



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

# UIBM

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA NUMERO</b>     | <b>101993900328717</b> |
| <b>Data Deposito</b>      | <b>29/10/1993</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b> | <b>29/04/1995</b>      |

|                |               |                    |               |                    |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
| F              | 02            | M                  |               |                    |

Titolo

|                                        |
|----------------------------------------|
| INIETTORE MONOGETTO ASSISTITO AD ARIA. |
|----------------------------------------|

## DESCRIZIONE

di brevetto per Invenzione Industriale  
di WEBER S.r.l., di nazionalità italiana,  
a 10125 TORINO - Corso Marconi, 20

TO 93A000840

Inventori: ARMAROLI Massimo, CONSOLINI Roberto, LOLLI Massimo

\*\*\* \*\*\*\* \*\*\*

La presente invenzione è relativa ad un iniettore di combustibile comandato elettromagneticamente del tipo monogetto assistito ad aria, per l'alimentazione di un motore di un autoveicolo.

In particolare la presente invenzione si riferisce ad un iniettore di tipo "Pico", atto a realizzare una atomizzazione del combustibile mediante la sua iniezione attraverso un elemento erogatore capace di produrre un efflusso attraverso una parete sottile.

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

Sono noti iniettori elettromagnetici per l'alimentazione di motori di veicoli in cui l'iniezione del carburante è regolata da un attuatore elettromagnetico che comanda il movimento di un otturatore, atto a controllare la formazione di getti di combustibile attraverso fori di atomizzazione previsti su un elemento erogatore. Provocando l'efflusso del combustibile attraverso fori, la cui lunghezza è molto inferiore rispetto al relativo diametro, si verificano sul liquido effetti aero-idrodinamici che producono una

atomizzazione del combustibile stesso, fino a ridurlo in particelle molto fini. Diminuendo lo spessore della parete dell'elemento erogatore a dimensioni dell'ordine dei decimi di millimetro, si riescono a ottenere particelle di 180-200 micrometri di diametro. Difficilmente si riescono a realizzare atomizzazioni più spinte, in quanto ad una ulteriore riduzione dello spessore della parete sono legate difficoltà costruttive e problemi connessi con l'intasamento e l'eccessiva usura in uso dei fori. Per migliorare comunque l'atomizzazione del combustibile sono noti dispositivi in cui il getto pulverizzato di combustibile, prima di essere iniettato nella camera di combustione, viene miscelato con un flusso di aria ausiliaria.

L'azione di atomizzazione ottenuta con questi iniettori non è comunque molto spinta ed inoltre questi iniettori, per via della loro struttura, hanno una durata di funzionamento che è nel tempo piuttosto scarsa, manifestandosi in genere fenomeni di rapida usura.

Scopo della presente invenzione è la realizzazione di un iniettore di combustibile che, privo dei citati inconvenienti dei dispositivi noti, produca una atomizzazione spinta del combustibile e possa essere facilmente ottenuto modificando semplicemente la

struttura degli iniettori noti con l'aggiunta o la sostituzione di un ridotto numero di componenti poco costosi.

In base all'invenzione viene pertanto fornito un iniettore ad alta capacità di atomizzazione, in particolare per l'alimentazione di un motore di un autoveicolo, del tipo comprendente: un attuatore elettromagnetico; un elemento erogatore provvisto di almeno un foro di atomizzazione; un otturatore comandato dal detto attuatore elettromagnetico per controllare la formazione di almeno un getto di combustibile attraverso il detto foro di atomizzazione; un involucro presentante un asse di simmetria e alloggiante il detto attuatore elettromagnetico, il detto elemento erogatore e il detto otturatore; e mezzi di atomizzazione ausiliaria, disposti immediatamente a valle dell'elemento erogatore e comprendenti: una camera delimitata internamente almeno in parte da una superficie tronco-conica e nella quale sbocca il detto foro di atomizzazione; e almeno un foro sostanzialmente radiale avente una estremità sboccante lateralmente all'interno della detta camera e l'estremità opposta comunicante con mezzi di adduzione di un flusso di aria ausiliaria; caratterizzato dal fatto che il detto foro sostanzialmente radiale presenta un asse ortogonale

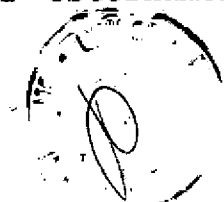
BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

alla detta superficie della detta camera.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato appariranno chiari dalla descrizione che segue di due suoi esempi non limitativi di attuazione, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

- la figura 1 illustra una vista in elevazione di una prima preferita forma di realizzazione della presente invenzione, sezionata longitudinalmente lungo l'asse dell'iniettore medesimo;
- la figura 2 illustra, in scala ingrandita ed in sezione, un dettaglio della estremità di iniezione dell'iniettore di figura 1;
- la figura 3 illustra, in scala ingrandita ed in sezione, un dettaglio della estremità di iniezione di una seconda preferita forma di realizzazione della presente invenzione; e
- la figura 4 illustra un vista dal basso dell'iniettore di figura 3.

Con riferimento alle figure 1 e 2 è indicato nel suo complesso con 1 un iniettore di combustibile, in particolare per l'alimentazione di un motore di un autoveicolo, comprendente un involucro 2 di tipo noto all'interno del quale è definito un condotto di alimentazione di combustibile 3 collegato con un elemento di attacco 4 noto, estendentesi esternamente



dall'involucro 2, in asse con lo stesso; il condotto 3 termina in corrispondenza di un elemento erogatore di combustibile definito da un piattello 5 montato a tenuta di fluido, in modo noto, a chiusura di una estremità inferiore 6 dell'involucro 2, opposta all'elemento di attacco 4, che definisce viceversa l'estremità superiore dell'involucro 2 stesso; questo presenta una simmetria sostanzialmente cilindrica, in base alla quale il condotto 3, l'elemento di attacco 4 ed il piattello 5 sono disposti sostanzialmente coassiali.

All'interno dell'involucro 2 è alloggiato un attuatore elettromagnetico 7 di tipo noto disposto coassialmente a corona intorno al condotto 3 e comandato ed alimentato attraverso un elemento di connessione elettrica 8, noto, disposto sull'esterno dell'involucro 2, in prossimità e di lato all'elemento di attacco 4. Dell'attuatore 7 fa parte un'ancora ferromagnetica 9 atta a venire spostata assialmente contro l'azione di una molla di contrasto 10 dall'azionamento dell'attuatore elettromagnetico 7 ed alla quale è fissato solidale, nel caso della forma di realizzazione illustrata, per saldatura, un otturatore 11 definito da un dischetto metallico disposto affacciato e parallelo al piattello 5 definente il citato elemento erogatore. Convenientemente sulla superficie dell'otturatore 11 che

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

è rivolta verso il piattello 5 sono ricavati risalti anulari 12.

Nell'esempio non limitativo illustrato, l'elemento erogatore è del tipo "a parete sottile" in quanto il piattello 5 è provvisto di una porzione circolare centrale 13 (figura 2) di spessore ridotto rispetto a quello della parete periferica del piattello 5; tale porzione circolare 13 costituisce la parete di fondo di una cavità tronco-conica 14 praticata nel piattello 5 da banda opposta all'otturatore 11, ovvero verso l'esterno dell'involucro 2. Attraverso la parete sottile definita dalla porzione 13 sono praticati passanti sei fori di atomizzazione 15, di tipo noto, relativamente corti rispetto al diametro, la cui apertura, per un tempo prefissato, è controllata da un movimento di scorrimento assiale dell'otturatore 11, a sua volta comandato dal movimento dell'ancora 9. Anche se nella forma di realizzazione descritta ed illustrata sono stati previsti sei fori di atomizzazione 15, il loro numero può essere qualsivoglia, ma preferibilmente compreso tra quattro e sei. Ad attuatore 7 diseccitato, l'otturatore 11 è mantenuto dalla molla 10 a contatto a tenuta di fluido contro il piattello 5, isolando così idraulicamente i fori 15 dal condotto 3; viceversa, ad attuatore 7 eccitato, l'otturatore 11 viene allontanato

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

dal contatto con il piattello 5 mettendo in comunicazione idraulica i fori 15 con il condotto 3, in cui è alimentato combustibile pressurizzato attraverso l'elemento di attacco 4.

In questo modo, eccitando per il suddetto tempo prefissato l'attuatore 7, si ottiene di controllare la formazione attraverso ciascun foro 15 di un corrispondente getto di combustibile atomizzato, che viene proiettato attraverso l'estremità inferiore 6 dell'involucro 2; facendo uso di sei fori 15 (figura 4) disposti simmetricamente rispetto ad un asse 16 di simmetria dell'iniettore 1 e con i propri assi formanti un piccolo angolo prefissato con il suddetto asse di simmetria, si ottiene la formazione di sei getti di combustibile tra loro leggermente divergenti, ma comunque diretti lungo una direzione prevalentemente assiale rispetto alla direzione di scorrimento dell'otturatore 11.

Secondo la presente invenzione, l'iniettore 1 comprende inoltre un elemento di atomizzazione ausiliaria disposto immediatamente a valle dell'elemento erogatore, rispetto al senso di erogazione dei getti di combustibile, in battuta assiale contro lo stesso, da banda opposta rispetto all'otturatore 11.

Secondo le preferite forme di attuazione del

trovato qui descritte ed illustrate, tale elemento di atomizzazione ausiliaria è definito da un cappuccio 17 indipendente dall'involucro 2 e montato esternamente sull'involucro stesso, coassialmente con esso ed in corrispondenza della estremità 6 ed assialmente a sbalzo da essa. Per esempio, il cappuccio 17 è munito di mezzi di aggancio a scatto (noti e pertanto qui non illustrati) cooperanti con corrispondenti mezzi previsti sull'involucro 2, per poter fissare su questo il cappuccio 17 in modo amovibile.

Con particolare riferimento alla figura 2, il cappuccio 17 comprende una porzione tubolare 18 munita di un'appendice circolare 19, atta al fissaggio del cappuccio stesso con l'involucro 2.

Il cappuccio 17 è provvisto di una parete tronco-conica 20 definente un condotto centrale di erogazione costituito da una camera 21 di dimensioni prefissate; l'estremità libera della parete tronco-conica 20 si inserisce nella cavità 14 del piattello 5, come si vede in figura 2; la parete 20 è delimitata esternamente da una superficie conica 22 avente una conicità minore di quella della cavità 14, in modo che quando il cappuccio 17 è montato sull'involucro 2, l'estremità libera della parete 20 vada ad appoggiarsi a tenuta di fluido contro la porzione

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

centrale 13 del piattello 5 e tra la superficie conica 22 di tale parete e quella della cavità 14 venga generato un vano anulare 23.

La parete 20 è delimitata internamente da una successione di differenti superfici 24a, 24b, 24c tronco-coniche.

Nella camera 21 sboccano lateralmente fori radiali 25, praticati nella parete 20 ed atti ad erogare un flusso di aria ausiliaria. Secondo la preferita forma di attuazione qui descritta, i fori radiali 25 sono in numero di sei e si trovano simmetricamente disposti a corona intorno all'asse 16 dell'involucro 2 ad una distanza assiale prefissata dall'elemento erogatore. I fori radiali 25 sono orientati in modo da dirigere rispettivi getti di aria ausiliaria verso un punto di intercettamento dei getti di combustibile, situato anch'esso ad una distanza assiale prefissata dall'elemento erogatore. In particolare, i fori radiali 25 sono orientati obliquamente rispetto all'asse di simmetria 16 dell'involucro 2, in modo da risultare convergenti verso quest'ultimo nel senso di erogazione del combustibile. I fori radiali 25 presentano rispettivi assi ortogonali alla superficie 24b della camera 21, di modo che la linea di intersezione tra la superficie 24b stessa e la superficie cilindrica

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

delimitante ciascun foro 25 risulti essere sostanzialmente circolare. I fori radiali 25, praticati passanti attraverso l'elemento di atomizzazione ausiliaria e da bande opposte rispetto ad esso, hanno, per quanto detto, una estremità sboccante lateralmente all'interno della camera 21 ed una estremità opposta comunicante con il vano anulare 23 compreso tra il piattello 5 ed il cappuccio 17.

Il vano anulare 23 comunica con condotti 26, sviluppantisi in direzione sostanzialmente radiale attraverso il cappuccio 17 e terminanti, verso l'esterno dell'iniettore 1, in un collettore 27 di aria ausiliaria contenuto entro una sede 28 dell'incastellatura del motore nella quale l'iniettore 1 è alloggiato a tenuta di fluido mediante l'interposizione di una prima guarnizione 29 (montata intorno al cappuccio 17) e di una seconda guarnizione 30 (montata intorno all'involucro 2).

Il collettore 27 è a sua volta collegato, in modo non illustrato per semplicità, attraverso condotti ricavati sulla testata del motore, con il collettore di aspirazione del motore stesso.

In uso, il flusso di aria ausiliaria, prelevato dal collettore 27 e guidato dai condotti 26 nel vano anulare 23, è introdotto attraverso i fori radiali 25

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

all'interno della camera 21 per intercettare in modo prefissato i getti di combustibile, che vengono così riatomizzati fino a che le particelle di carburante assumono delle dimensioni caratteristiche ben al di sotto di quelle ottenibili mediante una semplice atomizzazione attraverso parete sottile.

E' stato riscontrato che l'azione di atomizzazione risulta particolarmente efficace qualora si realizzi una particolare configurazione geometrica ottenuta:

- conformando con una superficie conica (la superficie 24b) la superficie interna della parete 20 del cappuccio 17 nella quale sboccano i fori 25;
- disponendo gli assi di tali fori 25 perpendicolarmente a tale superficie conica, vale a dire perpendicolarmente alle generatrici della superficie stessa.

Nelle figure 3 e 4 è illustrata una seconda preferita forma di realizzazione della presente invenzione, di cui si mettono in luce nel seguito soltanto gli elementi caratterizzanti che la differenziano dalla prima forma di realizzazione, con l'aggiuntiva avvertenza che nella seguente descrizione vengono impiegati i contrassegni numerici già utilizzati per indicare parti analoghe e corrispondenti o componenti funzionalmente affini.

Con particolare riferimento alla figura 3, è

agevolmente individuabile che nella seconda preferita forma di realizzazione della presente invenzione il vano anulare 23 è direttamente comunicante con una camera 23a, situata in uno spazio interstiziale sostanzialmente compreso tra la porzione tubolare 18 e l'appendice 19 del cappuccio 17 e l'involucro 2. In particolare, la camera 23a è definita tra la superficie interna della porzione tubolare 18 del cappuccio 17 e la superficie esterna dell'involucro 2. La camera 23a è comunicante, mediante un condotto 31, con il collettore di aspirazione del motore.

Il condotto 31 ha dunque una estremità sboccante lateralmente all'interno della camera 23a e un'estremità opposta provvista di tipici mezzi di aggancio 32 (figura 4) per il suo collegamento con un condotto, non rappresentato, quale potrebbe essere un tubetto flessibile, che proviene dal collettore di aspirazione del motore.

In ogni caso il funzionamento di tale seconda preferita forma di realizzazione è nella sostanza invariato rispetto a quello già descritto per la prima forma di realizzazione. Anche in questo caso infatti viene introdotto nella camera 21 attraverso i fori radiali 25 un flusso di aria ausiliaria per l'atomizzazione spinta dei getti di combustibile

provenienti dall'elemento erogatore e diretti al motore.

Da quanto descritto risulta evidente che l'iniettore oggetto della presente invenzione è capace di generare una atomizzazione del combustibile decisamente elevata, senza che per questo lo spessore della porzione centrale 13 del piattello 5 sia così sottile da essere difficilmente realizzabile e senza dover ridurre i fori di atomizzazione 15 a dimensioni tali da essere in uso soggetti ad ostruirsi. Inoltre nessun componente dell'iniettore risulta sottoposto a condizioni che ne possano produrre una usura eccessiva.

La possibilità poi che i mezzi di atomizzazione ausiliaria siano portati da un cappuccio montato in modo amovibile esternamente sull'involucro consente di trasformare, senza necessità di modifiche e con agevoli operazioni di montaggio, un tradizionale iniettore "Pico" ottenendo quello della presente invenzione, con un notevole incremento di prestazioni a fronte di un basso incremento di costo.

Risulta chiaro che al dispositivo precedentemente descritto possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione.

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

## R I V E N D I C A Z I O N I

1. Iniettore (1) ad alta capacità di atomizzazione, in particolare per l'alimentazione di un motore di un autoveicolo, del tipo comprendente: un attuatore elettromagnetico (7); un elemento erogatore (5) provvisto di almeno un foro di atomizzazione (15); un otturatore (11) comandato dal detto attuatore elettromagnetico (7) per controllare la formazione di almeno un getto di combustibile attraverso il detto foro di atomizzazione (15); un involucro (2) presentante un asse (16) di simmetria e alloggiante il detto attuatore elettromagnetico (7), il detto elemento erogatore (5) e il detto otturatore (11); e mezzi di atomizzazione ausiliaria (17), disposti immediatamente a valle dell'elemento erogatore (5) e comprendenti: una camera (21) delimitata internamente almeno in parte da una superficie (24b) tronco-conica e nella quale sbocca il detto foro di atomizzazione (15); e almeno un foro sostanzialmente radiale (25) avente una estremità sboccante lateralmente all'interno della detta camera (21) e l'estremità opposta comunicante con mezzi di adduzione di un flusso di aria ausiliaria (26); caratterizzato dal fatto che il detto foro sostanzialmente radiale (25) presenta un asse ortogonale alla detta superficie (24b) della detta camera (21).

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

2. Iniettore (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità di fori di atomizzazione (15), disposti in una configurazione prefissata attorno al detto asse (16) di simmetria del detto involucro (2), e dal fatto di comprendere un numero di detti fori sostanzialmente radiali (25) pari a quello dei detti fori di atomizzazione (15), detti fori sostanzialmente radiali (25) essendo disposti attorno al detto asse di simmetria (16) con la stessa configurazione in cui sono disposti detti fori di atomizzazione (15) rispetto allo stesso asse (16).

3. Iniettore (1) secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che i detti fori di atomizzazione (15) sono in numero di sei e sono atti a produrre rispettivi detti getti di combustibile aventi una direzione prevalentemente assiale, leggermente divergente rispetto al detto asse (16) di simmetria del detto involucro (2) nel senso di erogazione del combustibile.

4. Iniettore (1) secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che i detti fori sostanzialmente radiali (25) sono orientati in modo da dirigere un rispettivo getto di aria ausiliaria verso un punto di intercettazione del detto getto di combustibile

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

che è situato a una distanza prefissata dai detti fori di atomizzazione (15).

5. Iniettore (1) secondo la rivendicazione 2 o 3 o 4, caratterizzato dal fatto che i detti fori sostanzialmente radiali (25) sono obliqui rispetto al detto asse (16) di simmetria del detto involucro (2) e convergenti verso lo stesso nel senso di erogazione del combustibile.

6. Iniettore (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il detto otturatore (11) è montato scorrevole parallelamente al detto asse (16) di simmetria del detto involucro (2) ed il detto involucro (2) supporta, su una propria estremità inferiore (6) ed in posizione affacciata al detto otturatore (11), il detto elemento erogatore (5), caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di atomizzazione ausiliaria (17) sono portati da un cappuccio (17) montato in modo amovibile esternamente sul detto involucro (2), in corrispondenza di ed assialmente a sbalzo da detta estremità inferiore (6) dello stesso.

7. Iniettore (1) secondo la rivendicazione 6 in cui detto elemento erogatore comprende un piattello (5), fissato a detto involucro (2) e provvisto di una porzione centrale (13), in cui sono ricavati detti fori

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)



di atomizzazione (15), e di una cavità (14) a valle di detti fori (15) delimitata da una prima superficie conica, caratterizzato dal fatto che detto cappuccio (17) comprende una porzione tubolare (18) accoppiata a tenuta con una porzione della superficie esterna di detto involucro (2) ed una parete (20) di forma tronco-conica atta ad inserirsi all'interno di detta cavità (14) di detto piattello (5) in modo da realizzare una tenuta all'aria tra la detta parete (20) e la superficie di detta cavità (14), detta parete (20) tronco-conica essendo delimitata internamente almeno da una seconda superficie conica ed esternamente da una terza superficie conica (22) avente conicità inferiore alla conicità di detta prima superficie conica in modo da definire tra dette prima e terza superficie conica un vano anulare (23) di dimensioni prefissate in cui sbocca detto flusso di aria ausiliaria, detti fori sostanzialmente radiali (25) essendo ricavati in detta parete (20) tronco-conica per mettere in comunicazione detto vano anulare (23) con detta camera (21).

8. Iniettore (1) secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto cappuccio (17) comprende una serie di fori sostanzialmente radiali (25), ricavati in detta porzione tubolare (18), atti a mettere in comunicazione detto vano anulare (23) con un

collettore di aria ausiliaria (27), ricavato in prossimità di una sede (28) dell'incastellatura del motore in cui viene alloggiato detto iniettore (1) ed in comunicazione con il collettore di aspirazione del motore.

9. Iniettore (1) secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto che detta parete (20) di detto cappuccio (17) è delimitata internamente da una pluralità di differenti superfici (24a,24b,24c) coniche, detti fori sostanzialmente radiali (25) sboccando su una (24b) di detta pluralità di superfici.

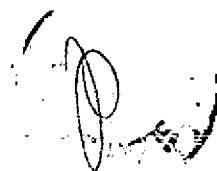
10. Iniettore (1) ad alta capacità di atomizzazione, in particolare per l'alimentazione di un motore di un autoveicolo, sostanzialmente come descritto ed illustrato nei disegni allegati.

p.i.: WEBER S.r.l.

**BONGIOVANNI Guido**  
(iscrizione Albo nr. 253)



**BONGIOVANNI Guido**  
(iscrizione Albo nr. 253)



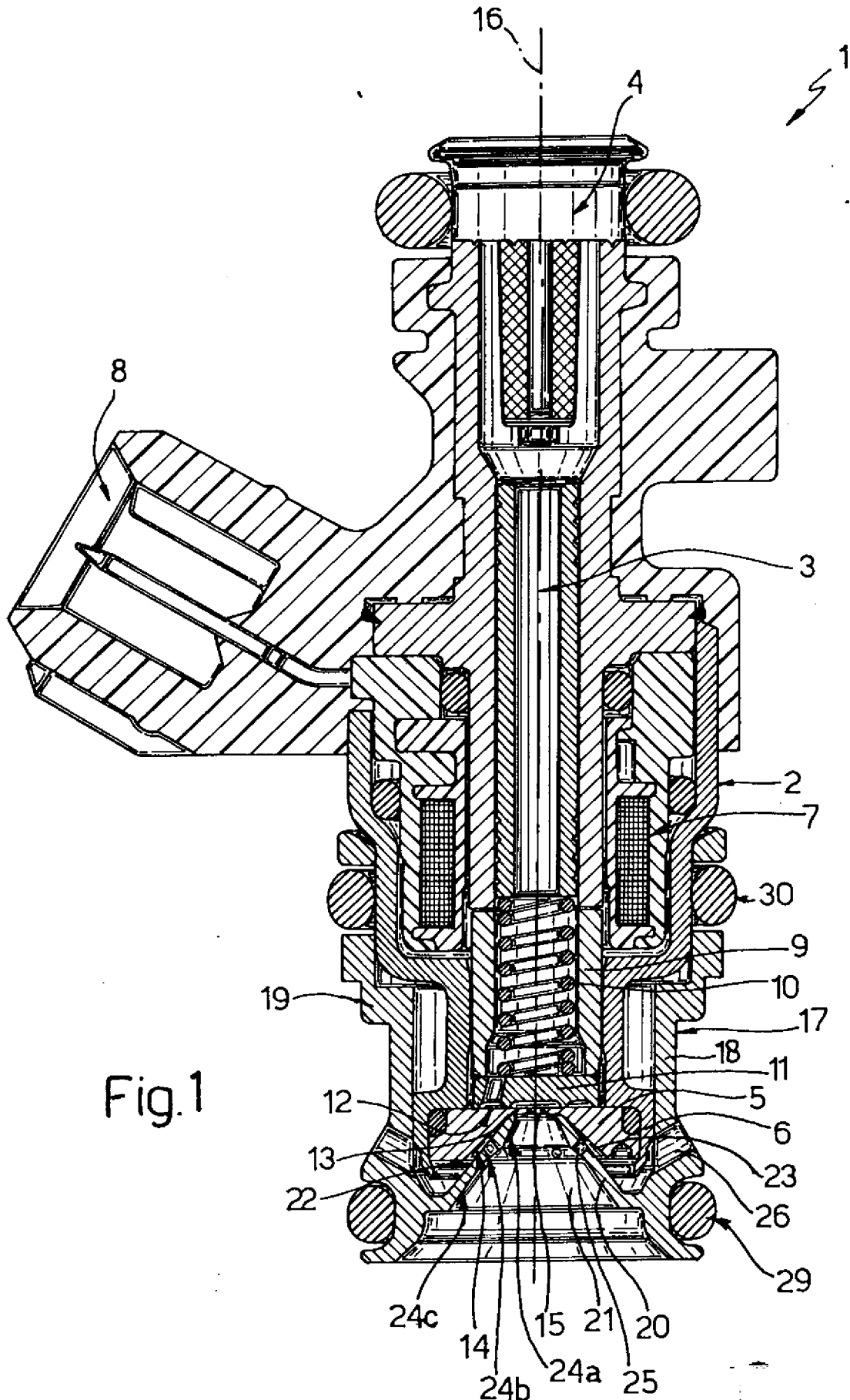


Fig.1

p.i.: WEBER S.r.l.

**BONGIOVANNI Guido**  
(iscrizione Albo nr. 253)

*Handwritten signature and date: 1983*

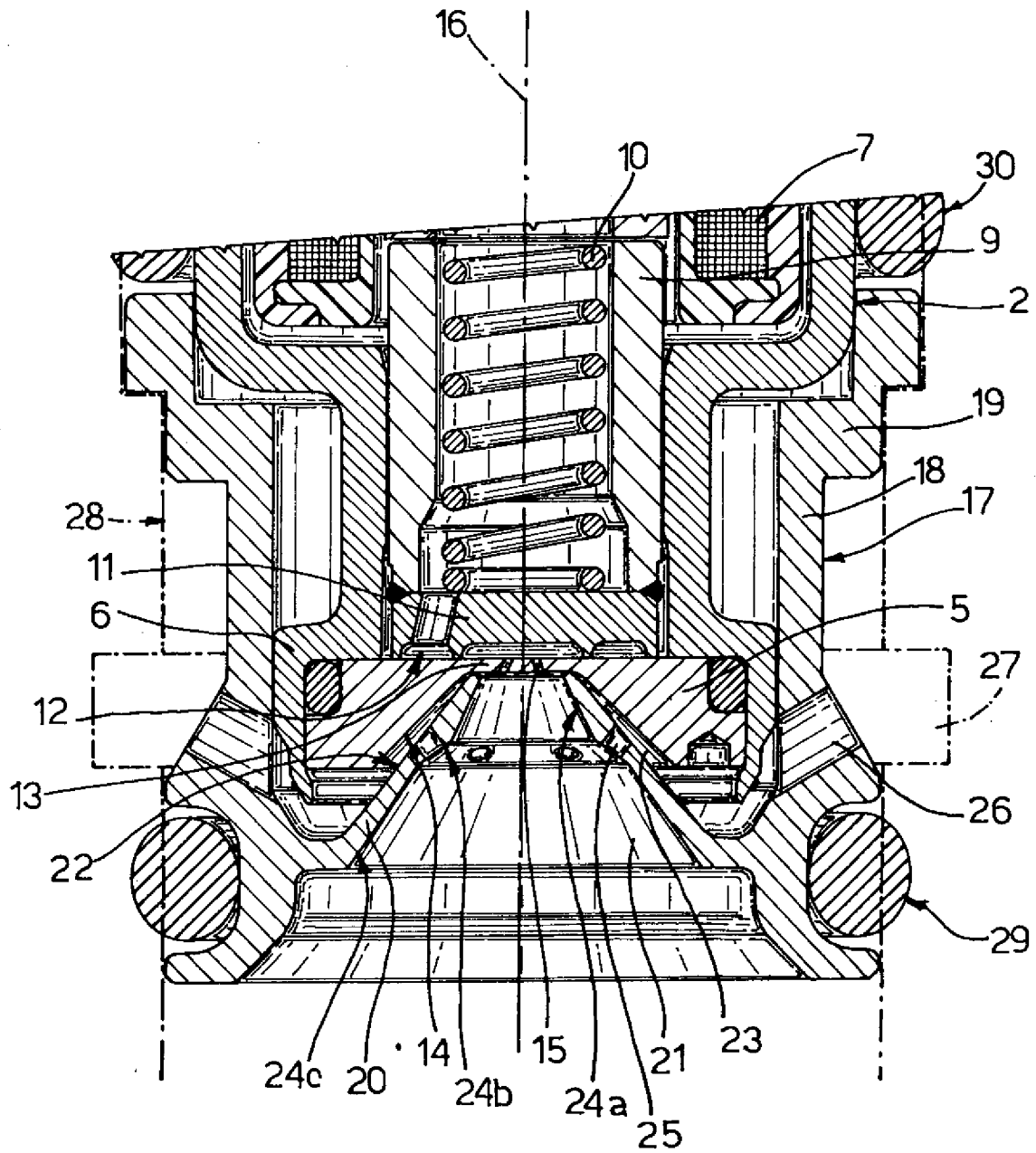


Fig. 2

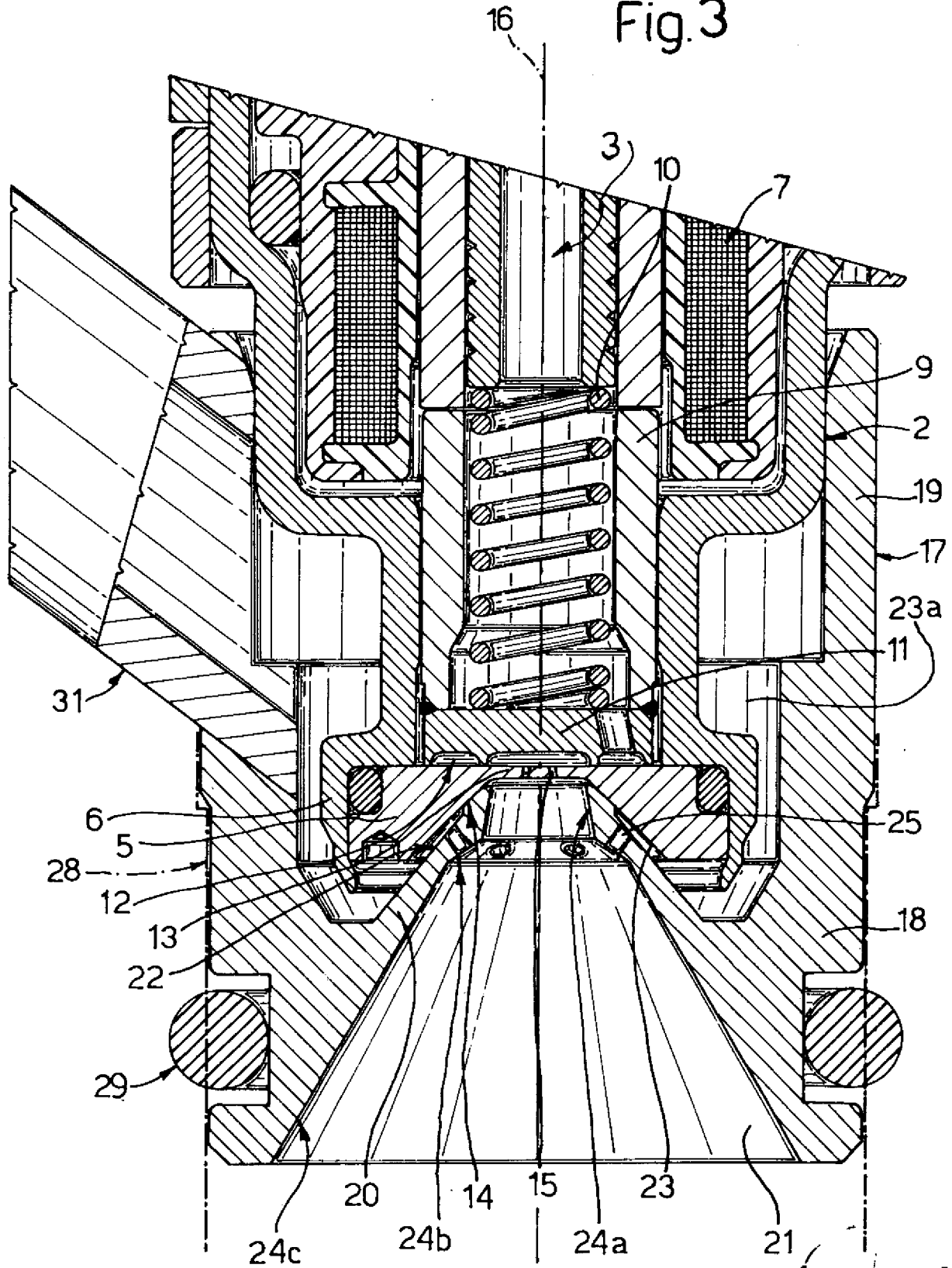
p.i.: WEBER S.r.l.

**BONGIOVANNI Guido**  
(iscrizione Albo nr. 253)

*Bongiovanni*



Fig.3



p.i.: WEBER S.r.l.

**BONGIOVANNI Guido**  
(iscrizione Albo nr. 253)

*Bongiovanni*

TO 93A0000810

WCM 206

1

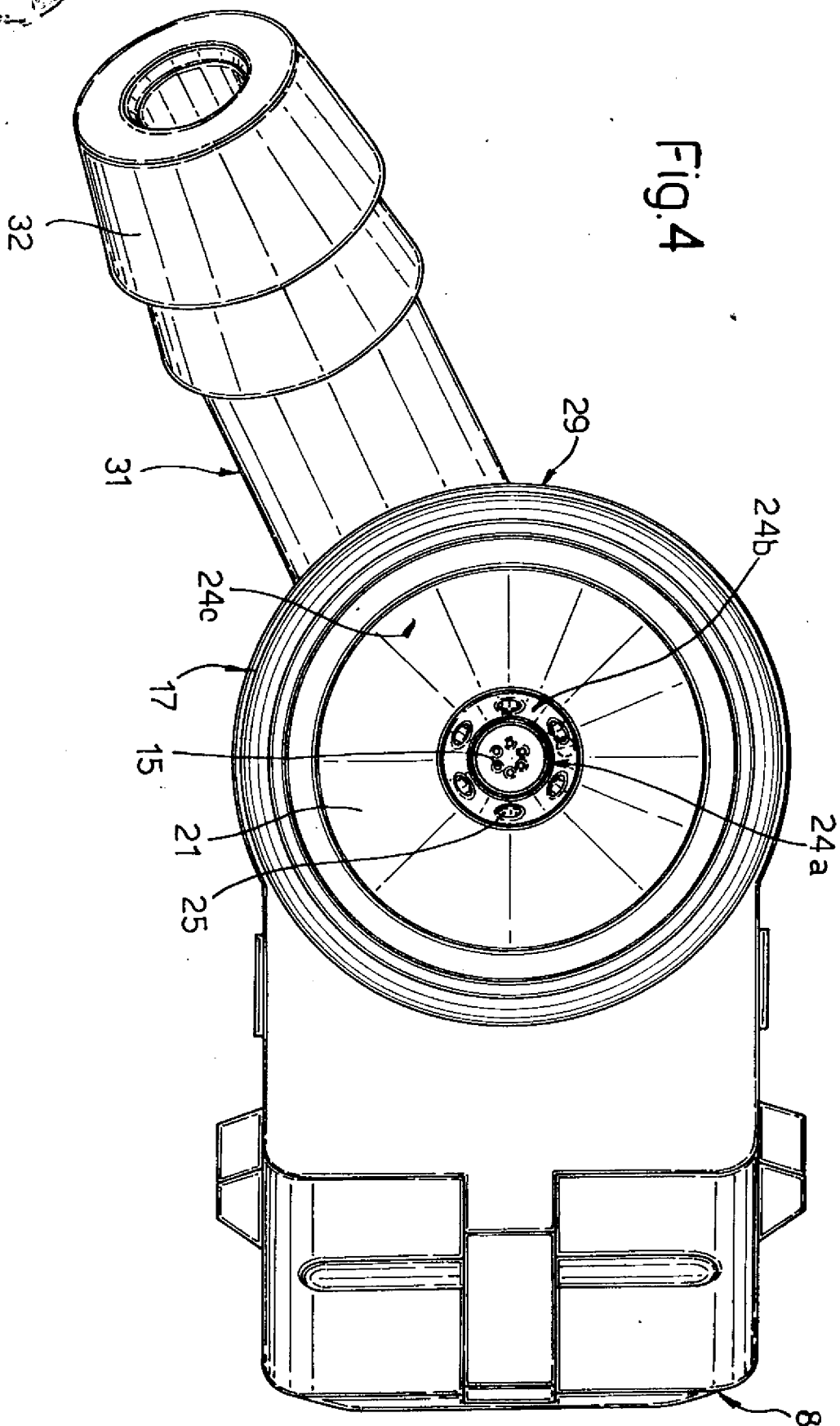


Fig. 4

p.i.: WEBER S.r.l.

BONGIOVANNI Guido  
(iscrizione Albo nr. 253)

