



(11) **EP 2 390 604 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2011 Patentblatt 2011/48

(51) Int Cl.:
F25J 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11003607.6**

(22) Anmeldetag: **03.05.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Eichelmann, Robert**
82024 Taufkirchen (DE)
• **Alekseev, Alexander, Dr.**
82515 Wolfratshausen (DE)

(30) Priorität: **27.05.2010 DE 102010021797**
20.07.2010 EP 10007531

(74) Vertreter: **Imhof, Dietmar et al**
Linde AG
Legal Services Intellectual Property
Dr.-Carl-von-Linde-Straße 6-14
82049 Pullach (DE)

(71) Anmelder: **Linde AG**
80331 München (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Trennung eines Fluidgemisches durch Tieftemperatur-Destillation, insbesondere zur Rein-Krypton-Gewinnung**

(57) Das Verfahren und die Vorrichtung dienen zur Trennung eines Fluidgemisches durch Tieftemperatur-Destillation. Ein Einsatzfluid (1) wird in eine Trennsäule (2) eingeleitet, die mit Stoffaustauschelementen (3, 4) ausgestattet ist. Ein Kopfgas aus der Trennsäule (2) wird in einem Kopfkondensator (5) durch indirekten Wärmeaustausch mit einem Kühlmedium (6) mindestens teilweise kondensiert. Ein erster Teil (20) des in dem Kopfkondensator (5) gebildeten Kondensats wird als Rücklaufflüssigkeit auf die Trennsäule (2) aufgegeben. Ein zweiter Teil des in dem Kopfkondensator (5) gebildeten Kondensats wird in einen Pufferbehälter (10) eingeleitet, aus dem mindestens zeitweise ein flüssiger Produktstrom (11) entnommen wird. Der Pufferbehälter (10) ist oberhalb der Stoffaustauschelemente (3, 4) der Trennsäule (2) angeordnet. Der Kopfkondensator (5) ist im Inneren des Pufferbehälters (10) angeordnet. Der erste und der zweite Teil des Kondensats werden gemeinsam in den Pufferbehälter (10) eingeleitet. Die Rücklaufflüssigkeit (20) wird aus dem Pufferbehälter (10) entnommen. Das Flüssigkeitspuffervolumen des Pufferbehälters (10) ist größer als das Stoffaustauschvolumen der Trennsäule (2).

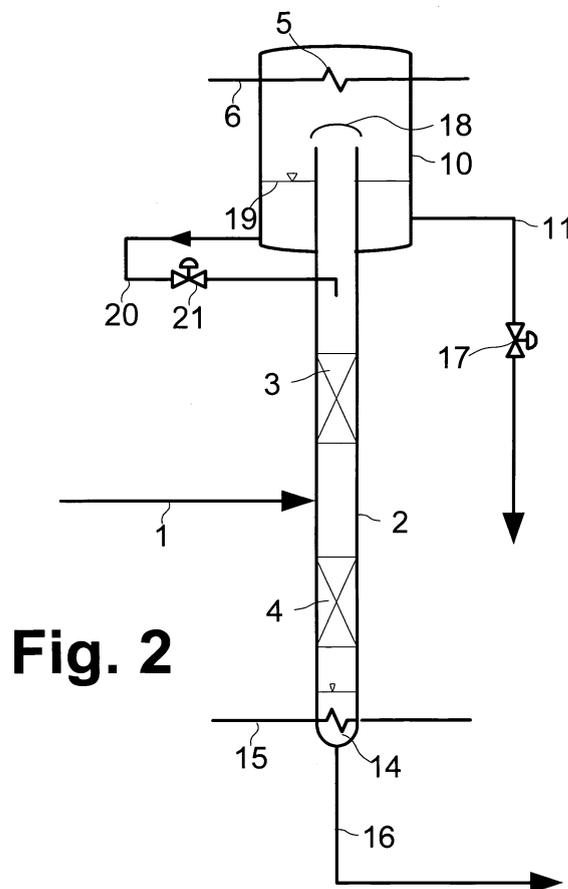


Fig. 2

EP 2 390 604 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Das Verfahren wird bei Tieftemperatur durchgeführt, also deutlich unter Umgebungstemperatur, insbesondere unterhalb von 200 K, insbesondere unterhalb von 150 K. Es kann beispielsweise zur Gewinnung von flüssigem Rein-Krypton (Siedepunkt 120 K bei 1,013 bar) durch Abtrennung schwererflüchtiger Komponenten eingesetzt werden.

[0003] Die Trennsäule wird durch einen Kopfkondensator gekühlt, der gleichzeitig zur Erzeugung von Rücklaufflüssigkeit und zur Produktverflüssigung dient. Der Kopfkondensator ist als Wärmetauscher ausgebildet, der je eine Gruppe von Passagen für das Kühlmedium und für die Kondensation des Kopfgases aufweist. Außerdem kann die Trennsäule einen Sumpfordampfer aufweisen, der beispielsweise elektrisch oder durch indirekten Wärmeaustausch mit einem Heizmedium beheizt wird.

[0004] Bisher ist es üblich, den Kopfkondensator in den Kopf der Kolonne einzubauen. Diese Verfahrensweise und die entsprechende Vorrichtung sind in Figur 1 schematisch dargestellt. Das zu trennende Fluidgemisch wird als Einsatzfluid 1 in eine Trennsäule 2 eingeleitet, in dem Beispiel in flüssiger Form. Die Trennsäule weist oberhalb und unterhalb der Zuspeisung des Einsatzfluids mindestens je einen Stoffaustauschabschnitt 3, 4 auf, der Stoffaustauschelemente enthält, die aus geordneter oder ungeordneter Packung, aus Stoffaustauschböden oder aus einer Kombination dieser Typen von Stoffaustauschelementen bestehen. Im Kopf der Trennsäule 2 ist ein Kopfkondensator 5 angeordnet, der mit einem Kühlmedium 6 gekühlt wird. In dem Kopfkondensator wird das Kopfgas der Trennsäule, das aus der Oberseite des oberen Stoffaustauschabschnitts 3 auströmt, mindestens teilweise kondensiert. Das Kondensat strömt in die Säule zurück und wird zu einem ersten Teil als Rücklauf auf den oberen Stoffaustauschabschnitt 3 aufgegeben. Ein zweiter Teil 8 wird in einer Tasse 7 aufgefangen und über eine Rohrleitung und ein Ventil 9 in einen Pufferbehälter 10 eingeführt. Aus dem Pufferbehälter wird - in der Regel intermittierend - ein flüssiger Produktstrom 11 entnommen. Im Pufferbehälter 10 gebildetes Gas wird über eine weitere Rohrleitung und ein Ventil 13 als gasförmiger Rückstrom 12 in den Kopf der Trennsäule 2 beziehungsweise zum Kopfkondensator zurückgeleitet. Die Trennsäule 2 weist außerdem einen Sumpfordampfer 14 auf, der hier mit einem Heizmedium 15 betrieben wird, das in indirekten Wärmeaustausch mit der Sumpfflüssigkeit der Säule tritt. Am Sumpf wird ein Reststrom 16 flüssig entnommen, mit dem die unerwünschten schwererflüchtigen Verunreinigungen die Trennsäule verlassen.

[0005] Diese Verfahrensführung kann zu Nachteilen führen.

[0006] Der flüssige Strom 8 zum Pufferbehälter befindet sich an seinem Siedepunkt. Auch bei guter Isolierung

wird in den Pufferbehälter Wärme eingetragen, der neben der einströmenden Flüssigkeit 8 keine weitere Kältequelle besitzt. Daher muss der Kreislaufstrom von der Trennsäule zum Pufferbehälter (8) und zurück als gasförmiger Rückstrom (12) mit relativ hohem Durchsatz betrieben werden, um die in den Pufferbehälter eingetragene Wärmemenge auszugleichen. Entsprechend geringer ist die Menge an flüssigem Produktstrom 11, die aus dem Pufferbehälter als Endprodukt abgezogen werden kann. Außerdem kann es schwierig werden, die Trennsäule so zu regeln, dass sich stabile Flüssigkeitsstände einstellen.

[0007] Bei Reinheitsschwankungen am Kopf der Trennsäule können Verunreinigungen mit der Flüssigkeit 8 in den Pufferbehälter 10 gelangen und damit den gesamten dort gespeicherten Produktvorrat unbrauchbar machen. Bei dem Verfahren der Figur 1 besteht keine Möglichkeit, die Flüssigkeit aus dem Pufferbehälter zurück in die Trennsäule zu bringen und die Verunreinigungen zu entfernen. Der gesamte Produktvorrat muss in diesem Fall verworfen werden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine entsprechende Vorrichtung anzugeben, die besonders günstig betrieben werden können und bei denen insbesondere die beschriebenen Nachteile vermieden werden.

[0009] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass Kopfkondensator und Pufferbehälter gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 integriert werden. Der Pufferbehälter bildet damit gleichzeitig den Behälter des Kopfkondensators und wird somit ebenfalls durch das Kühlmittel und nicht durch Verdampfung wertvollen Produkts gekühlt. Im Falle der Verunreinigung der im Pufferbehälter gespeicherten Flüssigkeit kann diese über die normale Rücklaufleitung in die Trennsäule zurückgeführt, so dass die Verunreinigungen im Normalbetrieb wieder entfernt werden können, entweder durch Verdünnung über einen begrenzten Zeitraum oder durch Ablassen der kompletten im Pufferbehälter gespeicherten Flüssigkeit in die Trennsäule. Im Gegensatz zu bekannten kleineren Puffereinrichtungen an Kopfkondensatoren, die regelmäßig anderen Zwecken dienen, ist bei der Erfindung das Flüssigkeitspuffervolumen des Pufferbehälters größer als das Stoffaustauschvolumen der Trennsäule. Beispielsweise ist das Flüssigkeitspuffervolumen mehr als zweimal, vorzugsweise mehr als achtmal so groß wie das Stoffaustauschvolumen.

[0010] Unter dem "Flüssigkeitspuffervolumen" des Pufferbehälters ist der maximale Rauminhalt zu verstehen, der bei geordnetem Betrieb des Verfahrens mit Flüssigkeit gefüllt werden und damit zur Pufferung des Kondensats aus dem Kopfkondensator dienen kann.

[0011] Das "Stoffaustauschvolumen" der Trennsäule umschließt sämtliche Stoffaustauschelemente und die dazugehörigen Verteilelemente. Bei einer mit geordneter (strukturierter) Packung oder ungeordneter (unstrukturierter) Packung ausgestatteten Kolonne reicht dieses Volumen vom obersten Verteiler bis zum unteren Ende

der untersten Stoffaustauschschicht. In einer reinen Bodenkolonne umschließt das Stoffaustauschvolumen alle Böden einschließlich des Zwischenraums zwischen den Böden.

[0012] Durch die Erfindung ergibt sich ein besonders einfacher Prozess; es stellen sich (bei geschlossener Produktleitung) ein stetig steigender Flüssigkeitsspiegel im Pufferbehälter und ein stabiler Flüssigkeitsstand im Sumpf der Säule ein.

[0013] Der Wärmeeintrag in den Pufferbehälter hat bei dem erfindungsgemäßen Verfahren keinen unmittelbaren Einfluss auf die Produktausbeute. Der Pufferbehälter kann vollständig geleert werden, ohne dass der Betrieb der Trennsäule beeinflusst wird.

[0014] Auch apparativ und regelungstechnisch wird die Anlage einfacher, indem eine Rückleitung von dem Pufferbehälter zum Kopfkondensator entfällt. Dafür benötigt man einen im Vergleich zur Trennsäule und zum Kopfkondensator ungewöhnlichen großen Pufferbehälter, insbesondere im Vergleich zu einem üblichen Kondensatorbehälter, dessen Größe an das Volumen des Kopfkondensators und/oder an den Durchmesser der Trennsäule angepasst ist.

[0015] In einer ersten Variante der Erfindung sind die Trennsäule und der Pufferbehälter als miteinander kommunizierende Gefäße ausgebildet. Das Kopfgas der Trennsäule strömt dabei unmittelbar in den Gasraum des Pufferbehälters und den dort angeordneten Kopfkondensator ein, ohne dass es einer Rohrleitung bedürfte. Für die Trennsäule, den Pufferbehälter und den Kopfkondensator ist nur ein einziger nach außen abgeschlossener Behälter erforderlich.

[0016] Alternativ dazu kann in einer zweiten Variante der Erfindung die Trennsäule in einem von dem Pufferbehälter getrennten Behälter angeordnet sein, wobei das Kopfgas über eine Kopfgasleitung in den Kopfkondensator eingeleitet wird. Hierbei ist man besonders flexibel bei der Anordnung der beiden Apparateile innerhalb der isolierenden Hülle (Coldbox), die bei Tieftemperaturanlagen regelmäßig die kalten Bauteile umgibt.

[0017] Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Trennung eines Fluidgemischs durch Tieftemperatur-Destillation gemäß den Patentansprüchen 4 bis 7, sowie eine Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens beziehungsweise der Vorrichtung zur Rein-Kryptongewinnung durch Abtrennung von schwererflüchtigen Verunreinigungen gemäß dem Patentanspruch 8.

[0018] Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand zweier in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 2 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Integration von Trennsäule und Pufferbehälter und

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem die Trennsäule in einem von dem Pufferbehälter getrennten Behälter angeordnet ist.

[0019] In Figur 2 wird das zu trennende Fluidgemisch als Einsatzfluid 1 in eine Trennsäule 2 eingeleitet, in dem Beispiel in flüssiger Form. Oberhalb und unterhalb der Zuspelung des Einsatzfluids weist die Trennsäule mindestens je einen Stoffaustauschabschnitt 3, 4 auf, der Stoffaustauschelemente enthält, die jeweils aus geordneter oder ungeordneter Packung, aus Stoffaustauschböden oder aus einer Kombination dieser Typen von Stoffaustauschelementen bestehen. In dem Beispiel werden in der Trennsäule 2 ausschließlich geordnete Packungselemente als Stoffaustauschelemente verwendet. Im Sumpf der Trennsäule 2 ist ein Sumpfdampfer 14 angeordnet, der hier mit einem Heizmedium 15 betrieben wird, das in indirekten Wärmeaustausch mit der Sumpfflüssigkeit der Säule tritt; grundsätzlich ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch eine elektrische Beheizung des Sumpfs möglich. Alternativ zur Flüssigzuspelung kann das Einsatzfluid auch als Zweiphasengemisch oder vollständig gasförmig eingeleitet werden. Insbesondere im letzteren Fall können die Sumpfheizung 14 und die Stoffaustauschelemente 4 unterhalb der Zuspelung entfallen. Am Sumpf wird ein Reststrom 16 flüssig entnommen, mit dem die unerwünschten schwererflüchtigen Verunreinigungen die Trennsäule verlassen.

[0020] In dem Kopfkondensator wird das Kopfgas der Trennsäule, das aus der Oberseite des oberen Stoffaustauschabschnitts 3 ausströmt, mindestens teilweise kondensiert. Erfindungsgemäß ist der Kopfkondensator 5 im Inneren eines Pufferbehälters 10 angeordnet. Der Kopfkondensator ist in dem Beispiel als Röhrenkondensator mit einer Vielzahl vertikaler Röhren ausgeführt, die oben und unten offen sind und mit dem Kopfbereich der Trennsäule 2 kommunizieren. Er ist so konstruiert, dass die Gasräume oberhalb und unterhalb des Kondensators ausschließlich über die Röhren kommunizieren. (Alternativ kann der Kopfkondensator auch als schraubenförmig gewickelter Wärmetauscher, in dessen Rohren das Kühlmedium strömt, oder als Plattenwärmetauscherblock mit unten offenen Kondensationspassagen ausgebildet sein.) In der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform strömt Kopfgas aus dem oberen Bereich der Trennsäule 2 unter einem Dach 18 seitlich in den Gasraum des Pufferbehälters 10 ein und von dort weiter ins Innere der Röhren des Kopfkondensator. Dort gebildetes Kondensat fließt auf der Innenwand der Röhren nach unten, tropft zurück in den Pufferbehälter 10 und bildet dort einen ringförmigen Flüssigkeitsstand 19 aus. Die Flüssigkeit wird von der Außenwand des Pufferbehälters 10 und der in den Pufferbehälter hineingezogenen Kolonnenwand der Trennsäule 2 gehalten. Das Dach 18 verhindert das unkontrollierte Einfließen von Kondensat in die Trennsäule 2. Das "Flüssigkeitspuffervolumen" wird hier dadurch begrenzt, dass die gepufferte Flüssigkeit nicht über die in den Pufferbehälter hineingezogene Kolonnenwand in die Trennsäule überlaufen darf. Es beträgt in dem Beispiel das 9,5-Fache des "Stoffaustauschvolumens" der Trennsäule 2.

[0021] Der Pufferbehälter 10 weist an seinem oberen Ende außerdem einen Gasablass auf (in den Zeichnungen nicht dargestellt), über den kontinuierlich oder von Zeit zu Zeit nicht kondensierbares Inertgas abgelassen werden kann.

[0022] Ein erster Teil des in dem Kopfkondensator 5 gebildeten und im Pufferbehälter 10 gespeicherten Kondensats wird über eine Rücklaufleitung und ein Rücklaufventil 21 als Rücklaufflüssigkeit (20) auf die Trennsäule 2 aufgegeben. Ein zweiter Teil wird über ein Produktventil 17 als flüssiger Produktstrom 11 (Reinprodukt) entnommen. Das Reinprodukt wird entweder direkt zu einem Verbraucher geführt oder in Flaschen abgefüllt. Die Produktentnahme geschieht im Allgemeinen intermittierend. Falls gewünscht, kann ein Teil des Kopfgases auch direkt als gasförmiges Kopfprodukt abgezogen werden (nicht dargestellt).

[0023] Das Ausführungsbeispiel der Figur 3 unterscheidet sich von demjenigen der Figur 2 lediglich dadurch, dass die Trennsäule 2 in einem von dem Pufferbehälter 10 getrennten Behälter angeordnet ist. Das Kopfgas strömt daher nicht direkt, sondern über eine Kopfgasleitung 22 vom Kopf der Trennsäule in den Pufferbehälter 10 beziehungsweise zum Kopfkondensator 5.

[0024] Die beiden Ausführungsbeispiele eignen sich insbesondere für die Rein-KryptonGewinnung. In diesem Fall wird als Einsatzfluid flüssiges, fast reines Krypton in die Trennsäule 2 eingeleitet, die als Rein-Krypton-Säule betrieben wird. Das Einsatzfluid stammt aus einer Krypton-Xenon-Säule zur Auftrennung von Krypton und Xenon (oder aus einer Kryptonsäule zur Abtrennung leichterflüchtiger Komponenten). Es enthält noch geringe Mengen schwererflüchtigen Verunreinigungen, insbesondere in Form von halogenierten Kohlenwasserstoffen oder Kohlenstoffen wie CF_4 . Die Rein-Krypton-Säule kann unmittelbar an die vorgeschaltete Krypton-Xenon- oder Krypton-Säule angeschlossen werden. Alternativ wird das fast reine Krypton aus einer oder mehreren vorgeschalteten Anlagen gesammelt und von Zeit zu Zeit in der Rein-Krypton-Säule weiterverarbeitet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Trennung eines Fluidgemischs durch Tieftemperatur-Destillation, bei dem ein Einsatzfluid (1) in eine Trennsäule (2) eingeleitet wird, die mit Stoffaustauschelementen (3, 4) ausgestattet ist, ein Kopfgas aus der Trennsäule (2) in einem Kopfkondensator (5) durch indirekten Wärmeaustausch mit einem Kühlmedium (6) mindestens teilweise kondensiert wird, wobei ein erster Teil (20) des in dem Kopfkondensator (5) gebildeten Kondensats als Rücklaufflüssigkeit auf die Trennsäule (2) aufgegeben wird und ein zweiter Teil des in dem Kopfkondensator (5) gebildeten Kondensats in einen Pufferbehälter (10) eingeleitet wird, aus dem mindestens

zeitweise ein flüssiger Produktstrom (11) entnommen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pufferbehälter (10) oberhalb der Stoffaustauschelemente (3, 4) der Trennsäule (2) angeordnet ist, der Kopfkondensator (5) im Inneren des Pufferbehälters (10) angeordnet ist, der erste und der zweite Teil des Kondensats gemeinsam in den Pufferbehälter (10) eingeleitet werden, die Rücklaufflüssigkeit (20) aus dem Pufferbehälter (10) entnommen wird und dass das Flüssigkeitspuffervolumen des Pufferbehälters (10) größer als das Stoffaustauschvolumen der Trennsäule (2) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsäule (2) und der Pufferbehälter (10) als miteinander kommunizierende Gefäße ausgebildet sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsäule (2) in einem von dem Pufferbehälter (10) getrennten Behälter angeordnet ist und das Kopfgas über eine Kopfgasleitung (22) in den Kopfkondensator (5) eingeleitet wird.

4. Vorrichtung zur Trennung eines Fluidgemischs durch Tieftemperatur-Destillation mit einer Trennsäule (2) und einem Pufferbehälter (10), mit einer Einsatzleitung zum Einleiten eines Einsatzfluids (1) in die Trennsäule (2), die mit Stoffaustauschelementen (3, 4) ausgestattet ist, mit einem Kopfkondensator (5) zum Kondensieren eines Kopfgases der Trennsäule (2) in indirektem Wärmeaustausch mit einem Kühlmedium (6), mit Mitteln zum Aufgeben eines ersten Teils (20) des in dem Kopfkondensator (5) gebildeten Kondensats als Rücklaufflüssigkeit auf die Trennsäule (2), mit Mitteln zum Einleiten eines zweiten Teils des in dem Kopfkondensator (5) gebildeten Kondensats in den Pufferbehälter (10), und mit Mitteln zum Entnehmen eines flüssigen Produktstroms (11) aus dem Pufferbehälter (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pufferbehälter (10) oberhalb der Stoffaustauschelemente (3, 4) der Trennsäule (2) angeordnet ist, der Kopfkondensator (5) im Inneren des Pufferbehälters (10) angeordnet ist, die Vorrichtung Mittel zum Entnehmen der Rücklaufflüssigkeit (20) aus dem Pufferbehälter (10) aufweist und dass das Flüssigkeitspuffervolumen des Pufferbehälters (10) größer als das Stoffaustauschvolumen der Trennsäule (2) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsäule (2) und der Pufferbehälter (10) als miteinander kommunizierende Gefäße ausgebildet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsäule (2) in einem von dem Pufferbehälter (10) getrennten Behälter angeordnet

ist und dass die Vorrichtung eine Kopfgasleitung (22) zum Einleiten von Kopfgas der Trennsäule (2) in den Kopfkondensator (5) aufweist.

7. Vorrichtung zur Rein-Kryptongewinnung, die gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6 aufgebaut ist, wobei die Trennsäule (2) als Rein-Krypton-Säule und die Einsatzleitung zum Einleiten von Roh-Krypton ausgebildet ist.
8. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 beziehungsweise der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, zur Rein-Kryptongewinnung durch Abtrennung von schwererflüchtigen Verunreinigungen, wobei die Trennsäule als Rein-Krypton-Säule ausgebildet ist und ein Rein-Krypton-Produkt als Produktstrom aus dem Pufferbehälter entnommen wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

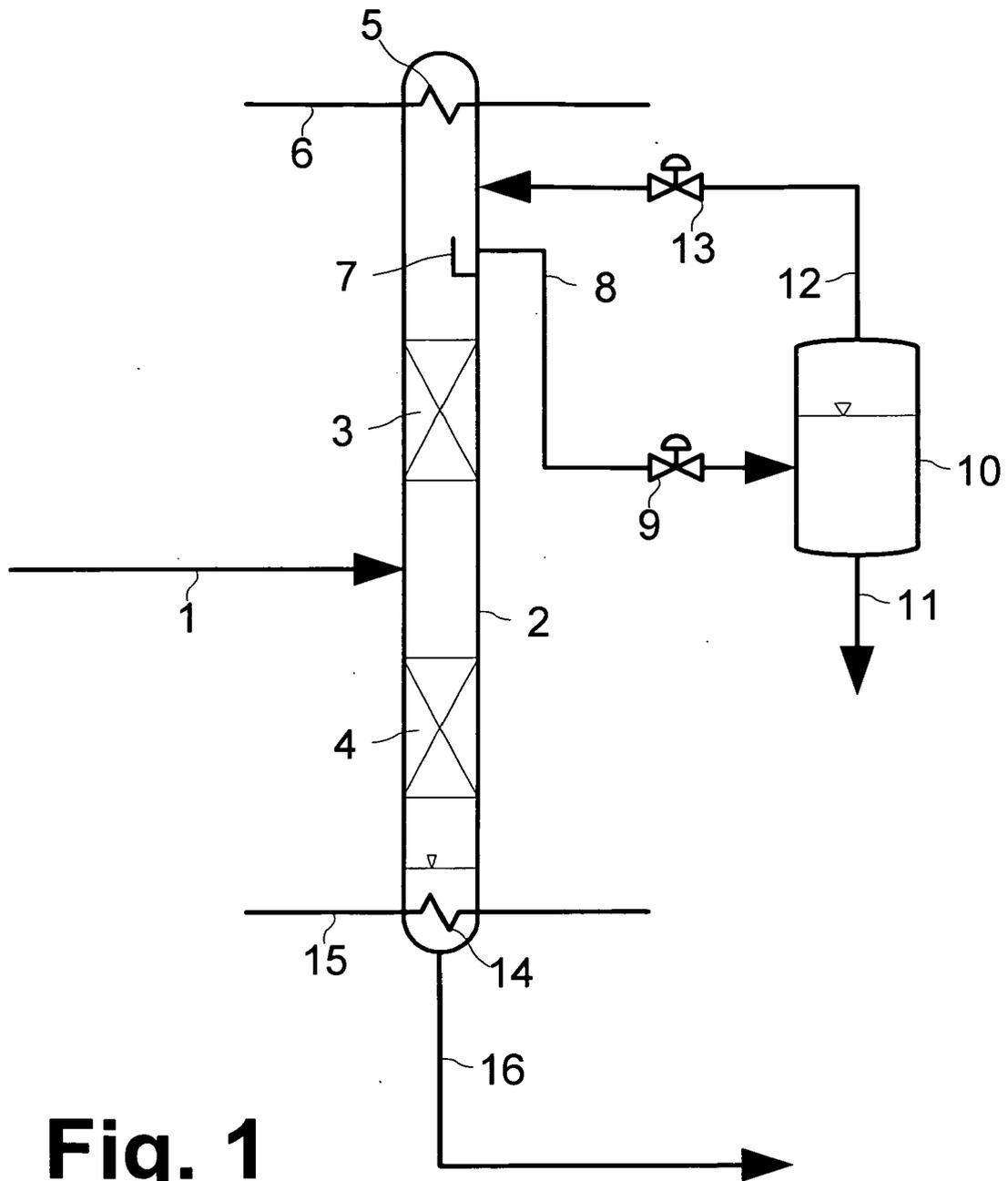


Fig. 1

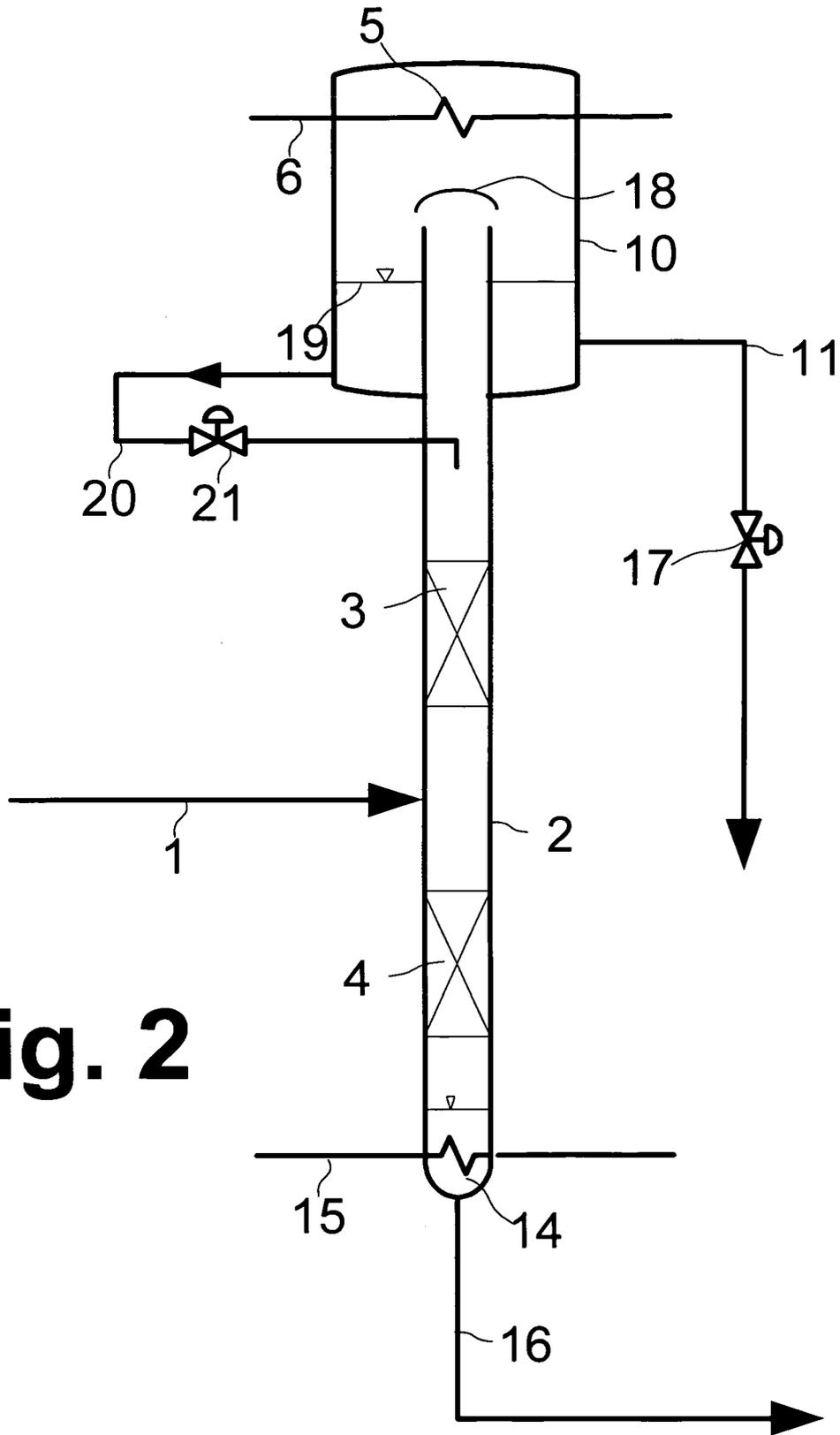
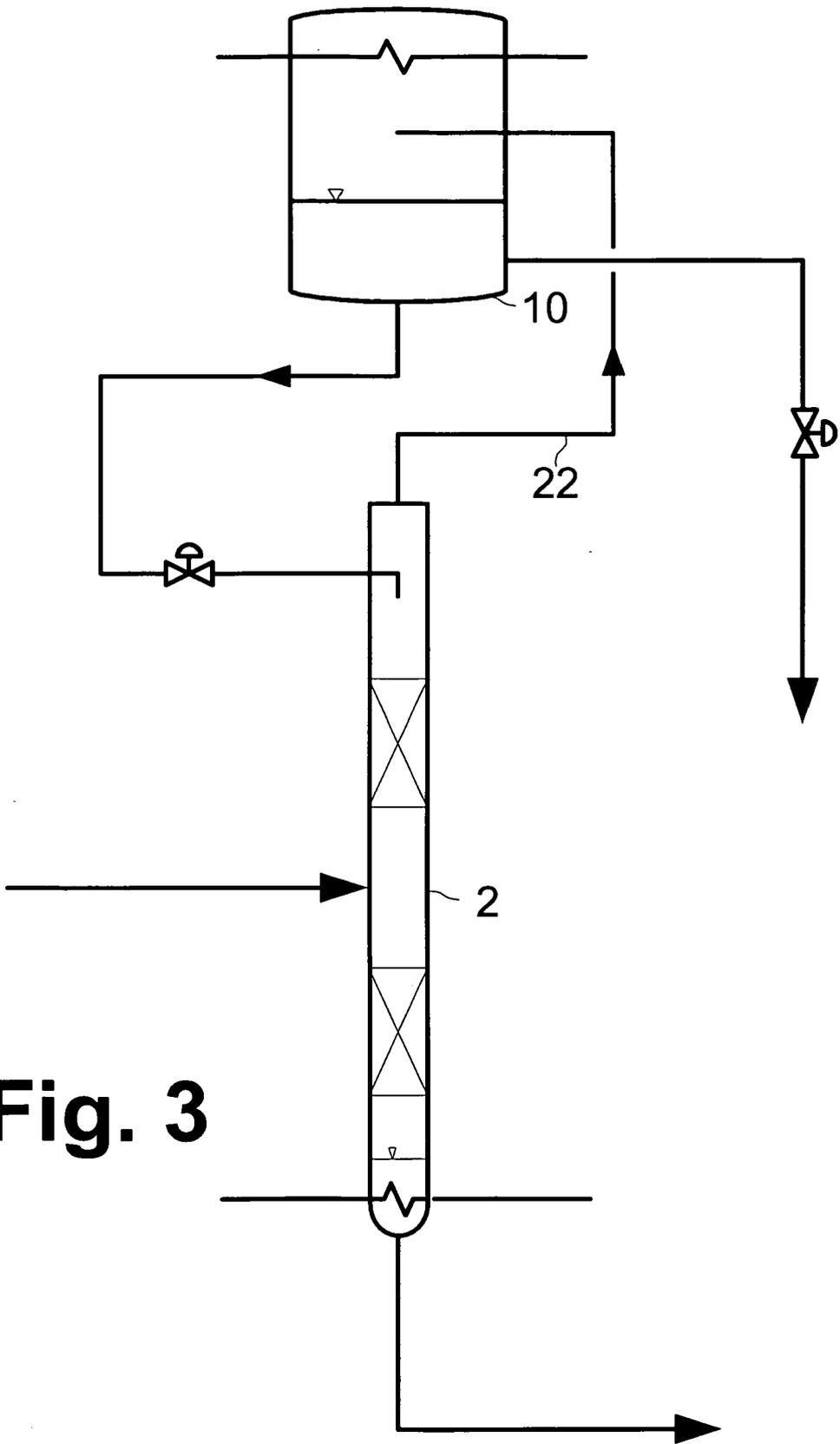


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 3607

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	JP 2 068475 A (NIPPON OXYGEN CO LTD) 7. März 1990 (1990-03-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,6 * -----	1-8	INV. F25J3/04
A	JP 53 042758 B (NIPPON SANJO KK) 14. November 1978 (1978-11-14) * Abbildungen 2,3 * -----	3,6	
A	DE 28 14 464 A1 (LINDE AG) 18. Oktober 1979 (1979-10-18) * Seite 14, Absatz 2 * -----	7,8	
A	DE 37 32 363 A1 (LINDE AG [DE]) 6. April 1989 (1989-04-06) * Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 25 * -----	1,3,4,6	
A	US 5 437 160 A (DARREDEAU BERNARD [FR] ET AL) 1. August 1995 (1995-08-01) * Spalte 6, Zeile 8 - Zeile 29 * -----	1,4	
A	DE 21 33 465 A1 (LINDE AG) 25. Januar 1973 (1973-01-25) * Seite 4, Absätze 1,2; Abbildungen * -----	1,4	
A	JP 3 186182 A (NIPPON OXYGEN CO LTD) 14. August 1991 (1991-08-14) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F25J
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2011	Prüfer Göritz, Dirk
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPC FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 3607

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2068475	A	07-03-1990	JP 2071205 C JP 7089009 B	10-07-1996 27-09-1995
JP 53042758	B	14-11-1978	KEINE	
DE 2814464	A1	18-10-1979	BR 7902033 A	27-11-1979
DE 3732363	A1	06-04-1989	KEINE	
US 5437160	A	01-08-1995	AU 673725 B2 AU 6064794 A CA 2122199 A1 CN 1097506 A DE 69408358 D1 DE 69408358 T2 EP 0622595 A1 EP 0814310 A1 ES 2111867 T3 FR 2704632 A1 FR 2710737 A1 JP 3515165 B2 JP 6313674 A US 5592834 A US 5666825 A US 5901580 A ZA 9402849 A	21-11-1996 03-11-1994 30-10-1994 18-01-1995 12-03-1998 03-09-1998 02-11-1994 29-12-1997 16-03-1998 04-11-1994 07-04-1995 05-04-2004 08-11-1994 14-01-1997 16-09-1997 11-05-1999 25-08-1995
DE 2133465	A1	25-01-1973	KEINE	
JP 3186182	A	14-08-1991	JP 2873382 B2	24-03-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82