



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

DOMANDA NUMERO	102000900831623
Data Deposito	21/03/2000
Data Pubblicazione	21/09/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		

Titolo

INIETTORE DI COMBUSTIONE AVENTE UN'AREA DI COMANDO CONTROLLATA DALLA PRESSIONE DEL COMBUSTIBILE IN UNA CAMERA DI CONTROLLO.
--

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

di nazionalità italiana,

5 con sede a 10043 ORBASSANO (TO), STRADA TORINO, 50

Inventore: RICCO Mario

TO 2000A 000268

*** ***** ***

La presente invenzione si riferisce ad un iniettore di combustibile avente un'asta di comando controllata
10 dalla pressione del combustibile in una camera di controllo, in particolare per un motore a combustione interna.

Gli iniettori di combustibile noti comprendono in genere un ugello avente una camera di iniezione,
15 alimentata col combustibile in pressione da iniettare. L'ugello è munito di fori di iniezione, normalmente tenuti chiusi da una spina collegata con l'asta di comando ed azionata dalla pressione del combustibile nella camera di iniezione. La camera di controllo è
20 munita di un condotto calibrato di ingresso per il combustibile, e di un condotto calibrato di scarico della camera di controllo, normalmente chiuso. Il condotto di scarico è controllato da una valvola di dosaggio comandata da un elettromagnete, che viene
25 eccitato per un tempo variabile in funzione della

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

quantità di combustibile da iniettare.

Negli iniettori noti, normalmente l'asta di comando si arresta meccanicamente contro un arresto fisso, dopo una corsa sufficiente ad aprire i fori dell'ugello, e
5 prima che sia completata l'iniezione del combustibile. In genere l'asta viene arrestata dalla parete di fondo della guida cilindrica dell'asta. Tuttavia, per evitare una lavorazione accurata della parete di fondo della guida dell'asta, in un iniettore noto l'asta è stata
10 munita di uno spallamento anulare, atto ad arrestarsi contro il bordo della guida cilindrica portata dall'usuale corpo della valvola di dosaggio.

In entrambi i casi suddetti, l'arresto meccanico presenta diversi inconvenienti. Innanzitutto, esso crea
15 una certa usura dovuta agli urti dell'arresto. Inoltre, per ottenere una corsa predeterminata, sia l'elemento fisso di arresto, che l'elemento dell'asta da arrestare, richiedono una lavorazione accurata, un montaggio complicato, e vari accorgimenti per garantire la tenuta
20 idraulica tra l'asta e la guida.

Scopo dell'invenzione è quello di realizzare un iniettore di combustibile del tipo suddetto, il quale sia della massima economicità e sicurezza di funzionamento, ed elimini gli inconvenienti sopra
25 elencati per gli iniettori noti.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

Secondo l'invenzione, questo scopo viene raggiunto da un iniettore di combustibile per un motore a combustione interna avente un'asta di comando controllata dalla pressione del combustibile in una camera di controllo, e comprendente un ugello avente una camera di iniezione alimentata col combustibile in pressione da iniettare, detto ugello essendo munito di almeno un foro di iniezione normalmente tenuto chiuso da una spina, detta spina essendo collegata con detta asta ed essendo azionata dalla pressione del combustibile di detta camera di iniezione, detta camera di controllo essendo munita di un condotto di ingresso del combustibile in pressione, e di un condotto di scarico del combustibile, detto condotto di scarico essendo normalmente tenuto chiuso ed essendo atto ad essere aperto per una durata variabile, caratterizzato dal fatto che detta spina e detta asta, e/o detto condotto di ingresso e detto condotto di scarico, sono dimensionati in modo tale che da tenere detta spina e detta asta in equilibrio idraulico in una posizione di massima alzata per aprire detto foro.

Per una migliore comprensione dell'invenzione viene qui descritta una forma preferita di realizzazione, fatta a titolo esemplificativo con l'ausilio degli annessi disegni, in cui:

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

- la figura 1 è una sezione mediana di un iniettore di combustibile per un motore a combustione interna, secondo l'invenzione;

5 - la figura 2 è un dettaglio di figura 1, in scala ingrandita;

- la figura 3 è un altro dettaglio di figura 1, pure in scala ingrandita;

- la figura 4 è un diagramma della portata dell'iniettore.

10 Con riferimento alla figura 1, con 7 è genericamente indicato iniettore di combustibile per un motore a combustione interna, ad esempio a ciclo diesel. L'iniettore 7 comprende un corpo cavo 11 collegato, tramite una ghiera 12, con un ugello 13. Questo è munito
15 di un foro assiale 15 che termina con una sede conica 14 (vedi anche figura 2), in cui sono disposti dei fori di iniezione 16. Il corpo 11 è munito di un foro assiale 25, in cui è scorrevole un'asta di comando 17.

Il corpo cavo 11 presenta inoltre un'appendice 26,
20 in cui è inserito un raccordo d'ingresso 27, collegato al condotto di alimentazione combustibile in pressione. L'appendice 26 presenta un foro 28 in comunicazione, tramite un condotto di adduzione 29 del corpo 11 ed un condotto di adduzione 30 dell'ugello 13, con una camera
25 di iniezione 31 di forma anulare, prevista nell'ugello

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

13 in comunicazione con il foro assiale 15.

Un'estremità dell'asta 17 è atta ad impegnare un'appendice 18 di una spina 19 di chiusura dei fori 16, la quale è scorrevole nel foro assiale 15. In particolare, la spina 19 presenta un'estremità conica 21, atta ad impegnare la sede conica 14 dell'ugello 13. La spina 19 comprende una porzione 20 guidata a tenuta in una porzione 33 del foro 15 dell'ugello 13.

La porzione 20 termina da una parte con un collare 22 portante l'appendice 18 e guidato in una sede cilindrica 23 del corpo 11. Il collare 22 è normalmente spinto verso la sede 14 da una molla 24, che contribuisce a tenere chiusi i fori 16. Dall'altra parte la porzione 20 termina con uno spallamento 32, su cui agisce il combustibile in pressione della camera 31.

La spina 19 presenta un certo gioco con una parete interna del foro 15 dell'ugello 13. Questo gioco è atto a garantire un rapido deflusso del combustibile della camera 31 verso i fori 16 dell'ugello 13. Normalmente, negli iniettori noti il volume della camera 31 è inferiore rispetto alla quantità massima di combustibile che l'iniettore 7 deve iniettare. I condotti di adduzione 29 e 30 sono quindi dimensionati in modo da consentire un'adduzione del combustibile alla camera 31, anche durante l'iniezione.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

L'iniettore 7 comprende inoltre una valvola di dosaggio, genericamente indicata con 34, la quale è azionata da un elettromagnete 36 di comando di un'ancora 37. Questa comprende un disco 38 munito di intagli 39 e
5 collegato ad un gambo 40, il quale è spinto verso il basso di una molla di compressione 41, alloggiata in un foro centrale 42 dell'elettromagnete 36.

La valvola di dosaggio 34 comprende inoltre un corpo 43 avente una flangia 44 normalmente tenuta
10 appoggiata contro uno spallamento del corpo 11 dell'iniettore 7, da una ghiera 46, tramite una flangia 45 di una guida 50 del gambo 40. La flangia 45 è munita di fori 47 in comunicazione con una camera di scarico 48 della valvola di dosaggio 34. La camera di scarico 48,
15 attraverso gli intagli 39 del disco 38 ed il foro centrale 42, comunica con un raccordo di scarico, non mostrato in figura 1, il quale è in comunicazione con il serbatoio del combustibile.

Il corpo 43 della valvola di dosaggio 34 è inoltre
20 munito di una camera di controllo assiale 52 (vedi anche figura 3), la quale comunica con un cilindro di guida 53, previsto nel corpo 43 della valvola 34. Nel cilindro 53 è scorrevole a tenuta una porzione 54 dell'asta 17, a forma di pistone. Il cilindro 53 termina con una parete
25 di fondo 55 adiacente ad una superficie terminale 56

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

della porzione 54 dell'asta 17.

Il corpo 43 presenta un condotto calibrato 57 radiale, di ingresso del combustibile, il quale è in comunicazione con il foro 18 dell'appendice 16, tramite una scanalatura anulare 58. Il corpo 43 presenta inoltre un condotto calibrato 59 assiale, di scarico del combustibile dalla camera di controllo 52, il quale è in comunicazione con la camera di scarico 48.

L'asta 17 è munita di un collare 64 alloggiato in una porzione 66 del foro 17, avente diametro maggiore. Il collare 64 viene bloccato dal corpo valvola 43 nella porzione 66 del foro 25, e può collaborare con un bordo 67 del corpo valvola 43, per impedire il contatto della superficie 56 con la parete di fondo 55 del cilindro 53.

Il combustibile in pressione della camera di controllo 52 agisce sulla superficie terminale 56 della porzione 54 dell'asta 17. Grazie alla maggiore area della superficie 56 dell'asta 17 rispetto a quella dello spallamento 32, la pressione del combustibile, coadiuvata dalla molla 24, tiene normalmente l'asta 17 in posizione bassa e l'estremità 21 della spina 19 a contatto con la sede conica 14 dell'ugello 13, chiudendo i fori 16 di iniezione.

Il condotto di scarico 59 della camera di controllo 52 è normalmente tenuto chiuso da un otturatore in forma

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

di una sfera 61, che si appoggia su un piano di contatto di una superficie conica 62 della flangia 44, su cui sfocia il condotto di scarico 59. La sfera 61 è impegnata da una piastrina di guida 63, su cui agisce il
5 gambo 40 dell'ancora 37.

Quando viene eccitato l'elettromagnete 36, l'ancora 37 fa spostare il gambo 40 contro l'azione della molla 41. La pressione del combustibile nella camera di controllo 52 fa allora aprire l'otturatore 61,
10 scaricando il combustibile della camera 52 verso la camera di scarico 48, per cui esso torna nel serbatoio. Ovviamente, il condotto di ingresso 57 non riesce a ripristinare la pressione nella camera 52. A sua volta, la pressione del combustibile nella camera di iniezione
15 31 vince la pressione residua sulla superficie terminale 56 dell'asta 17, e fa spostare verso l'alto la spina 19, per cui attraverso i fori 16 viene iniettato il combustibile della camera 31.

Quando l'elettromagnete 36 viene diseccitato, la
20 molla 41 fa scattare verso il basso il gambo 40, che trascina l'ancora 37. Inoltre, il gambo 40 riporta la sfera 61 a richiudere il condotto di scarico 59, ed il combustibile in pressione ripristina la pressione nella camera di controllo 52, per cui la spina 19 richiude i
25 fori 16.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

Secondo l'invenzione, l'iniettore 7 viene dimensionato in modo che l'asta 17 e la spina 19 vengano spostati dalla posizione di chiusura dell'ugello 13, indicata nelle figure 1-3, e vengano tenute in equilibrio idraulico in una posizione di apertura dei fori 16, che costituisce l'alzata massima effettiva dell'asta 17 e della spina 19. A tale scopo, vengono dimensionati opportunamente la spina 19 e l'asta 17, e/o il condotto di ingresso 57 ed il condotto di scarico 59.

Vantaggiosamente, l'equilibrio idraulico dell'asta 17 e della spina 19 può essere ottenuto scegliendo un diametro D1 della porzione 20 della spina 19, compreso tra 3 e 5 mm, mentre il diametro D2 della porzione 54 dell'asta 17 deve essere uguale o maggiore, ad esempio compreso tra 3 e 6,5 mm. Con una molla 24 agente sulla spina 19 con una predeterminata forza, e con una predeterminata pressione del combustibile nella camera 31 durante l'iniezione, il rapporto $D2/D1$, tra il diametro D2 della porzione 54 dell'asta 17 ed il diametro D1 della porzione 20 della spina 19, può essere compreso tra 1 e 1,3.

In alternativa, quando la valvola di dosaggio 34 è aperta, si può prevedere un flusso di combustibile nella camera di controllo 52 tale da tenere questa camera di

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

controllo 52 ad una determinata pressione, in modo da
equilibrare, con l'ausilio della molla 24, la pressione
del combustibile sullo spallamento 32 della spina 19. A
tale scopo, vantaggiosamente il diametro D3 del condotto
5 di scarico 59 può essere compreso tra 0,2 e 0,4 mm. In
alternativa, il condotto 59 può essere formato da fori
multipli, la cui area totale deve essere uguale a quella
della sezione del condotto 59.

Con una molla 24 agente sulla spina 19 con una
10 predeterminata forza, e con una predeterminata pressione
del combustibile in ingresso nella camera di controllo
52, il rapporto D3/D4 tra il diametro D3 del condotto di
scarico 59 ed il diametro D4 del condotto di ingresso 57
può essere compreso tra 0,8 e 1,5. Ovviamente possono
15 essere scelti opportunamente sia il rapporto D2/D1 tra i
diametri delle porzioni 20 e 54, che il rapporto D3/D4
tra i diametri dei condotti 59 e 57.

Indicando con t_0 (figura 4) l'istante in cui viene
eccitato l'elettromagnete 36, l'inizio dell'iniezione si
20 effettua all'istante t_1 con un predeterminato ritardo o
offset rispetto all'istante t_0 . La corsa dell'asta 17
(ved. anche figure 1 e 3) si arresta idraulicamente ad
un istante t_2 , quando si raggiunge l'equilibrio delle
forze agenti sul gruppo asta 17, spina 19, e dipende sia
25 dal rapporto D2/D1 tra i diametri delle porzioni 54 e

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

20, che dal rapporto $D3/D4$ tra i diametri dei condotti di ingresso e di scarico 59 e 57. Questa posizione dell'asta 17 corrisponde sostanzialmente alla completa apertura dei fori 16 da parte dell'estremità 21 della spina 19.

La durata dell'eccitazione dell'elettromagnete 36 può essere minore o maggiore dell'intervallo di tempo $t2-t0$. Nel caso in cui tale durata è minore dell'intervallo $t2-t0$, la quantità di combustibile Q iniettato, dall'inizio della corsa di apertura dell'asta 17 e della spina 19 alla fine della corrispondente corsa di chiusura, aumenta sostanzialmente in modo lineare, dalla durata che termina all'istante $t1$ alla durata che termina all'istante $t2$, secondo un primo segmento 68 di un diagramma indicato con linea continua in figura 4, il quale è quindi rettilineo ed inclinato di un certo angolo rispetto all'asse delle ascisse.

Nel caso in cui la durata dell'eccitazione dell'elettromagnete 36 termina dopo l'istante $t2$, l'incremento della quantità di combustibile Q iniettato si riduce secondo un altro segmento 69 inclinato di un angolo minore, generando nel diagramma un ginocchio P in corrispondenza della durata che termina nell'istante $t2$ dell'arresto dell'asta 17. Il segmento 69 si estende fino ad un punto F, che definisce la portata totale

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

dell'iniezione, e corrisponde ad una durata che termina in un istante t_3 .

Le eventuali tolleranze dei vari diametri D1-D4 provocano uno spostamento del ginocchio P lungo il
5 segmento 68, e quindi uno spostamento del segmento 69 parallelamente a se stesso. In figura 4, la linea tratteggiata rappresenta un segmento 69' del diagramma nel caso di una corsa dell'asta 17 che supera la posizione relativa al segmento 69, mentre la linea a
10 tratto e punto rappresenta un segmento 69" nel caso di arresto dell'asta 17 prima della posizione relativa al segmento 69.

Da quanto visto sopra, risultano evidenti i vantaggi dell'inietttore 7 secondo l'invenzione rispetto
15 alla tecnica nota. Innanzitutto, in uso si elimina qualsiasi urto dell'asta 17, ad ogni azionamento dell'inietttore, riducendone così l'usura e la deformazione. Inoltre, si elimina la lavorazione accurata sia del collare 64 da arrestare, che del bordo
20 67 del corpo valvola 43. Infine, si eliminano le difficoltà di montaggio e di regolazione della corsa dell'asta 17.

Si intende che all'inietttore descritto possono essere apportate varie modifiche e perfezionamenti senza
25 uscire dall'ambito delle rivendicazioni. Ad esempio, il

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

condotto di ingresso 57 può essere disposto in corrispondenza della camera di controllo 52 anziché del cilindro 53.

Inoltre, la limitazione meccanica della corsa della
5 spina 19 e dell'asta 17 può essere realizzata in qualsiasi modo diverso da quello descritto. Ad esempio, si può limitare in modo analogo la corsa della spina 19, anziché la corsa del collare 64 dell'asta 17.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

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

1. Iniettore di combustibile avente un'asta di comando (17) controllata dalla pressione del combustibile in una camera di controllo (52), e comprendente un
5 ugello (13) avente una camera di iniezione (31) alimentata col combustibile in pressione da iniettare, detto ugello (13) essendo munito di almeno un foro di iniezione (16) normalmente tenuto chiuso da una spina (19), detta spina (19) essendo collegata con detta asta
10 (17) ed essendo azionata dalla pressione del combustibile di detta camera di iniezione (31), detta camera di controllo (52) essendo munita di un condotto di ingresso (57) del combustibile in pressione, e di un condotto di scarico (59) del combustibile, detto
15 condotto di scarico (59) essendo normalmente tenuto chiuso ed essendo atto ad essere aperto per una durata variabile, caratterizzato dal fatto che detta spina (19) e detta asta (17), e/o detto condotto di ingresso (57) e detto condotto di scarico (59) sono dimensionati in modo
20 tale che da tenere detta spina (19) e detta asta (17) in equilibrio idraulico in una posizione di alzata massima per aprire detto foro (16).

2. Iniettore secondo la rivendicazione 1, in cui detta spina (19) comprende una porzione (20) su cui
25 agisce la pressione del combustibile di detta camera di

BERGADANO MIRKO
[iscritto all' Albo n. 8438]

iniezione (31), ed in cui detta asta (17) comprende una porzione (54) su cui agisce la pressione di combustibile di detta camera di controllo (52), detta porzione (54) di detta asta (17) avendo un corrispondente diametro (D2), caratterizzato dal fatto che il diametro (D1) di detta spina (19) è compreso tra 3 e 5 mm, il rapporto (D2 /D1) tra il diametro (D2) di detta porzione (54) di detta asta (17) ed il diametro (D1) di detta porzione (20) di detta spina (19) essendo compreso tra 1 e 1,3.

10 3. Iniettore secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detto condotto di scarico ha un diametro (D3) e detto condotto di ingresso (57) ha un corrispondente diametro (D4), caratterizzato dal fatto che il rapporto (D3/D4) tra il diametro (D3) di detto condotto di scarico (59) ed il diametro (D4) di detto condotto ingresso (57) è compreso tra 0,8 e 1,5.

15 4. Iniettore secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il diametro di detto condotto di scarico (59) è compresa tra 0,2 e 0,4 mm.

20 5. Iniettore di combustibile avente un'asta di comando controllata dalla pressione del combustibile in una camera di controllo, sostanzialmente come descritto con riferimento agli annessi disegni.

p.i.: C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)



TO 2000A 000268

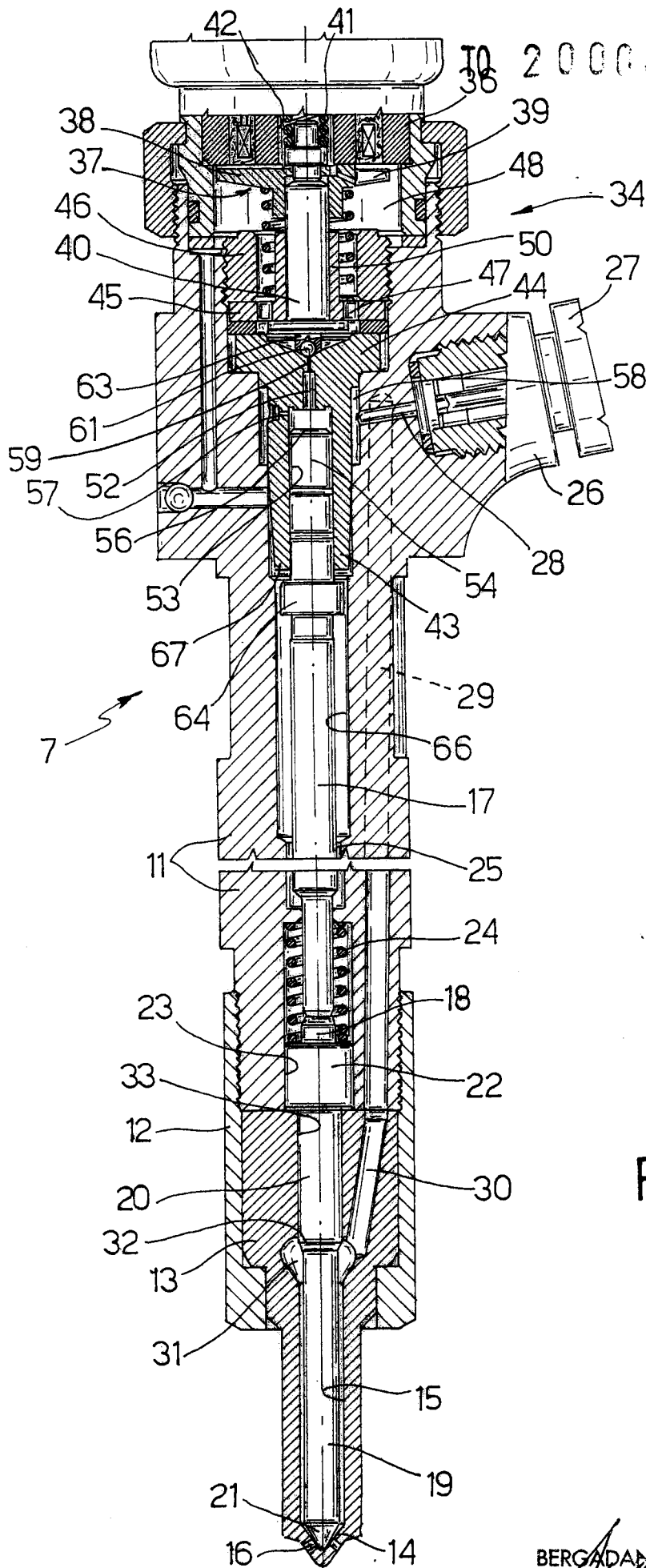
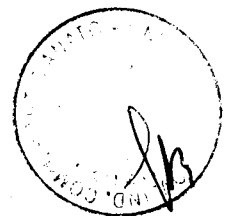


Fig.1



TO 2000A 000 24 68

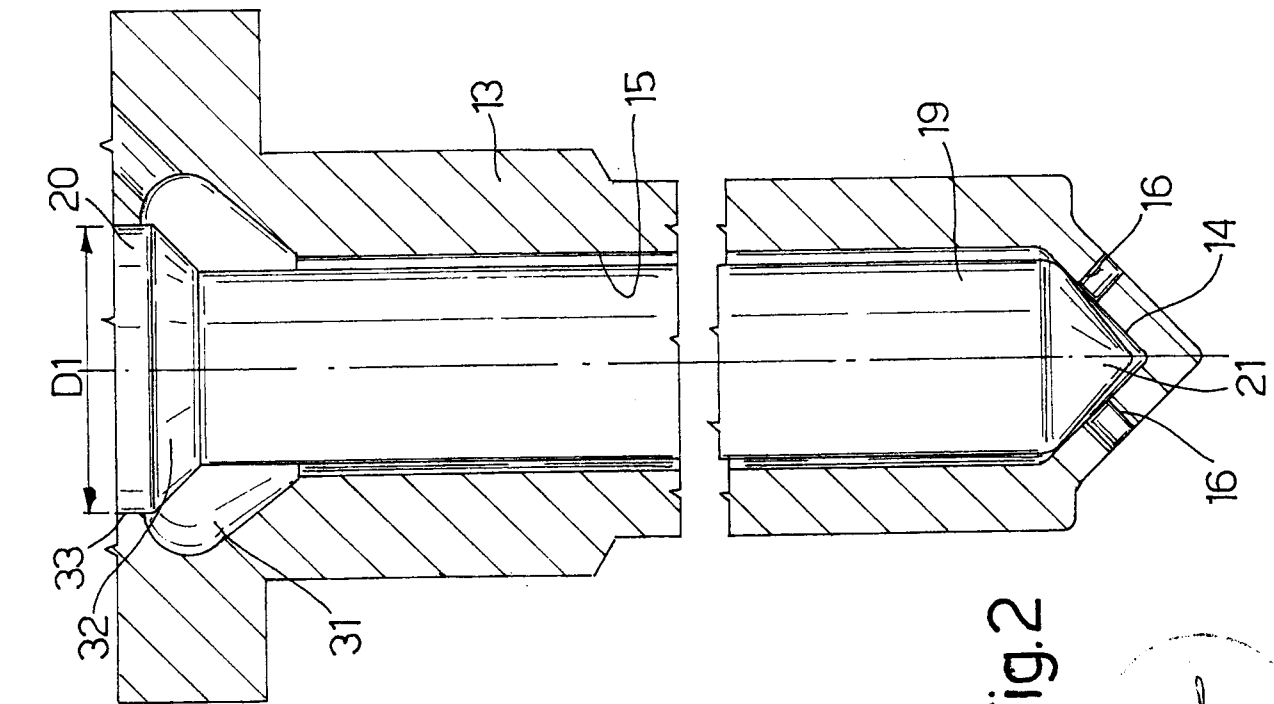


Fig. 2

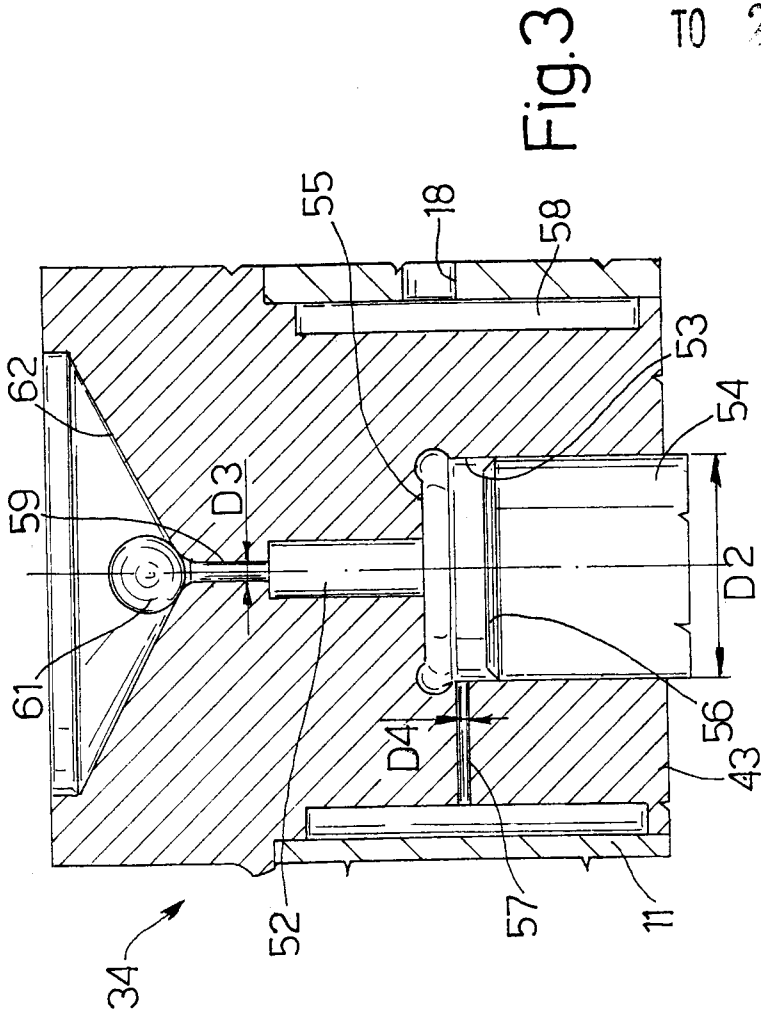


Fig. 3

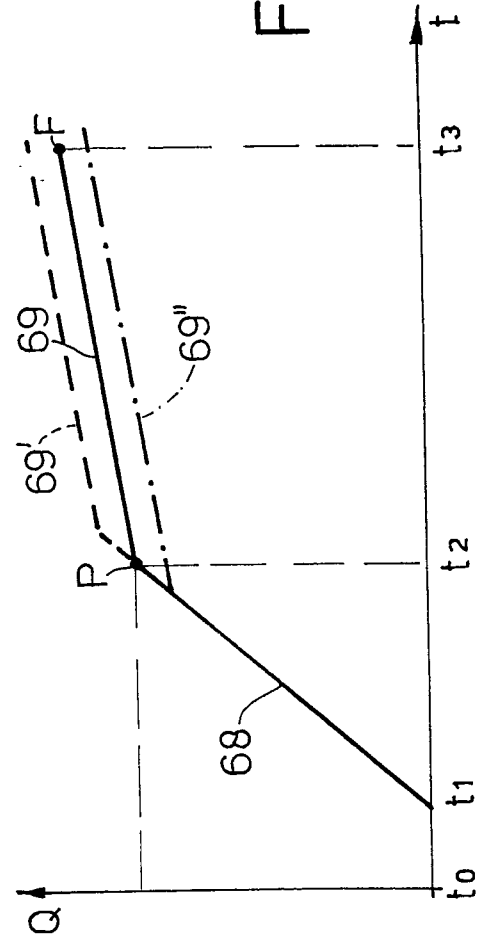


Fig. 4

p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

BERGADAMO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

