



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900645540
Data Deposito	19/12/1997
Data Pubblicazione	19/06/1999

Priorità	8-354879
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	25	B		

Titolo

STRUTTURA DI SPARGIMENTO DI LIQUIDO DI ASSORBIMENTO PER L'INTERNO DELLA CAMERA DI ASSORBIMENTO IN UN CONDIZIONATORE D'ARIA.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Struttura di spargimento di liquido di
assorbimento per l'interno della camera di
assorbimento in un condizionatore d'aria",

di: PALOMA INDUSTRIES LIMITED, nazionalità
giapponese, 6-23, Momozono-cho, Mizuho-ku, Nagoya-
shi, Aichi (GIAPPONE)

Inventore designato: ISHIGURO, Katsusuke; SATO,
Takehiro; MARUYAMA, Akira.

Depositata il: 19 dicembre 1997

TO 97A 001112

TESTO DELLA DESCRIZIONE

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione è relativa a
condizionatori d'aria del tipo ad assorbimento, ed
è relativa più in particolare alla struttura delle
camere di assorbimento in tali condizionatori
d'aria.

SFONDO DELL'INVENZIONE

In un condizionatore d'aria del tipo ad
assorbimento convenzionale, si forma una camera di
assorbimento da un tubo che è installato
verticalmente, e si prevede che un liquido di
assorbimento scorra verso il basso dalla parte
superiore del tubo lungo una superficie interna del

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

tubo. Il liquido di assorbimento assorbe il vapore acqueo o il vapore di refrigerante contenuto all'interno del tubo. Questa soluzione consente alla camera di assorbimento di avere un'area grande per l'interfaccia tra il vapore acqueo o il vapore di refrigerante ed il liquido di assorbimento, rispetto alla dimensione della camera di assorbimento. Di conseguenza, è possibile una camera di assorbimento relativamente compatta.

Tuttavia, nella camera di assorbimento prevista secondo la pratica convenzionale, l'intera superficie del tubo non viene utilizzata in maniera efficace poichè il liquido di assorbimento tende a scorrere direttamente giù dalla superficie interna del tubo sotto l'influenza della gravità. Inoltre, il liquido di assorbimento scorre giù dall'intera lunghezza del tubo in un periodo di tempo breve e pertanto non assorbe efficacemente il vapore acqueo o il vapore di refrigerante. Come risultato, la struttura della camera di assorbimento convenzionale ha una bassa efficienza di raffreddamento. Inoltre, l'efficienza di raffreddamento della camera di assorbimento convenzionale si riduce ulteriormente per il fatto che una notevole porzione del liquido di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

assorbimento non contribuisce all'assorbimento del vapore acqueo o del vapore di refrigerante. Ciò avviene poichè il percorso di flusso piuttosto rettilineo del liquido di assorbimento genera una scarsa miscelazione o agitazione all'interno del liquido di assorbimento. Il vapore acqueo o il vapore di refrigerante è assorbito alla superficie del liquido di assorbimento, ma la mancanza di agitazione o miscelazione all'interno del liquido di assorbimento impedisce alla maggior parte del liquido di assorbimento di venire a contatto con il vapore acqueo o il vapore di refrigerante quando il liquido di assorbimento scorre verso il basso attraverso il tubo. In un tentativo di migliorare l'efficienza di questo apparecchio, si è proposto di prevedere una pompa per far ricircolare il liquido di assorbimento nuovamente verso la parte superiore del tubo. Tuttavia, questo approccio tende a rendere la struttura piuttosto complessa, e aggiunge requisiti per il controllo della pompa, cosicchè il costo dell'apparecchio aumenta.

L'INVENZIONE

Di conseguenza uno scopo dell'invenzione è quello di prevedere una camera di assorbimento per un condizionatore d'aria che superi gli svantaggi

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

sopra indicati e che fornisca una maggior efficienza operativa.

Secondo un aspetto dell'invenzione, è previsto, in un apparecchio di condizionamento dell'aria che ha un apparecchio di assorbimento comprendente un cilindro in cui vapore acqueo o vapore di refrigerante viene assorbito in un liquido di assorbimento (in cui il cilindro ha un asse centrale orientato verticalmente ed una superficie interna su cui il liquido di assorbimento viene distribuito per assorbire il vapore acqueo o il vapore di refrigerante), un perfezionamento che comprende una struttura di guida per portare il liquido di assorbimento verso la superficie interna del cilindro e per spargere il liquido di assorbimento sostanzialmente su tutta la superficie interna del cilindro. Secondo una forma di attuazione preferita dell'invenzione, la struttura di guida è a contatto con la superficie interna del cilindro e può essere formata da una rete a maglie arrotolata in forma cilindrica ed installata contro la superficie interna del cilindro. In alternativa, la struttura di guida può assumere la forma di una bobina elicoidale installata contro la superficie interna del

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

3 cilindro ed avente una superficie elicoidale orientata verso l'alto su cui il liquido di assorbimento scorre in senso elicoidale verso il basso; la bobina avendo inoltre una pluralità di scanalature formate su una periferia esterna della bobina, le scanalature essendo previste per consentire ad una porzione del liquido di assorbimento che scorre sulla superficie orientata verso l'alto della bobina di scorrere verticalmente verso il basso verso porzioni della superficie interna del cilindro.

La struttura di guida prevista secondo l'invenzione porta il liquido di assorbimento a scorrere sostanzialmente sull'intera superficie interna del cilindro da cui è formata la camera di assorbimento. Di conseguenza, si ottiene l'uso effettivo quasi dell'intera superficie interna dell'apparecchio di assorbimento. Inoltre, la struttura di guida fa sì che il liquido di assorbimento scorra più lentamente dalla cima al fondo della camera di assorbimento, prolungando in tal modo il periodo di tempo entro il quale il liquido di assorbimento rimane a contatto con il vapore acqueo o il vapore di refrigerante da assorbire. Di conseguenza, l'efficienza operativa

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

dell'apparecchio migliora rispetto all'assorbimento del vapore acqueo o del vapore di refrigerante.

DESCRIZIONE DELLE FIGURE

La Fig. 1 è una rappresentazione schematica di un apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento in cui si applica la presente invenzione.

La Fig. 2 è una vista in sezione verticale di una sezione a doppio tubo che forma una camera di evaporazione-assorbimento dell'apparecchio di Fig. 1.

La Fig. 3 è una vista, simile alla Fig. 2, di un altro esempio della camera di evaporazione-assorbimento.

La Fig. 4 illustra come una rete a maglie è inserita in modo da servire come struttura di guida del liquido di assorbimento nella camera di evaporazione-assorbimento.

La Fig. 5 è una vista in sezione trasversale che illustra dettagli della rete a maglie di Fig. 4.

La Fig. 6 illustra una configurazione di flusso del liquido di assorbimento se la struttura di guida è fatta da una maglia metallica formata tagliando griglie da una lamiera metallica.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

La Fig. 7 illustra una configurazione di flusso del liquido di assorbimento se la struttura di guida è formata da una maglia di fili intessuti.

La Fig. 8 illustra dettagli della rete a maglie utilizzata come struttura di guida del liquido di assorbimento in una forma di attuazione preferita dell'invenzione; e la Fig. 9 illustra una configurazione di flusso del liquido di assorbimento quando si utilizza la rete a maglie di Fig. 8.

La Fig. 10 è una vista, simile alla Fig. 2, di una forma di attuazione alternativa dell'invenzione in cui si utilizza una bobina elicoidale come struttura di guida del liquido di assorbimento.

DESCRIZIONE DELLE FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE

Verrà ora descritta una forma di attuazione dell'invenzione, inizialmente con riferimento alla Fig. 1. L'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento illustrato in Fig. 1 comprende un rigeneratore ad alta temperatura 10, un primo separatore di fase 11, un rigeneratore a bassa temperatura 20, un secondo separatore di fase 21, un condensatore 30, ed una sezione a doppio tubo 40. Nel rigeneratore ad alta temperatura 10, un bruciatore 1 riscalda una soluzione di bromuro

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

di litio in acqua a bassa concentrazione (da qui in avanti chiamata "liquido a bassa concentrazione") quando il liquido a bassa concentrazione scorre attraverso uno scambiatore di calore 10a del tipo a tubi ad alette. Il primo separatore di fase 11 separa il liquido a bassa concentrazione riscaldato dal rigeneratore ad alta temperatura in vapore acqueo o vapore di refrigerante ed in una soluzione di bromuro di litio in acqua a media concentrazione che da qui in avanti sarà chiamata "liquido a media concentrazione". Il rigeneratore a bassa temperatura 20 riscalda nuovamente il liquido a media concentrazione che scorre attraverso uno scambiatore di calore 20a del tipo a tubi ad alette utilizzando il vapore acqueo o vapore di refrigerante prodotto nel primo separatore di fase 11. Il secondo separatore di fase 21 separa il liquido a media concentrazione riscaldato dal rigeneratore a bassa temperatura 20 in vapore acqueo o vapore di refrigerante ed una soluzione di bromuro di litio in acqua ad alta concentrazione che sarà chiamata da qui in avanti "liquido ad alta concentrazione". Il condensatore 30 raffredda e fa liquefare il vapore acqueo o vapore di refrigerante dal secondo separatore di fase 21. La sezione a

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

doppio tubo 40 funziona come camera di evaporazione ed assorbimento combinati. Un ventilatore che non è illustrato nelle figure dirige l'aria verso il condensatore 30 e la sezione a doppio tubo 40.

Il primo separatore di fase 11 è posizionato ad un'altezza maggiore del secondo separatore di fase 21 per facilitare il flusso della soluzione di bromuro di litio in acqua dal primo separatore di fase al secondo separatore di fase. I rigeneratori ad alta e bassa temperatura 10 e 20 riscaldano rispettivamente la soluzione di bromuro di litio in acqua che scorre negli scambiatori di calore 10a e 20a del tipo a tubi ad alette. Di conseguenza, il liquido di assorbimento viene riscaldato in modo efficiente e l'apparecchio diventa rapidamente pronto per l'uso dopo che lo si accende.

Il condensatore 30 comprende una pluralità di tubi circolari verticali, che hanno superfici interne su cui sono formate scanalature verticali e orizzontali. Queste scanalature aumentano l'area di superficie interna del condensatore 30 e migliorano l'efficienza con cui il vapore acqueo o vapore di refrigerante viene raffreddato dal flusso di aria diretta dal ventilatore sulla superficie esterna del condensatore.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUILX
s.r.l.

3

3

Come illustrato in maggior dettaglio in Fig. 2, la sezione a doppio tubo 40 comprende un tubo per l'acqua 41 ed un tubo esterno 42. Un refrigerante quale l'acqua circola attraverso il tubo per l'acqua 41 ed è fornito ad un'unità da camera, che non è illustrata. Il tubo esterno 42 è posizionato in modo da circondare il tubo per l'acqua 41 per formare una camera di evaporazione-assorbimento 43 tra il tubo per l'acqua 41 ed il tubo esterno 42. Un vassoio di ricezione circolare 44 è previsto sulla superficie esterna del tubo per l'acqua 41 nella camera di evaporazione-assorbimento 43. L'acqua o il refrigerante liquido prodotta nel condensatore 30 e nel rigeneratore a bassa temperatura 20 viene fatta gocciolare giù sul vassoio di ricezione circolare 44 attraverso ugelli di distribuzione 45. L'acqua o refrigerante liquido viene quindi distribuita sulla superficie esterna del tubo per l'acqua 41 attraverso fori 44a previsti sul fondo del vassoio di ricezione circolare 44.

Analogamente, un vassoio di ricezione circolare 46 è previsto sulla superficie interna del tubo esterno 42 all'interno della camera di evaporazione-assorbimento 43. Il liquido di

assorbimento ad alta concentrazione prodotto nel secondo separatore di fase 21 viene fatto gocciolare in giù sul vassoio di ricezione circolare 46 attraverso ugelli di distribuzione 47. Il liquido ad alta concentrazione viene quindi distribuito sulla superficie interna del tubo esterno 42 attraverso fori 46a previsti sul fondo del vassoio di ricezione circolare 46. L'acqua o refrigerante liquido distribuita sulla superficie esterna del tubo per l'acqua 41 evapora poichè si mantiene una pressione bassa nella camera di evaporazione-assorbimento 43. L'evaporazione dell'acqua o refrigerante elimina calore dall'acqua che circola nel tubo per l'acqua 41 e raffredda l'acqua nel tubo per l'acqua 41. L'unità da camera (non illustrata) esegue un'operazione di raffreddamento utilizzando l'acqua raffreddata che circola nel tubo per l'acqua 41. L'acqua o refrigerante liquido evaporato nella camera di evaporazione-assorbimento 43 viene immediatamente assorbita dal liquido di assorbimento ad alta concentrazione che scorre in giù sulla superficie interna del tubo esterno 42. L'assorbimento del vapore acqueo o vapore di refrigerante da parte del liquido ad alta concentrazione libera calore, che

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

viene tolto dal flusso d'aria (generato dal ventilatore che non è illustrato) sulla superficie esterna del tubo esterno 42.

Come alternativa alla sezione a doppio tubo 40 illustrata in Fig. 2, la sezione a doppio tubo può essere prevista come illustrato in Fig. 3. Secondo l'esempio illustrato in Fig. 3, una sezione circolare della piastra inferiore intorno al tubo per l'acqua 41 è sollevata. La sezione sollevata della piastra inferiore impedisce al liquido di assorbimento che sta gocciolando fuori dalla superficie interna del tubo esterno 42 di venire a contatto con il tubo per l'acqua 41. Ciò migliora l'efficienza di raffreddamento del tubo per l'acqua 41.

Il tubo per l'acqua 41 della camera di evaporazione-assorbimento 43 è formato preferibilmente da scanalature che corrono verticalmente ed orizzontalmente sull'intera superficie esterna del tubo per l'acqua 41. Le scanalature aiutano a tenere l'acqua o il refrigerante liquido a contatto con la superficie esterna del tubo. Di conseguenza, l'acqua o il refrigerante liquido scorre piuttosto lentamente in giù verso il fondo del tubo per l'acqua 41 e si

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

sparge più facilmente sulla superficie esterna del tubo. In aggiunta, è prevista una bobina 48 sulla circonferenza esterna del tubo per l'acqua 41. La bobina 48 si trova a contatto con la superficie esterna del tubo per l'acqua 41 e l'acqua o il refrigerante liquido scorre lungo il percorso elicoidale fornito dalla bobina 48. Questo estende il periodo di tempo richiesto affinché l'acqua o il refrigerante liquido raggiunga il fondo della camera di evaporazione-assorbimento, cosicchè una proporzione maggiore dell'acqua o del refrigerante liquido distribuito evapora nella camera.

La superficie interna del tubo esterno 42 è trattata in modo da risultare relativamente rugosa, tramite una tecnica quale un processo di pallinatura con abrasivo. Irruvidendo la superficie, si permette al liquido di assorbimento ad alta concentrazione di avere una miglior affinità per la superficie. Ciò aiuta a spargere il liquido ad alta concentrazione sull'intera superficie interna del tubo 42. Questo allunga inoltre il periodo di tempo richiesto affinché il liquido ad alta concentrazione scorra in giù verso il fondo della superficie interna del tubo 42. In aggiunta, come illustrato in Fig. 4, una rete a

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

maglie 49 che è stata arrotolata a forma di cilindro è inserita nel tubo esterno 42 in modo da venire a contatto con la superficie interna del tubo esterno 42. La rete a maglie 49 è formata tagliando segmenti di metallo in fogli in una pluralità appropriata di posizioni e quindi unendo le estremità del metallo in fogli. Questa è una tecnica di fabbricazione molto semplice cosicchè il costo di produzione di questa struttura di rete metallica è relativamente basso. La rete a maglie 49 è arrotolata in modo da formare un cilindro con un diametro leggermente maggiore del diametro interno del tubo esterno 42. Di conseguenza, il cilindro a maglie viene premuto in un diametro inferiore quando viene inserito nel tubo esterno 42. Una volta all'interno, l'elasticità della rete a maglie 49 fa sì che la rete a maglie 49 si espanda e venga premuta contro la superficie interna del tubo esterno 42. Come illustrato in Fig. 5, le griglie che realizzano la rete a maglie 49 sono formate in modo che le nervature superiori di ogni griglia si inclinino in giù in una direzione (verso la superficie interna del tubo 42) e l'estremità inferiore di ogni nervatura superiore venga a contatto con la superficie interna del tubo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

esterno 42 posizionato verticalmente.

I benefici forniti dalla rete a maglie 49 saranno ora spiegati tramite il confronto con altre strutture di guida che potrebbero essere utilizzate. Per esempio, la Fig. 6 illustra una maglia metallica A sostanzialmente piatta fabbricata tagliando griglie dal metallo in fogli. La maglia A ha un'area di contatto maggiore con la superficie interna del tubo esterno 42, e il liquido di assorbimento ad alta concentrazione distribuito sulla superficie interna del tubo esterno 42 dai fori di distribuzione 46a tende ad essere intrappolato nell'angolo inferiore di ogni griglia. Pertanto rimane una considerevole quantità di liquido ad alta concentrazione sulla superficie interna del tubo esterno 42 e il liquido ad alta concentrazione intrappolato gocciola in giù da un angolo della griglia al successivo lungo una superficie della maglia A di fronte all'asse centrale del tubo esterno 42. Come risultato, si utilizza soltanto una porzione della superficie interna del tubo esterno 42, e l'efficienza dell'operazione di assorbimento è piuttosto bassa.

La Fig. 7 illustra un altro esempio di una struttura di guida, formata da una maglia di fili

intessuti B. Soltanto una piccola porzione della maglia di fili B viene a contatto con la superficie interna del tubo esterno 42, e pertanto una piccola proporzione del liquido ad alta concentrazione rimane sulla superficie interna del tubo esterno 42. Il liquido ad alta concentrazione intrappolato nell'angolo inferiore della griglia di fili scorre verso il basso lungo i fili di maglia in un percorso a zig-zag, cosicchè il liquido ad alta concentrazione non si sparge sull'intera superficie interna del tubo 42.

D'altra parte, il flusso indotto dalla rete a maglie 49 preferita è illustrato in Fig. 8. Nella rete a maglie 49, la superficie superiore 49a dell'angolo inferiore di ogni griglia, e la superficie superiore 49b dell'angolo superiore della griglia di sotto, sono connesse e formano un'area di connessione piatta 49c. Soltanto l'area di connessione piatta della rete a maglie 49 si trova a contatto con la superficie interna del tubo esterno 42.

Come illustrato in Fig. 9, il liquido ad alta concentrazione tende ad essere intrappolato nell'angolo inferiore 49a di ogni griglia. Il liquido ad alta concentrazione intrappolato scorre

secondo una configurazione a diramazioni dall'area di contatto con il tubo esterno 42 alle superfici superiori delle nervature sinistra e destra della griglia di sotto. Di conseguenza, il liquido ad alta concentrazione si sparge fuori in diramazioni sinistre e destre ripetute. Inoltre, la superficie superiore delle nervature della rete a maglie 49 si inclina verso il basso verso altre aree a contatto con il tubo esterno 42. Così, quando il liquido ad alta concentrazione scorre lungo la superficie superiore delle nervature della rete a maglie 49, il liquido si posiziona tra la superficie superiore delle nervature della rete a maglie 49 e la superficie interna del tubo esterno 42. Pertanto, è meno probabile che il liquido ad alta concentrazione cada dal bordo delle nervature superiori della rete a maglie 49 che è di fronte all'asse centrale del tubo esterno 42. Il calore generato dall'assorbimento di vapore acqueo o vapore di refrigerante da parte del liquido ad alta concentrazione viene pertanto trasferito in maniera più efficiente alla superficie interna del tubo esterno 42. In aggiunta, la rete a maglie è piuttosto poco costosa da produrre.

Come alternativa all'inserimento ad espansione

della rete a maglie 49 nel tubo esterno 42, la rete a maglie 49 può essere fissata alla superficie interna del tubo esterno 42.

Con riferimento di nuovo alla Fig. 1, un tubo di traboccamento 60 è previsto in associazione al secondo separatore di fase 21 e fornisce un passaggio tra il secondo separatore di fase 21 ed una porzione inferiore della camera di evaporazione-assorbimento 43. Una valvola termica 70 è prevista nel tubo di traboccamento 60. La valvola 70 si chiude quando la sua temperatura supera un certo valore. La valvola termica 70 è posta all'interno del secondo separatore di fase 21 cosicchè non si ha alcuna interfaccia esposta all'esterno dell'apparecchio. Ciò aiuta ad impedire che la soluzione di bromuro di litio in acqua si disperda dall'apparecchio.

L'apparecchio comprende inoltre una pompa di circolazione 51 prevista su un passaggio di circolazione del liquido 50 tra la camera di evaporazione-assorbimento 43 ed il rigeneratore ad alta temperatura 10. La pompa di circolazione 51 fa circolare il liquido a bassa concentrazione formato nella camera di evaporazione-assorbimento 43 verso il rigeneratore ad alta temperatura 10 tramite uno

scambiatore di calore a bassa temperatura 52 ed uno scambiatore di calore ad alta temperatura 53 che sono previsti anch'essi sul passaggio di circolazione del liquido 50. Lo scambiatore di calore a bassa temperatura 52 consente di trasferire calore dal liquido ad alta concentrazione prodotto nel secondo separatore di fase 21 al liquido a bassa concentrazione che scorre attraverso il passaggio 50. Lo scambiatore di calore ad alta temperatura 53 consente di trasferire calore dal liquido a media concentrazione prodotto nel separatore di fase 11 al liquido a bassa concentrazione che scorre attraverso il passaggio 50.

Verrà ora spiegato il funzionamento dell'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento sopra descritto. Il bruciatore 1 riscalda il liquido a bassa concentrazione che scorre attraverso lo scambiatore di calore 10a del tipo a tubi ad alette del rigeneratore ad alta temperatura 10 e genera vapore acqueo o vapore di refrigerante. Il primo separatore di fase 11 separa il liquido a bassa concentrazione in vapore acqueo o vapore di refrigerante e liquido a media concentrazione. Il liquido a media concentrazione

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
S.r.l.

separato scorre verso il rigeneratore a bassa temperatura 20 dopo che la sua temperatura è stata ridotta nello scambiatore di calore ad alta temperatura 53. Il liquido a media concentrazione viene quindi nuovamente riscaldato dal vapore acqueo o vapore di refrigerante prodotto nel primo separatore di fase 11 quando il liquido a media concentrazione scorre attraverso lo scambiatore di calore 20a del tipo a tubi ad alette. Il liquido a media concentrazione si separa quindi in vapore acqueo o vapore di refrigerante e liquido ad alta concentrazione nel secondo separatore di fase 21. La temperatura del liquido ad alta concentrazione si riduce nello scambiatore di calore 52 a bassa temperatura, e il liquido ad alta concentrazione viene quindi fatto gocciolare sul vassoio di ricezione circolare 46 tramite gli ugelli di distribuzione 47. Dal vassoio 46, il liquido ad alta concentrazione si distribuisce sulla superficie interna del tubo esterno 42 attraverso i fori 46a previsti nel vassoio di ricezione 46. La rete a maglie 49 sparge il liquido ad alta concentrazione sostanzialmente sull'intera superficie interna del tubo esterno 42.

Il vapore acqueo o vapore di refrigerante

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

viene raffreddato e condensato nel condensatore 30 per formare acqua o refrigerante liquido quando l'aria (guidata da un ventilatore che non è illustrato) scorre sulla superficie esterna del condensatore 30. L'acqua o il refrigerante liquido si mescola con l'acqua o il refrigerante liquido formato nel rigeneratore a bassa temperatura 20 e quindi viene fatta gocciolare sul vassoio di ricezione circolare 44 tramite gli ugelli di distribuzione 45. L'acqua o refrigerante liquido viene quindi distribuita sulla superficie esterna del tubo per l'acqua 41 tramite i fori 44a previsti nel vassoio di ricezione 44. L'acqua o refrigerante liquido distribuita sulla superficie esterna del tubo per l'acqua 41 evapora. Il processo di evaporazione toglie calore dall'acqua che circola nel tubo per l'acqua 41 e raffredda l'acqua nel tubo 41. L'unità da stanza (non illustrata) esegue un'operazione di raffreddamento utilizzando l'acqua raffreddata che circola nel tubo per l'acqua 41. Il vapore acqueo o vapore di refrigerante formato nella camera di evaporazione-assorbimento 43 viene immediatamente assorbito dal liquido di assorbimento ad alta concentrazione distribuitosi sulla superficie interna del tubo esterno 42.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUJX
s.r.l.

Mentre assorbe il vapore acqueo o vapore di refrigerante, il liquido ad alta concentrazione sulla superficie interna del tubo esterno 42 libera calore. Il calore liberato viene tolto dall'aria che circola sulla superficie esterna del tubo 42 tramite il ventilatore che non è illustrato. Dopo aver assorbito il vapore acqueo o vapore di refrigerante, il liquido ad alta concentrazione diventa un liquido a bassa concentrazione. La pompa di circolazione 51 fa circolare il liquido a bassa concentrazione nuovamente verso il rigeneratore ad alta temperatura 10 tramite lo scambiatore di calore a bassa temperatura 52 e lo scambiatore di calore ad alta temperatura 53. Il liquido a bassa concentrazione viene successivamente riscaldato quando passa attraverso lo scambiatore di calore a bassa temperatura 52, lo scambiatore di calore ad alta temperatura 53, ed il rigeneratore ad alta temperatura 10.

L'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento previsto secondo l'invenzione ha i seguenti vantaggi. Il cilindro di rete a maglie previsto contro la superficie interna del tubo esterno 42 intrappola ripetutamente il liquido ad alta concentrazione negli angoli inferiori della

rete a maglie quando il liquido scorre verso il basso. Ciò estende il periodo di tempo richiesto affinché il liquido raggiunga il fondo del tubo esterno 42, cosicchè il liquido ha più tempo per interagire con il vapore acqueo o vapore di refrigerante, e pertanto può assorbire efficacemente il vapore acqueo o vapore di refrigerante. Di conseguenza non è necessario fornire una pompa o un'altra struttura per far ricircolare il liquido ad alta concentrazione dal fondo alla cima della camera di assorbimento. Ciò riduce il costo di fabbricazione dell'apparecchio.

Inoltre, la rete a maglie fa sì che il liquido di assorbimento scorra in una configurazione a diramazioni ripetute lungo le nervature delle griglie della rete a maglie quando il liquido scorre verso il basso. Ciò utilizza in maniera efficace sostanzialmente l'intera superficie interna del tubo esterno 42. Inoltre aumenta l'area di contatto tra il vapore acqueo o vapore di refrigerante ed il liquido di assorbimento cosicchè si migliora l'efficienza dell'operazione di assorbimento.

In aggiunta, intrappolando ripetutamente il liquido di assorbimento quando scorre verso il

basso, il liquido di assorbimento si mescola a fondo. Ciò evita la situazione in cui soltanto una piccola frazione del liquido di assorbimento risulta esposta al vapore acqueo o vapore di refrigerante, ed in cui gran parte del liquido ad alta concentrazione raggiungerebbe il fondo della camera di assorbimento senza assorbire vapore acqueo o vapore di refrigerante e senza trasformarsi nel liquido a bassa concentrazione.

In aggiunta, il costo di fabbricazione della rete a maglie 49 è basso, cosicchè il costo di produzione dell'apparecchio viene minimizzato.

La combinazione delle camere di evaporazione e di assorbimento in una singola camera di evaporazione-assorbimento formata tra il tubo per l'acqua 41 ed il tubo esterno 42 aiuta inoltre a semplificare la struttura dell'apparecchio. Si riducono la dimensione, il peso ed il costo di fabbricazione dell'apparecchio. Inoltre, il vapore acqueo o vapore di refrigerante viene assorbito in maniera efficiente dal liquido di assorbimento ad alta concentrazione poichè l'evaporazione e l'assorbimento hanno luogo tramite superfici che sono una di fronte all'altra nella camera di evaporazione-assorbimento 43. In aggiunta, si

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

esegue il raffreddamento sull'intera circonferenza del tubo per l'acqua 41, il che facilita l'efficienza dell'apparecchio.

Poichè l'apparecchio di condizionamento dell'aria qui descritto utilizza scambiatori di calore 10a e 20a del tipo a tubi ad alette nei rigeneratori ad alta e bassa temperatura 10 e 20, è richiesta soltanto una quantità piuttosto piccola di soluzione di bromuro di litio in acqua. Pertanto, la soluzione può essere riscaldata rapidamente, e l'apparecchio comincia a funzionare rapidamente. Inoltre, si riduce il peso globale dell'apparecchio.

Inoltre, gli scambiatori di calore del tipo a tubi ad alette permettono di riscaldare in maniera efficiente il liquido di assorbimento. I rispettivi scambiatori di calore 10a e 20a del tipo a tubi ad alette (rispettivamente dei rigeneratori ad alta e bassa temperatura 10 e 20) sono formati da strutture identiche cosicchè si può produrre l'apparecchio in modo economico. Il primo ed il secondo separatore di fase 11 e 21 sono formati anch'essi da strutture identiche per ridurre il costo dell'apparecchio.

Fino a questo punto, è stata descritta una

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUDE
s.r.l.

forma di attuazione dell'invenzione in cui una rete a maglie 49 è installata contro la superficie interna del tubo esterno 42 come struttura per guidare il liquido di assorbimento ad alta concentrazione verso la superficie interna del tubo 42. Tuttavia, sarà ora descritta un'altra forma di attuazione dell'invenzione, illustrata in Fig. 10, in cui è prevista una struttura alternativa per guidare il liquido ad alta concentrazione verso la superficie interna del tubo 42. Secondo la forma di attuazione illustrata in Fig. 10, una bobina elicoidale 80 è installata contro la superficie interna del tubo esterno 42. Una pluralità di scanalature 81 che si estendono verticalmente sono formate nella periferia esterna della bobina 80 in punti in cui la bobina 80 viene a contatto con la superficie interna del tubo esterno 42. Una parte del liquido di assorbimento che scorre lungo la superficie elicoidale superiore della bobina 80 scorre verticalmente verso il basso attraverso le scanalature 81 e si trasferisce verso e scorre giù lungo la superficie interna del tubo esterno 42. Come risultato, parte del liquido di assorbimento ad alta concentrazione distribuito dal vassoio 46 scorre lungo il percorso elicoidale previsto sulla

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

superficie superiore della bobina 80 ed adiacente alla superficie interna del tubo esterno 42, mentre un'altra porzione del liquido di assorbimento scorre verso il basso attraverso le scanalature 81 e raggiunge il fondo del tubo esterno 42. Il percorso elicoidale impartito al liquido ad alta concentrazione estende il periodo di tempo richiesto affinché il liquido scorra verso il fondo della camera di evaporazione-assorbimento. Contemporaneamente, la parte del liquido ad alta concentrazione che scorre in giù attraverso le scanalature 81 rende efficace l'utilizzo dell'area della superficie interna del tubo 42 che non tocca la bobina 80. Ciò significa che si possono prevedere relativamente poche spire nella bobina 80, ed il costo di realizzazione della bobina si riduce.

Anche se l'invenzione è descritta in precedenza come applicata ad un apparecchio che esegue soltanto il raffreddamento, si prevede anche di applicare la presente invenzione in un apparecchio che esegua operazioni sia di raffreddamento, sia di riscaldamento, commutando l'acqua o il refrigerante liquido ed il liquido di assorbimento tra gli ugelli 45 e 47.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

27 5 9

In aggiunta, anche se l'invenzione è stata illustrata in relazione ad una camera di evaporazione-assorbimento combinati, si prevede anche di applicare l'invenzione in qualsiasi camera di assorbimento in cui un liquido di assorbimento si distribuisce sulla superficie interna di un cilindro installato verticalmente allo scopo di assorbire il vapore acqueo o vapore di refrigerante presente nel cilindro.

Inoltre, si possono utilizzare refrigeranti riversi dall'acqua e mezzi di assorbimento diversi dal bromuro di litio.

Si possono introdurre varie modifiche nelle precedenti forme di attuazione senza discostarsi dall'invenzione. Le forme di attuazione particolarmente preferite sono così previste in senso illustrativo e non limitativo. Il verso spirito e campo di protezione dell'invenzione sono evidenziati nelle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. In un apparecchio di condizionamento dell'aria che ha un apparecchio di assorbimento comprendente un cilindro in cui vapore acqueo o vapore di refrigerante viene assorbito in un liquido di assorbimento, il cilindro avendo un asse centrale orientato verticalmente ed una superficie interna su cui detto liquido di assorbimento si distribuisce per assorbire il vapore acqueo o vapore di refrigerante, il perfezionamento che comprende:

mezzi di guida per guidare detto liquido di assorbimento verso detta superficie interna di detto cilindro e per spargere detto liquido di assorbimento sostanzialmente su tutta detta superficie interna di detto cilindro.

2. Invenzione secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di guida sono a contatto con detta superficie interna di detto cilindro.

3. Invenzione secondo la rivendicazione 2, in cui detti mezzi di guida comprendono una rete a maglie arrotolata in forma cilindrica ed installata contro detta superficie interna di detto cilindro.

4. Invenzione secondo la rivendicazione 2, in cui detti mezzi di guida comprendono una bobina

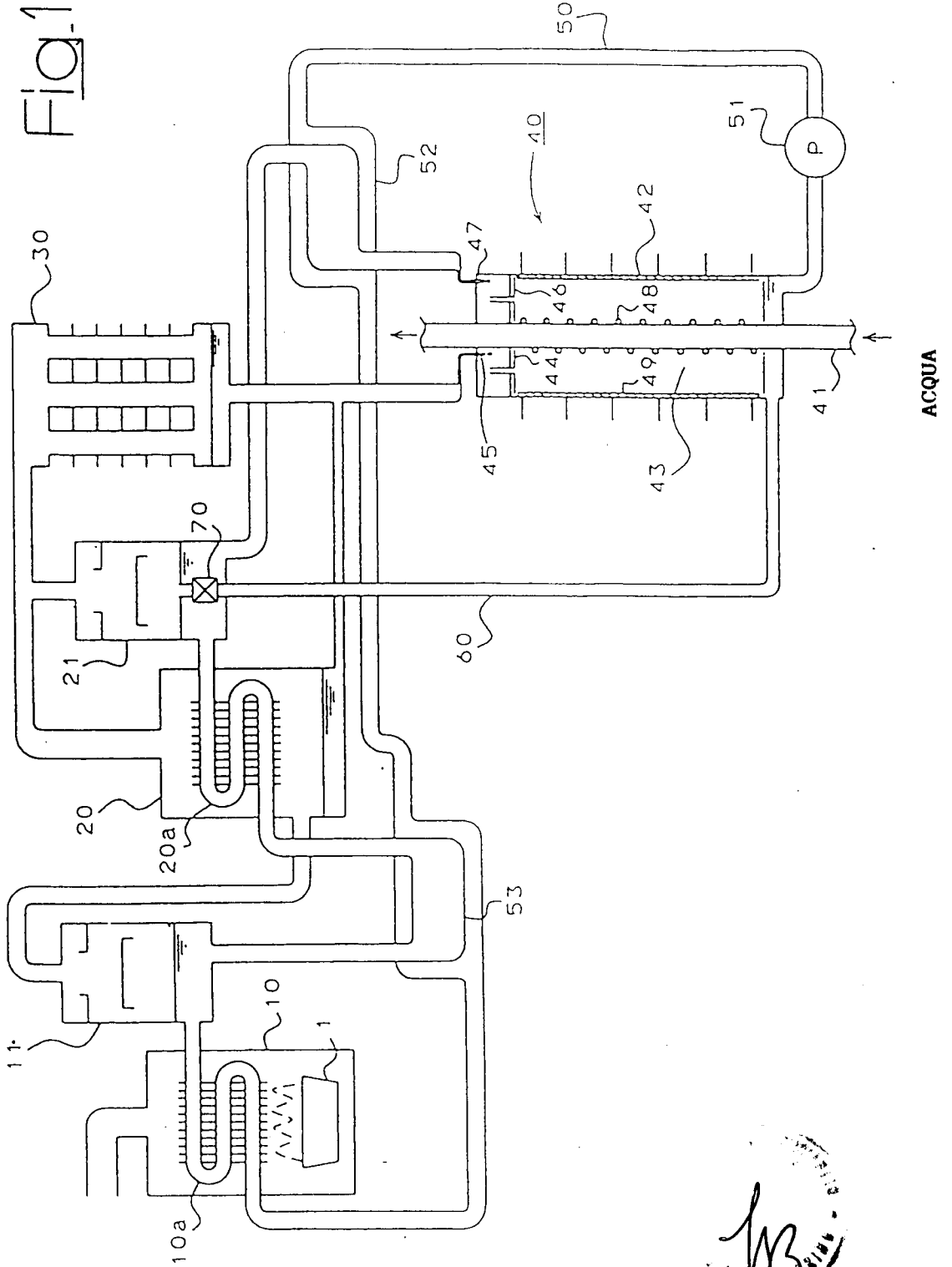
BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OLIX
s.r.l.

elicoidale installata contro detta superficie interna di detto cilindro, detta bobina avendo una superficie elicoidale orientata verso l'alto su cui detto liquido di assorbimento scorre in modo elicoidale verso il basso e detta bobina avendo inoltre una pluralità di scanalature formate su una periferia esterna di detta bobina, dette scanalature per consentire ad una porzione di detto liquido di assorbimento che scorre su detta superficie orientata verso l'alto di scorrere verticalmente verso il basso verso porzioni di detta superficie interna di detto cilindro.

Ing. Franco **BUZZI**
Inscriz. ALBO 269
Il proprio e per gli altri



Fig. 1



Handwritten signature
 Ing. Franco BUZZI
 N. Iscriz. AtBS. 257

Fig. 2

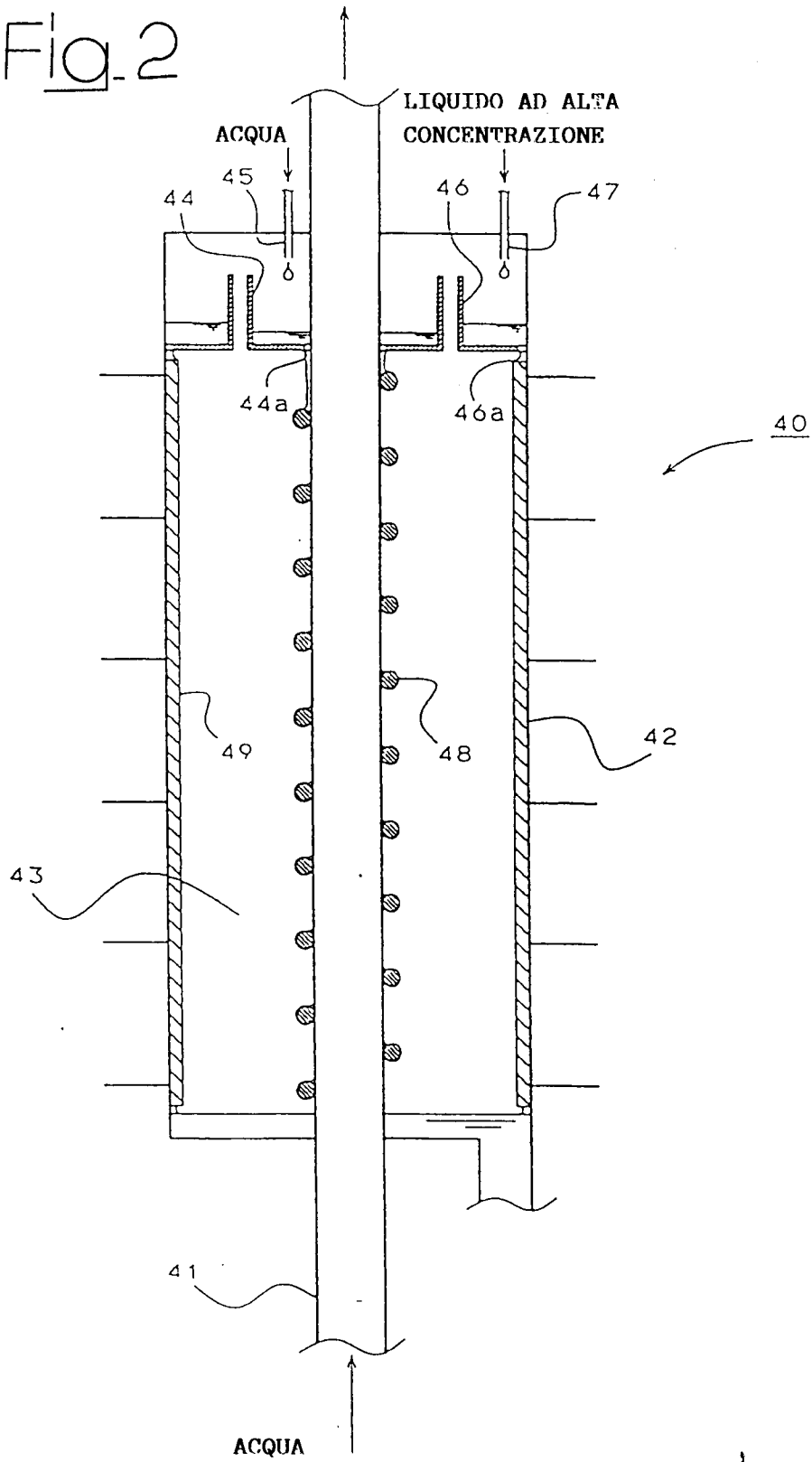
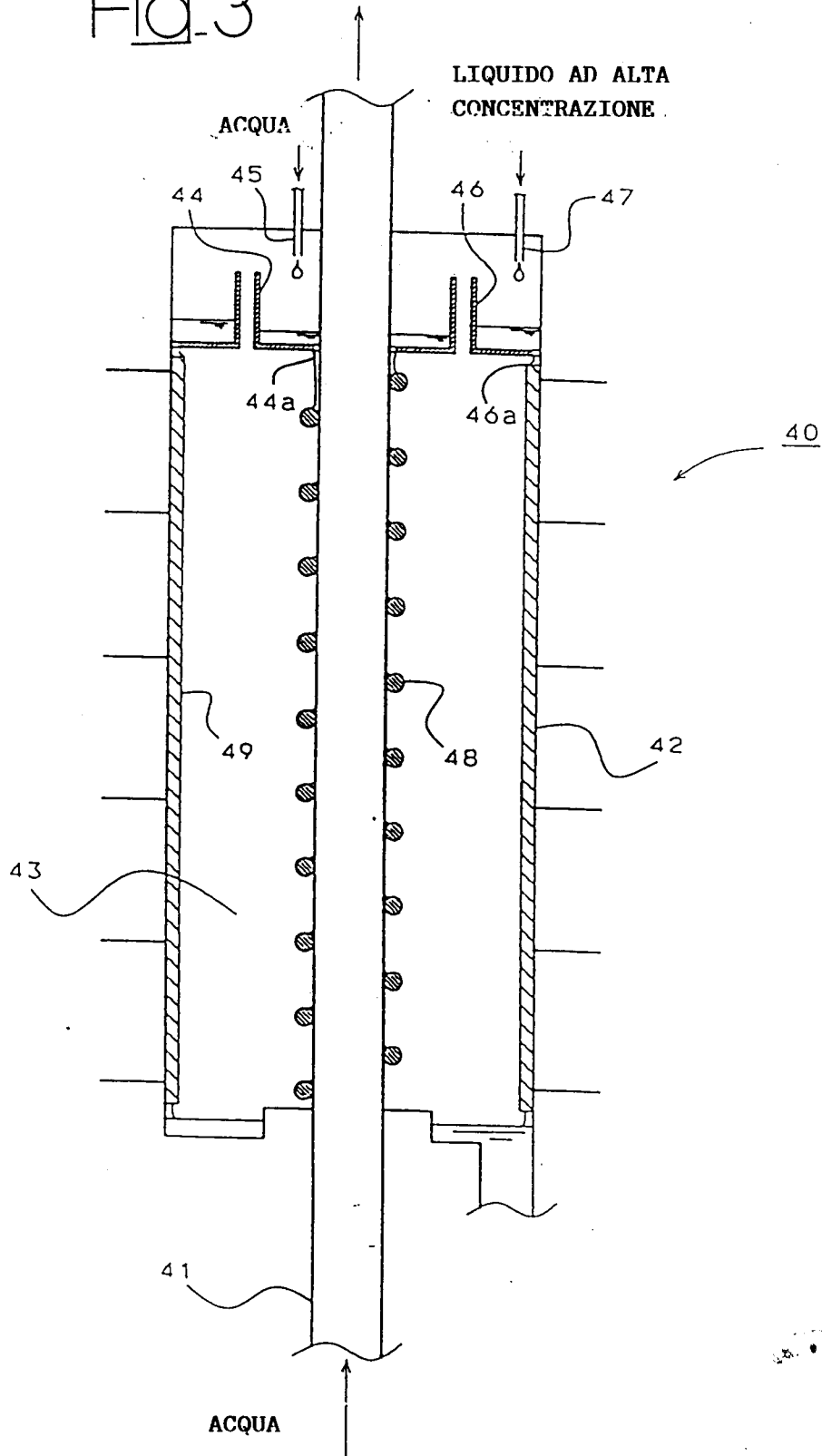


Fig. 3



Handwritten signature

Fig. 4

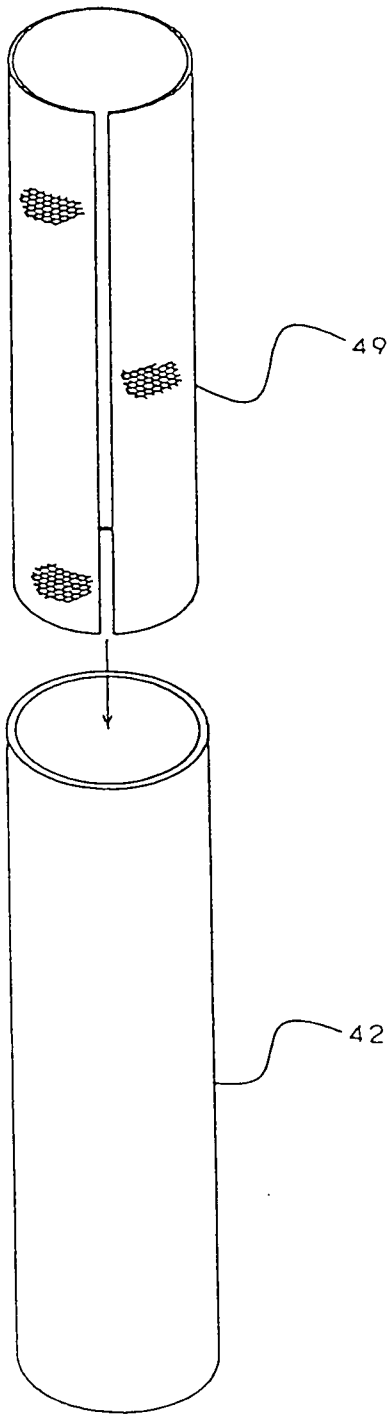


Fig. 5

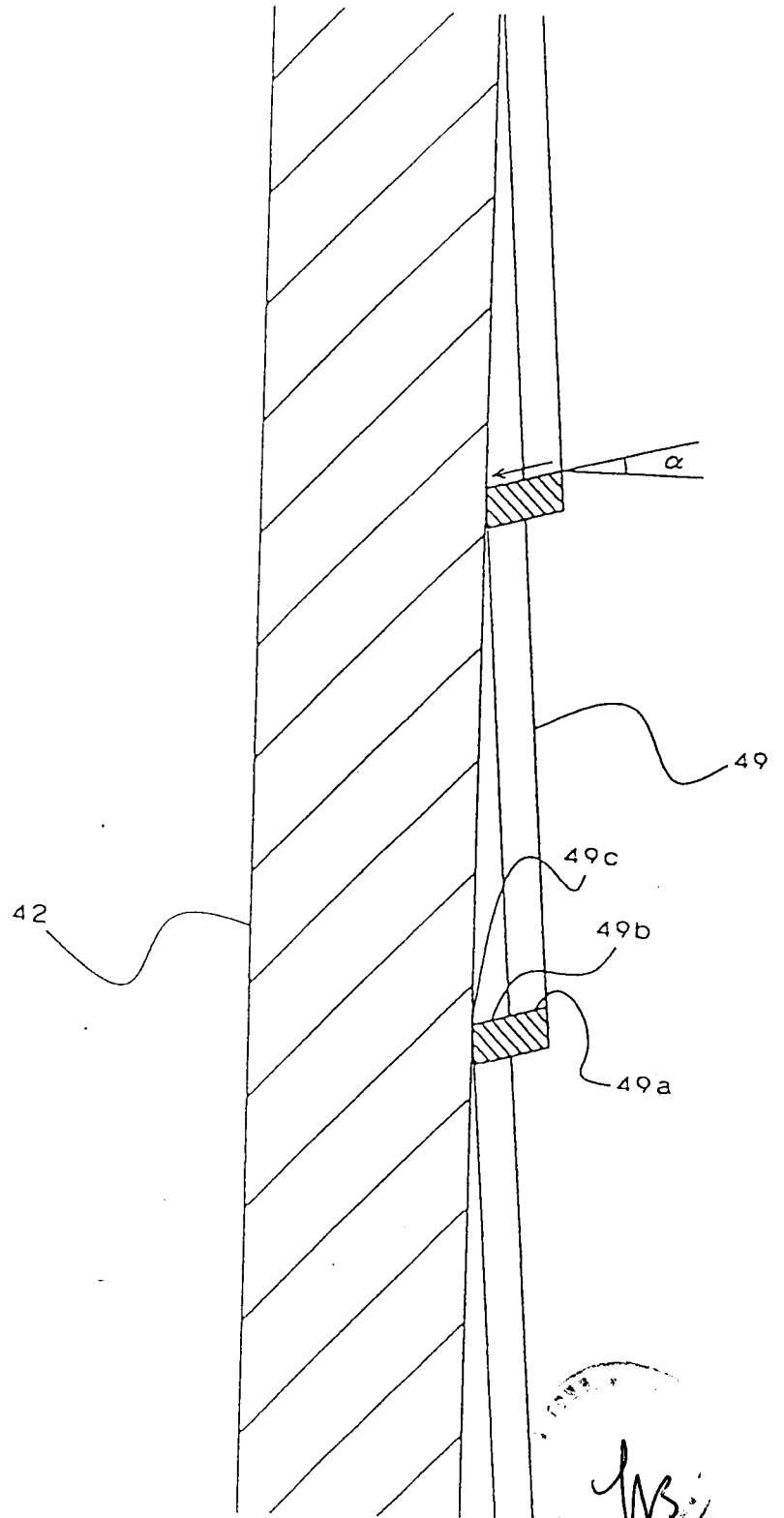


Fig. 6

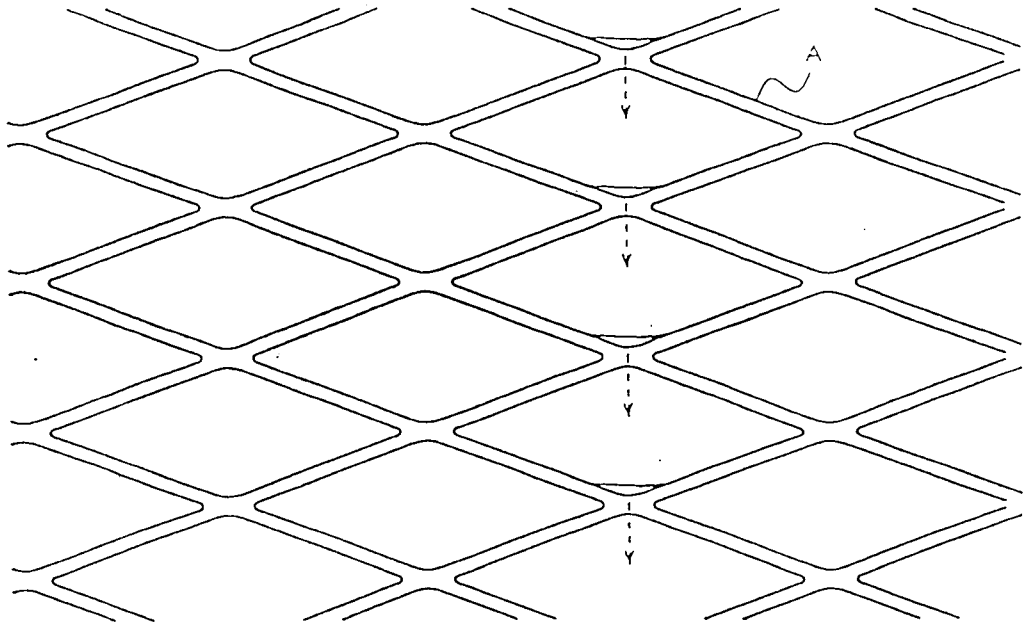


Fig. 7

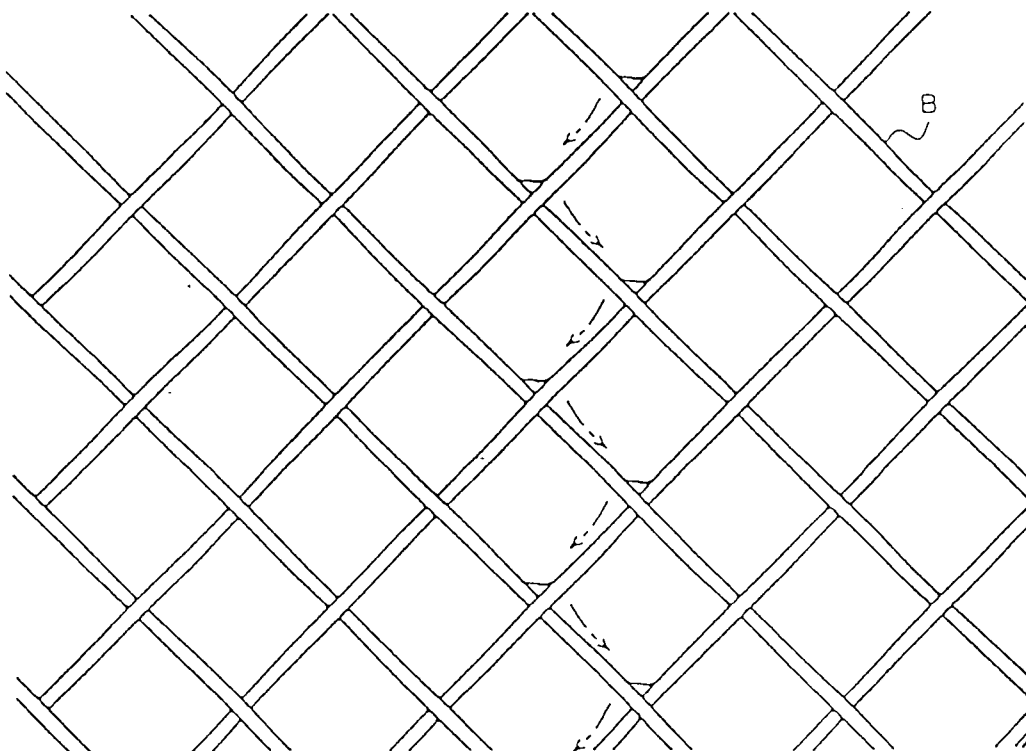


Fig. 8

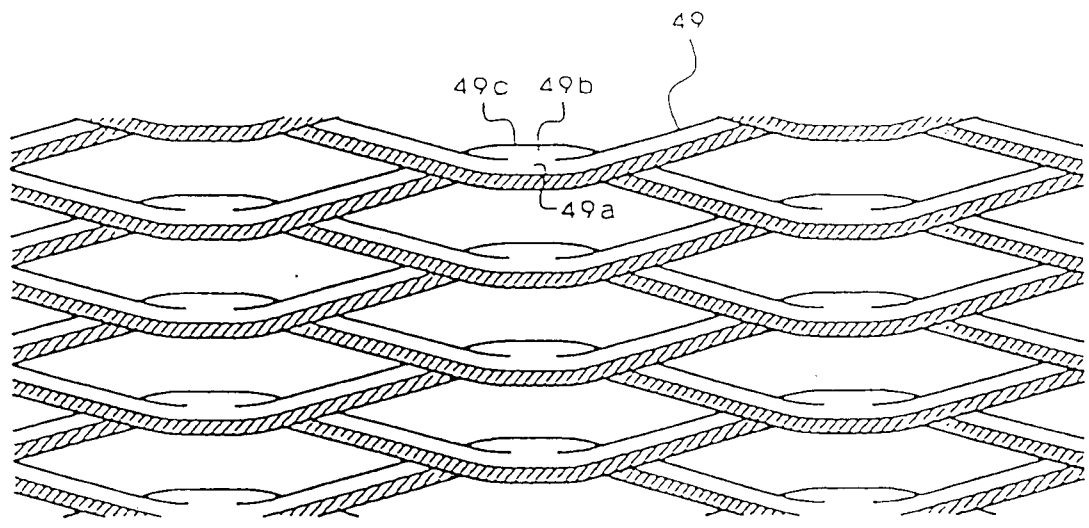
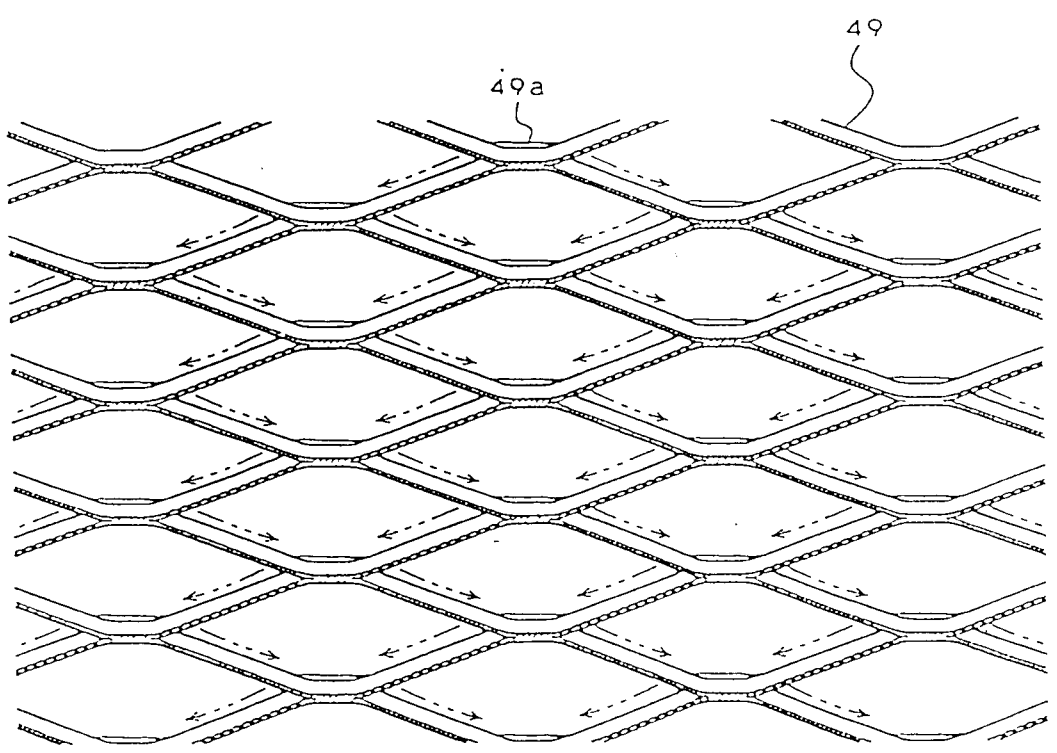


Fig. 9



1112

FB

Fig. 10

