

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG

(11) 63513 B1  
7(51) F 23 C 10/00



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

F 23 C 10/08

F 22 B 31/00

F 23 G 7/00

F 23 G 5/30

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

- (21) Регистров № 102502  
(22) Заявено на 01.06.98  
(24) Начало на действие  
на патента от: 29.11.96

Приоритетни данни

- (31) 8253 (32) 01.12.95 (33) US

- (41) Публикувана заявка в  
бюлетин № 12 на 30.12.1998  
(45) Отпечатано на 29.03.2002  
(46) Публикувано в бюлетин № 3  
на 29.03.2002  
(56) Информационни източници:

- (62) Разделена заявка от рег. №

- (73) Патентоприитежател(и):  
THE BABCOCK & WILCOX COMPANY,  
NEW ORLEANS, LA (US)

- (72) Изобретател(и):  
Felix Belin, Brecksville, OH  
David E. James, Barberton, OH  
David J. Walker  
Kiplin C. Alexander, Wadsworth, OH (US)

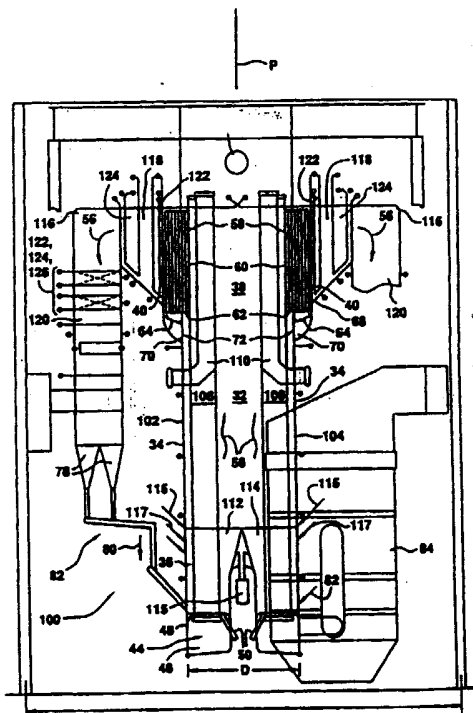
- (74) Представител по индустриална  
собственост:  
Юлиан Иванов Върбанов, 1000 София,  
ул. "Позитано" 3, ет. 2

- (86) № и дата на PCT заявка:  
PCT/US96/19039, 29.11.96

- (87) № и дата на PCT публикация:  
WO97/20172, 05.06.97

(54) РЕАКТОР С ЦИРКУЛИРАЩ КИПЯЩ  
СЛОЙ С МНОЖЕСТВО ИЗХОДИ ОТ ПЕЩ-  
ТА

(57) Реакторът намира приложение в енергетиката. С компактната му конструкция се подобрява горенето чрез увеличаване на горивната дълбочина и намаляване на горивната широчина. Реакторът (100) има два или повече изходящи отвора (40) на пещта, които се намират на нейните срещуположни челна (102) и задна (104) стени, в горната ѝ част (38). Сепараторни средства от ударен тип за връщане на частици (60) са разположени на всеки изходящ отвор (40), за да отделят частиците, унесени с димните газове (56), които излизат от реактора (100) през изходящите отвори (40) на пещта.



BG 63513 B1

10 претенции, 10 фигури

**(54) РЕАКТОР С ЦИРКУЛИРАЩ КИПЯЩ СЛОЙ С МНОЖЕСТВО ИЗХОДИ ОТ ПЕЩТА**

**Област на техниката**

Изобретението се отнася главно до реактори с циркулиращ кипящ слой (CFB) или горивни камери, имащи ударен тип сепаратори на частици, осигуряващи вътрешно връщане на всички първоначално събрани твърди частици към долната част на реактора или горивната камера за последващо рециклиране без вътрешни или външни рециклиращи тръби. Поспециално, изобретението се отнася до усъвършенствана конструкция на CFB реактор или горивна камера, при което корпусът или пещта имат множество изходи.

**Предшестващо състояние на техниката**

Фигури 1 и 2, приложени към описанието, са схеми на известни CFB реактори с циркулиращ кипящ слой, използвани за производство на пара за индустрията и/или за генериране на електроенергия. На фиг. 1 схематично е изобразена пещ 1, към долната част на която се подават гориво и сорбент. Пещта 1 има оградни стени 2, които са стандартни флуидно охлаждащи тръби. Въздух 3 за горене и флуидизация е осигурен към въздушна камера 4 и се подава в пещта 1 през отвори на разпределителна плоча 5. Димен газ и увлечени частици/твърди частици 6 протичат нагоре през пещта 1, отдавайки топлина на оградните стени 2. В повечето конструкции се подава допълнителен въздух към пещта 1 чрез захранващи тръби 7 за подгрят въздух.

Системата на фиг. 1 осигурява два етапа на отделяне на частиците - във вътрешен ударен тип сепаратор на частици или U-образни отражателни елементи 13, и във външен ударен тип сепаратор на частици или U-образни отражателни елементи 14. Тъй като специфичните конструкции на такива U-образни конфигурации и техните функции са известни (виж например US 4 992 085 и US 4 891 052 to Belin, US 5 343 830 to Alexander, всички принадлежащи на The Babcock & Wilcox Company), по-нататък те няма да бъдат разкрити детайлно. Достатъчно е да се каже, че вътрешните U-образни отражателни елементи връщат съб-

раните частици директно в пещта 1, докато външните U-образни отражателни елементи връщат събраните частици в пещта 1 чрез захранващ бункер 11 за частици и L-образен клапан 12, обобщено споменати като връщаща система 15 за частици. Аерационна част 16 подава въздух за управляване размера на потока от твърди частици или частици през L-образния клапан 12.

5 Димният газ и твърдите частици 6 преминават в конвективен проход 17, който има конвективна нагревна повърхност 18. Конвективната нагревна повърхност 18 може да бъде изпарител, економайзер или паропрегревател в зависимост от конкретните изисквания.

15 Макар че на фиг. 1 не е показан, реакторът трябва да бъде осигурен с въздухонагревател под конвективния проход, за да се извлече допълнително топлина от димния газ и твърдите частици 6. Многопосочен прахоуловителен колектор (също непоказан) трябва да бъде включен, за да подава твърдите частици отново в долната част на корпуса.

20 В CFB реакторите реагиращите и нереагиращите твърди частици са вкарани в корпуса чрез горния газов поток, който носи твърдите частици към изхода на горната част на реактора, където твърдите частици се отделят чрез вътрешния и/или външния сепаратор на частици. Събраните твърди частици се връщат към долната част на реактора обикновено с вътрешни или външни тръби. В системата на фиг. 1 L-образният клапан е затварящо устройство под налягане, което е необходимо като част от връщаща тръба, поради високата разлика в налягането между долната част на реактора и изходната тръба на сепаратора на частици. Първичният сепаратор на изхода на реактора събира повечето от циркулиращите твърди частици (обикновено от 95 до 99,5%). В много случаи се използва (вторичен) допълнителен сепаратор на частици и са присъединени преработващи средства, за да се минимизира загубата от циркулиращите твърди частици поради неефикасност на първичния сепаратор.

50 Вътрешните ударен тип сепаратори на частици включват множество вдлъбнати отражателни елементи, намиращи се вътре в корпуса и разпростиращи се вертикално поне на две редици около изходящия отвор. Събраните частици падат безпрепятствено и хаотично

под събиращите елементи по протежение на оградната стена. Този сепаратор има доказана ефективност в увеличаването на средната концентрация в CFB горивната камера без увеличаване на потока от вътрешно събрани и преработени твърди частици, макар че е осигурена проста конструкция на сепаратора, липса на запушване и неизменяемост на газовия поток на изхода на пещта. Последният ефект е важен, за да се предотврати локална корозия на оградните стени, причинена от въздействието на високата скорост на потока от газ и твърди частици.

В това известно устройство вътрешният ударен тип сепаратор на частици, съставен от две редици отражателни елементи, обикновено се използва с разположен отдолу външен ударен тип сепаратор на частици, от който събраните частици се връщат към пещта през външна тръба. Външният ударен тип сепаратор на частици и присъединените средства, връщащи частиците, например, захранващият бункер 11 за частици и L-образният клапан 12 от фиг. 1, са необходими, тъй като ефективността на вътрешния ударен тип сепаратор на частици, съставен обикновено от две редици отражателни елементи, не е достатъчна, за да предотврати прекомерното пренасяне на твърди частици с минаващия през конвективната част поток газ, който може да причини ерозия на конвективните повърхности и увеличаване на необходимата мощност на вторичното събиращо/преработващо устройство на частици.

В US 5 343 830 е разкрит напълно нов тип CFB реактор или горивна камера, който осигурява вътрешно връщане на всички първично събрани твърди частици към долната част на реактора или горивната камера за последваща рецикулация без външни и вътрешни рецикулационни тръби. Фигура 2 е схематично изображение на такъв реактор с циркулиращ кипящ слой за повторна вътрешна обработка, който обикновено е означен с позиция 30.

CFB реакторът 30 има пещ или корпус 32, обикновено с правоъгълно напречно сечение и е частично оформен чрез флуидно охлаждани оградни стени 34. Оградните стени 34 са обикновено тръби, отделени една от друга чрез стоманена мембрана, за да се реализира газонепроницаем корпус 32. Корпусът 32 е определен чрез долна част 36, горна част 38 и изходящ

отвор 40, разположен на изпускателния отвор на горната част 38. Гориво, като например въглища и сорбент или варовик, показано с позиция 42, се подава регулярно към долната част 36 чрез всякакви конвенционални средства, известни на специалиста в областта. Едно типично възможно оборудване включва тегловни питатели, ротационни клапани, нагнетяващи шнекове и други. Към долната част 36 през въздушна камера 46 с разпределителна плоча 48 се подава първичен въздух 44. Дренажен канал 50 в основата на корпуса 32 служи за отстраняване на пепел и други отпадъци от горивния процес. На корпуса 32 са изработени отвори 52 и 54 за прегрят въздух, осигуряващ стабилност на горивния процес.

Сместа димен газ/твърди частици, създадена при CFB горивния процес, протича нагоре през корпуса 32 от долната част 36 към горната част 38, пренасяйки топлината, съдържаща се в сместа към флуидно охлажданите оградни стени 34. Вътре в горната част 38 на корпуса 32 е разположен ударен тип сепаратор 58 на частици, който включва от четири до шест редици от вдлъбнати отражателни елементи 60, монтирани в две групи - горна група 62, имаща две редици, и долна група 64, имаща от две до четири редици, за предпочитане три редици. Вдлъбнатите отражателни елементи 60 опират в покрива 66 на корпуса 32 и могат да бъдат с U-образна, E-образна, W-образна или с някаква друга подобна вдлъбната конструкция. Първите две редици от елементи 60 са разположени в шахматен ред една спрямо друга, така че сместа димен газ/твърди частици 56 минава през тях, давайки възможност съдържащите се твърди частици да се ударят в тяхната вдлъбната повърхнина. Втората група от две до четири редици от елементи 60 също са разположени в шахматен ред една спрямо друга. Горната група 62 от отражателни елементи 60 събира частиците, съдържащи се в газа и ги кара свободно да падат вътре и директно надолу към долната част 36 на корпуса 32, пресичайки отново потока димен газ/твърди частици 56.

Отражателните елементи 60 са поставени в горната част 38 на корпуса 32 изцяло на пряко и точно над изходящия отвор 40. В предпочитаното изпълнение долните краища на отражателните елементи 60 от горната група 62 се разпростират в кухи елементи 72, разполо-

жени изцяло във вътрешността на корпуса 32 за приемане на събраните частици, когато те падат от долната група 64.

Частиците, събрани чрез долната група 64, трябва също да бъдат върнати към долната част 36 на корпуса 32. Осигурени са връщащи средства 72, присъединени към кухите елементи 70, които също са разположени изцяло вътре в корпуса 32. Връщащите средства 72 връщат частиците от кухите елементи 70 директно и вътре в корпуса 32, така че те падат безпрепятствено и хаотично надолу по протежение на оградните стени 34 към долната част 36 на корпуса 32 за последваща рециркулация. В това изпълнение кухите елементи 70 функционират повече като временен предавателен механизъм, по-точно като място, където частиците са се натрупали за някакъв значителен период от време. Принуждавайки частиците да падат по протежение на оградните стени 34, възможността за повторно включване в движещия се нагоре поток газ/твърди частици, както и минаването им през корпуса 32, е минимизирана.

Конвективен проход 74 е свързан към изходящия отвор 40 на корпуса 32. След минаването първо на пряко на горната група 62, както и на пряко на долната група 64, сместа димен газ/твърди частици 56 (чието съдържание на твърди частици значително намалява, но все още съдържа малко дребнозърнести частици, които не са отстранени от ударния тип сепаратор на частици 58) излиза от корпуса 32 и влиза в конвективния проход 74. Във вътрешността на конвективния проход 74 е разположена топлообменна повърхност 75, задължителна за специалната конструкция на CFB реактора 30. Възможни са различни вариантни изпълнения, които са посочени в подробности в US 5 343 830. Теплообменните повърхности 75 могат да включват изпарителна повърхност на економайзер, паропрегревател или въздухонагревател и други подобни.

Видът им се ограничава само от вида на парата или изискванията към генерираната полезна мощност и термодинамичните ограничения, известни на специалиста в областта.

След преминаване на пряко на всички или на част от топлообменни повърхности 75 от конвективния проход 74 сместа димен газ/твърди частици 56 минава през втори сепаратор на частици 78, типичен многопосочен прахоуловителен колектор, за отстраняване на повече

от частиците 80, присъстващи в газа. Тези частици 80 също се връщат към долната част 36 на корпуса 32 чрез средствата на вторична връщаща система 82. Тогава пречистеният димен газ минава през въздушен нагревател 84, използван, за да се нагрее повторно входящият въздух за горене, осигурен чрез вентилатор 86. Охладеният и пречистен димен газ 88 след това преминава към последния колектор на частици 89, например елестростатичен утайтел или през индукционен тягов вентилатор 90 и изходна тръба.

Известните IR-CFB реактори от вида, разкрит в патента на Alexander et al., имат отделен изходящ отвор 40 на пещта, свързан с устройството на ударния тип сепаратор на частици. В този вид пещи размерът на пещта, перпендикулярен на равнината на изходящия отвор 40, например ширината на пещта, е ограничен по големина до стойност, приблизително равна на 1/2 от максималната височина на първичния ударен тип сепаратор на частици или на U-образните отражателни елементи. Максималната височина на U-образните отражателни елементи се определя, като се взема предвид максимално допустимото вътрешно усилие в U-образните отражателни елементи, както и кпд на събраните частици, който кло̀ни към намаляване, когато дължината на U-образните елементи се увеличава. Следователно, практически ширината на пещта е ограничена до стойност, приблизително 4,6 m (15 фута). За IR-CFB пещи с по-голяма мощност (100-200 MW и повече) това ограничаване на дълбочината на горене резултира в твърде високо горивно съотношение (определено като съотношение на ширината на горене, разделена на дълбочината на горене).

Допълнително, в тези известни IR-CFB конструкции обикновено горивото се подава чрез съставни захранващи устройства през предната стена на пещта. Варовик или сорбент се подават заедно с горивото или през отделни впръскващи накрайници на предната стена, а понякога и на задната стена. Твърдите частици от вторичния сепаратор на частици също рециркулират през задната стена, а за да се подобри смесването и да се повиши съдържанието на частици при частично зареждане пещта обикновено е наклонена в долната ѝ част.

Очевидно е, че подобри IR-CFB реак-

тори или горивни камери, подходящи за парни котли с по-големи мощности, могат да се получат, ако може да се преодолее ограничението на дълбочината на горене.

#### Техническа същност на изобретението

Основна цел на изобретението е да се създаде CFB реактор или горивна камера, за предпочитане подобрен IR- CFB тип реактор или горивна камера, с увеличена дълбочина на горене, с по-компактна и икономична конструкция, осигуряваща подобро смесване и повишено съдържание на частици в потока газ/твърди частици.

Тази цел се постига, като се създава съгласно изобретението реактор с циркулиращ кипящ слой, включващ корпус, оформен от оградни стени, имащ долна част и горна част с изходящ отвор. В горната част на корпуса е разположен ударен тип сепаратор на частици, към който са предвидени кухи елементи за приемане на събраните частици и към които кухи елементи са свързани връщащи средства. Предвидените кухи елементи и връщащи средства са разположени изцяло в корпуса на реактора. При новосъздадения реактор корпусът му има два изходящи отвора, като единият изходящ отвор е разположен в горната част на корпуса върху предната оградна стена, а вторият изходящ отвор - в горната част на корпуса върху задната оградна стена. Към всеки от двата изходящи отвора е свързан по един от ударния тип сепаратор на частици за събиране на частиците от потока газ/твърди частици, протичащ в корпуса от долната към горната част. В корпуса на реактора е предвидена екранна стенна повърхнина, а долната част е разделена на две колонки, като на всяка от предната и задната колонки са инсталирани вторични въздушни дюзи.

Реакторът включва и средства за подаване на гориво и сорбент към долната част на корпуса.

Към долната част на корпуса е свързана въздушна камера.

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

Вдлъбнатите отражателни елементи са подредени в две групи, горна и долна група,

като всяка група има поне две редици от вдлъбнати отражателни елементи.

Реакторът е симетричен относно вертикална централна равнина P, минаваща през страничните стени, формиращи оградните стени на корпуса.

В корпуса на реактора е разположена освен екранната стенна повърхнина и ширмова нагревна повърхнина.

В едно вариантно изпълнение на реактора всеки от изходящите отвори на предната и задната оградна стена е флуидно свързан към конвективен проход с разположени в него топлообменни повърхности. Теплообменните повърхности, разположени в конвективните проходи, включват паропрегревателни, междинни прегревателни и економайзерни повърхности.

В друго вариантно изпълнение на реактора към всеки от изходящите отвори на предната и задната оградна стена флуидно са свързани спомагателни газоотводни канали без нагревателни повърхности в тях, при което изпускателните отвори на всеки отделен спомагателен газоотводен канал са обединени в общ конвективен проход, съдържащ отдолу нагревателни повърхности.

Предимство на реактора е увеличената дълбочина на горене, осигурена благодарение използването на два изходящи отвора, при което се увеличава повърхността на напречното сечение на изходящия отвор на реактора за определена единица ширина. Освен това конструкцията позволява по-добро смесване и по-високо съдържание на частици в газа, с което повишава ефективността на реактора.

#### Описание на приложените фигури

Изобретението се илюстрира с приложените фигури, от които:

фигура 1 представлява схема на известен реактор с циркулиращ кипящ слой, имащ вътрешен и външен ударен тип сепаратор на частици и немеханичен L-образен клапан;

фигура 2 - схема на друг известен реактор с циркулиращ кипящ слой от вида, разкрит в US 5 343 830;

фигура 3 - схема на CFB реактор или горивна камера съгласно първи вариант на изобретението;

фигура 4 - страничен поглед на реактора от фиг. 3;

фигура 5 - схема на горната част на реактор с циркулиращ кипящ слой - втори вариант на изобретението;

фигура 6 - разрез по линия 6-6 от фиг. 5;

фигура 7 - напречно сечение на схематичното изображение от фиг. 5;

фигури 8-10 - разрези по линии 8-8, 9-9, 10-10 на изображението от фиг. 7, които илюстрират варианти на начините, по които димен газ/твърди частици могат да се осигурят към отделните междинни флуидни канали и към общ конвективен проход.

### Примери за изпълнение на изобретението

Реакторът 100 с циркулиращ кипящ слой, схематично изобразен на фиг. 3 и 4, включва корпус 32, обикновено с правоъгълно напречно сечение, оформен от оградни стени. Оградните стени обикновено представляват флуидно охлаждащи тръби, отделени една от друга чрез стоманена мембрана, и изпълняват функцията на газонепроницаем корпус 32. Корпусът 32 има долна част 36, горна част 38 и два изходящи отвора 40, като единият изходящ отвор 40 е разположен в горната част 38 на корпуса 32 върху предната оградна стена 102, а вторият изходящ отвор 40 - в горната част 38 на корпуса 32 върху задната оградна стена 104. Към долната част 36 на корпуса 32 са осигурени средства за зареждане на реактора 100 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 е свързана въздушна камера 46 с разпределителна плоча 48 за подаване на първичен въздух 44.

В горната част 38 на корпуса 32 към всеки от двата изходящи отвора 40 е свързан по един ударен тип сепаратор 58 на частици, към който са предвидени кухи елементи 70 за приемане на събраните частици и към които кухи елементи 70 са свързани връщащи средства 72. Кухите елементи 70 и връщащите средства 72 са разположени изцяло в корпуса 32 на реактора 100. Ударният тип сепаратор 58 на частици е съставен от вдлъбнати отражателни елементи 60, оформени в две групи - горна група 62 и долна група 64, като всяка група има поне две редици от вдлъбнати отражателни елементи 60. Вдлъбнатите отражателни еле-

менти 60 опират в покрива на корпуса 32 и могат да бъдат с U-образна, E-образна, W-образна или с някаква друга подобна вдлъбнатата конфигурация. Описаната конструкция ефективно удвоява повърхността на напречното сечение на горивните изходи на реактора 100 за определена единица ширина и по този начин позволява горивната дълбочина D да се удвои. В този случай високите ограничения за U-образните отражателни елементи 60 могат да се поддържат в определени допустими граници.

CFB реакторът 100 е симетричен относно централната вертикална равнина P, минаваща през страничните стени 106 на корпуса 32, като всяка половина на реактора 100 е огледално копие на другата. В корпуса 32 на реактора 100 е предвидена екранна стенна повърхнина 108 (обикновено водонагревателна или изпарителна повърхност) и/или ширмова нагряваща повърхнина 110 (обикновено паропрегревателна или междинна прегревателна повърхност, но може също да бъде водонагревателна или изпарителна повърхност), които осигуряват необходимото топлинно поглъщане за конкретния парен турбинен цикъл. Твърдите частици 80, рециклирани от вторичния сепаратор 78 (многопосочен прахоуловителен колектор), също се вкарват през предната 102 и задната 104 оградна стена. За да се осигури по-добро смесване в долната част 36 на корпуса 32, тя е разделена на две колонки 112 и 114, като на всяка е инсталирана вторична въздушна дюза 115. За горивата, за които се изисква по-равномерно разпределение на варовика за ефективно сярно улавяне, варовиковият инжектор 117 може да се направи от двете страни на всяка колонка 112, 114 или директно на дъното на корпуса 32. Първичният въздух 44 за горене се подава през въздушната камера 46 и разпределителните плочи 48, монтирани близо до дъното на всяка от колонките 112, 114. Доставка на гориво е направена така, че да се изравни подаването на гориво и въздух към всяка от колонките 112, 114. Всяко горивно захранващо устройство подава гориво към двете колонки 112, 114, като са осигурени регулатори (непоказани, но съществуващи в известната конструкция) в първичните и вторични въздушни тръби, за да се подава въздух за горене, пропорционално на подаваното гориво.

Димният газ и твърдите частици 56 преминават нагоре през корпуса 32 и излизат през двата срещуположни изходящи отвора 40 на горната част 38 на корпуса 32. В едно предпочитано изпълнение всеки от двата изходящи отвора 40 флуидно е свързан към конвективен проход 116 така, че да се осигури димният газ и твърдите частици 56 да нагриват топлообменните повърхности, разположени в него. Всеки от конвективните проходи 116 включва първа част 118, където топлообменните повърхности, разположени в нея, са поставени във вертикални окачени групи, известни като окачена конвективна проходна част 118. Долната част на всеки от конвективните проходи 116 включва част, топлообменните повърхности на която са поставени в хоризонтални групи тръби, известни като хоризонтална конвективна проходна част 120. Различни видове топлообменни повърхности могат да се поставят в конвективните проходни части 118, 120, включващи повърхности на паропрегревател 122, междинен прегревател 124 и економайзер 126, поставени на пряко в различни комбинации и последователност по отношение на потока от димни газове и твърди частици 56. Начинът на подреждане на различните видове топлообменни повърхности зависи от типа на турбинните цикли, от газа и масата на потока твърди частици 56 и от температурата на наличния газ при изходящите отвори 40. В някои от случаите нагревателната повърхност от даден вид изцяло е подредена в окачените конвективни проходни части 118 или изцяло в хоризонталните конвективни проходни части 120, или и в двете части. Симетричното огледално изображение на реактора 100 може да се разшири с всичките структури на нагревателните повърхности във всеки конвективен проход 116, като всеки конвективен проход 116 носи същия вид и подреждане на нагревателните повърхности по отношение на потока от димни газове и твърди частици 56. Това разположение обаче не е задължително.

Възможен е случай, при който повърхността на паропрегревателя 122 да се разположи в единия конвективен проход 116, а повърхността на междинния прегревател 124 - в другия конвективен проход 116, или пък структурите на вида нагревателни повърхности във всеки конвективен проход 116 могат да бъдат съвсем еднакви.

Във всеки конвективен проход 116 след последните групи нагревателни повърхности са осигурени две редици от вторичния сепаратор 78 на частици, всяка от които съдържа многопосочно тръбно колекторно устройство, за да събира и рециклира последните използвани фракции от твърди частици 80 от димните газове 56 във всеки конвективен проход 116 за връщане към долната част 36 на корпуса 32.

Алтернативно, двата изходящи отвора 40 могат да бъдат свързани към спомагателни газоотводни канали без нагревателни повърхности, които са обединени в общ конвективен проход, съдържащ нагревателни повърхности. В този случай, след последните групи нагревателни повърхности от общия конвективен проход, е осигурен отделен вторичен сепаратор на частици, съдържащ многопосочно тръбно колекторно устройство, което събира и рециклира последните използвани фракции твърди частици от димните газове за връщане към долната част 36 на корпуса 32.

На фиг. 5-10, които илюстрират различни конфигурации на споменатото алтернативно устройство, е видно, че след като димният газ/твърди частици минат на пряко на вдлъбнатите отражателни елементи 60 при всяка от предната 102 и задната 104 оградни стени, те влизат в димоотводна част 128, която е флуидно свързана към отделни спомагателни газоотводни канали 130. Всички отделни спомагателни газоотводни канали 130 са обединени в общ конвективен проход 132, съдържащ всички нагревателни повърхности, такива като прегревател 122, подгревател 124 и економайзер 126.

Фиг. 8-10 илюстрират начините, по които димен газ/твърди частици 56 могат да напуснат димоотводната част 128 към отделните спомагателни газоотводни канали 130 и към общия конвективен проход 132.

Фиг. 8 илюстрира конструкция, при която страните на неохладен корпус 136 включва страните на димоотводната част 128, като димният газ/твърди частици 56 излизат нагоре по посока на стрелка 134.

Фиг. 9 е същата като фиг. 8 освен че флуидно охладена повърхност 138 включва страните на димоотводната част 128.

Фиг. 10 илюстрира конструкция, при която димният газ/твърди частици 56 излиза през страна от димоотводната част 128, като всяка

от страните може да бъде неохладен корпус 136 или флуидно охладена повърхност 138.

Макар че изобретението е насочено към парни котли или парогенератори, които използват CFB горивни камери като средства, чрез които се осигурява топлина, ясно е, че изобретението може да се използва в различни видове CFB реактори. Например изобретението може да се приложи в реактор, използван за химически реакции, различни от горивен процес или където сместа газ/твърди частици от горивния процес, намираща се другаде, се подава към реактора за по-нататъшно обработване.

### Патентни претенции

1. Реактор с циркулиращ кипящ слой, включващ корпус (32), оформен от оградни стени, имащ долна част (36) и горна част (38) с изходящ отвор (40), като в горната част (38) на корпуса (32) е разположен ударен тип сепаратор (58) на частици, към които са предвидени кухи елементи (70) за приемане на събраните частици и към които кухи елементи (70) са свързани връщащи средства (72), при което кухите елементи (70) и връщащите средства (72) са разположени изцяло в корпуса (32) на реактора, характеризиращ се с това, че корпусът (32) има два изходящи отвора (40), като единият изходящ отвор (40) е разположен в горната част (38) на корпуса (32) върху предната оградна стена (102), а вторият изходящ отвор (40) е разположен в горната част (38) на корпуса (32) върху задната оградна стена (104), като към всеки от двата изходящи отвора (40) е свързан по един от ударния тип сепаратор (58) на частици за събиране на частиците от потока газ/твърди частици (56), протичащ в корпуса (32) от долната част (36) към горната част (38) на корпуса (32), при това в корпуса (32) е предвидена екранна стенна повърхнина (108), а долната част (36) на корпуса (32) е разделена на две колонки (112, 114), като на всяка от предната (112) и задната (114) колонки са инсталирани вторични въздушни дюзи (115).

2. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че включва средства за подаване на гориво и сорбент към долната част (36) на корпуса (32).

3. Реактор съгласно претенция 1, харак-

теризиращ се с това, че включва въздушна камера (46), свързана към долната част (36) на корпуса (32).

4. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че ударният тип сепаратор (58) на частици включва редици от вдлъбнати отражателни елементи (60), които 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 редиците от вдлъбнати отражателни елементи (60) са подредени в две групи - горна група (62) и долна група (64), като всяка група има поне две редици от вдлъбнати отражателни елементи (60).

6. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че той е симетричен относно вертикална централна равнина P, минаваща през страничните стени (106), формиращи оградните стени на корпуса (32).

7. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че включва освен екранната стенна повърхнина (108) и ширмова нагряваща повърхнина (110), разположена в корпуса (32).

8. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че включва конвективен проход (116), флуидно свързан към всеки от изходящите отвори (40), като в конвективния проход (116) са разположени конвективни топлообменни повърхности.

9. Реактор съгласно претенция 8, характеризиращ се с това, че конвективните топлообменни повърхности, разположени в конвективните проходи (116), включват паропрегревателни (122), междинни прегревателни (124) и економайзерни (126) повърхности.

10. Реактор съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че към всеки от изходящите отвори (40) на предната (102) и задната (104) оградни стени флуидно са свързани спомагателни газоотводни канали (130) без нагревателни повърхности в тях, при което изпускателните отвори на всеки отделен спомагателен газоотводен канал (130) са обединени в общ конвективен проход (132), съдържащ отдолу нагревателни повърхности.

Приложение: 10 фигури



FIG. 1

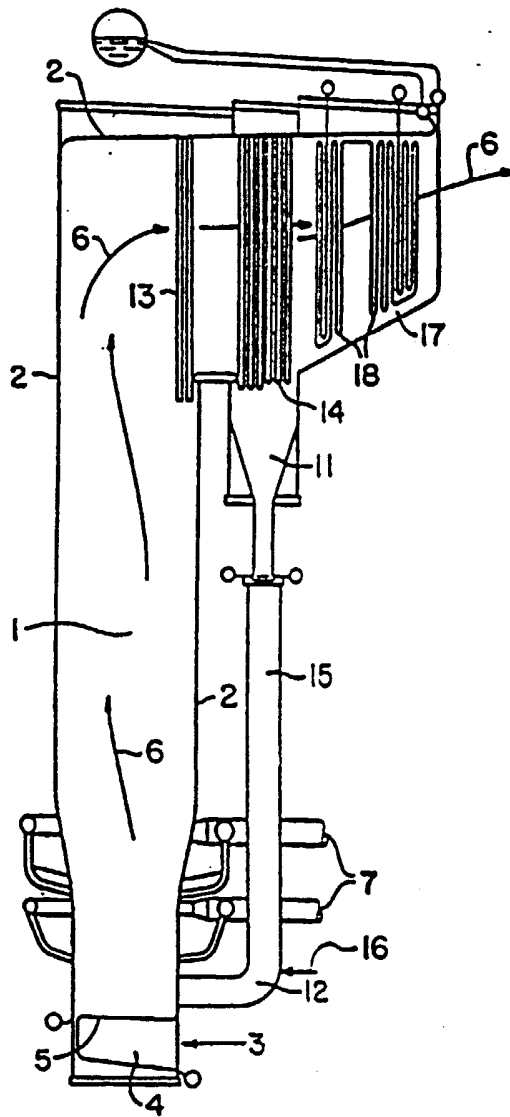


FIG. 2

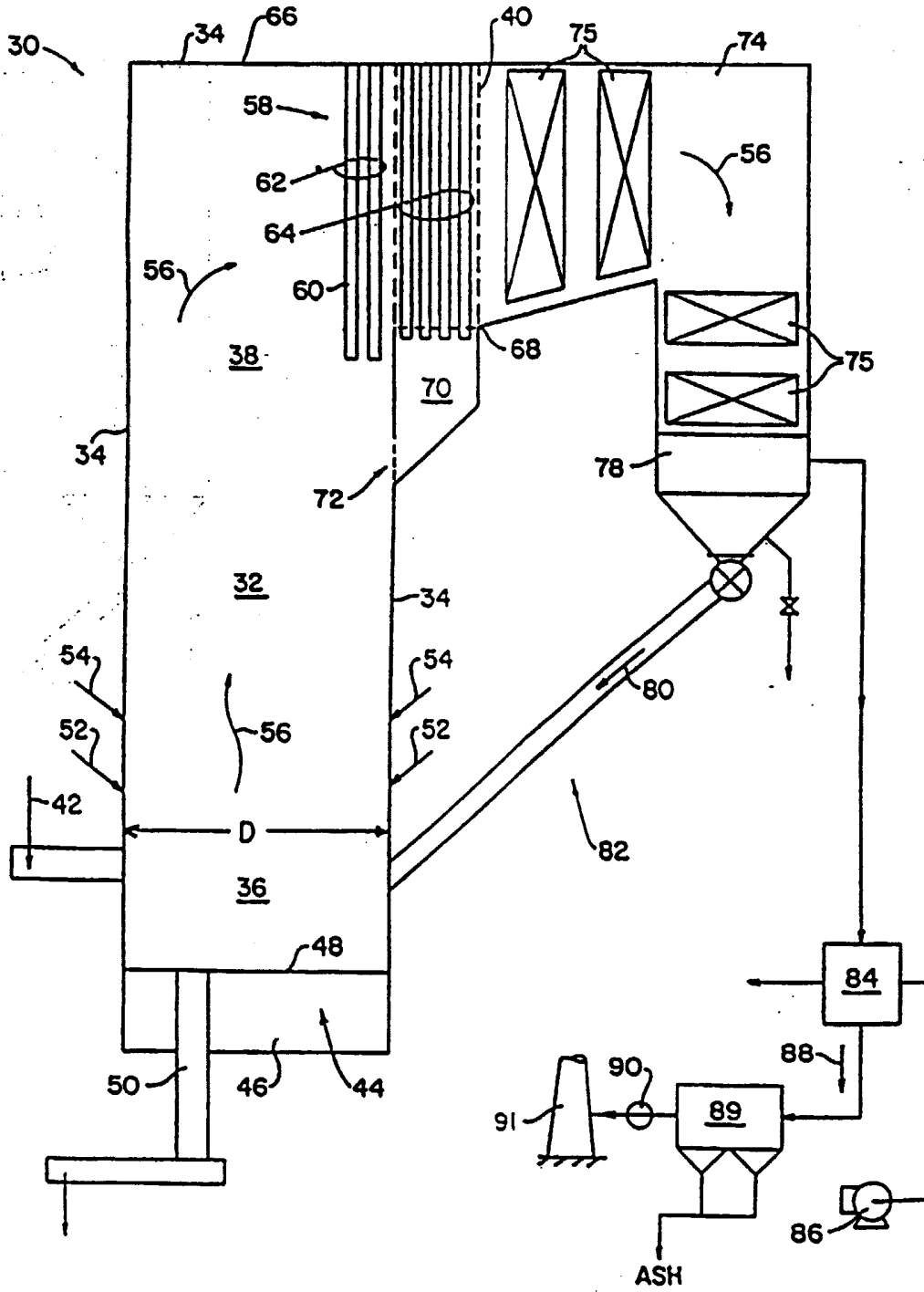


FIG.3

P

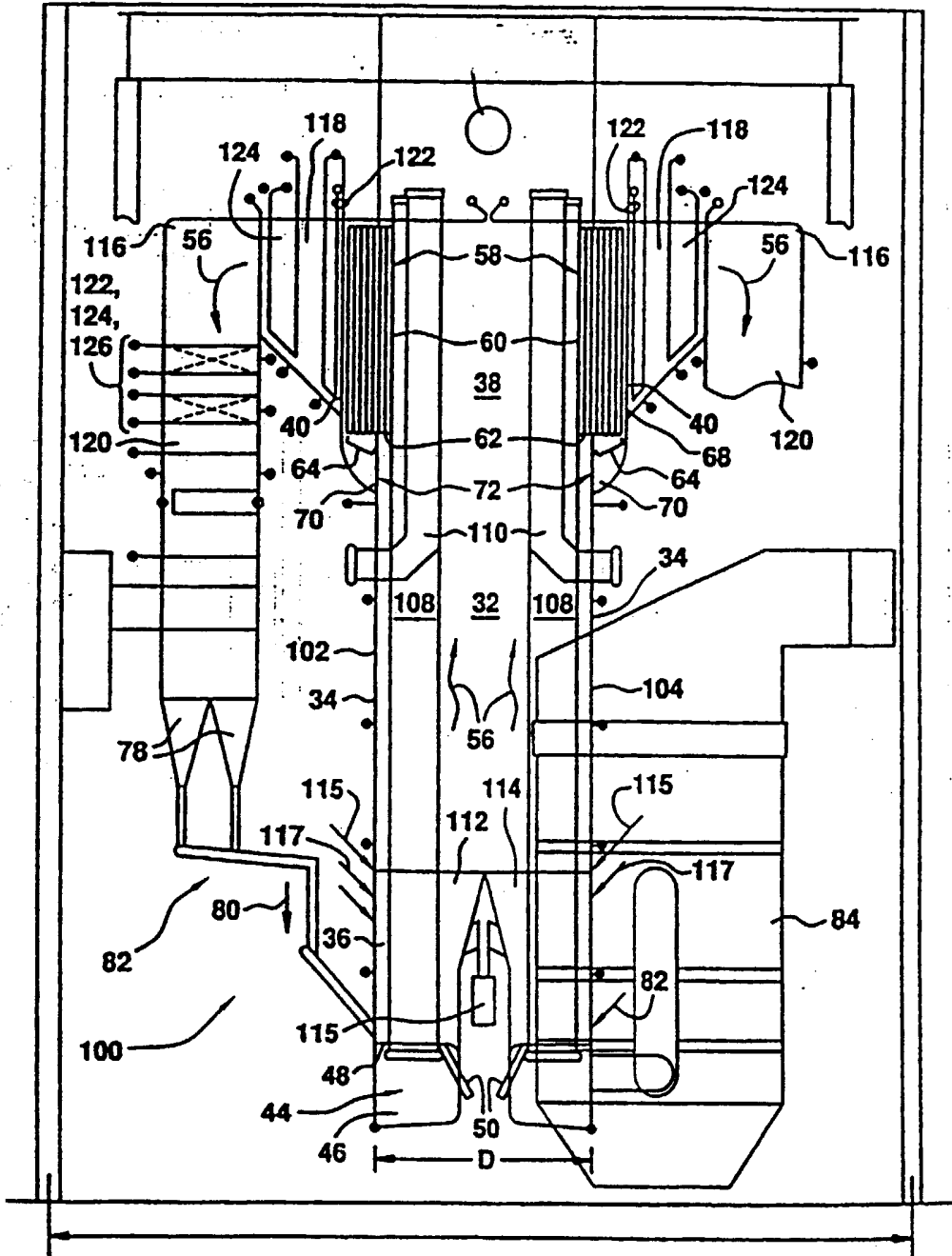


FIG.4

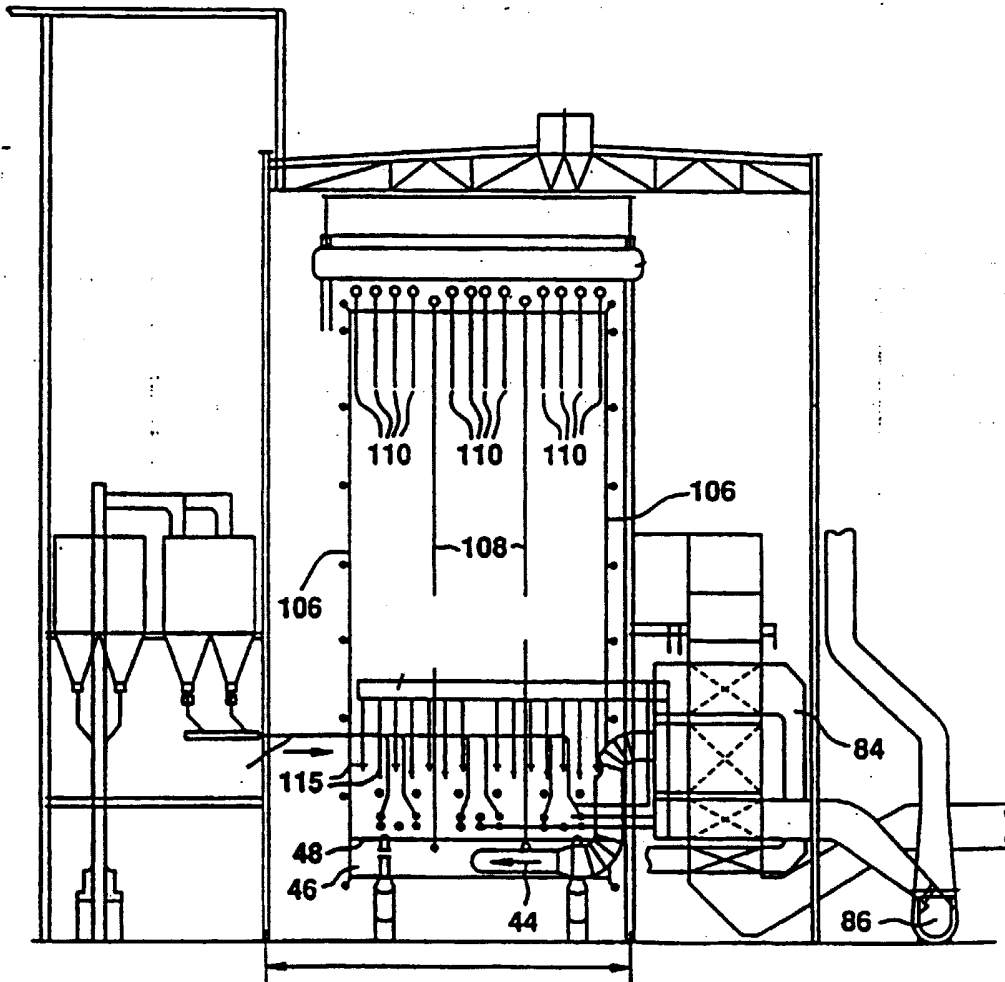


FIG.5

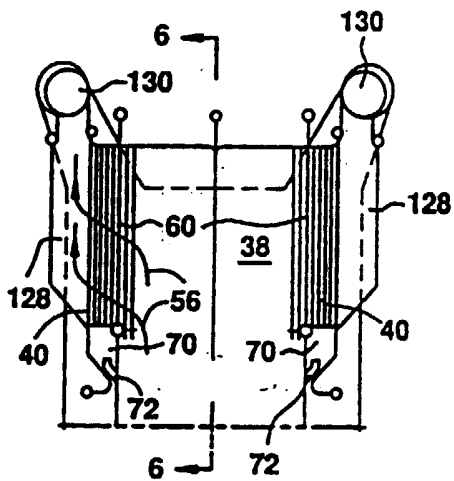
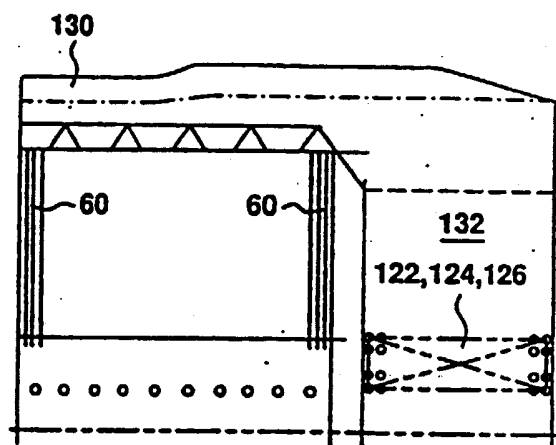
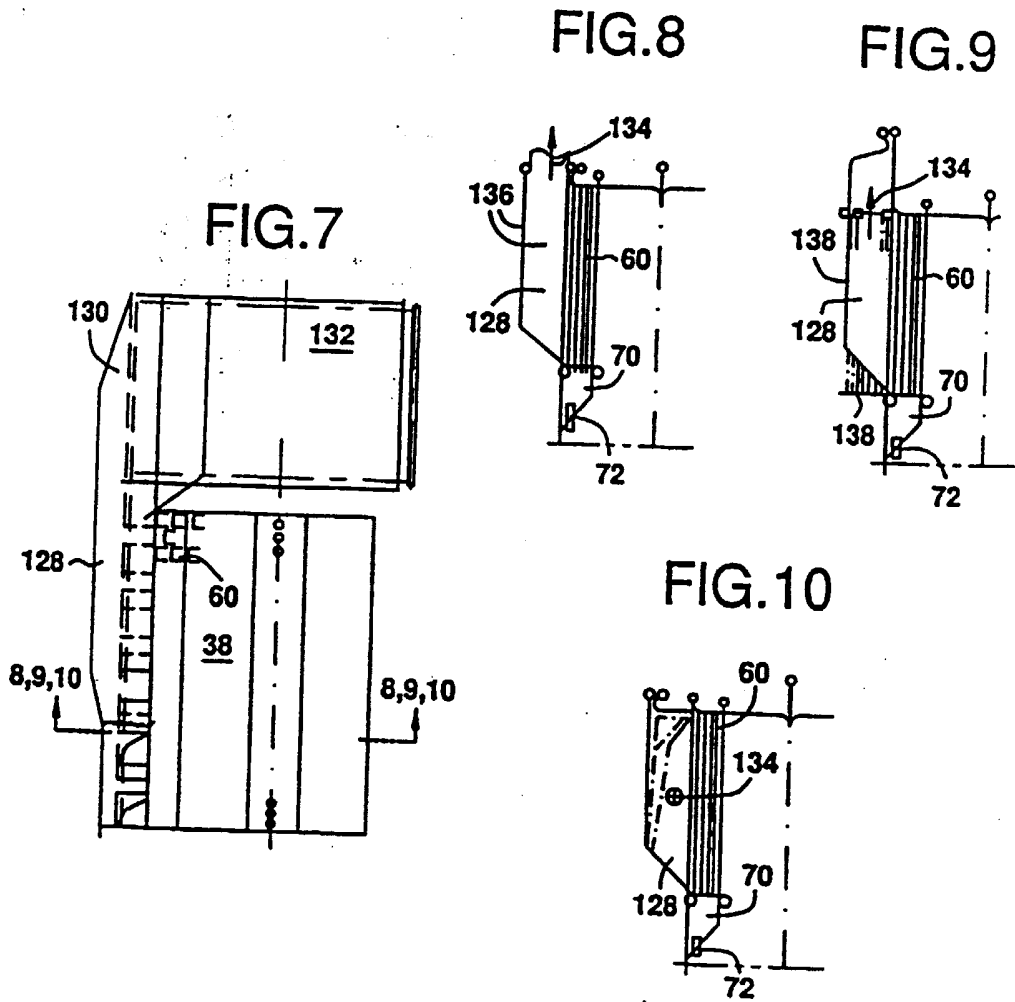


FIG.6





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

Експерт: Д. Великова

Редактор: А. Семерджиева

Пор. № 41073

Тираж: 40 МВ