

(19)



(10) **LT 3380 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3380**

(51) Int.Cl.⁵: **F23M 5/08,
F22B 37/10**

(21) Paraiškos numeris: **IP844**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 08 10**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 02 27**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 08 25**

(60) SU duomenys: **PCT/FI 90/00034, 1990 02 05
SU 5001506, 1991 08 12**

(31,32,33) Prioritetas: **309563, 1989 02 13, US**

(72) Išradėjas:

**Almo Asikainen, FI
Gregory Beavers, FI
Arto Hotta, US
Lasse Ijas, US
Neil Raskin, US
James Stone, US
David Watson, US**

(73) Patent savininkas:

A.AHLSTROM CORPORATION, SF-29600 Noormarkku, FI

(74) Patentinis patikėtinis:

**Marius Jakulis-Jason, 3, A.A.A.Baltic Service Company, Rūdninkų g. 18/2-12, 2001
Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Reaktoriaus kamera reaktoriuje su suskystintu sluoksniu

(57) Referatas:

Reaktorius su suskystintu sluoksniu, sukuriantis šilumą, turi savo dugninėje dalyje groteles (5) suskystinančių dujų įvedimui į reaktorių ir sienelės (2), kurios yra vandens sienelių formos, kuriose vertikalūs vandens vamzdžiai apjungti plokščia medžiaga (15). Vandens sienelės savo apatinėje dalyje turi ugniai atsparią dangą (8) pasiprieši -

LT 3380 B

nimui erozijai ir įkaitimui. Vandens vamzdžiai išlenkti į išorę vertikaliaus plokštumos atžvilgiu tarpiniame ruože tarp vandens sienelės nepadengtos viršutinės dalies ir jos apatinio ruožo, turinčio ugniai atsparią dangą, kad iki minimumo sumažintų eroziją, iššaukiamą dalelėmis, tekančios žemyn išilgai reaktoriaus sienelių.

Išradimas skirtas reaktoriaus kameros vandens sienelių vertikaliame reaktoriuje su suskystintu sluoksniu naujai geometrijai, o tiksliau, vandens sienelių geometrijai tarpinėje zonoje tarp vandens sienelės viršutinės nepadengtos zonos ir vandens sienelės apatinės zonos, turinčios ugniai atsparią dangą.

Reaktoriai su suskystintu sluoksniu naudojami esant įvairioms degimo rūšims, šilumos perdavimo, cheminių ir metalurginių procesų metu. Priklausomai nuo proceso, įvairios sluoksnio medžiagos suskystėja arba cirkuliuoja sistemoje. Degimo proceso atveju atskiros kuro rūšys, kaip anglis, koksas, rusvoji anglis, mediena, medienos atliekos, anglies atliekos arba durpės, o taip pat kitos atskirų dalelių pavidalo medžiagos, tokios kaip smėlis, pelenai, sieros absorbentas, katalizatoriai arba metalų oksidai gali būti suskystinto sluoksnio sudedamosiomis dalimis.

Šilumą sukuriantis reaktorius su suskystintu sluoksniu turi kamerą su iš esmės vertikaliomis periferinėmis sienelėmis. Sienelės pagaminamos vandens arba vamzdinių sienelių pavidalo, kuriose vertikalūs vamzdžiai sujungiami plokščia plokštės pavidalo medžiaga arba "briaunomis". Sienelės reaktoriaus apatinėje dalyje paprastai turi ugniai atsparią dangą apsaugai nuo šilumos ir erozijos. Abrazyvinių dalelių stiprus suplakimas ir sąlyginai aukšta tvirtos medžiagos koncentracija sąlygoja erozijos atžvilgiu nepalankias sąlygas reaktoriaus apatinėje dalyje.

Reaktoriaus atskirose vietose yra tiek žemyn, tiek aukštyn judantys sluoksnio medžiagos srautai. Pilnas masės srautas keičiasi reaktoriaus kameros radialine ir ašine kryptimi. Žemyn judantis masės srautas yra ypač arti prie periferinių sienelių. Kadangi dalelių tankis didėja reaktoriaus kameros apačios kryptimi, tolygiai

5 didėja dalelių plėvelė, krintanti žemyn išilgai periferinių sienelių. Žemyn krintanti plėvelė gali būti 10-15 mm ir didesnio storio. Kokie nors žemyn krintančios plėvelės krypties pasikeitimai iššaukia eroziją.

10 Vandens sienelių konstrukcijos ugniai atsparios dangos viršutinis kraštas sudaro reaktoriaus kameroje petį ir iš medžiagos sluoksnio iššaukia krintančios žemyn plėvelės sūkurinį srautą. Krintančios vertikalčiai žemyn išilgai "briaunų", jungiančių du prišlietus vamzdžius, plėvelės kryptis iš dalies pasikeičia ir yra tokia, kad plėvelė teka išilgai ribinės ugniai atsparios dangos linijos. Dalelių sūkurinis srautas ir horizontalus

15 srautas išilgai ribinės linijos sukelia vandens sienelės vamzdžių stiprią eroziją, didžiąja dalimi arti ugniai atsparios dangos. Ypač erozija problematiška boileriuose, šildomuose kietu kuru, turinčiuose gana erozines sąlygas.

20 Vamzdžiai vandens sienelėse laikas nuo laiko turi būti apžiūrimi ir, jei tai būtina, pakartotinai padengiami laiko bėgyje prarandama medžiaga arba keičiami naujais vamzdžiais. Reikia daug laiko išpjauti pažeistus

25 vamzdžius ir įmontuoti naujus arba atnaujinti laiko bėgyje prarastą paviršių. Abu procesai reikalauja darbo ir laiko sąnaudų.

30 Nors reaktorių su suskystintu sluoksniu vamzdžių erozijos problema gerai žinoma ir tam buvo siūloma įvairūs sprendimai, bet negalima laikyti visiškai sėkmingais tokius sprendimus siekiant sumažinti eroziją iki minimumo. Ugniai atspari danga, apsauganti vamzdžius, išdėstytus aukštai reaktoriuje, sumažina

35 eroziją, bet tuo pačiu metu sumažina ir šilumos perdavimą vamzdžiams.

- Buvo bandoma privirinti prie vamzdžių atitinkamą sluoksnį arba laiko bėgyje prarandamą paviršių. Tačiau suvirinimo siūlės nėra pakankamai tinkamos būti ilgą laiką erozinėje aplinkoje. Taip pat buvo siūloma padengti vamzdžius susidėvėjimui atsparia medžiaga, t.y. sukepintu metalu arba keraminėmis medžiagomis. Tai brangus sprendimas, be to, tai sumažina šilumos perdavimą vamzdžiuose.
- 10 Taip pat buvo siūloma sumažinti srauto išilgai sienelių iš vamzdžių greitį, privirinant strypus arba kitas kliūtis, sumažinančias dalelių srauto greitį vamzdžiuose, tačiau didelis greitis reaktoriuje palankus šilumos perdavimui prie vamzdžių sienelių ir nereikalinga jį mažinti. Švedijos patente SE 454725 taip pat buvo siūloma privirinti kreivalinijinius segmentus prie vamzdžių ypač smarkaus susidėvėjimo vietose.
- 20 Be to, Švedijos patente SE 452360 erozijai išilgai sienelių sumažinti buvo siūloma viso reaktoriaus sienelės išdėstyti pasvirusiai į viršų ir į vidų. Tai labai specifinė konstrukcija ir ją nelengva realizuoti.
- 25 Dėl to šio išradimo esmė yra įrenginio iš vamzdinių sienelių reaktoriuje su suskystintu sluoksniu sukūrimo uždavinys, kuris iki minimumo sumažina eroziją vietose netoli nuo ugniai atsparią dangą turinčios sienelių dalies. Be to, šio išradimo esmė yra laiko, reikalingo vamzdžių pakeitimui boileriuose su suskystintu sluoksniu, sutrumpinimo uždavinys.
- 30
- 35 Šie uždaviniai sprendžiami tuo, kad vamzdinė sienelė tarpinėje zonoje tarp vamzdinės sienelės, neturinčios ugniai atsparios dangos, ir vamzdinės sienelės su ugniai atsparia danga, yra išlenkta žemyn ir į išorę kampu vertikali plokštumos atžvilgiu.

Vamzdinė sienelė išlenkta arba atgal vertikalus atžvilgiu į apačią atstumu nuo pirmo išlinkimo, arba ši vamzdinė sienelė gali būti išlenkta kampu į vidų degimo kameros vidinės pasvirusios sienelės sudarymui. Iš pasvirusių sienelių daugiausia gali būti sudarytos priekinė ir galinė sienelės, o šoninės sienelės gali būti vertikalios.

Šio išradimo realizavimo variantai parodyti pridedamuose brėžiniuose, kuriuose pavaizduota:

Fig. 1 - reaktoriaus su suskystintu sluoksniu apatinės dalies skerspjūvis;

Fig. 2 - dalies tarpinės zonos tarp viršutinės vamzdinės sienelės be dangos ir apatinės vamzdinės sienelės su ugniai atsparia danga padidintas schematinis vaizdas;

Fig. 3 - fig. 2 skerspjūvis pagal A-A;

Fig. 4 - 6 - skerspjūviai, analogiškai fig. 3 pavaizduotam skerspjūviui, kiti išradimo realizavimo variantai.

Fig. 1 pavaizduota reaktoriaus su suskystintu sluoksniu apatinė dalis, turinti degimo kamerą 1 ir periferines vamzdynes 2, pavyzdžiui, membranines sienes. Degimo kameroje esanti atskirų dalelių pavidalu medžiaga suskystinama oru, įvedamu iš oro kameros, esančios po degimo kamera. Oras į degimo kamerą patenka iš oro kameros per tūtą 4 grotelinėje plokštėje 5. Jeigu medžiagos, esančios degimo kameroje atskirų dalelių pavidalu, suskystinimui naudojamas ne oras, o kitos dujos, tai oras arba kitos oksidavimo dujos turi būti įvestos per kitas įėjimo angas, kurios brėžiniuose

neparodytos. Kuras, priedai ir kitos medžiagos atskirų dalelių pavidalu arba pagalbinės dujos, jei tai būtina, paduodamos per įėjimo angas, kurios brėžiniuose neparodytos.

5

Viršutinėje degimo kameros dalyje 6 vandens sienelės neturi dangos. Apatinėje degimo kameros dalyje 7 vandens sienelės padengtos ugniai atsparia medžiaga 8. Tarpinėje zonoje 9 tarp viršutinės nepadengtos vandens sienelės 10 ir apatinės vandens sienelės 11 su ugniai atsparia danga vandens sienelės išlenktos į išorę. Sienelės dalies 11 su ugniai atsparia danga aukščio santykis su visos degimo kameros 1 vertikalios sienelės 2 aukščiu sudaro nuo 1:3 iki 1:10.

15

Tarpinė zona smulkiau parodyta fig. 2 ir fig. 3. Vandens sienelė 10 pažymėtoje pozicija 12 vietoje išlenkta žemyn ir į išorę kampu α , kai ji prisiartina prie tarpinės zonos tarp nepadengtos vandens sienelės ir sienelės su ugniai atsparia danga.

20

Kampas α tarp išlenktos sienelės ir vertikalios plokštumos gali sudaryti 5-30°. Daugumoje atvejų pakankamu laikomas 10-20° kampas.

25

Vandens sienelės ugniai atspari danga prasideda prie išlenkimo. Vidinis dangos paviršius 13 sudaro žemyn einančią plokščių arba briaunų 15, apjungiančių du gretimus vamzdžius 10, vidinio paviršiaus tąsą. Ugniai atsparios dangos vidinis paviršius bus toje pačioje vertikalioje plokštumoje, kaip ir plokščių arba briaunų vertikalioje plokštumoje. Konstrukcija leidžia išvengti pečių, paprastai sudaromų ugniai atsparia danga tiesioje vertikalioje sienelėje, ir įgalina krintančią plėvelę praeiti vamzdžius, nesudarant dalelių srauto sūkurių. Einantis žemyn išilgai briaunų 15 dalelių srautas po to gali toliau judėti žemyn išilgai ugniai

30

35

atsparios dangos, nepaveikiamas krypties pasikeitimo. Be to, dalelės, tekančios išilgai vamzdžio 10 žemyn, gali tekėti toliau be kliūčių. Vandens sienelės išlenkimas pakankamai efektyviai apsaugo sienelės
5 vamzdžius.

Pats viršutinis sąlyginai plonas ugniai atsparios dangos sluoksnis gali būti apsaugotas danga arba ekranizuojančia plokšte 17, privirinta vertikalioje
10 padėtyje prie plokštės 15, kaip parodyta fig. 4 tam, kad apsaugoti ugniai atsparią dangą jos viršutinėje dalyje.

Jei būtina, išorinėje vandens sienelės dalyje gali būti
15 privirintas vandens sienelei išlinkimo vietoje sutvirtinti skirtas stovas.

Vandens sienelė tarpinėje zonoje 9 išlenkta atgal vertikalės atžvilgiu taške 16. Vandens sienelė gali
20 būti tolygiai išlenkta toliau vidun, jei degimo kameros apatinės dalies skersinis pjūvis turi mažėti žemyn, kaip tai parodyta fig. 1 ir fig. 5. Jeigu vandens sienelė papildomai išlenkta vidun, tai ugniai atsparios dangos vidinis paviršius sudaro pasvirusį žemyn ir į
25 vidų ugniai atsparų paviršių, prasidedantį prie vertikalios plokštumos iš išorės nuo vertikalios plokštumos briaunų.

Vandens sienelės gali būti pakartotinai išlenktos į
30 vidų $5-30^{\circ}$ kampu nuo vertikalės. Atstumas tarp pirmo ir antro išlenkimų sudaro 200-400 mm.

Vandens sienelių tarpinė dalis 9 paprastai gali būti atlikta modulinės sistemos su įvairiais išlenkimais
35 formos ir gali būti nesudėtingai prijungta prie sienelės tiesiųjų dalių.

Pagal kitą išradimo realizavimo variantą ugniai atspari danga gali būti padaryta su briauna arba pečių dalimi, kaip parodyta fig. 5, kur danga prasideda po pirmuoju sluoksniu vandens sienelėje. Petys gali sudaryti smailų kampą su vertikalia plokštuma. Tinkamiau kampas parinktas tokiu būdu, kad dalelės neužsilaiko ant peties, pavyzdžiui, kampas gali būti maždaug 45° . Šiame realizavimo variante viršutinės ugniai atsparios dangos paviršius gali būti uždengtas plienine plokšte arba panašiai šios ugniai atsparios dangos apsaugai nuo suardymo.

Pagal dar vieną išradimo realizavimo variantą ugniai atspari danga gali būti su pasvirusia pečių dalimi, kaip tai parodyta fig. 6, kur minėta danga taip pat prasideda po pirmuoju išlenkimu vandens sienelėje. Suardyta iš dalelių plėvelė, krintanti žemyn išilgai vandens sienelės, slysi žemyn, susidurus su ugniai atsparia danga.

Realizavimo variantuose, parodytuose fig. 5 ir fig. 6, tekančios žemyn dalelės toliau tekės be žymaus turbulentiškumo, sukeliančio eroziją prie ugniai atsparios medžiagos ribinės linijos. Šiuose realizavimo variantuose ugniai atsparios medžiagos storis parenkamas nepriklausomai nuo išlenkimų sienelėse. Geriausia, kai ugniai atsparus sluoksnis prasideda žemiau lygio, ties kuriuo vamzdžių vidinis paviršius po išlenkimo pasiekia plokščių 15 vertikalią plokštumą. Šiame lygyje dalelės, tekančios žemyn nuo plokščių 15, nesukelia griaušančio turbulentiškumo prie ribinės linijos tarp vamzdžių ir ugniai atsparios dangos.

Vamzdžių paviršius prie išlenkimo gali būti papildomai apsaugotas medžiaga, kuri nudyla laikui bėgant, bet šiuo atveju nenudyla labai lengvai, kadangi

turbulentinis dalelių srautas arti vamzdžių paviršiaus sumažėja.

5 Išsišakoję vandens vamzdžiai 18, kaip parodyta fig. 6, gali būti sumontuoti tarpinėje atkarpoje reaktoriaus kameros kampuose vandens sienelės sandarinimui prie išlenkimo kampuose. Kampuose atstumai tarp vamzdžių padidės, kai vamzdžiai išlenkti. Papildomi vamzdžiai, pavyzdžiui, išsišakoję vamzdžiai gali būti panaudoti
10 tarpų tarp vamzdžių sandarinimui.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Reaktoriaus kamera reaktoriuje su suskystintu sluoksniu, turinčiu groteles reaktoriaus kameros dugninėje dalyje ir sienelės, apribojančias reaktoriaus kamerą horizontalia kryptimi, kurios iš esmės turi vertikali viršutinį vandens sienelės ruožą viršutinėje reaktoriaus kameros dalyje, kuriame vandens sienelės vamzdžiai apjungti su briaunomis ir plokštėmis vandens sienelei gauti, apatinę sienelės dalį, turinčią ugniai atsparią dangą apatinėje reaktoriaus kameros dalyje ir tarpinį vandens sienelės ruožą tarp šios sienelės viršutinio ruožo ir apatinio ruožo, turinčio ugniai atsparią dangą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bent viena vandens sienelė tarpiniame ruože išlenkta išorėn kampu vertikali plokštumos atžvilgiu, o ugniai atsparios dangos viršutinis paviršius vandens sienelės tarpiniame ruože yra toje pačioje plokštumoje, kaip ir briaunų arba plokščių vertikali plokštuma viršutinėje vandens sienelės dalyje virš ugniai atsparios dangos.

2. Reaktoriaus kamera pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad uždengianti plokštė yra vertikalių briaunų arba plokščių ugniai atsparios dangos apsaugai vertikalių tāsos formos jos pačioje viršutinėje dalyje.

3. Reaktoriaus kamera reaktoriuje su suskystintu sluoksniu, turinčiu groteles reaktoriaus kameros dugninėje dalyje ir sienelės, apibrėžiančias reaktoriaus kamerą horizontalia kryptimi, kurios iš esmės turi vertikali viršutinį vandens sienelės ruožą viršutinėje reaktoriaus kameros dalyje, kuriame vandens sienelės vamzdžiai sujungti su briaunomis ir plokštėmis vandens sienelei gauti, turinčią ugniai atsparią dangą apatinę sienelės dalį apatinėje reaktoriaus kameros dalyje ir tarpinį vandens sienelės ruožą tarp šios sienelės

- viršutinio ruožo ir apatinio ruožo, turinčio ugniai atsparią dangą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad bent viena vandens sienelė tarpiniame ruože išlenkta išorėn kampu vertikalios plokštumos atžvilgiu, o ugniai atsparios dangos vidinis paviršius prie vandens sienelės tarpinio ruožo sudaro pasvirusį žemyn ir į vidų paviršių, prasidedantį prie vertikalios plokštumos iš išorės nuo briaunų vertikalios plokštumos.
- 5
- 10 4. Reaktoriaus kamera reaktoriuje su suskystintu sluoksniu, turinčiu groteles reaktoriaus kameros dugninėje dalyje ir sieneles, apibrėžiančias reaktoriaus kamerą horizontalia kryptimi, kurios iš esmės turi vertikalų viršutinį vandens sienelės ruožą viršutinėje
- 15 reaktoriaus kameros dalyje, kuriame vandens sienelės vamzdžiai sujungti su briaunomis ir plokštėmis vandens sienelei gauti, apatinę sienelės dalį, turinčią ugniai atsparią dangą apatinėje reaktoriaus kameros dalyje, ir tarpinį vandens sienelės ruožą tarp šios sienelės
- 20 viršutinio ruožo ir apatinio ruožo, turinčio ugniai atsparią dangą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad bent viena vandens sienelė tarpiniame ruože išlenkta kampu vertikalios plokštumos atžvilgiu, o ugniai atspari danga prie tarpinio ruožo prasideda atstumu nuo
- 25 išorinės vandens sienelės išlenkimo ir sudaro briauną su vandens sienele.
5. Reaktoriaus kamera pagal vieną iš 1,3,4 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad vandens sienelė
- 30 išlenkta išorėn 5-30 kampu nuo vertikalės.
6. Reaktoriaus kamera pagal vieną iš 1,3,4 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad bent viena vandens sienelė tarpiniame ruože pradžioje išlenkta į išorę, o
- 35 po to atgal vertikalės atžvilgiu.

- 5 7. Reaktoriaus kamera pagal vieną iš 1,3,4 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad bent viena vandens sienelė tarpiniame ruože pradžioje išlenkta į išorę, o po to į vidų, kad sudarytų kampą su vertikalia plokštuma.
- 10 8. Reaktoriaus kamera pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad vandens sienelė tarpiniame ruože priekinėje ir/arba galinėje reaktoriaus sienelėje kampo su vertikalia plokštuma sudarymui pradžioje išlenkta į išorę, o po to į vidų.
- 15 9. Reaktoriaus kamera pagal 6 arba 7 punktą , b e s i s k i r i a n t i tuo, kad vandens sienelė pakartotinai išlenkta 5-30 kampu nuo vertikalės.
- 20 10. Reaktoriaus kamera pagal 6 arba 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad atstumas tarp pirmo ir antro išlenkimo sudaro 200-400 mm.
- 25 11. Reaktorius pagal vieną iš 1,3,4 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad apatinio sienelės ruožo, turinčio ugniai atsparią dangą, aukščio santykis su vandens sienelės viršutinio ruožo aukščiu sudaro nuo 1:3 iki 1:10.
- 30 12. Reaktoriaus kamera pagal vieną iš 1,3,4 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad vandens sienelės sutankinimui prie jos išlenkimo vandens sienelės tarpiniame ruože prie reaktoriaus kameros kampų sumontuoti išsišakoję vandens vamzdžiai.

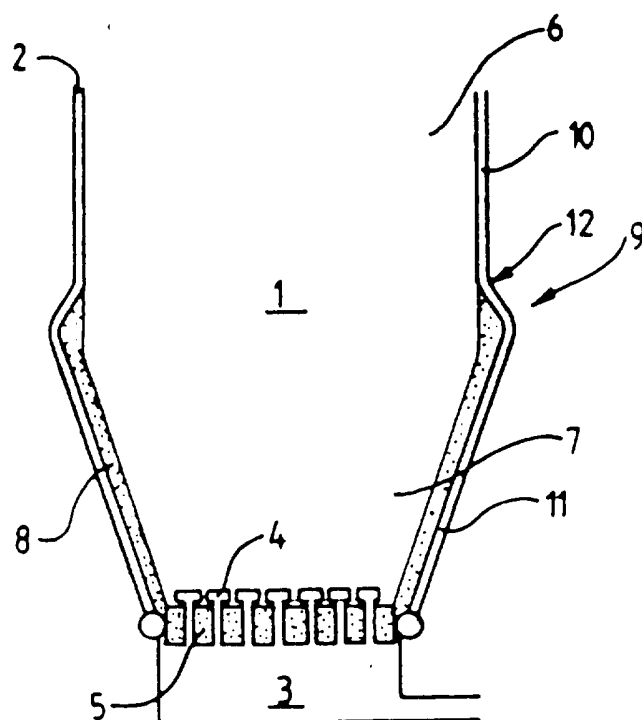


FIG. 1

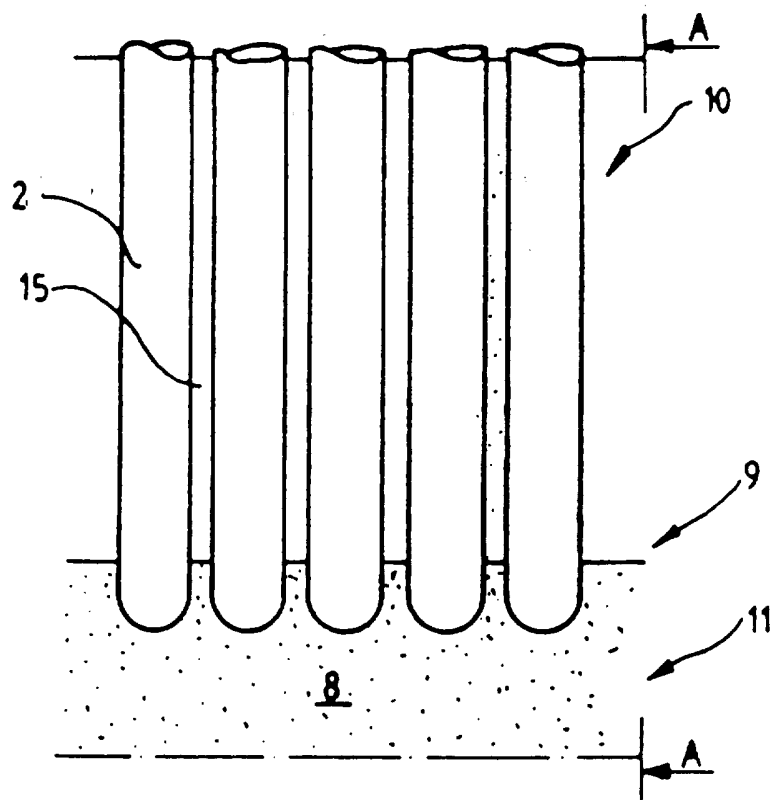


FIG. 2

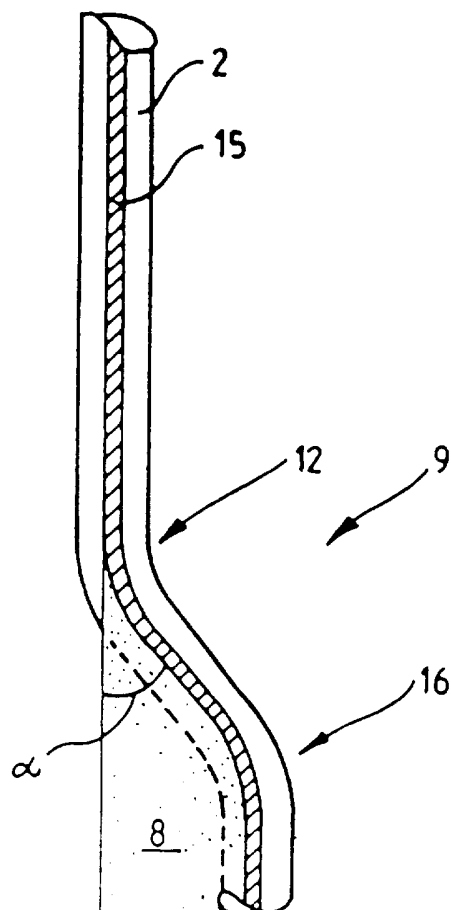


FIG. 3

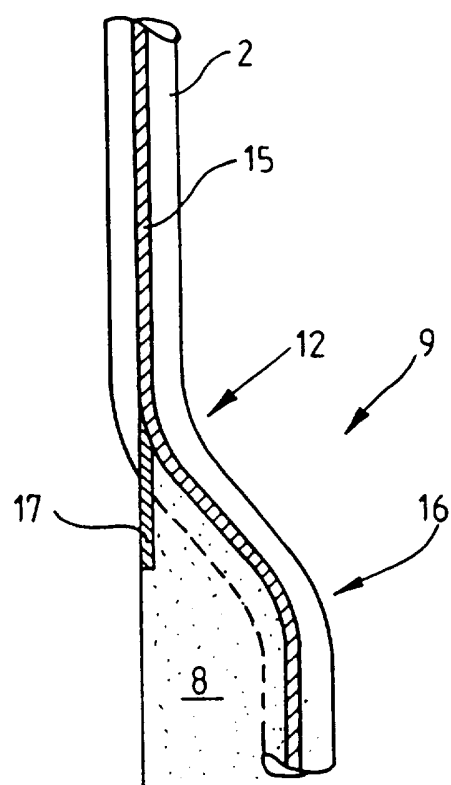


FIG. 4

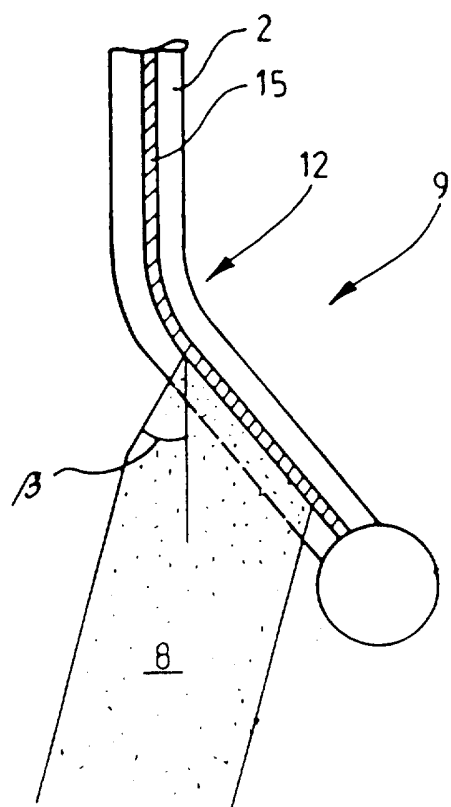


FIG. 5

