



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 767508

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 23.07.75 (21) 2158720/25-28

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

G 01 B 9/02

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.09.80. Бюллетень №36

(53) УДК 531.715.
.1 (088.8)

Дата опубликования описания 30.09.80

(72) Авторы
изобретения

Ю. П. Ефремов и В. Д. Свердличенко

(71) Заявитель

Областная библиотека
им. В. И. Ленина
г. Иванов
ул. Профсоюзная д. 2

(54) ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ КОМПАРАТОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КОНЦЕВЫХ МЕР ДЛИНЫ

1

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике, а именно к конструкции интерференционных компараторов для измерения плоскопараллельных концевых мер длины.

Известен интерференционный компаратор для измерения плоскопараллельных концевых мер длины, содержащий интерферометр Кестерса, образованный источником света, в спектре которого содержится несколько линий, осветитель с монохроматором, светоделительную пластину с компенсатором, плоскую пластину, притираемую к проверяемой концевой мере, референтное плоское зеркало и наблюдательную систему [1].

Недостатком этого компаратора является невысокая точность измерений, вызванная визуальным способом отсчитывания порядка интерференции полос.

Известен также интерференционный компаратор для измерения плоскопараллельных концевых мер длины, содержащий двухлучевой интерферометр типа Кестерса, имеющий рабочую и опорную ветви, пьезокерамический модулятор, установленный в опорной ветви интерферометра, установлен-

2

ные последовательно по ходу проинтерферировавших лучей интерферометра проекционный объектив, разделительную диафрагму с окнами, выходную щелевую диафрагму, фотоприемник и электронный интерполятор, выход которого связан с пьезокерамическим модулятором [2].

Недостаток этой конструкции состоит в сравнительно низкой точности измерений, обусловленной тем, что измерение дробных частей порядка интерференции для каждой длины волны производится дважды, так как используется только одно выходное поле зрения интерферометра.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что известный компаратор снабжен разделительным отражателем, делящим поле зрения интерферометра на два, размещенным за выходной щелевой диафрагмой перед фотоприемником, установленным в одном из полей зрения, дополнительным фотоприемником, установленным во втором поле зрения, блоком автоматического наведения на интерференционную полосу, вход которого соединен с выходом дополни-

тельного фотоприемника, а выход связан с пьезокерамическим модулятором, и окна разделительной диафрагмы расположены на одном уровне.

На фиг. 1 изображена структурная схема предлагаемого компаратора; на фиг. 2 - вид А на фиг. 1.

Интерференционный компаратор для измерения плоскопараллельных концевых мер длины содержит двухлучевой интерферометр типа Кестерса, имеющий рабочую и опорную ветви и включающий эталонную лампу 1, в спектре которой содержится несколько линий, осветитель-монохроматор 2, создающий пучки параллельных лучей, светоделительную пластину с компенсатором 3, плоскую пластину 4, притираемую к измеряемой концевой мере 5, относительное зеркало 6, пьезокерамический модулятор 7, установленный в опорной ветви, установленные последовательно по ходу проинтерферировавших лучей интерферометра проекционный объектив 8, разделительную диафрагму 9 с окнами, выходную щелевую диафрагму 10. Кроме того, компаратор содержит разделительный отражатель 11, делящий поле зрения интерферометра на два, фотоприемник 12, установленный в одном поле зрения, дополнительный фотоприемник 13, установленный во втором поле зрения интерферометра, электронный интерполятор 14, генератор 15 опорного напряжения, блок 16 автоматического наведения на интерференционную полосу, вход которого соединен с выходом дополнительного фотоприемника 13, а выход через смеситель 17 связан с пьезокерамическим модулятором 7, поворотные зеркала 18, 19. Окна разделительной диафрагмы 9 расположены на одном уровне, причем среднее окно имеет ширину примерно равную ширине щели диафрагмы 10, а крайние окна значительно шире, но расположены так, чтобы в щель диафрагмы 10 проецировалась интерференционная картина только от пластины 4.

Измерения длины меры в любой точке производятся методом совпадения дробных долей порядка интерференции.

Компаратор работает следующим образом.

Пластина 4 с притертой к ней мерой 5 устанавливается на столик интерферометра с необходимым углом клина и таким образом, чтобы центр ее свободной измерительной поверхности проецировался в центр щели диафрагмы 10. Световой поток, отраженный поверхностью меры 5 и центром зеркала 6, проходит насквозь через центральную часть отражателя 11, а световые пучки, отраженные пластиной 4, отражаются от краев разделительного отражателя 11 и попадают на фото-

приемник 12, электрически связанный с интерполятором 14. Световой поток, прошедший сквозь отверстие в разделительном отражателе, попадает на дополнительный фотоприемник 13, выход которого соединен со входом блока 16 автоматического наведения на интерференционную полосу.

При подаче на вход фотоприемника 13 модулированного светового потока от интерференционной картины, на его выходе возникает переменное напряжение, амплитуда первой гармоники которого пропорциональна отклонению экстремума освещенности поля интерференции, а фаза - направлению этого смещения.

Блок 16 автоматического наведения вырабатывает напряжение ошибки, пропорциональное амплитуде и фазе первой гармоники частоты модуляции. Это напряжение через смеситель 17 подается на модулятор 7. Модулятор 7 изменяет свой размер, перемещает зеркало 6 и изменяет разность хода в интерферометре таким образом, чтобы экстремум освещенности интерференционного поля переместился в центр верхней измерительной поверхности. Наведение на экстремум осуществляется в приведении к оптической разности хода, с погрешностью $\pm 10^{-3}$ доли порядка интерференции. Синхронно с разностью хода на мере меняется и разность хода на пластине. Интерференционные полосы на пластине, расположенные параллельно щели диафрагмы 10, смещены относительно полос на поверхности меры 5, смещение изменяют интерполятором 14. Эти показания соответствуют разности дробных частей между поверхностями меры 5 и пластины 4. Эту операцию повторяют для всех длин волн лампы 1, а затем, после введения соответствующих поправок, находят точный размер меры.

Для измерения отклонения от плоскопараллельности измеряют разности дробных частей порядка интерференции не только в центре меры, но и в других точках ее поверхности, используя для этого поворотные зеркала 18, 19.

Таким образом, введение в конструкцию компаратора разделительного отражателя, а также дополнительного фотоприемника и блока автоматического наведения на интерференционную полосу, позволило отказаться от двойного измерения дробной части порядка интерференции и нахождения их разности аналитическим путем, при этом повысилась точность измерений и улучшились условия эксплуатации прибора.

Формула изобретения

Интерференционный компаратор для измерения плоскопараллельных концевых мер длины, содержащий двухлучевой интерферометр типа Кестерса, имеющий рабочую и опорную ветви, пьезокерамический модулятор, установленный в опорной ветви интерферометра, установленные последовательно по ходу проинтерферировавших лучей интерферометра проекционный объектив, разделительную диафрагму с окнами, выходную щелевую диафрагму, фотоприемник и электронный интерполятор, выход которого связан с пьезокерамическим модулятором, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерений, он снабжен разделительным отражателем, делящим поле зрения интерферо-

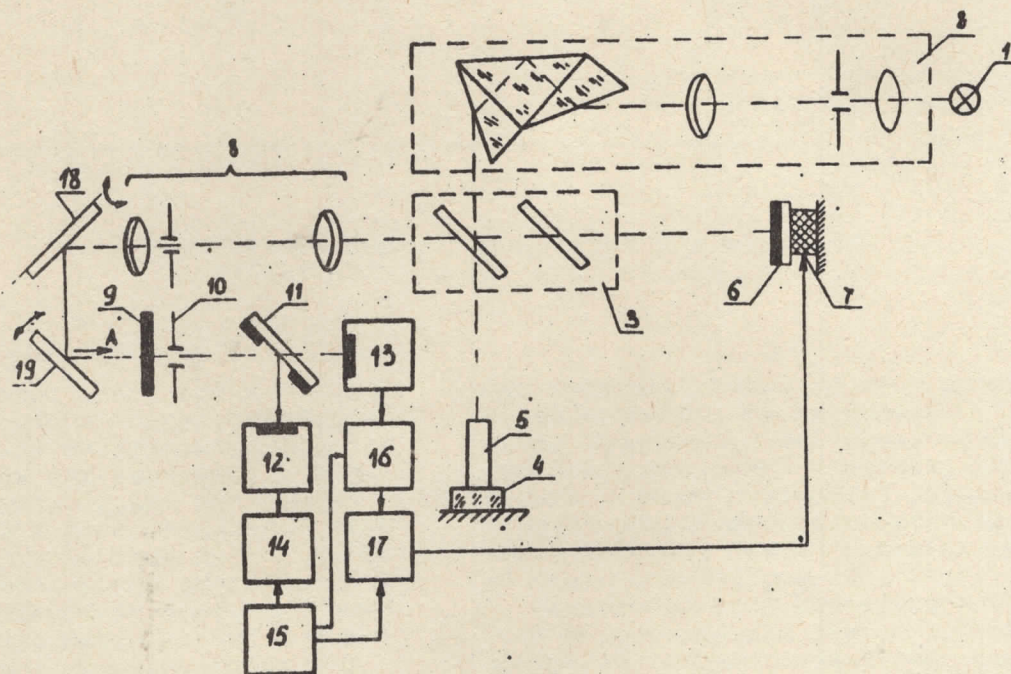
метра на два, размещенным за выходной щелевой диафрагмой перед фотоприемником, установленным в одном из полей зрения, дополнительным фотоприемником, установленным во втором поле зрения, блоком автоматического наведения на интерференционную полосу, вход которого соединен с выходом дополнительного фотоприемника, а выход связан с пьезокерамическим модулятором, и окна разделительной диафрагмы расположены на одном уровне.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Захарьевский А. И. Интерферометры. М., Оборонгиз, 1955, с. 187-195.

2. Авторское свидетельство СССР № 382917, кл. G 01 B 9/02, 1972.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор С. Тимохина	Составитель В. Горшков Техред А.Ач	Корректор М. Пожо
Заказ 7000/16	Тираж 801	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		
Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4		