

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901750652A1

Publication Date

20110116

Applicant

TERMAL SRL

Title

DISPOSITIVO DI RISCALDAMENTO AD IRRAGGIAMENTO

DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale dal titolo:
"Dispositivo di riscaldamento ad irraggiamento"
appartenente a Termal S.r.l., di nazionalità
Italiana, con sede in Via della Salute 14, 40132
5 Bologna.
Depositato il
Al Nr.

10

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un
dispositivo di riscaldamento ad irraggiamento
composto da una pompa di calore che tramite ciclo
15 frigo invertito comprime mediante un compressore un
fluido di conduzione in fase gassosa causandone il
passaggio in fase liquida in un condensatore con
conseguente cessione di calore all'ambiente da parte
di detto condensatore.

20 Le pompe di calore sono ampiamente utilizzate
per il riscaldamento di ambienti interni, spesso in
impianti di climatizzazione che permettono sia di
alzare la temperatura interna dell'ambiente nella
stagione invernale, sia di abbassarla nella stagione
25 estiva.

Lo stato dell'arte ha portato a coefficienti di
prestazione molto elevati che rendono quindi la
tecnologia a pompa di calore competitiva nel campo
del riscaldamento rispetto ad altre tecnologie basate
30 sia sull'utilizzo di energia elettrica sia su
combustione.

Per il riscaldamento esistono varie possibilità di distribuzione del calore convogliato all'ambiente interno.

Una prima possibilità di distribuzione del calore convogliato all'ambiente interno prevede l'utilizzo di un fluido vettore, tipicamente acqua, che viene portato a contatto termico con il condensatore, assorbe calore da detto condensatore e viene quindi convogliato in condotti fino a scambiatori di calore, come radiatori o simili, dove cede calore all'ambiente interno per irraggiamento e all'aria ambiente per convezione.

Tale soluzione presenta alcuni svantaggi tra cui una minore efficienza energetica nei vari scambi di calore tra il fluido vettore, il condensatore e gli scambiatori di calore con l'ambiente, e la necessità di avere un sistema dedicato per il fluido vettore, con un relativo sistema di pompaggio di tale fluido vettore all'interno dei condotti, con conseguente aumento degli oneri di produzione, installazione e manutenzione.

Una seconda possibilità di distribuzione del calore convogliato all'ambiente interno prevede invece l'utilizzo di mezzi di generazione di un flusso forzato di aria, mediante i quali detto flusso forzato di aria viene convogliato attraverso detto condensatore, dove assorbe calore, per poi essere rilasciato nell'ambiente o convogliato mediante condotti ad appositi bocchettoni di rilascio e diffusione nell'ambiente.

Tale soluzione presenta lo svantaggio che lo scambio di calore avviene in modo convettivo tramite

una movimentazione dell'aria ambiente; ciò può causare nell'utente una sensazione di minor calore per il fenomeno di fisiologica evaporazione dell'umidità corporea, che viene aumentato dal
5 movimento dell'aria sulla pelle, rendendo quindi necessaria la somministrazione di una quantità di calore maggiore per il raggiungimento di una temperatura superiore a parità di sensazione di calore da parte dell'utente.

10 La presente invenzione si propone di risolvere gli inconvenienti dell'arte nota con un dispositivo di riscaldamento ad irraggiamento composto da una pompa di calore che tramite ciclo frigo invertito comprime un fluido di conduzione in fase gassosa
15 causandone il passaggio in fase liquida in un condensatore con conseguente cessione di calore all'ambiente da parte di detto condensatore, e da scambiatori di calore con l'ambiente radianti i quali sono costituiti dal detto condensatore e da uno o
20 più elementi radianti di materiale ad alta conducibilità termica che sono a contatto termico con il condensatore per la cessione del calore di condensazione dal detto condensatore ai detti elementi radianti.

25 Detto condensatore comprende una pluralità di condotti di condensazione che sono distribuiti secondo un prestabilito ordine e che sono collegati ad un collettore di alimentazione del fluido di conduzione in fase gassosa e nei quali condotti di
30 condensazione il detto fluido di conduzione in fase gassosa passa alla fase liquida cedendo agli stessi calore di condensazione

Secondo un esempio esecutivo i detti elementi
radianti sono costituiti dalle superfici di mantello
dei condotti di condensazione stessi, essendo tali
superfici di mantello dei condotti di condensazione
5 provviste di alettature o superfici di scambio
termico con l'aria ambiente.

In un esempio esecutivo ulteriore i detti
elementi radianti sono elementi alettati applicabili
sui detti condotti di condensazione in modo tale da
10 essere in contatto termico con gli stessi.

In una forma esecutiva preferita ciascuno dei
detti elementi radianti applicabili sui detti
condotti di condensazione è provvisto di un foro
passante di alloggiamento di almeno un condotto di
15 condensazione ed è in contatto termico con lo stesso.

Gli elementi radianti possono essere di svariate
forme e dimensioni.

Secondo un esempio esecutivo i detti elementi
radianti sono elementi allungati di forma
20 sostanzialmente cilindrica, attraversati da detto
foro longitudinale per l'alloggiamento di un condotto
di condensazione e presentano alettature disposte
longitudinalmente sulla superficie di mantello ed
orientate radialmente.

25 In una forma esecutiva preferita i detti
elementi radianti sono elementi allungati di forma
parallelepipedica con uno spessore necessario ad essere
attraversati longitudinalmente da detto foro di
alloggiamento di un condotto di condensazione e che
30 presentano sulle superfici laterali alettature
disposte longitudinalmente e parallele fra loro.

Grazie a questa forma esecutiva, quando sono previsti due o più condotti di condensazione disposti affiancati fra loro in modo da sottendere un piano ideale, le alettature dei singoli elementi radianti sono orientate parallele fra loro e perpendicolari al piano sotteso dai singoli condotti di condensazione, mentre la estensione dei detti elementi radianti in direzione della distanza fra i singoli condotti di condensazione è tale per cui detti elementi radianti di adiacenti condotti di condensazione vengono a fare contatto l'uno contro l'altro con superfici di contatto laterali fra loro affacciate. Pertanto un insieme di condotti di condensazione con i corrispondenti elementi radianti forma un elemento radiante sostanzialmente continuo che si estende lungo detto piano di allineamento dei detti condotti di condensazione.

E' da notare che le configurazioni sopra descritte possono essere previste direttamente sui tubi di condensazione senza l'ausilio di elementi radianti montabili sugli stessi.

In un esempio esecutivo ulteriore i detti condotti di condensazione sono distribuiti secondo un prestabilito ordine e sono collegati in parallelo ad un collettore di alimentazione del fluido di conduzione in fase gassosa e le superfici di mantello dei condotti di condensazione sono distribuite lungo una superficie tangente d'inviluppo degli stessi o lungo due superfici d'inviluppo tangenti su lati fra loro diametralmente opposti alle superfici di mantello dei detti condotti di condensazione.

Il detto scambiatore di calore radiante è

composto quindi dal detto condensatore e dai detti
elementi radianti costituiti da una o due piastre
radianti che si estendono ciascuna rispettivamente
lungo una delle dette superfici d'involuppo tangenti
5 alle superfici di mantello dei detti condotti di
condensazione.

I detti condotti di condensazione sono disposti
affiancati fra loro ad una prestabilita distanza e
sono distribuiti lungo una superficie piana o
10 incurvata secondo almeno un asse di curvatura,
essendo la detta piastra radiante rispettivamente o
piana o incurvata.

Questo consente di avere piastre radianti di
qualsivoglia forma e curvatura, in accordo con la
15 disposizione, la dimensione e la curvatura dei
condotti, le cui superfici di mantello vanno ad
identificare le superfici tangenti di involuppo lungo
le quali le dette piastre si estendono.

In una forma esecutiva vantaggiosa sono presenti
20 due piastre radianti fra loro parallele fra le quali
sono interposti, a contatto con ciascuna delle dette
due piastre, i condotti di condensazione.

I condotti di condensazione e gli elementi
radianti sono di materiale ad elevata conducibilità
25 termica.

Un ulteriore perfezionamento è dato dal fatto
che il diametro ed il numero dei condotti di
condensazione sono ottimizzati in relazione da una
parte alla cessione di calore e alla condensazione da
30 fase gassosa a fase liquida di detto fluido di
conduzione, e dall'altra alla riduzione del livello
acustico di gorgoglio che tale passaggio di fase

genera.

In un esempio esecutivo preferito e non limitante l'invenzione comprende un dispositivo come sopra descritto, alloggiato in una consolle che
5 presenta su uno dei lati, preferibilmente il lato frontale, un incavo atto ad alloggiare il detto scambiatore di calore radiante in modo tale per cui detto scambiatore di calore radiante è sostanzialmente compreso all'interno del volume di
10 detta consolle.

Detto scambiatore di calore radiante, inoltre, è distanziato dalle pareti di detto incavo in modo tale per cui si forma un camino d'aria che passa tra il detto scambiatore di calore radiante e il detto
15 incavo.

In questo modo lo scambiatore di calore radiante agisce a tutti gli effetti come un normale radiatore, sia cedendo calore all'ambiente per irraggiamento, sia per convezione con l'aria ambiente, la quale sale
20 nel detto camino che si forma tra lo scambiatore di calore e il detto incavo in cui tale scambiatore di calore è alloggiato, scaldandosi ed immettendosi infine nell'ambiente.

Preferibilmente dette piastre a contatto termico
25 con i condotti di condensazione sono di forma piana, rettangolare, sono costituite da alluminio e presentano una superficie alettata in modo tale da aumentare il rapporto tra la superficie ed il volume di dette piastre radianti e/o la superficie di
30 scambio termico con l'aria ambiente, favorendo in questo modo la cessione di calore da parte dello scambiatore di calore radiante all'ambiente.

Vantaggiosamente detta alettatura della superficie delle dette piastre radianti è dimensionata in modo tale da massimizzare la cessione di calore all'ambiente da una parte, conservando
5 tuttavia un aspetto estetico gradevole per la gratificazione dell'utente dall'altra.

In un ulteriore esempio esecutivo il dispositivo presenta un secondo scambiatore di calore composto da un condensatore con mezzi di scambio termico con un
10 flusso di aria e da mezzi di generazione di un flusso forzato di aria attraverso i detti mezzi di scambio termico del condensatore, essendo prevista una finestra di ingresso dell'aria ambiente, ed una finestra di reimmissione dell'aria nell'ambiente.

15 In un ulteriore esempio esecutivo il dispositivo comprende mezzi di generazione di un flusso forzato di aria di raffreddamento azionabili alternativamente e/o in combinazione ai detti mezzi scambiatori di calore con l'ambiente mediante irraggiamento e/o
20 flusso forzato di aria.

Tali mezzi di generazione di un flusso forzato di aria di raffreddamento sono costituiti da un evaporatore/condensatore e da mezzi di scambio termico associati allo stesso e da mezzi di
25 generazione di un flusso forzato di aria attraverso i detti mezzi di scambio termico dell'evaporatore/condensatore, la quale aria viene prelevata dall'ambiente a monte del detto evaporatore/condensatore e reimpressa nell'ambiente
30 dopo lo scambio termico con l'evaporatore.

In un ulteriore esempio esecutivo il dispositivo presenta mezzi fotovoltaici di generazione di energia

elettrica, essendo detti mezzi dimensionati in modo tale per cui la superficie di generazione di energia elettrica esposta al sole garantisce sufficiente energia elettrica per l'alimentazione indipendente
5 del dispositivo di riscaldamento.

Ciò è reso possibile dai bassi consumi energetici garantiti dalla presente invenzione in confronto ai sistemi di riscaldamento dello stato dell'arte.

10 Questa autonomia energetica può essere raggiunta sia nell'ambito della singola utenza, sia soprattutto in un ambito di rete con un gestore della fornitura, in cui vi è una sostanziale parità tra l'energia fornita alla rete e l'energia prelevata dalla rete.

15 In ulteriori forme esecutive il dispositivo è alloggiato in una consolle di forma e dimensioni tali per cui può essere posizionata sotto una finestra; oppure è alloggiato in una consolle di forma e dimensioni tali per cui può essere appesa a pareti
20 e/o soffitti; oppure presenta i detti scambiatori di calore applicabili a parete come usuali radiatori, e gli eventuali mezzi di generazione di flusso forzato di aria di riscaldamento o di raffreddamento posizionati su parete o soffitto, o in alternativa
25 posizionati lontani dal punto di rilascio e diffusione nell'ambiente di detto flusso forzato di aria, essendo tale flusso forzato di aria convogliato mediante condotti ad appositi bocchettoni di rilascio e diffusione nell'ambiente.

30 Le ulteriori caratteristiche ed i perfezionamenti sono oggetto delle rivendicazioni.

Queste ed altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno più chiaramente dalla seguente descrizione di alcuni esempi esecutivi illustrati nei disegni allegati in cui:

5 la fig. 1 illustra uno schema di funzionamento della presente invenzione con uno scambiatore di calore radiante;

 la fig. 2 illustra uno schema di funzionamento della presente invenzione con uno scambiatore di
10 calore radiante e uno scambiatore di calore con flusso forzato di aria di riscaldamento;

 la fig. 3 illustra uno schema di funzionamento della presente invenzione con uno scambiatore di
calore radiante e uno scambiatore di calore con
15 flusso forzato di aria di raffreddamento;

 la fig. 4 illustra un esempio esecutivo del dispositivo oggetto della presente invenzione, secondo il quale gli scambiatori di calore sono alloggiati in una consolle;

20 la fig. 5 illustra una vista di sezione del detto esempio esecutivo del dispositivo oggetto della presente invenzione;

 la fig. 6 illustra un esempio esecutivo dei detti elementi radianti;

25 la fig. 7 illustra tre tra le possibili sezioni dei detti elementi radianti;

 la fig. 8 illustra una vista di sezione di parte di un esempio esecutivo di detto scambiatore di calore radiante;

30 la fig. 9 illustra il passaggio di fase da gassosa a liquida del fluido di conduzione

all'interno di condotti di condensazione con diverso diametro;

la fig. 10 illustra detto esempio esecutivo di detto scambiatore di calore radiante, con la piastra radiante frontale rimossa per chiarezza espositiva.

La fig. 1 illustra uno schema di funzionamento della presente invenzione in modalità invernale, in cui sono identificati un ambiente esterno 4 e un ambiente interno 5, separati termicamente da una parete 45.

Nell'ambiente esterno 4 è presente uno scambiatore di calore esterno 3, costituito da un evaporatore 31, da mezzi di scambio termico 32 e da mezzi di generazione di un flusso di aria 33 attraverso a detti mezzi di scambio termico 32, in cui il fluido di conduzione passa dalla fase liquida alla fase gassosa, assorbendo calore dall'ambiente.

Nell'ambiente esterno 4 è presente anche un compressore 2, che può essere posto in alternativa nell'ambiente interno 5 in una forma esecutiva ulteriore, visibile a titolo di esempio in figura 2.

Nell'ambiente interno 5 è presente uno scambiatore di calore radiante 1 in cui il detto fluido di conduzione viene convogliato dopo essere stato portato in pressione dal detto compressore 2, e detto scambiatore di calore radiante 1 è costituito da un condensatore 11 in cui il fluido di conduzione passa dalla fase gassosa alla fase liquida, cedendo calore (il cosiddetto calore latente di condensazione) al detto condensatore 11, e da uno o più elementi radianti 12 ad alta conducibilità termica a contatto termico con il detto condensatore

11, che scaldandosi cedono calore all'ambiente per irraggiamento e convezione.

La fig. 2 illustra uno schema di funzionamento della presente invenzione in una forma esecutiva
5 ulteriore rispetto a fig. 1, sempre in modalità invernale, che prevede, oltre a detto scambiatore di calore radiante 1, uno scambiatore di calore con flusso forzato di aria di riscaldamento 6, costituito da un condensatore 61 in cui il fluido di conduzione
10 passa dalla fase gassosa alla fase liquida, cedendo calore al detto condensatore 61, da mezzi di scambio termico 62 e da mezzi di generazione di un flusso forzato di aria 63 che generano detto flusso forzato di aria 64 e lo convogliano attraverso detto
15 condensatore 61 e/o i detti mezzi di scambio termico 62 scaldandolo e rilasciandolo infine nell'ambiente.

Tale scambiatore di calore con flusso forzato di aria di riscaldamento 6 è collegato in parallelo al detto scambiatore di calore radiante 1 e può essere
20 attivato o disattivato attraverso valvole V1 e V2.

La fig. 3 illustra uno schema di funzionamento della presente invenzione in una forma esecutiva ulteriore rispetto a fig. 1, che può funzionare anche in modalità estiva e che prevede, oltre a detto
25 scambiatore di calore radiante 1, uno scambiatore di calore con flusso forzato di aria di raffreddamento 7, che può essere utilizzato in alternativa al detto scambiatore di calore radiante 1, permettendo in questo modo al dispositivo di operare
30 alternativamente in modalità di riscaldamento o di refrigerazione dell'ambiente.

In modalità di refrigerazione dell'ambiente l'evaporatore 31 funziona da condensatore, cioè viene invertita la direzione di circolazione del fluido e l'evaporatore/condensatore 31 riceve il fluido di conduzione in pressione dal compressore 2, e causando
5 il passaggio di fase di detto fluido di conduzione da fase gassosa a fase liquida cede calore all'ambiente esterno 4.

Detto scambiatore di calore con flusso forzato di aria di raffreddamento 7 è costituito da un
10 evaporatore 71 in cui il fluido di conduzione passa dalla fase liquida alla fase gassosa, assorbendo calore, da mezzi di scambio termico 72 e da mezzi di generazione di un flusso forzato di aria 73 che
15 generano detto flusso forzato di aria 74 e lo convogliano attraverso detto evaporatore 71 e/o i detti mezzi di scambio termico 72, raffreddando l'aria e rilasciandola infine nell'ambiente.

Tale scambiatore di calore con flusso forzato di aria di raffreddamento 7 è collegato in parallelo al
20 detto scambiatore di calore radiante 1 e può essere attivato o disattivato attraverso le valvole V3, V4, V5, V6.

Quando le valvole V3 e V5 sono aperte, vengono
25 chiuse le valvole V4 e V6, come è sottolineato in figura dalle linee tratteggiate, si attiva detto scambiatore di calore radiante 1, si disattiva detto scambiatore di calore con flusso forzato di aria di raffreddamento 7 ed il sistema funziona in modalità
30 di riscaldamento.

Alternativamente, quando le valvole V4 e V6 sono aperte, vengono chiuse le valvole V3 e V5, si attiva

detto scambiatore di calore con flusso forzato di
aria di raffreddamento 7, si disattiva detto
scambiatore di calore radiante 1, il fluido inverte
la propria direzione, ed il sistema funziona in
5 modalità di raffreddamento.

Vantaggiosamente le valvole V3, V4, V5 e V6
possono essere sostituite da un'unica valvola a
quattro vie, opportunamente collegata, che regola la
direzione del flusso del fluido di conduzione in
10 uscita dal compressore 2.

Tramite la chiusura selettiva delle quattro
valvole in combinazione con la direzione di
circolazione del fluido di conduzione è possibile
avere quattro modalità di funzionamento:

15 - Modalità invernale in cui le valvole V4 e V6
vengono chiuse e lo scambiatore di calore 7
viene escluso dal circuito, le valvole V3 e V5
vengono aperte, l'evaporatore/condensatore 31
funziona come evaporatore e lo scambiatore di
20 calore 1 cede calore all'ambiente interno;
questa modalità corrisponde a quella descritta
in fig. 1.

- Modalità invernale in cui le valvole V3 e V5
vengono chiuse e lo scambiatore di calore
25 radiante 1 viene escluso dal circuito, le
valvole V4 e V6 vengono aperte,
l'evaporatore/condensatore 31 funziona come
evaporatore e lo scambiatore di calore 7 cede
calore all'ambiente interno.

30 - Modalità invernale in cui le valvole V3, V4,
V5 e V6 vengono aperte,
l'evaporatore/condensatore 31 funziona come

evaporatore e gli scambiatori di calore 1 e 7 cedono calore all'ambiente interno; questa modalità corrisponde a quella descritta in fig. 2.

5 - Modalità estiva in cui le valvole V3 e V5 vengono chiuse e lo scambiatore di calore radiante 1 viene escluso dal circuito, le valvole V4 e V6 vengono aperte, l'evaporatore/condensatore 31 funziona come
10 condensatore e lo scambiatore di calore 7 immette aria di refrigerazione nell'ambiente interno.

La fig. 4 illustra un esempio esecutivo del dispositivo oggetto della presente invenzione,
15 secondo il quale gli scambiatori di calore sono alloggiati in una consolle 8, e detta consolle 8 presenta un incavo frontale 81 atto ad alloggiare detto scambiatore di calore radiante 1, una finestra di ingresso dell'aria ambiente 82 e una finestra di
20 reimmissione dell'aria nell'ambiente 83, attraverso le quali finestre l'aria ambiente viene prelevata, riscaldata o raffreddata, e rilasciata nell'ambiente, essendo previsto all'interno della consolle uno scambiatore di calore a flusso forzato di aria, non
25 visibile in figura.

La fig. 5 illustra una vista di sezione del detto esempio esecutivo del dispositivo oggetto della presente invenzione, secondo il quale gli scambiatori di calore sono alloggiati in una consolle 8.

30 Detta consolle 8 presenta detto incavo frontale 81 atto ad alloggiare detto scambiatore di calore radiante 1, essendo detto scambiatore di calore

radiante 1 composto da detto condensatore 11 e detti
elementi radianti 12, ed essendo inoltre detto
scambiatore di calore radiante 1 distanziato dalle
pareti di detto incavo 81 in modo tale per cui si
5 forma un camino d'aria 84 che passa tra il detto
scambiatore di calore radiante 1 e il detto incavo
81.

Detto camino d'aria 84 viene percorso da un
flusso d'aria 18, scaldando l'aria che viene infine
10 rilasciata nell'ambiente.

Detta consolle 8 presenta inoltre detta finestra
di ingresso dell'aria ambiente 82 attraverso la quale
l'aria ambiente, tramite detti mezzi di generazione
di un flusso forzato di aria 63, viene prelevata e
15 convogliata attraverso detto scambiatore di calore 6,
per poi essere rilasciata nell'ambiente, dopo essersi
riscaldata, attraverso detta finestra di reimmissione
dell'aria nell'ambiente 83.

Come già detto, in una medesima configurazione,
20 tramite l'inversione della direzione di circolazione
del fluido di conduzione tale scambiatore di calore 6
può essere utilizzato come refrigeratore per la
generazione di un flusso forzato di aria di
raffreddamento, invece che di riscaldamento, da
25 utilizzare in alternativa al detto scambiatore di
calore radiante 1.

La fig. 6 illustra una vista frontale degli
elementi radianti 12, composti da elementi allungati
di forma parallelepipedica 120 con uno spessore
30 necessario ad essere attraversati da un foro
longitudinale 122 di alloggiamento di un condotto di

condensazione e che presentano sulle superfici laterali alettature 121 disposte longitudinalmente.

I detti elementi radianti 12 visibili in figura possono essere affiancati l'uno all'altro, ciascuno applicato su un condotto di condensazione, e possono
5 presentare frontalmente la superficie piana 123 visibile in figura.

In un ulteriore esempio esecutivo possono essere ruotati di 90° attorno all'asse longitudinale
10 passante per il foro longitudinale 122 in modo tale per cui presentano frontalmente la superficie alettata 124.

In fig. 7 sono illustrate tre esempi di possibili sezioni dei detti elementi radianti 12.

15 La sezione A è la stessa sezione presente in figura 6, in cui sull'elemento allungato di forma parallelepipedo 120, attraversato dal foro longitudinale 122 di alloggiamento di un condotto di condensazione, sono presenti alettature 121 disposte
20 longitudinalmente.

La sezione B è sostanzialmente uguale alla sezione A ma presenta una differente disposizione delle alettature 121.

La sezione C illustra una sezione di un elemento
25 radiante composto da un elemento sostanzialmente cilindrico 125 attraversato da detto foro longitudinale 122 di alloggiamento di un condotto di condensazione e da alettature 121 disposte longitudinalmente sulla superficie di mantello ed
30 orientate radialmente.

In una forma esecutiva alternativa l'elemento radiante è costituito dal condotto di condensazione

stesso, sagomato in modo tale per cui presenta sulla superficie di mantello alettature 121 disposte longitudinalmente ed orientate radialmente.

La fig. 8 illustra una vista di sezione di parte
5 di un esempio esecutivo di detto scambiatore di calore radiante 1, il quale scambiatore di calore radiante 1 è composto da un condensatore 11, composto a sua volta da una pluralità di condotti 111, e da
10 due elementi radianti 12 in forma di piastre di materiale ad alta conducibilità termica, preferibilmente alluminio, poste a contatto termico con i detti condotti 111, le quali piastre radianti 12 presentano delle alettature 121 che si estendono
15 parallele tra loro per tutta l'ampiezza delle piastre radianti 12, essendo dette alettature 121 atte ad aumentare il rapporto tra la superficie ed il volume di detti elementi radianti 12 e/o la superficie di scambio termico con l'aria ambiente.

Le linee tratteggiate 86 e 87 rappresentano
20 rispettivamente la parete posteriore e la parete aperta frontale del detto incavo della detta consolle in cui è alloggiato il detto scambiatore di calore radiante 1.

La fig. 9 illustra il passaggio di fase da
25 gassosa a liquida del fluido di conduzione all'interno di condotti di condensazione con diverso diametro.

In un condensatore il fluido di conduzione in fase gassosa cede calore al condensatore stesso,
30 passando in fase liquida inizialmente lungo le pareti interne dei condotti di detto condensatore; si presenta così una situazione in cui il fluido di

conduzione è in fase liquida lungo le pareti dei condotti mentre è ancora in fase gassosa nella parte centrale di detti condotti.

Questa situazione porta a movimenti relativi tra
5 la fase gassosa e la fase liquida del detto fluido di conduzione, e tali movimenti sono udibili esternamente sotto forma di gorgoglii.

Nell'arte nota il rumore generato dai mezzi di generazione di flusso forzato di aria, come ventole o
10 simili, rende difficilmente avvertibili detti gorgoglii; al contrario, in un dispositivo come quello secondo la presente invenzione, in cui il flusso forzato di aria non è presente o è drasticamente ridotto, tali gorgoglii possono
15 risultare maggiormente evidenti, rappresentando un elemento di svantaggio.

Ciò viene ovviato tramite l'opportuno dimensionamento dei condotti: in figura sono rappresentati due condotti E e F, di pari lunghezza
20 X, con diametro rispettivamente D e d, essendo $D > d$; in entrambi in condotti la fase liquida 113 è già condensata sulle pareti del condotto e la fase gassosa 112 si trova nella zona centrale, perdurando per una predefinita lunghezza, prima di condensare
25 del tutto.

Tale predefinita lunghezza varia a seconda del diametro e quindi del rapporto superficie/volume del condotto, e vale L per il condotto E e l per il condotto F, essendo $L > l$.

30 Utilizzando condotti di diametro ridotto, quindi, si riduce la lunghezza della parte di condotto in cui la fase gassosa e la fase liquida

coesistono, abbattendo livello acustico di gorgoglio generato; si rende necessario inoltre un numero maggiore di condotti, aumentando la superficie radiante a parità di volume, ottenendo una migliore
5 dispersione del calore, e riducendo la velocità di attraversamento dei condotti di condensazione da parte del fluido refrigerante.

Il fatto che la cessione del calore di condensazione avvenga in una zona di lunghezza
10 limitata 1 del condotto invece che per gran parte della lunghezza totale del condotto, non rappresenta un problema grazie alla scelta di materiali ad alta conducibilità termica, preferibilmente metalli, in particolare rame per quanto riguarda i condotti e
15 alluminio per gli elementi radianti posti in contatto termico con i detti condotti, che limitano la disomogeneità, tra la parte superiore e quella inferiore dello scambiatore di calore radiante, della cessione di calore.

20 La fig. 10 illustra detto esempio esecutivo di detto scambiatore di calore radiante 1, in cui gli elementi radianti sono in forma di piastre, ed in cui la piastra radiante frontale è rimossa per chiarezza espositiva e la piastra radiante posteriore 12 è
25 posta in contatto termico con il condensatore 11, composto da una pluralità di condotti 111.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di riscaldamento a irraggiamento
composto da una pompa di calore che tramite ciclo
frigo invertito comprime mediante un compressore un
5 fluido di conduzione in fase gassosa causandone il
passaggio in fase liquida in un condensatore con
conseguente cessione di calore all'ambiente da parte
di detto condensatore,

caratterizzato dal fatto che

10 comprende scambiatori di calore con l'ambiente
radianti i quali sono costituiti dal detto
condensatore e da uno o più elementi radianti di
materiale ad alta conducibilità termica che sono a
contatto termico con il condensatore per la cessione
15 del calore di condensazione dal detto condensatore ai
detti elementi radianti.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1,
caratterizzato dal fatto che detto scambiatore di
calore radiante è composto da un condensatore
20 comprendente una pluralità di condotti di
condensazione che sono distribuiti secondo un
prestabilito ordine e che sono collegati ad un
collettore di alimentazione del fluido di conduzione
in fase gassosa e nei quali condotti di condensazione
25 il detto fluido di conduzione in fase gassosa passa
alla fase liquida cedendo agli stessi calore di
condensazione e da elementi radianti costituiti dalle
superfici di mantello dei condotti di condensazione
stessi, essendo tali superfici di mantello dei
30 condotti di condensazione provviste di alettature o
superfici di scambio termico con l'aria ambiente.

3. Dispositivo secondo una o più delle

precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto
che detto scambiatore di calore radiante è composto
da un condensatore comprendente una pluralità di
condotti di condensazione e da elementi radianti
5 alettati, i quali elementi radianti sono applicabili
sui detti condotti di condensazione e sono in
contatto termico con gli stessi.

4. Dispositivo secondo una o più delle
precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto
10 che ciascuno dei detti elementi radianti è provvisto
di un foro passante di alloggiamento di almeno un
condotto di condensazione ed è in contatto termico
con lo stesso

5. Dispositivo secondo una o più delle
15 precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto
che i detti condotti di condensazione sono collegati
in parallelo e le superfici di mantello dei detti
condotti di condensazione sono distribuite lungo una
superficie tangente d'involuppo degli stessi o lungo
20 due superfici d'involuppo tangenti su lati fra loro
diametralmente opposti delle superfici di mantello
dei detti condotti di condensazione, con riferimento
all'asse centrale longitudinale dei detti condotti di
condensazione, e i detti elementi radianti sono
25 costituiti da una o due piastre radianti che si
estendono ciascuna rispettivamente lungo una delle
dette superfici d'involuppo tangenti alle superfici
di mantello dei detti condotti di condensazione.

6. Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 o 2,
30 caratterizzato dal fatto che i condotti di
condensazione sono disposti affiancati fra loro ad
una prestabilita distanza e sono distribuiti lungo

una superficie piana o incurvata secondo almeno un
asse di curvatura, essendo la detta piastra radiante
rispettivamente o piana o incurvata.

7. Dispositivo secondo una o più delle
5 precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto
che presenta due piastre radianti fra loro parallele
fra le quali sono interposti, a contatto con ciascuna
delle dette due piastre, i condotti di condensazione.

8. Dispositivo secondo una o più delle
10 precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto
che i condotti di condensazione e gli elementi
radianti sono di materiale ad elevata conducibilità
termica.

9. Dispositivo secondo una o più delle
15 precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
che il diametro ed il numero dei condotti di
condensazione sono ottimizzati in relazione da una
parte alla cessione di calore e alla condensazione da
fase gassosa a fase liquida di detto fluido di
20 conduzione, e dall'altra alla riduzione del livello
acustico di gorgoglio che tale passaggio di fase
genera.

10. Dispositivo secondo una o più delle
precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
25 che è alloggiato in una consolle che presenta su uno
dei lati, preferibilmente il lato frontale, un incavo
atto ad alloggiare il detto scambiatore di calore
radiante in modo tale per cui detto scambiatore di
calore radiante è sostanzialmente compreso
30 all'interno del volume di detta consolle, essendo
inoltre detto scambiatore di calore radiante
distanziato dalle pareti di detto incavo in modo tale

per cui si forma un camino d'aria che passa tra il detto scambiatore di calore radiante e il detto incavo.

11. Dispositivo secondo una o più delle
5 precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto che detti elementi radianti a contatto termico con i condotti di condensazione sono in alluminio e presentano una superficie alettata in modo tale da aumentare il rapporto tra la superficie ed il volume
10 di detti elementi radianti e/o la superficie di scambio termico con l'aria ambiente.

12. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che presenta un secondo scambiatore di calore
15 composto da un condensatore con mezzi di scambio termico con un flusso di aria e da mezzi di generazione di un flusso forzato di aria attraverso i detti mezzi di scambio termico del condensatore, essendo prevista una finestra di ingresso dell'aria
20 ambiente ed una finestra di reimmissione dell'aria nell'ambiente.

13. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto che comprende mezzi di generazione di un flusso
25 forzato di aria di raffreddamento azionabili alternativamente ai detti mezzi scambiatori di calore con l'ambiente mediante irraggiamento e/o flusso forzato di aria.

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 10,
30 caratterizzato dal fatto che comprende mezzi di generazione di un flusso forzato di aria di raffreddamento che sono costituiti da un evaporatore

e da mezzi di scambio termico associati allo stesso e da mezzi di generazione di un flusso forzato di aria attraverso i detti mezzi di scambio termico dell'evaporatore, la quale aria viene prelevata
5 dall'ambiente a monte del detto evaporatore e reimmessa nell'ambiente dopo lo scambio termico con l'evaporatore.

15. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
10 che presenta mezzi fotovoltaici di generazione di energia elettrica, essendo detti mezzi dimensionati in modo tale per cui la superficie di generazione di energia elettrica esposta al sole garantisce sufficiente energia elettrica per l'alimentazione
15 indipendente del dispositivo di riscaldamento, sia nell'ambito della singola utenza, sia in un ambito di rete.

16. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
20 che è alloggiato in una consolle di forma e dimensioni tali per cui può essere posizionata sotto una finestra.

17. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
25 che è alloggiato in una consolle di forma e dimensioni tali per cui può essere appesa a pareti e/o soffitti.

18. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
30 che presenta i detti scambiatori di calore applicabili a parete come usuali radiatori, e i detti mezzi di generazione di flusso forzato di aria di

riscaldamento e/o di raffreddamento posizionati su parete o soffitto, o in alternativa posizionati lontani dal punto di rilascio e diffusione nell'ambiente di detto flusso forzato di aria, essendo tale flusso forzato di aria convogliato mediante condotti ad appositi bocchettoni di rilascio e diffusione nell'ambiente.

19. Dispositivo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto che è costituito da un normale dispositivo di climatizzazione.

20. Metodo di riscaldamento ad irraggiamento caratterizzato dal fatto che prevede i seguenti passi:

- 15 - compressione di un fluido di conduzione in fase gassosa mediante un compressore;
- invio di detto fluido di conduzione in fase gassosa in pressione in un condensatore
- passaggio in fase liquida di detto fluido in fase gassosa in pressione in detto condensatore, essendo tale condensatore composto da una pluralità di condotti di condensazione che sono distribuiti secondo un prestabilito ordine e che sono collegati ad un collettore di alimentazione del fluido di conduzione in fase gassosa e nei quali condotti di condensazione il detto fluido di conduzione in fase gassosa passa alla fase liquida cedendo agli stessi calore di condensazione
- cessione di calore all'ambiente per irraggiamento e convezione da parte di scambiatori di calore con l'ambiente radianti i quali sono costituiti dal detto condensatore e da almeno un

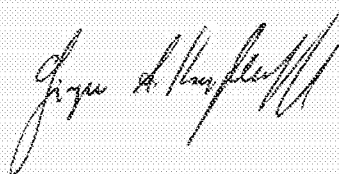
elemento radiante di materiale ad alta conducibilità termica che è a contatto termico con il condensatore per la cessione del calore di condensazione dal detto condensatore al o ai detti elementi radianti.

- 5 - invio di detto fluido di conduzione in fase liquida ad un evaporatore per iniziare nuovamente il ciclo frigo invertito.

10

P.I. Termal S.r.l.
Giorgio A. Karaghiosoff
Mandatario Abilitato
Iscritto al N. 531 BM

15



Termal S.r.l.

Radiation heating apparatus.

5

CLAIMS

1. Radiation heating apparatus composed of a heat
pump that through a reverse refrigeration cycle
10 compresses by means of a compressor a conduction fluid
in the gaseous state causing it to be transformed to
the liquid state into a condenser consequently said
condenser transferring heat to the environment,

characterized in that

15 it comprises radiant heat exchangers with the
environment which are composed of said condenser and of
one or more radiant members made of a high thermal
conductivity material which are in thermal contact with
the condenser for transferring heat of condensation
20 from said condenser to said radiant members.

2. Apparatus according to claim 1, characterized
in that said radiant heat exchanger is composed of a
condenser comprising a plurality of condensation ducts
arranged according to a predetermined arrangement and
25 which are connected to a manifold supplying the
conduction fluid in the gaseous state and within which
condensation ducts said conduction fluid is transformed
from the gaseous state to the liquid state transferring
the heat of condensation thereto and of radiant members
30 composed of the shell surfaces of the condensation

ducts, said shell surfaces of the condensation ducts being provided with fins or with surfaces for the heat exchange with the surrounding air.

3. Apparatus according to one or more of the
5 preceding claims, characterized in that said radiant heat exchanger is composed of a condenser comprising a plurality of condensation ducts and of finned radiant members, which radiant members can be applied on said condensation ducts and are in thermal contact
10 therewith.

4. Apparatus according to one or more of the preceding claims, characterized in that each one of said radiant members is provided with a through hole for housing at least a condensation duct and it is in
15 thermal contact therewith.

5. Apparatus according to one or more of the preceding claims, characterized in that said condensation ducts are connected in parallel and the shell surfaces of said condensation ducts are arranged
20 along a envelope tangent surface thereof or along two envelope tangent surfaces on diametrically opposite sides of the shell surfaces of said condensation ducts, with reference to the longitudinal central axis of said condensation ducts, and said radiant members are
25 composed of one or two radiant plates each one extending along one of said envelope surfaces tangent to the shell surfaces of said condensation ducts respectively.

6. Apparatus according to claims 1 or 2,
30 characterized in that the condensation ducts are

arranged one near the other at a predetermined distance
one from the other and are arranged along a flat or
curved surface according to at least an axis of
curvature, said radiant plate being flat or curved
5 respectively.

7. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that it has two
parallel radiant plates with the condensation ducts
interposed therebetween, in contact with each one of
10 said two plates.

8. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that the
condensation ducts and the radiant members are made of
a high thermal conductivity material.

15 9. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that the diameter
and the amount of the condensation ducts are optimized
on one hand in relation to the heat transfer and to the
condensation from the gaseous state to the liquid state
20 of said conduction fluid, and on the other hand in
relation to the reduction of the acoustic level of the
gurgling generated by said transformation of state.

10. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that it is housed
25 into a cabinet having on one of the two sides,
preferably the front side, a recess intended for
housing said radiant heat exchanger such that said
radiant heat exchanger is substantially included into
the volume of said cabinet, moreover said radiant heat
30 exchanger being spaced from the walls of said recess

such that an air channel passing between said radiant heat exchanger and said recess is formed.

11. Apparatus according to one or more of the preceding claims, characterized in that said radiant
5 members thermally contacting the condensation ducts are made of aluminium and have a finned surface such that the surface to volume ratio of said radiant members and/or the surface for the heat exchange with the surrounding air is increased.

10 12. Apparatus according to one or more of the preceding claims, characterized in that it has a second heat exchanger composed of a condenser with means for the heat exchange with an air flow and of means for generating a forced air flow through said heat exchange
15 means of the condenser, a surrounding air intake port and a port for releasing the air into the environment being provided.

13. Apparatus according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises
20 means for generating a forced flow of cooling air which can be operated as an alternative to said means for the heat exchange with the environment by radiation and/or by a forced air flow.

14. Apparatus according to claim 10, characterized
25 in that it comprises means for generating a forced flow of cooling air which are composed of an evaporator and of heat exchange means associated thereto and of means for generating a forced air flow through said heat exchange means of the evaporator, which air is taken
30 from the environment upstream of said evaporator and

reintroduced into the environment after the heat exchange with the evaporator.

15 15. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that it has
5 photovoltaic means for generating electric energy, said
means having such dimensions that the surface
generating the electric energy exposed to the sun
guarantees enough electric energy for independently
feeding the heating apparatus, both in the case of a
10 single user, and in the case of a main system.

16. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that it is housed
into a cabinet having such a size and shape to be
placed under a window.

15 17. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that it is housed
into a cabinet having such a size and shape to be
suspended on a wall and/or ceiling.

20 18. Apparatus according to one or more of the
preceding claims, characterized in that it has said
wall-mountable heat exchangers such as common
radiators, and said means generating the forced flow of
heating and/or cooling air arranged on a wall or
ceiling, or as an alternative arranged away from the
25 location where said forced flow of air is released and
spread into the environment, such forced flow of air
being conveyed through ducts towards suitable mouths
for releasing and spreading it into the environment.

30 19. Apparatus according to one or more of the
preceding claims characterized in that it is composed

of a common air-conditioning device.

20. Radiation heating method characterized in that it provides the following steps:

5 - compressing a conduction fluid in the gaseous state by means of a compressor;

- flowing said pressurized conduction fluid in the gaseous state to a condenser

10 - transforming said fluid from the pressurized gaseous state to the liquid state in said condenser, said condenser being composed of a plurality of condensation ducts which are arranged according to a predetermined arrangement and which are connected to a manifold supplying the conduction fluid in the gaseous state and within which condensation ducts said
15 conduction fluid in the gaseous state is transformed to the liquid state transferring heat of condensation thereto

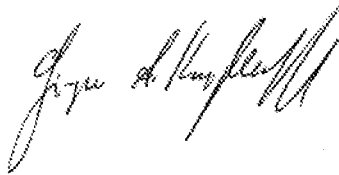
20 - transferring heat to the environment by radiation and convection from radiant heat exchangers with the environment which are composed of said condenser and of at least a radiant member made of a high thermal conductivity material in thermal contact with the condenser for transferring heat of condensation from said condenser to said radiant member
25 or members

- flowing said conduction fluid in the liquid state to an evaporator for resuming the reverse refrigeration cycle.

È traduzione esattamente conforme al testo originale.

5

Giorgio A. Karaghiosoff
Mandatario Abilitato
Iscritto al N. 531 BM



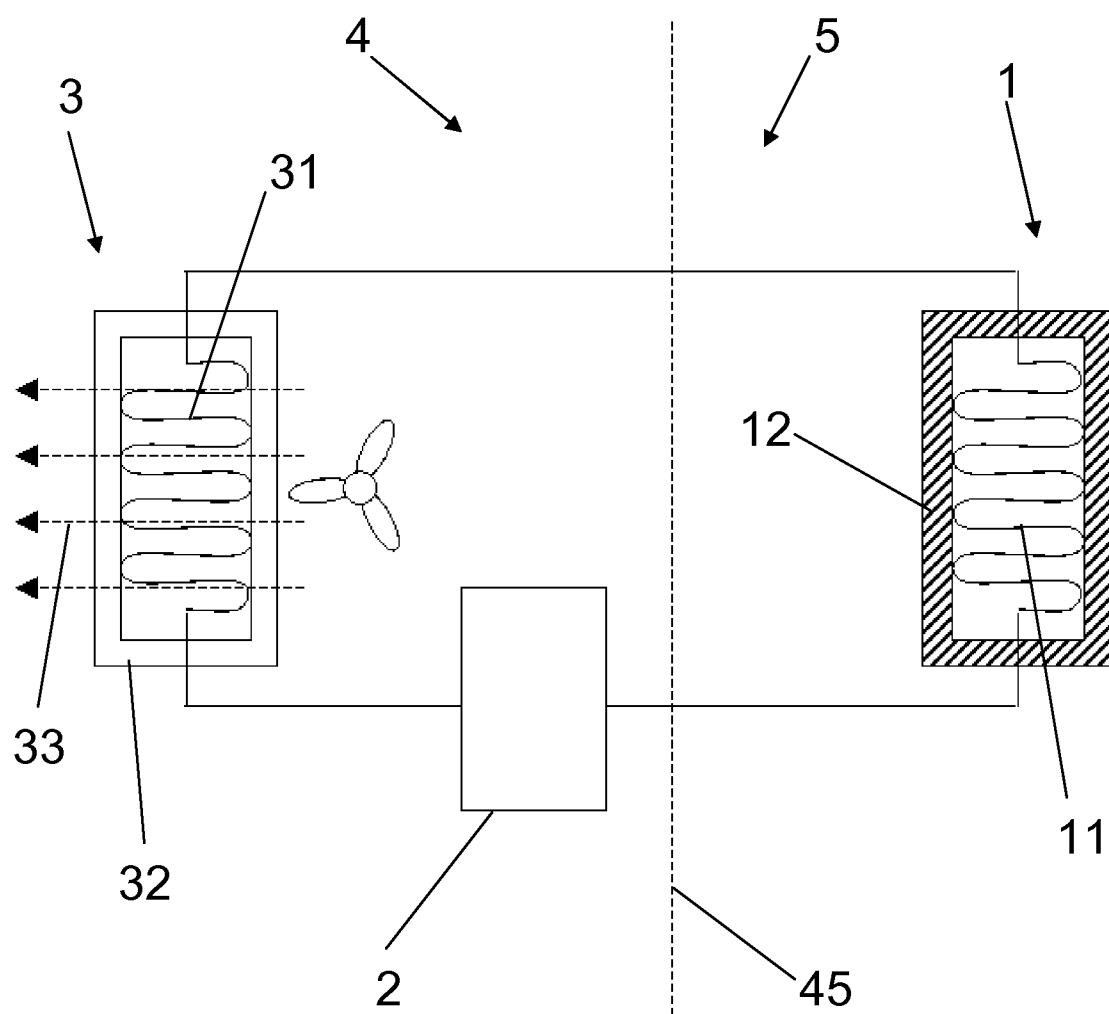
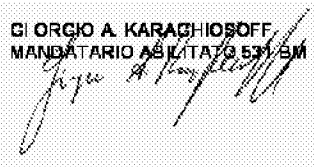
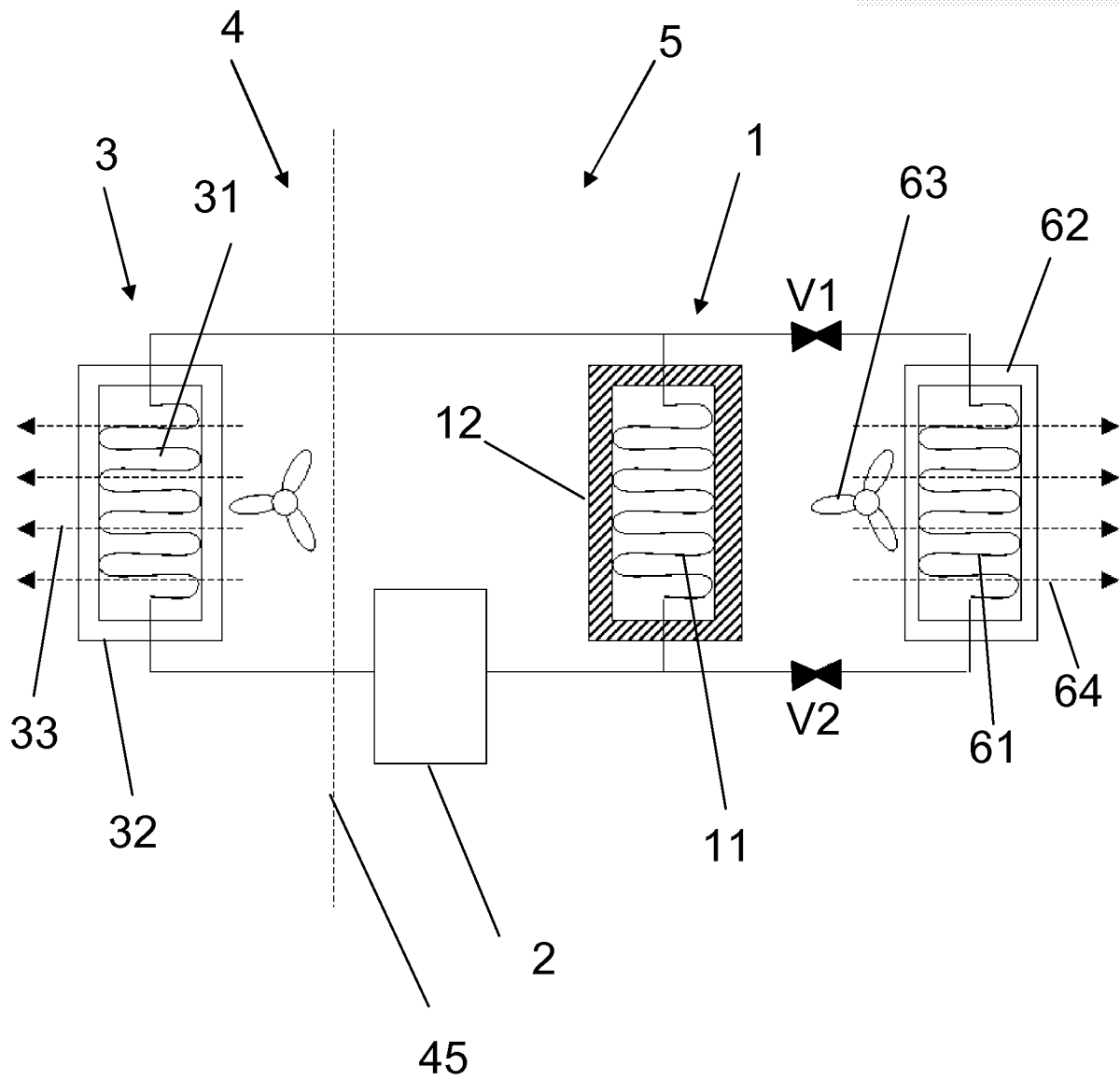
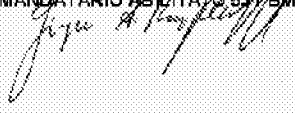


Fig. 1

**Fig. 2**

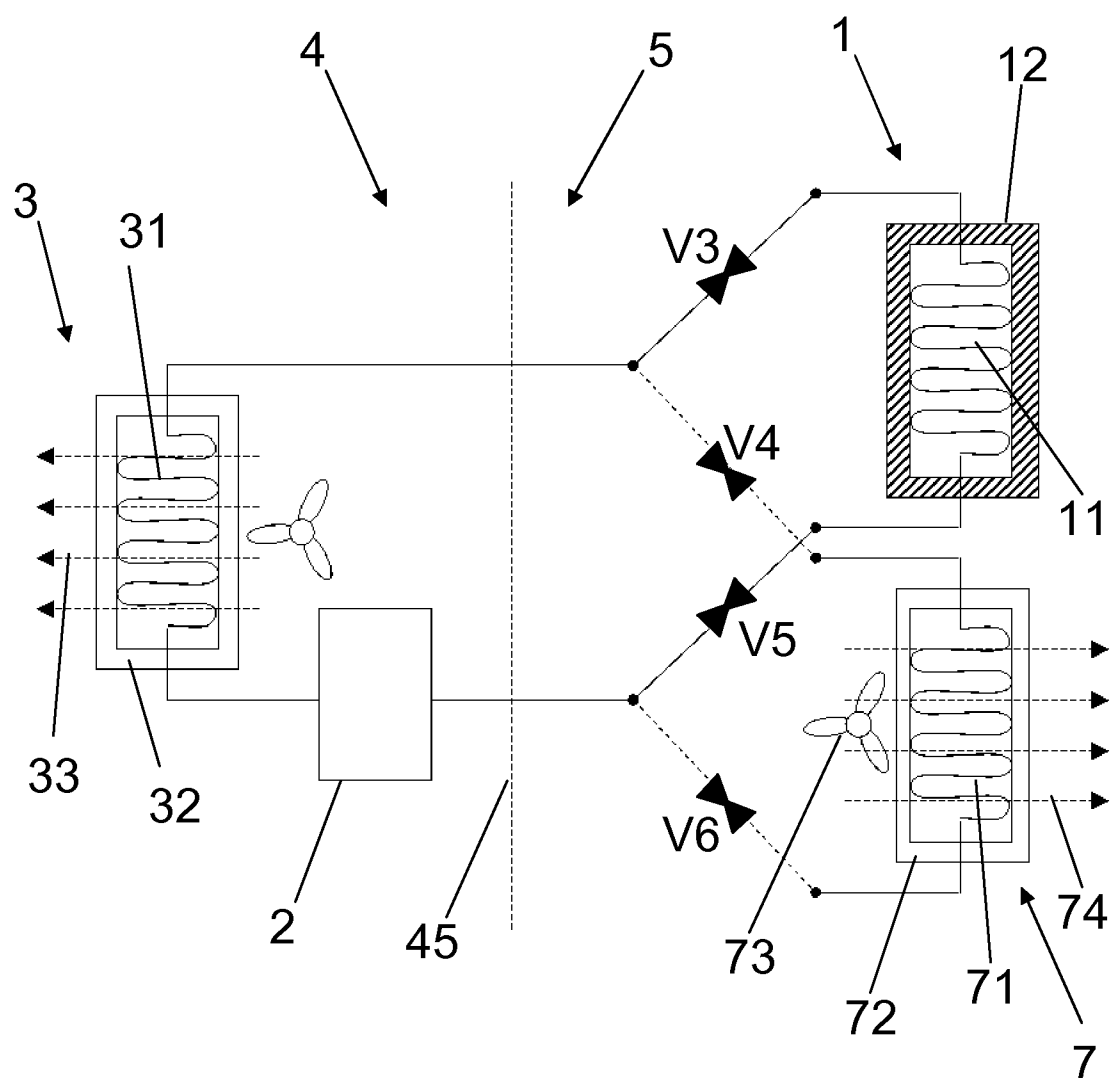
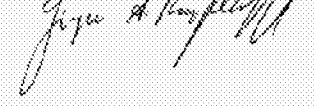
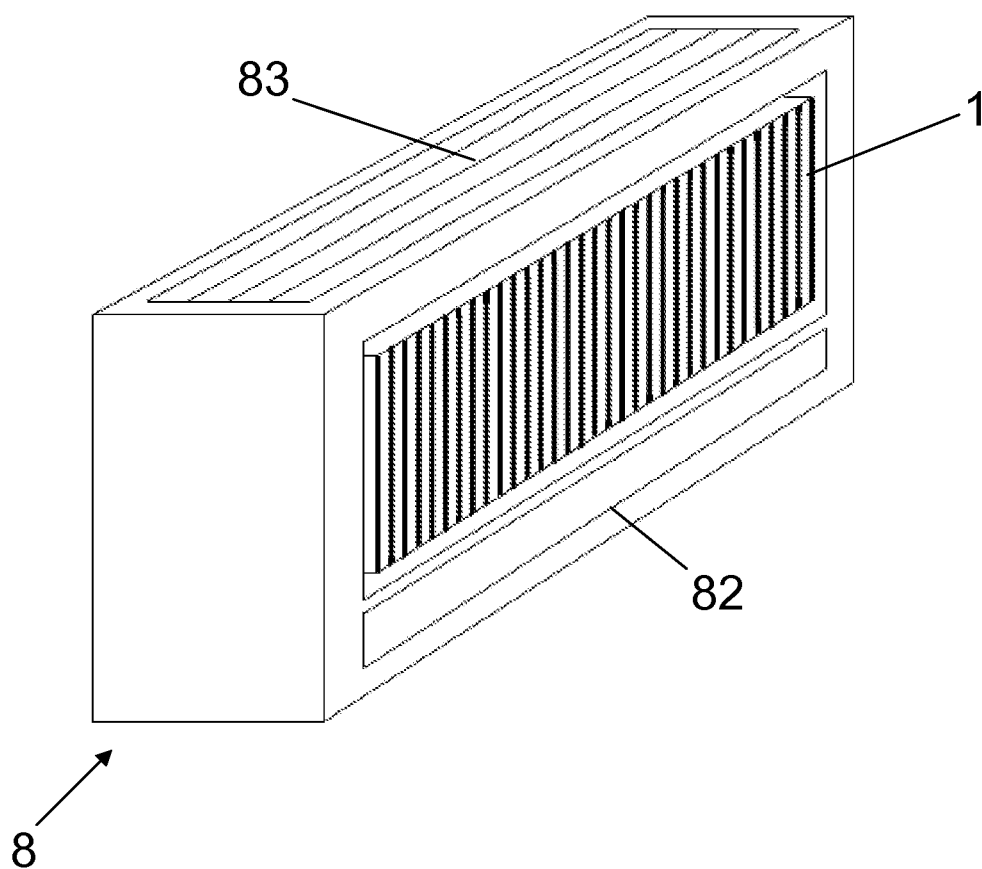
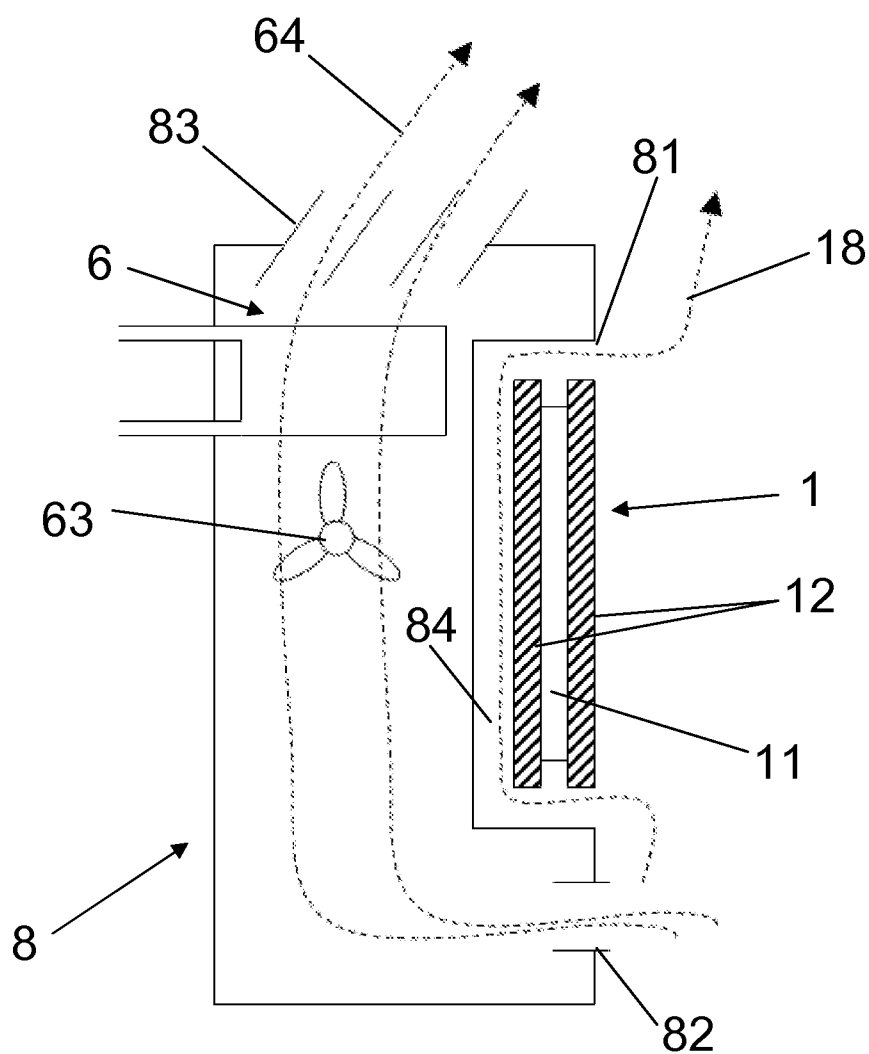
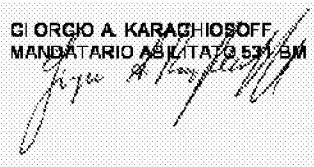


Fig. 3

**Fig. 4**

**Fig. 5**

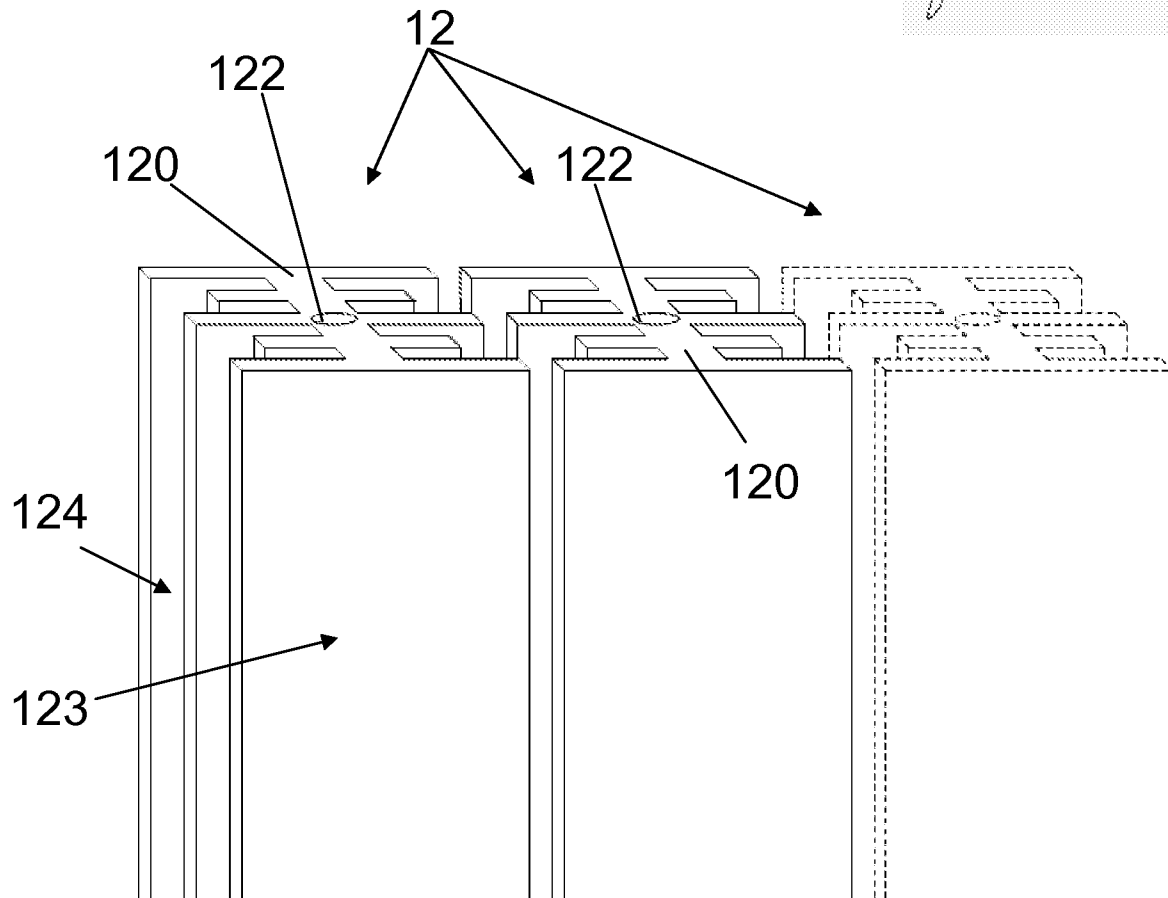
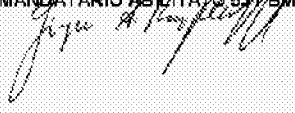


Fig. 6

GIORGIO A. KARAGHOSOFF
MANDATARIO ASILITATO 531/5M
Giorgio A. Karaghosoff

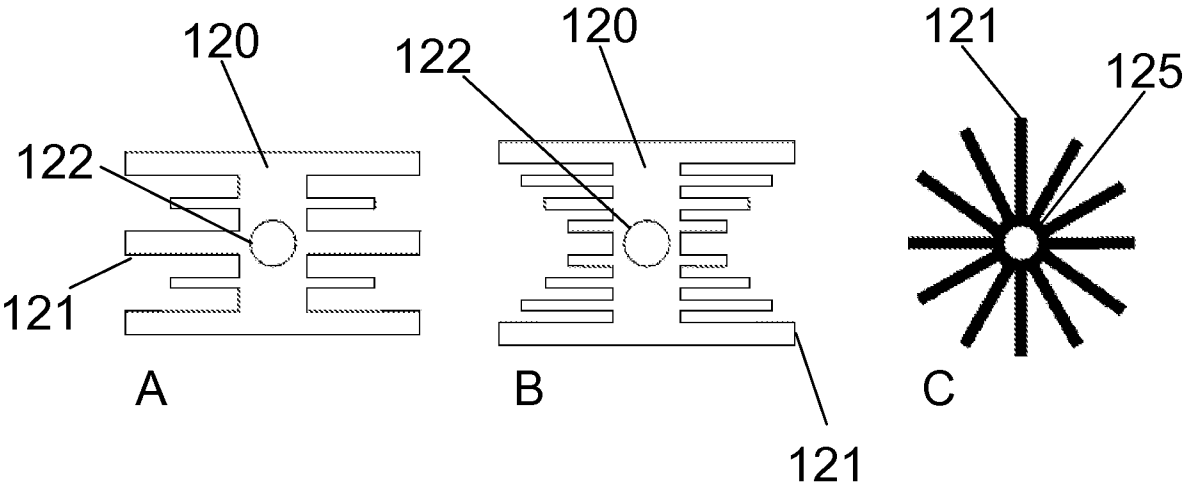
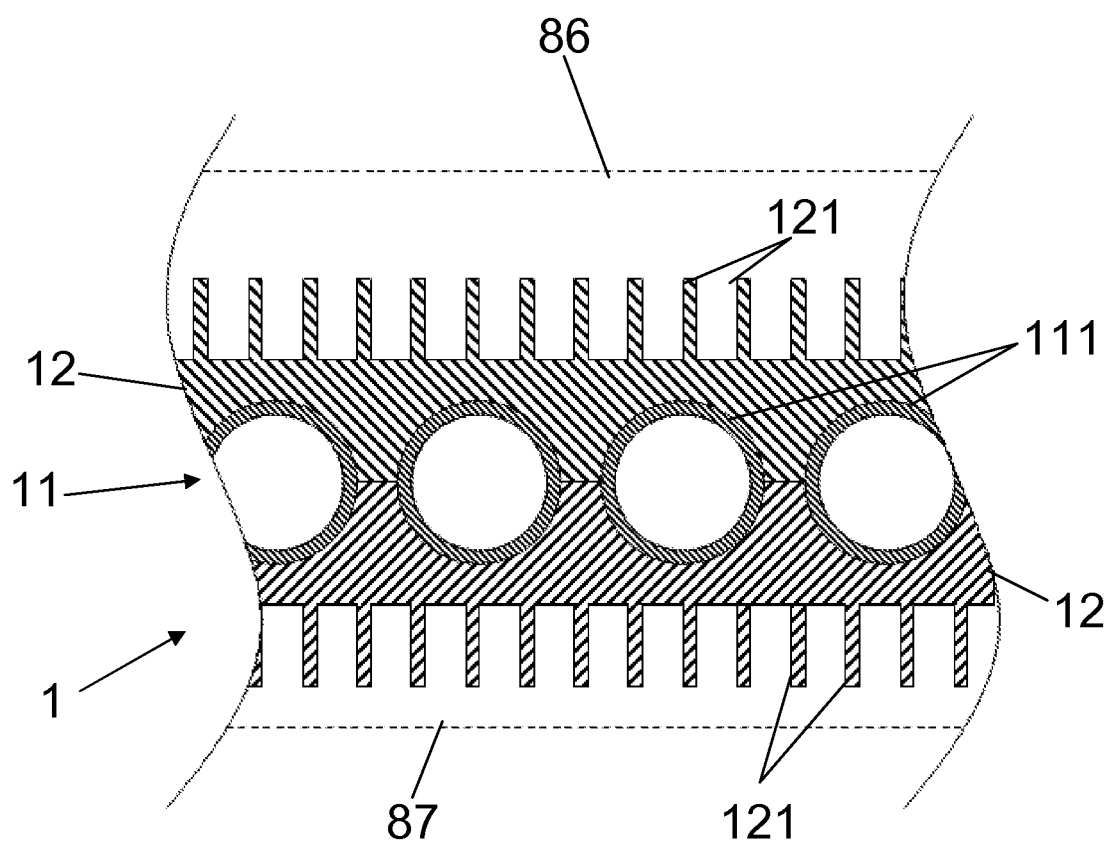
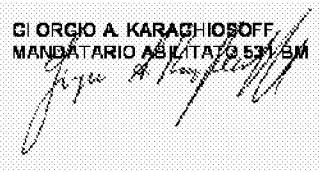


Fig. 7

**Fig. 8**

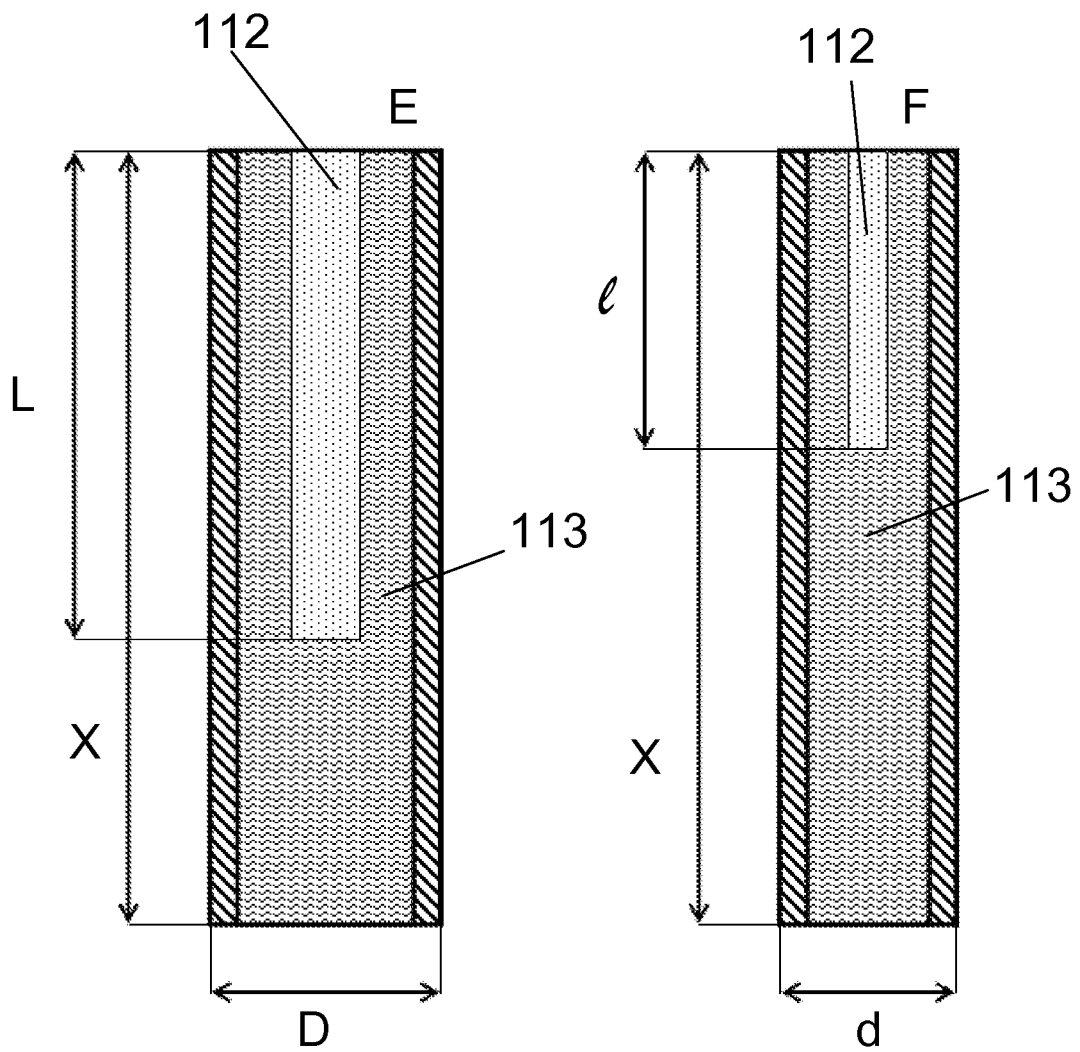
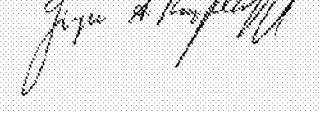


Fig. 9

10/10

P.I. TERMAL S.R.L.

GIORGIO A. KARAGHOSOFF
MANDATARIO ASILITATO 531/5M

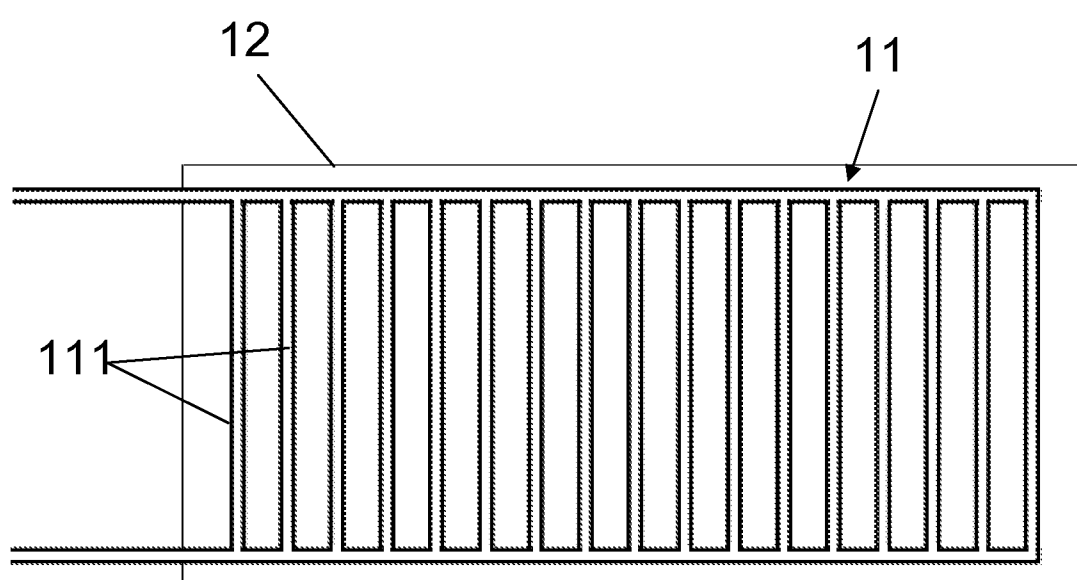
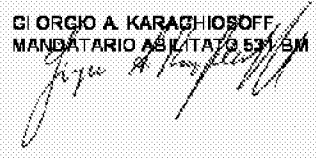


Fig. 10