



(10) **DE 20 2016 104 687 U1** 2016.10.13

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2016 104 687.4**
(22) Anmeldetag: **26.08.2016**
(47) Eintragungstag: **07.09.2016**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **13.10.2016**

(51) Int Cl.: **F28B 1/00 (2006.01)**
F28D 7/00 (2006.01)
F28D 9/00 (2006.01)

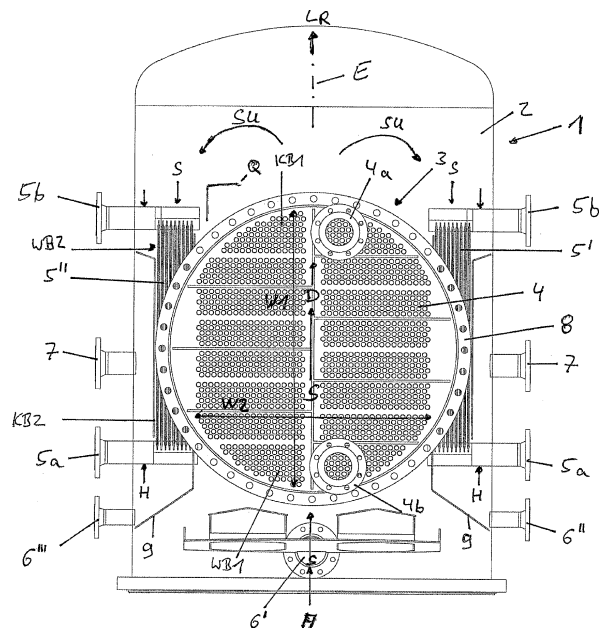
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
LOB GmbH, 51107 Köln, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Patentanwälte Lippert, Stachow & Partner, 51427
Bergisch Gladbach, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kondensator**

(57) **Hauptanspruch:** Kondensator mit einem Kondensatorgehäuse sowie einem in diesem angeordneten Wärmetauscher zur Kondensation eines innerhalb des Gehäuses dem Wärmetauscher zugeführten gasförmigen Mediums, wobei der Wärmetauscher einen Rohrbündelwärmetauscher umfasst, welcher von einem ersten Kühlmittel durchströmbar ist oder durchströmt wird, wobei das Gehäuse einen Kondensatauslass zur Abführung von dem durch den Wärmetauscher erzeugten Kondensat sowie einen Restgasauslass zur Abführung von den Wärmetauscher passierten nicht-kondensierten Bestandteilen des zugeführten zu kondensierenden Mediums aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher innerhalb des Gehäuses einen Plattenwärmetauscher aufweist, welcher durch ein zweites Kühlmittel durchströmbar ist oder durchströmt wird, dass der erste Kühlmittelstrom durch den Rohrbündelwärmetauscher getrennt von dem zweiten Kühlmittelstrom durch den Plattenwärmetauscher ist, dass in Bezug auf die Strömungsrichtung des zu kondensierenden gasförmigen Mediums durch das Kondensatorgehäuse der Plattenwärmetauscher dem Rohrbündelwärmetauscher nachgeschaltet angeordnet ist und dass in Bezug auf die Anströmrichtung des Rohrbündelwärmetauschers durch das zu kondensierende Medium und/oder in Bezug auf eine Längsachse des Kondensatorgehäuses sich der Plattenwärmetauscher zumindest teilweise auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers befindet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kondensator mit einem Kondensatorgehäuse sowie einem in diesem angeordneten Wärmetauscher zur Kondensation eines innerhalb des Gehäuses dem Wärmetauscher zugeführten gasförmigen Mediums, wobei der Wärmetauscher einen Rohrbündelwärmetauscher umfasst, welcher von einem ersten Kühlmittel durchströmbar ist oder durchströmt wird, wobei das Gehäuse einen Kondensatauslass zur Abführung von dem durch den Wärmetauscher erzeugten Kondensat sowie einen Restgasauslass zur Abführung von den Wärmetauscher passierten nicht-kondensierten Bestandteilen des zugeführten zu kondensierenden Mediums aufweist.

[0002] Derartige Kondensatoren werden insbesondere im Bereich der chemischen Verfahrenstechnik eingesetzt. Der Kondensator wird hierbei zumeist als Kopfkondensator einer Kolonne eingesetzt, um das den Kondensator anströmende gasförmige Medium zumindest teilweise zu kondensieren. Das den Rohrbündelwärmetauscher durchströmende Kühlmittel ist hierbei oftmals ein Edukt eines chemischen Reaktionsprozesses, wobei das Edukt durch den Wärmetauscher vorgewärmt wird, um für eine nachfolgende chemische Reaktion (oder gegebenenfalls einen physikalischen Prozess) besser konditioniert zu sein. Hierdurch wird die Energieeffizienz der Gesamtanlage erhöht.

[0003] Hierbei werden Rohrbündelwärmetauscher eingesetzt, da der von dem Kühlmedium durchströmte Querschnitt keine Engstellen aufweist, in welchen beispielsweise bei einem Austausch des den Rohrbündelwärmetauscher durchströmenden Kühlmediums durch ein anderes Kühlmedium Reste des ersten Kühlmittels in den durchströmten Bereichen des Wärmetauschers verbleiben könnten. Dies könnte problematisch sein, beispielsweise aufgrund der chemischen Reaktivität oder gesundheitlichen Unbedenklichkeit des jeweiligen Kühlmediums.

[0004] Andererseits ist es oftmals erforderlich, einen Kondensator mit möglichst hohem Wirkungsgrad bei geringem Bauvolumen bereitzustellen oder bei einer bestehenden Anlage den Wirkungsgrad des Kondensators unter Umrüstung der Anlage zu erhöhen. Eine Vergrößerung des Rohrbündelwärmetauschers in Bezug auf dessen Gesamtvolumen und damit dessen Wärmetauscherkapazität oder auch eine Vergrößerung der Rohrquerschnitte der einzelnen Bündel des Rohrbündelwärmetauschers ist jedoch überaus aufwändig und oftmals aufgrund baulicher Gegebenheiten nicht möglich.

[0005] Ferner ist ein Bedürfnis, die Betriebssicherheit des Kondensators zu erhöhen, beispielsweise wenn das erste Kühlmedium des Rohrbündelwär-

metauschers zeitlich abhängig in unterschiedlicher Menge anfällt und daher der Rohrbündelwärmetauscher zeitlich abhängig unterschiedliche Kühlleistungen aufweist. Auch in diesem Fall soll die ausreichende Gesamtwirksamkeit des Kondensators zur Kondensierung des gasförmigen Mediums sichergestellt sein.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kondensator umfassend einen Rohrbündelwärmetauscher bereitzustellen, welcher ein möglichst geringes Bauvolumen aufweist und welcher auch bei zeitlich schwankender Bereitstellung des ersten Kühlmittels stets eine ausreichende Kondensationsleistung und erhöhte Betriebssicherheit aufweist.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Kondensator gelöst, welcher die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst.

[0008] Erfindungsgemäß weist der Wärmetauscher innerhalb des Kondensatorgehäuses zusätzlich zu dem Rohrbündelwärmetauscher mindestens einen oder mehrere Plattenwärmetauscher auf, welche durch ein zweites Kühlmittel durchströmbar sind oder in welchem ein zweites Kühlmittel angeordnet ist, wobei der Strom des ersten Kühlmittels des Rohrbündelwärmetauschers getrennt von dem Strom des zweiten Kühlmittels des Plattenwärmetauschers ist. Hierdurch können Rohrbündelwärmetauscher und Plattenwärmetauscher unabhängig voneinander betrieben werden, beispielsweise die beiden Kühlmittel voneinander verschieden sein und/oder die beiden Kühlmittel eine unterschiedliche Vorlauftemperatur (Temperatur beim Eintritt in den jeweiligen Wärmetauscher) aufweisen. Die Kühlleistungen und/oder kühlwirksamen Oberflächentemperaturen von Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher können somit unabhängig voneinander gesteuert bzw. eingestellt werden. Hierdurch können beispielsweise mehrere Komponenten aufweisende zu kondensierende gasförmige Medien mit unterschiedlichen Siedepunkten der einzelnen Komponenten besonders effektiv und vollständig kondensiert werden.

[0009] In Verbindung mit dieser Ausgestaltung sind erfindungsgemäß Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher in Durchströmungsrichtung des zu kondensierenden gasförmigen Mediums durch das Kondensatorgehäuse hintereinander angeordnet, wobei der Plattenwärmetauscher dem Rohrbündelwärmetauscher in Strömungsrichtung des zu kondensierenden Mediums nachgeschaltet ist. Der Plattenwärmetauscher kann hierbei als Nachkondensator in Bezug auf den Rohrbündelwärmetauscher als Hauptkondensator fungieren. Dies ist besonders vorteilhaft, da der Plattenwärmetauscher aufgrund seiner besonders kompakten Bauform und großflächigen Anordnung von Kühlflächen mittels der eingesetzten Wärmetauscherplatten einen besonders hohen Wir-

kungsgrad aufweist und auch bei geringem Bauvolumen eine hohe Wärmetauscherkapazität hat, also unter sonst vergleichbaren Bedingungen eine große Menge an gasförmigem Medium kondensieren kann. Auch bei zeitlich schwankender Bereitstellungsmenge des Eduktes als erstes Kühlmittel des Rohrbündelwärmetauschers, gegebenenfalls auch bei vollständigem Ausfall der Bereitstellung des genannten Eduktes, weist der Kondensator somit eine hohe Betriebssicherheit auf, da die Kondensation des zu kondensierenden Mediums dann ergänzend oder vollständig durch den dem Rohrbündelwärmetauscher nachgeschalteten Plattenwärmetauscher erfolgen kann oder erfolgt. Ferner hat der Plattenwärmetauscher oftmals aufgrund der größeren Breite der Strömungskanäle, welche durch den Zwischenraum benachbarter Wärmetauscherplatten bzw. Thermobleche ausgebildet werden, einen vergleichsweise geringen Strömungswiderstand für das durchströmende zu kondensierende Medium. Der Nachkondensator kann hierbei besonders effektiv gasförmige Bestandteile kondensieren, welche den in Strömungsrichtung ersten Kondensator passiert haben, beispielsweise aufgrund einer unzureichenden Kühlleistung desselben (bzw. wegen geringer Kühlmittelmenge) oder einer nicht ausreichenden Kühltemperatur. Ferner ist durch die Anordnung des Plattenwärmetauschers zumindest teilweise auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers eine baulich besonders kompakte Ausführungsform gegeben.

[0010] Allgemein im Rahmen der Erfindung weist der Plattenwärmetauscher in der Regel mehrere Wärmetauscherbleche bzw. Thermobleche auf, welche jeweils zwei gegenüberliegende Blechabschnitte aufweisen, durch welchen das Kühlmedium geleitet wird, wobei in dem Zwischenraum zwischen benachbarten Wärmetauscherplatten das zu kondensierende gasförmige Medium geleitet wird. Die beiden gegenüberliegenden Blechabschnitte einer jeweiligen Wärmetauscherplatte sind bevorzugt lokal miteinander verbunden, beispielsweise durch Verschweißung, wobei die Zwischenbereiche zwischen den lokalen Verbindungsstellen aufgeweitet sein können, beispielsweise durch Druckaufweitung. Entsprechende Wärmetauscherplatten werden beispielsweise in einem Wärmetauscher nach der DE 10 2006 029 821 B3 eingesetzt.

[0011] Der erfindungsgemäße Kondensator ermöglicht somit verschiedene Betriebsweisen oder verschiedene Konfigurationen:

1. Das erste Kühlmittel kann ein Edukt eines chemischen Umsetzungsprozesses oder eines physikalischen Verfahrens sein (ohne hierauf beschränkt zu sein), wobei das erste Kühlmittel vorzugsweise nach Durchlauf des Rohrbündelwärmetauschers und Erwärmung in diesem einem Reaktor zur chemischen Umsetzung desselben oder einem Behälter für einen physikalischen Pro-

zess zugeführt wird, wobei der Kühlmittelauslass des Rohrbündelwärmetauschers mit dem Reaktor oder Gefäß fluidführend verbunden ist. Der physikalische Prozess kann insbesondere ein Herstellungsverfahren eines Produktes oder Vorproduktes sein, also verschieden von einer Aufbereitung oder Konditionierung zur erneuten Verwendung als Kühlmittel in dem Wärmetauscher wie Kühlung auf oder in Richtung auf die Kühlmittelleingangstemperatur in den Wärmetauscher, Zufügung von Kühlmitteladditiven oder dergleichen.

2. Die Temperatur des zweiten Kühlmittels in dem Plattenwärmetauscher und damit vorzugsweise auch die Oberflächentemperatur des Plattenwärmetauschers ist auf eine Temperatur eingestellt, welche gleich oder niedriger als die Temperatur des ersten Kühlmittels bzw. die Oberflächentemperatur des Rohrbündelwärmetauschers ist, jeweils bezogen auf den Kühlmittelleinlass derselben. Eine niedrigere Oberflächentemperatur des Plattenwärmetauschers kann insbesondere vorliegen, wenn das erste das zweite Kühlmittel voneinander verschieden sind. Eine gleiche Oberflächentemperatur des Plattenwärmetauschers kann insbesondere vorliegen, wenn das erste das zweite Kühlmittel gleich sind. Stellt das zu kondensierende gasförmige Medium beispielsweise ein Mehrkomponentengemisch mit Komponenten unterschiedlichen Siedepunktes oder Taupunktes dar, so können Komponenten, welche beispielsweise aufgrund eines niedrigeren Siedepunktes als andere Komponenten den Rohrbündelwärmetauscher in gasförmigem Zustand passieren, in dem nachgeschalteten Plattenwärmetauscher als Nachkondensator kondensiert werden. Die Temperatur des ersten Kühlmittels am Kühlmittelleinlass des Rohrbündelwärmetauschers kann hierbei beispielsweise um $\geq 5^{\circ}\text{C}$ oder $\geq 10^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $\geq 20^{\circ}\text{C}$ oder $\geq 30^{\circ}\text{C}$, beispielsweise auch $\geq 50^{\circ}\text{C}$ höher sein als die Temperatur des zweiten Kühlmittels am Kühlmittelleinlass des Plattenwärmetauschers.

3. Das dem Plattenwärmetauscher zugeführte zweite Kühlmittel kann am Kühlmittelleinlass desselben eine Temperatur von $\geq 2^{\circ}\text{C}$ oder $\geq 5^{\circ}\text{C}$, beispielsweise $\geq 10^{\circ}\text{C}$ oder $\geq 20^{\circ}\text{C}$ aufweisen, beispielsweise bis zu 50°C oder bis zu 60°C oder bis zu 70°C oder gegebenenfalls auch darüber hinaus.

4. Der Plattenwärmetauscher kann gegebenenfalls auch in Art eines Dampferzeugers betrieben werden, so dass unter Wärmeaufnahme des zweiten Kühlmittels dieses verdampft wird. Die Verdampfungswärme kann hierbei zur Kondensation des zu kondensierenden gasförmigen Mediums dienen. Das dem Rohrbündelwärmetauscher am Kühlmittelleinlass zugeführte Kühlmittel kann hierbei eine niedrigere Temperatur als das dem Plattenwärmetauscher zugeführte Kühlmittel aufweisen, beispielsweise eine Temperatur von $\leq 75^{\circ}\text{C}$

oder $\leq 50^\circ\text{C}$, ohne hierauf beschränkt zu sein. Das erste Kühlmittel am Kühlmittelauslass des Rohrbündelwärmetauschers kann hierbei im flüssigen Zustand vorliegen.

5. Das dem Rohrbündelwärmetauscher zugeführte erste Kühlmittel und das dem Plattenwärmetauscher zugeführte zweite Kühlmittel können verschiedene Kühlmittel darstellen.

6. Das dem Rohrbündelwärmetauscher zugeführte erste Kühlmittel und das dem Plattenwärmetauscher zugeführte zweite Kühlmittel können gegebenenfalls dasselbe Kühlmittel darstellen.

7. Das zweite Kühlmittel des Plattenwärmetauschers kann insbesondere Kühlwasser sein, Kühlwasser versetzt mit die Wärmekapazität und/oder den Siedepunkt erhöhenden Zusätzen wie Salzen, beispielsweise in Form einer Sole, oder ein anderes geeignetes Kühlmedium.

[0012] Die oben genannten Konfigurationen (Ausgestaltungen) oder Betriebszustände des Kondensators können allgemein im Rahmen der Erfindung einzeln oder unabhängig voneinander oder sofern einander nicht widersprechend in Kombination miteinander verwirklicht sein.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Durch die Ausbildung des Kondensators entsprechend den Ansprüchen 2 und 3 liegt eine besonders kompakte Bauform des Kondensators vor. Die Merkmale des Anspruchs 3 können unabhängig voneinander mit einer der beiden oder mit beiden Varianten des Anspruchs in Kombination verwirklicht sein. Der Plattenwärmetauscher kann sich hierbei jeweils vorzugsweise um $\geq 75\%$ oder $\geq 80\%$, weiter bevorzugt um $\geq 90\%$ seiner Erstreckung der jeweils genannten Richtung auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers befinden oder insbesondere mit seiner gesamten Erstreckung in der jeweils gegebenen Richtung auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers befinden.

[0015] Der Plattenwärmetauscher kann hierbei zumindest in etwa dieselbe Bauhöhe wie der Rohrbündelwärmetauscher aufweisen, wodurch sich eine kompakte Bauform und hohe Tauscherwirksamkeit ergeben. Insbesondere kann die Bauhöhe des Plattenwärmetauschers $\geq 33\%$ oder $\geq 50\%$, vorzugsweise $\geq 75\%$ oder $\geq 85\%$ der Bauhöhe des Rohrbündelwärmetauschers betragen, jeweils bezogen auf die genannte Durchströmungsrichtung oder Anströmrichtung des zu kondensierenden Mediums oder in Bezug auf die Längsrichtung des Gehäuses. Die Bauhöhe des Plattenwärmetauschers kann in der jeweils genannten Erstreckungsrichtung $\leq 150\%$ oder $\leq 125\%$ oder zumindest in etwa 100% der Bauhöhe des Rohrbündelwärmetauschers in der genannten Richtung oder Kombination derselben betragen.

[0016] Bevorzugt weist der Plattenwärmetauscher eine größere Kühlleistung und/oder größere wirksame Wärmetauscherfläche auf, als der Rohrbündelwärmetauscher. Sind mehrere Plattenwärmetauscher zumindest teilweise auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers vorgesehen, beispielsweise auf gegenüberliegenden Seiten desselben, so bezieht sich dies auf die Gesamtheit der Plattenwärmetauscher. Die Kühlleistung und/oder wirksame Tauscherfläche des Plattenwärmetauschers (bzw. der Gesamtheit der Plattenwärmetauscher) kann $\geq 5\%$ oder $\geq 10\%$, vorzugsweise $\geq 15\%$ oder $\geq 20\%$, weiter bevorzugt $\geq 25\%$ oder $\geq 30\%$ als die Kühlleistung und/oder wirksame Tauscherfläche des Rohrbündelwärmetauschers betragen. Hierdurch wird in besonderer Weise sichergestellt, dass gegebenenfalls die gesamte Kondensationsleistung des Kondensators allein durch den Plattenwärmetauscher bzw. die Gesamtheit derselben erbracht werden kann oder erbracht wird. Die Kühlleistung von Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher bezieht sich hierbei jeweils auf ansonsten gleiche Bedingungen, insbesondere Durchströmung mit demselben Kühlmittel mit gleicher Temperatur am Kühlmittelleingang des jeweiligen Wärmetauschers, beispielsweise Kühlwasser mit 10°C , gleichen Kühlmittelvolumenstrom durch den jeweiligen Tauscher, und gleichem Volumenstrom, Temperatur und Zusammensetzung des durch den jeweiligen Tauscher strömendem zu kondensierenden Mediums.

[0017] Vorzugsweise weist der Rohrbündelwärmetauscher im Querschnitt senkrecht zu dessen Längserstreckung und/oder zur der Längserstreckung der Rohre desselben in einer ersten Querschnittsrichtung eine Gesamtweite W_1 und in einer zweiten Querschnittsrichtung senkrecht zu der erstgenannten Weite W_1 eine Weite W_2 auf, wobei die Weite W_2 kleiner als die Weite W_1 ist. Vorzugsweise ist an zumindest einem oder besonders vorzugsweise beiden Bereichen des Rohrbündelwärmetauschers mit Weite W_2 ein Plattenwärmetauscher angeordnet. Der Rohrbündelwärmetauscher ist somit in dem genannten Querschnitt höher als breit (bspw. in Bezug auf die vertikale Raumrichtung oder auf die Anströmrichtung des zu kondensierenden Mediums) und damit gezielt verkleinert, wobei die dadurch verminderte Tauscherleistung erfindungsgemäß durch den oder die benachbart zu diesem angeordneten Plattenwärmetauscher kompensiert oder überkompensiert ist. Die Weite W_1 ist vorzugsweise um $\geq 5\%$ oder $\geq 10\%$, besonders bevorzugt 15% oder ggf. $\geq 20\%$ höher als die Weite W_2 . Vorzugsweise ist die Weite $W_1 \leq 50\%$ oder $\leq 35\%$, vorzugsweise $\leq 25\%$ größer als die Weite W_2 . Hierdurch ergeben sich die erfindungsgemäßen Vorteile des Kondensators in besonderer Weise, insbesondere eine besonders kompakte Bauform mit zugleich hoher Kühlleistung der Gesamtanordnung der Wärmetauscher.

[0018] Vorzugsweise ist die Einhüllende des Rohrbündelwärmetauschers bezogen auf einen Querschnitt desselben senkrecht zu dessen Längsrichtung und/oder zur der Längserstreckung der Rohre desselben nicht kreisrund ausgebildet. Die genannte Einhüllende kann jedoch ausbauchende oder bogenförmige, insbesondere kreisbogenförmige, Abschnitte aufweisen, insbesondere in Bereichen des Rohrbündelwärmetauschers, in welchen kein gegenüberliegend angeordneter Plattenwärmetauscher angeordnet ist. Hierdurch kann einerseits der Plattenwärmetauscher eine vergleichsweise große wärmetauscherwirksame Oberfläche aufweisen und bspw. einen Teilquerschnitt eines zylindrischen Stutzens auch randseitig weitestgehend ausfüllen, andererseits kann hierdurch der Kondensator mit Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher(n) eine besonders kompakte Bauweise aufweisen. Der Rohrbündelwärmetauscher kann hierdurch beispielsweise in seinem Querschnitt kreisbogenförmig mit gekappten Kreissegmenten ausgebildet sein, wobei im Bereich der gekappten Kreissegmente der oder die Plattenwärmetauscher angeordnet sind und somit relativ nahe und unter Minimierung von Freiräumen oder Zwickeln zwischen Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher(n) angeordnet sein, so dass ein möglichst großer Bereich des Innenraums des Kondensatorgehäuses auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers durch die erfindungsgemäße Anordnung von Rohrbündel- und Plattenwärmetauschern ausgefüllt wird und der Kondensator hierdurch bei kompakter Bauweise einen hohen Wirkungsgrad aufweist. Der Querschnitt kann insbesondere kreisbogenförmig mit zwei einander gegenüberliegenden gekappten Kreissegmenten vorzugsweise gleicher Größe oder kongruenter Flächen ausgebildet sein. Zudem kann hierdurch der oder die mehreren Plattenwärmetauscher relativ eng benachbart zu dem Rohrbündelwärmetauscher angeordnet werden und nicht durch die Wärmetauscher belegte Freiräume zwischen Rohrbündelwärmetauscher und dem jeweils benachbarten Plattenwärmetauscher minimiert werden.

[0019] Erfindungsgemäß wird somit bei den obigen vorteilhaften Ausführungsformen oder Kombination derselben, bei welchen der Rohrbündelwärmetauscher in seinem Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung der Rohre desselben einen nicht-kreisförmigen Querschnitt aufweist, die Kapazität des Rohrbündelwärmetauschers in Bezug auf einen Rohrbündelwärmetauscher mit kreisförmigem Querschnitt beschränkt, wobei hierdurch jedoch in dem Kondensatorgehäuse ein Freiraum zur Anordnung des oder der erfindungsgemäß vorgesehenen Plattenwärmetauscher(s) bereitgestellt wird, wodurch sich die erfindungsgemäßen Vorteile des Kondensators ergeben.

[0020] Allgemein im Rahmen der Erfindung können die Wärmetauscherplatten des Plattenwärmetauschers eben ausgebildet sein.

[0021] Der oder die Seitenbereiche des Rohrbündelwärmetauschers, an welchem/n jeweils ein Plattenwärmetauscher angeordnet ist, können eine zumindest ebene Einhüllende aufweisen, so dass der jeweilige Plattenwärmetauscher eng benachbart dem Rohrbündelwärmetauscher angeordnet ist, vorzugsweise mit möglichst kleinen Freiräumen wie bspw. Zwickeln zwischen diesen.

[0022] Besonders bevorzugt weist allgemein im Rahmen der Erfindung das Kondensatorgehäuse einen zylindrischen Querschnitt auf, wodurch dieses besonders vorteilhaft als Teil, insbesondere Kopfteil, einer Kolonne ausgebildet sein kann.

[0023] Vorzugsweise ist der Rohrbündelwärmetauscher in einem Stutzen angeordnet, welcher sich quer zum Korpus des Kondensatorgehäuses erstreckt, insbesondere senkrecht zu diesem. Der Stutzen kann einseitig oder beidseitig von dem Kondensatorgehäuse seitlich vorstehen. Hierdurch kann der Rohrbündelwärmetauscher großvolumig ausgebildet sein. Der Stutzen weist vorzugsweise einen zylindrischen Querschnitt auf, wobei der Rohrbündelwärmetauscher den Stutzen zumindest in einem Teilbereich dessen Querschnittes zumindest im Wesentlichen vollständig ausfüllt.

[0024] Vorzugsweise ist der Innendurchmesser des Stutzens im Bereich des Rohrbündelwärmetauschers $\geq 50\%$ oder $\geq 65\%$ der Breite des Kondensatorgehäuses, vorzugsweise $\geq 70\%$ oder $\geq 75\%$ derselben. Vorzugsweise ist der Innendurchmesser des Stutzens im Bereich des Rohrbündelwärmetauschers $\leq 95\%$ oder $\leq 90\%$ der Breite des Kondensatorgehäuses, vorzugsweise $\leq 85\%$ oder ca. 80% derselben. Hierdurch ist eine besonders effektive Gesamtgeometrie des Wärmetauschers gegeben, wobei in dem nicht vom Stutzen bzw. nicht vom Rohrbündelwärmetauscher eingenommenen Bereich des Kondensatorquerschnittes das zu kondensierende Medium im entgegen der Durchströmungsrichtung durch den Rohrbündelwärmetauscher geführt werden kann.

[0025] Die Kühlmittelrohre des Rohrbündelwärmetauschers sind vorzugsweise U-förmig ausgebildet, so dass Kühlmittelzuleitung und -ableitung der Rohre auf derselben Seite des Wärmetauschers angeordnet sind. Gegebenenfalls können die Kühlmittelrohre des Rohrbündelwärmetauschers auch eine andere Konfiguration aufweisen, beispielsweise geradlinig, schlangenförmig, gegebenenfalls spiralförmig oder dergleichen ausgebildet sein.

[0026] Der Rohrbündelwärmetauscher und der Plattenwärmetauscher können jeweils unabhängig voneinander insbesondere Gleichstrom- oder Gegenstromwärmetauscher darstellen oder als solche betrieben werden, gegebenenfalls jeweils auch als Kreuzkondensator. Insbesondere können der Rohr-

bündelwärmetauscher und der Plattenwärmetauscher jeweils Gegenstromwärmetauscher darstellen oder als solche betrieben sein, insbesondere beide in Kombination. Hierdurch weist der Kondensator eine günstige Bauform und hohe Effektivität auf.

[0027] Allgemein ist vorzugsweise eine Strömungsumlenkung für das zu kondensierende gasförmige Medium zwischen Rohrbündelwärmetauscher und der Plattenwärmetauscher vorgesehen, vorzugsweise eine Strömungsumlenkung um ca. 180°, wodurch beide Tauschertypen in Bezug auf die Längsrichtung des Kondensators und/oder die Anströmrichtung des zu kondensierenden Mediums an diesen platzsparend nebeneinander angeordnet sein können.

[0028] Der jeweilige Plattenwärmetauscher kann beispielsweise mehr als zwei oder drei, vorzugsweise mehr als fünf hintereinander angeordnete Wärmetauscherplatten aufweisen, insbesondere auch ca. 10 oder mehr oder ca. 20 oder mehr, bspw. ca. 40, wobei die Richtung der Plattenstapelung vorzugsweise senkrecht zu der Längserstreckung des Rohrbündelwärmetauschers ist. Eine baulich besonders kompakte Ausführungsform mit für viele Anwendungsfälle ausreichender Kühlleistung liegt vor, wenn der jeweilige Plattenwärmetauscher weniger als 30 oder weniger als 20 oder insbesondere weniger als 15 Wärmetauscherplatten aufweist. Dies kann jeweils für jeden der beiden Plattenwärmetauscher gelten, welche beidseitig des Rohrbündelwärmetauschers angeordnet sind. Der Bauraum des Kondensatorgehäuses auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers kann so praktisch vollständig durch die Wärmetauscher ausgefüllt werden.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft beschrieben und erläutert. Jedes Merkmal des Ausführungsbeispiels kann unabhängig voneinander oder auch in Kombination mit einem oder mehreren anderen Merkmalen allgemein im Rahmen der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen:

[0030] Fig. 1: eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Kondensators,

[0031] Fig. 2: eine perspektivische Ansicht des Kondensators nach Fig. 1 im Teilaufriß.

[0032] Der erfindungsgemäße Kondensator **1** gemäß den Fig. 1 und Fig. 2 weist ein Kondensatorgehäuse **2** sowie einen in diesem angeordneten Wärmetauscher **3** zur Kondensation von innerhalb des Gehäuses dem Wärmetauscher zugeführten gasförmigen Mediums auf. Der Wärmetauscher **3** umfasst einen Rohrbündelwärmetauscher **4** und zumindest einen, gemäß dem Ausführungsbeispiel zwei, benachbart zu dem Rohrbündelwärmetauscher **4** angeordnete Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** (die Ausführungen beziehen sich allgemein also auch nur einen

Plattenwärmetauscher). Die Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** sind auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrbündelwärmetauschers angeordnet. Die Gesamtwärmetauscheranordnung ist symmetrisch zur Mittelebene E. Die Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** sind hierbei unmittelbar seitlich an dem Rohrbündelwärmetauscher **4** angeordnet. Der bzw. die beiden Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** sind hierbei in Strömungsrichtung S des zu kondensierenden Mediums dem Rohrbündelwärmetauscher nachgeschaltet.

[0033] Das Kondensatorgehäuse **2** weist einen Kondensatauslass **6** auf, wobei dem Rohrbündelwärmetauscher **4** und den Plattenwärmetauschern **5** jeweils ein separater Kondensatauslass **6'**, **6''**, zugeordnet ist. Ferner weist das Gehäuse **2** einen Restgasauslass **7** zur Abführung von nicht kondensierten Bestandteilen des dem Kondensator zugeführten gasförmigen Mediums bzw. zur Entlüftung auf, bspw. von Komponenten der Luft oder einem Trägergas.

[0034] Der Rohrbündelwärmetauscher **4** ist von einem ersten Kühlmittel durchströmbar bzw. wird von einem ersten Kühlmittel durchströmt, wozu das Kühlmittel allgemein im Rahmen der Erfindung durch die Rohre des Rohrbündels geleitet wird. Hierzu sind Kühlmittelinlass **4a** und Kühlmittelauslass **4b** vorgesehen. Das erste Kühlmittel ist besonders bevorzugt ein Edukt eines chemischen oder physikalischen Prozesses und wird nach Durchströmung des Rohrbündelwärmetauschers einem mit diesem fluidführend verbundenen Reaktor oder Behälter zugeführt, um das Kühlmittel chemisch umzusetzen oder physikalisch weiter zu verarbeiten. Der Kühlmittelstrom durch den Rohrbündelwärmetauscher ist somit offen, d. h. das Kühlmittel wird nicht oder nur teilweise wieder dem Kühlmittelinlass des Rohrbündelwärmetauschers zugeführt. Durch den Einsatz eines Rohrbündelwärmetauschers wird hierbei sichergestellt oder zumindest Vorsorge dafür getragen, dass praktisch kein oder kein Kühlmittel in Engstellenbereichen der Kühlmittel durchströmten Bereiche des Rohrbündelwärmetauschers verbleibt, beispielsweise wenn das vorliegende erste Kühlmittel durch ein anderes erstes Kühlmittel des Rohrbündelwärmetauschers ausgetauscht wird.

[0035] Der Plattenwärmetauscher ist durch ein zweites Kühlmittel durchströmbar bzw. wird von einem solchen durchströmt, wobei der erste Kühlmittelstrom durch den Rohrbündelwärmetauscher getrennt von dem zweiten Kühlmittelstrom durch den oder die Plattenwärmetauscher ist. Hierzu sind jeweils Kühlmittelinlass **5a** und Kühlmittelauslass **5b** an dem jeweiligen Plattenwärmetauscher vorgesehen. Das zweite Kühlmittel kann insbesondere Kühlwasser oder eine Sole oder anderes geeignetes Kühlmittel sein. Unter Umständen kann jedoch auch das erste Kühlmittel identisch mit dem zweiten Kühlmittel sein.

[0036] In Bezug auf die Strömungsrichtung S des zu kondensierenden gasförmigen Mediums durch das Kondensatorgehäuse sind der Rohrbündelwärmetauscher einerseits und der oder die Plattenwärmetauscher andererseits hintereinander angeordnet, wobei der Rohrbündelwärmetauscher **4** dem oder den Plattenwärmetauschern **5'**, **5''** vorgeschaltet ist. Der Rohrbündelwärmetauscher kann somit als Hauptkondensator dienen, der oder die Plattenwärmetauscher als Nachkondensator. Gasförmiges Medium, welches den Rohrbündelwärmetauscher passiert hat, kann somit in dem nachgeschalteten Plattenwärmetauscher kondensiert werden. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn der Rohrbündelwärmetauscher zeitabhängig unterschiedliche Kühlleistungen aufweist, beispielsweise wenn der Mengenstrom des ersten Kühlmittels durch den Rohrbündelwärmetauscher Schwankungen unterliegt, wie dies bei Verwendung eines Eduktes eines chemischen Herstellungsprozesses allgemein der Fall sein kann, bis zu einer fehlenden Bereitstellung des ersten Kühlmittels. Die Kondensation des gasförmigen Mediums kann dann ergänzend oder aber gegebenenfalls auch vollständig durch den Plattenwärmetauscher erfolgen. Hierdurch ist eine erhöhte Betriebssicherheit gegeben. Ferner kann der Plattenwärmetauscher mit einer Kühlmitteltemperatur bzw. kondensierend wirksamen Oberflächentemperatur gefahren werden, welche niedriger als die Kühlmitteltemperatur bzw. Oberflächentemperatur des Rohrbündelwärmetauschers ist. Wird somit beispielsweise dem Kondensator ein zu kondensierendes Gasgemisch mit unterschiedlichen Kondensationstemperaturen bzw. Siedepunkten der einzelnen Bestandteile des Mediums zugeleitet, so können höher flüchtige Bestandteile, welche den Rohrbündelwärmetauscher passiert haben, in dem Plattenwärmetauscher kondensiert werden.

[0037] Der oder die Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** (gegebenenfalls auch nur ein Plattenwärmetauscher) sind ferner zumindest teilweise, nach dem Ausführungsbeispiel vollständig mit ihrer gesamten Erstreckung bzw. Höhe H, auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers **4** angeordnet. Dies bezieht sich jeweils unabhängig voneinander oder nach dem Ausführungsbeispiel in Kombination miteinander auf die Durchströmungsrichtung D des gasförmigen Mediums durch den Rohrbündelwärmetauscher, die Anströmrichtung A des zu kondensierenden Mediums an den Rohrbündelwärmetauscher und/oder auf die Längsrichtung LR des Gehäuses. Der Plattenwärmetauscher ist somit mit seiner gesamten Höhe H im Querschnittsbereich des Rohrbündelwärmetauschers angeordnet. Die Höhe H des Plattenwärmetauschers ergibt sich hierbei aus dessen Erstreckung in der vertikalen Raumrichtung und/oder der Durchströmrichtung D des zu kondensierenden Mediums durch den Rohrbündelwärmetauscher und/oder Längsrichtung LR des Kondensators. Hierdurch

ist eine besonders kompakte Bauform gegeben. Die Bauhöhe H des Plattenwärmetauschers **5'**, **5''** entspricht im Wesentlichen der des Rohrbündelwärmetauschers.

[0038] Der Rohrbündelwärmetauscher **4** weist einen Querschnitt Q senkrecht zu der Durchströmungsrichtung mit Kühlmittel und/oder senkrecht zur Längsrichtung desselben auf, wobei die Anströmrichtung des zu kondensierenden Mediums an den Rohrbündelwärmetauscher parallel zu dem genannten Querschnitt Q erfolgen kann. Der Querschnitt Q weist eine erste Weite W1 und in Richtung senkrecht zu dieser eine zweite Weite W2 auf, wobei $W1 > W2$ ist. Die größere Weite W1 kann hierbei in Richtung der Anströmrichtung des zu kondensierenden Mediums an den Rohrbündelwärmetauscher **4** ausgerichtet sein. Die Weite W1 ist nach dem Ausführungsbeispiel ca. 20% größer als die Weite W2. Im Bereich der Weite W2 ist der Rohrbündelwärmetauscher **4** außenseitig im Wesentlichen eben ausgebildet oder die Einhüllende des Rohrbündelwärmetauschers **4** weist im Bereich der Weite W2 allgemein eine geringere Krümmung auf als im Bereich der größeren Weite W1. Der oder die Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** sind hierbei im Bereich der Weite W2 an dem Rohrbündelwärmetauscher **4** angeordnet. Im Bereich der Weite W1 weist der Rohrbündelwärmetauscher **4** eine sich ausbauchende Gestalt auf, insbesondere in Form eines Bogens oder Kreisbogens. Der Querschnitt Q des Rohrbündelwärmetauschers ist somit in Form eines zweifach gekappten Kreisbogens ausgebildet, wobei in den gekappten Bereichen die beiden Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** angeordnet sind. Die Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** sind hierbei eng benachbart dem Rohrbündelwärmetauscher angeordnet, vorzugsweise lediglich mit einem Abstand, wie dieser ≤ 5 oder ≤ 3 oder in etwa dem einfachen Abstand der Tauscherplatten des Plattenwärmetauschers entspricht, was allgemein im Rahmen der Erfindung gelten kann. Die Tauscherplatten der Plattenwärmetauscher sind hierbei eben ausgebildet. Insgesamt ist hierdurch eine besonders kompakte Bauform gegeben. Zugleich ist hierdurch der Rohrbündelwärmetauscher **4** an die Querschnittsgestalt des Stützens **8** angepasst, welcher sich beidseitig des Kondensatorgehäuses **2** erstreckt, wobei die Weite W1 des Rohrbündelwärmetauschers im Wesentlichen, beispielsweise bis auf einen Strömungskanal zwischen Rohrbündelwärmetauscher und Stützeninnenseite, von der Wandung des Stützens beabstandet ist. Dieser Strömungskanal kann kleiner/gleich dem 5-fachen oder kleiner/gleich dem 3-fachen oder ca. dem einfachen Außendurchmesser der Rohre des Rohrbündelwärmetauschers entsprechen, was allgemein im Rahmen der Erfindung gelten kann.

[0039] Der Rohrbündelwärmetauscher **4** und der oder die Plattenwärmetauscher **5'**, **5''** sind jeweils als Gegenstromwärmetauscher in Bezug auf die Strö-

mungsrichtung S des zu kondensierenden Mediums ausgebildet. Aufgrund der Strömungsumlenkung SU des zu kondensierenden Mediums zwischen diesen um ca. 180° ist eine platzsparende Bauform gegeben. Aufgrund der gegebenen Bauform des Kondensators sind die Warmbereiche WB1, WB2 und Kaltbereiche KB1, KB2 von Rohrbündel- bzw. Plattenwärmetauscher entgegengesetzt zueinander angeordnet, wodurch die Effektivität des Kondensators erhöht wird.

selben, in welchen Rohrumlenkungen wie U-förmige Verbindungsbereiche angeordnet sein können.

[0040] Zur strömungstechnischen Abtrennung von Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher in Bezug auf das zu kondensierende gasförmige Medium ist der jeweilige Teil **5'**, **5"** des Plattenwärmetauschers teilweise durch ein Blech **9** eingehaust, welches den Strömungskanal des gasförmigen Mediums durch den Rohrbündelwärmetauscher **4** von dem durch den Plattenwärmetauscher **5** abtrennt. Das Blech **9** ist hierbei an der Innenseite des Kondensatorgehäuses **2** fluiddicht verbunden, unter Freilassung des Einströmbereichs des zu kondensierenden gasförmigen Mediums in den jeweiligen Plattenwärmetauscher.

[0041] Der Plattenwärmetauscher **5**, bezogen auf die Gesamtheit der Teiltauscher **5'**, **5"**, weist hierbei eine höhere Kühlleistung auf, als der Rohrbündelwärmetauscher, nach dem Ausführungsbeispiel um ca. 30%. Dies versteht sich unter ansonsten gleichen Betriebsbedingungen von Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher, insbesondere in Bezug auf dasselbe Kühlmittel und dieselbe Kühlmitteltemperatur, beispielsweise jeweils Kühlwasser mit einer Temperatur von 10°C, sowie denselben Kühlmittelvolumenstrom durch diese. Trotz der Verkleinerung des Rohrbündelwärmetauschers in Bezug auf einen ansonsten baugleichen Tauscher mit kreisförmigem Querschnitt senkrecht zur Längserstreckung der Rohre desselben weist die Gesamtanordnung von Rohrbündel- und Plattenwärmetauscher somit eine höhere Kühlleistung auf.

[0042] Der Rohrbündelwärmetauscher **4** ist hierbei in dem Stutzen **8** angeordnet welcher sich ein- oder hier beidseitig von dem Kondensatorgehäuse erstrecken kann. Der Stutzendurchmesser beträgt hier ca. 80% der Breite bzw. des Durchmessers des Kondensatorgehäuses. Damit sind bezogen auf einen ansonsten baugleichen Rohrbündelwärmetauscher mit kreisförmigem Querschnitt insgesamt ca. 10% der U-förmigen Tauscherrohre entfernt, zur Anordnung der Plattenwärmetauscher.

[0043] Der Stutzen **8** und das Kondensatorgehäuse weisen hierbei eine zylindrische Form auf.

[0044] Der Rohrbündelwärmetauscher weist hierbei oder allgemein im Rahmen der Erfindung über seine Längserstreckung einen gleichbleibenden Querschnitt auf, bis auf den oder die Endbereiche des-

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006029821 B3 [0010]

Schutzansprüche

1. Kondensator mit einem Kondensatorgehäuse sowie einem in diesem angeordneten Wärmetauscher zur Kondensation eines innerhalb des Gehäuses dem Wärmetauscher zugeführten gasförmigen Mediums, wobei der Wärmetauscher einen Rohrbündelwärmetauscher umfasst, welcher von einem ersten Kühlmittel durchströmbar ist oder durchströmt wird, wobei das Gehäuse einen Kondensatenauslass zur Abführung von dem durch den Wärmetauscher erzeugten Kondensat sowie einen Restgasauslass zur Abführung von den Wärmetauscher passierten nicht-kondensierten Bestandteilen des zugeführten zu kondensierenden Mediums aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmetauscher innerhalb des Gehäuses einen Plattenwärmetauscher aufweist, welcher durch ein zweites Kühlmittel durchströmbar ist oder durchströmt wird, dass der erste Kühlmittelstrom durch den Rohrbündelwärmetauscher getrennt von dem zweiten Kühlmittelstrom durch den Plattenwärmetauscher ist, dass in Bezug auf die Strömungsrichtung des zu kondensierenden gasförmigen Mediums durch das Kondensatorgehäuse der Plattenwärmetauscher dem Rohrbündelwärmetauscher nachgeschaltet angeordnet ist und dass in Bezug auf die Anströmrichtung des Rohrbündelwärmetauschers durch das zu kondensierende Medium und/oder in Bezug auf eine Längsachse des Kondensatorgehäuses sich der Plattenwärmetauscher zumindest teilweise auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers befindet.

2. Kondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Plattenwärmetauscher sich mit $\geq 50\%$ seiner Erstreckung in Durchströmungsrichtung des zu kondensierenden Mediums durch den besagten Plattenwärmetauscher und/oder in Anströmrichtung des zu kondensierenden Mediums auf den Rohrbündelwärmetauscher auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers befindet.

3. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Plattenwärmetauscher mit $\geq 50\%$ seiner Erstreckung in Längsrichtung des Kondensatorgehäuses auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers befindet.

4. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Plattenwärmetauscher mit seiner gesamten Erstreckung auf Höhe des Rohrbündelwärmetauschers befindet.

5. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberflächentemperatur des Plattenwärmetauschers kleiner/gleich der Oberflächentemperatur des Rohrbündelwärmetauschers ist.

6. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Plattenwärmetauscher eine größere Kühlleistung und/oder größere wirksame Tauscherfläche aufweist als der Rohrbündelwärmetauscher.

7. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrbündelwärmetauscher im Querschnitt senkrecht zu der Längserstreckung der Rohre desselben in einer ersten Querschnittsrichtung eine Gesamtweite W_1 und in einer zweiten Querschnittsrichtung senkrecht zu der erstgenannten eine Gesamtweite W_2 aufweist, wobei die Weite W_2 kleiner als die Weite W_1 ist, und dass an zumindest einem oder beiden Bereichen des Rohrbündelwärmetauschers mit Weite W_2 ein Plattenwärmetauscher angeordnet ist.

8. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrbündelwärmetauscher eine Einhüllende aufweist, welche auf der dem Plattenwärmetauscher zugewandten Seite eine geringere Krümmung aufweist, als in zumindest einem oder allen Bereichen mit nicht gegenüberliegendem Plattenwärmetauscher.

9. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrbündelwärmetauscher auf seiner dem Plattenwärmetauscher zugewandten Seite eine zumindest im Wesentlichen ebene Einhüllende aufweist.

10. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt des Rohrbündelwärmetauschers senkrecht zur Längserstreckung der Rohre desselben einen zumindest im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt mit zumindest einem oder mehreren gekappten Kreissegmenten aufweist und dass im Bereich des oder der gekappten Kreissegmente ein Plattenwärmetauscher angeordnet ist.

11. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Rohrbündelwärmetauscher auf einander gegenüberliegenden Seiten desselben Plattenwärmetauscher angeordnet sind.

12. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrbündelwärmetauscher in einem Stutzen angeordnet ist, welcher sich quer zum Korpus des Kondensatorgehäuses erstreckt und zumindest einseitig von diesem seitlich vorsteht, und dass zumindest einer oder beide gegenüberliegende seitlich an dem Rohrbündelwärmetauscher angeordnete Plattenwärmetauscher zumindest mit einem wärmetauscherwirksamen Teilbereich derselben sich in dem Kondensatorgehäuse auf Höhe des Querschnittsbereiches des Stutzens erstreckt bzw. erstrecken.

13. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrbündelwärmetauscher einen Querschnittsbereich des Stützens zumindest im Wesentlichen vollständig ausfüllt.

14. Kondensator nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrbündelwärmetauscher zusammen mit dem oder den benachbart zu diesem angeordneten Plattenwärmetauschern den Querschnittsbereich des Stützens zumindest im Wesentlichen vollständig ausfüllen.

15. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkreislauf des zumindest einen oder sämtliche der Plattenwärmetauscher als geschlossener Kreislauf ausgebildet ist.

16. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrbündelwärmetauscher als Durchlaufwärmetauscher ausgebildet ist, bei welchem das den Rohrbündelwärmetauscher durchströmende Kühlmedium nicht oder nicht vollständig dem Kühlmittleinlass des Rohrbündelwärmetauschers zurückgeführt wird.

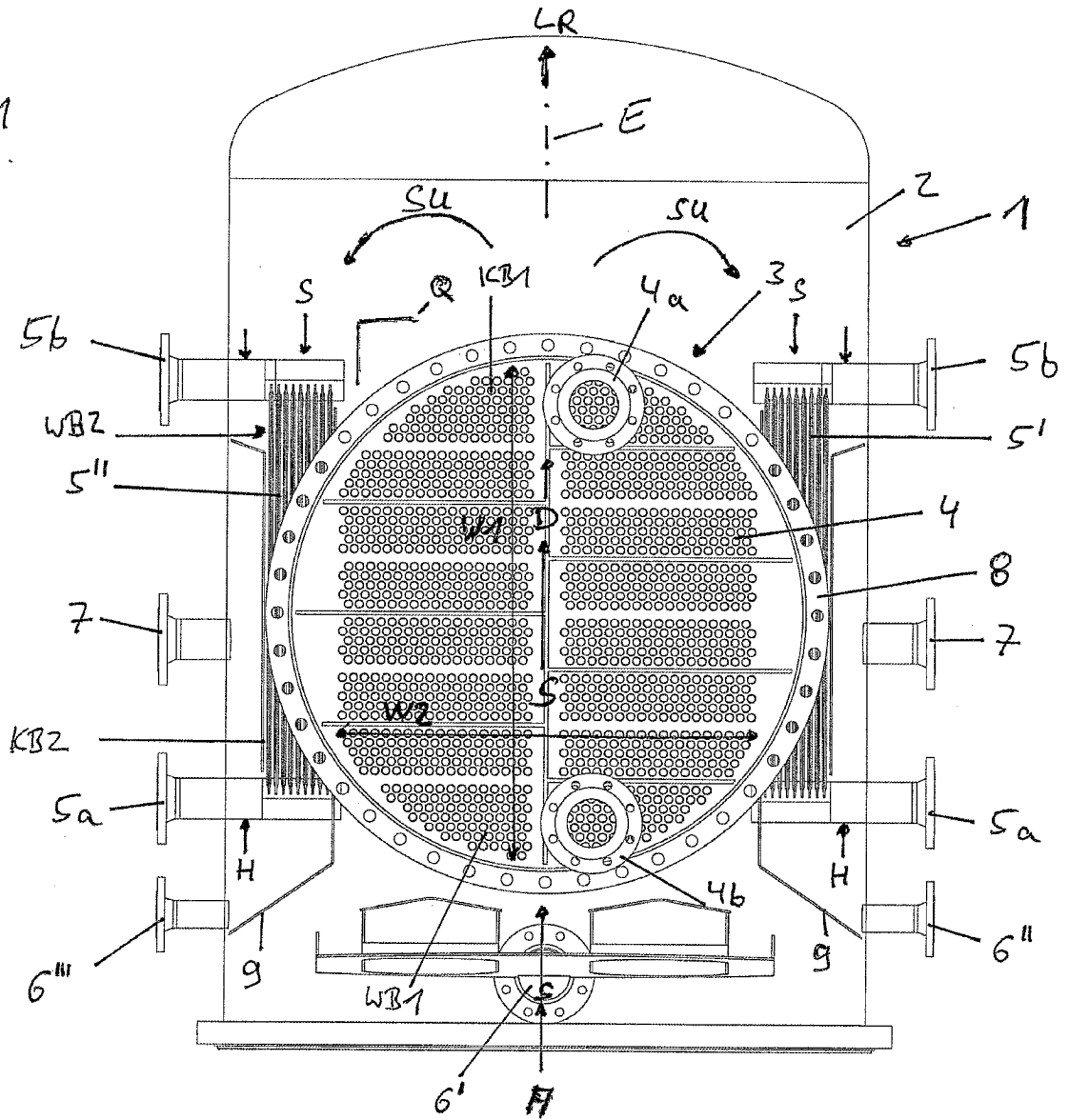
17. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlmittel des Rohrbündelwärmetauschers ein Edukt eines chemischen Reaktionsprozesses oder physikalischen Verarbeitungsprozesses ist und dass der Kühlmittelauslass des Rohrbündelwärmetauschers mit einem Reaktor oder Behälter zur chemischen Umsetzung oder physikalischen Verarbeitung des über dem Kühlmittelauslass des von dem Rohrbündelwärmetauschers abgeführten Kühlmittels fluidführend verbunden ist.

18. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kondensator als Kopfkondensator vorzugsweise einer Kolonne ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



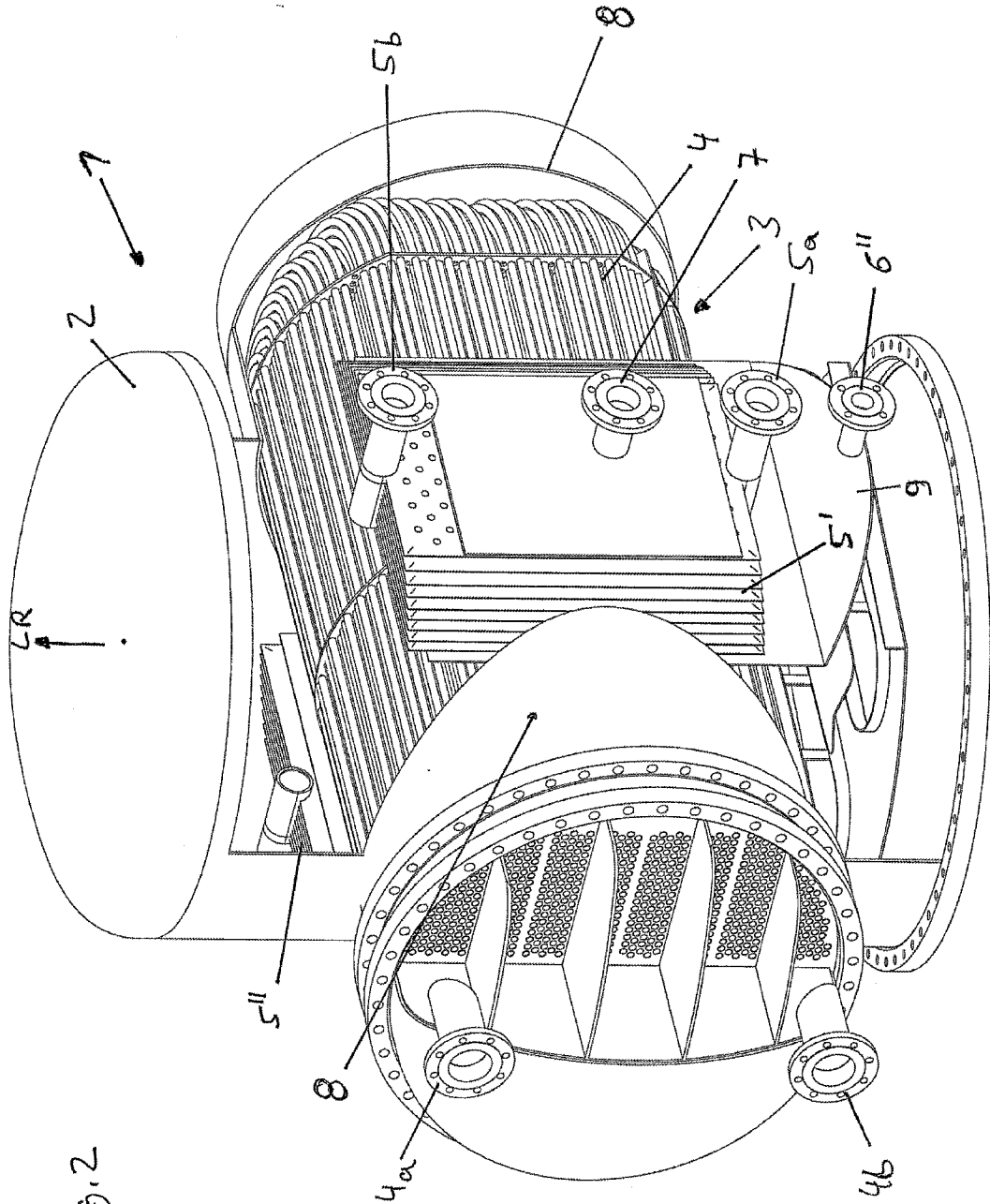


Fig. 2