



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901951951
Data Deposito	07/06/2011
Data Pubblicazione	07/12/2012

Classifiche IPC

Titolo

"UN DISSIPATORE DI CALORE MODULARE PER DISPOSITIVI DI CONVERSIONE DI ENERGIA QUALI DIODI EMETTITORI DI LUCE A SEMICONDUCTORE (LED O LASER LED), CELLE FOTOVOLTAICHE A CONCENTRAZIONE, DISPOSITIVI AD EFFETTO SEEBECK O MICROMOTORI TERMICI"

Descrizione a corredo della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

5 **UN DISSIPATORE DI CALORE MODULARE PER DISPOSITIVI DI
CONVERSIONE DI ENERGIA QUALI DIODI EMETTITORI DI LUCE A
SEMICONDUTTORE (LED O LASER LED), CELLE FOTOVOLTAICHE A
CONCENTRAZIONE, DISPOSITIVI AD EFFETTO SEEBECK O
MICROMOTORI TERMICI**

A nome di:

10 **BROCCIO Giuseppe**, nato a Messina (ME) il 03.08.1950 e
residente in Via Nuova Grangiara n. 13, CAP 98048
Spadafora (ME), C.F. BRCGPP50M03F158J, titolare dei
diritti sul brevetto nella misura del 40%;

15 **SERRAINO Carmelo**, nato a Messina (ME) il 28.05.1946 e
residente in Piazza Sacro Cuore n. 11, CAP 98057 Milazzo
(ME), C.F. SRRCLM46E28F158M, titolare dei diritti sul
brevetto nella misura del 20%;

20 **BROCCIO Concetta**, nata a Milazzo (ME) il 11.09.1978 e
residente in Via Nuova Grangiara n. 13, CAP 98048
Spadafora (ME), C.F. BRCCCT78P51F206C, titolare dei
diritti sul brevetto nella misura del 20%;

25 **CALAPRISTI Nunziata**, nata a San Filippo del Mela (ME) il
11.06.1958 e residente in Via Nuova Grangiara n. 13, CAP
98048 Spadafora (ME), C.F. CLPNZT58H51H842W, titolare dei
diritti sul brevetto nella misura del 20%;

rappresentati dall'Ing. Mario Emmi dello Studio Brevetti
Turini s.r.l., Via Lamarmora n. 55, CAP 50121 Firenze
(FI), iscritto all'Albo Consulenti Brevetti con il n.
1298B.

30 Inventori designati: Broccio Giuseppe, Serraino
Carmelo, Broccio Concetta, Calapristi Nunziata

Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda il settore tecnico relativo ai dissipatori di calore.

In particolare l'invenzione si riferisce ad un innovativo dissipatore di calore per emettitori di luce a
5 semiconduttori come i diodi LED, i LASER LED, le celle solari a luce concentrata, le celle ad effetto Seebeck o i micromotori termici.

Brevi cenni alla tecnica nota

Gli emettitori di luce a semiconduttori, ad esempio
10 i diodi LED comunemente denominati LED, sono noti da tempo. Il funzionamento del LED si basa sul fenomeno detto "elettro-luminescenza", dovuto alla emissione di fotoni nella banda del visibile e prodotti dalla ricombinazione degli elettroni e delle lacune allorché la giunzione è
15 polarizzata in senso diretto.

Diversamente dalle comuni lampadine, in cui il filamento funziona a temperature elevatissime ed è caratterizzato da notevole inerzia termica, i LED, come anche i LASER LED, emettono luce fredda e possono
20 lampeggiare a frequenze molto alte superiori al MHz. Se si considera anche che la luce emessa è direttamente proporzionale alla corrente che li attraversa, i LED e i LASER LED risultano particolarmente adatti alla trasmissione di segnali tramite vari tipi di modulazione
25 dell'intensità luminosa.

Uno dei tanti impieghi del LED e dei LASER LED è ad esempio quello di iniettori di segnali nei collegamenti a fibre ottiche. I LED sono anche in grado di emettere intensità luminose molto elevate con consumi ridotti e
30 garantire una durata enormemente maggiore rispetto alle normali lampade a filamento.

E' tuttavia noto come la vita media di un LED dipenda fortemente dalla sua temperatura di impiego la quale deve necessariamente mantenersi entro un range

ottimale di 70°C - 80°C nella giunzione, permettendo di raggiungere una vita media di circa 80.000 ore, oltre le quali il decadimento delle prestazioni diventa notevole.

E' dunque essenziale riuscire a mantenere la
5 temperatura entro i suddetti limiti al fine di non ridurre la vita media utile del LED al di sotto di un valore commercialmente conveniente.

Per i LED di potenza, allo stato attuale, non sono presenti dissipatori in grado di rispondere bene a queste
10 esigenze senza l'ausilio di ulteriori sistemi di ventilazione forzata che rendono però il dispositivo stesso più complesso strutturalmente e anche rumoroso.

La stessa problematica si incontra anche nel caso di dispositivi diversi dai suddetti LED, quali ad esempio i
15 Laser LED, celle fotovoltaiche a concentrazione, dispositivo ad effetto Seebeck o micromotori termici.

Sintesi dell'invenzione

È quindi scopo della presente invenzione fornire un dissipatore termico che risolva almeno in parte i suddetti
20 inconvenienti tecnici.

In particolare è scopo della presente invenzione fornire un dissipatore termico che consenta di far lavorare il dispositivo assorbitore o emettitore di luce entro un range ottimale di temperature senza l'ausilio di
25 ventilatori o altri sistemi ausiliari di raffreddamento.

E' quindi scopo della presente invenzione fornire un dissipatore che risulti efficiente e, al contempo, strutturalmente semplice.

Questi e altri scopi sono dunque ottenuti dal
30 presente dissipatore termico 1 in accordo alla rivendicazione 1.

Il dissipatore, in accordo all'invenzione, comprendente una porzione centrale (2) provvista di mezzi di attacco (7, 8, 9) su cui poter fissare l'emettitore di

luce o l'assorbitore. Dalla porzione centrale (2) si diramano una pluralità di alette (3) tra loro distanziate in modo tale da formare una pluralità di canali per la circolazione dell'aria.

5 In accordo all'invenzione, al fine di ottimizzare le prestazioni di dissipazione del calore, le alette (3) sono predisposte parallele tra loro e ad una distanza compresa entro un range variabile tra 9 mm e 11 mm in modo tale da ottimizzare il passaggio dell'aria per il raffreddamento.

10 Tale spaziatura ottimizza la dispersione termica in quanto riduce l'effetto di mutuo irraggiamento tra le alette e, al contempo, consente di ottimizzare il numero di alette.

In questa maniera non è necessario alcun dispositivo di raffreddamento ausiliario, il tutto rendendo tale dissipatore termico particolarmente efficiente e strutturalmente semplice.

Ulteriori vantaggi sono desumibili dalle rivendicazioni dipendenti.

20 Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e i vantaggi del presente dissipatore termico, secondo l'invenzione, risulteranno più chiaramente con la seguente descrizione di alcune forme realizzative, fatte a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- La figura 1 mostra una vista dall'alto del dissipatore di calore in accordo all'invenzione;
- La figura 2 mostra una vista frontale dalla parte della parete 4;
- 30 - Le figure dalla 3 alla 5 mostrano possibili combinazioni modulari tra i dissipatori;
- La figura 6 mostra una soluzione con una copertura a calotta per i LED;
- La figura 7 mostra altre soluzioni modulari di

dissipatori 1 provvisti di calotta;

- La figura 8 mostra quattro moduli connessi centralmente ad un alimentatore attraverso cavi elettrici esterni.

Descrizione di una forma realizzativa preferita

5 La figura 1 mostra, in vista dall'alto, un dissipatore termico 1 per dispositivi a semiconduttori, quali ad esempio i LED, celle solari a luce concentrata o celle ad effetto Seebeck o micromotori termici.

10 Il dispositivo 1 è generalmente a forma di parallelepipedo e comprende una porzione centrale 2 da cui si diramano una pluralità di alette 3. La figura 2 mostra una vista frontale del dissipatore dalla parte della parete anteriore 4, la quale è del tutto identica alla parete posteriore 5, in modo tale da formare un corpo
15 tridimensionale a forma di parallelepipedo. La figura 2 in linea tratteggiata evidenzia la parte costituente il corpo centrale 2.

20 Nella presente descrizione si utilizzano forme che in pianta risultano sia rettangolari (vedi ad esempio figura 1) come anche quadrate.

Il dissipatore 1 è preferibilmente realizzato in alluminio o in leghe a base di alluminio.

25 L'alluminio viene trafilato e poi tagliato a misura, secondo un piano perpendicolare o obliquo all'asse di trafilatura, nella forma finale desiderata.

L'alluminio è infatti un materiale che, oltre ad avere un'ottima conducibilità termica, ha buone proprietà di resistenza meccanica e leggerezza. Inoltre è un materiale di largo consumo che si lavora facilmente.

30 La suddetta forma a parallelepipedo è essenziale e vantaggiosa per il fatto che garantisce la realizzazione del maggior numero di alette 3 parallele tra loro. Come meglio spiegato nel seguito, la predisposizione parallela e la distanza reciproca tra le alette 3 è importante per

ottimizzare la dispersione termica. In tal senso una forma a parallelepipedo ottimizza la dissipazione del calore.

Inoltre la forma a parallelepipedo ottimizza la composizione modulare tra due o più dispositivi e consente la scalabilità. In definitiva, sia lo sviluppo del dissipatore in senso modulare sia la necessità di mantenere le alette parallele tra loro, escludono forme diverse da quella prospettata, come ad esempio le forme cilindriche.

Il corpo centrale 2, come anche mostrato in figura 2, è pieno e prevede un condotto cavi 8 e un vano 7 per accogliere dispositivi emettitore di luce, quale ad esempio LED, o dispositivi assorbitori di luce . Il vano 7 può quindi essere richiuso facilmente con una copertura trasparente, ad esempio un vetro, con funzione protettiva ed ottica, che si innesta sulla sede 9.

Come mostrato in figura 2 e nella vista dall'alto di figura 1, il condotto cavi 8 forma di fatto un canale che corre internamente per tutto o in parte il corpo centrale 2 del dissipatore. In tal maniera, da una parte il dispositivo risulta collegabile ad un alimentatore elettrico in modo tale che il cavo sia in grado di alimentare i LED connessi nel loro apposito vano 7. Contestualmente il dispositivo risulta collegabile dalla parte opposta, o eventualmente da entrambi le parti, ad ulteriori dispositivi 1 in modo tale da realizzare una composizione modulare dalle diverse funzionalità e varianti geometriche.

Sempre come mostrato in figura 1, in accordo all'invenzione, il dissipatore è dunque provvisto di una pluralità di alette verticali 3 le quali sono opportunamente distanziate tra loro e che hanno funzione di smaltire il calore prodotto dai LED (o altro dispositivo suddetto) durante il loro funzionamento senza

dunque l'ausilio di una ventilazione forzata.

Al fine di ottimizzare la dispersione termica in aria, le alette devono mantenere una spaziatura reciproca variabile tra 9mm e 11mm e preferibilmente di 10mm. La
5 distanza ottimale di 10mm, unitamente alla predisposizione parallela delle alette, garantisce infatti un passaggio ottimale di aria per il raffreddamento. Una spaziatura al di sotto del suddetto range, ed in particolare una spaziatura inferiore ai suddetti 10mm, causa un
10 progressivo mutuo irraggiamento tra le alette stesse e un accrescimento di attrito nel passaggio di aria. Il tutto, insomma, si traduce in una progressiva riduzione della dissipazione del calore per irraggiamento e per effetto convettivo del passaggio di aria. Di contro, una
15 spaziatura superiore al valore di 11mm, o più preferibilmente superiore ai suddetti 10mm, comporta necessariamente una riduzione del numero di alette, a parità di lunghezza del dispositivo, e dunque una riduzione della superficie di dissipazione termica.

20 Lo spessore delle alette è generalmente compreso in un campo tra 2mm e 3,5mm. Al fine di mantenere una buona robustezza meccanica senza eccessiva restrizione dei canali, lo spessore viene selezionato dell'ordine dei 2 mm.

25 Il dissipatore di figura 1 può avere generalmente lunghezza (**l**) di circa 101mm e larghezza (**L**) di circa 100mm per una altezza (**h**) di circa 50mm.

Le figure a seguire 3, 4 e 5 mostrano alcuni esempi di composizioni di dissipatori modulari.

30 In particolare la figura 3 mostra come ogni dispositivo sia provvisto di mezzi di connessione 120 per poter collegare tra loro in successione e secondo geometrie diverse due o più dispositivi. I mezzi di connessione 120 suddetti servono anche a connettere uno

dei moduli con un alimentatore. Sempre come mostrato in figura 3 una semplice soluzione di tali mezzi di connessione 120 può prevedere un giunto a doppia vite 120 (di opportuna lunghezza) che si avvita ad una
5 corrispondente filettatura di un secondo modulo.

La figura 3, a titolo di esempio, mostra una serie di dispositivi dissipatori (20, 30, 40, 50) i quali sono tra loro identici eccetto che, nell'esempio specifico, nella posizione degli attacchi e del condotto cavi in modo
10 tale che possano collegarsi tra loro costituendo forme diverse. Queste composizioni possono eventualmente collegarsi ad un corpo contenente l'alimentatore utilizzando i mezzi di attacco 120 per il passaggio dei cavi e terminando con pressacavi 121.

La figura 3 mostra dunque possibili combinazioni ottenibili selezionando alcuni moduli. Ad esempio è indicata una prima possibile composizione modulare 1 utilizzando tre moduli 50 connessi tra loro in serie ed un modulo 30. La composizione modulare 1 è vantaggiosa anche
20 perché può essere utilizzata capovolta in modo tale da proteggere il vano LED da infiltrazioni di acqua nelle applicazioni esterne.

La composizione modulare 2 utilizza gli stessi tre moduli 50 della composizione 1 ma due di questi (i
25 centrali) sono capovolti. La terza composizione modulare mostra una soluzione in cui due moduli centrali 50 sono connessi ad un modulo 40 da un estremo e ad un modulo 30 per l'estremo opposto.

La figura 4 mostra il caso di quattro dispositivi i
30 quali sono tutti connessi, con una geometria diversa, ad un unico alimentatore 100 posto al centro.

La figura 5 mostra un esempio simile in cui sono previste delle connessioni elettriche esterne (cavi).

La figura 6 mostra una ulteriore soluzione in cui la

copertura per i LED è in forma di calotta 110, fissata lateralmente attraverso delle viti 122.

La figura 7 a seguire mostra sempre alcune composizioni modulari di dispositivi provvisti di detta
5 calotta.

La figura 8 mostra una ulteriore soluzione modulare.

Sebbene le presenti figure e le descrizioni siano riferite in dettaglio ai LED è evidente che la stessa invenzione sia ugualmente utilizzabile, anche per
10 assorbitori di luce, quali le celle foto-voltaiche a luce concentrata, semplicemente adattando la larghezza del corpo centrale 2 e sagomando opportunamente le sedi riceventi e i mezzi di attacco (7,8,9). A tale scopo, con il termine emettitori di luce a semiconduttori e
15 assorbitori di luce, s'intende l'insieme di dispositivi comprendente diodi emettitori di luce a semiconduttori (LED e LASER LED), celle fotovoltaiche a concentrazione, dispositivi ad effetto Seebeck o micromotori termici.

RIVENDICAZIONI

- 5 **1.** Un dissipatore di calore **(1)** per emettitori di luce a
semiconduttori o per assorbitori di luce e
comprendente:
- Una porzione centrale **(2)** provvista di mezzi di
attacco **(7, 8, 9)** su cui poter fissare l'emettitore di
luce o l'assorbitore;
10 - una pluralità di alette **(3)** che si dirama dal corpo
centrale e tra loro distanziate in modo tale da
formare una pluralità di canali per la circolazione
dell'aria e;
 caratterizzato dal fatto che le alette **(3)** sono
15 disposte sostanzialmente parallele tra loro e ad una
distanza reciproca tra una aletta e la successiva
compresa entro un range variabile tra 9 mm e 11 mm in
modo tale da ottimizzare il passaggio dell'aria per il
raffreddamento.
20
2. Un dissipatore di calore **(1)**, secondo la
rivendicazione 1, in cui le alette sono poste ad una
distanza reciproca di 10 mm.
25 **3.** Un dissipatore di calore **(1)**, secondo la
rivendicazione 1, in cui il dissipatore è di forma
generalmente di parallelepipedo.
30 **4.** Un dissipatore di calore **(1)**, secondo una o più
rivendicazioni precedenti, in cui il dissipatore è in
alluminio.
5. Un dissipatore di calore **(1)**, secondo una o più
rivendicazioni precedenti, in cui sono previsti mezzi

di connessione (120) per poter collegare in maniera modulare tra loro due o più dissipatori (1).

- 5 6. Un dissipatore di calore (1), secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui è prevista una copertura (110) con funzione di protezione e ottica, predisposta al di sopra dei mezzi di attacco (7, 8, 9) per ricoprire gli emettitori di luce a semiconduttori o gli assorbitori di luce.
- 10 7. Un dissipatore di calore (1), secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di attacco (7, 8, 9) comprendono un vano (7) per l'alloggiamento degli emettitori di luce o degli
15 assorbitori di luce.
8. Un dissipatore di calore (1), secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui è previsto un corpo alimentatore (100) collegato ad uno o più dissipatori
20 di calore attraverso detti mezzi di connessione (120).
9. Un apparato modulare **caratterizzato dal fatto** di comprendere uno o più di detti dissipatori (1) di calore secondo una o più delle rivendicazioni
25 precedenti dalla 1 alla 8 i quali sono connessi tra loro in maniera separabile e ricomponibile.
10. Un apparato modulare, secondo la rivendicazione 9, in cui sono previsti mezzi di connessione (120) per
30 collegare in maniera modulare un dissipatore ad un altro.

1/6

FIG.1

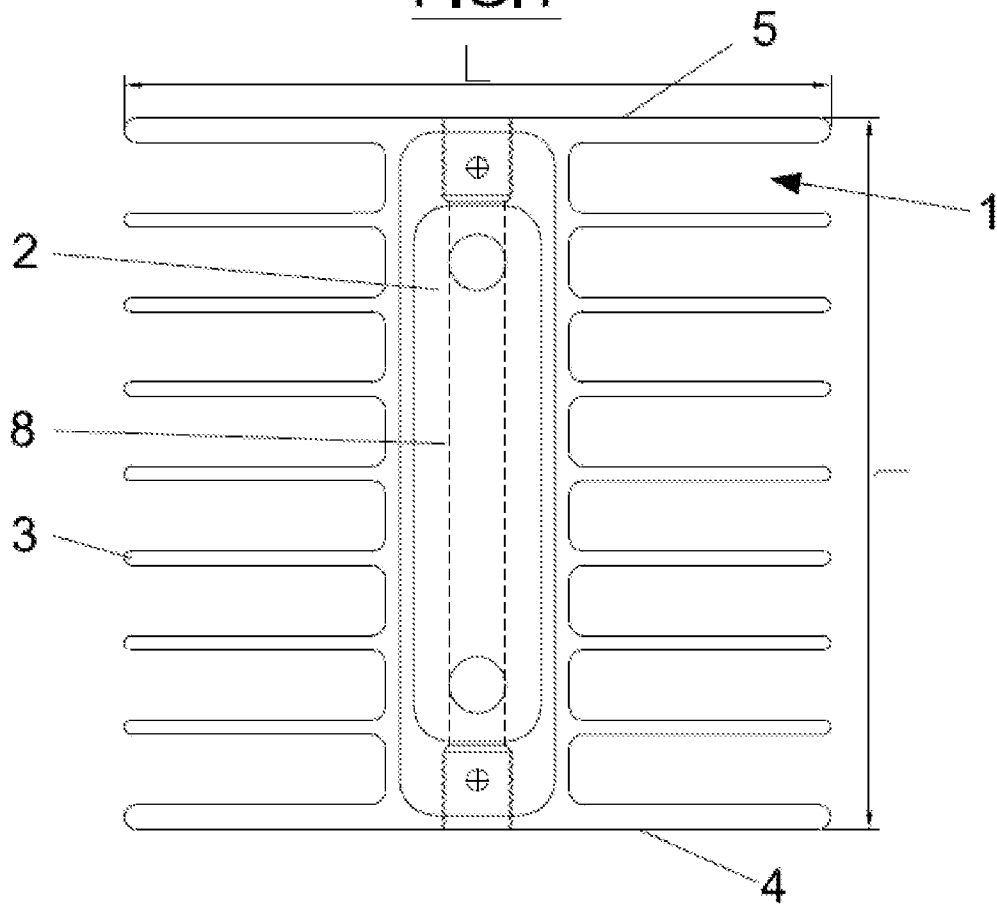


FIG.2

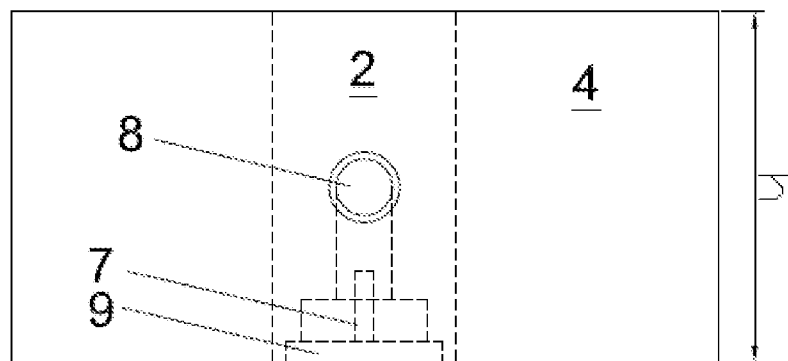


FIG.3

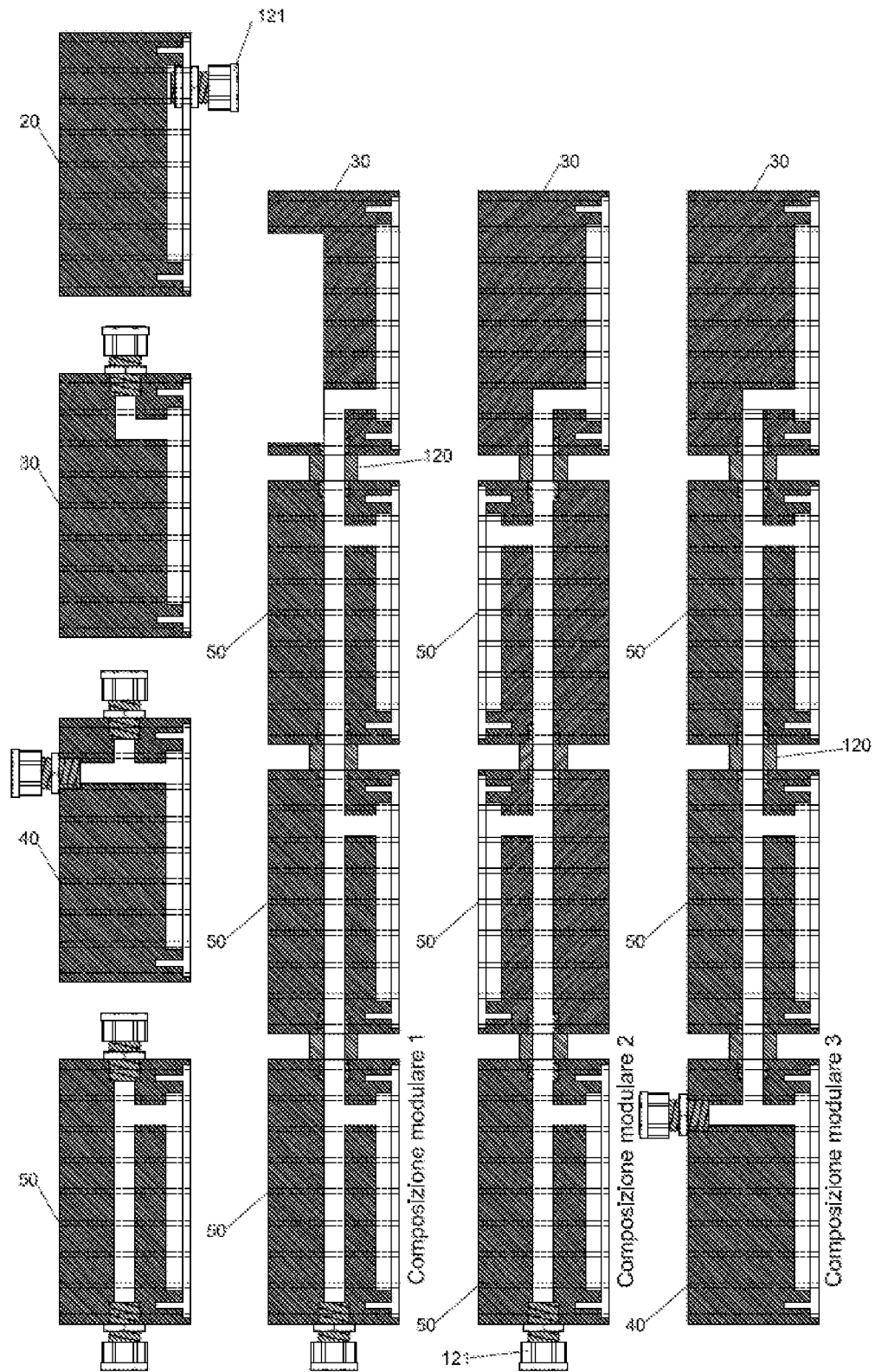


FIG.4

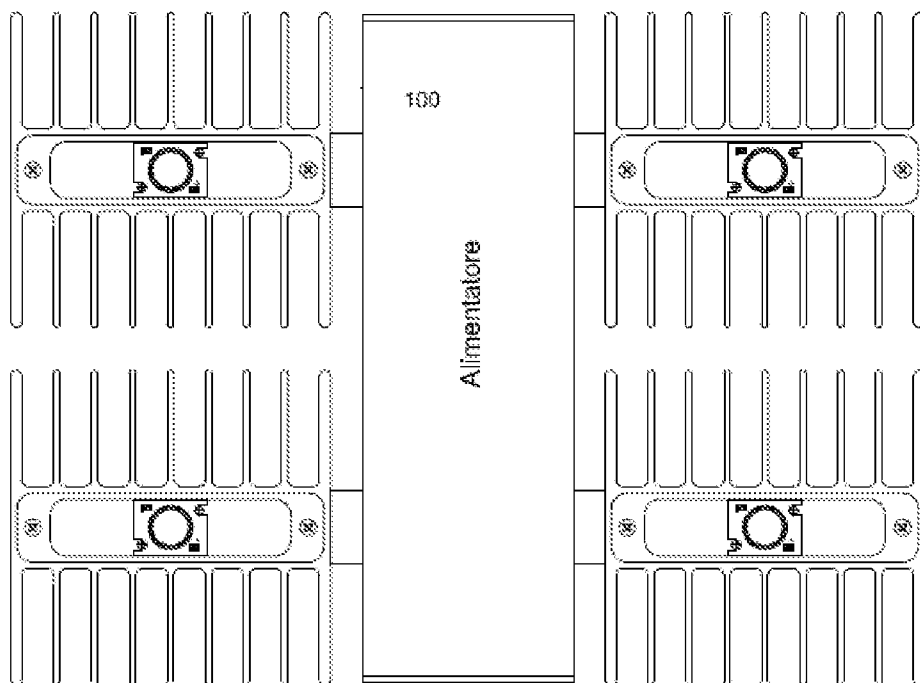


FIG.5

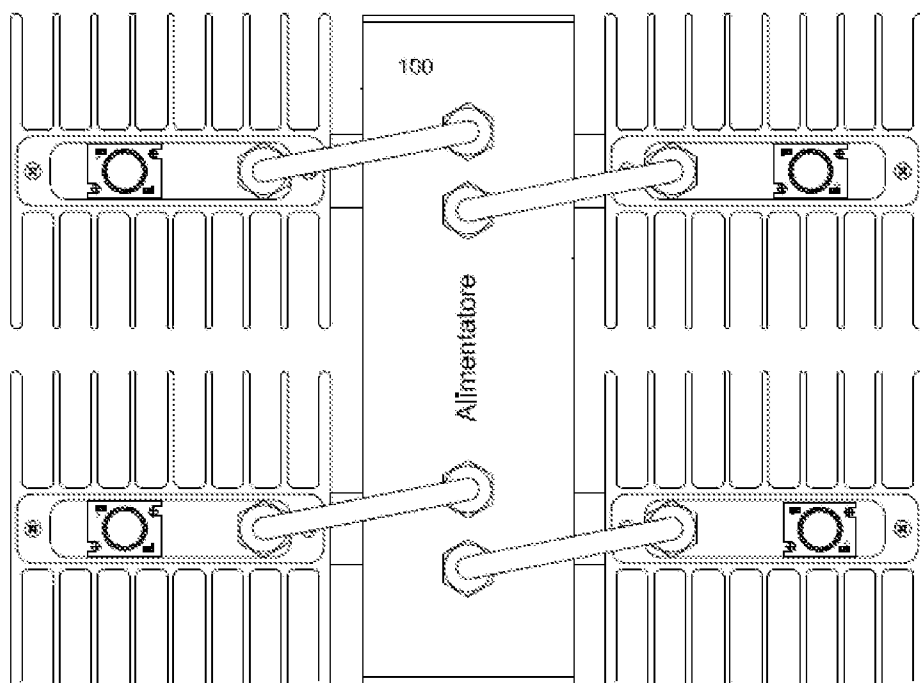


FIG.6

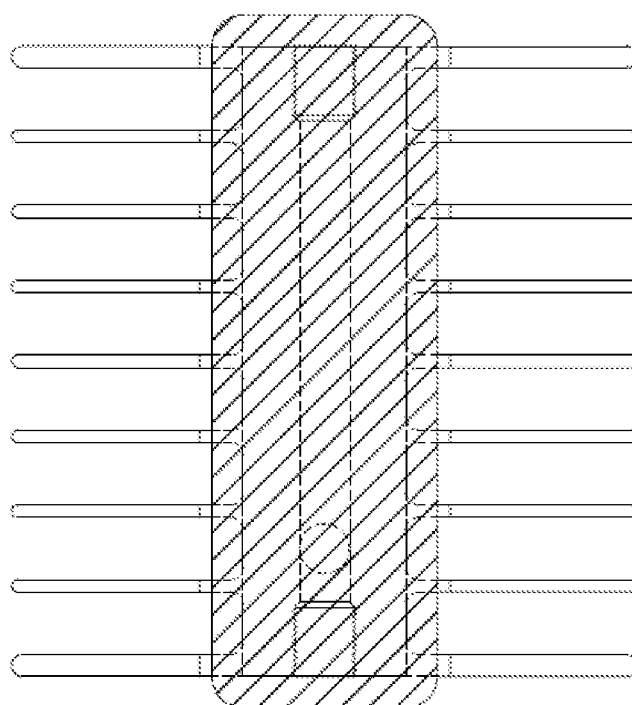
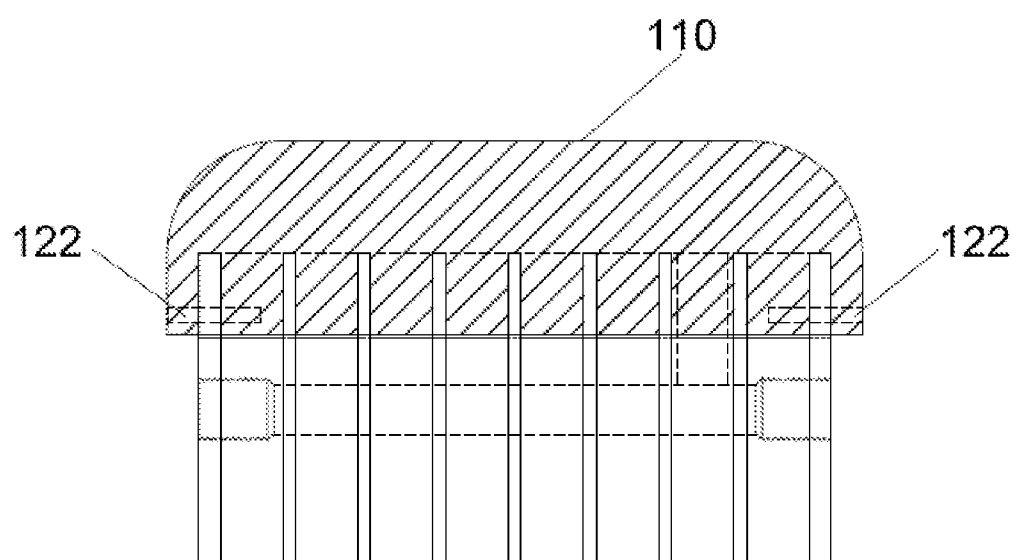


FIG.7

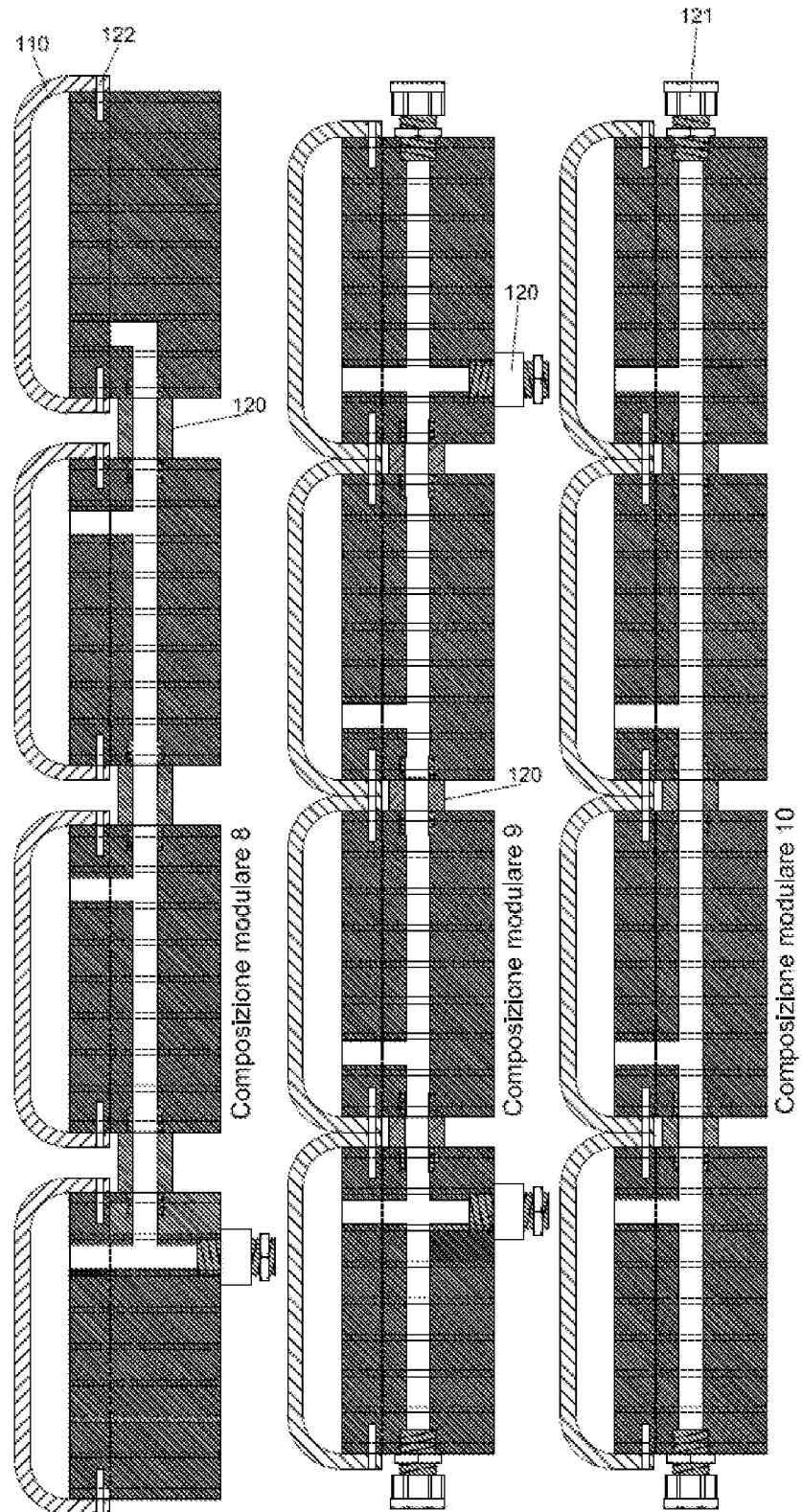


FIG.8

