



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

- (21) Регистров № 100024
 (22) Заявено на 22.09.95
 (24) Начало на действие
 на патента от: 23.03.94

Приоритетни данни

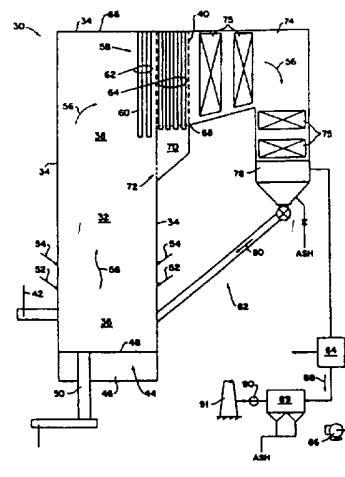
- (31) 37986 (32) 25.03.93 (33) US
- (41) Публикувана заявка в
 бюлетин № 7 на 31.07.96
- (45) Отпечатано на 29.02.2000
- (46) Публикувано в бюлетин № 2
 на 29.02.2000
- (56) Информационни източници:
 US 2083764; US 2163600; US 3759014;
 US 4717404; US 4165717; US 4538549;
 US 4640201; US 4679511; US 4672918;
 US 4683840; US 4532817; US 4589352
- (62) Разделена заявка от рег. №
- (73) Патентоприитежател(и):
 THE BABCOCK & WILCOX COMPANY,
 NEW ORLEANS, LA (US)
- (72) Изобретател(и):
 Kiplin C. Alexander
 Wadsworth, OH
 Felix Belin
 Brecksville, OH
 David E. James
 Barberton, OH
 David J. Walker
 Wadsworth, OH (US)
- (74) Представител по индустриална
 собственост:
 Юлиан Иванов Върбанов, 1000 София, ул.
 "Позитано" 3, ет. 2
- (86) № и дата на РСТ заявка:
 РСТ/US94/03142, 23.03.94
- (87) № и дата на РСТ публикация:
 WO94/21962, 29.09.94

(54) РЕАКТОР С ЦИРКУЛИРАЩ КИПЯЩ СЛОЙ С ВЪТРЕШНА РЕЦИРКУЛАЦИЯ

(57) Реакторът има ударен тип сепаратор на частици, осигуряващ вътрешно връщане на всички първоначално събрани твърди тела към долната част на реактора за последващо рециркулиране. Той включва корпус (32), оформен от флуидно охлаждащи стени (34) и имащ долна част (36), горна част (38) и изходящ отвор (40) на горната част (38). В горната част (38) е разположен и ударен тип сепаратор (58) на частици, съставен от вдлъбнати отражателни елементи (60), оформени в две групи - вътрешна (62) и външна (64) група. Към сепаратора (58) са свързани кухи елементи (70), установени изцяло в корпуса (32), а към елементите (70) са свързани връщащи средства (72), изцяло установени в корпуса (32). Към горната част (38) е присъединен и конвективен проход (74) с последователно разположени в него топлообменни повърхности (75). Вътрешната (62) и външната (64) група от отражателните елементи (60) са разположени една до друга

и напъряко на отвора (40) срещу сместа газ/частици (65). Елементите (60) са разположени шахматно един спрямо друг и са с такава дължина, че долните им краища преминават долния ръб (68) на отвора (40), а кухите елементи (70) са определени от задна заграждаща стена (94), направляваща плоча (96) и предна стена (98).

22 претенции, 22 фигури



(54) РЕАКТОР С ЦИРКУЛИРАЩ КИПЯЩ СЛОЙ С ВЪТРЕШНА РЕЦИРКУЛАЦИЯ**Област на техниката**

Изобретението се отнася основно до реактори или горивни камери с циркулиращ кипящ слой, имащи ударен тип сепаратори на частици, осигуряващи вътрешно връщане на всички първоначално събрани твърди тела към долната част на реактора за последващо рециркулиране.

Предшествашо състояние на техниката

Използването на ударен тип сепаратори на частици за отстраняване на качващия се с газа твърд материал е добре познато. Типични примери за такива сепаратори на частици са известни от US 2 083 764, US 2 163 600, US 3 759 014, US 4 717 404 и други.

Съществуващите сепаратори на частици за реактори или горивни камери с циркулиращ кипящ слой могат да се категоризират като външни и вътрешни. Външният тип сепаратори на частици са разположени външно на корпуса на реактора или горивната камера. Такъв тип сепаратори са разкрити в US 4 165 717, US 4 538 549, US 4 640 201, US 4 679 511, US 4 672 918, US 4 683 840 и други. Вътрешният тип сепаратори на частици, разкрити в патенти US 4 532 871, US 4 589 352, US 4 699 068, US 4 708 092, US 4 732 113 и други, са разположени вътре в корпуса или горивната камера.

На фиг. 1 - 4 в настоящата заявка са показани схеми на известни реактори с циркулиращ кипящ слой, използвани за производството на пара за индустрията и/или за генерирана на ел.енергия. Към дъното на реактор 1, съдържащ флуидно охлаждащи стени 2, се подават гориво и сорбент. Въздух 3 за горене и флуидизация е осигурен към въздушна камера 4, от която влиза в реактора 1 през отвори на разпределителна плоча 5. Горивният газ и качващите се твърди частици 6 протичат нагоре през реактора 1, отдавайки топлина на флуидно охлаждащите стени 2. В повечето конструкции към реактора 1 се подава допълнителен въздух през канали

7, подаващи прегрял въздух.

Системата на фиг.1 има първичен външен циклонен тип сепаратор 8, L-образен затвор 9 и незадължително вторично събиране на частиците. Системите на фиг.2 - 4 обикновено осигуряват две степени за отделяне на частици. Фиг.2 има за първа степен външен ударен тип сепаратор 10 на частици, бункер 11 за събиране на частиците и L-образен затвор 12. Фиг. 3 и 4 използват в реактора 1 ударен тип сепаратори на частици или U-образни елементи 13 и външен ударен тип сепаратори на частици и U-образни елементи 14. U-образните елементи 13 в реактора 1 връщат събраните в тях частици директно в реактора 1, докато външните U-образни елементи 14 връщат събраните частици в реактора 1 през бункера 11 и L-образния затвор 12, отправяйки ги към връщаща система 15. Вентилиращ отвор 16 подава въздух за потока от твърди частици 6 или частици през L-образния затвор 12.

Горивният газ и твърдите частици 6 преминават в конвективния проход 17, съдържащ топлообменна повърхност 18, която може да бъде изпарителна, економайзер или прегревател в зависимост от изискванията.

В системата на фиг.1 е включен въздухонагревател 19, който извлича допълнителна топлина от горивния газ и твърдите частици 6, протичащи през първичния външен циклонен сепаратор 8. Твърдите частици 6 могат да бъдат събрани във вторичен колектор 20 или отделител 21 за допълнително преработване или за отстраняване. Системите на фиг. 2-4 използват многоклонов прахов колектор 24 за преработване или отстраняване на твърдите частици 6, както и въздухонагреватели 26 и отделители 27 за извличане на топлина и събиране на пепел.

Известен е патент на DE 3 640 377, който разкрива реактор с циркулиращ кипящ слой, включващ корпус, оформен от флуидно охлаждащи стени, имащ долна част, горна част и изходящ отвор, установен на изхода на горната част. В горната част на корпуса е разположен ударен тип сепаратор на частици, съставен от вдлъбнати отражателни елементи, оформени в две групи - вътрешна група от вдлъбнати отражателни елементи и външна група от вдлъбнати отражателни елементи. Към ударния тип сепаратор

са свързани кухи елементи, установени изцяло в корпуса за приемане на събраните от него частици. Към кухите елементи са свързани връщащи средства, изцяло установени в корпуса за връщане на частиците от кухите елементи директно и вътре в корпуса към долната му част. Към горната част е присъединен конвективен проход с последователно разположени в него топлообменни повърхности.

Недостатък на известния реактор е технологично усложнената му конструкция, дължаща се на големия брой въвеждащи канали, разположени по повърхността на стените на корпуса.

Техническа същност на изобретението

Задача на изобретението е да се създаде реактор с циркулиращ кипящ слой с технологично опростена конструкция, който осигурява вътрешна рецикулация на кипящите частици, както и тяхното свободно и безпрепятствено падане върху разпределителната плоча в корпуса на реактора.

Създаденият реактор включва корпус, оформен от флуидно охлаждащи стени, имащи долна част, горна част и изходящ отвор, установен на изхода на горната част. В горната част на корпуса е разположен ударен тип сепаратор на частици, съставен от вдлъбнати отражателни елементи, оформени в две групи - вътрешна група от вдлъбнати отражателни елементи и външна група от вдлъбнати отражателни елементи. Към ударния тип сепаратор са свързани кухи елементи, установени изцяло в корпуса за приемане на събраните частици от ударния тип сепаратор, като към кухите елементи са свързани връщащи средства, изцяло установени в корпуса за връщане на частиците от кухите елементи директно и вътре в корпуса към долната му част. Към горната част е присъединен конвективен проход с последователно разположени в него топлообменни повърхности. Съгласно изобретението вътрешната група и външната група от вдлъбнати отражателни елементи са разположени една до друга и непряко на изходящия отвор срещу сместа газ/ частици, при което вдлъбнатите отражателни елементи са разположени шахматно един спрямо друг и са с такава дължина,

че долните им краища преминават долния ръб на изходящия отвор, а кухите елементи са определени от задна заграждаща стена, направляваща плоча и предна стена.

5 Реакторът включва и средства за захранване с гориво и сорбент, както и дренажен отвор за отстраняване на пепел и други отпадъци от горивния процес.

10 За осигуряване на равновесие при горивния процес към долната част на корпуса е свързана въздушна камера с разпределителна плоча за подаване на първичен въздух, както и отвори върху корпуса за прегрят въздух.

15 Вдлъбнатите отражателни елементи могат да бъдат с U-образна, E-образна, W-образна форма или с някаква друга подобна вдлъбната конфигурация.

20 Вдлъбнатите отражателни елементи от вътрешната и външната група са подредени в редици, като всяка група има най-малко две редици вдлъбнати отражателни елементи.

25 При едно вариантно изпълнение на реактора кухите елементи са установени изцяло вътре в корпуса на реактора и вътрешно на вертикалната осова линия на задната заграждаща стена.

30 При друго вариантно изпълнение на реактора кухите елементи са установени изцяло вътре в корпуса на реактора, но външно на вертикалната осова линия на задната заграждаща стена.

35 Ударният тип сепаратор включва редове от вдлъбнати отражателни елементи, подредени във вътрешна група и външна група, като вътрешната група има най-малко два реда вдлъбнати отражателни елементи, събиращи частиците, качващи се с газа, принуждавайки ги да падат директно към долната част на корпуса. Вътрешната група има и направляваща плоча, спираща байпасния газ. Външната група има също поне два реда вдлъбнати отражателни елементи, събиращи частиците, качващи се с газа, принуждавайки ги да падат директно в кухите елементи.

45 Кухите елементи са свързани с връщащите средства, включващи множество отвори, подредени по протежение на широчината на корпуса, имащи площ, осигуряваща маса на потока частици от 100 до 500 kg/m².s.

50 Връщащите средства включват и канали, оформени в задната заграждаща стена,

които са в комбинация с отворите. При друго изпълнение кухите елементи са свързани с връщащите средства, включващи множество отвори, подредени по протежение на широчината на корпуса на реактора между предната стена и задната заграждаща стена, при което към предната стена срещуположно на отворите е присъединен към вертикален канал, осигуряващ спиране на байпасния газ в кухите елементи и увеличаване връщането на частиците към долната част на корпуса на реактора чрез свободно падане по протежение на задната заграждаща стена.

При следващо вариантното изпълнение кухите елементи са свързани с връщащите средства, включващи множество отвори, подредени по протежение на широчината на корпуса между предната стена и задната заграждаща стена, при което всеки отвор има клапанен затвор, шарнирно закрепен към предната стена.

В кухите елементи са разположени множество навлажняващи тръби, поддържащи желаното ниво на кипящите частици вътре в кухите елементи.

Към предната стена е свързана направляваща плоча, продължаваща в кухите елементи, за да оформи обиколен тип затвор, имащ подхранваща камера и изпразваща камера.

Предимство на реактора е технологично опростената му конструкция, която не изисква множество въвеждащи канали, ориентирани към долната част на корпуса на реактора, което води и до намаляване на разходите за материали. Освен това конструкцията осигурява подобрена работоспособност и увеличена степен на пренасяне на топлина в реактора.

Описание на приложените фигури

Изобретението се илюстрира на приложените фигури, от които:

фигура 1 представлява схема на известен реактор с циркулиращ кипящ слой, имащ първичен външен циклонен тип сепаратор на частици;

фигура 2 - схема на известен реактор, имащ първичен външен ударен тип сепаратор на частици и вторичен многоклонен сепаратор на частици;

фигура 3 - схема на известен реактор,

имащ първичен външен и вътрешен ударен тип сепаратори на частици и вторичен многоклонен сепаратор на частици;

фигура 4 - схема на друго изпълнение на известен реактор от типа, показан на фиг.3;

фигура 5 - схема на реактор с циркулиращ кипящ слой съгласно едно вариантното изпълнение на изобретението;

фигури 6,7 и 8 - схеми на горната част на реактор с циркулиращ кипящ слой в три различни варианта на изпълнение на сепаратора съгласно изобретението;

фигура 9 - увеличено изображение на изпълнението от фиг.8, при което кухите средства са в първо вариантното изпълнение;

фигура 10 - поглед по А от фиг.9;

фигура 11 - схема на второ изпълнение на кухите елементи съгласно изобретението;

фигура 12 - поглед по В от фиг.11;

фигура 13 - поглед отгоре на изображението от фигура 11;

фигура 14 - схема на трето вариантното изпълнение на кухите елементи съгласно изобретението;

фигура 15 - сечение по линия 1-1 от фиг.14;

фигура 16 - поглед отгоре на изображението от фиг.14;

фигура 17 - четвърто вариантното изпълнение на кухите елементи съгласно изобретението;

фигура 18 - поглед по С от фиг.17;

фигура 19 - пето вариантното изпълнение на кухите елементи съгласно изобретението;

фигура 20 - поглед по D от фиг.19;

фигура 21 - шесто вариантното изпълнение на кухите елементи съгласно изобретението;

фигура 22 - поглед по F от фиг.21.

Примери за изпълнение на изобретението

Реакторът 30 с циркулиращ кипящ слой с вътрешна рецикулация, схематично изобразен на фиг.5, включва корпус 32 обикновено с правоъгълно напречно сечение, оформен от флуидно охлаждащи стени 34. Флуидно охлаждащите стени 34 обикновено представляват тръби, отделени една от друга чрез стоманена мембрана, и изпълняват функци-

ята на газонепроницаем корпус 32. Корпусът 32 има долна част 36, горна част 38 и изходящ отвор 40, установен на изхода на горната част 38. Към долната част 36 са осигурени средства за зареждане на реактора 30 с гориво и сорбент 42, които средства представляват типична екипировка, използвана в тези случаи и включваща тегловни питатели, ротационни клапани, нагнетяващи шнекове и други. Към долната част 36 на корпуса 32 е свързана въздушна камера 46 с разпределителна плоча 48 за подаване на първичен въздух 44. На корпуса 32 са изработени отвори 52 и 54 за прегрят въздух, осигуряващ равновесие на горивния процес. Дренажен канал 50 в основата на корпуса 32 служи за отстраняване на пепел и други отпадъци от горивния процес.

В горната част 38 на корпуса 32 е разположен ударен тип сепаратор 58 на частици, съставен от вдлъбнати отражателни елементи 60, оформени в две групи - вътрешна група 62 от вдлъбнати отражателни елементи 60 и външна група 64 от вдлъбнати отражателни елементи 60. Вдлъбнатите отражателни елементи 60 от вътрешната група 62 и външната група 64 са подредени в редици, като всяка група има най-малко две редици вдлъбнати отражателни елементи 60. В предпочитаното вариантното изпълнение на реактора 30 ударният сепаратор 58 на частици съдържа две редици вдлъбнати отражателни елементи 60 във вътрешната група 62 и три редици вдлъбнати отражателни елементи 60 във външната група 64. Вдлъбнатите отражателни елементи 60 опират в покрива 66 на корпуса 32 и могат да бъдат с U-образна, E-образна, W-образна форма или с някаква друга подобна вдлъбната конфигурация.

Вътрешната 62 и външната 64 група от вдлъбнати отражателни елементи 60 са разположени една до друга и на пряко на изходящия отвор 40 срещу потока газ/частици 56. Освен това вдлъбнатите отражателни елементи 60 и от двете групи са разположени шахматно един спрямо друг и то така, че сместа газ/частици 56 преминава първо през вътрешната група 62, като частиците се удрят във вдлъбнатите повърхности и свободно падат директно надолу към долната част 36 на корпуса 32. Вдлъбнатите отражателни елементи 60 на външната група 64 са с такава

дължина, че долните им краища преминават долния ръб 68 на изходящия отвор 40, при което частиците свободно падат в кухи елементи 70, установени изцяло в корпуса 32 на реактора 30 и определени от задна заграждаща стена 94, направляваща плоча 96 и предна стена 98.

Вариантни изпълнения на кухите елементи 70 и тяхното свързване с ударния тип сепаратор 58 на частици са разгледани по-долу.

Частиците, събрани в кухите елементи 70, също трябва да бъдат върнати към долната част 36 на корпуса 32 на реактора 30. За тази цел към кухите елементи 70 са свързани връщащи средства 72, изцяло установени в корпуса 32 на реактора 30. Връщащите средства 72 връщат частиците от кухите елементи 70 директно в корпуса 32 на реактора 30 така, че те падат свободно надолу по флуидно охлажданите стени 34 към долната част 36 на корпуса 32 за следваща циркулация. В това изпълнение кухите елементи 70 функционират повече като междинен механизъм за складиране на частиците за значителен период от време. Тъй като частиците падат по дължината на флуидно охлажданите стени 34, възможността за включването им в потока газ/частици 56 е сведена до минимум. Вариантни изпълнения на връщащите средства 72 и свързването им с кухите елементи 70 са разгледани по-долу.

Към горната част 38 е присъединен конвективен проход 74. След преминаването на сместа газ/частици 56 през вътрешната група 62 и външната група 64 от вдлъбнати отражателни елементи 60, съдържанието на частиците в сместа 56 е подчертано намалено, но все пак тя съдържа някои фини частици, неотстранени от ударния тип сепаратор 58 на изходящия отвор 40 на корпуса 32 и на входа на конвективния проход 74. В конвективния проход 74 са установени топлообменни повърхности 75, съобразени с конструкцията на реактора 30. Възможни са различни вариантни устройства, като устройството, показано на фиг.5, е едно от тях. Различни видове топлообменни повърхности 75, такива като изпарителна повърхност, економайзер, прегревател, въздушен нагревател могат да се установят в конвективния проход 74.

След напречното преминаване през ця-

лата или част от топлообменната повърхност 75 в конвективния проход 74 сместа газ/частици 56 преминава през вторично сепараторно устройство 78, представляващо многокълбен прахов колектор за отстраняване на повечето от частиците 80, оставащи в газа. Тези частици 80 също се връщат в долната част 36 на корпуса 32 на реактора 30 чрез вторична връщаща система 82. Почистеният газ преминава през въздушен нагревател 84, използван да подгръва постъпващия въздух за горене, осигуряван от вентилатор 86. Охладеният газ преминава през краен колектор 89, например електростатичен утаител или отделите, през смукателен вентилатор 90 и през изходна тръба 91.

На фиг. 6,7 и 8 са показани вариантни изпълнения на кухите елементи 70 и връщащите средства 72. Главните различия между тези изпълнения се състоят предимно в установяване на кухите елементи 70 относно вертикалната осова линия 92 на задната заграждаща стена 94.

На фиг. 6 кухите елементи 70 са установени изцяло вътре в корпуса 32 на реактора 30 и вътрешно на вертикалната осова линия 92 на задната заграждаща стена 94 и са определени от задната заграждаща стена 94, направляващата плоча 96 и предната стена 98, като събират частиците, събрани от вътрешната 62 и външната 64 група от вдлъбнати отражателни елементи 60. Горният край на предната стена 98 препокрива долните краища на вдлъбнатите отражателни елементи 60 от порядъка на 0,3048 m (1 фут) и повече. Предната стена 98 е извита от А до В така, че долният ѝ край Е оформя кухите елементи 70 във форма на фуния, чийто изход е близо до задната заграждаща стена 94. В едно предпочитано изпълнение предната стена 98 може да се направи от метална плоча, а връщащите средства 72 са правоъгълни прорези или серия от подходящо оразмерени отвори, разположени между долния край на предната стена 98 и задната заграждаща стена 94 по протежение на широчината на корпуса 32 на реактора 30. Задната заграждаща стена 94 е направена от флуидно охлаждаани тръби, при което е възможно и предната стена 98 (второ предпочитано изпълнение) да е оформена от флуидно охлаждаани тръби, извити навън от плоскостта на задната заграждаща стена 94

така, че кухите елементи 70 са оформени като фуния, чийто изход е близо до задната заграждаща стена 94. В този случай връщащите средства 72 са подходящо оразмерени отвори, изработени по широчината на корпуса 32 на реактора 30 между съседните флуидно охлаждаани тръби на предната стена 98 в мястото, където флуидно охлажданите тръби са извити от плоскостта на задната заграждаща стена 94. Направляващите плочи 96 са разположени близо до долната част на вдлъбнатите отражателни елементи 60, разположени под долния ръб 68. Направляващите плочи 96 обикновено са хоризонтални и осигуряват връзката между горната част на кухите елементи 70 и вдлъбнатите отражателни елементи 60.

На фиг.7 е изобразено подобно изпълнение като това на фиг.6, като основната разлика е в това, че кухите елементи 70 са установени изцяло вътре в корпуса 32 на реактора 30, на външно на вертикалната осова линия 92 на задната заграждаща стена 94.

Предната стена 98 е права, като горният ѝ край препокрива долните краища на вдлъбнатите отражателни елементи 60, а задната заграждаща стена 94 е извита на разстояние от вертикалната осова линия 92 така, че да оформи заедно с предната стена кухите елементи 70 във форма на фуния, чийто изход е близо до задната заграждаща стена 94. Връщащите средства 72 са правоъгълни прорези или серия от подходящо оразмерени отвори, разположени между долния край на предната стена 98 и задната заграждаща стена 94 по протежение на широчината на корпуса 32 на реактора 30.

Предната стена 98 може да се оформи от метална плоча или при друго изпълнение от флуидно охлаждаани тръби, продължаващи по вертикалната осова линия 92 към покрива 66 на корпуса 32 на реактора 30. В този случай връщащите средства 72 са подходящо оразмерени отвори, изработени по широчината на корпуса 32 между съседните флуидно охлаждаани тръби, оформящи задната заграждаща стена 94 в мястото, където са извити навън от повърхността ѝ.

Изпълненията на фиг.6 и 7 позволяват използването на необходимия брой вдлъбнати отражателни елементи 60, необходими за осъществяване на висока събирателна спо-

собност на реактора 30, като осигуряват напълно връщането на частиците към долната част 36 на корпуса 32 на следваща рециркулация без използване на външни или вътрешни връщащи канали или системи за връщане на частиците.

Фиг.8 схематично илюстрира друго изпълнение на изобретението, при което са използвани най-малко четири редици от вдлъбнати отражателни елементи 60, оформени в две групи. Първите два реда вдлъбнати отражателни елементи 60 оформят вътрешната група 62 и събират частиците, качващи се с газа, принуждавайки ги да падат директно към долната част 36 на корпуса 32. Вътрешната група 62 от вдлъбнати отражателни елементи 60 имат и направляваща плоча 96, спираща байпасния газ. Външната група 64 има също поне два реда вдлъбнати отражателни елементи 60, разположени външно спрямо вертикалната осова линия 92 на задната заграждаща стена 94, събиращи частиците, качвайки се с газа, принуждавайки ги да падат директно в кухите елементи 70. Това разположение на вътрешната 62 и външната 64 група от вдлъбнати отражателни елементи 60 опростява конструкцията на ударния тип сепаратор 58, като увеличава способността му за по-сигурно отделяне на частиците и предотвратява последващото им обратно качване.

На фиг.9 и 10 са показани връщащи средства 72, представляващи множество отвори 102, подредени по протежение на широчината на корпуса 32 на реактора 30, изпразващи събраните частици от кухите елементи 70. Изпразващите отвори 102 имат площ, осигуряваща маса на потока частици от 100 до 500 kg/m².s.

Фиг.11, 12 и 13 разкриват вариантно изпълнение, при което връщащите средства 72 включват и канали 104, оформени в задната заграждаща стена 94, които са в комбинация с изпразващите отвори 102.

Фиг.14, 15 и 16 показват, че е възможно към предната стена 98 срещуположно на отворите 102 да се присъедини къс вертикален канал 106, осигуряващ спиране на байпасния газ в кухите елементи 70 и увеличаване връщането на частиците към долната част 36 на корпуса 32 чрез свободно падане по протежение на задната заграждаща стена 94.

Фиг.17 и 18 разкриват изпълнение на връщащите средства 72, при което над всеки изпразващ отвор 102 има клапанен затвор 108, шарнирно закрепен към предната стена 98 чрез ос 110 и главини 112.

Фиг.19 и 20 илюстрират друго изпълнение, при което в изпразващите отвори 102 е оформен пласт 104 от частици, който се поддържа от наклонена плоча 106 и под който са разположени множество навлажняващи тръби 110, поддържащи желаното ниво на кипящите частици вътре в кухите елементи 70.

При едно друго изпълнение, показано на фиг. 21 и 22, е оформен обиколен тип затвор 124, имащ подхранваща камера 126 и изпразваща камера 128. В пластта 104 се инжектира кипящ въздух, газ или друг флуид. Нивото на частиците в изпразващата камера 128 ще бъде до или незначително над долния ръб L. Нивото на частиците в подхранващата камера 126 е саморегулиращо се, за да се балансира налягането между горната част 36 и кухите елементи 70.

Патентни претенции

1. Реактор с циркулиращ кипящ слой с вътрешна рециркулация, включващ корпус /32/, оформен от флуидно охлаждани сетни /34/, имащ долна част /36/, горна част /38/ и изходящ отвор /40/, установен на изхода на горната част /38/, като в горната част /38/ на корпуса /32/ е разположен ударен тип сепаратор /58/ на частици, съставен от вдлъбнати отражателни елементи /60/, оформени в две групи-вътрешна група /62/ от вдлъбнати отражателни елементи /60/ и външна група /64/ от вдлъбнати отражателни елементи /60/, при което към ударния тип сепаратор /58/ са свързани кухи елементи /70/, установени изцяло в корпуса /32/ за приемане на събраните частици от ударния тип сепаратор /58/, като към кухите елементи /70/ са свързани връщащи средства /72/, изцяло установени в корпуса /32/ за връщане на частиците от кухите елементи /70/ директно и вътре в корпуса /32/ към долната му част /36/, а към горната част /38/ е присъединен конвективен проход /74/ с последователно разположени в него топлообменни повърхности /75/, характеризиращ се с това,

че вътрешната група /62/ и външната група /64/ от вдлъбнати отражателни елементи /60/ са разположени една до друга и напъряко на изходящия отвор /40/ срещу сместа газ/ частици, при което вдлъбнатите отражателни елементи /60/ са разположени шахматно един спрямо друг и са с такава дължина, че долните им краища преминават долния ръб /68/ на изходящия отвор /40/, а кухите елементи /70/ са определени от задна заграждаща стена /94/, направляваща плоча /96/ и предна стена /98/.

2. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че включва и средства за хранване с гориво и сорбент /42/, както и дренажен отвор /50/ за отстраняване на пепел и други отпадъци от горивния процес.

3. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че към долната част /36/ на корпуса /32/ е свързана въздушна камера /46/ с разпределителна плоча /48/ за подаване на първичен въздух /44/, както и отвори /52 и 54/ върху корпуса /32/ за прегрят въздух, осигуряващ равновесие на горивния процес.

4. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че вдлъбнатите отражателни елементи /60/ са с U-образна, E-образна, W-образна форма или с някаква друга подобна вдлъбната конфигурация.

5. Реактор съгласно претенция 4, характеризиращ се с това, че вдлъбнатите отражателни елементи /60/ от вътрешната група /62/ и външната група /64/ са подредени в редици, като всяка група има най-малко две редици вдлъбнати отражателни елементи /60/.

6. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че кухите елементи /70/ са установени изцяло вътре в корпуса /32/ на реактора и вътрешно на вертикалната осова линия /92/ на задната заграждаща стена /94/.

7. Реактор съгласно претенция 6, характеризиращ се с това, че горният край на предната стена /98/ прекрива долните краища на вдлъбнатите отражателни елементи /60/, като предната стена /98/ е извита така, че долният ѝ край оформя кухите елементи /70/ във форма на фуния, чийто изход е близо до задната заграждаща стена /94/.

8. Реактор съгласно претенция 7, характеризиращ се с това, че връщащите сред-

ства /72/ са правоъгълни прорези или серия от подходящо оразмерени отвори, разположени между долния край на предната стена /98/ и задната заграждаща стена /94/ по протежение на широчината на корпуса /32/ на реактора.

9. Реактор съгласно претенция 7, характеризиращ се с това, че задната заграждаща стена /94/ е направена от флуидно охлаждаани тръби, при което и предната стена /98/ е оформена от флуидно охлаждаани тръби, извити навън от плоскостта на задната заграждаща стена /94/ така, че кухите елементи /70/ са оформени като фуния, чийто изход е близо до задната заграждаща стена /94/.

10. Реактор съгласно претенция 9, характеризиращ се с това, че връщащите средства /72/ са подходящо оразмерени отвори, изработени по широчината на корпуса /32/ на реактора между съседните флуидно охлаждаани тръби на предната стена /98/ в мястото, където флуидно охлажданите тръби са извити от плоскостта на задната заграждаща стена /94/.

11. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че кухите елементи /70/ са установени изцяло вътре в корпуса /32/ на реактора и външно на вертикалната осова линия /92/ на задната заграждаща стена /94/.

12. Реактор съгласно претенция 11, характеризиращ се с това, че предната стена /98/ е права, като горният ѝ край прекрива долните краища на вдлъбнатите отражателни елементи /60/, а задната заграждаща стена /94/ е извита на разстояние от вертикалната осова линия /92/ така, че да оформи заедно с предната стена /98/ кухите елементи /70/ във форма на фуния, чийто изход е близо до задната заграждаща стена /94/.

13. Реактор съгласно претенция 12, характеризиращ се с това, че връщащите средства /72/ са правоъгълни прорези или серия от подходящо оразмерени отвори, разположени между долния край на предната стена /98/ и задната заграждаща стена /94/ по протежение на широчината на корпуса /32/ на реактора.

14. Реактор съгласно претенция 12, характеризиращ се с това, че задната заграж-

даща стена /94/ е направена от флуидно охлаждадени тръби, при което предната стена /98/ е права и оформена от флуидно охлаждадени тръби, продължаващи по вертикалната осова линия /92/ към покрива /66/ на корпуса /32/ на реактора.

15. Реактор съгласно претенция 14, характеризиращ се с това, че връщащите средства /72/ са подходящо оразмерени отвори, изработени по широчината на корпуса /32/ на реактора между съседните флуидно охлаждадени тръби, оформящи задната заграждаща стена /94/ в мястото, където са извити навън от нейната плоскост.

16. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че ударният тип сепаратор /5/ включва редове от вдлъбнати отражателни елементи /60/, подредени във вътрешна група /62/ и външна група /64/, като вътрешната група /62/ има най-малко два реда вдлъбнати отражателни елементи /60/, събиращи частиците, качващи се с газа, принуждавайки ги да падат директно към долната част /36/ на корпуса /32/, при което вътрешната група /62/ има и направляваща плоча /96/, спираща байпасния газ, а външната група /64/ има също поне два реда вдлъбнати отражателни елементи /60/, събиращи частиците, качващи се с газа, принуждавайки ги да падат директно в кухите елементи /70/.

17. реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че кухите елементи /70/ са свързани с връщащите средства /72/, включващи множество отвори, подредени по протежение на широчината на корпуса /32/ на реактора, имащи площ, осигуряваща маса на потока частици от 100 до 500 kg/m².s.

18. Реактор съгласно претенция 17, характеризиращ се с това, че връщащите средства /72/ включват и канали /104/, оформе-

ни в задната заграждаща стена /94/, които са в комбинация с отворите /102/.

19. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че кухите елементи /70/ са свързани с връщащите средства /72/, включващи множество отвори, подредени по протежение на широчината на корпуса /32/ на реактора между предната стена /98/ и задната заграждаща стена /94/, при което към предната стена /98/ срещуположно на отворите /102/ е присъединен към вертикален канал /106/, осигуряващ спиране на байпасния газ в кухите елементи /70/ и увеличаване връщането на частиците към долната част /36/ на корпуса /32/ на реактора чрез свободно падане по протежение на задната заграждаща стена /94/.

20. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че кухите елементи /70/ са свързани с връщащите средства /72/, включващи множество отвори, подредени по протежение на широчината на корпуса /32/ на реактора между предната стена /98/ и задната заграждаща стена /94/, при което над всеки отвор има клапанен затвор /108/, шарнирно закрепен към предната стена /98/.

21. Реактор съгласно претенция 13, характеризиращ се с това, че в кухите елементи /70/ са разположени множество навлажняващи тръби /110/, поддържащи желаното ниво на кипящите частици вътре в кухите елементи /70/.

22. Реактор съгласно претенция 21, характеризиращ се с това, че към предната стена /98/ е свързана направляваща плоча /96/, продължаваща в кухите елементи /70/, за да оформи обиколен тип затвор /102/, имащ подхранваща камера /126/ и изпразваща камера /128/.

Приложение: 22 фигури

Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: Д.Великова

Редактор: А.Семерджиева

Пор. 39923

Тираж: 40 СР

FIG. 1

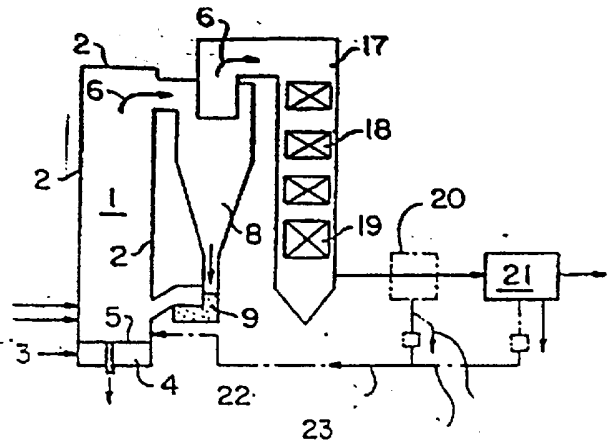


FIG. 2

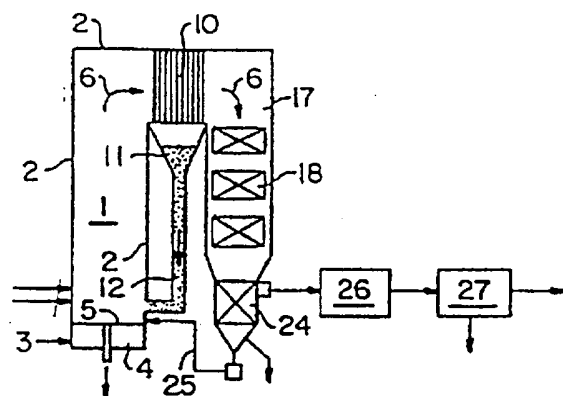


FIG. 3

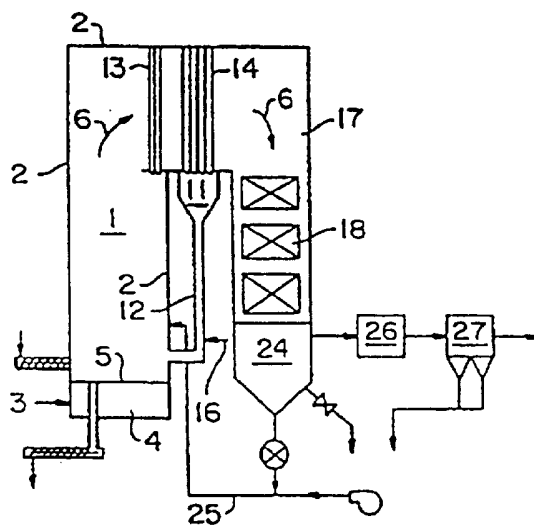


FIG. 4

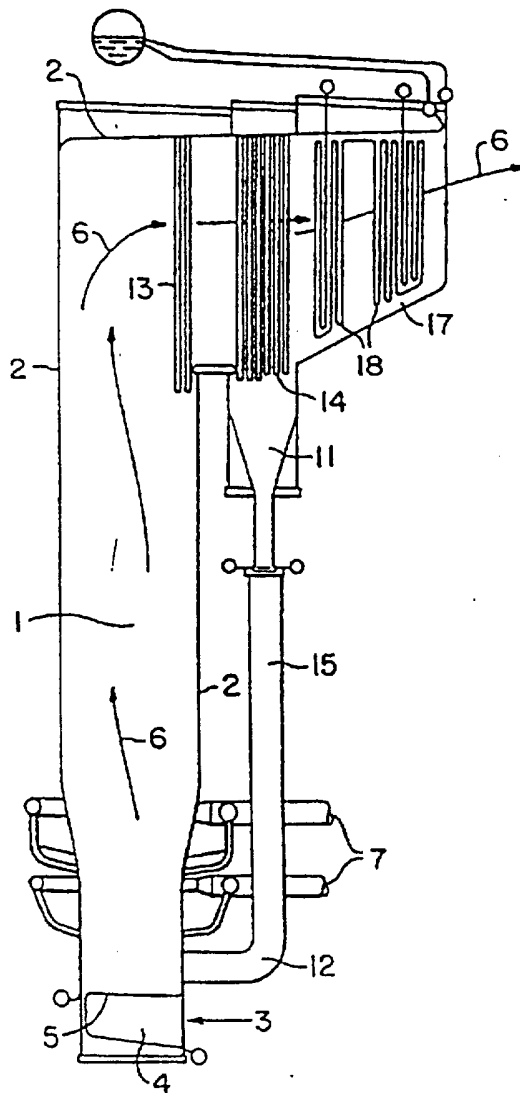


FIG. 5

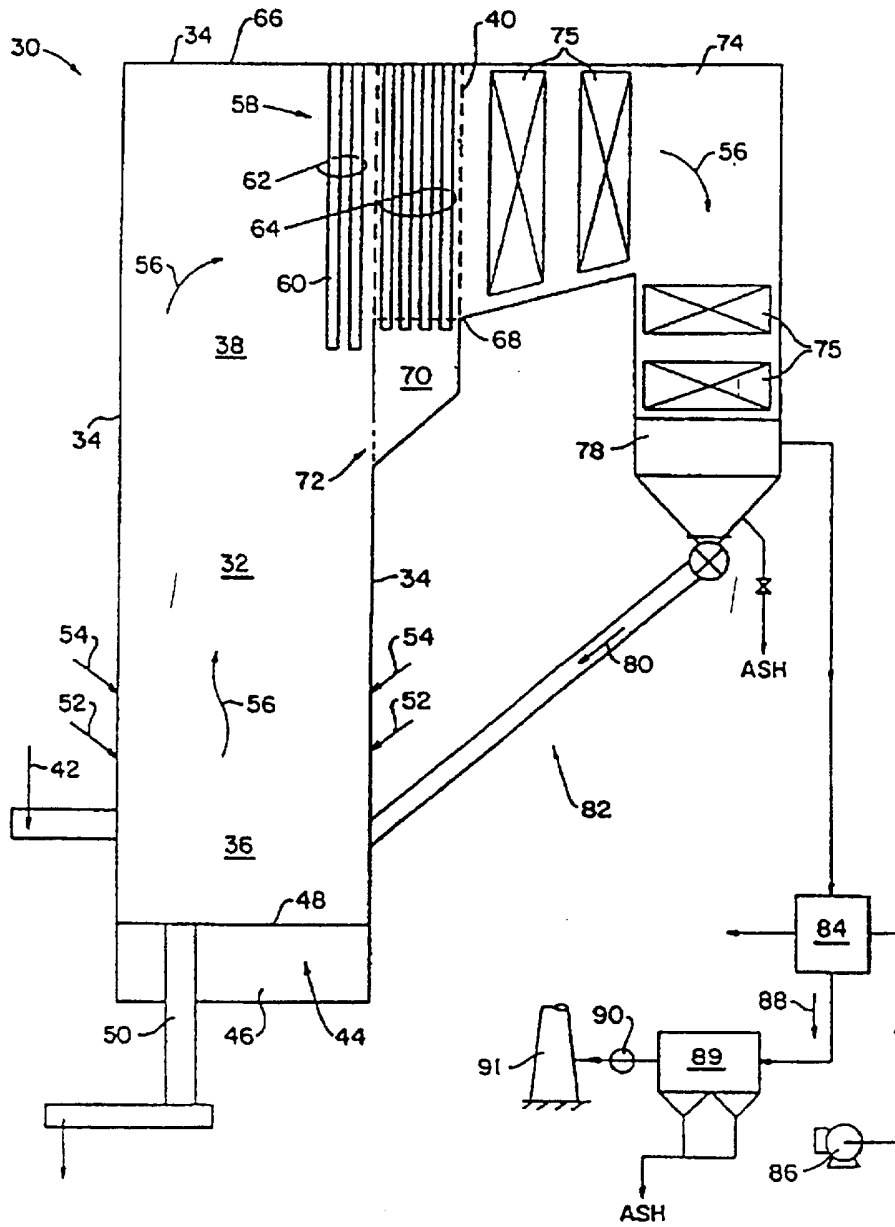


FIG. 8

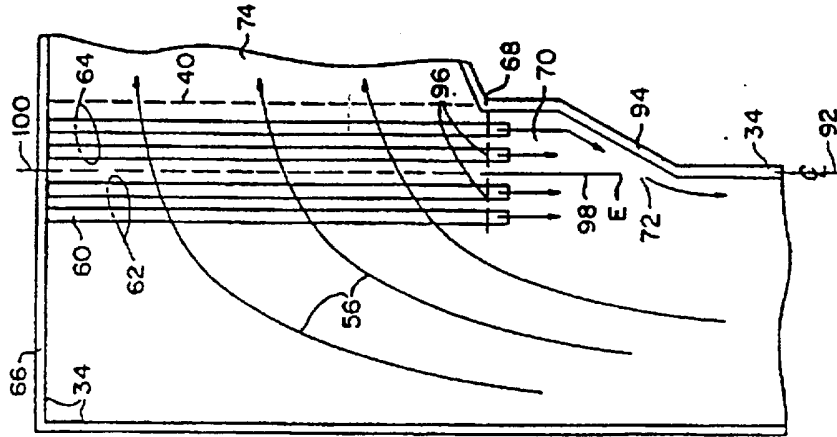


FIG. 7

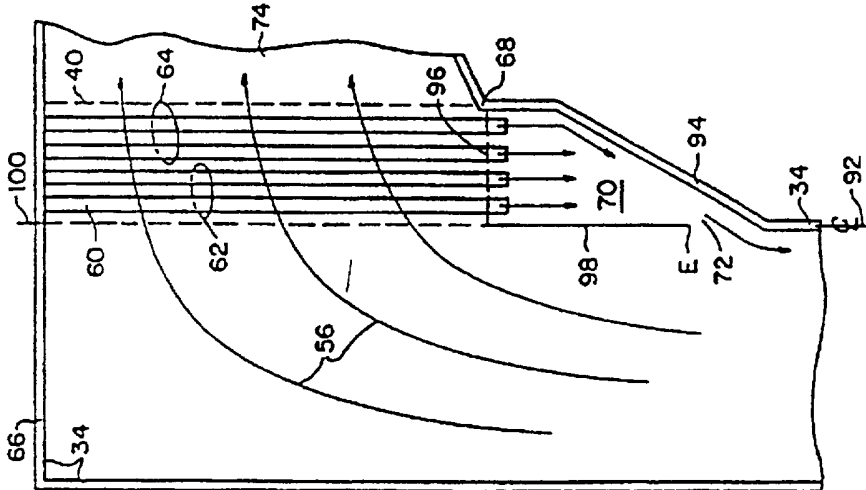


FIG. 6

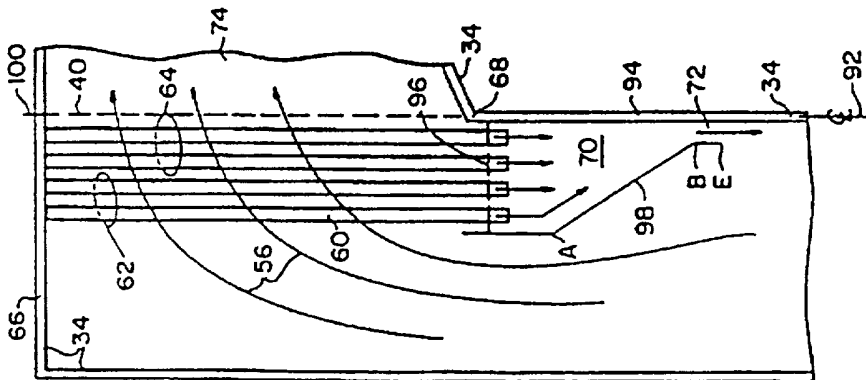


FIG. 9

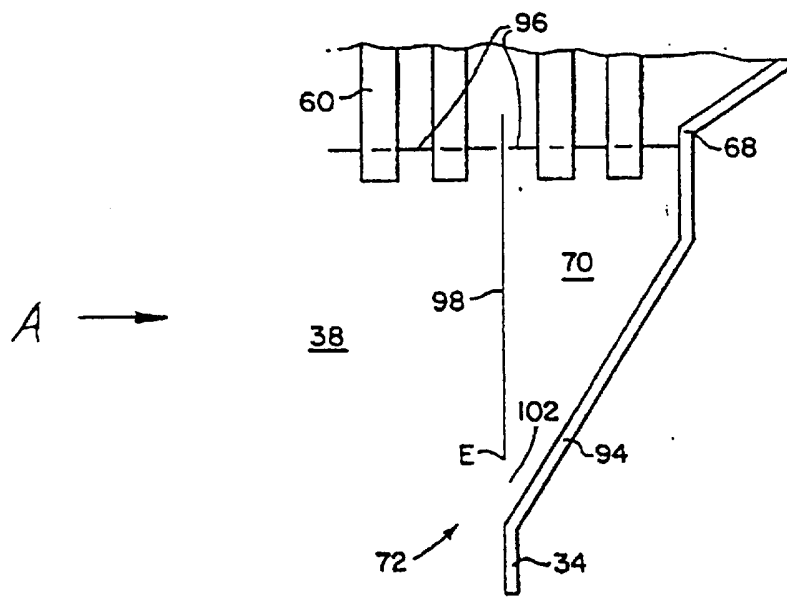


FIG. 10

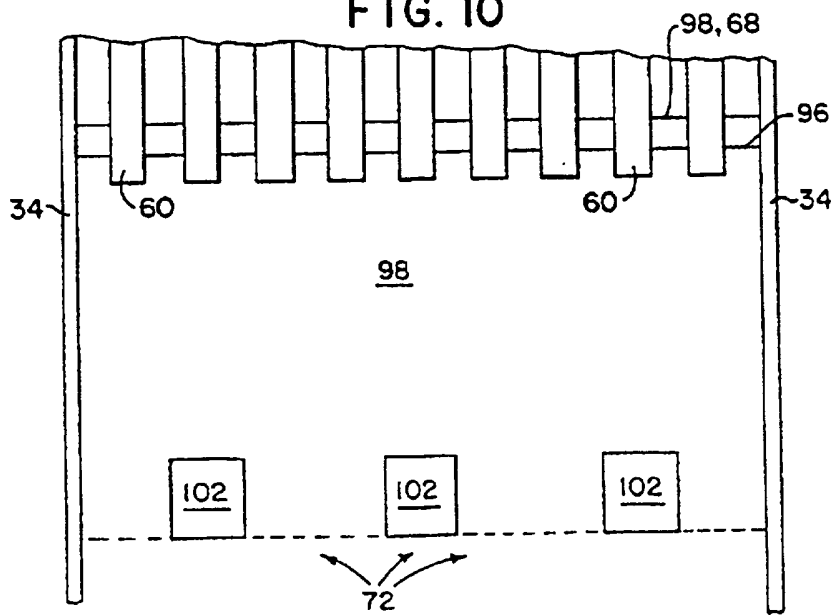


FIG. 11

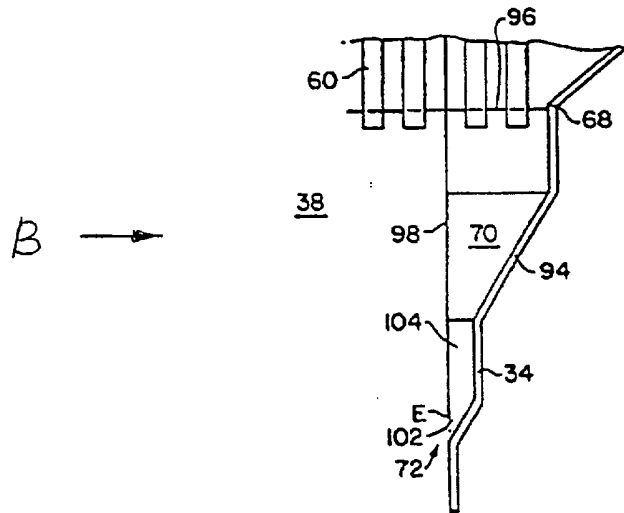


FIG. 12

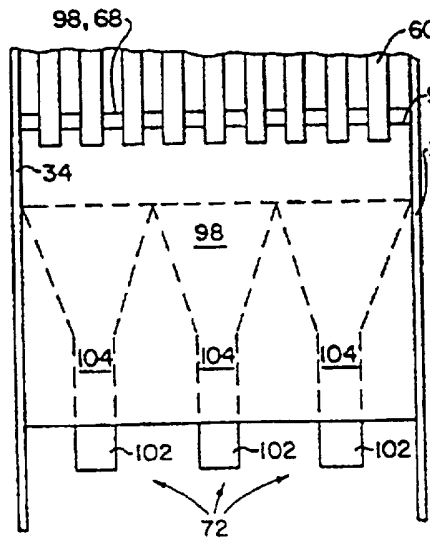


FIG. 13

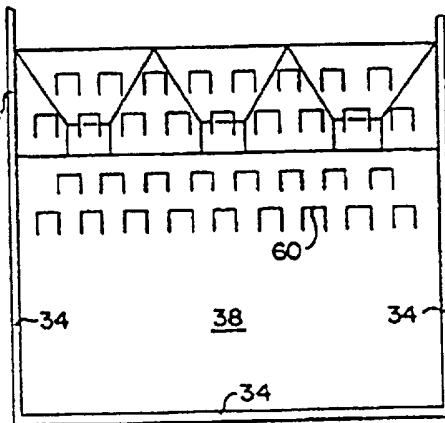


FIG. 14

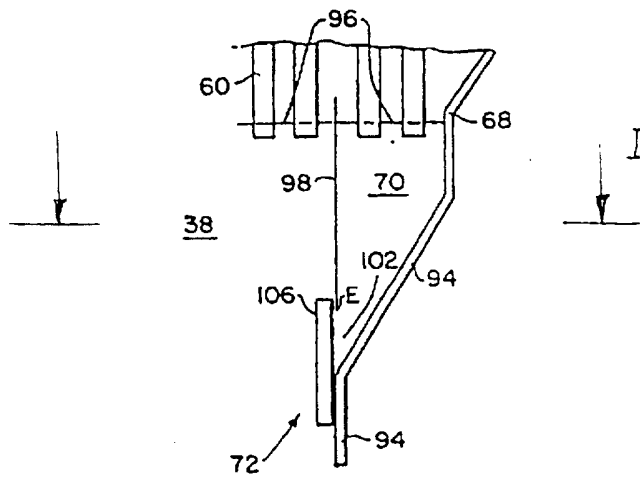


FIG. 15

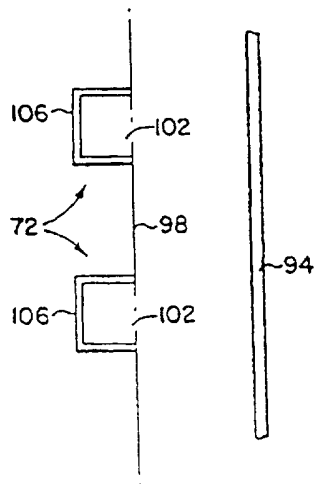


FIG. 16

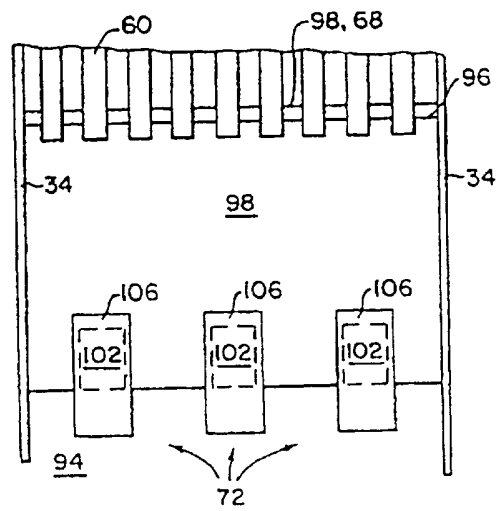


FIG. 17

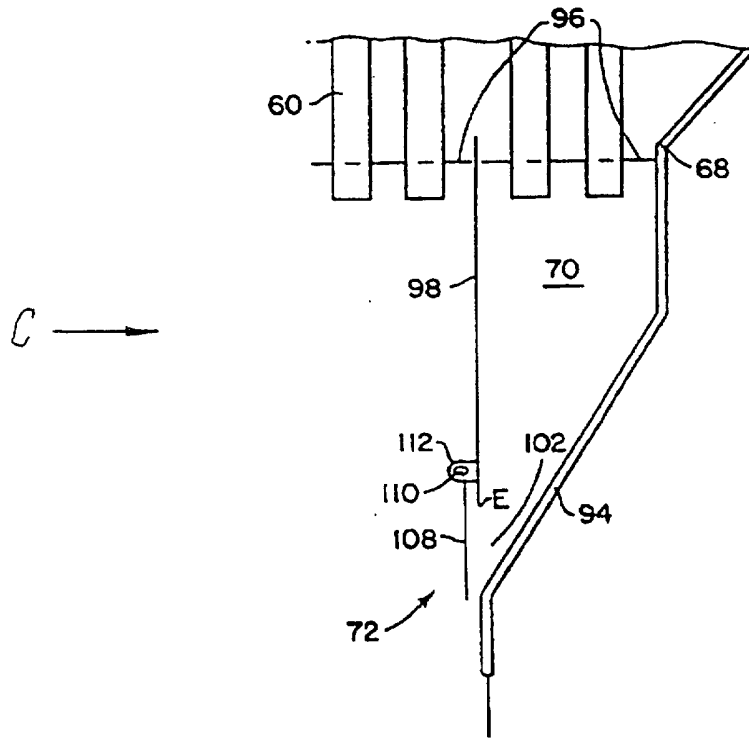


FIG. 18

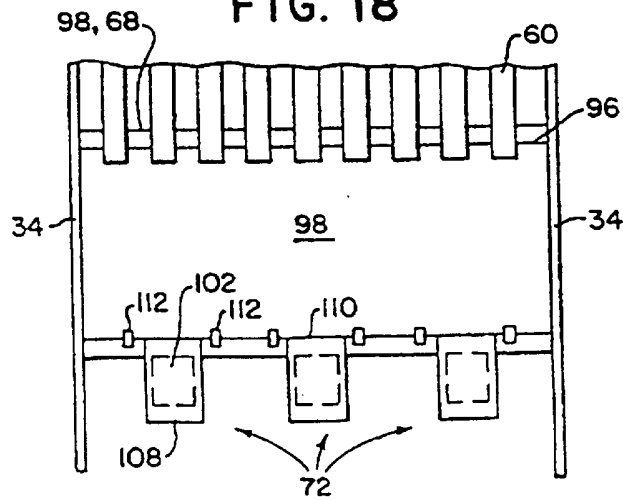


FIG. 19

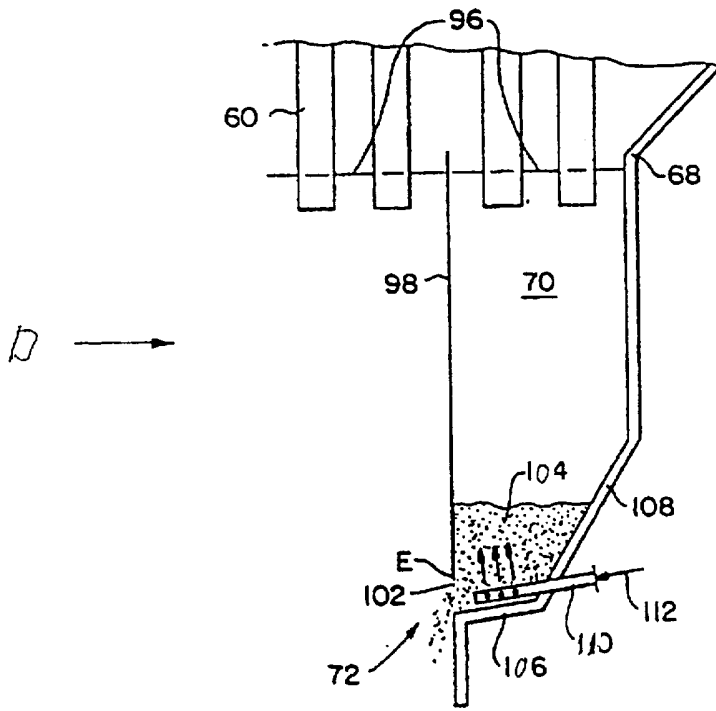


FIG. 20

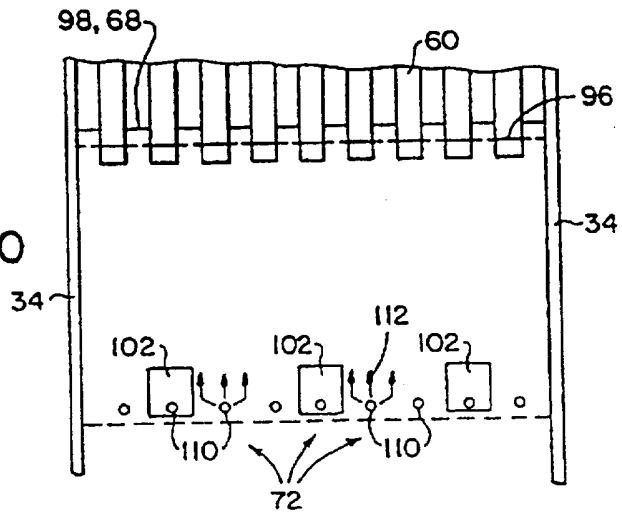


FIG. 21

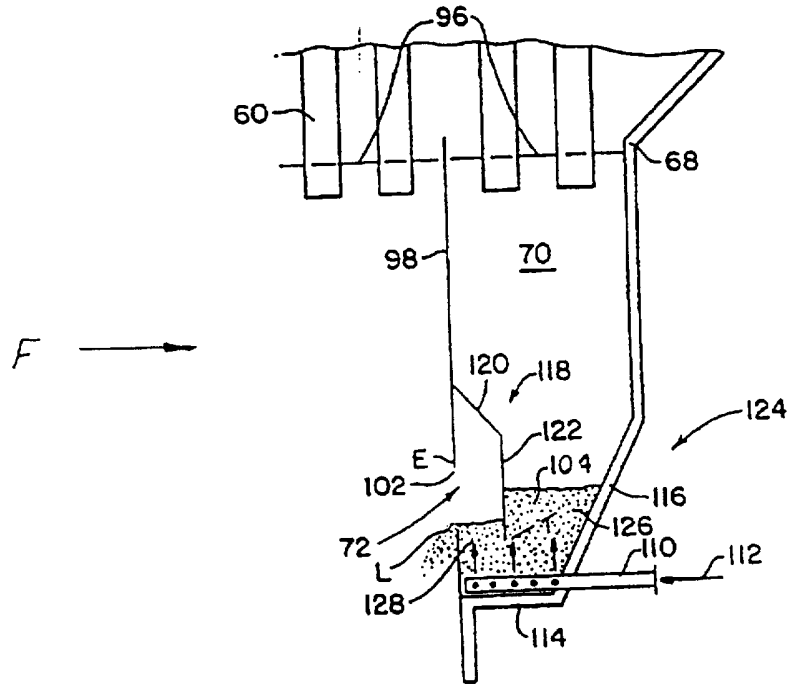


FIG. 22

