(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2007 (25.01.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/009640 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F28D 7/02 (2006.01) *F25J 3/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/006789

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2006 (11.07.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 034 949.8 22. Juli 2005 (22.07.2005) DE
05016223.9 26. Juli 2005 (26.07.2005) EP

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **LINDE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Abraham-Lincoln-Strasse 21, 65189 Wiesbaden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **STEINBAUER, Manfred** [DE/DE]; Ledergasse 20, 82399 Raisting (DE). **BIEGNER, Andre** [DE/DE]; Geschwister-Scholl-Str. 31, 90765 Fürth (DE). **HÖLZL, Reinhold** [DE/DE]; St.-Hubertusstrasse 3, 82538 Geretsried (DE). **SPREEMANN, Jürgen** [DE/DE]; Mörikestr. 6, 83022 Rosenheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **LINDE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patente und Marke, Dr.-Carl-von-Linde-Str. 6-14, 82049 Pullach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

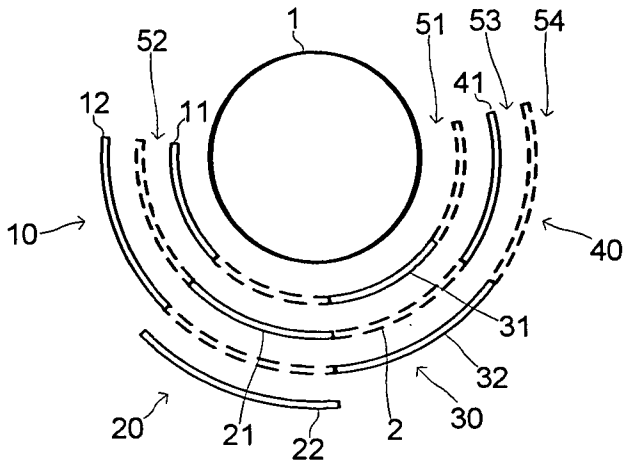
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** WOUND HEAT EXCHANGER MIT ANTI-DRUMMING WALLS

(54) **Bezeichnung:** GEWICKELTER WÄRMETAUSCHER MIT ANTIDRÖHNWÄNDEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a wound heat exchanger which comprises a plurality of tubes which are wound in several concentric tube layers (51, 52, 53, 54) about a central tube (1), and a container cover which defines an external chamber about the tube. A first anti-drumming wall (11) is shaped as a cylinder cover or a cylinder cover segment and is arranged on the external side of a first layer of tubes (51).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen gewickelten Wärmetauscher mit einer Mehrzahl von Rohren, die in mehreren konzentrischen Rohrlagen (51, 52, 53, 54) um ein Kernrohr (1) gewickelt sind, und mit einem Behältermantel, der einen Außenraum um die Rohre begrenzt, Eine erste Antidröhnwand (11) weist die Form eines Zylindermantels oder eines Zylindermantelsegments auf und ist auf der Außenseite einer ersten Rohrlage (51) angeordnet.

WO 2007/009640 A1

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Gewickelter Wärmetauscher mit Antidröhnwänden

Die Erfindung betrifft einen gewickelten Wärmetauscher mit einem Rohrbündel aus einer Mehrzahl von Rohren, die um ein Kernrohr gewickelt sind und mit einem Mantel, der einen Außenraum um die Rohre begrenzt.

In LNG-Baseload-Anlagen wird Erdgas in großen Mengen kontinuierlich verflüssigt. Die Verflüssigung des Erdgases erfolgt meist durch Wärmeaustausch mit einem Kälteträger in gewickelten Wärmetauschern. Es sind jedoch auch viele andere Anwendungen von gewickelten Wärmetauschern bekannt.

Bei einem gewickelten Wärmetauscher sind mehrere Lagen von Rohren schraubenförmig auf ein Kernrohr aufgewickelt. Eine derartige Rohrwicklung bildet ein Rohrbündel. Ein gewickelter Wärmetauscher enthält mindestens ein Rohrbündel. Er kann aber auch zwei oder mehr Rohrbündel aufweisen. Durch das Innere mindestens eines Teils der Rohre wird ein erstes Medium geleitet, welches in Wärmeaustausch mit einem zweiten, in dem Raum zwischen den Rohren und einem umgebenden Mantel strömenden Medium tritt. Die Rohre werden oberhalb und/oder unterhalb des Rohrbündels in mehreren Gruppen zusammengeführt und gebündelt über Sammler (Header) aus dem Außenraum herausgeleitet.

Derartige gewickelte Wärmetauscher und ihre Anwendung, zum Beispiel zur Erdgasverflüssigung, sind in jeder der folgenden Veröffentlichungen beschrieben:

- Hausen/Linde, Tieftemperaturtechnik, 2. Aufl. 1985, S.471-475
- W. Scholz, "Gewickelte Rohrwärmeaustauscher", Linde-Berichte aus Technik und Wissenschaft, Nr. 33 (1973), S. 34-39
- Kreis, "Gewickelte Wärmeaustauscher" in Hess, Apparate-Handbuch: Technik, Bau, Anwendung, 1990, S. 262-264
- W. Bach, "Offshore-Erdgasverflüssigung mit Stickstoffkälte - Prozessauslegung und Vergleich von Gewickelten Rohr- und Plattenwärmetauschern", Linde-Berichte aus Technik und Wissenschaft, Nr. 64 (1990), S. 31-37
- W. Förg et al., "Ein neuer LNG Baseload Prozess und die Herstellung der Hauptwärmeaustauscher, Linde-Berichte aus Technik und Wissenschaft", Nr. 78

(1999), S. 3-11 (englische Fassung: W. Förg et al., "A New LNG Baseload Process and Manufacturing of the Main Heat Exchanger", Linde Reports on Science and Technology, Nr. 61 (1999), S. 3-11)

- DE 1501519 A
- DE 1912341 A
- DE 19517114 A
- DE 19707475 A
- DE 19848280 A

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, akustische Emissionen derartiger gewickelte Wärmetauscher zu verringern.

Diese Aufgabe wird durch den Einbau von Antidröhnwänden gelöst, welche die Form eines Zylindermantels oder vorzugsweise eines Zylindermantelsegments aufweisen, wobei mindestens eine erste Antidröhnwand auf der Außenseite einer ersten Rohrlage angeordnet ist.

Die Antidröhnwand verhindert oder verringert die Ausbildung von stehenden akustischen Wellen zwischen dem Kernrohr und der Behälterwand. Damit kann die Schallemission während des Betriebs des Wärmetauschers wirksam vermindert werden. Eine Antidröhnwand unterscheidet sich von Wänden zur Strömungsführung oder zur Abtrennung von Strömungsräumen, wie sie aus CH 683124 oder DE 1501519 dadurch, dass sie auf einem Teil der tangentialen Ausdehnung (des Umfangs) und/oder der axialen Ausdehnung (der Länge) des Rohrbündels für das im Außenraum strömende Fluid durchlässig ist.

Die Begriffe "tangential", "radial" und "axial" beziehen sich hier auf die Achse des Kernrohr des Rohrbündels.

Vorzugsweise besteht die Antidröhnwand aus massivem Material, zum Beispiel einem Metallblech, einer Kunststoffplatte oder eines kunststoffbeschichten Metallblechs

Sie muss eine ausreichende Steifheit aufweisen, damit sie während des Betriebs des Wärmetauschers nicht selbst zu akustischen Schwingungen angeregt wird. Sie sollte keine Löcher aufweisen.

Sämtliche geometrischen Angabe wie Zylinderform, Übereinstimmung von Linien und Flächen etc. sind hier nicht mathematisch exakt zu verstehen, sondern annährend im Rahmen der konkreten technischen Umsetzung entsprechender Bauteile.

Vorzugsweise ist die axiale Ausdehnung der Antidröhnwand kleiner als die axiale Ausdehnung des Rohrbündels. Sie beträgt beispielsweise weniger als 80 %, vorzugsweise weniger als 50 % der axialen Ausdehnung des Rohrbündels. Zusätzlich oder alternativ ist die tangentiale Ausdehnung der Antidröhnwand kleiner als 360°, insbesondere kleiner oder gleich 180°, zum Beispiel kleiner oder gleich 90°. Vorzugsweise sind zwei oder mehrere solcher Antidröhnwände tangential, axial und/oder radial versetzt zueinander angeordnet.

Grundsätzlich kann eine Antidröhnwand auch auf der Außenseite des Bündels angeordnet sein, vorzugsweise wird sie jedoch zwischen der ersten Rohrlage und einer zweiten, der ersten benachbarten Rohrlage angeordnet. Selbstverständlich ist auch eine Kombination von außen und in Zwischenlagen angeordneten Antidröhnwänden sinnvoll.

Es ist günstig, wenn mehrere zylindersegmentförmige Antidröhnwände in radialer Richtung hintereinander angeordnet sind, indem eine erste Gruppe von Antidröhnwänden, die mindestens zwei Antidröhnwände als erstes beziehungsweise zweites Element aufweist, wobei das erste Element der ersten Gruppe zwischen ersten und der zweiten Rohrlage und das zweite Element der ersten Gruppe zwischen einer dritten und einer vierten, der dritten benachbarten Rohrlage angeordnet ist, wobei die axialen Kanten aller Elemente der ersten Gruppe auf den Schenkelflächen eines ersten Zylindersegments mit einem Winkel α liegen, die Achse des Zylindersegments auf der Kernrohrachse verläuft.

Hierdurch können die radialen Abstände der Antidröhnwände auf die Wellenlänge des zu dämpfenden Schalls abgestimmt werden.

Vorzugsweise ist innerhalb des ersten Zylindersegments zwischen der zweiten und der dritten Rohrlage keine Antidröhnwand angeordnet, das heißt eine oder mehrere Rohrlagen sind innerhalb des Zylindersegments frei und ermöglich den radialen

Fluidaustausch im Außenraum. Beispielsweise ist periodisch in jeder n-ten Rohrlage innerhalb des Zylindersegments eine Antidröhnwand angeordnet, wobei n größer oder gleich 2 ist.

Um auch einen radialen Fluidaustausch im Außenraum zu ermöglichen, ist es günstig, die Antidröhnwände tangential und radial versetzt anzuordnen. Dazu dient eine zweite Gruppe von Antidröhnwänden, die mindestens ein erstes Element aufweist, wobei die axialen Kanten aller Elemente der zweiten Gruppe auf den Schenkelflächen eines zweiten Zylindersegments mit einem Winkel β liegen, die Achse des zweiten Zylindersegments auf der Kernrohrachse verläuft und das erste und das zweite Zylindermantelsegment im Wesentlichen disjunkt sind und insbesondere genau eine gemeinsame Schenkelfläche aufweisen. Dabei ist insbesondere ein Element der zweiten Gruppe zwischen der zweiten und der dritten Rohrlage angeordnet.

Vorzugsweise ist die Summe der Winkel α und β gleich einem ganzzahligen Bruchteil von 360°, höchst vorzugsweise sind die Winkel α und β gleich. Damit kann der gesamte Winkelbereich regelmäßig von versetzt angeordneten Antidröhnwänden abgedeckt werden.

Häufig sind zwischen zwei benachbarten Rohrlagen axiale Stege mit Führungen für die Rohre angeordnet. In diesem Fall ist es günstig, wenn sich mindestens ein Antidröhnwand in tangentialer Richtung zwischen zwei benachbarten Stegen erstreckt. Vorzugsweise ist dies bei allen Antidröhnwänden verwirklicht. Die Stege definieren dann die Schenkelflächen der oben erwähnten Zylindersegmente.

Die Erfindung betrifft außerdem die Anwendung eines derartigen Wärmetauschers zur Durchführung eines indirekten Wärmeaustauschs zwischen einem kohlenwasserstoffhaltigen Strom und mindestens einem Wärme- oder Kältefluid.

Der kohlenwasserstoffhaltige Strom wird dabei zum Beispiel durch Erdgas gebildet.

Der kohlenwasserstoffhaltige Strom wird bei dem indirekten Wärmeaustausch verflüssigt, abgekühlt, angewärmt und/oder verdampft wird. Vorzugsweise wird der Wärmetauscher zur Erdgasverflüssigung oder Erdgasverdampfung eingesetzt.

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

Figuren 1 und 2	das Rohrbündel eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers in Querschnittsdarstellungen einer horizontalen (radialen) Ebene senkrecht zur Kernrohrachse,
Figur 3	einen ausschnittweisen Querschnitt in einer vertikalen, durch die Kernrohrachse verlaufenden Ebene und
Figur 4	die Abwicklung eines Zylindermantelsegments.

Figur 1 zeigt vier Gruppen 10, 20, 30, 40 von Antidröhnwänden 11, 12, 21, 22, 31, 32, 41. Hierbei sind lediglich die ersten drei beziehungsweise vier Rohrlagen 51 bis 54 schematisch (als Zwischenräume zwischen den Antidröhnwänden beziehungsweise zwischen Kernrohr und Antidröhnwänden) dargestellt, die sich konzentrisch um ein Kernrohr 1 erstrecken. Nach außen können sich weitere Rohrlagen anschließen.

Die Antidröhnwände 11, 12 sind Elemente der ersten Gruppe 10 von Antidröhnwänden. Die Antidröhnwände 21, 22 sind Elemente der zweiten Gruppe 20 von Antidröhnwänden. Die Antidröhnwände 31, 32 sind Elemente der dritten Gruppe 30 von Antidröhnwänden. Von der vierten Gruppe 40 von Antidröhnwänden ist nur ein Element 41 dargestellt. Jede der Gruppen definiert ein abstraktes Zylindersegment 2 mit dem Öffnungswinkel α, wie es in Figur 2 für eine Gruppe verdeutlicht ist.

In dem Beispiel erstrecken sich alle Gruppen über den gleichen Winkel α, der gleich 60° ist (in der Zeichnung nicht maßstäblich umgesetzt). Insgesamt decken damit sechs Gruppen den gesamten Winkelbereich ab (nicht dargestellt). Alternativ kann α jeden anderen Wert von 360°/2n beziehungsweise 360°/n (n = natürliche Zahl) annehmen.

Radial und tangential verbleibt zwischen zwei Antidröhnwänden jeweils ein gestrichelt dargestellter leerer Zwischenraum (zum Beispiel 2) zwischen zwei benachbarten Rohrlagen (zum Beispiel 52, 53).

Die Antidröhnwände 11, 12, 21, 22, 31, 32, 41 können sich über die gesamte Höhe (axiale Ausdehnung) des Rohrbündels erstrecken (senkrecht zur Zeichenebene der

Figuren 1 und 2) oder auch nur einen Teil dieser Höhe abdecken. Im letzteren Fall können sich darüber und/oder darunter weitere entsprechende Sätze von Antidröhnwänden befinden. Es ist auch möglich, nur einen Teil der Höhe des Wärmetauschers mit Antidröhnwänden auszustatten.

In Figur 3 sind jeweils vier Rohre zweier benachbarter Rohrlagen 51, 52 im Schnitt dargestellt. Die Rohre jeder Lage 51, 52 sind auf Stege 61, 62 gewickelt, die entsprechende Aussparungen 63 als Führungen für die Rohre aufweisen. An der dargestellten Stelle ist an der dem Betrachter zugewandten des Steges 61 die Antidröhnwand 11 der Figur 1 angeordnet. An der dem Betrachter abgewandten Seite des Steges 62 befindet sich die Antidröhnwand 21 der Figur 1 (in Figur 3 nicht dargestellt).

Die Abwicklung der Figur 4 zeigt die Anordnung der Antidröhnwand 11 zwischen dem Steg 61 und dem benachbarten Steg 61a derselben Rohrlage 51.

Patentansprüche

1. Gewickelter Wärmetauscher mit einem Rohrbündel aus einer Mehrzahl von Rohren, die in mehreren konzentrischen Rohrlagen (51, 52, 53, 54) um ein Kernrohr (1) gewickelt sind, und mit einem Behältermantel, der einen Außenraum um die Rohre begrenzt, **gekennzeichnet durch** eine erste Antidröhnwand (11), welche die Form eines Zylindermantels oder eines Zylindermantelsegments aufweist und auf der Außenseite einer ersten Rohrlage (51) angeordnet ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Ausdehnung der Antidröhnwand kleiner als die axiale Ausdehnung des Rohrbündels ist.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die tangentiale Ausdehnung der Antidröhnwand kleiner als 360°, insbesondere kleiner oder gleich 180° ist.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Antidröhnwand (11) zwischen der ersten Rohrlage (51) und einer zweiten, der ersten benachbarten Rohrlage (52) angeordnet ist.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine erste Gruppe (30) von Antidröhnwänden, die mindestens zwei Antidröhnwände (31, 32) als erstes beziehungsweise zweites Element aufweist, wobei das erste Element (31) der ersten Gruppe (30) zwischen ersten (51) und der zweiten (52) Rohrlage und das zweite Element (32) der ersten Gruppe (30) zwischen einer dritten (53) und einer vierten (54), der dritten benachbarten Rohrlage angeordnet ist, wobei die axialen Kanten aller Elemente der ersten Gruppe auf den Schenkelflächen eines ersten Zylindersegments (2) mit einem Winkel α liegen, die Achse des Zylindersegments (2) auf der Kernrohrachse verläuft und insbesondere innerhalb des ersten Zylindersegments (2) zwischen der zweiten (52) und der dritten (53) Rohrlage keine Antidröhnwand angeordnet ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine zweite Gruppe von Antidröhnwänden, die mindestens ein erstes Element aufweist, wobei die axialen

Kanten aller Elemente der zweiten Gruppe auf den Schenkelflächen eines zweiten Zylindersegments mit einem Winkel β liegen, die Achse des zweiten Zylindersegments auf der Kernrohrachse verläuft und das erste und das zweite Zylindermantelsegment im Wesentlichen disjunkt sind und insbesondere genau eine gemeinsame Schenkelfläche aufweisen.

7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Element der zweiten Gruppe zwischen der zweiten und der dritten Rohrlage angeordnet ist.

8. Wärmetauscher nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Winkel α und β gleich einem ganzzahligen Bruchteil von 360° ist.

9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkel α und β gleich sind.

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei benachbarten Rohrlagen (51, 52) axiale Stege (61) mit Führungen (63) für die Rohre angeordnet sind, wobei sich mindestens ein Antidröhnwand (11) in tangentialer Richtung zwischen zwei benachbarten Stegen (61, 61a) erstreckt.

11. Anwendung des Wärmetauschers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Durchführung eines indirekten Wärmeaustauschs zwischen einem kohlenwasserstoffhaltigen Strom und mindestens einem Wärme- oder Kältefluid.

12. Anwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der kohlenwasserstoffhaltige Strom durch Erdgas gebildet wird.

13. Anwendung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der kohlenwasserstoffhaltige Strom bei dem indirekten Wärmeaustausch verflüssigt, abgekühlt, angewärmt und/oder verdampft wird.

Fig. 1

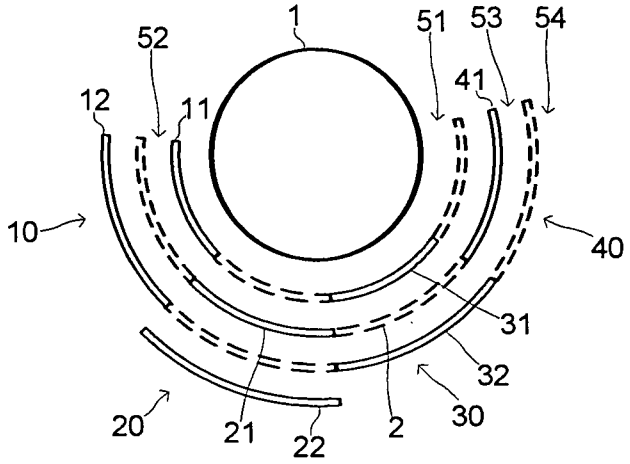


Fig. 2

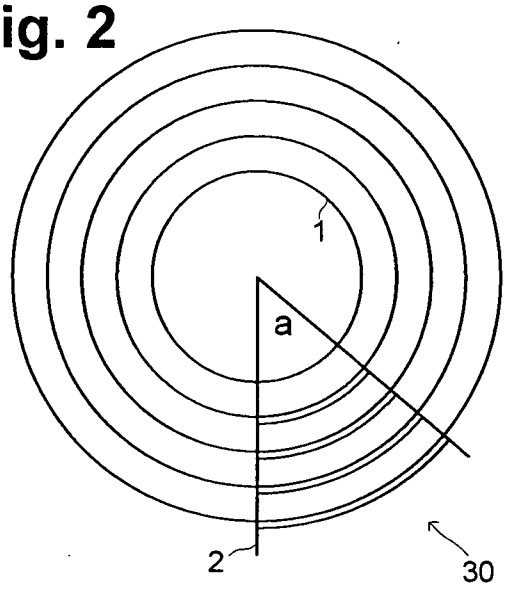


Fig. 3

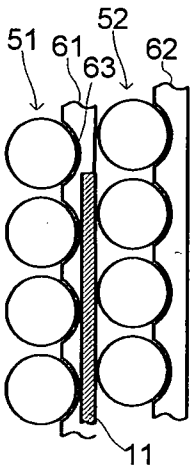
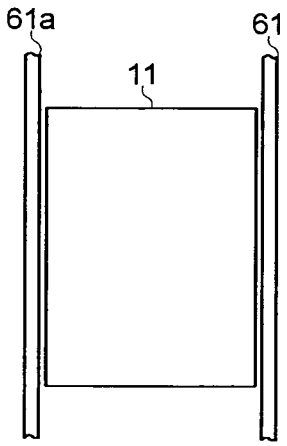


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/006789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28D7/02 F25J3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F28D F25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	CH 683 124 A (APACO AG FUER APPARATEBAU) 14 January 1994 (1994-01-14) column 3, line 42 - column 5, line 6; figures 4-7	1,2,4 11-13
Y	DE 198 48 280 A1 (LINDE AG; DEN NORSKE OLJESELSKAP A.S., STAVANGER) 27 April 2000 (2000-04-27) cited in the application the whole document	11-13
X	DE 27 36 489 A1 (LINDE AG; LINDE AG, 6200 WIESBADEN, DE) 22 February 1979 (1979-02-22) the whole document	1,2,4

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 October 2006	13/10/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Van Dooren, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/006789

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 15 01 519 A1 (LINDE AG) 26 June 1969 (1969-06-26) cited in the application claim 1; figures 1,2	1,4
P,A	DE 20 2005 012162 U1 (LINDE AG [DE]) 13 October 2005 (2005-10-13) the whole document	1,11-13
A	DE 16 26 572 A1 (VAPOR CORP) 14 January 1971 (1971-01-14) page 7, paragraph 3; figure 1	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/006789

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 683124 A	14-01-1994	DE 9010096 U1	18-10-1990
DE 19848280 A1	27-04-2000	NONE	
DE 2736489 A1	22-02-1979	NONE	
DE 1501519 A1	26-06-1969	GB 1136292 A JP 51014741 B US 3403727 A	11-12-1968 12-05-1976 01-10-1968
DE 202005012162 U1	13-10-2005	NONE	
DE 1626572 A1	14-01-1971	FR 1564760 A	25-04-1969

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/006789

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F28D7/02 F25J3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F28D F25J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	CH 683 124 A (APACO AG FUER APPARATEBAU) 14. Januar 1994 (1994-01-14) Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 5, Zeile 6; Abbildungen 4-7	1,2,4 11-13
Y	DE 198 48 280 A1 (LINDE AG; DEN NORSKE OLJESELSKAP A.S., STAVANGER) 27. April 2000 (2000-04-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	11-13
X	DE 27 36 489 A1 (LINDE AG; LINDE AG, 6200 WIESBADEN, DE) 22. Februar 1979 (1979-02-22) das ganze Dokument	1,2,4

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Oktober 2006	13/10/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Dooren, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/006789

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 15 01 519 A1 (LINDE AG) 26. Juni 1969 (1969-06-26) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildungen 1,2	1,4
P,A	DE 20 2005 012162 U1 (LINDE AG [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) das ganze Dokument	1,11-13
A	DE 16 26 572 A1 (VAPOR CORP) 14. Januar 1971 (1971-01-14) Seite 7, Absatz 3; Abbildung 1	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/006789

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 683124 A	14-01-1994	DE 9010096 U1	18-10-1990
DE 19848280 A1	27-04-2000	KEINE	
DE 2736489 A1	22-02-1979	KEINE	
DE 1501519 A1	26-06-1969	GB 1136292 A	11-12-1968
		JP 51014741 B	12-05-1976
		US 3403727 A	01-10-1968
DE 202005012162 U1	13-10-2005	KEINE	
DE 1626572 A1	14-01-1971	FR 1564760 A	25-04-1969