

(19)



(10)

LT 4446 B

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **4446**

(51) Int. Cl.⁶: **B01D 63/06**

(21) Paraiškos numeris: **98-089**

(22) Paraiškos padavimo data: **1998 07 02**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1998 10 26**

(45) Patento paskelbimo data: **1999 01 25**

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/CH97/00414**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1997 10 31**

(85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1998 07 02**

(31, 32, 33) Prioritetas: **2746/96, 1996 11 07, CH**

(72) Išradėjas:

Eduard Hartmann, CH

(73) Patento savininkas:

Bucher-Guyer AG, CH-8166 Niederweningen, CH

(74) Patentinis patikėtinis:

Reda Žabolienė, 7, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Membranos modulis, jo panaudojimas ir gamybos būdas

(57) Referatas:

Išradimas skirtas mechanikai, būtent - medžiagų išskyrimo membraniniu būdu įrenginio membraniniam moduliui. Membraninį modulį sudaro lenktos vamzdinės membranos 8. Tuo pasiekiamas didesnis bendras membraninis paviršius tūrio vienetui, supaprastinamas montažas ir pagerinamas medžiagų mišinių su padidintu kietų dalelių kiekiu perdėbimas.

Išradimas skirtas mechanikai, būtent - medžiagų išskyrimo membraniniu būdu įrenginio membraniniam moduliui, turinčiam vieną arba daug vamzdžio formos membranų, jo gamybos būdui, naudojant plastmasės ekstruziją, o taip pat šio membraninio modulio taikymui.

Tokio tipo membraniniai moduliai yra žinomi kaip pratekančio srauto filtravimo įrenginių sudėtinė dalis. Jie turi savyje dažniausiai keletą vamzdžio formos membranų, efektyviai veikiančių kaip filtras. Membranos sukonstruotos kaip poringi vamzdžiai, kurie arba patys sudaro membraninį filtrą, arba savo paviršiuje turi filtravimui skirtas membranas iš organinių arba neorganinių medžiagų. Yra žinomos vamzdžio formos membranos, kuriose membranos guli vamzdžio viduje arba išorėje. Jų vidinis skersmuo siekia nuo keletos milimetro dešimtųjų dalių iki maždaug 100 milimetrų.

Tam, kad membraniniai moduliai pasiektų pakankamą konstrukcinį ilgį ir užtikrintų naudingą filtravimo pajėgumą, nedidelis arba didelis kiekis tiesių vamzdžio formos membranų yra sumontuojamos tiesiame vamzdyje, atliekančiame korpuso funkciją. Šis vamzdis turi vieną bendrą visoms membranoms įvadą ir išvadą filtruojamai medžiagai, esančiai retentatu, ir vieną arba du išvadus filtratui, esančiam permeatu.

Taip pat yra žinomi membraniniai moduliai, kurie sukonstruoti kaip taip vadinami vyniotiniai moduliai. Šie audeklo juostos pavidalo filtrai - membranos suvyniotos ant ilgos ritės, kurioje įmanomas retentato pratekėjimas ir permeato ištekėjimas per įsuktą ploną plastinį tarpinį vamzdelį arba tinklą. Šios konstrukcijos vyniotinių modulių kaina, žinant jų filtravimo pajėgumą, yra patraukli, tačiau šie moduliai nėra tinkami medžiagų su dideliu kietų dalelių kiekiu išskyrimui iš mišinių dėl galimybės jomis užsikimšti. Tačiau vamzdžio formos membranos su kelių milimetrų vidiniu diametru be jokio užsikimšimo pavojaus gali perdirbti mišinius su dideliu kietų dalelių kiekiu, pvz., išspaustas vaisių sultis.

Kadangi žinomų vamzdžio formos membranų iš polisulfono arba PDVF sąlygotas paviršiaus specifinis filtravimo pajėgumas yra salyginai mažas, tai tam,

kad būtų pasiektas didesnis ekonomiškai naudingas filtravimo pajėgumas, į vieną eilę arba lygiagrečiai viename įrenginyje kartu yra sujungiamas tam tikras modulių kiekis, kiekvienas iš kurių turi savyje, pavyzdžiui, 19 vamzdžio formos membranų, kiekviena apie 3 m ilgio.

Jeigu kiekis modulių, sujungtų eilėje, yra didelis, sakykim, yra žinomas 16 modulių sujungimas į eilę, tai jie vienas su kitu sujungiami 180° lenktomis vamzdžių alkūnėmis. Jeigu grupė turi savyje tik 5 lygiagrečiai einančias eiles, tai 80 modulių galima kompaktiškai sukomponuoti į vieną visumą tam, kad būtų gautas apie 180m^2 ploto membranos filtruojantis paviršius. Atskiri moduliai talpinami į korpusą ant atramų ir sujungiami dideliu kiekiu jungčių retentato ir permeato pratekėjimui. Tačiau šiuo atveju iškyla sekanti problema: kiekvienam membraniniui moduliui reikalingi 4 vamzdžių pajungimai ir nuo 2 iki 3 atramų ant nešančios konstrukcijos. Vienam įrenginiui, turinčiam 80 modulių, šie vamzdžių pajungimai ir atramos pareikalauja 80 jungiamųjų alkūnių, o tai veda prie didelių sąnaudų ir tuo pakeičia įrenginio ekonomiškumą.

Membranos turi tik ribotą gyvavimo laiką, todėl membraniniai moduliai yra susidėvintys elementai, kurie laikas nuo laiko turi būti pakeičiami. Būtent dėl to išlaidos jų sumontavimui ir išardymui, o taip pat dėl sudėtingos šio mazgo konstrukcijos yra palyginti didelės.

Šio išradimo uždavinys - išspręsti minėtas problemas.

Šiame išradime šis uždavinys išsprendžiamas, naudojant minėto tipo membraninį modulį taip, kad į membraninį modulį talpinamos sulenktos vamzdžio formos membranos. Vienas naudingas šio membraninio modulio variantas pasižymi tuo, kad į membraninį modulį talpinamos vamzdžio pavidalo membranos yra užvyniojamos.

Čia galima pažymėti vieną požymį, kad talpinamos į modulį vamzdžio pavidalo membranos susukamos iš daugelio membranų į pundelį, panašų į virvę (lyno pynę).

Kiti membraninio modulio variantai, būdas tinkamų vamzdžio formos membranų gamybai, naudojant plastmasės ekstruziją, o taip pat membraninio modulio taikymas paaiškinami apibrėžties punktuose.

Yra parodoma, kad pagal šį išradimą galima sukurti įrenginį, naudojančią žinomas vamzdžio formos membranas, kuriame, nepažeidžiant membranos sluoksnio, ją galima lankstyti su lenkimo spinduliu, 20 kartų mažesniu, nei vamzdžio vidinis skersmuo. Reikiamo ilgio vamzdžio formos membranų iš organinių medžiagų yra prekyboje. Žinomas vamzdžio formos membranas iš neorganinių medžiagų, pvz. metalo keramikos, galima pagaminti iš turimų prekyboje įprastinių vamzdelių, siekiančių iki 1m ilgio, juos lenkiant, suvirinant ir padengiant sluoksniu, pasiekiant norimą ilgį.

Siūlomas išradime membraninis modulis, palyginus su žinomais moduliais, naudingesnis, nes yra kompaktiškesnis ir paprastesnis. Palyginus su aukščiau paminėta grupe, turinčią 80 žinomų membraninių modulių, tokią grupę galima pakeisti siūlomu išradime membraniniu moduliu, turinčiu išorinį diametrą apie 1,4 m ir konstrukcinį aukštį, siekiantį 1,4 m, su membranos filtravimo paviršiumi, turinčiu apie 180 m² plotą. Vietoje išvardintų 320 jungčių, kiekvienai konstrukcijai reikia tik 3 jungčių. Membranos filtravimo paviršių membraniniame modulyje sudaro 150 lygiagrečių membraninių vamzdelių su vidiniu diametru apie 7 mm ir ilgiu kiekvieno apie 55 m.

Išradimo pavyzdžiai plačiau aiškinami aprašyme ir brėžiniuose.

Fig.1a parodytas siūlomas išradime membraninis modulis, skirtas membraniniui medžiagų išskyrimui, vertikaliame B-B pjūvyje pagal fig.1b.

Fig.1a parodytas horizontalus membraninio modulio pjūvis A-A pagal fig.1b.

Fig.2a parodytas vamzdinių membranų bandrojo surenkamojo vamzdžio dalinis pjūvis C-C pagal fig.2b pynės pradžioje arba gale.

Fig.2b paveiksle parodytas membranų surenkamojo vamzdžio vaizdas iš galo pagal fig.2a.

Fig.3 parodytas vertikalus membraninio modulio pagal išradimą varianto pjūvis.

Fig.4a parodytas dar vienas membraninio modulio, skirto medžiagų išskyrimui, varianto vertikalusis pjūvis kartu su permeato rezervuaru.

Fig.4b parodytas vamzdinių membranų surenkamojo vamzdžio horizontalusis dalinis pjūvis D-D pagal fig.4a membranų pynės pradžioje arba gale.

Fig.5 parodo vieno membraninio modulio pagal fig.1a vienos pynės iš daugelio vamzdinių membranų skerspjūvį su distancine tarpine tarp vamzdinių membranų.

Fig.6 parodo elementų, suformuojančių vamzdinę membraną, palaikant atstumą, pjūvį.

Fig.7 parodo elementų, suformuojančių membraną, palaikant atstumus, vieno varianto vaizdą.

Fig.8 parodo vieno vielos pavidalo atstumą palaikančio elemento, reikalingo vamzdinės membranos susukimui, vaizdą.

Fig.9 parodo trijų vamzdinių membranų, kurių ilgiai nuosekliai yra viena visuma, susukimo į vieną formą vaizdą.

Fig.10a parodo dviejų disko pavidalo plokščių vijų radialinį skerspjūvį iš kiekvienos vienos praeinančios vamzdinės membranos.

Fig.10b parodo susukimo schemą vienai plokščiai vijai iš dviejų sluoksnių pagal fig.10a.

Fig.11 parodo vieno membraninio modulio su horizontalia susukimo ašimi vamzdinėms membranoms ašinį dalinį pjūvį.

Fig.12 parodo dviejų viename membraniniame modulyje šalia einančių vijų iš vamzdinių membranų vyniojimo schemą.

Fig.13 parodo vienos vamzdinės membranos, skirtos įvyniojimui į vieną formą, kuri padaryta, kaip plokščias vamzdis, vaizdą.

Fig.14 parodo siūlomą išradime membraninį modulį, skirtą membraniniam medžiagų išskyrimui, su rezervuaru - rinkikliu atskirtai medžiagai.

Fig.15 parodo membraninio medžiagų išskyrimo iš mišinių įrenginio su vienu membraniniu moduliu pagal fig.14 schemą.

Fig.16 parodo siūlomą išradime membraninį modulį, kuriame daug vamzdinių membranų su jų susukimo ašimis įtaisytos vertikalios vienos ant kitų.

Fig.17a, 17b parodo du vieno membraninio modulio, kuriame daug vamzdinių membranų įtaisyta tarp atraminių plokščių, esančių stalčiuose, kuriuos galima sukeisti vietomis, atvaizdus.

Fig.18 parodo siūlomą išradime membraninį modulį su daug vamzdinių membranų, kuris, turėdamas įrenginį apvertimui, gali būti pastatomas vertikaliai arba horizontaliai.

Fig.19 parodo siūlomo išradime membraninio modulio, kuriame daug vamzdinių membranų su jų vyniojimo ašimis įtaisytos horizontaliai vienos šalia kitų, vaizdą iš šono.

Fig.20 parodo membraninį modulį pagal fig.19 ašies kryptimi.

Fig.21a, 21b, 21c iš įvairių pusių parodo siūlomą išradime membraninį modulį su daug horizontaliai įrengtų vamzdinių membranų ir vienu išimamu rezervuaru.

Fig.22 parodo disko formos plokščią viją iš vienos pratakios vamzdinės membravos viename dėžutės formos konteineryje, skirtame vijos talpinimui ir jos pakeitimui.

Fig.23a parodo disko formos plokščią viją iš vienos pratakios vamzdinės membranos su viena atramine plokšte, skirta stabilumui pagerinti.

Fig.23b, 23c parodo du atraminės plokštės pagal fig.23a variantus.

Fig.24 parodo vieną dviejų sluoksnių disko formos plokščią viją iš dviejų pratakų vamzdinių membranų tam, kad padidėtų diametras ir vijos filtravimo paviršius.

Fig.25 parodo trijų grupių iš kiekvienos iš trijų vamzdinių membranų jungimo schemą su surenkamaisiais vamzdžiais tarp grupių, kurie atlieka sumaišymo kamerų funkciją.

Fig.26a, 26b, 26c parodo greito pajungimo vamzdinės membranos prie surenkamojo vamzdžio pagal fig.17 elementą.

Fig.27 parodo susuktos vamzdinių membranų pynės sujungimo su surenkamuoju vamzdžiu pagal fig.2a vaizdą, kai daug vienodo ilgio vamzdinių membranų iš galų įtaisomos pakopomis.

Fig.28 parodo vieno membraninio modulio pagal fig.1a vienos susuktos vamzdinių membranų pynės pertraukimą, atliktą kaip sumaišymo kamera, kur vienodo ilgio vamzdinių membranų galai įtaisomi pakopomis.

Fig.1a ir 1b parodo vieno membraninio modulio skerspjūvį, kuriame vamzdinės membranos suvyniotos ant vienos vertikalios ašies. Membraninį modulį gaubia uždaras rezervuaras 1, sudarytas iš apatinės dalies 2 ir viršutinės dalies 3, kuri yra sandariai uždėta, tačiau gali būti nuimama. Fig.1a matome, kad viršutinėje dalyje 3 iš šonų yra du surenkamieji vamzdžiai 4, 5, į kuriuos sueina daug vamzdinių membranų 6. Akivaizdu, kad viena kiekvieno surenkamojo vamzdžio 4, 5 dalis yra uždarojo rezervuaro 1 viduje. Vamzdinės membranos 6 sudaro prataką pynę 7, kuri suriša surenkamuosius vamzdžius 4 ir 5 ir formuojančios ertmės 8 arba vijos pavidalais yra užvyniota ant vertikalios atramos 9, kuri atlieka nešančios konstrukcijos funkciją.

Fig.2a ir 2b parodo vieną surenkamojo vamzdžio 4 arba 5 galo dalinį pjūvį ir vaizdą ašies kryptimi. Iš fig.2a galima sužinoti, kad didelis skaičius vamzdinių membranų 6 pynėje 7 susuktos į vieną panašų į virvę susukimą su taip pat vadinamu lyno pavidalu. Tokio susukimo tikslas yra tai, kad pynės 7 įvedimas į formuojančią ertmę 8 būtų galimas, nepažeidžiant vamzdinių membranų 6. Vamzdinės membranos 6 surinkimo vamzdžio 4 gale yra įtvirtinamas kompaundu 10.

Medžiagų mišinys, skirtas membraniniam išskyrimui, pvz. išspaustos vaisių sultys, slegiant yra įvedamos į vieną iš surinkimo vamzdžių 4, 5, kur lygiagrečiai prateka per daug vamzdinių membranų 6. Atitinkamu surinkimo vamzdžiu 5 arba 4 medžiagų mišinys yra nuvedamas kaip retentatas. Dalis medžiagų mišinio, pereidama per vamzdinės membranas 6 žinomu būdu, imant nūo atitinkamo dalelių dydžio, yra per membranas išskiriama į išorę ir kaip permeatas arba filtratas patenka į rezervuaro 1 laisvą erdvę, kuri apima, kaip matyti fig.1, formuojančią ertmę 8.

Iš šios ertmės permeatas per vertikalią atramą 9, kuri kartu atlieka surinkimo vamzdžio funkciją, patenka į nuotėkį 11, medžiagoms išvesti. Fig.1a parodo, kad vertikali atrama 9, ant kurios susukamos vijos, savo apatinėje dalyje tam, kad sutvirtintų formuojančią ertmę 8, padaryta lėkštės pavidalo. Tam, kad

membranos 6 visada būtų skystyje, nuotėkis 11 padarytas viršuje. Visa pynės 7 konfigūracija 8 kartu su surinkimo vamzdžiais 4, 5 ir 9 padaryta taip, kad gali būti išimama kontrolės tikslais iš rezervuaro 1 apatinės dalies 2.

Kontrolei taip pat apatinėje dalyje 2 yra įtaisytas langelis 12. Permeato išleidimui rezervuaras apačioje turi uždaromą nuotėkį 13, o viršuje yra numatytas oro išvadas 14.

Membraninio modulio pagal fig. 3 variantas turi jau fig.1a paaiškintus sudėtinių dalių, atliekančių atitinkamas funkcijas, pažymėjimus. Surinkimo vamzdžiai 4, 5, tarnaujantys nuotėkiu retentatui, čia įtaisyti rezervuaro 1 apatinėje dalyje 2, o permeatui numatytas nuotėkis 11 - viršutinės dalies 3 viršuje. Darbams su suvyniota konfigūracija 8 čia reikia viršutinėje dalyje 3 demontuoti tik permeatui skirtą vamzdį prie nuotėkio 11. Suvyniota konfigūracija 8 stabilizuojama palaikančios juostos 17 pagalba. Atrama, ant kurios suvyniotos vijos 9', turi kiaurymes 15 permeato surinkimui.

Fig.4a parodo dar vieną membraninio modulio variantą. Čia uždaras rezervuaras 1' atlieka permeato surinkimo talpos vaidmenį. Rezervuare 1' daug vamzdinių membranų 6 guli vienoje eilėje viena šalia kitos ir lygiagrečiai viena kitai suvyniotos apie ašį 16. Šios vamzdinės membranos 6 įsilieja statmenai ašies kryptimi į surenkamuosius vamzdžius 4' ir 5' atskirtam medžiagų mišiniui išleisti, jose, kaip ir variantuose, pavaizduotose fig.1a ir 1b, skystis prateka lygiagrečiai. Čia nereikia jokio vamzdinių membranų 6 susukimo, kadangi naudojamoje ertmėje ir taip pasiekiamas didelis filtravimo paviršiaus kompaktiškumas. Be to, surinkimo vamzdžiai 4' ir 5', skirti retentatui, gali turėti mažą diametrą, kadangi vamzdinės membranos 6 įsilieja statmenai ašiai, kaip parodyta fig.4b skerspjūvyje D-D.

Kaip parodyta fig.4b, vamzdinės membranos 6 pritvirtinamos prie surinkimo vamzdžio 5' kompaundu 10'. Iš vamzdinių membranų permeatas patenka į rezervuarą 1', atliekančiame integruotas permeato talpos 18 funkciją. Permeato nuotėkis 11' yra įtaisytas rezervuaro 1' apačioje. Atraminė vyniojimo konfigūracija 8', kaip rodo fig.4a, stabilizuojama palaikančia juosta 17.

Fig.5 parodo atitinkantį fig.26 vamzdinių membranų 6 pynės aksialinį vaizdą, kai vamzdinių membranų 6 padėtis stabilizuojama palaikančių juostų 17

pagalba. Matome, kad šios palaikančios juostos 17 kartu atlieka ir tarpinių tarp vamzdinių membranų 6 vaidmenį. Permeato, atitekančio iš membranų 6 nuotėkio, pagerinimas pasiekiamas tuo, kad palaikančios juostos 17 įtaisytos kaip tinklas.

Tinkamo atstumo tarp susuktų vamzdinių membranų 6 padarymo dar viena galimybė parodyta 6 paveiksle, kur išilgai vamzdinių membranų 6 atsatumą tarp jų suformuoja pastorėjimai, sudaryti iš elementų 27. Tokį atstumą palaikančių elementų 27', einančių ant vamzdinių membranų 6 ašies, variantas parodytas fig.7. Kaip matyti fig.8, tokiais atstumą palaikančiais elementais 27'' gali būti vielos, apsuktos apie vamzdinę membraną 6, pavidalo.

Fig.10a parodo dvi spiralės formos susuktas membranų konfigūracijas 8'', kurios turi tik du sluoksnius ir todėl atrodo kaip diskai. Konfigūracijos 8'' prijungtos prie surinkimo vamzdžių 4'', 5'', skirto retentatui, iš abiejų pusių, o surinkimo vamzdis gali turėti ir kitokį, panašų, bet čia neatvaizduotą pavidalą. Permeatą iš vijas formuojančios konfigūracijos 8'' aplinkos galima surinkti žinomu būdu. Fig.10b parodo vienos vamzdinės membranos 6 suvyniojimo į konfigūraciją 8'' schemą. Priešingai membraninio modulio variantams, parodytiems fig. 1a, 3 ir 4a, variantas, pavaizduotas fig. 10a, leidžia turėti atskiras konfigūracijas 8'' ir dėl to leidžia pakeisti atskiras vamzdinės membranas 6. Šiuo atveju ypač gerai tinka metalo keramikos vamzdžiai.

Membraninis modulis, kuriame susuktų vamzdinių membranų apsukimų ašis yra horizontali, parodytas fig.11. Šį membraninį modulį taip pat gaubia uždaras rezervuaras 1'', turintis įleidimo ir išleidimo vamzdžius 4''' ir 5''' retentatui ir du išleidimo vamzdžius 1'' permeatui. Vamzdinė membrana yra arba kaip atskiras vamzdis, arba kaip daugelio lygiagrečių membranų pynė 7, kuri surišta su įleidimo ir išleidimo vamzdžiais 4''' ir 5''' retentatui, ir membrana, arba jų pynė apsukta apie horizontalią ašį 16'. Formuojanti konfigūracija 8'' rezervuare 1'' tvirtinama ant distancinės atramos 30, kurioje numatytas permeato pratekėjimas nuo vijos 8'' į išleidimo vamzdį 11''.

Turint omenyje vamzdinių modulių taisymą ir poreikį turėti įvairiausius filtravimo paviršius, vienas membraninio modulio variantas rezervuare turi mažiausiai dvi keičiamas vamzdinių membranų 6 vijas su įleidimo ir išleidimo

vamzdžiais retentatui. Fig.12 parodo tokių keičiamų vijų 8'' ant vienos bendros atramos 9'' su viena ašimi 16'' suvyniojimo schemą.

Fig.14 parodo vieną membraninio modulio, aprašyto pagal fig.4a, variantą. Ir šiame variante yra daug atskirai nepavaizduotų susuktų vamzdinių membranų 6, suvyniotų viena ant kitos apie bendrą ašį 16. Čia vamzdinės membranos 6, panašiai kaip aprašytosios fig.4a, , suvyniotos taip, kad įvadai į surenkamuosius vamzdžius 5'' ir 4'', skirti apdorojamam medžiagų mišiniui, o taip pat patys šie vamzdžiai guli diametraliai vieni prieš kitus. Jeigu konstrukcijos pavyzdyje fig.4a permeato rezervuaras 1' surištas su talpa 18 tik per perpylimo įrenginį su ventiliaciniu ventiliu 14', tai čia rezervuaras 40, skirtas vamzdinėms membranoms 6, fig.14 tarnauja, tuo pat metu, kaip talpa išskirtam permeatui.

Permeato bakas 40 savo apačioje turi nuotėkį 11'' permeatui, kurį galima išsiurbti su pajungtu siurbliu 41. Dirbant išskyrimo įrenginiui, kaip tai parodyta fig.15, permeatas iš pradžių išpumpuojamas iš permeato bako 40 iki tam tikro minimalaus lygio 43, kol pasiekia maksimalų lygį 42.

Permeato bakas 40 turi nuimamą viršutinę dalį 44, kuri surišta su apatine dalimi 45 atjungiamo jungtimi 46. Priežiūros darbams, kurie nereikalauja viršutinės dalies 44 nuėmimo, yra uždaroma aptarnavimo anga 47. Galų gale, permeato bako 40 viršuje yra purkštuvai 48, skirtas vamzdinių membranų 6 valymui.

Fig.15 rodo membraninio išskyrimo įrenginio schemą, kuri apima siūlomą išradime membraninį modulį 50 pagal fig.14. Šis įrenginys turi žinomu būdu įrengtą baką 51, kuris vamzdžių 52 priima skirtą medžiagų išskyrimui mišinį 53. Bako 51 apačioje pajungtas ištekėjimo ventilis 54 medžiagų mišiniui 53, kurių siurblio 55 ir valdomo reguliavimo ventiliu 57 slėgio jutiklio 56 pagalba paduodamas į membraninio modulio 50 įtekėjimą 58. Be ištekėjimo ventilio 54 yra numatytas įtekėjimo ventilis 59, skirtas praplovimo skysčiui, kurį galima įpilti vietoje medžiagų mišinio 53.

Medžiagų mišinys 53, kaip jau buvo aprašyta nagrinėjant fig.14, prateka membraninį modulį 50 ir kaip retentatas išteka iš jo į išvadą 60. Iš išvado 60 retentatas per vamzdį 61 ir reguliavimo ventilių 62 arba patenka per ventilių 63 atgal į baką 51, arba per ventilių 64 išteka iš membraninio išskyrimo įrenginio. Taigi,

medžiagų mišinys 53 įrenginio darbo metu cirkuliuoja retentato uždame rate. Kaip jau buvo aprašyta, nagrinėjant fig.14, išskirta vamzdinėse membranose 6 medžiaga kaip permeatas išteka iš permeato rezervuaro 40 per išvadą 11" ir išsiurbiamas iš įrenginio siurblio 41 pagalba.

Siurblio 41 darbas reguliuojamas lygio sensoriais 65, 66, skirtais permeato lygiui bake 40 reguliuoti, per valdymo vamzdyną 67, kaip tai buvo parodyta jau fig.14. Medžiagų mišinio 53 slėgio matavimui kiekviename įvade 58 ir išvade 60 įtaisyti slėgio sensoriai 68, 69. Mišinio įvade 58 slėgis nustatomas reguliavimo ventiliu 62, kuris nuo slėgio daviklio 68 per valdymo vamzdį 70 turi slėgio atsakiklį.

Fig.16 parodo vieną membraninio modulio pagal fig.14 konstrukciją, kuriame ant atitinkamų konstrukcinių elementų yra tie patys žymėjimai. Fig.16 parodo vamzdines membranas 6 vertikaliai viena ant kitos įrengtas apie bendrą ašį 16 atskirai su jų jungtimis 75, 76 prie surenkamųjų vamzdžių 5" ir 4", skirtų apdorojamam medžiagų mišiniui.

Fig.17a ir 17b parodo membraninio modulio vieną konstrukciją, kuri leidžia ypatingai paprastai sukeisti, kaip tai parodyta fig.16, apsuktas vamzdines membranas 6 po atskyrimo nuo bendrų surenkamųjų vamzdžių 4" ir 5". Fig.17b parodo membraninio modulio pagal fig.17a pjūvį statmenai ašiai 16 išilgai A-A linijos. Be surenkamųjų vamzdžių 4", 5", skirtų apdorojamam medžiagų mišiniui, lygiagrečiai dar yra įrengtas atraminis vamzdis 80. Vamzdžiai 4", 5" ir 80 turi į vidų nukreiptas kraštines 81 su išdrožomis 82, į kurias yra įstatomas perforuotos atraminės plokštės 83. Tokiu būdu atraminės plokštės 83 sudaro panašias į stalčius lentynas, kuriose vamzdinės membranas 6 sudedamos taip, kad galima būtų jas pakeisti.

Vamzdinių membranų 6 pajungimai 75, 76 prie surenkamųjų vamzdžių 5" ir 4" numato greito prijungimo jungtis, skirtas greitam pakeitimui, kaip tai atskirai parodo fig.16a, 26b ir 26c. Praėjęs per vamzdines membranas 6 permeatas gali lengvai nutekėti per perforuotas atramines plokštes 83.

Fig.18 schematiškai parodo dar vieno membraninio modulio su daug vamzdinių membranų 6 ir vienu permeato baku 40 pavyzdį, pavaizduotą fig.16. Šiuo atveju permeato bakas 40 įtaisytas su atrama 86 taip, kad galėtų pasiversti

tarp vertikalios padėties 87 ir horizontalios padėties 88, kaip tai parodo strėlė 89. Horizontalioje padėtyje 88 galima labai paprastai pakeisti atskirus membraninius modulius 6, kaip tai parodo rodyklė 90, tuo tarpu kai vertikalioje padėtyje 87 įrenginys dirba žymiai našiau.

Vienas membraninis modulis, kuriame daug vamzdinių membranų 6 įtaisyta šalia su viena horizontalia bendra ašimi 16', parodytas fig.19 vaizde iš šono ir fig.20 - ašies kryptimi. Surenkamieji vamzdžiai 4', 5', skirti apdorojamam medžiagų mišiniui, įtaisyti diametraliai ir lygiagrečiai bendrai ašiai 16', kaip tai parodo fig.20. Permeato bako 40 apačioje yra įtaisytas permeato nuotėkis 11'', kaip parodyta fig.20, permeato bakas 40 turi viršutinę dalį 44, kuri gali būti aptarnavimo darbams atidaryta, pasukant ją ant šarnyro 96. Vamzdinių membranų 6 pajungimai prie surenkamojo vamzdžio 4' pažymėti fig.19 ir 20 skaičiumi 75.

Fig.21a, 21b, 21c vienam iš membraninių modulių su horizontaliai gulinčiomis vamzdinių membranų 6 ašimis parodo galimybę horizontaliai išstumti permeato bako 40 dalį 44', iš kurios galima išpilti turinį, naudojant įrenginį su ratukais 101, tam, kad būtų išlaisvintos aptarnavimo darbams vamzdinės membranos 6.

Fig.22 parodo vieną naudingą vamzdinės membranos 6 atlikimo pavyzdį disko tipo plokščios vijos pavidalu, kurią galima naudoti membraniniuose moduluose, parodytuose fig.16-21. Ši vamzdinė membrana 6 įrengta dėžutės pavidalo rezervuare 106, kuri tuo pat metu tarnauja laikančia konstrukcija ir nuėmimui suvyniotų vamzdinių membranų 6, jas keičiant. Rezervuaro 106 sienelėse, kaip tai parodyta fig.22, yra daug kiaurymių 107, kurios reikalingos išskirtai medžiagai - permeatui nutekėti. Darbams su vamzdinėmis membranomis 6 nuo rezervuaro 106 apatinės dalies 109 galima nuimti dangtį 108, tvirtinamą prie korpuso sklendėmis 110.

Fig.23a parodo dar vieną galimybę pagerinti suvyniotų vamzdinių membranų stabilumą. Čia į disko pavidalo vamzdinę membraną 6 su ašimi 16 įdėta diskinė atraminė plokštė 116. Žiedas, sudarytas iš vamzdinės membranos 6 ir atraminės plokštės 116 yra sutvirtinamas radialiai nukreiptomis atraminėmis juostomis, iš kurių vienos tokios tvirtinančios juostos 117 sperspjuvis

pavaizduotas fig.23a. Pagerinto permeato nutekėjimo dėl atraminės plokštės 116 buvimo variantus parodo fig.23b ir 23c. Atraminė plokštė 116, fig.parodyta 23b, iš abiejų pusių turi išilginius stačiakampius iškilumus 117, atstumai tarp kurių atitinka atstumus tarp gretimų vamzdinės membranos 6 vijų, taip, kad vamzdinės membranos 6 guli ant iškilumų 117, ir dėl to susidaro pagerinto nuotėkio kanalai.

Norint realizuoti plokščią viją su didesniu filtravimo paviršiumi ir tik iš dviejų aksialinių sluoksnių, atsižvelgiant į vamzdynių membranų ilgį, ribojamą slėgio kritimo, galima sudaryti viją iš dviejų radialiai šalia gulinčių membraninių vamzdžių 6', 6''. Taip ant surenkamųjų vamzdžių 4'', 5'' sueina beveik vienodo ilgio membraninių vamzdžių 6', 6'' galai ir tuo radialinė membraninių vamzdžių 6', 6'' 121 padėtyje seka per centrinį perėjimą pasikeičia į kitą padėtį 122, sutinkamai su fig.10b jungimo schema, kaip tai parodo fig.24. Vijos padidintas skersmuo D daugeliu atveju tuo yra nepažeidžiamas.

Iki šiol aprašyti surenkamieji vamzdžiai, skirti apdorojamam medžiagų mišiniui, šalia surinkimo ir paskirstymo funkcijų atlieka taip pat ir sumaišymo funkciją. Esant lygiagrečiam pratekėjimui per membraninius vamzdžius, tokią sumaišymo funkciją gali atlikti tam tikri vamzdžių ilgiai tokiu būdu, kad neleistų pernelyg didelio medžiagų susikoncentravimo vienoje vietoje ir, tuo pačiu, pašalintų medžiagų užsikimšimą atskiruose membraniniuose vamzdžiuose. Fig.25 schematiškai parodo, kaip tarp vamzdynių membranų 6 grupių 126, 127, 128 įtaisyti surenkamieji vamzdžiai 134, 135, esantys bendrais kiekvienai porai grupių sumaišymo vamzdžiais. Šie sumaišymo vamzdžiai medžiagų išskyrimo proceso metu yra uždaryti nuo išorės ir turi tik iš išorės prieinamus ventilius 136, 137, skirtus jų praplovimui.

Membraniniai moduliai su vamzdynių modulių pynėmis pagal fig.1a vietoje sumaišymo vamzdžių 136, 137 iš fig.25 turi susuktų pynių 7 pertraukimo vietas, esančias sumaišymo kameromis 141, kaip tai parodyta fig.18. Vamzdynių membranų 6 tarpuose sumaišymo kamerų 141 esančios pynių dalys 7, 7' turi vienodą ilgį, tačiau dėl tų pynių dalių susukimo gaunasi tam tikra konstrukcija, einanti pakopomis į abi puses, kaip tai parodo fig.28. Jungtys 146 skirtos plovimo priemonių, skirtų vamzdynių membranų išvalymui, pasibaigus išskyrimo

procesui, privedimui ir išvedimui. Kaip ir fig.1a, susuktos pynės ir sumaišymo kameros 141 guli rezervuaro 1, skirto atskiriamoms medžiagoms arba permeatui, viduje ir todėl jos darbinio išskyrimo proceso metu iš išorės apsuptos permeatu ir pajungimai 146 praplovimo priemonėms, įsijungia nepažymėta jungtimi, kuri veda į išorę.

Kaip rodo fig.28 ir 27 dėl pynės dalių suvyniojimo taip, kad gaunasi konstrukcija, einanti pakopomis, į vieną pynę 7, tai surinkimo vamzdyje 4 yra vienodo ilgio vamzdinės membranos 6 pagal fig.2a.

Ryšium su membraninio modulio konstrukcija pagal fig. 17a ir 17b, kuri leidžia po bendrų surenkamųjų vamzdžių 4'' ir 5'' atskyrimo, kaip tai paaiškina fig.16, ypač paprastai atskirai sukeisti vamzdines membranas 6, buvo įtaisytos naudingos greito vamzdinių membranų 6 pajungimo prie surinkimo vamzdžių 5'' ir 4'' jungtys. Tokios jungtys parodytos fig.26a, 26b ir 26c.

Fig.26a parodo vienos vamzdinės membranos 6 pajungimą 76 prie vieno surinkimo vamzdžio 4'' išilginiame pjūvyje tarp perėjimo 151 ir išėjimo flanšo 152. Kaip parodo fig.26b pavaizduotas skersinis pjūvis išilgai linijos A-A, perėjimas 151 turi išorinį žiedinį griovelį 153, kuriame užsifiksuoja U formos spaustukas 154. Spaustukas 154 įstatomas per išgręžtas skylės 155 išilgai išėjimo flanšo skerspjuvio ir tuo pasiekama tai, kad perėjimas 151 po jo įvedimo į išėjimo flanšą 152 yra prilaikomas nenuimamai, bet gali sukiotis. Esantis perėjimo 151 gale O formos žiedas 156 garantuoja sandarų skysčiams vamzdinių membranų 6 jungties 76 sujungimą su surenkamuoju vamzdžiu 4''. Fig.26c parodo perėjimo 151 pagal fig.26a varianto dalinį pjūvį, kuriame ant atitinkamų konstrukcinių elementų yra tie patys pažymėjimai.

Kaip jau buvo minėta aukščiau, aprašytieji membraniniai moduliai gali būti gaminami, naudojant turimas prekyboje vamzdines membranas, kurias galima lenkti su lenkimo spinduliu, mažesniu už vamzdžio vidinį diametrą apie 20 kartų, be jokio membraninio sluoksnio pažeidimo. Paprastesnis už lenkimą gali būti vamzdinių membranų gamybos būdas, naudojant plastmasės ekstruziją, kai naudojamos ekstruzinės filjerės, turinčios žiedo formos kiaurymę. Taip galima pagaminti tinkamas išlenktas vamzdines membranas įvairiai termiškai arba mechaniškai įtakojant plastmasės pratekėjimo per žiedinę kiaurymę greitį.

Naudojant tinkamos formos ekstruzines filjeres, galima pagaminti daugialypę vamzdinę membraną 26 kaip vieną visumą, kuri parodyta fig.9, arba pagaminti vamzdines membranas 37 plokščio vamzdžio pavidale, kaip tai parodyta fig.13. Bendriems surinkimo vamzdžiams, skirtiems lygiagrečiam apdorojamo medžiagų mišinio privedimui ir nuvedimui prie vamzdinių membranų, ypač surinkimo vamzdžiams 4" ir 5" pagal fig.14 su srauto pratekėjimu statmenai jų ašims, galima pasiūlyti naudingus variantus, kuriuose surinkimo vamzdžiai turi daug atskirų dalių su kiekvienai daliai tinkamu maitinimo vamzdžiu.

Membraninį modulį, siūlomą išradime, paremtą skersai pratekančio srauto metodu, galima naudoti vaisių sulčių, maisto produktų arba nutekamųjų vandenų valymui. Priklausomai nuo iš medžiagų mišinio išskiriamų komponentų galima pasirinkti membranas, kurių išskyrimo ribos yra grįžtamojo osmoso, nanofiltravimo, ultrafiltravimo arba makrofiltravimo srityse. Taip pat labai paprastai tinkamu pritaikymo atveju galima paruošti membraninį modulį darbui "Dead-End-Filtration" režime. Lyginant su membraniniais moduliais, turinčiais tiesias vamzdines membranas, moduluose, siūlomuose išradime, galima gauti žymiai didesnį filtravimo paviršių, siekiantį apie 180 m² plotą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Medžiagų membraninio išskyrimo iš jų mišinių įrenginio membraninis modulis, turintis vieną arba keletą vamzdžio pavidalo membranų (6), besiskiriantis tuo, kad vamzdžio pavidalo membranos (6) membraniniame modulyje yra sulenktos.
2. Membraninis modulis pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdžio pavidalo membranos (6) membraniniame modulyje yra suvyniotos.
3. Membraninis modulis pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad daugybė vamzdinių membranų (6) savo vijos pradžioje ir gale kiekvienu atveju sujungtos į bendrą surinkimo vamzdį (4, 5, 4', 5', 4'', 5''), taip gaunant išskyrimui skirtą medžiagų mišinio lygiagrečių įtekėjimą ir ištekėjimą.
4. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad membraniniame modulyje iš daugybės vamzdinių membranų (6) susukta mažiausiai viena pynė (7), panaši į lyno pynę.
5. Membraninis modulis pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad visų vamzdinių membranų (6), esančių mažiausiai vienoje pynėje, ilgis yra vienopas.
6. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad daug vamzdinių membranų (6), gulinčių šalia viena kitos vienoje eilėje, yra susuktos membraniniame modulyje lygiagrečiai.
7. Membraninis modulis pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) sujungtos į bendrus surenkamuosius vamzdžius (4, 5) tų vamzdžių ašies kryptimi.

8. Membraninis modulis pagal 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) sujungtos į bendrus surenkamuosius vamzdžius (' 5', 4'', 5'') statmena tų surenkamųjų vamzdžių ašiai kryptimi.
9. Membraninis modulis pagal vieną iš 7 arba 8 punktų, besiskiriantis tuo, kad susuktos vamzdinės membranos (6) yra uždaro rezervuaro (1, 1', 1''), skirto atskirtai medžiagai priimti, viduje ir tuo, kad surenkamieji vamzdžiai (4, 5, 4', 5', 4'', 5''), skirti medžiagų mišiniui, o taip pat mažiausiai vienas vamzdis (9, 9', 11'), skirtas atskirtai medžiagai, yra išvesti per rezervuaro korpuso sienelę.
10. Membraninis modulis pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad viename rezervuare yra įrengtos mažiausiai dvi atskiros vijos (8'', 8''') su atskirais surenkamaisiais vamzdžiais.
11. Membraninis modulis pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) visose atskirose vijose (8'', 8''') yra vienodo ilgio.
12. Membraninis modulis pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai dviejų atskirų vijų vamzdinių membranų (6) ilgiai yra nevienodi, ir tuo, kad atskirų vijų surenkamųjų vamzdžių, išeinančių iš rezervuaro jungtys gali būti atskirai prijungtos iš išorės.
13. Membraninis modulis pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdis, skirtas atskirtai medžiagai (9', 9''), rezervuaro viduje atlieka ir surenkamojo vamzdžio ir detalės, ant kurios suvyniotos vamzdinės membranos (6), funkciją.
14. Membraninis modulis pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdis (9), skirtas atskirtai medžiagai, išvestas rezervuaro korpuso viršuje.

15. Membraninis modulis pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad suvyniotų vamzdinių membranų (6) vyniojimo ašis (16) yra įtaisyta rezervuare (1') statmenai.
16. Membraninis modulis pagal 15 punktą, besiskiriantis tuo, kad surenkamieji vamzdžiai (4, 5), skirti medžiagų mišiniui per rezervuaro (1) korpuso sienelę, yra išvesti apačioje, ir tuo, kad rezervuaras (1) yra sudarytas iš apatinės dalies (2) ir vieno nuimamo nuo rezervuaro dangčio (3).
17. Membraninis modulis pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad suvyniotų vamzdinių membranų (6) forma palaikoma juostų (17) pagalba.
18. Membraninis modulis pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) savo išoriniame paviršiuje turi tarpus sudarančius elementus (17, 27, 27', 27'').
19. Membraninis modulis pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad tarpus sudarantis elementas yra apvyniotas apie vamzdines membranas (6) vielos pavidalo elementas (27'').
20. Membraninis modulis pagal vieną iš 4 arba 6 punktų, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) yra įlietos į surenkamuosius vamzdžius (4, 5, 4', 5').
21. Membraninis modulis pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai dalis surenkamųjų vamzdžių (4, 5, 4', 5') yra uždaro rezervuaro (1, 1') viduje.
22. Membraninis modulis pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi mažiausiai po vieną įvadą ir išvadą (4, 5, 4', 5', 4'', 5'', 4''', 5''') medžiagų mišiniui, o taip pat vieną išvadą (11, 11') išskirtai medžiagai.

23. Membraninis modulis pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad rezervuaras (1, 1') savo apačioje turi nuotėkį (13, 13') išskirtai medžiagai.
24. Membraninis modulis pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad suvyniotų vamzdinių membranų (6) vyniojimo ašis (16', 16'') modulyje yra įtaisyta horizontaliai.
25. Membraninis modulis pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinių membranų (6) vija, turintį formą (8', 8''), nukreipta arba tik radialiai vyniojimo ašiai (16), arba tik tos ašies kryptimi, arba ir radialiai ir vyniojimo ašies (16') kryptimi.
26. Membraninis modulis pagal 2 arba 3 punktus, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai viena vienos vamzdinės membranos (6) vija (8'') suvyniotame pavidale, panašiam į plokščią diską, lygiagrečių vyniojimo ašiai, turi tik du sluoksnius.
27. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai viena vienos vamzdinės membranos (6) vija suvyniotame pavidale, panašiam į plokščią diską, lygiagrečių vyniojimo ašiai (16), turi tik vieną sluoksnį, vienas bendras surinkimo vamzdis (5') yra įrengtas viduje šalia vyniojimo ašies (16), o kitas bendras surinkimo vamzdis (4') yra įrengtas šalia išorinio plokščios vijos perimetro.
28. Membraninis modulis pagal 3 arba 26 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) atjungiamai prijungtos prie surinkimo vamzdžių (4'', 5'').
29. Membraninis modulis pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai viena susukta forma (paketas) (8'') nuo vijos pradžios iki pabaigos yra tik viena vamzdinė membrana (6).

30. Membraninis modulis pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad uždaras rezervuaras (1) turi stebėjimo langelį (12) išskirtai medžiagai stebėti.
31. Membraninis modulis pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad daug vamzdinių membranų (3b) suvyniotos į pynę, kurios ilgis pagal lygiagretų jungimą sudarytas kaip viena visuma.
32. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinių membranų (6) vidinis skersmuo yra didesnis nei 6 mm, o filtravimo paviršius yra mažiausiai 20 m^2 , visos vamzdinės membranos kartu yra įrengtos uždaro rezervuaro (40) viduje, kuris kartu yra atskirtos medžiagos surinkimo bakas ir per kurio sienelę yra įvestas surinkimo vamzdis (4'', 5''), skirtas medžiagų mišiniui įvesti, o taip pat kurio sienelėje yra anga (11'), skirta atskirtai medžiagai išvesti.
33. Membraninis modulis pagal 33 punktą, besiskiriantis tuo, kad anga (11''), skirta atskirtai medžiagai išvesti, yra įtaisyta bako (40) sienelės (45) apačioje, ir tuo, kad atskirtos medžiagos stebėjimui įvairiuose lygiuose ant bako (40) yra įtaisyti skysčio lygio zondai (65, 66).
34. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad jis skirtas gamybos būdui, kai suvyniotos vamzdinės membranos (6) kartu su savo vyniojimo ašimis įtaisytos horizontaliai horizontalaus uždaro rezervuaro (40) viduje.
35. Membraninis modulis pagal 34 punktą, besiskiriantis tuo, kad horizontalios padėties uždaro rezervuaro (40) apačia yra pusiau cilindro formos, o viršuje yra dangtis rezervuaro angai atidaryti, kurios horizontali projekcija sutampa su rezervuaro horizontaliąja projekcija.

36. Membraninis modulis pagal 34 punktą, besiskiriantis tuo, kad, atskyrus bendrus surenkamuosius vamzdžius (4', 5'), suvyniotas vamzdines membranas (6) galima atskirai pakeisti.
37. Membraninis modulis pagal 36 punktą, besiskiriantis tuo, kad suvyniotos vamzdinės membranos (6) tvirtinamos ant bendrų surenkamųjų vamzdžių (4'', 5'') greito pajungimo jungtimis (151-156).
38. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai viena vamzdinė membrana įrengta viename dėžės pavidalo rezervuare (106), kurio sienelėje, bent jau mažiausiai tam tikroje srityje, padarytos kiaurymės (107) atskirtos medžiagos nutekėjimui.
39. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai viena suvyniota vamzdinė membrana (6) turi vieną atraminę plokštę (116), radialiai praeinančią per viją.
40. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) įrengtos grupėmis (126-128) su surenkamaisiais vamzdžiais (4'', 5'', 134, 135) medžiagų mišinio įvedimui ir išvedimui taip, kad surenkamasis vamzdis (135) skirtas aptarnauti mažiausiai dvi grupes (126, 127), t.y. išvesti medžiagų mišinį iš vienos grupės (126) ir įvesti į kitą grupę (127), šis surenkamasis vamzdis (135) yra sukonstruotas kaip dviejų grupių (126, 127) vamzdinių membranų (6) medžiagų mišinio sumaišymo kamera.
41. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos modulyje yra susuktos mažiausiai į vieną pynę (7), susidedančioje iš daugelio vamzdinių membranų (6), ir tuo, kad pynė susideda iš mažiausiai dviejų atskirų gabalų (7, 7'), kurie rišamąja medžiaga sandariai surišti pynėje jos išorinės ertmės atžvilgiu ir ja surišti su tarpine ertme (141), kuri medžiagų mišiniui, esančiam tų dviejų gabalų (7, 7') vamzdinėse membranose (6), sudaro sumaišymo kamerą (141).

42. Membraninis modulis pagal vieną iš 40 arba 41 punktų, besiskiriantis tuo, kad yra sudarytas tokiu būdu, kad, dirbant membraninio atskyrimo įrenginiui, sumaišymo kameros (134, 135, 141), skirtos medžiagų mišiniui, iš lauko pusės apsuptos atskirta medžiaga, praėjusia per vamzdines membranas (6).
43. Membraninis modulis pagal 42 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai viena sumaišymo kamera (134, 135, 141) turi pajungimą (146) su jungtimi vamzdinių membranų (6) praplovimo priemonei, kuri prateka kaip atskirta medžiaga ir gali būti pašalinta į išorę.
44. Membraninis modulis pagal vieną iš 9 ar 32 punktų, besiskiriantis tuo, kad vamzdinės membranos (6) gali būti praplaunamos atbuline tvarka, ir tuo, kad yra numatyta priemonė, kuri gali būti panaudota periodiškai, pasitelkiant didesnę skysčio slėgį, siekiant praleisti ją per uždara rezervuarą (40), skirtą atskirtai medžiagai.
45. Membraninis modulis pagal 40 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai dvi suvyniotų vamzdinių membranų grupės turi ašis, einančias šalia radialine kryptimi.
46. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad suvyniotų vamzdinių membranų (6) ašys ir bendrų surinkimo vamzdžių (4'', 5'') ašys yra lygiagrečios, ir tuo, kad po surinkimo vamzdžių (4'', 5'') nuėmimo vamzdinės membranos (6) gali būti pakeistos kiekviena atskirai, o tarp kiekvienų dviejų vamzdinių membranų (6) yra įrengtos atraminės plokštės (83), kurios sudaro stalčiaus pavidalo vamzdinių membranų (6) laikiklius.
47. Membraninis modulis pagal 46 punktą, besiskiriantis tuo, kad atraminės plokštės (83) prilaikomos perforuotomis juostelėmis (81), einančiomis išilgai surenkamųjų vamzdžių (4'', 5'') arba išilgai atramų (80), lygiagrečių surinkimo

vamzdžiams, ir tuo, kad atraminės plokštės (83) turi disko formos kiaurymes atskirtos medžiagos nutekėjimui.

48. Membraninis modulis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad mažiausiai viena vija iš vienos radialiai gulinčių šalia vamzdinių membranų (6', 6''), turinčių vienodą ilgį suvyniotame pavidale, panašiam į disko formos plokščią viją, nukreiptą vyniojimo ašies kryptimi, grupės turi tik du sluoksnius (121, 122), ir vamzdinių membranų (6', 6'') radialinė seka grupėje tokia, kad vienas sluoksnis (121) gali būti apverstas kito sluoksnio (122) atžvilgiu.
49. Membraninio modulio pagal 1 punktą vamzdinių membranų gamybos būdas, naudojant plastmasės ekstruziją, besiskiriantis tuo, kad naudoja filjerę su žiedo formos kiauryme, ir tuo, kad vamzdines membranas (6, 36, 37) gamina lenktos formos, terminėmis arba mechaninėmis priemonėmis įvairiai paveikiant plastmasės tekėjimo per žiedinę kiaurymę greitį.
50. Membraninio modulio pagal 1 punktą panaudojimas skersinio srauto filtracijai grįžtamojo osmoso metode, nanofiltracijai, ultra - arba mikrofiltracijai, arba "Dead-End"- filtracijai, apdorojant vaisių sultis, mitybos produktus arba nutekamuosius vamdenis.

1/21

FIG. 1a

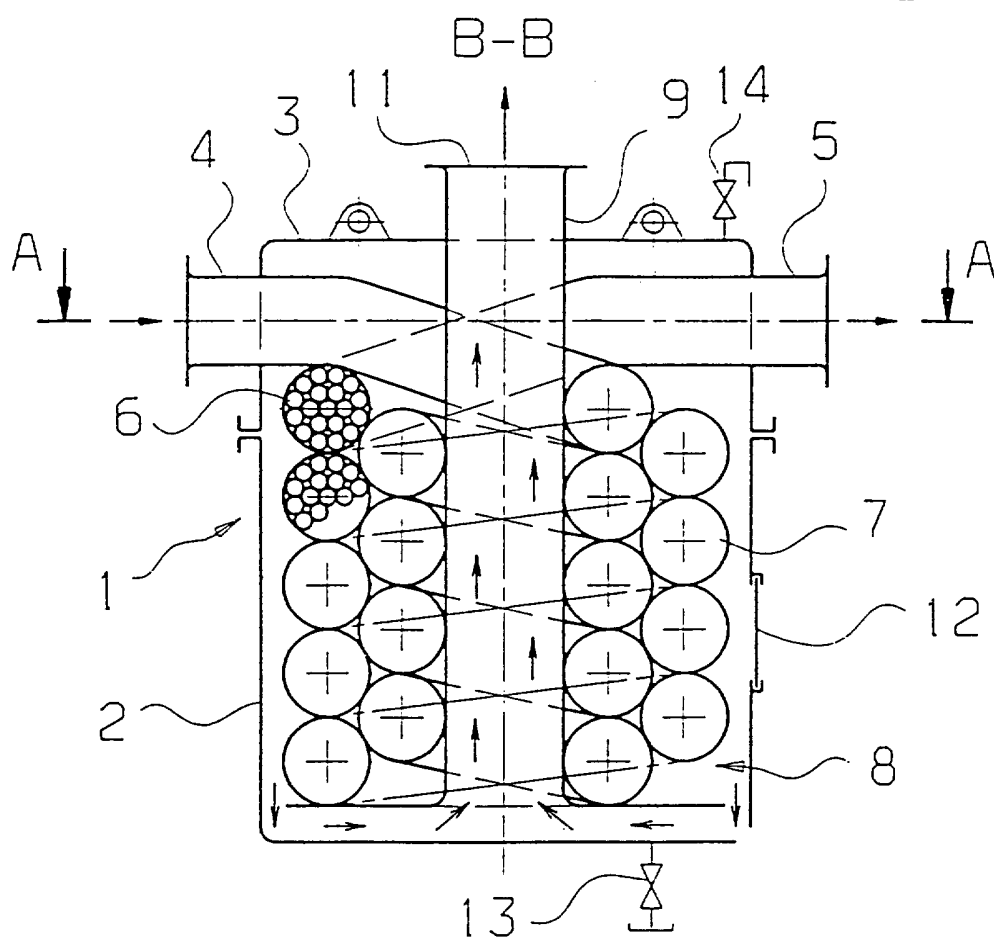
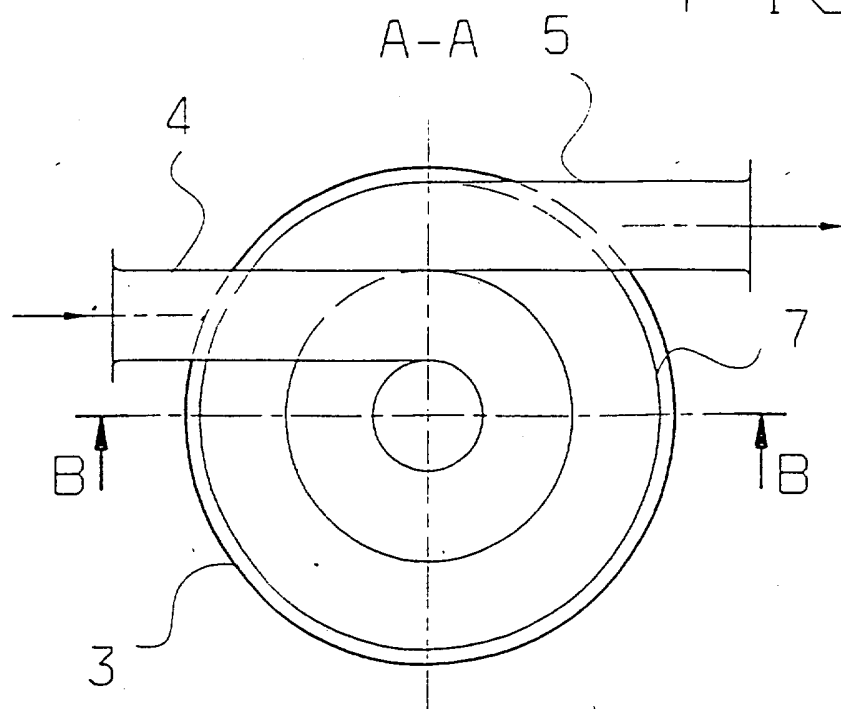


FIG. 1b



2/21

FIG. 2b

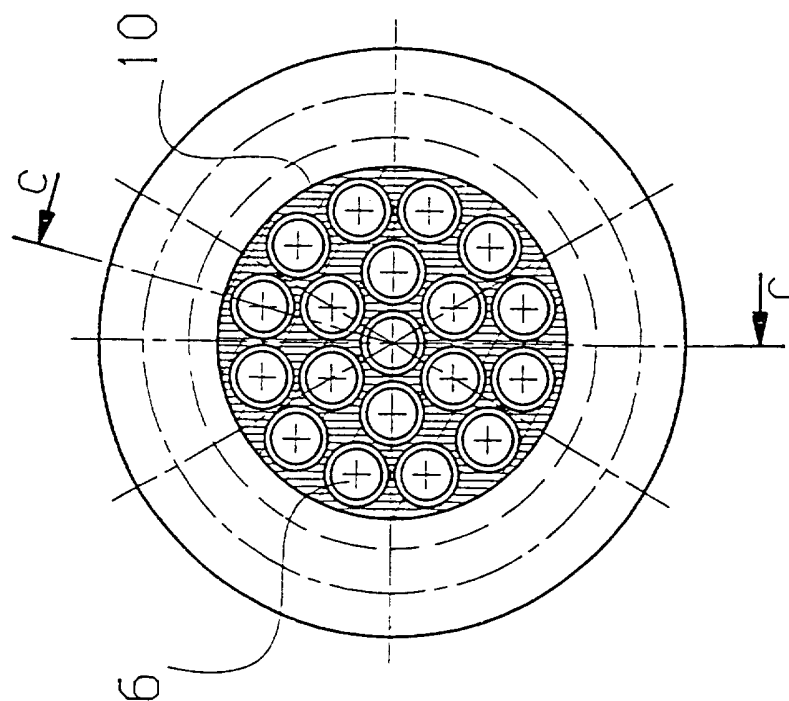
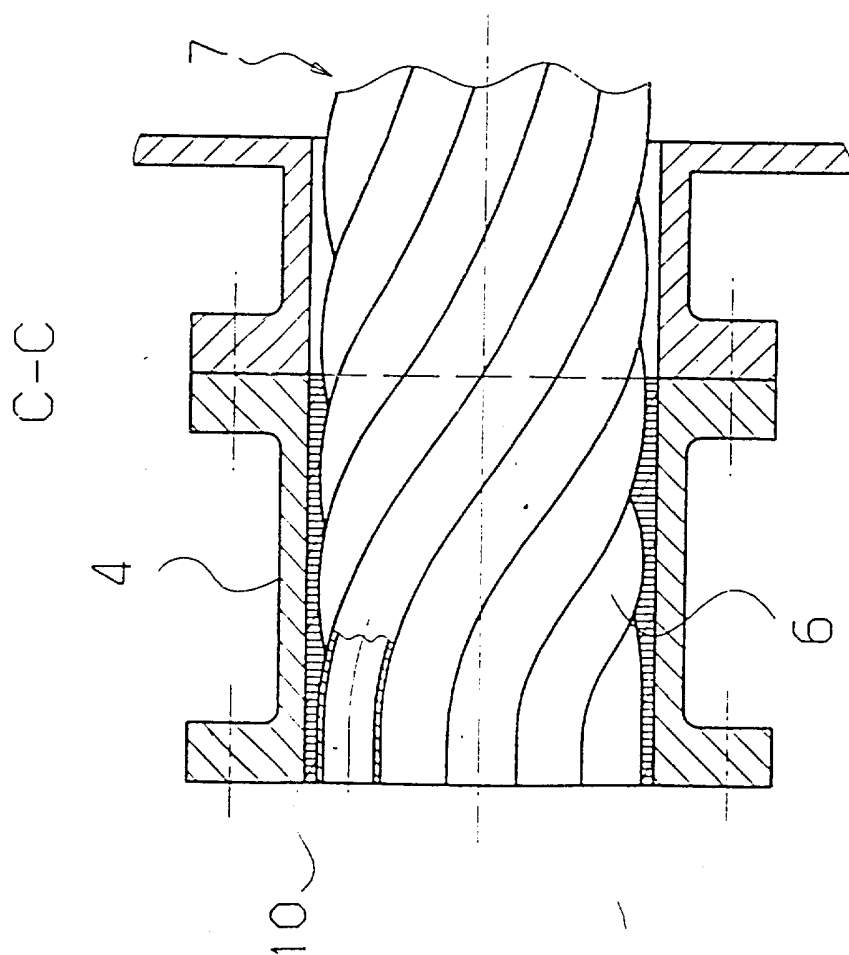
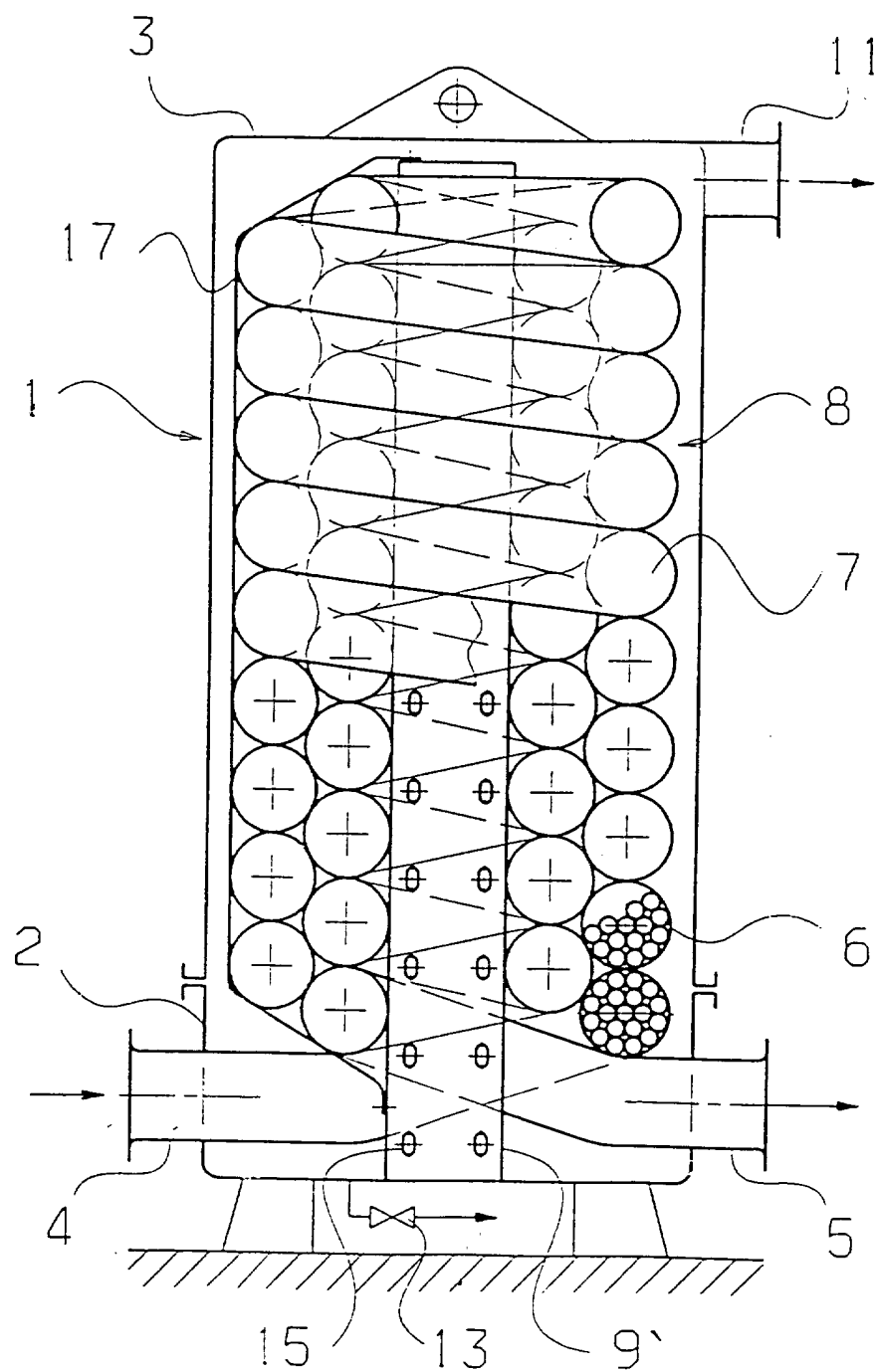


FIG. 2a





4/21

FIG. 4a

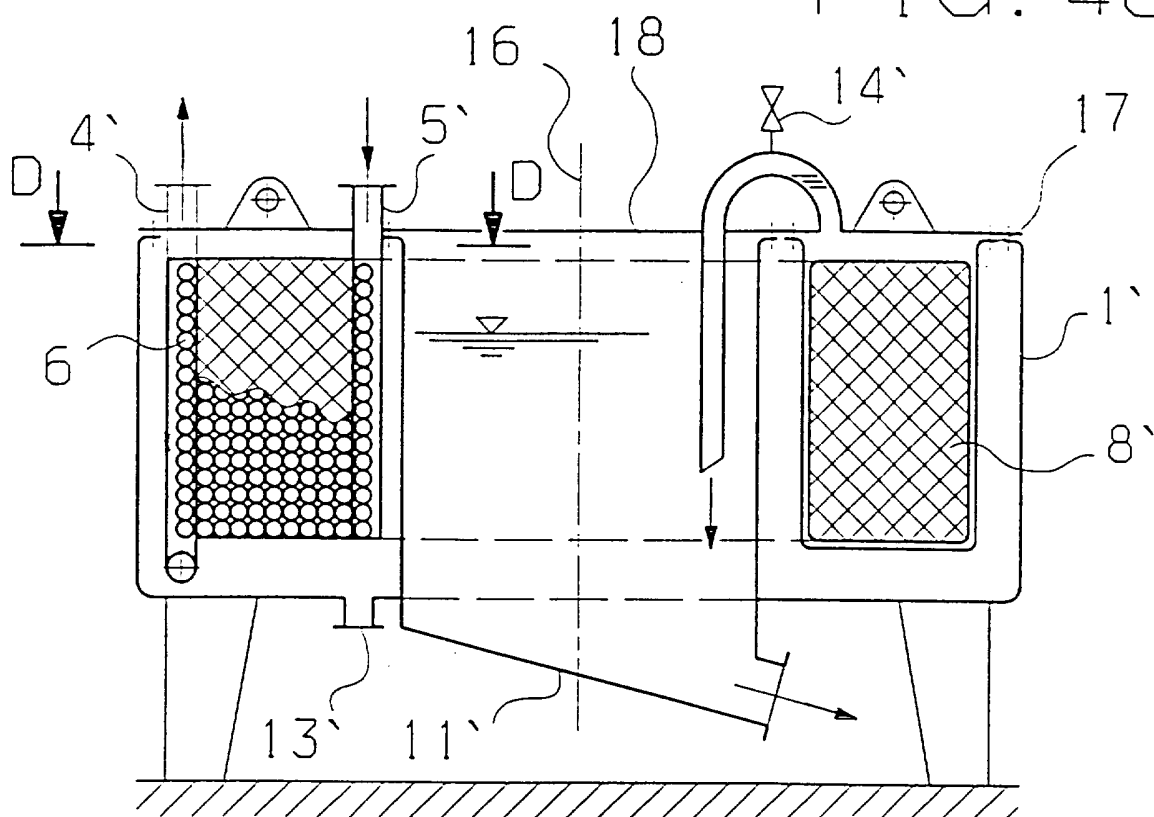
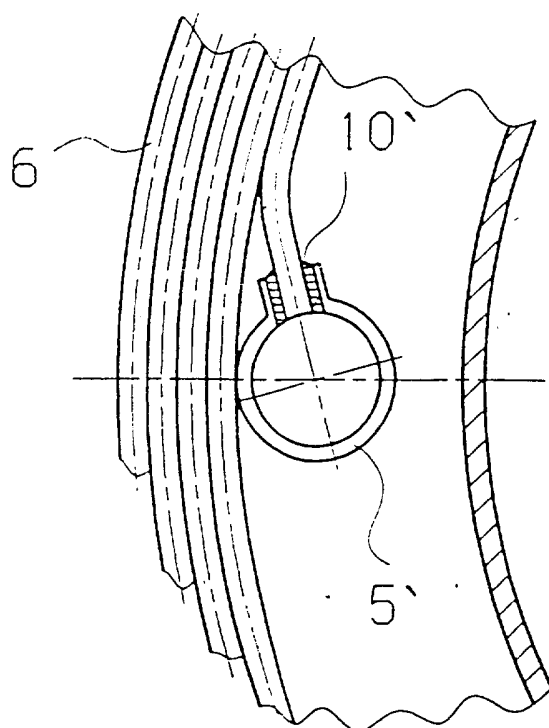


FIG. 4b



D-D

5/21

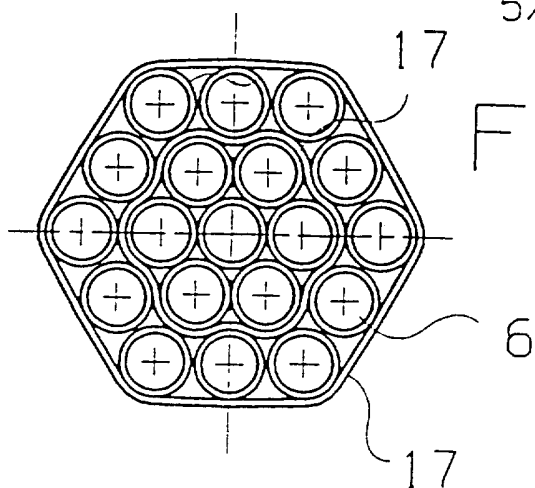


FIG. 5

FIG. 13

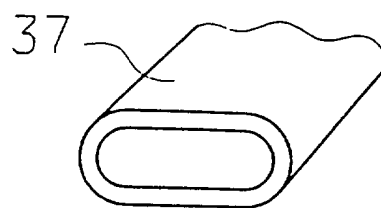


FIG. 6

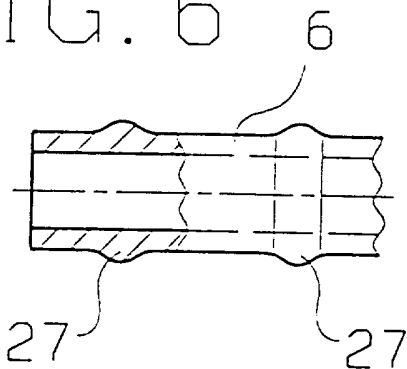


FIG. 7

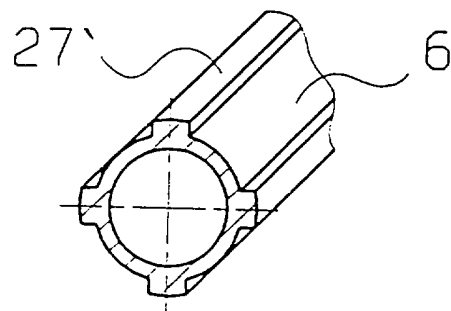


FIG. 9

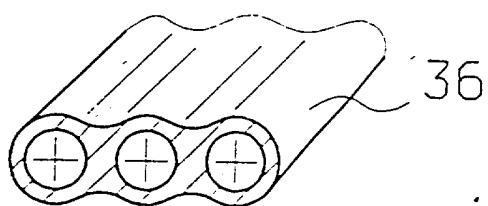


FIG. 8

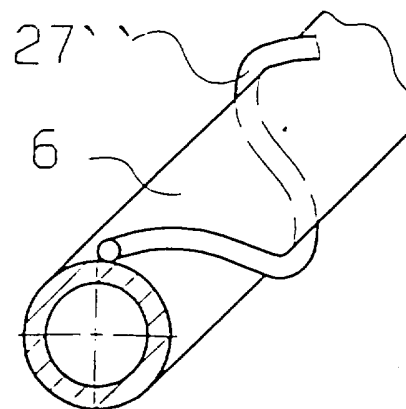


FIG. 10a

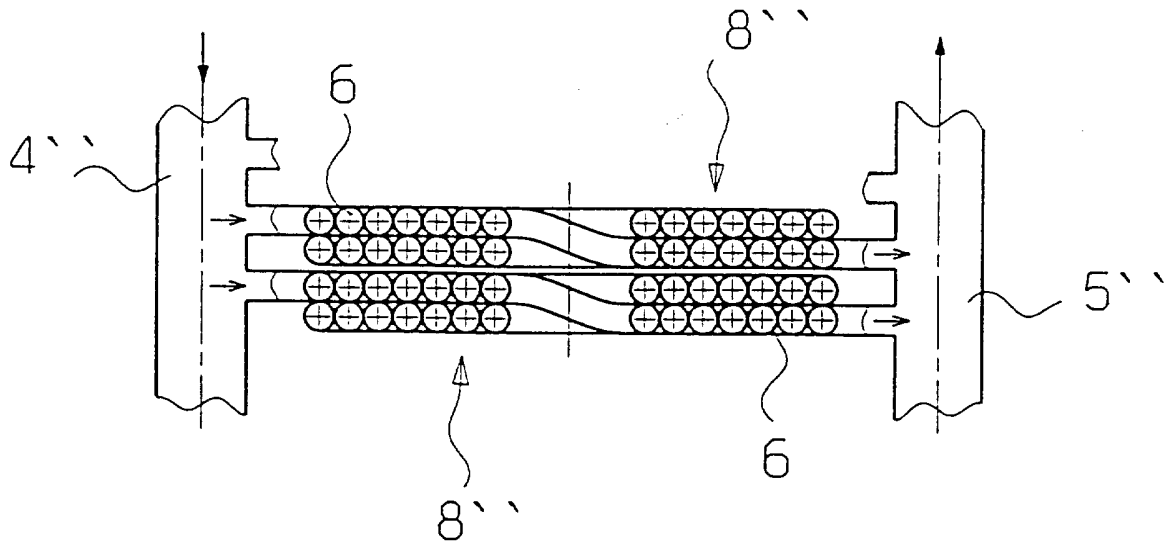
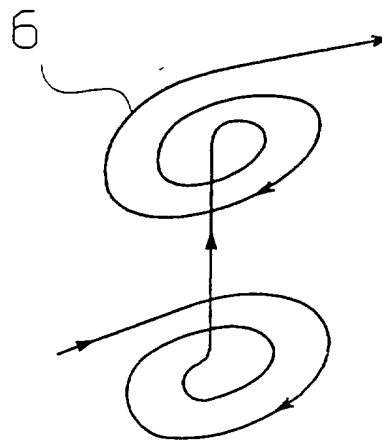


FIG. 10b



7/21

FIG. 11

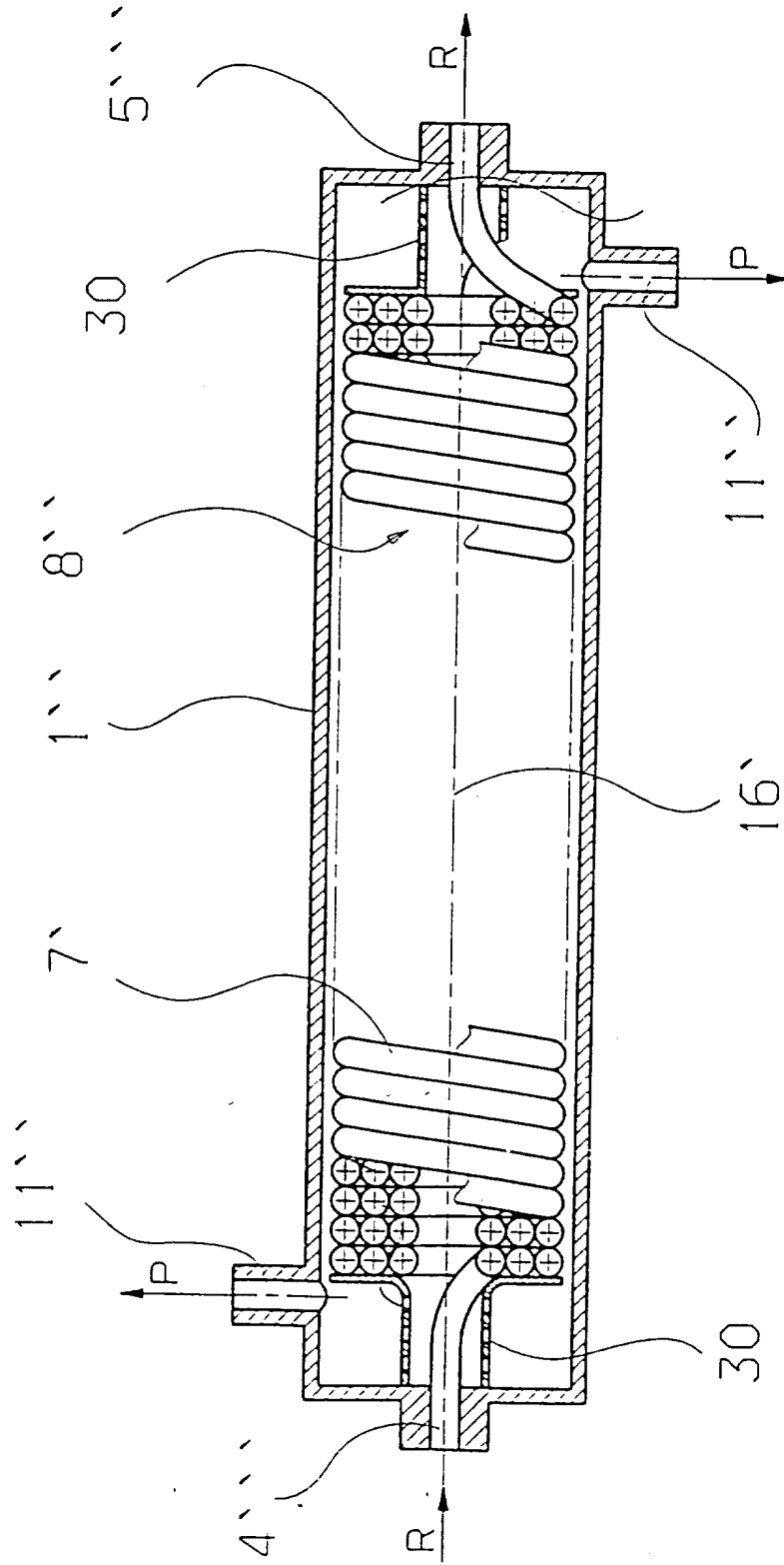
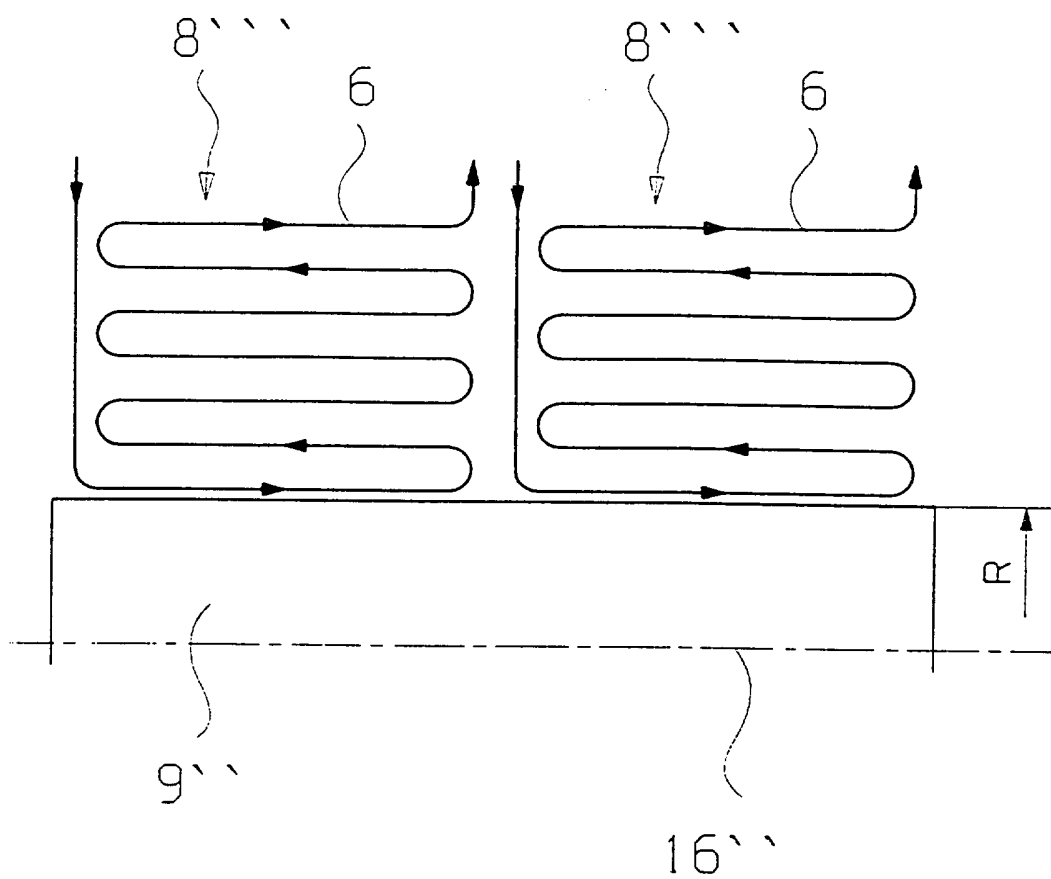
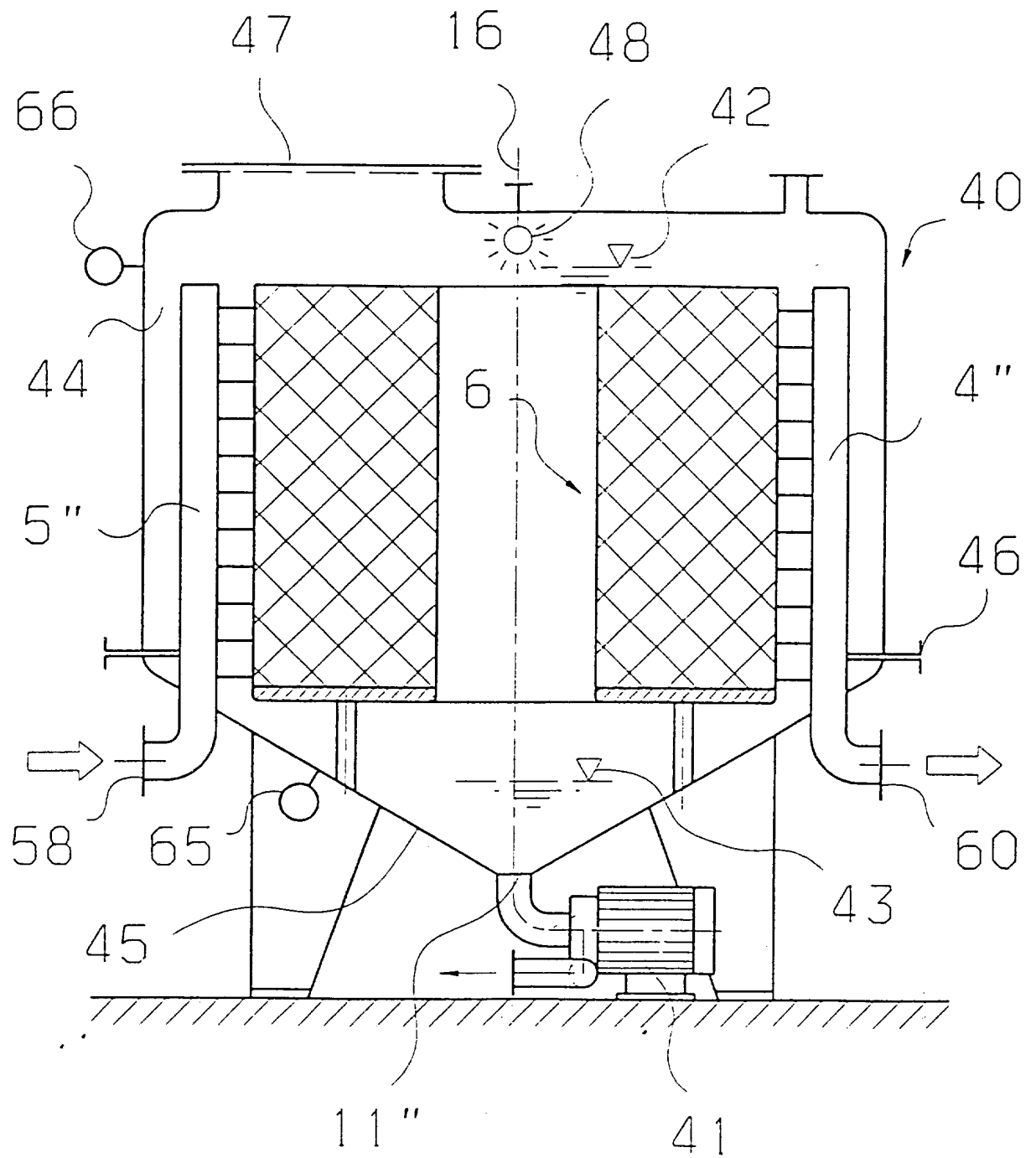
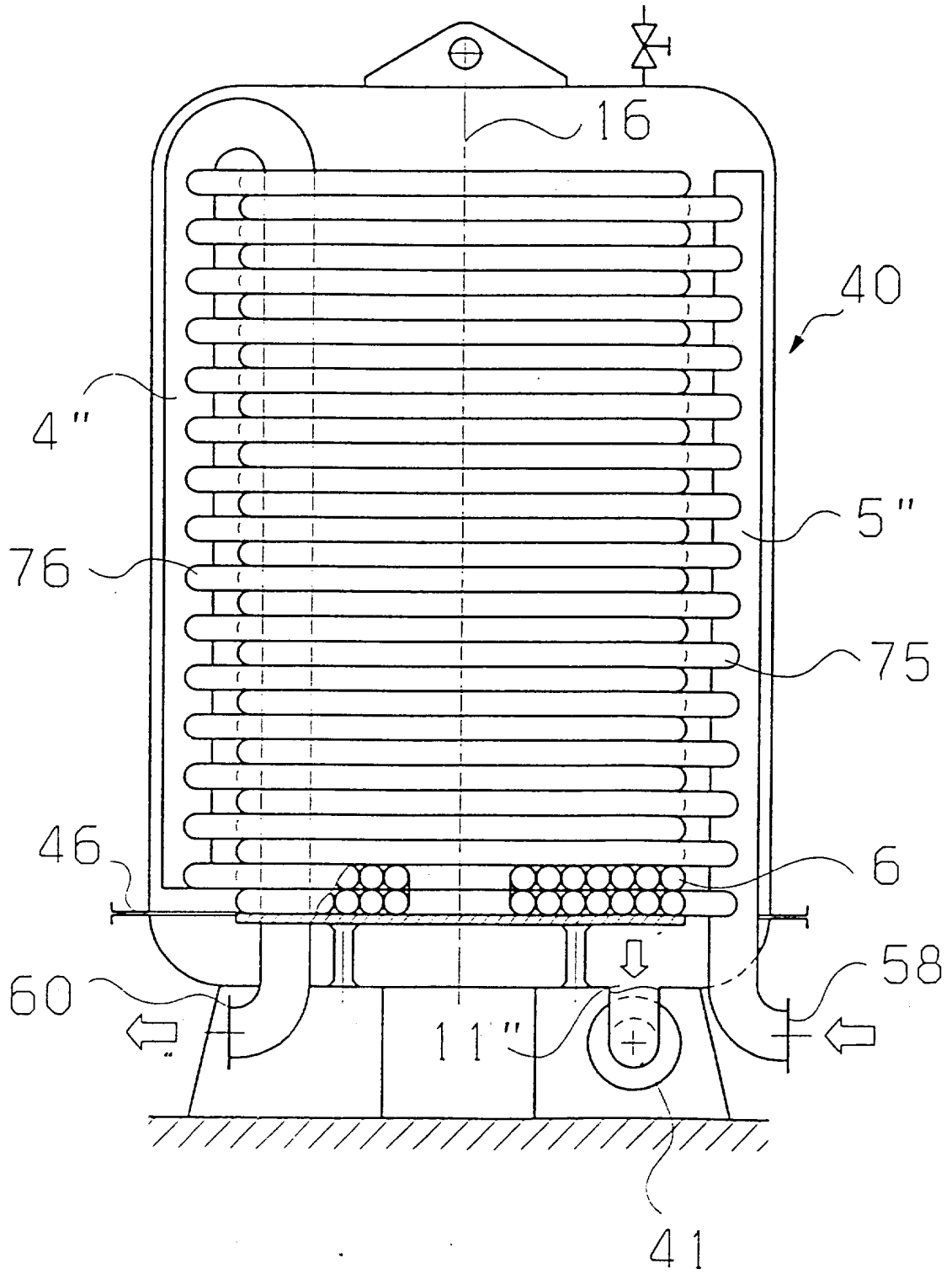


FIG. 12

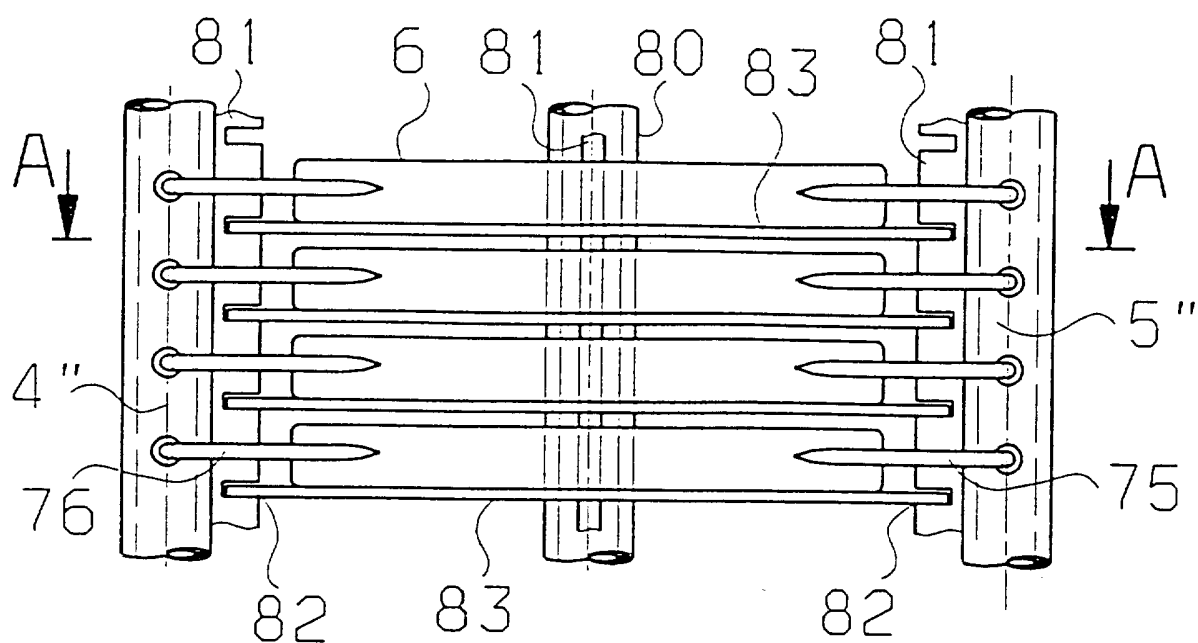






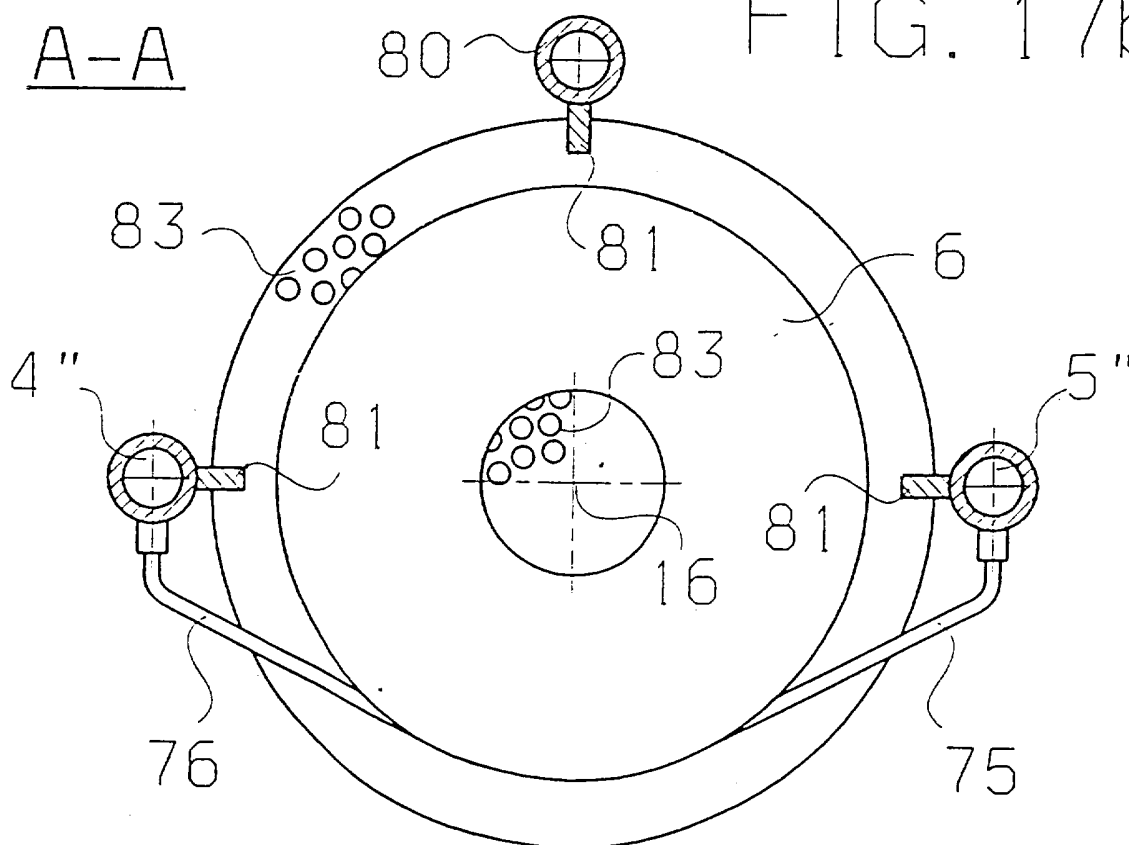
12/21

FIG. 17a



A-A

FIG. 17b



13/21

FIG. 18

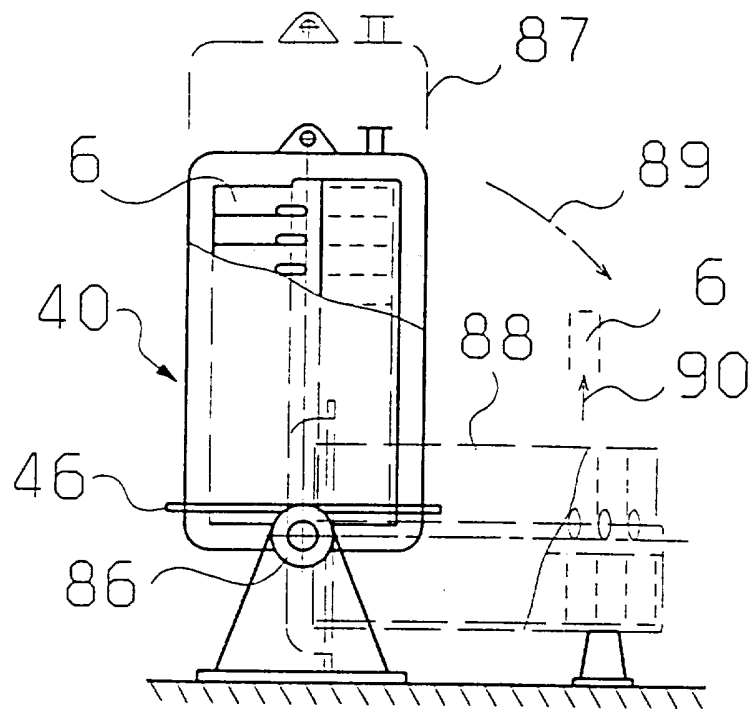


FIG. 23a

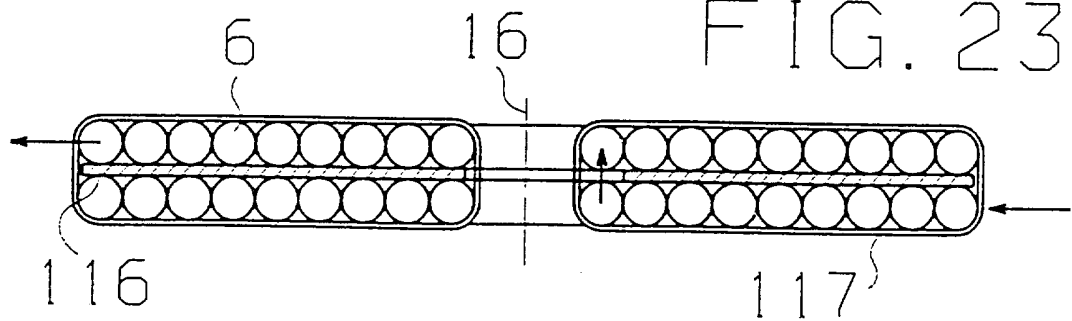


FIG. 23b

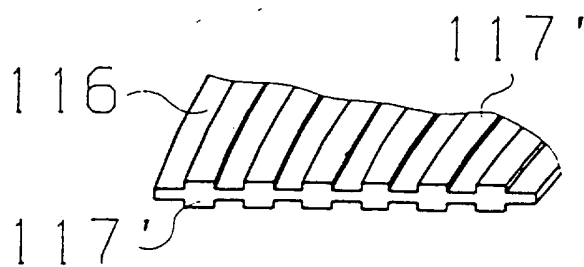
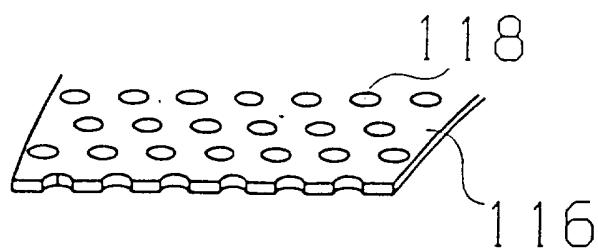
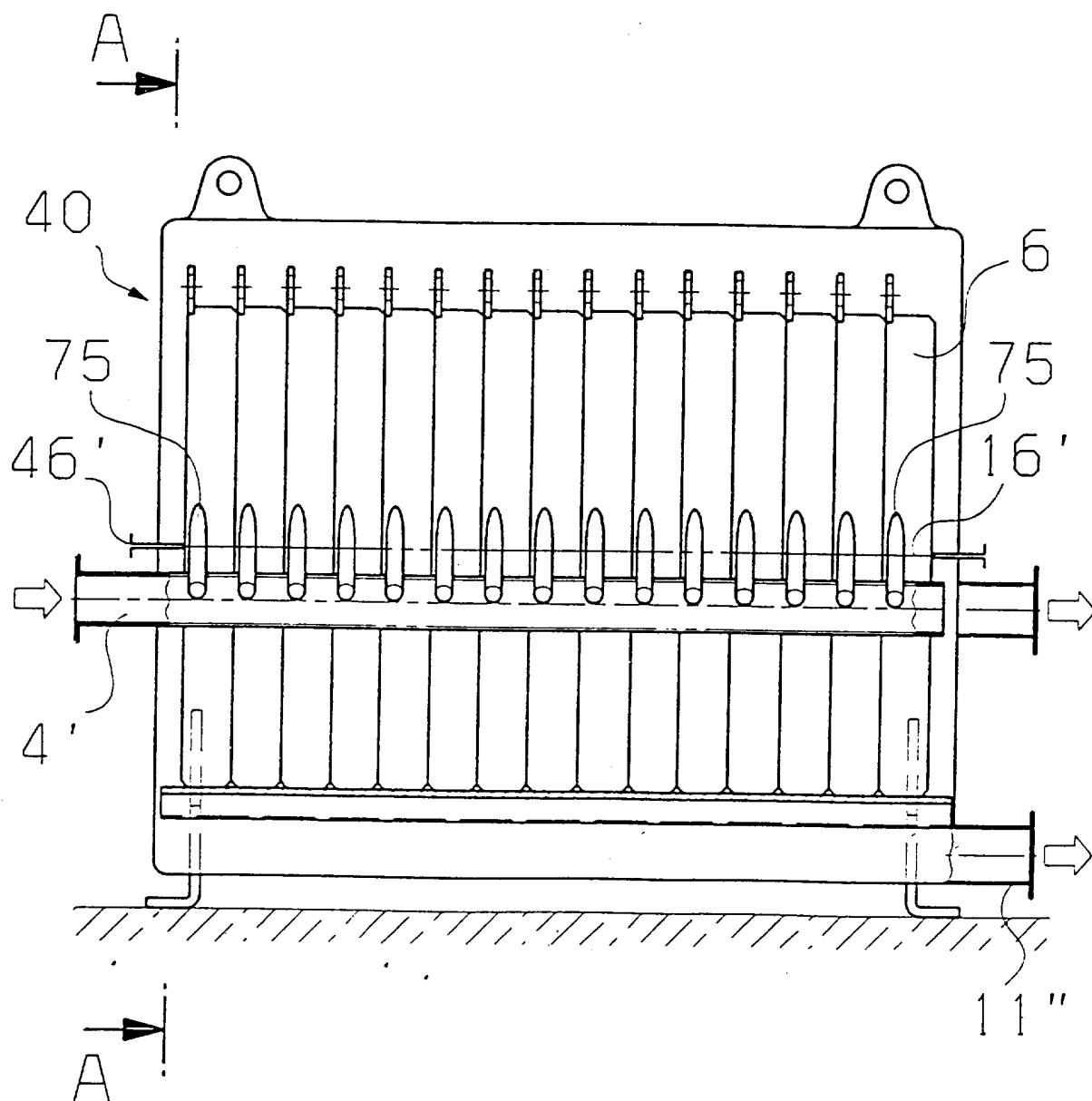
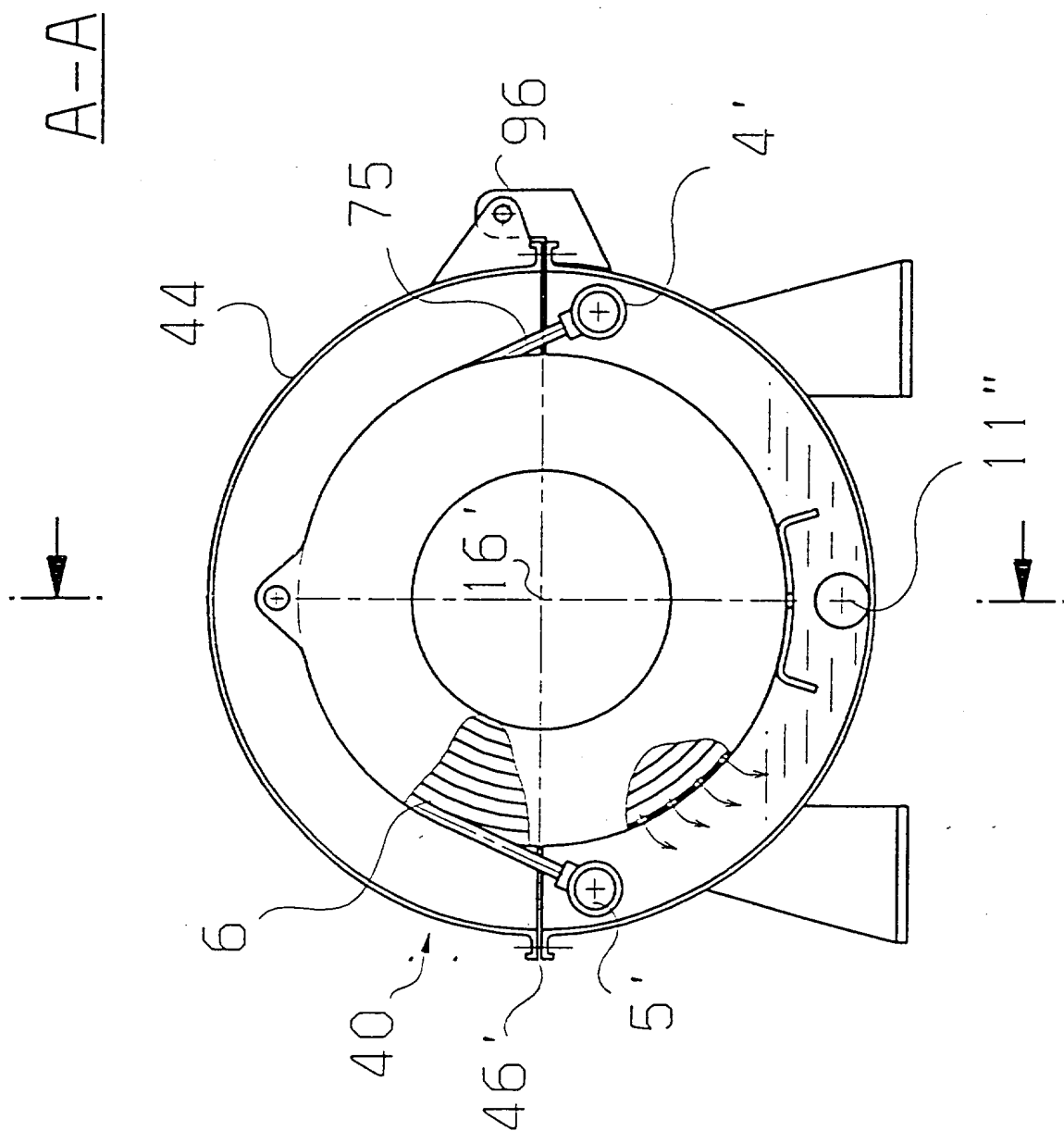


FIG. 23c



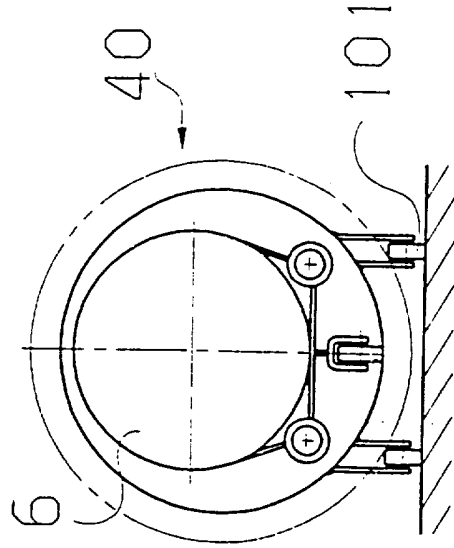
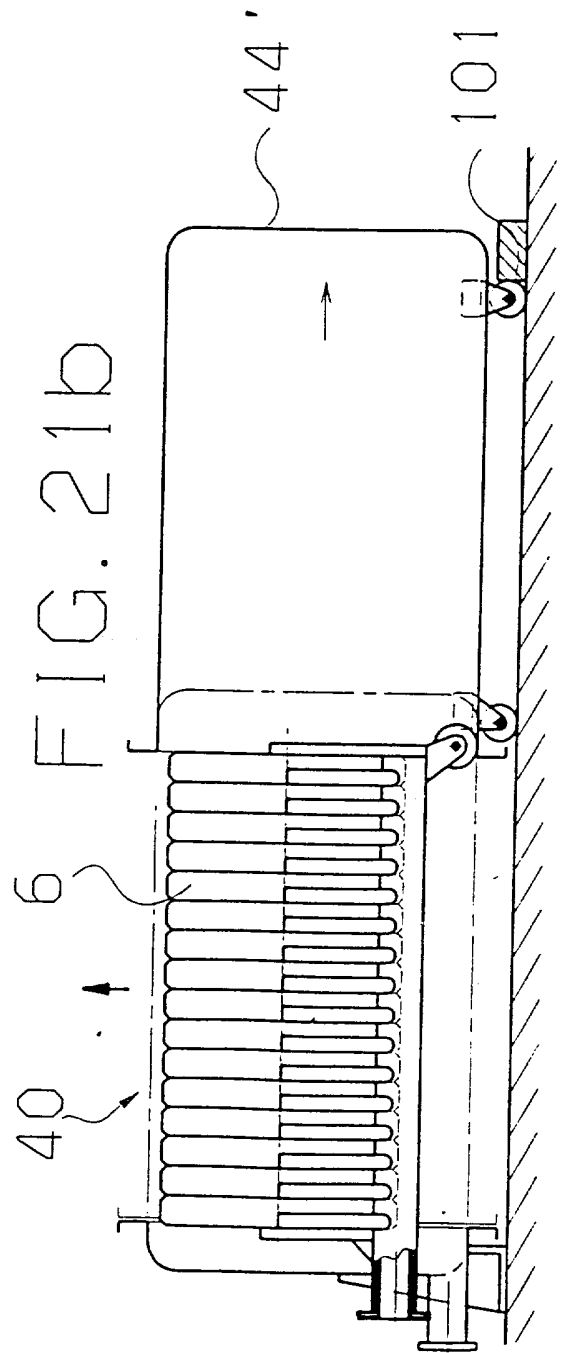
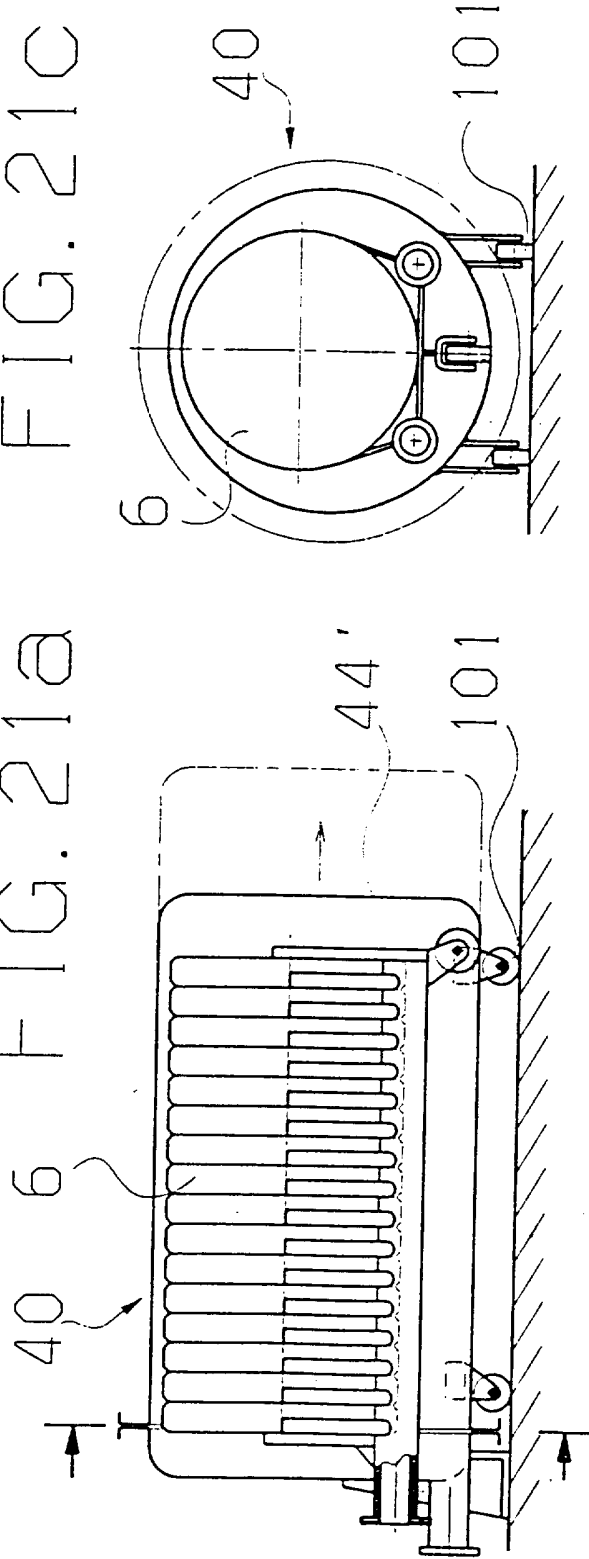




16/21

FIG. 21a

FIG. 21b



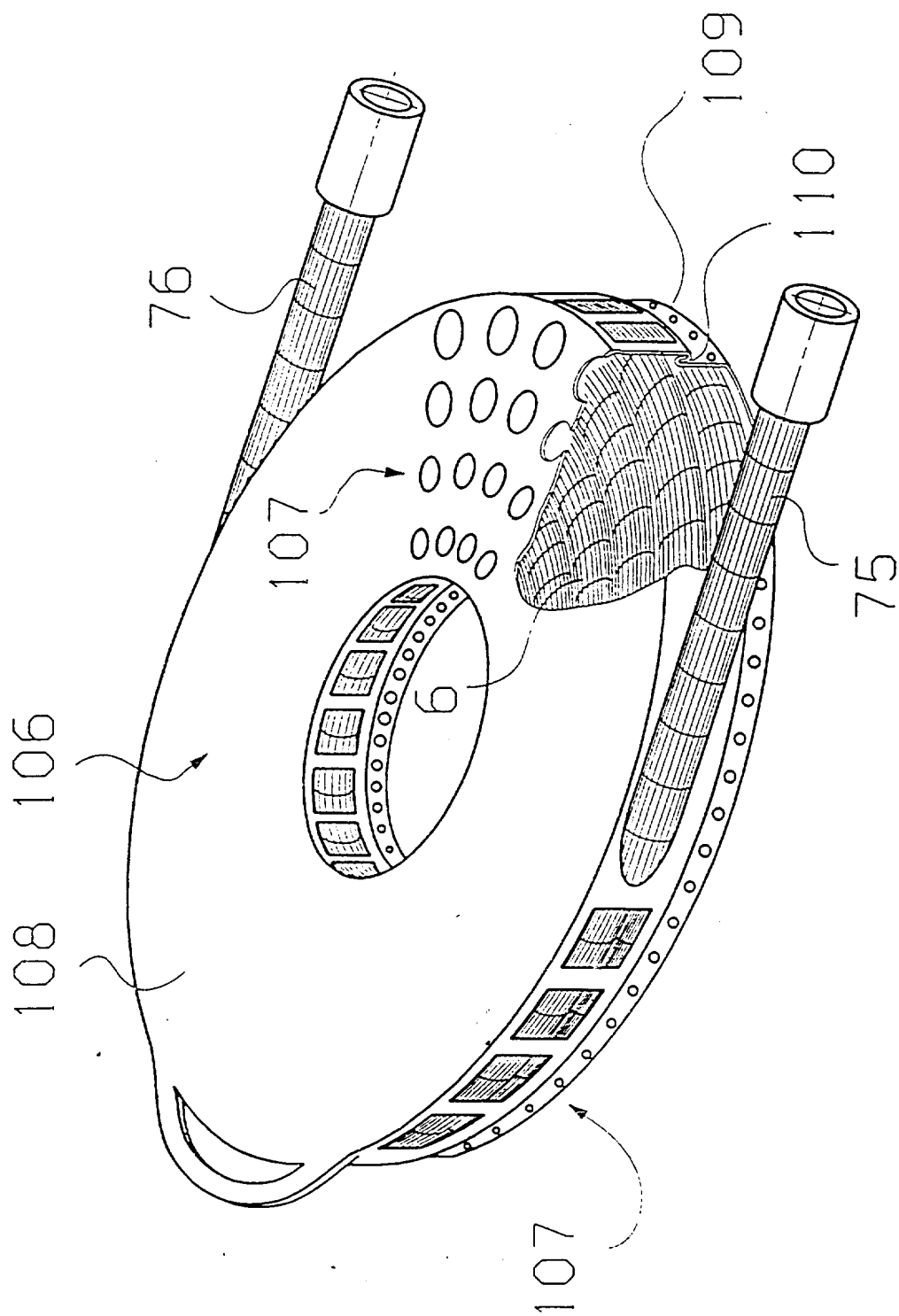
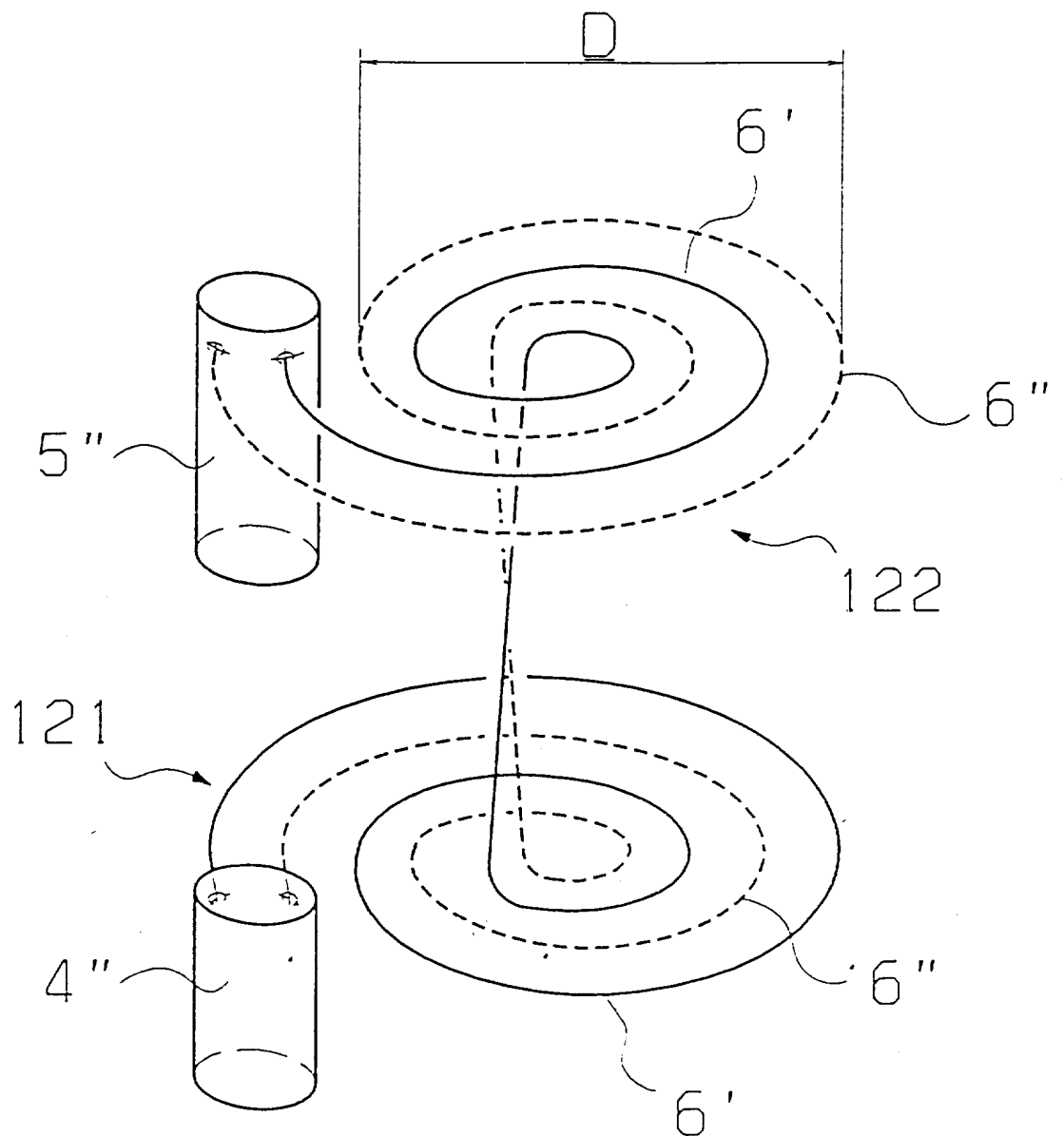


FIG. 22



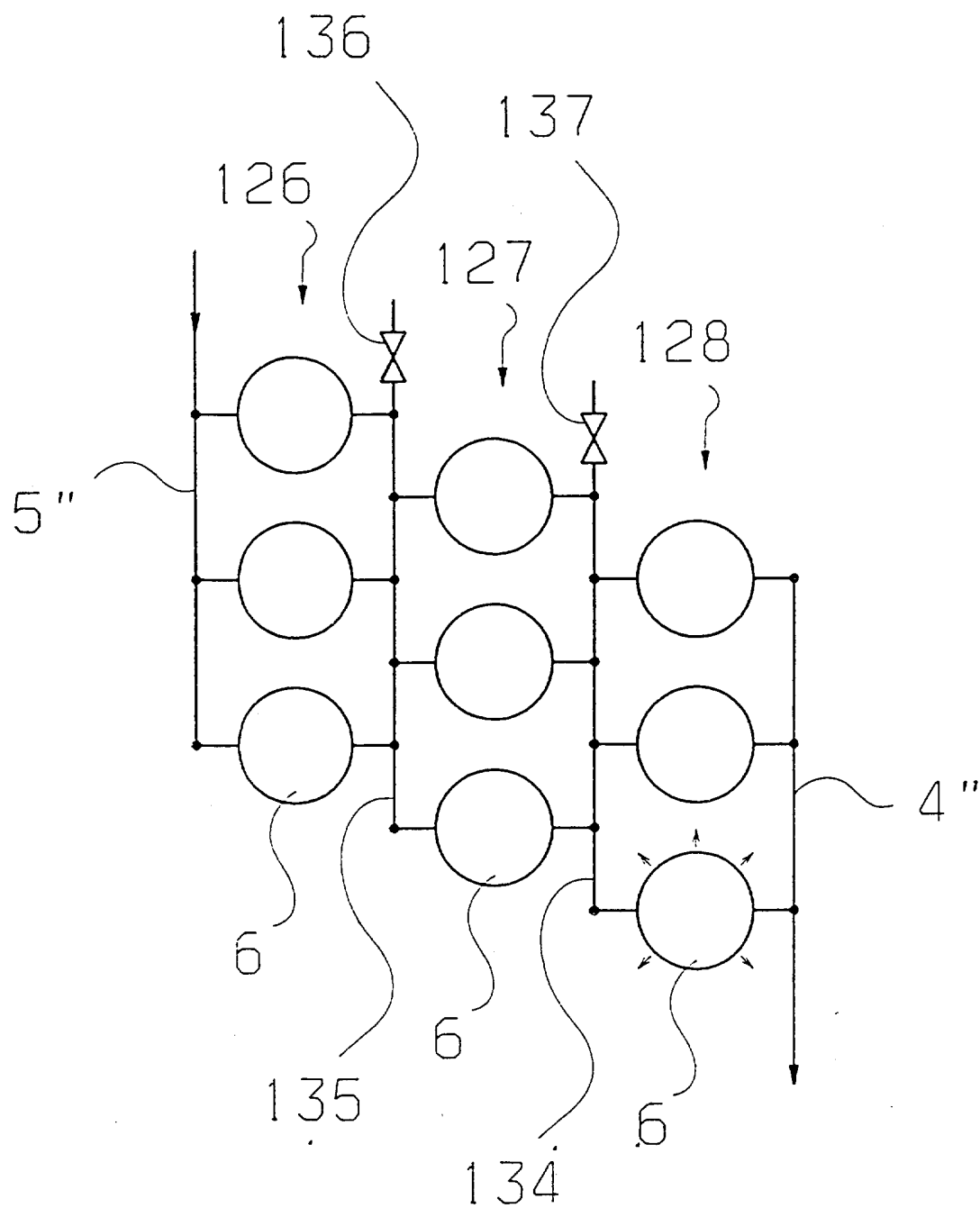


FIG. 26a

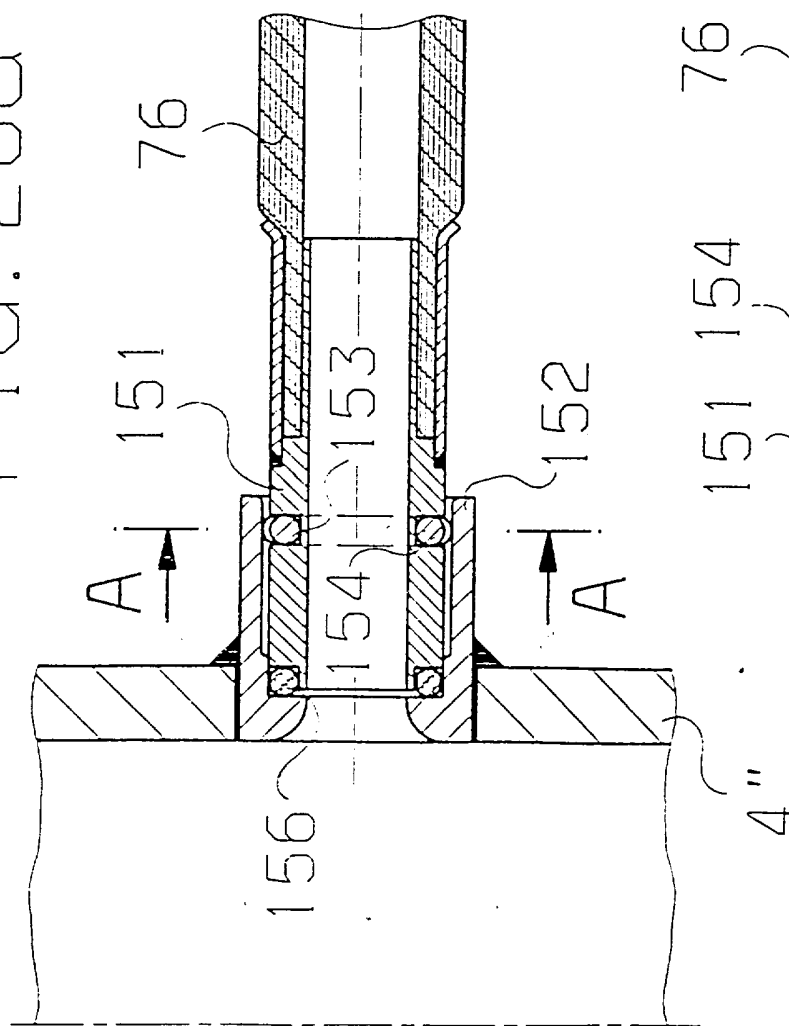


FIG. 26b

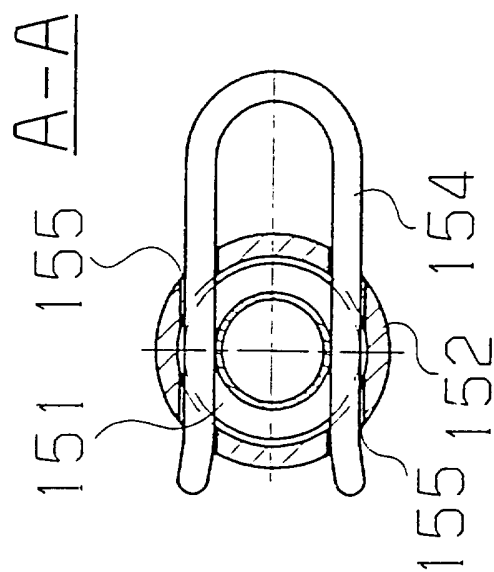


FIG. 26c

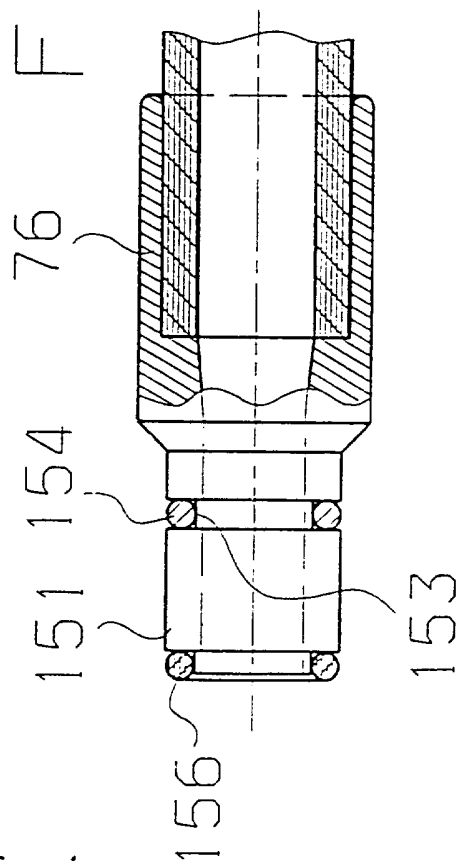


FIG. 27

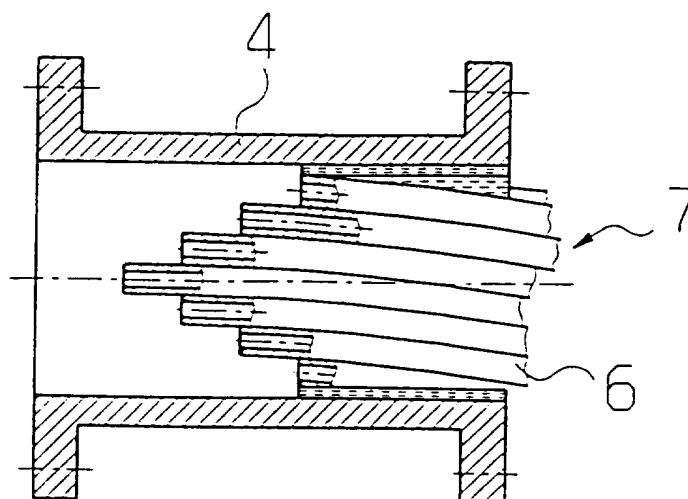


FIG. 28

