

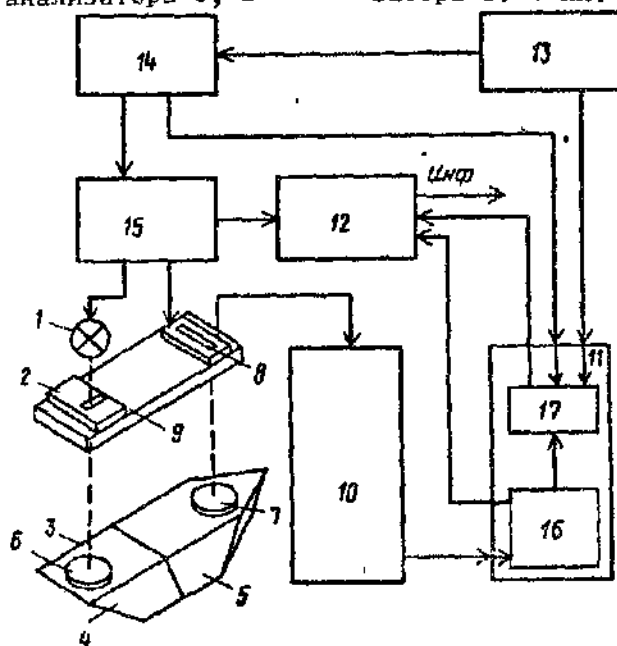


(19) SU (11) 1486791 A1

(5D) 4 G 01 B 21/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



SD (u) 1486791 A1

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к устройствам, обеспечивающим измерения углов поворота контролируемого объекта относительно оси скручивания (линии, соединяющей два объекта), и может применяться в станкостроении, строительстве, геодезии.

Целью изобретения является расширение диапазона измерения и повышение точности анализатора в виде прибора с зарядовой связью.

На чертеже представлена структурная схема устройства.

Устройство содержит оптически связанные источник 1 света, щелевую диафрагму 2, призмный блок 3, выполненный в виде жестко связанных между собой призмы 4 типа АК-90 и призмы 5 типа АКР-90, каждая из которых соединена с объективами 6 и 7 соответственно, анализатор 8 и стеклянную пластину 9, последовательно соединенные блок 10 формирования сигналов, блок 11 управления счетчиком и счетчик 12 импульсов, последовательно соединенные генератор 13 импульсов, делитель 14 частоты и блок 15 управления, первый выход которого соединен с источником 1 света, второй выход - с вторым входом счетчика 12 импульсов, третий выход - с входом анализатора 8, выход которого соединен с входом блока 10 формирования сигнала. Второй выход делителя 14 частоты соединен с вторым входом блока 11 управления счетчиком, третий вход которого соединен с вторым выходом генератора 13 импульсов. Вторым выходом блока 11 управления счетчиком соединен с третьим входом счетчика 12 импульсов, выход которого является выходом устройства. Блок 11 управления счетчиком содержит последовательно соединенные блок 16 формирования управляющих импульсов и коммутатор 17 частоты, выход которого является первым выходом блока 11 управления счетчиком. Вход блока 16 формирования управляющих импульсов является входом блока 11 управления счетчиком, вторым выходом которого является второй выход блока 16 формирования управляющих импульсов.

Анализатор 8 выполнен в виде ПЗС-структуры. Анализатор 8 и щелевая диафрагма жестко соединены между собой с помощью стеклянной пластины 9

(к которой они приклеены) и находятся в фокальной плоскости объективов 6 и 7. Расстояние между центром щелевой диафрагмы 2 и анализатором 8 равно расстоянию между объективами 6 и 7 призмного блока 3. Щелевая диафрагма 2 имеет габариты, превышающие габариты нескольких светоприемных ячеек.

Устройство работает следующим образом.

Свет от источника 1, осветив на определенное время щелевую диафрагму 2, попадает на объектив 6 и формируется в параллельный пучок. Этот пучок, пройдя призмы 4 и 5, попадает на объектив 7, который строит изображение щели 2 в своей фокальной плоскости, т.е. в плоскости светочувствительной площадки анализатора 8. Если линия, соединяющая центры объективов 6 и 7, параллельна линии, проходящей через щелевую диафрагму 2 и центр анализатора 8, то изображение щелевой диафрагмы 2 совпадает с центром анализатора 8. При повороте призмного блока 3 вокруг оптической оси (оси скручивания) на угол α оптическая ось одного из объективов 6 поворачивается относительно оптической оси другого объектива 7 и изображение щелевой диафрагмы 2 смещается от центра светочувствительной площадки на величину $\Delta l = \alpha B$, где B - расстояние между центрами объективов 6 и 7. Светоприемные ячейки в пределах изображения щелевой диафрагмы 2 накапливают заряд пропорционально освещенности и времени экспозиции источника 1 света.

После окончания экспозиции с блока 15 управления на анализатор 8 поступают тактовые импульсы переноса заряда, полученные после деления частоты импульсов, вырабатываемых генератором 13, делителем 14 частоты и преобразования параметров импульсов с помощью блока 15 управления. На вход блока 10 формирования сигналов поступает сигнал, состоящий из информационной составляющей в виде импульсов, пропорциональных освещенности ячеек, в которых происходит накопление зарядов, и опорной составляющей, соответствующей сигналу, снимаемому с ячеек, в которых не производится накопление. В блоке 10 формирования сигналов про-

изводится выделение двух сигналов: опорного и информационного. Таким образом, с выхода блока 10 формирования сигналов поступает импульс, форма которого равна форме огибающей информационного сигнала. При перемещении целевой диафрагмы 2 временной интервал от начала отсчета до середины импульсов изменяется на величину, пропорциональную величине перемещения изображения целевой диафрагмы 2. Далее сигнал поступает в блок 11 управления счетчиком на блок 16 формирования управляющих импульсов, представляющий собой пороговое устройство, порог срабатывания которого устанавливается на некоторую величину напряжения, отличную от уровня опорного сигнала. При этом блок 16 формирования управляющих импульсов при превышении сигналом порогового уровня формирует прямоугольный импульс, который управляет коммутатором 17 частоты.

При отсутствии управляющего импульса на выходе блока формирования управляющих импульсов на вход счетчика 12 импульсов поступают счетные импульсы от генератора 13 с частотой f , а при наличии - с частотой $f/2$ (от делителя 14 частоты). Так как частота f выбрана в n раз (n - целое число) выше тактовой частоты, то за время переноса информации (заряда) в анализаторе 8 из одной ячейки в другую в счетчик 12 импульсов заносится n импульсов при отсутствии управляющего импульса с блока 16 формирования управляющих импульсов, а при наличии управляющего импульса - $n/2$ импульсов. Таким образом, в момент подачи тактового импульса с блока 14 управления на анализатор 8 счетчик 12 импульсов открывается и заполняется количеством импульсов N_1 с частотой f до момента прихода управляющего импульса от блока 16 формирования управляющих импульсов. Затем счетчик 12 импульсов дополнительно заполняется количеством импульсов N_2 с частотой $f/2$ до момента окончания управляющего импульса. По окончании управляющего импульса счетчик 12 импульсов останавливается. Количество импульсов N_1 в первом приближении равно произведению числа n на количество незасвеченных ячеек от первой

ячейки до первой засвеченной ячейки, а N_2 - произведению числа $n/2$ на количество засвечиваемых ячеек. Общее количество импульсов $N_1 + N_2$, записанных в счетчик 12 импульсов, пропорционально расстоянию от начала периодической структуры анализатора 8 до середины изображения целевой диафрагмы 2. Так как известно для каждого конструктивного исполнения необходимое количество импульсов N_0 , соответствующее положению изображения целевой диафрагмы 2 в центре анализатора 8, и угловая цена одного импульса m , то угол поворота α равен

$$\alpha = m (N_1 + N_2 - N_0).$$

Через некоторое время по команде с блока 14 управления счетчик 12 импульсов обнуляется, засвечивается источник 1 света и цикл измерения повторяется.

Предлагаемое техническое решение позволяет обеспечить более высокий диапазон измерения. Этот диапазон определяется отношением величины светочувствительной площадки анализатора 8, а следовательно, величины возможного перемещения изображения целевой диафрагмы 2 к расстоянию между центрами объективов 6 и 7. При этом измерение во всем диапазоне производится с более высокой точностью, так как целевая диафрагма 2 и анализатор 8 в виде прибора с зарядовой связью жестко соединены между собой с помощью стеклянной пластины 9 и любые линейные перемещения целевой диафрагмы 2 и анализатора 8 происходят одновременно. Кроме того, после объективов 6 и 7 свет идет параллельным пучком и проходит комбинацию прямоугольных призм 4 и 5, т.е. систему с тремя отражающими гранями, которые взаимно перпендикулярны. Такая система, как известно, не изменяет направление распространения света при любых наклонах. Поэтому при любых линейных перемещениях и угловых поворотах в неизмерительных плоскостях любого из блоков положение изображения на светочувствительной площадке не изменяется.

При повороте одного из блоков в измерительной плоскости перемещение изображения целевой диафрагмы 2 пре-

образуется с высокой точностью в количестве импульсов, которое в n раз больше количества (пройденного изображением целевой диафрагмы 2) светочувствительных ячеек анализатора 8.

Конструкция данного устройства проще, чем известного, так как в данном устройстве нет необходимости в реализации следящей системы, использовании пары фотоприемников и разделительной призмы, а также сложного и стабильного крепления пары фотоприемников и анализатора. Устройство без дополнительных блоков легко стыкуется с вычислительными машинами.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я 20

Оптико-электронное устройство, содержащее оптически связанные источник света, целевую диафрагму, призматический блок, выполненный в виде жестко связанных двух призм, одна из которых типа $AP-90^\circ$, другая - типа $AKP-90^\circ$, и двух объективов, каждый из которых оптически связан с одной из призм, и анализатор, расположенный в фокальной плоскости одного из объективов, блок преобразования, электрически соединенный

с анализатором, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона измерения и повышения точности, анализатор выполнен в виде прибора с зарядовой связью, жестко связанного с целевой диафрагмой, таким образом, что расстояние между их центрами равно расстоянию между центрами объективов призматического блока, блок преобразования выполнен в виде последовательно соединенных блока формирования сигналов, блока управления счетчиком и счетчика импульсов, последовательно соединенных генератора импульсов, делителя частоты и блока управления, первый выход которого соединен с источником света, второй выход - с вторым входом счетчика импульсов, третий выход соединен с входом анализатора, выход которого соединен с входом блока формирования сигнала, второй выход делителя частоты соединен с вторым входом блока управления счетчиком, третий вход которого соединен с вторым выходом генератора импульсов, второй выход блока управления счетчиком соединен с третьим входом счетчика импульсов, выход которого является выходом устройства.

Составитель В.Молодцов

Редактор И.Рыбченко

Техред А.Кравчук

Корректор О.Чигинева

Заказ 3267/37

Тираж 683

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