



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900612980
Data Deposito	22/07/1997
Data Pubblicazione	22/01/1999

Priorità	8-215422
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	25	B		

Titolo

CONDIZIONATORE D'ARIA DEL TIPO AD ASSORBIMENTO RAFFREDDATO AD ARIA.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Apparecchio condizionatore d'aria del tipo ad assorbimento raffreddato ad aria",

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

Inventore designato: ISHIGURO, Katsusuke.

Depositata il: 22 luglio 1997

TO 97A 00066 1

TESTO DELLA DESCRIZIONE

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale ad un metodo, un apparecchio e un dispositivo per il riscaldamento e il raffreddamento, e più in particolare ad un apparecchio condizionatore di aria del tipo ad adsorbimento e raffreddato ad aria per compiere operazioni di riscaldamento e raffreddamento.

ANTEFATTO DELL'INVENZIONE

La tecnica tradizionale relativa agli apparecchi di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddati ad aria viene descritta dal brevetto Hei 6-21743. Il dispositivo di questa tecnica viene provvisto di un primo scambiatore di calore ad acqua freddo/caldo formato impiegando una

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

parte del passaggio di circolazione per l'acqua fredda/calda la quale diventa il liquido di raffreddamento in un condizionatore d'aria per ambienti, un condotto interno che circonda la circonferenza esterna del passaggio di circolazione ad una certa distanza, un primo meccanismo per spruzzare la superficie esterna del primo scambiatore di calore ad acqua fredda/calda, e un secondo meccanismo per spruzzare la superficie interna del condotto esterno. Durante l'operazione di raffreddamento, il vapore del liquido di raffreddamento passa dal rigeneratore a bassa temperatura al condensatore e si condensa formando un liquido di raffreddamento. Il liquido di raffreddamento viene poi spruzzato sulla superficie esterna del primo scambiatore di calore ad acqua fredda/calda mediante un primo meccanismo di spruzzatura, e il liquido a più alta concentrazione, che è separato per mezzo del rigeneratore a bassa temperatura, viene spruzzato con un secondo meccanismo di spruzzatura sulla superficie interna del condotto esterno. L'evaporazione del liquido di raffreddamento raffredda l'acqua all'interno del primo scambiatore di calore ad acqua fredda/calda. Il liquido a

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

maggior concentrazione che è stato spruzzato sulla superficie interna del condotto esterno assorbe il vapore del liquido di raffreddamento. Il calore di assorbimento che viene generato quando il liquido a più alta concentrazione assorbe il liquido di raffreddamento evaporato, viene rimosso mediante un flusso di aria sulla superficie esterna del condotto esterno.

Inoltre durante l'operazione di riscaldamento, il vapore di raffreddamento, il quale è separato dal separatore di fase dopo essere stato riscaldato impiegando un rigeneratore ad alta temperatura, scambia il calore con l'acqua fredda/calda, che passa attraverso un secondo scambiatore di calore ad acqua fredda/calda in un apparecchio di acqua calda. Il secondo scambiatore di calore ad acqua fredda/calda è formato impiegando una parte del passaggio di circolazione dell'acqua fredda/calda. Il liquido di raffreddamento viene spruzzato sulla superficie interna del condotto esterno con il secondo meccanismo di spruzzatura. Il liquido a maggior concentrazione che è separato da un separatore di fase dopo essere stato riscaldato dal rigeneratore ad alta temperatura, viene spruzzato sulla superficie esterna del primo scambiatore di

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

calore ad acqua fredda/calda mediante il primo meccanismo di spruzzatura. Il liquido di raffreddamento assorbe il calore proveniente dall'aria sulla superficie esterna del condotto interno e evapora mentre viene spruzzato sulla superficie esterna del primo scambiatore di calore ad acqua fredda/calda e poi viene assorbito dal liquido a più alta concentrazione. Il calore di assorbimento che viene sviluppato in questo momento riscalda l'acqua fredda/calda.

Tuttavia, per il fatto che l'operazione di riscaldamento viene effettuata quando la temperatura dell'aria esterna è bassa, come ad esempio durante l'inverno, un tale genere di progetto comporta il problema che la superficie esterna possa venire eccessivamente raffreddata dall'evaporazione del liquido di raffreddamento e che il liquido di raffreddamento si possa congelare durante l'operazione di riscaldamento. Per impedire il congelamento, è stato proposto un progetto tecnico nel quale la temperatura del liquido di raffreddamento viene misurata e quando la temperatura scende al di sotto di un certo livello, si impedisce una ulteriore riduzione della temperatura introducendo un liquido di minore

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

condensazione. Un tale progetto però è molto complicato e diventa molto costoso. Inoltre in questo progetto viene impiegato un apparecchio ad acqua calda che funziona soltanto come riscaldamento, per far condensare il valore del liquido di raffreddamento invece di usare il rigeneratore a bassa temperatura e il condensatore. Si origina un problema per il fatto che il progetto diventa complicato dal momento che occorre impiegare il dispositivo ad acqua calda con un passaggio di derivazione.

Uno scopo della presente invenzione è quindi quello di fornire un apparecchio condizionatore ad aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria nel quale siano risolti i problemi di cui sopra, il quale permetta di effettuare le operazioni di raffreddamento e riscaldamento utilizzando un progetto semplice e che inoltre impedisca un congelamento durante l'operazione di riscaldamento.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

L'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria secondo la presente invenzione e che risolve i problemi citati sopra comprende un rigeneratore per il riscaldamento di un liquido di assorbimento, che

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

per separarlo in un liquido di assorbimento a maggiore concentrazione dal vapore di raffreddamento che viene sciolto in soluzione in detto liquido di assorbimento, un condensatore provvisto di alette esterne al fine di condensare il vapore di raffreddamento proveniente da detto rigeneratore, una unità di condizionamento dell'aria per regolare la temperatura dell'aria mediante un mezzo termico che circola in condotti di circolazione, e con condotti esterni provvisti di alette esterne, formati concentricamente intorno alla circonferenza esterna di detti condotti di circolazione. L'operazione di raffreddamento viene effettuata raffreddando il mezzo termico che circola nei condotti di circolazione tramite la spruzzatura di un liquido di raffreddamento dal condensatore sulla superficie esterna dei condotti di circolazione, entro camere formate tra condotti di circolazione e i condotti esterni, mentre nel medesimo tempo viene spruzzato un liquido di assorbimento da detto rigeneratore sulla superficie interna di detti condotti esterni. L'operazione di riscaldamento viene effettuata riscaldando il mezzo termico che circola nei condotti di circolazione mediante la spruzzatura di un liquido di

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

raffreddamento dal condensatore sulla superficie interna dei condotti esterni, e spruzzando un liquido di assorbimento dal rigeneratore sulla superficie esterna dei condotti di circolazione nelle camere.

Un ventilatore soffia l'aria in una direzione rivolta dai condotti esterni al condensatore durante l'operazione di raffreddamento, e in una direzione rivolta al condensatore ai condotti interni durante l'operazione di riscaldamento.

L'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad adsorbimento, e raffreddato ad aria secondo la presente invenzione, il quale risolve i problemi citati in precedenza, può anche comprendere un normale involucro per il ventilatore e per i gruppi di alette di detto condensatore e dei condotti esterni, e viene progettato in modo che il flusso dell'aria in ciascuna direzione durante le operazioni di raffreddamento e di riscaldamento passi praticamente al di sopra delle alette di detto condensatore e di detti condotti esterni.

Durante l'operazione di raffreddamento, l'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria secondo la presente invenzione sfrutta un liquido di

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

raffreddamento dal condensatore sulla superficie esterna dei condotti di circolazione, e spruzza un liquido di assorbimento a maggiore concentrazione dal rigeneratore sulla superficie interna dei condotti esterni nelle camere formate tra i condotti di circolazione e i condotti esterni. Il liquido di raffreddamento evapora sulla superficie esterna dei condotti di circolazione. Quindi, il mezzo termico che circola attraverso i condotti di circolazione viene raffreddato facendo passare l'aria raffreddata in modo da uscire dall'apparecchio di condizionamento dell'aria. Il calore di condensazione prodotto quando il vapore del liquido di raffreddamento viene condensato nel condensatore, e il calore di assorbimento prodotto quando il liquido di assorbimento assorbe il vapore del liquido di raffreddamento sulla superficie interna dei condotti esterni, vengono asportati dall'aria soffiata dal ventilatore in una direzione che va dai condotti esterni verso il condensatore. Il motivo per cui viene indirizzato il flusso di aria dai condotti esterni verso il condensatore consiste nel fatto che i condotti esterni debbono venire raffreddati più del condensatore.

D'altra parte, durante l'operazione di

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

riscaldamento, il liquido di raffreddamento proveniente dal condensatore viene sfruttato sulla superficie interna dei condotti esterni, e il liquido di assorbimento proveniente dal rigeneratore viene spruzzato sulla superficie esterna dei condotti di circolazione nelle camere formate tra i condotti di circolazione e i condotti esterni. Il liquido di raffreddamento evapora sulla superficie interna del condotto esterno e il vapore del liquido di raffreddamento viene assorbito dal liquido di assorbimento sulla superficie esterna dei condotti di circolazione. Il calore prodotto dall'assorbimento scalda i condotti di circolazione i quali a loro volta scaldano il mezzo termico che circola attraverso i condotti di circolazione. L'aria calda quindi fuoriesce dall'apparecchio di condizionamento dell'aria. I condotti esterni vengono raffreddati per il fatto che il liquido di raffreddamento evapora dalla superficie interna dei condotti esterni e assorbe il calore evaporato dall'aria circostante. Dal momento che l'operazione di riscaldamento si verifica di solito quando è bassa la temperatura dell'aria esterna, come durante l'inverno, esiste un problema dovuto al fatto che i

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

condotti esterni possono venire eccessivamente raffreddati e possono congelare se il ventilatore spinge l'aria in una direzione rivolta dai condotti esterni al condensatore, come avviene nel caso dell'operazione di raffreddamento. Indirizzando il flusso di aria dal condensatore ai condotti esterni durante l'operazione di riscaldamento, l'aria viene in un primo tempo riscaldata per il fatto di passare sul condensatore e poi viene indirizzata ai condotti esterni. L'aria quindi riscalda i condotti esterni e si evita un congelamento.

L'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria secondo la presente invenzione può anche essere progettato in modo da presentare dei gruppi di alette sul condensatore e sul condotto esterno e il ventilatore compreso nello stesso involucro. Inoltre, i flussi di aria normale e di ritorno durante le operazioni di riscaldamento e di raffreddamento del ventilatore passano al di sopra delle alette del condensatore e dei condotti esterni. Di conseguenza, indipendentemente dalla direzione nella quale l'aria fluisce, i gruppi delle alette del condensatore e del condotto esterno vengono raffreddati oppure riscaldati.

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

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La figura 1 mostra uno schema di progetto dell'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad adsorbimento raffreddato ad aria della presente invenzione; e

la figura 2 mostra uno schema di progetto dei condotti concentrici.

I disegni allegati illustrano una esecuzione preferita dell'invenzione, come pure altre informazioni relative alla descrizione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

Al fine di illustrare la presente invenzione e la sua efficacia, verrà descritto nel seguito un esempio dell'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria. La figura 1 mostra uno schema dell'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria secondo questa invenzione. Questo apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria comprende un rigeneratore ad alta temperatura 10 il quale viene riscaldato da un bruciatore 1, una soluzione acquosa a bassa concentrazione di bromuro di litio (nel seguito, in relazione alla concentrazione del bromuro di litio,

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

verrà chiamato liquido a bassa concentrazione, liquido a media concentrazione e liquido ad alta concentrazione) che passa all'interno di uno scambiatore di calore 10a del tipo con tubi ad alette, un separatore di fase 11 con rigeneratore ad alta temperatura (chiamato nel seguito separatore ad alta temperatura), il quale separa il liquido a bassa concentrazione riscaldato dal rigeneratore 10 ad alta temperatura in un vapore e in un liquido a media concentrazione, un rigeneratore 20 a bassa temperatura il quale riscalda nuovamente il liquido a concentrazione media che passa all'interno di uno scambiatore di calore 20a del tipo con tubi ad alette impiegando il vapore proveniente dal separatore ad alta temperatura, un separatore di fase 21 con generatore con rigeneratore a bassa temperatura (chiamato qui nel seguito separatore a bassa temperatura) il quale separa il liquido a concentrazione media riscaldato dal generatore 20 a bassa temperatura in vapore e in un liquido ad alta concentrazione, ed un condensatore 30 il quale raffredda e fa liquefare il vapore o un vapore di raffreddamento provenienti dal separatore 21 a bassa temperatura. Inoltre esso è provvisto di un

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

condotto 2 di acqua il quale fa circolare l'acqua che raffredda o riscalda l'aria per un ambiente (non illustrato nelle figure). L'aria circola nell'ambiente dopo che la sua temperatura è stata regolata mediante la temperatura dell'acqua che circola nel condotto dell'acqua 2, e compie le operazioni di raffreddamento e di riscaldamento. Dei passaggio paralleli sono ricavati in una parte del condotto dell'acqua 2. Un condotto esterno concentrico 40 è ricavato sul lato esterno di ciascuno dei passaggi paralleli del condotto dell'acqua 2. Una camera di assorbimento indipendente 42 dell'evaporazione viene ricavata tra ciascuno dei condotti 2 dell'acqua e i condotti esterni 40. Viene impiegato un ventilatore 50 per indirizzare l'aria al condensatore 30 e ai condotti esterni 40. Le alette 31 e 41 sono ricavate sia sul condensatore 30 che sui condotti esterni 40, al fine di aumentare l'efficacia del raffreddamento. Inoltre, il gruppo di alette del condensatore 30, il gruppo di alette dei condotti esterni 40 e il ventilatore 50 sono alloggiati all'interno dell'involucro 51 in una stessa fila. Sulle pareti laterali dell'involucro 51 che sono rivolte verso il condensatore 30 e il ventilatore 50, sono

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

presenti degli sfiati di aria 51a e 51b.

Il condensatore 30 e i condotti esterni 40 sono ricavati a tenuta di aria rispetto all'involucro 51. Quando il ventilatore 50 soffia l'aria nella direzione indicata dalla freccia g, l'aria esterna viene introdotta nell'involucro 51 proveniente dalle aperture di sfiato 51b, passa al di sopra delle alette 41 e 31 ed esce allo scarico attraverso le aperture 51a. In senso contrario, quando il ventilatore soffia l'aria nella direzione della freccia h, l'aria esterna introdotta dalle aperture di ingresso dell'aria 51a passa al di sopra delle alette 31 e poi delle alette 41 ed esce sullo scarico attraverso le aperture 51b.

Una pompa di circolazione 44 è ricavata sul passaggio 43 di circolazione del liquido dalle camere 42 di assorbimento ed evaporazione al rigeneratore 10 ad alta temperatura in modo da fare circolare il liquido a bassa concentrazione fino al rigeneratore 10 ad alta temperatura. Uno scambiatore di calore 45 a bassa temperatura effettua lo scambio termico con il liquido ad alta concentrazione che fluisce dal separatore 21 a bassa temperatura e uno scambiatore di calore 46 ad alta temperatura effettua lo scambio termico con il

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

liquido a concentrazione media che fluisce dal separatore ad alta temperatura 11.

Come è illustrato nella figura 2, la prima valvola a tre vie 62 è disposta sul percorso 61 di passaggio dell'acqua che va dal condensatore 30 alle camere di assorbimento ed evaporazione 42. Mediante la commutazione della prima valvola a tre vie 62 come indicato dalla freccia c, l'acqua scende in basso in una vaschetta 65 circolare di raccolta ricavata sulla superficie esterna dei condotti 2 dell'acqua arrivando nelle camere 42 di assorbimento ed evaporazione. Questa acqua fluisce lungo la superficie esterna dei condotti 2 dell'acqua dai fori 65a ricavati sulla vaschetta di raccolta 65. Inoltre, commutando la valvola a tre vie 62 verso il lato della freccia g, l'acqua scende in basso fino ad una vaschetta di raccolta circolare 66 ricavata sulla superficie interna dei condotti esterni 40 e fluisce lungo la superficie interna dei condotti esterni 40 da fori 66a ricavati sulla vaschetta di raccolta 66. In modo analogo, la seconda valvola a tre vie 64 è ricavata sul passaggio 63 del liquido ad alta concentrazione che è alimentato dal separatore 21 a bassa temperatura attraverso lo scambiatore di calore 45

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

a bassa temperatura. Mediante la commutazione della valvola a tre vie 64 secondo la direzione della freccia e, il liquido ad alta concentrazione scende in basso sulla superficie interna dei condotti esterni 40 nelle camere di assorbimento ed evaporazione 42. Commutando la seconda valvola a tre vie verso il lato della freccia f, il liquido ad alta concentrazione gocciola sulla superficie esterna dei condotti 2 dell'acqua. Inoltre sono ricavate valvole elettromagnetiche 67a, 67b, 67c e 67d sui passaggi dell'acqua e del liquido verso la camera di assorbimento ed evaporazione 42 disposta più a sinistra nella figura 2.

Verrà ora spiegato il funzionamento dell'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria. Durante l'operazione di raffreddamento, la prima valvola a tre vie 62 viene commutata sul lato della freccia c e la seconda valvola a tre vie viene commutata sul lato della freccia e. Il ventilatore 50 soffia l'aria secondo la direzione (freccia g) che va dai condotti esterni 40 al condensatore 30 quando essi vengono raffreddati. Quando il vapore viene prodotto dal calore del bruciatore 1 dal liquido a bassa concentrazione che passa nello scambiatore di

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

calore 10a, del tipo con tubi ad alette del rigeneratore 10 ad alta temperatura, il separatore ad alta temperatura separa il vapore o il vapore del liquido di raffreddamento e il liquido a concentrazione intermedia. Il liquido a concentrazione intermedia fluisce fino al rigeneratore 20 a bassa temperatura dopo aver ridotto la sua temperatura per mezzo dello scambiatore di calore 46 ad alta temperatura e viene poi nuovamente riscaldato dal vapore proveniente dal separatore 11 ad alta temperatura quando il liquido a concentrazione intermedia fluisce attraverso lo scambiatore di calore 20a del tipo con tubi ad alette. Allora, il liquido di concentrazione intermedia viene separato in vapore o liquido di raffreddamento e liquido ad alta concentrazione per mezzo del separatore 21 a bassa temperatura. Dopo aver ridotto la temperatura del liquido ad alta concentrazione per mezzo dello scambiatore di calore 45 a bassa temperatura, il liquido ad alta concentrazione viene fatto gocciolare sulla superficie interna dei condotti esterni 40. Il vapore o il vapore del liquido di raffreddamento vengono raffreddati e condensati nel condensatore 30 ricavando il liquido di

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

raffreddamento e vengono fatti gocciolare sulla superficie esterna dei condotti 2 dell'acqua nelle camere 42 di assorbimento ed evaporazione. L'acqua che viene fatta gocciolare evapora a causa della bassa pressione e raffredda l'acqua che attraversa i condotti 2 dell'acqua asportando il calore di evaporazione. Nell'ambiente si effettua l'operazione di raffreddamento impiegando l'acqua raffreddata la quale circola nel condotto dell'acqua 2. Il vapore o il vapore del liquido di raffreddamento viene immediatamente assorbito dal liquido ad alta concentrazione. In questo momento, il calore di assorbimento viene rilasciato dal liquido ad alta concentrazione sulla superficie interna dei condotti esterni 40. Tuttavia, il calore viene asportato dall'aria proveniente dal ventilatore 50. Il liquido ad alta concentrazione, dopo aver assorbito il liquido di raffreddamento evaporato, diventa un liquido a bassa concentrazione e la pompa 44 fa circolare il liquido fino allo scambiatore di calore 45 a bassa temperatura e poi allo scambiatore di calore 46 ad alta temperatura quando è aumentata la sua temperatura. Successivamente, il liquido viene ulteriormente riscaldato nel rigeneratore 10 ad

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

alta temperatura.

Verrà ora spiegata l'operazione di riscaldamento. Durante l'operazione di riscaldamento, la prima valvola a tre vie 62 viene commutata sul lato d della freccia e la seconda valvola a tre vie 64 viene commutata sul lato della freccia f. Il ventilatore 50 gira in senso contrario rispetto a quello dell'operazione di raffreddamento e l'aria fluisce secondo la direzione (freccia h) dal condensatore 30 ai condotti esterni. Il liquido di raffreddamento proveniente dal condensatore 30 viene fatto gocciolare sulla superficie interna dei condotti esterni 40 nelle camere 42 di assorbimento ed evaporazione dove esso evapora per effetto della bassa pressione, e asporta il calore che corrisponde al calore di evaporazione proveniente dai condotti esterni. Di conseguenza i condotti esterni 40 vengono raffreddati. Tuttavia, i condotti esterni 40 sono protetti nei riguardi di un eccessivo raffreddamento per il fatto che il ventilatore 50 produce una generazione di aria calda per effetto del calore proveniente dal condensatore 30 la quale fluisce fino ai condotti esterni 40. Il vapore d'acqua o il liquido di

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

raffreddamento evaporato vengono immediatamente assorbiti dal liquido ad alta concentrazione sulla superficie esterna dei condotti dell'acqua 2. In questo istante, il calore di assorbimento generato dal liquido ad alta concentrazione scalda l'acqua la quale attraversa i condotti dell'acqua 2. L'apparecchio per ambienti effettua l'operazione di riscaldamento utilizzando l'acqua calda che circola nei condotti dell'acqua 2.

Durante un funzionamento a bassa capacità, il calore proveniente dal bruciatore 1 nel rigeneratore 10 ad alta temperatura viene ridotto e si produce una quantità minore di vapore o di vapore del liquido di raffreddamento. Di conseguenza, l'acqua che gocciola nelle camere 42 di assorbimento ed evaporazione diminuisce e diventa irregolare la quantità di acqua che gocciola in ciascuna delle camere 42 di assorbimento ed evaporazione. Vi può essere una o più camere 42 di assorbimento e di evaporazione che non presentano gocciolamento di acqua. In un tale caso, il liquido ad alta concentrazione viene raffreddato senza venire diluito. Vi è allora un problema per il fatto che il liquido ad alta concentrazione possa cristallizzare. Di

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

conseguenza, in questo esempio, le valvole elettromagnetiche 67a, 67b, 67c e 67d vengono chiuse durante un funzionamento a bassa capacità. Riducendo quindi il numero delle camere 42 di assorbimento ed evaporazione nelle quali si produce acqua e liquido, aumenta l'acqua fornita a ciascuna camera di lavoro e quindi si impedisce una cristallizzazione del liquido ad alta concentrazione.

Come è stato spiegato in precedenza, impiegando l'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e con raffreddamento ad aria di questo esempio, durante l'operazione di raffreddamento, i condotti esterni 40 vengono raffreddati inizialmente provocano il flusso dell'aria dal ventilatore 50 nella direzione che parte dai condotti esterni 40 e va al condensatore 30. Si impedisce inoltre un eccessivo raffreddamento e un congelamento dei condotti esterni 40, durante l'operazione di riscaldamento, per il fatto che il calore prodotto nel condensatore 30 oltrepassa i condotti esterni 40 in conseguenza del fatto che l'aria fluisce nella direzione che va dal condensatore 30 ai condotti esterni 40. Dal momento che il progetto implica una

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

tenuta rispetto all'aria del condensatore 30 e dei condotti esterni 40 all'interno dell'involucro 51 e per il fatto che il ventilatore 50 fa abbassare l'aria su ciascuna serie di alette 31 e 41, l'aria esterna introdotta attraverso le aperture 51a passa alla fine nella direzione che va dalle alette 51 del condensatore 30 alle alette 41 dei condotti esterni 40 e quindi il rendimento è ottimo quando la direzione del flusso di aria impartita dal ventilatore 50 viene commutata nell'operazione di riscaldamento. Si possono ridurre i costi impiegando un progetto nel quale si modifica soltanto la direzione di rotazione del ventilatore 50. Impiegando un progetto nel quale l'evaporazione e l'assorbimento vengono effettuate nelle camere di assorbimento ed evaporazione formate tra i condotti dell'acqua 2 e i condotti esterni 40, la struttura è semplice e quindi l'apparecchiatura è piccola e leggera e nello stesso tempo se ne può ridurre il costo. Effettuato l'evaporazione e l'assorbimento sulle superfici che sono rivolte l'una verso l'altra all'interno delle camere di assorbimento ed evaporazione 42, il vapore del liquido di raffreddamento viene assorbito in modo efficace nel liquido ad alta concentrazione.

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

Inoltre i condotti dell'aria 2 sono raffreddati oppure riscaldati dalla superficie del condotto e quindi il rendimento è molto buono. Impiegando camere separate multiple 42 di assorbimento ed evaporazione, è possibile ridurre il volume di ciascuna camera e di conseguenza lo spessore delle pareti necessario per resistere alla bassa pressione diventa minore. Modificando il numero delle camere 42 di assorbimento ed evaporazione da utilizzare, in funzione della capacità, è possibile evitare una cristallizzazione del liquido. Disponendo gli scambiatori di calore 10a e 20a del tipo con tubi ad alette sul rigeneratore 10 ad alta temperatura e sul generatore 20 a bassa temperatura, si riduce la quantità necessaria di bromuro di litio liquido all'interno dell'apparecchiatura a confronto con una struttura del tipo a caldaia. Di conseguenza si riduce il tempo di avviamento dell'azionamento e si riduce anche il peso dell'apparecchiatura. Impiegando gli scambiatori di calore del tipo con tubi ad alette, si aumenta il rendimento nel riscaldamento del liquido. Impiegando strutture simili per gli scambiatori di calore 10a e 20a del tipo con tubi ad alette del rigeneratore 10 ad alta

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

temperatura e del rigeneratore 20 a bassa temperatura rispettivamente, oppure del separatore 11 ad alta temperatura e del separatore 21 a bassa temperatura, si possono ridurre i costi di produzione.

In questo esempio illustrato, si impiega un ciclo di assorbimento a doppio effetto ma si può anche impiegare un ciclo di assorbimento a singolo effetto. I rigeneratori possono anche avere una struttura del tipo di una caldaia di raccolta di liquido. La forma dei condotti concentrici non deve necessariamente ridursi a quella dei cilindri circolari. Per esempio, i tubi concentrici possono essere formati impiegando tubi concentrici di dimensioni diverse con una sezione trasversale poligonale.

Durante un'operazione a bassa capacità in questo esempio illustrato, il numero delle camere 42 di assorbimento ed evaporazione utilizzate è stato ridotto di una unità. In questo numero può venire ridotto anche più di una unità nello stesso tempo e può anche venire ridotto in passaggi multipli in funzione della capacità. Il numero delle camere può anche essere mantenuto costante, indipendentemente dalla capacità. Anche il liquido

BUZZI NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

di raffreddamento e di assorbimento non si limitano all'acqua e al bromuro di litio.

Come è stato spiegato in dettaglio in precedenza, impiegando l'apparecchiatura di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddata ad aria secondo la presente invenzione, i condotti esterni possono venire raffreddati inizialmente durante un'operazione di raffreddamento impiegando un ventilatore che indirizza l'aria dai condotti esterni al condensatore. Durante l'operazione di riscaldamento, indirizzando l'aria dal condensatore ai condotti esterni, l'aria la cui temperatura è aumentata per effetto del condensatore scorre al di sopra dei condotti esterni e di conseguenza si impedisce un congelamento dei condotti esterni. Inoltre si possono ridurre i costi per il fatto che il progetto è relativamente semplice dal momento che si deve soltanto invertire la direzione del flusso di aria prodotto dal ventilatore.

Inoltre, impiegando l'apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento raffreddato ad aria secondo la presente invenzione, tale apparecchio è realizzato in modo tale per cui il flusso dell'aria proveniente dal ventilatore

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

passa quasi completamente al di sopra delle alette del condensatore e dei condotti esterni. Inoltre il rendimento di raffreddamento e riscaldamento del condensatore e dei condotti esterni sono molto buoni indipendentemente dalla direzione del flusso di aria proveniente dal ventilatore.

In base a quanto sopra, si comprende che l'esempio di questa invenzione è puramente illustrativo delle molte possibili esecuzioni specifiche che rappresentano le applicazioni della presente invenzione. Questa invenzione non è limitata a questo esempio. Si possono facilmente pensare modifiche diverse in conformità con i principi dell'invenzione, le quali vengono qui discusse senza allontanarsi dallo spirito e dallo scopo della presente invenzione.

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

RIVENDICAZIONI

1.- Apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria, per l'esecuzione di una operazione di raffreddamento o di una operazione di riscaldamento, che comprende:

un rigeneratore per riscaldare un liquido di assorbimento, e per separarlo in un liquido di assorbimento di maggiore concentrazione e in un vapore di raffreddamento;

un condensatore provvisto di alette esterne per condensare il vapore di raffreddamento prodotto da detto rigeneratore in un liquido di raffreddamento;

un apparecchio di condizionamento dell'aria per regolare la temperatura dell'aria mediante un mezzo termico il quale circola nei condotti di circolazione;

condotti esterni provvisti di alette esterne ricavate concentricamente intorno alla circonferenza esterna di detti condotti di circolazione in modo da formare camere tra detti condotti di circolazione e detti condotti esterni;

un ventilatore per soffiare l'aria a detto condensatore e a detti condotti esterni;

un mezzo per effettuare l'operazione di

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

raffreddamento mediante il raffreddamento del mezzo termico il quale circola nei condotti di circolazione, spruzzando un liquido di raffreddamento da detto condensatore sulla superficie esterna di detti condotti di circolazione in dette camere ricavate tra detti condotti di circolazione e detti condotti esterni, e spruzzando il liquido di assorbimento prodotto da detto rigeneratore sulla superficie interna di detti condotti esterni;

un mezzo per effettuare l'operazione di riscaldamento riscaldando il mezzo termico che circola in detti condotti di circolazione spruzzando il liquido di raffreddamento da detto condensatore sulla superficie interna di detti condotti esterni e spruzzando il liquido di assorbimento da detto rigeneratore sulla superficie esterna di detti condotti di circolazione in dette camere; e

nel quale detto ventilatore soffia l'aria in una direzione che va da detti condotti esterni a detto condensatore durante l'operazione di raffreddamento, e va nella direzione da detto condensatore a detti condotti esterni durante l'operazione di riscaldamento.

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

2. - Apparecchio di condizionamento dell'aria del tipo ad assorbimento e raffreddato ad aria della rivendicazione 1, nel quale:

detto condensatore è provvisto di alette esterne;

detti condotti esterni sono provvisti di alette esterne;

dette alette esterne di detto condensatore e di detti condotti esterni e detto ventilatore sono contenuti all'interno dello stesso involucro; e

nel quale il flusso di aria è diretto in entrambe le direzioni durante le operazioni di raffreddamento e di riscaldamento di detto ventilatore e praticamente fluisce sopra le alette di detto condensatore e di detti condotti esterni.

Ing. Giancarlo NOTARO
N. scriz. AIBD 268
(in proprio o per gli altri)

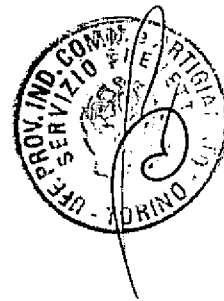


Fig. 1

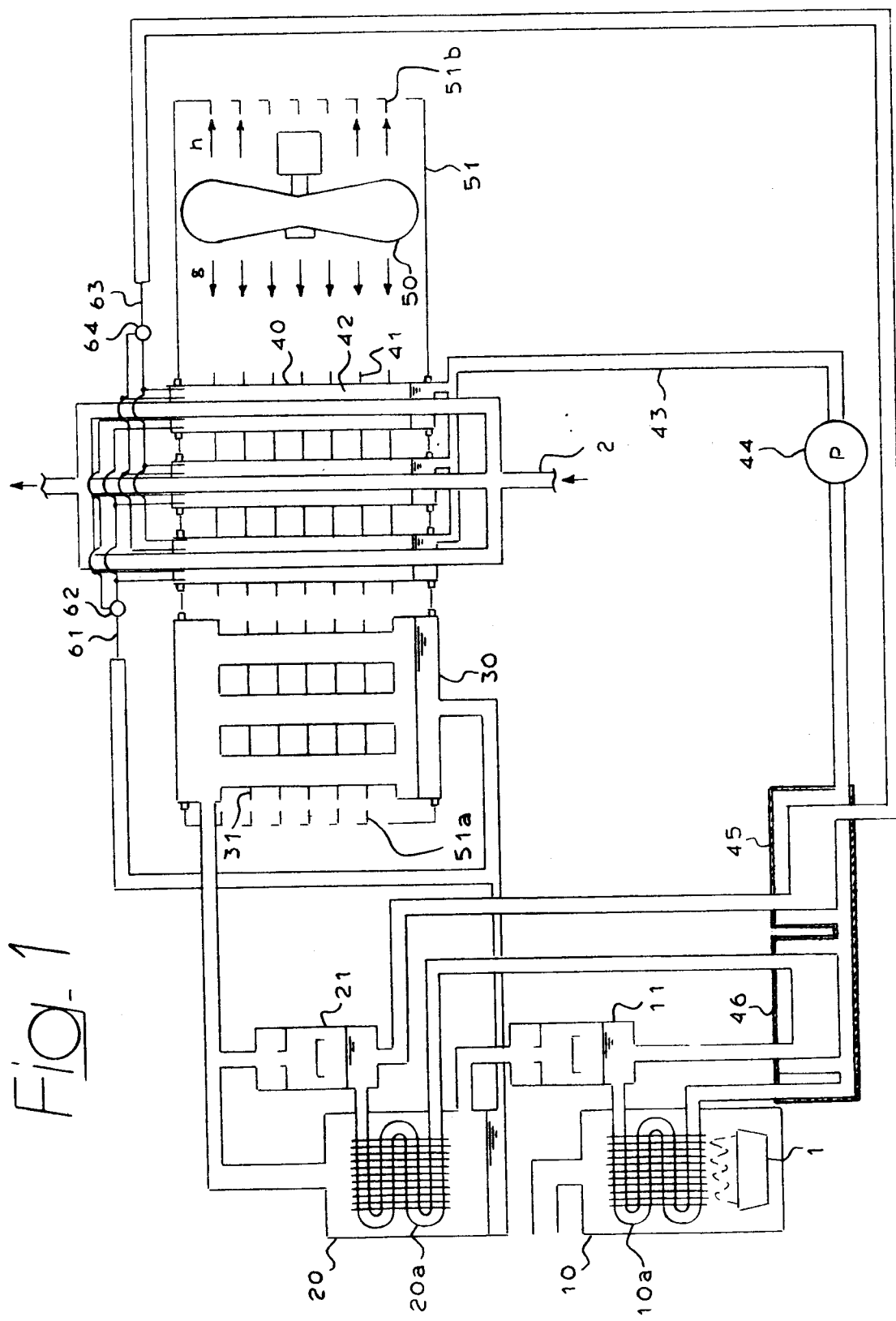


Fig. 2

