

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901895953A1

Publication Date

20120603

Applicant

ROBERT BOSCH GMBH

Title

IMPIANTO PER L'ALIMENTAZIONE DI COMBUSTIBILE AD UN MOTORE A
COMBUSTIONE INTERNA

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"IMPIANTO PER L'ALIMENTAZIONE DI COMBUSTIBILE AD UN MOTORE
A COMBUSTIONE INTERNA"

di ROBERT BOSCH GMBH

di nazionalità tedesca

con sede: POSTFACH 30 02 20

70442 STUTTGART (GERMANIA)

Inventori: MEDORO Nello, DE GENNARO Daniele

* * *

La presente invenzione è relativa ad un impianto per l'alimentazione di combustibile ad un motore a combustione interna.

In particolare, la presente invenzione è relativa ad un impianto per l'alimentazione di combustibile ad un motore a combustione interna, in cui l'impianto è del tipo comprendente, in serie, una pompa di pre-alimentazione del combustibile, un'unità di dosaggio ed una pompa di alta pressione; l'unità di dosaggio comprendendo una porzione di ingresso del combustibile connessa in maniera fluidica ad una mandata della pompa di pre-alimentazione, una porzione di uscita del combustibile connessa in maniera fluidica ad un lato di aspirazione della pompa di alta pressione, ed un dispositivo valvolare mobile tra una posizione di apertura, nella quale la porzione di ingresso è connessa in maniera

fluidica alla porzione di uscita, ed una posizione di chiusura, nella quale le porzioni di ingresso e di uscita sono tra loro separate.

Un impianto del tipo sopra descritto viene comunemente utilizzato, per esempio, per l'alimentazione di gasolio ad un motore a ciclo Diesel, al quale la presente trattazione farà esplicito riferimento senza perdere, per questo, in generalità.

Normalmente, in un impianto del tipo sopra specificato, l'unità di dosaggio è costituita da una elettro-valvola, la quale viene comandata da un dispositivo di controllo per alimentare quantità dosate di combustibile alla pompa di alta pressione in funzione del fabbisogno di combustibile del motore.

Com'è noto, per il corretto funzionamento dell'unità di dosaggio è necessario che, in uso, la pressione del combustibile all'ingresso dell'unità di dosaggio si mantenga stabilmente nell'intorno di un valore determinato ed è necessario, pertanto, controllare la portata di combustibile che viene alimentata all'unità di dosaggio dalla pompa di pre-alimentazione.

La soluzione comunemente adottata a questo scopo è quella di disporre una valvola di troppo pieno in parallelo all'unità di dosaggio e di tarare la valvola di troppo pieno in modo tale che la quantità di combustibile

alimentata dalla pompa di pre-alimentazione in eccedenza rispetto alla quantità necessaria all'unità di dosaggio venga "drenata" attraverso la valvola di troppo pieno e non raggiunga l'ingresso dell'unità di dosaggio.

La soluzione sopra descritta, pur risolvendo il problema in maniera soddisfacente, soffre, tuttavia, dell'inconveniente di gravare sulla semplicità dell'impianto e, di conseguenza, sulla sua economicità ed affidabilità.

Scopo della presente invenzione è di fornire un impianto per l'alimentazione di combustibile del tipo sopra specificato, il quale impianto sia privo degli inconvenienti sopra descritti.

Secondo la presente invenzione viene fornito un impianto per l'alimentazione di combustibile ad un motore a combustione interna secondo quanto licitato nella rivendicazione 1 e, preferibilmente, in una qualsiasi delle rivendicazioni successive dipendenti direttamente o indirettamente dalla rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra schematicamente una preferita forma di attuazione dell'impianto della presente invenzione;

- la figura 2 illustra, in sezione assiale e con parti asportate per chiarezza, un particolare dell'impianto della figura 1; e

- le figure 3 e 4 illustrano una variante del particolare della figura 2 in rispettive configurazioni operative.

Nella figura 1, con 1 è indicato, nel suo complesso, un impianto per l'alimentazione di combustibile, sostanzialmente gasolio, ad un motore (non illustrato) a combustione interna, in particolare un motore a ciclo Diesel installato su un veicolo (non illustrato).

L'impianto 1 comprende un serbatoio 2 di combustibile, un collettore 3 di distribuzione del combustibile, ed un circuito idraulico 4 collegante tra loro il serbatoio 2 ed il collettore 3.

Il collettore 3 è definito da un contenitore, generalmente noto come COMMON RAIL, il quale è atto a contenere il combustibile al proprio interno ad una pressione dell'ordine di 1800-2000 bar ed è collegato al motore (non illustrato) tramite una pluralità di iniettori 5 di tipo noto.

Il circuito idraulico 4 comprende una pompa di pre-alimentazione 6, la quale è atta ad aspirare il combustibile dal serbatoio 2 tramite un ramo 7 di collegamento, ed una pompa di alta pressione 8, nella

fattispecie di tipo volumetrico ad uno o più pompanti, la quale è atta a ricevere il combustibile a bassa pressione dalla pompa di pre-alimentazione 6 tramite un ramo di mandata 9 e ad alimentare il combustibile compresso ad alta pressione al collettore 3.

Sul ramo di mandata 9, tra la pompa di pre-alimentazione 6 e la pompa ad alta pressione 8, è disposta una unità di dosaggio 10, la quale suddivide il ramo di mandata 9 in un primo tratto 9a ed in un secondo tratto 9b ed ha la funzione, in uso, di alimentare quantità dosate di combustibile alla pompa di alta pressione 8 in funzione del fabbisogno di combustibile del motore (non illustrato).

A tale scopo, l'impianto 1 comprende una centralina 11 di controllo atta a pilotare l'unità di dosaggio 10 in funzione dei segnali ricevuti da dei sensori (noti e non illustrati) atti a misurare, in modo noto, varie grandezze correlate al funzionamento del motore (non illustrato).

Oltre ad avere la funzione sopra menzionata, l'unità di dosaggio 10 opera anche come dispositivo di troppo pieno con lo scopo di "drenare", in uso, la quantità di combustibile che la pompa di pre-alimentazione 6 fornisce all'unità di dosaggio 10 in eccedenza rispetto al fabbisogno della pompa di alta pressione 8 e assicurare, in questo modo, che la pressione del combustibile all'ingresso dell'unità di dosaggio 10 si mantenga stabilmente

nell'intorno di un valore prestabilito.

Secondo quanto illustrato schematicamente nella figura 1, l'unità di dosaggio 10 è definita da una elettrovalvola, il cui lato di ingresso comunica con la mandata della pompa di pre-alimentazione 6 attraverso il tratto 9a del ramo di mandata 9, ed il cui lato di uscita comunica sia con l'ingresso della pompa di alta pressione 8 attraverso il tratto 9b del ramo di mandata 9, sia con un ramo di scarico 12 sfociante nel serbatoio 2 o, secondo una variante non illustrata, nel ramo di collegamento 7.

Infine, secondo lo schema della figura 1, l'impianto 1 comprende un ramo 9c, il quale si dirama dal ramo 9a ed ha la funzione di alimentare parte del combustibile fornito dalla pompa di pre-alimentazione 6 ad un vano interno della pompa di alta pressione 8 per lubrificare il meccanismo di azionamento (noto e non illustrato) della pompa di alta pressione 8 stessa. La quantità di combustibile che fluisce attraverso il ramo 9c è controllata (in modo noto) da una resistenza idraulica, in particolare da una strozzatura.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, l'unità di dosaggio 10 è flangiata su di un corpo di supporto 13, che è normalmente parte del corpo della pompa di alta pressione 8, e comprende una testa elettromagnetica 14 ed una valvola di regolazione 15.

La testa elettromagnetica 14 comprende una bobina 16,

la quale è avvolta su di un corpo tubolare 17 realizzato di materiale amagnetico e coassiale ad un asse 18, un canotto 19 piantato all'interno del corpo tubolare 17, ed un nucleo mobile 20 realizzato di materiale magnetizzabile. Il nucleo 20 è montato in modo assialmente scorrevole lungo il canotto 19 e comprende un gambo tubolare 21 ed un puntone 22 solidale al gambo tubolare 21 e coassiale all'asse 18 ed al canotto 19.

La testa elettromagnetica 14 comprende, inoltre, una coppa 23 di chiusura, la quale porta collegato, ad una estremità, un connettore elettrico 24 ed è provvista, all'estremità opposta, di una flangia 25 esterna per il collegamento dell'unità di dosaggio 10 al corpo di supporto 13. All'interno della coppa 23 di chiusura, in prossimità del canotto 19, è piantato un cuscinetto 26 avente la funzione di guidare assialmente il nucleo mobile 20 lungo il canotto 19.

La valvola di regolazione 15 comprende un corpo valvola 27, il quale è provvisto di una flangia 28 esterna intermedia, la quale si estende radialmente all'interno dalla flangia 25 in posizione coassiale all'asse 18, è bloccata dalla coppa 23 di chiusura a contatto del corpo di supporto 13 e definisce, sul corpo valvola 27, due corpi 29 e 30 contrapposti, sostanzialmente cilindrici e coassiali all'asse 18 e disposti, rispettivamente, all'esterno e

all'interno del corpo di supporto 13.

In particolare, il corpo 29 si estende dalla flangia 28 verso il nucleo mobile 20 ed è impegnato a tenuta, con l'interposizione di un O-ring 31, all'interno del corpo tubolare 17 in modo tale da definire, insieme al canotto 19 e alla coppa 23 di chiusura, la sede di alloggiamento e scorrimento del nucleo mobile 20.

Il corpo 30 è impegnato, con l'interposizione di tre O-ring 32, all'interno di una sede 33 cilindrica, la quale è ricavata nel corpo di supporto 13, è coassiale all'asse 18 e comunica con una porzione terminale del tratto 9a, con una porzione di ingresso del tratto 9b e con una porzione di ingresso del ramo di scarico 12, tutte queste porzioni essendo ricavate nel corpo di supporto 13.

In particolare, la citata porzione terminale del tratto 9a è suddivisa in due canali 34 e 35 separati, di cui il canale 34 sfocia in una zona laterale della sede 33 prossima alla flangia 28, ed il canale 35 sfocia sul fondo della sede 33. La porzione di ingresso del ramo di scarico 12 è definita, invece, da un singolo canale e sfocia in una zona laterale della sede 33 in prossimità del fondo della sede 33 stessa; e la porzione di ingresso del tratto 9b, anch'essa definita da un singolo canale, sfocia in una zona laterale della sede 33 interposta tra il canale 34 e la porzione di ingresso del ramo di scarico 12.

Il corpo 30 presenta internamente una cavità 36 cilindrica coassiale all'asse 18, aperta verso il canale 35 ed impegnata centralmente da un setto 37 forato, il quale suddivide trasversalmente la cavità 36 in una camera superiore ed una camera inferiore comunicanti, rispettivamente, con il canale 34 e con il canale 35.

La citata camera superiore presenta centralmente una porzione allargata comunicante con un foro 38 radiale, il quale è ricavato nel corpo valvola 27, definisce l'ingresso del combustibile nella valvola di regolazione 15 ed è in comunicazione con il canale 34 tramite una camera anulare definita dal corpo valvola 27 all'interno di una porzione allargata della sede 33. La valvola di regolazione 15 comprende un otturatore 39, il quale è definito da un corpo a tazza disposto con la propria concavità rivolta verso il setto 37 e comprendente una parete di fondo 40 forata trasversale all'asse 18 ed una parete laterale 41 cilindrica accoppiata in maniera scorrevole alla cavità 36 e presentante una pluralità di feritoie 42 triangolari disposte con i rispettivi vertici affacciati alla parete di fondo 40.

L'otturatore 39 alloggia al suo interno una molla 43 avvolta ad elica attorno all'asse 18 e compressa tra il setto 37 e la parete di fondo 40 per mantenere, in uso, la parete di fondo 40 stessa costantemente a contatto di

un'estremità libera del puntone 22.

L'otturatore 39 è atto, in uso, ad essere azionato dalla testa elettromagnetica 14 per essere spostato, contro l'azione della molla 43, da una normale posizione di apertura della valvola di regolazione 15, assunta quando il combustibile deve essere alimentato alla pompa di alta pressione 8, ad una posizione di chiusura della valvola di regolazione 15, assunta quando non deve essere alimentato combustibile alla pompa di alta pressione 8.

Nella normale posizione di apertura (illustrata nella metà di destra della figura 2), le feritoie 42 sono disposte affacciate alla citata porzione allargata della sede 33 ed il canale 34 è in comunicazione fluidica con il ramo 9b tramite le feritoie 42, il setto 37 forato, ed un foro 44, che è ricavato radialmente nel corpo valvola 27, definisce un'uscita dell'unità di dosaggio 10 e comunica con il ramo 9b tramite una camera anulare definita dal corpo valvola 27 all'interno di una porzione allargata della sede 33.

Nella posizione di chiusura (illustrata nella metà di sinistra della figura 2), assunta a seguito dell'energizzazione della testa elettromagnetica 14, il puntone 22 spinge l'otturatore 39 verso il setto 37 chiudendo la comunicazione tra le feritoie 42 ed il foro 38.

Come accennato in precedenza, l'unità di dosaggio 10 agisce anche da dispositivo di troppo pieno, la cui funzione è quella di mantenere stabilmente, in uso, la pressione del combustibile in ingresso alla valvola di regolazione 15, ossia in corrispondenza del foro 38, nell'intorno di un valore prestabilito. A questo scopo l'unità di dosaggio comprende un dispositivo di controllo della portata 45, il quale fa sì che solo una quantità prestabilita di combustibile attraversi, in uso, la valvola di regolazione 15 per raggiungere il ramo 9b e, quindi, la pompa di alta pressione 8 e, allo stesso tempo, che la quantità di combustibile alimentata in eccedenza all'unità di dosaggio 10 dalla pompa di pre-alimentazione 6 venga "drenata" verso il ramo di scarico 12.

Nel caso illustrato nella figura 2, il dispositivo di controllo della portata 45 comprende un dispositivo valvolare, il quale è alloggiato nella citata camera inferiore e comprende, a sua volta, un piattello 46 piantato in maniera assialmente fissa ed a tenuta di fluido nella sede 33 in posizione intermedia tra il ramo 9b ed un foro 47, il quale è ricavato radialmente nel corpo valvola 27 e definisce un'uscita di scarico dell'unità di dosaggio 10 comunicante con il ramo di scarico 12 attraverso una camera anulare definita dal corpo valvola 27 stesso all'interno di una porzione allargata della sede 33.

Il dispositivo di controllo della portata 45 comprende, inoltre, un otturatore 48 definito da un corpo cilindrico disposto tra il foro 47 ed un fondello 50 forato, il quale è piantato all'estremità aperta della cavità 36 e presenta un foro 51 assiale che mette in comunicazione la cavità 36 con il canale 35 e definisce un secondo ingresso di combustibile nell'unità di dosaggio 10.

L'otturatore 48 è accoppiato in maniera assialmente scorrevole alla cavità 36 ed è mobile tra una normale posizione di chiusura, nella quale l'otturatore 48 è spinto contro il fondello 50 da una molla 49 ad elica, compressa tra il piattello 46 e l'otturatore 48, e chiude a tenuta il foro 51, ed una posizione di apertura o di troppo pieno, nella quale l'otturatore 48 è spostato, sotto l'azione della pressione del combustibile e contro l'azione della molla 49, verso il piattello 46 e mette in comunicazione il canale 35 con il ramo di scarico 12.

In uso, la pompa di pre-alimentazione 6 alimenta una determinata quantità di combustibile, di cui parte raggiunge il vano interno della pompa di alta pressione 8 tramite il ramo 9c, e parte raggiunge l'unità di dosaggio 10 tramite il ramo 9a.

Quando è richiesta potenza al motore (non illustrato), non viene fornita energia alla testa elettromagnetica 14 e l'otturatore 39 della valvola di regolazione 15 è disposto

nella sua normale posizione di apertura (figura 2, parte destra) e consente il passaggio del combustibile dal canale 34 al ramo 9b. Dal momento che la quantità di combustibile che giunge all'unità di dosaggio 10 eccede la quantità smaltita dalla valvola di regolazione 15 per soddisfare il fabbisogno della pompa di alta pressione 8, la pressione nel canale 35 a monte del foro 51 aumenta fino a superare la resistenza della molla 49 ed a spingere l'otturatore 48 nella sua posizione di troppo pieno con conseguente deflusso del combustibile dal canale 35 al ramo di scarico 12. In questo modo, la pressione in corrispondenza dell'ingresso della valvola di regolazione 15, ossia in corrispondenza del foro 38, rimane costante e pari ad un valore prestabilito.

Quando, invece, non è richiesta potenza al motore (non illustrato), per esempio in condizione di fuori-giri o quando il veicolo procede in discesa, la testa elettromagnetica 14 viene energizzata e l'otturatore 39 viene spostato dal puntone 22 nella sua posizione di chiusura (figura 2, parte sinistra) impedendo, in questo modo, che vi sia alcuna alimentazione di combustibile al tratto 9b e, quindi, alla pompa ad alta pressione 8.

Allo stesso tempo, la pressione del combustibile nel canale 35 agisce sull'otturatore 48 allontanandolo dalla sua posizione di chiusura e consentendo al combustibile di

fluire verso il ramo di scarico 12.

Nelle figure 3 e 4 è illustrata una seconda forma di attuazione dell'unità di dosaggio 10 differente da quella precedentemente descritta con riferimento alla figura 2 solo per quanto concerne la struttura della valvola di regolazione 15 e del dispositivo di controllo della portata 45. Parti uguali o corrispondenti dei due esempi di attuazione sono indicate nelle rispettive figure con i medesimi numeri di riferimento.

Secondo quanto illustrato nelle figure 3 e 4, rispetto all'esempio precedente, le posizioni del foro 47, che mette in comunicazione la cavità 36 con il ramo di scarico 12, e del foro 44, che mette in comunicazione la cavità 36 con il ramo 9b, sono tra loro invertite; inoltre, la porzione terminale del ramo 9a è definita da un singolo canale che comunica con la cavità 36 attraverso un unico ingresso definito da un foro 55 radiale ricavato nel corpo valvola 27 tra il foro 47 ed il piattello 46.

La cavità 36 presenta una flangia 53 anulare interna, la quale è coassiale all'asse 18 e suddivide la cavità 36 in una camera superiore 54, che comunica con il ramo di scarico 12 tramite il foro 47, ed una camera inferiore 55, che comunica sia con il ramo 9a tramite il foro 52, sia con il ramo 9b tramite il foro 44.

L'otturatore 39 della valvola di regolazione 15 è

definito, in questo caso, da una porzione di testa del puntone 22 e comprende un corpo cilindrico 56, il quale è alloggiato nella camera inferiore 54, presenta un diametro esterno inferiore al diametro della cavità 36 e maggiore di un diametro interno della flangia 52 ed è provvisto, alla propria estremità rivolta verso il fondello 50, di un'appendice 57 cilindrica di diametro superiore al diametro del foro 44.

L'otturatore 39 viene azionato, in uso, dalla testa elettromagnetica 14 per spostarsi, da una normale posizione di chiusura (figura 3), nella quale l'appendice 57 chiude a tenuta il foro 44 sotto la spinta da una molla 58 ad elica avvolta attorno al puntone 22 e compressa tra il corpo cilindrico 56 ed una superficie di fondo della cavità 36, ed una posizione di apertura (figura 4), la quale è definita dal raggiungimento di un arresto meccanico da parte del nucleo mobile 20 a seguito dall'energizzazione della testa elettromagnetica 14. Quando nella posizione di apertura, l'appendice 57 lascia aperto il foro 44 consentendo la comunicazione, ed il conseguente passaggio di combustibile, fra il ramo 9a ed il ramo 9b.

Nell'esempio delle figure 3 e 4, il dispositivo di controllo della portata 45 è parte della valvola di regolazione 15 e comprende un meato 59 anulare a sezione variabile definito dal corpo cilindrico 56 e dalla flangia

52. Infatti, il corpo cilindrico 56 ha un'altezza, misurata lungo l'asse 18, tale per cui, quando l'otturatore 39 è nella citata posizione di apertura (figura 4), il meato 59 ha un'ampiezza prestabilita ed atta a consentire il passaggio di quella quantità di combustibile in eccesso rispetto a quanto necessario alla pompa di alta pressione 8. Ne deriva che la pressione del combustibile che dal foro 55 fluisce verso il foro 44 rimane costante e pari ad un valore prestabilito.

Quando l'otturatore 39 è disposto nella posizione di chiusura, il meato 59 presenta un'ampiezza sufficiente a consentire il deflusso di tutto il combustibile verso il ramo di scarico 12.

I vantaggi derivanti dalla presente invenzione sono facilmente ravvisabili in una semplificazione e, quindi, maggiore economicità dell'impianto 1 in quanto non è più necessario prevedere una valvola di troppo pieno separata dall'unità di dosaggio.

Un ulteriore vantaggio si ha, inoltre, in termini di durata di vita della pompa di pre-alimentazione 6, dal momento che il dispositivo di controllo della portata 45 è in grado, quando la valvola di regolazione 15 viene chiusa, di lasciare fluire il combustibile al ramo di scarico 12 senza sottoporre la pompa di pre-alimentazione 6 ad una dannosa contro pressione.

RIVENDICAZIONI

1. Impianto per l'alimentazione di combustibile ad un motore a combustione interna, l'impianto (1) comprendendo, in serie, una pompa di pre-alimentazione (6) del combustibile, un'unità di dosaggio (10) ed una pompa di alta pressione (8); l'unità di dosaggio (10) comprendendo una porzione di ingresso (38, 51; 52) del combustibile connessa in maniera fluidica ad una mandata della pompa di pre-alimentazione (6), una porzione di uscita (44) del combustibile connessa in maniera fluidica ad un lato di aspirazione della pompa di alta pressione (8), ed un dispositivo valvolare (15) mobile tra una posizione di apertura, nella quale la porzione di ingresso (38, 51; 52) è connessa in maniera fluidica alla porzione di uscita (44), ed una posizione di chiusura, nella quale le porzioni di ingresso (38, 51; 52) e di uscita (44) sono tra loro separate; l'impianto (1) essendo **caratterizzato dal fatto che** l'unità di dosaggio (10) opera anche come dispositivo di troppo pieno e comprende un'uscita di scarico (47) del combustibile e mezzi di controllo della portata (45), i quali sono disposti tra la porzione di ingresso (38, 51; 52) e l'uscita di scarico (47) e sono configurati per assumere, in risposta ad uno spostamento del dispositivo valvolare (15) nella detta posizione di apertura, una posizione di troppo pieno, nella quale una quantità

predeterminata di combustibile fluisce direttamente dalla porzione di ingresso (38, 51; 52) all'uscita di scarico (47).

2. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui i mezzi di controllo della portata (45) sono mobili dalla posizione di troppo pieno ad una posizione di scarico, la quale è assunta quando il dispositivo valvolare (15) è nella detta posizione di chiusura e nella quale il combustibile alimentato alla unità di dosaggio (10) fluisce all'uscita di scarico (47).

3. Impianto secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i mezzi di controllo della portata (45) comprendono una valvola (46, 48, 49) tarata per aprirsi quando il valore della pressione del combustibile, in corrispondenza della porzione di ingresso (38, 51; 55), supera un valore determinato.

4. Impianto secondo la rivendicazione 3, i cui la porzione di ingresso (38, 51) comprende un primo ingresso (38), che definisce l'ingresso del dispositivo valvolare (15), ed un secondo ingresso (51), che definisce l'ingresso della valvola (46, 48, 49); la detta uscita di scarico (47) definendo l'uscita della valvola (46, 48, 49).

5. Impianto secondo la rivendicazione 4, in cui il detto dispositivo valvolare (15) comprende un corpo valvola (27) provvisto di una cavità (36); un primo otturatore (39)

montato scorrevole all'interno della cavità (36); e mezzi di spinta (43) per mantenere normalmente il primo otturatore (39) nella detta posizione di apertura.

6. Impianto secondo la rivendicazione 5, in cui la valvola (46, 48, 49) comprende un secondo otturatore (48) montato scorrevole all'interno della cavità (36); la cavità (36) presentando un asse (18) longitudinale ed essendo suddivisa trasversalmente in due porzioni, di cui una prima porzione alloggia il primo otturatore (39) e presenta due aperture definenti, rispettivamente, il primo ingresso (38) e la porzione di uscita (44); ed una seconda porzione alloggia il secondo otturatore (48) e presenta due aperture definenti, rispettivamente, il secondo ingresso (51) e l'uscita di scarico (47).

7. Impianto secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui l'unità di dosaggio (10) comprende un elettro-attuatore (14) per spostare, in uso, il primo otturatore (39), contro l'azione dei mezzi di spinta (43), dalla posizione di apertura, nella quale il primo ingresso (38) comunica con la porzione di uscita (44), alla posizione di chiusura, nella quale il primo ingresso (38) è separato dalla porzione di uscita (44).

8. Impianto secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i mezzi di controllo della portata (45) sono parte del dispositivo valvolare (15) e comprendono un meato (59) di

passaggio del combustibile tra la porzione di ingresso (52) e l'uscita di scarico (47); il meato (59) avendo una sezione di passaggio di ampiezza variabile in funzione della posizione del dispositivo valvolare (15).

9. Impianto secondo la rivendicazione 8, in cui, quando il dispositivo valvolare (15) è disposto nella detta posizione di apertura, il meato (59) definisce una strozzatura tarata per lasciare passare la detta quantità predeterminata di combustibile dalla porzione di ingresso (52) all'uscita di scarico (47).

10. Impianto secondo la rivendicazione 8 o 9, in cui il detto dispositivo valvolare (15) comprende un corpo valvola (27) provvisto di una cavità (36); un otturatore (39) montato scorrevole all'interno della cavità (36); mezzi di spinta (58) per mantenere l'otturatore (39) normalmente nella posizione di chiusura; l'unità di dosaggio (10) comprendendo un elettro-attuatore (14) di azionamento dell'otturatore (39) contro l'azione dei mezzi di spinta (58).

11. Impianto secondo la rivendicazione 10, in cui la cavità (36) presenta un asse (18) longitudinale ed una flangia (53) interna anulare, la quale suddivide trasversalmente la cavità (36) in una prima ed una seconda camera (55, 54), delle quali la prima camera (55) alloggia l'otturatore (39) e presenta due aperture definenti

rispettivamente, la porzione di ingresso (52) e la porzione di uscita (44); e la seconda camera (54) alloggia i mezzi di spinta (58), presenta un'apertura definente l'uscita di scarico (47) e comunica con la prima camera (55) attraverso il meato (59).

12. Impianto secondo la rivendicazione 11, in cui l'otturatore (39) comprende un corpo cilindrico (56) avente un diametro esterno maggiore di un diametro interno della flangia (53); il meato (59) essendo anulare ed essendo definito dallo spazio che separa tra loro il corpo cilindrico (56) e la flangia (53).

p.i.: ROBERT BOSCH GMBH

Mauro ECCETTO

CLAIMS

1. A system for feeding fuel to an internal combustion engine, the system (1) comprising, in series, a fuel pre-feeding pump (6), a metering unit (10) and a high pressure pump (8); the metering unit (10) comprising a fuel inlet portion (38, 51; 52) fluidically connected to an outlet of the pre-feeding pump (6), a fuel outlet portion (44) fluidically connected to a suction side of the high-pressure pump (8), and a valve device (15) movable between an open position, in which the inlet portion (38, 51; 52) is fluidically connected to the outlet portion (44), and a closed position, in which the inlet portion (38, 51; 52) and the outlet portion (44) are separated from each other; the system being **characterized in that** the metering unit (10) also operates as a overflow device and comprises a fuel discharge outlet (47) and flow rate control means (45), which are arranged between the inlet portion (38, 51; 52) and the discharge portion (47) and are configured to arrange themselves, in response to the valve device (15) reaching said open position, in an overflow position, in which a predetermined amount of fuel flows directly from the inlet portion (38, 51; 52) to the discharge outlet (47).

2. The system as claimed in Claim 1, wherein the flow rate control means (45) are movable from the overflow

position to a discharge position when the valve device (15) is in said closed position; the fuel fed to the metering unit (10) flowing, when the flow rate control means (45) are in the discharge position, to the discharge outlet (47).

3. The system as claimed in Claim 1 or 2, wherein the flow rate control means (45) comprises a valve (46, 48, 49) which is loaded to open when the value of the fuel pressure at the inlet portion (38, 51; 52) exceeds a predetermined value.

4. The system as claimed in Claim 3, wherein the inlet portion (38, 51) comprises a first inlet (38), which defines the inlet of the valve device (15), and a second inlet (51), which defines the inlet of the valve (46, 48, 49); said discharge outlet (47) being the outlet of the valve (46, 48, 49).

5. The system as claimed in Claim 4, wherein said valve device (15) comprises a valve body (27) provided with a cavity (36); a first shutter (39) mounted to slide within the cavity (36); and push means (43) to maintain the first shutter (39) normally in said open position.

6. The system as claimed in Claim 5, wherein the valve (46, 48, 49) comprises a second shutter (48) mounted to slide within the cavity (36); the cavity (36) having a longitudinal axis (18) and being divided transversally into

two portions, of which a first portion accommodates the first shutter (39) and has two openings defining the first inlet (38) and the outlet portion (44) respectively; and a second portion accommodates the second shutter (48) and has two openings defining the second inlet (51) and the discharge outlet (47) respectively.

7. The system as claimed in Claim 5 or 6, wherein the metering unit (10) comprises an electro-actuating device (14) to move, in use and against the action of the push means (43), the first shutter (39) from the open position, in which the first inlet (38) communicates with the outlet portion (44), to the closed position, in which the first inlet (38) is separated from the outlet portion (44).

8. The system as claimed in Claim 1 or 2, wherein the flow rate control means (45) are part of the valve device (15) and comprise a passage gap (59) for the fuel from the inlet portion (52) to the discharge outlet (47); the passage gap (59) having a section, the width of which varies according to the position of the valve device (15).

9. The system as claimed in Claim 8, wherein, when the valve device (15) is arranged in said open position, the passage gap (59) defines a throttle, which is calibrated so as to allow said predetermined amount of fuel to flow from the inlet portion (52) to the discharge outlet (47).

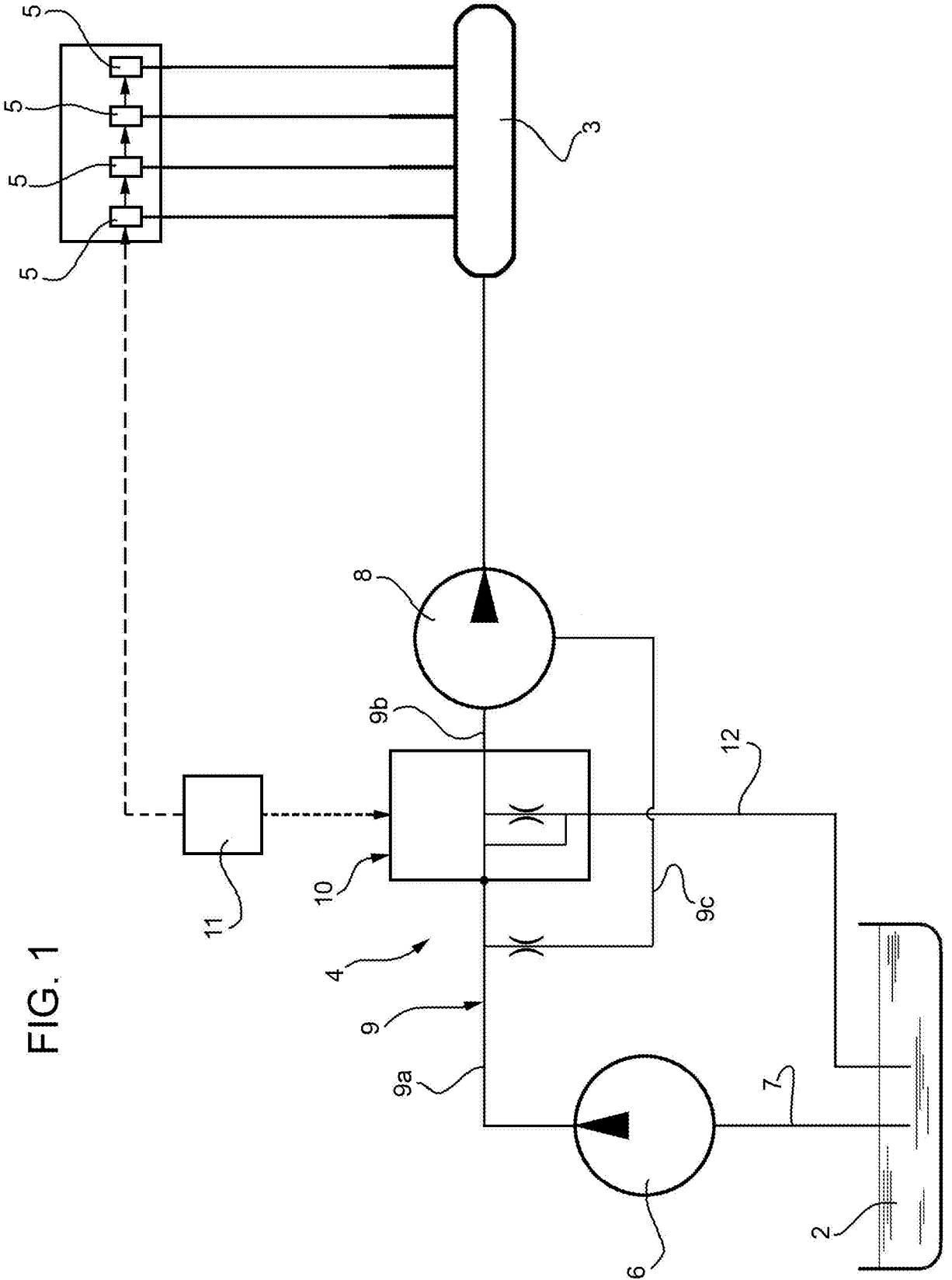
10. The system as claimed in Claim 8 or 9, wherein said

valve device (15) comprises a valve body (27) with a cavity (36); a shutter (39) slidably mounted within the cavity (36); push means (58) to maintain the shutter (39) normally in the closed position; the metering unit (10) comprising an electro-actuating device (14) to actuate the shutter (39) against the action of the push means (58).

11. The system as claimed in Claim 10, wherein the cavity (36) has a longitudinal axis (18) and an inner annular flange (53), which divides transversally the cavity (36) into a first and second chamber (55, 54), the first chamber (55) accommodating the shutter (39) and having two openings defining the inlet portion (52) and the outlet portion (44) respectively; and the second chamber (54) accommodating the push means (58), having an opening defining the discharge outlet (47) and communicating with the first chamber (55) through the passage gap (59).

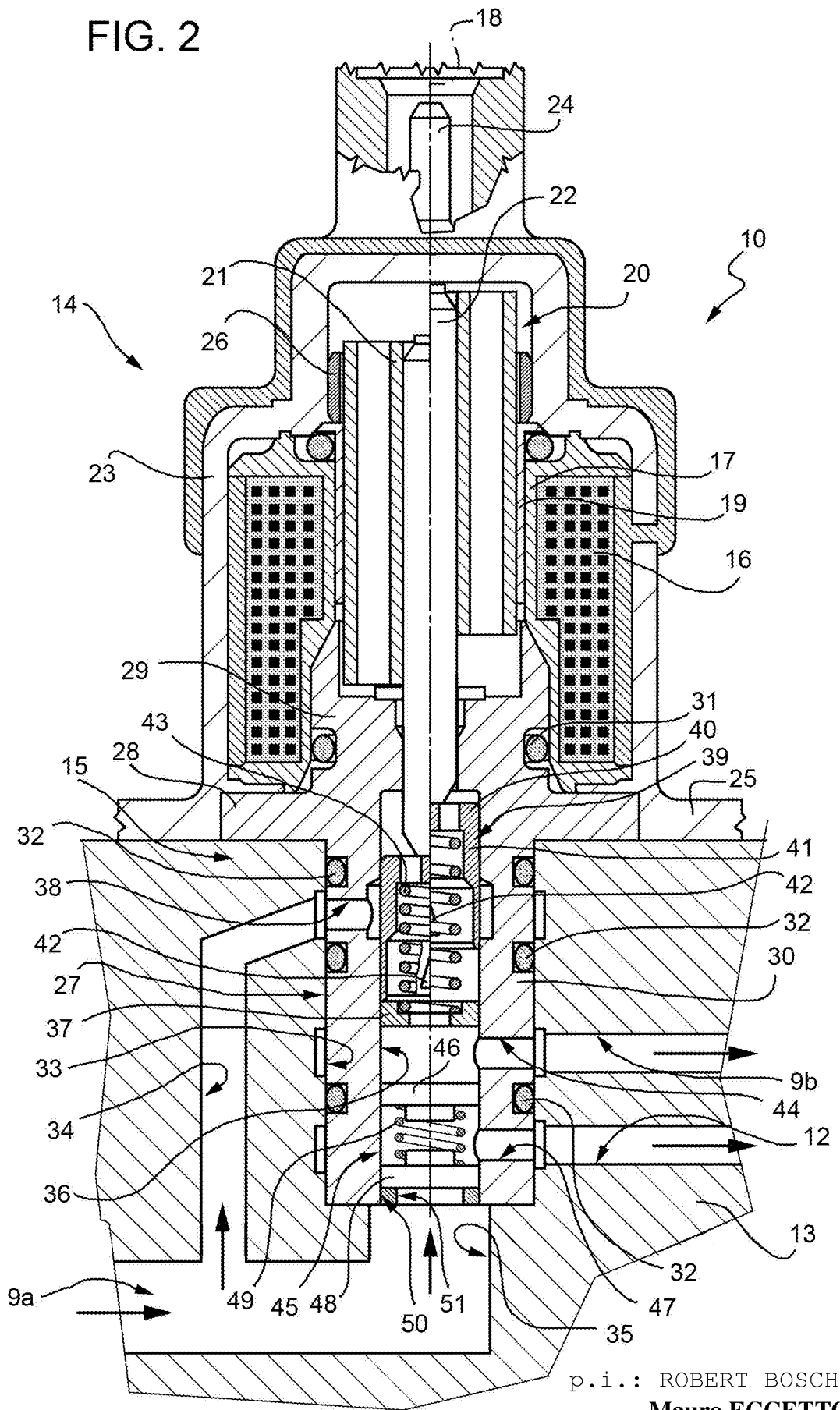
12. The system as claimed in Claim 11, wherein the shutter (39) comprises a cylindrical body (56) having an external diameter longer than an internal diameter of the flange (53); the passage gap (59) being annular in shape and being defined by the space between the cylindrical body (56) and the flange (53).

FIG. 1



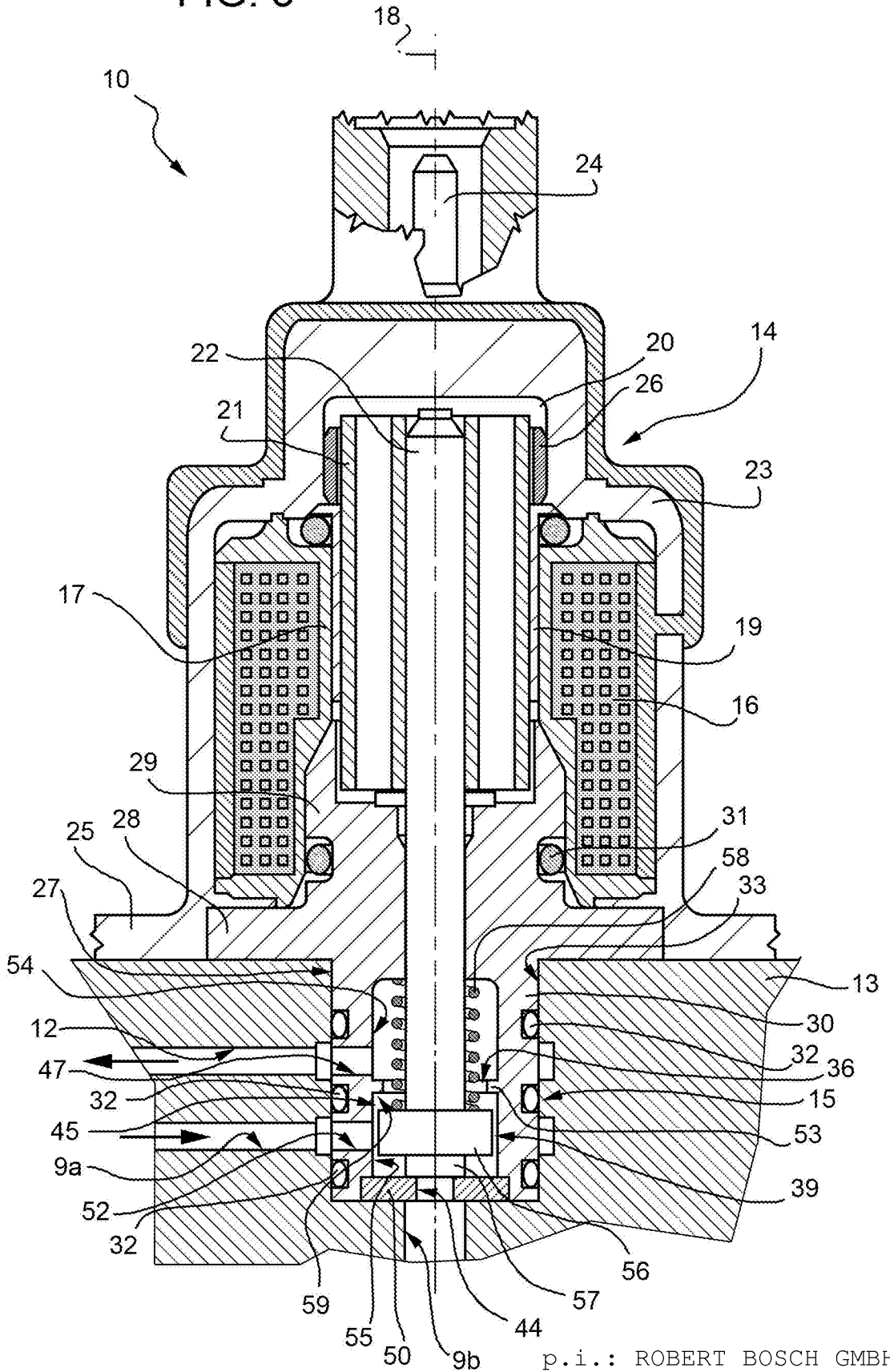
p.i.: ROBERT BOSCH GMBH
Mauro ECCETTO
(Iscrizione Albo nr. 847/B)

FIG. 2



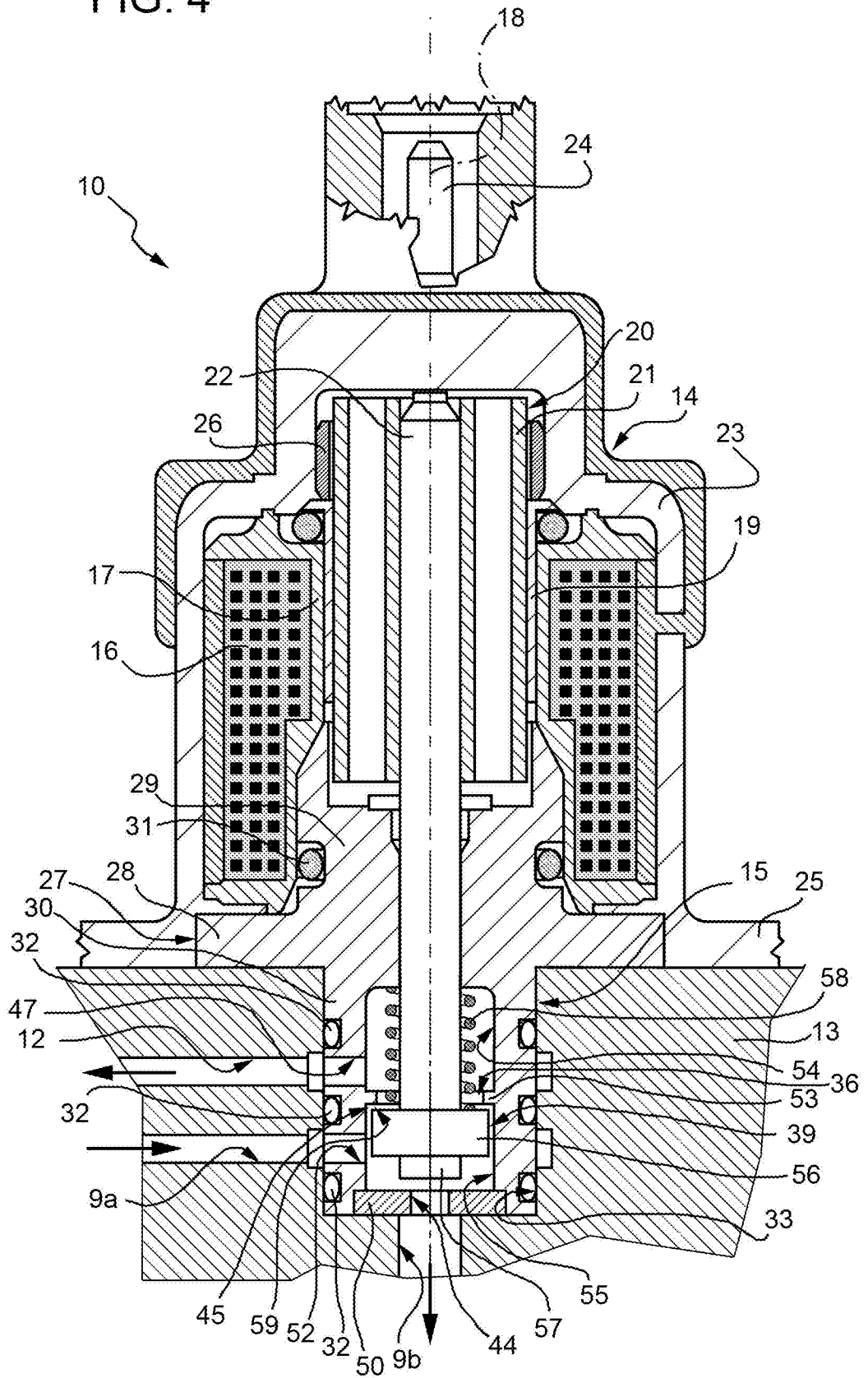
p.i.: ROBERT BOSCH GMBH
Mauro ECCETTO
 (Iscrizione Albo nr. 847/B)

FIG. 3



p.i.: ROBERT BOSCH GMBH
Mauro ECCETTO
 (Iscrizione Albo nr. 847/B)

FIG. 4



p.i.: ROBERT BOSCH GMBH

Mauro ECCETTO
(Iscrizione Albo nr. 847/B)