



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010145974/03**, **11.11.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**11.11.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **11.11.2010**(45) Опубликовано: **10.04.2012** Бюл. № 10(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2339818 C1**, **27.11.2008**. **SU 1298404 A1**, **23.03.1987**. **RU 2117764 C1**, **20.08.1998**. **RU 2121062 C1**, **27.10.1998**. **RU 2136890 C1**, **10.09.1999**. **EP 1440220 A1**, **28.07.2004**.

Адрес для переписки:

**117556, Москва, а/я 33, ООО "ДИЗАЙН-ПАТЕНТ", пат.пов. А.П. Дворникову, рег. № 280**

(72) Автор(ы):

**Зайцев Игорь Юрьевич (RU)**

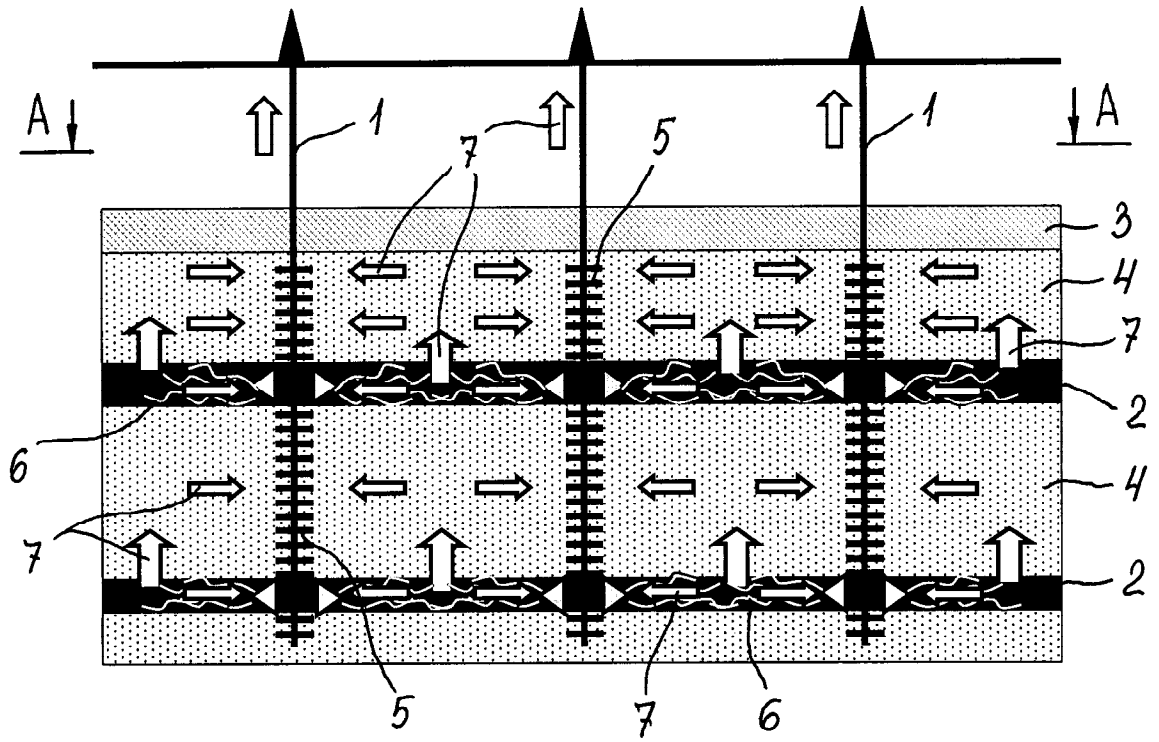
(73) Патентообладатель(и):

**Закрытое акционерное общество "Инконко" (RU)****(54) СПОСОБ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к угольной промышленности и может быть применено при добыче метана как для его промышленного использования, так и для дегазации разрабатываемых угольных пластов. Способ включает бурение скважин, обсаживание скважин и цементирование затрубного пространства, выделение в углепородном массиве, по меньшей мере, одного пласта с низкой газопроницаемостью над, по меньшей мере, одним угольным пластом, намеченным к дегазации, вскрытие угольных пластов и вмещающих пород, механическое воздействие на угольные пласты, удаление рабочей жидкости, отбор воды по всей толще углепородного массива ниже пласта с низкой газонепроницаемостью, добычу газа по всей толще углепородного массива. Механическое

воздействие на угольные пласты осуществляют с использованием гидроразрыва пласта, или газодинамического воздействия на пласт, или пневмогидродинамического воздействия на пласт, или гидровоздействия в режиме кавитации. В углепородном массиве выделяют, по меньшей мере, один пласт с низкой водопроницаемостью, расположенный ниже дегазлируемого угольного пласта, проводят вскрытие углепородного массива в интервале, ограниченном снизу пластом с низкой водопроницаемостью, а сверху пластом с низкой газопроницаемостью. На путях миграции газа и в областях его скопления бурят дополнительные скважины. Технический результат заключается в обеспечении наиболее полного извлечения газа, содержащегося как в угольных пластах, так и во вмещающих водонасыщенных породах. 5 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010145974/03, 11.11.2010**  
 (24) Effective date for property rights:  
**11.11.2010**  
 Priority:  
 (22) Date of filing: **11.11.2010**  
 (45) Date of publication: **10.04.2012 Bull. 10**  
 Mail address:  
**117556, Moskva, a/ja 33, OOO "DIZAJN-  
 PATENT", pat.pov. A.P. Dvornikovu, reg. № 280**

(72) Inventor(s):  
**Zajtsev Igor' Jur'evich (RU)**  
 (73) Proprietor(s):  
**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Inkonko"  
 (RU)**

(54) **METHOD FOR DEGASSING OF COAL BEDS**

(57) Abstract:

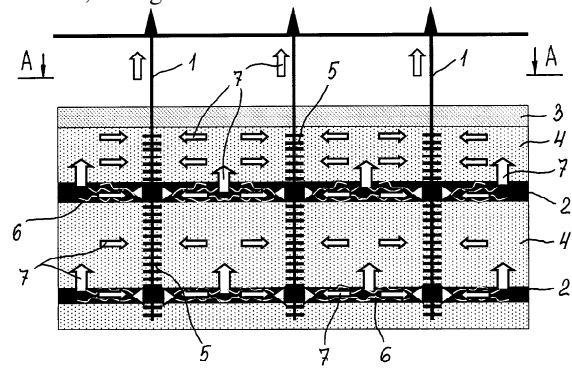
FIELD: mining.

SUBSTANCE: method includes drilling of wells, casing of wells and cementing of the annular space, identification of at least one bed with low gas impermeability in a coal rock massif above at least one coal bed aimed for degassing, opening of coal beds and enclosing rocks, mechanical impact at coal beds, removal of working fluid, recovery of water along the entire thickness of the coal rock massif below the bed with low gas impermeability, production of gas along the entire thickness of the coal rock massif. Mechanical impact at coal beds is carried out with application of bed hydraulic rupture or gas-dynamic impact at the bed, or pneumatic hydrodynamic impact at the bed or hydraulic impact in cavitation mode. At least one bed with low gas impermeability is identified in the coal rock massif, arranged below the degassed coal bed, the coal rock massif is opened in the interval limited with the bed

at the bottom having low water permeability and with the bed having low gas permeability at the top. Additional wells are drilled on the ways of gas migration and in areas of its accumulation.

EFFECT: invention provides for most complete extraction of gas contained both in coal beds and in enclosing water-saturated rocks.

6 cl, 6 dwg



RU 2 447 290 C1

RU 2 447 290 C1

Изобретение относится к угольной промышленности и может быть использовано при добыче метана как для его промышленного использования, так и для дегазации разрабатываемых угольных пластов с целью обеспечения безопасных условий труда горнорабочих.

5 Известен - авторское свидетельство SU №1566046, кл. E21F 7/00, 1990 г. - способ дегазации свиты угольных пластов, включающий бурение группы скважин с поверхности, перфорацию обсадных колонн в плоскости угольных пластов, циклическое нагнетание рабочей жидкости в угольные пласты в режиме  
10 гидрорасчленения через группу скважин до достижения гидросбойки между ними с последующей откачкой из обработанного угольного массива рабочей жидкости и извлечения газа, при этом рабочую жидкость откачивают через скважину, забой которой наиболее низко расположен по падению нижнего пласта свиты, причем откачку ведут до определенного уровня, а извлечение газа осуществляют из  
15 остальных скважин группы.

К недостаткам способа следует отнести невысокую эффективность дегазации угольных пластов, т.к. перфорация обсадных колонн производится только в плоскости угольных пластов, поэтому вода из вмещающих пород поступает в  
20 угольный пласт и препятствует дегазации угольного пласта. Другим недостатком является неконтролируемое накопление газа во вмещающих породах, находящихся между угольными пластами, и возможный прорыв его на поверхность или в угольные пласты, находящиеся выше дегазируемого пласта, которые могут находиться в разработке. Газ всплывает по восстанию пласта и может попасть в горные выработки,  
25 находящиеся в стороне от дегазируемого района. Кроме того, в добычу не вовлекается газ, растворенный в воде, насыщающей пласты пород, находящиеся между угольными пластами. Происходит загазованность вмещающих пород, так как газ из угольного пласта поступает в вышележащие слои пород над кровлей  
30 дегазируемого пласта под действием сил гравитации.

Известен - патент RU №2117764, кл. E2 F 7/00, 1998 г. - способ дегазации угольных пластов, включающий бурение скважины, ориентированный поинтервальный гидроразрыв в направлении от забоя к устью скважины, удаление рабочей жидкости и  
35 отсос газа, при этом скважинами перебуривают дегазируемый массив, определяют прочность на растяжение слоев пород, вмещающих пласты угля, трещины гидроразрыва создают в породах почвы и кровли каждого пласта, а места заложения трещин гидроразрыва выбирают из определенных условий.

Недостатком этого способа является неконтролируемое накопление газа во  
40 вмещающих породах и возможный прорыв его на поверхность или в угольные пласты, находящиеся выше дегазируемого пласта, которые могут находиться в разработке. Процесс утечки газа из угольного пласта во вмещающие породы обеспечивается путем создания трещин сообщающих угольный пласт и вмещающие породы.

45 Известен - патент RU №2136890, кл. E21F 7/00, 1999 г. - способ дегазации угольных пластов, включающий бурение скважины в сторону кровли отрабатываемого пласта, обсадку части скважин, подключение их к насосно-вакуумной станции и извлечение газа из подрабатываемой угленосной толщи, при этом при бурении в угленосной  
50 толще оценивают прочность породных слоев, выделяют наиболее прочный слой пород с отклонением от среднего арифметического значения прочности перебуруваемых пород, превышающим 10%, находящийся на минимальном удалении от подрабатываемого пласта и имеющий собственную мощность не менее 0,1а, где а -

ширина лавы, подрабатывающего пласта, этот прочный слой считают газозкранирующим, а скважину бурят до почвы газозкранирующего слоя.

Недостатком этого способа является обязательное наличие горных работ по выборке угля в районе дегазации для образования разуплотняющих трещин. Поэтому применение способа ограничивается глубиной ведения горных работ с целью добычи угля. Для глубокозалегающих пластов угля использование способа становится неэффективным, так как затраты на добычу угля возрастают с глубиной.

Известен - патент RU №2339818, кл. E21F 7/00, 2008 г. - способ дегазации свиты сближенных угольных пластов при столбовой системе разработки, преимущественно при первоочередной разработке в свите одного из пластов, включающий определение зоны наибольшего скопления газа, в которой образуются полости разгрузки в процессе очистной выемки разрабатываемого пласта, бурение с поверхности направленной скважины, рабочую часть которой ориентируют параллельно плоскости пластов и располагают в полостях разгрузки под экранирующими породами, герметизацию устья скважины и разгрузку угленосного массива с последующим отсосом газа из скважины с помощью вакуум-насосов, при этом место заложения направленной скважины на поверхности выбирают между двумя планируемыми к отработке выемочными столбами разрабатываемого пласта, а направленную скважину выполняют многоствольной, а именно, после бурения указанной рабочей части направленной скважины, которую располагают вдоль одного из выемочных столбов, дополнительно образуют другую ее рабочую часть с ориентированием в противоположную сторону относительно последней и вдоль другого выемочного столба, затем каждую рабочую часть направленной скважины разветвляют не менее чем на два ствола, каждый из которых при бурении ориентируют параллельно рабочей части скважины в плоскости полостей разгрузки, причем процесс бурения направленной многоствольной скважины завершают до подготовки выемочных столбов к очистной выемке, а разгрузку угленосного массива осуществляют при подготовке выемочных столбов к очистной выемке по разрабатываемому пласту и поэтапно с целью интенсификации процесса газоотдачи упомянутого угленосного массива, для чего вначале производят механическое воздействие на угленосный массив через рабочие части направленной многоствольной скважины, например, путем нагнетания жидкости под давлением в гидроимпульсном режиме, подключают к направленной скважине вакуум-насосы и отсасывают из нее газ, выделяющийся из трещин разгружаемого угленосного массива в районе расположения рабочих частей направленной скважины, а после этого из подготовительных выработок, оконтуривающих выемочные столбы, бурят разгрузочные скважины в направлении расположения рабочих частей направленной скважины и производят через них механическое воздействие на угленосный массив, например, путем камуфлетного взрывания, обеспечивающее образование дополнительной системы трещин-коллекторов в угленосном массиве, проводящих газ в сторону направленной скважины, который отсасывается по мере его поступления в скважину, далее при ведении очистных работ в выемочных столбах разрабатываемого пласта продолжается разгрузка угленосного массива за счет смещения пород, а в образованные в процессе очистных работ полости разгрузки над подрабатываемым пластом выделяется газ из разрушенного угленосного массива с последующим отсосом его через направленную скважину, по завершению очистных работ в выемочных столбах разрабатываемого пласта продолжают отсос газа из подработанного угленосного массива с одновременной отработкой подработанного

пласта и отсосом газа из выработанного пространства этого пласта, причем отсос газа из направленной скважины продолжается и после отработки угольных пластов в свите, в дальнейшем до отработки очередных выемочных столбов разрабатываемого пласта бурят следующую направленную многоствольную скважину и повторяют цикл работ по разгрузке и дегазации угленосного массива.

Недостатком этого способа является бурение дорогостоящих многоствольных горизонтальных скважин. Поэтому способ применим для мощных угольных пластов с небольшой глубиной залегания. В случае глубокозалегающих маломощных угольных пластов способ становится нерентабельным.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является обеспечение наиболее полного извлечения газа, содержащегося как в угольных пластах, так и во вмещающих водонасыщенных породах, предотвращение неконтролируемых утечек газа в пласты, лежащие выше дегазируемых пластов, предотвращение загазованности угольных пластов, расположенных над дегазируемыми пластами угля, т.е. обеспечение безопасных условий труда горнорабочих, благодаря совместному отбору газа и воды из угольного пласта и вмещающих пород. Способ наиболее эффективен для групп маломощных угольных пластов, расположенных во вмещающих водонасыщенных породах.

Указанный результат достигается тем, что способ дегазации угольных пластов включает бурение скважин, обсаживание скважин и цементирование затрубного пространства, выделение в углепородном массиве, по меньшей мере, одного пласта с низкой газопроницаемостью над, по меньшей мере, одним угольным пластом, намеченным к дегазации, вскрытие угольных пластов и вмещающих пород, например, путем пескоструйной или кумулятивной перфорации, механическое воздействие на угольные пласты, удаление рабочей жидкости, отбор воды по всей толще углепородного массива ниже пласта с низкой газонепроницаемостью, добычу газа по всей толще углепородного массива. Кроме этого выделяют в углепородном массиве, по меньшей мере, один пласт с низкой водопроницаемостью, расположенный ниже дегазируемого угольного пласта, проводят вскрытие углепородного массива в интервале, ограниченном снизу пластом с низкой водопроницаемостью, а сверху пластом с низкой газопроницаемостью.

Скважины могут быть вертикальными или иметь угол наклона. Наклонные скважины бурятся тогда, когда бурение вертикальных скважин невозможно по причине ограниченной площади на поверхности, например, нахождение строений.

В качестве механического воздействия на угольные пласты с целью увеличения проницаемости могут быть использованы гидроразрыв пласта, или газодинамическое воздействие на пласт, или пневмогидродинамическое воздействие на пласт, или гидровоздействие в режиме кавитации.

При этом вскрытие и механическое воздействие проводят в скважинах в дегазируемых угольных пластах и пластах, находящихся между дегазируемыми угольными пластами, а на путях миграции газа и в областях его скопления бурят дополнительные скважины.

В качестве пластов с низкой газопроницаемостью и водопроницаемостью могут быть использованы маломощные угольные пласты.

Для увеличения отбора газа и снижения утечек газа при наклонном расположении пластов бурят дополнительные ряды горизонтальных скважин перпендикулярно восстанию пластов. В случае прорыва и движения газа по восстанию пласта он отбирается горизонтальными скважинами.

Для снижения утечек газа при наклонном расположении пластов скважины как минимум в одном ряду перпендикулярно восстанию пластов скважины располагают на более близком расстоянии друг от друга, чем на остальной разбуренной площади.

Для снижения утечек газа при наклонном расположении пластов в вертикальных скважинах бурят боковые стволы перпендикулярно восстанию пластов. Боковые стволы располагают в интервалах, по которым ожидаются утечки газа на разбуренной площади. Боковые стволы бурятся как минимум в одном ряду скважин перпендикулярно восстанию пластов.

В случае перегиба пластов в верхних точках перегиба могут образоваться техногенные залежи газа. Для отбора этого газа бурят дополнительные скважины в места перегиба пластов.

В случае смещения пластов в местах сдвига могут образоваться техногенные залежи газа. Для отбора этого газа бурят дополнительные скважины в места сдвига пластов.

На фиг.1 приведена схема расположения скважин; на фиг.2 - разрез А-А фиг.1; на фиг.3 - схема расположения скважин; на фиг.4 - схема расположения скважин; на фиг.5 - схема расположения скважин; на фиг.6 - разрез В-В фиг.5.

Способ осуществляется следующим образом. С поверхности в углепородный массив бурят скважины 1 (фиг.1, 2) на глубину, превышающую глубину залегания самого нижнего из угольных пластов 2, намеченного к дегазации, проводят геофизические исследования в скважине 1 и определяют положение, по крайней мере, одного пласта 3 с наименьшей газопроницаемостью, находящегося выше всех угольных пластов 2, намеченных к дегазации. Скважины обсаживают и цементируют затрубное пространство. Проводят вскрытие угольных пластов 2 и вмещающих пород 4, например, путем пескоструйной или кумулятивной перфорации, в интервале 5 глубин ниже подошвы пласта 3 с низкой газопроницаемостью до глубины, превышающей глубину залегания самого нижнего угольного пласта 2. Проводят механическое воздействие на угольные пласты 2, например, путем гидроразрыва. Проводят освоение скважины 1 и откачку воды. Добычу газа проводят в режиме самоистечения или с использованием насосно-вакуумных установок. При дегазации угольного пласта 2 часть газа 7 поступает в скважины 1 по угольному пласту 2 по системе природных и искусственных трещин 6. Другая же часть газа 7 под действием гравитации всплывает в водонасыщенные вмещающие породы 4 и поступает по ним в скважины 1. Добыча насыщенной газом воды и газа по всему интервалу вскрытия до газонепроницаемого пласта 3 позволяет извлечь этот газ из углепородного массива.

В результате одновременного отбора воды из угольного пласта 2 и вмещающих пород 4 происходит интенсивное падение давления и, как следствие, ускоренная дегазация угольного пласта 2 и воды, насыщающей вмещающие породы 4, т.к. при отборе воды и газа только в интервале угольного пласта 2 происходит компенсация ее потоком жидкости из ниже и вышележащих водонасыщенных пластов 4, что приводит к замедлению снижения давления в угольном пласте 2. В результате выделения газа из воды, насыщающей вмещающие породы 4, обеспечивается дополнительное извлечение водорастворенного газа 7.

При низкопроницаемых водонасыщенных пластах 8, находящихся между дегазуемыми угольными пластами 2, проводят механическое воздействие на угольные пласты 2 и на пласты 8, например, путем гидроразрыва (фиг.3). В результате механического воздействия на низкопроницаемые водонасыщенные пласты 8 обеспечивается отбор воды из этих пластов и ограничивается поступление воды в

угольные пласты 2.

В углепородном массиве выделяют (фиг.4), по меньшей мере, один пласт 9 с низкой водопроницаемостью, расположенный ниже дегазируемого угольного пласта 2, проводят вскрытие и механическое воздействие в скважинах 1 в интервале, ограниченном снизу пластом 9 с низкой водопроницаемостью, а сверху пластом 3 с самой низкой газопроницаемостью. Выделение интервала, ограниченного снизу пластом 9 с низкой водопроницаемостью, а сверху пластом 3 с низкой газопроницаемостью, позволяет выделить объект разработки в углепородном массиве и снизить затраты на откачку воды с целью снижения давления в угольных пластах 2, так как в этом случае ограничивается приток воды из нижележащих водонасыщенных интервалов.

При наклонном расположении пластов (фиг.5, 6) определяют пути миграции и скопления газа 7 и бурят дополнительные скважины 10 с целью его отбора.

#### Формула изобретения

1. Способ дегазации угольных пластов, включающий бурение скважин, обсаживание скважин и цементирование затрубного пространства, выделение в углепородном массиве, по меньшей мере, одного пласта с низкой газопроницаемостью над, по меньшей мере, одним угольным пластом, намеченным к дегазации, вскрытие угольных пластов и вмещающих пород, механическое воздействие на угольные пласты, удаление рабочей жидкости, отбор воды по всей толще углепородного массива ниже пласта с низкой газонепроницаемостью, добычу газа по всей толще углепородного массива.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что механическое воздействие на угольные пласты осуществляют с использованием гидроразрыва пласта, или газодинамического воздействия на пласт, или пневмогидродинамического воздействия на пласт, или гидровоздействия в режиме кавитации.

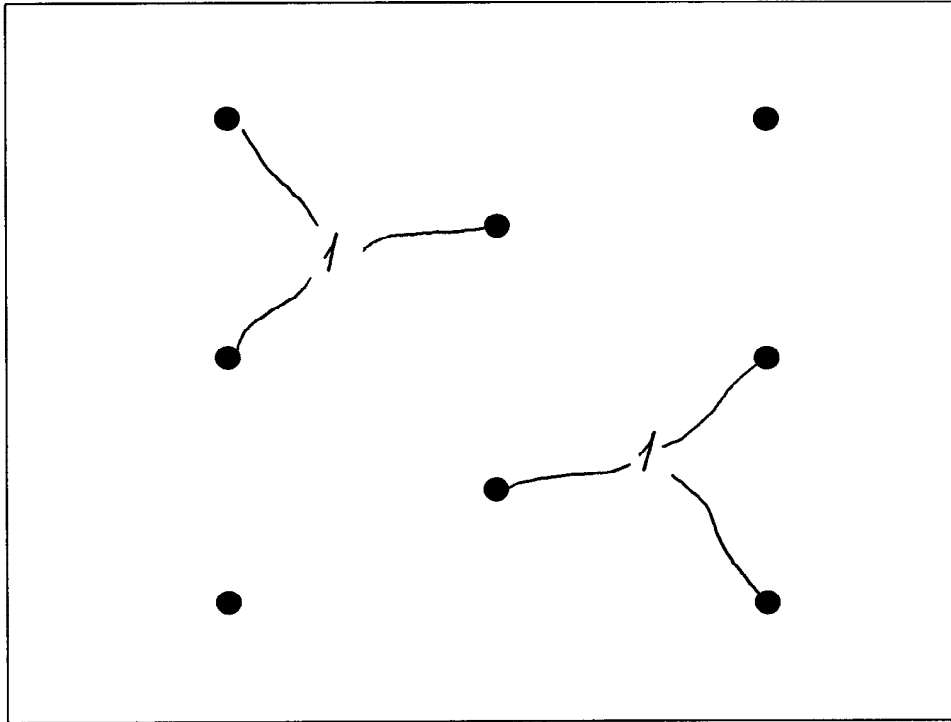
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что выделяют в углепородном массиве, по меньшей мере, один пласт с низкой водопроницаемостью, расположенный ниже дегазируемого угольного пласта, проводят вскрытие углепородного массива в интервале, ограниченном снизу пластом с низкой водопроницаемостью, а сверху пластом с низкой газопроницаемостью.

4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что вскрытие и механическое воздействие на угольные пласты проводят в скважинах в дегазируемых угольных пластах и пластах, находящихся между дегазируемыми угольными пластами.

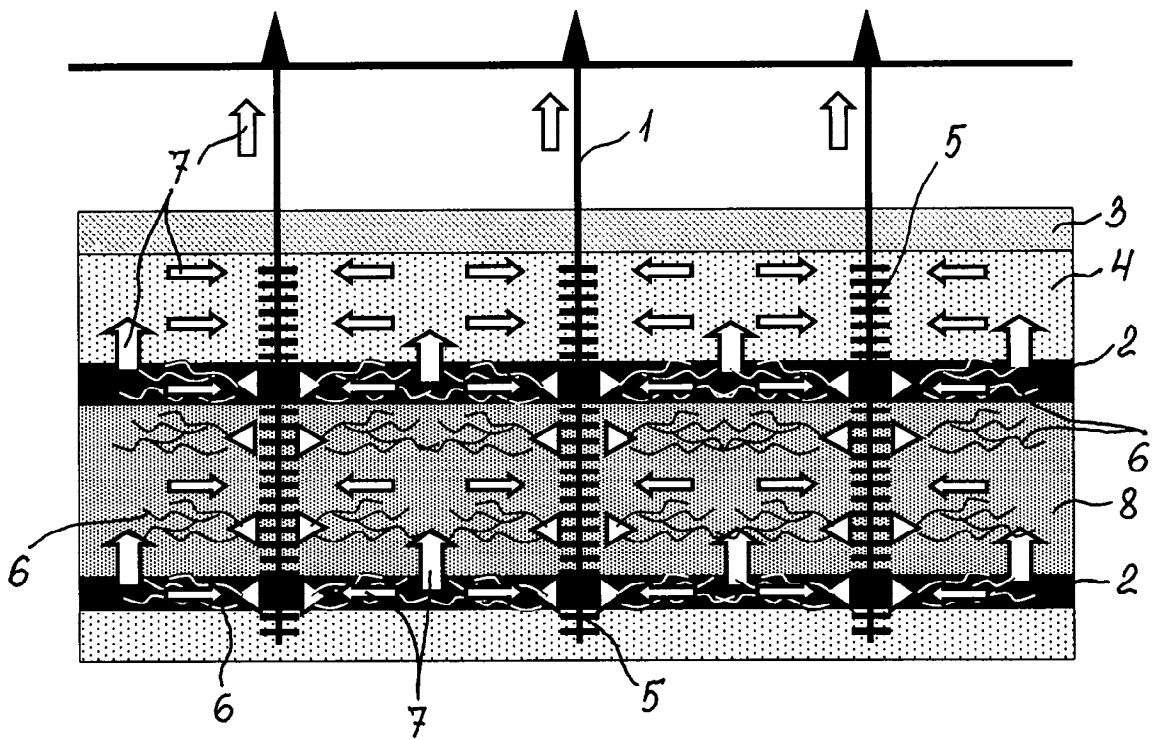
5. Способ по п.1 или 3, отличающийся тем, что в качестве пластов с низкими газопроницаемостью и водопроницаемостью могут быть использованы маломощные угольные пласты.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что на путях миграции газа и в областях его скопления бурят дополнительные скважины.

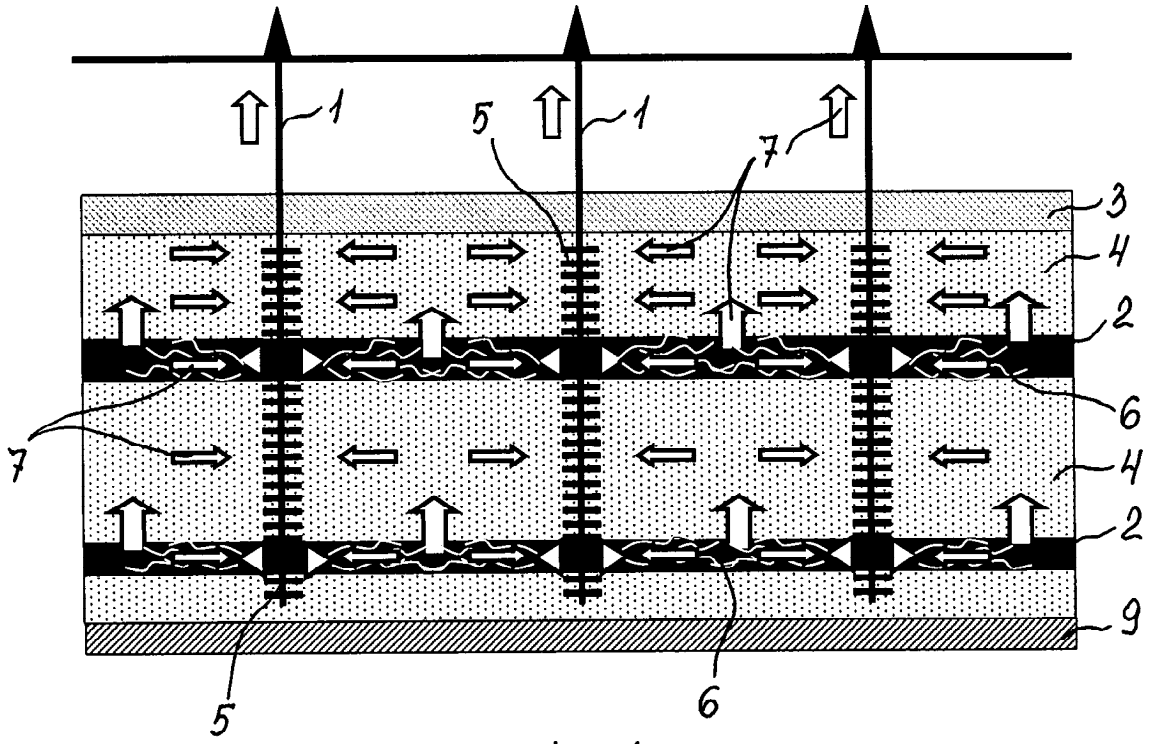




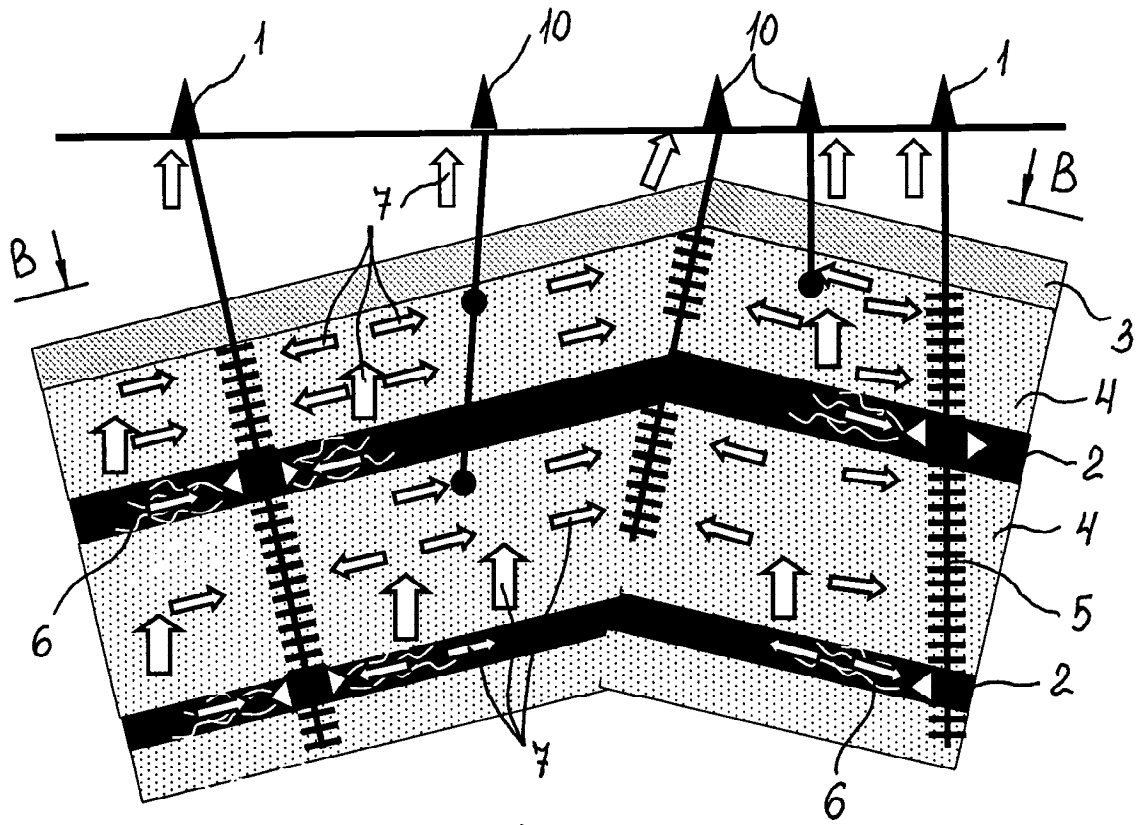
Фиг. 2



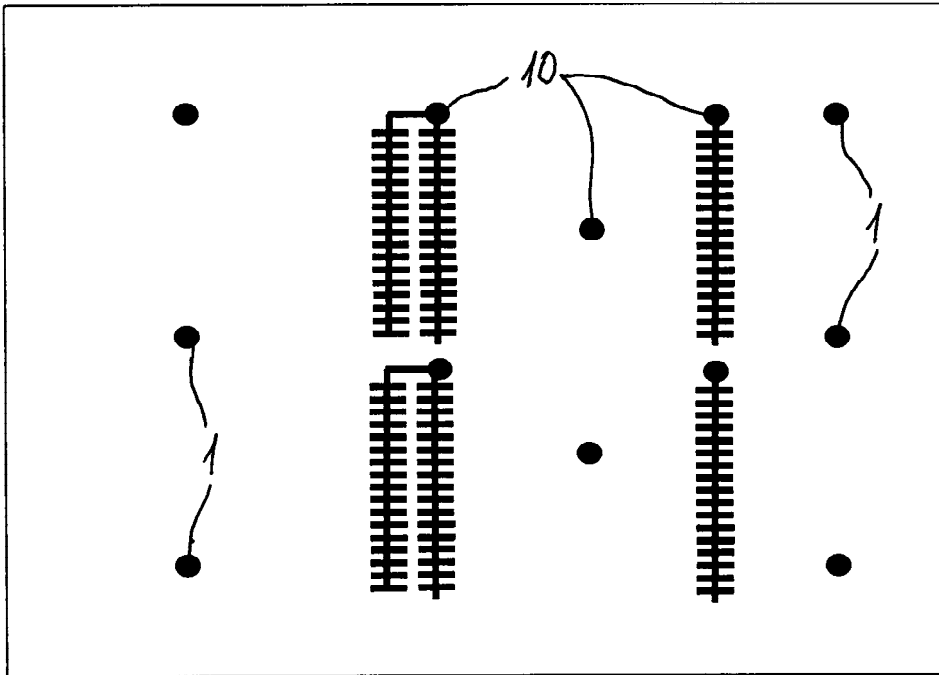
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6