



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103417197 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201310399685. 7

(22) 申请日 2013. 09. 06

(71) 申请人 四川天健科技有限公司

地址 621000 四川省绵阳市科创园创业服务
中心所属孵化器 D 区 131 号

(72) 发明人 葛汉平 唐毅宏 蒋艾峰

(74) 专利代理机构 中国工程物理研究院专利中
心 51210

代理人 翟长明 韩志英

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/01(2006. 01)

A61B 5/03(2006. 01)

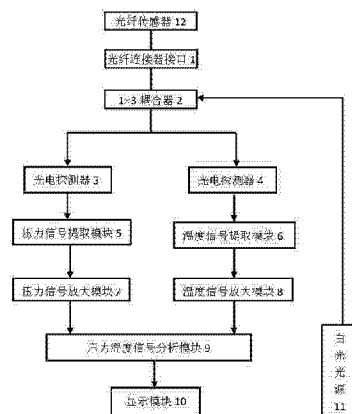
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种颅脑压力温度同时监测的微型光纤传感系统

(57) 摘要

本发明提供了一种颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统。本发明中的光纤传感器置于颅脑内, 光纤传感器与光纤连接器的一端连接, 光纤连接器的另一端与 1×3 耦合器的一端连接, 耦合器的另外两端分别与两只光电探测器的输入端连接, 耦合器的第四端与白光光源连接, 两只光电探测器的输出端分别于压力信号提取模块、温度信号提取模块的输入端连接, 压力信号提取模块的输出端与压力信号放大模块的输入端连接, 温度信号提取模块与温度信号放大模块的输入端连接, 压力信号放大模块输出端和温度信号放大模块输出端同时与压力温度信号分析模块的输入端连接, 压力温度信号分析模块的输出端与显示模块连接。采用本发明, 可动态准确的对颅脑压力温度同时进行监测。



1. 一种颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统,其特征在于:光纤传感器(12)置于颅脑内,光纤传感器(12)与光纤连接器(1)的一端连接,光纤连接器(1)的另一端与1×3耦合器(2)的一端连接,1×3耦合器(2)的另外两端分别与两只光电探测器(3、4)的输入端连接,1×3耦合器(2)的第四端与白光光源(11)连接,两只光电探测器(3、4)的输出端分别与压力信号提取模块(5)、温度信号提取模块(6)的输入端连接,压力信号提取模块(5)的输出端与压力信号放大模块(7)的输入端连接,温度信号提取模块(6)的输出端与温度信号放大模块(8)的输入端连接,压力信号放大模块(7)的输出端和温度信号放大模块(8)的输出端同时与压力温度信号分析模块(9)的输入端连接,压力温度信号分析模块(9)的输出端与显示模块(10)的输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统,其特征在于:所述的光纤传感器(12)由法布里-珀罗腔(21)和外保护壳(22)组成。

3. 根据权利要求2所述的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统,其特征在于:所述光纤传感器(12)的法布里-珀罗腔(21)由石英硅、二氧化硅、或者金属铜制成;外保护壳(22)由聚合物材料或者人体无害塑料制成。

4. 根据权利要求1所述的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统,其特征是,所述的法布里-珀罗腔(21)间距为 $1\mu\text{m} \sim 2\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统,其特征在于:所述的光电探测器光谱响应范围为 $1000\text{nm} \sim 2000\text{nm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统,其特征在于:所述的1×3耦合器(2)由芯径为 $62.5\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ 的多模光纤制成。

一种颅脑压力温度同时监测的微型光纤传感系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,具体涉及一种颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统。

背景技术

[0002] 目前市场上在用的颅内压力监测主要分为创伤性和无创伤性两种,创伤性主要有:腰椎穿刺法、脑实质内监测。蛛网膜下腔监测、神经内镜监测等。无创性颅内压监测主要有:临床表现和影像学检测、视网膜静脉压或动脉压法、鼓膜移位法、前囟测压、无创脑电阻抗监测、近红外光谱技术等。腰椎穿刺法是最原始的方法,其缺点是可能发生神经损伤、出血、感染等并发症,在病情严重或怀疑颅内压极高时会形成脑疝的危险,同时,该方法所测的压力不一定能够真实反映颅内压的变化;脑实质内监测法采用微小显微镜或光学换能器放置在脑实质内,但是只能反映局部颅内压,且传感器容易脱落移位。蛛网膜下腔监测可以通过螺栓传递到压力换能器进行测压,此方法操作简便,对脑组织无明显影响。但是感染概率较大,螺栓容易松动、堵塞而影响测量结果。神经内镜监测是内镜工作通道中放置微型传感器,术中能够连续准确的监测颅内压变化,术后也可以连续监测,当颅内压变化明显时其应用有所限制,监测效果主要受冲洗、吸引和脑脊液流失等因素影响,当前还没有成熟产品。影像学监测具有客观、准确,能定位定性等优点,但价格较贵,不能进行床旁和连续监测。鼓膜移位法过度暴露于声音刺激中能引起暂时性音阈改变而影响测量,有脑干和中耳病变的病人,因镫骨肌反射缺陷不能连续监测,不安静、不合作及老年人均不宜监测。前囟测压主要用于新生儿和婴儿监测,该方法不能使用于成年人。近红外光谱技术650-1100 nm范围的近红外线能穿透头皮、颅骨及脑皮质达2-2.5cm,然后返回到头皮。在头皮上放置光源感受器可以测量相关信息的变化,自1977年Jobsis首次将NIRS用于无创监测脑组织血液成分变化以来,NIRS在颅内压监测方面进展较快,以此方法以获得的监测值来计算颅内压,敏感性较高,具有良好的应用前景,但尚处于研究阶段。

[0003] 光纤作为新时代的产物,本身具有很多优点,正是由于这些优点,使其已成为目前最受关注的颅内压力和温度测量的方式之一。法布里-珀罗光纤传感器基于多光束干涉,可有效消除光纤由于应变、温度等造成的相位噪声的影响,具有很高的灵敏度,通常被应用于物理量的测量,例如温度、压力、震动、位移、应力等。现阶段光纤温度传感器的技术已经非常成熟,但重点还是在100℃以上的高温测量,对于人体低温不敏感。

[0004] 目前,科学家们正在研究将光纤传感器应用于医疗方面,美国加州圣地亚哥Camino实验室开发的MPM-1型多参数颅内压监护仪,该产品上市以来,目前已经已获得了众多客户的广泛认可,MPM-1型颅内压监护仪是Camino系列中最先进的型号,能够完全符合临床需求。加拿大FISO技术研究所研制的微小型125 μm全玻璃布里-珀罗压力传感器主要由易弯曲的硅膜和毛细管构成,该传感器具有高的稳定性和敏感性,通过实验测试,可获得~2nm/kPa(即~0.3nm/mmHg)敏感性,但该两款产品只实现了人体颅脑压力测量,并没有提出对温度的方法。国内现在还没有用于人体颅脑压力和温度的光纤传感器,各大医

院使用的基本都是以上两家的光纤颅内压监护仪,且该产品价格昂贵,使用时间短、病人难以承受。

发明内容

[0005] 为了克服传统颅内压测量法的不足,本发明提供一种颅脑压力温度同时监测的微型光纤传感系统。本发明的微型传感系统不仅可以实现对患者颅脑压力的测量,而且还可以实现对患者颅脑温度的进行精确测量,同时可以给出一定时间内的颅脑压力、温度变化曲线,具有操作简单、抗电磁干扰强等特点。

[0006] 本发明的颅脑压力温度同时监测的微型光纤传感系统,其特点是:所述系统中的用于测量颅脑压力温度的光纤传感器置于颅脑内,光纤传感器与光纤连接器接口的一端连接,光纤连接器接口的另一端与 1×3 耦合器的一端连接, 1×3 耦合器的另外两端分别于两只光电探测器的输入端连接, 1×3 耦合器的第四端与白光光源连接,两只光电探测器的输出端分别与压力信号提取模块、温度信号提取模块的输入端连接,压力信号提取模块的输出端与压力信号放大模块的输入端连接,温度信号提取模块与温度信号放大模块的输入端连接,压力信号放大模块输出端和温度信号放大模块输出端同时与压力温度信号分析模块的输入端连接,压力温度信号分析模块的输出端与显示模块连接,最终在显示屏上给出患者颅脑压力温度值。

[0007] 所述的光纤传感器由法布里-珀罗腔和外保护壳组成。

[0008] 所述的光纤传感器中的法布里-珀罗腔由石英硅、二氧化硅或者金属铜制成;外保护壳由聚合物材料或者人体无害塑料制成。

[0009] 所述的法布里-珀罗腔(21)间距为 $1\mu\text{m}\sim 2\text{mm}$ 。

[0010] 所述的光电探测器光谱响应范围为 $1000\text{nm}\sim 2000\text{nm}$ 。

[0011] 所述的 1×3 耦合器(2)由芯径为 $62.5\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ 的多模光纤制成。

[0012] 本发明的颅脑压力温度同时监测的微型光纤传感系统可动态准确的对颅脑压力温度同时进行监测,有效的提高了颅脑压力温度的测量范围和线性度,具有抗电磁干扰、耐腐蚀、电绝缘性好、光路有可绕曲性、体积小等一系列独特的优点。更重要的是该微型传感器可以对颅脑压力温度同时进行监测。本发明的该颅内压力和温度同时测量的微型光纤传感器将颅脑压力温度合二为一,不仅可以克服传统颅内压力测量法的不足,而且还可以结合人体特征对患者颅脑温度进行监测,更重要的是该微型传感器可以对颅脑压力和温度同时测量,具有操作简单、抗电磁干扰能力强、费用低等优点。

[0013] 本发明的光纤颅内压监护仪对于疾病的早期诊断、指导治疗、判断预后、提高疗效等方面有较大的帮助,克服了传统颅脑监测法的不足。本发明适用于医疗、建筑、航天等领域,尤其是在医疗领域的神经外科、内科和儿科等专业有着重要的应用。

附图说明

[0014] 图1为本发明的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统的总体结构框图;

图2为本发明中的光纤传感器的结构框图;

图中:1. 光纤连接器接口 2. 1×3 耦合器 3. 光电探测器 4. 光电探测器
5. 压力信号提取模块 6. 温度信号提取模块 7. 压力信号放大模块

8. 温度信号放大模块 9. 压力温度信号分析模块 10. 显示模块 11. 白光光源
12. 光纤传感器 21. 法布里-珀罗腔 22. 外保护壳 23 光纤。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0016] 图 1 为本发明的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统的总体结构框图。如图 1 所示,本发明的一种颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统包括光纤传感器 12、光纤连接器接口 1、1×3 耦合器 2、光电探测器 3、光电探测器 4、压力信号提取模块 5、温度信号提取模块 6、压力信号放大模块 7、温度信号放大模块 8、压力温度信号分析模块 9、显示模块 10、白光光源 11。其中,光纤传感器 12 置于颅脑内,光纤传感器 12 的一端与光纤连接器接口 1 的一端连接,光纤连接器接口 1 的另一端与 1×3 耦合器 2 的一端连接,1×3 耦合器 2 的另外两端分别与光电探测器 3 和光电探测器 4 的输入端连接,1×3 耦合器 2 的第四端与白光光源 11 的输出端连接,光电探测器 3 和光电探测器 4 的输出端分别与压力信号提取模块 5、温度信号提取模块 6 的输入端连接,压力信号提取模块 5 的输出端与压力信号放大模块 7 的输入端连接,温度信号提取模块 6 的输出端与温度信号放大模块 8 的输入端连接,压力信号放大模块 7 的输出端与压力温度信号分析模块 9 的输入端连接,温度信号放大模块 8 的输出端与压力温度信号分析模块 9 的输入端连接,压力温度信号分析模块 9 的输出端与显示模块 10 的输入端连接,显示模块 10 的输出端与显示器连接,显示器给出患者颅脑压力温度参数。

[0017] 光纤连接器接口 1 主要用于连接微型压力传感器 12,并将信号光传输到 1×3 耦合器 2,1×3 耦合器 2 主要将传感器反射的信号光分成两束,其中一束传输到一只光电探测器 3,另一束光传输到另一只光电探测器 4,1×3 耦合器 2 的第三端口与白光光源 11 连接,其作用是将白光光源 11 输出的宽带光信号经过光纤连接器接口 1 传输到光纤传感器 12,光电探测器 3 主要将反射光信号转换为电信号,然后输入到压力信号提取模块 5,压力信号提取模块 5 主要将带有压力和温度的反射光信号中的压力信号提取出来,然后再经过压力信号放大模块 7 进行放大,光电探测器 4 主要将反射光信号转换为电信号,然后输入到温度信号提取模块 6,然后再经过压力信号放大模块 8 进行放大,放大后的压力信号和温度信号同时输入到压力温度信号分析模块 9,经过标准算法进行分析计算,最终给出颅脑压力和温度值,并将该压力和温度值在显示模块 10 上进行显示。

[0018] 图 2 为本发明中的微型光纤传感器的结构框图。从图中可以看出,本发明的光纤传感器包括法布里-珀罗腔 21、外保护壳 22 和光纤 23。其中,法布里-珀罗腔 21 与外保护壳 22 的一端连接,外保护壳 22 的另一端与光纤 23 的一端连接。

[0019] 本发明的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统可以对颅脑压力和温度进行同时精确测量,弥补了传统颅脑压力监测法的不足,能够用于脑实质内、脑室内、硬膜下等不同部位的持续颅内压、颅内温度的实时监测,以便能够尽早的进行治疗干预。

[0020] 本发明的颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统适用于颅脑损伤,尤其是重型颅脑损伤的病人、脑肿瘤和脑血管病术后的病人、有颅内占位性病变和脑水肿可能的病人、有脑出血倾向的病人。

[0021] 本发明采用光纤作为传输干涉光信号,可有效消除光纤由于应变、温度等造成的

相位噪声的影响,具有很高的灵敏度。

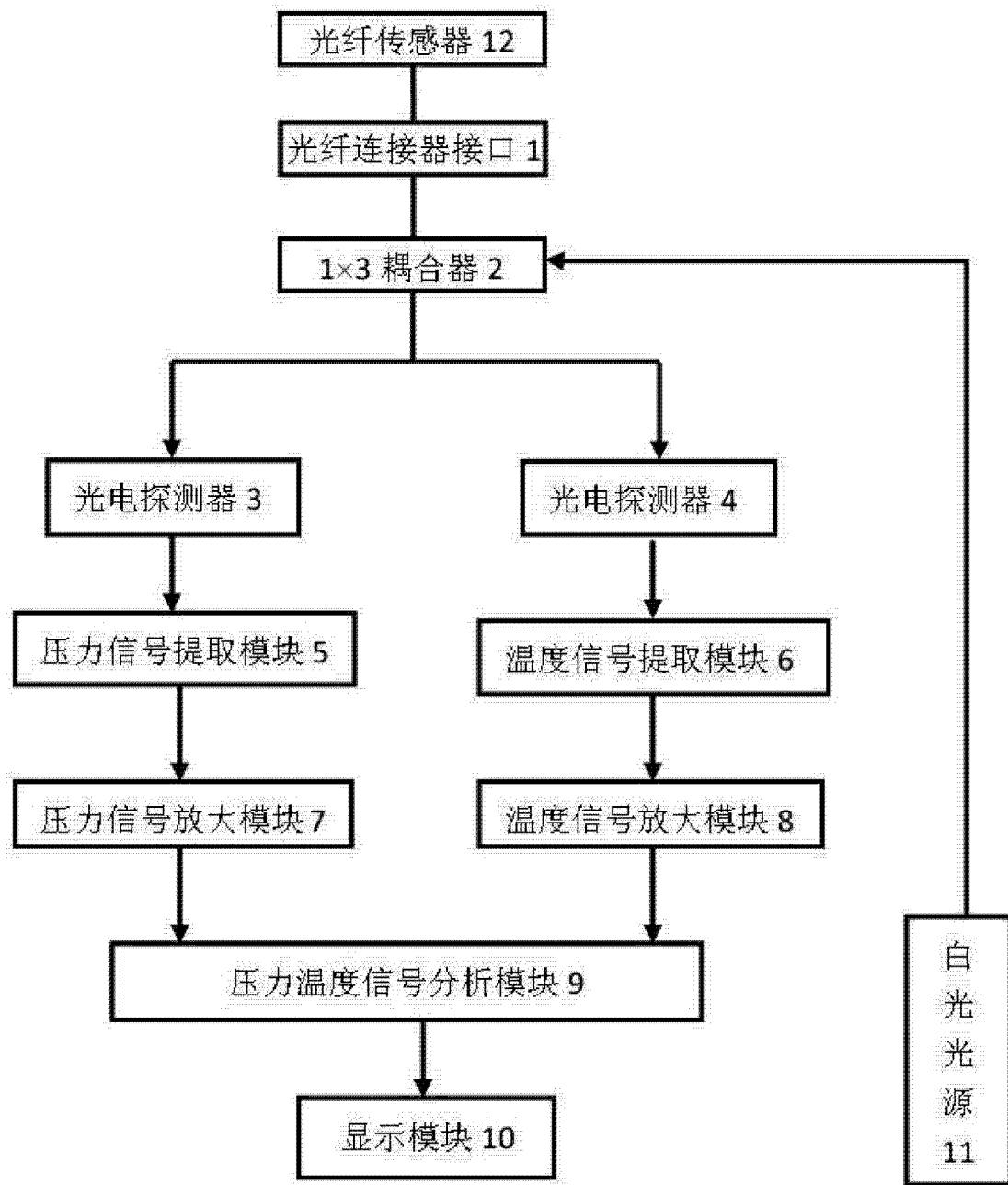


图 1

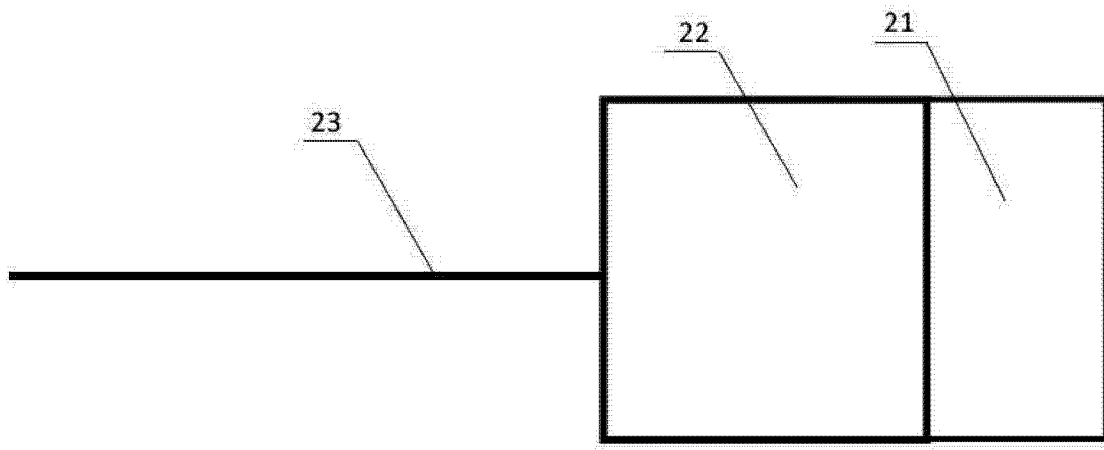


图 2

专利名称(译)	一种颅脑压力温度同时监测的微型光纤传感系统		
公开(公告)号	CN103417197A	公开(公告)日	2013-12-04
申请号	CN201310399685.7	申请日	2013-09-06
[标]发明人	葛汉平 唐毅宏 蒋艾峰		
发明人	葛汉平 唐毅宏 蒋艾峰		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01 A61B5/03		
代理人(译)	韩志英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种颅内压力温度同时监测的微型光纤传感系统。本发明中的光纤传感器置于颅脑内，光纤传感器与光纤连接器的一端连接，光纤连接器的另一端与1×3耦合器的一端连接，耦合器的另外两端分别与两只光电探测器的输入端连接，耦合器的第四端与白光光源连接，两只光电探测器的输出端分别于压力信号提取模块、温度信号提取模块的输入端连接，压力信号提取模块的输出端与压力信号放大模块的输入端连接，温度信号提取模块与温度信号放大模块的输入端连接，压力信号放大模块输出端和温度信号放大模块输出端同时与压力温度信号分析模块的输入端连接，压力温度信号分析模块的输出端与显示模块连接。采用本发明，可动态准确的对颅脑压力温度同时进行监测。

