



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111279179 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 201880070131.3

(22)申请日 2018.10.26

(30)优先权数据

102017219338.7 2017.10.27 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/079397 2018.10.26

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/081701 DE 2019.05.02

(71)申请人 柏林洪堡大学

地址 德国柏林

(72)发明人 赫尔曼·冯利林菲尔德-托阿尔

扬-费伦茨·基施卡特

奥利佛·苏普利

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王逸君 周涛

(51)Int.Cl.

G01N 21/17(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G01N 29/24(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

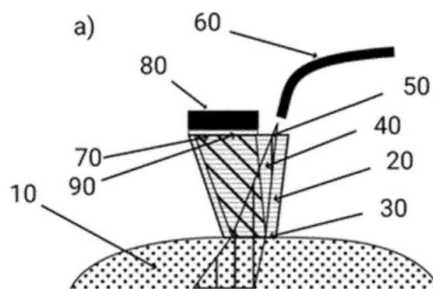
(54)发明名称

具有改进的干扰信号抑制的光声传感器头和光声测量仪器

(57)摘要

本发明涉及一种光声传感器头,用于探测声学信号,所述声学信号在样品(10)中通过吸收脉冲式的测量光(40)激励,所述光声传感器头包括对于测量光(40)透明的接触棱镜(20),所述接触棱镜具有样品接触面(30)、与样品接触面(30)相对置地设置的探测面(70)和与探测面(70)相邻地设置的光入射面(50)以及用于将测量光(40)通过光入射面(50)朝向样品接触面(30)的方向入射的机构(60),其中包括至少一个声转换器的探测装置(80)以覆盖探测面(70)的方式设置,其特征在于,测量光(40)的在样品接触面(30)处反射的部分指向探测面(70)或光入射面(50),其中在探测面(70)和探测装置(80)之间设置有包含吸收测量光(40)的材料材料层(90)。此外,本发明涉及一种光声测量仪器,所述光声测量仪器包括上述类型的光声传感器头、用于脉冲式的测量光(40)的光源、用于将测量光(40)输送给传感

器头的装置、用于探测装置(80)的测量数据检测的装置和用于照射控制的装置,其促使光源在预定的时刻发出具有预定的脉冲时长的测量光脉冲(40),其特征在于,测量仪器包括与用于照射控制的装置和用于测量数据检测的装置通信的用于测量数据评估的装置,所述用于测量数据评估的装置促使用于测量数据检测的装置仅在多个不重叠的时间区间期间检测探测装置(80)的测量数据,所述时间区间关于发出测量光脉冲(40)的时刻的时间位置是预定的并且所述时间区间的区间长度的总和小于在两个彼此跟随的测量光脉冲(40)之间的时间间隔。



1. 一种用于探测声学信号的光声传感器头,所述声学信号在样品(10)中通过吸收脉冲式的测量光(40)激励,所述光声传感器头包括对于所述测量光(40)透明的接触棱柱(20),所述接触棱柱具有样品接触面(30)、与所述样品接触面(30)相对置地设置的探测面(70)和与所述探测面(70)相邻设置的光入射面(50)以及用于将所述测量光(40)通过所述光入射面(50)朝向所述样品接触面(30)的方向入射,其中包括至少一个声转换器的探测装置(80)以覆盖所述探测面(70)的方式设置,

其特征在于,

所述测量光(40)的在所述样品接触面(30)处反射的部分指向所述探测面(70)或所述光入射面(50),其中在所述探测面(70)和所述探测装置(80)之间设置有包含吸收所述测量光(40)的材料层(90)。

2. 根据权利要求1所述的光声传感器头,

其特征在于,

在所述探测面(70)和探测装置(80)之间设置的所述材料层(90)是用于将所述探测装置(80)固定在所述接触棱柱(20)处的粘接剂。

3. 根据上述权利要求中任一项所述的光声传感器头,

其特征在于,

吸收所述测量光(40)的材料是吸光颜料,优选炭黑。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的光声传感器头,

其特征在于,

所述用于入射测量光(40)的机构(60)包括处于与所述接触棱柱(20)的所述光入射面(50)的对于所述测量光(40)光学透明的连接中的至少一个光导纤维,其中从纤维端部射出的和从而扇状散开的测量光(40)照亮整个样品接触面(30)。

5. 根据权利要求4所述的光声传感器头,

其特征在于,

用于入射测量光(40)的机构(60)包括并排地呈线形布置的多个光导纤维。

6. 根据上述权利要求中任一项所述的光声传感器头,

其特征在于,

在所述探测装置(80)的所述至少一个声转换器上设置有基底材料,所述基底材料的声学阻抗大于声转换器材料的声学阻抗。

7. 一种光声测量仪器,所述光声测量仪器包括根据上述权利要求中任一项所述的光声传感器头、用于脉冲式的测量光(40)的光源、用于将所述测量光(40)输送至所述传感器头的装置、用于所述探测装置(80)的测量数据检测的装置和用于照射控制的装置,所述用于照射控制的装置促使所述光源在预定的时刻发出具有预定的脉冲时长的测量光脉冲(40),

其特征在于,

所述测量仪器包括与所述用于照射控制的装置和所述用于测量数据检测的装置通信的用于测量数据评估的装置,所述用于测量数据评估的装置促使所述用于测量数据检测的装置仅在多个不重叠的时间区间期间检测所述探测装置(80)的测量数据,所述时间区间关于发出所述测量光脉冲(40)的时刻的时间位置是预定的并且所述时间区间的区间长度的总和小于在两个彼此跟随的测量光脉冲(40)之间的时间间隔。

8. 根据权利要求7所述的光声测量仪器，
其特征在于，
所述用于测量数据评估的装置促使或执行对在多个测量光脉冲(40)期间检测的测量数据取平均值。
9. 根据权利要求7或8所述的光声测量仪器，
其特征在于，
在发出测量光脉冲(40)之后的多个时间区间包括刚好两个时间区间。
10. 根据权利要求8所述的光声测量仪器，
其特征在于，
所述第一时间区间在发出所述测量光脉冲(40)的时刻开始，并且在所述样品(10)中产生的并且穿过所述样品接触面(30)进入到所述接触棱镜(20)中的声信号达到所述探测面(70)之前结束。

具有改进的干扰信号抑制的光声传感器头和光声测量仪器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于探测声学信号的光声传感器头,所述声学信号在样品中通过吸收脉冲式的测量光被激励,所述光声传感器头包括对于测量光透明的接触棱柱,所述接触棱柱具有样品接触面、与样品接触面相对置地设置的探测面和与探测面相邻设置的光入射面以及用于将测量光通过光入射面朝向样品接触面的方向入射的机构,其中包括至少一个声转换器的探测装置以覆盖探测面的方式设置。

[0002] 本发明还涉及一种光声测量仪器,所述光声测量仪器包括上述光声传感器头、用于脉冲式的测量光的光源、用于将测量光输送至传感器头的装置、用于探测装置的测量数据检测的装置和用于照射控制的装置,所述用于照射控制的装置促使光源在预定的时刻发出具有预定的脉冲时长的测量光脉冲。

背景技术

[0003] 光声测量仪器和传感器是已知的用于对物质通过其特征性的光吸收进行探测和定量分析的机构。为了针对要研究的物质检查样品,借助测量光来照射样品,所述测量光具有一个或多个光波长,所述光波长作为物质的特征性的吸收波长是预先已知的。测量光以脉冲的方式射入到样品中并且在那里与物质的分布相关地局部不同强度地吸收。借助光吸收输入的能量引起样品的发热和热机械膨胀。二者触发弛豫过程,所述弛豫过程将不均匀输入的能量分布到样品上,以便再次建立平衡。这经由热扩散和压力波——声波——经过样品、此外朝向样品表面传播发生。

发明内容

[0004] 在本发明中,对在样品中通过光吸收产生的声信号进行探测和评估。对此,光声传感器头与样品表面机械接触地设置。传感器头具有设为用于所述接触的样品接触面,所述样品接触面通常构成为平坦面。传感器头由刚性的实心材料构成,例如由玻璃或由硬化的塑料构成,并且可以至少部分地吸收到达样品接触面处的、在样品中产生的声波,并且穿过实心材料引导到传感器头的与样品接触面相对置的外面上,所述外面称作为探测面。在探测面上设置有探测装置,所述探测装置包括至少一个声转换器,所述声转换器探测到达在那里的声波。常见的声转换器由压电材料制成并且直接将压力波动转换成电信号。

[0005] 光声测量用于非侵入式地并且无破坏地确定流体、气体和固体的组成。其也常用在医学诊断中,其中传感器头与人体接触,如在身体内部中或在皮肤上。可能的测量应用尤其在于无损伤地确定血液内含物,如例如药物和酒精或也有血糖。

[0006] 在光声测量中常见的测量变量是到达的声信号的幅值和其到达的时间。基于此,也可以关于样品的子体积、例如体素来重建样品的响应,使得可以推断出进行吸收的物质的量分布。此外,测量光可以出自可调谐的光源,例如激光器并且包括光谱范围。各个测量光脉冲可以分别包括光谱范围的不同分量并从而也与波长相关地触发声信号。这允许借助同一测量分析样品中的多种或全部物质。

[0007] 对于探测靠近样品表面的物质而言重要的是,将应吸收在样品中产生的声信号的样品接触面直接靠近由测量光照射的样品面设置。尤其地,传感器头可以包括对于测量光透明的实心材料体,所谓的接触棱柱。接触棱柱此外可以具有与样品接触面相对置的、对于测量光可透过的光入射面以及在那里设置的机构,以便将测量光朝向样品接触面的方面入射到接触棱柱中。这种机构例如可以包括借助玻璃焊料固定在光入射面处的光学纤维。通过穿过接触棱柱入射到样品接触面上,可以在直接在样品接触面下方存在的样品区域中可靠地产生和探测声响应。

[0008] 已知的现有技术是,将接触棱柱和用于入射测量光的机构设计成,使得测量光照亮整个样品接触面。同样常见的是,将包括至少一个声转换器的探测装置设计成,使得所述探测装置覆盖接触棱柱的整个探测面。由此要检测到达探测面的全部声信号。在此可能的,但是不必需的是,探测装置也包括声转换器的阵列,所述声转换器并排地设置在探测面上。

[0009] 在根据现有技术的光声测量中,将多个测量光脉冲入射到样品中,并且探测装置的电信号选择性地借助锁相放大器放大,所述锁相放大器与测量光脉冲的重复率一致,以便改进信噪比(SNR)。

[0010] 但是,并不源自样品但是刚好以测量光脉冲的重复周期出现的信号分量不能够以所述方式有效地抑制。这种信号分量首先从测量光的一部分在样品接触面处的反射得出,因此所述测量光部分在接触棱柱的内面处并且在传感器头的结构元件处——包括探测装置——部分地反射并且部分地吸收,这会引入传感器头的多个部位的干扰性声输入。所述干扰信号实际上无延迟地在测量光脉冲入射时产生,但是——尤其也在接触棱柱之内进行声反射时——具有声渡越时间的宽的区间,直至其到达探测装置,在那里其随后与样品有效声信号重叠地被探测。

[0011] 仪器造成的干扰信号与测量光脉冲的时间关系通有效信号相同,并从而不可以通过锁相放大消除。

[0012] Ida的专利US 9,453,761B2描述一种通过相应地设计传感器头将仪器造成的干扰信号在时间上与有效信号分离的方式。Ida对此提出,探测装置与纤维的出射端相比距样品以更大的间距设置,测量光从所述出射端中入射到传感器头中。此外,对于测量光可透过的间隔保持件(“arrangement member”)应设置在样品和出射纤维之间。通过所述措施,根据Ida,可以将干扰信号的一部分(“噪声B”)移动到时间窗中,所述时间窗在记录有效信号结束之后才开始。

[0013] 在此,US 9,453,761B2几乎不表现出干扰信号的可能的源。在该文献的第4栏从第25行开始声称,在纤维出射端附近生成光声波——声波——,通过在样品接触面处的反射随后到达探测装置并且在那里最后造成噪声B。这种阐明是令人惊讶的,因为通常使接触棱柱的材料和测量光刚好彼此协调成,使得在接触棱柱中的光传播期间尽可能不发生相当大能量部分的吸收。

[0014] 本发明在第一方面中的目的为,提出一种改进的光声传感器头。

[0015] 本发明在第二方面中的目的为,提出利用改进的光声传感器头来实现更好的干扰信号抑制的光声测量仪器。

[0016] 第一目的通过一种用于探测声学信号的光声传感器头来实现,所述声学信号在样品中通过吸收脉冲式的测量光激发,所述传感器头包括对于测量光透明的接触棱柱,所述

接触棱柱具有样品接触面、与样品接触面相对置地设置的探测面和与探测面相邻地设置的光入射面以及用于将测量光通过光入射面朝向样品接触面的方向入射的机构,其中包括至少一个声转换器的探测装置以覆盖探测面的方式设置,其特征在于,测量光的在样品接触面处反射的部分指向探测面或指向光入射面,其中在探测面和探测装置之间设置有包含吸收测量光的材料层。

[0017] 第二目的通过一种光声测量仪器来实现,所述光声测量仪器包括根据本发明的光声传感器头、用于脉冲式的测量光的光源、用于将测量光输送至传感器头的装置、用于探测装置的测量数据检测的装置和用于照射控制的装置,所述用于照射控制的装置促使光源在预定的时刻发出具有预定的脉冲时长的测量光脉冲,其特征在于,测量仪器包括与用于照射控制的装置和用于测量数据检测的装置通信的用于测量数据评估的装置,所述用于测量数据评估的装置促使用于测量数据检测的装置仅在多个不重叠的时间区间期间检测探测装置的测量数据,所述时间区间相对于发出测量光脉冲的时刻的时间位置是预定的并且所述时间区间的区间长度的总和小于在两个彼此相跟随的测量光脉冲之间的时间间隔。

[0018] 从属权利要求2至5说明传感器头的有利的设计方案。从属权利要求7至9针对测量仪器的有利的设计方案。

[0019] 本发明采用Ida的方式,将干扰信号在时间上与有效信号分离。在有效信号中,所述干扰信号于是不再出现,即在那里被抑制。

[0020] 从在开始阐述的用于仪器造成的干扰信号的出现的原因开始,本发明想到如下办法,将测量光的直接在入射到接触棱柱上之后射到样品接触面上并且在那里反射到接触棱柱中的部分尽可能快地并且完全地从系统中移除。

[0021] 对于所述目的根据本发明提出,接触棱柱关于其形状和其侧面相互间的设置设计成,使得测量光的在样品接触面处反射的部分指向探测面或者指向光入射面,即一次反射的光束在没有其他反射的情况下到达内部边界面并且在没有接触棱柱的情况下离开探测面或离开接触棱柱的光入射面。

[0022] 探测面由探测装置覆盖,即探测装置在整个探测面之上延伸,并且根据本发明提出,在探测面和探测装置之间设置有包含吸收测量光的材料层。

[0023] 测量光的射到探测面上的部分根据本发明被尽可能完全地吸收,材料层发热并且触发压力信号,所述压力信号无延迟地由探测单元检测。这样产生的声信号是相对大幅值的干扰信号,所述干扰信号仅在直接在触发测量光脉冲的短的时间区间中出现。而,通过测量光在样品中的吸收造成的有效信号必须作为声波首先到达样品接触面,进入到接触棱柱中并且直至探测面横穿所述接触棱柱。其与此相应地在微秒数量级的时间延迟的情况下入射。通过根据本发明在探测面和探测装置之间的材料层中受迫的吸收在时间上集中地并且与出自样品有效信号分开地检测干扰信号。

[0024] 只要存在测量光的到达光入射面的部分,所述部分在那里离开接触棱柱。在该情况下,初始在样品接触面处反射的光从测量系统移除,使得抑制在时间上随后出现干扰信号。

[0025] 在根据本发明的传感器头的设计方案中,本领域技术人员具有规定样品接触面的形状和大小和其期望如何用测量光照射所述样品接触面的方式和方法的自由度。从其规定开始,随后根据本发明的教导,可以确定探测面的形状和大小——并从而同时确定探测装

置的和吸收测量光的材料层的形状和大小——根据对于本领域技术人员而言非常简单的对反射定律的考虑。

[0026] 在传感器头的一个优选的设计方案中,在探测面和探测装置之间的材料层是用于将探测装置固定在接触棱柱上的粘接剂。此外优选的是,吸收测量光的材料是吸光颜料、尤其优选是炭黑。颜料可以有利地尤其混入常规的塑料。

[0027] 此外视作为有利的是,用于入射测量光的机构包括在与接触棱柱的光入射面的对于测量光光学透明的连接部中的至少一个光导纤维,其中从纤维端部射出的并且在此之后扇形发散的测量光照亮整个样品接触面。可以有利的是,多个光导纤维并排地以线形布置(linearen Anordnung)设为用于将测量光入射到接触棱柱中。以所述方式,可以均匀地照亮与所述线形布置的走向平行延伸的样品接触面。

[0028] 此外,光声传感器头的一个优选的设计方案是,在探测装置的至少一个声转换器上设置有基底材料,所述基底材料的声阻抗大于声转换器材料的声阻抗。

附图说明

[0029] 下面也根据附图进一步地阐述光声传感器头的设计方案的实例。在此示出:

[0030] 图1分别示出光声传感器头的可能的设计方案的侧视图a)和b)和俯视图c)和d);

[0031] 图2以产生的时间分离示出干扰信号的(虚线的)和样品有效信号的测量的压力幅值的示意图表。

具体实施方式

[0032] 在图1中示出根据本发明的光声传感器头的两个可能的设计方案。子图1a)和b)分别示出样品10,在所述样品上设置接触棱柱20,使得样品10和接触棱柱20在样品接触面30处碰触。接触棱柱20的材料对于测量光40是透明的,所述测量光经由至少一个光导纤维60通过光入射面50朝向样品接触面30的方向入射到接触棱柱20中。

[0033] 通常,测量光40具有红外光谱中的、尤其近红外(NIR)和中红外(MIR)中的波长。但是测量光40对于一些目的也可以是可见光(VIS)或者出自其他非离子化的光谱范围。

[0034] 接触棱柱20的材料的选择通过在测量光40的波长处的透明度要求来确定。例如对于处于中红外光谱(MIR)中的光,半导体材料、如锗、砷化锌、硅、磷化铟、砷化镓或硫族化物是适合的,而对于处于近红外光谱(NIR)或可见光谱(VIS)中的光,适合的是二氧化硅(石英,玻璃)、氧化铝(刚玉、蓝宝石、红宝石)或者还有一些塑料(例如聚乙烯)。

[0035] 用于入射测量光40的机构在子图1a)中是一个或多个光导纤维60,所述光导纤维在接触棱柱(20)的光入射面50处固定地设置。固定未示出。从纤维60中射出的测量光40在接触棱柱20中扇形发散并且照射整个样品接触面30。测量光40的第一部分进入到样品10中并且激发有效信号,而测量光40的第二部分朝向探测面70的方向反射。探测面70由探测装置80覆盖,所述探测装置包括至少一个声转换器。通常,探测装置80包括仅一个单个的声转换器,所述声转换器在整个探测面70之上延伸。探测装置80例如借助于材料层90粘贴到接触棱柱20的探测面70上,所述材料层也包含吸光颗粒。测量光40的在材料层90中入射的第二部分被尽可能完全地吸收,这触发干扰信号。在样品10的有效信号到达之前,探测装置80检测干扰信号。

[0036] 在子图1b)的设计方案中,测量光40的小部分也向回反射到光入射面50上并从而向回反射到纤维60的出射端中。当测量光40垂直地入射到样品接触面30上时,该情况是典型的。

[0037] 子图1c和d)分别示出图1a和b)中的传感器头的俯视图,其中朝向样品10的方向观察。图1c)中的光入射面50矩形地构成,使得多个光导纤维60也沿着长的矩形轴线设置成一条线并且可以固定。在图1d)中,光入射面50处于探测面70连同探测装置80的中央。在其中光入射面50由探测面70包围的所述配置也应理解成光入射面50与探测面70相邻的设置。

[0038] 具有根据本发明的光声传感器头的光声测量仪器可以具体地构成用于有利地使用传感器头,其方式为:添加测量数据评估装置,所述测量数据评估装置适当地考虑无延迟地在测量光40入射之后出现的、被隔离的干扰信号。

[0039] 除了传感器头之外,测量仪器包括用于脉冲式的测量光40的光源,用于将测量光40输送给传感器头的装置,用于探测装置80的测量数据检测的装置和用于照射控制的装置,所述用于照射控制的装置促使光源在预定的时刻发出具有预定的脉冲时长的测量光脉冲。此外,测量仪器应包括与用于照射控制的装置和用于测量数据检测的装置通信的用于测量数据评估的装置。用于测量数据评估的装置促使用于测量数据检测的装置,仅在多个不重叠的时间区间期间检测探测装置80的测量数据,所述时间区间相对于发出测量光脉冲的时刻的时间位置是预定的并且其区间长度的总和小于两个彼此跟随的测量光脉冲之间的时间间隔。

[0040] 换言之,在发出两个彼此跟随的测量光脉冲之间的时间片分成不重叠的时间区间,其中一些、但是并不是全部的时间区间设为用于测量数据检测。用于测量数据评估的装置在通过用户预先确定之前预设具有数据检测的时间区间。例如,用于测量评估的装置包括:秒表,所述秒表在触发测量光脉冲时被复位;以及具有秒表显示的表格,其中要检测测量数据的时间区间开始和结束。在一个可能的设计方案中,用于测量数据评估的装置指示用于测量数据检测的装置,在存在表格化的秒表显示时激活或禁用数据检测。用于数据检测的装置包括至少一个不易失性电子数据存储器,所述对电子数据存储器将在预定用于数据检测的时间区间期间由探测装置80获得的电压值以数字方式存储。

[0041] 优选地,用于测量数据检测的装置和用于测量数据评估的装置形成结构单元。所述结构单元可以特别简单地以对常见的个人计算机的编程的方式实现。

[0042] 对于消除统计学噪声非常有利的是,关于多个测量光脉冲,即关于分别与发出测量光脉冲有相同时间关系的多个时间区间对检测到的测量数据求平均值。优选地,用于测量数据评估的装置促成这,其方式为:其对用于测量数据检测的装置的时间预设在一系列测量光脉冲之中重复。检测到的测量数据在此可以根据已知的箱式车平均的方式在用于数据检测的装置的数据存储器中相加并进而除以测量光脉冲的数量,以便执行取平均值。

[0043] 在图2中示出对于两个彼此跟随的测量光脉冲的压力幅值(PA)的时间变化曲线的示意图表。统计学噪声在此不考虑。实线的曲线表示出自样品的声学有效信号,所述有效信号必须首先穿过接触棱镜传播,达到探测装置。因此所述有效信号明显在——虚线示出的——干扰信号之后入射,使得直接在发出测量光脉冲之后生成。两个信号可以在单独的、不重叠的时间区间中检测。第一时间区间(干扰信号)的长度在此以仪器方式确定并且与样品无关。第二时间区间(有效信号)的长度可以由用户预先确定;尤其地,所述第二时间区间

的长度可以远远大于第一时间区间的长度。两个时间区间一起短于在测量光脉冲之间的时间间隔。

[0044] 在大量情况下视作为足够的和从而也有利的是,在发出测量光脉冲之后的多个时间区间包括刚好两个时间区间。在该情况下优选地提出,第一时间区间在发出测量光脉冲的时刻开始,并且在样品中产生的并且通过样品接触面入射到接触棱柱中的声信号到达探测面之前结束。

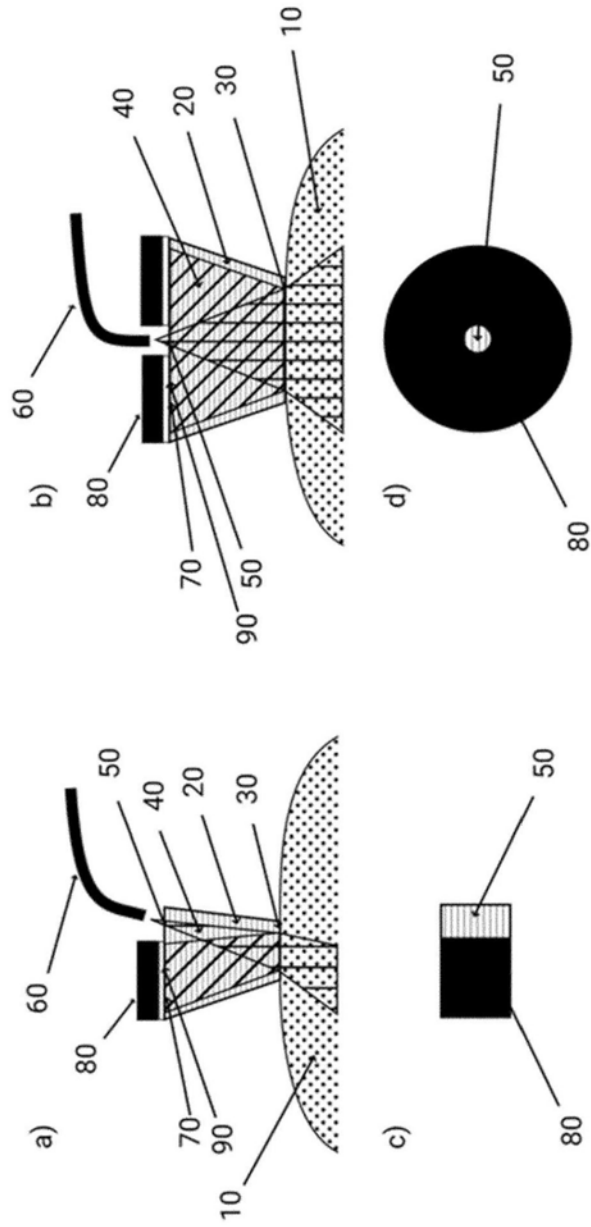


图1

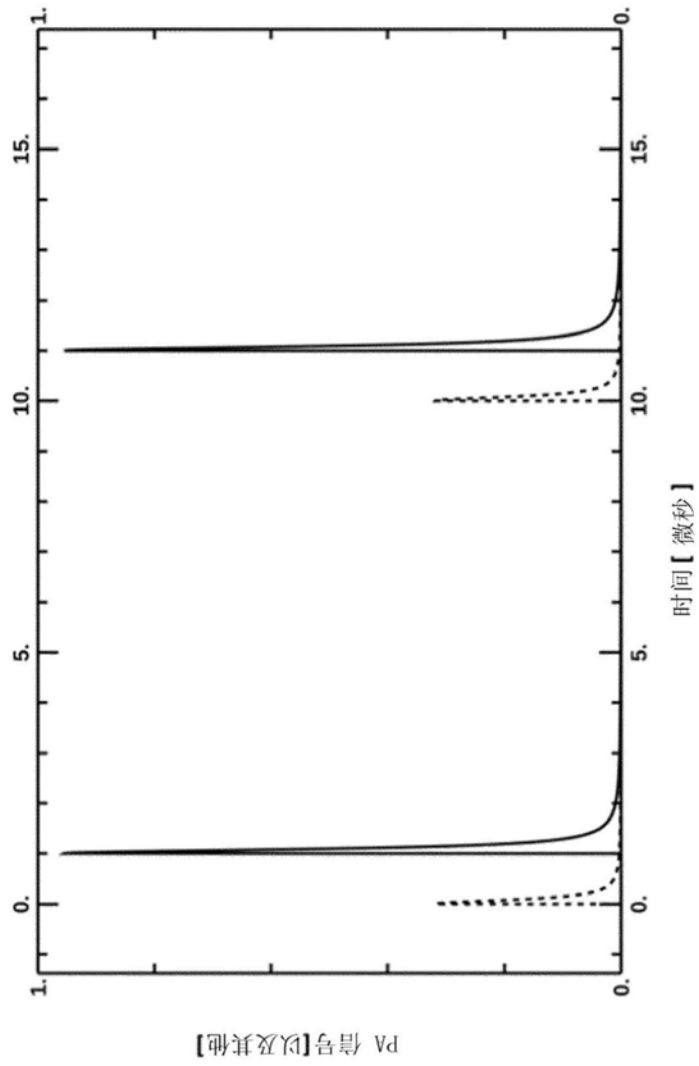


图2

专利名称(译)	具有改进的干扰信号抑制的光声传感器头和光声测量仪器		
公开(公告)号	CN111279179A	公开(公告)日	2020-06-12
申请号	CN201880070131.3	申请日	2018-10-26
发明人	赫尔曼·冯利林菲尔德-托阿尔 扬·费伦茨·基施卡特 奥利佛·苏普利		
IPC分类号	G01N21/17 A61B5/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B5/0095 A61B5/14532 A61B5/4845 G01N21/1702 G01N29/2418 G01N2021/1757		
代理人(译)	王逸君 周涛		
优先权	102017219338 2017-10-27 DE		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种光声传感器头，用于探测声学信号，所述声学信号在样品(10)中通过吸收脉冲式的测量光(40)激励，所述光声传感器头包括对于测量光(40)透明的接触棱镜(20)，所述接触棱镜具有样品接触面(30)、与样品接触面(30)相对置地设置的探测面(70)和与探测面(70)相邻地设置的光入射面(50)以及用于将测量光(40)通过光入射面(50)朝向样品接触面(30)的方向入射的机构(60)，其中包括至少一个声转换器的探测装置(80)以覆盖探测面(70)的方式设置，其特征在于，测量光(40)的在样品接触面(30)处反射的部分指向探测面(70)或光入射面(50)，其中在探测面(70)和探测装置(80)之间设置有包含吸收测量光(40)的材料(90)。此外，本发明涉及一种光声测量仪器，所述光声测量仪器包括上述类型的光声传感器头、用于脉冲式的测量光(40)的光源、用于将测量光(40)输送给传感器头的装置、用于探测装置(80)的测量数据检测的装置和用于照射控制的装置，其促使光源在预定的时刻发出具有预定的脉冲时长的测量光脉冲(40)，其特征在于，测量仪器包括与用于照射控制的装置和用于测量数据检测的装置通信的用于测量数据评估的装置，所述用于测量数据评估的装置促使用于测量数据检测的装置仅在多个不重叠的时间区间期间检测探测装置(80)的测量数据，所述时间区间关于发出测量光脉冲(40)的时刻的时间位置是预定的并且所述时间区间的区间长度的总和小于在两个彼此跟随的测量光脉冲(40)之间的时间间隔。

