

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 564

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **02.07.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **13.07.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/1493**

(33) Země priority: **CH**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.06.2000**
(Věstník č. 6/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/CH99/00294**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/03794**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 01 F 5/04

B 01 D 61/20

(71) Přihlašovatel:

BUCHER-GUYER AG, Niederweningen,
CH;

(72) Původce:

Hartmann Eduard, Schneisingen, CH;

(74) Zástupce:

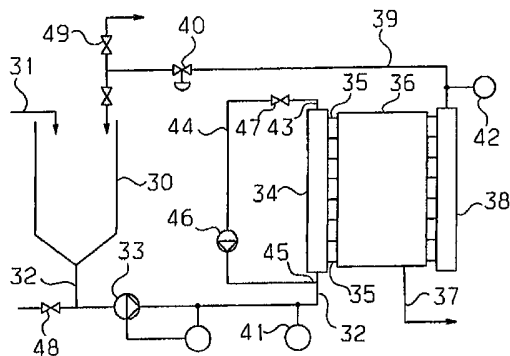
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1,
110 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob směšování tekutin v potrubí a zařízení
pro provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob se týká směšování nejméně dvou tekutin, které protékají první částí potrubí ve druhé části (34) potrubí tak, že se ze druhé části (34) potrubí na jednom místě (43) odebere dílčí proud tekutin a tento dílčí proud se na jiném místě (45) opět přivede s časovým zpožděním do druhé části (34) potrubí. Zařízení sestává z potrubí (32, 34) a nejméně jednoho vedlejšího potrubí (44), které spojuje dvě místa (43, 45). Dále sestává z čerpadla (46), injektoru (20) a filtračních modulů s příčným prouděním.



tekutin

Způsob směšování ~~fluid~~ v potrubí a zařízení pro provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu směšování nejméně dvou fluid ve druhé části potrubí, která již protékla první částí potrubí, použití tohoto způsobu pro filtrační zařízení s příčným prouděním, jakož i zařízení pro provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Známa filtrační zařízení s příčným prouděním jsou konstruována jako zařízení s vícenásobnými pasážemi, u kterých je uspořádáno několik filtračních modulů v několika paralelně napájených filtračních cestách. Takovéto filtrační cesty jsou známy jako pasáže /průchody/. Tyto pasáže jsou napájeny z rozdělovacích potrubí fluidy, která se mají filtrovat. Každý filtrační modul zahrnuje sám o sobě určitý počet membránových trubiček, které nesou filtrační membrány a jsou napájeny paralelně fluidy, která se mají filtrovat.

Obr. 1 ukazuje schema jednoho takového známého filtračního zařízení s příčným prouděním. Toto zahrnuje devět pasáží 1, z nichž každá má čtyři filtrační moduly 2. V každé pasáži 1 jsou filtrační moduly 2 zapojeny za sebou. Devět pasáží 1 je paralelně napájeno pomocí rozdělovacího potrubí 3 fluidy, která se mají filtrovat. Ve filtračních modulech 2 se oddělí část fluid jako permeát nebo filtrát, zatím co zbývající část fluid se shromažďuje jako retentát pomocí sběrného potrubí a odvádí. Odvádění permeátu zde není spoluznázorněno.

Obr. 1 ukazuje v rozdělovacím potrubí 3 dvě fluida

5 a 6 s rozhraním 7. Fluida 5 a 6 se vyskytují, když je po ukončení filtračního cyklu retentát 8 vytlačován vodou z filtračního zařízení. Ve znázorněném stavu je část filtračních modulů 2 a sběrného potrubí v důsledku vytlačování již naplněna vodou 5, zatímco druhá část modulů 2 a potrubí 4 je ještě naplněna retentátem. Za těchto okolností je známo, že stále znovu a znovu dochází k ucpávání jednotlivých membránových trubiček nebo celých filtračních modulů 2, protože vysoce viskózní retentát 6 se již nevytlačí ze zbývajících modulů 2, když voda 5 může s malou viskozitou odtékat částí již vypláchnutých modulů 2.

Jestliže pokles tlaku akurz filtrační moduly 2 mezi vstupem 8 rozdělovacího potrubí 3 a výstupem 2 sběrného potrubí 4 byl před přívodem vody 5 například ještě $5 \cdot 10^5$ Pa, tak se redukuje pokles tlaku ve stavu, který je znázorněn na obr. 1, po volném vypláchnutí první pasáže 1 asi na $3 \cdot 10^5$ Pa a klesá dále při volném vypláchnutí další pasáže 1. Redukovaný pokles tlaku zpomaluje rychlost tečení v modulech 2, naplněných ještě retentátem 6. Strukturní efekt zvyšuje ještě dále vysokou viskozitu retentátu 6 až dojde k zastavení tečení. Zbývající pokles tlaku menší než $3 \cdot 10^5$ Pa potom již nestačí k tomu, aby vytlačil zbylý retentát 6.

U známých zařízení se tento problém zmírňuje pomocí symetrického rozdělovače a/nebo velice pomalu se otevírajícími ventily pro vodu při ještě otevřeném přívodu retentátu 6. V prvním případě se dosáhne rozmězí 7 všech pasáží 1 současně, ve druhém případě se zmenší rozdíl viskozit směsí fluid, které dosáhnou současně pasáže 1.

Znamé symetrické rozdělovače jsou z důvodu potřeby místa a nákladů plánována maximálně pro čtyři pasáže a nejčastěji jsou kombinovány se statickými míchačkami. Pomalu se otevírající ventily pro vodu vyžadují regulační zařízení, aby se dosáhlo postatečně pomalu se snižující viskozita retentátu. Přesto ale zbývající, rtvé oblasti proudění mohou i v tomto případě způsobit ucpávání.

Praxe zkazuje, že se přes popsaná, známá opatření nemůže zabránit ucpávání modulů. Problematické je tato situace především u filtračních zařízení s rozdělovači pro až 200 membránových trubiček, což odpovídá přibližně standardním velkokapacitním zařízením s 10 pasážemi.

Vynález si proto klade za základní úlohu navodit promíchaný stav nejméně dvou fluid v potrubí, který by dovolil zabránit ucpávání modulů popsaného druhu s plným účinkem.

Podstata vynálezu

Podle vynálezu se řešení této úlohy při způsobu výše uvedeného druhu dosáhne tím, že se na nejméně jednom místě druhé části potrubí z tohoto odebere dílčí proud, tento dílčí proud se s časovým zpožděním přivede opět do druhé části potrubí.

Způsob se s výhodou provede tak, že se dílčí proud přivede opět do druhé části potrubí na místě odběru nebo na místě, které leží vzdáleno od tohoto ve směru proti proudu.

Jako zařízení pro promíchávání fluid v potrubí

slouží s výhodou nejméně jedno vedlejší potrubí, které spojuje nevzájem při nejmenším dvě od sebe ve směru potrubí vzdálená místa potrubí a vrací cyklicky dílčí proud z místa potrubí, které leží po proudu, k nejméně jednomu z míst potrubí, která leží proti proudu,

Použití způsobu promíchávání fluid pro zabránění ucpávání modulů ve filtračním zařízení s příčným prouděním, ve kterém jsou minimálně dvě filtrační cesty /pasáže/ zahrnující moduly napájeny paralelně fluidy, která se mají filtrovat, je charakterizováno tím, že se pro pasáže použije druhá část potrubí jako rozdělovací potrubí.

Další varianty způsobu, stejně tak jako jejich použití a zařízení pro jeho provádění jsou charakterizovány v patentových nárocích.

Přehled obrázků na výkrese

Příklady provedení vynálezu jsou blíže vysvětleny v následujícím popisu a pomocí obrázků na výkresech. Tyto ukazují:

obr. 1: schéma známého filtračního zařízení s příčným prouděním,

obr. 2 zařízení podle vynálezu pro promíchávání fluid v potrubí,

obr. 3a variantu zařízení podle obr. 2 s injektorem,

obr. 3b variantu zařízení podle obr. 2 s radiální míchačkou,

obr. 3c variantu zařízení podle obr. 2 s potrubím

pro rozdělování smíchaných fluid,

obr. 3d variantu zařízení podle obr. 2, u které se dílčí proud z jednoho potrubí přivádí opět do potrubí na dvou místech,

obr. 3e variantu zařízení podle obr. 3d s potrubím pro rozdělování smíchaných fluid,

obr. 4 schema filtračního zařízení s příčným prouděním, u něhož je použit způsob podle vynálezu pro promíchání fluid,

obr. 5 variantu filtračního zařízení podle obr. 4 se zařízením pro přerušení vracejícího se dílčího proudu,

obr. 6 variantu filtračního zařízení podle obr. 4 s vracením po proudu od čerpadla retentátu,

obr. 7 variantu filtračního zařízení podle obr. 4 se zpětným vedením přes Batch-tank / tank s lázní/,

obr. 8 variantu filtračního zařízení podle obr. 4 se zpětným vedením přes potrubí retentátu,

obr. 9 detail varianty filtračního zařízení podle obr. 4 se zpětným vedením přes injektor,

obr. 10 detail jiné varianty filtračního zařízení podle obr. 4 se svisle ležícím rozdělovačem a zpětným vracením přes injektor,

obr. 11 variantu filtračního zařízení podle obr. 4 se zpětným vedením proti proudu od čerpadle retentátu,

obr. 12 detail varianty filtračního zařízení podle obr. 4 s konstrukčním prvkem integrovaným do vedlejšího

potrubí a rozdělovacího potrubí, a

obr. 13 detail varianty filtračního zařízení podle obr. 4, které má po jednom cyklu pro rozdělovací potrubí a sběrné potrubí.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 2 ukazuje zařízení podle vynálezu pro smíchávání fluid v potrubí 13. Fluida se přivádí do potrubí 13 přes potrubí 14 nepromíchaná. Dvě od sebe navzájem v podélném směru vzdálená místa 15, 16 potrubí 13 jsou spolu navzájem spojena vedlejším potrubím 17. Pomocí čerpadla 18 ve vedlejším potrubí 17 se dílčí proud z místa 16 potrubí 13, které leží po proudu se v okruhu vrací k místu 15 potrubí 13, které keží proti proudu.

Účinek směšování se u zařízení podle obr. 2 dostavuje tehdy, když je několik fluid přítomno vedle sebe v průřezu potrubí 12. Účinek se ale dostavuje zejména tehdy, když v potrubí 12 následuje v podélném směru několik fluid za sebou. V důsledku vracení dílčího proudu přes vedlejší potrubí 17 se první fluidum vmíchává do druhého fluida následujícího na rozmezí tak dlouho, dokud druhé fluidum nevytlačí první fluidum úplně z vedlejšího potrubí 17. Koncentrace druhého fluida se tedy následně na rozmezí jen pomalu zvětšuje podél délky, která závisí na vzdálenosti míst 15, 16 v potrubí 12. Promíchání pomocí zařízení podle obr. 2 se dosáhne jen uvnitř této délky.

Na obr. 3a, které ukazuje variantu zařízení podle obr. 2, označují se odpovídající stavební prvky stejnými vztahovými značkami z obr. 2. Místo čerpadla 18 je

na místě potrubí, které leží po proudu, umístěn injektor 20, který nasává dílčí proud z místa potrubí, které leží po proudu, přes vedlejší potrubí 17 do místa potrubí, které leží proti proudu. Takovéto injektory jsou v různém konstrukčním provedení samy o sobě známé, například s vodícím plechem nebo jako šterbinový injektor.

Na obr. 3b, který ukazuje zařízení odpovídající zařízení podle obr. 2, je do potrubí 13'' zavedena pro promíchání ještě radiální míchačka 22. Radiální míchačka 22 zlepšuje promíchání dílčího proudu z vedlejšího potrubí 17 napříč osy potrubí 13''.

Obr. 3c ukazuje variantu zařízení podle obr. 2 u které je k místu 15 potrubí, které leží proti proudu, pro promíchání přiváděn dílčí proud přes vedlejší potrubí 17'', které má současně šest dílčích výstupů 23 pro odvádění promíchaných fluid. Podle toho zde schází potrubí 14 pro odvádění podle obr. 2, a k vedlejšímu potrubí 17'' je přiveden celý vedený v potrubí, dosahující místo 16 potrubí ležící po proudu, jako dílčí proud. U varianty podle obr. 3c je pro účinné vrácení proudu vedeného v potrubí přes vedlejší potrubí 17'' do potrubí 13'' umístěno ještě oběhové čerpadlo 18'.

U varianty zařízení podle obr. 2, která je znázorněná na obr. 3d, je umožněno způsobem provozu, který je nezávislý na přivádění fluida přes potrubí 12, přejít od prvního fluida v odváděcím potrubí 14 bez pomalého přechodu přímo na promíchaný stav. To se dosáhne, tím že se od místa 16 ležícího po proudu přivádí přes první vedlejší potrubí 17 dílčí proud jednoho z prvních míst 15' potrubí, které leží proti proudu, a přes druhé potrubí 17' k jednomu ze druhých míst 15'' potrubí, které leží proti proudu. Pokud nyní rozmezí mezi dvěma fluidy z potrubí 12 se přemístí do

oblasti mezi dvěma místy $\underline{15''}$ a $\underline{16}$ potrubí dojde za pomoci předběžné míchačky k následujícímu průběhu způsobu:

- dva ventily $\underline{80}$ a $\underline{81}$ se před vstupem a na výstupu směšovacího potrubí $\underline{13}$ zavřou,

- ve vedlejším potrubí $\underline{17}$ se zapojí oběhové čerpadlo $\underline{18}$,

Pomocí cirkulace v okruhu potrubí $\underline{13}$, $\underline{17}$, $\underline{17'}$ s různým časovým zpožděním dojde k míchání podél směšovacího potrubí $\underline{13}$. Pomocí radiální míchačky $\underline{22}$ dojde současně také k příčnému promíchání,

- ventily $\underline{80}$ a $\underline{81}$ se otevřou,

- K tomu se připojí v přívodním potrubí $\underline{12}$ dopravní čerpadlo $\underline{33}$, aby se vzniklá směs fluid odvedle přes odváděcí potrubí $\underline{14}$.

Dělič $\underline{82}$ mezi vedlejšími potrubími $\underline{17}$, $\underline{17'}$ dělí tedy via potrubí $\underline{17}$ vyskytující se nehomogenity na vzdálenost Δf mezi místy $\underline{15'}$ a $\underline{16''}$ potrubí. S výhodou je délka b potrubí mezi děličem $\underline{82}$ a místem $\underline{15'}$ via $\underline{17'}$, $\underline{15''}$ rozdílná od délky a potrubí mezi děličem $\underline{82}$ a místem $\underline{15'}$ potrubí. S výhodou je $b = /n + 1/2/ a$, přičemž n = přirozené číslo. Pro kompenzaci rozdílných délek a a b potrubí je mezi děličem $\underline{82}$ a místem $\underline{15'}$ potrubí škrťací klapka $\underline{83}$, pomocí níž se průtoky Q_a škrťací klapkou $\underline{83}$ a O_b via místo $\underline{15''}$ potrubí navzájem přibližně vyrovnávají, $Q_a = O_b$.

Obr. 3 ukazuje variantu zařízení podle obr. 3d s potrubím pro dělení smíchaných fluid přes čtyři dílčí výstupy $\underline{23}$. U prvního způsobu provozu, pokud je vstupní ventil $\underline{80}$ zavřen, teče v důsledku přítomnosti oběhového čerpadla $\underline{18}$ pouze proud Q_{82} v okruhu přes dělič

82 a ne přes dílčí výstupy 23, zařízení tedy účinkuje jako bouhá předběžná míchačka. U druhého způsobu provozu s otevřeným vstupním ventilem 80 nastaví se proud Q80 pomocí vstupního ventilu 80 s výhodou na $Q82 \approx \approx 1/2 Q80$.

Obr. 4 ukazuje schéma filtračního zařízení s příčným prouděním, u něhož se používá zařízení pro promíchávání fluid. Zařízení zahrnuje nádrž 30, o sobě známého druhu, pro média, která se mají filtrovat, která se přivádějí přes potrubí 31. Dole na výstupu nádrže 30 je připojeno dopravní potrubí 32, pro obsah nádrže, do něhož je zapojeno dopravní čerpadlo 33. Dopravní čerpadlo 33 vyrábí výstupní tlak $\Delta p = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ a dopravní proud $Q1$. Dopravní potrubí 32 je připojeno k rozdělovacímu potrubí 34, které rozděluje média, která se mají filtrovat, na paralelní cesty nebo pasáže 35. Pasáže 35 vedou přes filtrační jednotku 36, která odlučuje filtrát nebo permeát přes potrubí 37, ke sběrnému potrubí 38.

Sběrné potrubí 38 vede část médií, která se mají filtrovat, neodloučených přes potrubí 37, jako retentát přes retenční potrubí 39 a škrtící prvek 40 zpět do nádrže 30. Pomocí škrtícího prvku 40 se dá nastavit pokles tlaku mezi vstupem 45 rozdělovacího potrubí 34 a výstupem sběrného potrubí 38. Tento pokles tlaku se může měřit pomocí piezometrem 41 pro vstupní tlak $p1$ a piezometrem 42 pro výstupní tlak $p2$.

K jednomu konci 43 rozdělovacího potrubí 34 je připojeno vedlejší potrubí 44, které vrací dílčí proud od konce 43 k výstupu 45 rozdělovacího potrubí 34. Jestliže přes dopravní potrubí 32 se oddělené podíly médií, které se mají filtrovat, dostanou ke vstupu 45 rozdělovačí-

ho potrubí 34 jedno po druhém, tak se přivádí do pasáží 35 smíchané a nedojde k problémům popsáným podle obr. 1. Do vedlejšího potrubí 44 je, jak to ukazuje obr. 4, zapojeno druhé dopravní čerpadlo 46 a škrtící prvek 47. Čerpadlo 46 vyrábí výstupní tlak $\Delta p = 0,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ a dopravní proud, který odpovídá 50% až 100% proudu Q_1 prvního čerpadla 33.

V důsledku toho vznikne v rozdělovacího potrubí 34 proud, který odpovídá 100% až 200% proudu Q_1 . Tím dosáhnou ve všech případech ještě zbývající rozdíly koncentrací médií, která se mají filtrovat, všechny pasáže 35 s malým časovým posunem a nemohou nikdy dlouho působit na jednotlivé pasáže. Takovéto rozdíly koncentrací vznikají zejména tehdy, když se po ukončení jednoho filtračního cyklu přivádí přes ventil 48 na nádrži 30 vyplachovací voda pro vytlačení zbytků vysoce viskózního retentátu přes vypouštěcí ventil 49.

Obr. 5 ukazuje variantu detailu filtračního zařízení podle obr. 4. Na obr. 5 je schematicky znázorněno rozdělovací potrubí 34 s filtračními cestami /pasážemi/ 35, sběrným potrubím 38 a vedlejším potrubím 44. Jako zařízení pro přerušování vraceného dílčího proudu má vedlejší potrubí 44 podle obr. 5 na svém dolním konci před vstupem 45 rozdělovacího potrubí 34 uzavírací ventil 50 a tomuto předřazený vypouštěcí ventil 51. Uzavírací ventil 50 a vypouštěcí ventil 51 se používají pro konečné úplné vypláchnutí potrubí 34, 44 vodou nebo louhem jako vyplachovacím prostředkem pro čištění. Při tom se vypláchne retentát, který cirkuloval podle obr. 4 během filtračního cyklu v okruhu retentátu 30, 32, 34, 36, 38, 39.

Obr. 6 ukazuje schema varianty filtračního zařízení podle obr. 4. Vracení dílčího proudu z rozdělovacího potrubí 34 se zde děje na místě 55 přímo po proudu / na tlakové straně/ od dopravního čerpadla 33 retentátu, v protikladu ke vstupu 45 rozdělovacího potrubí 34 podle obr. 4. Předností takového vstupního okruhu je lepší podélné promíchání v potrubí mezi místy 45, 55, neboť cesta mezi těmito místy u prakticky provozovaných zařízení je relativně dlouhá a má více zakřivení.

U další varianty filtračního zařízení podle obr. 4 ukazuje obr. 7 schematicky vracení dílčího proudu od konce 43 rozdělovacího potrubí 34 přes potrubí 44' a Batch-tank 30 /tank s lázní/. Při tom se ušetří druhé dopravní čerpadlo 46 podle obr. 4. Do potrubí 44' je při tom vsazen ventil 47' pro regulaci průtoku nebo pevně nastavená clona tak, aby se asi 50 % proudu retentátu, přiváděného přes dopravní potrubí 32 vracelo přímo do Batch-tanku 30. Tato varianta má tu přednost, že se ušetří druhé čerpadlo 46 podle obr. 4. Ovšem spotřeba energie je větší, neboť asi 50 % energie dopravního proudu z potrubí 32 s tlakem asi $6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ se pro filtraci ve filtrační jednotce 36 /obr. 4/ se nevyužije. Ventil 47' pro regulaci průtoku je řízena sensory 56, 56', pro průtok.

Obr. 8 ukazuje variantu filtračního zařízení podle obr. 4, která rovněž pracuje bez druhého dopravního čerpadla 46 podle obr. 4. Vracení médií, která se mají filtrovat z rozdělovacího potrubí 34 se v tomto případě provádí pomocí napájení na místě 60 do retenčního potrubí 39 ze sběrného potrubí 38. Mezi rozdělovacím potrubím 38 a místem 60 je ještě pro přizpůsobení tlaku uspořádána škrticí klapka 61. Také zde dochází k dodatečnému zatížení do-

pravního čerpadla 33 proudem procházejícím procházejícím škrticí klapkou 61, které je sice o něco menší než u varianty podle obr. 7, ale stále ještě relativně velké.

Obr. 9 ukazuje podobně jako obr. 3a detail varianty filtračního zařízení podle obr. 4 s vrácením přes injektor 20, dopravní potrubí 32, rozdělovací potrubí 34, vedlejší potrubí 44, filtrační cesty /pasáže/ 35 a sběrným potrubím 38, tyto součásti jsou označeny stejně jako na obr. 4. Rozdělovací potrubí 34 a sběrné potrubí 38 jsou pro rovnoměrné rozdělení usazenin kalu při přerušení výroby s výhodou uloženy vodorovně. Jestliže je možné svislé uspořádání, tak se toto volí s výhodou podle obr. 10.

I další varianta filtračního zařízení podle obr. 4, znázorněná na obr. 10 ukazuje detail, a pracuje s vrácením přes injektor 20. V protikladu k variantě podle obr. 4 je zde ale místo 55, ke kterému se retentát vrací pomocí vedlejšího potrubí 44 od konce 43 rozdělovacího potrubí 34 do dopravního potrubí 32. Usazeniny 65 kalu, co možná nejvzdálenější od vstupu 45 potrubí 34, které mohou vzniknout při přerušení provozu filtračního zařízení ve vedlejší potrubí 44, se tak snáze opět vmíchají, když vedlejší potrubí 44 leží dole a proud protéká rozdělovacím potrubím 34 od shora směrem dolů. Kromě toho je naplavování pasáží 35 rovnoměrnější než u varianty podle obr. 5.

Varianta filtračního zařízení podle obr. 4 s vrácením dílčího proudu médií, která se mají filtrovat, přes vedlejší potrubí 44 do dopravního potrubí 32 na místě 15 proti proudu do čerpadla³³ retentátu je schema-

tický znázorněno na obr. 11. Pro přizpůsobení tlaku je zde ve vedlejším potrubí 47'' uspořádán škrticí ventil 47''. Tato varianta filtračního zařízení nabízí obzvláště dobré podélné promíchání v případě sedimentů pevných látek, například aktivního uhlí, bentonitu atd., po přerušení provozu.

Obr. 12 ukazuje detail varianty filtračního zařízení podle obr. 4 s vedlejším potrubím 44 integrovaným do konstrukčního prvku a s rozdělovacím potrubím 34'. Tato potrubí 44, 34' se dají realizovat tím, že se vestaví do potrubí s kruhovým, oválným nebo pravoúhlým průřezem ořepážka 68. Jeden konec 69 dopravního potrubí 32 se dá při tom s výhodou konstruovat jako injektor, který vrací proud z vedlejšího potrubí 44 opět do rozdělovacího potrubí 34'.

Detail varianty filtračního zařízení podle obr. 4 pro vyrovnávání poklesu tlaku při průchodu přes jednotlivé pasáže 35 ukazuje schematicky obr. 13. Při tom je dodatečně ke vstupnímu okruhu 44, 46 pro rozdělovací potrubí 34 uspořádáno také sběrné potrubí 38 s dokončovacím okruhem 70. Dopravní čerpadlo 46 s počátečním okruhem a dopravní čerpadlo 71 v dokončovacím okruhu se starají o to, aby proudění v obou okruzích nejdříve dosáhla dole ležící pasáže a naposledy dosáhla nahoře ležící pasáže. Pomocí vhodného dimenzování dopravních čerpadel 46, 71 a potrubí 34, 44, 38, 70 se dosáhlo toho, že pokles tlaku při průchodu přes každou jednotlivou pasáž je stejný a přibližně konstantní. Kromě toho jsou průřezy potrubí 34, 38, jak to ukazuje obr. 13, uvnitř každého okruhu zmenšeny, aby nehomogenity médií, která se mají filtrovat, dosáhly

v důsledku větších rychlostí proudění jednotlivé pasáže s co nejmenším časovým zpožděním.

Pro odborníka vyplývá velký počet variant při použití způsobu a zařízení pro promíchávání fluid v potrubí, která ale nepřesahují rámec připojených patentových nároků. Zařízení se hodí pro všechny oblasti filtrace s příčným prouděním a pro všechny druhy membrán, jako například dutá vlákna, kapiláry, cívkové moduly, trubkové moduly, organické a anorganické membrány v dělicí oblasti RO, NF, UF, MF a sítovou filtraci. Fluida, která se mají filtrovat zahrnují anorganické a organické produkty, které se mají dělit, s podíly pevných látek nebo bez nich. Filtrační zařízení, která zahrnují tato zařízení, mohou pracovat diskontinuálně nebo kontinuálně.

Rozdělovací potrubí 34, srovn. obr. 4, jsou podle druhu produktů s výhodou uspořádány vodorovně nebo svisle. Provoz počátečních okruhů 44, 46 pro vracení dělicích proudů zatím co celková doba chodu zařízení přináší sebou zvýšenou bezpečnost při kolísání viskozit produktů. Provoz jen přímo před a během vytlačování produktu ze zařízení přináší sebou, ovšem jen relativně malou úsporu energie. Místo modulové pasáže, popsané k obr. 4, se pro tuto filtrační cestu hodí i jednotlivé membránové trubky, jejichž počet odpovídá počtu pasáží a může být až asi 200.

Zatím co obvyklé filtrační moduly druhu, který je popsán k obr. 1, zahrnují asi 20 filtračních trubiček, jsou již známy i velkomoduly s až asi 200 membránovými trubičkami. Jedno zařízení zahrnuje často jen jediný takový velkomodul, do kterého se potom dají integrovat sběrná a rozdělovací potrubí vedle počátečního okruhu podle obr. 4 za vytvoření jedné rozšířené modulové jednotky.

17.02.00

PV 2000-564

-15-

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob navození smíšeného stavu nejméně dvou fluid v druhé části potrubí /1, 34/, která protékla první částí těchto potrubí /12, 13/, v y z n a č u j í c í s e t í m , že na nejméně jednom místě /16, 43/ druhé části potrubí se z těchto odebere při nejmenším dílčí proud a tento dílčí proud se s časovým zpožděním přivede opět do druhé části potrubí.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se dílčí proud opět přivede do druhé části potrubí na místě odběru nebo na místě /15, 45/ ležícího ve vzdálenosti od tohoto ve směru proti proudu.

3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se dílčí proud přivádí opět do druhé části potrubí na nejméně dvou místech /15', 15''/ ležících proti proudu nebo po proudu od místa odběru /16/ s různými časovými zpožděními.

4. Zařízení pro promíchávání fluid v potrubí /12, 13, 32, 34/, v y z n a č u j í c í s e t í m , že má nejméně jedno vedlejší potrubí /17, 44/, které spojuje nejméně dvě navzájem ve směru potrubí vzálená místa /15, 16, 43, 45/ potrubí a dílčí proud z místa /16, 43/ potrubí, které leží po proudu, se vrací k nejméně jednomu z míst /15, 45/ potrubí, která leží proti proudu, v okruhu.

5. Zařízení podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že má čerpadlo /18, 46/, které je

umístěno ve vedlejším potrubí /17, 44/ a čerpá dílčí proud z místa /16,43/ potrubí, které leží po proudu k místu /15,45/, potrubí které leží proti proudu.

6. Zařízení podle nároku 4, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že má injektor /20, který je umístěn na místě potrubí, které leží proti proudu a nasává dílčí proud z místa potrubí, které leží po proudu, přes vedlejší potrubí /17, 44/ do místa potrubí, které leží proti proudu.

7. Zařízení podle nároku 5, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že má radiální míchačku /22/, která je zapojena do potrubí /13'/ mezi místo potrubí, ležící proti proudu a místo potrubí, ležící po proudu.

8. Zařízení podle nároku 4, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že dílčí proud z místa /16/ potrubí ležícího po proudu je roven celému proudu potrubí, dosahujícímu toto místo /16/ potrubí, a vedlejší potrubí /17''/ má nejméně dva dílčí výstupy /23/ a smíšená fluida rozděluje přes dílčí výstupy /23/.

9. Použití způsobu podle nároku 1 pro zabránění ucpávání modulů ve filtračním zařízení s příčným prouděním, ve kterém při nejmenším dvě filtrační cesty /pasáže/ /35, zahrnující moduly jsou paralelně napájeny z rozdělovacího potrubí /34/ fluidy, která se mají filtrovat, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá část potrubí se používá jako rozdělovací potrubí /34/ pro pasáže /35/.

10. Použití podle nároku 9, v y z n a č u j í -

c í s e t í m , že po zpětném zředění retentátu z filtračního zařízení s příčným prouděním se dílčí proud před svým vrácením do rozdělovacího potrubí /34/ přeruší.

11. Použití podle nároku 10, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že navazující na přerušování dílčího proudu se zbytkové množství retentátu odvede v rozdělovacím potrubí /34/ a v dílčím proudu přes přes vypouštěcí ventil /51/.

12. Použití podle nároku 9, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že rozdělovací potrubí přivádí oproti množství potřebnému pro pasáže zvýšené množství fluidu a rozdělovací potrubí se používá jako dělič prů- chodu.

13. Použití podle nároku 12, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že množství fluidu přivedených do rozdělovacího potrubí odpovídá nejméně 1,1 násobku množství odvedeného pasážemi.

14. Zařízení podle nároku 4, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že potrubí zahrnuje rozdělovací po- trubí /34/ ve filtračním zařízení s příčným prouděním, přičemž rozdělovací potrubí /34/ rozděluje fluída, kte- rá se mají filtrovat, paralelně na nejméně dvě filtrač- ní cesty /pasáže/ /35/, z nichž každé zahrnuje nejméně jeden filtrační modul, a a místo /43/ potrubí, ležící po proudu pro napájení vedlejšího potrubí /44/ leží za posledním připojením pasáže a místo ^{/45/} potrubí, ležící proti proudu, leží před prvním připojením pasáže v roz- dělovacím potrubí.

15. Zařízení podle nároku 14, v y z n a č u -

j í c í s e t í m , že místo /55/ potrubí, leží-
cí proti proudu leží po proudu od čerpadla /33/ re-
tentátu v přívodním potrubí /32/ pro fluida, která
se mají filtrovat, filtračního zařízení s příčným
prouděním.

16. Zařízení podle nároku 14, v y z n a č u -
j í c í s e t í m , že okruh pro vracení dílčího
proudu zahrnuje místo /43/ potrubí, ležící po proudu,
vedlejší potrubí / 44/, Batch-Tank /30/ a čerpadlo
/33/ retentátu filtračního zařízení s příčným prou-
děním, jakož i místo potrubí, které leží po proudu,

17. Zařízení podle nároku 16, v y z n a č u -
j í c í s e t í m , že okruh pro vracení dílčího
proudu zahrnuje v připojení k místu potrubí, které le-
ží po proudu, škrtkový prvek /61/ a k tomuto připojeně
vyústí do zpětného potrubí /39/, které vrací reten-
tát od filtračních modulů v pasážích filtračního zaří-
zení s příčným prouděním do Batch-Tanku /30/.

18. Zařízení podle nároku 15, v y z n a č u j í -
c í s e t í m , že vedlejší potrubí mezi místy po-
trubí ležícími po proudu a proti proudu zahrnuje do-
pravní čerpadlo /46/.

19. Způsob provozování zařízení podle nároku 18,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že se po stání
filtračního zařízení s příčným prouděním nejdříve na-
startuje okruh vedlejším potrubím /44/ pomocí doprav-
ního čerpadla /46/ a po časovém zpoždění přívod fluid,
která se mají filtrovat, pomocí čerpadla^{33/} retentátu .

20. Zařízení podle nároku 14, v y z n a č u j í -
c í s e t í m , že místo potrubí, ležící proti prou-
du

du, zahrnuje injektor /20/, který nasává dílčí proud z místa potrubí, které leží po proudu, přes vedlejší potrubí /44/ do místa potrubí, které leží proti proudu.

21. Zařízení podle nároku 20, v y z n a č u - j í c í s e t í m , že rozdělovací potrubí /34/ zaujímá od místa, které leží po proudu, pokračujíc dále k místu /55/ , které leží proti proudu, jen takovou část směšovacího potrubí, aby v okruhu pro vracení ležela místa /55/ potrubí, která leží proti proudu, blíže u posledního připojení pasáže, než u připojení první pasáže.

22. Zařízení podle nároku 16, v y z n a č u - j í c í s e t í m , že okruh pro vracení dílčího proudu do vedlejšího potrubí /44/ mezi místem /43 /, ležícím po proudu, a Batch-tankem /30/ zahrnuje škrťací prvek /47 /.

23. Zařízení podle nároku 22, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že škrťací prvek /47' / je regulační ventil, který určuje dopravovaný proud v závislosti na dopravovaném proudu čerpadlem /33/ retentátu.

24. Zařízení podle nároku 14, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že místo /15' /, ležící proti proudu, leží po proudu od čerpadle /33/ retentátu v pří- vodním potrubí /32/ pro fluidum filtračního zařízení s příčným prouděním, které se má filtrovat.

25. Zařízení podle nároku 20, v y z n a č u - j í c í s e t í m , že rozdělovací potrubí má jen jeden, všude konstatní průměr.

26. Zařízení podle nároku 14, v y z n a č u j í -

c í s e t í m , že vedlejší potrubí /44/ s rozdělovacím potrubím /34'/ je integrováno ve stavebním prvku, který má přidavne prvky /69/ pro výrobu cirkulačního proudění v okruhu pro recení dílčího proudu.

27. Zařízení podle nároku 15, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že okruh pro vracení dílčího proudu má nejméně jeden ventil /50/ pro přerušování cirkulace a volného vyplachování.

28. Zařízení podle nároku 14, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že dodatečně k prvnímu okruhu /34, 46/ pro dílčí proud má rozdělovací potrubí /34/ pro filtrační pasáže /35, sběrné potrubí /35/ pro retentát z filtračních pasáží /35/ s připojeným druhým okruhem /70, 71/.

29. Zařízení podle nároku 28, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že směry toku a dimenzování v prvním okruhu /34, 46/ a ve druhém okruhu /38, 70, 71/ poskytují stejnosměrná proudění a v podstatě stejné rychlosti přetoku od první k poslední filtrační pasáži /35/ v rozdělovacím potrubí /34/ a ve sběrném potrubí /38/.

30. Zařízení podle nároku 29, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že má regulační zařízení pro první a druhý okruh, které regulují rychlosti přetoku v závislosti na průtocích fluid v okruzích jako měřené veličiny.

31. Zařízení podle nároku 29, v y z n a č u j í - c í s e t í m , že má regulační zařízení pro první a druhý okruh, které regulují rychlost přetoku v zá-

17.02.00

-21-

vislosti na poklesu tlaku fluid v rozdělovacím potrubí a ve sběrném potrubí jako měřené veličiny.

17:02:00

PV 2000-564

1/14

FIG. 1

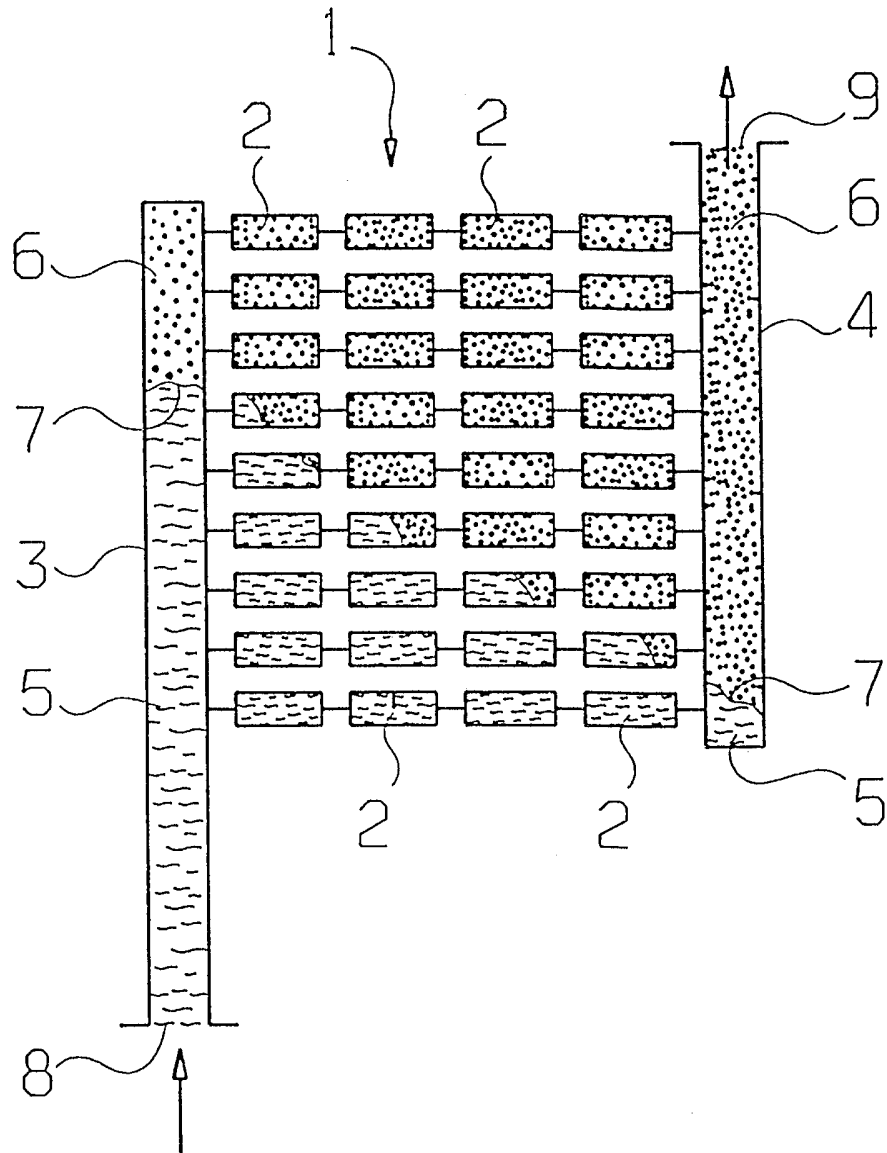
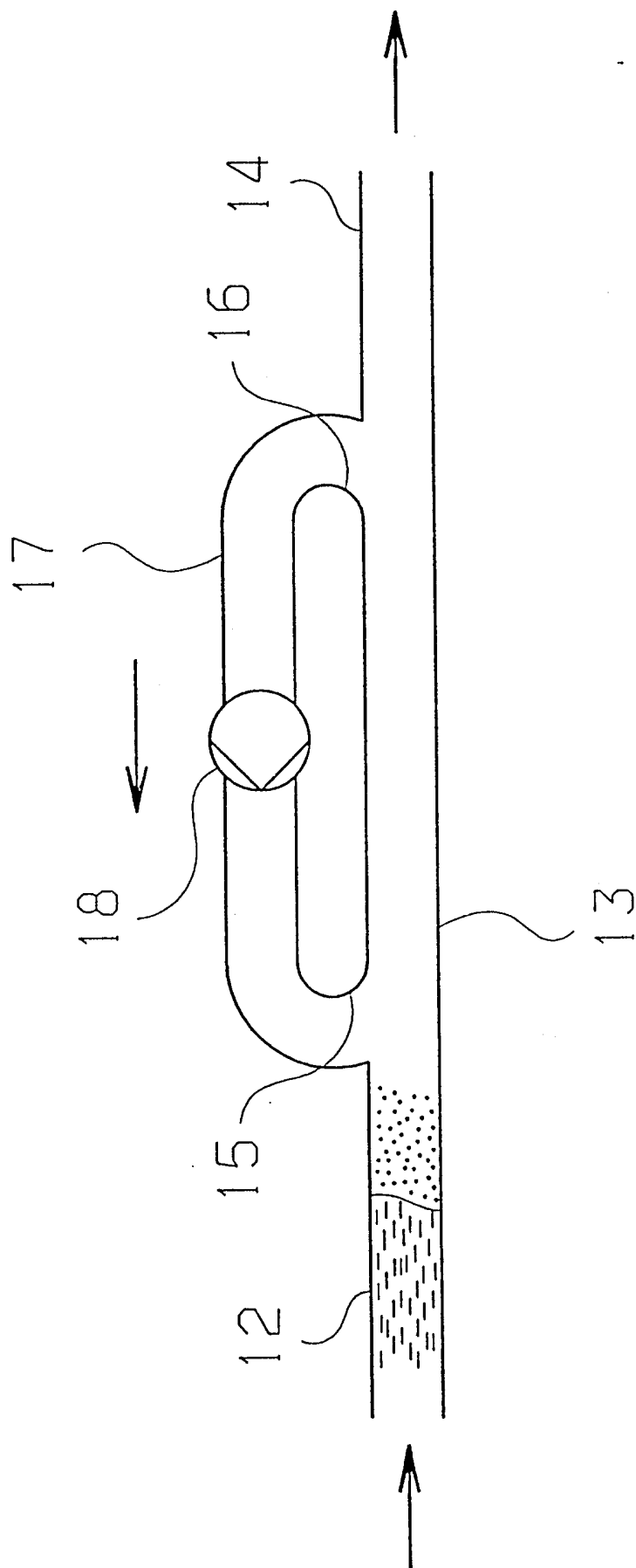


FIG. 2



2/14

17.02.00

PV 2000-564

FIG. 3a

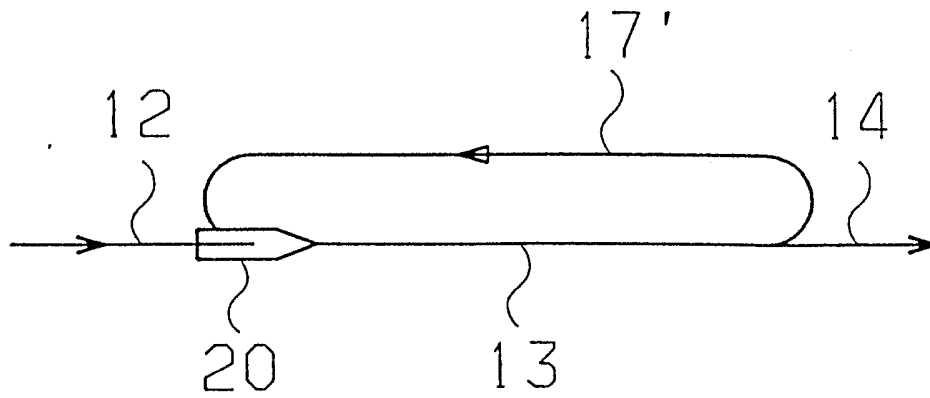


FIG. 3b

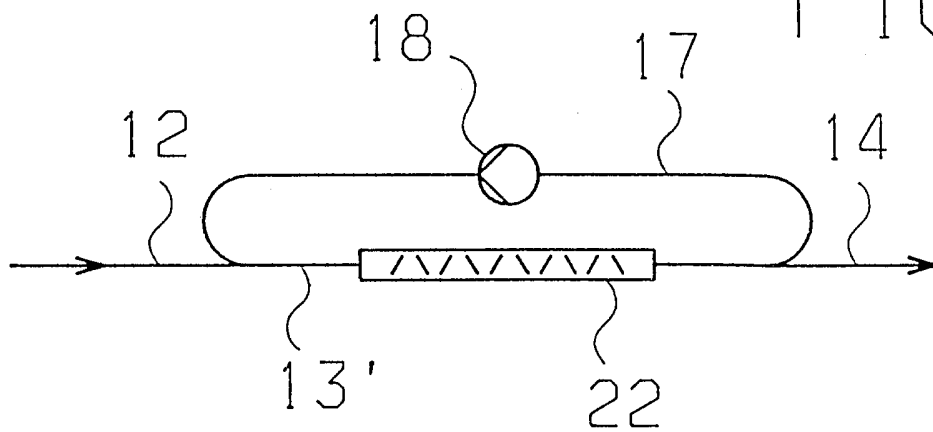
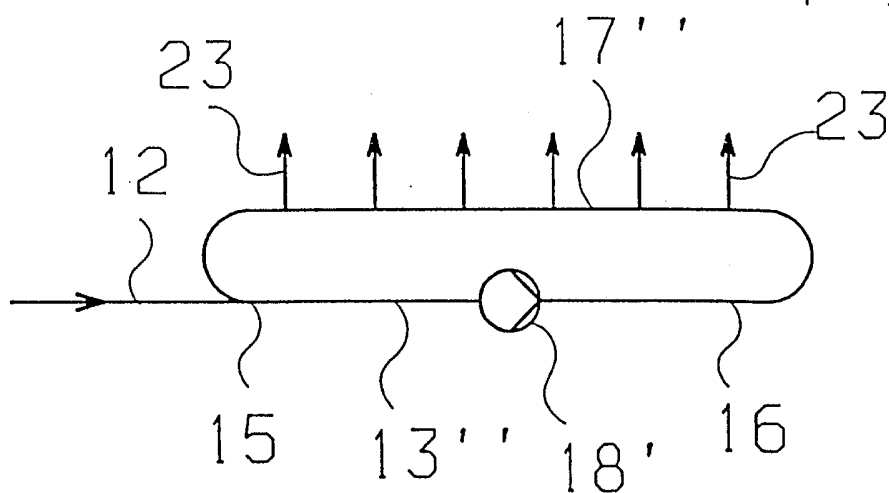


FIG. 3c



17:02:00

PV 2000-564

4/14

FIG. 3d

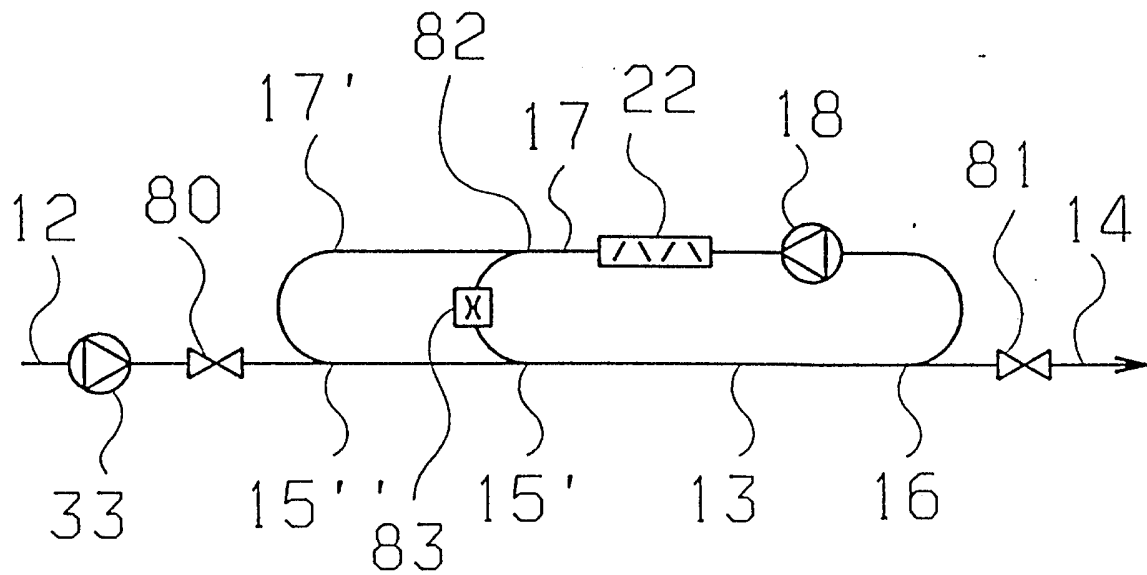
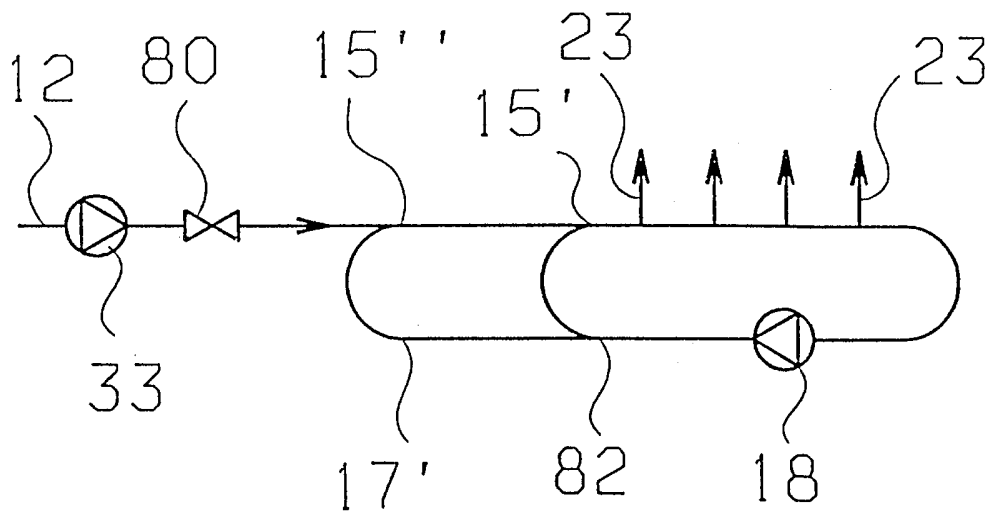


FIG. 3e

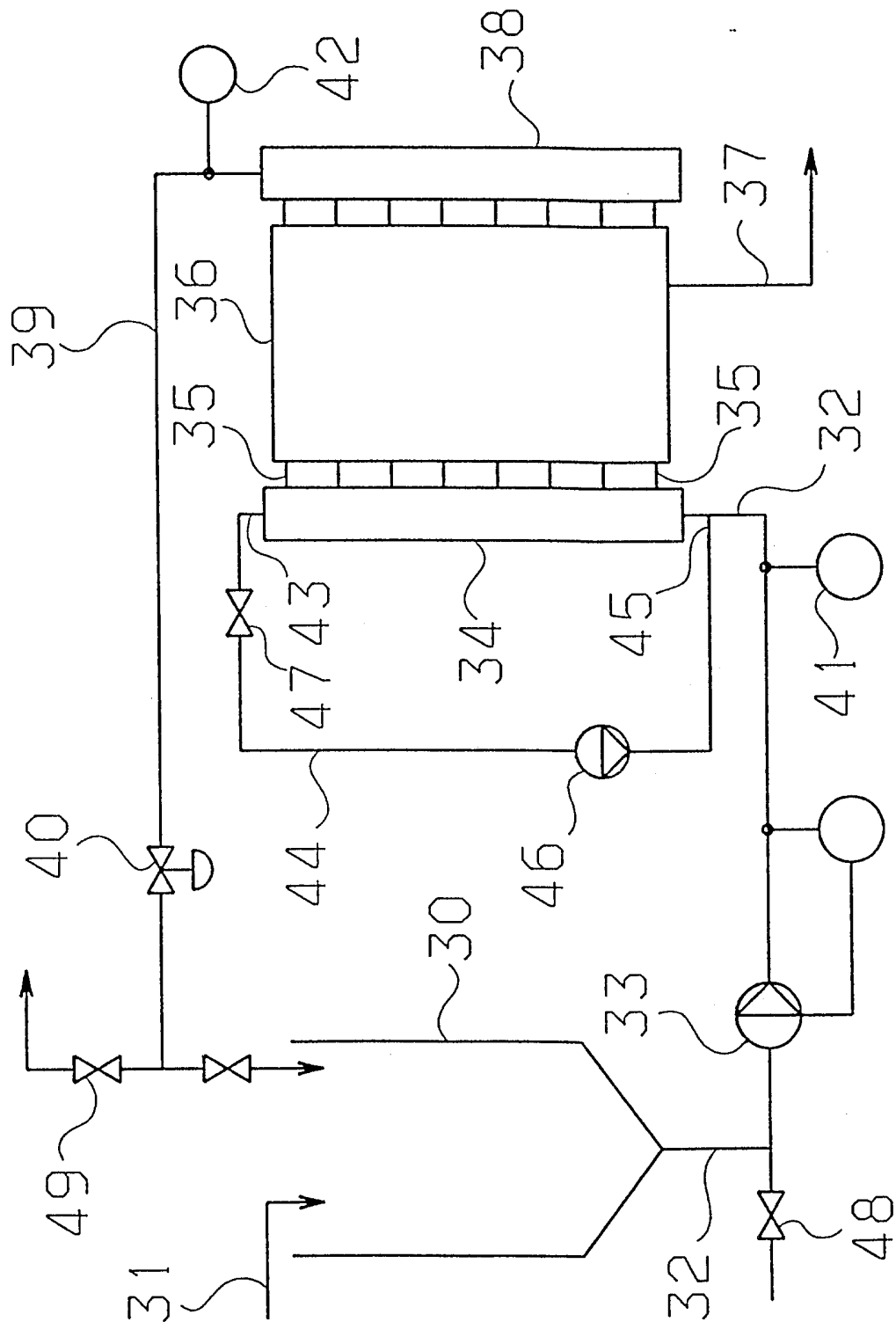


17:00:00

PV 2000 - 564

5/14

FIG. 4

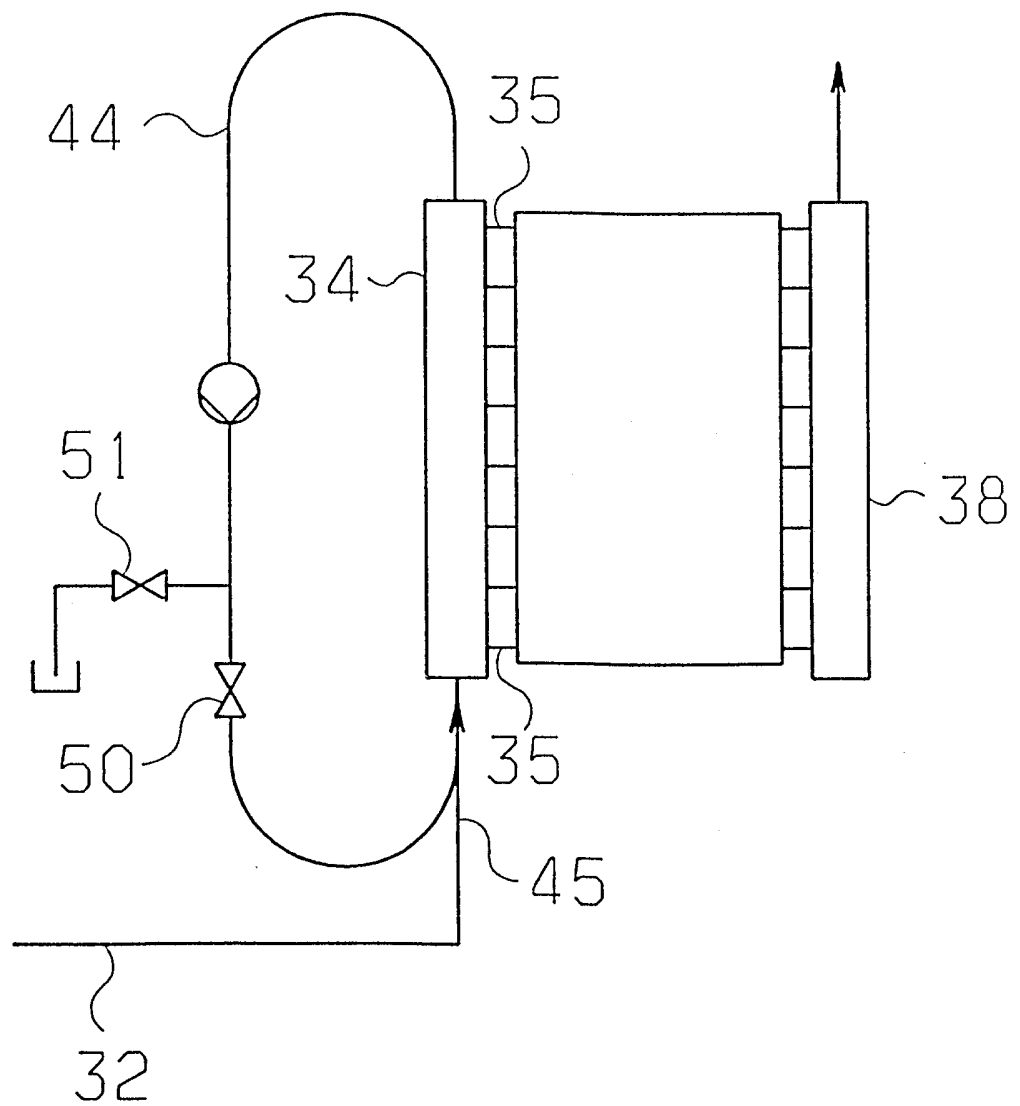


17:02:00

PV 2000-564

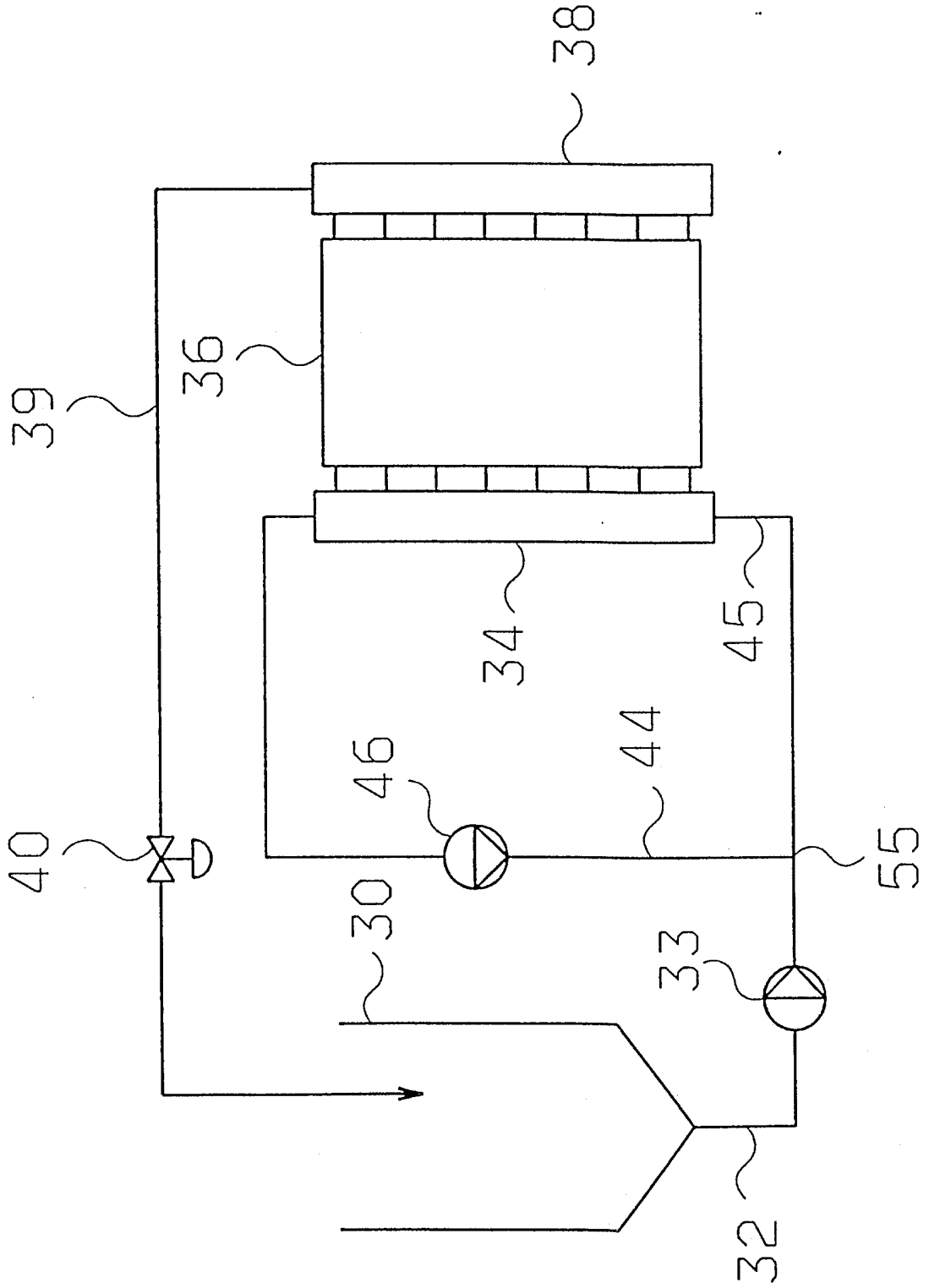
6/14

FIG. 5



7/14

FIG. 6

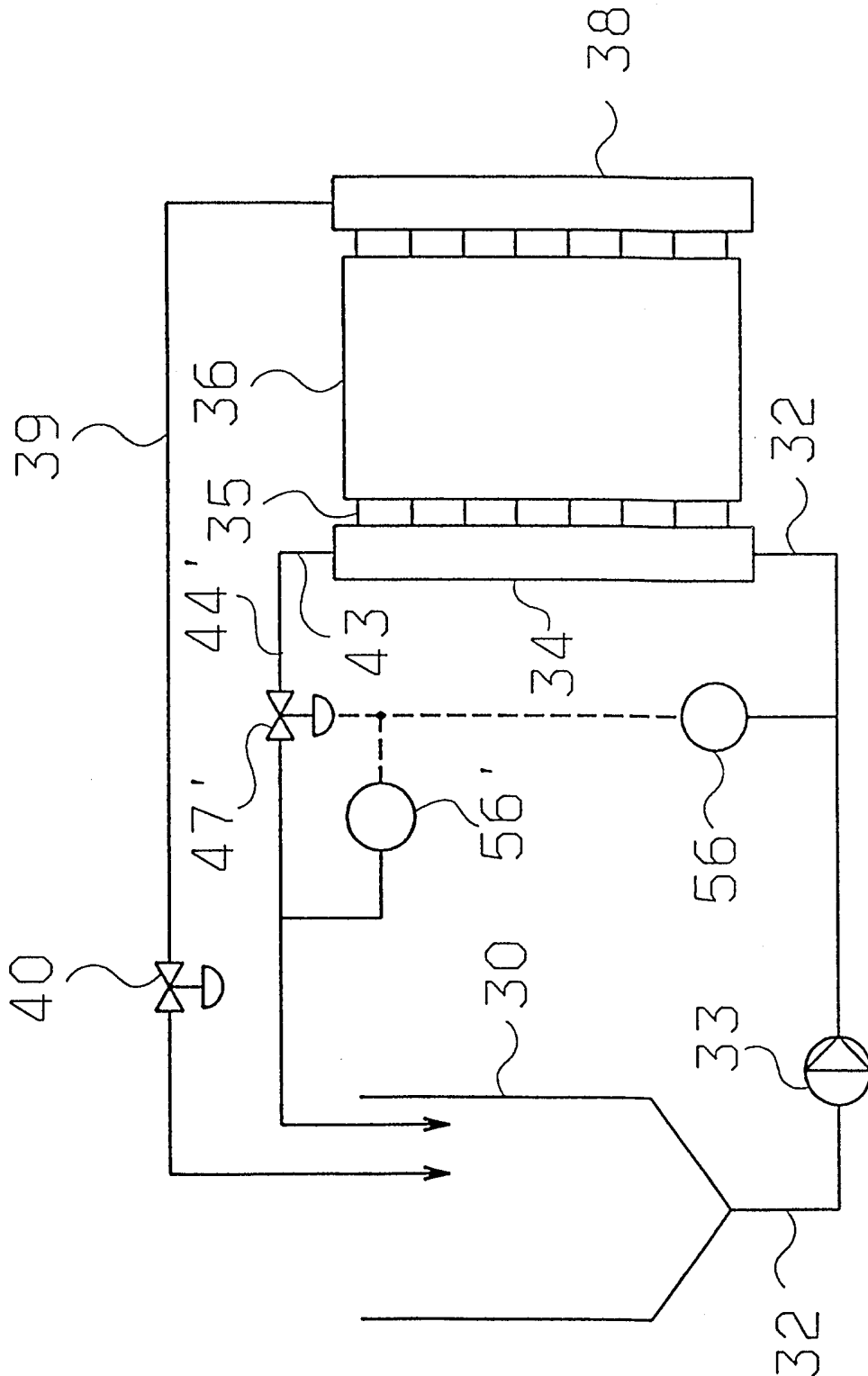


17:02:00

PV 2000-564

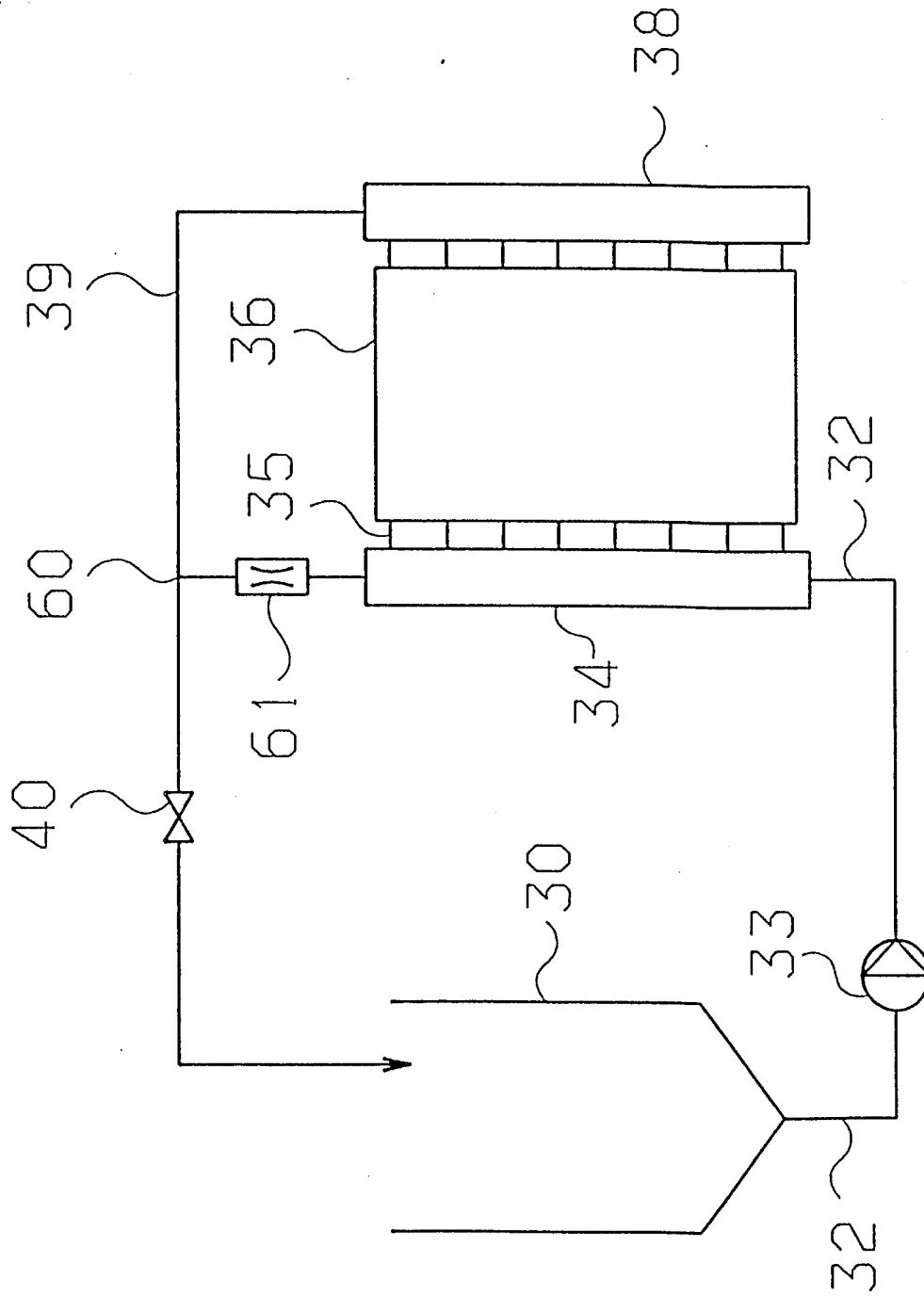
8/14

FIG. 7

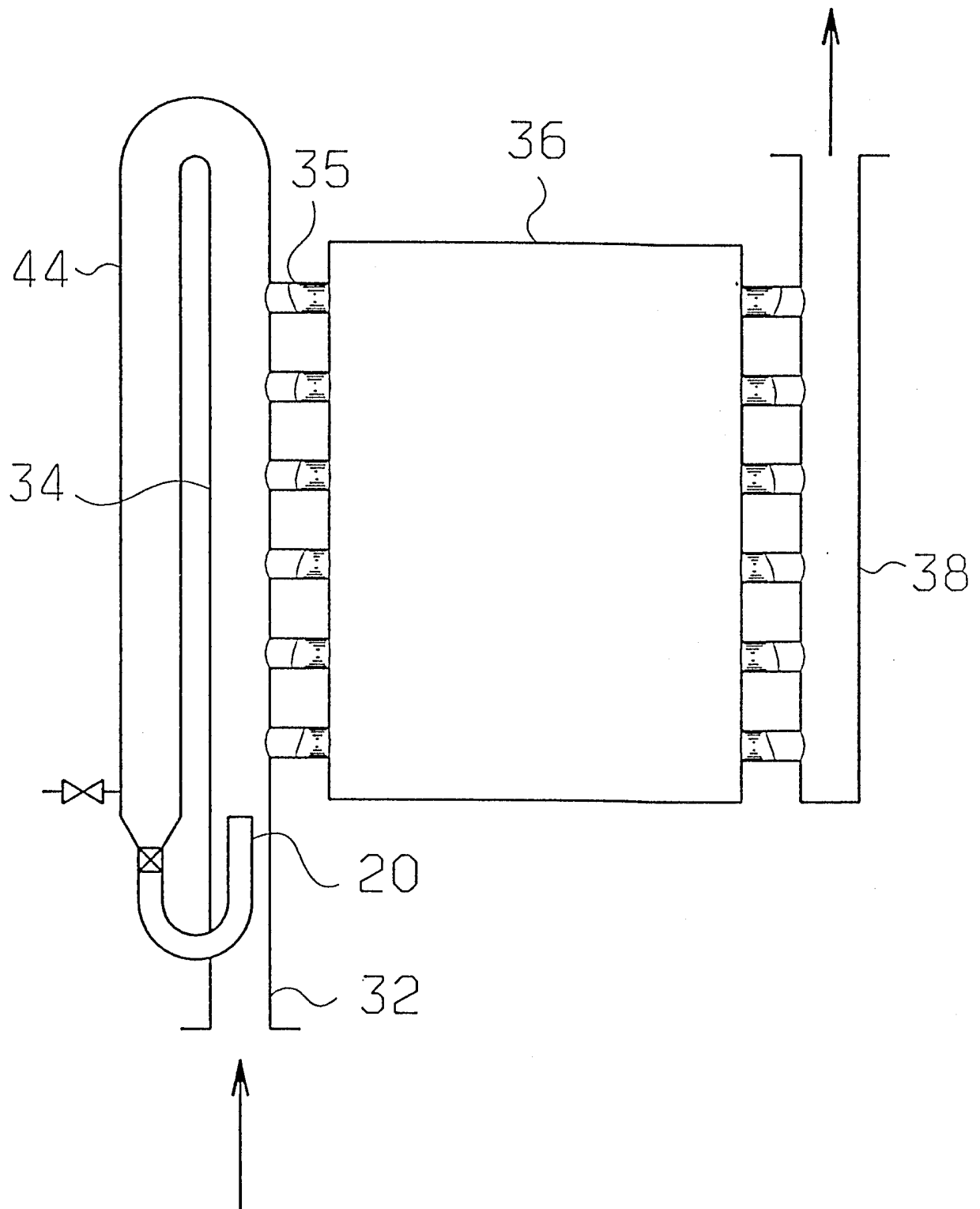


PV 2000-564

9/14



10/14



17:02:00

11/14

FIG. 10

PV 2000-564

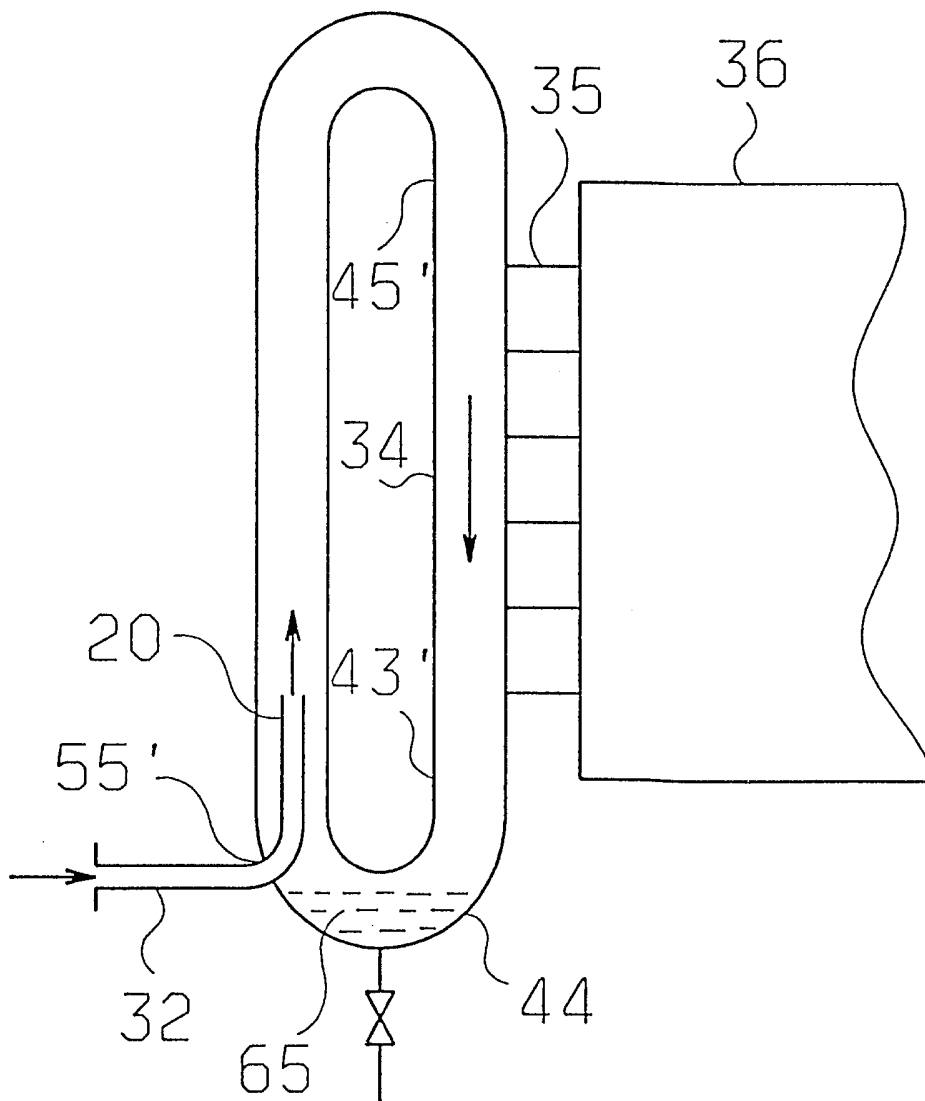
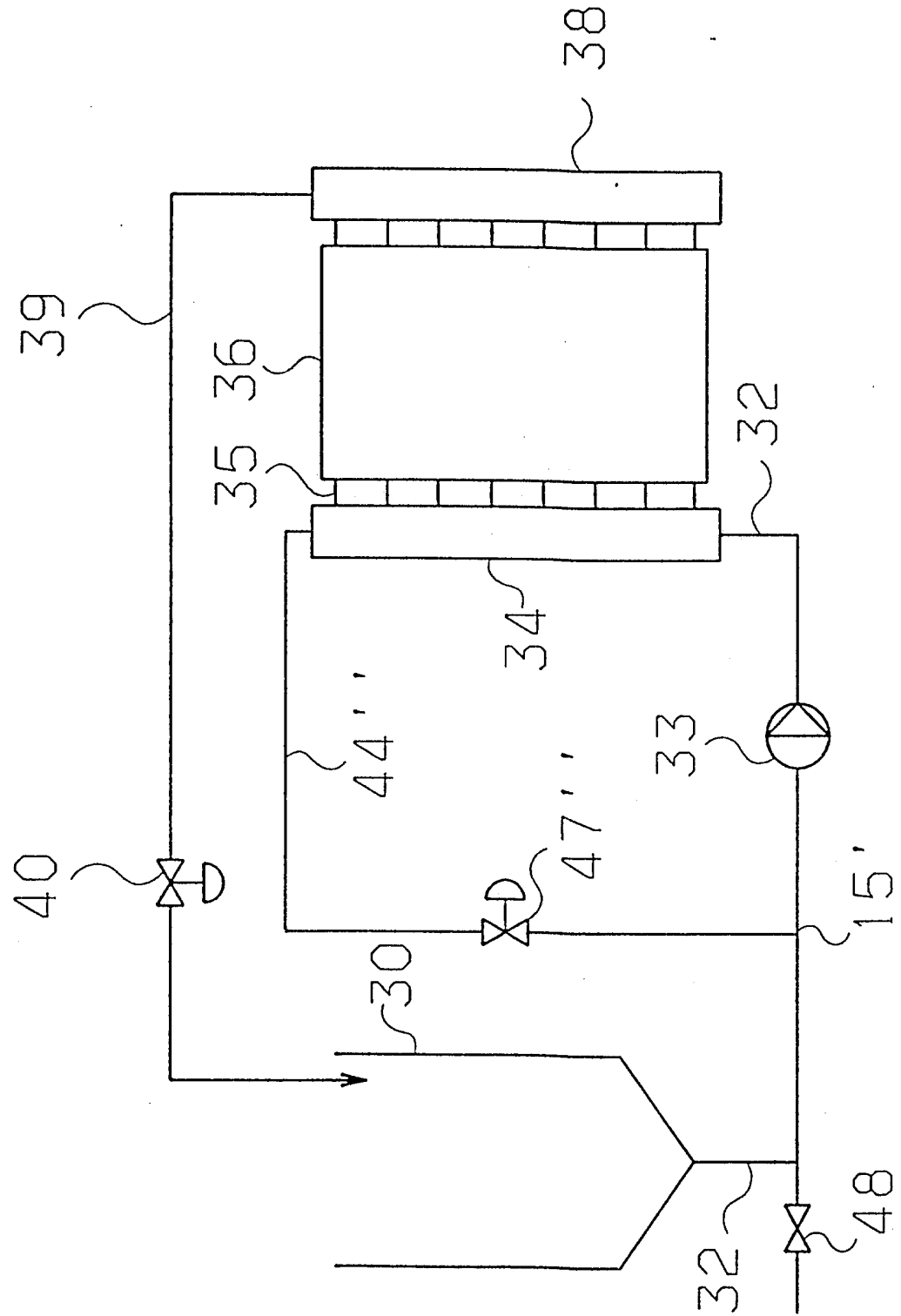


FIG. 11

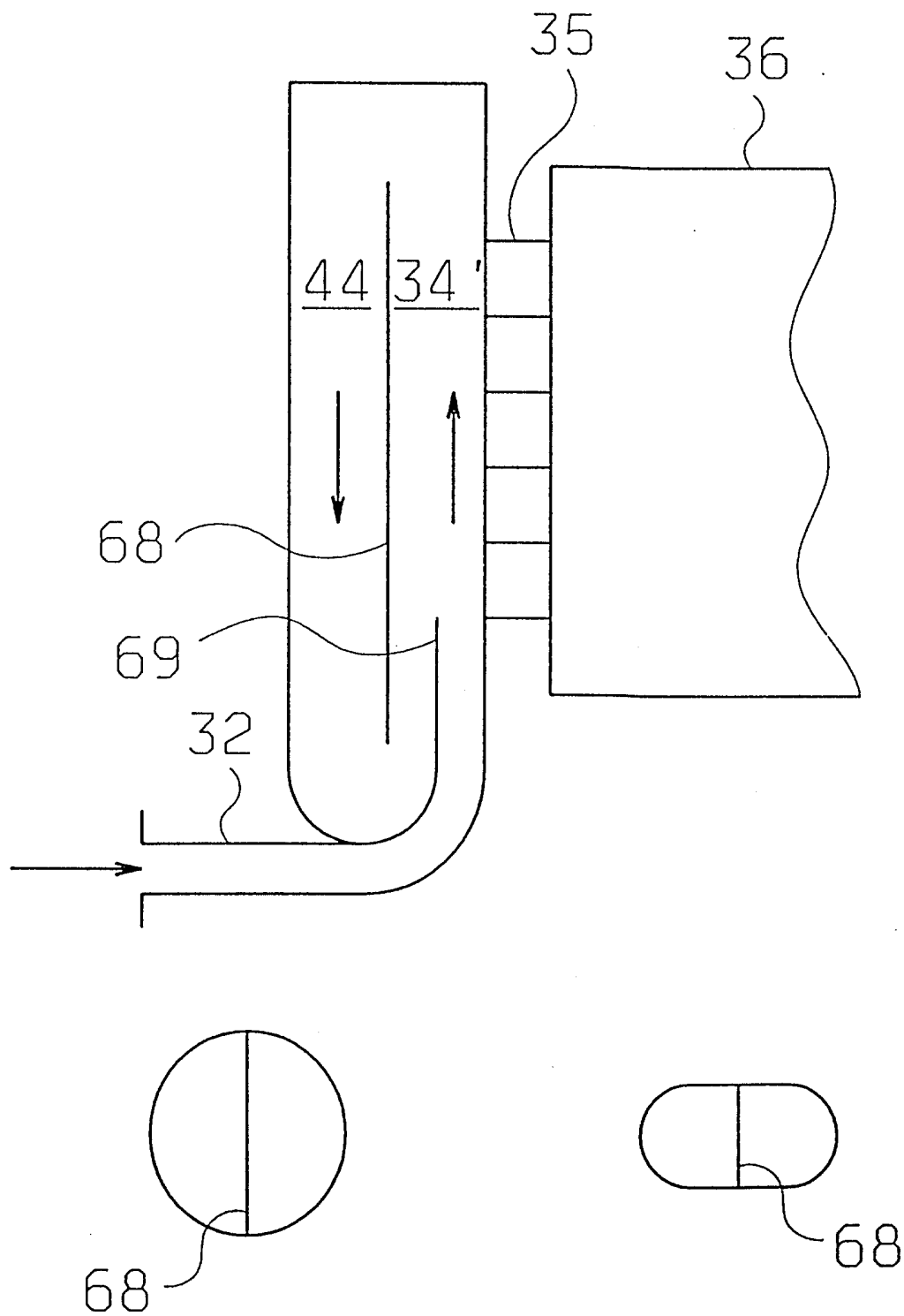


17:02:00

PV 2000-564

13/14

FIG. 12



17:02:00

PV 2000-564

14/14

FIG. 13

