

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902069003A1

Publication Date

20140116

Applicant

TAZZETTI S.P.A.

Title

MISCELE REFRIGERANTI

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Miscele refrigeranti"

Di: TAZZETTI S.p.A., nazionalità italiana, Corso Europa, 600/A, 10088 VOLPIANO (Torino)

Inventori designati: Riccardo MONDINO, Valentina LONGONI

Depositata il: **16 luglio 2012**

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce a miscele di gas utili come refrigeranti, sostitutivi o alternativi di R134a.

R134a (1,1,1,2-tetrafluoroetano) è un idrofluorocarburo, utilizzato sin dall'inizio degli anni 90 come gas refrigerante sostitutivo di clorofluorocarburi o idroclorofluorocarburi con rilevante potenziale di riduzione dell'ozono (nel seguito ODP) regolamentate in seguito al Protocollo di Montreal. A differenza dei clorofluorocarburi o idroclorofluorocarburi, R134a possiede un ODP non rilevante e ha trovato e trova applicazione particolarmente come refrigerante per condizionamento o refrigerazione.

R134a presenta tuttavia un elevato potenziale di riscaldamento globale (nel seguito GWP) e, in

seguito al Protocollo di Kyoto, la regolamentazione europea ne ha limitato e ne limiterà progressivamente la disponibilità e l'impiego in impianti di condizionamento o refrigerazione.

Lo scopo primario della presente invenzione è quello di fornire miscele di gas refrigeranti utilizzabili in sostituzione o alternativi a R134a, e/o altri refrigeranti sostitutivi o alternativi di R134a contenenti HFC (idrofluorocarburi), HFO (idrofluoro-olefine) e HFE (idrofluoroeteri), che siano di minore costo produttivo e presentanti caratteristiche di impatto ambientale, particolarmente in termini di GWP, migliorative rispetto a quelle di R134a, unitamente a proprietà termodinamiche idonee al loro impiego come gas refrigeranti sostitutivi e con caratteristiche migliorative nelle applicazioni di condizionamento degli autoveicoli, condizionamento e di refrigerazione domestica, commerciale e industriale.

L'invenzione si basa sul riconoscimento del fatto che gli scopi sopra citati possono essere conseguiti utilizzando una miscela gassosa non comprendente idrocarburi fluorurati, con concentrazioni relative dei due gas costituenti la miscela in un campo alquanto ristretto.

A riguardo, la presente invenzione fornisce miscele che, grazie a una specifica selezione dei campi di concentrazione degli idrocarburi impiegati, consente di ottenere caratteristiche termodinamiche particolarmente idonee e migliorative per la sostituzione di R134a.

Costituisce così oggetto dell'invenzione l'impiego di una miscela gassosa, scelta dal gruppo che consiste di:

- dimetiletere in concentrazione da 85% a 95% in peso e propilene in concentrazione da 5% a 15% in peso, e

- dimetiletere in concentrazione da 71% a 85% in peso e propano in concentrazione da 15% a 29% in peso, come gas refrigerante sostitutivo o alternativo di R134a in impianti di condizionamento o refrigerazione, particolarmente nel condizionamento di autoveicoli, progettati per l'impiego di R134a.

Le miscele secondo l'invenzione trovano impiego sia in impianti di nuova produzione, sia come retrofit di impianti esistenti, richiedendo soltanto la sostituzione di alcuni componenti, essendo le miscele secondo l'invenzione incombustibili.

In particolare, le miscele secondo l'invenzione trovano applicazione negli impianti di condiziona-

mento degli autoveicoli, nei banchi frigoriferi per supermercati, in celle frigorifere, in refrigeratori domestici, in gruppi frigoriferi centrifughi, in impianti di condizionamento domestici, commerciali e industriali, in chiller domestici, commerciali e industriali, in impianti di condizionamento o refrigerazione nell'industria di processo, in trasporti refrigerati, distributori d'acqua refrigerata, macchine del ghiaccio commerciali e deumidificatori domestici, commerciali e industriali.

Rientrano nell'ambito dell'invenzione impianti di condizionamento o refrigerazione che utilizzano come refrigerante le miscele secondo l'invenzione.

Nell'ambito del già ristretto campo di concentrazione dei gas costituenti le miscele, sono preferite miscele scelte dal gruppo che consiste di:

- 91-95% in peso, particolarmente 92% in peso di dimetiletere e da 5 a 9% in peso, particolarmente 8% in peso di propilene, e
- 77-83% in peso, particolarmente 79% in peso di dimetiletere e da 23 a 17% in peso, particolarmente 21% in peso di propano, e

Le miscele qui proposte presentano caratteristiche migliorative rispetto all'utilizzo di R134a nei cicli frigoriferi per applicazioni di media e

alta temperatura.

La tabella che segue illustra alcune caratteristiche salienti relative alle proprietà termodinamiche delle miscele secondo l'invenzione nell'ambito dei campi di concentrazione sopra citati, unitamente alle loro caratteristiche salienti di impatto ambientale, quali ODP e GWP, a confronto con le corrispondenti proprietà di R134a.

Tabella 1

	T ebollizione °C	GLIDE °C	ODP	GWP
DME/Propilene	-31,7 ÷ -27,3	3,9 - 1,8	0	1,0-1,1
DME/Propano	-36,1 ÷ -32,5	5,5 - 4,8	0	1,3-1,6
R134a	-26,3	-	0	1300

Come risulta dalla tabella sopra riportata, le miscele utilizzate secondo l'invenzione presentano bassi valori di glide (differenza tra la temperatura di bolla e la temperatura di rugiada alla pressione di 1 atmosfera).

A confronto con R134a, le miscele riducono drasticamente il GWP da 1300 a valori che comunque non eccedono 1,6.

Nei disegni annessi:

- le figure 1 e 2 sono diagrammi che illustrano le curve pressione e temperatura per le miscele

preferite secondo l'invenzione a confronto con le corrispondenti curve relative a R134a; i relativi valori numerici sono riportati nelle Tabelle 3 e 4.

Di seguito viene presentata una tabella comparativa tra R134a e i sostituti oggetto della presente invenzione.

Tabella 2

%	Refrigerante	COPh	COPc
puro	R134a	3,808	2,877
92/8	DME/Propilene	3,758	2,826
79/21	DME/Propano	3,666	2,735

La tabella descrive i coefficienti di performance (COP) per specifiche miscele oggetto dell'invenzione, confrontandole con R134a.

Nella tabella sono indicati i valori di coefficienti di performance in riscaldamento (COPh) e in raffreddamento (COPc).

I valori sono stati calcolati per un impianto di condizionamento con una potenzialità di 6 Kw termici in raffreddamento, 500 We di potenza ausiliaria e sottoraffreddamento di 5°C. Il calore in eccesso è stato considerato come calore aggiuntivo al condensatore.

I valori indicati sono frutto di una simulazione matematica basata su dati termodinamici noti da

letteratura, sfruttando programmi riconosciuti a livello internazionale.

Si può osservare come il COP delle miscele proposte è del tutto in linea rispetto a R134a puro.

Tabella 3

DME/Propilene (92/8): Tabella P/T

T °C	P R134a atm	P^L mix atm	P^V mix atm
-70	0,08	0,11	0,09
-65	0,11	0,16	0,13
-60	0,16	0,21	0,17
-55	0,22	0,28	0,23
-50	0,29	0,36	0,31
-45	0,39	0,47	0,41
-40	0,51	0,60	0,52
-35	0,65	0,76	0,67
-30	0,83	0,95	0,85
-25	1,05	1,18	1,06
-20	1,31	1,44	1,31
-15	1,62	1,76	1,60
-10	1,98	2,12	1,94
-5	2,40	2,53	2,34
0	2,89	3,01	2,79
5	3,45	3,55	3,31
10	4,09	4,16	3,90
15	4,82	4,85	4,57
20	5,64	5,62	5,32
25	6,57	6,48	6,15
30	7,60	7,43	7,08
35	8,75	8,48	8,12
40	10,03	9,64	9,26
45	11,45	10,92	10,51
50	13,01	12,31	11,89
55	14,72	13,83	13,39
60	16,60	15,49	15,03
65	18,65	17,28	16,81
70	20,89	19,23	18,74
75	23,33	21,33	20,83
80	25,99	23,61	23,10
85	28,88	26,05	25,54
90	32,02	28,68	28,17
95	35,44	31,51	31,00
100	39,20	34,55	34,05

Tabella 4

DME/Propano (79/21): Tabella P/T

T °C	P R134a atm	P^L mix atm	P^V mix atm
-70	0,08	0,16	0,10
-65	0,11	0,22	0,14
-60	0,16	0,29	0,20
-55	0,22	0,38	0,26
-50	0,29	0,48	0,35
-45	0,39	0,62	0,46
-40	0,51	0,78	0,59
-35	0,65	0,97	0,76
-30	0,83	1,20	0,95
-25	1,05	1,47	1,19
-20	1,31	1,78	1,47
-15	1,62	2,14	1,79
-10	1,98	2,56	2,17
-5	2,40	3,04	2,61
0	2,89	3,58	3,11
5	3,45	4,19	3,68
10	4,09	4,88	4,33
15	4,82	5,65	5,06
20	5,64	6,51	5,88
25	6,57	7,47	6,79
30	7,60	8,52	7,81
35	8,75	9,68	8,93
40	10,03	10,96	10,17
45	11,45	12,35	11,53
50	13,01	13,87	13,01
55	14,72	15,52	14,64
60	16,60	17,32	16,41
65	18,65	19,26	18,33
70	20,89	21,36	20,42
75	23,33	23,63	22,68
80	25,99	26,07	25,11
85	28,88	28,70	27,75
90	32,02	31,52	30,58
95	35,44	34,55	33,64
100	39,20	37,81	36,94

RIVENDICAZIONI

1. Impiego di una miscela gassosa, scelta dal gruppo che consiste di:

- dimetiletere in concentrazione da 85% a 95% in peso e propilene in concentrazione da 5% a 15% in peso, e

- dimetiletere in concentrazione da 71% a 85% in peso e propano in concentrazione da 15% a 29% in peso come refrigerante sostitutivo o alternativo di R134a e/o altri refrigeranti sostitutivi o alternativi di R134a contenenti HFC (idrofluorocarburi), HFO (idrofluoro-olefine) e HFE (idrofluoroeteri).

2. Impiego secondo la rivendicazione 1, ove la miscela è costituita da 92% in peso di dimetiletere e 8% in peso di propilene.

3. Impiego secondo la rivendicazione 1, in cui detta miscela è costituita da 79% in peso di dimetiletere e 21% in peso di propano.

4. Impiego secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1, 2 e 3 in cui detta miscela gassosa è utilizzata in impianti di condizionamento o refrigerazione.

5. Impiego secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1, 2 e 3 in cui detta miscela gassosa è utilizzata in impianti di condizionamento degli auto-

veicoli, banchi frigoriferi per supermercati, celle frigorifere, refrigeratori domestici, gruppi frigoriferi centrifughi, impianti di condizionamento domestici, commerciali e industriali, chiller domestici, commerciali e industriali, impianti di condizionamento o refrigerazione nell'industria di processo, trasporti refrigerati, distributori d'acqua refrigerata, macchine del ghiaccio commerciali e deumidificatori domestici, commerciali e industriali.

6. Miscela refrigerante gassosa, scelta dal gruppo che consiste di:

- dimetiletere in concentrazione da 85% a 95% in peso e propilene in concentrazione da 5% a 15% in peso, e

- dimetiletere in concentrazione da 71% a 85% in peso e propano in concentrazione da 15% a 29% in peso.

7. Impianto di condizionamento o refrigerazione contenente come refrigerante una miscela gassosa secondo la rivendicazione 6.

8. Impianto di condizionamento o refrigerazione secondo la rivendicazione 7, progettato o adattato per l'impiego di una miscela secondo rivendicazione 6 come refrigerante.

9. Impianto di condizionamento o refrigerazione secondo la rivendicazione 7, consistente in impianti di condizionamento degli autoveicoli, banchi frigoriferi per supermercati, celle frigorifere, refrigeratori domestici, gruppi frigoriferi centrifughi, impianti di condizionamento domestici, commerciali e industriali, chiller domestici, commerciali e industriali, impianti di condizionamento o refrigerazione nell'industria di processo, trasporti refrigerati, distributori d'acqua refrigerata, macchine del ghiaccio commerciali e deumidificatori domestici, commerciali e industriali.

10. Processo di retrofit in impianti esistenti di condizionamento o refrigerazione, comprendente la sostituzione del gas refrigerante utilizzato in detto impianto con una miscela gassosa scelta dal gruppo che consiste di:

- dimetiletere in concentrazione da 85% a 95% in peso e propilene in concentrazione da 5% a 15% in peso, e

- dimetiletere in concentrazione da 71% a 85% in peso e propano in concentrazione da 15% a 29% in peso.

CLAIMS

1. Use of a gaseous mixture, selected from the group consisting of:

- dimethylether in a concentration from 85% to 95% by weight and propylene in a concentration from 5% to 15% by weight, and

- dimethylether in a concentration from 71% to 85% by weight and propane in a concentration from 15% to 29% by weight as a substitute or alternative refrigerant for R134a and/or other refrigerants, which are substitute or alternative for R134a containing HFC (hydrofluorocarbons), HFO (hydrofluoroolefins) and HFE (hydrofluoroethers).

2. Use according to claim 1, wherein the mixture consists of 92% by weight of dimethylether and 8% by weight of propylene.

3. Use according to claim 1, wherein said mixture consists of 79% by weight of dimethylether and 21% by weight of propane.

4. Use according to any one of claims 1, 2 and 3, wherein said gaseous mixture is used in air conditioning or refrigeration plants.

5. Use according to any one of claims 1, 2 and 3, wherein said gaseous mixture is used in air conditioning systems of motor vehicles, refrigerated

cabinets for supermarkets, cold stores, domestic refrigerators, centrifugal chillers, domestic, commercial and industrial air conditioning plants, commercial and industrial, domestic, commercial and industrial chillers, air-conditioning or refrigeration plants in the process industry, refrigerated transport, chilled water dispensers, commercial ice machines, domestic, commercial and industrial dehumidifiers.

6. Gaseous refrigerant mixture, selected from the group consisting of:

- dimethylether in a concentration from 85% to 95% by weight and propylene in a concentration from 5% to 15% by weight, and

- dimethylether in a concentration from 71% to 85% by weight and propane in a concentration from 15% to 29% by weight.

7. Air-conditioning or refrigeration plant containing, as a refrigerant, a gaseous mixture according to claim 6.

8. Air-conditioning or refrigeration plant according to claim 7, designed or adapted for the use of a mixture according to claim 6 as a refrigerant.

9. Air-conditioning or refrigeration plant according to claim 7, consisting of air-conditioning sys-

tems of motor vehicles, refrigerated cabinets for supermarkets, cold stores, domestic refrigerators, centrifugal chillers, domestic, commercial and industrial air-conditioning, domestic, commercial and industrial chillers, air-conditioning and refrigeration plants in the process industry, refrigerated transport, chilled water dispensers, commercial ice machines and domestic, commercial and industrial dehumidifiers.

10. Retrofit process in existing conditioning or refrigeration installations, comprising the replacement of the refrigerant gas used in said plant with a gaseous mixture selected from the group consisting of:

- dimethylether in a concentration from 85% to 95% by weight and propylene in a concentration from 5% to 15% by weight, and
- dimethylether in a concentration from 71% to 85% by weight and propane in a concentration from 15% to 29% by weight.

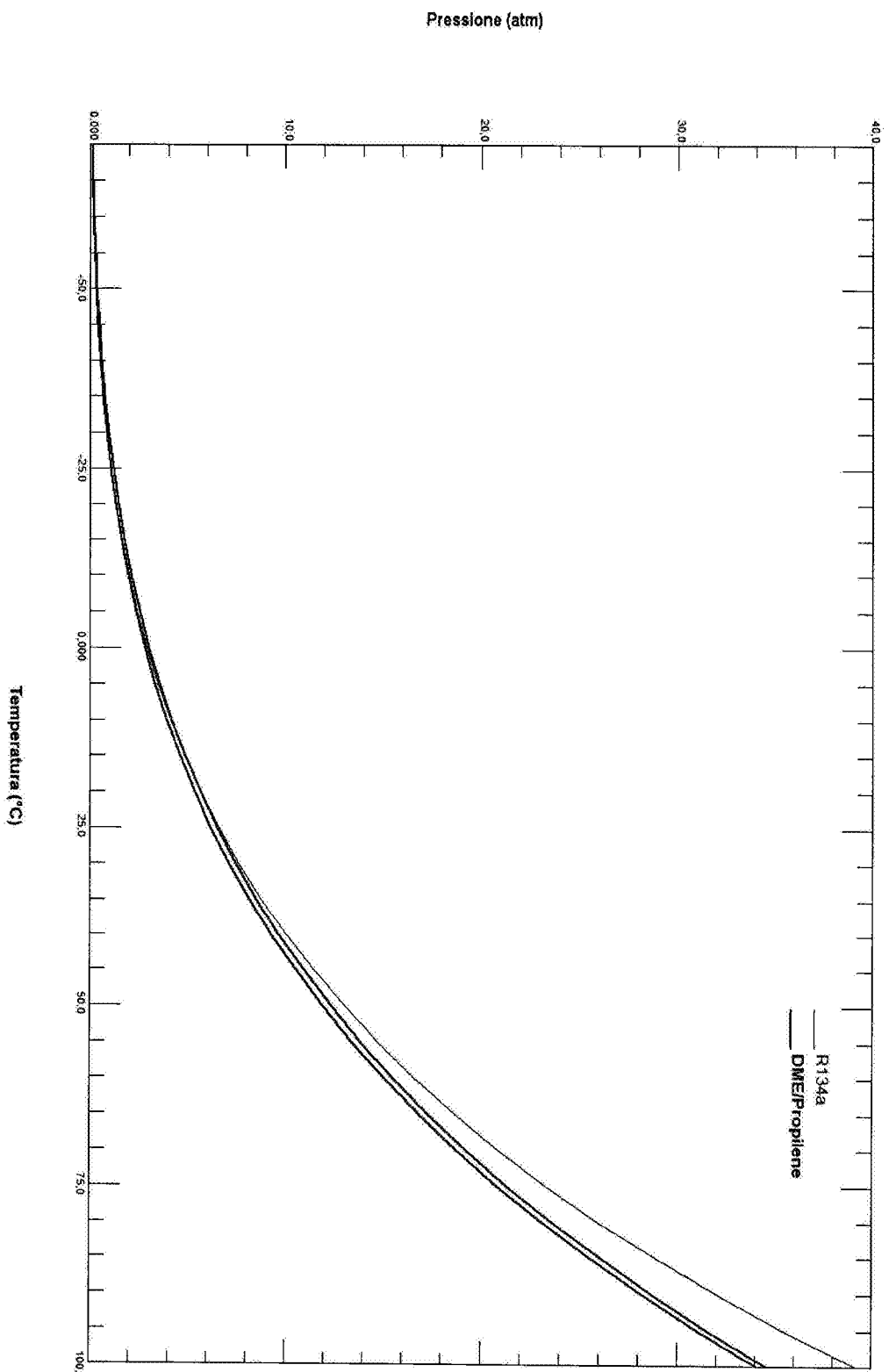


FIG. 1

ME/Propilene (92/8): Curva P/T

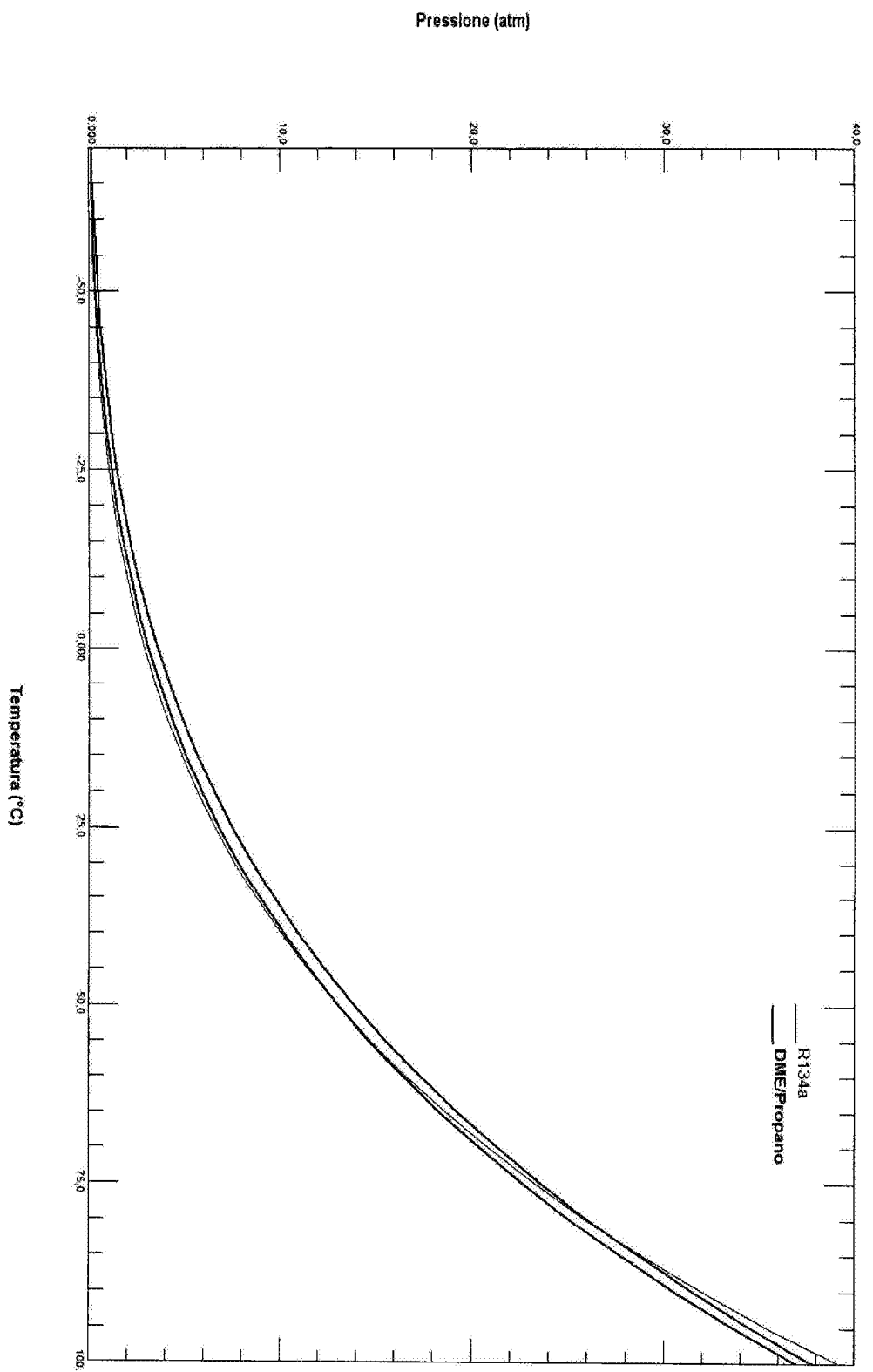


FIG. 2

DME/Propano (79/21): Curva P/T