РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 709 903**(13) **C1**

(51) МПК
E21C 41/18 (2006.01)
E21D 9/10 (2006.01)
E21D 23/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21C 41/18 (2019.08); E21D 9/10 (2019.08); E21D 23/00 (2019.08)

(21)(22) Заявка: **2019111261, 15.04.2019**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2019

Дата регистрации:
23.12.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **15.04.2019**

(45) Опубликовано: **23.12.2019** Бюл. № **36**

Адрес для переписки:
650065, г. Кемерово, пр. Ленинградский, 10, Институт угля СО РАН, Анферову Борису Алексеевичу

(72) Автор(ы):
Клишин Владимир Иванович (RU),
Анферов Борис Алексеевич (RU),
Кузнецова Людмила Васильевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук" (ФИЦ УУХ СО РАН) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 78864 U1, 10.12.2008. SU 1514952 A1, 15.10.1989. RU 2283430 C1, 10.09.2006. RU 2593833 C1, 10.08.2016. CN 108166978 A, 15.06.2018. КЛИШИН В.И. Расчет газовыделения в очистной забой в системах разработки подэтажными штреками "крепь-штрек". Кемерово. Вестник КузГТУ. 2012, 6, с. 54-59.**

(54) СПОСОБ РАЗРАБОТКИ МОЩНОГО КРУТОГО ПЛАСТА С ВЫПУСКОМ УГЛЯ ВЫШЕЛЕЖАЩЕЙ ТОЛЩИ

(57) Реферат:

Способ разработки мощного крутого пласта с выпуском угля вышележащей толщи включает проведение горизонтальной выработки до границы выемочного участка прямым ходом, монтаж секций крепи и перегружателя, подготовку массива вышележащей толщи к выпуску угля нарушением его сплошности, и выпуск угля вышележащей толщи на перегружатель при движении обратным ходом. Монтаж секций крепи и перегружателя осуществляют в начале горизонтальной выработки, которую проводят с их участием. Перед началом работ по выпуску угля вышележащей толщи создают приемно-погрузочную зону трансформированием призабойного ряда секций механизированной крепи. Объем приемно-погрузочной зоны принимают в зависимости от мощности вышележащей толщи. Разупрочнение нижней части угольного массива вышележащей толщи, прилегающей к горизонтальной выработке, осуществляют по мере подвигания приемно-погрузочной зоны, а верхней – заблаговременно. Поток выпускаемого угля вышележащей толщи направляют в приемно-погрузочную зону наклоном перекрытия секций крепи; дробление крупногабаритных кусков угля осуществляют режущим органом средства механизации проведения выработки. Изобретение позволяет повысить эффективность разработки мощного крутого угольного пласта. 13 ил.

RU 2709903 C1

RU 2709903 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 709 903**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
E21C 41/18 (2006.01)
E21D 9/10 (2006.01)
E21D 23/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
E21C 41/18 (2019.08); E21D 9/10 (2019.08); E21D 23/00 (2019.08)

(21)(22) Application: **2019111261, 15.04.2019**

(24) Effective date for property rights:
15.04.2019

Registration date:
23.12.2019

Priority:
(22) Date of filing: **15.04.2019**

(45) Date of publication: **23.12.2019** Bull. № **36**

Mail address:
650065, g. Kemerovo, pr. Leningradskij, 10, Institut uglya SO RAN, Anferovu Borisu Alekseevichu

(72) Inventor(s):
Klishin Vladimir Ivanovich (RU),
Anferov Boris Alekseevich (RU),
Kuznetsova Lyudmila Vasilevna (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe nauchnoe uchrezhdenie "Federalnyj issledovatelskij tsentr uglya i uglekhimii Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk" (FITS UUKH SO RAN) (RU)

(54) METHOD FOR DEVELOPMENT OF POWERFUL STEEP BED WITH DISCHARGE OF COAL OF OVERLYING FORMATION

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: method for development of powerful steep formation with discharge of coal of overlying thickness includes horizontal development to straight section boundary of mining section, erection of sections of support and reloader, preparation of array of overlying strata to coal outlet by breaking of its continuity, and discharge of coal of overlying stratum to reloader at movement by reverse stroke. Mounting of supports and reloader sections is carried out at the beginning of horizontal working, which is carried out with their participation. Prior to beginning of works on production of coal of overlying thickness, receiving-loading zone is created by transformation of bottomhole section of mechanized support. Volume of receiving-loading zone is accepted depending on capacity of overlying stratum. Hardening of lower part of coal massif of overlying strata adjoining to horizontal mine working is carried out as advance of receiving-loading zone is performed, and upper one is performed in advance. Exhausted coal flow outgoing coal flow is directed into receiving-loading zone by inclination of support sections overlapping; crushing of large-size pieces of coal is performed by means of cutting device of means of mechanization of mine working.

EFFECT: invention makes it possible to increase efficiency of development of powerful steep coal bed.

1 cl, 13 dwg

RU 2709903 C1

RU 2709903 C1

Изобретение относится к горному делу, в частности к механизированной выемке угля из мощных крутых пластов, и может быть использовано при разработке мощных крутонаклонных пластов, мощность которых больше максимальной высоты секций механизированной крепи.

Известен способ разработки мощного крутого пласта, включающий проведение одного или двух слоевых штреков и ведение буровзрывной выемки от дальней границы выемочного участка к ближней с управлением горным давлением обрушением кровли [Технология подземной разработки месторождений полезных ископаемых. Учебник для вузов / Под общ. ред. А.С. Бурчакова. 3-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1983, с. 350-351 (аналог)]. Недостатками способа являются необходимость проведения большого удельного объема подготовительных выработок, высокий уровень ручного труда, повышенная опасность ведения очистных работ.

Наиболее близким аналогом, принятым в качестве прототипа, является способ разработки мощного пласта комплексом оборудования, состоящим из двух секций механизированной крепи поддерживающе-оградительного типа и перегружателя, расположенного между секциями крепи. Проводят горизонтальную выработку до границы выемочного участка, где монтируют указанный комплекс. В массиве вышележащей толщи проводят дополнительную горизонтальную выработку, из которой воздействуют на массив, нарушая его сплошность и тем самым разупрочняя его. При движении комплекса обратным ходом разупрочненную вышележащую толщу выпускают посредством выпускных окон, выполненных в ограждениях секций крепи, на перегружатель [Пат.78864 RU, МПК E21D 23/00. «Механизированная крепь для отработки мощных крутопадающих пластов подэтажной выемкой», В.И. Клишин, Д.И. Кокоулин, Б. Кубанычбек, заявка 2008129446 от 17.07.2008, опубл. 10.12.2008, бюл. №34 (прототип)].

Недостатками прототипа являются:

- проведение горизонтальной выработки осуществляют одними средствами механизации, а ведение работ по выпуску - другими, что требует двойных затрат на ведение монтажно-демонтажных работ и на сами средства механизации;
- необходимость проведения дополнительной выработки в массиве вышележащей толщи, что требует затрат времени, труда и материалов;
- во время ведения работ по выпуску угля из вышележащей толщи возможно появление крупногабаритных кусков, перекрывающих выпускное окно секции крепи;
- большие эксплуатационные потери угля, связанные с тем, что уголь, лежащий на почве выработки высотой до нижнего края выпускного окна, не может быть погружен в транспортное средство и теряется.

Эти недостатки снижают эффективность разработки мощных крутых пластов.

Цель изобретения - повышение эффективности разработки мощного крутого угольного пласта за счет использования трансформируемых средств механизации и создания приемно-погрузочной зоны на почве выработки.

Поставленная цель достигается тем, что в способе разработки мощного крутого пласта с выпуском угля вышележащей толщи, включающем проведение горизонтальной выработки до границы выемочного участка прямым ходом, подготовку массива вышележащей толщи к выпуску угля нарушением его сплошности, монтаж секций крепи и перегружателя и выпуск угля вышележащей толщи на перегружатель при движении обратным ходом, в соответствии с техническим решением, монтаж секций крепи и перегружателя осуществляют в начале горизонтальной выработки, которую проводят с их участием, перед началом работ по выпуску угля вышележащей толщи создают

приемно-погрузочную зону трансформированием призабойного ряда секций механизированной крепи, объем приемно-погрузочной зоны принимают в зависимости от мощности вышележащей толщи, разупрочнение нижней части угольного массива вышележащей толщи, прилегающей к горизонтальной выработке, осуществляют по мере подвигания приемно-погрузочной зоны, а верхней - заблаговременно, поток выпускаемого угля вышележащей толщи направляют в приемно-погрузочную зону наклоном перекрытия секций крепи, дробление крупногабаритных кусков угля осуществляют режущим органом средства механизации проведения выработки.

Сущность изобретения поясняется схемами. На фиг. 1 показана расстановка оборудования при проведении тупиковой выработки; на фиг. 2 - то же (вид в плане); на фиг. 3 - создание приемно-погрузочной зоны; на фиг. 4 - то же (вид в плане); на фиг. 5 - начальный этап работ по выпуску угля вышележащей толщи; на фиг. 6 - управление потоком выпускаемого угля вышележащей толщи наклоном перекрытий забойного ряда секций крепи; на фиг. 7 - компоновка выемочной машины; на фиг. 8 - компоновка погрузочной машины (вид сбоку); на фиг. 9 - то же (вид в плане); на фиг. 10 - компоновка секции крепи головной группы (вид сбоку); на фиг. 11 - компоновка секции крепи хвостовой группы (вид сбоку); на фиг. 12 -перенос ограждения приемно-погрузочной зоны над породным вывалом; на фиг. 13 - вскрытие, подготовка и порядок отработки выемочного участка.

В монтажной камере, которую сооружают в начале проводимой выработки, монтируют оборудование, включающее выемочную машину 1, погрузочную машину 2, секции крепи 3, образующие головную группу, и секции крепи 4, образующие хвостовую группу.

Выемочная машина 1 содержит стреловидный телескопический режущий орган 5, поворотный корпус 6, подвижную каретку 7 и гидравлические домкраты 8 качания режущего органа 5.

Погрузочная машина 2 содержит стол 9 с нагребающими лапами 10, наклонную раму 11, скребковый перегружатель 12.

Головная группа 3 содержит две механизированные секции поддерживающей крепи, каждая из которых содержит основание 13, гидравлические домкраты передвижки 14, установленные во внутренней полости основания с забойной стороны, и 15, установленные во внутренней полости основания с противоположной стороны; перекрытие, в свою очередь, состоящее из базового перекрытия 16, поворотного перекрытия 17 и козырька 18. При этом козырек 18 шарнирно связан посредством оси 19 с поворотным перекрытием 17. Базовое перекрытие 16 связано с основанием 13 посредством гидравлических стоек 20, нормально ориентированных к основанию и жестко закрепленных на нем. Поворотное перекрытие 17 шарнирно связано с базовым перекрытием 16 посредством оси 21, ас основанием 13 - посредством гидравлических стоек 22, которые, в свою очередь, шарнирно установлены на основании 13.

Во внутреннем пространстве базового перекрытия 16 размещен выдвижной козырек 23, управляемый посредством гидравлического домкрата 24; во внутреннем пространстве поворотного перекрытия 17 размещен выдвижной козырек 25, управляемый гидравлическим домкратом 26.

Забойный край козырька 18 поддерживает гидравлическая укосина 27, установленная на основании 13 слева в забойном ряду (для правой секции крепи - справа) посредством поворотного гидродвигателя 28. В своей нижней части укосина 27 оснащена проушиной 29.

Хвостовая группа 4 содержит две секции крепи поддерживающего типа, каждая из

которых включает основание 30, перекрытие 31 и четыре гидравлические стойки 32, нормально ориентированные к основанию 30. Во внутреннем пространстве перекрытия 31 размещен выдвижной козырек 33, управляемый гидродомкратом 34.

По оси будущей выработки монтируют погрузочную машину 2, ориентируя ее столом 9 с нагребающими лапами 10 в сторону проведения выемочного штрека 35; на ее наклонной раме 11 устанавливают выемочную машину 1, ориентируя ее режущим органом в сторону забоя выемочного штрека 35; справа и слева от погрузочной машины монтируют секции головной группы 3, ориентируя их козырьками 18 в сторону забоя выемочного штрека 35; каждую секцию крепи головной группы 3 гидравлическими домкратами 14 связывают с погрузочной машиной 2; следом за головной группой секций 3 устанавливают секции крепи хвостовой группы 4, соединяя их основания 30 с основаниями 13 крепи головной группы 3 гидравлическими домкратами 15.

Секции крепи головной 3 и хвостовой 4 групп распирают в монтажной камере между почвой кровлей. При этом за счет большей ширины перекрытий по сравнению с шириной оснований, кровля монтажной камеры перерывается почти полностью.

При проведении выемочного штрека 35 выемочную машину 1 передвигают по наклонной раме 11 погрузочной машины 3 в сторону забоя выработки. Режущим органом 5 осуществляет отбойку угля от массива и оформление контура проводимой выработки, в том числе - формирование кровли в виде плоскости параллельной почве выработки.

Отбитый машиной 1 уголь поступает на стол 9 и нагребающими лапами 10 направляется в скребковый перегружатель 12. Для наиболее полного заполнения стола 9 отбитым углем гидравлическими домкратами 14 погрузочную машину 2 передвигают в сторону забоя выработки. Далее скребковый перегружатель 12 грузит уголь в транспортное средство, в качестве которого может быть использован самоходный вагон, скребковый или ленточный конвейеры (не показан).

После подвигания погрузочной машины на величину хода штока домкрата передвижки 14, с секций крепи головной группы 3 снимают распор и передвигают их на шаг передвижки гидравлическими домкратами 15, сокращая при этом длину гидравлических домкратов 14. По окончании передвижки головной группы секций 3, последние распирают между почвой и кровлей выработки и сокращением гидравлических домкратов 15 осуществляют передвижку хвостовой группы секций крепи 4.

После передвижки хвостовой группы секций крепи 4 осуществляют крепление выемочного штрека 35 возведением крепи 36 с затяжкой бортов выработки или без нее в зависимости от их устойчивости. И так далее.

По достижении выемочного штрека 35 границы выемочного поля проведение выработки прекращают, выемочную машину 1, установленную на погрузочной машине 2 передвигают в сторону от забоя по раме 11 погрузочной машины, ориентируя ее режущий орган 5 по оси выработки 35 в пространстве над перегружателем 12, и приступают к созданию приемно-погрузочной зоны 37. Для этого удаляют ось 19, соединяющую козырек 18 с поворотным перекрытием 17. Затем включают поворотные гидродвигатели 28 правой и левой секций крепи головной группы 3 на опускание укосин 27. Вместе с укосинами 27 до почвы выемочного штрека 35 опускаются козырьки 18 правой и левой секций крепи головной группы. При этом, используя простые приспособления, например трос и лебедку, обеспечивают плавное опускание и примерно одновременное достижение козырьками 18 почвы выработки по нормали к ней. Далее из поворотного перекрытия 17 гидродомкратом выдвигают козырек 25, защищая тем

самым призабойное пространство от возможных вывалов угля из кровли выработки. Козырьки 18 правой и левой секций крепи связывают накладкой 38. Затем в зависимости от проектной мощности массива вышележащей толщи удлиняют или укорачивают длину укосин 27, обеспечивая требуемую приемную способность зоны 37 (объем); распоркой 39, используя проушины 29, фиксируют установленную длину укосины 27.

В массив вышележащей толщи над приемно-погрузочной зоной 37 пробуривают веером несколько скважин 40, посредством которых провоцируют обрушение угля (например, используя заряды ВВ, гидроразрыв, НРС и др.). Следом, в пространстве между головной 3 и хвостовой 4 группами секций, в массив вышележащей толщи бурят ряд скважин 41, наклоняя их в сторону от забоя выработки 35. Этими скважинами ослабляют массив вышележащей толщи и подготавливают его к выпуску по мере подвигания оборудования. В нижележащий массив бурят ряд скважин 42, также наклоняя их в сторону от забоя выработки 35, и тем самым заблаговременно подготавливая массив нижележащей толщи к выпуску (при проведении следующего выемочного штрека 43 этот массив будет вышележащим и заблаговременно будет подготовлена к выпуску его верхняя часть).

Обрушенный уголь части массива вышележащей толщи поступает самотеком в приемно-погрузочную зону 37, в которой его нагребающими лапами 10 погрузочной машины 2 направляют в перегружатель 12, посредством которого он грузится в транспортное средство. При блочном обрушении угля возможно появление крупногабаритных кусков угля, которые непосредственно на перегружателе разрушают режущим органом 5 выемочной машины 1 до требуемой крупности.

По окончании погрузки первой порции обрушившегося угля передвигают на шаг передвижки секций крепи все оборудование в сторону от забоя, обуривают массив вышележащей толщи со стороны забоя (скважины 40) и в пространстве между головной и хвостовой группами секций крепи (скважины 41), а также массив нижележащей толщи (скважины 42). При необходимости - опять применяют средства, провоцирующие обрушение угля над приемно-погрузочной зоной, используя скважины 40. И так до тех пор, когда после передвижки оборудования не потребуется применения специальных средств, провоцирующих обрушение порции угля.

Начиная с этого момента, прекращают бурение скважин 40, поворотные перекрытия 17 секций крепи головной группы 3, наклоняют в сторону забоя. При этом самообрушившаяся часть массива вышележащей толщи самотеком поступает на наклонное перекрытие, по которому далее следует в приемно-погрузочную зону 37. И так далее.

При возникновении нештатной ситуации, например, заполнении приемно-погрузочной зоны 37 породами кровли ограждение приемно-погрузочной зоны (козырьки 18 правой и левой секций головной группы 3) поднимают посредством укосин 27 поворотными гидродвигателями 28 над вывалами породы и за счет передвижки головной группы секций переносят ограждение над породным вывалом.

После выпуска угля вышележащей толщи на всю длину выработки 35 оборудование демонтируют и переводят в монтажную камеру, сооруженную в начале планируемой выработки 43. Далее как описано выше.

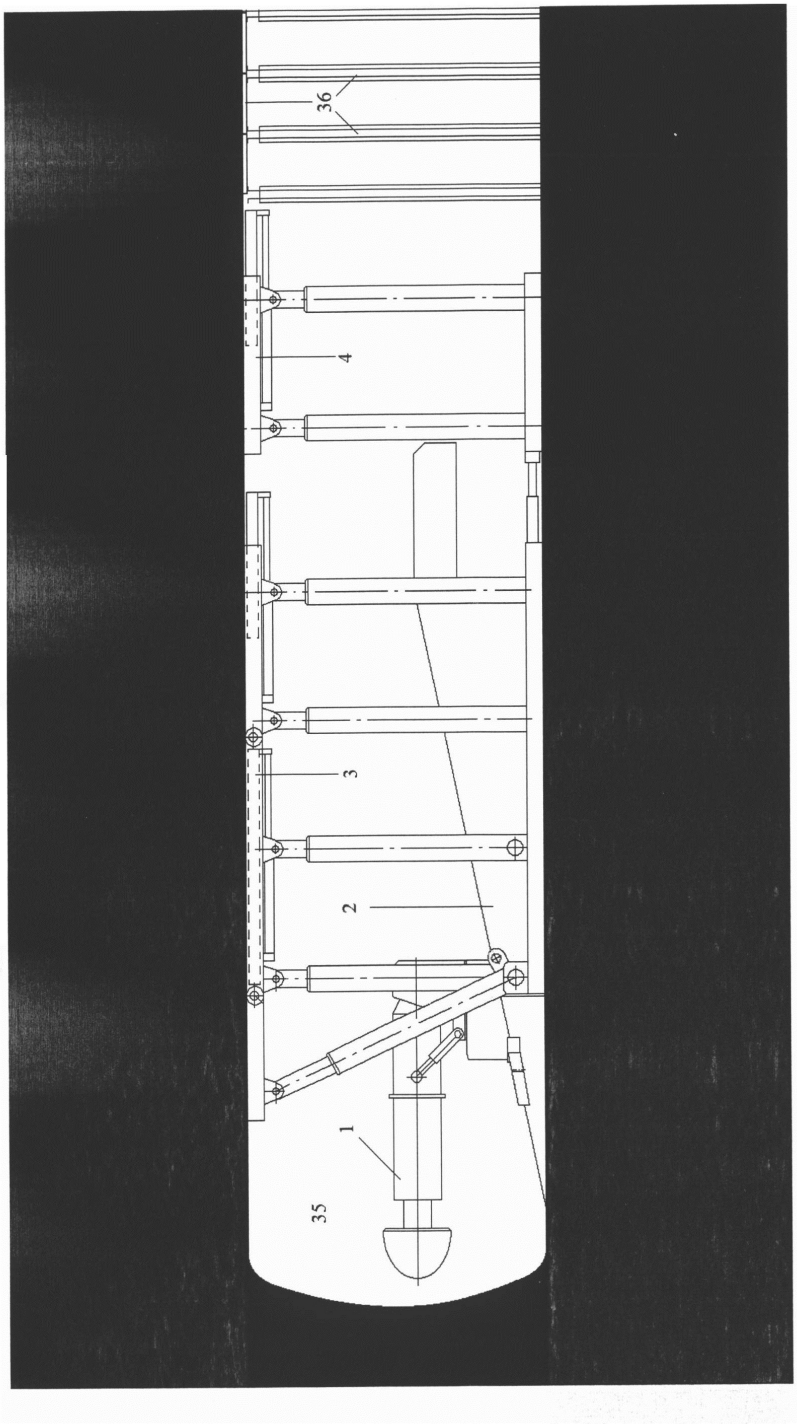
Таким образом: проведение выемочного штрека и ведение очистных работ осуществляют одним и тем же оборудованием, что снижает материальные затраты на подготовку очистного фронта и затраты времени и труда на монтаж-демонтаж проходческого оборудования; создание путем трансформации части секций крепи приемно-погрузочной зоны шириной во всю ширину выемочной камеры, в донной

части которой расположен погрузочный стол с нагребающими лапами, и выпуск угля вышележащей толщи именно в эту приемно-погрузочную зону снижает эксплуатационные потери угля; крупногабаритные куски угля, поступившие из вышележащей толщи, могут быть раздроблены до требуемой крупности режущим органом выемочной машины непосредственно в приемно-погрузочной зоне. Кроме того, бурение скважин в массив вышележащей толщи подготавливает последний к выпуску по мере подвигания оборудования, а в массив нижележащей - заблаговременно. Это, в свою очередь, позволяет увеличить мощность толщи между соседними выемочными штреками. Все перечисленное свидетельствует о повышении эффективности разработки мощного крутого пласта, т.е. о достижении цели изобретения.

(57) Формула изобретения

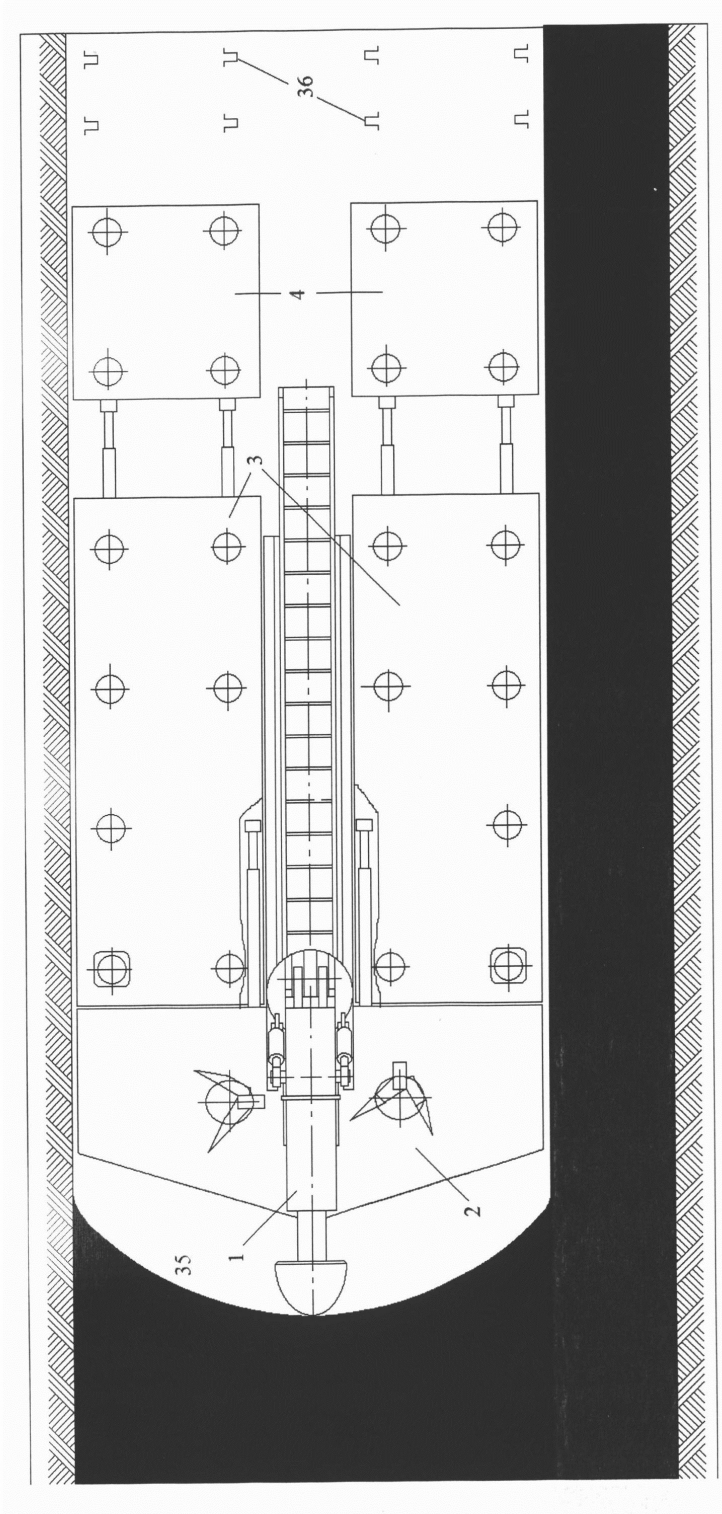
Способ разработки мощного крутого пласта с выпуском угля вышележащей толщи, включающий проведение горизонтальной выработки до границы выемочного участка прямым ходом, подготовку массива вышележащей толщи к выпуску угля нарушением его сплошности, монтаж секций крепи и перегружателя и выпуск угля вышележащей толщи на перегружатель при движении обратным ходом, отличающийся тем, что монтаж секций крепи и перегружателя осуществляют в начале горизонтальной выработки, которую проводят с их участием, перед началом работ по выпуску угля вышележащей толщи создают приемно-погрузочную зону трансформированием призабойного ряда секций механизированной крепи, объем приемно-погрузочной зоны принимают в зависимости от мощности вышележащей толщи, разупрочнение нижней части угольного массива вышележащей толщи, прилегающей к горизонтальной выработке, осуществляют по мере подвигания приемно-погрузочной зоны, а верхней - заблаговременно, поток выпускаемого угля вышележащей толщи направляют в приемно-погрузочную зону наклоном перекрытия секций крепи, дробление крупногабаритных кусков угля осуществляют режущим органом средства механизации проведения выработки.

1



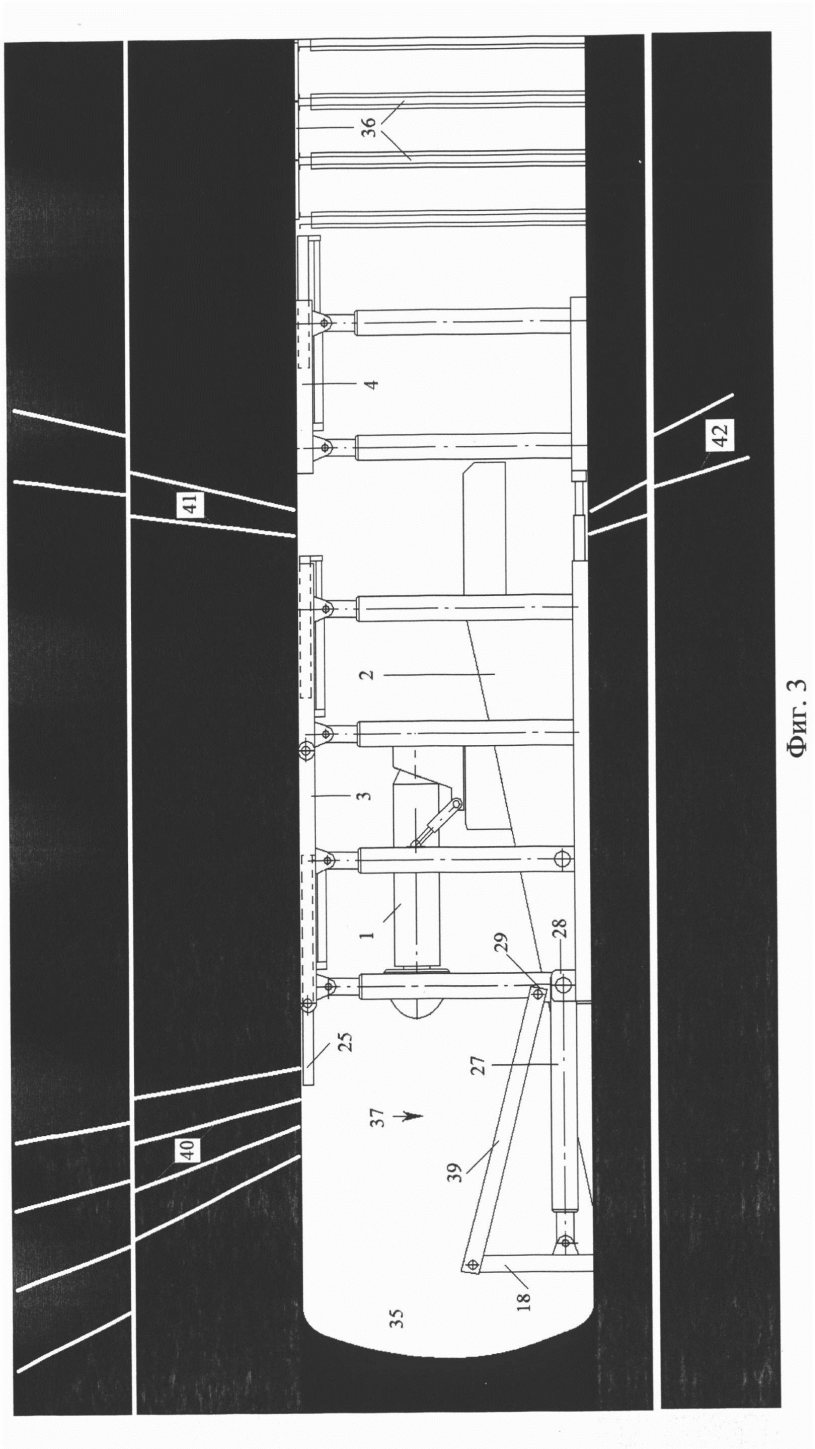
Фиг. 1

2



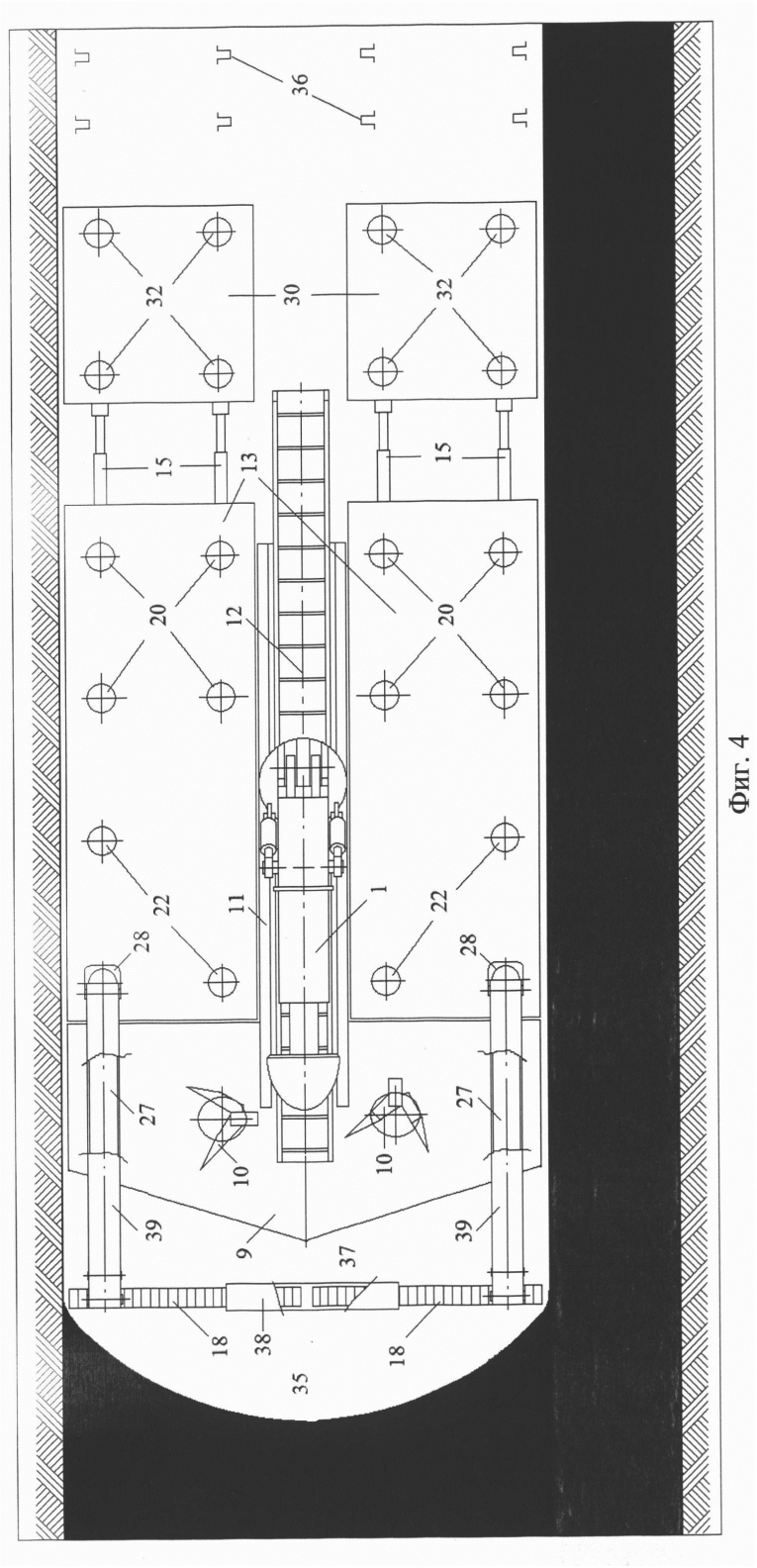
Фиг. 2

3

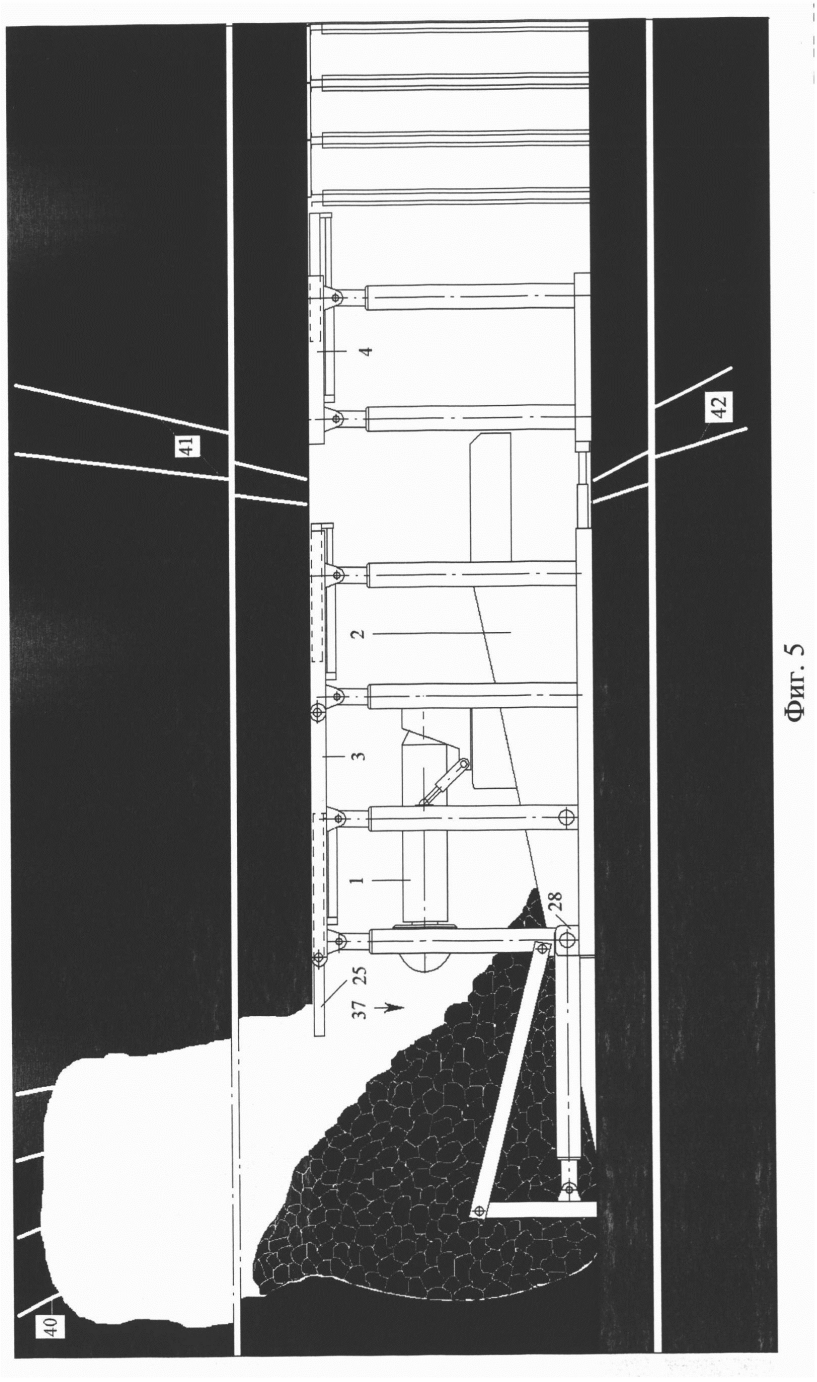


Фиг. 3

4

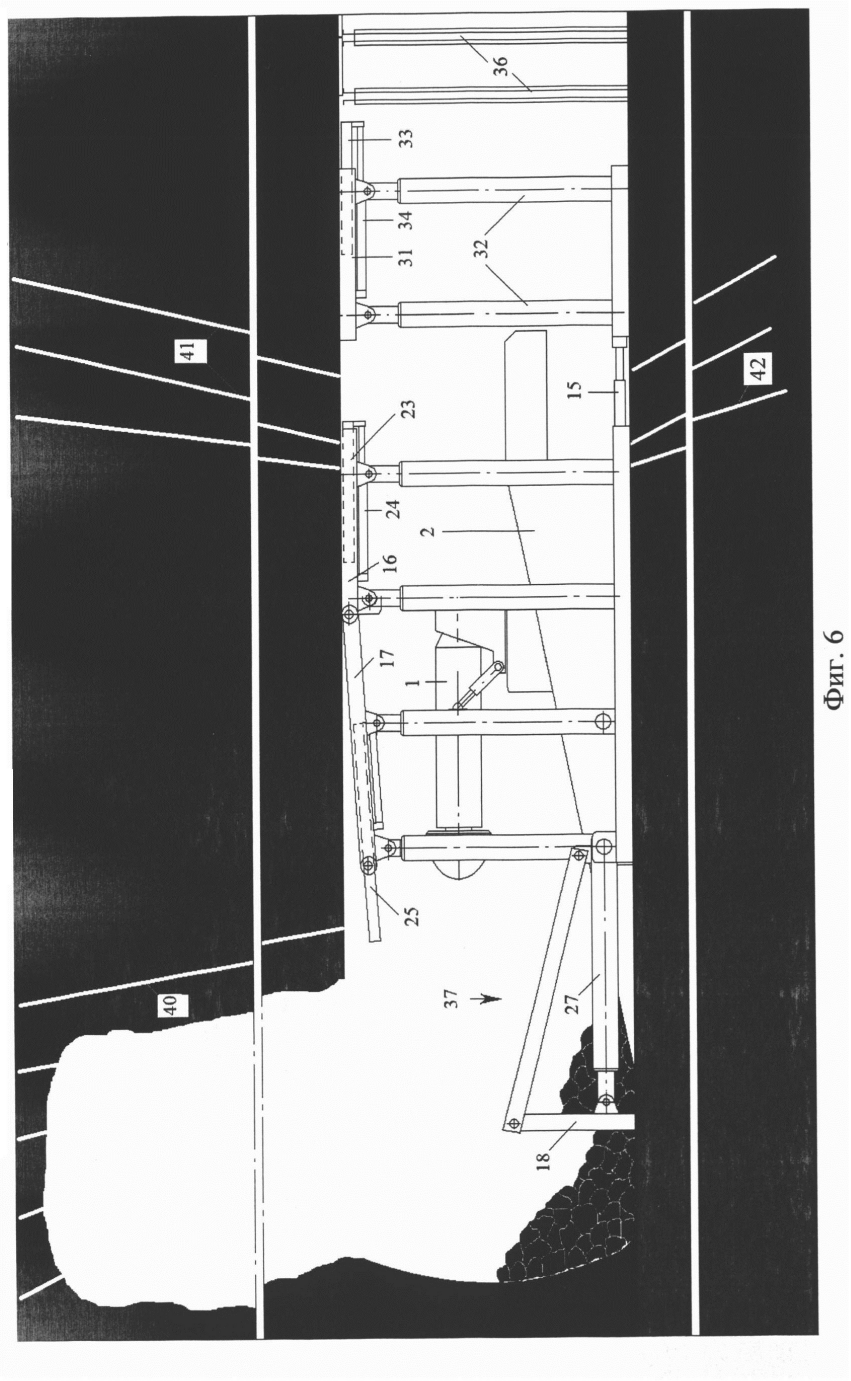

36
32
30
32
15
13
15
20
12
20
22
11
1
22
28
28
27
27
10
10
39
9
37
39
18
38
18
35

Фиг. 4



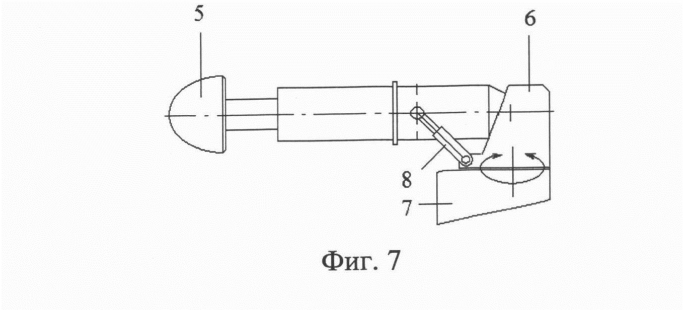
Фиг. 5

6

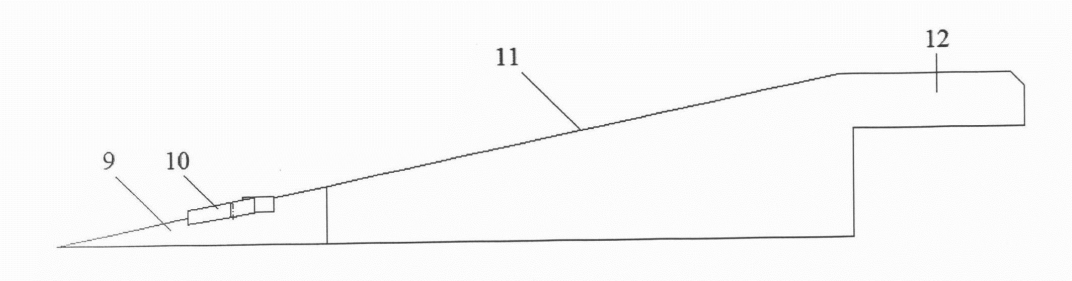


Фиг. 6

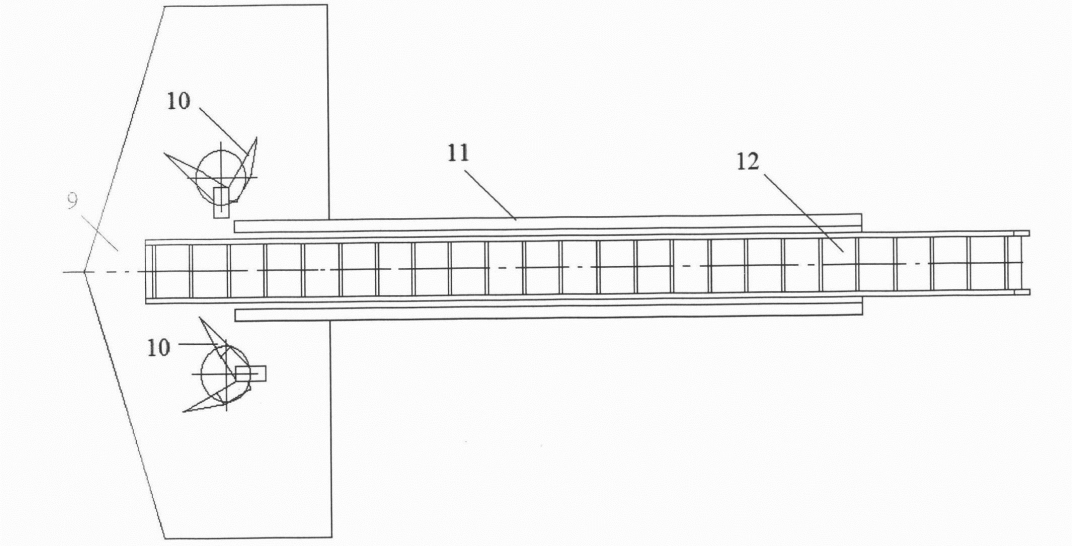
7



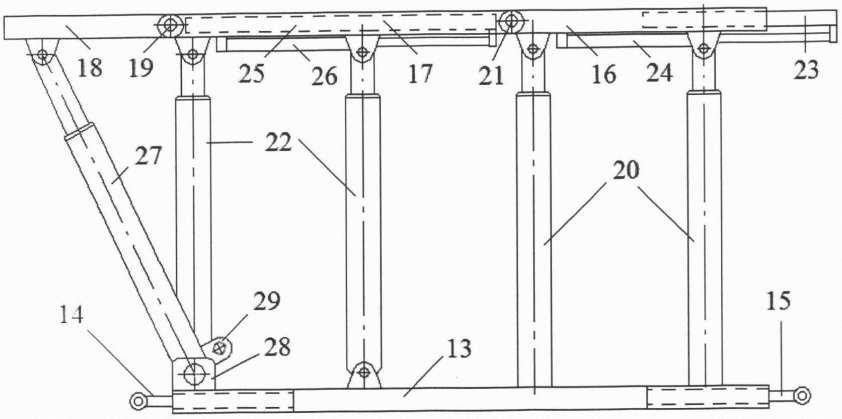
Фиг. 7



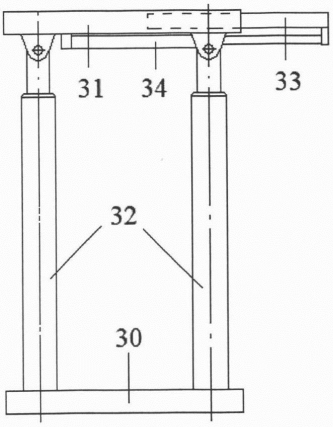
Фиг. 8



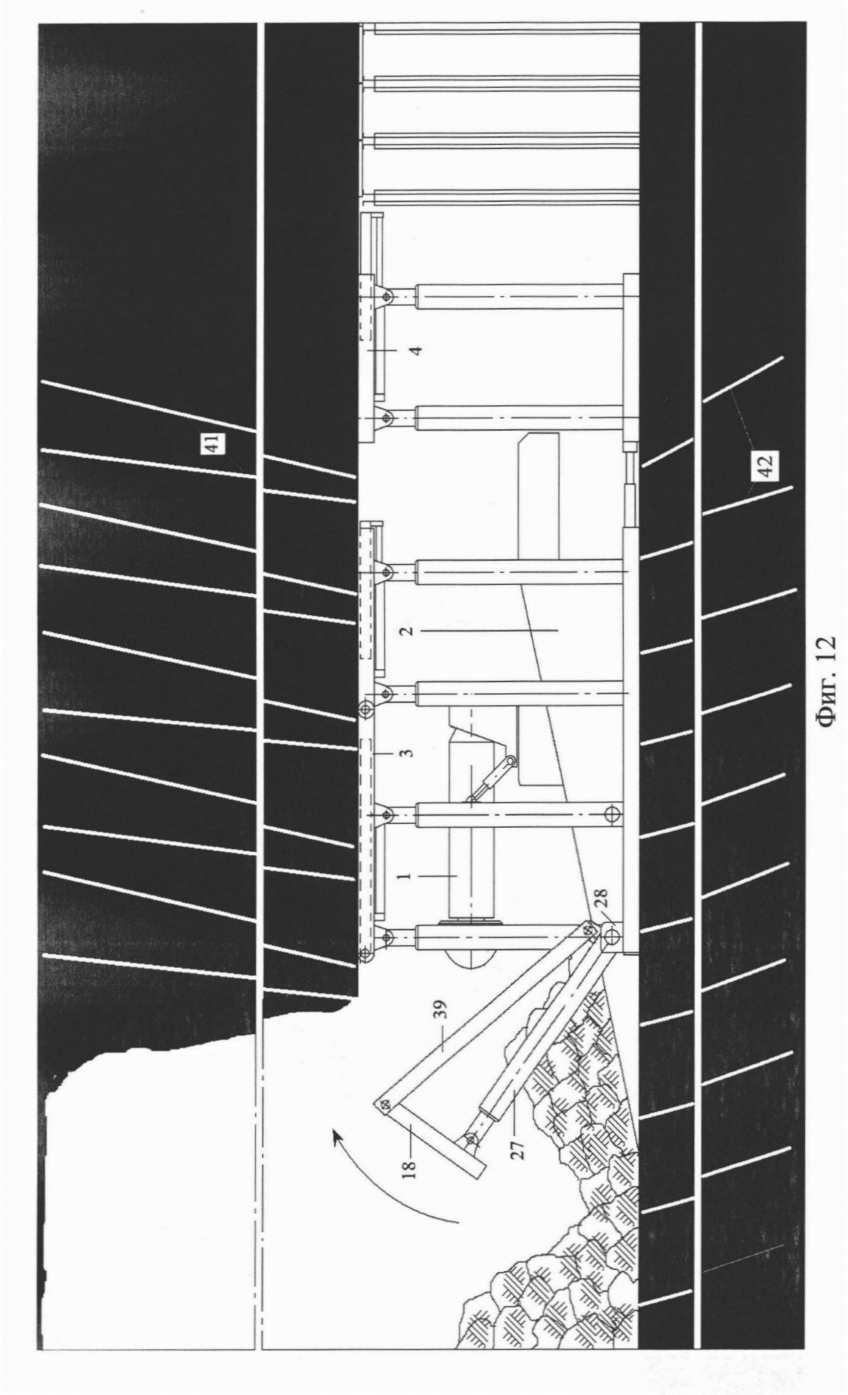
Фиг. 9



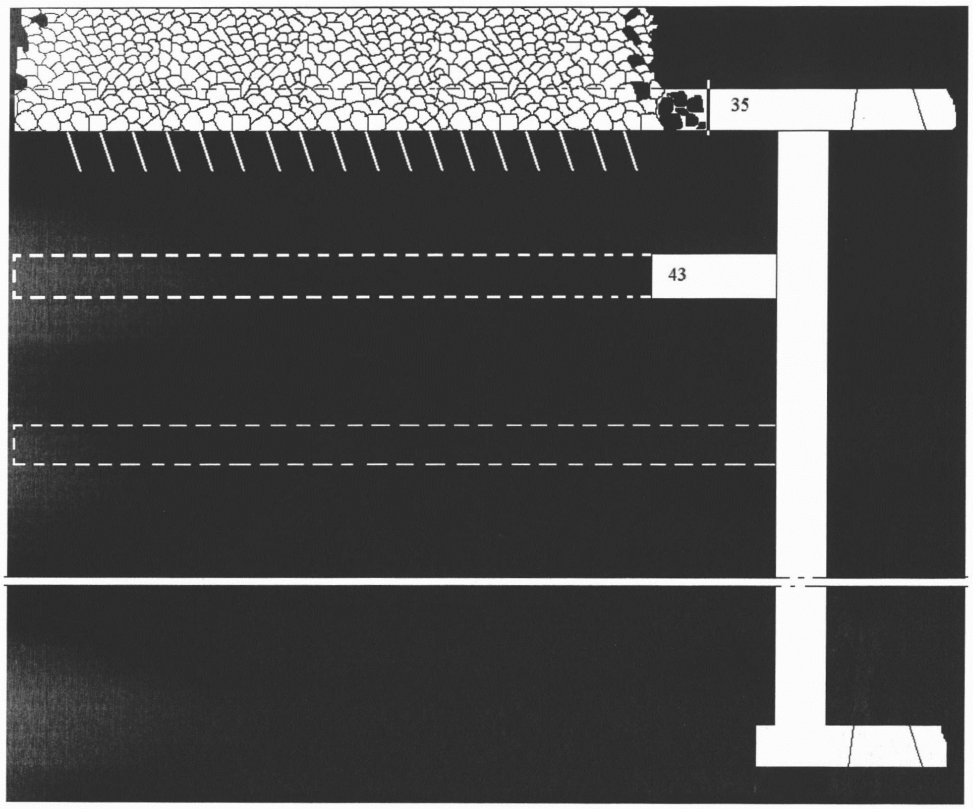
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13