



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 28.11.2016 - прекратил действие
Пошлина: учтена за 3 год с 12.02.2001 по 11.02.2002

(21), (22) Заявка: **99102763/03, 11.02.1999**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.02.1999(43) Дата публикации заявки: **27.11.2000**(45) Опубликовано: **10.05.2001**

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **ТОНДЖОРДЖИ Э. Изучение и использование
геотермических ресурсов. - М.: Мир, 1975, с. 144 - 154, рис.4-
5. SU 1390345 A1, 23.04.1988. RU 94030608 A1, 10.06.1996. RU
2070962 C1, 27.12.1996. RU 2105251 C1, 20.02.1998. RU
2121118 C1, 27.10.1998. US 4665705 A, 19.05.1987.**

(71) Заявитель(и):
**Плугин Александр
Илларионович**(72) Автор(ы):
**Плугин А.И.,
Попов Ю.В.,
Погорелов А.Ю.**(73)
Патентообладатель(и):
**Плугин Александр
Илларионович**

Адрес для переписки:
**193313, Санкт-Петербург, ул. Подвойского 14, кв.886,
Плугину А.И.**

(54) СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к техническим средствам для использования геотермальной энергии. Обеспечивает повышение эффективности использования геотермальной энергии за счет снижения потерь тепла при извлечении энергии и управления тепловыми характеристиками геотермальных зон. Сущность изобретения: по способу осуществляют поиск геотермоаномалий и проходку скважин в геотермальный участок для поднятия нагретой жидкости. Скважины проходят глубиной 100 - 200 м. Со дна этих скважин ведут прием сигналов, излучаемых геоструктурами, таких как акустических, электромагнитных, тепловых и суммарных торсионных излучений. На исследуемые структуры воздействуют акустическими нагрузками. При обнаружении геотермии в геоструктурах создают искусственный геотермальный аномальный горизонт за счет введения в породы этого горизонта гидрореагирующего вещества. После его полимеризации создают гидронепроницаемый горизонт-экран. Выше него с помощью скважин вводят гидрореагирующий тепловыделяющий материал. В структуре этого аномального горизонта проходят скважины. В их окончании, в структуре геотермогоризонта, образуют каверну. В скважины и каверну вводят упругоподатливую магистраль. Ее основание выполняют в виде теплообменника. Соединяют магистраль с подающе-отводящей коаксиальной магистралью, замкнутой на поверхности грунта на потребителя. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.

Изобретение относится к техническим средствам для использования геотермальной энергии путем преобразования тепловой энергии геотермальных источников удобные для использования виды энергии.

В настоящее время известны направления решения этой глобальной проблемы, наиболее представительным из которых можно считать способ, включающий использование поверхностных источников в виде нагретой и перегретой воды, поступающей под давлением из геоструктур, из аномальных геотермальных зон поверхности земной коры [1].

Однако такие поверхностные геотермоаномалии встречаются редко и, как правило, они расположены вдали от массового потребителя (например, Камчатка - Плаужетская Геотермоэлектростанция), что, естественно, не решает общей проблемы добычи и использования геотермальной энергии участков земной коры.

Наиболее близким по технической сущности является способ использования геотермальной энергии, включающий проходку скважин в геотермальный участок земной коры и поднятие из структуры этого участка нагретой жидкости для использования ее энергии потребителем [2].

Этот способ является более прогрессивным и технологичным как решающий рассматриваемую техническую задачу в более широком пространстве земной поверхности. Наряду с этим, данный способ обладает и существенными недостатками, заключающимися в том, что процессы по способу учитывают необходимость проходки скважин до горизонтов высоких температур, с учетом градиентного распределения температур по глубине, начиная от дневной поверхности грунта, при котором необходимо проходить значительные (более 5000 м \approx) по глубине скважины для достижения зон высоких температур. Но поднять с больших глубин без значительных потерь тепла нагретую воду (или другой теплоноситель) невозможно ввиду существенных потерь тепла этой жидкости, подаваемой вверх, к дневной поверхности, - потребителю. Этот способ, при крайне высокой трудоемкости и стоимости, имеет и крайне низкую эффективность, лишаящую его практической промышленной применимости.

Технический результат предлагаемого изобретения заключается в существенном повышении эффективности использования геотермальной энергии за счет повышения теплотворных свойств и теплоотдачи геоструктур на незначительной глубине от дневной поверхности грунта (на глубинах до 2000 м), и за счет существенного снижения теплопотерь при процессе извлечения (поднятия) геотермальной энергии, транспортируемой к поверхности (потребителю), а также за счет управления тепловыми характеристиками геотермальных зон.

Этот технический результат в изобретении достигается за счет того, что способ использования геотермальной энергии, включающий проходку скважин в геотермальный участок земной коры и поднятие из структуры участка нагретой жидкости (теплоносителя) для использования его тепловой энергии потребителем, предусматривает создание в геоструктурах аномального геотермального горизонта за счет введения в породы (в структуру) этого горизонта (участка, зоны) гидрореагирующего вещества (материала), с помощью которого при его полимеризации в структуре этого участка создают гидронепроницаемый экран, выше этого экрана создают указанную аномальную геотермию путем введения с использованием скважин в этот горизонт гидрореагирующего тепловыделяющего материала, в структуру этого искусственного аномального геотермогоризонта (участка) проходят эксплуатационную скважину или несколько скважин (по расчету и потребности), в окончании которой (которых) в структуре термогоризонта образуют каверну, значительно превосходящую своим сечением скважины, в скважину и каверну вводят упругоподатливую магистраль, основание которой, в полости таверны, выполняют в виде развитого (по площади) теплообменника, соединенного с подающе-отводящей коаксиальной магистралью, замкнутой на поверхности грунта на потребителя: к потребителю - нагретая жидкость, от потребителя - возврат - охлажденный объем жидкости.

При этом аномальную геотермальную систему образуют в структуре углеводородосодержащего горизонта (если такой горизонт имеется в районе его использования потребителем тепловой энергии): угольного, нефтяного, газового, тепловыделение из которого организуют подачей в пласт воздуха (окислителя) и воспламенением этих углеводородов при режиме задания их пассивного окисления (тлеющий режим горения).

Способ предусматривает также выполнение указанной теплообменной системы в естественной аномальной геотермии или на любом указанном участке земной коры - на глубине соответствия температур заданным характеристикам (для получения на дневной поверхности тепла).

Преимущественно произвести предварительную паспортизацию территории земной поверхности и коры на геотермальные характеристики путем выполнения геофизических исследований подстилающих геоструктур.

Описываемый способ в рамках указанной выше совокупности его существенных признаков исследован на соответствие критериям изобретения, в т.ч. новизну, уровень решенной технической задачи, промышленную применимость. При этом во внимание были приняты источники информации в данной и родственных областях техники и технологий. Так, в источниках [2, 3, 4, 6] выявлены отдельные, порознь используемые в технике, признаки: проходка скважин в геотермальные участки земной коры; отвод нагретой жидкости из области геотермии на дневную поверхность к потребителю; устройство теплообменников у потребителя. Однако при детальном анализе суммы известных признаков и сопоставлении их с признаками предлагаемого изобретения выявляется, что ни порознь, ни при искусственном соединении в единое, известные признаки не порочат принципиальной сущности изобретения заявителя, - действительно: известные признаки не решают задачу, поставленную заявителем, - создания и управления процессами и условиями геотермальных участков, не решают и задачу использования территории с ее паспортизацией на наличие геотермальных аномалий и термохарактеристик. Этот вывод дает основание заключить, что известные признаки не порочат предложение заявителя и дает основание для взятия заявителем Патента РФ на данный способ.

Способ использования геотермальной энергии описывается далее со ссылкой на чертежи, где показана принципиальная технологическая схема его осуществления, в частности, на чертежах приведены:

- на фиг. 1 - процесс исследования геоструктур на наличие геотермальных зон, выгодных для использования (аномалий);
- на фиг.2 приведены характеристики сигналов от геоструктур;
- на фиг. 3 изображена схема получения и использования геотермальной энергии из геотермических искусственных ресурсов;
- на фиг. 4 - то же, но при использовании энерговыделяющего пласта, содержащего углеводородное сырье (угли, нефть, газ);

- на фиг. 5 - конструкция подающе-отводящей магистрали.

Исходя из задачи, поставленной в данном способе, необходимо, преимущественно, использовать или аномальные, залегающие приповерхностно (в масштабе земной коры это глубины до 1500 м), или созданные по данному способу аномальные участки (зоны, объемы) (по фиг. 3, 4).

Поиск естественных геотермоаномалий (фиг. 1) ведут путем выполнения геофизических исследований геоструктур 1, в которых проходят неглубокие (до 100-200 м) скважины 2. на дне скважин размещают контейнер 3 с приборами для приема сигналов излучений от исследуемых геоструктур: акустические сигналы (на фиг. 2 - АИЗ - акустическое излучение), электромагнитные излучения (ЭМИ), тепловые излучения (ТИЗ), а также суммарные торсионные излучения (ТОИЗ), используя при этом фазы лунно-солнечных приливов (ФЛСП) с положительным и отрицательным знаками (заявитель подробно не излагает этот метод геофизических исследований, - метод А.И.Плугина, как прямо своими деталями не относящийся к задаче предложенного способа). Для принятия указанных четырех сигналов (фиг. 2) при их повышенных значениях на геоструктуры воздействуют акустическими нагрузками от акустических излучателей 4 (фиг. 1), расположенных у скважин 2 и между ними; часть излучателей 4 целесообразно оснастить и приемниками сигналов АИЗ и ЭМИ для сравнения показаний приборов 3 в скважинах и приборов, расположенных на дневной поверхности (фиг. 1). При выявлении аномальной геотермальной зоны (участка, горизонта) 5, содержащего значительное количество нагретой воды с уровнем 7 и паровой фазой 6 над уровнем регистрируют благоприятные геотермальные условия этого участка и определяют его контуры 8 по получаемым характерным для контакта нагретой жидкости с горной породой акустическим (усиленным) и ЭМИ усиленным (по отношению к величинам над участком 5) сигналам.

После определения геологии и географии залегания обнаруженной геотермии 5, 6, 7 (в границах - 8-8) выполняют теплообменную систему из коаксиальных (фиг. 5) магистралей, организующих собой подающе-отводящую систему, где отводящая магистраль 9 большего диаметра, а по оси ее проходит подающая магистраль 10, которые на дневной поверхности, у потребителя, делают работу: отдают тепло поднятой нагретой жидкости, а отработанную жидкость возвращают на нагрев.

Способ также предусматривает и создание искусственной термоаномалии в геоструктурах. Эту геотермоаномалию 11 (фиг. 3), в структуру которой проходят скважину для введения в ее полость упругоподатливой коаксиальной магистрали 9-10 и в окончании которой образуют каверну 12, значительно превосходящую своим сечением сечение скважины, образуют за счет проходки скважин 13 в геоструктуры, выбирая на глубине преимущественно трещиноватые и пористые породы, в основании которых создают гидронепроницаемый экран 14 за счет введения в эти породы гидрореагирующего вещества (например, смесь воды с полиакриламидом при соотношении около 95: 5) (вес.мас.%%). Над экраном 14 создают, таким образом, аномальный горизонт (после полимеризации введенного раствора), который (горизонт 11) превращают в аномальный геотермальный за счет проходки скважин 15 (или использования уже пройденных скважин N 13), по которым в горизонт 11 вводят гидрореагирующий тепловыделяющий материал (например, негашеную известь, или смесь лития и магния с 5%-ным раствором соляной кислоты, или др. смесь).

Использование тепла естественной геотермоаномалии (фиг. 1) или искусственной (фиг. 3) осуществляют за счет подачи в зону каверны по магистрали 10 исходной жидкости (теплоносителя), нагрева ее в зоне каверны за счет развитой площади теплообмена каверны (которую укрепляют упругоподатливым материалом при подаче полимеризующего вещества) и отвода нагретой жидкости по магистрали 9 к потребителю (система потребителя на чертеже не показана). В качестве жидкости может быть использована или вода с добавлением ПАВа (98:2, вес.част.%%), или керосин, если открытое использование этой жидкости не предусмотрено, или чистая вода, если ее открытое использование предусмотрено.

Предупреждение теплопотерь на магистралях 9, 10 обеспечивается за счет выполнения каждой магистрали в виде сосуда Дьюара: две трубы - 16 и 17, между которыми выкачан воздух, а также дополнительно введена прокладка 18 из теплоизоляционного материала (разумеется - до процесса откачивания воздуха); и в магистрали то же, между трубами 19 и 20 - прокладка 21 при откачке воздуха между ними.

В случае наличия обнаруженного процессом по фиг. 1 и 2 в геоструктурах углеводородсодержащего пласта 22 (фиг. 4) (угли, нефть, газ, газоконденсат и т. п. невыгодны для промышленного использования), этот пласт превращают в искусственную геотермоаномалию за счет проходки скважин

23 и 24 и устройства теплообменной системы из коаксиальных магистралей 25 и 26 и каверны. В этом случае по скважине 23 подают в структуру пласта 22 сначала горючую смесь (топливо с окислителем, воспламеняют смесь в структуре пласта, например, электровоспламенителем, поданным по кабелю на дно скважины), а из скважины 24 ведут эжекцию (отсос) газов, образуя тягу: от скважины 23 к скважине 24 и организуют тепловыделение пласта в пассивном режиме его расхода, пассивное окисление и тлеющее горение на этом участке.

Таким образом, как показано выше, предлагаемый способ является оригинальным, обладает высокой эффективностью и отвечает требованиям патентоспособности технического решения.

Источники информации, принятые во внимание

1. SU 737564, E 02 D 3/12, 1976.
2. Э. Тонджорджи, Изучение и использование геотермических ресурсов, М.: Мир, 1975, с. 144-154, р. 4, р.5 (прототип).
3. SU з. N 2396353/03, 02.08.1976, А.И. Плугин и др.
4. SU 913767, E 02 D 3/12, 1980.
5. SU 1144447, E 21 B 43/11, 1982.
6. SU 1480391, E 21 C 37/16, 1987.
7. RU 2103481, E 21 B 43/00, 1994.

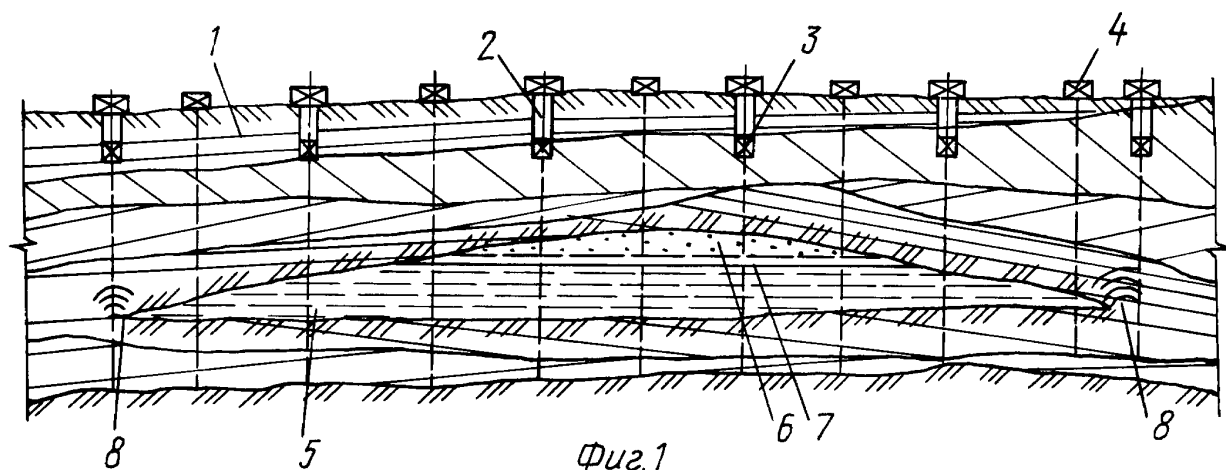
Формула изобретения

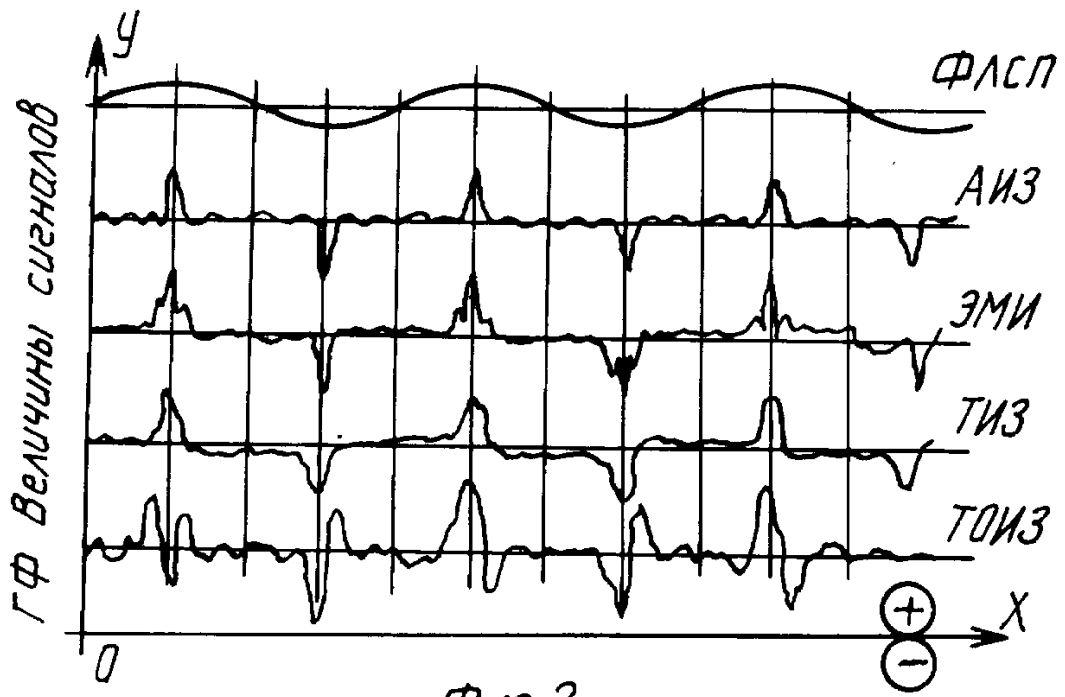
1. Способ использования геотермальной энергии, включающий поиск геотермоаномалий путем выполнения геофизических исследований геологических структур, проходку скважин в геотермальный участок и поднятие из геоструктуры нагретой жидкости для использования потребителем, отличающийся тем, что поиск геотермоаномалий ведут путем проходки скважин, глубиной 150 - 200 м, со дна которых ведут прием сигналов, излучаемых геоструктурами, в том числе акустических, электромагнитных, тепловых и суммарных торсионных излучений, при этом на исследуемые геоструктуры воздействуют акустическими нагрузками, при обнаружении, по характеристикам указанных принятых сигналов, аномальной геотермии в геоструктурах создают искусственный геотермальный аномальный горизонт за счет введения в породы этого горизонта гидрореагирующего вещества, после полимеризации которого создают гидронепроницаемый горизонт-экран, выше которого с помощью скважин вводят гидрореагирующий тепловыделяющий материал, в структуру этого аномального геотермогоризонта проходят скважины, в окончании которых, в структуре геотермогоризонта, образуют каверну, в скважины и каверну вводят упругоподатливую магистраль, основание которой выполняют в виде теплообменника, соединяют эту магистраль с подающе-отводящей коаксиальной магистралью, замкнутой на поверхности грунта на потребителя.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что аномальную геотермию образуют в структуре углеводородсодержащего горизонта, тепловыделение из которого организуют подачей в этот горизонт воздуха и воспламенением этих углеводородов при последующем режиме их пассивного окисления за счет указанной подачи воздуха.

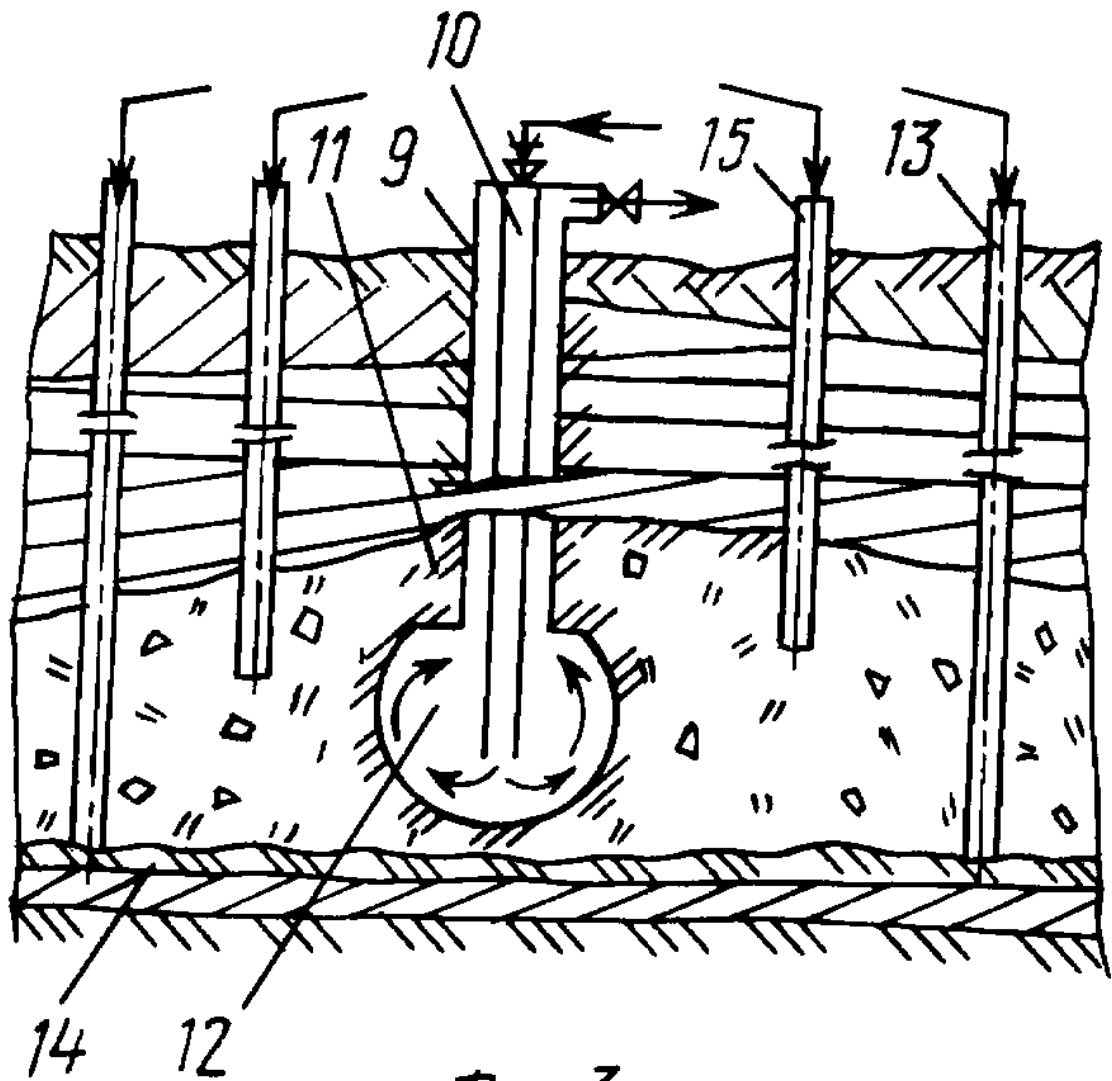
3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что предварительно производят паспортизацию территории на геотермальные характеристики путем выполнения указанных геофизических исследований геоструктур.

РИСУНКИ

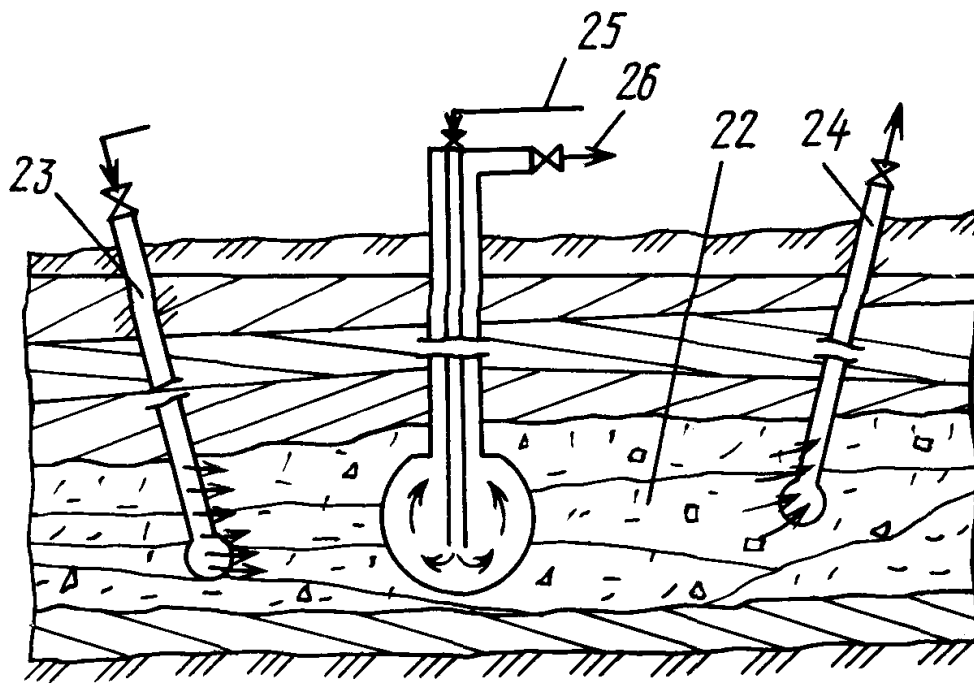




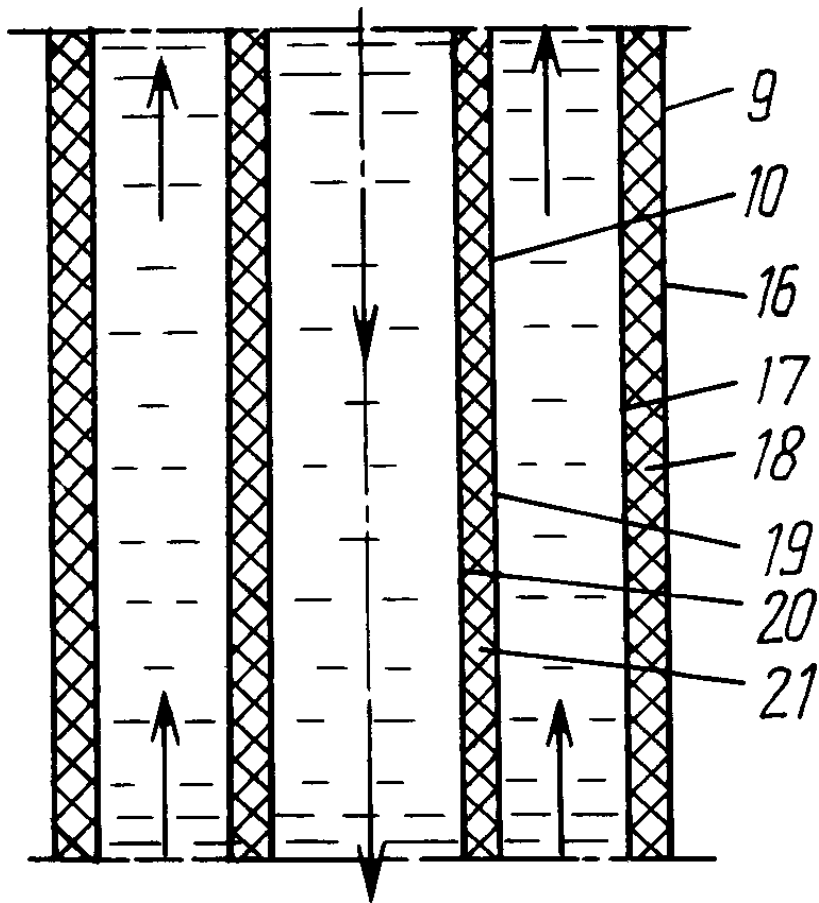
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5