



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900512552
Data Deposito	18/04/1996
Data Pubblicazione	18/10/1997

Titolo

DISPOSITIVO FOCOLARE-CALDAIA-CAPPA A CIRCOLAZIONE NATURALE CON FASCIO
TUBIERO A SBALZO E CAPPA AUTOVENTILATA DOTATA SCAMBIATORE/EIETTORE
VENTURI.

**"DISPOSITIVO FOCOLARE-CALDAIA-CAPPA A CIRCOLAZIONE
NATURALE CON FASCIO TUBIERO A SBALZO E CAPPA
AUTOVENTILATA DOTATA DI SCAMBIATORE/ ELETTORE VENTURI",
di Sabatucci Claudio, Cod. Fisc. SBT CLD 58E09 L597H,
res. a Fraz. S. Vito, Valle Castellana (TE).**

Descrizione sommaria dell'invenzione industriale :

La presente invenzione si riferisce ad un sistema attrezzato per la fornitura di acqua idrotermosanitaria, composto da focolare-caldaia a circolazione naturale caratterizzata da fascio tubiero a sbalzo, e cappa autoventilante per il preriscaldamento dell'aria esterna, attrezzata con scambiatore centrale antivortice sagomato a tubo Venturi, e dotato inoltre di facilitazioni impiantistiche relative alla immissione e prelievo dell'acqua.

L'oggetto del presente trovato e' formato da due parti funzionali distinte costituite da caldaia e camino.

In riferimento ai disegni, le parti costituenti sono le seguenti.

A - caldaia

La caldaia e' costituita da un volume chiuso realizzato in doppia parete di lamiera di acciaio avente una base 100, una parete sinistra 200 ed una parete destra 300 (ad es. leggermente disposte ad angolo aperto tra loro), una parete di fondo 400.

Ogni parete e' costituita da una doppia superficie racchiudente un'intercapedine:

La parete di base 100 e' costituita da una lamiera interna 110 di fondo (base del focolare) ed una lamiera esterna di fondo 120. Nell'allestimento pratico il fondo 120 e' leggermente sollevato dal suolo per un miglior accesso alle tubazioni.

La parete laterale sinistra 200 e' costituita da una lamiera interna 210 e da una lamiera esterna 220; la parete laterale destra 300 e' costituita da una lamiera interna 310 ed una lamiera esterna 320. Le due pareti laterali possono essere leggermente angolate a



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

18 APR. 1995

diedro tra di loro, per migliorare il coefficiente di riflessione verso l'esterno.

La parete di fondo 400 e' costituita da una lamiera interna 410 ed una lamiera esterna 420.

Una lamiera frontale 130 collega i due perimetri frontali delle pareti di base e delle pareti laterali.

Una lamiera di soffitto 430 collega i perimetri superiori delle pareti laterali e delle pareti di fondo.

Il solido ottenuto assemblando le superfici 110/120, 210/220, 310/320, 410/420, 130, 430, e' un solido cavo, nel quale viene immessa acqua da riscaldare mediante la combustione (generalmente di legna) che avviene sul piano di base 110.

Per mantenere rigidamente distanziate la superficie interna ed esterna del solido cosi' individuato, viene fatto uso di distanziatori..

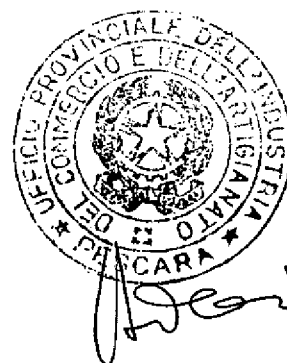
La pareti di base 110/120 e le pareti laterali 210/220, 310/320 devono essere interessate da una bassa circolazione d'acqua, e pertanto sono poco distanziate (ad es. circa 1 cm). Come distanziatori vengono ad es. usate barrette a sezione quadra o circolare, saldate alle pareti ed aventi anche la funzione di irrigidire le superfici collegate. I distanziatori sono rappresentati nel disegno come segue:

141,142,143: barrette distanziatrici di base (parallele);

231,232... e 331,332,... barrette distanziatrici di parete (parallele ed inclinate per favorire i moti convettivi dell'acqua)

Il fondo dev'essere interessato da un maggior volume d'acqua, e pertanto le pareti sono piu' distanziate (ad es. circa 8 cm). I distanziatori sono costituiti da tondini 431, 432, ... perpendicolari alle pareti.

La parete di fondo 410 e' interessata da una zona tubiera 440, sovrastante il piano del fuoco.



Il volume d'acqua contenuto nella caldaia nella zona compresa tra le pareti 410 e 420 puo' circolare nel fascio tubiero 440.

La zona tubiera e' costituita da una serie di tubi sagomati ad U saldati di testa sulla parete 410.

Nei tubi 441,442,443... sagomati ad U circola acqua per circolazione naturale. I 2 rami di ciascun tubo infatti divergono di un angolo "alfa", allo scopo di favorire la circolazione d'acqua per convezione, in modo tale che l'acqua che entra alla base del tubo compia un percorso sempre in salita.

I tubi 440 sono disposti a sbalzo dalla parete 410 secondo piu' file orizzontali e verticali. A titolo di esempio, un fascio tubiero puo' essere realizzato con n. 52 tubi, disposti secondo 4 file orizzontali ciascuna costituita da 13 tubi.

Ciascun tubo 440 e' saldato di testa alla parete di fondo non secondo una linea verticale o orizzontale, ma secondo una linea inclinata. In tal modo il piano individuato dal tubo ad U e' inclinato rispetto al piano di base secondo un angolo "gamma". L'insieme dei tutti i tubi cosi' inclinati, costituenti il fascio tubiero, consente tra tubo e tubo il passaggio dei gas caldi a serpentina, ottimizzando il contatto e senza presentare zone "morte".

Il volume d'acqua contenuto nella zona di fondo (posteriore) della caldaia e' gestito mediante due tubi verticali 450 (con estremita' 451 e 452) e 460 (di estremi 461 e 462) e due prese 460 e 470 che verranno meglio descritte in seguito.

All'interno del medesimo volume d'acqua e' immerso uno scambiatore di calore per la fornitura di acqua sanitaria costituito da una serpentina di rame 480. Gli estremi della serpentina 480 recano raccordi a T indicati con 481 e 482 per il collegamento della serpentina stessa all'immissione di acqua fredda ed all'erogazione di acqua calda.



A large, stylized handwritten signature at the bottom right of the page.

Il volume di fondo della caldaia infine e' corredato dei fori 491 e 492 per le tubazioni ingresso/uscita acqua primaria , di fori (493,494) per entrata/uscita acqua sanitaria dello scambiatore, del foro superiore 495 per il tubo di carico collegato al vaso di espansione aperto in dotazione alla caldaia (non rappresentato in disegno), e di tutto quanto altro necessario al normale funzionamento di una caldaia.

B - Cappa

La cappa e' costituita da due piramidi a base rettangolare tronche e concentriche, internamente collegate da setti, ed individuanti un volume chiuso.

Il tronco di piramide esterno 500 comprende una parete di fondo verticale 510, due pareti laterali inclinate 520 e 530, una parete frontale 530 inclinata.

Il tronco di piramide interno 600 comprende una parete di fondo 610 verticale, distanziata e parallela alla parete 510; due pareti inclinate laterali 620' e 620" distanziate e parallele internamente alle pareti 520' e 520"; una parete inclinata frontale 630 interna distanziata e parallela alla parete 530; una parete di chiusura di fondo 540 collegante i perimetri di base delle due piramidi, una parete di copertura 550 collegante i perimetri dei tronchi di piramide superiori. La copertura 550 e' dotata di un foro rettangolare e/o di raccordo circolare 560 per il tubo del camino (non rappresentato in disegno).

Due setti interni 710 e 720 sono sistemati entro la superficie piramidale interna 600. I setti sono costituiti da prismi retti a sezione romboidale. Le generatrici di ciascun prisma sono parallele alla base della piramide, mentre l'asse maggiore del rombo sezione di ciascun prisma e' inclinato di un angolo "delta" rispetto all'asse verticale.

I due setti sono cavi e costituiti rispettivamente dalle quattro pareti laterali (711,712,713,714) e (721,722,723,724).



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

18 APR. 1996

I prismi sono mancanti di base, ed in corrispondenza delle pareti 620 e 630 sono ricavati dei fori romboidali in modo tale che i prismi 710 e 720, saldati di testa alle pareti, comprendono un volume che collega i volumi compresi tra le superfici laterali. In tal modo l'aria nell'intercapedine interna al camino costituisce un unico volume compreso tra i tronchi di piramide 500 e 600 ed all'interno dei 2 setti orizzontali 710 e 720.

I setti inoltre sono reciprocamente posizionati in modo che la superficie compresa tra i due setti venga prima a restringersi e poi ad allargarsi, in modo da costituire una sezione di tipo "Venturi".

La cappa e' dotata di una presa d'aria esterna 800 collegata con l'esterno.

Infine la cappa presenta una bocchetta di uscita aria calda 900 ricavata alla sommita' della piramide esterna 500.

Funzionamento

Il piano del focolare e' costituito dalla base (110) su cui viene acceso il combustibile (generalmente legna).

Il volume intercapedine della caldaia viene riempito d'acqua.

L'acqua puo' essere immessa dall'alto attraverso il tubo verticale di pescaggio 450 che convoglia l'acqua sul fondo della caldaia, ovvero puo' essere immessa direttamente dal basso attraverso la presa 460.

In alternativa l'acqua puo' essere immessa dal basso, attraverso il foro 470 e prelevata dall'alto.

In tal modo e' possibile a scelta immettere l'acqua dal basso o dall'alto e prelevare l'acqua dal basso o dall'alto, con notevoli semplificazioni impiantistiche.

Il combustibile riscalda per irraggiamento e convezione la pareti interne (110,



A large, stylized handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

210, 310, 410). Di conseguenza l'acqua compresa all'interno del volume intercapedine tra le predette pareti interne e le pareti esterne (120, 220, 320, 420, 130, 430) viene riscaldata ed inizia i suoi moti convettivi ascensionali.

A partire dalla base l'acqua riscaldata risale lungo le pareti laterali, dove i moti convettivi vengono ottimizzati dai distanziatori inclinati. Il moto ascensionale avviene inoltre anche nel volume di fondo.

L'acqua contenuta nell'intercapedine di fondo e conseguentemente anche in ciascun tubo del fascio tubiero 420 tende a salire, e quindi attraversa ciascun tubo della fila inferiore, passando successivamente alla fila superiore e così via. Il moto nei tubi è facilitato dal fatto che il percorso dell'acqua nei tubi è sempre in salita, essendo il tubo realizzato ad U divergente.

Il riscaldamento dei tubi è ottimizzato dal fatto che il piano dei tubi è inclinato, in modo tale che si ottiene contemporaneamente la massima esposizione alla fonte di calore ed il percorso a serpentina dei gas caldi con il maggior tempo di contatto possibile.

La disposizione a sbalzo dei tubi consente di porre in opera una superficie tubiera molto superiore al normale. Rende inoltre molto agevole la pulizia dei tubi agendo frontalmente con uno scovolo.

All'interno del volume d'acqua contenuto tra le pareti di fondo (410, 420) è immersa una serpentina di rame (480) scambiatrice di calore.

In tale serpentina viene immessa acqua fredda da riscaldare per contatto. Anche la serpentina 480 presenta la possibilità di immissione e prelievo sia dall'alto sia dal basso mediante due raccordi a T (481, 482).

Poiché la caldaia funziona a vaso di espansione aperto, è previsto un foro superiore di collegamento al vaso suddetto.



18 APR. 1996

Esaminiamo ora il funzionamento della cappa.

I fumi caldi della combustione, dopo aver attraversato il fascio tubiero, vengono raccolti dal camino a cappa.

Il camino e' formato da due piramidi concentriche 500 e 600 la cui intercapedine e' attraversata da aria fredda prelevata dall'esterno attraverso la presa 800.

L'aria circola entro il camino, i cui volumi laterali sono collegati dai setti inclinati 700.

La ripresa d'aria dall'esterno e' particolarmente importante per favorire il tiraggio del camino, reso talvolta difficile dalla migliore chiusura ottenuta con le guarnizioni usate sugli attuali infissi. In mancanza di ricambio d'aria proveniente dall'esterno si avrebbe inoltre un consumo di ossigeno pericoloso per l'ambiente. Ma le usuali bocchette di riprese immettono aria fredda direttamente nell'ambiente o all'interno del focolare. In tal modo si abbassa il rendimento della combustione. Immettendo invece aria fredda nell' intercapedine della cappa si ottiene il duplice vantaggio di rifornire l'ambiente di aria (ossigeno) necessaria alla combustione, e di preriscaldare detta aria ottenendo un flusso di aria calda all'interno dell'ambiente che migliora il rendimento globale del riscaldamento.

I predetti setti (710, 720) hanno le seguenti funzioni:

- a) collegare i volumi nelle superfici laterali migliorando la circolazione;
- b) captare il calore della colonna d'aria centrale, che altrimenti andrebbe disperso al camino;
- c) impedire la formazione di vortici, creando un flusso d'aria laminare per accelerazione dovuta ad "effetto venturi" dell'aria interna ai due setti
- d) irrigidire meccanicamente la cappa consentendo economie di materiale nella costruzione.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

18 APR. 1996

Vantaggi rispetto ai dispositivi attuali.

Gli attuali camini con caldaia di recupero acqua calda presentano i seguenti svantaggi:

a) - il fascio tubiero e' generalmente costituito da un fascio di tubi orizzontali saldati di testa tra le due pareti laterali, quindi non e' possibile infittire i tubi per realizzare una grande superficie di scambio;

b) - la pulizia dei tubi posteriori e' estremamente difficile;

c) - la superficie totale di scambio di aggira al massimo su 2 mq per quanto riguarda la caldaia, con rendimenti limitati;

d) - la ripresa d'aria dall'esterno comporta un'immissione di aria fredda che diminuisce il rendimento della combustione;

e) - si sono reperiti rari casi di camini ad intercapedine. I piu' avanzati presentano solo uno "zaino" anteriore e posteriore collegati da tubi, ed offrono quindi basse superfici di scambio termico;

f) - non esistono camini con recuperatore del flusso centrale;

g) - non esistono dispositivi di ottimizzazione del flusso e della velocita' dei gas combusti all'interno della cappa.

Come si evince dalla descrizione dei componenti e del funzionamento, con la presente caldaia caratterizzata da fascio tubiero a sbalzo, cappa integralmente ventilata e dispositivo Venturi per ottimizzazione del flusso, si ottiene:

h) massima superficie possibile del fascio tubiero

i) estrema facilita' di pulizia frontale dei tubi

l) ottimizzazione del percorso e del tempo di percorso dei gas combusti attraverso il fascio tubiero, con aumento del rendimento dello scambio termico;



A large, stylized handwritten signature in black ink.

PE 96A000014
18 APR. 1996

m) massima superficie di scambio, comprensiva del fascio tubiero e delle pareti, che si aggira sui 4 mq contro i 2 mq correnti;

n) ripresa d'aria dall'esterno con preriscaldamento separato dell'aria in una zona non interessata dalla combustione, e quindi senza diminuire il rendimento della combustione;

o) ottimizzazione dello scambio termico con recupero massimizzato del calore latente dei gas caldi, ottenuto sia con la cappa integralmente ventilante, sia con i setti cavi supportati dalla cappa interna. Questi setti intercettano la colonna centrale dei fumi, costituita dai gas più caldi, e trasferiscono l'aria riscaldata alle pareti laterali. Per circolazione naturale l'aria calda si dirige alla sommità dove la bocchetta di mandata provvede ad immetterla nell'ambiente.

p) mancanza di vortici e ristagni ottenuto con i predetti setti o deflettori interni che realizzano una sezione "venturi" atta ad aumentare la velocità della colonna di gas interna al camino.

Pescara, li 18-04-96

Il Richiedente:

(Sabatucci Claudio)



18 APR. 1996

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo caldaia con annesso camino, per la produzione di acqua idrotermosanitaria, caratterizzato da funzioni ottimizzate sia del focolare mediante intercapedine d'acqua, sia della cappa per intercapedine d'aria.
2. Dispositivo di cui alla rivendicazione n.1, caratterizzato dal fatto che la caldaia e' costituita da una base, due pareti laterali ed una parete di fondo con intercapedine contenente acqua o fluido da riscaldare, in cui la parete di fondo e' caratterizzata dalla disposizione a sbalzo su piu' file e colonne di tubi ad U costituenti il fascio tubiero della caldaia, in tal modo realizzando una superficie di scambio termico assai piu' elevata dei modelli correnti, e di piu' facile pulizia.
3. Tubi ad U di cui alla rivendicazione n.2 caratterizzati dal fatto di essere sagomati ad angolo aperto, in modo tale che l'acqua immessa alla base del tubo risulti sempre in salita, e che questo consenta il ricambio dell'acqua da riscaldare all'interno del tubo per circolazione naturale.
4. Tubo scambiatore ad U di cui alla rivendicazione n.3, saldato di testa con le due estremita' alla parete di fondo secondo una superficie diagonale perpendicolare al fondo, con cio' realizzando che l'insieme dei tubi offre la massima superficie di contatto ai gas caldi, ed inoltre obbliga la colonna dei gas caldi ad un percorso tortuoso a serpentina, in tal modo rendendo massimo sia il contatto sia il tempo di contatto dei gas con il fascio tubiero prima che i gas fuoriescano dal camino.
5. Elementi distanziatori delle pareti laterali di cui alla rivendicazione n.2 caratterizzati dal fatto di essere costituiti da superfici parallele inclinate verso l'alto, in modo da favorire i moti convettivi per la circolazione dell'acqua.
6. Dispositivo di alimentazione/ prelievo dell'acqua contenuta nell'intercapedine di cui alla rivendicazione n.2, caratterizzato dal fatto di essere



PE 36A000014

18 APR. 1996

bivalente, mediante tubo di pescaggio e/o foro inferiore, in modo tale da consentire sia l'alimentazione dall'alto o dal basso, e sia il prelievo dall'alto o dal basso, consentendo in tal modo facilitazioni impiantistiche.

7. serpentina contenuta nell'intercapedine di cui alla rivendicazione n.2, per lo scambio di calore allo scopo di ottenere acqua sanitaria, caratterizzata dal fatto di essere bivalente, essendo dotata di presa/uscita superiore o inferiore a scelta, per consentire facilitazioni impiantistiche.

8. Cappa del dispositivo di cui alla rivendicazione n.1, caratterizzata dal fatto di essere costituita da due superfici concentriche (ad es. a sezione tronco-piramidale) distanziate tra loro ed atte a contenere un adeguato volume d'aria prelevato da una bocchetta esterna alla base della cappa stessa, e tale che la predetta aria, adeguatamente riscaldata, sia espulsa da una bocchetta superiore della cappa rivoita verso l'ambiente interno.

9. Cappa di cui alla rivendicazione n.7 caratterizzata dal fatto che la medesima supporta al suo interno attraversato dai gas di combustione due deflettori cavi, il cui volume utile e' collegato a quello compreso nella intercapedine della cappa stessa, con lo scopo di captare il calore della colonna centrale di gas combusti e trasferirlo alle pareti laterali.

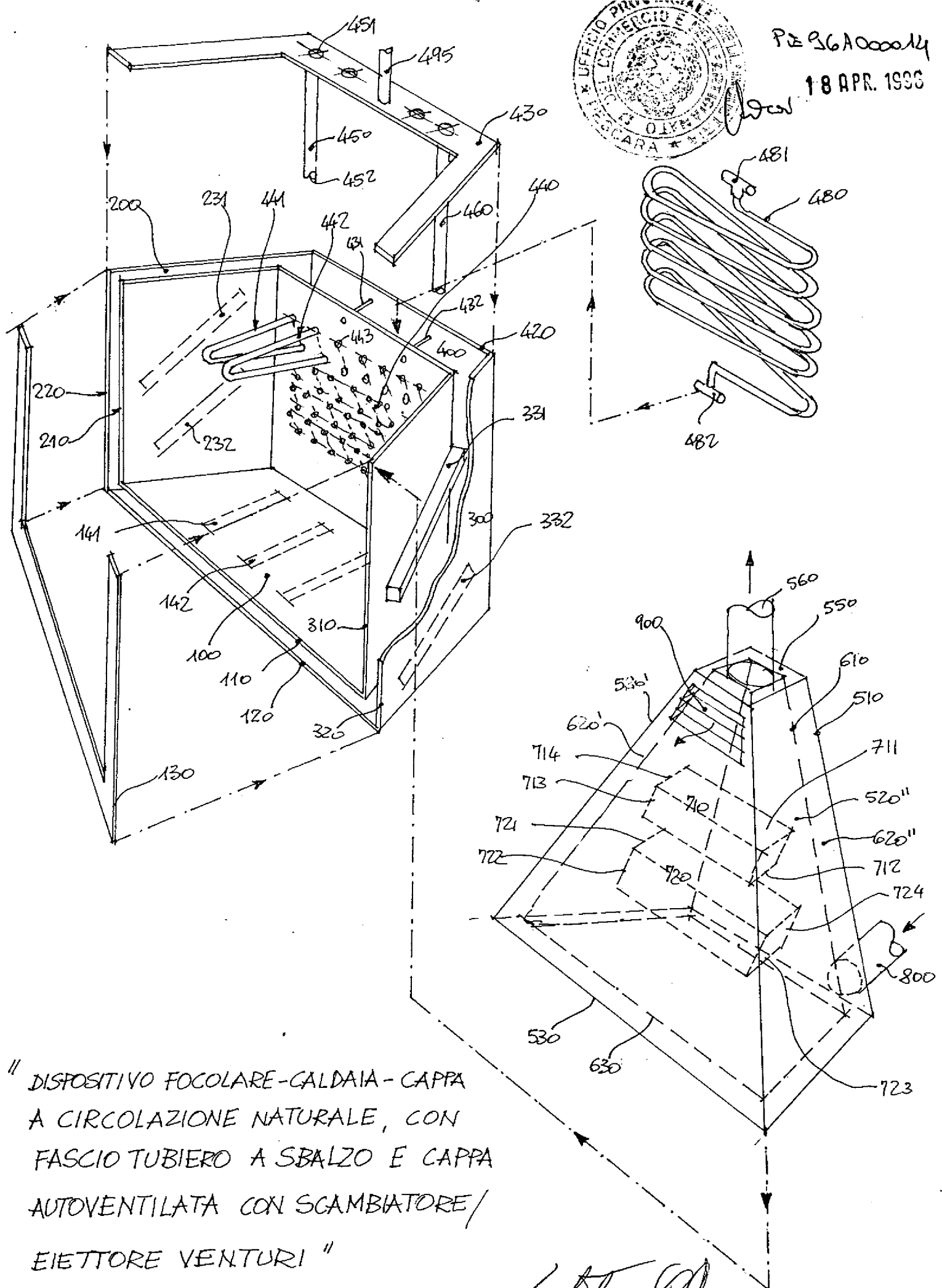
10. Deflettori interni di cui alla rivendicazione n.8 sagomati a prisma con sezione romboidale, tali che la sezione compresa tra i due deflettori costituisca una sezione di tipo Venturi atta ad ottimizzare il flusso e la velocita' dei gas combusti.

Pescara, li' 18-04-96.....

Il Richiedente:

(Sabatucci Claudio)





" DISPOSITIVO FOCOLARE-CALDAIA-CAPPA
A CIRCOLAZIONE NATURALE, CON
FASCIO TUBIERO A SBALZO E CAPPA
AUTOVENTILATA CON SCAMBIATORE/
EIETTORE VENTURI "

DI SABATUCCI CLAUDIO SBT CLD 5BE09 L597H

Sabatucci