



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900480853
Data Deposito	24/11/1995
Data Pubblicazione	24/05/1997

Priorità	6-297382
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	25	B		

Titolo

DEUMIDIFICATORE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Deumidificatore"

di: CKD Corporation, nazionalità giapponese, 3005,
Aza-Hayasaki, Ohaza-Kitatoyama, Komaki-shi, Aichi-
ken 485 (Giappone).

Inventori designati: OGASAWARA Yoshinari, KAWATO
Fumio.

Depositata il: 24 novembre 1995

TO 954000043

SFONDO DELL'INVENZIONE

Campo dell'invenzione.

La presente invenzione si riferisce ad un
deumidificatore. Più particolarmente, essa riguarda
un apparecchio che deumidifica gas, come aria o
simile, mediante la sua refrigerazione.

Descrizione della Tecnica Nota.

Cilindri ad aria per scopi industriali, che
presentano steli di stantuffo estensibili, vengono
utilizzati per il movimento di dispositivi
meccanici. Un'elevata precisione nell'estensione e
nell'arretramento degli steli di stantuffo è
richiesta, ad esempio, in linee di sistemi di
produzione particolarmente nel caso in cui sia
implicato il movimento sequenziale di parti
associate. Pertanto, la prevenzione di ruggine in
camere di pressione, che ricevono gli steli di

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

stantuffo dei cilindri ad aria è estremamente importante per un movimento regolare degli steli di stantuffo. Conseguentemente, è necessario che aria deumidificata venga alimentata alle camere di pressione dei cilindri ad aria. Inoltre, l'aria deve essere deumidificata a scopo di igiene quando, per esempio, inviata nella bocca di un paziente durante un trattamento dentale. L'aria utilizzata in questi campi viene normalmente deumidificata mediante deumidificatori del tipo a refrigerazione.

Un tipico deumidificatore del tipo a refrigerazione è generalmente provvisto di un circuito refrigerante che include un compressore, un condensatore, etc. Un refrigerante viene raffreddato in questo circuito per raffreddare aria e quindi deumidificarla.

Più specificatamente, riferendosi alla figura 7, un tipico deumidificatore 71 comprende un involucro 74 che alloggia una camera di pre-riscaldamento/post-riscaldamento 72, una camera di raffreddamento 73, ed un circuito di refrigerazione R per raffreddare la camera 73. Un compressore 75 è collegato al circuito di refrigerazione R per comprimere gas refrigerante entro il circuito R. Un condensatore 76 è previsto nel circuito R a valle del compressore 75. Un ventilatore 78, connesso ad

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

un motore 77, è situato in vicinanza del condensatore 76. Quando il motore 77 fa ruotare il ventilatore 78, viene prodotta una corrente d'aria. Ciò dirige l'aria all'interno dell'involucro 74 verso il condensatore 76 e raffredda il gas refrigerante compresso inviato al condensatore 76 dal compressore 75.

Un tubo capillare 79 è disposto a valle del condensatore 76. La pressione del refrigerante liquefatto viene abbassata quando esso scorre attraverso il tubo 79. Un passaggio di refrigerazione a zig-zag 80 è previsto a valle del tubo 79 entro la camera di raffreddamento 73. Il refrigerante che scorre attraverso il passaggio 80 viene vaporizzato quando esso raffredda l'interno della camera di raffreddamento 73. Il refrigerante vaporizzato, o gas refrigerante, viene quindi convogliato al compressore 75.

Un passaggio di raffreddamento 81 definito entro la camera di raffreddamento 73 è collegato ad una tubazione di alimentazione d'aria 83 mediante una tubazione di pre-riscaldamento a zig-zag 82 prevista nella camera di preraffreddamento/post-riscaldamento 72. Un compressore d'aria 84, che fornisce aria relativamente calda ed umida, è collegato alla tubazione di alimentazione 83. Una tubazione di

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

connessione 85 collega il passaggio di raffreddamento 81 ad una tubazione di post-riscaldamento 86. La tubazione di post-riscaldamento 86, avente una configurazione a zig-zag, è disposta in modo da essere a contatto con la tubazione di preraffreddamento 82. Una tubazione di scarico dell'aria 87 è connessa al lato a valle della tubazione di post-riscaldamento 86.

Quando il compressore d'aria 84 viene azionato, l'aria viene inviata al passaggio di raffreddamento 81 attraverso la tubazione di alimentazione 83 e la tubazione di preraffreddamento 82. Calore viene trasferito dall'aria alimentata al refrigerante che scorre attraverso il passaggio di refrigerazione 80. Successivamente al raffreddamento ed alla deumidificazione, l'aria deumidificata viene inviata a dispositivi esterni come cilindri ad aria o simili attraverso la tubazione di connessione 85, la tubazione di post-riscaldamento 86, e la tubazione di scarico dell'aria 87.

L'acqua separata dall'aria inviata nella camera di raffreddamento 73 viene scaricata da un'uscita di spurgo 88 prevista nella camera 73. L'uscita di spurgo 88 comunica con un dispositivo di drenaggio 89 ed una tubazione di drenaggio 90. L'acqua che entra nell'uscita di spurgo 88 viene scaricata in un

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

canale di drenaggio 91, rappresentato nella figura 9, attraverso il dispositivo di drenaggio 89 e la tubazione di drenaggio 90.

Il deumidificatore 71 secondo la tecnica anteriore richiede la tubazione di drenaggio 90 ed il canale di drenaggio 91 per scaricare l'acqua nel dispositivo di drenaggio 89. Pertanto, è necessario accoppiare la tubazione di drenaggio 90 al deumidificatore 71 e preparare un canale di drenaggio 91.

Inoltre, in posizioni in cui un canale di drenaggio 91 non è previsto, la tubazione di drenaggio 90 può essere connessa ad un contenitore di drenaggio 92 come quello rappresentato nella figura 8, per raccogliere l'acqua scaricata dal dispositivo di drenaggio 92. Tuttavia, l'acqua che si raccoglie nel contenitore 92 deve essere svuotata periodicamente oppure il contenitore 92 stesso deve essere sostituito con un nuovo contenitore quando esso è pieno. Ciò implica operazioni gravose per trasportare il contenitore 92 e collegare il contenitore 92 con la tubazione di drenaggio 90.

Inoltre, il raffreddamento da parte del refrigerante provoca la condensazione di acqua nell'aria ambiente sulle pareti esterne della camera di raffreddamento 73 e sulla superficie esterna del

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

circuito di refrigerazione R in corrispondenza delle sezioni di ingresso e di uscita della camera 73, che si trovano in corrispondenza dei lati a monte e a valle del passaggio di refrigerazione 80. Le gocce di condensa cadono sul fondo dell'involucro 74 all'interno dell'involucro 74 stesso. Conseguentemente, si rende necessario avvolgere il circuito di refrigerazione R con un materiale termoisolante per impedire scambio di calore fra l'involucro 74 e l'aria ambiente ed anche fra il circuito di refrigerazione R in corrispondenza dei lati a monte e a valle del passaggio di refrigerazione 80 e l'aria ambiente.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Conseguentemente, uno scopo primario della presente invenzione è quello di realizzare un deumidificatore di gas atto a trattare acqua, separata da aria calda e umida, in modo facilitato.

Un alto scopo della presente invenzione è quello di realizzare un deumidificatore di gas capace di impedire facilmente depositi all'interno di un deumidificatore di gas.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di realizzare un deumidificatore di gas che sia più compatto.

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

Per raggiungere i suddetti scopi, è descritto un deumidificatore di gas avente un circuito di deumidificazione per convogliare gas alimentato da una sorgente esterna, ed un circuito di refrigerazione estendentesi in una camera di raffreddamento definita lungo una porzione del circuito di deumidificazione. Lo scambio termico si realizza nella camera di raffreddamento fra il refrigerante che scorre attraverso il circuito di refrigerazione ed il gas per raffreddare e deumidificare il gas. Il deumidificatore include un contenitore di drenaggio situato al di sotto di detta camera di raffreddamento per raccogliere acqua separata dal gas durante la deumidificazione, ed uno scambiatore di calore per vaporizzare acqua raccolta nel contenitore.

La presente invenzione include anche un involucro che riceve il circuito di deumidificazione ed il circuito di refrigerazione. La camera di raffreddamento è situata in corrispondenza della porzione superiore dell'involucro.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Le caratteristiche della presente invenzione che sono ritenute nuove sono definite in modo particolareggiato nelle rivendicazioni annesse. L'invenzione, unitamente ai suoi scopi e vantaggi,

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

può essere meglio compresa con riferimento alla seguente descrizione delle forme di attuazione attualmente preferite unitamente ai disegni annessi nei quali:

la figura 1 è una vista strutturale diagrammatica di un deumidificatore secondo una prima forma di attuazione della presente invenzione;

la figura 2 è una vista prospettica parziale che mostra una sezione di irraggiamento di calore ed alette;

la figura 3(a) è una vista prospettica parziale che mostra una base delle alette;

la figura 3(b) è una vista prospettica parziale che mostra l'attacco dell'aletta alla sezione di irraggiamento;

la figura 4 è una vista struttura diagrammatica di un deumidificatore in accordo con una seconda forma di attuazione della presente invenzione;

la figura 5(a) è una vista prospettica parziale di un altro esempio delle alette;

la figura 5(b) è una vista prospettica parziale di un corpo poroso;

la figura 6 è una vista strutturale diagrammatica di un deumidificatore in accordo con una terza forma di attuazione della presente invenzione;

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

la figura 7 è una vista strutturale diagrammatica di un deumidificatore secondo la tecnica anteriore;

la figura 8 è una vista prospettica diagrammatica che mostra il deumidificatore di gas secondo la tecnica anteriore e la sua struttura di drenaggio; e

la figura 9 è una vista prospettica diagrammatica che mostra il deumidificatore secondo la tecnica anteriore con un altro esempio di struttura di drenaggio.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FORME DI

ATTUAZIONE PREFERITE

Prima forma di attuazione

Una prima forma di attuazione della presente invenzione verrà descritta nel seguito con riferimento alle figure 1-3.

Come è rappresentato nella figura 1, un deumidificatore di gas 1 comprende un involucro 4 che alloggia una camera di preraffreddamento/post-riscaldamento 2, una camera di raffreddamento 3, ed un circuito di refrigerazione R.

Il circuito di refrigerazione R, che raffredda la camera di raffreddamento 3, è provvisto di un compressore 5. Il compressore 5, azionato da un motore elettrico 6, comprime gas refrigerante. Un

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

accumulatore 8 è situato a monte del compressore 5 per raccogliere refrigerante liquefatto e consentire la transizione del solo gas refrigerante al compressore 5. Un condensatore 9 è situato a valle del compressore 5. Un ventilatore 10, azionato da un motore elettrico 11, è situato in vicinanza del condensatore 9 per dirigere l'aria che circonda il deumidificatore 1 verso il condensatore 9. La corrente d'aria prodotta raffredda il gas refrigerante caldo, che è compresso ed alimentato dal compressore 5, passando attraverso il condensatore 9. Un filtro essiccatore 12 è situato a valle del condensatore 9. Un filtro ed un materiale assorbente sono incorporati nell'essiccatore 12 per rimuovere polvere, umidità, etc. dal refrigerante che passa attraverso di esso. Un tubo capillare 13 è disposto a valle del filtro essiccatore 12 per ridurre la pressione del refrigerante liquefatto che lo attraversa. Un passaggio di refrigerazione a zig-zag 14 è disposto a valle del tubo capillare 13 entro la camera di raffreddamento 3. Una pluralità di alette 14a sono attaccate al passaggio 14 per migliorare il suo effetto di trasferimento di calore. Il lato a valle del passaggio 14 è accoppiato con l'accumulatore 8. L'accumulatore 8, il compressore 5, il condensatore 9, il filtro

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

essiccatore 12, il tubo capillare 13 ed il passaggio di refrigerazione 14 costituiscono una via principale R1 del circuito di refrigerazione R.

Una derivazione R2 è prevista in parallelo alla via principale R1. Una valvola di regolazione del volume 15 apre e chiude la derivazione R2 in accordo con la variazione di pressione in corrispondenza del suo lato a valle. La valvola 15 mantiene costantemente la sua pressione del lato a valle, o la pressione entro il passaggio 14, a o al di sopra di un valore predeterminato.

L'involucro 4 presenta una pluralità di fori di ventilazione 4a che consentono all'aria di passare fra l'interno e l'esterno dell'involucro 4. Un contenitore di drenaggio 24 è previsto in corrispondenza del fondo dell'involucro 4. L'apertura del contenitore 24 presenta un'area maggiore di quella del fondo della camera di raffreddamento 3. La sezione fra il compressore 5 ed il condensatore 9, ovvero la sezione di irraggiamento di calore T, è disposta sostanzialmente parallelamente al fondo del contenitore 24.

Una pluralità di alette metalliche a forma di aghi sporgenti radialmente 25 sono previste sulla periferia esterna della sezione di irraggiamento T.

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

Come è rappresentato nella figura 1, le estremità distali delle alette 25 che sono direttamente al di sotto della sezione di irraggiamento T sono in contatto con il fondo del contenitore 24. Come è rappresentato nella figura 3(a), una piastra di alluminio allungata è ripiegata in vicinanza della sua porzione mediana per definire una base 26. Le alette multiple 25 sono formate ripiegando ulteriormente la coppia di porzioni della piastra che si estendono dalla base 26 in una direzione verso l'interno e tagliando le porzioni della piastra in una direzione perpendicolare alla direzione di estensione della base 26. Ciò produce una fila di coppie di alette opposte 25, come si vede nella figura 3(a). Lo spazio fra alette contigue 25 è minore nelle zone prossime alla base 26. In tal modo l'acqua viene assorbita dalle alette 25 per effetto di azione capillare. La base 26 è avvolta a spirale intorno alla porzione di irraggiamento del calore T come è illustrato nella figura 3(b) in modo da far sporgere le alette 25 dalla porzione di irraggiamento T come illustrato nella figura 2. Lo spazio fra alette 25 fra loro affacciate su spire contigue della base avvolta 26 è maggiore dello spazio fra ciascuna coppia di alette opposte 25.

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

Un circuito di deumidificazione S alimenta aria relativamente calda ed umida da un compressore d'aria 16 alla camera di raffreddamento 3 per la deumidificazione. Il circuito S scarica anche l'aria deumidificata dal deumidificatore 1.

Una tubazione di alimentazione dell'aria 17 è connessa al compressore d'aria 16. La tubazione di alimentazione 17 è connessa ad una tubazione di preraffreddamento a zig-zag 18 nella camera di preraffreddamento/post-riscaldamento. Il lato a valle della tubazione di preraffreddamento 18 è connesso ad un passaggio di raffreddamento 19 definito entro la camera di raffreddamento 3. Quando l'aria calda e umida che attraversa il passaggio di raffreddamento 18 viene in contatto con la superficie esterna del passaggio di refrigerazione 14, si verifica il trasferimento di calore. Un dispositivo di drenaggio 20 è previsto entro la camera di raffreddamento 3. Il dispositivo di drenaggio 20 scarica acqua accumulata nella camera di raffreddamento 3 nel contenitore di drenaggio 24 mediante una tubazione di drenaggio 20a.

Una tubazione di post-riscaldamento 22 è prevista a valle del passaggio di raffreddamento 19 con un passaggio di connessione 21 fra esse interposto. La tubazione di post-riscaldamento 22,

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

sagomata a zig-zag, è situata in contatto della tubazione di preraffreddamento 18. Il lato a valle della tubazione di post-riscaldamento 22 è connesso ad una tubazione di scarico d'aria 23 prevista in corrispondenza dell'esterno della camera di preraffreddamento/post-riscaldamento 2.

La tubazione di alimentazione dell'aria 17, la tubazione di preraffreddamento 18, il passaggio di raffreddamento 19, il passaggio di connessione 21, la tubazione di post-riscaldamento 22, e la tubazione di scarico dell'aria 23 costituiscono il circuito di deumidificazione S.

Il funzionamento del deumidificatore 1 realizzato secondo quanto descritto verrà ora descritto.

L'attivazione del compressore d'aria 16 invia aria calda e umida nella tubazione di alimentazione dell'aria 17. L'aria scorre quindi attraverso la tubazione di preraffreddamento 18, il passaggio di raffreddamento 19, il passaggio di connessione 21, la tubazione di post-riscaldamento 22, la tubazione di scarico dell'aria 23, e viene alimentata a dispositivi esterni come cilindri ad aria.

Il refrigerante viene fatto circolare entro il circuito refrigerante R quando il compressore 5 viene azionato dal motore 6. In altre parole, il

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

compressore 5 comprime gas refrigerante a bassa pressione, aumentando così la temperatura del gas (approssimativamente 60°C), ed invia il gas al condensatore 9. Il ventilatore 10 dirige l'aria entro l'involucro 4 verso il condensatore 9. Ciò raffredda e condensa il gas refrigerante compresso che attraversa il condensatore 9. Il refrigerante compresso e condensato attraversa quindi il filtro essiccatore 12, dove polvere e umidità vengono rimosse, e procede verso il tubo capillare 13, dove la pressione del refrigerante viene ridotta. Quando il refrigerante a bassa pressione attraversa il passaggio di refrigerazione 14, calore viene trasferito al refrigerante dall'aria calda che attraversa il passaggio di raffreddamento 19 nella camera di raffreddamento 3. Ciò vaporizza il refrigerante nel passaggio 14 e produce un gas refrigerante a bassa pressione. Il gas refrigerante viene quindi inviato all'accumulatore 8.

Nel frattempo, aria calda ed umida viene raffreddata e deumidificata mediante scambio termico, e l'aria deumidificata viene inviata alla tubazione di post-riscaldamento 22 attraverso il passaggio di connessione 21. Dal momento che la tubazione di post-riscaldamento 22 è in contatto con la tubazione di preraffreddamento, si verifica uno

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

scambio termico lungo questa sezione. Ovvero, lo scambio termico si realizza fra l'aria deumidificata nella tubazione di pre-riscaldamento 22 e l'aria calda ed umida nella tubazione di preraffreddamento 18. Ciò si traduce in un preraffreddamento dell'aria calda ed umida e nel post-riscaldamento dell'aria deumidificata.

L'acqua separata dall'aria calda ed umida entro la camera di raffreddamento 3 si scarica nel contenitore di drenaggio 24 attraverso il dispositivo di drenaggio 20 e la tubazione di drenaggio 20a. Inoltre, per effetto del raffreddamento da parte del refrigerante, l'umidità nell'aria ambiente condensa sulle pareti esterne della camera di raffreddamento 3 e sulla superficie esterna del circuito di refrigerazione R in corrispondenza delle sezioni di ingresso e di uscita dalla camera di raffreddamento 3, o dei lati a monte e a valle del passaggio di refrigerazione 14. La condensa cade nel contenitore di drenaggio 24. L'acqua raccolta nel contenitore 24 viene in contatto con le alette 25. L'acqua viene quindi assorbita dalle alette 25 per azione capillare e viene in contatto con la porzione di irraggiamento del calore T del circuito di refrigerazione R.

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

Il gas refrigerante compresso ad alta temperatura che attraversa la porzione di irraggiamento T provoca scambio termico con l'acqua assorbita dalle alette 25. Ciò comporta la vaporizzazione dell'acqua. L'acqua vaporizzata viene scaricata all'esterno del deumidificatore 1 attraverso la pluralità di fori di ventilazione 4a. L'acqua assorbita raffredda anche il gas refrigerante nella porzione di irraggiamento T in una certa misura. Le alette 25, che sono preferibilmente di alluminio, presentano un'elevata conducibilità termica. Pertanto, il calore del gas refrigerante caldo viene efficacemente trasmesso all'acqua e consente l'immediata vaporizzazione dell'acqua.

L'efficienza di raffreddamento viene incrementata dal momento che il gas refrigerante viene raffreddato fino ad un certo grado nella porzione di irraggiamento T prima di essere inviato al condensatore 9 per l'ulteriore raffreddamento da parte del ventilatore 10. Pertanto, il condensatore 9 ed il ventilatore 10 possono essere più compatti rispetto ai deumidificatori secondo la tecnica anteriore ottenendo la medesima efficienza di raffreddamento. In aggiunta, l'attivazione del ventilatore 10 che dirige una corrente d'aria verso

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

il condensatore 9 produce l'agitamento dell'aria entro l'involucro 4 e scarica in modo efficace l'acqua vaporizzata dal deumidificatore 1 attraverso i fori di ventilazione 4a.

Come descritto in precedenza, l'acqua separata dall'aria viene raccolta nel contenitore di drenaggio 24 e quindi vaporizzata da parte della porzione di irraggiamento del calore T del circuito di refrigerazione R. Quindi, la vaporizzazione automatica dell'acqua rende superfluo un canale di drenaggio o lo svuotamento periodico dell'acqua raccolta in un contenitore di drenaggio.

L'acqua che condensa sulle pareti esterne della camera di raffreddamento 3 e l'acqua che condensa sulla superficie esterna del circuito di refrigerazione R in corrispondenza dei lati a monte e a valle del passaggio di refrigerazione 14, cade nel contenitore di drenaggio 24. L'acqua raccolta viene vaporizzata dalla porzione di irraggiamento del calore T e scaricata dal deumidificatore 1. Ciò impedisce la formazione di accumuli entro l'involucro a causa di gocce d'acqua che cadono dalle pareti esterne della camera di raffreddamento 3 e dalla superficie esterna del circuito di refrigerazione R in corrispondenza dei lati a monte e a valle del passaggio di refrigerazione 14. Ciò

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

impedisce inoltre perdite d'acqua dal deumidificatore 1. Come risultato, non è necessario ricoprire il circuito di refrigerazione R e la camera di raffreddamento 3 con un materiale termoisolante, mentre tale ricopertura era necessaria con i deumidificatori secondo la tecnica anteriore.

In questa forma di attuazione, la porzione di irraggiamento del calore T del circuito di refrigerazione R, che vaporizza l'acqua raccolta nel contenitore di drenaggio 24, raffredda il gas refrigerante compresso per un certo grado prima che il gas sia convogliato al condensatore 9. Pertanto, nei confronti dei deumidificatori secondo la tecnica anteriore in cui il gas refrigerante compresso era raffreddato soltanto dal condensatore, viene incrementata l'efficienza di raffreddamento. Ciò permette al condensatore 9 ed al ventilatore 10 di essere più compatti rispetto al caso dei deumidificatori secondo la tecnica anteriore, pur ottenendo la medesima efficienza di raffreddamento.

In aggiunta, nella presente forma di attuazione, l'azionamento del ventilatore 10 produce una corrente d'aria diretta verso il condensatore 9 ed agita l'aria entro il coperchio 4. Ciò realizza un

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

efficace scarico dell'acqua vaporizzata attraverso i fori di ventilazione 4a.

Inoltre, le alette 25, sporgenti radialmente dalla periferia esterna della porzione di irraggiamento del calore T, sono in contatto con il fondo del contenitore di drenaggio 24. Ciò permette all'acqua di essere assorbita fra le alette 25, per azione di capillarità, e di venire in contatto con la porzione di irraggiamento T indipendentemente dal fatto che la quantità dell'acqua nel contenitore 24 sia piccola. Quindi, anche una piccola quantità d'acqua raccolta nel contenitore 24 viene vaporizzata. In aggiunta, le alette 25, che sono formate di alluminio, presentano un'elevata conducibilità termica e quindi consentono al calore del gas refrigerante compresso caldo entro la porzione di irraggiamento T di essere efficacemente trasmesso all'acqua assorbita. Ciò si traduce in un'immediata vaporizzazione dell'acqua. Inoltre, la presenza delle alette 25 allarga la superficie di trasferimento del calore e consente al calore di essere efficacemente convogliato all'acqua assorbita.

Seconda forma di attuazione

Una seconda forma di attuazione secondo la presente invenzione verrà ora descritta con

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

riferimento alla figura 4. Elementi che sono identici a quelli della prima forma di attuazione saranno indicati con gli stessi riferimenti numerici. La descrizione di tali elementi verrà pure omessa.

Come è rappresentato nella figura 4, un coperchio 30 inclinato verso il basso dal lato destro al lato sinistro del disegno chiude l'apertura del contenitore di drenaggio 24. La tubazione di drenaggio 20a si estende attraverso il coperchio 30. Le sezioni del circuito di refrigerazione R che sono a monte e a valle della porzione di irraggiamento di calore T conducono all'interno ed all'esterno del coperchio 30, rispettivamente. Il coperchio 30 presenta un'apertura di immissione dell'aria 31, che corrisponde al ventilatore 10, sul suo lato destro, ed un'apertura di scarico dell'aria 32 sul suo lato sinistro. Un secondo ventilatore 33, che è comandato in rotazione da un motore elettrico 34, è previsto in vicinanza dell'apertura di scarico 32.

Una pluralità di fori passanti 35 sono formati sul coperchio 30. La condensa sulle pareti esterne della camera di raffreddamento 3 e sulla superficie esterna del circuito di refrigerazione R in corrispondenza dei lati a valle e a monte del

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

passaggio di refrigerazione 14 cade sul coperchio 30. L'acqua fluisce quindi lungo la superficie di sommità del coperchio 30 verso il lato sinistro nella figura 4 e cade quindi nel contenitore di drenaggio 24 attraverso i fori passanti 35.

Con il deumidificatore 1 realizzato in questo modo, il ventilatore 10, comandato in rotazione dal motore 11, produce una corrente d'aria nella direzione rappresentata da una freccia A nella figura 4. Questa corrente d'aria raffredda il condensatore 9. Contemporaneamente, il secondo ventilatore 33, comandato in rotazione dal motore 34, produce una corrente d'aria nella direzione rappresentata da una freccia B. Ciò fa in modo che l'aria fra il contenitore 24 ed il coperchio 30 venga scaricata dall'apertura di scarico 32. La pressione negativa risultante fra il contenitore 24 ed il coperchio 30 trascina l'aria riscaldata dal condensatore 9 attraverso l'apertura di immissione 31. L'aria trascinata attraverso l'apertura 30 dapprima riscalda l'acqua raccolta nel contenitore 24 e quindi fluisce all'esterno dall'apertura di scarico 32.

Nella presente forma di attuazione, l'aria riscaldata dal condensatore 25 e trascinata nello spazio fra il contenitore 24 ed il coperchio 30

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

riscalda l'acqua raccolta nel contenitore 24. Conseguentemente, in aggiunta agli effetti della prima forma di attuazione, l'acqua raccolta nel contenitore 24 viene ulteriormente vaporizzata in modo efficace.

Nella prima e nella seconda forma di attuazione, la disposizione delle alette 25 può essere modificata nel modo rappresentato nella figura 5(a). Ciò consente di ottenere gli stessi effetti della prima e della seconda forma di attuazione. Lo spazio fra ciascuna aletta 25 può anche essere ridotto. Ciò migliora ulteriormente l'assorbimento d'acqua causato dall'azione di capillarità.

Un corpo poroso 27, costituito da una spugna o simile, può essere previsto sulla periferia esterna della porzione di irraggiamento del calore T in luogo delle alette 25. Il contatto del corpo poroso 27 con il fondo del contenitore 24 consente all'acqua in esso raccolta di essere assorbita per azione capillare.

In alternativa, le alette 25 ed il corpo poroso 27 possono entrambi essere omessi. In questo caso, la porzione di irraggiamento del calore T può essere disposta in modo tale da contattare direttamente la porzione di fondo del contenitore 24.

Terza forma di attuazione

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

Una terza forma di attuazione secondo la presente invenzione verrà ora descritta con riferimento alla figura 6.

Come è rappresentato nella figura 6, il condensatore 9 è disposto nel contenitore di drenaggio 24 parallelamente alla sua superficie di fondo. Quando l'acqua viene raccolta nel contenitore 24, l'acqua a contatto del condensatore 9 vaporizza mentre il gas refrigerante compresso all'interno del condensatore 9 viene raffreddato dal contatto fra l'acqua ed il condensatore 9. In altre parole, in luogo della porzione di irraggiamento del calore T della prima forma di attuazione, il condensatore 9 stesso viene utilizzato come mezzo di vaporizzazione dell'acqua.

In questo caso, il condensatore 9 viene raffreddato sia dall'acqua raccolta nel contenitore di drenaggio 24 sia dalla corrente d'aria prodotta dal ventilatore 10. Pertanto, l'efficienza di raffreddamento del gas refrigerante compresso nel condensatore 9 viene migliorata. Ciò consente al condensatore 9 ed al ventilatore 10 di essere più piccoli.

Nella terza forma di attuazione, la porzione di radiazione del calore T della prima e della seconda forma di attuazione può essere prevista fra il

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

compressore 5 ed il condensatore 9. In tal caso, l'efficienza di raffreddamento del gas refrigerante nel condensatore 9 viene ulteriormente migliorata e pertanto il condensatore 9 ed il ventilatore 10 possono essere più compatti.

Inoltre, il corpo poroso 27 rappresentato nella figura 5(b) o la pluralità di alette 25 rappresentate nelle figure 2 e 5(a) possono essere previsti sulla periferia esterna del condensatore 9. Ciò migliora ulteriormente l'efficienza di raffreddamento del gas refrigerante compresso che attraversa il condensatore 9 e consente quindi al condensatore 9 ed al ventilatore 10 di essere più compatti.

Benché siano state descritte soltanto tre forme di attuazione della presente invenzione, risulterà evidente agli esperti del ramo che la presente invenzione può essere attuata in molte altre forme di specifiche senza uscire dallo spirito e dall'ambito dell'invenzione.

In particolare, si comprenderà che la presente invenzione può essere attuata nelle forme descritte in quanto segue.

(a) Sebbene il circuito di refrigerazione R delle forme di attuazione sopra descritte sia configurato in modo che esso viene in contatto con

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

l'acqua raccolta nel contenitore di drenaggio 24, la presente invenzione non è limitata a tale soluzione. In altre parole, l'acqua raccolta nel contenitore di drenaggio 24 può essere vaporizzata senza utilizzare il circuito refrigerante R. Per esempio un riscaldatore, ad esempio del tipo a fili al nichelcromo, può essere previsto nel contenitore di drenaggio 24 per vaporizzare l'acqua raccolta.

(b) L'apertura del contenitore di drenaggio 24 può essere definita con un'area più piccola dell'area della superficie di fondo della camera di raffreddamento 3. In questo caso, il contenitore 24 può essere predisposto per raccogliere soltanto l'acqua scaricata dalla tubazione di drenaggio 20a. Come ulteriore opzione, il contenitore 24 può essere predisposto per raccogliere l'acqua scaricata dalla tubazione di drenaggio 20a ed anche una porzione dell'acqua che gocciola dalle pareti esterne della camera di raffreddamento 3 e dalla superficie esterna del circuito di refrigerazione R in corrispondenza dei lati a monte e a valle del passaggio di refrigerazione 14. Ciò consentirà quanto meno la vaporizzazione automatica dell'acqua separata dall'aria calda ed umida.

(c) In ciascuna delle suddette forme di attuazione, in luogo di predisporre il passaggio di

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

refrigerazione 14 all'interno della camera di raffreddamento 3, il passaggio 14 può essere disposto in modo tale da essere in contatto con le pareti esterne della camera di raffreddamento 3 per raffreddare l'interno della camera 3.

Pertanto, i presenti esempi e forme di attuazione debbono essere considerati come illustrativi e non restrittivi e l'invenzione non deve essere limitata ai dettagli forniti in quanto precede, ma può essere modificata nell'ambito della portata delle rivendicazioni annesse.

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

RIVENDICAZIONI

1. Deumidificatore di gas avente un circuito di deumidificazione (S) per convogliare gas alimentato da una sorgente esterna ed un circuito di refrigerazione (R) estendentesi in una camera di raffreddamento (3) definita lungo una porzione di detto circuito di deumidificazione (S), in cui si verifica scambio termico in detta camera di raffreddamento (3) fra il refrigerante che fluisce attraverso detto circuito di refrigerazione (R) e gas per raffreddare e deumidificare detto gas, detto deumidificatore comprendendo:

un contenitore di drenaggio (24) situato al di sotto di detta camera di raffreddamento (3) per raccogliere acqua separata da detto gas durante la deumidificazione; e

uno scambiatore di calore (T) per vaporizzare acqua raccolta in detto contenitore (24).

2. Deumidificatore secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre un involucro (4) che riceve detto circuito di deumidificazione (S) e detto circuito di refrigerazione (R), detta camera di raffreddamento (3) essendo situata in corrispondenza della porzione superiore di detto involucro (4).

3. Deumidificatore secondo la rivendicazione 2, in cui detto contenitore (24) è situato in

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

corrispondenza della porzione di fondo di detto involucro (4) e presenta un'apertura con un'area maggiore della superficie di fondo di detta camera di raffreddamento (3) ed un passaggio d'acqua (20a) che collega detta camera di raffreddamento (3) con detto contenitore (24).

4. Deumidificatore secondo la rivendicazione 3, in cui detto contenitore (24) è atto a catturare acqua condensata sulle pareti esterne di detta camera di raffreddamento (3) ed acqua condensata sulla superficie esterna di detto circuito di refrigerazione (R).

5. Deumidificatore secondo la rivendicazione 3, in cui detto circuito di refrigerazione (R) comprende:

un compressore (5) predisposto per comprimere e scaricare refrigerante;

detto scambiatore di calore (T) collegato a detto compressore e disposto in modo da passare entro detto contenitore (24), detto scambiatore di calore (T) servendo a condurre refrigerante caldo compresso da detto compressore (5), in cui scambio di calore si verifica fra detto refrigerante caldo e l'acqua in detto contenitore (24), ed in cui detto scambiatore di calore (T) è atto a vaporizzare acqua raccolta in detto contenitore (24).

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

6. Deumidificatore secondo la rivendicazione 5, in cui detto scambiatore di calore (T) include una pluralità di alette (25) concentrate sulla e sporgenti dalla superficie periferica esterna di detto scambiatore di calore (T) del circuito di refrigerazione (R).

7. Deumidificatore secondo la rivendicazione 6, in cui dette alette (25) sono a forma di ago e sporgono da una base (26), ed in cui uno spazio rastremato è definito fra alette adiacenti (25) in modo tale che lo spazio è maggiore a distanza da detta base (26).

8. Deumidificatore secondo la rivendicazione 6, in cui dette alette (25) sono formate da una piastra metallica allungata a spirale avvolta intorno alla superficie periferica esterna di detto scambiatore di calore (T) di detto circuito di refrigerazione (R), ed in cui detta piastra metallica è ripiegata in vicinanza della sua porzione mediana in modo da definire una base (26) e piastre sporgenti, ed in cui dette piastre sono tagliate a corti intervalli predeterminati nella loro direzione longitudinale.

9. Deumidificatore secondo la rivendicazione 8, in cui detta piastra metallica allungata è

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

costituita da un materiale avente un'elevata conducibilità termica.

10. Deumidificatore secondo la rivendicazione 9, in cui dette alette (25) vaporizzano acqua che viene in esse assorbita per azione di capillarità da detto contenitore (24), con il calore trasferito da detto circuito di refrigerazione (R).

11. Deumidificatore secondo la rivendicazione 5, in cui detto scambiatore di calore (T) include un condensatore (9) che raffredda refrigerante caldo scaricato da detto compressore (5).

12. Deumidificatore secondo la rivendicazione 11, in cui detto condensatore (9) si estende in una configurazione a zig-zag in detto contenitore (24) per allargare l'area di superficie da raffreddare e per migliorare l'efficacia di scambio termico.

13. Deumidificatore secondo la rivendicazione 5, comprendente inoltre:

un coperchio inclinato (30) per detto contenitore (24);

una prima apertura di ventilazione (31) prevista su detto coperchio (30) per trascinare aria calda in detto contenitore (24); e

una seconda apertura di ventilazione prevista su detto coperchio (30) per scaricare vapore da detto contenitore (24) che viene prodotto per

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

vaporizzazione dell'acqua raccolta in detto contenitore (24).

14. Deumidificatore secondo la rivendicazione 13, comprendente inoltre:

un condensatore (9) previsto in corrispondenza del lato a valle di detto secondo scambiatore di calore (T) di detto circuito di refrigerazione (R);

un primo ventilatore (10) disposto in vicinanza di detto condensatore (9) per produrre una corrente d'aria e raffreddare la superficie di detto condensatore (9), in cui detta corrente d'aria che ha ricevuto calore da detto condensatore viene diretta in detto contenitore (24) attraverso detta prima apertura di ventilazione (31); e

un secondo ventilatore (33) disposto in vicinanza di detta seconda apertura di ventilazione (32) per scaricare vapore da detto contenitore (24).

15. Deumidificatore sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Franco BUZZI
N. Veriz. ALBO 259
(in proprio e per gli altri)

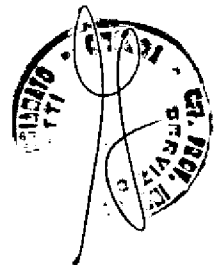
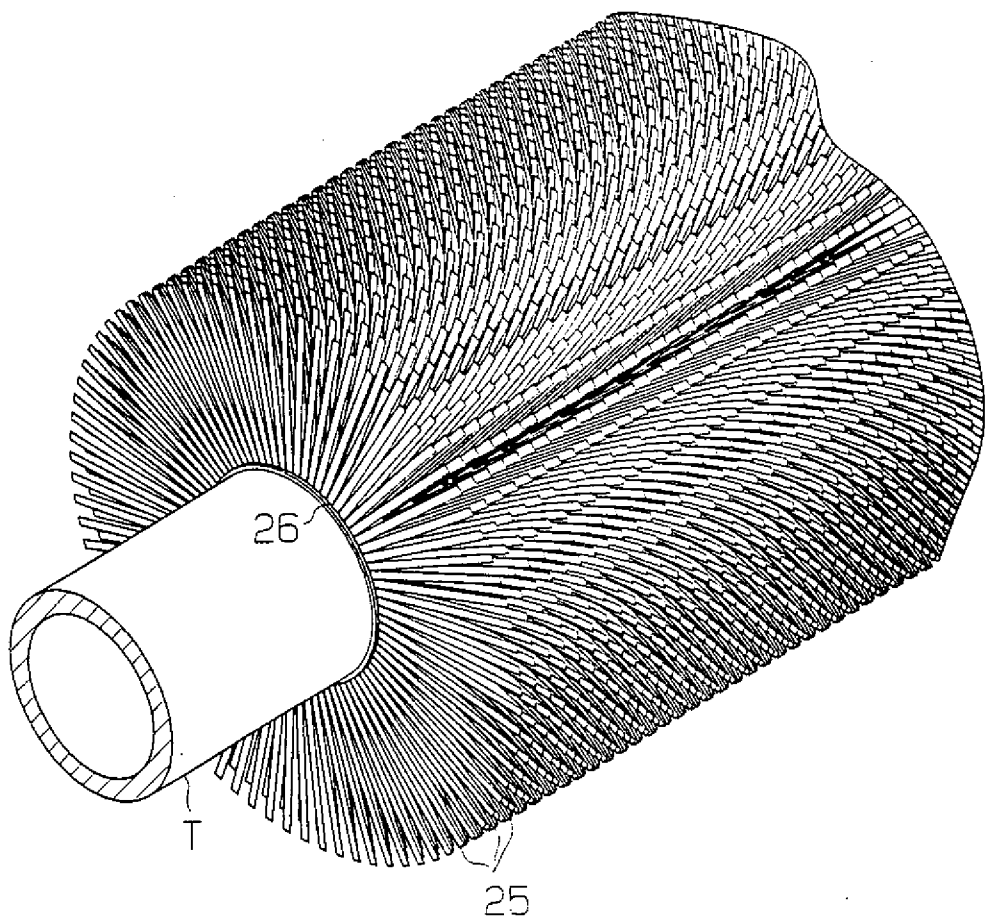


Fig.2



Inq. Franco RUZZI
di lasc. ALDO 259
di proprio e per gli uffici.

IO 95A000943

Fig. 3(a)

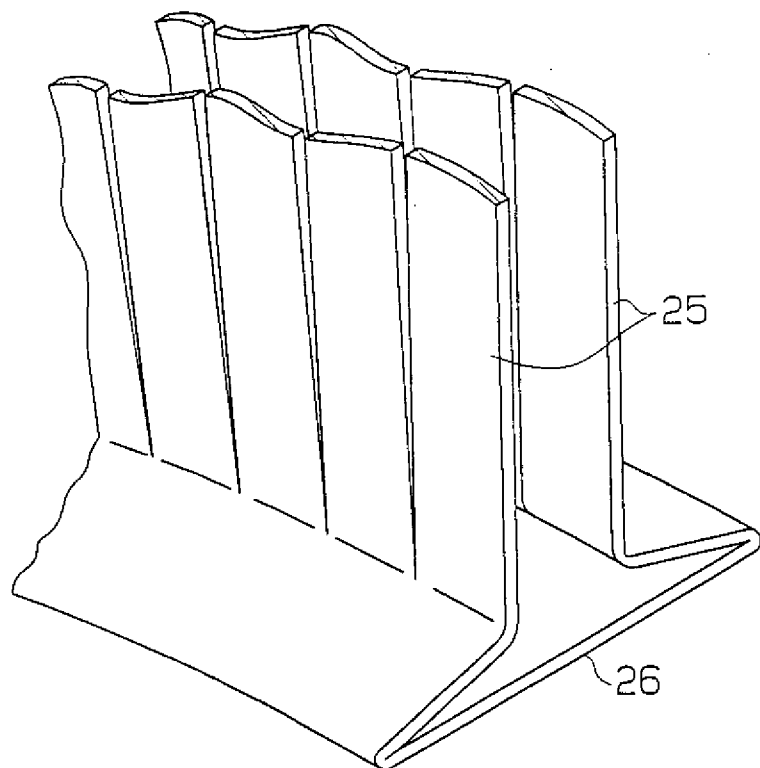
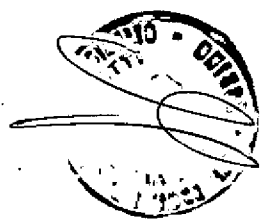
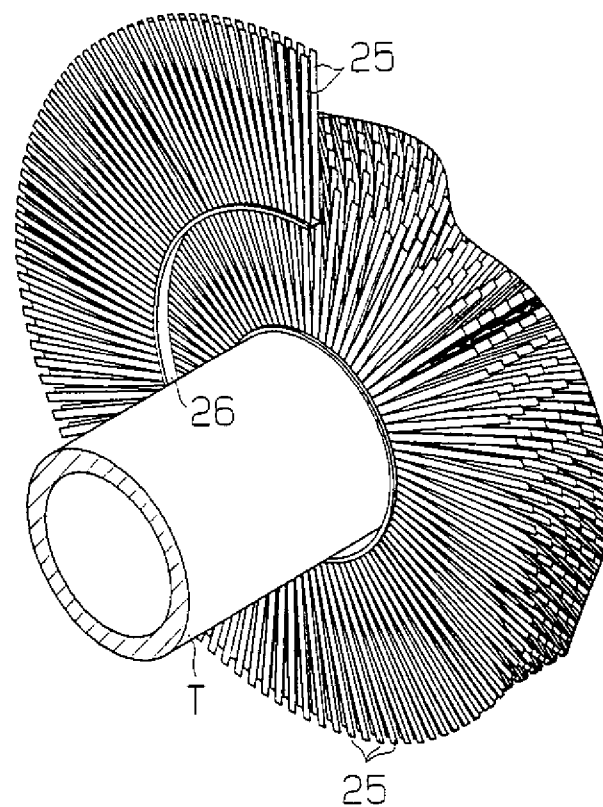


Fig. 3(b)



Ingr. Franco RUZZI
ALBO 259
in proprio e per gli altri

TO 95A000943

Fig.4

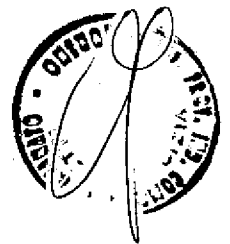
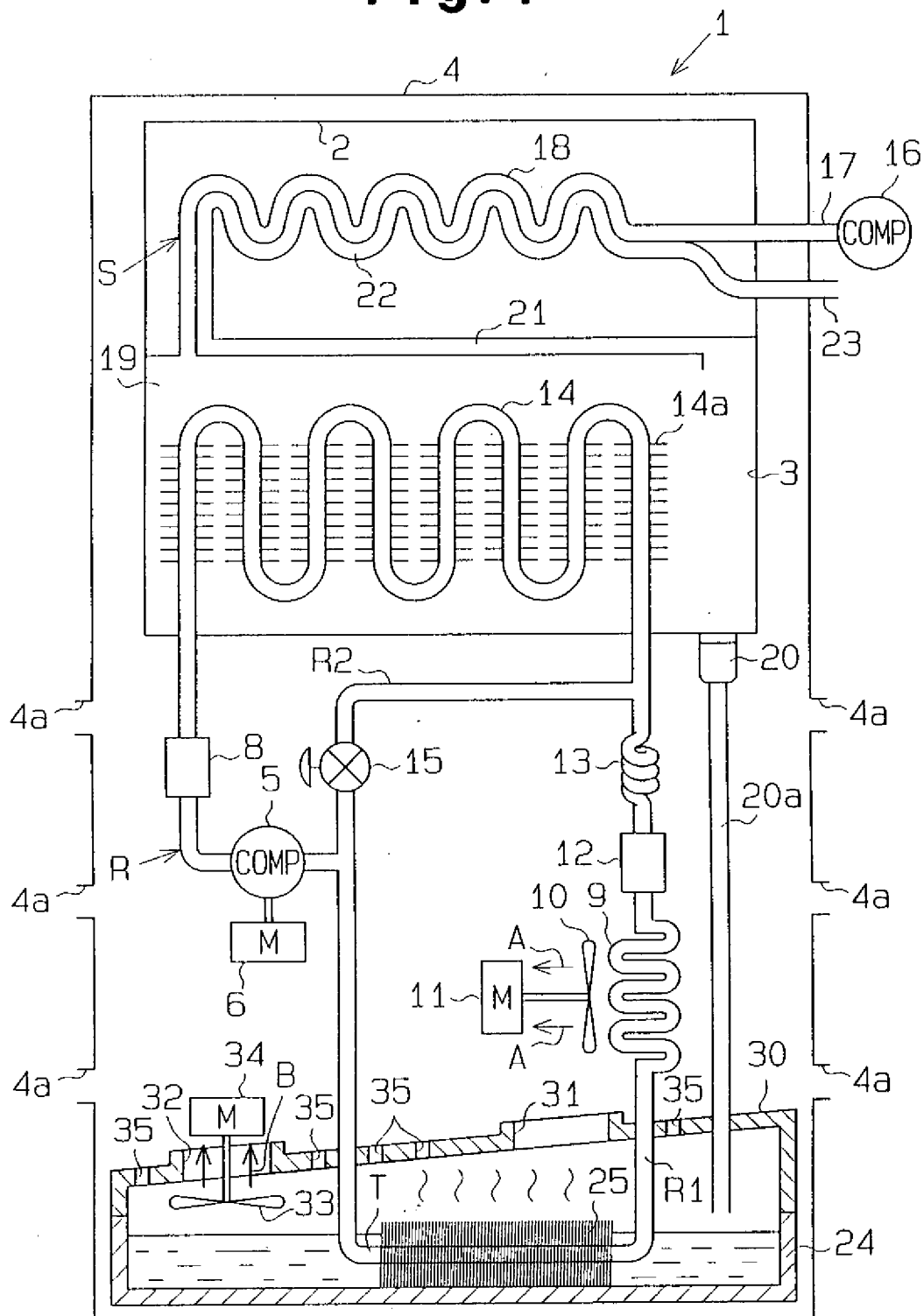


Fig.5(a)

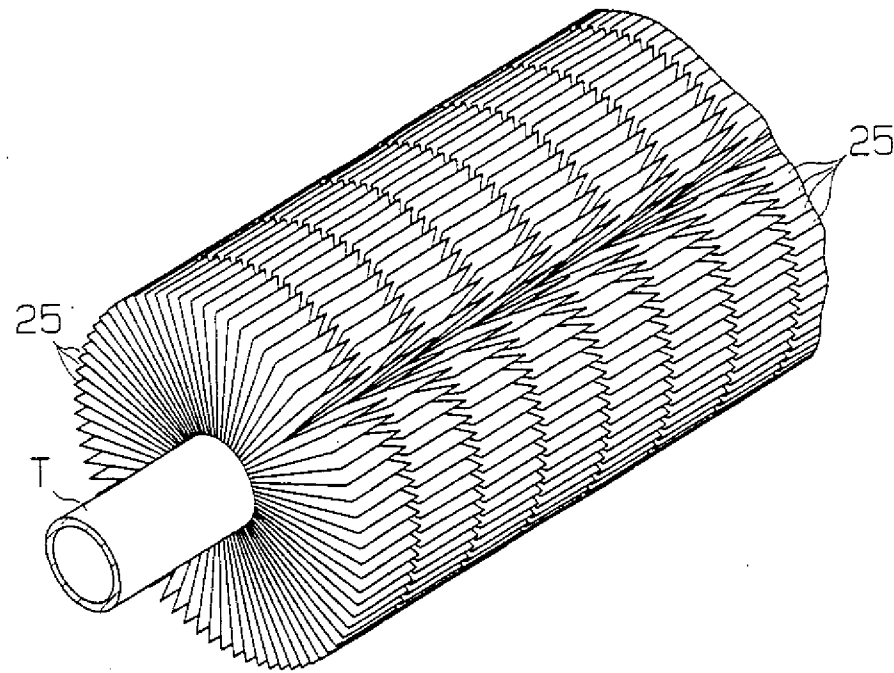
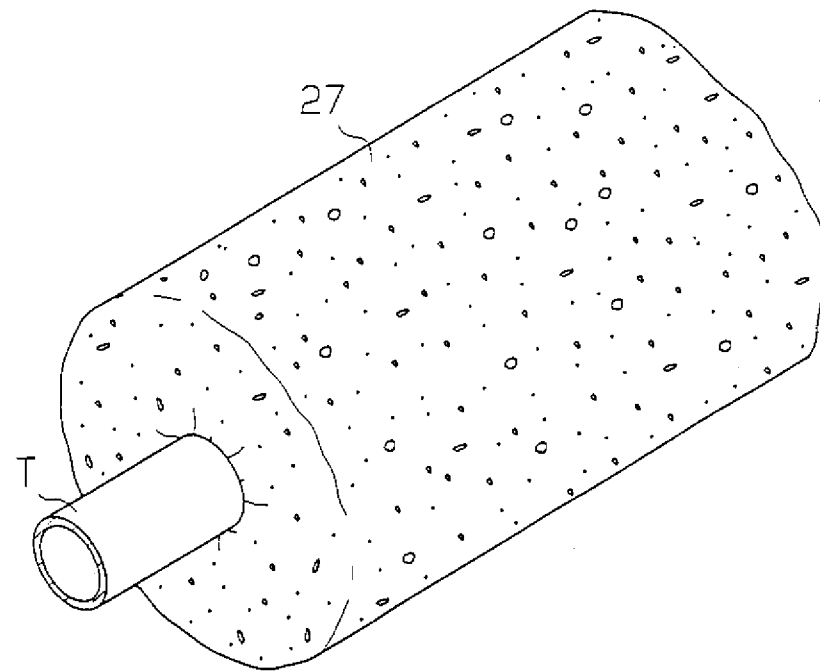


Fig.5(b)



TO 95A066943

Ing. Franco BUZZI
Attestato n. 1180/589
in proprio e per gli allievi

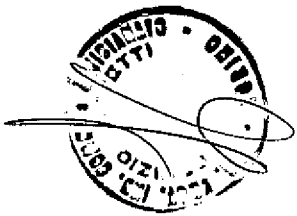


Fig. 6

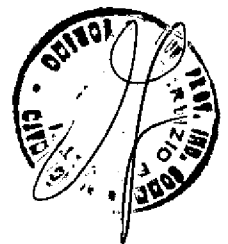
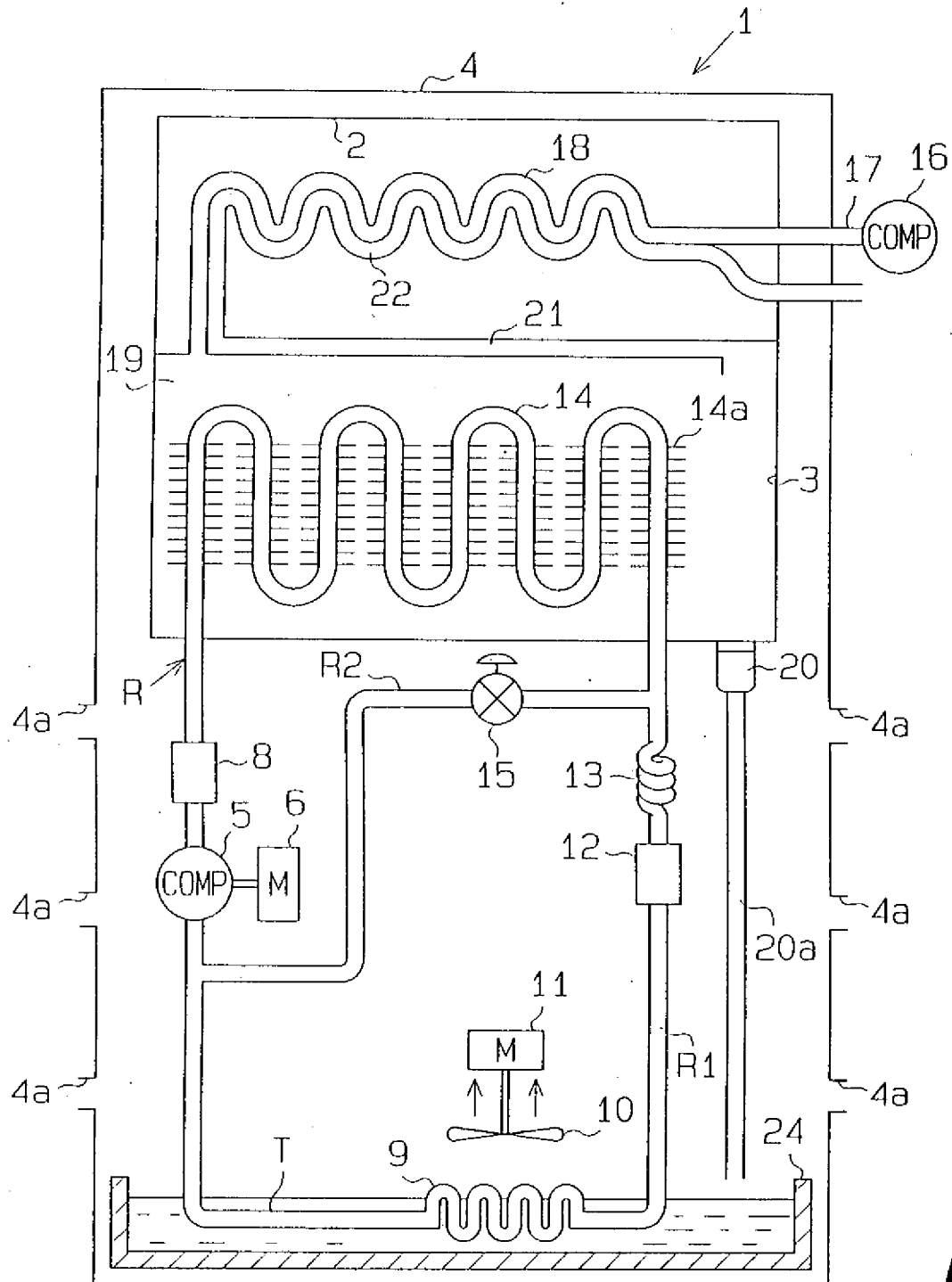


Fig.7

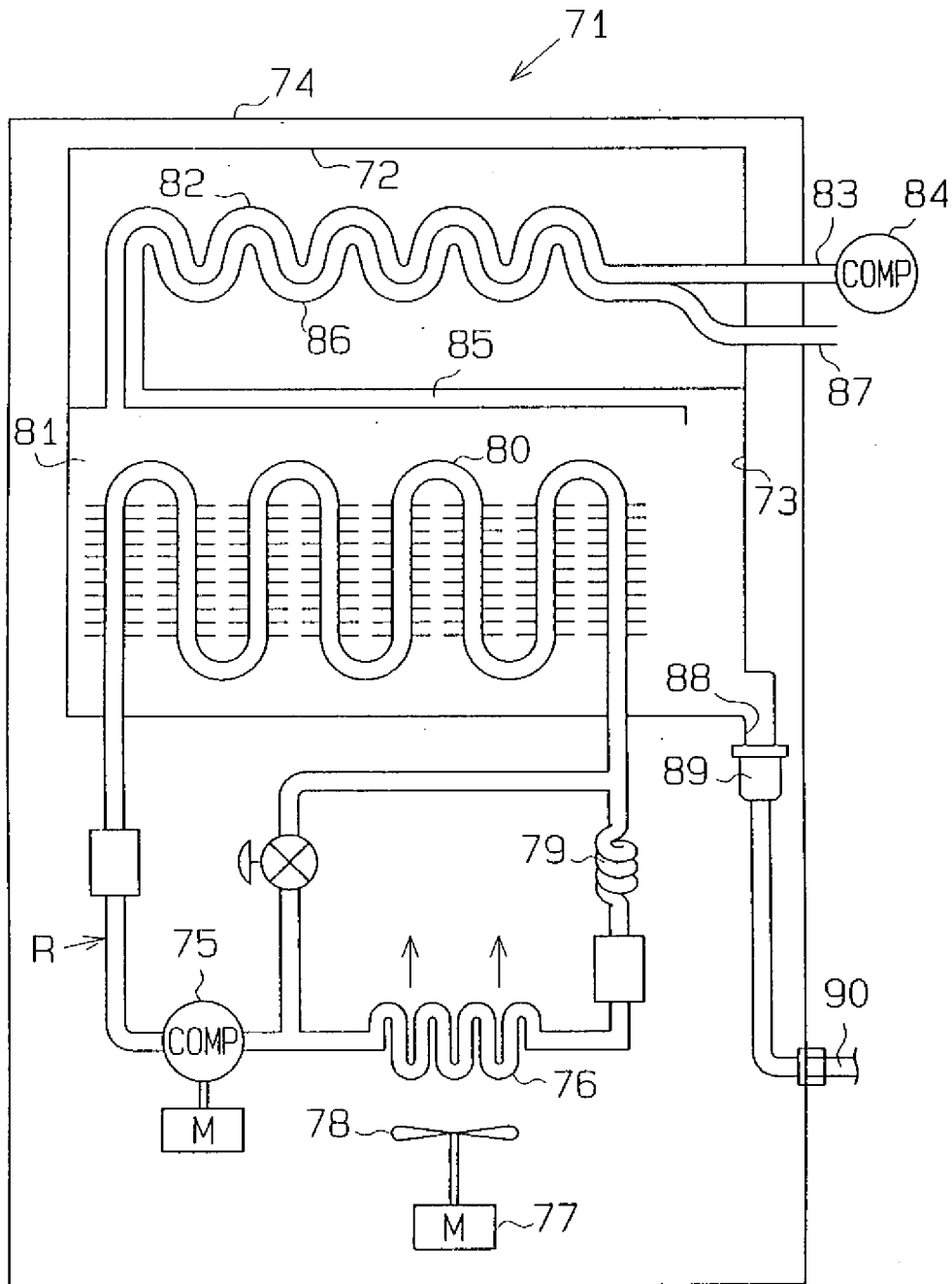


Fig.8

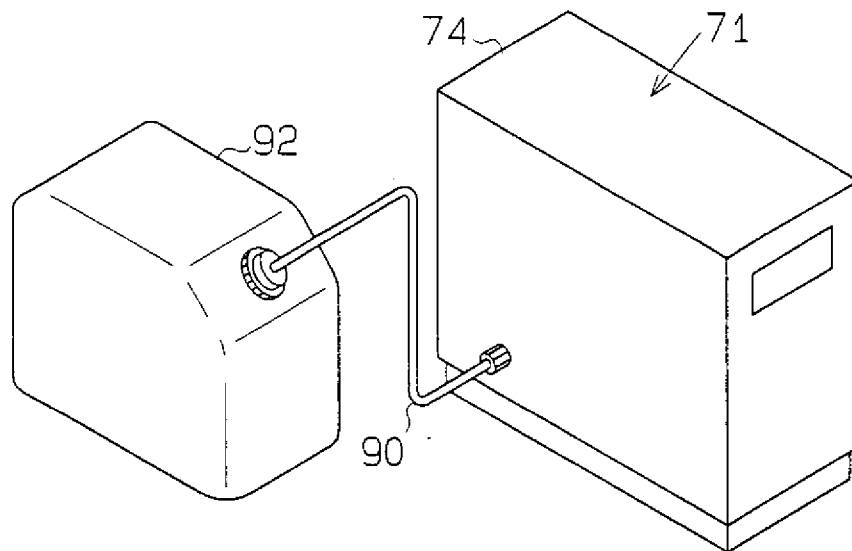
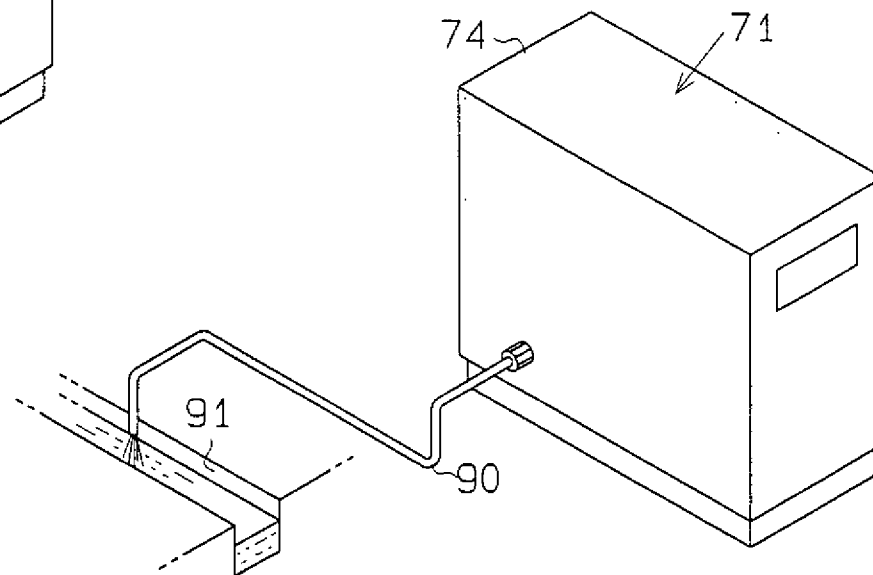
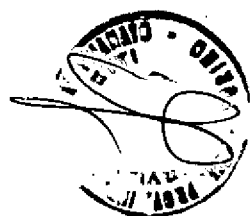


Fig.9



Ing. Franco BUZZI
 Disegnato: ALPO 259
 (in proprio e per altri)



TO 95A000940