



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ
при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 349003

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР
выдал настоящее свидетельство

Ленинградскому горному институту им. Г. В. Плеханова

на изобретение "Электрооптическое отклоняющее устройство"

по заявке № I60306I с приоритетом от 5 октября 1970 г.
автор изобретения: Голованевский Э. И. и Коновалова С. А.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

18 мая 1972 г.

Действие авторского свидетельства распро-
страняется на всю территорию Союза ССР

Председатель
Комитета

Начальник отдела

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "С. Коновалова", is written over the printed name of the committee chair.

A second handwritten signature in dark ink, appearing to read "Э. Голованевский", is written over the printed name of the department head.



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

349003

Зависимое от авт. свидетельства № —

Заявлено 05.X.1970 (№ 1603061/18-24)

с присоединением заявки № —

Приоритет —

Опубликовано 23.VIII.1972. Бюллетень № 25

Дата опубликования описания 19.IX.1972

М. Кл. G 06k 9/00
G 02b 27/00

УДК 681.327.12(088.8)

Авторы
изобретения

Э. И. Голованевский и С. А. Коновалова

Заявитель

Ленинградский горный институт им. Г. В. Плеханова

ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

1

Изобретение относится к области автоматики и вычислительной техники и может быть применено в оптических устройствах ввода информации.

Известны электрооптические отклоняющие устройства, содержащие отклоняющий блок, состоящий из электрооптических переключателей поляризации и поляризационных дискриминаторов, оптически связанный с источником излучения и с выходным блоком, формирующим управляющих напряжений, соединенный с преобразователем, регистр и блок памяти.

Однако в известных устройствах возникают фоновые лучи, искажающие передаваемую устройством информацию.

С целью уменьшения интенсивности фоновой составляющей излучения в предложенное устройство введены сумматор, формирователь добавочного напряжения и схема сравнения, входы которой подключены к регистру и блоку памяти, а выходы — к преобразователю кода и к блоку формирования добавочного напряжения. Выход последнего соединен с одним входом сумматора, другой вход которого подключен к блоку формирования управляющих напряжений, а выходы — к отклоняющему блоку.

Рассмотрим распространение линейно-поляризованного луча через анизотропный од-

2

ноосный кристалл z среза (т. е. среза, перпендикулярного оптической оси z кристалла).

Если направление распространения луча совпадает с оптической осью, характер поляризации луча при прохождении через кристалл сохраняется. При отклонении луча от оптической оси между компонентами луча, поляризованными в плоскости оптической оси и перпендикулярно этой плоскости, в результате естественного двулучепреломления возникает разность фаз δ , которую можно определить из следующего соотношения:

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} (n_o - n_a) t / \cos \alpha, \quad (1)$$

где λ — длина волны светового луча в вакууме;

n_o — показатель преломления обыкновенного луча;

t — толщина кристалла;

n_a — показатель преломления необыкновенного луча, поляризованного под углом к оптической оси, определяемой из соотношения:

$$n_a = \frac{n_e n_o}{\sqrt{n_e^2 \cos^2 \alpha + n_o^2 \sin^2 \alpha}},$$

30

где n_e — показатель преломления необыкновенного луча, поляризованного параллельно оптической оси.

Сдвиг фазы δ , появляющийся при прохождении кристалла, приводит к изменению характера поляризации луча. Так, например при $\delta = \frac{\pi}{2} + K\pi$ (K — целое число) на выходе

кристалла луч будет поляризован циркулярно, при $\delta = \pi + 2K\pi$ — линейно, но направление вектора \vec{E} на выходе кристалла ортогонально первоначальному.

Только составляющая, имеющая первоначальную поляризацию, полезна и отклоняется устройством в заданную точку экрана, в то время как составляющая, ортогональная первоначальной, является фоновой. Интенсивность сигнала и фона можно определить из следующих соотношений:

$$\left. \begin{aligned} I_c &= I_0 \cos^2 \delta \\ I_\phi &= I_0 \sin^2 \delta \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где I_0 — интенсивность луча на входе кристалла.

На фиг. 1 приведена зависимость относительной интенсивности фона и полезного сигнала от угла α между направлением распространения луча и оптической осью для кристалла КДР толщиной 3 мм.

Как известно из теории электрооптического эффекта, при приложении к кристаллу электрического поля в кристалле возникает дополнительная разность фаз $\delta_{\text{доп}}$, величина которой зависит от приложенного напряжения V следующим образом:

$$\delta_{\text{доп}} = \frac{\pi}{\lambda} n_o^2 V \quad (3)$$

Таким образом, если световой луч проходит через электрооптический кристалл под углом α к его оптической оси возникающую в результате естественного двулучепреломления разность фаз δ можно компенсировать приложением к кристаллу электрического поля определенной величины и полярности. В электрооптических дискретных отклоняющих устройствах величина управляющего напряжения берется равной полуволновому ($v^{\lambda/4}$) или четвертьволновому ($v^{\lambda/4}$), если двойные отклоняющие ячейки содержат четвертьволновые фазовые пластины. В предлагаемом устройстве величина управляющего напряжения должна быть равна сумме некоторого постоянного напряжения (полуволнового или четвертьволнового) и дополнительного $V_{\text{доб}}$.

$$V_{\text{упр}} = V_{\text{const}} + V_{\text{доб}}$$

Так как величина $V_{\text{доб}}$, компенсирующая сдвиг фаз δ , имеет знак, обратный знаку V_{const} , то суммарное напряжение по абсолютной величине меньше, чем управляющее напряжение в устройствах без компенсации фона.

Если допустимый уровень интенсивности фоновой составляющей ограничить какой-нибудь допустимой величиной, например ξ %, что число градаций управляющих напряжений будет определяться выражением:

$$m = \frac{100}{\xi}$$

Так при $\xi = 15\%$ требуется всего 10 значений управляющих напряжений, при $\xi = 10\%$, $m = 5$. Последний вариант ($\xi = 10\%$) поясняется на фиг. 2. При углах $\alpha < 1^\circ 30'$, интенсивность фоновой составляющей не превосходит 10%, управляющее напряжение в этом случае равно V_{const} . При углах падения $1^\circ 30' < \alpha < 2^\circ 20'$, когда $I_\phi = (0,1 - 0,3) I_0$, к электрооптическому кристаллу нужно приложить напряжение V_1 , компенсирующее сдвиг фазы $\delta = 26^\circ 30'$, соответствующий интенсивности фоновой составляющей $I_\phi = 20\%$, т. е. в этом случае $V_{\text{упр}} = V_{\text{const}} - V_1$, а на участке $2^\circ 20' < \alpha < 3^\circ$ $I_\phi = (0,3 - 0,5) I_0$ дополнительное напряжение V_2 , компенсирующее сдвиг фазы, соответствующий $I = 40\%$. На следующем участке, где $3^\circ < \alpha < 3^\circ$ $I_\phi = (0,5 - 0,7) I_0$, компенсирует сдвиг фазы, соответствующий $I_\phi = 50\%$, и т. д., т. е. V_n должно компенсировать сдвиг фаз, соответствующий интенсивности фона $I_\phi = \frac{1}{m} I_0 (n - 1)$ (n — номер участка).

В этом случае зависимость интенсивности фоновой составляющей от α примет вид, показанный на фиг. 2. При $\alpha > (I_\phi > 100\%)$ величины управляющих напряжений будут последовательно принимать ряд значений от 0 до V_{const} . Так как различными углами наклона α соответствуют различные выходные позиции луча на экране, значения управляющего напряжения должны автоматически меняться в зависимости от кода положения луча на экране.

Блок-схема устройства приведена на фиг. 3. Устройство содержит источник излучения 1, отклоняющий блок 2, выходное устройство (экран) 3, источник питания 4, регистр кода положения луча 5, схему сравнения 6, логические схемы 7 для преобразования кода положения луча в код электрооптических переключателей поляризации, блок формирования напряжений V_{const} 8, блок 9 формирования напряжений $V_{\text{доб}}$ сумматор 10, блок памяти запоминающее устройство 11.

Первичная информация, представленная координатами последовательных положений луча светового луча на экране, поступает в регистр 5. Из регистра 5 код положения луча подается на вход схемы сравнения 6, на второй вход которой из ЗУ 11 поступают последовательно эталонные коды, соответствующие границам участков с одинаковыми управляющими напряжениями. В зависимости от значения кода положения луча с выхода схемы сравнения 6 в блок 9 поступает сигнал, задающий величину добавочного напряжения

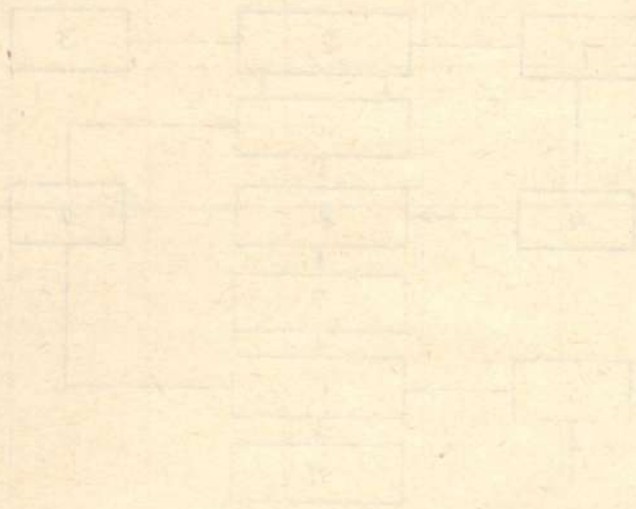
$V_{\text{доб}}$. Логические схемы 7 преобразуют код позиции луча в код электрооптических переключателей.

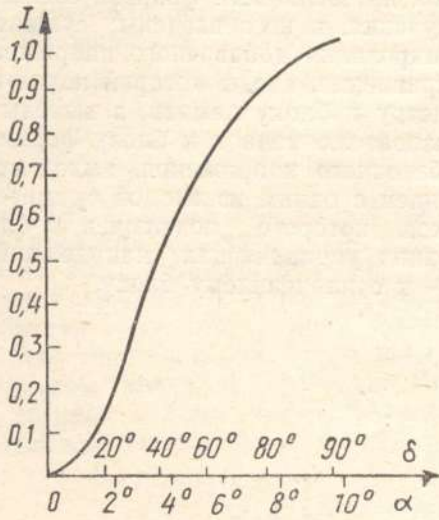
Выработанное в блоке 9 добавочное напряжение суммируется в блоке 10 с поступающим из блока 8 напряжением V_{const} и поступает на соответствующие электрооптические переключатели поляризации.

Предмет изобретения

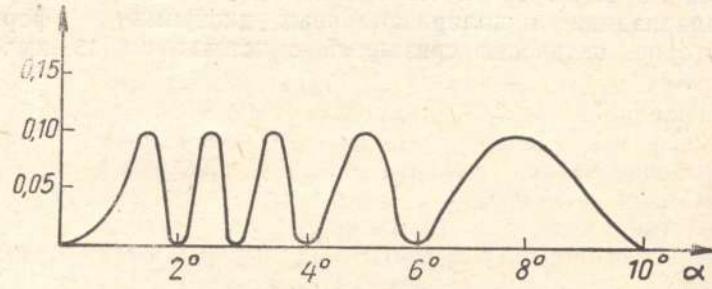
Электрооптическое отклоняющее устройство, содержащее отклоняющий блок, состоящий из электрооптических переключателей поляризации и поляризационных дискриминаторов, оптически связанный с источником

излучения и с выходным блоком, блок формирования управляющих напряжений, соединенный с преобразователем, регистр, блок памяти, отличающееся тем, что, с целью уменьшения интенсивности фоновой составляющей излучения, в него введены сумматор, блок формирования добавочного напряжения и схема сравнения, входы которой подключены к регистру и блоку памяти, а выходы — к преобразователю кода и к блоку формирования добавочного напряжения, выход которого соединен с одним из входов сумматора, другой вход которого подключен к блоку формирования управляющих напряжений, а выходы — к отклоняющему блоку.

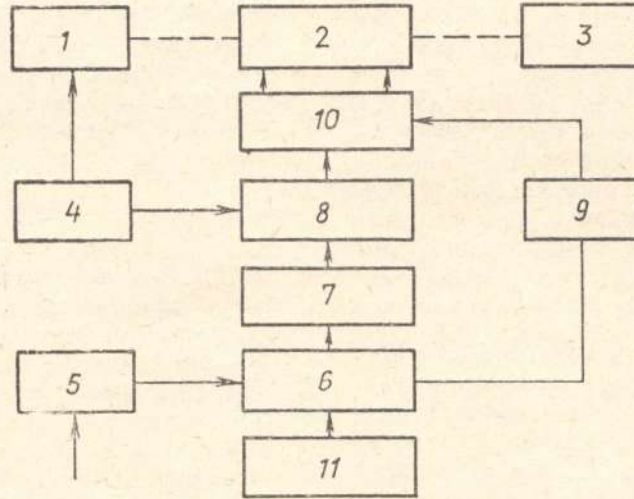




Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель Т. Ничипорович

Редактор Л. Утехина

Техред Л. Богданова

Корректор Е. Усова

Заказ 2894/16

Изд. № 1264

Тираж 406

Подписное

ЦНИИПИ Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2