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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900340268
Data Deposito	30/12/1993
Data Pubblicazione	30/06/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	17	D		

Titolo

TUBAZIONE PER IL TRASPORTO DI GAS LIQUEFATTO

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Tubazione per il trasporto di gas liquefatto"
di: ITR S.p.A., nazionalità italiana, Via G.B. Pirelli 6, 22070 Veniano (Como)
Inventori designati: Romano PISCIOTTI, Giuseppe CONTE
Depositata il: 30 DICEMBRE 1993 TO 93A001017

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una tubazione per il trasporto di gas liquefatto, comprendente:

- una carcassa tubolare flessibile interna per la ritenzione del gas liquefatto, la parete di detta carcassa interna presentando fori suscettibili di consentire la permeazione al suo esterno dei vapori che si sviluppano al suo interno,
- una carcassa tubolare flessibile esterna disposta coassialmente intorno alla carcassa interna, insieme con la quale definisce un volume anulare per la ritenzione dei vapori permeati attraverso i fori della parete della carcassa interna, e
- almeno un condotto per consentire la comunicazione di detto volume anulare con l'esterno.

Tubazioni note, sia galleggianti che sottomari-

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

AG/sr

ne, del tipo sopra descritto sono indicate principalmente per il trasporto di gas di petrolio liquefatto (GPL) da installazioni terrestri a navi, terminali offshore e simili o viceversa, fra nave e nave, e fra navi e terminali offshore e simili o vicerversa.

La struttura a doppia carcassa di tali tubazioni ha lo scopo di evitare il versamento nell'ambiente esterno di ingenti quantità di gas liquefatto, nel caso si determini la rottura della carcassa interna. La probabilità che si verifichi un evento di questo genere non è infatti trascurabile, considerando le elevatissime sollecitazioni meccaniche, alle quali le tubazioni possono essere sottoposte in dipendenza da condizioni meteorologiche e marine particolarmente avverse.

Il fatto che la parete della carcassa interna, come pure la parete di tubazioni a carcassa singola ugualmente impiegate per il trasporto di gas liquefatto, presenti una pluralità di fori, usualmente di diametro ridottissimo, è una caratteristica essenziale di tali tubazioni, che consente il loro corretto funzionamento ed è oggetto di specifiche normative.

Infatti tracce del gas liquefatto che fluisce

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

nella tubazione penetrano nelle minute fenditure presenti nella parete della carcassa interna, e successivamente, allontanandosi dalla massa fredda del gas liquefatto, tendono a vaporizzare con un rilevante aumento di volume.

E'quindi palese che, se tali tracce di gas non fossero prontamente eliminate attraverso i fori praticati nella parete della carcassa interna, quest'ultima sarebbe sottoposta a sollecitazioni di entità tale che in breve tempo ne determinerebbero la rottura.

Nel normale funzionamento delle tubazioni a doppia carcassa adibite al trasporto di gas liquefatto il volume anulare definito fra le due carcasse è quindi saturato dai vapori fluiti attraverso i fori della parete della carcassa interna, che vengono poi scaricati attraverso il suddetto condotto.

Questo fatto rende difficile la rilevazione dell'eventuale rottura della carcassa interna, poichè questa operazione non può essere effettuata mediante il semplice monitoraggio della presenza del fluido trasportato nel volume anulare, come avviene nel caso di tubazioni di struttura analoga adibite al trasporto di prodotti liquidi in condizioni standard di temperatura e pressione.

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

Infatti il volume compreso fra le due carcasse delle tubazioni adibite al trasporto di gas liquefatto è saturo di vapori gassosi, per le ragioni sopra indicate, anche in condizioni di normale funzionamento.

Scopo della presente invenzione é pertanto quello di fornire una tubazione del tipo sopra indicato per il trasporto di gas liquefatto, in cui sia possibile rilevare prontamente ed in modo semplice ed affidabile l'eventuale rottura della carcassa interna, senza compromettere il deflusso verso l'ambiente esterno dei vapori che via via si producono nel normale funzionamento.

Tale scopo viene raggiunto grazie ad una tubazione del tipo sopra indicato e caratterizzata dal fatto che comprende inoltre:

- mezzi per l'intercettazione selettiva di detto almeno un condotto di comunicazione, suscettibili di consentire la comunicazione con l'esterno, finché la pressione esistente nel volume anulare è inferiore ad un primo valore di soglia, e di interrompere la comunicazione con l'esterno, quando la pressione esistente nel volume anulare supera detto primo valore di soglia, e
- mezzi di segnalazione atti ad emettere un

JACOBACCI - CASELLA & PERANI S.p.A.

segnale rilevabile dall'esterno, quando la pressione esistente nel volume anulare supera un secondo valore di soglia maggiore o uguale a detto primo valore di soglia.

Nel normale funzionamento della tubazione dell'invenzione la pressione dei vapori presenti nel volume anulare è inferiore ad entrambi i suddetti valori di soglia. Pertanto il condotto di comunicazione con l'esterno del volume anulare è aperto, in modo tale per cui i vapori che vi si raccolgono possono essere scaricati, mentre i mezzi di segnalazione non producono nessun segnale.

Non appena la pressione dei vapori presenti nel volume anulare supera il primo valore di soglia, il deflusso del vapore attraverso il condotto di comunicazione è interrotto. Quindi, quando la pressione dei vapori supera il secondo valore di soglia, sono attivati i mezzi di segnalazione, producendo un segnale che richiama l'attenzione degli addetti alla tubazione.

Il secondo valore di soglia può essere scelto uguale al primo valore di soglia, o, più convenientemente, superiore, in modo tale per cui l'attivazione dei mezzi di segnalazione corrisponda effettivamente ad una situazione di emergenza dovuta alla

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

rottura della carcassa interna e non ad una transitoria anomalia di funzionamento.

Ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione dettagliata che segue, fornita a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

la figura 1 é una vista in elevazione laterale e parzialmente in sezione di un tratto di estremità della tubazione dell'invenzione, e

la figura 2 é una vista schematica in scala ingrandita di un particolare di figura 1.

Una tubazione 10 per il trasporto di gas liquefatto da installazioni terrestri a navi, terminali offshore e simili o viceversa, fra nave e nave, e fra navi e terminali offshore e simili o viceversa, comprende una carcassa tubolare flessibile interna 12 per la ritenzione del gas liquefatto ed una carcassa tubolare flessibile esterna 14 disposta coassialmente intorno alla carcassa interna 12.

Le due carcasse 12, 14, costituite in modo di per se noto da strati sovrapposti di materiale elastomerico e di rinforzo, formano un'unica struttura tubolare. In particolare esse sono direttamente sovrapposte ed unite in corrispondenza delle estremità

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

della tubazione 10, una delle quali è visibile in figura 1, mentre delimitano fra di loro un volume anulare 16 in corrispondenza della porzione mediana della tubazione 10. Tale volume 16 è occupato da un inserto 18 di materiale spugnoso.

Le estremità riunite delle due carcasse 12, 14 sono calzate su di un codolo tubolare 20 di un rispettivo elemento di raccordo 22. Dalla superficie esterna del codolo 20 protrudono, longitudinalmente spaziati fra loro, una pluralità di collari anulari 24, che facilitano la ritenzione della carcassa 12. All'estremità del codolo 20 opposta alle carcasse 12, 14 è saldata una flangia anulare 26 per la connessione della tubazione 10 ad altre strutture.

Nella parete della carcassa interna 12 è praticata una pluralità di fori di ridottissimo diametro, non visibili nelle figure, i quali consentono, come risulterà chiaro dal seguito della descrizione, il flusso del vapore, che si forma entro la carcassa interna 12, verso il volume anulare 16.

Quest'ultimo è posto in comunicazione da un condotto tubolare 28 con un dispositivo di scarico del vapore e di segnalazione di anomalie di funzionamento, indicato nel suo complesso con il numero di riferimento 30 in figura 1 ed i cui componenti sono

ANCONBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

rappresentati schematicamente in figura 2.

Fra questi ultimi si distingue una prima valvola 32 posizionata sul condotto 28 e suscettibile di interrompere la comunicazione con l'esterno, quando la pressione del vapore è almeno pari ad un primo valore di soglia, ad esempio 2 bar.

Da un punto 34 del condotto 28 situato a monte della prima valvola 32 si diparte un ulteriore condotto 36, che pone in comunicazione il volume anulare 16 con una camera 38 ricavata entro un dispositivo di rilevazione 40, suscettibile di emettere un segnale di allarme in presenza di vapore.

Sull'ulteriore condotto 36 è posizionata una seconda valvola 42 suscettibile di aprirsi, quando la pressione del vapore è almeno pari ad un secondo valore di soglia, uguale o superiore al primo valore di soglia, ad esempio 5 bar.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure, il dispositivo di rilevazione è costituito da un involucro trasparente 44, che definisce al suo interno la camera 38, entro la quale può scorrere per azione del vapore uno stantuffo 46.

In forme di attuazione non illustrate dell'invenzione, il dispositivo di rilevazione può comprendere un involucro trasparente contenente una sostan-

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

za suscettibile di cambiare colore in presenza di vapori gassosi, e più in generale tale dispositivo può essere atto ad emettere un qualunque tipo di segnale, ad esempio ottico, acustico od elettrico, ed essere collegato a sistemi di allarme centralizzati.

Nel normale funzionamento della tubazione, il gas liquefatto fluisce entro la carcassa interna 12 a temperature che, nel caso del GPL, possono essere comprese fra circa -50°C e +50°C.

I vapori gassosi che si sviluppano penetrano attraverso i fori praticati nella carcassa interna 12 nel volume anulare 16, dove saturano i pori dell'inserto spugnoso 18, e sono quindi scaricati all'esterno attraverso il condotto 28, senza che il dispositivo di rilevazione 40 emetta alcun segnale.

Infatti in condizioni normali la pressione dei vapori entro il volume anulare 16 è inferiore ai valori di soglia delle due valvole 32, 42, cosicché la prima valvola 32 è aperta, consentendo l'uscita dei vapori dal condotto 28, mentre la seconda valvola 42 è chiusa isolando il dispositivo di rilevazione 40.

Nel caso si determini una rottura della carcassa interna 12, la pressione nel volume anulare 16

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

sale rapidamente, determinando la chiusura della prima valvola 32 e l'apertura della seconda valvola 42.

In tal modo si blocca lo scarico dei vapori all'esterno, che in una tale situazione potrebbe risultare pericoloso, mentre il dispositivo di rilevazione 40 emette un segnale di allarme, che, nel caso del dispositivo illustrato dalle figure, è costituito dallo spostamento dello stantuffo 46.

Gli addetti alla sorveglianza della tubazione 10, posti così in allarme, possono prendere gli opportuni provvedimenti per bloccare il flusso di gas liquefatto e rimuovere la tubazione danneggiata. Prima di agire in questo senso, è comunque possibile completare l'operazione di trasporto di gas liquefatto in corso di svolgimento, se la carcassa esterna 14 è rimasta integra.

Naturalmente si intende che, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato nei disegni, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

Ad esempio i condotti 28, 36 di scarico all'esterno dei vapori e di alimentazione del dispo-

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

sitivo di rilevazione 40 possono essere del tutto indipendenti, ed in particolare essere rispettivamente collocati in corrispondenza delle due estremità opposte della tubazione 10.

Ulteriormente le carcasse interna ed esterna, anziché far parte di un'unica struttura tubolare, possono essere costituite da due tubi distinti. Tali tubi possono essere semplicemente poggiati l'uno sull'altro con un'intercapedine anulare che si forma fra di loro semplicemente a seguito del deflusso di vapori dalla carcassa interna, oppure tale intercapedine può essere preformata grazie alla presenza di elementi separatori collocati fra i due tubi.

MACCHIACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Tubazione (10) per il trasporto di gas liquefatto, comprendente:

- una carcassa tubolare flessibile interna (12) per la ritenzione del gas liquefatto, la parete di detta carcassa interna (12) presentando fori suscettibili di consentire la permeazione al suo esterno dei vapori che si sviluppano al suo interno,
- una carcassa tubolare flessibile esterna (14) disposta coassialmente intorno alla carcassa interna (12), insieme con la quale definisce un volume anulare (16) per la ritenzione dei vapori permeati attraverso i fori della parete della carcassa interna (12), e
- almeno un condotto (28) per consentire la comunicazione di detto volume anulare (16) con l'esterno,

detta tubazione (10) essendo caratterizzata dal fatto che comprende inoltre:

- mezzi (32) per l'intercettazione selettiva di detto almeno un condotto di comunicazione (28), suscettibili di consentire la comunicazione con l'esterno, finché la pressione esistente nel volume anulare (16) è inferiore ad un primo valore di soglia, e di interrompere la comunicazione con

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

l'esterno, quando la pressione esistente nel volume anulare (16) supera detto primo valore di soglia, e

- mezzi di segnalazione (40) atti ad emettere un segnale rilevabile dall'esterno, quando la pressione esistente nel volume anulare (16) supera un secondo valore di soglia maggiore o uguale a detto primo valore di soglia.

2. Tubazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi per l'intercettazione selettiva comprendono una prima valvola (32) posizionata su detto condotto (28) e suscettibile di interrompere la comunicazione con l'esterno, quando la pressione del vapore è almeno pari al primo valore di soglia.

3. Tubazione secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che comprende un ulteriore condotto (36) che pone in comunicazione detto volume anulare (16) con una camera (38) ricavata entro un dispositivo (40) di rilevazione di presenza di vapore facente parte di detti mezzi di segnalazione, su detto ulteriore condotto (36) essendo posizionata una seconda valvola (42) suscettibile di aprirsi, quando la pressione del vapore è almeno pari al secondo valore di soglia.

4. Tubazione secondo la rivendicazione 4, carat-

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

terizzata dal fatto che detto ulteriore condotto (36) si diparte dal condotto (28) a monte della prima valvola (32).

5. Tubazione secondo le rivendicazioni 4 o 5, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo (40) di rilevazione della presenza di vapore è atto ad emettere segnali di tipo acustico, ottico od elettrico.

6. Tubazione secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detto volume anulare (16) è occupato da un inserto (18) di materiale spugnoso.

PER INCARICO
Ing. Angelo GERBINO
(in proprio e per gli altri)

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Tubazione per il trasporto di gas liquefatto"
di: ITR S.p.A., nazionalità italiana, Via G.B. Pirelli 6, 22070 Veniano (Como)
Inventori designati: Romano PISCIOTTI, Giuseppe CONTE
Depositata il: 30 DICEMBRE 1993 TO 93A001017

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una tubazione per il trasporto di gas liquefatto, comprendente:

- una carcassa tubolare flessibile interna per la ritenzione del gas liquefatto, la parete di detta carcassa interna presentando fori suscettibili di consentire la permeazione al suo esterno dei vapori che si sviluppano al suo interno,
- una carcassa tubolare flessibile esterna disposta coassialmente intorno alla carcassa interna, insieme con la quale definisce un volume anulare per la ritenzione dei vapori permeati attraverso i fori della parete della carcassa interna, e
- almeno un condotto per consentire la comunicazione di detto volume anulare con l'esterno.

Tubazioni note, sia galleggianti che sottomari-

JACOBACCI - CASETTA & PERANI S.p.A.

AG/sr