



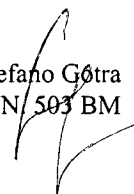
MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900918313
Data Deposito	23/03/2001
Data Pubblicazione	23/09/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	D		

Titolo

SCAMBIATORE DI CALORE IN CALDAIA A CONDENSAZIONE.



DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo:
SCAMBIATORE DI CALORE IN CALDAIA A CONDENSAZIONE.

A nome: IMMERGAS S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in BRESCELLO (RE),
Via Cisa Ligure n. 95.

Inventori designati: CLAUDIO BIANCHINI, NICOLA LOVASCIO, MASSIMO
MAINI, RAFFAELLO RASTELLI.

I Mandatari: Ing. Fabrizio DALLAGLIO (Albo n. 325 BM) e Ing. Stefano GOTRA
(Albo n. 503 BM), domiciliati presso BUGNION S.p.A. in PARMA, Via Garibaldi,
22.

Depositata il 23 MAR. 2001

al N. PR 2001 A000024

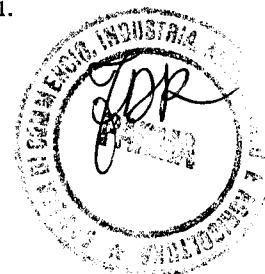
* * * * *

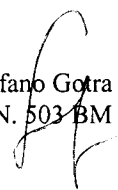
Forma oggetto della presente invenzione uno scambiatore di calore in caldaia a
condensazione.

Come è noto le caldaie a condensazione sfruttano sia il calore che si sviluppa a
seguito della combustione sia il calore latente di condensazione che è contenuto nei
5 fumi prodotti dalla combustione e che, nelle caldaie tradizionali, verrebbe perso
attraverso il camino senza essere sfruttato.

Il calore contenuto nei fumi viene generalmente recuperato attraverso
scambiatori di calore realizzati in materiali e forme differenti, in cui i fumi lambiscono
una pluralità di tubi percorsi dall'acqua di un impianto di riscaldamento. La quantità
10 di calore di condensazione che si riesce a recuperare è dipendente principalmente dalla
temperatura di mandata e di ritorno dell'acqua dell'impianto di riscaldamento.

Le caldaie a condensazione, comprendenti scambiatori di calore di tipo noto, pur
consentendo il recupero del calore dei fumi presentano alcuni inconvenienti.





In particolare i tubi devono essere collegati fra loro per realizzare un percorso continuo dell'acqua e tale collegamento si presenta complesso, ingombrante e costoso. Inoltre il collegamento risulta essere fisso o comunque difficilmente modificabile per variare il percorso seguito dall'acqua all'interno dello scambiatore di calore.

5 Da EP 0687870 è noto uno scambiatore di calore del tipo sopra descritto in cui i tubi sono di acciaio inossidabile con uno spessore di $0,5 \pm 0,2$ mm e disposti in modo tale che nella regione dei fumi abbiano distanze reciproche di $1,0 \pm 0,5$ mm e siano disposti sovrapposti adiacenti o sfalsati, saldati o brasati, in modo tale da proteggere le pareti laterali dal calore del bruciatore.

10 Scopo della presente invenzione è quello di eliminare i suddetti inconvenienti rendendo disponibile uno scambiatore di calore in caldaia a condensazione in cui i tubi siano fra loro collegabili in modo facile, veloce e versatile per poter cambiare il percorso seguito dall'acqua all'interno dello scambiatore di calore.

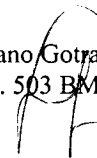
Ulteriore scopo è quello di aumentare la superficie di scambio termico dello
15 scambiatore di calore.

Detti scopi sono pienamente raggiunti dallo scambiatore di calore, oggetto della presente invenzione, che si caratterizza per quanto contenuto nelle rivendicazioni sotto riportate ed in particolare per il fatto di comprendere almeno due coperchi montati all'estremità della pluralità di tubi e provvisti di pareti divisorie che realizzano camere
20 di collegamento fra i tubi e definiscono la conformazione del percorso di attraversamento dell'acqua.

Questa ed altre caratteristiche risulteranno meglio evidenziate dalla descrizione seguente di una preferita forma di realizzazione illustrata, a puro titolo esemplificativo e non limitativo, nelle unite tavole di disegno, in cui:

25 - la figura 1 illustra una vista laterale parzialmente sezionata di una caldaia a





condensazione comprendente uno scambiatore di calore secondo la presente invenzione;

- la figura 2 illustra una vista frontale parzialmente sezionata della caldaia di figura 1;

5 - la figura 3 illustra uno schema di un possibile percorso realizzato all'interno dello scambiatore di figura 1 (con coperchi solo schematizzati e privi di pareti divisorie);

- le figure da 4 a 6 illustrano alcune possibili configurazioni dello scambiatore di calore di figura 1);

10 - le figure 7 e 8 illustrano le piastre terminali o coperchi sinistro e destro rispettivamente;

- la figura 9 illustra il coperchio di figura 7 nella sezione A-A;

- le figure 10, 11 e 12 illustrano una alettatura dei tubi in tre viste diverse, in particolare la figura 11 è la sezione B-B della figura 10;

15 - le figure 13 e 14 illustrano lo scambiatore in due viste prospettiche da due diverse angolazioni.

Con riferimento alle figure con 1 è stata complessivamente indicata una caldaia a condensazione comprendente un ventilatore 2 che, mediante la sua depressione, crea una miscela tra gas combustibile ed aria per effetto Venturi. Tale miscela passa
20 successivamente ad un bruciatore 3 che si affaccia ad una camera di combustione 4.

I fumi che si generano dalla combustione attraversano uno scambiatore di calore 5, cedendo calore ed eventualmente condensando nella porzione inferiore dello scambiatore dove è previsto uno scarico 6 per la condensa. Successivamente i fumi vengono allontanati attraverso un camino 7.

25 Lo scambiatore 5 è provvisto di una pluralità di tubi 8, preferibilmente in



alluminio puro e aventi spessore da 0,8 mm a 2 mm, distribuita in due blocchi sovrapposti collegati fra loro in serie. I tubi 8 definiscono un percorso 9 di attraversamento dell'acqua proveniente da un impianto di riscaldamento; tale percorso si sviluppa all'interno dello scambiatore fra una sezione di ritorno 10 dall'impianto di riscaldamento ad una sezione di mandata 11 all'impianto stesso.

Lo scambiatore 5 comprende originalmente almeno un coperchio 12 (due negli esempi illustrati nelle figure 3, 7 e 8) montato ad un'estremità della pluralità di tubi 8. Originalmente i coperchi 12 sono provvisti internamente di un labirinto, costituito da pareti divisorie 13 (e non semplici guarnizioni come nell'arte nota anteriore) che realizzano camere di collegamento 14 fra i tubi e che di conseguenza definiscono la conformazione del percorso di attraversamento dell'acqua.

I coperchi 12 possono essere montati all'estremità dei tubi, ma possono essere anche saldobrasati ad essi per costituire un monoblocco.

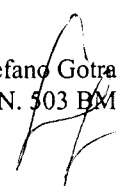
Modificando la conformazione del labirinto è possibile modificare di conseguenza in modo molto semplice il percorso 9.

In figura 1) è illustrata una possibile configurazione delle pareti divisorie 13 e delle rispettive camere di collegamento 14, per realizzare un prefissato percorso, ad esempio del tipo illustrato in figura 3) o secondo la configurazione illustrata nelle figure 7) e 8).

Nelle figure da 4) a 6) sono illustrate alcune possibili configurazioni dello scambiatore 5 e della camera di combustione 4. In particolare in figura 4) è prevista una camera di combustione bagnata, ossia in cui tutto il perimetro della camera di combustione è circondato dall'acqua dell'impianto di riscaldamento.

In figura 5) è illustrato uno scambiatore di calore 5 in cui la camera di combustione 4 risulta parzialmente bagnata, ossia circondata dall'acqua dell'impianto





di riscaldamento solo nella porzione inferiore.

Infine in figura 6) lo scambiatore di calore 5 prevede una camera di combustione 4 definita secca, ossia in cui le pareti della camera di combustione non sono poste a contatto con l'acqua dell'impianto di riscaldamento.

5 Nelle figure da 4) a 6) è inoltre evidente la configurazione dei tubi 8 che comprendono vantaggiosamente una pluralità di alette 15 per migliorare lo scambio termico fra fumi e acqua. Tali alette 15 sono vantaggiosamente brasate sui rispettivi tubi 8, oppure saldobrasate, oppure saldate mediante saldatura laser o TIG (con elettrodo di tungsteno).

10 Le alette 15 hanno uno spessore di 0,5 - 2 mm ed un passo di 2,5 - 4 mm, in cui con passo si intende la distanza tra due alette contigue.

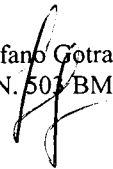
La configurazione di una singola aletta è illustrata in maggior definizione nelle figure 10, 11 e 12, nelle quali risulta evidente come vi sia un'unica aletta che incorpora una pluralità di tubi (a differenza delle alette multiple delle figure da 4 a 6)

15 Tale aletta si "apre" verso il basso in modo tale che la successione di alette formi una protuberanza 16 (illustrata in figura 14)) alla quale può essere facilmente applicata una cappa di raccolta fumi non illustrata connessa con il camino 7.

Le alette possono comprendere distanziatori 17 aventi la funzione di facilitare l'assemblaggio e di aumentare la turbolenza dei fumi per tenere i fumi stessi aderenti
20 ai tubi ed aumentare lo scambio termico.

Originalmente i tubi 8 nella parte superiore comprendono una coppia di tubi 8a a sezione rettangolare i quali costituiscono anche le pareti laterali superiori della camera di combustione, come illustrato nelle figure 13 e 14, mentre la parte inferiore delle pareti laterali è costituita dalle alette 15 che sono appositamente ripiegate e
25 brasate (o comunque saldate) per formare una parete laterale continua e chiusa.





Il funzionamento della caldaia sopra descritta è il seguente. Il ventilatore 2 genera la miscela di gas e aria che viene introdotta nel bruciatore 3. I fumi che si generano dalla combustione attraversano lo scambiatore di calore 5 e si allontanano attraverso il camino 7. Le condense vengono allontanate attraverso lo scarico 6.

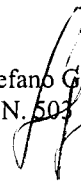
5 Nell'attraversare lo scambiatore 5, i fumi cedono calore all'acqua che segue il percorso 9 lungo i tubi 8 (eventualmente alettati), fra la sezione di ritorno dall'impianto di riscaldamento e la sezione di mandata all'impianto stesso.

L'originale presenza e conformazione dei coperchi 12 permette di realizzare il percorso 9 facilmente, velocemente e senza eccessivi ingombri, consentendo inoltre
10 di poterlo variare in funzione del diverso labirinto adottato, ossia della disposizione delle pareti divisorie 13 e delle rispettive camere di collegamento 14.

Le camere di collegamento 14 svolgono anche la funzione di parete frontale della camera di combustione a bagno d'acqua.

Per esempio si possono utilizzare due scambiatori tradizionali, ciascuno dei quali
15 con il proprio blocco o insieme di tubi, e tali scambiatori possono essere sostanzialmente sovrapposti e collegati tra loro mediante appositi labirinti in modo tale per esempio che il ritorno dell'acqua entri nello scambiatore inferiore, da questo passi al superiore dal quale poi esce dal condotto di mandata.





RIVENDICAZIONI

1. Scambiatore di calore (5) in caldaia a condensazione (1) del tipo comprendente una pluralità di tubi (8) definenti un percorso (9) di attraversamento dell'acqua fra una sezione di ritorno (10) da un impianto di riscaldamento ad una
5 sezione di mandata (11) all'impianto stesso, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno due coperchi (12) montati all'estremità della pluralità di tubi (8) e provvisti internamente di pareti divisorie (13) che realizzano camere di collegamento (14) fra i tubi (8) e definiscono la conformazione del percorso (9) di attraversamento dell'acqua.
- 10 2. Scambiatore di calore secondo la rivendicazione 1, in cui le camere di collegamento (14) sono conformate in modo tale da svolgere anche la funzione di parete frontale di una camera di combustione a bagno d'acqua.
3. Scambiatore secondo la rivendicazione 1), in cui la pluralità di tubi (8) è distribuita in due blocchi sovrapposti.
- 15 4. Scambiatore secondo la rivendicazione 1, in cui è prevista una camera di combustione (4) bagnata, circondata dall'acqua dell'impianto di riscaldamento.
5. Scambiatore secondo la rivendicazione 1), in cui è prevista una camera di combustione (4) parzialmente bagnata, circondata inferiormente dall'acqua dell'impianto di riscaldamento.
- 20 6. Scambiatore secondo la rivendicazione 1), in cui è prevista una camera di combustione (4) secca, non posta a contatto con l'acqua dell'impianto di riscaldamento.
7. Scambiatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i tubi (8) sono associati ad alette (15) per migliorare lo scambio termico fra fumi e
25 acqua.



8. Scambiatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i tubi (8) sono in alluminio puro ed hanno uno spessore di 0,8 - 2 mm.

9. Scambiatore secondo la rivendicazione 7), in cui le alette (15) sono brasate o saldobrasate o saldate sui rispettivi tubi (8).

5 10. Scambiatore secondo la rivendicazione 7), in cui ciascuna aletta (15) è conformata in modo tale da collegare tra loro, inglobandoli, una pluralità di tubi (8).

11. Scambiatore secondo la rivendicazione 10) in cui ciascuna aletta ha uno spessore di circa 0,5 - 2 mm e la distanza tra due alette contigue o passo delle alette è pari a circa 2,5 - 4 mm.

10 12. Scambiatore secondo la rivendicazione 7), in cui le alette (15) sono conformate in modo tale da definire una protuberanza inferiore alla quale è applicata una cappa per la raccolta dei fumi.

13. Scambiatore secondo la rivendicazione 7), in cui le alette (15) sono ripiegate e brasate per formare una parete laterale dello scambiatore.

15 14. Scambiatore secondo la rivendicazione 7), in cui le alette (15) sono provviste di distanziatori (17) conformati in modo tale da aumentare la turbolenza dei fumi per tenere i fumi stessi aderenti ai tubi (8) ed aumentare lo scambio termico.

15 15. Scambiatore secondo la rivendicazione 1), in cui i tubi (8) comprendono almeno una coppia di tubi (8a) contrapposti a sezione rettangolare i quali definiscono almeno la porzione superiore delle pareti laterali di una camera di combustione.

20 16. Caldaia a condensazione (1) caratterizzata dal fatto di comprendere uno scambiatore di calore (5) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

per procura firma uno dei Mandatari

Ing. Stefano GOTRA - Albo N. 503 BM



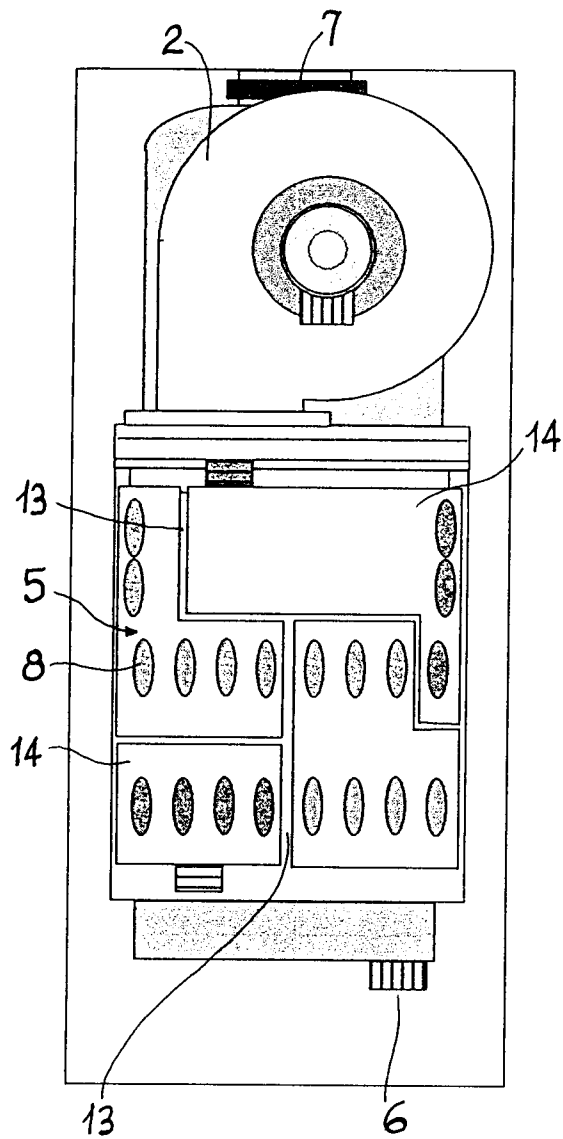


FIG. 1

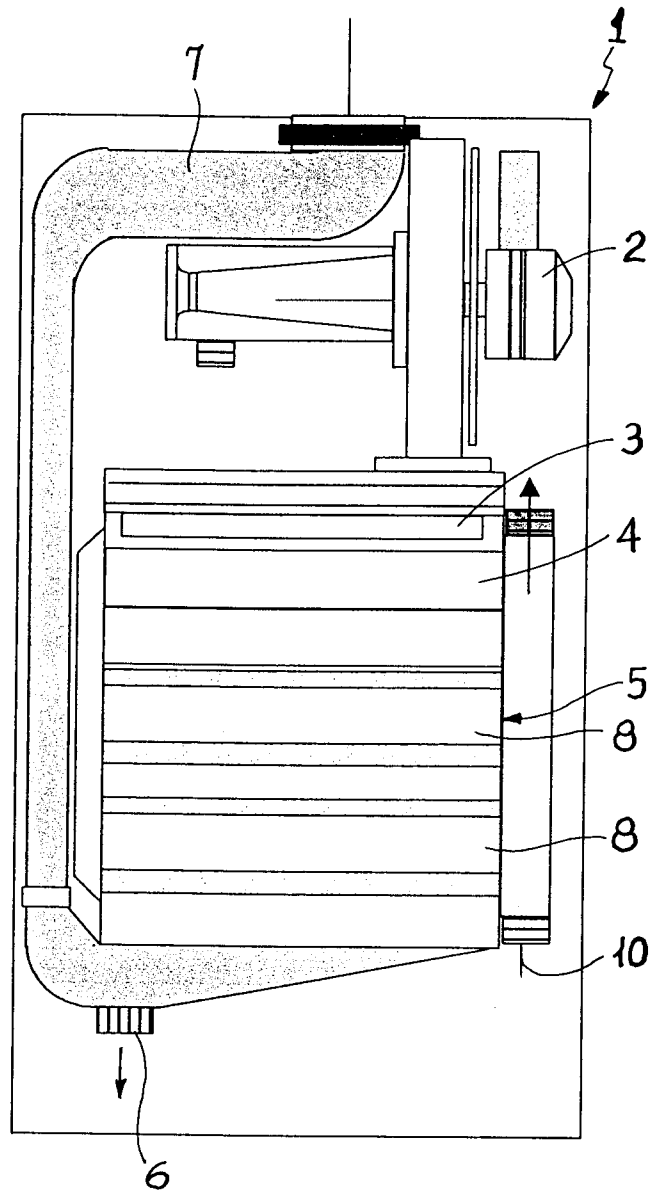
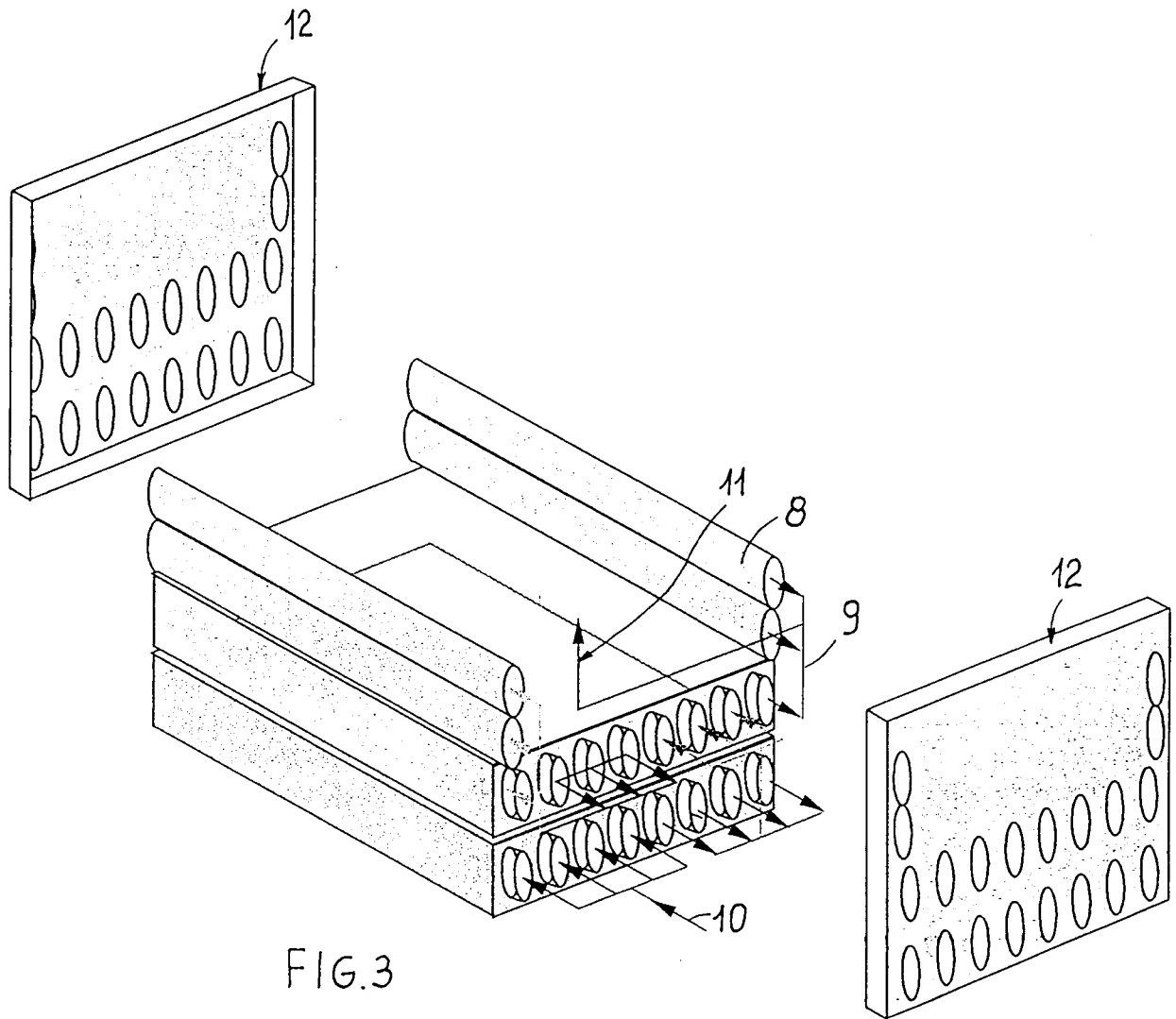
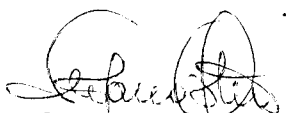
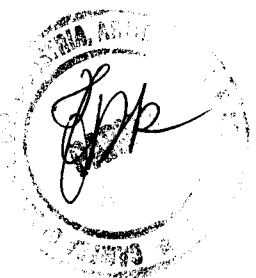
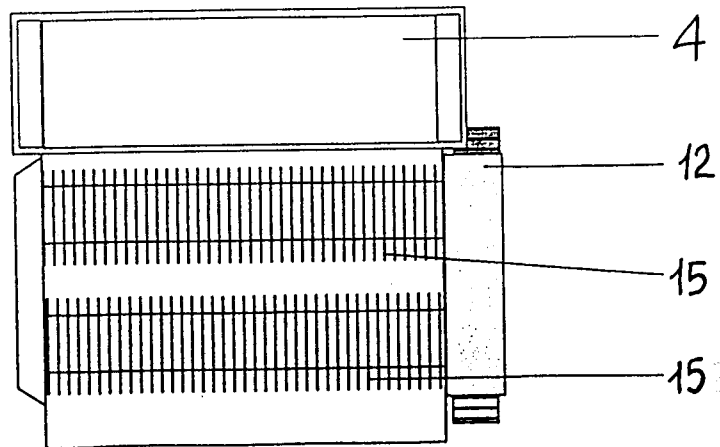
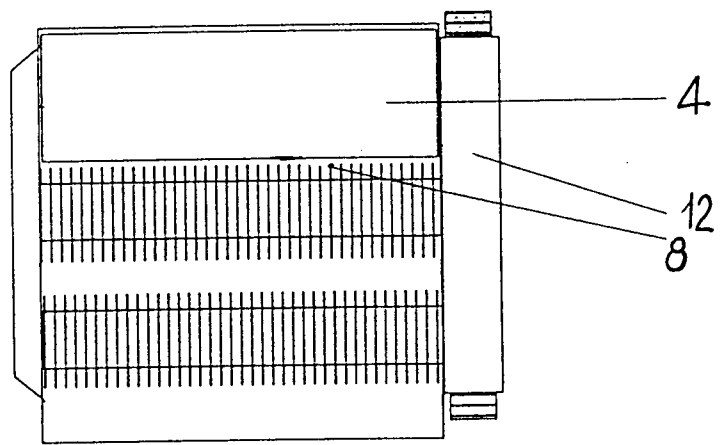
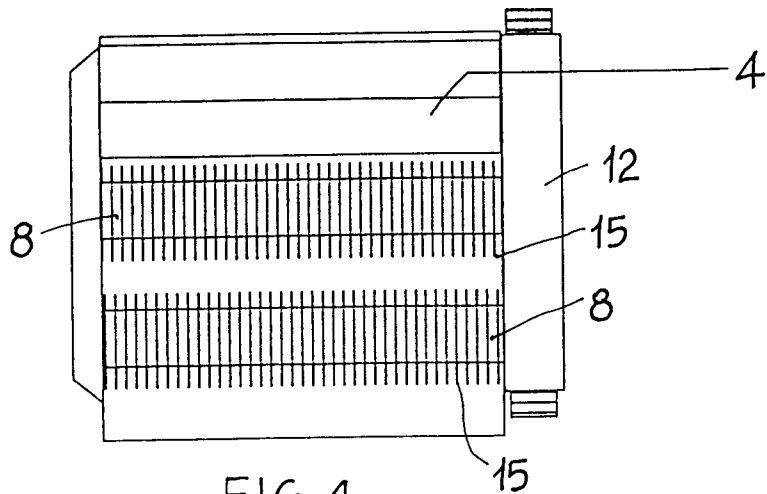


FIG. 2






Ing. STEFANO GOTRA
ALBO n. 503



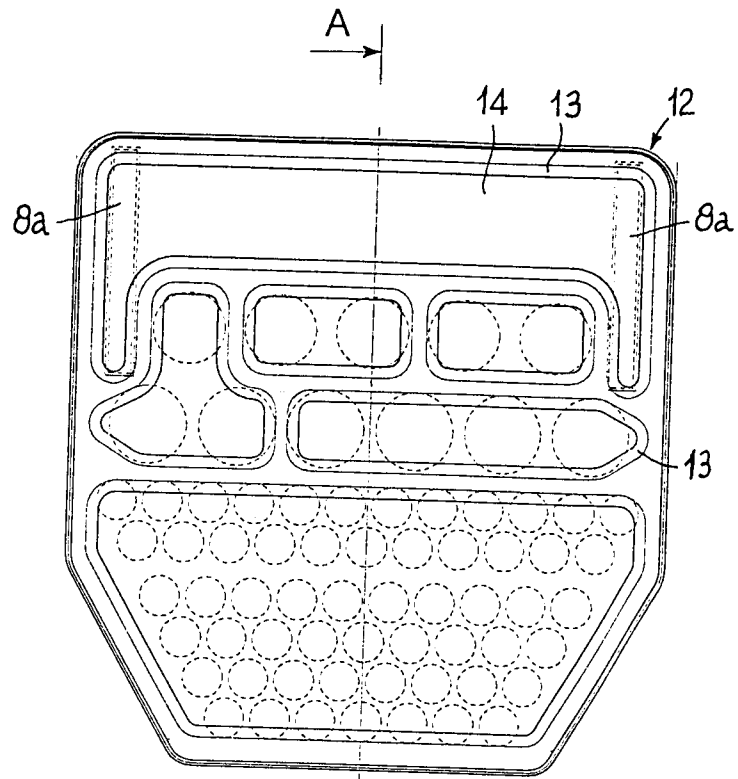


FIG. 7

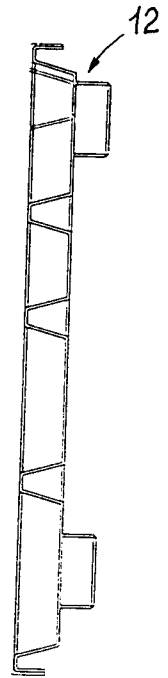


FIG. 9

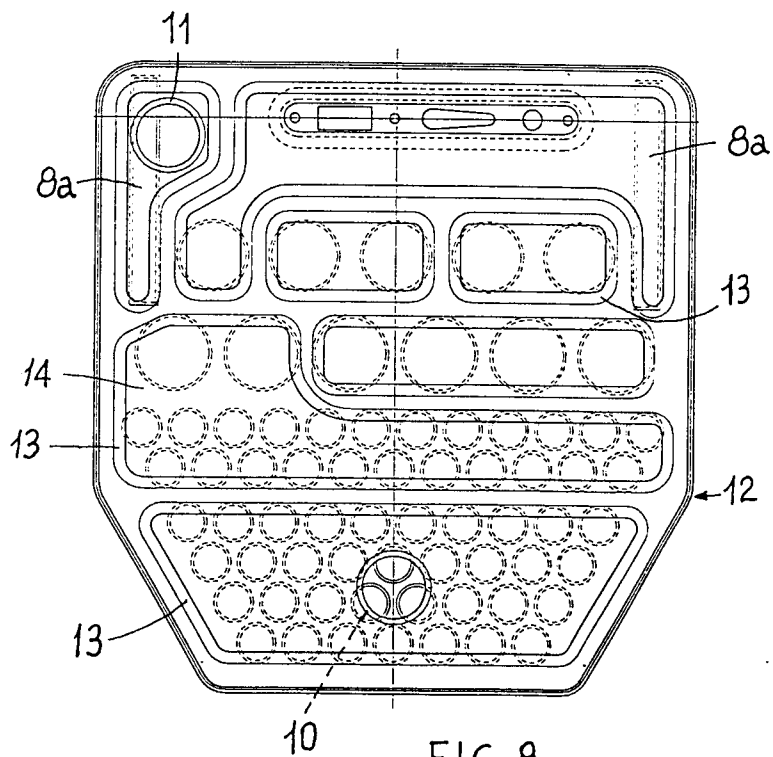


FIG. 8



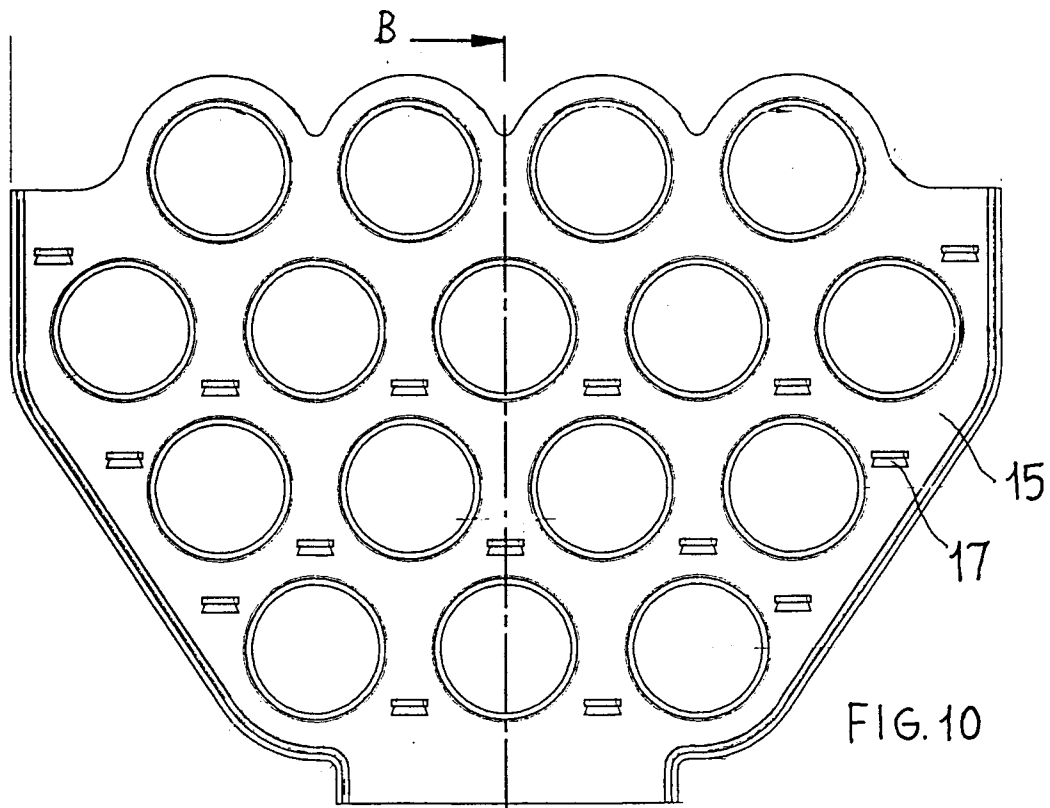


FIG. 10



FIG. 12

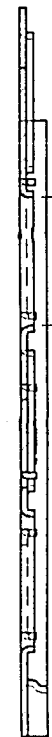
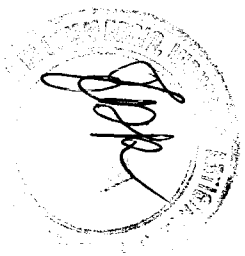


FIG. 11



Stefano Gotra
Ing. STEFANO GOTRA
 ALBO n. 503

PR 20017000024

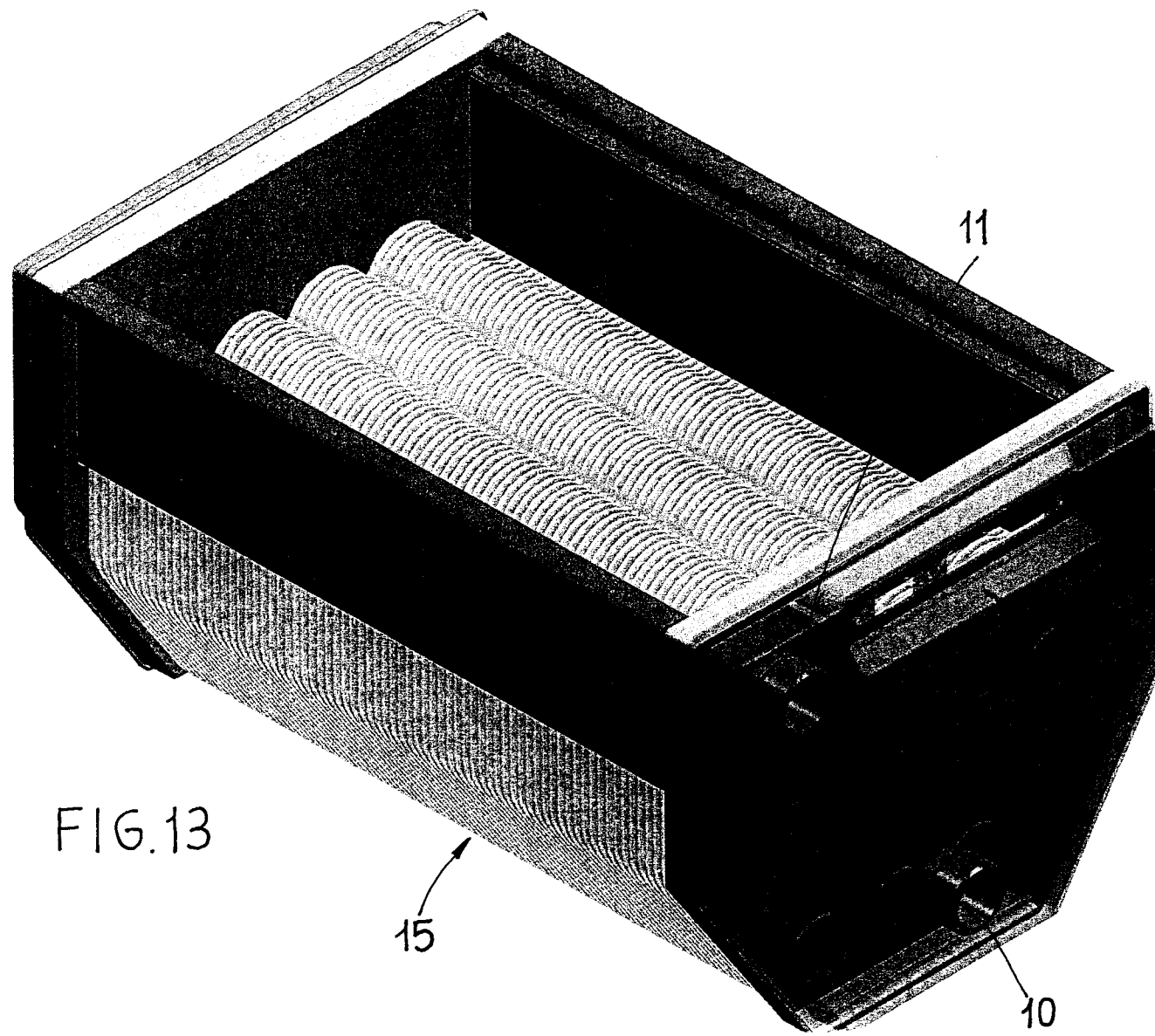
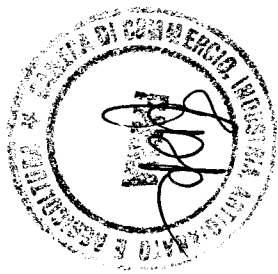
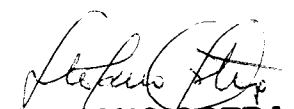


FIG. 13




Ing. STEFANO GOTRA
ALBO n. 503

PR 2001 A 0000 24

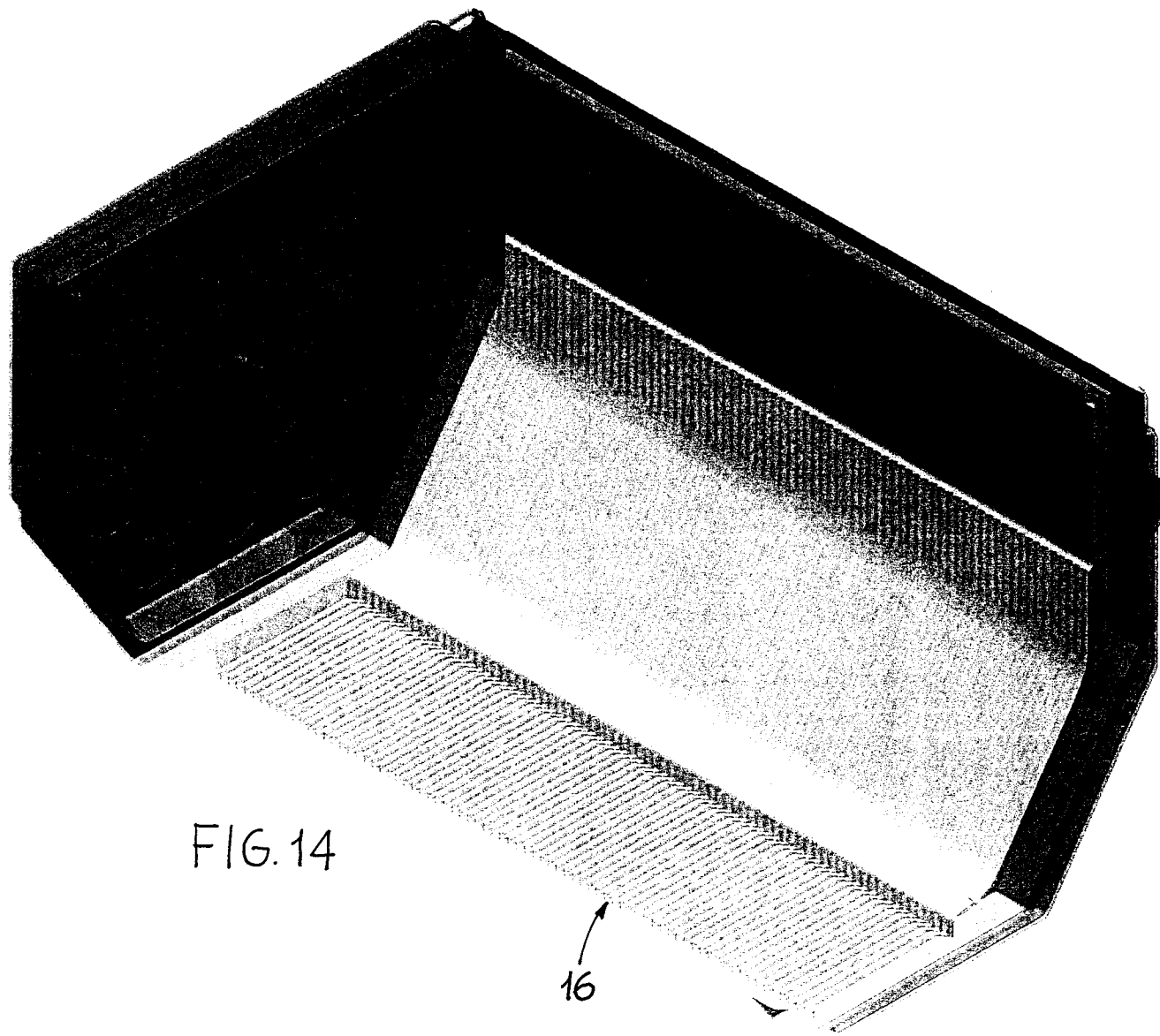


FIG. 14

16



Stefano Gotra
ing. STEFANO GOTRA
ALBO n. 503

PR 2001 A 0000 24