

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 299

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.
C 10 J 3/48

(21) PV 2731-88.N

(22) Přihlášeno 21 04 88

(30) Právo přednosti od 12 05 87, (WP, C 10 J/
302 678 3) DD

(40) Zveřejněno 12 07 89

(45) Vydáno 30 06 92

(89) 261 280, 12 05 87, DD

(75) Autor vynálezu

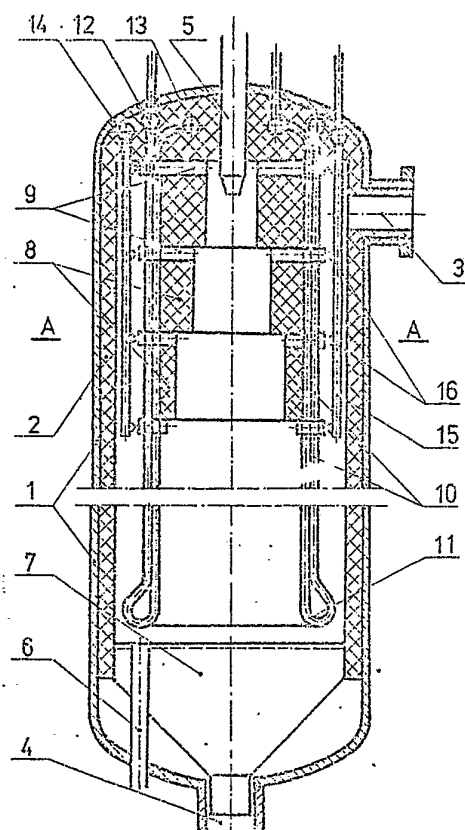
GUDYMOV ERNEST dr.,
FEDOTOV VASILIJ, MOSKVA (SU)
GÖHLER PETER dr.,
FUHRMANN WOLFGANG ing., FREIBERG (DD)

(54)

Zařízení pro zplyňování uhelného prachu

(57)

Vynález se týká přístroje na zplyňování uhelného prachu s využitím páry a plynu s obsahem kyslíku a lze jej používat v chemickém průmyslu pro získávání vodíku a kyslíčnicku uhelnatého z tvrdých paliv. Cílem vynálezu je zlepšení hospodárnosti přístroje na zplyňování uhelného prachu. Úkol vynálezu spočívá v tom, aby se v podmínkách částečného okysličení paliv pod tlakem vytvořil přístroj takové konstrukce, aby bylo možné využívat uhlí s nízkotavným popelem. V souladu s vynálezem obsahuje přístroj těleso s tepelnou izolací dvě hrdla pro odvádění generátorového plynu a granulované strusky, hořák na uhlý prach, trubku na udržování úrovně vody, ohnivzdornou vyzdívací vrstvu, horizontální plynové kanály, hermetickou stěnu z trubek se smyčkami, vstupní a výstupní kolektory, parní kolektor, stojany a parní trysky.



АППАРАТ ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ

Область применения изобретения

Предполагаемое изобретение относится к аппаратам для газификации угольной пыли с использованием пара и кислородсодержащего газа и может применяться в химической промышленности для получения водорода и окиси углерода из твердых топлив.

Характеристика известных технических решений

В патенте ДД-WP C10J /282749 представляется аппарат для газификации угольной пыли, состоящий из корпуса под внутренним давлением, из расположенного в верхней части корпуса, ограниченного огнеупорной футеровкой, в основном цилиндрического реакционного пространства, из пылеугольной горелки, размещенной в верхней части корпуса по его оси, выступающей сверху в реакционное пространство, и расположенного под реакционным пространством патрубка для отвода полученного генераторного газа. На нижнем конце реакционного пространства расположены сопла для впрыска воды, с помощью которых полученный газ охлаждается до температуры $700 - 800^{\circ}\text{C}$. Кроме того в нижней части корпуса поддерживается уровень воды для грануляции получающегося шлака.

Характерным для этого аппарата является то, что вдоль внутренней стенки реакционного пространства создается слой сравнительно холодного газа, предупреждающий прилипание размягченных частиц шлака к стенке. Для создания этого слоя в футеровке предусмотрены каналы, начинающиеся в нижней части корпуса, однако над патрубком для отвода газа, и концы которых расположены горизонтально и входят в реакционное пространство тангенциально оси на уровне устья горелки.

С помощью пароинжекторных сопел перед впуском в эти каналы всасывается охлажденный газ из нижней части в эти каналы и после выхода из расположенных тангенциально горизонтальных концов каналов создает названный слой холодного газа.

Принцип действия этого аппарата позволяет проведение реакций газификации при температурах, при которых минеральные составные части угля хотя и размягчаются или частично расплавляются, но однако не образуют полностью текучий, стекающий по стенке реакционного пространства шлак, и тем самым значительное снижение удельного расхода кислорода.

По тому же основному принципу построен аппарат для газификации угольной пыли соответственно патенту ДД-ВР С10У 296 3811. В этом аппарате футеровочный слой реакционного пространства расширяется книзу ступеньчато, при этом с помощью дополнительных каналов под каждой ступенью слой холодного газа обновляется. Под футеровочным слоем расположен газоплотный сварной трубный экран, на котором охлаждается полученный генераторный газ в результате теплообмена излучением, причем переданное тепло служит для производства пара в экране.

Входы каналов для отвода охлажденного генераторного газа с соответствующими пароинжекторными соплами расположены под экраном, но над патрубком для отвода газа и уровнем воды в днище аппарата.

Хотя в результате замены непосредственного охлаждения с помощью впрыскивания воды /как и в патенте ДД-ВР С10У 282 749/ косвенным охлаждением с помощью экрана и ступеньчатым обновлением слоя холодного газа и достигается дальнейшее улучшение экономии энергии и работоспособности, недостаток в виде сравнительно высокой потребности в паре для работы пароинжекторных сопел сохраняется. При технически и экономически оправданных на настоящее время длинах по условиям изготовления и монтажа не удается снизить температуру генераторного газа на экране ниже 800 - 900°C. Тем самым использование топлив, имеющих низкую точку размягчения шла-

ка, проблематично. Кроме того, из-за сравнительно высокой температуры рециркулирующего газа необходимое для поддержания надежного слоя холодного газа количество рециркулирующего газа высоко.

Цель изобретения

Целью изобретения является улучшение экономичности работы аппарата.

Изложение сущности изобретения

Задачей изобретения является при сохранении принципа действия слоя холодного газа у стенки футерованного огнеупорным слоем реакционного пространства, в условиях частичного окисления пылевидных топлив под давлением создать аппарат, позволяющий проведение газификации углей с низкотемпературной золой и приводящий к дальнейшему улучшению экономии энергии.

Согласно изобретению эта задача решается аппаратом для газификации угольной пыли, который известным образом состоит из корпуса, предусмотренного внутри теплоизоляцией и размещенным на боковой поверхности корпуса патрубком для отвода генераторного газа, расположенной в верхней части корпуса по его оси пылеугольной горелки, из футеровочного слоя, ограничивающего реакционное пространство, расширяющегося вниз ступенчатого, из горизонтальных газовых каналов, проходящих через футеровочный слой на высоте устья пылеугольной горелки и под каждой ступенью расширения реакционного пространства и входящих в реакционное пространство тангенциально к оси аппарата, из трубного экрана с кольцевыми коллекторами для подачи и отвода охлаждающего средства и уровня воды в нижней части корпуса.

Согласно изобретению между теплоизоляцией и футеровочным слоем расположен открытый вниз, кольцеобразный зазор, от верхней части которого в боковом направлении отходит патрубок для отвода генераторного газа, и в котором расположен промыкающий верхней частью к футеровочному слою и продолжающийся вниз экран, при этом экран, по крайней мере в лежащей под футеровочным слоем части, исполнен газоплотно и над уровнем воды предусмотрен проход для генераторного газа, связанный с названным кольцеобразным зазором. Согласно изобретению далее в кольцеобразном зазоре напротив входных концов горизонтальных газовых каналов расположены паровые сопла, выпускное отверстие которых показывает в направлении оси горизонтальных каналов, и которые связаны со стояками, прикрепленными к паровому коллектору.

В имеющей преимущество форме исполнения изобретения трубный экран исполнен двухрядно с петлей в нижней части и соответствующие кольцевые коллекторы для подачи и отвода охлаждающего средства размещены в верхней части корпуса. Петля размещена на расстоянии от слоя воды и образует таким образом связанный с кольцеобразным зазором проход для генераторного газа. Слой воды может известным образом поддерживаться постоянным с помощью переливной трубы.

И, наконец, имеет преимущество располагать названный паровой коллектор в верхней части корпуса выше патрубка для отвода генераторного газа и стояки для паровых сопел размещать в кольцеобразном зазоре вертикально перед горизонтальными газовыми каналами.

Пример исполнения

Устройство согласно изобретению, принцип его действия и достигнутые преимущества подробно поясняются на примере исполнения соответственно фиг. 1 и 2. При этом на фиг. 1 изображен схематический продольный разрез аппарата, и на фиг. 2 - поперечный разрез аппарата.

Предназначенный для газификации угольной пыли под повышенным давлением аппарат содержит корпус 1 с теплоизоляцией 2, патрубок 3 для отвода генераторного газа и патрубок 4 для отвода гранулированного шлака, пылеугольную горелку 5, переливную трубу 6 для поддержания слоя воды 7 с постоянным уровнем, футеровочный, ограничивающий реакционное пространство, слой 8, горизонтальные газовые каналы 9, трубный экран 10 с петлей 11 и с входным 12 и выходным 13 коллекторами, паровой коллектор 14, стояки 15 и паровые сопла 16.

Аппарат работает следующим образом:

По горелке 5 осуществляют подачу угольной пыли, водяного пара и кислородсодержащего газа в качестве средства газификации. В результате чего в реакционном пространстве вдоль оси аппарата образуется факел, где осуществляется газификация угольной пыли. На выходе из ограниченного футеровочным слоем 8 реакционного пространства газификация прекращается и генераторные газы охлаждаются до температур $800 - 900^{\circ}\text{C}$ в основном излучением на экран 10, который в части, находящейся под футеровочным слоем 8, газоплотно сварен. Далее газы поворачиваются вокруг петли 11 и поступают в кольцеобразный зазор между экраном 10 и теплоизоляцией 2. При повороте основная часть шлака падает в слой воды 7 и удаляется через патрубок 4.

С помощью не показанного подвода воды и переливной трубы 6 слой воды поддерживается на постоянном уровне.

При поднятии генераторного газа по кольцеобразному зазору до патрубка 3, по которому генераторный газ покидает аппарат, происходит дальнейшее охлаждение газа в результате контакта с экраном 10, к которому по коллектору 12 подается вода, которая после проложения по трубам экрана выходит через коллектор 13 нагретая или частично испаренная.

В расположенные вертикально в кольцеобразном зазоре стояки 15 по паровому коллектору 14 осуществляют подачу пара, который поступает по паровым соплам 16 в горизонтальные каналы 9 и при этом подсасывает охлажденный генераторный

газ из кольцеобразного зазора между теплоизоляцией 2 и футеровочным слоем 8 через экран 10.

Поскольку горизонтальные каналы, как показано на фиг. 2 /схематический продольный разрез по фиг. 1 соответствует примерно разрезу $x - x/$, установлены тангенциально, то выходящая из каналов смесь холодных газов и водяного пара за счет центробежных сил настигается на футеровочный слой 8 или начальный участок свободной части экрана 10, образуя слой холодного газа, предотвращающий попадание на стенку частичек шлака в жидком или пластичном состоянии. Этим предотвращается шлакование футеровочного слоя 8 и экрана 10.

При дальнейшем движении газов вдоль внутренней поверхности экрана 10 газ охлаждается излучением на экран и перемешиванием с рециркулирующими газами до температур ниже возможности шлакования.

По сравнению с известным из патента ДД-ВР С10У 2963811 аппаратом для газификации в результате более низкой температуры отводимого по горизонтальным каналам 9 холодного генераторного газа и в результате незначительной длины каналов 9 достигается значительная экономия энергии.

В следующей таблице представлены сравнительные показатели известного аппарата и аппарата согласно предполагаемому изобретению.

	Известный аппарат	Предлагаемый аппарат
- Расход генераторного газа, нм ³ /час	100 000	100 000
- Температура рециркулиру- ющего газа, °C	900	600
- Необходимый расход рецирку- лирующего газа при p = 3 МПа, м ³ /час	12 890	8 593
- Средняя длина каналов, м	50	0,5
- Необходимый расход пара /p = 4 МПа; t = 450°C/, кг/час	10 000	1 200
- Годовой расход пара, т/год	80 000	9 600
- Годовая экономия пара, т/год	-	70 400
- Годовая экономия пара, Гигакал/год	-	5,6 · 10 ⁴

Как видно из таблицы, применение заявленного аппарата по-
зволяет при одной и той же производительности снизить темпе-
ратуру и расход рециркулирующего газа на 30 %, а расход пара
в 10 раз, что приводит к значительной экономии эксплуатацион-
ных затрат.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Аппарат для газификации угольной пыли, состоящий из корпуса с внутренней теплоизоляцией и размещенным на боковой поверхности корпуса патрубком для отвода генераторного газа, расположенной в верхней части корпуса по его оси пылеугольной горелки, размещенного в верхней части корпуса футеровочного, ограничивающего реакционное пространство, слоя, расширяющегося книзу ступеньчато, из горизонтальных газовых каналов, проходящих через футеровочный слой на высоте устья пылеугольной горелки и под каждой ступенью расширения реакционного пространства и входящих в реакционное пространство тангенциально к оси аппарата, из трубного экрана с кольцеобразными коллекторами для подачи и отвода охлаждающего средства и из слоя воды в нижней части корпуса, отличающийся тем, что между теплоизоляцией /2/ и футеровочным слоем /8/ размещается открытый вниз кольцеобразный зазор, от верхней части которого отходит в боковом направлении патрубок /3/ для отвода генераторного газа и в котором находится примыкающе верхней частью к футеровочному слою /8/ и продолжающийся вниз трубный экран /10/, при этом трубный экран /10/, по крайней мере в части, находящейся под футеровочным слоем /8/, исполнен газоплотно и над слоем воды /7/ предусмотрен связанный с кольцеобразным зазором проход для генераторного газа, и что в кольцеобразном зазоре напротив входных концов горизонтальных газовых каналов /9/ расположены паровые сопла /16/, выходное отверстие которых показывает в направлении оси горизонтальных каналов, и которые связаны со стояками /15/, прикрепленными к паровому коллектору /14/.
2. Аппарат для газификации угольной пыли по пункту 1, отличающийся тем, что трубный экран /10/ исполнен двухрядно с петлей /11/ в нижней части, размещенной над уровнем слоя воды /7/, и тем самым образует связанный с кольцеобразным зазором проход для генераторного газа.

3. Аппарат для газификации угольной пыли по пунктам 1 и 2, отличающийся тем, что стояки /15/ расположены вертикально в кольцеобразном зазоре между теплоизоляцией /2/ и футеровочным слоем /8/, и соответствующий паровой коллектор /14/ размещен в верхней части корпуса /1/ выше патрубка /3/ для отвода генераторного газа.

РЕЗЮМЕ

Аппарат для газификации угольной пыли

Изобретение касается аппарата для газификации угольной пыли с использованием пара и кислородсодержащего газа и может применяться в химической промышленности для получения водорода и окиси углерода из твердых топлив.

Целью изобретения является улучшение экономичности аппарата для газификации угольной пыли.

Задача изобретения состоит в том, чтобы в условиях парциального окисления топлив под давлением так конструктивно исполнить аппарат, чтобы можно было использовать угля с низкотоплавкой золой. Согласно изобретению аппарат содержит корпус с теплоизоляцией, два патрубка для отвода генераторного газа и гранулированного шлака, пылеугольную горелку, переливную трубу для поддержания уровня воды, огнеупорный футеровочный слой, горизонтальные газовые каналы, газоплотный трубный экран с петлями, входной и выходной коллекторы, паровой коллектор, стояки и паровые сопла.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro zplyňování uhelného prachu, skládající se z tělesa s vnitřní tepelnou izolací s rozmístěným na boční ploše tělesa hrdlem pro odvod generátorového plynu, hořáku na uhelný prach, rozmístěného v horní části tělesa podle jeho osy, vyzdívkové vrstvy, rozmístěné v horní části tělesa, ochraničující prostor reakce, rozšiřující se stupňovitě dolů, z horizontálních plynových kanálů, procházejících vyzdívkovou vrstvou ve výšce ústí hořáku na uhelný prach, a pod každým stupněm rozšíření prostoru reakce a vstupujících do prostoru reakce tangenciálně k ose přístroje, z trubkové clony, s kruhovými sběrnými potrubími pro přívod a odvod chladicího prostředku a z vrstvy vody ve spodní části tělesa, vyznačující se tím, že mezi tepelnou izolací 2 a vyzdívkovou vrstvou 8 je umístěna otevřená dolů kruhová štěrbin, přičemž v její horní části je připojeno v bočním směru hrdlo 3 pro odvádění generátorového plynu, a v kterém je umístěna přímkavá se horní částí k vyzdívkové vrstvě 8, a prodlužující se dolů trubková clona 10, přičemž trubková clona 10, alespoň v části, která se nachází pod vyzdívkovou vrstvou 8 je provedena hermetičně, a nad vrstvou vody 7 je umístěn průchod pro generátorový plyn, spojený s kruhovou štěrbinou, a že v kruhové štěrbině naproti vstupním koncům horizontálních plynových kanálů 9 jsou rozmístěny parní trysky 16, jejichž výstupní otvor je připojen ve směru osy horizontálních kanálů, a které jsou spojeny se stoupačkami 15, připevněnými k parnímu sběrnému potrubí 14.

2. Zařízení pro zplyňování uhelného prachu podle bodu 1, vyznačující se tím, že trubková clona 10 je provedena jako dvouřadá se smyčkou 11 ve spodní části, rozmístěnou nad hladinou vrstvy vody 7, a tím vytváří průchod pro generátorový plyn, spojený s kruhovou štěrbinou.

3. Zařízení pro zplyňování uhelného prachu podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že stoupačky 15 jsou rozmístěny vertikálně v kruhové štěrbině mezi tepelnou izolací 2 a vyzdívkovou vrstvou 8, a odpovídající parní sběrné potrubí 14 je rozmístěno v horní části tělesa 1 nad hrdlem 3 pro odvádění generátorového plynu.

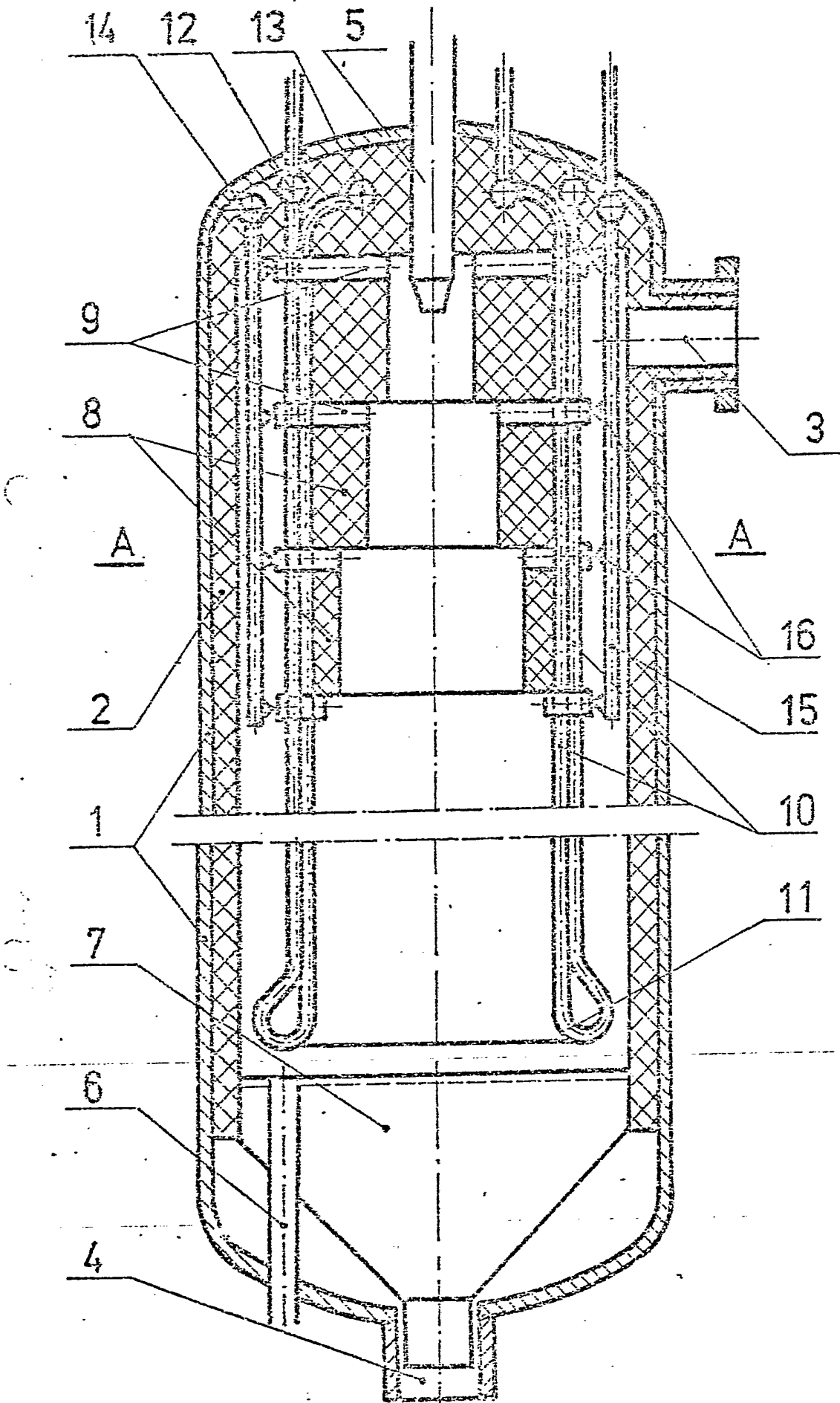


Fig. 1

Schnitt A-A

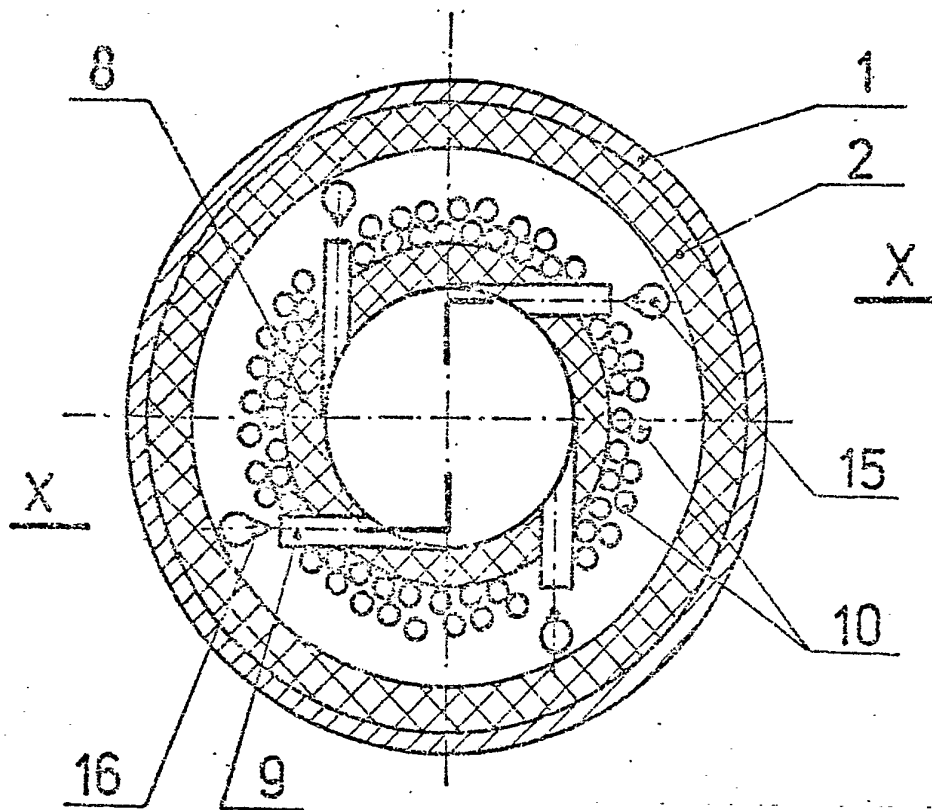


Fig. 2