

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

209 373 B

(21) A bejelentés száma: 6450/90
(22) A bejelentés napja: 1990. 10. 15.
(30) Elsőbbségi adatok:
461 707 1990. 01. 08. US

(51) Int. Cl.⁵

B 04 C 7/00

(40) A közzététel napja: 1992. 04. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1994. 05. 30. SZKV 94/05

(72) Feltalálók:

Bellin, Felix, Brecksville, Ohio (US)
James, David Eric, Barberton, Ohio (US)
Walker, David Judson, Wadsworth, Ohio (US)

(73) Szabadalmaz:

The Babcock and Wilcox Co., New Orleans,
Louisiana (US)

(74) Képviselő:

Danubia Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

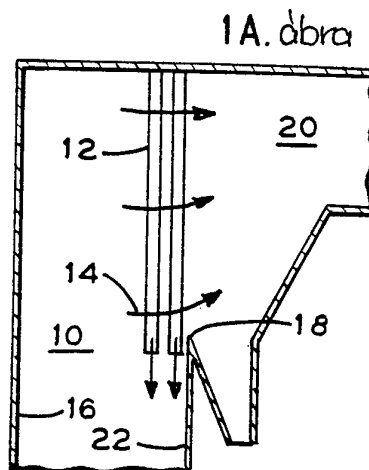
(54)

Ütközőelemes porleválasztó fluidizált ágyas égetőhöz

(57) KIVONAT

A találmány tárgya ütközőelemes porleválasztó fluidizált ágyas égetőhöz, amely konkáv ütközőelemeket (12) tartalmaz és az ütközőelemek (12) legalább két, egymáshoz képest elcsúsztatott sorban egyenletesen helyezkednek el és a sorok egymáshoz képesti távolsága a szomszédos ütközőelemek (12) közötti távköz legalább 50%-a. A konkáv ütközőelemekből (12) legalább két sor a kemencetérben (16) közvetlenül a

kemence első falán levő kilépő nyílás (18) és az ezt követő füstjárat (20) előtt és annak teljes keresztmetszetét áthidalóan van felfüggesztve és a kilépő nyílást (18) teljes hosszában áthidaló ütközőelemek (12) a kilépő nyílás (18) alsó szintje alatt végződnek, továbbá az egyik sor ütközőelem (12) a kemencetér (16) falától kisebb térköznyire van, mint a konkáv ütközőelemek mélysége.



A találmány tárgya ütközőelemes porleválasztó cirkuláló rendszerű fluidizált ágyas égetőkhöz, amely leválasztó közvetlenül az égető kimenetéhez csatlakozó füstjárat terében van elhelyezve.

A gázok által magával sodort szilárd részecskék eltávolítására elterjedten alkalmaznak ütközőelemes porleválasztókat. Ilyen típusú porleválasztókra ad tipikus példát az US 4 717 404 szabadalmi leírás.

Ez az ütközőelemes porleválasztóban olyan ütközőelemeket tartalmazó sorok vannak, amelyek egymáshoz képest elcsúsztatva, áthidalják a járat teljes terét, és eltömődésüket nehéz elhárítani. A sorok egymáshoz képesti távolsága a szomszédos ütközőelemek közti távköz legalább 50%-a.

Ez az ismert típusú porleválasztó nem alkalmas cirkulációs rendszerű fluidizált ágyas égetőkben való közvetlen felhasználásra, csupán a kilépő égéstermék-ből a magával hordott szilárd anyagok leválasztására. Az itt leválasztott és esetlegesen éghető részecskéket vagy katalizátorokat, szorbens anyagokat az újbóli felhasználáshoz (recirkulációhoz) külön eszközök alkalmazásával kell visszavezetni. Ez a megoldás egyébként is hajlamos az eltömődésre és üzem közbeni tisztítása csak nehezen oldható meg.

Így a találmány révén megoldandó célunk egy olyan részecske leválasztó kialakítása, amely a kemencetérben van elhelyezve, azonban nem képez akadályt a kemence terében. A találmány révén megoldandó további célunk egy olyan belső elrendezésű porleválasztó kialakítása, amely nem követeli meg sem a kemencetér átalakítását, sem vályúkat az összegyűjtött részecskék számára. A találmánnyal további célunk a kemence átlagos sűrűségének megnövelése és a részecskék tartózkodási idejének meghosszabbítása. Ez a meghosszabbítás megnöveli a kemence hőátadási tényezőjét és javítja a szénkonverzió hatásfokát. Járulékosan javul a kénvisszatartásra használt szorbens kihasználása anélkül, hogy meg kellene növelni a szilárd anyagok külső cirkulációjának sebességét.

A találmány előnyös tulajdonságai, a vele elérhető további célok a találmány további ismertetéséből ismerhetők meg. A kitűzött cél elérésére a találmány értelmében ütközőelemes porleválasztót hozunk létre cirkuláló típusú fluidizált ágyas égetőkhöz. Ütközőelemes porleválasztó, amely konkáv ütközőelemeket tartalmaz és az ütközőelemek legalább két, egymáshoz képest elcsúsztatott sorban egyenletesen helyezkednek el. A konkáv ütközőelemekből legalább két sor a kemencetérben közvetlenül a kemence kilépő nyílása előtt és annak teljes keresztmetszetét áthidalóan van felfüggesztve és a kilépő nyílást teljes hosszában áthidaló és az általuk összegyűjtött, újból visszahordandó részecskéket akadálytalanul és megvezetés nélkül a kemencetér egyik fala mentén az ütközőelemek alá hullató ütközőelemek a kilépő nyílás alsó szintje alatt végződnek, továbbá az egymáshoz képest elcsúsztatott sorok egymáshoz képesti távolsága a szomszédos ütközőelemek közötti távköz legalább 50%-a és az egyik ütközőelem a kemencetér falától kisebb térköznyire van, mint a konkáv ütközőelemek mélysége.

Ez a porleválasztó tehát több konkáv impakciós elemet vagy ütközőelemet tartalmaz, amelyek a kemencetérben vannak felfüggesztve és amelyek egyformán helyezkednek el legalább két egymáshoz képest elcsúsztatott sorban a kemence kijáratí nyílását teljesen lefedően és az áramlási irányt tekintve közvetlenül előtte. Ezek a szomszédos ütközőelemek továbbá ezen nyílás szintjéhez képest lejjebb végződnek és ezáltal lehetővé teszik az összegyűjtött részecskék akadálytalan és külön vezetés nélküli közvetlen lehullását ezen ütközőelemek alá a kemence alsóbb részébe, a körforgásba való visszahordás céljából. Az egymáshoz képest elcsúsztatott ütközőelemsorok egymáshoz képesti távolsága a szomszédos ütközőelemek közötti távköz 50–70%-a, ahol is a sorok egyike a kemencetér falától vagy kilépőnyílásától nincs messzebb, mint a konkáv ütközőelemek mélységének 15%-a. Az ütközőelemek alsó tartományához előnyösen terelőelem van csatlakoztatva, amely akadályt képez az ütközőelemek közötti függőleges irányú gázáramlással szemben.

A találmányt a továbbiakban a mellékelt rajzon bemutatott példakénti kiviteli alak kapcsán ismertetjük részletesen. A rajzon: az

1a ábra keringő fluidizált ágyas égető egy részletének vázlatos oldalnézete a találmány szerinti porleválasztóval, az

1b ábra az 1a ábra szerinti elrendezés vázlatos felülnézete, a

2a ábra az 1. ábrának megfelelő vázlatos oldalnézete az áramlás irányát tekintve követőleg elhelyezett külső elrendezésű porleválasztóra, a

2b ábra a 2a ábrának megfelelő vázlatos felülnézete, a

3. ábra az 1. ábrának megfelelő elrendezés kiegészítve az áramlás irányát tekintve később elrendezett konvekciós fűtőfelülettel, a

4. ábra az ütközőelemek egy részének vázlatos felülnézete és a kemence falához képesti helyzete, az

5. ábra a találmány szerinti porleválasztó vízszintesen elrendezett terelőelemmel kiegészítve, a

6. ábra a találmány szerinti porleválasztó ferdén elhelyezett terelőelemmel kiegészítve, a

7. ábra tölcselesen kialakított ütközőelem vázlatos oldalnézete.

Az 1., 2., és 3. ábrák keringő rendszerű fluidizált ágyas 10 égető részletét mutatják. Az ábrázolt 10 égető legalább egy, azonban előnyösen két vagy több sorban elrendezett 12 ütközőelemekkel van állítva, amelyet a 10 égető mennyezete vagy teteje hordoz. Ezek a 12 ütközőelemek a leválasztó első fokozatát képezik és amelyhez 20 füstjárat csatlakozik, összekapcsolva őket más leválasztókkal vagy az 1. ábrának megfelelő meleg felülettel, vagy az áramlás irányát tekintve később elhelyezett és a 2. ábrán bemutatott 30 ütközőelemekkel, vagy a 3. ábrának megfelelően konvekciós 32 fűtőfelületekkel.

Minden esetben a 12 ütközőelemek nem sík felületek, hanem alakjukat tekintve U, E, W vagy más egyéb profilúak és konkáv felülettel vannak kiképezve. A 12 ütközőelemek két sora egymáshoz képest el van

csúsztatva olymódon, hogy közöttük átáramló 14 füstgázzal magával sodort szilárd szemcsék, illetve részecskék nekiütköznek ennek a konkáv felületnek. Ezt követően ezek az összegyűjtött részecskék szabadon lefelé hullanak a keresztirányban áramló 14 füstgázzal szemben.

A 12 ütközőelemek 16 kemencetérben helyezkednek el és a kemence 18 kilépőnyílását közvetlenül előtte teljes egészében áthidalják. A 18 kilépőnyílás mérete nem kisebb, mint az égető vonatkozó falszélességének 70%-a és ideális esetben a 18 kilépőnyílás teljes szélességében 12 ütközőelemek vannak elrendezve. A 18 kilépőnyílás lefedésén felül minden egyes 12 ütközőelem lefelé túlnyúlik a 18 kilépőnyílás alsó szélén túlra, mintegy 0,3 m hosszúságban. Ilymódon a 16 kemencetér elhagyó 14 füstgáznak először a 18 kilépőnyílás előtt közvetlenül elhelyezett 12 ütközőelemek között kell áthaladnia. Az áramlás irányát tekintve a 18 kilépőnyílást követően előnyösen 20 füstjárat van elrendezve olymódon, hogy nem változik meg lényegesen a 14 füstgáz áramlási iránya, és a 20 füstjárat áramlási keresztmetszete közvetlenül a 18 kilépőnyílás után legalább a 12 ütközőelemek hosszának 25%-ával egyenlő hosszúságú szakaszon állandó, illetve nem csökken le. Az előnyös kiviteli alak esetében nincs járatméret változás vagy irányváltozás a 18 kilépőnyíláshoz képesti megfelelő távolságban, ha: (1) függőleges irányban mérjük a 12 ütközőelemek hosszának 25%-ának megfelelő távolságban, vagy (2) vízszintes irányban mérve a 18 kilépőnyílás szélességi méretének 25%-ában vett távolságra.

A 4. ábra az elrendezést úgy mutatja meg, hogy látható a 16 kemencetérben elhelyezett egyes 12 ütközőelemek geometriai elrendezése. Az ábra megmutatja a 12 ütközőelemek közötti A távközt az egyik sorban levő 12 ütközőelemek a szomszédos sorban levőhöz képesti és az A távközt meghaladó B átfedését. A B átfedés általában az A távköz 5–15%-a. A szomszédos sorok közötti távolság általában véve az A távköz 50–75%-a. A kemence 22 hátfala és a hátsó sor között D térköz van. A D térköz szokásosan az egyes 12 ütközőelemek E mélységének 15%-a vagy ennél kevesebb, annak érdekében, hogy csökkenjen a kimerülés mértéke.

A 16 kemencetér falához a 12 ütközőelemekből képezett sorok szélénél, a 18 kilépőnyílással szomszédos, szemben fekvő oldalfalakon, L-alakú 24 terelőelemek vannak rögzítve. Minden egyes 24 terelőelem áthidalja a vonatkozó 12 ütközőelem hosszúságát annak érdekében, hogy ez is megakadályozza a 12 ütközőelemek 14 füstgáz általi kikerülését a 16 kemencetér fala mentén.

A találmány szerinti porleválasztó 5., 6. és 7. ábrákon bemutatott másik kiviteli alakja esetében a 12 ütközőelemek aljának közelében 26 terelőelem van elrendezve. Ez a 26 terelőelem a 18 kilépőnyílás alsó szintje alatt helyezkedik el és elhelyezését tekintve vagy vízszintes (5. ábra), vagy pedig a 18 kilépőnyílástól lefelé lejt (6. ábra). A 26 terelőelem mindkét esetben úgy irányítja a 14 füstgázt, hogy az ábrázolt áram-

lási képnek megfelelően haladjon át a 12 ütközőelemeken és megakadályozza a 12 ütközőelem hossza mentén való közvetlen felfelé áramlását a 20 füstjáratba.

Természetesen az összegyűjtött részecskék lefelé áramolhatnak folyamatosan a 12 ütközőelemek mentén, valamint a 26 terelőelemen kialakított kisméretű nyílásokon. Ilymódon és figyelembe véve a 14 füstgáz új áramlási útvonalát a kemence 22 hátfala mentén lefelé áramló és visszajuttatott részecskéket, a felfelé áramló 14 füstgáz kevésbé sodorja magába.

Annak érdekében, hogy a kijelölt útvonalat a gázáram ne tudja lerövidíteni, a 26 terelőelem úgy van kialakítva, hogy lefedje az egyes 12 ütközőelemek közötti áramlási keresztmetszetet, de nem fedi le a 12 ütközőelemek konkáv bemélyedését. Ezen túlmenően a 26 terelőelem szög alatt történő lejtés elhelyezése megakadályozza a szilárd részecskék rajta történő felhalmozódását.

A 12 ütközőelemek vége előnyösen 100–300 mm értékkel lenyúlik a 26 terelőelem alá és a 26 terelőelem széle a nagyobb merevség elérése érdekében peremmel van ellátva. Ezenkívül a 26 terelőelem és a szomszédos falak közötti távköz előnyösen nem haladja meg a 6,5 mm értéket.

A 7. ábra 28 tölcseres végződésel ellátott 12 ütközőelemet mutat, amelyen még kisebb az az átáramlási keresztmetszet, amelyen át a 14 füstgáz felfelé át tud áramlani. A 28 tölcseres végződés további szerepe abban van, hogy eltereli a leválasztott szilárd anyagot a kemence 22 hátfalától, annak érdekében, hogy elkerülhető legyen a kemencefal helyi eróziója az ürítés tartományában. A 28 tölcseres végződés F nyílásmérete előnyösen az E mélység fele, de nem kisebb, mint 60 mm.

Az előnyös kiviteli alak esetében a 12 ütközőelemek hosszúsága, szélessége, száma, kialakítása és osztástávolsága úgy van megválasztva, hogy a 12 ütközőelemek között áthaladó 14 füstgáz áramlási sebessége előnyösen 6–8 m/s, de a lejtős 26 terelőelem alkalmazása nélkül, nem nagyobb, mint 10 m/s, míg a 26 terelőelem alkalmazásával nem nagyobb, mint 13 m/s. Ezeket a paramétereket különféle fajtájú U-alakú belső 12 ütközőelemek alkalmazásával kialakított porleválasztókkal határoztuk meg széles tartományban változtatott gázsebesség mellett. Általános korrelációnak tekinthető, hogy a porleválasztóban a füstgáz alacsony sebességéhez nagyobb leválasztási hatékonyság érhető el, de ugyanakkor hosszabb 12 ütközőelemekre van szükség. A 6–8 m/s sebességet találtuk a legkedvezőbbnek a 14 füstgáz által magával hordott részecskeszám minimalizálása tekintetében, amivel egyidejűleg elfogadható hosszúságú 12 ütközőelemek adódtak a szokásos méretű égetők esetében.

Működés közben a 12 ütközőelemek az általuk összegyűjtött szilárd anyagokat saját végüknél ürítik ki. A kiürített szilárd anyagok szabadon lehullanak a kemence 22 hátfala mentén közvetlenül a fluidizált ág alsó részébe és ezáltal megnövelik az ág átlagos sűrűségét, valamint a részecskék tartózkodási idejét. Nincs szükség járulékos csatornákra, vagy terelőelemekre,

vagy más akadályokra a kemece szabad terében annak érdekében, hogy ezek a részecskék visszakерüljenek a fluidizált ágyba.

A találmány szerinti porleválasztó terelőelem nélkül megvalósított változatának vizsgálatánál úgy találtuk, hogy egyetlen sor 12 ütközőelem megduplázza a fluidizált ágy sűrűségét, míg két ilyen sor közelítőleg megnégyszerezi ezt a sűrűséget. Így tehát ajánlatos legalább két sor 12 ütközőelem alkalmazása. A vizsgálatok továbbá azt mutatták, hogy a 26 terelőelem alkalmazásával az ágy sűrűsége mintegy háromszorosára növekszik ugyanolyan, de 26 terelőelem nélküli elrendezéshez képest. Ez a megnövelt sűrűség megnöveli az átlagos hőátadási tényezőt, ami egyenértékű a hőátadó felületek nagyságával szembeni követelmények és az ehhez kapcsolódó költségek csökkenésével. Ezenfelül a fluidizált ágy sűrűségének megnövekedése megnöveli a részecskék tartózkodási idejét az ágyban, és ezzel megnövekszik a karbonkonverzió hatékonysága és a kénvisszatartásra alkalmazott szorbens kihasználása. A találmány szerinti megoldás továbbá javítja a 10 égetőn belül a hőmérséklet eloszlás egyenletességét, lehetővé teszi a kénvisszatartási reakciók optimális hőmérsékletének betartását az égető teljes térfogatában.

A 10 égető belsejében és az áramlás irányát tekintve egy járulékos porleválasztó előtt sorokban elrendezett 12 ütközőelemek további előnye abban van, hogy egy adott átlagos kemence sűrűség esetében lecsökkentik a fluidizált ágy durvább részecskéinek a 20 füstjáratba való áthordását. Ez lecsökkenti a füstjáratban a csőfal eróziójának veszélyét és lehetővé teszi, hogy a külső vagy másodlagos porleválasztók nagyobb koncentrációban finom eloszlású elszenesedett és szorbens részecskéket gyűjtsenek, amelyek után visszavezethetők az égetőbe.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Ütközőelemes porleválasztó fluidizált ágyas égetőkhöz, amely konkáv ütközőelemeket tartalmaz és az ütközőelemek legalább két, egymáshoz képest elcsúsztatott sorban egyenletesen helyezkednek el és a sorok egymáshoz képesti távolsága (C) a szomszédos ütközőelemek (12) közötti távköz (A) legalább 50%-a, *azzal jellemezve*, hogy a konkáv ütközőelemekből (12) legalább két sor a kemencetérben (16) közvetlenül a kemence első falán levő kilépő nyílás (18) és az ezt követő füstjárat (20) előtt és annak teljes keresztmetszetét áthidalóan van felfüggesztve és a kilépő nyílást (18) teljes hosszában áthidaló ütközőelemek (12) a kilépő nyílás (18) alsó szintje alatt végződnek, továbbá az egyik sor ütközőelem (12) a kemencetér (16) falától kisebb térköznyire (D) van, mint a konkáv ütközőelemek mélysége (E).

2. Az 1. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jel-*

lemezve, hogy az egyik sorban levő ütközőelemek (12) és a szomszédos sor ütközőelemei (12) között a vonatkozó sor ütközőelemei (12) közötti távköz (A) 5–15%-ának megfelelő átfedés (B) van.

3. A 2. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy az egymáshoz képest elcsúsztatott sorok közötti távolság (C) a soron belüli ütközőelemek (12) közötti távköz (A) 50–75%-a.

4. A 3. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a kemencetér (16) fala és a vele szomszédos ütközőelemekből (12) kiképzett sor közötti térköz (D) kisebb, mint a konkáv ütközőelemek (12) mélységének (E) 15%-a.

5. A 4. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a kilépőnyílás (18) után a füstjárat (20) áramlási keresztmetszete a kilépőnyílástól (18) az ütközőelemek (12) hosszának 25%-ával egyenlő hosszúságú szakaszon állandó.

6. Az 5. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a kemencetérnek (16) a kilépőnyílással (18) szomszédos egymással szembeefekvő oldalfalain hosszúkás és L-alakú és a füstgáznak (14) a kemencetér (16) oldalfala mentén való áthaladását megakadályozó terelőelemek (26) vannak elrendezve.

7. A 6. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy az ütközőelemek (12) a kilépőnyílás (18) alsó részének szintje alatt 0,3 méterre végződnek.

8. A 7. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy az ütközőelemeknek (12) a kilépőnyílás (18) alsó szintje alatt végződésének tartományához a füstgáz (14) ütközőelemek (12) közötti függőleges irányú áthaladását gátoló terelőelem (26) kapcsolódik.

9. A 8. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a terelőelem (26) vízszintes helyzetű.

10. A 8. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a terelőelem (26) az ütközőelemekhez (12) képest szög alatt helyezkedik el.

11. A 8. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a terelőelemnek (26) a kemencetér (16) határoló falához képesti távolsága nem több, mint 6,5 mm.

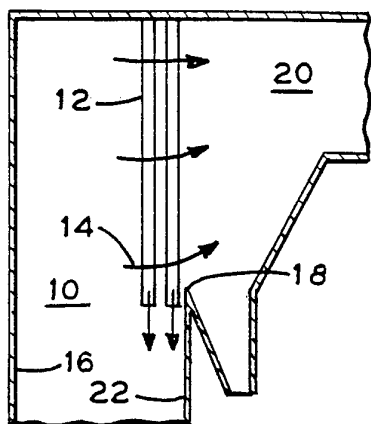
12. A 11. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a terelőelem (26) az ütközőelemek (12) alsó végétől 100–300 mm távolságra van.

13. A 12. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy az ütközőelemek (12) alsó része a terelőelem (26) alatt tölcseres végződéssel (28) van ellátva.

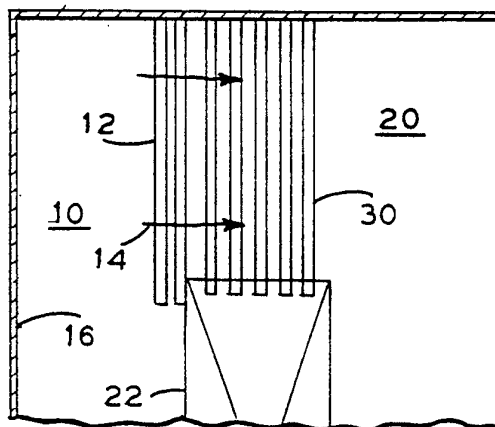
14. A 7. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy a kemence kilépőnyílásának (18) szélessége nem kisebb, mint a kemencetér (16) első falának 70%-a.

15. A 7. igénypont szerinti porleválasztó, *azzal jellemezve*, hogy az ütközőelemek (12) U, E, W vagy más konkáv alakúak.

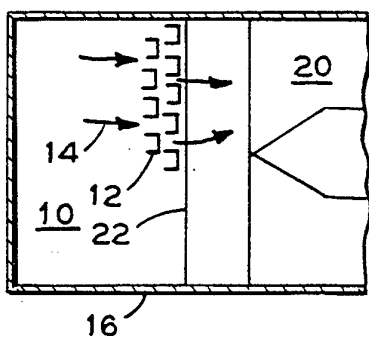
1A. ábra



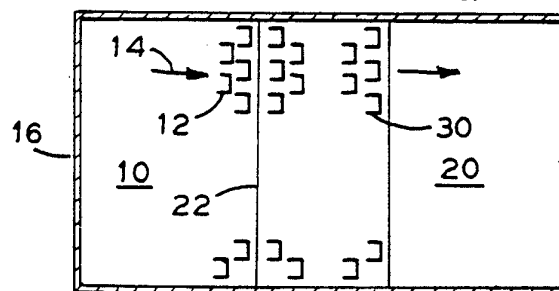
2A. ábra



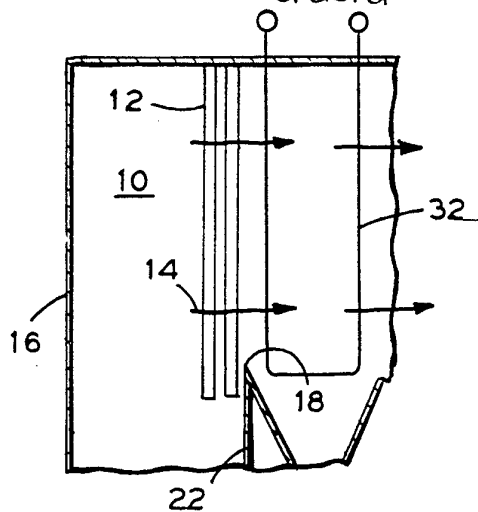
1B. ábra



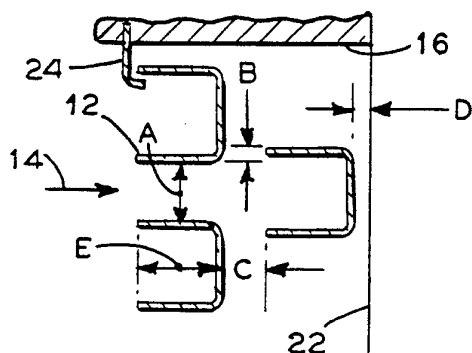
2B. ábra



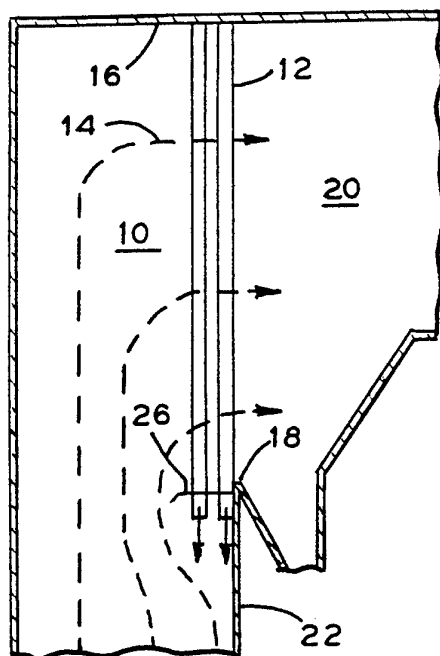
3. ábra



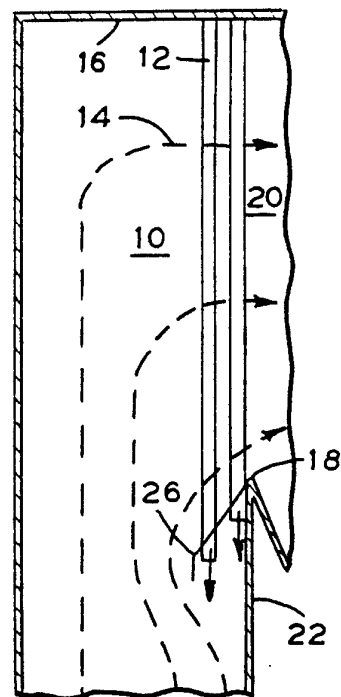
4. ábra



5. ábra



6. ábra



7. ábra

