



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901986199
Data Deposito	11/10/2011
Data Pubblicazione	11/04/2013

Classifiche IPC

Titolo

GASSIFICATORE PERFEZIONATO

DESCRIZIONE

dell'invenzione industriale dal titolo:

GASSIFICATORE PERFEZIONATO

a nome: E.R.B.A. S.R.L.

con sede in: via J. F. Kennedy, 50 – 70124 BARI

mandatario: Dott. Ing. Marco Giovanni MARI

studio: ING. MARI & C. S.R.L.

Via Leonina, 26 – 00184 ROMA

inventori designati: Vincenzo Augusto GERARDI, Jonata CANONACO

di nazionalità: italiana

TESTO DELLA DESCRIZIONE

L'invenzione concerne il settore degli apparati per il trattamento di pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali contenenti carbonio.

Più in dettaglio concerne un gassificatore, collegabile ad un pirolizzatore, per la costituzione di apparati per il trattamento di pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali contenenti carbonio.

E' ampiamente noto l'utilizzo di apparati di pirogassificazione nell'ambito dello smaltimento dei materiali sopracitati, e nell'ambito dello sfruttamento degli stessi come fonte rinnovabile per la produzione di energia termica ed elettrica.

Come noto, un apparato di pirogassificazione è costituito sostanzialmente da un pirolizzatore, atto a determinare la termoscissione di un apposito materiale di processo in un residuo

carbonioso solido ed in una miscela di gas e vapori pirolitici, opportunamente interconnesso ad un gassificatore, atto a determinare la conversione dei suddetti elementi in un gas di sintesi (syngas) ed in un insieme di ceneri e carboni di varia tipologia.

Il syngas prodotto per mezzo di un tale apparato risulta utilizzabile direttamente per la combustione in caldaie, o, previa preparazione con opportuni trattamenti di raffreddamento e pulizia, per l'alimentazione di unità di generazione elettrica (turbine, motori endotermici, ecc) o di cogenerazione, mentre il carbone da esso derivante risulta utilizzabile nell'industria chimica, nei trattamenti di depurazione di fluidi, o a sua volta come combustibile.

Sono già note differenti tipologie di gassificatori atti a consentire la costituzione di apparati per il trattamento di pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali.

In un precedente brevetto, pubblicato con numero EP 1 775 336, a nome della società svizzera SOLENIA S.A., è descritto un apparato di pirogassificazione in cui la fase di gassificazione del residuo carbonioso solido, e della miscela di gas e vapori pirolitici, derivante dalla pirolisi di un apposito materiale di processo, è eseguita all'interno di un gassificatore opportunamente collegato al pirolizzatore utilizzato per il trattamento termico del materiale di processo sopracitato.

In tale apparato, il residuo carbonioso solido uscente dal pirolizzatore viene depositato per gravità all'interno del gassificatore

ad esso collegato, mentre la miscela di gas e vapori pirolitici fuoriesce dallo stesso per mezzo di un apposito condotto di scarico.

All'interno di tale gassificatore è successivamente introdotto, dal fondo dello stesso, un agente comburente atto a determinare la parziale combustione del detto residuo carbonioso solido, della detta miscela di gas, e dei vapori di pirolisi, ed ottenere di conseguenza la voluta conversione di tali elementi in gas di sintesi (syngas).

Il gassificatore compreso nell'apparato oggetto del sopracitato brevetto evidenzia le seguenti negatività:

- richiede l'adozione di complessi moduli di accoppiamento, atti a consentirne la tenuta in corrispondenza del punto di collegamento al relativo pirolizzatore rotante, che compensano le deformazioni strutturali del detto pirolizzatore, subite durante il trattamento termico del materiale in esso contenuto;
- l'introduzione, per gravità, del residuo carbonioso solido nel detto gassificatore ne provoca la riduzione della granulometria e la progressiva compattazione sul fondo dello stesso, a causa dell'elevata fragilità che contraddistingue tale elemento;
- la compattazione del residuo carbonioso solido, ostacola la corretta introduzione dell'agente comburente nel gassificatore, eseguita mediante un condotto di immissione posto in prossimità del fondo dello stesso, e di conseguenza l'ottimale esecuzione dell'intero processo di gassificazione;
- la compattazione del residuo carbonioso solido può determinare il funzionamento in pressione del gassificatore, ed

il conseguente potenziale malfunzionamento dello stesso e dell'intero apparato di pirogassificazione da esso derivante;

- la ridotta conversione dei vapori pirolitici in gas porta ad un syngas ricco di TAR, con conseguenti problematiche nell'esecuzione dei successivi trattamenti di raffreddamento e pulizia del syngas, e nel suo utilizzo in turbine a gas o in motogeneratori.

I gassificatori noti nel relativo stato della tecnica evidenziano inoltre una comune negatività, riassumibile in una necessariamente stretta e rigida interdipendenza operativa con i pirolizzatori ad essi collegati, o ad essi costruttivamente associati.

Tale negatività ne rende difficoltosa la gestione nell'ottica di variare il quantitativo, o la qualità, del carbone combustibile, e del syngas, ottenibile al termine del procedimento di pirogassificazione del materiale di processo preferito, in funzione dell'effettiva richiesta commerciale di tali prodotti.

E' scopo della presente invenzione il superamento delle negatività e delle problematiche suesposte.

È scopo della presente invenzione la realizzazione di un gassificatore perfezionato, collegabile ad un pirolizzatore e gestibile indipendentemente dallo stesso, per la costituzione di apparati per il trattamento di pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali contenenti carbonio.

Lo scopo è raggiunto con un gassificatore perfezionato comprendente:

- un reattore di gassificazione, del tipo a flusso gassoso ascendente, collegabile ad un pirolizzatore, atto a fornire un residuo carbonioso solido ed una miscela di gas e vapori pirolitici, in modo tale da consentire la costituzione di apparati per il trattamento di pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali contenenti carbonio,

caratterizzato dal fatto che comprende:

- una prima griglia di condotti di insufflaggio, atti ad immettere una prima sostanza comburente direttamente all'interno di un residuo carbonioso solido, contenuto nel sopracitato reattore, al fine di determinarne la gassificazione;
- una seconda griglia di condotti di insufflaggio, atti ad immettere una seconda sostanza comburente direttamente all'interno di una miscela di gas, vapori pirolitici e particolato fine, contenuta nel sopracitato reattore, al fine di determinarne la gassificazione;

ove detta prima griglia di condotti di insufflaggio è posta ad una quota inferiore rispetto a detta seconda griglia di condotti di insufflaggio.

Il trovato presenta numerosi ed importanti vantaggi:

- presenta una conformazione strutturale atta ad evitare la progressiva compattazione del residuo carbonioso solido introdotto al proprio interno, e di conseguenza atta a prevenire l'insorgenza delle problematiche e dei potenziali

- malfunzionamenti causati dalla compattazione di tale materiale;
- può essere facilmente collegato ad un pirolizzatore, ad esso complementare, tramite comuni mezzi di accoppiamento meccanico;
 - permette di variare il quantitativo, e la qualità, del carbone combustibile e del syngas ottenibili al termine del procedimento di gassificazione del residuo carbonioso solido, o della miscela di gas e vapori pirolitici, introdotti al proprio interno.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione più dettagliata esposta nel seguito, con l'aiuto dei disegni che ne mostrano un modo d'esecuzione preferito, illustrato a titolo esemplificativo e non limitativo, ove:

- la fig. 1 mostra, in sezione verticale, la conformazione strutturale di un gassificatore perfezionato, secondo l'invenzione;
- la fig. 2 evidenzia, in sezione longitudinale, il possibile accoppiamento di tale gassificatore ad un pirolizzatore, per la costituzione di un apparato per la pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali contenenti carbonio.

Con riferimento ai particolari delle figure 1-2, il suddetto gassificatore perfezionato G è costituito sostanzialmente da:

- un reattore di gassificazione 1, del tipo a flusso gassoso ascendente, dotato di mezzi di accoppiamento meccanico 2,

atti a consentirne il collegamento con un pirolizzatore P, ad esso complementare, ove detto reattore comprende un orifizio di ingresso 3, atto a consentire l'introduzione al proprio interno del residuo carbonioso solido, della miscela di gas e dei vapori pirolitici, prodotti dal detto pirolizzatore P, a seguito del trattamento di pirolisi di un apposito materiale di processo;

- una griglia di condotti di insufflaggio 4, compresi nella struttura interna del reattore di gassificazione 1, atti ad immettere una prima sostanza comburente direttamente nel residuo carbonioso solido contenuto all'interno di tale reattore di gassificazione 1;
- una griglia di condotti di insufflaggio 5, anch'essi compresi nella struttura interna del reattore di gassificazione 1, atti ad immettere una seconda sostanza comburente direttamente nella miscela di gas, nei vapori pirolitici, e carbone fine trascinato contenuti all'interno dello stesso;
- un condotto di scarico 6 del carbone derivante dal processo di gassificazione del sopracitato residuo carbonioso, sottostante la griglia di condotti di insufflaggio 4;
- un condotto di scarico 7 del syngas derivante dal processo di gassificazione della sopracitata miscela gassosa, comunicante con la sezione superiore 8 del reattore di gassificazione 1.

Conformemente all'invenzione, il gassificatore perfezionato G comprende un reattore di gassificazione 1, del tipo a flusso gassoso ascendente, atto ad essere collegato, mediante mezzi di

accoppiamento meccanico 2, del tipo a flangia o similari, e mediante adeguati compensatori di dilatazione termica, ad un pirolizzatore P ad esso complementare, allo scopo di rendere possibile la costituzione di apparati per il trattamento di pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali contenenti carbonio.

Il residuo carbonioso solido, e la miscela di gas e vapori pirolitici, prodotti dal pirolizzatore P a seguito del trattamento di pirolisi di un apposito materiale di processo, sono introdotti nel reattore di gassificazione 1 attraverso un apposito orifizio di ingresso 3, posto in prossimità dell'estremità inferiore dello stesso.

All'interno del reattore di gassificazione 1, il residuo carbonioso solido si deposita sulla griglia di condotti di insufflaggio 4, che ne costituisce di fatto la base di supporto, mentre la miscela di gas e vapori pirolitici, si diffonde, per risalita spontanea, all'interno della sezione superiore 8 dello stesso.

I condotti di insufflaggio 4 sono atti ad immettere un'adeguata prima sostanza comburente, quale ossigeno, aria atmosferica, vapore, o miscele di tali elementi, direttamente all'interno del suddetto residuo carbonioso solido, in modo tale da determinare la parziale combustione dello stesso e della miscela di gas e vapori pirolitici, ed il conseguente innalzamento della temperatura interna del reattore di gassificazione 1 fino a valori superiori ai 1000°C.

In tali condizioni, il vapore acqueo derivante dall'evaporazione dell'acqua residua presente negli elementi sopracitati, e dalla

combustione degli stessi, determina le reazioni di reforming e di parziale ossidazione del carbonio contenuto nella summenzionata miscela gassosa, e di conseguenza la sua conversione in syngas.

Tale syngas risulterà contraddistinto da un potere calorifico superiore alla media, in quanto la ridotta quantità di comburente necessario per la produzione dello stesso, ne determina un basso contenuto di azoto, e di conseguenza una minima diluizione ad opera di tale elemento.

Il carbone combustibile ottenuto risulterà invece di modesta qualità, e sarà prodotto in minore quantità, in quanto parzialmente combusto al fine di alimentare termicamente il suddescritto processo di gassificazione.

Durante la gassificazione del residuo carbonioso, l'immissione dal basso del comburente all'interno dello stesso ne determina uno stato di parziale sospensione, atto ad evitarne la possibile compattazione, in modo tale da scongiurare l'occlusione dei condotti di insufflaggio 4, e/o dell'interno del reattore di gassificazione 1, e di conseguenza l'insorgenza di malfunzionamenti nell'apparato stesso.

La compattazione del detto residuo carbonioso è inoltre vantaggiosamente limitata dalla sua introduzione nel reattore di gassificazione 1 attraverso l'estremità inferiore dello stesso, e non per caduta dalla relativa sommità, resa possibile dall'adeguato posizionamento dell'apposito orifizio di ingresso 3 sulla struttura del già citato reattore di gassificazione 1.

Tale reattore di gassificazione 1 comprende inoltre una griglia

di condotti di insufflaggio 5, utilizzabili alternativamente o congiuntamente ai condotti di insufflaggio 4, atti ad immettere un'adeguata seconda sostanza comburente, quale ossigeno, aria atmosferica, vapore, o miscele di tali elementi, direttamente nella miscela di gas e vapori pirolitici, raccolta all'interno della sezione superiore 8 del detto reattore di gassificazione 1.

Tale operazione permette di avviare le reazioni di reforming, di cracking, e di ossidazione, dei vapori pirolitici presenti nella summenzionata miscela gassosa (contenente anche polverino di carbone), limitando in tal modo la gassificazione del residuo carbonioso solido e, di conseguenza, preservando la quantità e la qualità del carbone ottenuto, a discapito della resa di trasformazione del syngas, ottenuto in quantità e qualità inferiori.

Le sopracitate griglie di condotti di insufflaggio 4, 5 possono essere utilizzate sia singolarmente che contemporaneamente con medesime o anche con differenti sostanze comburenti.

Al termine del processo di gassificazione del residuo carbonioso solido, e/o della miscela gassosa sopracitata, il carbone ed il syngas fuoriescono dal reattore di gassificazione 1 per mezzo di rispettivi e appositi condotti di scarico 6 e 7, atti a consentire il riutilizzo diretto di tali prodotti, oppure il loro convogliamento verso ulteriori apparati di lavorazione o stoccaggio.

RIVENDICAZIONI

1) Gassificatore (G) perfezionato comprendente:

- un reattore di gassificazione (1), del tipo a flusso gassoso ascendente, collegabile ad un pirolizzatore (P), atto a fornire un residuo carbonioso solido ed una miscela di gas e vapori pirolitici, in modo tale da consentire la costituzione di apparati per il trattamento di pirogassificazione di materiali organici solidi, di rifiuti solidi urbani in genere, e di altri materiali contenenti carbonio, caratterizzato dal fatto che comprende:
 - una prima griglia di condotti di insufflaggio (4), atti ad immettere una prima sostanza comburente direttamente all'interno di un residuo carbonioso solido, contenuto nel sopracitato reattore (1), al fine di determinarne la gassificazione;
 - una seconda griglia di condotti di insufflaggio (5), atti ad immettere una seconda sostanza comburente direttamente all'interno di una miscela di gas e vapori pirolitici, contenuta nel sopracitato reattore (1), al fine di determinarne la gassificazione;ove detta prima griglia di condotti di insufflaggio (4) è posta ad una quota inferiore rispetto a detta seconda griglia di condotti di insufflaggio (5).

2) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che il reattore di gassificazione (1) comprende mezzi di accoppiamento meccanico (2), atti a realizzare il collegamento al pirolizzatore (P).

- 3) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che il reattore di gassificazione (1) comprende un orifizio di ingresso (3), atto a consentire l'introduzione nello stesso del residuo carbonioso solido, e della miscela di gas e vapori pirolitici, forniti dal pirolizzatore (P).
- 4) Gassificatore (G) secondo la riv. 3, caratterizzato dal fatto che detto orifizio di ingresso (3) è posizionato tra dette prima e seconda griglia di condotti di insufflaggio (4, 5).
- 5) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che la conformazione interna del reattore di gassificazione (1) è atta a consentire il deposito del residuo carbonioso solido in corrispondenza della detta prima griglia di condotti di insufflaggio (4), e la permanenza della miscela di gas e vapori pirolitici in corrispondenza di una propria sezione superiore (8).
- 6) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che dette prima e seconda griglia di condotti di insufflaggio (4, 5) sono atte ad essere utilizzate alternativamente, al fine di determinare la gassificazione del solo residuo carbonioso solido o della sola miscela di gas e vapori di pirolisi, consentendo così l'incremento o la riduzione della rispettiva conversione di tali elementi in carbone e syngas, e di conseguenza il quantitativo e la qualità finale di tali prodotti.
- 7) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che dette prima e seconda griglia di condotti di insufflaggio (4, 5) sono atte ad essere utilizzate congiuntamente, in modo da poter

modificare la gassificazione del solo residuo carbonioso solido e/o della sola miscela di gas e vapori di pirolisi.

- 8) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che dette prima e seconda griglia di condotti di insufflaggio (4, 5) sono atte ad essere utilizzate con medesime o differenti sostanze comburenti.
- 9) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che il reattore di gassificazione (1) comprende un condotto di scarico (6) del carbone prodotto al proprio interno.
- 10) Gassificatore (G) secondo la riv. 1, caratterizzato dal fatto che il reattore di gassificazione (1) comprende un condotto di scarico (7) del syngas prodotto al proprio interno.

FIG. 1

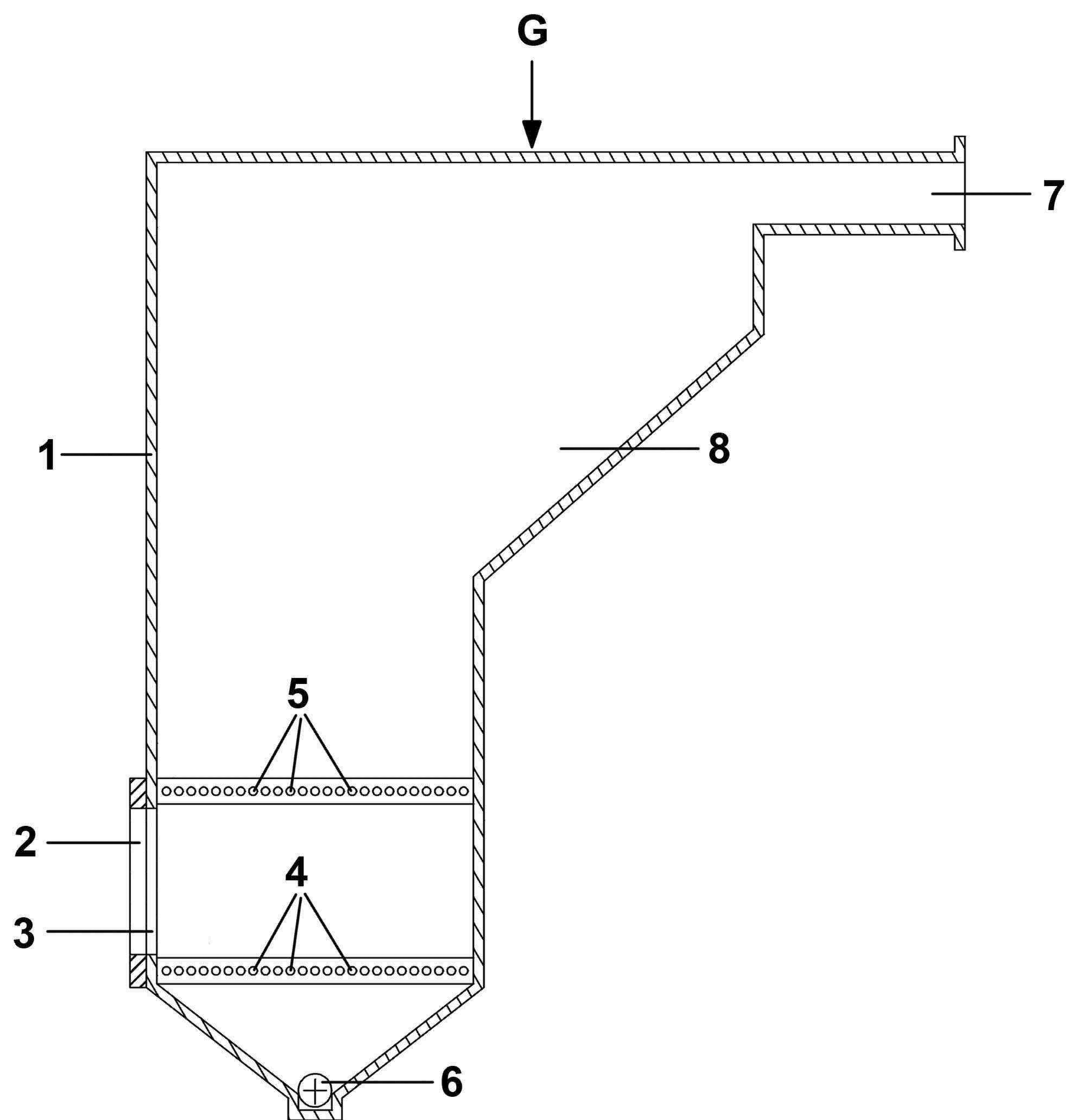


FIG. 2

