



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 09 79
(21) PV 6093-79
(89) 145 024, DD
(32)(31)(33) právo přednosti od 28 09 78
WP C 10 J/208 161, DD

(40) Zveřejněno 15 09 82

(45) Vydáno - 9. IV. 84

(11) **220 583**
B1

(51) Int. Cl. C 10 J 1/04

(75)

Autor vynálezu

PEISE HELMUT dipl.-ing., HEINRICH WOLFGANG, GÖHLER PETER dr., FREIBERG, BERGER
FRIEDRICH dr., BRAND-ERISDORF, LUCAS KLAUS dipl.-ing., SCHINGNITZ MANFRED dr.,
KÖNIG DIETER dr., FREIBERG, DD, JEGOROV ALEXANDR IVANOVICH dipl.-ing., FEDOTOV
VASILIJ GRIGORJEVIČ dipl.-ing., GAVRILIN VLADIMÍR PETROVIČ dipl.-ing., GUDYMOV
ERNEST ANDREJEVIČ dr., SEMENOV VLADIMÍR PETROVIČ dr., AGHMATOV IGOR GRIGORJEVIČ
dipl.-ing., MOSKVA, MAJDUROV NIKOLAJ PETROVIČ dipl.-ing., ŽUKOVSKIJ, AVRAAMOV
JEVGENIJ VLADIMIROVIČ, MOSKVA, SU

(54)

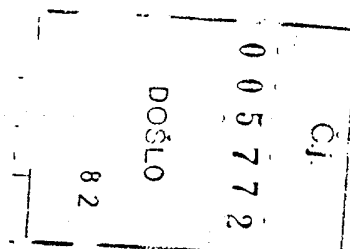
Způsob kontroly a řízení procesu v reaktorech pro parciální oxidaci paliv

Vynález se týká způsobu a zařízení pro kontrolu teplotního režimu a průběhu reakcí při parciální oxidaci kapalných nebo prachových pevných paliv s obsahem popela, výhodně při zvýšeném tlaku.

Podstatou vynálezu je vypracování způsobu a zařízení, s jejichž pomocí je možno kontrolovat teploty v reakčním prostoru reaktoru pro částečnou oxidaci kapalných nebo pevných prachových paliv s obsahem popela a průběh reakce, hodnoty získané při měření použít pro řízení procesu a zajistit dostatečně dlouhou dobu používání měřicího zařízení. Vynález je určen pro reaktory, jejichž reakční komora je obklopena chladicím pláštěm, kterým protéká chladicí médium.

Měří se množství tepla, které se za jednotku času předává chladicímu médiu cirkulujícímu v chladicím plášti obklopujícím reakční komoru nebo v jedné z jeho částí a toto množství tepla za jednotku času se použije jako hodnota měření střední teploty v reakční komoře nebo v jedné

z jejich zón, která odpovídá části chladicího pláště a/nebo se používá pro řízení procesu, zejména pro řízení teploty v reakční komoře nebo v jedné z jejich zón, která odpovídá části chladicího pláště a/nebo se použije pro řízení procesu, zejména pro řízení teploty v reakční komoře změnou poměru množství volného kyslíku a paliva dodávaných do reaktoru za jednotku času a/nebo se použije pro spojení se systémem havarijní ochrany.



НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Процесс и приспособление для контроля и управления процессами высокотемпературной газификации

Область применения изобретения

Изобретение относится к процессу и приспособлению для контроля температурного режима и хода реакции при частичном окислении золосодержащих жидких или пылевидных твердых топлив, преимущественно при повышенном давлении.

Характеристика известных технических решений

В технике производства газов, содержащих CO и H_2 получило распространение частичное окисление правильного хода реакции газообразных, жидких или пылевидных твердых топлив дутьевой смесью в пламенной реакции, содержащей технический или свободный кислород. При этом для обеспечения высокой удельной производительности и правильного хода реакции необходимы температуры в пределах от 1200 до 1500° C, причем в самом пламени возникают еще более высокие температуры. Если используются золосодержащие топлива, т.е. прежде всего пылевидные твердые топлива, то зола получается в расплавленном виде.

Для ведения процесса и обеспечения надежной в техническом отношении работы реакторов частичного окисления большое значение имеют данные о температуре в реакционной камере. Дело в том, что температура является индикатором соотношения свободного кислорода и топлива, а также наличия пламени в реакционной камере, непредвиденное затухание которого, например, из-за отсутствия топлива, таит в себе опасность тяжелых взрывов вследствие прорыва свободного кислорода в подключенные к реактору аппараты для охлаждения и очистки сырого газа.

При использовании золосодержащих топлив следует, кроме того, следить за тем, чтобы температуры в реакционной камере были достаточ-

но высокими для того, чтобы постоянно поддерживать золу в текучем состоянии. В противном случае грозит опасность "замерзания" шлакоотвода или всего реактора из-за застывшего шлака.

Измерение температур в реакционной камере затруднено прежде всего тогда, когда частичное окисление происходит при повышенном давлении, например при давлении 2 - 4 МПа. Несмотря на эти трудности для установок, предназначенных для использования газообразных и жидких углеводородов, разработаны довольно удачные устройства для замера температуры. Измерение температуры в большинстве случаев является существенным элементом системы аварийного отключения и управления технологическим процессом.

И все же удовлетворительных решений для измерения температуры в реакторах для газификации золосодержащих топлив до сих пор не было найдено. Имеющиеся в распоряжении материалы для защитных труб термопар либо растворяются расплавленной золой, либо теряют свою устойчивость к неизбежным переменам тепловой нагрузки вследствие инфильтрации текучей золы. Таким образом измерения в реакционной камере при помощи термопар возможны лишь в течение коротких промежутков времени. Сроки службы термопар, при этом далеко недостаточны для экономичной длительной эксплуатации, тем более, что для установок с повышенным рабочим давлением замена термопар связана с остановкой установки.

В случае измерения температуры с помощью методов оптической оценки излучения, существует опасность зашлакования смотрового отверстия в стенке реакционной камеры, а также загрязнения или замутнения оптического окошка, в связи с чем также не могут быть достигнуты удовлетворительные сроки службы.

Известны реакторы для частичного окисления золосодержащих, в частности пылевидных твердых топлив, реакционные камеры которых ограничена охлаждающим экраном, например в виде трубчатой конструкции, по которой протекает охлаждающая среда. Состоящие, как правило, из ошпированных труб экраны со стороны реакционной камеры покрыты тонким слоем огнеупорной набивной массы. В процессе экс-

плутации в соответствии с балансом охлаждения и подвода тепла из реакционной камеры на этой набивной массе образуется тонкий слой застывшего шлака и пленка стекающего вниз жидкого шлака. Для реакторов с повышенным рабочим давлением трубчатая конструкция ограничивающая размеры реакционной камеры, размещена в наружном напорном сосуде.

Известны технические решения, в соответствии с которыми в качестве охлаждающей среды применяется напорная вода, причем расход напорной воды или температура подачи устанавливается так, чтобы при соответствующем рабочем давлении температура не доходила до точки кипения.

Цель изобретения

Целью изобретения являются процесс и приспособление для контроля и управления температурным режимом и ходом реакции при частичном окислении золосодержащих, в частности пылевидных твердых топлив, преимущественно при повышенном давлении в реакторах, реакционная камера которых окружена охлаждающим экраном.

Изложение существа изобретения

- В основу изобретения положена задача разработки процесса и приспособления, с помощью которых можно контролировать температуры в реакционной камере реактора частичного окисления золосодержащих жидких или пылевидных твердых топлив и ход реакции, использовать полученные при замерах величины для управления процессом и обеспечить достаточно длительные сроки службы измерительного устройства. Изобретение предназначено для реакторов, реакционная камера которых окружена охлаждающим экраном, через который протекает охлаждающая среда.

- Согласно изобретению, поставленная задача решается таким образом, что в единицу времени измеряется то количество тепла, которое передается охлаждающей среде, циркулирующей в окружающем реакционную камеру охлаждающем экране или в одной из его частей и что это количество тепла в единицу времени используется как мера

для измерения средней температуры в реакционной камере или в одной из ее зон, которой соответствует часть охлаждающего экрана и/или используется для управления процессом, в частности для управления температурой в реакционной камере путем изменения соотношения подаваемых в реактор количеств свободного кислорода и топлива в единицу времени и/или используется для подключения системы аварийного отключения.

Изобретение находит применение преимущественно в реакторах, у которых окружающий реакционную камеру охлаждающий экран имеет трубчатую конструкцию, состоящую из одной или нескольких параллельно включенных трубопроводных ниток, наполненных водой, преимущественно напорной водой в качестве охлаждающей среды, причем максимальная температура воды поддерживается ниже температуры кипения при существующем в трубопроводной нитке давлении. В этом случае количество воды, подаваемое в ту или иную нитку охлаждающих труб в единицу времени, измеряется известными методами, а температура воды в охлаждающей трубе измеряется в нескольких, как минимум в двух местах, распределенных по длине охлаждающей трубы. При этом произведение подведенного в единицу времени количества воды и разности температур напорной воды используется как мера средней температуры на находящемся между этими точками участке реакционной камеры и/или применяется для управления процессом и/или для подключения системы аварийного отключения.

Согласно изобретению время срабатывания приспособления при изменениях существующей в реакционной камере температуры удивительно короткое и колеблется в том же диапазоне, что и для схем термомпар в подобных реакторах, работающих на практически беззольных газообразных или жидких топливах. Другое преимущество процесса согласно изобретению заключается в том, что сигнал, получаемый в диапазоне представляющих технический интерес температур реакционной камеры превышающих температуры плавления топливной золы, значительно растянут и таким образом весьма чувствителен к изменениям в протекании процесса.

Несмотря на то, что способ измерения, согласно изобретению не дает возможности определения абсолютных значений температур в реакционной камере, при постоянной характеристике плавления топливной золы, все же существует достаточно удовлетворительная корреляционная связь между сигналом и средней температурой в соответствующей зоне реакционной камеры.

Если изменяется температура плавления топливной золы, то в представляющем интерес для ведения процесса диапазоне температур реакции выше температуры плавления топливной золы отнесенная к определенному уровню полученного сигнала абсолютная температура в реакционной камере смещается в том же направлении и приблизительно на ту же величину, что и изменение температуры плавления топливной золы. Такое поведение обусловлено тем, что например, при повышении температуры плавления золы прилипающая к охлаждающему экрану шлаковая корка становится толще и одинаковое количество тепла будет в таком случае передаваться охлаждающей среде лишь при условии повышения температуры в реакционной камере. Это не является недостатком. Допустимая для безупречной эксплуатации минимальная температура в реакционной камере, как правило, определяется температурой затвердевания расплавленных шлаков. Если температура плавления повысится, то необходимо в соответствующей мере увеличить температуру в реакционной камере. В обоих случаях, однако, полученный согласно настоящему изобретению сигнал останется одинаковым. Его можно, таким образом, использовать и при меняющихся характеристиках плавления топливной золы непосредственно для управления процессом, в частности для установления соотношения кислорода и топлива, которое оказывает решающее влияние на температурный режим в реакционной камере. При управлении процессом путем непосредственного измерения температуры реакционной камеры следовало бы дополнительно обеспечивать текущий контроль характеристики плавления золы для того, чтобы не допустить замерзания реактора застывшим шлаком в случае изменения характеристики плавления золы.

Особое преимущество изобретения заключается в том, что при соответствующем оформлении оно не только позволяет контролировать среднюю величину температуры реакционной камеры, но и позволяет определять температуру отдельных ее зон путем отдельного измерения количеств тепла, передаваемых на различные участки охлаждающего экрана.

Изобретение находит преимущественное применение в связи с реакторами, реакционная камера которых окружена охлаждающим экраном в виде трубчатой конструкции, состоящей из одной или нескольких параллельных трубных ниток, причем этот охлаждающий экран работает на воде, преимущественно напорной воде, максимальная температура которой поддерживается ниже точки кипения.

Наиболее удачное для реактора данного типа исполнение изобретения отличается следующими признаками:

По крайней мере одна из параллельных, свитых в многозаходную спираль труб снабжена устройством для измерения расхода напорной воды, протекающей в единицу времени. В хорошо доступном месте, как правило, вне корпуса реактора через пригодные, известные герметичные проходы вставляются термопары различной длины, преимущественно в виде тонких термопар с чехлами, в соответствующую трубу с таким расчетом, чтобы обеспечивающие тепловое напряжение места спайки находились в размещенной внутри реактора и образующей охлаждающий экран части трубы, причем длина термопар рассчитана таким образом, что места спайки распределены по указанной части трубы. В соответствии с изобретением, упомянутые термопары могут быть введены в соответствующую трубу со стороны входа, выхода или с обеих сторон. Наиболее удачно исполнение когда термопары связываются в пучок при помощи гибкой проволоки или канатика, причем проволока или канатик охватывают всю длину трубы и после открывания герметичных проходов через стенку трубы могут служить тяговым канатиком для обеспечения быстрой смены пучка термопар, причем отпадает необходимость открывания реактора в целом.

Термопары могут быть известным образом подключены друг к другу так, что отдаваемое соответственно напряжение является мерой разности температуры напорной воды между соответственно двумя точками замера, преимущественно между двумя соседними местами замера.

Сигнал для разности температуры соответствующим образом связан с сигналом расходомера так, что получается сигнал, пропорциональный произведению из расхода и разности температуры. Единый сигнал по крайней мере одного участка трубы подключен к прибору считывания и/или к системе управления для установления соотношения кислорода и топлива и/или к системе аварийного отключения.

Примеры исполнения

Изобретение поясняется на следующих примерах исполнения и иллюстрируется на рисунках I - 5, где

- рис. 1: показывает схему установки измерительной аппаратуры для реактора, охлаждающий экран которого состоит из нескольких параллельно включенных и расположенных друг над другом змеевиков,
- рис. 2: показывает облицовку трубной стенки набивной массой и шлаком,
- рис. 3: показывает связь температуры в реакционной камере с относительным значением произведения количества напорной воды в единицу времени и разности температуры напорной воды на участке замера,
- рис. 4: показывает схему измерительной аппаратуры для реактора, охлаждающий экран которого имеет форму многозаходной спирали из нескольких параллельных труб,
- рис. 5: показывает деталь схемы размещения термопар согласно рис. 4.

Пример исполнения I

Реактор установки для частичного окисления бурогоугольной пыли техническим кислородом при давлении 4 МПа согласно рис. I состоит из наружного сосуда высокого давления I, в котором расположены друг над другом несколько цилиндрически свитых змеевиков 2, причем, как показывает рис. 2, трубы на стороне, обращенной к оси реактора, снабжены огнеупорной набивной массой 3. Стальные шипы 4 на поверхности трубы поддерживают набивную массу. Снабженные набивной массой змеевики окружают собственно реакционную камеру 5, в которой при высокой температуре осуществляется превращение подводимых через горелку 6 сред - бурогоугольной пыли, технического кислорода (в небольшом количестве) и водяного пара. Топливная зола расплавляется в реакционной камере. Часть жидкой золы закрепляется на образованной замурованными змеевиками 2 стенке реакционной камеры и образует шлаковую корку 7, другая часть образует текучую шлаковую пленку 8 на корке 7, стекающую вниз и попадающую вместе с выработанным сырым газом через выходное отверстие 9 из реактора и подключенные узлы охлаждения и очистки. Для охлаждения змеевики наполняются водой, количество которой устанавливается так, чтобы максимальная температура воды оставалась ниже точки кипения при существующем в трубе давлении. Расходом 10 измеряется протекающее в единицу времени количество воды - на рис. I это показано для одного охлаждающего змеевика. Одновременно в притоке 11 и стоке 12 соответствующего змеевика установлены термопары 13 и 14 для замера температуры воды в этих местах.

Обе термопары подключены друг к другу так, что создается лишь одно тепловое напряжение, соответствующее разности температур между двумя точками замера. С помощью логических элементов в устройстве для преобразования 15, сигналы замера расхода и замера температуры объединяются в один сигнал, пропорциональный произведению расхода воды в единицу времени и разности температур. Этот сигнал показывается и регистрируется на самопишущем приборе 16 как мера средней температуры в реакционной камере на уровне соответствующего змеевика. Далее он передается на регу-

лирующий прибор I7, который через служащий исполнительным органом вентиль I8 в кислородопроводе корректирует соотношение количества кислорода в единицу времени и количества угольной пыли в единицу времени в то время, как дозирочное приспособление I9 поддерживает заданный расход угольной пыли.

Наконец, сигнал устройства для преобразования измеренных величин I5 подается на автоматическую систему аварийного отключения 20, которая при превышении верхнего или занижении нижнего предельного значения осуществляет отключение установки и перевод в безопасное состояние. Наряду с другими операциями по переключению быстрозапорный вентиль 21 немедленно отключает подачу кислорода в реактор.

Для приведенного в примере реактора, работающего на буроугольной пыли с температурой плавления золы 1250°C , была получена показанная на рис. 3 (кривая а) связь сигнала, произведенного устройством для преобразования измеренных величин I5, с средней температурой в реакционной камере на уровне соответствующего змеевика. Безупречная в отношении стока шлака работа установки достигается при температуре реакционной камеры в этом месте 1450°C . По рис. 3 это соответствует сигналу 20 %. При использовании буроугольной пыли с повышенной на 200 К температурой плавления была получена показанная на рис. 3 (кривая б) характеристика. Кривая практически сдвинута вправо на 200 К. Безупречная работа на этом угле также достигается при сигнале 20 %, значит при одной и той же удельной теплоотдаче змеевику охлаждающего экрана.

Пример исполнения 2

При другом, показанном на рис. 4 виде исполнения охлаждаемого напорной водой реактора, несколько параллельно подведенных труб 22 свиты в многозаходную цилиндрическую спираль, расположенную

в наружном сосуде высокого давления I, обмурованную на обращенной к оси реактора стороне огнеупорной набивной массой и образующую оболочку реакционной камеры 5. Нижние и верхние концы отдельных труб герметично выводятся патрубками 23 через дно и крышку сосуда высокого давления I и образуют приток II и отвод I2 соответствующей трубы.

На рис. 4, изображающем одну трубу, в притоке II установлен расходомер для напорной воды. Через герметичный проход 24 на колене водопритока непосредственно вблизи патрубка 23 в трубу введено 5 тонких заключенных в чехлы термопар 25 различной длины.

Горячие места спайки 26 этих термопар на равномерных расстояниях распределены по всей находящейся внутри реактора длине соответствующей трубы. Разность тепловых напряжений соответственно двух соседних термопар передается на устройство для преобразования измеренных величин I5. Остальная схема соответствует примеру исполнения I. То же самое относится и к связи температуры в реакционной камере с относительным значением полученного в устройстве для преобразования измеренных величин I5 сигнала как произведения расхода напорной воды в единицу времени и разности температуры.

Как видно далее из рис. 5, термопары в чехлах 25 соединены в пучок при помощи тонкого стального тросика 27 и скоб 31. Стальной тросик расположен по всей длине трубы и в хорошо доступном месте закреплен на держателе 29 в патрубке 28 на верхнем конце трубы 22 вне сосуда высокого давления реактора I. Патрубок 28 с держателем закрыт крышкой 30. Соединение в пучок тонких термопар в чехле толщиной ок. 1 мм и стальной тросик обеспечивают достаточную механическую устойчивость схемы к нагрузкам, вызываемым течением напорной воды в трубе. Срок службы схемы термопар является удовлетворительным. Одновременно стальной тросик служит вспомогательным средством при монтаже или замене пучка термопар.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Метод контроля и управления ходом процесса в реакторах для частичного окисления золосодержащих топлив, в которых реакционная камера окружена охлаждающим экраном в виде трубчатой конструкции, состоящей из одной или нескольких параллельных трубных ниток, причем этот охлаждающий экран работает с водой, преимущественно с напорной водой, и максимальная температура воды поддерживается ниже температуры кипения, отличающийся тем, что подводимое по крайней мере по одной нитке охлаждающего экрана в единицу времени количество воды измеряется любым удобным методом, что температура воды измеряется на нескольких, по крайней мере двух распределенных по длине трубной нитки местах, что определяется произведение подводимого в единицу времени количества воды и разности температуры воды, замеренной на двух, преимущественно двух соседних местах замера температуры данной трубной нитки и что это произведение используется как мера для средней температуры на участке реакционной камеры, отнесенном к участку трубной нитки между соответствующими местами замера температуры и/или используется для управления процессом, в частности для управления температурой в реакционной камере путем оказания воздействия на соотношение подводимых к реактору в единицу времени количеств свободного кислорода и топлива и/или для перехода на систему аварийного отключения.

2. Приспособление для осуществления метода согласно пункта 1 на реакторах, реакционная камера которых окружена охлаждающим экраном в виде трубчатой конструкции, состоящей из одной или нескольких параллельных трубных ниток, и максимальная температура воды в которых поддерживается ниже температуры кипения, отличающееся тем, что трубная нитка или параллельные трубные нитки свиты в многозаходную спираль, что труба или по крайней мере одна из параллельно включенных труб снабжена измерительным устройством для замера протекающего в единицу времени через трубу количества воды, что в хорошо доступном месте, как правило, вне корпуса реактора через известный в принципе герметичный проход в соответствующую трубу введены тонкие термодары,

преимущественно в виде тонких термопар в чехле, различной длины, причем длина термопар рассчитана так, что места спайки, обеспечивающие тепловое напряжение, распределены по участку соответствующей трубы, находящему внутри реактора, что линии выходных сигналов измерительного устройства для количества воды и по крайней мере двух термопар различной длины соединены с устройством для преобразования измеренных величин, например с логической схемой, объединяющей поступающие сигналы так, что получают один или несколько выходных сигналов пропорционально произведению протекающего в единицу времени количества воды и разности тепловых напряжений соответственно одной пары термопар и что линии (или линия) выходных сигналов упомянутого устройства для преобразования измеренных величин соединены с показывающим приспособлением и/или системой управления процессом и/или системой аварийного отключения.

3. Приспособление согласно пункту 2 отличающееся тем, что термопары при помощи гибкой проволоки или канатика соединены в пучок, находящийся внутри трубы в потоке воды, причем гибкая проволока или канатик охватывает всю длину трубы и закреплены в хорошо доступных местах, преимущественно в закрытых крышками патрубках в коленах, на входе и выходе соответствующей трубы, как правило, вне корпуса реактора.

АННОТАЦИЯ

Изобретение относится к процессу и приспособлению для контроля температурного режима и хода реакции при частичном окислении золотосодержащих жидких или пылевидных твердых топлив, преимущественно при повышенном давлении.

В основу изобретения положена задача разработки процесса и приспособления, с помощью которых можно контролировать температуры в реакционной камере реактора частичного окисления золотосодержащих жидких или пылевидных твердых топлив и ход реакции, использовать полученные при замерах величины для управления процессом и обеспечить достаточно длительные сроки службы измерительного устройства. Изобретение предназначено для реакторов, реакционная камера которых окружена охлаждающим экраном, через который протекает охлаждающая среда.

В единицу времени измеряется то количество тепла, которое передается охлаждающей среде, циркулирующей в окружающем реакционную камеру охлаждающем экране или в одной из его частей и что это количество тепла в единицу времени используется как мера измерения средней температуры в реакционной камере или в одной из ее зон, которой соответствует часть охлаждающего экрана и/или используется для управления процессом, в частности для управления температурой в реакционной камере или в одной из ее зон, которой соответствует часть охлаждающего экрана и/или используется для управления процессом, в частности для управления температурой в реакционной камере путем изменения соотношения подаваемых в реактор количеств свободного кислорода и топлива в единицу времени и/или используется для подключения системы аварийного отключения.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob kontroly a řízení procesu v reaktorech pro partiální oxidaci paliv obsahujících popel, ve kterých je reakční prostor obklopen chladicím pláštěm trubkové konstrukce sestávajícím z jedné nebo několika paralelních trubek, přičemž chladicí plášť používá vody jako chladicí kapaliny, výhodně tlakové vody, a maximální teplota vody se udržuje pod teplotou varu, vyznačující se tím, že se měří alespoň v jedné trubce chladicího pláště množství vody přiváděné za jednotku času jakoukoliv vhodnou metodou, teplota vody se měří na několika, nejméně na dvou místech umístěných po délce trubky, stanoví se součin množství vody přiváděné za jednotku času a rozdílu teplot vody naměřených ve dvou, výhodně dvou sousedních místech měření teploty na stanovené trubce a tento součin se použije jako hodnota střední teploty v části reakčního prostoru příslušejícího k části trubky mezi příslušnými místy měření teploty a/nebo se použije pro řízení procesu, zejména pro řízení teploty v reakčním prostoru změnou množství volného kyslíku a paliva přiváděných do reaktoru za jednotku času a/nebo se použije při přechodu na systém havarijní ochrany.

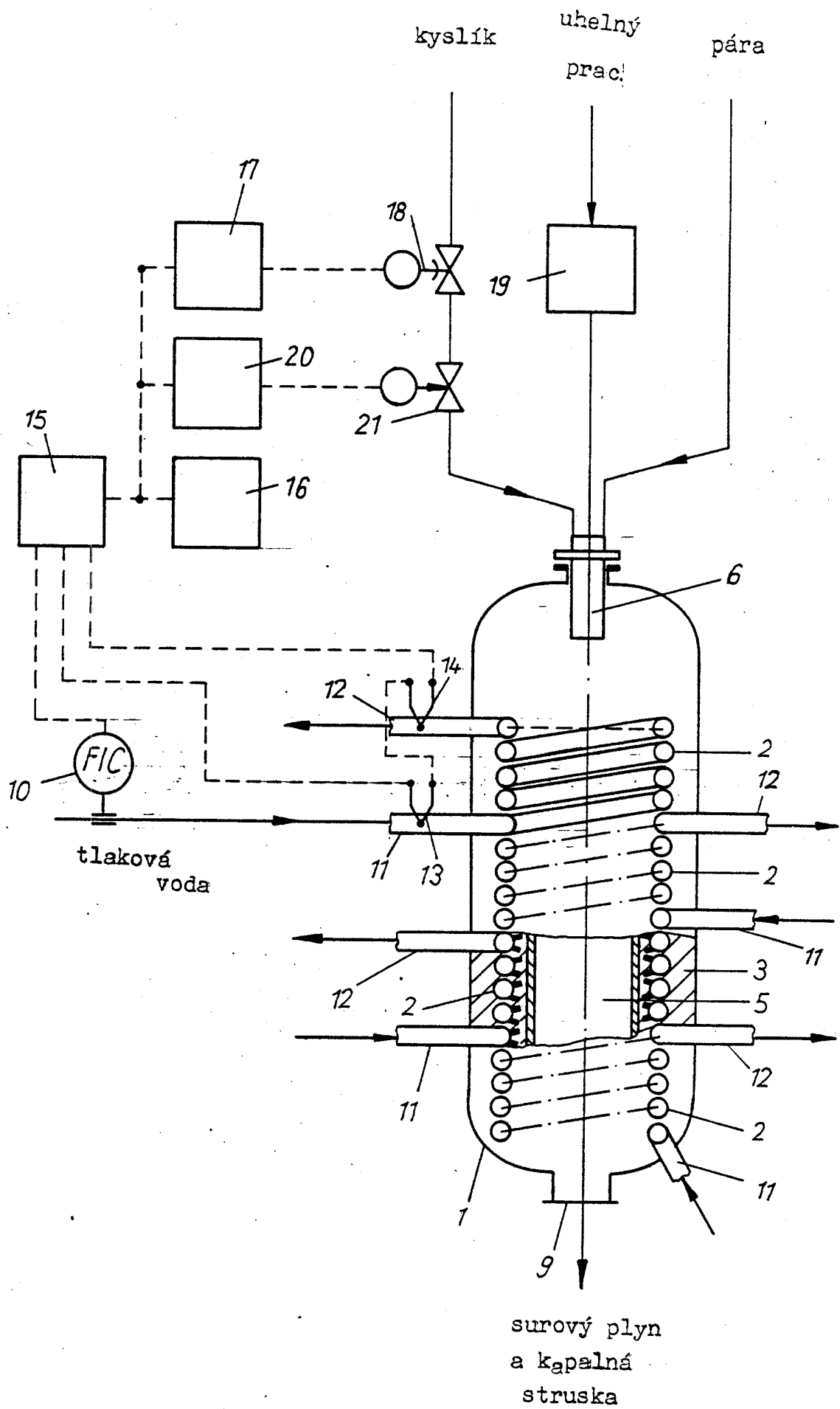
2. Zařízení pro provádění způsobu podle bodu 1 v reaktorech, jejichž reakční prostor je obklopen chladicím pláštěm trubkové konstrukce tvořené jednou nebo několika paralelně vedenými trubkami, ve kterých je maximální teplota nižší než teplota varu, vyznačující se tím, že trubka nebo paralelně vedené trubky jsou vinuty do vícezávitové spirály, že trubka nebo alespoň jedna z paralelně vedených trubek je vybavena měřicím zařízením pro měření množství vody protékající za jednotku času trubkou, v dobře přístupném místě, běžně vně reaktoru,

jsou známým způsobem hermetickým průchodem vedeny do trubky tenké termočlánky, výhodně tenké termočlánky v pouzdře, termočlánky mají různou délku, přičemž délka termočlánků je volena tak, že místa spájení zajišťující teplotní napětí jsou rozdělena po části trubky uvnitř reaktoru, že se výstupní signály měřicího zařízení pro množství vody a alespoň dvou termočlánků rozdílné délky jsou spojeny se zařízením pro transformaci měřených veličin, například s logickým obvodem, spojujícím vstupní signály tak, že se získává jeden nebo několik výstupních signálů úměrných součinu množství vody protékající za jednotku času a rozdílu tepelného napětí odpovídajícího jednomu páru termočlánků a že výchozí signály uvedeného zařízení pro transformaci měřených veličin jsou spojeny s vhodným ukazatelem hodnot a/nebo řídicím systémem procesu a/nebo systémem havarijní ochrany.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že termočlánky jsou pomocí pružného drátu nebo lanka spojeny do svazku umístěného uvnitř trubky v proudu vody, přičemž se pružný drát nebo lanko vedou po celé délce trubky a jsou upevněny na dobře přístupných místech, výhodně v uzavřených nátrubcích umístěných na vstupu a výstupu příslušné trubky, obvykle mimo reaktor.

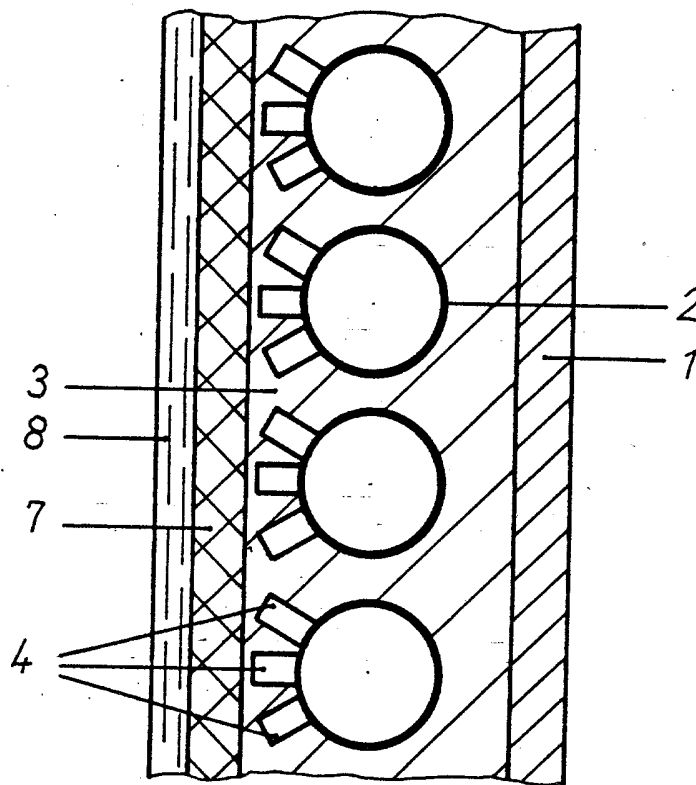
5 výkresů

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

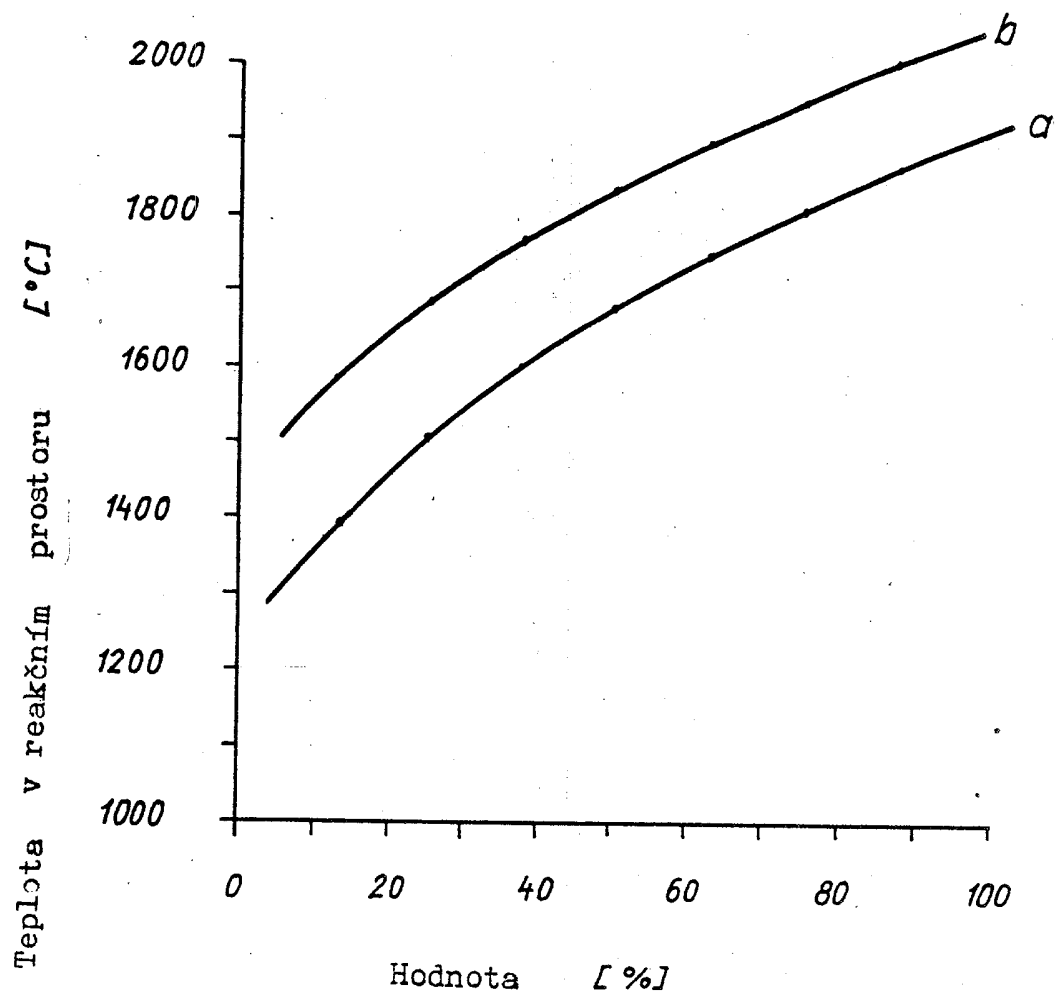


220583

Obr. 2



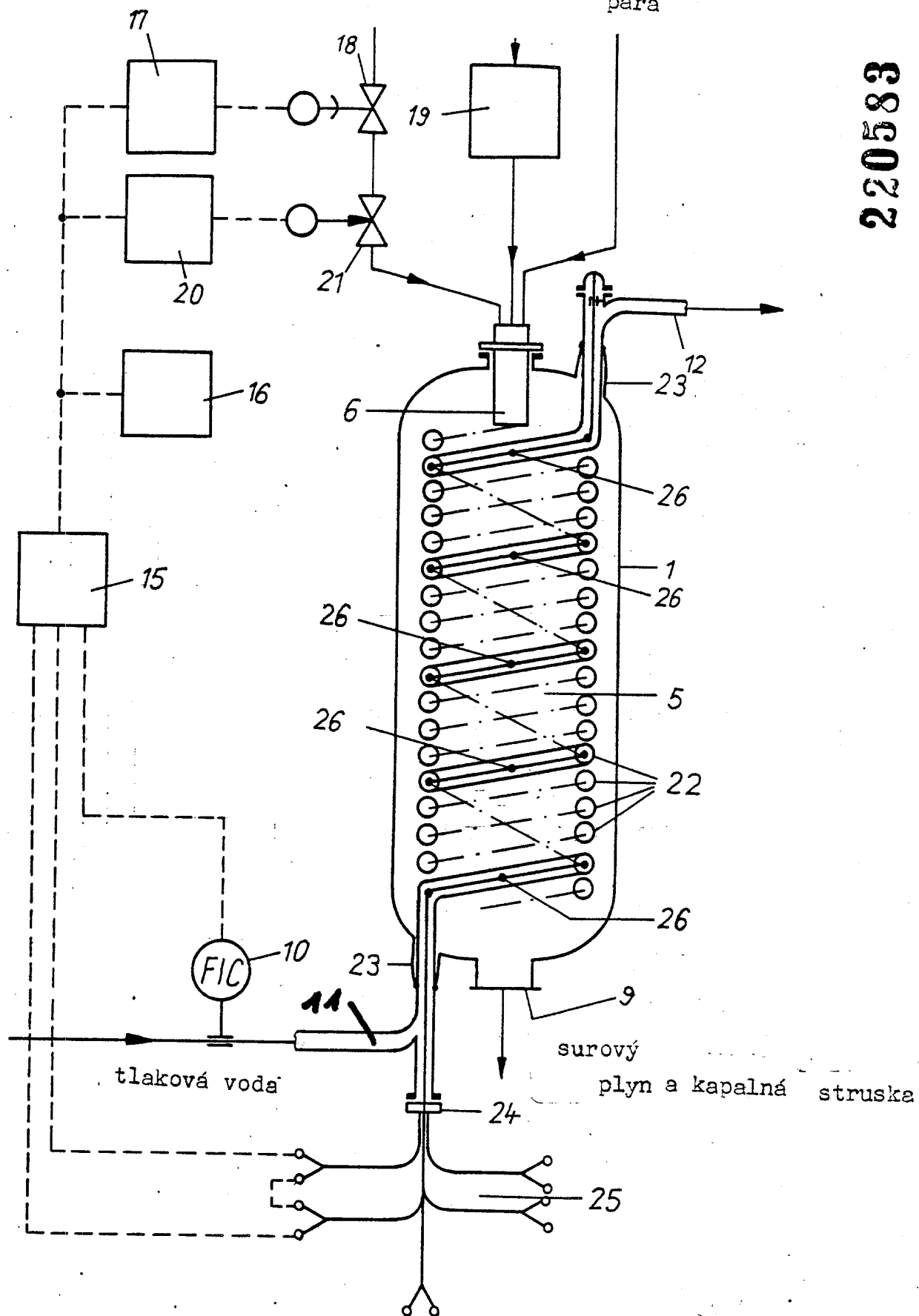
220583



220583

kyslík uhelný prach

pára



220583

Obr. 4

