



H U 0 0 0 2 1 7 0 0 1 8

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

217 001 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 94 00688

(22) A bejelentés napja: 1992. 09. 09.

(30) Elsőbbségi adatok:

91/4299 1991. 09. 12. FI

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/FI 92/00238

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 93/05340

(51) Int. Cl.⁶

F 23 C 11/02

F 23 C 9/08

F 22 B 31/00

(40) A közzététel napja: 1994. 08. 29.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1999. 11. 29.

(72) Feltaláló:

Raiko, Markku, Espoo (FI)

(73) Szabadalmas:

Fortum Power and Heat Oy, Helsinki (FI)

(74) Képviselő:

S. B. G. & K. Budapesti Nemzetközi Szabadalmi
Iroda, Budapest

(54) Eljárás és berendezés fluid ágyas kazánban keringő anyag hűtésére

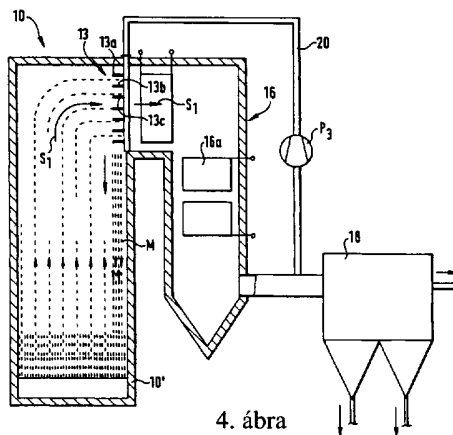
KIVONAT

A találmány tárgya eljárás és berendezés fluid ágyas kazánban keringő anyag hűtésére, amely eljárás során a tüzelőanyagot a fluid ágyas kazán porkeringetési égőkamrájába a porkeringetési égőkamra alsó részébe juttatják be, és amelynek során elégetlen, por alakú tüzelőanyagot tartalmazó, inert keringő anyagot keringetnek a porkeringetési égőkamra felső részéből a porkeringetési égőkamra alsó részébe, a füstgázokat a porleválasztótól egy csővezetékén át a hulladék gázos füstgázkazánba – vízmelegítőbe vezetik, a füstgázokat a vízmelegítőből a kéménybe vezetik, és a hűtött füstgázok egy részét egy csővezetékén át visszakeringetik a reaktorba.

A találmány szerinti eljárás jellemzője, hogy a hűtött füstgázok egy részét visszakeringetik a tüzelőanyagot tartalmazó inert keringő anyagba, és a hűtött füstgázok révén a fluid ágyas tüztér hűtőteljesítményét a keringő anyag hőmérsékletének befolyásolásával szabályozzák, a visszakeringetett füstgázokat a porleválasztóba (13) vagy annak a füstgázok áramlási irányában nézve elülső oldalához vezetik, és a visszakeringetett füstgázokat a tüzelőanyagot tartalmazó inert keringő anyag körforgásának olyan pontjára vezetik, ahol az égési levegővel történő keveredése, és így az égési folyamatban való részvétele kizárt.

A találmány szerinti berendezés esetén a kazánban van egy porkeringetési égőkamra (10), és az elrendezés

tartalmaz egy porleválasztót (13), aminek kevesebb port tartalmazó kivezetéséből egy csővezeték (15) vezet a füstgázkazánba (16). A berendezés jellemzője, hogy a hideg füstgázok egy visszatápláló csővezetékén (20) visszajutnak a füstgázkazántól (16) az inert keringő anyagba, és a visszatápláló csővezeték (20) a porleválasztóba (13) vagy annak – a füstgázok áramlási irányában nézve – a homlokoldalába vannak vezetve egy olyan pontra, ahonnan a keringő gázoknak az égési levegővel történő keveredése, és így az égési folyamatban való részvétele kizárt.



A találmány tárgya eljárás és berendezés fluid ágyas kazánban keringő anyag hűtésére.

A porkeringetési technikán alapuló, fluid ágyas kazánokban a keringő pornak a füstgázokhoz viszonyított tömegaránya tipikusan 20...50:1. A porbőség nagyon hatékonyan egalizálja a porkeringetési kazán tűzterének hőmérséklet-eloszlását még akkor is, ha az égés főként a tűztér alsó részében és a hűtés a felső részben megy végbe. A keringetőkörben a maximális és a minimális hőmérséklet közötti különbség maximum 100 K.

A porkeringetési kazán tűzterének hűtőteltjesítménye a kazán teljes hűtőteltjesítményének tipikusan 30...50%-a. A tűzteret általában a tűztér falain elhelyezett és vékony védőfalazattal védett, lemezhártás hőcserélő lapokkal hűtik. A védelemre a por által előidézett erózió és a redukáló feltételek előidézte korrózió miatt van szükség. A tűztér felső részében csökötegeket lehet elhelyezni. Ezeket ott nem kell védeni, mivel a felső részben oxidálófeltételek állnak fenn, és a korrózió veszélye nem olyan nagy, mint az égési övezetben.

A porkeringetési kazán tűzterének hűtőteltjesítményét csökkenteni a fluid ágyas égés esetén problematikus. A tűztérben fennálló hőmérséklet csökkentését nemigen lehet szabályozásra alkalmazni, mivel akkor az égés feltételei kedvezőtlenekké válnának.

A tűztér hűtőteltjesítményének szabályozására szolgáló, ismert hűtési módszereket az alábbiakban ismertetjük.

A tűztér hűtőteltjesítményét úgy szabályozzák, hogy a keringő por mennyiségét a tűztérbe jutó levegő elosztásával befolyásolják. A keringő por mennyisége befolyásolja a hőátadási tényezőt. Ha a tűzteret nem hűtik, akkor a hőmérséklet 1500 °C-ra is megemelkedik, és a hamu megolvad. Ebben az esetben meg van zavarva a reaktorban keringő anyag fluidizálódása. Ha a fluidizálódás meg van zavarva, akkor a reaktorban folyó égés sem lesz zavartalan.

A tűztér hűtőteltjesítményének szabályozására alkalmazott másik eljárás szerint a tűztér után a porleválasztóban leválasztott, forró keringő anyagot közvetlenül visszakeringetik az égőkamrába. A keringő anyagot az égőkamrába való visszatérés előtt külön hőcserélő lapokkal hűtik. A hőcserélő lapok egy külön fluid ágyba vannak helyezve, amelybe az összes forró keringő anyag, vagy annak egy része bejut, és amiből a hűtött keringő anyagot visszajuttatják az égőkamrába. A külön fluid ágy fluidizálólevegője szekunder levegőként jut a porkeringetési kazánba.

Az ismert megoldásoknál, mint például az EP 286 845 számú iratban szereplő megoldásnál is a tűztér hűtésének méretezése és a kazán működtetése különböző minőségű tüzelőanyagok esetére még a legtapasztaltabb kazángyártók számára is nagyon sok problémát okozott.

A porkeringetési kazánokban a teljesítményszinttel együtt az égési feltételek is olyan jelentősen változnak, hogy nem lehet az egész teljesítménytartományban a kén és nitrogén eltávolításához optimális feltételeket fenntartani.

A keringő anyagnak hőcserélő lapokkal történő hűtése problémákat okoz a részecskeerózió, a korrózió és a megnövekedett költségek miatt.

Emellett nehéznek bizonyult a fluid ágyas kazánok teljesítménytartományainak arányos növelése, mivel az anyag tűztéren belüli belső keringése következtében nem lehet előre pontosan meghatározni a tűztér falainál keringő anyag sűrűségét. Ezért nem volt eredményes a hőcserélő lapok méretezése.

Az égési levegő alkalmazása a keringő anyag mennyiségének szabályozására és a hőátvitel szabályozására rontotta az égési feltételeket a reaktor alsó részében, és csökkentette a kéneltávolítás és az égés határfokát.

Jelen találmány célkitűzése az ismert eljárások és berendezések hátrányait kiküszöbölő eljárás és berendezés kidolgozása.

A találmány alapgondolata a porkeringetési kazán tűzterében végbemenő égés és a hőátvitel elválasztása úgy, hogy a tűzteret kizárólag vagy részben a kazán végrészéből vett, hideg füstgázokkal hűtjük. A találmány szerinti megoldás értelmében a keringő gázokat nem keverjük bele az égési levegőbe, hanem a porkeringetési égési eljárásban az inert keringő anyag hűtésére használjuk.

A keringő gázok keverése következtében a füstgázok hőmérséklete kevéssé csökken, mivel a keverési ponton bőségesen van keringő por, amelynek a hőkapacitása többszöröse a füstgázokénak.

A keringő gázokat több pontról lehet a kemencében lévő fluid ágy és a porleválasztó közé bejuttatni. Kívánt esetben a keringő anyag mennyiségét a keringő gázok kazánba történő bevezetési pontjának változtatásával lehet szabályozni.

Az újrakeringetésre kerülő füstgázokat gőzkazán esetén előnyös a tápvíz-előmelegítő és a hőcserélő között levenni, de levehető a hőcserélő után vagy a füstgázok szűrése után is. Lényeges, hogy a keringő gázokat konvekciós hőcserélő lapok hűtsék, és így a füstgázok hőmérséklete eléggé alacsony legyen, amikor egy részük újrakeringetésre kerül.

A fluid ágyas reaktor lehet bármilyen, egyhuzamú vagy többhuzamú reaktorral rendelkező reaktor. A lényeges az, hogy a keringő anyag konzisztenciája elég nagy legyen.

A találmányt, mint újszerű szabályozási módszert, mind új, mind meglévő fluid ágyas kazánoknál lehet alkalmazni. Ha egy kazán tözegtüzelésre van méretezve, és az erőműben kívánatos teljes kapacitással a szén égetése, akkor ez megvalósítható a találmány szerinti gázkeringetési részleges alkalmazásával.

Találmányunk célja olyan eljárás és berendezés, amivel a reaktor hatékonyan és pontosan hűthető, amivel a szabályozás könnyű és pontos, továbbá a szabályozási tartomány széles.

A találmány szerinti célkitűzést olyan eljárással valósítjuk meg, amelynek során a tüzelőanyagot a fluid ágyas kazán porkeringetési égőkamrájába, a porkeringetési égőkamra alsó részébe juttatjuk be, és amelynek során elégetlen, por alakú tüzelőanyagot tartalmazó, inert keringő anyagot keringetünk a porkeringetési égőkamra felső

részből a porkeringetési égőkamra alsó részébe, a füstgázokat a porleválasztótól egy csővezetéken át a hulladék gázos füstgázkazánba – vízmelegítőbe – vezetjük, a füstgázokat a vízmelegítőből a kéménybe vezetjük, és a hűtött füstgázok egy részét egy csővezetéken át visszakeringetjük a reaktorba, és amely eljárást az jellemzi, hogy a hűtött füstgázok egy részét visszakeringetjük a tüzelőanyagot tartalmazó, inert keringő anyagba, és a hűtött füstgázok révén a fluid ágyas tüztér hűtőteljesítményét a keringő anyag hőmérsékletének befolyásolásával szabályozzuk, a visszakeringetett füstgázokat a porleválasztóba vagy annak a füstgázok áramlási irányában nézve elülső oldalához vezetjük, és a visszakeringetett füstgázokat a tüzelőanyagot tartalmazó, inert keringő anyag körforgásának olyan pontjára vezetjük, ahol az égési levegővel történő keveredése, és így az égési folyamatban való részvétele kizárt.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös megvalósítási módja során a visszakeringetett füstgázokat közvetlenül a porkeringetési égőtérbe vezetjük.

A találmány egy előnyös megvalósítási módjánál a fluidizálórész, vagyis a reaktor és a porleválasztásra alkalmazott ciklon, egy berendezésként van kombinálva. A reaktor felső része kör keresztmetszetű ciklonként van kialakítva, amibe a portartalmú gázok alulról lépnek be. A portartalmú gázt a reaktor felső részébe érintőlegesen befűjt szekunder gázzal hozzuk forgó mozgásba. Így a felső részben egy ciklonos porleválasztó van, amelyben a por a reaktor falaira válik le. A falakon elkezdett sűrű porszuspenzió a reaktor falain fluidizálatlan állapotban lefolyik a reaktor alsó részébe. A reaktor alsó részébe visszajuttatott keringési por elkeveredik a tüztérben maradt ágyanyaggal. A tiszta gáz a reaktor felső részéből az axiális, központos csövön át távozik. A találmány szerinti eljárás ezen megvalósítási módjánál szekunder gázként előnyös módon a tisztított füstgázt használjuk, amit a kazán konvekciós hőcserélő lapjaival lehűtünk, és a reaktorba visszajuttatunk. A szekunder gáz mennyiségének szabályozásával folyamatosan szabályozni lehet az egész égőkamra hűtőteljesítményét.

A találmány szerinti eljárás egy további előnyös megvalósítási módja során a visszatáplálásként a keringő anyaghoz hozzákevert füstgázokat a füstgázkazán kiömlőoldalán, a kémény előtt vezetjük el, és a füstgázokat egy fűvógéppel keringetjük vissza a keringő anyagba. Fűvógéppel szabályozzuk a visszakeringetett füstgáz mennyiségét, és ezáltal szabályozzuk a keringő anyag hőleadását.

A fluid ágyas kazánban van egy tüztér, amibe az égéshez szükséges levegő bejut. A kazánban inert anyag kering. Az elrendezés tartalmaz egy porleválasztót, amiből egy csővezeték vezet a füstgázkazánba. A füstgázkazán tartalmaz egy hőcserélőt, amelynek révén a füstgázban lévő hőenergia hasznos célra átvihető, és a füstgázok hőmérséklete lecsökken. A füstgázkazánból a füstgázok egy csővezetéken át a kéménybe jutnak. A berendezés tartalmaz továbbá egy visszatápláló csővezetékét.

A találmány szerinti célkitűzést a berendezés tekintetében olyan berendezéssel valósítjuk meg, ahol a kazánban egy porkeringetési égőkamra van, és az elrendezés

5 tartalmaz egy porleválasztót, aminek kevesebb port tartalmazó kivezetéséből egy csővezeték vezet a füstgázkazánba, és amely berendezés jellemzője, hogy a hideg füstgázok egy visszatápláló csővezetéken visszajutnak a füstgázkazántól az inert keringő anyagba, a visszatápláló csővezeték a porleválasztóba vagy annak – a füstgázok áramlási irányában nézve – a homlokoldalába vannak vezetve egy olyan pontra, ahonnan a keringő gázoknak az égési levegővel történő keveredése, és így az égési folyamatban való részvétele kizárt.

A találmány szerinti berendezés egy előnyös kiviteli alakja esetén a porleválasztó egy, a porkeringetési égőkamra felső részében kialakított, ciklonos leválasztó és a visszakeringető csővezetéken át a porkeringetési égőkamra felső részébe juttatott füstgázok érintőlegesen jutnak a porkeringetési égőkamra ciklonos leválasztójába.

A találmány szerinti berendezés egy másik előnyös kiviteli alakja tartalmaz egy csővezetékét, amely a keringő anyagot a porkeringetési égőkamra felső részéből a porleválasztóba vezeti, a füstgázkazán tartalmaz egy hőcserélőt és egy folyadékkört, és a hűtött füstgázokat a keringő anyagba visszakeringető csővezetéknek a hűtött füstgázok áramlási irányában nézve bemenő vége a füstgázkazán és a kémény közötti csővezetékbe van kötve.

25 A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakjának a visszakeringető csővezetékében egy, a visszakeringetett füstgázok mennyiségét és ezáltal ezeknek a gázoknak a hűtőteljesítményét szabályozó fűvógépe van, míg egy másik előnyös kiviteli alak esetén a visszakeringető vezeték a porkeringetési égőkamra és a porleválasztó közötti csővezetékbe van csatlakoztatva.

A találmány szerinti berendezés egy célszerű kiviteli alakjában a hideg füstgázokat visszakeringető csővezetékben egy változatlan forgási sebességgel működő fűvógép és egy szabályozócsappantyú vagy más hasonló áramlásszabályozó eszköz van elhelyezve, a csővezetékben a füstgázok áramlási irányában a fűvógép előtt egy porleválasztó van.

40 A keringő gázok bejuttatása a keringő anyagba számos előnnyel jár. Ezek a következők.

Az egész égőkamra oxidáló és a kívánt hőmérsékletű. Ezért az optimális feltételek révén intenzívebb az égés, a kén eltávolítása és a nitrogén eltávolítása.

45 A reaktor hatékonyan, pontosan és előnyösen hűthető.

A gáz keringetésének költségei kedvezőek, mivel a porleválasztóban és a konvekciós lapokon bekövetkező nyomásvesztés kicsi a reaktorban bekövetkező teljes nyomásvesztéshez képest.

50 A szabályozás módja könnyű és pontos. Szélsőséges feltételek között is optimális feltételeket lehet fenntartani, mivel a reaktor hűtőteljesítményének szabályozása a keringő gáz mennyiségén alapszik, és az égési levegőt az égés igényeinek megfelelően szabadon fel lehet használni.

A szabályozási tartomány széles.

55 A kazánt könnyű méretezni, mivel a reaktor változatlan hőmérsékletű gázt szolgáltat, és a konvekciós hőcserélő lapokkal elért teljesítmény csak a gázmennyiségtől függ.

A keringő anyag mennyisége tág határokon belül növelhető. Ebben az esetben vagy a reaktor kisebb lesz, mint az ismert megoldásoknál, vagy az adott méretű reaktoregységek által leadott maximális teljesítmény lesz nagyobb.

Valamennyi hőcserélő lapot – mint konvekciós lapot – a szekunder huzatba lehet helyezni. Ha a porleválasztás két lépcsőben történik, akkor nagyobb gázsebességeket és hőátvivő lapokként előnyös bordás csöveket lehet alkalmazni, vagyis a hőcserélő lapok ugyanolyan típusúak, mint a gázturbinák hulladék gázos vízmelegítőiben alkalmazottak.

A kazánt előre gyártott modulokból lehet előállítani.

Nagy kazánokban lehet egy közös konvekciós vezétkész, egy gőzkör és több reaktor.

A növelés az egyik méretről a másikra könnyebb, mivel az égőkamrát hőátviteli követelmények nélkül lehet méretezni.

A hatékony szabályozási elv révén a kis fűtőkazánokat emberi felügyelet nélkül lehet üzemeltetni.

Ha a találmánynak azt a kiviteli alakját alkalmazzák, amelynél a porleválasztó ciklon a reaktorral kombináltan van kialakítva, akkor ennek az előnye az alábbiak.

A porkeringetési, fluid ágyas módszerhez képest itt a szükséges berendezések egyszerűbbek, és a gyártási költség jóval kisebb.

A reaktorban keringő por mennyisége könnyen szabályozható a szekunder gáz mennyiségével, vagy a fűvókasebesség révén. Ebben az esetben a fluid ágyas tűztérben lévő elszéneseedett maradvány nagysága is szabályozható.

Ha a ciklonba hideg szekunder gázt juttatunk, akkor a fluid ágyas tűztér hatékonyan hűthető. A füstgáz mennyiségének változtatásával a tűztér hűtőteljesítménye folytonosan szabályozható.

Találmányunkat annak példaképpen kiviteli alakjai kapcsán a csatolt ábrák alapján részleteiben ismertetjük, ahol az

1. ábra a találmány szerinti berendezés első előnyös kiviteli alakjának vázlata, a
2. ábra a találmány szerinti berendezés második előnyös kiviteli alakjának vázlata, a
3. ábra a találmány szerinti berendezés harmadik előnyös kiviteli alakjának vázlata, a
4. ábra a találmány szerinti berendezés egy további kiviteli alakja, amelynél a porleválasztó több, egymás fölé helyezett porleválasztó egységből áll, amelyek a porkeringetési égőkamra felső részében vannak elhelyezve, az
5. ábra a 4. ábra szerinti porleválasztó egy porleválasztó egységének nagyított képe, a
6. ábra a porleválasztó egységben lévő leválasztó-csövek közötti szerkezet.

Előljáróban megjegyezzük, hogy az ábrák kapcsán egyben a találmány szerinti eljárás előnyös megvalósítási módjait is ismertetjük.

Az 1. ábrán látható, hogy a fluid ágyas kazán porkeringetési 10 égőkamrája számára az A tüzelőanyag a porkeringetési 10 égőkamra alsó részébe jut. Ugyan-

csak a porkeringetési 10 égőkamra alsó részébe juttatja az égéshez szükséges levegőt a P₁ fűvógép a 11 vezetéken át.

- 5 A porkeringetési 10 égőkamra fluidizálórésze, vagyis a reaktor a 13 porleválasztóval együtt egy berendezésként van kialakítva. A reaktor felső része kör keresztmetszetű ciklonként van kiképezve, amibe alulról érkeznek a portartalmú gázok. A portartalmú gázt a reaktor felső részében érintőlegesen befűjt szekunder
- 10 gáz hozza forgómozgásba. Így a felső részben egy ciklonos leválasztó jön létre, amelyben a por a reaktor falaira rakódik le. A falfelületeken képződött sűrű porsuszpenzió a reaktor falain fluidizálatlan állapotban a reaktor alsó részébe folyik. A reaktor alsó részében a visszajuttatott keringő por elkeveredik az égőkamrában lévő maradék ágyanyaggal. A tiszta gáz a reaktor felső részéből az axiális, központos csövön át távozik.

- 15 A találmánynak ennél a kiviteli alakjánál szekunder gázként a reaktorból távozó, tisztított hulladék gázt használjuk, amelynek a nyomását egy P₃ fűvógéppel a fűvókák számára szükséges szintre emeljük. A találmánynak ennél a kiviteli alakjánál a szekunder gázt a kazán konvekciós 16a hőcserélőjében lehűtött hulladék gáz kepezi, ami ily módon hűti le a reaktort.

- 25 A találmány révén a porkeringetési, fluid ágyas eljárás berendezései a korábbi berendezésekhez képest egyszerűbbek. A berendezések gyártási költsége kisebb, mint az ismert berendezéseké. A reaktorban keringő por mennyisége könnyen szabályozható a szekunder gáz
- 30 mennyiségével vagy a fűvókasebességgel. Ez fontos tulajdonság, például ha a fluid ágyas tűztérben az elszéneseedett maradék nagyságát kell szabályozni.

- 35 A hideg szekunder gázzal hatékonyan lehet hűteni a fluid ágyas 10 égőkamrát. Ha a konvekciós 16c hőcserélőben lehűtött füstgázt használjuk szekunder gázként, akkor a 10 égőkamra hűtőteljesítménye a szóban forgó gáz mennyiségének változtatásával folytonosan szabályozható.

- 40 A füstgázok a porkeringetési 10 égőkamra felső részéből a 13 porleválasztóból a 15 csővezetéken át egy 16 füstgázkazánba jutnak, amelynek a 16a hőcserélőjében hőátvivő folyadék, előnyös módon víz, kering. Így a 16a hőcserélő révén a füstgázok hőenergiája a 16a hőcserélő folyadékkörébe, majd a folyadékkörön át a kazánon kívülre hasznos felhasználásra kerül.

- 45 A 16 füstgázkazán kimenőoldalától egy 17a csővezeték vezet egy 18 szűrőhöz. A 18 szűrőtől egy 17b csővezeték vezet egy P₂ fűvógép kimenőoldalától, egy 17c csővezeték egy 19 kéményhez vezet. A 17c csővezeték
- 50 ből a találmány értelmében egy visszatápláló 20 csővezeték vezet a porkeringetési 10 égőkamra felső részében elhelyezett 13 porleválasztóhoz.

- 55 Így a találmány értelmében a porkeringetési 10 égőkamra tűzterének hűtőteljesítményét úgy szabályozzuk, hogy a porkeringetési 10 égőkamrában keringő anyagot a 16 füstgázkazánból távozó és a 16 füstgázkazán 16a hőcserélőjével lehűtött, hideg gázokkal hűtjük. Így az ismert megoldásokkal ellentétben a találmány szerint a visszakeringetett gázokat nem keverjük el az égési levegővel, hanem kizárólag a porkeringetési
- 60

10 égőkamrában keringő inert anyag hűtésére használjuk. A keringő anyag főként inert anyag, így homok, tüzelőanyag-hamu, mészkő és a kén eltávolításakor keletkezett anyagok. A keringő anyag tartalmaz még 1...4% elégetlen tüzelőanyagot, úgynevezett maradék kokszot.

Így a találmány értelmében kifejezetten a fenti inert keringő anyagot hűtjük, ami a 10 égőkamra és a 13 porleválasztó között mozog. A hűtőtéljesítményt a visszakeringtetett füstgáz mennyiségének szabályozásával szabályozzuk. A visszakeringtetett füstgáz mennyiségét a P_3 fűvógép működésének szabályozásával szabályozzuk. A füstgázáramot a P_3 fűvógép szabályzásán kívül a füstgáz-visszakeringető csővezetékben elhelyezett szabályozótolattyú állításával is lehet szabályozni.

A találmány értelmében a keringő gázokat nem keverjük el az égési levegővel, hanem a porkeringetési égési folyamatban az inert keringő anyag hűtésére használjuk. Így a találmány értelmében a keringő gázokat a porkeringetési 10 égőkamra B égőtere mögött (a füstgázok S_1 áramlási irányában nézve) lévő térben juttatjuk a folyamatba, ahonnan a keringő gázok nem keverednek az égési levegővel, és így nem befolyásolják az égési folyamatot. A keringő gázokat előnyös módon a porkeringetési 10 égőkamra felső részébe vagy közvetlenül az ezután elhelyezett 13 porleválasztóba vagy a közöttük lévő csővezetékbe vezetjük be. Fontos, hogy a keringő gázok éppen csak lehűtsék a keringő anyagot, és ezután érintkezésük a keringő anyaggal megszűnjön, majd kiáramoljanak a 16 füstgázkazánhoz.

A találmánynak a 2. ábrán látható második kiviteli alakjánál a fluid ágyas kazán porkeringetési 10 égőkamrája számára az A tüzelőanyag a porkeringetési 10 égőkamra alsó részébe jut. Az égéshez szükséges levegőt is a porkeringetési 10 égőkamra alsó részébe juttatja be a P_1 fűvógép a 11 csővezetéken át.

A porkeringetési 10 égőkamra felső részéből egy 12 csővezeték vezet egy különálló 13 porleválasztóhoz, ami előnyös módon ugyancsak egy ciklonos leválasztó. A 13 porleválasztó a nagyobb portartalmú frakciót leválasztja egy 14 csővezetékbe, amelyen át az visszajut a porkeringetési 10 égőkamra alsó részébe. A füstgáz és a kevesebb porrészcsekét tartalmazó frakció a 13 porleválasztóból a 15 csővezetékbe és tovább, a 16 füstgázkazánba jut, amelynek 16a hőcserélőjében hőátvivő folyadék, előnyös módon víz, kering. Így a 16a hőcserélő révén a füstgázok hőenergiája a 16a hőcserélő folyadékkörébe, majd a folyadékkörön át a kazánon kívülre, hasznos alkalmazásra kerül.

A 16 füstgázkazán kimenőoldalától egy 17a csővezeték vezet egy 18 szűrőhöz. A 18 szűrőtől egy 17b és 17c csővezeték vezet a 19 kéményhez. A 17c csővezetékéből a találmány értelmében egy visszatápláló 20 csővezeték vezet a keringő anyaghoz, és ennél a kiviteli alaknál a porkeringetési 10 égőkamra és a 13 porleválasztó között 12 csővezetékbe.

Így a találmány értelmében ennél a kiviteli alaknál is úgy szabályozzuk a porkeringetési 10 égőkamra hűtőtéljesítményét, hogy a porkeringetési 10 égőkamrában keringő anyagot a 16 füstgázkazán végré-

szébből vett és a 16a hőcserélővel lehűtött, hideg keringő füstgázokkal hűtjük. Így az ismert megoldásokkal ellentétben a találmány szerint a keringő füstgázokat nem keverjük el az égési levegővel, hanem kizárólag a 10 égőkamra felső része és a 13 porleválasztó között keringő anyag hűtésére használjuk. A hűtőtéljesítményt a visszakeringtetett füstgáz mennyiségének szabályozásával szabályozzuk. A visszakeringtetett füstgáz mennyiségét a P_3 fűvógép működésének szabályozásával szabályozzuk.

A találmánynak a 3. ábrán látható kiviteli alakjánál a füstgázt visszakeringető 20 csővezetékben egy állandó forgási sebességű P_4 fűvógép és egy 21 szabályozótolattyú vagy más ezzel egyenértékű eszköz van, ami szabályozza a visszakeringtetett füstgáz mennyiségét. A 20 csővezetékben van továbbá egy 22 porleválasztó, ami a füstgáz áramlási irányában nézve a P_4 fűvógép előtt van elhelyezve. Így a P_4 fűvógép lapátjai védve vannak a kopás ellen, mivel kevésbé szennyezett füstgáz jut a P_4 fűvógépbe. A keringő füstgázt a 23 elágazásnál vezetjük el, ami áramlási irányban a 18 szűrő előtt van. Ily módon a 18 finomszűrőt nem kell túl nagyra méretezni.

A találmánynak a 4. ábrán látható kiviteli alakjánál a visszakeringető 20 csővezeték a hulladék gázos kazán 16 vízmelegítő és a végső porleválasztó 18 szűrő közötti csővezetékbe van kötve. A visszakeringető 20 csővezeték másik vége közvetlenül a 13 porleválasztóba van kötve. A 13 porleválasztó több, 13a, 13b, 13c... porleválasztó egységből áll, amelyek a porkeringetési 10 égőkamra felső részébe vannak illesztve úgy, hogy a porkeringetési 10 égőkamra felső részében függőlegesen, egymás felett és a porkeringetési 10 égőkamra egyik, 10' oldalfalával párhuzamosan vannak elhelyezve.

Az 5. ábrán egy 13a porleválasztó egységet nagyobb méretarányban ábrázoltunk. A visszatáplált keringő gáz a 20 csővezetékéből egy D_1 és D_2 csővezetéken át a 23 csőbe jut. A 23 csőben központosan egy másik, 24 cső is van. A keringő gáz a 23 és a 24 cső között áramlik. A keringő gáz átáramlik a 24 cső elején elhelyezett 25 terelőlapokon, amelyek a levegőt spirális alakban megforgatják (S_2 nyilak). A 23 és 24 cső közötti térből kifűjt keringő gázáram perdületet ad a keringő M anyagnak. Az S_1 nyíllal jelölt tiszta füstgázáram a központos 23 csővön keresztül a hulladék gázos 16 vízmelegítő 16a hőcserélőjébe jut. Az S_2 nyíllal jelölt áramlás által lehűtött, centrifugális erő hatására spirális mozgásba hozott részcsekék oldalt megkerülik a 23 cső F beömlőnyílását, és a nehézségi erő hatására a csővezeték 10' oldalfalai mentén lehullanak a tüztérbe.

A 6. ábra a porlasztóegység leválasztócsöveinek egy másik elrendezését szemlélteti. A 25 terelőlap elhelyezésének megváltoztatásával az S_1 és S_2 nyilakkal jelölt áramlás helye felcserélhető. Nevezetesen az S_1 nyíl szerinti áramlás a koncentrikusan elrendezett 23 és 24 csövek közötti E térben, míg az S_2 nyíl szerinti áramlás a 24 cső belsejében megy végbe. Az S_2 nyíl szerinti áramlás spirál irányát a 25 terelőlap ferde elrendezése biztosítja.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás fluid ágyas kazánban keringő anyag hűtésére, amelynek során a tüzelőanyagot a fluid ágyas kazán porkeringetési égőkamrájába, a porkeringetési égőkamra alsó részébe juttatjuk be, és amelynek során elégetlen, por alakú tüzelőanyagot tartalmazó, inert keringő anyagot keringetünk a porkeringetési égőkamra felső részéből a porkeringetési égőkamra alsó részébe; a füstgázokat a porleválasztótól egy csővezetéken át a hulladék gázos füstgázkazánba – vízmelegítőbe – vezetjük, a füstgázokat a vízmelegítőből a kéménybe vezetjük, és a hűtött füstgázok egy részét egy csővezetéken át visszakeringetjük a reaktorba, *azzal jellemezve*, hogy a hűtött füstgázok egy részét visszakeringetjük a tüzelőanyagot tartalmazó, inert keringő anyagba, és a hűtött füstgázok révén a fluid ágyas tüztér hűtőteljesítményét a keringő anyag hőmérsékletének befolyásolásával szabályozzuk; a visszakeringetett füstgázokat a porleválasztóba (13) vagy annak a füstgázok áramlási irányában nézve elülső oldalához vezetjük, és a visszakeringetett füstgázokat a tüzelőanyagot tartalmazó, inert keringő anyag körforgásának olyan pontjára vezetjük, ahol az égési levegővel történő keveredése, és így az égési folyamatban való részvétele kizárt.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a visszakeringetett füstgázokat közvetlenül a porkeringetési égőtérbe vezetjük.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hűtött füstgázokat a porkeringetési égőkamra (10) ciklonként kialakított porleválasztójába vezetjük úgy, hogy a hűtött füstgázok érintőlegesen, oldalt jutnak be a porkeringetési égőkamra (10) porleválasztójába (13), és ezáltal a reaktor felső részébe érintőlegesen befűjt, hűtött füstgáz forgómozgásba hozza a portartalmú gázt; a tiszta gázt a reaktor felső részéből egy axiális, központos csövön át vezetjük el.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy annak során egy olyan berendezést használunk, ami a keringő anyag számára tartalmaz egy, a porkeringetési égőkamra felső részéből (10) a porleválasztóba (13) menő csővezetékét (12), és egy, a porleválasztóból (13) a porkeringetési égőkamra (10) alsó részébe menő csővezetékét (14); a kisebb portartalmú frakciót, előnyös módon a füstgázokat a porleválasztóból (13) egy csővezetékbe (15) és a csővezetéken (15) át a füstgázkazánba (16) vezetjük, amelynek hőcserélője (16a) a füstgázok hőenergiáját átviszi más célra, ami által a füstgázok hőmérséklete lecsökken; a hűtött füstgázokat részben a porleválasztó (13) és a porkeringetési égőtér (10) közötti csővezetékbe (12) vezetjük be.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a keringő anyagba visszatáplált füstgázokat a vízmelegítő (16) kimenőoldaláról, a kémény (19) előtt vesszük el, és hogy a hűtött füstgázokat pedig egy fűvógéppel (P_3) keringetjük vissza a keringő anyagba, és így a működést a fűvógéppel szabályozva, szabályozzuk a visszakeringetett füstgázok mennyiségét, és ezáltal szabályozzuk a keringő anyag hűtőteljesítményét.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy annak során a keringő gázok mennyiségét egy szabályozócsappantyúval (21) vagy más áramlásszabályozó eszközzel szabályozzuk, és ebben az esetben a fűvógép (P_4) egy változatlan forgási sebességgel működő fűvógép.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a fűvógép (P_3 , P_4) előtt egy porleválasztót (22) helyezünk el.

8. Berendezés fluid ágyas kazánban keringő anyag hűtésére, amely kazánban van egy porkeringetési égőkamra (10), az elrendezés tartalmaz egy porleválasztót (13), aminek kevesebb port tartalmazó kivezetéséből egy csővezeték (15) vezet a füstgázkazánba (16), *azzal jellemezve*, hogy a hideg füstgázok egy visszatápláló csővezetéken (20) visszajutnak a füstgázkazántól (16) az inert keringő anyagba; a visszatápláló csővezeték (20) a porleválasztóba (13) vagy annak – a füstgázok áramlási irányában nézve – a homlokoldalába vannak vezetve egy olyan pontra, ahonnan a keringő gázoknak az égési levegővel történő keveredése, és így az égési folyamatban való részvétele kizárt.

9. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a porleválasztó (13) egy, a porkeringetési égőkamra (10) felső részében kialakított, ciklonos leválasztó és a visszakeringető csővezetéken (20) át a porkeringetési égőkamra (10) felső részébe juttatott füstgázok érintőlegesen jutnak a porkeringetési égőkamra (10) ciklonos leválasztójába.

10. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz egy, a keringő anyagot a porkeringetési égőkamra (10) felső részéből a porleválasztóba (13) vezető csővezetékét (12); a füstgázkazán (16) egy hőcserélőt (16a) és egy folyadékkört tartalmaz.

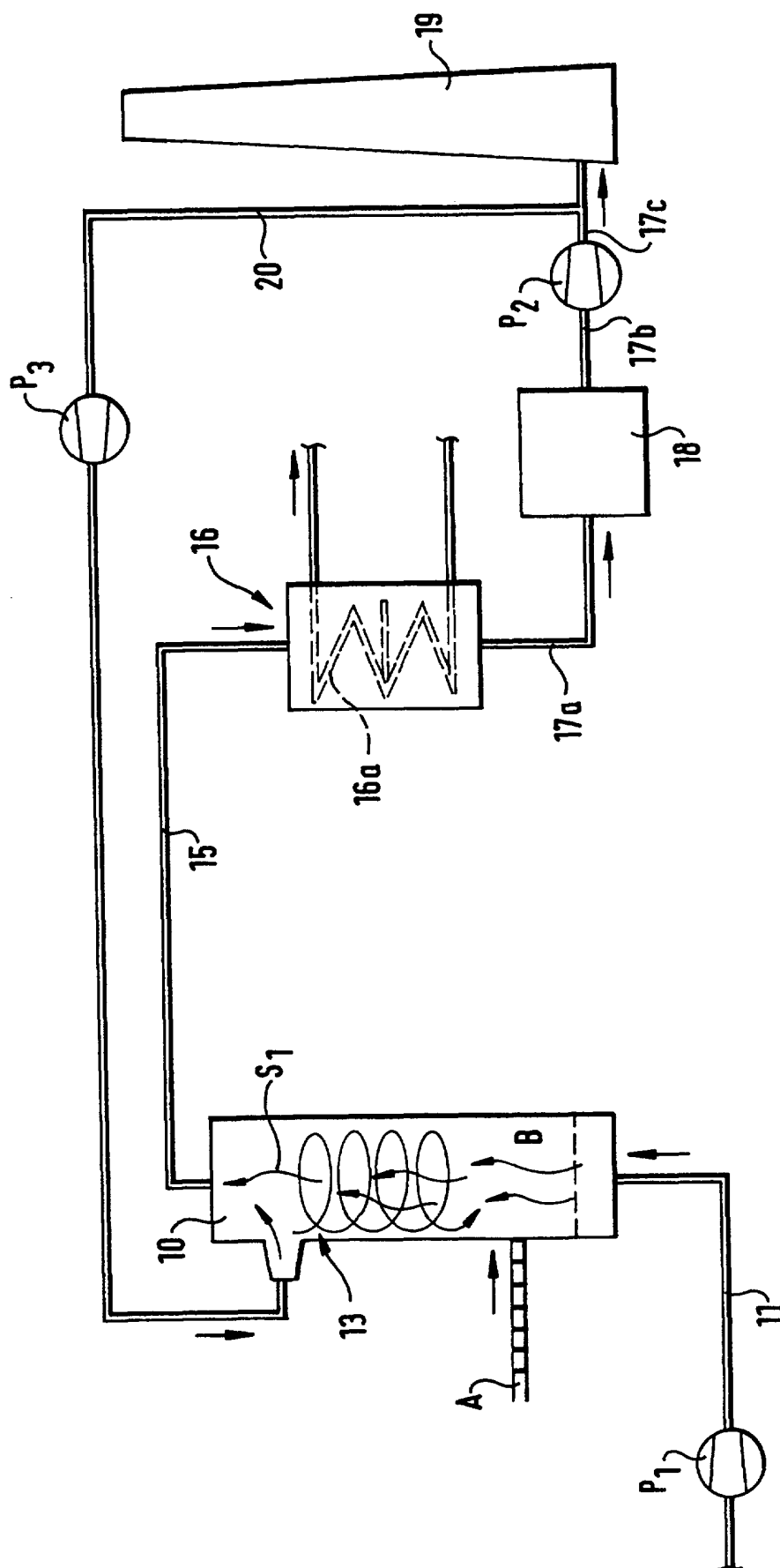
11. A 8–10. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hűtött füstgázokat a keringő anyagba visszakeringető csővezetéknek (20) a hűtött füstgázok áramlási irányában nézve bemenő vége a füstgázkazán (16) és a kémény (19) közötti csővezetékbe (17c) van kötve.

12. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a visszakeringető csővezetékben (20) egy, a visszakeringetett füstgázok mennyiségét és ezáltal ezeknek a gázoknak a hűtőteljesítményét szabályozó fűvógépe (P_3 , P_4) van.

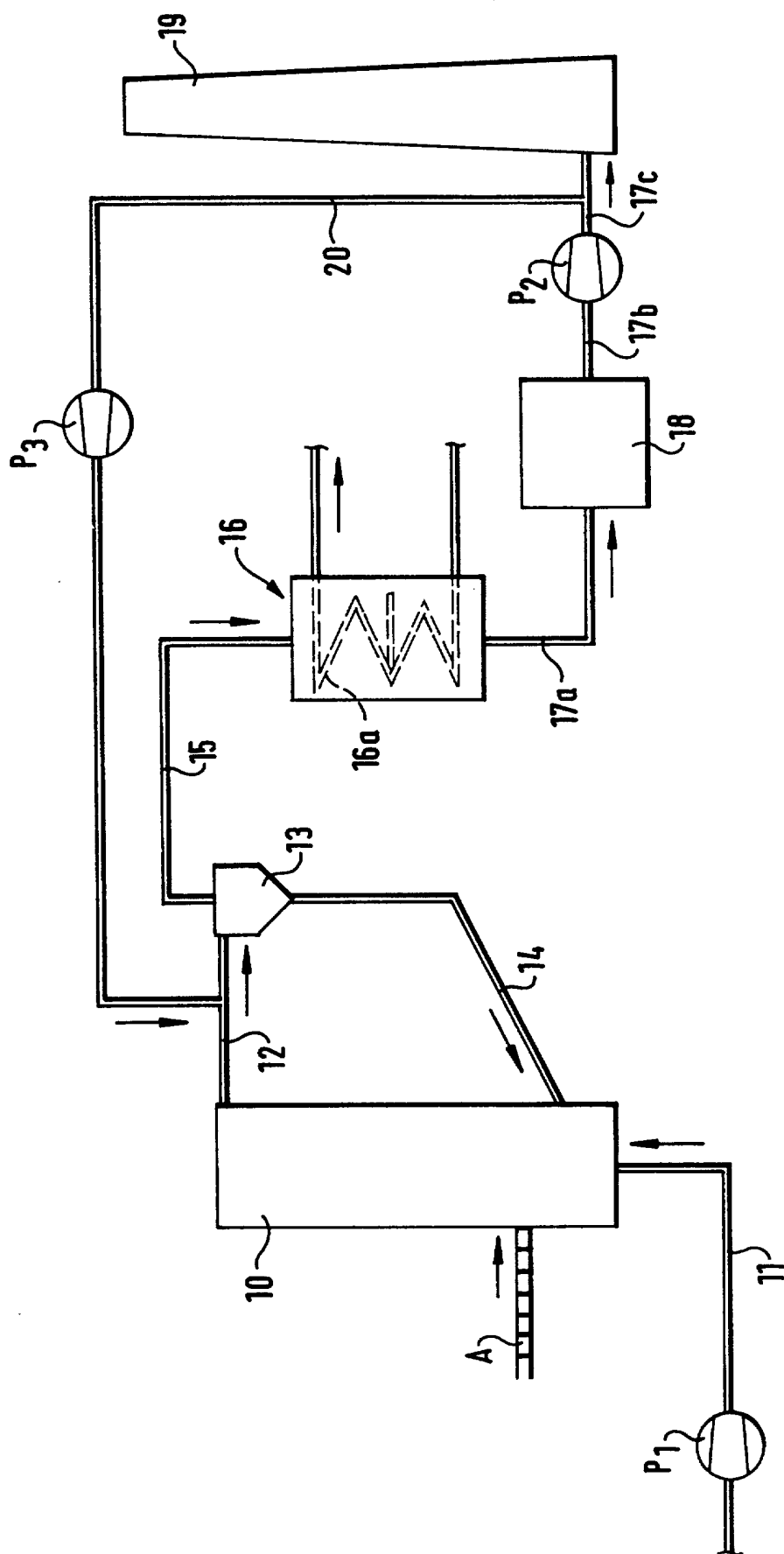
13. A 10–12. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a visszakeringető vezeték (20) a porkeringetési égőkamra (10) és a porleválasztó (13) közötti csővezetékbe (12) van csatlakoztatva.

14. A 8–13. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hideg füstgázokat visszakeringető csővezetékben (20) egy változatlan forgási sebességgel működő fűvógép (P_4) és egy szabályozócsappantyú (21) vagy más hasonló áramlásszabályozó eszköz van elhelyezve.

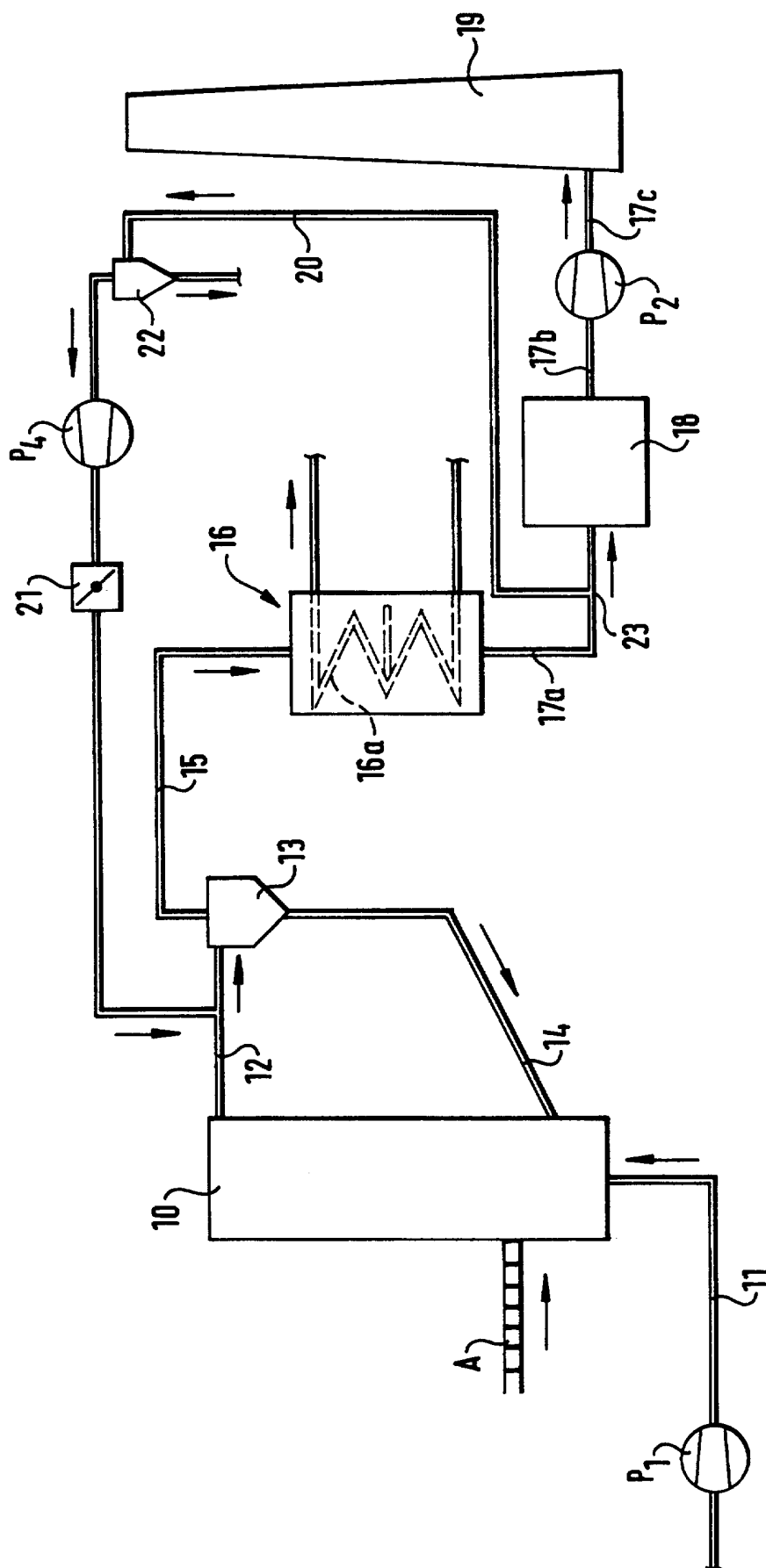
15. A 8–14. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a csővezetékben (20) a füstgázok áramlási irányában a fűvógép (P_4) előtt egy porleválasztó (22) van.



1. ábra

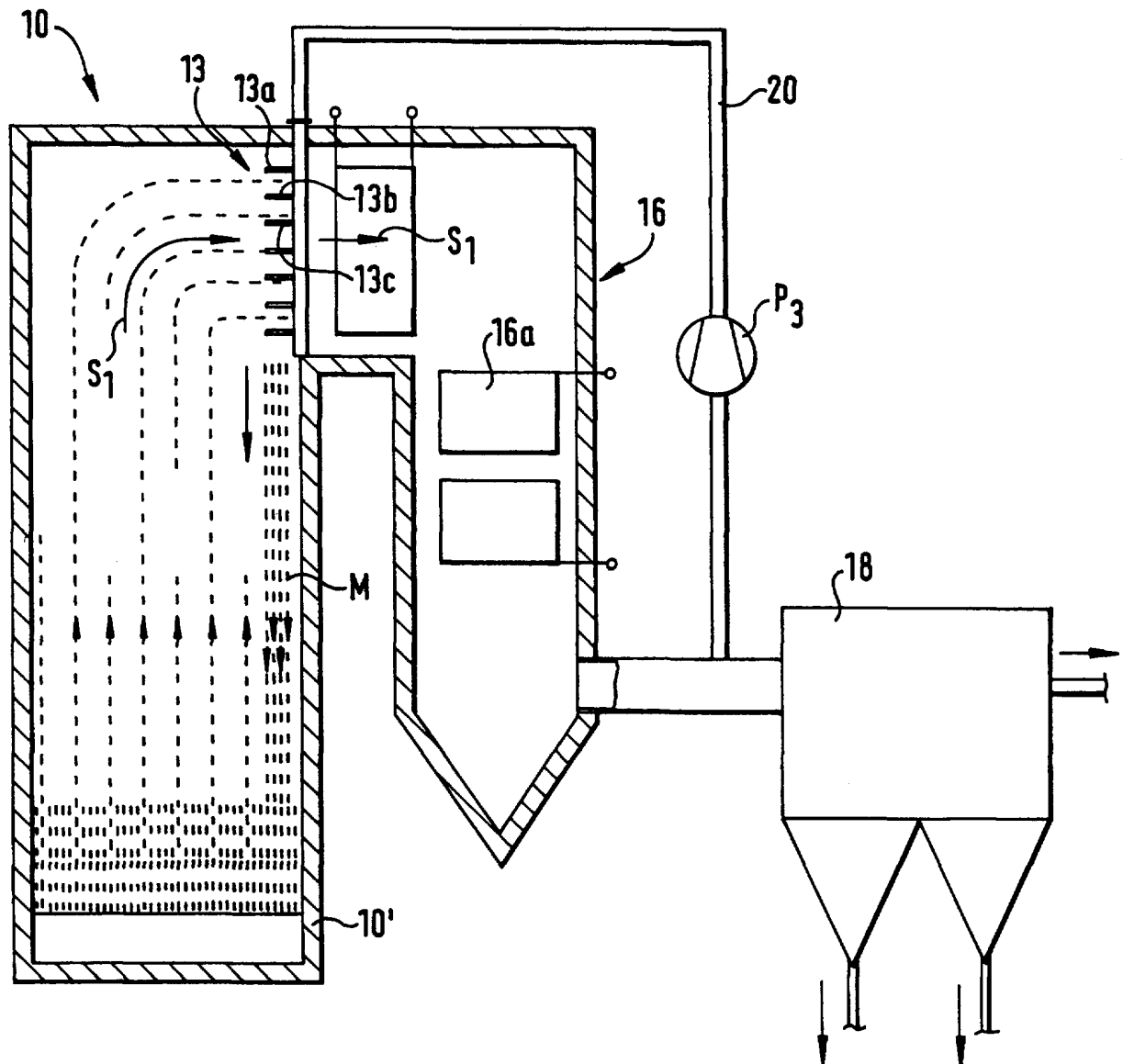


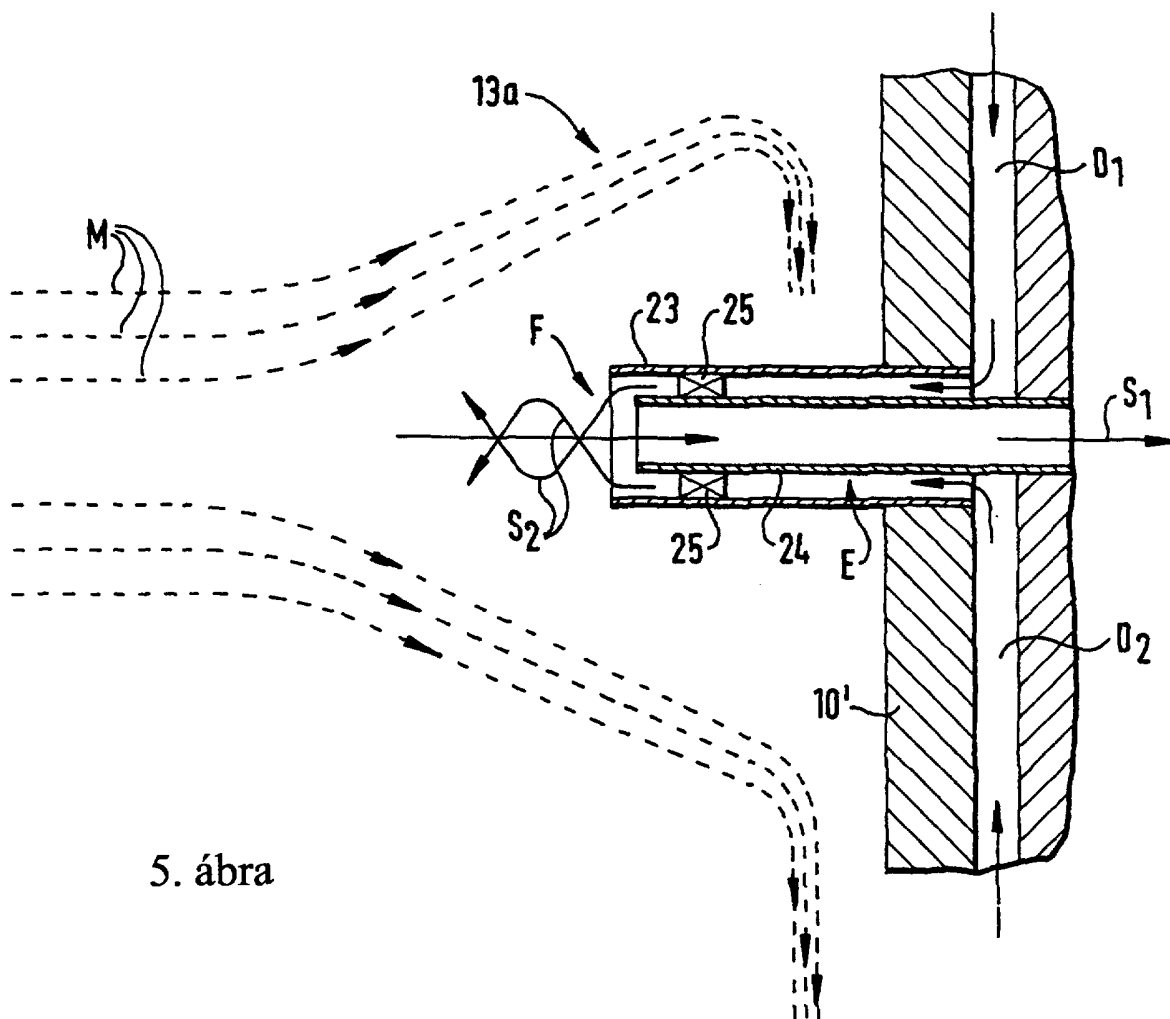
2. ábra



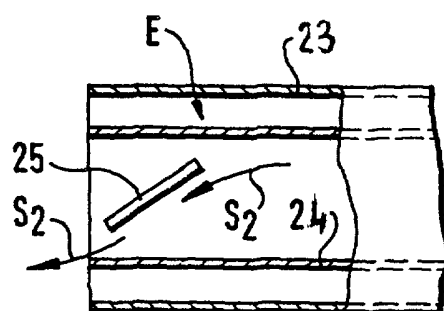
3. ábra

4. ábra





5. ábra



6. ábra