



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901823786
Data Deposito	26/03/2010
Data Pubblicazione	26/09/2011

Classifiche IPC

Titolo

SCAMBIATORE DI CALORE.

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE dal titolo:

“SCAMBIATORE DI CALORE”.

Richiedenti: BRESTI DANIELE di nazionalità italiana con sede a
GAVARDO (Brescia) - Via Don Facchetti,6.

Mandatario: Malgarini Ing. Lucia (Albo prot. n.728) domiciliata a
Goito (Mantova) - Via Divisione Acqui,8H.

* * * * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad uno scambiatore di calore particolarmente indicato per generatori di calore senza precludere la possibilità di applicarlo, con gli opportuni adattamenti in altri ambiti.

Attualmente, le caldaie a condensazione rappresentano una tecnologia ecologicamente avanzata e permettono di risparmiare combustibile attraverso un processo di riutilizzo delle sostanze di scarto (i fumi) in uscita dai generatori. Il meccanismo permette di recuperare una parte del calore che normalmente viene disperso nei gas di scarico sotto forma di vapore acqueo, consentendo così un migliore sfruttamento del gas combustibile e quindi il raggiungimento di un migliore rendimento che implica una riduzione dei consumi ed un contenimento delle immissioni nell'ambiente.

Infatti, nelle caldaie a condensazione, i prodotti della combustione, prima di essere espulsi all'esterno, sono costretti ad attraversare uno

speciale scambiatore (o una parte del principale) all'interno del quale il vapore acqueo condensa cedendo parte del calore latente di condensazione all'acqua del circuito primario. Le caldaie di nuova generazione, utilizzando il calore latente del vapore contenuto nei fumi, recuperano una percentuale di energia che viene riutilizzata impedendo la sua dispersione nei fumi e quindi nell'ambiente. Per condensare il vapore dei fumi i generatori utilizzano la temperatura dell'acqua di ritorno dall'impianto termico, più fredda rispetto alla temperatura dell'acqua di mandata. I fumi vengono fatti passare in uno speciale scambiatore-condensatore, che permette di sottrarre tramite condensazione, il calore latente del vapore acqueo. In questo modo, la temperatura dei fumi in uscita si mantiene allo stesso valore della temperatura di mandata molto inferiore ai 140-160° dei generatori tradizionali.

Nelle caldaie tradizionali i gas residui della combustione vengono espulsi ad una temperatura compresa fra i 100° e i 160° e sono in parte costituiti da vapore acqueo e si ha un notevole spreco di energia. Un'altra perdita è dovuta al calore latente contenuto nel vapor acqueo che si genera nel processo chimico della combustione e, col tempo, il rendimento della caldaia si abbassa con aumento dei consumi e di conseguenza del costo di riscaldamento.

Le caldaie a condensazione permettono di sfruttare il calore dei fumi ad alta temperatura con notevole risparmio di energia e contenimento dei consumi. Una volta utilizzato il calore raffreddando i fumi questi

possono essere espulsi con una temperatura che non supera i 40° riducendo anche l'impatto sull'ambiente.

Come è noto, scambiatore di calore è qualsiasi apparecchio destinato ad uno scambio termico tra fluidi separati da una parete conduttrice. In particolare, lo scambio termico fra due fluidi è, generalmente, ottenuto attraverso una superficie di un materiale buon conduttore del calore quale un metallo che separa i due fluidi che percorrono simultaneamente lo scambiatore: in questo modo il calore viene trasmesso, attraverso la superficie, dal fluido più caldo a quello più freddo.

Al giorno d'oggi, gli scambiatori in commercio presenti nelle caldaie a condensazione sono di due tipi: scambiatore in acciaio inox tubolare da estrusione e scambiatore in alluminio da pressofusione. Il primo dei due è attualmente il più diffuso pur essendo più recente. In questo caso più che di scambiatore si dovrebbe parlare di "modulo" in quanto comprende oltre alla parte scambiante anche il sistema bruciatore-ventilatore premiscelato e tutta la parte legata allo scarico dei fumi. La diffusione di questo sistema ha portato ad una standardizzazione della tecnologia per le caldaie a condensazione che sembrano provenienti dalla medesima fonte produttrice.

Maggiormente in dettaglio, in una caldaia, attualmente, lo scambiatore è costituito da un tubo che si sviluppa a serpentina o da diversi tubi disposti orizzontalmente e posti superiormente ad un bruciatore adibito a scaldare l'aria che andrà a contatto con la superficie metallica preposta a sottrarre calore all'aria ed a cederlo all'acqua presente all'interno dei tubi. I tubi sono collegati ad una tubazione di portata

dell'acqua fredda ed ad una tubazione di uscita dell'acqua calda la quale, nel passaggio all'interno dei tubi dello scambiatore, si riscalda.

Gli scambiatori presenti sul mercato, pur assolvendo al loro compito hanno evidenziato diversi inconvenienti.

Nelle attuali caldaie, vi sono diversi spazi morti in cui si ha dispersione di calore ed uno di questi è lo spazio esistente fra bruciatore e scambiatore e lo spazio al di sopra dello scambiatore dato che il calore tende a salire dal basso verso l'alto ed il calore prodotto dal bruciatore interessa ed incontra lo scambiatore solo per un tratto verticale molto contenuto dato che le tubazioni sono disposte orizzontalmente e l'acqua transita all'interno dello scambiatore parallelamente al bruciatore.

Come già accennato in precedenza, gli attuali scambiatori emettono nell'ambiente e nell'atmosfera dei fumi ancora ben caldi con spreco e dispersione di energia che incrementa i costi di utilizzo dell'impianto e provocano, con l'andare del tempo, un riscaldamento dell'ambiente con conseguenti mutazioni dell'ecosistema.

Le caldaie a condensazione in parte riducono l'emissione di fumi molto caldi ma risultano apparecchiature molto elaborate, complicate, delicate e costose sia da produrre che da manutenzionare ed hanno consumi abbastanza elevati in quanto hanno anch'esse zone di dispersione del calore.

In aggiunta, tutte le caldaie in commercio richiedono nella loro struttura la presenza di materiale isolante che è molto fragile e resiste molto poco all'umidità per cui, col tempo, si logora e perde in efficacia rendendo la caldaia più dispersiva e quindi maggiormente onerosa nei

consumi e con rendimenti ridotti. Inoltre, la gestione del materiale isolante termico da parte dei produttori di caldaie comporta svariate complicazioni fastidiose per la delicatezza del materiale stesso e innesca problemi legati allo stoccaggio del materiale e delle caldaie finite oltre al fatto che i residui di produzione ed il materiale di risulta a fine vita della caldaia devono essere smaltiti e sono materiali molto inquinanti.

Scopo della presente invenzione è sostanzialmente quello di risolvere i problemi della tecnica nota superando le sopra descritte difficoltà mediante uno di scambiatore di calore, in grado di sfruttare al meglio tutto il calore prodotto da un bruciatore per riscaldare un fluido con un solo passaggio e senza recupero fumi.

Un secondo scopo della presente invenzione è quello di avere uno scambiatore di calore in grado di consentire il passaggio di calore attraverso una superficie di scambio notevolmente aumentata.

Un terzo scopo della presente invenzione è quello di avere uno scambiatore di calore che permetta risparmi economici ed energetici nella gestione dell'impianto con un risparmio sul consumo energetico del bruciatore a parità di flusso riscaldato e di temperatura ottenuta.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di avere uno scambiatore di calore che abbia una struttura semplice e modulare e con un ingombro contenuto ed in grado di sfruttare gli spazi inutilizzati delle caldaie.

Non ultimo scopo della presente invenzione è quello di realizzare uno scambiatore di calore che sia di semplice realizzazione e di buona funzionalità.

Questi scopi ed altri ancora, che meglio appariranno nel corso della presente descrizione, vengono sostanzialmente raggiunti da uno scambiatore di calore, come di seguito rivendicato.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi appariranno maggiormente dalla descrizione dettagliata di uno scambiatore di calore, secondo il presente trovato, fatta qui di seguito con riferimento agli uniti disegni, forniti a solo scopo indicativo e pertanto non limitativo, nei quali:

- la figura 1 mostra, in modo schematico ed in vista prospettica uno scambiatore di calore oggetto della presente invenzione;
- la figura 2 mostra in modo schematico ed in vista prospettica un componente dello scambiatore di calore di figura 1;
- la figura 3 mostra in modo schematico ed in vista prospettica dall'alto il componente dello scambiatore di figura 2;
- la figura 4 mostra un dettaglio del componente di figura 2;
- la figura 5 mostra un diverso particolare dello scambiatore di figura 2;
- la figura 6 mostra in vista prospettica una parte del componente di figura 2;
- le figure 7a e 7b mostrano rispettivamente un dettaglio del componente di figura 2;
- la figura 8 mostra una vista in esploso ed in modo schematico l'assemblaggio dello scambiatore di calore di figura 1;

- la figura 9 mostra il dettaglio del carter superiore per lo scambiatore calore secondo la presente invenzione;
- la figura 10 mostra il dettaglio del carter inferiore per lo scambiatore di figura 1;
- la figura 11 mostra in modo schematico le linee di flusso dell'acqua nello scambiatore di figura 1;
- la figura 12 mostra in vista prospettica l'accorpamento di più componenti dello scambiatore di calore;
- la figura 13a mostra in vista schematica e prospettica dall'alto e dal basso un diverso carter superiore per lo scambiatore in oggetto;
- la figura 13b mostra in vista schematica e prospettica dall'alto e dal basso un diverso carter inferiore per lo scambiatore;
- la figura 14a mostra in modo schematico ed in esploso l'assemblaggio di una caldaia con lo scambiatore in oggetto;
- la figura 14b mostra in modo schematico l'assemblaggio della caldaia di figura 14a.

Con riferimento alle figure citate, ed in particolare alla figura 1, con 1 è stato complessivamente indicato uno scambiatore di calore, secondo la presente invenzione.

Lo scambiatore di calore 1 è del tipo fumi-acqua in alluminio alettato ottenuto mediante estrusione e configurato per generatori di calore a combustione. La forma di realizzazione che in seguito verrà illustrata non preclude altre applicazioni o differenti categorie di generatori ai quali lo scambiatore in oggetto può essere applicato.

Lo scambiatore di calore 1 secondo la presente invenzione è sostanzialmente costituito da un corpo scambiante 2 costituito da due semigusci 2a e 2b da montare contrapposti, per costituire due cavità, una 19 per il flusso di fumi e l'altra 20 per il flusso di acqua come mostrato in figura 5.

La cavità 20 per i fumi viene stabilita nel nocciolo, cioè la parte più interna, e quella per l'acqua nella camicia, cioè la parte più esterna. Questa configurazione consente di ridurre automaticamente le dispersioni termiche verso l'esterno. Il condotto centrale (il nocciolo) risulta dedicato al passaggio dei fumi mentre la camicia esterna al passaggio dell'acqua da riscaldare. La struttura così ottenuta costituisce una camera stagna che non necessita di un ulteriore involucro esterno di contenimento fumi come accade nelle attuali caldaie. In questo modo non, è più necessario un rivestimento di materiale isolante.

Maggiormente in dettaglio e come mostrato in figura 6, ciascun semiguscio presenta la camicia 20 composta da un elemento a U internamente cavo e suddiviso in una pluralità di canali longitudinali 21 disposti secondo l'asse di estrusione all'interno di ciascuno dei quali sono presenti delle sporgenze 22a disposte in modo alternato fra loro ed allocate alcune sulla parete interna 23 ed alcune 22b su quella esterna 24. Inoltre, la camicia presenta rispettivamente agli spigoli ed al centro della base della U un elemento a C 25 o anulare che corre lungo tutta l'altezza del semiguscio ed ha la funzione di accogliere mezzi di fissaggio come sarà in seguito illustrato.

In particolare, ciascuna estremità libera dei lati della U della camicia

presenta rispettivamente un incavo 26 ed un risalto 27 previsti per accoppiarsi con il corrispondente risalto ed incavo dell'altro semiguscio quando vengono uniti per formare il corpo scambiante dello scambiatore.

Internamente all'elemento ad U vi è una pluralità di alette 50 disposte fra loro parallelamente e parallele ai lati della U.

In accordo con la presente forma di realizzazione, ciascun semiguscio del corpo scambiante presenta un'aletta ottenuta per estrusione la quale ha una configurazione con un profilo di tipo triangolare cioè con una base più ampia ed una parte apicale più stretta. In particolare il profilo dell'aletta è liscio come mostrato nella figura 7a o corrugato con differenti tipologie di corrugazioni come mostrato in figura 7b.

L'altezza di ciascuna aletta è quasi il doppio dell'altezza dei lati della U come riscontrabile in figura 6. In aggiunta, ciascuna aletta ha una configurazione trapezoidale con il lato superiore leggermente smussato verso il centro del semiguscio.

Come accennato in precedenza, quando i due semigusci vengono fra loro accoppiati le alette del primo semiguscio si infilano nello spazio presente fra le alette del secondo semiguscio come chiaramente mostrato in figura 2 e figura 4 e creano una piccola camera a V come mostrato in figura 1.

All'ingresso l'estruso è tagliato secondo un angolo a V che permette alla fiamma un miglioramento dello scambio termico in quanto vengono captati meglio i raggi.

Questo svaso serve per creare turbolenza permettendo di accorciare il corpo scambiante. In alternativa allo svaso si crea un carter leggermente più alto così da avere la camera di combustione semplicemente distanziando maggiormente il bruciatore ed il corpo scambiante.

Montando i due semigusci contrapposti le alette compenetrano gli spazi disponibili fra le alette contrapposte e variando la distanza fra i due semigusci si ottiene un interstizio che permette di poter raggiungere una velocità costante dei fumi, a seguito di un accorgimento di lavorazione e montaggio che determina un angolo fra i due semigusci.

Questa configurazione dei due semigusci permette di avere un'area netta di passaggio dei fumi variabile dall'ingresso all'uscita, ovvero maggiore all'ingresso e minore all'uscita consentendo di avere una velocità dei fumi costante anche al diminuire della temperatura, a beneficio del rendimento dello scambiatore.

In accordo con la presente forma di realizzazione, le alette 50 sono previste per assorbire il calore prodotto da un bruciatore posto superiormente al corpo scambiante e trasmetterlo alla parete interna 23 della camicia ed alle sporgenze 22a e alla parete esterna 24 ed alle corrispondenti sporgenze 22b in modo che venga ceduto al liquido che scorre all'interno dello spazio presente nei vari canali longitudinali 21.

Secondo la presente invenzione, il corpo scambiante complessivo si ottiene affiancando le alette a passo costante, quindi moltiplicando il numero di alette per il numero necessario a raggiungere la potenza totale richiesta. In particolare, la prima e l'ultima aletta sono

posizionate opportunamente in modo da avere uno spazio per l'inserimento della corrispondente aletta dell'altro semiguscio così da assemblare l'intero corpo scambiante con due semigusci affacciati come mostrato in figura 6.

Lo scambiatore in oggetto risulta a “flussi incrociati” ovvero l'ingresso del lato acqua corrisponde all'uscita dallo scambiatore dei fumi permettendo con questa configurazione degli alti rendimenti di scambio termico in quanto l'acqua a bassa temperatura è in grado di garantire un sufficiente grado di condensazione dei fumi di combustione, anch'essi a bassa temperatura. Per la conformazione adottata, i fumi hanno un percorso obbligato dall'alto verso il basso, per poi essere successivamente convogliati al sistema di evacuazione fumi della caldaia e di conseguenza, l'acqua ha il percorso inverso dal basso verso l'alto (garantito da un'apposita pompa di circolazione esterna al bruciatore).

In corrispondenza della parte superiore dei due semigusci uniti lo scambiatore prevede la presenza di un carter superiore 3 di chiusura il quale deve contenere un bruciatore, realizzare un sistema di raccolta delle canalizzazioni dell'acqua riscaldata per convogliarle successivamente alla mandata dell'impianto di riscaldamento e realizzare un sistema di tenute piane fra il lato acqua ed il lato fumi come mostrato in figura 9 ed in figura 13a.

Analogamente e come mostrato in figura 10 e figura 13b, in corrispondenza della parte inferiore dei due semigusci, lo scambiatore prevede la presenza di un carter inferiore 4 di chiusura il quale deve

realizzare un sistema di immissione dell'acqua da riscaldare in arrivo dall'impianto di riscaldamento nelle canalizzazioni dello scambiatore di calore, realizzare un sistema di tenute piane fra il lato acqua ed il lato fumi, realizzare la raccolta delle condense prodotte sul lato fumi convogliando le stesse verso un condotto di scarico condensa e convogliare i fumi esausti verso un condotto di espulsione.

Per chiudere il circuito dell'acqua i due carter 3 e 4 sono realizzati in modo da mettere in comunicazione ogni canale con quello adiacente in serie, cioè l'acqua che esce da un canale entra in quello adiacente come mostrato nello schema di figura 11. Questa soluzione è stata adottata per soddisfare il criterio di flusso di acqua, di potenza termica e di delta T normalmente richiesti nelle specifiche di progetto delle caldaie. Per ottenere e mantenere una velocità sufficientemente elevata ed avere una sezione di passaggio non troppo piccola si sono collegati in serie i canali ma è possibile anche una soluzione mista serie/parallelo dato che la velocità di deflusso dell'acqua nei canali si ottiene dividendo la portata volumetrica per l'area di passaggio dei canali.

Nella presente forma di realizzazione, il carter superiore 3 ed il carter inferiore 4 vengono fissati ai due semigusci infilando un tirante 60 in ciascun elemento a C 25 così da accoppiare i due semigusci ai carter mentre i due semigusci sono fra loro accoppiati mediante guarnizione o collante. Come mostrato in figura 9 e figura 10, i carter superiore 3 ed inferiore 4 possono essere di tipo piano ed avere due "orecchie" 70 laterali dotate di almeno un foro per l'alloggiamento di tiranti. Questa disposizione di tiranti permette di non avere gli elementi a C 25 nei

semigusci semplificando ulteriormente la loro struttura con conseguente maggiore facilità di produzione e contenimento di costi per la realizzazione del pezzo.

Le canalizzazioni dell'acqua realizzate nel corpo centrale e nei due carter consentono di ottenere uno scambiatore in cui la camera contenente i fumi caldi risulta completamente avvolta e circondata esternamente dall'acqua da riscaldare come mostrato in figura 5.

Questo permette di ottenere una significativa minimizzazione delle perdite di calore verso l'esterno in quanto non esistono zone/superfici in cui i fumi caldi possano direttamente dissipare il calore all'esterno dello scambiatore.

Lo scambiatore è realizzato preferibilmente in alluminio o leghe di alluminio particolari per resistere alla corrosione e per avere le caratteristiche per poter essere estruso e con alta conducibilità termica.

In accordo con la presente invenzione, ciascun semiguscio è ottenuto mediante estrusione per cui la costruzione dell'intero corpo scambiante risulta molto semplice in quanto è ottenuta per assemblaggio dei due semigusci e loro multipli come mostrato in figura 12. Inoltre, il semiguscio è possibile realizzarlo anche con sistemi di pressofusione.

Lo scarico della temperatura avviene prevalentemente nei primi centimetri del corpo scambiante e nei rimanenti è minore per cui è possibile accorciare e ridurre ulteriormente lo stesso con riduzione di dimensioni e contenimento di materiali impiegati e costi rispetto agli scambiatori della tecnica nota che tendono sempre più ad essere allargati per poter migliorare i rendimenti.

Infatti, lo scambiatore in oggetto con la configurazione come descritta, permettendo di sfruttare il calore nei primi centimetri, consente di avere dimensioni molto contenute condizione che implica una facilità di produzione con risparmi nei materiali e quindi nei costi.

Con lo scambiatore in oggetto si è migliorato il sistema di distribuzione del calore assorbito e di conseguenza cambiare rapporto tra calore assorbito e calore distribuito a differenza di quanto avveniva nella tecnica nota in cui sino ad ora si era solo pensato a migliorare i sistemi di assorbimento e non di distribuzione come in questo caso.

Lo scambiatore in oggetto consente di eliminare il problema del flusso inattivo e di migliorare il sistema di distribuzione del calore.

Dopo quanto descritto in senso prevalentemente strutturale, il funzionamento del trovato in oggetto risulta il seguente.

Il principio di funzionamento dello scambiatore in oggetto è ottenuto dal fatto che il bruciatore produce calore che riscalda i fumi presenti che scendono verso il basso emanando una quantità di calore che viene ceduta, durante il percorso verso il basso e verso lo scarico della caldaia, ai canali della camicia all'interno dei quali scorre l'acqua che riceve calore dalle alette che lo hanno preso dai fumi. I fumi, nel loro percorso dal bruciatore allo scarico, cedono tutto il loro calore esaurendo la loro energia riscaldante che viene acquisita dalle alette lungo tutto il percorso verticale compiuto dai fumi e non solo per un breve tratto come accadeva nella tecnica nota dove lo scambiatore aveva un ingombro verticale molto contenuto in quanto i tubi che lo

componevano ed entro i quali passava l'acqua erano posizionati orizzontalmente.

Nel caso di una caldaia, l'acqua che deve essere scaldata entra nella struttura dello scambiatore arrivando nei canali 21 attraverso un condotto di mandata presente nel carter inferiore per uscire calda nel condotto di uscita posto anch'esso nel carter inferiore ma centralmente.

Come mostrato nella figura 11, nel suo passaggio in verticale, l'acqua raccoglie tutto il calore prodotto dal bruciatore sfruttandolo completamente ed i fumi che escono dallo scarico della caldaia avranno esaurito tutte le calorie in loro possesso e saranno a bassa temperatura. Il ciclo di riscaldamento potrà essere continuo senza interruzioni e tempi morti e senza dispersioni di calore o necessità di doverlo recuperare per reimmetterlo all'interno dello scambiatore come accade in molte caldaie della tecnica nota. In particolare, la configurazione dello scambiatore permette di utilizzare, e quindi sfruttare completamente, il calore prodotto dal bruciatore per riscaldare un fluido con un solo passaggio e senza recupero fumi.

Il presente trovato raggiunge così gli scopi proposti.

Lo scambiatore di calore secondo la presente invenzione consente una economicità del prodotto legata alle dimensioni, al peso ed al materiale che lo costituisce, una economicità del processo di produzione in quanto il processo produttivo previsto porta ad una rapidità ed una razionalità produttiva superiore rispetto a quanto accade nella tecnica nota ed ad una economicità di gestione in quanto un prodotto più semplice può

essere gestito dal costruttore della caldaia in modo rapido, risparmiando sui tempi di assemblaggio.

Un vantaggio evidenziato dallo scambiatore in oggetto deriva dalla sua struttura semplice che porta ai vantaggi elencati in precedenza a differenza dei moduli delle caldaie a condensazione attualmente in commercio che sono molto complessi e di conseguenza delicati sia che siano in alluminio o in acciaio.

Un altro vantaggio deriva dalla modularità dello scambiatore, infatti il ricavare il corpo scambiante da un'estrusione di alluminio consente un'ampia facoltà di regolare la prestazione dello scambiatore in termini di resa e di efficienza attraverso la lunghezza dello scambiatore stesso permettendo di avere a disposizione un range di potenze disponibili variando semplicemente la parte scambiando ed utilizzando la medesima parte di collettore acqua e fumi. In aggiunta, gli scambiatori attualmente utilizzati sulle caldaie a condensazione, che siano con parte scambiante in acciaio o alluminio, sono in realtà dei moduli pre-assemblati dal fornitore che non lasciano alcun margine di personalizzazione al costruttore della caldaia.

Un altro vantaggio emerso con lo scambiatore secondo la presente invenzione è l'assenza di utilizzo di materiale isolante. La gestione del materiale isolante termico da parte dei produttori di caldaie comporta una serie di complicazioni fastidiose in quanto il materiale isolante è molto fragile e molto poco resistente all'umidità ed ha un impatto sull'ambiente quando deve essere smaltito.

Un ulteriore vantaggio deriva dalle dimensioni molto contenute, infatti la compattezza del sistema offre diverse soluzioni realizzative con l'abbinamento a diversi layout interni della caldaia. In particolare, la bassa profondità dello scambiatore facilita la possibilità di costruire caldaie a condensazione di ridotte dimensioni e da incasso oltre che di ridotta potenza (15/18KW).

Un vantaggio dello scambiatore in oggetto deriva dal fatto che la flessibilità realizzativa propria del processo di estrusione consente l'ottenimento di scambiatori di calore dalle sezioni e dimensioni più disparate dato che derivano dall'accoppiamento e sommatoria di semigusci.

In questo modo è possibile realizzare caldaie murali particolarmente compatte in spessore in quanto un aumento di potenza del generatore termico può essere tradotto solamente in una maggiore lunghezza dello scambiatore senza dover pensare ad un aumento delle dimensioni in sezione dello stesso.

Un altro vantaggio si riscontra dall'ottenimento del semiguscio direttamente da profilato estruso con conseguente risparmio di tutte quelle successive onerose lavorazioni meccaniche o di montaggio a differenza di quanto attualmente presente sul mercato.

Inoltre, con il semiguscio in oggetto vi è la possibilità di ottenere scambiatori aventi diverse taglie di potenza termica semplicemente utilizzando lunghezze assiali differenti dello stesso profilato. Questo implica che si utilizza sempre lo stesso profilato in alluminio e quindi la stessa matrice di estrusione, le stesse attrezzature di lavorazione con

conseguenti notevoli risparmi nei costi di produzione. Inoltre, la conformazione stessa dello scambiatore consente l'eliminazione della camera stagna in quanto ottenuta dalla configurazione dello stesso scambiatore.

Con lo scambiatore secondo la presente invenzione, a parità di sezioni nette di passaggio sul lato fumi, è possibile realizzare scambiatori aventi elevate superfici di scambio termico verso le sezioni di passaggio dell'acqua. Ciò è dovuto al fatto che il canale centrale percorso dai fumi si trova completamente circondato dai canali d'acqua e quindi questo si traduce in una facilità da parte dello scambiatore di trasferire il calore dai fumi all'acqua condizione che comporta la possibilità di ottenere scambiatori con rendimenti elevati ed aventi dimensioni compatte.

Infatti, la configurazione dello scambiatore ed il percorso verticale dell'acqua permette di utilizzare tutto il calore prodotto dal bruciatore nel percorso dall'alto verso il basso. In questo modo, le alette sono in grado di assorbire tutto il calore prodotto e di trasmetterlo all'acqua che transita nei canali al loro interno.

Vantaggiosamente, lo scambiatore di calore permette di avere un notevole risparmio sul consumo energetico del bruciatore a parità di flusso riscaldato e di temperatura ottenuta con risparmi sul consumo di metano o di gas proprio per il fatto che tutto il calore prodotto viene utilizzato e trasferito all'acqua.

Inoltre, i consumi ridotti del bruciatore permettono di ridurre, di conseguenza, le emissioni di risulta nell'atmosfera con conseguente contenimento e diminuzione degli agenti inquinanti rilasciati nell'aria.

Vantaggiosamente, lo scambiatore di calore è semplice e modulare, presenta un ingombro contenuto e sfrutta gli spazi inutilizzati presenti nelle caldaie della tecnica nota.

In aggiunta a quanto sinora evidenziato, lo scambiatore permette di sfruttare la distribuzione verso il basso del calore prodotto dal bruciatore in modo ottimale con un'ampia superficie di scambio.

Inoltre, lo scambiatore non ha bisogno di pareti di contenimento e di materiale isolante come accadeva con quelli della tecnica nota.

In particolare, la struttura dello scambiatore secondo la presente invenzione è semplice dato che è la somma di un pezzo singolo, il semiguscio, che si moltiplica a differenza dei componenti che costituiscono gli scambiatori della tecnica nota che sono composti da un certo numero di pezzi singoli fra loro diversi che poi vengono assemblati.

Non ultimo vantaggio della presente invenzione è che risulta di notevole facilità d'impiego, di semplice realizzazione e buona funzionalità.

Naturalmente, alla presente invenzione possono essere apportate numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo che la caratterizza.

RIVENDICAZIONI

1. Scambiatore di calore del tipo fumi-aria configurato per generatori di calore a combustione caratterizzato dal fatto di essere sostanzialmente costituito da un corpo scambiante (2) chiuso da una coppia di carter (3 e 4) in cui il corpo scambiante è costituito da due semigusci (2a e 2b) da montare fra loro contrapposti per costituire due cavità, una (19) per il flusso di fumi e l'altra (20) per il flusso di acqua dove la cavità per i fumi viene stabilita nel nocciolo, cioè la parte più interna, e quella per l'acqua da riscaldare nella camicia, cioè la parte più esterna così da ridurre automaticamente le dispersioni termiche verso l'esterno dove in ciascun semiguscio la porzione di camicia (20) è composta da un elemento ad U internamente cavo e suddiviso in una pluralità di canali longitudinali (21) all'interno di ciascuno dei quali sono presenti delle sporgenze (22a) disposte in modo alternato fra loro ed allocate alcune sulla parete interna (23) ed alcune (22b) su quella esterna (24) ed internamente alla U vi è una pluralità di alette (50) disposte fra loro parallelamente e parallele ai lati della U detto scambiatore risultando a "flussi incrociati": l'ingresso del lato acqua corrisponde all'uscita dallo scambiatore dei fumi permettendo con questa configurazione degli alti rendimenti di scambio termico in quanto l'acqua a bassa temperatura è in grado di garantire un sufficiente grado di condensazione dei fumi di combustione, anch'essi a bassa temperatura.

2. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta aletta (50) ha:
 - una configurazione con un profilo di tipo triangolare cioè con una base più ampia ed una parte apicale più stretta ed il profilo dell'aletta è liscio o corrugato con differenti tipologie di corrugazioni,
 - un'altezza che è quasi il doppio dell'altezza dei lati della U,
 - una sezione trapezoidale con il lato superiore leggermente smussato verso il centro del semiguscio.
3. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che quando i due semigusci (2a e 2b) vengono fra loro accoppiati le alette del primo semiguscio si infilano nello spazio presente fra le alette del secondo semiguscio e superiormente creano una piccola camera che permette alla fiamma di migliorare lo scambio termico.
4. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta camicia (20) presenta rispettivamente agli spigoli ed al centro della base della U un elemento a C (25) o anulare che corre lungo tutta l'altezza del semiguscio ed ha la funzione di accogliere mezzi di fissaggio.
5. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuna estremità libera dei lati della U della camicia presenta rispettivamente un incavo (26) ed un risalto (27) previsti per accoppiarsi con il corrispondente risalto ed incavo

dell'altro semiguscio quando vengono uniti per formare lo scambiatore.

6. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le alette (50), montando i due semigusci contrapposti, compenetrano gli spazi disponibili fra le alette contrapposte e, variando la distanza fra i due semigusci mediante un piccolo angolo realizzato fra i due semigusci, si ottiene un interstizio che permette di poter ottenere una velocità costante dei fumi anche al diminuire della temperatura avendo un'area netta di passaggio dei fumi variabile dall'ingresso all'uscita (maggiore all'ingresso e minore all'uscita), a beneficio del rendimento dello scambiatore.
7. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, in corrispondenza della parte superiore dei due semigusci uniti, prevede la presenza di un carter superiore (3) di chiusura il quale deve contenere un bruciatore, realizzare un sistema di raccolta delle canalizzazioni dell'acqua riscaldata per convogliarle successivamente alla mandata dell'impianto di riscaldamento e realizzare un sistema di tenute piane fra il lato acqua ed il lato fumi ed in corrispondenza della parte inferiore dei due semigusci lo scambiatore prevede la presenza di un carter inferiore (4) di chiusura il quale deve realizzare un sistema di immissione dell'acqua da riscaldare in arrivo dall'impianto di riscaldamento nelle canalizzazioni dello scambiatore di calore, realizzare un sistema di tenute piane fra il lato acqua ed il lato fumi, realizzare la raccolta delle condense prodotte sul lato fumi

convogliando le stesse verso un condotto di scarico condensa e convogliare i fumi esausti verso un condotto di espulsione.

8. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i due carter (3 e 4), per chiudere il circuito dell'acqua, sono realizzati in modo da mettere in comunicazione ogni canale con quello adiacente in serie, cioè l'acqua che esce da un canale entra in quello adiacente.
9. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il carter superiore (3) ed il carter inferiore (4) vengono fissati ai due semigusci infilando un tirante in ciascun elemento a C (25) così da accoppiare i due semigusci ai carter mentre i due semigusci sono fra loro accoppiati mediante guarnizione o collante.
10. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti carter superiore ed inferiore sono di tipo piano ed avere due "orecchie" laterali dotate di almeno un foro per l'alloggiamento di tiranti.
11. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che è realizzato preferibilmente in alluminio o leghe di alluminio atte a resistere alla corrosione e per poter essere estruso o pressofuso.

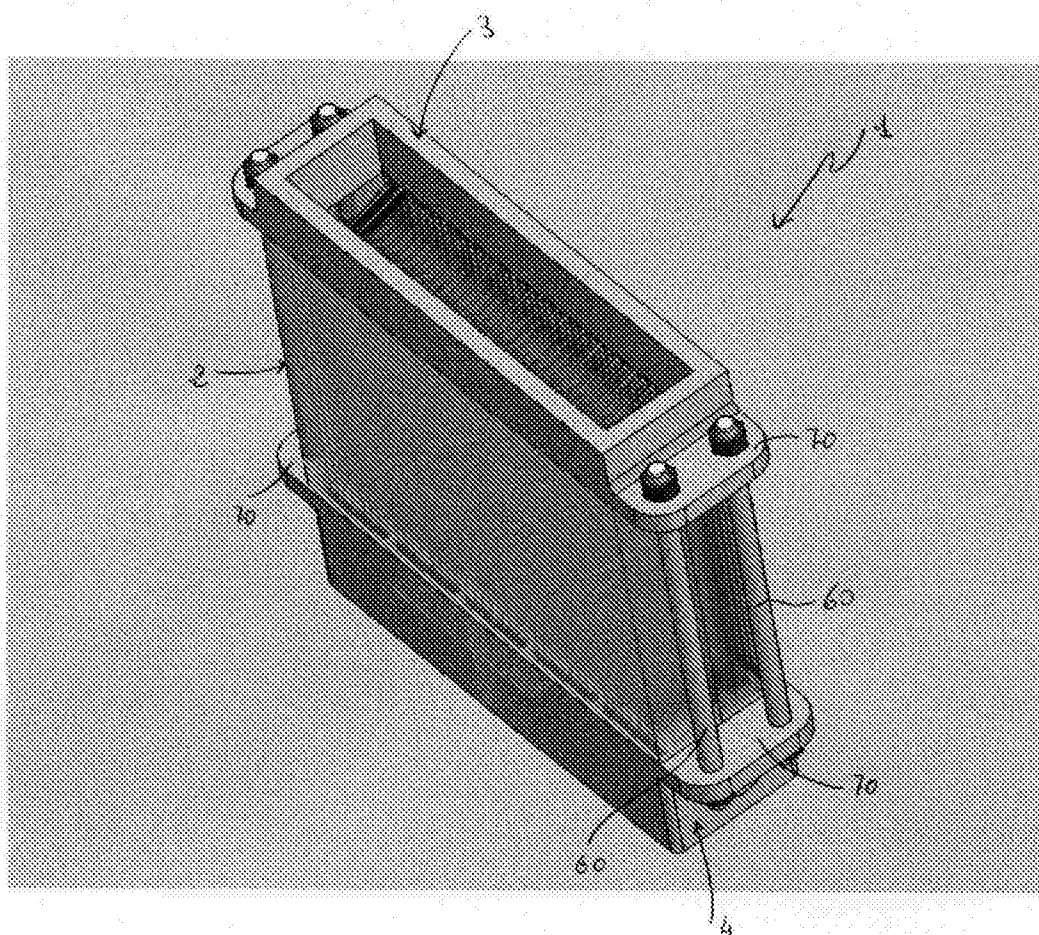


FIG.1

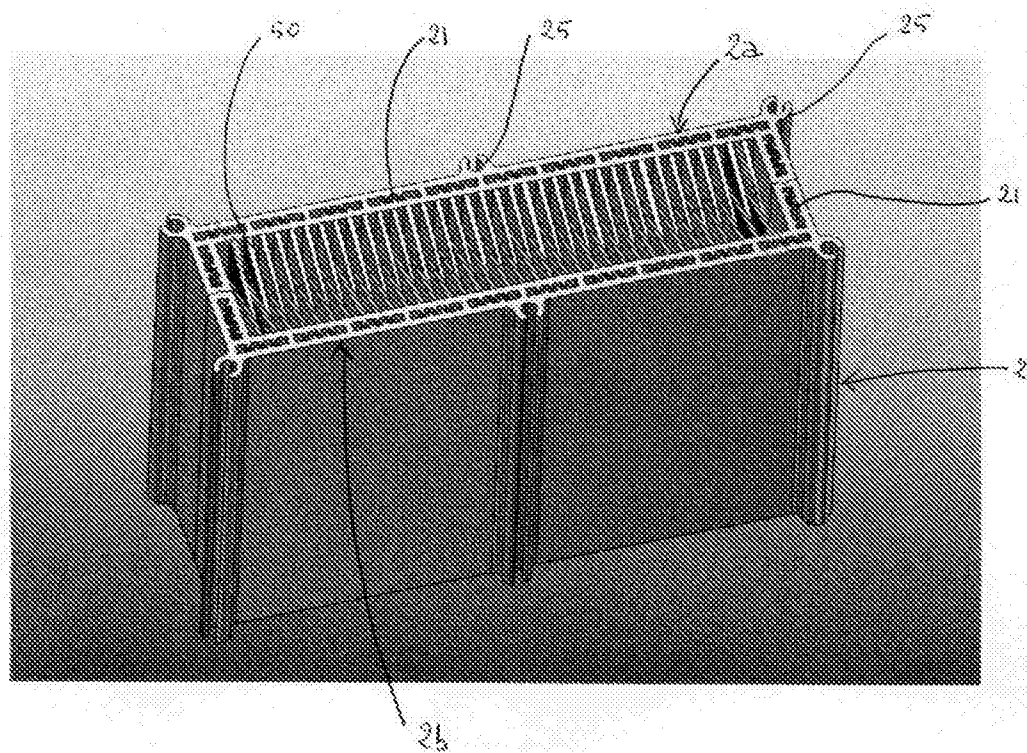


FIG.2

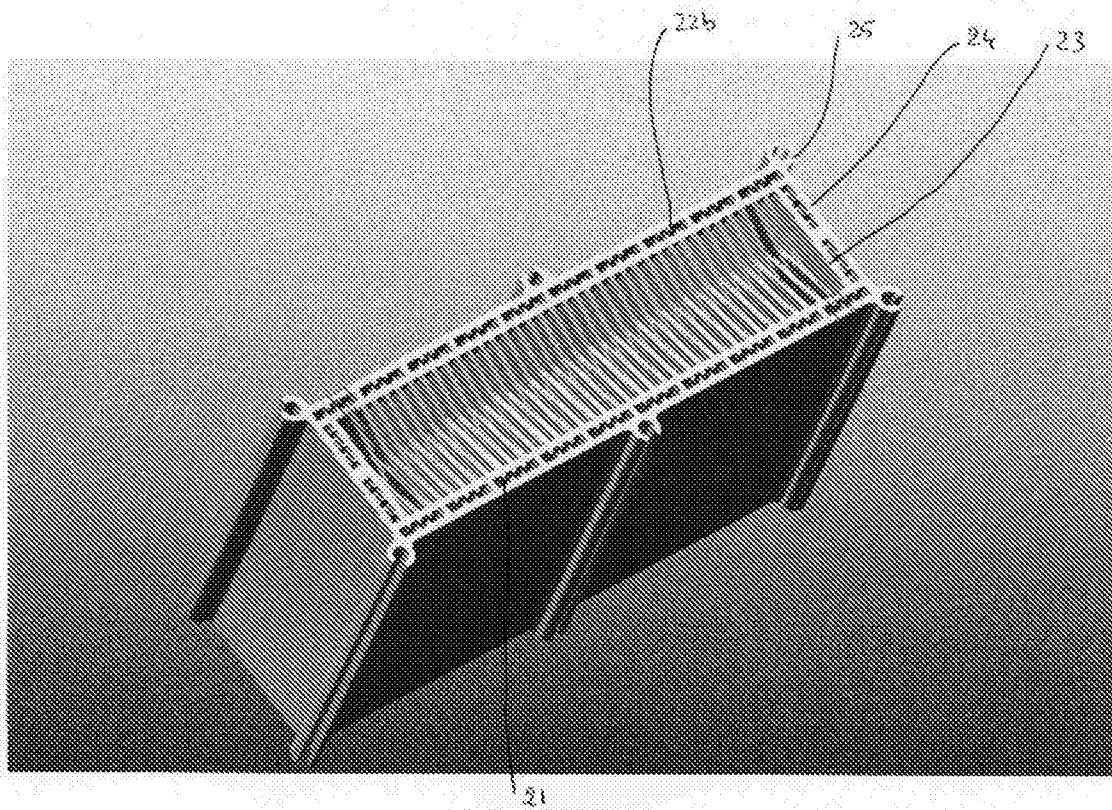


FIG. 3

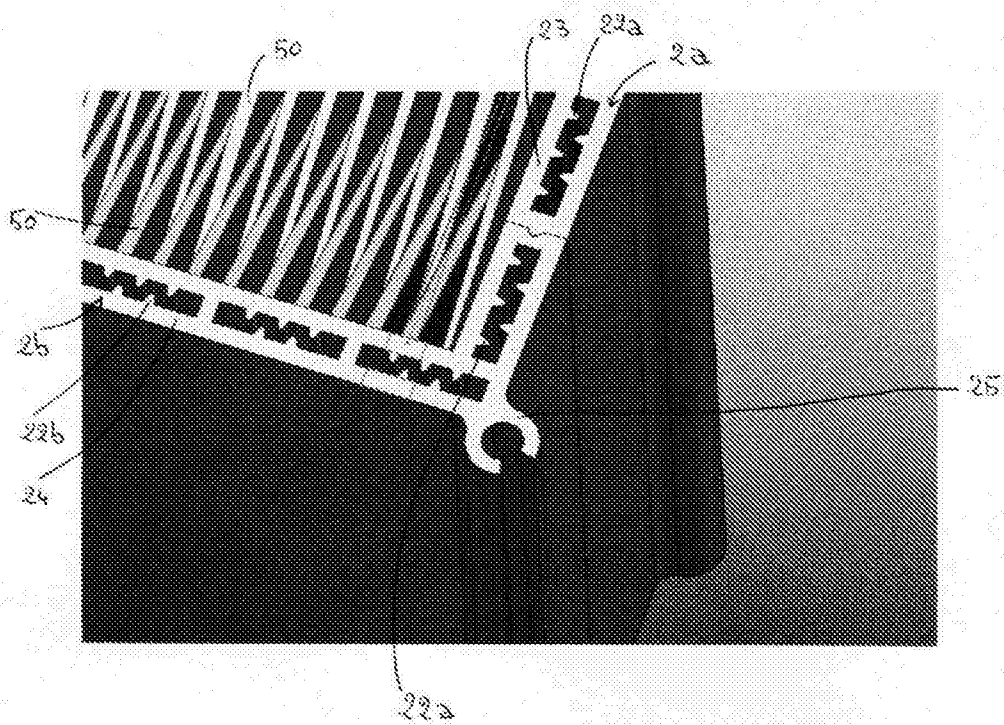


FIG. 4

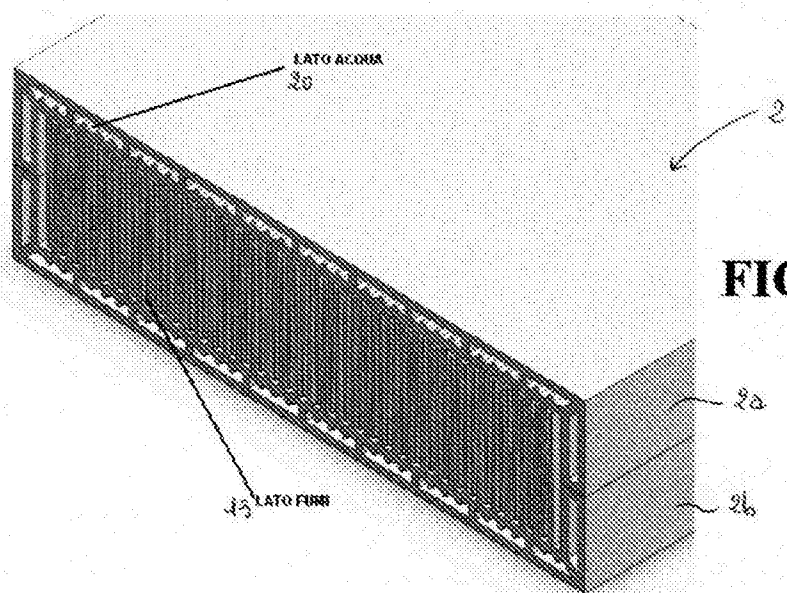


FIG. 5

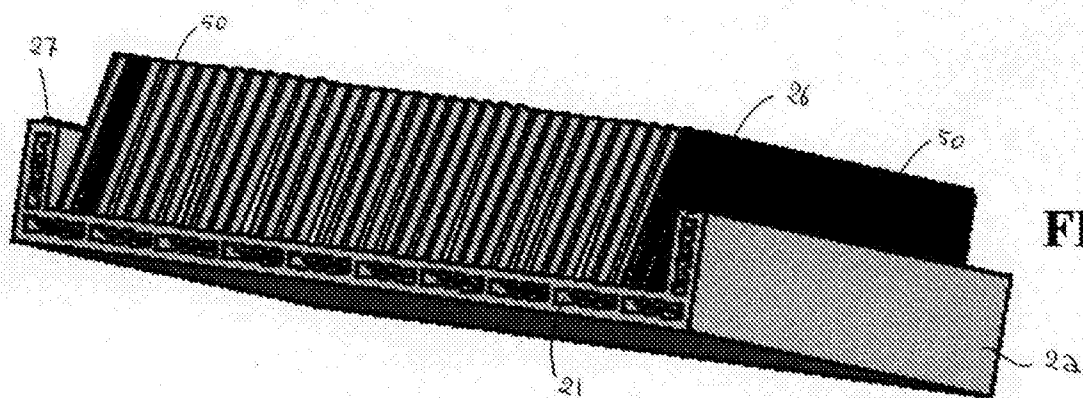


FIG. 6

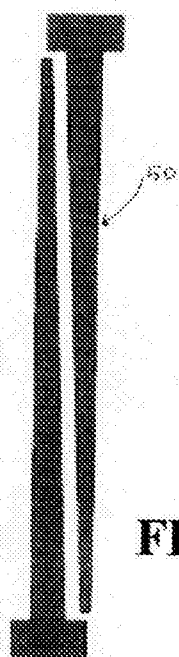


FIG. 7a

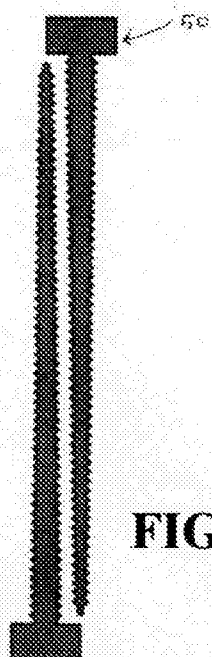


FIG. 7b

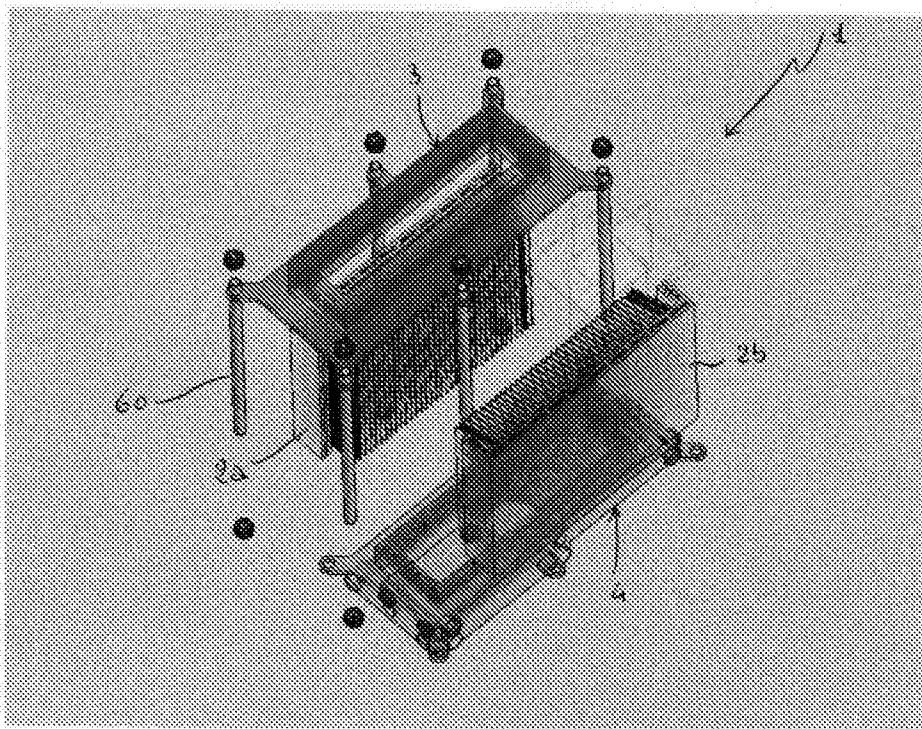


FIG. 8

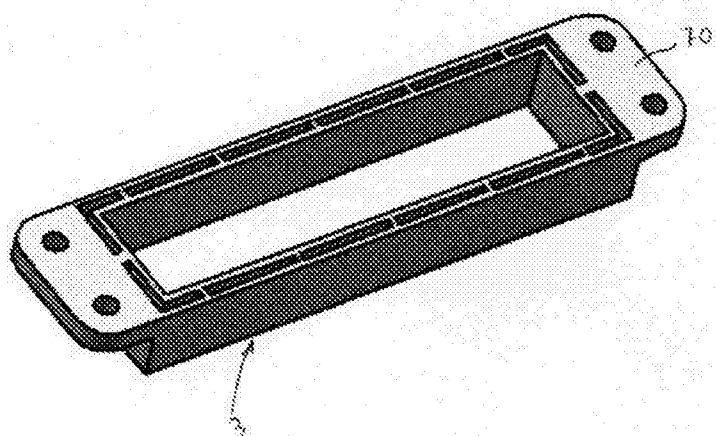


FIG. 9

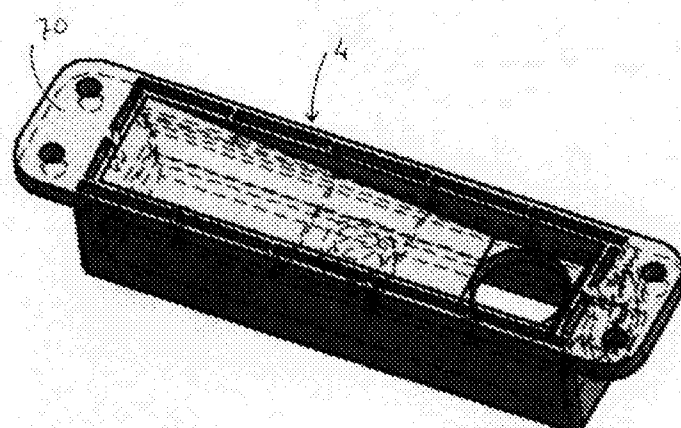


FIG. 10

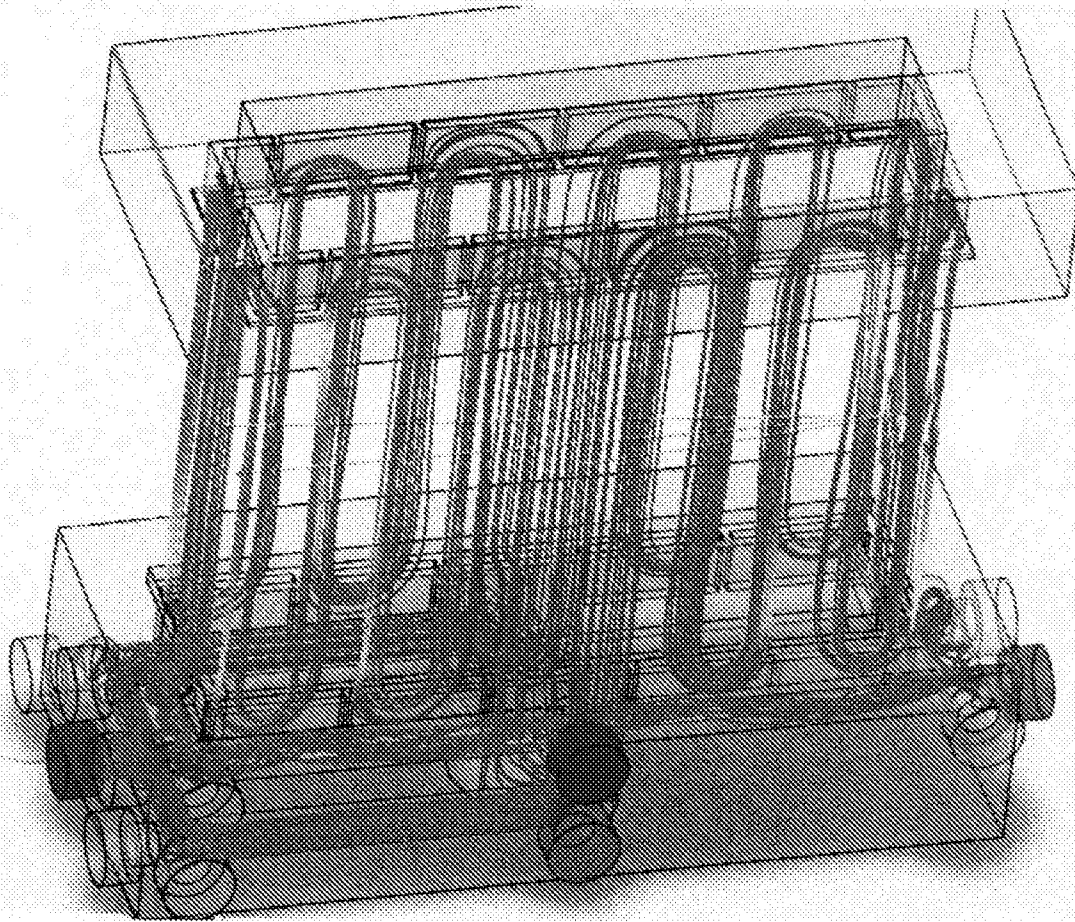


FIG. 11

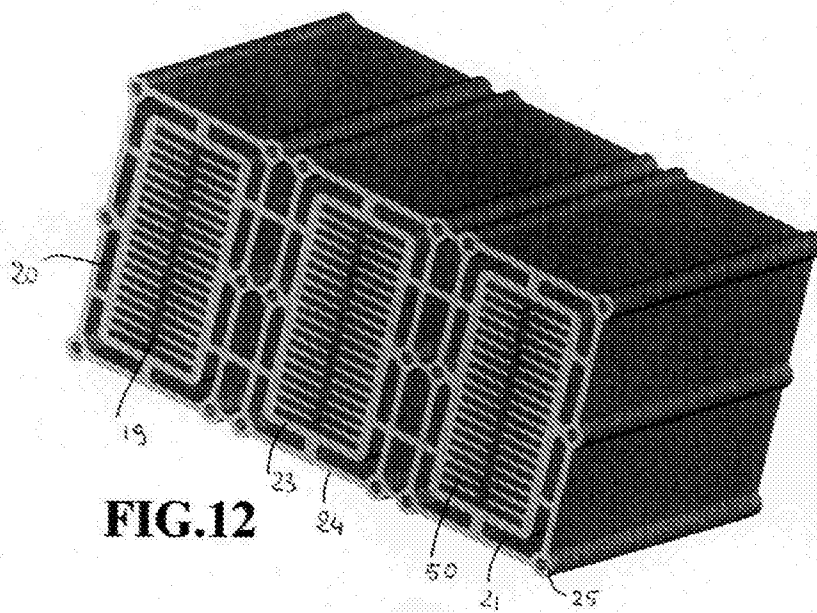


FIG. 12

FIG.13a

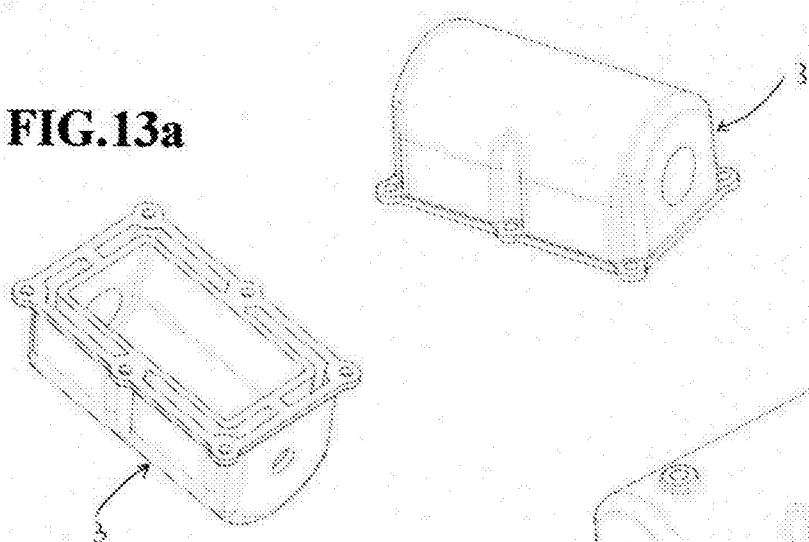


FIG.13b

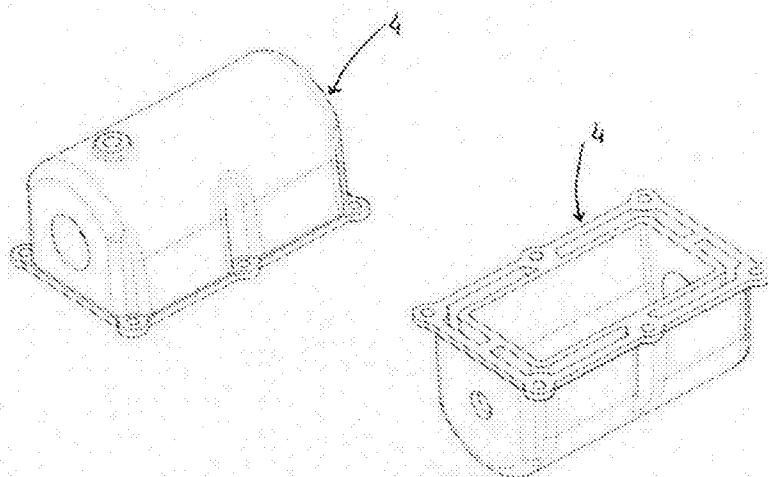


FIG.14a

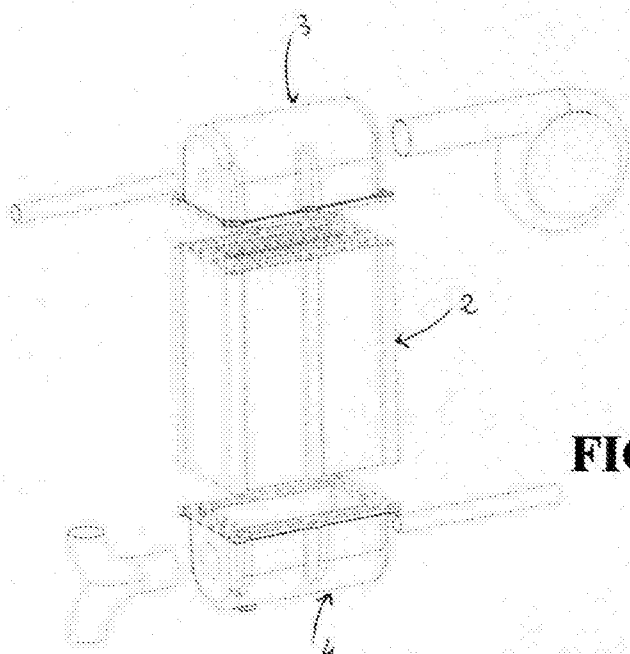


FIG.14b

