



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26780 (13) C1

(51)6 H 04 M 11/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ДОСТАВКИ ПОВІДОМЛЕНЬ, СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ ТА ВІДДАЛЕНИЙ БЛОК, ЯКИЙ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ В СИСТЕМІ ЗВ'ЯЗКУ

1

2

(21) 95038297
(22) 13.09 93
(24) 12.11.99
(31) 07/954 106, 07/963.370
(32) 30.09.92, 19 10.92
(33) US, US
(86) PCT/US93/08510 (13 09 93)
(46) 12.11 99. Бюл. № 7
(56) Патент США № 4644351, кл. H 04 Q 7/00, 1987.
(72) Кейн Джон Річард (US), Швендеман Роберт Джон (US), Райт Джеймс А. (US)
(73) МОТОРОЛА, ІНК. (US)
(57) 1. Способ доставки сообщений в системе связи от терминала к удаленному блоку, при котором запоминают в терминале сообщения для передачи к удаленному блоку, причем каждое сообщение содержит адрес и данные, последовательно передают терминалом сообщения по первой трассе связи для приема удаленным блоком и принимают удаленным блоком по меньшей мере некоторые из переданных сообщений, отличающийся тем, что сообщения, запомненные и последовательно передаваемые терминалом и принимаемые удаленным блоком, также содержат порядковый номер сообщения, позволяющий определить последовательность передаваемых сообщений, содержащих одинаковые адреса, а также тем, что отслеживают удаленным блоком время, относящееся к последнему принятому сообщению, для определения истечения заданного временного интервала, после истечения заданного временного интервала удаленным блоком определяют, что было пропущено переданное сообщение, если последнее принятое сообщение не находится в последовательности с другими сообщениями, принятыми удаленным блоком, в ответ на опре-

деление пропуска переданного сообщения генерируют удаленным блоком запрос на согласование сообщений по второй трассе связи, которая отличается от первой трассы связи, причем запрос на согласование сообщения включает заданный адрес удаленного блока и любые порядковые номера сообщений, содержащиеся в принятых сообщениях, определяют в терминале, были ли какие-либо сообщения, последовательно переданные терминалом по первой трассе связи, не приняты удаленным блоком, путем сравнения порядковых номеров сообщений в запомненных сообщениях с порядковыми номерами сообщений, указанными в принятом запросе на согласование сообщений, причем запомненное сообщение определяют как непринятое, если порядковый номер сообщения в запомненном сообщении не идентифицирован как принятый в запросе на согласование сообщений, находят каждое запомненное сообщение, которое было определено как непринятое удаленным блоком, и передают по второй трассе связи, по меньшей мере, данные каждого из найденных сообщений, определенных как непринятые, для приема удаленным блоком.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что после передачи по второй трассе связи сообщений, определенных как непринятые, по второй трассе связи от удаленного блока принимают подтверждение, которое подтверждает прием удаленным блоком, по меньшей мере, данных каждого найденного сообщения, переданного по второй трассе связи, и удаляют каждое из сообщений, запомненных для передачи терминалом, которое было подтверждено как принятое удаленным блоком.

(19) UA (11) 26780 (13) C1

3. Способ по пп. 1 или 2, отличающийся тем, что после передачи по второй трассе связи, по меньшей мере, данных каждого найденного сообщения повторяют операции, включая запоминание терминалом сообщений для передачи к удаленному блоку, передачу по второй трассе связи данных тех сообщений, которые были определены как неприятые, и все операции между этими операциями, причем принятый запрос на согласование сообщений, сформированный удаленным блоком в ответ на определение того, что переданное сообщение пропущено, идентифицирует сообщения, принятые удаленным блоком с момента приема предыдущего запроса на согласование сообщений, включающего заданный адрес удаленного блока.

4. Способ по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что первая трасса связи является радиочастотным пейджинговым каналом.

5. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что вторая трасса связи является интерфейсом коммутируемой телефонной линии, использующим модемную связь.

6. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что вторая трасса связи является радиочастотным каналом связи.

7. Способ по любому из пп. 1-6, отличающийся тем, что каждое из переданных по первой трассе связи сообщение содержит циклический избыточный код (CRC) для обнаружения хотя бы одной ошибки в данных сообщения, причем удаленный блок использует CRC принятого сообщения, имеющего адрес, который согласуется с заданным адресом удаленного блока, для обнаружения ошибки в данных принятого сообщения.

8. Система связи для доставки сообщений, содержащая центральный терминал и, по меньшей мере, один удаленный блок, причем центральный терминал содержит контроллер центрального терминала, запоминающее устройство центрального терминала, связанное с контроллером центрального терминала, для запоминания сообщений, содержащих адрес, порядковый номер и данные, и первое средство передачи сообщений, связанное с контроллером центрального терминала, для передачи сообщений к, по меньшей мере, одному удаленному блоку, и указанный удаленный блок содержит контроллер удаленного блока, запоминающее устройство удаленного блока, связанное

с контроллером удаленного блока, и первое средство приема сообщений, связанное с контроллером удаленного блока, связанное с запоминающим устройством удаленного блока и коммуникационно связанное с первым средством передачи сообщений для приема сообщений по первой трассе связи, отличающийся тем, что центральный терминал дополнительно содержит второе средство передачи сообщений, связанное с контроллером центрального терминала, и тем, что удаленный блок дополнительно содержит средство отсчета времени, связанное с контроллером удаленного блока, для определения временного интервала, следующего за последним принятым сообщением, и второе средство приема сообщений, связанное с контроллером удаленного блока и имеющее возможность связи со вторым средством передачи сообщений, для альтернативного приема сообщений по второй трассе связи.

9. Система связи по п. 8, отличающаяся тем, что указанное первое средство передачи является системой передатчика поискового вызова и указанное первое средство приема является приемником селективного вызова.

10. Система связи по п. 8 или 9, отличающаяся тем, что указанное второе средство передачи и указанное второе средство приема являются модемами, имеющими интерфейс коммутируемой телефонной линии для связи с коммутируемой телефонной сетью общественного пользования.

11. Система связи по п. 8 или 9, отличающаяся тем, что указанное второе средство передачи является радиопередатчиком и указанное второе средство приема является радиоприемником для осуществления связи по радиочастотному каналу связи.

12. Удаленный блок для работы в системе связи, содержащий контроллер удаленного блока, запоминающее устройство удаленного блока, связанное с контроллером удаленного блока, и первое средство приема сообщений, связанное с контроллером удаленного блока и связанное с запоминающим устройством удаленного блока, для приема сообщений по первой трассе связи, отличающийся тем, что содержит средство отсчета времени, связанное с контроллером удаленного блока, для определения временного интервала, следующего за последним принятым сообщением, и второе средство приема сообщений, связанное с

контроллером удаленного блока, для альтернативного приема сообщений по второй трассе связи.

13. Удаленный блок по п. 12, отличающийся тем, что дополнительно содержит дисплей, связанный с контрол-

лером удаленного блока, для визуальной индикации отсутствия приема удаленным блоком, по меньшей мере, одного переданного сообщения по первой трассе связи, и устройство ввода информации пользователем, связанное с контроллером удаленного блока.

Изобретение относится к системам доставки сообщений, таким как системы электронной почты, а более конкретно, — к способу и устройству для надежной доставки сообщений от центральной системы связи к одному или более удаленным блокам с использованием пейджинговой передающей системы.

Системы связи, такие как пейджинговые системы, обычно передают сообщения от устройства-источника к одному или более пунктам назначения. Эти сообщения могут включать в себя цифровую или буквенно-цифровую информацию для пользователя устройства-пункта назначения. Такое устройство, например приемник селективного вызова, или пейджер, обычно представляет пользователю принятую информацию путем отображения информации на дисплее.

Современные пейджинговые системы предлагают ограниченную длину сообщения для передаваемой информации. К примеру, буквенно-цифровое сообщение может обычно иметь 60 знаков или менее. Эти обычные длины сообщений обеспечивают доставку сообщений к пользователям системы связи с приемлемой надежностью.

С другой стороны, характерной тенденцией рынка является стремление пользователей к получению возможности передачи гораздо более длинных сообщений, например, в десять или в сто раз длиннее, и более. При передаче таких сообщений по пейджинговому каналу могут возникнуть различные обстоятельства, препятствующие надежной доставке более длинных сообщений, например, различные типы помех, затухания, шумы, другие явления, ухудшающие безошибочную и надежную передачу сообщений к устройствам назначения.

Эти трудности в обеспечении надежной передачи более длинных сообщений особенно неприятны для пользователей,

которые привыкли пользоваться для передачи длинных сообщений более надежными каналами связи, такими как линия прямой связи или коммутируемая телефонная линия. Это особенно характерно для пользователей системы электронной почты, которым обычно желательна передача относительно длинных сообщений с высокой степенью уверенности в безошибочном приеме сообщений. Обычно устройство-источник, такое как персональный компьютер или рабочая станция, может посылать сообщения большой длины к одному или нескольким устройствам назначения, таким как другие персональные компьютеры или рабочие станции, через интерфейс прямой проводной связи, либо по локальной сети (ЛС) (LAN), либо через подключение к коммутируемой телефонной линии, использующей телефонную сеть общего пользования (ТСОП) (PSTN).

Поэтому имеется необходимость повысить надежность передачи сообщений, в том числе сообщений большой длины, в системах связи, которые используют пейджинговые системы для доставки сообщений.

Пример ранее известной системы связи раскрыт в Патенте США № 4644351, где описана система двусторонней передачи сообщений с расширенной областью действия, обеспечивающая передачу сообщений по радиоканалу между одной из множества центральных станций и множеством удаленных блоков. Когда сообщение, адресованное одному из удаленных блоков, принимается на центральной станции, то файл, соответствующий адресованному удаленному блоку, анализируется для определения адреса этого удаленного блока и соответствующей центральной станции, обеспечивающей обслуживание данной зоны. Если удаленный блок расположен в зоне, относящейся к другой центральной станции, то сообще-

ние направляют для передачи к этой станции.

Согласно настоящему изобретению предлагается способ и устройство для надежной доставки сообщений к удаленному блоку в системе связи. Система связи передает сообщения к удаленному блоку, а удаленный блок принимает переданные сообщения по первой трассе связи. Удаленный блок согласует сообщения, которые он не сумел принять, например, пропущенные сообщения и сообщения, принятые с ошибками по первой трассе связи, с системой связи по второй трассе связи. Процесс согласования между удаленным блоком и системой связи использует идентификаторы сообщений, передаваемые вместе с сообщениями для обозначения подлежащих согласованию сообщений.

На фиг. 1 представлена блок-схема системы связи в соответствии с предпочтительным выполнением настоящего изобретения; на фиг. 2 – диаграмма сообщения, показывающая передаваемые сообщения согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения; на фиг. 3 – диаграмма последовательности сообщений, показывающая первый пример принятых сообщений, запоминаемых в памяти удаленного блока системы связи согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения; на фиг. 4 – диаграмма последовательности сообщений, показывающая второй пример принятых сообщений, запоминаемых в памяти удаленного блока системы связи согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения; на фиг. 5 – диаграмма, представляющая сообщения, запомненные в памяти центрального терминала системы связи, и сообщения, запомненные в памяти удаленного блока, перед процедурой согласования сообщений между центральным терминалом и удаленным блоком в соответствии с предпочтительным выполнением настоящего изобретения; на фиг. 6 – блок-схема алгоритма, показывающая последовательность операций для удаленного блока согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения; на фиг. 7 и 8 – диаграммы последовательности сообщений, показывающие временной аспект для второго примера по фиг. 4 в соответствии с предпочтительным выполнением настоящего изобретения; на фиг. 9 и 10 – блок-схемы алгоритмов, иллюстрирующие последовательности операций для центрального терминала по фиг. 1 в соответствии с пред-

почтительным выполнением настоящего изобретения; на фиг. 11 и 12 – блок-схемы алгоритмов, иллюстрирующие последовательности операций для удаленного блока по фиг. 1 согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения; на фиг. 13 – диаграмма сообщения, представляющая переданное сообщение согласно другому выполнению настоящего изобретения; на фиг. 14 – блок-схема алгоритма, иллюстрирующая последовательность операций для центрального терминала по фиг. 1 согласно другому выполнению настоящего изобретения; на фиг. 15 – блок-схема алгоритма, иллюстрирующая последовательность операций для удаленного блока по фиг. 1 согласно другому выполнению настоящего изобретения.

На фиг. 1 показана система 100 связи, использующая пейджинговую передающую систему 120, 122, 124, 126 для передачи сообщений к по меньшей мере одному удаленному блоку 130, например, портативному приемнику селективного вызова, в соответствии с предпочтительным выполнением настоящего изобретения. Центральный терминал 102 содержит входные секции 110, 112 для приема от нескольких различных устройств 104, 106, 108 входных сигналов, включающих в себя запросы на прием поискового вызова для запуска поисковых вызовов, которые передаются пейджинговой передающей системой 120, 122, 124, 126 к указанному по меньшей мере одному удаленному блоку 130. Центральный терминал 102 имеет входные секции 110, которые являются интерфейсом с оборудованием телефонной кампании, таким как телефонная сеть 107 общего пользования (ТСОП) (PSTN). Персональные компьютеры или другие вычислительные устройства 104 могут осуществлять доступ ко входным секциям 110 через ТСОП, используя коммутируемую телефонную линию и модемную связь. Другие устройства-источники, такие как телефонные устройства 106 ввода, могут осуществлять доступ ко входным секциям 110 центрального терминала 102 через ТСОП. Обычно эти устройства 104, 106 ввода могут дистанционно инициировать запрос поискового вызова через центральный терминал 102 путем соединения с входными секциями 110 центрального терминала 102 по коммутируемым телефонным линиям ТСОП 107.

Дополнительно, другие входные секции 112 центрального терминала 102 могут принимать входные сигналы, такие как

запросы поисковых вызовов, от местных вычислительных устройств 108, таких как локальные персональные компьютеры, терминалы или другие оконечные устройства. Обычно одно или несколько местных вычислительных устройств 108 сопрягаются со входными секциями 112 центрального терминала 102 через соединения прямой проводной связи с использованием стандартных интерфейсов RS-232 или RS-422.

Входные секции 110, 112 передают запросы поисковых вызовов в контроллер 114 через шину 116 связи. Контроллер 114 может содержать схему контроллера и связанную с ней память, так что поступающий запрос поискового вызова может быть принят и запомнен в доступной памяти для последующей передачи к одному или нескольким удаленным блокам 130. Дополнительно контроллером 114 используются устройство 118 энергонезависимой памяти, например, резервное ОЗУ с питанием от аккумулятора, один или несколько дисковых накопителей, или другие энергонезависимые запоминающие устройства для долговременного запоминания сообщений, предназначенных для одного или более удаленных блоков 130. Контроллер 114 обычно передает информацию сообщений и другую связанную с ней информацию в устройство 118 энергонезависимой памяти по шине 116. Информация сообщения, которая может включать в себя цифровую, буквенно-цифровую или двоичную информацию, и другая связанная с ней информация, хранящаяся в памяти 118, может использоваться контроллером 114 для надежной доставки сообщения к удаленному блоку 130, как будет детально объяснено ниже.

Контроллер 114 передает сообщения к пейджинговому кодеру 120 по шине 116 для кодирования сообщения для передачи по пейджинговому каналу. Пейджинговый кодер 120 затем передает кодированные сообщения по тракту связи 122 на одну или несколько пейджинговых передающих систем 124, 126 для передачи по каналу пейджинговой связи. Тракт связи 122 в этом примере будет называться трактом В, направляющим сообщение от центрального терминала 102 к пейджинговому передающим системам 124, 126, и по каналу пейджинговой связи, для приема одним или более удаленными блоками 130. Общая работа системы связи, включающей в себя пейджинговую систему вида, показанного на фиг. 1, более полно описана в Патенте США № 5138311, 1992.

Удаленный блок 130 предпочтительно содержит пейджинговый приемник 134, который принимает сообщения, переданные по каналу пейджинговой связи через антенну 132. Работа пейджингового приемника 134 общего вида, показанного на фиг. 1, хорошо известна и более полно описана в Патенте США № 4518961, 1985.

Пейджинговый приемник 134 передает принятое сообщение контроллеру 136 через шину 138. Контроллер 136 обеспечивает декодирование принятого сообщения для сопоставления адресной информации (адреса) в принятом сообщении с заранее заданным в удаленном блоке 130 его адресом. Таким образом контроллер 136 может определить, направлено ли принятое сообщение данному удаленному блоку 130. С пейджинговым приемником 134 и с контроллером 136 посредством шины 138 соединена память 140, обеспечивающая запоминание принятого сообщения. Пользователь может использовать пользовательское средство 141 ввода, например, кнопки или переключатели, на удаленном блоке 130 для отображения данных принятого сообщения на дисплее, например, на жидкокристаллическом дисплее (не показан). Пользователь может затем прочитать представленное на дисплее сообщение. Пользовательское средство ввода на удаленном блоке 130 может также обеспечить выполнение в блоке 130 других функций, хорошо известных пользователям приемников селективного вызова и портативных персональных вычислительных устройств.

Часы 142 истинного времени также соединены через шину 138 с контроллером 136 для снабжения его временной информацией. Удаленный блок 130 обеспечивает выдачу пользователю временной информации, также отображаемой на дисплее (не показано). Контроллер 136 может также использовать временную информацию, выдаваемую часами 142 истинного времени, для протоколирования времени приема сообщения удаленным блоком 130, и выполнять иные полезные действия, которые будут полнее описаны ниже.

Удаленный блок 130 также содержит модемный передающий блок и модемный приемный блок (модем) 144 и связанную с ним схему телефонного сопряжения, или другие подходящие устройства связи (например, пакетный радиомодем), которые позволяют пользователю удаленного блока 130 подключать удаленный блок к телефонному интерфейсу 150, что может

быть обеспечено посредством разъема 148 типа RJ11 и связанного с ним проводника 146 на удаленном блоке 130 и ответного разъема 150 и связанного с ним проводника 152. Телефонный интерфейс 144, 146, 148, 150, 152 позволяет контроллеру 136 удаленного блока 130 дистанционно обращаться к центральному терминалу 102 через коммутируемую телефонную сеть и ТСОП 107. На центральном терминале 102 модемный передающий блок и модемный приемный блок (модем) 111 способен связываться с модемом 144 удаленного блока 130. Таким образом, удаленный блок 130 может связываться с центральным терминалом 102 и принимать от него информацию сообщений по отдельному тракту связи, который в этом примере обозначен как тракт А 152. Таким образом, удаленный блок 130 может принимать информацию сообщения от центрального терминала 102 по тракту А 162 и по тракту В 122. Трасса связи тракта А 152 и трасса связи тракта В 122 могут содержать любые тракты связи, такие как тракт прямой проводной связи, тракт телефонной линии связи, или тракт беспроводной связи, включающий в себя по меньшей мере один канал радиосвязи, где предпочтительно тракт А 152 отличен от тракта В 122.

В предпочтительном выполнении тракт А 152 является коммутируемой телефонной линией и использует модемное соединение между центральным терминалом 102 и удаленным блоком 130. Кроме того, предпочтительно тракт В включает в себя канал пейджинговой связи для передачи сообщений к удаленному блоку 130. В другом случае, тракт А может быть каналом односторонней или двусторонней высокочастотной связи между удаленным блоком 130 и центральным терминалом 102, а тракт В может быть каналом пейджинговой связи. В дополнение к этому, еще в одном случае тракт А и тракт В могут быть каналами односторонней или двусторонней высокочастотной связи. Преимущество доставки сообщений к удаленному блоку 130 через канал пейджинговой связи, по сравнению с каналом двусторонней высокочастотной связи, состоит в том, что, как правило, по каналу пейджинговой связи может быть доставлено большее количество сообщений. Это, в свою очередь, повышает коммерческую жизнеспособность системы связи. Однако, в некоторых системах совершенно приемлемым может оказаться использование каналов двусторонней высокочас-

тотной связи как для тракта А, так и для тракта В.

При использовании интерфейса коммутируемой телефонной линии для тракта А 152 и осуществлении модемной связи между удаленным блоком 130 и центральным терминалом 102 в предпочтительном выполнении надежность передачи сообщений между центральным терминалом 102 и удаленным блоком 130 относительно высока, и достигает надежности, обеспечиваемой пользователями обычных вычислительных систем. Следовательно, выгодно передавать сообщения через интерфейс 152 коммутируемой телефонной линии, потому что она является более надежной трассой связи, нежели передача по каналу 122 пейджинговой связи, например, по радиопейджинговому каналу. С другой стороны, использование интерфейса 152 коммутируемой телефонной линии имеет ряд недостатков, приведенных ниже.

Во-первых, соединение по коммутируемой телефонной линии обычно осуществляется между одним устройством-источником и одним приемным устройством, что заметно снижает число удаленных блоков, которые могут быть абонентами системам связи любого типа. Во-вторых, интерфейс 152 телефонной линии обычно требует, чтобы удаленный блок 130 был подключен к интерфейсу телефонной линии, что не всегда возможно. В-третьих, удаленный блок не является мобильным устройством из-за требования, чтобы он был соединен с телефонным интерфейсом. В случае же передачи по пейджинговому каналу связи удаленный блок 130 является мобильным, и в условиях ношения его пользователем может принимать сообщения, переданные по каналу пейджинговой связи. Следовательно, хотя связь через интерфейс телефонной линии более надежна, чем связь по пейджинговому каналу, однако может существенно ограничить число абонентских удаленных блоков 130 в системе связи и создает неудобства пользователям из-за необходимости подключения абонентских удаленных блоков 130 к интерфейсу 152 телефонной линии для связи с центральным терминалом 102. Поэтому в предпочтительном выполнении настоящего изобретения используется передача сообщений как по тракту А, так и по тракту В, чтобы значительно увеличить надежность передачи сообщений между центральным терминалом 102 и удаленным блоком 130, обеспечивая при этом обслуживание в

системе связи большого числа мобильных удаленных блоков 130 как будет детально объяснено ниже

Система 100 связи, согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения, обеспечивает высокую пропускную способность передачи сообщений между центральным терминалом 102 и удаленными блоками 130 путем передачи сообщений по тракту В 122, например высокочастотному пейджинговому каналу, для обычной передачи новых сообщений между центральным терминалом 102 и удаленными блоками 130. Кроме того, для обеспечения более высокого качества обслуживания, центральный терминал 102 может передавать сообщения по тракту В 122 много раз, гарантируя, что удаленный блок 130 примет по меньшей мере одну из передач одного и того же сообщения. Например, центральный терминал 102 может передавать сообщение по отдельности три раза по пейджинговому тракту 122, с задержкой каждой последующей передачи одного и того же сообщения на заранее заданный временной интервал относительно предыдущей передачи, например, на три минуты. При этом удаленный блок 130 имеет более высокую надежность приема сообщения, переданного по пейджинговому тракту 122.

Тем не менее возможна ситуация, когда сообщение не принято удаленным блоком 130. В таком случае система 100 связи предусматривает в удаленном блоке 130 средство для определения того, что сообщение пропущено, и для дальнейшего согласования с центральным терминалом 102 необходимости приема по меньшей мере информационной части пропущенного сообщения по более надежной трассе связи, например, по тракту А 152. Однако требуемая пропускная способность тракта А 152 может быть много ниже, чем пропускная способность по тракту В 122, так как число пропущенных сообщений будет много меньше, чем число новых передаваемых сообщений в системе 100 связи. Следовательно, весь объем передач связи, включая передачу новых сообщений, может обрабатываться в тракте В 122, например, высокочастотном пейджинговом канале. А процедура согласования пропущенных сообщений между удаленными блоками 130 и центральным терминалом 102 может производиться в более надежной трассе связи, предусмотренной по тракту А 152, даже при меньшей пропускной способности тракта А 152. Удаленные блоки 130 в ходе прие-

ма новых передач сообщений по пейджинговому тракту 122 могут переноситься пользователем. Пользователи удаленных блоков 130 будут иметь минимальные неудобства из-за требования подключения удаленного блока 130 к интерфейсу 152 телефонной линии для выполнения процедуры согласования пропущенных сообщений, потому что пропуск сообщения будет относительно редким событием. Или же, как отмечено выше, тракт А 152 может быть построен как канал односторонней или двусторонней высокочастотной связи между центральным терминалом 102 и удаленными блоками 130. В этом случае, процедура согласования сообщений также может быть выполнена во время перемещений пользователя вместе с удаленным блоком 130. Следовательно, неудобства для пользователей минимальны.

На фиг. 2 представлена диаграмма передаваемого сообщения, согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения. Передаваемое сообщение 200 обычно включает в себя информацию 202 идентификации и управления, а также информацию 204 данных сообщения. Данные 204 сообщения обычно являются информацией, которая передается между источником и удаленным блоком 130. Другими словами, данные 204 сообщения являются информацией сообщения, передаваемой пользователю удаленного блока 130. Данные 204 сообщения могут включать в себя цифровую информацию, буквенно-цифровую информацию и двоичные данные. Информация 202 идентификации и управления, включенная в сообщение 200, обычно требуется для доставки сообщений в системе 100 связи. Такая информация 202 включает в себя адресную информацию 206, которая определяет один или несколько удаленных блоков 130 в качестве объектов назначения для данных 204 сообщения. Следовательно, когда удаленный блок 130 принимает сообщение 200, переданное от центрального терминала 102, блок 130 может определить, предназначалось ли конкретное сообщение 200 для приема конкретным удаленным блоком 130. Обычно адресная информация 206, включенная в сообщение 200, декодируется в удаленном блоке 130 и сравнивается с заранее записанным в удаленном блоке 130 его адресом. Если адресная информация 206 в сообщении 200 совпадает с заранее заданным адресом в удаленном блоке 130, то сообщение предназначено для этого конкретного блока 130. Тогда удаленный блок 130 мо-

жет запомнить данные 204 принятого сообщения в памяти 140 либо в компьютерной памяти вычислительного устройства, связанного с удаленным блоком 130, для дальнейшей обработки. Пользователь блока 130 может затем просмотреть данные 204 сообщения для получения сообщения. Обычно пользователь просматривает сообщение на дисплее удаленного блока 130. Например, пользователь может читать сообщение на экране дисплея, обычно имеющегося в портативных персональных компьютерах и портативных приемниках селективного вызова с дисплеем.

В дополнение к этому в предпочтительном выполнении настоящего изобретения сообщение 200 включает в себя другую информацию идентификации для повышения надежности доставки сообщения от центрального терминала 102 к удаленному блоку 130. Например, каждое сообщение 200 может включать в себя порядковый номер 208 сообщения, который определяет относительное положение сообщения 200 в последовательности сообщений, переданных от центрального терминала 102 к удаленному блоку 130, соответствующему определенной адресной информации 206. Иначе говоря, каждое сообщение, которое содержит одну и ту же адресную информацию 206, т.е. которое предназначено для приема тем же самым одним или несколькими удаленными блоками 130, может быть помечено порядковым номером 208 сообщения, который позволяет определить одному или нескольким удаленным блокам 130 тот факт, что какое-то из переданных сообщений выпадает из последовательности, или что какое-то из переданных сообщений не принято удаленным блоком 130.

Когда переданное сообщение 200 принято удаленным блоком 130, и адресная информация 206 в сообщении 200 совпадает с заранее заданным адресом для этого блока 130, тогда, если порядковый номер 208 сообщения определяет сообщение 200 как нарушающее порядок и выпадающее из последовательности передачи, образованной ранее принятыми сообщениями, то удаленный блок 130 может обнаружить, что одно или более сообщений переданы центральным терминалом 102, но не приняты этим удаленным блоком 130. Те переданные сообщения, которые попадают между последним принятым сообщением в последовательности передачи и принятым сообщением, выпадающим из последовательности, могли оказаться пропущенными удаленным бло-

ком 130. Однако указанные сообщения, попадающие между последним принятым сообщением в последовательности передачи и принятым сообщением, выпадающим из последовательности, не всегда являются пропущенными.

Например, система 100 связи, как описано ранее, может передавать сообщения много раз по пейджинговому тракту 122, чтобы обеспечить более высокое качество обслуживания для удаленных блоков 130. В этом случае сообщение 200 может быть принято удаленным блоком 130, и порядковый номер 208 этого сообщения может показывать что указанное принятое сообщение 200 выпадает из порядка в последовательности передачи, образованной ранее принятыми сообщениями в удаленном блоке 130. Однако это может всего лишь означать, что одна передача сообщения была пропущена удаленным блоком 130, и что последующая повторная передача этого сообщения может быть принята удаленным блоком 130, тем самым восстанавливая в нем последовательность передачи принятых сообщений. Предпочтительно в каждое переданное сообщение 200 включается счетчик 210 повторов сообщения, чтобы обозначить для удаленного блока 130 относительное положение принятого сообщения в последовательности повторов. Например, если с целью надежной передачи сообщения передаются с троекратным повторением для доставки к принимающему удаленному блоку 130, где повторно переданные сообщения имеют один и тот же адрес 206 назначения, то принятое сообщение 200, имеющее на счетчике 210 повторов число "два" может обозначать для принимающего удаленного блока 130, что принятое сообщение 200 было второй передачей этого сообщения от центрального терминала 102.

С переданным сообщением 200 может передаваться и другая информация, такая как код обнаружения и/или исправления ошибок. Например, циклический избыточный код (ЦИК) (CRC) 212 может быть включен в каждое передаваемое сообщение 200, чтобы помочь определить в приемном удаленном блоке 130, когда принятые данные 204 сообщения приняты ошибочно, то есть данные 204 сообщения приняты с содержащимися в них ошибками. В этом случае, хотя сообщение 200 и принято удаленным блоком 130, данные 204 сообщения не могут быть полностью и правильно переданы пользователю удаленного блока 130. Следовательно, уда-

ленный блок 130 не смог принять сообщение 200, как это требуется для передачи информации сообщения пользователю удаленного блока 130.

Следовательно, в случае, когда удаленный блок 130 не смог принять переданное сообщение, может иметь место один из двух вариантов. Первый имеет место тогда, когда удаленный блок принимает переданное сообщение не в порядке ранее образованной последовательности передачи. Второй имеет место тогда, когда удаленный блок 130 принимает переданное сообщение с ошибками в данных 204 сообщения. CRC 212 может применяться принимающим удаленным блоком 130 для определения ситуации, когда принятое сообщение содержит ошибки данных 204 принятого сообщения. Таким образом, принимающий удаленный блок 130 имеет по меньшей мере два способа определения того, что переданное сообщение не принято удаленным блоком 130.

На фиг. 3 представлена диаграмма последовательности сообщений, принятых удаленным блоком 130 и запомненных в памяти 140 для определения последовательности передач, как она образована ранее принятыми сообщениями. Например, переданное сообщение 200 включало порядковый номер 208 сообщения, определяющий принятое сообщение 200 в удаленном блоке 130 как первое принятое сообщение в последовательности передач. Это показано на фиг. 3 блоком 302 сообщения, содержащим номер 1 для идентификации сообщения как первого в последовательности передачи. Это сообщение 302 было принято удаленным блоком 130 и запомнено в памяти 140. Потом удаленным блоком 130 было принято второе в последовательности передачи сообщение 304 и запомнено в памяти 140. Удаленный блок 130 может запоминать дополнительную информацию о каждом сообщении в памяти 140 для определения последовательности передачи, как показано. Например, сообщения 302, 304 могут запоминаться в структуре данных в виде связного списка в памяти 140. Таким образом, контроллер 136 может отслеживать последовательность передачи, как она определена ранее принятыми сообщениями 302, 304. Когда принимается новое сообщение, такое как показанное под номером 3 сообщение 306, контроллер 136 может сохранить сообщение 306 в памяти 140, и вставить сообщение 306 в связный список принятых ранее сообщений 302, 304, созданный для дан-

ного адреса. Последовательность, выстроенная в связный список, представлена сообщениями 308, 310, 312.

Фиг. 4 представляет второй пример принятых сообщений, запомненных в памяти 140. Связный список сообщений 402, 404, 406, 408 может означать для удаленного блока 130, что принятые с номерами четыре и пять сообщения 406 и 408 были приняты не в порядке ранее образованной последовательности передачи. Другими словами, сообщение с порядковым номером "3" было пропущено удаленным блоком 130. Если система 100 связи повторно передает каждое переданное сообщение по каналу пейджинговой связи, то последующая передача сообщения 410 с номером три может быть принята удаленным блоком 130. В результате связный список сообщений в памяти 140 может быть откорректирован, с тем чтобы восстановить последовательность передачи, как обозначено принятыми сообщениями 412, 414, 416, 418, 420. В этом примере сообщения 406 с порядковым номером "4" и 408 с порядковым номером "5" были приняты удаленным блоком 130 между моментами, когда первая передача сообщения с номером три была пропущена удаленным блоком 130, а вторая передача сообщения 410 с номером три была принята им. Как отмечено ранее, повторные передачи одного и того же сообщения могут иметь место каждые несколько минут, чтобы повысить вероятность того, что удаленный блок 130 примет по меньшей мере одну из передач. Разумеется, последующие приемы уже принятого сообщения просто игнорируются. Таким образом система 100 связи может повысить надежность доставляемых сообщений от центрального терминала 102 к одному или нескольким удаленным блокам 130.

В дополнение к этому, в случае, когда система 100 связи повторно передает сообщения на один или несколько удаленных блоков 130, чтобы обеспечить более высокое качество обслуживания, удаленный блок 130 может выдерживать заранее заданный временной интервал после приема последнего сообщения в последовательности передачи перед тем, как определить, что какие-то принятые следом сообщения были приняты не по порядку. То есть удаленный блок 130 может обеспечить задержку на заданный интервал времени, чтобы избежать ложной индикации пользователю пропуска сообщения в течение временного интервала, в

котором пропущенное сообщение может быть вновь передано центральным терминалом 102 и принято удаленным блоком 130.

Например, удаленный блок 130 может обеспечить задержку на десять минут после приема сообщения 404 с порядковым номером "2", и тогда, если в течение этого десятиминутного интервала обнаружено, что сообщение с порядковым номером "3" выпадает из последовательности, так как сообщения 406, 408 с порядковыми номерами "4" и "5" приняты в течение этого десятиминутного интервала, то в удаленном блоке 130 не формируется индикация пропуска сообщения с порядковым номером "3". Если сообщение 410 с порядковым номером "3" также принято в течение этого десятиминутного интервала, то удаленный блок 130 может восстановить последовательность передачи, как обозначено связным списком сообщений 412, 414, 416, 418, 420, которые хранятся в памяти 140. Следовательно, в одном режиме работы после приема сообщения, которое определено как необходимое в последовательности передачи, образованной ранее принятыми сообщениями, удаленный блок 130 может предусматривать временное окно, т.е. заранее заданный временной интервал, в котором повтор сообщения после пропущенного сообщения может восстановить последовательность передачи в том виде, как она запомнена в памяти 140. Кроме того, пользователя не беспокоят ненужной сигнализацией пропуска сообщения. Этот процесс может выполняться автоматически в удаленном блоке 130, освобождая пользователя от необходимости отслеживать последовательность принятых сообщений.

На фиг. 5 показана диаграмма, представляющая последовательность сообщений, запомненных в энергонезависимой памяти 118 центрального терминала 102 в качестве сообщений, переданных с центрального терминала 102 на удаленный блок 130. Память 140 удаленного блока 130 содержит сообщения, принятые удаленным блоком 130. Сообщения могут храниться в блоках памяти 118 и 140, показывая последовательность передачи по порядковым номерам сообщений 208, и показывая последовательность повторов по счетчику 210 повторов сообщений. Следовательно, центральный терминал 102 и удаленный блок 130 могут по отдельности отслеживать последовательность передачи сообщений. Как показано, сообщения

с порядковыми номерами "3", "4" и "5" были переданы с центрального терминала 102, но лишь сообщения с порядковыми номерами "4" и "5" были приняты удаленным блоком 130. Первая передача сообщения с порядковым номером "3", как обозначено порядковым номером 502 сообщения и счетчиком 504 повторов сообщения, запомненная в памяти 118 центрального терминала 102, пропущена удаленным блоком 130. Память 140 удаленного блока 130 показывает, что сообщения с порядковыми номерами "1", "2", "4" и "5" были приняты удаленным блоком 130, причем сообщения с порядковыми номерами "4" и "5" были приняты не в порядке последовательности передачи, образованной ранее принятыми сообщениями с порядковыми номерами "1" и "2". Следовательно, сообщение с порядковым номером "3" было пропущено удаленным блоком 100. Один путь, которым указанное сообщение с порядковым номером "3" может быть надежно доставлено к удаленному блоку 130, — это повтор сообщения, как рассмотрено ранее, т.е. в следующий раз, когда сообщение с порядковым номером "3" будет передано на удаленный блок 130, оно может быть им принято. Другой путь, которым это сообщение с порядковым номером "3" может быть надежно доставлено к удаленному блоку 130, — выполнение процедуры согласования сообщений. Эта процедура схематически обозначена стрелкой 506. В этом случае удаленный блок 130 связывается с центральным терминалом 102 по тракту А 152, чтобы доставить сообщение с порядковым номером "3" к удаленному блоку 130. Другими словами, удаленный блок 130 и центральный терминал 102, используя процедуру 506 согласования, сопоставляют переданные сообщения с принятыми сообщениями, и только те сообщения, которые были пропущены удаленным блоком 130, должны быть переданы по тракту А. Таким образом число сообщений, передаваемых по тракту А 152, может быть сведено к минимуму, что уменьшает время, затрачиваемое на связь между удаленным блоком 130 и центральным терминалом 102 по тракту А 152, и потому позволяет большему числу удаленных блоков 130 эффективно связываться с центральным терминалом 102 по тракту А 152, используя доступные ресурсы центрального терминала 102. Это значительное преимущество настоящего изобретения. Процедура 506 согласования подробнее будет описана ниже

На фиг. 6 представлена блок-схема алгоритма, иллюстрирующая последовательность операций для удаленного блока 130 согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения. Система 100 связи имеет дополнительную возможность передавать сообщения несколько раз для повышения надежности того, что по меньшей мере одна из передач будет принята удаленным блоком 130, как описано ранее. Удаленный блок 130 в этом случае предпочтительно выдерживает заранее заданное время от последнего сообщения, принятого перед тем, как определено, что принятое сообщение выпадает из порядка в последовательности передачи, установленного ранее. Один подход, как рассмотрено ранее, состоял в выдержке заранее заданного временного интервала после приема сообщения, которое определено ненарушающим порядком в ранее образованной последовательности передачи. Например, после последнего принятого по порядку сообщения могло бы быть предусмотрено десятиминутное окно для приема других сообщений, которые могут быть в порядке последовательности передачи или выпадать из него. После десятиминутной задержки удаленный блок 130 определил бы, выпадает ли из порядка передачи какое-то сообщение, принятое после последнего сообщения в последовательности передачи, и сформировал бы соответствующую сигнализацию для пользователя. В другом, предпочтительном подходе, как представлено на фиг. 6, удаленный блок 130 выдерживает заранее заданный временной интервал, например, десятиминутный интервал, после каждого принятого сообщения перед тем, как определить, что принятое сообщение выпадает из порядка в последовательности передач, образованной ранее принятыми сообщениями, т.е. перед определением того, что одно или более сообщений могут быть пропущены между последним принятым сообщением и ранее образованной последовательностью передачи.

Более конкретно, на фиг. 6 представлена последовательность действий для удаленного блока 130, которые в системе, управляемой прерываниями, могут выполняться периодически. Каждый раз, как принято сообщение (602, 604), удаленный блок 130 запоминает сообщение и запускает таймер (606) для отсчета заранее заданного временного интервала после приема сообщения. Каждое принятое сообщение имеет связанный с ним таймер,

отсчитывающий соответствующее временное окно после приема сообщения. Каждый таймер может быть представлен структурой данных в памяти 140. Если какой-либо таймер блокируется (досчитывает до конца) (608), то удаленный блок 130 просматривает связанный список сообщений в памяти 140, чтобы определить, пропущены ли какие-либо сообщения относительно ранее установленной последовательности передачи (610). Другими словами, удаленный блок 130 может, например, просмотреть связанный список от начала до точки блокирования по времени, чтобы определить, имеются ли пропущенные сообщения в последовательности передачи. Далее, любые пропущенные сообщения помечаются (612) для обозначения состояния пропущенного сообщения. В это время удаленный блок 130 может при необходимости извещать пользователя, что ранее переданное сообщение пропущено. Пользователь может тогда соединить удаленный блок 130 с телефонным интерфейсом и использовать связь по тракту А 152 с центральным терминалом 102 для согласования и приема от центрального терминала 102 по меньшей мере данных из ранее пропущенного сообщения.

Фиг. 7 и 8 представляют предпочтительную временную схему, как рассмотрено выше, при использовании последовательности сообщений второго примера, проиллюстрированного на фиг. 4. Как показано, удаленный блок 130 принимает сообщения 702, 704, 706, 710 и запоминает их в связном списке в памяти 140, где первые два сообщения устанавливали последовательность 703, 705 передачи, а следующие два сообщения 706, 710 были приняты не по порядку ранее установленной последовательности 703, 705 передачи, а также имеет независимые таймеры 708, 712 для каждого из сообщений, отсчитывающие заранее заданные временные интервалы после приема каждого из этих сообщений, чтобы определить, имеются ли какие-либо пропущенные сообщения между последовательностью 703, 705 передачи и следующими принятыми сообщениями 706, 710.

Фиг. 8 представляет сообщение 802 с порядковым номером "3", принятое удаленным блоком 130, и таймер для сообщения 706 с порядковым номером "4", отсчитывавший заранее заданный временной интервал. Поэтому последовательность 702, 704, 706 передачи распростра-

няется и на сообщение 804 с порядковым номером "4", как установлено принятыми сообщениями 703 с порядковым номером "1", 705 с порядковым номером "2", 802 с порядковым номером "3" и 804 с порядковым номером "4". Таймер 712 сообщения с порядковым номером "5" продолжает отсчитывать свой заранее заданный временной интервал до определения того, было ли пропущено сообщение перед приемом сообщения 710 с порядковым номером "5". Когда таймер 712 сообщения с порядковым номером "5" в конце концов блокируется, последовательность передачи будет содержать все пять принятых сообщений 702, 704, 802, 706, 710.

Фиг. 9 и 10 являются блок-схемами алгоритмов, показывающими последовательности действий для центрального терминала 102 согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения. По мере того, как центральный терминал 102 принимает запросы на передачу новых сообщений (902) к одному или нескольким удаленным блокам 130, центральный терминал 102 определяет, запрошена ли передача на множество удаленных блоков 130, т.е. предназначено ли сообщение для группы (904) удаленных блоков 130, и, если нет, то центральный терминал 102 проверяет (906), можно ли достичь удаленного блока 130 по более надежному тракту А 152. Это может быть случай, когда удаленный блок 130 как раз соединен с центральным терминалом 102 по тракту А 152 и принимает данные сообщения по более надежной трассе связи. Другим аспектом надежной связи по тракту А 152 является то, что удаленный блок 130 может подтвердить правильный прием данных сообщения от центрального терминала 102 и, следовательно, центральный терминал 102 имеет возможность повторить передачу сообщения по тракту А 152, когда удаленный блок 130 не смог принять сообщение от центрального терминала 102 по тракту А 152.

Если удаленный блок 130 недоступен по тракту А 152, центральный терминал 102 увеличивает (908) показания счетчика сообщений для адреса сообщения для передачи по тракту В 122 и затем посылает (912) сообщение по тракту В 122. Сообщение включает в себя идентификатор порядкового номера сообщения и CRC для обнаружения ошибки в удаленном блоке 130. Центральный терминал 102 определяет затем (914), может ли удаленный блок 130 подтвердить и подтвердил ли прием переданного сообщения. И в слу-

чае, когда сообщение передается по тракту В 122, например по каналу пейджинговой связи, центральным терминалом 102 никакого подтверждения не ожидается, и тогда центральный терминал 102 запоминает (918) сообщение в памяти 118.

Когда центральный терминал 102 принимает запрос на передачу к единственному удаленному блоку (902, 904, 906), а удаленный блок 130 как раз подключен к центральному терминалу 102 по тракту А 152, центральный терминал 102 сообщает приращение (910) счетчику сообщений для адреса данного удаленного блока для передачи по тракту А 182 и посылает (912) сообщение, содержащее идентификатор порядкового номера сообщения и CRC по тракту А 152, используя более надежную трассу связи. В этом случае ожидается, что удаленный блок 130 подтвердит (914) прием переданного сообщения, и по выполнении этого центральный терминал 102 может по желанию стереть сообщение из памяти 118 или сохранить информацию сообщения в архивном файле (916) для возможного будущего обращения.

Фиг. 10 иллюстрирует работу центрального терминала 102 с удаленным блоком 130 по тракту А 162 по процедуре согласования согласно предпочтительному варианту настоящего изобретения. Когда центральный терминал обнаруживает (1002), что удаленный блок 130 подключен к центральному терминалу 102 по тракту А 152 и запрашивает операцию согласования, центральный терминал 102 проверяет (1004) в памяти 118 сообщения, переданные на удаленный блок 130, содержащие адресную информацию, совпадающую с заранее заданным адресом блока 130. Конкретный адрес или адреса для процедуры согласования сообщений с удаленным блоком 130 могут идентифицироваться в запросе, переданном удаленным блоком 130.

Центральный терминал 102 ищет (1006) в памяти 118 те сообщения, которые переданы на удаленный блок 130 и не подтверждены им как принятые. Предпочтительно, в запросе на согласование удаленный блок 130 также отмечает сообщения, которые он принял с тех пор, как в последний раз запрашивал процедуру согласования с центральным терминалом 102. Следовательно, центральный терминал 102 проверяет (1010) каждое сообщение, обозначенное в запросе на согласование, например, порядковым номером сообщения, как переданное центральным терминалом 102 и принятое удаленным

блоком 130. Если переданное сообщение было групповым сообщением (1012), то центральный терминал 102 помечает сообщение в памяти 140 как принятое одним удаленным блоком 130, т.е. одним из членов группы.

После этого центральный терминал 102 продолжает поиск (1006) любых иных сообщений в памяти 118, которые были переданы на удаленный блок 130. Если обнаруженное сообщение не является членом группы (1012), то после подтверждения с удаленного блока 130 центральный терминал 102 может удалить (1014) сообщение из памяти 118, либо, по желанию, хранить в отдельном архивном файле, и затем продолжать поиск (1006) других сообщений в памяти 118, которые не были переданы на удаленный блок 130. Если запрос на согласование показывает, что удаленный блок 130 не смог принять переданное сообщение, центральный терминал 102 передает (1018) по меньшей мере данные сообщения из пропущенного сообщения на удаленный блок 130 по тракту А 152, и центральный терминал 102 ожидает заранее заданный временной интервал для подтверждения получения (1020) от блока 130. После приема подтверждения (1020) центральный терминал 102 затем определяет, предназначалось ли переданное сообщение для группы (1012) удаленных блоков 130, и если да, то центральный терминал 102 помечает (1016) сообщение в памяти 118 как принятое отдельным удаленным блоком 130, и продолжает поиск (1006) других сообщений в памяти 118. С другой стороны, если переданное сообщение не предназначалось для группы (1012), то центральный терминал 102 может удалить (1014) сообщение из памяти 118. Далее, центральный терминал 102 продолжает поиск (1006) других сообщений в памяти 118.

Факультативно, если центральный терминал 102 принимает отрицательное подтверждение (1022), или если проходит заранее заданный временной интервал после передачи сообщения по тракту А, то центральный терминал 102 проверяет, является ли это третьим случаем (1022), когда сообщение не подтверждено удаленным блоком 130, и повторяет передачу сообщения (1018) до тех пор, пока оно не подтверждается в третий раз (1020, 1022). На третьей попытке (1022) центральный терминал 102 прекращает текущую связь по тракту А 152 и начинает отслеживать (1002) запрашивание удален-

ным блоком 130 процедуры согласования по тракту А 152. Таким образом, центральный терминал 102 может надежно доставлять информацию сообщения на удаленный блок 130 по тракту А путем повторной передачи информации сообщения до тех пор, пока центральный терминал 102 не примет положительное подтверждение с удаленного блока 130.

Как представлено ранее, тракт А 152 может содержать канал односторонней или двусторонней высокочастотной связи для передачи информации сообщения на удаленный блок 130 и приема положительного подтверждения после приема информации удаленным блоком. Эта операция подтверждения между центральным терминалом 102 и удаленным блоком 130 наиболее полно описана в Патенте США № 4918437, 1990, и в Патенте США № 4882579, 1989, а также в Патенте США № 4875038, 1989.

На фиг. 11 и 12 представлены блок-схемы алгоритмов, иллюстрирующие последовательности действий для удаленного блока 130 согласно предпочтительному выполнению настоящего изобретения. Фиг. 11 представляет пример алгоритма приема сообщения, а фиг. 12 представляет пример алгоритма выполнения процедуры согласования. Удаленный блок 130 отслеживает (1102), получено ли им переданное сообщение и ожидает (1116) подлежащее приему сообщение. Когда сообщение принято (1102), удаленный блок 130 проверяет (1104), является ли сообщение новым сообщением, и если нет, то отмечает сообщение в памяти 140 как продублированное принятое сообщение (1108). Затем удаленный блок 130 может продолжать выполнение других действий в процессе отслеживания (1102) других сообщений для приема.

Если принято новое сообщение (1104), то удаленный блок 130 запоминает (1106) это сообщение в памяти 140 и проверяет (1110), чтобы данные этого сообщения не содержали ошибок. Это может быть выполнено путем использования CRC, переданного вместе с сообщением. Если сообщение принято без ошибок в данных сообщения (1110), то удаленный блок 130 помечает (1118) в памяти 140 сообщение, содержащее порядковый номер сообщения и другую идентифицирующую информацию, как принятое. Если сообщение принято по тракту В (1120), а не по тракту А, то удаленный блок 130 продолжает ожидать (1116) и отслеживать (1102) принимаемые сообщения. С другой стороны,

если сообщение принято (1120) по тракту А, то блок 130 посылает подтверждение сообщения (1122) на центральный терминал 102 по тракту А. Далее, если сообщение принято как часть процедуры согласования (1124), то блок 130 продолжает последовательность операций по процедуре согласования (1128). В противном случае он продолжает ожидать (1116) и отслеживать (1102) другие принятые сообщения.

Если же сообщение принято с ошибками (1110) в данных этого сообщения, то удаленный блок 130 определяет, принято ли сообщение по тракту А (1112). Если оно принято по тракту А (1112), то блок 130 посылает сообщение отрицательного подтверждения (1126) на центральный терминал 102 для запроса на повторную передачу сообщения. Затем, удаленный блок 130 может вернуться к процедуре согласования (1124, 1128) или может продолжить ожидание (1116) и отслеживание (1102) иных принятых сообщений. Иначе, если сообщение с ошибками в данных сообщениях принято по тракту В (1112), а не по тракту А, то удаленный блок 130 помечает (1114) информацию сообщения в памяти 140 как неправильно принятое сообщение, после чего продолжает ожидание (1116) и отслеживание (1102) принятых сообщений. Таким образом удаленный блок 130 ведет в памяти 140 учет принятых сообщений в последовательности передачи сообщений, принятых с ошибками в данных сообщениях, и сообщений, которые не были приняты удаленным блоком 130.

Как видно из фиг. 12, после того, как удаленный блок 130 подключен (1201) для осуществления связи с центральным терминалом 102 по тракту А 152, он может инициировать процедуру согласования (1202) с центральным терминалом 102. Это может выполняться автоматически между удаленным блоком 130 и центральным терминалом 102, или, при необходимости, в ручном режиме, например, с помощью средства пользовательского ввода в удаленном блоке 130, например, кнопками или переключателями 141. В процессе процедуры выполнения согласования (1202), если удаленный блок 130 принимает запрос от центрального терминала 102 на прекращение (1204) последовательности согласования, то блок 130 может выйти из процедуры выполнения согласования и перейти к выполнению (1206) других функций. В процессе процедуры согласования удаленный блок 130

ожидает приема (1208) по тракту А сообщения от центрального терминала. Если информация принятого сообщения (1208) принята удаленным блоком 130 неправильно, то он может опять запросить процедуру согласования (1210, 1202). Если удаленный блок 130 запрашивает процедуру согласования в третий раз (1210), то он извещает (1212) пользователя, что имеет место ошибка связи с центральным терминалом 102.

В этом примере, как часть отклика на запрос процедуры согласования удаленным блоком 130, центральный терминал 102 может сообщать порядковые номера сообщений, которые центральный терминал 102 подготовил для передачи на удаленный блок 130. Если удаленный блок 130 определяет (1214), что сообщение, идентифицированное порядковым номером сообщения, сообщенным посредством связи с центральным терминалом 102, было ранее принято удаленным блоком 130, то последний может немедленно передать подтверждение (1216) на центральный терминал 102, чтобы дать знать центральному терминалу 102, что передавать данные этого сообщения не следует. В дополнение к этому, удаленный блок 130 может определить (1218), были ли данные этого сообщения ранее удалены из памяти 140, как после считывания пользователем сообщения с дисплея. В этом случае блок 130 также может удалить (1220) сообщение, номер последовательности сообщения и другую связанную с этим сообщением информацию из памяти 140 и затем продолжить запрос на согласование (1202).

Если удаленный блок 130 определяет, что сообщение не было принято или что данные этого сообщения содержат ошибки, то он может подтвердить (1222) на центральный терминал 102, что не смог принять данное сообщение. В этом случае удаленный блок 130 ждет (1224) заранее заданный временной интервал, чтобы центральный терминал 102 передал по меньшей мере данные сообщения, соответствующие тому сообщению, которое было пропущено в тракте А 152. Если сообщение не принято удаленным блоком 130 в заранее заданном временном интервале, то он выдает отрицательное подтверждение (1226) на центральный терминал 102, тем самым запрашивая повторную передачу. Если удаленный блок 130 принимает (1224) по меньшей мере данные сообщения в заранее заданном временном интервале, то он может продолжить выполнять алгоритм приема сообщений

(1130), как показано на фиг. 11 и обсуждено ранее. Таким образом, удаленный блок 130 функционирует так, чтобы принимать по меньшей мере данные ранее пропущенных сообщений, которые определены в запросе на согласование.

Итак, вышеописанная система 100 связи может обеспечить преимущества высокой пропускной способности и надежной доставки сообщений между центральным терминалом 102 и одним или несколькими удаленными блоками 130. Путем использования первой трассы связи, такой как канал пейджинговой связи, для доставки сообщений с высокой пропускной способностью, а затем использования второй трассы связи, такой как более надежный интерфейс коммутируемой телефонной линии между центральным терминалом 102 и удаленным блоком 130, система 100 связи может эффективно обслуживать большое число пользователей, тем самым обеспечивая системе 100 связи коммерческую живучесть. В то же время надежность доставки сообщений приближается к надежности прямой проводной линии или интерфейса коммутируемой телефонной линии, к которым приходится обращаться пользователям. Далее, пользователи могут свободно перемещаться не ограничиваясь привязкой к конкретному географическому месту, что имеет место для обычных систем связи по проводной линии и коммутируемой телефонной линии. Это существенное преимущество предпочтительного выполнения настоящего изобретения.

Более того, другие методы связи могут быть использованы системой 100 связи, чтобы повысить надежность доставки сообщений от центрального терминала 102 к одному или нескольким удаленным блокам 130. К примеру, в кодировании сообщений, которые передаются по пейджинговому каналу, может использоваться кодирующая схема, устойчивая к затуханиям. Этот метод может значительно снизить вероятность того, что сообщения будут искажены или пропущены принимающими удаленными блоками 130 из-за явления фединга. Система связи, обеспечивающая кодирования сообщений, устойчивая к затуханиям, такая как упомянутая выше, более подробно описана в Патенте США № 4914649, 1990.

Кроме того, еще один метод повышения надежности доставки сообщений по пейджинговому каналу включает в себя сжатие сообщения. Путем сокращения общего времени, которое требуется сооб-

щению для передачи по пейджинговому каналу, снижается вероятность того, что сообщение будет искажено шумом, помехами, затуханиями или другими препятствиями для связи. Существуют коммерчески доступные алгоритмы компрессии сообщений, которые могут быть использованы в центральном терминале 102 и в удаленных блоках 130.

В альтернативном выполнении настоящего изобретения система 100 связи может доставлять сообщения от центрального терминала 102 ко множеству удаленных блоков 130 без использования в сообщении 200 порядкового номера 208 сообщения. В результате центральный терминал 102 может упростить структуру данных в памяти 118 для адреса каждого из множества удаленных блоков 130 в системе 100 связи. Каждый адрес может определять часть памяти 118 для хранения сообщений, которые были переданы по этому адресу в системе 100 связи. Сообщения не обязательно упорядочивать в памяти 118 так, чтобы представить последовательность передачи для конкретного адреса, как это имеет место при использовании структуры связного списка. Конечно, центральный терминал 102 может факультативно сохранять порядок сообщений, например, связный список, представляющий последовательность передачи. Но это не является необходимым, что позволяет упростить структуру данных, подлежащую сохранению в памяти 118.

Кроме того, порядковый номер 208 сообщения предпочтительно не содержится в сообщении 200, которое передается на один или несколько удаленных блоков 130. Это снижает издержки передачи для сообщений, переданных по каналу 122 пейджинговой связи. Следовательно, это повышает общую пропускную способность канала.

Более того, удаленный блок 130 может хранить более простую структуру данных в памяти 140, путем отказа от представления последовательности передачи с помощью структуры данных такой как связный список, сохраняемой в памяти 140. Это позволяет упростить работу блока 130, потому что информация о последовательности передачи может и не сохраняться в удаленном блоке 130. Конечно же, если это желательно, удаленный блок 130 может сохранять структуру данных в памяти, чтобы представлять последовательность передачи, как если бы номера последовательности сообщений содержались в переданных сообщениях.

Наконец, процедура согласования сообщений между удаленными блоками 130 и центральным терминалом 102 по тракту А 152 также может быть упрощена без включения номеров последовательности сообщений в процессе связи по тракту А 152 для согласования сообщений, как будет полнее рассмотрено ниже. Это также может повысить общую пропускную способность доставки сообщений по тракту А 152. Поэтому в этом альтернативном выполнении настоящего изобретения, которое описано ниже более полно, система 100 связи может доставлять сообщения от центрального терминала 102 к одному или нескольким удаленным блокам 130 без включения порядковых номеров 208 сообщений, обеспечивая тем самым более простую организацию сообщений в памяти 118 центрального терминала и в памяти 140 удаленного блока 130, а также сокращение избыточной информации, передаваемой на каждое сообщение, что может повысить общую пропускную способность канала связи (как по тракту А 152, так и по тракту В 122).

На фиг. 13 показана диаграмма, представляющая передаваемые сообщения 1300 согласно альтернативному выполнению настоящего изобретения. Центральный терминал 102 передает сообщение 1300 на один или несколько удаленных блоков 130 обычно по каналу (тракту В) 122 пейджинговой связи. Переданное сообщение 1300 обычно содержит информацию 1302 идентификации и управления, а также информацию 1304 данных сообщения. Данные 1304 сообщения обычно являются информацией, которая передается между источником и удаленным блоком 130, т.е. данные 1304 сообщения являются информацией сообщения, передаваемой пользователю удаленного блока 130. Данные 1304 сообщения могут содержать цифровую информацию, буквенно-цифровую информацию и двоичные данные. Двоичные данные предпочтительно на уровне слов являются совместимыми с вычислительными системами, как 8-разрядные двоичные данные для персональных компьютеров.

Избыточная информация 1302, содержащаяся в сообщении 1300, обычно требуется для доставки сообщения 1300 в системе 100 связи. Такая избыточная информация 1302 обычно включает в себя адресную информацию 1306, которая определяет один или несколько удаленных блоков 130 в качестве адресатов данных

1304 соответствующего сообщения. Когда удаленный блок 130 принимает сообщение 1300, передаваемое с центрального терминала 102, он может определить, предназначено ли конкретное сообщение 1300 для приема конкретным удаленным блоком 130, путем сравнения адресной информации 1306, связанной с сообщением 1300, с заранее заданным адресом удаленного блока 130. Совпадение адресной информации 1306 и заранее заданного адреса означает, что конкретный удаленный блок 130 является местом назначения принятого сообщения 1300.

Идентификатор 1308 сообщения обеспечивает средство для идентификации сообщения, посланного с адресной информацией 1306 для приема одним или несколькими удаленными блоками 130. Идентификатор 1308 сообщения может содержать любой идентифицирующий код, например включающий в себя любую комбинацию цифровых и нецифровых символов, который может обеспечить отличие данного сообщения от других сообщений с той же адресной информацией 1306. Этот идентификатор 1308 сообщения полезен, когда в системе 100 связи посылается множество сообщений, содержащих одинаковую адресную информацию, поскольку позволяет центральному терминалу 102 и удаленным блокам 130 идентифицировать указанные сообщения используя содержащиеся в них идентификаторы сообщений.

Предпочтительно, обнаруживающий ошибки циклический избыточный код (ЦИК) (CRC) 1308 в сообщении 1300 обеспечивает для удаленного блока 130 средство определения того, что данные 1304 сообщения приняты ошибочно, как описано ранее, и к тому же CRC 1308 может обеспечить средство идентификации принятого сообщения 1300 для конкретной адресной информации 1306, потому что обычно CRC 1308 изменяется вместе с содержанием данных 1304 сообщения. Как на центральном терминале 102, так и на удаленных блоках 130 сообщение 1300 может запоминаться вместе с CRC 1308 для конкретного адреса 1306, чтобы помочь идентифицировать переданные и принятые сообщения в ходе процедуры согласования, как будет полнее рассмотрено ниже. Кроме того, в заголовок 1302 сообщения может быть включена и другая информация 1310 идентификации и управления, такая как показания счетчика повторов сообщения или даже порядковые номера сообщений.

Обычно, когда центральный терминал 102 посылает сообщение 1300 по каналу 122 пейджинговой связи (тракт В), центральный терминал 102 запоминает в памяти 118 копию сообщения 1300, включая CRC 1308. Центральный терминал 102 сохраняет базу данных в памяти 118 для отслеживания сообщений, посланных по каждому адресу в системе 100 связи. Например, файл базы данных в памяти 118 может группировать все сообщения, посланные по данному адресу (связанному с одним или более удаленными блоками 130) после того, как центральный терминал 102 в последний раз согласовывал сообщения с одним или несколькими удаленными блоками 130, связанными с этим адресом.

Когда удаленный блок 130 принимает сообщение 1300, он запоминает по меньшей мере данные 1304 сообщения и CRC 1308 из сообщения 1300 в памяти 140. Удаленный блок 130 отслеживает принятые сообщения для каждого адреса, например, используя базу данных в памяти 140. CRC 1308 принятого сообщения 1300 может быть использован удаленным блоком 130 для проверки данных 1304 сообщения, чтобы определить, не приняты ли они с ошибкой. Дополнительно, если удаленный блок определяет, что данные приняты с ошибкой, то он может оповестить пользователя о наличии ошибки. Например, когда данные 1304 сообщения определены принимающим удаленным блоком 130 как искаженные, он может автоматически оповестить пользователя через сообщение на визуальном дисплее. Пользователь может соединить удаленный блок 130 с телефонным интерфейсом и использовать тракт А 152 для связи с центральным терминалом 102, чтобы запросить процедуру согласования переданных сообщений. В процессе согласования удаленный блок 130 может принимать от центрального терминала 102 по меньшей мере данные ранее пропущенного сообщения, как проиллюстрировано ниже.

Фиг. 14 и 15 являются блок-схемами алгоритмов, представляющими последовательности действия для системы 100 связи в соответствии с альтернативным выполнением настоящего изобретения. Фиг. 14 иллюстрирует последовательность согласования для центрального терминала 102 согласно альтернативному выполнению настоящего изобретения. Фиг. 15 иллюстрирует последовательность согласования для удаленного блока 1300 согласно альтернативному выполнению нас-

тоящего изобретения. Две последовательности действий, показанные на фиг. 14 и 15, могут осуществляться в процессе согласования между удаленным блоком 130 и центральным терминалом 102, соединенными по более надежной трассе связи тракта А 152, такой как коммутируемая телефонная линия ТСОП (PSTN). Удаленный блок 130 может связываться по тракту А 152 с центральным терминалом 102 для инициации запроса на согласование и приема по меньшей мере данных 1304 сообщения в ранее пропущенном сообщении 1300.

Как показано на фиг. 14, если центральным терминалом 102 не принято никакого запроса на согласование (1402, 1404), центральный терминал 102 может ожидать (1406) запроса на согласование и выполнять другие необходимые системные функции. Когда же центральный терминал 102 принимает (1404) запрос на согласование от удаленного блока 130, который как раз в это время осуществляет связь с центральным терминалом 102 по тракту А 152, центральный терминал 102 проверяет (1408) базу данных в памяти 118, связанной с адресом, соответствующим удаленному блоку 130, для любых ранее переданных сообщений. Указанный адрес обычно определен в запросе на согласование. В операции согласования, к примеру, центральный терминал 102 может проверять (1410, 1414) сообщения, запомненные в базе данных (и определенные их CRC), по одному за один раз, вместе с удаленным блоком 130, чтобы определить, имеются ли сообщения, которые были посланы ранее, включая конкретный адрес базы данных в памяти 118, и которые не были подтверждены в качестве принятых блоком 130.

Когда центральный терминал 102 определяет (1408), что в базе данных (БД) в памяти 118 есть сообщения, переданные ранее, центральный терминал 102 ведет поиск (1410) сообщений в памяти 118, которые были переданы на удаленный блок 130 и не подтверждены им в качестве принятых. Предпочтительно, в запросе на согласование удаленный блок 130 определяет соответствующий ему по меньшей мере один адрес, и тогда центральный терминал 102 может вести поиск (1410) всех сообщений, переданных по этому адресу, которые запомнены в базе данных в памяти 118. Если в базе данных нет (1410) сообщений, которые остались неподтвержденными удаленным блоком 130, то центральный терминал 102 может

послать (1412) сообщение "конец согласования" по тракту А 152 на удаленный блок 130, сигнализируя окончание процедуры согласования для этого удаленного блока. С другой стороны, если имеются (1410) сообщения, которые не подтверждены удаленным блоком 130, центральный терминал 102 может сообщить о каждом из этих сообщений удаленному блоку посылкой соответствующего этому сообщению CRC по тракту А 152 на удаленный блок 130, с последующей проверкой (1414) отклика от удаленного блока 130, сообщаящего состояние данного сообщения, соответствующего указанному CRC для данного адреса.

Если удаленный блок отвечает (1414), подтверждая, что сообщение, соответствующее указанному CRC, помечено как принятое, то центральный терминал 102 знает, что это сообщение было полностью и правильно принято удаленным блоком 130, и может затем удалить (1416) это сообщение из базы данных в памяти 118. Затем центральный терминал 102 может обрабатывать (1410) другое сообщение в базе данных. Центральный терминал 102 может послать удаленному блоку 130 по тракту А 152 CRC следующего сообщения, обрабатываемого для проверки (1414), принято ли сообщение удаленным блоком 130.

Если удаленный блок 130 подтверждает (1414), что сообщение, соответствующее указанному CRC, помечено как не принятое корректно, например, индицируя, что ранее переданное сообщение пропущено блоком 130, то центральный терминал 102 может послать (1418) по меньшей мере данные 1304 сообщения на удаленный блок 130 по тракту А 152. Центральный терминал 102 затем ожидает (1420) подтверждения от удаленного блока 130. Если центральный терминал 102 принимает отрицательное подтверждение, например, управляющее сообщение NACK, от удаленного блока 130, то центральный терминал 102 пошлет вновь (1418) по меньшей мере данные 1304 сообщения. Но если центральный терминал 102 уже повторил посылку на удаленный блок 130 заранее заданное число раз, например, в третий раз (1422), то он может прекратить процедуру согласования. Следовательно, центральный терминал 102 может повторять передачу по меньшей мере данных 1304 сообщения на удаленный блок 130 по более надежному тракту А 152, например, до трех раз. После третьей попытки (1422) централь-

ный терминал 102 может прекратить связь с удаленным блоком 130 и освободить интерфейс для соединения (1404) с другими удаленными блоками 130.

Когда сообщение подтверждено (1420) удаленным блоком 130, центральный терминал 102 может удалить (1416) сообщение из базы данных в памяти 118 и затем перейти к обработке (1410) любых других сообщений в базе данных, которые не были подтверждены удаленным блоком 130. Этот процесс с установленной связью между центральным терминалом 102 и удаленным блоком 130 может продолжаться до тех пор, пока не будут обработаны все сообщения в базе данных. Таким образом, центральный терминал 102 может доставлять по меньшей мере данные 1304 сообщения 1300 на удаленный блок 130 по более надежной трассе тракта А 152. Следовательно, если блок 130 ранее пропустил сообщение 1300 по тракту В 122, то он может затем согласовать с центральным терминалом 102 по тракту А 152 и надежно принять по меньшей мере данные 1304 сообщения от ранее пропущенного сообщения 1300. Когда обработаны все сообщения, центральный терминал 102 может послать (1412) сообщение "конец согласования" по тракту А 152 на удаленный блок 130 для окончания процедуры согласования.

Как показано на фиг. 15 и 16, после того, как удаленный блок 130 подключен (1502, 1504) и осуществляет связь с центральным терминалом 102 по тракту А 152, он может инициировать последовательность согласования (1506) посылкой запроса на согласование на центральный терминал 102. Это может выполняться автоматически между удаленным блоком 130 и центральным терминалом 102, или при необходимости, вручную, с помощью пользовательских средств ввода, например, кнопок или переключателей 141 на удаленном блоке 130. При выполнении процедуры согласования, если удаленный блок 130 принимает запрос от центрального терминала 102 прекратить (1508) процедуру согласования, он может выйти (1510) из этой процедуры и перейти к выполнению других функций, как требуется. Когда удаленный блок 130 иницирует (1506) процедуру согласования, он может также установить таймер на заранее заданное значение, чтобы обеспечить максимальный временной интервал для ответа центрального терминала 102 на запрос на согласование. В процессе ожидания ответа если таймер блокируется (1512)

(отсчет времени заканчивается), выносной блок определяет, была ли это, к примеру, третья попытка (1514), и если нет, повторно передает (1506) запрос на согласование по тракту А 152 и инициализирует таймер. После заранее заданного числа попыток, например, после трех попыток (1514) удаленный блок 130 может выйти из последовательности согласования, известить (1516) пользователя о наличии ошибки и ожидать ввода указаний. Если во время ожидания ответа от центрального терминала 102, если удаленный блок 130 принимает (1518) CRC от центрального терминала 102, то он может перейти к обработке (1522) принятого CRC; в противном случае, удаленный блок 130 продолжает ожидать (1520) ответ от центрального терминала 102.

Когда удаленный блок 130 принимает (1518) CRC от центрального терминала 102, он проверяет (1522), чтобы соответствующее этому CRC сообщение имелось в памяти 140, и было помечено как корректно принятое. То есть, если указанное сообщение, хранимое в памяти 140, помечено как корректно принятое, то данные 1304 сообщения, связанные с этим CRC для данного адреса, были приняты удаленным блоком 130 полностью и правильно. В этом случае блок 130 может послать (1524) подтверждение на центральный терминал 102, что сообщение, соответствующее CRC, было помечено как корректно принятое.

Далее, если сообщение было уже удалено (1526) из памяти 140, — как в случае, когда пользователь уже прочел и стер сообщение, — то удаленный блок 130 тоже может удалить (1528) CRC из памяти 140. С другой стороны, если сообщение не было удалено (1526), CRC остается запомненным в памяти 140. Далее, удаленный блок 130 может инициировать (1506) другой запрос на согласование с центральным терминалом 102 для другого адреса.

Если CRC сообщения не находится в памяти 140 и не помечен как принятый корректно, то удаленный блок 130 может послать (1530) на центральный терминал 102 подтверждение, показывающее, что соответствующее CRC сообщение не принято корректно, т.е. подтверждение неприема показывает, что сообщение было ранее пропущено удаленным блоком 130, который в этом случае отслеживает (1532) тракт А 152 в течение заранее заданного временного интервала для приема по меньшей мере данных 1304 сообщения из сообщения 1300, соответствующего CRC 1308.

Если по меньшей мере данные 1304 сообщения не приняты (1532) в течение заранее заданного временного интервала, то удаленный блок 130 может послать (1534) сообщение NACK на центральный терминал 102. NACK запрашивает повторную передачу центральным терминалом 102 по меньшей мере данных 1304 из сообщения 1300.

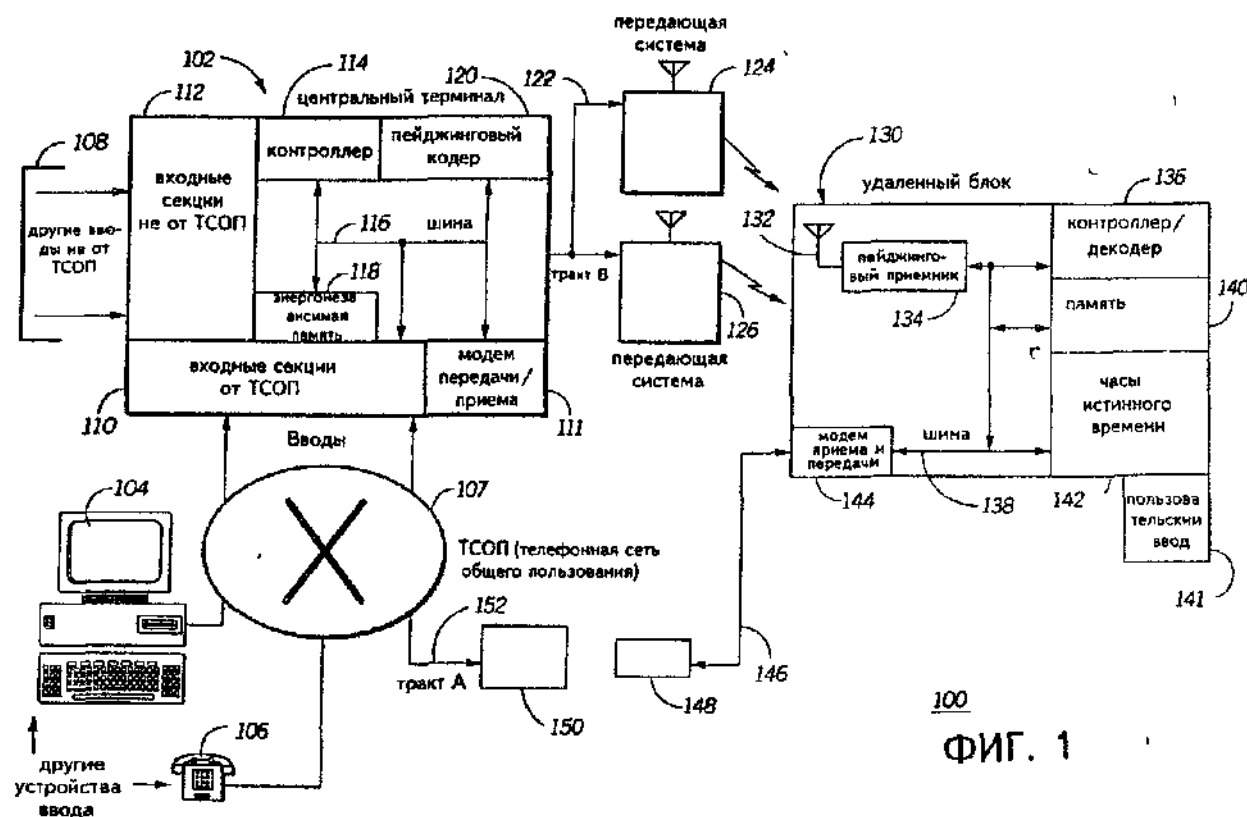
Когда удаленный блок 130 принимает (1532) по меньшей мере данные 1304 сообщения из сообщения 1300, он затем запоминает в памяти 140 по меньшей мере принятые данные 1304 сообщения из сообщения 1300. Вслед за этим удаленный блок 130 может сравнить (1538) вычисленный им CRC принятых данных 1304 сообщения со значением принятого CRC, чтобы определить, были ли в принятых данных 1304 сообщения какие-либо ошибки. Например, если вычисленный CRC не совпадает со значением принятого CRC, то удаленный блок 130 посылает (1544) на центральный терминал 102 сообщение NACK, а затем обнуляет таймер, чтобы выждать заранее заданный временной интервал для приема (1532) по меньшей мере данных 1304 сообщения. При необходимости удаленный блок 130 может повторить этот процесс (1532, 1536, 1538, 1544) заранее заданное число раз, например, три попытки, после чего удаленный блок 130 может отключиться и прекратить связь с центральным терминалом 102.

Если вычисленный CRC совпадает (1538) со значением принятого CRC, индицируя, что данные 1304 сообщения были приняты удаленным блоком 130 полностью и правильно, то последний запоминает CRC в памяти 140 и помечает соответствующее сообщение как корректно принятое, а затем посылает (1542) на центральный терминал 102 подтверждение того, что данные 1304 сообщения были приняты удаленным блоком 130 полностью и правильно. После этого, удаленный блок 130 обнуляет (1542) таймер для отсчета временного интервала, чтобы принять ответ с CRC от центрального терминала 102, а затем переходит к отслеживанию (1508, 1512, 1518) ответа от центрального терминала 102 и выжидает (1520). Таким образом, удаленный блок 130 устанавливает связь и выполняет процедуру согласования с центральным терминалом 102 для доставки к удаленному блоку 130 в меньшей мере данных 1304 из сообщения 1300, которое ранее было им пропущено. Связь по тракту А 152

может надежно доставить по меньшей мере данные 1304 сообщения из ранее пропущенного сообщения 1300 от центрального терминала 102 к удаленному блоку 130.

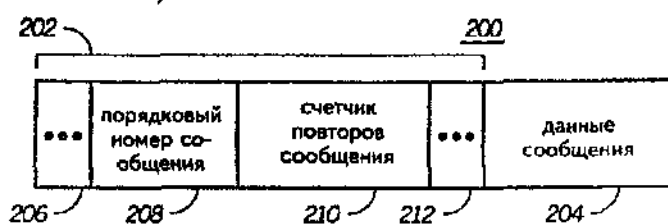
Таким образом, альтернативные варианты выполнения системы 100 связи,

рассмотренные выше, могут обеспечить преимущества высокой пропускной способности и надежной доставки сообщений между центральным терминалом 102 и одним или несколькими удаленными блоками 130

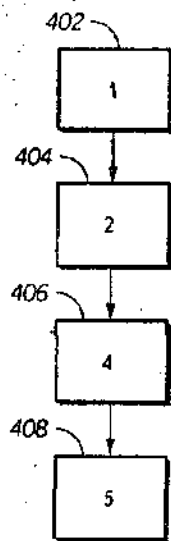


100

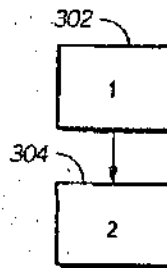
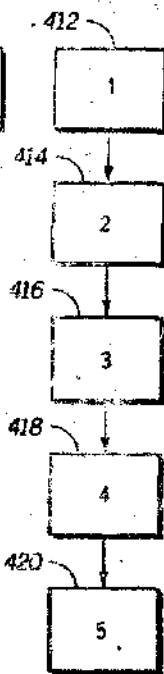
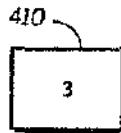
ФИГ. 1



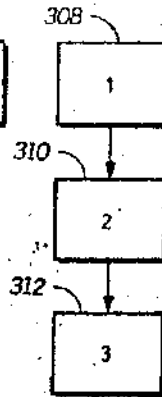
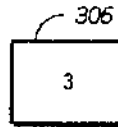
ФИГ. 2



ФИГ. 4



ФИГ. 3



208		210	
1	3	1	3
2	3	2	3
3	1	4	1
4	1	5	1
5	1		
энергонезависимая память центрального терминала			

118

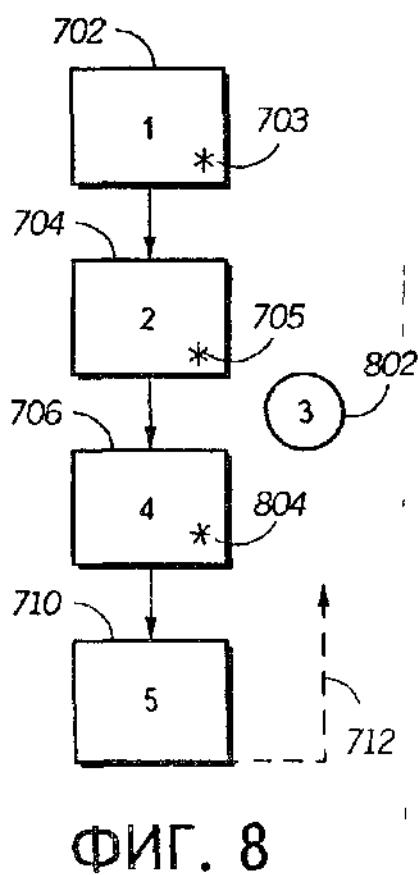
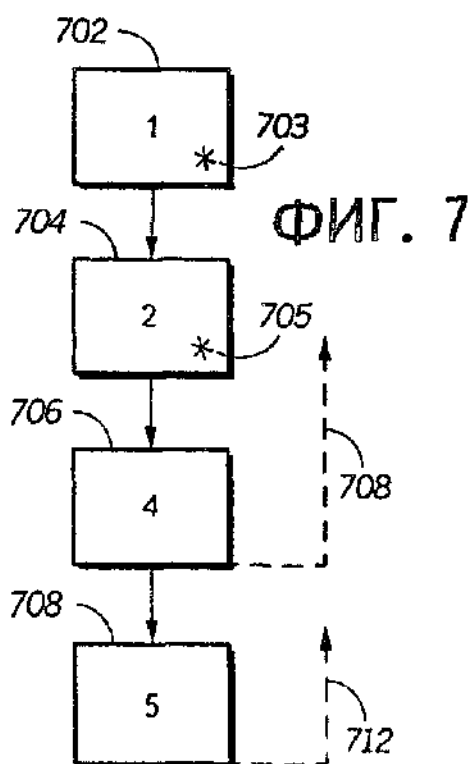
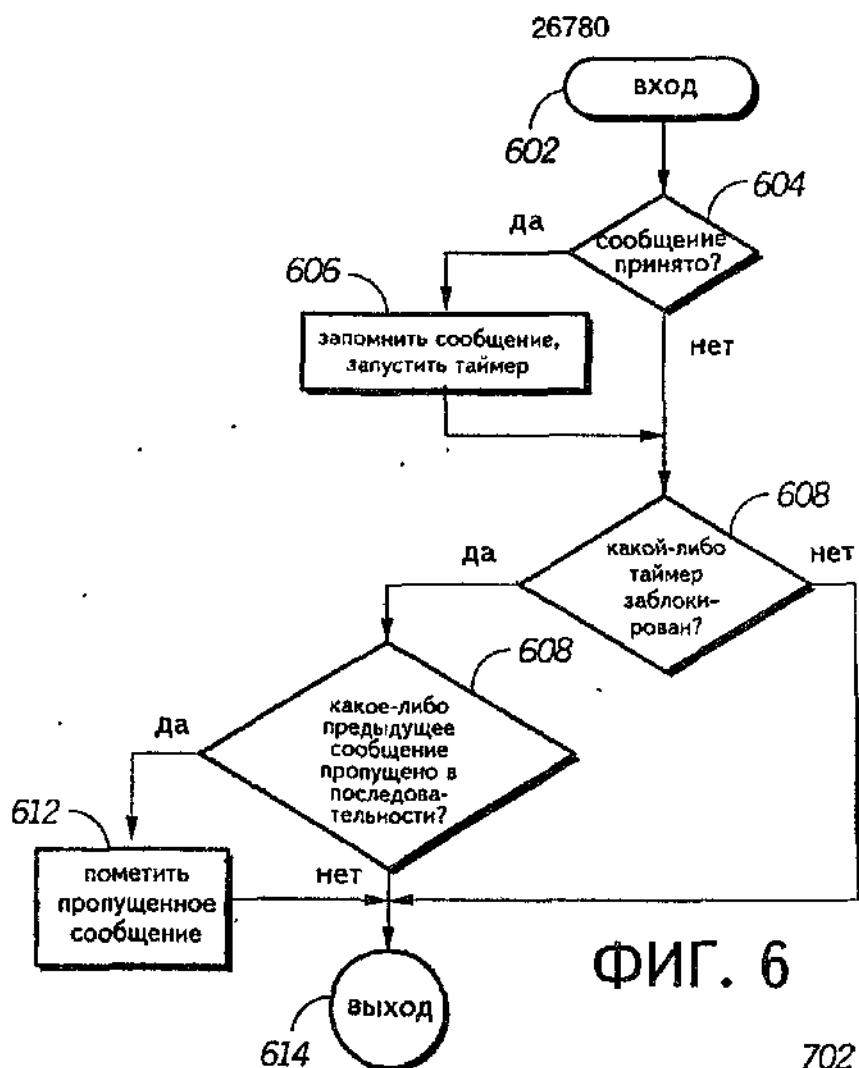
208		210	
1	3	1	3
2	3	2	3
4	1	4	1
5	1	5	1
память удаленного блока			

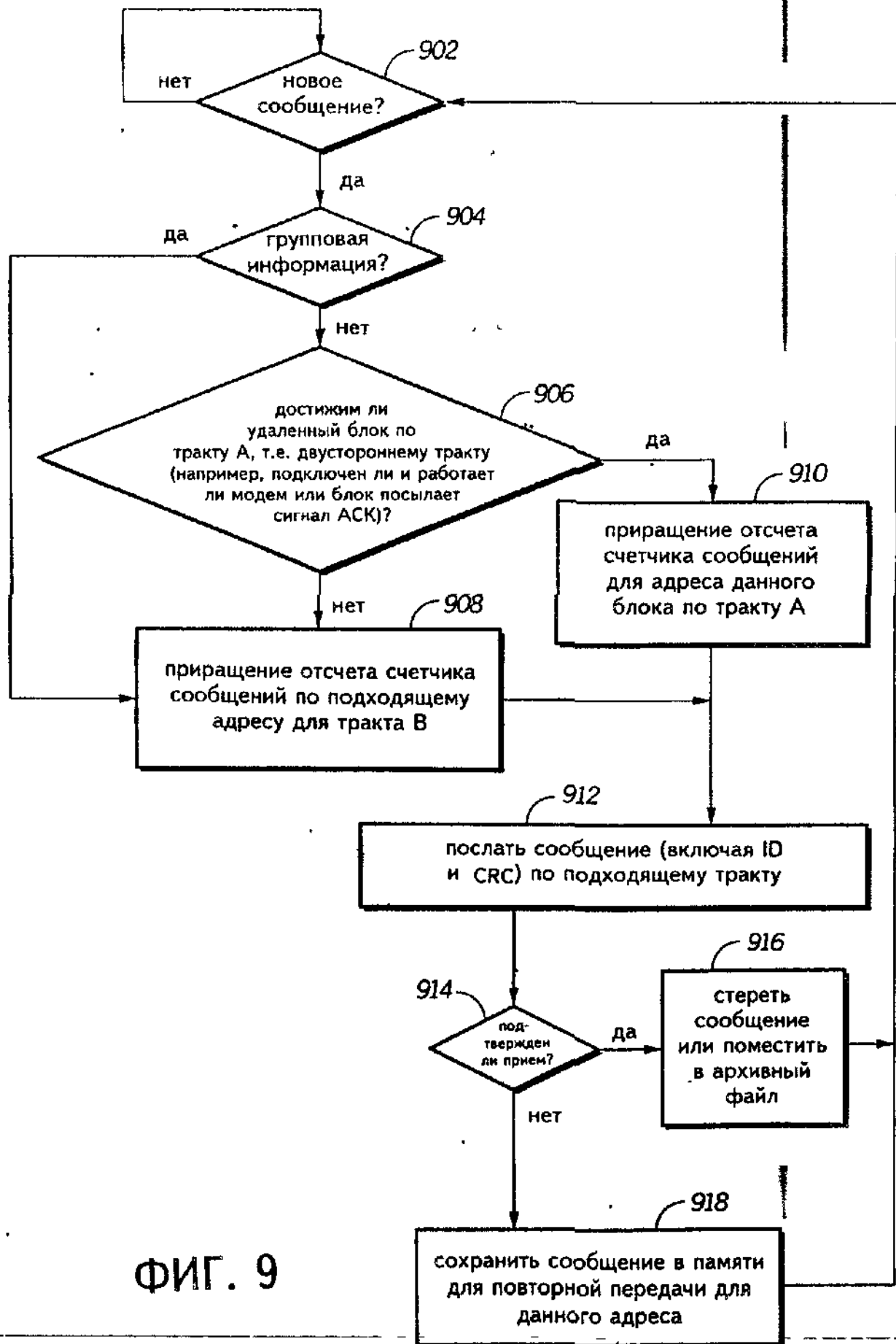
140

506

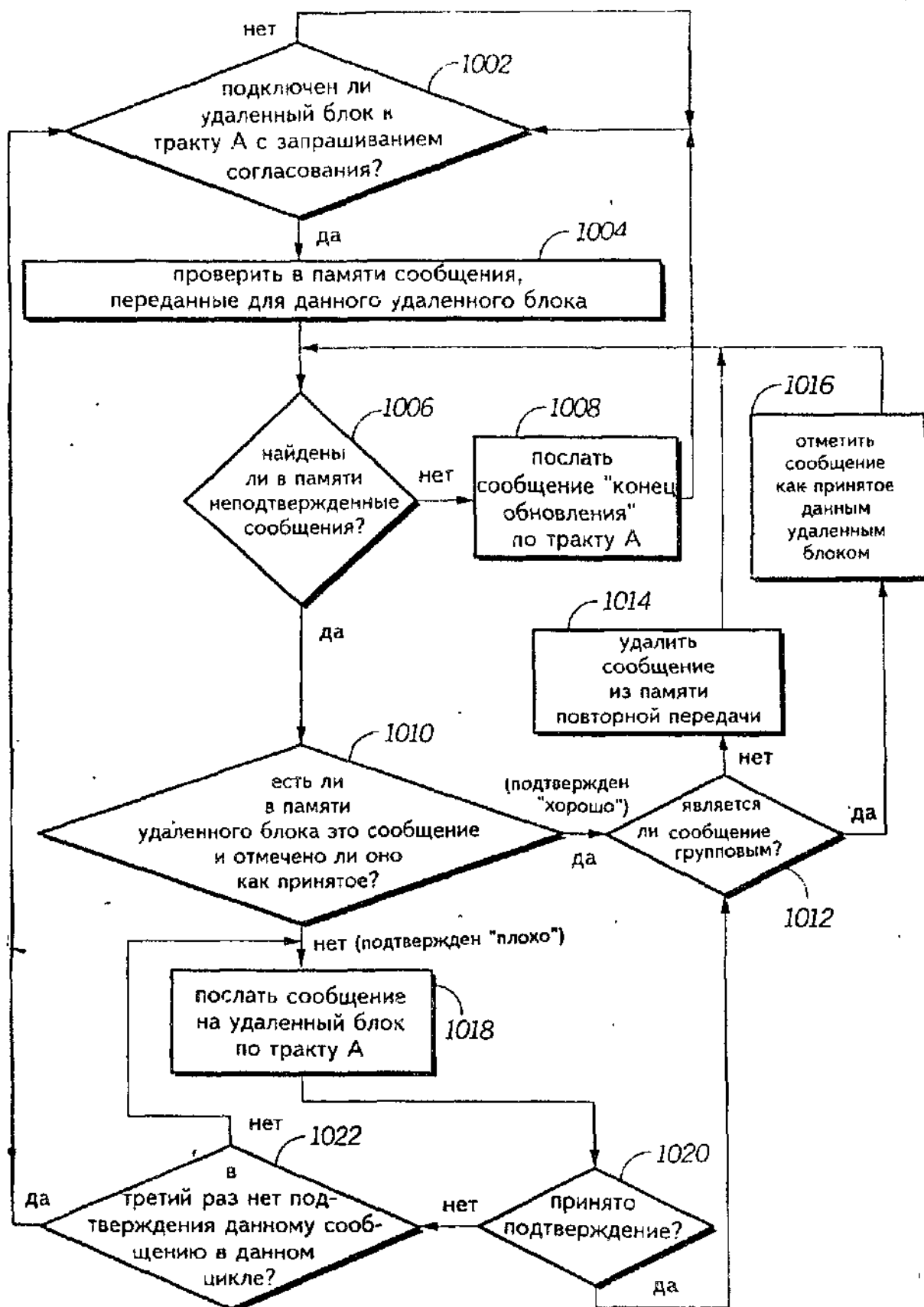
согласование переданных сообщений с принятыми сообщениями

ФИГ. 5

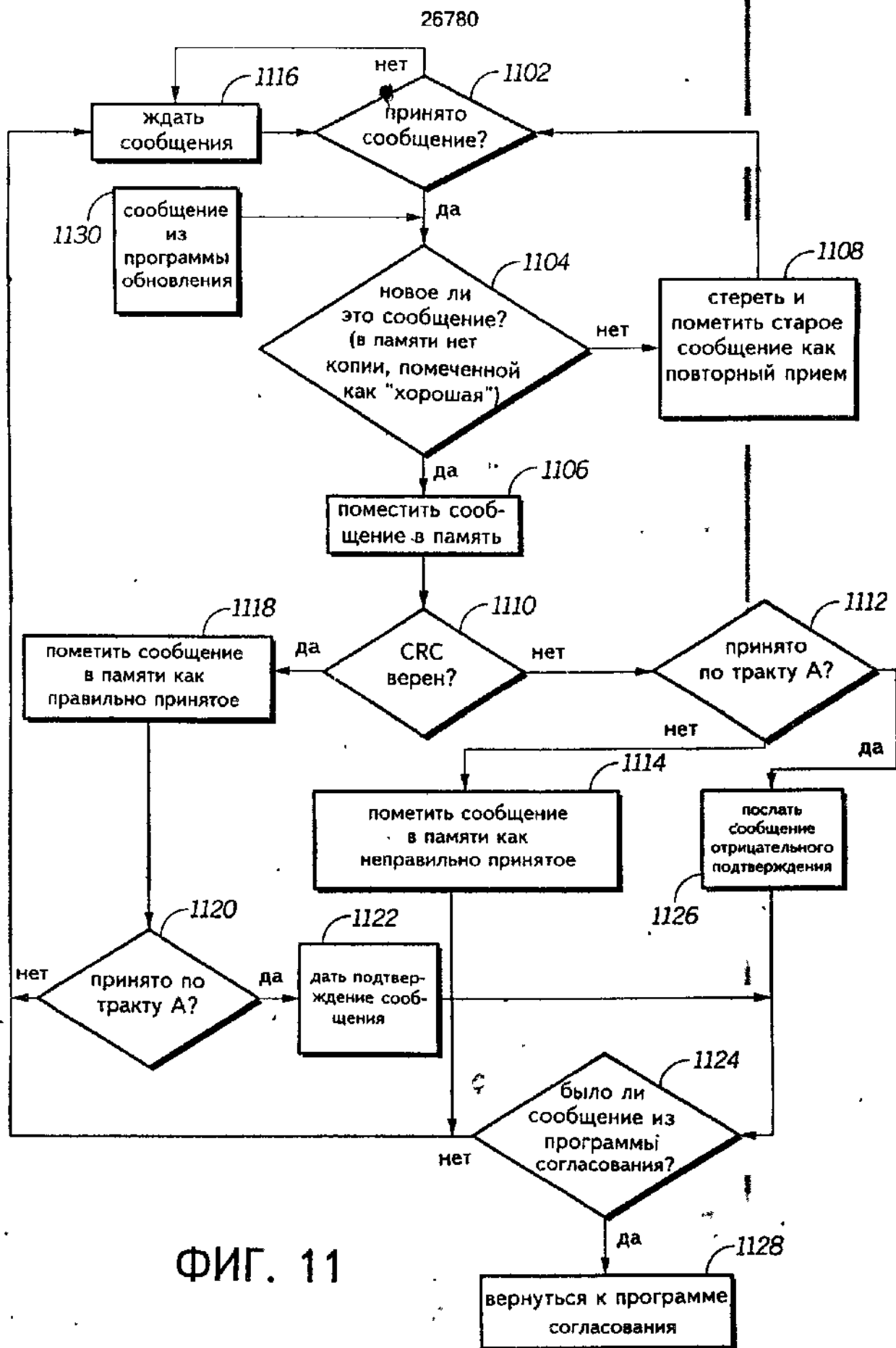




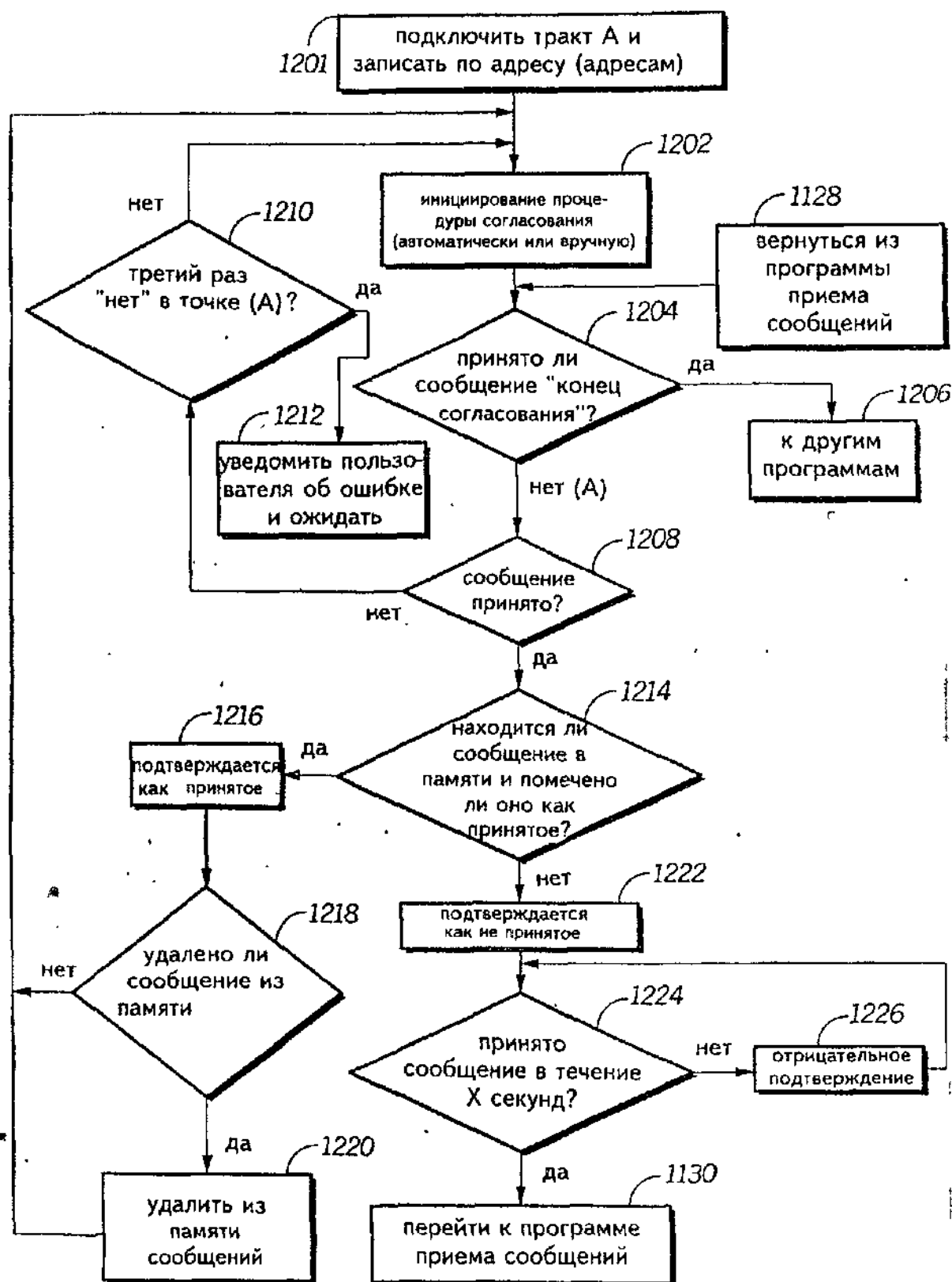
ФИГ. 9



ФИГ. 10



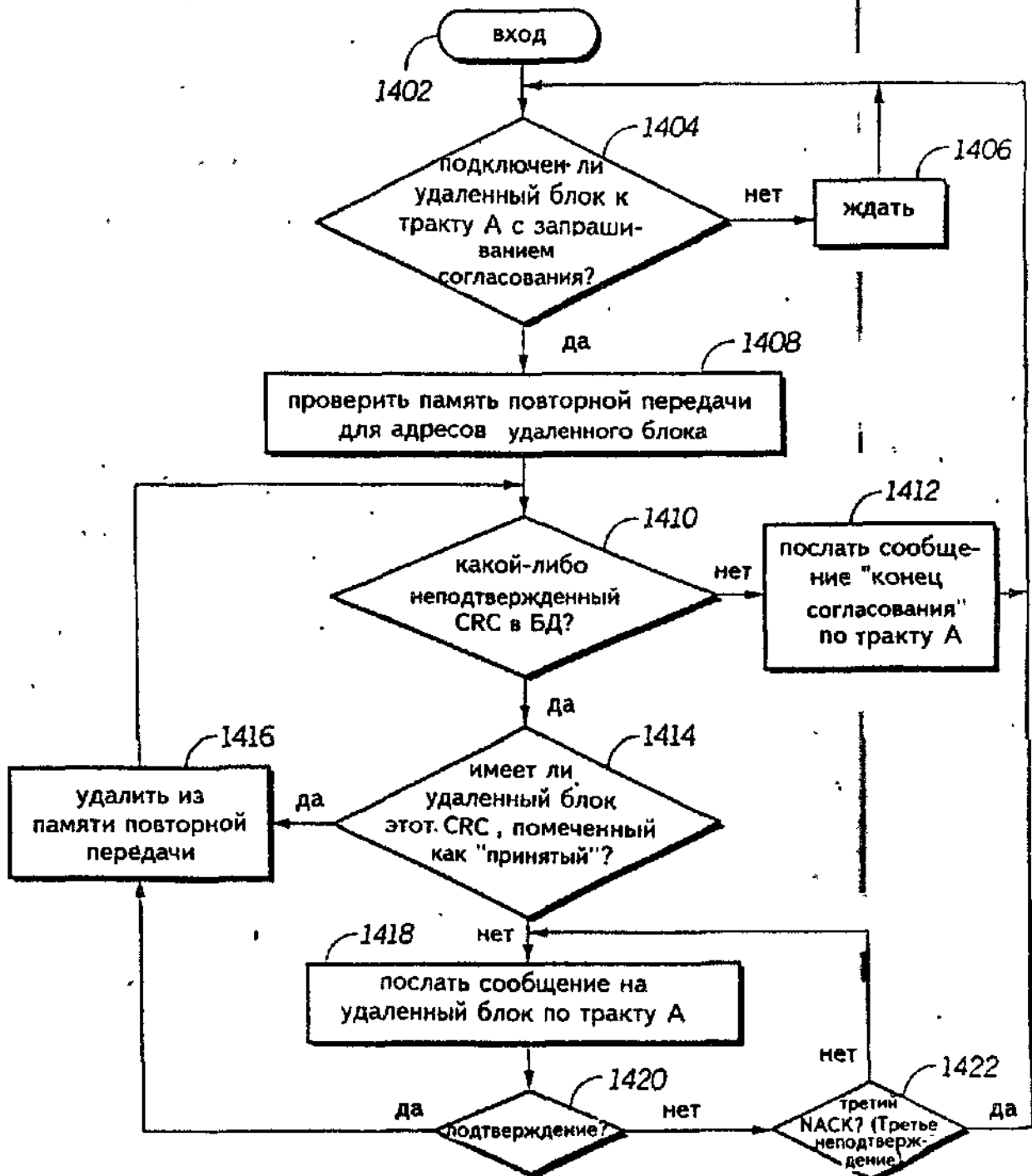
ФИГ. 11



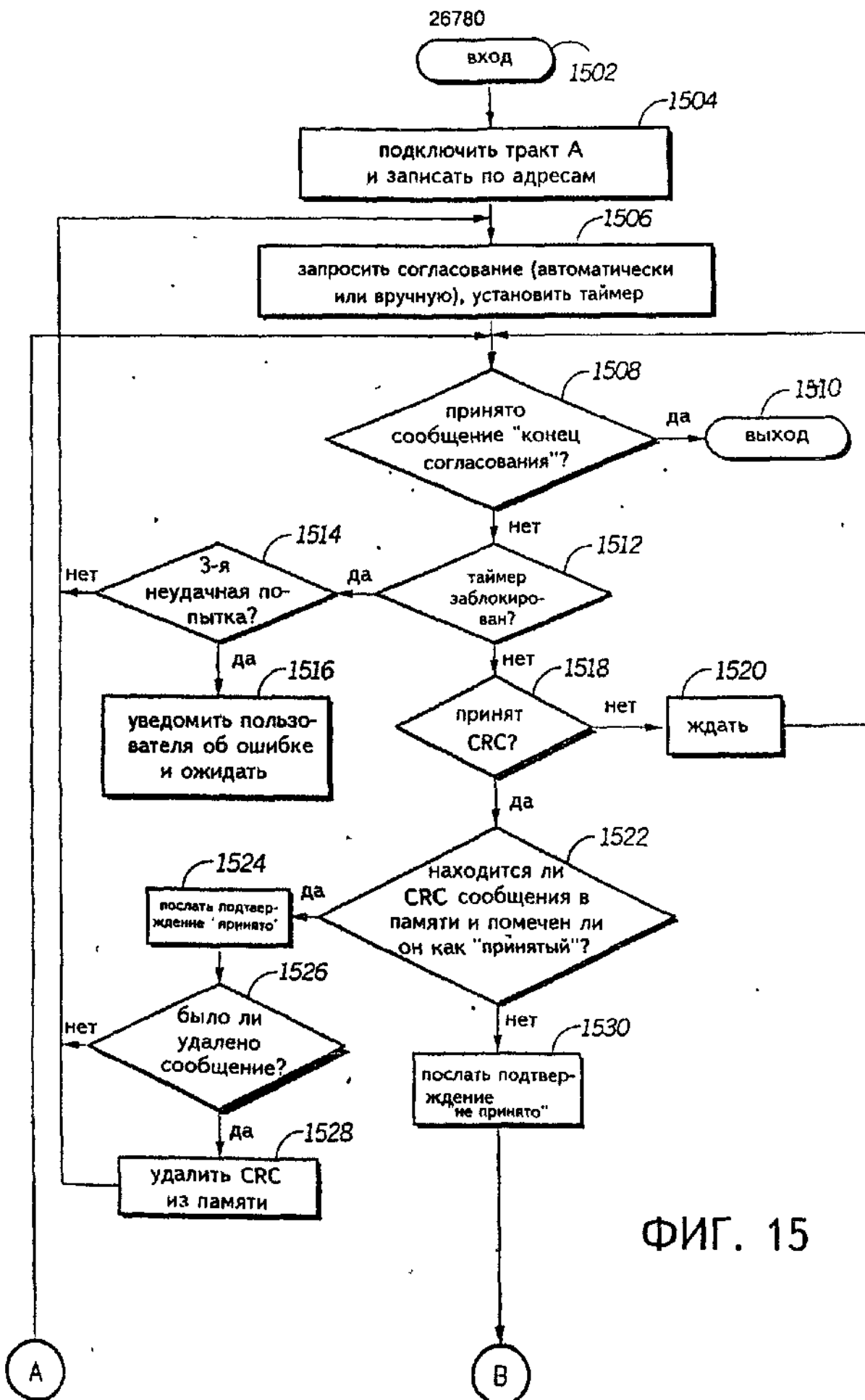
ФИГ. 12



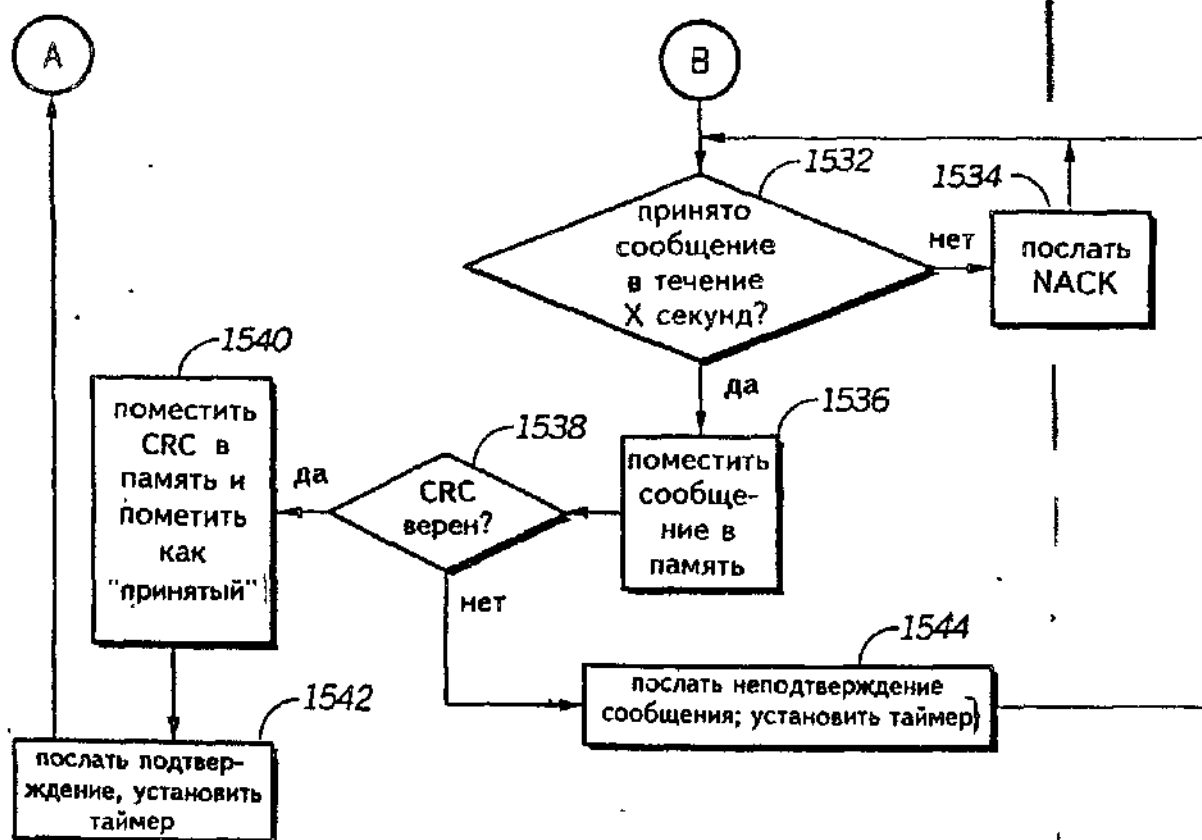
ФИГ. 13



ФИГ. 14



ФИГ. 15



ФИГ. 16

Упорядник

Техред М. Келемеш

Коректор О.Обручар

Замовлення 529

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

