



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

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

(21) Anmeldenummer: **12001385.9**

(22) Anmeldetag: **01.03.2012**

(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

(30) Priorität: **25.03.2011 DE 102011015233**
21.04.2011 EP 11003383

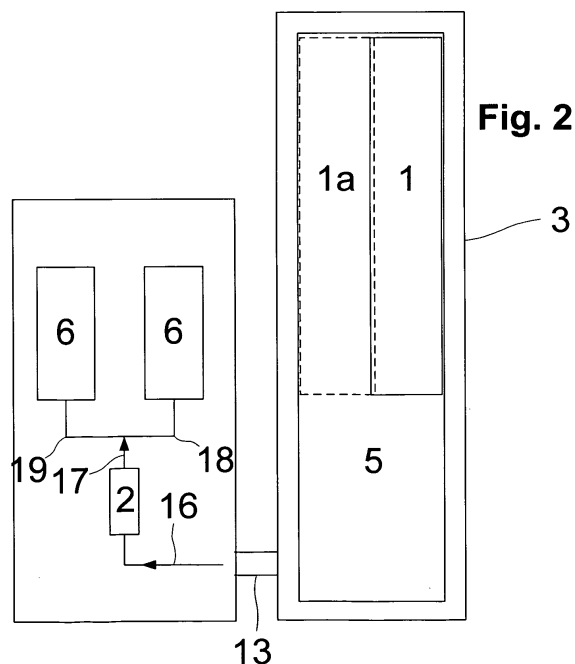
(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
80331 München (DE)

(72) Erfinder: **Rampp, Augustin**
82393 Iffeldorf (DE)

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

(54) **Vorrichtung zur Tieftemperaturzerlegung von Luft**

(57) Die Vorrichtung dient zur Tieftemperaturzerlegung von Luft und umfasst einen Hauptwärmetauscher (6), der mindestens zwei Wärmetauscher-Blöcke aufweist, ein Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5), das mindestens eine Hochdrucksäule aufweist, einen Unterkühlungs-Gegenströmer (2), Mittel zum Einleiten von Einsatzluft über den Hauptwärmetauscher (6) in die Hochdrucksäule, Mittel zum Einleiten eines Flüssigstroms aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5) in den Unterkühlungs-Gegenströmer (2) und Mittel zum Einleiten eines Gasstroms (16) aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5) in den Unterkühlungs-Gegenströmer (2). Der Hauptwärmetauscher (6) und der Unterkühlungs-Gegenströmer (2) sind in einer ersten Coldbox (12) angeordnet. Das obere Ende des Unterkühlungs-Gegenströmers (2) ist unterhalb des unteren Endes des Hauptwärmetauschers (6) angeordnet. Der Unterkühlungs-Gegenströmer (2) über mindestens eine Rohrleitung (17, 18, 19), die Hauptwärmetauscher (6) und Unterkühlungs-Gegenströmer (2) strömungstechnisch verbindet, an dem Hauptwärmetauscher (6) aufgehängt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Tieftemperaturzerlegung von Luft gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Verfahren und Vorrichtungen zur Tieftemperaturzerlegung von Luft sind zum Beispiel aus Hausen/Linde, Tieftemperaturtechnik, 2. Auflage 1985, Kapitel 4 (Seiten 281 bis 337) bekannt.

[0003] Das "Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung" der Erfindung kann als Einzelsäule, als Zwei-Säulen-System (zum Beispiel als klassisches Linde-Doppelsäulensystem), oder auch als Drei- oder Mehr-Säulen-System ausgebildet sein. Zusätzlich zu den Kolonnen im Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung können weitere Vorrichtungen zur Gewinnung hochreiner Produkte und/oder anderer Luftkomponenten, insbesondere von Edelgasen vorgesehen sein, beispielsweise eine Argongewinnung und/oder eine Krypton-Xenon-Gewinnung.

[0004] Ein "Hauptwärmetauscher" dient zur Abkühlung von Einsatzluft in indirektem Wärmeaustausch mit Rückströmen aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (oder aus weiteren Säulen) und kann grundsätzlich durch einen einzelnen Wärmetauscher-Block gebildet sein. Der Hauptwärmetauscher kann aus einem oder mehreren parallel und/oder seriell verbundenen Wärmetauscher-Blöcken gebildet sein, zum Beispiel aus einem oder mehreren Plattenwärmetauscher-Blöcken. Bei der Erfindung weist der Hauptwärmetauscher mindestens zwei Wärmetauscher-Blöcke auf.

[0005] Ein "Unterkühlungs-Gegenströmer" ist eine vom Hauptwärmetauscher getrennte Einheit und dient dazu, eine oder mehrere Flüssigkeiten aus einer der Säulen des Destilliersäulen-Systems zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung oder auch aus einer Mischsäule im Gegenstrom zu einem oder mehreren kalten gasförmigen Rückströmen zu unterkühlen oder anzuwärmen. Diese Rückströme kommen aus einer Säule des Destilliersäulen-Systems (bei Zwei- oder Mehr-Säulen-Systemen in der Regel aus der Niederdrucksäule) und werden regelmäßig stromabwärts des Unterkühlungs-Gegenströmers in eine andere Säule oder einen Kondensator-Verdampfer eingeleitet. Beispielsweise werden in einem Unterkühlungs-Gegenströmer flüssige Ströme, die mit Siedetemperatur aus einer Säule mit höheren Druck (zum Beispiel der Hochdrucksäule eines Zwei-Säulen-Systems) in eine Säule mit niedrigerem Druck (zum Beispiel die Niederdrucksäule) entspannt werden, möglichst nahe an die Siedetemperatur abgekühlt, die dem niedrigeren Druckniveau entspricht. Dabei wird die Dampfmenge (Flash) bei der Entspannung vom höheren auf den niedrigeren Druck minimiert. Wenn flüssiger Sauerstoff aus einer Niederdrucksäule vor der Einspeisung in eine Mischsäule durch den Unterkühlungs-Gegenströmer geführt wird, wird dieser umgekehrt angewärmt, um möglichst nahe an den Siedepunkt unter dem - regelmäßig

höheren - Druck der Mischsäule zu gelangen. Im Gegenzug dazu werden die kalten Rückströme, die mit der Sauerstoff-Temperatur aus den Säulen kommen, unter dem niedrigeren Druck angewärmt. Da diese Ströme in den Hauptwärmetauscher gehen, wird die Prozessluft in die Hochdrucksäule ebenfalls wärmer, das heißt sie ist der Sauerstoff-Temperatur näher. Der Anteil der vorverflüssigten Luft wird minimiert.

[0006] Eine spezielle Klasse von Luftzerlegungsanlagen weist eine Mischsäule auf, in der flüssiger Sauerstoff aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung in Gegenstrom-Stoffaustausch mit einem Teil der Einsatzluft gebracht wird. Solche Systeme sind seit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bekannt (DE 2204376 = US 4022030). Außerdem sind solche Verfahren in US 5454227, US 5490391, DE 19803437 A1, DE 19951521 A1, EP 1139046 B1 (= US 2001052244 A1), EP 1284404 A1 (=US 6662595 B2), DE 10209421 A1, DE 10217093 A1, EP 1376037 B1 (=US 6776004 B2), EP 1387136 A1 und EP 1666824 A1 offenbart.

[0007] Eine Coldbox dient zur thermischen Isolierung von Anlagenteilen (siehe zum Beispiel Hausen/Linde, Tieftemperaturtechnik, 1985, insbesondere Seiten 490 und 491). Unter einer "Coldbox" wird hier eine isolierende Umhüllung verstanden, die einen wärmeisolierten Innenraum vollständig mit Außenwänden umfasst; in dem Innenraum sind zu isolierenden Anlagenteile angeordnet, zum Beispiel ein oder mehrere Trennsäulen und/oder Wärmetauscher. Die isolierende Wirkung kann durch entsprechende Ausgestaltung der Außenwände und/oder durch die Füllung des Zwischenraums zwischen Anlagenteilen und Außenwänden mit einem Isoliermaterial bewirkt werden. Bei der letzteren Variante wird vorzugsweise ein pulverförmiges Material wie zum Beispiel Perlite verwendet. Sowohl das Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung als auch der Hauptwärmetauscher und der Unterkühlungs-Gegenströmer müssen von einer oder mehreren Coldboxen umschlossen sein.

[0008] Bei kleineren Anlagen sitzt der Unterkühlungs-Gegenströmer neben den Destilliersäulen. Überschreitet der zusätzliche Platzbedarf des Unterkühlungs-Gegenströmers das Transportmaß der Säulen-Coldbox, wird dieser in der Hauptwärmetauscher-Box (der "ersten Coldbox") neben dem Hauptwärmetauscher untergebracht.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders günstige Anordnung der Anlagenteile zu finden.

[0010] Diese Aufgabe wird dadurch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0011] Alle Angaben zur räumlichen Orientierung beziehen sich hier auf Ausrichtung der Vorrichtung während des Betriebs der Kolonnen.

[0012] Ein Behälter (zum Beispiel eine Säule oder ein Wärmetauscher) befindet sich "oberhalb" (beziehungsweise "unterhalb") eines anderen Behälters, wenn sich

seine Unterkante (Oberkante) auf höherem (niedrigerem) geodätischen Niveau als die Oberkante (Unterkante) des anderen Behälters befindet. Dabei kann, muss aber nicht eine vertikale Linie existieren, die durch beide Behälter hindurchgeht. In der Projektion auf eine horizontale Ebene können sich die Querschnitte der beiden Behälter überschneiden, sie können aber auch vollständig versetzt zueinander angeordnet sein. Analog ist der Begriff "übereinander" zu verstehen.

[0013] Die erfindungsgemäße Anordnung des Unterkühlungs-Gegenströmers unterhalb des Hauptwärmetauschers erscheint zunächst widersinnig, weil der Unterkühlungs-Gegenströmer ein wesentlich kleineres Volumen aufweist und damit die Kombination aus Hauptwärmetauscher und Unterkühlungs-Gegenströmer sozusagen auf dem Kopf steht. Im Rahmen der Erfindung hat sich jedoch herausgestellt, dass die erfindungsgemäße Anordnung überraschend große Vorteile bringt. Insbesondere können der oder die Gasströme, die aus dem Destilliersäulen-System oder einer Mischsäule kommen und zunächst im Unterkühlungs-Gegenströmer angewärmt werden, mit sehr geringem Verrohrungsaufwand aus dem oberen Ende des Unterkühlungs-Gegenströmers in das untere Ende des Hauptwärmetauschers eingeführt werden. Außerdem ergibt sich gegenüber einer Nebeneinander-Anordnung von Hauptwärmetauscher und Unterkühlungs-Gegenströmer eine geringere Breite der ersten Coldbox, sodass diese einfacher transportiert werden kann beziehungsweise mehr Hauptwärmetauscher-Volumen innerhalb der maximal zulässigen Transportbreite realisiert werden kann.

[0014] Im Rahmen der Erfindung wird der Unterkühlungs-Gegenströmer direkt an dem Hauptwärmetauscher aufgehängt, und zwar über mindestens eine Rohrleitung, die Hauptwärmetauscher und Unterkühlungs-Gegenströmer strömungstechnisch verbindet. Er kann mit einem, mehreren oder allen Wärmetauscher-Blöcken des Hauptwärmetauschers verbunden werden. Gegenüber einer Abstützung am Boden vermeidet man dadurch einen Festpunkt, und aufwändige Dehnschleifen in den Verbindungen zwischen Hauptwärmetauscher und Unterkühlungs-Gegenströmer können entfallen. Die Aufhängung kann über eine oder alle Rohrleitungen erfolgen, die Hauptwärmetauscher und Unterkühlungs-Gegenströmer strömungstechnisch verbinden, oder durch eine Auswahl der verfahrenstechnisch notwendigen Rohrleitungen. Vorzugsweise wird auf jede sonstige Abstützung verzichtet.

[0015] Der vertikale Abstand zwischen unterem Ende des Hauptwärmetauschers und oberem Ende des Unterkühlungs-Gegenströmer beträgt bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung beispielsweise 1 bis 7 m, vorzugsweise 2 bis 5 m.

[0016] Der im Folgenden verwendete Begriff "Querschnitt des Hauptwärmetauschers" ist als das kleinste horizontale Rechteck zu verstehen, das die Querschnitte aller Wärmetauscher-Blöcke überdeckt, die den Hauptwärmetauscher bilden.

[0017] Vorzugsweise sind bei der Erfindung Unterkühlungs-Gegenströmer und Hauptwärmetauscher so angeordnet, dass sich die vertikalen Projektionen der Querschnitte von Unterkühlungs-Gegenströmer und Hauptwärmetauscher auf eine horizontale Ebene überschneiden und insbesondere die vertikale Projektion des Querschnitts des Hauptwärmetauschers auf eine horizontale Ebene die entsprechende Projektion des Querschnitts des Unterkühlungs-Gegenströmers vollständig überdeckt. Im letzteren Fall ist der Unterkühlungs-Gegenströmer auch im Sinne der Alltagssprache vollständig unterhalb des Hauptwärmetauschers angeordnet. In der am meisten bevorzugten Anordnung sitzt der Unterkühlungs-Gegenströmer mittig unter den Hauptwärmetauscher-Blöcken.

[0018] Es ist günstig, wenn die Vorrichtung eine zweite, von der ersten Coldbox getrennte Coldbox aufweist, innerhalb der mindestens eine Säule des Destilliersäulen-Systems zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung angeordnet ist. Durch die Aufteilung auf zwei oder mehr Coldboxen können auch mittelgroße Anlagen weitgehend vorgefertigt werden, ohne dass die zulässigen Transportmaße überschritten werden. Jede Coldbox wird mit Ihren Einbauten vollständig in der Fabrik vorgefertigt. Die Coldboxen werden separat zur Baustelle gebracht, dort aufgestellt und miteinander verbunden.

[0019] Dabei können alle Säulen des Destilliersäulen-Systems zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung außerhalb der ersten Coldbox angeordnet sein, insbesondere in der zweiten Coldbox. Im letzteren Fall sind also alle kalten Teile der Vorrichtung in genau zwei einzeln transportierbaren Coldboxen untergebracht.

[0020] Wie oben erwähnt kann die erfindungsgemäße Anordnung des Unterkühlungs-Gegenströmers bei allen Typen von Tieftemperatur-Luftzerlegungsanlagen eingesetzt werden, also insbesondere bei Ein- oder Zwei-Säulen-Systemen ohne Mischsäule. Die Erfindung kann auch auf Mischsäulenanlagen angewendet werden, wobei die Mischsäule vorzugsweise in der zweiten Coldbox angeordnet ist. Ausführungsbeispiele für entsprechende Anordnungen sind in der WO 2011/16981 A2 beschrieben.

[0021] Die Vorrichtung weist in diesem Fall außerdem Mittel zum Einleiten von Einsatzluft über den Hauptwärmetauscher in die Mischsäule auf, sowie eine Flüssig-sauerstoffleitung zum Einleiten von flüssigem Sauerstoff aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (insbesondere aus einer Niederdrucksäule) in den oberen Bereich der Mischsäule und eine Sauerstoffproduktleitung zum Abziehen von Sauerstoffgas aus dem oberen Bereich der Mischsäule durch den Hauptwärmetauscher.

[0022] Grundsätzlich kann der Hauptwärmetauscher an jeder beliebigen Stelle abgestützt werden. Es ist jedoch besonders günstig, wenn der Hauptwärmetauscher durch Aufhängung von oben befestigt ist, insbesondere indem er an Trägern am oberen Ende des der Blöcke aufgehängt ist. Eine derartige Konstruktion ist zum Bei-

spiel in EP 1239254 B1 (= US 7325594 B2) im Detail gezeigt.

[0023] Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in horizontaler Querschnittsdarstellung und

Figur 2 dieselbe Vorrichtung die erste Coldbox als erste Ausführungsbeispiel in vertikaler Querschnittsdarstellung.

[0024] Das Ausführungsbeispiel weist eine erste Coldbox 12 und eine zweite Coldbox 3 auf. Von den beiden Coldboxen 3 sind in Figur 1 nur die seitlichen Außenwände dargestellt. Details wie Rohrleitungen, Ventile und das Innere der Apparate 1, 2, 5, 6 sind nicht gezeigt. Der Zwischenraum zwischen den Apparaten 1, 2, 5, 6 und der Außenwand der gemeinsamen Coldbox 3 ist mit Perlite gefüllt. Die Ober- und Unterseiten jeder Coldbox werden durch je eine separate Außenwand gebildet.

[0025] In der ersten Coldbox 12 sind ein Hauptwärmetauscher 6 und ein Unterkühlungs-Gegenströmer 2 angeordnet. Der Hauptwärmetauscher 6 wird aus mehr als einem Wärmetauscher-Block gebildet, nämlich in dem Beispiel aus zwei parallel geschalteten und nebeneinander angeordneten Plattenwärmetauscher-Blöcken. Der "Querschnitt" 20 des Hauptwärmetauschers wird hier durch das kleinste horizontale Rechteck gebildet, das die Querschnitte aller Blöcke überdeckt, die den Hauptwärmetauscher bilden und in Figur 1 durch eine punktierte Linie repräsentiert wird. Der Unterkühlungs-Gegenströmer 2 wird durch einen einzigen Plattenwärmetauscher-Block gebildet und ist zentral unterhalb des Hauptwärmetauschers angeordnet. Es ist günstig, wenn der Unterkühlungs-Gegenströmer möglichst weit unten angeordnet ist und damit der Höhenunterschied zwischen dem Sumpf der Hochdrucksäule und den Einspeisestellen der zu unterkühlenden Flüssigströme in den Unterkühlungs-Gegenströmer möglichst gering ist.

[0026] Das Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung des Ausführungsbeispiels weist eine Hochdrucksäule und eine Niederdrucksäule auf, die als klassische Doppelsäule 5 realisiert und in der zweiten Coldbox 3 untergebracht sind. Die Doppelsäule 5 ist über ein nicht dargestelltes Gestell auf dem Boden 4 der gemeinsamen Coldbox 3 abgestützt. In der zweiten Coldbox ist außerdem eine Mischsäule 1 angeordnet, die sich über Verbindungselemente 10, 11 an der Doppelsäule 5 abstützt.

[0027] Die Mischsäule 1 stützt sich ausschließlich an der Doppelsäule ab, und zwar über mindestens zwei Verbindungselemente die jeweils im oberen und unteren Bereich der Mischsäule 1 angeordnet sind. Die Art der Verbindung ist in der WO 2011116981 A2 näher erläutert. Das obere Verbindungselement besteht aus einem Paar von Elementen 10, 11 und ist in Figur 1 dargestellt.

[0028] Der gestrichelte Kreis 1 a stellt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels dar, bei der die Mischsäule abweichend angeordnet ist.

[0029] In Figur 2 ist außerdem eine der Rohrleitungsverbindungen zwischen Hauptwärmetauscher 6, Unterkühlungs-Gegenströmer 2 und zweiter Coldbox 3 zeichnerisch angedeutet. (Die üblichen weiteren Verbindungen zwischen Destilliersäulen-System und Hauptwärmetauscher sind hier nicht dargestellt.) Über Leitung 16 wird reiner oder unreiner Stickstoff aus der Niederdrucksäule (oberer Teil der Doppelsäule 5) herangeführt und in das untere Ende des Unterkühlungs-Gegenströmers 2 eingespeist. Der im Unterkühlungs-Gegenströmer angewärmte Stickstoff wird über Leitung 17 aus dem oberen Ende des Unterkühlungs-Gegenströmers 2 entnommen, über ein Paar von Leitungen 18, 19 auf die beiden Blöcke des Hauptwärmetauschers 6 aufgeteilt und strömt in deren unteres Ende ein. Am oberen, warmen Ende des Hauptwärmetauschers wird der Stickstoff dann unter etwa Umgebungstemperatur entnommen (nicht dargestellt). In dem Ausführungsbeispiel ist der Unterkühlungs-Gegenströmer ausschließlich über die Leitungen 17, 18 und 19 an dem Hauptwärmetauscher 6 aufgehängt; weitere Abstützungs- oder Aufhängungseinrichtungen sind nicht vorgesehen. Alternativ können eine oder mehrere weitere Rohrleitungen, die Hauptwärmetauscher und Unterkühlungs-Gegenströmer strömungstechnisch verbinden, zur Aufhängung des Unterkühlungs-Gegenströmers am Hauptwärmetauscher eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Tieftemperaturzerlegung von Luft mit einem Hauptwärmetauscher (6), der mindestens zwei Wärmetauscher-Blöcke aufweist, mit einem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5), das mindestens eine Hochdrucksäule aufweist, mit einem vom Hauptwärmetauscher getrennten Unterkühlungs-Gegenströmer (2), der durch einen Wärmetauscher-Block gebildet wird, mit Mitteln zum Einleiten von Einsatzluft über den Hauptwärmetauscher (6) in die Hochdrucksäule, mit Mitteln zum Einleiten eines Flüssigstroms aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5) in den Unterkühlungs-Gegenströmer (2) und mit Mitteln zum Einleiten eines Gasstroms (16) aus dem Destilliersäulen-System zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5) in den Unterkühlungs-Gegenströmer (2), wobei der Hauptwärmetauscher (6) und der , Unterkühlungs-Gegenströmer (2) in einer ersten Coldbox (12) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Ende des Unterkühlungs-Gegenströmers (2) unterhalb des unteren Endes des Hauptwärmetauschers (6) angeordnet ist und der Unterkühlungs-Gegenströmer (2) über mindestens eine Rohrleitung (17, 18, 19), die Hauptwär-

metauscher (6) und Unterkühlungs-Gegenströmer (2) strömungstechnisch verbindet, an dem Hauptwärmetauscher (6) aufgehängt ist.

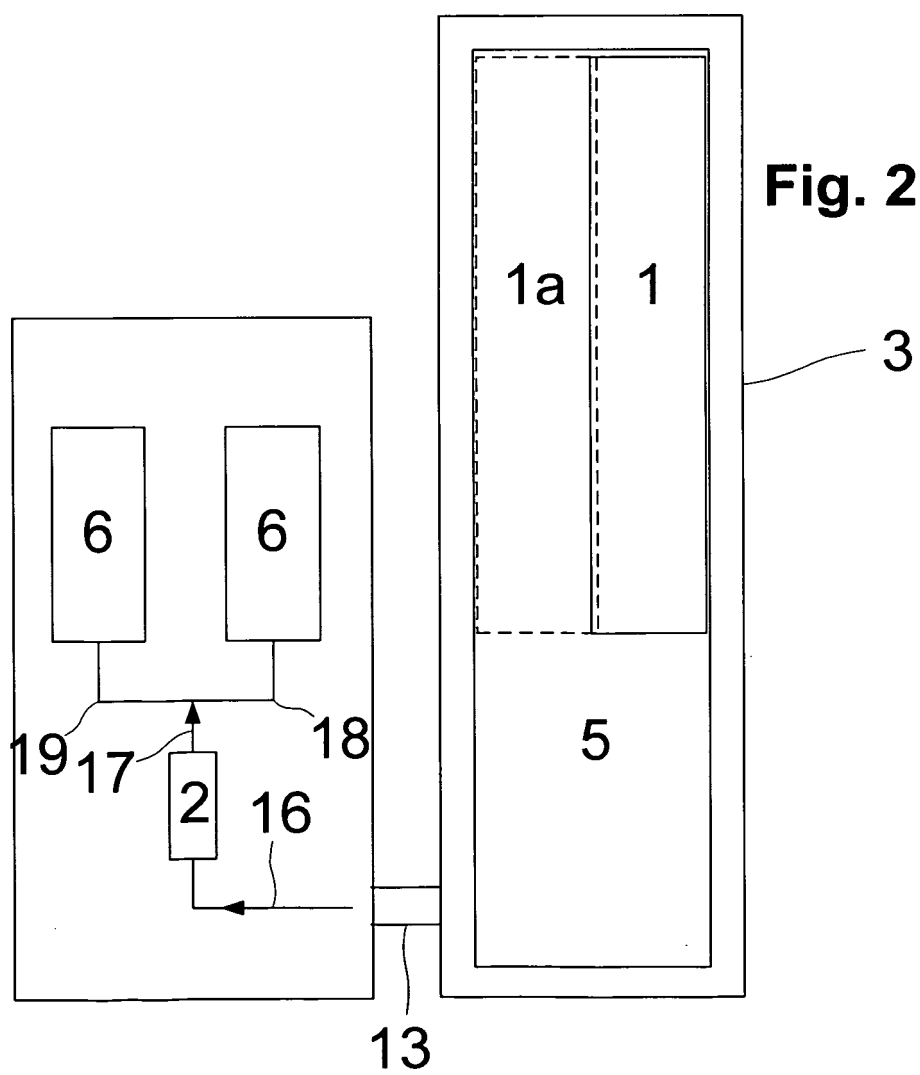
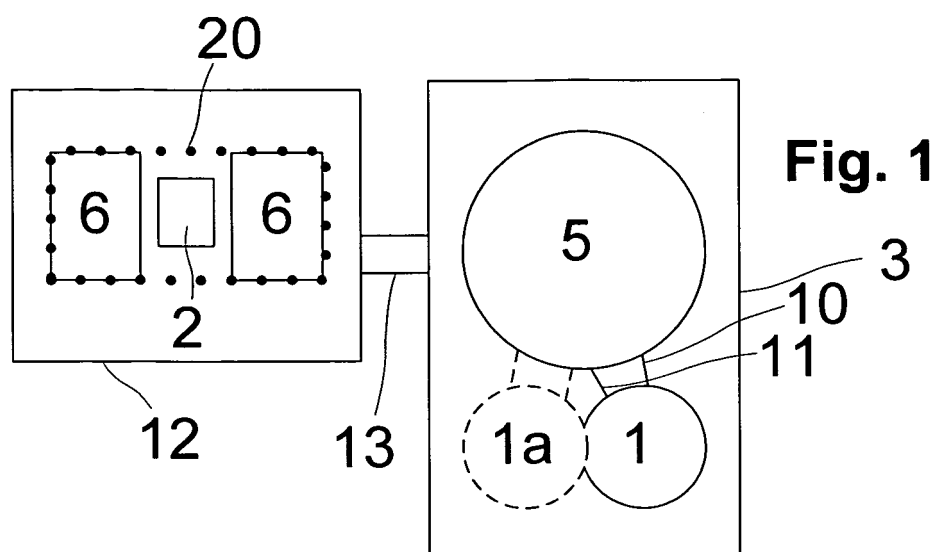
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die vertikalen Projektionen der Querschnitte von Unterkühlungs-Gegenströmer (2) und Hauptwärmetauscher (6) auf eine horizontale Ebene überschneiden. 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vertikale Projektion des Querschnitts (20) des Hauptwärmetauschers (6) auf eine horizontale Ebene die entsprechende Projektion des Querschnitts des Unterkühlungs-Gegenströmers (2) vollständig überdeckt. 10
15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Säule des Destilliersäulen-Systems zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5) in einer zweiten, von der ersten Coldbox (12) getrennten Coldbox (3) angeordnet ist. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Säulen des Destilliersäulen-Systems zur Stickstoff-Sauerstoff-Trennung (5) außerhalb der ersten Coldbox (12) angeordnet sind, insbesondere in der zweiten Coldbox (3). 25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** eine Mischsäule (1, 1a), die in der zweiten Coldbox (3) angeordnet ist. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptwärmetauscher (6) durch Aufhängung von oben befestigt ist. 35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 12 00 1385

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D,P	WO 2011/116981 A2 (LINDE AG [DE]; LOCHNER STEFAN [DE]; HUBER KURT [DE]) 29. September 2011 (2011-09-29)	1,2,4-6	INV. F25J3/04
Y,P	* Seite 6, Zeilen 26-35 * -----	3,7	
Y	US 2008/307828 A1 (PROSSER NEIL MARK [US] ET AL) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) * Abbildung 1 * -----	1-7	
Y	US 2009/211295 A1 (CAVAGNE PATRICE [FR] ET AL) 27. August 2009 (2009-08-27) * Absätze [0038], [0046], [0049], [0057] * -----	1-7	
Y	US 2007/199344 A1 (HOWARD HENRY E [US] HOWARD HENRY EDWARD [US]) 30. August 2007 (2007-08-30) * Absätze [0031], [0032], [0042], [0044]; Abbildungen 1,3,4C,4D,7 * -----	1,4,5	
Y	US 6 148 637 A (GUILLARD ALAIN [FR] ET AL) 21. November 2000 (2000-11-21) * Spalte 7, Zeile 58 - Spalte 8, Zeile 8; Abbildung 7 * -----	4-6	
Y,D	EP 1 239 254 A2 (LINDE AG [DE]) 11. September 2002 (2002-09-11) * das ganze Dokument * -----	7	F25J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Juni 2012	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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 00 1385

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

25-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011116981 A2	29-09-2011	KEINE	
US 2008307828 A1	18-12-2008	CN 101324395 A	17-12-2008
		EP 2242974 A2	27-10-2010
		JP 2010532854 A	14-10-2010
		US 2008307828 A1	18-12-2008
		WO 2009020686 A2	12-02-2009
US 2009211295 A1	27-08-2009	CN 101095022 A	26-12-2007
		EP 1834143 A1	19-09-2007
		FR 2880418 A1	07-07-2006
		FR 2881515 A1	04-08-2006
		JP 2008527290 A	24-07-2008
		US 2009211295 A1	27-08-2009
		WO 2006069983 A1	06-07-2006
US 2007199344 A1	30-08-2007	KEINE	
US 6148637 A	21-11-2000	AU 741159 B2	22-11-2001
		AU 1542499 A	26-08-1999
		BR 9904631 A	23-01-2001
		CZ 9900408 A3	17-11-1999
		DE 19904526 A1	02-09-1999
		DE 19964549 B4	15-07-2010
		FR 2774752 A1	13-08-1999
		GB 2334085 A	11-08-1999
		JP 11264657 A	28-09-1999
		US 6148637 A	21-11-2000
EP 1239254 A2	11-09-2002	AT 325998 T	15-06-2006
		BR 0200654 A	10-12-2002
		CA 2375794 A1	06-09-2002
		CN 1384328 A	11-12-2002
		DE 10110704 A1	12-09-2002
		EP 1239254 A2	11-09-2002
		JP 3978353 B2	19-09-2007
		JP 2002303497 A	18-10-2002
		KR 20020071732 A	13-09-2002
		MX PA02002000 A	21-04-2004
		TW 514717 B	21-12-2002
		US 2002124998 A1	12-09-2002

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4022030 A [0006]
- US 5454227 A [0006]
- US 5490391 A [0006]
- DE 19803437 A1 [0006]
- DE 19951521 A1 [0006]
- EP 1139046 B1 [0006]
- US 2001052244 A1 [0006]
- EP 1284404 A1 [0006]
- US 6662595 B2 [0006]
- DE 10209421 A1 [0006]
- DE 10217093 A1 [0006]
- EP 1376037 B1 [0006]
- US 6776004 B2 [0006]
- EP 1387136 A1 [0006]
- EP 1666824 A1 [0006]
- WO 2011116981 A2 [0020] [0027]
- EP 1239254 B1 [0022]
- US 7325594 B2 [0022]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **HAUSEN ; LINDE.** Tieftemperaturtechnik. 1985, 281-337 [0002]
- **HAUSEN ; LINDE.** Tieftemperaturtechnik, 1985, 490, 491 [0007]