



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

DOMANDA NUMERO	102001900980314
Data Deposito	21/12/2001
Data Pubblicazione	21/06/2003

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	C		

Titolo

ASSIEME MIGLIORATO DI CAMERA DI PRE-MISCELAMENTO E DI CAMERA DI COMBUSTIONE, A BASSE EMISSIONI INQUINANTI, PER TURBINE A GAS CON COMBUSTIBILE LIQUIDO E/O GASSOSO

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: NUOVO PIGNONE HOLDING S.p.A.

di nazionalità: italiana

MI 2001 A 0 0 2 7 0 1

con sede in: FIRENZE FI

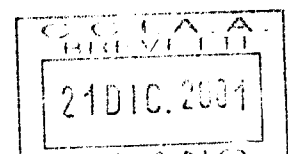
La presente invenzione si riferisce ad un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso.

Com'è noto, le turbine a gas sono macchine costituite da un compressore e da una turbina ad uno o più stadi, dove tali componenti sono tra loro collegati da un albero rotante e dove tra il compressore e la turbina è prevista una camera di combustione.

Al compressore viene alimentata aria dall'ambiente esterno per portarla in pressione.

L'aria in pressione passa attraverso un condotto, terminante con una porzione convergente, all'interno del quale una serie di iniettori alimenta del combustibile che si miscela all'aria per formare una miscela aria - combustibile da bruciare.

All'interno della camera di combustione viene pertanto immesso, tramite uno o più iniettori,



alimentati da una rete in pressione, il combustibile necessario a produrre la combustione, la quale è finalizzata a provocare un aumento di temperatura e di entalpia del gas.

Per migliorare le caratteristiche di stabilità della fiamma è inoltre generalmente previsto un sistema di alimentazione parallelo di combustibile, atto a generare fiamme pilota in prossimità dell'uscita del condotto di miscelamento.

Infine, il gas ad alta temperatura ed alta pressione raggiunge, attraverso opportuni condotti, i diversi stadi della turbina, la quale trasforma l'entalpia del gas in energia meccanica disponibile ad un utilizzatore.

Notoriamente, nel progetto di camere di combustione per turbine a gas prevalgono considerazioni di stabilità della fiamma e di controllo dell'eccesso di aria per portare la combustione in condizioni ideali e minimizzare la produzione di sostanze inquinanti.

Un secondo elemento che influenza il progetto delle camere di combustione delle turbine a gas è la tendenza a far avvenire la combustione il più possibile in prossimità del duomo della camera di combustione.

Più specificatamente, la tecnica nota prevede un assieme del tipo a pre-miscelamento in cui cioè, a monte della camera di combustione, e separata da questa da uno strozzamento, viene utilizzata una camera di pre-miscelamento.

Essa, unitamente alla camera di combustione, è avvolta da una intercapedine di aria in pressione circolante in controcorrente al flusso dei prodotti della combustione fuoriuscenti da tale camera di combustione.

Questa aria viene impiegata come aria di combustione da miscelare al combustibile nella camera di pre-miscelamento e come aria di raffreddamento sia della camera di combustione che dei prodotti della combustione.

Al fine, poi, di avere basse emissioni inquinanti di ossidi di azoto a tutti i livelli di carico della turbina, nell'assieme appena descritto il passaggio dell'aria di combustione dall'intercapedine alla camera di pre-miscelamento, attraverso finestre presenti sulla superficie esterna di quest'ultima, può essere parzializzato.

La parzializzazione avviene in funzione della quantità di combustibile utilizzato, in modo da mantenere sempre costante al valore ottimale il

rapporto tra aria di combustione e combustibile.

Per evitare qualsiasi spegnimento ed instabilità della fiamma, viene prevista una serie anulare di forellini per una iniezione addizionale di combustibile, atta ad arricchire di combustibile la zona di combustione immediatamente a valle dello strozzamento.

Nella tecnica nota per utilizzare combustibile liquido in via alternativa o complementare rispetto al combustibile gassoso vengono impiegati uno o più iniettori che producono fiamme a diffusione e, a causa del mancato miscelamento combustibile-aria, determinano alte concentrazioni delle emissioni inquinanti.

Attualmente il mercato richiede sempre più spesso turbine a gas che abbiano la possibilità di funzionare sia con combustibile gassoso e/o con combustibile liquido.

Questa flessibilità deve essere garantita avendo come finalità principale sempre quella di ridurre al massimo le emissioni inquinanti, e tenendo presenti comunque altri requisiti necessari ad una buona combustione.

Scopo della presente invenzione è quindi quello di ovviare agli inconvenienti in precedenza

menzionati ed in particolare quello di realizzare un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso, che garantisca basse emissioni inquinanti.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di realizzare un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso che consenta anche una buona stabilità di fiamma e ridotte oscillazioni di pressione in camera di combustione.

Un altro scopo ancora della presente invenzione è quello di realizzare un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso che garantisca un'alta efficienza della combustione.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di realizzare un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso che consenta di incrementare la vita media dei componenti soggetti ad alte temperature.

Un ulteriore scopo ancora della presente invenzione è quello di realizzare un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso particolarmente affidabile, semplice, funzionale ed a costi di realizzazione e manutenzione relativamente contenuti.

Questi ed altri scopi secondo la presente invenzione sono raggiunti realizzando un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso come esposto nella rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche sono previste nelle rivendicazioni successive.

Vantaggiosamente un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso secondo la presente invenzione può essere reso intercambiabile abbastanza agevolmente sulle camere di combustione note nella tecnica e quindi già installate.

Le caratteristiche ed i vantaggi di un assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera

di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso secondo la presente invenzione risulteranno maggiormente chiari ed evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, riferita ai disegni schematici allegati nei quali:

la figura 1 è una vista longitudinale, parzialmente sezionata, di un assieme di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione per turbine a gas con combustibile gassoso, secondo la tecnica nota;

la figura 2 mostra una vista in sezione longitudinale di un assieme di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione per turbine a gas con combustibile gassoso e/o liquido, secondo la presente invenzione;

la figura 3 mostra una vista in sezione longitudinale ingrandita di un particolare della figura 2.

Con riferimento alla figura 1, viene mostrato un assieme, complessivamente indicato con 10, di camera di pre-miscelamento 12 e di camera di combustione 11, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile gassoso, secondo la tecnica nota.

Nell'esempio illustrato, la camera di

combustione 11 ha una testata tronco conica 11a collegata alla camera di pre-miscelamento 12 attraverso uno strozzamento 13 immediatamente a valle del quale si ha una zona 14 di combustione vera e propria o della fiamma principale della camera 11.

Il tutto è inoltre avvolto da una intercapedine 15 di aria di raffreddamento 20 messa in pressione da un compressore assiale non rappresentato in figura e circolante nel senso di freccia 16 e cioè in controcorrente rispetto a flusso 17 dei prodotti di combustione fuoriuscenti dalla camera di combustione 11.

La camera di pre-miscelamento 12 è inoltre alimentata da combustibile gassoso tramite condotti 24 ed una serie radiale di tubetti forati 25, mentre aria di combustione 20a viene convogliata dall'intercapedine 15 nella camera di pre-miscelamento 12 attraverso una serie di finestre 26 presenti su involucro 27 della camera di pre-miscelamento 12.

Queste finestre 26 sono in cooperazione con corrispondenti finestre di un tamburo girevole su tale involucro 27. Il tamburo, non mostrato in figura, viene ruotato in modo da parzializzare la luce delle finestre 26 in funzione della quantità di

combustibile utilizzato.

Nella camera di pre-miscelamento 12 ed in prossimità dello strozzamento 13 sono poi previste delle palette 33 che assicurano una determinata direzione al flusso che le attraversa, in modo da favorire la stabilizzazione della fiamma principale.

Infine, all'esterno dello strozzamento 13 è montata una serie circonferenziale di bruciatori paralleli 34 atti a creare nella zona di combustione 14, immediatamente a valle dello strozzamento 13, una corrispondente serie anulare di fiamme aggiuntive che è concentrica alla fiamma principale centrale.

I bruciatori 34 vengono alimentati di combustibile aggiuntivo, attraverso una camera anulare 35 e condotti 36, nonché di aria di combustione.

Le figure 2 e 3 illustrano un assieme, complessivamente indicato con 110, di camera di pre-miscelamento 112 e di camera di combustione 111, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso secondo la presente invenzione, ove i componenti uguali e/o equivalenti a quelli illustrati nella figura 1 della tecnica nota portano i medesimi numeri di riferimento aumentati di 100.

Nell'esempio illustrato, la camera di combustione 111 ha una testata tronco conica 111a collegata alla camera di pre-miscelamento 112.

Tale camera di pre-miscelamento 112 comprende una struttura centrale 118, cilindrica o leggermente tronco conica con restringimento verso la camera di combustione 111, avente asse coincidente con quello della camera di combustione 111 ed al cui interno è previsto assialmente un dispositivo di iniezione 119 per combustibile liquido, ad esempio a struttura anulare.

La struttura centrale 118 è collegata a valle alla testata tronco conica 111a della camera di combustione 111, mentre a monte è unita, mediante un collegamento 138 a sviluppo essenzialmente normale all'asse della camera di pre-miscelamento 112 e cioè radiale, ad una camera anulare 137, che circonda la struttura centrale 118.

La camera anulare 137, ad una estremità opposta a quella ove la camera anulare 137 è unita al collegamento 138, presenta una serie circonferenziale di finestre o luci 126, ad esempio rettangolari a sviluppo assiale, in numero di dodici ed egualmente spaziate tra loro lungo una circonferenza.

Queste finestre 126 sono in cooperazione con

corrispondenti finestre di un tamburo 139 girevole su una porzione di camera anulare 137 ove sono disposte le finestre 126.

La camera di combustione 111 viene circondata da una intercapedine 115 di aria di raffreddamento 120 messa in pressione da un compressore assiale non rappresentato in figura e circolante nel senso di freccia 116 e cioè in controcorrente rispetto a flusso 117 dei prodotti di combustione fuoriuscenti dalla camera di combustione 111.

Aria di combustione 120a viene convogliata dall'intercapedine 115 alle finestre 126 della camera anulare 137.

La camera di pre-miscelamento 112 è inoltre alimentata da combustibile gassoso tramite una serie circonferenziale di mezzi alimentatori quali tubetti 125 forati lateralmente, ad esempio con asse parallelo all'asse della camera di pre-miscelamento 112 ed ubicati nel collegamento 138.

A valle della struttura centrale 118 della camera di pre-miscelamento 112 è montata una serie circonferenziale di bruciatori 134, con asse parallelo all'asse della camera di pre-miscelamento 112 e diretti verso la camera di combustione 111.

I bruciatori 134 vengono alimentati di

combustibile gassoso addizionale, attraverso una camera anulare 135 e condotti 136.

Infine, sulla testata tronco conica 111a, e diretti verso l'interno della camera di combustione 111, sono previsti una serie di iniettori 140 alimentati di combustibile liquido addizionale, ad esempio in numero di quattro e ugualmente spaziatati su una circonferenza.

Il funzionamento dell'assieme 110 di camera di pre-miscelamento 112 e di camera di combustione 111, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso secondo l'invenzione è chiaro da quanto sopra descritto con riferimento alle figure, ed in breve è il seguente.

L'aria di raffreddamento 120 viene messa in pressione da un compressore assiale, non rappresentato nelle figure, e raffredda la camera di combustione 111.

Raffreddando la camera di combustione 111, l'aria 120 si riscalda ed entra nella camera anulare 137 della camera di pre-miscelamento 112 attraverso le finestre 126, fungendo così quale aria di combustione 120a.

Il tamburo 139 viene ruotato in modo da parzializzare la luce delle finestre 126 in funzione

della quantità di combustibile utilizzato.

A questa aria 120a viene aggiunto combustibile gassoso durante il passaggio nel collegamento 138.

Il dispositivo di iniezione 119 fornisce combustibile liquido e crea così la fiamma principale centrale di combustione.

La serie circonferenziale di bruciatori 134 crea nella camera di combustione 111, immediatamente a valle della testata tronco conica 111a, una corrispondente serie anulare di fiamme pilota addizionali, concentriche alla fiamma principale centrale.

Infine, sempre allo scopo di stabilizzare la combustione, la serie di iniettori 140 fornisce combustibile liquido addizionale.

Dalla descrizione effettuata sono chiare le caratteristiche dell'assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso oggetto della presente invenzione, così come sono chiari i relativi vantaggi, fra i quali ricordiamo:

- livelli ridotti di emissioni inquinanti sia con combustibile gassoso come anche con combustibile liquido;

- ridotte oscillazioni di pressione in camera di combustione e buona stabilità di fiamma;
- elevata efficienza di combustione;
- incremento della vita media dei componenti soggetti ad alte temperature;
- utilizzazione semplice ed affidabile;
- costi di realizzazione e manutenzione relativamente contenuti, rispetto all'arte nota;
- buona intercambiabilità con le camere di combustione note nella tecnica e quindi adattamento abbastanza agevole per turbine a gas già installate e da rinnovare.

È chiaro infine che l'assieme migliorato di camera di pre-miscelamento e di camera di combustione, a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'invenzione.

Inoltre tutti i dettagli sono sostituibili da elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica i materiali utilizzati, nonché le forme e le dimensioni, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze tecniche.

L'ambito di tutela dell'invenzione è pertanto

delimitato dalle rivendicazioni allegate.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Assieme (110) migliorato di camera di pre-miscelamento (112) e di camera di combustione (111), a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso, detta camera di combustione (111) essendo dotata di una testata tronco conica (111a) in prossimità della quale brucia una fiamma centrale principale ed essendo circondata da una intercapedine (115) di aria di raffreddamento (120) circolante in controcorrente al flusso di prodotti di combustione, detta intercapedine (115) recando aria di combustione (120a) a detta camera di pre-miscelamento (112) che ivi viene miscelata con combustibile liquido e/o gassoso, detta camera di pre-miscelamento (112) prevedendo in ingresso finestre o luci (126) parzializzabili in funzione della quantità di combustibile utilizzata, ed in uscita una serie circonferenziale di bruciatori (134) diretti verso detta camera di combustione (111) per creare una corrispondente serie di fiamme addizionali concentriche a detta fiamma centrale principale, caratterizzato dal fatto che in detta camera di pre-miscelamento (112) sono previsti mezzi alimentatori (125) di combustibile gassoso e dispositivi di iniezione (119) per combustibile liquido e che su

detta testata tronco conica (111a) di detta camera di combustione (111) sono presenti una serie di iniettori (140) di combustibile liquido, diretti verso l'interno della camera di combustione (111).

2. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta camera di pre-miscelamento (112) comprende una struttura centrale (118), cilindrica o leggermente tronco conica con restringimento verso la camera di combustione (111), avente asse coincidente con quello di detta camera di combustione (111) ed al cui interno è previsto assialmente detto dispositivo di iniezione (119) per combustibile liquido.

3. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta struttura centrale (118) risulta collegata a valle alla testata tronco conica (111a) della camera di combustione (111), mentre a monte risulta unita, mediante un collegamento (138) a sviluppo essenzialmente normale all'asse della camera di pre-miscelamento (112) e cioè radiale, ad una camera anulare (137), che circonda detta struttura centrale (118).

4. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti

mezzi alimentatori comprendono tubetti (125) forati lateralmente, con asse parallelo all'asse della camera di pre-miscelamento (112) ed ubicati nel collegamento (138).

5. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti bruciatori (134) presentano con asse parallelo all'asse della camera di pre-miscelamento (112).

6. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti bruciatori (134) vengono alimentati di combustibile gassoso addizionale, attraverso una camera anulare (135) e condotti (136), nonché di aria di combustione.

7. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti iniettori (140) di combustibile liquido sono in numero di quattro e sono disposti ugualmente spaziatati su una circonferenza.

8. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta serie circonferenziale di finestre o luci (126) viene realizzata su detta camera anulare (137), ad una estremità opposta a quella ove la camera anulare (137) è unita al collegamento (138).

9. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che dette finestre sono rettangolari a sviluppo lungo l'asse della camera di pre-miscelamento (112) e sono in numero di dodici, egualmente spaziate tra loro lungo una circonferenza.

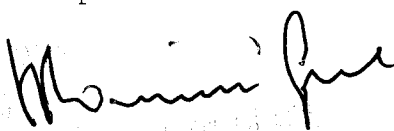
10. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che dette finestre (126) sono in cooperazione con corrispondenti finestre di un tamburo (139) girevole su una porzione di camera anulare (137) ove sono disposte le finestre (126) della camera di pre-miscelamento (112).

11. Assieme (110) migliorato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta intercapedine (115) viene percorsa da aria di raffreddamento (120) messa in pressione da un compressore assiale.

12. Assieme (110) migliorato di camera di pre-miscelamento (112) e di camera di combustione (111), a basse emissioni inquinanti, per turbine a gas con combustibile liquido e/o gassoso come sostanzialmente descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

SIN/



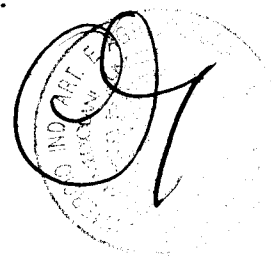
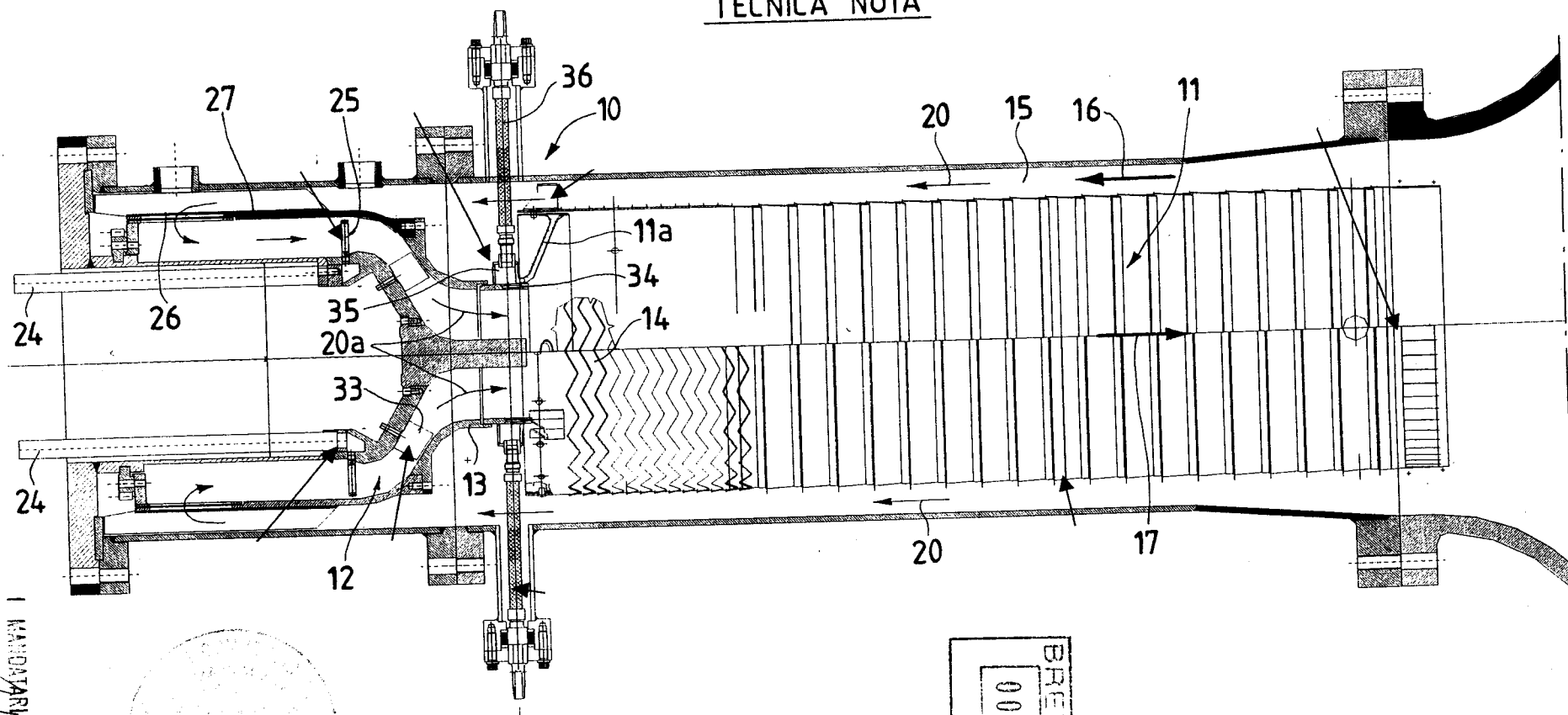
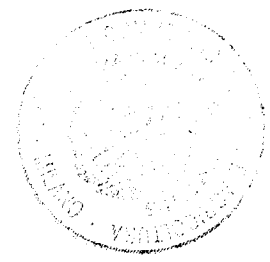


Fig.1
TECNICA NOTA

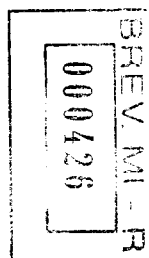
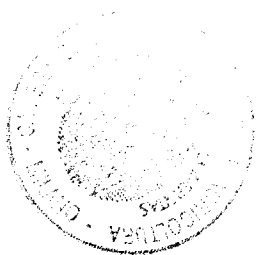
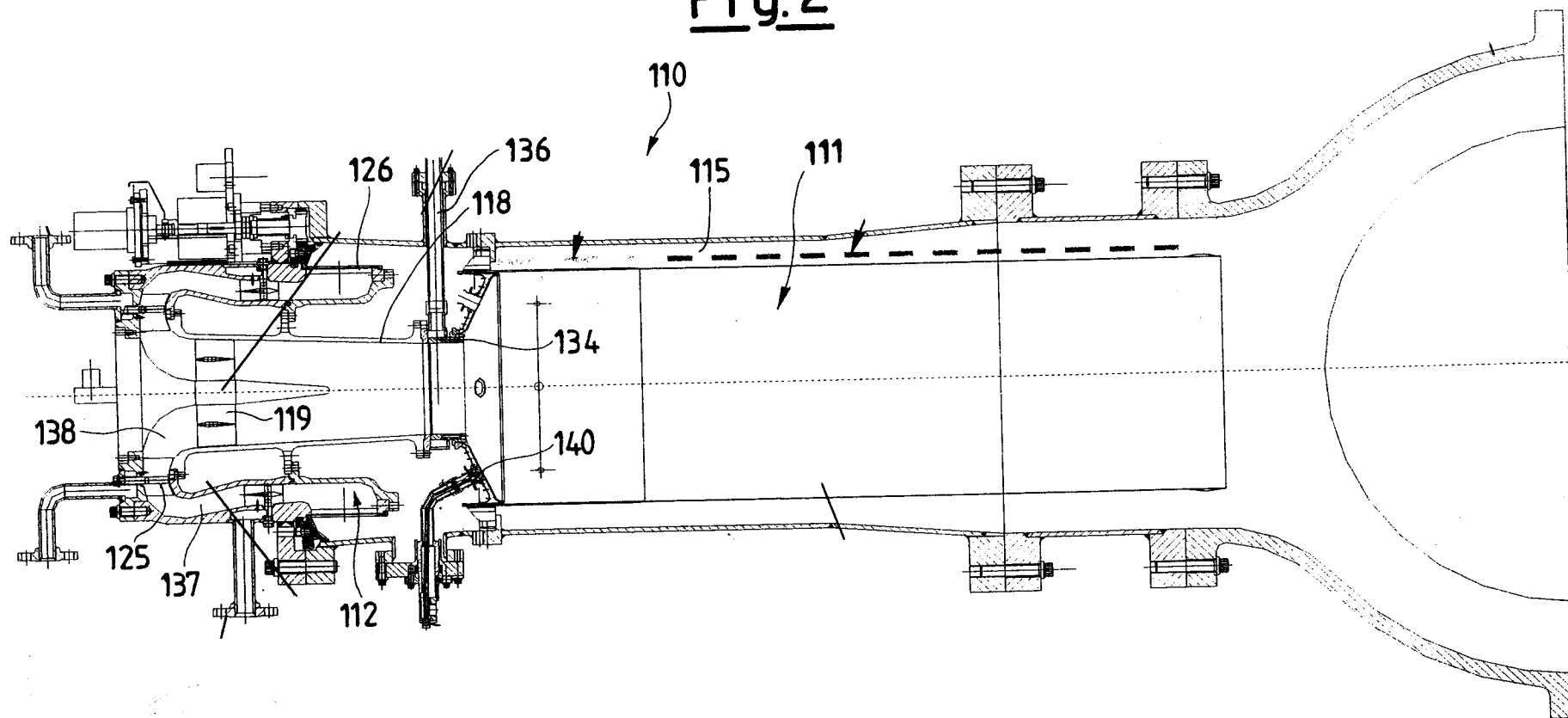


BREV. MI - R
000426



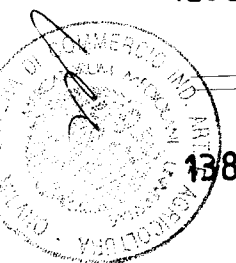
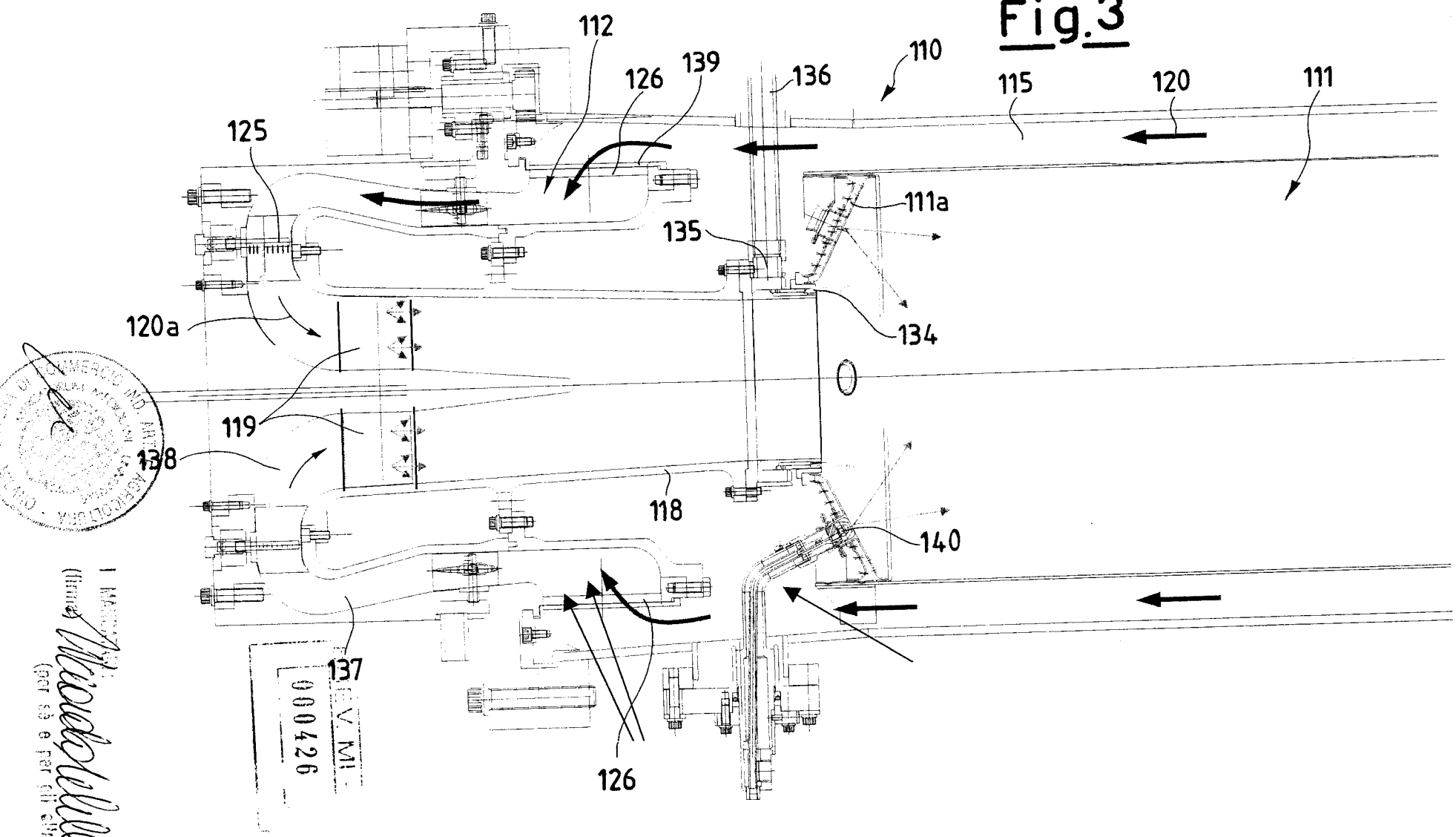
cc
I MANO D'ARTI
(firmato) *Modobelli*
(per se e per gli altri)

Fig. 2



Alcibiade

Fig.3



(firmato) *W. M. M. M.*
 (per sé e per gli altri)

137
 V. M. M.
 000426