

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 711 966 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.05.1996 Patentblatt 1996/20

(51) Int. Cl.⁶: **F25J 1/02**

(21) Anmeldenummer: **95117283.2**

(22) Anmeldetag: **02.11.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE CH DE GB LI NL

(30) Priorität: **11.11.1994 DE 4440407**

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**

D-65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder: **Schmidt, Hans, Dr.-Ing.**

D-82515 Wolfratshausen (DE)

(74) Vertreter: **Zahn, Christoph et al**

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT,

Zentrale Patentabteilung

D-82049 Höllriegelskreuth (DE)

(54) **Verfahren zum Gewinnen einer Ethanreichen Fraktion zum Wiederauffüllen eines Ethan-enthaltenden Kältekreislaufs eines Verfahrens zum Verflüssigen einer kohlenwasserstoffreichen Fraktion**

(57) Verfahren zum Gewinnen einer Ethan-reichen Fraktion zum Wiederauffüllen des Kältekreislaufs eines Verfahrens zum Verflüssigen einer kohlenwasserstoffreichen Fraktion, wobei die kohlenwasserstoffreiche Fraktion im Wärmetausch gegen ein Ethan-enthaltendes Kältemittel, welches in einem Kältekreislauf geführt wird, abgekühlt und verflüssigt wird, wobei ein Teilstrom der bereits verflüssigten kohlenwasserstoffreichen Fraktion einer C₁/C₂/C₃₊-Trennkolonne zugeführt wird, etwa in der Mitte dieser C₁/C₂/C₃₊-Trennkolonne eine Ethan-reiche Fraktion abgezogen und diese, gegebenenfalls nach einer Zwischenspeicherung in einem Pufferbehälter, dem Ethan-enthaltenden Kältemittel beigemischt wird.

EP 0 711 966 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gewinnen einer Ethan-reichen Fraktion zum Wiederauffüllen des Kältekreislaufs eines Verfahrens zum Verflüssigen einer kohlenwasserstoffreichen Fraktion, wobei die kohlenwasserstoffreiche Fraktion im Wärmetausch gegen ein Ethan-enthaltendes Kältemittel, welches in einem Kältekreislauf geführt wird, abgekühlt und verflüssigt wird.

Bei der Verflüssigung von kohlenwasserstoffreichen Fraktionen, wie z.B. Erdgas, werden innerhalb der dazu benötigten Kältekreisläufe oftmals Ethan-enthaltende Kältemittel verwendet. Aufgrund von Kreislaufverlusten in diesen Kältekreisläufen werden die das Kältemittelgemisch bildenden Komponenten zum Nachfüllen benötigt. Im Falle des Ethans wird dieses entweder per Druckgasflasche angeliefert oder aber aus der zu verflüssigenden kohlenwasserstoffreichen Fraktion selbst gewonnen. Da diese kohlenwasserstoffreiche Fraktion, speziell im Falle des Erdgases, neben Methan und Stickstoff auch schwerere Komponenten, gemeint sind hier insbesondere die C_{3+} -Kohlenwasserstoffe, enthält, besteht die Trennung üblicherweise aus zwei Trennkolonnen, die jeweils Kondensatoren und Aufkocher aufweisen. Dabei werden zunächst die leichteren Bestandteile, also die C_{1-} -Kohlenwasserstoffe, abgetrennt und in der zweiten Trennkolonne über Kopf eine Ethan-reiche Fraktion abgezogen, während am Sumpf dieser zweiten Trennkolonne eine C_{3+} -Kohlenwasserreiche Fraktion anfällt.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Gewinnen einer Ethanreichen Fraktion anzugeben, mit dessen Hilfe, verglichen mit den obengenannten Alternativen, Ethan bzw. eine Ethan-reiche Fraktion billiger gewonnen werden können.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß ein Teilstrom der bereits verflüssigten kohlenwasserstoffreichen Fraktion einer $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne zugeführt wird, etwa in der Mitte dieser $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne eine Ethan-reiche Fraktion abgezogen und diese, gegebenenfalls nach einer Zwischenspeicherung in einem Pufferbehälter, dem Ethan-enthaltenden Kältemittel beigemischt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren stellt einen einfachen und effektiven Prozeß zur Gewinnung einer Ethanreichen Fraktion dar, der in der Regel diskontinuierlich betrieben werden kann. Dies bedeutet bei Anlagen herkömmlicher Größe, daß die Menge an Ethan-reicher Fraktion, die innerhalb eines Zeitraumes von 1 bis 3 Tagen gewonnen wird, den Ethanbedarf des Kältekreislaufs für mehrere Wochen deckt. Die aus der $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne - im folgenden nurmehr Trennkolonne geschrieben - abgezogene Ethan-reiche Fraktion wird in der Regel zunächst in einem Pufferbehälter zwischengespeichert und je nach Bedarf dem Ethan-enthaltenden Kältemittel in der benötigten Menge beigemischt. Der Teilstrom, der der Trennkolonne zugeführt wird, wird dem Hauptstrom der bereits verflüssigten kohlenwasserstoffreichen Fraktion vorzugsweise an einer Stelle ent-

nommen, an der die kohlenwasserstoffreiche Fraktion bereits vollständig kondensiert ist.

Eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß der Teilstrom der bereits verflüssigten kohlenwasserstoffreichen Fraktion vor seiner Zuführung in die Trennkolonne entspannt wird.

Durch diese Entspannung des Teilstromes vor seiner Zuführung in die Trennkolonne wird bereits im Zulauf zu der Trennkolonne ein Zwei-Phasengemisch erzeugt, so daß sich der für die Trennarbeit innerhalb der Trennkolonne benötigte Energiebedarf verringert.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens beträgt die Teilstrommenge etwa 5 bis 10 % der Gesamtmenge der kohlenwasserstoffreichen Fraktion. Bei herkömmlichen Anlagen zum Verflüssigen von kohlenwasserstoffreichen Fraktionen reicht die Entnahme einer solchen Menge zur Deckung des innerhalb des Kältemittelkreislaufes benötigten Ethanmenge aus. Sollte es notwendig sein, kann die Trennkolonne selbstverständlich auch für geringere oder größere Mengen ausgelegt werden.

Die in der Mitte der Trennkolonne abgezogene Ethan-reiche Fraktion weist einen Ethan-Gehalt zwischen 90 und 99 Mol-% auf. Die daneben innerhalb dieser Fraktion anfallenden Komponenten, wie z.B. C_1 - und C_3 -Kohlenwasserstoffe, etc., wirken in dem Kältemittelkreislauf, dem die Ethan-reiche Fraktion beigemischt wird, nicht störend.

Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Trennkolonne als Packungs- oder als Siebbodenkolonne ausgeführt ist.

Da an die aus der Trennkolonne abgezogene Ethan-reiche Fraktion keine allzu hohen Anforderungen bezüglich der Ethan-Reinheit gestellt werden, baut diese Trennkolonne vergleichsweise einfach. Im Sumpf der Trennkolonne verdampft das Ethan, wobei als Aufkocher ein elektrischer Heizstab oder Tauchsieder, der als Vollflansch den Boden der Trennkolonne bilden kann, dient. Die am Kopf der Trennkolonne abgezogene C_{1-} -Kohlenwasserstofffraktion sowie die am Sumpf der Trennkolonne anfallende C_{3+} -Kohlenwasserstofffraktion werden entweder an der Anlagengrenze abgegeben, oder, wenn dies möglich ist, anderen Prozeßströmen beigemischt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Gewinnen einer Ethan-reichen Fraktion zum Wiederauffüllen des Kältekreislaufs eines Verfahrens zum Verflüssigen einer kohlenwasserstoffreichen Fraktion, wobei die kohlenwasserstoffreiche Fraktion im Wärmetausch gegen ein Ethan-enthaltendes Kältemittel, welches in einem Kältekreislauf geführt wird, abgekühlt und verflüssigt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Teilstrom der bereits verflüssigten kohlenwasserstoffreichen Fraktion einer $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne zugeführt wird, etwa in der Mitte dieser $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne

lonne eine Ethan-reiche Fraktion abgezogen und diese, gegebenenfalls nach einer Zwischenspeicherung in einem Pufferbehälter, dem Ethan-enthaltenden Kältemittel beigemischt wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilstrom der bereits verflüssigten kohlenwasserstoffreichen Fraktion vor seiner Zuführung in die $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne entspannt wird.

10

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß etwa 5 bis 10 % der Menge der kohlenwasserstoffreichen Fraktion als Teilstrom abgezogen wird.

15

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne abgezogene Ethan-reiche Fraktion 90 bis 99 Mol-% Ethan enthält.

20

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die $C_1/C_2/C_{3+}$ -Trennkolonne als Packungs- oder als Siebbodenkolonne ausgeführt ist.

25

30

35

40

45

50

55