

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000030593
Data Deposito	02/12/2021
Data Pubblicazione	02/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	H	1	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	H	1	43

Titolo

Caldaia e suo uso

DESCRIZIONE dell'invenzione avente per titolo:**"Caldaia e suo uso"**

A nome: LA NUOVA COTERM S.R.L.
P.IVA: IT02594820165
Di nazionalità: Italiana
Con domicilio in: Via Levata, 10 - 24068 SERIATE
(BG)
Inventori designati: RAMAZZOTTO, Mauro
Classe IPC: F 24 H

La presente invenzione si riferisce a una caldaia comprendente un'unità serbatoio e un'unità termica.

La presente invenzione si riferisce, inoltre, a un uso di detta caldaia per il riscaldamento di acqua.

Sono note nell'arte diverse tipologie di caldaia per il riscaldamento di acqua.

In accordo con un primo sistema noto, un serbatoio di acqua viene riscaldato tramite un bruciatore esterno a detto serbatoio, attraverso un riscaldamento di una parete di fondo di quest'ultimo, per azione diretta di una fiamma di detto bruciatore esterno.

Un aspetto svantaggioso di tale sistema è una bassa efficienza di trasferimento del calore, in quanto una

consistente percentuale di calore generato dal bruciatore viene dissipata nell'ambiente esterno senza riscaldare l'acqua contenuta nel serbatoio.

Un secondo sistema noto, ad esempio divulgato nel documento anteriore US4541410A, prevede che un bruciatore sia collocato all'interno del serbatoio d'acqua, e che ceda calore all'acqua tramite una parete metallica - che separa detto bruciatore dal vano accogliente l'acqua - e tramite una serpentina fluidicamente collegata a una camera del bruciatore in cui i fumi del bruciatore vengono convogliati. Secondo tale sistema, i meccanismi di cessione del calore sono irradiazione del bruciatore della parete metallica, e condensazione dei vapori all'interno della serpentina.

Purtroppo, anche tale sistema non è soddisfacente sotto il profilo dell'efficienza termica, in quanto non riesce a trasferire l'elevato calore del bruciatore all'acqua in misura adeguata.

La Richiedente, dopo una lunga e intensa attività di ricerca e sviluppo, ha messo a punto una caldaia in grado di fornire un'adeguata risposta ai limiti, agli inconvenienti e ai problemi esistenti.

In particolare, l'inventore della presente invenzione ha trovato che la cessione del calore da un bruciatore a un liquido può essere migliorata disponendo uno scambiatore di calore del liquido in prossimità del bruciatore (a temperature ad esempio comprese da 750 °C a 1.200 °C), e mantenendo la camera del bruciatore in contatto termico con il liquido riscaldato. In tal modo, si rende possibile trasferire calore in modo più intensivo in corrispondenza del bruciatore, e sfruttare in maniera più profonda una frazione di calore che - nei sistemi della tecnica nota - viene inevitabilmente ceduto all'ambiente circostante.

Pertanto, forma oggetto della presente invenzione una caldaia comprendente un'unità serbatoio e un'unità termica, avente le caratteristiche come definite nelle unite rivendicazioni.

Forma, altresì, oggetto della presente invenzione un uso di detta caldaia per il riscaldamento di acqua, avente le caratteristiche come definite nelle unite rivendicazioni.

Forme di realizzazione preferite della presente invenzione verranno qui di seguito descritte a titolo

esemplificativo, e quindi non limitativo, con l'ausilio delle tavole, in cui:

- Figura 1: unità termica in vista laterale in sezione, secondo una possibile forma di realizzazione;
- Figura 2: unità termica in vista da sopra, secondo una possibile forma di realizzazione, in assenza del bruciatore;
- Figura 3: caldaia in vista da sopra, secondo una possibile forma di realizzazione;
- Figure 4, 5: caldaia in viste laterali parzialmente in sezione, secondo una possibile forma di realizzazione, in cui dette viste differiscono per un diverso orientamento attorno all'asse di sviluppo prevalente X.

Forma pertanto oggetto della presente invenzione una caldaia 1 che comprende un'unità serbatoio 10 e un'unità termica 20.

L'unità serbatoio 10 si sviluppa lungo un asse di sviluppo prevalente X e delimita un vano di serbatoio 2 configurato per accogliere un volume di liquido (preferibilmente acqua, più preferibilmente acqua potabile) fino a un livello predefinito L. Detto livello predefinito L è ad esempio schematizzato in Figura 4 oppure in Figura 5.

Preferibilmente, il livello predefinito L è un livello di massima capienza del vano di serbatoio 2, superato il quale detto liquido da luogo a traboccamento da detta unità serbatoio 10. A tal proposito, il vano di serbatoio 2 viene preferibilmente riempito fino al raggiungimento del livello predefinito L tramite un'apertura di ingresso per liquido freddo 46, che attraversa uno spessore dell'unità serbatoio 10 e, preferibilmente, di una parete di serbatoio 44 di detta unità serbatoio 10.

Più preferibilmente, il livello predefinito L è tale per cui dal vano di serbatoio 2 sia sostanzialmente assente aria (che potrebbe dare luogo a sovrappressioni). In altre parole, il livello predefinito L è tale per cui nel vano di serbatoio 2 sia presente solo detto liquido. L'unità serbatoio 10 comprende preferibilmente la parete di serbatoio 44 che circonda almeno in parte il vano di serbatoio 2. Preferibilmente, la parete di serbatoio 44 si sviluppa in maniera sostanzialmente tubolare attorno all'asse di sviluppo prevalente X. Preferibilmente, l'asse di sviluppo prevalente X è un asse sostanzialmente verticale.

Si precisa che le espressioni "radiale" o "assiale" saranno riferite all'asse di sviluppo prevalente X, a meno che ciò non sia diversamente specificato.

L'unità serbatoio 10 comprende preferibilmente una base di supporto 58 per il supporto di detta unità serbatoio 10. L'unità termica 20 è preferibilmente supportata dall'unità serbatoio 10.

Il vano di serbatoio 2 è preferibilmente delimitato dalla parete di serbatoio 44, da una prima parete 56 e da una seconda parete 60, opposta a detta prima parete 56. Più preferibilmente, la prima parete 56 e la seconda parete 60 sono raccordate alle estremità assiali della parete di serbatoio 44. Preferibilmente, la prima parete 56 e la seconda parete 60 delimitano superfici concave 72, 74 rivolte al vano di serbatoio 2.

La prima parete 56 è preferibilmente almeno parzialmente inserita nella base di supporto 58.

La seconda parete 60 è preferibilmente dotata di un collo 4.

Uno spessore di detta unità serbatoio 10 è preferibilmente attraversato da un'apertura di ingresso per liquido caldo 50, da un'apertura di uscita per liquido caldo 62, e da un'apertura di circolazione 92.

Si precisa che le espressioni "freddo" e "caldo" si intendono espresse in termini relativi nel senso che un liquido c.d. freddo ha una temperatura inferiore rispetto a un liquido c.d. caldo.

Preferibilmente, l'apertura di circolazione 92 e l'apertura di uscita per liquido caldo 62 sono disposte in corrispondenza della parete di serbatoio 44. L'apertura di ingresso per liquido caldo 50 è preferibilmente disposta in corrispondenza del collo 4, più preferibilmente in corrispondenza della seconda parete 60.

Preferibilmente, l'apertura di uscita per liquido caldo 62 è collegata a un condotto di prelevamento 64 (illustrato a tratteggio in Figura 4) orientato e disposto in modo da convogliare all'apertura di uscita per liquido caldo 62 il liquido che si trova in prossimità dell'unità termica 20 e, preferibilmente, disposto in uno spazio radialmente compreso tra detta unità termica 20 e l'unità serbatoio 10, più precisamente tra una parete di scambio termico 8 di detta unità termica 20 e una parete 60 di detta unità serbatoio 10.

L'apertura di uscita per liquido caldo 62 è collegabile a un'utenza esterna.

Nella forma di realizzazione mostrata nella Figura 4, il condotto di prelevamento 64 è preferibilmente orientato con un proprio imbocco 68 verso la sommità dell'unità serbatoio 10.

Il condotto di prelevamento 64 è preferibilmente orientato con il proprio imbocco 68 verticalmente verso l'alto, preferibilmente in prossimità o nella zona dell'apertura di ingresso per liquido caldo 50.

L'unità serbatoio 10 comprende il collo 4 delimitante un'apertura di accesso 6 al vano di serbatoio 2. L'unità termica 20 è almeno parzialmente inserita nel vano di serbatoio 2 attraverso l'apertura di accesso 6.

Detto collo 4 comprende preferibilmente una flangia di fissaggio 38, più preferibilmente una flangia di fissaggio 38 anulare che si sviluppa radialmente rispetto all'asse di sviluppo prevalente X.

Detta unità termica 20 comprende preferibilmente una contro-flangia di fissaggio 40 fissata meccanicamente alla flangia di fissaggio 38.

Preferibilmente la contro-flangia di fissaggio 40 è di forma complementare alla flangia di fissaggio 38, ad esempio di forma anulare.

Detta caldaia 1 comprende preferibilmente almeno un elemento di tenuta 42 almeno parzialmente inserito tra, e che mantiene a distanza, detta flangia di fissaggio 38 e detta contro-flangia di fissaggio 40.

Detta caldaia comprende preferibilmente elementi di fissaggio meccanico (ad esempio filettati, quali viti o similari) inseriti in aperture di fissaggio 66, 70 ricavate rispettivamente attraverso uno spessore della contro-flangia di fissaggio 40 e della flangia di fissaggio 38. Un serraggio di detti elementi di fissaggio meccanico (non illustrati) esercita una forza di compressione della flangia di fissaggio 38 e della contro-flangia di fissaggio 40 sull'elemento di tenuta 42.

Detta unità termica 20 comprende almeno una parete di scambio termico 8 in materiale termicamente conduttivo, almeno uno scambiatore di calore 12 comprendente un ingresso liquido 14 e un'uscita liquido 16 fluidicamente collegata al vano di serbatoio 2, e almeno un bruciatore 18 per riscaldare il liquido nello scambiatore di calore 12.

Nella forma di realizzazione mostrata in Figura 5, l'ingresso liquido 14 (ad esempio realizzato da un tubo)

attraversa uno spessore della parete di scambio termico 8.

L'ingresso liquido 14 è preferibilmente collegato in modo fluidico al vano di serbatoio 2, e in particolare a una porzione verticalmente inferiore dell'unità serbatoio 10.

Più precisamente, detto collegamento fluidico è effettuato tramite un condotto interno 48 - posto almeno in parte nel vano di serbatoio 2 - che si sviluppa dall'ingresso liquido 14 all'apertura di circolazione 92 e che è funzionalmente collegato con almeno una pompa o un circolatore 90. L'apertura di circolazione 92 attraversa lo spessore dell'unità serbatoio 10, e più precisamente la parete di serbatoio 44.

La pompa o circolatore 90, preferibilmente posta/o esternamente al vano di serbatoio 2, provvede a spostare il liquido freddo dal vano di serbatoio 2, attraverso l'apertura di circolazione 92 fino all'ingresso liquido 14, e attraverso lo scambiatore di calore 12.

L'uscita liquido 16 è fluidicamente collegata al vano di serbatoio 2, preferibilmente all'apertura per liquido caldo 50, più preferibilmente tramite un condotto esterno 52 al vano di serbatoio 2. Il condotto esterno

52 è solo schematizzato in Figura 5 tramite una linea a tratteggio.

Preferibilmente, la caldaia 1 comprende almeno la pompa o circolatore 90 per il liquido (illustrata in Figura 5) per spostare il liquido almeno attraverso lo scambiatore di calore 12, dall'ingresso liquido 14 all'uscita liquido 16 e, preferibilmente, dall'apertura di circolazione 92 all'apertura di ingresso per liquido caldo 50, in modo da realizzare un circuito.

La parete di scambio termico 8 comprende preferibilmente almeno una porzione (o porzione immersa) 54 genericamente o sostanzialmente in forma di calotta.

Il materiale termicamente conduttivo della parete di scambio termico 8 è preferibilmente selezionato tra materiali polimerici (preferibilmente del tipo termoresistenti fino a una temperatura di circa 140°C; a titolo esemplificativo: poliparafenilensolfuro (PPS), politrimetilene tereftalato (PPT), oppure loro combinazioni), e/o materiali metallici. Detti materiali metallici sono preferibilmente ferrosi, più preferibilmente acciaio al carbonio, ancor più preferibilmente acciaio inossidabile ferritico o acciaio austenitico. Detti materiali metallici ferrosi sono preferibilmente smaltati almeno sulla superficie rivolta

al vano di serbatoio. A puro titolo di esempio, materiali metallici ferrosi utilizzabili possono essere selezionati tra acciaio AISI 414, acciaio AISI 304, oppure acciaio AISI 316L.

Lo scambiatore di calore 12 - che viene attraversato dal liquido nella direzione ingresso liquido 14 verso l'uscita liquido 16 - è preferibilmente realizzato da un condotto a serpentina o da un condotto ripiegato in spirali, più preferibilmente in spirali cilindriche.

Preferibilmente, il bruciatore 18 è un bruciatore a gas. Più preferibilmente, detto bruciatore 18 è premiscelato, ovvero alimentato da una pre-miscela di aria atmosferica e gas combustibile (ad esempio gas naturale, metano, butano, propano, GPL, o similari). In particolare, l'unità termica 20 comprende un ventilatore (non illustrato) fluidicamente collegabile a una linea per gas combustibile. Il ventilatore è configurato per aspirare aria atmosferica e per miscelare detta aria con il gas combustibile in un rapporto idoneo per la combustione. Dalla combustione del gas combustibile si genera una miscela di gas, qui nel prosieguo definiti "gas di combustione".

Il bruciatore 18 si sviluppa preferibilmente lungo un asse di bruciatore Y. Nelle forme di realizzazione illustrate, l'asse di bruciatore Y è preferibilmente parallelo o coincidente con l'asse di sviluppo prevalente X dell'unità serbatoio 10. In accordo con altre forme di realizzazione (non illustrate), l'asse di bruciatore Y è incidente oppure ortogonale all'asse di sviluppo prevalente X.

Il bruciatore 18 comprende preferibilmente una porzione tubolare 76 che si sviluppa attorno all'asse di bruciatore Y. Preferibilmente, la porzione tubolare 76 delimita passaggi radiali 78 attraverso il proprio spessore. Detti passaggi radiali consentono di indirizzare i gas di combustione verso lo scambiatore di calore 12.

La parete di scambio termico 8 è disposta almeno in parte (preferibilmente in modo prevalente o completo) sotto al livello predefinito L, in modo da essere almeno parzialmente immersa nel liquido.

La parete di scambio termico 8 circonda un vano di scambio termico 22 separato dal vano di serbatoio 2, e delimita un'uscita gas 24.

Il vano di scambio termico 22 è preferibilmente separato in modo stagno dal vano di serbatoio 2.

L'uscita gas 24 è preferibilmente collegata con un condotto di uscita gas 84 che termina esternamente alla caldaia. Più precisamente, il condotto di uscita gas 84 è raccordato a un foro di uscita gas 86 che attraversa uno spessore dell'unità serbatoio 10 e, più preferibilmente, attraversa uno spessore della parete di serbatoio 44. Il condotto di uscita gas 84 è preferibilmente disposto nel vano di serbatoio 2, in contatto con il liquido.

Preferibilmente, il vano di scambio termico 22 è circoscritto dalla parete di scambio termico 8 e da un elemento di chiusura 80 dell'unità bruciatore 20. L'elemento di chiusura 80 è preferibilmente dotato di un foro passante 82 attraversato dal bruciatore 18. L'elemento di chiusura 80 comprende preferibilmente almeno uno strato di materiale termicamente isolante.

Il bruciatore 18 e lo scambiatore di calore 12 sono accolti almeno in parte (ad esempio: in modo prevalente o completo) nel vano di scambio termico 22.

Ne consegue che, secondo un aspetto innovativo della presente invenzione, il bruciatore 18 e lo scambiatore di calore 12 sono disposti all'interno del vano di scambio termico 22, e sono quindi collocati in un ambiente riscaldato progettato per cedere calore in modo

efficiente al liquido circolante nello scambiatore di calore 12. Inoltre, la parete di scambio termico 8 - essendo posta almeno in parte al disotto del livello predefinito - è in grado di cedere calore al liquido contenuto nel vano di serbatoio 2 attraverso la parete di scambio termico 8 in materiale termicamente conduttivo.

Preferibilmente, lo scambiatore di calore 12 si sviluppa in spirali cilindriche 26 attorno all'asse di bruciatore Y. Preferibilmente, le spirali cilindriche 26 sono risposte co-assialmente all'asse di bruciatore Y.

Le spirali cilindriche 26 delimitano preferibilmente un vano di scambiatore 28 in cui il bruciatore 18 è accolto almeno in parte (ad esempio in modo prevalente o sostanzialmente completo).

Preferibilmente, coppie di spirali cilindriche 26 attigue delimitano tra loro passaggi radiali 30 per i gas di combustione di detto bruciatore 18, detti passaggi radiali 30 essendo fluidicamente comunicanti con l'uscita gas 24.

Preferibilmente, detta caldaia 1 comprende uno o più elementi di separazione almeno parzialmente inserito/i nei passaggi radiali 30 per mantenere una separazione

tra dette spirali cilindriche 26 parallelamente all'asse di bruciatore Y. Detta separazione è preferibilmente compresa da 0,1 mm a 3,0 mm, preferibilmente compresa da 0,2 mm a 2,0 mm, più preferibilmente compresa da 0,3 mm a 1,7 mm, ancor più preferibilmente compresa da 0,4 mm a 1,2 mm, ad esempio di 0,7 mm, 0,8 mm oppure 0,9 mm.

Preferibilmente, detto uno o più elementi di separazione è/sono sostanzialmente a forma di pettine.

L'unità termica 20 comprende preferibilmente almeno un primo elemento deviatore 32 e almeno un secondo elemento deviatore 34 distanziati lungo lo scambiatore di calore 12 in modo da deviare i gas di combustione di detto bruciatore 18 in un percorso tortuoso attraverso passaggi radiali 30 delimitati tra coppie di spirali cilindriche 26 tra loro attigue.

Il percorso tortuoso è ad esempio schematizzato dalle frecce T1, T2, T3 in Figura 1.

Il primo elemento deviatore 32 è preferibilmente accolto nel vano di scambiatore 28.

Il primo elemento deviatore 32 è preferibilmente avvitato tra le spirali cilindriche 26 fino a un posizionamento assiale - rispetto all'asse di bruciatore Y - desiderato. In altre parole, il primo elemento

deviatore 32 viene fatto scorrere lungo le spirali cilindriche 26 tramite un avvitamento che avviene con lo stesso passo tra dette spirali cilindriche 26.

Il primo elemento deviatore 32 è preferibilmente in forma di piattello.

Il secondo elemento deviatore 34 si sviluppa dallo scambiatore di calore 12 fino alla parete di scambio termico 8, esternamente al vano di scambiatore 28.

Il secondo elemento deviatore 34 è preferibilmente almeno parzialmente a riscontro assialmente - rispetto all'asse di bruciatore Y - contro lo scambiatore di calore 12, in particolare contro una superficie di fondo 88 di detto scambiatore di calore 12.

Il secondo elemento deviatore 34 è preferibilmente in forma di anello.

Lo scambiatore di calore 12 preferibilmente comprende - assialmente attigue rispetto all'asse di bruciatore Y - prime spirali cilindriche 26 tra il bruciatore 18 e il primo elemento deviatore 32, e seconde spirali cilindriche 26 tra il primo elemento deviatore 32 e l'uscita gas 24.

Il primo elemento deviatore 32 è configurato per deviare detti gas di combustione dal vano di scambiatore 28 verso un'intercapedine 36 delimitata tra lo scambiatore

di calore 12 e la parete di scambio termico 8 (freccia T1 in Figura 1). Il secondo elemento deviatore 34 è configurato per deviare detti gas di combustione dall'intercapedine 36 verso il vano di scambiatore 28 in una posizione fluidicamente a valle rispetto al primo elemento deviatore 32 (freccia T2). Infine, i gas di combustione transitano all'uscita gas 24 (freccia T3).

Forma, inoltre, oggetto della presente invenzione un uso di detta caldaia 1 per il riscaldamento di acqua potabile o industriale, o acqua per un impianto di riscaldamento domestico o commerciale.

Qui di seguito si illustrerà sinteticamente il funzionamento della caldaia mostrata nelle figure.

Il vano di serbatoio 2 è pre-riempito di liquido fino al livello predefinito L attraverso l'apertura di ingresso per liquido freddo 46.

Nel momento in cui viene azionato il circolatore 90, nelle spirali cilindriche 26 dello scambiatore di calore 12 fluisce un flusso di liquido (preferibilmente acqua) - inizialmente freddo - alimentato dall'apertura di circolazione 92. Detto liquido, fluendo attraverso lo scambiatore di calore 12 dall'ingresso liquido 14 verso

l'uscita liquido 16, aumenta la propria temperatura tramite scambio termico con il bruciatore 18 e i gas di combustione di questo. A seguito di detto aumento di temperatura, il liquido riscaldato uscente dall'uscita liquido 16 viene introdotto nel vano di serbatoio 2 attraverso il condotto esterno 52 che termina nell'apertura di ingresso per liquido caldo 50, in tal modo realizzando un circuito.

Esternamente alle spirali cilindriche 26 dello scambiatore di calore 12 fluiscono i gas di combustione generati dal bruciatore 18, che transitano attraverso i passaggi radiali 30 (preferibilmente attraverso un percorso tortuoso generato dagli elementi deviatori 32, 34) e fluiscono attraverso l'uscita gas 24. Da lì, i gas di combustione vengono poi scaricati all'esterno della caldaia 1 tramite il condotto di uscita gas 84 che termina nel foro di uscita gas 86.

Vantaggiosamente, la flangia di fissaggio e la controflangia di fissaggio possono essere realizzate in materiali metallici diversi, senza subire fenomeni di corrosione.

Vantaggiosamente, la caldaia oggetto della presente invenzione presenta una struttura compatta ed efficiente

di scambiatore.

Vantaggiosamente, la caldaia oggetto della presente invenzione è stata progettata per ridurre un ingombro esterno della caldaia rispetto ad altre soluzioni note nella tecnica anteriore, a parità di capacità del vano di serbatoio e di potenza del bruciatore.

Vantaggiosamente, la caldaia oggetto della presente invenzione è in grado di generare liquido caldo - disponibile a un'utenza - già nelle prime fasi successive all'accensione del bruciatore.

Vantaggiosamente, la sezione di transito dei passaggi radiali nella caldaia oggetto della presente invenzione è mantenuta nonostante le escursioni termiche, e le conseguenti espansioni e deformazioni, subite dallo scambiatore di calore.

Alle forme di realizzazione della caldaia e dell'uso suddetti, un tecnico del ramo potrebbe apportare sostituzioni o modifiche alle caratteristiche descritte a seconda delle contingenze. Anche tali forme di realizzazione sono da ritenersi ricomprese nell'ambito di tutela formalizzato nelle seguenti rivendicazioni.

Inoltre, si precisa che qualsiasi forma di realizzazione potrà essere implementata in modo indipendente dalle altre forme di realizzazione descritte.

ELENCO DEI NUMERI DI RIFERIMENTO

- 1 caldaia
- 2 vano di serbatoio
- 4 collo
- 6 apertura di accesso
- 8 parete di scambio termico
- 10 unità serbatoio
- 12 scambiatore di calore
- 14 ingresso liquido
- 16 uscita liquido
- 18 bruciatore
- 20 unità termica
- 22 vano di scambio termico
- 24 uscita gas
- 26 spirale cilindrica
- 28 vano di scambiatore
- 30 passaggio radiale
- 32 primo elemento deviatore
- 34 secondo elemento deviatore
- 36 intercapedine
- 38 flangia di fissaggio, preferibilmente flangia di
fissaggio anulare

- 40 contro-flangia di fissaggio, preferibilmente
 contro-flangia di fissaggio anulare
- 42 elemento di tenuta
- 44 parete di serbatoio o parete laterale
- 46 un'apertura di ingresso per liquido freddo
- 48 condotto interno
- 50 apertura di ingresso per liquido caldo
- 52 condotto esterno
- 54 porzione in forma di calotta o porzione immersa
- 56 prima parete, preferibilmente parete di fondo
- 58 base di supporto
- 60 seconda parete, preferibilmente parete superiore
- 62 apertura di uscita per liquido caldo
- 64 condotto di prelevamento
- 66 apertura di fissaggio
- 68 imbocco del condotto di prelevamento
- 70 apertura di fissaggio
- 72 superfice concava
- 74 superfice concava
- 76 porzione tubolare
- 78 passaggio radiale
- 80 elemento di chiusura
- 82 foro passante
- 84 condotto di uscita gas

86	foro di uscita gas
88	superficie di fondo
90	pompa o circolatore
92	apertura di circolazione
L	livello predefinito
T1	percorso tortuoso
T2	percorso tortuoso
T3	percorso tortuoso
X	asse di sviluppo prevalente
Y	asse di bruciatore

RIVENDICAZIONI

1. Una caldaia (1) comprendente:

(i) un'unità serbatoio (10), che si sviluppa lungo un asse di sviluppo prevalente (X) e che delimita un vano di serbatoio (2) configurato per accogliere un volume di liquido fino a un livello predefinito (L);

in cui l'unità serbatoio (10) comprende un collo (4) delimitante un'apertura di accesso (6) al vano di serbatoio (2);

(ii) un'unità termica (20) almeno parzialmente inserita nel vano di serbatoio (2) attraverso l'apertura di accesso (6);

in cui detta unità termica (20) comprende almeno una parete di scambio termico (8) in materiale termicamente conduttivo, almeno uno scambiatore di calore (12) comprendente un ingresso liquido (14) e un'uscita liquido (16) fluidicamente collegata al vano di serbatoio (2), e almeno un bruciatore (18) per riscaldare il liquido nello scambiatore di calore (12);

in cui la parete di scambio termico (8) è disposta in modo prevalente o completo sotto al livello predefinito (L), circonda un vano di scambio termico (22)

separato dal vano di serbatoio (2), e delimita un'uscita gas (24);

in cui detto bruciatore (18) e detto scambiatore di calore (12) sono accolti nel vano di scambio termico (22).

2. La caldaia (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui il bruciatore (18) si sviluppa lungo un asse di bruciatore (Y), e in cui lo scambiatore di calore (12) si sviluppa in spirali cilindriche (26) attorno all'asse di bruciatore (Y), dette spirali cilindriche (26) delimitando un vano di scambiatore (28) in cui il bruciatore (18) è accolto almeno in parte.

3. La caldaia (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui coppie di spirali cilindriche (26) attigue delimitano tra loro passaggi radiali (30) per gas di combustione di detto bruciatore (18), detti passaggi radiali (30) essendo fluidicamente comunicanti con l'uscita gas (24).

4. La caldaia (1) secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui l'unità termica (20) comprende almeno un primo elemento deviatore (32) e almeno un secondo elemento

deviatore (34) distanziati lungo lo scambiatore di calore (12) in modo da deviare gas di combustione di detto bruciatore (18) in un percorso tortuoso attraverso passaggi radiali (30) delimitati tra coppie di spirali cilindriche (26) tra loro attigue.

5. La caldaia (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui lo scambiatore di calore (12) comprende - assialmente attigue rispetto all'asse di bruciatore (Y) - prime spirali cilindriche (26) tra il bruciatore (18) e il primo elemento deviatore (32), e seconde spirali cilindriche (26) tra il primo elemento deviatore (32) e l'uscita gas (24), e in cui:

- il primo elemento deviatore (32) è configurato per deviare detti gas di combustione dal vano di scambiatore (28) verso un'intercapedine (36) delimitata tra lo scambiatore di calore (12) e la parete di scambio termico (8); e
- il secondo elemento deviatore (34) è configurato per deviare detti gas di combustione dall'intercapedine (36) verso il vano di scambiatore (28) in una posizione fluidicamente a valle rispetto al primo elemento deviatore (32).

6. La caldaia (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 2-5, comprendente uno o più elementi di separazione almeno parzialmente inserito/i in detti passaggi radiali (30) per mantenere una separazione tra dette spirali cilindriche (26) parallelamente all'asse di bruciatore (Y), detta separazione essendo compresa da 0,1 mm a 3,0 mm, preferibilmente compresa da 0,2 mm a 2,0 mm, più preferibilmente compresa da 0,3 mm a 1,7 mm, ancor più preferibilmente compresa da 0,4 mm a 1,2 mm.

7. La caldaia (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto collo (4) comprende una flangia di fissaggio (38), in cui detta unità termica (20) comprende una contro-flangia di fissaggio (40) fissata meccanicamente alla flangia di fissaggio (38); e in cui detta caldaia (1) comprende almeno un elemento di tenuta (42) almeno parzialmente inserito tra, e che mantiene a distanza, detta flangia di fissaggio (38) e detta contro-flangia di fissaggio (40).

8. La caldaia (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'unità serbatoio (10) comprende una parete di serbatoio (44) che circonda

almeno in parte il vano di serbatoio (2), in cui uno spessore di detta unità serbatoio (10) è attraversato da un'apertura di circolazione (92) fluidicamente collegata all'ingresso liquido (14) dello scambiatore di calore (12) tramite un condotto interno (48) accolto almeno in parte nel vano di serbatoio (2), e da un'apertura di ingresso per liquido caldo (50) collegata con l'uscita liquido (16) dello scambiatore di calore (12) tramite un condotto esterno (52) al vano di serbatoio (2).

9. La caldaia (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la parete di scambio termico (8) comprende almeno una porzione immersa (54) genericamente o sostanzialmente in forma di calotta.

10. Un uso della caldaia (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti per il riscaldamento di acqua potabile o industriale, o acqua per un impianto di riscaldamento domestico o commerciale.

FIG.1

1 / 4

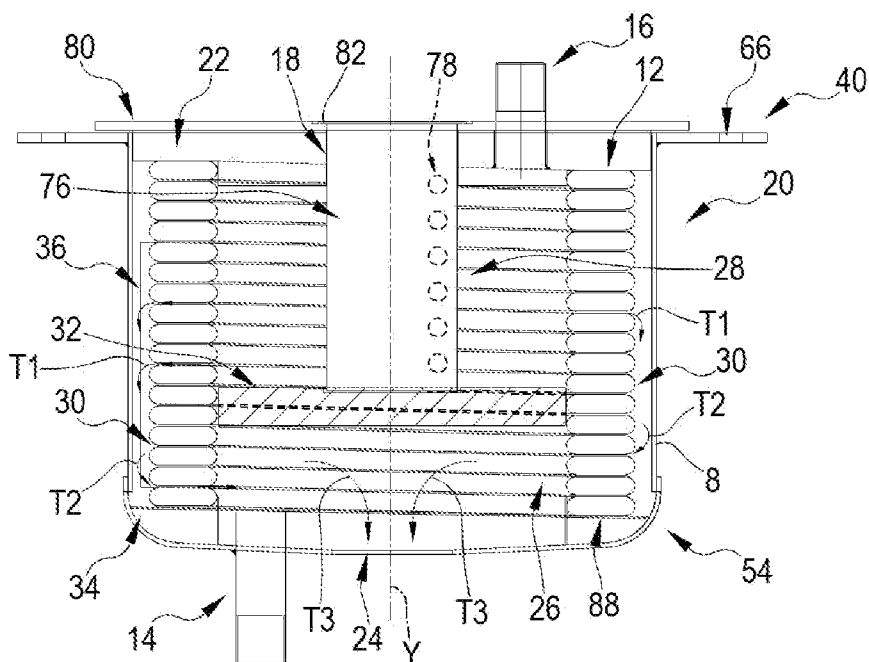
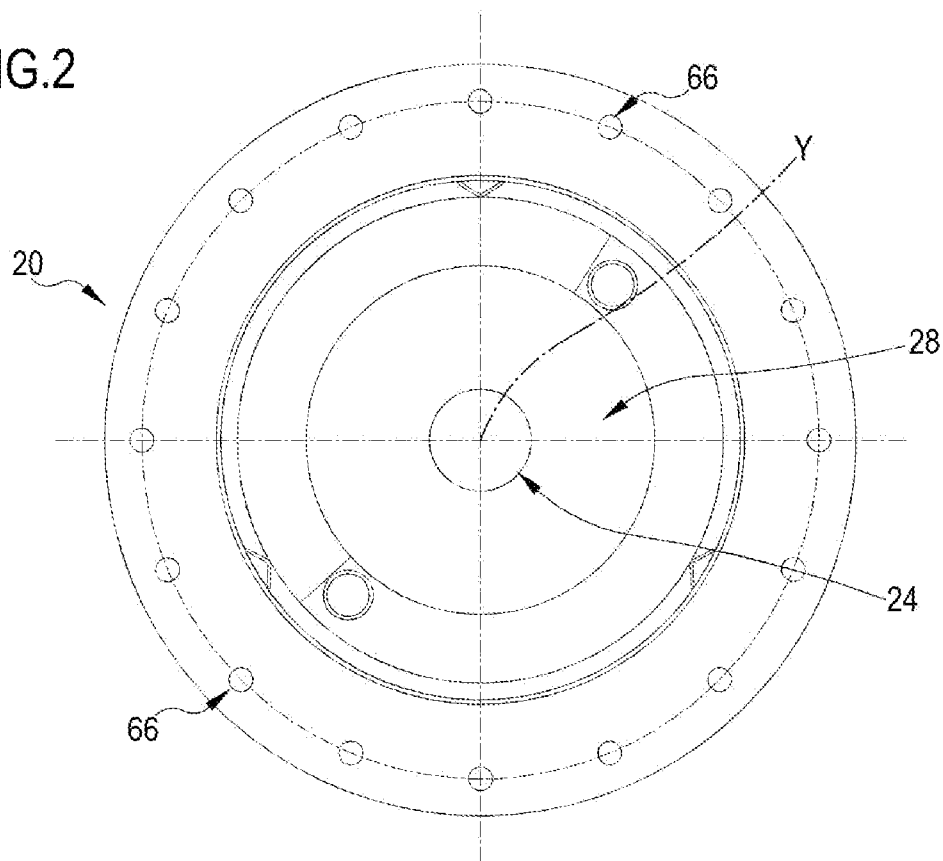


FIG.2



2 / 4

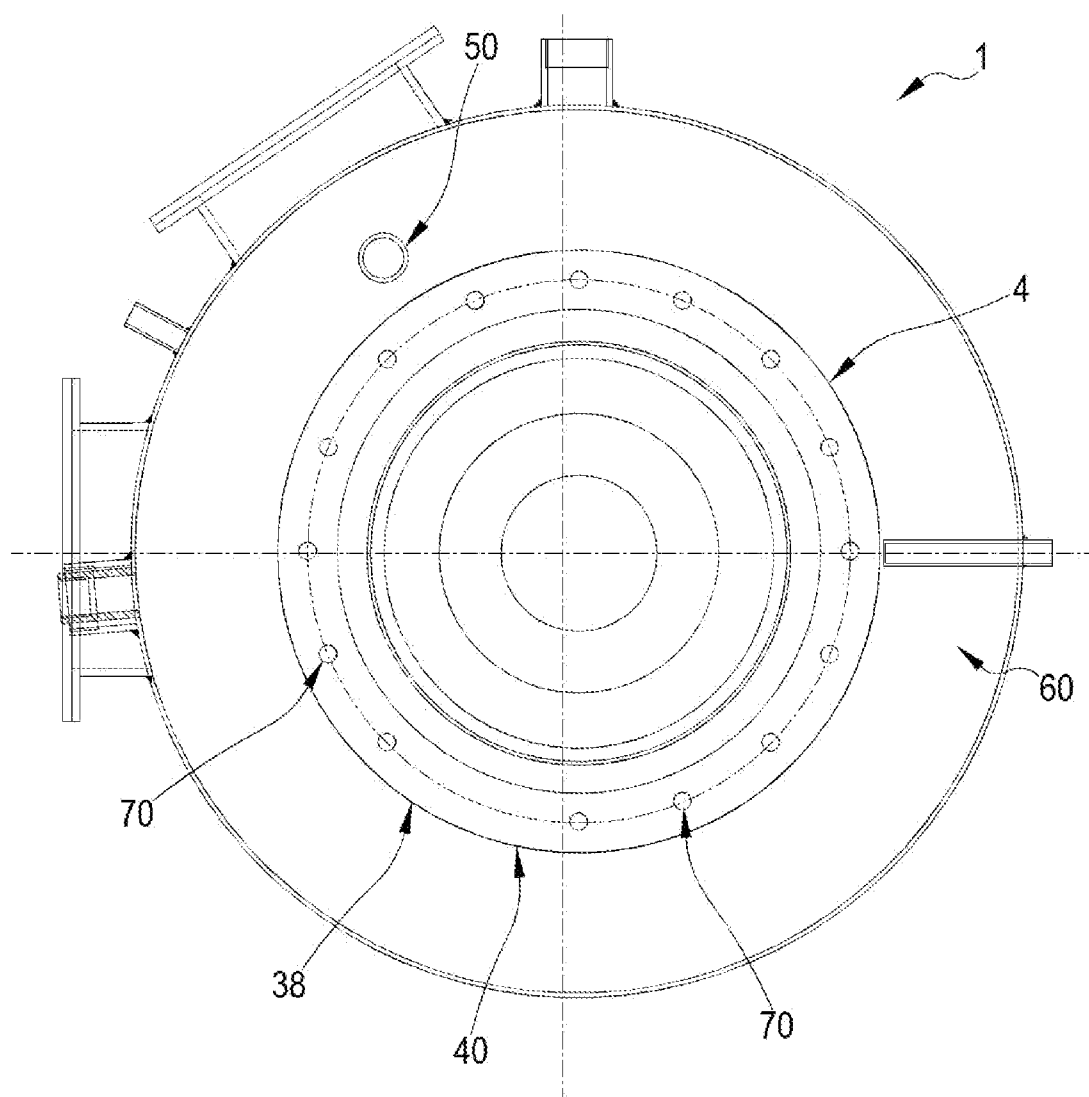


FIG.3

3 / 4

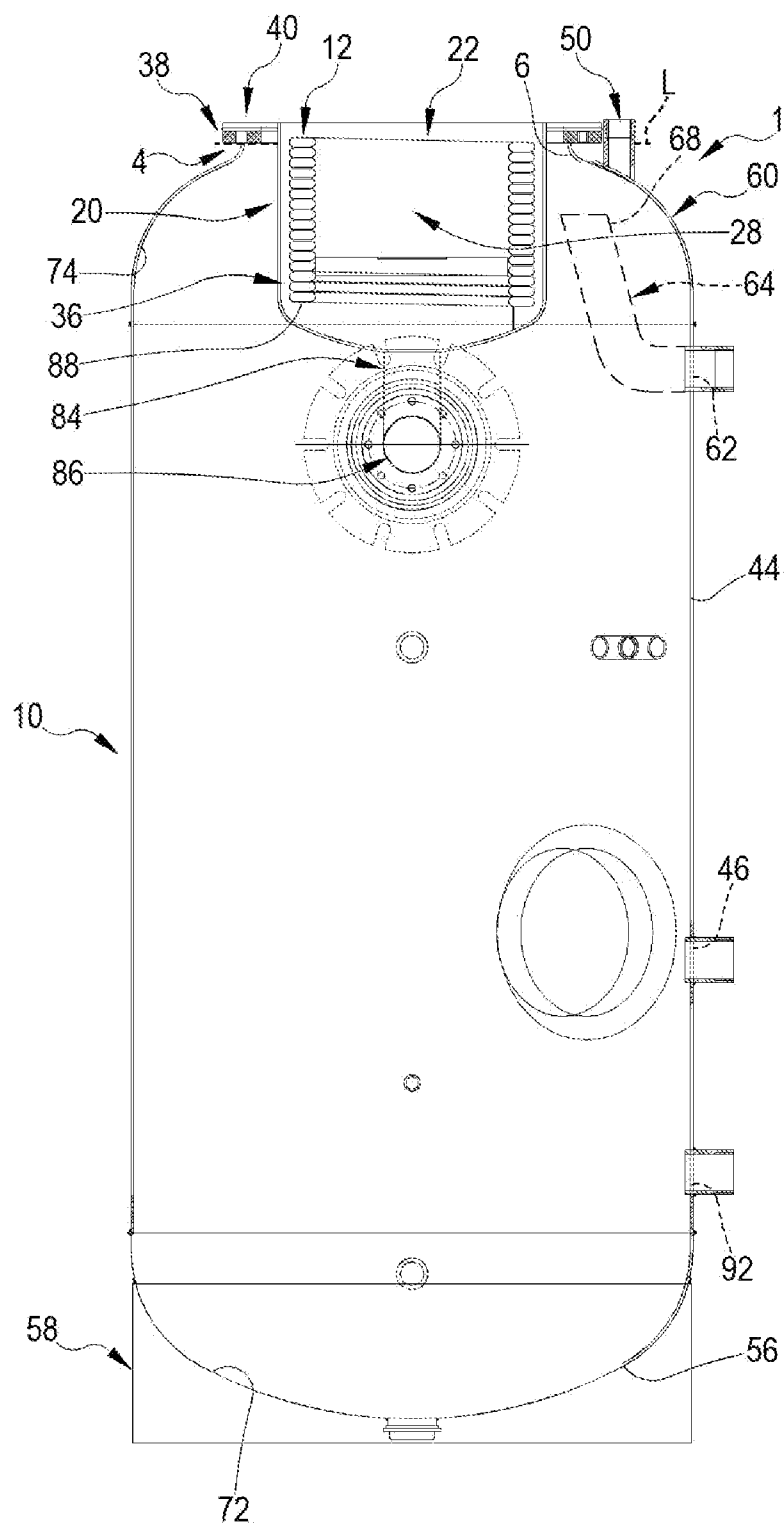


FIG.4

4 / 4

FIG.5

