

(19)



(11)

EP 2 818 821 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.02.2016 Patentblatt 2016/05

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

(21) Anmeldenummer: **13003276.6**

(22) Anmeldetag: **27.06.2013**

(54) **Gewickelter Wärmeübertrager mit Kernrohrzuspeisung**

Coiled heat exchanger with core tube feed

Echangeur de chaleur enroulé avec alimentation par tuyau central

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(73) Patentinhaber: **Linde Aktiengesellschaft**
80331 München (DE)

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 511 642 WO-A1-2008/009357
DE-A1-102004 040 974

EP 2 818 821 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 entgaste 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 Kernrohres 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 Kernrohres gebildet, wobei in jener Seitenwand bzw. dem entsprechenden Bereich der Wandung des Kernrohres 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 Kernrohres 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 Rohrzöpfen 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 angeord-

neten 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 vorgesehenen 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, 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.

5 **[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

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
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 Ansprüche 2 oder 3, **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 dem 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 unterhalb 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.

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

Claims

1. Heat exchanger having:

- a jacket extending along a longitudinal axis (L) and surrounding a jacket space (M) of the heat exchanger (1),
 - a tube bundle (R) arranged in the jacket space (M) and having a multiplicity of tubes (70) which are wound helically about a core tube (10) extending along the longitudinal axis (L), and
 - at least one pre-distributor container (50), arranged in the jacket space (M), for receiving and degassing a liquid-gas mixture (F'), which is designed to supply a distribution means (60) with the liquid (F) degassed in the at least one pre-distributor container (50), wherein the distribution means (60) is designed to charge the tube bundle (R) with the liquid (F),

characterized in that

the jacket (20) has, at the head (2) of the heat exchanger (1), an inlet (30) which is in particular in line with the longitudinal axis (L), in particular in the form of an inlet pipe (30), which is fluidically connected to the core tube (10), and **in that** the core tube (10) has at least one lateral opening (100) opening into the at least one pre-distributor container (50) such that the liquid-gas mixture (F') can be fed, via the inlet (30), the core tube (10) and that at least one lateral opening (100) of the core tube (10), into the at least one pre-distributor container (50).

2. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** the core tube (10) is secured with an end section (11) on a tube plate (40) provided at the head (2) of the heat exchanger (1) and in particular extending perpendicular to the longitudinal axis (L).
3. Heat exchanger according to Claim 2, **characterized in that** the jacket (20) branches off from a circumferential rim region (41) of the tube plate (40).
4. Heat exchanger according to either of Claims 2 and 3, **characterized in that** the inlet pipe (30) is secured with an end section (31) to the tube plate (40), on a side of the tube plate (40) oriented away from the core tube (10).
5. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the core tube (10) has a cylindrical wall (W), in which is formed the at least

one opening (100).

6. Heat exchanger according to Claim 5, **characterized in that** the at least one pre-distributor container (50) branches off from that wall (W) and extends in particular as far as an internal side (20a) of the jacket (20).
7. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one pre-distributor container (50) has an upper rim (53) beyond which in particular the gaseous phase (G) of the liquid-gas mixture (F') in the jacket space (M) can flow downwards, wherein the upper rim (53) of the at least one pre-distributor container (50) is arranged above an upper rim (101) of that at least one lateral opening (100) of the core tube (10).
8. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one pre-distributor container (50) for supplying the distribution means (60) with the degassed liquid (F) is fluidically connected to that distribution means (60) via at least one discharge tube (61).
9. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** in the at least one pre-distributor container (50), there is arranged, above the at least one lateral opening (100), a perforated plate (102) which extends in particular over the entire pre-distributor container cross section such that the gaseous phase (G) of the liquid-gas mixture (F') flows upwards via that perforated plate (102) in the at least one pre-distributor container (50), wherein in particular that perforated plate (102) is fluidically connected to the distribution means (60), in particular via at least one discharge tube (62), such that liquid (F) which has been carried with the gaseous phase (G) and falls on the perforated plate (102) can be guided into the distribution means (60), wherein in particular the at least one discharge tube (62) of the perforated plate (102) opens into the at least one pre-distributor container (50) and is in line with the at least one discharge tube (61) at the base (52) of the at least one pre-distributor container (50) such that liquid (F) can enter the distribution means (60) from the perforated plate (102) via the two discharge tubes (61, 62).
10. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the core tube (10) is closed at the bottom, in particular below the at least one opening (100), by a base (12) which is in particular arranged, along the longitudinal axis (L), at the height of a base (52) of the at least one pre-distributor container (50).
11. Heat exchanger according to one of the preceding

claims, **characterized in that** the at least one pre-distributor container (50) is arranged in the head (2) of the heat exchanger (1).

Revendications

1. Échangeur de chaleur, comprenant :

- une enveloppe s'étendant le long d'un axe longitudinal (L), laquelle entoure un espace d'enveloppe (M) de l'échangeur de chaleur (1),
- un faisceau de tubes (R) disposé dans l'espace d'enveloppe (M), avec une pluralité de tubes (70) qui sont enroulés sous forme hélicoïdale autour d'un tube central (10) s'étendant le long de l'axe longitudinal (L), et
- au moins un récipient de prédistribution (50) disposé dans l'espace d'enveloppe (M) pour recevoir et dégazer un mélange de liquide et de gaz (F') qui est prévu pour remplir un moyen de distribution (60) avec le fluide dégazé (F) dans l'au moins un récipient de prédistribution (50), le moyen de distribution (60) étant réalisé de manière à solliciter le faisceau de tubes (R) avec le liquide (F),

caractérisé en ce que

l'enveloppe (20) présente, au niveau de la tête (2) de l'échangeur de chaleur (1), une entrée (30) notamment alignée avec l'axe longitudinal (L), en particulier sous la forme d'une tubulure d'admission (30), qui est en liaison fluïdique avec le tube central (10), et **en ce que** le tube central (10) présente au moins une ouverture latérale (100) débouchant dans l'au moins un récipient de prédistribution (50), de telle sorte que le mélange de liquide et de gaz (F') puisse être injecté par le biais de l'entrée (30), du tube central (10) et de ladite au moins une ouverture latérale (100) du tube central (10) dans l'au moins un récipient de prédistribution (50).

2. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube central (10) est fixé par une portion d'extrémité (11) à une plaque à tubes (40) prévue au niveau de la tête (2) de l'échangeur de chaleur (1), s'étendant notamment perpendiculairement à l'axe longitudinal (L).
3. Échangeur de chaleur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (20) part d'une région de bord périphérique (41) de la plaque à tubes (40).
4. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** la tubulure d'admission (30) est fixée à la plaque à tubes (40) par une portion d'extrémité (31) sur un côté de

la plaque à tubes (40) opposé au tube central (10).

5. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube central (10) présente une paroi cylindrique (W) dans laquelle est réalisée l'au moins une ouverture (100).
6. Échangeur de chaleur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'au moins un récipient de prédistribution (50) part de ladite paroi (W) et s'étend notamment jusque vers un côté intérieur (20a) de l'enveloppe (20).
7. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un récipient de prédistribution (50) présente un bord supérieur (53) au-delà duquel notamment la phase gazeuse (G) du mélange de liquide et de gaz (F') peut s'écouler vers le bas dans l'espace d'enveloppe (M), le bord supérieur (53) de l'au moins un récipient de prédistribution (50) étant disposé au-dessus d'un bord supérieur (101) de ladite au moins une ouverture latérale (100) du tube central (10).
8. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un récipient de prédistribution (50) pour remplir le moyen de distribution (60) avec le liquide dégazé (F), est connecté fluïdiquement audit moyen de distribution (60) par le biais d'au moins un tube d'écoulement (61).
9. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans l'au moins un récipient de prédistribution (50), au-dessus de l'au moins une ouverture latérale (100), est disposée une plaque perforée (102) qui s'étend notamment sur toute la section transversale du récipient de prédistribution, de sorte que la phase gazeuse (G) du mélange de liquide et de gaz (F') s'écoule vers le haut par le biais de ladite plaque perforée (102) dans l'au moins un récipient de prédistribution (50), ladite plaque perforée (102) étant notamment connectée fluïdiquement au moyen de distribution (60), en particulier par le biais d'au moins un tube d'écoulement (62), de telle sorte que le liquide (F) qui a été entraîné par la phase gazeuse (G) et qui tombe sur la plaque perforée (102) puisse être introduit dans le moyen de distribution (60), l'au moins un tube d'écoulement (62) de la plaque perforée (102) débouchant notamment dans l'au moins un récipient de prédistribution (50) et étant aligné avec l'au moins un tube d'écoulement (61) au niveau du fond (52) de l'au moins un récipient de prédistribution (50), de telle sorte que le liquide (F) puisse parvenir depuis la plaque perforée (102) par le biais des deux tubes d'écoulement (61, 62) dans le moyen

de distribution (60).

10. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube central (10) est fermé vers le bas, en particulier en dessous de l'au moins une ouverture (100), par un fond (12) qui est disposé notamment le long de l'axe longitudinal (L) à la hauteur d'un fond (52) de l'au moins un récipient de prédistribution (50).
11. Échangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un récipient de prédistribution (50) est disposé dans la tête (2) de l'échangeur de chaleur (1).

5

10

15

20

25

30

35

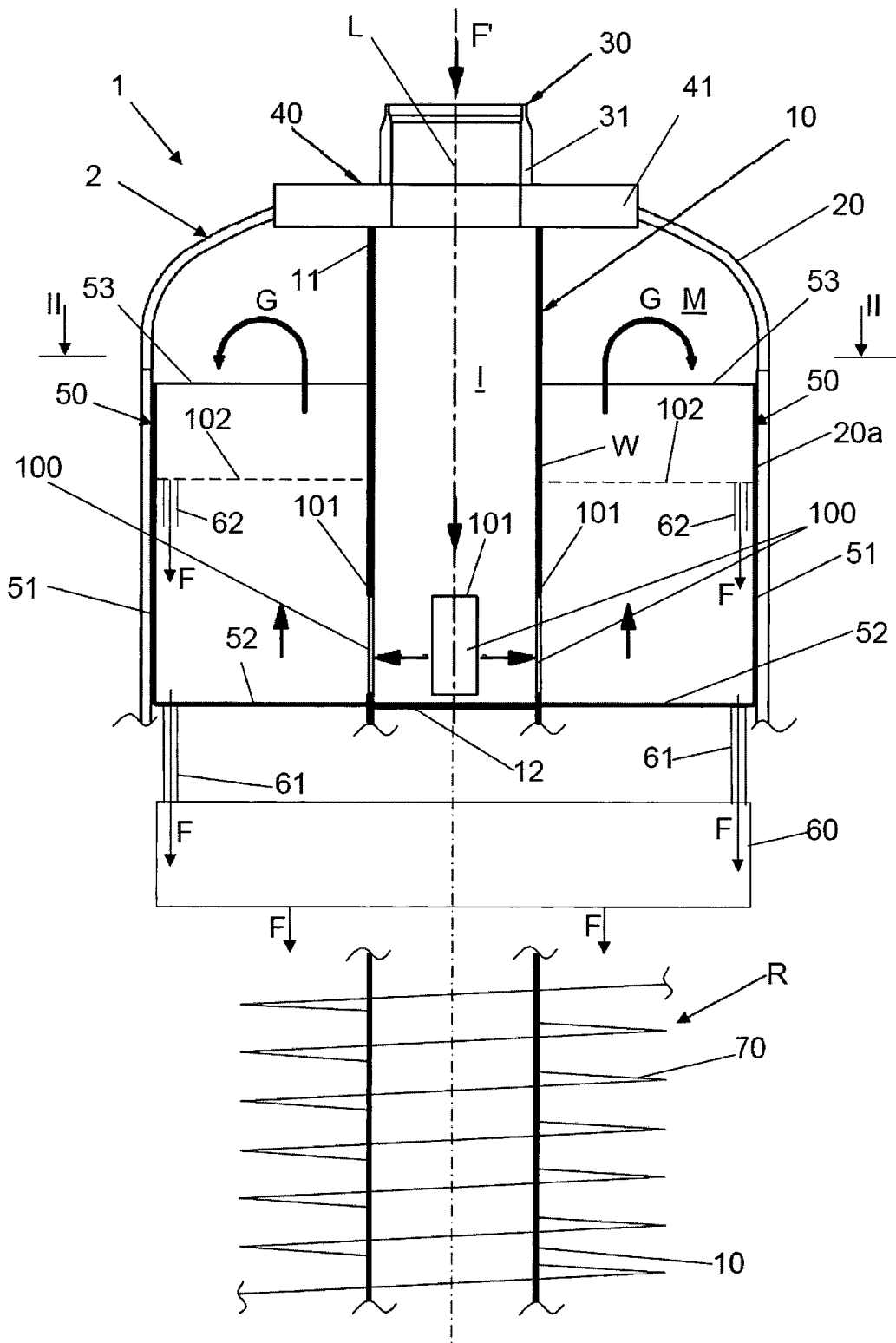
40

45

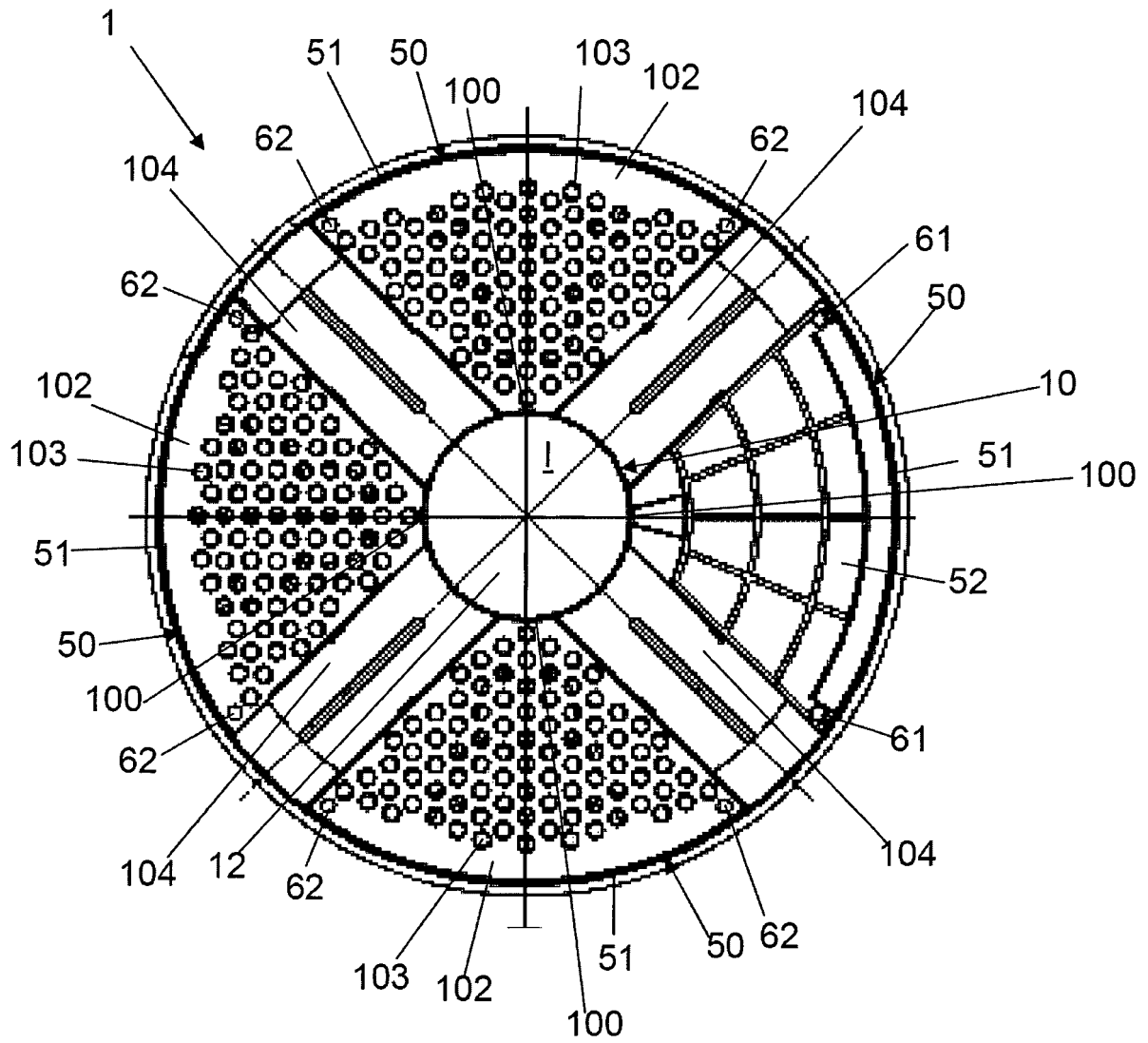
50

55

Figur 1



Figur 2



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]