

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039551**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.09

(51) Int. Cl. *F42D 1/055* (2006.01)

(21) Номер заявки
201990206

(22) Дата подачи заявки
2017.06.29

(54) **БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ВЗРЫВАНИЕМ КОМПЛЕКТА ДЕТОНАТОРОВ И СИСТЕМА ИНИЦИИРОВАНИЯ**

(31) **1656373**

(56) FR-A1-2984484
WO-A1-2011140571
WO-A1-2006094358
WO-A1-2007143759
WO-A2-2008094060

(32) **2016.07.04**

(33) **FR**

(43) **2019.06.28**

(86) **PCT/FR2017/051750**

(87) **WO 2018/007724 2018.01.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДЕЙВИ БИКФОРД (FR)

(72) Изобретатель:
Гийон Франк, Буамар Самир (FR)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Блок управления взрыванием, включающий в себя модуль (13) контроля и первые выводы (11), предназначенные для подключения к взрывной линии (21), к которой подключен комплект электронных детонаторов (20), дополнительно включает в себя вторые выводы (12), предназначенные для подключения к линии (22) синхронизации, к которой подключен второй блок (10) управления взрыванием, и средства (14) переключения, которые могут быть сконфигурированы согласно нескольким конфигурациям так, что средства (13) контроля могут быть подключены или отключены от первых выводов (11) или от вторых выводов (12) соответственно, и что первые выводы (11) и вторые выводы (12) могут быть подключены или отключены между собой.

B1

039551

039551
B1

Настоящее изобретение относится к блоку управления взрыванием комплекта детонаторов, а также к системе и способу инициирования по меньшей мере двух комплектов детонаторов.

В общем виде настоящее изобретение относится к области взрывных работ, в которых задействовано очень большое количество электронных детонаторов, приводимых в действие в соответствии с точной временной последовательностью.

В системе инициирования комплект электронных детонаторов связан с блоком управления взрыванием. В частности, комплект электронных детонаторов соединен с взрывной линией, которая подключена к блоку управления взрыванием. Блок управления взрыванием предназначен для осуществления этапов испытания для проверки надлежащего функционирования каждого связанного с ним электронного детонатора, а также этапа инициирования самого комплекта электронных детонаторов.

Количество электронных детонаторов, которое может быть подключено к одной и той же взрывной линии, ограничено, и это количество составляет, например, порядка 1500 электронных детонаторов.

Таким образом, когда требуется большое количество электронных детонаторов, система инициирования содержит несколько блоков управления взрыванием, с которыми связаны, соответственно, несколько комплектов электронных детонаторов. Функционирование блоков управления взрыванием контролируется удаленным блоком управления взрыванием, иначе говоря, блоки управления взрыванием являются локальными блоками управления взрыванием.

Для инициирования комплектов электронных детонаторов удаленный блок управления взрыванием отправляет, синхронизированным образом, команду на инициирование на локальные блоки управления взрыванием, каждый локальный блок управления взрыванием пересылает затем команду на инициирование на комплект электронных детонаторов, с которым он связан.

Однако хотя удаленный блок управления взрыванием отправляет команды на инициирование синхронизированным образом, команды на инициирование могут достигать локальных блоков управления взрыванием в различные моменты времени, из-за различных задержек распространения сигналов между удаленным блоком управления взрыванием и каждым локальным блоком управления взрыванием. Таким образом, инициирование каждого комплекта детонаторов может быть осуществлено несинхронно.

В документе FR 2984484 описано решение для синхронного инициирования, где комплекты электронных детонаторов подключены, соответственно, к локальным блокам управления взрыванием. Блок из локальных блоков управления взрыванием выбирают в качестве ведущего блока управления взрыванием, другие локальные блоки управления взрыванием представляют собой ведомые локальные блоки управления взрыванием. В этом документе каждый локальный блок управления взрыванием включает в себя электронный модуль синхронизации, соединенный со взрывной линией, связывающей комплект электронных детонаторов с локальным ведущим блоком управления взрыванием. Таким образом, при таком монтаже, когда локальный ведущий блок управления взрыванием отправляет команду на инициирование на комплект электронных детонаторов, которые с ним связаны, электронный модуль синхронизации в каждом локальном ведомом блоке управления взрыванием также принимает команду на инициирование. При приеме команды на инициирование локальные ведомые блоки управления взрыванием осуществляют инициирование детонаторов, которые, соответственно, с ними связаны.

Выбор ведущего блока управления взрыванием осуществляется оператором в ходе соединения кабелем различных элементов, образующих систему инициирования. Таким образом, соединение кабелем необходимо осуществлять с учетом ведущей или ведомой роли каждого блока управления взрыванием. Сразу после соединения элементов системы между собой ведущая или ведомая роль блоков управления взрыванием не может быть изменена, за исключением осуществления нового соединения кабелем.

Цель настоящего изобретения состоит в предложении блока управления взрыванием комплекта детонаторов, позволяющего сделать конфигурацию системы инициирования более гибкой.

Для этой цели настоящее изобретение предусматривает согласно первому аспекту блок управления взрыванием, включающий в себя модуль контроля и первые выводы, предназначенные для подключения к взрывной линии, к которой подключен комплект электронных детонаторов.

Согласно изобретению блок управления взрыванием дополнительно включает в себя вторые выводы, предназначенные для подключения к линии синхронизации, к которой подключен второй блок управления взрыванием, и средства переключения, которые могут быть сконфигурированы согласно нескольким конфигурациям так, что средства контроля могут быть соединены или отсоединены от первых выводов или от вторых выводов, соответственно, а первые выводы и вторые выводы могут быть подключены или отключены между собой.

Таким образом, блок управления взрыванием может иметь различные конфигурации в зависимости от конфигурации средств переключения.

Следовательно, при конфигурировании средств переключения, блок управления взрыванием может быть сконфигурирован сразу после установки в системе инициирования, т.е. сразу после соединения с другими элементами, образующими систему инициирования. Кроме того, конфигурацию блока управления взрыванием можно изменить, например, в зависимости от операции, которая должна быть осуществлена, в системе инициирования, без необходимости в изменении в прокладке кабеля оператором.

Он может быть сконфигурирован, например, как ведущий или ведомый блок управления взрыванием.

ем, благодаря средствам переключения, или он может обладать конфигурацией, подходящей для осуществления этапов испытаний.

Согласно одному признаку, средства переключения могут быть сконфигурированы так, что модуль контроля соединен с первыми выводами, причем первые и вторые выводы соединены между собой, или что модуль контроля отсоединен от первых выводов и от вторых выводов, причем первые и вторые выводы соединены между собой.

Таким образом, согласно первой конфигурации средств переключения модуль контроля связан с первыми выводами, причем эти первые выводы позволяют подключение взрывной линии, к которой подключен комплект электронных детонаторов. Кроме того, согласно этой первой конфигурации средств переключения первые выводы и вторые выводы соединены между собой, причем вторые выводы позволяют подключение линии синхронизации, к которой подключен второй блок управления взрыванием.

При этой первой конфигурации модуль контроля блока управления взрыванием контролирует функционирование комплекта детонаторов, связанного с блоком управления взрыванием, и комплекта детонаторов, связанного со вторым блоком управления взрыванием.

Согласно второй конфигурации средств переключения модуль контроля отсоединен от первых выводов, а первые выводы соединены со вторыми выводами.

Согласно другому признаку средства переключения могут быть сконфигурированы так, что модуль контроля связан со вторыми выводами, причем первые выводы и вторые выводы отсоединены друг от друга.

При этой конфигурации никакое напряжение на вторых выводах не передается на первые выводы.

Согласно еще одному признаку средства переключения могут быть сконфигурированы так, что модуль контроля связан с первыми выводами, причем первые выводы и вторые выводы отсоединены друг от друга.

Эту конфигурацию можно использовать для выполнения испытаний на комплекте детонаторов, который подключен к первым выводам.

Согласно одному признаку средства переключения включают в себя первый модуль переключения и второй модуль переключения, причем первый модуль переключения позволяет соединение модуля контроля с первыми выводами или со вторым модулем переключения, а второй модуль переключения позволяет соединение или отсоединение первого модуля переключения от вторых выводов.

Таким образом, согласно конфигурации средств переключения модуль контроля может быть соединен с первыми выводами и/или со вторыми выводами, а первые выводы и вторые выводы могут быть соединены или отсоединены между собой.

Согласно одному признаку для одной конфигурации средств переключения первый модуль переключения сконфигурирован так, что модуль контроля соединен с первыми выводами, а второй модуль переключения сконфигурирован так, что первые выводы и вторые выводы соединены между собой.

При этой конфигурации модуль контроля, первые выводы и вторые выводы связаны между собой.

Согласно другому признаку при второй конфигурации средств переключения первый модуль переключения сконфигурирован так, что модуль контроля отсоединен от первых выводов, а второй модуль переключения сконфигурирован так, что первые выводы и вторые выводы соединены между собой.

Например, средства переключения включают в себя электромеханические реле.

Настоящее изобретение предусматривает согласно второму аспекту систему инициирования по меньшей мере двух комплектов детонаторов, включающую в себя по меньшей мере два блока управления взрыванием, где каждый блок управления взрыванием включает в себя первые выводы, подключенные к взрывной линии, к которой подключен комплект детонаторов.

Согласно изобретению упомянутые по меньшей мере два блока управления взрыванием соединены между собой посредством линии синхронизации, причем каждый блок управления взрыванием включает в себя вторые выводы, подключенные к линии синхронизации, модуль контроля и средства переключения, которые могут быть сконфигурированы согласно нескольким конфигурациям так, что средства контроля могут быть подключены или отключены от первых выводов или от вторых выводов, соответственно, а первые выводы и вторые выводы могут быть подключены или отключены между собой.

Таким образом, благодаря средствам переключения в каждом блоке управления взрыванием система инициирования может быть сконфигурирована сразу после соединения между собой различных составляющих элементов. В частности, конфигурация (или режим функционирования) каждого блока управления взрыванием может быть установлена сразу после соединения между собой элементов, образующих систему инициирования, и даже изменена, без необходимости отключения и повторного подключения элементов.

Согласно одному признаку средства переключения ведущего блока управления взрыванием могут быть сконфигурированы так, что модуль контроля соединен с первыми выводами, и что первые выводы и вторые выводы соединены между собой, а средства переключения ведомого блока управления взрыванием могут быть сконфигурированы так, что модуль контроля отсоединен от первых выводов и от вторых выводов, и чтобы первые выводы и вторые выводы были соединены между собой.

Таким образом, в первом блоке управления взрыванием благодаря конфигурации средств переключо-

чения комплект детонаторов, связанный с первыми выводами, соединен с модулем контроля, и этот первый блок управления взрыванием, таким образом, управляет функционированием комплекта электронных детонаторов, с которым он связан. Этот комплект электронных детонаторов дополнительно связан через вторые выводы и линию синхронизации со вторым блоком управления взрыванием, в частности со вторыми выводами этого второго блока управления взрыванием.

Во втором блоке управления взрыванием благодаря конфигурации средств переключения комплект детонаторов, связанный с первыми выводами, соединен со вторыми выводами, а модуль контроля отсоединен от первых выводов.

Таким образом, комплект детонаторов, соединенный с первым блоком управления взрыванием, связан с комплектом детонаторов, соединенным со вторым блоком управления взрыванием, а модуль контроля первого блока управления взрыванием связан с комплектами детонаторов, связанными, соответственно, с первым блоком управления взрыванием и со вторым блоком управления взрыванием, причем инициирование комплектов детонаторов осуществляют с помощью единственной команды на взрыв, выпускаемой первым блоком управления взрыванием.

Таким образом, первый блок управления взрыванием играет роль ведущего блока управления взрыванием, а второй блок управления взрыванием играет роль ведомого блока управления взрыванием.

Согласно одному признаку средства переключения упомянутых по меньшей мере двух блоков управления взрыванием могут быть сконфигурированы так, что модуль контроля связан с первыми выводами, причем первые выводы и вторые выводы отсоединены друг от друга.

При такой конфигурации, модуль управления каждого блока управления взрыванием соединен с комплектом детонаторов, связанным с первыми выводами, причем модуль контроля каждого блока контроля управляет функционированием комплекта детонаторов, связанным с первыми выводами. Эту конфигурацию можно использовать, например, на этапе испытания детонаторов.

Согласно одному признаку средства переключения упомянутых по меньшей мере двух блоков управления взрыванием могут быть сконфигурированы так, что модуль контроля был связан со вторыми выводами, причем первые выводы и вторые выводы отсоединены друг от друга.

При такой конфигурации модуль контроля блоков управления взрыванием связан со вторыми выводами, причем вторые выводы блоков управления взрыванием связаны между собой. Вторые выводы и первые выводы отсоединены друг от друга, напряжения, имеющиеся на линии синхронизации, связывающей блоки контроля вторыми выводами, не передаются на взрывные линии, с которыми связаны, соответственно, комплекты детонаторов.

Таким образом, удается избежать распространения напряжения, имеющегося на вторых выводах, на взрывную линию.

Согласно одному признаку блоки управления взрыванием связаны посредством радиосигналов с удаленным блоком управления взрыванием.

Согласно третьему аспекту настоящее изобретение предусматривает способ инициирования по меньшей мере двух комплектов детонаторов в системе инициирования, причем система инициирования включает в себя по меньшей мере два блока управления взрыванием, где каждый блок управления взрыванием включает в себя первые выводы, подключенные к взрывной линии, к которой подключен комплект детонаторов, вторые выводы, модуль контроля и средства переключения, причем упомянутые по меньшей мере два блока управления взрыванием соединены между собой посредством линии синхронизации, связанной с упомянутыми вторыми выводами, причем упомянутый способ конфигурирования включает в себя конфигурирование упомянутых по меньшей мере двух блоков управления взрыванием согласно конфигурации, причем упомянутое конфигурирование упомянутых по меньшей мере двух блоков управления взрыванием включает в себя установку средств переключения таким образом, что средства контроля могут быть подключены или отключены от первых выводов или от вторых выводов соответственно, и что первые выводы и вторые выводы могут быть подключены или отключены между собой.

Соединение модуля контроля, первых выводов и вторых выводов каждого блока контроля сконфигурировано благодаря установке средств переключения, причем эту установку осуществляют, когда два комплекта детонаторов соединены, соответственно, с двумя блоками управления взрыванием, причем два блока управления взрыванием связаны между собой.

Согласно одному признаку способ включает в себя конфигурирование блоков управления взрыванием согласно конфигурации подключения, включающей в себя

установку средств переключения ведущего блока управления взрыванием таким образом, что упомянутый модуль контроля соединен с упомянутыми первыми выводами, и что упомянутые первые выводы и упомянутые вторые выводы соединены между собой; и

установку средств переключения ведомого блока управления взрыванием таким образом, что модуль контроля отсоединен от первых выводов и от вторых выводов, и что первые выводы и вторые выводы соединены между собой.

Таким образом, благодаря способу средства переключения первого блока управления взрыванием установлены так, что блок управления взрыванием играет роль ведущего блока управления взрыванием,

и средства переключения второго блока управления взрыванием установлены так, чтобы он играл роль ведомого блока управления взрыванием.

Согласно другому признаку способ включает в себя конфигурирование блоков управления взрыванием согласно тестовой конфигурации, включающей в себя установку средств переключения блоков управления взрыванием так, что модуль контроля связан с упомянутыми вторыми выводами, причем первые выводы и вторые выводы отсоединены друг от друга.

Система инициирования и способ инициирования демонстрируют преимущества, аналогичные преимуществам, описанным ранее применительно к блоку управления взрыванием согласно изобретению.

Другие особенности и преимущества изобретения станут дополнительно ясны из описания, приведенного ниже.

На прилагаемых чертежах данные, приведенные в качестве примеров, не являются ограничивающими.

Фиг. 1 представляет собой схематическую иллюстрацию системы инициирования нескольких комплектов электронных детонаторов согласно варианту воплощения изобретения;

фиг. 2 - схему, иллюстрирующую блок управления взрыванием согласно варианту воплощения изобретения;

фиг. 3 - блок-схему, отображающую способ конфигурирования системы инициирования согласно варианту воплощения изобретения; и

фиг. 4А и 4В - конфигурацию системы инициирования согласно варианту воплощения изобретения.

Фиг. 1 отображает систему инициирования 1, включающую в себя несколько блоков 10 управления взрыванием и несколько комплектов 20 детонаторов, причем каждый комплект 20 детонаторов связан с блоком 10 управления взрыванием.

В варианте воплощения, представленном на фиг. 1, система инициирования включает в себя три блока управления взрыванием, а также три комплекта 20 детонаторов.

Разумеется, количество блоков управления взрыванием и комплектов детонаторов может быть различным.

Система инициирования дополнительно включает в себя удаленный 30 блок управления взрыванием, управляющий функционированием блоков 10 управления взрыванием.

Блоки 10 управления взрыванием, таким образом, представляют собой локальные блоки управления взрыванием.

В представленном варианте воплощения электронные детонаторы комплекта 20 электронных детонаторов подключены параллельно к взрывной линии 21, причем взрывная линия соединена с блоком 10 управления взрыванием.

Количество электронных детонаторов комплекта электронных детонаторов 20, подключенных параллельно к одной и той же взрывной линии 21, может быть различным и достигать, например, до 1500 электронных детонаторов.

Электронные детонаторы 20 предназначены для осуществления связи с блоком 10 управления взрыванием, причем блок 10 управления взрыванием управляет их функционированием и энергоснабжением.

Каждый блок 10 управления взрыванием включает в себя первые выводы 11, предназначенные для подключения к взрывной линии 21, к которой подключен комплект 20 электронных детонаторов, и вторые выводы 12, предназначенные для подключения к линии 22 синхронизации, к которой подключен второй блок 10 управления взрыванием.

Таким образом, блоки 10 управления взрыванием связаны между собой посредством линии 22 синхронизации.

Таким образом, линия 22 синхронизации подключена ко вторым выводам 12 двух блоков 10 управления взрыванием.

Каждый блок 10 управления взрыванием дополнительно включает в себя средства 13 контроля, управляющие его функционированием, а также функционированием детонаторов 20, которые с ним связаны.

Каждый блок 10 управления взрыванием дополнительно включает в себя средства 14 переключения, которые могут быть сконфигурированы согласно нескольким конфигурациям.

Как будет более подробно описано применительно к фиг. 2, в зависимости от конфигурации, согласно которой средства 14 переключения сконфигурированы, модуль 13 контроля может быть соединен или отсоединен от первых выводов 11 и от вторых выводов 12, а первые выводы 11 и вторые выводы 12 могут быть подключены или отключены между собой.

Таким образом, блок 10 управления взрыванием может обладать различными конфигурациями, в зависимости от конфигурации средств 14 переключения.

Как будет описано ниже, каждый блок 10 управления взрыванием может быть сконфигурирован согласно различным конфигурациям, например, в зависимости от стадии функционирования или операции, перед приведением в действие системой 1 инициирования.

Конфигурации средств переключения и блока управления взрыванием будут описаны ниже.

Блок управления взрыванием согласно варианту воплощения представлен на фиг. 2.

Блок 10 управления взрыванием включает в себя модуль 13 контроля. Модуль 13 контроля сконфигурирован, в частности, для осуществления связи с электронными детонаторами 20, связанными с блоком 10 управления взрыванием, а также для их энергоснабжения.

В варианте воплощения модуль 13 контроля включает в себя электронные цепи, такие как микроконтроллер 130, управляющий функционированием блока 10 управления взрыванием, в частности модуля 13 контроля. Модуль 13 контроля дополнительно включает в себя устройства 131 контроля, позволяющие подавать или не подавать электропитание на электронные детонаторы 20. Устройства 131 контроля включают в себя, например, усилители мощности.

Таким образом, например, микроконтроллер 130 модуля 13 контроля отправляет управляющие сигналы на устройства 131 контроля, для активации или запрета активации выходов усилителей мощности, позволяя подавать или не подавать электропитание на комплект 20 детонаторов.

Кроме того, блок 10 управления взрыванием включает в себя средства 14 переключения.

В варианте воплощения средства 14 переключения включают в себя первый модуль 140 переключения и второй модуль 141 переключения.

В описанном варианте воплощения первый модуль 140 переключения расположен между модулем 13 контроля и вторым модулем 141 переключения. Таким образом, первый модуль 140 переключения соединяет выход модуля 13 контроля с первыми выводами 11 или с входом второго модуля 141 переключения.

Второй модуль 141 переключения расположен между первым модулем 140 переключения и вторыми выводами 12. Таким образом, второй модуль 141 переключения может соединять выход 140В, 140С первого модуля 140 переключения со вторыми выводами 12.

В представленном варианте воплощения первый модуль 140 переключения включает в себя первое электромеханическое реле RL1 и имеет вход 140А, подключенный к выходу модуля 13 контроля, а также первый и второй выходы 140В, 140С.

Следует отметить, что вход первого электромеханического реле RL1 соответствует входу 140А первого модуля 140 переключения, и что выходы соответствуют выходам 140В, 140С первого модуля 140 переключения.

Второй модуль 141 переключения в этом варианте воплощения включает в себя первый и второй входы 141А, 141В и первый и второй выходы 141С, 141D.

Первый выход 140В и второй выход 140С первого модуля 140 переключения соответствуют входам 141А, 141В второго модуля 141 переключения.

В частности, в описанном примере воплощения первый выход 140В первого модуля 140 переключения соединен с первым входом 141А второго модуля 141 переключения.

Кроме того, второй выход 140С первого модуля 140 переключения соединен со вторым входом 141В второго модуля 141 переключения.

Кроме того, первый выход 140В первого модуля переключения соединен с первыми выводами 11.

Второй модуль 141 переключения может в зависимости от его конфигурации подключаться или отключаться от вторых выводов 12, выхода первого модуля 140 переключения и подключать или отключать первые выводы 11 от вторых выводов 12.

Таким образом, когда первое электромеханическое реле RL1 находится в первой позиции (не представленной), модуль 13 контроля связан с первым входом 141А второго модуля 141 переключения и с первыми выводами 11.

Когда первое электромеханическое реле RL1 находится во второй позиции (позиция представлена на фиг. 2), модуль 13 контроля связан со вторым входом 141В второго модуля 141 переключения и отсоединен от первых выводов 11.

Таким образом, в зависимости от конфигурации второго модуля 141 переключения модуль 13 контроля может быть соединен или отсоединен от вторых выводов 12, а первые выводы 11 могут быть соединены или отсоединены от вторых выводов 12.

В представленном варианте воплощения второй модуль 141 переключения включает в себя второе и третье электромеханическое реле RL2, RL3.

Второе электромеханическое реле RL2 связывает первый вход 141А или второй вход 141В второго модуля 141 переключения с выходом 1410.

Третье электромеханическое реле RL3 связывает его вход 1411 с первым выходом 141С или со вторым выходом 141D второго модуля 141 переключения. Вход 1411 здесь связан с выходом 1410 второго электромеханического реле RL2.

Таким образом, входы второго электромеханического реле RL2 соответствуют первому и второму входу 141А, 141В второго модуля 141 переключения, а первый выход 141С и второй выход 141D второго модуля 141 переключения соответствуют выходам третьего электромеханического реле RL3.

В описанном варианте воплощения первый выход 141С второго модуля 141 переключения подключен ко вторым выводам 12 блока 10 управления взрыванием.

Таким образом, второе электромеханическое реле RL2 подключает или отключает выходы 140В,

140С первого модуля 140 переключения от третьего электромеханического реле RL3, причем это третье электромеханическое реле RL3 подключает или отключает выход 1410 второго электромеханического реле RL2 от вторых выводов 12.

В частности, когда второе электромеханическое реле RL2 находится в первой позиции (она представлена на фиг. 2), первый выход 140В первого модуля 140 переключения соединен с третьим электромеханическим реле RL3. Этот первый выход 140В соединен с первыми выводами 11, и, таким образом, первые выводы 11 соединены с третьим электромеханическим реле RL3.

Когда второе электромеханическое реле RL2 находится во второй позиции (не представленной), второй выход 140С первого модуля 140 переключения соединен с третьим электромеханическим реле RL3.

Когда третье электромеханическое реле RL3 находится в первой позиции (представленной на фиг. 2), выход второго электромеханического реле RL2 подключен ко вторым выводам 12, т.е. либо первый выход 140В, либо второй выход 140С первого модуля 140 переключения соединен со вторыми выводами 12.

Когда третье электромеханическое реле RL3 находится во второй позиции (не представленной), вторые выводы 12 отсоединены, т.е. никакой из выходов 140В, 140С первого модуля 140 переключения не подключен ко вторым выводам 12.

Следовательно, благодаря различным возможным конфигурациям электромеханических реле RL1, RL2, RL3 в модулях 140, 141 переключения блок 10 управления взрыванием может иметь несколько конфигураций.

Таким образом, например, блоки управления взрыванием в системе инициирования могут быть сконфигурированы в зависимости от операции, которую должна выполнить система инициирования без необходимости в отключении между собой блоков 10 управления взрыванием.

Например, как будет описано ниже, когда система инициирования будет выполнять этап испытания детонаторов, блоки 10 управления взрыванием будут сконфигурированы, как представлено на фиг. 4А, а когда будет выполняться инициирование комплектов 20 детонаторов, блоки 10 управления взрыванием будут сконфигурированы, как представлено на фиг. 4В. Фиг. 4А и 4В будут описаны ниже.

Сразу после соединения комплектов 20 детонаторов, соответственно, с блоками 10 управления взрыванием и для соединения блоков 10 управления взрыванием между собой попарно посредством линий 22 синхронизации может быть реализован способ инициирования детонаторов 20, такой как способ, представленный на фиг. 3.

Таким образом, в зависимости от операции, осуществляемой в способе инициирования, блоки управления взрыванием обладают различными конфигурациями (такими как представленные, например, на фиг. 4А и 4В).

Фиг. 3 иллюстрирует способ инициирования, соответствующий варианту воплощения. Способ выполняется сразу после осуществления испытаний (например, автоматических испытаний) целостности элементов, составляющих каждый блок 10 управления взрыванием.

Способ включает в себя этап выбора E1 блока 10 управления взрыванием, играющего роль ведущего в комплекте блоков 10 управления взрыванием.

В варианте воплощения выбранный ведущий блок управления взрыванием представляет собой блок, занимающий среди блоков управления взрыванием позицию посередине.

В таком варианте воплощения, как представленный на фиг. 1, ведущий блок управления взрыванием соответствует блоку, расположенному между двумя блоками управления взрыванием.

Следует отметить, что блок управления взрыванием задан как блок управления взрыванием, расположенный посередине, когда линии 22 синхронизации, которые соединены с другими блоками управления взрыванием, обладают наименьшими сопротивлениями.

Когда сопротивления равны для нескольких блоков управления взрыванием, выбранный ведущий блок управления взрыванием соответствует блоку, имеющему наибольшее количество детонаторов, соединенных с первыми выводами.

Когда количество блоков управления взрыванием в системе детонации является четным, посередине расположен не один блок управления взрыванием, а два блока управления взрыванием.

В этом случае выбранный ведущий блок управления взрыванием соответствует блоку, имеющему наибольшее количество детонаторов, соединенных с первыми выводами, среди двух блоков управления взрыванием, расположенных посередине между блоками управления взрыванием.

Следует отметить, что когда система детонации включает в себя только два блока управления взрыванием, выбранный ведущий блок управления взрыванием соответствует блоку управления взрыванием, имеющему наибольшее количество электронных детонаторов, соединенных с первыми выводами.

Если количество электронных детонаторов идентично, то выбранный ведущий блок управления взрыванием представляет собой блок, который был зарегистрирован как первый в удаленном 30 блоке управления взрыванием.

В варианте воплощения способ включает в себя стадию испытания E2 детонаторов.

Во время стадии испытания 2 детонаторов каждый из блоков 10 управления взрыванием осуществ-

ляет испытание комплекта детонаторов 20, с которым он связан.

Таким образом, во время стадии испытания E2 способ включает в себя этап установки средств 14 переключения в тестовую конфигурацию E20 так, чтобы блоки 10 управления взрыванием были сконфигурированы согласно тестовой конфигурации. Эта тестовая конфигурация представлена на фиг. 4А. На этапе установки в тестовую конфигурацию E20 средства 14 переключения устанавливаются так, что модуль 13 контроля был связан с первыми выводами 11, причем первые выводы 11 и вторые выводы 12 отсоединены друг от друга.

Таким образом, каждый блок 10 управления взрыванием может управлять функционированием комплекта детонаторов 20, связанного с первыми выводами 11, причем каждый блок 10 управления взрыванием выполняет стадию испытания комплекта детонаторов 20, с которым он связан, собственно в ходе этапа испытания E21.

Испытание комплектов 20 детонаторов, связанных соответственно с блоками 10 управления взрыванием, осуществляют параллельно, и, таким образом, этап испытания E21 выполняется быстро.

Этап выбора ведущего блока управления взрыванием E1 и стадию испытания E2 (включающую в себя этап тестовой установки E20 и собственно этап испытания E21) можно выполнять в порядке, отличном от порядка, представленного на фиг. 3.

Разумеется, на стадии испытания E2 этап тестовой установки всегда предшествует собственно этапу испытания E21.

Таким образом, стадию испытания E2 (E20, E21) можно выполнять перед этапом выбора ведущего блока управления взрыванием E2.

В представленном варианте воплощения, сразу после завершения этапа испытания E21, установку каждого блока 10 управления взрыванием в конфигурацию подключения осуществляют в ходе этапа установки в конфигурацию подключения E3.

Следует отметить, что конфигурация подключения каждого блока 10 управления взрыванием зависит от роли, которую он играет в системе управления инициирования, т.е. если он играет роль ведущего или ведомого блока управления взрыванием.

Таким образом, этап определения ведущего блока управления взрыванием E1 необходимо выполнять перед выполнением этапа установки подключения E3.

Дополнительно следует отметить, что в конфигурации подключения все комплекты 20 детонаторов электрически связаны между собой, что все взрывные линии 21 и линии 22 синхронизации системы инициирования соединены электрически, и что все комплекты 20 детонаторов системы инициирования соединены с модулем 13 контроля блока 10 управления взрыванием, который играет роль ведущего блока управления взрыванием (10В на фиг. 4А и 4В).

В описанном варианте воплощения сразу после приведения в действие конфигурации подключения комплекты 20 детонаторов заряжают в ходе этапа зарядки E4, а затем собственно иницируют в ходе этапа инициирования E5. Зарядка E4 и иницирование E5 представляют собой операции, известные специалистам в данной области техники, и не будут здесь обсуждаться.

В этом варианте воплощения зарядку всех детонаторов 20 системы 1 осуществляют с помощью ведущего блока управления взрыванием.

Согласно другим вариантам воплощения этап зарядки осуществляют перед этапом подключения. В этом случае каждый блок управления взрыванием выполняет зарядку детонаторов, соединенных с его первыми выводами.

В описанном варианте воплощения этап зарядки E4 осуществляют сразу после выполнения установки согласно конфигурации подключения E3.

Следовательно, ведущий блок управления взрыванием выполняет зарядку всех комплектов 20 детонаторов, причем зарядка происходит быстро. Кроме того, надежность инициирования еще больше повышается, поскольку зарядка детонаторов больше не зависит от надлежащего функционирования всех блоков управления взрыванием.

Фиг. 4А и 4В схематически отображают систему детонации или инициирования 1, соответствующую варианту воплощения, включающему в себя три локальных блока 10А, 10В, 10С управления взрыванием и три комплекта 20 детонаторов.

В описанном варианте воплощения блоки 10А, 10В, 10С управления взрыванием имеют идентичную структуру, такую как структура, описанная применительно к фиг. 2, но обладают различными конфигурациями между собой, в зависимости от стадии функционирования системы инициирования 1.

На фиг. 4А средства 14 переключения блоков 10А, 10В, 10С управления взрыванием установлены так, что блоки 10А, 10В, 10С управления взрыванием сконфигурированы согласно тестовой конфигурации, а на фиг. 4В средства 14 переключения блоков 10А, 10В, 10С управления взрыванием установлены так, что блоки 10А, 10В, 10С управления взрыванием сконфигурированы согласно конфигурации подключения.

В варианте воплощения блоки 10А, 10В, 10С управления взрыванием находятся в позиции или в конфигурации подключения при зарядке и иницировании детонаторов сразу после завершения стадий испытания.

Однако, как было указано выше в других вариантах воплощения, блоки 10 управления взрыванием могут быть установлены в конфигурацию подключения в любой другой момент.

Следует отметить, что удаленный блок управления взрыванием на фиг. 4А и 4В не представлен.

На фиг. 4А средства 14 переключения трех блоков 10А, 10В, 10С управления взрыванием сконфигурированы так, что модуль 13 контроля связан с первыми выводами 11, и что первые и вторые выводы 11, 12 отсоединены друг от друга.

В частности, первый модуль 140 переключения сконфигурирован так, что модуль 13 контроля связан с первыми выводами 11, а второй модуль 141 переключения сконфигурирован так, что первые и вторые выводы 11, 12 отсоединены друг от друга. Для этого первое реле RL1 устанавливают так, что вход 140А первого модуля 140 переключения соединен с первым выходом 140В первого модуля 140 переключения.

Второе реле RL2 устанавливают так, что второй вход 141В второго модуля 141 переключения соединен с выходом 1410 второго реле RL2. Вход 1411 третьего реле RL3 соединяют со вторым выходом 141D второго модуля 141 переключения.

При этой тестовой конфигурации каждый блок 10А, 10В, 10С управления взрыванием управляет функционированием комплекта детонаторов 20, с которым он соответственно связан.

Таким образом, при необходимости выполнения этапа испытания E21 удаленный 30 блок управления взрыванием управляет локальными блоками 10А, 10В, 10С управления взрыванием, для чего они были сконфигурированы согласно тестовой конфигурации, описанной выше.

В непредставленном варианте воплощения этап подключения E3 осуществляют перед этапом испытания E21.

В этом варианте воплощения этап установки в тестовую конфигурацию E20 не осуществляют.

Блоки 10А, 10В, 10С управления взрыванием системы инициирования 1, представленной на фиг. 4В, находятся в конфигурации подключения.

В конфигурации подключения один из блоков управления взрыванием (10В в представленном примере) играет роль ведущего блока управления взрыванием, а другие блоки управления взрыванием (10А, 10С в представленном примере) играют роль ведомого блока управления взрыванием.

Таким образом, ведущий блок 10В управления взрыванием представляет собой блок управления взрыванием, который генерирует команду на взрывание при приеме команды на инициирование, испускаемой удаленным 30 блоком управления взрыванием, причем это взрывание является единым взрыванием для всех комплектов 20 детонаторов. Это единое взрывание снижает риск отсутствия инициирования некоторых детонаторов, например, из-за неисправности ведомого блока управления взрыванием.

Для конфигурирования блоков 10А, 10В, 10С управления взрыванием средства 14 переключения первого блока 10 и третьего блока 10С управления взрыванием сконфигурированы так, что блок 10А, 10С управления взрыванием играет роль ведомого блока управления взрыванием, а средства 14 переключения второго 10В блока управления взрыванием сконфигурированы так, что блок 10В управления взрыванием играет роль ведущего блока управления взрыванием.

Следует отметить, что блок управления взрыванием, выбранный здесь в качестве ведущего 10В блока управления взрыванием, представляет собой блок, который расположен посередине, т.е. между первым блоком 10А и третьим блоком 10С управления взрыванием.

Однако в других вариантах воплощения в качестве ведущего блока управления взрыванием может быть выбран другой блок управления взрыванием.

В описанном варианте воплощения средства 14 переключения ведущего 10В блока управления взрыванием сконфигурированы так, что модуль 13 контроля соединен с первыми выводами 11, и что первые выводы 11 и вторые выводы 12 соединены между собой.

В этом случае первое электромеханическое реле устанавливают так, что вход 140А первого модуля 140 переключения соединен с первым выходом 140В первого модуля 140 переключения.

Кроме того, второе электромеханическое реле RL2 установлено так, что первый вход 141А соединен с выходом 1410 второго электромеханического реле RL2. Вход 1411 третьего электромеханического реле RL3 соединен с первым выходом 141С второго модуля 141 переключения.

Кроме того, средства 14 переключения блоков управления взрыванием, играющих роль ведомого блока управления взрыванием (10А, 10С на фиг. 4А и 4В), сконфигурированы так, что модуль 13 контроля каждого ведомого блока 10А, 10С управления отсоединен от первых выводов 11, и что первые выводы 11 и вторые выводы 12 соединены между собой. В частности, первое электромеханическое реле RL1 устанавливают так, что вход 140А первого модуля 140 переключения соединен со вторым выходом 140С первого модуля 140 переключения.

Кроме того, второе электромеханическое реле RL2 устанавливают так, что первый вход 141А соединен с выходом 1410 второго электромеханического реле RL2. Вход 1411 третьего электромеханического реле RL3 соединен с первым выходом 141С второго модуля 141 переключения.

Таким образом, модуль 13 контроля ведущего 10В блока управления взрыванием связан через первые выводы 11 с комплектом 20 детонаторов, причем модуль 13 контроля и комплект 20 электронных детонаторов связан через вторые выводы 12 со вторыми выводами 12 ведомого блока 10А, 10С управле-

ния взрыванием.

В ведомом блоке 10А, 10С управления взрыванием первые выводы 11 и вторые выводы 12 связаны между собой, причем модуль 13 контроля и комплект 20 детонаторов ведущего 10В блока управления взрыванием связаны с комплектом 20 детонаторов ведомого блока 10А, 10С управления взрыванием.

Следует отметить, что модуль 13 контроля ведомых блоков 10А, 10С управления взрыванием отсоединен от первых выводов 11, а следовательно, отсоединен от комплекта 20 электронных детонаторов.

Таким образом, конфигурация блоков 10 управления взрыванием согласно конфигурации подключения включает в себя установку средств 14 переключения ведущего 10В блока управления взрыванием таким образом, что модуль 13 контроля соединен с первыми выводами 11, и что первые выводы 11 и вторые выводы 12 соединены между собой, а средства 14 переключения ведомых блоков 10А, 10С управления взрыванием установлены так, что модуль 13 контроля отсоединен от первых выводов 11, и что первые выводы 11 и вторые выводы 12 соединены между собой.

Таким образом, подытоживая, следует отметить, что в варианте воплощения, представленном на фиг. 4В, в первом блоке 10А управления взрыванием и в третьем блоке 10С управления взрыванием (ведомые блоки управления взрыванием) средства 14 переключения сконфигурированы так, что модуль 13 контроля отсоединен от первых выводов, и что первые выводы 11 и вторые выводы 12 соединены между собой.

Во втором блоке 10В управления взрыванием (ведущий блок управления взрыванием) средства 14 переключения сконфигурированы так, что модуль 13 контроля соединен с первыми выводами 11, и что первые выводы 11 и вторые выводы 12 соединены между собой.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Блок управления взрыванием, включающий в себя модуль (13) контроля и первые выводы (11), предназначенные для подключения к взрывной линии (21), к которой подключен комплект электронных детонаторов (20), причем блок (10) управления взрыванием характеризуется тем, что он дополнительно включает в себя вторые выводы (12), предназначенные для подключения к линии (22) синхронизации, к которой подключен второй блок (10) управления взрыванием, и средства (14) переключения, которые выполнены с возможностью задания нескольких конфигураций, в которых средства (13) контроля подключены или отключены от первых выводов (11) или от вторых выводов (12) соответственно, и первые выводы (11) и вторые выводы (12) подключены или отключены между собой.

2. Блок управления взрыванием по п.1, характеризующийся тем, что упомянутые средства (14) переключения выполнены с возможностью конфигурирования так, что упомянутый модуль (13) контроля соединен с первыми выводами (11), причем первые выводы (11) и вторые выводы (12) соединены между собой, или что упомянутый модуль (13) контроля отсоединен от первых выводов (11) и от вторых выводов (12), причем первые выводы (11) и вторые выводы (12) соединены между собой.

3. Блок управления взрыванием по одному из пп.1 или 2, характеризующийся тем, что средства (14) переключения выполнены с возможностью конфигурирования так, что упомянутый модуль (13) контроля связан с первыми выводами (11), причем первые выводы (11) и вторые выводы (12) отсоединены друг от друга.

4. Блок управления взрыванием по одному из пп.1-3, характеризующийся тем, что средства (14) переключения выполнены с возможностью конфигурирования так, что упомянутый модуль (13) контроля соединен со вторыми выводами (12), причем первые выводы (11) и вторые выводы (12) отсоединены друг от друга.

5. Блок управления взрыванием по одному из пп.1-4, характеризующийся тем, что средства (14) переключения включают в себя первый модуль (140) переключения и второй модуль (141) переключения, причем упомянутый первый модуль (140) переключения позволяет соединение упомянутого модуля (13) контроля с упомянутыми первыми выводами (11) или с упомянутым вторым модулем (141) переключения, а упомянутый второй модуль (141) переключения позволяет соединение или отсоединение упомянутого первого модуля (140) переключения от упомянутых вторых выводов (12).

6. Блок управления взрыванием по одному из предыдущих пунктов, характеризующийся тем, что упомянутые средства (14) переключения включают в себя электромеханические реле (RL1, RL2, RL3).

7. Система инициирования по меньшей мере двух комплектов детонаторов (20), включающая в себя по меньшей мере два блока (10А, 10В, 10С) управления взрыванием, причем каждый блок (10А, 10В, 10С) управления взрыванием включает в себя первые выводы (11), подключенные к взрывной линии (21), к которой подключен комплект детонаторов (20), причем упомянутая система (1) инициирования характеризуется тем, что упомянутые по меньшей мере два блока (10А, 10В, 10С) управления взрыванием соединены между собой посредством линии (22) синхронизации, причем каждый блок (10А, 10В, 10С) управления взрыванием включает в себя вторые выводы (12), подключенные к упомянутой линии (22) синхронизации, модуль (13) контроля и средства (14) переключения, которые выполнены с возможностью задания нескольких конфигураций, в которых средства (13) контроля подключены или отключены от первых выводов (11) или от вторых выводов (12) соответственно, и первые выводы (11) и вторые

выводы (12) подключены или отключены между собой.

8. Система инициирования по п.7, характеризующаяся тем, что упомянутые средства (14) переключения ведущего блока (10В) управления взрыванием выполнены с возможностью конфигурирования так, что упомянутый модуль (13) контроля соединен с упомянутыми первыми выводами (11), и что первые выводы (11) и вторые выводы (12) соединены между собой, а средства (14) переключения ведомого блока (10А, 10С) управления взрыванием выполнены с возможностью конфигурирования так, что упомянутый модуль (13) контроля отсоединен от упомянутых первых выводов (11) и вторых выводов (12), и что упомянутые первые выводы (11) и упомянутые вторые выводы (12) соединены между собой.

9. Система инициирования по одному из пп.7 или 8, характеризующаяся тем, что средства (14) переключения упомянутых по меньшей мере двух блоков (10) управления взрыванием выполнены с возможностью конфигурирования так, что упомянутый модуль (13) контроля связан с упомянутыми первыми выводами (11), причем упомянутые первые выводы (11) и упомянутые вторые выводы (12) отсоединены друг от друга.

10. Система инициирования по одному из пп.7-9, характеризующаяся тем, что упомянутые средства (14) переключения упомянутых по меньшей мере двух блоков (10) управления взрыванием выполнены с возможностью конфигурирования так, что упомянутый модуль (13) контроля связан с упомянутыми вторыми выводами (12), причем упомянутые первые выводы (11) и упомянутые вторые выводы (12) отсоединены друг от друга.

11. Способ инициирования по меньшей мере двух комплектов детонаторов в системе (1) инициирования, включающей в себя по меньшей мере два блока управления взрыванием, где каждый блок управления взрыванием включает в себя первые выводы (11), подключенные к взрывной линии (21), к которой подключен комплект детонаторов (20), вторые выводы (12), модуль (13) контроля и средства (14) переключения, причем упомянутые по меньшей мере два блока (10) управления взрыванием соединены между собой посредством линии (22) синхронизации, связанной с упомянутыми вторыми выводами (12),

при этом упомянутый способ включает в себя этап, на котором конфигурируют (Е20, Е3) упомянутые по меньшей мере два блока управления взрыванием,

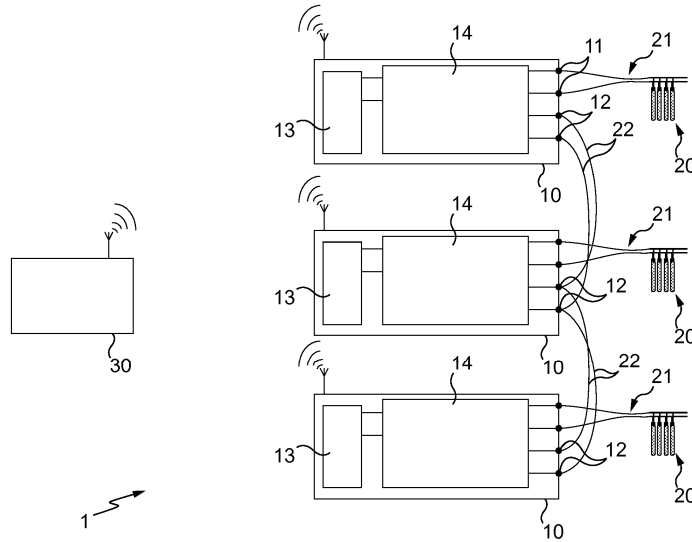
причем упомянутый этап конфигурирования (Е20, Е3) упомянутых по меньшей мере двух блоков управления взрыванием включает в себя этап, на котором устанавливают средства (14) переключения таким образом, что средства (13) контроля подключены или отключены от первых выводов (11) или от вторых выводов (12) соответственно, и что первые выводы (11) и вторые выводы (12) подключены или отключены между собой.

12. Способ инициирования по п.11, характеризующийся тем, что он включает в себя конфигурирование (Е3) блоков (10) управления взрыванием согласно конфигурации подключения, включающей в себя этапы, на которых

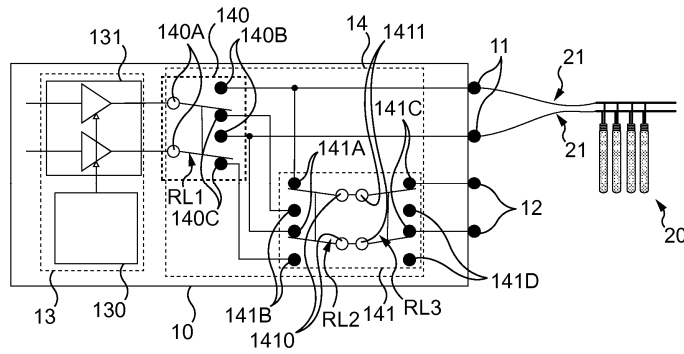
устанавливают средства (14) переключения ведущего блока (10В) управления взрыванием таким образом, что упомянутый модуль (13) контроля соединен с упомянутыми первыми выводами (11), и что упомянутые первые выводы (11) и упомянутые вторые выводы (12) соединены между собой; и

устанавливают средства (14) переключения ведомого блока (10А, 10С) управления взрыванием таким образом, что модуль (13) контроля отсоединен от первых выводов (11) и от вторых выводов (12), и что первые выводы (11) и вторые выводы (12) соединены между собой.

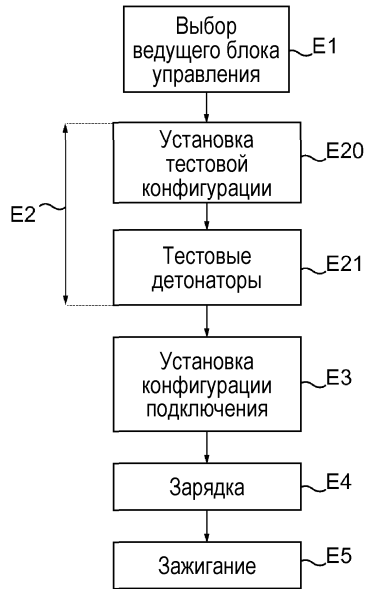
13. Способ инициирования по п.11, характеризующийся тем, что он включает в себя этап конфигурирования (Е20) блоков (10) управления взрыванием согласно тестовой конфигурации, включающей в себя этап, на котором устанавливают средства (14) переключения блоков (10А, 10В, 10С) управления взрыванием таким образом, что упомянутый модуль контроля связан с упомянутыми первыми выводами (11), причем упомянутые первые выводы (11) и упомянутые вторые выводы (12) отсоединены друг от друга.



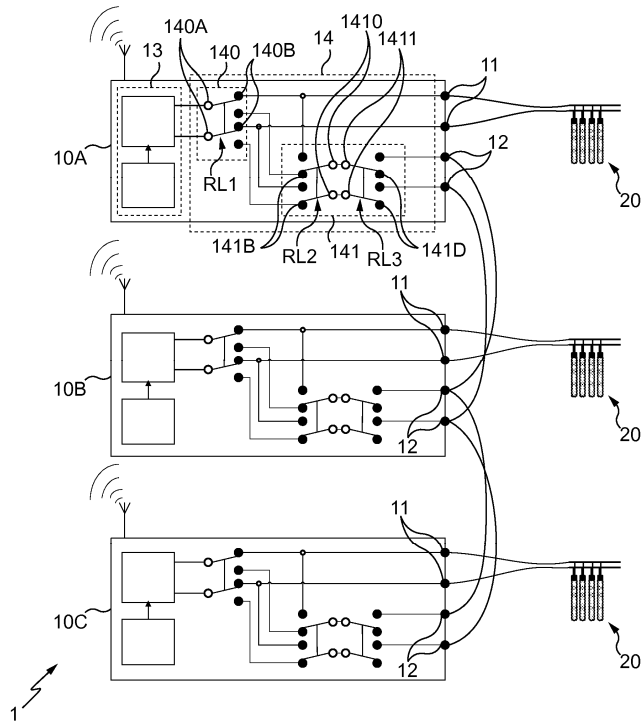
Фиг. 1



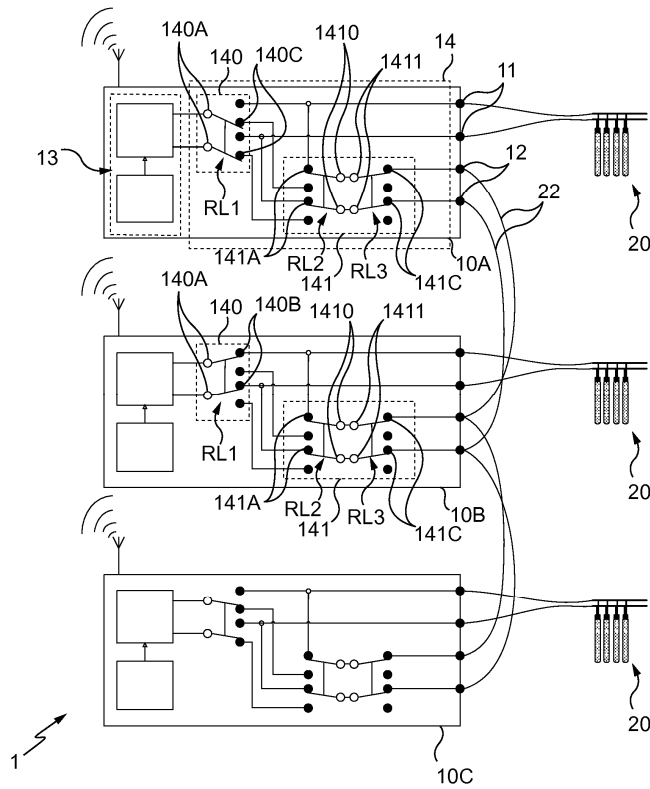
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4А



Фиг. 4В

