



MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

D. G. P. I. — UFFICIO CENTRALE BREVETTI

BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 1109113

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda sotto specificata:

N. DOMANDA	Anno
6945478	78

Cod. Prov.	U.P.I.C.A.	CODICI	DATA PRES. DOMANDA					P
			G	M	A	H	M	
01	TORINO	213802510781155000						

BolD

TITOLARE ORSZAGOS KOOLAJ ES GAZIPARI TROSZT A BUDAPEST

TITOLO PROCEDIMENTO PER LA SEPARAZIONE DEI COMPONENTI CONDENSATI O CONDENSABILI DA UNA MISCELA GAS/LIQUIDO

INV. DES. GYORSY MIKA LASZLO PACZUK
ZOLTAN NAGY DENES CSAKO E
OTTO SZALAI

IL DIRETTORE

Roma, li 16.03.1985

Reg. A - N. prot. 69454 A/78

UFFICIO PROVINCIALE DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DI TORINO

Verbale di deposito di domanda di brevetto per invenzione industriale

L'anno 1978 Il giorno VENTICINQUE
del mese di OTTOBRE alle ore undici e minuti cinquantacinque

Signor
la Ditta **ORSZÁGOS KÖGLAJ- ÉS GAZIPARI TRÖSZET**
Szent Istvan Krt.11, 1055 Budapest (Ungheria)
nazionalità ungherese

rappresentat * da JACOBACCI - CASSETTA & PERANI S.n.c.

con domicilio elettivo a TORINO in via Alfieri n. 17

presso JACOBACCI - CASSETTA & PERANI S.n.c. - ha presentato, a me sottoscritto, una domanda in bollo per la concessione di un brevetto d'invenzione Industriale principale ~~o "completivo"~~

per l'invenzione avente per titolo:

"Procedimento per la separazione dei componenti condensati o condensabili da una miscela gas/liquido"

Inventori designati: György MIKA, László PACZUK, Zoltán DE BÉGY, Dénes CSAKÓ e Ottó DE SZALAI

Priorità: È stato rivendicato il diritto di priorità derivante da:

a) precedente domanda di ~~****~~ n. ~~****~~ depositata in ~~****~~

b) esposizione al ~~****~~ effettuata il ~~****~~

c) pubblicazione sul ~~****~~ eseguita il ~~****~~

Annotazioni varie:

Documentazione allegata:

a) descrizione, in duplice copia, di n. 10 pagine di scrittura;

b) disegni, in duplice copia, di n. 1 tavole; (~~provvisori-regolamentari seguiranno~~)

c) lettera d'incarico, procura o ~~inverimento a procura generale~~; (~~segue~~)

d) documento di priorità con traduzione Italiana;

e) autorizzazione o atto di cessione;

f) dichiarazione consenso Inventor ~~1~~ ad essere menzionat~~1~~ nel brevetto; (~~segue~~)

g) attestazione di versamento (sul c/c postale n. 00668004, intestato all'Ufficio registro tasse e concessioni di Roma) di lire 36.000 emessa dall'Ufficio postale di Torino

in data 24.10.1978 n. 394

h) marca da bollo di L. 2.000

La domanda, la descrizione e i disegni sopra elencati sono stati firmati dall' Interessat * e da me controfirmati e bollati con il timbro dell'ufficio.

Copia del presente verbale è stata da me sottoscritta e consegnata alla parte Interessata.

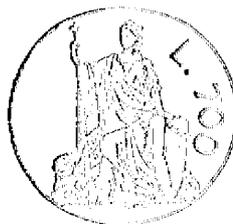
p. Il Depositante

JACOBACCI - CASSETTA & PERANI S.n.c.



L'UFFICIALE ROGANTE

(Dott. ssò Rilo Astuti)



MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO

A1521-3347

69454 A/78

UFFICIO CENTRALE BREVETTI - ROMA

ORSZÁGOS KÖOLAJ- ÉS GÁZIPARI TRÖSZT
Szent István Krt.11, 1055 Budapest (Ungheria)
nazionalità ungherese

rappresentat a da JACOBACCI - CASSETTA & PERANI s.n.c.

a Torino, Via Alfieri 17, domanda la concessione

di un Brevetto PRINCIPALE

per :

"Procedimento per la separazione dei componenti condensati
o condensabili da una miscela gas/liquido"

Inventori designati: György MIKA, László PACZUK, Zoltán DR
NAGY, Dénes CSÁKÓ e Ottó DR SZALAI

ELENCO DEI DOCUMENTI

La presente domanda

Descrizione in duplo (pag. 10)

Disegni in duplo (tav. 1) (provvisori-regolamentari seguiranno)

Lettera d'incarico (segue)

Designazione inventori (segue)

C.C.P. di L. 56.000 N. 394 del 24.10.1978 sul c/1/11770

Marca da bollo da L. 1500 2000

Ufficiale Rogante



Agli effetti della presente la richiedente

elegg e domicilio in Torino, Via Alfieri 17.

per incarico di

Torino, 25 Ottobre 1978

ORSZÁGOS KÖOLAJ- ÉS GÁZIPARI TRÖSZT

~~55 AMP 1/5~~
DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento per la separazione dei componenti condensati
o condensabili da una miscela gas/liquido",

A1521-3347

di: ORSZÁGOS KÖOLAJ- ÉS GÁZIPARI TRÖSZT, nazionalità unghere-
rese, Szent Istvan Krt. 11, 1055 Budapest, Ungheria.

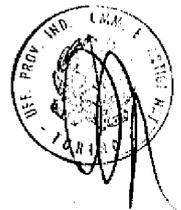
Inventori designati: György MIKA, László Paczuk, Zóltan,
Dr Nagy, Dénes Csákó, Ottó Dr Szalai.

Depositata il 25 Ottobre 1978 69454 A/78

L'invenzione riguarda un procedimento per la separazione di acqua e gasolina, convenientemente da gas naturale, ove il raffreddamento prodotto con la espansione della miscela di fasi gassose produce la condensazione - almeno una condensazione realizzata parzialmente - della miscela. In questo modo i componenti concentrati nel liquido di condensazione possono essere separati dopo la rimozione del liquido condensato.

A tale scopo sono già note le valvole a strozzamento, le macchine operatrici ovvero le combinazioni di queste impiegate nell'industria. E' noto inoltre che è possibile produrre un fenomeno minimo di raffreddamento e di condensazione mediante un procedimento con impiego di una valvola a strozzamento. Invero, nello strozzamento la temperatura ed i rapporti di fase esistenti allo stadio finale dell'espansione vengono determinati dalla composizione chi-

L'Ufficiale Rogante



JACOBOCCI - CASIERA & PERANI
S.p.A.

mica della miscela, dalla pressione, e dalla temperatura a monte e a valle dello strozzamento. In determinate circostanze, l'espansione è accompagnata da un riscaldamento.

Un conveniente effetto di raffreddamento e di condensazione può essere ottenuto con l'impiego di macchine operatrici. L'inconveniente di questo procedimento consiste nel fatto che le turbine ad espansione sviluppate a tale scopo sono costose, ed il loro azionamento è difficile. Inoltre occorre tener conto dell'azione erosiva esercitata dal liquido sulla macchina.

Un inconveniente comune del procedimento realizzato tanto con l'ausilio di una macchina operatrice quanto con quello di una valvola a strozzamento consiste comunque nel fatto che, per la separazione del liquido di condensazione formatosi dopo l'espansione, è necessario impiegare separatori di considerevole capacità, i quali funzionano in base al principio dinamico della gravitazione.

I noti inconvenienti, che si incontrano tanto con l'impiego di valvole a strozzamento e di macchine operatrici quanto in un separatore provvisto a parte, vengono eliminati mediante il noto procedimento Ranque - Hilsch, ove la separazione delle miscele in via di condensazione viene ottenuta mediante un effetto a vortice.

Com'è noto, in una corrente di gas introdotta con grande velocità tangenzialmente all'asse in una camera a

vortice, si manifesta una distribuzione delle temperature tale per cui una parte della medesima corrente di gas, che viene fatta uscire dal vano periferico ad una estremità della camera a vortice, presenta una temperatura più elevata dell'altra parte della corrente di gas, la quale defluisce dalla zona vicina all'asse (all'altra estremità della camera a vortice). Questo cosiddetto effetto Ranque - Hilsch, per il suo basso rendimento, non è diffuso nella tecnica frigorifera.

E' noto inoltre che la fase liquida così prodotta - sotto l'azione della forza centrifuga agente nella camera a vortice - proiettata dal centro verso l'esterno, viene costretta a compiere un movimento di rotazione sulla parete.

L'invenzione è basata sulla constatazione che l'effeto Ranque-Hilsch è adatto al mantenimento di una considerevole eterogeneità termica, e può essere utilizzato per la realizzazione di un procedimento, il cui risultato è una notevole selettività dei componenti, ovvero può essere accresciuta l'efficacia della condensazione.

L'invenzione riguarda pertanto un procedimento, in base al quale è possibile effettuare la separazione di componenti condensati e/o condensabili da una miscela di gas - liquido o da miscele di gas, ed è caratterizzata dal fatto che la miscela viene fatta espandere in una camera a

vortice, e successivamente - con l'ausilio della forza centrifuga e dell'effetto a vortice Ranque - Hilsch, le correnti di gas "fredda" e "calda" vengono fatte defluire simultaneamente dalla camera a vortice, mentre il rapporto di pressioni fra la miscela di gas naturale grezzo introdotta nella camera a vortice e temperata nel caso in questione, e la corrente di gas "caldo" viene opportunamente impostato al valore $1,7 : 7$, e all'esterno della camera a vortice la miscela condotta nella camera medesima viene convenientemente raffreddata mediante la corrente di gas "freddo". Un'altra caratteristica del procedimento secondo l'invenzione è rappresentata dal fatto che dalla camera a vortice viene fatta defluire solo quella corrente di liquido, come prodotto frazionato, la cui temperatura e composizione si discostano da quelle delle correnti di gas fatte defluire dalla camera a vortice.

Conformemente all'invenzione vengono utilizzati, secondo una opportuna combinazione, l'effetto del vortice, il campo della forza centrifuga e l'espansione. In questo modo, dalla miscela di gas grezzo contenente i componenti condensabili - come risultato del raffreddamento e della parziale condensazione della miscela - vengono separati i singoli componenti.

Per accrescere la condensazione e la selettività nel-

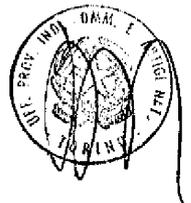
la separazione dei componenti, una parte del liquido di condensazione prodotto durante il processo viene fatta defluire ad una temperatura più elevata, per cui il gas o la miscela di gas - liquido, fatta ulteriormente espandere, cede una certa quantità di calore; poiché in tal modo modo essa presenta una temperatura più bassa, è possibile ricavare un'ulteriore quantità di liquido di condensazione.

La temperatura della corrente parziale aspirata, con elevata concentrazione di liquido, dipende dalle rispettive condizioni termodinamiche e dai parametri del flusso.

L'attuazione del procedimento può essere convenientemente realizzata con l'ausilio di una camera a vortice. Poiché la miscela di gas grezzo, contenente i componenti condensabili, viene introdotta in maniera corrispondente nella camera a vortice, viene data origine ad un impulso di rotazione, e sotto l'effetto del campo di forze centrifughe, manifestantesi in tali condizioni, i componenti della miscela di gas con ^{più} basso peso specifico si dispongono in vicinanza dell'asse di rotazione, mentre i componenti con più elevato peso specifico si dispongono in vicinanza della parete, e possono essere parzialmente separati. Il fenomeno del vortice è anche altrimenti adatto per il mantenimento di una differenza di temperature, ed insieme di

JACOBIGGI - CASSETTA & PERANI
S.p.A.

L'Ufficiale Rogante



una differenza di pressioni, per cui può essere accresciuta la selettività.

Un esempio di attuazione del procedimento secondo l'invenzione viene illustrato nel seguito con riferimento ad uno schema del processo. Nella figura 1 è rappresentato lo schema del processo medesimo.

Nel condotto 1 di entrata, il gas grezzo in arrivo viene raffreddato nello scambiatore di calore 2 - prima ancora che esso entri nella camera a vortice - con il gas freddo uscito dalla stessa camera a vortice 4.

La quantità del gas freddo e la temperatura di questo vengono impostate mediante un'apparato di regolazione 15 - che è inserito nella corrente di gas della camera 4 a vortice - il quale è costituito nella pratica da una valvola a cono, montata direttamente sulla camera 4 a vortice, il cono essendo coassiale con la stessa camera 4 a vortice. La parte calda della corrente di gas viene fatta defluire attraverso il condotto 6 della corrente di gas caldo.

Nello schema qui illustrato, viene positivamente utilizzato l'effetto a vortice, ed il raffreddamento della miscela, nonché la parziale condensazione della medesima, sono assicurati anche quando, nel corso dell'espansione a strozzamento, il raffreddamento risulta esiguo, oppure in un caso siffatto non sussiste alcuna variazione di temperatura, oppure quando eventualmente la temperatura cre -

sce.

La temperatura della corrente parziale arricchita di liquido - che attraverso il condotto periferico 7 viene regolata mediante un apparato inferiore di regolazione 13 - è maggiore dell'altra corrente parziale, contenente liquido, che fluisce attraverso il condotto 8 portante al vano in vicinanza dell'asse, ed attraverso l'apparato superiore di regolazione 14. La fase (le fasi) di liquido viene fatta defluire (vengono fatte defluire) attraverso il condotto tubolare 10 per le fasi di liquido. Attraverso la tubazione 11 di uscita del gas, viene fatta defluire la corrente priva di liquidi di condensazione, ed arricchita di componenti più volatili. In corrispondenza a piccoli rapporti di espansione, un ulteriore frazionamento delle correnti parziali di liquido non riveste una particolare importanza.

Quando il rapporto fra la pressione del gas o della miscela di gas - liquido, introdotti nella camera 4 a vortice attraverso la tubazione di entrata 3, sboccante nella camera 4 a vortice, e la pressione del gas fluente attraverso la tubazione 5 per il gas freddo, supera appena il rapporto critico di pressione di una corrente unidimensionale (il cui valore per il gas naturale è compreso fra 1,7 e 2,3) allora risulta piccola la differenza fra le temperature del liquido nelle correnti parziali del liquido me-

desimo. In questo caso le correnti parziali, che vengono aspirate tanto nel condotto periferico 7 quanto nella tubazione 8, sono riunite e convogliate nel separatore 12 attraverso la tubazione 9 situata a monte dello stesso separatore 12. Nel separatore 12 avviene la separazione del gas aspirato attraverso il liquido.

Di qui, il gas separato viene convogliato alla corrente di gas freddo attraverso la tubazione 5, uscente dalla camera 4 a vortice, destinata al deflusso del gas freddo. La quantità della corrente di gas, fatta defluire dal separatore 12, risulta trascurabile rispetto alla parte della corrente di gas fluente attraverso la tubazione 5.

Con maggiori rapporti di espansione - convenientemente con l'inserzione della camera 4 a vortice - il liquido fatto defluire attraverso il condotto 7 in posizione periferica, ed il liquido fatto defluire attraverso la tubazione 8 portante alla zona assiale, vengono convogliati in serbatoi separati. Pertanto è possibile un trattamento separato. Il procedimento secondo l'invenzione è vantaggiosamente adatto alla separazione dell'acqua e della gasolina dal gas naturale. In questo caso, la pressione esistente a monte della camera 4 a vortice viene portata ad un valore compreso fra 10,5 MPa e 2,9 MPa, mentre la pressione a valle dell'espansione è scelta a circa 1,6 MPa. Una apprezzabile eterogeneità di temperatura si è potuta otte-

solo
nere^y quando il rapporto rispetto all'espansione era superiore a 2,1. Nello stesso tempo, il rapporto fra la quantità della parte della corrente di gas freddo fatta defluire dalla camera 4 a vortice, e quella della miscela grezza, introdotta nella stessa camera 4 a vortice, era inferiore a 0,7.

In linea di principio è anche possibile, mediante un dispositivo adatto, discostarsi dai valori sopra indicati, producendo, con un più piccolo rapporto di espansione, la separazione delle correnti parziali di liquido a diverse temperature.

I vantaggi del procedimento secondo l'invenzione vanno rilevati nel fatto che una efficace separazione del liquido consente una maggiore produttività e/o un frazionamento più selettivo dei componenti; ⁱⁿ tali condizioni, la separazione non richiede alcuna energia esterna, perché una separazione completa avviene per effetto della diminuzione di pressione manifestantesi nella camera a vortice. Il procedimento è particolarmente adatto per un frazionamento selettivo di gas a pressione relativamente bassa.

RIVENDICAZIONE

Procedimento per la separazione di componenti condensati e/o condensabili da un gas o una miscela di gas/liquido, caratterizzato dal fatto che la miscela si espande in una camera a vortice, indi, con l'ausilio della forza centrifuga e dell'effetto di vortice Ranque - Hilsch, vengono fatte defluire contemporaneamente le correnti "fredda" e "calda" di gas dalla camera a vortice, il rapporto di pressioni fra la miscela di gas grezzo introdotta nella camera a vortice - che nel caso in questione è regolata a caldo - e la corrente di gas "caldo", è convenientemente impostato al valore $1,7 : 7$, indi la miscela all'esterno della camera a vortice, prima che essa sia introdotta nella stessa camera a vortice, viene raffreddata mediante la corrente di gas "freddo", caratterizzato inoltre dal fatto che dalla camera a vortice come prodotto frazionato viene fatta defluire solo una corrente di liquido la cui temperatura e composizione si discostano dalla temperatura e dalla composizione dei gas uscenti dalla camera a vortice.

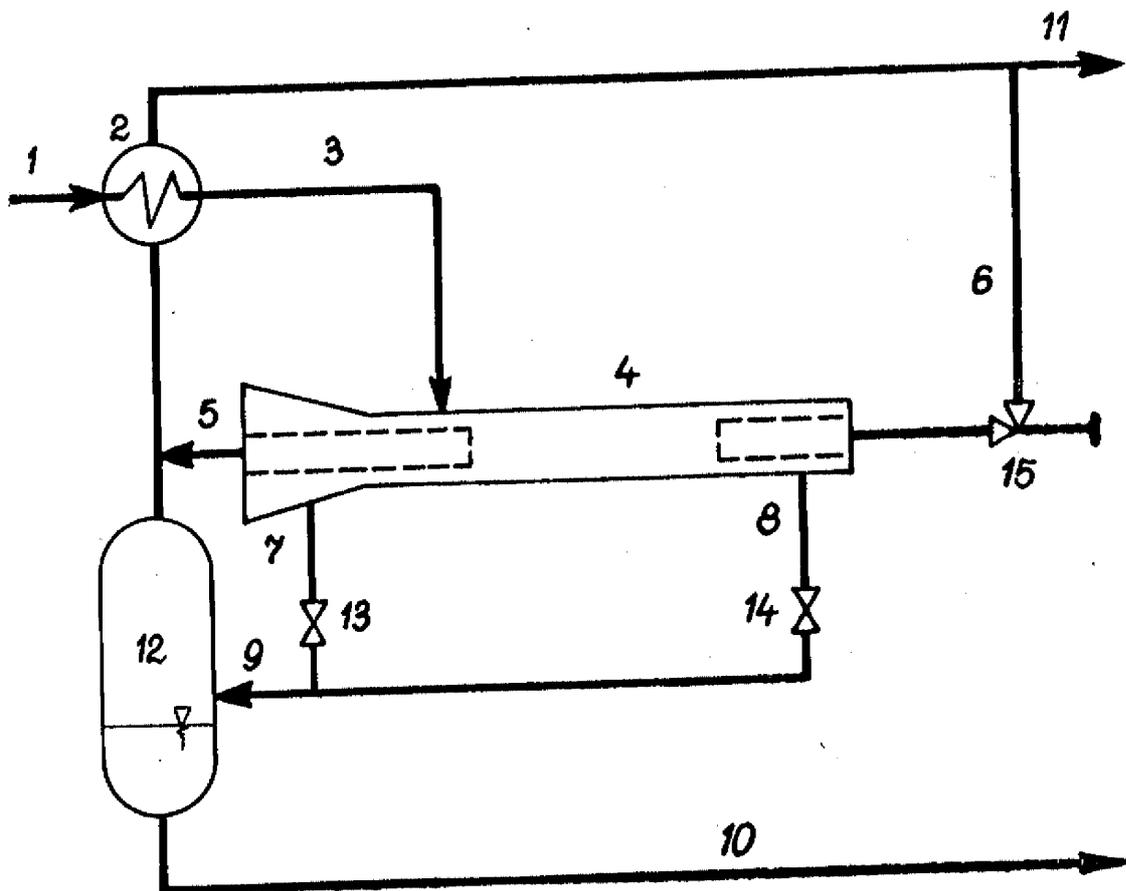
VERIFICATO
[Signature]

Ufficiale Rogante



JACOBACCI - CASSETTA & PERANI
S.p.A.

COPIA DEFINITIVA



per incarico di
ORSZÁGOS KÖOLAJ- ÉS GÁZIPARI TRÖSZT

JACOBACCI CASSETTA & PERANI
[Signature]

L'Ufficiale Rogante

