

(19)



(11)

EP 3 006 875 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

(51) Int Cl.:
F25J 3/04 (2006.01) F28F 27/02 (2006.01)
F28D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14003476.0**

(22) Anmeldetag: **09.10.2014**

(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:
• **Bahner, Valdo**
81377 München (DE)
• **Hecht, Thomas**
82178 Puchheim (DE)

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

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

(54) **Verfahren zur Regelung eines gekoppelten Wärmetauscher-Systems und Wärmetauscher-System**

(57) Das Verfahren dient zur Regelung eines gekoppelten Wärmetauscher-Systems, das einen ersten Wärmetauscherblock (1) und einen zweiten Wärmetauscherblock (2) aufweist. Ein erster Fluidstrom (3) fließt aufgeteilt in einen ersten Teilstrom (4) und einen zweiten Teilstrom (5) durch das Wärmetauscher-System. Ein zweiter Fluidstrom (6) wird im Gegenstrom zu dem ersten Teilstrom (4) durch den ersten Wärmetauscherblock (1) geleitet. Ein dritter Fluidstrom (7) wird im Gegenstrom zu dem zweiten Teilstrom (5) durch den zweiten Wärmetauscherblock (2) geleitet. An einem der beiden Wärmetauscherblöcke (1, 2) wird eine Zwischentemperatur (T1) gemessen. In Abhängigkeit vom aktuellen Wert dieser Zwischentemperatur (T1) wird eingestellt, welcher Teil des ersten Fluidstroms (3) in den ersten Teilstrom (4) geht und welcher in den zweiten Teilstrom (5).

leit. Ein dritter Fluidstrom (7) wird im Gegenstrom zu dem zweiten Teilstrom (5) durch den zweiten Wärmetauscherblock (2) geleitet. An einem der beiden Wärmetauscherblöcke (1, 2) wird eine Zwischentemperatur (T1) gemessen. In Abhängigkeit vom aktuellen Wert dieser Zwischentemperatur (T1) wird eingestellt, welcher Teil des ersten Fluidstroms (3) in den ersten Teilstrom (4) geht und welcher in den zweiten Teilstrom (5).

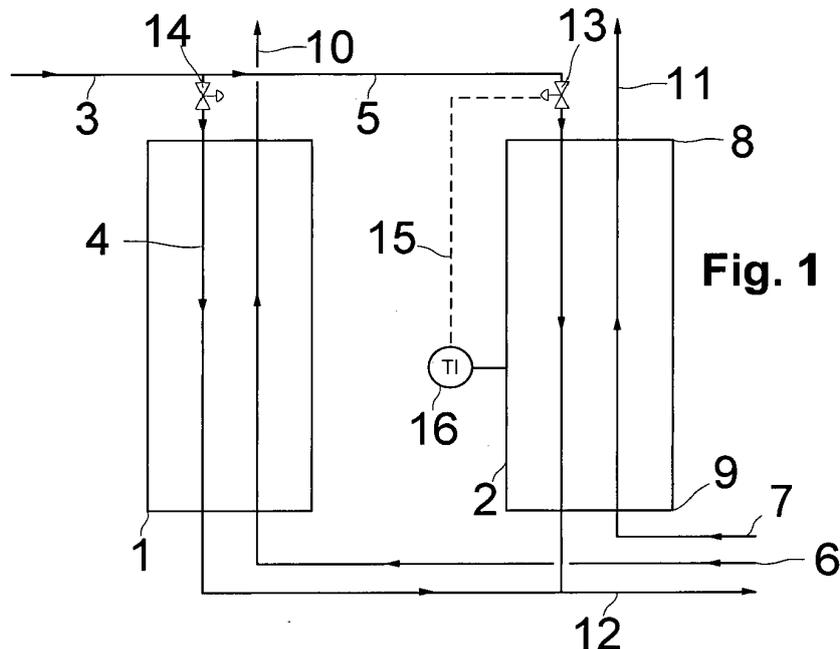


Fig. 1

EP 3 006 875 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines gekoppelten Wärmetauscher-Systems gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] EP 1150082 A1 zeigt ein Wärmetauscher-System, bei dem ein erster Fluidstrom, der durch atmosphärische Luft gebildet wird, in einem Wärmetauscher-System im Gegenstrom zu einem zweiten Fluidstrom (Stickstoff) und einem dritten Fluidstrom (Sauerstoff) abgekühlt wird. Das Wärmetauscher-System weist mehrere parallele Wärmetauscherblöcke auf.

[0003] Bei Wärmetauscher-Systemen mit sehr großem Temperaturgang und kleinen Temperaturdifferenzen können sehr kleine Änderungen der Mengenströme zu sehr unterschiedlichen Temperaturprofilen innerhalb der Wärmeaustauscher führen. Abweichungen von den in der Auslegung berechneten Temperaturprofilen können zu Ineffizienzen des Wärmeaustausches aber auch zu erhöhter mechanischer Beanspruchung und damit zu einer verringerten Lebensdauer der Wärmetauscherblöcke führen.

[0004] Unter einer "Massenstrom-Stelleinrichtung" wird hier jede Vorrichtung verstanden, die den Massenstrom eines Fluids gezielt beeinflusst. Eine Massenstrom-Stelleinrichtung kann zum Beispiel als Handventil, Regelventil, Klappe oder feste Blende ausgebildet sein.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wärmetauscher-System der eingangs genannten Art so zu betreiben, dass der Wärmeaustausch besonders effizient durchgeführt und eine besonders hohe Lebensdauer der Wärmetauscherblöcke erreicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass an einem der beiden Wärmetauscherblöcke zwischen dem warmen und dem kalten Ende eine Zwischentemperatur gemessen wird und in Abhängigkeit vom aktuellen Wert dieser Zwischentemperatur eingestellt wird, welcher Teil des ersten Fluidstroms in den ersten Teilstrom geht und welcher in den zweiten Teilstrom. Es wird also die Aufteilung des ersten Fluidstroms auf die Blöcke so durchgeführt, dass die Zwischentemperatur ihrem Sollwert möglichst nahe kommt.

[0007] Im Rahmen der Erfindung hat sich herausgestellt, dass dadurch insbesondere veränderliche Temperaturprofile sehr genau gemessen und schnell beeinflusst werden können. Diese veränderten Temperaturprofile im Innern der Wärmeaustauscher können über die Beobachtung der Ein- und Austrittstemperaturen nicht hinreichend genau detektiert werden. Die Temperaturprofile im Innern des Wärmeaustauschers verändern sich, bevor die Veränderung an den Austrittstemperaturen sichtbar wird. Eine Regelung, die auf der Messung der Ein- und Austrittstemperaturen basiert, kann somit auf Abweichungen der Temperaturprofile erst sehr spät reagieren.

[0008] Natürlich kann im Rahmen der Erfindung auch an beiden Wärmetauscherblöcken eine Zwischentemperatur gemessen werden; außerdem kann das Wärme-

tauscher-System der Erfindung auch mehr als zwei, zum Beispiel drei oder vier oder auch mehr Wärmetauscherblöcke aufweisen.

[0009] Für die Messung der Zwischentemperatur eines Wärmetauscherblocks kann jede bekannte Methode verwendet werden, zum Beispiel

- eine Messung der Temperatur auf einer äußeren Oberfläche des Wärmetauscherblocks (DE 102007021564 A1),
- eine Messung der Fluidtemperatur an einem Zwischenabzug,
- eine Messanordnung gemäß DE 202013008316 U1, oder
- eine Messung mit Lichtwellenleiter nach DE 102007021564 A1.

[0010] In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung ist eine erste Massenstrom-Stelleinrichtung in der Leitung des ersten Teilstroms stromaufwärts oder stromabwärts des Wärmetauscher-Systems angeordnet und eine zweite Massenstrom-Stelleinrichtung ist in der Leitung des zweiten Teilstroms stromaufwärts oder stromabwärts des Wärmetauscher-Systems; eine dieser beiden Massenstrom-Stelleinrichtungen ist als Regelventil ausgebildet und wird in Abhängigkeit vom aktuellen Wert der Zwischentemperatur eingestellt. Die andere Massenstrom-Stelleinrichtung kann verschiedene Bauarten aufweisen, wie zum Beispiel Handventil, Regelventil, Klappe oder feste Blende. Für die Einstellung des ersten Fluidstroms sind also genau zwei Massenstrom-Stelleinrichtungen notwendig, eines im ersten und eines im zweiten Teilstrom, wobei mindestens eines davon als Regelventil ausgebildet ist. Die Massenstrom-Stelleinrichtungen können stromaufwärts oder stromabwärts des entsprechenden Wärmetauscherblocks angeordnet sein. Die Armaturen sollten zur Absicherung der Wärmetauscherblöcke im Stillstand dichtschießend ausgeführt sein.

[0011] In einer ersten Variante der Erfindung wird der erste Fluidstrom in dem Wärmetauscher-System abgekühlt, und der zweite und der dritte Fluidstrom werden in dem Wärmetauscher-System angewärmt.

[0012] In einer zweiten Variante wird umgekehrt der erste Fluidstrom in dem Wärmetauscher-System angewärmt, und der zweite und der dritte Fluidstrom werden in dem Wärmetauscher-System abgekühlt.

[0013] Die erste und die zweite Variante können auch kombiniert werden, indem - ausgehend von der ersten Variante - der zweite und der dritte Fluidstrom durch Teilstrome eines vierten Fluidstroms gebildet werden; außerdem wird eine zweite Zwischentemperatur gemessen an demjenigen der beiden Wärmetauscherblöcke, an dem nicht die erste Zwischentemperatur gemessen wird; die Messung der zweiten Zwischentemperatur wird zwischen dem warmen und dem kalten Ende gemessen. In Abhängigkeit vom aktuellen Wert dieser zweiten Zwischentemperatur wird eingestellt, welcher Teil des vier-

ten Fluidstroms in den zweiten Fluidstrom geht und welcher in den dritten Fluidstrom.

[0014] Hier wird die Erfindung sozusagen zweimal angewendet, nämlich sowohl auf einen aufgeteilten abzukühlenden Strom (den ersten Fluidstrom) und auf einen aufgeteilten anzuwärmenden Strom (vierter Fluidstrom).

[0015] Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei Wärmetauscherblöcken,
 Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei Wärmetauscherblöcken und
 Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel mit drei Wärmetauscherblöcken.

[0016] In den Zeichnungen sind hauptsächlich die für die Erläuterung und Funktion der Erfindung notwendigen Mess- und Stellenrichtungen dargestellt. Weitere Mess- und Stellenrichtungen wurden in der Regel der Übersichtlichkeit halber weggelassen. Der Fachmann weiß, an welcher Stelle gegebenenfalls zusätzliche Einrichtungen wie Ventile anzuordnen sind.

[0017] Das Wärmetauscher-System von Figur 1 besteht aus einem ersten Wärmetauscherblock 1 und einem zweiten Wärmetauscherblock 2. Ein "erster Fluidstrom" 3 wird in einen "ersten Teilstrom" 4 und einen "zweiten Teilstrom" 5 aufgeteilt und in den beiden Blöcken 1, 2 des Wärmetauscher-Systems abgekühlt. Im Gegenstrom dazu werden ein zweiter Fluidstrom 6 und ein dritter Fluidstrom 7 angewärmt, der zweite Fluidstrom 6 im ersten Wärmetauscherblock 1, der dritte Fluidstrom 7 im zweiten Wärmetauscherblock 2.

[0018] Am warmen Ende 8 der Wärmetauscherblöcke werden der angewärmte zweite Fluidstrom 10 und der angewärmte dritte Fluidstrom 11 abgezogen. Am kalten Ende 9 der Wärmetauscherblöcke werden die abgekühlten Teilströme vereinigt und als abgekühlter erster Fluidstrom 12 abgezogen.

[0019] In der Zeichnung sind nur die beiden Ventile 13 und 14 in dem ersten Fluidstrom dargestellt. Für den Betrieb des Wärmetauscher-Systems können weitere, hier nicht dargestellte Ventile erforderlich sein.

[0020] Das Ventil 14 ist als Ventil mit fester Stellgröße ausgebildet und ist voreingestellt. Das Ventil 14 steht idealerweise zu 100% offen, muss jedoch von Hand, beziehungsweise über eine entsprechende Steuerfunktion geschlossen werden, um den Druckverlust über Wärmetauscherblock 1 zu erhöhen, wenn die Verteilung der Druckverluste so ungünstig ist, dass das Temperaturprofil nicht mehr allein über das Ventil 13 geregelt werden kann. Das Ventil 13 ist als Regelventil ausgebildet; seine Einstellung erfolgt erfindungsgemäß in Abhängigkeit von einer Temperaturmessung TI (TI = Temperature Indication) an einer Zwischenstelle 16 des zweiten Wärmetauscherblocks 2 zwischen dessen warmen und kalten

Enden 8, 9. Die Signalleitung enthält einen nicht dargestellten Regler, der dem Regelventil 13 den einzustellenden Wert für den Durchfluss im zweiten Teilstrom 5 übermittelt. Der Regler kann durch eine analoge elektronische Schaltung oder ein digitales Gerät (zum Beispiel Signalprozessor, Speicherprogrammsteuerung, Mikroprozessor) gebildet oder alternativ im Prozessleitsystem realisiert werden.

[0021] Ziel der Regelung ist es, ein möglichst optimales Temperaturprofil über die Höhe der Wärmetauscherblöcke zu erreichen. Der Zielwert der Temperatur TI wird durch ein theoretisch ermitteltes Temperaturprofil und den genauen Ort der Temperaturmessung festgelegt. Dieser Zielwert kann fest sein. Alternativ wird der Zielwert zeitlich veränderlich vorgegeben, etwa bei sich ändernden Prozessbedingungen wie zum Beispiel variablen Eintrittstemperaturen der Ströme. Es kann sinnvoll sein, auch die Temperaturen am warmen und/oder am kalten Ende des oder der Wärmetauscherblöcke zu messen und in die Regelung einzubeziehen.

[0022] In einem konkreten Anwendungsfall aus der Tieftemperatur-Luftzerlegung werden der erste Fluidstrom durch Luft, der zweite Fluidstrom durch Stickstoff und der dritte Fluidstrom durch Sauerstoff gebildet.

[0023] Die Erfindung kann genauso verwirklicht werden, wenn man die Zeichnung vertikal kippt und damit der erste Fluidstrom der abzukühlende Strom ist.

[0024] Figur 2 entspricht weitgehend Figur 1. Hier wird allerdings auch ein anzuwärmender Strom auf die beiden Wärmetauscherblöcke 1, 2 aufgeteilt. Ein vierter Fluidstrom 20 wird in den zweiten Fluidstrom 6 und den dritten Fluidstrom 7 verzweigt. Der angewärmte zweite Fluidstrom 10 und der angewärmte dritte Fluidstrom 11 werden anschließend wieder zu einem angewärmten vierten Fluidstrom 21 vereinigt.

[0025] Zusätzlich zum zweiten Fluidstrom 6 fließt ein fünfter Fluidstrom 26/27 durch den ersten Wärmetauscherblock 1.

[0026] Zur Regelung des Wärmetauscher-Systems 1, 2 werden drei Temperaturen gemessen:

- TI1: Temperatur am kalten Ende des ersten Wärmetauscherblocks 1, Messung im abgekühlten ersten Teilstrom 4
 TI2: Temperatur am kalten Ende des zweiten Wärmetauscherblocks 2, Messung im abgekühlten zweiten Teilstrom 5
 TI: Zwischentemperatur, Messung an einer Zwischenstelle 16 des zweiten Wärmetauscherblocks 2 an der Oberfläche des Wärmetauscherblocks

[0027] Der zweite und der dritte Fluidstrom werden in dem Ausführungsbeispiel folgendermaßen betrieben. Das Ventil 22 ist als Handventil ausgestaltet und voreingestellt. Das Ventil 23 ist als Regelventil ausgebildet; seine Einstellung erfolgt in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz TI1 - TI2; Ziel der Regelung ist, diese Diffe-

renz bei Null zu halten, das heißt die Temperaturen des kalten Endes beider Wärmetauscherblöcke auf gleiches Niveau zu bringen.

[0028] Die Regelung des ersten Fluidstroms erfolgt wie in dem Beispiel der Figur 1 in Abhängigkeit von der Zwischentemperatur TI.

[0029] In einem konkreten Anwendungsfall aus der Tieftemperatur-Luftzerlegung werden der erste Fluidstrom durch Luft, der vierte Fluidstrom durch Stickstoff und der fünfte Fluidstrom durch Sauerstoff gebildet.

[0030] In Figur 3 wird die erfindungsgemäße Regelungsmethode sozusagen zweimal angewendet, und zwar in einem Wärmetauscher-System mit drei Wärmetauscherblöcken 301, 302, 303.

[0031] Eine Luftstrom 304 wird in vier Teilströmen 305, 306, 307, 308 durch das Wärmetauscher-System geführt, und in Leitung 309 wieder vereint. Ein gasförmiger Stickstoff-Produktstrom 310 wird in zwei Teilströmen 311 und 312 durch den linken Wärmetauscherblock 301 beziehungsweise durch den rechten Wärmetauscherblock 303 geleitet, dabei auf etwa Umgebungstemperatur angewärmt und in Leitung 313 wieder vereint.

[0032] Durch den Wärmetauscherblock 302 strömt außerdem ein Unreinstickstoffstrom 318 (Waste N₂).

[0033] Im ersten WT 301 wird flüssig auf Druck gebrachter Sauerstoff 314 zunächst verdampft (beziehungsweise pseudo-verdampft, falls sein Druck überkritisch ist) und dann auf etwa Umgebungstemperatur angewärmt. Im Gegenstrom dazu wird ein Teilstrom 316 eines Hochdruck-Luftstroms 315 verflüssigt beziehungsweise pseudoverflüssigt. Ein anderer Teilstrom 317 der Hochdruckluft 315 wird im Wärmetauscherblock nur auf eine Zwischentemperatur abgekühlt und dann einer nicht dargestellten Expansionsturbine zugeführt.

[0034] Der Teilstrom 306 des Luftstroms 304 dient als Ausgleichsstrom zwischen Wärmetauscherblöcken 301 und 302. Er wird bei einer Zwischentemperatur aus dem Block 302 entnommen und an einer dieser Zwischentemperatur entsprechenden Stelle des Blocks 301 in diesen eingeführt.

[0035] Bei einer ersten Anwendung der Erfindung in diesem Ausführungsbeispiel wird der "erste Teilstrom" des Patentanspruchs 1 durch den Strom 305 und der "zweite Teilstrom" durch den Strom 307 gebildet. Die Verteilung dieser beiden Luftströme auf die beiden Wärmetauscherblöcke 301 und 302 wird in Abhängigkeit einer Zwischentemperatur TI_{1a} des Wärmetauscherblocks 302 vorgenommen. Diese Zwischentemperatur TI_{1a} wird in dem Strom 306 gemessen, nachdem er den Wärmetauscherblock 302 verlassen hat und bevor er in den Wärmetauscherblock 301 eintritt. Die Temperaturmessung TI_{1a} beeinflusst dabei die Öffnung des Ventils 319.

[0036] In einer zweiten Anwendung der Erfindung wird eine Zwischentemperatur TI_b auf der Oberfläche des Wärmetauscherblocks 303 gemessen. Der "erste Teilstrom" des Patentanspruchs 1 wird dabei durch den Stickstoffstrom 311, der "zweite Teilstrom" durch den Stickstoffstrom 312 gebildet. Die Öffnung des Ventils 320

wird dabei in Abhängigkeit von der Temperatur TI_b eingestellt.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung eines gekoppelten Wärmetauscher-Systems, das einen ersten Wärmetauscherblock (1) und einen zweiten Wärmetauscherblock (2) aufweist, wobei

- ein erster Fluidstrom (3) stromaufwärts des Wärmetauscher-Systems in einen ersten Teilstrom (4) und einen zweiten Teilstrom (5) aufgeteilt wird,

- der erste Teilstrom (4) durch den ersten Wärmetauscherblock (1) und der zweite Teilstrom (5) durch den zweiten Wärmetauscherblock (2) geleitet wird,

- ein zweiter Fluidstrom (6) im Gegenstrom zu dem ersten Teilstrom (4) durch den ersten Wärmetauscherblock (1) geleitet wird und

- ein dritter Fluidstrom (7) im Gegenstrom zu dem zweiten Teilstrom (5) durch den zweiten Wärmetauscherblock (2) geleitet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- an einem der beiden Wärmetauscherblöcke (1, 2) zwischen dem warmen und dem kalten Ende eine erste Zwischentemperatur (TI) gemessen wird und

- in Abhängigkeit vom aktuellen Wert dieser ersten Zwischentemperatur (TI) eingestellt wird, welcher Teil des ersten Fluidstroms (3) in den ersten Teilstrom (4) geht und welcher in den zweiten Teilstrom (5).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Massenstrom-Stelleinrichtung (14) in der Leitung des ersten Teilstroms (4) stromaufwärts oder stromabwärts des Wärmetauscher-Systems angeordnet ist, eine zweite Massenstrom-Stelleinrichtung (13) in der Leitung des zweiten Teilstroms (5) stromaufwärts oder stromabwärts des Wärmetauscher-Systems angeordnet ist und eine (13) dieser beiden Massenstrom-Stelleinrichtungen (13, 14) als Regelventil ausgebildet ist und in Abhängigkeit vom aktuellen Wert der ersten Zwischentemperatur (TI) eingestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fluidstrom (3) in dem Wärmetauscher-System abgekühlt wird und der zweite und der dritte Fluidstrom (6, 7) in dem Wärmetauscher-System angewärmt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fluidstrom in dem Wärmetauscher-System angewärmt wird

und der zweite und der dritte Fluidstrom in dem Wärmetauscher-System abgekühlt werden.

5. Verfahren nach einem der Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

5

- der zweite und der dritte Fluidstrom (301, 303) durch Teilströme eines vierten Fluidstroms (310) gebildet werden,

- an demjenigen der beiden Wärmetauscherblöcke (311, 312), an dem nicht die erste Zwischentemperatur (T_{1b}) gemessen wird, zwischen dem warmen und dem kalten Ende eine zweite Zwischentemperatur (T_{1a}) gemessen wird und

10

- in Abhängigkeit vom aktuellen Wert dieser zweiten Zwischentemperatur (T_{1a}) eingestellt wird, welcher Teil des vierten Fluidstroms (310) in den zweiten Fluidstrom (311) geht und welcher in den dritten Fluidstrom (312).

15

20

25

30

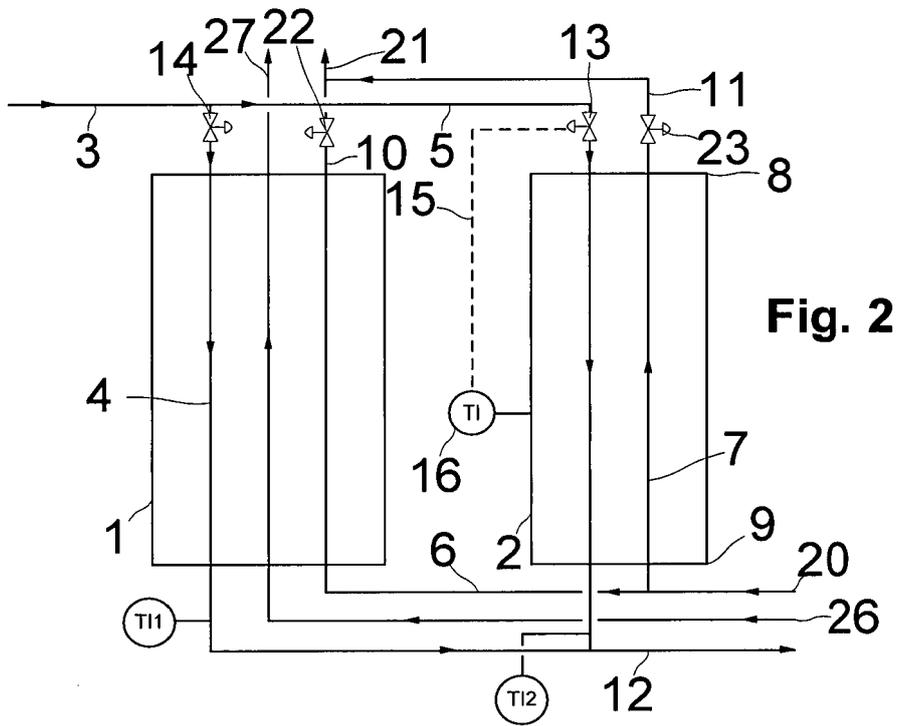
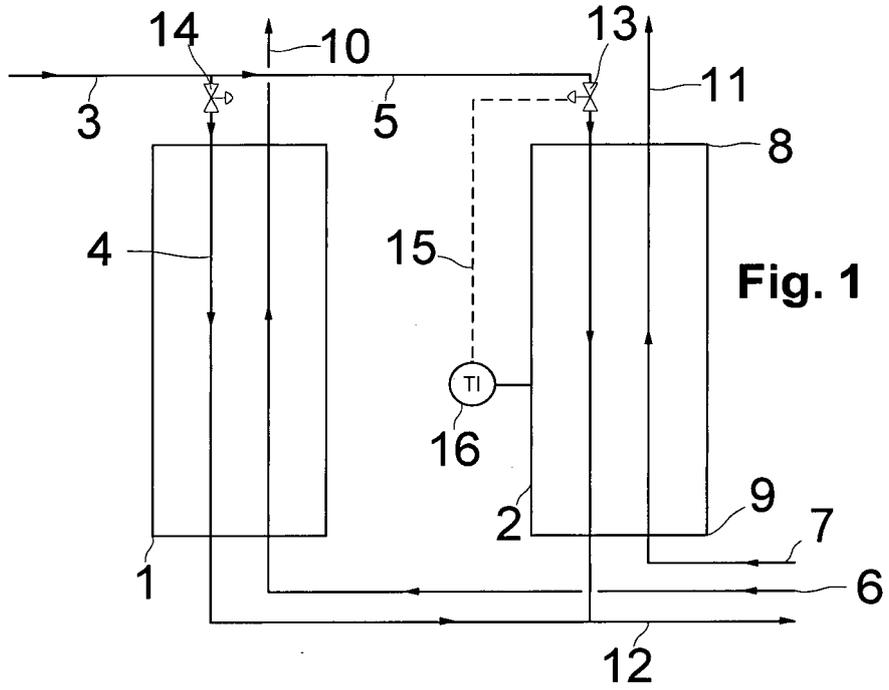
35

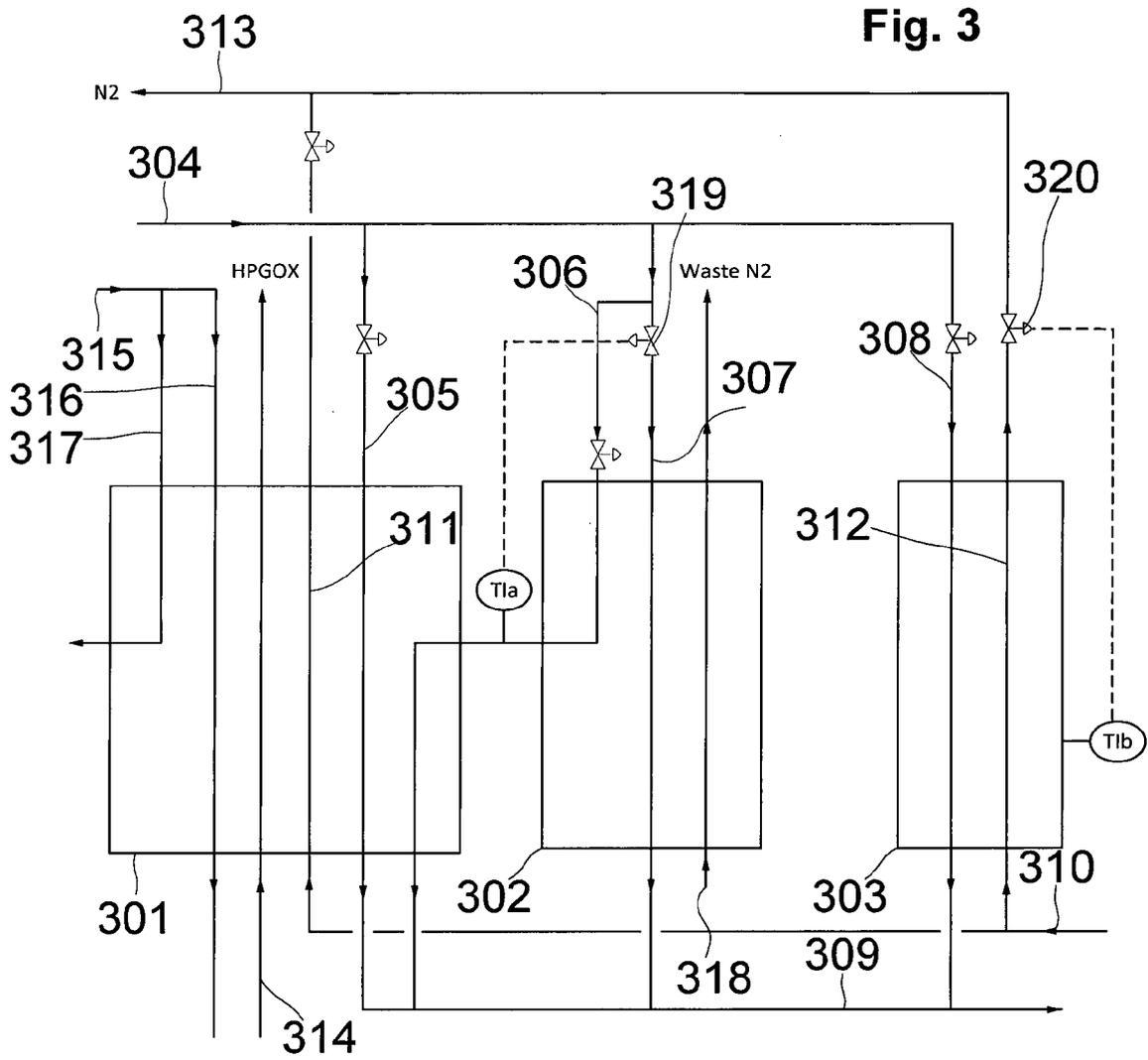
40

45

50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 00 3476

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 42 04 172 A1 (LINDE AG [DE]) 19. August 1993 (1993-08-19) * Spalte 8, Zeilen 6-68; Abbildungen 3,5 * * Spalte 9, Zeilen 7-60; Abbildung 6 * -----	1-5	INV. F25J3/04 F28F27/02 F28D9/00
X	JP S59 142397 A (HITACHI LTD) 15. August 1984 (1984-08-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,5 *	1-5	
X	US 3 167 113 A (KLEISS LOUIS D) 26. Januar 1965 (1965-01-26) * Abbildungen 3,4 *	1-3	
A	US 4 381 814 A (FUNK GARY L) 3. Mai 1983 (1983-05-03) * das ganze Dokument *	1-5	
A	JP S59 137797 A (HITACHI LTD) 7. August 1984 (1984-08-07) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-5	
A	DE 10 2009 042994 A1 (LINDE AG [DE]) 31. März 2011 (2011-03-31) * das ganze Dokument *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F25J F28F F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. April 2015	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 (P04C03)

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

EP 14 00 3476

5 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.

10-04-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4204172 A1	19-08-1993	KEINE	
JP S59142397 A	15-08-1984	JP S6318116 B2 JP S59142397 A	16-04-1988 15-08-1984
US 3167113 A	26-01-1965	KEINE	
US 4381814 A	03-05-1983	KEINE	
JP S59137797 A	07-08-1984	JP S6316038 B2 JP S59137797 A	07-04-1988 07-08-1984
DE 102009042994 A1	31-03-2011	KEINE	

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

- EP 1150082 A1 [0002]
- DE 102007021564 A1 [0009]
- DE 202013008316 U1 [0009]