



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900334075
Data Deposito	29/11/1993
Data Pubblicazione	29/05/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B		

Titolo

MOTORE GENERATORE DI VAPORE PER TURBINE FUNZIONANTE CON L'IDROGENO
CONTENUTO NELL'ACQUA.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Motore generatore di vapore ad alta pressione per turbine, o per altri scopi, funzionante con l'idrogeno contenuto nell'acqua".

appartenente a BELTRAME DELFO, di nazionalità italiana, a Genova-Sampierdarena.

Indirizzo: Via Molteni 3-2-B, I6151 Genova.

Depositato il

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Lo studio di questo motore prende lo spunto da un fenomeno chimico che si verifica quando il vapore acqueo viene surriscaldato sopra i 1000° C : i due gas che compongono la sua molecola H₂O si dissociano e l'acqua come tale non esiste più; esiste solamente un miscuglio di idrogeno e ossigeno (H₂ + O) che se si lascia raffreddare i due gas si ricombinano e riformano l'acqua.

Questo miscuglio se posto a contatto di una scintilla esplode; rappresenta cioè una potente miscela esplosiva.

Da qui l'idea di un motore alternativo che trasformi l'acqua in vapore, lo surriscaldi e lo comprima fino a superare la temperatura di 1000° centigradi per provocare la dissociazione termica molecolare e, più ancora, per farlo esplodere per auto accensione.



E' già un fatto provato che il vapore scaldato sopra i mille gradi si dissocia in idrogeno e ossigeno, e c'è una prova inconfutabile che ciò si verifica anche a pressioni molto elevate: se si inietta una piccola quantità di acqua in un motore, quando gira sotto sforzo, notiamo subito un sensibile miglioramento di rendimento. Ciò si può spiegare solo con il fenomeno della dissociazione molecolare.

Qualcuno pensa che il vapore agisca direttamente come tale sul pistone, aumentandone la spinta su di esso, ma è un errore: il vapore non genera mai energia, esso può solo rendere l'energia già ricevuta, e la sua funzione è sempre quella di un intermediario, e, in questo caso, non potrebbe aumentare di un grammo il lavoro prodotto dal motore.

L'acqua iniettata in un motore non potrà mai renderci più energia di quanta ne avrà assorbita per la sua trasformazione in vapore, se non si verificasse la dissociazione termica molecolare.

Per generare energia occorrono processi di trasformazione fisica o, come in questo caso, chimica.

E' certamente una cosa insolita comprimere un vapore, e, forse, non ci sarà mai stato un motivo per farlo, ma in questo caso un buon motivo c'è: comprimere il vapore fino alla dissociazione termica per creare un



miscuglio esplosivo.

Per ottenere questo risultato si dovranno raggiungere pressioni e temperature molto elevate, poco adatte agli attuali motori a combustione interna.

Ma c'è un motore che può farcela, ed è il motore a pistone libero. E' questo un motore di estrema semplicità strutturale, quasi del tutto privo di attriti interni, nel quale le grandi pressioni si scaricano sempre su contropressioni assiali. In esso i gas combusti vengono scaricati con grande anticipo, tanto che la loro azione sul pistone è strettamente limitata a fornire l'energia necessaria per la ripetizione del ciclo.

Trasformare l'acqua in vapore con l'energia dei gas della stessa combustione, scaldare il vapore comprimendolo come un gas, e, infine disporre di un motore semplice e adatto per raggiungere le elevate pressioni necessarie, sono gli elementi sui quali si basa questo lavoro che vuol essere un tentativo per risolvere il problema dell'idrogeno come combustibile:

"utilizzare l'idrogeno dell'acqua e bruciarlo con l'ossigeno della stessa acqua".

Il preriscaldamento. Va detto subito che il motore non potrà avviarsi se prima non sarà portato a temperatura di funzionamento, per evitare che il vapore si



condensi al contatto con le pareti fredde del cilindro, quando viene iniettato. Ciò significa che tutta la sua massa, compresa l'acqua di raffreddamento già dentro l'intercapedine, dovrà essere portata a una temperatura di 150 o 200 gradi. In seguito la temperatura potrà essere regolata convenientemente. 200° C sono una temperatura ancora al disotto della temperatura di infiammazione dell'olio lubrificante.

Il preriscaldamento oltre che aiutare la vaporizzazione iniziale è importante per assicurare la adiabaticità delle pareti del cilindro.

Dato la lunghezza del cilindro non si può pensare che non vi sia scambio di calore fra il fluido e le pareti, ma finché le pareti sono più calde del fluido lo scambio è possibile solo dalle pareti al fluido.

Questo fatto diventa particolarmente importante verso la fine della corsa del pistone, poiché in questi motori i punti morti sono più lunghi che nei motori normali.

Descrizione. Nei disegni allegati la fig. I è la sezione longitudinale schematica, con parti interrotte, del motore nel suo insieme, e gli schemi delle fig. da 2 a 6 illustrano le varie fasi del funzionamento.

Con riferimento alla fig. I, il motore comprende un



lungo cilindro (I) chiuso alle due estremità da due testate: una testata motrice(2) e l'altra testata di rinculo(3).

Nel cilindro é alloggiato un pistone (4)liberamente scorrevole da una testata all'altra che divide la cavità cilindrica in due camere a volume variabile complementari, denominate in relazione alla propria funzione: una, camera motrice (5) e l'altra camera di rilancio (6). Nella camera motrice si svolgono le fasi di compressione, scoppio, espansione e scarico, oltre la fase di iniezione e vaporizzazione; nella camera di rilancio viene compressa una grande massa d'aria la cui pressione servirà per il rilancio del pistone nella nuova compressione.

In una fascia diametrale del cilindro, a una distanza prestabilita dal punto morto superiore, (distanza che deve essere esattamente valutata in relazione al carico di energia da imprimere al pistone per la compressione dell'aria di rilancio) é ricavata una serie di fori radiali (7) che pongono il cilindro in comunicazione con l'atmosfera: sono le luci di scarico.

Le luci di scarico sono comandate da un fodero otturatore(8) scorrevole assialmente sul cilindro davanti alle luci di scarico, entro un vano cilindrico anulare (IO-9) ricavato fra il cilindro (I) e il collet-



tore di scarico (I8).

Questo vano porta due serie di anelli elastici per la tenuta alla pressione del fodero.

Una di queste serie (23), quella interna al fodero é composta di fasce elastiche normali, poste in scanellature scavate nel cilindro.

L'altra serie (23') é formata con fasce elastiche speciali che dovranno fare la tenuta sulla superficie esterna del fodero lavorando con la parte interna del loro anello e saranno necessarie almeno due fasce per scanellatura.

Il cilindro annullare (IO-9) nella sua parte inferiore (IO) é in comunicazione (I2') con un serbatoio di aria compressa a pressione costante (I2) la cui pressione mantiene il fodero otturatore costantemente spinto verso la zona superiore (9) del cilindro annullare stesso: in questa posizione lo scarico é chiuso.

Anche il fodero otturatore (8) porta delle luci (7') uguali alle luci (7) del cilindro, e quando il fodero otturatore posa sul fondo (IO) del cilindro annullare le due serie di luci corrispondono perfettamente: in questa posizione lo scarico é aperto.

La base superiore del cilindro annullare (9) é collegata mediante un canalino (II) con l'interno della camera motrice (5) in una zona prestabilita sopra le



luci di scarico. La posizione di questo canalino all'interno del cilindro determina il valore della pressione che deve agire sulla parte superiore del fodero otturatore per contrastare la pressione del serbatoio a pressione costante. In sostanza il fodero è un pistone anulare scorrevole assialmente all'esterno del cilindro, sopra le luci di scarico, azionato da un lato (10) dall'aria compressa del serbatoio e dall'altro lato da un certo valore della pressione all'interno del cilindro.

Quando il pistone (4) occlude la luce del canalino (II) (o dei canalini, poiché potrebbero essere più di uno) la pressione di compressione all'interno del cilindro dovrà essere almeno doppia della pressione del serbatoio : si cercherà in ogni caso di ottenere una apertura rapida delle luci e di evitare il più possibile le più alte pressioni della espansione sul fodero al ritorno del pistone.

In ogni caso quando la pressione di espansione entra nella camera anulare (9) , sopra il fodero, questo sarà già fermo posato sul fondo (10), mantenuto pressato dalla pressione di compressione rimasta chiusa nella camera stessa.

La pompa di iniezione (I4) è una pompa rotativa a ingranaggi, non illustrata nei particolari, e studiata



per lavorare nell'acqua, azionata da un motore elettrico e quindi ad azione continua. La fasatura della iniezione viene determinata da un interruttore di mandata (I6) posto sulla stessa tubazione. Questo interruttore in pratica é un deviatore, in quanto devia la mandata o direttamente alla pompa, in circuito chiuso, o ad un'altro serbatoio di raffreddamento. (42)

L'interruttore di mandata é azionato elettricamente (ma potrebbe essere anche a comando meccanico) da due mangeti, uno per l'apertura (b) e uno per la chiusura (b') che vengono comandati da due sensori sensibili alla pressione. Il sensore di apertura (24) é posto sul collettore di scarico (I8) ed é sensibile alla pressione dei gas all'uscita dalle luci di scarico.

Il sensore (25) montato sulla testata di rinculo é sensibile alla pressione di rilancio e manda l'impulso alla bobina per la chiusura dell'iniezione (b').

Le luci di scarico dividono il cilindro in due parti nettamente distinte per condizioni di lavoro: la parte superiore alle luci e quella inferiore.

La parte superiore alle luci é quella esposta alle pressioni e temperature più elevate, poiché in essa si svolgono le fasi calde del ciclo. Questa parte dovrà essere a raffreddamento forzato (38).

La parte inferiore alle luci, che é sei o sette vol



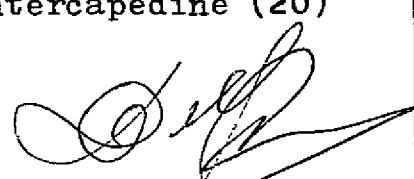
te più lunga, ed è la parte più coinvolta nel processo di vaporizzazione, appunto per la sua maggior superficie esposta, non è mai esposta al calore della combustione, tanto che le sue pareti si possono considerare pareti fredde.

Quando l'acqua molto calda esce dall'iniettore ed entra in quel ambiente a vuoto spinto si espande evaporando istantaneamente, subisce un brusco abbassamento di temperatura, e se questo vapore saturo venisse a contatto con queste pareti fredde, tornerebbe subito allo stato liquido, e il processo di compressione adiabatica non avrebbe neppure inizio. Ma se queste pareti fossero tenute a una temperatura tale da impedire la condensazione il problema non esisterebbe più.

La parte inferiore alle luci di scarico dovrà dunque essere portata alla massima temperatura possibile, compatibile con il punto di infiammazione dell'olio lubrificante. (Vi sono oli il cui punto di infiammazione supera largamente i 250° C.)

Per il riscaldamento di questa parte del cilindro verrà utilizzato il calore dei gas di scarico.

Sul tubo di scarico, (19) che in questo caso è uno solo, ma che potrebbero essere parecchi, è posizionata una farfalla regolabile (28) che può deviare una parte dei gas e immetterla in una intercapedine (20)



avvolgente tutta la zona inferiore alle luci e poi re=
introdurla nel condotto (21) diretto alla turbina.

5

Regolando l'apertura di questa farfalla si ha la
possibilità di regolare la temperatura di questa zo=
na del cilindro. La temperatura della parte superiore
alle luci si potrà regolare con dei termostati sulla
tubazione del raffreddamento.

5

10

Il lancio di avviamento si effettua con un getto
di aria compressa o con una carica esplosiva (26), che
dalla testata di rinculo imprime la spinta iniziale
al pistone.

10

15

Il surriscaldamento. Il preriscaldamento delle pa=
reti é un buon artificio per assicurare una assoluta
adiabaticità delle pareti del cilindro, e per produrre
il vapore nella prima fase di avviamento, quando l'ac=
qua iniettata da fermo ha tutto il tempo per evapora=
re e portarsi in temperatura, (la massa del cilindro,
di persé deve essere considerata una capacità illimi=
tata di calore in relazione all'acqua che deve evapo=
porare ad ogni ciclo, tale cioè da non subire sensibi=
li variazioni di temperatura tra l'inizio e la fine
di ogni fase di vaporizzazione) ma non é sufficiente
per fornire il calore necessario per la compressione
adiabatica durante il funzionamento.

15

20

20

25

Occorre un altro accorgimento per produrre vapore

25



ad altissima temperatura e pressione: occorre surriscaldare l'acqua da iniettare, nella stessa tubazione di mandata, fra la pompa e l'iniettore.

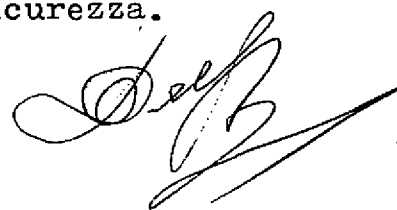
La pompa di iniezione (14), con il tubo di aspirazione (41) aspira l'acqua dal serbatoio, (in questo caso per semplificare il disegno, direttamente dalla intercapedine del raffreddamento) e invece di inviarla direttamente all'iniettore, il tubo di mandata (43) viene deviato e fatto passare in una serpentina immersa nel collettore di scarico (18), e solo poi il tubo (43') diretto all'iniettore.

Al momento dell'apertura dello scarico la temperatura dei gas nel collettore è elevatissima, oltre i 1000° C e elevare la temperatura dell'acqua da iniettare non presenta nessuna difficoltà.

Portando la temperatura dell'acqua nella tubazione a 374° si avrà nella tubazione una pressione di 224 chilogrammi, e la valvola dell'iniettore potrà essere tarata a 230 Kg. Nella tubazione, fra la pompa e l'iniettore si avrà sempre una pressione costante, se la temperatura sarà mantenuta costante.

Anche in questo caso però sarà necessario il surriscaldamento preventivo della serpentina.

Naturalmente anche per la serpentina saranno necessari termostati e valvole di sicurezza.



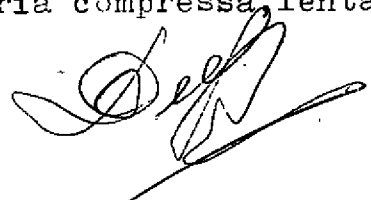
Il motore non ha ne luci ne valvole di aspirazione, e non ha neppure una fase di aspirazione dato che non ha bisogno di aspirare aria. La fase di aspirazione é sostituita da una fase di iniezione-vaporizzazione che inizia alla fine della espansione, alla chiusura delle luci di accarico, e può proseguire fino alla fine della corsa del pistone al punto morto inferiore.

Dal cilindro l'aria deve essere espulsa perché la giusta dosatura della miscela, o miscuglio, é già contenuta nell'acqua stessa.

La quantità di acqua da iniettare per una alimentazione normale, cioè senza sovralimentazione é di 1 cmc di acqua ogni 1650 cmc di cilindrata. Questo valore é però solo teorico, perché come vedremo, in pratica non é sufficiente per il funzionamento del motore.

Dopo il preriscaldamento del motore e il surriscaldamento della serpentina, e la messa in pressione del serbatoio dell'aria a pressione costante, (questa pressione dovrà essere sempre sensibilmente superiore alla pressione che si verifica nel cilindro nel momento in cui il pistone (4) occlude le luci di scarico) si dovranno compiere in sequenza alcune operazioni preliminari necessarie per l'avviamento.

-Aprire il tappo di sfiato (32) sulla testata motrice; - spingere il pistone, con aria compressa, lentamente;



mente, per scaricare l'aria, fino al contatto perfetto con la testata motrice; - richiudere il tappo di sfiato; - iniettare con la pompa di iniezione la quantità di acqua prestabilita in base alla cilindrata;

- richiamare il pistone con una pompa a vuoto fino al contatto con la testata di rinculo; - far funzionare a vuoto la pompa di iniezione; a interruttore chiuso.

Terminati tutti questi preparativi il motore è pronto per il lancio di avviamento.

-(Nella produzione del vapore col sistema "fornello-caldaia" c'è uno stretto rapporto fra pressioni e temperature, e la tabella del vapore ci dà i valori con meticolosa precisione, da 0° a 374°.

374° corrispondono a una pressione di 224 Kg.

Questi 224 Kg sono una pressione enorme, mentre i 374° sono solo una terza parte della temperatura necessaria per ottenere la dissociazione termica.

Questo ultimo rapporto fra pressione e temperatura segna anche la fine del contenuto termico del vapore, oltre il quale il vapore è un gas, e come tale si comporterà agli effetti della compressione.

Ma tutti questi valori segnati dalla tabella del vapore non possono avere alcun significato se la trasformazione avviene per compressione adiabatica.

Per compressione non si potrà mai avere un gas al-



la pressione di 224 Kg con solo 374° di temperatura.

Questo vuol dire che c'è un rapporto diverso fra pressioni e temperature nel sistema a compressione adiabatica.

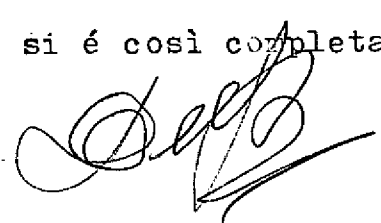
Col sistema a compressione adiabatica il vapore è soggetto alle stesse leggi dei gas, con la variante del contenuto termico.

Se la adiabaticità è buona, considerando che con la compressione la temperatura progredisce molto più della pressione, il contenuto termico sarà presto e facilmente eliminato e la compressione proseguirà come se il vapore fosse un gas, e si potranno superare 1200° con 70 - 80 atmosfere.

A questo punto, dato che oltre i 1000° di temperatura la dissociazione termica del vapore è un fenomeno chimico reale che dipende più dalla temperatura che dalla pressione, si può considerare il vapore come una potenziale miscela, o miscuglio, esplosiva come quella formata dagli idrocarburi con l'idrogeno.)-

La compressione. Nella fig.2 il pistone è al punto morto inferiore e ha davanti a sé il lungo cilindro con le luci di scarico chiuse e già caricato della quantità di acqua stabilita, la quale ha avuto tutto il tempo per evaporare e portarsi in temperatura.

La prima fase di vaporizzazione si è così completa-



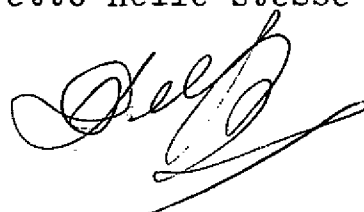
ta a spese del preriscaldamento delle pareti del cilindro.

Alla apertura della valvola di avviamento la pressione fa partire il pistone, e contemporaneamente mette in azione il sensore (25) che comanda la chiusura dell'interruttore di mandata; l'impulso però va a vuoto poiché l'interruttore è già stato chiuso manualmente dopo l'iniezione eseguita con motore fermo.

Durante la fase di compressione la riduzione del volume del vapore fa crescere la sua temperatura, e dato che il calore che si sviluppa non viene smaltito, perché la pareti sono più calde del vapore, si abbassa il contenuto termico e aumenta la pressione.

Finché temperatura e pressione aumentano non vi potrà mai essere riaggregazione allo stato liquido delle molecole del vapore, e il calore necessario alla eliminazione del contenuto termico diminuisce con l'aumento della temperatura.

Si può quindi ritenere che, forse, salvo un ritardo iniziale nell'aumento della pressione, non vi sia differenza fra il comprimere un vapore e comprimere un gas, e una volta esaurito il contenuto termico il vapore è un gas a tutti gli effetti, per quanto riguarda la compressione, con le stesse caratteristiche di temperatura e pressione di un gas perfetto nelle stesse con-



dizioni di temperatura pressione e volume.

In un gas durante la compressione la temperatura aumenta, grosso modo, di circa una ventina di gradi per ogni atmosfera di pressione a cui venga sottoposto, mentre la pressione aumenta in ragione inversa al volume, e durante la compressione il volume è in continua riduzione.

Questo fatto é indicativo e ci segnala la differenza che esiste fra i due sistemi di trasformazione.

Il sistema a compressione adiabatica ci consente di ottenere temperature più elevate con pressioni più moderate del sistema "fornello-caldia".

Apertura delle luci di scarico. Nella fig.3 il pistone ha già superato la fascia delle luci di scarico e sta per occludere il canalino di comunicazione (II): la pressione all'interno del cilindro ha superato la pressione del serbatoio a pressione costante e il foderò, già scattato, ha aperto le luci di scarico; come viene occluso il canalino di comunicazione, la pressione di compressione entrata nella camera annullare (9) vi rimane imprigionata, dallo stesso pistone, e continuerà a mantenere pressato il foderò sul fondo della camera annullare (IO) mentre il pistone prosegue la sua corsa verso le alte pressioni fino al momento dell'esplosione. fig.4



L'esplosione. L'esplosione potrebbe seguire immediatamente alla dissociazione termica oppure richiedere un ulteriore aumento di pressione: un motore di questo tipo può reggere a pressioni ben più elevate delle 70 o 80 atmosfere che probabilmente potranno essere necessarie.

In un motore a pistone libero la camera di scoppio non è una capacità volumetrica fissa, ma è variabile e perfettamente adattabile a tutte le situazioni, e può variare continuamente col variare del carico.

In ogni caso dato per scontato che il pistone dispone sempre della energia sufficiente, prosegue la sua corsa di compressione, e quando la temperatura supera i 1000° avviene la dissociazione termica molecolare.

Da quell'istante all'interno della camera di scoppio non c'è più acqua, né vapore saturo o surriscaldato: ci sono solo due gas che compongono un miscuglio molto esplosivo formato da idrogeno e ossigeno, cioè $H_2 + O$, la cui esplosione è inevitabile.

L'espansione. Con l'espansione, che segue la combustione, il pistone riparte verso il punto morto inferiore: prima libera il canalino, e un getto violento entra nella camera anulare e investe il fodero, il quale però si trova perfettamente fermo, posato sul fondo del cilindro anulare, e la azione dei gas



su di esso é puramente statica, senza conseguenze meccaniche; poi il pistone scopre le luci di scarico e le trova perfettamente aperte. fig.5

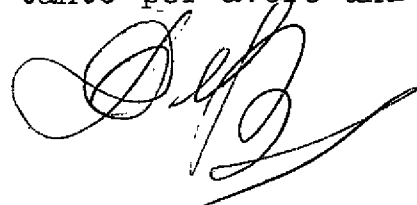
Lo scarico. Dato l'enorme pressione, i gas irrompono all'esterno con grande velocità, tanto che nel cilindro la pressione precipita di colpo, indipendentemente dalla velocità del pistone, al disotto della pressione atmosferica.

Istantaneamente viene a mancare la pressione sulla parte superiore del fodero il quale, sempre spinto dalla pressione del serbatoio, chiude di scatto le luci di scarico e l'interno del cilindro si viene a trovare in una vera condizione di vuoto spinto. fig.6

L'iniezione. L'urto della pressione dei gas nel nel collettore ha messo in azione il sensore (24) che invia la corrente alla bobina (b) di di apertura dell'interruttore di mandata (I6) e fa partire la fase di iniezione.

Con l'iniezione comincia una fase tutta particolare che propria di questo motore, durante la quale vengono iniettati contemporaneamente combustibile e comburente: l'acqua.

Stabilito che l'acqua vaporizzando a pressione atmosferica, alla temperatura di 100° C aumenta di circa 1650 volte il suo volume, si può, tanto per avere una



base di partenza, considerare 1 cmc di acqua come una unità volumetrica di base corrispondente a una capacità volumetrica di 1650 cmc di cilindrata di un motore; o meglio, 1 cmc di acqua ogni 1650 cmc di cilindrata.

Ora, se si inietta 1 cmc di acqua alla pressione di 224 Kg e alla temperatura di 374° in un motore di 1650 cmc di cilindrata unitaria (70 x 430), nel momento in cui, terminata l'espansione e lo scarico, il foderò chiude le luci, cioè nel momento di maggiore depressione nel cilindro, alla apertura della valvola dell'iniettore, il getto del vapore sarà fulmineo, con l'effetto di una esplosione, e alla fine della corsa del pistone, al punto morto inferiore, la pressione di 224 Kg. sarà ridotta a circa 135 grammi e la temperatura a meno di 30° C.; tutto con larga approssimazione.

Tralasciando la temperatura delle pareti, che pure esiste e non può non influenzare un poco quella del vapore, che nella fase di riempimento-vaporizzazione è sempre inferiore a quella delle pareti, e limitandoci a considerarla solo come una barriera contro le dispersioni di calore e una assoluta garanzia contro la condensatione, calcoliamo la compressione a partire da Kg. 0,135 procedendo come se si trattasse di comprimere un gas.



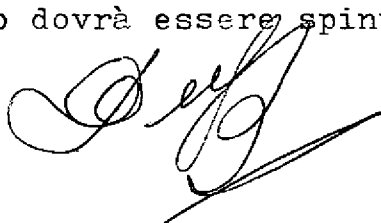
A partire da questo valore di pressione, alla pressione di compressione di 34 Kg. l'altezza della camera di scoppio é di circa 1,5 mm. e la temperatura é approssimativamente di 550°.

Come si vede la temperatura é circa la metà di quella necessaria, mentre la camera di scoppio é proprio agli estremi limiti: é evidente che l'iniezione di una sola unità volumetrica non é sufficiente per creare le condizioni per raggiungere le pressioni e le temperature necessarie.

Ma se si iniettano 20 unità volumetriche, cioè 20 grammi di acqua ogni 1650 cmc di cilindrata, alla fine della fase di iniezione-vaporizzazione si ottiene una pressione residua di 2,7 Kg., e nella successiva fase di compressione, che parte da questo valore, al raggiungimento della pressione di compressione di 90 Kg. la camera di scoppio é di millimetri 13,4, mentre la temperatura ha superato largamente i limiti richiesti.

Ce quindi una ampia possibilità di scelta della unità volumetrica più indicata, tenendo presente che a questa scelta é strettamente legato il lavoro del foderò otturatore, e la stessa posizione delle luci di scarico.

La adiabaticità. La adiabaticità in questo motore é un fatto basilare e per tanto dovrà essere spinta



al massimo e utilizzata fino agli estremi delle possibilità.

Considerando che la temperatura delle pareti cilindriche non potrà essere spinta oltre certi limiti, e che sarebbe opportuno tenerla più bassa possibile, si può ricordare che vi è una parte della superficie interna al cilindro in cui la adiabaticità può essere spinta agli estremi: questa parte è formata dalla superficie interna della testata motrice (2') e dalla superficie superiore del pistone (4').

Se queste due pareti venissero rivestite di materiale refrattario non solo aumenterebbe notevolmente la loro adiabaticità, ma, se anche diventassero incandescenti, non potrebbero in alcun modo essere causa di inconvenienti, poiché prima della dissociazione termica il vapore è pur sempre acqua, e non c'è alcun pericolo di accensioni anticipate.

E' tuttavia possibile che dopo la dissociazione, le pareti incandescenti anticipino e favoriscano l'esplosione.

Per quanto riguarda il pistone, il rivestimento refrattario migliorerebbe la sua condizione termica tanto da pensare di poterlo fare di alluminio.

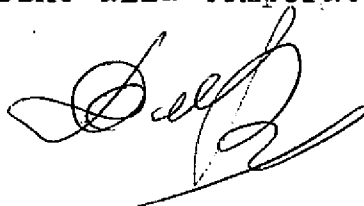
Si deve anche ricordare che, durante la compressione, mentre la superficie interna cilindrica, dispersiva



di calore (in riferimento alla zona raffreddata sopra le luci di scarico) si va riducendo con l'avanzamento del pistone, le due superfici piane della testata e del pistone non variano mai, e nella parte finale della corsa, nei momenti di massima temperatura, rappresentano la quasi totalità della superficie dissipativa di calore. Basta questa osservazione per capire quale importanza avrebbe una possibile copertura refrattaria.

Nello stesso momento in cui il pistone, con la sua parte inferiore occlude le luci di scarico, ancora prima della chiusura del foderò e prima anche dell'iniezione, comincia la compressione dell'aria racchiusa nella camera (6) fra il pistone e la testata di rinculo: è l'aria che dovrà rinviare il pistone nella successiva compressione per ricominciare da capo un nuovo ciclo, e verso la fine della corsa fa scattare il sensore (25) che interrompe l'iniezione.

Questa invenzione schematicamente descritta non è limitata alle forme strutturali esposte, ma può venire largamente modificata in tutti quei particolari che uno studio dettagliato più approfondito può suggerire, senza abbandonare il principio informatore dal quale deriva, che è quello di produrre e scaldare il vapore comprimendolo adiabaticamente fino alla temperatura

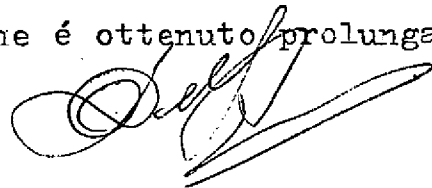


della dissociazione teermica molecolare, per farlo
poi esplodere come una normale miscela esplosiva di
idrocarburi.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'L. B.', is located at the bottom center of the page. The signature is stylized with a large, looping initial 'L' and a smaller 'B'.

RIVENDICAZIONI

1. Motore generatore di vapore ad alta pressione caratterizzato dal fatto che:
- a. Comprende un pistone liberamente scorrevole in un cilindro chiuso alle due estremità da due teste, nel quale le uniche aperture con le quali il suo interno comunica con la atmosfera sono le luci scarico. Non vi sono altre aperture, né luci né valvole di aspirazione: un cilindro con solo le aperture per lo scarico.
- b. L'acqua, che è contemporaneamente combustibile e comburente, viene aspirata e pompata in fase liquida dalla pompa di iniezione, e, nel tratto di tubazione fra la pompa e l'iniettore, viene surriscaldata ad altissima temperatura e trasformata in gas ad alta pressione, giusta contenuta dalla taratura dell'iniettore; ogni successiva pompata fa salire la pressione nella tubazione facendo scattare l'iniettore, e una proporzionale quantità di gas entra nel cilindro.
- Combustibile e comburente, ancora uniti (H_2O), passano nello stesso iniettore.
2. Motore generatore di vapore secondo la rivendicazione I, in cui il surriscaldamento dell'acqua nella tubazione di iniezione è ottenuto prolungando



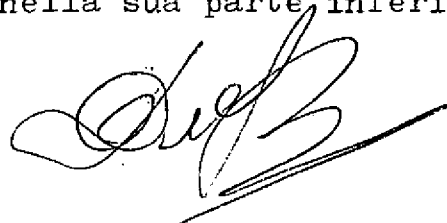
la stessa tubazione facendogli compiere alcune spirali immerse nei gas caldi dello scarico.

3. Motore generatore di vapore secondo la rivendicazione I, in cui le luci di scarico sono comandate da un apposito fodero otturatore che ha il compito di aprirle e chiuderle nei momenti opportuni.

Questo fodero costituisce un vero pistone anulare a scorrimento assiale, esternamente al cilindro, sopra le luci di scarico, in una camera anulare a perfetta tenuta assicurata da anelli elastici interni e esterni al fodero, sopra e sotto le luci.

Il fodero, che è munito di fori corrispondenti con le luci di scarico, è azionato direttamente, per la chiusura, dall'aria compressa di un serbatoio a pressione costante, che lo mantiene costantemente pressato in posizione di luci chiuse, mentre per la apertura si avvale della pressione di compressione all'interno del cilindro con il quale la parte superiore della camera anulare è posta in comunicazione mediante un canalino (o più di uno) in una zona prestabilita del cilindro compresa fra le luci di scarico e la testata motrice.

4. Motore generatore di vapore secondo le rivendicazioni precedenti, in cui per mantenere elevata la temperatura del cilindro nella sua parte inferiore,



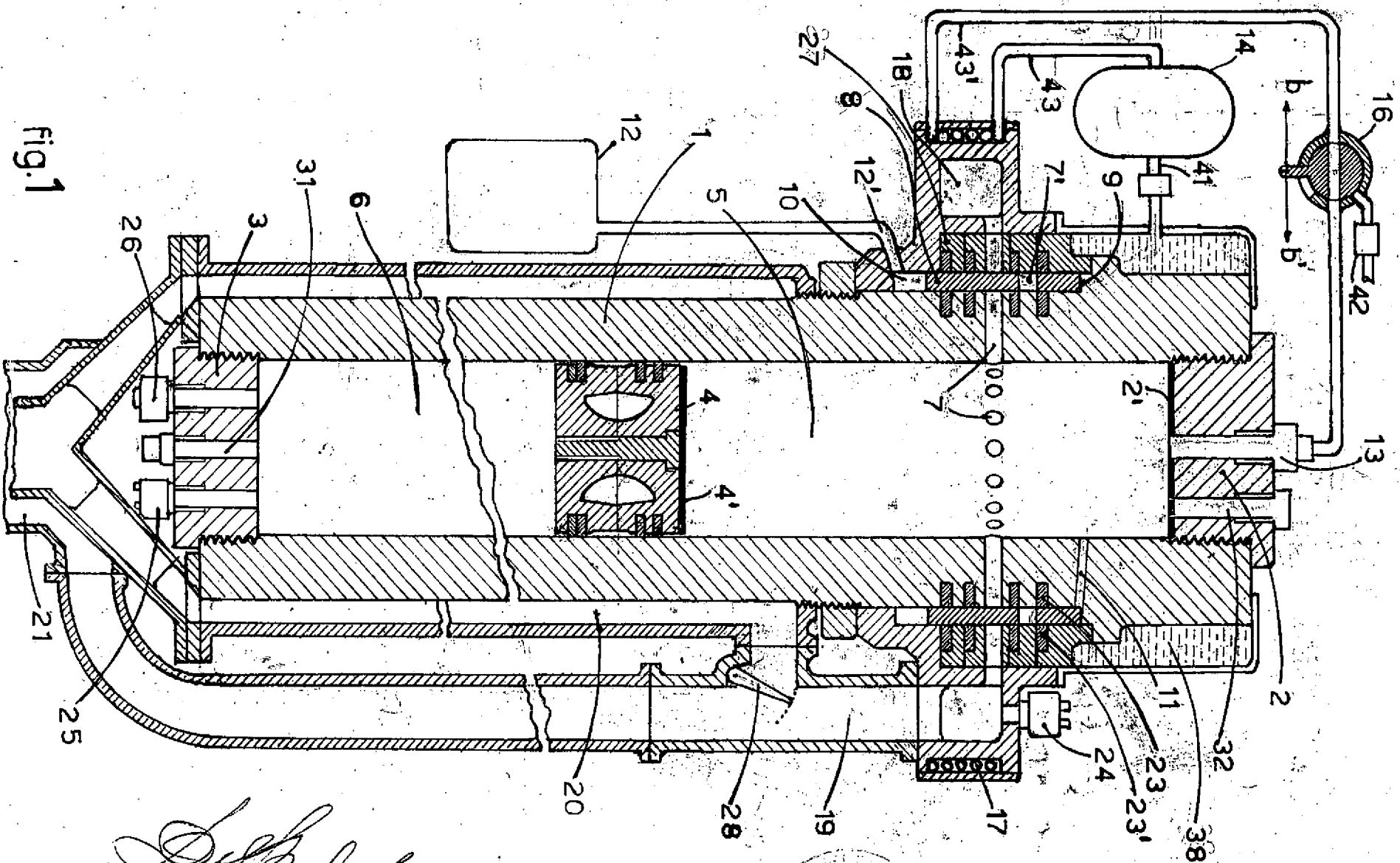
alle luci di scarico, si avale del calore degli stessi gas, facendo deviare una certa quantità, con degli organi di deviazione regolabili, in una intercapedine avvolgente tutta quella zona del cilindro, per mantenerla alla temperatura stabilita per assicurare una buona adiabaticità.

5. Motore generatore di vapore secondo le rivendicazioni precedenti in cui la temperatura della dissociazione molecolare viene ottenuta per compressione adiabatica del vapore acqueo con un motore a pistone libero.

Del Beltrame



IL DIRETTORE
Luciana POLODORO
Luciana PoloDoro



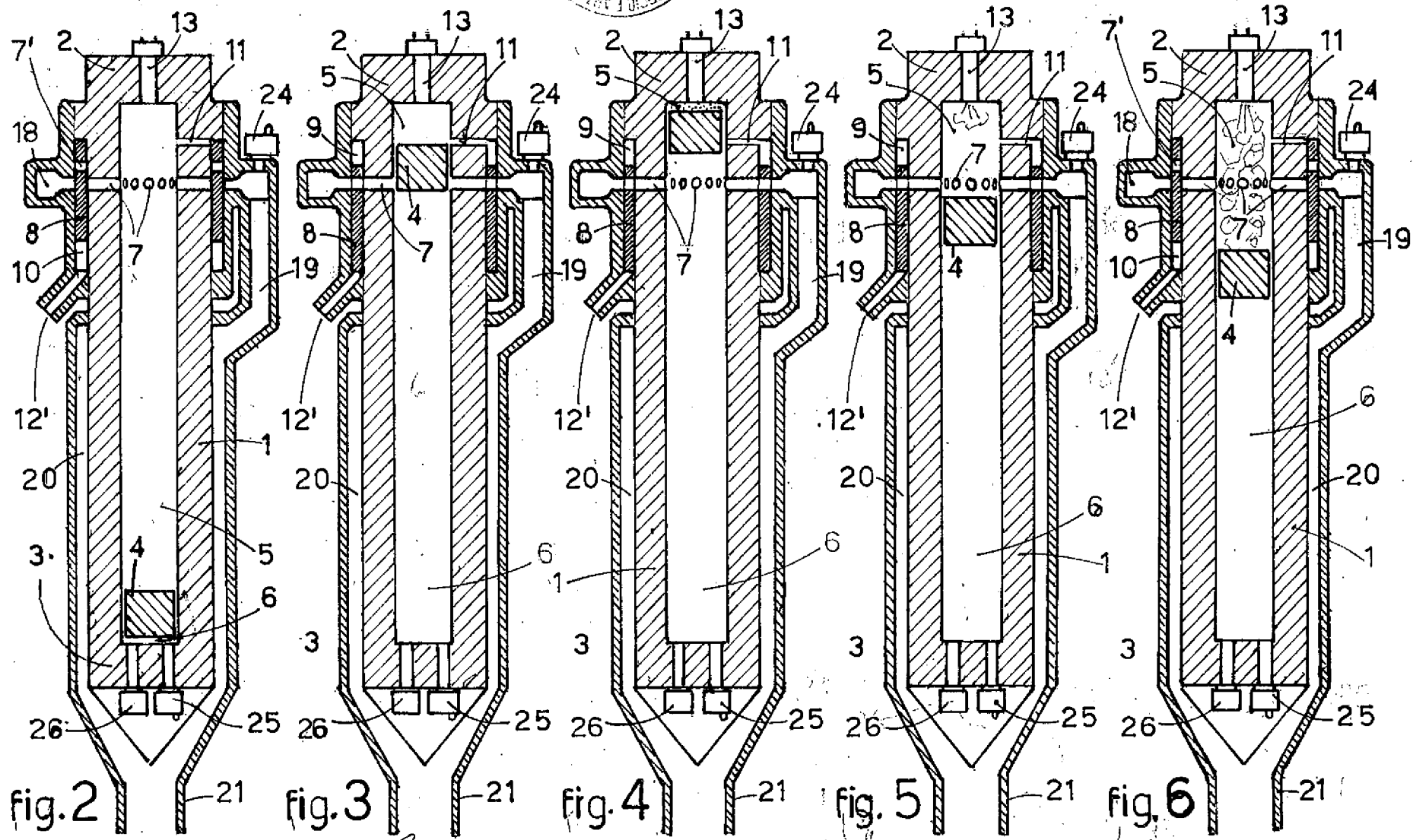
Luigi S. S. S.



IL DIRETTORE
Luciano POMODORO

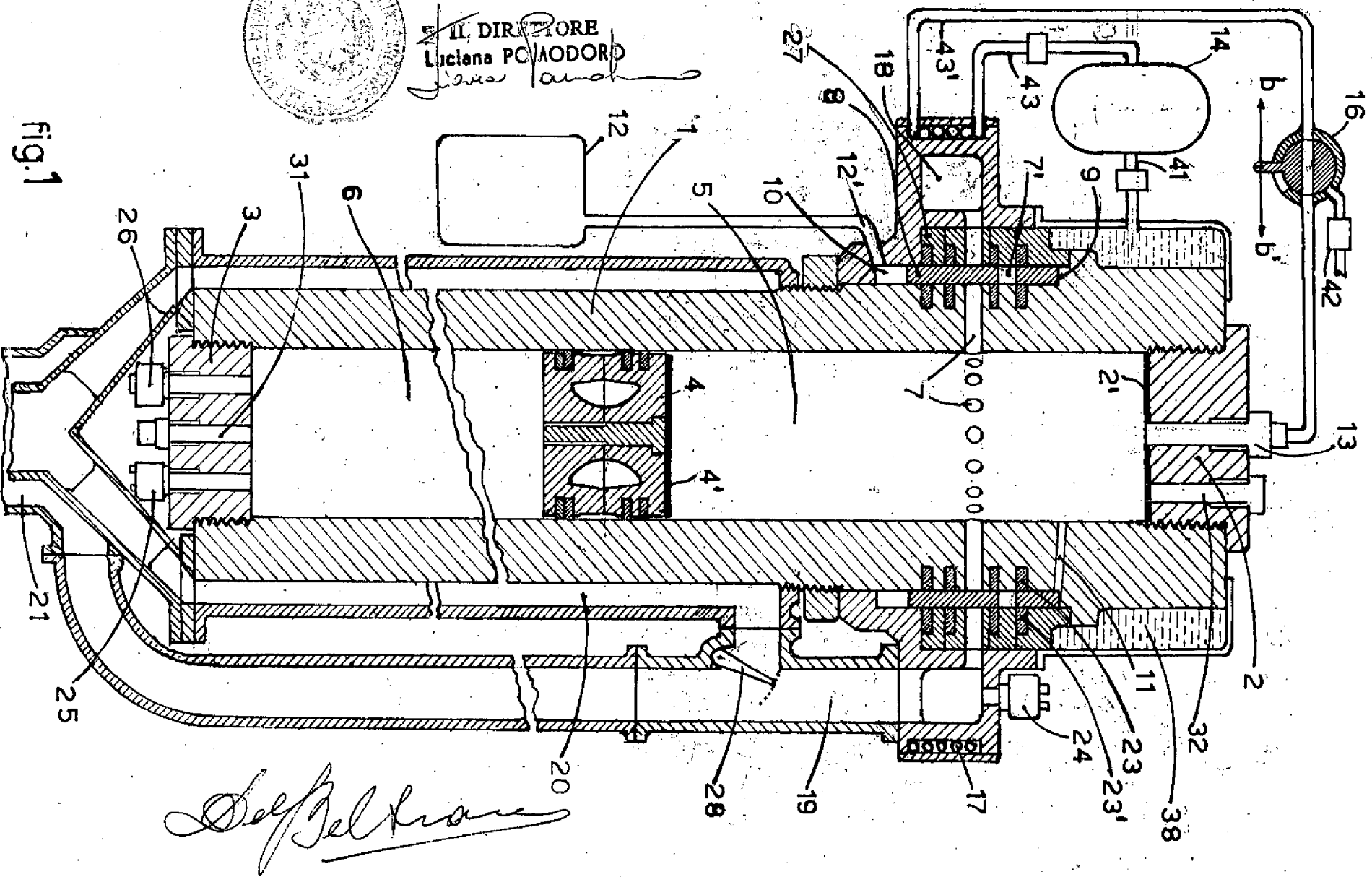


IL DIRETTORE
Luciano POMODORO
Luciano Pomodoro



Defeltro

GE 93A 000102

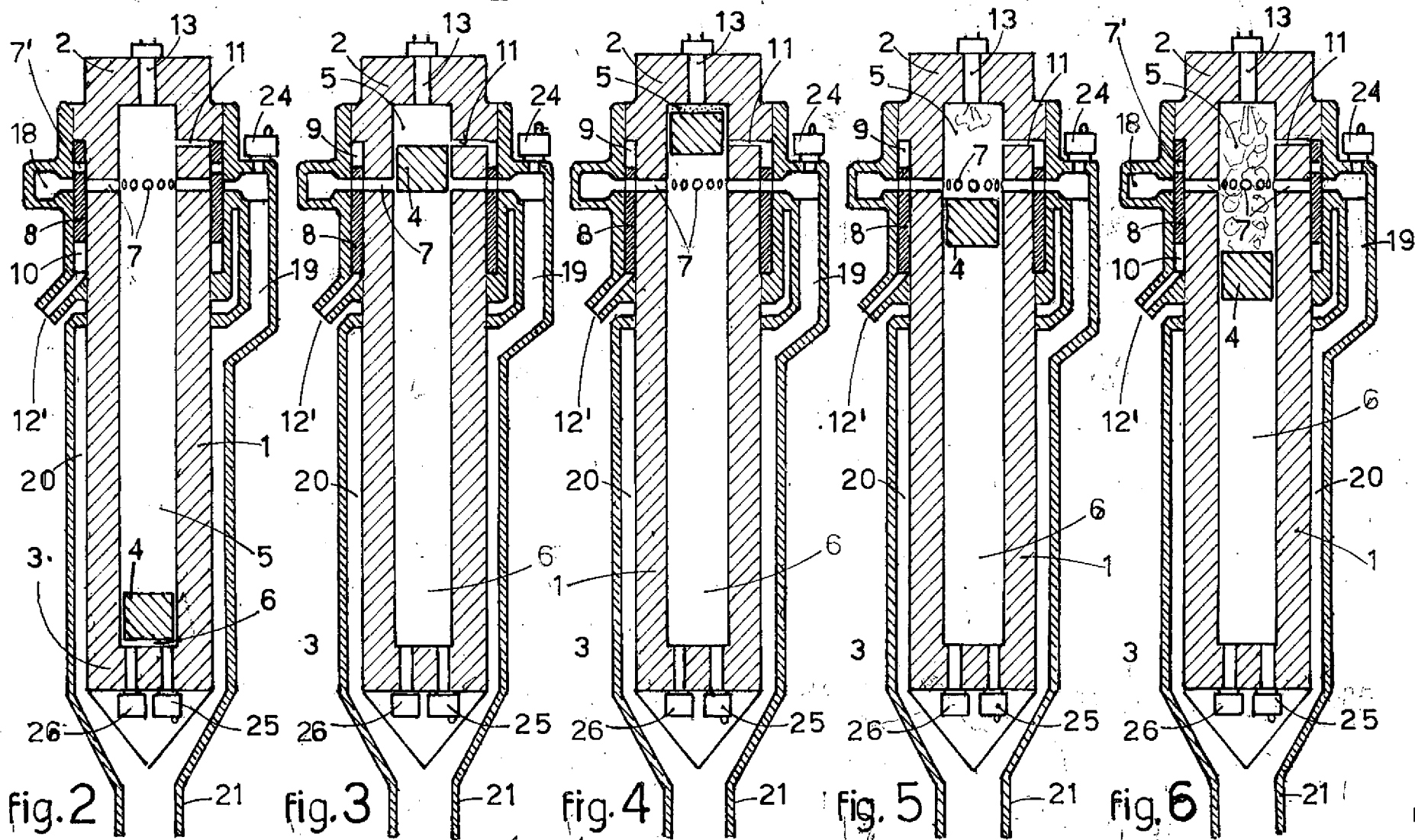


IL DIRETTORE
Luciana PO MODORO
Luciana

Fig. 1



P. IL DIRETTORE
Luciano P. MODORO



De Bellis

GE 97A 000102