

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901995722A1

Publication Date

20130511

Applicant

SABBATINI ALBERTO

Title

SISTEMA DI STOCCAGGIO E SOMMINISTRAZIONE DI GAS, IN
PARTICOLARE DI GAS TECNICI E MEDICINALI.

"Sistema di stoccaggio e somministrazione di gas, in particolare di gas tecnici e medicinali"

"A system for storing and supplying gas, in particular technical and medical gases"

5

DESCRIZIONE

Settore della Tecnica

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di stoccaggio e somministrazione di gas.

10 In particolare, la presente invenzione si riferisce ad un sistema di stoccaggio e somministrazione di gas tecnici e medicinali.

Arte Nota

15 Sono noti sistemi di stoccaggio e somministrazione di gas tecnici e medicinali che comprendono due serbatoi di stoccaggio di gas separati ed un circuito di controllo che consente di mettere in comunicazione l'utenza cui il gas va somministrato alternativamente con l'uno o con l'altro di detti serbatoi e al contempo provvede a ridurre la pressione del gas dal valore di pressione di stoccaggio al valore di
20 pressione di somministrazione.

Sistemi siffatti sono anche noti come sistemi di decompressione ad inversione.

25 Con riferimento alla Figura 1, un sistema di decompressione ad inversione 100 di tipo noto comprende in linea generale una coppia di serbatoi 102a,102b, in cui un gas è stoccato a valori di pressione tipicamente dell'ordine di 200 - 300 bar, ed un circuito di controllo 110 che ha principalmente le funzioni di:

- 30 - ridurre la pressione del gas dal valore di stoccaggio fino ad un valore di somministrazione dell'ordine di 4 - 12 bar; e
- mettere opportunamente in comunicazione l'utenza con il primo 102a o con il secondo 102b serbatoio di stoccaggio.

Più in dettaglio, il circuito di controllo 110 comprende un condotto di collegamento 112a,112b che collega rispettivamente ciascun serbatoio di stoccaggio ad un condotto di uscita 114 per la somministrazione del gas a un'utenza.

Su ciascun condotto di collegamento 112a,112b, immediatamente a valle del rispettivo serbatoio 102a,102b è previsto un riduttore di pressione 116a,116b, che consente di ridurre la pressione del gas dal valore di stoccaggio al valore di somministrazione.

Ciascun condotto di collegamento 112a,112b è inoltre provvisto di un sensore di esaurimento 118a,118b, in grado di rilevare e notificare l'abbassamento della pressione all'interno del rispettivo serbatoio di stoccaggio al di sotto di una soglia minima prestabilita. Detti sensori di esaurimento 118a,118b possono, ad esempio, essere costituiti da pressostati oppure da bilance sulle quali sono appoggiati i serbatoi.

Infine, il circuito di controllo 110 comprende su ciascuno dei condotti di collegamento 112a,112b una valvola di inversione 120a,120b per collegare alternativamente al condotto di uscita 114 l'uno o l'altro dei serbatoi di stoccaggio 102a,102b.

Il circuito di controllo consente pertanto di collegare il condotto di uscita ad un primo serbatoio di stoccaggio fino al suo esaurimento (segnalato dall'apposito sensore) e di commutare a questo punto il collegamento sul secondo serbatoio, mentre il primo serbatoio esaurito viene sostituito.

A seconda della complessità dell'impianto, l'inversione può essere comandata in modo manuale, semiautomatico o automatico. Corrispondentemente le valvole di inversione 120a,120b possono essere valvole ad azionamento manuale, comandate da un operatore, oppure valvole a solenoide o ad

azionamento pneumatico, comandate da un dispositivo elettronico che implementa la logica dell'inversione automatica sulla base dei segnali provenienti dai sensori di esaurimento.

5 Sistemi di stoccaggio e somministrazione di gas tecnici e medicinali del tipo sopra descritto sono largamente diffusi, in particolare nel caso di piccole e medie utenze di gas tecnico o medicinale.

Tali sistemi non sono tuttavia esenti da inconvenienti.

10 I principali svantaggi di detti sistemi sono correlati allo stoccaggio di gas a pressioni dell'ordine di 200 - 300 bar e coinvolgono sia aspetti economici, sia aspetti relativi alla sicurezza. Sarà infatti evidente al tecnico del settore come da un lato il processo di compressione del gas fino a livelli
15 di pressione così elevati generi costi ingenti, e dall'altro l'impiego di gas ad alta pressione generi rischi considerevoli durante tutte le fasi di produzione, stoccaggio e esercizio.

Scopo principale della presente invenzione è quello di
20 superare gli inconvenienti suddetti fornendo un sistema di stoccaggio e somministrazione di gas che presenti costi di produzione ed esercizio inferiori e sicurezza migliorata rispetto ai sistemi di decompressione ad inversione di tipo noto.

25 Questo ed altri scopi sono raggiunti da un sistema di stoccaggio e somministrazione di gas come rivendicato nelle unite rivendicazioni.

Descrizione dell'Invenzione

Nella sua forma più generale, l'invenzione raggiunge gli
30 scopi summenzionati grazie al fatto che i serbatoi di stoccaggio ad alta pressione sono sostituiti da serbatoi di stoccaggio criogenici (detti anche "dewar") ed il circuito di controllo è corrispondentemente modificato per collegare alternativamente il condotto di uscita all'uno o all'altro di

detti serbatoi di stoccaggio criogenici e per somministrare il gas ad un livello di pressione adeguato.

Un serbatoio di stoccaggio criogenico comprende una porzione inferiore contenente fluido allo stato liquido ed una
5 porzione superiore contenente fluido allo stato gassoso: uno scambiatore di calore produce l'evaporazione del fluido allo stato liquido, il quale è poi convogliato, allo stato gassoso, attraverso un condotto di somministrazione verso l'utenza.

10 La presenza di due diversi serbatoi criogenici, di cui uno di esercizio e l'altro di riserva, consente di mantenere i margini di sicurezza tipici di un sistema ad inversione e comporta inoltre numerosi vantaggi rispetto ai sistemi noti.

In primo luogo, grazie all'impiego di serbatoi criogenici, il
15 sistema secondo l'invenzione presenta una maggiore efficienza, dovuta all'elevata densità del gas liquefatto. Vantaggiosamente, per lo stesso motivo anche l'ingombro complessivo del sistema può essere ridotto.

Inoltre, la sicurezza del sistema risulta migliorata, in
20 quanto l'intero sistema opera a bassi livelli di pressione.

Ancora, i costi per la produzione di serbatoi criogenici sono inferiori a quelli per la produzione di serbatoi di gas compresso a 200 - 300 bar, ed i costi complessivi di produzione e gestione del sistema secondo l'invenzione
25 risultano conseguentemente ridotti.

Infine, il circuito di controllo del sistema secondo l'invenzione risulta semplificato in quanto non necessita di riduttori operanti ad alta pressione.

Secondo una forma preferita di realizzazione dell'invenzione,
30 il circuito di controllo del sistema di stoccaggio e somministrazione è strutturato in modo da minimizzare le perdite di prodotto dal serbatoio di riserva dovute al naturale riscaldamento del gas liquefatto ed alla sua conseguente evaporazione.

Secondo detta forma di realizzazione, il prodotto generato in conseguenza a tale fenomeno è vantaggiosamente recuperato per la somministrazione all'utenza.

Descrizione Sintetica delle Figure

5 Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno evidenti dalla descrizione dettagliata che segue di una forma preferita di realizzazione della presente invenzione, data a titolo di esempio non limitativo con riferimento alle Figure allegate, in cui:

- 10 - la Figura 1 è una rappresentazione schematica di un sistema di decompressione ad inversione di tipo noto; e
 - la Figura 2 è una rappresentazione schematica di un sistema di stoccaggio e somministrazione di gas secondo l'invenzione.

15 Descrizione Dettagliata di una Forma di Realizzazione dell'Invenzione

Con riferimento alla Figura 2 è illustrato un sistema di stoccaggio e somministrazione di gas 1 secondo l'invenzione.

Il sistema 1 secondo l'invenzione si presta particolarmente,
20 ma non esclusivamente, allo stoccaggio ed alla somministrazione di gas tecnici e medicinali.

In linea generale, il sistema 1 comprende almeno due serbatoi di stoccaggio criogenici 11a,11b ed un circuito di controllo 51 che mette in comunicazione alternativamente l'uno o
25 l'altro di detti serbatoi con un condotto di somministrazione 53 per la somministrazione del gas a un'utenza.

Ciascuno dei serbatoi criogenici 11a,11b comprende un involucro esterno 13a,13b ed un involucro interno 15a,15b separato da detto involucro esterno mediante vuoto spinto.

30 All'interno dell'involucro interno 15a,15b sono individuabili una porzione inferiore 17a,17b contenente fluido allo stato liquido ed una porzione superiore 19a,19b contenente fluido allo stato gassoso.

Ciascun serbatoio criogenico 11a,11b comprende un tubo di

prelievo 21a,21b che preleva fluido allo stato liquido dalla porzione inferiore dell'involucro interno e lo conduce ad uno scambiatore atmosferico a serpentina 23a,23b; lo scambiatore atmosferico a serpentina produce l'evaporazione del fluido,
5 il quale è poi convogliato allo stato gassoso verso l'esterno attraverso un condotto 25a,25b provvisto di una valvola 27a,27b.

Ciascun serbatoio criogenico è provvisto di un regolatore di pressione 29a,29b che mantiene una pressione minima
10 prestabilita all'interno dell'involucro interno 15a,15b e poggia su una bilancia elettronica 31a,31b che funge da misuratore di livello.

Si noti che, in alternativa a dette bilance elettroniche 31a,31b, la misura di livello potrebbe essere fornita, ad
15 esempio, da trasduttori di pressione differenziale montati a bordo dei rispettivi serbatoi criogenici, in funzione della differenza di pressione tra la porzione inferiore 17a,17b e la porzione superiore 19a,19b dell'involucro interno 15a,15b generata dal battente liquido.

20 Secondo l'invenzione, entrambi i serbatoi criogenici 11a,11b sono collegati al circuito di controllo 51 del sistema di stoccaggio e somministrazione 1, il quale corrispondentemente comprenderà due parti sostanzialmente simmetriche.

In particolare, il condotto di uscita 25a,25b di ciascun
25 serbatoio 11a,11b è collegato al condotto di somministrazione 53 mediante un rispettivo condotto di collegamento 55a,55b, provvisto di una valvola 61a,61b, in particolare una valvola a solenoide o una valvola ad azionamento pneumatico: il fluido allo stato gassoso può essere così prelevato dal
30 serbatoio criogenico 11a - alternativamente dal serbatoio criogenico 11b - e convogliato direttamente all'utenza.

Lungo ciascun condotto di collegamento 55a,55b è previsto un trasduttore di pressione relativa 59a,59b, che misura la pressione d'uscita del gas dal rispettivo serbatoio

criogenico, pressione che risulta pressoché identica a quella controllata dal regolatore di pressione 29a,29b del serbatoio stesso.

5 Lungo ciascun condotto di collegamento 55a,55b è poi prevista una valvola di inversione 61a,61b che permette / impedisce il collegamento del rispettivo serbatoio criogenico con il condotto di somministrazione 53, in modo da implementare la logica di inversione in modo analogo a quanto già descritto con riferimento al sistema di Figura 1.

10 In tal modo, di volta in volta uno 11a dei serbatoi criogenici opererà come serbatoio di esercizio e l'altro 11b serbatoio criogenico opererà come serbatoio di riserva, e viceversa.

15 Secondo la forma preferita di realizzazione illustrata in Figura 2, sono previsti mezzi per minimizzare le perdite di prodotto dal serbatoio criogenico di riserva dovute al naturale riscaldamento del gas liquefatto ed alla sua conseguente evaporazione.

20 A tale scopo il circuito di controllo 51 prevede condotti supplementari 63a,63b, provvisti di rispettive elettrovalvole a solenoide di recupero 65a,65b e collegati all'uscita di messa all'aria 33a,33b dei rispettivi serbatoi criogenici 11a,11b: detti condotti supplementari 63a,63b consentono pertanto di prelevare fluido allo stato gassoso direttamente
25 dalla porzione superiore 19a,19b dell'involucro interno 15a,15b del rispettivo serbatoio criogenico 11a,11b.

La funzione di detti condotti supplementari 63a,63b è quella di degassificare periodicamente il serbatoio criogenico di riserva, ossia di recuperare il gas generato dal
30 riscaldamento naturale del serbatoio convogliandolo all'utenza tramite il condotto di somministrazione 53. A tale scopo, valvole di non ritorno 67a,67b sono previste per evitare il travaso dal serbatoio di riserva verso il serbatoio di esercizio.

Vantaggiosamente, in tal modo è anche possibile abbattere la pressione in eccesso e rallentare di conseguenza il fenomeno indesiderato dell'evaporazione spontanea.

Si noti che i condotti supplementari 63a,63b e le relative
5 elettrovalvole a solenoide 65a,65b potrebbero essere omessi nel caso in cui si utilizzassero serbatoi criogenici con regolatori di pressione dotati di una valvola economizzatrice particolarmente efficiente, ossia in grado di garantire il prelievo prevalente dalla fase gassosa dell'involucro interno
10 in caso di pressione superiore a quella di esercizio e fino al raggiungimento di quest'ultima. In questo caso, infatti, l'abbattimento della pressione in eccesso nel serbatoio criogenico di riserva potrebbe avvenire direttamente attraverso i condotti di uscita 25a,25b aprendo
15 temporaneamente le valvole di inversione 61a,61b, senza che l'operazione comporti apprezzabile consumo di prodotto allo stato liquido.

Il controllo del sistema di stoccaggio e somministrazione 1 può avvenire in modo manuale, gestito da un operatore, o -
20 preferibilmente - in modo automatico.

In quest'ultimo caso detto sistema comprende un'unità di controllo elettronica 69.

Come indicato dalle linee tratteggiate in Figura 2, detta unità di controllo elettronica 69 riceve in ingresso i
25 segnali dei misuratori di livello 31a,31b e dei trasduttori di pressione 59a,59b e invia in uscita segnali di comando alle valvole di inversione 61a,61b e alle elettrovalvole di recupero 65a,65b.

Il funzionamento del sistema di stoccaggio e somministrazione
30 1 avviene nel modo seguente.

I regolatori di pressione 29a,29b dei serbatoi criogenici 11a,11b sono fissati ad un valore stabilito, pari ad esempio a 10 bar: detta operazione stabilisce la minima pressione d'esercizio dei serbatoi e, di conseguenza, la minima

pressione di somministrazione.

Inizialmente, il serbatoio criogenico 11a è utilizzato come serbatoio di esercizio e il serbatoio criogenico 11b è utilizzato come serbatoio di riserva; di conseguenza, la
5 valvola di inversione 61a è aperta e la valvola di inversione 61b è chiusa.

In conseguenza al prelievo d'utenza ed all'azione del circuito di pressurizzazione controllato dal regolatore di pressione 29a, la pressione del serbatoio 11a si manterrà
10 pressoché costante.

Per effetto del riscaldamento naturale, parte del fluido contenuto nel serbatoio criogenico di riserva 11b tenderà ad evaporare, incrementando così gradualmente la pressione all'interno dello stoccaggio.

15 Non appena raggiunto un valore limite superiore prestabilito, pari ad esempio a 11 bar, il trasduttore di pressione 59b notificherà tale condizione all'unità di controllo 69, che invierà un segnale di comando per aprire l'elettrovalvola di recupero 65b e mantenerla aperta fino a quando la pressione
20 del serbatoio 11b avrà raggiunto un limite inferiore prestabilito, pari ad esempio a 10,5 bar.

L'azione di recupero può ripetersi più volte prima che il serbatoio di riserva 11b assuma la funzione di esercizio.

La condizione di esaurimento del serbatoio di esercizio 11a è
25 notificata all'unità di controllo 69 dalla bilancia elettronica 31a; tuttavia la stessa condizione può essere identificata anche mediante il trasduttore di pressione 59a, giacché, con l'esaurimento, la pressione del serbatoio 11a decresce repentinamente.

30 Pertanto, i misuratori di livello non sono essenziali e potrebbero essere omessi nelle configurazioni più economiche. A seguito dell'esaurimento del serbatoio criogenico 11a, la valvola di inversione 61a viene chiusa e viene aperta la valvola di inversione 61b, cosicché il serbatoio criogenico

11b assume la funzione di esercizio mentre il serbatoio 11a viene sostituito.

È evidente da quanto sopra descritto che l'invenzione raggiunge pienamente gli scopi sopra prefissati.

- 5 È altresì evidente che quanto sopra descritto è dato a titolo di esempio non limitativo e numerose modifiche e varianti sono possibili senza per questo uscire dall'ambito di tutela come definito dalle unite rivendicazioni.

- 10 In particolare, i sensori e le valvole descritte potranno essere sostituiti con qualsiasi tipo di sensori e valvole adeguate allo scopo e note secondo le comuni conoscenze del tecnico del settore.

- Inoltre, il sistema secondo l'invenzione potrebbe prevedere, se necessario, più di due serbatoi criogenici di stoccaggio, 15 ognuno con una parte del circuito di controllo ad esso dedicata.

=====

RIVENDICAZIONI

1. Sistema per lo stoccaggio e la somministrazione di gas, del tipo cosiddetto ad inversione, caratterizzato dal fatto che comprende almeno:

- 5 - almeno due serbatoi di stoccaggio criogenici (11a,11b) contenenti il gas da somministrare; e
 - un circuito di controllo (51);

detto circuito di controllo (51) comprendendo almeno un condotto di somministrazione (53) e per ciascuno di detti
10 serbatoi di stoccaggio criogenici (11a,11b) un corrispondente condotto di collegamento (55a,55b) dotato di una valvola di inversione (61a,61b) per permettere / impedire il collegamento tra il rispettivo serbatoio di stoccaggio criogenico (11a,11b) e detto condotto di somministrazione
15 (53).

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuno di detti serbatoi di stoccaggio criogenici comprende un involucro esterno (13a,13b) ed un involucro interno (15a,15b), detto involucro interno (15a,15b) comprendendo una
20 porzione inferiore (17a,17b) contenente fluido allo stato liquido ed una porzione superiore (19a,19b) contenente fluido allo stato gassoso, ed in cui ciascuno di detti serbatoi di stoccaggio criogenici comprende un tubo di prelievo (21a,21b) per prelevare fluido allo stato liquido da detto involucro
25 interno (15a,15b), uno scambiatore (23a,23b) per produrre l'evaporazione di detto fluido ed un condotto di uscita (25a,25b) collegato a detto corrispondente condotto di collegamento (55a,55b) di detto circuito di controllo (51).

3. Sistema secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui ciascuno
30 di detti serbatoi di stoccaggio criogenici è provvisto di un misuratore di livello (31a,31b).

4. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuno di detti condotti di collegamento (55a,55b) è provvisto di una valvola (61a,61b) per prelevare detto gas dal rispettivo

serbatoio di stoccaggio criogenico (11a,11b).

5. Sistema secondo la rivendicazione 1 o 4, in cui ciascuno di detti condotti di collegamento (55a,55b) è provvisto di un trasduttore di pressione (59a,59b).

5 6. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuno di detti serbatoi di stoccaggio criogenici (11a,11b) comprende una uscita di messa all'aria (33a,33b) che preleva fluido allo stato gassoso direttamente da detto serbatoio ed in cui detto circuito di controllo (51) comprende inoltre mezzi per
10 permettere / impedire il collegamento tra detta uscita di messa all'aria di ciascuno di detti serbatoi di stoccaggio criogenico (11a,11b) e detto condotto di somministrazione (53).

7. Sistema secondo la rivendicazione 6, in cui detto
15 circuito di controllo (51) comprende inoltre per ciascuno di detti serbatoi di stoccaggio criogenici (11a,11b) un corrispondente condotto supplementare (63a,63b) dotato di una elettrovalvola di recupero (65a,65b) per permettere / impedire il collegamento tra detta uscita di messa all'aria
20 del rispettivo serbatoio di stoccaggio criogenico (11a,11b) e detto condotto di somministrazione (53).

8. Sistema secondo la rivendicazione 7, in cui ciascuno dei circuiti di controllo (51) è dotato di una valvola di non ritorno (67a,67b) collocata tra il rispettivo serbatoio di
25 stoccaggio criogenico (11a,11b) e detto condotto di somministrazione (53).

9. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8, in cui detto circuito di controllo (51) comprende un'unità di controllo elettronica (69).

30 10. Metodo per lo stoccaggio e la somministrazione di gas, in un sistema comprendente almeno due serbatoi di stoccaggio criogenici (11a,11b) contenenti il gas da somministrare ed un circuito di controllo (51) comprendente almeno un condotto di somministrazione (53) e per ciascuno di detti serbatoi di

stoccaggio criogenici (11a,11b) un corrispondente condotto di collegamento (55a,55b) dotato di una valvola di inversione (61a,61b) per permettere / impedire il collegamento tra il rispettivo serbatoio di stoccaggio criogenico (11a,11b) e
5 detto condotto di somministrazione (53), caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- dotare ciascuno di detti serbatoi di stoccaggio di mezzi (31a,31b;59a,59b) per la rilevazione dell'esaurimento del gas contenuto;
- 10 - chiudere le valvole di inversione di tutti detti condotti di collegamento tranne una (61a);
- mantenere tale configurazione fino a che detti mezzi di rivelazione (31a;59a) non segnalino l'esaurimento del corrispondente serbatoio di stoccaggio (11a);
- 15 - comandare la chiusura di detta valvola di inversione e la contestuale apertura della valvola di inversione di un altro di detti condotti di collegamento (55a,55b).

CLAIMS

1. A system for storing and supplying gas, of the so-called switch-over type, characterised in that it comprises at least:

- 5 - at least two cryogenic storage tanks (11a,11b) containing the gas to be supplied; and
- a control circuit (51);

said control circuit (51) comprising at least one supplying duct (53) and for each of said cryogenic storage tanks
10 (11a,11b) a corresponding connecting duct (55a,55b) provided with a switch-over valve (61a,61b) to allow / prevent connection between the relevant cryogenic storage tank (11a,11b) and said supplying duct (53).

2. A system according to claim 1, wherein each of said
15 cryogenic storage tanks comprises an outer casing (13a,13b) and an internal casing (15a,15b), said internal casing (15a,15b) comprising a lower portion (17a,17b) containing a fluid in the liquid state and an upper portion (19a,19b) containing a fluid in the gaseous state, and wherein each of
20 said cryogenic storage tanks comprises an extraction tube (21a,21b) to extract fluid in the liquid state from said internal casing (15a,15b), an heat exchanger (23a,23b) to cause evaporation of said fluid and an outlet duct (25a,25b) connected to said corresponding connecting duct (55a,55b) of
25 said control circuit (51).

3. A system according to claim 1 or 2, wherein each of said cryogenic storage tanks is provided with a level gauge (31a,31b).

4. A system according to claim 1, wherein each of said
30 connecting ducts (55a,55b) is provided with a valve (61a,61b) to extract said gas from the relevant cryogenic storage tank (11a,11b).

5. A system according to claim 1 or 4, wherein each of said connecting ducts (55a,55b) is provided with a pressure

transducer (59a,59b).

6. A system according to claim 1, wherein each of said cryogenic storage tanks (11a,11b) comprises a vent outlet (33a,33b) extracting fluid in the gaseous state directly from said tank and wherein said control circuit (51) further comprises means to allow / prevent connection between said vent outlet of each of said cryogenic storage tanks (11a,11b) and said supplying duct (53).

7. A system according to claim 6, wherein said control circuit (51) further comprises for each of said cryogenic storage tanks (11a,11b) a corresponding additional duct (63a,63b) provided with a recovery solenoid valve (65a,65b) to allow / prevent connection between said vent outlet of the relevant cryogenic storage tank (11a,11b) and said supplying duct (53).

8. A system according to claim 7, wherein each of control circuit (51) is provided with a check valve (67a,67b) located between the relevant cryogenic storage tank (11a,11b) and said supplying duct (53).

9. A system according to any of the claims 1 to 8, wherein said control circuit (51) comprises an electronic control unit (69).

10. A method for storing and supplying gas, in a system comprising at least two cryogenic storage tanks (11a,11b) containing the gas to be supplied and a control circuit (51) comprising at least a supplying duct (53) and for each of said cryogenic storage tanks (11a,11b) a corresponding connecting duct (55a,55b) provided with a switch-over valve (61a,61b) to allow / prevent connection between the relevant cryogenic storage tank (11a,11b) and said supplying duct (53), characterised in that it comprises the following steps:

- providing each of said storage tanks with means (31a,31b;59a,59b) for detecting exhaustion of the gas therein contained;

- closing the switch-over valves of all said connecting ducts except one (61a);
- maintaining such configuration until said detection means (31a;59a) signal the exhaustion of the
5 corresponding storage tank (11a);
- operating the closure of said switch-over valve and the simultaneous opening of the switch-over valve of another of said connecting ducts (55a,55b).

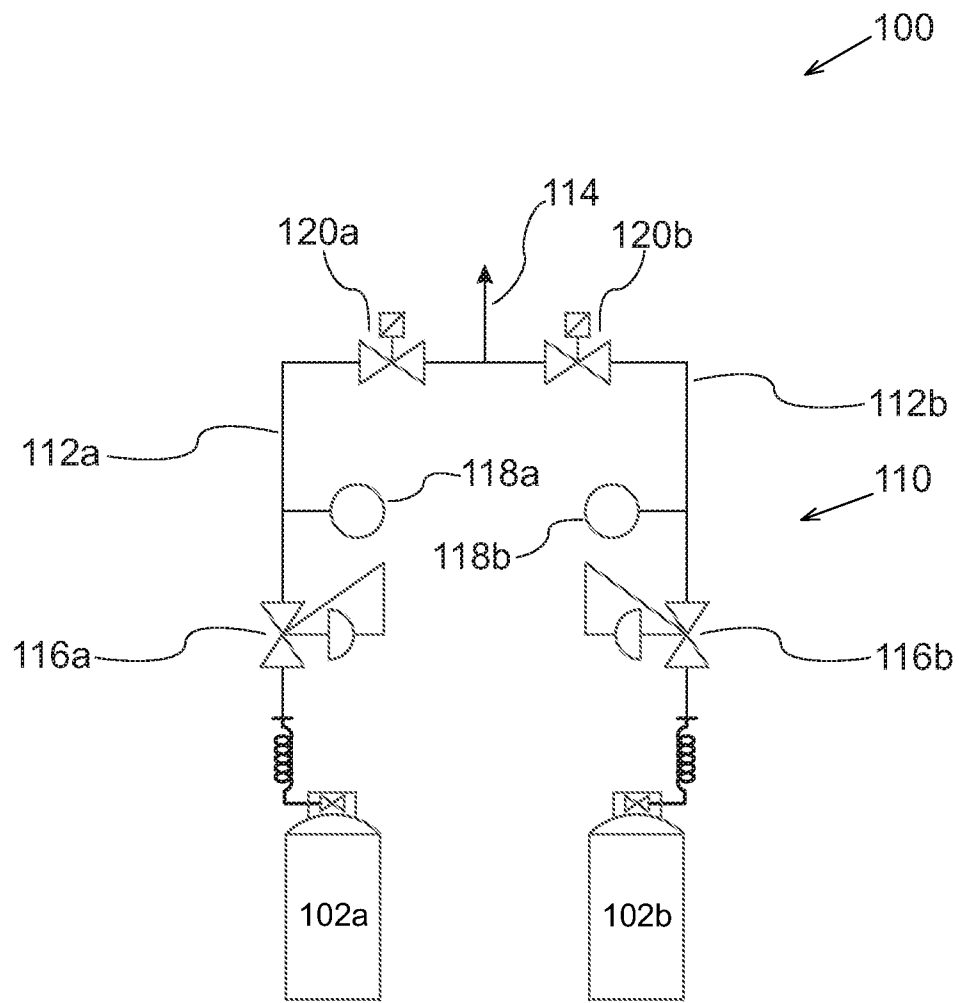


FIG. 1

