



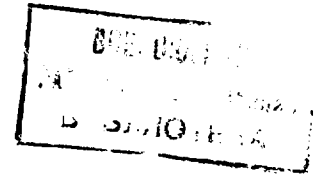
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1552005** **A1**

(51) G 01 B 21/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

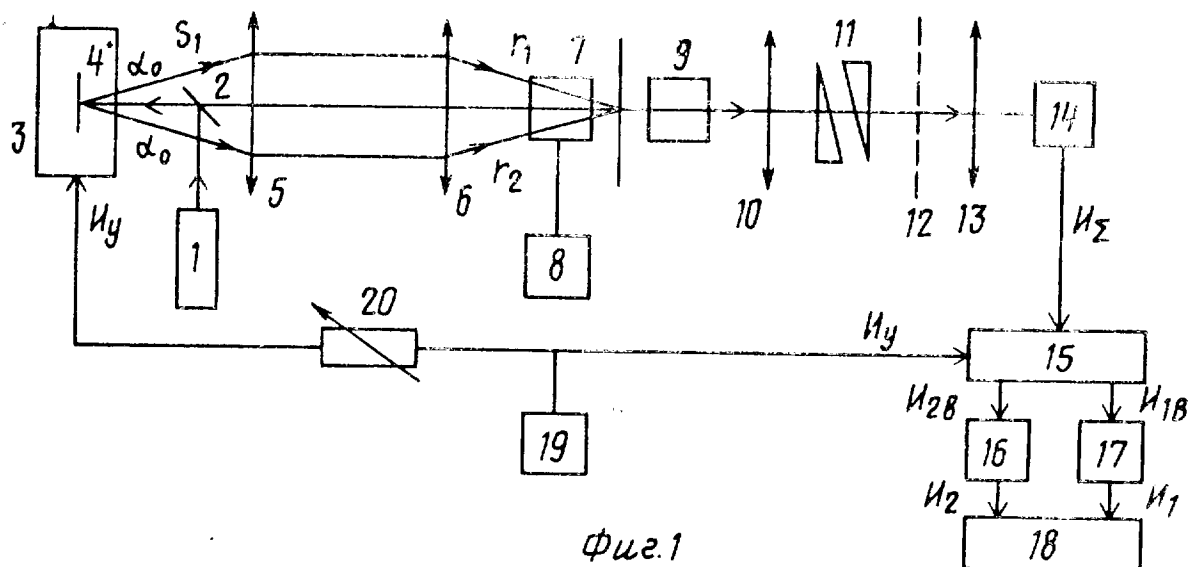
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4437728/24-28
(22) 08.06.88
(46) 23.03.90. Бюл. № 11
(71) Ленинградский институт точной механики и оптики
(72) Н.Р.Котов, Д.Н.Ситник,
В.В.Хопов, А.А.Цуканов
и А.Ю.Брюшвинин
(53) 531.7 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1303817, кл. G 01 B 11/16, 1984.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАСШИФРОВКИ
СДВИГОВЫХ СПЕКЛ-ИНТЕРФЕРОГРАММ
(57) Изобретение относится к контрольно-измерительной технике. Цель изобретения - расширение функциональ-

ных возможностей за счет определения направления вектора смещения и упрощение настройки устройства за счет исключения операции ориентации интерферограммы. Устройство состоит из оптически связанных сканатора 3, линз 5 и 6, оборачивающей призмы 7 и блока 8 измерения угла поворота, раstra 12 и фотоприемника 14, коммутатора 15 и измерителя 18 разности фаз. По набору разностей фаз сигналов, полученных при падении двух лучей на спекл-интерферограмму 21 при различных углах поворота плоскости падения, определяют проекции вектора смещения диффузного объекта на оси координат. 2 ил.



(19) **SU** (11) **1552005** **A1**

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для определения вектора смещения диффузно отражающих объектов.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей за счет определения направления вектора смещения и упрощение настройки устройства за счет исключения операции ориентации спекл-интерферограммы.

На фиг.1 представлена блок-схема устройства; на фиг.2 - временные диаграммы электрических сигналов на выходах блоков устройства.

Устройство состоит из оптически связанных установленных последовательно по ходу лучей источника 1 когерентного излучения, отклоняющего элемента 2, сканатора 3 с зеркалом 4, линз 5 и 6, оборачивающей призмы 7 с блоком 8 измерения угла поворота, оборачивающей призмы 9, объектива 10, призмной панкратической системы 11, раstra 12, линзы 13 и фотоприемника 14, коммутатора 15, вход которого подключен к выходу фотоприемника 14, резонансных усилителей 16 и 17, входы которых подключены к выходам коммутатора 15, измерителя 18 разности фаз, входы которого подключены к выходам усилителей 16 и 17, генератора 19 прямоугольных импульсов, выход которого подключен к выходам усилителей 16 и 17, генератора 19 прямоугольных импульсов, выход которого подключен к управляющему входу коммутатора 15, и аттенюатора 20, включенного между выходом генератора 19 и входом сканатора 3.

Устройство работает следующим образом.

Спекл-интерферограмма 21 с зарегистрированными на ней спекл-картинами от объекта в возмущенном и невозмущенном состояниях устанавливается в заднюю фокальную плоскость линзы 6.

Пучок света от источника 1 когерентного излучения после отражения от элемента 2 попадает на зеркало 4 сканатора 3. Одновременно на сканатор подается прямоугольное напряжение с периодом T_y , поступающее с генератора 19 через аттенюатор 20. Под действием прямоугольного напряжения зеркало сканатора приходит в колебательное движение. Зеркало колеблется вокруг оси сканатора, перпендикулярной к плоскости чертежа. Период колебаний

равен T_y , угловая амплитуда колебаний - $1/2\alpha_0$. Так как в исходном положении зеркало 4 перпендикулярно к оптической оси устройства, то падающий на зеркало 4 пучок света отклоняется последним на угол α_0 по обе стороны от оптической оси устройства с периодом, равным T_y . Отклоняющий элемент 2 одновременно выполняет функции экрана: его размеры выбраны так, что он экранирует линзу 5 от световых пучков, соответствующих промежуточным положениям сканатора 3, т.е. для углов отклонения $|\alpha| < \alpha_0$. Поэтому световые пучки r_1 и r_2 , пройдя линзы 5 и 6, оборачивающую призму 7, поочередно освещают спекл-интерферограмму 21.

Интерференционные полосы формируются в задней фокальной плоскости объектива 10 на поверхности раstra 12. Оборачивающая призма 9 и призмная панкратическая система 11 предназначены для настройки интерференционных полос: с помощью вращения оборачивающей призмы 9 вокруг оптической оси устройства подстраивается ориентация полос, с помощью панкратической системы 11 - период.

При движении раstra 12 косинусоидальное распределение интенсивности в интерференционных полосах переходит в косинусоидальное изменение во времени суммарного светового сигнала на выходе раstra, а пространственная фаза полос - в фазу сигнала.

Линза 13 фокусирует световой сигнал на фотоприемник 14, электрический сигнал с выхода которого через коммутатор 15 подается на резонансные усилители 16 и 17.

Так как спекл-фотография освещается двумя световыми пучками r_1 и r_2 , существование которых разделено во времени, в задней фокальной плоскости объектива 10 локализованы две системы интерференционных полос, также существующие в различные моменты времени. Соответственно на выходе фотоприемника 14 присутствуют два электрических сигнала, существование которых также разделено во времени, так как каждый из сигналов обязан своим происхождением соответственно одной из двух систем полос. Для разведения электрических сигналов на резонансные усилители 16 и 17 в устройстве предусмотрена электронная коммутация.

Коммутатор 15 управляется тем же прямоугольным напряжением, что подается на сканатор 3. С выходов усилителей сигналы поступают на входы измерителя 18 разности фаз.

Процесс формирования электрических сигналов поясняется с помощью фиг. 2, где U_y - прямоугольное напряжение с выхода генератора 19; U_z - сигнал с выхода фотоприемника; U_{16} , U_{26} - сигналы с выходов коммутатора соответственно от первой и второй систем интерференционных полос; V_1 , V_2 - огибающие сигналов U_{16} и U_{26} соответственно; U_1 , U_2 - сигналы с выходов резонансных усилителей 18 и 19;

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ - период сигнала; ω - частота сигнала; $\Delta\varphi$ - разность фаз сигналов.

Резонансные усилители 16 и 17 настроены на частоту ω , $\omega = \frac{2\pi}{X_0}$, где X_0 - период раstra; V - скорость движения раstra. В процессе измерений сигналы U_1 и U_2 с выходов резонансных усилителей 16 и 17 поступают на входы измерителя 18 разности фаз. С помощью оборачивающей призмы 7 поворачивают плоскость падения лучей на спекл-интерферограмму 21. Разность фаз, измеряемая измерителем 18, зависит от угла поворота плоскости падения и от вектора смещения следующим образом:

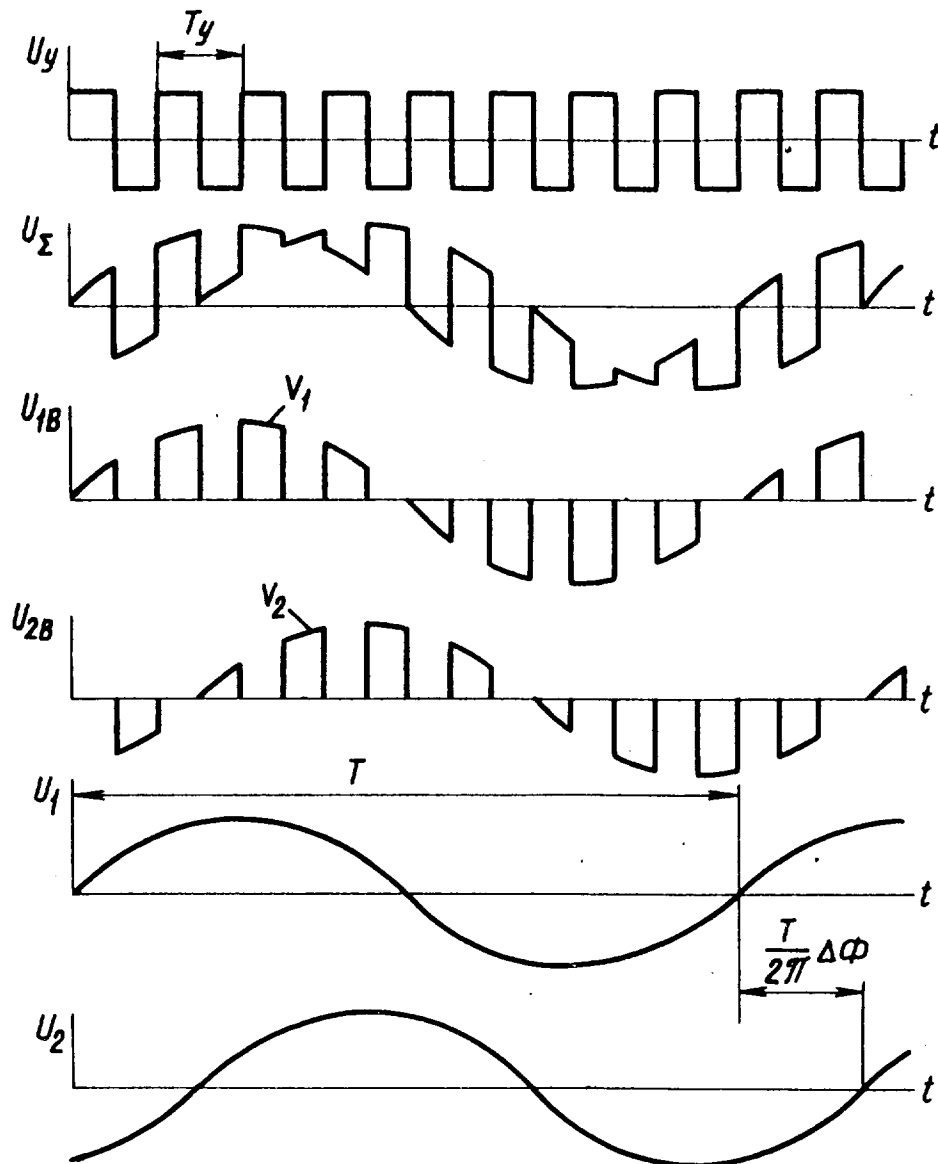
$$\Delta\varphi = [2d_x \sin\alpha_0 \cos\beta + 2d_y \sin\alpha_0 \sin\beta] \frac{2\pi}{\lambda},$$

где d_x и d_y - проекции вектора смещения на ось X , перпендикулярную плоскости чертежа фиг. 1, и ось Y , лежащую в плоскости чертежа фиг. 1, причем оси X , Y и ось Z , параллельная оптической оси устройства, образуют ортогональную систему координат,

ρ - угол между осью X и плоскостью падения, λ - длина волны. Измерив несколько разностей фаз для различных β можно найти d_x и d_y , т.е. определить вектор смещения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для расшифровки сдвиговых спекл-интерферограмм, содержащее оптически связанные источник когерентного излучения, отклоняющий элемент, объектив, шелевой растр, установленный с возможностью перемещения перпендикулярно оптической оси объектива, и фотоприемник, резонансный усилитель и измеритель разности фаз, первый вход которого подключен к выходу резонансного усилителя, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет определения направления вектора смещения и упрощения настройки устройства, оно снабжено последовательно установленными оптически связанными с отклоняющим элементом сканатором, телескопической фокусирующей системой, первой оборачивающей призмой с блоком измерения угла поворота и второй оборачивающей призмой, панкратической оптической системой, установленной между объективом и растром, фокусирующей линзой, установленной между растром и фотоприемником, коммутатором, вход которого подключен к выходу фотоприемника, а первый выход - к входу первого резонансного усилителя, вторым резонансным усилителем, включенным между вторым выходом коммутатора и вторым входом измерителя разности фаз, и генератором прямоугольного напряжения, выход которого подключен к управляющим входам коммутатора и сканатора, отклоняющий элемент расположен между сканатором и телескопической фокусирующей системой.



Фиг. 2

Составитель М. Кузнецов

Редактор А. Шандор

Техред М. Дидык

Корректор Т. Малец

Заказ 322

Тираж 484

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101