

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037982**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.06.18

(21) Номер заявки
201890132

(22) Дата подачи заявки
2016.06.24

(51) Int. Cl. *E21C 41/16* (2006.01)
E21D 23/00 (2006.01)
E21D 15/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ БЕСЦЕЛИКОВОЙ РАЗРАБОТКИ С САМОСОХРАНЯЮЩЕЙСЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКОЙ БЕЗ ПРОХОДКИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ НА УЧАСТКЕ ГОРНЫХ РАБОТ**

(31) **201510354564.X; 201510642211.X;
201610430421.7**

(32) **2015.06.24; 2015.09.30; 2016.06.16**

(33) **CN**

(43) **2018.11.30**

(86) **PCT/CN2016/086983**

(87) **WO 2016/206616 2016.12.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ХЭ МАНЬЧАО (CN)

(72) Изобретатель:
**Хэ Маньчао, Ян Цзюнь, Чэнь
Шанюань, Чзан Хайцзян (CN)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В. (RU)**

(56) **CN-A-101289939
CN-A-103775085
CN-A-103459772
CN-A-102996131
CN-A-102182460
CN-A-102392642
GB-D0-8819961**

(57) Способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки на участке горных работ с использованием оборудования, содержащего опору переходной зоны, концевую опору, несколько наборов последующих опор, множество выдвижных опор, режущее средство и устройство угледобычи, при этом в способе размещают опору переходной зоны между проходом разработки, пространством снижения давления у выработанного пространства и пространством сохранения подготовительной выработки с сохранением свободного пространства для выполнения работ устройством угледобычи, размещают концевую опору внутри пространства перекрытия между проходом разработки и пространством сохранения подготовительной выработки с сохранением свободного пространства для выполнения работ устройством угледобычи, размещают указанные несколько наборов последующих опор, по меньшей мере по две в каждом наборе, по очереди вдоль пространства сохранения подготовительной выработки и вдоль него для защиты борта пространства сохранения подготовительной выработки, прикрепляют вплотную друг к другу указанное множество выдвижных опор в проходе разработки для предотвращения попадания пыли в пространство угледобычи и в вентиляционный проход, разрабатывают рабочий забой в проходе разработки с помощью устройства угледобычи, продвигают вперед указанные опору переходной зоны, концевую опору, последующие опоры и выдвижные опоры по мере продвижения вперед устройства угледобычи и прохода разработки, выполняют продольное резание на верхнем массиве породы вдоль границы между пространством сохранения подготовительной выработки и пространством снижения давления у выработанного пространства с помощью режущего средства и обрушают верхний массив породы в выработанное пространство.

B1**037982****037982****B1**

Перекрестные ссылки

Настоящая заявка основана на международной заявке PCT/CN 2016/086983, поданной 24 июня 2016 г., которая основана и приоритет которой испрашивается по заявке на патент Китая № 201610430421.7, поданной 16 июня 2016 г., по заявке на патент Китая № 201510642211.X, поданной 30 сентября 2015 г., и по заявке на патент Китая № 201510354564.X, поданной 24 июня 2015 г., которые полностью включены в настоящую заявку посредством ссылки.

Область техники

Данное изобретение относится к оборудованию для рабочего забоя угольной шахты, в частности к оборудованию для способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки, обеспечивающему защитное ограждение для выполнения способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки на участке горных работ.

Предпосылки изобретения

В настоящее время в процессе разработки длинными забоями, как правило, используют способ 121 подземной разработки, как показано на фиг. 1, то есть при этом, прежде всего, выполняют проходку двух подготовительных выработок в рабочем забое с сохранением одного угольного целика для обеспечения опоры. Более точно, каждый рабочий забой 10 содержит верхний штрек 11, нижний штрек 12 и очистной забой 13. Верхний штрек 11 отдельного рабочего забоя 10 соединен с откаточным (конвейерным) уклоном 14, а нижний штрек 12 отдельного рабочего забоя 10 соединен с вентиляционным уклоном 15 для обратной струи воздуха, и дополнительно выполнен рельсовый уклон 16. При такой конструктивной схеме необходимо оставлять в резерве угольный целик, что является причиной значительной потери ресурсов. Помимо этого, поскольку для каждого рабочего забоя требуется выполнить проходку двух подготовительных выработок, то эффективность работы является низкой.

С развитием масштабной добычи угля объем угольных ресурсов будет уменьшаться день ото дня, в частности, при существующем спаде в угольной промышленности существенно увеличиваются такие проблемы, как высокая себестоимость угледобычи и низкая производительность, обусловленные резервированием угольного целика и разработкой подготовительных выработок вдоль выработанного пространства.

Содержание раздела "Предпосылки изобретения" используется просто для улучшения понимания технологии, предшествующей данному изобретению, поэтому оно может содержать информацию, которая не является уровнем техники, известным обычному специалисту.

Сущность изобретения

В разделе "Сущность изобретения" упрощенно представлен ряд концепций изобретения, которые в дальнейшем объяснены на конкретных вариантах выполнения. Раздел "Сущность изобретения" не предназначен ни для определения заявленных основных признаков или существенных технических характеристик технических решений, ни для попытки определить объем правовой охраны заявленных технических решений.

Целью данного изобретения является устранение недостатков существующей технологии. Поэтому предложено оборудование для способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки.

Другой целью данного изобретения является создание оборудования для способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки для удовлетворения различных технических потребностей данного способа разработки, чтобы в участке горных работ могла быть достигнута цель бесцеликовой разработки без проходки подготовительной выработки.

Дополнительные аспекты и преимущества данного изобретения частично изложены в приведенном ниже описании, при этом они частично станут очевидными из данного описания или могут быть получены при практической реализации данного изобретения.

В одном аспекте данного изобретения предложен способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки на участке горных работ с использованием оборудования, содержащего опору переходной зоны, концевую опору, несколько наборов последующих опор, множество выдвижных опор, режущее средство и устройство угледобычи, при этом в способе

размещают опору переходной зоны между проходом разработки, пространством снижения давления у выработанного пространства и пространством сохранения подготовительной выработки с сохранением свободного пространства для выполнения работ устройством угледобычи,

размещают концевую опору внутри пространства перекрытия между проходом разработки и пространством сохранения подготовительной выработки с сохранением свободного пространства для выполнения работ устройством угледобычи,

размещают указанные несколько наборов последующих опор, по меньшей мере по две в каждом наборе, по очереди вдоль пространства сохранения подготовительной выработки и вдоль него для защиты борта пространства сохранения подготовительной выработки,

прикрепляют вплотную друг к другу указанное множество выдвижных опор в проходе разработки для предотвращения попадания пыли в пространство угледобычи и в вентиляционный проход, разрабатывают рабочий забой в проходе разработки с помощью устройства угледобычи, продвигают вперед указанные опоры переходной зоны, концевую опору, последующие опоры и выдвижные опоры по мере продвижения вперед устройства угледобычи и прохода разработки,

выполняют продольное резание на верхнем массиве породы вдоль границы между пространством сохранения подготовительной выработки и пространством снижения давления у выработанного пространства с помощью режущего средства и

обрушают верхний массив породы в выработанное пространство.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения режущее средство содержит по меньшей мере одну режущую буровую машину, посредством которой выполняют множество буровых отверстий в верхнем массиве породы на определенном расстоянии, при этом указанные буровые отверстия расширяют до образования линейных щелей посредством взрывчатого или расширяющего средства.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения в проходе разработки дополнительно расположено множество обычных опор, поддерживающих с возможностью выдвижения нижний массив породы и верхний массив породы.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения защитную сетку накладывают перед опорой переходной зоны и концевой опорой вдоль нижней части верхнего массива породы, так что защитная сетка расположена между опорой переходной зоны, концевой опорой, верхней поверхностью последующей опоры и нижней поверхностью верхнего массива породы.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения система угледобычи содержит угольный комбайн и скребковый конвейер, при этом скребковый конвейер расположен в нижней части прохода разработки, а угольный комбайн с возможностью перемещения установлен на скребковом конвейере.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения между пространством сохранения подготовительной выработки и пространством снижения давления у выработанного пространства установлено множество ограждающих жильную породу подкладок, расположенных на наружном борту пространства сохранения подготовительной выработки, при этом подкладка, ограждающая жильную породу, имеет множество специальных отверстий, через которые устанавливают анкерные стержни или анкерные оттяжки в пространстве понижения давления у выработанного пространства.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения последующая опора снабжена боковой опорной телескопической штангой, поддерживающей подкладку, ограждающую жильную породу.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения посредством буровых машин для отверстий под анкерные крепления анкерные оттяжки или анкерные стержни устанавливают на верхней части или на борту пространства сохранения подготовительной выработки.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения опора переходной зоны снабжена режущим средством, при этом на верхней балке опоры переходной зоны имеются рабочие пазы.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения по меньшей мере одна буровая машина для анкерных оттяжек установлена на концевой опоре, при этом на верхней балке концевой опоры выполнены рабочие отверстия и/или пазы.

Из приведенных выше технических решений следует, что способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки на участке горных работ по данному изобретению имеет преимущества и положительные эффекты.

При разработке рабочего забоя сохраненная подготовительная выработка на стороне предшествующего рабочего забоя используется как верхний штрек, проход разработки в очистном забое используется как вентиляционный проход, а самосохраненная подготовительная выработка используется как нижний штрек, при этом еще образуется полная вентиляционная система. При таком способе отпадает необходимость в выполнении отдельной проходки верхнего штрека и нижнего штрека в каком-либо рабочем забое перед проведением работы по угледобыче, вместо этого во время разработки лишь сохраняют подготовительную выработку, таким образом, может быть повышена эффективность работы и уменьшено ресурсопотребление.

Краткое описание чертежей

Различные цели, свойства и преимущества изобретения будут очевидны из нижеследующего подробного описания предпочтительных вариантов выполнения в сочетании с сопроводительными чертежами. Чертежи лишь поясняют данное изобретение, в частности, без соблюдения масштаба. На чертежах одинаковыми ссылочными позициями обозначены одинаковые или подобные детали. На чертежах

фиг. 1 схематически иллюстрирует на виде сверху работу по угледобыче с использованием способа 121 разработки предшествующего уровня техники,

фиг. 2 схематически иллюстрирует на виде сверху способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки в соответствии с вариантом выполнения изобретения,

фиг. 3 схематически иллюстрирует на виде сверху общее расположение оборудования для способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготови-

тельной выработки в соответствии с вариантом выполнения данного изобретения,

фиг. 4 изображает схематический вид в аксонометрии, иллюстрирующий общее расположение оборудования для способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки в соответствии с вариантом выполнения данного изобретения,

фиг. 5 схематически иллюстрирует расположение прохода разработки и опор в пространстве сохранения подготовительной выработки в соответствии с вариантом выполнения данного изобретения.

Перечень ссылочных позиций приведен ниже.

2 - участок горных работ; 20 - первый очистной забой; 21 - верхний штрек; 22 - нижний штрек; 25 - вентиляционный уклон для обратной струи воздуха; 26 - рельсовый уклон; 27 - проход разработки; 28 - откаточный уклон; 29 - пространство снижения давления у выработанного пространства; 3 - опора переходной зоны; 4 - концевая опора; 5 - последующая опора; 51 - последующая опора для верхнего вруба; 52 - последующая опора, ограждающая жильную породу; 6 - выдвигная опора; 7 - система угледобычи; 71 - угольный комбайн; 72 - скребковый конвейер; 10 - рабочий забой; 11 - верхний штрек; 12 - нижний штрек; 13 - очистной забой; 14 - откаточный уклон; 15 - вентиляционный уклон для обратной струи воздуха; 16 - рельсовый уклон.

Подробное описание изобретения

Далее более полно описаны иллюстративные варианты выполнения со ссылкой на сопроводительные чертежи. Однако эти варианты выполнения могут быть осуществлены в различных формах, при этом не следует их трактовать как ограничивающие изложенные в данном документе варианты выполнения. Между тем эти варианты выполнены с целью полного и всестороннего представления данного изобретения и полного доведения до специалистов концепции иллюстративного варианта выполнения. Одинаковые ссылочные позиции на сопроводительных чертежах обозначают одинаковые или подобные структуры, поэтому их подробное описание не будет приведено.

Один вариант выполнения данного изобретения представляет собой способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки. Данный способ разработки является новым способом для угольной промышленности, характеризующимся единственным рабочим забоем без необходимости в проходке верхних штреков и нижних штреков до разработки месторождения на рабочем забое, а также без необходимости в создании угольных целиков во время разработки месторождения, помимо этого может быть обеспечена вентиляция всего участка горных работ. Используемый в данном документе термин "участок горных работ" относится к секции выемочного блока с независимой системой добычи и с разделением по простиранию в пределах фазы или разрабатываемого горизонта. Почти горизонтальный угольный пласт также может называться выемочным полем. Участок горных работ с разработкой наклонными длинными забоями с выемкой полосами также может называться участком горных работ с выемкой полосами. Далее подробно проиллюстрирована конструктивная схема конкретного варианта выполнения.

Фиг. 2 схематически иллюстрирует на виде сверху способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки в соответствии с вариантом выполнения данного изобретения. Фиг. 3 схематически иллюстрирует на виде сверху общее расположение оборудования для способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки в соответствии с вариантом выполнения данного изобретения. Фиг. 4 изображает схематический вид в аксонометрии, иллюстрирующий общее расположение указанного оборудования для способа бесцеликовой разработки в соответствии с вариантом выполнения данного изобретения. Фиг. 5 схематически иллюстрирует расположение прохода разработки и опор пространства сохранения подготовительной выработки в соответствии с вариантом выполнения данного изобретения.

Способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки в соответствии с вариантом выполнения изобретения, как показано на фиг. 2, в одном конкретном варианте выполнения, включает по меньшей мере один участок 2 горных работ, содержащий вентиляционный уклон 25 для обратной струи воздуха и рельсовый уклон 26, которые расположены непосредственно на одной стороне, и откаточный уклон 28, сообщаемый с надшахтной частью ствола участка горных работ, на другой стороне. Вентиляционный уклон 25, рельсовый уклон 26 и откаточный уклон 28 сообщаются с надшахтной частью ствола, при этом откаточный уклон 28 окружает весь участок 2 горных работ и затем соединяется с вентиляционным уклоном 25 с образованием единой вентиляционной системы участка 2 горных работ. Упомянутый в данном документе участок горных работ относится к секции выемочного блока с независимой системой разработки и с разделением по простиранию в пределах фазы или разрабатываемого горизонта. В данном варианте выполнения участок 2 может быть разделен на несколько рабочих забоев в соответствии с эксплуатационными требованиями. Например, на первом очистном забое 20 одна секция откаточного уклона 28 служит в качестве верхнего штрека 21 первого очистного забоя 20 для обеспечения вентиляции и доставки угля на поверхность.

Вариант выполнения изобретения в иллюстративных целях предлагает оборудование, подходящее

для способа бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки, для достижения цели, заключающейся в бесцеликовой разработке участка горных работ без проходки подготовительной выработки.

Оборудование для предлагаемого способа разработки в соответствии с вариантом выполнения изобретения, общее схематичное изображение которого выборочно показано на фиг. 3 и 4, установлено у рабочего забоя, при этом расположение оборудования в данном случае является зеркальным отображением расположения, показанного на фиг. 2, указывающим на то, что эксплуатация оборудования не зависит от конкретного условия расположения.

Данное оборудование может быть выбрано для выполнения бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки в участке горных работ. Оборудование в основном может содержать опору 3 переходной зоны, концевую опору 4, последующую опору 5, выдвигную опору 6, режущее средство и систему 7 угледобычи. Система угледобычи выполняет разработку угольного месторождения в проходе 27. Угольный комбайн выполняет выемку прямым ходом в направлении верхнего штрека 21 (т.е. в направлении, обозначенном на чертеже сплошной стрелкой). Проход 27 имеет наружный конец, сообщающийся с верхним штреком 21, и внутренний конец, сообщающийся с нижним штреком 22. Нижний штрек 22 во время разработки может быть образован посредством постоянно сохраняющейся подготовительной выработки. Верхний штрек 21 и нижний штрек 22 являются, по существу, параллельными направлению хода системы 7 угледобычи. Пространство между задней стороной прохода 27 и наружной стороной нижнего штрека 22 (также называемое пространством сохранения подготовительной выработки) может быть пространством снижения давления у выработанного пространства 29, которое является задним выработанным пространством, создаваемым в результате непрерывной работы системы 7 угледобычи.

Направление разработки угля системы 7 угледобычи, как изложено в описании, относится к общему направлению выемки прямым ходом, обозначенному сплошной стрелкой на фиг. 3, при этом угольный комбайн в системе 7 угледобычи может выполнять разработку влево или вправо вдоль фронтальной стенки в проходе 27, чтобы продвигаться в направлении выемки прямым ходом. Верхний штрек 21 и нижний штрек 22, по существу, являются параллельными направлению разработки системы 7 угледобычи, причем под термином "по существу, параллельные" понимается неизбежное отклонение во время разработки, которое иногда можно регулировать в соответствии с особыми состояниями угольных пластов и геологической структуры, но, по существу, они находятся в параллельном состоянии. Таким образом, штреки образуются за счет постоянно сохраняющейся подготовительной выработки во время горных работ.

В соответствии с фиг. 5 опора 3 переходной зоны, концевая опора 4, последующая опора 5 и выдвигная опора 6 с возможностью выдвижения поддерживают нижний массив породы и верхний массив породы участка горных работ. Опоры выполнены так, что каждая из них содержит как верхнюю подкладку, так и нижнюю подкладку, при этом шарнирные стойки и/или гидравлические цилиндрические стойки с возможностью перемещения поддерживаются между верхней подкладкой и нижней подкладкой.

В соответствии с одним вариантом выполнения изобретения опора 3 переходной зоны может быть расположена между проходом 27 разработки, пространством снижения давления у выработанного пространства 29 и нижним штреком 22. Например, направление по длине опоры 3 может быть выбрано приблизительно перпендикулярным проходу 27, задний участок опоры 3 может быть расположен в пространстве снижения давления у выработанного пространства 29, передний участок опоры 3 может быть расположен в проходе 27, боковая сторона опоры 3 вплотную прикреплена к краевой части нижнего штрека 22 (т.е. в пространстве сохранения подготовительной выработки) с сохранением тем самым свободной области в переднем участке опоры 3, чтобы оставить свободным пространство, через которое выполняет работу угольный комбайн. Такое выполнение опоры 3 переходной зоны может обеспечивать поддержание прохода 27 разработки и одновременно нижнего штрека 22, уменьшение количества вентиляционных каналов, так что на всю вентиляцию подготовительной выработки не может оказывать влияние стенообразное оборудование, сохранение достаточного пространства, через которое может проходить угольный комбайн, не мешая тем самым проведению горных работ, а также может способствовать наложению защитной сетки на верхнюю часть опоры 3 переходной зоны с прохождением до пространства снижения давления у выработанного пространства 29 на определенное расстояние, так что защитная сетка может обеспечивать защиту у борта нижнего штрека 22, если происходит обрушение в пространстве снижения давления у выработанного пространства 29. Исходя из того, что опора 3 удовлетворяет вышеуказанным условиям, основной корпус опоры 3 может быть выбран из обычных опорных конструкций, используемых для разработки угля, таких как гидравлическая колонная опора или подобная ей, такая как опора, состоящая из шарнирной стойки с гидравлической колонной. Формы опор не ограничиваются этим.

В соответствии с одним вариантом выполнения данного изобретения, как вариант, по меньшей мере одно режущее средство установлено на опоре 3 переходной зоны. Продольное резание может выполняться на верхнем массиве породы с использованием режущего средства вдоль граничной линии между

нижним штреком 22 (пространство сохранения подготовительной выработки) и пространством снижения давления у выработанного пространства 29 с целью образования нижнего штрека 22 (пространство сохранения подготовительной выработки). Преимущество такого решения заключается в том, что режущее средство может переноситься опорой 3 переходной зоны, при этом режущее средство может содержать несколько режущих буровых машин, обеспечивающих образование множества отверстий на верхнем массиве породы на определенном расстоянии, которые затем могут быть расширены до образования линейных трещин с использованием взрывчатого или расширяющего средства. В данном случае режущее средство установлено на опоре 3 переходной зоны, при этом на верхней балке опоры 3 может быть выполнен рабочий паз, так что резание может выполняться снизу вверх.

В соответствии с одним вариантом выполнения данного изобретения концевая опора 4 расположена внутри пространства перекрытия прохода 27 разработки и пространства сохранения подготовительной выработки. Концевая опора 4 может содержать две или три опоры, расположенные параллельно на внутреннем конце прохода 27 и внутреннем конце нижнего штрека 22. Нижний штрек 22 образуется за счет сохранения подготовительной выработки после осуществления в выработанном пространстве снижения давления при выполнении верхней врубки, в результате чего внутренний борт и верхняя часть нижнего штрека 22 нуждаются в укреплении после завершения разработки угля угольным комбайном. Задняя часть концевой опоры 4 расположена в нижнем штреке 22, передняя часть концевой опоры 4 расположена внутри пространства перекрытия с проходом 27, а боковые стороны концевой опоры 4 могут вплотную примыкать к внутреннему борту нижнего штрека 22 и, естественно, могут оставлять свободным определенное пространство с сохранением тем самым стороны выработанного пространства перед концевой опорой 4, чтобы получить пространство, через которое угольный комбайн осуществляет работу. Концевая опора 4 в этом случае расположена так, чтобы поддерживать проход 27 и одновременно нижний штрек 22, при этом она может оставлять достаточное пространство, через которое проходит угольный комбайн, не мешая тем самым проведению горных работ, а также может содействовать расположению буровой машины для анкерных стержней или анкерных оттяжек за счет использования концевой опоры 4 для укрепления внутреннего борта и верхней части нижнего штрека 22 посредством анкерной оттяжки и/или анкерного стержня. Защитную сетку накладывают на верхнюю часть и закрепляют анкерным стержнем или анкерной оттяжкой для предотвращения обрушения трещиноватой породы, а также для содействия следующей операции по упрочнению торкрет-бетоном. Исходя из того, что опора 4 удовлетворяет вышеуказанным условиям, основной корпус опоры 4 может быть выбран из обычных опорных конструкций, используемых для разработки угля, таких как гидравлическая колонная опора или подобная ей, например опора, состоящая из шарнирной стойки с гидравлической колонной. Формы опор не ограничиваются этим.

В соответствии с одним вариантом выполнения данного изобретения вследствие установки на концевой опоре 4 буровой машины для множества анкерных оттяжек на верхней балке концевой опоры 4 могут быть выполнены рабочие отверстия и/или рабочие пазы для бурения отверстий под анкерную крепь снизу вверх и установки анкерных оттяжек или анкерных отверстий. Эта буровая машина для анкерных оттяжек также содержит боковую буровую машину для бурения отверстий на внутреннем борту для установки анкерных оттяжек или анкерных стержней.

В соответствии с одним вариантом выполнения данного изобретения, как показано на фиг. 3 и 4, имеется несколько наборов последующих опор 5, по меньшей мере по две в каждом наборе. Наборы опор 5 находятся в пространстве сохранения подготовительной выработки и расположены вдоль него. Последующие опоры 5 могут непрерывно выступать и продвигаться вперед, как и система 7 угледобычи при одновременном выполнении таких функций, как ограждение жильной породы, защита борта и поддержание пространства сохраняющейся подготовительной выработки. Как вариант, первые два или три набора опор 5 могут быть выбраны в качестве последующих опор 51 для верхней врубки, а последние два или три набора опор 5 могут быть выбраны в качестве последующих опор 52 для ограждения жильной породы. Опоры 51 могут быть снабжены режущей буровой машиной, сопряженной с режущим средством, расположенным в опоре переходной зоны, для образования единой системы, обеспечивающей значительную силу сопротивления при верхней врубке для возможности плавного обрушения кровли вдоль поверхности резания. Кровля в выработанном пространстве под совместным действием горного давления и силы сопротивления в верхней врубке может существенно и полностью поддерживать устойчивое обрушение. Между пространством сохранения подготовительной выработки нижнего штрека 22 и пространством снижения давления у выработанного пространства 29 дополнительно может быть установлено множество ограждающих жильную породу подкладок с их расположением наружной стороне борта пространства сохранения подготовительной выработки. Подкладки, ограждающие жильную породу, имеют свободные отверстия, используемые для установки анкерных стержней или анкерных оттяжек в пространстве сброшенного давления у выработанного пространства 29. Последующая опора 5 снабжена боковой опорной телескопической штангой, поддерживающей подкладку, ограждающую жильную породу. Опора 52, ограждающая жильную породу, может быть снабжена буровой машиной для анкерных стержней для закрепления заливкой цементным раствором анкерного стержня в борту подготовительной выработки с использованием резервных отверстий в подкладке, ограждающей жильную породу.

Система последующих опор в соответствии с вариантом выполнения изобретения может выполнять такие функции, как верхняя врубка, ограждение жильной породы, заливка цементным раствором болтов и заднего местоположения рабочего забоя, что является благоприятным для обеспечения плавного обрушения кровли в выработанном пространстве. Путем заливки цементного раствора могут быть дополнительно улучшены прочность и устойчивость борта выработанного пространства, при этом можно получить более надежное формирование подготовительной выработки.

Выдвижные опоры 6 могут быть расположены рядом для поддержания прохода 27 разработки. Кроме того, в качестве выдвижной опоры 6 может быть выбрана обычная опора, но только с сохранением пространства, в переднем конце которого проходит система 7 угледобычи. Как вариант, на выдвижной опоре 6 монтируют буровую машину для анкерных отверстий, средство для наложения сетки и режущее средство для установки анкерных стержней или анкерных оттяжек после наложения сетки на определенном расстоянии от места проведения работы по угледобыче, и в заключение, посредством врубки выполняют обрушение кровли.

В соответствии с одним вариантом выполнения в рабочем забое для угледобычи может использоваться специальная выдвижная опора 6 с пылезащитным свойством и быстрым предупреждением столкновений, при этом панели ограждения у верхней и задней сторон увеличены для образования огороженной панели, и зазор между двумя смежными выдвижными опорами 6 уплотнен гибкими материалами с фрикционной стойкостью, а верхняя балка выполнена с буровыми отверстиями, высверленными режущим инструментом, и с отверстиями, оставленными для анкерных оттяжек. Выдвижные опоры 6 могут быть прикреплены вплотную друг к другу с расположением в проходе 27 разработки. Опоры 6 могут быть обращены к сторонам пространства снижения давления у выработанного пространства 29, а зазор у их верхней поверхности может быть уплотнен материалами с фрикционной стойкостью. Опоры 6 пройдут до вхождения в соединение с уплотнительной подкладкой на сторонах опоры 3 переходной зоны. Таким образом, зазор между проходом 27 и пространством снижения давления у выработанного пространства 29 может быть уплотнен выдвижной опорой 6 с предотвращением тем самым попадания пыли в пространство угледобычи и в вентиляционный проход при обрушении в пространстве снижения давления у выработанного пространства 29. Естественно, что на эту граничную поверхность также можно добавить слой пылезащитной сетки для защиты отдельного пласта, при этом пылезащитная сетка может перемещаться вперед вместе с перемещением каждой опоры и таким образом используется повторно. Кроме того, может быть предусмотрено средство для наложения сетки, которое может содержать множество рулонов сетки и групп валов. Эти рулоны сетки могут быть расположены на передних или задних концах опоры 3 переходной зоны, концевой опоры 4 или в первом наборе последующих опор 5. Защитную сетку перед опорой 3 укладывают вдоль нижней части верхнего массива породы с расположением между опорой 3, концевой опорой 4, а также верхней поверхностью последующей опоры 5 и нижней поверхностью верхнего массива породы.

Система 7 угледобычи содержит угольный комбайн 71 и скребковый конвейер 72, причем скребковый конвейер 72 расположен в нижней части прохода 27 разработки, а угольный комбайн с возможностью перемещения расположен на скребковом конвейере 72. В верхнем штреке 21 может быть выполнен транспортирующий уголь конвейер 73, совмещаемый со скребковым конвейером 72 для доставки добытого угля на поверхность.

В соответствии с вариантом выполнения данного изобретения, как показано на фиг. 2-5, во время работы по мере выполнения системой 7 угледобычи выемки прямым ходом проход 27 продвигается вперед, а также вместе с проходом 27 продвигаются вперед опора 3 переходной зоны, концевая опора 4, последующая опора 5 и выдвижная опора 6. Работа по продольному резанию может быть выполнена на верхнем массиве породы по границе между пространством сохранения подготовительной выработки и пространством снижения давления у выработанного пространства 29 с использованием режущего средства. При этом происходит непрерывное обрушение верхнего массива породы в выработанное пространство с образованием пространства снижения давления у выработанного пространства 29. В итоге можно получить устойчивое поддержание геологической структуры пространства снижения давления у выработанного пространства 29, обусловленное свойствами вспучивания породы.

Во время разработки месторождения проводят непрерывную подрубку кровли для образования пространства снижения давления у выработанного пространства 29 с целью постоянного обрушения для создания устойчивой опоры пространства снижения давления у выработанного пространства 29, в то время как последующую опору 5 и предварительно установленный анкерный стержень или анкерную оттяжку используют для сохранения подготовительной выработки около следующего рабочего забоя 20 с образованием тем самым нижнего штрека 22. Что касается пространства сохранения подготовительной выработки в соответствии с этим вариантом выполнения, то снижение давления верхней кровли обеспечивают врубкой снаружи так, что верхняя кровля пространства сохранения подготовительной выработки фактически представляет собой устойчивую консольную конструкцию. Кроме того, очистной забой 23 содержит проход 27 разработки. В этом варианте выполнения последовательно сообщаются верхний штрек 21, проход 27 разработки, нижний штрек 22 и откаточный уклон 28, т.е. проходы вентиляционной системы всегда находятся в сообщаемом состоянии.

В этом варианте выполнения способ разработки каждого рабочего забоя 20 включает следующие этапы:

проходку откаточного уклона 28 вокруг участка 2 горных работ;

разработку месторождения в направлении от одного конца вдали от вентиляционного уклона 25 и рельсового уклона 26 (т.е. от конца, близкого к откаточному уклону 28) в направлении вентиляционного уклона 25 и рельсового уклона 26, образование пространства снижения давления у выработанного пространства 29 во время разработки, при этом может быть использован угольный комбайн для нарезания беспримесного угольного забоя в конце участка горных работ, причем угольный забой используется в качестве одного борта подготовительной выработки штрека, а другой борт образуется за счет выполнения непрерывной верхней врубки, при этом после обрушения кровли автоматически образуется борт подготовительной выработки с образованием тем самым штрека в процессе повторной разработки, при этом подрубку угля концом угольного комбайна выполняют с цифровым управлением, автоматически дающим возможность ему выполнять боковую подрубку угольного забоя с образованием вертикальной прямой линии, используемой в качестве борта подготовительной выработки штрека, при этом скребковый конвейер работает согласованно с дугообразным грейферным захватом угольного комбайна, подбигающим в конце как можно больше снесенного угля.

Снижение давления выполняют посредством врубки по породе кровли, при этом во время процесса угледобычи сохраняется подготовительная выработка. Местоположением сохраненной выработки является боковая часть 22 выработки вблизи следующего рабочего забоя 20. Опора 3 переходной зоны снабжена режущей буровой машиной, трещинообразующей машиной и конвейером, расположенным перед опорой и перемещающим сетку, ограждающую кровлю. Данная опора на задней части содержит крепежную подкладку с размером 3-5 м. После того как режущая буровая машина создает на кровле буровые отверстия, трещинообразующая машина за счет создания напряженного состояния обеспечивает расстрескивание кровли. После разработки угольного пласта кровля пространства снижения давления у выработанного пространства 29 автоматически подрубается вдоль трещин с образованием борта подготовительной выработки. Крепежная подкладка может быть временно использована в качестве подкладки, ограждающей жильную породу. Подготовительный забой снабжен двумя или тремя совместными концевыми опорами 4 и может быть выполнен с буровой машиной для анкерных стержней (оттяжек) и со средством для наложения сетки, расположенной позади опоры. После наложения сетки на кровлю с использованием средства для наложения сетки позади опоры на кровле выполняют буровые отверстия под анкерные стержни посредством буровой машины для анкерных стержней, и после выполнения буровых отверстий устанавливают анкерные оттяжки для поддержания кровли.

В этом варианте выполнения вентиляционный уклон 25 и рельсовый уклон 26 являются неизменяемыми на протяжении процесса разработки, чтобы зафиксировать проходы. Откаточный уклон 28 во время разработки может быть постепенно изменяемым вдоль сохраненной подготовительной выработки, чтобы адаптироваться к изменениям проходов. При этом уклон 28 после отработки участка 2 горных работ образует проход, по существу, параллельный уклонам 25 и 26.

Последующая опора 5 вплотную следует за крепежной подкладкой на задней части опоры 3 переходной зоны для создания подкладки, ограждающей жильную породу с целью поддержания жильной породы в пространстве снижения давления у выработанного пространства 29. Подкладки, ограждающие жильную породу, соединены друг с другом с образованием единого целого, при этом они могут быть извлечены для повторного использования после достижения цементации.

Вышеупомянутая система оборудования для рабочего забоя является новой системой оборудования для способа горной разработки, посредством которой можно получить бесцеликовую разработку месторождения без проходки подготовительных выработок, а также обеспечить закладку прочного фундамента для внедрения способа разработки длинными забоями.

Как изложено выше, многочисленные конкретные детали представлены для более полного понимания данного изобретения. Однако специалисту будет очевидным, что данное изобретение может быть выполнено на практике при отсутствии одной или нескольких конкретных деталей, в то время как в других примерах не приведены некоторые технические характеристики, хорошо известные в данной области техники, чтобы избежать какого-либо непонимания данного изобретения.

Упоминание элементов в единственном числе обозначают наличие одного или более элементов в изобретении или в описываемых предпочтительных вариантах выполнения. Термины "содержит", "включает" и "имеет" являются охватывающими и допускают возможность наличия дополнительных элементов, отличных от элементов, перечисленных в данном документе.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ бесцеликовой разработки с самосохраняющейся подготовительной выработкой без проходки подготовительной выработки на участке горных работ с использованием оборудования, содержащего опору переходной зоны, концевую опору, несколько наборов последующих опор, множество подвижных опор, режущее средство и устройство угледобычи, при этом в способе

размещают опору переходной зоны между проходом разработки, пространством снижения давления у выработанного пространства и пространством сохранения подготовительной выработки с сохранением свободного пространства для выполнения работ устройством угледобычи,

размещают концевую опору внутри пространства перекрытия между проходом разработки и пространством сохранения подготовительной выработки с сохранением свободного пространства для выполнения работ устройством угледобычи,

размещают указанные несколько наборов последующих опор, по меньшей мере по две в каждом наборе, по очереди вдоль пространства сохранения подготовительной выработки и вдоль него для защиты борта пространства сохранения подготовительной выработки,

прикрепляют вплотную друг к другу указанное множество выдвижных опор в проходе разработки для предотвращения попадания пыли в пространство угледобычи и в вентиляционный проход,

разрабатывают рабочий забой в проходе разработки с помощью устройства угледобычи,

продвигают вперед указанные опоры переходной зоны, концевую опору, последующие опоры и выдвижные опоры по мере продвижения вперед устройства угледобычи и прохода разработки,

выполняют продольное резание на верхнем массиве породы вдоль границы между пространством сохранения подготовительной выработки и пространством снижения давления у выработанного пространства с помощью режущего средства и

обрушают верхний массив породы в выработанное пространство.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что режущее средство содержит по меньшей мере одну режущую буровую машину, которая выполняет множество буровых отверстий на верхнем массиве породы на определенном расстоянии друг от друга, при этом указанные буровые отверстия расширяют до образования линейных щелей посредством взрывчатого или расширяющего средства.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в проходе разработки размещают множество обычных опор с возможностью выдвижения поддерживающих нижний массив породы и верхний массив породы.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что перед опорой переходной зоны и концевой опорой вдоль нижней части верхнего массива породы накладывают защитную сетку, так что защитная сетка расположена между опорой переходной зоны, концевой опорой, а также верхней поверхностью последующей опоры и нижней поверхностью верхнего массива породы.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что устройство угледобычи содержит угольный комбайн и скребковый конвейер, при этом скребковый конвейер размещают в нижней части прохода разработки, а угольный комбайн с возможностью перемещения устанавливают на скребковом конвейере.

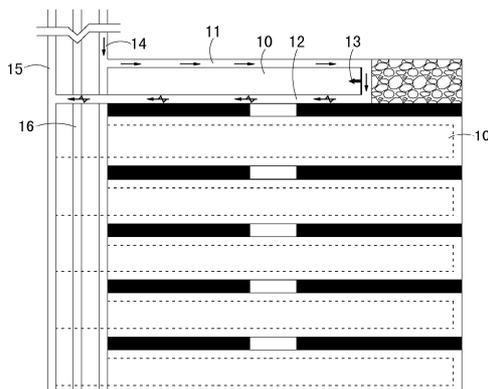
6. Способ по п.1, отличающийся тем, что между пространством сохранения подготовительной выработки и пространством снижения давления у выработанного пространства устанавливают множество ограждающих жильную породу подкладок, которые размещают на наружном борту пространства сохранения подготовительной выработки, при этом ограждающая жильную породу подкладка имеет множество свободных отверстий, через которые устанавливают анкерные стержни или анкерные оттяжки в пространстве снижения давления у выработанного пространства.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что последующая опора содержит боковую опорную телескопическую штангу, поддерживающую подкладку, ограждающую жильную породу.

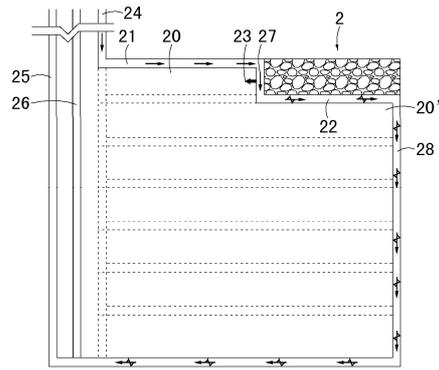
8. Способ по п.7, отличающийся тем, что с помощью буровых машин для отверстий под анкерные крепления на верхней части или на борту пространства сохранения подготовительной выработки устанавливают анкерные оттяжки или анкерные стержни.

9. Способ по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что на опоре переходной зоны устанавливают режущее средство, при этом на верхней балке опоры переходной зоны выполняют рабочие пазы.

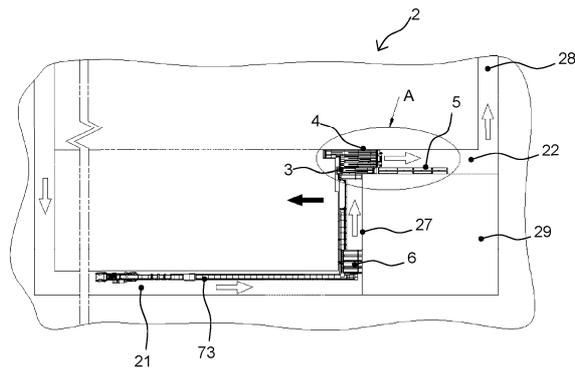
10. Способ по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что на концевой опоре устанавливают по меньшей мере одну буровую машину для анкерных оттяжек, при этом на верхней балке концевой опоры выполняют рабочие отверстия и/или пазы.



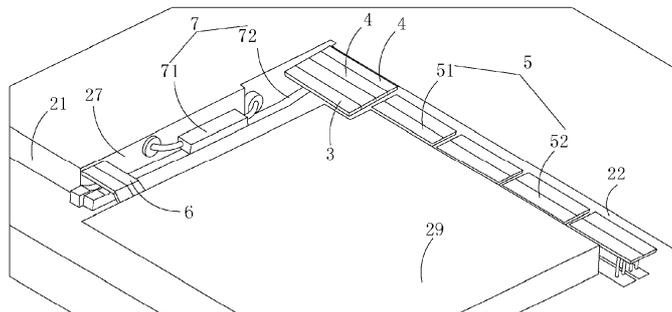
Фиг. 1



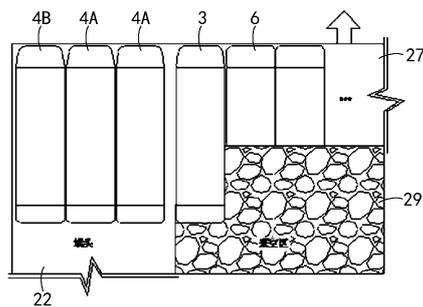
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

