

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8193

(13) U

(46) 2012.04.30

(51) МПК

H 04K 3/00 (2006.01)

G 10L 19/14 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО СИНТЕЗА РЕЧЕПОДОБНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ОТ УТЕЧКИ ПО ВИБРАЦИОННЫМ И АКУСТИЧЕСКИМ КАНАЛАМ

(21) Номер заявки: u 20110834

(22) 2011.10.27

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный уни-
верситет информатики и радиоэлек-
троники" (ВУ)

(72) Авторы: Зельманский Олег Борисович;
Давыдов Андрей Геннадьевич; Давы-
дов Геннадий Владимирович; Лынь-
ков Леонид Михайлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государствен-
ный университет информатики и
радиоэлектроники" (ВУ)

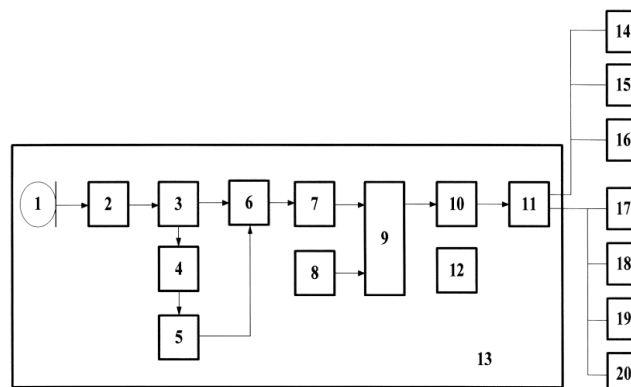
(57)

Устройство синтеза речеподобных сигналов для защиты речевой информации от утечки по вибрационным и акустическим каналам, содержащее генератор речеподобных сигналов, усилитель, блок управления, блок питания, корпус, акустические и вибрационные преобразователи, установленные на ограждающие элементы конструкций защищаемых помещений, генератор "белого шума" и сумматор сигналов "белого шума" и речеподобных сигналов с их отношением от 3 до 15 дБ, отличающееся тем, что в него введены микрофон, блоки детектирования речи, верификации диктора по голосу, сегментирования речи, классификации речи и база аллофонов дикторов, соединенные последовательно, причем выход базы аллофонов дикторов подключен к входу генератора речеподобных сигналов, второй выход блока верификации диктора по голосу подключен ко второму входу базы аллофонов дикторов.

(56)

1. Патент РФ 2296377 С2, МПК G 10L 19/14, 2007.

2. Патент РБ на полезную модель 3053, МПК H 04K 3/00, G 10K 11/00, 2006.



ВУ 8193 U 2012.04.30

Полезная модель относится к устройствам защиты речевой информации по средствам ее маскирования речеподобными сигналами, синтезируемыми непосредственно из речи участников переговоров в режиме реального времени, и может быть использована для защиты речевой информации от утечки по вибрационным и акустическим каналам, снижая вероятность обнаружения и выделения речевой информации.

Известен способ анализа и синтеза речи [1], включающий в себя аналого-цифровое преобразование речевого сигнала, сегментацию речевого сигнала на элементарные речевые фрагменты, определение вокализованности каждого сегмента, определение частоты основного тона и параметров спектра, анализ и изменение параметров спектра, приведение периодов основного тона речевого сигнала к нулевой начальной фазе путем переноса момента начала оцифровки речевого сигнала в каждом периоде в точку пересечения огибающей с нулевым уровнем амплитуды с последующим сглаживанием искажений, возникающих на стыках периодов, причем в случае необходимости осуществляют передискретизацию приведенных периодов, синтез речевой последовательности, воспроизведение полученного сигнала.

Основными недостатками известного способа являются отсутствие детектирования речи, позволяющего обнаружить появление речи и автоматически начать процесс анализа и синтеза речи, а также отсутствие возможности использовать ранее сегментированные и обработанные сигналы.

Наиболее близким к предлагаемой полезной модели является устройство защиты речевой информации от утечки по вибрационным и акустическим каналам [2], содержащее генератор речеподобных сигналов, усилитель, блок управления, блок питания, корпус, акустические и вибрационные преобразователи, установленные на ограждающие элементы конструкций защищаемых помещений, генератор "белого шума" и сумматор сигналов "белого шума" и речеподобных сигналов с их отношением от 3 до 15 дБ.

Недостатком устройства является отсутствие механизмов автоматического запуска в момент начала разговора и настройки генерируемых сигналов под конкретных дикторов.

Задачей данной полезной модели является снижение вероятности обнаружения и выделения речевой информации в защищаемом помещении за счет использования сложного маскирующего сигнала, формируемого непосредственно из речи участников разговора в режиме реального времени, обеспечение автоматического запуска устройства в момент начала разговора, а также осуществление верификации диктора по голосу для использования ранее сформированной базы аллофонов данного диктора.

Вышеуказанная задача решается тем, что в устройство синтеза речеподобных сигналов для защиты речевой информации от утечки по вибрационным и акустическим каналам, содержащее генератор речеподобных сигналов, усилитель, блок управления, блок питания, корпус, акустические и вибрационные преобразователи, установленные на ограждающие элементы конструкций защищаемых помещений, генератор "белого шума" и сумматор сигналов "белого шума" и речеподобных сигналов с их отношением от 3 до 15 дБ, введены микрофон, блоки детектирования речи, верификации диктора по голосу, сегментирования речи, классификации речи и база аллофонов дикторов, соединенные последовательно, причем выход базы аллофонов дикторов подключен к входу генератора речеподобных сигналов, второй выход блока верификации диктора по голосу подключен ко второму входу базы аллофонов дикторов.

За счет введения блока детектирования речи устройство анализирует окружающую акустическую обстановку и в случае обнаружения речи автоматически запускает процесс генерирования маскирующих сигналов. Блоки сегментирования и классификации речи обеспечивают формирование базы аллофонов, участвующих в разговоре дикторов в режиме реального времени. Блок верификации диктора по голосу позволяет установить, имеется ли уже сформированная база аллофонов для данного диктора, и использовать ее для генерирования речеподобного сигнала.

На фигуре изображена структурная схема устройства синтеза речеподобных сигналов для защиты речевой информации от утечки по вибрационным и акустическим каналам.

BY 8193 U 2012.04.30

В соответствии с фигурой устройство синтеза речеподобных сигналов для защиты речевой информации от утечки по вибрационным и акустическим каналам содержит: микрофон 1, блок детектирования речи 2, блок верификации диктора по голосу 3, блок сегментации речи 4, блок классификации речи 5, базу аллофонов дикторов 6, генератор речеподобных сигналов 7, генератор "белого шума" 8, сумматор сигналов 9, блок управления 10, усилитель мощности 11, блок питания 12, корпус 13, акустические преобразователи 14, 15, 16 и вибрационные преобразователи 17, 18, 19, 20, установленные на ограждающих элементах конструкций защищаемых помещений.

Микрофон 1, блок детектирования речи 2, блок верификации диктора по голосу 3, блок сегментации речи 4, блок классификации речи 5, база аллофонов дикторов 6 и генератор речеподобных сигналов 7 соединены последовательно, при этом второй выход блока верификации диктора по голосу 3 соединен со вторым входом базы аллофонов дикторов 6. Генератор речеподобных сигналов 7 и генератор "белого шума" 8 подключены на входы сумматора сигналов 9, а выход сумматора сигналов 9 подключен к блоку управления 10. С выхода блока управления 10 маскирующий сигнал подается на усилитель мощности 11, к которому подключены акустические преобразователи 14, 15, 16 и вибрационные преобразователи 17, 18, 19, 20.

Блок питания 12 обеспечивает электрической энергией все компоненты устройства, размещенные в одном корпусе 13.

Работа устройства происходит следующим образом. Микрофон 1 улавливает все изменения акустической обстановки и передает их на анализ в блок детектирования речи 2, который в случае обнаружения речи выделяет ее из сигнала и передает в блок верификации диктора по голосу 3. Блок верификации диктора по голосу обеспечивает подтверждение личности говорящего на основе его уникальных голосовых характеристик и в случае, если для данного диктора уже имеется ранее сформированная база аллофонов, генерирует для базы аллофонов дикторов 6 соответствующий управляющий сигнал. В противном случае речь передается в блок сегментирования речи 4 для разбиения ее на фонетические единицы (аллофоны), которые далее классифицируются в блоке классификации речи 5 и поступают в базу аллофонов дикторов 6, где формируется новая база аллофонов для данного диктора. На основе базы аллофонов генератор речеподобных сигналов 7 формирует сигналы по всем формальным признакам речи (всплесковый характер, наличие слов, промежутков между словами, частотный диапазон), которые поступают на сумматор сигналов 9 и складываются с сигналами, поступающими с генератора "белого шума" 8, в пропорциях по среднеквадратичному значению, равных от 3 до 15 дБ. С выхода сумматора 9 сложный маскирующий сигнал поступает на блок управления 10, который управляет уровнем маскирующих сигналов в зависимости от громкости речи в защищаемом помещении, и далее на усилитель мощности 11 для усиления маскирующих сигналов по мощности. К выходу усилителя мощности 11 подключены акустические преобразователи 14, 15, 16, установленные, например, в вентиляционных каналах и дверных тамбурах защищаемого помещения, и вибрационные преобразователи 17, 18, 19, 20, закрепленные на оконных стеклах, стенах, потолке, полу, трубах коммуникаций (водоснабжения, отопления и др.). Акустические преобразователи 14, 15, 16 создают маскирующую речевой сигнал акустическую помеху, а вибрационные преобразователи 17, 18, 19, 20 создают вибрационную помеху в ограждающих элементах конструкций помещения, тем самым обеспечивая маскировку речевого информационного сигнала.

Применение предлагаемого технического решения позволяет защитить акустическую информацию от утечки по вибрационным и акустическим каналам благодаря автоматическому запуску устройства в момент начала разговора и настройке генерируемых маскирующих сигналов под конкретных дикторов.