

(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
26. Juli 2018 (26.07.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/134040 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01J 8/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/025013

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2018 (18.01.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 000 484.6
19. Januar 2017 (19.01.2017) DE

(71) Anmelder: **LINDE AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Klosterhofstr. 1, 80331 München (DE).

(72) Erfinder: **KOKISCH, Christian**; Deisenhofener Str. 64,
81539 München (DE). **GANDHI, Darpankumar**; 206,
Galaxy Complex, Darbar Chokdi, Manjalpur, Vadodara
390011 (IN).

(74) Anwalt: **FISCHER, Werner**; LINDE AG, Technology &
Innovation, Corporate Intellectual Property, Dr.-Carl-von-
Linde-Str. 6-14, 82049 Pullach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, 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, JO, 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).

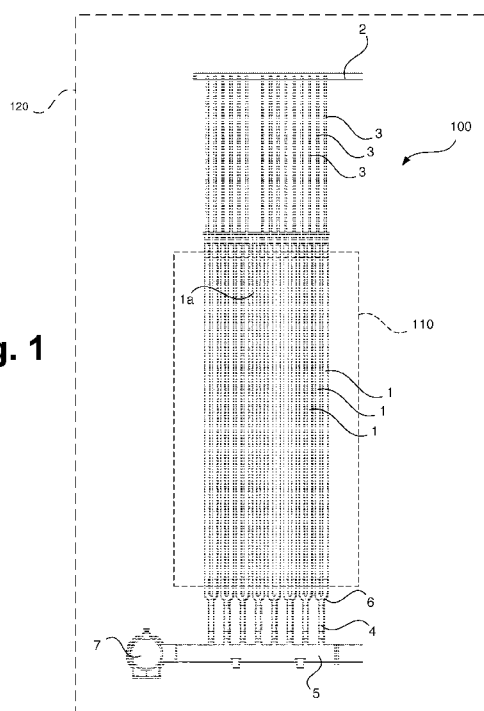
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: STEAM REFORMER AND METHOD FOR PRODUCING A STEAM REFORMER

(54) Bezeichnung: DAMPFREFORMER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DAMPFREFORMERS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a steam reformer (120) comprising a number of reaction tubes (1) which are connected to a substantially horizontally extending first manifold (5) for the discharge of reaction gases, in which in order to connect the reaction tubes (1) to the first manifold (5), at least two substantially vertically extending connection lines (4) are provided and each of the connection lines (4) is connected to at least two of the reaction tubes (1) and the first manifold (5). The invention also relates to a method for producing a steam reformer (120).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Dampfreformer (120) mit einer Anzahl von Reaktionsrohren (1), die zur Ableitung von Reaktionsgasen mit einem im Wesentlichen waagrecht verlaufenden ersten Sammelrohr (5) verbunden sind, wobei zur Verbindung der Reaktionsrohre (1) mit dem ersten Sammelrohr (5) wenigstens zwei im Wesentlichen lotrecht verlaufende Verbindungsleitungen (4) bereitgestellt sind und jede der Verbindungsleitungen (4) mit wenigstens zwei der Reaktionsrohre (1) und dem ersten Sammelrohr (5) verbunden sind. Ein Verfahren zur Herstellung eines Dampfreformers (120) ist ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung.



WO 2018/134040 A1

Beschreibung

Dampfreformer und Verfahren zur Herstellung eines Dampfreformers

Die Erfindung betrifft einen Dampfreformer und ein Verfahren zur Herstellung eines entsprechenden Dampfreformers gemäß den Oberbegriffen der jeweiligen

5 unabhängigen Patentansprüche.

Stand der Technik

Verfahren und Anlagen zur Dampfreformierung sind vielfach in der Fachliteratur wie
10 dem Artikel "Gas Production" in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Onlineausgabe 2007, DOI 10.1002/14356007.a12_169.pub2, Abschnitt 2, "Steam Reforming of Natural Gas and Other Hydrocarbons", beschrieben.

Zur Dampfreformierung werden hauptsächlich Dampfreformer eingesetzt, die
15 Reaktionsrohre aufweisen, welche im Wesentlichen lotrecht durch decken- und/oder wandbefeuerte Brennkammern geführt sind und von oben nach unten durchströmt werden. Die Reaktionsrohre sind dabei typischerweise in mehreren Reihen angeordnet und münden an ihrem unteren Ende jeweils in ein im Wesentlichen waagerechtes
Sammelrohr (engl. "Cold Collector", nachfolgend als "erstes" Sammelrohr bezeichnet).
20 Die ersten Sammelrohre der einzelnen Reihen von Reaktionsrohren münden in ein zweites Sammelrohr (engl. "Cross Collector", nachfolgend als "zweites" Sammelrohr bezeichnet), das im Wesentlichen quer zu den ersten Sammelrohren angeordnet ist und die aus den Reaktionsrohren ausströmenden und in den ersten Sammelrohren gesammelten Reaktionsgase der Dampfreformierung zur Aufbereitung ableitet.

25 Bei der Erstellung eines Reformers muss jedes Reaktionsrohr einzeln an einen entsprechenden Stutzen bzw. eine entsprechende Öffnung der ersten Sammelrohre angeschweißt werden. Dies bereitet insbesondere im Feld aufgrund der hohen Anforderungen an die Qualität und Beanspruchbarkeit der Schweißverbindungen
30 Schwierigkeiten und verursacht hohe Material- und Fertigungskosten.

Es besteht daher der Bedarf nach Verbesserungen, die insbesondere die Erstellung entsprechender Dampfreformer erleichtern.

Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch einen Dampfreformer und ein Verfahren zur Herstellung
5 eines entsprechenden Dampfreformers mit den Merkmalen der jeweiligen
unabhängigen Patentansprüche gelöst. Ausgestaltungen sind Gegenstand der
abhängigen Patentansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

Vorteile der Erfindung

10

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass ein entsprechender
Dampfreformer dann besonders kostengünstig und einfach erstellt werden kann, wenn
jeweils zwei oder mehr Reaktionsrohre zunächst mit einer gemeinsamen
Verbindungsleitung verbunden werden und erst diese gemeinsame Verbindungsleitung
15 mit einem entsprechenden ersten Sammelrohr ("Cold Collector") verbunden wird. Auf
diese Weise können beispielsweise die Verbindungen zwischen den Reaktionsrohren
und einer entsprechenden Verbindungsleitung vorgefertigt werden und im Feld muss
lediglich noch eine Verbindung zwischen den Verbindungsleitungen und dem ersten
Sammelrohr hergestellt werden. Die Anzahl der, insbesondere im Feld, zu erstellenden
20 Schweißverbindungen reduziert sich damit im Rahmen der vorliegenden Erfindung
gegenüber dem Stand der Technik auf die Hälfte oder weniger.

Ein weiterer positiver Effekt, der im Rahmen der vorliegenden Erfindung erzielt wird, ist
der, dass durch die Verringerung der Anzahl von Rohren, die in das erste Sammelrohr
25 münden, verringert und damit der Abstand zwischen diesen Rohren vergrößert werden
kann. Auf diese Weise kann der Luftfluss zwischen den Rohren verbessert und damit
ein positiver Effekt in der Wärmereduktion erzielt werden. Wie erwähnt ist in
herkömmlichen Dampfreformern jedes Reaktionsrohr direkt oder ggf. über ein
entsprechendes Zwischenstück mit dem ersten Sammelrohr verbunden und es erfolgt
30 keine Zusammenfassung mehrerer Reaktionsrohre, die dann über eine gemeinsame
Verbindungsleitung mit dem ersten Sammelrohr verbunden werden.

Insgesamt schlägt die vorliegenden Erfindung einen Dampfreformer mit einer Anzahl
von im Wesentlichen lotrecht verlaufenden Reaktionsrohren vor, die zur Ableitung von

Reaktionsgasen mit einem im Wesentlichen waagerecht verlaufenden ersten Sammelrohr verbunden sind.

Ist hier davon die Rede, dass bestimmte Elemente, beispielsweise Reaktionsrohre, "im Wesentlichen lotrecht" verlaufen, sei hierunter verstanden, dass entsprechende Reaktionsrohre mit gewissen, beispielsweise produktionsbedingten, Abweichungen einen Winkel von etwa 90° zur Erdoberfläche aufweisen. Der Winkel kann aufgrund gewollter oder ungewollter Abweichungen von der Lotrechten beispielsweise 80%, 85%, 88% oder 89% bis 90% betragen. Entsprechendes gilt auch für "im Wesentlichen waagerecht" verlaufende Sammelrohre, die mit entsprechenden gewollten oder ungewollten Abweichungen einen Winkel von etwa 0° zur Erdoberfläche aufweisen. Entsprechende Rohre verlaufen auch dann "im Wesentlichen lotrecht" bzw. "im Wesentlichen waagerecht", wenn nur der überwiegende Teil, d.h. mehr als 50%, 60%, 70%, 80% oder 90% der gesamten Rohrlänge eines entsprechenden Reaktionsrohres oder Sammelrohres eine entsprechende Richtung bzw. Lage aufweist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zur Verbindung der Reaktionsrohre mit dem ersten Sammelrohr wenigstens zwei im Wesentlichen lotrecht verlaufende Verbindungsleitungen bereitgestellt sind und jede der Verbindungsleitungen mit wenigstens zwei der Reaktionsrohre und dem ersten Sammelrohr verbunden ist. Auf diese Weise können die zuvor erläuterten Vorteile erzielt werden, die, wie erwähnt, insbesondere in einer Material- und Arbeitersparnis und einer verbesserten Luftzirkulationsbedingungen bestehen können.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend insbesondere unter Bezugnahme auf Anordnungen beschrieben, in denen zwei Reaktionsrohre mit je einer Verbindungsleitung verbunden sind. Grundsätzlich kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch auch jede der Verbindungsleitungen mit 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10 oder mehr Reaktionsrohren verbunden sein, wodurch die erfindungsgemäßen Vorteile nochmals vergrößert werden können. Ebenfalls ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung beispielsweise möglich, mit unterschiedlichen Verbindungsleitungen eine unterschiedliche Anzahl an Reaktionsrohren zu verbinden.

Die vorliegende Erfindung umfasst insbesondere, dass für jede Verbindungsleitung mit einem Kopplungselement bereitgestellt wird, wobei jede der Verbindungsleitungen mit

5 einem ersten Ende mit dem Kopplungselement und mit einem zweiten, entgegengesetzten Ende mit dem ersten Sammelrohr verbunden ist. Ein entsprechendes Kopplungselement kann beispielsweise vorgefertigt und bereits im Werk mit den Reaktionsrohren oder den Verbindungsleitungen verbunden werden. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise eine besonders hohe Qualität der Schweißverbindungen sicherstellen. Ein entsprechendes Kopplungselement ist entsprechend der Anzahl der mit einem Sammelrohr zu verbindenden Reaktionsrohre ausgestaltet.

10 Insbesondere können, wie erwähnt, mit jeder Verbindungsleitung genau zwei Reaktionsrohre verbunden sein. In diesem Fall erhält das Kopplungselement insbesondere eine Y-förmige Ausgestaltung, wobei das Kopplungselement in der Y-förmigen Ausgestaltung einen Stamm und zwei Äste aufweist, die sich ausgehend von dem Stamm Y-förmig verzweigen bzw. gabeln. Der Stamm der Kopplungselemente wird insbesondere mit der Verbindungsleitung verbunden und jeder der Äste wird
15 jeweils mit einem der genau zwei Reaktionsrohre verbunden. In sämtlichen Fällen können die Verbindungen insbesondere durch Schweißen hergestellt werden. Wie erwähnt, reduziert sich durch den Einsatz der vorliegenden Erfindung insbesondere die Anzahl der im Feld herzustellenden Schweißverbindungen.

20 Grundsätzlich kann die im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgeschlagene Anordnung umfassen, dass die Längsachsen der genau zwei Reaktionsrohre und die Längsachse der Verbindungsleitung in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. Eine entsprechende Anordnung ist insbesondere unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren 1 bis 4 näher erläutert, sodass an dieser Stelle auf die
25 entsprechenden Ausführungen verwiesen werden kann.

Alternativ dazu ist es auch möglich, dass die genau zwei Reaktionsrohre jeweils ein erstes und ein zweites Reaktionsrohr umfassen, wobei die Längsachsen der ersten Reaktionsrohre in einer ersten Ebene, die Längsachsen der zweiten Reaktionsrohre in
30 einer zweiten Ebene und die Längsachsen der Verbindungsleitung in einer dritten Ebene angeordnet sind, wobei die genannten Ebenen parallel zueinander liegen und die dritte Ebene zwischen der ersten Ebene und der zweiten Ebene liegt. Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren 5 bis 8 erläutert. Der besondere Vorteil dieser Alternative besteht darin, dass

eine entsprechend versetzte Anordnung eine größere Anzahl an Reaktionsrohren pro Grundfläche eingesetzt werden kann.

5 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können insbesondere Verbindungsleitungen verwendet werden, die jeweils einen Innenkanal aufweisen, der eine lichte Weite aufweist, die geringer als eine lichte Weite der Reaktionsrohre ist. Entsprechende Anordnungen sind auch in herkömmlichen Dampfreformen zu finden. Die Verringerung der lichten Weite der Verbindungsleitungen und damit die Schaffung des Innenkanals erfolgt gemäß dem Stand der Technik insbesondere unter Verwendung
10 entsprechender Vakuumformmaterialien.

Sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung entsprechende Unterschiede in den lichten Weiten vorgesehen, kann insbesondere zur Schaffung eines Übergangs zwischen den Innenkanälen der Verbindungsleitungen und den Reaktionsrohren
15 wenigstens ein Verjüngungselement bereitgestellt sein. Ein Verjüngungselement ist dabei eine Struktur, die trichterförmig ausgebildet ist und damit insbesondere eine Verwirbelung an einem Übergang zwischen den Reaktionsrohren und den Kanälen verhindert. Entsprechende Verjüngungselemente vermeiden auch Totbereiche, in denen sich aufgrund eines geringen Gasflusses vermehrt Ablagerungen bilden
20 könnten. Sie weisen insbesondere an ihrem einen Ende einen Querschnitt auf, der der lichten Weite der Reaktionsrohre entspricht und an ihrem anderen Ende einen Querschnitt, der der lichten Weite der Innenkanäle entspricht.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann genau ein Verjüngungselement in den
25 Verbindungsleitungen oder den Kopplungselementen bereitgestellt sein. Es ist jedoch auch möglich, zwei Verjüngungselemente in den Kopplungselementen bereitzustellen, insbesondere dann, wenn bereits die Kopplungselemente entsprechende Innenkanäle mit geringerer lichter Weite als die Reaktionsrohre aufweisen. In diesem Fall verzweigt sich beispielsweise der Innenkanal der Verbindungsleitung in die Kopplungselemente,
30 Entsprechende Anordnungen sind insbesondere unter Bezugnahme auf die Figuren 9 und 10 erläutert, auf die an dieser Stelle verwiesen wird.

Vorteilhafterweise ist in den Verbindungsleitungen oder den Kopplungselementen jeweils wenigstens eine Siebplatte bereitgestellt, durch die sichergestellt wird, dass

insbesondere kein Katalysatormaterial in die Verbindungsleitung und/oder Kopplungselemente übergeht.

Wie bereits erläutert, ist in Dampfreformern der erläuterten Art typischerweise das
5 erste Sammelrohr ("Cold Collector") mit einem zweiten Sammelrohr ("Cross Collector")
verbunden, wobei das zweite Sammelrohr ebenfalls im Wesentlichen waagrecht,
jedoch im Wesentlichen quer zu dem ersten Sammelrohr verläuft. Die vorliegende
Erfindung lässt sich damit in sämtlichen Dampfreformern bekannter Art einsetzen.

- 10 Die vorliegende Erfindung erstreckt sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung eines
Dampfreformers mit einer Anzahl von Reaktionsrohren, die im Wesentlichen lotrecht
verlaufen und zur Ableitung von Reaktionsgasen mit einem wesentlichen waagrecht
verlaufenden Sammelrohr verbunden werden. Die vorliegende Erfindung zeichnet sich
dabei dadurch aus, dass bei der Herstellung des Dampfreformers zur Verbindung der
15 Reaktionsrohre mit dem ersten Sammelrohr wenigstens zwei im Wesentlichen lotrecht
verlaufende Verbindungsleitungen bereitgestellt werden und jede der
Verbindungsleitungen mit wenigstens zwei Reaktionsrohren und dem ersten
Sammelrohr verbunden werden. Wie bereits erwähnt, kann die Erfindung insbesondere
eine Verbindung durch Schweißen umfassen. Durch den Einsatz des Verfahrens beim
20 Herstellen eines Dampfreformers wird die Anzahl der zu erstellenden
Schweißverbindungen verringert.

- Insbesondere werden zur Herstellung der Verbindungen jeder der
Verbindungsleitungen mit den wenigstens zwei Reaktionsrohren jeweils
25 Kopplungselemente verwendet, die insbesondere vor der Herstellung des
Dampfreformers mit den Reaktionsrohren verbunden wurden. Wie erwähnt kann im
Rahmen der vorliegenden Erfindung durch den Einsatz der Verbindungsleitung eine
entsprechende Vorfertigung erfolgen.
- 30 Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher
erläutert, welche Ausgestaltungen der Erfindung zeigen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt schematisch eine Rohranordnung zum Einsatz in einem Dampfreformer gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 2 zeigt die Rohranordnung gemäß Figur 1 in einer weiteren Ansicht.

5

Figur 3 zeigt die Rohranordnung gemäß Figur 1 in einer weiteren Ansicht.

Figur 4 zeigt die Rohranordnung gemäß Figur 1 in einer weiteren Ansicht.

10 Figur 5 zeigt schematisch eine Rohranordnung zum Einsatz in einem Dampfreformer gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 6 zeigt die Rohranordnung gemäß Figur 4 in einer weiteren Ansicht.

15 Figur 7 zeigt die Rohranordnung gemäß Figur 4 in einer weiteren Ansicht.

Figur 8 zeigt die Rohranordnung gemäß Figur 4 in einer weiteren Ansicht.

20 Figur 9 zeigt eine Rohranordnung zum Einsatz in einem Dampfreformer gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Detailansicht.

Figur 10 zeigt eine Rohranordnung zum Einsatz in einem Dampfreformer gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Detailansicht.

25 Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

In Figur 1 ist eine Rohranordnung gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schematisch veranschaulicht und insgesamt mit 100 bezeichnet. Die Rohranordnung 100 ist Teil einer hier als "Dampfreformer"

30 bezeichneten und stark schematisiert dargestellten Einrichtung 120 zur Dampfreformierung. Eine Brennkammer eines entsprechenden Dampfreformers ist ebenfalls stark schematisiert veranschaulicht und mit 110 bezeichnet.

Die Rohranordnung 100 umfasst eine Vielzahl von Reaktionsrohren 1, die in dem in Figur 1 veranschaulichten Ausführungsbeispiel der Rohranordnung 100 in einer Ebene angeordnet sind und damit eine flache Rohrreihe bilden. In der Ansicht gemäß Figur 1 ist die Rohrreihe parallel zur Papierebene dargestellt.

5

In Figur 1 ist lediglich eine Rohrreihe veranschaulicht. Wie bereits zuvor erläutert sind in typischen Dampfreformern üblicherweise mehrere Reihen von Reaktionsrohren vorgesehen, die in der Ansicht gemäß Figur 1 jeweils vor bzw. hinter der veranschaulichten Rohrreihe angeordnet wären.

10

Über eine Zuleitung 2, von der eine der Anzahl von Reaktionsrohren 1 entsprechende Anzahl von Speiseleitungen 3 abzweigt, kann den Reaktionsrohren 1 jeweils ein Reaktionseinsatz zugeführt werden. Die Reaktionsrohre 1 werden im Betrieb mit einem für die Dampfreformierung geeigneten Katalysator bekannter Art versehen und werden jeweils von oben nach unten durchströmt.

15

In den in Figur 1 veranschaulichten Ausführungsbeispielen sind jeweils zwei Reaktionsrohre 1 über eine Verbindungsleitung 4 mit einem Sammelrohr 5 ("Cold Collector") verbunden. Zur Kopplung der Reaktionsrohre 1 mit der Verbindungsleitung 4 ist jeweils ein Y-förmiges Verbindungselement 6 vorgesehen.

20

In der Figur 1 sind nicht sämtliche der genannten Elemente (Reaktionsrohre 1, Speiseleitungen 3, Verbindungsleitungen 4 und Verbindungselemente 6) gesondert mit Bezugszeichen versehen. Aufgrund der Gleichartigkeit dieser Elemente gelten die jeweiligen Erläuterungen für die nicht gesondert bezeichneten Elemente entsprechend. Eines der Reaktionsrohre 1, der besseren Unterscheidbarkeit halber mit 1a bezeichnet, ist lediglich zur Veranschaulichung ohne eine Speiseleitung 3 dargestellt.

25

Das erste Sammelrohr 5 mündet, typischerweise zusammen mit weiteren, in Figur 1 nicht veranschaulichten und vor bzw. hinter dem Sammelrohr 5 liegenden weiteren ersten Sammelrohren, in ein zweites Sammelrohr 7 ("Cross Collector"). Das zweite Sammelrohr 7 führt die über die Verbindungsleitungen 4 und das erste Sammelrohr 6 auf den Reaktionsrohren 1 abgeleiteten Reaktionsgase einer entsprechenden Aufbereitung, beispielsweise einer Kühlung, Verdichtung usw., zu.

30

35

In der Ansicht gemäß Figur 1 verlaufen die Achsen der Reaktionsrohre 1, der Verbindungsleitungen 4 und des ersten Sammelrohrs 5 in der bzw. parallel zu der Papierebene. Eine Achse des zweiten Sammelrohrs 7 verläuft in der Ansicht gemäß Figur 1 senkrecht zur Papierebene. Die Achsen der Reaktionsrohre 1 und der Verbindungsleitungen 4 einerseits und die Achse des ersten Sammelrohrs 5 andererseits verlaufen senkrecht zueinander. Ebenso verlaufen die Achse des ersten Sammelrohrs 5 und die Achse des zweiten Sammelrohrs 7 senkrecht zueinander.

In Figur 2 ist dieselbe Rohranordnung wie in Figur 1 veranschaulicht und daher ebenfalls mit 100 bezeichnet. Der Übersichtlichkeit halber ist auf eine Darstellung der Brennkammer 110 und des Dampfreformers 120 verzichtet worden. Im Gegensatz zur Ansicht gemäß Figur 1 ist die aus den Reaktionsrohren 1 gebildete Rohrreihe jedoch schräg zur Papierebene dargestellt. Somit verlaufen auch die Achsen des ersten Sammelrohrs 5 und des zweiten Sammelrohrs 6 schräg zur Papierebene. Die Anordnung der entsprechenden Achsen zueinander bleibt jedoch dieselbe.

Figur 3 zeigt eine Teilansicht der Figur 2 in vergrößerter Darstellung. Die obigen Erläuterungen gelten zu Figur 3 damit entsprechend.

In Figur 4 ist die bereits in den Figuren 1 bis 3 veranschaulichte Rohranordnung 100 ebenfalls in vergrößerter Teildarstellung veranschaulicht. In der Darstellung gemäß Figur 4 verlaufen die Achsen des ersten Sammelrohrs 5 und des zweiten Sammelrohrs 7 in der bzw. parallel zur Papierebene. Die Achsen der Verbindungsleitungen 4 (in Figur 4 nicht sichtbar, weil durch die Verbindungselemente 6 verdeckt) sowie der Reaktionsrohre 1 verlaufen senkrecht zur Papierebene.

Wie aus Figur 4 ersichtlich, sind die Achsen der Reaktionsrohre 1 und des ersten Sammelrohrs 5 in dem in den Figuren 1 bis 4 veranschaulichten Ausführungsbeispiel der Rohranordnung 100 in einer gemeinsamen Ebene angeordnet.

In Figur 5 ist eine alternative Rohranordnung veranschaulicht und insgesamt mit 200 bezeichnet. Die Rohranordnung 200 unterscheidet sich von der Rohranordnung 100, die in den Figuren 1 bis 4 dargestellt ist, dadurch, dass die Achsen der mit den Verbindungsleitungen 4 verbundenen Reaktionsrohre 1 in zwei Ebenen angeordnet sind, von denen eine oberhalb und eine unterhalb einer Ebene liegt, in der die Achsen

der Verbindungsleitungen 4 angeordnet sind. Aufgrund dieser Anordnung verdecken die Reaktionsrohre 1 der Rohranordnung 200 in der in Figur 5 veranschaulichten Ansicht, die im Übrigen der Ansicht der Figur 1 entspricht, einander teilweise. Die Y-förmigen Verbindungselemente 6 sind gegenüber der Papierebene schräg gestellt. Im
5 Übrigen gelten die Erläuterungen zu den Figuren 1 bis 4 in entsprechender Weise.

Die Darstellung der Rohranordnung 200 in Figur 6 entspricht der Darstellung der Rohranordnung 100 in Figur 2, sodass auf die obigen Erläuterungen verwiesen werden kann. Wie aus Figur 6 ersichtlich, verlaufen die beiden Ebenen, in denen die Achsen
10 der Reaktionsrohre 1 in der Rohranordnung 200 liegen, schräg zur Papierebene.

Die Ansicht der Rohranordnung 200 gemäß Figur 7 entspricht wiederum einer vergrößerten Teildarstellung der Rohranordnung 200, die Ansicht ist jedoch gegenüber Figur 6 der besseren Anschaulichkeit halber gedreht. Das erste Sammelrohr 5 ist in
15 Figur 7 nicht sichtbar, da es durch das zweite Sammelrohr 7 verdeckt ist.

Die Darstellung der Rohranordnung 200 gemäß Figur 8 entspricht wiederum der Ansicht der Rohranordnung 100 gemäß Figur 4. Wie aus Figur 8 deutlich wird, sind die Verbindungselemente 6 gegenüber der Anordnung 100 in der Rohranordnung 200 zur
20 Achse des ersten Sammelrohr 5 verdreht.

In Figur 10 ist eine Schnittansicht durch zwei Reaktionsrohre 1, ein Verbindungselement 6, ein Verbindungsleitung 4 und einen Teil eines ersten Sammelrohrs 5 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Verbindung
25 veranschaulicht. Eine entsprechende Anordnung kann beispielsweise in einer Rohranordnung 100 oder 200 gemäß den Figuren 1 bis 8 zum Einsatz kommen.

Die Reaktionsrohre 1 können mit Schweißverbindungen 11 an das Verbindungselement 6 angebunden werden. Das Verbindungselement 6 kann mit einer
30 Schweißverbindung 12 an die Verbindungsleitung 4 angebunden werden. Weitere Schweißverbindungen sind mit 13, 14 und 15 bezeichnet.

In dem in Figur 9 veranschaulichten Beispiel umfasst die Verbindungsleitung 4 einen Innenkanal 41, der von einem Füllmaterial 42 umgeben ist. Um einen Übergang
35 zwischen dem Innenraum der Reaktionsrohre 1 und des Verbindungselements 6 und

dem Innenkanal 41 der Verbindungsleitung 4 in strömungstechnisch günstiger Weise zu ermöglichen, ist in der in Figur 9 veranschaulichten Ausführungsform ein Verjüngungselement 42 vorgesehen. Eingangsseitig des Verjüngungselements 42 ist eine Siebplatte 43 angeordnet, die eine Verlegung des Verjüngungselements 42 bzw. des Innenkanals 41 verhindert.

Figur 10 zeigt eine weitgehend der Ansicht gemäß Figur 9 entsprechende Schnittdarstellung. Abweichend zu dem in Figur 9 veranschaulichten Ausführungsbeispiel ist jedoch der Übergang zwischen den Reaktionsrohren 1 bzw. den Verbindungselements 6 und der Verbindungsleitung 4 bzw. deren Innenkanals 41 abweichend gestaltet. Das Verbindungselement 4 weist zwei Siebplatten 43 auf. Noch in dem Verbindungselement 4 sind Endplatten 44 angeordnet. Ausgehend dem Innenkanal 41 erstrecken sich Teilkanäle 61 in dem Verbindungselement 6, die sowohl mit den Reaktionsrohren 1 als auch mit dem Innenkanal 41 der Verbindungsleitung 4 fluidtechnisch in Verbindung stehen.

Anstelle der Endplatten 44 kann auch in dem in Figur 10 veranschaulichten Ausführungsbeispiel auch jeweils ein Verjüngungselement 42, wie es in Figur 9 veranschaulicht, vorgesehen sein. Umgekehrt kann auch das Verjüngungselement 42 gemäß Figur 9 durch eine entsprechende Abschlussplatte 44 ersetzt sein.

Patentansprüche

1. Dampfreformer (120) mit einer Anzahl von in Wesentlichen lotrecht verlaufenden Reaktionsrohren (1), die zur Ableitung von Reaktionsgasen mit einem im Wesentlichen waagerecht verlaufenden ersten Sammelrohr (5) verbunden sind,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verbindung der Reaktionsrohre (1) mit dem ersten Sammelrohr (5) wenigstens zwei im Wesentlichen lotrecht verlaufende Verbindungsleitungen (4) bereitgestellt sind und jede der Verbindungsleitungen (4) mit wenigstens zwei der Reaktionsrohre (1) und mit dem ersten Sammelrohr (5) verbunden ist.
- 10
2. Dampfreformer nach Anspruch 1, bei dem jedes der Sammelrohre mit 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10 der Reaktionsrohre (1) verbunden ist.
3. Dampfreformer nach Anspruch 1 oder 2, bei dem für jedes Sammelrohr (5) ein
15 Kopplungselement (6) bereitgestellt und jede der Verbindungsleitungen (4) mit einem ersten Ende mit dem Kopplungselement (6) und einem zweiten, entgegengesetzten Ende mit dem ersten Sammelrohr (5) verbunden ist.
4. Dampfreformer nach Anspruch 3, bei dem mit jeder Verbindungsleitung (4) genau
20 zwei Reaktionsrohre (1) verbunden sind.
5. Dampfreformer nach Anspruch 4, wobei die Kopplungselemente (6) Y-förmig mit einem Stamm und zwei Ästen ausgebildet sind, wobei der Stamm der Kopplungselemente (6) mit der Verbindungsleitung (4) und ein jeder der Äste
25 jeweils mit einem der genau zwei Reaktionsrohre (1) verbunden ist.
6. Dampfreformer nach Anspruch 4 oder 5, bei dem Längsachsen der genau zwei Reaktionsrohre (1) sowie eine Längsachse der Verbindungsleitung (4) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.
- 30
7. Dampfreformer nach Anspruch 4 oder 5, bei dem die genau zwei Reaktionsrohre (1) jeweils ein erstes und ein zweites Reaktionsrohr (1) umfassen, wobei die Längsachsen der ersten Reaktionsrohre (1) in einer ersten Ebene, die Längsachsen der zweiten Reaktionsrohre in einer zweiten Ebene und die

Längsachse der Verbindungsleitung (4) in einer dritten Ebene angeordnet sind, wobei die Ebenen parallel zueinander liegen und die dritte Ebene zwischen der ersten Ebene und der zweiten Ebene liegt.

- 5 8. Dampfreformer n nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Verbindungsleitungen (4) jeweils einen Innenkanal (41) aufweisen, der eine lichte Weite aufweist, die geringer als eine lichte Weite der Reaktionsrohre (1) ist.
- 10 9. Dampfreformer nach Anspruch 8, bei dem zum Schaffen eines Übergangs zwischen den Innenkanälen (41) der Verbindungsleitungen (4) und den Reaktionsrohren (1) wenigstens ein Verjüngungselement (42) bereitgestellt ist.
- 15 10. Dampfreformer nach Anspruch 9, bei dem jeweils ein Verjüngungselement (41) in den Verbindungsleitungen (4) und/oder den Kopplungselementen (6) oder zwei Verjüngungselemente (42) in den Kopplungselementen (6) bereitgestellt ist.
- 20 11. Dampfreformer nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem jeweils wenigstens eine Siebplatte in den Verbindungsleitungen (4) und/oder den Kopplungselementen (6) bereitgestellt ist.
- 25 12. Dampfreformer nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das erste Sammelrohr (5) mit einem zweiten Sammelrohr (7) verbunden ist.
- 30 13. Verfahren zur Herstellung eines Dampfreformers (120) mit einer Anzahl von im Wesentlichen lotrecht verlaufenden Reaktionsrohren (1), die zur Ableitung von Reaktionsgasen mit einem im Wesentlichen waagrecht verlaufenden ersten Sammelrohr (5) verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Herstellung des Dampfreformers zur Verbindung der Reaktionsrohre (1) mit dem ersten Sammelrohr (5) wenigstens zwei im Wesentlichen lotrecht verlaufende Verbindungsleitungen (4) bereitgestellt werden und jede der Verbindungsleitungen (4) mit wenigstens zwei der Reaktionsrohre (1) und dem ersten Sammelrohr (5) verbunden werden.
- 35 14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem zur Herstellung der Verbindungen jeder der Verbindungsleitungen (4) mit den wenigstens zwei Reaktionsrohren (1) jeweils

Kopplungselemente (6) verwendet werden, die vor der Herstellung des Dampfreformers (120) mit den Reaktionsrohren verbunden (1) wurden.

Fig. 1

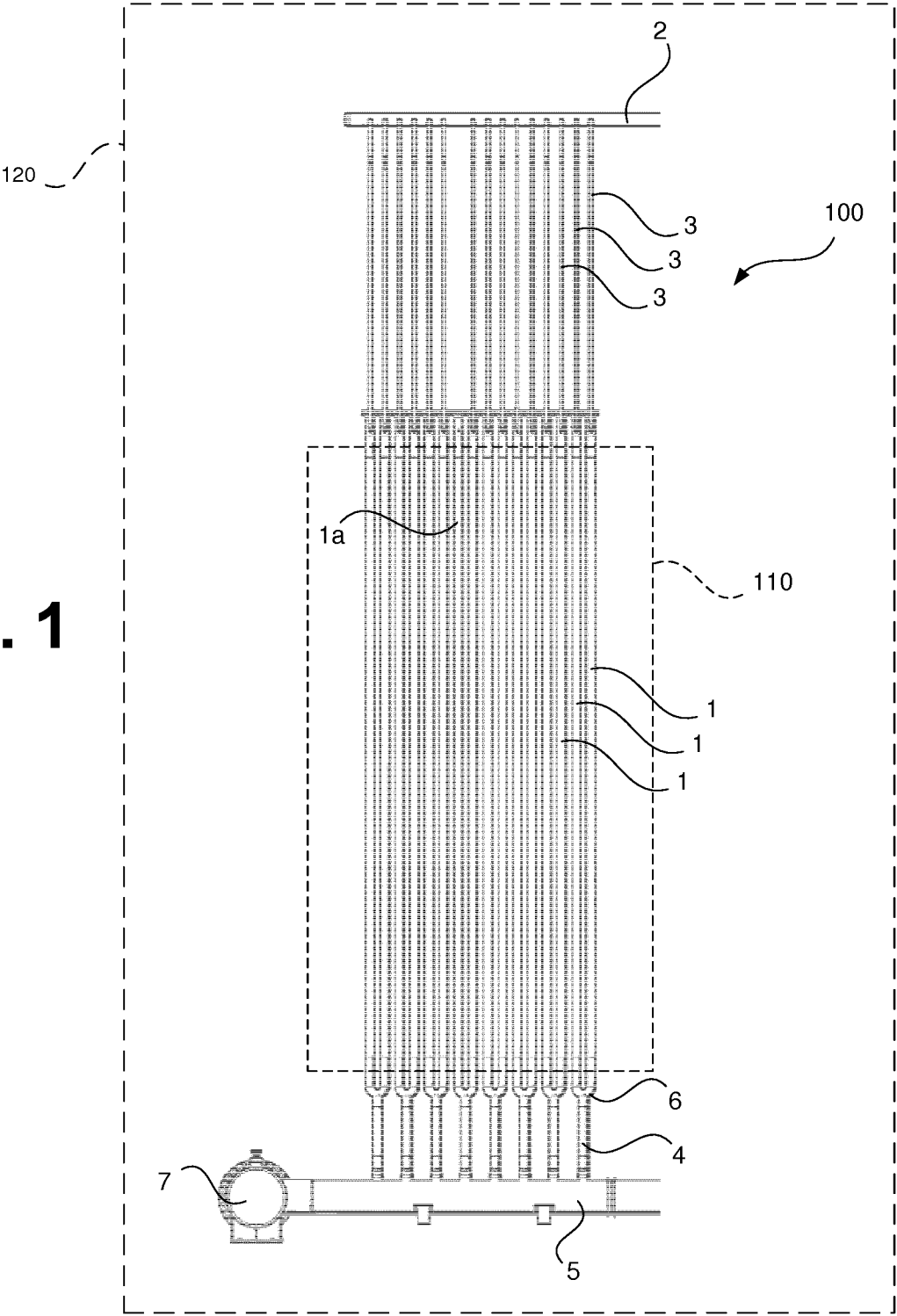
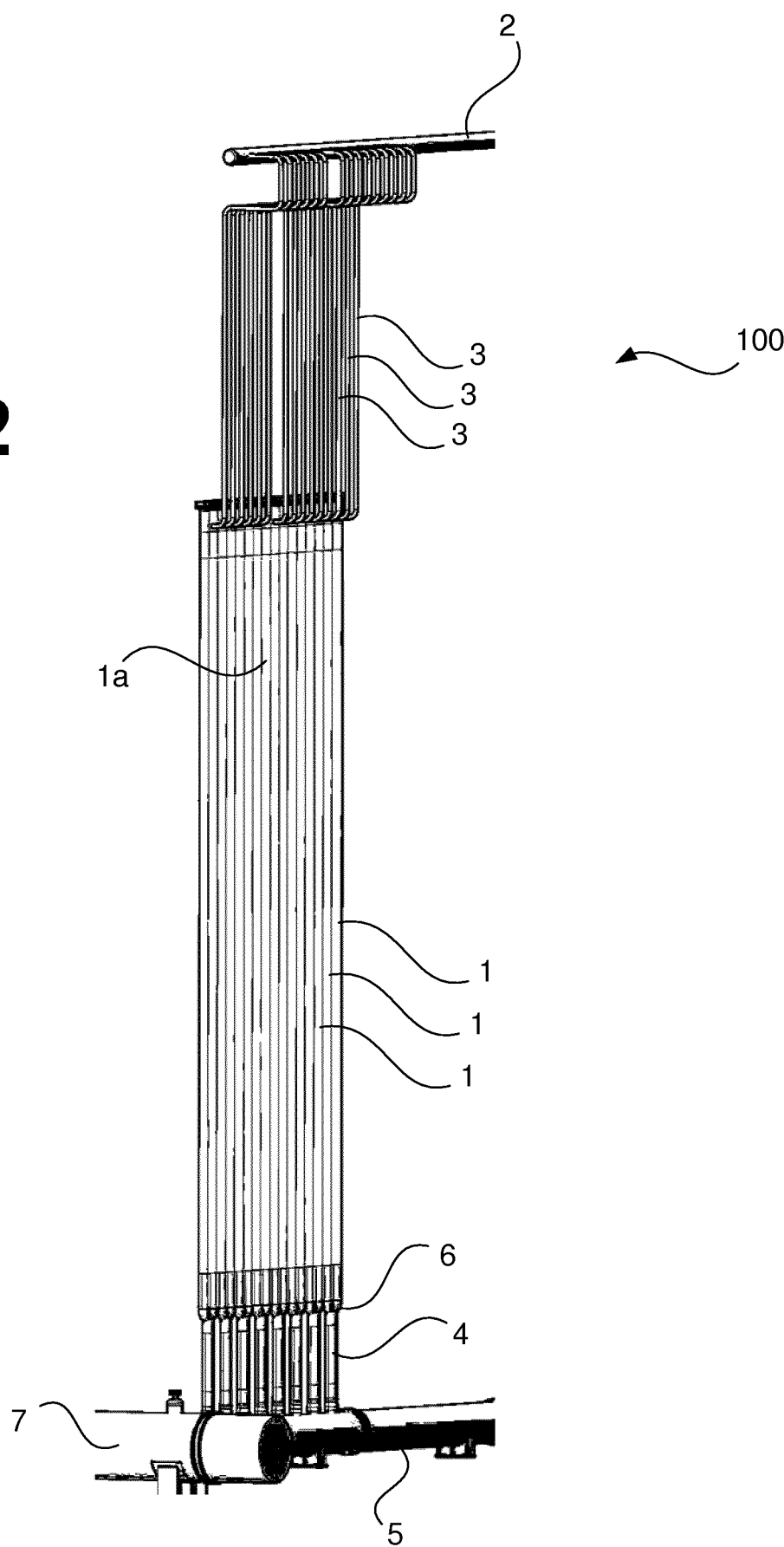
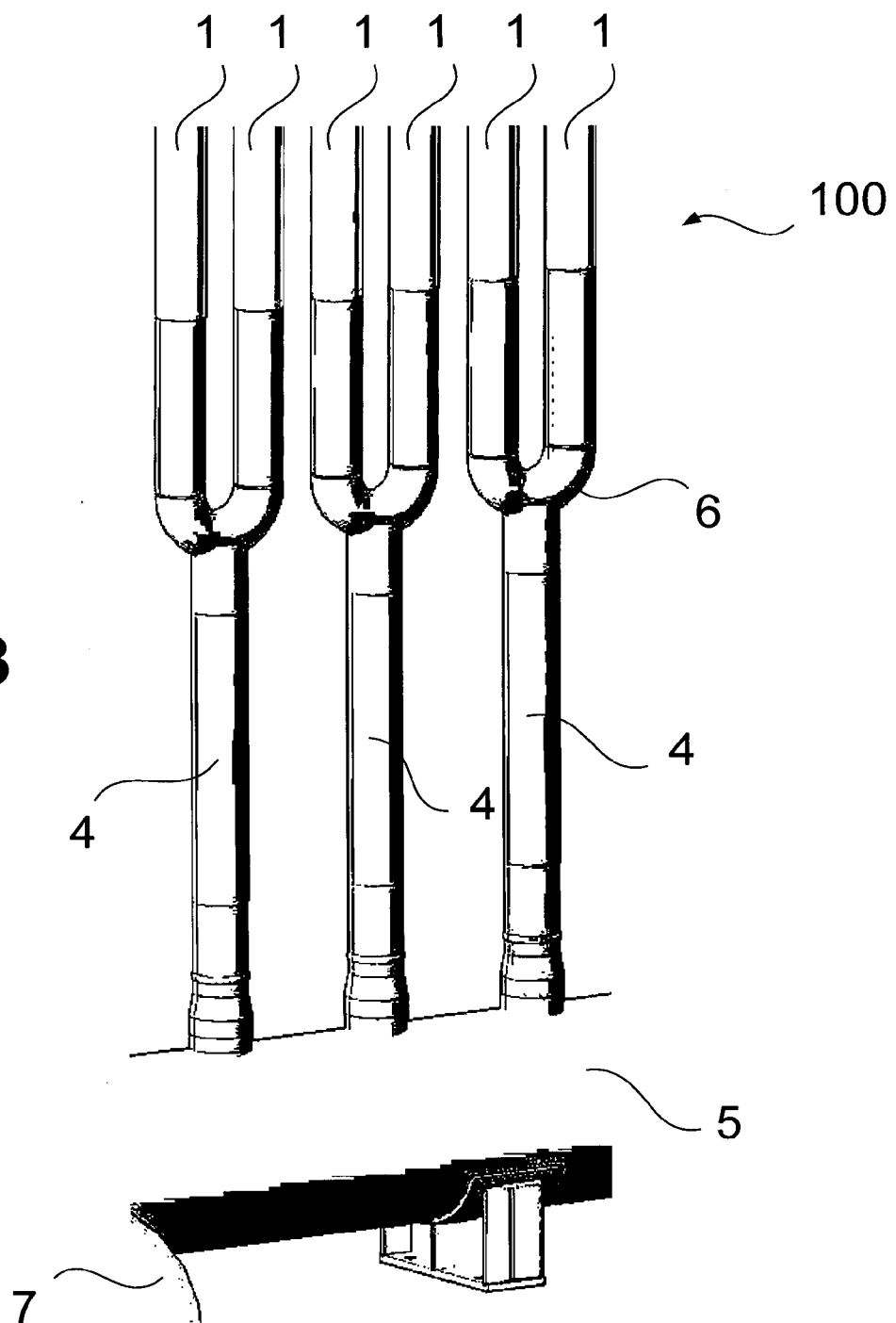


Fig. 2



3/10

Fig. 3



4/10

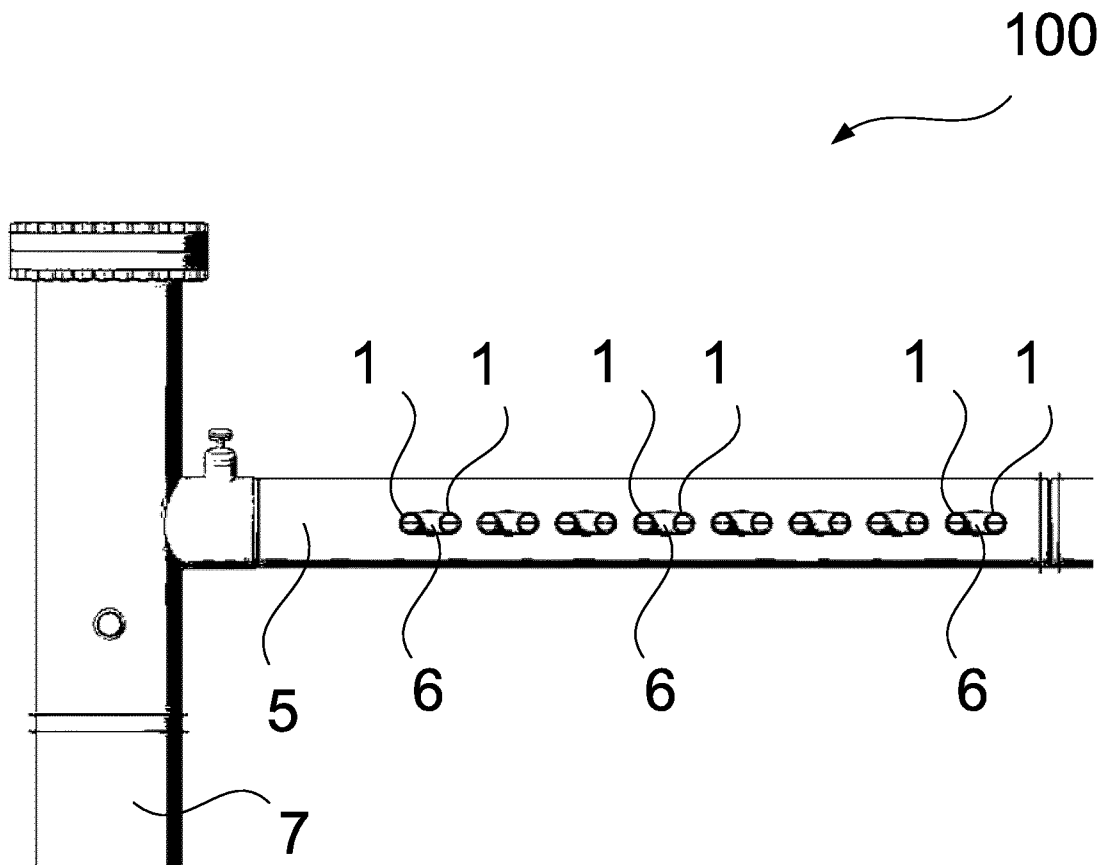
**Fig. 4**

Fig. 5

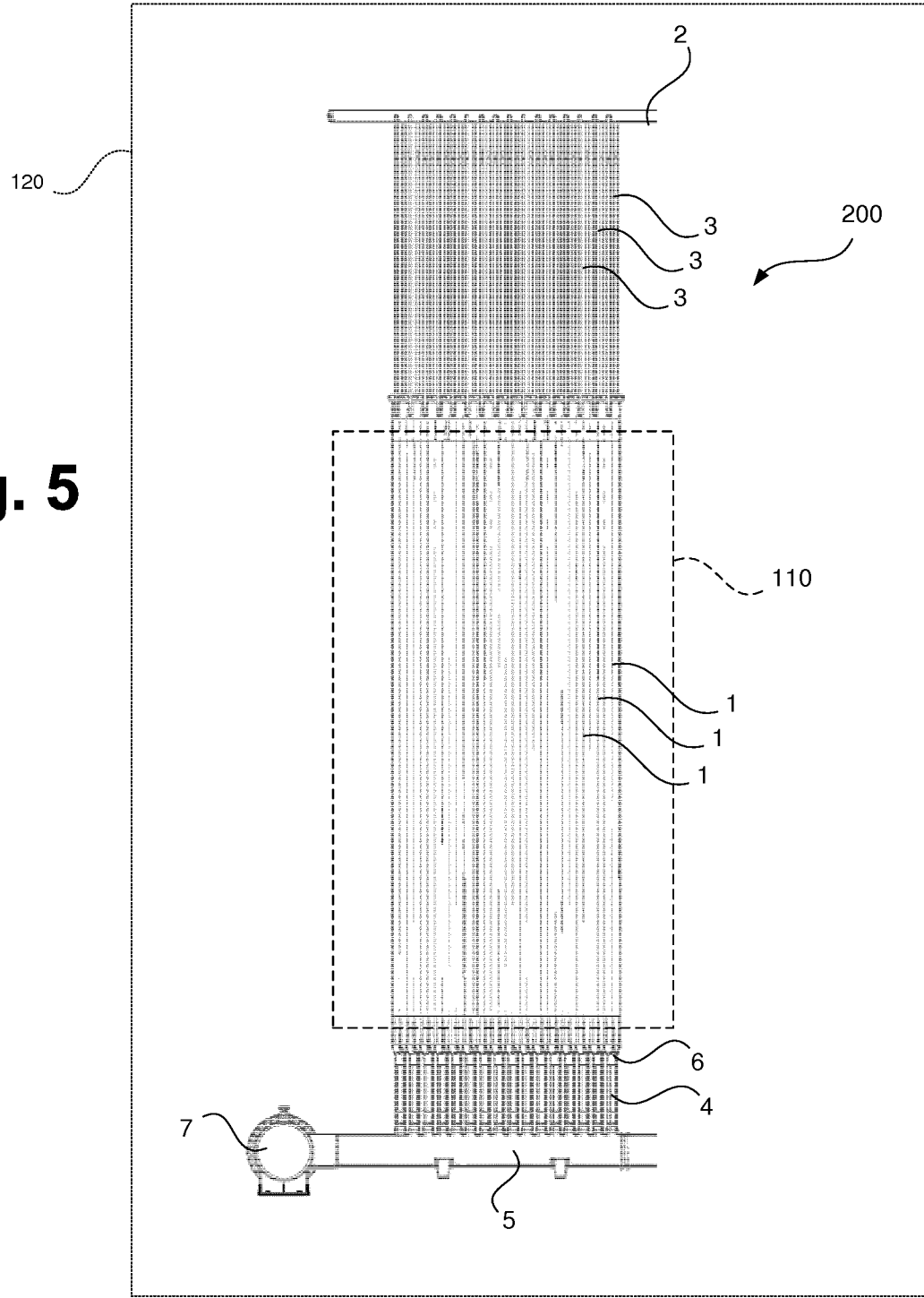


Fig. 6

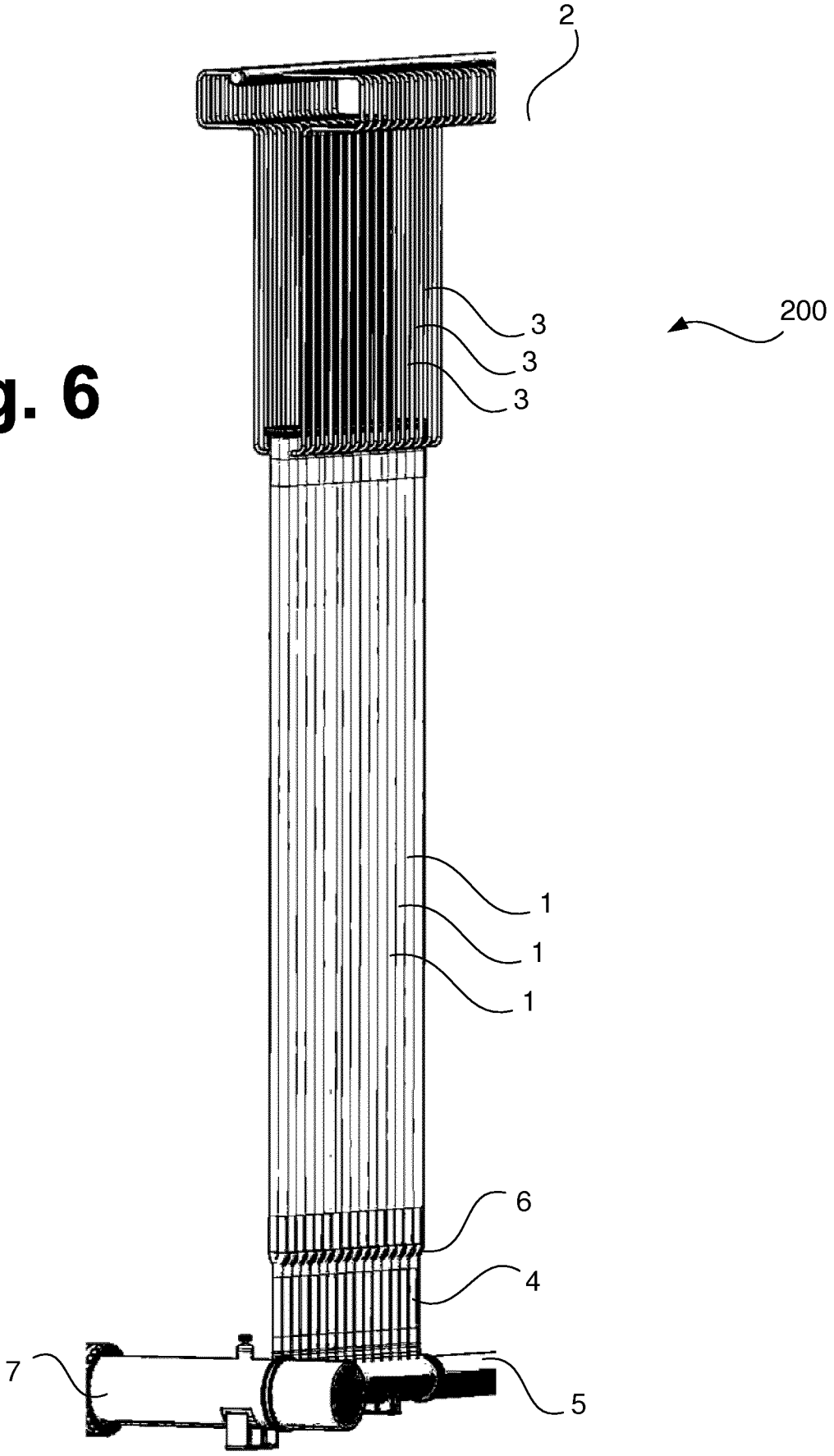
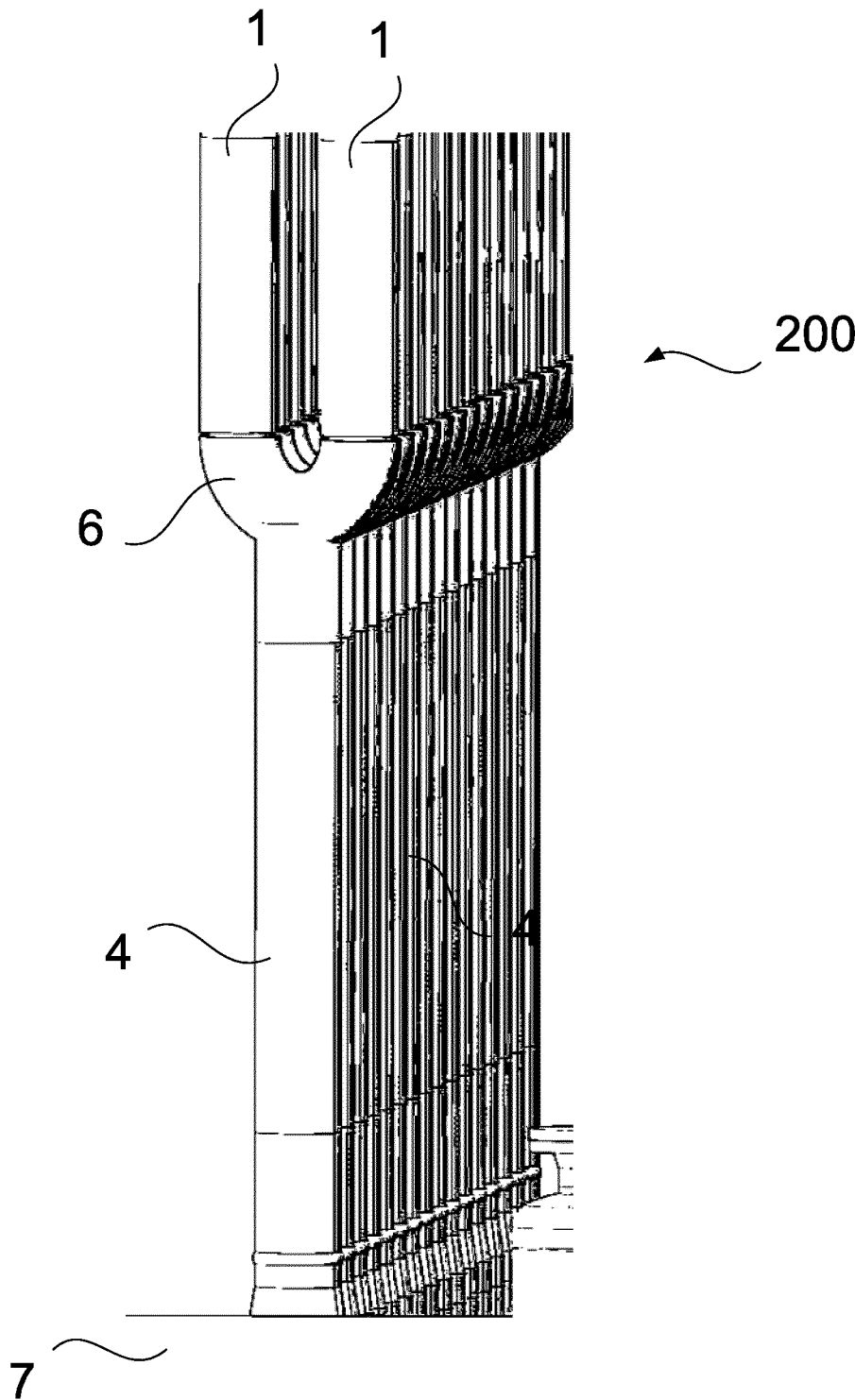


Fig. 7



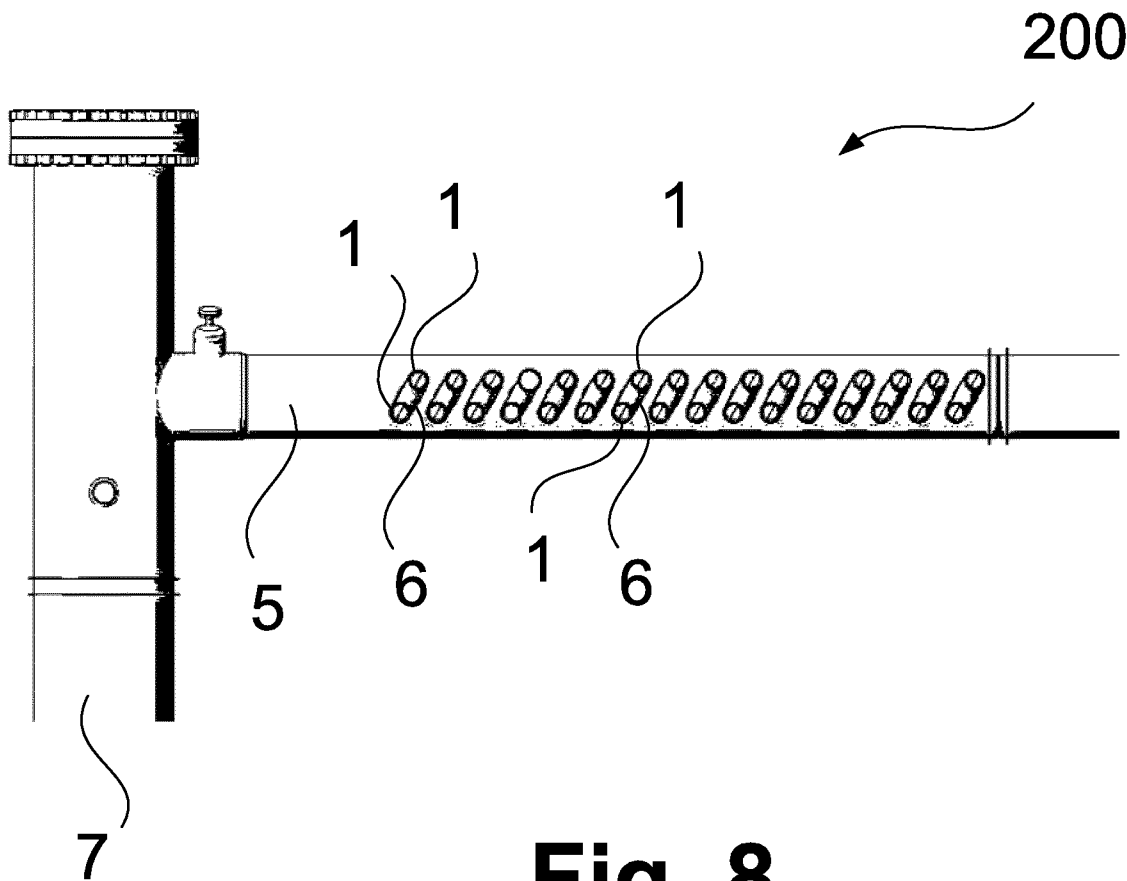
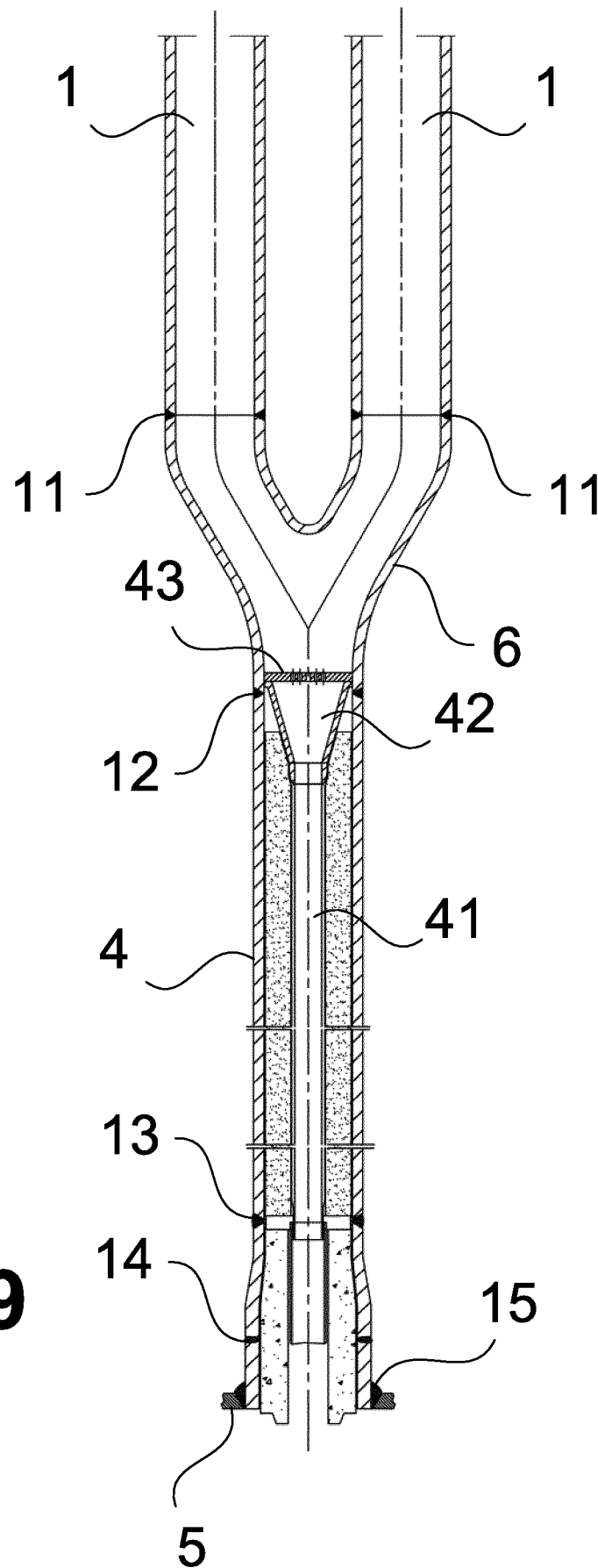
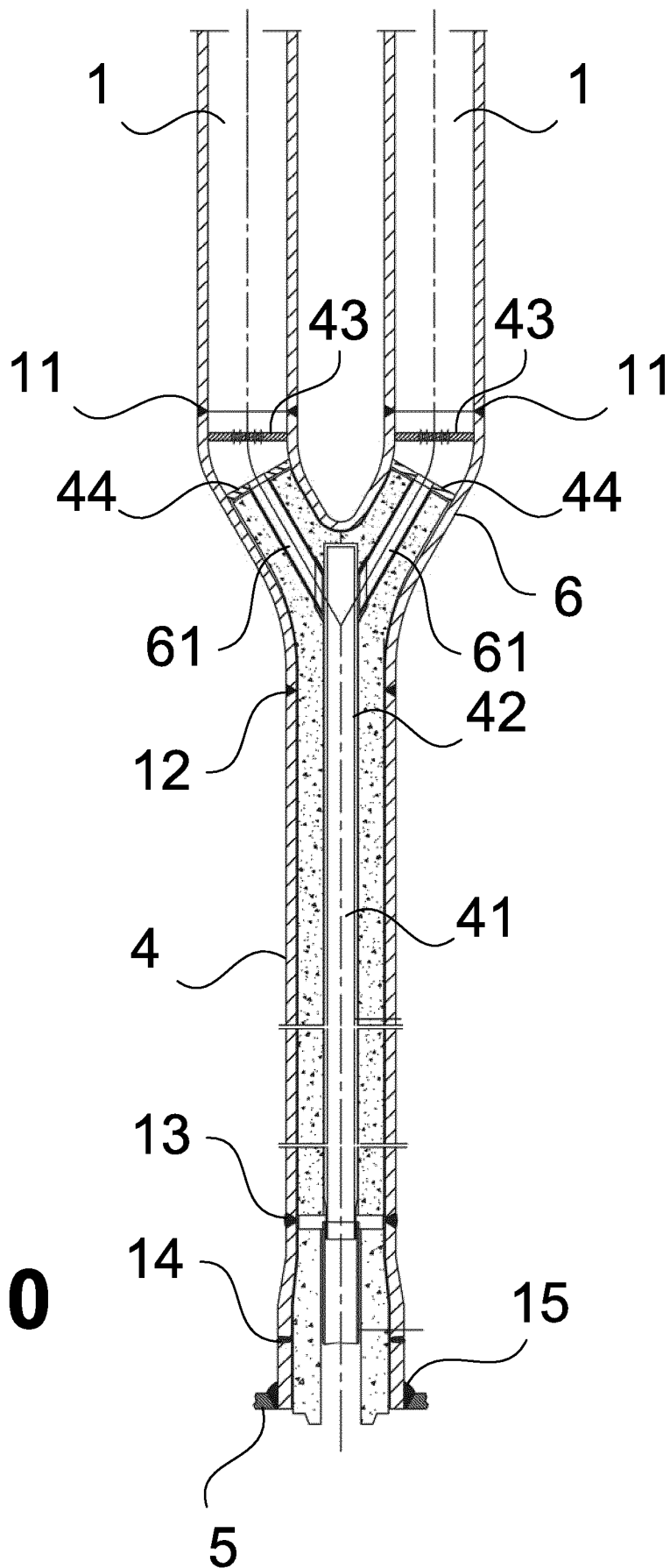


Fig. 8

9/10

**Fig. 9**

10/10

**Fig. 10**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/025013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01J8/06
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)
B01J C01B

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 991 915 A (FOSTER WHEELER LTD) 12 May 1965 (1965-05-12) figures 1,2 page 2, lines 24-41 page 2, lines 51-63	1-3,12
X	----- DING YUQI ET AL: "Cracking Failure Analysis of Inlet Manifold in Hydrogen Reformer Furnace and Prevention", JOURNAL OF FAILURE ANALYSIS AND PREVENTION, SPRINGER, BOSTON, vol. 16, no. 5, 8 September 2016 (2016-09-08), pages 886-895, XP036060793, ISSN: 1547-7029, DOI: 10.1007/S11668-016-0158-2 [retrieved on 2016-09-08] page 890 - page 4 ----- -/--	1-7, 12-14



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

24 April 2018

Date of mailing of the international search report

04/05/2018

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

Borello, Ettore

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/025013

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98/56872 A1 (EXXON CHEMICAL PATENTS INC [US]) 17 December 1998 (1998-12-17) page 7, line 17 - page 9, line 24; figure 1 -----	1-7,12
X	US 4 513 162 A (AL-MUDDARRIS GHAZI R [GB]) 23 April 1985 (1985-04-23) column 5, lines 47-53 -----	1-7,12
T	Florencia Tong: "Furnace Casting Tubes Ethylene Cracking Reformer used in oil refinery plant", 18 April 2018 (2018-04-18), XP055468181, Retrieved from the Internet: URL: https://florenciatong.en.ec21.com/Furnace_Casting_Tubes_Ethylene_Cracking--9259252_9259332.html [retrieved on 2018-04-18] Internet page retrieved on 18-04-2018 without a reliable publication date record (in web.archive.org).; figure 1 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/025013

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 991915	A	12-05-1965	NONE
WO 9856872	A1	17-12-1998	AR 015388 A1 02-05-2001
			AT 208417 T 15-11-2001
			AT 272697 T 15-08-2004
			AU 737015 B2 09-08-2001
			BR 9811468 A 19-09-2000
			CA 2290540 A1 17-12-1998
			CN 1259981 A 12-07-2000
			DE 69802404 D1 13-12-2001
			DE 69802404 T2 18-07-2002
			DE 69825494 D1 09-09-2004
			DE 69825494 T2 28-07-2005
			EP 0993497 A1 19-04-2000
			EP 1136541 A1 26-09-2001
			ES 2225400 T3 16-03-2005
			HU 0003033 A2 28-06-2001
			ID 24474 A 20-07-2000
			JP 4819205 B2 24-11-2011
			JP 2002504170 A 05-02-2002
			KR 20010013526 A 26-02-2001
			MY 122107 A 31-03-2006
			NO 996083 A 08-02-2000
			PL 337179 A1 14-08-2000
			PT 1136541 E 31-12-2004
			RU 2211854 C2 10-09-2003
			TW 387933 B 21-04-2000
			US 2002034463 A1 21-03-2002
			US 2002159934 A1 31-10-2002
			WO 9856872 A1 17-12-1998
			ZA 9805021 B 25-01-1999
US 4513162	A	23-04-1985	CA 1183169 A 26-02-1985
			DE 3230517 A1 10-03-1983
			FR 2511671 A1 25-02-1983
			JP S5852229 A 28-03-1983
			US 4513162 A 23-04-1985

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01J8/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01J C01B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 991 915 A (FOSTER WHEELER LTD) 12. Mai 1965 (1965-05-12) Abbildungen 1,2 Seite 2, Zeilen 24-41 Seite 2, Zeilen 51-63	1-3,12
X	DING YUQI ET AL: "Cracking Failure Analysis of Inlet Manifold in Hydrogen Reformer Furnace and Prevention", JOURNAL OF FAILURE ANALYSIS AND PREVENTION, SPRINGER, BOSTON, Bd. 16, Nr. 5, 8. September 2016 (2016-09-08), Seiten 886-895, XP036060793, ISSN: 1547-7029, DOI: 10.1007/S11668-016-0158-2 [gefunden am 2016-09-08] Seite 890 - Seite 4	1-7, 12-14
	----- -/-	

☒ 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

24. April 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2018

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

Borello, Ettore

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98/56872 A1 (EXXON CHEMICAL PATENTS INC [US]) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) Seite 7, Zeile 17 - Seite 9, Zeile 24; Abbildung 1 -----	1-7,12
X	US 4 513 162 A (AL-MUDDARRIS GHAZI R [GB]) 23. April 1985 (1985-04-23) Spalte 5, Zeilen 47-53 -----	1-7,12
T	Florencia Tong: "Furnace Casting Tubes Ethylene Cracking Reformer used in oil refinery plant", 18. April 2018 (2018-04-18), XP055468181, Gefunden im Internet: URL: https://florenciatong.en.ec21.com/Furnace_Casting_Tubes_Ethylene_Cracking--9259252_9259332.html [gefunden am 2018-04-18] Internet page retrieved on 18-04-2018 without a reliable publication date record (in web.archive.org).; Abbildung 1 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/025013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 991915	A	12-05-1965	KEINE
WO 9856872	A1	17-12-1998	AR 015388 A1 02-05-2001
			AT 208417 T 15-11-2001
			AT 272697 T 15-08-2004
			AU 737015 B2 09-08-2001
			BR 9811468 A 19-09-2000
			CA 2290540 A1 17-12-1998
			CN 1259981 A 12-07-2000
			DE 69802404 D1 13-12-2001
			DE 69802404 T2 18-07-2002
			DE 69825494 D1 09-09-2004
			DE 69825494 T2 28-07-2005
			EP 0993497 A1 19-04-2000
			EP 1136541 A1 26-09-2001
			ES 2225400 T3 16-03-2005
			HU 0003033 A2 28-06-2001
			ID 24474 A 20-07-2000
			JP 4819205 B2 24-11-2011
			JP 2002504170 A 05-02-2002
			KR 20010013526 A 26-02-2001
			MY 122107 A 31-03-2006
			NO 996083 A 08-02-2000
			PL 337179 A1 14-08-2000
			PT 1136541 E 31-12-2004
			RU 2211854 C2 10-09-2003
			TW 387933 B 21-04-2000
			US 2002034463 A1 21-03-2002
			US 2002159934 A1 31-10-2002
			WO 9856872 A1 17-12-1998
			ZA 9805021 B 25-01-1999
US 4513162	A	23-04-1985	CA 1183169 A 26-02-1985
			DE 3230517 A1 10-03-1983
			FR 2511671 A1 25-02-1983
			JP S5852229 A 28-03-1983
			US 4513162 A 23-04-1985