乳房21の先端部から体表面までの間を水平方向にスライスした複数の冠状断面画像を検出する。このCT装置3は、全身を透過するようには放射線を照射しない。乳房21を水平方向に透過するように放射線を照射する。すなわち、乳房21に集束して放射線を照射する。
- [0046] 図2ないし図5のCT装置3は、収納部5に一对の吸引カップ1を配置する。したがって、このCT装置3は、ふたつの乳房21を透過するように放射線を照射してふたつの乳房21を同時に検査する。この検査装置は、ふたつの乳房21を同時に検査するので、短時間にふたつの乳房21の検査ができる。図6のCT装置3は、収納部5にひとつの吸引カップ1を配置して、ひとつの乳房21を透過するように放射線を照射する。この検査装置は、各々の乳房21を別々に独立して検査するので、より高い検査精度で乳房21の検査ができる。とくに、ひとつの乳房21を吸引カップ1に吸引してCT装置3の収納部5に配置するので、乳房21の全体、とくに胸骨に近い部分まで収納部5に配置して、乳房全体を理想的な状態で検査できる特徴がある。また、ひとつの乳房21を透過するように放射線を照射するので、被曝線量を少なくしながら、高い診断精

度で乳房21の検査ができる。

[0047] CT装置3は、被検体20に対して特定の姿勢と位置に配置されるように、連結メカニズムを介してフレーム10に連結している。連結メカニズムは、CT装置3の位置と姿勢を調整できるように、CT装置3をフレーム10に連結する。

[0048] 以上の検査装置は、以下のようにして被検体20の乳房21を検査する。

(1) 図2または図5に示すように、被検体20の乳房21を吸引カップ1でカバーする。

(2) 吸引カップ1内の空気を吸引具2で排気して、乳房21を吸引カップ1の吸引凹部4に吸引する。吸引された乳房21は、吸引カップ1の内面に吸着されて吸引カップ1で整形される。

(3) 吸引カップ1をCT装置3の収納部5に配置する。このとき、CT装置3と被検体20との相対位置を調整して、吸引カップ1をCT装置3の収納部5に配置する。

(4) CT装置3が、吸引カップ1に吸引された乳房21に向かって放射線を照射する。CT装置3は、図の矢印Xで示すように、乳房21の周囲から乳房21に向かって放射線を照射し、さらに、図の矢印Yで示す乳房21の突出方向にスキャンして、乳房全体の冠状断面画像を演算してモニタ(図示せず)に表示する。すなわち、乳房21を水平方向にスライスした複数の冠状断面画像を作成し、各々の冠状断面画像から乳房内全体の検査をする。乳房21の内部の乳ガンは、乳ガンを含む冠状断面画像に表示される。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明によれば、被検体の苦痛を解消しながら、少ない被曝線量で、しかも極めて高い精度で乳ガンを発見できるので、多くの女性が、安全に、しかも安心して乳ガンの検査を受けることができる。このため、多くの女性に乳ガンの検査を促進して、乳ガンの早期発見を実現し、乳ガンによる死亡率を低減できる。

図面の簡単な説明

[0050] [図1]従来の乳房の検査装置の使用状態を示す断面図である。

[図2]本発明の一実施例にかかる乳房の検査装置の使用状態を示す断面図である。

[図3]図2に示す乳房の検査装置のA-A線断面図である。

[図4]図2に示す乳房の検査装置のCT装置と吸引カップを被検体側から見た正面図

である。

[図5]本発明の他の実施例にかかる乳房の検査装置の使用状態を示す断面図である。

[図6]本発明の他の実施例にかかる乳房の検査装置の使用状態を示す断面図である。

[図7]本発明の他の実施例にかかる乳房の検査装置の使用状態を示す断面図である。

[図8]図7に示す乳房の検査装置のCT装置と吸引カップを被検体側から見た正面図である。

[図9]本発明の他の実施例にかかる乳房の検査装置の使用状態を示す断面図である。

符号の説明

- [0051] 1…吸引カップ
2…吸引具
3…CT装置 3A…X線照射部 3B…X線検出部
4…吸引凹部
5…収納部
6…パッキン
7…密着層
8…吸引ホース
9…貫通孔
10…フレーム
11…検査孔
12…細胞針
20…被検体
21…乳房
31…クレードル
32…挟着板

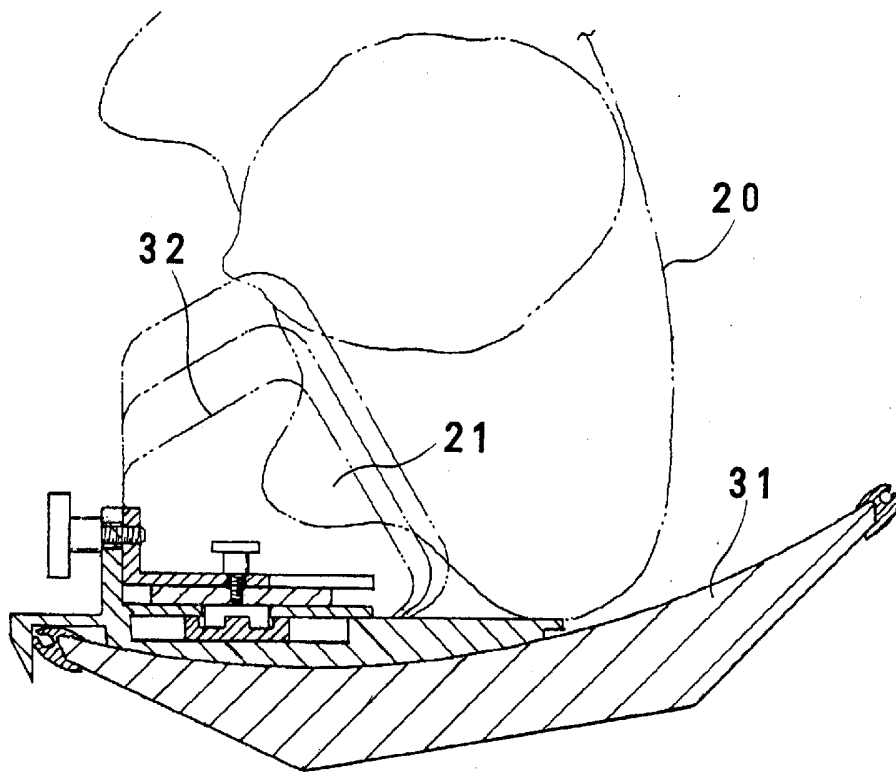
請求の範囲

- [1] 被検体(20)の胸部に吸着されて胸部から突出する乳房(21)を非挟着状態で吸引する吸引凹部(4)を内面に有する吸引カップ(1)と、この吸引カップ(1)内に乳房(21)を吸引する吸引具(2)と、内側に吸引カップ(1)を配置できる収納部(5)を有するCT装置(3)とを備え、
吸引凹部(4)に乳房(21)を配置する吸引カップ(1)を収納部(5)に配置し、CT装置(3)でもって乳房(21)に放射線を照射して乳房(21)の断層画像を撮影する乳房の検査装置であって、
吸引具(2)が、乳房(21)を吸引凹部(4)内に吸引して非挟着状態で胸部から突出させ、突出する乳房(21)を吸引カップ(1)を介して収納部(5)に配置し、
CT装置(3)が、乳房(21)の突出方向に直交する平面内に放射線を照射してスキャン方向を乳房(21)の突出方向として、乳房(21)の冠状断面画像を検出するようにしてなる乳房の検査装置。
- [2] 吸引具(2)が、吸引カップ(1)内の空気を排気して乳房(21)を吸引凹部(4)内に吸引する請求項1に記載される検査装置。
- [3] 吸引凹部(4)が、ひとつの乳房(21)を吸引できる内形であって、乳房(21)の突出方向に交差する水平断面形状を、円形ないしは、短径に対する長径の比率を2以下とする楕円形とし、乳房(21)の先端に向かって水平断面形状が次第に小さくなる形状である請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [4] 吸引凹部(4)の内面に、乳房表面に気密に密着するゾル状ないしゲル状の密着層(7)を設けている請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [5] 吸引カップ(1)が、吸引凹部(4)の開口縁を含む面を傾斜面とする姿勢で配置されて、乳房(21)を傾斜方向に吸引する請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [6] 吸引カップ(1)が、吸引凹部(4)の開口部を下向きとする姿勢で配置されて乳房(21)を上方に吸引する請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [7] 吸引カップ(1)の吸引凹部(4)が、乳房(21)の少なくとも一部を内面に吸着して整形する凹形湾曲面を有する請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [8] 吸引カップ(1)の吸引凹部(4)が、乳房(21)の下面を内面に吸着して整形する凹形湾

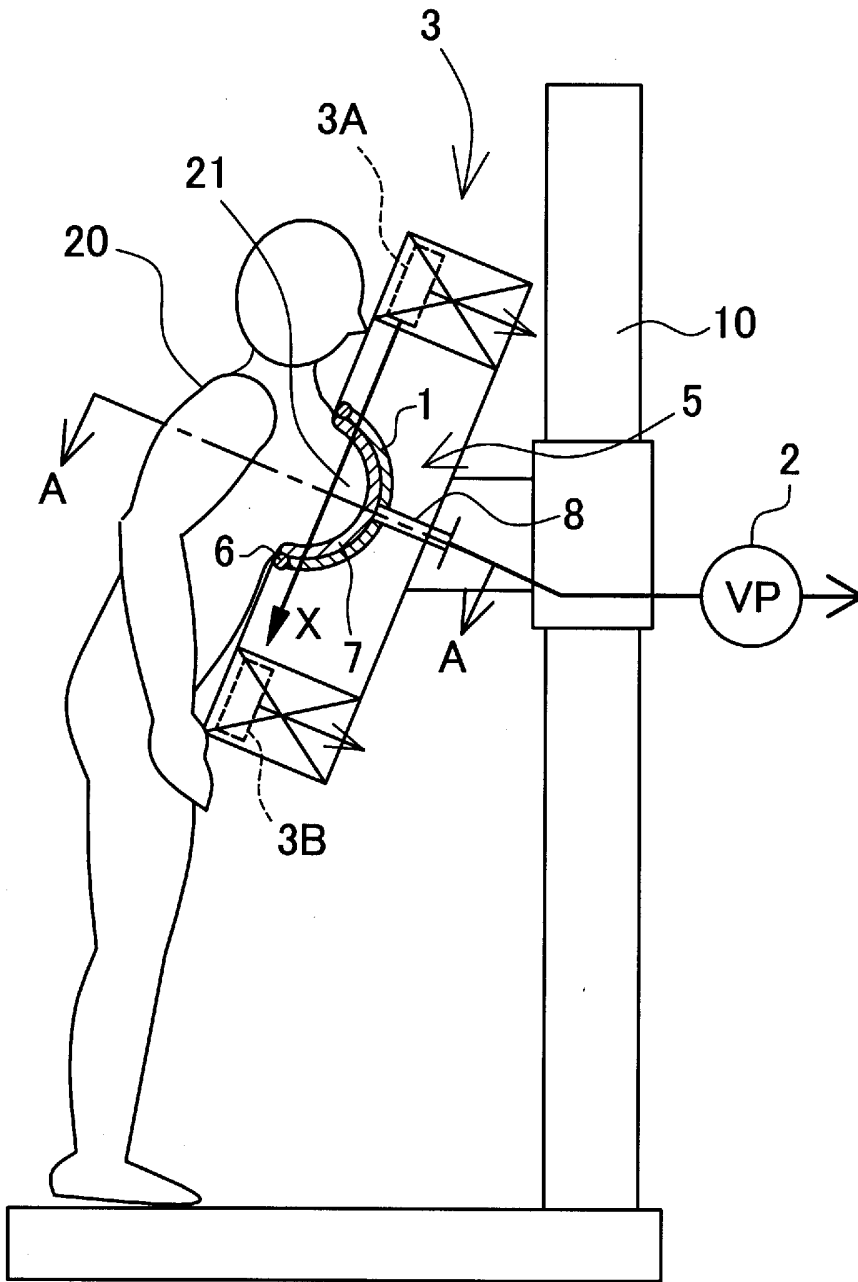
曲面を有する請求項1に記載される乳房の検査装置。

- [9] 吸引カップ(1)が、吸引凹部(4)の開口縁を被検体(20)の乳房(21)の周囲に密着させるように、吸引凹部(4)の開口縁に沿って、体表面に密着するパッキン(6)を設けている請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [10] 吸引カップ(1)が、吸引凹部(4)に吸引する乳房(21)を外部から観察できる透光性を有する請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [11] 吸引カップ(1)がゴム状弾性体である請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [12] 被検体(20)の各々の乳房(21)を別々に独立して吸引する一対の吸引カップ(1)を備え、一対の吸引カップ(1)をCT装置(3)に連結している請求項1に記載される乳房の検査装置。
- [13] 吸引カップ(1)が細胞針(12)を挿入する検査孔(11)を設けている請求項1に記載される検査装置。

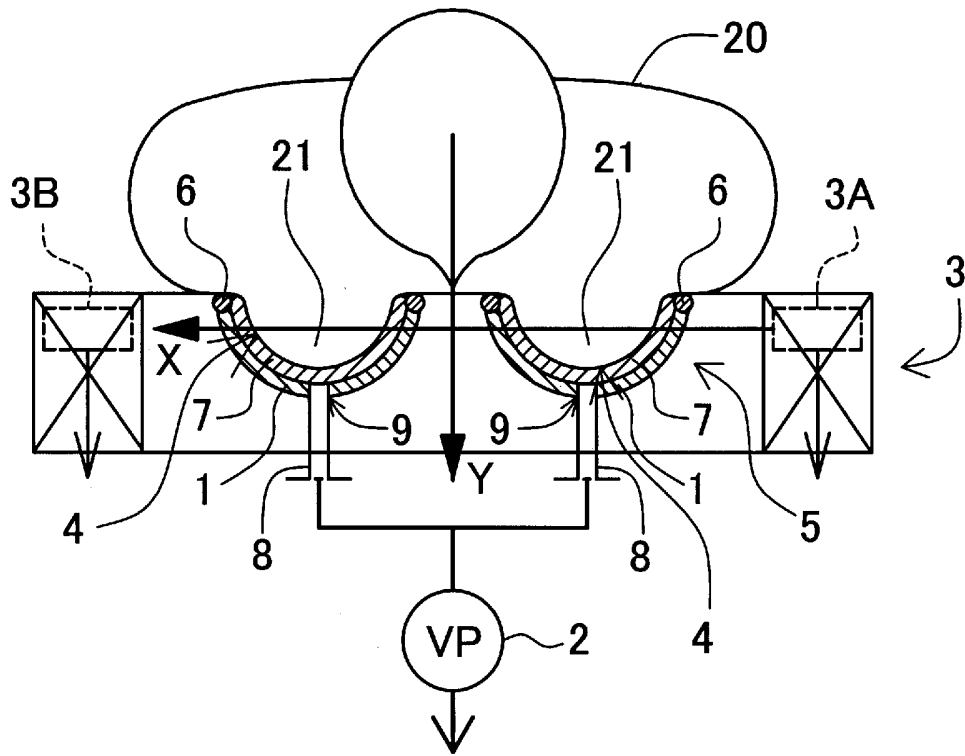
[図1]



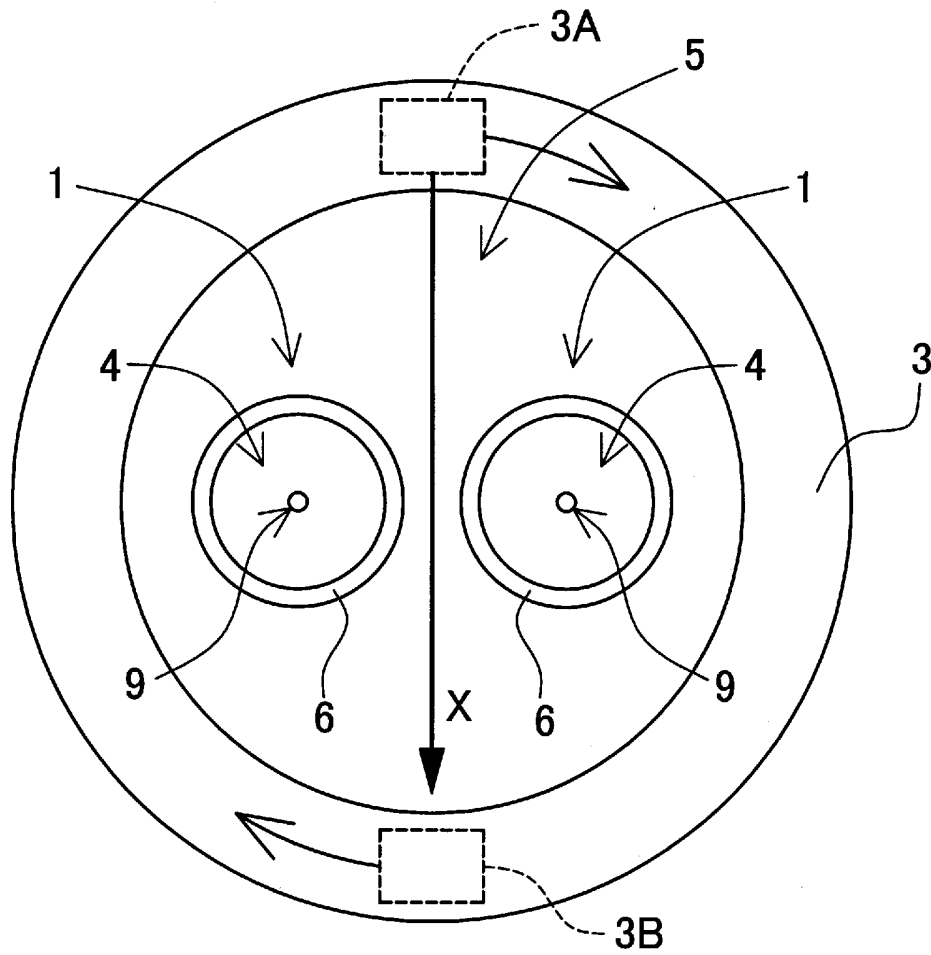
[図2]



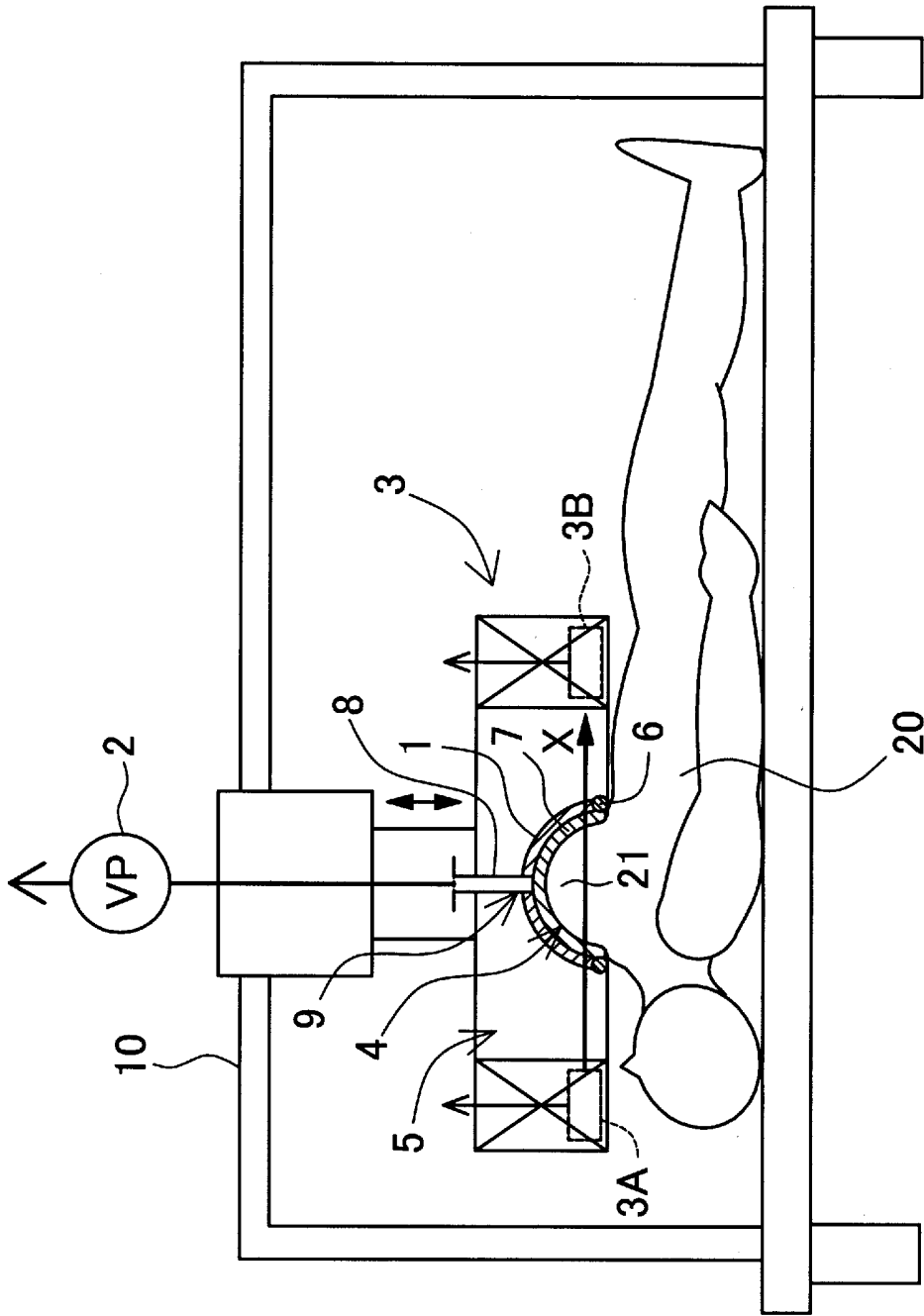
[図3]



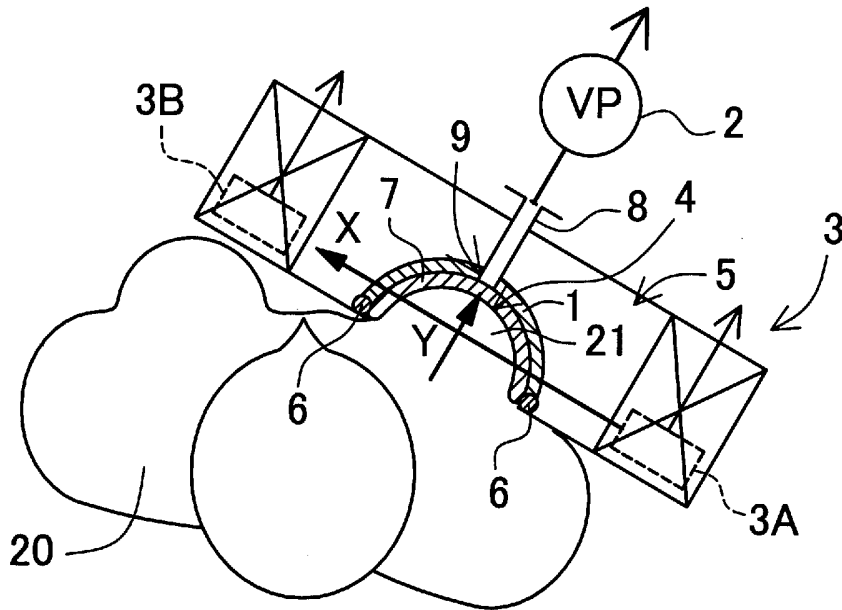
[図4]



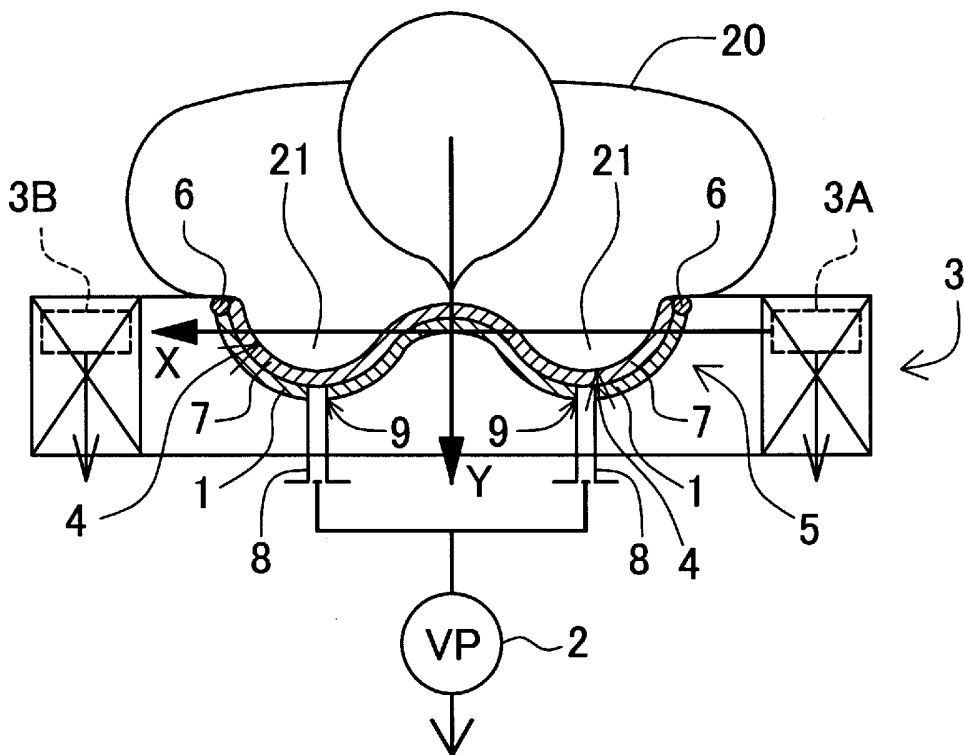
[図5]



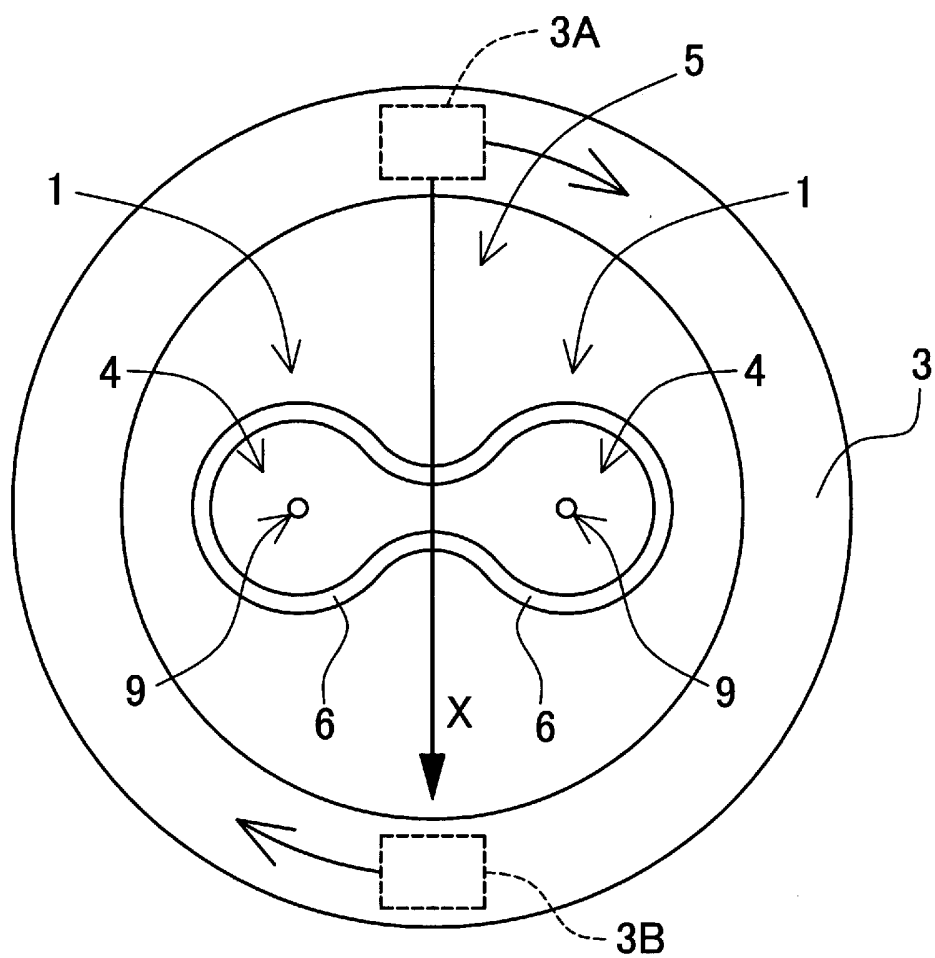
[図6]



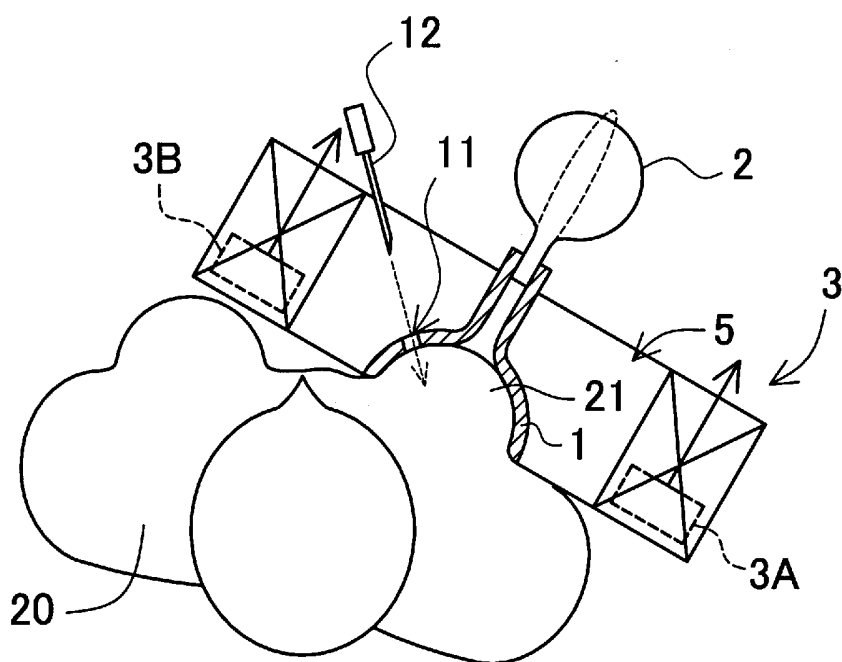
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/03 (2006.01)

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)

A61B6/03, A61B6/04, A61B10/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-173976 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 02 July, 1999 (02.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 7-9, 11-13
Y	JP 2000-93425 A (Rubicor Medical, Inc.), 04 April, 2000 (04.04.00), Full text; all drawings & US 6146377 A & EP 995399 A1	1-4, 7-9, 11-13
Y	JP 2000-157554 A (Rubicor Medical, Inc.), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text; all drawings & US 6122542 A & EP 1004274 A1	1-4, 7-9, 13

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
23 June, 2006 (23.06.06)

Date of mailing of the international search report
04 July, 2006 (04.07.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/306846

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-504586 A (Fischer Imaging Corp.), 25 May, 1995 (25.05.95), Full text; all drawings & US 5409497 A & US 5129911 A & US 5569266 A & US 5129911 A & EP 630209 A1 & WO 93/17620 A1	1-13
A	JP 7-303633 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 November, 1995 (21.11.95), Full text; all drawings & US 6298114 A	1-13
A	JP 3-158155 A (Azz International Co., Ltd.), 08 July, 1991 (08.07.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. A61B6/03(2006.01)

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. A61B6/03, A61B6/04, A61B10/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2006年
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年
 日本国登録実用新案公報 1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-173976 A (浜松ホトニクス株式会社) 1999.07.02 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 7-9, 11-13
Y	JP 2000-93425 A (ルビコー メディカル インコーポレイテッド) 2000.04.04 全文, 全図 & US 6146377 A & EP 995399 A1	1-4, 7-9, 11-13
Y	JP 2000-157554 A (ルビコー メディカル インコーポレイテッド) 2000.06.13 全文, 全図 & US 6122542 A & EP 1004274 A1	1-4, 7-9, 13

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 23.06.2006	国際調査報告の発送日 04.07.2006
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 長井 真一 電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-504586 A (フィッシャー イメージング コーポレーション) 1995.05.25 全文, 全図 & US 5409497 A & US 5129911 A & US 5569266 A & US 5129911 A & EP 630209 A1 & WO 93/17620 A1	1-13
A	JP 7-303633 A (三菱電機株式会社) 1995.11.21 全文, 全図 & US 6298114 A	1-13
A	JP 3-158155 A (株式会社アズ・インターナショナル) 1991.07.08 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13