

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102023000004596
Data Deposito	10/03/2023
Data Pubblicazione	10/09/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	23	D	14	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	23	N	5	26

Titolo

CORPO BRUCIATORE CON AREA DI USCITA DEL GAS VARIABILE
--

D E S C R I Z I O N E

annessa a domanda di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:

**“CORPO BRUCIATORE CON AREA DI USCITA DEL GAS
VARIABILE”**

5 A nome: ARISTON S.P.A. di nazionalità Italiana, con sede in Viale Aristide
Merloni, 45 - 60044 Fabriano (AN)

Inventori designati: Bray Tommaso, Chiavetti Flavio, Colantoni Alessio, Fioretti
Andrea

Il Mandatario: Dott. Michele Mercanti c/o Mar.Bre S.r.l., Via San Filippo, 2 –
10 60044 Fabriano (AN)

Depositata il al N.

* * * * *

D E S C R I Z I O N E

Si descrive qui di seguito un corpo bruciatore per un bruciatore a gas, atto
15 ad essere utilizzato in un bruciatore a gas a premiscelazione totale.

In particolare il corpo bruciatore qui di seguito descritto è idoneo ad essere
adoperato in un bruciatore a gas a premiscelazione totale con potenza modulabile
in cui il gas combustibile comprende idrogeno o è costituito prevalentemente da
idrogeno, ad esempio un combustibile gassoso in cui la percentuale in volume di
20 idrogeno è superiore al 90%.

Nelle caldaie a gas è noto impiegare idrocarburi come gas combustibile,
come ad esempio idrocarburi contenenti metano (CH₄), propano (C₃H₈) o
butano (C₄H₁₀).

Per contenere le emissioni di inquinanti, soprattutto degli ossidi di azoto
25 (NO_x), è prassi ricorrere alla premiscelazione del gas combustibile con l'aria

comburente, così come è altresì noto fornire una quantità d'aria superiore all'aria stechiometrica, ovvero lavorare con eccesso d'aria.

A tal proposito si definisce come fattore di eccesso d'aria λ il numero puro che definisce il rapporto tra il rapporto effettivo aria / carburante della miscela
30 rispetto al rapporto stechiometrico aria / carburante.

Tuttavia un eccesso d'aria comporta una riduzione del rendimento del bruciatore: tipicamente un buon compromesso per minimizzare le emissioni di inquinanti senza penalizzare eccessivamente la perdita di rendimento di un bruciatore, è quello di fornire al bruciatore un fattore di eccesso d'aria λ avente
35 un valore di circa 1,25 - 1,35.

L'uso di idrocarburi leggeri (ad es. il metano) come combustibile comporta tuttavia ancora un importante problema di inquinamento, rappresentato dalle emissioni di anidride carbonica.

L'utilizzo dell'idrogeno quale gas combustibile sembra una soluzione
40 promettente per ridurre le emissioni inquinanti delle caldaie a gas; tuttavia, l'idrogeno ha una combustione molto diversa da quella degli idrocarburi leggeri: in particolare la molecola dell'idrogeno ha una velocità di combustione molto più alta delle molecole degli idrocarburi leggeri (indicativamente la velocità di fiamma dell'idrogeno è circa sette volte superiore alla velocità della fiamma del
45 metano).

L'alta velocità laminare della combustione del gas con elevato contenuto di idrogeno provoca rischio di ritorno di fiamma molto maggiore rispetto a quanto avviene nella combustione di gas combustibili privi di idrogeno o con basso tenore di idrogeno.

50 In particolare si osserva che nella combustione dell'idrogeno il rischio di

un ritorno di fiamma risulta essere particolarmente significativo al momento dell'accensione della miscela aria/gas o quando il bruciatore lavora a potenze ridotte, condizioni in cui la velocità della fiamma si riduce, provocandone l'ancoraggio alla superficie del bruciatore ed il surriscaldamento del medesimo
55 sino a valori di temperatura che favoriscono il fenomeno del ritorno di fiamma.

Un ulteriore inconveniente che si riscontra nei bruciatori a premiscelazione alimentati ad idrogeno è il basso intervallo di modulazione della potenza di lavoro rispetto a bruciatori che lavorano con idrocarburi tradizionali (ad esempio in bruciatori a premiscelazione alimentati ad idrogeno non sono noti valori di
60 rapporto di modulazione superiore a 1:4 - 1:5 circa).

Nei bruciatori a premiscelazione è previsto un corpo bruciatore avente una forma allungata, ad esempio sostanzialmente e/o essenzialmente cilindrica, inserita all'interno di una camera di combustione.

L'aria ed il gas combustibile sono prima premiscelati, in un rapporto
65 adeguato per una combustione completa e a basse emissioni di inquinanti, e la miscela così ottenuta fuoriesce attraverso una pluralità di fori od aperture posizionati sulla superficie esterna del corpo bruciatore, con conseguente formazione di fiamma.

La forma, le dimensioni ed il numero delle aperture influiscono sulla
70 velocità della miscela di gas combustibile ed aria che fuoriesce dalle aperture del corpo bruciatore.

Allo scopo di evitare o ridurre il rischio del ritorno di fiamma, è pertanto importante mantenere tale velocità di efflusso della miscela sempre superiore alla velocità laminare della combustione.

75 Tutto ciò premesso qui di seguito si propongono alcune soluzioni per

ovviare, almeno in parte, ai problemi della tecnica nota.

In particolare, si propongono delle soluzioni per ridurre il rischio di ritorni di fiamma nella combustione di idrogeno premiscelato al momento dell'accensione del bruciatore e quando il bruciatore lavora con basse potenze.

80 Ancora, si descrivono delle soluzioni che consentono di gestire in maniera più sicura un bruciatore per la combustione di una miscela di aria ed idrogeno, permettendo altresì di ottenere una ampia escursione della modulazione della potenza di lavoro.

Questi ed altri obiettivi sono conseguiti per mezzo di un corpo bruciatore
85 per un bruciatore a gas premiscelato conforme al dettato della rivendicazione 1.

Ulteriori vantaggi possono essere ottenuti mediante le caratteristiche supplementari delle rivendicazioni dipendenti.

Alcuni possibili esempi di un corpo bruciatore per un bruciatore a gas premiscelato sono descritti qui di seguito con riferimento alle tavole di disegno
90 allegate in cui:

- la figura 1 è un disegno schematico che mostra un corpo bruciatore mentre si trova in una prima modalità operativa;
- la figura 2 mostra lo stesso corpo bruciatore di fig. 1 mentre si trova in una seconda modalità operativa;
- 95 – la figura 3 è un disegno schematico che mostra una seconda forma di realizzazione di un corpo bruciatore mentre si trova in una prima modalità operativa;
- la figura 4 mostra lo stesso corpo bruciatore di fig. 3 mentre si trova in una seconda modalità operativa
- 100 – la figura 5 è un disegno schematico che mostra una terza forma di

realizzazione di un corpo bruciatore mentre si trova in una prima modalità operativa;

- la figura 6 mostra lo stesso corpo bruciatore di fig. 5 mentre si trova in una seconda modalità operativa;

105 – la figura 7 è un disegno schematico che mostra un dispositivo bruciatore comprendente un corpo bruciatore secondo il trovato;

- la figura 8 è un disegno schematico che mostra una quarta forma di realizzazione di un corpo bruciatore.

Si descrivono ora le caratteristiche di alcune varianti del trovato,
110 avvalendosi dei riferimenti contenuti nelle figure. Si precisa che le suddette figure, pur se schematiche, riproducono gli elementi del trovato secondo proporzioni tra le loro dimensioni ed orientamenti spaziali che sono compatibili con una possibile forma esecutiva.

Si precisa inoltre che qualsiasi termine dimensionale e spaziale (quale
115 “inferiore”, “superiore”, “interno”, “esterno”, “frontale”, “posteriore” e simili) si riferisce alle posizioni degli elementi come rappresentati nelle figure allegate, senza alcun intento limitativo rispetto alle possibili posizioni operative.

Con particolare riferimento alla fig. 7, il numero di riferimento 1 indica un corpo bruciatore per un bruciatore a gas a premiscelazione completa a potenza
120 modulabile.

Il corpo bruciatore 1 è destinato a far parte di un dispositivo bruciatore 10 (da qui in avanti abbreviato in “bruciatore 10”), comprendente almeno:

- un ventilatore 11 per l’afflusso di aria tramite una linea 18 di alimentazione,

125 – una linea 12 di alimentazione di gas combustibile, rappresentato

essenzialmente e/o principalmente da idrogeno,

- una valvola 13 di regolazione della portata del gas combustibile,
- una unità 14 di miscelazione di aria e gas,
- una camera di combustione 19 all'interno della quale si protende il

130 corpo bruciatore 1.

Il ventilatore 11 può essere un ventilatore centrifugo, a velocità variabile (a scatti o in maniera continua entro un determinato intervallo di velocità), in funzione della potenza termica richiesta.

Pertanto il bruciatore 10 consente una regolazione della potenza termica
135 discreta (a gradini) oppure continua entro un intervallo di potenze prestabilito.

Nell'esempio illustrato l'unità 14 di miscelazione di aria e gas combustibile è posizionata a monte del ventilatore 11; in forme di realizzazione alternative (non illustrate), l'unità di miscelazione 14 può essere posizionata a valle del ventilatore 11.

140 Il bruciatore 10 prevede altresì convenzionali mezzi di accensione 15, ad esempio un elettrodo di accensione e convenzionali mezzi sensori 16 per rilevare almeno un parametro della combustione, ad esempio un sensore di temperatura o un sensore di rilevazione della presenza delle fiamme.

E' inoltre previsto un regolatore elettronico 17 per regolare, in particolare,
145 la portata del gas combustibile e la portata dell'aria.

Il corpo bruciatore 1 (la cui forma esterna può essere sostanzialmente e/o essenzialmente cilindrica) comprende una apertura di ingresso 2 per l'afflusso di una miscela di aria e gas combustibile.

Come maggiormente visibile nelle figure da fig. 1 a figg. 6 e 8, tale corpo
150 bruciatore 1 comprende una pluralità n di aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a,

32.b; 33.a, 33.b, 33.c, 40.a per l'efflusso della miscela di aria e gas combustibile che arriva attraverso l'apertura di ingresso 2.

La conformazione delle aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c, 40.a la loro dimensione e la loro disposizione sulla superficie del corpo
155 bruciatore 1 può variare a seconda delle necessità.

Il corpo bruciatore 1 comprende inoltre almeno un elemento mobile 40; 41; 42; 43 per variare il numero di aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c, 40.a in comunicazione con l'apertura di ingresso 2.

Grazie all'almeno un elemento mobile 40; 41; 42; 43 è possibile variare il
160 numero di aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c, 40.a e quindi l'area di uscita del corpo bruciatore 1 da cui fuoriesce la miscela di gas combustibile ed aria.

Come meglio descritto più avanti, la parzializzazione del numero di aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c, 40.a del corpo
165 bruciatore 1 permette di regolare la lunghezza delle fiamme che fuoriescono dal corpo bruciatore e quindi mantenere la stabilità delle fiamme anche variando notevolmente la potenza termica di lavoro.

In altri termini, modificando l'area di uscita delle fiamme (tramite variazione del numero di aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b,
170 33.c, 40.a), è possibile migliorare la stabilità della fiamma, mantenendo la velocità di efflusso della miscela aria/gas sempre superiore alla velocità di propagazione della fiamma, riducendo tale area di uscita quando il bruciatore 10 modula a potenze inferiori e aumentandola quando il bruciatore 10 lavora a potenze superiori.

175 La soluzione descritta consente quindi di operare sia con potenze ridotte,

evitando rischi di ritorni di fiamma, che a potenze elevate, evitando rischi di distacco di fiamma.

A titolo di esempio non limitativo, utilizzando come gas combustibile idrogeno puro è possibile arrivare a rapporti di modulazione di potenza di 1:10
 180 circa.

Si noti inoltre che potendo regolare l'altezza delle fiamme che fuoriescono dal bruciatore è possibile lavorare con λ costante anche alle basse potenze.

In altre parole la soluzione descritta garantisce un elevato rendimento sia alle basse che alle alte potenze di lavoro.

185 Ancora, la soluzione descritta consente di utilizzare il bruciatore 1 con combustibili di diversa natura mantenendo una fiamma stabile.

In alcune forme di realizzazione, come quelle esemplificate nelle figure da fig. 1 a fig. 6, il corpo bruciatore 1 può comprendere una pluralità n di camere 51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b, 73.c, ad esempio due camere (come nelle forme
 190 di realizzazione di cui alle figg. da fig. 1 a a fig. 4) o tre camere (come nelle forme di realizzazione di cui alle figg. 5 e 6).

Le camere 51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b, 73.c sono delimitate da pareti divisorie interne al corpo bruciatore 1 e da porzioni della parete esterna del corpo bruciatore 1.

195 Nelle forme di realizzazione in cui il corpo bruciatore 1 comprende una pluralità n di camere 51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b, 73.c, ciascuna di esse è in comunicazione con l'apertura di ingresso 2 e ogni camera 51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b, 73.c è in comunicazione con una parte delle n aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c.

200 Ad esempio nelle versioni dei corpi bruciatori 1 con due camere 51.a, 51.b;

62.a, 62.b (si vedano le figure da fig. 1 a fig. 4), può essere previsto che ciascuna delle due camere 51.a, 51.b; 62.a, 62.b sia collegata, sostanzialmente, alla metà dell'area di uscita totale delle fiamme, delineata dalle aperture 31.a, 31.b; 32.a, 32.b previste sulla superficie del corpo bruciatore 1.

205 Pertanto, in questa forma di realizzazione, ciascuna delle due camere 51.a, 51.b; 62.a, 62.b è in grado di sviluppare circa la metà della potenza termica massima sviluppabile dal bruciatore 10.

Nelle versioni con corpi bruciatori 1 aventi tre camere 73.a, 73.b, 73.c (si vedano le figure 5 e 6), ciascuna camera è in comunicazione, sostanzialmente,
210 con un terzo circa dell'area di uscita totale delle fiamme, delineata dalle aperture di uscita 33.a, 33.b, 33.c.

Pertanto, in questa forma di realizzazione, ciascuna delle tre camere 73.a, 73.b, 73.c è in grado di sviluppare circa un terzo della potenza termica massima sviluppabile dal bruciatore 10.

215 In particolare il corpo bruciatore 1 di cui alle figure 5 e 6 può lavorare con una camera 73.a, con due camere 73.a, 73.b o con tutte e tre le camere 73.a, 73.b, 73.c.

Nelle forme di realizzazione del corpo bruciatore 1 delle figure allegate sono mostrate camere 51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b, 73.c in comunicazione
220 con aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c che definiscono aree di uscita totale delle fiamme aventi sviluppo dimensionale sostanzialmente analogo in ognuna delle camere.

Possono tuttavia essere previste forme di realizzazione del corpo bruciatore 1 in cui dette aree di uscita totale delle fiamme presentano uno sviluppo
225 dimensionale non analogo in ciascuna camera 51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b,

73.c, le quali sono pertanto in grado di produrre una frazione non paritaria della potenza termica sviluppabile dal bruciatore 10.

Secondo il trovato sono poi previsti n-1 elementi mobili 41; 42; 43, posizionati a monte di n-1 camere 51.b; 62.b; 73.b, 73.c ed a valle dell'apertura
 230 di ingresso 2 per aprire e chiudere la comunicazione fra tale apertura d'ingresso 2 e le n-1 camere 51.b; 62.b; 73.b, 73.c.

In alcune delle forme di realizzazione illustrate, gli n-1 elementi mobili 41; 42; 43 sono otturatori atti ad aprire e chiudere una corrispondente luce di passaggio che mette in comunicazione l'apertura di ingresso 2 con le n-1 camere
 235 51.b; 62.b; 73.b, 73.c.

Pertanto nelle forme di realizzazione del corpo bruciatore 1 che prevedono una pluralità di camere, una di esse 51.a; 62.a; 73.a è sempre attraversata dal flusso della miscela di aria e gas combustibile, assicurando al bruciatore 10 la potenza minima necessaria per il suo corretto funzionamento, mentre le altre
 240 camere 51.b; 62.b; 73.b, 73.c sono attraversate dalla miscela di aria e gas combustibile solo se i corrispondenti otturatori 41; 42; 43 sono aperti.

Con riferimento alla forma di realizzazione delle figure 5 e 6, al momento dell'accensione del bruciatore 10 o quando il bruciatore 10 si trova a lavorare ad una potenza inferiore ad un/terzo circa della potenza massima, solo la camera
 245 73.a è aperta, mentre le altre due camere 73.b e 73.c rimangono chiuse.

Quando il bruciatore 10 si trova a lavorare ad una potenza compresa fra un/terzo e due/terzi circa della potenza massima, un otturatore 43 è aperto e l'altro è chiuso, e quindi solo due camere 73.a, 73.b su tre sono operative.

Quando il bruciatore 10 si trova a lavorare ad una potenza compresa fra
 250 due/terzi circa e tre/terzi circa della potenza massima, entrambi gli otturatori 43

sono aperti e quindi tutte e tre le camere 73.a, 73.b, 73.c sono operative.

Gli elementi mobili 41; 42; 43 (da qui in poi “otturatori 41; 42; 43”) possono essere mobili assialmente o essere in grado di oscillare (ad esempio di 90°).

255 Tali otturatori 41; 42; 43 posti a monte delle camere 51.b; 62.b; 73.b, 73.c possono essere, ad esempio, otturatori piastriformi basculanti, incernierati in maniera eccentrica.

In alcune particolari forme di realizzazione gli otturatori 41; 42; 43 possono essere otturatori motorizzati (si vedano le varianti mostrate nelle figg. 5, 6 e 7): a tale scopo possono essere previsti mezzi motori 430 per azionare gli
260 otturatori 41; 42; 43, ad esempio motori elettrici con rotazione a 90°.

Gli otturatori 41; 42; 43 motorizzati possono passare da una configurazione in cui chiudono totalmente la luce di passaggio ad una configurazione in cui la luce di passaggio è totalmente aperta.

265 La transizione tra le due configurazioni di posizioni operative degli otturatori 41; 42; 43 motorizzati può essere fatta, ad esempio, in funzione del numero di giri del ventilatore 11.

Naturalmente è possibile utilizzare anche altri parametri operativi per regolare gli otturatori 41; 42; 43 motorizzati.

270 Ad esempio, in forme alternative di realizzazione del bruciatore 10, la regolazione delle posizioni operative degli otturatori 41; 42; 43 motorizzati può essere fatta in funzione della portata massica della miscela aria/gas combustibile, della portata massica dell’aria o della portata massica del gas combustibile.

La velocità della miscela di aria e gas combustibile che fuoriesce attraverso
275 le aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c può pertanto essere

regolata dalla posizione operativa degli otturatori 41; 42; 43 motorizzati al fine di mantenere l'altezza delle fiamme entro un intervallo in cui la stessa è stabile, evitando rischi di ritorni di fiamma o distacco di fiamma.

Ancora, in altre forme di utilizzo del corpo bruciatore 1, al momento
280 dell'accensione del bruciatore 10, può essere previsto che gli otturatori 41; 42; 43 motorizzati rimangano chiusi, così da lavorare con un numero ridotto di aperture di uscita 31.a; 32.a; 33.a e ridurre i rischi di ritorni di fiamma.

Preferibilmente è prevista una funzione di isteresi per l'azionamento degli otturatori 41; 42; 43, così da evitare eccessive oscillazioni del sistema di
285 regolazione del bruciatore 10.

In altre forme di realizzazione gli otturatori 41; 42; 43 sono privi di mezzi motori 430 e sono atti ad aprirsi meccanicamente in maniera autoadattante quando la pressione a monte dell'otturatore è sufficientemente maggiore rispetto alla pressione a valle del medesimo.

290 Viceversa, detti otturatori 41; 42; 43 autoadattanti si chiudono meccanicamente quando la differenza di pressione è minore del valore prefissato.

Secondo tali forme di realizzazione, l'apertura degli otturatori 41; 42; 43 avviene in contrasto ad una forza di richiamo verso la posizione di chiusura (ad esempio la forza peso dell'otturatore e/o la forza di mezzi elastici, ad esempio
295 una molla che lavora a compressione).

Pertanto gli otturatori 41; 42; 43 assumono una posizione angolare che corrisponde ad un punto di equilibrio fra la coppia creata dalla spinta della miscela di aria e gas e la coppia resistente creata, ad esempio, dal peso dell'otturatore e/o dai mezzi elastici.

300 Le forme di realizzazione del corpo bruciatore 1, mostrate nelle figure da

fig. 1 a fig. 6, si sono dimostrate idonee a risolvere il problema tecnico di regolare la velocità di efflusso della miscela aria/gas dalle aperture di uscita 31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c, in rapporto alla potenza di lavoro del bruciatore 1, in maniera tale da evitare ritorni di fiamma quando il bruciatore 10 opera a
305 potenze inferiori.

È chiaro che numerose varianti del corpo bruciatore 1 sopra descritto sono possibili all'uomo del ramo, senza per questo uscire dagli ambiti di novità insiti nell'idea inventiva, così come è chiaro che nella pratica attuazione del trovato i vari componenti in precedenza descritti potranno essere sostituiti da elementi
310 tecnicamente equivalenti.

Ad esempio, in accordo ad una ulteriore forma di realizzazione il corpo bruciatore 1 può comprendere una singola camera 4, a sviluppo assiale a sezione interna costante, in cui può muoversi linearmente, in contrasto a mezzi elastici 400, un elemento mobile 40 avente una sezione trasversale coniugata a quella
315 della sezione trasversale della camera 4 ed inserito con gioco all'interno della stessa per consentire tale movimento lineare lungo la direzione assiale.

La posizione relativa assunta dall'elemento mobile 40 rappresenta un punto di equilibrio fra la forza dovuta alla pressione esercitata dalla miscela di aria e gas combustibile (affluente nella camera 4 tramite l'apertura di ingresso 2)
320 e la forza di contrasto esercitata dai mezzi elastici 400.

In altri termini, la posizione relativa dell'elemento mobile 40 è meccanicamente determinata dalla velocità del ventilatore 11 e/o dalla portata della miscela aria/gas entrante nella camera 4, al fine di mantenere la velocità di efflusso della miscela aria/gas sempre superiore alla velocità di propagazione
325 della fiamma in funzione della modulazione di potenza del bruciatore 10.

Pertanto in presenza di alti valori di velocità del ventilatore 11 e/o portata della miscela aria/gas (vale a dire, con il bruciatore 10 operante a potenze elevate), la compressione dei mezzi elastici 400 sarà maggiore e la miscela aria/gas effluente dalla superficie del corpo bruciatore 1 avrà a disposizione una
 330 maggior area di uscita, aumentando il numero di aperture di uscita 40.a a monte dell'elemento mobile 40.

Al contrario, quando il bruciatore 10 lavora a potenze ridotte (vale a dire con più bassi valori di velocità del ventilatore 11 e/o portata della miscela aria-gas), la compressione dei mezzi elastici 400 sarà minore e l'elemento mobile 40
 335 traslerà in direzione dell'apertura di ingresso 2 del corpo bruciatore 1, diminuendo l'area di uscita a disposizione della miscela aria/gas tramite variazione in diminuzione della quantità di aperture di uscita 40.a a monte dell'elemento mobile 40.

RIVENDICAZIONI

1. Corpo bruciatore (1) per un bruciatore (10) a gas a premiscelazione completa e potenza modulabile, comprendente:
- una apertura di ingresso (2) per l’afflusso di una miscela di aria e gas combustibile,
 - una pluralità n di aperture di uscita (31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c; 40.a) sulla superficie di detto corpo bruciatore (1), atte a consentire l’efflusso di detta miscela di aria e gas combustibile, caratterizzato dal fatto di
- comprendere almeno un elemento mobile (40; 41; 42; 43) per variare il numero di dette aperture di uscita (31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c; 40.a) in comunicazione con detta apertura di ingresso (2).
2. Corpo bruciatore (1) secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto di
- comprendere una pluralità n di camere (51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b, 73.c) delimitate da pareti divisorie interne a detto corpo bruciatore (1) e da porzioni della sua parete esterna,
- ciascuna di dette camere (51.a, 51.b; 62.a, 62.b; 73.a, 73.b, 73.c) essendo:
- in comunicazione con detta apertura di ingresso (2),
 - in comunicazione con una parte di detta pluralità n di aperture di uscita (31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c),
- e dal fatto di
- comprendere n-1 elementi mobili (41; 42; 43) posizionati a monte di n-1 camere (51.b; 62.b; 73.b, 73.c) ed a valle di detta apertura di ingresso

(2), atti ad aprire e chiudere la comunicazione tra detta apertura di ingresso (2) e detta pluralità n di aperture di uscita (31.a, 31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c).

- 30 **3.** Corpo bruciatore (1) secondo la rivendicazione 2,
caratterizzato dal fatto che
detti n-1 elementi mobili (41; 42; 43) sono otturatori motorizzati,
azionati da mezzi motori (430).
- 35 **4.** Corpo bruciatore (1) secondo la rivendicazione 3,
caratterizzato dal fatto che
detti otturatori motorizzati (41; 42; 43) sono atti a passare da una
configurazione in cui chiudono totalmente la comunicazione tra detta
apertura di ingresso (2) e detta pluralità n di aperture di uscita (31.a,
31.b; 32.a, 32.b; 33.a, 33.b, 33.c) ad una configurazione in cui aprono
totalmente detta comunicazione,
40 dette configurazioni essendo regolate in funzione della velocità del
ventilatore (11) e/o della portata della miscela aria/gas combustibile
affluente in detto corpo bruciatore (1) tramite detta apertura di ingresso
(2).
- 45 **5.** Corpo bruciatore (1) secondo la rivendicazione 2,
caratterizzato dal fatto che
detti n-1 elementi mobili (41; 42; 43) sono otturatori atti ad aprirsi e
chiudersi meccanicamente in maniera autoadattante, in contrasto ad una
forza di richiamo verso la posizione di chiusura, assumendo una
posizione angolare in funzione della velocità del ventilatore (11) e/o
50 della portata della miscela aria/gas combustibile affluente in detto corpo

bruciatore (1) tramite detta apertura di ingresso (2).

6. Corpo bruciatore (1) secondo la rivendicazione 1,

caratterizzato dal fatto di

comprendere una singola camera (4) in comunicazione con detta

55 apertura di ingresso (2) e con detta pluralità \underline{n} di aperture di uscita (40.a)

e dal fatto di

comprendere un elemento mobile (40):

– inserito con gioco all'interno di detta camera (4),

– atto a muoversi linearmente in contrasto a mezzi elastici (400),

60 detto elemento mobile (40) variando il numero di dette aperture di

uscita (40.a) in funzione della velocità del ventilatore (11) e/o della

portata della miscela aria/gas combustibile affluente in detto corpo

bruciatore (1) tramite detta apertura di ingresso (2).

7. Bruciatore (10) a gas a premiscelazione completa e potenza modulabile,

65 comprendente il corpo bruciatore (1) secondo una delle rivendicazioni

da 1 a 6,

comprendente almeno:

– un ventilatore (11) a velocità variabile per l'afflusso di aria
tramite una linea (18) di alimentazione,

70 – una linea (12) di alimentazione di gas combustibile, detto gas
essendo principalmente e/o essenzialmente idrogeno,

– una valvola di regolazione (13) della portata di detto gas
combustibile e relativo regolatore elettronico (17),

– una unità (14) di miscelazione di detti aria e gas,

75 – una camera di combustione (19) all'interno della quale si protende

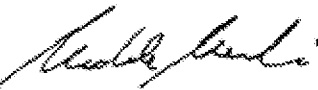
detto corpo bruciatore (1),

– mezzi di accensione (15) del bruciatore (10).

Fabriano, 10/03/2023

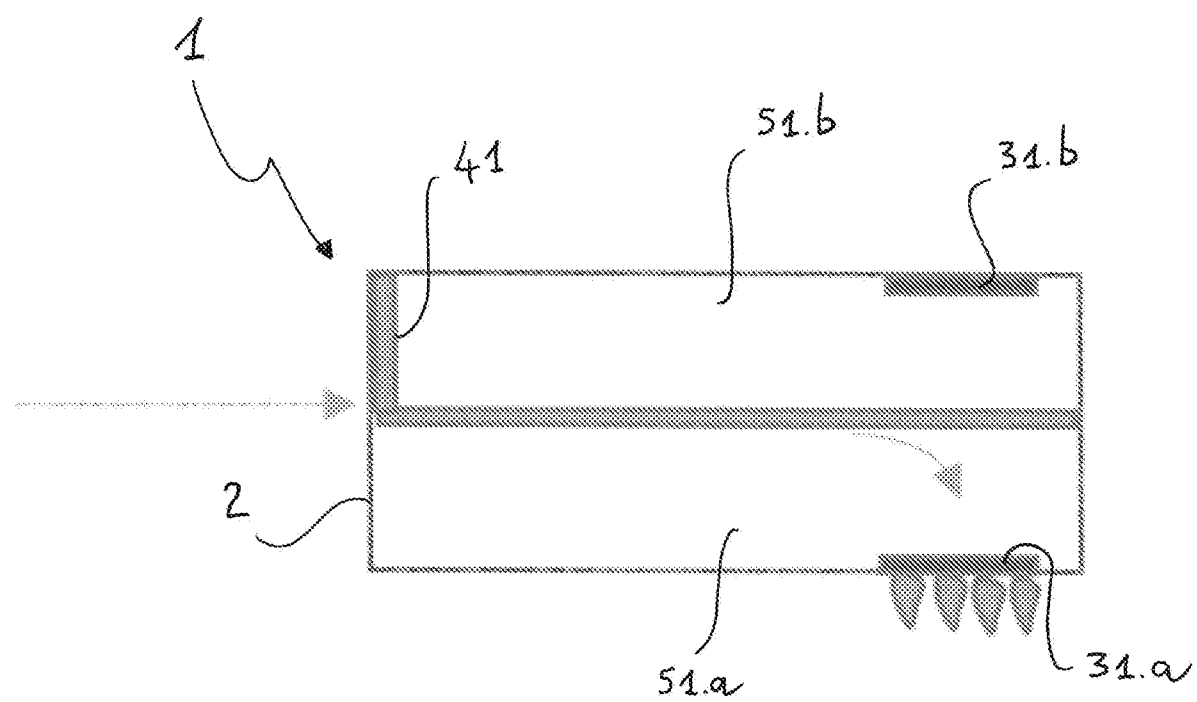
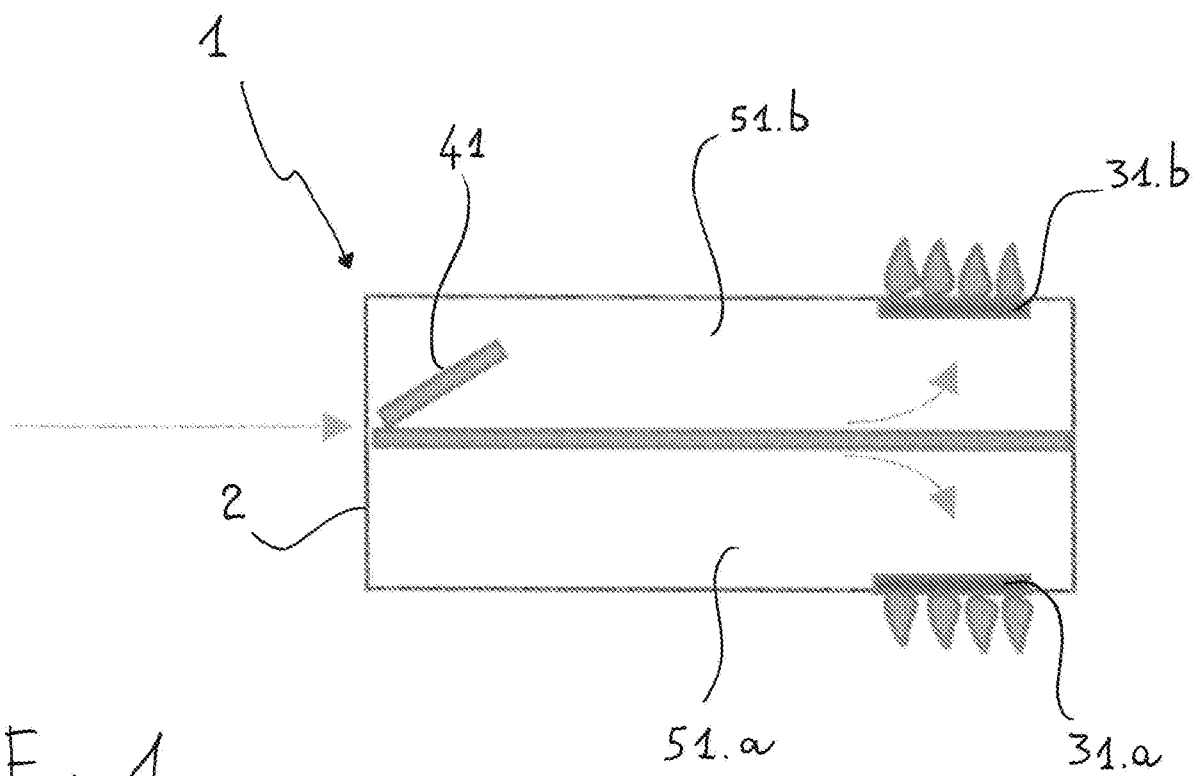
80

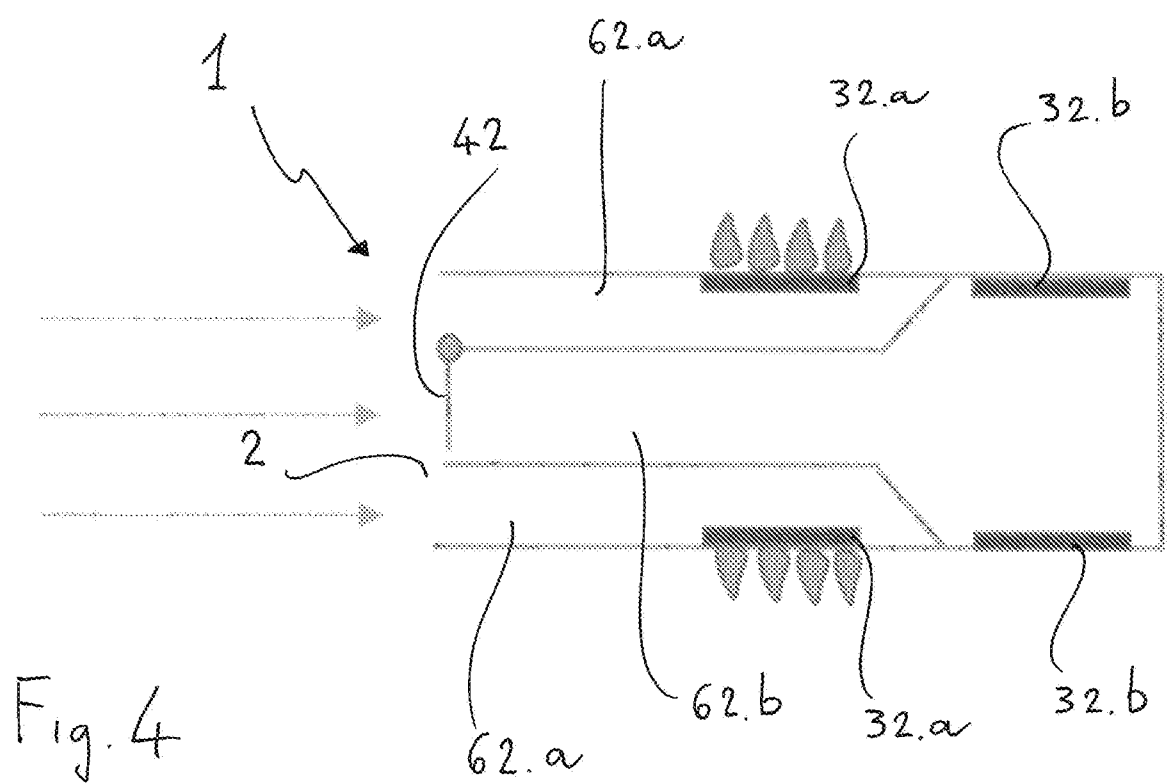
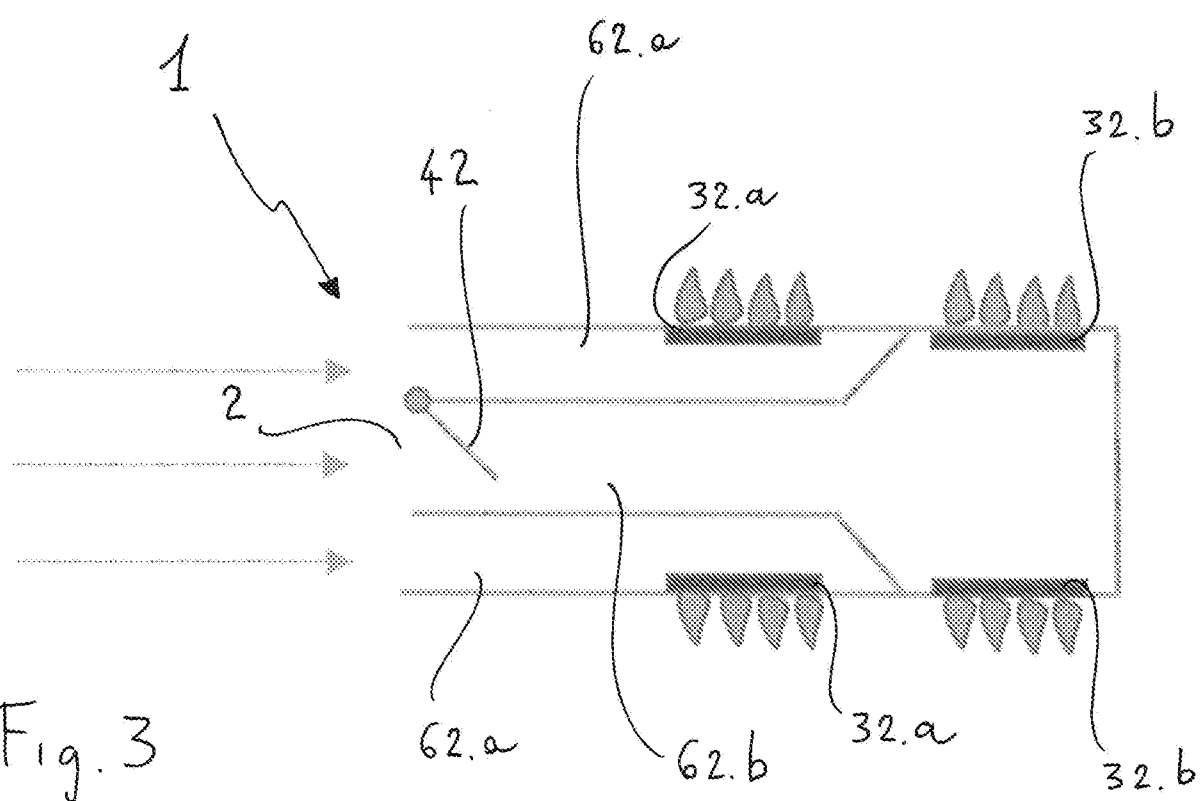
Dr. Michele Mercanti



(Iscrizione Albo No. 1515 B)

c/o Mar.Bre S.r.l.





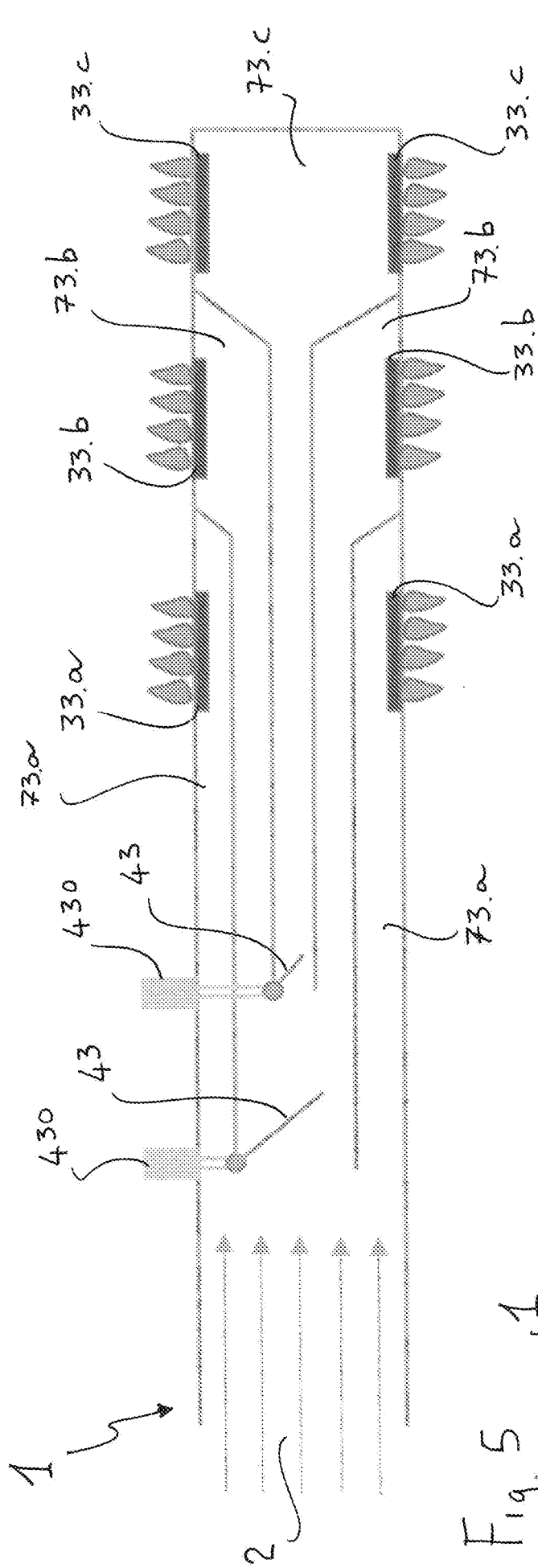


Fig. 5

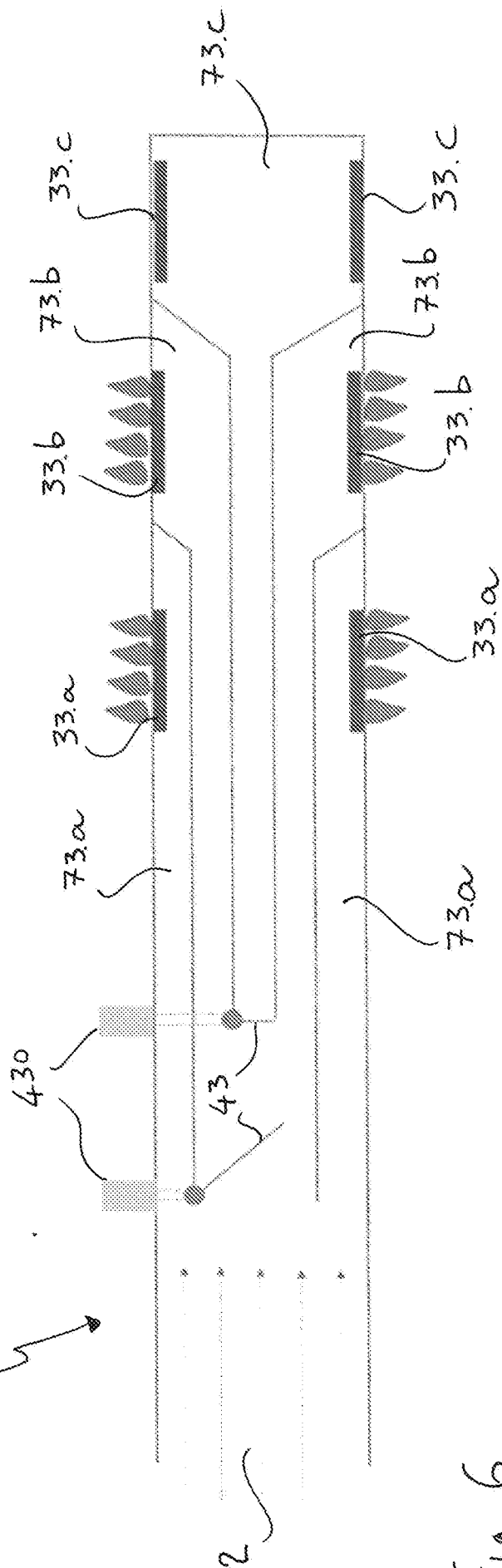


Fig. 6

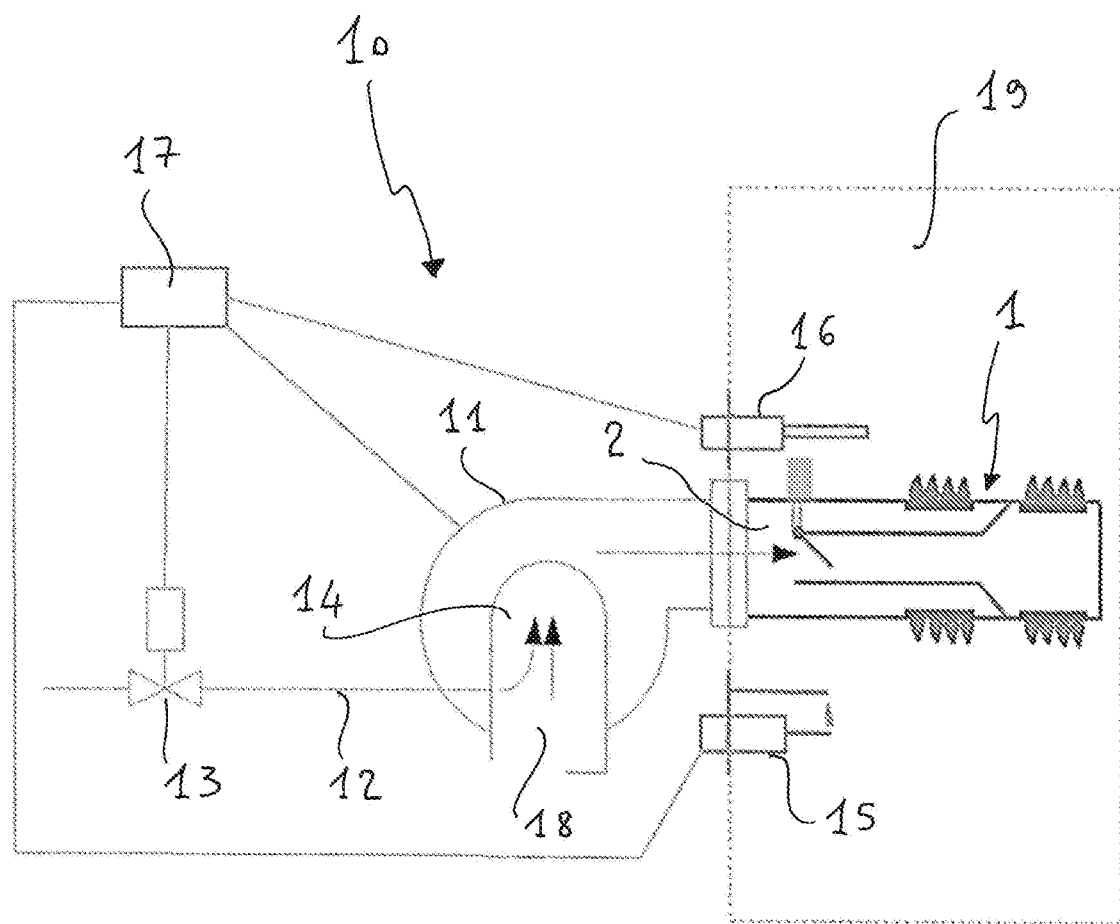


Fig. 7

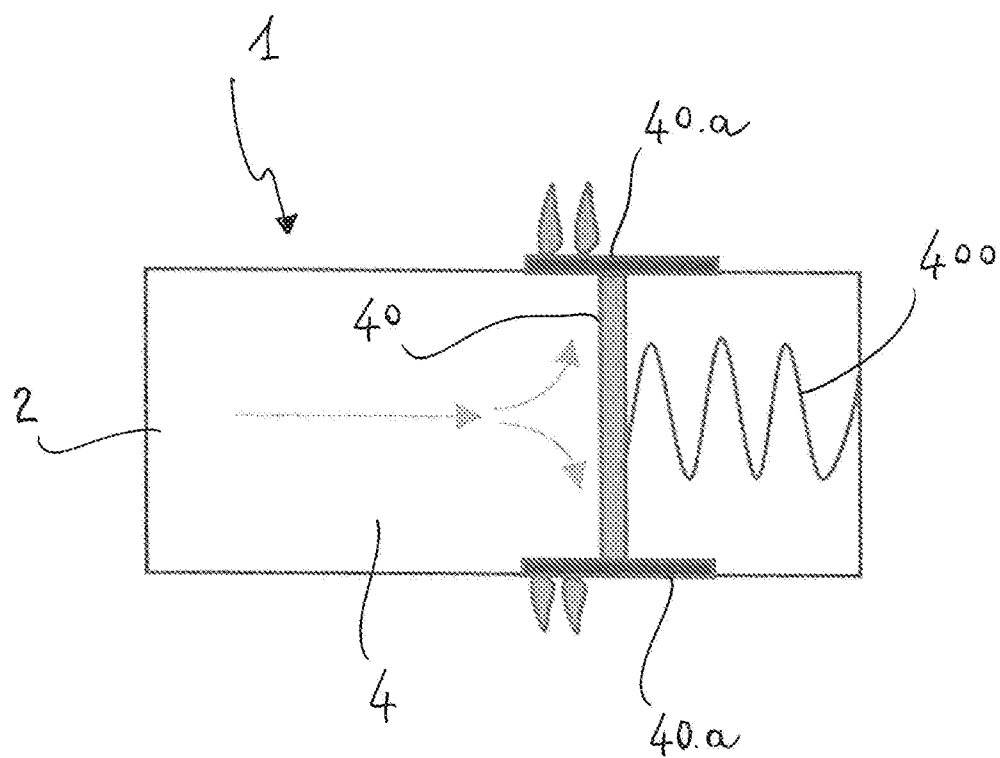


Fig. 8