

(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2007-111386

(P2007-111386A)

(43) 公開日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 G 13/10 (2006.01)	A 6 1 G 13/00 K	4 C 3 4 1
A 6 1 B 19/00 (2006.01)	A 6 1 B 19/00 5 O 2	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	

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2005-307894 (P2005-307894)
 (22) 出願日 平成17年10月21日 (2005.10.21)

特許法第30条第1項適用申請有り 2005年4月25日、26日、27日 日本生体医工学会主催の「第44回 日本生体医工学会大会 (日本エム・イー学会)」において文書をもって発表

(71) 出願人 504132881
 国立大学法人東京農工大学
 東京都府中市晴見町3-8-1
 (74) 代理人 100094488
 弁理士 平石 利子
 (74) 代理人 100095485
 弁理士 久保田 千賀志
 (72) 発明者 榊田 晃司
 東京都府中市晴見町3-8-1 国立大学
 法人東京農工大学内
 Fターム(参考) 4C341 MM02 MM04 MN08 MQ02 MQ06
 MS12 MS30
 4C601 BB09 EE20 LL36

(54) 【発明の名称】 医療用ベッドおよび診断／治療システム

(57) 【要約】

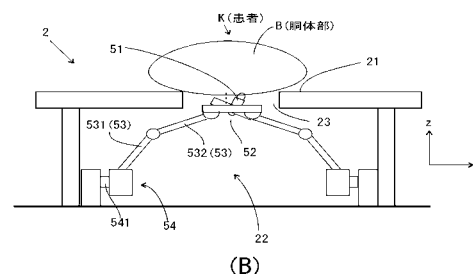
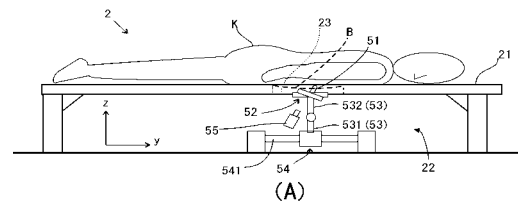
【課題】

ロボットによる診断や治療に好適であり、かつプローブ等の操作がロボットにより行われることによる視覚的な患者不安を除去ないし低減できる医療用ベッドを提供する。

【解決手段】

ベッド床面21の、患者が臥したときに胴体部が位置する領域の一部に、ベッド床下22に連通する診断または治療用の孔が形成され、ベッド床下22に診断用ロボット2が収容されている。診断用ロボットは、患者の臓器を超音波診断する超音波プローブとできる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベッド床面の、患者が臥したときに胴体部が位置する領域の一部に、ベッド床下に連通する診断または治療用の孔が形成されていることを特徴とする医療用ベッド。

【請求項 2】

前記ベッド床下に、治療用ロボットまたは診断用ロボットが収容されていることを特徴とする請求項 1 に記載の医療用ベッド。

【請求項 3】

前記診断用ロボットは、患者の臓器を超音波診断する超音波プローブを操作することを特徴とする請求項 2 に記載の医療用ベッド。

【請求項 4】

超音波診断用のプローブと、プローブ保持装置と、アーム装置と、アーム装置移動機構とを有する診断用ロボットを前記ベッド床下に収容した請求項 3 に記載の医療用ベッドであって、

前記アーム装置移動機構は、ベッド床下の両サイドに設けられたベッドの長さ方向に平行な 2 つのガイドを有し、前記アーム装置を前記ガイドに沿って移動する機構を有し、

前記アーム装置は、前記 2 つのガイドに取り付けられた 2 つのアームを有し、前記ベッド床下内で、前記 2 つのアームの先端に支持された装置を垂直方向およびベッド幅方向に移動する機構を有し、

前記プローブ保持装置は、前記孔の下部において前記 2 つのアームの先端に支持されてプローブを保持するとともに、当該プローブの方位を変更できる機構を有する、ことを特徴とする医療用ベッド。

【請求項 5】

さらに、前記孔を撮影するビデオカメラを前記ベッド床下に備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の医療用ベッド。

【請求項 6】

請求項 3 から 5 の何れかに記載の医療用ベッドを使用した診断／治療システムであって、

前記治療用ロボットまたは前記診断用ロボットを遠隔制御する外部装置における前記超音波プローブの制御が、当該超音波プローブの姿勢と天地逆転して行われることを特徴とする診断／治療システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、患者に横臥等の無理な体位を強いることなく伏臥体位での内臓の診断や治療が可能な医療用ベッドおよび診断／治療システムに関し、特にロボットによる診断や治療に好適であり、かつプローブ等の操作がロボットにより行われることによる視覚的な患者不安を除去ないし低減できる医療用ベッドおよび診断／治療システムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内臓の超音波診断においては、明瞭な撮影画像を得るために、患者に横臥や半立位（いわゆる四つ這い）の体位をとらせる。こうすることで、内臓は自重により垂下し超音波プローブは内臓により近づくので、医師等は、通常、明瞭な超音波画像を得ることができ、またプローブ操作が容易となる。

【特許文献 1】特願 2005-267718

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特に体を自由に動かすことができない患者にとっては、横臥や半立位の体位をとることに苦痛を強いられることになる。また、横臥や半立位の体位でプローブ操作を腹

10

20

30

40

50

部について行う場合に、患者の体型によっては、明瞭な超音波画像を得ることができないし、またプローブ操作も容易ではなくなる場合がある。

【0004】

ところで、近年、治療や診断を行うロボットが開発されるようになっている（特許文献1参照）。この種のロボットにより患者の内臓の診断や治療を行う場合、患者には大きな視覚的な不安、すなわちプローブ等の操作が人間により行われなことの視覚的な不安が生じることは否めない。

【0005】

本発明の目的は、患者に横臥等の無理な体位を強いることなくかつ伏臥体位での内臓の診断や治療ができる医療用ベッドを提供することにある。

10

【0006】

本発明の他の目的は、特に治療用ロボットや診断用ロボットによる内臓の診断や治療に好適であり、かつプローブ等の操作がロボットにより行われることの視覚的な患者不安を除去ないし低減できる医療用ベッドおよび診断／治療システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の医療用ベッドは、ベッド床面の、患者（必ずしも疾病を持つ者とは限らない）が臥したときに胴体部が位置する領域の一部に、ベッド床下に連通する診断または治療用の孔が形成されていることを特徴とする。

【0008】

20

本発明の医療用ベッドでは、前記ベッド床下に、治療用ロボットまたは診断用ロボットを収容することができる。

この場合、前記診断用ロボットは、患者の臓器を超音波診断する超音波プローブを操作するように構成できる。また、前記診断用ロボットは、患者の臓器等に放射線を照射するための放射線照射ガン进行操作するように構成できる。

【0009】

本発明の医療用ベッドは、超音波診断用のプローブと、プローブ保持装置と、アーム装置と、アーム装置移動機構とを有する診断用ロボットを前記ベッド床下に収容したものであって、

前記アーム装置移動機構は、ベッド床下の両サイドに設けられたベッドの長さ方向に平行な2つのガイドを有し、前記アーム装置を前記ガイドに沿って移動する機構を有し、

30

前記アーム装置は、前記2つのガイドに取り付けられた2つのアームを有し、前記ベッド床下内で、前記2つのアームの先端に支持された装置を垂直方向およびベッド幅方向に移動する機構を有し、

前記プローブ保持装置は、前記孔の下部において前記2つのアームの先端に支持されてプローブを保持するとともに、当該プローブの方位を変更できる機構を有する、ように構成できる。

【0010】

本発明の医療用ベッドは、さらに、前記孔を撮影するビデオカメラを前記ベッド床下に備えたことを特徴とする。

40

本発明の診断／治療システムは、上記のロボットがベッド床下に収容された医療用ベッドを使用したものであって、

前記治療用ロボットまたは前記診断用ロボットを遠隔制御する外部装置における前記超音波プローブの制御が、当該超音波プローブの姿勢と天地逆転して行われることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の医療用ベッドによれば、患者に横臥等の無理な体位を強いることなくかつ伏臥体位で、内臓の診断や治療ができるようになる。これにより、体を自由に動かすことができない患者にとっては、苦痛を強いられることなく診断や治療を受けることができるし、

50

医師等は、患者の体型に関わらず、内臓についての明瞭な超音波画像を得ることができ、プローブ等の操作も容易となる。

また、ベッド床下に診断用ロボットまたは治療用ロボットが収容された本発明の医療用ベッドおよび診断／治療システムでは、患者はロボットの動きを見ることはないので、プローブ等の操作がロボットにより行われることの視覚的な患者不安を除去ないし低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1は本発明の医療用ベッドの第1実施形態を示す図であり、(A)は平面図、(B)は横側面図、(C)はベッドの前側面図である。

10

図1(A)、(B)、(C)における医療用ベッド1は、ベッド床面11の、患者K(必ずしも疾病を持つ者とは限らない)が臥したときに胴体部Bが位置する領域の一部に、ベッド床下12に連通する診断または治療用の孔13が形成されている。この孔13には、孔を覆うようにゴム等の膜を張着することことができる。また、医療用ベッド1に油圧シリンダ等によるベッド高さ調節機構14を設けベッド床面11を適宜高さに調節することができる。

【0013】

患者Kは、ベッド床面11に、伏臥体位で、腹部、胸部等の治療・診断部位が孔13に位置するように臥する。これにより、特に診断対象が胃、肝臓、胆嚢、腸等の臓器である場合には、これらの臓器は、重力により胴体部の下方に垂下する。

20

【0014】

医師等は、ベッド床下12側から孔13に位置している診断部位に手を当てて触診をすることができるし、超音波診断用のプローブを当てて超音波診断のための操作をすることができる。ベッド床下12に、ビデオカメラを設け、医師等は、当該ビデオカメラにより撮影した映像をディスプレイに表示しながら、上記の触診やプローブの操作をすることができる。

【0015】

なお、医療用ベッド1を用いて、腎臓の診断を行う場合には、患者をベッド1に、仰臥体位で寝かせて、腎臓等の診断を行うこともできる。

図2は本発明の医療用ベッドの第2実施形態を示す図であり、(A)は平面図、(B)は横側面図、(C)はベッドの前側面図である。

30

【0016】

図2の医療用ベッド2でも、図1の医療用ベッド1と同様に、ベッド床面21の、患者が臥したときに胴体部が位置する領域の一部に、ベッド床下22に連通する診断または治療用の孔23が形成されている。医療用ベッド2の、ベッド床面21より下の側周は、図示しないが遮蔽板により囲うことができる。

医療用ベッド2では、ベッド床下22に、超音波診断用のプローブ51と、プローブ保持装置52と、アーム装置53と、アーム装置移動機構54と、ビデオカメラ55とを有する診断用ロボット5が収容されている。

【0017】

40

この診断用ロボット5は、患者の臓器を超音波診断する超音波診断用のプローブ(後述する符号51参照)を操作することができる。

アーム装置移動機構54は、ベッド床下22の両サイドに設けられたベッドの長さ方向に平行な2つのガイド541、541を有し、アーム装置53をガイド541、541に沿って移動する機構を有している。この移動は、後述する駆動装置501により行われる。

【0018】

アーム装置53は、2つのガイド541、541に取り付けられた2つのアーム531、532を有している。アーム531、532の先端にはプローブ保持装置52が支持されており、アーム装置53は、ベッド床下22内で、アーム531、532によりプロー

50

ブ保持装置 5 2 を垂直方向およびベッド幅方向に移動する機構を有している。この移動は後述する駆動装置 5 0 2 により行われる。

【0019】

図 2 ではアーム 5 3 1, 5 3 2 は、パンタグラフ機構をなしており、アーム 5 3 1 は、ガイド 5 4 1 に摺動できるように取り付けられている。

プローブ保持装置 5 2 は、孔 2 3 の下部においてアーム 5 3 1, 5 3 2 の先端に支持されてプローブ 5 1 を保持するとともに、プローブ 5 1 の方位を変更できる機構を有している。本実施形態では、プローブ保持装置 5 2 は、図 3 に示すようなジンバル機構を備えており、大リング L R、中リング M R、小リング S R からなる。ジンバル機構は、プローブ 5 1 を適宜の方向に向けるための機構である。

10

【0020】

大リング L R は、アーム (5 3 1, 5 3 2) の二組により x y 平面で回転することができる。また、中リング M R は大リング L R の内側に位置して y 軸を中心に回転することができ、小リング S R は中リング M R の内側に位置して y 軸と直交する軸 (x 軸) を中心に軸回転することができる。本実施形態では、中リング M R の大リング L R に対する回転、および小リング S R の中リング M R に対する回転は、後述する駆動装置 5 0 3 により行われる。

【0021】

中リング M R は、大リング L R に対して y 軸回転することができ、小リング S R は、中リング M R は、x 軸回転することができる。これにより、プローブ 5 1 は適宜の上向き方向にプローブ先端を向けることができる。さらに、本実施形態では、プローブ 5 1 には、先端を、モータにより軸回転させる機構を備えることができる。プローブ 5 1 にはモータ等の後述する駆動装置 5 0 4 が内蔵される。

20

【0022】

ビデオカメラ 5 5 は孔 2 3 の全体を撮影する。ビデオカメラ 5 5 の撮影画像は、ディスプレイに送られ、プローブ 5 1 の次に述べる遠隔操作を補助することができる。

【0023】

本発明の診断／治療システムは、診断用ロボット 5 をスレーブ機とし、このスレーブ機を次に述べるマスター機 (本発明における外部装置) によりを制御するように構成できる。なお、本発明の診断／治療システムは、診断用ロボット 5 がマスター機により制御される態様に限定されない。たとえば、本発明は、診断用ロボット 5 が制御用ステックにより、ディスプレイに表示された患部を目視しつつ制御されるような態様を含む。

30

【0024】

図 4 は、診断用ロボット 5 とマスター機 6 との関係を示すブロック図である。図 4 において、診断用ロボット 5 は、アーム装置 5 3 をガイド 5 4 1, 5 4 1 に沿って y 方向 (ベッドの長さ方向) に移動させるモータ等の駆動装置 5 0 1 と、アーム装置 5 3 の先端に設けられたプローブ保持装置 5 2 を x 方向 (ベッドの幅方向) および z 方向 (上下方向) に移動させる油圧装置等の駆動装置 5 0 2 と、ジンバル機構を駆動する (すなわち中リング M R、小リング S R を制御する) モータ等の駆動装置 5 0 3 と、プローブ 6 1 を軸回転させる駆動装置 5 0 4 と、マスター機 6 の制御装置 6 0 1 からの動き情報を取得して駆動装置 5 0 1, 5 0 2, 5 0 3, 5 0 4 を制御する制御装置 5 0 5, 5 0 6, 5 0 7, 5 0 8 を備えている。

40

【0025】

図 5 は、マスター機 6 の一例を示す説明図である。図 5 において、マスター機 6 は、マスタープローブ 6 1 (超音波診断のための機能は備えていない) と、空間位置決定用ワイヤ 6 2 1, 6 2 2 と、三角柱のフレーム 6 3 と、プーリ 6 4 と、アクチュエータ 6 5 と、を有している。

なお、図 5 において、空間位置決定用ワイヤ 6 2 1, 6 2 2 は、アクチュエータ 6 5 からプーリ 6 4 を通って、マスタープローブ 6 1 に接続されているが、アクチュエータ 6 5 からプーリ 6 4 までの部分を符号 6 2 2 (破線) で示し、プーリ 6 4 からマスタープローブ 6 1 までの部分を符号 6 2 1 (実線) で示している。

50

【0026】

マスタープロープ61は、軸部と軸受け部からなり、マスタープロープ61には、その上端と下端とに3本ずつの空間位置決定用ワイヤ621, 622が接続されている。マスタープロープ61は、略三角柱のフレーム63により空間位置決定用ワイヤ621, 622で宙吊りされている。空間位置決定用ワイヤ621, 622は、マスタープロープ61からプーリ64を介して、アクチュエータ65に接続されている。これにより、マスタープロープ61をある方向に移動すると、当該マスタープロープ61はその位置で停止できる。

【0027】

マスタープロープ61の上端および下端には、一方の端部に3本ずつ計6本の独立した空間位置決定用ワイヤ621, 622が接続され、マスタープロープ61に設けられたピンに接続されており、摺動可能となっている。 10

【0028】

図5において、空間位置決定用ワイヤ621, 622は、プーリ64を介してアクチュエータ65に接続されているが、プーリ64を用いることなく、マスタープロープ61とアクチュエータ65とに直接接続してもよい。

プーリ64を用いることによって、マスタープロープ61の位置に関係なく、アクチュエータ65に常に同一方向から、空間位置決定用ワイヤ621, 622の張力に基づく応力を加えることができる。

【0029】

アクチュエータ65は、空間位置決定用ワイヤ621, 622を巻き取るワイヤ巻き取り部と、ワイヤ巻き取り部を回転させるサーボモータと、ワイヤ巻き取り部の回転角を測定するポテンシオメータと、ワイヤの張力が一定の大きさ以上になることを検出する力センサとからなり、空間位置決定用ワイヤ621, 622に常に一定の張力を与え、余分な空間位置決定用ワイヤ621, 622を巻き取る構造となっている。 20

【0030】

アクチュエータ65では、各空間位置決定用ワイヤ621, 622の長さにより、マスタープロープ61の位置情報を得ることができる。

マスタープロープ61の軸部または軸受け部の回転速度は、回転検出装置により検出した回転角の変化を時間で微分することにより得られる。また、軸部または軸受け部の回転加速度は、回転速度の変化を時間で微分することにより得られる。 30

【0031】

マスター機6におけるマスタープロープ61の動きは、図4で説明したように、診断用ロボット5（スレーブ機）に伝えられる。

マスター機6のマスタープロープ61の操作が、診断用ロボット5におけるプロープ61の姿勢と天地逆転して行われるようにできる。これにより、患者が医療用ベッド2のベッド床面21に伏臥体位で臥しているにもかかわらず、医師等は、マスター機6においてマスタープロープ61を患者が仰臥しているかの如く操作することができる。

【0032】

図1に示した医療用ベッド1、および図2に示した療養ベッド、図4, 図5に示した診断／治療システムの全体またはスレーブ機を、車両（特に救急車）に搭載することで、車内での診断・治療等を効率よく行うことができる。 40

【0033】

また本発明では、ベッド床下12に連通する孔13（図1（A）, （B）, （C）参照）、ベッド床下22に連通する孔23（図2（A）, （B）参照）を動かすようにできる。図6にこのような孔の例を示す。

【0034】

図6では、ベッド床面71は、患者が臥したときに腹部があたる部分がベッド床面71の全幅にわたり欠落している。すなわち、ベッド床面71は、頭部側板材711と、足部側板材711との2つの板材からなる。そして、これらの板材の間に、ベッド床面7の幅 50

よりも長い板材 710 が架け渡されている。板材 710 には、診断用の孔 73 が形成されている。また、図 6 の例では、板材 710 と、頭部側板材 711 および／または足部側板材 712 の間には隙間 C が形成されている。板材 710 は、もともと孔が開いているので、患者の胴体部と接する面積は小さい。したがって、患者への少ない負担で、比較的容易に、ベッドの幅方向および長さ方向に動かすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明の医療用ベッドの第 1 実施形態を示す図であり、(A) は平面図、(B) は横側面図、(C) はベッドの前側面図である。

【図 2】図 2 は本発明の医療用ベッドの第 2 実施形態を示す図であり、(A) は平面図、(B) は横側面図、(C) はベッドの前側面図である。 10

【図 3】プローブ保持装置に用いるジンバル機構を示す図である。

【図 4】診断用ロボット 5 とマスター機との関係を示すブロック図である。

【図 5】図 4 におけるマスター機の一例を示す説明図である。

【図 6】ベッド床下に連通する孔を動かす例を示す図である。

【符号の説明】

【0036】

1, 2 医療用ベッド

5 診断用ロボット

6 マスター機 20

11, 21, 71 ベッド床面

12, 22 ベッド床下

13, 23, 73 孔

14 ベッド高さ調節機構

51 プローブ

52 プローブ保持装置

53 アーム装置

54 アーム装置移動機構

55 ビデオカメラ

61 マスタープローブ 30

63 フレーム

64 プーリ

65 アクチュエータ

541, 541 ガイド

531, 532 アーム

501, 502, 503, 504 駆動装置

505, 506, 507, 508 制御装置

621, 622 空間位置決定用ワイヤ

710 板材

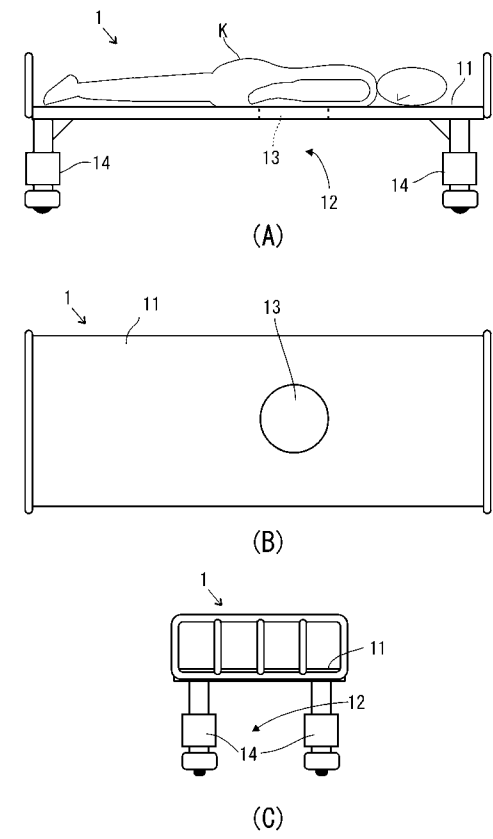
711 頭部側板材 40

712 足部側板材

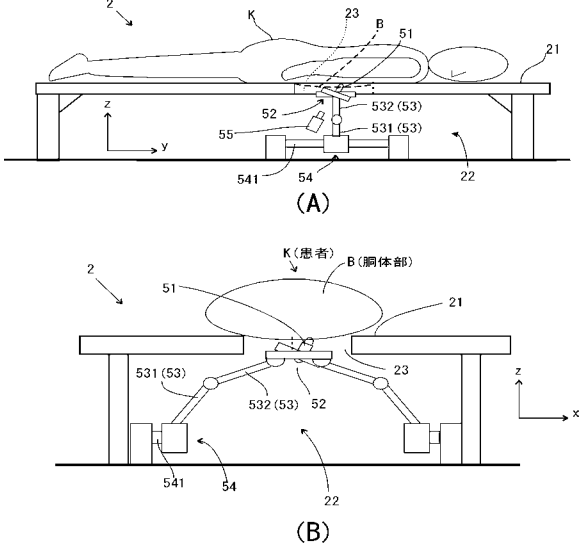
K 患者

B 胴体部

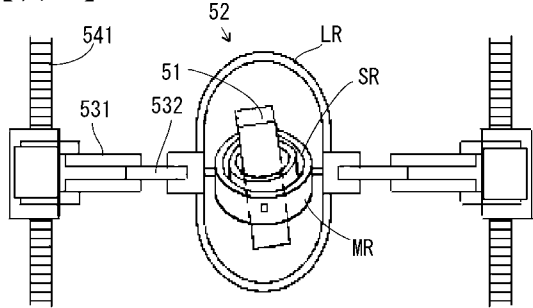
【図 1】



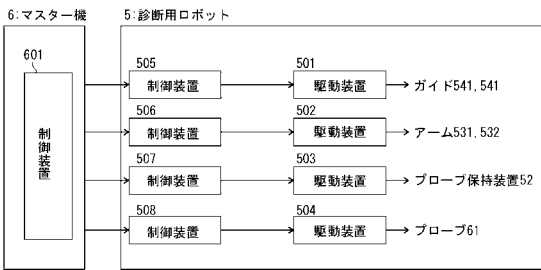
【図 2】



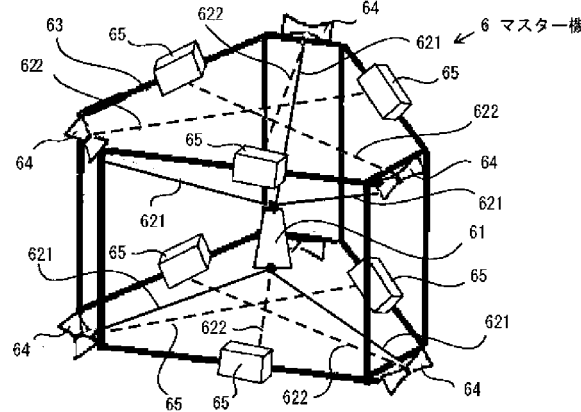
【図 3】



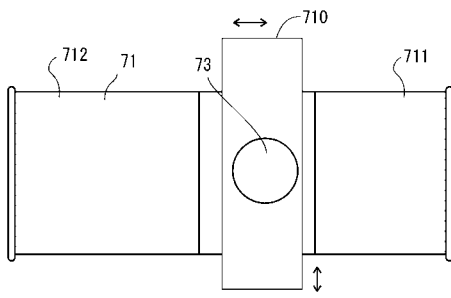
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	医疗床和诊断/治疗系统		
公开(公告)号	JP2007111386A	公开(公告)日	2007-05-10
申请号	JP2005307894	申请日	2005-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	国立大学法人东京农工大学		
申请(专利权)人(译)	国立大学法人东京农工大学		
[标]发明人	桒田晃司		
发明人	桒田 晃司		
IPC分类号	A61G13/10 A61B19/00 A61B8/00		
FI分类号	A61G13/00.K A61B19/00.502 A61B8/00 A61B34/30 A61G13/10		
F-TERM分类号	4C341/MM02 4C341/MM04 4C341/MN08 4C341/MQ02 4C341/MQ06 4C341/MS12 4C341/MS30 4C601/BB09 4C601/EE20 4C601/LL36		
代理人(译)	利子平石 久保田知佳志		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] (EN) 提供一种适于通过机器人进行诊断和治疗并且能够消除或减少由于机器人执行探针等的操作而引起的视觉患者焦虑的医疗床。[解决方案] 在床地板表面21上, 当患者躺下时在躯干所在区域的一部分中形成与地板22连通的诊断或治疗孔, 并且将诊断机器人2容纳在地板22中。是 诊断机器人可以是用于超声诊断患者器官的超声探头。[选择图] 图2

