

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810067247.X

[43] 公开日 2008 年 10 月 15 日

[11] 公开号 CN 101283906A

[22] 申请日 2008.5.19

[21] 申请号 200810067247.X

[71] 申请人 深圳先进技术研究院

地址 518067 广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1019 号南山医疗器械产业园 A 座三楼

[72] 发明人 汪 震

[74] 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务所

代理人 杨 宏

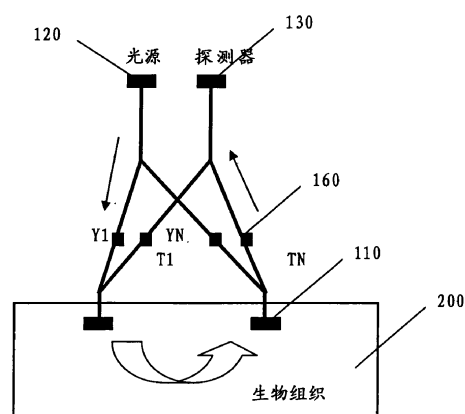
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备

[57] 摘要

本发明公开了一种耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备，其包括探头、光源、探测器及通用计算处理装置，所述光源和所述探测器通过耦合光纤与探头相连接，并在所述探头上形成矩阵状发光点及对应的探测点，用于对生物组织进行光学数据采集；每一所述光纤上设有光电控制开关，用于受控导通光源或探测器所对应的探头。本发明耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备由于采用了耦合光纤连接探头与光源、探测器，并采用光电控制操作，提高了生物组织功能成像的分辨率、速度和稳定性，提高了对生物组织中血液溶氧的实时监测，可实现对生物组织功能的探测。



1、一种耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备，其包括探头、光源、探测器及通用计算处理装置，其特征在于：所述光源和所述探测器通过耦合光纤与探头相连接，并在所述探头上形成矩阵状发光点及对应的探测点，用于对生物组织进行光学数据采集；每一所述光纤上设有光电控制开关，用于受控导通光源或探测器所对应的探头。

2、根据权利要求1所述的成像设备，其特征在于：所述光电控制开关通过一通用计算机控制。

3、根据权利要求1或2所述的成像设备，其特征在于，所述探头上的光纤发光点设置为多个，并形成矩阵发光点。

4、根据权利要求1或2所述的成像设备，其特征在于，所述探头上的探测点设置为多个，并形成矩阵探测点。

一种耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备

技术领域

本发明属于一种生物光学探测设备，涉及一种耦合光纤近红外光谱 NIRS 生物组织功能成像设备。

背景技术

生物组织功能成像，例如脑功能成像，是以神经活动产生的血流或代谢方面的变化为信号，经过图像处理并运用成像技术，将脑的活动以直观的图像形式表达出来。近年来，应用脑图像观察脑的功能已引起学术界的广泛注意，各种研究脑功能的成像技术不断地得到完善和发展。当前在脑功能成像应用中的主要方法有：功能性磁共振成像术（functional magnetic resonance imaging, FMRI）、正电子发射断层扫描术(positron emission tomography, PET)、脑电信号检测(electroencephalography, EEG)、脑电磁信号检测(Magnetoencephalography, MEG)和近红外光谱术(near-infrared spectroscopy, NIRS)等。

由于大脑在活动中会伴随着复杂的氧代谢过程，NIRS 技术通过对脑组织中血液溶氧的实时监测，可以实现对脑功能的探测，从而获得大脑活动的真实信息。由于生物组织在 700—900nm 的近红外波段呈现低吸收、高散射的特性，处于该波段的近红外光可以穿过头皮、颅骨进入脑组织几个厘米的深度，从而实现认知加工状态下脑功能的动态检测。

由于 NIRS 技术是基于脑活动时脑内组织光学性质变化的成像技术，它能够对活脑的皮层激活区进行非侵入式实时成像，且具有高时

间分辨率和空间分辨率高，采用非电离辐射对人体无伤害，能长时间无创的连续监测，成本低，技术成熟等优点，得到了广泛的应用，尤其在神经科学方面的研究中。

现有的成像系统一般是多个光源、探测器都置于探头上，如图1所示的工作原理图，所述探头通过电线连接到一通用计算机系统。使用时光源和探测器直接接触被测生物组织，通过计算机系统的控制信号控制各光源发光或读取相应的探测器。或者通过光纤传输，即探头上连接多条光纤，通过光纤再连接到相应的光源和探测器。通过光源和探测器直接与被测生物组织相接触，计算机发出控制信号控制光源的亮、熄，所述探测器读取到的测量数据输入计算机显示成像，由此可完成脑功能成像，此为现有技术在此不再赘述。

现有设备的特点是：系统含有多个光源、多个探测器；每个光源或探测器都是一个独立的通路，探头制作完成后，其探测器和光源位置就已经固定无法改变；为了提高成像分辨率就需要增加探测器和光源，一方面系统复杂，故障率高，另一方面为了保证不同的探测器之间相应一致，使用前通常需要对不同探测器间做相对定标，否则不同探测器因为响应不一致造成获得的数据不能反应生物组织的准确状态，影响最终的成像质量。

因此，现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

本发明的目的是提供一种能实现系统成像分辨率高，光源和探测位置能任意转换，无需定标，结构简单，工作可靠，能快速准确地获得生物功能图像的近红外光谱生物组织功能成像设备。

本发明的技术方案包括：

一种耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备，其包括探头、

光源、探测器及通用计算处理装置,其中,所述光源和所述探测器通过耦合光纤与探头相连接,并在所述探头上形成矩阵状发光点及对应的探测点,用于对生物组织进行光学数据采集;每一所述光纤上设有光电控制开关,用于受控导通光源所对应的探头。

所述的成像设备,其中,所述光电控制开关通过一通用计算机控制。

所述的成像设备,其中,所述探头上的光纤发光点设置为多个,并形成矩阵发光点。

所述的成像设备,其中,所述探头上的探测点设置为多个,并形成矩阵探测点。

本发明所提供的耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备,由于采用了耦合光纤连接探头与光源、探测器,并采用光电控制操作,在减少光源/探测器数量的前提下,提高了生物组织功能成像的分辨率、速度和稳定性,实现了对生物组织功能的连续实时成像监测。

附图说明

图 1 为现有技术光源和探测器都置于探头上的成像设备原理图;

图 2 为本发明光源和探测器分别通过多路光纤的成像设备原理图;

图 3 为本发明探头上光纤端头(发光点、探测点)矩阵分布示意图;

图 4 为本发明光源、探测器光路传播示意图;

图 5 为本发明耦合光纤成像设备工作原理图。

具体实施方式

以下结合附图,进一步说明本发明的工作原理和较佳实施方式:

本发明的耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备中，其包括探头 110、光源 120、探测器 130 及一通用计算处理装置 140，如一通用计算机，如图 2 和图 3 所示，所述探头 110 为一机械结构，其中设置有所述光源 120 和所述探测器 130，通过耦合光纤与探头相连接，并在所述探头上形成矩阵状发光点及对应的探测点，用于对生物组织进行光学数据采集；所述光纤上设有光电控制开关，用于受控导通光源或探测器所对应的探头。

本发明所述耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备是采用一个光源和一个探测器，通过耦合光纤连接到探头上，以贴近待检测的生物组织时形成矩阵发光点和矩阵探测点，并且所形成的相应发光点和探测点的光纤端头在探头上可置于同一位置，矩阵分布如图 3 所示，可以是某一位置的同一光纤口 111，而通过对光纤上的光电控制开关之控制实现与光源的接通还是与探测器的接通。

本发明耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备的工作原理如图 4a、图 4b 及图 5 所示。

如图 4a 所示为光源光路传输原理图，光源 120 发出的光可通过 N 路光纤通道 150 传输到探头 110 的 N 个发光点，所述发光点都设置在所述探头 110 上的，如图 3 所示，并且所述探头 110 贴近所述被测的生物组织 200，如人体的脑部；光纤通道的通断由各通道的光电控制开关 160 来控制。例如如果打开第一通道的光电控制开关，则光源发出的光经过光纤可以传输到探头上的第一发光点 111；同理，如打开第 N 通道的光电控制开关，则光源发出的光经过光纤，可以传输到探头上的第 N 发光点。因此，通过光纤的耦合设置，可以只设置一个光源即可。

图 4b 为探测器光路传输原理图，如果控制与所述探测器 130 导通的光电控制开关 160 同时打开，则生物组织发出的光经过探头 110

上各探测点都可以传输到探测器上；所述探测点都设置在所述探头 110 上的，如图 3 所示，与所述发光点共用光纤口，并且所述探头 110 贴近所述被测的生物组织 200，如人体的脑部。例如如果打开第一通道的光电控制开关，则第一探测点发出的光经过光纤，可以传输到探测器上，即只测量了第一点位置的组织。同理，如果打开第 N 通道的光电控制开关，则第 N 探测点发出的光经过光纤后，可以传输到探测器上。因此，通过光纤的耦合设置，可以只设置一个探测器。

本发明的核心发明点还在于耦合光纤成像系统，其工作原理如图 5 所示，所述光源 120 连接的光纤分别定义为 Y1—YN，所述探测器 130 连接的光纤分别定义为 T1—TN；其中编号相同的两根光纤（比如 Y1 和 T1，Y3 和 T3）可以通过耦合或者将两根光纤头并列放置的方法置于探头的同一位置，如第一光纤口 111，如图 3 所示。假如本发明设备准备通过 Y1 通道将光源传输到人体组织，再通过 TN 通道将组织散射出来的光传至探测器，则通过通用计算处理装置分别控制打开 Y1 和 TN 通道的光电控制开关 160，然后光源发光，所述通用计算处理装置读取探测器的测量值即可，其他处理过程为现有技术所熟知，在此不再赘述。各图示中，箭头是光传播路径。

本发明所述光源、探测器均设置 1 台，当然根据需要，可以复合设置，例如设置多台光源和探测器。本发明所述光纤耦合部件可以自己制作，也可以采用现有市场上成熟的波分复用器等等通信器件。

本发明所述探头包括适用于人体脑组织功能成像的探头和人体其它部位组织功能成像的探头。本发明设备只需一个光源和一个探测器，简化了结构，增加了可靠性；只需增加光纤通道数就可以提高成像分辨率，降低了成本；探测器和光源位置可以任意改变；由于只有单个探测器，使用前无需做相对定标，提高了探测的准确度。本发明设备结构简单，成像分辨率高、稳定性好，无需做定标操作，适于在

相关科研和医疗单位使用推广。

应当理解的是，上述针对本发明较佳实施例的描述较为具体，并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制，本发明的专利保护范围应以所附权利要求为准。

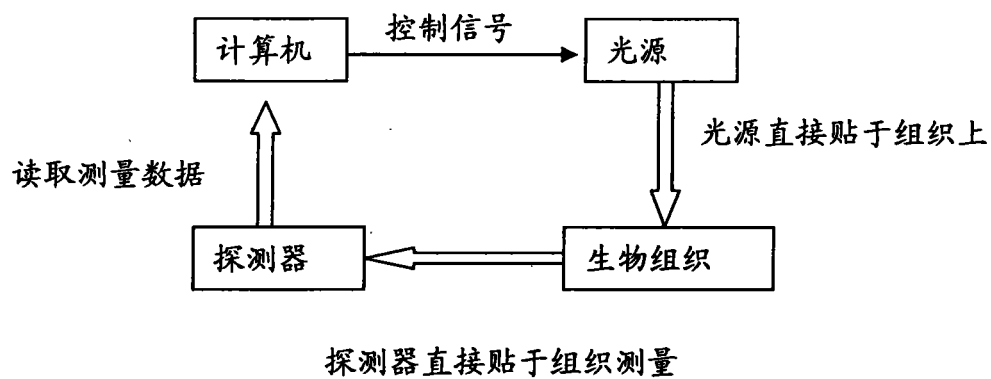


图 1

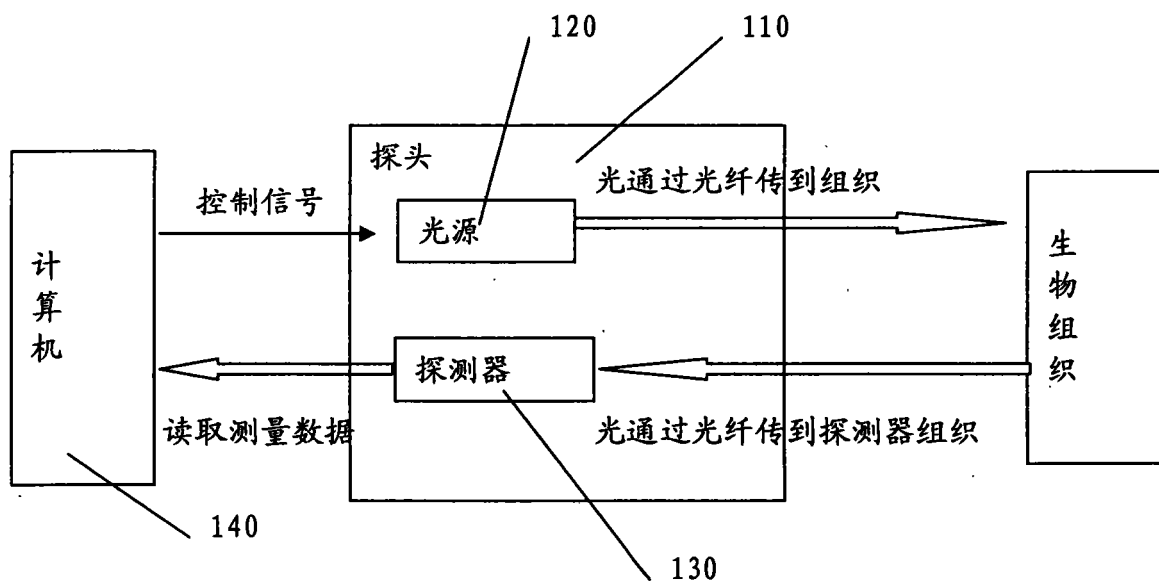


图 2

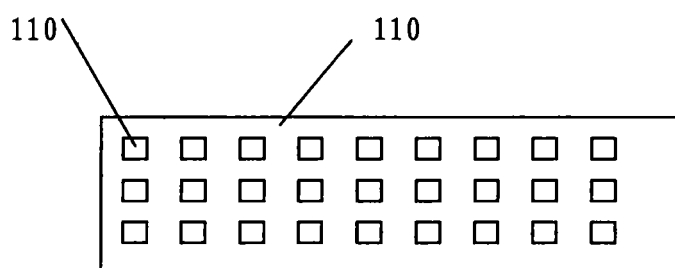


图 3

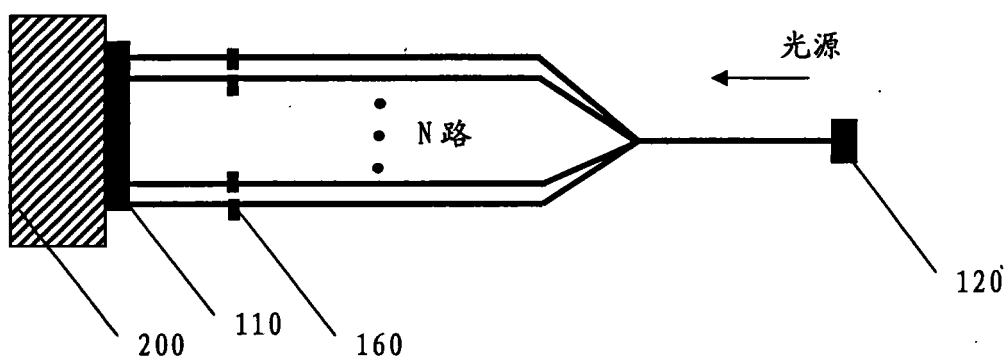


图 4a

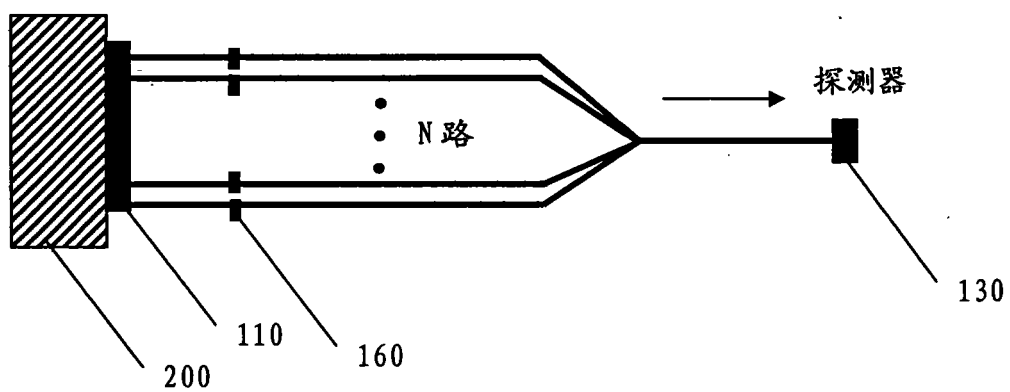


图 4b

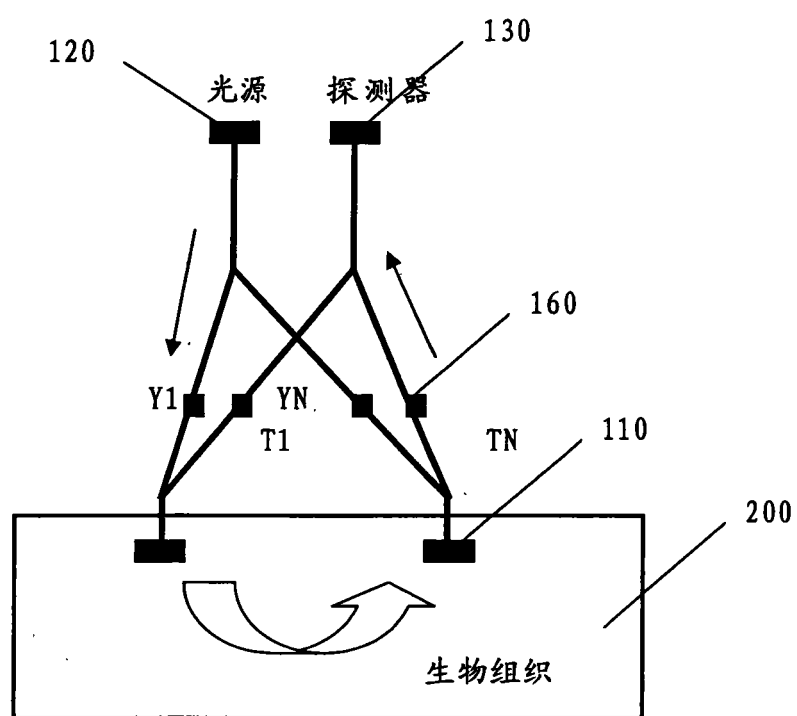


图 5

专利名称(译)	一种耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备		
公开(公告)号	CN101283906A	公开(公告)日	2008-10-15
申请号	CN200810067247.X	申请日	2008-05-19
[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	汪震		
发明人	汪震		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	杨宏		
其他公开文献	CN101283906B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备，其包括探头、光源、探测器及通用计算处理装置，所述光源和所述探测器通过耦合光纤与探头相连接，并在所述探头上形成矩阵状发光点及对应的探测点，用于对生物组织进行光学数据采集；每一所述光纤上设有光电控制开关，用于受控导通光源或探测器所对应的探头。本发明耦合光纤近红外光谱生物组织功能成像设备由于采用了耦合光纤连接探头与光源、探测器，并采用光电控制操作，提高了生物组织功能成像的分辨率、速度和稳定性，提高了对生物组织中血液溶氧的实时监测，可实现对生物组织功能的探测。

