



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900645461
Data Deposito	19/12/1997
Data Pubblicazione	19/06/1999

Priorità	96-77585
Nazione Priorità	KR
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F		

Titolo

SCAMBIATORE DI CALORE PER UN CONDIZIONATORE D'ARIA

SIB 91571

SEC/IT/97329

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"SCAMBIATORE DI CALORE PER UN CONDIZIONATORE
D'ARIA"

della ditta coreana SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
con sede in SUWON-CITY, KYUNGKI-DO, REP. DI COREA

DESCRIZIONE

FONDAMENTO DELL'INVENZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad uno scambiatore di calore di un condizionatore di aria, e più in particolare uno scambiatore di calore di un condizionatore di aria in cui griglie di tipo a grigliato sono formate in una aletta piana.

DESCRIZIONE DELLA TECNICA ANTECEDENTE

Uno scambiatore di calore di un condizionatore di aria secondo la tecnica antecedente include, come illustrato nella figura 1, una molteplicità di alette piane 1 previste parallele ad una distanza predeterminata, e tubi di trasferimento di calore 2 disposti perpendicolari alle alette 1 e previsti in una maniera a zig-zag. La corrente di aria si muove

tra le alette 1 in una direzione rappresentata da una freccia per effettuare lo scambio di calore con un fluido nei tubi di trasferimento di calore 2.

Inoltre, con riguardo alle caratteristiche del fluido termico attorno alle alette, uno strato limite di temperatura 3 su una superficie di trasferimento termico delle alette 1 diviene, come illustrato nella figura 2, più spesso in proporzione alla radice quadrata della distanza dall'estremità di entrata della corrente di aria. Così, vi è un inconveniente per il fatto che il regime di trasferimento termico tra la corrente di aria e le alette viene ridotto notevolmente quando aumenta la distanza dall'estremità di entrata della corrente di aria, e così diminuisce il rendimento di trasferimento termico dello scambiatore di calore.

Vi è ancora un altro inconveniente quando una corrente di aria a bassa velocità si muove al di là dei tubi di trasferimento di calore 2, per il fatto che viene generata una zona di cavitazione 4 in corrispondenza dell'area posteriore di ciascun tubo di trasferimento di calore 2 (cioè, l'area tratteggiata nella figura 3), così che il regime di trasferimento termico viene ridotto notevolmente

nella zona di cavitazione 4 in modo da determinare una diminuzione della prestazione di trasferimento termico dello scambiatore di calore.

Come tecnica antecedente che si occupa degli inconvenienti su menzionati viene citata la domanda esposta di modello di utilità giapponese n° Sho. 55-110.995, in cui le alette di un condizionatore di aria sono, come illustrato nella figura 4, formate di gruppi di griglie formanti fessure 5a, 5b, 5c, 5d, 5e e 5f disposte in un intervallo verticale formato tra i tubi di trasferimento di calore 2.

In altre parole, le griglie 5a, 5c e 5e, come illustrato nella figura 5, vengono fatte sporgere da una superficie dell'aletta 1 mediante un processo di taglio e piegatura, con le griglie disposte ad un intervallo predeterminato, e le altre griglie 5b, 5d e 5f sporgono dalla superficie opposta dell'aletta 1 e sono disposte tra le griglie 5a, 5c e 5e.

Le alette 1 formate con i gruppi di griglie 5a, 5b, 5c, 5d, 5e e 5f possono contare su una elevata prestazione di trasferimento di calore in confronto con alette che non hanno griglie. Le griglie a monte 5a e 5b forniscono una elevata

prestazione di trasferimento di calore in quanto viene formato da esse un sottile strato limite di temperatura. Tuttavia, la prestazione di trasferimento di calore diviene minore in corrispondenza delle griglie a valle 5c, 5d, 5e e 5f poichè queste griglie 5c, 5d, 5e e 5f sono disposte nello strato limite di temperatura formato dalle griglie 5a e 5b.

Vi è un altro problema per il fatto che viene generata una zona di cavitazione in cui non scorre la corrente di aria in corrispondenza del lato posteriore del tubo di trasferimento di calore 2, riducendo in tal modo il rendimento di trasferimento termico.

Vi è ancora un altro problema per il fatto che l'aletta ha un'area di trasferimento di calore limitata ed atta a incurvarsi con relativa facilità.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce ad uno scambiatore di calore atto all'uso in un condizionatore di aria. Lo scambiatore di calore include una molteplicità di alette parallele distanziate per guidare un flusso di aria tra ciascuna coppia di alette adiacenti. Tubi di

trasferimento di calore si estendono attraverso le alette perpendicolari ad esse per guidare un fluido di trasferimento di calore. Le alette comprendono primo, secondo, terzo e quarto gruppo di griglie formanti fessure disposte tra ciascuna coppia distanziata verticalmente di tubi. Il primo e terzo gruppo sono disposti sotto il primo dei tubi della coppia, ed il secondo e quarto gruppo sono disposti sopra il secondo tubo della coppia. Il terzo gruppo è disposto dietro il primo gruppo con riferimento alla direzione del flusso del fluido, ed il quarto gruppo è disposto dietro il secondo gruppo. Una griglia intermedia formante fessura è situata dietro il primo e secondo gruppo e avanti al terzo e quarto gruppo. Ciascuna delle griglie si estende trasversalmente rispetto alla direzione del flusso del fluido. Le griglie di ciascuno del primo e secondo gruppo sporgono dall'aletta con rispettive altezze che diventano progressivamente maggiori nella direzione del flusso del fluido. Le griglie di ciascuno del terzo e quarto gruppo sporgono dall'aletta con rispettive altezze che diventano progressivamente maggiori nella direzione del flusso del fluido.

In alternativa, le griglie del terzo e quarto

gruppo potrebbero sporgere dall'aletta con altezze che diventano progressivamente minori nella direzione del flusso del fluido.

Preferibilmente, ciascuno dei gruppi include alcune griglie che si estendono da un primo lato dell'aletta e alcune griglie che si estendono da un secondo lato dell'aletta in una relazione alternata rispetto alle griglie del primo lato con riferimento alla direzione del flusso del fluido.

Preferibilmente, ciascuna griglia è distanziata dalle griglie adiacenti con una parte piena dell'aletta

Le griglie del primo e terzo gruppo si estendono preferibilmente in generale radialmente rispetto al primo tubo, e le griglie del secondo e quarto gruppo si estendono in generale radialmente rispetto al secondo tubo.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Per una comprensione più completa della natura e scopi dell'invenzione, va fatto riferimento alla descrizione dettagliata seguente presa unitamente ai disegni annessi in cui:

la figura 1 è una vista in prospettiva di uno scambiatore di calore secondo la tecnica antecedente;

la figura 2 è una vista ingrandita per illustrare la caratteristica del fluido termico attorno ad una aletta piana della figura 1;

la figura 3 è una vista ingrandita per illustrare la caratteristica del fluido termico attorno ad un tubo di trasferimento di calore della figura 1;

la figura 4 è una vista in pianta di una aletta piana di un altro scambiatore di calore secondo la tecnica antecedente;

la figura 5 è una vista in sezione presa lungo la linea A-A in figura 4;

la figura 6 è una vista laterale per illustrare una aletta piana di uno scambiatore di calore secondo la presente invenzione;

la figura 7 è una vista ingrandita della parte B in figura 6;

la figura 8 è una vista in sezione presa lungo la linea C-C in figura 7; e

la figura 9 è una vista in sezione per illustrare la differenza di altezza delle griglie secondo un'altra realizzazione della presente invenzione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE REALIZZAZIONI
PREFERITE DELL'INVENZIONE

Segue una descrizione dettagliata di realizzazioni preferite di uno scambiatore di calore di un condizionatore di aria secondo la presente invenzione e con riferimento ai disegni annessi.

In tutti i disegni, vengono usati stessi numeri e simboli di riferimento per indicare parti o porzioni simili o equivalenti a quelle della tecnica antecedente.

Il numero di riferimento 20 (ed il riquadro B) rappresenta una disposizione di griglie formanti fessure che formano fessure estendentisi trasversalmente alla direzione del flusso della corrente di aria. Ciascuna disposizione 20 è situata tra due tubi di trasferimento di calore 2A, 2B distanziati verticalmente ed è situata in generale radialmente rispetto agli assi centrali dei rispettivi tubi di trasferimento di calore 2, così che la corrente di aria che scorre lungo ciascuna superficie dell'aletta 1 viene disturbata (cioè, diviene turbolenta) e miscelata. Ciò riduce la zona di cavitazione che viene generata sul lato posteriore dei tubi di trasferimento di calore 2 ed aumenta il rendimento di trasferimento termico per una prestazione di trasmissione di calore

aumentata.

In altre parole, la disposizione 20 include, come illustrato nelle figure 6, 7 e 8, primo, secondo, terzo e quarto gruppo di griglie formanti fessure 30, 40, 50, 60. Le griglie di ciascuno dei gruppi 30-60 sono distanziate da parti piene 21 dell'aletta e sono inclinate obliquamente rispetto ad un piano centrale P estendentesi a mezza via tra i due tubi 2, come visto in figura 6.

Il primo gruppo 30 è costituito di quattro griglie 31-34. Le griglie 31 e 33 sporgono da un primo lato 1a dell'aletta, e le griglie 32 e 34 sporgono da un secondo lato 1B dell'aletta. Il primo gruppo 30 è situato lungo la metà a monte della parte inferiore del tubo 2A. Cioè, la griglia 31 è disposta adiacente al lato anteriore 2A' del rispettivo tubo 2a, e la griglia 34 è disposta in una posizione all'incirca a mezza via tra i lati anteriore e posteriore 2A', 2A'' del tubo 2a. Le griglie 31-34 sono di lunghezza progressivamente più corta L dalla griglia 31 alla griglia 34, come visto in figura 6. Il primo gruppo di griglie 30 fa sì che la corrente di aria venga disturbata quando essa attraversa la metà a monte della parte inferiore del tubo 2A.

Il secondo gruppo 40 è costituito da quattro griglie 41-44. Le griglie 41 e 44 sporgono dal primo lato 1A dell'aletta, e le griglie 42 e 44 sporgono dal secondo lato 1b dell'aletta. Il secondo gruppo di griglie 40 è situato lungo la metà a monte della parte superiore del tubo 2B. Cioè, la griglia 41 è disposta adiacente al lato anteriore 2B' di un rispettivo tubo 2B, e la griglia 44 è disposta in una posizione all'incirca a mezza via tra i lati anteriore e posteriore 2B', 2B'' del tubo 2B. Le griglie 41-44 sono di lunghezza progressivamente più corta dalla griglia 41 alla griglia 44. L'inclinazione delle griglie 41-44 è tale che esse convergono nella direzione in avanti (cioè, a monte) con quelle rispettive delle griglie 31-34. Il secondo gruppo 40 fa sì che la corrente di aria venga disturbata quando essa attraversa la metà a monte della parte superiore del tubo 2B.

Il terzo gruppo 50 è costituito da quattro griglie 51-54. Queste griglie sono inclinate in modo da essere sostanzialmente parallele alle griglie 41-44 del secondo gruppo. Le griglie 51 e 53 sporgono dal primo lato 1A dell'aletta, e le griglie 52, 54 sporgono dal secondo lato 1B dell'aletta. Il terzo gruppo 50 è situato lungo la

metà a monte della parte inferiore del tubo 2A. cioè, la griglia 51 è disposta in una posizione all'incirca a mezza via tra i lati anteriore e posteriore 2A', 2A" del tubo 2A, e la griglia 54 è disposta adiacente al lato posteriore 2A" del tubo 2A. Le griglie 51-54 sono di lunghezza progressivamente maggiore dalla griglia 51 alla griglia 54. Il terzo gruppo di griglie 50 fa sì che la corrente di aria venga disturbata quando essa attraversa la metà a valle della parte inferiore del tubo 2A.

Il quarto gruppo 60 è costituito da quattro griglie 61-64. Queste griglie sono inclinate rispetto al piano P in modo da estendersi parallele al primo gruppo di griglie 31-34. Le griglie 61 e 63 sporgono dal primo lato 1A dell'aletta, e le griglie 62, 64 sporgono dal secondo lato 1B dell'aletta. Il quarto gruppo di griglie 60 è situato lungo la metà a valle della parte superiore del tubo 2B. Cioè, la griglia 61 è disposta in una posizione all'incirca a mezza via tra i lati anteriore e posteriore 2B', 2B" del tubo 2B, e la griglia 64 è situata adiacente al lato posteriore 2B" del tubo 2B. Le griglie 61-64 sono di lunghezza progressivamente maggiore dalla griglia 61 alla

griglia 64. Il quarto gruppo di griglie 60 fa sì che la corrente di aria venga disturbata quando essa passa la metà a valle della parte superiore del tubo 2B.

Una griglia intermedia 70 sporge dal primo lato 1A dell'aletta 1 e si estende perpendicolare al piano P lungo un piano P' contenente gli assi dei tubi 2A, 2B. La griglia intermedia 70 disturba la corrente di aria che si muove fra il primo e terzo gruppo 30, 50 ed inoltre disturba il flusso di aria che si muove tra il secondo e quarto gruppo 40, 60.

Come notato in precedenza, parti piene 21 dell'aletta sono situate su entrambi i lati di ciascuna delle griglie dei quattro gruppi di griglie, nonché della griglia intermedia.

Le larghezze W delle griglie del primo, secondo, terzo e quarto gruppo sono identiche e più strette della larghezza W' della griglia intermedia 70 (vedere figura 7).

Ciascuna delle griglie ha una dimensione in altezza definita dalla distanza della quale la griglia sporge dal rispettivo lato dell'aletta. Come si può osservare in figura 8, le griglie di ciascuno dei quattro gruppi sono di altezze

progressivamente maggiori H1-H4 nella direzione del flusso di aria S. Cioè, le altezze aumentano da sinistra a destra in figura 8. Inoltre, la griglia intermedia 70 ha una altezza maggiore di quella di qualsiasi delle griglie.

In altre parole, le altezze delle prime griglie (31, 41, 51, 61) sono minori delle altezze delle seconde griglie (32, 42, 52, 62). Queste seconde griglie sono di altezza minore delle terze griglie (33, 43, 53, 63) e le terze griglie sono di altezze minore delle quarte griglie (34, 44, 54, 64). Tutte le griglie dei gruppi 30-60 sono di altezza minore della griglia intermedia 70, come illustrato nella figura 8.

Si rileverà che quando l'aria scorre nella direzione S, una parte del flusso di aria che si muove lungo il primo lato 1A dell'aletta verrà trasferita al secondo lato 1B dell'aletta attraverso le griglie 31, 41, 33, 43, 70, 51, 61, 53, 63. Inoltre, una parte del flusso di aria che si muove lungo il secondo lato 1B dell'aletta verrà trasferita al primo lato 1A attraverso le griglie 32, 42, 34, 44, 52, 62, 54, 64. Ora, verrà spiegato il funzionamento dello scambiatore di calore descritto con riguardo alle figure 6-8. Quando

l'aria scorre nella direzione S essa diviene turbolenta passando attraverso il primo, secondo, terzo e quarto gruppo di griglie e la griglia intermedia 70. La corrente di aria viene simultaneamente divisa in rispettivi flussi di aria F1, F2 che si muovono attorno a ciascuno dei tubi 2, come mostrato nella figura 6. Questi flussi di aria si ricongiungono in adiacenza del lato a valle o posteriore del tubo. Ciò produce una azione di miscelazione.

Poichè l'aria diviene turbolenta, viene ridotta la zona di cavitazione formata in corrispondenza del lato posteriore di ciascun tubo 2, ed il rendimento di trasferimento termico viene aumentato in corrispondenza di tale lato posteriore.

Le inclinazioni delle prime e seconde griglie 31, 33, 41, 43, 51, 53, 61, 63 è tale che parte della corrente di aria che scorre lungo la prima superficie 1A viene trasferita alla seconda superficie 1B. Inoltre, le inclinazioni delle terze e quarte griglie 32, 34, 42, 44, 52, 54, 62, 64 è tale che parte della corrente di aria che scorre lungo la seconda superficie viene trasferita alla prima superficie. Ora, verrà descritto il

funzionamento dello scambiatore di calore di una condizionatore di aria così strutturato secondo la realizzazione della presente invenzione.

Quando la corrente di aria scorre tra le alette 1 nella direzione della freccia (S) illustrata nella figura 8, essa diviene turbolenta mentre passa attraverso il primo, secondo, terzo, quarto, quinto gruppo (30, 40, 50, 60, 70) della disposizione 20.

La corrente di aria che scorre viene così divisa simultaneamente in due flussi F1, F2 e successivamente si congiungono per creare una corrente di aria miscelata.

Divenendo turbolenta, la corrente di aria riduce efficacemente la zona di cavitazione in corrispondenza del lato posteriore di ciascun tubo di trasferimento di calore 2 ed aumenta il rendimento di trasferimento termico in corrispondenza di tale lato posteriore.

Inoltre, parte di ciascun flusso si muove lungo la prima superficie 1A, e un'altra parte si muove lungo la seconda superficie 1B. Parti di questi flussi vengono trasferite avanti e indietro tra il primo e secondo lato 1A, 1B dell'aletta tramite le fessure formate dalle griglie, come

mostrato dalle frecce nelle figure 8 e 9.

La disposizione delle griglie mediante la quale esse sporgono da lati opposti dell'aletta in relazione alternata e ad altezze progressivamente varianti aumenta l'effetto dello strato limite di temperatura e rende minima la caduta di pressione, aumentando in tal modo il rendimento di scambio termico.

Inoltre la disposizione delle griglie mediante la quale esse si estendono in generale radialmente rispetto ai tubi dà luogo ad un flusso del fluido che viene guidato in posizioni dietro i tubi in modo da ridurre le dimensioni delle zone di cavitazione.

Le griglie servono anche ad aumentare il rendimento di trasferimento termico in corrispondenza della parte posteriore dei tubi di trasferimento di calore 2, e ad accelerare il flusso del calore verso i tubi di trasferimento di calore 2.

Sebbene la descrizione summenzionata abbia illustrato una realizzazione di uno scambiatore di calore di un condizionatore di aria in cui le griglie del terzo e quarto gruppo 50, 60 vengono gradualmente aumentate in altezza, la presente

invenzione non è limitata dalla realizzazione su menzionata.

A titolo di esempio, come altra realizzazione mostrata nella figura 9, le griglie del terzo e quarto gruppo 50, 60 vengono gradualmente ridotte in altezza nella direzione del flusso del fluido.

In altre parole, le altezze delle griglie 31 e 41 sono uguali a quelle delle griglie 54, 64 (vedere figura 9). Le altezze delle griglie 32, 42 sono le stesse di quelle delle griglie 53, 63. Le altezze delle griglie 33, 43 sono le stesse di quelle delle griglie 52, 62. Le altezze delle griglie 34, 44 sono le stesse di quelle delle griglie 51, 61.

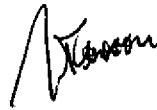
Va inteso che queste ed altre tali varianti e modifiche ricadranno nello spirito e campo dell'invenzione definito nelle rivendicazioni annesse.

Come è evidente da quanto sopra, vi è un vantaggio derivante dai gruppi di parti a griglia formate radialmente attorno al perimetro dei tubi di trasferimento di calore aperte verso la corrente di aria entrante e sporgenti dalle superfici interna ed esterna delle alette piane ad angoli predeterminati, e ad altezze differenti, per il

fatto che queste parti a griglia servono a miscelare fortemente la corrente di aria in movimento e a rendere la corrente di aria turbolenta in modo da ridurre efficacemente le zone di cavitazione che si generano in corrispondenza delle parti posteriori dei tubi di trasferimento di calore e ad aumentare ulteriormente il rendimento di trasferimento termico.

Vi è un altro vantaggio nel fatto che viene aumentato il regime di trasferimento di calore in corrispondenza di ciascuno dei tubi di trasferimento di calore.

Giulberto Tonon
(lec. Albo n. 83 BM)



S.I.B.
ROMA

RM 97 A 000793

RIVENDICAZIONI

1. Scambiatore di calore atto all'uso in un condizionatore di aria, lo scambiatore di calore includendo una molteplicità di alette parallele, distanziate per guidare un flusso di aria tra ciascuna coppia di alette adiacenti, e tubi di trasferimento di calore estendentisi attraverso le alette perpendicolari ad esse per guidare un fluido di trasferimento termico, le alette comprendendo:

primo, secondo, terzo e quarto gruppo di griglie formanti fessure disposti tra ciascuna coppia di tubi distanziati verticalmente, il primo e terzo gruppo essendo disposti sotto il primo tubo della coppia, ed il secondo e quarto gruppo essendo disposti sopra il secondo tubo della coppia, il terzo gruppo essendo disposto dietro il primo gruppo con riferimento alla direzione del flusso del fluido, ed il quarto gruppo essendo disposto dietro il secondo gruppo; e

una griglia intermedia formante fessura estendentesi trasversalmente alla direzione del flusso di aria e situata dietro al primo e secondo gruppo e avanti al terzo e quarto gruppo;

ciascuna delle griglie estendendosi trasversalmente rispetto alla direzione del flusso del fluido;

le griglie di ciascuno del primo e secondo gruppo sporgendo dall'aletta con rispettive altezze che diventano progressivamente maggiori nella direzione del flusso del fluido;

le griglie di ciascuno del terzo e quarto gruppo sporgendo dall'aletta con rispettive altezze che diventano progressivamente maggiori nella direzione del flusso del fluido.

2. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, in cui l'altezza della griglia intermedia è maggiore delle altezze di tutte le altre griglie.

3. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuno dei gruppi include alcune griglie che si estendono da un primo lato dell'aletta, e alcune griglie che si estendono da un secondo lato dell'aletta in relazione alternata alle griglie del primo lato con riferimento alla direzione del flusso del fluido.

4. Scambiatore di calore secondo la

rivendicazione 3, in cui ciascuno dei gruppi include due griglie che si estendono dal primo lato e due griglie che si estendono dal secondo lato.

5. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 4, in cui ciascuna griglia è distanziata dalle griglie adiacenti da una parte piena dell'aletta.

6. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, in cui le griglie del primo e terzo gruppo si estendono in generale radialmente rispetto al primo tubo, e le griglie del secondo e quarto gruppo si estendono in generale radialmente rispetto al secondo tubo.

7. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuna delle griglie dei gruppi si estende obliquamente rispetto ad un piano centrale estendentesi a mezza via tra il primo e secondo tubo nella direzione del flusso del fluido, la griglia intermedia estendendosi perpendicolare al piano centrale e bisecata da esso.

8. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, in cui le griglie dei gruppi hanno uguale larghezze che si estendano nella direzione del flusso del fluido, e la griglia intermedia ha una larghezza maggiore di quelle

delle griglie dei gruppi.

9. Scambiatore di calore atto all'uso in un condizionatore di aria, lo scambiatore di calore includendo una molteplicità di alette parallele distanziate per guidare un flusso di aria tra ciascuna coppia di alette adiacenti, e tubi di trasferimento di calore estendentisi attraverso le alette perpendicolari ad esse per guidare un fluido di trasferimento termico, le alette comprendendo:

primo, secondo, terzo e quarto gruppo di griglie formanti fessure disposti tra ciascuna coppia di tubi distanziati verticalmente, il primo e terzo gruppo essendo disposti sotto il primo tubo della coppia, ed il secondo e quarto gruppo essendo disposti sopra il secondo tubo della coppia, il terzo gruppo essendo disposto dietro il primo gruppo con riferimento alla direzione del flusso del fluido, ed il quarto gruppo essendo disposto dietro il secondo gruppo; e

una griglia intermedia formante fessura estendentesi trasversalmente alla direzione del flusso di aria e situata dietro al primo e secondo gruppo e avanti al terzo e quarto gruppo;

ciascuna delle griglie estendendosi trasversalmente rispetto alla direzione del flusso del fluido;

le griglie di ciascuno del primo e secondo gruppo sporgendo dall'aletta con rispettive altezze che diventano progressivamente maggiori nella direzione del flusso del fluido;

le griglie di ciascuno del terzo e quarto gruppo sporgendo dall'aletta con rispettive altezze che diventano progressivamente minori nella direzione del flusso del fluido.

10. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 9, in cui l'altezza della griglia intermedia è maggiore delle altezze di tutte le altre griglie.

11. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 9, in cui ciascuno dei gruppi include alcune griglie che si estendono da un primo lato dell'aletta, e alcune griglie che si estendono da un secondo lato dell'aletta in relazione alternata alle griglie del primo lato con riferimento alla direzione del flusso del fluido.

12. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 11, in cui ciascuno dei gruppi

include due griglie che si estendono dal primo lato e due griglie che si estendono dal secondo lato.

13. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 12, in cui ciascuna griglia è distanziata dalle griglie adiacenti da una parte piena dell'aletta.

14. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 9, in cui le griglie del primo e terzo gruppo si estendono in generale radialmente rispetto al primo tubo, e le griglie del secondo e quarto gruppo si estendono in generale radialmente rispetto al secondo tubo.

15. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 9, in cui ciascuna delle griglie dei gruppi si estende obliquamente rispetto ad un piano centrale estendentesi a mezza via tra il primo e secondo tubo nella direzione del flusso del fluido, la griglia intermedia estendendosi perpendicolare al piano centrale e bisecata da esso.

16. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 9, in cui le griglie dei gruppi hanno uguali larghezze che si estendono nella direzione del flusso del fluido, e la griglia intermedia ha una larghezza maggiore di quelle delle griglie dei gruppi.

FIG.1 RM 97 A 000793

TECNICA ANTECEDENTE

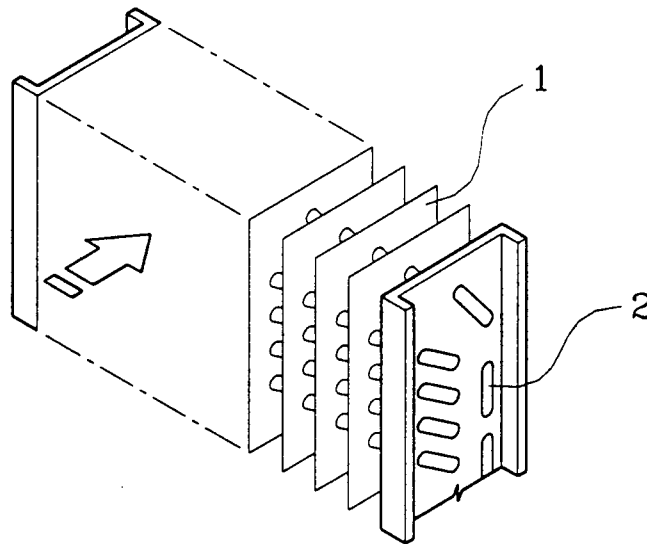


FIG.2

TECNICA ANTECEDENTE

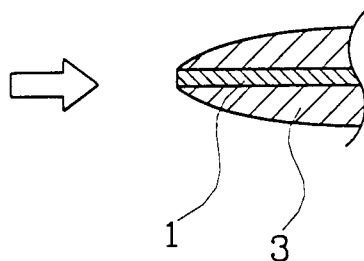


FIG.3

TECNICA ANTECEDENTE

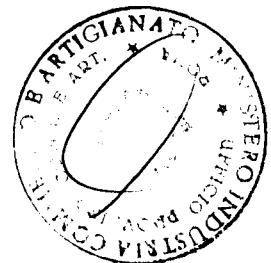
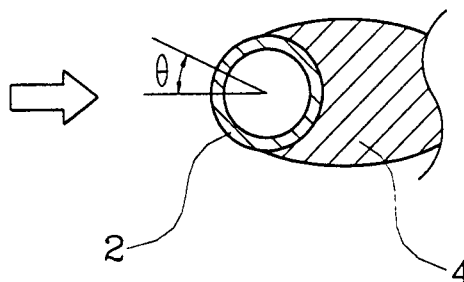


FIG.4
TECNICA ANTECEDENTE

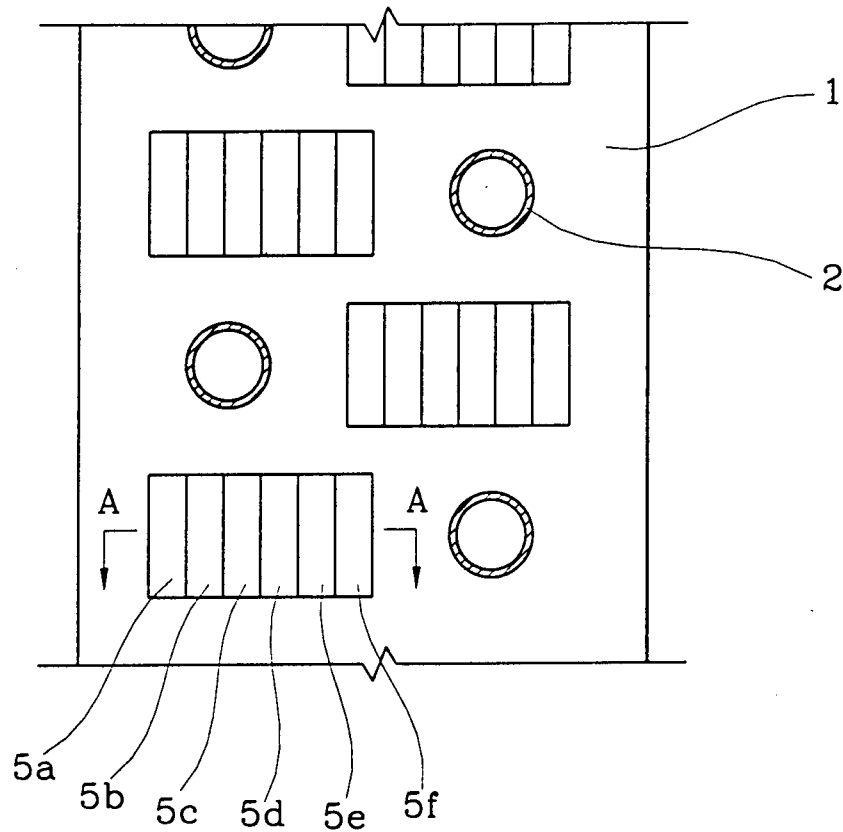
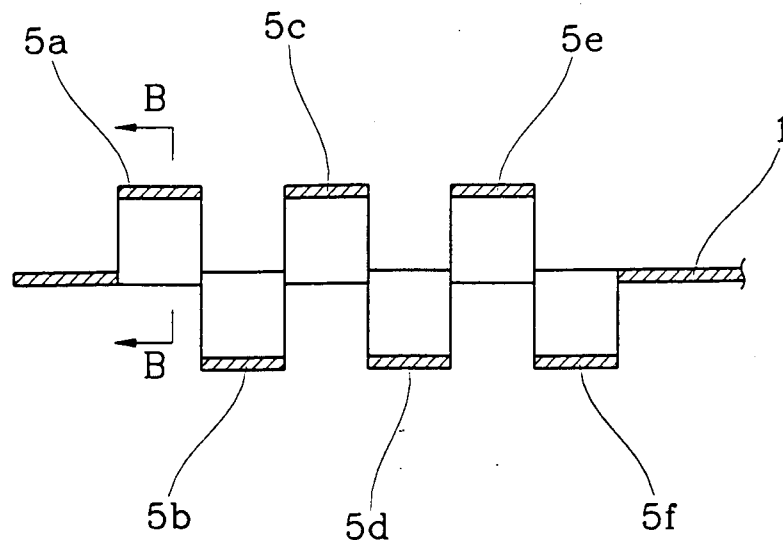
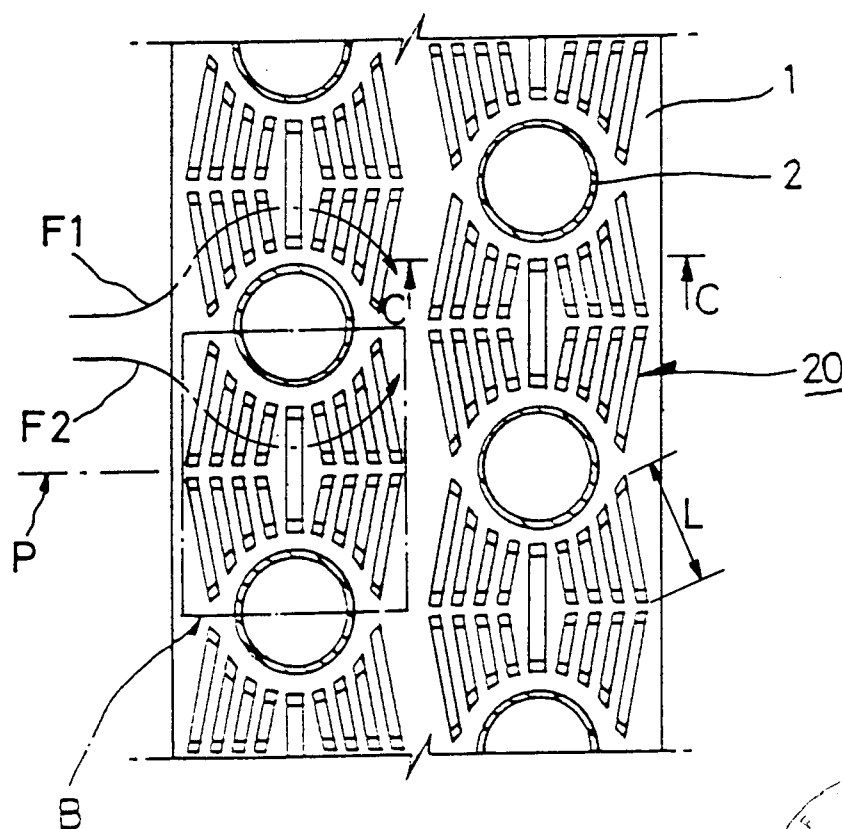


FIG.5
TECNICA ANTECEDENTE



[Handwritten signature]

FIG. 6

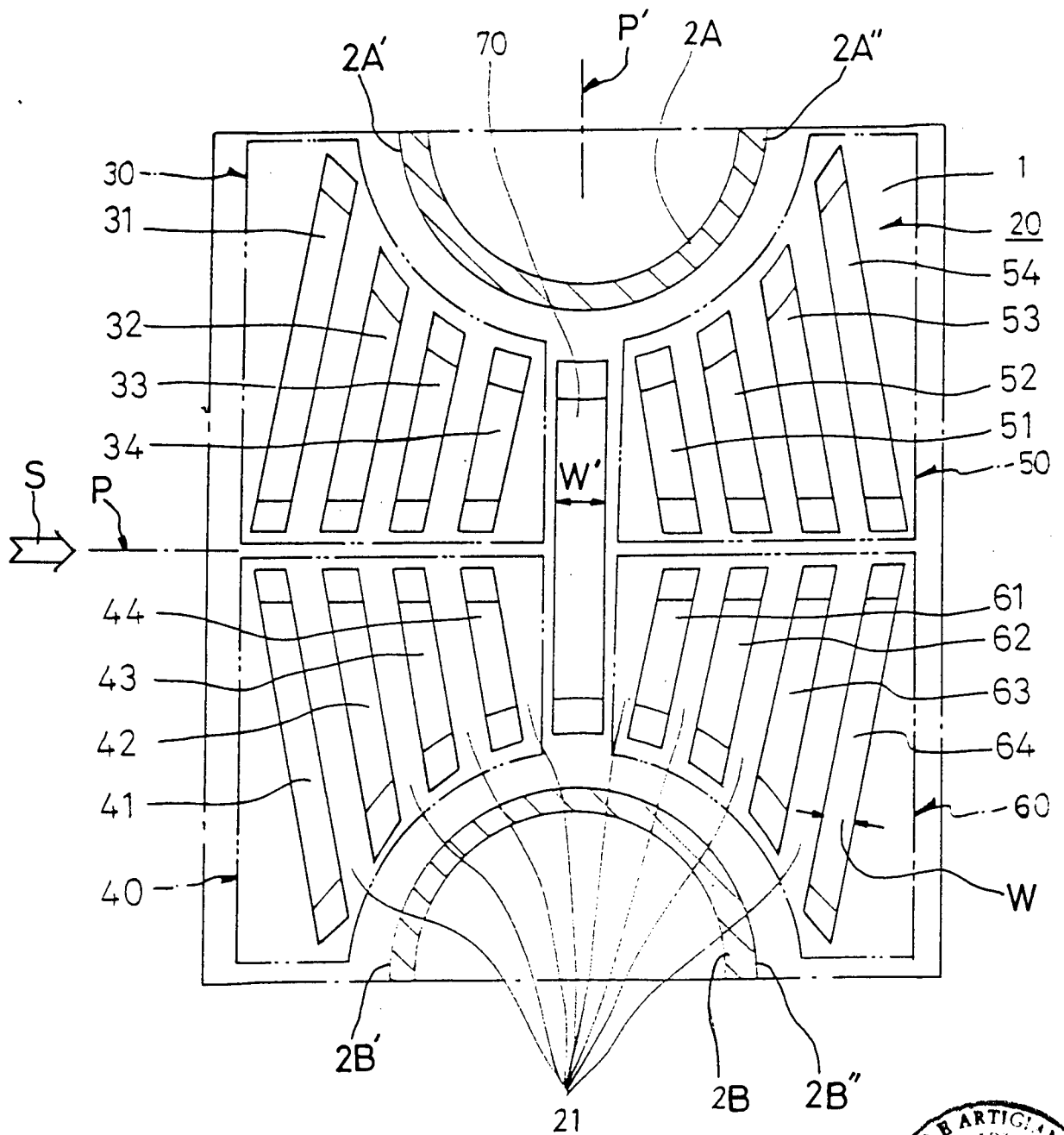


Gilberto Tonon
(Iscr. Albo n. 83 BM)

p.p. SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

A handwritten signature is located at the bottom right of the page.

FIG. 7 RM 97 ^ 000793



RM 97 A 000793

FIG. 8

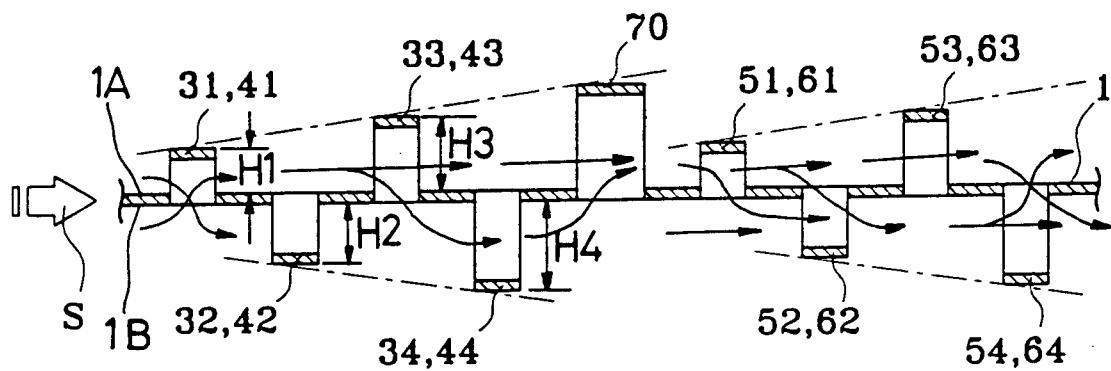
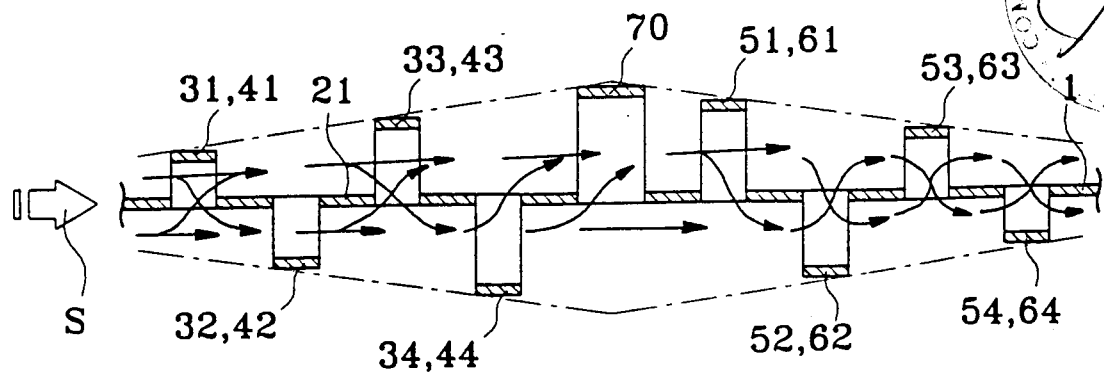


FIG. 9



Olberto Tonon
(Isr. Albo n. 83 RM)

p.p. SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.