



3(5) G 01 B 9/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

000163

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2752756/18-25

(22) 13.04.79

(72) М.М. Дедловский

(71) Ордена Трудового Красного Знамени институт радиотехники и электроники АН СССР

(53) 535.853.4(088.8)

(56) 1. В.Б. Вейнберг, Д.К. Саттаров. Оптика световодов. Л., "Машиностроение", 1977, с.209-228.

2. Авторское свидетельство СССР /заявка №2544556/141671/от 15.10.77/, кл. G 01 B 9/02.

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СТЕКЛОВОЛОКОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ.

(57) 1. Способ измерения параметров стекловолоконных изделий, основанный на формировании связанного с исследуемым объектом модулированного интерференционного поля входного излучения преобразования его в электрический сигнал, создании внешнего опорного сигнала, синхронного детектирования, полученных сигналов и определения степени когерентности выходного излучения, отличающийся тем, что, с целью одновременно определения степени когерентности и потерь, а также увеличения точности измерений, входное излучение модулируют по частоте, дополнительно формируют не связанное с исследуе-

мым объектом интерференционное поле, преобразуют его в электрический сигнал и используют этот сигнал в качестве опорного для синхронного детектирования сигналов от интерференционных полей, при этом величину потерь ρ определяют из соотношения, связывающего потери, степень когерентности γ выходного излучения и длину l исследуемого объекта

$$\rho = 4 - \frac{1 - \gamma^2}{\gamma^2} \frac{1}{l}$$

2. Устройство для реализации способа по п.1, содержащее источник входного излучения, двухлучевой интерферометр, установленный в интерферирующих лучах исследуемый объект, фотоприемник с усилителем и подключенный к нему по измерительному входу синхронный детектор, отличающийся тем, что в него дополнительно введены модулятор частоты входного излучения, два полупроводниковых зеркала, фотоприемник, усилитель-ограничитель и фазовращатель, при этом зеркала установлены на пути интерферирующих лучей до исследуемого объекта, а выход фазовращателя подключен ко входу опорного напряжения синхронного детектора.

(19) SU (11) 805717 A



Изобретение относится к оптико-интерференционным средствам измерения и может быть использовано для измерения параметров оптических элементов, например, для измерения степени когерентности света и потерь в световодах, стеклянных и полимерных заготовках.

Известен способ измерения потерь в стекловолоконных изделиях, основанный на сравнении потерь света в стекловолоконке конечной длины с потерями света на участке единичной длины [1].

Известен также способ измерения параметров стекловолоконных изделий, основанный на формировании связанного с исследуемым объектом модулированного интерференционного поля входного излучения преобразования его в электрический сигнал, создании опорного сигнала от внешнего генератора синхронного детектирования полученных сигналов и определении степени когерентности выходного излучения [2].

Этот способ позволяет определить степень когерентности выходного излучения по формуле

$$V = \frac{I_1 - I_2}{I_1 + I_2}, \quad (1)$$

где I_1 - максимальная амплитуда глубины модуляции;

I_2 - минимальная амплитуда глубины модуляции.

Данный способ является наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату.

Способ осуществляют устройством, содержащим источник входного излучения, двухлучевой интерферометр, установленный в интерферирующих лучах исследуемый объект, фотоприемник с усилителем и подключенный к нему по измерительному входу синхронный детектор.

Указанный способ в силу специфики измерений предназначен лишь для определения степени когерентности выходного излучения, не позволяет измерять потери и имеет низкую точность измерения в виду формирования в нем опорного сигнала для синхронного детектирования от внешнего генератора, который не учитывает влияние фазовых искажений интерферирующих лучей до исследуемого объекта на результат измерений.

Целью настоящего изобретения является осуществление одновременного определения степени когерентности и потерь, а также увеличение точности измерений.

Указанная цель достигается тем, что в известном способе для измерения параметров стекловолоконных изделий, основанном на формировании свя-

занного с исследуемым объектом модулированного интерференционного поля входного излучения, преобразовании его в электрический сигнал, создании внешнего опорного сигнала синхронного детектирования полученных сигналов и определении степени когерентности, входное излучение модулируют по частоте, дополнительно формируют не связанное с исследуемым объектом интерференционное поле, преобразуют его в электрический сигнал и используют этот сигнал в качестве опорного для синхронного детектирования сигналов от интерференционных картин, при этом, величину потерь ρ определяют из соотношения связывающего потери, степень когерентности γ выходного излучения и длину l исследуемого объекта.

$$\rho = 4 - \frac{1 - \gamma^2}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{l}$$

Такой способ может быть осуществлен устройством для измерения параметров стекловолоконных изделий, содержащим источник входного излучения, двухлучевой интерферометр, установленный в интерферирующих лучах исследуемый объект, фотоприемник с усилителем и подключенный к нему по измерительному входу синхронный детектор.

Отличие устройства, позволяющее осуществить новый способ состоит в том, что в него дополнительно введены модулятор частоты входного излучения, два полупрозрачных зеркала, фотоприемник, усилитель ограничитель и фазовращатель, при этом зеркала установлены на пути интерферирующих лучей до исследуемого объекта, а выход фазовращателя подключен ко входу опорного напряжения синхронного детектора.

Приложенный чертеж изображает функциональную схему устройства для измерения параметров стекловолоконных изделий.

Устройство содержит: источник света 1 (лазер), модулятор частоты излучения 2, светоделитель 3, поворотное зеркало 4, полупрозрачное зеркало 5, исследуемый объект 6, диафрагму 7, поворотное зеркало 8, коллиматор 9, диафрагму 10, полупрозрачное зеркало 11, эталонный объект 12, поворотное зеркало 13, коллиматор 14, диафрагму 15, фотоприемник 16 измерительный усилитель 17, синхронный детектор 18, фотоприемник 19, усилитель-ограничитель 20, фазовращатель 21 и регистратор 22.

Устройство работает следующим образом.

Излучение от источника света 1 через модулятор 2 поступает на свето-

делитель 3 и делится на два пучка. Отраженный пучок поступает на поворотное зеркало 4, проходит полупрозрачное зеркало 5, исследуемый объект 6, диафрагму 7, отражается от зеркала 8 и через коллиматор 9 поступает на диафрагму 10. Пучок, прошедший зеркало 3, проходит через зеркало 11, эталонный объект 12, диафрагму 7 отражается от зеркала 13 и через коллиматор 9 также попадает по диафрагму 10. Пучки, прошедшие эталонный 12 и исследуемый 6 объекты образуют в плоскости диафрагмы 10 интерференционное поле, связанное с исследуемым объектом.

Пучок света, отраженный от полупрозрачного зеркала 5 поступает на зеркало 4, отражается от него и через светоделитель 3 и коллиматор 14 попадает на диафрагму 15. Пучок света, отраженный от полупрозрачного зеркала 11 светоделителем 3 направляется светоделителем 3 в коллиматор 14 и также попадает на диафрагму 15. Отраженные от зеркал 5 и 11 пучки в плоскости диафрагмы 15 образуют интерференционное поле, не связанное с исследуемым объектом. С помощью модулятора 2 входное излучение модулируется по частоте, благодаря чему на диафрагмах 10 и 15 устанавливаются систе-

мы бегущих интерференционных картин. Интерференционная картина по диафрагме 10 регистрируется фотоприемником 16, сигнал с которого через усилитель 17 подается на измерительный вход синхронного детектора 18. Интерференционная картина на диафрагме 15 регистрируется фотоприемником 19, сигнал с которого через усилитель-ограничитель 20 и фазовращатель 21 поступает на вход опорного напряжения детектора 18.

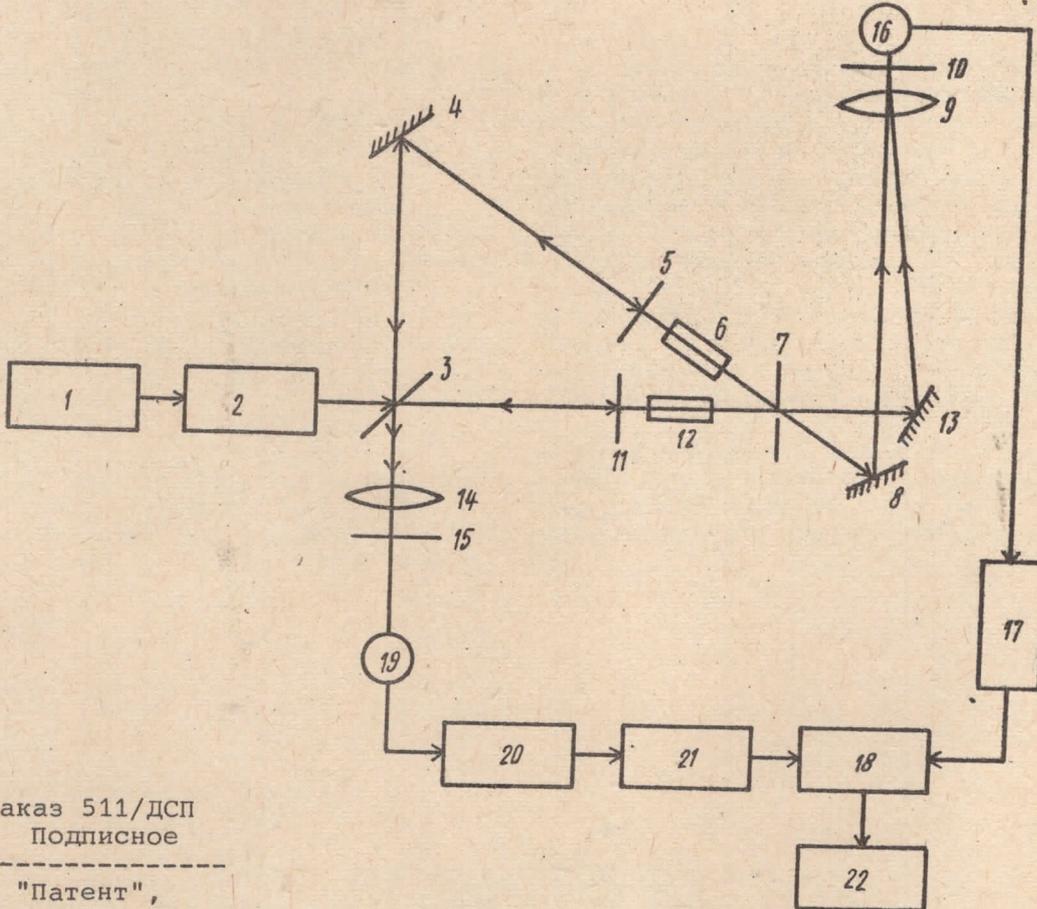
Результат синхронного детектирования интерференционных сигналов регистрируется на выходе детектора 18 самописцем 22.

По результатам записи сигналов из формулы (1) определяют степень когерентности выходного излучения, а потери в исследуемом объекте ρ находят из соотношения

$$\rho = 4 \frac{1 - \nu^2}{\nu^2} \frac{1}{\ell} \quad (2)$$

где ℓ - длина исследуемого объекта.

Рассмотренный способ и устройство позволяют определять степень когерентности выходного излучения и находить потери в образцах различных стекол и стекловолокон в диапазоне от 100 до 10 дБ/км своспроизводимостью результатов измерений потерь до 10^{-5} .



ВНИИПИ Заказ 511/ДСП
Тираж 522 Подписное

Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4