

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/103187 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 3/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/081551

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2016 (16.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 122 232.9
18. Dezember 2015 (18.12.2015) DE
62/269,124 18. Dezember 2015 (18.12.2015) US

(71) Anmelder: **BASF SE** [DE/DE]; Carl-Bosch-Straße 38,
67056 Ludwigshafen am Rhein (DE).

(72) Erfinder: **HAMMON, Ulrich**; Kalmitstr. 8, 68163
Mannheim (DE). **WALTER, Thomas**; Dr. Siebenpfeiffer-
Str. 11b, 67454 Hassloch (DE).

(74) Anwalt: **RABE, Andreas**; Reitstötter Kinzebach,
Sternwartstraße 4, 81679 München (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CHIMNEY TRAY FOR A COLUMN FOR THERMALLY TREATING FLUID MIXTURES

(54) Bezeichnung : KAMINBODEN FÜR EINE KOLONNE ZUR THERMISCHEN BEHANDLUNG VON FLUIDEN
GEMISCHEN

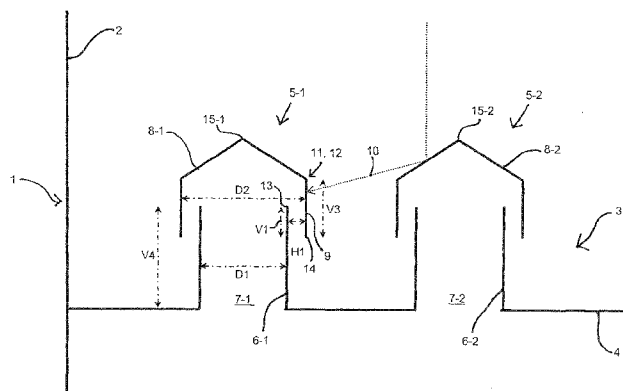


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a chimney tray (3) for a column (1) for thermally treating fluid mixtures, comprising a collecting tray (4) and at least two chimneys (5-1, 5-2) which are horizontally spaced in the collecting tray (4). Each chimney (5-1, 5-2) has a vertically aligned chimney body (6-1, 6-2), which forms a passage opening (7-1, 7-2) through the collecting tray (4), and a cover device (8-1, 8-2) arranged at a distance from the chimney body (6-1, 6-2), said cover device (8-1, 8-2) covering the respective passage opening (7-1, 7-2) in the vertical direction. The chimney tray (3) according to the invention is characterized by a shield (9) which extends around the chimney body (6-1) of a first chimney (5-1). The lower annular edge (14) of the shield (9) lies below the upper edge (13) of the chimney body (6-1) of the first chimney (5-1), and the upper annular edge (11) of the shield (9) lies above the lower outer edge (12) of the cover device (8-1) of the first chimney (5-1) or adjoins the lower outer edge (12) of the cover device (8-1) of the first chimney (5-1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/103187 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kaminboden (3) für eine Kolonne (1) zur thermischen Behandlung von fluiden Gemischen mit einem Auffangboden (4) und zumindest zwei in dem Auffangboden (4) horizontal beabstandete Kamine (5-1, 5-2), wobei jeder Kamin (5-1, 5-2) einen vertikal ausgerichteten Kaminkörper (6-1, 6-2), der eine Durchtrittsöffnung (7-1, 7-2) durch den Auffangboden (4) bildet, und eine beabstandet von dem Kaminkörper (6-1, 6-2) angeordnete Abdeckeinrichtung (8-1, 8-2) aufweist, und wobei die Abdeckeinrichtung (8-1, 8-2) in vertikaler Richtung jeweils die Durchtrittsöffnungen (7-1, 7-2) überdeckt. Der erfindungsgemäße Kaminboden (3) ist gekennzeichnet durch eine Abschirmung (9), die sich um den Kaminkörper (6-1) eines ersten Kamins (5-1) herum erstreckt, wobei der untere ringförmige Rand (14) der Abschirmung (9) unterhalb des oberen Rands (13) des Kaminkörpers (6-1) des ersten Kamins (5-1) liegt und der obere ringförmige Rand (11) der Abschirmung (9) oberhalb des unteren äußeren Rands (12) der Abdeckeinrichtung (8-1) des ersten Kamins (5-1) liegt oder sich an den unteren äußeren Rand (12) der Abdeckeinrichtung (8-1) des ersten Kamins (5-1) anschließt.

Kaminboden für eine Kolonne zur thermischen Behandlung von fluiden Gemischen

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kaminboden für eine Kolonne zur thermischen Behandlung von fluiden Gemischen, insbesondere zur Behandlung von polymerisierbaren fluiden Gemischen, und eine Kolonne mit einem im Kolonnenhohlraum angeordneten erfindungsgemäßen Kaminboden. Der Kaminboden umfasst einen Auffangboden und zumindest zwei in dem Auffangboden horizontal beabstandete Kamine. Jeder Kamin weist einen vertikal ausgerichteten Kaminkörper auf, der eine Durchtrittsöffnung durch den Auffangboden bildet. Der Kaminkörper ist insbesondere zylindrisch. Ferner weist jeder Kamin eine beabstandet von dem Kaminkörper angeordnete Abdeckeinrichtung auf. Diese Abdeckeinrichtung überdeckt in vertikaler Richtung jeweils die Durchtrittsöffnung.
- 10
- 15 Kaminböden werden in Trennkolonnen eingesetzt. In solchen Trennkolonnen werden vielfach gasförmige (aufsteigend) und flüssige (absteigend) Stoffströme im Gegenstrom geführt, wobei wenigstens einer der Stoffströme eine polymerisierbare Verbindung, insbesondere ein (Meth)acrylmonomer enthält. Infolge der zwischen den Stoffströmen bestehenden Ungleichgewichte findet ein Wärme- und Stoffaustausch statt, der letztlich die in der Trennkolonne gewünschte Abtrennung (bzw. Auftrennung) bedingt. In dieser Schrift sollen solche Trennverfahren als thermische Trennverfahren bezeichnet werden.
- 20
- 25 Beispiele für solche thermischen Trennverfahren sind die fraktionierende Kondensation (vgl. z.B. DE 19924532 A1, DE 10243625 A1 und WO 2008/090190 A1) und die Rektifikation. Bei diesen beiden Verfahren wird eine aufsteigende Dampfphase im Gegenstrom zu einer absteigenden Flüssigphase geführt. Die Trennwirkung beruht darauf, dass die Dampfzusammensetzung im Gleichgewicht von der Flüssigzusammensetzung verschieden ist. Ein weiteres thermisches Trennverfahren ist die Absorption, bei der wenigstens ein aufsteigendes Gas zu wenigstens einer absteigenden Flüssigkeit im Gegenstrom geführt wird. Die Trennwirkung beruht auf der unterschiedlichen Löslichkeit der Gasbestandteile in der Flüssigkeit. Ein noch weiteres thermisches Trennverfahren ist die Desorption. Sie ist der Umkehrprozess zur Absorption. Dabei wird das in
- 30
- 35 der Flüssigphase gelöste Gas durch Partialdruckerniedrigung abgetrennt. Wenn die Partialdruckerniedrigung des in der Flüssigphase Gelösten wenigstens teilweise dadurch erfolgt, dass ein Trägergas durch die Flüssigphase geleitet wird, bezeichnet man dieses thermische Trennverfahren auch als Strippung. Alternativ oder auch zusätzlich (zeitgleich als Kombination) kann die Partialdruckerniedrigung durch eine Absenkung des Arbeitsdruckes bewirkt werden.
- 40

Beispielsweise kann die Abtrennung von (Meth)acrylsäure bzw. (Meth)acrolein aus dem Produktgasgemisch der katalytischen Gasphasenoxidation so durchgeführt werden, dass die (Meth)acrylsäure bzw. das (Meth)acrolein durch Absorption in ein Lösungsmittel (z.B. Wasser oder ein organisches Lösungsmittel) oder durch fraktionierende Kondensation des Produktgasgemisches zunächst grundabgetrennt und das dabei anfallende Absorbat bzw. Kondensat nachfolgend unter Erhalt von mehr oder weniger reiner (Meth)acrylsäure bzw. (Meth)acrolein weiter aufgetrennt wird (vgl. z.B. DE-10332758 A1, DE 10243625 A1, WO 2008/090190 A1, DE 10336386 A1, DE 19924532 A1, DE 19924533 A1, DE 102010001228 A1, WO 2004/035514 A1, EP 1125912 A2, EP 982289 A2, EP 982287 A1 und DE 10218419 A1).

Trennkolonnen, in denen diese Trennverfahren durchgeführt werden, umfassen als trennwirksame Einbauten Stoffaustauschböden. Als Stoffaustauschböden werden insbesondere Regensiebböden eingesetzt. Bei einem Regensiebboden handelt es sich um eine Platte bzw. um zu einer Platte zusammengefügte Plattensegmente, die für die aufsteigende Gas- bzw. Dampfphase (die Begriffe "gasförmig" und "dampfförmig" werden in dieser Schrift synonym verwendet) über die Platte verteilte und im Wesentlichen plane Durchtrittsöffnungen, z.B. runde Löcher und/oder Schlitzte, aufweist (vgl. z.B. DE 10230219 A1, EP 1279429 A1, US-A 3988213 und EP 1029573 A1). Darüber hinausgehende Öffnungen (z.B. wenigstens einen Ablaufschacht (wenigstens ein Ablaufsegment)) weisen Regensiebböden nicht auf. Durch diese Abwesenheit von Ablaufschächten müssen sich sowohl das in der Trennkolonne aufsteigende Gas (der in der Trennkolonne aufsteigende Dampf) als auch die in der Trennkolonne absteigende Flüssigkeit entgegengesetzt strömend im zeitlichen Wechsel durch die (gleichen) Durchtrittsöffnungen (durch die offenen Querschnitte der Durchtrittsstellen) bewegen. Man spricht auch vom "dual-flow" von aufsteigendem Gas und absteigender Flüssigkeit durch die Durchtrittsöffnungen, weshalb in der Literatur für solche Stoffaustauschböden häufig auch der Begriff "Dual-Flow-Böden" verwendet wird.

Bei Kaminböden handelt es sich um einen Boden mit einer Flüssigkeitszwangsführung. In diesem Fall ist neben den bereits beschriebenen Durchtrittsöffnungen zusätzlich wenigstens ein Ablaufschacht vorgesehen. Dabei handelt es sich z.B. um wenigstens eine Ablauföffnung, der die auf den Kaminboden abgestiegene Flüssigkeit zufließt, und die in einen zum in der Abfolge darunter liegenden Stoffaustauschboden zulaufenden Schacht ausläuft, der in der Regel zu einer in Kolonnenlängsrichtung weisenden Achse zentralsymmetrisch ausgebildet ist. Der Querschnitt des Schachts kann entlang dieser Achse variieren (sich z.B. verjüngen) oder auch konstant sein.

Durch den wenigstens einen Ablaufschacht des Kaminbodens kann innerhalb einer Abfolge von Böden die von einem höher gelegenen Kaminboden absteigende Flüssigkeit unabhängig vom nach wie vor durch die Durchtrittsöffnungen dieses Kaminbodens aufsteigenden Gas bzw. Dampf als wenigstens ein Zulauf an Flüssigkeit auf den
5 nächst tiefer gelegenen Boden der Abfolge absteigen.

Die Kamine der Kaminböden bilden in diesem Fall die Durchtrittsöffnungen für den aufsteigenden Dampf bzw. das aufsteigende Gas. Gleichzeitig verhindern die Kamine durch Abdeckeinrichtungen wie Abdeckhauben, dass die herabregnende Flüssigkeit
10 durch die Durchtrittsöffnungen der Kamine nach unten gelangt. Die herabregnende Flüssigkeit wird vielmehr auf dem Kaminboden gesammelt und läuft getrennt von dem aufsteigenden Dampf bzw. Gas durch den Ablaufschacht nach unten. Ein solcher Kaminboden ist beispielsweise in der DE 101 59 825 A1 beschrieben.

15 Bei einem Kaminboden mit mehreren nebeneinander angeordneten Kaminen ergibt sich jedoch das Problem, dass herabregnende Flüssigkeitstropfen bei der Abdeckeinrichtung eines Kamins abprallen und dann unter Umständen so abgelenkt werden, dass sie in den benachbarten Kamin gelangen können, um dort durch die Durchtrittsöffnung dieses Kamins nach unten durch den Kaminboden hindurch zu treten. Ein sol-
20 cher Flüssigkeitsdurchtritt soll verhindert werden.

Mit Bezug zu Figur 3 wird diese Problematik von Kaminböden des Standes der Technik nochmals erläutert:

25 In einer Kolonne 1' ist ein Kaminboden 3' an einem Kolonnenkörper 2' befestigt. Der Kaminboden 3' weist zumindest zwei nebeneinander angeordnete Kamine 5-1' und 5-2' auf. Der erste Kamin 5-1' umfasst einen Kaminkörper 6-2', welcher eine Durchtrittsöffnung 7-1' bildet. Vertikal beabstandet von dem Kaminkörper 6-1' ist eine Abdeckeinrichtung 8-1' so angeordnet, dass sie in vertikaler Richtung die Durchtrittsöffnung 7-1'
30 überdeckt. Auf gleiche Weise ist der zweite Kamin 5-2' ausgebildet. Er weist einen Kaminkörper 6-2' auf, der eine Durchtrittsöffnung 7-2' bildet. Vertikal beabstandet darüber ist die Abdeckeinrichtung 8-2' angeordnet. Herabregnende Flüssigkeitstropfen 10' können nun auf die Abdeckeinrichtung 8-2' aufprallen und dort in Richtung des ersten Kamins 5-1' so abgelenkt werden, dass sie durch eine Öffnung zu der Durchtrittsöffnung 7-1' gelangen, die zwischen der Abdeckeinrichtung 8-1' und dem Kaminkörper 6-1' gebildet ist.
35

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kaminboden der eingangs genannten Art und eine Kolonne mit einem solchen Kaminboden bereitzustellen,

mit welchen verhindert wird, dass herabregnende Flüssigkeit durch eine Durchtrittsöffnung eines Kamins durch den Kaminboden hindurchtreten kann.

5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Kaminboden mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und die Kolonne mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

10 Der erfindungsgemäße Kaminboden ist gekennzeichnet durch eine Abschirmung, die sich um den Kaminkörper eines ersten Kamins herum erstreckt, wobei der untere Rand der Abschirmung unterhalb des oberen Rands des Kaminkörpers des ersten Kamins liegt und der obere ringförmige Rand der Abschirmung oberhalb des unteren äußeren Rands der Abdeckeinrichtung des ersten Kamins liegt oder sich an den unteren äußeren Rand der Abdeckeinrichtung des ersten Kamins anschließt.

15 Durch die Abschirmung des Kamins des erfindungsgemäßen Kaminbodens wird verhindert, dass Flüssigkeitstropfen, die nicht nur von oben herabregnen, sondern die an einem benachbarten Kamin oder beim Auffangboden des Kamins abprallen, zur Durchtrittsöffnung dieses Kamins gelangen können.

20 Die räumlichen Begriffe "oben", "unten", "horizontal" und "vertikal", beziehen sich, soweit nichts anderes ausdrücklich erwähnt ist, auf die Orientierung des Kaminbodens in einer Kolonne während des Betriebs.

25 Der erfindungsgemäße Kaminboden bewirkt im Wesentlichen keinen Stoffaustausch zwischen Gas und Flüssigkeit. Er dient insbesondere dem Zweck der Trennung von Gas und Flüssigkeit. Durch die Trennung der Gas- und Flüssigkeitsströme wird erreicht, dass das Gas sehr kontrolliert durch den Kaminboden nach oben strömt.

30 Der erfindungsgemäße Kaminboden unterscheidet sich insofern grundsätzlich von Stoffaustauschböden, wie z.B. Glockenböden. Auf Glockenböden wird Flüssigkeit zurückgehalten, z.B. mit Hilfe von Überlaufwehren, und eine größtmögliche Kontaktfläche zwischen dem aufsteigenden Gas und der zurückgehaltenen Flüssigkeit geschaffen, um einen möglichst umfassenden Stoffaustausch zwischen Gas und Flüssigkeit zu bewirken. Dies wird durch glockenförmige Abdeckungen erreicht, die das durch die
35 Durchtrittsöffnungen des Bodens nach oben strömende Gas daran hindern, direkt nach oben aus der zurückgehaltenen Flüssigkeit auszutreten. Die unteren Ränder der Abdeckungen (oder die gesamten Abdeckungen) tauchen rings um die Durchtrittsöffnungen in die Flüssigkeit ein, so dass aufsteigendes Gas nur unter den Rändern hindurch in

die umgebende Flüssigkeit entweichen kann. Glockenböden sind z.B. in den US-Patenten 1,821,619 und 2,600,710 und im Deutschen Patent 936 032 beschrieben.

Für die Abdeckeinrichtung sind vielfältige Gestaltungen denkbar. Sie sollen jeweils verhindern, dass direkt von oben herabregnende Flüssigkeitstropfen direkt in die Durchtrittsöffnung des Kamins gelangen können. Aus diesem Grund überdeckt die Abdeckeinrichtung in vertikaler Richtung die Durchtrittsöffnung. Die Abschirmung wird ferner so an die Abdeckeinrichtung angepasst, dass auch indirekt zum Kamin gelangende Flüssigkeitstropfen, die beispielsweise an anderen Flächen der Kolonne abgelenkt wurden, nicht in die Durchtrittsöffnung des Kamins gelangen können.

Die Abdeckeinrichtung kann beispielsweise eine Abdeckhaube, eine Abdeckglocke oder ein Abdeckdach sein. Die Abdeckeinrichtung bildet insbesondere ein kegelförmiges Dach, mit nach oben zeigender Spitze.

Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kaminbodens sind zwischen dem Kaminkörper einerseits und der Abdeckeinrichtung und der Abschirmung andererseits Gasdurchtrittsbereiche gebildet. Diese Gasdurchtrittsbereiche sind bei dieser Ausgestaltung frei von Einbauten.

Solche Einbauten können nämlich den Austrag von mitgerissenen Flüssigkeitströpfchen aus dem Bereich der Kaminkörper verhindern. In den Gasdurchtrittsbereichen sind erfindungsgemäß daher insbesondere keine Einbauten, wie etwa zum Auffangen von Tröpfchen dienende Gestricke oder Gewebematten, ausgebildet oder angebracht. Das aufsteigende Gas muss somit insbesondere kein Gestrick und kein Gewebe passieren. Unter Einbauten werden dabei auch Leitelemente oder Rinnen oder dergleichen verstanden die dazu dienen, Flüssigkeit aus dem Bereich der Abdeckeinrichtungen oder der Abschirmungen abzuführen. Vorteilhafterweise weist keine der Oberflächen der Kaminkörper, der Abdeckeinrichtungen oder der Abschirmungen eine Rinne auf, insbesondere keine der Rückführung von Flüssigkeit durch den Kaminkörper in den Bereich unterhalb des Kaminbodens dienende Rinne.

An oder in solchen Einbauten lagern sich beim thermischen Behandeln von polymerisierbaren fluiden Gemischen nämlich feste Polymerisierungsprodukte ab. Die Gestricke bzw. Gewebematten würden sich mit zunehmender Verfahrensdauer immer stärker zusetzen und schon nach relativ kurzem Verfahrensbetrieb durch Polymerablagerungen verstopft. Die Rinnen würden ihre Funktion nach einiger Zeit nicht mehr erfüllen, da Polymerablagerungen den Abfluss der sich darin sammelnden Flüssigkeit erschweren würden. Sie würden letztlich durch Polymerablagerungen aufgefüllt und des-

halb nicht mehr als Rinnen wirken. Die Rinnen wären außerdem nur mit erheblichem Zusatzaufwand von den sich darin sammelnden Ablagerungen zu befreien.

- 5 Während Ablagerungen an diesen sensiblen Einbauten den Verfahrensbetrieb schnell signifikant beeinträchtigen, wirken sich die direkt in der Fläche oder an den Rändern von Kaminkörpern, Abdeckeinrichtung oder Abschirmung absetzende Polymerablagerungen kaum auf den Verfahrensbetrieb aus. Erst nach langer Betriebsdauer, also wenn sich sehr dicke Ablagerungen gebildet haben, wird der Betrieb deutlich beeinträchtigt. Der Verzicht auf die genannten Einbauten bewirkt also, dass die Funktion des Kaminbodens erst bei einer vergleichsweise hohen Belastung mit Polymerablagerungen nennenswert beeinträchtigt wird. Dies gewährleistet auch bei der thermischen Behandlung von polymerisierbaren Gemischen stabile und lange Intervalle kontinuierlichen Verfahrensbetriebs.
- 10
- 15 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kaminbodens weist dieser wenigstens eine im Auffangboden angeordnete Ablauföffnung auf, über die Flüssigkeit vom Auffangboden in einen Bereich unterhalb des Kaminbodens abführbar ist.
- 20 Hierdurch wird verhindert, dass sich zu viel Flüssigkeit auf der Auffangfläche des Kaminbodens, also auf der Oberseite des Auffangbodens, sammelt.

- Die Ablauföffnung oder gegebenenfalls die mehreren Ablauföffnungen gehen vorzugsweise in den Zulauf eines Flüssigkeitsabzugs über, wobei der Flüssigkeitsabzug wiederum einen Ablauf in einen Bereich unterhalb des Kaminbodenbodens aufweist. Vorzugsweise erstreckt sich von der Ablauföffnung ein Ablaufrohr nach unten. Das Auffangbecken kann in diesem Fall als Auffangtasse ausgebildet sein, die unterhalb der unteren Öffnung des Ablaufrohrs angeordnet ist, wobei das Ablaufrohr durch eine Fläche der Auffangtasse durchtritt, die von dem oberen Rand der Auffangtasse gebildet wird, und wobei der obere Rand der Auffangtasse oberhalb des unteren Randes der unteren Öffnung des Ablaufrohrs angeordnet ist. Die vom oberen Rand der Auffangtasse gebildete Fläche ist dabei nur eine gedachte Fläche. Sie deckt sich insbesondere mit der Flüssigkeitsoberfläche, wenn die Auffangtasse mit Flüssigkeit gefüllt ist. Wenn somit die Auffangtasse mit Flüssigkeit gefüllt ist, taucht das Ablaufrohr in die in der
- 25
- 30
- 35 Auffangtasse befindliche Flüssigkeit ein, so dass auf diese Weise die hydraulische Abdichtung bereitgestellt wird. Durch diese hydraulische Abdichtung wird verhindert, dass ein Bypass für das aufsteigende Gas gebildet wird. Das aufsteigende Gas kann nicht durch den Flüssigkeitsabzug an den Öffnungen des Kaminbodens vorbei nach oben strömen.

Damit die sich auf dem Auffangboden ansammelnde Flüssigkeit durch die Ablauföffnung abfließt, kann der Auffangboden eine Neigung in Richtung der Ablauföffnung aufweisen.

- 5 In bestimmten Ausführungsformen kann eine Rinne in der Auffangfläche vorgesehen sein, die eine Neigung aufweist und in die Ablauföffnung mündet.

Ein Kaminboden, der so gebaut ist, dass auf dem Auffangboden nur sehr wenig Flüssigkeit zurückgehalten wird, ist besonders universell einsetzbar. Er lässt sich mit besonderem Vorteil auch in Kolonnen verbauen, die für die thermische Behandlung polymerisierbarer Gemische bestimmt sind, oder für die eine entsprechende Verwendung jedenfalls für die Zukunft nicht ausgeschlossen werden soll.

15 Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kaminbodens ist die Abdeckeinrichtung von einer Mittelachse des Kaminkörpers zu ihrem äußeren ringförmigen Rand, der in horizontaler Richtung außerhalb der von dem Kaminkörper gebildeten Durchtrittsöffnung liegt, nach unten geneigt. Hierdurch wird erreicht, dass herabregnende Flüssigkeitstropfen über die geneigte Fläche der Abdeckeinrichtung nach unten zum Auffangboden des Kaminbodens ablaufen.

20 Die zylindrischen, vertikal ausgerichteten Kaminkörper können verschiedene Querschnittsgeometrien haben. Beispielsweise kann der Kaminkörper im Querschnitt kreisförmig sein. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist der Kaminkörper im Querschnitt rechteckig, insbesondere quadratisch. Es wäre jedoch auch möglich, dass der Querschnitt 25 ellipsenförmige oder andere runde Querschnittsformen besitzt oder andere eckige Querschnittsformen, wie beispielsweise ein gleichseitiges Vieleck. Vorteilhafterweise ist der Querschnitt der Abdeckeinrichtung geometrisch derselbe wie der Querschnitt des Kaminkörpers.

30 Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kaminbodens erstreckt sich die Abschirmung von dem unteren Rand der Abdeckeinrichtung des ersten Kamins vertikal nach unten bis unterhalb des oberen Rands des Kaminkörpers des ersten Kamins. In diesem Fall ist somit die Abdeckeinrichtung einteilig mit der Abschirmung ausgebildet. Hierdurch erreicht man eine besonders wirkungsvolle Abschirmung gegenüber Flüssigkeitstropfen, die seitlich in Richtung des Kamins abgelenkt werden. Der von unten aufsteigende Dampf gelangt in diesem Fall durch die Durchtrittsöffnung des Kamins durch den Kaminkörper zu der Abdeckeinrichtung. Dort wird er von der Abdeckeinrichtung sowie der Abschirmung wieder nach unten abgelenkt, bis 35 er durch die Öffnung zwischen der Abschirmung und dem Kaminkörper in den Bereich oberhalb des Kaminbodens gelangen kann.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Verhältnis der Höhe des Kaminkörpers zu dem vertikalen Abstand der oberen Kante des Kaminkörpers von der unteren Kante der Abschirmung insbesondere in einem Bereich von 10 bis 30, bevorzugt in einem Bereich von 10 bis 15. Dieses Verhältnis ist insbesondere 12. Durch diese Geometrie wird erreicht, dass auch Flüssigkeitstropfen, die unten auf dem Auffangboden des Kaminbodens aufprallen und wieder nach oben abgelenkt werden, nicht in die Durchtrittsöffnung des Kamins gelangen können.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung liegt das Verhältnis des horizontalen Abstands des Kaminkörpers von der Abschirmung zu dem vertikalen Abstand der oberen Kante des Kaminkörpers von der unteren Kante der Abschirmung in einem Bereich von 1,0 bis 1,5. Vorteilhafterweise liegt dieses Verhältnis in einem Bereich von 1,1 bis 1,3 und bevorzugt ist dieses Verhältnis 1,2. Auch durch diese Geometrie des Kaminkörpers zu der Abschirmung wird verhindert, dass unten aufprallende Flüssigkeitstropfen nach oben durch den Zwischenraum zwischen der Abschirmung und dem Kaminkörper hindurch zur Durchtrittsöffnung des Kamins gelangen können.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kaminbodens liegt der obere ringförmige Rand der Abschirmung oberhalb des unteren Rands der Abdeckeinrichtung des ersten Kamins und die Abschirmung ist horizontal beabstandet von der Abdeckeinrichtung. In diesem Fall sind somit die Abdeckeinrichtung und die Abschirmung zweiteilig ausgebildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann vorteilhafterweise von unten hindurchtretender Dampf zwischen der Abdeckeinrichtung und der Abschirmung sowohl nach oben als auch nach unten strömen und in den Bereich oberhalb des Kaminbodens gelangen. Die Dampfdurchlässigkeit dieses Kamins ist somit verbessert. Außerdem gelangt der Dampf über verschiedene Öffnungen in den Bereich oberhalb des Kaminbodens. Gleichzeitig ist die Lage der Abschirmung relativ zu der Abdeckeinrichtung und dem Kaminkörper so gestaltet, dass keine Flüssigkeitstropfen in die Durchtrittsöffnung des Kamins gelangen können.

Bei diesem Ausführungsbeispiel liegt das Verhältnis der Höhe des Kaminkörpers zu dem vertikalen Abstand der oberen Kante des Kaminkörpers von der unteren Kante der Abschirmung insbesondere in einem Bereich von 15 bis 40, vorteilhafterweise in einem Bereich von 20 bis 30 und insbesondere bei einem Wert von 22 oder 28. Durch diese Geometrie des Kamins wird wirkungsvoll verhindert, dass Tropfen, die unten auf den Auffangboden des Kaminbodens aufprallen und nach oben abgelenkt werden, durch die Öffnung zwischen dem Kaminkörper und der Abschirmung hindurch zur Durchtrittsöffnung des Kamins gelangen können.

Des Weiteren ist das Verhältnis des horizontalen Abstands des Kaminkörpers von der Abschirmung zu dem vertikalen Abstand der oberen Kante des Kaminkörpers von der unteren Kante der Abschirmung in einem Bereich von 2,0 bis 4,0, bevorzugt in einem Bereich von 2,5 bis 3,4 und insbesondere bei einem Wert von 2,6 oder 3,2. Auch hierdurch wird wirkungsvoll verhindert, dass nach oben bei dem Auffangboden abgelenkte Flüssigkeitstropfen in die Durchtrittsöffnung des Kamins gelangen können.

Gemäß einer Weiterbildung des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kaminbodens liegt der obere ringförmige Rand der Abschirmung oberhalb des unteren Rands und unterhalb des höchsten Punkts der Abdeckeinrichtung des ersten Kamins. Diese Gestaltung erzielt einen Kompromiss zwischen einer wirkungsvollen Abschirmung und einer möglichst geringen Ausdehnung der Abschirmung, um einen möglichst guten Dampfdurchtritt zu gewährleisten.

In diesem Fall liegt das Verhältnis des horizontalen Abstands des höchsten Punktes der Abdeckeinrichtung des benachbarten Kamins, der oberhalb der oberen Kante der Abschirmung liegt, zu dem vertikalen Abstand der oberen Kante der Abschirmung von dem höchsten Punkt der Abdeckeinrichtung des benachbarten Kamins, der oberhalb der oberen Kante der Abschirmung liegt, in einem Bereich von 20 bis 60, vorteilhafterweise in einem Bereich von 40 bis 50 und bevorzugt bei einem Wert von 48,5. Hierdurch wird bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wirkungsvoll verhindert, dass Tropfen, die von der Abdeckeinrichtung des benachbarten Kamins abprallen, zu der Durchtrittsöffnung des ersten Kamins gelangen können.

Gemäß einer Weiterbildung des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kaminbodens liegt das Verhältnis aus der Querschnittsfläche, die von dem Kaminkörper gebildet wird, zu der Querschnittsfläche, die zwischen der Abschirmung und dem Kaminkörper gebildet wird in einem Bereich von 0,5 bis 10, insbesondere in einem Bereich von 1 bis 5. Hierdurch wird ein zu hoher Druckverlust des Kaminbodens und gleichzeitig eine Rückströmung von Flüssigkeitsbestandteilen aus dem oberen Teil der Kolonne durch den Kaminboden in allen Betriebszuständen vermieden.

Die erfindungsgemäße Kolonne zur thermischen Behandlung eines fluiden Gemischs umfasst einen zylindrischen, vertikal ausgerichteten Kolonnenkörper, der einen Kolonnenhohlraum bildet. Die Kolonne ist gekennzeichnet durch einen im Kolonnenhohlraum angeordneten Kaminboden wie er vorstehend beschrieben wurde.

Der Kolonnenkörper der Kolonne weist insbesondere eine in dem Kolonnenkörper oberhalb des Auffangbodens oder zwischen einer Stirnfläche des Auffangbodens und dem Kolonnenkörper angeordnete Ablauföffnung auf, über die Flüssigkeit vom Auf-

fangboden in einen Bereich unterhalb des Kaminbodens abführbar ist. Hierdurch wird verhindert, dass sich zu viel Flüssigkeit auf der Auffangfläche des Kaminbodens, also auf der Oberseite des Auffangbodens, sammelt, wie es vorstehend beschrieben wurde.

- 5 Die Ablauföffnung ist insbesondere in dem Kolonnenkörper unmittelbar oberhalb des tiefsten Bereichs der vom Auffangboden gebildeten Auffangfläche angeordnet.

- 10 Gemäß einer anderen Ausgestaltung liegt das Verhältnis des vertikalen Abstands des tiefsten Bereichs der Auffangfläche von der unteren Kante der Ablauföffnung zu dem vertikalen Abstand des tiefsten Bereichs der Auffangfläche von der unteren Kante der Abschirmung in einem Bereich von 0 bis 0,5, insbesondere in einem Bereich von 0 bis 0,3, bevorzugt in einem Bereich von 0 bis 0,1.

- 15 Je weiter unten die Ablauföffnung und insbesondere deren untere Kante angeordnet ist, desto niedriger ist der Flüssigkeitsstand auf dem erfindungsgemäßen Kaminboden. Unter der unteren Kante der Ablauföffnung versteht man den tiefsten Punkt der Ablauföffnung, den Flüssigkeit beim Einstromen in die Ablauföffnung mindestens überwinden muss.

- 20 Vorzugsweise ist die Ablauföffnung oder sind die Ablauföffnungen so weit unten angebracht, dass die sich auf der Auffangfläche sammelnde Flüssigkeit nur so weit steigt, dass das Durchtreten des Gases im Bereich der Abdeckungen und Abschirmungen von der Flüssigkeit nicht erschwert wird.

- 25 Die Ablauföffnung oder gegebenenfalls die mehreren Ablauföffnungen gehen vorzugsweise in den Zulauf eines Flüssigkeitsabzugs über, wobei der Flüssigkeitsabzug wiederum einen Ablauf in einen Bereich unterhalb des Kaminbodenbodens aufweist. Vorzugsweise erstreckt sich von der Ablauföffnung ein Ablaufrohr nach unten. Der Flüssigkeitsabzug kann insbesondere ein siphonartig ausgebildetes Ablaufrohr umfassen.

- 30 Dieses siphonartig ausgebildete Ablaufrohr stellt auf einfache Weise einen hydraulischen Verschluss für das aufsteigende Gas bereit.

- 35 Bei der thermischen Behandlung von polymerisierbaren fluiden Gemischen versucht man im Allgemeinen, keine Flüssigkeit auf dem Auffangboden zurückzuhalten. Dies gilt insbesondere, wenn der erfindungsgemäße Kaminboden sich im unteren Bereich einer Kolonne befindet, in dem die Temperatur so hoch ist, dass eine unerwünschte Bildung von Dimeren oder höheren Oligomeren besonders leicht erfolgt. Die unerwünschte Dimerisierung bzw. Oligomerisierung würde insgesamt verstärkt, wenn man ständig ein (unnötig großes), auf dem Auffangboden stehendes Flüssigkeitsvolumen, hohen Tem-

peraturen aussetzen würde. Dies wird durch die Ablauföffnung des erfindungsgemäßen Kaminbodens bzw. der erfindungsgemäßen Kolonne verhindert.

5 Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kaminbodens mit Bezug zu den Zeichnungen erläutert.

Figur 1 zeigt schematisch eine Teilansicht des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kaminbodens,

10 Figur 2 zeigt schematisch eine Teilansicht des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kaminbodens,

Figur 3 zeigt schematisch eine Teilansicht eines bekannten Kaminbodens,

15 Figur 4 zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Kaminbodens und

Figur 5 zeigt schematisch einen Querschnitt des unteren Bereichs einer erfindungsgemäßen Kolonne.

20 Es wird darauf hingewiesen, dass die Darstellungen der Figuren 1 bis 5 nicht maßstabgetreu sind. Sie sollen die Geometrie der Kamine der Kaminböden veranschaulichen und die Bezeichnungen der Teile des Kaminbodens wiedergeben. In Figuren 1 bis 4 ist jeweils eine Teilansicht eines Kaminbodens gezeigt, der in einem vertikal ausgerichteten Kolonnenkörper 2 einer Kolonne 1, insbesondere einer Trennkolonne, montiert ist. Der Kaminboden kann dabei eine Vielzahl der dargestellten Kamine umfassen, wie es beispielsweise in der DE 101 59 825 A1 gezeigt ist.

30 Mit Bezug zu Figur 1 wird ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kaminbodens 3 erläutert:

Der Kaminboden 3 ist horizontal in einem vertikal ausgerichteten Kolonnenkörper 2 einer Kolonne 1 montiert. Der Kaminboden 3 umfasst einen Auffangboden 4, auf dem sich von oben herabregnende Flüssigkeit ansammeln kann. Diese Flüssigkeit wird über einen nicht gezeigten Ablaufschacht oder eine Öffnung in der Kolonnenwand abgeführt. Der Kaminboden 3 weist mehrere Kamine auf, von denen in Figur 1 zwei benachbarte Kamine 5-1 und 5-2 gezeigt sind. Jeder Kamin umfasst einen zylindrischen, vertikal ausgerichteten Kaminkörper 6-1 bzw. 6-2, welche die Durchtrittsöffnungen 7-1 bzw. 7-2 bilden. Die Querschnittslinie der Kaminkörper 6-1 bzw. 6-2 ist kreisförmig. Die Querschnittslinie könnte jedoch auch eine andere Form, wie beispielsweise eine Rechteckform, besitzen. Die Durchtrittsöffnungen 7-1 und 7-2 dienen zum Durchtritt

aufsteigenden Dampfes. Ein Durchtritt von Flüssigkeit durch diese Durchtrittsöffnungen 7-1 und 7-2 soll verhindert werden. Hierfür sind oberhalb der Kaminkörper 6-1 bzw. 6-2 Abdeckeinrichtungen 8-1 bzw. 8-2 über den Kaminkörpern 6-1 bzw. 6-2 angeordnet. Die Abdeckeinrichtungen 8-1 bzw. 8-2 sind dabei vertikal beabstandet von den Kaminkörpern 6-1 bzw. 6-2, so dass von unten aufsteigender Dampf in den Bereich oberhalb des Kaminbodens 3 gelangen kann. Ferner überdecken die Abdeckeinrichtungen 8-1 bzw. 8-2 in vertikaler Richtung die Durchtrittsöffnungen 7-1 bzw. 7-2, um zu verhindern, dass herabregnende Flüssigkeitstropfen direkt durch die Durchtrittsöffnungen 7-1 bzw. 7-2 durchtreten können. Derartige Kamine sind an sich bekannt.

Zumindest einer der Kamine des erfindungsgemäßen Kaminbodens 3 weist erfindungsgemäß eine Abschirmung 9 auf. Bevorzugt weisen alle Kamine des Kaminbodens 3 diese Abschirmung 9 auf. Im Folgenden wird die Abschirmung 9 jedoch nur in Bezug auf den Kamin 5-1 erläutert.

Bei der Abdeckeinrichtung 8-1 des Kamins 5-1 handelt es sich um einen Kegel, dessen Spitze nach oben zeigt und der einen unteren, äußeren, kreisringförmigen Rand 12 bildet. Der Durchmesser D2 dieses kreisringförmigen Randes 12 ist 980 mm. Der Kaminkörper 6-1 besitzt auch einen kreisförmigen Querschnitt mit einem Durchmesser D1 von 810 mm. Die kegelförmige Abdeckeinrichtung 8-1 ist mittig über dem Kaminkörper 6-1 angeordnet. Die Mittelachse des Kaminkörpers 6-1 schneidet somit die Spitze der kegelförmigen Abdeckeinrichtung 8-1.

Zwischen dem Kaminkörper 6-1 einerseits und der Abdeckeinrichtung 8-1 und der Abschirmung 9 andererseits werden Gasdurchtrittsbereiche gebildet. Hierdurch strömt aufsteigendes Gas bzw. Dampf in den Bereich oberhalb des Kaminbodens 3. Die Gasdurchtrittsbereiche sind frei von Einbauten.

Bei dem in Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Abschirmung 9 von dem unteren Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 vertikal nach unten bis unterhalb des oberen Randes 13 des Kaminkörpers 6-1. Auf diese Weise wird zwischen dem unteren Teil der Abschirmung 9 und dem Kaminkörper 6-1 eine ringförmige, im vorliegenden Fall kreisringförmige, zylindrische Öffnung gebildet, wobei der horizontale Abstand H1 des Kaminkörpers 6-1 von der Abschirmung 9 85 mm ist. Die Abschirmung 9 bildet somit einen vertikalen, zum Kaminkörpern 6-1 konzentrischen Ring.

Bei dem Einsatz des Kaminbodens 3 in einer Kolonne 1 zur thermischen Behandlung von fluiden Gemischen ist außerdem das Verhältnis aus der Querschnittsfläche, die von dem Kaminkörper 6-1 gebildet wird, zu der Querschnittsfläche, die zwischen der

Abschirmung 9 und dem Kaminkörper 6-1 gebildet wird, d. h. im vorliegenden Fall die Querschnittsfläche des konzentrischen Rings, wichtig. Durch die von dem Kaminkörper 6-1 gebildete Querschnittsfläche strömt Gas in den Kamin 5-1 ein, durch die zwischen der Abschirmung 9 und dem Kaminkörper 6-1 gebildete Querschnittsfläche strömt Gas aus dem Kamin 5-1 aus. Dieses Verhältnis liegt im Bereich von 0,5 bis 10, bevorzugt von 1 bis 5. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist dieses Verhältnis 3. Insofern ist die Figur 1 nicht maßstabsgetreu. Bei höheren Verhältnissen wird die Strömungsgeschwindigkeit so hoch, dass es Flüssigkeitstropfen zwar schwer haben werden, sich entgegen dem Gasstrom zu bewegen. Dies hat dann allerdings den Nachteil, dass ein zu hoher Druckverlust bei dem Kaminboden auftritt.

Des Weiteren ist der vertikale Abstand V1 der oberen Kante 13 des Kaminkörpers 6-1 von der unteren Kante 14 der Abschirmung 9 70 mm. Die vertikale Länge V3 der Abschirmung 9 beträgt 300 mm und die Höhe V4 des Kaminkörpers 6-1 beträgt 811 mm. Diese Höhe ist die vertikale Erstreckung des Kaminkörpers 6-1 über dem Auffangboden 4. Gegebenenfalls kann der Kaminkörper auch durch den Auffangboden 4 durchtreten und sich weiter nach unten erstrecken.

Für die Wirksamkeit der Abschirmung 9 gegenüber Flüssigkeitstropfen, die bei der Abdeckeinrichtung 8-2 des benachbarten Kamins 5-2 in Richtung des Kamins 5-1 abprallen, und für Flüssigkeitstropfen, die gegebenenfalls von dem Auffangboden 4 nach oben abgelenkt werden, sind bestimmte geometrische Verhältnisse der Abschirmung 9 zu den weiteren Teilen des Kamins 5-1 relevant. Im in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel besitzt das Verhältnis $V4/V1$ der Höhe V4 des Kaminkörpers 6-1 zu dem vertikalen Abstand V1 der oberen Kante 13 des Kaminkörpers 6-1 von der unteren Kante 14 der Abschirmung 9 den Wert 12.

Des Weiteren besitzt das Verhältnis $H1/V1$ des horizontalen Abstands H1 des Kaminkörpers 6-1 von der Abschirmung 9 zu dem vertikalen Abstand V1 der oberen Kante 13 des Kaminkörpers 6-1 von der unteren Kante 14 der Abschirmung 9 bei dem Wert 1,2.

Mit Bezug zu Figur 2 wird ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kaminbodens 3 erläutert:

Der Kaminboden 3 des zweiten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von dem in Figur 1 gezeigten Kaminboden 3 des ersten Ausführungsbeispiels dadurch, dass die Abschirmung 9 horizontal beabstandet von der Abdeckeinrichtung 8-1 angeordnet ist. Die Kamine 5-1 des zweiten Ausführungsbeispiels werden insbesondere dann verwendet, wenn der Druckverlust des durchströmenden Gases minimiert werden muss. Bei dieser Ausführungsform stellt sich ein etwas geringer Druckverlust ein, da der gasseiti-

ge Strömungsquerschnitt des aus den Kaminen 5-1 ausströmenden Gases in der Regel größer ist.

- 5 Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind zwischen dem Kaminkörper 6-1, der Abdeckeinrichtung 8-1 und der Abschirmung 9 Gasdurchtrittsbereiche gebildet. Auch in diesem Fall sind diese Gasdurchtrittsbereiche frei von Einbauten.

10 Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist der Durchmesser D1 des Kaminkörpers 6-1 740 mm und der Durchmesser D2 beim unteren Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 915 mm. Der Durchmesser D3 der Abschirmung 9 ist in diesem Fall größer als der Durchmesser D2 der Abdeckeinrichtung 8-1. Er beträgt 1200 mm. Sowohl die Abdeckeinrichtung 8-1 als auch die Abschirmung 9 sind mittig bzw. konzentrisch zu dem Kaminkörper 6-1 angeordnet. Der vertikale Ring der Abschirmung 9 ist in horizontaler Richtung somit sowohl von dem Kaminkörper 6-1 als auch von dem unteren Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 beabstandet angeordnet. Der horizontale Abstand H1 zwischen dem Kaminkörper 6-1 und der Abschirmung 9 ist in diesem Fall 230 mm. Der horizontale Abstand H2 zwischen dem unteren, äußeren Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 und der Abschirmung 9 ist 87,5 mm.

- 20 Der vertikale Abstand V1 der oberen Kante 13 des Kaminkörpers 6-1 von der unteren Kante 14 der Abschirmung 9 ist in diesem Fall 90 mm. Außerdem ergibt sich bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ein vertikaler Abstand V2 des unteren äußeren Randes 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 von der oberen Kante 11 der Abschirmung 9. Dieser vertikale Abstand V2 ist 40 mm, wobei die obere Kante 11 der Abschirmung 9 oberhalb des unteren äußeren Randes 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 angeordnet ist. Die vertikale Länge V3 der Abschirmung 9 ist in diesem Fall 451 mm und die Höhe V4 des Kaminkörpers 6-1 ist 1980 mm.

- 30 Da bei dem zweiten Ausführungsbeispiel eine obere Öffnung zwischen der Abschirmung 9 und der Abdeckeinrichtung 8-1 entsteht, ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel auch die vertikale Länge V5 des höchsten Punktes 15-2 des benachbarten Kamins 5-2 von der oberen Kante 11 der Abschirmung 9 relevant. Im zweiten Ausführungsbeispiel sind der höchste Punkt 15-1 des Kamins 5-1 und der höchste Punkt 15-2 des Kamins 5-2 auf derselben Höhe angeordnet. Wenn sich die obere Kante 11 der Abschirmung 9 bis zum höchsten Punkt 15-2 des benachbarten Kamins 5-2 erstreckt, ist diese vertikale Länge V5 gleich Null. In dem in Figur 2 gezeigten Beispiel ist die obere Kante 11 der Abschirmung 9 jedoch nur geringfügig höher als der untere Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-1. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel soll die obere Kante 11 der Abschirmung 9 jedoch bis zur Hälfte zwischen dem höchsten Punkt 15-1 des Kamins 5-1 und dem unteren Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 die-
- 40

ses Kamins 5-1 reichen. Die vertikale Länge V5 ist in diesem Fall 20 mm, da die höchsten Punkte 15-1 und 15-2 der beiden Kamine 5-1 und 5-2 dieselbe Höhe haben.

Des Weiteren ist in diesem Fall der horizontale Abstand H3 des höchsten Punktes 15-2 des benachbarten Kamins 5-2, der oberhalb der oberen Kante 11 der Abschirmung 9 des Kamins 5-1 liegt, von der Abschirmung 9 des Kamins 5-1 relevant. Dieser horizontale Abstand H3 ist im zweiten Ausführungsbeispiel 970 mm.

Für eine wirksame Abschirmung der Durchtrittsöffnung 7-1 des Kamins 5-1 sind bestimmte geometrische Verhältnisse der Abschirmung 9 relativ zu der Abdeckeinrichtung 8-1 und dem Kaminkörper 6-1 relevant.

Im zweiten Ausführungsbeispiel ist das Verhältnis $V4/V1$ der Höhe V4 des Kaminkörpers 6-1 zu dem vertikalen Abstand V1 der oberen Kante 13 des Kaminkörpers 6-1 von der unteren Kante der Abschirmung 9 bei einem Wert von 22.

Des Weiteren besitzt das Verhältnis $H1/V1$ des horizontalen Abstands H1 des Kaminkörpers 6-1 von der Abschirmung 9 zu dem vertikalen Abstand V1 der oberen Kante 13 des Kaminkörpers 6-1 von der unteren Kante 14 der Abschirmung 9 einen Wert von 2,6.

Ferner besitzt das Verhältnis $H2/V2$ des horizontalen Abstands des unteren Randes 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 von der Abschirmung 9 zu dem vertikalen Abstand V2 der oberen Kante 11 der Abschirmung 9 von dem unteren Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-2 einen Wert von 2,2.

Außerdem besitzt das Verhältnis $H3/V5$ des horizontalen Abstands H3 des höchsten Punktes 15-2 der Abdeckeinrichtung 8-2 oder des benachbarten Kamins 5-2, der oberhalb der oberen Kante 11 der Abschirmung 9 liegt, zu dem vertikalen Abstand V5 der oberen Kante 11 der Abschirmung 9 von dem höchsten Punkt 15-2 einen Wert von 48,5.

Schließlich ist das Verhältnis aus der Querschnittsfläche, die von dem Kaminkörper 6-1 gebildet wird, zu der Querschnittsfläche, die zwischen der Abschirmung 9 und dem Kaminkörper 6-1 gebildet wird, in einem Bereich von 0,5 bis 10, bevorzugt von 1 bis 5. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist dieses Verhältnis 2. Insofern ist die Figur 2 nicht maßstabsgetreu. Das Verhältnis kann kleiner als im ersten Ausführungsbeispiel sein, da das Gas bei dem Kamin 5-1 des zweiten Ausführungsbeispiels auch noch durch einen oberen Ringspalt zwischen dem unteren, äußeren Rand 12 der Abdeckeinrichtung 8-1 und der Abschirmung 9 strömen kann.

Bei einer Variante des zweiten Ausführungsbeispiels ist der Durchmesser D1 850 mm, der Durchmesser D2 1025 mm und der Durchmesser D3 1300 mm. Der vertikale Abstand V1 ist in diesem Fall 70 mm, der vertikale Abstand V2 40 mm, die vertikale Länge V3 der Abschirmung 9 ist 465 mm und die Höhe V4 des Kaminkörpers 8-1 ist 1980 mm. Der horizontale Abstand H1 ist in diesem Fall 225 mm und der horizontale Abstand H2 beträgt 87,5 mm. Das Verhältnis V4/V1 ist in diesem Fall 28, das Verhältnis H1/V1 ist in diesem Fall 3,2 und das Verhältnis H2/V2 ist in diesem Fall 2,2.

- Figur 4 zeigt eine Variante des Kaminbodens 3 der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele. Der Durchmesser des Kaminbodens 3 beträgt z. B. 7,4 m, so dass er horizontal im Kolonneninnenraum am Kolonnenkörper 2 befestigt werden kann. Der Kaminboden 3 umfasst insgesamt zwölf Kamine (von denen nur zwei dargestellt sind). Die Durchtrittsöffnungen 7-1, 7-1 der Kamine 5-1, 5-2 besitzen einen kreisförmigen Umfang und einen Durchmesser von 810 mm. Der Anteil der von den Durchtrittsöffnungen 7-1, 7-1 gebildeten Fläche an der Gesamtfläche des Kaminbodens 3 beträgt somit 14%.

Oberhalb der Kaminkörper 6-1, 6-2 befindet sich vertikal beabstandet eine Abdeckeinrichtung 8-1, 8-2 welche die Durchtrittsöffnung 7-1, 7-2 in vertikaler Richtung jeweils überdeckt. Der obere ringförmige Rand der jeweiligen Abschirmung 9 schließt sich an den unteren äußeren Rand der jeweiligen Abdeckeinrichtung 8-1, 8-2 an, wie es mit Bezug zu dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde. Die Abschirmung 9 könnte jedoch auch wie im zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben ausgestaltet sein.

In der Mitte des Kaminbodens 3 ist ein Flüssigkeitsabzug 21 angeordnet. Der Flüssigkeitsabzug 21 umfasst eine kreisförmige Ablauföffnung 17, von welcher sich ein Ablaufrohr nach unten erstreckt. Über das Ablaufrohr kann Flüssigkeit, welche sich auf der vom Auffangboden 4 gebildeten Auffangfläche 19 ansammelt, nach unten ablaufen. Hierfür kann der Auffangboden 4 in Richtung der Ablauföffnung 17 geneigt ausgebildet sein. Unterhalb des Ablaufrohrs befindet sich eine Auffangtasse 20, welche ein Auffangbecken für Flüssigkeit bildet. Der untere Rand 22 der unteren Öffnung des Ablaufrohrs ist dabei vertikal beabstandet von dem Boden 23 der Auffangtasse 20 angeordnet. Ferner ist der obere Rand 24 der Auffangtasse 20 oberhalb des unteren Randes 22 des Ablaufrohrs angeordnet. Flüssigkeit, die durch das Ablaufrohr nach unten in die Auffangtasse 20 fließt, sammelt sich dort, so dass der Flüssigkeitsspiegel bis zum oberen Rand 24 der Auffangtasse 20 ansteigt. Danach läuft die Flüssigkeit von der Auffangtasse 20 über den oberen Rand 24 über und gelangt anschließend in den Bereich unterhalb des Kaminbodens 3. In diesem Zustand taucht das Ablaufrohr in die Flüssigkeit ein, welche sich in der Auffangtasse 20 befindet. Das Ablaufrohr tritt somit

durch eine gedachte Fläche der Auffangtasse 20 durch, die von dem oberen Rand 24 der Auffangtasse 20 gebildet wird. Auf diese Weise wird eine hydraulische Abdichtung bereitgestellt, die verhindert, dass von unten aufsteigendes Gas durch die Öffnung des Ablaufrohrs nach oben durch den Kaminboden 3 durchtreten kann. Es wird somit sichergestellt, dass das nach oben steigende Gas nur durch die Durchtrittsöffnungen 7-1, 7-2 der Kamine 5-1, 5-2 nach oben steigt.

In Figur 5 ist schematisch ein anderes Beispiel für den Flüssigkeitsabzug 21 mit der hydraulischen Abdichtung gezeigt:

10

In diesem Fall weist der Kaminboden 3 keinen Flüssigkeitsabzug 21 in der Mitte auf. Dieser Flüssigkeitsabzug 21 ist vielmehr im Kolonnenkörper 2 gebildet. Hierfür ist im Kolonnenkörper 2 unmittelbar oberhalb der Auffangfläche 19 des Auffangbodens 4 eine Ablauföffnung 17 vorgesehen. An die Ablauföffnung schließt sich ein Rohr 25 an, welches in ein siphonartig ausgebildetes Ablaufrohr 26 übergeht. Im Anschluss daran mündet das Ablaufrohr wieder in den Kolonnenhohlraum 16 unterhalb des Kaminbodens 3. Auf diese Weise kann Flüssigkeit 27, welche sich auf der Auffangfläche 19 des Kaminbodens 3 ansammelt, über den Flüssigkeitsabzug 21 abgeführt und z. B. dem Kolonnensumpf zugeführt werden. Die Ablauföffnung 17 ist so weit unten angeordnet, dass die Flüssigkeit nicht bis in die Nähe der unteren Kante 14 der Abschirmungen 9 ansteigen kann. Die untere Kante 18 der Ablauföffnung 17 ist auf Höhe der nicht geneigten Auffangfläche 19 angeordnet. Die Ablauföffnung 17 ist demnach so im Kolonnenkörper 2 angeordnet, dass das Verhältnis des vertikalen Abstands des tiefsten Bereichs der Auffangfläche 4 von der unteren Kante 18 der Ablauföffnung zu dem vertikalen Abstand des tiefsten Bereichs der Auffangfläche 4 von der unteren Kante 14 der Abschirmung 9 exakt 0 beträgt. Da der Auffangboden 4 nicht geneigt ist, entspricht die gesamte Auffangfläche 19 zugleich dem tiefsten Bereichs L1 der Auffangfläche 19.

30

Bezugszeichenliste:

	1	Kolonne
	2	Kolonnenkörper
5	3	Kaminboden
	4	Auffangboden
	5-1, 5-2	Kamine
	6-1, 6-2	Kaminkörper
	7-1, 7-2	Durchtrittsöffnungen
10	8-1, 8-2	Abdeckeinrichtungen
	9	Abschirmung
	10	Flüssigkeitstropfen
	11	obere Kante der Abschirmung 9
	12	unterer Rand der Abdeckeinrichtung 8-1
15	13	obere Kante des Kaminkörpers 6-1
	14	untere Kante der Abschirmung 9
	15-1, 15-2	höchste Punkte der Kamine 5-1 bzw. 5-2
	16	Kolonnenhohlraum
	17	Ablauföffnung
20	18	unteren Kante der Ablauföffnung 18
	19	vom Auffangboden 4 gebildete Auffangfläche
	20	Auffangtasse
	21	Flüssigkeitsabzug
	22	unterer Rand der unteren Öffnung des Ablaufrohrs
25	23	Boden der Auffangtasse 20
	24	oberer Rand der Auffangtasse 20
	25	Ablaufrohr
	26	siphonartig ausgebildetes Rohr
	27	Flüssigkeit
30	L1	tiefster Bereich der Auffangfläche 19

Patentansprüche

1. Kaminboden (3) für eine Kolonne (1) zur thermischen Behandlung von fluiden
5 Gemischen mit
einem Auffangboden (4) und
zumindest zwei in dem Auffangboden (4) horizontal beabstandete Kamin-
e (5-1, 5-2), wobei jeder Kamin (5-1, 5-2) einen vertikal ausgerichteten Kamin-
körper (6-1, 6-2), der eine Durchtrittsöffnung (7-1, 7-2) durch den Auffangboden
10 (4) bildet, und eine beabstandet von dem Kaminkörper (6-1, 6-2) angeordnete
Abdeckeinrichtung (8-1, 8-2) aufweist, und
wobei die Abdeckeinrichtung (8-1, 8-2) in vertikaler Richtung jeweils die
Durchtrittsöffnung (7-1, 7-2) überdeckt,
gekennzeichnet durch
15 eine Abschirmung (9), die sich um den Kaminkörper (6-1) eines ersten Ka-
mins (5-1) herum erstreckt, wobei der untere ringförmige Rand (14) der Abschir-
mung (9) unterhalb des oberen Rands (13) des Kaminkörpers (6-1) des ersten
Kamins (5-1) liegt und der obere ringförmige Rand (11) der Abschirmung (9)
oberhalb des unteren äußeren Rands (12) der Abdeckeinrichtung (8-1) des ers-
20 ten Kamins (5-1) liegt oder sich an den unteren äußeren Rand (12) der Abdeck-
einrichtung (8-1) des ersten Kamins (5-1) anschließt.
2. Kaminboden (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem
Kaminkörper (6-1, 6-2) einerseits und der Abdeckeinrichtung (8-1, 8-2) und der
25 Abschirmung (9) andererseits Gasdurchtrittsbereiche gebildet sind, wobei die
Gasdurchtrittsbereiche frei von Einbauten sind.
3. Kaminboden (3) nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch wenigstens eine
im Auffangboden (4) angeordnete Ablauföffnung (17), über die Flüssigkeit vom
30 Auffangboden (4) in einen Bereich unterhalb des Kaminbodens (3) abführbar ist.
4. Kaminboden (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Abdeckeinrichtung (8-1) von einer Mittelachse des Kaminkör-
pers (5-1) zu ihrem äußeren ringförmigen Rand (12), der in horizontaler Richtung
35 außerhalb der von dem Kaminkörper (5-1) gebildeten Durchtrittsöffnung (7-1)
liegt, nach unten geneigt ist.
5. Kaminboden (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Kaminkörper (6-1) im Querschnitt kreisförmig ist.
- 40

6. Kaminboden (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kaminkörper (6-1) im Querschnitt rechteckig, insbesondere quadratisch ist.
- 5 7. Kaminboden (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Abschirmung(9) von dem unteren Rand (12) der Abdeckeinrichtung (8-1) des ersten Kamins (5-1) vertikal nach unten bis unterhalb des oberen Rands (13) des Kaminkörpers (6-1) des ersten Kamins (5-1) erstreckt.
- 10 8. Kaminboden (3) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis ($V4/V1$) der Höhe ($V4$) des Kaminkörpers (6-1) zu dem vertikalen Abstand ($V1$) der oberen Kante (13) des Kaminkörpers (6-1) von der unteren Kante (14) der Abschirmung (9) in einem Bereich von 10 bis 30 liegt.
- 15 9. Kaminboden (3) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis ($H1/V1$) des horizontalen Abstands ($H1$) des Kaminkörpers (6-1) von der Abschirmung (9) zu dem vertikalen Abstand ($V1$) der oberen Kante (13) des Kaminkörpers (6-1) von der unteren Kante (14) der Abschirmung (9) in einem Bereich von 1,0 bis 1,5 liegt.
- 20 10. Kaminboden (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der obere ringförmige Rand (11) der Abschirmung (9) oberhalb des unteren Rands (12) der Abdeckeinrichtung (8-1) des ersten Kamins (5-1) liegt und die Abschirmung (9) horizontal beabstandet von der Abdeckeinrichtung (8-1) ist.
- 25 11. Kaminboden (3) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis ($V4/V1$) der Höhe ($V4$) des Kaminkörpers (6-1) zu dem vertikalen Abstand ($V1$) der oberen Kante (13) des Kaminkörpers (6-1) von der unteren Kante (14) der Abschirmung (9) in einem Bereich von 15 bis 40 liegt.
- 30 12. Kaminboden (3) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis ($H1/V1$) des horizontalen Abstands ($H1$) des Kaminkörpers (6-1) von der Abschirmung (9) zu dem vertikalen Abstand ($V1$) der oberen Kante (13) des Kaminkörpers (6-1) von der unteren Kante (14) der Abschirmung (9) in einem Bereich von 2,0 bis 4,0 liegt.
- 35 13. Kaminboden (3) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der obere ringförmige Rand (11) der Abschirmung (9) oberhalb des unteren Rands (12) und unterhalb des höchsten Punktes (15-1) der Abdeckeinrichtung (8-1) liegt.
- 40

14. Kaminboden (3) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis ($H3/V5$) des horizontalen Abstands $H3$ des höchsten Punktes (15-2) der Abdeckeinrichtung (8-2) des benachbarten Kamins (5-2), der oberhalb der oberen Kante (11) der Abschirmung (9) liegt, zu dem vertikalen Abstand ($V5$) der oberen Kante (11) der Abschirmung (9) von dem höchsten Punkt (15-2) der Abdeckeinrichtung (8-2) des benachbarten Kamins (5-2), der oberhalb der oberen Kante (11) der Abschirmung (9) liegt, in einem Bereich von 20 bis 60 liegt.
15. Kaminboden (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis aus der Querschnittsfläche, die von dem Kaminkörper (6-1) gebildet wird, zu der Querschnittsfläche, die zwischen der Abschirmung (9) und dem Kaminkörper (6-1) gebildet wird, in einem Bereich von 0,5 bis 10 liegt.
16. Kaminboden (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis aus der Querschnittsfläche, die von dem Kaminkörper (6-1) gebildet wird, zu der Querschnittsfläche, die zwischen der Abschirmung (9) und dem Kaminkörper (6-1) gebildet wird, in einem Bereich von 1 bis 5 liegt.
17. Kolonne (1) zur thermischen Behandlung eines fluiden Gemischs mit einem zylindrischen, vertikal ausgerichteten Kolonnenkörper (2), der einen Kolonnenhohlraum (16) bildet, gekennzeichnet durch einen im Kolonnenhohlraum (16) angeordneten Kaminboden (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 16.
18. Kolonne (1) nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch eine in dem Kolonnenkörper (2) oberhalb des Auffangbodens (4) oder zwischen einer Stirnfläche des Auffangbodens (4) und dem Kolonnenkörper (2) angeordnete Ablauföffnung (17), über die Flüssigkeit vom Auffangboden (4) in einen Bereich unterhalb des Kaminbodens (3) abführbar ist.
19. Kolonne (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablauföffnung (17) in dem Kolonnenkörper unmittelbar oberhalb des tiefsten Bereichs ($L1$) der vom Auffangboden (4) gebildeten Auffangfläche (19) angeordnet ist.
20. Kolonne (1) nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des vertikalen Abstands des tiefsten Bereichs ($L1$) der Auffangfläche (19) von der unteren Kante (18) der Ablauföffnung (17) zu dem vertikalen Abstand des tiefsten Bereichs ($L1$) der Auffangfläche (19) von der unteren Kante (14) der Abschirmung (9) in einem Bereich von 0 bis 0,5 liegt, insbesondere in einem Bereich von 0 bis 0,3 liegt, bevorzugt in einem Bereich von 0 bis 0,1 liegt.

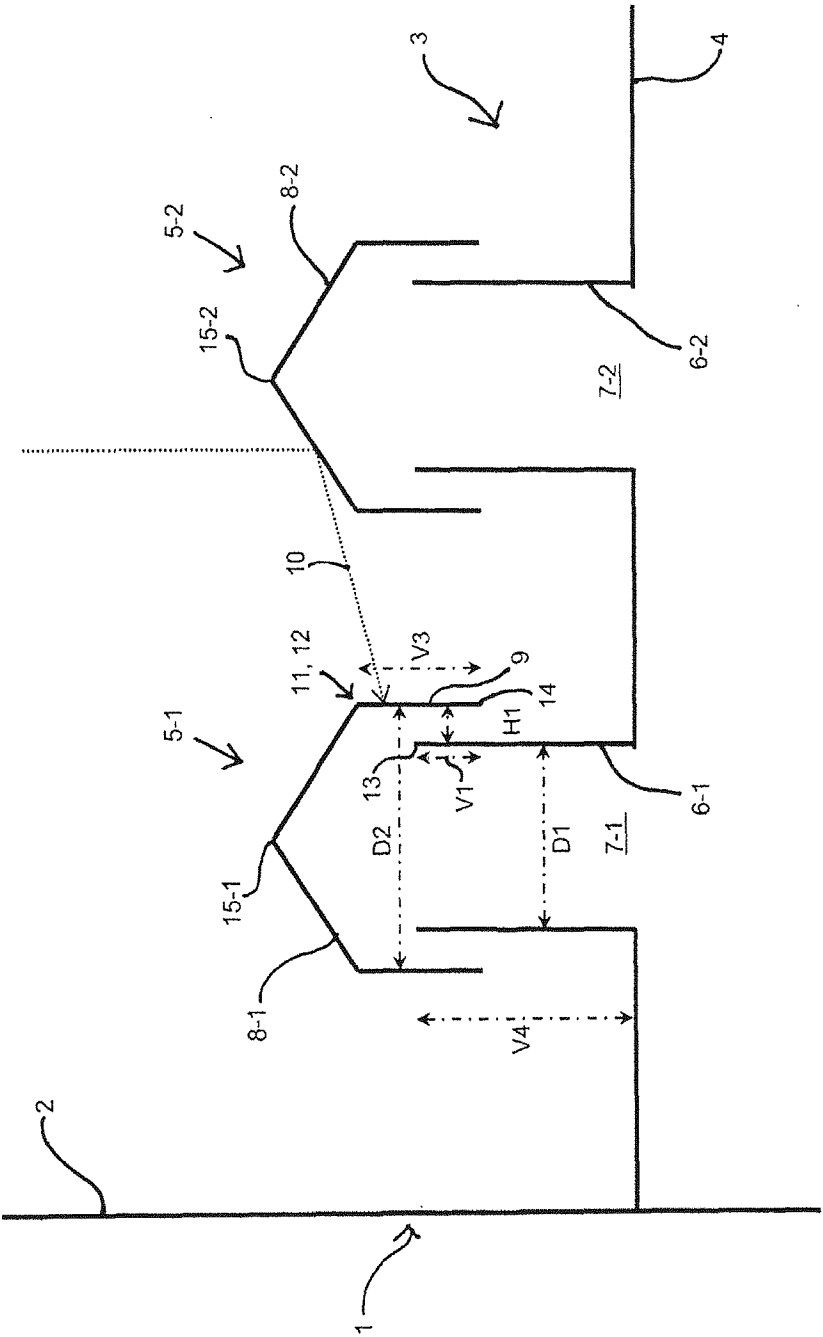


Fig. 1

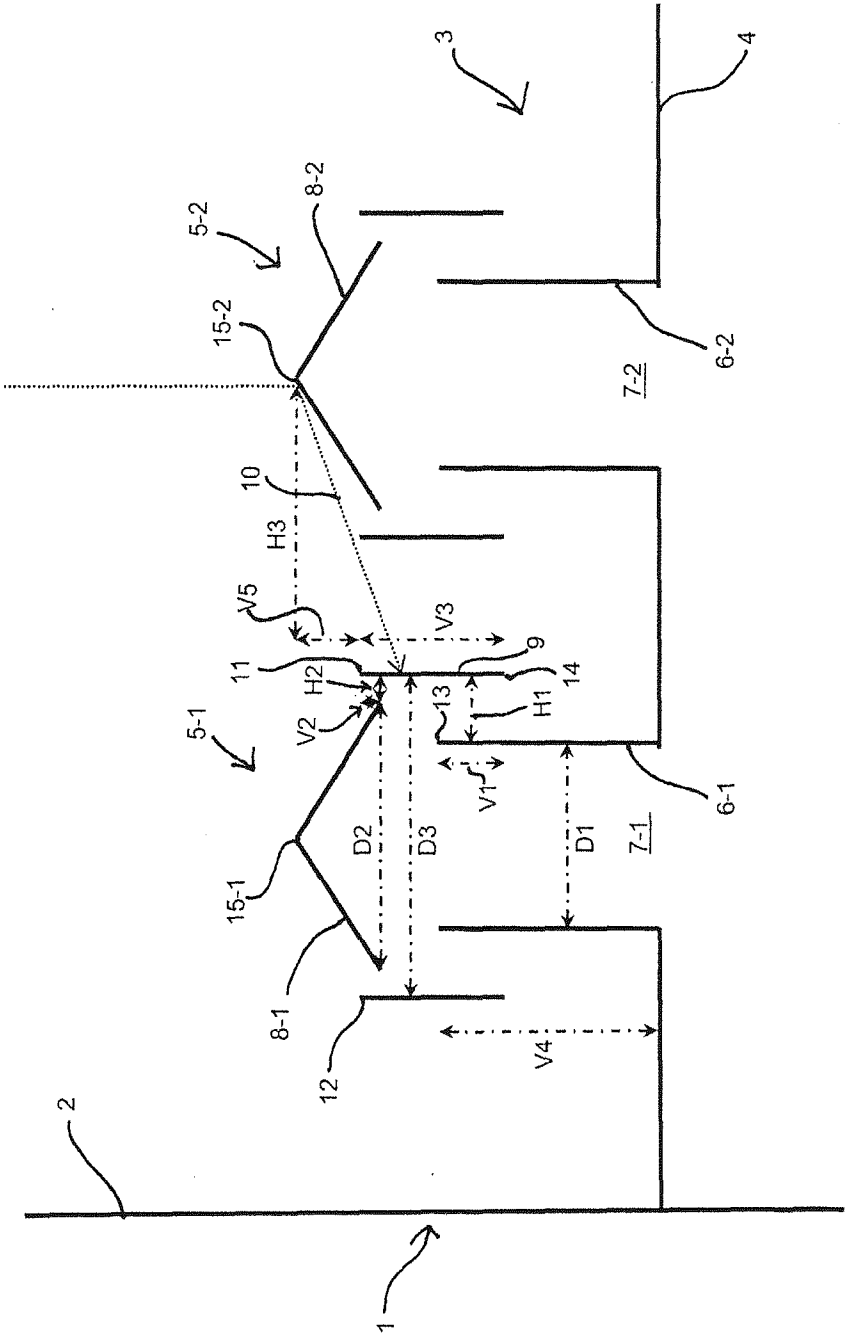


Fig. 2

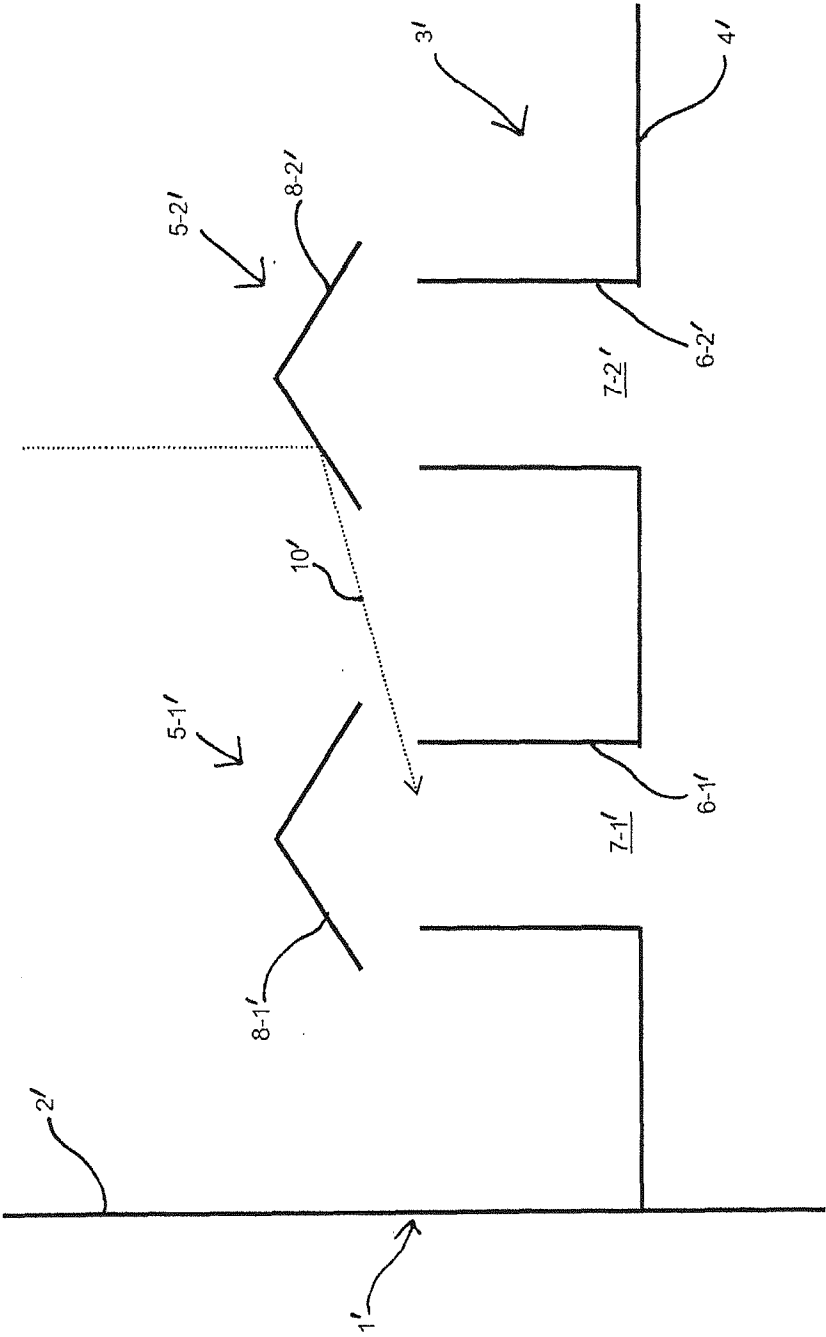


Fig. 3

FIG.4

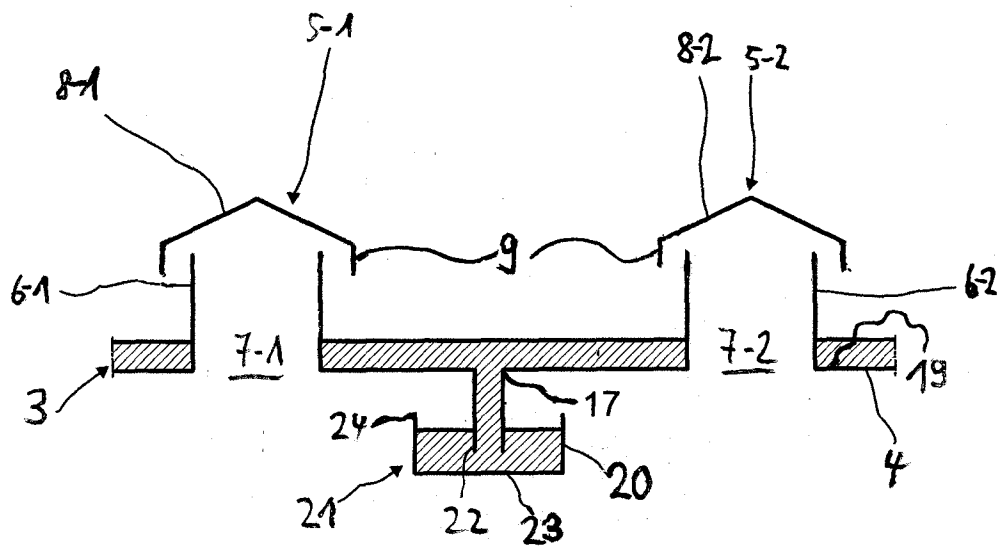
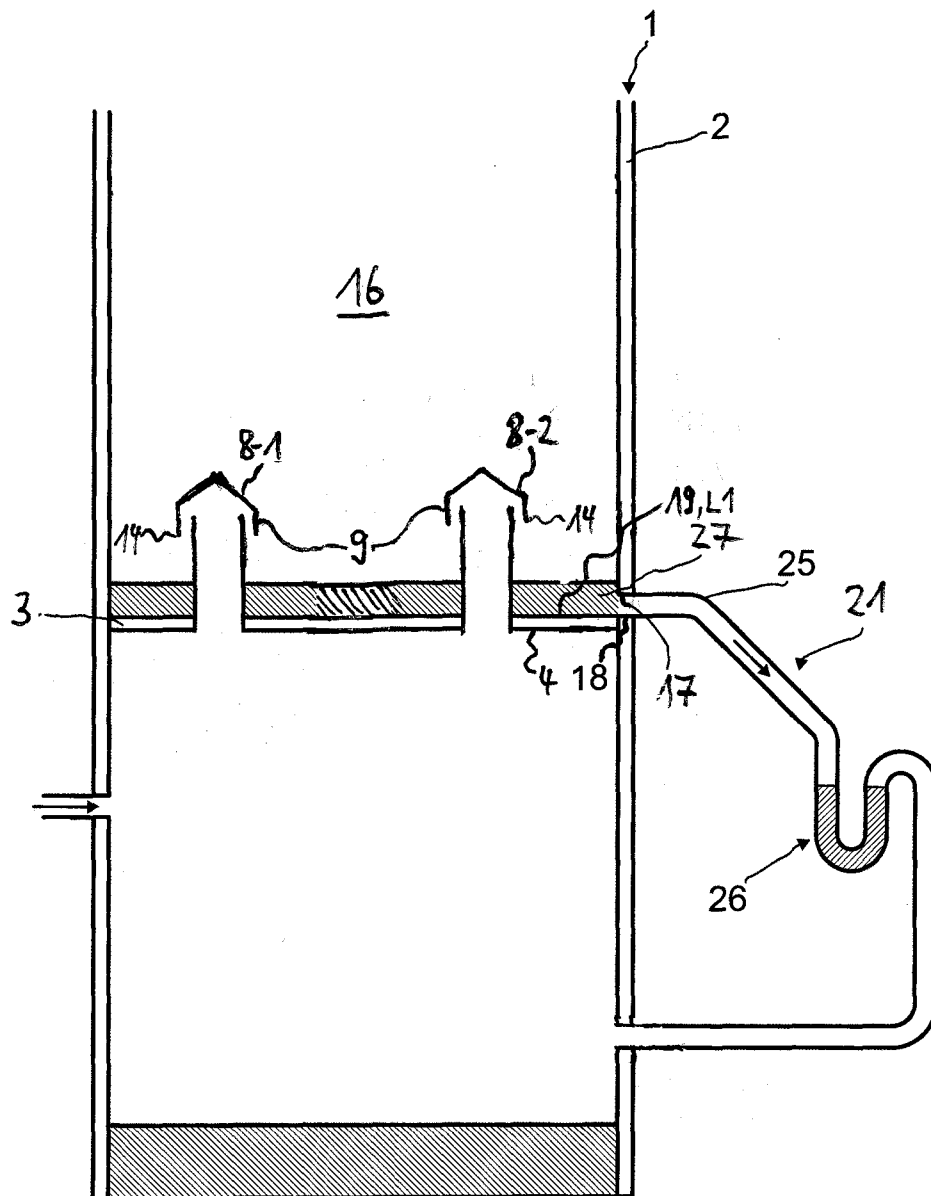


FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/081551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D3/20
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 392 674 A (EMIL FLICK [DE]) 2 December 1908 (1908-12-02) page 2, line 5 - line 26 -----	1-20
X	US 1 605 264 A (MILLARD RAYMOND B) 2 November 1926 (1926-11-02) page 2, lines 85,90, page 2, lines 93,94 page 2, line 99 - line 105 page 4, line 37 - line 53 -----	1-20
X	WO 2008/103304 A2 (EXXONMOBIL RES & ENG CO [US]; SHARMA ARUN K [US]; SIDEROPOULOS THEODOR) 28 August 2008 (2008-08-28) abstract; figures page 10 - page 11 -----	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2017

Date of mailing of the international search report

13/02/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lapeyrère, Jean

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/081551

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 392674	A	02-12-1908	NONE	

US 1605264	A	02-11-1926	NONE	

WO 2008103304	A2	28-08-2008	US 2008202914 A1	28-08-2008
			WO 2008103304 A2	28-08-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B01D3/20
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B01D

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 392 674 A (EMIL FLICK [DE]) 2. Dezember 1908 (1908-12-02) Seite 2, Zeile 5 - Zeile 26 -----	1-20
X	US 1 605 264 A (MILLARD RAYMOND B) 2. November 1926 (1926-11-02) Seite 2, Zeilen 85,90, Seite 2, Zeilen 93,94 Seite 2, Zeile 99 - Zeile 105 Seite 4, Zeile 37 - Zeile 53 -----	1-20
X	WO 2008/103304 A2 (EXXONMOBIL RES & ENG CO [US]; SHARMA ARUN K [US]; SIDEROPOULOS THEODOR) 28. August 2008 (2008-08-28) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 10 - Seite 11 -----	1-20



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/02/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lapeyrère, Jean

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/081551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 392674	A	02-12-1908	KEINE
US 1605264	A	02-11-1926	KEINE
WO 2008103304	A2	28-08-2008	US 2008202914 A1 28-08-2008 WO 2008103304 A2 28-08-2008