



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 721669

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 21.08.78 (21) 2659711/25-28

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.03.80, Бюллетень № 10

Дата опубликования описания 15.03.80

(51) М. Кл.²

G 01 B 11/00

(53) УДК 531.715.27
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е.Р. Маламед, М.Д. Модель, Ю.С. Скворцов
и Л.С. Шиянов

(71) Заявитель

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЛИНЕЙНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

1

Изобретение относится к области контрольно-измерительной техники и может быть использовано, в частности, для автоматического измерения величины линейного перемещения подвижных элементов станков и приборов.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является преобразователь линейного перемещения, содержащий последовательно расположенные осветитель, акусто-оптический модулятор (в котором распространяется бегущая ультразвуковая волна), измерительный растр (устанавливаемый на объекте, величина перемещения которого измеряется) и одноканальное фотоприемное устройство, с выхода которого снимается сигнал определенной частоты, фаза которого изменяется относительно фазы опорного сигнала [1].

В известном преобразователе выходной сигнал фотоприемного устройства, частота и фаза которого зависят от частоты и фазы бегущей ультразвуковой волны в акусто-оптическом модуляторе и фаза которого изменяется при перемещении объекта, сравнивается по фазе с опорным сигналом, частота и фаза которого определяются частотой

2

той и фазой напряжения на выходе генератора, возбуждающего в акусто-оптическом модуляторе бегущую ультразвуковую волну, и на которой перемещение объекта не влияет.

Известный преобразователь не обеспечивает высокой точности измерения, так как сдвиг фаз между напряжением на выходе генератора и акустическими колебаниями в модуляторе не является постоянным, а изменяется с изменением окружающих условий (температуры, давления), влияющих на свойства акусто-оптического модулятора.

Кроме того, в известном преобразователе только один из сравниваемых электрических сигналов изменяет свою фазу при перемещении объекта. Это уменьшает величину измеряемого фазового сдвига, приходящуюся на единицу величины перемещения объекта, т.е. уменьшает чувствительность измерения.

Целью изобретения является повышение чувствительности и точности измерения.

Цель достигается тем, что преобразователь линейного перемещения снабжен оптическим блоком, установленным между акусто-оптическим моду-

5

10

15

20

25

30

лятором и измерительным растром и разделяющим световой пучок на два пучка таким образом, что их волновые фронты развернуты друг относительно друга на 180° , а фотоприемное устройство выполнено двухканальным, вход каждого из каналов обращен к одному из двух световых пучков.

На чертеже изображена принципиальная схема преобразователя линейного перемещения.

Преобразователь линейного перемещения содержит последовательно расположенные осветитель, включающий источник 1 света, конденсор 2, диафрагму 3, линзу 4 акусто-оптический модулятор 5, на одном конце которого установлен пьезоэлектрический излучатель 6, а на другом — поглотитель 7, обеспечивающий распространение в модуляторе бегущих ультразвуковых волн, возбуждаемых генератором 8 электрических колебаний, оптический блок 9, состоящий, например, из светоделительного кубика 10 и пентапризмы 11, измерительный растр 12, двухканальное фотоприемное устройство 13, имеющее два канала 14 и 15.

Работает преобразователь линейных перемещений следующим образом.

Источник 1 света конденсором 2 проецируется в плоскость диафрагмы 3, находящейся в фокальной плоскости линзы 4. После линзы 4 параллельный световой пучок направляется на акусто-оптический модулятор 5, на одном конце которого установлен пьезоэлектрический излучатель 6, а на другом — поглотитель 7, обеспечивающий распространение в модуляторе бегущих ультразвуковых волн, возбуждаемых генератором 8 электрических колебаний (направление бегущей ультразвуковой волны показано на чертеже стрелкой). Попадая через акусто-оптический модулятор 5, световой пучок направляется в оптический блок 9, состоящий, например, из светоделительного кубика 10 и пентапризмы 11. В светоделительном кубике происходит разделение светового пучка на части, одна из которых проходит светоделительный кубик 10, а другая отражается от гипотенузной грани 16 кубика 10 и, пройдя пентапризму 11, испытывая еще два отражения, также выходит из оптического блока 9.

Оба световых пучка, вышедших из оптического блока 9, проходят через измерительный растр 12 и попадают в

фотоприемное устройство 13, имеющее два канала 14 и 15, где происходит выработка двух электрических сигналов, соответствующая обработка которых обеспечивает получение необходимой информации о величине перемещения измерительного растра.

На чертеже стрелками показано, что волновые фронты световых пучков, вышедших из оптического блока 9, зеркальны по отношению друг к другу. Это приводит к тому, что возникают два оптических изображения волны в виде световых растров, перемещающихся относительно измерительного растра 12 в противоположные стороны.

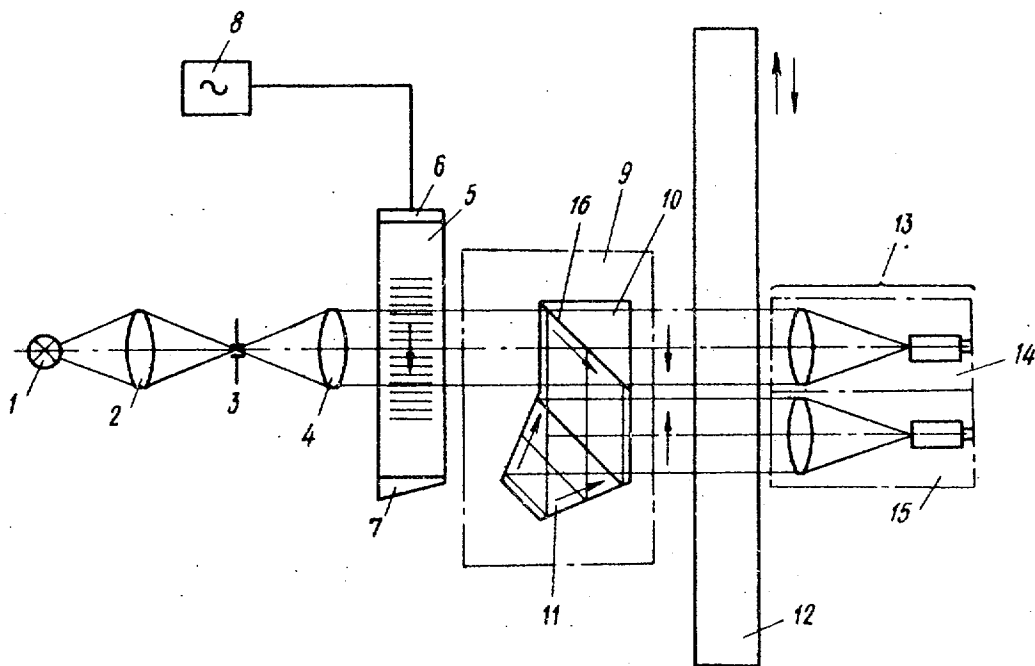
В результате при перемещении измерительного растра 12 фазы обоих электрических сигналов, снимаемых с выходов обоих каналов 14 и 15 фотоприемного устройства 13, изменяются на одну и ту же величину, но разного знака. В этом случае сравниваются по фазе сигналы, частоты и фазы которых одинаково зависят от частоты и фазы бегущей ультразвуковой волны, возбуждаемой в акусто-оптическом модуляторе 5, и фазы которых при перемещении объекта сдвигаются в противоположных направлениях. Благодаря этому удваивается чувствительность устройства и повышается точность и стабильность его работы.

Формула изобретения

Преобразователь линейного перемещения, содержащий последовательно расположенные осветитель, акусто-оптический модулятор, измерительный растр и фотоприемное устройство, отличающийся тем, что, с целью повышения чувствительности и точности измерения, он снабжен оптическим блоком, установленным между акусто-оптическим модулятором и измерительным растром и разделяющим световой пучок на два пучка таким образом, что их волновые фронты развернуты друг относительно друга на 180° , а фотоприемное устройство выполнено двухканальным, вход каждого из каналов обращен к одному из двух световых пучков.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 305350, кл. G 01 В 11/14, 1971 (прототип).



Составитель Л. Лобзова
 Редактор Н. Аристова Техред С. Мигай Корректор Г. Назарова

Заказ 117/32 Тираж 801 Подписное
 ЦНИИПИ 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