



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

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b> | <b>102010901903291</b> |
| <b>Data Deposito</b>                | <b>29/12/2010</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b>           | <b>29/06/2012</b>      |

Classifiche IPC

Titolo

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>MACCHINA DI COTTURA A GAS PROVISTA DI UN DISPOSITIVO TERMoeLETTRICO</b> |
|----------------------------------------------------------------------------|

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:  
"MACCHINA DI COTTURA A GAS PROVISTA DI UN DISPOSITIVO  
TERMoeLETTICO"

di PREMARK FEG L.L.C.

di nazionalità statunitense

con sede: 1300 MARKET STREET, SUITE 504

WILMINGTON, DE 19801 (STATI UNITI D'AMERICA)

Inventore: POGGI Pierluigi

\*\*\* \*\*

## SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad una macchina di cottura a gas provvista di un dispositivo termoelettico. In particolare, la presente invenzione è relativa ad una qualsiasi macchina di cottura come per esempio una friggitrice, un forno, una brasiera, un bagnomaria o un cuoci pasta, che viene alimentata esclusivamente a gas e non è collegata alla rete elettrica.

## ARTE ANTERIORE

Come noto, in alcuni casi le macchine di cottura come per esempio le friggitrici, le brasiere, i bagnomaria o i cuoci pasta, sono alimentate esclusivamente a gas e non sono collegati alla rete elettrica. La necessità di non collegare le macchine di cottura alla rete elettrica può presentarsi per diverse ragioni; ad esempio, per ridurre i

consumi di energia elettrica oppure perché non è disponibile un allacciamento alla rete elettrica (per esempio nelle cucine da campo).

Queste macchine di cottura sono costruttivamente molto semplici ed economiche, in quanto comprendono esclusivamente componenti meccanici. Le suddette macchine di cottura presentano però gli svantaggi di non essere provviste di sistemi di controllo dei parametri di funzionamento (ad esempio della temperatura) e/o di sistemi di allarme per segnalare condizioni potenzialmente pericolose per l'utente. Rispetto alle macchine di cottura provviste di un allacciamento alla rete elettrica, le macchine di cottura alimentate esclusivamente a gas non consentono nemmeno di poter predisporre un timer per la regolazione dei tempi di cottura o altri accessori di cui sono normalmente dotate le macchine di cottura provviste di un allacciamento alla rete elettrica (ad esempio, nel caso di un forno di cottura non è possibile inserire una ventola per la circolazione forzata dell'aria calda).

Sono state proposte diverse soluzioni per cercare di superare questi inconvenienti.

Ad esempio, la domanda di brevetto WO-A2-2008135140 descrive un bruciatore alimentato con un gas combustibile per una macchina di cottura che non è provvista di un allacciamento alla rete elettrica. Il bruciatore comprende

una dispositivo elettrico di accensione ed una unità di controllo elettronica dell'accensione. Il bruciatore è inoltre provvisto di un generatore fotovoltaico, il quale è collegato al dispositivo elettrico di accensione per l'alimentazione dell'energia elettrica necessaria al suo funzionamento. La soluzione descritta da WO-A2-2008135140 è chiaramente svantaggiosa dal punto di vista economico e complessa da installare.

La domanda di brevetto WO-A1-2009114759 è relativa ad un apparato di cottura portatile che comprende una sorgente di calore, un elemento di base atto a ricevere calore dalla sorgente di calore, un elemento di copertura che è predisposto per accoppiarsi con l'elemento di base per definire una camera di cottura ed una ventola per la circolazione forzata dell'aria calda all'interno della camera di cottura. L'apparato di cottura portatile comprende inoltre un dispositivo termoelettrico che è collegato elettricamente alla ventola, è disposto in corrispondenza dell'impugnatura dell'apparato di cottura portatile ed è provvisto di una porzione calda direttamente affacciata all'interno della camera di cottura e atta a ricevere calore in modo indiretto dalla sorgente di calore ed una porzione fredda disposta al di fuori della camera di cottura. Il funzionamento dell'apparato di cottura descritto in WO-A1-2009114759 presenta però l'inconveniente

che, in un periodo transitorio iniziale, non è possibile generare l'energia elettrica necessaria al funzionamento della ventola poiché all'interno della camera di cottura non si raggiunge una temperatura sufficiente per il funzionamento del dispositivo termoelettrico.

La domanda di brevetto DE-A1-102004034688 è relativa invece ad un forno comprendente un generatore termoelettrico, il quale presenta a sua volta un lato caldo atto a ricevere calore in modo diretto da una sorgente di calore, ed un lato freddo. Il generatore termoelettrico comprende inoltre un generatore fotovoltaico direttamente affacciato alla sorgente di calore e protetto mediante uno strato di rivestimento. La soluzione descritta da DE-A1-102004034688 è chiaramente svantaggiosa dal punto di vista economico, delicata e complessa da installare.

#### DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è di fornire un macchina di cottura a gas provvista di un dispositivo termoelettrico, la quale macchina sia di facile ed economica realizzazione e consenta di superare gli svantaggi dell'arte nota.

Secondo la presente invenzione viene fornita macchina di cottura a gas provvista di un dispositivo termoelettrico secondo quanto rivendicato dalle rivendicazioni allegate.

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica e semplificata di una macchina di cottura a gas provvista di un dispositivo termoelettrico realizzata in accordo la presente invenzione;

- la figura 2a illustra in sezione un particolare di una prima forma di attuazione della macchina di cottura a gas della figura 1;

- la figura 2b illustra in sezione un particolare di una seconda forma di attuazione della macchina di cottura a gas della figura 1; e

- la figura 3 illustra in sezione un particolare di una terza forma di attuazione delle macchina di cottura a gas della figura 1.

#### FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nella figura 1, con il numero 1 è indicato nel suo complesso una macchina di cottura alimentata esclusivamente mediante un gas combustibile.

La macchina 1 di cottura a gas può essere alternativamente una friggitrice, una brasiera, un cuoci pasta, un bagnomaria o un'altra macchina di cottura simile. La macchina 1 di cottura comprende una struttura 2 esterna, solitamente realizzata in acciaio, che racchiude al suo

interno una vasca 3, realizzata anch'essa in acciaio e di forma sostanzialmente parallelepipedica, ed un fascio tubiero (non illustrato in dettaglio) alloggiato al di sotto della e di fianco alla vasca 3 all'interno della struttura 2 esterna per l'alimentazione di un gas combustibile ad un numero di bruciatori e per lo scarico dei fluidi di scarto.

In uso, all'interno della vasca 3 è contenuto un liquido ad alte temperature da utilizzare durante la cottura come per esempio olio nel caso di una friggitrice, acqua nel caso di un bagnomaria o di un cuoci pasta, ecc. All'interno della struttura 2 esterna è contenuto anche un condotto 4 di scarico dei fumi (visibile nella figura 3) che raccoglie i gas di scarico prodotti dalla combustione del gas e li espelle in atmosfera. Secondo la variante illustrata nella figura 1, il condotto 4 di scarico dei fumi è disposto subito al di dietro ed in prossimità della vasca 3.

La macchina 1 di cottura comprende poi un pannello 5 di comando esterno provvisto di un numero di manopole 5\* per l'accensione/spegnimento e la regolazione della macchina 1 di cottura.

Secondo quanto meglio illustrato nelle figure 2a, 2b e 3 la macchina 1 di cottura comprende inoltre un dispositivo 6 termoelettrico, che funge da generatore termoelettrico ed

è atto a convertire in energia elettrica una parte dell'energia termica prodotta durante la cottura.

Il dispositivo 6 termoelettrico comprende un elemento 7 di conversione termo-elettrica ad effetto Seebeck. In particolare, l'elemento 7 di conversione termoelettrica comprende una cella 7 di Peltier reversibile ad effetto Seebeck. Come noto, l'effetto Seebeck è un effetto termoelettrico secondo il quale, in un circuito comprendente conduttori metallici si genera elettricità per effetto di una differenza di temperatura  $\Delta T$ . Riscaldando un lato della cella 7 di Peltier reversibile (indicato nella trattazione che segue "lato caldo") ad effetto Seebeck e raffreddando l'altro (indicato nella trattazione che segue "lato freddo") in un circuito elettrico collegato ai capi della cella 7 di Peltier reversibile ad effetto Seebeck fluirà una corrente proporzionale alla differenza di temperatura  $\Delta T$  presente tra il lato caldo ed il lato freddo.

Grazie alla possibilità di sfruttare l'effetto Seebeck, la cella 7 di Peltier reversibile può quindi essere utilizzata come generatore di energia elettrica.

La cella 7 di Peltier reversibile comprende una piastra 8 di spessore molto ridotto, provvista di una superficie 9 che si affaccia ad una zona calda da cui estrarre calore ed una superficie 10 che si affaccia ad una

zona fredda. Tipicamente, la piastra 8 è formata da due materiali semiconduttori collegati tra loro da uno strato di materiale elettricamente conduttore, preferibilmente rame. La piastra 8 presenta in pianta una forma preferibilmente quadrata, il cui lato è di lunghezza compresa fra 1 e 10 centimetri circa. Secondo una preferita variante, la superficie 9 che si affaccia alla zona calda da cui estrarre calore può sopportare temperature fino a 250°C circa, mentre la superficie 10 che si affaccia alla zona fredda si trova a temperatura ambiente.

Secondo una preferita variante, la piastra 8 è del tipo isolato e cioè presenta uno strato di rivestimento inferiore ed uno strato di rivestimento superiore, realizzati in un materiale elettricamente isolante, preferibilmente ceramica, in grado di ottimizzare il rendimento della cella 7 di Peltier reversibile.

La differenza di potenziale ai capi della cella 7 di Peltier reversibile ad effetto Seebeck è ottenuta grazie al gradiente di temperatura  $\Delta T$  poiché i due metalli generano potenziali elettrici differenti nei due lati a differente temperatura dando origine ad un flusso di corrente che produce un campo magnetico. Chiaramente, il rendimento della cella 7 di Peltier reversibile è massimo quando la differenza fra lato 9 caldo e lato 10 freddo è molto alta.

Secondo quanto illustrato nelle figure 2a e 2b, la cella 7 di Peltier reversibile comprende un lato 9 caldo termicamente accoppiato ad una superficie che delimita la zona calda da cui estrarre calore ed un lato 10 freddo che è termicamente accoppiato ad una parete esterna della macchina 1 affacciata all'ambiente esterno.

In particolare, il lato 9 caldo aderisce ad una superficie esterna di una qualsiasi parete 11 laterale che delimitano la vasca 3 per estrarre calore dalla massa calda utilizzata in cottura. Il lato 10 freddo aderisce invece ad una parete laterale della struttura 2 esterna poiché le macchine 1 di cottura a gas del tipo fin qui descritto presentano una efficiente struttura isolante per evitare eccessive dissipazioni di calore durante l'uso.

Poiché la piastra 8 presenta uno spessore ridotto, la macchina 1 di cottura a gas comprende un numero di elementi 12 conduttori che sono atti a creare un ponte termico per il passaggio del calore. Gli elementi 12 conduttori sono interposti fra la piastra 8 e, da un lato, una qualsiasi delle pareti 11 che delimitano la vasca 3 (per consentire l'adesione del lato 9 caldo) e, dall'altro lato, ad una parete laterale della struttura 2 esterna (per consentire l'adesione del lato 10 freddo). Gli elementi 12 conduttori sono realizzati in un materiale termicamente conduttore, preferibilmente in rame o altro metallo; oppure, in modo

alternativo, gli elementi 12 conduttori comprendono delle bugne ricavate sulle pareti 11 laterali della vasca 3.

Poiché i diversi componenti della macchina 1 di cottura a gas sono provvisti di rivestimenti di isolamento termico per evitare eccessive dissipazioni di calore durante la cottura, gli elementi 12 conduttori sono disposti attraverso i detti rivestimenti di isolamento termico.

Secondo la variante illustrata nella figura 2a, la piastra 8 è disposta in prossimità della parete 11 laterale della vasca 3; in particolare, la piastra 8 è a contatto con la parete 11 laterale della vasca 3, senza l'interposizione di alcun elemento 12 conduttore. Un elemento 12 conduttore è interposto fra la piastra 8 e la parete laterale della struttura 2 esterna, cioè in corrispondenza del lato 10 freddo.

Secondo la variante illustrata nella figura 2b, la piastra 8 è disposto all'incirca alla stessa distanza dalla parete 11 laterale della vasca 3 e dalla parete laterale della struttura 2 esterna. In altre parole, la macchina 1 di cottura a gas comprende una coppia di elementi 12 conduttori che sono interposti fra la piastra 8 e, da un lato, la parete 11 laterale che delimita la vasca 3 in corrispondenza del lato 9 caldo e, dall'altro lato, la

parete laterale della struttura 2 esterna che delimita il lato 10 freddo.

Secondo una ulteriore variante non illustrata, la piastra 8 è disposta in prossimità della parete laterale della struttura 2 esterna; in particolare, la piastra 8 è a diretto contatto con la parete laterale della struttura 2 esterna, senza l'interposizione di alcun elemento 12 conduttore. Un elemento 12 conduttore è interposto fra la piastra 8 e la parete 11 laterale della vasca 3, cioè in corrispondenza del lato 9 caldo.

Chiaramente, è necessario prevedere un sistema di controllo del gradiente di temperatura  $\Delta T$  a cui è sottoposta la piastra 8 in quanto esiste un limite superiore nella resistenza dei materiali della cella 7 di Peltier reversibile. Infatti, nel caso in cui la cella 7 di Peltier reversibile sia sottoposta a temperature superiori alle temperature ammissibili, potrebbe verificarsi un danneggiamento permanente della cella 7 di Peltier reversibile stessa. Secondo una preferita variante il sistema di controllo comprende un numero di sensori di temperatura (non illustrati) in modo che le temperature a cui è sottoposta la cella 7 di Peltier reversibile si mantengano entro valori ammissibili. Per evitare il surriscaldamento della cella 7 di Peltier reversibile si

può ricorrere a sistemi di raffreddamento ad aria forzata o mediante dissipatori di calore.

Grazie alla possibilità di sfruttare l'effetto Seebeck, le celle 7 di Peltier reversibili possono essere adottate come generatori di energia elettrica per l'alimentazione di un dispositivo ad alimentazione elettrica della macchina 1 di cottura a gas.

Ad esempio l'energia elettrica prodotta dalla cella 7 di Peltier reversibile può essere utilizzata per alimentare un timer per la regolazione dei tempi di cottura, per alimentare una ventola per la circolazione forzata dell'aria calda in un forno di cottura, per alimentare un sistema di controllo della temperatura del liquido all'interno della vasca 3 ed un sistema di allarme collegato al suddetto sistema di controllo per segnalare condizioni potenzialmente pericolose per l'utente, ecc.

Il dispositivo 6 termoelettrico comprende inoltre un gruppo 13 di alimentazione comprendente una batteria ed un generatore di energia elettrica. Il gruppo 13 di alimentazione è collegato allo stesso dispositivo ad alimentazione elettrica della macchina 1 di cottura a gas a cui è collegata la cella 7 di Peltier reversibile. Il gruppo 13 di alimentazione è anch'esso predisposto per generare l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione

del dispositivo ad alimentazione elettrica della macchina 1 di cottura a gas.

Il gruppo 13 di alimentazione è predisposto per generare l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione del dispositivo ad alimentazione elettrica della macchina 1 di cottura a gas ogni volta che la temperatura della massa calda non è sufficiente per il funzionamento della cella 7 di Peltier reversibile.

In particolare, questa condizione si verifica in un periodo transitorio iniziale (cioè per alcuni minuti in seguito all'accensione della macchina 1 di cottura a gas) in cui il liquido (olio o acqua) all'interno della vasca 3 a contatto con il lato 9 caldo della piastra 8 non ha raggiunto una temperatura sufficiente per il funzionamento della cella 7 di Peltier reversibile.

Chiaramente la durata del periodo transitorio iniziale in cui il gruppo 13 di alimentazione supplisce nella produzione di energia elettrica alla cella 7 di Peltier reversibile, è variabile in funzione del tempo impiegato dal corpo da cui estrarre calore a contatto con il lato 9 caldo della piastra 8 per raggiungere la temperatura sufficiente per il funzionamento della cella 7 di Peltier reversibile stessa.

Al termine del periodo transitorio iniziale, la cella 7 di Peltier reversibile subentra al gruppo 13 di

alimentazione nella produzione dell'energia elettrica necessaria per l'alimentazione del dispositivo ad alimentazione elettrica della macchina 1 di cottura a gas. In altre parole, il gruppo 13 di alimentazione funge da volano energetico e\o da tampone nel periodo transitorio iniziale in cui la cella 7 di Peltier reversibile non è in grado di funzionare.

Secondo la variante illustrata nella figura 3, la cella 7 di Peltier reversibile è disposta con il lato 9 caldo a contatto con la superficie esterna del condotto 4 di scarico dei fumi e con il lato freddo a contatto una parete della struttura 2 esterna. I fumi di scarico raggiungono temperature molto elevate che consentono di ottenere un buon rendimento per la cella 7 di Peltier reversibile.

E' importante evidenziare, che la cella 7 di Peltier reversibile è alloggiata all'interno della macchina 1 di cottura a gas in modo da poter estrarre calore dalla massa calda (sia che si tratti del fluido di cottura all'interno della vasca 3, sia che si tratti dei fumi prodotti dalla combustione) prodotta durante la cottura in modo indiretto. La cella 7 di Peltier riceve calore per conduzione termica dalla zona calda riscaldata durante la cottura.

La macchina 1 di cottura a gas fin qui descritta presenta numerosi vantaggi in quanto, pur essendo

costruttivamente molto semplice ed economica da assemblare, è anche provvista di un dispositivo 6 termoelettrico che consente di produrre l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione di dispositivi di cui sono normalmente sprovviste le macchine 1 di cottura alimentate esclusivamente a gas e non provviste di un allacciamento alla rete elettrica.

Inoltre, il suddetto dispositivo 6 termoelettrico è in grado di garantire l'alimentazione dell'energia elettrica necessaria anche nei momenti immediatamente successivi all'accensione della macchina 1 di cottura a gas.

## RIVENDICAZIONI

1.- Macchina (1) di cottura alimentata con un gas combustibile comprendente:

un dispositivo (6) di conversione termo-elettrica atto a convertire in energia elettrica parte dell'energia termica prodotta durante la cottura; ed

un primo dispositivo che viene alimentato con l'energia elettrica prodotta dal dispositivo (6) di conversione termo-elettrica;

la macchina è **caratterizzata dal fatto che**

il dispositivo (6) di conversione termo-elettrica sfrutta l'effetto Seebeck e genera energia elettrica trasferendo calore da una zona calda che viene riscaldata durante la cottura ad una zona fredda; e

la macchina (1) di cottura comprende un gruppo (13) di alimentazione che è collegato al primo dispositivo per alimentare l'energia elettrica necessaria al funzionamento del primo dispositivo quando la temperatura della zona calda non è sufficiente per il funzionamento del dispositivo (6) di conversione termo-elettrica.

2.- Macchina secondo la rivendicazione 1, in cui il dispositivo (6) di conversione termo-elettrica comprende una cella (7) di Peltier reversibile che genera elettricità per effetto di un gradiente di temperatura ( $\Delta T$ ) che si instaura fra un lato (9) caldo della cella (7) di Peltier reversibile che estrae calore dalla zona calda riscaldata durante la cottura ed un lato (10) freddo.

3.- Macchina secondo la rivendicazione 2 e comprendente un sistema di controllo del gradiente di temperatura ( $\Delta T$ ) a cui è sottoposta cella (7) di Peltier reversibile per evitare danneggiamenti della cella (7) di Peltier reversibile stessa.

4.- Macchina secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui la cella (7) di Peltier reversibile comprende una piastra (8) che riceve calore per conduzione termica dalla zona calda riscaldata durante la cottura.

5.- Macchina secondo la rivendicazione 4, in cui la piastra (8) presenta una faccia (9) calda termicamente accoppiata ad una superficie che delimita la zona calda da cui estrarre calore; ed una faccia (10) fredda che è termicamente accoppiata ad una parete esterna della macchina (1) affacciata all'ambiente esterno.

6.- Macchina secondo la rivendicazione 5 e comprendente un primo elemento (12) conduttore che è realizzato in materiale termicamente conduttore ed è interposto fra la faccia (9) calda della piastra (8) e la superficie che delimita la zona calda e/o un secondo elemento (12) conduttore che è realizzato in materiale termicamente conduttore ed è interposto fra la faccia (10) fredda della piastra (8) e la parete esterna.

7.- Macchina secondo la rivendicazione 6, in cui il primo elemento (12) conduttore e/o il secondo elemento (12) conduttore sono disposti attraverso uno strato di isolamento termico che riveste la superficie che delimita la zona calda.

8.- Macchina secondo una delle rivendicazioni da 2 a 7 e comprendente una vasca (3) che, in uso, raccoglie al suo interno un

prodotto fluido ad alta temperatura, come per esempio acqua o olio, da utilizzare durante la cottura; il dispositivo (6) di conversione termo-elettrica è predisposto per estrarre calore dal prodotto fluido contenuto all'interno della vasca (3).

9.- Macchina secondo la rivendicazione 8, in cui la cella (7) di Peltier reversibile presenta una faccia (9) calda che è termicamente accoppiata ad una superficie esterna di una parete (11) che delimita la vasca (3) per estrarre calore dal prodotto fluido contenuto all'interno della vasca (3).

10.- Macchina di cottura secondo una delle rivendicazioni da 2 a 9, e comprendente un condotto (4) di scarico che raccoglie i fumi prodotti durante la combustione del gas combustibile e li espelle in atmosfera; il dispositivo (6) di conversione termo-elettrica è predisposto per estrarre calore dai fumi che scorrono all'interno del condotto (4) di scarico.

11.- Macchina secondo la rivendicazione 10, in cui la cella (7) di Peltier reversibile presenta una faccia (9) calda che è termicamente accoppiata ad una parete che delimita il condotto (4) di scarico per estrarre calore dai fumi che scorrono all'interno del condotto (4) di scarico.

p.i.: PREMARK FEG L.L.C.

**Rinaldo PLEBANI**

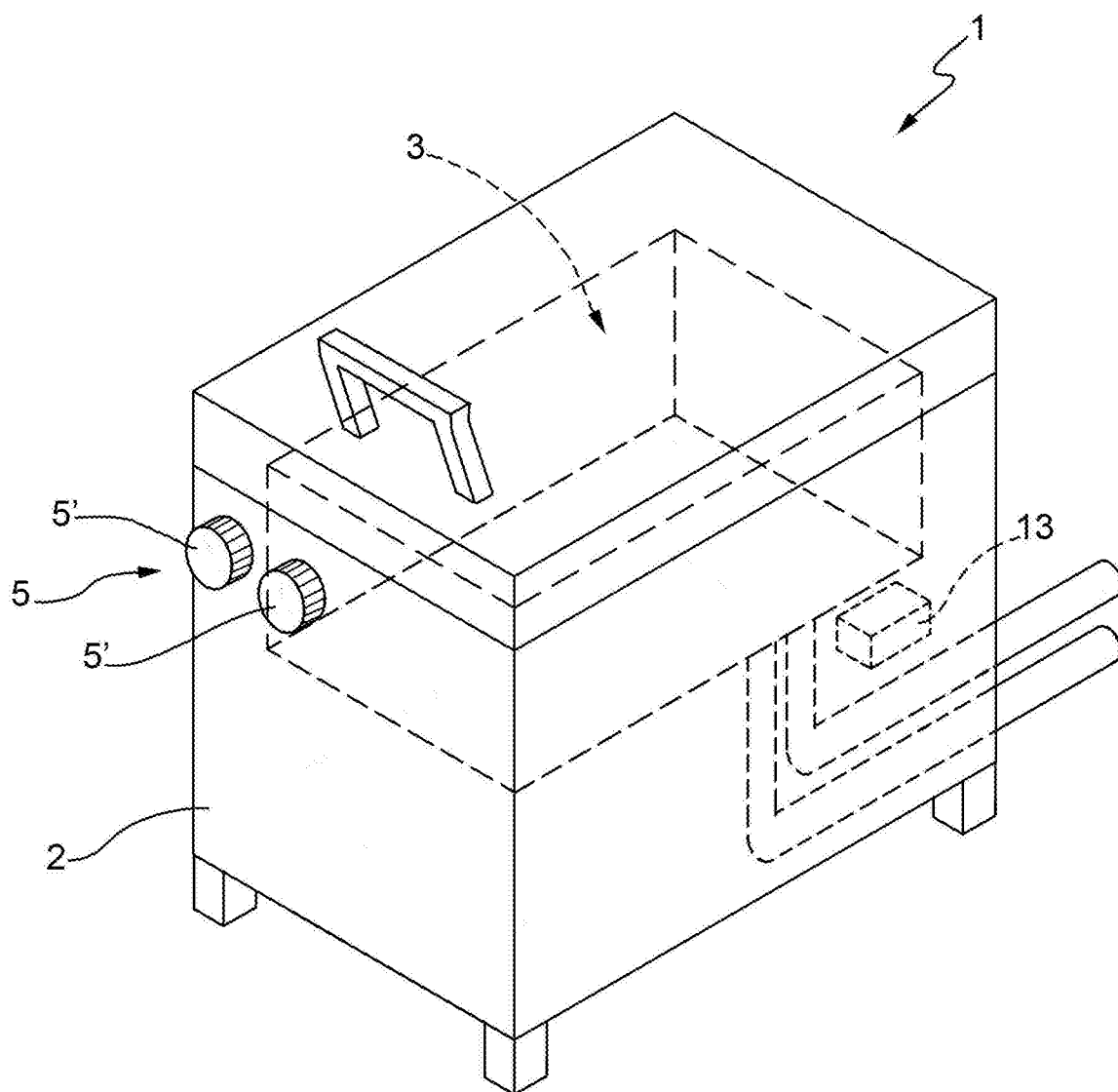


FIG.1

p.i.: PREMARK FEG L.L.C.

Rinaldo PLEBANI  
(Iscrizione Albo nr. 358/BM)

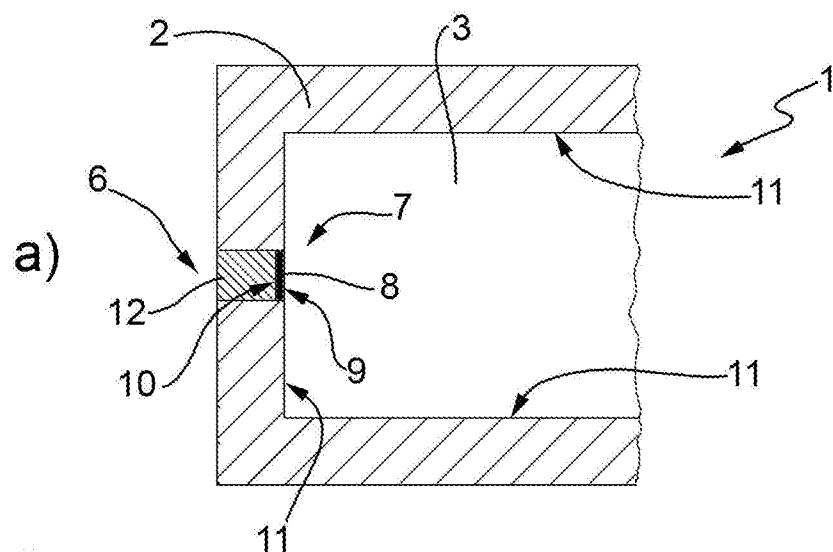


FIG.2

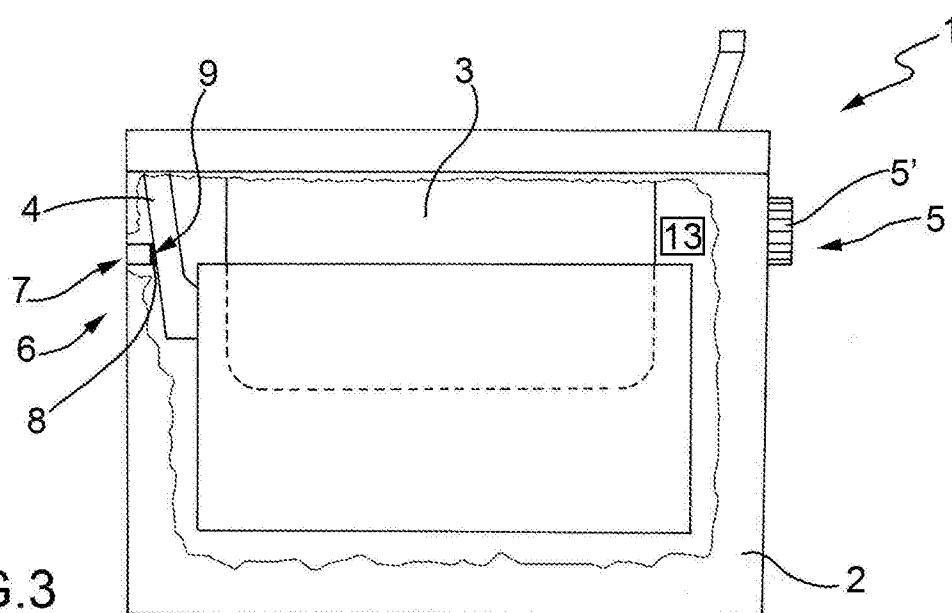
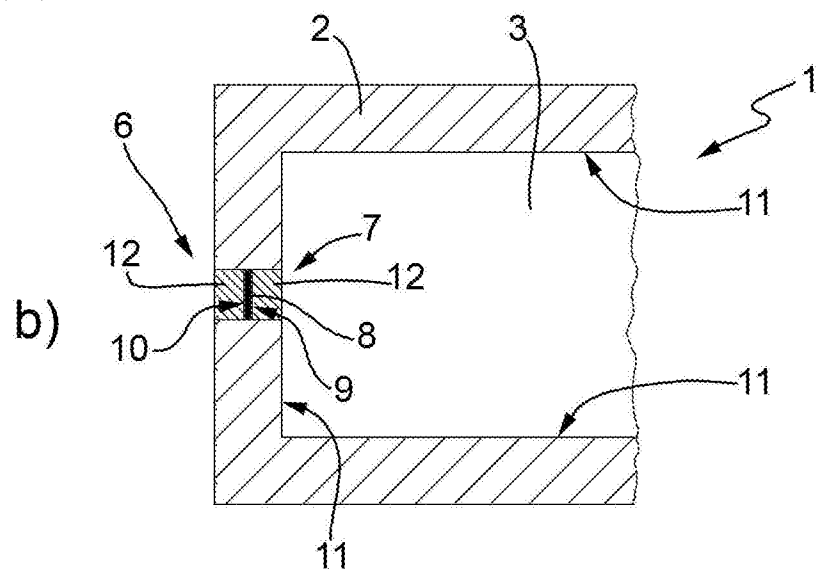


FIG.3

p.i.: PREMARK FEG L.L.C.

Rinaldo PLEBANI  
(Iscrizione Albo nr. 358/BM)