



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 09 79
(21) PV 6094-79
(89) 145 181, DD
(32)(31)(33) právo přednosti od 28 09 78
WP C 10 J/208 159, DD

(40) Zveřejněno 15 09 82
(45) Vydáno

- 9. IV. 84

(11) **220 584**
B1

(51) Int. Cl. C 10 J 3/46

(75) PEISE HELMUT dipl.-ing., HEINRICH WOLFGANG, GÖHLER PETER dr., FREIBERG, BERGER
Autor vynálezu FRIEDRICH dr., BRAND-ERHARDT, LUCAS KLAUS dipl.-ing., SCHINGNITZ MANFRED dr.,
KÖNIG DIETER dr., FREIBERG, DD, JEGOROV ALEXANDR IVANOVICH dipl.-ing., FEDOTOV
VASILIJ GEORGIJEVIČ dipl.-ing., GAVRIILIN VLADIMÍR PETROVIČ dipl.-ing., GUDYMOV
ERNEST ANDREJEVIČ dr., SEMENOV VLADIMÍR PETROVIČ dr., ACHMATOV IGOR GRIGORJE-
VIČ dipl.-ing., MOSKVA, MAJDUROV NIKOLAJ PETROVIČ dipl.-ing., ŽUKOVSKIJ,
AVRAAMOV JEVGENIJ VLADIMÍROVIČ dipl.-ing., MOSKVA, SŮ

(54) Reaktor pro částečnou oxidaci prachových a/nebo kapalných paliv

Vynález se týká reaktoru pro získání plynů obsahujících kyslíčník uhelnatý a vodík částečnou oxidací prachových nebo kapalných paliv obsahujících popel, pomocí dmýchaného média obsahujícího volný kyslík, při vysokých teplotách a za zvýšeného tlaku. Těleso vysokotlakové musí být chráněno spolehlivě před přehřátím a vlivem surového plynu a musí být schopno dlouhé doby provozu.

Podle vynálezu je trubkový plášť obklopen stěnou nepropustnou pro plyn, umístěnou uvnitř vnějšího vysokotlakového tělesa. Meziprostor je zaplněn žáruvzdornou vyzdívkou. Na vnitřním povrchu stěny jsou připevněny přepážky, které rozdělují stěnu na několik dílů. Reakční prostor je jedním nebo několika otvory spojen s meziprostorem mezi vnějším vysokotlakovým tělesem a stěnou. Meziprostor mezi vnějším vysokotlakovým tělesem a stěnou je opatřen alespoň jedním hrdlem pro přívod inertního plynu.

-1-

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

EVY	005765
OSTA	DOŠLO
312	10. II 82

Реактор для производства газа частичным окислением

Область применения изобретения

Изобретение относится к реактору для получения газов, содержащих окись углерода и водород, частичным окислением пылевидных или жидких топлив, в частности золосодержащих топлив, содержащим свободный кислород дутьем при высоких температурах и повышенном давлении.

Характеристика известных технических решений

При производстве газа из пылевидных или жидких топлив частичным окислением топливо вступает в реакцию с кислородосодержащим дутьем в пламенной реакции. При этом в зависимости от топлива и области использования газа возникают конечные температуры реакции в пределах от 1200 до 1600° С в то время, как в самом пламени температура превышает 2000° С. При использовании содержащих золу топлив минеральные остатки процесса частичного окисления принимают форму жидкого расплава.

Пламенная реакция протекает в жаропрочном, как правило ротационно-симметричном реакционном пространстве, причем известные процессы отличаются друг от друга расположением горелок и выводов полученного горячего сырого газа и шлака.

Названные процессы производства часто осуществляются под повышенным давлением, например под давлением 3 МПа. Реакторы для такого процесса, протекающего под давлением, например состоят из внешнего корпуса высокого давления, внутри которого находится собственно реакционное пространство, контуры которого образуются стенками из водоохлаждаемых труб. Стенки труб с обращенной к пламени стороны покрыты слоем огнеупорной набивной массы, например на основе карбида кремния. Сцепление набивной массы с трубами обеспечивается шипами, например диаметром 10 мм и высотой 10 мм, свариваемыми с

поверхностью труб и входящими внутрь слоя набивной массы. Толщина слоя набивной массы рассчитана так, что температура ее поверхности ниже температуры застывания шлака, образующегося при процессе частичного окисления. Поэтому при эксплуатации реактора на поверхности набивной массы образуется дополнительный слой застывшего шлака, переходящий в тестообразную зону и, наконец, в стекающую жидкую шлаковую пленку. Охлаждение стенок труб может быть осуществлено при помощи напорной воды, температура которой ниже температуры кипения, или при помощи кипящей воды.

Трубный экран должен надежно предохранять внешний корпус высокого давления от перегрева излучением и конвективных потоков. Между трубным экраном и внешним корпусом высокого давления поэтому часто предусматривается теплоизоляционный слой из огнеупорного материала. Наличие швов в кладке и расширительных швов, неизбежные трещины и пористость огнеупорного материала делают этот изоляционный слой в значительной мере газопроницаемым, причем локализация мест утечки газа трудноосуществима. В том случае, когда реактор, как обычно, зажигается при приблизительно атмосферном давлении и в горячем состоянии переводится на полное рабочее давление, при быстром возрастании давления могут возникать значительные блуждающие потоки газов, в связи с чем корпус высокого давления подвергается местному перегреву. Такой же опасности следует ожидать тогда, когда вследствие высокой производительности или частичного зашлакования возникает значительная разность давления внутри реакционного пространства или в выходном канале сырого газа.

Охлаждаемый трубный экран, правда, чаще всего эксплуатируется при температурах выше точки росы водяного пара, но температура корпуса высокого давления остается ниже этой точки росы. Газопроницаемость изоляционного слоя способствует конденсации пара на корпусе высокого давления и таким образом вызывает коррозию.

Предлагалось продувать кладку или определенные швы в кладке инертными газами. Однако трудность локализации мест утечки кладки сводит к минимуму эффективность такого мероприятия даже в случае применения больших количеств продувочного газа. Известны виды ис-

полнения реакторов с охлаждаемыми конструкциями трубных экранов, где отдельные расположенные рядом трубы соединены друг с другом ребрами по всей длине труб. Трубный экран, таким образом, становится газонепроницаемым. Необходимая для выравнивания давления связь между реакционным пространством и пространством между трубным экраном и корпусом высокого давления ограничивается одним отверстием или несколькими отверстиями, которые можно эффективно контролировать путем продувки инертных газов.

Такое решение обуславливает весьма жесткую конструкцию трубного экрана, другое преимущество которой заключается в упрощенной конструкции узла крепления и облегчении монтажа. Жесткость трубного экрана имеет, однако, следующий недостаток: При пуске и остановке, а также при смене режима нельзя предотвратить температурные расширения набивной массы и застывшего шлака или их усадку. Жесткая сварная конструкция трубного экрана не может компенсировать эти изменения длины, в связи с чем часто происходит скалывание набивной массы с трубного экрана. Повышенная в несколько раз термическая нагрузка обнаженных частей трубного экрана чревата опасностью местного перегрева.

Цель изобретения

Целью изобретения является реактор для получения газа путем частичного окисления пылевидных или жидких золосодержащих топлив под давлением, корпус высокого давления которого надежно предохранен от перегревов и воздействия сырого газа и допускает длительные сроки эксплуатации.

Изложение существа изобретения

- В основе изобретения лежит задача создания реактора для получения газа путем частичного окисления пылевидных или жидких топлив под повышенным давлением, реакционное пространство которого образуетя водоохлаждаемой конструкцией трубного экрана, покрытой на обращенной к реакционному пространству стороне набивной массой,

внешний корпус высокого давления которого надежно и во всех стадиях эксплуатации защищен от перегревов и воздействия сырого газа, детали которого, в частности конструкция трубного экрана, просты в сборке и разборке и который обеспечивает длительные сроки эксплуатации в частности с точки зрения сроков службы футеровки набивной массы в реакционном пространстве.

- Соответствующее изобретению решение отличается следующими характеристиками:

Трубный экран, образующий реакционное пространство, покрытый огнеупорной набивной массой и снабженный шипами на обращенной к реакционному пространству стороне, на расстоянии, как правило, 1 - 5 см окружен газонепроницаемым кожухом, причем зазор между отдельными трубами трубного экрана и корпусом также заполнен огнеупорной набивной массой. На внутренней поверхности корпуса приварены ребра-перемычки разделяющие внутреннюю поверхность на несколько участков и входящие в набивную массу. Эти ребра предназначены для предотвращения возникновения значительных блуждающих потоков горячих газов около стенок корпуса несмотря на неизбежное во время эксплуатации образование трещин между набивной массой и внутренней стороной корпуса. Согласно изобретению, эти ребра также могут служить для фиксации длины трубного экрана без жесткой связи между этими ребрами и трубами экрана. Корпус размещен внутри наружного корпуса высокого давления.

Пространство между стенкой наружного корпуса высокого давления и кожухом соединено с реакционным пространством внутри кожуха посредством одного или нескольких отверстий. На наружном корпусе высокого давления следует предусмотреть один или несколько патрубков для впуска инертного газа для продувки пространства между наружным корпусом высокого давления и кожухом.

В предпочтительном исполнении изобретения для реакторов с вертикальным цилиндрическим реакционным пространством, торцевые поверхности которого имеют осевые отверстия для размещения горелки или

для вывода сырого газа и шлака, цилиндрическая часть трубного экрана состоит из одной или нескольких параллельных труб, свитых в одно- или многозаходную спираль, у которых концы впуска и выпуска охлаждающей среды выводятся через кожух и наружный корпус высокого давления при помощи быстросъемных герметичных соединений известной конструкции. Трубы на обращенной к оси стороне спирали снабжены шипами. Согласно изобретению, на внутренней поверхности окружающего трубную спираль кожуха по крайней мере на одном горизонте винтообразно-параллельно шагу спирали труб прикреплены одна или несколько перегородок, входящих в зазор между двумя соседними трубными спиралями.

Согласно изобретению длина одной перегородки соответствует полному витку. Концы перегородки соединены дальнейшей параллельной оси перегородкой, наружная кромка которой подогнана по наружному профилю трубной спирали, т.е. в зависимости от числа заходов спирали (витков) она должна содержать одну или несколько полукруглых выемок, радиус и расстояние между которыми соответствуют диаметру труб и расстоянию между заходами спирали.

Пространство между трубной спиралью и внутренней стороной кожуха и, как известно, образующая контур реакционного пространства ошипованная сторона трубного экрана заполнены огнеупорной набивной массой.

Согласно изобретению трубный экран, заполненный набивной массой, представляет собой единый узел с кожухом, преимущественно благодаря сварным соединениям кожуха и концов входа и выхода труб и кинематическому замыканию, и может быть введен и смонтирован как единое целое в наружном корпусе высокого давления или удален из него после разъединения герметичных соединений концов труб через наружный корпус высокого давления.

Решение, согласно изобретению, при условии соответствующих размеров соединительных отверстий между реакционным пространством внутри кожуха и пространством между наружным сосудом высокого давления и кожухом, позволяет довольно просто устанавливать коли-

чество инертного продувочного газа так, чтобы при наименьшем расходе продувочного газа удалось предотвратить поступление сырого газа в этот зазор. Только в стадии повышения давления в реакционном пространстве в момент пуска в зависимости от размера свободного объема в упомянутом зазоре и от градиента повышения давления в реакционном пространстве следует дорегулировать количество инертного газа так, чтобы скорость перетока инертного газа из зазора внутрь кожуха всегда была больше нуля.

Вследствие отказа в решении, согласно изобретению, от жесткой связи между отдельными трубами или витками труб, сохраняется достаточная упругая деформируемость трубного экрана, так что отдельные трубы смогут компенсировать термические растяжения и сокращения слоя набивной массы, покрытого в эксплуатационном состоянии слоем затвердевшего шлака, и значительно уменьшается опасность скапливания набивной массы. Решение согласно изобретению, кроме того, допускает определенную продувку внутренней поверхности наружного корпуса высокого давления, что позволяет предотвратить термическое и коррозионное воздействие сырого газа на кожух корпуса высокого давления.

Пример исполнения

Изобретение поясняется на примере исполнения и на основе рисунков I - 3, причем на рисунке I показана схема реактора для частичного окисления пылевидных топлив под повышенным давлением, рисунок 2 изображает часть четырехзаходного змеевика, а рисунок 3 содержит детальный разрез кожуха, змеевика и слоя набивной массы и слоев шлака по указанной на рисунке I линии АВ.

Реактор, рассчитанный на давление 3,0 МПа и предназначенный для газификации буроугольной пыли с зольностью порядка 10 % путем частичного окисления техническим кислородом, рисунок I, обладает цилиндрическим реакционным пространством, торцевые поверхности которого имеют осевые отверстия для размещения горелки или выхода сырого газа, и состоящим из двух частей наружным корпусом высокого давления I, в состав которого входит тело корпуса высокого

давления 3 и прикрепленная фланцем крышка 2. Внутри его находится собственно реакционное пространство 4, в котором при конечной температуре порядка 1400°C и вышеупомянутом давлении технический кислород и буроугольная пыль взаимодействуют друг с другом в пламени с образованием содержащего окись углерода и водород газа.

Подвод взаимодействующих веществ осуществляется через насадку горелки 5, в которой помещены также приспособления для запала и замера температуры в реакционном пространстве.

Произведенный сырой газ с температурой порядка 1400°C вместе с жидким шлаком поступает в устройство для вывода и охлаждения 6, через которое он выходит из реактора и после отделения шлака подвергается дальнейшей обработке.

Реакционное пространство окружено состоящим из четырех труб четырехзаходным змеевиком 7. Для наглядности на рисунке 1 изображен лишь один заход этого змеевика, между тем, как рисунок 2 изображает разрез части, состоящего из четырех труб змеевика в перспективном виде. Трубы змеевика на обращенной к реакционному пространству стороне снабжены приваренными шипами 23, более наглядно показанными на рисунке 3.

Змеевик 7 окружен газонепроницаемой стенкой 8, изготовленной по сравнению с кожухом наружного корпуса высокого давления из сравнительно тонкой листовой стали. Расстояние между наружной стороной, образующих змеевик труб, и стенкой составляет приблизительно 2 см. Стенка со змеевиком опирается на опоры 9, передающие нагрузку на нижнее днище корпуса высокого давления I.

Для удобства монтажа корпус снабжен сверху проушиной 10 для строповки грузоподъемных механизмов. Промежуточное пространство II между стенкой 8 и наружным корпусом высокого давления I через кольцевой зазор 12 между насадкой горелки 5 и верхним отверстием стенки соединено с реакционным пространством 4. Другое соединение обеспечено благодаря нижнему кольцевому зазору 13, закупоренному однако, во время эксплуатации в значительной мере шлаком, между

дальнейшим нижним отверстием стенки 8 и устройством для вывода и охлаждения 6 сырого газа. Штуцер 22 дает возможность продувки промежуточного пространства II азотом, переходящим через кольцевые отверстия I2 и I3 в реакционное пространство. Верхние и нижние концы I5 образующих змеевик 7 труб через легко разъемные приварные проемы I4 выведены наружу через днище корпуса высокого давления 3 или крышку 2 и - на рисунке I это не видно - соединены с устройствами для ввода и вывода охлаждающей воды. Давление воды в охлаждающих трубах составляет 4,0 МПа и превышает давление в реакционном пространстве. Температура подаваемой воды составляет 160° С и превышает точку росы сырого газа, составляющую порядка 150° С.

Внутренняя сторона стенки 8 снабжена несколькими распределенными по высоте винтообразными перегородками I6, имеющими одинаковый шаг со змеевиком 7. Они примерно до высоты оси трубы входят в промежуточное пространство между двумя соседними витками змеевика. Длина перегородки I6 соответствует полному шагу винта. Размещенные вертикально друг над другом концы каждой перегородки I6, как показывает рисунок 3, соединены дальнейшей вертикально расположенной перегородкой I7, наружная кромка которой имеет четыре полукруглых выреза I8, радиус и расстояние которых соответствуют диаметру труб и расстоянию между витками состоящего из четырех труб змеевика 7. Вертикальная перегородка I7, таким образом, входит в зацепление со змеевиком 7 в виде гребня.

Змеевик 7 заделывается в огнеупорную набивную массу I9 на основе карбида кремния, заполняющую промежуточное пространство 24 между змеевиком 7 и стенкой 8 и покрывающую поверхность трубы, обращенную в сторону реакционного пространства 4. При этом толщина перекрывающего трубы слоя выбирается в размере порядка 20 мм с таким расчетом, чтобы температура на поверхности набивной массы I9 была меньше температуры застывания жидкого шлака, составляющей порядка 1100° С. При попадании жидкого шлака на стенку над огнеупорной набивной массой I9 образуется слой застывшего шлака 20, переходящий, в конце концов в пленку жидкого стекающего шлака 21, как показано на рис. 3. Что касается твердого и жидко-

толщины

го слоя шлака, то в условиях эксплуатации устанавливается равновесное состояние, зависящее от температуры, условий теплопередачи и мощности пламенной реакции в реакционном пространстве 4, с одной стороны, и от интенсивности охлаждения и теплопроводности в набивной массе 19 и охлаждающих труб, с другой стороны.

Набивная масса 19 и застывший слой шлака 20 относительно прочно и жестко связаны друг с другом и в частности подвергаются тепловым растяжениям и сокращениям при пуске и остановке, а также при изменениях режима эксплуатации. При избранном решении, однако, обеспечивается достаточно высокая гибкость змеевика 7, так что последний может компенсировать термические сдвиги набивной массы и шлака. Таким образом опасность скалывания набивной массы в значительной мере сокращается. Неизбежным, однако, является появление в ходе эксплуатации трещин между набивной массой 19 и стенкой корпуса 8. Входящие в набивную массу 19 перегородки 16 и вертикальные перегородки 17, однако, предотвращают обтекание набивной массы 19 горячими газами на значительной поверхности, так что происходит перегрев стенки 8, а выравнивание ее температуры с температурой соответствующей примерно средней температуре хладагента в змеевике 7 (порядка 180° С). Таким образом предотвращается конденсация водяного пара. Количество азота, подаваемое в промежуточное пространство II между наружным корпусом высокого давления I и стенкой 8 через патрубок 22, при нормальном режиме работы выбирается с таким расчетом, чтобы скорость в кольцевом зазоре 12 и нижнем кольцевом зазоре 13 составила порядка 0,2 м/с. Только в тех стадиях эксплуатации, в которых происходит поднятие давления в реакционном пространстве 4, приведенный к нормальному давлению расход азота увеличивается до значения, несколько превышающего показатель

$$V_{zw} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta \tau} = \frac{I}{P_0},$$

где:

V_{zw} — объем промежуточного пространства II,
 $\Delta P / \Delta \tau$ — подъем давления в единицу времени и
 P_0 — нормальное давление.

В связи с этим внутри кожуха наружного корпуса высокого давления I имеется азотная среда, а конденсация водяного пара из сырого газа предотвращается. В целях ограничения температуры наружного корпуса высокого давления I до величин, не сказывающихся отрицательно на обслуживающем персонале, внутренняя поверхность наружного корпуса высокого давления I покрыта еще одним тонким изоляционным слоем, не изображенном на рисунке I.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Реактор для частичного окисления пылевидных и/или жидких содержащих золу топлив под повышенным давлением, реакционное пространство которого состоит из покрытого огнеупорной набивной массой трубного экрана с проточным охлаждением, причем отдельные трубы трубного экрана отличаются упругой подвижностью относительно друг друга, отличающийся тем, что трубный экран на небольшом расстоянии окружен газонепроницаемой стенкой (8), размещенной в свою очередь внутри наружного корпуса высокого давления (I), причем обусловленное расстоянием между стенкой (8) и трубами трубного экрана промежуточное пространство (24) заполнено огнеупорной набивной массой (I9), на внутренней поверхности стенки (8) прикреплены перегородки (I6), подразделяющие эту внутреннюю поверхность на несколько участков и входящие в заполняющую промежуточное пространство (24) набивную массу (I9), реакционное пространство (4) внутри стенки (8) одним отверстием или несколькими отверстиями соединено с промежуточным пространством (II) между наружным корпусом высокого давления (I) и стенкой (8) и упомянутое промежуточное пространство (II) между наружным корпусом высокого давления (I) и стенкой (8) оснащено минимум одним штуцером (22) для ввода инертного продувочного газа.

2. Реактор по пункту 1, отличающийся тем, что цилиндрическая часть трубного экрана имеет форму однозаходного или многозаходного змеевика.

3. Реактор по пунктам 1 и 2, отличающийся тем, что на внутренней поверхности стенки (8) на одном уровне или на нескольких уровнях винтообразно и одним и тем же наклоном как и змеевик (7) трубного змеевика прикреплены одна или несколько перегородок (I6), входящих в промежуточное пространство между двумя соседними витками.

4. Реактор по пункту 3, отличающийся тем, что длина одной перегородки (I6) соответствует полному витку и концы которой связаны дальнейшей прикрепленной к стенке (8) осепараллельной

перегородкой (I7), наружная кромка которой имеет одну или несколько полукруглых выемок, причем радиус и расстояние выемок подогнаны трубному экрану.

5. Реактор по пунктам I - 4, отличающийся тем, что покрытый набивной массой (I9) трубный экран и стенка (8) как узел встроены в наружный корпус высокого давления (I) в монтируемом виде.

АННОТАЦИЯ

Изобретение относится к реактору для получения газов, содержащих окись углерода и водород, частичным окислением пылевидных или жидких топлив, в частности золосодержащих топлив, содержащим свободный кислород дутьем при высоких температурах и повышенном давлении. Корпус высокого давления должен быть надежно защищен от перегревов и воздействия сырого газа и обеспечивать длительные сроки эксплуатации.

Согласно изобретению трубный экран окружен газонепроницаемой стенкой, размещенной в свою очередь внутри наружного корпуса высокого давления. Промежуточное пространство заполнено огнеупорной набивной массой. На внутренней поверхности стенки прикреплены перегородки, подразделяющие эту на несколько участков. Реакционное пространство одним отверстием или несколькими отверстиями соединено с промежуточным пространством между наружным корпусом высокого давления и стенкой. Промежуточное пространство между наружным корпусом высокого давления и стенкой оснащено минимум одним штуцером для подвода инертного продувочного газа.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Reaktor pro částečnou oxidaci prachových a/nebo kapalných paliv obsahujících popel za zvýšeného tlaku, jehož reakční prostor je tvořen trubkovým pláštěm pokrytým žáruvzdornou vyzdívkou s průtočným chlazením, přičemž jednotlivé trubky pláště jsou vzájemně pohyblivé, vyznačující se tím, že trubkový plášť je v malé vzdálenosti obklopen pro plyn neprůchodnou stěnou (8) umístěnou uvnitř vnějšího vysokotlakového tělesa (1), přičemž meziprostor (24) vzniklý vzdáleností mezi stěnou (8) a trubkami pláště je zaplněn žáruvzdornou vyzdívkou (19), na vnitřním povrchu stěny (8) jsou připevněny přepážky (16) rozdělující vnitřní povrch na několik dílů a vedoucí do vyzdívky (19) naplňující meziprostor (24), reakční prostor (4) uvnitř stěny (8) je jedním nebo několika otvory spojen s meziprostorem (11) mezi vnějším vysokotlakým tělesem (1) a stěnou (8) a uvedený meziprostor (11) mezi vnějším vysokotlakovým tělesem (1) a stěnou (8) je vybaven alespoň jedním hrdlem (22) pro přívod inertního plynu.

2. Reaktor podle bodu 1, vyznačující se tím, že válcovitá část trubkového pláště má tvar jednozávitového nebo vícezávitového hada.

3. Reaktor podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že na vnitřním povrchu stěny (8) ve stejné rovině nebo v několika rovinách šroubovitě se stejným sklonem jako had (7) trubkového pláště jsou připevněny jedna nebo více přepážek (16) zaváděných do meziprostoru mezi dvěma sousedními závity.

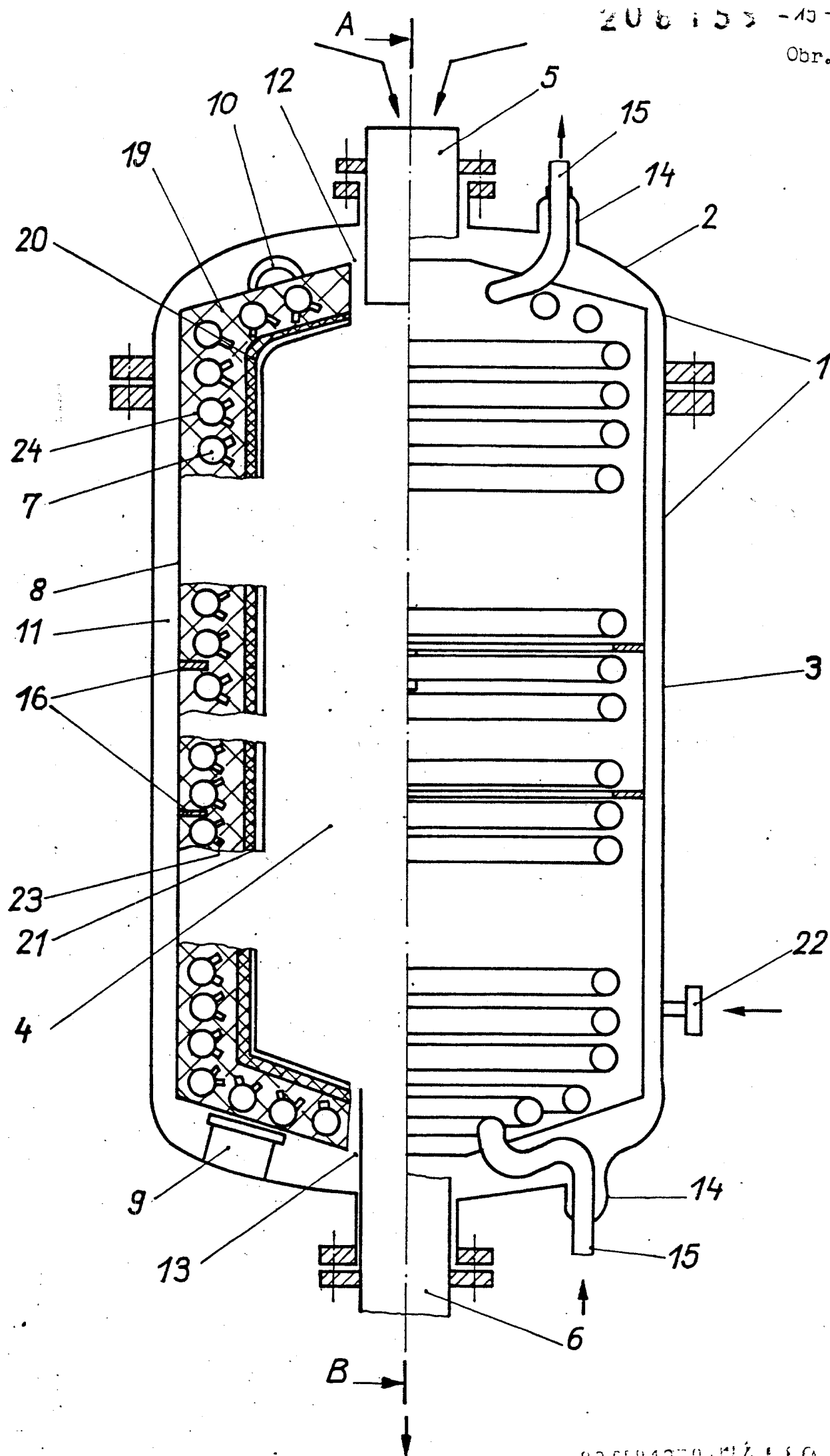
4. Reaktor podle bodu 3, vyznačující se tím, že délka jedné přepážky (16) odpovídá plnému závitů a její konce jsou spojeny s další přepážkou (17) připevněnou paralelně s osou, je-

jíž vnější hrana má jedno nebo několik vybrání, přičemž poloměr a rozteč vybrání jsou přizpůsobeny trubkovému plášti.

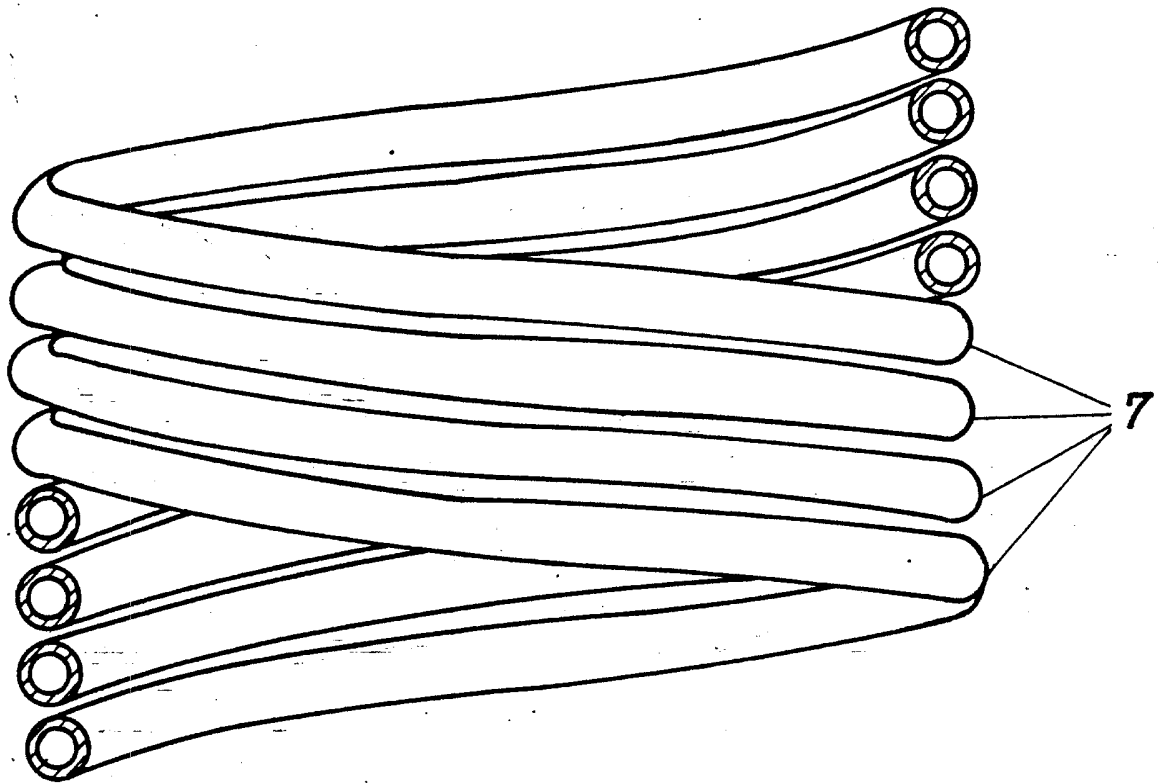
5. Reaktor podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že trubkový plášť (19) a stěna (8) pokryté vyzdívkou (19) jsou jako součást zabudovány do vnějšího vysokotlakového tělesa (1).

3 výkresy

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené
Úřadem pro vynálezeectví a patentnictví, Berlín, DD



Obr. 2



220584

Обр. 3

Рез AB

