ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

PCT

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения 5: **B65G 5/00, E21B 43/12, 43/18**	**A1**	**(11) Номер международной публикации:** **WO 92/15511** **(43) Дата международной публикации:** 17 сентября 1992 (17.09.92)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU92/00025

(22) Дата международной подачи:
31 января 1992 (31.01.92)

(30) Данные о приоритете:
4913858/03 6 марта 1991 (06.03.91) SU

(71) Заявитель *(для всех указанных государств, кроме US):* НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «БИОТЕХИНВЕСТ» [RU/RU]; Москва 109180, ул. Большая Полянка, д. 11/14 (RU) [NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE PREDPRIYATIE «BIOTEKHINVEST», Moscow (RU)].

(72) Изобретатели; и
(75) Изобретатели / Заявители *(только для US):*
БЕЛОНЕНКО Владимир Николаевич [RU/RU]; п/о Развилки 142717, Московская обл., Ленинский район, д. 10, кв. 6 (RU) [BELONENKO, Vladimir Nikolaevich, p/o Razvilki (RU)]. ГАБРИЭЛЯНЦ Михаил Григорьевич [RU/RU]; Москва 117454, ул. Удальцова, д. 32, кв. 23 (RU) [GABRIELYANTS, Mikhail Grigorievich, Moscow (RU)].

(81) Указанные государства: AT (европейский патент), AU, BE (европейский патент), BG, BR, CA, CH (европейский патент), CS, DE (европейский патент), DK (европейский патент), ES (европейский патент), FR (европейский патент), GB (европейский патент), GR (европейский патент), HU, IE (европейский патент), IT (европейский патент), JP, LU (европейский патент), MC (европейский патент), NL (европейский патент), SE (европейский патент), US.

Опубликована
С отчетом о международном поиске.

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING A USER WITH A GAS SUPPLY

(54) Название изобретения: СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАЗОМ ПОТРЕБИТЕЛЯ

(57) Abstract

A method for providing a user with a gas supply consists in forming a receiver-accumulator above an exploited gas-saturated water-bearing horizon and filling it with the gas by periodical influence on the exploited horizon with subsequent discharge of the gas to the user. The influence is effected by means of elastic vibrations providing for a pressure differential, raising of temperature, electromagnetic oscillations or a combination of these means. Where the method is used in seismic regions or regions subjected to the influence of elastic vibrations its effectiveness increases.

(57) Реферат

Способ обеспечения газом потребителя, заключающийся в формировании емкости-накопителя над разрабатываемым газонасыщенным водоносным горизонтом и заполнении ее газом путем периодического воздействия на разрабатываемый горизонт с последующим отбором газа потребителю. Воздействие осуществляют упругими колебаниями, созданием перепада давления, повышением температуры, электромагнитными колебаниями или их комбинацией. При применении способа в сейсмоактивных районах или районах, подвергаемых воздействию упругих колебаний, эффективность его существенно повышается.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	ES	Испания	MG	Мадагаскар
AU	Австралия	FI	Финляндия	ML	Мали
BB	Барбадос	FR	Франция	MN	Монголия
BE	Бельгия	GA	Габон	MR	Мавритания
BF	Буркина Фасо	GB	Великобритания	MW	Малави
BG	Болгария	GN	Гвинея	NL	Нидерланды
BJ	Бенин	GR	Греция	NO	Норвегия
BR	Бразилия	HU	Венгрия	PL	Польша
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	IE	Ирландия	RU	Российская Федерация
		JP	Япония	SD	Судан
CG	Конго	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария			SN	Сенегал
CI	Кот д'Ивуар	KR	Корейская Республика	SU	Советский Союз
CM	Камерун	LI	Лихтенштейн	TD	Чад
CS	Чехословакия	LK	Шри Ланка	TG	Того
DE	Германия	LU	Люксембург	US	Соединённые Штаты Америки
DK	Дания	MC	Монако		

СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАЗОМ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Область техники

Изобретение относится к способам обеспечения газом потребителя. Более конкретно - к способу обеспечения газом потребителя путем формирования емкости-накопителя, предпочтительно в непосредственной близости к потребителю, ее заполнению извлеченным из газонасыщенных водоносных горизонтов газом и его отбором.

Изобретение может быть использовано для создания газовой залежи, подготовленной к эксплуатации, и подаче из нее газа потребителю простым и надежным образом.

Предшествующий уровень техники

Известно, что извлечение газа ведется из газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений в местах их естественного (природного) образования, формирование которых протекало в течение длительного (геологического) времени. При этом обеспечение газом потребителя (промышленных предприятий, коммунальных служб и т.д.) обычно осуществляется по следующей схеме: разработка месторождений - промысловая подготовка газа - транспорт в районы потребления, где создают емкости-накопители, заполняют их газом и ведут из них отбор газа потребителю.

Для решения этой задачи в предшествующем уровне техники часто применяли (и применяют) прием использования подземной емкости для хранения газа вблизи мест его потребления. Например, такой прием описан в работе Требин Ф.А., Макогон Ю.Ф., Басниев К.С. " Добыча природного газа", изд. "Недра", Москва, 1976 г., стр. 368. Подземные емкости-ловушки, образованные естественными геологическими условиями, использовали в процессах разведки уже сформировавшихся природных залежей газа для определения запасов по падению пластового давления. Например, согласно авторскому свидетельству СССР 1032171, опубликованному 30 июля 1983 года, ловушка, расположенная над газовым месторождением, использовалась для оценки запасов по падению пластового давления в ходе перепускания в нее газа

без дальнейшего его отбора.

В авторском свидетельстве СССР 442287, опубликованном 21 ноября 1974 г. предлагалось выделять свободный газ из газогидратных залежей путем воздействия колебаниями, возбуждаемыми электромагнитным излучателем или магнитострикторам, помещенными в скважину. Известен способ эксплуатации нефтяной скважины, включающий погружение в скважину источника акустических колебаний для разгазирования столба жидкости и обеспечения газ-лифтного режима ее работы, что описано в авторском свидетельстве СССР 859606, опубликованном 5 октября 1981 г.

Известен также способ добычи газа путем транспортировки его вместе с пластовой жидкостью на поверхность с последующим отделением газа от жидкости (Справочная книга по добыче нефти, изд. "Недра", Москва, 1974 г., стр. 511-512).

В патентах США 4040487 от 9 августа 1974 г. и 4116276 от 26 сентября 1978 г. описан прием увеличения добычи природного газа из водоносного гориэонта, содержащего воду и газ, путем откачки из него воды.

Известны также технологии добычи углеводородов из естественных их месторождений с использованием вибрационных и колебательных воздействий (патент США 3952800 от 27 апреля 1976 г., патент США 4060128 от 29 ноября 1977 г., патент США 4114689 от 19 сентября 1978 г., патент США 4417621 от 29 ноября 1983 г.), сопровождающиеся тепловыми эффектами (например, патент США 4049053 от 20 сентября 1977 г.), электромагнитных воздействий (патент США 4084638 от 18 апреля 1978 г., патент США 4164978 от 21 августа 1979 г., патент США 4638863 от 25 июля 1986 г., патент США 4705108 от 10 ноября 1987 г.).

Однако они не предусматривают операции по разгазированию газонасыщенных водоносных пластов, формированию емкостей-накопителей, создания новых газовых залежей и т.д.

К основным недостаткам предшествующих способов относятся следующие:

- при использовании емкостей для подземного хранения газа вблизи потребителя, они заполняются уже добытым газом, который предварительно транспортировался из районов добычи, как правило, находящихся на больших от них расстояниях. То есть, такая схема обеспечения газом потребителя подразумевает стро-

ительство магистральных газопроводов, насосных станций и т.п., что сопряжено с большими финансовыми, материальными, энергетическими и др. затратами;

- добыча пластовой воды с последующей сепарацией газа на поверхности является фактически нерентабельной операцией, которая связана с транспортировкой большого количества жидкости и другими проблемами, обусловленными высокой минерализацией пластовых вод;

- добыча газа из водоносного горизонта путем понижения давления за счет постоянной откачки воды в течение длительного времени (по крайней мере в течение года) имеет те же недостатки, что и предыдущий пример (из каждой скважины откачка воды должна быть в объемах от 15 до 25х10 баррелей в день), медленное извлечение газа и его неполный выход из горизонта.

Остальные примеры, характеризующие предшествующий уровень техники, связаны с уже существующими природными запасами углеводородов.

Между тем, эксплуатируемые ранее месторождения углеводородов истощаются, а вновь открываемые месторождения, как правило, оказываются на значительных расстояниях от промышленных районов и других мест потребления природного газа, и переброска в них газа является трудоемкой и дорогостоящей задачей. Образование же новых залежей за счет процессов в земных недрах происходит за геологические периоды.

В связи с этим все более актуальной становится задача промышленного извлечения газа из других источников, в частности задача получения газа из газосодержащих водоносных горизонтов, из которых прямая добыча до создания настоящего изобретения считалась невозможной или, по крайней мере, промышленно бесперспективной. Такие горизонты достаточно распространены и зачастую могут быть найдены вблизи мест потребления газа. Нередко они объединены и образуют обширные подземные бассейны, занимающие весьма значительные площади - до нескольких тысяч квадратных километров и, возможно, более. Их использование для извлечения газа, в том числе и в местах, где отсутствуют природные газовые и нефтегазоконденсатные залежи, позволило бы значительно повысить объемы добываемого газа, облегчить решение задачи обеспечения газом потребителей.

До создания настоящего изобретения промышленная добыча газа из водоносных горизонтов не нашла должного развития из-за трудоемкости и низкой эффективности существовавших технологий.

Настоящее изобретение направлено на решение этой задачи.

Раскрытие изобретения

Целью изобретения является создание способа обеспечения газом потребителя из газонасыщенных водоносных горизонтов, увеличение объемов извлекаемых запасов газа, сокращение затрат, связанных с транспортировкой газа. Дополнительной целью изобретения является использование естественных или искусственных источников упругих колебаний, существующих в том или ином районе, для сокращения энергозатрат при добыче газа из таких горизонтов.

Поставленная цель достигается формированием емкости-накопителя над газонасыщенным водоносным горизонтом и заполнением ее газом путем периодического воздействия на газонасыщенный водоносный горизонт. Обнаружено, что именно совокупное применение этих приемов позволяет эффективно и надежно извлекать газ из газонасыщенных водоносных горизонтов и хранить его в сформированной емкости для стабильного обеспечения газом потребителя.

Периодическое воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт может быть осуществлено путем генерации в указанном горизонте упругих колебаний, например, с помощью взрывов и/или с помощью акустического виброволнового и/или сейсмоисточника.

Оно может осуществляться путем повышения температуры за счет, например, закачки горячего пара в водоносный горизонт (в том числе через нагнетательную скважину) или за счет работы электронагревателя, спускаемого в горизонт, например, по продуктивной скважине. Тепловое воздействие целесообразно, когда газ может находиться в форме газогидратов.

Эффективное воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт может быть осуществлено с использованием электромагнитного поля, например, электрическими разрядами, осуществляемыми с помощью электроразрядника или с помощью электродов,

размещенных в водоносном пласте и подачи на них, например, постоянного напряжения, также, например, с частотной модуляцией.

Воздействия упругими колебаниями и электрическим током влияют не только на процессы во флюидах, но и на коллекторские свойства пласта. Например, в результате воздействия на водогазонасыщенный горизонт электрическими импульсами создаются тепловые, электромагнитные, физико-химические эффекты (например, воздействие электрическим током вызывает явление электролиза, электроосмоса и др.), а также упругие возмущения, и в первую очередь ударные волны, приводящие к растрескиванию пласта-коллектора, к ускорению притока выделяющегося газа к скважине, его более полному извлечению из горизонта.

Периодические воздействия упругими колебаниями существенно ускоряют процессы выделения газа из водоносных горизонтов, стимулируют и интенсифицируют его движение к емкости-накопителю. С помощью колебаний возможно также регулировать режимы движения газа. При низкочастотных колебаниях 0,1 - 60 Гц возможно с поверхности земли одним источником сейсмических колебаний влиять одновременно на несколько газонасыщенных водоносных горизонтов на значительной площади и глубине залегания. Они также обеспечивают наиболее полный выход газа.

Периодическое дегазирующее воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт может быть осуществлено также путем создания перепада давления, например, за счет частичного отбора воды из водоносного горизонта.

Периодическое воздействие на газосодержащий водоносный горизонт может осуществляться путем одновременного воздействия перечисленными выше средствами в их различной комбинации и сочетаниях и от различных источников воздействия в зависимости от конкретных условий эксплуатации. При этом механизм и степень влияния на объект таких комбинированных воздействий определяется не простой суммой механизмов каждого из воздействий, а новыми качественными и количественными эффектами, обусловленными указанными комбинациями. Эффективность способа при комбинированных воздействиях возрастает. Так, если сочетать воздействие упругими колебаниями с понижением

давления, эффект дегазации существенно больше и протекает быстрее, чем в случае каждого из указанных типов воздействия, применяемого отдельно.

Воздействия, кроме перечисленных, могут быть и любые другие, известные в технике и приводящие к выделению газа из газонасыщенных водоносных пластов.

Периодичность воздействия определяют, исходя из комплекса условий, а именно: параметров состояния газонасыщенного водоносного горизонта (в т.ч. давления, температуры, удельного объема), его состава, физических и физико-химических, в т.ч. релаксационных свойств флюидов и формаций, их изменений при воздействии, коллекторских и других свойств пород, резонансных характерстик пластов, степени и скорости заполнения емкости и отбора газа для нужд потребителя и других факторов.

При всех перечисленных выше воздействиях в газонасыщенном водоносном горизонте начинается выделение газа, который может находиться в горизонте в различных формах: в растворенном состоянии, свободной фазе, в виде газовых пузырьков, газогидратов и т.д. Тем не менее выделение газа из таких горизонтов происходит неравномерно, что связано с их геологическим строением и наполнением, причем неравномерность выхода газа не удается устранить регулированием периодичности дегазирующего воздействия. Такая неравномерность не позволяет использовать выделяющийся газ для непосредственного снабжения потребителей и даже для сколько-нибудь экономически эффективной его транспортировки из-за резких перепадов давления и дебита, что и требует совокупного применения указанных выше приемов.

Согласно изобретению, помимо периодического дегазирующего воздействия на газонасыщенный водоносный горизонт, в сочетании с ним применяют прием формирования над этим горизонтом по крайней мере одной емкости-накопителя. Под емкостью-накопителем подразумевается некий объем, способный принять выделяющийся газ, например, подземные пустоты, и любой объем пространства, обладающий большими значениями пористости и проницаемости, чем окружающая газонасыщенный водоносный горизонт покрышка.

Термин "формирование" в зависимости от геологических

условий подразумевает различные операции. Это может быть обнаружение структурного поднятия и обеспечение бурением доступа в район структурного поднятия с необходимой герметизацией скважин и создание емкости, например, взрывными работами, оттаиванием многолетнемерзлых пород, вымыванием каверн в соляных отложениях, глинах и т.д., а также дополнительное уплотнение стенок, в частности, кровли известными приемами. Емкостей-накопителей может быть сформировано несколько, расположенных над разными газосодержащими водоносными горизонтами, причем емкости могут создавать с гидродинамической сообщаемостью между собой.

В процессе периодического воздействия на газонасыщенный водоносный горизонт и выделения из него газа происходит заполнение сформированной емкости-накопителя. Также, способ не исключает возможности подпитки выделяющимся газом вышезалегающих углеводородосодержащих пластов из водоносного пласта.

По существу происходит создание новой газовой залежи, в качестве которой выступает, в основном, заполненная и пополняемая емкость-накопитель.

При этом неравномерность газовыделения из первичного газонасыщенного водоносного пласта не играет роли, как она не играет роли при геологических процессах образования газовых месторождений, в то время как из образованной таким образом газовой залежи становится возможной прямое использование газа с достаточно стабильным выходом.

Значительная протяженность газонасыщенных водоносных горизонтов, которые благодаря настоящему изобретению включаются в промышленную газодобычу, позволяет с известной степенью свободы выбирать конкретные районы формирования над этим горизонтом емкости-накопителя и, соответственно, периодического дегазирующего воздействия на горизонт. Естественно, одним из вариантов такого выбора может быть выбор района вблизи потенциального потребителя, чтобы сократить расходы на транспортировку.

Возможность такого выбора позволяет также формировать емкость-накопитель над газонасыщенным водоносным горизонтом в местах наличия источника естественных или искусственных упругих колебаний. В частности, это может быть выбор сейсмически

активного района или района вблизи работающих гидроэлектростанций, железных дорог, военных полигонов, карьеров со взрывными работами, промышленными предприятиями и т.п. Во всех таких случаях в районе выделения газа в емкость-накопитель на газонасыщенный водоносный горизонт воздействуют упругие колебания от упомянутых источников, что уменьшает необходимость описанного выше искусственного воздействия, сокращая, следовательно, энергетические затраты на газодобычу.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 представлено схематическое изображение варианта осуществления способа согласно настоящему изобретению, при котором дегазирующее воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт осуществляют локальным источником, опускаемым в горизонт через скважину.

Фиг.2 изображает вариант осуществления способа, при котором дегазирующее воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт осуществляют комбинированно разными источниками.

Фиг.3 иллюстрирует вариант осуществления способа, при котором емкость-накопитель над газонасыщенным водоносным горизонтом сформирована вблизи источника естественных или искусственных колебаний.

Лучшие варианты осуществления изобретения

Над газонасыщенным водоносным горизонтом (1) в районе, удобном для эксплуатации, либо выбранном по каким-либо иным соображениям, бурят, по крайней мере, одну скважину (2) (фиг.1). Для принятия выделяющегося газа осуществляют операции по созданию искусственной полости над горизонтом - емкости-накопителя (3). Обеспечивают средства последующего забора газа из емкости-накопителя путем создания перфорированного участка скважины (4).

Затем осуществляют воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт. В одном из вариантов использования изобретения на газонасыщенный водоносный горизонт воздействуют электрическими разрядами, осуществляемыми с помощью электроразрядника, показанного схематически как источник локального дегазирующего воздействия (5). Источником локального

дегазирующего воздействия может быть также заряд взрывчатого вещества. В другом варианте на горизонт воздействуют электромагнитным полем, создаваемым электродами (6), опущенными в специально пробуренные вспомогательные скважины, как это показано на фиг. 2. Воздействие можно осуществлять также с помощью источника упругих колебаний (7), расположенного на поверхности (фиг. 2). Во всех случаях эффективность воздействия повышается в результате создания перепада давления, например, за счет частичного отбора воды через скважину (2) и снижения давления в водоносном горизонте.

Как уже упоминалось, воздействие может быть комбинированным, как это показано на фиг. 2.

Кроме того, при формировании емкости-накопителя вблизи естественных или искусственных источников упругих колебаний, как это схематически изображено на фиг. 3, существенно сокращается необходимость дополнительного специального дегазирующего воздействия, поскольку сейсмические упругие волны, воздействуя на газонасыщенный водоносный горизонт, стимулируют и существенно ускоряют процесс газовыделения.

При всех указанных вариантах дегазирующего воздействия в газонасыщенном водоносном горизонте начинается выделение содержащегося в нем газа, который за счет меньшего удельного веса по сравнению с удельным весом воды, поднимается наверх и скапливается в емкости-накопителе и через перфорированный участок скважины может извлекаться наверх.

Для реализации способа на глубину 1200 метров бурят скважину 2 в газонасыщенный водоносный горизонт, характеризующийся следующими параметрами:

Глубина залегания	1000-1500 м
Мощность водоносного бассейна	500 м
Удельный объем растворенного газа	1,5-2 м. куб/м. куб.
Состав растворенного газа, в т. ч.:	
CH_4	95-98%
$C_2H_6-C_5H_{12}$	0,5-0,3%
Пластовое давление	10-15 МПа
Пластовая температура	20 град. С
Плотность воды	1,011

Известными методами формируют емкость-накопитель 3 на

границе глинистых и песчаных пластов (требуется герметизация одного из разломов, что и осуществляют закачкой цементного раствора). По скважине на кабель-канате в водоносный пласт 1 помещаем источник колебаний 5. Далее проводят виброволновое воздействие по схеме, приведенной на рис.1. Во время (и после) проведения воздействия упругими колебаниями в водоносном горизонте начинается выделение растворенного газа, который за счет меньшего удельного веса по сравнению с удельным весом воды поднимается наверх и скапливается в емкости-накопителе, а затем, через перфорированный участок скважины 4 поднимается на поверхность. Режим отбора газа скважиной регулируется.

Рассмотрим также пример реализации способа в сейсмически активном районе, характеризующемся следующими параметрами газонасыщенного водоносного горизонта на уровне юрского комплекса: тип воды хлоридо-кальциевый с общей минерализацией 91-147 г/л, содержит повышенные концентрации иода (1-12 мг/л), брома (294-426 мг/л). Пластовые воды характеризуются высокой газонасыщенностью (2581 н.см.куб./л - 3172 н.см.куб./л). Водорастворенные газы преимущественно метановые, их концентрация достигает 83-95%. Содержание тяжелых углеводородов не превышает 5%. В составе газа определен азот 10% и кислые компоненты до 0,5%. Общая упругость растворенного газа составляет 21-51 МПа.

Для реализации способа бурят скважину глубиной порядка 3000 м. Известным способом создают емкость-накопитель, в которую собирается выделившийся в результате сейсмического воздействия газ. После периода простоя и установления границы газ-вода можно производить отбор газа. Темп отбора газа из емкости накопителя зависит от продвижения газоводяного контакта (ГВК) и определяется его положением. Отбор газа производят из верхней части емкости, хвостовую часть скважины используют для контроля положения ГВК геофизическими методами. При длительном отсутствии сейсмического воздействия осуществляют дополнительное дегазирующее воздействие одним из описанных выше способов.

Таким образом, способ согласно изобретению позволяет одновременно решать проблемы извлечения газа, его сбора и хра-

нения и все это в непосредственной близости к потребителю.

Промышленная применимость

Предлагаемый способ позволяет: вовлечь в эксплуатацию объемы газа, ранее не используемые и относящиеся к неизвлекаемым запасам; формировать газовые залежи, в том числе приближенные к потребителю; оптимально решить проблему хранения газа; объединить в единую систему автоматического управления задачи потребителя и промысла; более эффективно вести контроль за процессами разработки и поставки газа; уменьшить численность обслуживающего персонала; сократить материальные, энергетические, финансовые и другие затраты, в том числе за счет уменьшения расстояния для транспортировки газа (и оборудования), строительства магистральных трубопроводов, насосных станций, хранения газа и т.д. Это, и т.п. сокращает и экологические потери, связанные, например, с дальним транспортом газа. Способ может содержать и другие преимущества, вытекающие из представленного описания и очевидные для специалистов в данной области техники.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обеспечения газом потребителя, включающий формирование емкости-накопителя, заполнение ее газом и подачу газа потребителю, отличающийся тем, что емкость-накопитель формируют над газонасыщенным водоносным горизонтом, а заполнение емкости производят путем периодического воздействия на газонасыщенный водоносный горизонт.

2. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что периодическое воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт осуществляют путем генерации упругих колебаний.

3. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что емкость-накопитель над газонасыщенным водоносным горизонтом формируют в местах наличия источника естественных или искусственных упругих колебаний.

4. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что периодическое воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт осуществляют путем создания перепада давления.

5. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что периодическое воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт осуществляют путем повышения температуры.

6. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что периодическое воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт осуществляют электромагнитным полем.

7. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что периодическое воздействие на газонасыщенный водоносный горизонт осуществляют комбинацией двух или более воздействий из числа генерации упругих колебаний, создания перепада давления, повышения температуры и воздействия электромагнитным полем.

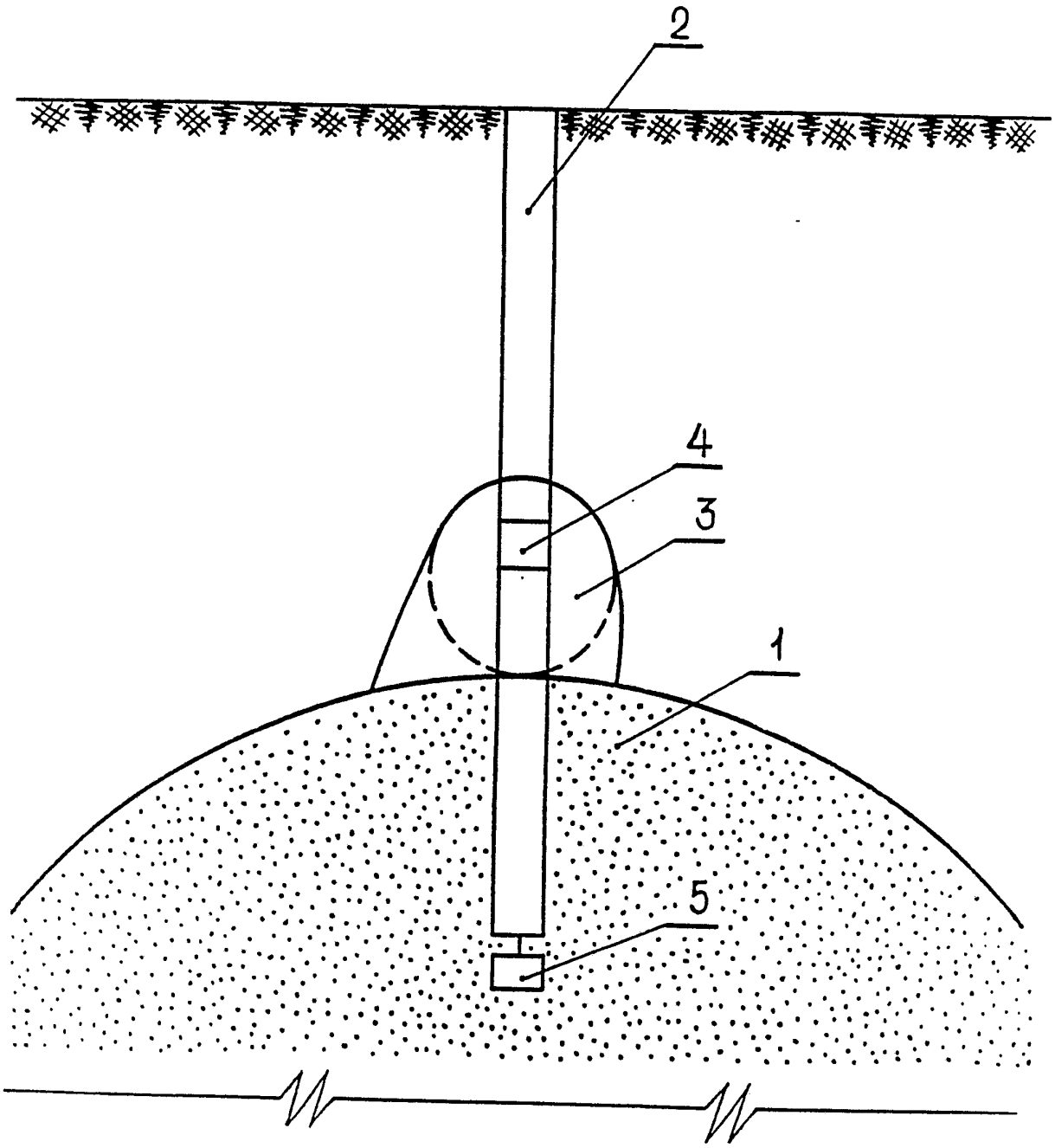


Fig. I

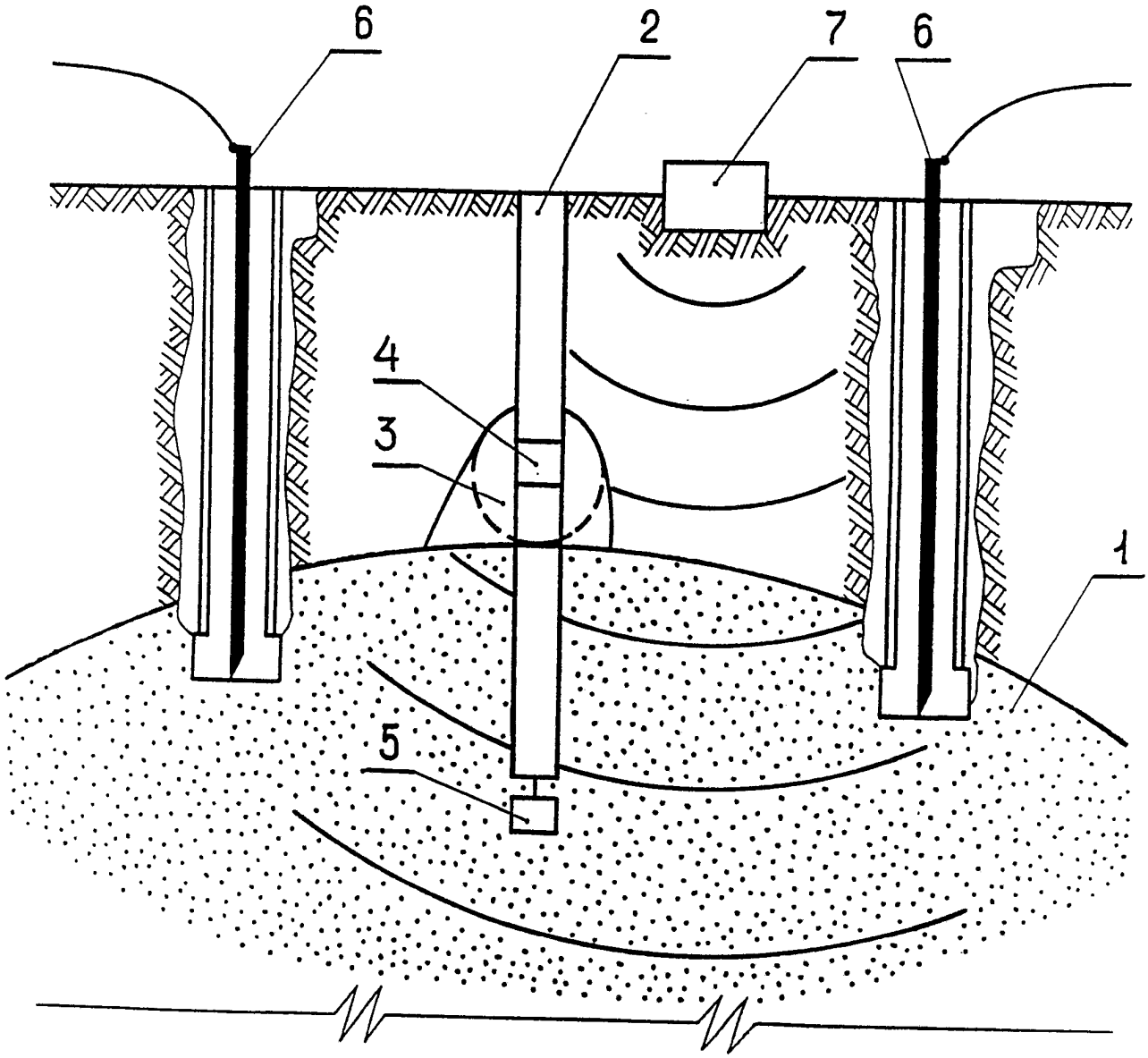


Fig. 2

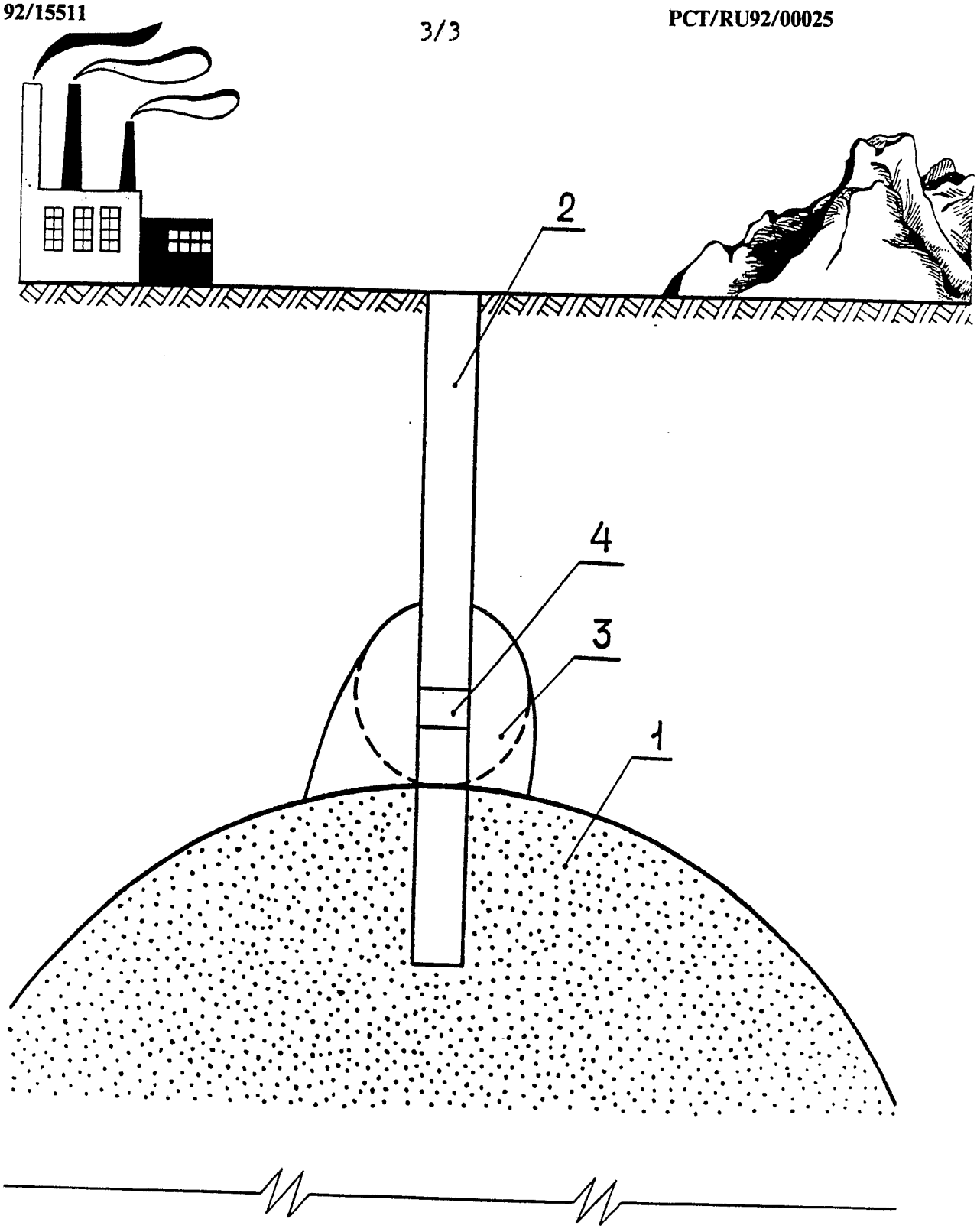


Fig 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/RU92/00025

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

IPC[5] : B65G 5/00, E21B 43/12, 43/18

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC[5]	B65G 5/00, E21B 43/12, 43/18, 43/00; E21F 17/16

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	US, A, 4701072 (SOCIETE FRANCAISE DE STOCKAGE GEOLOGIQUE-GEOSTOCK), 20 October 1987 (20.10.87), the abstract, the description	1
A	US, A, 4444259 (JOSEPH A. SCHWALL), 24 April 1984 (24.04.84), the abstract, the description	1,2
A	US, A, 4149596 (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY), 17 April 1979 (17.04.79), the description	1
A	US, A, 4149598 (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY), 17 April 1979 (17.04.79), the description	1
A	FR, A, 2168942 (GAZ DE FRANCE), 07 September 1973 (07.09.73), the description	1

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
30 April 1992 (30.04.92)	19 May 1992 (19.05.92)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
ISA/RU	

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/RU 92/00025

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все)[5]

В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ [6] B65G 5/00, E21B 43/12, 43/18

II. ОБЛАСТИ ПОИСКА

Минимум документации, охваченной поиском[7]

Система классификации	Классификационные рубрики
МКИ[8]	B65G 5/00, E21B 43/12, 43/18, 43/00; E21F 17/16

Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска[9]

III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА[9]

Категория*	Ссылка на документ[11], с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска[12]	Относится к пункту формулы №[13]
A	US,A,4701072 (SOCIETE FRANCAISE DE STOCKAGE GEOLOGIQUE-GEOSTOCK), 20 октября 1987 (20.10.87), реферат, описание	1
A	US,A,4444259 (JOSEPH A.SCHWALL), 24 апреля 1984 (24.04.84), реферат, описание	1,2
A	US,A,4149596 (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY), 17 апреля 1979 (17.04.79), описание	1
A	US,A,4149598 (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY), 17 апреля 1979 .../...	1

* Особые категории ссылочных документов[10]:

„A" документ, определяющий общий уровень техники, который не имеет наиболее близкого отношения к предмету поиска.

„E" более ранний патентный документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее.

„L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано).

„O" документ, относящийся к устному раскрытию, применению, выставке и т. д.

„P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета.

„T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение.

„X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем.

„Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; документ в сочетании с одним или несколькими подобными документами порочит изобретательский уровень заявленного изобретения, такое сочетание должно быть очевидно для лица, обладающего познаниями в данной области техники.

„&" документ, являющийся членом одного и того же патентного семейства.

IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
30 апреля 1992 (30.04.92)	19 мая 1992 (19.05.92)
Международный поисковый орган	**Подпись уполномоченного лица**
ISA/RU	А.Павловский

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТЕКСТА, НЕ ПОМЕСТИВШЕГОСЯ НА ВТОРОМ ЛИСТЕ

	./... (17 04 79); описание	
A	FR,A,2168942 (GAZ DE FRANCE), 07 сентября 1973 (07.09.73), описание	1

V. ☐ ЗАМЕЧАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПУНКТОВ ФОРМУЛЫ, НЕ ПОДЛЕЖАЩИХ ПОИСКУ

Настоящий отчет о международном поиске не охватывает некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1. ☐ Пункты формулы №№....., т. к. они относятся к объектам, по которым настоящий Орган не проводит поиск, а именно :

2. ☐ Пункты формулы №№....., т. к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим предписанным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный поиск, а именно:

3. Пункты формулы №№....., т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями правила 6.4(a)PCT.

VI. ☐ ЗАМЕЧАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОТСУТСТВИЯ ЕДИНСТВА ИЗОБРЕТЕНИЯ[2]

В настоящей международной заявке Международный поисковый орган выявил несколько изобретений:

1. ☒ Т. к. все необходимые дополнительные пошлины (тарифы) были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.

2. ☐ Т. к. не все необходимые дополнительные пошлины (тарифы) были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы изобретения, за которые были уплачены пошлины (тарифы), а именно:

3. ☐ Необходимые дополнительные пошлины (тарифы) не были уплачены своевременно. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается изобретением, упомянутым первым в формуле изобретения; оно охвачено пунктами:

4. ☐ Т. к. все пункты формулы, по которым проводится поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительной пошлиной, Международный поисковый орган не предлагает уплатить какой-либо дополнительной пошлины.

Замечания по возражению

☐ Уплата дополнительных пошлин (тарифов) за поиск сопровождалась возражением заявителя

☐ Уплата дополнительных пошлин (тарифов) за поиск не сопровождалась возражением заявителя