



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901879464
Data Deposito	11/10/2010
Data Pubblicazione	11/04/2012

Classifiche IPC

Titolo

COLONNA DI SCAMBIO TRA CORRENTI FLUIDE.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo "COLONNA DI SCAMBIO TRA CORRENTI FLUIDE" a nome di SIME S.r.l., ditta italiana con sede a ROSIGNANO MARITTIMO (LI).

DESCRIZIONE

5 Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda in generale una colonna di scambio per eseguire operazioni di processo che prevedono scambio di materia e di calore tra una fase liquida e una fase gassosa.

10 In particolare, la colonna di scambio è adatta per eseguire operazioni di distillazione frazionata, assorbimento di un gas in un liquido, stripping di un gas da un liquido.

Tecnica nota - Problema tecnico

15 Nella maggior parte dei processi dell'industria petrolifera, petrolchimica e chimica in generale, ed in altri processi affini, è pratica comune eseguire operazioni che prevedono scambio di materia e di calore in colonne di separazione, ossia in recipienti che si sviluppano in
20 altezza e che sono provvisti di mezzi per creare e/o mantenere un contatto tra due fasi distinte. Ad esempio, sono impiegate colonne per eseguire operazioni di distillazione, assorbimento di gas in un liquido, estrazione di un componente da un liquido in corrente di vapore o gas,
25 estrazione di un componente da un liquido mediante contatto con un altro liquido solvente per tale componente; tali operazioni possono eventualmente associate a fasi di reazione chimica in una delle fasi coinvolte.

30 Molti processi industriali prevedono più operazioni di separazione di uno dei tipi sopra indicati, che debbono necessariamente svolgersi in apparecchiature distinte per garantire il servizio continuo del processo e/o per evitare

contaminazioni tra correnti di processo. In alcuni casi, tali operazioni sono eterogenee ma funzionalmente collegate, ad esempio operazioni di assorbimento e operazioni di rigenerazione del solvente in corrente di vapore.

5 L'allestimento di colonne di separazione distinte per ciascun'operazione comporta in primo luogo elevati costi di investimento per acquistare, talvolta coibentare, e montare un elevato numero di apparecchiature; in secondo luogo, richiede ampi spazi di installazione, non sempre disponibili
10 in ambienti come piattaforme di trattamento di gas naturale e petrolio, o nel caso di interventi su impianti esistenti. I suddetti problemi di costi e di esigenze di spazio riguardano, in modo particolare, la realizzazione delle tubazioni di collegamento tra le colonne.

15 Sono state sviluppate apparecchiature comprendenti un involucro cilindrico verticale, e provviste di pareti interne che definiscono zone distinte dell'apparecchiatura. Ad esempio, US 5,709,780 descrive una colonna di distillazione avente la sezione di esaurimento o la sezione
20 di arricchimento partizionata, in modo da ospitare una colonna di distillazione completa e una colonna ausiliaria di esaurimento o di arricchimento. Per il passaggio dei vapori dalla/nella colonna ausiliaria di esaurimento/arricchimento è previsto un piatto di
25 distribuzione, tipicamente un piatto-camino. Tale apparecchiatura non consente di racchiudere nel medesimo involucro cilindrico due colonne di separazione da usare in serie.

US 5,785,819 descrive una colonna comprendente una zona
30 longitudinale di alimentazione e una zona longitudinale di prelievo di una pluralità di frazioni, in cui le due zone sono separate e isolate termicamente l'una rispetto all'altra da due pareti parallele che definiscono un'intercapedine gassosa sigillata o flussata. US 4,615,770

descrive un apparato di distillazione comprendente una colonna di assorbimento e, preferibilmente all'interno di questa, una colonna di esaurimento con una parete divisoria attraverso cui avviene uno scambio termico conduttivo utile
5 per ridurre il fabbisogno energetico del processo. Tali apparecchiature possono essere utilizzate per sole operazioni di distillazione, e corrispondono ad una sola colonna, in cui i singoli stadi di distillazione sono disposti in modo da limitare l'altezza complessiva della
10 colonna.

EP 1 974 782 A2 descrive una colonna di scambio provvista di una parete divisoria longitudinale e di elementi irrigidimento per favorire la stabilità della parete divisoria in caso di differenze di pressione
15 ragguardevoli tra due camere separate dalla parete. In una forma realizzativa, tali elementi di irrigidimento sono realizzati con sporgenze di due elementi di una doppia parete divisoria longitudinale, disposte entro un'intercapedine tra i due elementi.

20 Sintesi dell'invenzione

È quindi scopo della presente invenzione fornire un'unica colonna di separazione per eseguire più operazioni di scambio di materia tra una prima fase liquida e una seconda fase liquida o gassosa, in cui almeno una corrente
25 liquida e/o gassosa subisce due operazioni consecutive, che richieda di costruire meno tubazioni per tale corrente liquida e/o gassosa, rispetto alle colonne di tecnica nota.

È scopo particolare della presente invenzione fornire una siffatta colonna di separazione che consenta di eseguire
30 al proprio interno operazioni di distillazione consecutive, ossia operazioni in cui una frazione prelevata da un'operazione di distillazione formi parte

dell'alimentazione di un' operazione di distillazione successiva.

Questi ed altri scopi sono raggiunti da una colonna di scambio di materia tra una prima fase liquida e una seconda
5 fase gassosa o liquida, la colonna comprendendo

— un contenitore allungato verticale ripartito longitudinalmente in almeno una prima e una seconda camera di scambio longitudinale mediante un setto divisore longitudinale interno al contenitore

10 — mezzi di passaggio per una corrente liquida e/o per una corrente gassosa tra una luce di uscita della prima camera e una luce di ingresso della seconda camera, in cui i mezzi di passaggio comprendono una via di passaggio longitudinale compresa in una prossimità del setto divisore, in cui la
15 prima e la seconda camera comprendono mezzi di contatto tra la prima fase e la seconda fase, la via di passaggio longitudinale essendo disposta in modo tale da non interferire con la operazione di scambio di materia ottenuta mediante il contatto tra la prima fase e la seconda fase.

20 In questo modo non è necessario realizzare tubazioni per il passaggio una corrente che deve essere trattata in successione nelle due colonne. Ciò comporta una riduzione di tempi e costi di montaggio della colonna, una limitazione di potenziali punti di perdita, come le connessioni flangiate
25 delle tubazioni, con un aumento della sicurezza verso la fuoriuscita e/o la contaminazione di materiali di processo. In alcuni casi si ottiene anche una riduzione delle dispersioni termiche.

La colonna di separazione può comprendere mezzi di
30 contatto tra la prima fase e la seconda fase atti a favorire un'operazione di scambio di materia per evaporazione/condensazione di una fase liquida/gassosa.

In alternativa, o in aggiunta, detta colonna di separazione può comprendere mezzi di contatto tra la prima

fase liquida e la seconda fase gassosa atti a favorire un'operazione di scambio di materia per assorbimento di almeno un componente della fase gassosa nella fase liquida.

5 In alternativa, o in aggiunta, la colonna di separazione può comprendere mezzi di contatto tra la prima fase liquida e la seconda fase gassosa atti a favorire un'operazione di scambio di materia per estrazione di almeno un componente della fase liquida da parte della fase gassosa.

10 In alternativa, o in aggiunta, la colonna di separazione può comprendere mezzi di contatto tra la prima fase liquida e la seconda fase liquida atti a favorire un'operazione di scambio di materia per estrazione di almeno un componente della prima alla seconda fase liquida o viceversa.

15 In forme realizzate particolari, i mezzi di contatto possono essere scelti tra:

- piatti per scambio di materia;
- corpi di riempimento;
- pacchi di riempimento strutturato;
- una combinazione di tali mezzi di contatto.

20 Il setto divisore può avere una forma scelta tra:

- un setto comprendente almeno una porzione che si sviluppa secondo un piano;
- un setto comprendente almeno una porzione avente una sezione trasversale curvilinea;
- 25 — un setto avente una sezione trasversale chiusa, curvilinea e/o poligonale, in modo che le prima e seconda camera siano rispettivamente una camera interna e una camera esterna, anulare o viceversa.

30 Preferibilmente, il setto divisore comprende almeno un tratto che si estende in modo sostanzialmente verticale nel contenitore verticale.

Preferibilmente, la via di passaggio longitudinale ha almeno una propria porzione disposta internamente al setto divisore.

La via di passaggio può avere una sezione trasversale variamente conformata, in particolare una sezione trasversale circolare, quadrangolare e così via.

5 In particolare, il setto divisore comprende due pareti parallele e un'intercapedine definita tra le due pareti parallele, e la via di passaggio può comprendere almeno una porzione della intercapedine limitata dalle due pareti parallele.

10 La via di passaggio può essere realizzata con uno o più elementi tubolari che attraversa/no longitudinalmente il setto.

In particolare, il setto può avere una sezione maggiorata in corrispondenza della via di passaggio, una porzione della sezione trasversale sporgendo in almeno una
15 delle due camere.

In una forma realizzativa, la luce di ingresso della seconda camera è disposta in una sezione di alimentazione della seconda camera, in modo che la seconda camera sia atta ad eseguire su una corrente liquida e/o gassosa
20 un'operazione di distillazione successiva ossia in serie ad un'operazione eseguita nella prima camera.

In particolare, la luce di ingresso della seconda camera è disposta a una quota intermedia tra una porzione di fondo e una porzione di testa della seconda camera.

25 La luce di uscita della prima camera può essere scelta tra una luce di uscita di testa da una porzione di testa della prima camera, una luce di uscita di fondo da una porzione di fondo della prima camera o una luce di uscita intermedia da una porzione intermedia della prima camera, in
30 modo che i mezzi di passaggio siano atti ad alimentare alla seconda camera, nell'ordine, un prodotto di testa, un prodotto di fondo o un taglio laterale di un'operazione di separazione realizzata nella prima camera.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà di seguito illustrata con la descrizione di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni
5 annessi, in cui:

- la figura 1 è una vista in sezione longitudinale schematica di una colonna di separazione secondo una forma realizzativa dell'invenzione, in cui è prevista una via di passaggio tra una prima e una seconda camera di separazione
10 disposta all'interno della parete divisoria;

- la figura 2 è una vista in sezione longitudinale schematica di una colonna di separazione secondo un'altra forma realizzativa dell'invenzione, in cui sono previste due vie di passaggio tra una prima e una seconda/terza camera di separazione,
15 con la via di passaggio disposta all'interno del setto divisore;

- la figura 3 è una vista in sezione trasversale schematica di una colonna di separazione secondo le precedenti forme realizzative dell'invenzione;

20 - la figura 4 è una vista in sezione longitudinale schematica di una colonna di separazione secondo un'ulteriore forma realizzativa dell'invenzione, è prevista una via di passaggio tra una prima e una seconda camera di separazione disposta nelle immediate adiacenze del setto
25 divisore;

- la figura 5 è una vista in sezione trasversale schematica della colonna di separazione di figura 4;

- le figure 6, 7 e 10 sono viste in sezioni trasversale schematiche di colonne di separazione secondo forme
30 realizzative alternative della via di passaggio interna al setto divisore;

- le figure 8 e 9 sono viste in sezione trasversale schematiche di colonne di separazione secondo forme realizzative alternative del setto divisore;

- la figura 11 è una vista in sezione trasversale schematica di una forma realizzativa della via di passaggio realizzata con uno o più elementi tubolari che attraversa/no longitudinalmente un setto divisore;
- 5 - le figure 12A e 12B sono viste in sezione longitudinale schematiche di una forma realizzativa della via di passaggio che attraversa longitudinalmente un setto divisore;
- le figure 13 e 14 sono viste in sezione longitudinale parziali del fondo superiore di colonne di frazionamento
10 secondo l'invenzione, che mostrano modalità di collegamento alternative delle pareti;
- le figure 15 è uno schema di flusso comprendente una vista in sezione longitudinale di una colonna secondo l'invenzione, atta ad eseguire operazioni consecutive di
15 assorbimento di rispettivi componenti di una miscela gassosa in un liquido;
- la figura 16 è uno schemi di flusso comprendente viste in sezione longitudinale di una colonna secondo l'invenzione, atta ad eseguire operazioni consecutive di
20 estrazione liquido-liquido, oppure operazioni di distillazione estrattiva di rispettivi componenti di una miscela liquida.

Nelle figure, particolari simili o aventi funzioni simili sono stati indicati con numeri uguali.

25 Descrizione di una forma realizzativa preferita

Le figure 1 e 2 mostrano schematicamente, nell'ordine, due colonne 10,20 per eseguire operazioni di scambio di materia tra una prima fase liquida/gassosa e una seconda fase gassosa o liquida, secondo due varianti realizzative
30 dell'invenzione. La colonna 10 comprende un contenitore 11 verticale, in questo caso cilindrico, suddiviso da un setto divisore interno 85 in una prima camera di scambio longitudinale 75 e in una seconda camera di scambio

longitudinale 75'. Il setto divisore 85 si estende longitudinalmente, in modo sostanzialmente verticale, tra un fondo inferiore 28 e un fondo superiore 29 del contenitore verticale 11, passando per l'asse 17 del contenitore 11.

5 Nella forma realizzativa di figura 2, il contenitore 11 della colonna 20 è ripartito da un setto divisore interno 85 in una prima camera di scambio longitudinale 75 e in un comparto longitudinale 79, il quale è a sua volta suddiviso in una seconda camera di scambio longitudinale 75' e in una

10 terza camera di scambio longitudinale 75" da un setto divisore 89 orizzontale. Il setto divisore verticale 85 della colonna 20, a differenza del setto della colonna 10, passa a una distanza L dall'asse 17 del contenitore 11, pertanto la prima camera 75 e il comparto 79 non sono

15 simmetrici, né hanno sezione simmetrica la prima camera 75, da un lato, e la seconda/terza camera 75'/75", dall'altro lato.

All'interno delle colonne 10 e 20 Sono previsti mezzi di passaggio 86, 90 di correnti di processo tra una camera di

20 scambio e l'altra. Tali mezzi di passaggio sono disposti in una zona di adiacenza 15 del setto divisore 85, che comprende, come mostrato nella sezione schematica di figura 3, il setto divisore 85 e le immediate adiacenze del setto divisore 85.

25 In particolare, in figura 1 è rappresentata schematicamente una via di passaggio 86 della colonna 10 che si estende tra una luce di uscita 12 della prima camera 75 e una luce di ingresso 13 di una seconda camera 75'. La via di passaggio 86 può essere utilizzata per trasferire una

30 corrente di processo, ad esempio una corrente gassosa 52 dalla prima camera 75 alla seconda camera 75'. La via di passaggio 86 è disposta all'interno del setto longitudinale 85.

Come mostra schematicamente la figura 4, in una forma realizzativa alternativa, è prevista una via di passaggio 87 che si trova, all'esterno e in un'immediata adiacenza del setto divisore 85

5 In un caso particolare, mostrato nella sezione trasversale schematica di figura 5, la via di passaggio 87 può essere realizzata con uno o più condotti, ad esempio tubi di forma cilindrica 91. Preferibilmente tale o tali condotti 91 sono supportati dal setto divisore 85 mediante
10 mezzi di fissaggio di tipo convenzionale, non rappresentati.

Oltre alla via di passaggio 85 tra la prima camera 75 e la terza camera 75", la colonna 20 ha un'ulteriore via di passaggio 90 tra la prima camera 75 e la seconda camera 75'. Le vie di passaggio interne 85, 90 della colonna 20 sono
15 rappresentate in figura 2 come vie di passaggio interne al setto divisore longitudinale 85, e possono avere una qualsiasi delle forme qui descritte per la via di passaggio 85 della colonna 10. La via di passaggio 90 può essere utilizzata per trasferire una corrente di processo, in
20 particolare una corrente gassosa 92 dalla seconda camera 75' alla prima camera 75.

Le camere di separazione 75, 75', 75" delle colonne di separazione 10, 20, 30 possono comprendere mezzi di contatto tra la prima fase e la seconda fase, ad esempio mezzi di
25 scambio di tipo convenzionale, non rappresentati, come piatti per scambio di materia, corpi di riempimento o pacchi di riempimento strutturato, singolarmente o in combinazione in diverse zone della colonna.

Come mostrano le figure 5-11, il setto divisore
30 verticale, ad esempio il setto 85 della colonna 20, può avere una porzione che si sviluppa secondo un piano (figure 6 e 7), o almeno una porzione avente sezione trasversale curvilinea (figura 8), oppure ancora un setto avente una sezione trasversale chiusa curvilinea (figura 9), e/o

poligonale, nel qual caso la prima camera 75 e la seconda camera 75' sono rispettivamente una camera interna e una camera esterna, o viceversa.

5 Nella figura 10 è mostrata una forma realizzava di un setto divisore 85 e di una via di passaggio 86 disposta internamente a detto setto, in cui il setto 85, in una sua zona superiore, si articola in due pareti sostanzialmente parallele 21,22 formando tra tali pareti un'intercapedine 86'. Come mostrano le figure 12A e 12B, la via di passaggio
10 86, comprendente una porzione dell'intercapedine 86', si estende tra una gola 12' che ospita la luce di uscita 12 della camera 75, e una flangia 13' che ospita la luce di ingresso 13 della camera 75', secondo un'esecuzione di tipo convenzionale. In particolare, l'uso di una flangia 13 è
15 adatto per connettere mezzi di distribuzione della corrente 52 di tipo noto (figura 1), provvisti di connessione flangiata unificata.

La via di passaggio delle figure 12A e 12B occupa longitudinalmente il setto divisore 85. In forme
20 realizzative alternative, mostrate schematicamente nelle figure 6 e 7, il setto 85 può avere una forma meno schiacciata, ad esempio quadrata o circolare, ospitata in una sezione maggiorata 94. In tal caso una porzione della sezione trasversale può protrudere all'interno di una o
25 delle camere 75, 75', 75'' separate dal setto divisore 85. Come mostrano i singoli schemi delle figure 6 e 7, sono possibili varie posizioni della via di passaggio 86 rispetto ad un piano mediano 17' della colonna.

In figura 13 è rappresentata schematicamente una
30 modalità di esecuzione del collegamento a tenuta del setto divisore 85 con il fondo superiore 29 del contenitore 10, in cui è prevista una preparazione del fondo superiore 29 che prevede di saldare internamente al fondo 29 due piatti 31,32 mediante rispettive coppie di saldature ad angolo 33, 34 da

parti opposte rispetto a ciascun piatto 31,32, e successive
saldature di testa 35,36 delle pareti 21,22 con i patti
31,32. Anche se le saldature di testa non possono essere
riprese al rovescio, dall'interno dell'intercapedine 86', la
5 soluzione con i lembi di preparazione 31,32 saldati ad
angolo da due parti è più resistente alle sollecitazioni
termiche e alle sollecitazioni dovute alla pressione
differenziale tra le due camere 75 e 75' di quanto non lo
sia un collegamento diretto con semplice saldatura ad
10 angolo, da una sola parte, delle due pareti 21 e 22 al fondo
superiore 29.

In alternativa, come mostra la figura 14, le pareti
21,22 possono essere collegate ai piatti 31,32 in modo
smontabile, ad esempio mediante bulloneria. In tal modo è
15 possibile realizzare il setto divisorio anche a pié d'opera;
un altro vantaggio consiste nella maggiore facilità con cui
si può rimuovere il setto o modificare la posizione del
setto 85, per cambiare le sezioni rispettive delle due
camere 75,75'.

20 In una forma realizzativa, mostrata schematicamente in
figura 11, la via di passaggio 86 interna al setto divisore,
mostrata schematicamente in figura 1, può essere realizzata
con uno o più elementi tubolari 93 che attraversa/no
longitudinalmente il setto 85, ed eventualmente
25 un'intercapedine come l'intercapedine 86' definita da due
pareti sostanzialmente parallele 21, 22 del setto 85.

Nella colonna 10 rappresenta in figura 1, la luce di
ingresso 13 della seconda camera 75' è disposta in una
sezione a una quota intermedia tra una porzione di fondo
della seconda camera 75' contigua al fondo inferiore 28 e
30 una porzione di testa della seconda camera 75' contigua al
fondo superiore 29, ad esempio è disposta in una sezione di
alimentazione della camera 75' provvista di mezzi di
distillazione. La luce di uscita 12 della prima camera 75 è

realizzata nella porzione di testa della colonna 10, in particolare la luce di uscita 12 è una luce di uscita in una zona occupata da vapori di testa della camera di distillazione 12. La colonna di figura 1 è quindi adatta per
5 recuperare un componente di una miscela multicomponente mediante due operazioni di distillazione consecutive. Nella prima camera di distillazione 75 vengono allontanati dal componente da separare i componenti più pesanti, mentre il prodotto di testa contiene il prodotto da separare assieme a
10 componenti più leggeri; tale prodotto di testa 52 viene alimentato, ad esempio in fase vapore, alla seconda camera di distillazione 75', in cui i componenti più leggeri vengono allontanati come prodotto di testa e il componente da recuperare viene prelevato come prodotto di coda.

15 La colonna di separazione 10,20,30 delle figure 1, 2 e 4 può inoltre essere utilizzata per trattamenti consecutivi di assorbimento di più componenti di correnti gassose, che formano la seconda fase usando correnti distinte, che formano rispettive prime fasi, contenenti solventi o agenti
20 di estrazione specifici per i componenti da assorbire nelle due camere di scambio. Un caso tipico è quello dei trattamenti di addolcimento, ossia di rimozione dei componenti acidi, e di disidratazione di gas naturale contenente composti acidi e/o solforati nonché umidità, o di
25 gas affini, ad esempio frazioni di raffineria come gas da distillazione atmosferica di petrolio, gas da impianti di conversione (desolforazione, cracking termico e catalitico, visbreaking, coking) o altri gas di raffineria, petrolchimico, impianti chimici in genere, cokeria o gas di
30 impianti che producono gas mediante processi di degradazione e/o fermentazione, ad esempio biogas.

In figura 15 è mostrata schematicamente una colonna di assorbimento liquido-vapore 60, secondo l'invenzione, per eseguire operazioni consecutive di assorbimento di

rispettivi componenti da una miscela gassosa 51. Un contenitore 11 è suddiviso mediante un setto divisore 85 in due camere di assorbimento 75,75', in cui la camera di assorbimento 75 è una camera di addolcimento o "sweetening" e la camera di assorbimento 75' è una camera di disidratazione di una corrente 51 di gas naturale o affine, come sopra descritto, la fase liquida del trattamento. La corrente da trattare 51 entra nella camera di addolcimento 75 da una luce di ingresso praticata nella porzione di fondo della colonna 60 ed attraversa un pacco demister 76 per una grossolana separazione di umidità, raccolta con mezzi convenzionali non rappresentati nel fondo 28. In corrispondenza di una porzione superiore della camera di addolcimento 75 è praticata un'ulteriore luce di ingresso 57 cui sono associati mezzi di distribuzione 58 per una corrente di un liquido 61 che forma la fase liquida del trattamento di addolcimento, in particolare tale liquido può essere una soluzione acquosa di un'ammina organica come la dietanolammina. Nella camera di addolcimento 75 sono previsti mezzi di contatto 63 tra la fase liquida e la fase gassosa che possono comprendere ad esempio piatti o pacchi di riempimento, random o strutturato. I mezzi di contatto 63 favoriscono l'assorbimento di componenti acidi come CO₂ e H₂S, presenti nella fase gassosa 51 che sale lungo la camera di assorbimento 75, nella fase liquida 61, che scende lungo tale camera realizzando un flusso in controcorrente tra le due fasi e trasformandosi in una soluzione ricca o sporca 54 eventualmente da sottoporre a trattamento di rigenerazione in mezzi di rigenerazione non rappresentati. La soluzione sporca 54 viene raccolta su un piatto camino 77 per poi uscire dalla colonna attraverso una luce di uscita associata al piatto camino 77. Il gas da trattare 51 si trasforma in un gas umido 52, ma a ridotto contenuto di componenti acidi, che attraversa un altro pacco demister 76 e abbandona la

camera di addolcimento 75 attraverso una luce di uscita 12, praticata nel setto divisore 85, ed entra nella seconda camera 75' della colonna 60, che funge da camera di disidratazione, attraverso la luce di ingresso 13, pure
5 praticata nel setto divisore 85 e disposta in corrispondenza del fondo inferiore 28 della camera 75', ossia della colonna 60. A questo scopo è prevista una via di passaggio 86 realizzata all'interno del setto 85, che può avere una delle forme descritte in precedenza e rappresentate nelle figure
10 precedenti, incluso il caso di via di passaggio 87 esterna al setto divisore 85.

La corrente di gas umido 52 attraversa un altro pacco demister 76 per una grossolana separazione dell'acqua. In corrispondenza di una porzione superiore della camera di
15 disidratazione 75' è praticata un'ulteriore luce di ingresso 57' cui sono associati mezzi di distribuzione 58' per una corrente di un liquido 61' che forma la fase liquida del trattamento di disidratazione, in particolare tale liquido può essere una soluzione acquosa di un glicole come il
20 trietilenglicol. Anche nella camera di disidratazione 75' sono previsti mezzi di contatto 63 del tipo sopra indicato. I mezzi di contatto 63 favoriscono l'assorbimento di umidità acquosa, presenti nel gas umido 52 che sale lungo la camera di assorbimento 75', nella fase liquida 61', che scende
25 lungo la camera 75', trasformandosi in una soluzione ricca o sporca 55 eventualmente da sottoporre a trattamento di rigenerazione in mezzi di rigenerazione non rappresentati. La soluzione sporca 55 viene raccolta su un altro piatto camino 77 per poi uscire dalla colonna attraverso una luce
30 di uscita associata al piatto camino 77. Il gas umido 52 si trasforma in un gas secco 53, che abbandona la camera di disidratazione 75' attraverso una luce di uscita 12' in corrispondenza del fondo superiore 29 della colonna 60.

In figura 16 è mostrata schematicamente una colonna di estrazione liquido-liquido 70, secondo l'invenzione, per eseguire operazioni consecutive di estrazione con solvente di rispettivi componenti da una miscela liquida 64, o di distillazione estrattiva. I componenti necessari solo per eseguire operazioni di distillazione estrattiva sono riportati a tratteggio. Il contenitore 11 è suddiviso mediante un setto divisore 85 in una prima e una seconda camera di estrazione 75,75'. La corrente da trattare 64 entra nella prima camera di estrazione 75 da una luce di ingresso 65 praticata in una sezione inferiore. In corrispondenza di una porzione superiore della prima camera di estrazione 75 è praticata un'ulteriore luce di ingresso 66 cui sono associati mezzi di distribuzione 67 per una corrente di un primo liquido solvente 69, sostanzialmente immiscibile con la miscela da trattare 64, ma avente affinità per alcuni componenti da rimuovere almeno in parte dalla miscela da trattare 64, ossia un liquido solvente 69 in cui tali componenti sono solubili, nelle condizioni di esercizio della prima camera di estrazione 75. Nella prima camera di estrazione 75 sono previsti mezzi di contatto liquido-liquido 68, in particolare mezzi di contatto liquido-liquido di tipo convenzionale, tra la miscela liquida da trattare e il solvente. Nella camera di estrazione 75 viene realizzato un flusso in controcorrente tra le due fasi liquide sostanzialmente immiscibili 64 e 69, in cui il primo solvente si trasforma in un solvente ricco 78 che esce attraverso una luce di uscita praticata nel fondo 28 della colonna 70, per essere in parte allontanato dalla colonna 70 come una corrente 81 da cui recuperare i componenti estratti, in mezzi di recupero non rappresentati, mentre in parte può essere riammesso in colonna come un riciclo 82 dopo aver attraversato uno scambiatore di calore 83 per mantenere i livelli termici associati alla prima

operazione di assorbimento. Nel caso della distillazione estrattiva, lo scambiatore 83 è necessario ed ha la funzione di ribolliture di fondo-colonna associato alla prima camera di distillazione estrattiva 75. La miscela da trattare 64 si trasforma in una prima miscela raffinata 84 a concentrazione ridotta in alcuni componenti presenti nella miscela da trattare, ma contenente altri componenti da separare. Una prima quota 95 della miscela raffinata 84 può essere parte prelevata attraverso una luce di uscita praticata attraverso il fondo superiore 29 della colonna 70, in fase liquida nella normale estrazione liquido-liquido e in fase vapore nella distillazione estrattiva. Tale prima quota 95 della prima miscela raffinata 84 può essere destinata ad uno stoccaggio o ad un utilizzatore, non rappresentato. Nel caso della distillazione estrattiva, una parte o tutta la prima quota 95, in fase vapore, viene condensata in un condensatore 96 per formare in parte un riflusso 97 e in parte, eventualmente, una corrente prelevata 99. La parte rimanente 98 della miscela raffinata 84 passa attraverso una luce di uscita 12 praticata nel setto divisore 85, ed entra nella seconda camera 75' della colonna 70 attraverso una luce di ingresso 13 associata a mezzi di distribuzione 67' disposta in una sezione inferiore della camera 75'. A questo scopo è prevista una via di passaggio 86 realizzata all'interno del setto 85, che può avere una delle forme descritte in precedenza e rappresentate nelle figure precedenti, incluso il caso di via di passaggio 87 esterna al setto divisore 85 rappresentato schematicamente in figura 4 e più in dettaglio in figura 5.

La corrente della prima miscela raffinata 84 attraversa ascensionalmente la seconda camera di estrazione 75'. In corrispondenza di una porzione superiore della seconda camera di estrazione 75' è praticata un'ulteriore luce di ingresso è praticata un'ulteriore luce di ingresso 66' cui

sono associati mezzi di distribuzione 67' per una corrente di un secondo liquido solvente 69', sostanzialmente immiscibile con la prima miscela raffinata 84, ma avente affinità per alcuni ulteriori/residui componenti da
5 rimuovere, almeno in parte, dalla miscela raffinata 84, ossia un liquido solvente 69' in cui tali componenti ulteriori/residui sono solubili, nelle condizioni di esercizio della seconda camera di estrazione 75'. Anche nella seconda camera di estrazione 75' sono previsti mezzi
10 di contatto liquido-liquido 68, come già descritto. Nella seconda camera di estrazione 75' viene realizzato un flusso in controcorrente tra le due fasi liquide sostanzialmente immiscibili 84 e 69', in cui il secondo solvente si trasforma in un solvente esausto 78' che esce attraverso una
15 luce di uscita praticata nel fondo 28 della colonna 70, per essere in parte allontanato dalla colonna 70 come una corrente 81' da cui recuperare i componenti estratti, in mezzi di recupero non rappresentati, mentre in parte può essere riammesso in colonna come un riciclo 82' dopo aver
20 attraverso uno scambiatore di calore 83' per mantenere i livelli termici associati alla seconda operazione di assorbimento. Nel caso della distillazione estrattiva, lo scambiatore 83' è necessario ed ha la funzione di ribolliture di fondo-colonna associato alla prima camera di
25 distillazione estrattiva 75'. La quota 98 della prima miscela raffinata 84 si trasforma in una seconda miscela raffinata, o miscela raffinata finale 84' sostanzialmente o tecnicamente esente dai componenti estratti con il primo e con il secondo liquido solvente, che viene prelevata
30 attraverso un'ulteriore luce di uscita praticata attraverso il fondo superiore 29 della colonna 70, e destinata ad uno stoccaggio o ad un utilizzatore, non rappresentato. Nel caso della distillazione estrattiva, una parte 95' o tutta la seconda miscela raffinata 84', prelevata in fase vapore,

viene condensata in un condensatore 96' per formare un
riflusso 97' in parte un riflusso 97 e in parte una corrente
prelevata 99'.

La descrizione di cui sopra di forme realizzative della
5 colonna di separazione secondo l'invenzione, e delle
modalità di utilizzo della colonna di separazione, è in
grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista
concettuale in modo che altri, utilizzando la tecnica nota,
potranno modificare e/o adattare in varie applicazioni tale
10 forma realizzativa specifica senza ulteriori ricerche e
senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si
intende che tali adattamenti e modifiche saranno
considerabili come equivalenti delle forme realizzative
specifica. I mezzi e i materiali per realizzare le varie
15 funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per
questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si intende che le
espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo
puramente descrittivo e per questo non limitativo.

p.p. SIME S.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Una colonna (10,20,30,60,70) di scambio di materia tra una prima fase liquida e una seconda fase gassosa o liquida, detta colonna comprendendo:

5 — un contenitore (11) allungato verticale ripartito longitudinalmente in almeno una prima e una seconda camera di scambio (75,75',75'') longitudinale mediante un setto divisore longitudinale (85) interno al contenitore (11);

10 — mezzi di passaggio per una corrente liquida e/o per una corrente gassosa tra una luce di uscita (12) di detta prima camera (75) e una luce di ingresso (13) di detta seconda camera (75',75''),

caratterizzata dal fatto che detti mezzi di passaggio
15 comprendono una via di passaggio (86,87,90) longitudinale disposta in una prossimità (15) di detto setto divisore (85),

in cui detta prima e detta seconda camera (75,75',75'') comprendono mezzi di contatto (63,83) tra detta prima
20 fase e detta seconda fase, detta via di passaggio longitudinale (86,87,90) essendo disposta in modo tale da non interferire con detta operazione di scambio di materia ottenuta mediante detto contatto tra detta prima fase e detta seconda fase.

25 2. Una colonna di scambio di materia (10,20,30,60,70) come da rivendicazione 1, in cui detto setto divisore (85) comprende:

— almeno una porzione che si sviluppa secondo un piano;

30 — almeno una porzione avente una sezione trasversale curvilinea;

— una sezione trasversale chiusa, curvilinea e/o poligonale, in modo che dette prima camera (75) e detta

seconda camera (75') siano rispettivamente una camera interna e una camera esterna anulare, o viceversa;

— almeno un tratto che si estende in modo sostanzialmente verticale nel contenitore (11) verticale.

3. Una colonna di scambio di materia (10,20,60,70) come da rivendicazione 1, in cui detta via di passaggio (86,90) longitudinale ha almeno una propria porzione disposta internamente a detto setto divisore (85).

10 4. Una colonna (10,20,60,70) come da rivendicazione 1, in cui detto setto divisore (85) comprende due pareti parallele (21,22) e un'intercapedine (86') definita tra dette due pareti parallele (21,22), e detta via di passaggio (86) comprende almeno una porzione di detta
15 intercapedine (86') limitata da dette due pareti parallele (21,22).

5. Una colonna di scambio di materia come da rivendicazione 1, in cui detta via di passaggio (86) è realizzata con uno o più elementi tubolari (93) che attraversa/no
20 longitudinalmente detto setto (85).

6. Una colonna di scambio di materia come da rivendicazione 1, in cui detto setto (85) ha una sezione maggiorata (94) in corrispondenza di detta via di passaggio (86), una porzione della sezione trasversale maggiorata
25 (94) sporgendo in almeno una di dette due camere (75,75').

7. Una colonna di scambio di materia (10,20,30) come da rivendicazione 1, in cui detta luce di ingresso (13) di detta seconda camera (75') è disposta in una sezione di alimentazione di detta seconda camera, in modo che detta
30 seconda camera (75') sia atta ad eseguire su una corrente liquida e/o gassosa un'operazione di distillazione successiva ossia in serie ad un'operazione eseguita in detta prima camera (75).

8. Una colonna di scambio di materia (10,20,30,60,70) come da rivendicazione 7, in cui detta luce di ingresso (13) di detta seconda camera (75') è disposta a una quota intermedia tra una porzione di fondo e una porzione di testa di detta seconda camera (75').
9. Una colonna di scambio di materia (10,20) come da rivendicazione 7, in cui detta luce di uscita (12) di detta prima camera (75) è scelta tra
- una luce di uscita di testa da una porzione di testa di detta prima camera (75);
 - una luce di uscita da una porzione di fondo di detta prima camera (75);
 - una luce di uscita intermedia da una porzione intermedia di detta prima camera (75), in modo che detti mezzi di passaggio siano atti ad alimentare alla seconda camera (75'), nell'ordine, un prodotto di testa, un prodotto di fondo o un taglio laterale di un'operazione di separazione realizzata in detta prima camera (75).
10. Una colonna di scambio di materia (10,20,30,60,70) come da rivendicazione 1, detti mezzi di contatto sono atti ad eseguire un'operazione scelta tra:
- scambio di materia per evaporazione/condensazione di detta prima fase liquida/seconda fase gassosa;
 - scambio di materia per assorbimento di almeno un componente di detta prima fase gassosa in detta seconda fase liquida;
 - scambio di materia per estrazione di almeno un componente di detta prima fase liquida da parte di detta seconda fase gassosa;
 - scambio di materia per estrazione di almeno un componente di detta prima fase liquida da parte di detta seconda fase liquida.

p.p.SIME S.r.l.

Fig. 1

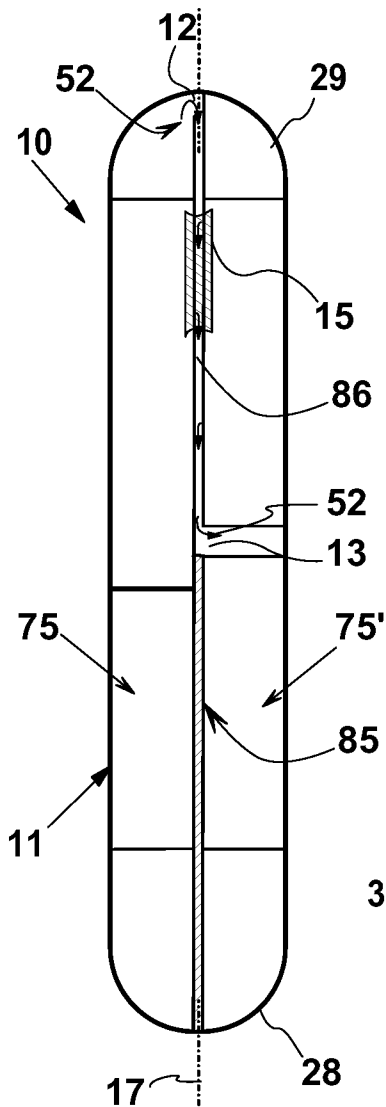


Fig. 3

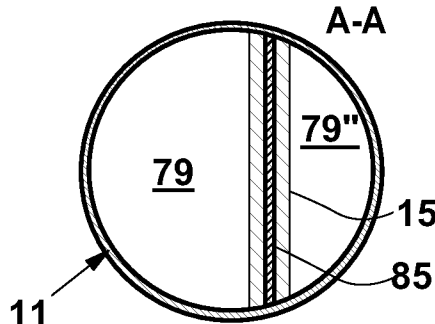


Fig. 2

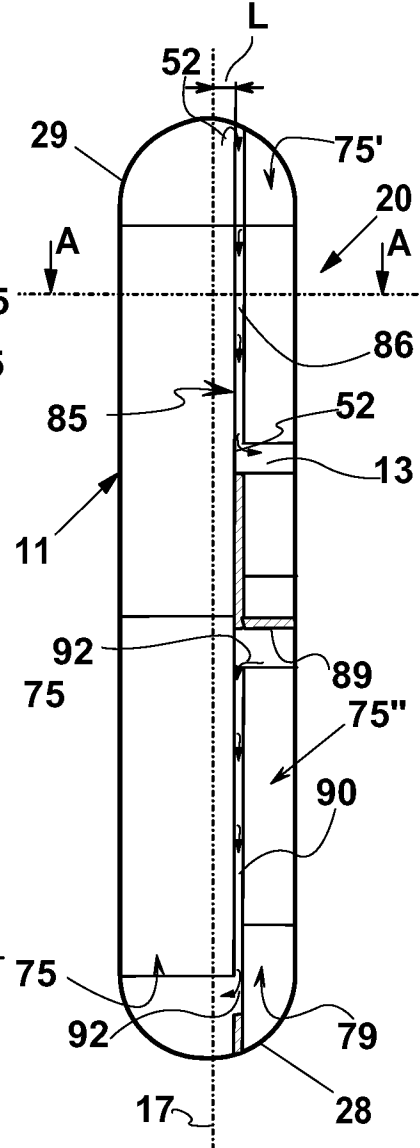


Fig. 4

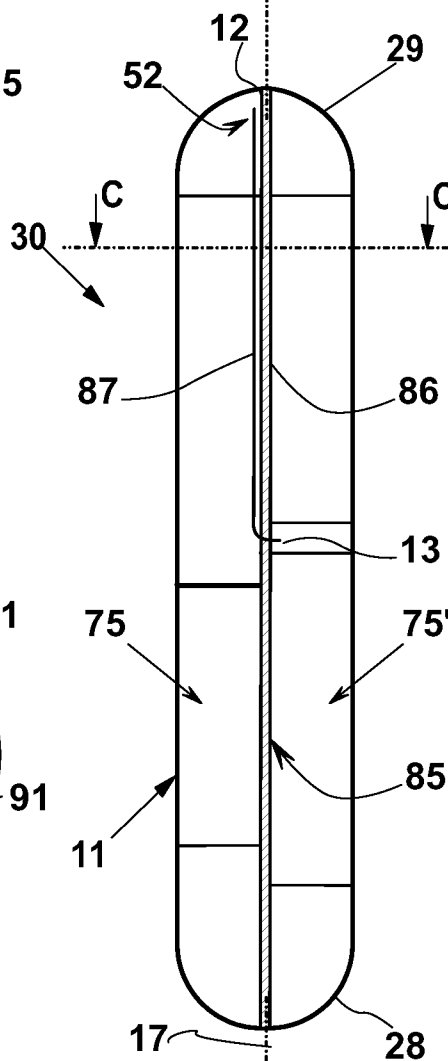


Fig. 5

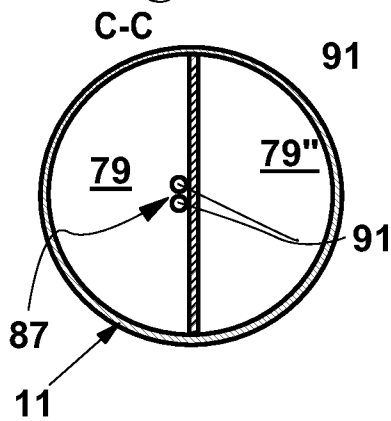


Fig. 6

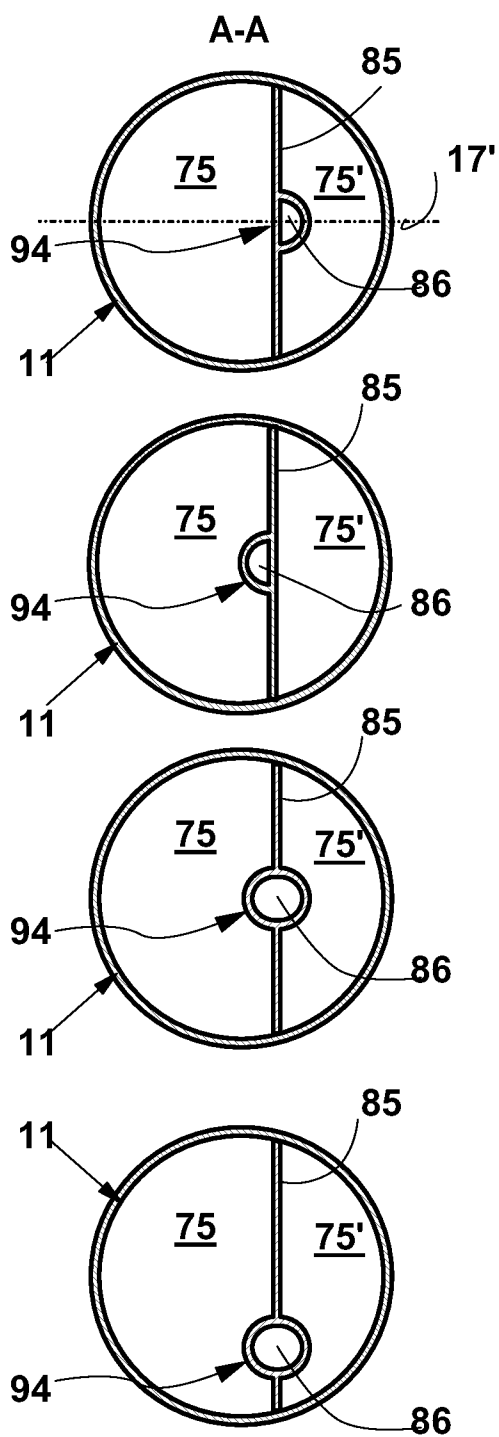


Fig. 7

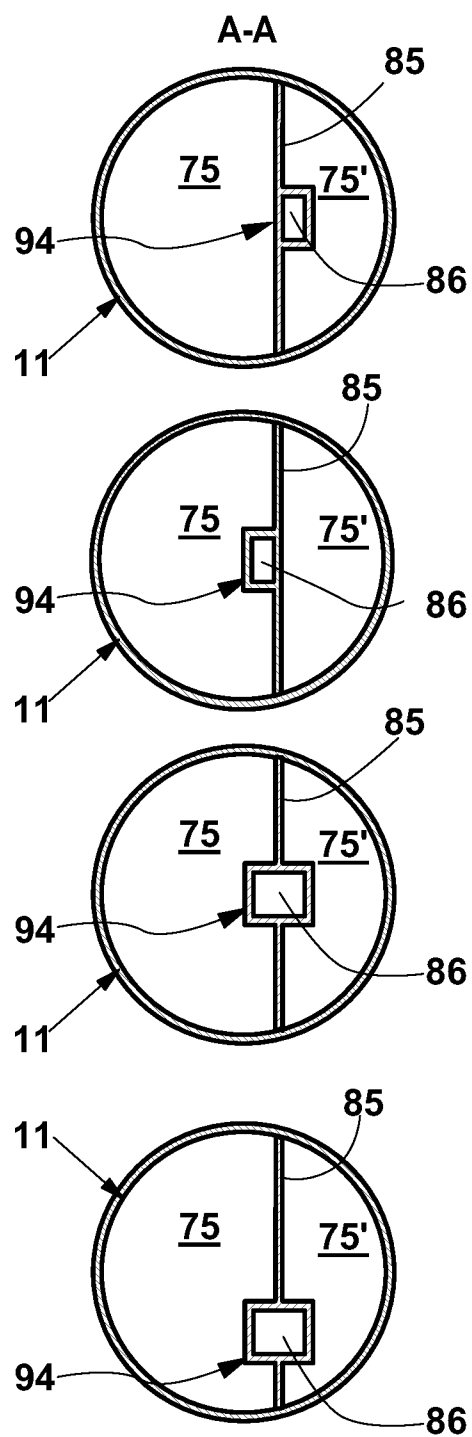


Fig. 8

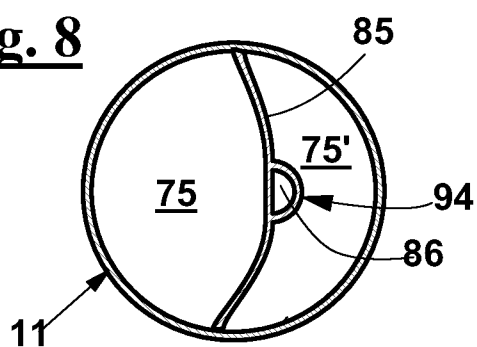


Fig. 9

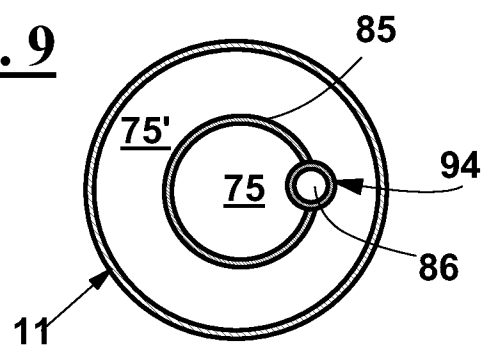


Fig. 11

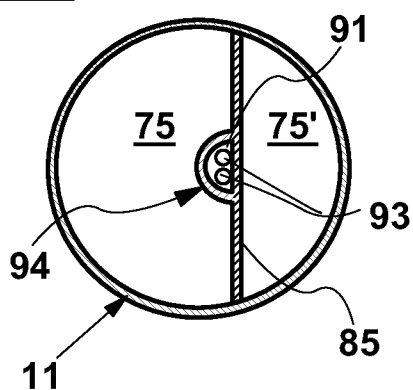


Fig. 10

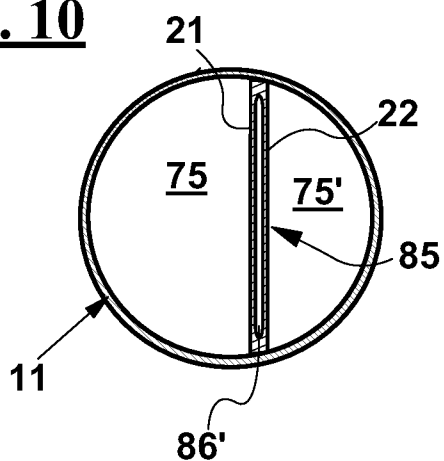


Fig. 12A

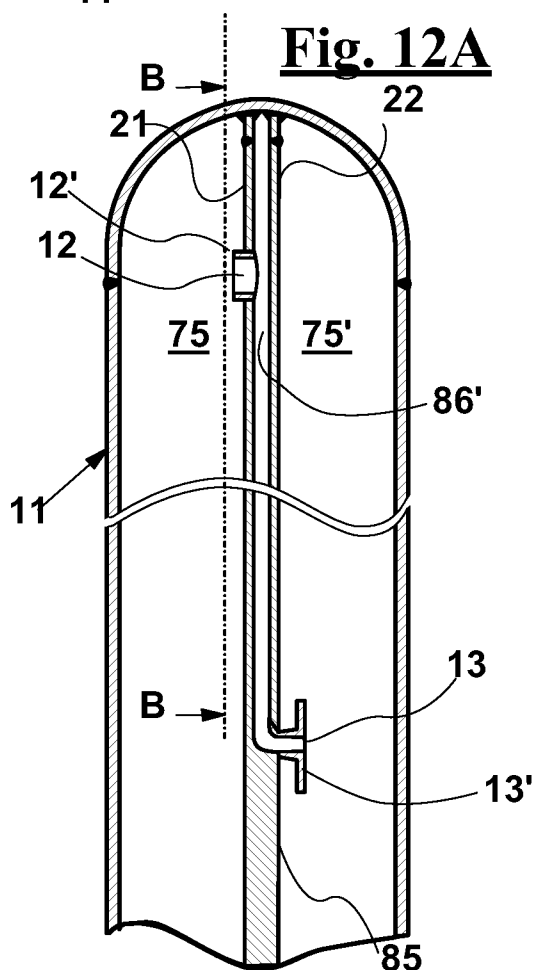


Fig. 12B

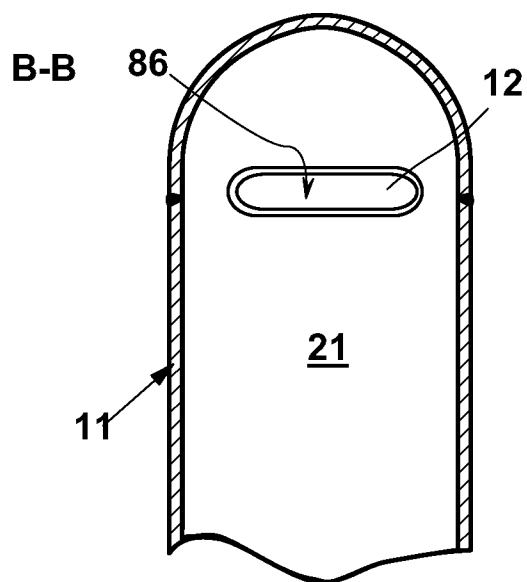


Fig. 13

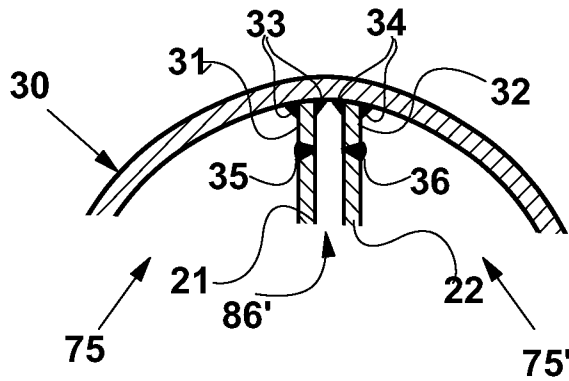


Fig. 14

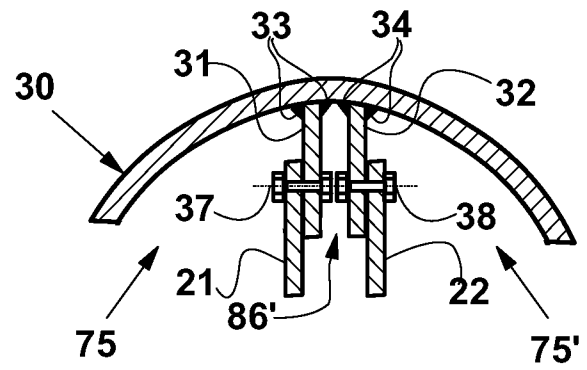


Fig. 16

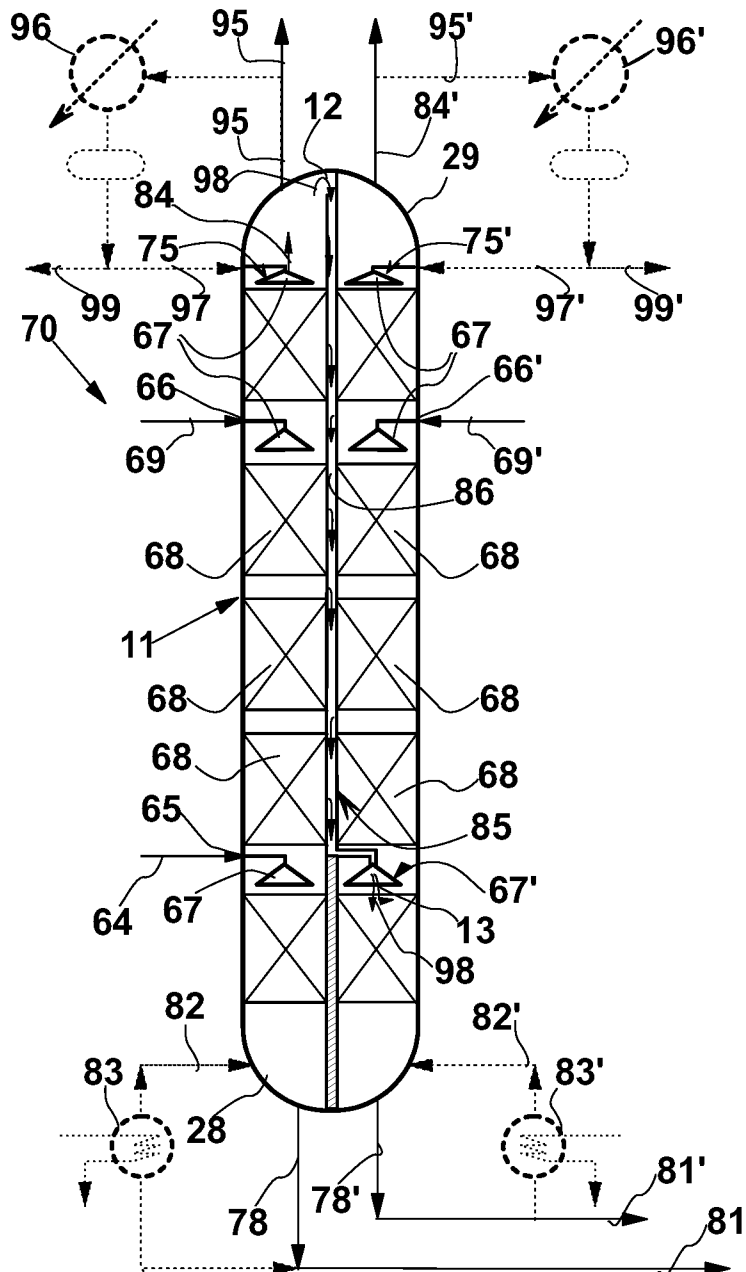
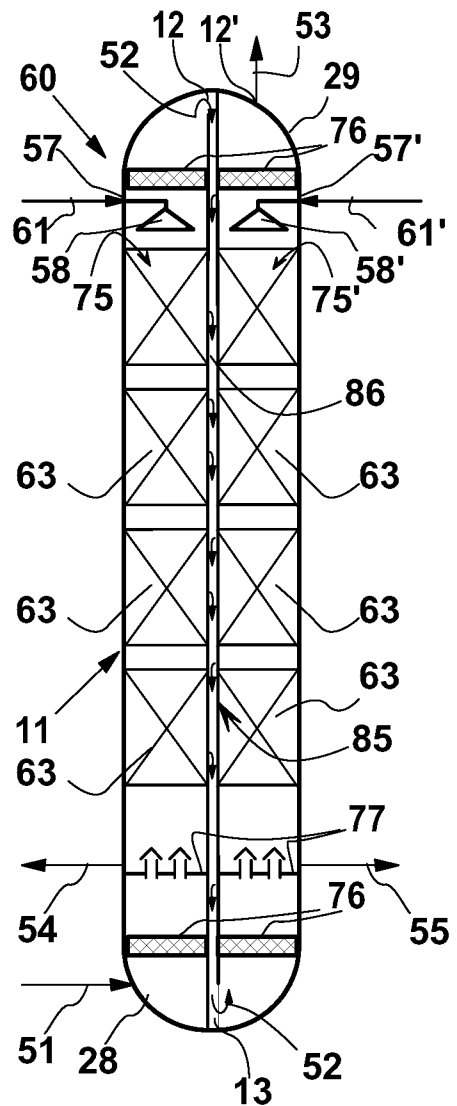


Fig. 15



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544