

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102020000003377
Data Deposito	19/02/2020
Data Pubblicazione	19/08/2021

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M	21	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M	21	06

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B	43	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M	25	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M	31	18

Titolo

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE PER VEICOLI A GAS NATURALE LIQUEFATTO

Descrizione di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
“SISTEMA DI ALIMENTAZIONE PER VEICOLI A GAS NATURALE LIQUEFATTO”.

A nome: **GRAF S.P.A.**, una società costituita ed esistente secondo la legge italiana, avente sede in 41015 NONANTOLA (MO).

Inventore designato: **PALELLA Marco**.

DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto.

È noto come negli ultimi anni sia notevolmente sentita l'esigenza di ridurre l'inquinamento ambientale causato dalle emissioni di inquinanti da parte di veicoli a motore.

Per tale motivo è sempre più frequente la realizzazione di veicoli alimentati a gas naturale, i quali permettono di ottenere ottime prestazioni e allo stesso tempo consentono di ridurre notevolmente le emissioni di inquinanti e di polveri sottili.

Il gas naturale è una miscela composta prevalentemente da metano e quantità minori di etano, propano, butano e altri gas.

Al fine di essere stoccato all'interno dei serbatoi dei veicoli, il gas naturale viene sottoposto a processi di compressione o liquefazione.

In particolare, attraverso il processo di liquefazione, il gas naturale viene ridotto di volume di circa 600 volte e consente, quindi, lo stoccaggio e il trasporto di quantità di carburante più elevate rispetto all'utilizzo del gas naturale compresso.

Ne consegue che il gas naturale liquefatto può essere agevolmente

impiegato per l'alimentazione di veicoli di ridotte dimensioni garantendo allo stesso tempo una elevata autonomia.

La liquefazione prevede una serie di processi di raffreddamento e condensazione del gas naturale ad ottenere un liquido con temperatura di ebollizione di circa $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pressione atmosferica.

I sistemi di alimentazione di tipo noto per veicoli a gas naturale liquefatto generalmente comprendono un serbatoio destinato a contenere il gas naturale liquefatto e una linea di alimentazione, fluidodinamicamente collegata al serbatoio e atta a convogliare il gas naturale stesso al motore del veicolo.

In particolare, i sistemi di alimentazione di tipo noto prevedono che la linea di alimentazione sia provvista di un'unità di riscaldamento, del tipo ad esempio di uno scambiatore di calore, destinato a riscaldare il gas naturale liquefatto in modo da convertirlo in gas naturale gassoso, utilizzabile dal motore durante la combustione.

Tuttavia, i sistemi di alimentazione di tipo noto presentano alcuni inconvenienti.

Infatti, il gas naturale liquefatto ha un punto di ebollizione notevolmente basso ed evapora rapidamente in gas naturale gassoso; ciò determina inevitabilmente un aumento della pressione all'interno del serbatoio con conseguenti rischi per la sicurezza.

Per tale motivo i serbatoi dei veicoli a gas naturale liquefatto sono provvisti di una valvola di sicurezza attraverso la quale, superato un predefinito valore di pressione, la componente gassosa fuoriesce dal serbatoio stesso, disperdendosi nell'ambiente.

È facile comprendere come ciò determini un'ingente perdita di carburante che si ripercuote sui costi di mantenimento ed esercizio del veicolo.

Non da meno, la dispersione di gas naturale nell'ambiente determina un incremento dell'inquinamento ambientale.

Il compito principale della presente invenzione è quello di escogitare un sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto che consenta di sfruttare il gas naturale gassoso generato dall'evaporazione del gas naturale liquefatto.

Un altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto che permetta di ridurre l'impatto ambientale causato dalla dispersione di gas naturale gassoso nell'ambiente.

Altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto che consenta di superare i menzionati inconvenienti della tecnica nota nell'ambito di una soluzione semplice, razionale, di facile ed efficace impiego e dal costo contenuto.

Gli scopi sopra esposti sono raggiunti dal presente sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto avente le caratteristiche di rivendicazione 1.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di un sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto, illustrata a titolo indicativo, ma non limitativo, nelle unite tavole di disegni in cui:

la figura 1 è una rappresentazione schematica di un sistema di

alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto secondo il trovato;
la figura 2 rappresenta uno schema a blocchi del sistema di alimentazione secondo il trovato;

la figura 3 è una vista in assonometria di un veicolo provvisto del sistema di alimentazione secondo il trovato.

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato globalmente con 1 un sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto.

Nell'ambito della presente trattazione, per gas naturale si intende una miscela composta da metano, etano, propano, butano e altri gas combustibili. Attraverso una serie di processi di raffreddamento e condensazione, il gas naturale viene liquefatto ad ottenere un liquido con temperatura di ebollizione di circa $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pressione atmosferica in modo da poter essere agevolmente stoccato nei veicoli.

Il sistema di alimentazione 1 comprende almeno un serbatoio 2 atto a contenere gas naturale liquefatto L destinato ad alimentare almeno un motore 3 di un veicolo 4.

Nell'ambito della presente trattazione, il veicolo 4 è del tipo di un veicolo terrestre, acquatico, o aereo destinato al trasporto di persone e/o merci. Nella forma di attuazione mostrata nelle figure, il veicolo 4 è, ad esempio, del tipo di un autoveicolo.

Il sistema di alimentazione 1 è, inoltre, provvisto di almeno una valvola di sicurezza 5 associata al serbatoio 2 e atta a consentire la fuoriuscita di gas naturale gassoso G, generato dall'evaporazione di parte del gas naturale liquefatto L, in seguito al raggiungimento di un valore di pressione predefinito all'interno del serbatoio 2.

Il gas naturale liquefatto L, infatti, è provvisto di un punto di ebollizione estremamente basso e, se non utilizzato, in normali condizioni di stoccaggio converte rapidamente alla fase gassosa.

A titolo esemplificativo, il valore di pressione predefinito può essere impostato ad esempio a 16 bar.

Non si esclude tuttavia, che in base alle caratteristiche strutturali del serbatoio 2 e del sistema di alimentazione 1, il valore di pressione predefinito possa essere differente.

All'aumentare della quantità di gas naturale gassoso G generato, aumenta inevitabilmente la pressione all'interno del serbatoio 2; una volta raggiunto il valore di pressione predefinito, la valvola di sicurezza 5 permette al gas naturale gassoso G di fuoriuscire dal serbatoio 2.

La valvola di sicurezza 5 ha quindi la funzione di garantire il mantenimento di uno stato di sicurezza del veicolo 4.

Il sistema di alimentazione 1 comprende almeno una linea di alimentazione principale 6 configurata per prelevare il gas naturale liquefatto L dal serbatoio 2 e convogliarlo verso il motore 3.

La linea di alimentazione principale 6 comprende almeno un circuito principale 7 di collegamento fluidodinamico interposto tra il serbatoio 2 e il motore 3.

La linea di alimentazione principale 6 comprende almeno un'unità di riscaldamento 8 atta a scaldare il gas naturale liquefatto L in uscita dal serbatoio 2 ad ottenere gas naturale gassoso G.

L'unità di riscaldamento 8 è del tipo di uno scambiatore di calore operante mediante un fluido caldo.

In particolare, l'unità di riscaldamento 8 comprende un condotto a serpentina avvolto parzialmente attorno a parte del circuito principale 7, all'interno del quale circola il fluido caldo.

Il condotto a serpentina può essere collegato ad una fonte di calore come, ad esempio, un circuito di raffreddamento del motore 3. In questo modo si ha un recupero dell'energia termica generata dal motore 3 utilizzabile per il funzionamento dell'unità di riscaldamento 8.

È facile comprendere quindi che la temperatura del fluido caldo in ingresso al condotto a serpentina ha una temperatura compresa tra 50 e 130°C mentre in uscita dal condotto a serpentina può anche raggiungere temperature inferiori a -100°C.

Inoltre, il fluido caldo viene immesso nel circuito a serpentina ad una pressione superiore a alla pressione atmosferica, ad esempio ad una pressione di 16 bar.

Allo stesso modo, il gas naturale liquefatto L giunge all'unità di riscaldamento ad una temperatura inferiore a -160°C ed esce sottoforma di gas naturale gassoso G.

L'aumento della temperatura del gas naturale liquefatto L determina, infatti, l'evaporazione dello stesso e un conseguente aumento della pressione del gas naturale gassoso G che viene convogliato al motore 3.

Utilmente, il sistema di alimentazione 1 comprende almeno un primo dispositivo di regolazione della pressione 9 disposto a valle della linea di alimentazione principale 6 e atto a regolare la pressione del gas naturale gassoso G in ingresso al motore 3.

Il primo dispositivo di regolazione della pressione 9, ad esempio del tipo di

una valvola di controllo pneumatica, è configurato per emettere gas naturale gassoso G alla pressione di esercizio del motore 3.

Secondo il trovato il sistema di alimentazione 1 comprende almeno una linea di alimentazione secondaria 10 configurata per prelevare il gas naturale gassoso G dal serbatoio 2 e convogliarlo verso il motore 3.

La linea di alimentazione secondaria 10 comprende:

- almeno un recipiente di stoccaggio 11 atto ad immagazzinare il gas naturale gassoso G; e
- almeno un gruppo compressore 12 disposto a monte del recipiente di stoccaggio 11 e atto a comprimere il gas naturale gassoso G.

La linea di alimentazione secondaria 10 ha la funzione di prelevare il gas naturale gassoso G, generato dall'evaporazione del gas naturale liquefatto L, prima che fuoriesca dal serbatoio 2 attraverso la valvola di sicurezza 5.

In particolare, il gas naturale gassoso G viene prelevato dal serbatoio 2 al raggiungimento di un valore minimo di pressione, inferiore al valore di pressione predefinito.

Il valore minimo di pressione è compreso, ad esempio, tra 10,0 e 10,5 bar.

Come rappresentato schematicamente in figura 1, la linea di alimentazione secondaria 10 comprende almeno un circuito secondario 13 di collegamento fluidodinamico interposto tra il serbatoio 2 e il motore 3 e lungo il quale sono disposti il gruppo compressore 12 e il recipiente di stoccaggio 11.

Il recipiente di stoccaggio 11, del tipo ad esempio di una bombola, permette di stoccare il gas naturale gassoso G generato all'interno del serbatoio 2 fino ad un valore massimo di pressione.

Il valore massimo di pressione è compreso, ad esempio, tra 50 e 100 bar.

Utilmente, il sistema di alimentazione 1 comprende almeno un secondo dispositivo di regolazione della pressione 14 disposto a valle della linea di alimentazione secondaria 10 e atto a regolare la pressione del gas naturale gassoso G in ingresso al motore 3.

Come rappresentato in figura 1, il secondo dispositivo di regolazione della pressione 14 è disposto a valle del recipiente di stoccaggio 11.

Analogamente al primo dispositivo di regolazione della pressione 9, il secondo dispositivo di regolazione della pressione 14 è, ad esempio, del tipo di una valvola di controllo pneumatica ed è configurato per emettere gas naturale gassoso G alla pressione di esercizio del motore 3.

Il gruppo compressore 12 permette di aumentare la quantità di gas naturale gassoso G immagazzinabile nel recipiente di stoccaggio 11 per un successivo utilizzo da parte del motore 3.

Il gruppo compressore 12 è scelto dall'elenco comprendente: compressore centrifugo, compressore volumetrico, compressore a più stadi.

Il gruppo compressore 12 viene azionato quando la pressione all'interno del serbatoio 2 raggiunge un valore di pressione di attivazione superiore al valore minimo di pressione e inferiore al valore di pressione predefinito.

Il valore di pressione di attivazione è compreso, ad esempio, tra 15,0 e 15,9 bar.

Vantaggiosamente, la linea di alimentazione secondaria 10 comprende almeno un gruppo di riscaldamento 15 disposto a monte del recipiente di stoccaggio 11 e atto a scaldare il gas naturale gassoso G in uscita dal serbatoio 2.

Il gas naturale gassoso G contenuto nel serbatoio 2 è ad una temperatura compresa tra circa -100 °C e -160 °C; il gruppo di riscaldamento 15 ha la funzione di scaldare il gas naturale gassoso G per evitare che una temperatura troppo bassa possa danneggiare il gruppo compressore 12.

Il gruppo di riscaldamento 15 è del tipo di uno scambiatore di calore operante, ad esempio, a temperatura ambiente.

In particolare, il gruppo di riscaldamento 15 comprende un tubo a serpentina avvolto attorno a parte del circuito secondario 13, all'interno del quale circola un fluido a temperatura ambiente.

Più dettagliatamente, il tubo a serpentina è collegato con l'esterno del veicolo 4 e al suo interno circola aria.

La linea di alimentazione secondaria 10 comprende almeno un dispositivo di controllo 16 disposto a monte del recipiente di stoccaggio 11 e atto a consentire un flusso unidirezionale del gas naturale gassoso G dal serbatoio 2 al recipiente di stoccaggio 11.

Il dispositivo di controllo 16 è del tipo, ad esempio, di una valvola di ritegno ed è atto ad evitare che il gas naturale gassoso G fluisca dal recipiente di stoccaggio 11 verso il serbatoio 2.

Tale soluzione realizzativa fa sì che non vi sia un ritorno del gas naturale gassoso G all'interno del serbatoio 2 a seguito dell'aumento di pressione nel recipiente di stoccaggio 11.

La linea di alimentazione secondaria 10 comprende almeno un dispositivo di regolazione di flusso 17 disposto a monte del dispositivo di controllo 16 e atto a regolare il flusso del gas naturale gassoso G.

Il dispositivo di regolazione di flusso 17 è del tipo, ad esempio, di valvola

motorizzata ed è azionabile per consentire/bloccare il passaggio del gas naturale gassoso G attraverso il dispositivo di controllo 16.

In particolare, il dispositivo di regolazione di flusso 17 viene azionato a motore 3 spento in modo da permettere il passaggio del gas naturale gassoso G verso il recipiente di stoccaggio 11 in condizioni di fermo del veicolo 4.

Come rappresentato nelle figure, il dispositivo di regolazione di flusso 17 e il dispositivo di controllo 16 sono disposti in successione lungo una ramificazione 18 della linea di alimentazione secondaria 10, in parallelo al gruppo compressore 12.

In sostanza, come verrà descritto più dettagliatamente nel seguito della presente trattazione, il gas naturale gassoso G può fluire dal serbatoio 2 al recipiente di stoccaggio 11 lungo il circuito secondario 13, attraverso il gruppo compressore 12, o lungo la ramificazione 18.

Utilmente, la linea di alimentazione secondaria 10 comprende almeno un primo sensore di pressione 19 disposto a monte del gruppo compressore 12 e atto a rilevare almeno un primo valore di pressione del gas naturale gassoso G all'interno del serbatoio 2.

Nella forma di attuazione mostrata nelle figure, il primo sensore di pressione 19 è interposto tra il gruppo di riscaldamento 15 e il gruppo compressore 12.

Non si escludono tuttavia forme di attuazione in cui il primo sensore di pressione 19 è disposto a monte del gruppo di riscaldamento 15.

La linea di alimentazione secondaria 10 comprende, inoltre, almeno un secondo sensore di pressione 20 disposto a valle del gruppo compressore

12 e atto a rilevare almeno un secondo valore di pressione del gas naturale gassoso G all'interno del recipiente di stoccaggio 11.

I sensori di pressione 19, 20 sono atti a determinare l'attivazione/disattivazione di almeno uno tra il gruppo compressore 12 e il dispositivo di regolazione di flusso 17.

Il sistema di alimentazione 1 comprende, inoltre, almeno un'unità elettronica di controllo 21.

L'unità elettronica di controllo 21 comprende almeno un'unità di azionamento 22 operativamente collegata al primo sensore di pressione 19 e al secondo sensore di pressione 20 e configurata per attivare/disattivare almeno uno tra il dispositivo di regolazione di flusso 17 e il gruppo compressore 12.

Opportunamente, l'unità elettronica di controllo 21 è operativamente collegata ad una centralina elettronica 23 del veicolo 4.

Più dettagliatamente, l'unità di azionamento 22 è configurata per rilevare lo stato di funzionamento del motore 3 da parte della centralina elettronica 23, in modo da attivare/disattivare il dispositivo di regolazione di flusso 17 e/o il gruppo compressore 12.

Come precedentemente descritto, infatti, il dispositivo di regolazione di flusso 17 e/o il gruppo compressore 12 vengono attivati solo a motore 3 spento.

Il funzionamento del sistema di alimentazione 1 secondo il trovato è il seguente.

Durante l'uso del veicolo 4, il gas naturale liquefatto L viene convogliato lungo la linea di alimentazione principale 6 all'unità di riscaldamento 8,

dove viene convertito in gas naturale gassoso G.

Attraverso il primo dispositivo di regolazione della pressione 9, il gas naturale gassoso G giunge al motore 3 dove avviene la combustione.

A motore 3 spento, il gas naturale liquefatto L nel serbatoio 2 evapora in gas naturale gassoso G, provocando un aumento di pressione all'interno del serbatoio stesso.

Il primo sensore di pressione 19 rileva la pressione del gas naturale gassoso G all'interno del serbatoio 2 e genera il primo valore di pressione.

Quando il primo valore di pressione raggiunge il valore minimo di pressione, l'unità di azionamento 22 attiva il dispositivo di regolazione di flusso 17 al fine di permettere il passaggio del gas naturale gassoso G contenuto nel serbatoio 2 verso il recipiente di stoccaggio 11, attraverso la ramificazione 18.

Quando il secondo valore di pressione raggiunge il valore di pressione di attivazione, l'unità di azionamento 22 disattiva il dispositivo di regolazione di flusso 17 e attiva il gruppo compressore 12 al fine di comprimere il gas naturale gassoso G da immagazzinare nel recipiente di stoccaggio 11.

Infine, quando il secondo valore di pressione raggiunge il valore massimo di pressione del recipiente di stoccaggio 11, l'unità di azionamento 22 disattiva il gruppo compressore 12.

Solo a questo punto, se la pressione all'interno del serbatoio 2 aumenta ulteriormente e raggiunge il valore di pressione predefinito, il gas naturale gassoso G fuoriesce dal serbatoio stesso attraverso la valvola di sicurezza 5.

Nel momento in cui il motore 3 viene avviato nuovamente, il gas naturale

gassoso G viene convogliato al motore 3 dalla linea di alimentazione secondaria 10 e dalla linea di alimentazione principale 6.

In particolare, il flusso del gas naturale gassoso G in ingresso al motore 3 viene regolato dai dispositivi di regolazione della pressione 9, 14 in modo che il motore stesso venga alimentato preferibilmente dalla linea di alimentazione secondaria 10.

In questo modo viene dapprima utilizzato il gas naturale gassoso G precedentemente immagazzinato nel recipiente di stoccaggio 11 e, in seguito, il gas naturale gassoso G proveniente dalla linea di alimentazione principale 6.

Un ulteriore aspetto del presente trovato riguarda un veicolo 4 a gas naturale liquefatto.

Il veicolo 4 è del tipo di un veicolo terrestre, acquatico, o aereo destinato al trasporto di persone e/o merci.

A titolo esemplificativo, nella forma di attuazione mostrata in figura 3, il veicolo 4 è, ad esempio, del tipo di un autoveicolo.

Il veicolo 4 comprende mezzi di movimentazione 24 atti a movimentare il veicolo stesso e almeno un motore 3 atto ad azionare i mezzi di movimentazione 24.

Sempre con riferimento alla forma di attuazione mostrata in figura 3, i mezzi di movimentazione 24 sono del tipo di ruote.

È facile comprendere, tuttavia, che a seconda della tipologia di veicolo 4, i mezzi di movimentazione 24 possono essere di tipo differente.

Ad esempio, i mezzi di movimentazione 24 possono essere del tipo di eliche o simili, nel caso di veicoli acquatici, oppure del tipo di turbine o

simili, nel caso di veicoli aerei.

Il veicolo 4 secondo il presente trovato comprende almeno un sistema di alimentazione 1 come precedentemente descritto, atto ad alimentare il motore 3.

Si è in pratica constatato come l'invenzione descritta raggiunga gli scopi proposti e in particolare si sottolinea il fatto che il sistema di alimentazione per veicoli a gas naturale liquefatto secondo il presente trovato, grazie alla linea di alimentazione secondaria consente di sfruttare il gas naturale gassoso generato dall'evaporazione del gas naturale liquefatto.

Inoltre, il sistema di alimentazione secondo il trovato che permette di ridurre l'impatto ambientale causato dalla dispersione di gas naturale gassoso nell'ambiente.

RIVENDICAZIONI

1) Sistema di alimentazione (1) per veicoli a gas naturale liquefatto comprendente:

- almeno un serbatoio (2) atto a contenere gas naturale liquefatto (L) destinato ad alimentare almeno un motore (3) di un veicolo (4);
- almeno una valvola di sicurezza (5) associata a detto serbatoio (2) e atta a consentire la fuoriuscita di gas naturale gassoso (G), generato dall'evaporazione di parte di detto gas naturale liquefatto (L), in seguito al raggiungimento di un valore di pressione predefinito all'interno di detto serbatoio (2);
- almeno una linea di alimentazione principale (6) configurata per prelevare detto gas naturale liquefatto (L) da detto serbatoio (2) e convogliarlo verso detto motore (3);

caratterizzato dal fatto che comprende almeno una linea di alimentazione secondaria (10) configurata per prelevare detto gas naturale gassoso (G) da detto serbatoio (2) e convogliarlo verso detto motore (3) e comprendente:

- almeno un recipiente di stoccaggio (11) atto ad immagazzinare detto gas naturale gassoso (G); e
- almeno un gruppo compressore (12) disposto a monte di detto recipiente di stoccaggio (11) e atto a comprimere detto gas naturale gassoso (G).

2) Sistema di alimentazione (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta linea di alimentazione secondaria (10) comprende almeno un gruppo di riscaldamento (15) disposto a monte di detto recipiente di stoccaggio (11) e atto a scaldare detto gas naturale gassoso

(G) in uscita da detto serbatoio (2).

3) Sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta linea di alimentazione secondaria (10) comprende almeno un dispositivo di controllo (16) disposto a monte di detto recipiente di stoccaggio (11) e atto a consentire un flusso unidirezionale di detto gas naturale gassoso (G) da detto serbatoio (2) a detto recipiente di stoccaggio (11).

4) Sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta linea di alimentazione secondaria (10) comprende almeno un dispositivo di regolazione di flusso (17) disposto a monte di detto dispositivo di controllo (16) e atto a regolare il flusso di detto gas naturale gassoso (G).

5) Sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta linea di alimentazione secondaria (10) comprende almeno un primo sensore di pressione (19) disposto a monte di detto gruppo compressore (12) e atto a rilevare almeno un primo valore di pressione di detto gas naturale gassoso (G) all'interno di detto serbatoio (2).

6) Sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta linea di alimentazione secondaria (10) comprende almeno un secondo sensore di pressione (20) disposto a valle di detto gruppo compressore (12) e atto a rilevare almeno un secondo valore di pressione di detto gas naturale gassoso (G) all'interno di detto recipiente di stoccaggio (11).

7) Sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni

precedenti, caratterizzato dal fatto che detta linea di alimentazione principale (6) comprende almeno un'unità di riscaldamento (8) atta a scaldare detto gas naturale liquefatto (L) in uscita da detto serbatoio (2) ad ottenere gas naturale gassoso (G).

8) Sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende almeno una coppia di dispositivi di regolazione della pressione (9, 14) disposti a valle di detta linea di alimentazione principale (6) e di detta linea di alimentazione secondaria (10) e atti a regolare la pressione di detto gas naturale gassoso (G) in ingresso a detto motore (3).

9) Sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende almeno un'unità elettronica di controllo (21) comprendente almeno un'unità di azionamento (22) operativamente collegata a detto primo sensore di pressione (19) e a detto secondo sensore di pressione (20) e configurata per attivare/disattivare almeno uno tra detto dispositivo di regolazione di flusso (17) e detto gruppo compressore (12);

10) Veicolo (4) a gas naturale liquefatto comprendente:

- mezzi di movimentazione (24) atti a movimentare detto veicolo (4); e
- almeno un motore (3) atto ad azionare detti mezzi di movimentazione (24);

caratterizzato dal fatto che comprende almeno un sistema di alimentazione (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti.

Modena, 19 febbraio 2020

Per Incarico
Ing. Emanuele Luppi

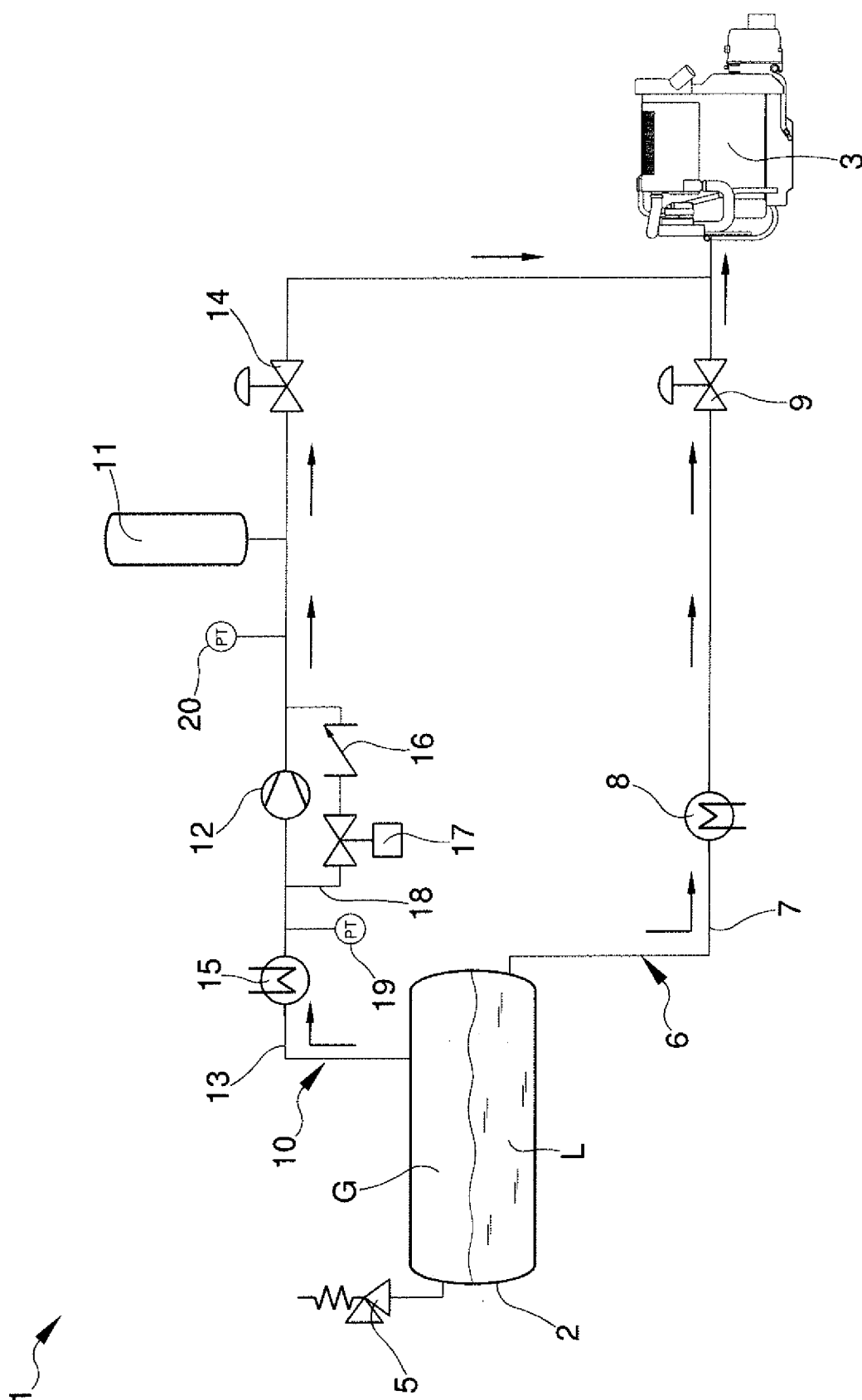


Fig.1

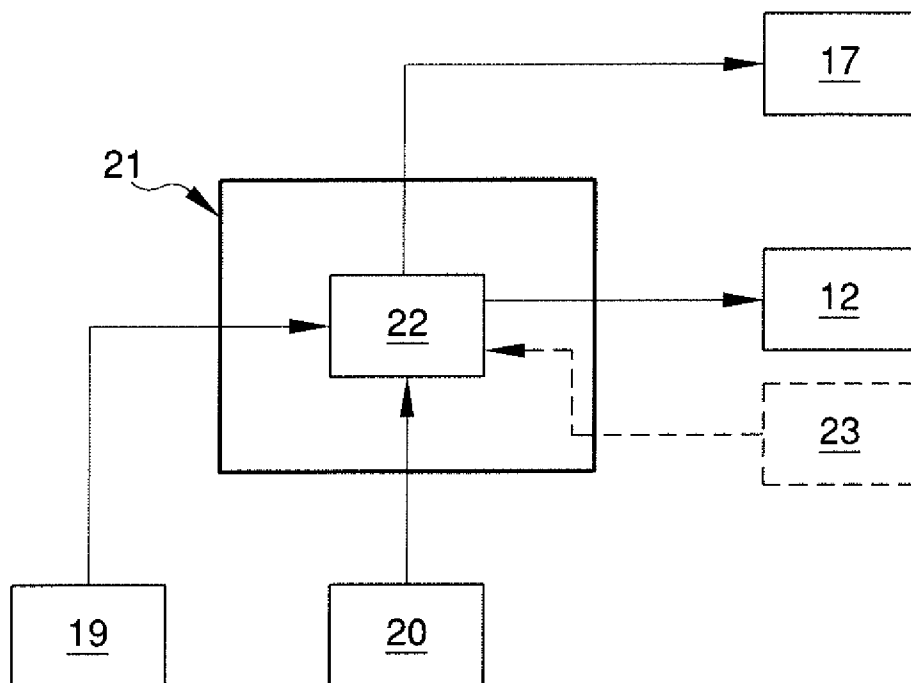


Fig.2

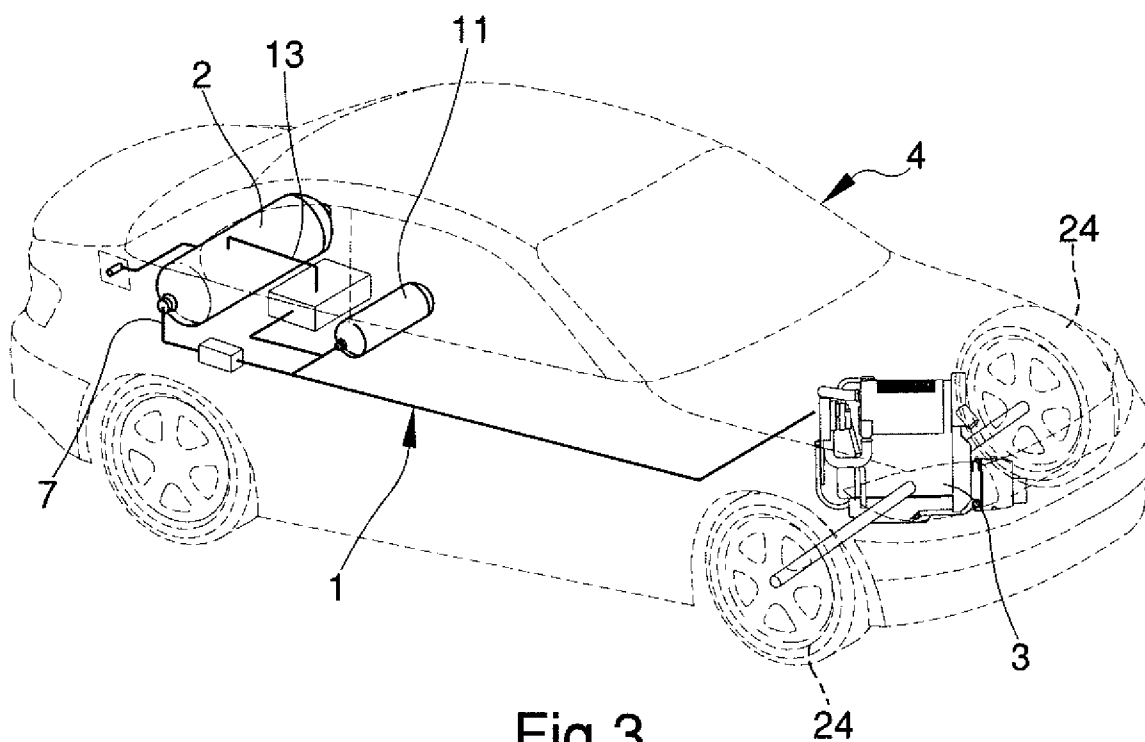


Fig.3