



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101982900001326
Data Deposito	23/12/1982
Data Pubblicazione	23/06/1984

Titolo

Impianto di iniezione diretta per motori a combustione interna con pompa dosatrice combinata con iniettori pompanti a comando meccanico

D E S C R I Z I O N E

dell'invenzione industriale dal titolo:

"Impianto di iniezione diretta per motori a combustione interna con pompa dosatrice combinata con iniettori pompanti a comando meccanico"

a nome: MARIO BRIGHIGNA

di nazionalità : Italiana

residente a. : Cento (Ferrara)

che nomina come inventore : Mario Brighigna

depositata il **23 DIC. 1982** n° **24947A/82**



RIASSUNTO

La presente invenzione riguarda un impianto di iniezione diretta di combustibile per motore a combustione interna comprendente un primo gruppo pompante che invia ciclicamente volumi dosati di combustibile a ciascuno di più iniettori sboccanti nei cilindri del motore.

Ciascun iniettore porta associata una unità pompante dotata di un ingresso alimentato dalla mandata del gruppo pompante ed una uscita connessa all'ugello di iniezione.

Le unità pompanti sono comandate in fase con la rotazione dell'albero motore ed hanno un volume unitario di mandata non inferiore alla massima quantità

di combustibile pompato per ogni ciclo dal gruppo pompante.

Ciascuna unità pompante comprende un pistone ed un cilindro per definire una camera di compressione, recante luci di aspirazione e di mandata.

La pompa erogante la portata dosata può così essere a bassa pressione di mandata, solo sufficiente ad alimentare le unità pompanti, mentre l'iniezione vera e propria è molto rapida ed a pressione elevata.

DESCRIZIONE

E' noto che gli impianti attualmente in uso nei motori Diesel non sono completamente idonei a produrre iniezioni di combustibile di breve durata ed ad alta pressione, necessarie soprattutto nei sistemi di combustione a iniezione diretta veloce.

Infatti, gli impianti costituiti da una pompa di iniezione collegata agli iniettori mediante tubazioni ad alta pressione (sistema Bosch o analoghi sia con pompa in linea che con pompa rotativa) manifestano durante l'iniezione a causa dell'elasticità del circuito fenomeni di "colpo d'ariete", che allungano notevolmente la durata di introduzione del combustibile.

Questo inconveniente costringe ad un anticipo

anche rilevante dell'inizio di iniezione che può raggiungere valori di 20-30° di angolo di rotazione albero a gomito rispetto al punto morto superiore del pistone.

Il fenomeno, come è noto, contribuisce ad accentuare il battito "in testa" che si verifica appunto in concomitanza dell'inizio della combustione quando ancora il pistone stà salendo verso il p.m.s. e abbassa notevolmente il rendimento della combustione, esaltando il tipico fastidioso rumore del Diesel. Per questa ragione sono stati adottati sistemi come la pompa iniettore che, eliminando il gruppo idraulicamente elastico, costituito dalla pompa-tubazione-iniettore, riducono i volumi morti del combustibile concentrando tutto il sistema in un solo gruppo alloggiato nella testata, chiamato appunto pompa-iniettore, comandato da un cinematismo collegato ad una camma che ruota in sincronismo con l'albero a gomito.

L'inconveniente di questo sistema, che peraltro consente idraulicamente di realizzare la funzione voluta di iniezioni brevi, prive di colpo d'ariete e ad alta pressione, è quello di rendere molto difficile l'allineamento delle portate dei singoli elementi collegati tra loro da cinematismi meccanici più o meno asserviti.

Inoltre, la regolazione dell'anticipo e della portata in funzione dei giri richiedono meccanismi molto complessi e costosi.

In particolare nei moderni motori veloci diesel per autovettura, le elevate temperature raggiunte dalla testata producono ampie dilatazioni termiche che spostano macroscopicamente le posizioni relative tra le singole pompe iniettore rendendo ancora più precario l'allineamento di portata tra i singoli elementi pompanti, portata che, come è noto, è funzione della distanza tra una pompa iniettore e l'altra.

Un perfezionamento a questo sistema è stato in passato realizzato dalla Ditta Cummins mediante una pompa regolatrice di pressione di alimentazione iniettori, comandata dalla stessa distribuzione e regolata, nella pressione, da un regolatore centrifugo.

Detta pompa invia una portata di combustibile a tutti gli iniettori alloggiati nella testata del motore e comandati da un opportuno cinematismo.

Un sistema di luci tarate in ogni singolo iniettore, in concomitanza con la variazione di pressione provocate dalla suddetta pompa, assicura la voluta portata di combustibile da iniettare.

Il livellamento di portata tra i singoli iniettori risulta, in questo modo, di difficile realizzazione

e adatto solamente a portate macroscopiche di un certo volume. Provoca, viceversa, seri inconvenienti alle piccole introduzioni ed alle alte velocità necessarie, ad esempio, nei moderni motori Diesel veloci per autovetture.

Scopo della presente invenzione, è la eliminazione degli inconvenienti sopra descritti, particolarmente quelli relativi all'allineamento delle portate dei singoli elementi, alla semplicità della regolazione ed alla eliminazione dei colpi d'ariete.

In vista di tale scopo, secondo la presente invenzione si è pensato di realizzare un impianto di iniezione diretta di combustibile per motori a combustione interna comprendenti un primo gruppo pompante che invia ciclicamente volumi dosati di combustibili a ciascuno di più iniettori sboccanti nei cilindri del motore, caratterizzato dal fatto che a ciascun iniettore è associata una unità pompante dotata di un ingresso alimentato dalla mandata del gruppo pompante ed una uscita connessa all'ugello di iniezione, detta unità pompante essendo comandata in fase con la rotazione dell'albero motore ed avendo volume unitario di mandata non inferiore alla massima quantità di combustibile pompato per ogni ciclo dal gruppo pompante.



Le caratteristiche strutturali e funzionali di un impianto di iniezione secondo il trovato verranno più ampiamente illustrate e descritte con riferimento ai seguenti disegni schematici allegati nei quali:

la figura 1 mostra schematicamente un impianto di iniezione secondo il trovato costituito da una pompa rotativa ad un solo pompante, provvista di cassetto dosatore, collegata attraverso singole tubazioni agli iniettori pompanti,

la figura 2 mostra schematicamente un impianto di iniezione secondo il trovato ove gli iniettori-pompanti ricevono il combustibile necessario da un egual numero di pompanti facenti parte di una pompa dosatrice centrale,

la figura 3 mostra un impianto di iniezione secondo il trovato dove si ha una dosatura a comando elettronico del combustibile affluente da una pompa di alimentazione ai vari iniettori pompanti,

la figura 4 mostra la sezione longitudinale parziale di un iniettore pompante, comandato meccanicamente da una camma, col pompante al punto morto superiore,

la figura 5 mostra la sezione longitudinale parziale dello stesso iniettore pompante di figura 4

in fase di iniezione,

le figure 6 e 7 mostrano la sezione longitudinale parziale di un iniettore pompante comandato meccanicamente da una camma, quale quello di figure 4 e 5, in una realizzazione più compatta secondo l'invenzione,

la figura 8 mostra in sezione longitudinale un'ulteriore forma di realizzazione dell'iniettore pompante secondo l'invenzione, con il pompante al punto morto superiore,

la figura 9 mostra lo stesso iniettore pompante di figura 8 in fase di iniezione,

la figura 10 mostra, in sezione, un distributore elettromagnetico a cassetto in fase operativa di iniezione, e

la figura 11 mostra lo stesso distributore elettromagnetico di figura 10 in fase non operativa.

Con riferimento ai disegni la figura 1 mostra una realizzazione di un impianto di iniezione secondo l'invenzione composto da una pompa rotativa 10 ad un solo pompante che attraverso il moto rotatorio distribuisce il combustibile ai singoli iniettori pompanti 11 azionati da camme 12 tramite punterie 13, aste 14 e bilancieri 15.

Le figure 4 e 5 rappresentano fasi diverse del-

l'iniettore pompante 11 che è composto da un corpo 16 nel quale sono posti un pompante 17 essenzialmente cilindrico, molle di contrasto 18 e 19, un otturatore a spillo 20 ed una valvola 21 di ritegno.

Nel corpo 16 dell'iniettore pompante sono ricavati un foro 22 di entrata del combustibile a monte della valvola 21 e, nella parte terminale del corpo 16 conformata ad ugello, fori di polverizzazione 23.

L'interno del corpo 16 stesso presenta una sede cilindrica 24 per il pompante 17 e una sede 25 per l'otturatore 20, messe in comunicazione da passaggi interni 26.

Il pompante 17 reca una flangia di testa 27 sulla cui superficie interna anulare fa contrasto la molla 18 e la cui superficie esterna di testa è a contatto con l'estremità del bilanciere 15.

La pompa dosatrice 10 manda il volume opportuno di combustibile all'iniettore pompante 11. Tale combustibile passa attraverso la valvola 21 e occupa una camera 9 formata dal pompante 17 nella sua sede 24, quando il pompante è al punto morto superiore (Figura 4).

Naturalmente tale camera 9 non deve avere volume inferiore alla massima quantità di combustibile pompato dalla pompa dosatrice 10 per ogni ciclo.

La successiva rotazione della camma 12 provoca la

azione del bilanciere 15 sulla flangia di testa 27 del pompante 17 e la discesa del pompante stesso con compressione della molla 18 (Fig. 5). Si potrebbe avere anche l'azione diretta della camma 12 sulla flangia di testa 27 del pompante 17, senza peraltro che il funzionamento muti sostanzialmente.

Nella sua discesa il pompante 17 comprime il combustibile che, attraverso i passaggi interni 26 ed i fori di polverizzazione 23, viene immesso nella camera di combustione (non rappresentata in fig. 5).

Questo avviene poiché l'otturatore 20, comprimendo la molla 19, si alza nel verso contrario al movimento del pompante 17 e mette in comunicazione i passaggi interni 26 con i fori di polverizzazione 23.

La stessa cosa avverrebbe se il volume di combustibile necessario ad ogni iniettore pompante 11 fosse fornito da una pompa centrale dosatrice 28 avente un numero di singoli pompanti 29 pari a quello degli iniettori pompanti 11 da alimentare (Figura 2).

In figure 6 e 7 è mostrata una realizzazione diversa dell'iniettore pompante illustrato in figura 4 e 5 e precedentemente descritta.

In questa realizzazione la parte superiore, comprendente il pompante 17 e la sua sede 24 individuanti la camera 9, la flangia di testa 27 e le molle di



contrasto 18, la valvola di ritegno 21, è stata realizzata in un secondo corpo 51, affiancato al corpo 16 dell'otturatore a spillo 20.

Questo tipo di realizzazione permette di avere un iniettore pompante 11 di dimensioni molto contenute che può essere più facilmente posizionato in un impianto di iniezione.

Un altro esempio di realizzazione di un iniettore pompante 11 secondo il trovato è quello illustrato schematicamente in fig. 8, ove un corpo 30 contiene entro una sede essenzialmente cilindrica 31 un otturatore 32 fungente anche da pompante .

Un foro di entrata 33 praticato nel corpo permette la mandata e l'immissione del combustibile in passaggi interni 34 collegati a fori di polverizzazione 35 con l'interposizione di una valvola di ritegno 36.

L'altra estremità dell'otturatore 32 è collegata mediante uno stelo 37 ad una flangia 38 la cui superficie interna anulare contrasta con una molla 39, essendo la superficie di testa della flangia 38 a contatto con il bilanciere 15.

In tale posizione (Fig. 8) l'otturatore 32 indivia nella sua sede 31 e prima della valvola 36, una camera 40 ove viene inviato dalla pompa dosatrice il

combustibile.

Ad immissione del combustibile avvenuta, la rotazione della camma 12 fa sì che il bilanciere 15 preme sulla flangia 38 la quale, comprimendo la molla 39, provoca la discesa dell'otturatore 32.

Il combustibile compresso e spinto dall'otturatore 32, passa attraverso la valvola 36 di combustione (Fig. 9).

In fig. 3 è schematizzato un impianto di iniezione nel quale una pompa di alimentazione centrale 41 mantiene il circuito 42 a pressione costante.

Il combustibile è fornito agli iniettori pompanti 11 mediante l'azionamento di distributori elettromagnetici 43 a cassetto (Fig. 10 e 11), posti all'ingresso di ciascuno di detti iniettori, tramite un modulo elettronico di comando 44.

Come si vede in fig. 10 ciascun distributore 43 è costituito da un magnete 45 all'interno del quale assialmente scorre un perno a cassetto 46 nel quale è praticato un foro calibrato 47.

Una molla 48 contrasta il moto assiale del perno 46 che in fig. 10 è posizionato in modo che il foro calibrato 47 è in corrispondenza di una coppia di fori 49, praticati nel corpo 50 del distributore.

In tale posizione il distributore lascia passare

il volume di combustibile richiesto in base ad numero di giri ed al carico del motore.

Il volume di combustibile entra nella parte pompante dell'iniettore che da questo momento agisce in maniera perfettamente identica a quella esposta in fig. 4.

Una volta spostato il perno 46, tramite comando elettronico del modulo 44 nella posizione di fig. 11, si ripete la fase di iniezione tale e quale a quella descritta nella fig. 5.

In tutti questi casi si è ottenuto di poter effettuare iniezioni molto rapide ed a pressioni elevate, senza innescare fenomeni di risonanza del fluido combustibile, in quanto i volumi in giuoco sono molto ridotti.

Infatti da questi esempi puramente esemplificativi si deduce che la presente privativa ha quale scopo di affidare la funzione di dosaggio ad un gruppo pompante a cui non sia richiesta una elevatissima pressione di mandata, quale è necessaria per alimentare iniettori in motori Diesel veloci.

Secondo l'invenzione infatti alla pompa erogante le portate dosate è richiesta una pressione di mandata assai modesta sufficiente ad alimentare nei tempi previsti le unità pompanti associate agli iniettori.

Inoltre nel gruppo di iniezione, secondo l'invenzione, il pompante-iniettore, comandato a compiere una corsa costante dal dispositivo a camme, ha la posizione di fine corsa che coincide con la fine dell'iniezione e questa è una posizione sempre fissa relativamente alla posizione del pistone. Ne deriva che l'inizio iniezione varierà in funzione della quantità di combustibile da iniettare e cioè si avrà che l'inizio iniezione si anticipa relativamente alla posizione del pistone, quanto maggiore è il carico del motore e conseguentemente maggiore è la quantità di combustibile da iniettare. Viceversa si avrà un inizio iniezione ritardato quanto minore è il carico al motore e relativa minore quantità di combustibile da iniettare.

RIVENDICAZIONI

1. Impianto di iniezione diretta di combustibile per motore a combustione interna comprendente un primo gruppo pompante che invia ciclicamente volumi dosati di combustibile a ciascuno di più iniettori sboccanti nei cilindri del motore, caratterizzato dal fatto che a ciascun iniettore è associata una unità pompante dotata di un ingresso alimentato dalla mandata del gruppo pompante ed una uscita connessa all'ugello di iniezione, dette unità pompanti essendo



comandate in fase con la rotazione dell'albero motore ed avendo volume unitario di mandata non inferiore alla massima quantità di combustibile pompato per ogni ciclo dal gruppo pompante.

2. Impianto di iniezione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuna unità pompante comprende un pistone scorrevole in un cilindro per definire una camera di compressione in cui si aprono luci di aspirazione e mandata.

3. Impianto di iniezione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto pistone è spinto in compressione da un organo di comando, in opposizione a mezzi elastici.

4. Impianto di iniezione secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la luce di aspirazione è scoperta dal pistone disposto in posizione arretrata di riposo comandato dai mezzi elastici.

5. Impianto di iniezione secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la luce di mandata è chiusa dal pistone a fondo corsa di mandata.

6. Impianto di iniezione secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta luce di mandata è chiusa da una valvola di non ritorno.

7. Impianto di iniezione secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la luce di mandata si apre al fondo della camera di compressione e

comunica direttamente con l'ugello di iniezione nella camera di scoppio del motore.

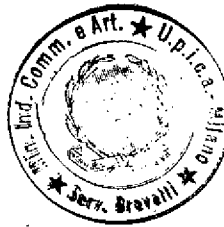
8. Impianto secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto iniettore e detta unità pompante sono comprese in un unico corpo, l'iniettore comprendendo un otturatore scorrevole in una relativa sede, contrastato da mezzi elastici nell'apertura di fori di polverizzazione, e l'unità pompante essendo formata da un pompante cilindrico scorrevole in una relativa sede, mosso da mezzi meccanici collegati all'albero motore e provvisto di mezzi elastici in contrasto, essendo entrambi messi in collegamento da passaggi interni ricavati in detto unico corpo.

9. Impianto secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che l'iniettore e l'unità pompante, comprese in un unico corpo, sono composte da un unico stelo otturatore-pompante essenzialmente cilindrico, scorrevole in una sede complementare, provvisto di mezzi elastici di contrasto e mosso dall'albero motore, collegato alla mandata del primo gruppo pompante e recante immediatamente prima di fori di polverizzazione una valvola di ritegno.

10. Impianto secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la dosatura del volume inviato

dal primo gruppo pompante è effettuata da una pluralità di distributori idraulici a comando elettromagnetico collegati ciascuno degli iniettori sboccanti nei cilindri.

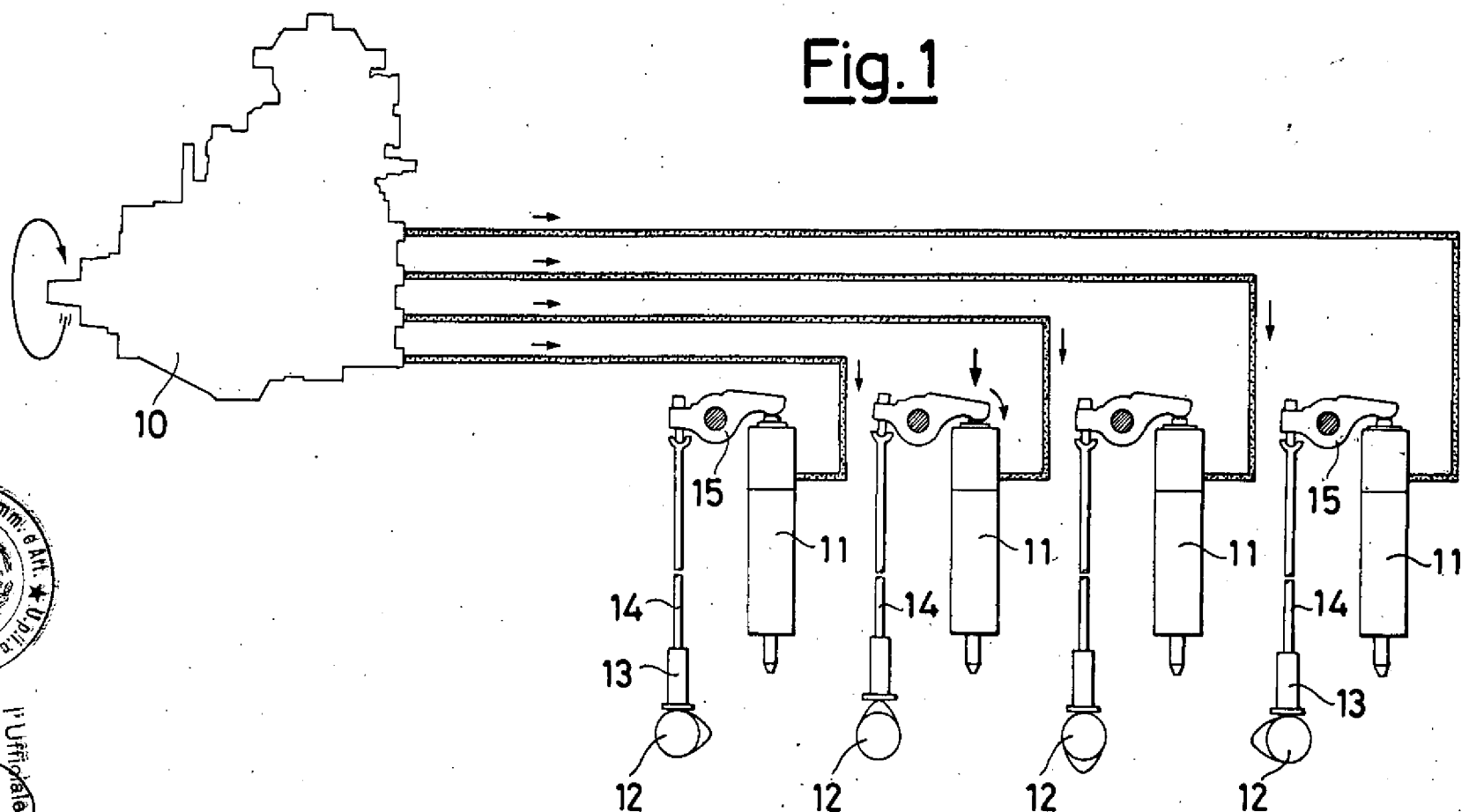
p. Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.



l'Ufficiale Rogante
(Gillio Rosso)



Fig. 1



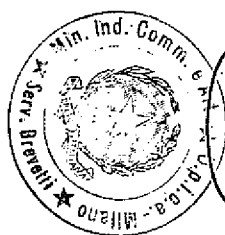
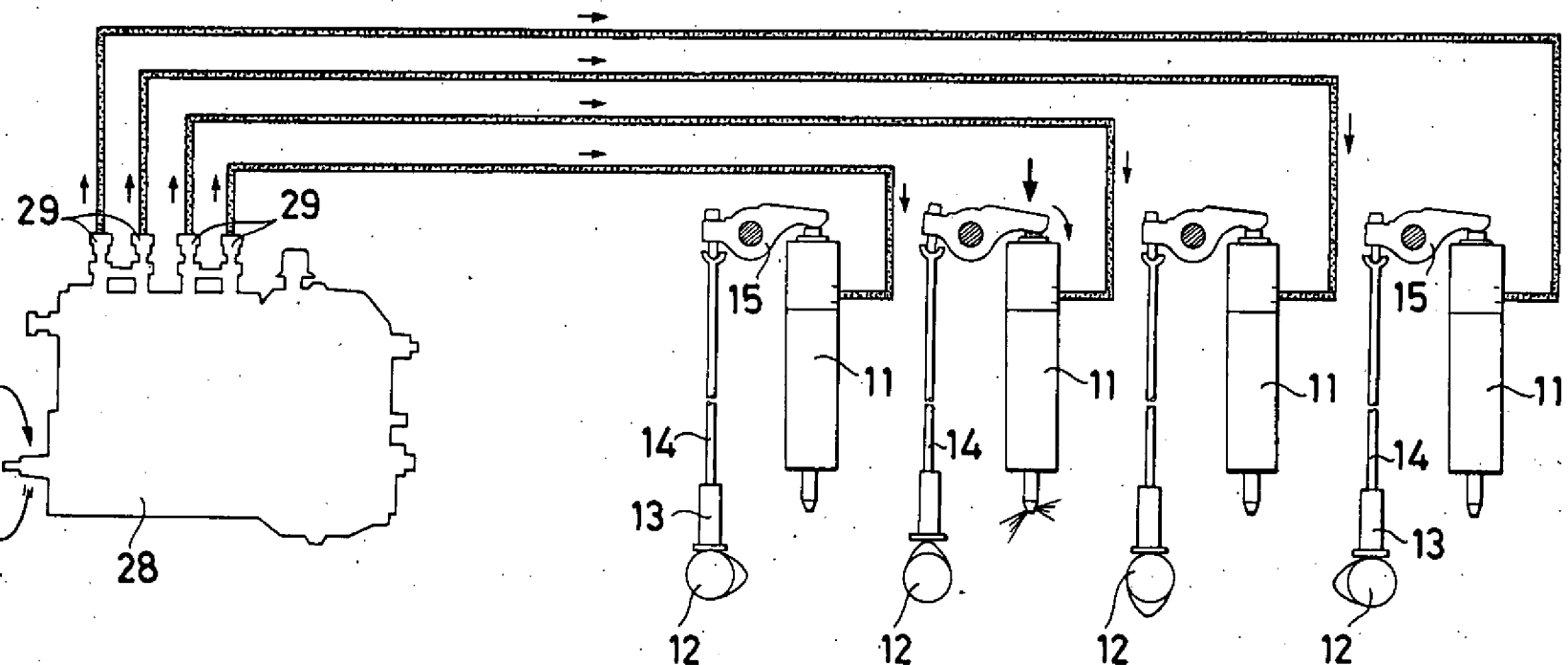
Uff. Provinciale Rogante
(G. Ruffo)

p. ING. BARZANO & ZANARDO
MILANO S.p.A.

[Signature]

00437

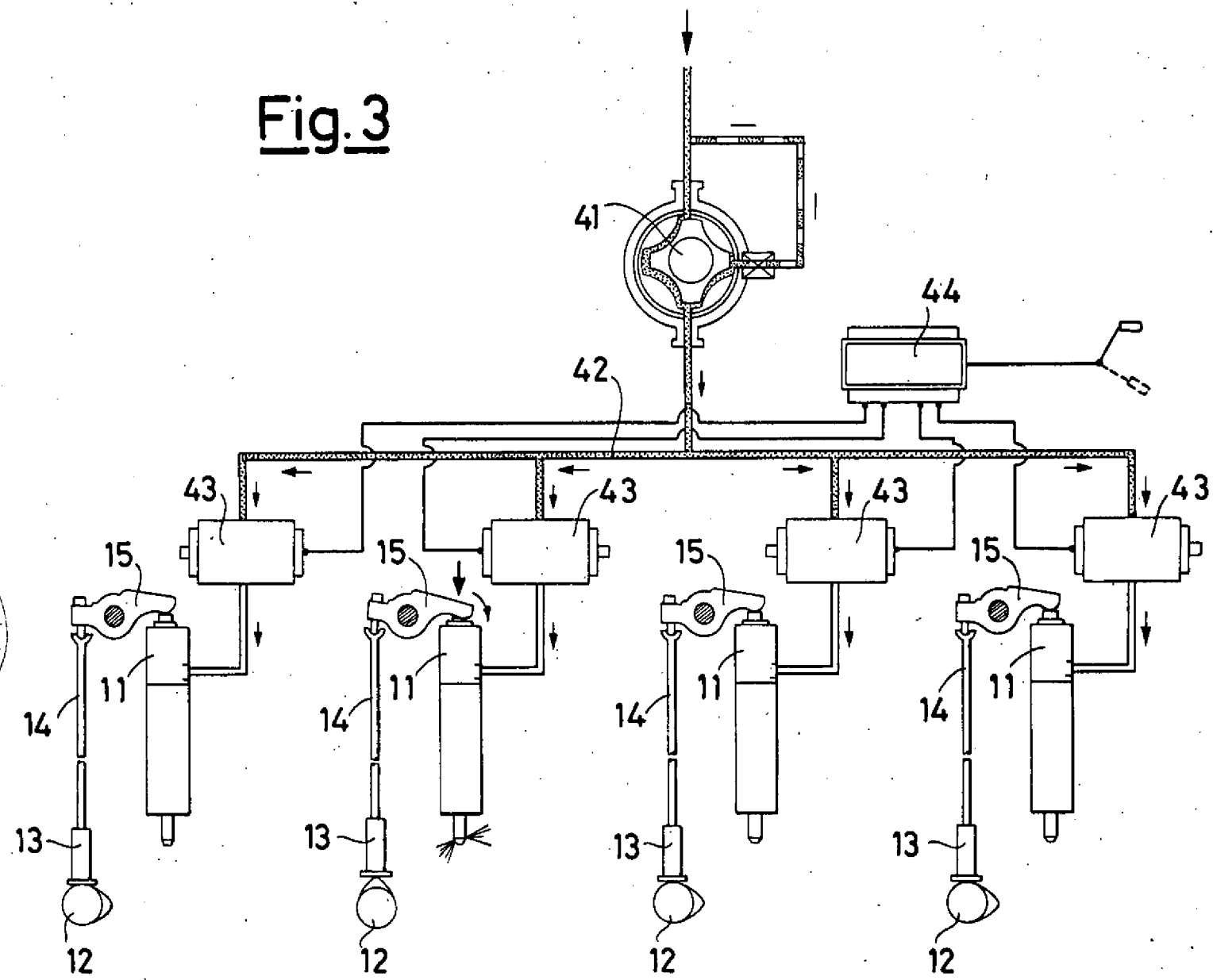
Fig. 2



*UFFICIO Rogante
(dille Russo)*
mea

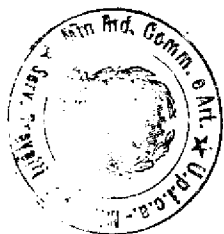
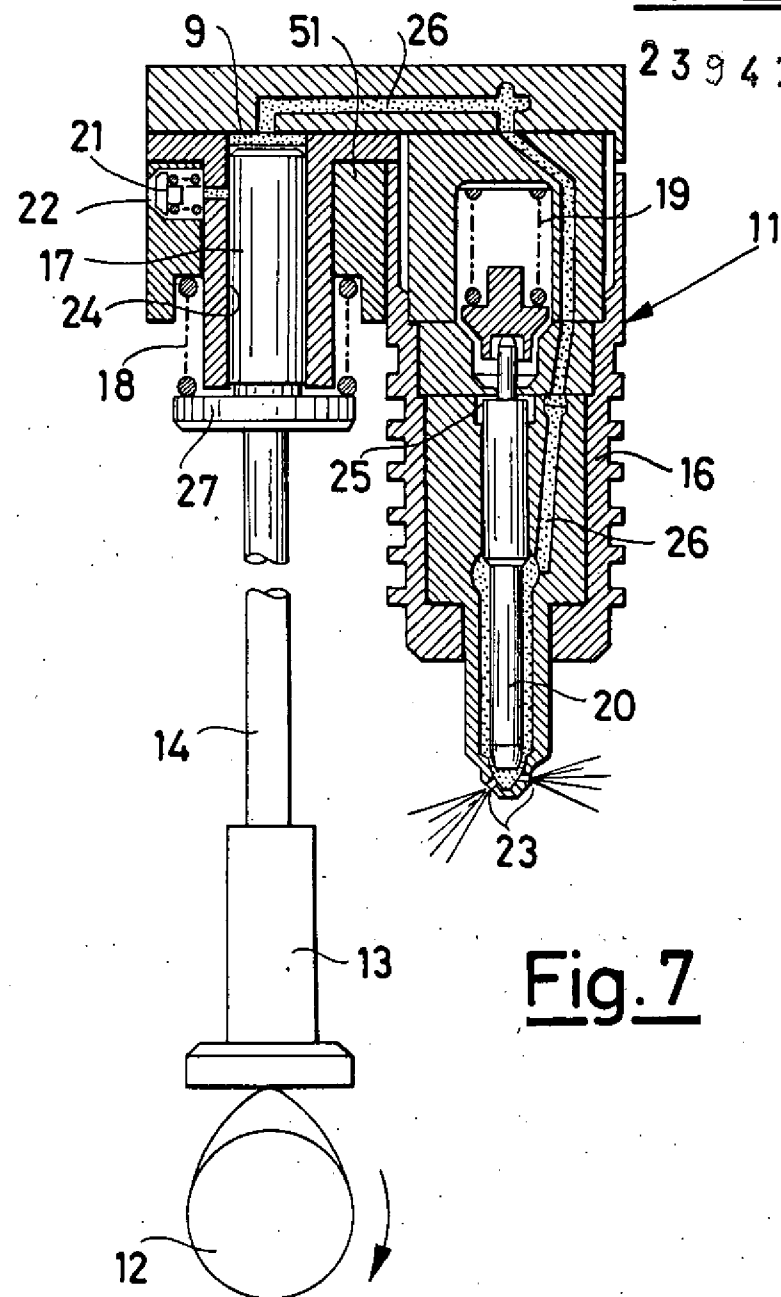
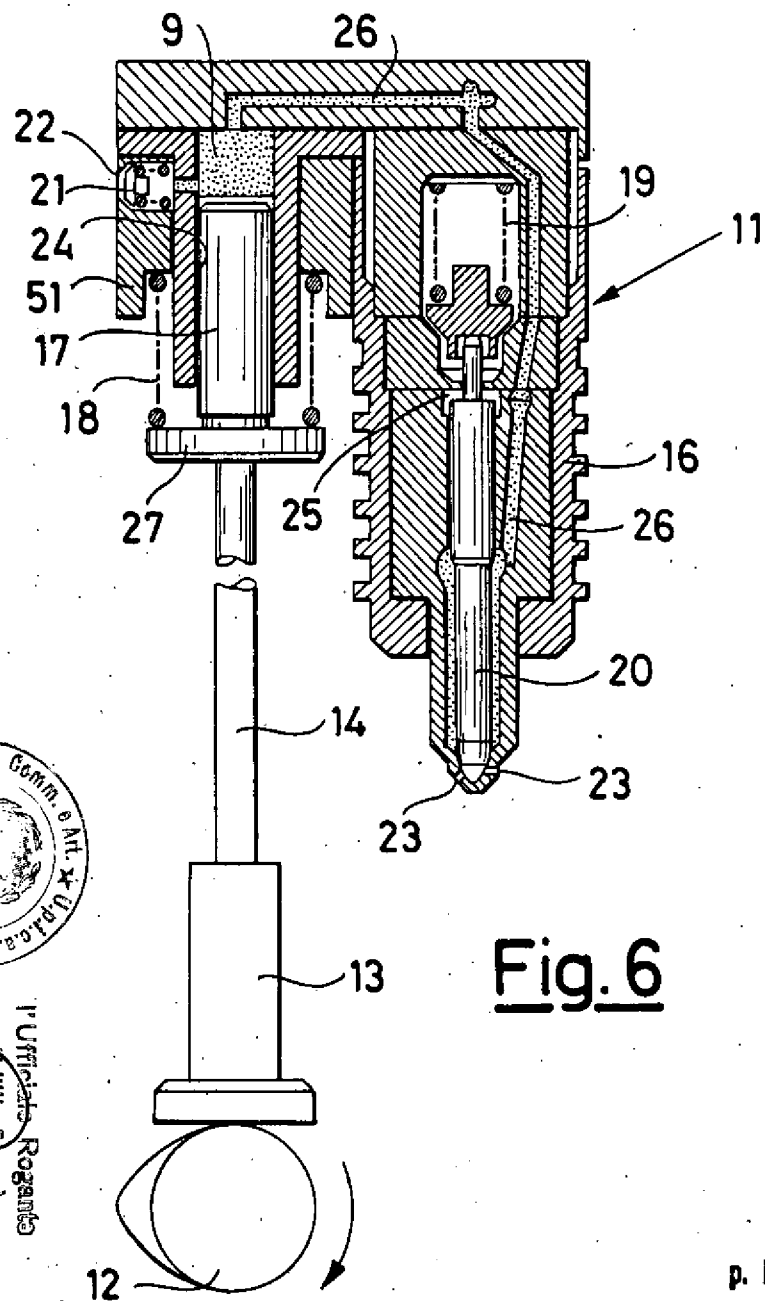
p. ING. BARZANO' & ZANARDO
MILANO S.p.A.
[Signature]

Fig. 3



1° Ufficiale Registrato
(Milano, Russia)
[Signature]

p. ING. BARZANO & ZANARDI
MILANO S.p.A.
[Signature]

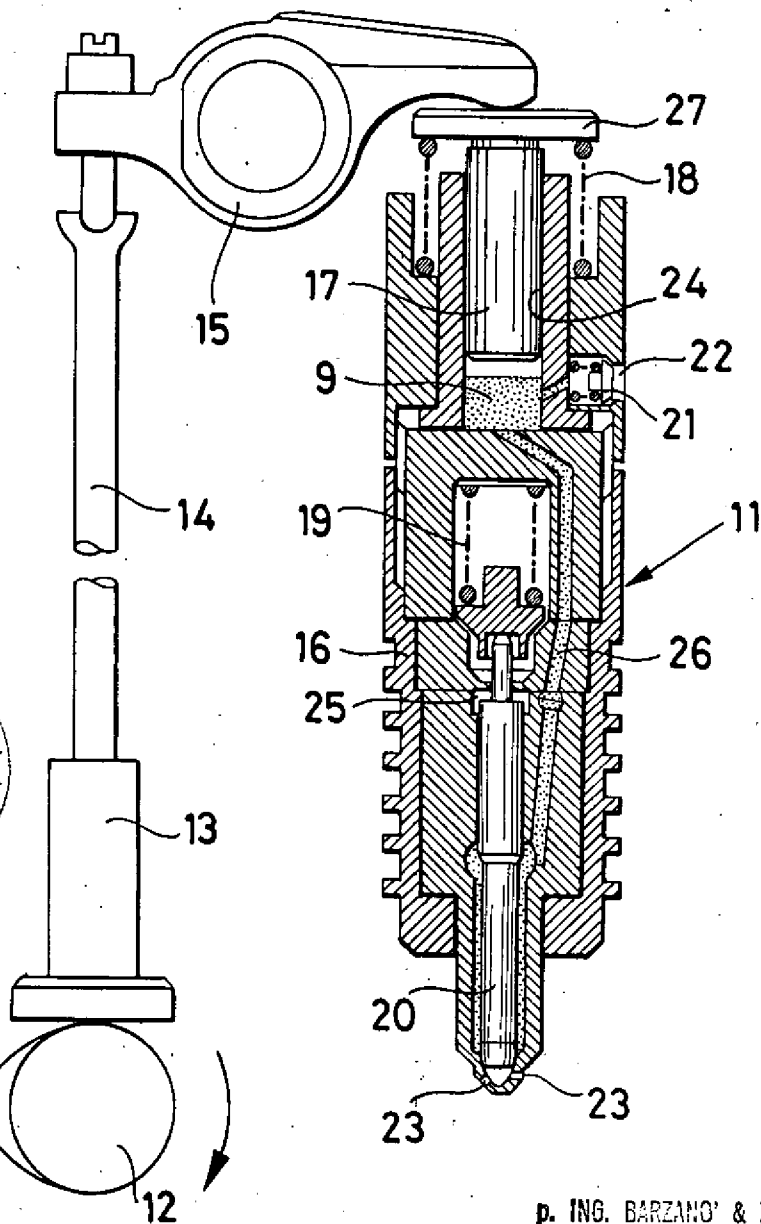


UFFICIO BREVETTI
MILANO (Risso)
Barzano

p. ING. BARZANO & ZANARDO
MILANO S.p.A.

Barzano

Fig. 4



Ufficio Rogoski
(Milite Russo)
[Signature]

p. ING. BARZANO & ZANARDI
MILANO S.p.A.

[Signature]

Fig. 5

Tav. IV
23947A/82

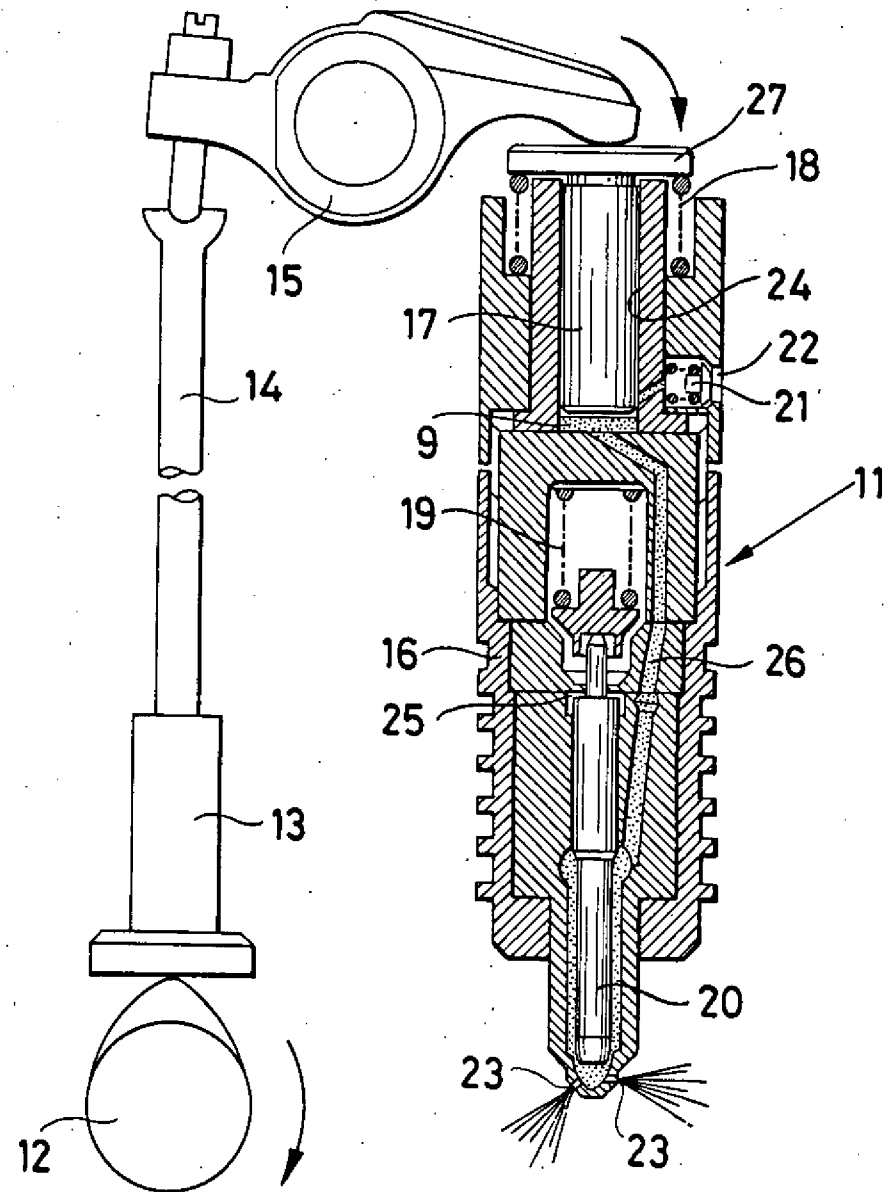
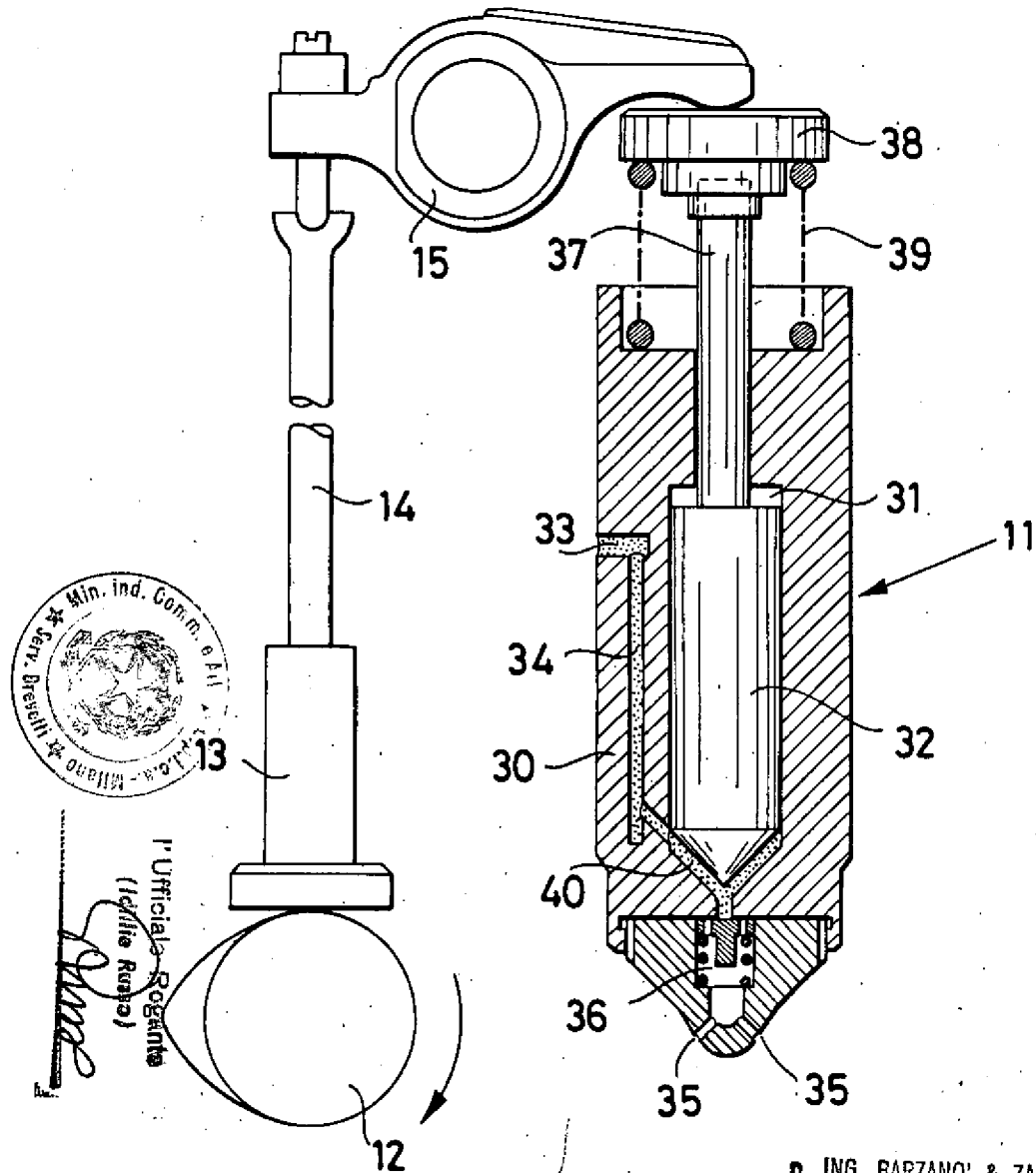


Fig. 8



Ufficiale Rogante
(Idelle Ruzic)

p. ING. BARZANO' & ZANARDO
MILANO S.p.A.

Fig. 9

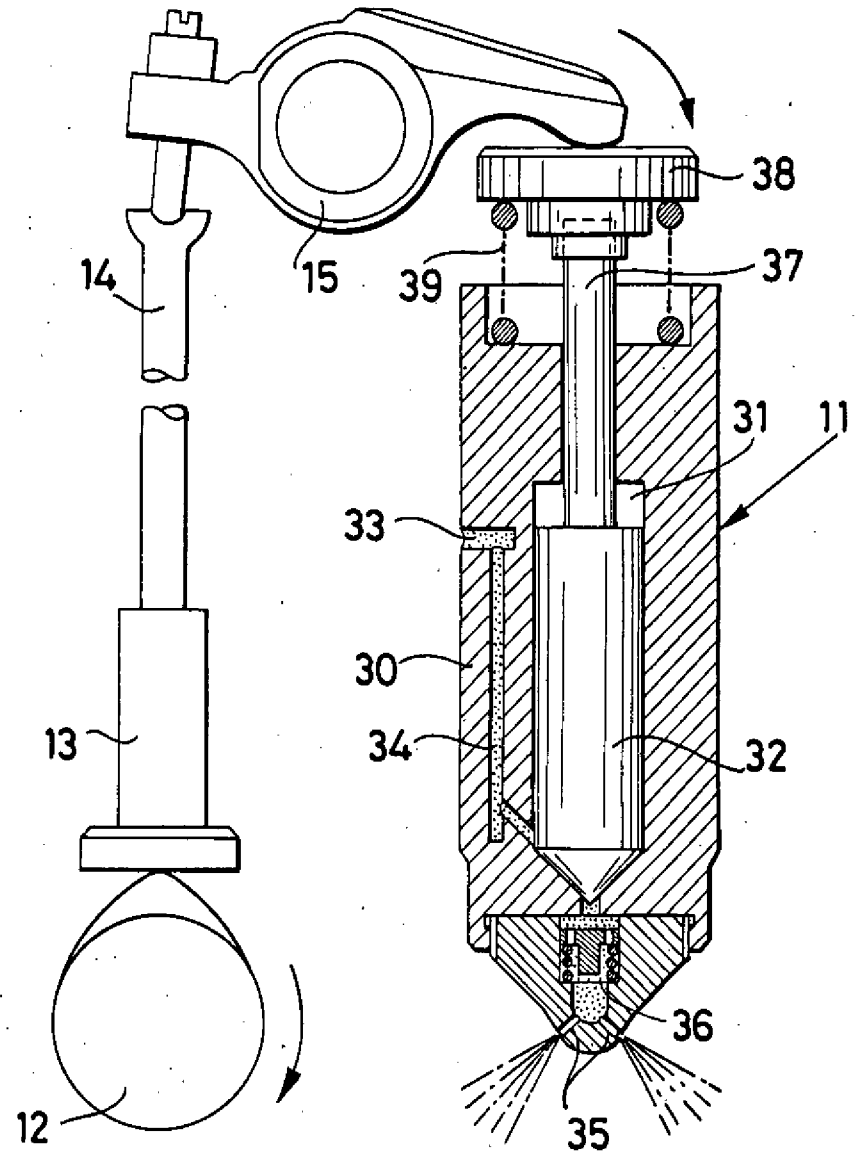


Fig.10

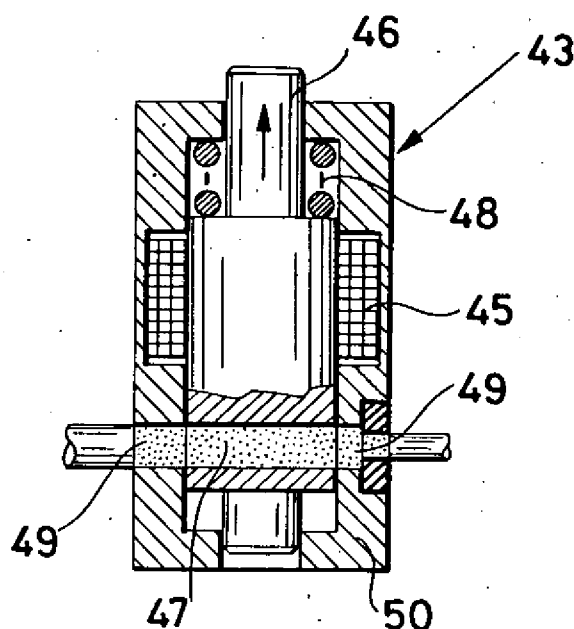
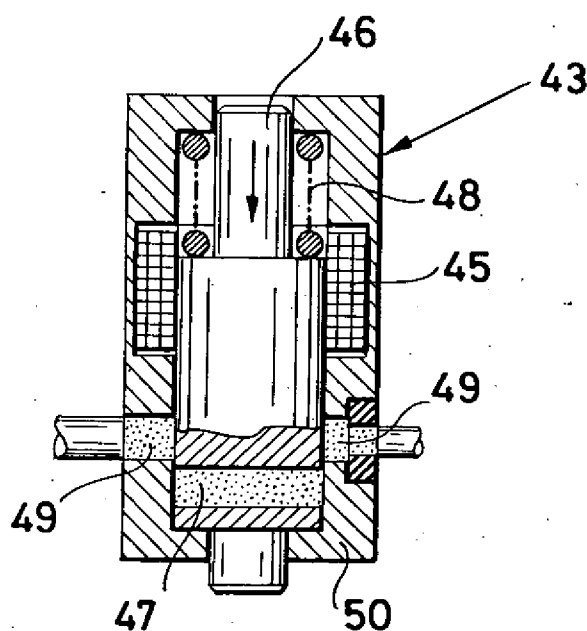


Fig.11



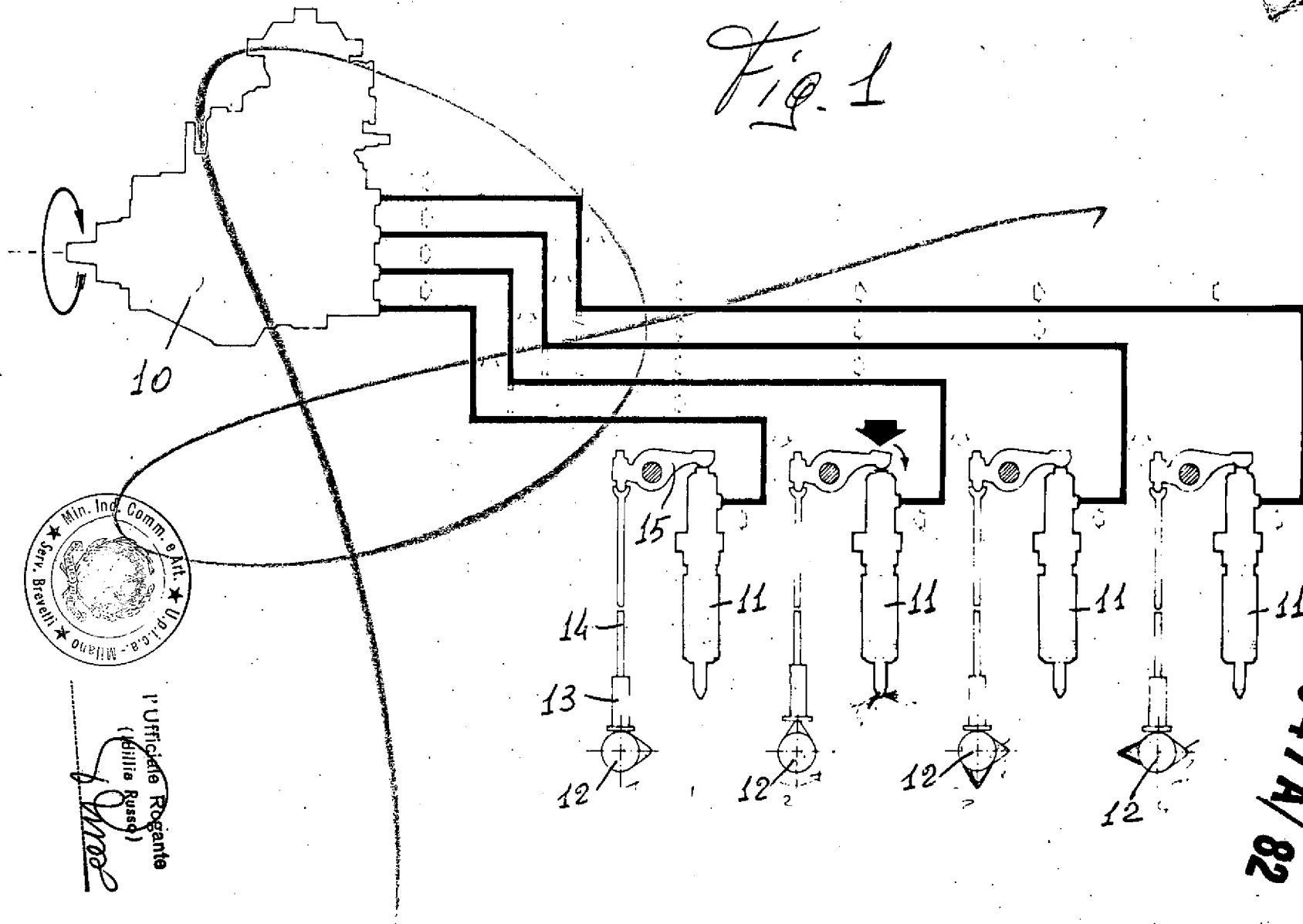
P. ING. BARZANO' & ZANARDO
MILANO S.p.A.

[Handwritten signature]



L'Ufficio Ingegneria
(della ditta)
[Handwritten signature]

Fig. 1

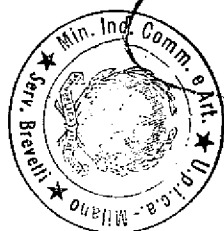


24947A/82

P. ING. BARZANO & ZANARDO

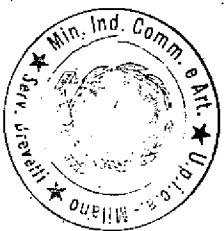
MILANO S.p.A.

Barzani



Ufficio Rogante
(Billie Rusch)

Rusch



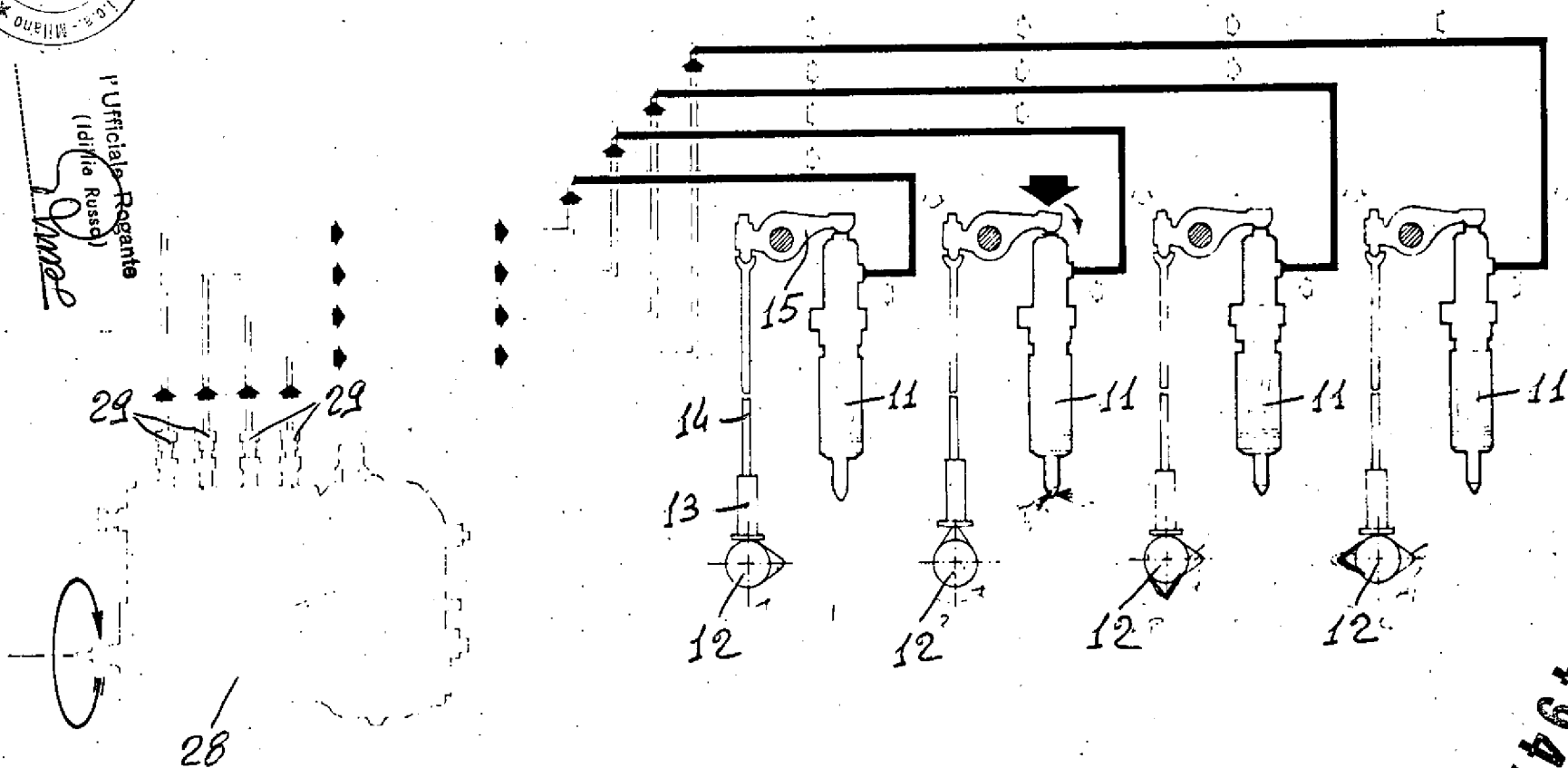
Ufficiale Regente
(id. it. Russo)

[Signature]

P. ING. BARZANO & ZANARDI
MILANO S.p.A.

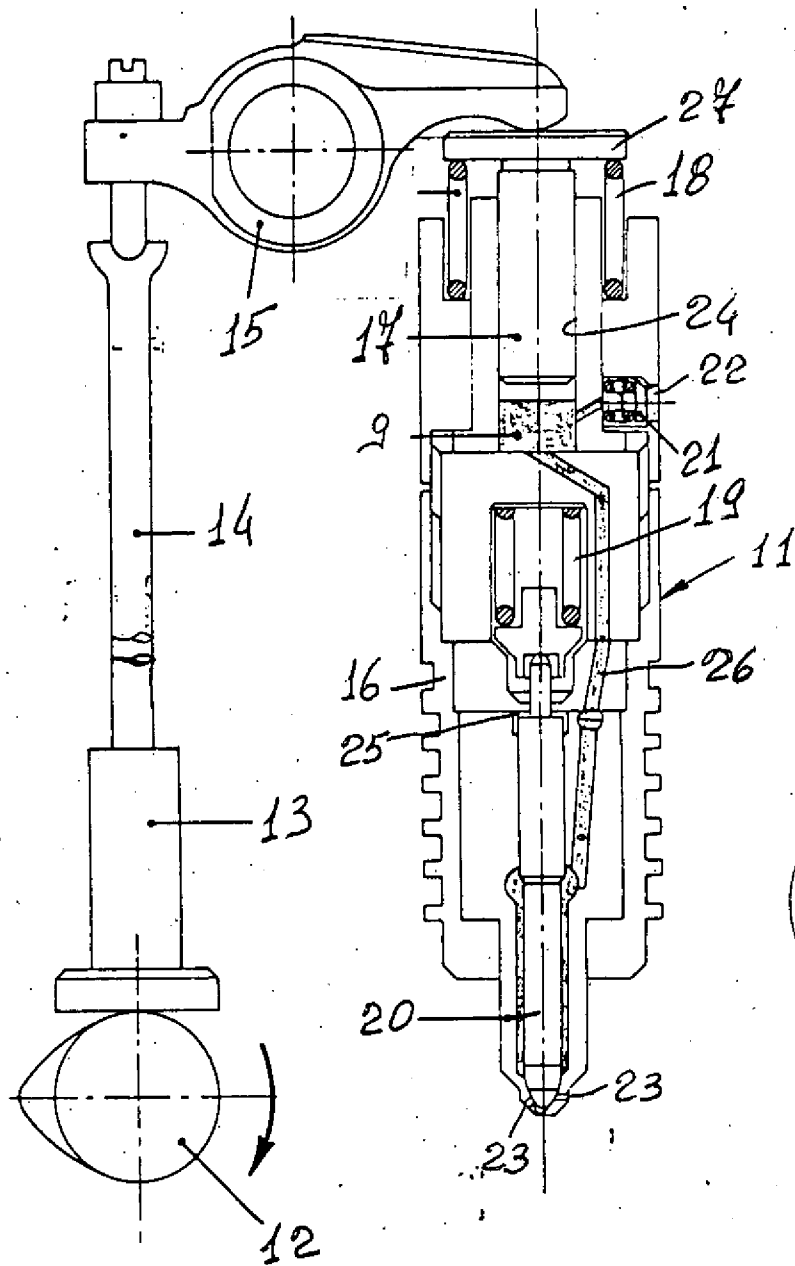
[Signature]

Fig. 2



24947A/82

Fig. 4

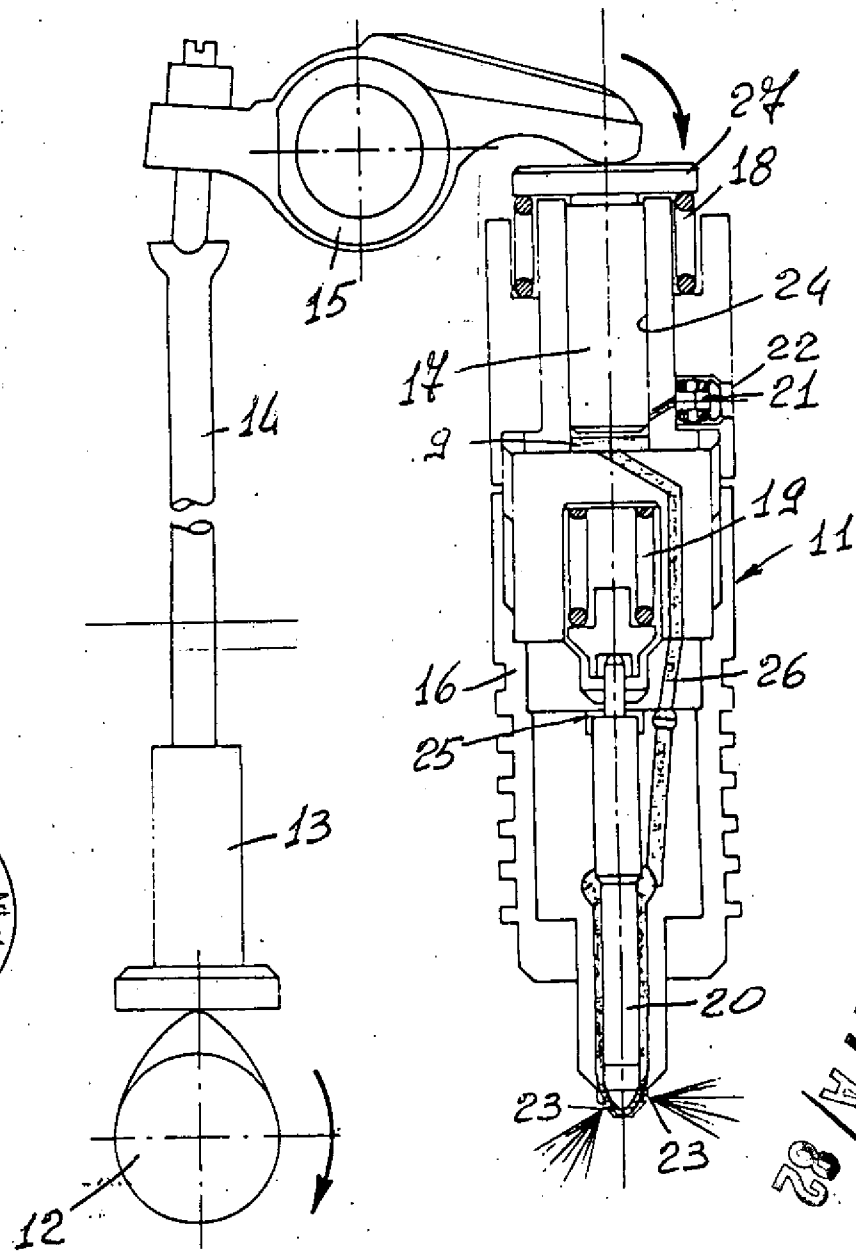


P. ING. BARZANO & ZANARDO
MILANO S.p.A.
Barz

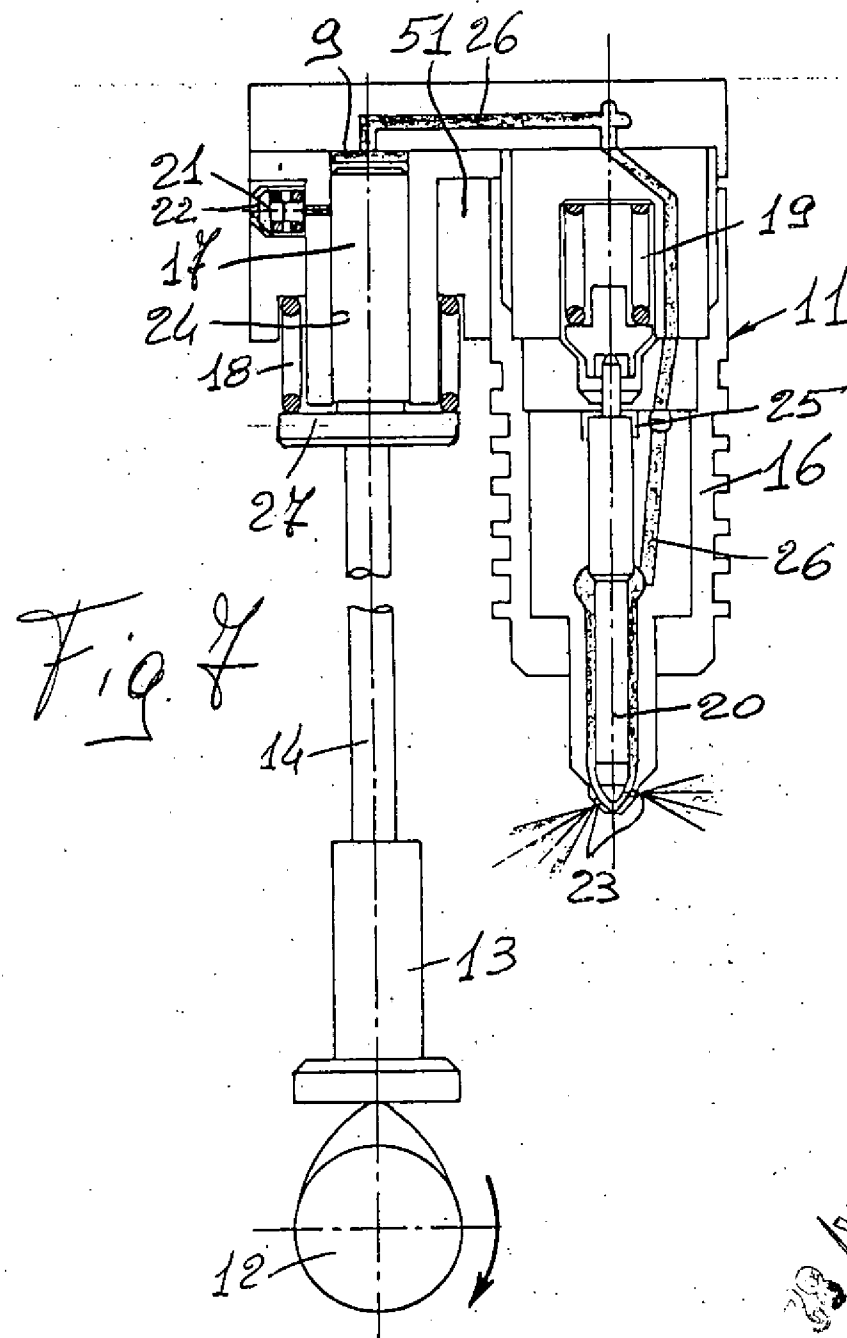
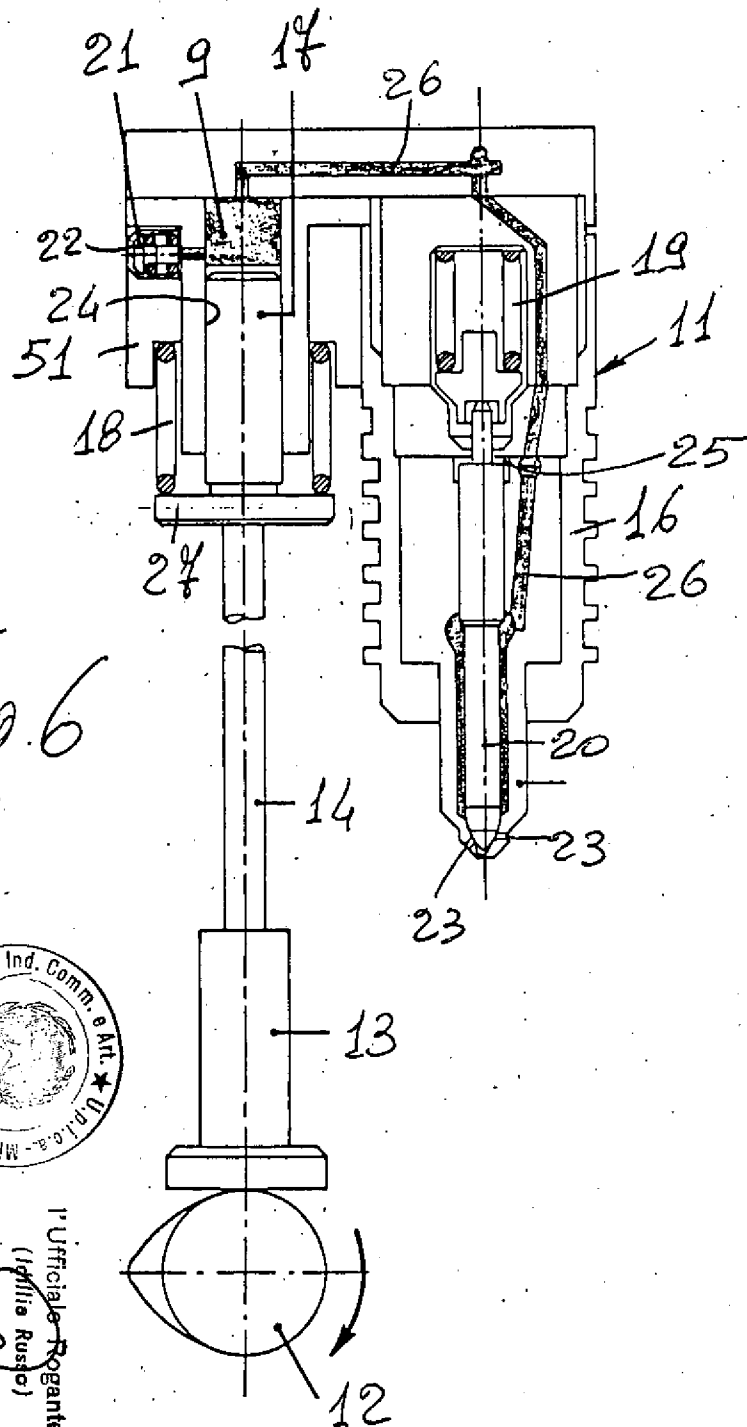


Ufficio Regante
(Italia Russo)
Barz

Fig. 5



2.1.
24947A/82



P. H. B. BARZING & ZAKHAROV
MILANO S.p.A.
Barz



1° Ufficiale Progente
(Militia Russa)
[Signature]

24947A/

Fig. 8

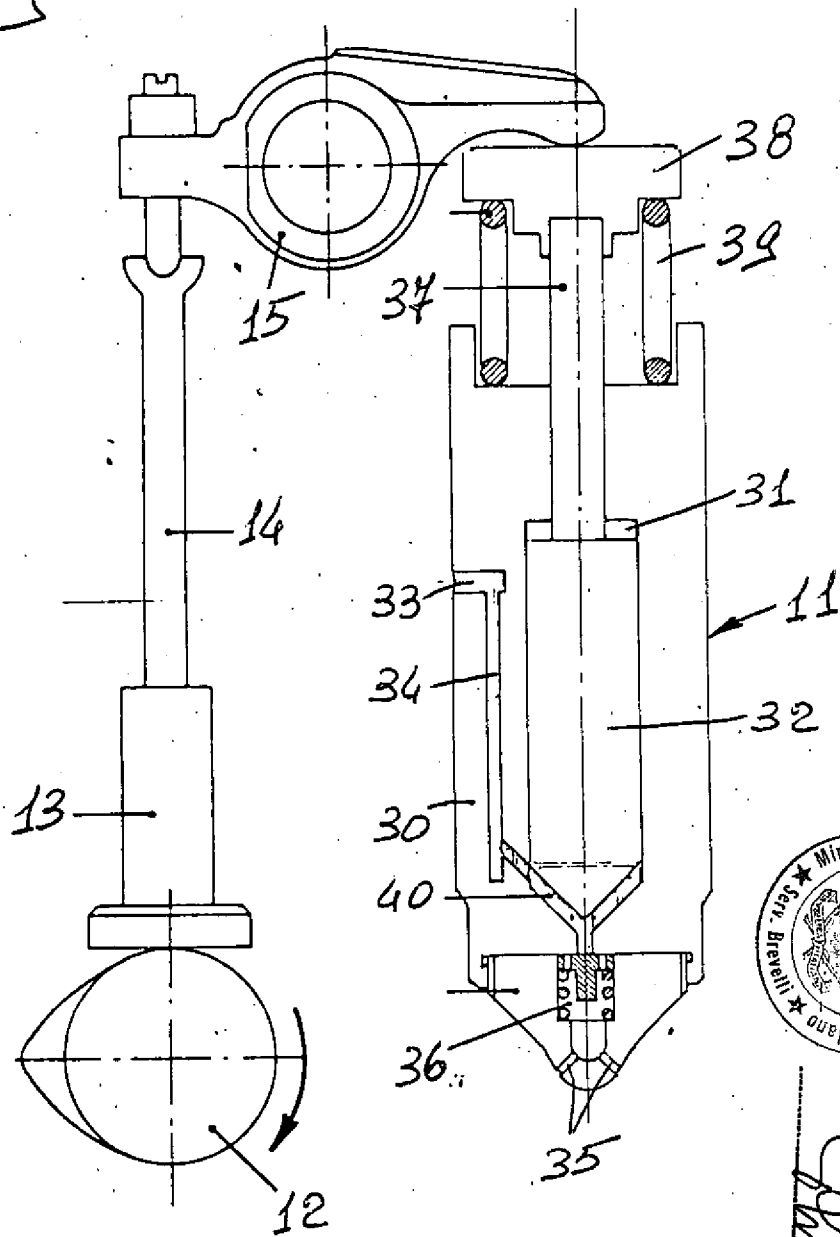
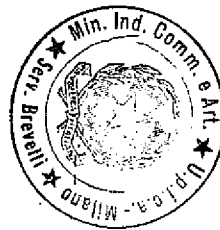
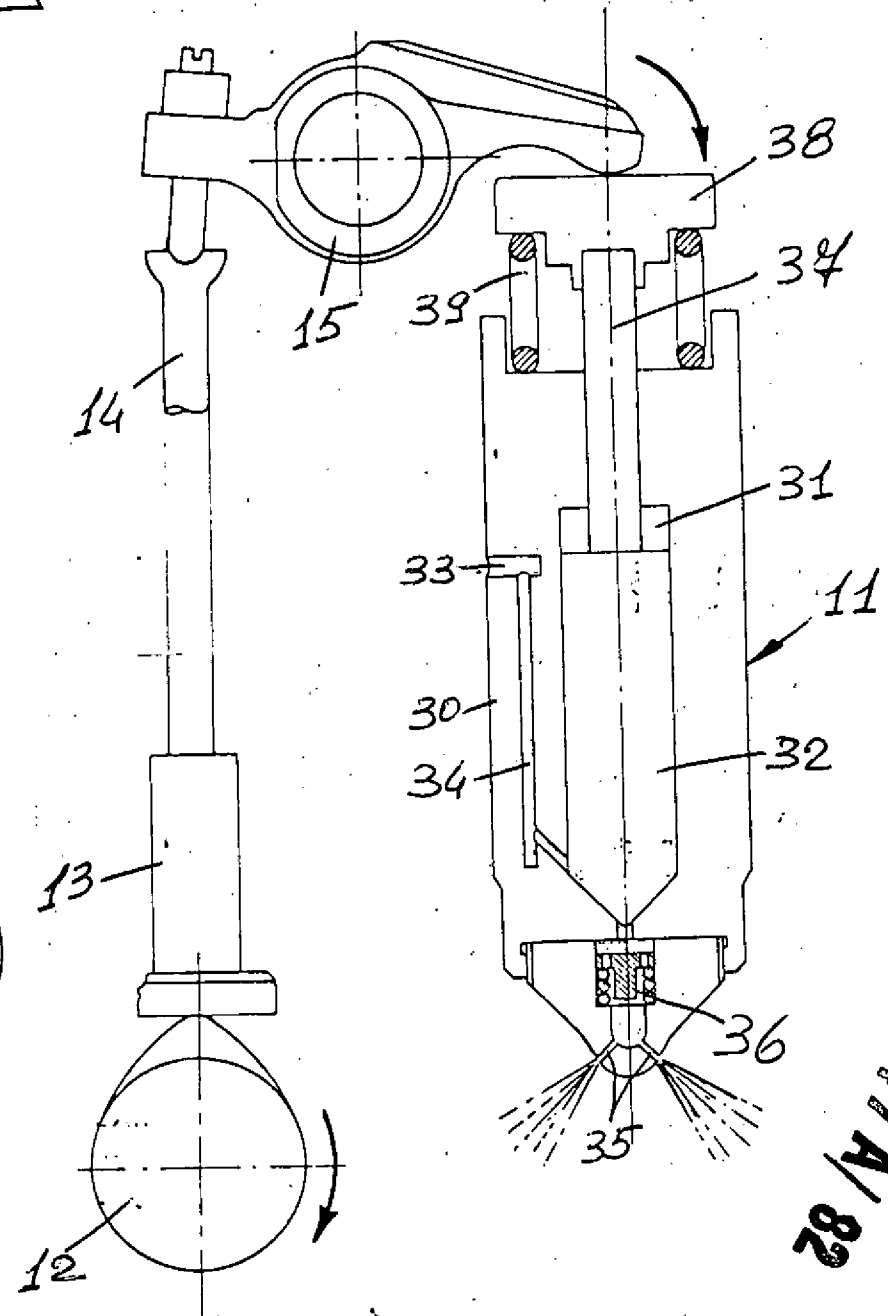


Fig. 9



Ufficiale Rogante
(Edilio Russo)
Russo

24947A/82

Fig. 10

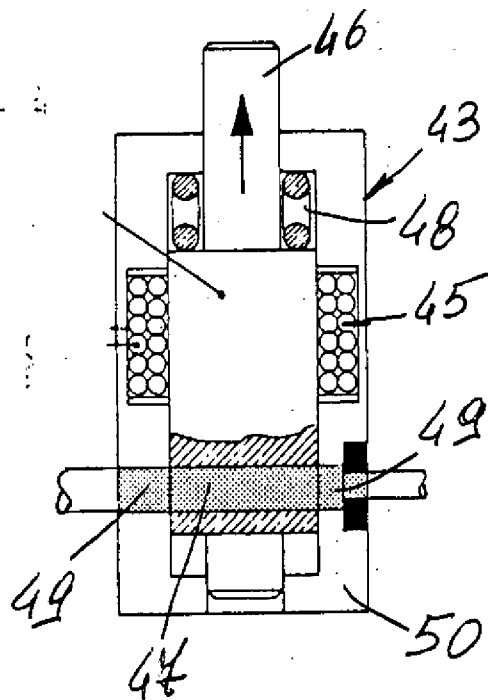
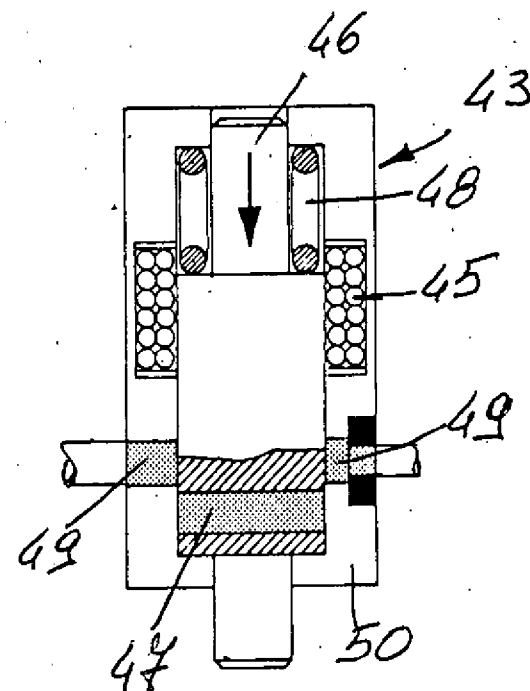


Fig. 11



U. P. L. A. N. O.
U. P. L. A. N. O.
U. P. L. A. N. O.

24947A/82