

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G01N 21/64

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98117330.6

[43]公开日 2000年2月23日

[11]公开号 CN 1245288A

[22]申请日 1998.8.17 [21]申请号 98117330.6
[71]申请人 中国科学院长春光学精密机械研究所
地址 130022 吉林省长春市人民大街140号
共同申请人 辽河石油勘探局地质录井公司
[72]发明人 陈波 王东升

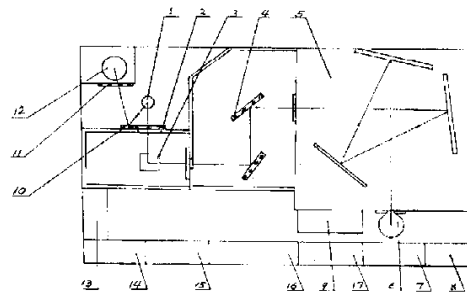
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 梁爱荣

权利要求书1页 说明书5页 附图页数3页

[54]发明名称 一种对原油样品成份和含量的测量方法及装置

[57]摘要

本发明属于光学技术领域,涉及一种用测量荧光光谱分布方法来测量原油样品含量和成分的检测方法及装置。本发明的方法对待测原油样品不同波段进行积分来确定原油所含成分。对溶剂化物原油样品产生的荧光光谱强度分布特定波段积分,与标准样品荧光光谱分布积分比较,求原油样品的含量。本发明的装置包括光源、滤光片、聚光系统、单色仪、探测器、放大器、计算机。本发明适用于石油勘探领域及其它相关领域使用。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种对原油样品成份和含量的测量方法,它是将单色紫外激发光照射到溶剂化物原油样品上,其特征在于:将已知标准光谱的发光亮度值除以用检测设备测出已知标准光谱所对应的发光亮度值而得出检测设备的标定函数,将标定函数存入计算机,用标定函数与检测设备每一次测得的原油样品荧光光谱光电信号相乘,得出原油样品相对应的荧光光谱分布,用已知原油样品荧光光谱分布与原油样品相同波段的荧光光谱分布分别积分后进行比较,得到原油样品的含烃量,用原油样品的荧光光谱强度分布在两个不同波段范围积分,然后对两个不同波段范围的积分值进行比较,得到原油样品的主要成份。

2. 根据权利要求 1 所述的方法制造的装置,它包括光源 1、样品 3、单色仪 5、主探测器 6、放大器 7、A/D 转换器 8、步进电机驱动器 9、单片机 15、面板控制 16、计算机接口 17、底座 18、通用计算机 19,其特征在于:在底座 18 上安置:在光源 1 的两个出射光线上分别安置反射镜 10 和滤光片 2,反射镜 10 的对面安置滤光片 11,在滤光片 11 的后面放置参考探测器 12,参考探测器 12 的输出端与放大器 13 的输入端联接,放大器 13 的输出端与 A/D 转换器 14 的输入端联接,在样品 3 的出射光路上安置反射聚光系统 4,反射聚光系统 4 的输出光束给入单色仪 5 的入射狭缝。

说明书

一种对原油样品成份和含量的测量方法及装置

本发明属于光学技术领域,涉及到一种用测量荧光光谱分布方法来测量原油样品含量和成份的检测方法及装置。

美国泰克萨利开发公司的中国专利 89104984.3,它是用已知含烃量样品相应的发射荧光曲线与成溶剂化物被测样品的发射荧光进行比较来确定被测原油样品含烃量,它只公开了一种对地下岩层样品进行检测以确定岩层中含烃量的方法,而它不能对被测原油样品中的成份进行测量。

日本株式会社岛津制作所生产的荧光分光光度计(RF-540)如图1所示:它由光源1、凹面镜2、单色仪3、分束器4、参考探测器5、聚光镜6、样品7、聚光镜8、单色仪9、凹面镜10、探测器11组成,光源1发出辐射光经凹面镜2后进入激发光单色仪3,单色仪3分光后产生单色辐射经分束器4产生两束单色光,一束进入参考探测器5,另一路由聚光镜6聚焦到样品7上,产生荧光后由聚光镜8聚焦于单色仪9的入射狭缝,单色仪9产生的单色荧光由凹镜10聚焦于探测器11。它存在的问题:它的激发光由单色仪分光,使得仪器造价高,体积大,不适合于钻井现场使用,且其结构复杂,对环境要求高,操作程序繁琐;在激发光和荧光两处的聚光镜6和8均采用透镜,因透镜材料所限,使得在300nm以下的透过率较低,限制了仪器使用波段范围。

本发明的目的是克服已有技术不能测量原油样品成份的问题;克服激发光由单色仪分光带来的仪器造价高、体积大、操作程序繁琐,不适于钻井现场使用的问题;克服透镜式聚光系统在300nm以下波段透过率低,限制了仪器使用波段范围的问题。

本发明的方法是将单色紫外激发光照射到溶剂化物原油样品上,本发明将已知标准光谱的发光亮度值除以用检测设备测出已知标准光谱所对

应的发光亮度值而得出检测设备的标定函数；将标定函数存入计算机，用标定函数与检测设备每一次测得的原油样品荧光光谱光电信号相乘，得出原油样品相对应的荧光光谱分布；用已知原油样品荧光光谱分布与原油样品相同波段的荧光光谱分布分别积分后进行比较，得到原油样品的含烃量；用原油样品的荧光光谱强度分布在两个不同波段范围积分，然后对两个不同波段范围的积分值进行比较，得到原油样品的主要成份。

本发明的装置如图 2 所示：它包括光源 1、滤光片 2、样品 3、聚光系统 4、单色仪 5、主探测器 6、放大器 7、A/D 转换器 8、步进电机驱动器 9、反射镜 10、滤光片 11、参考探测器 12、放大器 13、A/D 转换器 14、单片机 15、面板控制 16、计算机接口 17、底座 18、通用计算机 19、本发明的装置在底座 18 上安置：在光源 1 的两个出射光线上分别安置反射镜 10 和滤光片 2，反射镜 10 的对面安置滤光片 11，在滤光片 11 的后面放置参考探测器 12，参考探测器 12 的输出端与放大器 13 的输入端联接，放大器 13 的输出端与 A/D 转换器 14 的输入端联接，在样品 3 的出射光路上安置反射聚光系统 4，反射聚光系统 4 的输出光束给入单色仪 5 的入射狭缝。

本发明的动态过程：一路由光源 1 发射光经过反射镜 10 照射到滤光片 11 上而产生特定波长的单色光，并且照射到参考探测器 12，经过放大器 13 给入 A/D 转换器 14。用参考探测器 12 的光电信号来归化主探测器 6 获得的探测荧光光谱信号值。另一路由光源 1 的光经过滤光片 2 产生单色光，单色光照射在样品 3 上使其产生荧光经反射聚光系统 4 进入单色仪 5，单色仪 5 将样品 3 的荧光辐射分光后，由主探测器 6 探测样品 3 的荧光光谱分布，通过放大器 7 给入 A/D 转换器 8，在 A/D 转换器 8 输入端的两个信号是用参考探测器 12 探测到的光电信号归化主探测器 6 探测到的光电信号。由单片机 15 接收 A/D 转换器 8 和 14 的光电信号，单片机 15 完成荧光光谱的数据采集、处理、荧光光谱扫描的数据传输。步进驱动器 9 驱动单色仪 5 的光栅实现荧光光谱的扫描。面板控制 16 输入仪器的工作命令完成仪器荧光光谱检测。单片机 15 对检测数据进行初步处理后由计算

机接口 17 给入计算机 19。将主探测器 6 测得的荧光光谱分布通过 A/D 转换器 8 送入单片机 15 和通用计算机 19,由计算机 19 对特定波段范围的光谱强度分布积分,用标准原油样品积分曲线和待测原油样品积分曲线进行比较,可得到待测原油样品的含量。对待测原油样品的荧光光谱分布的不同波段进行积分,并把不同波段进行积分比较,可以判断原油样品的成份。

本发明的积极效果:1. 采用滤光片 2 做激发光分光元件,克服已有技术单色仪带来的问题,减小仪器体积,提高仪器稳定性,可靠性。2. 用反射镜 10 采集参考光进入参考探测器 12 可以缩小所用滤光片 11 的尺寸。3. 用参考探测器 12 采集到的参考信号归化主探测器 6 探测到的光电信号,消除因光源及电路系统不稳定所带来的误差。4. 用计算机接口把归化处理信号传输到通用计算机 19 中,对归化特定波段光谱分布积分处理。并将成溶剂化物原油样品光谱分布积分值与标准原油样品积分值比较,可以求得待测原油样品含量。5. 本发明可以对所测得待测原油样品的不同波段进行积分,并由不同波段积分值比较确定原油成份。6. 采用反射聚光系统克服已有技术透镜聚光系统波段范围小的限制,扩大了仪器使用的波段范围,提高了使用效率。

附图说明:

图 1 是已有技术结构示意图

图 2 是本发明结构俯视图

图 3 是本发明结构原理框图

本发明的一个实施例:光源 1 采用汞光谱灯或其它紫外光源,滤光片 2 和 11 采用波长为:254nm 或 365nm,或其它紫外滤光片,它们在紫外波段具有较强的线谱辐射,带宽为:10nm 左右。反射聚光系统 4 选用两片紫外波段反射率较高的反射镜。单色仪 5 选择其波段范围在 200—700nm,分辨率 1nm。主探测器 6 和参考探测器 12 选择 R928 型号光电倍增管,在 200—700nm 波段有较高的灵敏度,且灵敏度变化平缓。放大器 7 和 13 可以选择探测的最小电流为 10nA,动态范围 10^3 。A/D 转换器 8 和 14 选择

12 位 A/D 转换器。步进机驱动器 9 包括脉冲发生器和功率放大等。反射镜 10 用玻璃镀铝制成。单片机 15 选用 8031 单片机。面板控制 16 由数字键和功能键组成。计算机接口选用 RS—232 串行接口。底座 18 铸铝制成。计算机 19 可选用普通的 PC 计算机。

本发明采用汞灯作激发光源,配合使用窄带滤光片产生汞谱线和几条激发波长,如 254nm,365nm,296nm 等,它们在紫外波段具有较强的线谱辐射,经滤光片后可以产生很好的单色激发光。激发光照射到溶剂化物样品上产生荧光,在垂直激发光方向上探测所产生的荧光。荧光由反射聚光系统收集,并聚焦到单色仪的入射狭缝上,经单色仪分光后由光电倍增管探测到样品的光电信号与参考探测器采集到的光电信号相除,扣除因光源不稳所产生的测量误差。本发明扫描待测原油样品在紫外激发光源照射后产生的荧光谱分布,根据分布特性判断待测原油所含的主要成份及含量。

为了在现场定量检测待测原油样品含量、成份,需要对检测地区的有代表性的已知原油标准系列对比样品进行测量并存于计算机,用于标定未知含量成份的原油样品。每套原油标准光谱系列对比通常分 15 级。已知原油样品检测步骤如下:

1. 据原油性质,对不同的已知原油标准系列对比样品进行测量,并据已知原油样品的不同,分别对已知样品荧光光谱进行积分(通常可选用 250—700nm 波段),测量和积分间隔可据已知原油样品荧光光谱分布情况分别选用的采样的间隔为:2nm、5nm、10nm、20nm,通常光谱分布平缓的样品,采样和积分间隔可选择大些,相反采样间隔小些。

2. 将标准系列对比样品荧光光谱积分值与已知原油样品级别和含量对应起来,拟合出一条原油级别和原油含量随荧光光谱强度分布积分值的变化曲线,由待测原油样品测出的荧光光谱强度分布积分值求出原油的级别和含量。

待测原油样品检测步骤:

1. 将已知体积的溶剂化物待测原油样品放入原油成份,含量测量装置



样品池中,测出它的荧光光谱分布,并对其在特定的光谱波段范围内进行积分,积分间隔和波段要与标准原油系列对比样品一致。这就可以从已知的拟合曲线中找出对应待测样品光谱强度积分值的原油成份和含量值。

2. 分别对待测原油样品的荧光光谱分布不同波段进行积分,如全波段,紫外光波段、兰光波段、绿光波段、黄光波段和红光波段,并将这些积分值进行比较求值,可据不同波段之间比例关系,判断出原油成份。

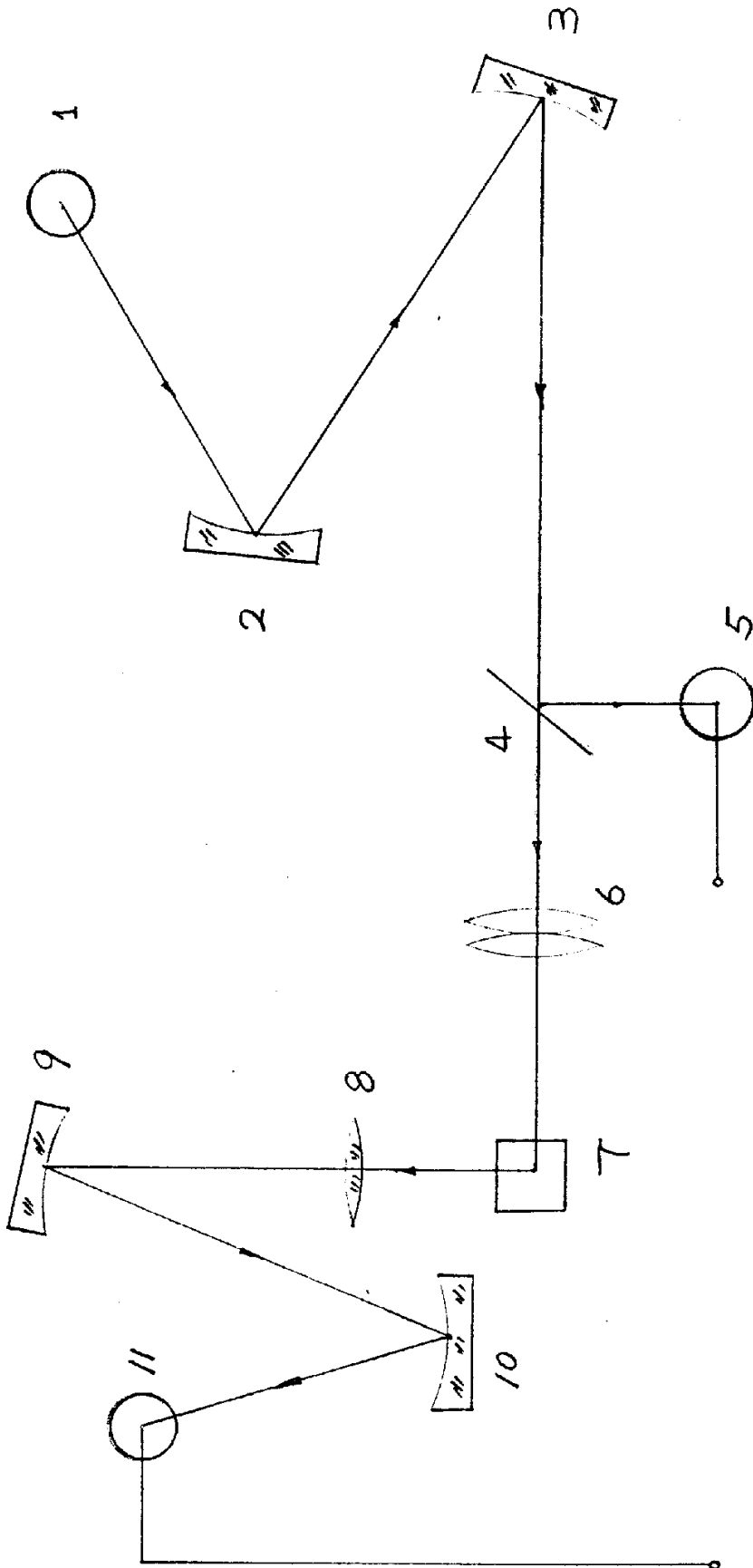


图 1

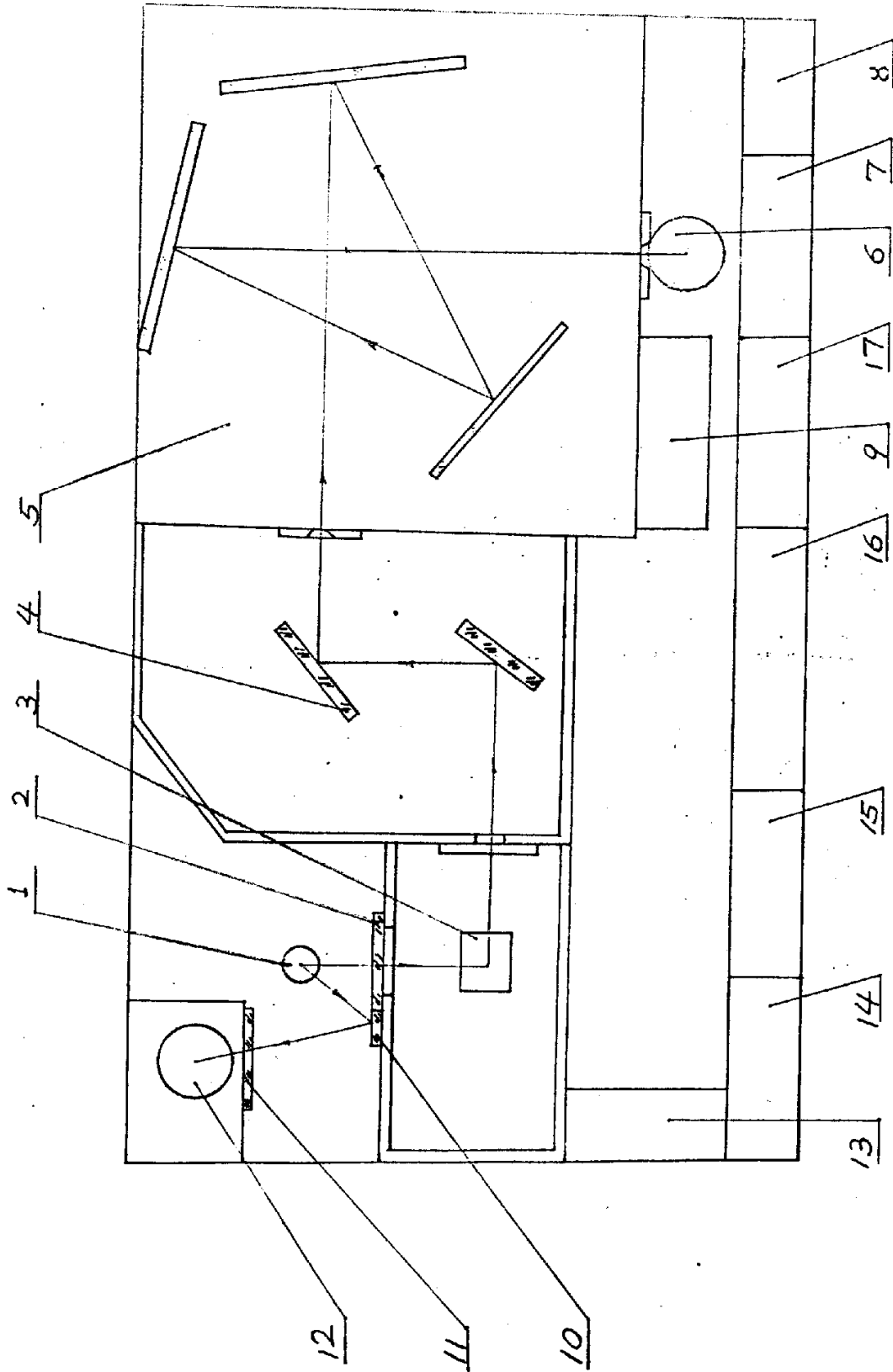
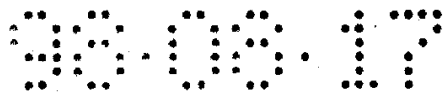


图 2



说明书附图

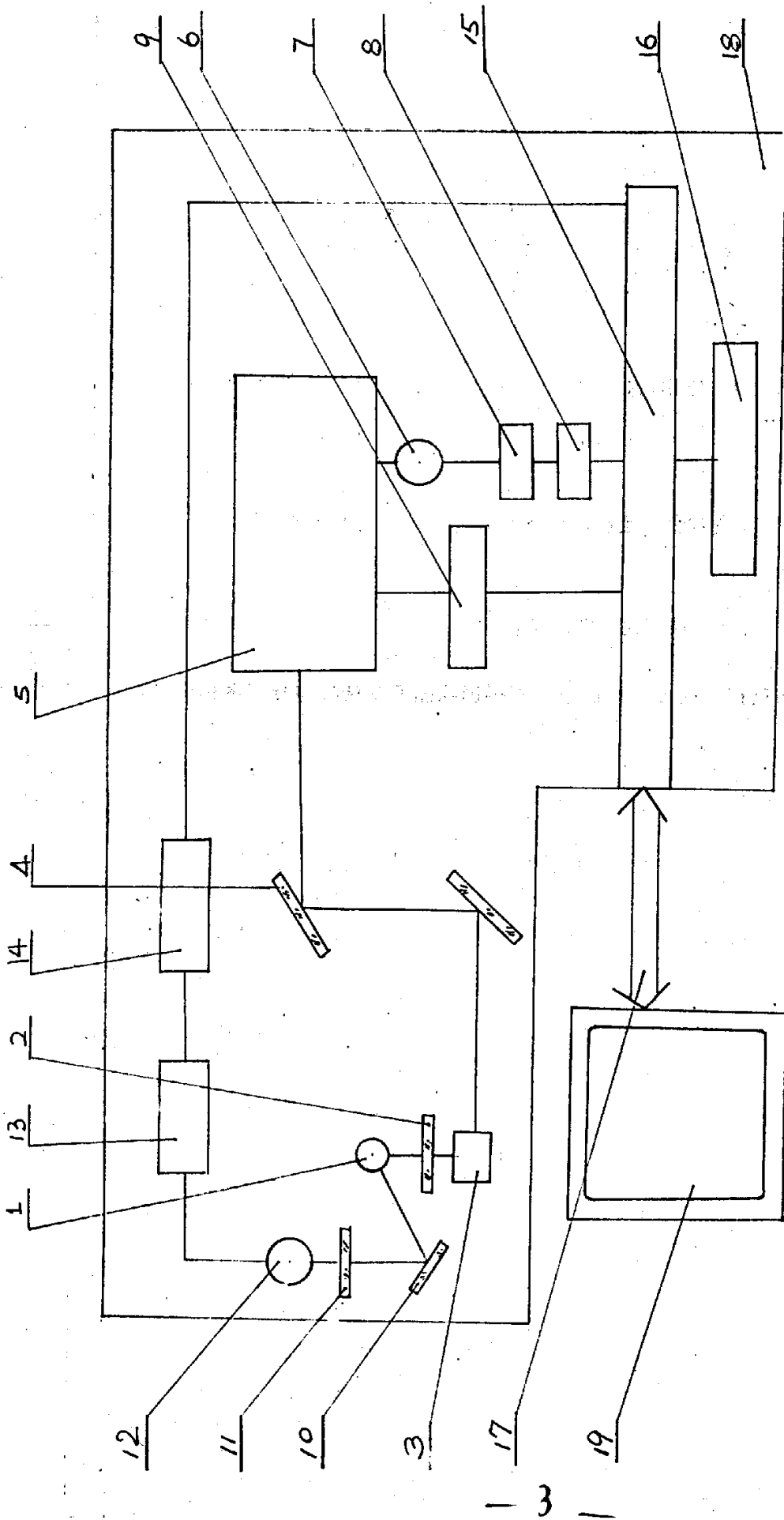


图 3