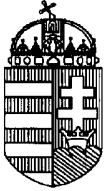




(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

215 011 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 95 02453

(22) A bejelentés napja: 1995. 08. 22.

(30) Elsőbbségi adatok:

P 44 29 908.7 1994. 08. 23. DE

(51) Int. Cl.⁶

F 27 B 7/34

C 10 B 53/00

C 10 B 47/30

(40) A közzététel napja: 1997. 07. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1998. 08. 28.

(72) Feltalálók:

Boretzky, Joachim, Adelsdorf (DE)
Ebert, Anton, Ellwangen-Schrezheim (DE)
dr. Tratz, Herbert, Ottensoos (DE)
Werdinig, Helmut, Nürnberg (DE)

(73) Szabadalmas:

SIEMENS AG., München (DE)

(74) Képviselő:

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

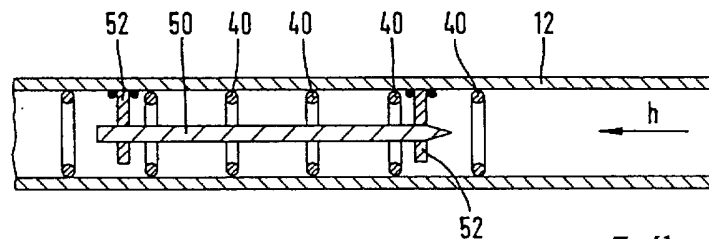
(54)

Fűtőcsövekkel ellátott fűtőkamra szilárd anyagok számára

KIVONAT

A találmány tárgya fűtőcsövekkel ellátott fűtőkamra szilárd anyagok számára, különösen elgázosító dob hulladék számára. Az elgázosító dob működés közben a hossz tengelye körül forog. Az elgázosító dob belső terében bizonyos számú fűtőcső (12) van elhelyezve. Ezek a fűtőcsövek (12) egymással párhuzamosan helyezkednek el. A fűtőcsöveken fűtőgáz (h) áramlik át szilárd anyagok felmelegítése céljából, azaz a hulladék pirolizálása céljából. A hulladék („A”) behordási iránya

ellentétes a fűtőgáz (h) áramlási irányával, úgyhogy az a probléma áll elő – a hulladék bemeneti szakaszán is, ahol nagy energiaszükséglet, de viszonylag alacsony fűtőgáz-hőmérséklet jelentkezik –, hogy jó hőátadásról kell gondoskodni. Ezt a találmány értelmében gyűrű alakú örvényeltető elemekkel (40) érjük el, amelyek a fűtőcsövek (12) belsejében vannak elhelyezve, és turbulenciát okoznak. A hőátadás további javításához kiszorító testek (50) is alkalmazhatók.



7. ábra

A találmány tárgya fűtőcsövekkel ellátott fűtőkamra szilárd anyagok számára, különösen elgázosító dob hulladék számára. A fűtőkamra a hossz tengelye körül elforgatható. Az elgázosító dob belső terében több, egymással nagyjából párhuzamosan elrendezett fűtőcső van elhelyezve, amelyeken fűtőgáz áramolhat át.

A fűtőkamrát előnyös módon hulladék termikus megsemmisítésére használják, különösen elgázosító dobként elgázosító-égető eljáráshoz.

A hulladékfelszámolás területén az úgynevezett elgázosító-égető eljárás vált ismertté. A hulladék termikus megsemmisítésére szolgáló eljárást és az aszerint működő létesítményt ismertetnek például az EP-A-0 302 310 számú európai valamint a DE-A-38 30 153 számú német szabadalmi bejelentésekben. Az elgázosító-égető eljárás, szerinti, termikus hulladék-megsemmisítésre szolgáló létesítmény lényeges részei az elgázosító berendezés (elgázosító dob, pirolízisreaktor) és a nagy hőmérsékletű égetőkamra. Az elgázosító berendezés a hulladékszállító berendezésen beadagolt hulladékot a sztöchiometrikus arány alatt lezajló elgázosító vagy pirolitikus folyamatban svélgázzá és pirolizálási maradékanyaggá (szilárd elgázosítandó anyag) alakítja át. A svélgázt és a pirolizálási maradékanyagot megfelelő feldolgozás után a nagy hőmérsékletű égetőkamra égőjéhez vezetik. A nagy hőmérsékletű égetőkamrában tűzfolyós salak keletkezik, amelyet egy kiürítő csatornán vesznek ki, és hűtés után üvegszerű lesz. A keletkező füstgázt füstgázvezetékén át egy kieresztő nyílásként alkalmazott kéményhez vezetik. Ebbe a füstgázvezetékbe elsősorban egy hulladékhő-gőzfejlesztő berendezés mint hűtőberendezés, valamint egy porszűrő berendezés és egy füstgáztisztító berendezés van beépítve. A füstgázvezetékben található továbbá egy gázsűrítő, ami közvetlenül a füstgáztisztító berendezés kimeneténél van elhelyezve, és szívószellőzőként lehet kialakítva. A beépített gázsűrítő a pirolízisdobban lévő vákuum – ami ugyan kicsi – fenntartására szolgál. Ezzel a vákuummal akadályozzák meg, hogy a svélgáz a pirolízisdob gyűrűs tömitésein át a környezetbe kilépjen.

A hulladékszállító berendezéssel különböző típusú hulladékot, például aprított háztartási hulladékot, háztartási hulladékhoz hasonló ipari hulladékot és aprított, tégirényes hulladékot, de víztelenített iszapot is vezetnek az elgázosító dobhoz.

Elgázosító kamraként (pirolízisreaktorként) rendszerint forgó, viszonylag hosszú elgázosító dobot használnak, amelynek számos párhuzamos fűtőcsöve van, amelyeken a hulladék a levegőtől messzemenően elzárva felmelegszik. Az elgázosító dob a hossz tengelye körül forog. Az elgázosító dob hossz tengelye előnyös módon a vízszinteshez képest kissé lejt, úgyhogy a szilárd elgázosítandó anyag az elgázosító dob kimeneténél összegyűlik, és onnan egy ejtőaknával ellátott svélgáz- és maradékanyag-kihordóházon át egy maradékanyag-elválasztó berendezés irányában hordható ki.

Az elgázosító dobben az elgázosítandó anyagot a fűtőcsövek melegítik fel. Ebből a célból a fűtőgáz átáramlik az elgázosító dob hosszában elhelyezett fűtőcsöveken. Ez rendszerint az ellenáramlás elve szerint történik,

azaz a fűtőgáz a dob meleg végén lép be, és az elgázosító dobot a dob hideg végén hagyja el. Az itt fellépő probléma, hogy a dob hideg végén viszonylag nagy hőenergia-szükséglet, és a dob meleg végén viszonylag kis hőenergia-szükséglet lép fel. A nagyobb energiaszükséglet különösen az elgázosítandó anyag szárításakor lép fel, a kisebb energiaszükséglet viszont ugyanennek az elgázosításakor lép fel. A viszonylag nagy hőenergia-szükséglet – a hulladék szállításának irányába tekintve – körülbelül a 0 és 2/3 közötti szakaszon, a kis hőenergia-szükséglet körülbelül a 2/3 és az elgázosító dob teljes hossza közötti szakaszon jelentkezik.

Az ellenáramlás elvének ennél a típusánál megállapítható, hogy a viszonylag kis energiaszükségletű szakaszon együtt lép fel a fűtőgáz magas hőmérséklete és a fűtőgáz nagy áramlási sebessége. A fűtőgázból a fűtőcsőre és onnan a szilárd anyagra történő hőátadás így viszonylag jó. A nagy energiaszükségletű szakaszon ezzel szemben alacsony fűtőgáz-hőmérséklet adódik, mert a fűtőgáz közben lehűlt; így kisebb fűtőgáz sebesség és végül jóval rosszabb hőátadás adódik a fűtőgázból a fűtőcsövekbe és ezáltal az elgázosító dobben található hulladéokra.

Találmányunk célja a bevezetőben ismertetett típusú fűtőkamra olyan kialakítása, hogy az alacsonyabb fűtőgáz-hőmérsékletű szakaszon javuljon a hőátadás.

Ezt a feladatot a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy – a fűtőgáz áramlásának irányába tekintve – a fűtőcsövek végében, ezeknek a fűtőcsöveknek a belső részében örvényeltető elemeket helyezünk el.

Az örvényeltető elemek segítségével elérhető, hogy a nagy energiaszükségletű szakaszon a szóban forgó fűtőcsövek belső falán lévő határrétegben nagy turbulencia keletkezik. Ezáltal a fűtőgáz közepes sebessége emelkedik. Ennek következtében a hőátadás javul.

Örvényeltető elemeként előnyös módon egymástól bizonyos távolságra elhelyezett örvényeltető gyűrűket használunk. Ezek előnyös módon ötvöztött acélból készültek. Keresztmetszetük lehet négyzetes, különösen négyzetes vagy kör alakú.

Találmányunkat annak példaképpen kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük részletesebben ábráink segítségével, amelyek közül az

1. ábra egy elgázosító dobbal ellátott elgázosító-égető létesítmény bemeneti részét mutatja, ahol az elgázosító dob fűtőcsövein az ellenáramlás elve szerint áramlik át a fűtőgáz, a
2. ábra egy elgázosító dob fűtőcsövének hosszmet-szetét mutatja néhány gyűrű alakú örvényeltető elemmel, a
3. ábra egy ilyen fűtőcső nagyított hosszmet-szetét mutatja, a
4. ábra a 3. ábra szerinti fűtőcsövet mutatja kereszt-metszetben, az
5. ábra egy fűtőcső nagyított kivágását mutatja hossz-metszetben, ahol az alkalmazott gyűrű alakú örvényeltető elemek módosított elrendezésben vannak, a
6. ábra az 5. ábra szerinti fűtőcsövet mutatja kereszt-metszetben, a

7. ábra egy fűtőcsövet mutat hosszmetsetben, az első kiviteli alak szerint alkalmazott örvényeltető elemekkel és behelyezett kizorító testtel, a

8. ábra egy fűtőcsövet mutat hosszmetsetben, a második kiviteli alak szerint alkalmazott örvényeltető elemekkel és kizorító testtel.

Az 1. ábra szerint a szilárd „A” hulladékot a 3 ejtőaknával ellátott 2 adagoló vagy tápláló berendezésen és a 6 motorral hajtott, a 7 adagolócsőben elhelyezett 4 csigán át, központosan visszük be a pirolízisreaktorba vagy az elgázosító kamrába. Az elgázosító kamra ezen kiviteli alakja egy belső fűtésű, 10 hossz tengelye körül forgatható 8 elgázosító dob vagy pirolízisdob, amelynek hossza 15–30 m, 300–600 °C-on működik, oxigéntől jól elzárva üzemeltetjük, és illékony s svélgáz mellett túlnyomórészt szilárd f pirolizálási maradékanyagot állít elő. A találmány szerinti belső csövezésű 8 elgázosító dob nagyszámú (például 50–200), a 13 belső térben elhelyezett, egymással párhuzamosan elrendezett 12 fűtőcsövet tartalmaz. A 12 fűtőcsövek közül az 1. ábrán csak négyet ábrázoltunk. A jobboldali vagy „meleg” végen egy nyugvó, tömített 14 fűtőgáz-beeresztő kamra formájában egy beeresztő nyílás van a h fűtőgáz számára, és a baloldali vagy „hideg” végen egy nyugvó, tömített 16 fűtőgáz-kieresztő kamra formájában egy kieresztő nyílás van a h fűtőgáz számára. A 8 elgázosító dob 10 hossz tengelye előnyös módon a vízszinteshez képest lejt, úgyhogy a kieresztő nyílás a jobboldalon lévő „meleg” végen mélyebben fekszik, mint az „A” hulladék számára szolgáló, baloldalon látható beeresztő nyílás. A 8 elgázosító dob előnyös módon valamivel kisebb nyomás alatt van, mint a környezet.

A pirolízishez használt 8 elgázosító dob után a kimeneti vagy kihordási oldalon egy, a dobbal együtt forgó, központosan elhelyezett 17 kihordó csövön át egy 18 kihordó berendezés van kapcsolva, amely az s svélgáz eltávolításához a 20 svélgáz leszívó karmantyúval és a szilárd f pirolizálási maradékanyag leadásához a 22 pirolizálási maradékanyag-kimenettel van ellátva. A 20 svélgáz leszívó karmantyúhoz kapcsolódó svélgázvezeték össze van kötve egy (nem ábrázolt) nagy hőmérsékletű égetőkamra égőjével.

A 8 elgázosító dob forgó mozgását a 10 hossz tengelye körül hajtóműként kialakított 24 hajtás hozza létre, amely a 26 motorhoz kapcsolódik. A 24 hajtás és 26 motor például egy fogaskoszorúra dolgozik rá, ami a 8 elgázosító dob területén van rögzítve. Láthatók még a 8 elgázosító dob 27 csapágai.

Az 1. ábrából kitűnik, hogy a 12 fűtőcsövek mindenkor egyik végükkel egy első 28 véglaphoz, másik végükkel egy második 30 véglaphoz vannak rögzítve. A 28, 30 véglapokhoz való rögzítés olyan, hogy a 12 fűtőcsövek előnyös módon könnyen cserélhetők. A 12 fűtőcsövek vége mindenkor egy nyíláson át kinyúlik a 13 belső térből balra a 16 fűtőgáz-kieresztő kamrába, illetve jobbra a 14 fűtőgáz-beeresztő kamrába. A 12 fűtőcsövek tengelye mindenkor merőleges a 28, 30 véglapok felületére. Az ábrázolt felépítésnél figyelembe vettük, hogy az egyes 12 fűtőcsövek termiku-

san és mechanikailag nagyon igénybe vannak véve, és hogy a 28, 30 véglapok, amelyeket csőrácsként vagy dobcsőfenékként is jelölhetnénk, a 8 elgázosító dob 10 hossz tengelye körül a dobbal együtt forognak.

5 A 28, 30 véglapok között van két X, Y támasztóhely a 12 fűtőcsövek megtámasztására, amik egyébként esetleg belógnának. Az „A” hulladék szállításának irányába tekintve az első, X támasztóhely a 8 elgázosító dob teljes l hosszának körülbelül az egyharmadánál ($1/3 l$), a 10 második, Y támasztóhely körülbelül a kétharmadánál ($2/3 l$) helyezkedik el. Itt fémből, például acélból készült, lyukaslap formájában 31, 32 tartó- vagy támasztókonozlok vannak. Ezek a 33 belső falon vannak rögzítve.

15 A 2. ábrán egy 12 fűtőcsövön a nyíl irányában h fűtőgáz áramlik át. A 12 fűtőcső baloldali részén, mégpedig ott, ahol az elgázosító dobba belépő „A” hulladékra jó hőátadásnak kell végbemennie a hulladékban lévő nedvesség elpárologtatása céljából, tehát a végrészen vagy speciálisan az l hossz utolsó kétharmadán (a h fűtőgáz áramlási irányába tekintve), a belső részben bizonyos számú 40 örvényeltető elem van elhelyezve. Különösen gyűrű alakú örvényeltető elemekről vagy örvényeltető gyűrűkről van szó, amelyek egymástól tetszőleges távolságra vannak az áramlási irány mentén elhelyezve. Az örvényeltető elemek előnyös módon ötvözött acélból készültek. Azt a célt szolgálják, hogy a 20 12 fűtőcső $2/3 l$ hossznyi szakaszán nagy turbulenciát hozzanak létre a határretegben, és így a gázsebesség növekedését okozzák. Ez a h fűtőgáz jobb hőátadásához vezet, amely jobbról balra tartó útján lehűl.

25 A 3. és a 4. ábrákról kitűnik, hogy a 40 örvényeltető elemek keresztmetszete kör alakú, négyszögletes vagy különösen négyzetes lehet.

30 A gyűrű alakú 40 örvényeltető elemek itt a 12 fűtőcső belsejében három, hosszirányban kiterjedő 42 távolságtartó huzal segítségével vannak elhelyezve. A 3. ábrán láthatók még a gyűrű alakú 40 örvényeltető elemek és a 42 távolságtartó huzalok között a 44 hegesztési helyek. A 3. és a 4. ábrákon a gyűrű alakú 40 örvényeltető elemek felfekszenek a 12 fűtőcső belső falán. Hatásterületükön csökkentik a h fűtőgáz rendelkezésére álló, szabad áramlási keresztmetszetet, ezzel növelik az áramlási sebességet, és örvényképződéshez vezetnek. Ezáltal, ahogy már kifejtettük, a h fűtőgázból a 12 fűtőcsőre és 45 onnan a hulladékra történő hőátadás nagyobb lesz.

Az 5. és 6. ábrán egy további kiviteli alak látható. Itt a gyűrű alakú 40 örvényeltető elemeket a 12 fűtőcső belső falától meghatározott d távolságban tartjuk. Előnyös a 50 koncentrikus elrendezés. Abból a célból, hogy ez a d távolság és a gyűrű alakú 40 örvényeltető elemeknek az ellenkező oldali távolsága megmaradjon, szintén 42 távolságtartó huzalokat alkalmazunk. Ezek itt az egyes 40 örvényeltető elemek külső oldalán vannak elhelyezve, és ott hegesztéssel a 44 hegesztési helyeken rögzítve. A 42 távolságtartó huzalok vastagsága megegyezik a gyűrű alakú 40 örvényeltető elemek külső átmérője és a 12 fűtőcső belső átmérője közötti d távolsággal. A hatás a 55 hőátadást illetően gyakorlatilag ugyanaz, mint a 3. és 60 4. ábrák szerinti kiviteli alaknál.

A 7. és 8. ábrákon továbbfejlesztések láthatók. Már említettük, hogy a h fűtőgáz hűlésével annak áramlási sebessége csökken. Ez az áramlási sebesség itt legalább egy 50 kiszorító test révén, amelyet a 12 fűtőcsőben előnyösen központosan helyezünk el, újból növekszik. Az ismertett 40 örvényeltető elemekkel kombinálva fokozódik a hőátadás. Ezzel az egyes 12 fűtőcsövek teljes l hosszán át – a h fűtőgáz lehűlése ellenére – közel egyenletes hőátadás érhető el a h fűtőgázból a szóban forgó 12 fűtőcső falára. Ezek a műveletek oda vezethetnek, hogy a 8 elgázosító dob hossza – a szokásos kivételhez képest – rövidebb lehet. Ez a 8 elgázosító dob előál-lítási árának említésre méltó csökkenéséhez vezet.

A 7. ábrán látható, hogy az 50 kiszorító test, ami előnyös módon ötvöztött acélból készült, lényegében hengeres kialakítású lehet. Az 50 kiszorító test csúcsa a h fűtőgázzal szembe irányul. A 8. ábrán ezzel szemben az látható, hogy az 50 kiszorító test, ami szintén ötvözött acélból készülhet, gúlaként vagy kúpként lehet kialakítva. Az 50 kiszorító test csúcsa itt is szembe mutat az áramlással.

A 7. és 8. ábra szerinti 50 kiszorító testek mindenkor központosan vannak a 12 fűtőcsőben rögzítve. Erre mindenkor három, tengelyirányban egymástól 120°-ra elhelyezett 52 támasztó láb szolgál, amelyek az 50 kiszorító test elülső és hátulsó végén vannak. Ilyen 52 támasztó lábakat az áttekinthetőség kedvéért csak a 7. ábrán ábrázoltunk. Az 50 kiszorító test hossza mindig több, gyűrű alakú 40 örvényeltető elemre terjed ki. A 2/3 l hosszúságnyi teljes kiterjedés mentén több 50 kiszorító test lehet elhelyezve.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Fűtőcsövekkel ellátott fűtőkamra szilárd anyagok számára, különösen hossz tengelye (10) körül forgatható elgázosító dob (8) hulladék („A”) számára, az elgázosító dob belső terében (13) egymással lényegében párhuzamosan elrendezett, több, fűtőgáz (h) átáramlását biztosító fűtőcsővel (12), *azzal jellemezve*, hogy – a fűtőgáz (h) áramlásának irányába tekintve – a fűtőcsövek

(12) végében (2/3 l hosszúságig), ezeknek a fűtőcsöveknek (12) a belsejében örvényeltető elemek (40) vannak elhelyezve.

2. Az 1. igénypont szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy az örvényeltető elemek (40) egymástól bizonyos távolságra elhelyezett örvényeltető gyűrűk, amelyek előnyös módon ötvöztött acélból készültek.

3. A 2. igénypont szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a gyűrű alakú örvényeltető elemek (40) keresztmetszete négyzetes, előnyösen négyzetes vagy kör alakú.

4. A 2. vagy a 3. igénypont szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a gyűrű alakú örvényeltető elemeket (40) legalább két, távolságtartó huzal (42) tartja egymástól meghatározott távolságban.

5. A 4. igénypont szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a távolságtartó huzalok (42) a gyűrű alakú örvényeltető elemekhez (40) (kívül vagy belül) vannak rögzítve.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a fűtőcsövek (12) végén (2/3 l) ezeknek a fűtőcsöveknek (12) a belsejében kiszorító test (50) van elhelyezve.

7. A 6. igénypont szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a kiszorító test (50) központosan van rögzítve a fűtőcsövekben (12).

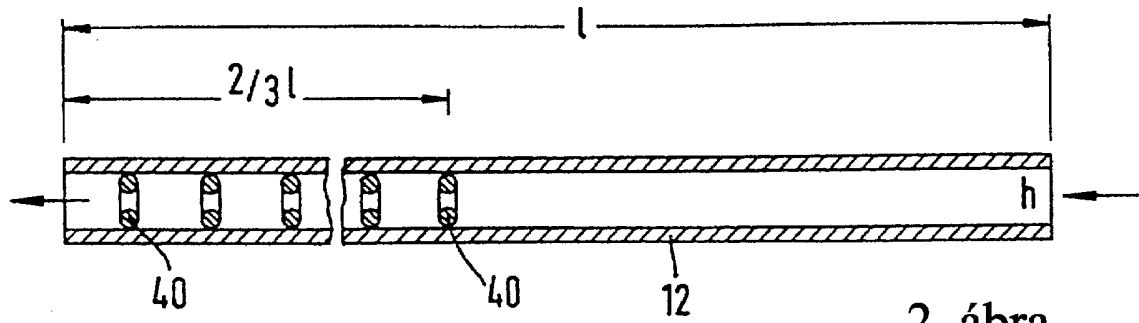
8. A 7. igénypont szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a kiszorító test (50) mindkét végén három támasztó lábbal (52) van rögzítve a fűtőcsőben (12).

9. A 6–8. igénypontok bármelyike szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a kiszorító test (50) lényegében hengeres vagy kúpos kialakítású.

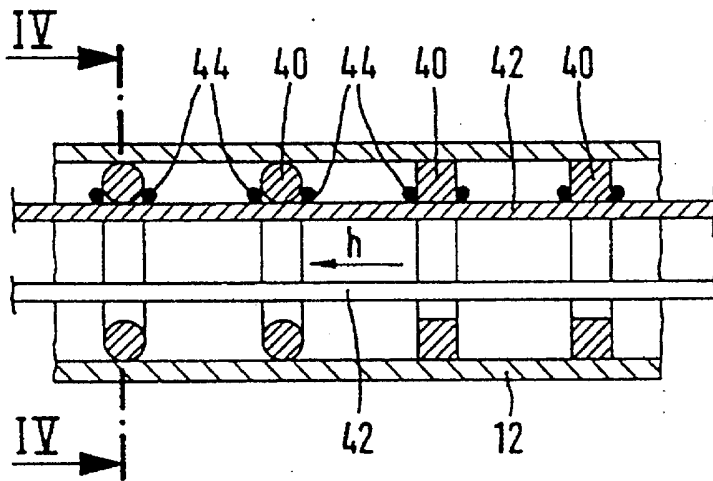
10. A 6–9. igénypontok bármelyike szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a kiszorító test (50) hossza több, gyűrű alakú örvényeltető elemre (40) terjed ki.

11. A 6–10. igénypontok bármelyike szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy a kiszorító test (50) ötvöztött acélból készült.

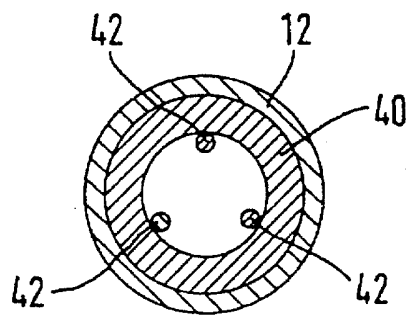
12. A 1–11. igénypontok bármelyike szerinti fűtőkamra, *azzal jellemezve*, hogy az örvényeltető elemek (40) a fűtőcsövek (12) hosszának körülbelül utolsó két-harmadában vannak elhelyezve.



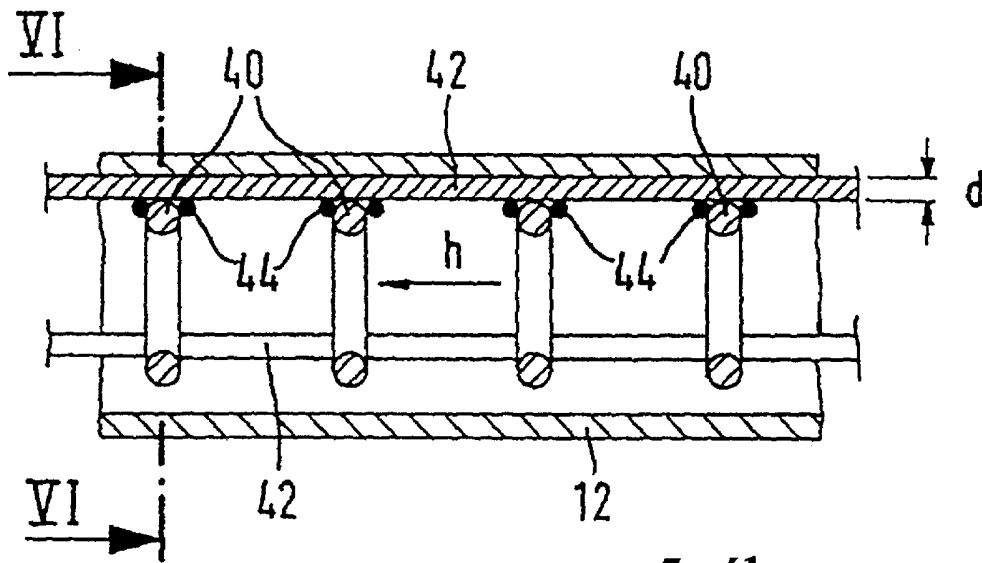
2. ábra



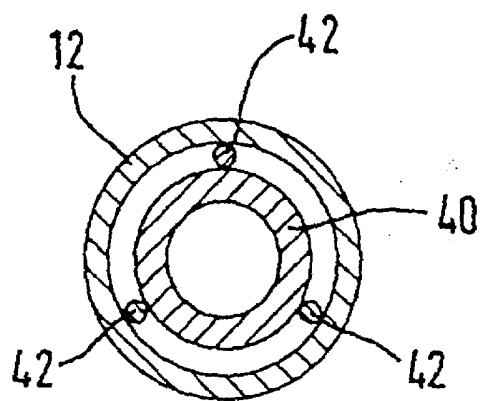
3. ábra



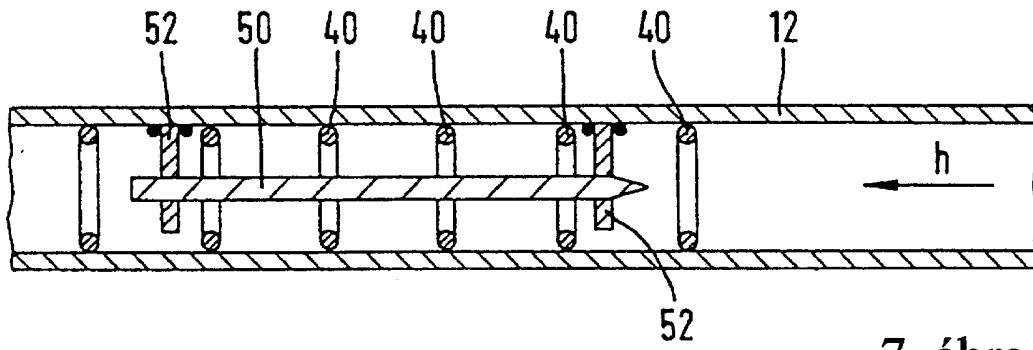
4. ábra



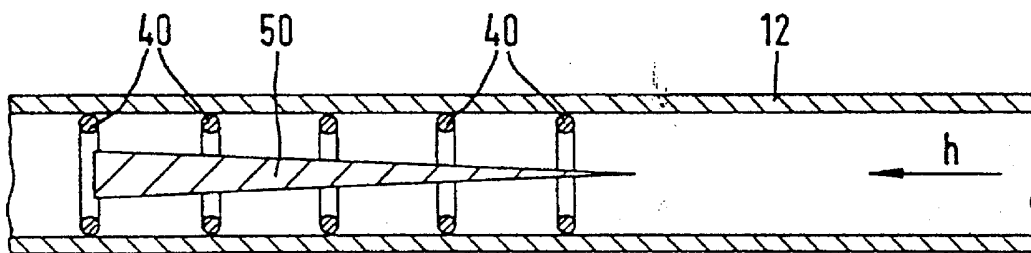
5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra