



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 807367

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.12.77 (21) 2552594/18-24

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № —

G 09 G 1/16

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.02.81. Бюллетень № 7

(53) УДК 681.327.  
.11(088.8)

Дата опубликования описания 28.02.81

(72) Автор  
изобретения

В. П. Хотеев

(71) Заявитель



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ФИГУР НА ЭКРАНЕ ЭЛТ

1

Изобретение относится к автоматике и может быть использовано при построении устройств графического отображения на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) с телевизионно-растровой разверткой.

Известно устройство для формирования графической информации, содержащее последовательно соединенные генератор синусоидального напряжения, преобразователь двойного кода в амплитуду переменного напряжения, фазосдвигающий элемент и усилители, выходы которых подключены к отклоняющей системе ЭЛТ [1].

Недостатком этого устройства является низкое быстродействие, большое количество аналоговых узлов, требующих частых регулировок из-за температурной и временной нестабильности работы входящих элементов и невозможность использования его в телевизионно-растровом режиме индикации.

Наиболее близким по технической сущности и предлагаемому является устройство, содержащее блок приема кодов координат центра и радиуса, формирователь приращений кода по координате X, соединенный с блоком приема кода центра по координате X и блоком приема кода радиуса, и блок мо-

2

дуляции, подключенный к электроннолучевой трубке, два кодоимпульсных преобразователя, два коммутатора, два счетчика, два триггера, четыре элемента И, элемент ИЛИ, блок сравнения и блок разрешения подсвета точек, причем кодоимпульсные преобразователи соединены с блоком приема кода центра по координате X, подключенным к одному коммутатору, с формирователем приращений кода по координате X, подключенным к блоку приема кода радиуса, с блоком сравнения, связанным с первым элементом И, с элементом ИЛИ, первым триггером, подключенным ко второму и третьему элементам И, и с первым счетчиком, блок приема кода центра по координате Y соединен со вторым триггером, подключенным к элементу ИЛИ и с другим коммутатором, блок разрешения подсвета точек соединен с первым элементом И, блоком приема кода радиуса, подключенным к четвертому элементу И и второму счетчику [2].

Недостатком этого устройства также является низкое быстродействие из-за невозможности формировать за кадр разложения раstra более одной фигуры, при этом формируемый контур фигуры содержит

разрывы, так как на каждой строке телевизионного раstra могут подсвечиваться лишь две точки, из-за чего устройство не может формировать графику фигур, содержащих горизонтальные линии, например прямоугольников и квадратов.

Цель изобретения — повышение скорости действия и улучшение качества графического формирования.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве формирования изображения прямоугольных фигур на экране ЭЛТ, содержащее регистры координат и приращений координат, первые входы которых подключены к выходу первого элемента И, и к первым входам счетчика строк, счетчика тактов и преобразователей кодов координат X и Y, вторые входы которых соединены со вторыми входами счетчика строк, счетчика тактов и с выходом коммутатора, вход которого подключен к выходу регистра приращений координат, третьи входы преобразователей кодов координат X и Y соединены с выходом регистра координат и первым входом первого блока сравнения, второй и третий входы которого подключены соответственно к выходам преобразователей кодов координат X и Y, четвертый вход преобразователя кода координаты Y соединен с выходом второго элемента И, с третьим входом счетчика строк и с первыми входами первого и второго триггеров и первого элемента И, выход первого блока сравнения подключен ко второму входу первого триггера, выход которого соединен с первым входом третьего элемента И, выход второго триггера подключен к первому входу второго элемента И и к третьему входу счетчика тактов, четвертый вход которого соединен с выходом третьего элемента И, второй вход которого связан с входом блока синхронизации, выход которого соединен с четвертым входом первого блока сравнения, и элемент ИЛИ, введены формирователи горизонтальных и вертикальных линий, генератор тактов, выход которого подключен ко второму входу третьего элемента И, третий триггер, первый вход которого соединен с выходом первого элемента И, второй вход связан со вторым входом второго триггера и с выходом первого блока сравнения, а выход подключен ко второму входу первого элемента И и к четвертому входу счетчика строк, второй и третий блоки сравнения, первые входы которых подключены к выходу регистра приращений координат, второй вход второго блока сравнения соединен с выходом счетчика строк, а второй вход третьего блока сравнения связан с выходом счетчика тактов, выход второго блока сравнения подключен к первому входу формирователя горизонтальных линий и к третьему входу первого элемента И, выход третьего блока сравнения подключен к первому входу формирователя вертикальных линий

и второму входу элемента И, вторые входы формирователей горизонтальных и вертикальных линий соединены с выходом первого триггера, а выходы формирователей подключены соответственно к первому и второму входам элемента ИЛИ.

На фиг. 1 изображена структурная электрическая схема предложенного устройства; на фиг. 2 — телевизионный растр с разложением по строкам и кадру.

Структурная электрическая схема содержит регистр 1 координат, блок 2 сравнения преобразователь 3 кода по координате X, преобразователь 4 кода по координате Y, счетчик 5 тактов, счетчик 6 строк, коммутатор 7, регистр 8 приращений координат, блоки 9 и 10 сравнения, блок 11 синхронизации, триггеры 12, 13 и 14, элемент И 15, формирователь 16 горизонтальных линий, формирователь 17 вертикальных линий, элементы И 18 и 19, генератор 20 тактов, элемент ИЛИ 21, шина 22 сигнала готовности приема входных данных, шина 23 записи кода X и Y координат центра фигуры, шина 24 записи кода полуосей фигуры, шина 25 сигнала сопровождения входных данных, шина 26 выхода видеосигнала.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии с выхода элемента И 19 на сброс блока 1 регистра координат, преобразователей 3 и 4 кодов по координатам X и Y, счетчиков 5 и 6, блока 8 регистра приращений координат и триггера 14 поступает импульсный сигнал. Он же, поступив по шине 22 во внешнее устройство регенерации, сигнализирует о готовности устройства к приему входных данных. В ответ на него внешнее устройство выставляет по шине 23 на вход блока 1 регистра приема координат центра коды Xц, Yц, а по шине 24 на вход блока 8 регистра код ΔX, ΔY приращений координат центра или полуосей фигуры. Поступившие коды запоминаются и их значения с выхода блока 1 поступают в блок 2 сравнения и отдельно по каждой координате в блок 3 преобразователя кодов по координате X и в блок 4 преобразователя кодов по координате Y. Вместе с тем значения ΔX и ΔY кодов приращений или полуосей фигуры с выхода блока 8 поступают соответственно на входы блоков 9 и 10 сравнения и через коммутатор 7, стробируемого по шине 25 сигналами сопровождения входных данных, на входы установки кода состояния счетчиков 5 и 6 и на вторые входы преобразователей 3 и 4 кодов по координатам X и Y. Преобразователи, реализованные на базе сумматоров накапливающего типа, обеспечивают преобразование кодов координат центра фигуры в коды координат положения начала раstra матрицы, в границах зоны которой осуществляется подсвет точек контура фигуры. Для телевизионного раstra с разложением по

строкам слева направо и кадру — сверху вниз преобразованные значения координат положения начала раstra матрицы принимают соответственно значения  $X_i = X_c - \Delta X$  и  $Y_i = Y_c - \Delta Y$ .

Полученные значения координат  $X_i, Y_i$  с выходов преобразователей 3 и 4 поступают на входы блока 2 сравнения, куда также поступает код текущего значения развертки луча с выхода блока 11 синхронизации, управляемого тактами с генератора 20. Блок 2 сравнения выделяет моменты совпадения текущего значения развертки луча со значениями констант в точках разложения раstra  $A_i (X_i, Y_i)$ ,  $B_i (X_c, Y_i)$  и  $C_i (X_i, Y_c)$  (см. фиг. 2), формируя на выходе импульсные сигналы, поступающие на установочные входы триггеров 12, 13 и 14. Первый импульсный сигнал, соответствующий положению луча в точке  $A_i$ , фиксируется триггером 12. При этом сигнал на его выходе разрешает по  $i$ -той строке растр-матрицы (фиг. 2) формирование импульса подсвета горизонтальной линии формирователем 16 и подсвета точки вертикальной линии формирователем 17, которые с выходов формирователей поступают через элемент ИЛИ 21 по шине 26 на модулирующий вход внешнего индикатора. Длительность формируемых подсветов горизонтальной и вертикальной линий определяется временем совпадения на входах формирователей 16 и 17 сигнала с выхода триггера 12 и сигнала с соответствующего блока 9 или 10 сравнения.

Поскольку одновременно с началом формирования подсвета линий сигнал с выхода триггера 12 также разрешит прохождение через элемент И 15 тактов квантования точек на счетный вход счетчика 5 с генератора 20, то с некоторой задержкой меньшей периода следования тактов состояние счетчика 5 изменится и блок 9 сравнения снимет сигнал на входе формирователя 17. В результате на выходе формирователя 17 сформируется короткий импульс подсвета точки вертикальной линии. В интервале от точки  $A_i$  до  $B_i$  счетчик 5 тактов работает на «вычитание». В точке  $B_i$  блок 2 сравнения выдает второй импульсный сигнал, поступающий на установку триггера 13. При этом формируемый положительный уровень на его выходе установит режим «сложения» счетчика 5. В этом режиме работы счетчика 5 будет изменяться код состояния его от нулевого (в точке  $B_i$ ) до заданного значения  $\Delta X$ , при котором блок 9 сравнения вновь сформирует сигнал на своем выходе. Этот сигнал поступит во-первых на вход формирователя 17 для формирования вдоль строки раstra импульса подсвета симметричной точки противлежащей вертикальной линии, а во-вторых, через элемент И 18 на вторые входы «сброса» триггеров 12 и 13 для установки их в исходное состояние и запрета формирования подсвета горизонтальной ли-

нии формирователем 16, а также на счетный вход счетчика 6 строк и преобразователя 4 кода по координате  $Y$  для уменьшения на единицу значений хранимых ими кодов. Тем самым подготавливаются условия для формирования подсвета в следующем цикле на следующей  $i-1$  строке раstra матрицы. Циклы формирования на следующей и всех последующих строках раstra матрицы, за исключением строки, отмеченной точкой  $D_i$ , будут выполняться аналогичным образом с той лишь разницей, что формирователь 16 не будет вырабатывать подсвет горизонтальной линии, так как на его входе будет отсутствовать сигнал с выхода блока 10 сравнения из-за несовпадения заданного значения кода поступающего с блока 8, и значения кода состояния счетчика 6 строк, а будет выполняться формирование лишь подсветов точек вертикальных линий. На строке раstra, отмеченной точкой  $D_i$ , блок 2 сравнения дополнительно формирует третий сигнал, поступающий на установку триггера 14. Формируемый на его выходе положительный уровень изменит режим работы счетчика 6 строк с «вычитания» на «сложение», при котором сигналы с выхода элемента И 18 конца циклов формирования подсвета по строкам раstra будут теперь увеличивать значения кода состояния счетчика 6 строк от нулевого значения (на строке, отмеченной точкой  $D_i$ ) до заданного значения  $\Delta Y$ . Блок сравнения 10 вырабатывает при этом сигнал разрешения подсвета строки раstra формируемый формирователем 16 по совпадению с сигналом триггера 12 для подсвета нижней горизонтальной линии. Этот же сигнал с выхода блока 10 сравнения, поступая на вход элемента И 19, разрешит прохождение сигнала конца цикла формирования подсветов с выхода элемента И 18. Сформированный на выходе элемента И 19 импульсный сигнал приведет устройство в исходное состояние, а поступив по шине 22 во внешнее устройство, будет служить сигналом готовности устройства формировать следующую, а затем и последующие прямоугольные фигуры в течение одного периода кадровой развертки.

Введение новых элементов и связей в совокупности с известными обеспечивает предлагаемому устройству в дополнение к возможности координатной привязки формируемого изображения графики также возможность формирования на телевизионном экране прямоугольных фигур — квадратов, прямоугольников любого размера, с любым соотношением сторон и в любом месте экрана. Вместе с тем устройство способно последовательно формировать в период кадровой развертки раstra не одну графическую фигуру, как это имеет место в известных аналогах и прототипе, а несколько, поскольку за исходный сигнал начала формирования фигуры в известном прототипе принимается

сигнал кадровой частоты, тогда как в предлагаемом устройстве по окончании формирования каждой фигуры формируется свой сигнал готовности приема данных для формирования следующей и последующих фигур. Это обеспечивает повышение быстродействия устройства, а следовательно и возможности вывода большого объема графической информации на экран телевизионного индикатора.

Формирование контура фигуры в предлагаемом устройстве осуществляется подсветом не только отдельных точек, но имеется возможность подсвета сплошных линий вдоль всей строки раstra. Такая возможность отсутствует в известных аналогах и прототипе, поскольку они обеспечивают формирование на строке раstra лишь двух точек. Благодаря комбинированному способу подсвета контура фигуры устройство обеспечивает улучшение качества формирования графического изображения, поскольку контур фигуры формируется без видимых разрывов.

#### Формула изобретения

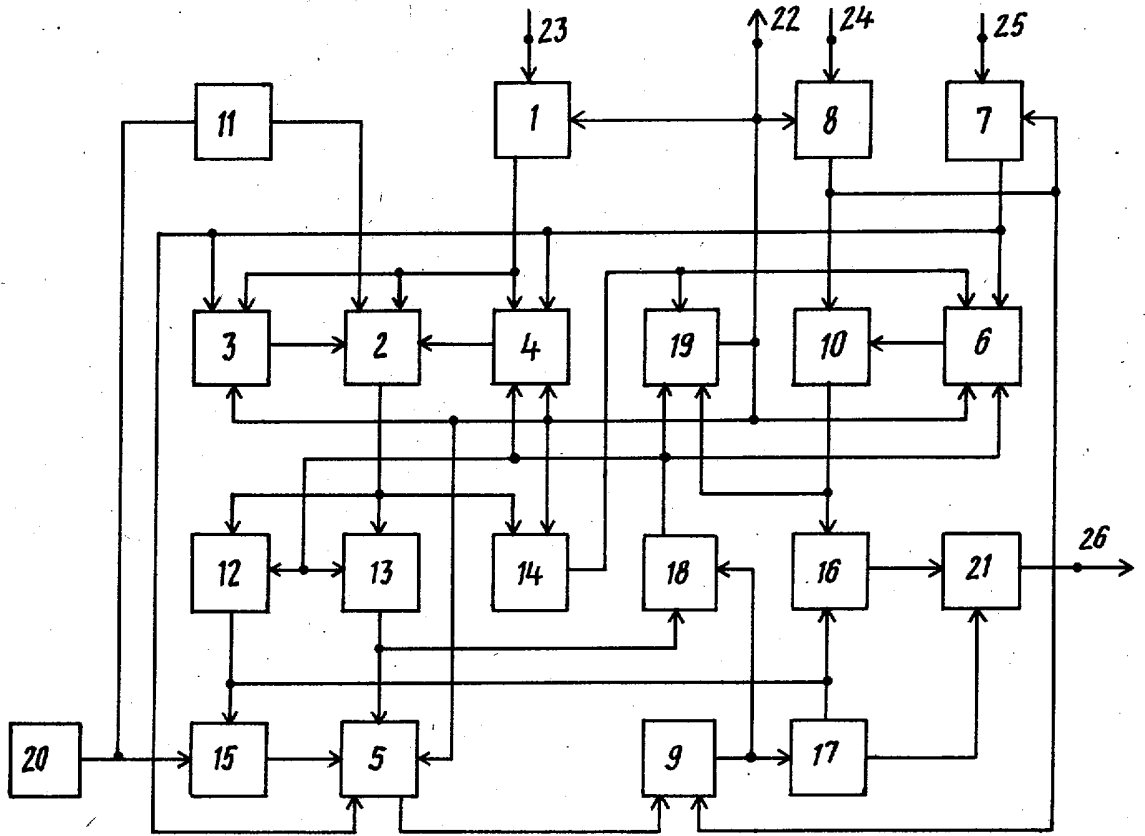
Устройство для формирования изображения прямоугольных фигур на экране ЭЛТ, содержащее регистры координат и приращения координат, первые входы которых подключены к выходу первого элемента И, и к первым входам счетчика строк, счетчика тактов и преобразователей кодов координат X и Y, вторые входы которых соединены со вторыми входами счетчика строк, счетчика тактов и с выходом коммутатора, вход которого подключен к выходу регистра приращений координат, третьи входы преобразователей кодов координат X и Y соединены с выходом регистра координат и первым входом первого блока сравнения, второй и третий входы которого подключены соответственно к выходам преобразователей кодов координат X и Y, четвертый вход преобразователя кода координаты Y соединен с выходом второго элемента И, с третьим входом счетчика строк и с первыми входами

первого и второго триггеров и первого элемента И, выход первого блока сравнения подключен ко второму входу первого триггера, выход которого соединен с первым входом третьего элемента И, выход второго триггера подключен к первому входу второго элемента И и к третьему входу счетчика тактов, четвертый вход которого соединен с выходом третьего элемента И, второй вход которого связан с входом блока синхронизации, выход которого соединен с четвертым входом первого блока сравнения, и элемент ИЛИ, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия в него введены формирователи горизонтальных и вертикальных линий, генератор тактов, выход которого подключен ко второму входу третьего элемента И, третий триггер, первый вход которого соединен с выходом первого элемента И, второй вход связан со вторым входом второго триггера и с выходом первого блока сравнения, а выход подключен ко второму входу первого элемента И, к четвертому входу счетчика строк, второй и третий блоки сравнения, первые входы которых подключены к выходу регистра приращений координат, второй вход второго блока сравнения соединен с выходом счетчика строк, а второй вход третьего блока сравнения связан с выходом счетчика тактов, выход второго блока сравнения подключен к первому входу формирователя горизонтальных линий и к третьему входу первого элемента И, выход третьего блока сравнения подключен к первому входу формирователя вертикальных линий и второму входу второго элемента И, вторые входы формирователей горизонтальных и вертикальных линий соединены с выходом первого триггера, а выходы формирователей подключены соответственно к первому и второму входам элемента ИЛИ.

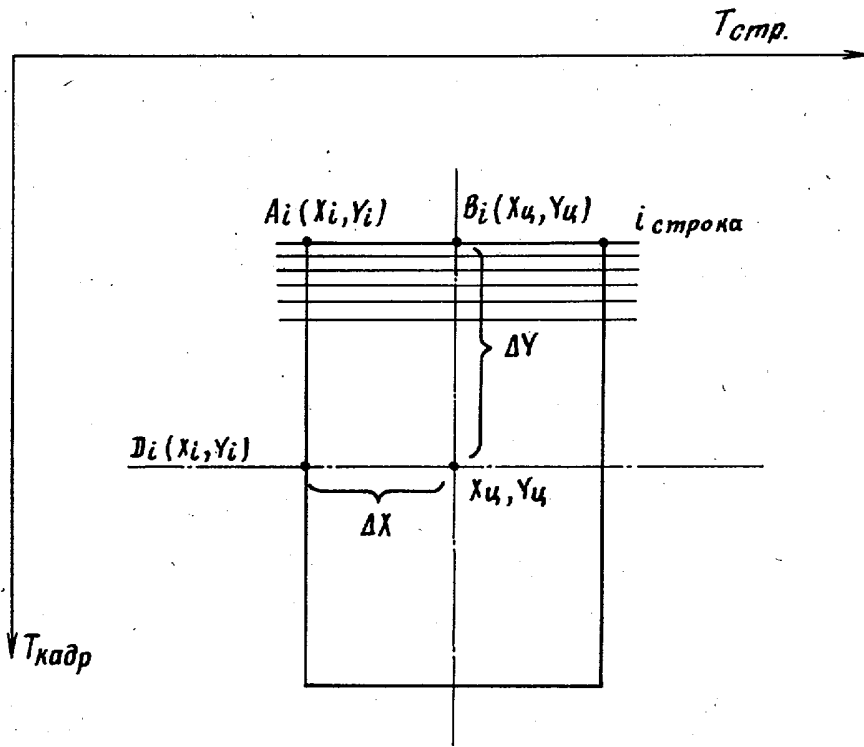
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 469982, кл. G 06 K 15/20, 1972.
2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2351727/18-24, кл. G 06 K 15/20, 02.04.1976 (прототип).



Фиг.1



Фиг.2

Составитель В. Хотеев  
 Редактор Л. Белоусова      Техред А. Бойкас      Корректор Н. Григорук  
 Заказ 134/78                      Тираж 495                      Подписное

ВНИИПИ 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