



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104398238 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410693311. 0

(22) 申请日 2014. 11. 26

(71) 申请人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学
城学苑大道 1068 号

(72) 发明人 蔡林涛 郑明彬 赵鹏飞 罗震宇
龚萍 郑翠芳

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 汤在彦

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61N 5/067(2006. 01)

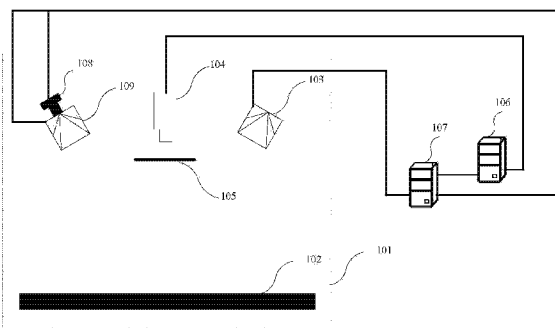
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种激光纳米光学诊疗设备

(57) 摘要

本发明提供一种激光纳米光学诊疗设备,其特征在于,包括:治疗暗室;承载平台;第一激光器,发射激光使注入治疗对象体内的纳米光敏剂发光;电荷耦合图像传感器 CCD,设置于治疗暗室内;滤光片,设置于治疗对象与 CCD 之间;图像处理器,对 CCD 拍摄的影像进行图像处理,定位治疗对象体内富集发光的区域;中央控制器,将治疗对象体内富集发光的区域定位为肿瘤区域,并控制旋转台旋转;旋转台,连接第二激光器,通过旋转来调整第二激光器的发射方向;第二激光器,装设于旋转台上,发射激光使纳米光敏剂发挥光热治疗作用和/或光动力治疗作用。本发明对纳米光敏剂的代谢、分布和富集进行实时监控,准确定位肿瘤的位置,实现对治疗对象进行非侵袭、无创肿瘤治疗。



1. 一种激光纳米光学诊疗设备,其特征在于,包括:
治疗暗室;
承载平台,设置于所述治疗暗室内,用于承载体内注射有纳米光敏剂的治疗对象;
第一激光器,设置于所述治疗暗室内,用于发射激光照射所述治疗对象,使注入所述治疗对象体内的纳米光敏剂发光;
电荷耦合图像传感器 CCD,设置于所述治疗暗室内;
滤光片,设置于所述治疗对象与所述 CCD 之间,用于滤除设定光谱的光,使所述纳米光敏剂发出的光透过;
所述 CCD,用于透过所述滤光片拍摄所述治疗对象;
图像处理器,连接所述 CCD,用于获取所述 CCD 拍摄到的影像,并对所述影像进行图像处理,定位所述治疗对象体内富集发光的区域;
旋转台,设置于所述治疗暗室内;
第二激光器,装设于所述旋转台上;
所述旋转台通过旋转来调整第二激光器的发射方向;
中央控制器,连接所述图像处理器和所述旋转台,将所述治疗对象体内富集发光的区域定位为肿瘤区域,并控制所述旋转台旋转以调整第二激光器的发射方向对准所述肿瘤区域;
所述第二激光器用于发射激光照射所述肿瘤区域,使所述纳米光敏剂发挥光热治疗作用和 / 或光动力治疗作用;
所述中央控制器,还连接所述第一激光器和所述第二激光器,用于控制所述第一激光器和所述第二激光器启动或关闭。
2. 根据权利要求 1 所述的激光纳米光学诊疗设备,其特征在于,还包括:红外热像仪;
所述红外热像仪包括:红外探头、红外热像处理器和热像显示器;
所述红外探头,设置于所述治疗暗室内,用于接收所述治疗对象发出的红外线;
红外热像处理器,连接所述红外探头,用于根据所述治疗对象发出的红外线生成相应的温度分布图像;
热像显示器,连接所述红外热像处理器,显示所述温度分布图像。
3. 根据权利要求 1 所述的激光纳米光学诊疗设备,其特征在于,还包括:血氧仪;
所述血氧仪包括:监测探头、数据显示器;
所述监测探头,设置于所述治疗暗室内,连接所述治疗对象,用于测量所述肿瘤区域的血氧浓度;
所述数据显示器,连接所述监测探头,用于显示所述监测探头测量得到的血氧浓度数据。
4. 根据权利要求 1 所述的激光纳米光学诊疗设备,其特征在于,还包括:
照明光源,设置于所述治疗暗室中,用于对所述治疗暗室照明。
5. 根据权利要求 1 所述的激光纳米光学诊疗设备,其特征在于,
所述第一激光器发射的激光波长范围是 420-800 纳米。
6. 根据权利要求 1 所述的激光纳米光学诊疗设备,其特征在于,
所述第二激光器发射的激光的波长范围为 600 ~ 1400 纳米。

一种激光纳米光学诊疗设备

技术领域

[0001] 本发明涉及物理诊疗技术领域，具体地，涉及一种激光纳米光学诊疗设备。

背景技术

[0002] 传统的手术切除、化疗、放疗或生物治疗已在肿瘤治疗方面取得了非凡的成就，但是其毒副作用、多药耐药等问题仍难以克服。近年来，穿透皮肤的近红外光激活纳米材料的光热、光动力治疗因其存在非侵袭、无毒、靶向、高效等优势而日益受到青睐。

[0003] 光热治疗是指利用各种致热源的热效应，将肿瘤区或全身加热至有效治疗的温度，并维持一定的时间，利用正常组织和肿瘤组织对温度耐受力的差异，达到既能杀灭肿瘤细胞又不损伤正常组织的治疗方法。

[0004] 光动力疗法是指在光的作用下，利用光敏剂使有机体细胞或生物分子发生机能或形态变化，以达到治疗作用的方法。光动力疗法是完全不同于手术、放疗、化疗和免疫治疗之后的又一种正在研究、快速发展中的崭新疗法，已成为世界肿瘤防治科学中最活跃的研究领域之一。

[0005] 国内外已经在光热、光动力治疗开展了大量的实验；同时新兴的活体动物体内光学成像技术获得革命性的飞跃，已能足了医学伦理学在动物实验方面的要求，将实时光学成像、图像引导治疗已经在肿瘤治疗中显示出独特的优势，但是目前还没有把光热 / 光动力治疗和活体成像的整合为一体的肿瘤诊疗仪器设备。

发明内容

[0006] 本发明实施例的主要目的在于提供一种激光纳米光学诊疗设备，以提供一种将光热治疗技术、光动力治疗技术和活体成像技术集成在一起的诊疗设备。

[0007] 为了实现上述目的，本发明实施例提供一种激光纳米光学诊疗设备，包括：

[0008] 治疗暗室；

[0009] 承载平台，设置于所述治疗暗室内，用于承载体内注射有纳米光敏剂的治疗对象；

[0010] 第一激光器，设置于所述治疗暗室内，用于发射激光照射所述治疗对象，使注入所述治疗对象体内的纳米光敏剂发光；

[0011] 电荷耦合图像传感器 CCD，设置于所述治疗暗室内；

[0012] 滤光片，设置于所述治疗对象与所述 CCD 之间，用于滤除设定光谱的光，使所述纳米光敏剂发出的光透过；

[0013] 所述 CCD，用于透过所述滤光片拍摄所述治疗对象；

[0014] 图像处理器，连接所述 CCD，用于获取所述 CCD 拍摄到的影像，并对所述影像进行图像处理，定位所述治疗对象体内富集发光的区域；

[0015] 旋转台，设置于所述治疗暗室内；

[0016] 第二激光器，装设于所述旋转台上；

[0017] 所述旋转台通过旋转来调整第二激光器的发射方向；

[0018] 中央控制器,连接所述图像处理器和所述旋转台,将所述治疗对象体内富集发光的区域定位为肿瘤区域,并控制所述旋转台旋转以调整第二激光器的发射方向对准所述肿瘤区域；

[0019] 所述第二激光器用于发射激光照射所述肿瘤区域,使所述纳米光敏剂发挥光热治疗作用和/或光动力治疗作用；

[0020] 所述中央控制器,还连接所述第一激光器和所述第二激光器,用于控制所述第一激光器和所述第二激光器启动或关闭。

[0021] 借助于上述技术方案,本发明提供的激光纳米光学诊疗设备通过发射激光使注入治疗对象体内的纳米光敏剂发光,并对纳米光敏剂的代谢、分布和富集进行实时监控,从而准确定位肿瘤的位置,通过对肿瘤区域的纳米光敏剂发射激光使其发挥光热治疗作用或光动力治疗作用,实现对治疗对象进行非侵袭、无创的肿瘤治疗。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明提供的激光纳米光学诊疗设备的结构示意图；

[0024] 图2是本发明实施例一提供的激光纳米光学诊疗设备的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 需要说明的是,本发明使用的纳米光敏剂为以磷脂、磷脂聚合物、聚多糖、聚多肽、白蛋白等生物相容性大分子为原料,表面修饰叶酸、Her2等配体,包载吲哚菁绿、IR780、卟啉、纳米金等光敏剂,制备可降解的纳米光敏剂,可实现对肿瘤的靶向识别和富集,并且具有荧光稳定性好、毒副作用低的优点。

[0027] 以下是本发明使用的一种纳米光敏剂的制备方法:将吲哚菁绿、大豆卵磷脂和二硬脂酰磷脂酰乙醇胺-聚乙二醇-叶酸,按质量比1:1.7:1.7溶于有机溶剂中,旋蒸除去有机溶剂,得到膜状材料。加入2.5mL超纯水,采用超声破碎仪超声5min,采用超滤膜超滤洗涤3次,即得包载吲哚菁绿磷脂叶酸靶向纳米光敏剂。

[0028] 本发明提供一种激光纳米光学诊疗设备,如图1所示,该设备包括:治疗暗室101、承载平台102、第一激光器103、电荷耦合图像传感器CCD(Charge-coupled Device)104、滤光片105、图像处理器106、中央控制器107、旋转台108、第二激光器109。

[0029] 具体实施时,治疗暗室101可以是由塑料、金属、木材或石材制成。

[0030] 承载平台102,设置于治疗暗室101中,用于承载体内注射有纳米光敏剂的治疗对

象。

[0031] 第一激光器 103, 设置于治疗暗室 101 内, 用于发射激光照射治疗对象, 使注入治疗对象体内的纳米光敏剂发光。

[0032] CCD104, 设置于治疗暗室 101 内。

[0033] 滤光片 105, 设置于治疗对象与 CCD104 之间, 用于滤除设定光谱的光, 使纳米光敏剂发出的光透过。

[0034] 本发明中, 滤光片 105 能够达到滤除杂光的目的, 提高根据纳米光敏剂发出的光定位肿瘤位置的准确率。具体实施时, 滤光片 105 需要配合注入治疗对象体内的纳米光敏剂, 以达到透过纳米光敏剂发出的光并滤除杂光的目的。

[0035] CCD104, 用于透过滤光片 105 拍摄治疗对象。

[0036] 图像处理器 106, 连接 CCD104, 用于获取 CCD104 拍摄到的影像, 并对影像进行图像处理, 定位治疗对象体内富集发光的区域。

[0037] 具体实施时, 纳米光敏剂可实现对肿瘤的靶向识别和富集, 因此治疗对象的影像中富集发光的区域即为肿瘤区域。

[0038] 旋转台 108, 设置于治疗暗室 101 内; 第二激光器 109, 装设于旋转台 108 上; 旋转台 108 通过旋转来调整第二激光器 109 的发射方向。

[0039] 中央控制器 107, 连接图像处理器 106 和旋转台 108, 将治疗对象体内富集发光的区域定位为肿瘤区域, 并控制旋转台 108 旋转以调整第二激光器 109 的发射方向对准所述肿瘤区域。

[0040] 第二激光器 109, 用于发射激光照射肿瘤区域, 使纳米光敏剂发挥光热治疗作用和/或光动力治疗作用;

[0041] 中央控制器 107, 还连接第一激光器 103 和第二激光器 109, 用于控制第一激光器 103 和第二激光器 109 发射激光启动或关闭。

[0042] 具体的, 中央控制器 107 可包括两个控制电路, 分别用于控制第一激光器 103 和第二激光器 109 的启动、关闭, 以及控制所发射激光的波长和功率。

[0043] 具体来说, 第一激光器 103 所发射的激光的波长和功率需配合注入治疗对象体内的纳米光敏剂, 以达到使其发光的目的。较佳的, 第一激光器 103 所发射的激光的波长范围为 420-800 纳米。

[0044] 具体来说, 第二激光器 109 所发射的激光的波长和功率也需配合注入治疗对象体内的纳米光敏剂, 以达到使其发挥光热治疗作用或光动力治疗作用的目的。较佳的, 第二激光器 109 所发射的激光的波长范围为 600 ~ 1400 纳米。

[0045] 在一种较佳的实施例中, 图 1 所示的激光纳米光学诊疗设备还可以包括一红外热像仪, 该红外热像仪由红外探头、红外热像处理器和热像显示器组成; 其中, 红外探头设置于所述治疗暗室内, 用于接收所述治疗对象发出的红外线; 红外热像处理器, 连接所述红外探头, 用于根据所述治疗对象发出的红外线生成相应的温度分布图像; 热像显示器, 连接所述红外热像处理器, 显示所述温度分布图像。这样, 相关医疗人员即可通过热像显示器实时观测治疗对象的局部或整体温度, 有利于及时调整治疗过程, 以提升治疗疗效。

[0046] 在另一种较佳的实施例中, 图 1 所示的激光纳米光学诊疗设备还可以包括血氧仪; 该血氧仪由监测探头和数据显示器组成; 其中, 监测探头, 设置于所述治疗暗室内, 连

接所述治疗对象,用于测量所述肿瘤区域的血氧浓度;数据显示器,连接所述监测探头,用于显示所述监测探头测量得到的血氧浓度数据。这样,相关医疗人员即可通过数据显示器监控肿瘤区域的血氧浓度变化,有利于及时掌握治疗疗效,适时地调整治疗过程和治疗时间。

[0047] 在一种较佳的实施例中,图 1 所示的激光纳米光学诊疗设备还可以在治疗暗室中设置照明光源,用于对所述治疗暗室照明,以便于对暗室内的各种仪器进行位置调整,如使激光器对准治疗对象或肿瘤区域。

[0048] 具体实施时,照明光源可以是均布于治疗暗室内的一圈 LED 灯。

[0049] 实施例一

[0050] 如图 2 所示,本实施例为一具体的激光纳米光学诊疗设备,该设备包括:治疗暗室 201、承载平台 202、第一激光器 203、CCD204、滤光片 205、图像处理器 206、中央控制器 207、旋转台 208、第二激光器 209、红外热像仪、血氧仪、照明光源;其中,红外热像仪包括:红外探头 210、红外热像处理器 211 和热像显示器 212;血氧仪包括:监测探头 213 和数据显示器 214;照明光源包括:LED 灯 215。

[0051] 其中,中央控制器 207 包括:第一激光器控制电路、第二激光器控制电路、旋转台驱动电路、照明控制电路、CCD 控制电路。

[0052] 第一激光器控制电路通过光纤连接第一激光器 203,控制第一激光器 203 发射设定波场和功率的激光,以使注入治疗对象体内的纳米光敏剂发光。

[0053] 第二激光器控制电路通过光纤连接第二激光器 209,控制第二激光器 209 发射设定波场和功率的激光,以使注入治疗对象体内的纳米光敏剂发挥光热治疗作用和/或光动力治疗作用。

[0054] 旋转台驱动电路连接旋转台 208,控制旋转台 208 旋转,以调整第二激光器 209 的发射方向。

[0055] 照明控制电路通过导线连接照明光源,控制照明光源的开与闭。

[0056] CCD 控制电路通过数据线连接 CCD204,控制 CCD204 的启动与关闭,并将 CCD204 拍摄的影像信息并传输给图像处理器 206。

[0057] 旋转台驱动电路根据图像处理器 206 的处理结果,控制旋转台 208 旋转,以使第二激光器 209 对准肿瘤区域发射激光。

[0058] 实施例二

[0059] 本实施例为采用如图 2 所示的激光纳米光学诊疗设备,对小白鼠进行光热治疗。

[0060] 具体操作过程为:小白鼠麻醉后,尾静脉注射内注入 $200\mu\text{g/mL}$ 的包载吲哚菁绿磷脂叶酸靶向纳米光敏剂 $200\mu\text{L}$,将麻醉小白鼠置于承载平台上。第一激光器发出 704nm 的激光,照射小白鼠,滤光片对应波长为 735nm ,CCD 对小白鼠进行拍摄;纳米光敏剂在肿瘤达到最大富集后,确定出肿瘤区域;打开第二激光器发射 808nm 的激光,调节功率为 1W/m^2 ,照射在肿瘤区域;通过红外热像仪观测小白鼠及肿瘤位置的温度变化。

[0061] 实施例三

[0062] 本实施例为采用如图 2 所示的激光纳米光学诊疗设备,对小白鼠进行光动力治疗。

[0063] 具体操作过程为:小白鼠麻醉后,尾静脉注射内注入 $200\mu\text{g/mL}$ 的包载吲哚菁绿

磷脂叶酸靶向纳米光敏剂 200 μ L,将麻醉小白鼠置于承载平台上。第一激光器发出 704nm 的激光,照射小白鼠,滤光片对应波长为 735nm,CCD 对小白鼠进行拍摄;纳米光敏剂在肿瘤达到最大富集后,确定出肿瘤区域;打开第二激光器发射 670nm 的激光,调节功率为 50mW/ m^2 ,照射在肿瘤区域;通过血氧仪观测小白鼠肿瘤位置的血氧浓度变化。

[0064] 本发明提供的激光纳米光学诊疗设备通过发射激光使注入治疗对象体内的纳米光敏剂发光,并对纳米光敏剂的代谢、分布和富集进行实时监控,从而准确定位肿瘤的位置,通过对肿瘤区域的纳米光敏剂发射激光使其发挥光热治疗作用或光动力治疗作用,实现对治疗对象进行非侵袭、无创的肿瘤治疗。

[0065] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

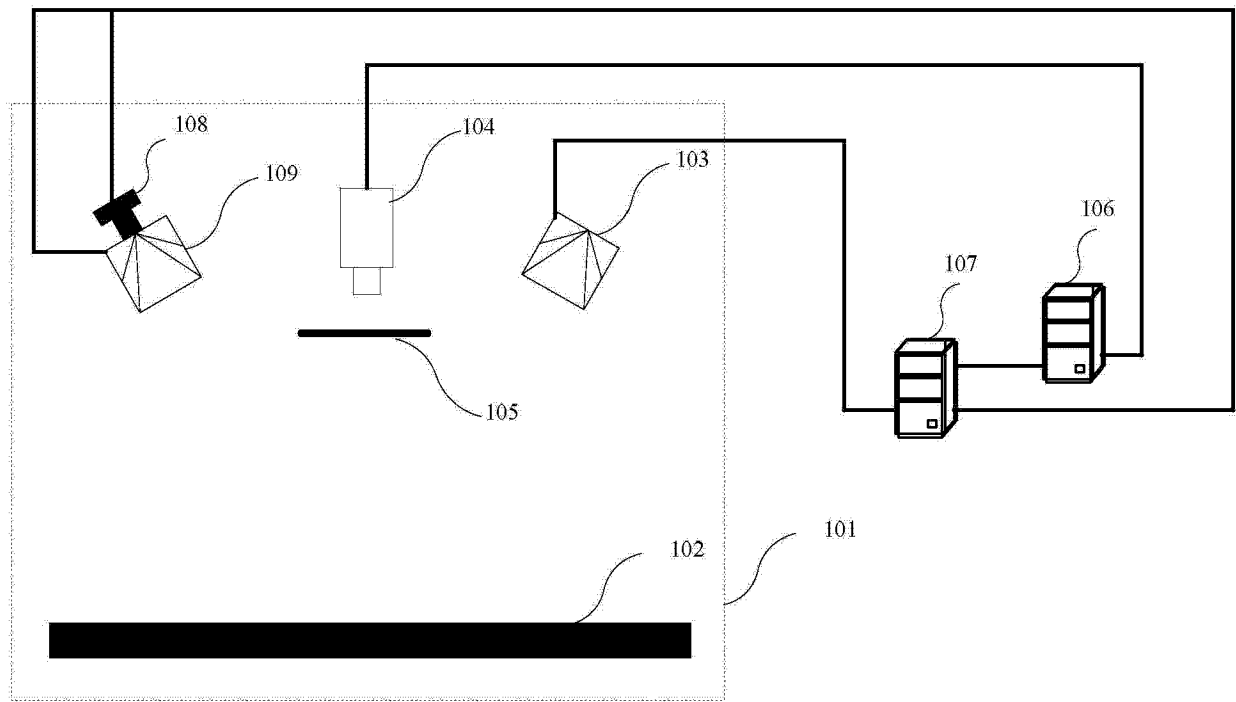


图 1

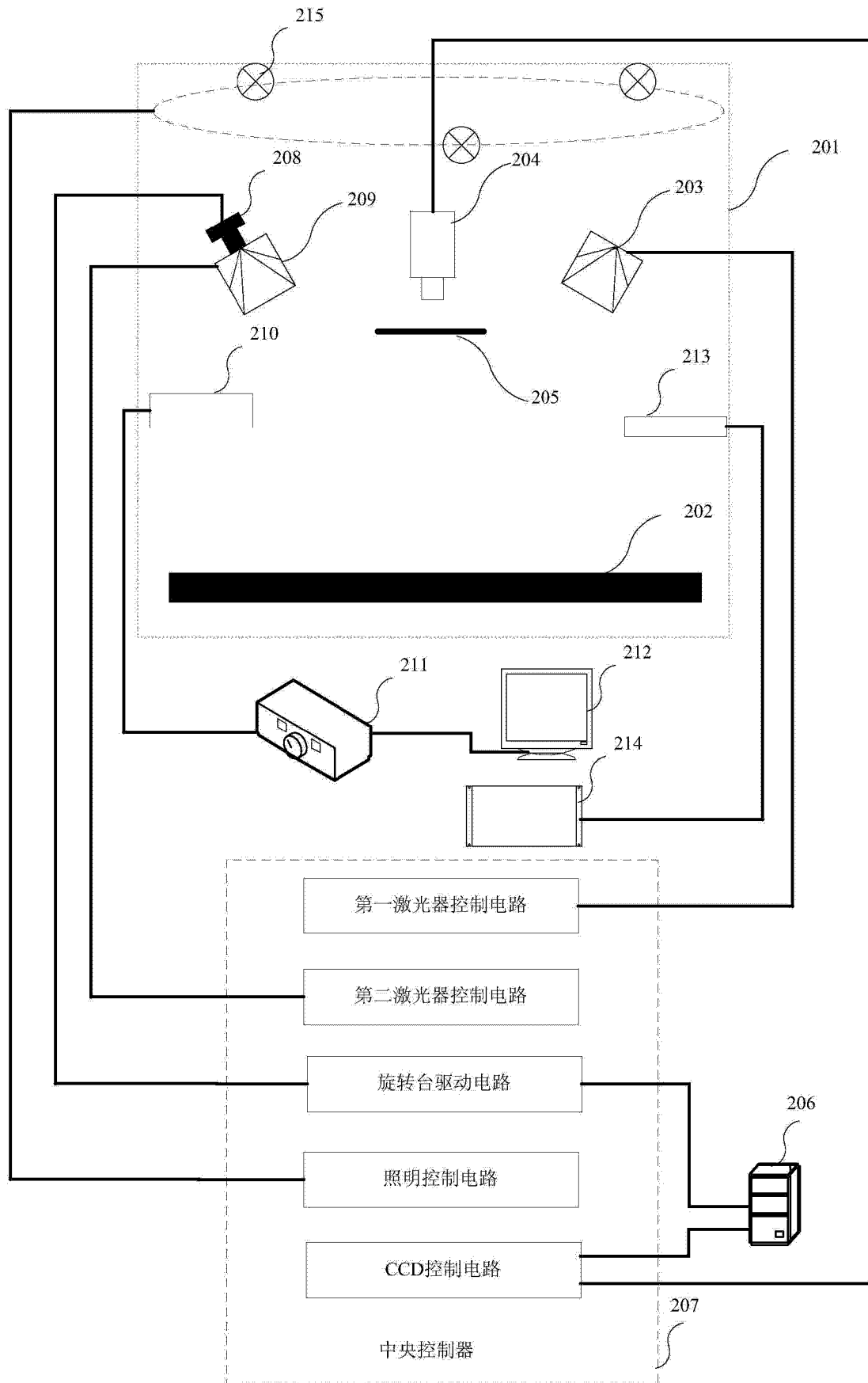


图 2

专利名称(译)	一种激光纳米光学诊疗设备		
公开(公告)号	CN104398238A	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	CN201410693311.0	申请日	2014-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
[标]发明人	蔡林涛 郑明彬 赵鹏飞 罗震宇 龚萍 郑翠芳		
发明人	蔡林涛 郑明彬 赵鹏飞 罗震宇 龚萍 郑翠芳		
IPC分类号	A61B5/00 A61N5/067		
CPC分类号	A61B5/00 A61B5/0064 A61B5/0082 A61B5/48 A61N5/062 A61N2005/067		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种激光纳米光学诊疗设备，其特征在于，包括：治疗暗室；承载平台；第一激光器，发射激光使注入治疗对象体内的纳米光敏剂发光；电荷耦合图像传感器CCD，设置于治疗暗室内；滤光片，设置于治疗对象与CCD之间；图像处理器，对CCD拍摄的影像进行图像处理，定位治疗对象体内富集发光的区域；中央控制器，将治疗对象体内富集发光的区域定位为肿瘤区域，并控制旋转台旋转；旋转台，连接第二激光器，通过旋转来调整第二激光器的发射方向；第二激光器，装设于旋转台上，发射激光使纳米光敏剂发挥光热治疗作用和/或光动力治疗作用。本发明对纳米光敏剂的代谢、分布和富集进行实时监控，准确定位肿瘤的位置，实现对治疗对象进行非侵袭、无创肿瘤治疗。

