

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039657**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.22

(51) Int. Cl. **B61L 23/00** (2006.01)
B61L 27/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
202091189

(22) Дата подачи заявки
2018.05.07

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗМЫКАНИЯ МАРШРУТА ПРИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЛОКИРОВКЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЙ НОСИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ**

(31) **201711113006.X**

(56) CN-A-104512439
CN-A-106697004
CN-A-106476847
CN-A-106828541

(32) **2017.11.13**

(33) **CN**

(43) **2020.12.30**

(86) **PCT/CN2018/085830**

(87) **WO 2019/091060 2019.05.16**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЧРСК РИСЕРЧ ЭНД ДИЗАЙН
ИНСТИТЬЮТ ГРУП КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:
**Цзинь Сунюэ, Цю Сихун, Ни Жигуо,
Чжан Ян, Ван Чуньхуа (CN)**

(74) Представитель:
**Вахнин А.М., Вахнина Т.А., Уткина
Е.А., Осипенко Н.В. (RU)**

(57) В изобретении предложен способ размыкания маршрута при компьютерной блокировке (CI - Computer Interlock). Способ включает этап, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией; и этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию. В соответствии с изобретением можно точно определять, проходит ли нормально поезд через замкнутую секцию, а также не происходит ошибочной оценки, что, тем самым, обеспечивает безопасность движения. Также предложены устройство для размыкания маршрута при CI и компьютерный носитель информации.

039657
B1

039657
B1

По настоящей заявке испрашивается приоритет на основании Китайской патентной заявки № 201711113006.X от 13.11.2017, содержание которой полностью включено в настоящий документ посредством ссылки в качестве части настоящей заявки.

Область техники

Изобретение относится к области технологий автоматического регулирования и, в частности, к способу автоматического размыкания замкнутого маршрута, а также, в частности, к способу и устройству для размыкания маршрута при компьютерной блокировке (CI - Computer Interlock) и к компьютерному носителю информации.

Уровень техники

При быстром развитии китайской высокоскоростной железнодорожной индустрии к многим пассажирским линиям были на практике применены системы управления движением поездов CTCS-2 и CTCS-3, что совершенствует уровень автоматизации управления движением поездов и уменьшает интервалы движения поездов.

Для того чтобы обеспечивать безопасное движение поездов и избегать связанных с их движением происшествий из-за некоторых причин, в полной мере учитывают такие факторы, как длина тормозного пути и рельсовый путь; и при движении поезда по стрелочной улице станции для предупреждения происшествий, связанных с прихватыванием, сходом с рельсов и даже опрокидыванием поезда, все стрелочные переводы в направлении движения этого поезда должны быть заблокированы в указанных положениях, и после этой блокировки не допускается их вращение. В процессе CI стрелки блокируют в режиме замыкания маршрута, т.е. после замыкания маршрута не допускается вращение этих стрелок в маршрутной секции.

Продолжительность замыкания маршрутной секции тесно связана с интервалом движения поездов, и своевременное размыкание маршрутной секции может как можно быстрее подготавливать маршруты для следующих поездов таким образом, что может быть значительно сокращен интервал движения. В предшествующем уровне техники для повышения эффективности транспортного обслуживания станции размыкание маршрута при CI, как правило, разрабатывается в режиме секционного размыкания. При выборе режима секционного размыкания секция в замкнутом маршруте должна автоматически размыкаться вместе с обычным движением поезда, и секция, которую проходит этот поезд, может быть незамедлительно предоставлена для использования другими поездами таким образом, чтобы повышать эффективность движения. Однако для того, чтобы обеспечивать безопасность вождения, при CI необходимо при помощи эффективных средств определять, проходит ли нормально поезд через замкнутую секцию. Следовательно, для специалистов в данной области техники существует срочная потребность в исследовании и разработке способа точной оценки того, проходит ли нормально движущийся поезд через замкнутую секцию, для того чтобы максимально увеличивать эффективность движения при обеспечении безопасности движения.

Раскрытие сущности изобретения

В свете этого изобретение предназначено для решения технической проблемы, состоящего в предложении способа и устройства для размыкания маршрута при CI и компьютерного носителя информации, а также решает проблему предшествующего уровня техники, заключающуюся в ошибочной оценке того, что поезд нормально проходит через замкнутую секцию в том случае, когда некоторые рельсовые цепи неисправны.

Для того чтобы решить упомянутую выше проблему в конкретном варианте осуществления настоящего изобретения предложен способ размыкания маршрута при CI, включающий этап, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией; и этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения также предложен компьютерный носитель информации, содержащий выполняемую компьютером инструкцию. При обработке устройством для обработки данных выполняемой компьютером инструкции указанное устройство для обработки данных выполняет следующие этапы: этап, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией; и этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию. В конкретном варианте осуществления изобретения также предложено устройство для размыкания маршрута при CI, содержащее: первый оценивающий блок, который используют для оценки, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию; второй оценивающий блок, который используют для оценки, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки первого оценивающего блока является положительным; третий оценивающий блок, который используют для оценки, разомкнута ли задняя секция за

указанной текущей замкнутой секцией, когда результат оценки второго оценивающего блока является положительным; и размыкающий блок, который используют для размыкания указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки третьего оценивающего блока является положительным.

В соответствии с приведенными выше конкретными вариантами осуществления настоящего изобретения может быть известно, что способ и устройство для размыкания маршрута при СИ и компьютерный носитель информации имеют по меньшей мере следующие преимущества: определяют, что поезд нормально проходит через замкнутую секцию в режиме проверки секции в трех точках, т.е. только когда поезд нормально въезжает в замкнутую секцию и затем выезжает из этой замкнутой секции, может допускаться размыкание этой замкнутой секции, тем самым избегая ошибочной оценки при неисправности рельсовых цепей; и то, проходит ли поезд нормально через замкнутую секцию, может быть точно определено при помощи состояния передней секции и состояний задней секции и текущей секции (указанной текущей замкнутой секции), что тем самым максимально увеличивает эффективность движения при обеспечении безопасности движения.

Следует понимать, что приведенное выше общее описание и конкретные варианты осуществления изобретения, приведенные ниже, являются только примерными и интерпретативными, и не могут любым образом ограничивать объем изобретения.

Краткое описание чертежей

Приведенные ниже чертежи представляют собой часть спецификации настоящего изобретения и изображают примерные варианты осуществления настоящего изобретения. Чертежи использованы для иллюстрации принципа настоящего изобретения наряду с описанием настоящей спецификации.

На фиг. 1 показана блок-схема варианта I осуществления способа размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 2 - блок-схема варианта II осуществления способа размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 3 - блок-схема варианта III осуществления способа размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 4 - блок-схема варианта IV осуществления способа размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 5 - блок-схема варианта V осуществления способа размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 6 - структурная схема варианта I осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 7 - структурная схема варианта II осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 8 - структурная схема варианта III осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения;

на фиг. 9 - структурная схема варианта IV осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения; и

на фиг. 10 - структурная схема варианта V осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

Для того чтобы сделать очевидными объекты, технические подробности и преимущества вариантов осуществления настоящего изобретения, при помощи чертежей и подробного описания будет ясно проиллюстрирована сущность содержания, раскрытая настоящим изобретением. Специалисты в данной области техники после изучения вариантов осуществления содержания настоящего изобретения могут выполнить изменения и модификации при помощи технологий, показанных в содержании настоящего изобретения, без отклонения от его сущности и объема. На фиг. 1 показана блок-схема варианта I осуществления способа размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 1, в случае, когда поезд въезжает нормально в текущую замкнутую секцию и выезжает из нее, указанную текущую замкнутую секцию размыкают.

В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, способ размыкания маршрута при СИ включает нижеуказанные этапы. Этап S101, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения в нормальном случае поезд последовательно проходит через заднюю секцию, текущую замкнутую секцию и переднюю секцию. Определяют, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию из задней секции.

Этап S102, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения в том случае, когда поезд нормально входит в текущую замкнутую секцию, необходимо определять, выезжает ли этот поезд из этой текущей замкнутой секции (т.е. определять, выезжает ли поезд из текущей замкнутой секции и входит ли в переднюю секцию). Этап S103, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за

указанной текущей замкнутой секцией. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения после того, как задняя секция за текущей замкнутой секцией была разомкнута, текущая замкнутая секция может быть незамедлительно предоставлена для использования другими поездами, что, тем самым, повышает эффективность движения. Этап S104, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения в том случае, когда поезд нормально въезжает в текущую замкнутую секцию и выезжает из нее, после размыкания задней секции за текущей замкнутой секцией размыкают эту текущую замкнутую секцию. Со ссылкой на фиг. 1, только когда поезд нормально проходит через текущую замкнутую секцию, а задняя секция за текущей замкнутой секцией разомкнута, может быть разомкнута текущая замкнутая секция, что, тем самым, реализует автоматическое размыкание указанной замкнутой секции, предотвращает ошибочную оценку, вызываемую неисправностью рельсовых цепей, и максимально увеличивает эффективность движения при обеспечении безопасности движения.

На фиг. 2 показана блок-схема варианта II осуществления способа размыкания маршрута при CI, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 2, в случае, когда поезд не въезжает нормально в текущую замкнутую секцию или не выезжает нормально из нее, указанную текущую замкнутую секцию удерживают в замкнутом состоянии.

В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения после этапа S104 способ размыкания маршрута при CI дополнительно включает этап S105, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения в случае, когда поезд не въезжает нормально в текущую замкнутую секцию или не выезжает нормально из нее, указанная текущая замкнутая секция все еще не может быть разомкнута, чтобы избежать опасностей движения.

Со ссылкой на фиг. 2, для обеспечения безопасности движения поезда только тогда, когда поезд нормально проходит через текущую замкнутую секцию, а задняя секция за текущей замкнутой секцией разомкнута, может быть разомкнута текущая замкнутая секция.

На фиг. 3 показана блок-схема варианта III осуществления способа размыкания маршрута при CI, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 3, только когда состояние задней секции переводят из занятого состояния в незанятое состояние, а состояние текущей замкнутой секции переводят из незанятого состояния в занятое состояние, может быть определено, что поезд нормально въезжает в текущую замкнутую секцию.

В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, этап S101, в частности, включает этап S1011, на котором оценивают, переведена ли текущая замкнутая секция из незанятого состояния в занятое состояние. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения состояния текущей замкнутой секции содержат незанятое состояние и занятое состояние, и когда состояние текущей замкнутой секции переводят из незанятого состояния в занятое состояние, это показывает, что голова поезда въехала в текущую замкнутую секцию. Этап S1012, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, переведена ли задняя секция в незанятое состояние из занятого состояния. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения в том случае, если текущая замкнутая секция представляет собой сигнальную первую внутреннюю секцию, то задняя секция также называется маршрутной секцией приближения или сигнальной внешней секцией. Состояние задней секции содержит незанятое состояние и занятое состояние, и когда заднюю секцию переводят из занятого состояния в незанятое состояние, это показывает, что задний конец поезда выехал из задней секции, т.е. что поезд полностью входит в текущую замкнутую секцию.

На этапе S1012 в том случае, когда результат оценки является положительным, определяют, что поезд нормально въезжает в текущую замкнутую секцию. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения только когда текущую замкнутую секцию переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а заднюю секцию переводят из занятого состояния в незанятое состояние, может быть определено, что поезд полностью въезжает в текущую замкнутую секцию. Со ссылкой на фиг. 3, когда текущую замкнутую секцию переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а заднюю секцию переводят из занятого состояния в незанятое состояние, точно определяют, что поезд полностью въезжает в текущую замкнутую секцию, и не может происходить ошибочная оценка. На фиг. 4 показана блок-схема варианта IV осуществления способа размыкания маршрута при CI, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 4, только когда состояние передней секции переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а состояние текущей замкнутой секции переводят из занятого состояния в незанятое состояние, может быть определено, что поезд нормально выезжает из текущей замкнутой секции. В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, этап S102, в частности, включает этап S1021, на котором оценивают, переведена ли передняя секция в занятое состояние из незанятого состояния. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения состояние передней секции содержит незанятое состояние и занятое состояние; и когда состояние передней секции переводят из незанятого состояния в занятое состояние, это показывает, что поезд въехал в переднюю секцию. Этап S1022, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, переведена ли текущая замкнутая секция в незанятое состояние из занятого состоя-

ния. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения, когда состояние текущей замкнутой секции переводят из занятого состояния в незанятое состояние, это показывает, что задний конец поезда выехал из указанной текущей замкнутой секции.

На этапе S1022 в том случае, когда результат оценки является положительным, определяют, что поезд нормально выезжает из указанной текущей замкнутой секции. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения только когда переднюю секцию переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а текущую замкнутую секцию переводят из занятого состояния в незанятое состояние, может быть определено, что поезд нормально выезжает из указанной текущей замкнутой секции.

Со ссылкой на фиг. 4, только когда переднюю секцию переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а текущую замкнутую секцию переводят из занятого состояния в незанятое состояние, может быть определено, что поезд нормально выезжает из текущей замкнутой секции, что, тем самым, точно определяет, что поезд нормально выезжает из текущей замкнутой секции и обеспечивает безопасность движения.

На фиг. 5 показана блок-схема варианта V осуществления способа размыкания маршрута при CI, как представлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 5, после того, как задняя секция за текущей замкнутой секцией была разомкнута, текущая замкнутая секция может быть незамедлительно предоставлена для использования другими поездами, что, тем самым, повышает эффективность движения.

В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, этап S103, в частности, включает

этап S1031, на котором оценивают, разомкнута ли задняя секция. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения только после размыкания задней секции допускается использование текущей замкнутой секции другими поездами, т.е. текущая замкнутая секция размыкается.

Этап S1032, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, уведомляют размыкающий блок о размыкании текущей замкнутой секции. В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения после размыкания задней секции размыкают текущую замкнутую секцию.

Со ссылкой на фиг. 5, после того как задняя секция за текущей замкнутой секцией была разомкнута, текущая замкнутая секция может быть незамедлительно предоставлена для использования другими поездами, и маршрут как можно быстрее может быть приготовлен для следующих поездов, что, тем самым, повышает эффективность движения.

В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения также предложен компьютерный носитель информации, содержащий выполняемую компьютером инструкцию. При обработке с помощью устройства для обработки данных указанной выполняемой компьютером инструкции указанное устройство для обработки данных выполняет следующие этапы:

этап S101, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию.

Этап S102, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции.

Этап S103, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией.

Этап S104, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию.

В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения также предложен компьютерный носитель информации, содержащий выполняемую компьютером инструкцию. При обработке с помощью устройства для обработки данных указанной выполняемой компьютером инструкции указанное устройство для обработки данных выполняет следующие этапы:

этап S101, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию.

Этап S102, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции.

Этап S103, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией.

Этап S104, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию.

Этап S105, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии.

В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения также предложен компьютерный носитель информации, содержащий выполняемую компьютером инструкцию. При обработке с помощью устройства для обработки данных указанной выполняемой компьютером инструкции указанное устройство для обработки данных выполняет следующие этапы:

этап S1011, на котором оценивают, переведена ли текущая замкнутая секция из незанятого состояния в занятое состояние.

Этап S1012, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, переведена ли задняя секция в незанятое состояние из занятого состояния.

Этап S102, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции.

Этап S103, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией.

Этап S104, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию.

Этап S105, на котором в противном случае удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии.

В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения также предложен компьютерный носитель информации, содержащий выполняемую компьютером инструкцию. При обработке с помощью устройства для обработки данных указанной выполняемой компьютером инструкции указанное устройство для обработки данных выполняет следующие этапы:

этап S101, на котором оценивают, выезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию;

этап S1021, на котором оценивают, переведена ли передняя секция в занятое состояние из незанятого состояния;

этап S1022, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, переведена ли текущая замкнутая секция в незанятое состояние из занятого состояния.

Этап S103, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией.

Этап S104, на котором в случае, когда определяют, что поезд выезжает нормально из текущей замкнутой секции, размыкают указанную текущую замкнутую секцию.

Этап S105, на котором в противном случае удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии.

В конкретном варианте осуществления настоящего изобретения также предложен компьютерный носитель информации, содержащий выполняемую компьютером инструкцию. При обработке с помощью устройства для обработки данных указанной выполняемой компьютером инструкции указанное устройство для обработки данных выполняет следующие этапы:

этап S101, на котором оценивают, выезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию.

Этап S102, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции.

Этап S1031, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, разомкнута ли задняя секция.

Этап S1032, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, уведомляют размыкающий блок о размыкании текущей замкнутой секции.

Этап S104, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию.

Этап S105, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии.

На фиг. 6 показана структурная схема варианта I осуществления устройства для размыкания маршрута при CI, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 6, устройство может быть применено к способам, показанным на фиг. 1-5, и в том случае, когда поезд нормально выезжает в текущую замкнутую секцию и выезжает из нее, эту текущую замкнутую секцию размыкают.

В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, устройство для размыкания маршрута при CI содержит: первый оценивающий блок 1, второй оценивающий блок 2, третий оценивающий блок 3 и размыкающий блок 4, причем первый оценивающий блок 1 используют для оценки, выезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию; второй оценивающий блок 2 используют для оценки, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки первого оценивающего блока 1 является положительным; третий оценивающий блок 3 используют для оценки, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией, когда результат оценки второго оценивающего блока 2 является положительным; и размыкающий блок 4 используют для размыкания указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки третьего оценивающего блока 3 является положительным.

Со ссылкой на фиг. 6, только когда поезд нормально проходит через текущую замкнутую секцию, а задняя секция за текущей замкнутой секцией разомкнута, может быть разомкнута текущая замкнутая секция, что, тем самым, реализует автоматическое размыкание указанной замкнутой секции, предотвращает ошибочную оценку, вызываемую неисправностью рельсовых цепей, и максимально увеличивает эффективность движения при обеспечении безопасности движения. На фиг. 7 показана структурная схема варианта II осуществления устройства для размыкания маршрута при CI, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 7, в случае, когда поезд не выезжает нормально в текущую замкнутую секцию или не выезжает нормально из нее, указанную текущую замкнутую секцию удерживают в замкнутом состоянии. В конкретном варианте осуществления, показанном на

этом чертеже, устройство для размыкания маршрута при СИ дополнительно содержит удерживающий блок 5, причем удерживающий блок 5 используют для удержания текущей замкнутой секции в замкнутом состоянии, когда результат оценки по меньшей мере одного из первого оценивающего блока 1, второго оценивающего блока 2 и третьего оценивающего блока 3 является отрицательным.

Со ссылкой на фиг. 7 для обеспечения безопасности движения поезда только после нормального прохождения поезда через текущую замкнутую секцию и размыкания задней секции за текущей замкнутой секцией может быть разомкнута текущая замкнутая секция, и допускается использование указанной разомкнутой секции другими поездами.

На фиг. 8 показана структурная схема варианта III осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 8, только когда состояние задней секции переводят из занятого состояния в незанятое состояние, а состояние текущей замкнутой секции переводят из незанятого состояния в занятое состояние, может быть определено, что поезд нормально въезжает в текущую замкнутую секцию. В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, первый оценивающий блок 1, в частности, содержит первый оценивающий модуль 11, второй оценивающий модуль 12 и определяющий модуль 13, причем первый оценивающий модуль 11 используют для оценки, переведена ли текущая замкнутая секция из незанятого состояния в занятое состояние; второй оценивающий модуль 12 используют для оценки, переведена ли задняя секция в незанятое состояние из занятого состояния, когда результат оценки первого оценивающего модуля 11 является положительным; и определяющий модуль 13 используют для определения, что поезд нормально въезжает в указанную текущую замкнутую секцию, когда результат оценки второго оценивающего модуля 12 является положительным.

Со ссылкой на фиг. 8, когда текущую замкнутую секцию переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а заднюю секцию переводят из занятого состояния в незанятое состояние, точно определяют, что поезд полностью въезжает в текущую замкнутую секцию, и не может происходить ошибочная оценка. На фиг. 9 показана структурная схема варианта IV осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 9, только когда состояние передней секции переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а состояние текущей замкнутой секции переводят из занятого состояния в незанятое состояние, может быть определено, что поезд нормально выезжает из текущей замкнутой секции. В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, второй оценивающий блок 2, в частности, содержит первый оценивающий модуль 21, второй оценивающий модуль 22 и определяющий модуль 23, причем первый оценивающий модуль 21 используют для оценки, переведена ли передняя секция из незанятого состояния в занятое состояние; второй оценивающий модуль 22 используют для оценки, переведена ли текущая замкнутая секция в незанятое состояние из занятого состояния, когда результат оценки первого оценивающего модуля 21 является положительным; и определяющий модуль 23 используют для определения, что поезд нормально выезжает из указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки второго оценивающего модуля 22 является положительным.

Со ссылкой на фиг. 9, только когда переднюю секцию переводят из незанятого состояния в занятое состояние, а текущую замкнутую секцию переводят из занятого состояния в незанятое состояние, определяют, что поезд нормально выезжает из текущей замкнутой секции, что, тем самым, точно определяет, что поезд нормально выезжает из текущей замкнутой секции, препятствует ошибочной оценке, вызываемой неисправностью рельсовых цепей, и обеспечивает безопасность движения. На фиг. 10 показана структурная схема варианта V осуществления устройства для размыкания маршрута при СИ, как предоставлен в подробном описании настоящего изобретения. Как показано на фиг. 10, после того, как задняя секция за текущей замкнутой секцией была разомкнута, текущая замкнутая секция может быть незамедлительно предоставлена для использования другими поездами, что, тем самым, повышает эффективность движения.

В конкретном варианте осуществления изобретения, показанном на этом чертеже, третий оценивающий блок 3, в частности, содержит оценивающий модуль 31 и уведомляющий модуль 32, причем оценивающий модуль 31 используют для оценки, разомкнута ли задняя секция; и уведомляющий модуль 32 используют для уведомления размыкающего блока о размыкании текущей замкнутой секции, когда результат оценки оценивающего модуля является положительным.

Со ссылкой на фиг. 10, после того, как задняя секция за текущей замкнутой секцией была разомкнута, текущая замкнутая секция может быть незамедлительно предоставлена для использования другими поездами, и маршрут как можно быстрее может быть подготовлен для следующих поездов, что, тем самым, повышает эффективность движения. В конкретных вариантах осуществления настоящего изобретения предложены способ и устройство для размыкания маршрута при СИ и компьютерный носитель информации. Проходит ли поезд нормально через замкнутую секцию, обнаруживают и определяют в режиме проверки секции в трех точках, т.е. только когда поезд нормально въезжает в текущую замкнутую секцию и нормально выезжает из нее, может допускаться размыкание указанной текущей замкнутой секции, тем самым избегая ошибочной оценки, вызываемой неисправностью рельсовых цепей; и проходит ли поезд нормально через замкнутую секцию, может быть точно определено при помощи состояния пе-

редней секции и состояний задней секции и текущей секции (указанной текущей замкнутой секции), что тем самым максимально увеличивает эффективность движения при обеспечении безопасности движения. Приведенные выше варианты осуществления настоящего изобретения могут быть реализованы при помощи различного аппаратного обеспечения, программирования и их комбинации. Например, варианты осуществления настоящего изобретения могут также представлять собой программные коды для выполнения приведенного выше способа в цифровом процессоре обработки сигналов (ЦПОС). Настоящее изобретение также может относиться к различным функциям, выполняемым при помощи компьютерного процессора, ЦПОС, микропроцессора или программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС). В соответствии с настоящим изобретением упомянутые выше процессоры могут быть выполнены с возможностью выполнения конкретных задач и исполнены посредством выполнения машиночитаемых программных кодов или кодов встроенного программного обеспечения, определяющих конкретный способ, раскрытый посредством настоящего изобретения. Указанные программные коды или коды встроенного программного обеспечения могут быть разработаны на различных языках программирования или в различных форматах или формах. Указанные программные коды или коды встроенного программного обеспечения также могут представлять собой программные коды, скомпилированные для различных целевых платформ. Однако в соответствии с настоящим изобретением различные стили кода, типы и языки программных кодов для выполнения задач и других типов кодов конфигурации не выходят за пределы сущности и объема настоящего изобретения.

Приведенные выше варианты осуществления изобретения являются только схематичными конкретными вариантами осуществления изобретения. Без отступления от концепции и принципа изобретения специалисты в данной области техники могут выполнять любые эквивалентные изменения и модификации, все из которых должны попадать в пределы объема настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ размыкания маршрута при компьютерной блокировке, включающий
 - этап, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию;
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, далее определяют, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции, этап, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии и завершают размыкание маршрута;
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, далее оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией; и этап, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии и завершают размыкание маршрута;
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии и завершают размыкание маршрута,
 - при этом этапы, на которых оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию, в частности, включают
 - этап, на котором оценивают, переведена ли текущая замкнутая секция из незанятого состояния в занятое состояние;
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, переведена ли задняя секция в незанятое состояние из занятого состояния; и
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, определяют, что поезд нормально въезжает в указанную текущую замкнутую секцию;
 - этапы, на которых оценивают, выезжает ли поезд из текущей замкнутой секции, в частности, включают
 - этап, на котором оценивают, переведена ли передняя секция в занятое состояние из незанятого состояния;
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, далее оценивают, переведена ли указанная текущая замкнутая секция в незанятое состояние из занятого состояния; и
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, определяют, что поезд нормально выезжает из указанной текущей замкнутой секции;
 - этапы, на которых оценивают, разомкнута ли задняя секция текущей замкнутой секции, включают
 - этап, на котором оценивают, разомкнута ли задняя секция; и
 - этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, уведомляют размыкающий блок о размыкании указанной текущей замкнутой секции.
2. Компьютерный носитель информации, содержащий выполняемые компьютером инструкции, заставляющие устройство для обработки данных выполнять следующие этапы:
 - этап, на котором оценивают, въезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию;

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, далее оценивают, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции; этап, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии и завершают размыкание маршрута;

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, далее оценивают, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией; и этап, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии и завершают размыкание маршрута;

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, размыкают указанную текущую замкнутую секцию, этап, на котором в том случае, когда результат оценки является отрицательным, удерживают указанную текущую замкнутую секцию в замкнутом состоянии и завершают размыкание маршрута,

при этом, когда выполняемые компьютером инструкции обрабатываются устройством обработки данных, в результате чего устройство обработки данных выполняет следующие этапы:

этап, на котором оценивают, переведена ли текущая замкнутая секция из занятого состояния в занятое состояние;

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, оценивают, переведена ли задняя секция в незанятое состояние из занятого состояния; и

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, определяют, что поезд нормально въезжает в указанную текущую замкнутую секцию,

при этом, когда выполняемые компьютером инструкции обрабатываются устройством обработки данных, в результате чего устройство обработки данных выполняет следующие этапы:

этап, на котором оценивают, переведена ли передняя секция в занятое состояние из незанятого состояния;

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, далее оценивают, переведена ли указанная текущая замкнутая секция в незанятое состояние из занятого состояния; и

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, определяют, что поезд нормально выезжает из указанной текущей замкнутой секции,

при этом, когда выполняемые компьютером инструкции обрабатываются устройством обработки данных, в результате чего устройство обработки данных выполняет следующие этапы:

этап, на котором оценивают, разомкнута ли задняя секция; и

этап, на котором в том случае, когда результат оценки является положительным, уведомляют размыкающий блок о размыкании указанной текущей замкнутой секции.

3. Устройство для размыкания маршрута согласно способу по п.1, содержащее

первый оценивающий блок, который используют для оценки, выезжает ли нормально поезд в текущую замкнутую секцию;

второй оценивающий блок, который используют для оценки, выезжает ли поезд из указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки первого оценивающего блока является положительным;

третий оценивающий блок, который используют для оценки, разомкнута ли задняя секция за указанной текущей замкнутой секцией, когда результат оценки второго оценивающего блока является положительным; и

размыкающий блок, который используют для размыкания указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки третьего оценивающего блока является положительным;

удерживающий блок, который используют для удержания текущей замкнутой секции в замкнутом состоянии и завершения размыкания маршрута, в том случае, когда результат оценки первого оценивающего блока является отрицательным, удерживающий блок, который далее используют для удержания текущей замкнутой секции в замкнутом состоянии и завершении размыкания маршрута, в том случае, когда результат оценки второго оценивающего блока является отрицательным; удерживающий блок, который далее используют для удержания текущей замкнутой секции в замкнутом состоянии и завершении размыкания маршрута в том случае, когда результат оценки третьего оценивающего блока является отрицательным,

в котором первый оценивающий блок, в частности, содержит

первый оценивающий модуль, который используют для оценки, переведена ли текущая замкнутая секция из незанятого состояния в занятое состояние;

второй оценивающий модуль, который используют для оценки, переведена ли задняя секция в незанятое состояние из занятого состояния, когда результат оценки первого оценивающего модуля является положительным; и

определяющий модуль, который используют для определения, что поезд нормально въезжает в указанную текущую замкнутую секцию, когда результат оценки второго оценивающего модуля является положительным;

второй оценивающий блок, в частности, содержит

первый оценивающий модуль, который используют для оценки, переведена ли передняя секция из

незанятого состояния в занятое состояние;

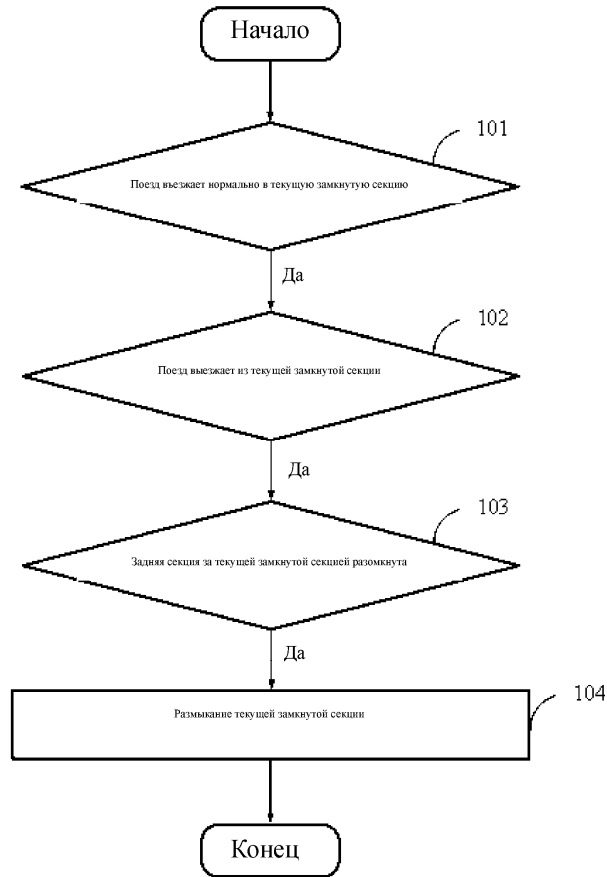
второй оценивающий модуль, который используют для оценки, переведена ли текущая замкнутая секция в незанятое состояние из занятого состояния, когда результат оценки первого оценивающего модуля является положительным; и

определяющий модуль, который используют для определения, что поезд нормально выезжает из указанной текущей замкнутой секции, когда результат оценки второго оценивающего модуля является положительным;

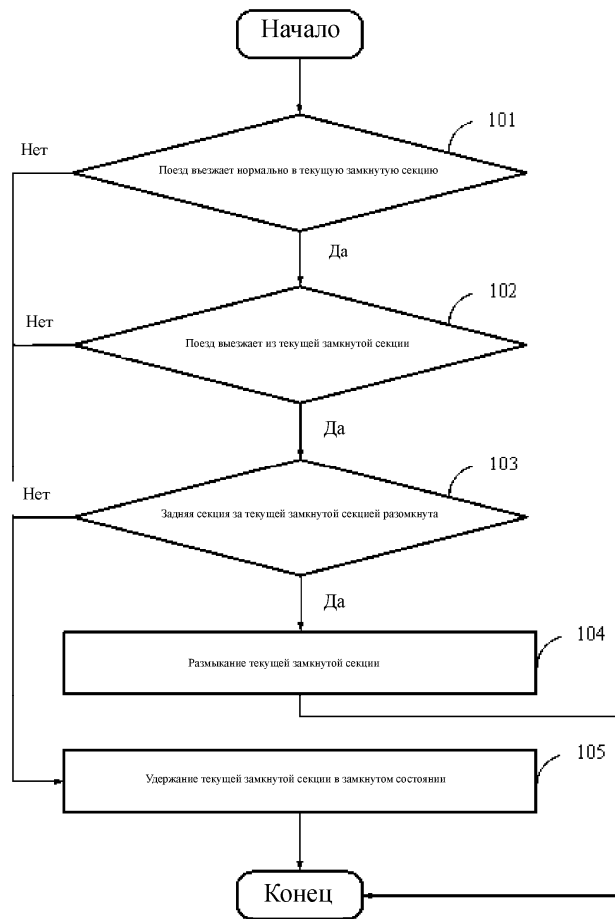
третий оценивающий блок, в частности, содержит

оценивающий модуль, который используют для оценки, разомкнута ли задняя секция; и

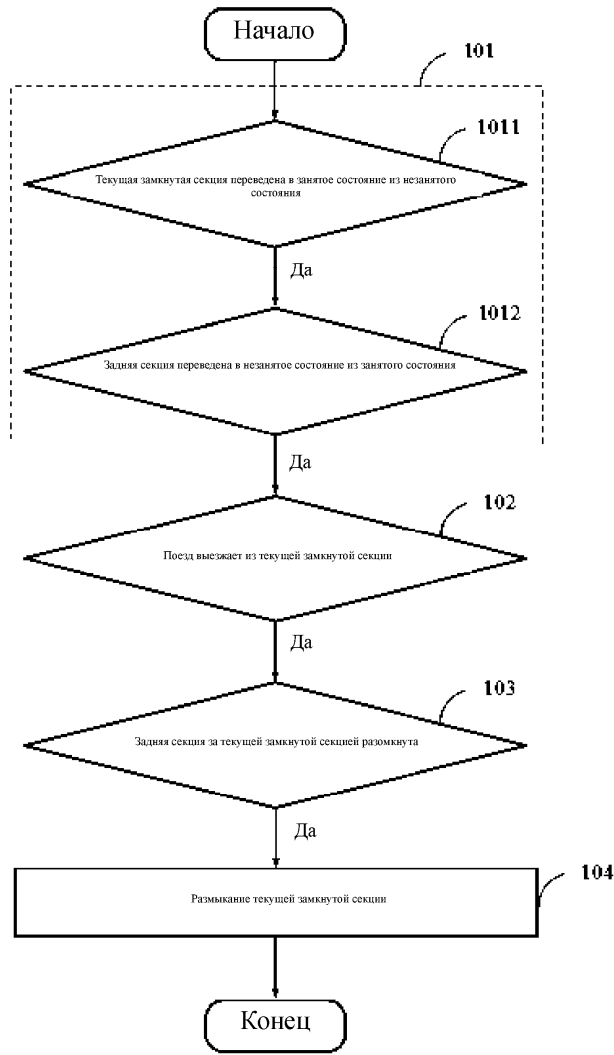
уведомляющий модуль, который используют для уведомления размыкающего блока о размыкании текущей замкнутой секции, когда результат оценки оценивающего модуля является положительным.



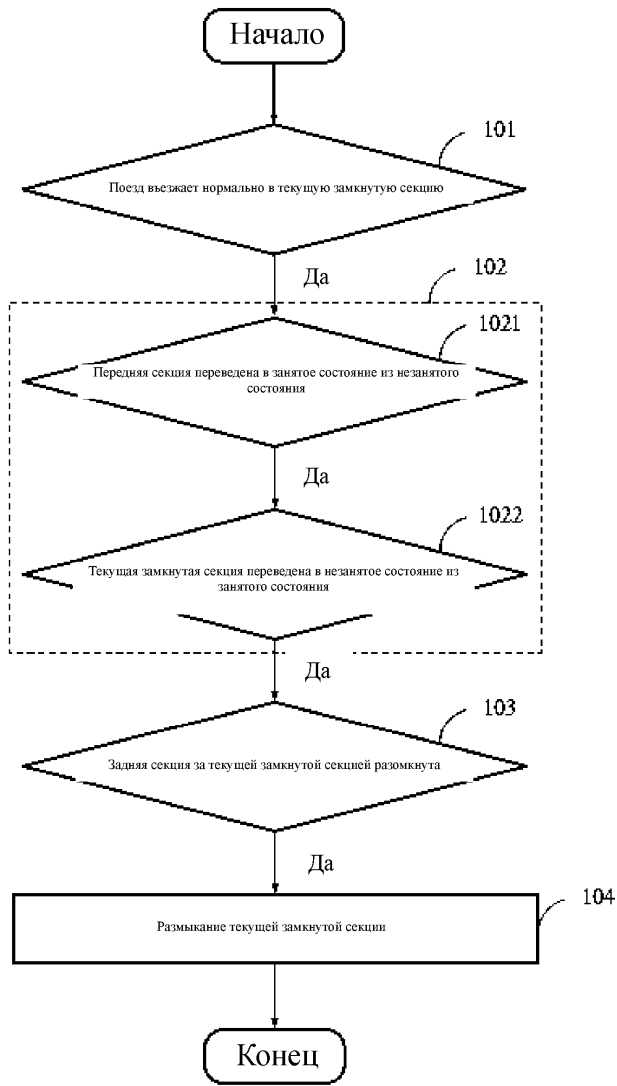
Фиг. 1



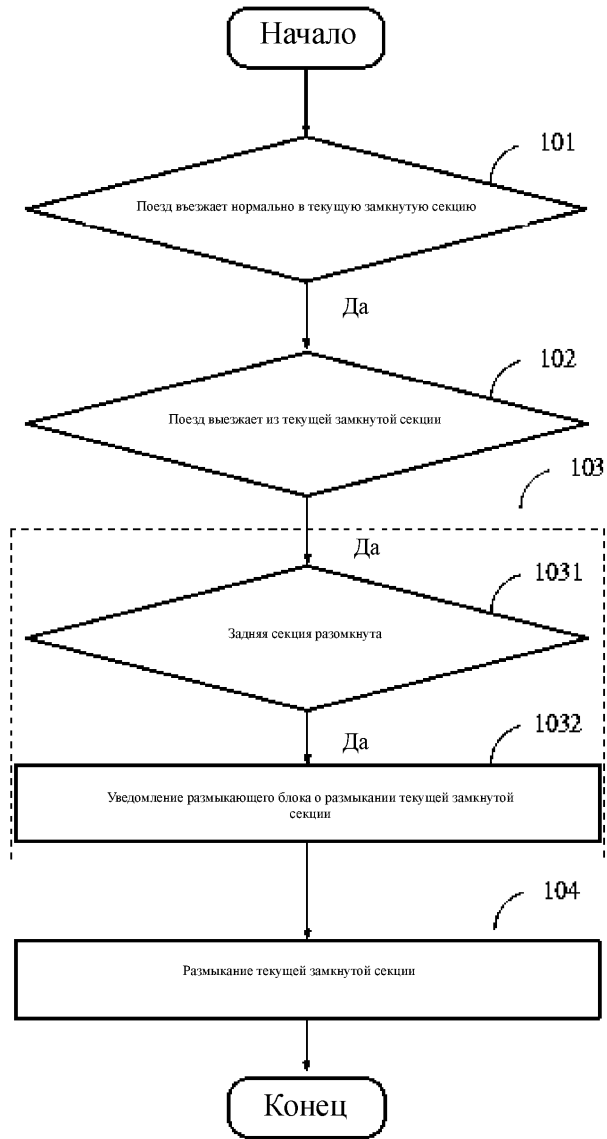
Фиг. 2



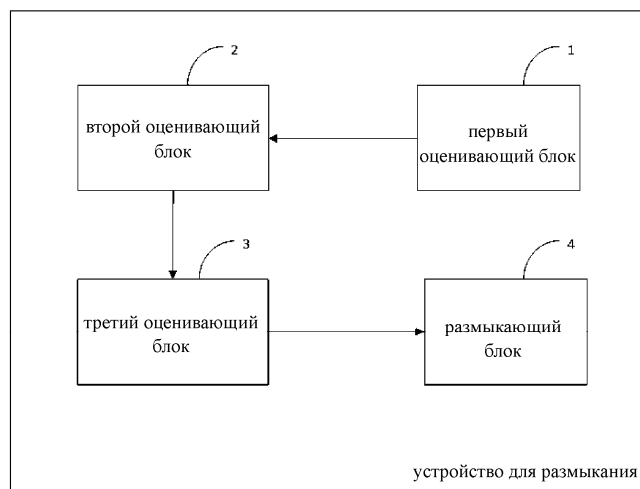
Фиг. 3



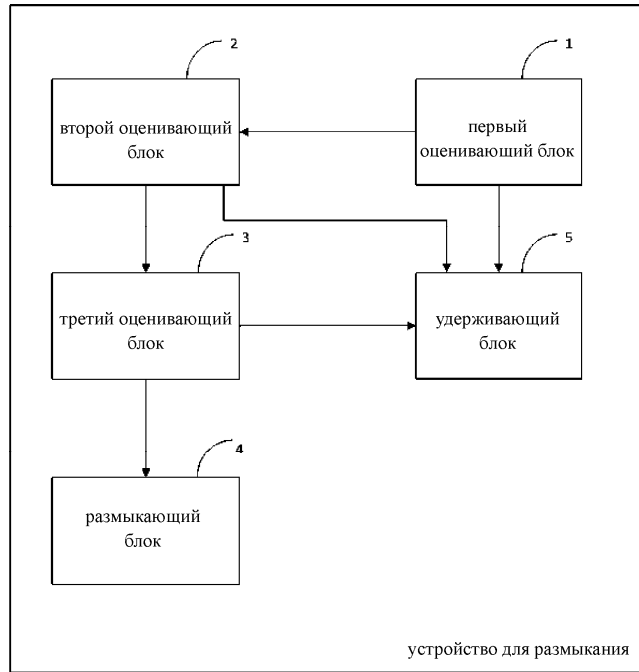
Фиг. 4



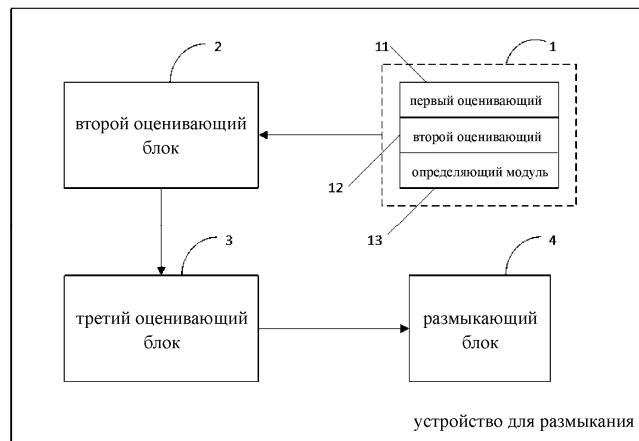
Фиг. 5



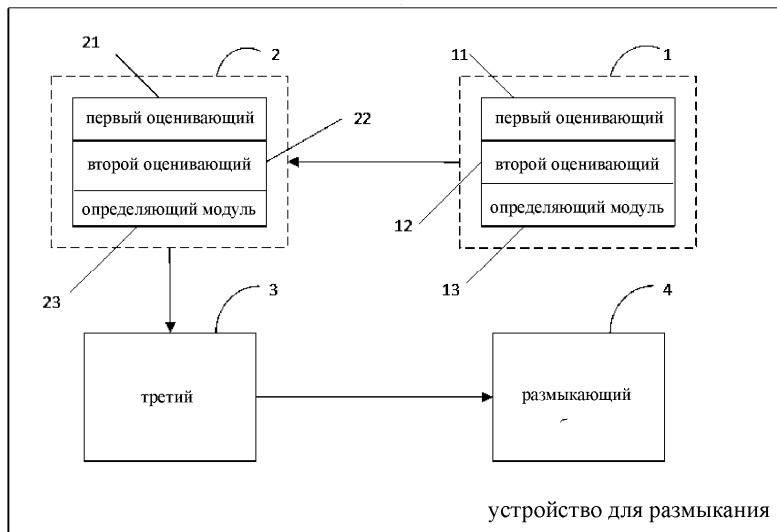
Фиг. 6



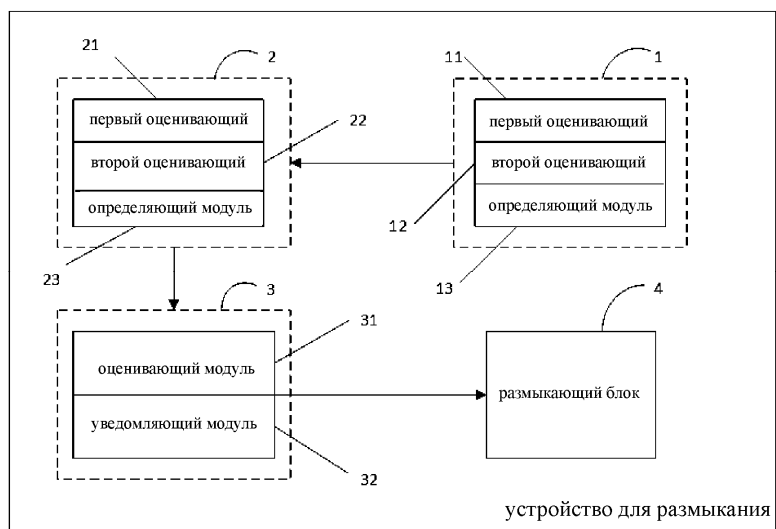
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

