



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

388281

Зависимое от авт. свидетельства № —

Заявлено 15.I.1968 (№ 1211011/18-24)

с присоединением заявки № —

Приоритет —

Опубликовано 22.VI.1973. Бюллетень № 28

Дата опубликования описания 29.XI.1973

М. Кл. G 06k 11/00

УДК 681.327.12(088.8)

Авторы
изобретения

Э. И. Астахов, Ю. И. Евтеев и Б. Н. Юрухин

Заявитель

Белорусский политехнический институт

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКИХ ФИГУР

1

Изобретение относится к области автоматики и вычислительной техники.

Известны устройства для определения параметров плоских фигур, содержащие барабан с носителем информации и оптически связанные сканирующее зеркало, осветители и фотоэлектронный умножитель, соединенный через переключатель, усилитель и триггер с одним из входов схемы совпадения, связанной со счетчиком.

Однако эти устройства не обеспечивают высокой точности при определении параметров плоских фигур.

С целью повышения точности в предлагаемом устройстве дополнительный барабан со сменной лентой кинематически связан со сканирующим зеркалом, считывающая головка через коническую передачу — с валом двигателя основного барабана, а фотодиод считывающей головки через усилитель соединен с другим входом схемы совпадения.

Принципиальная кинематическая схема устройства представлена на фиг. 1; на фиг. 2 изображена анализируемая плоская фигура. Шаговый двигатель 1 через зубчатую передачу 2 приводит в движение барабан 3 с носителем информации. Фигура, изображенная на носителе и освещенная осветителями 4, сканируется вращающимся зеркалом 5, посылающим

2

луч с помощью оптической системы 6 на фотоумножитель 7. Диафрагма 8 вырезает из всего светового потока телесный угол, соответствующий величине элементарной считываемой площадки.

Двигатель 9 через коническую передачу 10, 11 приводит во вращение дополнительный барабан 12 с расположенной на его боковой поверхности сменной лентой, имеющей несколько рядов отверстий. Рассеянный матовым стеклом 13 свет от ламп 14 попадает через отверстия на фотодиод 15 считывающей головки 16. При вращении барабана 12 на выходе фотодиода образуются электрические импульсы, которые затем усиливаются усилителем 17 и попадают на схему 18 совпадения.

Шаговое перемещение фотодиода 15 к следующему ряду отверстий барабана 12 после каждого измерения x_i (фиг. 2) осуществляется с помощью конической 19, 20 и винтовой 21, 22 передач.

Вращение зеркала 5 и барабана 12 осуществляется от одного привода соответственно с помощью передачи, состоящей из шестерни 23 и некруглых колес 24, 25, 26, и передачи (конической) 10, 11; таким образом, неравномерность вращения ротора электродвигателя 9 не может сказаться на результатах измерения.

Некруглые колеса 25, 26 имеют на участке сканирования передаточное отношение

$$i_{25,26} = \frac{\cos^2 \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi_{\max}}{\varphi_{\max}}$$

где φ и φ_{\max} — текущий и максимальный углы поворота сканирующего зеркала;

φ_{\max} — максимальный угол поворота колеса 26, соответствующий углу φ_{\max} . Этим компенсируется нелинейность развертки.

Если фигура ограничена контурной линией, то для выработки управляющего прямоугольного импульса в схеме формирования управляющего импульса, длительность которого пропорциональна размеру x_i при данной текущей ординате y_i (фиг. 2), используют усилитель 27 и триггер 28.

Если фигура сплошная, то полученные на выходе фотоумножителя трапецеидальные импульсы предварительно дифференцируются в блоке 29, после чего этот блок формирует импульсы одной полярности, которые поступают на усилитель 27 и триггер 28.

Переход от измерения контурных фигур к измерениям оплошных осуществляется с помощью переключателя 30. В обоих случаях на выходе триггера вырабатывается прямоугольный импульс, длительность которого пропорциональна размеру x_i , и поступает на схему 18 совпадений. Последняя пропускает счетные импульсы на электронный счетчик 31 только во время действия управляющего импульса.

Переход от измерения одного параметра к другому, например от измерения статического момента к измерению момента инерции, осуществляется сменой ленты с отверстиями на барабане 12.

При вычислении площади фигуры фотодиод 15 неподвижен и занимает положение против определенного ряда отверстий, т. е. кинематическая цепь 19, 20 в этом случае разомкнута. Определение площади основано на ее представлении в виде:

$$F = \sum_{i=0}^n \Delta y x_i = \Delta y c \sum_{i=0}^n N_i = A \sum_{i=0}^n N_i,$$

где c — постоянный коэффициент;

F — площадь фигуры;

A — цена одного импульса в единицах площади;

N_i — число счетных импульсов, зафиксированных электронным счетчиком за время i -го измерения.

Это соответствует постоянной частоте счетных импульсов, равной $f = \frac{zn}{60}$,

где z — число отверстий по окружности в одном ряду;

n — скорость вращения барабана 12, об/мин.

Статический момент S_x относительно оси ox и объем V тела, полученного вращением фигуры относительно оси ox , осевой момент инерции I_x , осевые моменты $I_x^{(3)}$, $I_x^{(4)}$ третьего и четвертого порядков вычисляют относительно оси

ox , расположенной на расстоянии $y_0 = k \cdot \Delta y$ от края фигуры, где Δy — шаг перемещения лентопротяжного механизма, k — целое число.

Выражения, на основании которых определяют значения S_x , I_x , $I_x^{(3)}$, $I_x^{(4)}$, а также V , имеют вид:

$$S_x = A \sum_{i=0}^n (k+i) N_i;$$

$$I_x = A_1 \sum_{i=0}^n (k+i)^2 N_i;$$

$$I_x^{(3)} = A_2 \sum_{i=0}^n (k+i)^3 N_i;$$

$$I_x^{(4)} = A_3 \sum_{i=0}^n (k+i)^4 N_i;$$

$$V = A_4 \sum_{i=0}^n (k+i) N_i,$$

где

$$A = c(\Delta y)^2; A_1 = c(\Delta y)^3;$$

$$A_2 = c(\Delta y)^4; A_3 = c(\Delta y)^5 \text{ и } A_4 = 2\pi c(\Delta y)^2$$

Для вычисления перечисленных выше характеристик необходимо, чтобы частота f счетных импульсов менялась от измерения x_i к измерению x_{i+1} , что достигается изменением числа отверстий в $(i+1) = M$ ряду.

Например, для статического момента относительно оси ox

$$\begin{aligned} \text{при первом измерении} & f_0 = k \cdot f; \\ \text{при втором измерении} & f_1 = (k+1) \cdot f; \\ \text{при } n\text{-м измерении} & f_n = (k+n) \cdot f. \end{aligned}$$

Из этих выражений видно, что числа отверстий в рядах должны быть равными соответственно $z_0 = kz$; $z_1 = z_0 + 1$; $z^n = z_3 + n$.

Требуемый диапазон частот счетных импульсов $r = \frac{f_n}{f_0}$ соответственно равен для S_x или V

$$r_s = \frac{k+n}{k};$$

для I_x

$$r_l = \frac{k+n}{k^2} = r_s^2;$$

для $I^{(3)}$

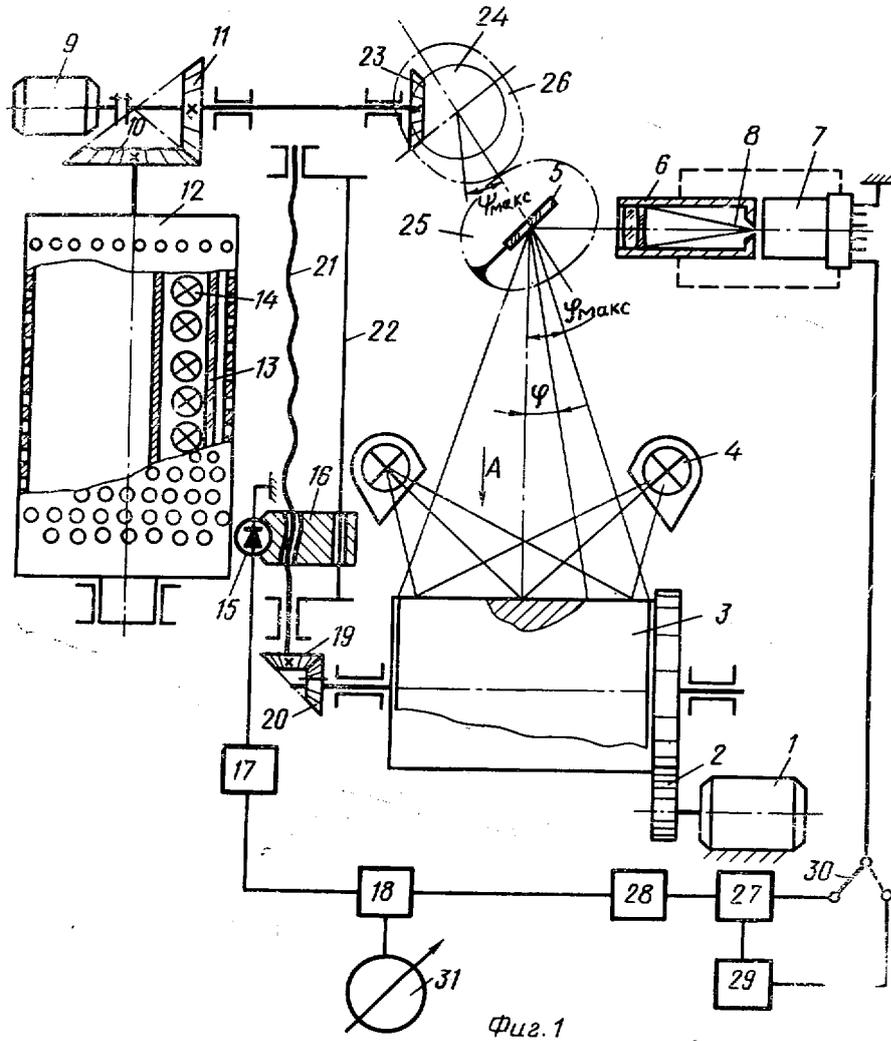
$$r_{l^{(3)}} = (r_s)^3.$$

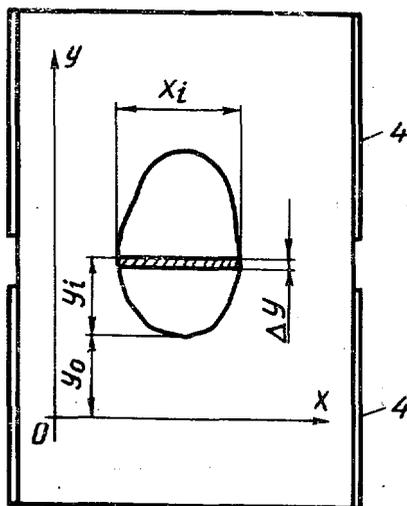
Предмет изобретения

Устройство для определения параметров плоских фигур, содержащее барабан с носителем информации и оптически связанные сканирующее зеркало, осветители и фотоэлектронный умножитель, соединенный через переключатель, усилитель и триггер с одним из входов схемы совпадения, связанной со счетчиком, отличающееся тем, что, с целью увеличения точности работы устройства, в нем дополнительный барабан со сменной лентой ки-

нематически связан со сканирующим зеркалом, считывающая головка через коническую передачу соединена с валом двигателя основ-

ного барабана, а фотодиод считывающей головки через усилитель соединен с другим входом схемы совпадения.



Вид А

Фиг. 2

Составитель Т. Ничипорович

Редактор И. Орлова

Техред Л. Грачева

Корректоры: О. Тюрина
и Н. Аук

Заказ 3425/8

Изд. № 1743

Тираж 647

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2