



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11)

2 669 (13) **U1**

(51) МПК
G10K 15/02 (1995.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: 95105040/20, 04.04.1995

(46) Опубликовано: 16.08.1996

(71) Заявитель(и):

Санкт-Петербургский государственный
морской технический университет,
Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj morskoy
tekhnicheskij universitet

(72) Автор(ы):

Куцко А.Е.,
Kutsko A.E.

(73) Патентообладатель(и):

Санкт-Петербургский государственный
морской технический университет,
Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj morskoy
tekhnicheskij universitet

(54) УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА

(57) Формула полезной модели

1. Устройство формирования звукового сигнала, содержащее процессор, память звуковых фрагментов, память информации синтеза, цифроаналоговый преобразователь, схему ввода, назначающую программу синтеза, причем вход-выход памяти звуковых выборок соединен с одним портом процессора, а вход-выход памяти информации синтеза - с другим портом процессора, порт выхода данных процессора соединен с входами цифро-аналогового преобразователя, отличающееся тем, что дополнительно введены блок формирования сигнала запуска, анализатор сигнала запуска, управляемый аттенюатор, при этом выход блока формирования сигнала запуска через схему ввода, выполненную в виде генератора случайных чисел, соединен с первой частью входов порта управления процессора и параллельно через анализатор сигнала запуска соединен с второй частью входов порта управления процессора, выход цифроаналогового преобразователя соединен с входом управляемого аттенюатора, управляющий вход которого подсоединен к порту выхода управления процессора, причем память информации синтеза реализует воспроизведение цифровых кодов из памяти звуковых фрагментов по частоте по алгоритму

$$F_i = F_d^* K^{\pm i},$$

где F_i - частота воспроизведения цифровых кодов фрагментов при формировании звукового сигнала процессором;

F_d - частота дискретизации фрагментов, хранящихся в памяти звуковых фрагментов;

K - действительное, вещественное число;

$i = 1, 2, 3, \dots, n$.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что анализатор сигнала запуска выполнен в виде цифрового блока определения длительности сигнала запуска.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что анализатор сигнала запуска выполнен в виде цифрового блока определения амплитуды сигнала запуска.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что анализатор сигнала запуска выполнен в виде цифрового блока определения количества сигналов запуска.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что анализатор сигнала запуска выполнен в виде цифрового анализатора полосы частот сигнала запуска.

R U
2 6 6 9 U 1

R U
2 6 6 9 U 1

У

95105040/28

Устройство формирования звукового сигнала

G10K15/02
G10H7/00

Устройство формирования звукового сигнала относится к устройствам для синтеза звуковых сигналов, которые могут использоваться самостоятельно или в составе других устройств, например игрушек, отпугивающих устройств.

Известны различные схемы формирования звукового сигнала, которые, как правило, включают в себя процессор, память для хранения звуков или звуковых фрагментов, а также схемы восстановления аналогового сигнала после формирования цифрового сигнала процессором (Франция, заявка 2655750; США, патент 5029509; Великобритания, заявка 2218252; Япония, заявки 3-37196,4-201196,4-2558,4-29080,4-5995,)

Наиболее близким аналогом, который выбран в качестве прототипа, является техническое решение по заявке: Япония N 2-19473 с приоритетом 22.10.82 "Синтезатор музыкального тона". Устройство содержит память для хранения данных фонем, память для одного или двухрядных данных шумов, табличную память, в которой с целью синтеза звуков музыкального инструмента запоминается информация синтеза, схему ввода, назначающую формируемый музыкальный тон, схему управления, в соответствии с информацией синтеза, преобразователь цифрового сигнала в аналоговый сигнал.

Рассматриваемое устройство не может вырабатывать звуковой сигнал в зависимости от параметров сигнала запуска, при этом сохраняя свойство звукового сигнала реального имитируемого объекта быть разнообразным при одних и тех же ситуациях. Устройство формирования звукового сигнала полезной модели как и в прототипе содержит процессор, память звуковых фрагментов, память информации синтеза, цифро-аналоговый преобразователь, схему ввода, назначающую программу синтеза, причем вход-выход памяти звуковых выборок соединен с одним портом процессора, а вход-выход памяти информации синтеза - с другим портом процессора, порт выхода данных процессора соединен со входами цифро-аналогового преобразователя.

Полезная модель отличается тем, что дополнительно введены блок формирования сигнала запуска, анализатор сигнала запуска, управляемый аттенкуатор, при этом выход блока формирования сигнала запуска через схему ввода, выполненную в виде генератора случайных чисел, соединен с первой частью входов порта управления процессора, и параллельно через анализатор сигнала запуска соединен со второй частью входов порта управления процессора. Выход цифро-аналогового преобразователя соединен с входом управляемого аттенкуатора, управляющий вход которого подсоединен к порту выхода управления процессора. Память информации синтеза реализует воспроизведение цифровых кодов из памяти звуковых фрагментов по частоте, по алгоритму

$$F_i = F_d * k^{\pm i}, \quad (1)$$

где

F_i - частота воспроизведения цифровых кодов фрагментов при формировании звукового сигнала процессором;

F_d - частота дискретизации фрагментов, хранящихся в памяти звуковых фрагментов;

k - действительное, вещественное число;

$i = (1, 2, 3, \dots, n)$.

Помимо этого анализатор сигнала запуска может быть выполнен в виде цифрового блока определения длительности сигнала запуска.

Кроме того анализатор сигнала запуска может быть выполнен в виде цифрового блока определения амплитуды сигнала запуска.

В другом частном случае анализатор сигнала запуска выполнен в виде цифрового блока определения количества сигналов запуска.

В следующем частном случае анализатор сигнала запуска выполнен в виде цифрового анализатора полосы частот сигнала запуска.

Принцип работы устройства заключается в следующем.

Анализатор определяет тот или иной параметр сигнала запуска и выставляет его значение в цифровом коде на первой части порта управления процессора: схема ввода (генератор случайных чисел) выставляет цифровой код на второй части порта

управления процессора. Совокупность указанных цифровых кодов определяет номер программы, записанной в памяти информации синтеза, по которой должен работать процессор. Под управлением программы синтеза процессор обеспечивает:

- воспроизведение в заданной последовательности звуковых фрагментов (в виде цифровых кодов) из памяти звуковых фрагментов на вход цифро-аналогового преобразователя с заданной частотой F_i ;
- формирование паузы длительностью T_k после воспроизведения очередного (k -того) звукового фрагмента;
- формирование кода громкости G_k для воспроизведения каждого k -го звукового фрагмента (код поступает на вход управления аттенюатора).

Программы синтеза расположены в памяти информации синтеза таким образом, что значительное отклонение кодов на выходе анализатора сигнала запуска от заданного значения приводит к выбору программ синтеза со значительными отклонениями от средних значений параметров синтеза (F_i , T_k , G_k), что влечет существенные деформации звукового фрагмента при изменении сигнала запуска (т.е. внешних воздействий), что имитирует сильное изменение "поведенческих функции" объекта, чей звуковой сигнал воспроизводится. В тоже время, при незначительных изменениях или при отсутствии изменений сигнала запуска, программы синтеза выбираются при каждом запуске все-же случайным образом, но только из той области памяти, где отсутствуют существенные деформации звукового сигнала при воспроизведении. Вариацией параметров воспроизведения (они заложены в программах синтеза) и вариацией благодаря генератору случайных чисел (схема ввода), с учетом характеристик сигнала запуска, достигается увеличение достоверности воспроизводимых сигналов, их похожесть на звучание реального объекта. Существенным также является выбор частоты воспроизведения выборок по алгоритму {1}, что обеспечивает естественность звучания.

Работа устройства поясняется чертежами.

На Фиг 1 приведена функциональная схема устройства.

На фиг 2 приведена временная диаграмма работы устройства.

7

95105040

Устройство формирования звукового сигнала содержит блок формирования сигнала запуска 1, соединенный с входами схемы ввода, назначающую программу синтеза 2 и анализатора сигнала запуска 3. Выход схемы ввода, назначающую программу синтеза 2, соединен с первой частью порта управления процессора 5. Выход анализатора сигнала запуска соединен со второй частью порта управления процессора 5. К процессору 5 подсоединены память звуковых фрагментов 4, память информации синтеза 6. К выходу данных процессора 5 подсоединен цифро-аналоговый преобразователь 7, с выходом последнего связан управляемый аттенюатор 8, управляющий вход которого подсоединен к порту выхода управления процессора 5. Анализатор сигнала запуска 1 при различных выполнениях по пунктам 2-5 формулы представляют собой известные цифровые схемы.

Устройство работает следующим образом.

Запускающий сигнал поступает на блок формирования сигнала запуска 1, где подвергается некоторой обработке, зависящей от задач синтеза, например фильтрации и усилению (см. вид осциллограммы фиг 2). Этот блок в этом случае выполняется в виде полосового усилителя. С выхода блока 1 сигнал поступает на вход схемы ввода 2, назначающей программу синтеза и вход анализатора сигнала запуска 3. На выходе схемы ввода 2 (генератор случайных чисел) формируется некоторый случайный код (в простейшем случае его воспроизводит счетчик, считающий число пересечений нуля сигналом запуска), а на выходе анализатора сигнала запуска 3 - код, определяющий некоторый параметр сигнала запуска (например длительность). Вид осциллограмм на выходе блока 2 см. на фиг 2. После окончания анализа анализатор 3 выставляет код параметра сигнала запуска на второй части порта управления процессора 5, на первой части порта выставляется код со схемы ввода 2. Процессор 5 начинает формирование звуковых фрагментов по программе синтеза. Номер программы определяется кодом на шине управления процессора 5. По этому коду процессор перебирает соответствующие адреса памяти информации синтеза 6. Формирование звука процессором сводится к извлечению фрагментов из памяти звуковых выборок 4, в виде цифровых кодов, по программе,

95105040

записанной в памяти информации синтеза 6, трансляции этих кодов на цифроаналоговый преобразователь 7 с заданной программой частотой F_i и паузой после очередной выборки, с одновременным выставлением кодов громкости на входе управления управляемого аттенюатора 8. Выбор кодов по частоте подчиняется алгоритму {1}, что обеспечивает естественность звучания. Аналоговые сигналы с выхода цифроаналогового преобразователя 7 поступают на вход управляемого аттенюатора 8. Примеры аналоговых сигналов на выходах блоков 7 и 8 приведены на фиг 2. Процесс воспроизведения заканчивается по определенному коду в памяти информации синтеза 6. Устройство переходит в режим ожидания очередного сигнала запуска.

Проректор по НР

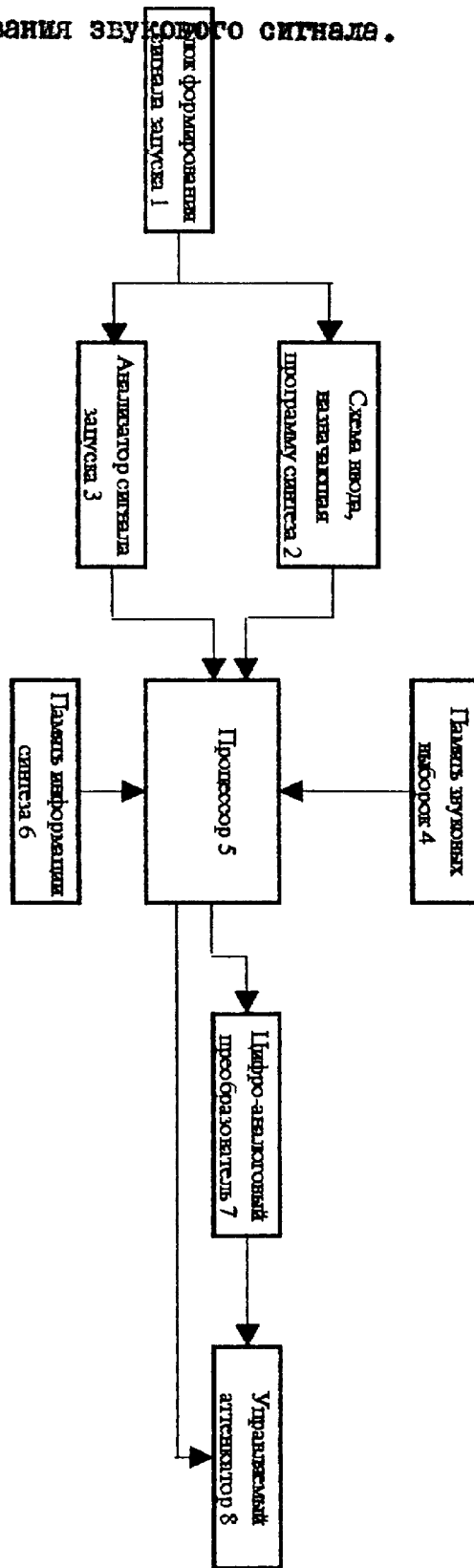


Н.П.Шаманов

10

95105040

Устройство формирования звукового сигнала.

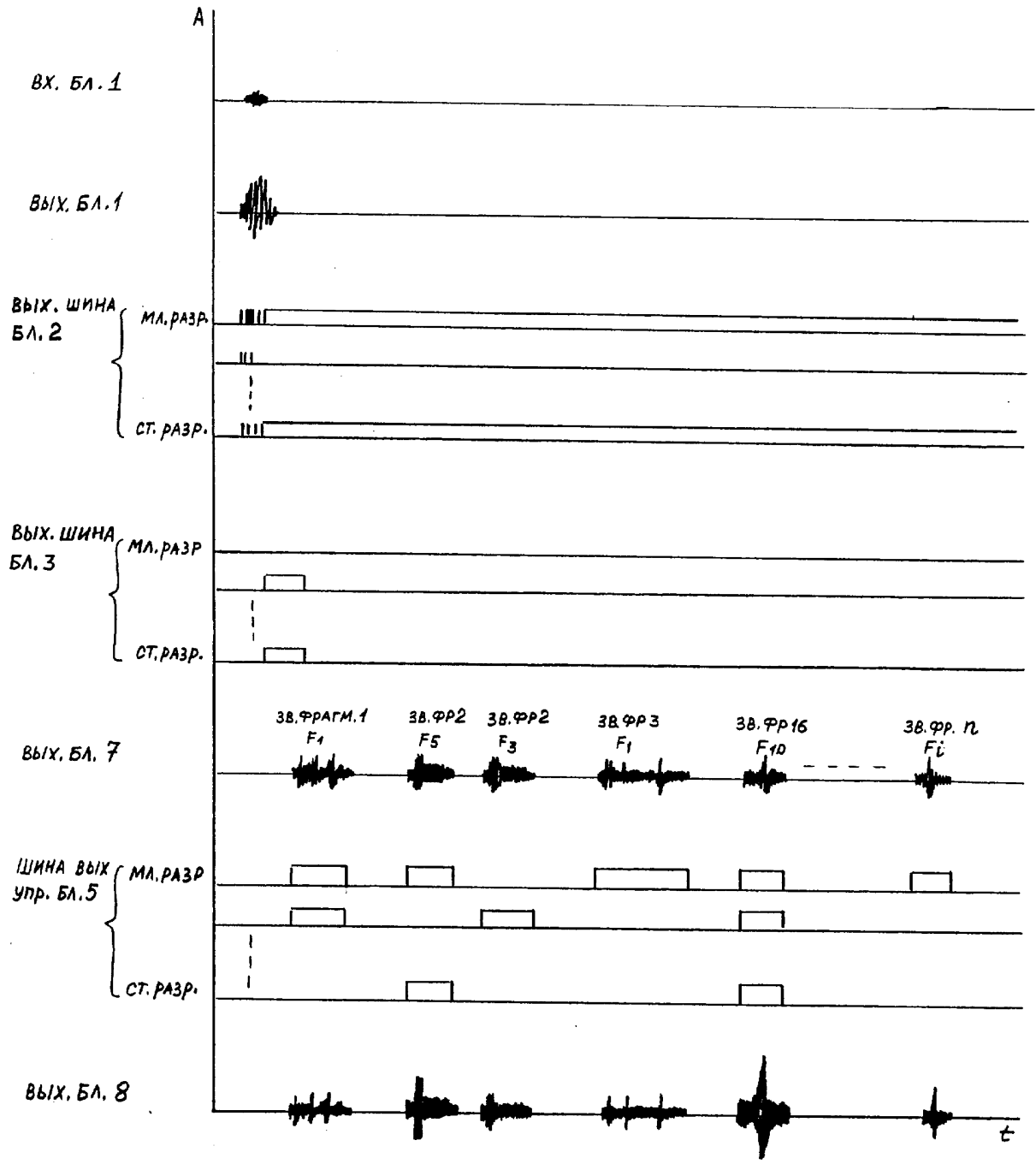


Фиг 1

11

95105040

Устройство формирования звукового сигнала.



Фиг. 2