

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU (11)

2 618 746<sup>(13)</sup> C2

(51) МПК  
G01B 11/24 (2006.01)  
G01M 11/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2014140808, 08.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
08.03.2013

Дата регистрации:  
11.05.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
09.03.2012 ЕР 12290084.8

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2016 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 11.05.2017 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 09.10.2014

(86) Заявка РСТ:  
ЕР 2013/054751 (08.03.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/132072 (12.09.2013)

Адрес для переписки:  
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ГЁ Стефан (FR),  
ЛАВИЙОНЬЕР Никола (FR),  
МУРАДОР Фабьен (FR),  
ЛАКХУА Асма (FR)

(73) Патентообладатель(и):

ЭССИЛОР ЭНТЕРНАСЬОНАЛЬ  
(КОМПАНИ ЖЕНЕРАЛЬ Д'ОПТИК) (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 6072570 A, 06.06.2000. US  
7456974 B2, 25.11.2008. EP 2136178 A1,  
23.12.2009. US 7583389 B2, 01.09.2009.

C2

6 9  
4 8  
1 7  
2 6  
U 5

R U  
2 6 1 8 7 4 6 C 2

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ  
ОПТИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА

(57) Формула изобретения

1. Способ измерения геометрической структуры оптического компонента,  
ограниченного первой поверхностью (10) и второй поверхностью (20), при этом  
указанный способ включает этапы:

- (S1) измерения первого сигнала (MS1), возникающего из первого преобразования  
указанной первой поверхностью (10) первого сигнала (PS1) от датчика, при этом первое  
моделирование указанного первого преобразования обеспечивает возможность  
получения первой абсолютной оценки (ES1) сигнала, возникающего из указанного  
первого преобразования первого сигнала (PS1) от датчика первой смоделированной  
поверхностью (11), известной и расположенной в первой системе (R1) отсчета для  
измерения, подобно указанной первой поверхности (10), во время измерения первого  
сигнала (MS1);

- (S2) измерения второго сигнала (MS2), возникающего из второго преобразования  
по меньшей мере указанной второй поверхностью (20) второго сигнала (PS2) от датчика,

при этом второе моделирование указанного второго преобразования обеспечивает возможность получения второй абсолютной оценки (ES2) сигнала, возникающего из указанного второго преобразования второго сигнала (PS2) от датчика по меньшей мере одной второй смоделированной поверхностью (21), известной и расположенной во второй системе отсчета (R2) для измерения, подобно указанной второй поверхности (20), во время измерения второго сигнала (MS2);

при этом по меньшей мере одно из измерения первого сигнала (MS1) и измерения второго сигнала (MS2) является зональным измерением;

- (S3) определения третьего преобразования, обеспечивающего возможность перехода от первой системы (R1) отсчета ко второй системе (R2) отсчета;

- (S10) оценки указанной первой поверхности (10), осуществляющейся на основании первого сигнала (MS1), указанного первого моделирования и первого показателя (V1) качества, определяющего расхождение между первой оценкой (ES1) и первым сигналом (MS1);

- (S20) оценки указанной второй поверхности (20), осуществляющейся на основании второго сигнала (MS2), указанного второго моделирования, указанного третьего преобразования и второго показателя (V2) качества, определяющего расхождение между второй оценкой (ES2) и вторым сигналом (MS2).

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что измерение первого сигнала (MS1) и измерение второго сигнала (MS2) являются зональными измерениями.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что указанное зональное измерение осуществляют посредством сбора результатов измерений элементарных зон, при этом в каждом указанном измерении элементарных зон измеряют элементарный сигнал, возникающий из преобразования сигнала от датчика элементарной зоной поверхности (или поверхностей) для покрытия указанными элементарными зонами всей указанной поверхности (или всех указанных поверхностей).

4. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что:

- первый сигнал (MS1) возникает из первого преобразования указанной первой поверхностью (10) первого сигнала (PS1) от датчика;

- второй сигнал (MS2) возникает из второго преобразования указанной первой поверхностью (10) и указанной второй поверхностью (20) второго сигнала (PS2) от датчика.

5. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что:

- первый сигнал (MS1) возникает из первого преобразования указанной первой поверхностью (10) первого сигнала (PS1) от датчика;

- второй сигнал (MS2) возникает из второго преобразования указанной второй поверхностью (20) второго сигнала (PS2) от датчика.

6. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что каждый этап (S10, S20) оценки является итеративным, при этом каждая итерация состоит в:

- a) осуществлении моделирования (SIM1, SIM2) на основании по меньшей мере одной смоделированной поверхности (11, 21) и сигнала (PS1, PS2) от датчика для получения оценки (ES1, ES2) измеренного сигнала;

- b) измерении расхождения между оценкой (ES1, ES2), рассчитанной на этапе а), и измеренным сигналом (MS1; MS2) посредством показателя (V1, V2) качества;

- c) модификации смоделированной поверхности (11, 21) для уменьшения указанного расхождения и возврата к этапу а) при неудовлетворении критерия остановки в виде расхождения, измеренного на этапе б);

- d) оценке поверхности (10, 20) в качестве величины смоделированной поверхности (11, 21), учтенной на этапе а) этой итерации.

7. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что указанную вторую оценку (21)

получают дополнительно на основании указанной первой оценки (11).

8. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что первый и/или второй сигнал (PS1, PS2) от датчика является оптическим сигналом.

9. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что:

- первый сигнал (MS1) является картой нормалей к первой поверхности (10), полученной дефлектометрическим измерением оптического сигнала, получаемого в виде решетки из чередующихся полос, отраженной первой поверхностью (10);

- этап (S2) измерения второго сигнала (MS2) является измерением дефлектометрии оптического сигнала, исходящего от первой и второй поверхности (10, 20).

10. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что:

- этап (S1) измерения первого сигнала (MS1) является измерением искажения оптического сигнала, отраженного первой поверхностью (10);

- этап (S2) измерения второго сигнала (MS2) является измерением увеличения оптического сигнала, исходящего от первой и второй поверхности (10, 20).

11. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что этап (S3) определения третьего преобразования включает измерение толщины компонента.

12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что этап (S3) определения третьего преобразования дополнительно включает измерение призмы компонента.

13. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что этапы (S1, S2) измерения осуществляют посредством одного устройства.

14. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что оптический компонент является глазной линзой.

15. Система для измерения геометрической структуры оптического компонента, ограниченного первой поверхностью (10) и второй поверхностью (20), при этом указанная система содержит:

- первое измерительное средство (MM1) для измерения первого сигнала (MS1), возникающего из первого преобразования указанной первой поверхностью (10) первого сигнала (PS1) от датчика, при этом первое моделирование указанного первого преобразования обеспечивает возможность получения первой абсолютной оценки (ES1) сигнала, возникающего из указанного первого преобразования первого сигнала (PS1) от датчика первой смоделированной поверхностью (11), известной и расположенной в первой системе (R1) отсчета для измерения, подобно указанной первой поверхности (10), во время измерения первого сигнала (MS1);

- второе измерительное средство (MM2) для измерения второго сигнала (MS2), возникающего из второго преобразования по меньшей мере указанной второй поверхностью (20) второго сигнала (PS2) от датчика, при этом второе моделирование указанного второго преобразования обеспечивает возможность получения второй абсолютной оценки (ES2) сигнала, возникающего из указанного второго преобразования второго сигнала (PS2) от датчика по меньшей мере одной второй смоделированной поверхностью (21), известной и расположенной в первой системе (R2) отсчета для измерения, подобно указанной второй поверхности (20), во время измерения второго сигнала (MS2);

при этом зональное измерение выполнено по меньшей мере одним из указанных измерительных средств (MM1, MM2);

- средство (MD) для определения третьего преобразования, обеспечивающего возможность перехода от первой системы (R1) отсчета ко второй системе (R2) отсчета;

- первое средство (CM1) для расчета, предназначенное для оценки указанной первой поверхности (10) на основании первого сигнала (MS1), указанного первого моделирования, первой смоделированной поверхности (11) и первого показателя (V1) качества, определяющего расхождение между первой оценкой (ES1) и первым сигналом

(MS1);

- второе средство (CM2) для расчета, предназначенное для оценки указанной второй поверхности (20) на основании второго сигнала (MS2), указанного второго моделирования, второй смоделированной поверхности (21), указанного третьего преобразования и второго показателя (V2) качества, определяющего расхождение между второй оценкой (ES2) и вторым сигналом (MS2).

16. Система по п. 15, отличающаяся тем, что посредством каждого из указанных измерительных средств (ММ1, ММ2) проводится зональное измерение.

17. Система по п. 15 или 16, отличающаяся тем, что:

- первое средство (CM1) для расчета выполняет измерение искажения оптического сигнала, отраженного первой поверхностью (10); и

- второе средство (CM2) для расчета выполняет измерение увеличения оптического сигнала, исходящего от первой и второй поверхности (10, 20).

18. Система по п. 17, отличающаяся тем, что:

- первое средство (CM1) для расчета создает карту нормалей к первой поверхности (10), полученную дефлектометрическим измерением оптического сигнала, получаемого в виде решетки из чередующихся полос, отраженной первой поверхностью (10); и

- второе средство (CM2) для расчета выполняет измерение на основании дефлектометрии оптического сигнала, исходящего от первой и второй поверхностей (10, 20).