



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 206 174** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 03 G 3/20**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001105990/09, 05.03.2001

(24) Дата начала действия патента: 05.03.2001

(43) Дата публикации заявки: 20.02.2003

(46) Дата публикации: 10.06.2003

(56) Ссылки: US 5615270 A, 25.03.1997.
Автомобильная навигационная аудиосистема
VDO Dayton MS 4100 "Стерео и видео". Журнал
по аудио и видеотехнике. 09.09.2000. US
5267323 A, 30.11.1993. US 4677389 A,
23.01.1989.

(98) Адрес для переписки:
119296, Москва, а/я 98, Пат. пов. Л.Г.Багяну,
рег. № 131

(71) Заявитель:
Журин Дмитрий Вячеславович,
Смирнов Александр Витальевич

(72) Изобретатель: Журин Д.В.,
Смирнов А.В.

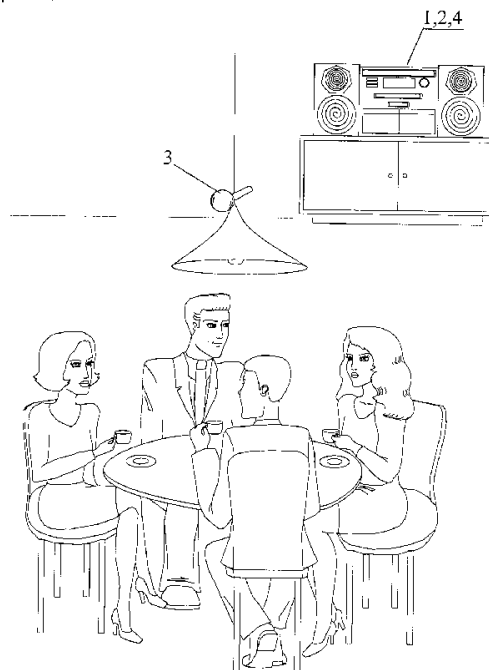
(73) Патентообладатель:
Журин Дмитрий Вячеславович,
Смирнов Александр Витальевич

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГРОМКОСТИ ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57)

Изобретение относится к области радиоэлектроники, в частности к звуковоспроизводящей аппаратуре. Технический результат заключается в расширении функциональных возможностей способа регулирования громкости звуковоспроизведения. Для этого до регулировки громкости звуковоспроизведения задают верхний и нижний уровни громкости, при регулировке громкости в случае наличия голосов людей устанавливают ее на нижний заданный уровень громкости, а в случае отсутствия голосов людей - на верхний заданный уровень громкости. Кроме того, в системе регулирования громкости звуковоспроизведения блок анализа и управления выполнен с возможностью формирования на его выходе сигнала управления, обеспечивающего уменьшение громкости в блоке звуковоспроизведения в соответствии с первой заданной функцией времени до нижнего заданного уровня при обнаружении признаков голосов людей и увеличение громкости в блоке звуковоспроизведения в соответствии со второй заданной функцией времени до верхнего заданного уровня при отсутствии признаков голосов людей. 3 с. и 18 з.п.

ф-лы, 10 ил.



Фиг. 1

RU 2 206 174 C2

RU 2 206 174 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 206 174** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.⁷ **H 03 G 3/20**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

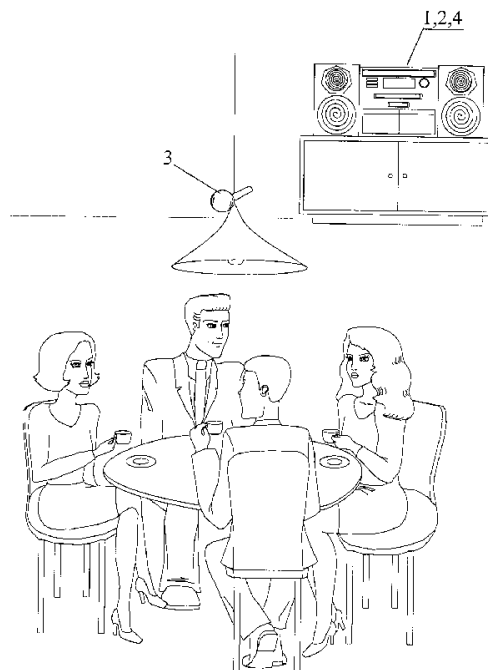
(21), (22) Application: 2001105990/09, 05.03.2001
(24) Effective date for property rights: 05.03.2001
(43) Application published: 20.02.2003
(46) Date of publication: 10.06.2003
(98) Mail address:
119296, Moskva, a/ja 98, Pat.pov.
L.G.Bagjanu, reg.№ 131

(71) Applicant:
**Zhurin Dmitrij Vjacheslavovich,
Smirnov Aleksandr Vital'evich**
(72) Inventor: **Zhurin D.V.,
Smirnov A.V.**
(73) Proprietor:
**Zhurin Dmitrij Vjacheslavovich,
Smirnov Aleksandr Vital'evich**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING SOUND REPRODUCTION VOLUME**

(57) Abstract:

FIELD: radio electronics; sound reproducing equipment. SUBSTANCE: upper and lower levels of volume are preset in advance; during sound reproduction volume control volume is set to lower preset level in presence of human voices and in absence of such voices volume is set to upper level. In addition analyzing and control unit incorporated in sound-reproduction volume control system is designed for generating control signal across its output which ensures volume reduction in sound-reproduction unit in compliance with first preset function of time to lower preset level in case human voices are detected and in compliance with second preset function of time to upper preset level in absence of any signs of human voices. EFFECT: enlarged functional capabilities. 21 cl, 10 dwg



Фиг.1

RU 2 206 174 C2

RU 2 206 174 C2

Изобретение относится к области радиоэлектроники, в частности к звуковоспроизводящей аппаратуре, и может быть использовано при проектировании звуковоспроизводящих устройств с автоматической регулировкой громкости звучания в зависимости от наличия других источников звуков, а также при проектировании устройств дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры.

Известен способ регулирования громкости звуковоспроизводящей аппаратуры, в соответствии с которым при звуковоспроизведении осуществляют контроль наличия звуков в определенной области пространства и в соответствии с результатами контроля осуществляют регулировку громкости звуковоспроизведения (Патент США 5615270, МКИ 7 Н 03 G 3/24, 1997).

Известный способ обеспечивает увеличение громкости звуковоспроизведения при наличии посторонних звуков, воспринимаемых датчиком звука, и способствует получению оптимального уровня громкости воспроизведения музыки или звучания радиоприемника, например, в салоне автомобиля. При возрастании уровня посторонних звуков (шума, создаваемого двигателем, и т.п.) громкость звуковоспроизведения увеличивается, а при уменьшении уровня посторонних звуков - уменьшается.

Недостатком известного способа являются его ограниченные функциональные возможности. Способ не включает контроль наличия голосов людей, в первую очередь речи в определенной области пространства, поэтому разговор людей, находящихся в этой зоне, воспринимается как посторонний звук, что приводит к увеличению громкости звуковоспроизведения. В результате для получения приемлемых условий для разговора пользователи должны регулировать громкость вручную.

По технической сущности наиболее близким к заявляемому способу является способ регулирования громкости звуковоспроизведения, в соответствии с которым при звуковоспроизведении осуществляют контроль наличия звуков голосов людей в определенной области пространства и в соответствии с результатами контроля осуществляют регулировку громкости звуковоспроизведения (Патент США 4677389, МКИ 7 Н 03 G 3/20, 1987).

Известный способ позволяет регулировать громкость воспроизводимого звука, например музыки, в зависимости от наличия посторонних звуков и их громкости. При обнаружении в контрольном сигнале с датчика звука составляющих, создаваемых посторонними звуками, но не речью, уровень громкости звуковоспроизведения увеличивается, чтобы слышимость воспроизводимых звуков была достаточной. При обнаружении в указанном контрольном сигнале составляющих, созданных речью, уровень громкости воспроизводимого звука остается неизменным, чтобы не затруднять разговор.

Недостатком известного способа являются его ограниченные функциональные

возможности. Если в определенной области пространства обнаружена речь, уровень громкости звуковоспроизведения не меняется. Однако, если этот уровень громкости был установлен достаточно высоким, что естественно, если люди слушают музыку, то разговор будет затруднен. Чтобы создать условия для беседы, пользователи должны вручную уменьшать громкость звуковоспроизведения, а после окончания беседы восстанавливать исходный уровень громкости для прослушивания музыки.

Известно звуковоспроизводящее устройство, содержащее блок звуковоспроизведения, источник звукового сигнала, датчик звука и блок анализа и управления, вход которого соединен с выходом датчика звука, а вход блока звуковоспроизведения соединен с выходом источника звукового сигнала (Патент США 5615270, МКИ 7 Н 03 G 3/24, 1997).

Известное устройство обеспечивает увеличение громкости звуковоспроизведения при наличии посторонних звуков, воспринимаемых датчиком звука, и может обеспечивать оптимальный уровень громкости воспроизведения музыки или звучания радиоприемника, например, в салоне автомобиля. При возрастании уровня посторонних звуков (шума, создаваемого двигателем и т.п.) громкость воспроизведения увеличивается, а при уменьшении уровня посторонних звуков - уменьшается.

Недостатком известной системы являются ее ограниченные функциональные возможности. Разговор людей, находящихся в зоне чувствительности датчика звука, воспринимается устройством как посторонний звук, в результате чего громкость звуковоспроизведения увеличивается. Для получения приемлемых условий для разговора пользователи должны регулировать громкость вручную.

По технической сущности наиболее близкой к заявляемой является система регулирования громкости звуковоспроизведения, содержащая блок звуковоспроизведения, источник звукового сигнала, датчик звука и блок анализа и управления, вход которого соединен с выходом датчика звука, а выход соединен со входом управления громкостью блока звуковоспроизведения, вход которого соединен с выходом источника звукового сигнала, при этом блок анализа и управления выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, и с возможностью формирования на его выходе сигнала управления в зависимости от результата обнаружения признаков голосов людей (Патент США 4677389, МКИ 7 Н 03 G 3/20, 1987).

Известная система анализирует контрольный сигнал с датчика звука и управляет громкостью звуковоспроизведения, например музыки, в зависимости от наличия посторонних звуков и их громкости. При обнаружении в контрольном сигнале составляющих, создаваемых посторонними звуками, но не речью, уровень громкости воспроизводимого звука увеличивается, чтобы слышимость этого звука была достаточной на фоне посторонних звуков. При

обнаружении в контрольном сигнале составляющих, созданных речью, уровень громкости воспроизводимого звука остается неизменным, чтобы не затруднять разговор.

Недостатком известной системы являются ее ограниченные функциональные возможности. Если обнаружена речь, уровень громкости воспроизводимого звука не меняется. Однако, если этот уровень громкости был установлен достаточно высоким, что естественно, если люди слушают музыку, то разговор будет затруднен. Чтобы создать условия для беседы, пользователи оказываются вынужденными вручную уменьшать громкость звуковоспроизведения, а после окончания беседы восстанавливать исходный уровень громкости для прослушивания музыки.

Известно устройство дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры, содержащее последовательно соединенные датчик звука, блок анализа и управления, блок формирования команд и передатчик (Патент США 5386478, МКИ 7 Н 03 G 5/00, 1995). Известное устройство дистанционного управления воспринимает и анализирует звуки, создаваемые звуковоспроизводящей аппаратурой, и, формируя и передавая соответствующие команды дистанционного управления, обеспечивает оптимальные параметры звука в месте нахождения пользователя.

Недостатком известного устройства дистанционного управления являются его ограниченные функциональные возможности, так как оно не может обнаруживать в определенной области пространства голоса людей, в частности речь, и управлять громкостью звуковоспроизведения в зависимости от результатов обнаружения.

По технической сущности наиболее близким к заявляемому является устройство дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры, содержащее последовательно соединенные датчик звука, блок анализа и управления, блок формирования команд и передатчик (Патент США 5267323, МКИ 7 Н 03 G 3/20 1993).

Известное устройство может воспринимать голоса людей и распознавать подаваемые голосом команды, формируя затем соответствующие коды команд и передавая их на управляемую звуковоспроизводящую аппаратуру.

Недостатком известного устройства дистанционного управления являются его ограниченные функциональные возможности, так как оно не может регулировать громкость звуковоспроизведения в зависимости от результатов обнаружения голосов людей, в частности речи, в определенной области пространства.

Техническим результатом настоящих изобретений является создание способа регулирования громкости звуковоспроизведения и устройств для его реализации с расширенными функциональными возможностями, обеспечивающих автоматическое уменьшение громкости воспроизводимого звука до нижнего заданного уровня при обнаружении в определенной области пространства голосов людей и автоматическое увеличение громкости

воспроизводимого звука до верхнего заданного уровня при отсутствии голосов людей в определенной области пространства.

Для решения поставленной технической задачи в способе регулирования громкости звуковоспроизведения, в соответствии с которым при звуковоспроизведении осуществляют контроль наличия звуков голосов людей в определенной области пространства и в соответствии с результатами контроля осуществляют регулировку громкости звуковоспроизведения, согласно изобретению до регулировки громкости задают верхний и нижний уровни громкости, при регулировке громкости в случае наличия голосов людей устанавливают ее на нижний заданный уровень громкости, а в случае отсутствия голосов людей - на верхний заданный уровень громкости, при этом изменение громкости от верхнего заданного уровня громкости до нижнего выполняют в соответствии с первой заданной функцией времени, а изменение громкости от нижнего заданного уровня громкости до верхнего выполняют в соответствии со второй заданной функцией времени.

Кроме того, первая и/или вторая заданные функции времени содержат по меньшей мере один временной участок, в течение которого уровень громкости не изменяется, и следующий за ним другой временной участок, в течение которого уровень громкости монотонно изменяется.

Помимо этого, вышеуказанные первую и/или вторую заданные функции времени формируют в зависимости от параметров обнаруженных звуков голосов людей.

Кроме того, контроль наличия звуков голосов людей включает преобразование звуков в определенной области пространства в контрольный сигнал и проверку наличия в нем признаков речи.

Помимо этого, контроль наличия звуков голосов людей включает преобразование звуков в определенной области пространства в контрольный сигнал, преобразование звуков в другой области пространства в дополнительный контрольный сигнал и сравнение контрольного сигнала с дополнительным контрольным сигналом.

Кроме того, при сравнении контрольного сигнала с дополнительным контрольным сигналом в каждом из них выделяют переменное напряжение огибающей сигнала и измеряют в этом переменном напряжении долю частотных составляющих, попадающих в заданный диапазон частот, и сравнивают результаты указанных измерений между собой.

Кроме того, для решения поставленной технической задачи в системе регулирования громкости звуковоспроизведения, содержащей блок звуковоспроизведения, источник звукового сигнала, датчик звука и блок анализа и управления, вход которого соединен с выходом датчика звука, а выход соединен со входом управления громкостью блока звуковоспроизведения, вход которого соединен с выходом источника звукового сигнала, при этом блок анализа и управления выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, и с возможностью формирования на его выходе сигнала

управления в зависимости от результата обнаружения признаков голосов людей, согласно изобретению, блок анализа и управления выполнен с возможностью формирования на его выходе сигнала управления, обеспечивающего уменьшение громкости в блоке звуковоспроизведения в соответствии с первой заданной функцией времени до нижнего заданного уровня при обнаружении признаков голосов людей и увеличение громкости в блоке звуковоспроизведения в соответствии со второй заданной функцией времени до верхнего заданного уровня при отсутствии признаков голосов людей.

Помимо этого, датчик звука выполнен с возможностью контроля уровня звуков в определенной области пространства.

Кроме того, блок анализа и управления содержит последовательно соединенные блок выделения признаков, измерительный блок и формирователь сигнала управления, выход которого является выходом блока анализа и управления, входом которого является вход блока выделения признаков.

Помимо этого, блок выделения признаков содержит последовательно соединенные полосовой фильтр, детектор и фильтр низких частот, выход которого является выходом блока выделения признаков, входом которого является вход полосового фильтра.

Кроме того, блок анализа и управления конструктивно расположен в отдельном от блока звуковоспроизведения корпусе.

Помимо этого, корпус блока анализа и управления является корпусом пульта дистанционного управления блоком звуковоспроизведения.

Кроме того, блок анализа и управления снабжен входом опорного сигнала, соединенным с выходом источника звукового сигнала, и выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на его вход опорного сигнала.

Помимо этого, блок анализа и управления содержит последовательно соединенные блок вычитания, блок выделения признаков, измерительный блок и формирователь сигнала управления, выход которого является выходом блока анализа и управления, входом и входом опорного сигнала которого являются первый и второй входы блока вычитания соответственно.

Кроме того, блок выделения признаков содержит последовательно соединенные детектор огибающей, полосовой фильтр, детектор и фильтр низких частот, выход которого является выходом блока выделения признаков, входом которого является вход детектора огибающей.

Помимо этого, система регулирования громкости звуковоспроизведения снабжена дополнительным датчиком звука, выход которого соединен с дополнительным входом блока анализа и управления, который выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на его дополнительный вход.

Кроме того, блок анализа и управления содержит первый и второй детекторы, первый и второй измерительные блоки, блок

сравнения и формирователь сигнала управления, причем входы первого и второго детекторов являются первым и вторым входами блока анализа и управления соответственно, а их выходы соединены со входами первого и второго измерительных блоков соответственно, выходы которых подключены к первому и второму входам блока сравнения соответственно, выход которого подключен ко входу формирователя сигнала управления, выход которого является выходом блока анализа и управления.

Помимо этого, каждый измерительный блок содержит полосовой фильтр, первый и второй детекторы и блок деления, выход которого является выходом измерительного блока, вход которого подключен ко входам второго детектора и полосового фильтра, выход которого через первый детектор соединен с первым входом блока деления, второй вход которого соединен с выходом второго детектора.

Кроме того, для решения поставленной технической задачи в устройстве дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры, содержащем последовательно соединенные датчик звука, блок анализа и управления, блок формирования команд и передатчик, согласно изобретению блок анализа и управления выполнен с возможностью формирования на его выходе первого сигнала управления при обнаружении в сигнале с датчика звука признаков голосов людей и возможностью формирования на его выходе второго сигнала управления при отсутствии в сигнале с датчика звука признаков голосов людей, а блок формирования команд выполнен с возможностью формирования по меньшей мере одной команды дистанционного управления для уменьшения громкости при появлении на его входе первого сигнала управления и с возможностью формирования по меньшей мере одной команды дистанционного управления для увеличения громкости при появлении на его входе второго сигнала управления.

Помимо этого, устройство дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры снабжено приемником опорного сигнала, выход которого соединен со входом опорного сигнала блока анализа и управления, который выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на вход опорного сигнала.

Кроме того, устройство дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры снабжено дополнительным датчиком звука, выход которого соединен с дополнительным входом блока анализа и управления, который выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала, с сигналом, поступающим на его дополнительный вход.

Сущность изобретения заключается в том, что при обнаружении в определенной области пространства голосов людей, в частности речи, громкость звуковоспроизведения уменьшают до нижнего заданного уровня, а в случае отсутствия указанных звуков громкость

звукоспроизведения увеличивают до верхнего заданного уровня. Законы изменения громкости во времени при ее уменьшении и при ее увеличении определяются заданными функциями времени. Это достигается благодаря особенностям выполнения блоков анализа и управления в устройствах по настоящему изобретению. Контроль наличия в заданной области пространства голосов людей, в частности речи, выполняется путем выделения соответствующих признаков в контрольном сигнале с датчика звука. Используется также сравнение контрольного сигнала с датчика звука с сигналом источника звукового сигнала или с сигналом дополнительного датчика звука.

Сравнение заявленного изобретения с прототипом позволяет утверждать о соответствии критерию "новизна", а отсутствие в известных аналогах отличительных признаков заявляемого изобретения говорит о соответствии критерию "изобретательский уровень". Предварительные испытания позволяют судить о возможности промышленного использования.

На фиг.1 представлены общий вид предложенной системы регулирования громкости звукоспроизведения и иллюстрация ее использования, на фиг.2 - структурная схема системы, на фиг.3 - структурная схема первого варианта блока анализа и управления, на фиг.4 - структурная схема второго варианта блока анализа и управления, на фиг.5 - структурная схема третьего варианта, блока анализа и управления, на фиг.6 - блок-схема программы работы микропроцессора в системе регулирования громкости, на фиг.7 - структурная схема устройства дистанционного управления, на фиг.8 - внешний вид устройства дистанционного управления, на фиг.9 - блок-схема программы работы микропроцессора в устройстве дистанционного управления, на фиг.10 - иллюстрация использования устройства дистанционного управления.

Способ регулирования громкости звукоспроизведения выполняется следующим образом.

При звукоспроизведении осуществляют контроль наличия звуков голосов людей в определенной области пространства, в которой могут находиться беседующие люди. Одновременно в соответствии с результатами контроля осуществляют регулировку громкости звукоспроизведения. При этом до регулировки громкости задают верхний и нижний уровни громкости. В процессе регулировки громкости в случае наличия голосов людей устанавливают ее на нижний заданный уровень громкости, а в случае отсутствия голосов людей - на верхний заданный уровень громкости. Изменение громкости от верхнего заданного уровня громкости до нижнего выполняют в соответствии с первой заданной функцией времени, а изменение громкости от нижнего заданного уровня громкости до верхнего выполняют в соответствии со второй заданной функцией времени.

Вышеуказанные первая и/или вторая заданные функции времени могут содержать по меньшей мере один временной участок, в

течение которого уровень громкости не изменяется, и следующий за ним другой временной участок, в течение которого уровень громкости монотонно изменяется. При монотонном увеличении уровня громкости в каждый следующий момент времени громкость больше, чем в предыдущий момент времени. Аналогично при монотонном уменьшении уровня громкости в каждый следующий момент времени громкость меньше, чем в предыдущий.

Вышеуказанные первая и/или вторая заданные функции времени могут формироваться в зависимости от параметров обнаруженных звуков голосов людей. Например, чем громче голос, обнаруженный в определенной области пространства, тем быстрее может изменяться первая заданная функция времени, и, следовательно, быстрее уменьшается громкость звукоспроизведения после обнаружения этого голоса.

Контроль наличия звуков голосов людей может включать преобразование звуков в определенной области пространства в контрольный сигнал и проверку наличия в нем признаков речи, например контроль уровня спектральных составляющих в диапазоне 200...1200 Гц, что соответствует диапазону основных тонов человеческих голосов при произнесении гласных. Голоса людей считаются обнаруженными, если уровень указанных спектральных составляющих превышает заданный порог.

Контроль наличия звуков голосов людей может также включать преобразование звуков в определенной области пространства в контрольный сигнал, преобразование звуков в другой области пространства в дополнительный контрольный сигнал и сравнение контрольного сигнала с дополнительным контрольным сигналом.

При сравнении контрольного сигнала с дополнительным контрольным сигналом в каждом из них может выделяться переменное напряжение огибающей сигнала, в котором затем может измеряться доля частотных составляющих, попадающих в заданный диапазон частот, характерный для сигналов, создаваемых голосами людей. Например, это может быть диапазон частот 2...8 Гц, соответствующий частотам фонем. Далее результаты измерений для обоих сигналов сравниваются между собой, и по результату сравнения делается вывод о наличии голосов людей в определенной области пространства. Голоса людей считаются обнаруженными, если доля указанных частотных составляющих в контрольном сигнале превышает долю этих же частотных составляющих в дополнительном контрольном сигнале не менее чем на заданную пороговую величину.

Более подробно выполнение операций способа по настоящему изобретению раскрывается через описание системы регулирования громкости и устройства дистанционного управления, реализующих способ.

Система регулирования громкости звукоспроизведения содержит (фиг.1 и 2 источник 1 звукового сигнала, блок 2 звукоспроизведения, датчик 3 звука и блок 4 анализа и управления. Выход источника 1

звукового сигнала соединен со входом блока 2 звуковоспроизведения. Вход блока 4 анализа и управления соединен с выходом датчика 3 звука, а выход соединен со входом управления громкостью блока 2 звуковоспроизведения. Блок 4 анализа и управления выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, и с возможностью формирования на его выходе сигнала управления в зависимости от результата обнаружения признаков голосов людей. При этом блок 4 анализа и управления выполнен с возможностью формирования на его выходе сигнала управления, обеспечивающего уменьшение громкости в блоке 2 звуковоспроизведения в соответствии с первой заданной функцией времени до нижнего заданного уровня при обнаружении признаков голосов людей и увеличение громкости в блоке 2 звуковоспроизведения в соответствии со второй заданной функцией времени до верхнего заданного уровня при отсутствии признаков голосов людей.

Конструктивно источник 1 звукового сигнала, блок 2 звуковоспроизведения и блок 4 анализа и управления могут быть выполнены в виде музыкального центра. Источником 1 звукового сигнала при этом может быть радиоприемник, магнитофон, проигрыватель компакт-дисков. Возможно выполнение источника 1 звукового сигнала, блока 2 звуковоспроизведения и блока анализа и управления в виде комплекса видеоаппаратуры, включающего телевизор, видеоманитон, DVD-плеер и т.п.

Блок 2 звуковоспроизведения может состоять из усилителя 5 и громкоговорителя 6. Усилитель 5 может иметь обычную регулировку громкости звуковоспроизведения с помощью ручки или пульта дистанционного управления и дополнительную регулировку громкости путем подачи сигнала управления в виде постоянного напряжения на вход управления громкостью. В этом случае усилитель 5 должен содержать по меньшей мере один каскад, усиление которого управляется поступающим на него управляющим сигналом в виде постоянного напряжения. Блок 2 звуковоспроизведения может также содержать микропроцессор, осуществляющий наряду с другими функциями регулировку громкости. В этом случае входом управления громкостью может быть один из входов (портов ввода/вывода) этого микропроцессора, а сигнал управления может иметь вид цифрового кода.

Питание всех блоков устройства может осуществляться от обычного сетевого источника напряжения питания.

Система регулирования громкости звуковоспроизведения может быть как одноканальной (монофонической), так и многоканальной (стереофонической, квадрофонической и т.д.). В последнем случае выход источника 1 звуковых сигналов, вход блока 2 звуковоспроизведения и второй вход блока 4 анализа и управления содержат по несколько контактов (клемм), через каждый из которых поступает сигнал одного из звуковых каналов. Громкоговоритель 6 при этом может состоять из нескольких акустических колонок по числу звуковых каналов.

Датчик 3 звука может быть выполнен в

виде микрофона, соединенного с усилителем, который конструктивно может быть расположен в блоке 4 анализа и управления.

Датчик 3 звука может быть выполнен с возможностью контроля уровня звуков в определенной области пространства. Это свойство может обеспечиваться формой диаграммы направленности датчика 3 звука и/или его расположением в пространстве.

Блок 4 анализа и управления может быть конструктивно расположен в отдельном корпусе, находящемся на некотором расстоянии от блока 2 звуковоспроизведения. Связь выхода блока 4 анализа и управления со входом управления громкостью блока 2 звуковоспроизведения при этом может осуществляться по проводам или без проводов с применением ИК-лучей, радиоволн, ультразвука и т. п. Например, корпус блока 4 анализа и управления может быть корпусом пульта дистанционного управления блоком 2 звуковоспроизведения. В этом же пульте может быть расположен и датчик 3 звука. Питание блока 4 анализа и управления в этом варианте выполнения может осуществляться от батареек или аккумуляторов. Возможно и питание от сети переменного тока через трансформатор, выпрямитель и стабилизатор.

Блок 4 анализа и управления (первый вариант его выполнения) может содержать (фиг.3) последовательно соединенные блок 7 выделения признаков, измерительный блок 8 и формирователь 9 сигнала управления, выход которого является выходом блока 4 анализа и управления, входом которого является вход блока 7 выделения признаков.

Блок 7 выделения признаков может содержать последовательно соединенные полосовой фильтр 10, детектор 11 и фильтр 12 низких частот, выход которого является выходом блока 7 выделения признаков, входом которого является вход полосового фильтра 10.

Полосовой фильтр 10 выделяет полосу частот, характерную для звуковых колебаний при произнесении человеком гласных звуков, например 200...1200 Гц. Детектор 11 выделяет среднеквадратическое или средневыпрямленное значение поступающего на него переменного напряжения. Фильтр 12 низких частот сглаживает пульсации и обеспечивает требуемую постоянную времени изменения напряжения на выходе блока 7 выделения признаков. В описанном случае выделяемым признаком будет среднеквадратическое или средневыпрямленное значение сигнала, поступающего на блок 4 анализа и управления, измеренное в полосе частот, выделяемой полосовым фильтром 10.

Измерительный блок 8 может быть выполнен в виде аналого-цифрового преобразователя (АЦП), на входе которого может быть включен усилитель с регулируемым начальным смещением и коэффициентом усиления.

Формирователь 9 сигнала управления может содержать микропроцессор, один из портов ввода/вывода которого является входом формирователя 9, а к другому порту ввода/вывода подключены последовательно соединенные цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и усилитель постоянного тока (УПТ), выход которого

является выходом формирователя 9. УПТ может иметь регулировки смещения начального уровня и усиления. Микропроцессор может быть, например, типа PIC16F83 производства фирмы Microchip (США). Блок-схема программы, выполняемой микропроцессором, будет описана ниже.

Функции формирователя 9 может выполнять и микропроцессор, управляющий работой блока 2 звуковоспроизведения и источника 1 звукового сигнала. Один из входов этого микропроцессора в этом случае может быть соединен с выходом измерительного блока 8. Возможен также вариант выполнения всего блока 4 анализа и управления на основе цифрового процессора обработки сигналов (ЦПОС) или микропроцессора. В этом случае функции всех блоков, входящих в блок 4 анализа и управления, выполняются программно. Данный вариант выполнения, особенно удобный в случае использования источника 1 звукового сигнала с цифровым выходом, здесь не описывается.

Блок 4 анализа и управления может быть снабжен входом опорного сигнала, соединенным с выходом источника 1 звукового сигнала (фиг.2), и выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на его вход опорного сигнала.

В этом случае блок 4 анализа и управления (второй вариант его выполнения) может содержать (фиг.4) последовательно соединенные блок 13 вычитания, блок 14 выделения признаков, измерительный блок 8 и формирователь 9 сигнала управления, выход которого является выходом блока 4 анализа и управления, первым и вторым входами которого являются первый и второй входы блока 13 вычитания соответственно.

Блок 13 вычитания может содержать аналоговый вычитатель, в котором сигнал, поступающий на второй вход блока 13 вычитания, вычитается из сигнала, поступающего на его первый вход. Блок 13 вычитания может быть снабжен средствами настройки коэффициентов передачи по его первому и второму входам. В случае стереофонического устройства звуковоспроизведения блок 13 вычитания может также содержать сумматор, который формирует сумму взятых с настраиваемыми весовыми коэффициентами сигналов звуковых каналов, поступающих на второй вход указанного блока.

Блок 13 вычитания может также быть выполнен, как в устройстве по Патенту США 5615270, 1997 г., и содержать адаптивные цифровые фильтры, через которые пропускаются сигналы звуковых каналов со второго входа, вычитаемые затем из сигнала с первого входа указанного блока. В этом случае блок 13 вычитания может быть выполнен на основе ЦПОС, в котором все операции над сигналами выполняются в цифровой форме. На двух входах ЦПОС, образующих первый и второй входы блока 13 вычитания, должны быть включены АЦП, а на выходе ЦПОС, образующем выход блока 13 вычитания, должен быть включен ЦАП. Если сигналы с источника 1 звукового сигнала поступают в цифровой форме, то АЦП на

втором входе блока 13 вычитания не нужен. Применение адаптивных фильтров позволяет автоматически застраивать коэффициенты передачи для сигналов звуковых каналов и учитывать отражения звуковых волн, излучаемых громкоговорителем 6, от стен помещения и от различных предметов, прежде чем эти звуковые волны достигнут датчика 3 звука.

Блок 14 выделения признаков может содержать (фиг.4) последовательно соединенные детектор 15 огибающей, полосовой фильтр 16, детектор 17 и фильтр 18 нижних частот. Выход фильтра 13 нижних частот является выходом блока 14 выделения признаков, входом которого является вход детектора 15 огибающей. Полосовой фильтр 16 может иметь полосу пропускания в диапазоне 2...8 Гц, что соответствует диапазону частот фонем в человеческой речи. Детектор 17 выделяет среднеквадратическое или средневыпрямленное значение переменного напряжения, поступающего на его вход.

В описанном варианте выполнения на выходе блока 14 выделения признаков формируется напряжение, величина которого показывает уровень составляющих с частотами, попадающими в диапазон частот фонем, в огибающей сигнала на входе указанного блока. Возможны варианты выполнения блока 14, обеспечивающие выделение других признаков. Например, может выполняться оценка мощности звукового сигнала в заданном диапазоне частот и величины вариации указанной мощности во времени, как в устройстве по Патенту США 5826230, 1998 г.

Измерительный блок 8 и формирователь 9 такие же, как были описаны ранее.

Система регулирования громкости звуковоспроизведения может также быть снабжена дополнительным датчиком 19 звука, выход которого соединен с дополнительным входом блока 4 анализа и управления (фиг.2), который при этом может быть выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на его дополнительный вход.

Дополнительный датчик 19 звука может содержать микрофон и усилитель, причем последний может быть расположен в блоке 4 анализа и управления. Датчик 3 звука может быть выполнен с возможностью контроля уровня звука в определенной области пространства. Дополнительный датчик 19 звука может быть выполнен с возможностью контроля уровня звука, создаваемого блоком 2 звуковоспроизведения. Указанные свойства датчика 3 звука и дополнительного датчика 19 звука могут быть обеспечены соответствующим расположением этих датчиков в пространстве или за счет соответствующих диаграмм направленности.

При наличии дополнительного датчика 19 звука блок 4 анализа и управления (третий вариант его выполнения) может содержать (фиг.5) первый и второй детекторы 20 и 21, первый и второй измерительные блоки 22 и 23, блок 24 сравнения и формирователь 9 сигнала управления. Входы первого и второго детекторов 20 и 21 являются первым и вторым входами блока 4 анализа и

управления соответственно, а их выходы соединены со входами первого и второго измерительных блоков 22 и 23 соответственно, выходы которых подключены к первому и второму входам блока 24 сравнения соответственно, выход которого соединен со входом формирователя 9 сигнала управления, выход которого является выходом блока 4 анализа и управлений.

Детекторы 20 и 21 могут быть обычными амплитудными детекторами, позволяющими выделить огибающую поступающего на них сигнала. Блок 24 сравнения может содержать аналоговый вычитатель, входы которого являются входами блока 24 сравнения, а выход соединен со входом АЦП, выход которого является выходом блока 24 сравнений. Формирователь 9 сигнала управления такой же, как в варианте блока 4 анализа и управления, показанном на фиг.3.

Первый измерительный блок 22 может содержать полосовой фильтр 25, первый и второй детекторы 26 и 27 и блок 28 деления, выход которого является выходом первого измерительного блока 22, вход которого подключен ко входам второго детектора 27 и полосового фильтра 25, выход которого через первый детектор 26 соединен с первым входом блока 28 деления, второй вход которого соединен с выходом второго детектора 27.

Второй измерительный блок 23 выполнен аналогично первому измерительному блоку 22.

Полосовой фильтр 25 выделяет полосу частот, соответствующую диапазону частот фонем в человеческой речи, обычно 2...8 Гц. Детекторы 26 и 27 могут быть выполнены в виде детекторов среднеквадратического или средневыпрямленного значений переменного напряжения. Блок 28 деления выполняет деление величины напряжения на его первом входе на величину напряжения на его втором входе.

Блок-схема программы работы микропроцессора в формирователе 9 сигнала управления (фиг.6) содержит блоки 29...44 программы.

Устройство 45 дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры (фиг.7) содержит последовательно соединенные датчик 46 звука, блок 47 анализа и управления, блок 48 формирования команд и передатчик 49. На фиг.7 показано также управляемое устройство 50, которым управляют с помощью устройства 45 дистанционного управления. Управляемым устройством 50 может быть музыкальный центр, телевизор и т.д. Передатчик 49 связан с управляемым устройством 50 с помощью ИК-лучей, или радиосвязи, или проводов, или каким-либо другим известным способом.

Блок 47 анализа и управления выполнен с возможностью формирования на его выходе первого сигнала управления при обнаружении в сигнале с датчика 46 звука признаков голосов людей и с возможностью формирования на его выходе второго сигнала управления при отсутствии в сигнале с датчика 46 звука признаков голосов людей. Блок 48 формирования команд выполнен с возможностью формирования по меньшей мере одной команды уменьшения громкости при появлении на его входе первого сигнала управления и с возможностью формирования

по меньшей мере одной команды увеличения громкости при появлении на его входе второго сигнала управления.

Блок 47 анализа и управления может быть выполнен аналогично блоку 4 анализа и управления, показанному на фиг.3. Отличие состоит только в программе, выполняемой микропроцессором в формирователе 9 сигнала управления, которая будет описана ниже.

Управляемое устройство 50 может иметь какой-либо стандартный набор команд дистанционного управления и стандартный протокол передачи команд дистанционного управления. Например, управляемое устройство 50 может удовлетворять стандарту RC-5 (Ремезанцев И.А., Ацюковский А.В. Пульты дистанционного управления для бытовой аппаратуры. - М., 1999 г.).

Устройство 45 дистанционного управления может быть снабжено приемником 51 опорного сигнала, выход которого соединен со входом опорного сигнала блока 47 анализа и управления, который в этом случае может быть выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на вход опорного сигнала. В этом случае блок 47 анализа и управления может быть выполнен аналогично второму варианту выполнения блока 4 анализа и управления (фиг.4). Отличие может состоять только в программе, выполняемой микропроцессором в формирователе 9 сигнала управления, которая будет описана ниже.

Приемник 51 опорного сигнала может принимать звуковые сигналы, передаваемые с управляемого устройства 50. Эти сигналы могут сниматься, например, с разъема для подключения головных телефонов, имеющегося практически в любом бытовом электронном приборе, способном воспроизводить звук. В этом случае приемник 51 опорного сигнала может содержать разъем для подключения соединительных проводов и согласующие усилители. Возможно применение беспроводной связи между управляемым устройством 50 и приемником 51 опорного сигнала, например, с использованием ИК-лучей, или радиосвязи, или других известных средств.

Устройство дистанционного управления может быть снабжено дополнительным датчиком 52 звука, выход которого соединен с дополнительным входом блока 47 анализа и управления, который в этом случае может быть выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на его дополнительный вход.

В этом случае блок 47 анализа и управления может быть выполнен аналогично третьему варианту выполнения блока 4 анализа и управления (фиг.5). Отличие может состоять в программе, выполняемой микропроцессором в формирователе 9 сигнала управления, которая будет описана ниже.

Конструктивно устройство 45 дистанционного управления может быть выполнено как обычный пульт дистанционного управления (фиг.3). Датчик 46 звука может

быть установлен в стенке корпуса устройства 45 дистанционного управления, противоположной стенке, в которой установлен светодиод 53, входящий в состав передатчика 49. Дополнительный датчик 52 звука, если он есть, может быть установлен рядом со светодиодом 53. Приемник 51 опорного сигнала может быть установлен в любом подходящем месте корпуса устройства 45 дистанционного управления, например рядом со светодиодом 53. Возможны другие варианты конструкции устройства 45 дистанционного управления.

Питание устройства 45 дистанционного управления может осуществляться от батареек, как в обычных пультах дистанционного управления. Возможно также питание от сети переменного тока, например, через стандартный сетевой адаптер.

Блок 48 формирования команд может содержать микропроцессор и клавиатуру, как в стандартных пультах дистанционного управления. Этот же микропроцессор может выполнять функции формирователя 9 сигналов управления в блоке 47 анализа и управления. Блок-схема алгоритма работы микропроцессора для этого случая (фиг.9) содержит блоки 54...72 программы.

Возможно использование отдельных микропроцессоров для выполнения функций блока 48 формирования команд и функций формирователя 9 сигналов управления в блоке 47 анализа и управления. Программы для этого варианта выполнения не приводятся.

Возможны варианты выполнения устройства 45 без клавиатуры, выполняющие только функцию автоматического управления громкостью звуковоспроизведения в соответствии с настоящим изобретением.

В процессе работы устройство 45 дистанционного управления располагается между определенной областью пространства, в которой находятся люди, и управляемым устройством 50 (фиг.10). При этом датчик 46 звука должен быть направлен в сторону определенной области пространства, а светодиод 53 - в сторону управляемого устройства 50.

Работа системы регулирования громкости звуковоспроизведения.

Источник 1 (фиг. 2 и 3) 1 звукового сигнала формирует звуковой сигнал, например, путем воспроизведения компакт-диска. Этот сигнал поступает на блок 2 звуковоспроизведения, где усиливается в усилителе 5 и преобразуется в звук с помощью громкоговорителя 6.

После включения устройства уровень сигнала управления на выходе блока 4 анализа и управления автоматически устанавливается таким, чтобы обеспечить верхний заданный уровень громкости, создающей комфортные условия для прослушивания музыки.

Датчик 3 звука воспринимает звуки, исходящие из определенной области пространства, в которой могут находиться беседующие люди. Он может также воспринимать звуки, создаваемые блоком 2 звуковоспроизведения. В результате на выходе датчика 3 звука формируется контрольный сигнал, который содержит составляющие, соответствующие звукам, созданным блоком 2 звуковоспроизведения, и

составляющие, соответствующие звукам, созданным другими источниками, в том числе голосами людей, находящихся в указанной области пространства.

Контрольный сигнал с датчика 3 звука поступает на вход блока 4 анализа и управления, в котором выполняется проверка наличия в этом сигнале признаков голосов людей, например характерных частотных составляющих, создаваемых речью людей в заданной зоне пространства. Указанные частотные составляющие обычно находятся в диапазоне 200...1200 Гц.

Если признаки голосов людей обнаружены, то блок 4 анализа и управления вырабатывает сигнал управления, поступающий на блок 2 звуковоспроизведения и вызывающий уменьшение громкости звуковоспроизведения звука до нижнего заданного уровня. Благодаря этому звуки, создаваемые блоком 2 звуковоспроизведения, не мешают разговору людей в определенной области пространства. Если признаки голосов людей в контрольном сигнале с датчика 3 звука не обнаружены, то уровень громкости сохраняет ранее установленное верхнее заданное значение.

После того, как голоса людей в заданной области пространства обнаружены и громкость уменьшена до нижнего заданного уровня, блок 4 анализа и управления продолжает проверять наличие охарактеризованных выше составляющим в контрольном сигнале с датчика 3 звука, то есть контролировать наличие голосов людей в заданной области пространства. После того, как люди закончили беседовать, признаки голосов в контрольном сигнале исчезают и блок 4 анализа и управления вырабатывает сигнал управления, вызывающий повышение громкости в блоке 2 звуковоспроизведения до верхнего заданного уровня. В результате восстанавливаются оптимальные условия для прослушивания музыки.

Увеличение и уменьшение громкости звуковоспроизведения производятся в соответствии с первой и второй заданными функциями времени соответственно, так что переходы от нижнего заданного уровня громкости к верхнему заданному уровню громкости или наоборот выполняются плавно и за соответствующие заданные промежутки времени. Длительности этих промежутков для увеличения громкости и для уменьшения громкости могут быть различными. Например, уменьшение громкости при обнаружении речи может выполняться быстро, а увеличение громкости после завершения беседы - относительно медленно. Перед началом уменьшения и/или увеличения громкости могут выдерживаться паузы заданных длительностей.

Для обнаружения признаков голосов людей, в частности речи, в блоке 7 выделения признаков (фиг.3) полосовой фильтр 10 выделяет полосу частот, характерную для звуковых колебаний при произнесении человеком гласных звуков, обычно 200...1200 Гц. Детектор 11 выделяет среднееквадратическое значение напряжения сигнала, прошедшего полосовой фильтр 10, а фильтр 12 сглаживает выходное напряжение детектора 11. В измерительном блоке 8 напряжение с выхода блока 7 выделения

признаков усиливается, смещается по уровню и преобразуется в цифровую форму.

Работа формирователя 9 сигнала управления поясняется с помощью блок-схемы программы (фиг. 6), выполняемой используемым в нем микропроцессором. Напряжение сигнала управления формируется путем вывода кода переменной "V" через порт ввода/вывода микропроцессора и преобразования этого кода в напряжение с помощью ЦАП и УПТ. Значения напряжения сигнала управления, обеспечивающее получение нижнего и верхнего заданных значений уровня громкости, достигаются при выводе кодов чисел "V1" и "V2" соответственно. В блок-схеме программы используются также переменная "X", показывающая значение сигнала на входе формирователя 9, логическая переменная "F", показывающая направление изменения громкости (F=1 - увеличение, F=0 - уменьшение), целочисленная переменная "N", используемая как счетчик, и массивы чисел "U(N)" и "W(N)", где "N= 1..M", "M" - заданное целое число. С помощью этих массивов задаются функции времени, в соответствии с которыми происходит увеличение и уменьшение уровня громкости соответственно. С помощью постоянных "X1" и "X2" заданы соответственно верхнее и нижнее пороговые значения переменной "X".

Выполнение программы начинается после выключения системы (блок 23). Переменной "V" присваивается значение "V2", и соответствующий код выводится через порт ввода/вывода микропроцессора. В результате устанавливается верхнее заданное значение уровня громкости (блок 30). Здесь же переменной "N" присваивается значение "0", а переменной "F" - значение "1". После этого программа входит в цикл из блоков 31..44 программы, который продолжает выполнять до выключения системы.

В начале каждого прохода цикла переменной "X" присваивается значение числа, вводимого микропроцессором через порт ввода/вывода, выполняющий функции входа формирователя 9 сигнала управления (блок 31). Следовательно, значение переменной "X" отображает количественную меру наличия признаков голосов людей в сигнале с датчика 3 звука.

В блоке 32 программы проверяется текущее значение переменной "F". Если "F=0", то в блоке 33 программы значение переменной "X" сравнивается с нижним пороговым значением "X2". В случае, если "X < X2", переменной "F" присваивается значение "1", а переменной "N" - значение "0" (блок 37). Тем самым осуществляется переключение направления изменения громкости на увеличение, когда признаки голосов людей отсутствуют в контрольном сигнале. Далее формируется задержка на время T1 (блок 38), после которой программа возвращается в начале цикла на блок 31 программы.

Если же в блоке 33 программы получен отрицательный ответ, то проверяется условие "V > V1" (блок 34), которое определяет окончание процесса уменьшения громкости. Если указанное условие выполнено, то переменная "V" уменьшается на величину "W(N)" (блок 35), и новое значение

переменной "V" через порт ввода/вывода микропроцессора поступает на выход формирователя 9 сигнала управления, после чего значение счетной переменной "N" увеличивается на "1" (блок 36). Далее программа переходит на блок 38, о котором было сказано ранее.

Если в блоке 34 программы получен отрицательный ответ, то дальнейшее уменьшение переменной "V" и, следовательно, уменьшение громкости звуковоспроизведения, не производятся, так как уже достигнут нижний заданный уровень громкости. В этом случае программа сразу переходит на блок 38 программы.

Если в блоке 32 программы было выяснено, что "F=1", то в блоке 39 программы значение переменной "X" сравнивается с верхним пороговым значением "X1". В случае, если "X > X1", переменным "F" и "N" присваиваются значения "0" (блок 43). Таким образом осуществляется переключение направления изменения громкости на уменьшение, когда признаки голосов людей обнаружены в контрольном сигнале. Далее формируется задержка на время T2 (блок 44), после которой программа возвращается в начало цикла на блок 31 программы.

Если же в блоке 39 программы получен отрицательный ответ, то проверяется условие "V < V2" (блок 40), которое определяет окончание процесса увеличения громкости. Если указанное условие выполнено, то переменная "V" увеличивается на величину "U(N)" (блок 41) и новое значение переменной "V" через порт ввода/вывода микропроцессора поступает на выход формирователя 9 сигнала управления, после чего значение счетной переменной "N" увеличивается на "1" (блок 42). Далее программа переходит на блок 44, о котором было сказано ранее.

Если в блоке 40 программы получен отрицательный ответ, то дальнейшее увеличение переменной "V" и, следовательно, увеличение громкости звуковоспроизведения не производятся, так как уже достигнут верхний заданный уровень громкости. В этом случае программа сразу переходит на блок 44 программы.

Описанная программа обеспечивает увеличение громкости, если значение переменной "X" оказывается меньше, чем нижний порог "X2". Величины "U(N)" приращений переменной "V" заранее записаны в памяти микропроцессора, выполняющего функции формирователя 9 сигнала управления. Благодаря этому задается вид функции времени, в соответствии с которым производится увеличение громкости. Например, несколько первых значений массива "U(N)" могут быть нулевыми, что обеспечивает задержку начала нарастания громкости. Затем громкость может монотонно нарастать во времени линейно или нелинейно в зависимости от заданных значений "U(N)". Переменной "N" присваивается значение "0" каждый раз при переключении направления изменения громкости. Меняя величину времени задержки "T2", можно увеличивать или уменьшать общую длительность процесса увеличения громкости от первого заданного значения до второго заданного значения.

Аналогично выполняется уменьшение

громкости, если значение переменной "X" больше, чем верхний порог "X1". Вид функции времени, в соответствии с которой уменьшается громкость, определяется массивом чисел "W(N)", которые определяют отрицательные приращения переменной "V" для каждого прохода цикла после начала уменьшения громкости. Скорость уменьшения громкости определяется величиной времени задержки "T1", которая может быть сделана зависимой от величины переменной "X". Например, если "X < X1", задержка "T1" может быть наибольшей. Чем больше "X" превышает "X1", тем меньше становится длительность задержки "T1". Необходимая зависимость может быть реализована с помощью таблицы, записанной в памяти микропроцессора. Благодаря этому громкие звуки голосов в заданной зоне вызовут более быстрое убывание громкости звуковоспроизведения, чем звуки голосов, лишь незначительно превышающие порог обнаружения.

Наличие двух пороговых значений "X1" и "X2" создает гистерезис, обеспечивающий устойчивую работу устройства в случаях, когда датчик 3 звука частично воспринимает и звуки, создаваемые блоком 2 звуковоспроизведения. Помимо этого, для устойчивой работы устройства необходимо, чтобы при отсутствии голосов людей в определенной области пространства и при установке верхнего уровня громкости воспроизведения значение переменной "X" было меньше, чем нижний порог "X2". Это условие может быть выполнено одновременно с выполнением основной функции системы, если чувствительность датчика 3 звука к звукам, исходящим из определенной области пространства, в достаточной степени превышает его чувствительность к звукам, формируемым блоком 2 звуковоспроизведения.

Другим возможным путем обеспечения устойчивой работы системы является выполнение блока 7 выделения признаков с возможностью выделения из контрольного сигнала с датчика 3 звука признака (признаков), величина которого (которых) достаточно сильно различается для голосов людей и для других видов звука, например музыки. Примеры устройств, которые могут быть использованы с этой целью, описаны в Патенте США 5372392, МКИ 7 G 01 L 3/00 1998, в Патенте США 5826230, МКИ 7 G 01 L 5/06, 1998 и др.

Помимо описанной программы могут выполняться другие варианты регулирования громкости в зависимости от наличия звуков в заданной области пространства, например увеличение громкости звуковоспроизведения при увеличении уровня окружающего шума. Соответствующие программы здесь не рассматриваются, так как другие варианты управления громкостью не относятся к настоящему изобретению.

Далее рассмотрим случай, когда имеется связь выхода источника 1 звукового сигнала со входом опорного сигнала блока 4 анализа и управления, который выполнен по второму варианту (фиг.4). В этом случае в блоке 4 анализа и управления сравниваются сигналы на его входе и входе опорного сигнала, в результате чего определяется наличие в контрольном сигнале с датчика 3 звука

составляющих, отсутствующих в опорном сигнале с источника 1 звукового сигнала и содержащих признаки голосов людей. Тем самым осуществляется контроль наличия голосов людей в определенной области пространства. Закономерности изменений громкости звучания блока 2 звуковоспроизведения при обнаружении голосов людей или при их отсутствии могут быть такими же, как было описано выше для первого варианта выполнения блока 4 анализа и управления.

В рассматриваемом варианте выполнения в блоке 13 вычитания (фиг.4) формируется разностный сигнал путем вычитания опорного сигнала с источника 1 звукового сигнала, поступающего на второй вход этого блока, из контрольного сигнала с датчика 3 звука, поступающего на первый его вход. Если блок 13 вычитания содержит обычный аналоговый вычитатель, то перед началом работы системы должна выполняться ручная настройка коэффициентов передачи для обоих его вводов, чтобы обеспечить полное подавление в разностном сигнале составляющих, созданных источником 1 звукового сигнала. Такая настройка должна повторяться каждый раз после изменения взаимного расположения громкоговорителя 6 и датчика 3 звука.

Если блок 13 вычитания содержит адаптивные фильтры, то периодически осуществляется их автоматическая настройка, обеспечивающая полное подавление в разностном сигнале указанных составляющих.

Таким образом, в разностном сигнале на выходе блока 13 вычитания отсутствуют составляющие, созданные звуками блока 2 звуковоспроизведения, и присутствуют только составляющие, созданные другими источниками звуков, в том числе голосами людей, находящихся в зоне восприятия датчика 3 звука. Далее выполняется проверка наличия в разностном сигнале признаков голосов людей.

Разностный сигнал с выхода блока 13 вычитания поступает на блок 14 выделения признаков. В описываемом варианте выполнения в этом блоке (фиг.4) детектор 15 выделяет переменное напряжение огибающей разностного сигнала, а полосовой фильтр 16 выделяет из этой огибающей полосу частот, соответствующую частоте фонем в человеческой речи, то есть 2...8 Гц. Затем выпрямитель 17 и фильтр 18 нижних частот преобразуют полученный сигнал в постоянное напряжение, уровень которого показывает наличие выделяемого признака, а именно наличие изменений огибающей звукового сигнала с частотой, характерной для речи.

Измерительный блок 8 и формирователь 9 сигнала управления могут работать также, как описано ранее, включая программу, выполняемую микропроцессором в формирователе 9 сигнала управления.

Далее рассмотрим случай, когда устройство содержит дополнительный датчик 19 звука, выход которого соединен с дополнительным входом блока 4 анализа и управления, выполненного в соответствии с третьим вариантом (фиг.5).

В этом варианте выполнения датчик 3 звука преимущественно воспринимает звуки,

исходящие из определенной области пространства, а дополнительный датчик 19 звука преимущественно воспринимает звуки, создаваемые блоком 2 звуковоспроизведения. Контрольный сигнал с датчика 3 звука и дополнительный контрольный сигнал с дополнительного датчика 19 звука поступают соответственно на вход и на дополнительный вход блока 4 анализа и управления, в котором выполняется сравнение этих сигналов по заданным параметрам. По результатам сравнения контролируется наличие или отсутствие голосов людей, в частности речи, в определенной области пространства. Закономерности изменений громкости звуковоспроизведения при обнаружении голосов людей или при их отсутствии могут быть такими же, как было описано для первого варианта выполнения блока 4 анализа и управления.

В блоке 4 анализа и управления каждый из детекторов 20 и 21 выделяет переменное напряжение огибающей сигнала, поступающего на его вход. В измерительном блоке 22 полосовой фильтр 25 выделяет из переменного напряжения огибающей заданный диапазон частот 2...8 Гц, в который попадают частоты появлений фоном человеческой речи. Каждый из детекторов 26 и 27 выделяет среднеквадратическое значение напряжения на его входе и усредняет это значение за заданный интервал времени. В блоке 28 деления выполняется деление напряжения, поступающего с детектора 26, на напряжение, поступающее с детектора 27. В результате на выходе измерительного блока 22 формируется напряжение, пропорциональное отношению мощности входного сигнала, приходящейся на полосу частот 2...8 Гц, к полной мощности этого сигнала. Это напряжение показывает долю мощности частотных составляющих, которые попадают в заданный диапазон частот и, следовательно, с большой долей вероятности созданы речью (речевых составляющих), в полной мощности сигнала, поступающего с датчика 3 звука.

Измерительный блок 23 работает аналогично, и на его выходе формируется напряжение, величина которого показывает долю мощности частотных составляющих, с большой долей вероятности созданных голосами людей, в полной мощности сигнала, поступающего с дополнительного датчика 19 звука. В блоке 24 сравнения вычисляется разность напряжений с выходов первого и второго измерительных блоков 22 и 23, и выполняется преобразование этой разности в цифровую форму. Далее указанная разность поступает на вход формирователя 9 сигнала управления, который работает также, как и в ранее описанных вариантах выполнения, включая программу, выполняемую используемым в нем микропроцессором.

Работа устройства дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры.

Устройство 45 дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры располагается между определенной областью пространства, в которой находятся люди, и управляемым устройством 50 (фиг.10). При этом датчик 46 звука должен быть направлен в сторону определенной

области пространства, а светодиод 53 - в сторону управляемого устройства 50. Управление громкостью звуковоспроизведения осуществляется путем формирования и отправки команд дистанционного управления с устройства 45 дистанционного управления на управляемое устройство 50. Помимо управления громкостью звуковоспроизведения в зависимости от обнаружения голосов людей в определенной области пространства устройство 45 дистанционного управления может формировать и передавать и другие команды, например, включение/выключение воспроизведения, перемотку вперед и назад и т.д.

После включения устройства 45 дистанционного управления (управляемое устройство 50 предполагается заранее включенным) блок 47 анализа и управления и блок 48 формирования команд автоматически формируют последовательность команд дистанционного управления, в результате передачи которых на управляемое устройство 50 устанавливается верхнее заданное значение уровня громкости, которое обеспечивает комфортные условия для прослушивания музыки.

В процессе дальнейшей работы в устройстве 45 дистанционного управления контрольный сигнал с датчика 46 звука поступает на вход блока 47 анализа и управления, вырабатывающий сигналы управления, которые поступают на блок 48 формирования команд, формирующий коды соответствующих команд дистанционного управления в виде последовательностей импульсов напряжения в соответствии с используемым протоколом передачи команд. Далее эти импульсы напряжения поступают на передатчик 49, в котором с помощью светодиода 53 преобразуются в импульсы ИК-излучения, передаваемые на управляемое устройство 50.

Если в контрольном сигнале с датчика 46 обнаружены признаки голосов людей, то блок 47 анализа и управления формирует сигналы управления, поступающие на блок 48 формирования команд, который формирует последовательность команд дистанционного управления, вызывающую уменьшение громкости звуковоспроизведения до нижнего заданного уровня. Если признаки голосов людей в контрольном сигнале с датчика 46 звука не обнаружены, то громкость остается на ранее установленном верхнем заданном уровне.

После того, как люди закончили беседовать, признаки речи в контрольном сигнале исчезают и блок 47 анализа и управления вырабатывает сигналы управления, поступающие на блок 48 формирования команд, который формирует последовательность команд дистанционного управления, вызывающую повышение уровня громкости звуковоспроизведения до верхнего заданного уровня. В результате восстанавливаются оптимальные условия для прослушивания музыки.

Увеличение и уменьшение громкости звука могут производиться в соответствии с первой и второй заданными функциями времени, особенности которых могут быть такими же, как для ранее описанного звуковоспроизводящего устройства по

данному изобретению.

Блок 47 анализа и управления в устройство дистанционного управления 45 работает в основном также, как ранее описанный блок 4 анализа и управления (фиг. 2, 3). Отличие заключается в программе, блок-схема которой для случая, когда один и тот же микропроцессор выполняет функции формирователя сигнала управления в блоке 47 анализа и управления и функции блока 48 формирования команд, приведена на фиг.9.

Регулирование громкости звуковоспроизведения осуществляется путем посылки с устройства 45 дистанционного управления на управляемое устройство 50 команд увеличения громкости (на блок-схеме обозначены "V+") и команд уменьшения громкости (обозначены "V-"). Громкость в управляемом устройстве 50 изменяется дискретно и может принимать "Q" значений (например, "Q=64"). Каждая команда увеличения громкости вызывает переход на следующей более высокий уровень громкости, а команда уменьшения громкости - переход на следующий более низкий уровень громкости.

В переменной "L" сохраняется целое число, показывающее текущий дискретный уровень громкости. Значения "L", соответствующие нижнему и верхнему заданным уровням громкости, обозначены "L1" и "L2" соответственно. В блок-схеме программы используются также переменная "X", показывающая значение сигнала, на входе формирователя 9 сигнала управления, логическая переменная "F", показывающая направление изменения громкости (F=1 - увеличение, F=0 - уменьшение), целочисленная переменная "N", используемая как счетчик, и массивы целых чисел "J(N)" и "K(N)", где "N=1..M", "M" - заданное целое число. С помощью этих массивов задаются функции времени, в соответствии с которыми происходит увеличение и уменьшение уровня громкости соответственно. С помощью постоянных "X1" и "X2" заданы соответственно верхнее и нижнее пороговые значения переменной "X".

Выполнение программы начинается после включения устройства 45 дистанционного управления (блок 54). Переменной "N" присваивается значение "0", переменной "F" - значение "1", а переменной "L" - значение "L2" (блок 55). Далее выполняется формирование последовательности команд дистанционного управления, обеспечивающей установку верхнего уровня громкости (блок 56). Для этого, например, сначала "Q" раз формируется команда уменьшения громкости, в результате чего заведомо устанавливается самый низкий уровень громкости, соответствующий "L= 0", после чего "L2" раз формируется команда увеличения громкости, в результате чего устанавливается уровень громкости, соответствующий уровню "L=L2".

После этого программа входит в цикл из блоков 57...72 программы, который продолжает выполнять до выключения устройства 45 дистанционного управления.

В начале каждого прохода цикла переменной "X" присваивается значение числа, вводимого микропроцессором через порт ввода/вывода, выполняющий функции входа формирователя 3 сигнала управления

(блок 57). В результате переменная "X" отображает количественную меру наличия признаков голосов людей в контрольном сигнале с датчика 46 звука.

В блоке 58 программы проверяется текущее значение переменной "F". Если "F=0", то в блоке 59 программы значение переменной "X" сравнивается с нижним пороговым значением "X2". В случае, если "X < X2", переменной "F" присваивается значение "1", а переменной "N" - значение "0" (блок 64). Тем самым осуществляется переключение направления изменения громкости на увеличение, когда признаки голосов людей отсутствуют в контрольном сигнале. Далее формируется задержка на время T1 (блок 65), после которой программа возвращается в начало цикла на блок 57 программы.

Если же в блоке 59 программы получен отрицательный ответ, то проверяется условие "L > 1" (блок 60), которое определяет окончание процесса уменьшения громкости. Если указанное условие выполнено, то переменная "L" уменьшается на величину "K(N)" (блок 61), и "K(N)" раз формируется и передается команда уменьшения громкости (блок 62). Значение счетной переменной "N" увеличивается на "1" (блок 63). Далее программа переходит на блок 65, о котором было сказано ранее.

Если в блоке 60 программы получен отрицательный ответ, то дальнейшее уменьшение переменной "L" и, следовательно, уменьшение громкости звуковоспроизведения не производятся, так как уже достигнут нижний заданный уровень громкости. В этом случае программа сразу переходит на блок 65 программы.

Если в блоке 58 программы было выяснено, что "F=1", то в блоке 66 программы значение переменной "X" сравнивается с верхним пороговым значением "X1". В случае, если "X > X1", переменным "F" и "N" присваиваются значения "0" (блок 71). Таким образом осуществляется переключение направления изменения громкости на уменьшение, когда признаки голосов людей обнаружены в контрольном сигнале. Далее формируется задержка на время T2 (блок 72), после которой программа возвращается в начало цикла на блок 57 программы.

Если же в блоке 66 программы получен отрицательный ответ, то проверяется условие "L < L2" (блок 67), которое определяет окончание процесса увеличения громкости. Если указанное условие выполнено, то переменная "L" увеличивается на величину "J(N)" (блок 68), и "J(N)" раз формируется и передается команда увеличения громкости (блок 69). Затем значение счетной переменной "N" увеличивается на "1" (блок 70). Далее программа переходит на блок 72, о котором было сказано ранее.

Если в блоке 67 программы получен отрицательный ответ, то дальнейшее увеличение переменной "L" и увеличение громкости звуковоспроизведения не производятся, так как уже достигнут верхний заданный уровень громкости. В этом случае программа сразу переходит на блок 72 программы.

Возможности и особенности задания функций времени, в соответствии с которыми увеличивается или уменьшается громкость,

управления скоростью изменения громкости в зависимости от величины "X" путем изменения длительностей задержек T1 и T2, обеспечения устойчивости работы за счет гистерезиса такие же, как в ранее описанном звуковоспроизводящем устройстве (фиг.6 и поясняющий ее текст).

Помимо этой программы микропроцессор может выполнять другие программы, обеспечивающие формирование и передачу различных команд дистанционного управления при нажатии клавиш обычной клавиатуры устройства 45 дистанционного управления. Эти программы, как и подпрограммы формирования команд увеличения и уменьшения громкости, здесь не описаны, так как они могут быть аналогичны программам, выполняемым в выпускаемых промышленностью пультах дистанционного управления. Рассмотренная выше программа автоматического управления громкостью звуковоспроизведения может вызываться как один из режимов работы устройства 45 дистанционного управления.

Описанная программа может использоваться и в случае, когда в блоке 47 анализа и управления есть отдельный микропроцессор, а блок 48 формирования команд представляет собой стандартную микросхему для пультов дистанционного управления, соединенную с клавиатурой. В этом случае при выполнении операции подачи команд увеличения громкости ("V+") и уменьшения громкости ("V-") может выполняться замыкание электронных ключей, управляемых микропроцессором в блоке 47 анализа и управления и подключаемых параллельно контактам клавиш или кнопок клавиатуры, нажатие которых вызывает формирование и передачу указанных команд в обычном режиме работы.

В этом варианте выполнения для формирования команды уменьшения громкости при обнаружении голосов людей в заданной области пространства (блоки 56 и 62) микропроцессор в блоке 47 анализа и управления формирует первый сигнал управления, по которому замыкаются контакты клавиши уменьшения громкости на клавиатуре устройства 45 дистанционного управления. Под действием этого сигнала управления блок 48 формирования команд формирует стандартную команду уменьшения громкости, которая передается на управляемое устройство 50.

Аналогично для формирования команды увеличения громкости при отсутствии голосов людей в заданной области пространства микропроцессор в блоке 47 анализа и управления формирует второй сигнал управления, по которому замыкаются контакты клавиши увеличения громкости. Под действием этого сигнала управления блок 48 формирования команд формирует стандартную команду увеличения громкости, которая передается на управляемое устройство 50.

Далее рассмотрим работу устройства 45 дистанционного управления в случае, когда оно содержит приемник 51 опорного сигнала. В этом случае блок 47 анализа и управления выполнен, как показано на фиг.4 (второй вариант выполнения), и его вход опорного сигнала соединен с выходом приемника 51 опорного сигнала. Звуковой сигнал с

управляемого устройства 50 через приемник 51 опорного сигнала поступает на вход опорного сигнала блока 47 анализа и управления, который работает в основном аналогично тому, как это было описано для второго варианта выполнения блока 4 анализа и управления в звуковоспроизводящем устройстве по данному изобретению (фиг.4 и соответствующий текст). Отличие заключается только в выполняемой микропроцессором программе (фиг.9 и соответствующий текст).

Наконец рассмотрим случай, когда устройство содержит дополнительный датчик 52 звука. В этом случае блок 47 анализа и управления работает в основном аналогично третьему варианту выполнения блока 4 анализа и управления в звуковоспроизводящем устройстве по данному изобретению (фиг.5 и соответствующий текст). Программа, выполняемая микропроцессором, аналогична показанной на фиг.9 и описанной выше.

Как следует из изложенного, в заявляемом изобретении достигается требуемый технический результат. Обеспечивается расширение функциональных возможностей благодаря тому, что выполняется уменьшение громкости звуковоспроизведения до нижнего заданного уровня при обнаружении голосов людей в определенной области пространства и увеличение громкости до верхнего заданного уровня при отсутствии голосов людей в указанной области пространства. Уменьшение и увеличение громкости производятся в соответствии с заданными функциями времени.

Использование способа по данному изобретению и реализующих его устройств позволит создавать комфортную звуковую обстановку при проведении встреч, банкетов и других мероприятий, а также во время поездок в автомобилях. Если собравшиеся люди ведут беседу, то громкость воспроизводимой музыки снижается до такого уровня, чтобы она не мешала разговору, а только создавала приятный звуковой фон. При завершении беседы громкость музыки постепенно возрастает, что позволяет заполнить создавшуюся паузу в разговоре или просто перейти к прослушиванию музыки при оптимальном для этого уровне громкости.

Устройства по настоящему изобретению позволяют задавать функции времени, в соответствии с которыми происходят изменения громкости, и формировать эти функции в зависимости от параметров голосов людей. Благодаря этому обеспечивается возможность выбора оптимальных законов изменения громкости звуковоспроизведения для разных применений и тем самым получения наиболее удобного или может быть оригинального эффектного звукового окружения. Наряду с реализацией способа регулирования громкости звуковоспроизведения по настоящему изобретению эти устройства могут выполнять и другие варианты регулирования громкости в зависимости от наличия других звуков.

Системы по настоящему изобретению могут использоваться в жилых помещениях, в приемных и фойе для создания приятной

обстановки для ожидающих, в автомобилях и т.д. В ресторанах, кафе, клубах возможно одновременное использование групп звуковоспроизводящих устройств по настоящему изобретению. Каждая система может озвучивать область пространства, содержащую один или несколько столов, и контролировать наличие голосов людей в этой области, создавая для этих людей наилучшую звуковую среду. Аналогично может быть организовано озвучивание салонов самолетов, автобусов, вагонов пассажирских поездов и других транспортных средств.

Еще одна возможная область применения устройств по настоящему изобретению - танцевальные классы, залы для занятий аэробикой и т.д. В этих случаях громкость воспроизводимой музыки может уменьшаться, когда начинает говорить тренер или инструктор, а после того, как он кончит говорить, громкость музыки увеличивается до оптимального для занятий уровня.

Устройства дистанционного управления по настоящему изобретению могут найти применение у индивидуальных пользователей для регулирования громкости звуковоспроизведения в гостиной или столовой. Такие устройства легко согласуются с обычной звуковоспроизводящей аппаратурой и могут выполняться с возможностью выбора системы команд из нескольких заранее записанных или с возможностью обучения системе команд конкретного управляемого устройства.

Перечисленные выше преимущества создают хорошие перспективы внедрения настоящего изобретения в звуковоспроизводящую аппаратуру.

Формула изобретения:

1. Способ регулирования громкости звуковоспроизведения, в соответствии с которым при звуковоспроизведении осуществляют контроль наличия звуков голосов людей в определенной области пространства и в соответствии с результатами контроля осуществляют регулировку громкости звуковоспроизведения, отличающийся тем, что до регулировки громкости звуковоспроизведения задают верхний и нижний уровни громкости, при регулировке громкости в случае наличия голосов людей устанавливают ее на нижний заданный уровень громкости, а в случае отсутствия голосов людей - на верхний заданный уровень громкости, при этом изменение громкости от верхнего заданного уровня громкости до нижнего выполняют в соответствии с первой заданной функцией времени, а изменение громкости от нижнего заданного уровня громкости до верхнего выполняют в соответствии со второй заданной функцией времени.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что первая и/или вторая заданные функции времени содержат по меньшей мере один временной участок, в течение которого уровень громкости не изменится, и следующий за ним другой временной участок, в течение которого уровень громкости монотонно изменяется.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что вышеуказанные первую/или вторую заданные функции времени формируют в зависимости

от параметров обнаруженных звуков голосов людей.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что контроль наличия звуков голосов людей включает преобразование звуков в определенной области пространства в контрольный сигнал и проверку наличия в нем признаков речи.

5. Способ по п. 1 отличающийся тем, что контроль наличия звуков голосов людей включает преобразование звуков в определенной области пространства в контрольный сигнал, преобразование звуков в другой области пространства в дополнительный контрольный сигнал и сравнение контрольного сигнала с дополнительным контрольным сигналом.

6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что при сравнении контрольного сигнала с дополнительным контрольным сигналом в каждом из них выделяют переменное напряжение огибающей сигнала, измеряют в этом переменном напряжении долю частотных составляющих, попадающих в заданный диапазон частот, и сравнивают результаты указанных измерений между собой.

7. Система регулирования громкости звуковоспроизведения, содержащая блок звуковоспроизведения, источник звукового сигнала, датчик звука и блок анализа и управления, вход которого соединен с выходом датчика звука, а выход соединен с входом управления громкостью блока звуковоспроизведения, вход которого соединен с выходом источника звукового сигнала, при этом блок анализа и управления выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, и с возможностью формирования на его выходе сигнала управления в зависимости от результата обнаружения признаков голосов людей, отличающаяся тем, что блок анализа и управления выполнен с возможностью формирования на его выходе сигнала управления, обеспечивающего уменьшение громкости в блоке звуковоспроизведения в соответствии с первой заданной функцией времени до нижнего заданного уровня при обнаружении признаков голосов людей и увеличение громкости в блоке звуковоспроизведения в соответствии со второй заданной функцией времени до верхнего заданного уровня при отсутствии признаков голосов людей.

8. Система по п. 7, отличающаяся тем, что датчик звука выполнен с возможностью контроля уровня звуков в определенной области пространства.

9. Система по п. 7, отличающаяся тем, что блок анализа и управления содержит последовательно соединенные блок выделения признаков, измерительный блок и формирователь сигнала управления, выход которого является выходом блока анализа и управления, входом которого является вход блока выделения признаков.

10. Система по п. 9, отличающаяся тем, что блок выделения признаков содержит последовательно соединенные полосовой фильтр, детектор и фильтр низких частот, выход которого является выходом блока выделения признаков, входом которого является вход полосового фильтра.

11. Система по п. 7, отличающаяся тем, что блок анализа и управления конструктивно расположен в отдельном от блока звуковоспроизведения корпусе.

12. Система по п. 11, отличающаяся тем, что корпус блока анализа и управления является корпусом пульта дистанционного управления блоком звуковоспроизведения.

13. Система по п. 7, отличающаяся тем, что блок анализа и управления снабжен входом опорного сигнала, соединенным с выходом источника звукового сигнала, и выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на вход опорного сигнала.

14. Система по п. 13, отличающаяся тем, что блок анализа и управления содержит последовательно соединенные блок вычитания, блок выделения признаков, измерительный блок и формирователь сигнала управления, выход которого является выходом блока анализа и управления, входом и входом опорного сигнала которого являются первый и второй входы блока вычитания соответственно.

15. Система по п. 14, отличающаяся тем, что блок выделения признаков содержит последовательно соединенные детектор огибающей, полосовой фильтр, детектор и фильтр низких частот, выход которого является выходом блока выделения признаков, входом которого является вход детектора огибающей.

16. Система по п. 7, отличающаяся тем, что она снабжена дополнительным датчиком звука, выход которого соединен с дополнительным входом блока анализа и управления, который выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на его дополнительный вход.

17. Система по п. 16, отличающаяся тем, что блок анализа и управления содержит первый и второй детекторы, первый и второй измерительные блоки, блок сравнения и формирователь сигнала управления, причем входы первого и второго детекторов являются первым и вторым входами блока анализа и управления соответственно, а их выходы соединены со входами первого и второго измерительных блоков соответственно, выходы которых подключены к первому и второму входам блока сравнения соответственно, выход которого подключен к

входу формирователя сигнала управления, выход которого является выходом блока анализа и управления.

18. Система по п. 17, отличающаяся тем, что каждый измерительный блок содержит полосовой фильтр, первый и второй детекторы и блок деления, выход которого является выходом измерительного блока, вход которого подключен к входам второго детектора и полосового фильтра, выход которого через первый детектор соединен с первым входом блока деления, второй вход которого соединен с выходом второго детектора.

19. Устройство дистанционного управления для звуковоспроизводящей аппаратуры, содержащее последовательно соединенные датчик звука, блок анализа и управления, блок формирования команд и передатчик, отличающееся тем, что блок анализа и управления выполнен с возможностью формирования на его выходе первого сигнала управления при обнаружении в сигнале с датчика звука признаков голосов людей и с возможностью формирования на его выходе второго сигнала управления при отсутствии в сигнале с датчика звука признаков голосов людей, а блок формирования команд выполнен с возможностью формирования по меньшей мере одной команды дистанционного управления для уменьшения громкости при появлении на его входе первого сигнала управления и с возможностью формирования по меньшей мере одной команды дистанционного управления для увеличения громкости при появлении на его входе второго сигнала управления.

20. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что оно снабжено приемником опорного сигнала, выход которого соединен с входом опорного сигнала блока анализа и управления, который выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на вход опорного сигнала.

21. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что оно снабжено дополнительным датчиком звука, выход которого соединен с дополнительным входом блока анализа и управления, который выполнен с возможностью обнаружения признаков голосов людей в сигнале, поступающем на его вход, путем сравнения этого сигнала с сигналом, поступающим на его дополнительный вход.

5

10

15

20

25

30

35

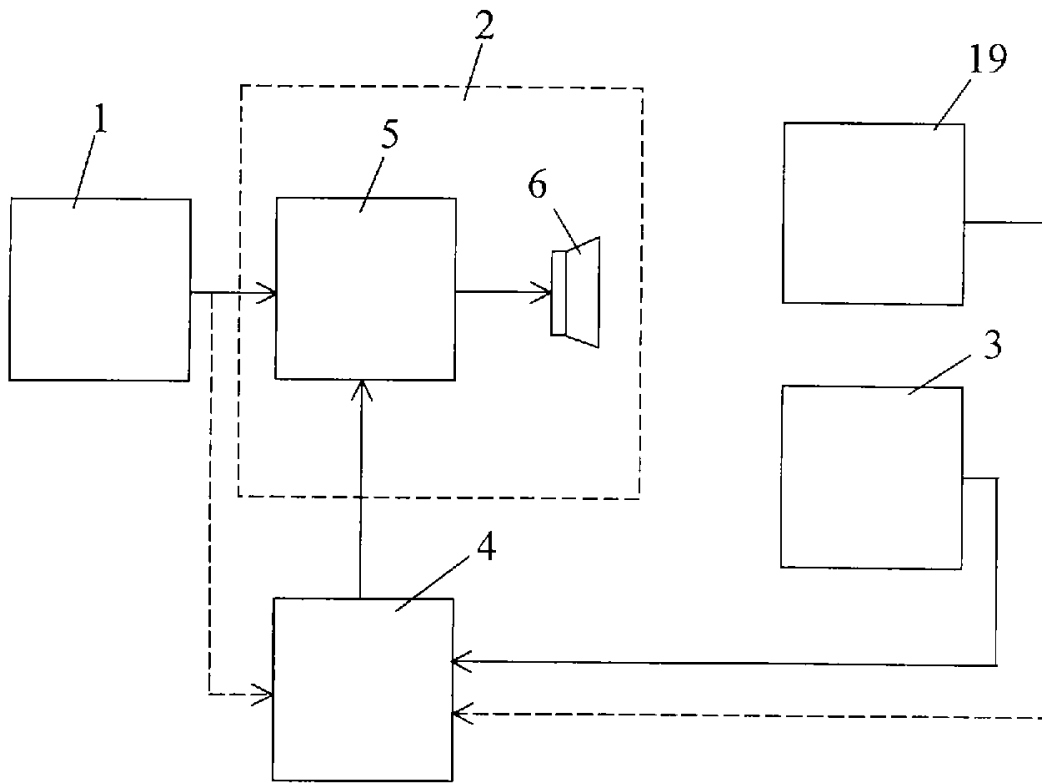
40

45

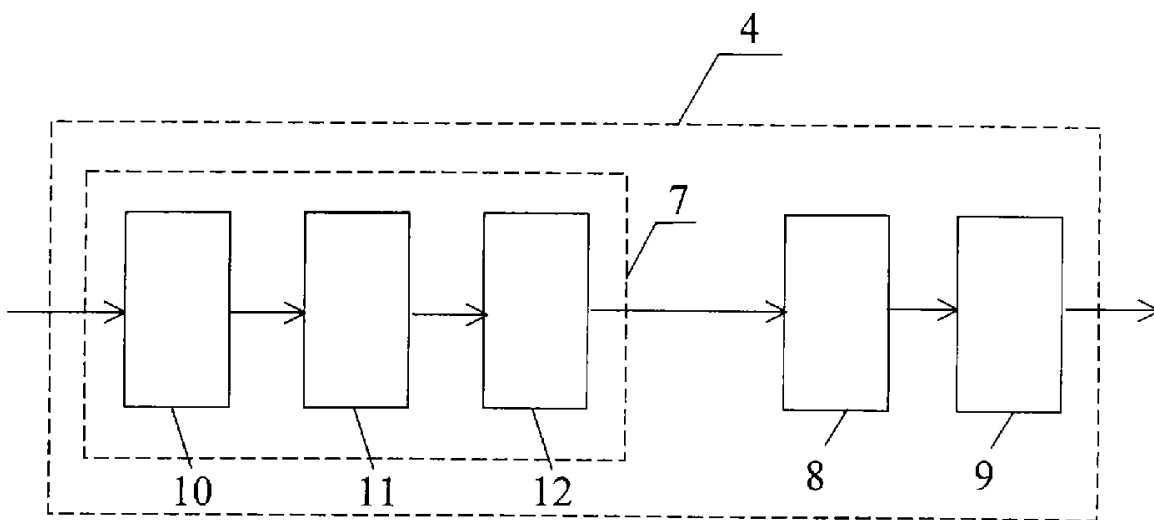
50

55

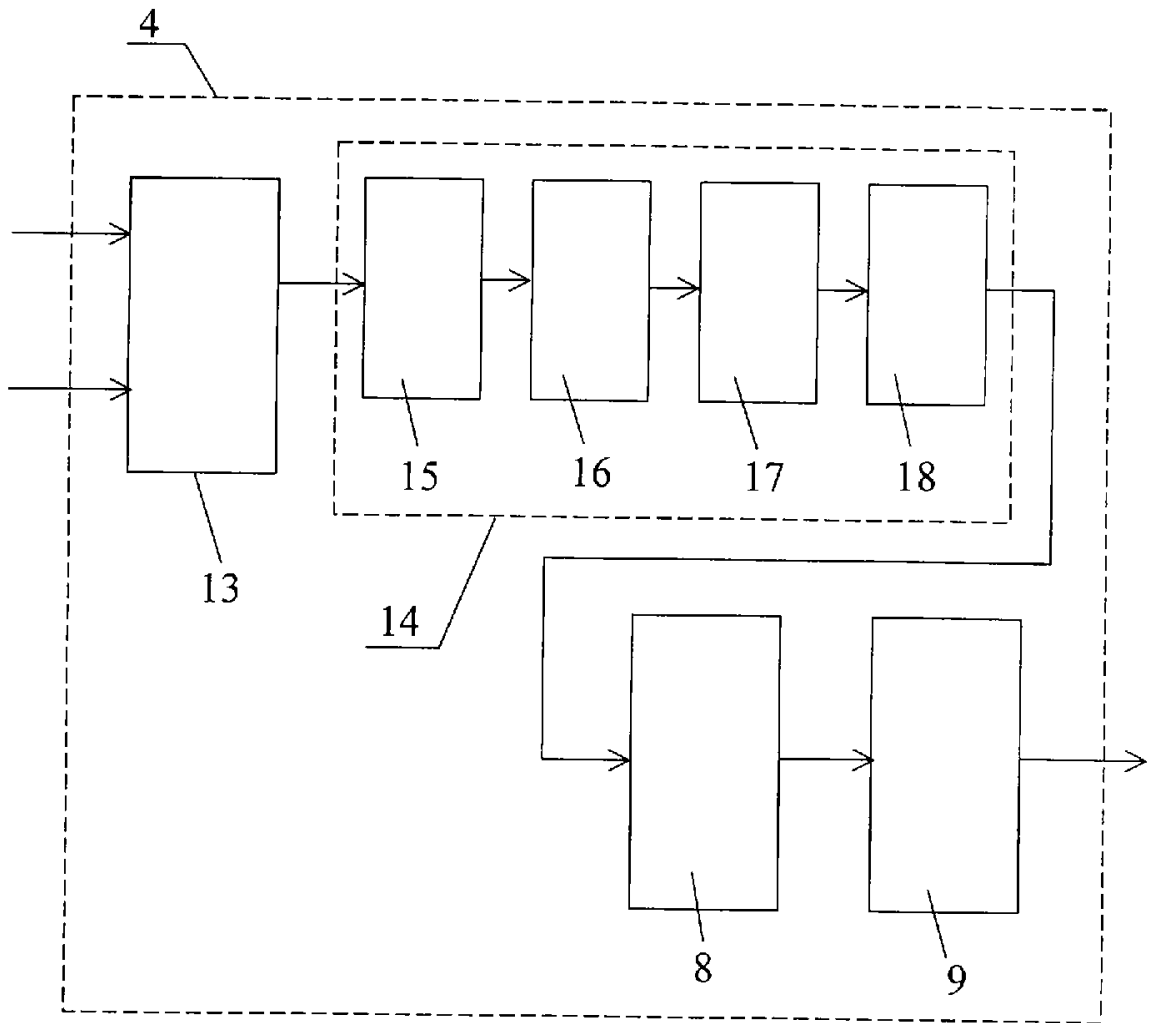
60



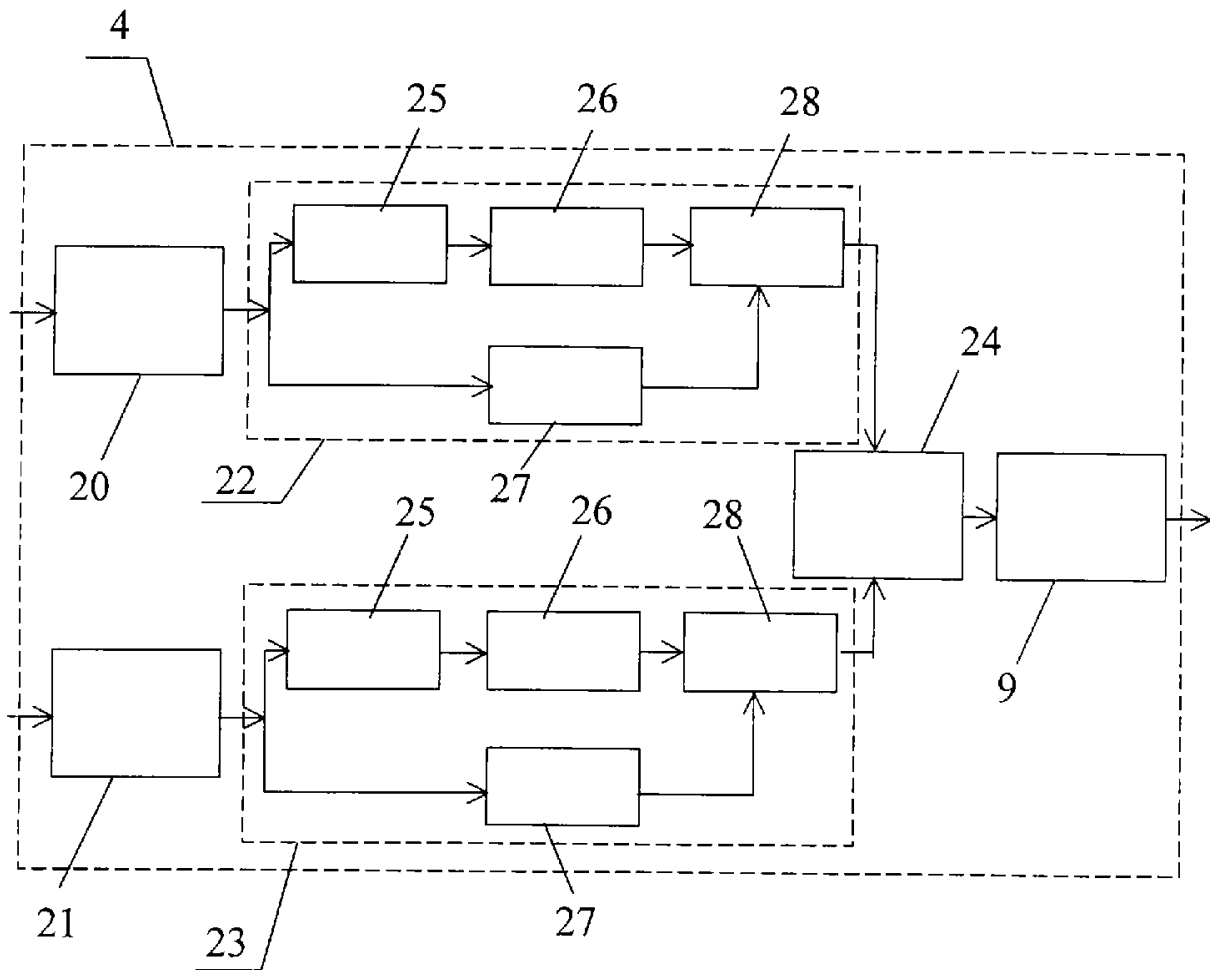
Фиг.2



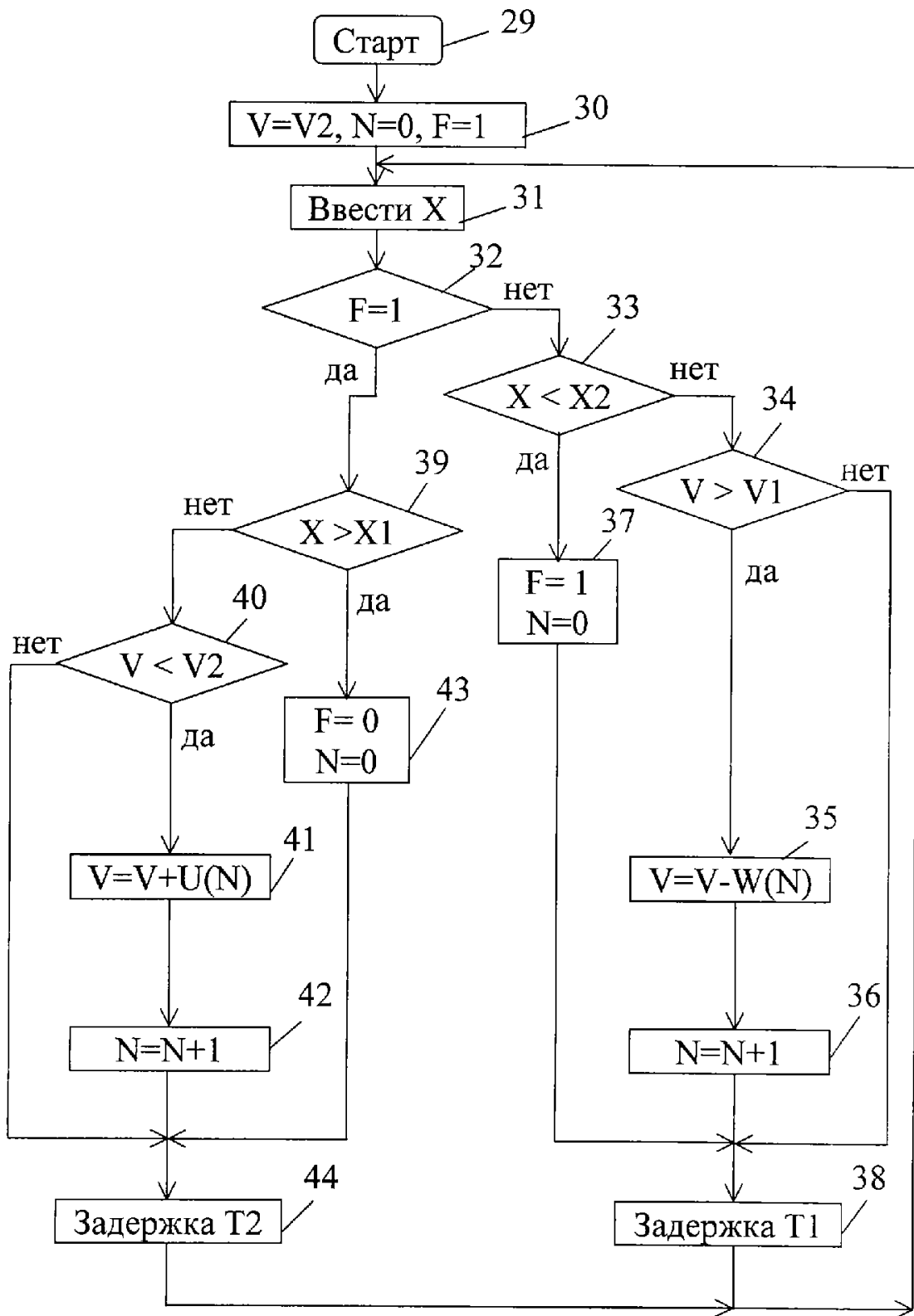
Фиг.3



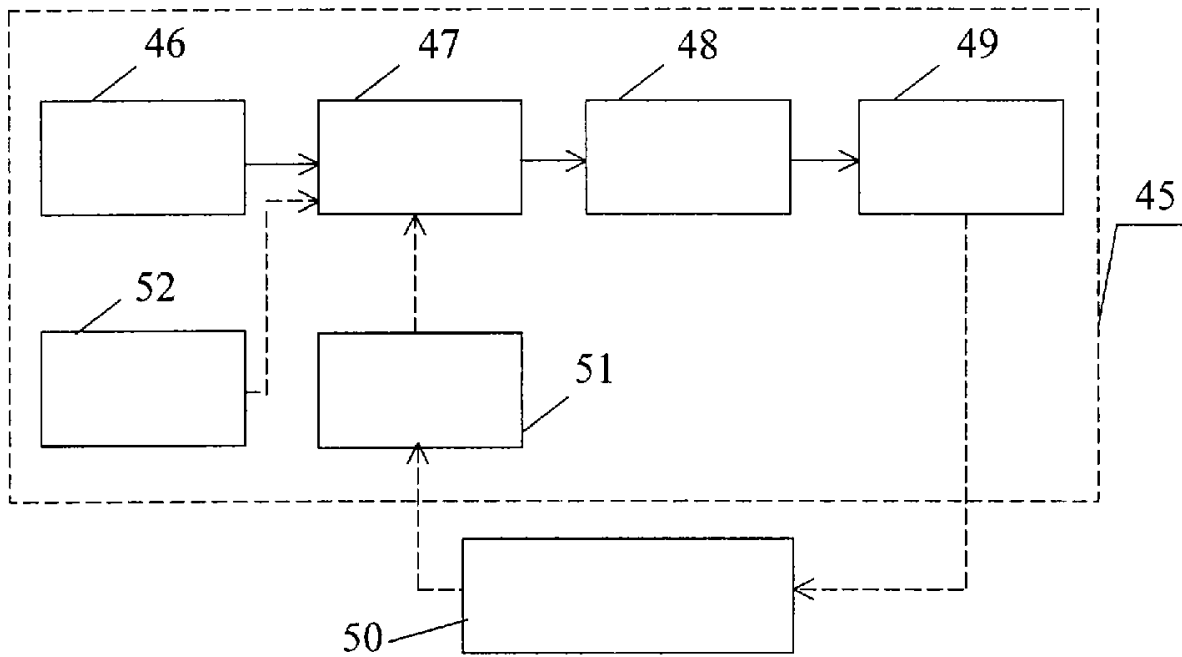
Фиг.4



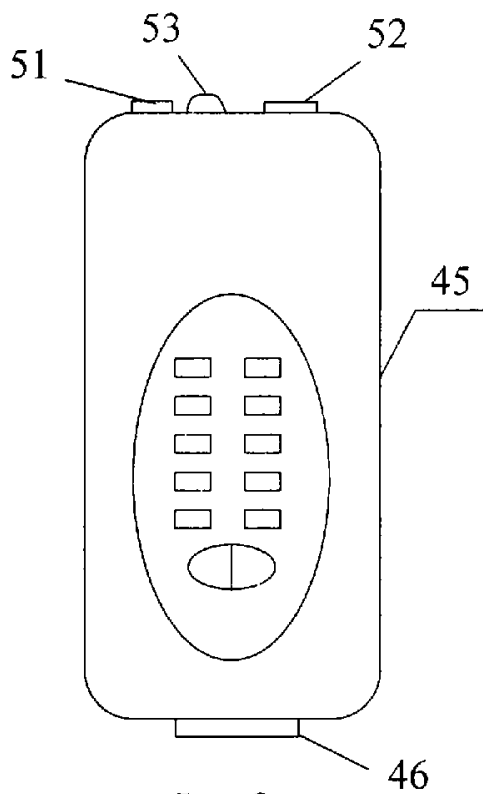
Фиг.5



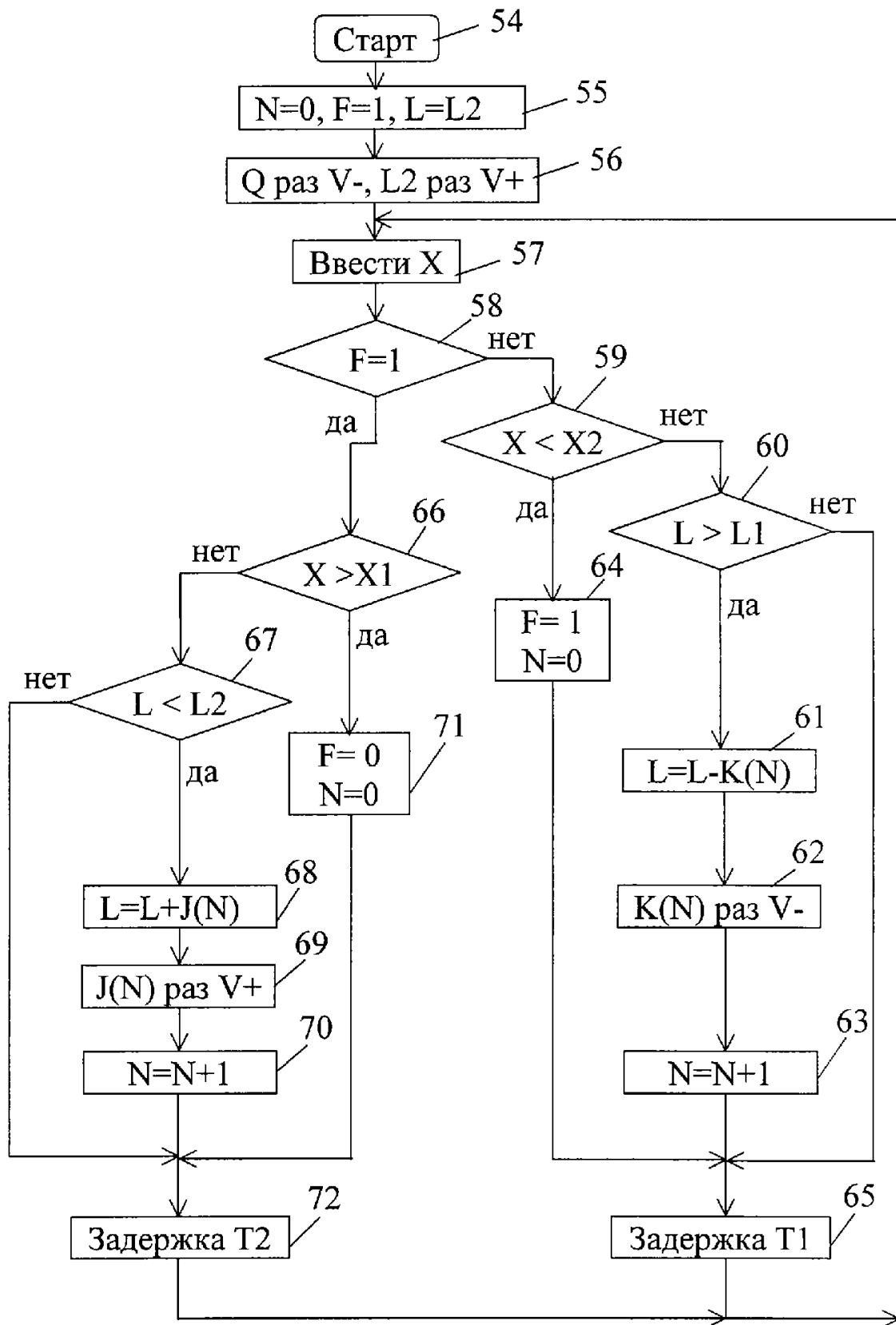
Фиг.6



Фиг.7



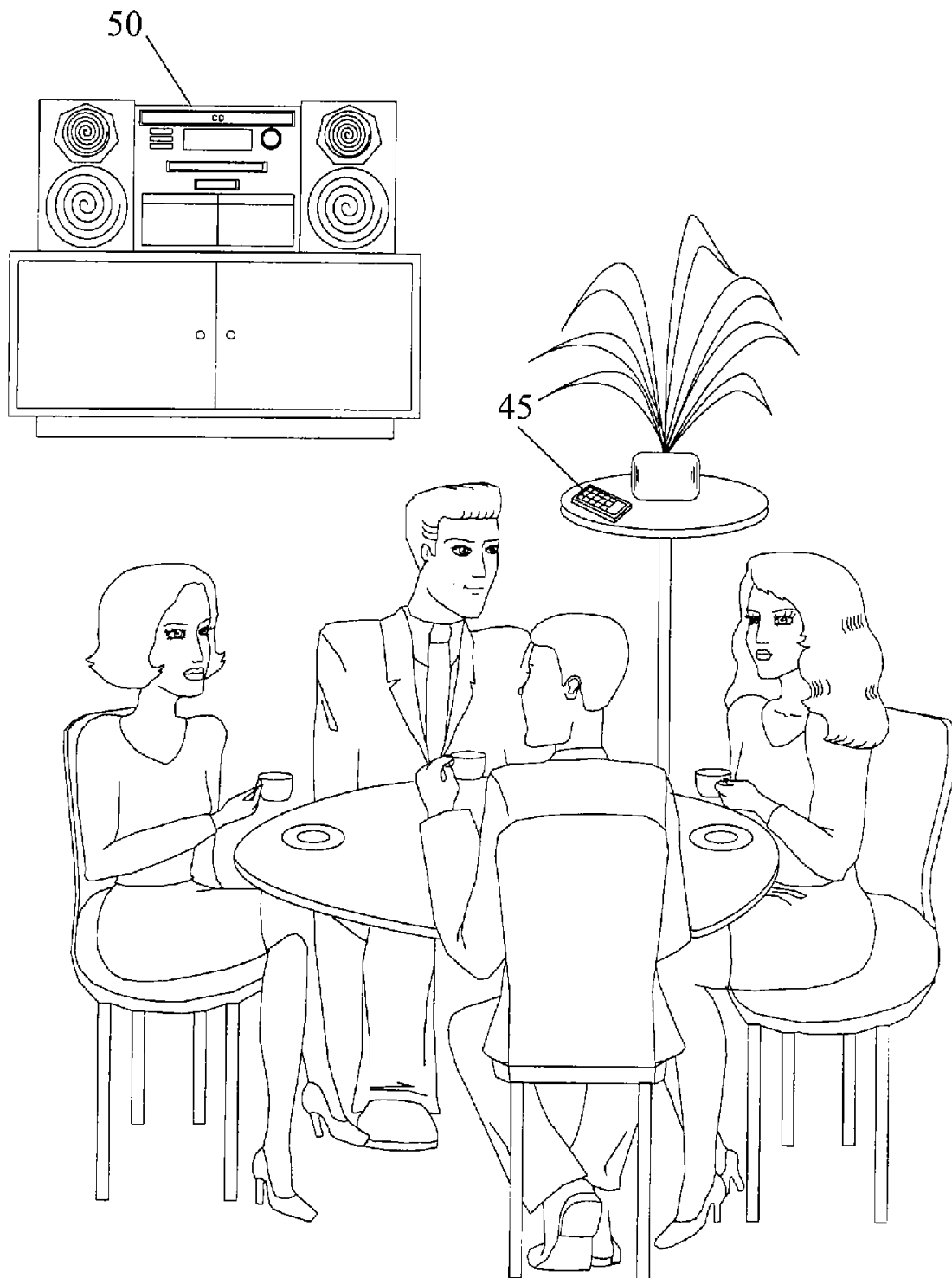
Фиг.8



Фиг.9

RU 2206174 C2

RU 2206174 C2



Фиг.10