

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201792637 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2018.12.28(22) Дата подачи заявки
2016.07.14(51) Int. Cl. F22B 33/00 (2006.01)
F23D 14/32 (2006.01)
E21B 43/243 (2006.01)

(54) СОПЛО ГОРЕЛКИ И СПОСОБ ИНЖЕКЦИИ, ВХОДНАЯ ЧАСТЬ ГЕНЕРАТОРА, ГЕНЕРАТОР МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧИСТОГО КИСЛОРОДА И СПОСОБ ОБРАЗОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

(31) 201610380783.X; 201610380530.2;
201610380782.5

(32) 2016.06.01

(33) CN

(86) PCT/CN2016/089996

(87) WO 2017/206283 2017.12.07

(71) Заявитель:

СИЕНПИСИ ГЛОБАЛ СОЛЮШНС
ЛТД.; БЭЙЦЗИН АНОБСТРАКТ
ПЕТРОЛЕУМ ТЕКНОЛОДЖИ
СЕРВИС КО., ЛИМИТЕД (CN)

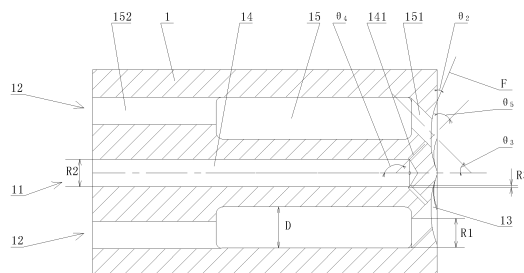
(72) Изобретатель:

У Яовэнь, Мэй Лисинь, Ли Гочэн,
Чэнь Лун, Лу Фэн, Сы Цзюньтао,
Чжу Вэй, Сун Юйбо, Мэй Ичжун, Ли
Синжу, Сюй Лян, Чжан Цзяньчжун
(CN)

(74) Представитель:

Носырева Е.Л. (RU)

(57) Настоящее изобретение представляет сопло горелки, способ инжекции, входную часть генератора, генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода и способ образования многокомпонентного теплоносителя. Сопло горелки включает в себя корпус горелки (1), один конец которого имеет заборник топлива (11) и заборник чистого кислорода (12), на другом конце мембранные полости (13); в корпусе сопла (1) установлен газовый канал (14) и канал чистого кислорода (15), один конец газового канала (14) сообщается с заборником газа (11), другой конец через газовые наклонные отверстия (141) сообщается с мембранными полостями (13), по направлению инжекции газа газовые наклонные отверстия (141) расположены радиально снаружи от центра; один конец канала чистого кислорода (15) сообщается с заборником чистого кислорода (12), другой конец через наклонные отверстия чистого кислорода (151) сообщается с мембранными полостями (13), по направлению инжекции чистого кислорода наклонные отверстия чистого кислорода (151) расположены радиально внутрь к центру. Настоящее изобретение обеспечивает равномерное распыление чистого кислорода и природного газа и совершенное сгорание равномерно распыляемого чистого кислорода и природного газа в генераторе.



A1

201792637

201792637

A1

**СОПЛО ГОРЕЛКИ И СПОСОБ ИНЖЕКЦИИ, ВХОДНАЯ ЧАСТЬ
ГЕНЕРАТОРА, ГЕНЕРАТОР МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧИСТОГО КИСЛОРОДА И СПОСОБ ОБРАЗОВАНИЯ
МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

Область техники

Настоящее изобретение предоставляет новый вид сопла горелки и способа инжекции, входной части генератора, генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода и способа образования многокомпонентного теплоносителя, используемых в технической сфере горения при высоком давлении.

Уровень техники

Технология многокомпонентного теплоносителя при термической добыче высоковязкой нефти – это одна из самых высокоэффективных новых технологий, которая обладает высокой эффективностью сгорания, преимуществом экологической охраны и экономии энергии без выброса углерода; высокотемпературный многокомпонентный теплоноситель, получаемый при помощи технологии многокомпонентного теплоносителя, имеет комплексный механизм дополнительной добычи нефти, что может в значительной степени повысить производительность одиночной скважины и коэффициент нефтеотдачи.

Технология многокомпонентного теплоносителя применяется для добычи нефти из нефтеносных песчаников, ее основным оборудованием является генератор. В настоящее время из многокомпонентного теплоносителя, выпускаемого генератором, необходимо удалять азот или уменьшать содержание азота, путем смешения чистого кислорода с содержанием выше 90% и природного газа осуществить их совершенное сгорание при высоком давлении.

Сопло горелки данного генератора является основным компонентом, осуществляющий совершенное сгорание чистого кислорода, природного газа при высоких температурах, в предшествующем уровне технологии используемое сопло генератора быстро сгорало, к тому же эффект смешивания чистого кислорода, природного газа был не очень хорошим, что приводило к нестабильному горению.

Кроме того, температура горения вышеописанного генератора высокая, давление высокое, к тому же высокотемпературное окисление чрезвычайно сильное, входная часть генератора, находящаяся в нижней части генератора в предшествующем уровне технологии, не выдерживает высокие температуры и окисление.

Плюс ко всему требуется, чтобы генератор мог выдерживать достаточно высокую температуру горения и давление, к тому же требуется, чтобы генератор был устойчив к высоким температурам и окислению.

В связи с этим необходимо предоставить новый вид сопла, входной части генератора, генератора и способа образования многокомпонентного теплоносителя.

Сущность изобретения

Цель настоящего изобретения – предоставить новый вид сопла горелки, которое сможет обеспечить равномерное распыление чистого кислорода и природного газа, и совершенное сгорание равномерно распыляемого чистого кислорода и природного газа в генераторе, структура данного сопла горелки рациональна, надежна и безопасна, а также долговечна.

Другая цель настоящего изобретения – предоставить новый способ инъекции, которым можно будет равномерно распылять чистый кислород и природный газ, что будет способствовать совершенному сгоранию равномерно распыляемого чистого кислорода и природного газа в генераторе.

Еще одна цель настоящего изобретения – предоставить новую входную часть генератора с термостойкостью и устойчивостью к окислению, его сопло способно

равномерно распылять чистый кислород и природный газ, обеспечить совершенное сгорание равномерно распыленного чистого кислорода и природного газа в генераторе, входная часть данного генератора рациональна, безопасна и надежна, а также долговечна.

Другая цель настоящего изобретения – предоставить генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, который способен равномерно распылять чистый кислород и природный газ, обеспечить совершенное сгорание чистого кислорода и природного газа при высоких температурах и в конечном итоге образование высокотемпературного многокомпонентного теплоносителя, содержащего двуокись углерода и пар, структура данного генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода рациональна, безопасна и надежна, а также долговечна.

Дополнительная цель настоящего изобретения – предоставить новый способ образования многокомпонентного теплоносителя, который способен равномерно распылять чистый кислород и природный газ, обеспечить совершенное сгорание чистого кислорода и природного газа при высоких температурах и в конечном итоге образование высокотемпературного многокомпонентного теплоносителя, содержащего двуокись углерода и пар.

Техническое решение настоящего изобретения было получено посредством следующих мер:

Настоящее изобретение предоставляет новый вид сопла горелки, которое включает в себя:

Корпус сопла, на одном конце которого располагается заборник топлива и заборник чистого кислорода, а на другом конце – мембранные полости.

Внутри вышеуказанного корпуса сопла установлен газовый канал, один конец которого соединен с вышеупомянутым заборником газа, на другом конце газовые

наклонные отверстия соединены с вышеупомянутыми мембранными полостями, по направлению инъекции газа газовые наклонные отверстия расположены радиально кнаружи от центра; внутри корпуса сопла расположен канал чистого кислорода, один конец которого соединен с вышеупомянутым заборником чистого кислорода, другой конец канала чистого кислорода соединен с вышеупомянутыми мембранными полостями посредством наклонных отверстий чистого кислорода, по направлению инъекции чистого кислорода наклонные отверстия чистого кислорода расположены радиально к центру.

При оптимальном способе реализации, вышеуказанный канал чистого кислорода является кольцевым, и он установлен по окружности периферии вышеуказанного газового канала.

При оптимальном способе реализации, пропорциональная величина ширины кольцевой полости канала чистого кислорода и диаметра вышеуказанных наклонных отверстий чистого кислорода составляет 2,83.

При оптимальном способе реализации, пропорциональная величина диаметра вышеуказанного газового канала и диаметра вышеуказанных газовых наклонных отверстий составляет 2,0.

При оптимальном способе реализации, вышеупомянутые мембранные полости по окружности расположены на торцевой поверхности вышеупомянутого корпуса сопла, внешняя форма контура вышеописанных мембранных полостей секторальная, центральный угол вышеуказанного сектора составляет $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$.

При оптимальном способе реализации, вышеописанные мембранные полости представляют собой сферический желобок в торцевой части корпуса сопла, сферический радиус сферического желобка составляет 50 мм~100 мм.

При оптимальном способе реализации, острый угол, образуемый внешней касательной вышеупомянутого сферического желобка с торцевой поверхностью

вышеупомянутого корпуса сопла, составляет $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$.

При оптимальном способе реализации, вышеуказанные наклонные отверстия чистого кислорода по окружности отдельно расположены внутри вышеуказанного корпуса сопла, острый угол, образуемый между осевой линией наклонных отверстий чистого кислорода и осевой линией корпуса сопла, составляет $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$.

При оптимальном способе реализации, вышеуказанные газовые наклонные отверстия по окружности отдельно расположены внутри вышеуказанного корпуса сопла, тупой угол, образуемый между осевой линией газовых наклонных отверстий и осевой линией корпуса сопла, составляет $135^{\circ}\sim 175^{\circ}$.

При оптимальном способе реализации, диаметр вышеуказанных наклонных отверстий чистого кислорода составляет 1,25 мм~4,35 мм; диаметр вышеуказанных газовых наклонных отверстий составляет 0,25 мм~1,35 мм.

Настоящее изобретение предоставляет способ инъекции вышеупомянутого сопла горелки, который включает в себя следующие этапы:

а) в газовый канал корпуса сопла поступает природный газ, в канал чистого кислорода корпуса сопла поступает чистый кислород;

Природный газ через газовые наклонные отверстия радиально кнаружи выбрасывается через мембранные полости корпуса сопла, чистый кислород через наклонные отверстия чистого кислорода радиально кнутри к центру выбрасывается через мембранные полости корпуса сопла.

При оптимальном способе реализации, на этапе b), после выбрасывания природного газа через газовые наклонные отверстия, в мембранной полости образуется газовый мембранный слой.

При оптимальном способе реализации, толщина вышеуказанного газового мембранного слоя составляет 0,5 мм~1,5 мм.

Настоящее изобретение предоставляет новый вид входной части генератора, которая включает вышеописанное сопло горелки, а также включает:

Корпус входной части, он имеет внутреннюю торцевую поверхность, противоположную камере сгорания генератора, внутри корпуса входной части установлен канал сопла и канал зажигающего электрода; в том числе, сопло горелки расположено в канале сопла, мембранные полости сопла горелки расположены напротив камеры сгорания.

Зажигающий электрод, он расположен в вышеупомянутом канале зажигающего электрода, зажигающий электрод расположен напротив камеры сгорания.

При оптимальном способе реализации, к внутренней торцевой поверхности корпуса входной части прикреплен термостойкий изоляционный слой, сопло горелки и зажигающий электрод герметично установлены в вышеуказанном термостойком изоляционном слое.

При оптимальном способе реализации, материалами вышеуказанного термостойкого изоляционного слоя являются вольфрам, тантал, рений или осмий.

При оптимальном способе реализации, на внутренней торцевой поверхности корпуса входной части образуется полость охлаждения, вышеупомянутый термостойкий изоляционный слой находится над полостью охлаждения, в корпусе входной части расположен канал впуска воды, который сообщается с полостью охлаждения.

Настоящее изобретение предоставляет генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, который включает в себя вышеупомянутое сопло горелки, помимо этого он включает в себя:

Корпус генератора, он содержит камеру сгорания и паровую камеру вне камеры сгорания, верхняя часть камеры сгорания сообщается с паровой камерой, верхняя часть паровой камеры сообщается со сбросным каналом.

Входная часть генератора, она присоединена к нижней части корпуса генератора; входная часть генератора имеет корпус входной части и установленные в корпусе входной части сопло горелки и зажигающий электрод; сопло горелки и зажигающий электрод расположены напротив камеры сгорания; внутри корпуса входной части расположен канал впуска воды, сообщающийся с паровой камерой.

При оптимальном способе реализации, по окружности верхней части паровой камеры расположены водоприемные отверстия, которые сообщаются с паровой камерой.

При оптимальном способе реализации, к внутренней торцевой поверхности, расположенной напротив корпуса входной части и камеры сгорания, примыкает термостойкий изоляционный слой, сопло горелки и зажигающий электрод герметично установлены в термостойком изоляционном слое.

При оптимальном способе реализации, на внутренней торцевой поверхности корпуса входной части образуется полость охлаждения, вышеупомянутый термостойкий изоляционный слой находится над полостью охлаждения, канал впуска воды через полость охлаждения сообщается с паровой камерой.

Настоящее изобретение предоставляет способ образования многокомпонентного теплоносителя в генераторе многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, который включает в себя следующие этапы:

- a) Через сопло горелки в камеру сгорания корпуса генератора впрыскивается чистый кислород и природный газ, через канал впуска воды входной части генератора в паровую камеру корпуса генератора впрыскивается вода.
- b) При включении зажигательного электрода, чистый кислород и природный газ, выпускаемые из сопла горелки, в камере сгорания в полной мере смешиваются и сгорают, после того, как вода в паровой камере поглощает тепло камеры сгорания, происходит трансформация в пар;
- c) Двуокись углерода, полученная в результате совершенного сгорания чистого

кислорода и природного газа, а также пар в паровой камере, после смешивания в верхней части паровой камеры образуют многокомпонентный теплоноситель, который выбрасывается из сбросного канала, соединенного с верхней частью паровой камеры.

При оптимальном способе реализации, по окружности верхней части паровой камеры расположены водоприемные отверстия, которые сообщаются с паровой камерой, на этапе с), пар, получаемый из воды из водоприемных отверстий в паровой камере, смешивается с вышеупомянутым многокомпонентным теплоносителем и выбрасывается через сбросной канал.

При оптимальном способе реализации, к внутренней торцевой поверхности, расположенной напротив корпуса входной части и камеры сгорания, примыкает термостойкий изоляционный слой, сопло горелки и зажигающий электрод герметично установлены в вышеуказанном термостойком изоляционном слое.

При оптимальном способе реализации, толщина вышеупомянутого термостойкого изоляционного слоя составляет 20 мм~30 мм.

Особенности и преимущества настоящего изобретения:

Сопло горелки и его способ инъекции настоящего изобретения, с помощью наклонных отверстий чистого кислорода, расположенных радиально кнутри к центру, а также газовых наклонных отверстий, расположенных радиально кнаружи от центра, могут обеспечить полное смешивание и распыление чистого кислорода и природного газа, впрыскиваемых из корпуса сопла, точно гарантированно, что после выброса природный газ столкнется и смешается с чистым кислородом; к тому же, с помощью мембранных полостей, установленных на торцевой поверхности корпуса сопла, природный газ, выпускаемый из газовых наклонных отверстий, в мембранных полостях образует газовый мембранный слой, который может унести тепло, излучаемое при высокотемпературном сгорании чистого кислорода и природного газа, эффективно изолируя прямой контакт чистого кислорода и горячего корпуса сопла

при высоких температурах, повышая долговечность сопла горелки.

Сопло горелки и его способ инжекции настоящего изобретения, путем проектирования пропорциональной величины ширины кольцевой полости канала чистого кислорода и диаметра вышеуказанных наклонных отверстий чистого кислорода, а также проектирования пропорциональной величины диаметра газового канала и диаметра газовых наклонных отверстий, может привести к тому, что после столкновения и смешивания природного газа и чистого кислорода, выпускаемых из корпуса сопла, при определенной дозировке и скорости, в камере сгорания генератора произойдет совершенное сгорание и выработается двуокись углерода, продукт горения с малым содержанием азота, что соответствует требованиям последующих производственных операций.

Сопло горелки и его способ инжекции настоящего изобретения, путем проектирования мембранных полостей в качестве сферического желобка может привести к тому, что после впрыскивания природного газа из газовых наклонных отверстий в мембранные полости, в это время природный газ, из мембранных полостей выброшенный на торцевую поверхность корпуса сопла, движется к центру, потом природный газ в полном объеме сталкивается и смешивается в корпусе сопла с чистым кислородом, выброшенным из наклонных отверстий чистого кислорода, и покидает торцевую поверхность корпуса сопла, что обеспечивает совершенное сгорание чистого кислорода и природного газа в камере сгорания генератора.

Входная часть генератора настоящего изобретения, на внутренней торцевой поверхности корпуса входной части установлен термостойкий изоляционный слой, после соединения корпуса входной части и генератора, этот термостойкий изоляционный слой как раз закупорит торцевую часть камеры сгорания в генераторе и будет обращен непосредственно к камере сгорания, эффективно защищая корпус входной части, предотвращая прямое соприкосновение корпуса входной части и камеры сгорания, предохраняя корпус входной части от высокотемпературной абляции, продлевая тем самым долговечность корпуса входной части; к тому же,

сопло горелки и зажигающий электрод, расположенные в корпусе входной части герметично установлены в вышеуказанном термостойком изоляционном слое, поэтому он может эффективно защищать сопло горелки и зажигающий электрод, предохранять от высокотемпературной абляции, продлевать тем самым долговечность сопла горелки и зажигающего электрода.

Входная часть генератора настоящего изобретения, путем проектирования полости охлаждения внутри корпуса входной части может осуществить охлаждение корпуса входной части, одновременно может произвести охлаждение термостойкого изоляционного слоя непосредственно против камеры сгорания, предотвращая высокотемпературную абляцию и возникновение ситуации повреждения корпуса входной части в результате высокотемпературной реакции природного газа и чистого кислорода.

Генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода и способ образования многокомпонентного теплоносителя настоящего изобретения, способен осуществить совершенное сгорание чистого кислорода и природного газа, к тому же способен производить многокомпонентный теплоноситель, содержащий двуокись углерода и пар, при закачке в нефтеносный пласт данного многокомпонентного теплоносителя может повысить производительность одиночной скважины и коэффициент нефтеотдачи, этот генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода осуществляет герметичное горение чистого кислорода и природного газа под высоким давлением, одновременно структура камеры сгорания и паровой камеры в корпусе генератора эффективно гарантирует надежность и стабильность сгорания горения. Горение чистого кислорода и природного газа под высоким давлением, применяемое данным изобретением, уменьшает содержание азота в выпускаемом многокомпонентном теплоносителе, реализует применение технологии многокомпонентного теплоносителя в добыче нефти из нефтеносных песчаников.

Графические материалы

Для того, чтобы подробнее пояснить техническое решение примера реализации настоящего изобретения, ниже идут пояснения приложенных рисунков, используемых при описании примера реализации, совершенно очевидно, что ниже приложенные рисунки с пояснением - это лишь некоторые примеры реализации настоящего изобретения, для рядового технического персонала данной сферы, чтобы не тратить время на созидательный труд, можно на основании этих чертежей сделать другие.

Рис.1 – конструктивная схема сопла горелки настоящего изобретения в разрезе

Рис.2 – объемное изображение примера 1 реализации сопла горелки настоящего изобретения

Рис.3 – объемное изображение примера 2 реализации сопла горелки настоящего изобретения

Рис.4 – конструктивная схема входной части генератора настоящего изобретения в разрезе

Рис.5 – конструктивная схема генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода

Рис.6 – это часть А рис.5 в увеличенном масштабе

Конкретные способы осуществления

Ниже приводится четкое и полное пояснение технического решения примера реализации настоящего изобретения с помощью приложенных рисунков, очевидно, что описываемые примеры реализации – это лишь часть примера реализации, а не целая его часть. Основываясь на этом примере реализации настоящего изобретения, рядовой технический персонал данной сферы может, не прилагая усилий созидательного труда, получить другие примеры реализации, которые находятся в пределах охраны настоящего изобретения.

Способ реализации 1

Как видно на рис.1-3, настоящее изобретение предоставляет новый вид сопла горелки, которое включает в себя корпус сопла 1, на одном конце корпуса сопла 1 находится заборник топлива 11 и заборник чистого кислорода 12, на другом конце – мембранные полости 13; среди них, внутри корпуса сопла 1 имеется газовый канал 14, один конец газового канала 14 сообщается с заборником газа 11, другой конец – через газовые наклонные отверстия 141 сообщается с мембранными полостями 13, по направлению инъекции газа газовые наклонные отверстия 141 расположены радиально кнаружи от центра; внутри корпуса сопла 1 также имеется канал чистого кислорода 15, один конец канала чистого кислорода 15 сообщается с заборником чистого кислорода 12, другой конец канала чистого кислорода 15 через наклонные отверстия чистого кислорода 151 сообщается с мембранными полостями 13, по направлению инъекции чистого кислорода наклонные отверстия чистого кислорода 151 расположены радиально к центру.

Конкретнее, корпус сопла 1 имеет цилиндрическую форму, на одной торцевой поверхности имеется заборник топлива 11 и заборник чистого кислорода 12, на другой – мембранные полости 13. В данном примере реализации, мембранные полости 13 представляют собой желобки, установленные на торцевой части корпуса сопла 1.

Газовый канал 14 расположен на центральной оси корпуса сопла 1, его один конец

сообщается с заборником газа 11, на другом конце сообщается с газовыми наклонными отверстиями 141, эти газовые наклонные отверстия 141 по отдельности сообщаются с мембранными полостями 13, в данном изобретении, количество газовых наклонных отверстий 141 тождественно количеству мембранных полостей 13, каждая мембранная полость 13 соответственно сообщается с одним газовым наклонным отверстием 141. Эти газовые наклонные отверстия 141 расположены с одинаковыми промежутками по окружности внутри корпуса сопла 1, по направлению инъекции газа газовые наклонные отверстия 141 расположены радиально кнаружи от центра, то есть, осевая линия корпуса сопла 1 является центральной, эти газовые наклонные отверстия 141 распыляют топливо с осевой линии корпуса сопла 1 кнаружу радиально по направлению к мембранным полостям 13, тем самым, способствуя распылению топлива в рассеянном состоянии с торцевой поверхности корпуса сопла 1. В данном примере реализации, газовый канал 14 используется для вхождения природного газа.

Канал чистого кислорода 15 установлен в корпусе сопла 1, в примере реализации, этот канал чистого кислорода 15 является кольцевым, этот канал чистого кислорода 15 расположен вокруг газового канала 14. В этом изобретении, на одном конце корпуса сопла 1 установлены заборники чистого кислорода 12, в корпусе сопла 1 к каждому заборнику чистого кислорода 12 соответственно можно установить канал поступления чистого кислорода 152, один конец канала чистого кислорода 15 через каналы поступления чистого кислорода 152 сообщается с заборниками чистого кислорода 12, эти каналы поступления чистого кислорода 152 могут располагаться раздельно по окружности в корпусе сопла 1 как независимые отверстия; на другом конце канала чистого кислорода 15 имеются наклонные отверстия чистого кислорода 151, эти наклонные отверстия чистого кислорода 151 по отдельности сообщаются с мембранными полостями 13, в данном изобретении, количество наклонных отверстий чистого кислорода 151 тождественно количеству мембранных полостей 13, каждая мембранная полость 13 соответственно сообщается с одним наклонным отверстием чистого кислорода 151. Наклонные отверстия чистого кислорода 151 установлены

раздельно по окружности в корпусе сопла 1, по направлению инъекции чистого кислорода наклонные отверстия чистого кислорода 151 расположены радиально кнутри к центру, то есть, осевая линия корпуса сопла 1 является центральной, эти наклонные отверстия чистого кислорода 151 радиально кнутри к центру распыляют чистый кислород к осевой линии корпуса сопла 1 с мембранных полостей 13, тем самым, способствуя распылению чистого кислорода в сжатом состоянии с торцевой поверхности корпуса сопла 1. В этом примере реализации, каналы чистого кислорода 15 используются для вхождения чистого кислорода, содержание чистого кислорода составляет свыше 90%.

Сопло горелки настоящего изобретения можно использовать в генераторе многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, это сопло горелки сможет обеспечить равномерное распыление чистого кислорода и природного газа, и совершенное сгорание равномерно распыляемого чистого кислорода и природного газа при высоком давлении в генераторе многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, данное сопло горелки на основе снижения эксплуатационных расходов осуществляет применение технологии многокомпонентного теплоносителя при добыче нефти из нефтеносных песчаников.

Наклонные отверстия чистого кислорода 151 настоящего изобретения, расположенные радиально кнутри к центру, а также газовые наклонные отверстия 141, расположенные радиально кнаружи от центра, могут обеспечить полное смешивание и распыление чистого кислорода и природного газа, распыляемых из корпуса сопла 1, эффективно гарантируя столкновение и смешивание природного газа и чистого кислорода после распыления; кроме того, через установленные на торцевой поверхности корпуса сопла 1 мембранные полости 13 могут способствовать тому, что природный газ, распыляемый из газовых наклонных отверстий 141, на мембранной полости 13 образует газовый мембранный слой, в данном изобретении, толщина этого газового мембранного слоя составляет 0,5 мм~1,5 мм, он может ограждать торцевую поверхность корпуса сопла 1 от прямого контакта с огнем, этот газовый мембранный

слой может унести тепло, излучаемое при высокотемпературном сгорании чистого кислорода и природного газа, эффективно изолируя прямой контакт чистого кислорода и горячего корпуса сопла 1 при высоких температурах, выполняя функцию снижения температуры металлической торцевой поверхности корпуса сопла 1, повышая долговечность сопла горелки.

В способе реализации настоящего изобретения, пропорциональная величина ширины кольцевой полости канала чистого кислорода 15 и диаметра R1 наклонного отверстия чистого кислорода 151 составляет 2,83, то есть $D/R1=2,83$. Чистый кислород под высоким давлением с коэффициентом сжатия 1:8 через канал чистого кислорода 15 впрыскивается в наклонные отверстия чистого кислорода 151, затем струйный поток, сформированный инжекцией, выбрасывается из мембранной полости 13 корпуса сопла 1.

Далее, пропорциональная величина диаметра R2 газового канала 14 и диаметра R3 газового наклонного отверстия 141 составляет 2,0, то есть $R2/R3=2,0$. Природный газ под высоким давлением с коэффициентом сжатия 1:4 через газовый канал 14 впрыскивается в газовые наклонные отверстия 141, затем струйный поток, сформированный инжекцией, выбрасывается из мембранной полости 13 корпуса сопла 1.

Настоящее изобретение путем проектирования пропорциональной величины ширины кольцевой полости D канала чистого кислорода 15 и диаметра R1 наклонных отверстий чистого кислорода 151, а также проектирования пропорциональной величины диаметра R2 газового канала 14 и диаметра R3 газовых наклонных отверстий 141, может привести к тому, что после столкновения и смешивания природного газа и чистого кислорода, выпускаемых из корпуса сопла 1, при определенной дозировке и скорости, в камере сгорания генератора произойдет совершенное сгорание и выработается двуокись углерода, продукт горения с малым содержанием азота, что соответствует требованиям последующих производственных операций.

В способе реализации настоящего изобретения, мембранные полости 13 по окружности расположены на торцевой поверхности корпуса сопла 1, внешняя форма контура мембран 13 секторальная, центральный угол $\theta 1$ вышеуказанного сектора составляет $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$.

Конкретнее говоря, эта мембранная полость 13 – это дугообразный желоб, установленный на подвергающейся огню торцевой поверхности корпуса сопла 1, как показано на рис.2, на торцевой поверхности корпуса сопла 1 установлены 4 мембранные полости 13, эти 4 мембранные полости 13 соединены друг с другом по окружности; как показано на рис.3, на торцевой поверхности корпуса сопла 1 установлены 8 мембранных полостей 13, эти 8 мембранные полости соединены друг с другом по окружности. Конечно в других примерах реализации настоящего изобретения, на подвергающейся огню торцевой поверхности корпуса сопла 1 можно установить 5, 6 или другое количество мембранных полостей 13 согласно фактической производственной потребности, в этом ограничений нет.

С подвергающейся огню торцевой поверхности корпуса сопла 1, внешняя форма контура мембранных полостей 13 секторальная, которая способствует секторальной циркуляции потока природного газа, впрыскиваемого в мембранные полости 13, центральный угол $\theta 1$ вышеуказанного сектора составляет $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$, величина центрального угла $\theta 1$ можно устанавливать в зависимости от количества мембранных полостей 13 на подвергающейся огню торцевой поверхности корпуса сопла 1.

Далее, в данном изобретении, вышеописанные мембранные полости 13 представляют собой сферический желобок в торцевой части корпуса сопла 1, сферический радиус сферического желобка составляет 50 мм~100 мм. Острый угол $\theta 2$, образуемый внешней касательной F сферического желобка с подвергающейся огню торцевой поверхностью корпуса сопла 1, составляет $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$.

Путем проектирования мембранных полостей 13 в качестве сферического желобка может привести к тому, что после впрыскивания природного газа из газовых

наклонных отверстий 141 в мембранные полости 13, природный газ может по желобчатой сферической поверхности образовывать газовую пленку, эта газовая пленка - это так называемый газовый мембранный слой, и природный газ, из мембранной полости 13 с желобчатой сферической поверхностью выброшенный на подвергающуюся огню торцевую поверхность корпуса сопла 1, движется к центру, потом природный газ в полном объеме сталкивается и смешивается в корпусе сопла 1 с чистым кислородом, выброшенным из наклонных отверстий чистого кислорода 151, и покидает подвергающуюся огню торцевую поверхность корпуса сопла 1, что обеспечивает совершенное сгорание чистого кислорода и природного газа в камере сгорания генератора.

В способе реализации настоящего изобретения, наклонные отверстия чистого кислорода 151 по окружности отдельно расположены внутри корпуса сопла 1, острый угол θ_3 , образуемый между осевой линией наклонных отверстий чистого кислорода 151 и осевой линией корпуса сопла 1, составляет $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$. Далее, газовые наклонные отверстия 141 по окружности отдельно расположены внутри корпуса сопла 1, тупой угол θ_4 , образуемый между осевой линией газовых наклонных отверстий 141 и осевой линией корпуса сопла 1, составляет $135^{\circ}\sim 175^{\circ}$.

Конкретнее говоря, осевая линия наклонных отверстий чистого кислорода 151 и осевая линия газовых наклонных отверстий 141 в основном установлены вертикально, к тому же острый угол, образуемый осевой линией газовых наклонных отверстий 141 с подвергающейся огню торцевой поверхностью корпуса сопла 1, составляет $5^{\circ}\sim 45^{\circ}$, оптимальный острый угол θ_5 составляет 30° .

В данном изобретении через газовые наклонные отверстия 141 природный газ под высоким давлением выбрасывается из корпуса сопла 1 под углом $135^{\circ}\sim 175^{\circ}$, и на мембранной полости 13 корпуса сопла 1 образует $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ секторальный газовый поток, который обеспечивает образование газового мембранного слоя на подвергающейся огню торцевой поверхности корпуса сопла 1, потом сталкивается, смешивается и распыляется с потоком чистого кислорода, выбрасываемым из

наклонных отверстий чистого кислорода 151, секторальный газовый поток отбрасывает тепло, излучаемое при высокотемпературном сгорании чистого кислорода и природного газа, изолируя прямой контакт чистого кислорода и корпуса сопла 1 при высоких температурах, повышая долговечность сопла горелки.

В способе реализации настоящего изобретения, диаметр R1 наклонного отверстия чистого кислорода 151 составляет 1,25мм~4,35мм, диаметр R3 газового наклонного отверстия 141 составляет 0,25 мм~1,35мм.

Способ реализации 2

Как показано на рис.1-3, настоящее изобретение предоставляет способ инжекции сопла горелки, этот способ инжекции использует сопло горелки способа исполнения 1, структура, принципы работы и положительный результат одинаковы со способом реализации 1, не будем вдаваться в подробности. Этот способ инжекции включает следующие этапы:

а) В газовый канал 14 корпуса сопла 1 поступает природный газ, в канал чистого кислорода 15 корпуса сопла 1 поступает чистый кислород;

Природный газ через газовые наклонные отверстия 141 радиально кнаружи от центра выпрыскивается в мембранные полости 13 корпуса сопла 1, чистый кислород через наклонные отверстия чистого кислорода 151 радиально к центру выпрыскивается в мембранные полости 13 корпуса сопла 1.

Конкретно, в этапе а) чистый кислород, поступающий в канал чистого кислорода, имеет содержание свыше 90%.

В этапе б) природный газ под высоким давлением, поступающий в газовый канал 14, проходит через мембранные полости 141 и под углом $135^{\circ}\sim 175^{\circ}$ выпрыскивается в корпус сопла 1, на мембранной полости 13 корпуса сопла 1 образуется $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ секторальная поверхность газового потока; одновременно, чистый кислород под высоким давлением, поступивший в канал чистого кислорода 15, через наклонные

отверстия чистого кислорода 151 выпрыскивается из корпуса сопла 1 под углом $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$.

В конечном итоге, природный газ под высоким давлением, выпрыскиваемый из газовых наклонных отверстий 141, и поток чистого кислорода, выпрыскиваемый из наклонных отверстий чистого кислорода 151, на подвергающейся огню торцевой поверхности корпуса сопла 1 сталкиваются, смешиваются и распыляются.

В данном изобретении, в вышеописанном этапе b), в результате того, что мембранная полость 13— это дугообразный желоб, установленный на подвергающейся огню торцевой поверхности корпуса сопла 1, после того, как природный газ, проходя через газовые наклонные отверстия 141, распыляется в мембранную полость 13, на мембранной полости 13 образуется газовый мембранный слой, в данном примере реализации, толщина газового мембранного слоя составляет 0,5 мм~1,5 мм, этот газовый мембранный слой может ограждать подвергающуюся огню торцевую поверхность корпуса сопла 1 от прямого контакта с огнем, он может унести тепло, излучаемое при высокотемпературном сгорании чистого кислорода и природного газа, эффективно изолируя прямой контакт чистого кислорода и корпуса сопла 1 при высоких температурах, выполняя функцию снижения температуры металлической торцевой поверхности корпуса сопла 1, повышая долговечность сопла горелки.

Способ инъекции настоящего изобретения, наклонные отверстия чистого кислорода 151, расположенные радиально кнутри к центру, а также газовые наклонные отверстия 141, расположенные радиально кнаружи от центра, могут обеспечить полное смешивание и распыление чистого кислорода и природного газа, распыляемых из корпуса сопла 1, эффективно гарантируя столкновение и смешивание природного газа и чистого кислорода после распыления, обеспечивая совершенное сгорание природного газа и чистого кислорода.

Способ реализации 3

Как показано на рис.1-4, настоящее изобретение представляет входную часть

генератора, эта входная часть генератора включает в себя корпус входной части 2, сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3, структура, принцип работы и положительный результат сопла горелки 10 одинаковы со способом реализации 1, но не будем вдаваться в подробности.

В том числе, корпус входной части 2 имеет противоположную с камерой сгорания 41 генератора 4 внутреннюю торцевую поверхность 21, в корпусе входной части 2 установлен канал сопла 22 и канал зажигающего электрода 23; сопло горелки 10 расположено в канале сопла 22; сопло горелки 10 имеет корпус сопла 1, на одном конце корпуса сопла 1 имеется заборник топлива 11 и заборник чистого кислорода 12, на другом конце мембранные полости 13, мембранные полости 13 расположены напротив камеры сгорания 41 генератора 4; в том числе, в корпусе сопла 1 установлен газовый канал 14, один конец газового канала 14 сообщается с заборником газа 11, другой конец через газовые наклонные отверстия 141 сообщается с мембранными полостями 13, по направлению инъекции газа газовые наклонные отверстия 141 расположены радиально снаружки от центра; в корпусе сопла 1 также установлен канал чистого кислорода 15, один конец канала чистого кислорода 15 сообщается с заборником чистого кислорода 12, другой конец через наклонные отверстия чистого кислорода 151 сообщается с мембранными полостями 13, по направлению инъекции чистого кислорода наклонные отверстия чистого кислорода 151 расположены радиально кнутри к центру; зажигающий электрод 3 расположен в канале зажигающего электрода 23, зажигающий электрод 3 расположен напротив камеры сгорания 41.

Конкретно, входная часть генератора является частью генератора 4, в данном изобретении, генератор 4 может быть генератором многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, входная часть генератора расположена в нижней части генератора 4. Периферийный внешний край корпуса входной части 2 генератора через соединительные элементы 24 соединяется с корпусом 42 генератора 4, на корпусе генератора 42 установлена камера сгорания 41 и

паровая камера 43, установленная вне камеры сгорания 41, внутренняя торцевая поверхность 21 корпуса входной части 2 расположена противоположно камере сгорания 41 и паровой камере 43.

В данном изобретении, на внутренней поверхности 21 корпуса входной части 2 установлен кольцевидный желоб 25, в кольцевидном желобе 25 можно расположить уплотнительное кольцо 251, после соединения корпуса входной части 2 и корпуса генератора 42, это уплотнительное кольцо 251 эффективно гарантирует герметичность между корпусом входной части 2 и корпусом генератора 42.

В соответствии со способом реализации 1 настоящего изобретения, к внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2 примыкает термостойкий изоляционный слой 26, сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3 герметично встроены в этот термостойкий изоляционный слой 26. В данном изобретении, материалами для термостойкого изоляционного слоя 26 являются вольфрам, тантал, рений или осмий, принимая во внимание обработку и практическую себестоимость, лучшим выбором для изготовления термостойкого изоляционного слоя 26 будет чистый вольфрам плотнойковки. В данном изобретении, толщина данного термостойкого изоляционного слоя составляет 20 мм~30мм, он может выдержать температуру свыше 3000°C, этот термостойкий изоляционный слой 26 может эффективно защищать сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3, предотвращать высокотемпературную абляцию, продляя долговечность сопла горелки 10 и зажигающего электрода 3. Площадь термостойкого изоляционного слоя 26 тождественна площади торцевой поверхности камеры сгорания, после соединения корпуса входной части 2 и корпуса генератора 42, этот термостойкий изоляционный слой 26 закрывает торцевую часть камеры сгорания 41 и находится непосредственно перед камерой сгорания 41, блокируя прямой контакт корпуса входной части 2 и камеры сгорания 41, эффективно защищая корпус входной части 2, продлевая долговечность корпуса входной части 2.

Далее, на внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2 имеется

полость охлаждения 27, эта полость охлаждения 27 представляет собой желоб, установленный на внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2, термостойкий изоляционный слой 26 расположен сверху полости охлаждения 27, в данном изобретении, внутри корпуса входной части 2 также установлен канал впуска воды 28, этот канал впуска воды 28 сообщается с полостью охлаждения 27.

Конкретно, внутри корпуса входной части 2 также установлен канал слива избытков 271, это канал слива избытков 271 сообщается с полостью охлаждения 27, после того, как корпус входной части 2 герметично соединяется с нижней частью корпуса генератора 42, к каналу слива избытков 271, который располагается на выходе внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2, можно присоединить выпускную трубу 272, это выпускная труба 272 находится непосредственно напротив паровой кольцевой полости 432, образованной между паровой камерой 43 и камерой сгорания 41, тем самым приводя к тому, что охлаждающая вода, вливающаяся из канала впуска воды 28, пройдя через полость охлаждения 27, канал слива избытков 271, вливается в паровую кольцевую полость 432.

Благодаря проектированию полости охлаждения 27 настоящего изобретения, можно осуществить охлаждение корпуса входной части 2, одновременно можно произвести охлаждение термического изоляционного слоя 26 непосредственно напротив камеры сгорания 41, предотвращая высокотемпературную абляцию и возникновение ситуации повреждения корпуса входной части 2 в результате высокотемпературной реакции чистого кислорода.

Входная часть генератора настоящего изобретения особенно используется для прямого распыления, однородного смешивания и высокотемпературного совершенного сгорания чистого кислорода и природного газа под высоким давлением генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, что относится к области технологии сгорания под высоким давлением. Сопло горелки 10 входной части генератора может распылить чистый кислород и природный газ в камеру сгорания 41 генератора 4, через сопло горелки 10 происходит равномерное

распыление чистого кислорода и природного газа, равномерно распыленные чистый кислород и природный газ в камере сгорания 41 подвергаются совершенному сгоранию под высоким давлением; кроме того, благодаря проектированию полости охлаждения 27 внутри корпуса входной части 2, можно осуществить охлаждение корпуса входной части 2; одновременно также можно провести охлаждение термического изоляционного слоя 26 непосредственно напротив камеры сгорания 41, предотвращая высокотемпературную абляцию и возникновение ситуации повреждения корпуса входной части 2 в результате высокотемпературной реакции чистого кислорода.

Способ реализации 4

Как показано на рис.1-6, настоящее изобретение предоставляет генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода 4, который включает в себя корпус генератора 42 и входную часть генератора 20, кроме того: корпус генератора 42 включает в себя камеру сгорания 41 и паровую камеру 43, установленную вне камеры сгорания 41, верхняя часть камеры сгорания 41 сообщается с паровой камерой 43, верхняя часть паровой камеры 43 примыкает к сбросному каналу 431; входная часть генератора 20 примыкает к нижней части корпуса генератора 42, входная часть генератора 20 имеет корпус входной части 2 и сопло горелки 2 и зажигающий электрод 3, установленные в корпусе входной части 2, сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3 расположены напротив камеры сгорания 41, внутри корпуса входной части 2 установлен канал впуска воды 28, сообщающийся с паровой камерой 43; кроме того, структура, принцип работы и положительный результат сопла горелки 10 одинаковы со способом реализации 1, не будем вдаваться в подробности.

Конкретно, как показано на рис.5, форма корпуса генератора 42 цилиндрическая, в его центре установлена камера сгорания 41, паровая камера 43 установлена вне камеры сгорания 41, тем самым между паровой камерой 43 и камерой сгорания 41 образуется паровая кольцевая полость 432; отверстие на верхней части камеры сгорания 41

сообщается с паровой камерой 43, паровая камера 43, расположенная наверху камеры сгорания 41, образует полость образования пара 433. Паровая камера 43 разделена на 2 части, паровую кольцевую полость 432 внизу и полость образования пара 433 наверху, паровая кольцевая полость 432 сообщается с полостью образования пара 433, видимых границ между ними нет. Присоединенный к верхней части паровой камеры 43 сбросной канал 431 сообщается с полостью образования пара 433.

В данном изобретении, как показано на рис.6, на верхней части паровой камеры 43 по окружности расположены водоприемные отверстия 434, водоприемные отверстия 434 сообщаются с полостью образования пара 433 паровой камеры 43. Через эти водоприемные отверстия 434 в полость образования пара 433 поступает водный поток.

В данном примере реализации, эти водоприемные отверстия 434 попарно радиально и противоположно расположены на внешней стене верхней части паровой камеры 43, еще водоприемные отверстия 434 расположены на общей горизонтальной поверхности. Таким образом, это способствует тому, что водные потоки, выпрыскиваемые из водоприемных отверстий 434, сталкиваются в центре полости образования пара 433, с одной стороны образуется водная пыль для охлаждения корпуса генератора 42, с другой стороны, водные потоки, впрыскиваемые в полость образования пара 433 через эти водоприемные отверстия 434, может поглощать тепло корпуса генератора 42 и образовывать горячий пар, этот горячий пар и пар из паровой кольцевой полости 432 вместе с газом, образующимся после сгорания газа в камере сгорания 41, смешиваются и образуют многокомпонентный теплоноситель.

Обратите внимание на рис.4, входная часть генератора 20 схожа с входной частью способа реализации 3, она располагается в нижней части генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода 4, периферийный внешний край корпуса входной части 2 через соединительные элементы 24 соединяется с корпусом генератора 42, внутренняя торцевая поверхность 21 корпуса входной части 2 находится напротив камеры сгорания 41 и паровой

камеры 43.

В данном изобретении, на внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2 установлен кольцевидный желоб 25, внутри этого кольцевидного желоба 25 установлено уплотнительное кольцо 251, после соединения корпуса входной части 2 и корпуса генератора 42, это уплотнительное кольцо 251 эффективно гарантирует герметичность между корпусом входной части 2 и корпусом генератора 42.

Внутри корпуса входной части 2 установлен канал сопла 22 и канал зажигающего электрода 23, сопло горелки 10 расположено в канале сопла 22, зажигающий электрод 3 расположен в канале зажигающего электрода 23.

Далее, в соответствии со способом реализации 1 настоящего изобретения, к внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2 примыкает термостойкий изоляционный слой 26, сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3 герметично встроены в этот термостойкий изоляционный слой 26. В данном изобретении, материалами для термостойкого изоляционного слоя 26 являются вольфрам, тантал, рений или осмий, принимая во внимание обработку и практическую себестоимость, лучшим выбором для изготовления термостойкого изоляционного слоя 26 будет чистый вольфрам плотнойковки. В данном изобретении, толщина данного термостойкого изоляционного слоя составляет 20 мм~30мм, он может выдерживать температуры свыше 3000°C, этот термостойкий изоляционный слой 26 может эффективно защищать сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3, предотвращать высокотемпературную абляцию, продлевая долговечность сопла горелки 10 и зажигающего электрода 3. Площадь термостойкого изоляционного слоя 26 тождественна площади торцевой поверхности камеры сгорания, после соединения корпуса входной части 2 и корпуса генератора 42, этот термостойкий изоляционный слой 26 закрывает торцевую часть камеры сгорания 41 и находится непосредственно перед камерой сгорания 41, блокируя прямой контакт корпуса входной части 2 и камеры сгорания 41, эффективно защищая корпус входной части 2, предотвращая высокотемпературную абляцию, продлевая долговечность корпуса входной части 2.

Далее, на внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2 имеется полость охлаждения 27, эта полость охлаждения 27 представляет собой желоб, установленный на внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2, термостойкий изоляционный слой 26 расположен сверху полости охлаждения 27, канал впуска воды 28, установленный внутри корпуса входной части 2, сообщается с полостью охлаждения 27.

Конкретно, внутри корпуса входной части 2 также установлен канал слива избытков 271, это канал слива избытков 271 сообщается с полостью охлаждения 27, после того, как корпус входной части 2 герметично соединяется с нижней частью корпуса генератора 42, к каналу слива избытков 271, который располагается на выходе внутренней торцевой поверхности 21 корпуса входной части 2, можно присоединить выпускную трубу 272, это выпускная труба 272 находится непосредственно напротив паровой кольцевой полости 432, образованной между паровой камерой 43 и камерой сгорания 41, тем самым приводя к тому, что охлаждающая вода, вливающаяся из канала впуска воды 28, пройдя через полость охлаждения 27, канал слива избытков 271, вливается в паровую кольцевую полость 432.

Благодаря проектированию полости охлаждения 27 настоящего изобретения, можно осуществить охлаждение корпуса входной части 2, одновременно можно произвести охлаждение термического изоляционного слоя 26 непосредственно напротив камеры сгорания 41, предотвращая высокотемпературную абляцию и возникновение ситуации повреждения корпуса входной части 2 в результате высокотемпературной реакции чистого кислорода.

Рабочий процесс генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода следующий: сначала через сопло горелки 10, установленное во входной части генератора 20, в камеру горения 41 корпуса генератора 42 впрыскивается чистый кислород и природный газ, и через канал впуска воды 28 входной части генератора 20 в паровую кольцевую полость 432 паровой камеры 43, расположенной в корпусе генератора 42, поступает вода под высоким давлением;

потом включается зажигающий электрод 3, чистый кислород и природный газ, впрыскиваемый из сопла горелки 10, полностью смешиваются и поджигаются, вода, впрыскиваемая в паровую кольцевую полость 432, сначала через полость охлаждения 27 корпуса входной части 2 охлаждает корпус входной части 2 и его внутренний термостойкий изоляционный слой 26, сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3, затем на высокой скорости впрыскивается в паровую кольцевую полость 432 паровой камеры 43, вода внутри паровой кольцевой полости 432 может поглощать тепло, вырабатываемое в результате сгорания в камере сгорания 41, с одной стороны она используется для охлаждения камеры сгорания 41, с другой стороны, вода в паровой кольцевой полости 432 может после поглощения тепла образовывать перегретый пар, этот перегретый пар может поступить в полость образования пара 433, находящуюся над паровой камерой 43, одновременно после совершенного сгорания чистый кислород и природный газ в камере сгорания 41 образуют двуокись углерода, которая выбрасывается в полость образования пара 433, находящуюся в верхней части паровой камеры 43; потом через водоприемные отверстия 434 в полость образования пара 433 впрыскивается вода, которая поглощает тепло в верхней части камеры сгорания 41 и мгновенно превращается в пар, этот пар и двуокись углерода, выбрасываемая из камеры сгорания 41, а также пар, выбрасываемый из паровой кольцевой полости 432 смешиваются, и в конечном итоге образуют высокотемпературный многокомпонентный теплоноситель, этот высокотемпературный многокомпонентный теплоноситель выводится из сбросного канала 431, присоединенного к верхней части паровой камеры 43.

Генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода настоящего изобретения особенно используется для прямого распыления, однородного смешивания и высокотемпературного совершенного сгорания чистого кислорода и природного газа под высоким давлением генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, что относится к области технологии сгорания под высоким давлением. Сопло горелки 10 генератора с многокомпонентным теплоносителем 4 может равномерно распылить чистый

кислород и природный газ, осуществлять высокотемпературное совершенное сгорание под высоким давлением двух компонентов, одновременно охлаждающая вода высокоскоростным потоком из канала впуска воды 28 корпуса входной части 2 поступает в полость охлаждения 27, потом поступает в паровую кольцевую полость 432 паровой камеры 43, эта охлаждающая вода не только может охлаждать корпус входной части 2, повышать долговечность входной части генератора 20, но и способна поглощать тепло камеры сгорания 41, а также производить газификацию пара, требуемого для многокомпонентного теплоносителя. Настоящее изобретение осуществляет герметичное сгорание под высоким давлением, одновременно структура камеры сгорания 41 и паровой камеры 43, установленной снаружи камеры сгорания 41, гарантирует надежность и стабильность сгорания.

Способ реализации 5

Как показано на рис.1-6, настоящее изобретение предоставляет способ образования многокомпонентного теплоносителя для генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, этот способ является способом образования многокомпонентного теплоносителя для генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода способа реализации 4, структура, принцип работы и положительный результат генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода одинаковы со способом реализации 1, не будем вдаваться в подробности. Этот способ образования многокомпонентного теплоносителя имеет следующие этапы:

а) Через сопло горелки 10 в камеру сгорания 41 корпуса генератора 42 впрыскивается чистый кислород и природный газ, через канал впуска воды 28 входной части генератора 20 в паровую камеру 43 корпуса генератора 42 поступает вода;

При включении зажигающего электрода 3, чистый кислород и природный газ, выпускаемые из сопла горелки 10, полностью смешиваются и сгорают в камере сгорания 41, вода из паровой камеры 43 после поглощения тепла камеры сгорания 41

производит газификацию пара.

с) Двуокись углерода, полученная в результате совершенного сгорания чистого кислорода и природного газа, а также пар в паровой камере 43, после смешивания в верхней части паровой камеры 43 образуют многокомпонентный теплоноситель, который выбрасывается из сбросного канала 431, соединенного с верхней частью паровой камеры 43.

Конкретно, в этапе а) чистый кислород, поступающий в сопло горелки 10, имеет содержание свыше 90%.

В этапе b) после включения зажигающего электрода 3, чистый кислород и природный газ, выпускаемые из сопла горелки 10 полностью смешиваются и сгорают в камере сгорания 41, вода, поступающая в паровую кольцевую полость 432 сначала через полость охлаждения 27 охлаждает корпус входной части 2 и термостойкий изоляционный слой 26, сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3, потом с высокой скоростью впрыскивается в паровую кольцевую полость 432 паровой камеры 43, вода в паровой кольцевой полости 432 может поглощать тепло, получаемое в камере сгорания 41 в результате сгорания, с одной стороны используется для охлаждения камеры сгорания 41, с другой стороны вода в паровой кольцевой полости 432 после поглощения тепла способна образовывать перегретый пар, этот перегретый пар может поступить в полость образования пара 433, находящуюся над паровой камерой 43, одновременно после совершенного сгорания чистый кислород и природный газ в камере сгорания 41 образуют двуокись кислорода, который выбрасывается в полость образования пара 433, находящуюся в верхней части паровой камеры 43.

В этапе с) двуокись углерода, образуемая в камере сгорания 41 и пар, образуемый в паровой кольцевой полости 432 паровой камеры 43, смешиваются в полости образования пара 433 паровой камеры 43.

Далее, в данном примере реализации, на верхней части паровой камеры 43 по периферии располагаются водоприемные отверстия 434, водоприемные отверстия 434

сообщаются с паровой камерой 43, в этапе с) после превращения в пар воды, которая из водоприемных отверстий 434 впрыскивается в паровую камеру 43, он с двуокисью углерода, образуемым в камере сгорания 41, и паром, образуемым в паровой кольцевой полости 432, эти три компонента после смешивания выводятся из сбросного канала 431.

Конкретно, через водоприемные отверстия 434 в полость образования пара 433 впрыскивается вода, которая поглощает тепло в верхней части камеры сгорания 41, и мгновенно превращается в пар, этот пар и двуокись углерода, выпускаемая из камеры сгорания 41, и пар, выпускаемый из паровой кольцевой полости 432 смешиваются, и в конце концов образуют высокотемпературный многокомпонентный теплоноситель, этот многокомпонентный теплоноситель выводится из сбросного канала 431, присоединенного к верхней части паровой камеры 43.

Способ образования многокомпонентного теплоносителя – охлаждающая вода через канал впуска воды 28, расположенный внизу корпуса генератора 42, впрыскивается в паровую кольцевую полость 432, жидкая вода из водоприемных отверстий 434 распыляется и сталкивается, проникает в полость образования пара 433, а чистый кислород и природный газ сгорают в камере сгорания 41, в процессе сгорания, вода в полости образования пара 432, нагреваясь, превращается в пар, дым от сгорания в полости образования пара 433 смешивается с водой из водоприемных отверстий 434 и превращается в пар, настоящее изобретение может контролировать температуру выводимого многокомпонентного теплоносителя с помощью водного потока водоприемных отверстий 434, пар, образуемый после впрыскивания через водоприемные отверстия 434 в полость образования пара 433, и двуокись углерода, образуемая после сгорания в камере сгорания 41, а также пар, образуемый в результате теплоусвоения жидкой воды в полости образования пара 432, после смешивания эти три компонента через сбросной канал 431 выпускаются в корпус генератора 42.

В примере реализации настоящего изобретения, к внутренней торцевой поверхности

21 корпуса входной части 2 примыкает термостойкий изоляционный слой 26, сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3 герметично встроены в этот термостойкий изоляционный слой 26. В данном изобретении, материалами для термостойкого изоляционного слоя 26 являются вольфрам, тантал, рений или осмий, принимая во внимание обработку и практическую себестоимость, лучшим выбором для изготовления термостойкого изоляционного слоя 26 будет чистый вольфрам плотнойковки. В данном изобретении, толщина данного термостойкого изоляционного слоя составляет 20 мм~30мм, он может выдерживать температуры свыше 3000°C, этот термостойкий изоляционный слой 26 может эффективно защищать сопло горелки 10 и зажигающий электрод 3, предотвращать высокотемпературную абляцию, продлевая долговечность сопла горелки 10 и зажигающего электрода 3. Площадь термостойкого изоляционного слоя 26 тождественна площади торцевой поверхности камеры сгорания 41, после соединения корпуса входной части 2 и корпуса генератора 42, этот термостойкий изоляционный слой 26 закрывает торцевую часть камеры сгорания 41 и находится непосредственно перед камерой сгорания 41, блокируя прямой контакт корпуса входной части 2 и камеры сгорания 41, эффективно защищая корпус входной части 2, продлевая долговечность корпуса входной части 2.

Способ образования многокомпонентного теплоносителя настоящего изобретения может осуществлять совершенное сгорание чистого кислорода и природного газа, также может образовывать многокомпонентный теплоноситель, содержащий двуокись углерода и пар, при закачке в нефтеносный пласт данного многокомпонентного теплоносителя может повысить производительность одиночной скважины и коэффициент нефтеотдачи. Горение чистого кислорода и природного газа под высоким давлением, применяемое данным изобретением, уменьшает содержание азота в выпускаемом многокомпонентном теплоносителе, реализует применение технологии многокомпонентного теплоносителя в добыче нефти из нефтеносных песчаников.

Все вышеописанное – это лишь несколько примеров реализации настоящего

изобретения, технический персонал данной области на основании содержания открытого заявочного документа могут вносить в примеры реализации настоящего изобретения различные изменения и модификации, при этом, не выходя за рамки идеи и области настоящего изобретения.

Формула изобретения

1. Сопло горелки, его особенности заключаются в том, что сопло горелки включает в себя:

Корпус сопла, на одном конце которого располагается заборник топлива и заборник чистого кислорода, а на другом конце – мембранные полости.

Внутри вышеуказанного корпуса сопла установлен газовый канал, один конец которого соединен с вышеупомянутым заборником газа, на другом конце газовые наклонные отверстия соединены с вышеупомянутыми мембранными полостями, по направлению инъекции газа газовые наклонные отверстия расположены радиально кнаружи от центра; внутри корпуса сопла расположен канал чистого кислорода, один конец которого соединен с вышеупомянутым заборником чистого кислорода, другой конец канала чистого кислорода соединен с вышеупомянутыми мембранными полостями посредством наклонных отверстий чистого кислорода, по направлению инъекции чистого кислорода наклонные отверстия чистого кислорода расположены радиально кнутри к центру.

2. Согласно правовому требованию 1, особенность сопла горелки заключается в том, что канал чистого кислорода является кольцевым, и он установлен по окружности периферии вышеуказанного газового канала.

3. Согласно правовому требованию 2, особенность сопла горелки заключается в том, что пропорциональная величина ширины кольцевой полости канала чистого кислорода и диаметра наклонных отверстий чистого кислорода составляет 2,83.

4. Согласно правовому требованию 2, особенность сопла горелки заключается в том, что пропорциональная величина диаметра газового канала и диаметра газовых наклонных отверстий составляет 2,0.

5. Согласно правовому требованию 1, особенность сопла горелки заключается в том, что мембранные полости по окружности расположены на торцевой поверхности

корпуса сопла, внешняя форма контура мембранных полостей секторальная, центральный угол вышеуказанного сектора составляет $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$.

6. Согласно правовому требованию 1 или 5, особенность сопла горелки заключается в том, что вышеописанные мембранные полости представляют собой сферический желобок в торцевой части корпуса сопла, сферический радиус сферического желобка составляет 50 мм~100 мм.

7. Согласно правовому требованию 6, особенность сопла горелки заключается в том, что острый угол, образуемый внешней касательной сферического желобка с торцевой поверхностью корпуса сопла, составляет $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$.

8. Согласно правовому требованию 2, особенность сопла горелки заключается в том, что по окружности наклонные отверстия чистого кислорода по окружности отдельно расположены внутри корпуса сопла, острый угол, образуемый между осевой линией наклонных отверстий чистого кислорода и осевой линией корпуса сопла, составляет $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$.

9. Согласно правовому требованию 2, особенность сопла горелки заключается в том, что газовые наклонные отверстия по окружности отдельно расположены внутри корпуса сопла, тупой угол, образуемый между осевой линией газовых наклонных отверстий и осевой линией корпуса сопла, составляет $135^{\circ}\sim 175^{\circ}$.

10. Согласно правовому требованию 1, особенность сопла горелки заключается в том, что диаметр наклонных отверстий чистого кислорода составляет 1,25 мм~4,35 мм; диаметр газовых наклонных отверстий составляет 0,25 мм~1,35 мм.

11. Согласно правовым требованиям 1-10, особенность способа инъекции сопла горелки заключается в том, что способ инъекции включает в себя следующие этапы:

а) в газовый канал корпуса сопла поступает природный газ, в канал чистого кислорода корпуса сопла поступает чистый кислород;

b) Природный газ через газовые наклонные отверстия радиально кнаружи выбрасывается через мембранные полости корпуса сопла, чистый кислород через наклонные отверстия чистого кислорода радиально кнутри к центру выбрасывается через мембранные полости корпуса сопла.

12. Согласно правовому требованию 11, особенность способа инъекции заключается в том, что в описанном этапе b), после распыления природного газа через газовые наклонные отверстия, на мембранной полости образуется газовый мембранный слой.

13. Согласно правовому требованию 12, особенность способа инъекции заключается в том, что толщина газового мембранного слоя составляет 0,5 мм~1,5 мм.

14. Входная часть генератора, ее особенность заключается в том, что входная часть генератора включает вышеупомянутое сопло горелки согласно правовым требованиям 1-10, входная часть генератора еще включает в себя:

Корпус входной части, он имеет внутреннюю торцевую поверхность, противоположную камере сгорания генератора, внутри корпуса входной части установлен канал сопла и канал зажигающего электрода; в том числе, сопло горелки расположено в канале сопла, мембранные полости сопла горелки расположены напротив камеры сгорания.

Зажигающий электрод, он расположен в вышеупомянутом канале зажигающего электрода, зажигающий электрод расположен напротив камеры сгорания.

15. Согласно правовому требованию 14, особенность входной части генератора заключается в том, что к внутренней торцевой поверхности корпуса входной части прикреплен термостойкий изоляционный слой, сопло горелки и зажигающий электрод герметично установлены в вышеуказанном термостойком изоляционном слое.

16. Согласно правовому требованию 15, особенность входной части генератора заключается в том, что материалами вышеуказанного термостойкого изоляционного слоя являются вольфрам, тантал, рений или осмий.

17. Согласно правовому требованию 14 или 15, особенность входной части генератора заключается в том, что на внутренней торцевой поверхности корпуса входной части образуется полость охлаждения, вышеупомянутый термостойкий изоляционный слой находится над полостью охлаждения, в корпусе входной части расположен канал впуска воды, который сообщается с полостью охлаждения.

18. Генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода, его особенность заключается в том, что генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода включает в себя вышеупомянутое сопло горелки согласно правовым требованиям 1-10, генератор многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода еще включает в себя:

Корпус генератора, он содержит камеру сгорания и паровую камеру вне камеры сгорания, верхняя часть камеры сгорания сообщается с паровой камерой, верхняя часть паровой камеры сообщается со сбросным каналом.

Входная часть генератора, она присоединена к нижней части корпуса генератора; входная часть генератора имеет корпус входной части и установленные в корпусе входной части сопло горелки и зажигающий электрод; сопло горелки и зажигающий электрод расположены напротив камеры сгорания; внутри корпуса входной части расположен канал впуска воды, сообщающийся с паровой камерой.

19. Согласно правовому требованию 18, особенность генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода заключается в том, что по окружности верхней части паровой камеры расположены водоприемные отверстия, которые сообщаются с паровой камерой.

20. Согласно правовому требованию 18, особенность генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода заключается в том, что к внутренней торцевой поверхности, расположенной напротив корпуса входной части и камеры сгорания, примыкает термостойкий изоляционный слой, примыкает термостойкий изоляционный слой, сопло горелки и зажигающий электрод герметично

установлены в вышеуказанном термостойком изоляционном слое.

21. Согласно правовому требованию 20, особенность генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода заключается в том, что на внутренней торцевой поверхности корпуса входной части образуется полость охлаждения, вышеупомянутый термостойкий изоляционный слой находится над полостью охлаждения, канал впуска воды через полость охлаждения сообщается с паровой камерой.

22. Способ образования многокомпонентного теплоносителя для генератора многокомпонентного теплоносителя с использованием чистого кислорода согласно правовым требованиям 18-21 имеет следующие особенности, способ образования многокомпонентного теплоносителя имеет следующие этапы:

а) Через сопло горелки в камеру сгорания корпуса генератора впрыскивается чистый кислород и природный газ, через канал впуска воды входной части генератора в паровую камеру корпуса генератора впрыскивается вода.

б) При включении зажигательного электрода, чистый кислород и природный газ, выпускаемые из сопла горелки, в камере сгорания в полной мере смешиваются и сгорают, после того, как вода в паровой камере поглощает тепло камеры сгорания, происходит трансформация в пар;

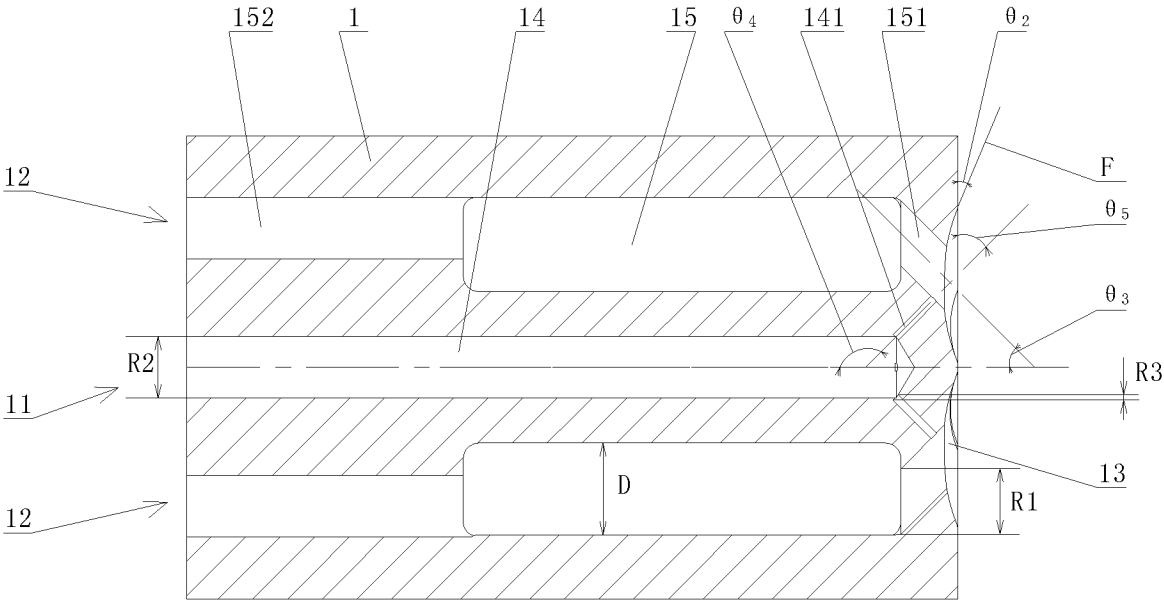
с) Двуокись углерода, полученная в результате совершенного сгорания чистого кислорода и природного газа, а также пар в паровой камере, после смешивания в верхней части паровой камеры образуют многокомпонентный теплоноситель, который выбрасывается из сбросного канала, соединенного с верхней частью паровой камеры.

23. Согласно правовому требованию 22, особенность способа образования многокомпонентного теплоносителя заключается в том, что по окружности верхней части паровой камеры расположены водоприемные отверстия, водоприемные

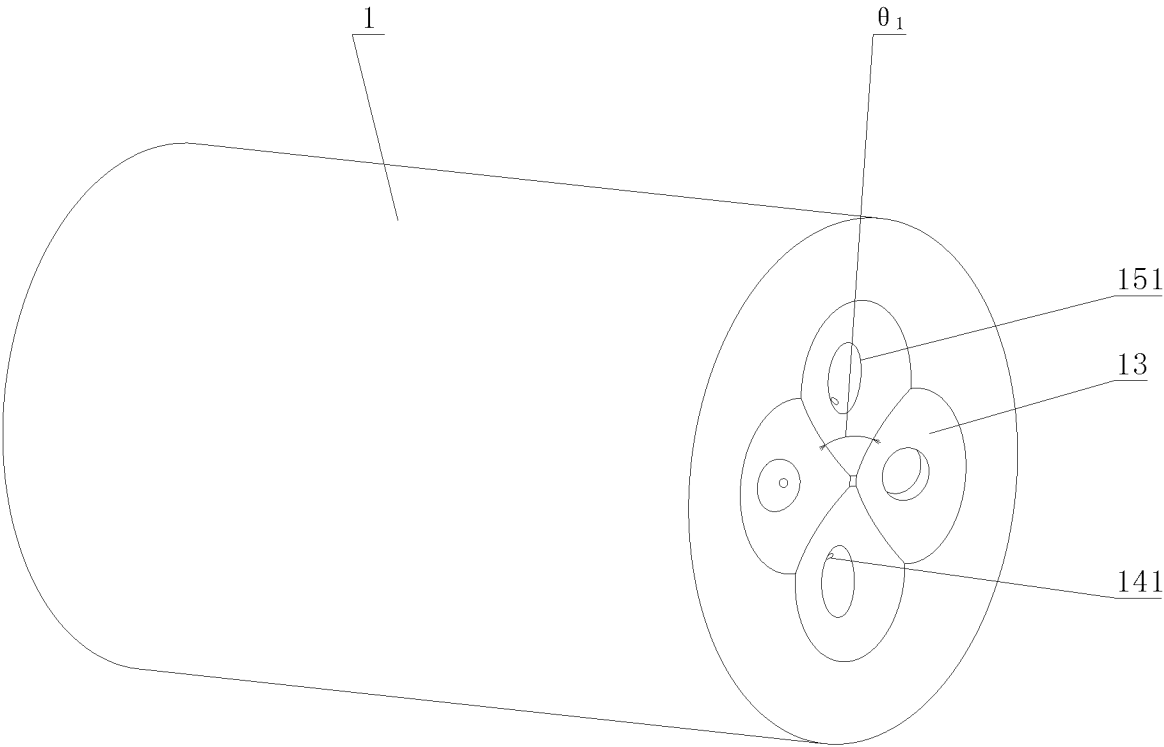
отверстия сообщаются с паровой камерой, в этапе с), пар, получаемый из воды из водоприемных отверстий в паровой камере, смешивается с вышеупомянутым многокомпонентным теплоносителем и выбрасывается через сбросной канал.

24. Согласно правовому требованию 22, особенность способа образования многокомпонентного теплоносителя заключается в том, что к внутренней торцевой поверхности, расположенной напротив корпуса входной части и камеры сгорания, примыкает термостойкий изоляционный слой сгорания, примыкает термостойкий изоляционный слой, сопло горелки и зажигающий электрод герметично установлены в вышеуказанном термостойком изоляционном слое.

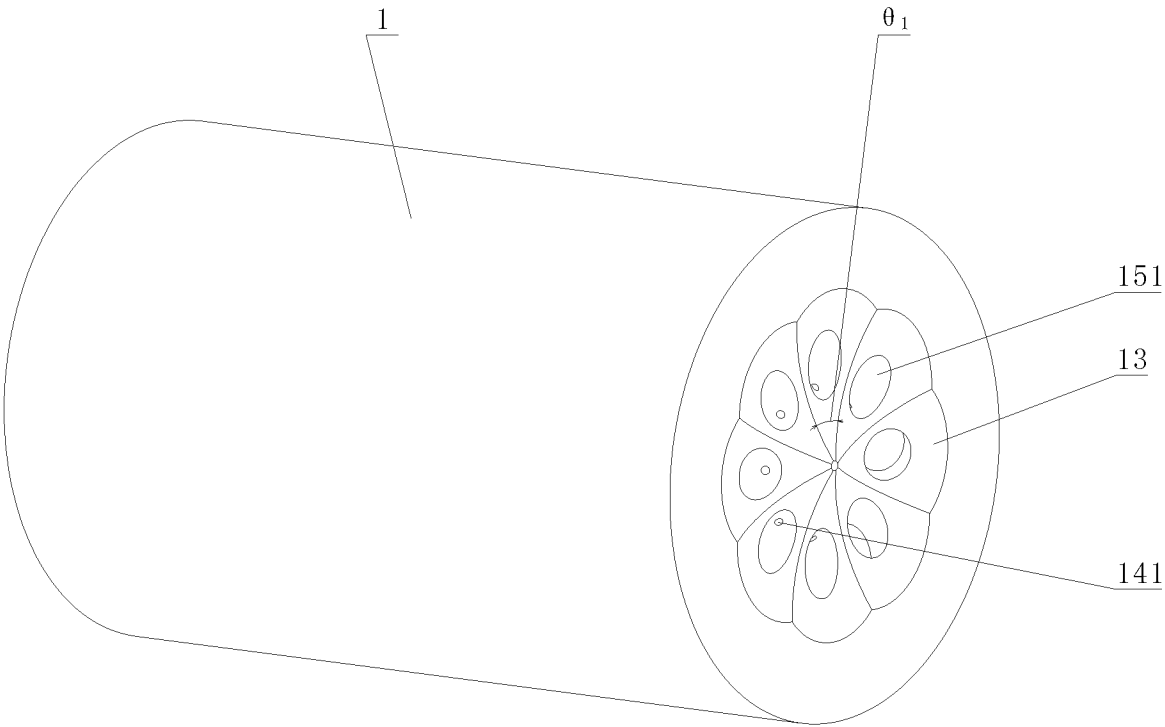
25. Согласно правовому требованию 24, особенность способа образования многокомпонентного теплоносителя заключается в том, что толщина вышеупомянутого термостойкого изоляционного слоя составляет 20 мм~30 мм.



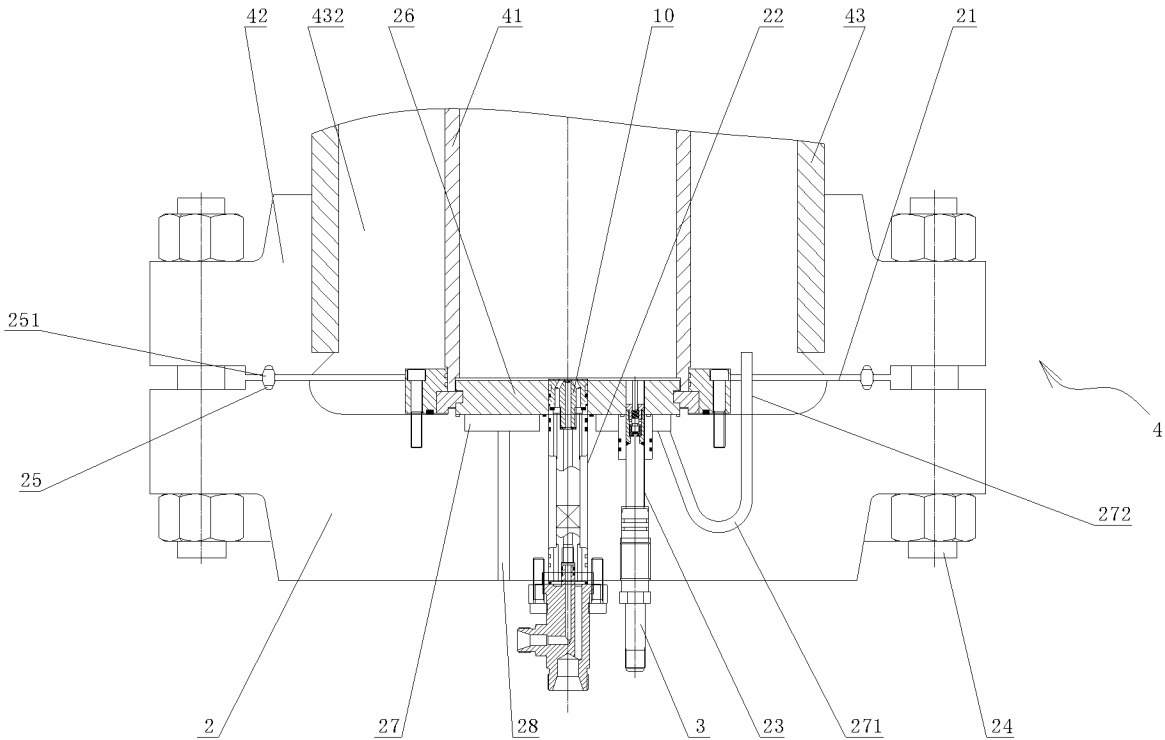
Фиг. 1



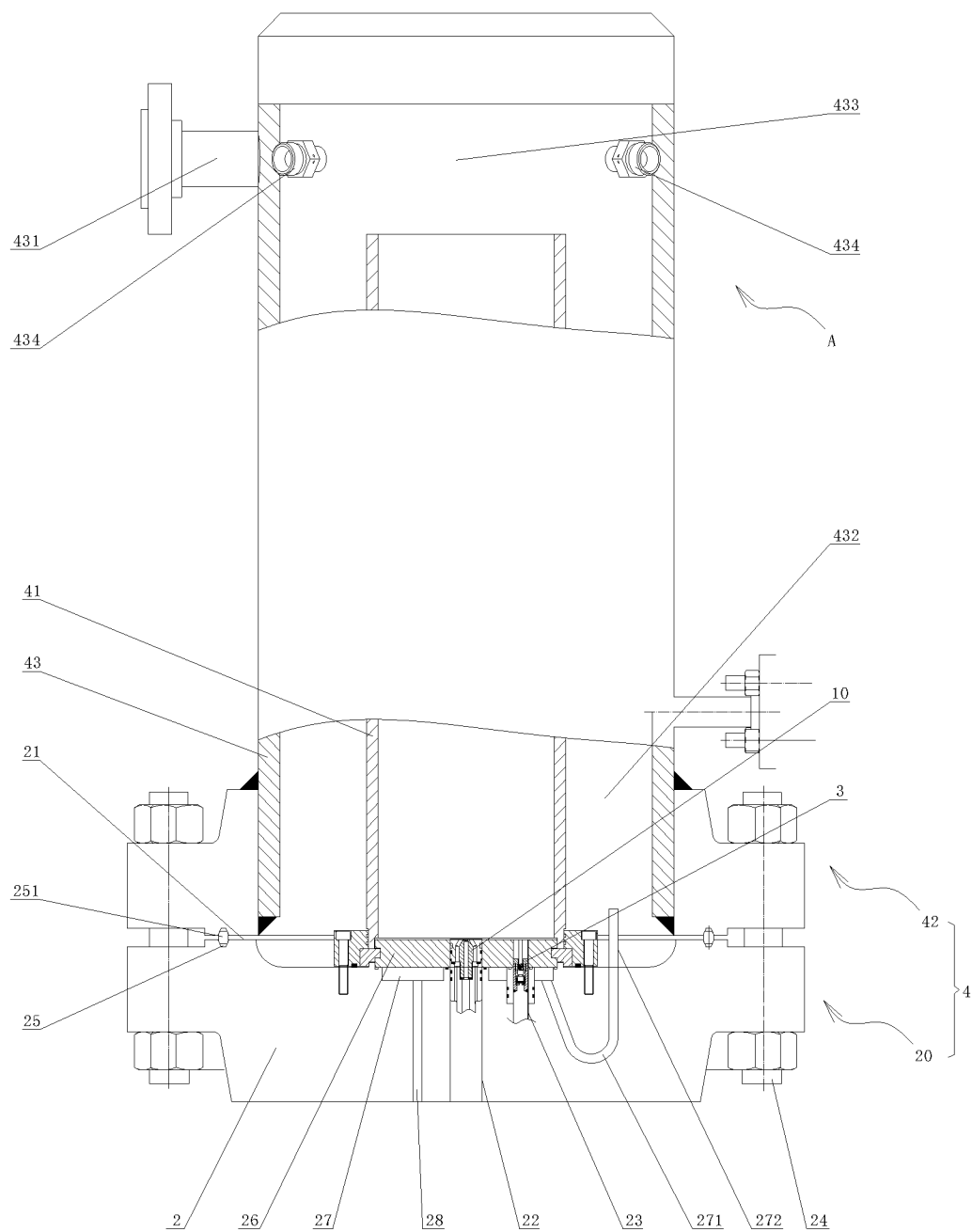
Фиг. 2



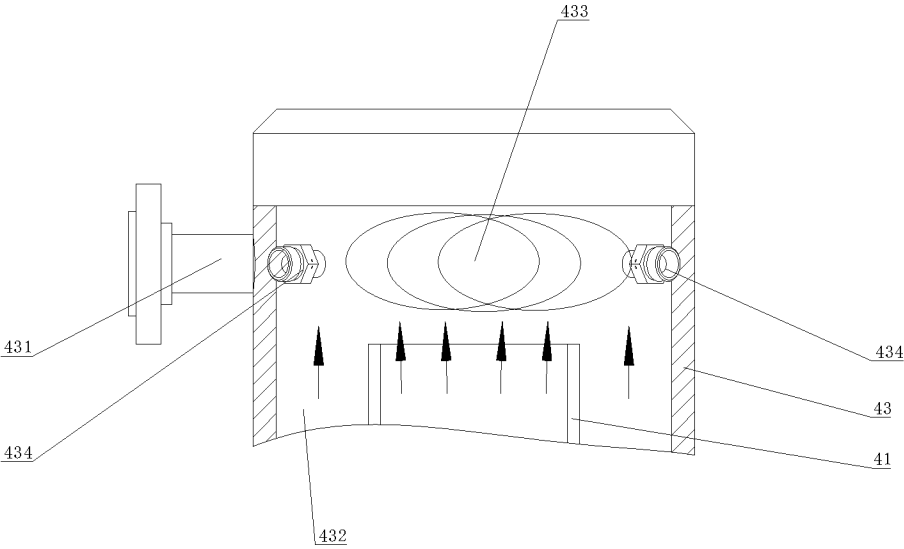
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6