



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2003 Patentblatt 2003/20

(51) Int Cl.7: **F25J 3/04**

(21) Anmeldenummer: **02024221.0**

(22) Anmeldetag: 31.10.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:

- **Krey, Joachim Dr.**
47829 Krefeld (DE)
- **Möller, Thorsten**
41464 Neuss (DE)

(30) Priorität: 10.11.2001 DE 10155383

(74) Vertreter: **Pachurka, Heinz**
Königsberger Strasse 55
65830 Kriftel (DE)

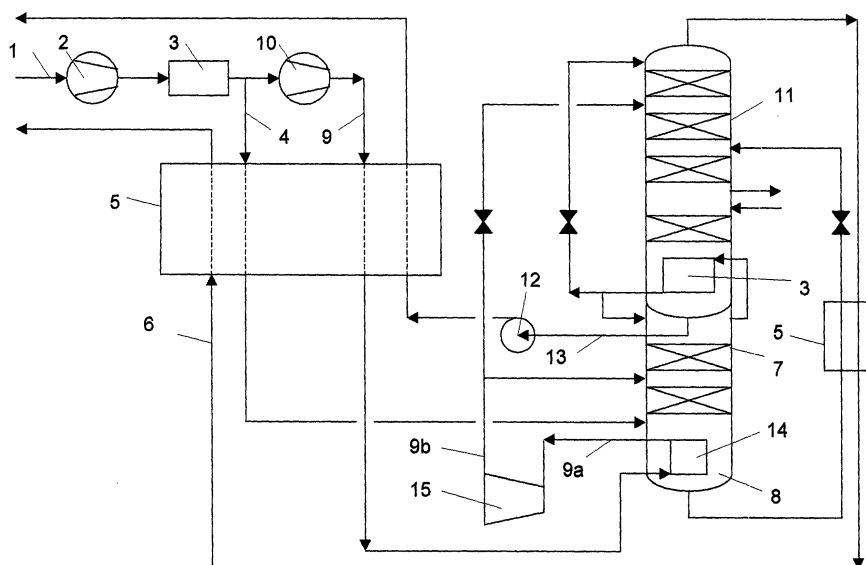
(71) Anmelder: **Messer AGS GmbH**
63457 Hanau (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Tieftemperaturerzeugung von Luft zur Gewinnung von Sauerstoff und/oder Stickstoff und/oder Argon, bei dem aus gereinigter, verdichteter und in zwei Teilströmen aufgeteilter sowie mit Prozessströmen gekühlter Luft Sauerstoff-, Stickstoff- und Argonprodukte rektifiziert, die anschließend extern oder mittels Innenverdichtung auf den erforderlichen Druck gebracht und mit Prozessströmen zumindest teilweise verdampft werden.

Erfindungsgemäß wird dadurch, daß der in dem

Wärmetauschernetzwerk (5) vorgekühlte Teilstrom (9) der Luft (1) in einem Sumpfverdampfer (14) der Drucksäule (7) mit Sumpfflüssigkeit (8) bis auf eine Temperatur, die ca.1,5 bis 2,5 Grad Kelvin über der Temperatur der Sumpfflüssigkeit (8) der Drucksäule (7) liegt, abgekühlt und anschließend der aus abgezogene Teilstrom (9a) arbeitsleistend auf das Druckniveau der Drucksäule (7) entspannt als überwiegend flüssiger Teilstrom (9b) in die Druck- und Niederdrucksäule (7,11) eingespeist wird, eine wirtschaftliche Tieftemperaturzerlegung von Luft mit höheren Produktausbeuten bei verringertem Energieaufwand ermöglicht.



FIGUR

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Tieftemperaturzerlegung von Luft zur Gewinnung von Sauerstoff und/oder Stickstoff und/oder Argon nach den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 und 5.

[0002] Bei bekannter Luftzerlegung wird verdichtete, vorgereinigte und abgekühlte Luft am unteren Ende in die Drucksäule einer oftmals zweistufigen Rektifikationssäule eingespeist und im Gegenstromverfahren zu Flüssigkeit mittels Rektifiziereinrichtungen in Form von konventionellen Siebböden und/oder geordneten Pakungen und/oder Füllkörpern in eine sauerstoffreiche flüssige Fraktion und in eine erste Stickstofffraktion vorzerlegt und die sauerstoffangereicherte Fraktion in die mit der Drucksäule mittels eines Verdampfers/Kondensators in wärmetauschender Verbindung stehenden Niederdruckstufe der Rektifikation eingeleitet und im Gegenstrom mittels der vorgenannten Rektifiziereinrichtungen weiter in eine Sauerstoff- und in eine zweite Stickstofffraktion zerlegt. Dabei findet ein Teil des am Kopf der Drucksäule kondensierten Dampfes als Rücklauf flüssigkeit in der Niederdrucksäule Verwendung.

[0003] Zur Gewinnung von Argonprodukt wird ein mit Argon angereicherter Seitenstrom der Niederdrucksäule in einer Rohargonsäule im Gegenstrom zu Flüssigkeit mittels herkömmlicher Rektifiziereinrichtungen in Rohargon und in eine flüssige Restfraktion zerlegt.

[0004] Die auf die vorbeschriebene Weise erzeugten gasförmigen Sauerstoff-, Stickstoff und Argonprodukte (GOX, GAN, GAR) können extern mittels herkömmlicher Verdichter auf den geforderten Druck verdichtet werden. Die Sauerstoff-, Stickstoff und Argonprodukte (LOX, LAN, LAR) können aber mittels Innenverdichtung auf den gewünschten Druck gebracht werden, indem sie in flüssiger Form abgezogen, durch Fördereinrichtung (wie beispielsweise Zentrifugal oder Kolbenpumpen) auf den erforderlichen Druck gebracht und durch Wärmeaustausch mit Prozessströmen, wie vorzugsweise mittels gereinigter, vorgekühlter und auf das notwendige Druckniveau verdichteter Prozessluft, verdampft.

[0005] Die durch Innenverdichtung in der Luftzerlegungsanlage verflüssigte Prozessluft steht nicht mehr als Auftriebsgas in der Drucksäule der Rektifiziersäule zur Verfügung, wodurch die Effektivität des Trennprozesses in der Rektifiziersäule gesenkt und damit die Wirtschaftlichkeit der Luftzerlegungsanlage sich verringert.

[0006] Auch bei ausschließlichen Flüssiganlagen, bei denen eine der Menge der abgezogenen Flüssigprodukte (LOX, LAN, LAR) entsprechende Menge Prozessluft in einem Wärmetauschernetzwerk (Gesamtheit aller in der die Rektifiziersäule aufnehmenden "cold box" an der Kühlung der ein- und austretenden Produktströme beteiligten Wärmetauscher, wie beispielsweise Hauptwärmetauscher, Unterkühler und Verdampfer) verflüssigt wird, vermindert sich die in der Drucksäule

der Rektifiziersäule zur Luftvortrennung zur Verfügung stehende dampfförmige Luftmenge und dadurch der Säulenumsatz und die Produktausbeute der Luftzerlegungsanlage.

[0007] Bekanntermaßen ist die Stickstoffausbeute in der Drucksäule neben weiteren verfahrensspezifischen und ausrüstungstechnischen Faktoren, wie beispielsweise von der Anzahl, Ausbildung und Anordnung der Rektifiziereinrichtungen, insbesondere auch von dem sich in den Rektifiziereinrichtungen oberhalb des Luft-eintrittsbereiches in der Drucksäule einstellenden thermodynamischen Gleichgewicht, abhängig.

[0008] Des Weiteren treten bei der Entspannung der flüssigen Prozessluft auf das jeweilige Druckniveau der Druck- bzw. der Niederdrucksäule der Rektifikation thermodynamische Verluste, insbesondere die mit der Drosselung verbundene Entspannungsverdampfung, auf. Diese thermodynamischen Verluste machen sich durch einen Energiemehrverbrauch bei der Kompression der gereinigten Prozeßluft bemerkbar.

[0009] Bei einer Luftzerlegung mit hohen Produktdrücken, großen innenverdichteten Produktmengen oder großen Mengen an Flüssigprodukten fallen große Mengen Flüssigluft auf einem hohen Druckniveau an. Die in einer derartigen Luftzerlegungsanlage anfallenden Drosselverluste beeinflussen die Wirtschaftlichkeit der Anlage so negativ, dass es sinnvoll wird, die bei der Drosselung der Prozessluft auftretenden Irreversibilitäten durch arbeitsleistende Entspannung in einer Entspannungseinrichtung (Expansionsturbine) wesentlich zu verringern.

[0010] Der Einsatz einer solchen Entspannungseinrichtung setzt jedoch voraus, dass der eintretende Hochdruckstrom bereits bis auf wenige Grad Kelvin oberhalb des Siedepunktes der Flüssigkeit am Austritt der Entspannungseinrichtung abgekühlt wurde, da größere Dampfgehalte im austretenden Strom die Entspannungseinrichtung nachhaltig schädigen würden. Daher muß das Wärmetauschersystem so ausgelegt werden, dass die Lufttemperatur am Eintritt zur Entspannungseinrichtung unterhalb einer vom Druck am Austritt der Entspannungseinrichtung bestimmten Temperatur liegt.

[0011] Werden aus der Luftzerlegungsanlage sowohl gasförmige als auch flüssige Produkte abgezogen und ist des Weiteren eine gewisse Flexibilität in der Produktion von Flüssigprodukten (LOX, LIN, LAR) gefordert, so ändern sich die Austrittstemperaturen der im Wärmetauschnetzwerk abgekühlten Prozessströme, wodurch entweder zusätzliche Verluste bei der Produktion von Flüssigprodukten auftreten oder nur ein eingeschränkter Betrieb der Entspannungseinrichtung (Expansionsturbine) möglich ist.

[0012] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Tieftemperaturzerlegung von Luft zur Verfügung zu stellen, welche eine Sauerstoff- und/oder Stickstoff- und/oder Argongewinnung mit höheren Produktausbeuten bei ver-

ringertem Energieaufwand und flexiblem Anlagenbetrieb gewährleistet.

[0013] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Tieftemperaturzerlegung von Luft mit den Merkmalen von Anspruch 1 und 5 gelöst.

[0014] Erfindungsgemäß wird die Luft auf einen Druck, der nur gering oberhalb des Betriebsdruckes der Drucksäule der Rektifikation liegt, verdichtet und von die Abkühlung bzw. die Rektifikation störenden Inhaltsstoffen, wie Wasserdampf, Kohlenwasserstoffen oder Lachgas, befreit.

[0015] Anschließend wird ein Teil der vorgereinigten Luftmenge in einem Wärmetauschernetzwerk im Gegenstrom mit gasförmig aus dem Rektifiziersystem abgezogenen Produkten bis in den Temperaturbereich des Taupunktes der Luft abgekühlt und direkt in die mit der Niederdrucksäule thermisch gekoppelten Drucksäule der mit üblichen Rektifiziereinrichtungen ausgestatteten Rektifiziersäule eingespeist und auf bekannte Weise in eine sauerstoffreiche Sumpfflüssigkeit und ein sauerstoffarmes Ein zweiter Teilstrom der vorgereinigten Luftmenge wird auf ein zur Erzeugung von flüssigen Produkten und/oder zur Verdampfung der flüssig aus dem Rektifikationssystem abgezogenen Produkte geeignetes Druckniveau verdichtet und anschließend in dem Wärmetauschernetzwerk im Gegenstrom mit in flüssiger Form aus dem Rektifikationssystem abgezogenen, beim Wärmeaustausch mit dem Teilluftstrom verdampfenden Produkten bis in den Temperaturbereich des Taupunktes der Luft abgekühlt und danach in einem im Sumpf der Drucksäule angeordneten Verdampfer eingespeist.

[0016] Der zweite Luftteilstrom wird durch indirekten Wärmeaustausch mit verdampfenden Sumpfprodukt der Drucksäule auf eine Temperatur, die etwa 1,5 bis 2,5 Grad Kelvin oberhalb der Sumpftemperatur der Drucksäule liegt, weiter abgekühlt.

[0017] Der auf vorbeschriebene Weise vorgekühlte zweite Teilstrom der Luft wird aus der Drucksäule abgezogen und in einer der Drucksäule nachgeschalteten Entspannungseinrichtung (Expansionsturbine) arbeitsleistend bis auf das Druckniveau der Drucksäule entspannt.

[0018] Der entspannte, überwiegend verflüssigte Luftteilstrom wird in die Druck- und/oder nach der Entspannung auf den Betriebsdruck der Niederdrucksäule in dieselbe eingespeist und auf bekannte Weise weiter zerlegt.

[0019] Der Vorteil dieser erfindungsgemäßen Tieftemperaturzerlegung von Luft besteht darin, dass unabhängig von jeweiligen Fahrfall bzw. der Fahrweise der Luftzerlegungsanlage die arbeitsleistende Entspannungseinrichtung (Expansionsturbine) zur Entspannung des zweiten Luftteilstromes sicher betrieben werden kann.

[0020] Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, dass zusätzlicher Auftriebsdampf unterhalb der unteren Trennstufe in der Drucksäule der Rektifikation er-

zeugt und damit das thermodynamische Gleichgewicht in der Drucksäule so vorteilhaft verändert wird, dass die Stickstoffausbeute in der Drucksäule erhöht wird.

[0021] Auch wenn der zweite Teilstrom nicht arbeitsleistend entspannt, sondern nur gedrosselt wird, ist die weitere Abkühlung des nachverdichteten, vorgekühlten Teilstroms der Luft in einem Sumpfverdampfer der Drucksäule vorteilhaft, da der bei der Drosselung entstehende Dampfanfall so minimiert wird, dass auf den Einsatz von der Druck- und Niederdrucksäule vorgeschalteten Phasentrenneinrichtungen verzichtet werden kann.

[0022] Die auf erfindungsgemäße Weise in der Drucksäule erzielte höhere Stickstoffausbeute steigert die Effektivität der Niederdrucksäule und einer eventuell nachgeschalteten Argonrektifikation und ermöglicht somit eine wirtschaftliche Tieftemperaturzerlegung von Luft mit höheren Produktausbeuten bei verringertem Energieverbrauch.

[0023] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer zweistufigen Rektifiziersäule, deren Druck- und Niederdrucksäule durch einen Kondensator/Verdampfer in wärmetauschender Verbindung stehen, einer Rohargonsäule, einem Wärmetauschernetzwerk und einer Entspannungseinrichtung (Expansionsturbine), die durch mit herkömmlichen Mess-, Steuer-, Regel- und Fördereinrichtungen ausgerüsteten Produktleitungen miteinander verbunden sind.

[0024] Die erfindungsgemäße Tieftemperaturzerlegung von Luft ist insbesondere auch zur ausschließlichen Sauerstofferzeugung und zur ausschließlichen Stickstofferzeugung geeignet.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0026] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Schemaskizze.

[0027] Zu rektifizierende Luft 1 wird in einem Verdichter 2 auf einen nur geringfügig höheren Druck als den Betriebsdruck einer Drucksäule 7 verdichtet und anschließend in einem Adsorptionstrockner 3 von unerwünschten Inhaltsstoffen gereinigt. Von der verdichteten und gereinigten Luft 1 wird ein erster Teilstrom 4 in einem Wärmetauschernetzwerk 5 durch einen im Gegenstrom erfolgenden, indirekten Wärmeaustausch mit einem aus einer Niederdrucksäule 11 abgezogenen dampfförmigen Produktstrom 6 bis in einen Temperaturbereich des Taupunktes der Luft 1 abgekühlt.

Der derart vorbehandelte, überwiegend gasförmige Teilstrom 4 der Luft 1 wird direkt unterhalb von Rektifiziereinrichtungen in die Drucksäule 7 eingespeist und dort in bekannter Weise in eine sauerstoffreiche Sumpfflüssigkeit 8 und ein sauerstoffarmes gasförmiges Kopfprodukt zerlegt.

[0028] Von der verdichteten und gereinigten Luft 1 wird ein zweiter Teilstrom 9 einem weiteren Verdichter

10 zugeführt.

[0029] Der in dem Verdichter 10 auf ein zur Verdampfung des aus der Drucksäule abgezogenen und anschließend auf das gewünschte Produktdruckniveau geförderten 12 flüssigen Sauerstoffproduktes 13 geeignetes Druckniveau verdichtete Teilstrom 9 der Luft 1 wird anschließend in dem Wärmetauschemetzwerk 5 im Gegenstrom durch indirekten Wärmetausch mit einem aus der Niederdrucksäule 11 entzogenen und mittels Pumpe 12 geförderten flüssigen Sumpfproduktes 13 bis in den Temperaturbereich des Taupunktes der Luft abgekühlt und in einen Sumpfverdampfer 14 der Drucksäule 7 eingespeist und durch indirekten Wärmetausch mit dabei verdampfender Sumpfflüssigkeit 8 bis auf eine Temperatur, die ca. 1,5 bis 2,5 Grad Kelvin über der Temperatur der Sumpfflüssigkeit 8 der Drucksäule 7 liegt, abgekühlt. Der derart abgekühlte Teilstrom 9a wird in einer der Drucksäule 7 nachgeschalteten Entspannungseinrichtung (Expansionsturbine) 15 eingespeist und in dieser arbeitsleistend auf das Druckniveau der Drucksäule 7 entspannt.

[0030] Der nunmehr überwiegend flüssigen Teilstrom 9b der Luft 1 wird im Bereich von herkömmlichen Rektifiziereinrichtungen in die Druck- und/oder Niederdrucksäule 7, 11 eingespeist und in bekannter Weise weiter rektifiziert, wobei der Teilstrom 9b vor seiner Einspeisung in die Niederdrucksäule 11 auf den Betriebsdruck der Niederdrucksäule 11 gedrosselt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Tieftemperaturzerlegung von Luft zur Gewinnung von Sauerstoff und/oder Stickstoff und/oder Argon, bei dem verdichtete, vorgereinigte und abgekühlte Prozessluft aus einem Wärmetauschemetzwerk in einem ersten, überwiegend gasförmigen Teilstrom und einem zweiten überwiegend flüssigen Teilstrom in eine Drucksäule eingespeist und in eine erste sauerstoffreiche flüssige Fraktion und in eine Stickstofffraktion vorzerlegt und die vorzerlegten Fraktionen in die mit der Drucksäule thermisch gekoppelten Niederdrucksäule eingeleitet und in eine weitere Sauerstoff- und in eine zweite Stickstofffraktion zerlegt und die aus der Druck- und/oder Niederdrucksäule abgezogenen flüssigen Sauerstoff- und Stickstoffprodukte durch Innenverdichtung auf den erforderlichen Druck gefördert und durch Wärmetausch mit Prozessströmen verdampft und/oder als flüssige Produkte abgezogen werden,
dadurch gekennzeichnet, daß

a) der in dem Wärmetauschemetzwerk (5) vorgekühlte Teilstrom (9) der Luft (1) in einem Sumpfverdampfer (14) der Drucksäule (7) mit Sumpfflüssigkeit (8) weiter abgekühlt;

b) der aus der Drucksäule (7) abgezogene Teilstrom (9a) arbeitsleistend entspannt (15)
c) als überwiegend flüssiger Teilstrom (9b) in die Druck- und Niederdrucksäule (7, 11) eingespeist wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** der in dem Sumpfverdampfer (14) der Drucksäule (7) mit Sumpfflüssigkeit (8) gekühlte, aus der Drucksäule (7) abgezogene und entspannte (15) Teilstrom (9b) ausschließlich in die Drucksäule (7) eingespeist wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Teilstrom (9) der Luft (1) mittels des Sumpfverdampfers (14) mit Sumpfflüssigkeit (8) der Drucksäule (7) auf eine Temperatur, die 1,5 bis 2,5 Grad Kelvin über der Temperatur der Sumpfflüssigkeit (8) der Drucksäule (7) liegt, abgekühlt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aus der Drucksäule (7) abgezogene Teilstrom (9a) der Luft (1) bis auf das Druckniveau der Drucksäule (7) arbeitsleistend entspannt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit mindestens einer zweistufigen Rektifiziersäule, bestehend aus einer mit einer Niederdrucksäule thermisch gekoppelten Drucksäule mit einem Sumpfverdampfer, die durch mit Mess-, Steuer- und Regel- und Fördereinrichtungen ausgerüsteten Leitungen mit einem Wärmetauschemetzwerk und einer arbeitsleistenden Entspannungseinrichtung für die Abkühlung eines nachverdichteten Teilstroms der Luft verbunden ist,
gekennzeichnet dadurch, daß der Sumpfverdampfer (14) der Drucksäule (7) mit der arbeitsleistenden Entspannungseinrichtung (15) und dem Wärmetauschemetzwerk (5) verbunden ist.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit mindestens einer zweistufigen Rektifiziersäule, bestehend aus einer mit einer Niederdrucksäule thermisch gekoppelten Drucksäule mit einem Sumpfverdampfer, die durch mit Mess-, Steuer- und Regel- und Fördereinrichtungen ausgerüsteten Leitungen mit einem Wärmetauschemetzwerk und einer Drosseleinrichtung verbunden ist,
gekennzeichnet dadurch, daß der Sumpfverdampfer (14) der Drucksäule (7) mit der Drosseleinrichtung und dem Wärme-

tauschemetzwerk (5) verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

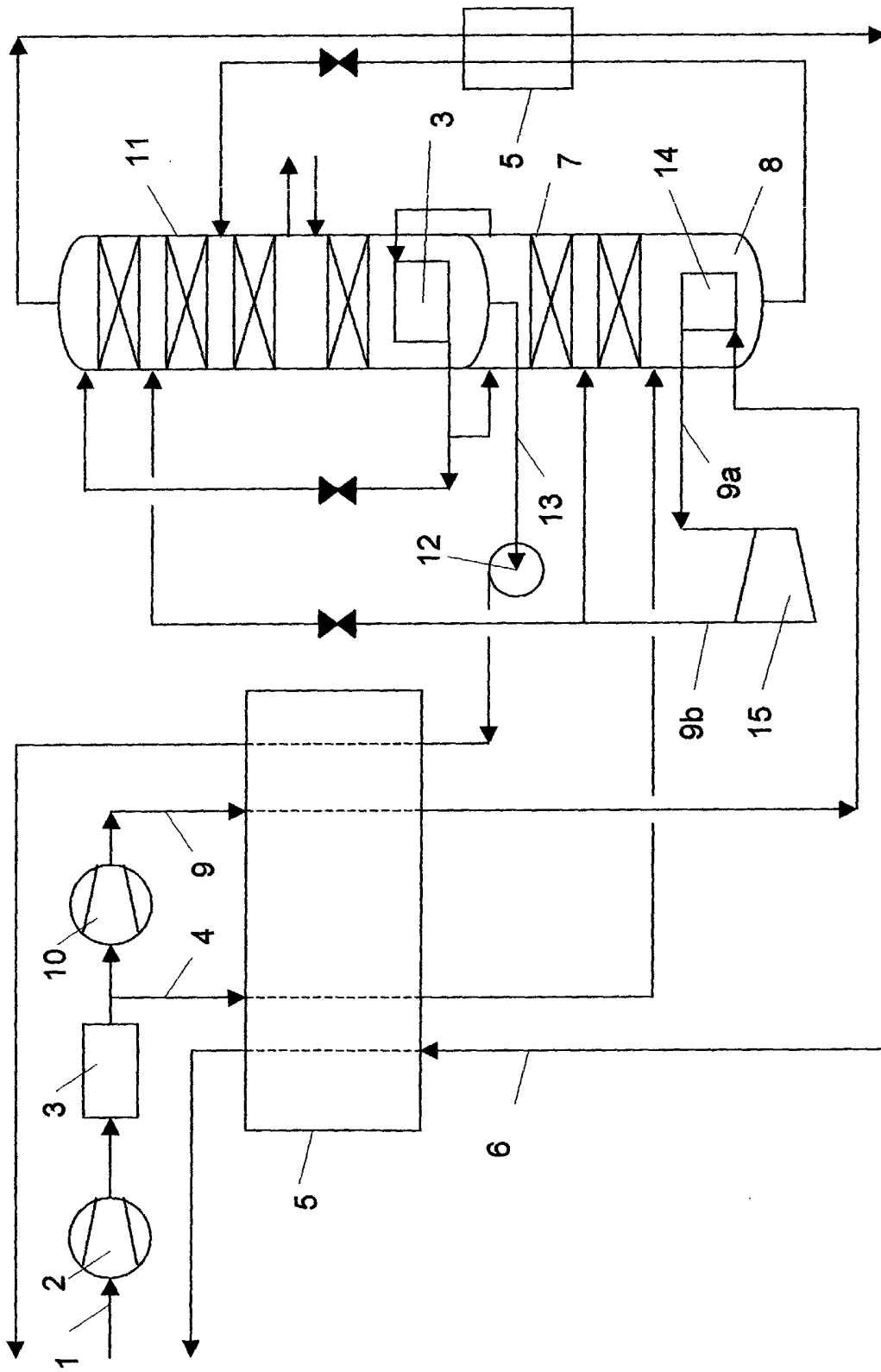
40

45

50

55

5



FIGUR



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 4221

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 854 954 A (ERICKSON DONALD C) 8. August 1989 (1989-08-08) * Spalte 5, Zeile 29-60 - Spalte 9, Zeile 32-42; Abbildungen 4,10 *	1,3-6	F25J3/04
X	US 5 379 598 A (MOSTELLO ROBERT A) 10. Januar 1995 (1995-01-10) * Spalte 7, Zeile 50-68; Abbildung 1 *	2,6	
X	EP 0 286 314 A (BOC GROUP PLC) 12. Oktober 1988 (1988-10-12) * Spalte 16, Zeile 7-42; Abbildung 3 *	5	
A	US 6 141 990 A (DE BUSSY FRANCOIS ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07) * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 19; Abbildungen *	1,4-6	
A	US 5 901 577 A (PELLE MARTINE ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 52; Abbildungen *	1,4,5	
A	US 5 878 597 A (BONAQUIST DANTE PATRICK ET AL) 9. März 1999 (1999-03-09) * Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 26; Abbildung *	2,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 2003	Prüfer Göriz, D
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

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

EP 02 02 4221

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.

30-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4854954	A	08-08-1989	AT	92611 T	15-08-1993
			AU	3731889 A	12-12-1989
			DE	68908187 D1	09-09-1993
			DE	68908187 T2	31-03-1994
			EP	0441783 A1	21-08-1991
			JP	3505119 T	07-11-1991
			WO	8911626 A1	30-11-1989

US 5379598	A	10-01-1995	AU	669998 B2	27-06-1996
			AU	7029094 A	02-03-1995
			CA	2128565 A1	24-02-1995
			DE	69413918 D1	19-11-1998
			DE	69413918 T2	04-03-1999
			EP	0644388 A1	22-03-1995
			FI	943848 A	24-02-1995
			JP	7174461 A	14-07-1995
			KR	137916 B1	27-04-1998
			NO	942972 A	24-02-1995
			ZA	9405380 A	19-05-1995

EP 0286314	A	12-10-1988	AT	76498 T	15-06-1992
			AU	611140 B2	06-06-1991
			AU	1431388 A	13-10-1988
			CA	1302866 A1	09-06-1992
			DE	3871220 D1	25-06-1992
			EP	0286314 A1	12-10-1988
			ES	2032012 T3	01-01-1993
			JP	63279085 A	16-11-1988
			US	4883516 A	28-11-1989
			US	4968337 A	06-11-1990
			ZA	8802294 A	22-09-1988

US 6141990	A	07-11-2000	FR	2776057 A1	17-09-1999
			DE	19910871 A1	16-09-1999
			GB	2335263 A ,B	15-09-1999
			JP	11294946 A	29-10-1999

US 5901577	A	11-05-1999	FR	2761762 A1	09-10-1998
			AU	723241 B2	24-08-2000
			AU	5950398 A	08-10-1998
			BR	9801005 A	26-10-1999
			CA	2234435 A1	03-10-1998
			CZ	9800987 A3	16-12-1998
			EP	0869322 A1	07-10-1998
			JP	11072286 A	16-03-1999
			PL	325664 A1	12-10-1998

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

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

EP 02 02 4221

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.

30-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5901577 A		SG 72799 A1	23-05-2000
		ZA 9802713 A	02-10-1998

US 5878597 A	09-03-1999	BR 9900541 A	08-02-2000
		CN 1232166 A	20-10-1999
		EP 0952416 A2	27-10-1999

EPO FORM P0461

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