

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2015127030, 04.12.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

07.12.2012 FR 1261757;

07.12.2012 FR 1261758

(43) Дата публикации заявки: 13.01.2017 Бюл. № 02

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 07.07.2015

(86) Заявка РСТ:

FR 2013/052940 (04.12.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2014/087102 (12.06.2014)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО

"Союзпатент"

(71) Заявитель(и):

СПЗХ (FR)

(72) Автор(ы):

ОБЕРТИ Сильвен (FR),

ФУРНЕЛЬ Жоан (FR)

(54) **БОРТОВОЕ УСТРОЙСТВО И СПОСОБ АНАЛИЗА ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ В ТЕПЛОВОМ  
ДВИГАТЕЛЕ**

## (57) Формула изобретения

1. Способ управления спектрометром для анализа вещества, содержащий этапы излучения светового пучка (LB) источником света (LS) спектрометра, передачи светового пучка на анализируемое вещество, с которым он взаимодействует, и получения измерений силы света (MS<sub>xy</sub>), позволяющих сформировать спектр, при помощи датчика (OPS) спектрометра, расположенного на пути светового пучка после его взаимодействия с анализируемым веществом,

при этом получение измерений силы света включает в себя этапы, на которых:

в присутствии анализируемого вещества получают измерения (LFL, TPL, I<sub>x</sub>, V<sub>x</sub>), характеризующие работу указанного источника света (LS) и не зависящие от анализируемого вещества, при этом указанные измерения работы включают в себя измерение температуры (TPL) источника света, и

в зависимости от указанных измерений работы определяют значение тока питания (LC<sub>x</sub>) источника света и, если значение тока питания находится в идеальном рабочем диапазоне (LC<sub>mx</sub>-LC<sub>Mx</sub>), на источник света подают ток питания, соответствующий указанному определенному значению тока питания, и/или

в зависимости от указанных измерений работы определяют значение времени интегрирования (IT<sub>y</sub>) фоточувствительных элементов (y) указанного датчика (OPS) и, если значение времени интегрирования находится в интервале между пороговыми

значениями ( $IT_{mx}$ ,  $IT_{Mx}$ ), регулируют время интегрирования фоточувствительных элементов в соответствии с указанным определенным значением времени интегрирования.

2. Способ по п. 1, содержащий этапы, на которых:

если определено значение времени интегрирования ( $IT_y$ ), применяемое к фоточувствительным элементам ( $y$ ) датчика (OPS), сравнивают указанное значение времени интегрирования с пороговыми значениями ( $IT_{my}$ ,  $IT_{My}$ ), и

если указанное значение времени интегрирования не попадает в интервал между пороговыми значениями, регулируют значение тока питания ( $LC_x$ ) источника света таким образом, чтобы значение времени интегрирования находилось в интервале между пороговыми значениями, и, если указанное значение тока питания находится в идеальном рабочем диапазоне ( $LC_{mx}$ - $LC_{Mx}$ ), на источник света (LS) подают ток питания, соответствующий указанному значению тока питания.

3. Способ по п. 1, в котором измерения, характеризующие работу источника света (LS), включают в себя измерение силы света (LFL), генерируемого непосредственно источником света, и/или измерение силы тока ( $I_x$ ), и/или напряжения ( $V_x$ ) питания источника света.

4. Способ по п. 1, содержащий тестовые этапы автоматической диагностики, включающие в себя по меньшей мере одно из следующих сравнений: сравнения для определения, согласуются ли между собой измерения (LFL, TPL,  $I_x$ ,  $V_x$ ), характеризующие работу источника света (LS), и сравнения значений тока питания ( $LC_x$ ,  $I_x$ ), подаваемого на источник света, с минимальными и максимальными значениями ( $LC_{mx}$ ,  $LC_{Mx}$ ), и, если одно из сравнений приводит к выявлению дефекта, спектрометр переключают в режим работы (OMD) с ухудшенными параметрами (DG) или в режим неисправности (DF).

5. Способ по п. 1, содержащий этап коррекции измерений силы света ( $MS_{xy}$ ) с учетом отклонения температуры (TPP) анализируемого вещества и/или температуры (TPS) датчика (OPS) от контрольной температуры таким образом, чтобы получить скорректированные измерения силы света ( $MSC_{xy}$ ) на основании измерений, произведенных при контрольной температуре, при этом скорректированные измерения образуют скорректированный спектр ( $MSC_x(1...n)$ ).

6. Способ по одному из пп. 1-5, в котором источник света (LS) содержит несколько светодиодов ( $LD_x$ ), имеющих разные спектры, охватывающие анализируемую полосу длин волн, при этом способ содержит последовательные этапы включения каждого из светодиодов, получения скорректированного спектра для каждого светодиода и суммирования полученных скорректированных спектров с применением коэффициентов взвешивания для получения результирующего спектра ( $MR(1...n)$ ).

7. Способ по п. 6, содержащий этап усреднения нескольких результирующих спектров ( $MR(1...n)$ ), при этом число усредненных спектров увеличивается, когда режим работы (OMD) спектрометра переходит от нормального к режиму с ухудшенными параметрами.

8. Способ по одному из пп. 1-5, включающий в себя калибровку спектрометра и содержащий:

этапы определения минимального и максимального значений соответствия измерений силы света (LFL), генерируемого непосредственно источником света (LS), с заданными значениями тока питания ( $LC_x$ ) источника света и/или с температурой (TPL) источника света, и/или

этапы определения минимального и максимального заданных значений ( $LC_{mx}$ ,  $LC_{Mx}$ ) тока питания источника света, и/или

этапы определения минимального и максимального значений ( $IT_{my}$ ,  $IT_{My}$ ) времени интегрирования фоточувствительных элементов ( $y$ ) датчика (OPS), и/или

этапы, выполняемые в присутствии одного или нескольких контрольных веществ, для определения функции (f1), дающей оптимальное время интегрирования (ITy) фоточувствительного элемента (y) датчика (OPS) в зависимости от силы света (LFL), генерируемого источником света (LS), и/или

этапы, выполняемые в присутствии одного или нескольких контрольных веществ, в ходе которых отдельно изменяют температуру (TPL) источника света (LS) и/или температуру (TPS) датчика (OPS), и/или температуру (TPP) контрольного вещества, собирают измерения силы света (MSxy), получаемые с помощью датчика, заданные значения тока питания (LCx) источника света, значения времени интегрирования (ITy) датчика, и измерения температуры, и определяют функцию (f2), дающую скорректированное измерение силы света (MSCxy), соответствующее контрольной температуре, в зависимости от собранных измерений.

9. Спектрометр, содержащий источник света (LS), излучающий световой пучок (LB), датчик (OPS), содержащий фоточувствительные элементы (y), расположенные на пути светового пучка после его взаимодействия с анализируемым веществом, и устройство (RPRC) управления, регулирующее ток питания (LCx) источника света и время интегрирования (ITy) фоточувствительных элементов,

отличающийся тем, что устройство (RPRC) управления выполнено с возможностью получать измерения силы света (MSxy), позволяющие сформировать спектр, при помощи датчика (OPS) спектрометра,

в присутствии анализируемого вещества получать измерения (LFL, TPL, Ix, Vx), характеризующие работу указанного источника света (LS) и не зависящие от анализируемого вещества, при этом указанные измерения работы включают в себя измерение температуры (TPL) источника света, и

определять, в зависимости от указанных измерений работы, значение тока питания (LCx) источника света и, если значение тока питания находится в идеальном рабочем диапазоне (LCmx-LCMx), подавать на источник света ток питания, соответствующий указанному определенному значению тока питания, и/или

определять, в зависимости от указанных измерений работы, значение времени интегрирования (ITy) фоточувствительных элементов (y) указанного датчика (OPS) и, если значение времени интегрирования находится в интервале между пороговыми значениями (ITmx, ITMx), регулировать время интегрирования фоточувствительных элементов в соответствии с указанным определенным значением времени интегрирования.

10. Спектрометр по п. 9, в котором источник света (LS) содержит несколько светодиодов (LDx), имеющих разные спектры излучения, охватывающие анализируемую полосу длин волн, и фотодиод (PHD) для измерения силы света (LFL) светового пучка (LB), излучаемого светодиодами, до его взаимодействия с анализируемым веществом.

11. Спектрометр по п. 10, в котором источник света (LS) выполнен с возможностью подачи на устройство (RPRC) управления напряжений (Vx) и/или токов (Ix) питания светодиодов (LDx).

12. Спектрометр по п. 10, в котором светодиоды (LDx) установлены в одном электронном компоненте (LS), в случае необходимости, вместе с фотодиодом (PHD) и/или температурным датчиком (TSS).

13. Спектрометр по п. 9, содержащий температурный датчик (TSS), выдающий измерения температуры (TPL) источника света, и/или температурный датчик, выдающий измерения температуры (TPS) датчика (OPS), и/или температурный датчик, выдающий измерения температуры (TPP) анализируемого вещества.

14. Спектрометр по п. 9, содержащий измерительную ячейку (FLC), в которой анализируемое вещество взаимодействует со световым пучком (LB), коллимационный

оптический элемент (CLS) для формирования пучка на выходе источника света (LS) и его передачи в измерительную ячейку, фильтр длины волны (WFL), выполненный с возможностью пространственного распределения различных длин волн светового пучка на выходе измерительной ячейки и их передачи в различные фоточувствительные элементы (у) датчика (OPS), при этом источник света, оптический элемент, измерительная ячейка, фильтр и датчик соединены таким образом, чтобы исключить образование воздушной зоны между источником света и датчиком, через которую может проходить световой пучок.

15. Спектрометр по любому из пп. 9-14, в котором устройство (RPRC) управления выполнено с возможностью определять новое значение тока питания (LCx) источника света и давать команду на подачу на источник света (LS) тока, соответствующего указанному определенному значению тока питания в течение времени, пока значение времени интегрирования фоточувствительных элементов (у) указанного датчика (OPS) не попадает в интервал между пороговыми значениями (ITmx, ITMx).

16. Спектрометр по любому из пп. 9-14, в котором измерения, характеризующие работу источника света (LS), включают в себя измерение силы света (LFL), генерируемого непосредственно источником света, и/или измерение силы тока (Ix) и/или напряжения (Vx) питания источника света.

17. Спектрометр по любому из пп. 9-14, в котором устройство (RPRC) управления выполнено с возможностью осуществлять тестовые этапы автоматической диагностики, включающие в себя по меньшей мере одно из следующих сравнений: сравнения для определения, согласуются ли между собой измерения (LFL, TPL, Ix, Vx), характеризующие работу источника света (LS), и сравнения значений тока питания (LCx, Ix), подаваемого на источник света, с минимальными и максимальными значениями (LCmx, LCMx), и, если одно из сравнений приводит к выявлению дефекта, переключать спектрометр в режим работы (OMD) с ухудшенными параметрами (DG) или в режим неисправности (DF).

18. Спектрометр по любому из пп. 9-14, в котором устройство (RPRC) управления выполнено с возможностью корректировать измерения силы света (MSxy) с учетом отклонения температуры (TPP) анализируемого вещества и/или температуры (TPS) датчика (OPS) от контрольной температуры таким образом, чтобы получить скорректированные измерения силы света (MSCxy) на основании измерений, произведенных при контрольной температуре, при этом скорректированные измерения образуют скорректированный спектр (MSCx(1...n)).

19. Спектрометр по любому из пп. 9-14, в котором источник света (LS) содержит несколько светодиодов (LDx), имеющих разные спектры, охватывающие анализируемую полосу длин волн, при этом устройство (RPRC) управления выполнено с возможностью осуществлять последовательные этапы включения каждого из светодиодов, получения скорректированного спектра для каждого светодиода и суммирования полученных скорректированных спектров с применением коэффициентов взвешивания для получения результирующего спектра (MR(1...n)).

20. Спектрометр по любому из пп. 9-14, в котором устройство (RPRC) управления выполнено с возможностью усреднения нескольких результирующих спектров (MR(1...n)), при этом число усредненных спектров увеличивается, когда режим работы (OMD) спектрометра переходит от нормального к режиму с ухудшенными параметрами.

21. Спектрометр по любому из пп. 9-14, в котором устройство (RPRC) управления выполнено с возможностью осуществления калибровки спектрометра, включающей: этапы определения минимального и максимального значений соответствия измерений силы света (LFL), генерируемого непосредственно источником света (LS), с заданными значениями тока питания (LCx) источника света и/или с температурой (TPL) источника

света, и/или

этапы определения минимального и максимального заданных значений ( $LC_{mx}$ ,  $LC_{Mx}$ ) тока питания источника света, и/или

этапы определения минимального и максимального значений ( $IT_{my}$ ,  $IT_{My}$ ) времени интегрирования фоточувствительных элементов ( $y$ ) датчика ( $OPS$ ), и/или

этапы, выполняемые в присутствии одного или нескольких контрольных веществ, для определения функции ( $f1$ ), дающей оптимальное время интегрирования ( $IT_y$ ) фоточувствительного элемента ( $y$ ) датчика ( $OPS$ ) в зависимости от силы света ( $LFL$ ), генерируемого источником света ( $LS$ ), и/или

этапы, выполняемые в присутствии одного или нескольких контрольных веществ, в ходе которых отдельно изменяют температуру ( $TPL$ ) источника света ( $LS$ ) и/или температуру ( $TPS$ ) датчика ( $OPS$ ), и/или температуру ( $TPP$ ) контрольного вещества, собирают измерения силы света ( $MS_{xy}$ ), получаемые с помощью датчика, заданные значения тока питания ( $LC_x$ ) источника света, значения времени интегрирования ( $IT_y$ ) датчика, и измерения температуры, и определяют функцию ( $f2$ ), дающую скорректированное измерение силы света ( $MSC_{xy}$ ), соответствующее контрольной температуре, в зависимости от собранных измерений.