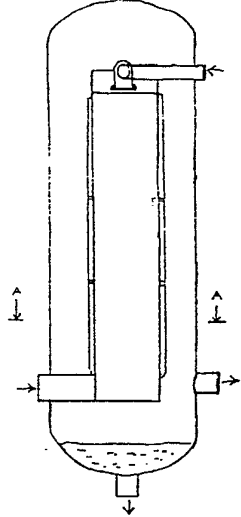




Modalidade e n.º (11)		T D	Data do pedido: (22)	Classificação Internacional (51)
100479				
Requerente (71): A. Ahlstrom Corporation, finlandesa, industrial e comercial, com sede em SF-29600 Noormarkku, Finlândia				
Inventores (72): Rolf Ryham, residente nos Estados Unidos da América				
Reivindicação de prioridade(s) (30)			Figura (para interpretação do resumo)	
Data do pedido	País de Origem	N.º de pedido		
14-5-1991	US	Série 699,768		
Epígrafe: (54) "PROCESSO E APARELHO PARA A EVAPORAÇÃO DE SOLUÇÕES LÍQUIDAS"			 Fig. 1.	
Resumo: (máx. 150 palavras) (57) <p>A invenção refere-se a um aparelho para a evaporação de um líquido, que compreende: um invólucro, um conjunto de elementos de aquecimento com a forma de placas prolongando-se verticalmente no interior do invólucro, possuindo cada elemento de aquecimento uma superfície exterior e outra interior e uma aresta vertical, sendo os elementos de aquecimento espaçados e formando um canal aberto ao longo da aresta vertical entre os elementos adjacentes, um distribuidor sobre os elementos de aquecimento; uma entrada ligada aos elementos de aquecimento para introdução de um meio de aquecimento e para gerar vapor a partir do líquido e um dispositivo semelhante a uma parede montado no interior do invólucro em frente aos espaços entre os elementos de aquecimento para receber e guiar o vapor gerado no evaporador. De preferencia o elemento semelhante a uma parede possui um dispositivo para separação das gotículas constituídas por elementos espaçados prolonga-</p>				



INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE PATENTES

CAMPO DAS CEBOLAS, 1100 LISBOA
TEL.: 888 51 51 / 2 / 3 TELEX: 18356 INPI
TELEFAX: 87 53 08

FOLHA DO RESUMO (Continuação)

Modalidade e n.º (11)	T D	Data do pedido (22)	Classificação Internacional (51)
-----------------------	-----	---------------------	----------------------------------

Resumo (continuação) (57)

dos verticalmente possuindo uma secção transversal essencialmente em forma de U com arestas verticais apontando para o interior.

NÃO PREENCHER AS ZONAS SOMBREADAS

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 100 479


REQUERENTE: A. Ahlstrom Corporation, finlandesa, com sede em SF-29600 Noormarkku, Finlândia.

EPÍGRAFE: "PROCESSO E APARELHO PARA A EVAPORAÇÃO DE SOLUÇÕES LÍQUIDAS"

INVENTORES: Rolf Ryham, residente nos Estados Unidos da América.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

Estados Unidos da América, em 14 de Maio de 1991 sob o n.º de Série 699,768

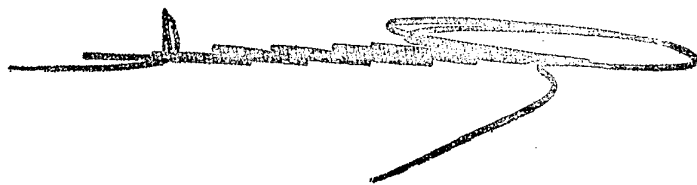


Descrição referente à patente de invenção de A. Ahlstrom Corporation, finlandesa, industrial e comercial, com sede em SF-29600 Noormarkku, Finlândia, (inventor: Rolf Ryham, residente nos Estados Unidos da América) para "PROCESSO E APARELHO PARA A EVAPORAÇÃO DE SOLUÇÕES LÍQUIDAS"

DESCR I Ç Ã O

A presente invenção refere-se a evaporadores do tipo de cortina líquida e respectivamente a um evaporador do tipo de cortina líquida que compreende dispositivos para recolha e encaminhamento de vapor gerado num evaporador e para fazer a separação das gotículas contidas no vapor.

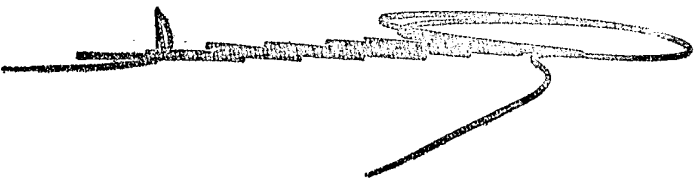
Evaporadores do tipo de cortina líquida e especialmente evaporadores do tipo de placa ou do tipo de cortina líquida com escoamento livre provaram a sua superioridade no desempenho e no consumo de energia em relação a outros tipos de evaporadores, tais como, por exemplo, evaporadores do tipo Kestner LTV, evaporadores do tipo de circulação forçada e evaporadores tubulares de cortina líquida. As vantagens do evaporador do tipo de cortina líquida com livre escoamento, sobre os outros tipos de evaporadores, por exemplo, evaporadores do tipo tubular usando as superfícies interiores do conjunto de tubos para evaporação são muitas. Por exemplo, nos evaporadores do tipo de placa e cortina líquida, a superfície de evaporação fica exposta ao espaço de vapor envolvente ao longo da maior parte da superfície vertical, deixando assim livre uma grande área entre os elementos de aquecimento para libertação do vapor neles gerado. A área de libertação de



vapor equivalente num evaporador do tipo tubular seria a área de corte transversal horizontal de um tubo vertical. Isto significa que num evaporador de tipo tubular, uma suspensão de líquido e vapor sai do tubo a uma velocidade relativamente alta e que essa suspensão deve ser separada da mesma forma que nos evaporadores do tipo Kestner, utilizando uma grande espaço receptor colocado por debaixo do conjunto de tubos. No evaporador do tipo de cortina líquida com escoamento livre, o vapor simplesmente escapa por entre os elementos da placa e escoar-se livremente no interior do espaço definido pelo recipiente circular que envolve ou contém o conjunto de aquecimento quadrado ou rectangular. O vapor gerado circulará de forma irregular, isto é, inicialmente numa direcção ligeiramente descendente entre os elementos da placa em virtude da inércia da circulação do líquido e quando se aproxima do exterior, o vapor circulará na direcção ascendente e a seguir num movimento vertical ascendente quando se escoar para o espaço livre entre os elementos de aquecimento e a parede do recipiente. O vapor sobe e acelera no seu caminho e atinge a sua velocidade máxima quando passa sobre o bordo superior dos elementos de aquecimento. Durante este movimento ascensional o vapor pode conduzir e arrastar parte do líquido que tenha sido depositado nos elementos de aquecimento. Normalmente, o vapor é de seguida recolhido num separador de gotículas do tipo em V e desta forma poderá escoar-se através da parte superior do recipiente. Aparelhos deste tipo são, por exemplo, usados com frequência na indústria de pasta de papel.

Por razões de economia, por exemplo, na recuperação de produtos químicos e por razões de preservação ambiental, deve-se exercer todo o cuidado para que as gotículas de líquido não sejam transportadas pelo vapor para o exterior do evaporador o que tem constituído um problema com os sistemas de evaporação conhecidos.

De acordo com a presente invenção, este e outros problemas são resolvidos alterando o anterior e desfavorável modelo de circulação do vapor gerado no evapora-



dor. Assim, a maior parte do vapor que sobe verticalmente e que sai numa direcção sensivelmente horizontal do espaço entre placas é recolhido por um dispositivo de recolha de vapor com coberturas e colocado junto dos espaços livres entre os elementos de aquecimento do evaporador como em seguida se descreve.

O processo de evaporação de um líquido de acordo com a presente invenção compreende a introdução do líquido num espaço definido por um invólucro, possuindo no seu interior um conjunto de elementos de aquecimento separados, possuindo cada elemento de aquecimento uma superfície exterior e outra interior, a evaporação do líquido, introduzindo-o nos elementos de aquecimento e obrigando o líquido a fuir como uma película fina sobre as superfícies exteriores dos elementos de aquecimento e introduzindo um meio de aquecimento nas superfícies interiores de forma a gerar vapor; a montagem de dispositivos no invólucro mesmo em frente dos espaços dos elementos de aquecimento para recolher o vapor; a possibilidade do referido vapor sair dos elementos de aquecimento e entrar nos dispositivos de recolha de vapor; a recolha da parte do vapor nos dispositivos de recolha do vapor; e permitir que o restante vapor passe para um espaço de recepção de vapor entre os dispositivos de recolha do vapor e o invólucro. O aparelho compreende um invólucro; um conjunto de elementos de aquecimento em forma de placa prolongando-se verticalmente no interior do invólucro, cada um dos elementos de aquecimento possuindo uma superfície exterior e uma superfície interior e uma aresta vertical, sendo os elementos de aquecimento espaçados e formando um canal aberto ao longo da aresta vertical entre elementos adjacentes; dispositivos por cima dos elementos de aquecimento para distribuição do líquido sobre os elementos; dispositivos ligados aos elementos de aquecimento para introdução no seu interior de um meio de aquecimento para contactar a superfície interior e para gerar vapor do líquido e dispositivos montados no invólucro em frente dos espaços entre os elementos de aquecimento para



recolha e condução do vapor.

De acordo com uma realização da presente invenção, o vapor, devido ao seu movimento praticamente horizontal, causa pequena ou nenhuma perturbação na queda da cortina líquida. Como o vapor é recolhido após abandonar o espaço de vapor entre as respectivas placas opostas ao longo praticamente das arestas laterais dos elementos de aquecimento, o fenômeno dos sistemas anteriores do líquido ser arrastado pelo vapor acelerado não ocorrerá.

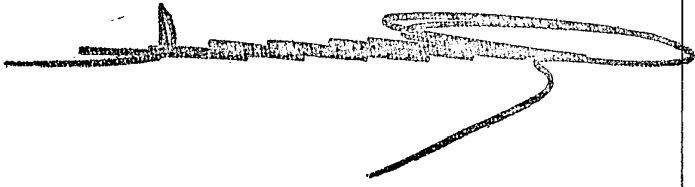
O dispositivo de recolha inclui uma ou mais placas representando uma ou mais paredes verticais ou paredes desenvolvendo-se perpendicularmente às arestas laterais dos elementos de aquecimento praticamente fechando os espaços entre eles.

Nestas paredes podem ser colocadas em um ou ambos os lados dos elementos de aquecimento e são ligados para orientar a circulação de vapor no ponto de recolha do vapor ou na saída.

As paredes são também providas de uma série de aberturas verticais através das quais o vapor passa.

Assim, o vapor saindo quer de um ou de ambos os lados dos elementos de aquecimento é guiado através de um dispositivo de condução interna de vapor e guiado para uma saída única como se descreve a seguir. A conduta interna de vapor pode ser construída de tal maneira que o espaço vazio, isto é, a cúpula do evaporador é usada para recolher o vapor, donde é então conduzido para saída de vapor e por ali extraído. Por este dispositivo o corpo de vapor, que é o espaço de vapor livre entre o invólucro do evaporador e os elementos de aquecimento pode ser mais efectivamente utilizados e conseqüentemente ser mais pequeno do que até agora era, para um evaporador para uma função específica.

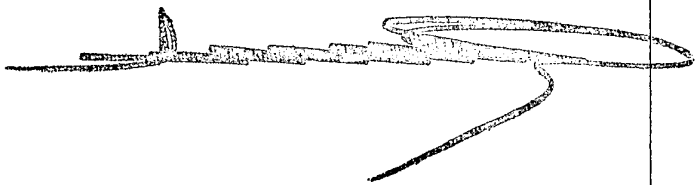
A conduta de vapor interna, de acordo com a presente invenção, permite também maior liberdade



em colocar as condutas de vapor externas. Por exemplo, as saídas de vapor bem como as entradas para aquecimento de vapor podem ser colocadas na parte inferior do evaporador. Nos sistemas de evaporação de múltiplos efeitos, o vapor gerado para um determinado efeito é em regra utilizado como meio de aquecimento no efeito seguinte. De acordo com a presente invenção, os tubos de ligação, entre evaporadores num sistema de evaporação de efeitos múltiplos, podem ser mais curtos do que no caso em que o vapor é descarregado através da parte superior do evaporador e o vapor descarregado é introduzido na parte inferior do evaporador situado imediatamente a seguir.

As aberturas verticais nas paredes de recolha do vapor de preferência compreendem um dispositivo de separação de gotículas que opera de acordo com os princípios da inércia e no qual as gotículas contidas no vapor são separadas. As gotículas separadas são então lançadas num depósito de líquido por baixo dos elementos de aquecimento. Conforme a aplicação, o separador do tipo de inércia pode ser do tipo de labirinto em V ou pode ser concebido para montagem na parede vertical ou como parte integral dessa ou dessas paredes verticais.

De acordo como uma realização preferida da presente invenção, a parede ou o dispositivo de separação das gotículas compreende um conjunto de elementos alongados e espaçados possuindo uma secção transversal essencialmente em forma de V. Estes elementos em forma de calha prolongam-se tanto verticalmente como paralelamente às arestas verticais alongadas dos elementos de aquecimento e distribuem-se habitualmente em duas filas desviadas uma da outra, de tal maneira que os elementos em forma de U de uma das filas são colocados em frente do espaço entre os elementos em forma de U de outra fila ou vice-versa. A mistura líquida/vapor que sai das placas do evaporador colide durante o seu movimento horizontal nas superfícies interiores dos elementos em forma de U obrigando o líquido a separar-se e a descer enquanto o vapor continua a deslocar-se através dos espaços entre as calhas.



O separador de gotículas pode ser constituído, construindo paredes verticais de uma fita de fina malha de aço ou de tecido metálico suspensas numa estrutura simples. Este tecido de malha de aço pode ser colocado de uma tal forma que funcione quer como uma almofada de malha ou como um dispositivo de inércia de uma maneira conhecida.

Esta e outras vantagens da presente invenção serão mais completamente compreendidas a partir da seguinte descrição detalhada de uma realização preferida da invenção, especialmente quando lidas em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

A fig. 1 mostra um corte lateral de um sistema evaporador de acordo com a presente invenção;

A fig. 2 é uma vista em corte ao longo da linha A-A da fig. 1;

A fig. 3 é uma vista em corte feita ao longo da linha B-B da fig. 2, representando parte de um dispositivo de separação de gotículas de acordo com a presente invenção;

A fig. 4 é uma vista em corte ao longo da linha A-A da fig. 3; e

A fig. 5 é uma vista parcial ampliada de um pormenor da fig. 4.

As fig. 1 e 2 mostram um sistema de evaporação de acordo com a presente invenção. O evaporador (10) compreende um conjunto de elementos (11) de aquecimento do tipo de placa separados dispostos verticalmente num invólucro (12). As Superfícies opostas dos elementos de aquecimento adjacentes definem canais verticais alongados (14) entre os elementos. Os elementos de aquecimento (14) são constituídos de preferência por pares opostos de placas (13) ligadas nas respectivas periferias. O líquido a evaporar, por exemplo, a solução de uma operação de fabrico de polpa, escorre sobre as superfícies exteriores dos elementos de aquecimento (11) sob a forma de uma fina película que é aquecida pelo vapor



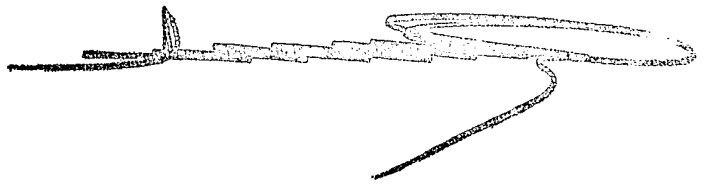
introduzindo no interior dos elementos.

Por cima dos elementos (11) é colocado um recipiente (21) geralmente com um fundo horizontal e paredes laterais verticais. O fundo do recipiente possui orifícios permitindo a passagem do líquido do recipiente (21) para as superfícies dos elementos da placa (11) por baixo do recipiente (21). O líquido a evaporar, por exemplo, solução negra, é introduzido no recipiente (21) através do tubo (20). O líquido ao escorrer é aquecido até ao ponto de ebulição pelo vapor que é introduzido pela tubagem (23) no elemento de aquecimento (11) e circula dentro do elemento (11) em direcção contrária à do líquido escorrendo no exterior. O líquido concentrado é recolhido no depósito (25) no fundo do evaporador e é retirado através da tubagem (22).

O vapor resultante da evaporação do líquido sai de ambos os lados verticais dos canais (14) ao longo das respectivas altura e comprimento.

As paredes verticais (40-43) são colocadas junto aos elementos de aquecimento (11) e formam um sistema de recolha de calor que dirige a circulação do vapor.

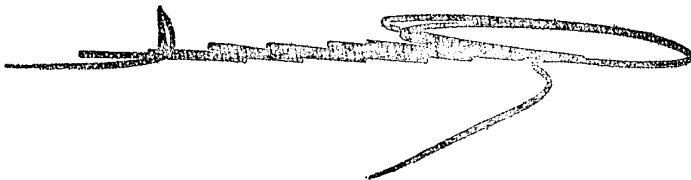
A mistura vapor/líquido existente de ambos os lados dos canais (14) durante os seus movimentos substancialmente horizontais contacta as paredes verticais (40-42) localizados junto das arestas laterais dos elementos de aquecimento. Estas paredes possuem aberturas verticais e um sistema de separação de gotículas como será descrito, em mais pormenor, a seguir. Uma realização preferida dos sistema de separação de gotículas está representada nas fig. 3-5. Este separador de gotículas (30) compreende elementos (31) espaçados alongados verticalmente em forma de calha que são habitualmente dispostas em duas filas com as respectivas aberturas voltadas para os elementos de aquecimento. Os elementos (31) prolongam-se verticalmente e paralelos às arestas verticais dos elementos de aquecimento (11). Podem prolongar-se para a parte superior até à parte mais elevada dos elemen-



de aquecimento ou a parte mais elevada de parede vertical pode ser completamente fechada. Cada elemento (31) tem um corte transversal sensivelmente em forma de U e nos quais as extremidades livres (32) dos lados apontam para dentro. Os elementos (31) que constituem o separador de gotículas (30) são fixados por placas de fundo (34) que se prolongam transversalmente para os elementos longitudinais de secção em U (31). Cada placa (34) tem uma parede vertical (35) voltada para os elementos de aquecimento (11) e constituindo um canal (36). A mistura/vapor que sai do evaporador contacta a superfície interior (33) do elemento (31), obrigando o líquido a separar-se do vapor. O líquido escorre e é recolhido pelas placas de fundo (34) e dirigido através do canal (36) para o recipiente (25).

O vapor circula através das aberturas verticais em forma de ranhura (38) entre os elementos (31) no interior dos espaços de vapor (15) entre as paredes verticais formadas pelo separador de partículas (30) e o invólucro (12) do evaporador. A saída de vapor (24) está de preferência colocada na parte inferior do outro espaço de vapor (15a). Assim, o vapor do espaço de vapor (15b) é recolhido na cúpula de vapor (16) e então descarregado em conjunto com o vapor proveniente do espaço de vapor (15a) através da saída (24).

Deve entender-se que as realizações preferidas descritas foram-no apenas por razões ilustrativas e não devem ser entendidas como limitativas do âmbito da presente invenção que são apropriadamente descritas apenas nas reivindicações seguintes.



REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Processo para a evaporação de um líquido caracterizado por o líquido ser introduzido num espaço definido por um invólucro possuindo no seu interior um conjunto de elementos de aquecimento espaçados, possuindo cada elemento de aquecimento uma superfície exterior e outra interior e em que o referido líquido é evaporado introduzindo o líquido no elemento de aquecimento e obrigando o líquido a fluir como uma fina película sobre a superfície exterior do elemento de aquecimento e introduzindo um meio de aquecimento na referida superfície interior de forma a gerar vapor e por se preverem dispositivos no referido invólucro em frente aos espaços entre os elementos de aquecimento para recolher o referido vapor, sendo o vapor obrigado a sair dos referidos elementos de aquecimento e a entrar nos dispositivos de recolha do vapor, sendo parte desse vapor recolhido nestes dispositivos de recolha e o restante obrigado a passar para um espaço de recepção de vapor entre os dispositivos de recolha de vapor e o invólucro.

- 2ª -


Processo de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por pelo menos parte do referido vapor ser obrigado a sair dos elementos de aquecimento numa direcção sensivelmente horizontal e a fluir através do dispositivo de recolha de vapor de um modo diferente ao de uma linha recta.

- 3ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o meio de aquecimento ser introduzido e o referido vapor ser retirado na metade inferior do invólucro.

- 4ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o referido vapor incluir gotículas



arrastadas, que são separadas do vapor no dispositivo de recolha do vapor.

- 5ª -

Aparelho para evaporação de um líquido caracterizado por ser constituído por:
um invólucro; um conjunto de elementos de aquecimento com a forma de placas prolongando-se verticalmente no interior do invólucro possuindo cada elemento de aquecimento uma superfície exterior e uma superfície interior e uma aresta vertical, sendo estes elementos de aquecimento espaçados e formando um canal aberto ao longo da referida aresta vertical entre elementos adjacentes; dispositivos por cima dos elementos de aquecimento para distribuição do líquido sobre os elementos e dispositivos ligados aos referidos elementos de aquecimento para introdução no seu interior de um meio de aquecimento para contactar a referida superfície interior e para gerar vapor do referido líquido e sendo os dispositivos montados no interior do referido invólucro em frente aos espaços entre os elementos de aquecimento para recolha e orientação do vapor.

- 6ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 5 caracterizado por o invólucro possuir uma saída de vapor e por os dispositivos de recolha e orientação do vapor serem constituídos, pelo menos, por uma parede vertical estendendo-se ao longo e em frente dos referidos canais para conduzir o vapor à saída de vapor.

- 7ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 6 caracterizado por a parede vertical possuir aberturas para recolha do vapor.

- 8ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 6 caracterizado por a parede vertical possuir dispositivos para separar as gotículas arrastadas pelo vapor.

- 10 -

- 9ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 3 caracterizado por o dispositivo para separar as referidas gotículas ser constituído por elementos espaçados prolongando-se verticalmente e possuindo um corte transversal essencialmente em forma de U.

- 10ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 8 caracterizado por o dispositivo de separação de gotícula possuir tiras de malha de aço e uma estrutura de suporte para nela se montarem as referidas tiras.

- 11ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 6 caracterizado por o invólucro possuir uma parte inferior e a saída de vapor estar localizada nesse parte do invólucro.

- 12ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 9 caracterizado por os elementos em forma de U possuírem uma parte inferior e duas paredes laterais dela emergindo e possuindo as paredes uma aresta vertical apontando na direcção da referida parte inferior.

A requerente reivindica a prioridade do pedido norte americano apresentado em 14 de Maio de 1991, sob o nº de série 699,768.

Lisboa, 13 de Maio de 1992.

© AGÊNCIA GERAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



- 11 -

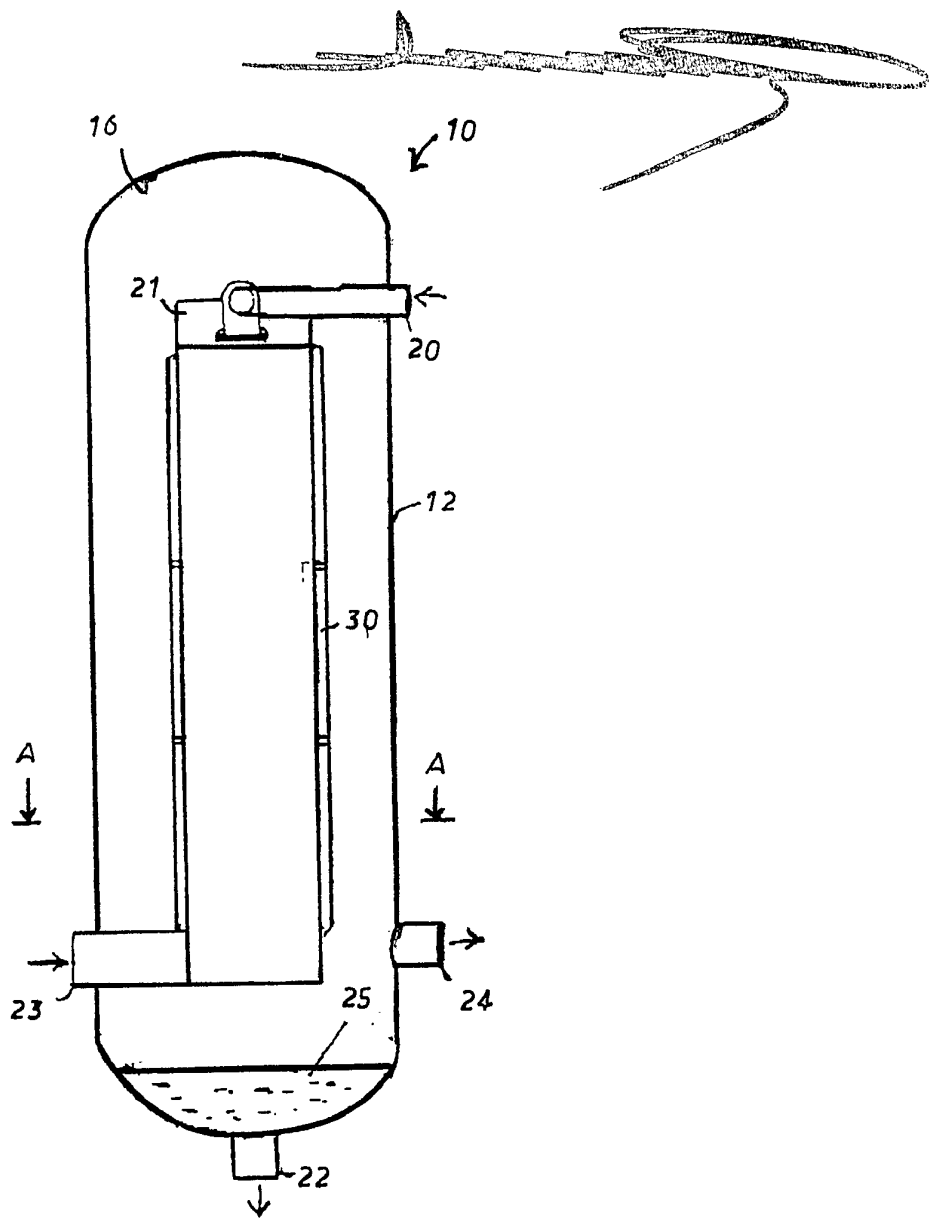


FIG. 1

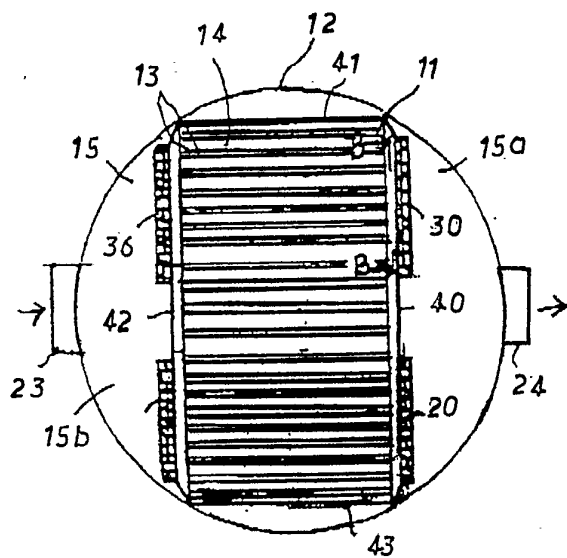


FIG. 2

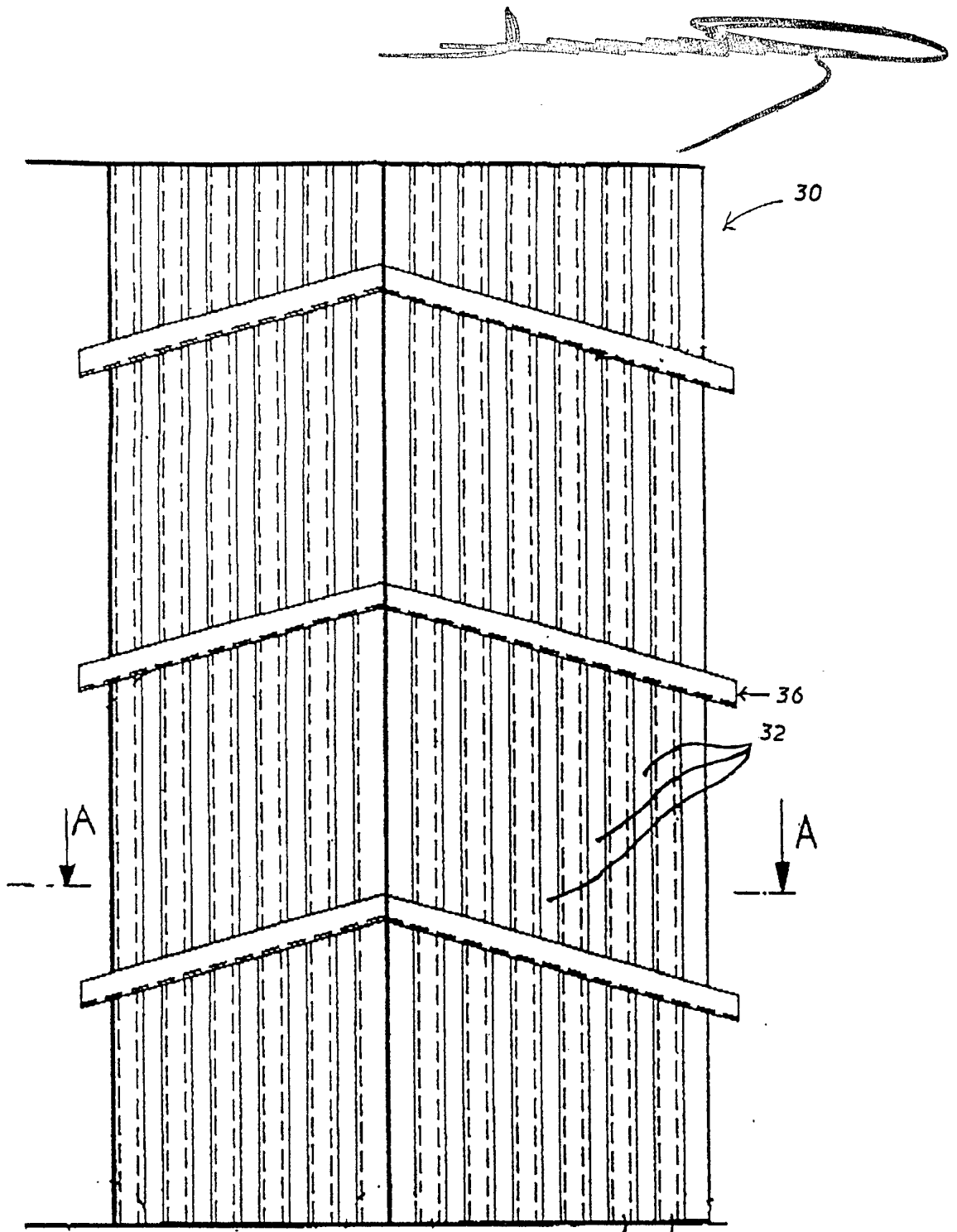


FIG. 3

31 31

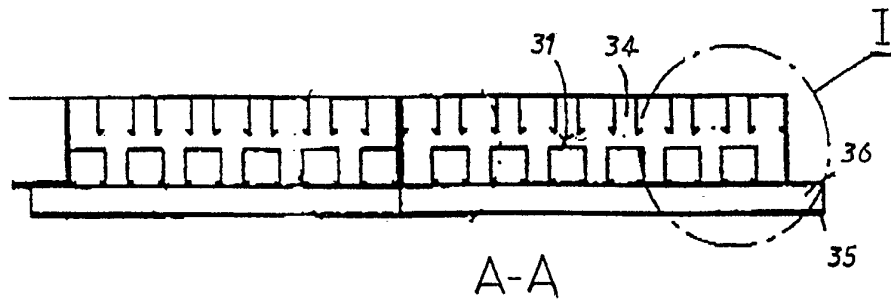


FIG. 4

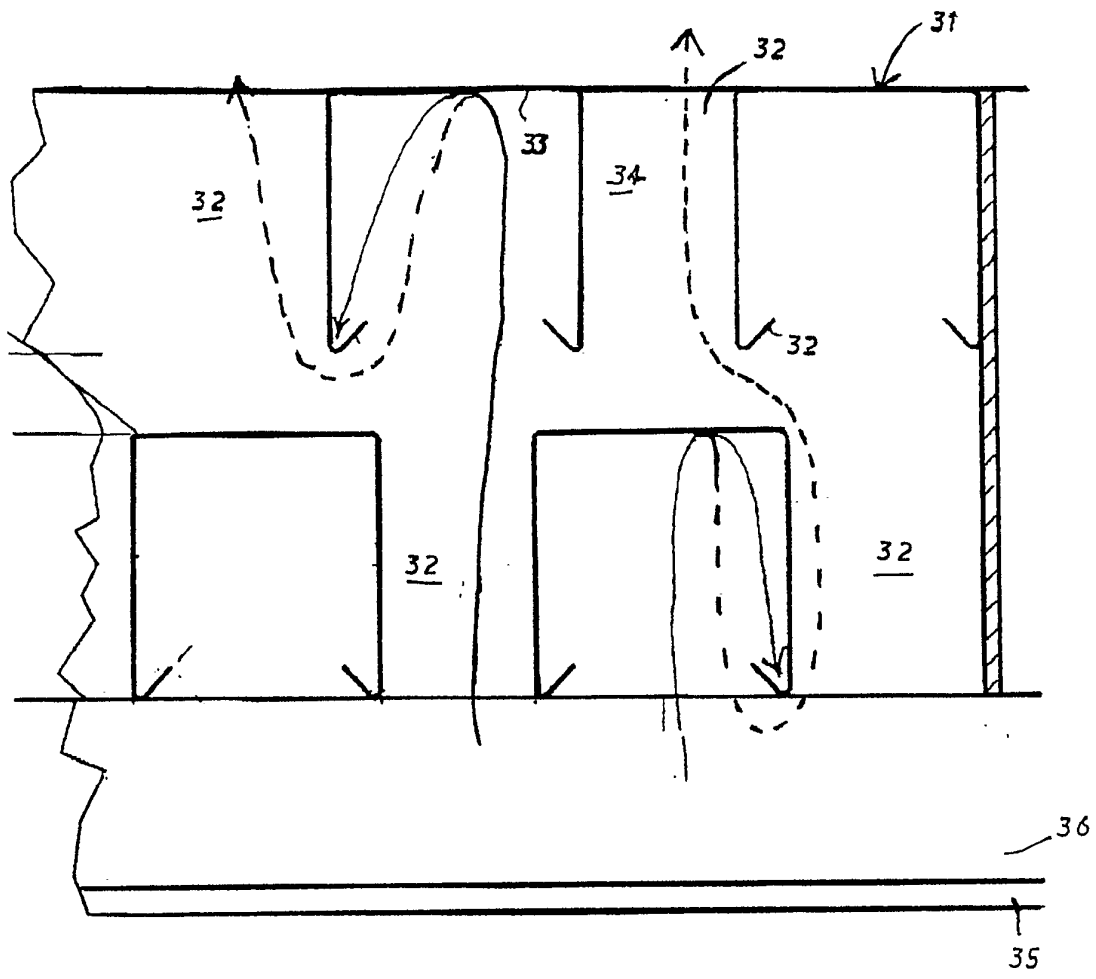


FIG.5