

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901838017A1

Publication Date

20111111

Applicant

LA SEZIONE AUREA S.A.S. DI LAVEZZI RICCARDO E C.

Title

IMPIANTO RIDUTTORE DI PRESSIONE IN UNA RETE DI DISTRIBUZIONE DI
GAS COMBUSTIBILE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:
"IMPIANTO RIDUTTORE DI PRESSIONE IN UNA RETE DI
DISTRIBUZIONE DI GAS COMBUSTIBILE"

di LA SEZIONE AUREA S.A.S. DI LAVEZZI RICCARDO E C.

di nazionalità italiana

con sede: VIALE DEI TIGLI 65

BRUINO (TO)

Inventori: LAVEZZI Andrea Yachy, LAVEZZI Riccardo

* * *

La presente invenzione è relativa ad un impianto riduttore di pressione in una rete di distribuzione di gas combustibile.

Sono note reti di distribuzione di gas combustibile aventi due o più linee pneumatiche di alimentazione, le quali sono disposte in parallelo e convogliano gas combustibile ad una pressione relativamente elevata, il cui valore massimo è 75 bar. La pressione di alimentazione viene ridotta ad un valore tipicamente attorno a 5 bar, prima di far confluire il gas combustibile in una unica linea pneumatica di mandata che convoglia il gas combustibile alla rete di distribuzione finale e quindi alle utenze. Ciascuna linea di alimentazione è provvista di un relativo gruppo valvola comprendente un riduttore di pressione a comando pneumatico, il quale nella maggioranza

dei casi è di tipo normalmente chiuso. Il gruppo valvola comprende poi una valvola pilota di tipo normalmente aperto, la quale regola la pressione di comando presente in una camera di comando del riduttore di pressione sulla base della pressione del gas combustibile nella linea di mandata.

Tutte le valvole pilota vengono tarate in modo uguale, allo scopo di fare fluire la medesima portata di gas combustibile nelle varie linee di alimentazione. Tuttavia, la regolazione avviene su molle che hanno scarsa sensibilità, per cui è estremamente difficile ottenere il medesimo valore di taratura per tutte le valvole pilota e, quindi, la suddivisione equa della portata fra tutti i riduttori di pressione. Pertanto, tendenzialmente una linea diventa prevalente ed eroga gas combustibile al massimo della propria capacità di erogazione. Le altre linee di alimentazione diventano operative solo quando l'erogazione della linea predominante non riesce più a garantire tutta la portata richiesta.

Inoltre, i riduttori di pressione sono dimensionati per erogare una quantità di gas molto superiore rispetto alla richiesta delle utenze, per garantire l'erogazione del gas combustibile anche in condizioni di pressione minima in ingresso.

Per ripartire equamente la portata tra le varie linee

di alimentazione, è noto di utilizzare una centralina elettronica che comanda delle elettrovalvole poste sulle linee che mettono in comunicazione le valvole pilota con le camere di comando dei rispettivi riduttori di pressione, sulla base di misure di trasduttori di pressione, in modo da impostare esattamente la medesima pressione di comando in tutte le camere di comando e quindi ottenere esattamente il medesimo grado di apertura in tutti i riduttori di pressione.

Questa soluzione ha l'inconveniente di essere relativamente complessa e costosa, per la presenza delle elettrovalvole e per i controlli ed opere necessari per il funzionamento delle elettrovalvole stesse.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un impianto riduttore di pressione in una rete di distribuzione di gas combustibile, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica i problemi sopra esposti.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un impianto riduttore di pressione in una rete di distribuzione di gas combustibile, come definito dalla rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento alla figura annessa, che illustra schematicamente una preferita forma di attuazione, non limitativa, dell'impianto

riduttore di pressione in una rete di distribuzione di gas combustibile secondo la presente invenzione.

Nella figura allegata, con 1 è indicato un impianto riduttore di pressione in una rete 2 di distribuzione di gas combustibile. La rete 2 ha tre linee 4,4a,4b pneumatiche di alimentazione, le quali sono disposte in parallelo tra loro, ricevono gas combustibile ad una medesima pressione p_A , con valore massimo pari a circa 75 bar, e confluiscono in una unica linea 7 pneumatica di mandata, la quale convoglia gas combustibile ad una pressione p_B verso una o più utenze. L'impianto 1 comprende tre gruppi valvola 10,10a,10b, i quali lasciano fluire la portata di gas combustibile richiesta dalle utenze riducendo la pressione nelle linee 4,4a,4b e ripartendo tale portata in maniera il più possibile uguale.

Il gruppo valvola 10 comprende un riduttore di pressione 20 di tipo proporzionale, normalmente chiuso (ossia di tipo cosiddetto "fail to close"). Il riduttore 20 è disposto lungo la linea 4 e comprende due camere 21,22, separate da una membrana 23. La camera 21 comunica in modo permanente con la linea 7 tramite un condotto 24 per ricevere un segnale pneumatico definito dalla pressione p_B della linea 7, mentre la camera 22 è atta a ricevere un segnale pneumatico definito da una pressione di comando o motorizzazione p_D . Il gruppo valvola 10 è azionato dal

medesimo fluido su cui opera, per cui la pressione di comando p_D è ottenuta tramite gas combustibile proveniente dalla linea 4, come meglio verrà descritto in seguito.

Il riduttore 20 comprende, inoltre, un otturatore 26 collegato rigidamente ad una porzione intermedia della membrana 23 e mobile in risposta alle pressioni p_D e p_B per aprire/chiusura la linea 4. Una molla 27 esercita una azione elastica di chiusura, in senso concorde con l'azione di chiusura della pressione p_B e discorde con l'azione di apertura della pressione di comando p_D sulla membrana 23.

Il gruppo valvola 10 comprende, inoltre, una valvola pilota 30, la quale è di tipo proporzionale e normalmente aperto (ossia del tipo cosiddetto "fail to open"), ha una uscita 31 che comunica in modo permanente con la camera 22 attraverso una linea 32 pneumatica di comando, e ha un ingresso 33 che comunica con l'uscita 34 di un dispositivo 35 che fornisce un fluido di comando in pressione. In particolare, il dispositivo 35 è un riduttore di pressione, non descritto in dettaglio, che riceve gas combustibile proveniente dalla linea 4 attraverso una linea 38 pneumatica di derivazione. In particolare, la linea 38 parte dal riduttore 20.

La valvola 30 comprende una molla 36 che esercita una azione di apertura opposta all'azione di chiusura esercitata dalla pressione p_B , e quest'ultima è definita da

gas in pressione che arriva alla valvola 30 attraverso un raccordo 37 collegato al condotto 24. Quando la pressione p_B è maggiore di un valore di taratura p_G , impostato manualmente variando il precarico della molla 36, la valvola 30 è chiusa, per cui la pressione di comando p_D nella linea 32 è nulla. Quando la pressione p_B è minore del valore di taratura p_G , la valvola 30 è completamente aperta e la pressione di comando p_D è massima ed è stabilita dal dispositivo 35. Quando la pressione p_B assume il valore di taratura p_G , la valvola pilota 30 regola la sezione del passaggio interno tra l'ingresso 33 e l'uscita 31 e determina la pressione di comando p_D nella linea 32 e nella camera 22.

I gruppi valvola 10a e 10b hanno i medesimi componenti del gruppo valvola 10: tali componenti sono indicati dai medesimi numeri di riferimento utilizzati per il gruppo valvola 10, ma seguiti dalle lettere di riferimento "a" e, rispettivamente, "b". Il gruppo valvola 10b è identico al gruppo valvola 10. Il gruppo valvola 10a, invece, differisce dai gruppi valvola 10 e 10b per i seguenti aspetti:

- il valore di taratura p_{Ga} della valvola 30a corrisponde al valore obiettivo desiderato per la pressione p_B , ad esempio 5 bar, ed è maggiore del valore di taratura p_G delle valvole 30 e 30b; in

particolare, la differenza tra i valori di taratura p_{Ga} e p_G è inferiore al 5% del valore di taratura p_{Ga} (ad esempio 0,1 bar);

- il gruppo valvola 10a comprende una valvola 40 pilota, di tipo proporzionale e normalmente aperto, disposta in serie tra il dispositivo 35a e la valvola 30a ed avente, in particolare, le medesime caratteristiche costruttive della valvola 30a.

La valvola 40 comprende una molla 41 che esercita una azione di apertura opposta all'azione di chiusura esercitata dalla pressione p_B attraverso gas proveniente da un raccordo 42 collegato al condotto 24a, in parallelo al raccordo 37a.

Quando la pressione p_B è maggiore di un valore di taratura p_H , impostato manualmente variando il precarico della molla 41, la valvola 40 è chiusa. La modalità di regolazione della valvola 40 in funzione della pressione p_B e del valore di taratura p_H è analoga a quella delle valvole pilota 30,30a,30b. Tuttavia, il valore di taratura p_H è maggiore del valore di taratura p_{Ga} della valvola 30a. In particolare, la differenza tra i valori di taratura p_H e p_{Ga} è inferiore al 5% del valore di taratura p_{Ga} (ad esempio 0,1 bar).

Le valvole 40 e 30a determinano la pressione di comando di comando p_{Da} nella linea 32a. In condizioni di

funzionamento normale, la pressione p_B è pari al valore di taratura p_{Ga} , e quindi inferiore al valore di taratura p_H , per cui la pressione p_B del raccordo 42 non riesce a vincere il precarico della molla 41: la valvola 40 rimane completamente aperta e sostanzialmente non svolge alcuna funzione.

L'impianto 1 comprende due linee 45 pneumatiche che collegano la linea 32a alle linee 32 e 32b, in modo da trasmettere la pressione di comando p_{Da} della linea 32a anche alle camere 22 e 22b. In questo modo, con uguale pressione di comando (p_{Da}) nelle camere 22,22a,22b, si ottiene una simile portata erogata sulle linee 4,4a,4b, dal momento che i riduttori 20,20a,20b hanno dimensioni e quindi capacità di erogazione identiche.

Le linee 45 comprendono rispettive valvole 46 di non ritorno, le quali chiudono il passaggio quando la pressione nelle linee 32 e, rispettivamente, 32b è maggiore della pressione nella linea 32a. Preferibilmente, le valvole 46 sono integrate in connessioni a T che sono indicate dai numeri di riferimento 47 e che collegano la linea 32a alle linee 45.

In uso, la pressione p_B della linea 7 rimane sostanzialmente uguale al valore obiettivo definito dal valore di taratura p_{Ga} , le valvole 30 e 30b rimangono chiuse, la valvola 40 è completamente aperta, e la valvola

30a è azionata dalla pressione p_B del raccordo 37a per regolare la propria sezione di passaggio e determinare la pressione di comando p_{Da} . Quest'ultima vince il precarico delle molle 27,27a,27b e regola l'apertura dei riduttori 20,20a,20b in modo da soddisfare la portata richiesta dalle utenze e nel contempo mantenere costante la pressione p_B .

Anche in presenza di guasti, il funzionamento dell'impianto 1 è garantito. Di seguito vengono elencate le possibili condizioni di criticità :

1) Rottura della membrana 23a del riduttore 20a.

Le camere 21a e 22a entrano in comunicazione tra loro, per cui la molla 27a chiude il riduttore 20a. La pressione p_B scende al di sotto del valore p_{Ga} a causa della riduzione della portata in arrivo, e la pressione di comando p_{Da} nelle linee 32,32a,32b tende a scendere in quanto la rottura nella membrana 23a fa uscire gas dalla camera 22a. A causa della riduzione della pressione p_B , la valvola 30a si apre di più per fare aumentare nuovamente la pressione di comando p_{Da} . La pressione di comando p_{Da} , se è ancora sufficientemente alta, comanda i riduttori 20 e 20b rimasti per aprire maggiormente le linee 4,4b. Se la pressione di comando p_{Da} è invece troppo bassa, la pressione p_B continua a scendere fino a raggiungere il valore di taratura p_G delle valvole 30 e 30b: queste ultime, a questo punto,

si aprono e vanno ad impostare le pressioni di comando nelle linee 32 e 32b e, quindi, nelle camere 22 e 22b. Le valvole 46 impediscono al gas delle linee 32 e 32b di uscire attraverso la linea 32a e, quindi, attraverso la rottura della membrana 23a, per cui le nuove pressioni di comando nelle linee 32 e 32b non vengono influenzate dal guasto.

La situazione è simile se la rottura avviene sulla membrana 23 o 23b.

2) Rottura della valvola 30a.

La valvola 30a va in completa apertura, grazie alla spinta della molla 36a, per cui la pressione di comando p_{Da} aumenta, provocando così una maggiore apertura dei riduttori 20,20a,20b. Di conseguenza, la pressione p_B aumenta, ma soltanto fino ad arrivare al valore di taratura p_H . Infatti, a questo punto, la valvola 40 inizia a regolare una nuova pressione di comando p_{Da} nella linea 32a in modo da mantenere la pressione p_B uguale al valore di taratura p_H . L'equa ripartizione della portata è sempre garantita dalle linee 45.

3) Rottura della valvola 30 (o 30b).

La valvola 30 si apre completamente, grazie alla spinta della molla 36, per cui la pressione nella linea 32 aumenta. La pressione di comando p_{Da} nelle linee 32a e 32b non viene influenzata da questo aumento, grazie alle

valvole 46. Il riduttore 20, per effetto dell'aumento della pressione nella sua camera 22, tende ad aprirsi completamente, sbilanciando così la portata tra le linee 4,4a,4b. In questo caso, interviene un riduttore di pressione di sicurezza (non illustrato), detto "riduttore monitor" disposto sulla linea 4 a monte del riduttore 20.

L'impianto 1 può essere realizzato partendo da impianti di riduzione della pressione già esistenti aggiungendo la valvola 30a e le linee 45, e tarando le valvole 30, 30a, 30b e 40 nel modo sopra descritto.

Da quanto precede appare evidente che l'impianto 1 è relativamente semplice, in quanto non include sistemi elettronici di controllo, è realizzabile in maniera economica partendo da impianti di riduzione della pressione già esistenti, e presente un elevato grado di sicurezza in caso di guasto.

Inoltre, l'impianto 1 ha rumorosità contenuta ed i suoi componenti sono soggetti ad una usura relativamente bassa.

Da quanto precede appare, infine, evidente che all'impianto 1 descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

In particolare, i dispositivi 35,35a,35b potrebbero essere sostituiti da sorgenti diverse per generare un fluido in pressione, che andrà poi a comandare le camere 22,22a,22b in risposta alla regolazione delle valvole pilota.

Le valvole 46 potrebbero essere disposte in posizioni diverse, e/o le connessioni 47 potrebbero collegare le linee 45 alle linee 32 e 32b.

La valvola 40 potrebbe essere disposta a valle rispetto alla valvola 30a (considerando la direzione del flusso d'aria che trasmette la pressione di comando pDa lungo la linea 32a), senza cambiare il funzionamento dell'impianto 1, visto che in condizioni normali la valvola 40 è comunque completamente aperta.

Infine, potrebbero essere previste valvole di intercettazione a comando manuale per chiudere le linee 45 ed isolare i riduttori 20 e 20b dalla linea 32a in caso di manutenzione.

RIVENDICAZIONI

1.- Impianto riduttore di pressione (1) in una rete di distribuzione di gas combustibile; detta rete comprendendo:

- una linea di mandata (7);
- almeno due linee di alimentazione (4,4a), le quali sono disposte in parallelo tra loro e confluiscono nella detta linea di mandata (7);

l'impianto comprendendo:

- un primo gruppo valvola (10a) comprendente:
 - a) un primo riduttore di pressione (20a) di tipo normalmente chiuso, disposto lungo una delle dette linee di alimentazione (4a) e azionato in apertura da una prima pressione di comando (pDa);
 - b) una prima valvola pilota (30a) di tipo normalmente aperto;
 - c) una prima linea di comando (32a) che mette in comunicazione la detta prima valvola pilota (30a) al detto primo riduttore di pressione (20a) per trasmettere la prima pressione di comando (pDa);
- almeno un secondo gruppo valvola (10) comprendente:
 - a) un secondo riduttore di pressione (20) uguale al detto primo riduttore di pressione (20a), disposto lungo l'altra delle dette linee di alimentazione (4) ed azionato in apertura da una seconda pressione di comando;

b) una seconda valvola pilota (30) di tipo normalmente aperto;

c) una seconda linea di comando (32) che mette in comunicazione la detta seconda valvola pilota (30) al detto secondo riduttore di pressione (20) per trasmettere la detta seconda pressione di comando;

le dette prima e seconda valvola pilota (30a,30) essendo azionate dalla pressione (pB) della detta linea di mandata (7) in modo da chiudersi quando la pressione (pB) nella detta linea di mandata (7) è maggiore di un primo (pGa) e, rispettivamente, di un secondo (pG) valore di taratura per regolare le dette prima e, rispettivamente, seconda pressione di comando;

caratterizzato dal fatto di comprendere una linea di collegamento (45) che mette in comunicazione tra loro le dette prima e seconda linea di comando (32a,32) per rendere uguali tra loro le dette prima e seconda pressione di comando (pDa); e dal fatto che il primo valore di taratura (pGa) è maggiore del secondo valore di taratura (pG).

2.- Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la detta linea di collegamento (45) comprende una valvola di non-ritorno (46), la quale chiude la comunicazione tra le dette prima e seconda linea di comando (32a,32) quando la pressione nella seconda linea di comando (32) è maggiore della pressione nella prima linea di

comando (32a).

3.- Impianto secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la detta valvola di non-ritorno (46) è integrata in una connessione a T (47), che collega la detta linea di collegamento (45) ad una (32a) tra le dette prima e seconda linea di comando.

4.- Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto primo gruppo valvola (10a) comprende una ulteriore valvola pilota (40) normalmente aperta, disposta in serie con la detta prima valvola pilota (30a); la detta ulteriore valvola pilota (40) essendo azionata in chiusura dalla pressione (pB) della detta linea di mandata (7) in modo da chiudersi quando la pressione (pB) nella detta linea di mandata (7) supera un terzo valore di taratura (pH), il quale è maggiore del detto primo valore di taratura (pGa).

5.- Impianto secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la differenza tra i detti terzo e primo valore di taratura (pH,pGa) è inferiore al 5% del primo valore di taratura (pGa).

6.- Impianto secondo qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la differenza tra i detti primo e secondo valore di taratura (pGa,pG) è inferiore al 5% del primo valore di taratura (pGa).

7.- Impianto secondo qualsiasi delle rivendicazioni

precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti primo e secondo gruppo valvola (10a,10) comprendono rispettivi dispositivi riduttori di pressione (32a,32) comunicanti, in ingresso, con le dette linee di alimentazione (4a,4) e, in uscita, con le dette valvole pilota (30a,30).

8.- Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette prima e seconda valvola pilota (30a,30) comprendono rispettive molle (36a,36), il cui precarico è regolabile per ottenere i desiderati primo e secondo valore di taratura (pGa, pG).

9.- Impianto secondo qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti primo e secondo riduttore di pressione (20a,20) comprendono:

- rispettive camere di comando (22a,22) in cui agiscono dette pressioni di comando;
- rispettive camere di riferimento (21a,21) in cui agisce la pressione della detta linea di mandata;
- rispettivi otturatori mobili per aprire/chiudere le dette linee di alimentazione (4a,4) e fissati a membrane che separano le dette camere di comando e di riferimento;
- rispettive molle esercitanti una azione di chiusura sui detti otturatori contro l'azione di apertura delle dette pressioni di comando.

p.i.: LA SEZIONE AUREA S.A.S. DI LAVEZZI RICCARDO E C.

Paolo LOVINO

CLAIMS

1) A pressure reduction system (1) in a fuel gas distribution network; said network comprising:

- a delivery line (7);
- at least two supply lines (4, 4a), which are arranged in parallel to one another and flow into said delivery line (7);

the system comprising:

- a first valve assembly (10a) comprising:
 - a) a first pressure reducer (20a), of the normally closed type, arranged along one of said supply lines (4a) and operated by a first control pressure (pDa) for opening;
 - b) a first pilot valve (30a) of the normally open type;
 - c) a first control line (32a) that puts said first pilot valve (30a) into communication with said first pressure reducer (20a) to transmit the first control pressure (pDa);
- at least one second valve assembly (10) comprising:
 - a) a second pressure reducer (20) identical to said first pressure reducer (20a), arranged along the other of said supply lines (4) and operated by a second control pressure for opening;
 - b) a second pilot valve (30) of the normally open type;
 - c) a second control line (32) that puts said second

pilot valve (30) into communication with said second pressure reducer (20) to transmit said second control pressure;

said first and second pilot valve (30a, 30) being operated by the pressure (pB) of said delivery line (7) so as to close when the pressure (pB) in said delivery line (7) is higher than a first (pGa) and respectively second (pG) calibration value to adjust said first and respectively second control pressure;

characterised by comprising a connection line (45) that connects said first and second control lines (32a,32) to make said first and second control pressure (pDa) equal; and in that the first calibration value (pGa) is higher than the second calibration value (pG).

2) The system according to claim 1, characterised in that said connection line (45) comprises a check valve (46), which closes the communication between said first and second control lines (32a, 32) when the pressure in the second control line (32) is higher than the pressure in the first control line (32a).

3) The system according to claim 2, characterised in that said check valve (46) is incorporated in a T connection (47) that connects said connection line (45) to one (32a) of said first and second control lines.

4) The system according to any of the preceding claims,

characterised in that said first valve assembly (10a) comprises a further pilot valve (40), which is normally open and is arranged in series with said first pilot valve (30a); said further pilot valve (40) being operated by the pressure (pB) of said delivery line (7) so as to close when the pressure (pB) in said delivery line (7) exceeds a third calibration value (pH), which is higher than said first calibration value (pGa).

5) The system according to claim 4, characterised in that the difference between said third and first calibration value (pH, pGa) is lower than 5% of the first calibration value (pGa).

6) The system according to any of the preceding claims, characterised in that the difference between said first and second calibration value (pGa, pG) is lower than 5% of the first calibration value (pGa).

7) The system according to any of the preceding claims, characterised in that said first and second valve assembly (10a, 10) comprise respective pressure reducing devices (32a, 32) communicating, at the inlet, with said supply lines (4a, 4) and, at the outlet, with said pilot valves (30a, 30).

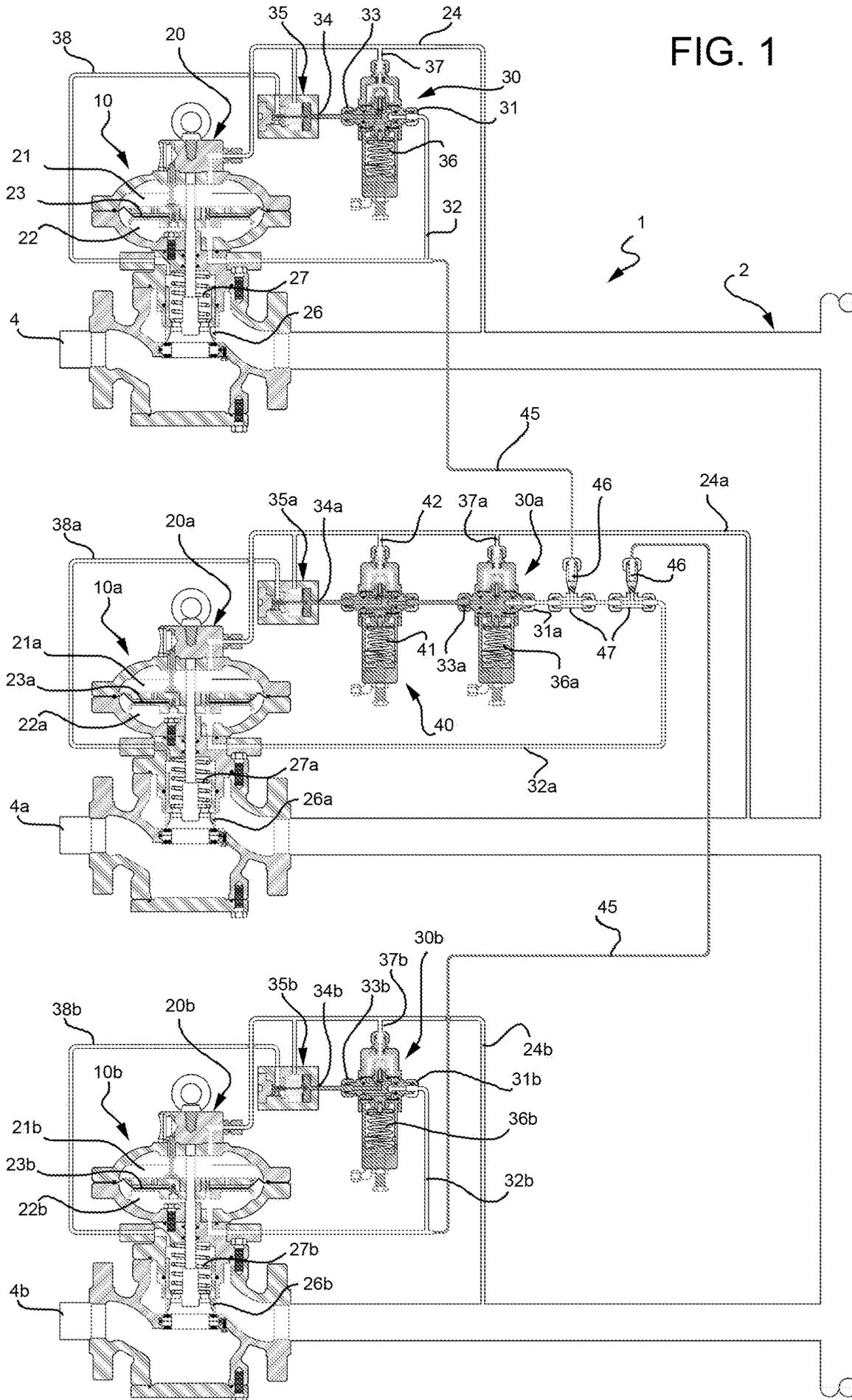
8) The system according to any of the preceding claims, characterised in that said first and second pilot valves (30a, 30) comprise respective springs (36a, 36), having a

preload which is adjustable to obtain the desired first and second calibration value (pGa, pG).

9) The system according to any of the preceding claims, characterised in that said first and second pressure reducer (20a, 20) comprise:

- respective control chambers (22a, 22) in which said control pressures act;
- respective reference chambers (21a, 21) in which the pressure of said delivery line acts;
- respective shutters, movable to open/close said supply lines (4a, 4) and fixed to membranes which separate said control and reference chambers;
- respective springs exerting a closing action on said shutters against the opening action of said control pressures.

FIG. 1



p.i.: LA SEZIONE AUREA S.A.S. DI LAVEZZI RICCARDO E C.
Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)