

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000028400
Data Deposito	08/11/2021
Data Pubblicazione	08/05/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	25	B	1	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	H	1	32

Titolo

IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

"IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE"

a nome della RTP s.r.l.s., di nazionalità italiana, con sede 28100 Novara, in Via Bovio 6 (P.I.: 02421470036).

5 Inventori designati: Lorenzo PEZZI, Giovanni ROSSO, Paolo TRIVERO.

Depositata il: 08/11/2021

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione concerne un impianto di refrigerazione.

A seguito delle sempre più stringenti normative comunitarie in merito all' utilizzo /
10 emissioni dei gas HFC (idrofluorocarburi), utilizzati principalmente negli impianti refri-
geranti, è sentita l'esigenza di individuare possibili alternative alle applicazioni degli
idrofluorocarburi utilizzando gas naturali negli impianti refrigeranti.

I principali gas alternativi possono essere idrocarburi, ammoniaca, anidride carbonica:
ognuno di questi gas presenta pregi e difetti.

15 Se si considera, in particolare, un impianto refrigerante utilizzato in ambienti in cui, sia
per quantità, sia per criticità, non sono ammessi i gas infiammabili; ad esempio in un
impianto di refrigerazione su un veicolo isotermico, destinato al trasporto di prodotti a
temperatura controllata fresco / surgelato, risulta conveniente l'impiego solo della CO2
(anidride carbonica).

20 L'anidride carbonica è un gas non infiammabile, sostanzialmente non tossico, non peri-
coloso per l'uomo (se non inalato in grandi quantità). Utilizzato come refrigerante, ri-
sulta molto economico, ma ha il difetto di lavorare nei circuiti frigoriferi ad alte pressio-
ni, ben oltre i 100 bar quando il ciclo è transcritico.

Questa tecnologia a bordo di veicoli stradali, in cui sempre più è all'ordine del giorno la
25 riduzione dei pesi, è di difficile applicazione, anche alla luce dell'impiego crescente dei
veicoli elettrici, anche questi con criticità in termini di peso.

Nei veicoli a trazione elettrica, oltre alla criticità dovuta al peso, risulta evidente la ne-
cessità di ridurre al massimo il carico energetico necessario alla refrigerazione, che per
i tradizionali veicoli viene prelevato a mezzo di presa di forza, dal motore endotermico
30 stesso.

Quest'ultimo punto è sicuramente superato utilizzando la refrigerazione "passiva" (ad
accumulo di freddo), dove durante il servizio (su strada) non occorre che il gruppo fri-

gorifero sia in funzione, avendo preventivamente accumulato energia termica, a temperatura definita, in serbatoi appositamente dimensionati, in cui il calore latente della sostanza permette di ottenere ottimi risultati in termini di mantenimento della catena del freddo. Questa tecnologia aumenta, però, l'impatto in termini di peso.

- 5 La presente invenzione si pone il compito di provvedere un impianto di refrigerazione, in particolare un impianto di refrigerazione a CO₂, che abbia un peso contenuto e che sia di semplice ed economica realizzazione.

In vista di tale scopo, la presente invenzione provvede un impianto di refrigerazione, la cui caratteristica essenziale forma oggetto della rivendicazione 1.

- 10 Ulteriori caratteristiche vantaggiose dell'invenzione sono descritte nelle rivendicazioni dipendenti.

Caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione dettagliata che segue di un esempio di realizzazione, con riferimento al disegno allegato, che mostra dettagli importanti per l'invenzione, nonché dalle rivendicazioni.

- 15 Le caratteristiche qui illustrate non devono necessariamente essere intese in scala e sono rappresentate in modo tale che le peculiarità secondo l'invenzione siano chiaramente evidenziate.

Nel disegno:

- la figura 1 (figura unica) è uno schema semplificato di un impianto di refrigerazione
20 secondo un esempio di realizzazione dell'invenzione.

Con riferimento al disegno, con 10 è indicato nel suo insieme l'impianto di refrigerazione secondo il presente esempio di realizzazione dell'invenzione.

Detto impianto di refrigerazione 10 comprende essenzialmente una prima unità di refrigerazione 11 ed una seconda unità di refrigerazione 12 di una cella isotermaica.

- 25 Detta prima unità di refrigerazione 11 comprende un primo circuito di fluido 11.1 ad anello chiuso, configurato per la circolazione di CO₂ (fluido primario) a ciclo booster transcritico, ed include:

- due stadi 11.2 di compressione della CO₂, disposti in successione lungo detto circuito 11.1 ed includenti ciascuno un rispettivo motocompressore 11.20;
30 - dei mezzi a intercooler 11.3 operativamente interposti tra detti due stadi 11.2 di compressione della CO₂ e configurati in modo che la CO₂ in

- mandata da uno stadio di compressione 11.2 viene confluita nell'aspirazione dell'altro stadio di compressione 11.2;
- uno stadio 11.4 di raffreddamento, comprendente dei mezzi a gas cooler 11.40, in cui la CO₂ proveniente da detti stadi di compressione 11.2 viene raffreddata a una temperatura superiore alla temperatura critica e non viene condensata all'uscita dei mezzi a gas cooler 11.40;
 - dei primi mezzi a serpentina di raffreddamento 11.5, percorsi dalla CO₂ raffreddata in detto stadio di raffreddamento 11.4, in cui un'uscita di detti primi mezzi a serpentina di raffreddamento 11.5 è idraulicamente collegata rispetto ad uno di detti due stadi di compressione 11.2;
 - un serbatoio a tenuta 11.6 contenente un fluido vettore (fluido secondario), quale ad esempio glicole, una salamoia o uno "slurry" (sorbetto), ed includente detti mezzi a serpentina di raffreddamento 11.5 immersi in detto fluido secondario.
- 15 Detta seconda unità di refrigerazione 12 comprende un secondo circuito di fluido 12.1, configurato per la refrigerazione di mezzi accumulatori eutettici 12.2 disposti, ad esempio, all'interno di una cella isoterma (non illustrata), ed include:
- detto secondo circuito di fluido 12.1, che comprende dei secondi mezzi a serpentina di raffreddamento 12.3, idraulicamente collegati ad anello chiuso, mediante una entrata ed una uscita di fluido, rispetto a detto serbatoio 11.6 contenente detto fluido vettore di detta prima unità di refrigerazione 11 e configurati per la circolazione forzata di detto fluido vettore,
 - detti mezzi accumulatori eutettici 12.2, che comprendono un contenitore a tenuta 12.21, contenente una miscela eutettica ed includente detti secondi mezzi a serpentina di raffreddamento 12.3 immersi in detta miscela eutettica, ed in cui:
 - dei mezzi a motore (di per sé noti e non illustrati) provvedono a fare circolare detto fluido vettore tra detto serbatoio 11.6 di detta prima unità di refrigerazione 11 e detti secondi mezzi a serpentina 12.3 di detta seconda unità di refrigerazione 12 fino al completo congelamento della sostanza eutettica contenuta in detto contenitore 12.21 di detti mezzi accumulatori eutettici 12.2.

Si noterà che, in una variante di realizzazione, nella prima unità di refrigerazione 11, i due stadi di compressione 11.2 comprendenti due rispettivi compressori 11.20 possono essere realizzati mediante un singolo compressore bistadio.

Nella prima unità di refrigerazione 11, dei mezzi a valvola di espansione 11.7 sono
5 provvisti in detto primo circuito di fluido 11.1 tra detto stadio 11.4 di raffreddamento e detti primi mezzi a serpentina 11.5.

Inoltre, dei mezzi a valvola di intercettazione di flusso V (ad esempio, mezzi a valvola a saracinesca) sono provvisti in detto primo circuito di fluido 11.1, rispettivamente in detto secondo circuito di fluido 12.1, e sono configurati per isolare idraulicamente tra loro
10 detti due circuiti di fluido, 11.1, 12.1, e sono chiusi quando è completato il congelamento della sostanza eutettica in detti mezzi accumulatori eutettici 12.2.

Come risulta dall'esempio dato in quanto precede, la presente invenzione provvede un impianto frigorifero a CO₂ (fluido primario), che abbatte la temperatura di un fluido vettore (fluido secondario) posto all'interno di un serbatoio; il fluido vettore viene pre-
15 levato dal serbatoio e fatto circolare all'interno di mezzi accumulatori eutettici posti all'interno di una cella isotermica, fino al completo congelamento della sostanza eutettica, garantendo così la carica di "freddo" nella cella isotermica medesima.

È da notare che, secondo una prima forma di realizzazione dell'impianto 10 di refrigerazione, detto primo circuito di fluido 11.1 di detta prima unità di refrigerazione 11 e
20 detto secondo circuito di fluido 12.1 di detta seconda unità di refrigerazione 12 sono tra loro collegati idraulicamente in modo non scomponibile, essendo ad esempio l'impianto 10 configurato per l'installazione, nel suo insieme, a bordo di un veicolo isotermico.

In una seconda forma di realizzazione dell'impianto di refrigerazione 10, detto primo
25 circuito di fluido 11.1 di detta prima unità di refrigerazione 11 e detto secondo circuito di fluido 12.1 di detta seconda unità di refrigerazione 12 sono tra loro collegati idraulicamente in modo scomponibile. Ad esempio, dei mezzi di collegamento idraulico ad innesto rapido (di per sé noti e non illustrati) di detto primo circuito di fluido 11.1 e di detto secondo circuito di fluido 12.1 sono provvisti tra detto serbatoio 11.6, contenente
30 detto fluido vettore, di detta prima unità di refrigerazione 11 e detti secondi mezzi a serpentina di raffreddamento 12.3 di detta seconda unità di refrigerazione 12.

In questo caso, detto impianto 10 comprende una pluralità di veicoli isotermici provvisti di almeno una rispettiva cella isotermica, includente detta seconda unità di refrigerazione 12. Detta prima unità di refrigerazione 11 è configurata come unità centralizzata stazionaria, a terra, a servizio e separata rispetto a detta pluralità di veicoli isotermici.

- 5 Detto impianto 10 comprende, inoltre, dei mezzi di collegamento idraulico ad innesto rapido, configurati per il collegamento scomponibile di detta prima unità di refrigerazione 11 e di detta seconda unità di refrigerazione 12 e per il prelievo di detto fluido secondario da detto serbatoio 11.6 di detta prima unità di refrigerazione 11 e la circolazione di detto stesso fluido secondario all'interno di detti secondi mezzi a serpentina
- 10 12.3 di detti mezzi accumulatori eutettici 12.2 di detta seconda unità di refrigerazione 12, sino a completo congelamento di detta sostanza eutettica in detto contenitore 12.21 di detti mezzi accumulatori eutettici 12.2.

Si evita, così, di provvedere per ogni singola cella isotermica di detta pluralità di veicoli isotermici un gruppo frigorifero dedicato.

- 15 Vantaggi evidenti dell'invenzione sono dati dalla mancanza di possibili emissioni di gas refrigerante in atmosfera. Inoltre, il peso proprio del gruppo frigorifero a bordo di un veicolo isotermico, nella seconda forma di realizzazione dell'invenzione, non aggrava il carico del veicolo stesso. D'altra parte, l'impianto secondo l'invenzione rende possibile la progettazione delle macchine frigorifere sui veicoli isotermici con accortezza ai con-
- 20 sumi energetici, fattore di difficile controllo attualmente in quanto le dimensioni libere, utilizzabili a bordo dei veicoli, obbligano e limitano alcune scelte di componentistica (principalmente in relazione ai mezzi a condensatore).

Si noterà in particolare, che l'impianto di refrigerazione secondo l'invenzione, è applicabile su veicoli a trazione elettrica.

- 25 Come risulta da quanto precede, la presente invenzione permette di conseguire il compito esposto nella parte introduttiva, in modo semplice ed efficace.

RIVENDICAZIONI

1. Impianto (10) di refrigerazione comprendente una prima unità di refrigerazione (11) ed una seconda unità di refrigerazione (12) di una cella isotermaica, caratterizzato dal fatto che:
- detta prima unità di refrigerazione (11) comprende un primo circuito di fluido (11.1) ad anello chiuso, configurato per la circolazione di CO₂ (anidride carbonica, cosiddetto fluido primario) a ciclo booster transcritico e comprendente:
 - un doppio stadio (11.2) di compressione di detto fluido primario;
 - 10 - uno stadio (11.4) di raffreddamento, comprendente dei mezzi a gas cooler (11.40), in cui detto fluido primario proveniente da detto doppio stadio di compressione (11.2) viene raffreddato a una temperatura superiore alla temperatura critica;
 - un serbatoio a tenuta (11.6) contenente un fluido vettore (cosiddetto fluido
 - 15 secondario), e
 - dei mezzi a serpentina di raffreddamento (11.5), immersi in detto fluido secondario di detto serbatoio (11.6) ed in cui è fatto circolare detto fluido primario proveniente da detto stadio di raffreddamento (11.4), e dal fatto che:
 - detta seconda unità di refrigerazione (12) comprende un secondo circuito di fluido
 - 20 (12.1), configurato per la refrigerazione di mezzi accumulatori eutettici (12.2) disposti all'interno di detta cella isotermaica e comprendente:
 - dei secondi mezzi a serpentina di raffreddamento (12.3), idraulicamente collegati ad anello chiuso, mediante una entrata ed una uscita di fluido, rispetto a detto serbatoio (11.6) di detta prima unità di refrigerazione (11) e nei quali è
 - 25 fatto circolare detto fluido secondario contenuto in detto serbatoio (11.6), e
 - un contenitore a tenuta (12.21), incluso in detti mezzi accumulatori eutettici (12.2), contenente una miscela eutettica ed includente detti secondi mezzi a serpentina di raffreddamento (12.3) immersi in detta miscela eutettica;
 - detto fluido secondario essendo fatto circolare in detti secondi mezzi a serpentina (12.3) sino a completo congelamento di detta sostanza eutettica in detto
 - 30 contenitore (12.21) di detti mezzi accumulatori eutettici (12.2).

2. Impianto (10) di refrigerazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta prima unità di refrigerazione (11) comprende dei mezzi a intercooler (11.3) configurati in modo che detto fluido primario in mandata da uno stadio di compressione di detto doppio stadio di compressione (11.2) viene confluito nell'aspirazione dell'altro stadio di compressione, ed in cui un'uscita di detti primi mezzi a serpentina di raffreddamento (11.5) è idraulicamente collegata rispetto a detto doppio stadio di compressione (11.2).
3. Impianto (10) di refrigerazione secondo la rivendicazione 1 e/o 2, caratterizzato dal fatto che detto doppio stadio (11.2) di compressione di detto fluido primario comprende due stadi (11.2) di compressione, includenti ciascuno un rispettivo motocompressore (11.20).
4. Impianto (10) di refrigerazione secondo la rivendicazione 1 e/o 2, caratterizzato dal fatto che detto doppio stadio di compressione di detto fluido primario comprende un motocompressore bistadio.
5. Impianto (10) di refrigerazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dei mezzi a valvola di espansione (11.7) sono provvisti in detto primo circuito di fluido (11.1) tra detto stadio (11.4) di raffreddamento e detti primi mezzi a serpentina (11.5).
6. Impianto (10) di refrigerazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dei mezzi a valvola di intercettazione di flusso (V) sono provvisti in detto primo circuito di fluido (11.1), rispettivamente in detto secondo circuito di fluido (12.1), i quali sono configurati per isolare idraulicamente tra loro detti due circuiti di fluido (11.1, 12.1) e sono chiusi quando è completato il congelamento della sostanza eutettica in detti mezzi accumulatori eutettici (12.2).
7. Impianto (10) di refrigerazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto primo circuito di fluido (11.1) di detta prima unità di

refrigerazione (11) e detto secondo circuito di fluido (12.1) di detta seconda unità di refrigerazione (12) sono tra loro collegati idraulicamente in modo non scomponibile.

8. Impianto (10) di refrigerazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 6,
5 caratterizzato dal fatto che detto primo circuito di fluido (11.1) di detta prima unità di refrigerazione (11) e detto secondo circuito di fluido (12.1) di detta seconda unità di refrigerazione (12) sono tra loro collegati idraulicamente in modo scomponibile.

9. Impianto (10) di refrigerazione secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto
10 che comprende dei mezzi di collegamento idraulico ad innesto rapido di detto primo circuito di fluido (11.1) di detta prima unità di refrigerazione (11) e di detto secondo circuito di fluido (12.1) di detta seconda unità di refrigerazione (12), i quali sono disposti tra detto serbatoio (11.6) contenente detto fluido secondario di detta prima unità di refrigerazione (11) e detti secondi mezzi a serpentina di raffreddamento (12.3) di detta
15 seconda unità di refrigerazione (12).

10. Impianto (10) di refrigerazione secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che comprende una pluralità di veicoli isotermici provvisti di almeno una rispettiva cella isotermica, includente detta seconda unità di refrigerazione (12), dal fatto che detta
20 prima unità di refrigerazione (11) è configurata come unità centralizzata stazionaria, a terra, separata rispetto a detta pluralità di veicoli isotermici, e dal fatto che detto impianto (10) comprende dei mezzi di collegamento idraulico ad innesto rapido, configurati per il collegamento scomponibile di detta prima unità di refrigerazione (11) e di detta seconda unità di refrigerazione (12) e per il prelievo di detto fluido secondario da
25 detto serbatoio (11.6) di detta prima unità di refrigerazione (11) e la circolazione di detto stesso fluido secondario all'interno di detti secondi mezzi a serpentina (12.3) di detti mezzi accumulatori eutettici (12.2) di detta seconda unità di refrigerazione (12), sino a completo congelamento di detta sostanza eutettica in detto contenitore (12.21) di detti mezzi accumulatori eutettici (12.2).

30

APRA' BREVETTI
Mandatario Mario Aprà (21BM)

11. Impianto (10) di refrigerazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto fluido secondario è glicole, rispettivamente una salamoia o uno slurry.

5 Torino, 08/11/2021

APRA' BREVETTI
Mandatario Mario Aprà (21BM)

10

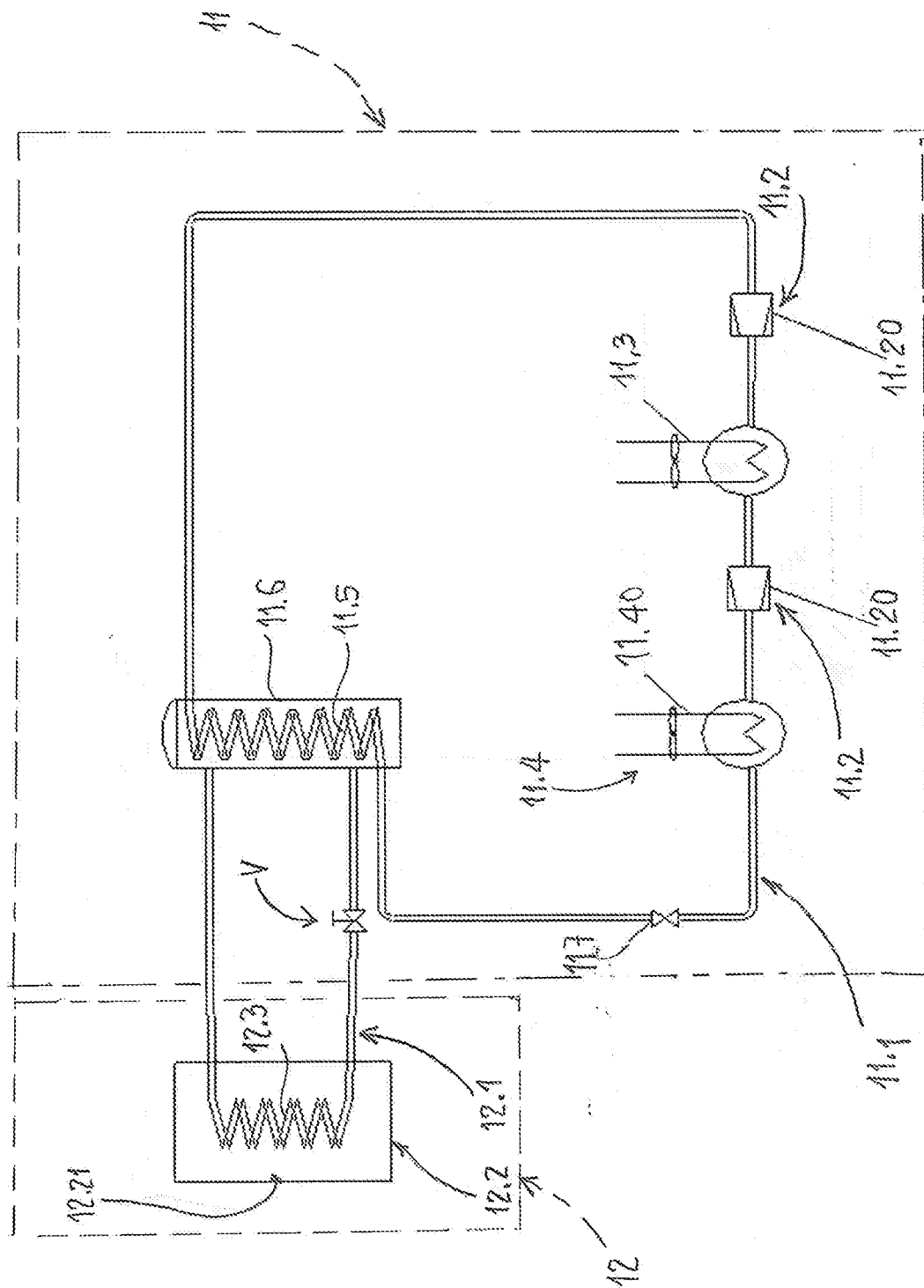


FIG. 1