

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61N 7/00 (2006.01)

A61N 7/02 (2006.01)

A61B 5/055 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510110387.7

[43] 公开日 2007年5月23日

[11] 公开号 CN 1966108A

[22] 申请日 2005.11.16

[21] 申请号 200510110387.7

[71] 申请人 上海爱申科技发展股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园区科苑路151号

[72] 发明人 蒋继伟 董家贤 马海锦 陈义胜
周勇

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司
代理人 薛琦

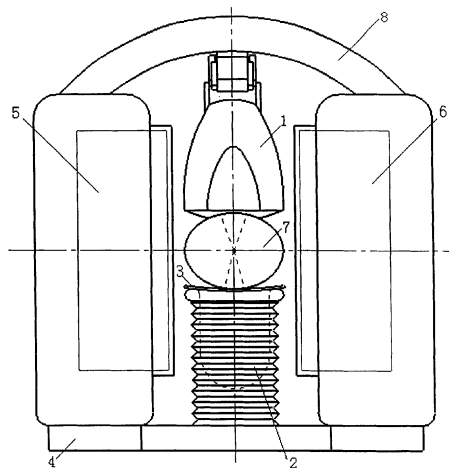
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

HIFU 肿瘤消融系统

[57] 摘要

本发明公开了一种 HIFU 肿瘤消融系统，其包括至少一个 HIFU 治疗装置，还包括一个开放式 MRI 系统，该开放式 MRI 系统的磁性材料垂直于地面设置，该 HIFU 治疗装置设置于该磁性材料之间。本发明将 MRI 技术和 HIFU 技术融合为一体，开创性地将 MRI 系统的磁性材料从传统的水平上下放置改为垂直于水平面设置，使磁性材料间更方便安装 HIFU 治疗装置，本 HIFU 肿瘤消融系统的治疗技术更具安全性、可靠性、实用性和可信性，并且其还具有制造成本低、使用方便等优点。



1、一种 HIFU 肿瘤消融系统，其包括至少一个 HIFU 治疗装置，其特征在于：其还包括一个开放式 MRI 系统，该开放式 MRI 系统的磁性材料垂直于地面设置，该 HIFU 治疗装置设置于该磁性材料之间。

2、根据权利要求 1 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于：该 MRI 系统的主恒定磁场的方向与地面平行。

3、根据权利要求 1 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于：该 HIFU 治疗装置是一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间上部的上置式 HIFU 治疗装置。

4、根据权利要求 1 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于：该 HIFU 治疗装置是一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间下部的下置式 HIFU 治疗装置。

5、根据权利要求 1 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于：其包括一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间上部的上置式 HIFU 治疗装置和一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间下部的下置式 HIFU 治疗装置。

6、根据权利要求 3 或 5 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于：该上置式 HIFU 治疗装置采用悬挂或支撑的方式设置在该磁性材料之间的上部。

7、根据权利要求 4 或 5 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于：该下置式 HIFU 治疗装置承载于该 HIFU 肿瘤消融系统的底座上。

8、根据权利要求 7 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于，其还包括一个患者承载装置，其通过一个升降装置与该底座相连，并且通过密封材料与该下置式 HIFU 治疗装置相连。

9、根据权利要求 8 所述的 HIFU 肿瘤消融系统，其特征在于，该患者承载装置上设有与该下置式 HIFU 治疗装置相对应的开孔。

HIFU 肿瘤消融系统

技术领域

本发明涉及一种肿瘤治疗领域，特别涉及 HIFU 肿瘤消融系统。

背景技术

MRI (Magnetic Resonance Imaging 磁共振成像) 系统是利用收集磁共振现象所产生的信号而重建图像的成像技术。人体组织中的原子核(含基数质子或中子, 一般指氢质子), 在强磁场中磁化, 梯度场给予空间定位后, 射频脉冲激励特定进动频率的氢质子, 接受激励的氢质子在驰豫过程中释放出来的能量, 就是磁共振信号。由计算机将磁共振信号收集起来, 按信号强度的不同转换成黑白灰阶, 按位置组成二维或三维的形态, 最终组成磁共振图像 (MRI)。它具有无放射线损害、无骨性伪影、可以多方面、多参数成像、高度的软组织分辨能力的优点。另外, 利用 MRI 中的氢质子共振频率的改变和自旋晶格驰豫时间等与温度有关的参数变化, 可实现对患者的无创实时测温。

MRI 系统的基本组成部件有磁体、波谱仪、患者承载装置、计算机分析软件等。目前所使用的 MRI 系统, 其磁体大体上有两种结构形式, 一种为开放式结构, 上下各设置一个磁性材料, 所产生的主恒定磁场垂直于地面, 称为开放式 MRI 系统; 另一种 MRI 系统为环形结构, 在一个封闭的环形空间产生主恒定磁场, 使用时, 需将患者置于该环形空间内。

HIFU (High Intensity Focused Ultrasound 高强度聚焦超声) 肿

瘤消融系统的基本组成部分有：HIFU 治疗装置（又称超声换能器、换能器组、波源、治疗头等）、用于承载患者的患者承载装置、计算机控制软件、功率发生器等。

其基本治疗原理是由单个或者是多个超声换能器发出超声束，由患者体外经媒介向体内靶区进行聚焦，使得靶区焦点处的超声声强达到几千甚至几万 W/cm^2 ，靶区焦点处的生物组织在能量叠加的作用下产生剧烈的机械振动（弛豫），不断地把有序分子震动能量转化成无序分子热运动能量，即机械能转换为介质中的热能，使靶区焦点处生物组织的温度在瞬间（0.1-1s）上升到 $65^{\circ}C$ 以上，迅速使蛋白质发生不可逆的凝固性坏死。因为在如此短的时间内，非靶区组织几乎不会受到 HIFU 损伤，所以能达到无创“消融”（ablation）肿瘤的目的。HIFU 肿瘤消融治疗技术是一种无创、无毒副作用的肿瘤治疗方法，近年来已成为国际学术界的研究热点，并且在医学界得到日趋广泛的应用。

HIFU 治疗技术已经得到了一定的临床应用推广，目前已证实中国是世界上临床应用 HIFU 治疗技术最早、数量最多的国家，也是生产制造该系统产品企业最多的国家。

目前市场上的 HIFU 治疗系统均采用 B 超图像引导实施定位，系统存在着成像效果不清晰、肿瘤定位精度不准确、安全可靠性和相对较差等致命的缺陷。另外，无法进行无创测温、影像学实时疗效评估，也已成为其临床应用的困扰。

以色列 INSIGHTTEC 公司生产的 EXABLTE 2000 型超声治疗系统采用美国 GE 公司的 1.5T 磁共振成像系统引导定位，成像效果清晰，肿瘤定位准确。但由于使用的是高场 MRI 系统，其磁体选用超导材料制成，且须要使用液

氮的循环冷却装置,使得整个系统过于膨大,操作相对繁琐,制造成本昂贵。并且他们使用的 HIFU 系统中 MRI 系统部分采用传统的环形结构。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术的缺陷,提供了一种全新的 HIFU 肿瘤消融系统。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

一种 HIFU 肿瘤消融系统,其包括至少一个 HIFU 治疗装置,还包括一个开放式 MRI 系统,该开放式 MRI 系统的磁性材料垂直于地面设置,该 HIFU 治疗装置设置于该磁性材料之间。

其中,该 MRI 系统的主恒定磁场的方向与地面平行。

其中,该 HIFU 治疗装置是一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间上部的上置式 HIFU 治疗装置。

另外,该 HIFU 治疗装置还可以是一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间下部的下置式 HIFU 治疗装置。

或者,该 HIFU 肿瘤消融系统包括一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间上部的上置式 HIFU 治疗装置和一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间下部的下置式 HIFU 治疗装置。

其中,该上置式 HIFU 治疗装置采用悬挂或支撑的方式设置在该磁性材料之间的上部。

该下置式 HIFU 治疗装置承载于该 HIFU 肿瘤消融系统的底座上。

另外,该系统还包括一个患者承载装置,其通过一个升降装置与该底座相连,并且通过密封材料与该下置式 HIFU 治疗装置相连。

并且,该患者承载装置上设有与该下置式 HIFU 治疗装置相对应的开孔。

本发明的积极进步效果在于:本发明将 MRI 技术和 HIFU 技术融合为一体,开创性地将 MRI 系统的磁性材料从传统的水平上下放置改为垂直于水

平面设置，使磁性材料间更方便安装 HIFU 治疗装置，通过利用 MRI 系统精确定位技术、实时温度变化检测技术、高清晰的实时影像技术等，解决了困扰 B 超式 HIFU 系统发展应用中的精确定位、无创测温、疗效评估等根本性问题，突破了 HIFU 肿瘤消融技术的发展瓶颈，使 HIFU 治疗技术更具安全性、可靠性、实用性和可信性，并且其还具有制造成本低、使用方便等优点。

附图说明

图 1 为本发明实施例 1 的正面示意图。

图 2 为本发明实施例 1 的侧面示意图。

具体实施方式

实施例 1

如图 1-2 所示，一种 HIFU 肿瘤消融系统，包括一个开放式 MRI 系统，该开放式 MRI 系统的磁性材料 5、6 垂直于地面设置，该 MRI 系统的主恒定磁场的方向与地面平行，还包括一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间上部的上置式 HIFU 治疗装置 1 和一个设在该开放式 MRI 系统的磁性材料之间下部的下置式 HIFU 治疗装置 2，还包括一个用于承载患者的患者承载装置 3。

磁性材料 5、6 垂直设置在一个水平置于地面的底座 4 上，MRI 磁共振成像系统采用开放式结构，其开口向上，HIFU 高强度聚焦超声系统置于该 MRI 磁共振成像系统的开口处。

其中，该上置式 HIFU 治疗装置 1 采用悬挂或支撑的方式设置在该磁性材料 5、6 之间的上部，位于该患者承载装置 3 的上方，即位于患者的上方。

本实施例中，该上置式 HIFU 治疗装置 1 通过一个支架 8 与两个磁性材料 5、6 连接，悬挂在该患者承载装置 3 的上方。该上置式 HIFU 治疗装置 1 经控制可沿患者承载装置 3 的轴向和径向做 $<90^\circ$ 的定位摇摆。

该下置式 HIFU 治疗装置 2 位于患者承载装置 3 的下方，设在该底座 4

上，通过密封材料（图未示）与患者承载装置 3 相连。

患者承载装置 3 承载于一个与 HIFU 肿瘤消融系统的底座 4 相连接的升降装置 9 上。该升降装置 9 设在底座 4 上，该患者承载装置 3 设有与下置式 HIFU 治疗装置 2 相对应的开孔，供下置式 HIFU 治疗装置 2 治疗时使用。

具体应用时，通过控制患者承载装置 3 的上下、左右、前后的运动，使患者 7 处于 MRI 磁共振成像系统的磁性材料 5、6 形成的磁场中央，构成一体化的 MRI 导引下的 HIFU 肿瘤消融系统，从而达到治疗肿瘤的目的。

实施例 2

实施例 2 与实施例 1 不同之处在于：该 HIFU 治疗装置是一个位于患者承载装置上方的上置式 HIFU 治疗装置，图未示，实施例 2 的其它结构均与实施例 1 相同，在此不做赘述。

实施例 3

实施例 3 与实施例 1 不同之处在于：该 HIFU 治疗装置是一个位于患者承载装置下方的下置式 HIFU 治疗装置，图未示，实施例 3 的其它结构均与实施例 1 相同，在此不做赘述。

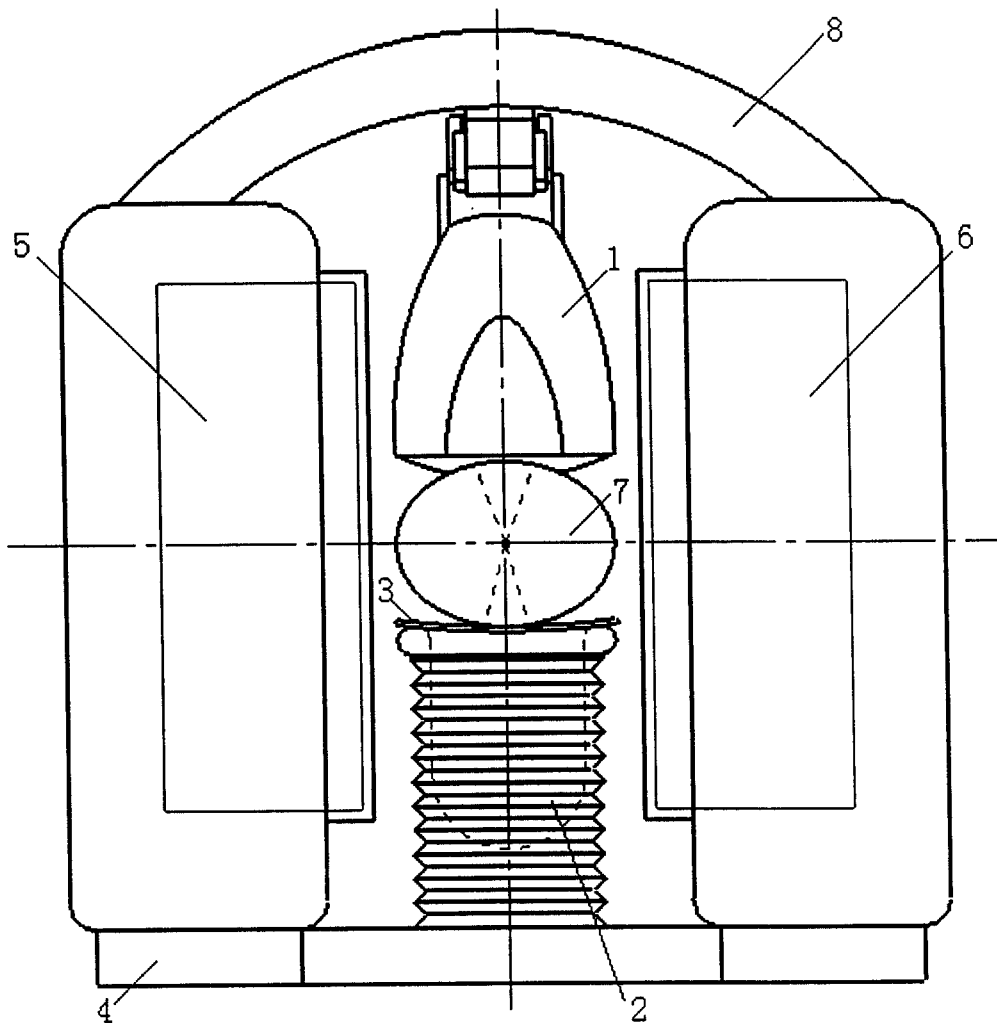


图 1

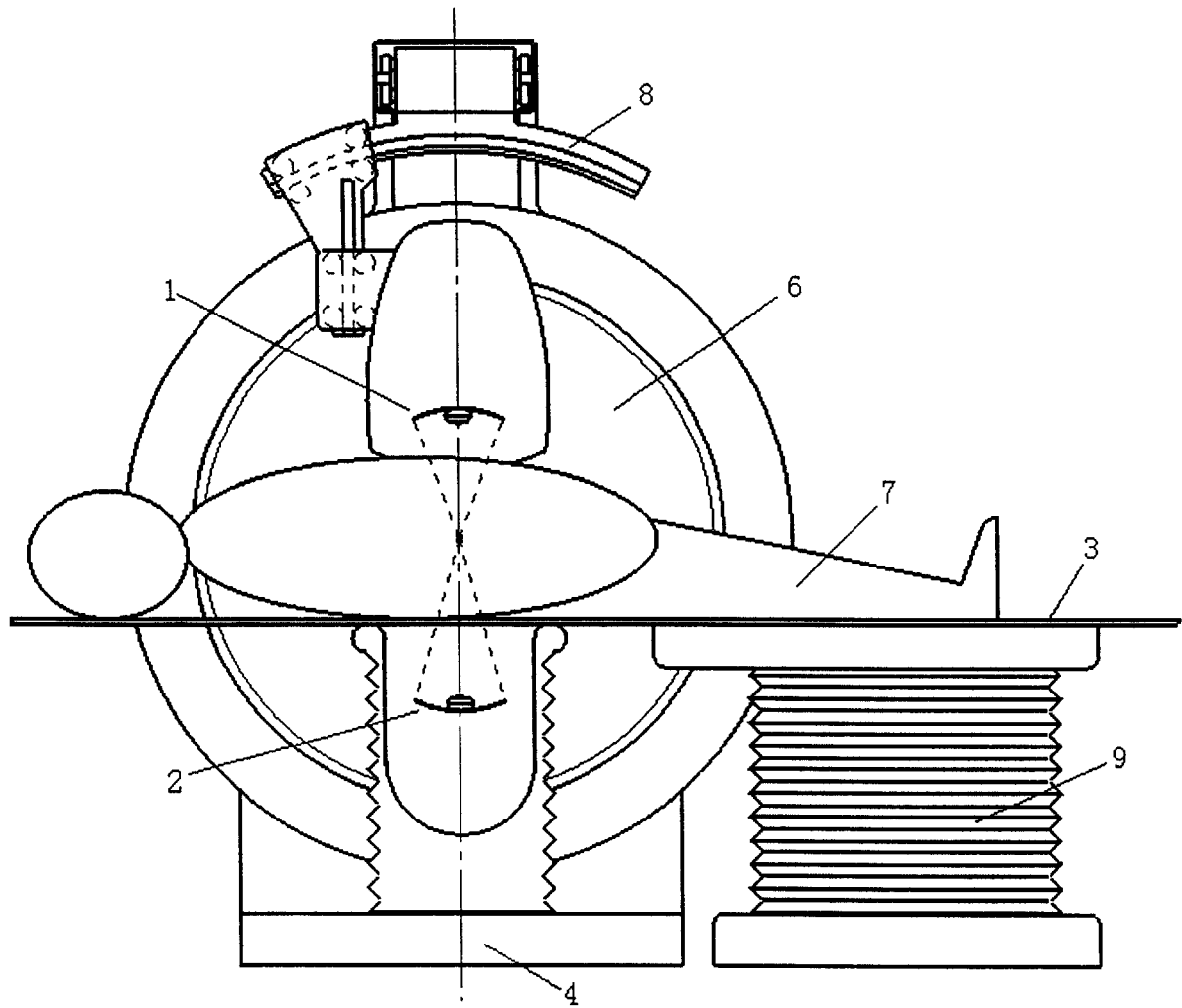


图 2