



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 941987

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 16.07.80 (21) 2941037/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.07.82. Бюллетень № 25

Дата опубликования описания 07.07.82

(51) М. Кл.³

G 06 F 3/153

(53) УДК 681.327.
.11(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е.А.Башков, О.А.Авксентьева и Р.В.Мальчева

(71) Заявитель

Донецкий ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ НА ЭКРАНЕ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ
ТРУБКИ

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано в устройствах вывода и визуального отображения графической информации.

Известно устройство для отображения графической информации на экране электронно-лучевой трубки, содержащее генератор векторов, подключенный к отклоняющей системе, регистры переменных X и Y и регистры приращений по X и Y , подключенные к регистру адреса и регистру команд, блок управления, память и регистр яркости [1].

Недостатком устройства является малая точность воспроизведения информации о движущихся с большой скоростью телах.

Наиболее близким к предлагаемому по техническому решению является устройство для отображения графической информации на экране электронно-лучевой трубки, содержащее

цифро-аналоговые преобразователи по координатам X и Y , подключенные к отклоняющей системе, световой карандаш, связанный с формирователями кодов по осям X и Y , подключенными соответственно к формирователю слога по оси Y и блоку сравнения по оси X , соединенным с блоком связи и блоком памяти, связанным с регистрами слога по осям X и Y , блок управления, подключенный к регистру слова по оси X и через реверсивный счетчик координаты X к цифро-аналоговому преобразователю по координате X , сумматоры приращений, вычитающий счетчик и сумматор координаты Y , причем вход вычитающего счетчика соединен с регистром слога по оси X , а выход и другой его вход - с блоком управления; сумматоры приращений подключены к регистру слога по оси Y , блоку управления и сумматору координаты Y , связанному с регистром слога по оси Y , блоком управления и цифро-

аналоговым преобразователем по координате Y [2].

Недостатком известного устройства является скачкообразное перемещение изображения при отображении информации о движущихся с большой скоростью телах, что снижает точность воспроизведения информации и ухудшает восприятие ее оператором.

Цель изобретения - повышение точности устройства при воспроизведении визуальной информации о движущихся с большой скоростью телах.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для отображения графической информации на экране электронно-лучевой трубки ЭЛТ, содержащее блок связи с ЭВМ, блок памяти сумм, управляющий вход которого соединен с соответствующим выходом блока управления, и цифро-аналоговые преобразователи по координатам X и Y , выходы которых подключены к отклоняющей системе ЭЛТ, входы цифро-аналогового преобразователя по координате X соединены с выходами регистров переменной по координате X и приращений по координате X , а входы цифро-аналогового преобразователя по координате Y - соответственно с выходами регистров переменной и приращений по координате Y , информационные входы регистров приращений по координатам X и Y подключены к выходам соответствующих сумматоров приращений по координатам X и Y , а управляющие входы регистров приращений по координатам X и Y и регистров переменных по координатам X и Y - к соответствующему выходу блока управления, содержит три счетчика импульсов сдвига, управляющие входы которых и выходы подключены к соответствующим выходам и входам блока управления, регистр сдвига, выход которого соединен с установочным входом первого счетчика импульсов сдвига, регистры масштаба по координатам X и Y , выходы которых подключены к установочным входам второго и третьего счетчиков импульсов сдвига соответственно, счетчик адреса, вход которого соединен с соответствующим выходом блока управления, блоки памяти переменных и приращений, управляющие входы которых подключены к соответствующему выходу блока управления, а первые информационные входы - к перво-

му информационному входу блока памяти сумм и выходу счетчика адреса, первый коммутатор, информационные входы которого соединены с выходами блоков памяти переменных и сумм, а управляющий вход - с соответствующим выходом блока управления, первый преобразователь кодов, вход которого подключен к выходу блока памяти переменных, два блока сумматоров, информационные входы первого из которых соединены с вторым информационным входом блока памяти переменных, выходом блока связи с ЭВМ и выходом первого преобразователя кодов, информационные входы второго - с выходами блока памяти приращений и первого коммутатора, а управляющий вход второго блока сумматоров - с соответствующим выходом блока управления, блок регистров сдвига, установочный вход которого подключен к выходу первого блока сумматоров, управляющий вход - к соответствующему выходу блока управления, а выход - к второму информационному входу блока памяти приращений, четыре регистра координат векторов, информационные входы которых соединены с вторым информационным входом блока памяти сумм и выходом второго блока сумматоров, а управляющие входы - с соответствующими выходами блока управления, и второй и третий преобразователи кодов, причем вход второго преобразователя кодов соединен с входом регистра переменной по координате X и выходом первого регистра координат векторов, а выход - с первым входом сумматора приращений по координате X , второй вход которого подключен к выходу третьего регистра координат векторов, а вход третьего преобразователя кодов соединен с входом регистра переменной по координате Y и выходом второго регистра координат векторов, а выход - с первым входом сумматора приращений по координате Y , второй вход которого подключен к выходу четвертого регистра координат векторов.

Блок управления содержит генератор тактовых импульсов, выход которого подключен к входу делителя частоты и первым входам элементов И первой группы, вторые входы которых являются соответствующими входами блока, выход делителя частоты сое-

динен с первыми входами элементов И второй, третьей и четвертой групп, первым входом первого счетчика импульсов и первым входом элемента И, второй вход которого подключен к вторым входам соответствующих элементов И второй и третьей групп и одному из выходов регистра управляющих кодов, третий вход - к вторым входам элементов И четвертой группы и выходу первого дешифратора, а выход - к первым входам второго счетчика импульсов и первого элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с входом регистра управляющих кодов и выходом второго элемента ИЛИ, а выход - с первым входом второго коммутатора, второй вход которого подключен к выходу регистра кодов количества векторов, а выход - к второму входу первого счетчика импульсов, выход которого соединен с входом первого дешифратора, входы второго элемента ИЛИ подключены к выходам элементов И четвертой группы, третьи входы которых соединены с вторыми входами соответствующих элементов И второй и третьей групп и выходами регистра управляющих кодов, четвертый вход одного из элементов И четвертой группы подключен к выходу второго дешифратора, вход которого соединен с выходом второго счетчика импульсов, второй вход которого подключен к выходу третьего коммутатора, входы которого соединены с выходами регистра кодов экстраполяции и одного из элементов И четвертой группы, выходы элементов И первой группы подключены к третьим входам соответствующих элементов И второй и третьей групп, а выходы соответствующих элементов И второй и третьей групп соединены с входами элементов ИЛИ группы, выход одного из которых подключен к входу третьего счетчика импульсов, выход которого соединен с входом третьего дешифратора, выход которого подключен к четвертым входам элементов И третьей группы.

На фиг. 1 приведена структурная схема устройства; на фиг. 2 - пример изменения во времени одной из координат вектора; на фиг. 3 - пример представления входной информации; на фиг. 4 - 6 - представление информации соответственно в блоке памяти переменных, блоке памяти прираще-

ний и блоке памяти сумм; на фиг. 7 - функциональная схема блока управления.

Устройство содержит блок 1 памяти переменных, блок 2 памяти приращений, блок 3 памяти сумм, блок 4 управления, счетчик 5 адреса, блок 6 связи с ЭВМ, первый преобразователь 7 кодов, первый блок 8 сумматоров, блок 9 регистров сдвига, регистр 10 сдвига, первый счетчик 11 импульсов сдвига, первый коммутатор 12, второй блок 13 сумматоров, первый регистр 14 координат векторов, второй регистр 15 координат векторов, третий регистр 16 координат векторов, четвертый регистр 17 координат векторов, второй преобразователь 18 кодов, третий преобразователь 19 кодов, сумматор 20 приращений по координате X, сумматор 21 приращений по координате Y, регистр 22 переменной по координате X, регистр 23 переменной по координате Y, регистр 24 приращений по координате X, регистр 25 приращений по координате Y, регистр 26 масштаба по координате Y, второй счетчик 27 импульсов сдвига, третий счетчик 28 импульсов сдвига, цифро-аналоговый преобразователь 29 по координате X, регистр 30 масштаба по координате X, цифро-аналоговый преобразователь 31 по координате Y, отклоняющую систему 32 электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), генератор 33 тактовых импульсов, делитель 34 частоты, первую группу элементов И 35, вторую группу элементов И 36, третью группу элементов И 37, четвертую группу элементов И 38, первый счетчик 39 импульсов, элемент И 40, регистр 41 управляющих кодов, первый дешифратор 42, второй счетчик 43 импульсов, первый элемент ИЛИ 44, второй элемент ИЛИ 45, второй коммутатор 46, регистр 47 кодов количества векторов, второй дешифратор 48, третий коммутатор 49, регистр 50 кодов экстраполяции, группу элементов ИЛИ 51, третий счетчик 52 импульсов и третий дешифратор 53.

Работа устройства осуществляется следующим образом.

Каждый вектор изображения, поступающий из ЭВМ для отображения на экране ЭЛТ, представляется в виде координат начала (X_H, Y_H) и конца (X_K, Y_K) вектора. Положение векторов в пространстве с течением времени изменяется. Пусть, к примеру, координата X

изменяется во времени согласно фиг.2. Причем координаты X_0, X_1, X_2, X_3, X_4 выдаются из ЭВМ, а промежуточные координаты, отмеченные двойным индексом, подсчитываются в устройстве. Подсчет координат производится по формуле

$$\tilde{X}_H = X_H + \sigma^H X, \quad (1)$$

где X_H - "новое" значение координаты X , поступающее из ЭВМ;
 X_C - предыдущее значение координаты X , поступившее из ЭВМ.

$$\sigma^H X = K \Delta X, \quad K = 0, 1, 2, \dots, 2^P, \quad (2)$$

$$\Delta X = (X_H - X_C) \cdot 2^{-P}, \quad p - \text{целое число.} \quad (3)$$

Значение p выбирается в зависимости от быстродействия ЭВМ, определяющего интервал выдачи координат изображения.

Аналогично подсчитываются координаты по оси Y .

Для вывода на экран ЭЛТ информация должна быть представлена в виде ℓ - разрядных чисел, где ℓ в общем случае не совпадает с разрядностью входной информации. Следовательно, необходимо промасштабировать переменные

$$X_{\text{выв}} = X/M_X, \quad (4)$$

$$Y_{\text{выв}} = Y/M_Y,$$

где $X_{\text{выв}}$ - выводимое значение координаты X ;

M_X - масштаб по X , $M_X = 2^n$,
 n - целое число;

$Y_{\text{выв}}$ - выводимое значение координаты Y ;

M_Y - масштаб по Y , $M_Y = 2^k$,
 k - целое число.

Работу устройства рассмотрим на примере представления координат в виде 16-тиразрядных кодов, причем каждый вектор выдается из ЭВМ в виде последовательности четырех слов (фиг. 3).

Дальнейшая обработка координат происходит по тетрадам последовательно-параллельным способом, начиная с младших разрядов. В связи с этим первый и второй блоки 8 и 13 сумматоров содержат по четыре 4-х-разрядных сумматора, а блок 9 регистров сдвига - четыре регистра сдвига.

Перед началом работы устройства в регистрах 10, 30 и 26 должны быть

заданы начальные значения постоянных P, M_X, M_Y соответственно.

Первоначально содержимое счетчика 5 адреса равно 0. Очередное слово из ЭВМ поступает через блок 6 на первый блок 8 сумматоров. Одновременно соответствующее слово из блока 1 памяти переменных по адресу, определяемому счетчиком 5 адреса, через первый преобразователь 7 кодов поступает на второй вход первого блока 8 сумматоров и в первый счетчик 11 импульсов сдвига заносится константа из регистра 10 сдвига. Первый блок 8 сумматоров и блок 9 регистров сдвига реализуют формулу 3. По сигналу из блока 4 управления в блок 1 памяти переменных записывается содержимое блока 6 связи с ЭВМ, а в блок 2 памяти приращений - выход блока 9 регистров сдвига.

После этого содержимое счетчика 5 адреса по сигналу из блока 4 управления увеличивается на 1 и, аналогично, принимается следующее слово из ЭВМ. Таким образом, происходит заполнение блоков 1 и 2 памяти переменных и приращений.

После окончания заполнения блоков 1 и 2 памяти счетчик 5 устанавливается в 0. Через первый коммутатор 12 второй блок 13 сумматоров (без суммирования) содержимое блока 1 переписывается в блок 3 памяти сумм. Таким образом, выполняются формулы (1) и (2) для $K = 0$. Параллельно с выхода второго блока 13 сумматоров слово записывается в регистры 14-17 координат векторов. Через второй и третий преобразователи 18 и 19 кодов на сумматорах 20 и 21 приращений по координатам X и Y происходит вычисление приращений по X и по Y , которые записываются в старшие разряды регистров 24 и 25 приращений по координатам X и Y . Одновременно в старшие разряды регистров 22 и 23 переменных по координатам X и Y записывается содержимое регистров 14 и 15 координат векторов. После этого содержимое счетчика 5 адреса увеличивается на 1 и происходит считывание следующего слова из блока 1 памяти переменных, вычисление приращений по X и по Y и запись переменных и их приращений в старшие разряды регистров 22-25 с одновременным сдвигом этих регистров вправо на тетраду. Процесс повторяется четыре раза. После считывания четырех слов в ре-

гистрах 22-25 сформированы 16-тиразрядные слова. Во второй и третий счетчики 27 и 28 импульсов сдвига заносятся константы сдвига из регистров 30 и 26 масштаба по координатам X и Y и после этого происходит преобразование содержимого регистров 22-25 согласно формулам (4) и (5): деление на M_X осуществляется сдвигом на n разрядов. Затем коды из регистров 22-25 преобразуются в напряжение в цифро-аналоговых преобразователях 29 и 31 и через отклоняющую систему 32 ЭЛТ выводятся на экран ЭЛТ

Далее содержимое счетчика 5 увеличивается на 1, и процесс повторяется.

Когда блок памяти сумм заполнен (т.е. в блоке 3 находится начальное значение суммы, равное X_H , счетчик 5 адреса устанавливается в 0, слово из блока 3 памяти сумм через первый коммутатор 12 подается на 2-ой вход второго блока 13 сумматоров, а на первый вход блока 13 подается соответствующее слово из блока 2 памяти приращений. Второй блок 13 сумматоров осуществляет выполнение формул (1) и (2) при $K = 1$. Параллельно с выхода второго блока 13 сумматоров слово записывается в регистры 14 - 17 координат векторов. Через второй и третий преобразователи 18 и 19 кодов на сумматорах 20 и 21 приращений по координатам X и Y вычисляются приращения по X и по Y , которые записываются в старшие разряды регистров 24 и 25, а в старшие разряды регистров 22 и 23 записывается содержимое регистров 14 и 15. После этого содержимое счетчика 5 адреса увеличивается на 1 и происходит считывание следующего слова из блока 3 памяти сумм, вычисление приращений по X и по Y и запись переменных и их приращений в старшие разряды регистров 22-25. Одновременно с этим содержимое этих регистров сдвигается вправо на тетраду. После считывания четырех слов из блока 3 памяти сумм в регистрах 22-25 сформированы 16-тиразрядные слова. В счетчики 27 и 28 импульсов сдвига заносится содержимое регистров 30 и 26, и после этого происходит преобразование содержимого регистров 22-25 согласно формулам (4) и (5), а затем коды преобразуются в напряжение в цифро-аналоговых преобразователях 29 и 31 и

через отклоняющую систему 32 ЭЛТ выводятся на экран ЭЛТ.

Далее содержимое счетчика 5 увеличивается на 1 и процесс повторяется. После заполнения блока 3 памяти сумм в нем записаны значения, соответствующие $(X_H + \Delta X)$. Счетчик 5 адреса устанавливается в 0 и процесс повторяется для $K = 2, 3, \dots$, до прихода новой информации из ЭВМ.

Работа блока управления осуществляется следующим образом.

В исходном состоянии в регистре 47 кодов количества векторов записано количество преобразуемых векторов, в регистре 50 кодов экстраполяции записано число $K = 2^P$, значение третьего счетчика 52 импульсов (счетчика координат вектора) соответствует 3. Работу блока управления рассмотрим для случая, когда в регистре 10 сдвига задано начальное значение $P = 4$, в регистр 26 масштаба по координате Y записана 2, в регистр 30 масштаба по координате X занесена 4 (фиг. 1).

Генератор 33 тактовых импульсов формирует серию сигналов $C1$ с частотой f_1 , а на выходе делителя 34 частоты образуется серия сигналов $C2$ и с частотой $4 f_1$ в соответствии со значением $P = 4$.

В работе блока управления выделяем три состояния. В исходном положении в регистре 41 управляющих кодов первый разряд установлен в 1, что определяет первое состояние работы блока управления. По $C2 \wedge C1$ соответствующими элементами И первой и второй групп 35 и 36 блока управления на выходе блока вырабатывается сигнал сдвига, который поступает в блок 9 регистров сдвига (фиг. 1), обеспечивая реализацию формулы $(X_H - X_C) \wedge 2^{-1}$. По $C2 \wedge C1$ теми же элементами И блока управления на другом выходе блока вырабатывается сигнал, который поступает на первый счетчик 11 импульсов сдвига, и содержимое счетчика уменьшается на 1.

Эта операция будет повторяться четыре раза до установления первого счетчика 11 в 0. Таким образом, реализуется формула (3).

По $C2$ одним из элементов И 36 второй группы и одним из элементов ИЛИ 51 группы на одном из выходов блока управления формируется сигнал увеличения на 1 содержимого счетчика 5

адреса. Затем по С2 другим элементом И той же группы на выходе блока формируется сигнал, осуществляющий запись в блок 1 памяти переменных содержимого блока 6 связи с ЭВМ и в блок 2 памяти приращений содержимого блока 9 регистров сдвига.

С2, поступая на счетный вход первого счетчика 39 импульсов (счетчика размерности массива), уменьшает его содержимое на 1. Описанный процесс будет продолжаться до установления счетчика размерности массива в 0, о чем свидетельствует сигнал на выходе первого дешифратора 42. Этот сигнал с выхода блока управления поступает на счетчик 5 адреса, сбрасывая его в 0. По этому же сигналу через один из элементов И 38 четвертой группы и второй элемент ИЛИ 45 происходит сдвиг 1 в регистре 41 управляющих кодов во второй разряд, определяя переход блока управления во второе состояние. Параллельно первым элементам ИЛИ 44 формируется сигнал перезаписи содержимого регистра 47 кодов количества векторов через второй коммутатор 46 в счетчик 39 размерности массива.

Во втором состоянии по сигналу С2 на одном из выходов блока управления элементами И и ИЛИ формируется сигнал увеличения на 1 содержимого счетчика 5 адреса, а на других выходах формируются сигналы, поступающие на первый коммутатор 12 и второй блок 13 сумматоров, разрешая прохождение данных через коммутатор с блока памяти переменных и запрещая операцию суммирования на втором блоке сумматоров. С выхода одного из элементов ИЛИ 51 группы поступает сигнал на третий счетчик 52 импульсов (счетчик координат вектора), уменьшая его содержимое на 1. По С2 соответствующими элементами И и ИЛИ на выходе блока управления формируется сигнал записи блока памяти переменных в блок памяти сумм. Этими же элементами формируется сигнал на выходе блока управления, который, поступая на регистры 22 и 23 переменных по координатам X и Y, обеспечивает сдвиг на четыре разряда в этих регистрах и перезапись в них содержимого регистров 14 и 15 координат векторов, поступая на регистры 24 и 25 приращений по координатам X и Y обеспечивает сдвиг этих регистров

на четыре разряда и запись вычисленных приращений с сумматоров 20 и 21 приращений по координатам X и Y; поступая на регистры 14-17 координат векторов, строит запись с второго блока 13 сумматоров.

Описанным способом обрабатываются четыре слова и счетчик 52 координат вектора устанавливается в 0. По С2 Л СТ элементами И и ИЛИ блока формируются соответствующие сигналы на выходах блока управления. По одному из этих сигналов на регистре 22 переменной по координате X и регистре 24 приращений по координате X осуществляется сдвиг на один разряд. По другому сигналу на регистре 23 переменной по координате Y и регистре 25 приращений по координате Y осуществляется сдвиг на один разряд. По остальным сигналам содержимое второго и третьего счетчиков 27 и 28 импульсов сдвига соответственно уменьшается на 1. Это повторяется четыре раза для переменной X и два раза для переменной Y, т.е. до установления второго и третьего счетчиков импульсов сдвига в 0.

Изменение состояния счетчика 39 размерности массива происходит аналогично с описанием первого состояния работы блока управления. По С2 соответствующими элементами И и ИЛИ формируется сигнал сдвига для регистра 41 управляющих кодов, 1 сдвигается в третий разряд регистра и тем самым устанавливается третье состояние блока управления. По сигналу с одного из элементов ИЛИ 51 группы содержимое регистра 47 кодов количества векторов переписывается в счетчик 39 размерности массива.

Одновременно сигнал с одного из элементов И 38 четвертой группы строит перезапись содержимого регистра 50 кодов экстраполяции через третий коммутатор 49 во второй счетчик 43 импульсов (счетчик экстраполяции).

В третьем состоянии блока управления по сигналу С2 на одном из выходов блока управления формируется сигнал увеличения на 1 содержимого счетчика 5 адреса, а на других выходах формируются сигналы, поступающие соответственно на первый коммутатор 12, разрешая прохождение данных с блока памяти сумм и суммирование их с данными блока памяти приращений на втором блоке 13 сумматоров. С выхода од-

ного из элементов И 36 второй группы через один из элементов ИЛИ 51 группы поступает сигнал на счетчик 52 координат вектора, уменьшая его содержимое на 1. Остальные сигналы на выходах блока управления формируются аналогично, как и во втором состоянии блока управления.

Когда по $\overline{C2}$ счетчик 39 размерности массива станет равным 0, сигналом с выхода элемента И через первый элемент ИЛИ осуществляется перезапись содержимого регистра 47 кодов количества векторов в счетчик 39 размерности массива, а также содержимое второго счетчика импульсов - счетчика 43 экстраполяции уменьшается на 1. Весь процесс повторится для нового значения К.

Когда счетчик 43 экстраполяции установится в 0, одним из элементов И 38 четвертой группы и вторым элементом ИЛИ 45 вырабатывается сигнал сдвига для регистра 41 управляющих кодов и 1 из 3-го разряда сдвинется в 1-й разряд (сдвиг циклический), т.е. блок управления перейдет в первое состояние.

Технический эффект от применения предлагаемого устройства для отображения графической информации на экране ЭЛТ достигается за счет улучшения точности воспроизведения визуальной информации о движущихся с большой скоростью телах и снижения требований к быстродействию ЭВМ, подготавливающей информацию для вывода на устройство для отображения.

Формула изобретения

1. Устройство для отображения графической информации на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), содержащее блок связи с ЭВМ, блок памяти сумм, управляющий вход которого соединен с соответствующим выходом блока управления, и цифро-аналоговые преобразователи по координатам X и Y, выходы которых подключены к отклоняющей системе ЭЛТ, входы цифро-аналогового преобразователя по координате X соединены с выходами регистров переменной по координате X и приращений по координате X, а входы цифро-аналогового преобразователя по координате Y - соответствен-

но с выходами регистров переменной и приращений по координате Y, информационные входы регистров приращений по координатам X и Y подключены к выходам соответствующих сумматоров приращений по координатам X и Y и регистров переменных по координатам X и Y - к соответствующему выходу блока управления, о т л и ч а ю щ е с я тем, что, с целью повышения точности устройства, оно содержит три счетчика импульсов сдвига, управляющие входы которых и выходы подключены к соответствующим выходам и входам блока управления, регистр сдвига, выход которого соединен с установочным входом первого счетчика импульсов сдвига, регистры масштаба по координатам X и Y, выходы которых подключены к установочным входам второго и третьего счетчиков импульсов сдвига соответственно, счетчик адреса, вход которого соединен с соответствующим выходом блока управления, блоки памяти переменных и приращений, управляющие входы которых подключены к соответствующему выходу блока управления, а первые информационные входы - к первому информационному входу блока памяти сумм и выходу счетчика адреса, первый коммутатор, информационные входы которого соединены с выходами блоков памяти переменных и сумм, а управляющий вход - с соответствующим выходом блока управления, первый преобразователь кодов, вход которого подключен к выходу блока памяти переменных, два блока сумматоров, информационные входы первого из которых соединены с вторым информационным входом блока памяти переменных, выходом блока связи с ЭВМ и выходом первого преобразователя кодов, информационные входы второго - с выходами блока памяти приращений и первого коммутатора, а управляющий вход второго блока сумматоров - с соответствующим выходом блока управления, блок регистров сдвига, установочный вход которого подключен к выходу первого блока сумматоров, управляющий вход - к соответствующему выходу блока управления, а выход - к второму информационному входу блока памяти приращений, четыре регистра координат векторов, информационные входы которых соединены с вторым информационным входом

блока памяти сумм и выходом второго блока сумматоров, а управляющие входы - с соответствующими выходами блока управления, и второй и третий преобразователи кодов, причем вход второго преобразователя кодов соединен с входом регистра переменной по координате X и выходом первого регистра координат векторов, а выход - с первым входом сумматора приращений по координате X , второй вход которого подключен к выходу третьего регистра координат векторов, а вход третьего преобразователя кодов соединен с входом регистра переменной по координате Y и выходом второго регистра координат векторов, а выход - с первым входом сумматора приращений по координате Y , второй вход которого подключен к выходу четвертого регистра координат векторов.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок управления содержит генератор тактовых импульсов, выход которого подключен к входу делителя частоты и первым входам элементов И первой группы, вторые входы которых являются соответствующими входами блока, выход делителя частоты соединен с первыми входами элементов И второй, третьей и четвертой групп, первым входом первого счетчика импульсов и первым входом элемента И, второй вход которого подключен к вторым входам соответствующих элементов И второй и третьей групп и одному из выходов регистра управляющих кодов, третий вход - к вторым входам элементов И четвертой группы и выходу первого дешифратора, а выход - к первым входам второго счетчика импульсов и первого элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с входом регистра уп-

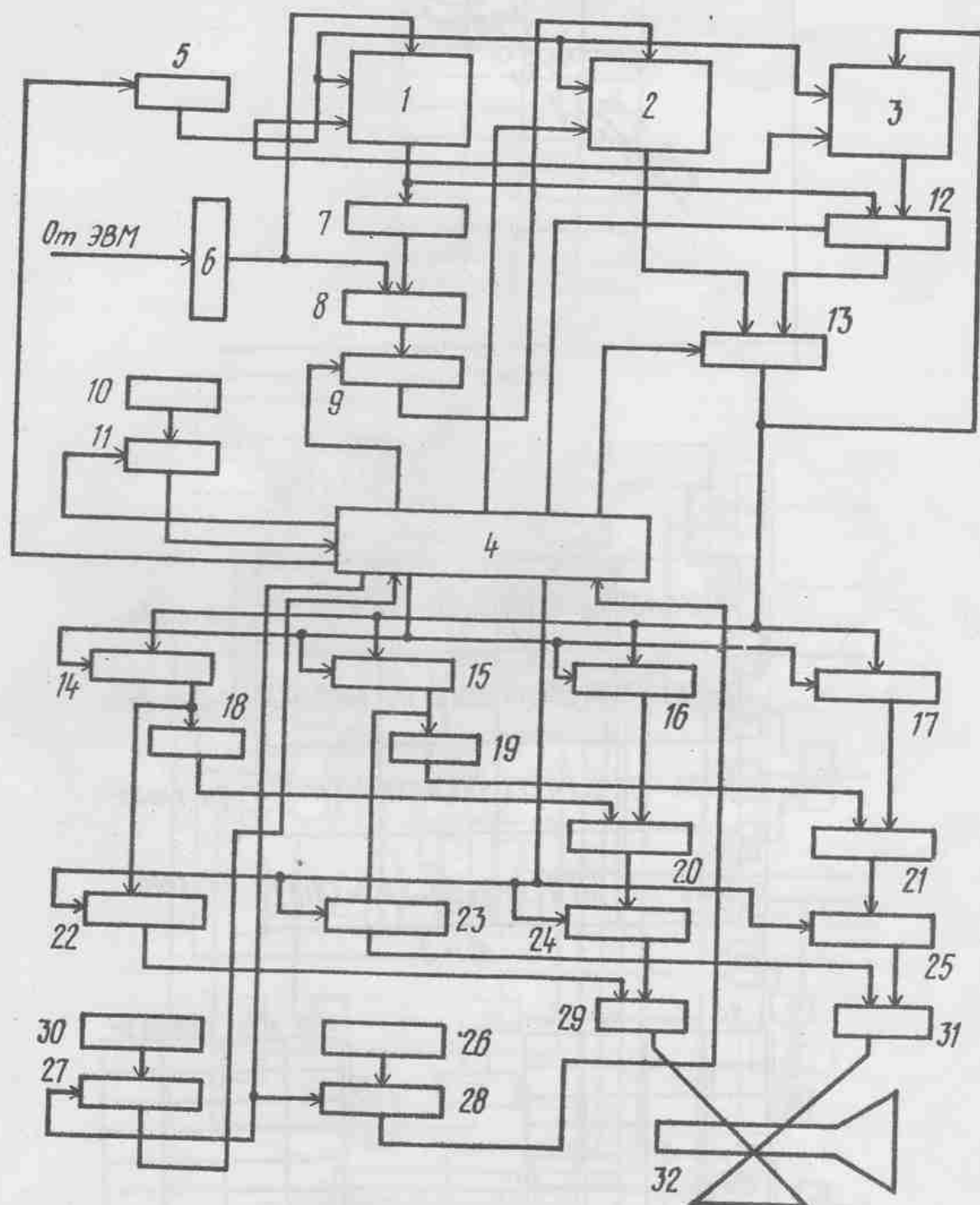
равляющих кодов и выходом второго элемента ИЛИ, а выход - с первым входом второго коммутатора, второй вход которого подключен к выходу регистра кодов количества векторов, а выход - к второму входу первого счетчика импульсов, выход которого соединен с входом первого дешифратора, входы второго элемента ИЛИ подключены к выходам элементов И четвертой группы, третьи входы которых соединены с вторыми входами соответствующих элементов И второй и третьей групп и выходами регистра управляющих кодов, четвертый вход одного из элементов И четвертой группы подключен к выходу второго дешифратора, вход которого соединен с выходом второго счетчика импульсов, второй вход которого подключен к выходу третьего коммутатора, входы которого соединены с выходами регистра кодов экстраполяции и одного из элементов И четвертой группы, выходы элементов И первой группы подключены к третьим входам соответствующих элементов И второй и третьей групп, а выходы соответствующих элементов И второй и третьей групп соединены с входами элементов ИЛИ группы, выход одного из которых подключен к входу третьего счетчика импульсов, выход которого соединен с входом третьего дешифратора, выход которого подключен к четвертым входам элементов И третьей группы.

Источники информации,

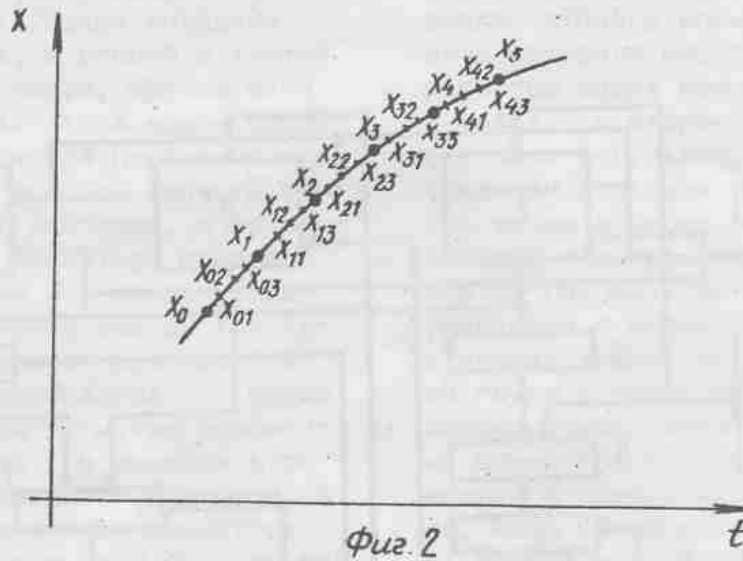
принятые во внимание при экспертизе

1. Ньюмен У., Сирулл Р. Основы интерактивной машинной графики, М., "Мир", с. 77-81, 1973.

2. Авторское свидетельство СССР № 449355, кл. G 06 K 15/20, 1970 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

$X_H[12:15]$	$Y_H[12:15]$	$X_K[12:15]$	$Y_K[12:15]$	1-е слово
$X_H[8:11]$	$Y_H[8:11]$	$X_K[8:11]$	$Y_K[8:11]$	2-е слово
$X_H[4:7]$	$Y_H[4:7]$	$X_K[4:7]$	$Y_K[4:7]$	3-е слово
$X_H[0:3]$	$Y_H[0:3]$	$X_K[0:3]$	$Y_K[0:3]$	4-е слово

Фиг. 3

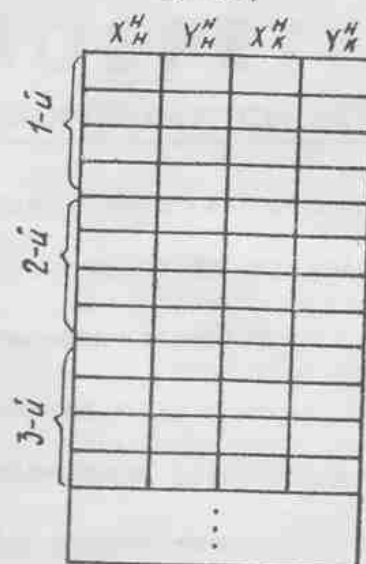
	X_H	Y_H	X_K	Y_K
1-й бит.				
2-й				
3-й				
...				

Фиг. 4

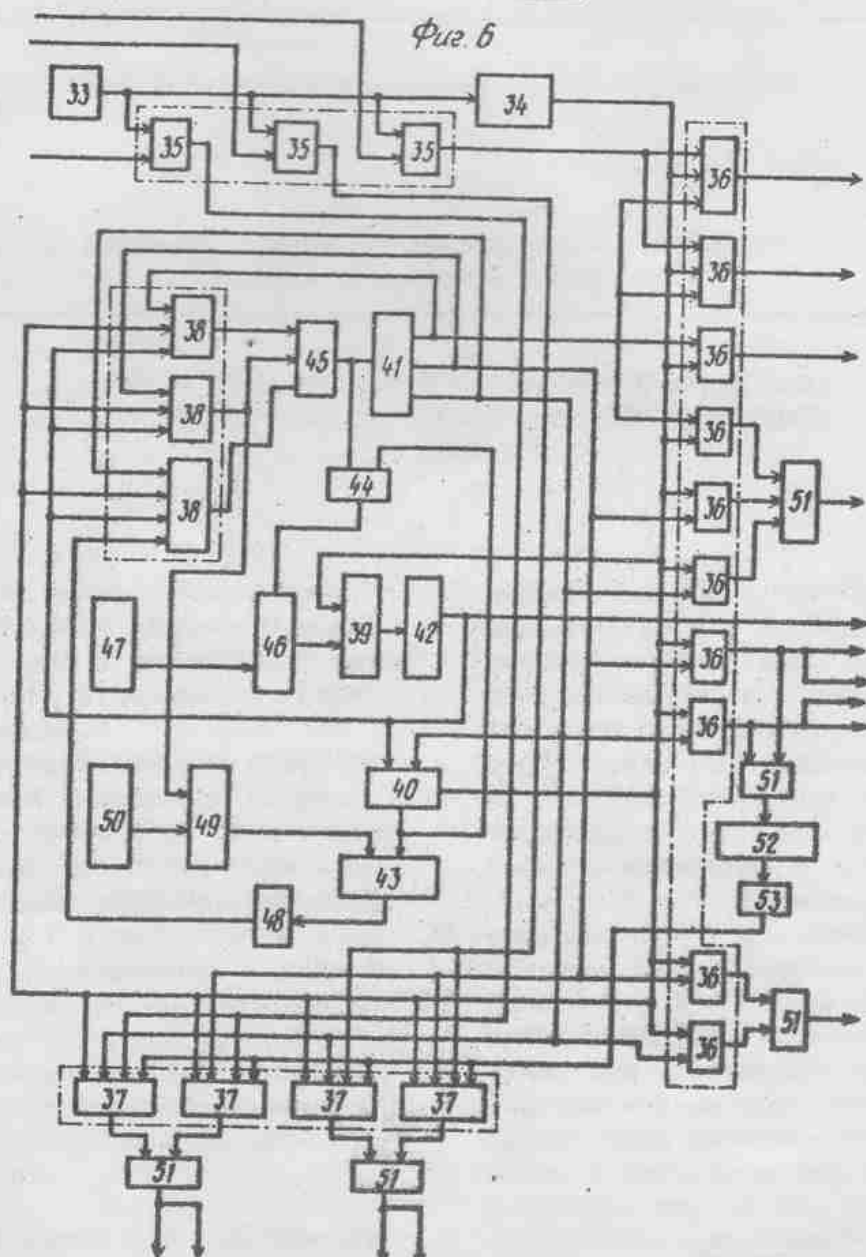
	ΔX_H	ΔY_H	ΔX_K	ΔY_K
1-й				
2-й				
3-й				
...				

Фиг. 5

941987



Фиг. 6



Фиг. 7

ВНИИПИ Заказ 4840/38 Тираж 731 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4