



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01134485.7

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1169588C

[22] 申请日 2001.11.5 [21] 申请号 01134485.7
 [71] 专利权人 北京源德生物医学工程股份有限公司
 地址 100176 北京市北京经济技术开发区永
 昌北路 24 号
 [72] 发明人 何申戌 熊六林 于晋生 兰 江
 吴晓东
 审查员 曹文才

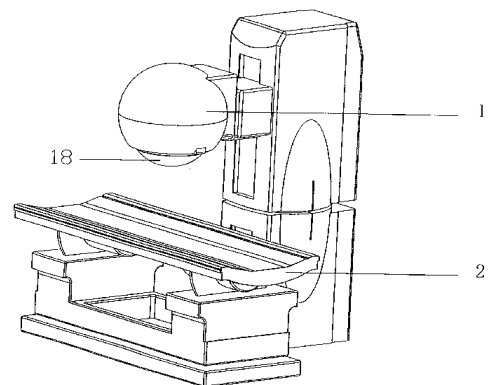
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
 商标事务所
 代理人 范 莉

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称 体外高能聚焦超声波治疗机

[57] 摘要

一种高能聚焦超声波治疗机，其包括：高能聚焦超声波源及其驱动电路；用于寻找治疗目标并将其移至超声换能器焦点处的定位系统，该定位系统包括一个医用影象系统、一个患者承载装置以及使所述患者承载装置相对于所述波源而作空间相对位移的位移系统；在所述高能聚焦超声波源发射面的前方有一个容纳传导介质的结构以及加入、排出传导介质及对介质进行处理的装置，其中，所述的高能聚焦超声波源支承在一个波源支承装置上，并位于所述患者承载装置的上方，从而形成一上置波源。该治疗机可以进行仰卧位治疗；同时，扩大了高能聚焦超声波治疗的适应症。



ISSN 1008-4274

1. 一种体外高能聚焦超声波治疗机，其包括：用以产生高能聚焦超声波的高能聚焦超声波源（1）及其驱动电路；用于寻找治疗目标并将其移至超声换能器焦点处的定位系统，该定位系统包括一个医用影象系统、一个患者承载装置（2）以及使所述患者承载装置（2）相对于所述波源（1）而作空间相对位移的位移系统；该治疗机还包括高能超声波传导结构及传导介质处理系统，高能聚焦超声波适用的超声波通过传导介质传入患者体内，在所述高能聚焦超声波源（1）发射面的前方有一个容纳传导介质的结构以及加入、排出传导介质及对介质进行处理的装置，其特征在于，所述的高能聚焦超声波源（1）支承在一个波源支承装置（13）上，并位于所述患者承载装置（2）的上方，从而形成一上置波源，所述的容纳传导介质的结构为水囊（18），该水囊（18）是封闭式的并安装在所述波源（1）上并位于波源（1）发射面的前方。

2. 根据权利要求1所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述医用影象系统为B超机。

3. 根据权利要求1所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述传导介质为经脱气处理的水。

4. 根据权利要求1至3中的任何一项所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述位移系统包括：所述上置波源（1）可转动地安装在所述波源支承装置（13）上，并且所述波源支承装置（13）可上下移动，从而使所述上置波源（1）可分别绕x、y轴旋转并可沿z轴上下移动。

5. 根据权利要求4所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述上置波源（1）以下列方式可转动地安装在所述波源支承装置（13）上：所述上置波源（1）通过一支架（14）而水平地支承于竖直设置的所述波源支承装置（13）上并可绕y轴旋转，并且，所述支架（14）上设有一可绕x轴转动的枢轴（15），所述上置波源（1）可通过该枢轴（15）而绕x轴转动；所述波源支承装置（13）为丝杠丝母

结构，从而使所述上置波源（1）可沿 z 轴上下移动。

6. 根据权利要求 1 所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述位移系统还包括：患者承载装置（2）设有丝杠螺母结构（21），从而使其可以沿其横向（S）和纵向（L）运动，并且设有齿轮转动机构（22），从而使其可绕其纵向轴（L）转动。

7. 根据权利要求 1 所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述高能聚焦超声波治疗机还设有一个位于所述患者承载装置（2）下方的下置波源（5），该下置波源（5）上方设有一容纳传导介质的结构，所述患者承载装置（2）的对着所述下置波源（5）的部分是可拆卸的。

8. 根据权利要求 7 所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于所述容纳传导介质的结构是一开放式水槽（4）。

9. 根据权利要求 7 所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，还包括一坐位架（3），患者在治疗时可坐在该坐位架（3）上。

10. 根据权利要求 7-9 中的任何一项所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述位移系统还包括：将所述波源支承装置（13）设置成可绕 z 轴转动的套筒结构，从而使所述上置波源（1）可绕 z 轴转动。

11. 根据权利要求 7-9 中的任何一项所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述位移系统还包括：所述下置波源（5）可转动地安装在所述波源支承装置（13）上，并且所述波源支承装置（13）可上下移动，从而使所述下置波源（5）可分别绕 x、y 轴旋转并可沿 z 轴上下移动。

12. 根据权利要求 11 所述的体外高能聚焦超声波治疗机，其特征在于，所述下置波源（5）以下列方式可转动地安装在所述波源支承装置（13）上：所述下置波源（5）通过一支架（23）而水平地支承于竖直设置的所述波源支承装置（13）上并可绕 y 轴旋转，并且，所述支架（23）上设有一可绕 x 轴转动的枢轴（24），所述下置波源（5）可通过该枢轴（24）而绕 x 轴转动；所述波源支承装置（13）为丝杠螺母结构，从而使所述下置波源（5）可沿 z 轴上下移动。

体外高能聚焦超声波治疗机

发明领域

本发明涉及一种体外高能聚焦超声波治疗机，尤其是涉及一种利用置于患者体外的超声波源发出高能聚焦超声波 (HIFU) 在焦点产生的效应来杀灭病变组织的医疗装置。

背景技术

目前，高能聚焦超声波治疗装置是国内外医疗研究的热点之一，临床应用已获得很好的效果。目前采用的体外高能聚焦超声波治疗机一般由下述几个部分构成：高能聚焦超声波源及驱动电路，其用以产生高能聚焦超声波；定位系统，用于寻找治疗目标并将其移至超声换能器焦点处，其包括一个医用影象系统（多为 B 超机）、一个承载患者的装置（例如床面）、以及将这个装置与波源间作空间相对位移的位移系统；高能超声波传导结构及传导介质处理系统，由于高能聚焦超声波适用的超声波必须通过特殊传导介质（多用经脱气处理的水）传入患者体内，故在高能聚焦超声波源发射面的前方必须有一个容纳传导介质的结构（如水槽、水囊等）以及加入、排出传导介质及对介质进行处理的装置。

目前临床应用的体外高能聚焦超声波治疗机均采用了“波源下置”的结构，即，将高能聚焦超声波源置于床面的下方，通过开口于治疗床面的开放式水槽中的脱气水将超声传导至患者体内。这种波源下置式高能聚焦超声波治疗机具有下面一些缺陷：在应用高能聚焦超声波技术治疗腹腔和盆腔肿瘤时，由于脊柱和骨盆对超声波的阻挡作用，对大部分患者治疗时超声波只能从前方进入，因此采用下置波源时大部分患者只能采取俯卧位治疗。采用俯卧位治疗具有以下缺点：1. 患者体力消耗很大，很难坚持长时间治疗；2. 由于重力的作用，俯卧时腹壁及肠管下垂，而肿瘤位置相对固定，导致皮肤到肿瘤的距离明显

增大，使得高能聚焦超声波治疗时路径上的超声衰减明显增加，从而大大降低焦点声强，影响治疗效果。3. B超定位时容易受到胃肠道气体干扰。另外，下置波源时由于治疗腔开放，且须注满脱气水，导致波源倾斜角度非常有限，使得肋缘、剑突和耻骨后方肿瘤无法治疗。

发明概述

本发明的目的是为了克服上述缺陷，提供一种体外高能聚焦超声波治疗机，其在进行治疗时能够将高能聚焦超声波源置于床面的上方，从而可以实现仰卧位治疗，使病人的体力消耗明显减少，并且可对部分肋缘、剑突和耻骨后方肿瘤进行治疗，扩大了高能聚集超声波治疗的适应症。

为了实现上述目的，本发明提供了一种体外高能聚焦超声波治疗机，其包括：用以产生高能聚焦超声波的高能聚焦超声波源及其驱动电路；用于寻找治疗目标并将其移至超声换能器焦点处的定位系统，该定位系统包括一个医用影象系统、一个患者承载装置以及使所述患者承载装置相对于所述波源而作空间相对位移的位移系统；该治疗机还包括高能超声波传导结构及传导介质处理系统，高能聚焦超声波适用的超声波通过传导介质传入患者体内，在高能聚焦超声波源发射面的前方有一个容纳传导介质的结构以及加入、排出传导介质及对介质进行处理的装置，其中，所述的高能聚焦超声波源支承在一个波源支承装置上，并位于所述患者承载装置的上方，从而形成一上置波源。

本发明还可进一步包括下列技术特征：

所述的容纳传导介质的结构可为水囊。所述位移系统可包括：所述上置波源可转动地安装在所述波源支承装置上，并且所述波源支承装置可上下移动，从而使所述上置波源可分别绕 x、y 轴旋转并可沿 z 轴上下移动；所述患者承载装置设有丝杠螺母结构，从而使其可以沿其横向 S 和纵向 L 运动，并且设有齿轮转动机构，从而使其可绕其纵向轴 L 转动。

另外，本发明的高能聚焦超声波治疗机还可设有一个位于所述患者承载装置下方的下置波源，该下置波源上方设有一容纳传导介质的结

构，所述患者承载装置的对所述下置波源的部分是可拆卸的，其还可包括一座位架，患者在治疗时可坐在该座位架上。所述下置波源也可分别绕 x 、 y 轴旋转并可沿 z 轴上下移动。

根据本发明，采用了上置波源，这使得患者可以进行仰卧位治疗，体力消耗明显减少；同时，由于重力的作用和水囊的压迫作用，仰卧位治疗时可大大缩短皮肤到肿瘤的距离（靶皮距），同时可将肠管内的气体尽量挤开，因此对腹部肿瘤特别是胰腺癌和腹腔淋巴结转移癌的治疗效果会大大提高。此外，由于上置波源可任意旋转和倾斜，因此可对部分肋缘、剑突和耻骨后方肿瘤进行治疗，扩大了高能聚焦超声波治疗的适应症。

附图简要说明

下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明，其中：

图 1 是本发明的体外高能聚焦超声波治疗机的一种实施例的结构示意图；

图 2 是图 1 所示实施例在进行治疗时的工作原理示意图；

图 3 是本发明的另一实施例的结构示意图；

图 4 是图 3 所示实施例的工作原理示意图；

图 5 是图 1 和图 3 所示实施例中患者承载装置沿其纵向 L 运动的结构示意图；

图 6 是图 1 和图 3 所示实施例中患者承载装置沿其横向 S 运动及绕其纵向轴 L 转动的结构示意图。

具体实施方式

参看图 1，其中示出了一种体外高能聚焦超声波治疗机，其中 1 为上置波源，2 为患者承载装置，患者承载装置 2 在该实施例中是一治疗床面。图 2 示出了该实施例中有关部件的运动简图，即工作原理图（图中未包括 B 超探头的伸缩和旋转动作，这一点可采用现有技术中已知的方案）。

如图 1 所示，本实施例的高能聚焦超声波治疗机包括：用以产生高能聚焦超声波的高能聚焦超声波源 1 及其驱动电路；用于寻找治疗目

标并将其移至超声换能器焦点处的定位系统，该定位系统包括一个现有技术中的医用影像系统（未示出）、一个患者承载装置 2 以及使所述患者承载装置 2 与波源 1 间作空间相对位移的位移系统；该治疗机还包括高能超声波传导结构及传导介质处理系统（未示出，可采用现有技术），高能聚焦超声波适用的超声波通过传导介质传入患者体内，在高能聚焦超声波源 1 发射面的前方有一个容纳传导介质的结构以及加入、排出传导介质及对介质进行处理的装置（未示出，可采用现有技术），其中，所述的高能聚焦超声波源 1 支承在一个波源支承装置 13 上，并位于所述患者承载装置 2 的上方，从而形成一上置波源。

其中的医用影像系统可为 B 超机；传导介质可为经脱气处理的水；所述的容纳传导介质的结构可为水囊 18。其中，X 轴、Y 轴、Z 轴对应于普通三维坐标系中的坐标轴，即，X 轴是水平方向的横轴，Y 轴是水平面中垂直于 X 轴的坐标轴，Z 轴是垂直于水平面的坐标轴。

在该实施例中，如图 2 所示，所述位移系统包括：所述上置波源 1 可转动地安装在所述波源支承装置 13 上，并且波源支承装置 13 可上下移动，从而使所述上置波源 1 可分别绕 x、y 轴旋转并可沿 z 轴上下移动。具体可采用下列方式：所述上置波源 1 通过一支架 14 而水平地支承于竖直设置的所述波源支承装置 13 上并可绕 y 轴旋转，并且，所述支架 14 上设有一可绕 x 轴转动的枢轴 15，所述上置波源 1 可通过该枢轴 15 而绕 x 轴转动；所述波源支承装置 13 为丝杠螺母结构（未示出，可采用现有技术），从而使所述上置波源 1 可沿 z 轴上下移动。

另外，所述位移系统还包括：所述患者承载装置 2 设有丝杠螺母结构 21，从而使其可以沿其横向 S 和纵向 L 运动，并且设有齿轮转动机构 22，从而使其可绕其纵向轴 L 转动，转动角度可为 40° ，如图 5 和 6 所示。这一点可采用现有技术中的方案。

进行治疗时，患者可仰卧平躺在波源支承装置 2 上，通过使上置波源 1 转动和升降而将上置波源 1 调节到合适的角度，同时，使患者承载装置 2 分别沿其横向 S 和纵向 L 运动或绕其纵向轴 L 转动而达到合适的治疗位置和角度。从而克服了传统的治疗机只能俯卧治疗的缺陷。

参看图3,其中示出了本发明的第二实施例,这个实施例是上置波源1与坐椅式下置波源5的组合。其中,所述高能聚焦超声波治疗机除了设有一上置波源1外,还可设有一个位于所述患者承载装置2下方的下置波源5,该下置波源5上方设有一容纳传导介质的结构,所述患者承载装置2的对着所述下置波源5的部分是可拆卸的。

其中,所述容纳传导介质的结构可以是一开放式水槽4。

该实施例还包括一坐位架3,患者在治疗时可坐在该坐位架3上。

在该实施例中,所述位移系统还包括:所述下置波源5可采用与上置波源1类似的方式而可转动地安装在所述波源支承装置13上,从而使所述下置波源5可分别绕x、y轴旋转并可沿z轴上下移动。将所述波源支承装置13设置成可绕z轴转动的套筒结构,从而使所述上置波源1还可绕z轴转动。

在该实施例中,当采用上置波源治疗时,患者平卧于治疗床上,情况与图1所示第一实施例相同。当采用下置波源进行治疗时,将上置波源1绕z轴旋转90°,移去患者承载装置(治疗床)2的中段的可拆卸的床面部分,装上坐位架3。患者坐在该坐位架3上,超声波经患者会阴传导至体内,从而可进行治疗。

其中的波源驱动电路可采用现有技术。

根据本发明,采用了“波源上置”结构方案。其具有下列有益效果:

1. 使得大部分腹腔和盆腔肿瘤患者实现了仰卧位治疗,体力消耗明显减少;
2. 由于重力的作用和水囊的压迫作用,仰卧位治疗时可大大缩短皮肤到肿瘤的距离(靶皮距),同时可将肠管内的气体尽量挤开,因此对腹部肿瘤特别是胰腺癌和腹腔淋巴结转移癌的治疗效果会大大提高。
3. 由于上置波源可任意旋转和倾斜,因此可对部分肋缘、剑突和耻骨后方肿瘤进行治疗,扩大了高能聚焦超声波治疗的适应症。
4. 由于缩短了靶皮距和减少了气体的干扰,使得治疗过程中的B超实时监测更清晰。

另外,根据本发明,用一个封闭式水囊代替原来的开放式水槽用以传导超声波。这样,患者皮肤不再直接接触脱气水,使高能聚焦超声波治疗成为“干式”治疗。

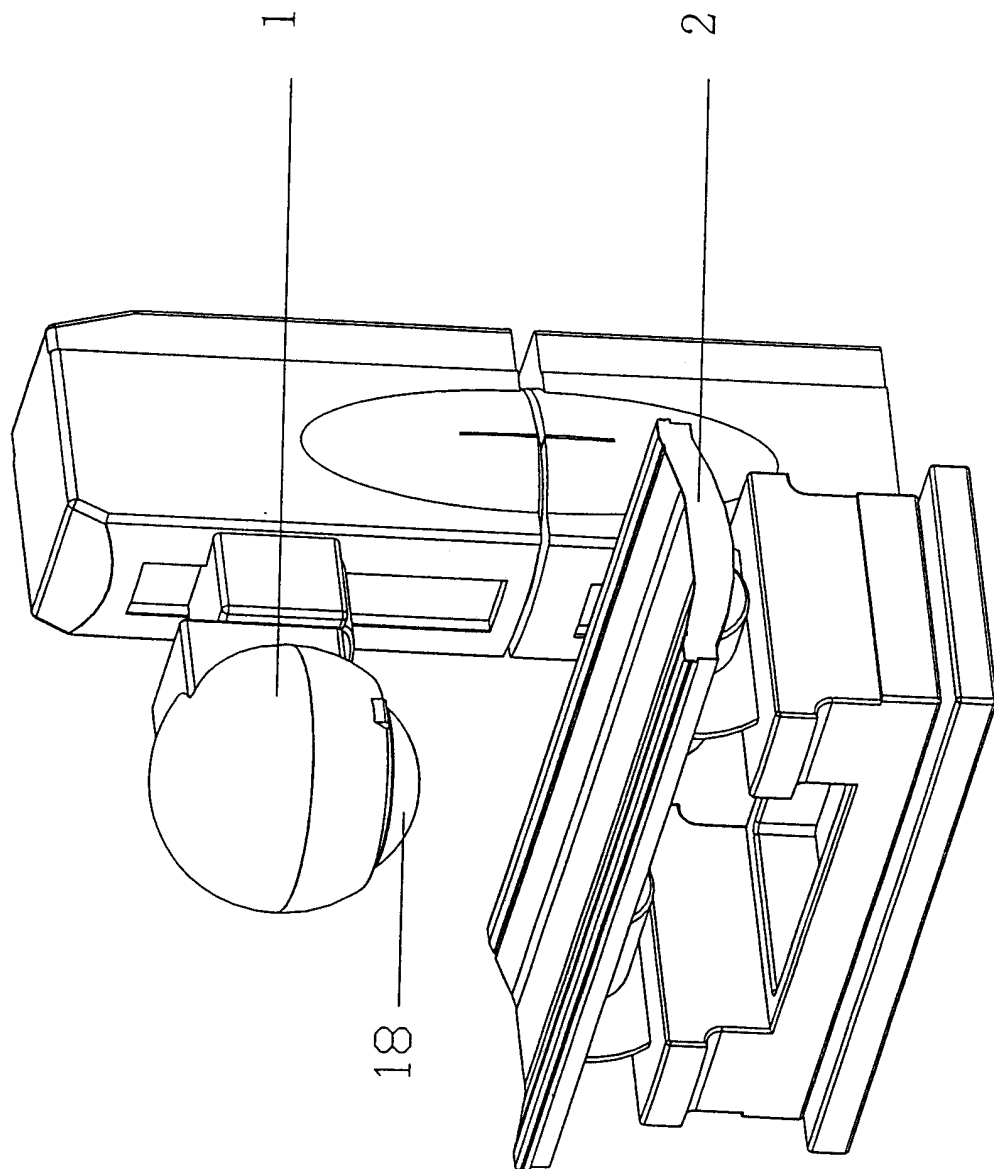


图1

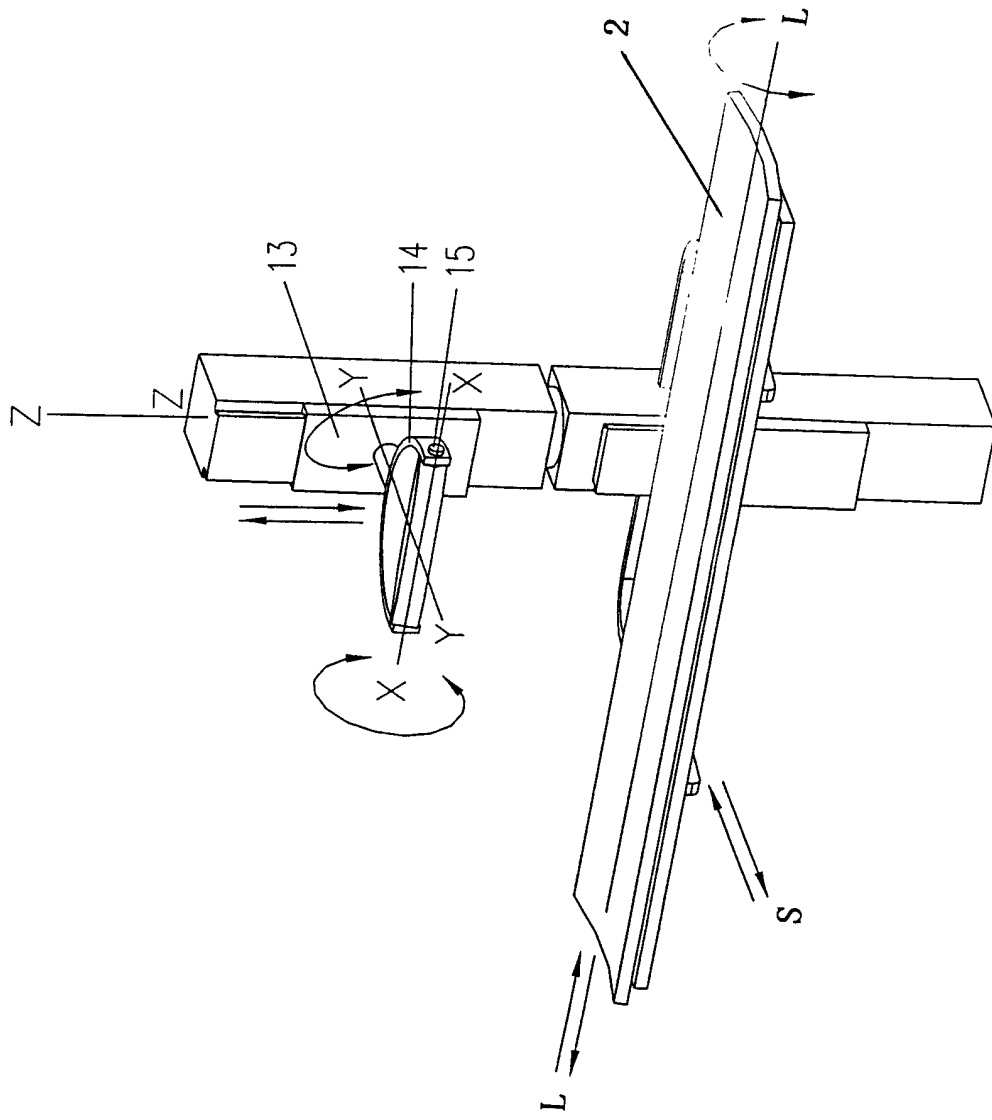


图2

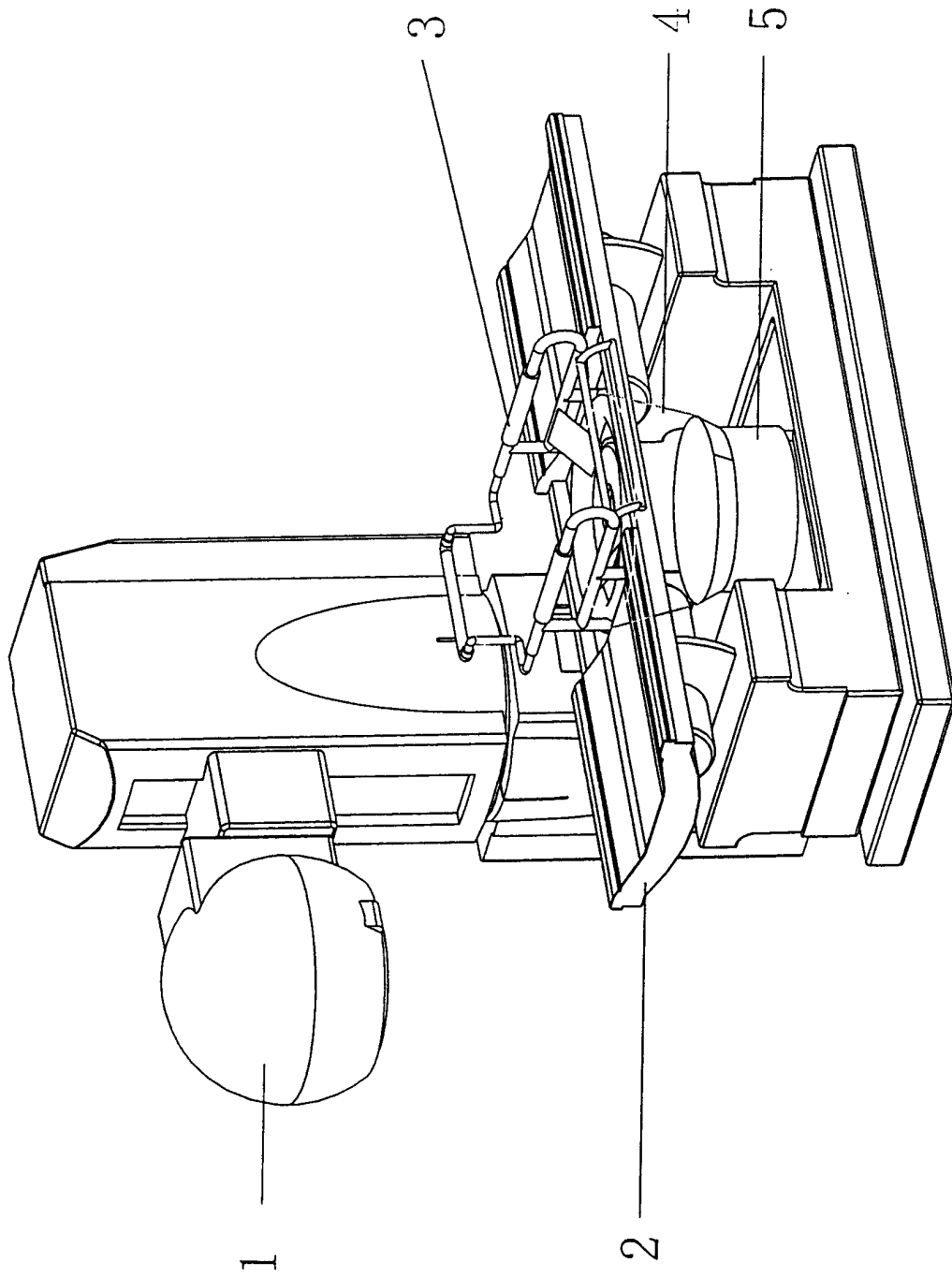


图3

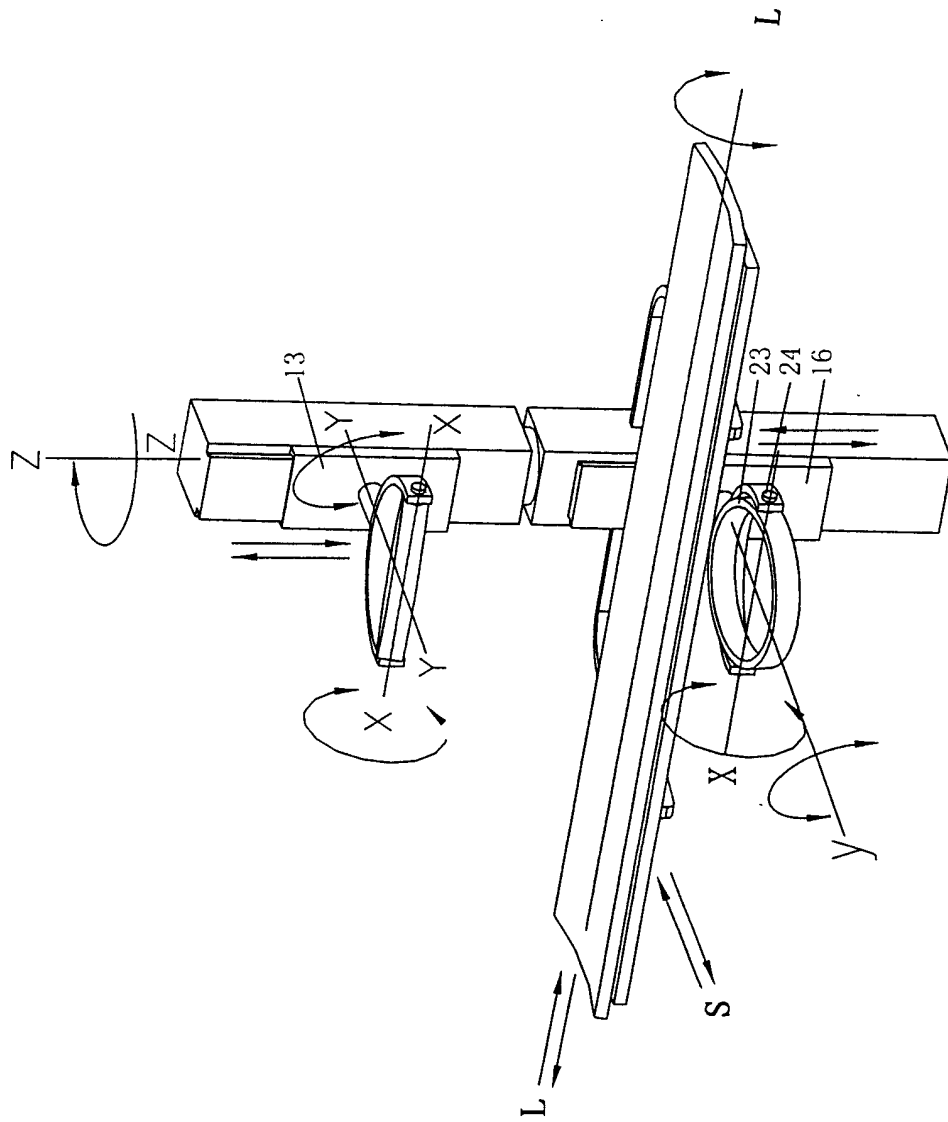


图4

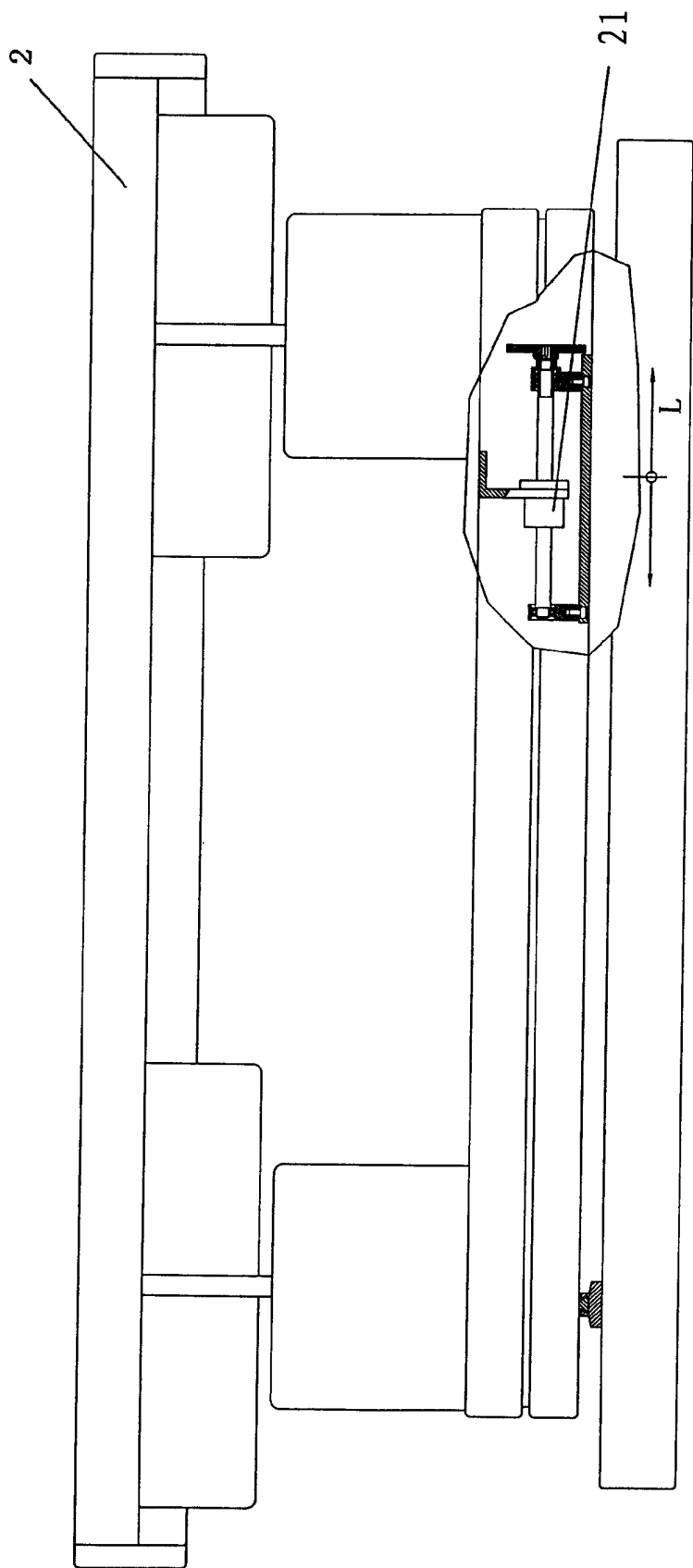


图5

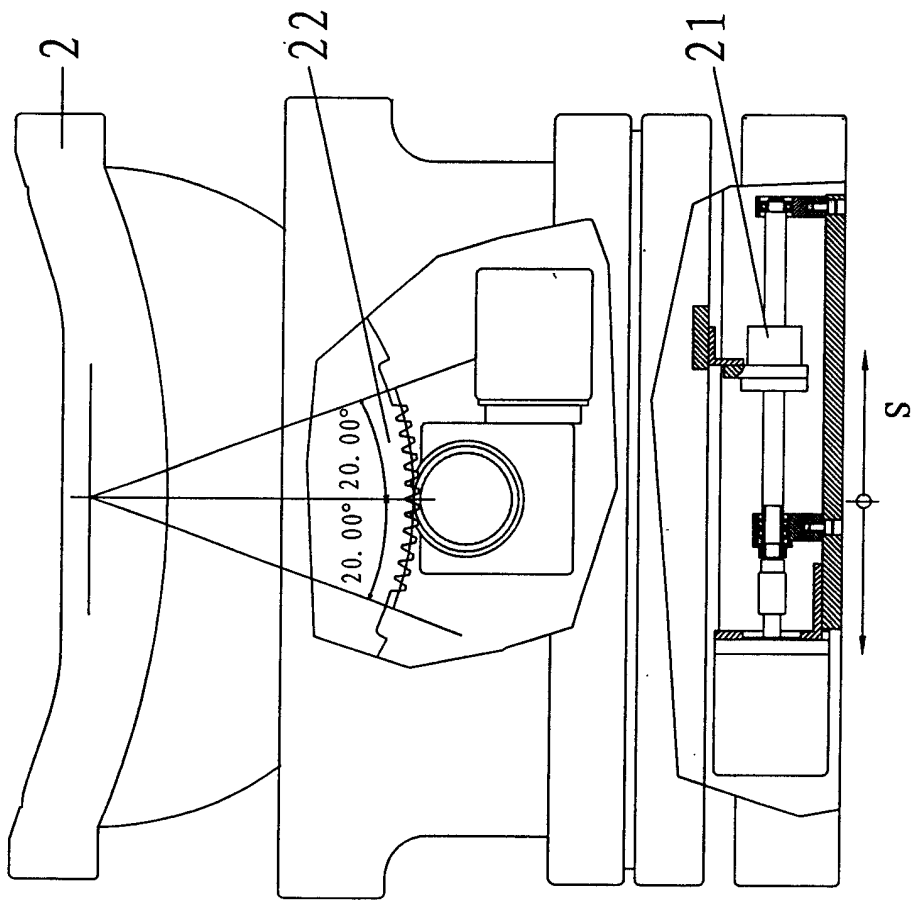


图6