



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 746614

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.04.78 (21) 2602867/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.07.80. Бюллетень № 25

Дата опубликования описания 10.07.80

(51) М. Кл.²

G 06 K 11/00

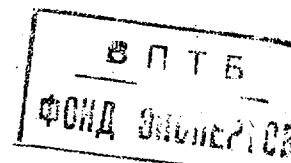
(53) УДК 681.327.
.12(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. Р. Решетиллов, Н. И. Сорока и С. В. Лукьянец

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

1

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано для определения координат линий чертежа.

Известны устройства для считывания графической информации, содержащие планшет с электроакустическими преобразователями, соединенными через усилители и логические элементы И с генератором импульсов, счетчик, регистры, блок управления, соединенный со счетчиком координат, два ультразвуковых генератора, логические элементы ИЛИ и элементы задержки [1].

Известное устройство обладает низкой точностью считывания графической информации.

Известно также устройство, содержащее подвижный электроакустический преобразователь, связанный со схемой управления, приемники акустических колебаний, расположенные под прямым углом друг к другу и подключенные через времяимпульсные преобразователи ко входам

2

соответствующих счетчиков координат, генератор тактовых импульсов, соединенный с одним из входов времяимпульсных преобразователей, другие входы которых связаны с электроакустическими преобразователями, дополнительный электроакустический преобразователь, подключенный к дополнительному входу одного из времяимпульсных преобразователей, блок постоянной памяти, дешифратор, последовательно соединенные блок вычитания кодов, сумматор и преобразователь код-напряжение, выход которого подключен к управляющему входу генератора тактовых импульсов, а разрядные выходы одного из счетчиков координат и выходы блока постоянной памяти соединены со входами блока вычитания кодов, выходы которого подключены ко входам сумматора и через дешифратор - к схеме управления [2].

Однако и это устройство обладает повышенной погрешностью считывания информации, так как коррекция ошибок произ-

водится по эталонному расстоянию, расположенному вне измеряемой области.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для считывания графической информации, содержащее электроакустический преобразователь, соединенный с генератором ультразвуковых импульсов и акустически связанный с первым и вторым линейными координатными микрофонами, первый и второй блоки преобразования координат, каждый из которых состоит из последовательно соединенных амплитудного дискриминатора, вход которого подключен к выходу усилителя, соединенного с соответствующим линейным координатным микрофоном, триггера, один из входов которого подключен к генератору ультразвуковых импульсов, логического элемента И и счетчика координат, первый блок коррекции, состоящий из последовательно соединенных узла памяти, узла сравнения, реверсивного счетчика, цифроаналогового преобразователя и генератора тактовых импульсов, выход которого соединен с одним из входов логического элемента И первого блока преобразования координат [3].

Недостатком этого устройства является пониженная точность измерений, обусловленная тем, что эталонное расстояние, по которому производится коррекция возмущений, вынесено из зоны измерений.

Цель изобретения — повышение точности устройства.

Указанная цель достигается в устройстве тем, что оно содержит третий и четвертый линейные координатные микрофоны, второй блок коррекции, первый и второй сумматоры и третий и четвертый блоки преобразования координат, входы усилителей которых подключены к соответствующим линейным координатным микрофонам, один из входов триггеров третьего и четвертого блоков преобразования координат соединены с генератором ультразвуковых импульсов, один из входов логического элемента И третьего блока преобразования координат подключен к выходу генератора тактовых импульсов первого блока коррекции, соответствующие входы логических элементов И второго и четвертого блоков преобразования координат подключены к выходу генератора тактовых импульсов второго блока коррекции, один из входов узла сравнения которого соединен с выходом второго сумматора, входы которого

подключены к выходам счетчиков координат второго и четвертого блоков преобразования координат, а выходы счетчиков координат первого и третьего блоков преобразования координат соединены со входами первого сумматора, выход которого подключен к одному из входов узла сравнения первого блока коррекции.

На чертеже представлена блок-схема предлагаемого устройства.

Устройство для считывания графической информации содержит электроакустический преобразователь 1, первый линейный координатный микрофон 2, второй линейный координатный микрофон 3, третий линейный координатный микрофон 4, четвертый линейный координатный микрофон 5, генератор 6 ультразвуковых импульсов, четыре одинаковых блока преобразования координат X_1, X_2, Y_1, Y_2 , из них первый 7, второй 8, третий 9 и четвертый 10 блоки преобразования, в которые входят усилители 11, 12, 13, 14, амплитудные дискриминаторы 15, 16, 17, 18, триггеры 19, 20, 21, 22, логические элементы И 23, 24, 25, 26, счетчики 27, 28, 29, 30 координат, первый и второй двухвходовые сумматоры 31, 32; два одинаковых блока коррекции, из них первый 33 и второй 34 блоки коррекции, в которые входят узлы 35, 36 памяти, узлы 37, 38 сравнения, реверсивные счетчики 39, 40, цифроаналоговые преобразователи 41, 42, генераторы 43, 44 тактовых импульсов.

Электроакустический преобразователь 1 генерирует короткие звуковые импульсы, следующие с определенной тактовой частотой.

Линейные координатные микрофоны 2 — 5 преобразуют звуковые сигналы, проходящие от электроакустического преобразователя расстояния X_1, X_2, Y_1, Y_2 .

Генератор 6 ультразвуковых импульсов вырабатывает короткие электрические импульсы, период повторения которых выбирают большим по сравнению со временем распространения звука на расстояниях X_1, X_2, Y_1, Y_2 .

Усилители 11—14 усиливают электрические сигналы, поступающие с выходов линейных координатных микрофонов 2—5.

Амплитудные дискриминаторы 15—18 формируют сигналы, предназначенные для управления триггерами 19—22, которые формируют электрические импульсы, длительность которых пропорциональна вре-

мени распространения звука на расстояниях Y_1, X_2, Y_1, Y_2 .

Логические элементы И 23-26 преобразуют поступающие с выходов триггеров 19-22, а также с выходов генераторов 43, 44 электрические импульсы, в числа импульсов, пропорциональные времени распространения звука на расстояниях X_1, X_2, Y_1, Y_2 .

Счетчики координат 27-30 подсчитывают числа импульсов, пропорциональные координатам X_1, X_2, Y_1, Y_2 . Подсчитанные числа импульсов поступают на выходы X_1, X_2, Y_1, Y_2 , являясь выходными величинами устройства.

Двухвходовые сумматоры 31, 32 суммируют импульсы, накапливающиеся соответственно в счетчиках координат 27, 28 и 29, 30.

Узлы 35, 36 памяти хранят фиксированные числа импульсов, установленные пропорциональными расстояниям $X_1 + X_2$ и $Y_1 + Y_2$.

Узел 37 сравнения сравнивает число импульсов узла 35 памяти и двухвходового сумматора 31. Аналогичную роль выполняет узел 38 сравнения по отношению к узлу 36 памяти и двухвходовому сумматору 32.

На выходах узлов 37, 38 сравнения формируются сигналы управления "больше", "меньше", "равно" для реверсивных счетчиков 39, 40.

Реверсивные счетчики 39, 40 вырабатывают цифровой код, поступающий соответственно на входы цифроаналоговых преобразователей 41, 42, которые преобразуют поступающие на их входы импульсы в управляющие аналоговые напряжения.

Генераторы 43, 44 тактовых импульсов генерируют тактовые импульсы, заполняющие пропорциональными числами импульсов временные промежутки распространения звука на расстояниях X_1, X_2, Y_1, Y_2 . Частоты генерирования могут подстраиваться управляющими аналоговыми напряжениями, поступающими с выходов цифроаналоговых преобразователей 41, 42 на входы генераторов 43, 44.

Устройство для считывания графической информации работает следующим образом.

Так как преобразование координат X_1, X_2 и Y_1, Y_2 в числа импульсов происходит независимо, работу устройства можно рассмотреть на примере обведен-

ных пунктирными линиями блоков 7, 9 преобразования и блока 33 коррекции, полагая, что блоки 8, 10 преобразования координат и блок 34 коррекции действуют совершенно аналогично.

После включения питающего напряжения начинают генерировать генератор 6 ультразвуковых импульсов и генераторы 43 и 44 начинают формировать импульсы. Ультразвуковой импульс, поступающий на электроакустический преобразователь 1, возбуждает звук, который распространяется по направлению к линейным координатным микрофонам 2-5. Одновременно ультразвуковой импульс поступает на входы триггеров 19-22, опрокидывая их, в результате чего на выходах триггеров вырабатываются сигналы разрешения для логических элементов 23, 24, и последние начинают пропускать импульсы генератора 43 тактовых импульсов, заполняющие счетчики 27, 28 координат. Процесс этот продолжается до тех пор, пока звуковые волны распространяются в направлении координатных микрофонов 2, 4. При достижении звуковыми волнами координатных микрофонов 2, 4 в усилителях 11, 12, амплитудных дискриминаторах 15, 16 формируются сигналы, приводящие к обратному опрокидыванию триггеров 19, 20, закрыванию логических элементов И 23, 24 и прекращению счета импульсов в счетчиках 27, 28 координат. Таким образом, в счетчиках 27, 28 координат оказываются записанными числа импульсов, пропорциональные расстояниям X_1 и X_2 .

Совершенно аналогично действуют блоки 8, 10 преобразования.

Двухвходовой сумматор 31 суммирует числа импульсов, записанные в счетчиках 27, 28 координат, после чего сумма поступает на узел 37 сравнения, где производится ее сравнение с эталонным числом импульсов, хранящимся в узле 35 памяти. Если в результате сравнения устанавливают, что число импульсов узла 35 памяти и двухвходового сумматора 31 равны, то генератор 43 тактовых импульсов продолжает генерировать импульсы с той же частотой. При появлении различия в числах импульсов узла 35 постоянной памяти и двухвходового сумматора 31, реверсивный счетчик 39 и цифроаналоговый преобразователь 41 формируют сигнал, поступающий на управляющий вход генератора 43 тактовых импульсов таким образом, что частота

последнего подстраивается до тех пор, пока не исчезнет различие в числах импульсов узла 35 памяти и сумматора 31. Обведенный пунктиром блок 33 коррекции совместно с логическими элементами 23, 24 И, счетчиками 27, 28 и двухвходовым сумматором 31 образует замкнутую систему с обратной связью, назначение которой — поддерживать число импульсов в двухвходовом сумматоре 31 равным числу импульсов узла 35 памяти, независимо от изменения расстояний $X_1 + X_2 = X = \text{const}$, а также влияния возмущающих факторов на распространение звука, проходящего эти расстояния.

Влияние возмущающих факторов на точность измерений учитывается следующим образом. Примем вначале, что возмущение в равной степени влияет на скорость распространения звуковой волны на расстояниях $X_1 = X_2$ и что в итоге возмущения в каждом счетчике координат записываются дополнительные числа импульсов Δf_1 и Δf_2 . Именно их сумма $\Delta f = \Delta f_1 + \Delta f_2$ выявляется на выходе узла 37 сравнения, в результате этого по цепи реверсивного счетчика 39 и цифроаналогового преобразователя 41 управляемый генератор 43 перестраивается таким образом, что составляющие Δf_1 , Δf_2 и их сумма Δf становятся равными нулю (с учетом степени точности настройки системы). Следовательно, влияние возмущений корректируется действием системы с отрицательной обратной связью, перестраивающей управляемый генератор 43.

Устройство действует аналогично и в том случае, когда измеряемые расстояния X_1 и X_2 не равны друг другу.

Наибольшая ошибка измерений выявляется при противоположном влиянии возмущающих факторов на условия прохождения звуковой волны на расстояниях X_1 и X_2 .

Предположим, что эти расстояния равны друг другу ($X_1 = X_2$) и результаты воздействий приводят к противоположным, но равным по модулю приращениям чисел импульсов $|\Delta f_1| = |\Delta f_2|$. Тогда их сумма Δf равна нулю, что эквивалентно равенству чисел импульсов, записанных в двухвходовом сумматоре 31 и узле 35 памяти. Вследствие этого, несмотря на наличие ошибок Δf_1 и $-\Delta f_2$, на выходе узла 37 сравнения не формируется сигнал на подстройку генератора 43 тактовых импульсов. Таким образом, в этом самом неблагоприятном случае воздействия возмущений, ошибки измерений Δf_1 и $-\Delta f_2$

не больше тех, которые выявляются в устройстве считывания графической информации без компенсации возмущений.

В реальных условиях возмущения обычно однонаправлены (но различно влияют на X_1 и X_2), и система перестройки управляемого генератора тактовых импульсов компенсирует их влияние.

Кроме того, в случае противоположного воздействия возмущающих факторов, при существенном различии расстояний X_1 и X_2 , приращения чисел импульсов Δf_1 и $-\Delta f_2$ не компенсируют взаимно друг друга, вследствие этого выявляется различие чисел импульсов двухвходового сумматора и блока постоянной памяти, что приводит к коррекции возмущений, поэтому ошибка измерений также меньше по сравнению с устройством считывания информации без компенсации возмущений.

Таким образом, предлагаемое устройство считывания графической информации повышает точность измерений, вследствие того, что коррекция возмущений производится не по эталонному расстоянию, расположенному вне измеряемой области, условия в которой могут быть иными по сравнению с зоной эталонного расстояния, а непосредственно в самой измеряемой области. Если электроакустический преобразователь переносится в другую область планшета, или расстояние между электроакустическим преобразователем и взаимно параллельными линейными координатными микрофонами меняется, то коррекция внешних возмущений производится именно по этой новой области планшета ими по этим новым измеряемым расстояниям.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

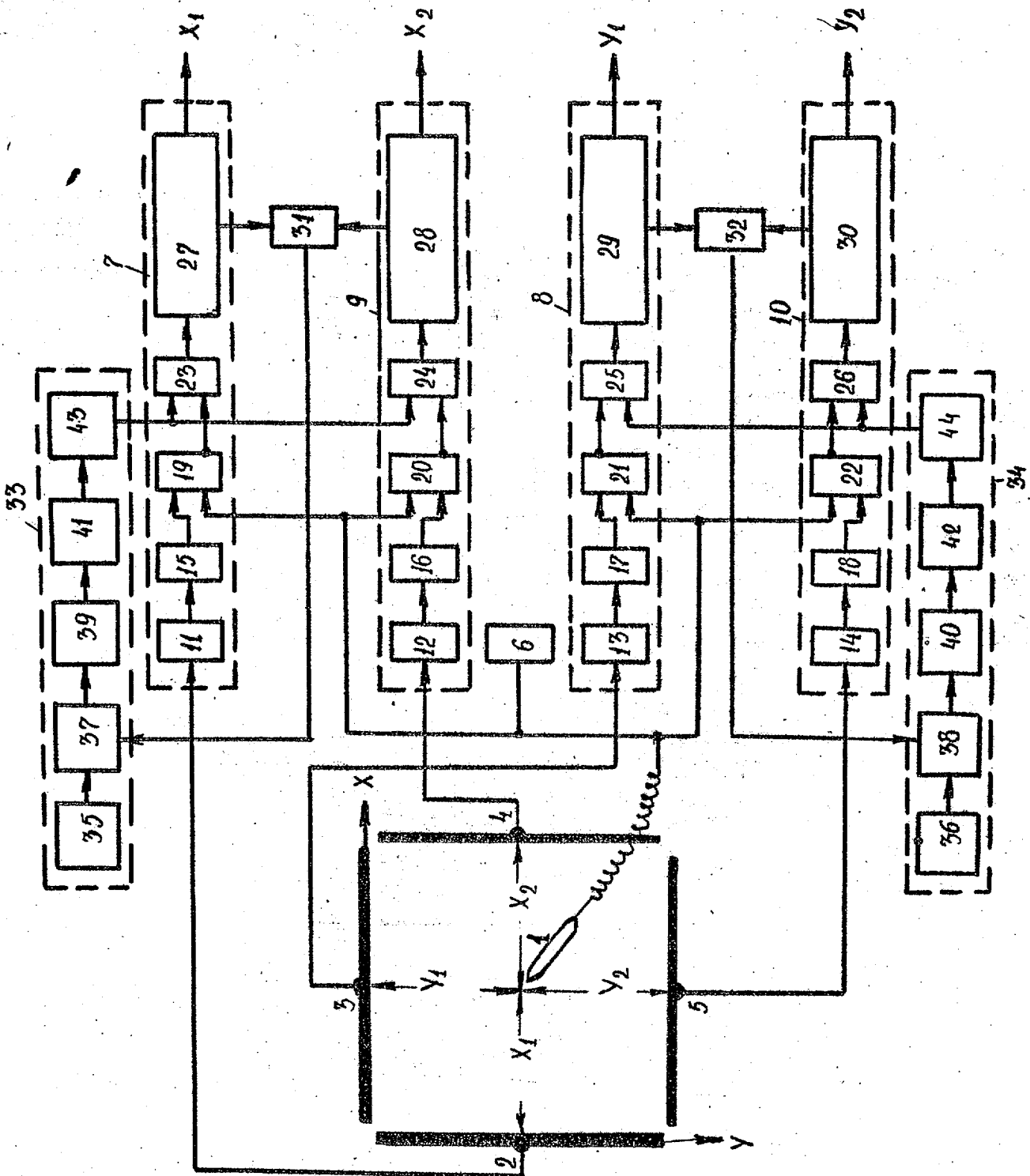
Устройство для считывания графической информации, содержащее электроакустический преобразователь, соединенный с генератором ультразвуковых импульсов и акустически связанный с первым и вторым линейными координатными микрофонами, первый и второй блоки преобразования координат, каждый из которых состоит из последовательно соединенных амплитудного дискриминатора, вход которого подключен к выходу усилителя, соединенного с соответствующим линейным координатным микрофоном, триггера, один из входов которого подключен к генератору ультразвуковых импульсов, ло-

логического элемента И и счетчика координат, первый блок коррекции, состоящий из последовательно соединенных узла памяти, узла сравнения, реверсивного счетчика, цифроаналогового преобразователя и генератора тактовых импульсов, выход которого соединен с одним из входов логического элемента И первого блока преобразования координат, отличающемся тем, что, с целью повышения точности устройства, оно содержит третий и четвертый линейные координатные микрофоны, второй блок коррекции, первый и второй сумматоры и третий и четвертый блоки преобразования координат, входы усилителей которых подключены к соответствующим линейным координатным микрофонам, одни из входов триггеров третьего и четвертого блоков преобразования координат соединены с генератором ультразвуковых импульсов, один из входов логического элемента И третьего блока преобразования координат подключен к выходу генератора тактовых импульсов первого блока коррекции, соответст-

вующие входы логических элементов И второго и четвертого блоков преобразования координат подключены к выходу генератора тактовых импульсов второго блока коррекции, один из входов узла сравнения которого соединен с выходом второго сумматора, входы которого подключены к выходам счетчиков координат второго и четвертого блоков преобразования координат, а выходы счетчиков координат первого и третьего блоков преобразования координат соединены со входами первого сумматора, выход которого подключен к одному из входов узла сравнения первого блока коррекции.

Источники информации,

- принятые во внимание при экспертизе
1. Патент США № 3692936, НКИ 178-18, 1972.
 2. Авторское свидетельство СССР № 488231, кл. G 06 K 11/00, 1973.
 3. Авторское свидетельство СССР № 525976, кл. G 06 K 11/00, 1974 (прототип).



Редактор Л. Алексеенко Составитель Т. Ничипорович
Техред Ж. Кастелевич Корректор М. Коста

Заказ 4106/19

Тираж 751

Подписное

ЦНИИПИ 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