

(19)



(11)

EP 2 818 821 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 ^(2006.01)
F28D 7/02 ^(2006.01)
F25J 5/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13003276.6**

(22) Anmeldetag: **27.06.2013**

(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

- **Reithmeier, Helmut**
85586 Poing (DE)
- **Spreemann, Jürgen**
83022 Rosenheim (DE)
- **Steinbauer, Manfred**
82399 Raisting (DE)

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

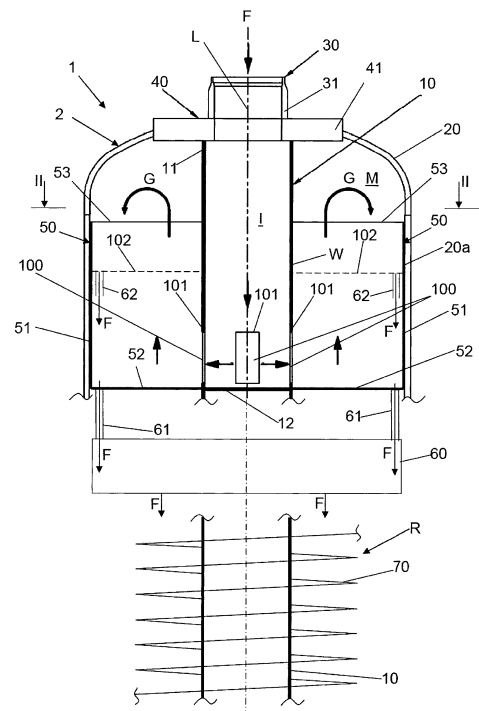
(74) Vertreter: **Meilinger, Claudia Sabine**
Linde AG
Legal Services
Intellectual Property
Dr.-Carl-von-Linde-Straße 6-14
82049 Pullach (DE)

(72) Erfinder:
• **Hammerdinger, Markus**
83342 Tacherting (DE)
• **Kerber, Christiane, Dr.**
82343 Pöcking (DE)

(54) Gewickelter Wärmeübertrager mit Kernrohrzuspeisung

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, mit: einem entlang einer Längsachse (L) erstreckten Mantel, der einen Mantelraum (M) des Wärmeübertragers (1) umgibt, einem im Mantelraum (M) angeordneten Rohrbündel (R), mit einer Mehrzahl an Rohren (70), die helikal um ein entlang der Längsachse (L) erstrecktes Kernrohr (10) gewickelt sind, und zumindest einem im Mantelraum (M) angeordneten Vorverteilerbehälter (50) zum Aufnehmen und Entgasen eines Flüssigkeit-Gas-Gemisches (F), der dazu ausgebildet ist, ein Verteilmittel (60) mit der in dem mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) entgasten Flüssigkeit (F) zu beschicken, wobei das Verteilmittel (60) dazu ausgebildet ist, das Rohrbündel (R) mit der Flüssigkeit (F) zu beaufschlagen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Mantel (20) am Kopf (2) des Wärmeübertragers (1) einen mit der Längsachse (L) fluchtenden Einlass (30), insbesondere in Form eines Einlassstutzens, aufweist, der in Fluidverbindung mit dem Kernrohr (10) steht, und dass das Kernrohr (10) zumindest eine in den mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) mündende seitliche Öffnung (100) aufweist, so dass das Flüssigkeit-Gas-Gemisch (F) über den Einlass (30), das Kernrohr (10) und jene mindestens eine seitliche Öffnung (100) des Kernrohrs (10) in den mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) einspeisbar ist.

Figur 1

**EP 2 818 821 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager gemäß Anspruch 1.

[0002] Ein derartiger Wärmeübertrager weist einen entlang einer Längsachse erstreckten Mantel auf, der einen Mantelraum des Wärmeübertragers umgibt, sowie ein im Mantelraum angeordnetes Rohrbündel, mit einer Mehrzahl an Rohren, die um ein entlang der Längsachse erstrecktes Kernrohr gewickelt sind (so genannter gewickelter Wärmetauscher), sowie ferner zumindest einen im Mantelraum angeordneten Vorverteilerbehälter zum Aufnehmen und Entgasen eines Flüssigkeit-Gas-Gemisches, der dazu ausgebildet ist, ein Verteilmittel mit der in dem mindestens einen Vorverteilerbehälter entgasten Flüssigkeit zu beschicken, wobei das Verteilmittel dazu ausgebildet ist, das Rohrbündel mit jener Flüssigkeit zu beaufschlagen. In gewickelten Wärmeaustauschern mit Fallfilmverdampfung, verdampft dabei die von oben auf das Rohrbündel gegebene Flüssigkeit im Mantelraum auf dem Weg nach unten in Richtung auf den Sumpf des Mantelraumes vorzugsweise vollständig.

[0003] Ein Wärmeübertrager der eingangs genannten Art ist z.B. aus der DE102004040974A1 bekannt.

[0004] Da die zu verteilende Flüssigkeit als zweiphasiges Gemisch in den Mantelraum gegeben wird, muss im Mantelraum dann die Fläche für eine effektive Trennung der beiden Phasen bereitgestellt werden. Dies kann, meist ausgelöst durch hohe Gasvolumenströme, zu der Notwendigkeit einer unerwünschten Aufweitung des Manteldurchmessers führen oder zu einer Erhöhung des Apparates.

[0005] Hiervon ausgehend liegt daher der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher zu schaffen, bei dem auf die vorgenannte Aufweitung bzw. Erhöhung verzichtet werden kann.

[0006] Dieses Problem wird durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Danach ist vorgesehen, dass der Mantel am Kopf des Wärmeübertragers einen insbesondere mit der Längsachse fluchtenden Einlass, insbesondere in Form eines Einlassstutzens, aufweist, der in Fluidverbindung mit dem Kernrohr steht, und dass das Kernrohr zumindest eine in den mindestens einen Vorverteilerbehälter mündende seitliche Öffnung aufweist, so dass das Flüssigkeit-Gas-Gemisch über den Einlass, das Kernrohr und jene mindestens eine seitliche Öffnung des Kernrohrs in den mindestens einen Vorverteilerbehälter einspeisbar ist.

[0008] Mit anderen Worten wird also erfindungsgemäß mantelseitig der zweiphasige Strom zentral von oben in das Kernrohr eingespeist, wobei der mantelseitige Eintrittsstrom über das Kernrohr dem Apparat zugeführt wird und dann seitlich in den oder die Vorverteilerbehälter bzw. -kästen zur Separation von Gas und Flüssigkeit strömt, wobei hierzu nun auch die Innenfläche bzw. der Innenraum des Kernrohrs mit Vorteil genutzt werden kann. Aufgrund der solchermaßen bereitgestellten er-

höhten effektiven Fläche zum Entgasen der zu verteilenden Flüssigkeit kann mit Vorteil eine Aufweitung und/oder Erhöhung des Wärmetauschers entfallen.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Kernrohr mit einem Endabschnitt an einer am Kopf des Mantels vorgesehenen, insbesondere senkrecht zur Längsachse erstreckten Rohrplatte festgelegt ist, wobei vorzugsweise der Mantel im Bereich des Kopfes des Wärmeübertragers von einem umlaufenden Randbereich der Rohrplatte abgeht, der vorzugsweise mit dem Mantel verschweißt ist.

[0010] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass der Einlassstutzen mit einem Endabschnitt auf einer dem Kernrohr abgewandten Seite der Rohrplatte an der Rohrplatte festgelegt, insbesondere mit dieser verschweißt ist.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Kernrohr eine entlang der Längsachse erstreckte zylindrische Wandung auf, in der die mindestens eine Öffnung angeordnet ist.

[0012] Vorzugsweise geht der mindestens eine Vorverteilerbehälter von jener Wandung in radialer Richtung des Kernrohres ab und erstreckt sich dabei vorzugsweise bis hin zu einer der Wandung bzw. dem Kernrohr gegenüber liegenden Innenseite des Mantels. Somit wird eine Seitenwand des mindestens einen Vorverteilerbehälters bevorzugt durch die Wandung des Kernrohrs gebildet, wobei in jener Seitenwand bzw. dem entsprechenden Bereich der Wandung des Kernrohrs die mindestens eine dem Vorverteilerbehälter zugeordnete Öffnung vorgesehen ist, über die das Flüssigkeit-Gas-Gemisch in den Vorverteilerbehälter gelangt. Vorzugsweise ist der mindestens eine Vorverteilerbehälter tortenstückförmig ausgebildet.

[0013] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere Vorverteilerbehälter vorgesehen, die jeweils senkrecht zur Längsachse von der Wandung des Kernrohrs abgehen und vorzugsweise wie oben beschrieben ausgebildet sind. Zwischen benachbarten (vorzugsweise jeweils tortenstückförmig ausgestalteten) Vorverteilerbehältern befindet sich jeweils bevorzugt eine Lücke, durch die aus einem Vorverteilerbehälter austretendes Gas im Mantelraum nach unten strömen kann. Weiterhin sind insbesondere die Rohre des Rohrbündels durch diese Lücken an den Vorverteilerbehältern vorbei nach oben in den Kopf des Wärmeübertragers geführt. Die Rohre des Rohrbündels sind dabei am oberen Ende bzw. Kopf des Wärmetauschers insbesondere in Rohrzipfen zusammengefasst, die durch die Lücken zwischen den Vorverteilerbehältern hindurchgeführt und vorzugsweise in der Rohrplatte festgelegt sind.

[0014] Der mindestens eine bzw. die mehreren Vorverteilerbehälter weisen jeweils einen oberen Rand auf, über den hinweg das Gas (oder die gasförmige Phase) des zu entgasenden Flüssigkeit-Gas-Gemisches, das im jeweiligen Vorverteilerbehälter steht, im Mantelraum nach unten strömen kann, wobei der obere Rand des jeweiligen Vorverteilerbehälters bevorzugt oberhalb ei-

nes oberen Randes der in den jeweiligen Vorverteilerbehälter mündenden seitlichen Öffnung des Kernrohres angeordnet ist.

[0015] D.h., in dem mindestens einen Vorverteilerbehälter trennen sich Gas und Flüssigkeit, wobei die Flüssigkeit über zumindest ein Ablaufrohr, das vom Boden des mindestens einen Vorverteilerbehälters abgeht, in das darunter liegende Verteilmittel (auch als Hauptverteiler bezeichnet) läuft. Das Gas strömt nach oben, durch eine im mindestens einen Vorverteilerbehälter angeordnete Lochplatte zur Vergleichmäßigung und dann weiter über den besagten oberen Rand des mindestens einen Vorverteilerbehälters nach unten. Wenn sich noch weitere Flüssigkeitstropfen in der Gasströmung befinden, fallen diese nach unten auf die jeweilige Lochplatte und von dort wird die Flüssigkeit wiederum durch zumindest ein Ablaufrohr, das von der Lochplatte abgeht und das vorzugsweise mit dem mindestens einen Ablaufrohr am Boden des jeweiligen Vorverteilerbehälters fluchtet, nach unten in den jeweiligen Vorverteilerbehälter und von dort über das mindestens eine Ablaufrohr am Boden des jeweiligen Vorverteilerbehälters zum Verteilmittel geleitet.

[0016] Weiterhin ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass das Kernrohr nach unten hin unterhalb der mindestens einen Öffnung bzw. unterhalb der vorhandenen Öffnungen durch einen Boden verschlossen ist, damit das Flüssigkeit-Gas-Gemisch nicht nach unten durch das Kernrohr abfließen kann. Vorzugsweise ist jener Boden entlang der Längsachse auf der Höhe der Böden der vorhandenen Vorverteilerbehälter angeordnet.

[0017] Schließlich ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass der mindestens eine im Mantelraum angeordnete Vorverteilerbehälter bzw. die mehreren Vorverteilerbehälter im Kopf des Wärmeübertragers angeordnet sind.

[0018] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sollen durch die nachfolgende Figurenbeschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figur erläutert werden.

[0019] Es zeigt:

Fig. 1 eine ausschnittshafte, schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers; und

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorverteilerbehälter des Wärmeübertragers gemäß Figur 1.

[0020] Figur 1 zeigt im Zusammenhang mit Figur 2 einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager 1, mit einem drucktragenden, abschnittsweise hohlzylinderförmigen Mantel 20, der sich ausgehend von einem Kopf 2 des Wärmeübertragers 1 bzw. Mantels 20 entlang einer Längsachse bzw. Zylinderachse L nach unten erstreckt, die-bezogen auf einen bestimmungsgemäß angeordnete-

ten Zustand des Wärmeübertragers 1 - parallel zur Vertikalen verläuft.

[0021] Der Mantel 20 umgibt einen Mantelraum M des Wärmeübertragers 1, in dem ein Rohrbündel R angeordnet ist, das aus einer Mehrzahl an Rohren 70 gebildet ist, die in mehreren Lagen helikal um ein Kernrohr 10 gewickelt sind, das konzentrisch zum Mantel 20 im Mantelraum M angeordnet ist und dessen Längsachse mit der Längsachse L des Mantels 20 zusammenfällt. Das Rohrbündel R dient zur Aufnahme eines fluiden Mediums, das in indirekten Wärmeaustausch mit einer im Mantelraum M zu führenden Flüssigkeit F treten soll, die von oben auf das Rohrbündel R aufgegeben wird.

[0022] Hierzu ist oberhalb des Rohrbündels R ein Verteilmittel 60 angeordnet, das dazu ausgebildet ist, jene Flüssigkeit F auf einen senkrecht zur Längsachse L bzw. Vertikalen verlaufenden Querschnitt des Mantelraumes M zu verteilen bzw. auf das Rohrbündel R aufzugeben.

[0023] Das Verteilmittel 60 wird dabei aus einem oder mehreren Vorverteilerbehältern 50 mit der Flüssigkeit F beschickt, die aus der Entgasung und Beruhigung eines zweiphasigen Flüssigkeit-Gas-Gemisches F resultiert, die in einem oder mehreren Vorverteilerbehältern 50 vorgenommen werden.

[0024] Das Flüssigkeit-Gas-Gemisch wird dabei am Kopf 2 des Mantels 20 bzw. des Wärmeübertragers 1 in einen mit der Längsachse L bzw. dem Kernrohr 10 fluchtenden Einlassstutzen 30 in den Wärmeübertrager 1 eingeleitet, wobei der Einlassstutzen 30 von einer am Kopf 2 vorgesehen Rohrplatte 40 absteht und dort mit einem Endabschnitt 31 festgelegt ist. Die Rohrplatte 40 ist über ihren umlaufenden Randbereich 41 mit dem Mantel 20 verbunden. Auf einer dem Einlassstutzen 30 abgewandten Seite der Rohrplatte 40 - nämlich im Mantelraum M - ist die Wandung W des Kernrohres 10 mit einem Endabschnitt 11 an der Rohrplatte 40 festgelegt und somit bezüglich des Mantels 20 verankert. Dabei steht das Kernrohr 10 bzw. der durch die Wandung W umgebene Innenraum I des Kernrohres 10 in Fluidverbindung mit dem Einlassstutzen 30 (über eine entsprechende Öffnung in der Rohrplatte 40), so dass das in den Einlassstutzen 30 eingeleitete Flüssigkeit-Gas-Gemisch F in das Kernrohr 10 bzw. dessen Innenraum I gelangt und dort nach unten strömt. Das Flüssigkeit-Gas-Gemisch F trifft dabei auf einen in den Innenraum I eingebrachten, senkrecht zur Längsachse L verlaufenden Verschluss bzw. Boden 12 des Kernrohres 10 und wird durch seitliche Öffnungen 100 der Wandung W des Kernrohres 10 in die besagten Vorverteilerbehälter 50 geleitet.

[0025] Die Vorverteilerbehälter 50 erstrecken sich jeweils ausgehend von der Wandung W des Kernrohres 10, senkrecht zur Längsachse L, d.h., in radialer Richtung des Kernrohres 10, zur gegenüber liegenden Innenseite 20a des Mantels 20 des Wärmeübertragers 1. Die Vorverteilerbehälter 50 sind dabei gemäß Figur 2 in einer senkrecht zur Längsachse L verlaufenden Querschnittsebene tortenstückförmig, d.h., kreissektorförmig, ausgebildet, wobei je zwischen zwei benachbarten Vor-

verteilerbehältern 50 eine in radialer Richtung des Mantels 20 erstreckte Lücke 104 vorgesehen ist, durch die jeweils Rohre 70 des Rohrbündels R entlang der Längsachse L an den Vorverteilerbehältern 50 vorbei nach oben in den Kopf 2 des Wärmeübertragers 1 geführt sind. Jeweils mehrere Rohre 70 sind dabei an den Enden der Rohre 70 zu einem Rohrzopf zusammengefasst, wobei derartige Rohrzöpfe im Kopf 2 des Wärmeübertragers 1 über die besagte Rohrplatte 40 mit je einem zugeordneten Stutzen verbunden sein können oder mit seitlich am Mantel 20 bzw. zur Rohrplatte 40 vorgesehenen Rohrplatten mit Stutzen. Die Festlegung der Rohre 70 in seitlichen Rohrplatten hat jedoch den Nachteil, dass die Rohre 70 radial nach außen gebogen werden müssten. Dies würde einen höheren Fertigungsaufwand bedeuten und damit längere Fertigungszeiten. Zudem wäre eine größere Bauhöhe erforderlich, was zu einer Erhöhung der Fertigungskosten führen würde. Im Sumpf bzw. am unteren Ende des Wärmeübertragers 1 sind die Rohre 70 bzw. daraus gebildete Rohrzöpfe bevorzugt ebenfalls mit am Mantel 20 vorgesehenen Stutzen strömungsverbunden, so dass fluide Medien über die vorstehend beschriebenen Stutzen in das Rohrbündel R eingeleitet bzw. aus dem Rohrbündel R abgezogen werden können.

[0026] Das Flüssigkeits-Gas-Gemisch F wird in den Vorverteilerbehältern 50 aufgestaut, beruhigt und entgast, wobei die gasförmige Phase G nach oben über einen oberen Rand 53 einer vom Boden 52 des jeweiligen Vorverteilerbehälters 50 abgehenden Seitenwandung 51 des jeweiligen Vorverteilerbehälters 50 im Mantelraum M durch jene Lücken 104 nach unten strömen kann. Am Boden 52 des jeweiligen Vorverteilerbehälters 50 sind an einer der Öffnung 100 des jeweiligen Vorverteilerbehälters 50 gegenüberliegenden Seite des betreffenden Vorverteilerbehälters 50 vorzugsweise zwei Ablaufrohre 61 vorgesehen, über die die entgaste Flüssigkeit F in das Verteilmittel 60 abläuft.

[0027] Der obere Rand 101 der jeweiligen Öffnung 100 der Wandung W des Kernrohres 10 ist entlang der Längsachse L unterhalb des oberen Randes 53 des zugeordneten Vorverteilerbehälters 50 sowie unterhalb einer Lochplatte 102 angeordnet, die sich in dem jeweiligen Vorverteilerbehälter 50 über dessen Querschnitt erstreckt und eine Mehrzahl an Löchern 103 aufweist, so dass die gasförmige Phase G zur Vergleichmäßigung durch die Löcher 103 der jeweiligen Lochplatte 102 strömen kann, bevor sie nach oben hin aus dem jeweiligen Vorverteilerbehälter 50 austritt. Sofern Flüssigkeitstropfen F durch die Gasströmung mitgerissen werden, können diese auf die jeweilige Lochplatte 102 fallen und werden von dort wiederum in das Verteilmittel 60 geleitet, und zwar über je zwei Ablaufrohre 62 der jeweiligen Lochplatte 102, die jeweils mit einem zugeordneten, vom Boden 52 des jeweiligen Vorverteilerbehälters 50 abgehenden Ablaufrohr 61 fluchten. In der Figur 2 ist der in der Draufsicht rechte Vorverteilerbehälter 50 ohne zugehörige Lochplatte 102 gezeigt, so dass die Positionen der Ablaufrohre 61 am Boden 52 des Vorverteilerbehälters

50 sichtbar sind.

[0028] Die Böden 52 der einzelnen Vorverteilerbehälter 50 verlaufen auf Höhe des Bodens 12 des Kernrohres 10 senkrecht zur Längsachse L.

[0029] Durch die Erfindung können teure Aufweitungen am Kopf 2 von gewickelten Wärmeübertragern zur Trennung von Gas und Flüssigkeit vermieden werden. Auch kann die Bauhöhe des Apparates reduziert werden. Dies hat neben der Kostenersparnis den Effekt der Verkürzung der Rohrzöpfe. Das erleichtert die Fertigung und verkürzt somit die Fertigungszeit und reduziert die Kosten des Apparates zusätzlich.

Bezugszeichenliste

[0030]

1	Wärmeübertrager
2	Kopf
10	Kernrohr
11	Endabschnitt
12	Boden
20	Mantel
20a	Innenseite
30	Einlassstutzen
40	Rohrplatte
41	Randbereich
50	Vorverteilerbehälter
51	Seitenwandung
52	Boden
53	Oberer Rand
60	Verteilmittel
61, 62	Ablaufrohre
70	Rohr
100	Öffnungen
101	Oberer Rand
102	Lochplatte
103	Löcher
104	Lücken
F	Flüssigkeit
F'	Flüssigkeit-Gas-Gemisch
G	Gas
I	Innenraum
L	Längsachse
M	Mantelraum

(fortgesetzt)

R	Rohrbündel
---	------------

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, mit:

- einem entlang einer Längsachse (L) erstreckten Mantel, der einen Mantelraum (M) des Wärmeübertragers (1) umgibt,
 - einem im Mantelraum (M) angeordneten Rohrbündel (R), mit einer Mehrzahl an Rohren (70), die helikal um ein entlang der Längsachse (L) erstrecktes Kernrohr (10) gewickelt sind, und
 - zumindest einem im Mantelraum (M) angeordneten Vorverteilerbehälter (50) zum Aufnehmen und Entgasen eines Flüssigkeit-Gas-Gemisches (F'), der dazu ausgebildet ist, ein Verteilmittel (60) mit der in dem mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) entgasten Flüssigkeit (F) zu beschicken, wobei das Verteilmittel (60) dazu ausgebildet ist, das Rohrbündel (R) mit der Flüssigkeit (F) zu beaufschlagen,
- dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (20) am Kopf (2) des Wärmeübertragers (1) einen insbesondere mit der Längsachse (L) fluchtenden Einlass (30), insbesondere in Form eines Einlassstutzens (30), aufweist, der in Fluidverbindung mit dem Kernrohr (10) steht, und dass das Kernrohr (10) zumindest eine in den mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) mündende seitliche Öffnung (100) aufweist, so dass das Flüssigkeit-Gas-Gemisch (F') über den Einlass (30), das Kernrohr (10) und jene mindestens eine seitliche Öffnung (100) des Kernrohrs (10) in den mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) einspeisbar ist.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernrohr (10) mit einem Endabschnitt (11) an einer am Kopf (2) des Wärmeübertragers (1) vorgesehenen, insbesondere senkrecht zur Längsachse (L) erstreckten Rohrplatte (40) festgelegt ist.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (20) von einem umlaufenden Randbereich (41) der Rohrplatte (40) abgeht.
4. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlassstutzen (30) mit einem Endabschnitt (31) auf einer dem Kernrohr (10) abgewandten Seite der Rohrplatte (40) an der Rohrplatte (40) festgelegt ist.

5. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernrohr (10) eine zylindrische Wandung (W) aufweist, in der die mindestens eine Öffnung (100) ausgebildet ist.

6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Vorverteilerbehälter (50) von jener Wandung (W) abgeht und sich insbesondere bis hin zu einer Innenseite (20a) des Mantels (20) erstreckt.

7. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Vorverteilerbehälter (50) einen oberen Rand (53) aufweist, über den hinweg insbesondere die gasförmige Phase (G) des Flüssigkeit-Gas-Gemisches (F') im Mantelraum (M) nach unten strömen kann, wobei der obere Rand (53) des mindestens einen Vorverteilerbehälters (50) oberhalb eines oberen Randes (101) jener mindestens einen seitlichen Öffnung (100) des Kernrohrs (10) angeordnet ist.

8. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Vorverteilerbehälter (50) zum Beschicken des Verteilmittels (60) mit der entgasten Flüssigkeit (F) über zumindest ein Ablaufrohr (61) mit jenem Verteilmittel (60) strömungsverbunden ist.

9. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) oberhalb der mindestens einen seitlichen Öffnung (100) eine Lochplatte (102) angeordnet ist, die sich insbesondere über den gesamten Vorverteilerbehälterquerschnitt erstreckt, so dass die gasförmige Phase (G) des Flüssigkeit-Gas-Gemisches (F') über jene Lochplatte (102) in den mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) nach oben strömt, wobei insbesondere jene Lochplatte (102) mit dem Verteilmittel (60) strömungsverbunden ist, insbesondere über zumindest ein Ablaufrohr (62), so dass Flüssigkeit (F), die von der gasförmigen Phase (G) mitgenommen wurde und auf die Lochplatte (102) fällt, in das Verteilmittel (60) einleitbar ist, wobei insbesondere das mindestens eine Ablaufrohr (62) der Lochplatte (102) in den mindestens einen Vorverteilerbehälter (50) mündet und mit dem mindestens einen Ablaufrohr (61) am Boden (52) des mindestens einen Vorverteilerbehälters (50) fluchtet, so dass Flüssigkeit (F) von der Lochplatte (102) über die beiden Ablaufrohre (61, 62) in das Verteilmittel (60) gelangen kann.

10. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernrohr (10) nach unten hin, insbesondere unter-

halb der mindestens einen Öffnung (100), durch einen Boden (12) verschlossen ist, der insbesondere entlang der Längsachse (L) auf der Höhe eines Bodens (52) des mindestens einen Vorverteilerbehälters (50) angeordnet ist.

5

11. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Vorverteilerbehälter (50) im Kopf (2) des Wärmeübertragers (1) angeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

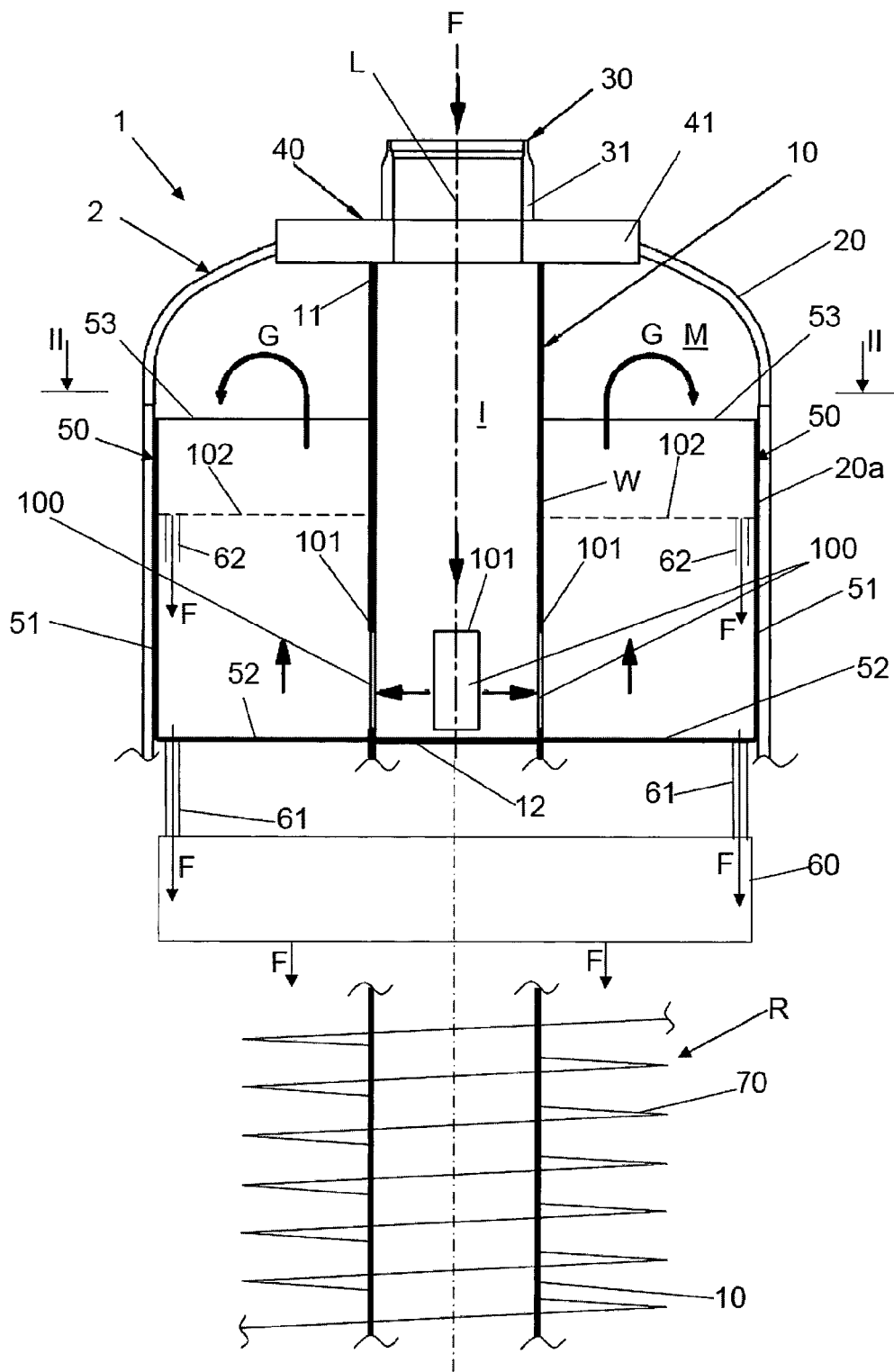
40

45

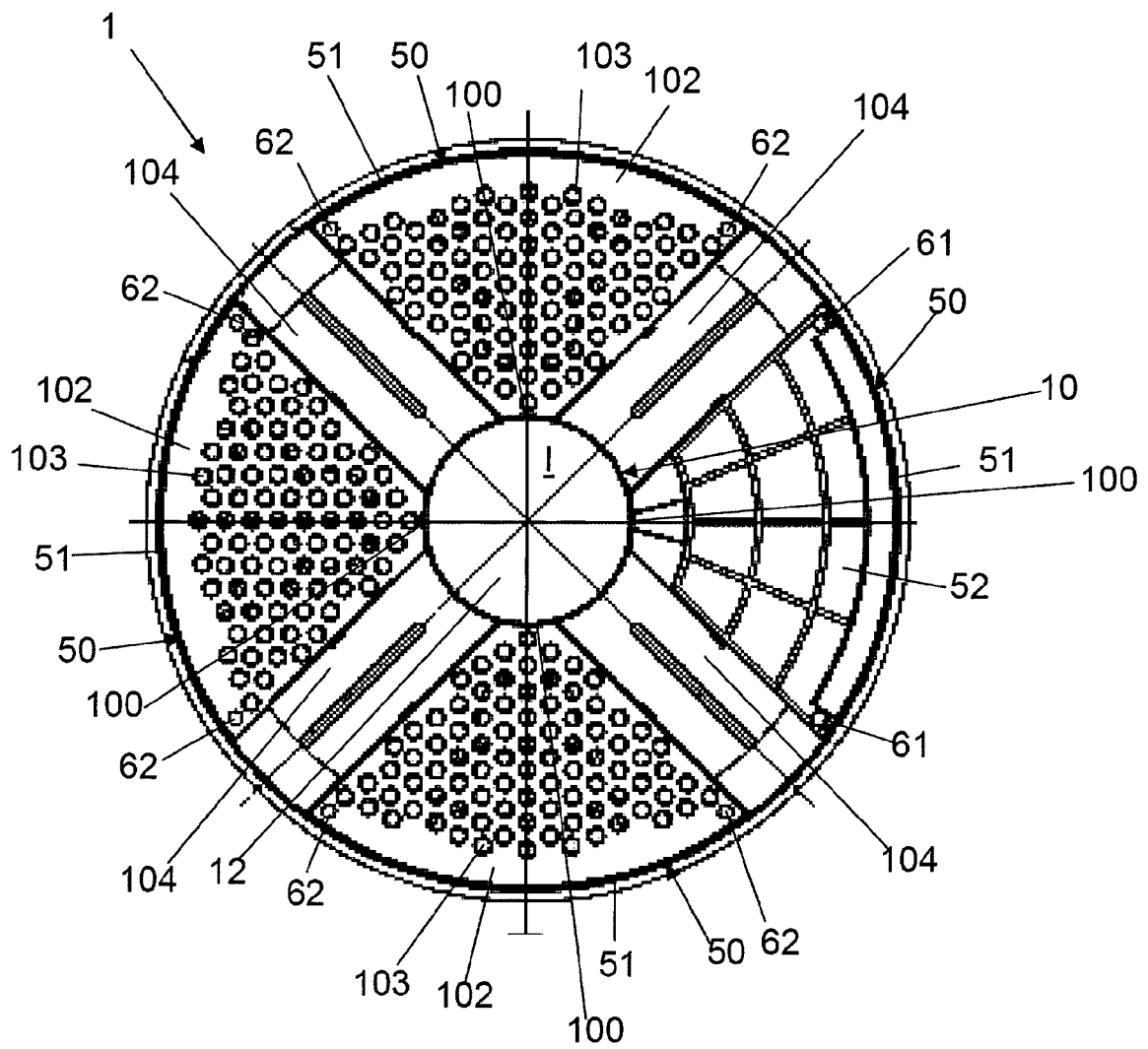
50

55

Figur 1



Figur 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 3276

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2004 040974 A1 (LINDE AG [DE]) 2. März 2006 (2006-03-02) * Absätze [0004], [0030] - [0045]; Abbildungen *	1-11	INV. F28F9/02 F25J5/00 F28D7/02
A	EP 2 511 642 A2 (LINDE AG [DE]) 17. Oktober 2012 (2012-10-17) * Absätze [0027] - [0033]; Abbildungen *	1-11	
A	WO 2008/009357 A1 (LINDE AG [DE]; SCHOENBERGER MANFRED [DE]; GRILL SEBASTIAN [DE]; WAGNER) 24. Januar 2008 (2008-01-24) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28F F25J F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2013	Prüfer Oliveira, Casimiro
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	

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

EP 13 00 3276

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

20-11-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004040974 A1	02-03-2006	CN 101006316 A	25-07-2007
		DE 102004040974 A1	02-03-2006
		US 2008115918 A1	22-05-2008
		WO 2006021315 A1	02-03-2006

EP 2511642 A2	17-10-2012	AU 2012201798 A1	01-11-2012
		CN 102735098 A	17-10-2012
		EP 2511642 A2	17-10-2012
		RU 2012114798 A	20-10-2013
		US 2012261089 A1	18-10-2012

WO 2008009357 A1	24-01-2008	AU 2007276443 A1	24-01-2008
		BR PI0714496 A2	05-03-2013
		CN 101490493 A	22-07-2009
		DE 102006033697 A1	24-01-2008
		PE 02302010 A1	14-03-2010
		US 2009301130 A1	10-12-2009
		WO 2008009357 A1	24-01-2008

EPO FORM P0481

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

- DE 102004040974 A1 [0003]