



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900474529
Data Deposito	27/10/1995
Data Pubblicazione	27/04/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		

Titolo

PROCEDIMENTO E APPARATO DI ALIMENTAZIONE DI MOTORE A SCOPPIO CON
CARBURANTE GASSOSO

PR 95 A 000031

91.A0101.12.IT.6 SG/ic

ing. Stefano Gotra

D E S C R I Z I O N E

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE
avente per titolo:

**PROCEDIMENTO E APPARATO DI ALIMENTAZIONE DI MOTORE A
SCOPPIO CON CARBURANTE GASSOSO.**

A nome: A.E.B. S.r.l., di nazionalità italiana, con sede in
CAVRIAGO (RE), Via dell'Industria 26/1.

Inventore designato: VINCENZO BARONI.

Il Mandatario: Ing. Stefano GOTRA (Albo prot. n. 503),
della BUGNION S.p.A. domiciliato presso quest'ultima in
PARMA, Via Garibaldi N. 22.

Depositato il 27 OTT. 1995 al N. PR 95 A 000031

* * * * *

DESCRIZIONE

Formano oggetto del presente trovato un procedimento ed un
apparato per alimentare un motore a scoppio con un
carburante gassoso, quale ad esempio gas metano, propano,
GPL.

Normalmente i veicoli che impiegano carburante gassoso sono
dotati di una doppia alimentazione e possono funzionare sia
a benzina che a gas; l'utente seleziona il passaggio da
un'alimentazione all'altra agendo su una manopola.

Sono noti motori a scoppio per veicoli in cui il carburante
gassoso è aspirato dal motore ed altri in cui esso è
iniettato nel motore. Con quest'ultima soluzione non

AGENZIALE
AGENTE
Baroni

occorre restringere la portata dell'aria con conseguente perdita di riempimento dei cilindri ed inoltre si può portare il gas molto vicino ai cilindri senza dover riempire inutilmente tutti i collettori di aspirazione ed evitando il pericolo di ritorni di fiamma.

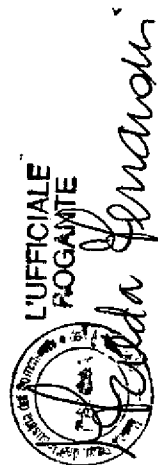
Tuttavia procedimenti ed apparati di alimentazione del gas a iniezione hanno avuto sino ad ora scarso successo commerciale per il costo notevolmente piu' elevato rispetto ai sistemi ad aspirazione e la maggiore complessità realizzativa.

Ulteriore inconveniente è rappresentato dalla necessità di disporre di un sistema dedicato per ciascun tipo di motore, il che comporta un incremento del magazzino.

Un altro inconveniente è dato dalla possibile ostruzione di iniettori, passaggi capillari e valvole di piccolo diametro utilizzati in questi sistemi, in conseguenza delle impurità spesso presenti nei carburanti gassosi per autotrazione.

Un altro inconveniente è dato dalla difficoltà di funzionamento con il GPL a basse pressioni (circa 1 bar), poiché i sistemi basati su variazioni di pressioni per compensare lentezze dinamiche del regolatore di portata operano a pressioni superiori a 2 bar.

E' noto un sistema di alimentazione ad iniezione di gas naturale o GPL, con controllo elettronico in cui il carburante non è addotto ai cilindri con il tradizionale





miscelatore (tubo di Venturi), ma tramite una pluralità di iniettori installati nei singoli rami del collettore di aspirazione.

L'impianto prevede che il gas proveniente dal serbatoio entri in un vaporizzatore/regolatore di pressione che regola la pressione del gas ad una sovrappressione costante rispetto alla pressione del collettore di aspirazione. Il gas fluisce poi in un distributore provvisto di un otturatore comandato da uno stepper motor o motore passo-passo, che regola l'apertura di una pluralità di orifizi calibrati dosando l'alimentazione del gas ai cilindri. Il gas fluisce nei cilindri attraverso iniettori costituiti da valvole a membrana.

Il carico del motore è valutato tramite un sensore di pressione assoluta presente nel collettore di aspirazione. Quando il carico cresce il vaporizzatore/regolatore aumenta la pressione del gas e quindi la portata di gas al motore, anche se gli orifizi del distributore sono rimasti invariati.

Una centralina elettronica presiede al funzionamento dell'impianto, analizza le informazioni, dosa il carburante, pilota lo stepper motor e gestisce le valvole del gas.

In sostanza, mentre il distributore compensa le variazioni del numero di giri del motore, che hanno una dinamica

L'UFFICIALE
ROGANTE
Stefano Gotra



ridotta, la pressione di alimentazione del distributore compensa le rapide variazioni di carico.

Un inconveniente della soluzione sopra descritta, oltre a quello tipico degli iniettori e dei passaggi capillari già descritto, risiede nella lentezza della risposta del distributore e quindi, in caso di forti variazioni di carico il motore passo-passo non è sufficiente per eseguire una corretta compensazione.

Inoltre la differenza di pressione ai capi del distributore varia al variare del carico motore.

L'iniettore ha la funzione di ulteriore riduttore/stabilizzatore di pressione ed impedisce che la depressione all'interno del collettore di aspirazione si trasmetta al distributore.

Dal punto di vista elettronico è stata prevista una EPROM per ogni tipo di auto e quindi la realizzazione di un sistema dedicato, che ha quindi l'inconveniente di non essere universale né adattabile facilmente.

Scopo del presente trovato è quello di eliminare i suddetti inconvenienti e di rendere disponibili un procedimento ed un apparato per alimentare un motore a scoppio con un carburante gassoso, che consentano di operare a pressioni più basse (circa 0,5 bar) e con condotti più larghi e meno influenzabili da eventuali impurità presenti nel carburante.

L'UFFICIALE
PUBBLICISTA



Ulteriore scopo è quello di realizzare cio' in modo semplice ed economico ottenendo nel contempo un'elevata affidabilità e velocità nella risposta.

Detti scopi sono pienamente raggiunti dal procedimento e dall'apparato che sono oggetto del presente trovato e che si caratterizzano per quanto contenuto nelle rivendicazioni sotto riportate.

In particolare è previsto che la pressione ai capi dell'attuatore (due motori passo-passo) resti costante e sia indipendente dal carico del motore del veicolo.

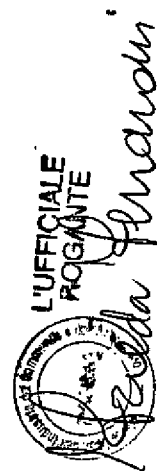
Questa ed altre caratteristiche risulteranno maggiormente evidenziate dalla descrizione seguente di una preferita forma di realizzazione illustrata, a puro titolo esemplificativo e non limitativo, nelle unite tavole di disegno, in cui:

- la figura 1) illustra l'apparato di alimentazione nel suo complesso;
- la figura 2) illustra lo schema di collegamento della centralina elettronica dell'apparato.

Con riferimento alle figure, con 1 è stato schematicamente indicato un serbatoio di carburante gassoso, quale ad esempio gas metano, propano o GPL.

Con 2 è stato indicato un riduttore di pressione che riceve in ingresso il gas proveniente dal serbatoio 1.

L'ingresso del gas nel riduttore è limitato da



un'otturatore 5 la cui regolazione avviene in funzione dello spostamento di una parete mobile 9 che, per effetto di un leverismo 10, quanto più si avvicina all'ingresso del gas, tanto più produce l'apertura di detto ingresso tramite l'otturatore 5.

La parete 9 nel suo movimento è regolata dalla pressione esistente in una camera 11 di compensazione che fa parte del riduttore e da una molla 6 la cui spinta sulla parete è regolabile tramite un dado 7.

Con 3 e 4 sono stati indicati due motori passo-passo (stepper motor), pilotati da una centralina elettronica 18 illustrata in figura 2 la quale, sulla base del numero di giri del motore e della depressione nel collettore di aspirazione (che è funzione del carico) determina il movimento di detti motori passo-passo 3 e 4.

Detti motori passo-passo 3 e 4 azionano rispettivi otturatori 13 e 14 che regolano corrispondenti aperture 23 e 24 attraverso le quali il gas proveniente dal riduttore 2 passa in una camera 12 comunicante con la camera di compensazione 11 del riduttore.

Il gas passa poi attraverso un foro 15 ed entra in un collettore 8 dal quale si dipartono una pluralità di condotti 16 in numero pari a quello dei cilindri da alimentare (otto nel caso illustrato in figura 1, di cui quattro in tratteggio). I condotti 16, che si immettono nei

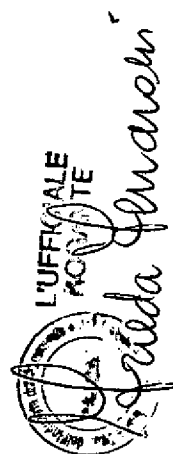
L'UFFICIALE
FOGNIE


condotti di aspirazione dei cilindri, hanno tutti un medesimo diametro e sono provvisti di un foro calibrato 17, uguale per tutti i condotti 16 per non generare percorsi preferenziali verso i cilindri e garantire in tal modo che a ciascun cilindro giunga la medesima quantità di gas.

Detti fori calibrati 17, che possono essere ricavati nella zona terminale di collegamento con i condotti di aspirazione dei cilindri o direttamente all'uscita dell'apparato, consentono di generare una leggera sovrappressione del collettore 8 rispetto ai condotti di aspirazione, la quale rende ininfluyente la lunghezza o la dimensione dei condotti di collegamento tra i motori passo-passo e i condotti di aspirazione dei cilindri.

Poiché i motori passo-passo sono piuttosto lenti e non sono in grado di lavorare correttamente a frequenze superiori a 1 kHz (un passo ogni millisecondo), si è originalmente pensato di impiegare due motori passo-passo 3 e 4, l'uno adibito alla regolazione grossa e l'altro alla regolazione fine. Con la loro combinazione è possibile ottenere elevate precisioni con pochi passi e quindi in poco tempo.

I due motori passo-passo 3 e 4 hanno rispettivamente m ed n posizioni operative per cui, nel complesso, sono possibili $m \times n$ configurazioni diverse, che sono evidentemente ottenibili molto più rapidamente rispetto al caso in cui



fosse disponibile un solo motore passo-passo dotato di $m \times n$ posizioni.

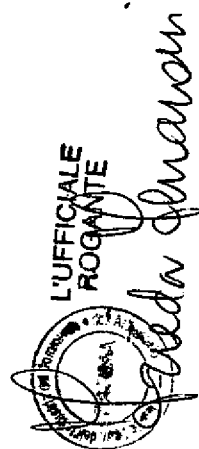
Preferibilmente è adottato un motore passo-passo 4 con un elevato numero di posizioni (es. 128) ed uno, 3, con un numero molto inferiore (es. 10) per le regolazioni fini tra un passo e l'altro (cioè tra una posizione e quella successiva) dell'altro motore.

Nel presente apparato la portata del gas è originalmente indipendente dalla pressione presente nel collettore 8 e quindi l'apparato stesso può essere installato sia a monte che a valle della valvola a farfalla dell'acceleratore e può essere applicato anche a motori turbocompressi.

Per quanto riguarda la centralina elettronica 18, che presiede al funzionamento dell'apparato, essa ha al proprio interno un misuratore o trasduttore di pressione 19 in grado di rilevare il carico motore. E' alimentata dalla batteria 28 del veicolo e riceve in ingresso un segnale di start 27 che si attiva nel momento in cui la chiave di accensione del veicolo è ruotata in posizione di accensione nel quadro.

La centralina 18 è inoltre in grado di rilevare il numero di giri del motore del veicolo e la posizione della farfalla dell'acceleratore, tramite appositi sensori 20 e 21 di tipo noto.

Con i suddetti tre parametri (carico motore, numero giri,



posizione farfalla) la centralina può dosare la corretta quantità di gas sulla base di una mappa predeterminata. Nella centralina è infatti inserita una mappatura di base del motore e la centralina, in funzione delle informazioni ricevute da una convenzionale sonda lambda 22, attiva i motori passo-passo autoadattando l'apparato alle condizioni operative del momento con possibilità di modifiche anche sostanziali alla mappa originale di base.

Questo consente, partendo da una mappatura di base generica, di ottenere automaticamente una mappatura dedicata veicolo per veicolo senza necessità di conservare a magazzino vari tipi di centraline specifiche per singoli veicoli.

Un ulteriore adattamento è possibile agendo sul dado 7 di regolazione della molla 6, che consente ad esempio di avere uno stesso comportamento dell'apparato quando esso è applicato a motori aventi cilindrata diverse.

Quando durante il funzionamento del veicolo si passa da un'alimentazione a benzina ad un'alimentazione a gas si può avere uno spostamento della carburazione tale che quando si riparte a benzina il motore è avviato in condizioni non buone.

Per ovviare a tale inconveniente sono stati originalmente memorizzati nella centralina il tempo di iniezione e le coordinate del punto di lavoro del motore sulla mappa nel

L'UFFICIALE
ROBENTE
Zelda Fenaroli



funzionamento a benzina.

Cio' è possibile in quanto si ha sotto controllo il numero di giri motore e il carico motore e vi è un collegamento tra la centralina ed uno degli iniettori 25 della benzina (nel funzionamento a gas gli iniettori sono inattivi). Quando si commuta sul gas, agendo sul segnale della sonda lambda sono fornite false informazioni (o informazioni fittizie) ad un computer 26 di bordo del veicolo, sulla base della mappatura, per conservare la posizione nella mappa ed il tempo di iniezione quando occorre commutare nuovamente a benzina. Pertanto la partenza a benzina o il cambio da gas a benzina è esente dai problemi di carburazione errata tipici della tecnica nota.

I condotti che fanno parte del presente apparato e i fori di passaggio del gas non necessitano di essere capillari e quindi sono sufficientemente grandi da impedire che eventuali impurità presenti nel gas possano ostruire detti fori e/o condotti.

Inoltre i tempi di risposta del presente apparato sono talmente veloci che è possibile operare con pressioni sostanzialmente costanti e basse, circa 0,5 bar.

L'UFFICIO
REGISTRO

Stefano Gotra

RIVENDICAZIONI

1) Apparato di alimentazione di motore a scoppio con carburante gassoso del tipo comprendente:

- un attuatore elettromeccanico di regolazione del flusso del gas verso i cilindri del motore;
- una centralina elettronica che presiede al controllo di una pluralità di parametri di funzionamento del motore e della carburazione rilevati da appositi sensori e comanda l'attuatore elettromeccanico,

caratterizzato dal fatto che l'attuatore elettromeccanico comprende almeno due motori passo-passo (3, 4) che operano in combinazione per regolare il passaggio del gas tra due diversi ambienti, detti motori passo-passo (3, 4) essendo conformati in modo tale da possedere rispettivamente m ed n diverse configurazioni possibili, in modo che la velocità di regolazione di detti motori passo-passo (3, 4) e quindi della portata del gas sia maggiore della velocità di regolazione consentita da un singolo motore passo-passo dotato dello stesso numero totale (mxn) di possibili configurazioni.

2) Apparato secondo la rivendicazione 1, in cui detti motori passo-passo (3, 4) operano per regolare il flusso di gas tra una prima camera ed una seconda camera (12) movimentando rispettivi otturatori (13, 14) che regolano corrispondenti aperture (23, 24) che connettono la prima



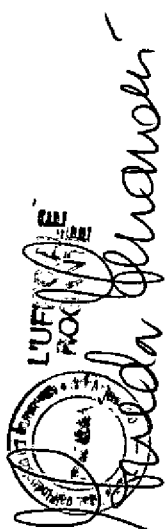


camera alla seconda camera (12).

3) Apparato secondo la rivendicazione 1, del tipo comprendente una pluralità di condotti (16) di adduzione del gas ai condotti di aspirazione dei cilindri, un condotto (16) per ciascun cilindro, caratterizzato dal fatto che ciascun condotto (16) è provvisto di un foro calibrato (17), uguale per tutti i condotti (16), che consente di mantenere una leggera sovrappressione nei condotti (16) e in un collettore (8) di ingresso del gas, rispetto ai condotti di aspirazione dei cilindri.

4) Apparato secondo la rivendicazione 1, comprendente ulteriormente una centralina elettronica (18) in grado di rilevare il carico motore, il numero di giri del motore del veicolo, la posizione della farfalla dell'acceleratore e di dosare di conseguenza la corretta quantità di gas, caratterizzato dal fatto che detta centralina (18) è strutturata in modo tale che, sulla base di informazioni ricevute da una sonda lambda (22), è in grado di autoadattare l'apparato con modifiche anche sostanziali della mappatura originale di base del motore del veicolo, adattando in tal modo automaticamente un apparato generico ad un veicolo specifico.

5) Procedimento di alimentazione di motore a scoppio con carburante gassoso che prevede la regolazione del flusso del gas mediante un attuatore elettromeccanico,



caratterizzato dal fatto che detta fase di regolazione del flusso di gas avviene mediante una pluralità di motori passo-passo (3, 4) dotati rispettivamente di m ed n configurazioni operative, operanti in combinazione e contemporaneamente per regolare detto flusso più velocemente di quanto sarebbe possibile per un singolo motore passo-passo dotato delle stesse (mxn) configurazioni possibili.

6) Procedimento secondo la rivendicazione 5, in cui la pressione ai capi di detti motori passo-passo (3, 4) è costante ed indipendente dal carico del motore del veicolo.

7) Procedimento secondo la rivendicazione 5, in cui è previsto l'impiego di una centralina elettronica (18) che, sulla base di informazioni ricevute da una sonda lambda (22), sia in grado di autoadattare l'alimentazione del flusso del gas con modifiche anche sostanziali della mappatura originale di base del motore del veicolo.

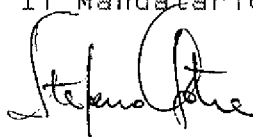
8) Procedimento secondo la rivendicazione 5, in cui durante il funzionamento a benzina è prevista la memorizzazione delle coordinate del punto di lavoro del motore sulla mappatura di base dello stesso, e la memorizzazione del tempo di iniezione, detti valori memorizzati essendo mantenuti bloccati durante il funzionamento a gas, fornendo informazioni fittizie ad un computer (26) del veicolo, per consentire un'adeguata carburazione nel momento in cui si

L'UFFICIALE
NOV 11
Ing. Stefano Gotra

ing. Stefano Gotra

ritorna all'alimentazione a benzina.

Il Mandatario


ing. STEFANO GOTRA
ALBO n. 503


L'UFFICIALE
IN CARICA

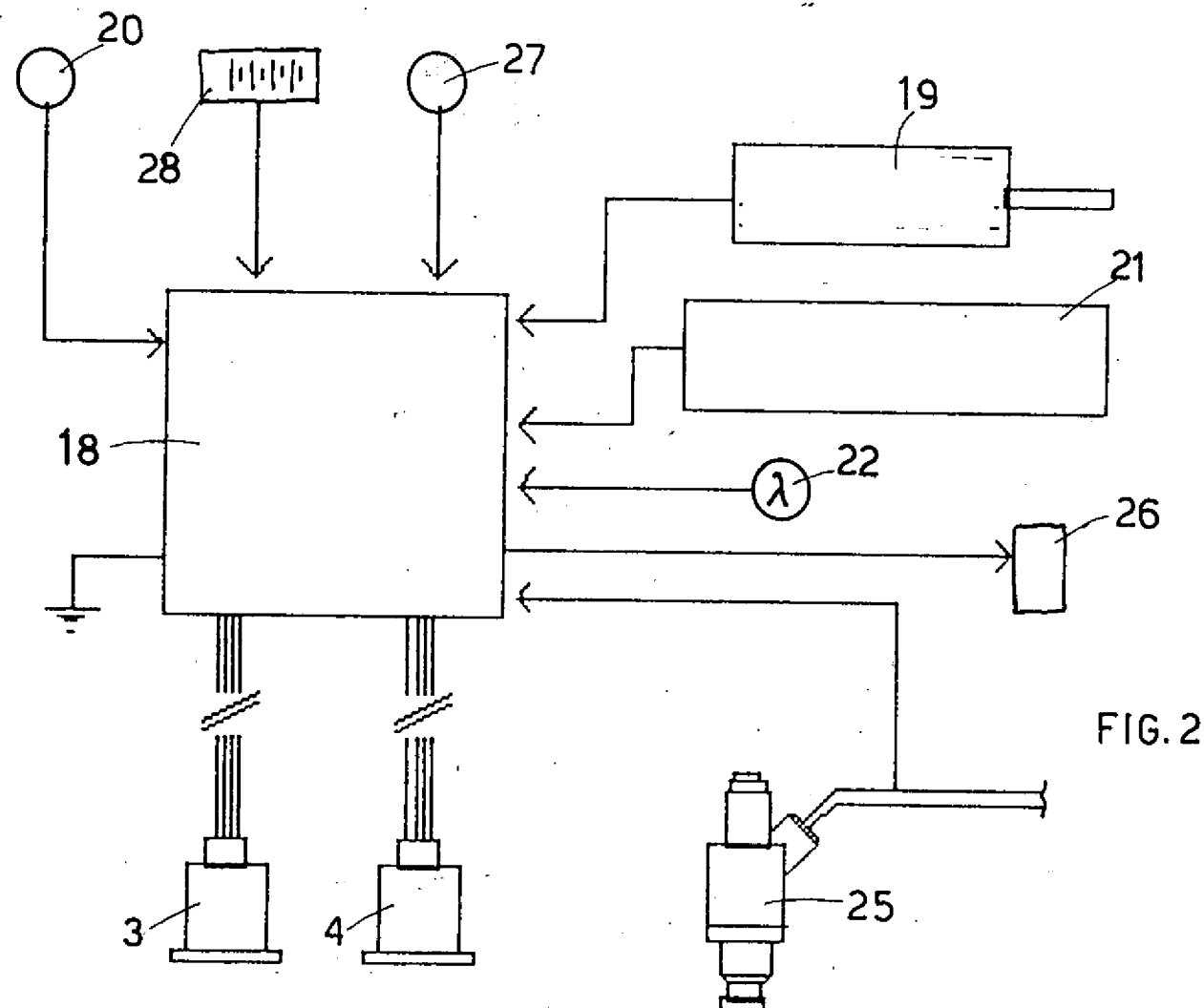



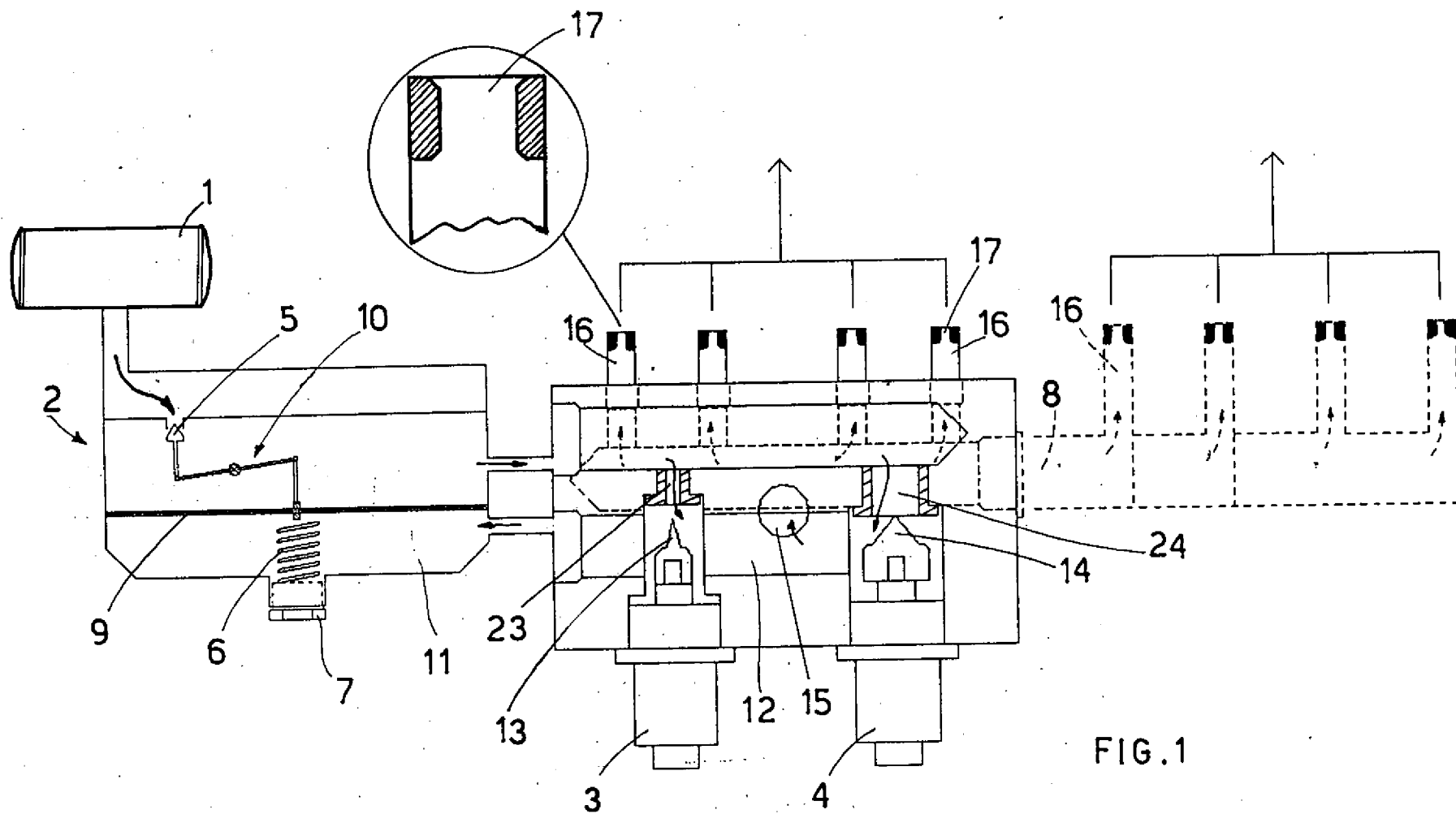
FIG. 2

L'UFFICIALE
ROGANTE
Federico Indurcin

Stefano Gotra
Ing. STEFANO GOTRA
ALBO n. 503

PR 954000031

PR 95400031



L'UFFICIALE
ROGANTE
Friedrich Kroll

Stefano Gotra
Ing. STEFANO GOTRA
ALBO n. 503