

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 169/2022
(22) Anmeldetag: 31.08.2022
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2024

(51) Int. Cl.: **C10J 3/34** (2006.01)
C10J 3/36 (2006.01)
C10J 3/42 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3059296 A2
EP 3260521 A1
US 4659340 A

(71) Patentanmelder:
Fritsche Andreas
6707 Bürserberg (AT)

(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6830 Rankweil (AT)

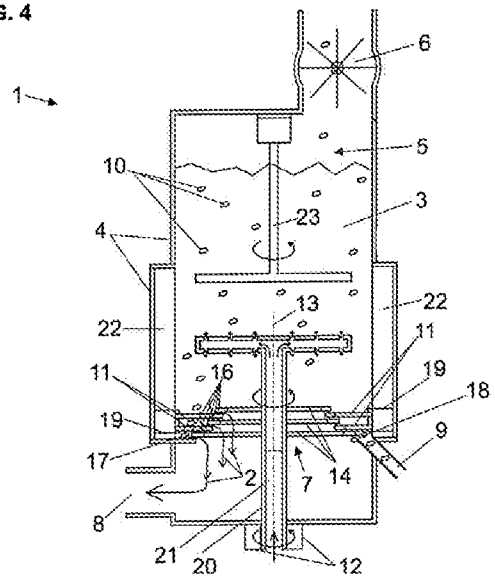
(54) **Vergaservorrichtung zur Gewinnung von brennbarem Gas**

(57) Vergaservorrichtung (1) zur Gewinnung von brennbarem Gas (2) aus brennbarem Material (3), insbesondere aus Biomasse, umfassend

- ein Reaktorgefäß (4), welches einen Reaktorhohlraum (5) umschließt, und
- wenigstens eine Einfüllschleuse (6) zum Einfüllen des Materials (3) in den Reaktorhohlraum (5), und
- wenigstens einen Rost (7) im Reaktorhohlraum (5),
- und wenigstens einen Gasauslass (8) zur Abfuhr des aus dem brennbaren Material (3) erzeugten brennbaren Gases (2) aus dem Reaktorhohlraum (5), und
- wenigstens einen Austragsschacht (9) zum Austrag von nicht brennbaren Fremdkörpern (10) aus dem Reaktorhohlraum (5),

wobei der Gasauslass (8) und der Austragsschacht (9) auf der der Einfüllschleuse (6) gegenüberliegenden Seite des Rosts (7) angeordnet sind, wobei der Rost (7) wenigstens ein feststehendes Rostelement (11) und wenigstens ein an der der Einfüllschleuse (6) zugewandten Seite des feststehenden Rostelements (11) angeordnetes und mittels einer Rotationseinrichtung (12) um eine Rotationsachse (13) rotierbares Rostelement (14) aufweist.

FIG. 4



Zusammenfassung

Vergaservorrichtung (1) zur Gewinnung von brennbarem Gas (2) aus brennbarem Material (3), insbesondere aus Biomasse, umfassend

- ein Reaktorgefäß (4), welches einen Reaktorhohlraum (5) umschließt, und
- wenigstens eine Einfüllschleuse (6) zum Einfüllen des Materials (3) in den Reaktorhohlraum (5), und
- wenigstens einen Rost (7) im Reaktorhohlraum (5), und
- wenigstens einen Gasauslass (8) zur Abfuhr des aus dem brennbaren Material (3) erzeugten brennbaren Gases (2) aus dem Reaktorhohlraum (5), und
- wenigstens einen Austragsschacht (9) zum Austrag von nicht brennbaren Fremdkörpern (10) aus dem Reaktorhohlraum (5),

wobei der Gasauslass (8) und der Austragsschacht (9) auf der der Einfüllschleuse (6) gegenüberliegenden Seite des Rosts (7) angeordnet sind, wobei der Rost (7) wenigstens ein feststehendes Rostelement (11) und wenigstens ein an der der Einfüllschleuse (6) zugewandten Seite des feststehenden Rostelements (11) angeordnetes und mittels einer Rotationseinrichtung (12) um eine Rotationsachse (13) rotierbares Rostelement (14) aufweist. (Fig. 4)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vergaservorrichtung zur Gewinnung von brennbarem Gas aus brennbarem Material, insbesondere aus Biomasse, umfassend

- ein Reaktorgefäß, welches einen Reaktorhohlraum umschließt, und
- wenigstens eine Einfüllschleuse zum Einfüllen des Materials in den Reaktorhohlraum, und
- wenigstens einen Rost im Reaktorhohlraum, und
- wenigstens einen Gasauslass zur Abfuhr des aus dem brennbaren Material erzeugten brennbaren Gases aus dem Reaktorhohlraum, und
- wenigstens einen Austragsschacht zum Austrag von nicht brennbaren Fremdkörpern aus dem Reaktorhohlraum,

wobei der Gasauslass und der Austragsschacht auf der der Einfüllschleuse gegenüberliegenden Seite des Rosts angeordnet sind.

Vergaservorrichtungen dieser Art können auch Gleichstrom-Festbettvergaser genannt werden. Sie dienen dazu, aus brennbaren Materialien brennbares Gas zu gewinnen, um dieses dann z.B. in Verbrennungsmotoren als Treibstoff oder für sonstige Zwecke einzusetzen.

Brennbares Material ist dabei bevorzugt Biomasse, insbesondere Holz, kann aber z.B. auch ein Materialgemisch

aus Biomasse und Kunststoff, vorzugsweise mit einem relativ hohen Biomasseanteil, sein.

Beim Vergasungsprozess in einer derartigen Vergaservorrichtung ist ein Rost mit kleinen Löchern erforderlich, um darauf das zu vergasende, brennbare Material, also das sogenannte Festbett, anzusammeln und jenes von für den Vergasungsprozess nicht mehr nutzbarem Material, wie z.B. Asche oder Schlacke, zu trennen. Die kleinen Löcher im Rost sind meist unter 10 mm groß.

Das zur Vergasung zugeführte Material enthält häufig nicht nur brennbares Material, sondern kann auch mit nicht brennbarem Material bzw. mit nicht brennbaren Fremdkörpern, wie z.B. Metallstücken und/oder Steinen, kontaminiert sein.

Nicht brennbares Material bzw. nicht brennbare Fremdkörper können vereinfacht als Fremdkörper bezeichnet werden. Man könnte auch von unbrennbaren Fremdkörpern sprechen.

Die Fremdkörper sind meist schwerer als das brennbare Material und sinken innerhalb des Reaktorgefäßes und innerhalb des Festbetts aufgrund der Schwerkraft nach unten, bis sie den Rost erreichen.

Alle Fremdkörper, welche größer als die Lochgröße, z.B. 10 mm, sind, können nicht durch die kleinen Löcher des Rostes gelangen und sammeln sich auf dem Rost an.

Durch die Ansammlung der Fremdkörper wird der Vergasungsprozess gestört, wobei bei zu vielen Fremdkörpern das Funktionieren der Vergaservorrichtung nicht mehr gegeben oder zumindest stark beeinträchtigt ist.

Sobald der Vergasungsprozess aufgrund der angesammelten Fremdkörper nicht mehr wie gewünscht erfolgen kann, muss die Vergaservorrichtung von den Fremdkörpern gereinigt werden.

Eine häufig genutzte und z.B. in der AT 513811 B1 durchaus notwendige Art der Reinigung ist, die Vergaservorrichtung abkühlen zu lassen und die Fremdkörper manuell zu entfernen. Dieser Reinigungsprozess kann jedoch erhebliche Stillstandszeiten mit sich bringen, da der Abkühlungsprozess Stunden bis Tage dauern kann und die anschließende manuelle Reinigung durch die beengten Verhältnisse im Reaktorhohlraum oft sehr mühsam und schwierig ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vergasereinrichtung bereitzustellen, welche keinen vom Vergasungsprozess getrennten Reinigungsprozess erfordert.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Es ist somit bei erfindungsgemäßen Vergaservorrichtungen vorgesehen, dass der Rost wenigstens ein feststehendes Rostelement und wenigstens ein an der der Einfüllschleuse zugewandten Seite des feststehenden Rostelements angeordnetes und mittels einer Rotationseinrichtung um eine Rotationsachse rotierbares Rostelement aufweist.

Durch die Rotation des zumindest einen rotierbaren Rostelements werden die Fremdkörper nach außen zur Wandung des Reaktorgefäßes und damit in Richtung zum Austragsschacht transportiert.

Der große Vorteil dieser Vergaservorrichtung ist, dass der Reinigungsprozess bzw. die Befreiung des zu vergasenden Materials von den Fremdkörpern kontinuierlich während dem Betrieb der Vergaservorrichtung erfolgt.

Es sind daher keine Unterbrechungen des Vergasungsprozesses zur Reinigung notwendig, was die Perioden der Gasproduktion deutlich verlängert und somit die Menge an produziertem Gas deutlich erhöht.

Des Weiteren ist vorteilhaft, dass keine mühsame Reinigungsprozedur durchgeführt werden muss, und dadurch Arbeitsressourcen eingespart werden können.

Weiters ist durch die kontinuierliche Befreiung des Rostes von Fremdkörpern die Funktion der Vergaservorrichtung durchgängig gegeben. Das hat günstigerweise zur Folge, dass die Gasproduktion durchgängig qualitativ hochwertig ist.

Das Reaktorgefäß ist bevorzugt im Wesentlichen ein zylinderförmiger Behälter, der in der Draufsicht in der Betriebsstellung der Vergaservorrichtung eine beliebige Querschnittsform besitzen kann. Die Grundfläche des Reaktorgefäßes kann also beispielsweise kreisförmig, rechteckig, elliptisch, wolkenförmig etc. sein.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die Einfüllschleuse zum Einfüllen des brennbaren Materials im am oberen Ende liegenden Bereich des Reaktorhohlraums angeordnet ist, sodass sich das brennbare Material, welches beim Einfüllen typischerweise auch Fremdkörper enthält, beim Betrieb der Vergaservorrichtung im Wesentlichen von oben nach unten bewegt.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Gasauslass zur Abfuhr des erzeugten brennbaren Gases an dem der Einfüllschleuse gegenüberliegenden Ende des Reaktorgefäßes, insbesondere im Bereich des Bodens des Reaktorgefäßes, angeordnet ist.

Der wenigstens eine Rost ist zwischen der Einfüllschleuse und dem Gasauslass angeordnet und befindet sich bevorzugt im unteren Bereich des Reaktorgefäßes in der Betriebsstellung der Vergaservorrichtung.

Dabei kann der Rost und seine Teilelemente, d.h. das wenigstens eine feststehende Rostelement und das wenigstens eine rotierbare Rostelement, kleine Löcher aufweisen, welche meist kleiner als 10 mm, vorzugsweise kleiner als 5 mm, groß sind.

Das bedeutet, dass jegliches Material, also sowohl das brennbare als auch das nicht brennbare Material, welches kleiner als 10 mm, vorzugsweise kleiner als 5 mm, ist, durch den Rost gelangen kann.

Da das nicht brennbare Material bzw. die Fremdkörper meist schwerer ist bzw. sind als das brennbare Material, bewegen sich die Fremdkörper aufgrund der Schwerkraft vergleichsweise rasch von oben nach unten, d.h. von der Einfüllschleuse in Richtung des Rostes, und sammeln sich am Rost an.

Alle Fremdkörper, welche größer als die Löcher des Rostes sind, und/oder des Spalts zwischen dem feststehenden und dem rotierenden Rostelement, siehe weiter unten, sammeln sich in einem Sammelbereich des Rostes an und werden durch den Austragsschacht aus dem Reaktorhohlraum ausgetragen.

Der Rost, und somit das wenigstens eine feststehende Rostelement und das wenigstens eine rotierbare Rostelement, ist bzw. sind in einer Betriebsstellung der Vergaservorrichtung in der Draufsicht günstigerweise kreis- oder ringförmig. Das heißt, sie weisen günstigerweise zueinander konzentrische kreisförmige Außenkonturen auf.

Das wenigstens eine feststehende Rostelement und das wenigstens eine rotierbare Rostelement können in der Draufsicht als zumindest in ihrer Grundform runde oder ringförmige Scheiben ausgebildet sein.

Es ist auch möglich, dass eine Vergaservorrichtung mehrere Roste aufweist, wobei jeder Rost zumindest ein feststehendes und zumindest ein rotierbares Rostelement aufweist.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das eine rotierbare Rostelement, oder im Fall von zumindest zwei rotierbaren Rostelementen, das dem Austragsschacht am nächsten angeordnete rotierbare Rostelement wenigstens einen Mitnehmer zur Mitnahme von den nicht brennbaren Fremdkörpern zum wenigstens einen Austragsschacht aufweist.

Der wenigstens eine Mitnehmer kann dabei als eine Art Vorsprung oder eine Art Zunge ausgebildet sein, welcher bzw. welche über das wenigstens eine rotierbare Rostelement so in radialer Richtung vor- oder absteht, dass die Fremdkörper bei einer Rotation des rotierbaren Rostelements mittels des wenigstens einen Mitnehmers mitgeschoben werden.

Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das wenigstens eine feststehende Rostelement und das wenigstens eine rotierbare Rostelement so, insbesondere einander abwechselnd, aneinander angeordnet sind, dass zwischen ihnen zumindest bereichsweise jeweils ein Spalt vorhanden ist, welcher eine Spaltweite von höchstens 10 mm, vorzugsweise höchstens 5 mm, aufweist.

Vorzugsweise beträgt die Spaltweite des Spalts zumindest bereichsweise zwischen 1 mm und 5 mm.

Bei kreis- und/oder ringförmigen Außenkonturen des wenigstens einen feststehenden Rostelements und des wenigstens einen rotierbaren Rostelements in der Draufsicht, ist der Spalt vorzugsweise im Wesentlichen ringförmig.

Der wenigstens eine Spalt ist dabei günstigerweise jener Bereich, durch welchen das erzeugte brennbare Gas und kleinere Fremdkörper und auch Asche- und/oder Kohlepartikel durch den Rost gelangen können.

Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das der Einfüllschleuse am nächsten liegende rotierbare Rostelement für die nicht brennbaren Fremdkörper, welche größer als 10 mm, vorzugsweise größer als 5 mm, sind, undurchlässig ist.

Es kann auch sein, dass das der Einfüllschleuse am nächsten liegende rotierbare Rostelement komplett undurchlässig ist, sodass weder Feststoffe, wie z.B. die Fremdkörper, noch Gase oder Flüssigkeiten hindurch gelangen können.

Es ist auch denkbar, dass alle oder manche der feststehenden und der rotierbaren Rostelemente kleine Löcher aufweisen,

welche kleiner als 10 mm, vorzugsweise kleiner als 5 mm, groß sind.

Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das wenigstens eine von der Einfüllschleuse am weitesten entfernte feststehende Rostelement wenigstens einen Sammelbereich zur Aufnahme und/oder zum Transport der Fremdkörper umfasst, wobei der Sammelbereich wenigstens eine Öffnung zum wenigstens einen Austragsschacht aufweist.

Günstigerweise befindet sich der Sammelbereich im Wesentlichen am in der Betriebsstellung der Vergaservorrichtung untersten feststehenden Rostelement, sodass sich die Fremdkörper dort, der Schwerkraft folgend, selbständig ansammeln können.

Insbesondere bei einem zylinderförmigen Reaktorgefäß ist es bevorzugt vorgesehen, dass der Sammelbereich in der Draufsicht im Wesentlichen ringförmig ist und/oder am Rande des Rostes im Wesentlichen angrenzend an das Reaktorgefäß angeordnet ist.

Bei einem Reaktorgefäß, welches mehrere Roste umfasst, ist der Sammelbereich günstigerweise so ausgebildet, dass die Ansammlung und der Austrag der Fremdkörper zwischen den Rosten ermöglicht ist.

Der Sammelbereich kann auch mehrere Öffnungen zu mehreren Austragsschächten aufweisen.

Der Transport der Fremdkörper im Sammelbereich erfolgt günstigerweise durch den wenigstens einen Mitnehmer des dem wenigstens einen Austragsschacht am nächsten liegenden bzw. untersten rotierbaren Rostelements.

Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass der Rost wenigstens zwei feststehende Rostelemente und wenigstens zwei rotierbare Rostelemente aufweist, wobei die feststehenden Rostelemente und die rotierbaren Rostelemente einander abwechselnd angeordnet sind. Das heißt, auf ein feststehendes Rostelement folgt immer ein rotierbares Rostelement, und umgekehrt.

Dabei ist es bevorzugt vorgesehen, dass sich die Außendurchmesser der jeweiligen Rostelemente in Richtung der Einfüllschleuse jeweils verringern, sodass zwischen den Rostelementen jeweils zumindest bereichsweise ein Spalt, vorzugsweise mit einer, vorzugsweise relativ geringen, Überlappung der feststehenden und rotierbaren Rostelemente, entsteht.

Bezüglich der Betriebsstellung der Vergaservorrichtung heißt das, dass günstigerweise das oberste Rostelement ein rotierbares Rostelement ist und den kleinsten Außendurchmesser von allen Rostelementen aufweist, und dass günstigerweise das unterste Rostelement ein feststehendes Rostelement ist und den größten Außendurchmesser von allen Rostelementen aufweist.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die Vergaservorrichtung wenigstens eine Rosthalterung zum Halten des wenigstens einen feststehenden Rostelements aufweist, wobei die Rosthalterung bevorzugt außerhalb einer Bewegungsbahn des gegebenenfalls vorhandenen wenigstens einen Mitnehmers angeordnet ist.

Günstig ist es, wenn die wenigstens eine Rosthalterung sich außerhalb des Sammelbereichs befindet, da die Rosthalterung

den Transport der Fremdkörper stark behindern könnte, was zu ungewünschten Verkeilungen führen kann.

Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die wenigstens eine Rosthalterung an einer Seitenwand des Reaktorgefäßes befestigt ist.

Die wenigstens eine Rosthalterung ist bevorzugt dann vorgesehen, wenn mehr als ein feststehendes Rostelement vorhanden ist.

Es ist es bevorzugt vorgesehen, dass die wenigstens eine Rosthalterung alle feststehenden Rostelemente außer das dem Austragsschacht am nächsten liegende Rostelement hält.

Vorzugsweise werden die feststehenden Rostelemente eines jeden Rostes von zumindest drei Rosthalterungen gehalten.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass das zumindest eine rotierbare Rostelement mit einer Tragstange drehfest verbunden ist, wobei das zumindest eine rotierbare Rostelement und die Tragstange gemeinsam mittels der Rotationseinrichtung um die Rotationsachse rotierbar sind.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die Tragstange eine, vorzugsweise interne, Zuführeinrichtung für die Zufuhr von Vergasungsmittel in den Reaktorhohlraum aufweist.

An der Tragstange können sich mit der Tragstange mitrotierbare Arme mit Austrittsöffnungen befinden, durch welche die Zuführeinrichtung hindurch verläuft und wobei Vergasungsmittel durch die Austrittsöffnungen in den Reaktorhohlraum zugeführt werden kann.

Die Tragstange ist, soweit vorhanden, günstigerweise von der, vorzugsweise außerhalb des Reaktorgefäßes angeordneten, Rotationseinrichtung um die Rotationsachse rotierbar.

Die Rotationseinrichtung, vorzugsweise umfassend zumindest einen Motor, ist in der Betriebsstellung der Vergaservorrichtung bevorzugt unter dem Reaktorgefäß angeordnet.

Besonders bevorzugt weist die Vergaservorrichtung im Bereich zwischen der Einfüllschlause und dem Rost wenigstens ein rotierbares Rührwerk zum Umrühren des brennbaren Materials im Reaktorhohlraum auf.

Des Weiteren kann es vorgesehen sein, dass die Vergaservorrichtung an der Außenseite des Reaktorgefäßes eine Wärmeisolierung aufweist.

Günstigerweise ist die Wärmeisolierung so ausgebildet, dass sie wenigstens ein am Reaktorgefäß angeordnetes Bauteil, wie z.B. die wenigstens eine Rosthalterung, enthält oder aufnehmen kann.

Weitere Vorteile und Einzelheiten bevorzugter Varianten der Erfindung ergeben sich aus den Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Horizontalschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung,

Fig. 2 ein Vertikalschnitt des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung,

- Fig. 3 ein Horizontalschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung,
- Fig. 4 ein Vertikalschnitt des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung,
- Fig. 5 Explosionsdarstellung des Rostes des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung, und
- Fig. 6 ein Horizontalschnitt eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung.

Die Fig. 1 und 2 zeigen schematisiert ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung 1, wobei die Fig. 1 einen Horizontalschnitt und die Fig. 2 einen Vertikalschnitt zeigt.

Die Fig. 1 ist dabei im Wesentlichen eine Draufsicht auf den Rost 7, welcher bei diesem Ausführungsbeispiel ein feststehendes Rostelement 11 und ein an der der Einfüllschleuse 6 zugewandten Seite des feststehenden Rostelementes 11 angeordnetes rotierbares Rostelement 14 aufweist.

Das rotierbare Rostelement 14 weist bei diesem Ausführungsbeispiel acht Mitnehmer 15 auf, welche die im Sammelbereich 17 angesammelten, nicht brennbaren Fremdkörper 10 bei einer Rotation der Tragstange 20 besonders gut mitnehmen und zum wenigstens einen Austragsschacht 9 transportieren.

Bei mehreren rotierenden Rostelementen 14 ist günstigerweise vorgesehen, dass insbesondere das dem wenigstens einen

Austragsschacht 9 am nächsten liegende rotierbare Rostelement 24 wenigstens einen Mitnehmer 15 aufweist. Die anderen rotierbaren Rostelemente 14 weisen dann günstigerweise keine Mitnehmer 15 auf.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Vergaservorrichtung 1 genau einen Austragsschacht 9 und daher genau eine Öffnung 18 im Sammelbereich 17 auf. Es können aber auch mehrere Öffnungen 18 und Austragsschächte 9 zum Austrag der Fremdkörper 10 aus dem Reaktorhohlraum 5 vorhanden sein.

Zwischen dem feststehenden Rostelement 11 und dem rotierbaren Rostelement 14 befindet sich günstigerweise zumindest bereichsweise ein Spalt 16, welcher eine Spaltweite von höchstens 10 mm, vorzugsweise höchstens 5 mm, aufweist. In der Fig. 1 ist dieser Spalt 16 als durchgängige Linie ohne eine explizit dargestellte Spaltweite oder Überlappung des feststehenden Rostelements 11 und des rotierbaren Rostelements 14 eingezeichnet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das rotierbare Rostelement 14 eine komplett undurchlässige Scheibe. Das rotierbare Rostelement 14 kann aber auch kleine Löcher aufweisen, welche vorzugsweise kleiner als 10 mm, vorzugsweise kleiner als 5 mm, sind, sodass es zumindest teilweise durchlässig für kleinere Feststoffe, Fremdkörper und Gase, und undurchlässig für die größeren nicht brennbaren Fremdkörper 10 ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Vergaservorrichtung 1 eine Wärmeisolierung 22 im Bereich der Seitenwand des Reaktorgefäßes 4 auf, wobei die Wärmeisolierung 22 insbesondere dazu dient, die Temperatur innerhalb des Reaktorgefäßes 4 möglichst konstant zu halten.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist, insbesondere aufgrund der zylindrischen Form des Reaktorgefäßes 4, der Sammelbereich 17 in der Draufsicht im Wesentlichen ringförmig und der Rand des Rostes 7 grenzt im Wesentlichen an das Reaktorgefäß 4 und/oder an die Isolierung 4 an.

Inbesondere in Abhängigkeit von der Form des Reaktorgefäßes 5 und/oder der Anzahl und relativen Position der Roste 7 zueinander innerhalb des Reaktorgefäßes 4 kann der Sammelbereich 17 aber auch eine andere Form aufweisen.

Weiters ist in der Fig. 2 eine Einfüllschleuse 6 zur Zufuhr des brennbaren Materials 3, welches auch die Fremdkörper 10 enthält, in den Reaktorhohlraum 5 gezeigt.

Beim in der Fig. 2 gezeigten Vertikalschnitt des ersten Ausführungsbeispiels ist der Spalt 16 zwischen dem feststehenden Rostelement 11 und dem rotierbaren Rostelement 14 gut gezeigt. Dabei ist erkennbar, dass das brennbare Gas 2 durch den Spalt 16 gelangen kann.

Das brennbare Gas 2 kann dann den Reaktorhohlraum 5 durch den Gasauslass 8, welcher insbesondere an der der Einfüllschleuse 6 gegenüberliegenden Seite des Reaktorgefäßes 4 angeordnet ist, verlassen.

Des Weiteren ist ein Rührwerk 23 zur Durchmischung des brennbaren Materials 3 vorhanden, welches um seine eigene Achse mittels eines Drehantriebs rotierbar ist. Es ist auch möglich, dass das Rührwerk 23 in der in der Fig. 2 gezeigten Betriebsstellung der Vergaservorrichtung 1 vertikal verschiebbar ist.

Weiters ist eine Wärmeisolierung 22 an den Seitenwänden des Reaktorgefäßes 4 gezeigt, welche günstigerweise zumindest im Wesentlichen im Bereich des Rührwerks 23 und des Rosts 7 angeordnet ist.

In der Fig. 2 ist auch die Tragstange 20 gezeigt, mit welcher das wenigstens eine rotierbare Rostelement 14 in diesem Ausführungsbeispiel drehfest verbunden ist, wobei die Tragstange 20 und das rotierbare Rostelement 14 gemeinsam mittels der Rotationseinrichtung 12 um die Rotationsachse 13 rotierbar sind.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Tragstange 20 eine Zuführeinrichtung 21 für die Zufuhr von Vergasungsmittel, wie z.B. Luft und/oder Sauerstoff, in den Reaktorhohlraum 5 auf.

Bei dieser Ausführungsvariante sind an der Tragstange 20 orthogonal zur Rotationsachse 13 Arme mit einer intern verlängerten Zuführeinrichtung 21 und Zuführöffnungen zur Zufuhr von Vergasungsmittel in den Reaktorhohlraum 5 angeordnet.

Bei der nun folgenden Beschreibung der in den Fig. 3 bis 6 gezeigten Ausführungsbeispiele wird zur Vermeidung von Wiederholungen vorrangig auf die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel eingegangen. Ansonsten gilt die obige Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels soweit anwendbar auch für die nachfolgend noch beschriebenen Ausführungsbeispiele.

Die Fig. 3 und 4 zeigen schematisiert ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vergaservorrichtung 1, wobei die Fig. 3 einen Horizontalschnitt und die Fig. 4 einen Vertikalschnitt zeigt.

Die Fig. 3 ist dabei im Wesentlichen eine Draufsicht auf den Rost 7, welcher bei diesem Ausführungsbeispiel drei feststehende Rostelemente 11 und drei rotierbare Rostelemente 14 umfasst.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Vergaservorrichtung 1 vier Rosthalterungen 19 zum Halten der feststehenden Rostelemente 11 auf, wobei die Rosthalterungen 19 außerhalb der Bewegungsbahn der Mitnehmer 15 angeordnet sind.

Angemerkt sei, dass beim in den Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel günstigerweise keine Rosthalterung 19 vorhanden ist, da hier nur ein unterstes feststehendes Rostelement 11 vorhanden ist, welches direkt an der Seitenwand des Reaktorgefäßes 4 befestigt ist.

Wie gut in der Fig. 4 erkennbar, sind die feststehenden Rostelemente 11 und die rotierbaren Rostelemente 14 vorzugsweise einander abwechselnd angeordnet.

Günstig ist dabei, dass bis auf das unterste, also das dem wenigstens einen Austragsschacht 9 am nächsten liegende, feststehende Rostelement 11, alle weiteren feststehenden Rostelemente 11 nicht direkt an das Reaktorgefäß 4 angrenzen, sodass zumindest bereichsweise ein Abstand zwischen den feststehenden Rostelementen 11 und dem Reaktorgefäß 4 zum Durchlass von Material vorhanden ist.

Das bedeutet, dass günstigerweise bis auf das unterste, also das dem wenigstens einen Austragsschacht 9 am nächsten liegende, feststehende Rostelement 11, alle weiteren feststehenden Rostelemente 11 im Wesentlichen ringförmig sind

und Rostauskragungen 24 zur Befestigung an den Rosthalterungen 19 aufweisen.

In der Fig. 4 sind die Rosthalterungen 19 gut gezeigt, wobei sie günstigerweise an den Seitenwänden des Reaktorgefäßes 4, vorzugsweise im Bereich der Wärmeisolierung 22, angeordnet sind.

In der Fig. 4 sind weiters die Spalte 16 zwischen den feststehenden Rostelementen 11 und den rotierbaren Rostelementen 14 gut ersichtlich. Insgesamt sind hier fünf Spalte 16 vorhanden, durch welche das brennbare Gas 2 hindurch strömen kann.

Die Fig. 5 zeigt eine Explosionsdarstellung des Rostes 7 des zweiten Ausführungsbeispiels, wobei die einzelnen Rostelemente 11 und 14 in einer Draufsicht entsprechend ihrer vertikalen Reihenfolge bzw. entsprechend ihrer einander abwechselnden Anordnung dargestellt sind. Hier sind also drei feststehende Rostelemente 11 und drei rotierbare Rostelemente 14 gezeigt, wobei die rotierbaren Rostelemente 14 mittels eines gebogenen Pfeils gekennzeichnet sind.

Hier sieht man, dass bei diesem Ausführungsbeispiel das unterste feststehende Rostelement 11 gleichzeitig der Sammelbereich 17 ist, an welchem sich die Fremdkörper 10 aufgrund der Schwerkraft ansammeln.

Weiters ist zu sehen, dass das unterste rotierbare Rostelement 14 vier Mitnehmer 15 aufweist, welche bei einer Rotation der Tragstange 20 den Sammelbereich 17 überstreichen und die Fremdkörper 10 zur wenigstens eine Öffnung 18 über dem wenigstens einen Austragsschacht 9 transportieren.

Des Weiteren weisen bei diesem Ausführungsbeispiel alle feststehenden Rostelemente 11 jeweils vier Rostauskragungen 24 auf, welche günstigerweise so ausgebildet sind, dass sie an den zugehörigen Rosthalterungen 19 befestigbar sind.

Es ist in der Fig. 5 auch erkennbar, dass die feststehenden Rostelemente 11 günstigerweise ringförmig und bis auf den untersten so ausgebildet sind, dass Abstände zwischen ihren Außenrändern und dem Reaktorgefäß 4 vorhanden sind.

Die Fig. 6 zeigt einen Horizontalschnitt eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vergasereinrichtung 1 bei dem vier Roste 7 innerhalb eines Reaktorgefäßes 4 angeordnet sind.

Das unterste feststehende Rostelement 11 weist dabei günstigerweise in der Draufsicht betrachtet im Wesentlichen eine Außenkontur auf, die der Außenkontur des Reaktorgefäßes 4 gleicht, da das unterste feststehende Rostelement 11 direkt an der Seitenwand des Reaktorgefäßes 4 befestigt ist.

Das unterste feststehende Rostelement 11 ist dabei für alle vorhandenen Roste 7 das gemeinsame unterste feststehende Rostelement 11.

Das gemeinsame unterste feststehende Rostelement 11 ist dabei günstigerweise gleichzeitig der Sammelbereich 17 zur Ansammlung der Fremdkörper 10.

Zum Austrag der angesammelten Fremdkörper 10 weist die Vergaservorrichtung 1 in diesem Ausführungsbeispiel einen Austragsschacht 9 in der Mitte zwischen den Rosten 7 auf.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist günstigerweise jeder der Roste 7 zusätzlich zum untersten gemeinsam genutzten feststehenden Rostelement 11 ein weiteres im Wesentlichen ringförmiges feststehendes Rostelement 11 auf.

Alle ringförmigen feststehenden Rostelemente 11 sind dabei günstigerweise mittels Rosthalterungen 19 gehalten, wobei es sein kann, dass an manchen Rosthalterungen 19 wenigstens zwei ringförmige feststehende Rostelemente 11 befestigt sind.

Weiters weist bei dieser Ausführungsvariante jeder Rost 7 günstigerweise jeweils zwei rotierbare Rostelemente 14 auf, wobei das jeweils unterste rotierbare Rostelement 14 jeweils vier Mitnehmer 15 aufweist.

Die rotierbaren Rostelemente 14 der jeweiligen Roste 7 sind dabei drehfest mit den jeweiligen Tragstangen 20 verbunden und mit den Tragstangen 20 und den darin intern angeordneten Zuführeinrichtungen 21 rotierbar.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind an den einzelnen Tragstangen 20 auch jeweils sechs Arme mit Zuführöffnungen zur Zufuhr von durch die Zuführeinrichtung 21 transportiertem Vergasungsmittel in den Reaktorhohlraum 5 sternförmig angeordnet.

L e g e n d e
zu den Hinweisziffern:

- 1 Vergaservorrichtung
- 2 Brennbares Gas
- 3 Brennbares Material
- 4 Reaktorgefäß
- 5 Reaktorhohlraum
- 6 Einfüllschleuse
- 7 Rost
- 8 Gasauslass
- 9 Austragsschacht
- 10 Fremdkörper
- 11 Feststehendes
Rostelement
- 12 Rotationseinrichtung
- 13 Rotationsachse
- 14 Rotierbares Rostelement
- 15 Mitnehmer
- 16 Spalt
- 17 Sammelbereich
- 18 Öffnung
- 19 Rosthalterung
- 20 Tragstange
- 21 Zuführeinrichtung
- 22 Wärmeisolierung
- 23 Rührwerk
- 24 Rostauskragungen

Patentansprüche

1. Vergaservorrichtung (1) zur Gewinnung von brennbarem Gas (2) aus brennbarem Material (3), insbesondere aus Biomasse, umfassend
 - ein Reaktorgefäß (4), welches einen Reaktorhohlraum (5) umschließt, und
 - wenigstens eine Einfüllschleuse (6) zum Einfüllen des Materials (3) in den Reaktorhohlraum (5), und
 - wenigstens einen Rost (7) im Reaktorhohlraum (5), und
 - wenigstens einen Gasauslass (8) zur Abfuhr des aus dem brennbaren Material (3) erzeugten brennbaren Gases (2) aus dem Reaktorhohlraum (5), und
 - wenigstens einen Austragsschacht (9) zum Austrag von nicht brennbaren Fremdkörpern (10) aus dem Reaktorhohlraum (5),wobei der Gasauslass (8) und der Austragsschacht (9) auf der der Einfüllschleuse (6) gegenüberliegenden Seite des Rosts (7) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Rost (7) wenigstens ein feststehendes Rostelement (11) und wenigstens ein an der der Einfüllschleuse (6) zugewandten Seite des feststehenden Rostelements (11) angeordnetes und mittels einer Rotationseinrichtung (12) um eine Rotationsachse (13) rotierbares Rostelement (14) aufweist.

2. Vergaservorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das eine rotierbare Rostelement (14), oder im Fall von zumindest zwei rotierbaren Rostelementen (14), das dem Austragsschacht (9) am nächsten angeordnete rotierbare Rostelement (14) wenigstens einen Mitnehmer (15) zur Mitnahme von den Fremdkörpern (10) zum wenigstens einen Austragsschacht (9) aufweist.
3. Vergaservorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine feststehende Rostelement (11) und das wenigstens eine rotierbare Rostelement (14) so aneinander angeordnet sind, dass zwischen ihnen zumindest bereichsweise jeweils ein Spalt (16) vorhanden ist, welcher eine Spaltweite von höchstens 10 mm, vorzugsweise höchstens 5 mm, aufweist.
4. Vergaservorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das der Einfüllschleuse (6) am nächsten liegende rotierbare Rostelement (14) für die Fremdkörper (10), welche größer als 10 mm, vorzugsweise größer als 5 mm, sind, undurchlässig ist.
5. Vergaservorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine, von der Einfüllschleuse (6) am weitesten entfernte feststehende Rostelement (11) wenigstens einen Sammelbereich (17) zur Aufnahme der Fremdkörper (10) umfasst, wobei der Sammelbereich (17) wenigstens eine Öffnung (18) zum wenigstens einen Austragsschacht (9) hin aufweist.
6. Vergaservorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sammelbereich (17) in der

Draufsicht im Wesentlichen ringförmig ist und/oder am Rande des Rostes (7) im Wesentlichen angrenzend an das Reaktorgefäß (4) angeordnet ist.

7. Vergaservorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Rost (7) wenigstens zwei feststehende Rostelemente (11) und wenigstens zwei rotierbare Rostelemente (14) aufweist, wobei die feststehenden Rostelemente (11) und die rotierbaren Rostelemente (14) einander abwechselnd angeordnet sind.
8. Vergaservorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergaservorrichtung (1) wenigstens eine Rosthalterung (19) zum Halten des wenigstens einen feststehenden Rostelements (11) aufweist, wobei die Rosthalterung (19) außerhalb einer Bewegungsbahn des wenigstens einen Mitnehmers (15) angeordnet ist.
9. Vergaservorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine rotierbare Rostelement (14) mit einer Tragstange (20) drehfest verbunden ist, wobei das zumindest eine rotierbare Rostelement (14) und die Tragstange (20) gemeinsam mittels der Rotationseinrichtung (12) um die Rotationsachse (13) rotierbar sind.
10. Vergaservorrichtung (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstange (20) eine, vorzugsweise interne, Zuführeinrichtung (21) für die Zufuhr von Vergasungsmittel in den Reaktorhohlraum (5) aufweist.

FIG. 1

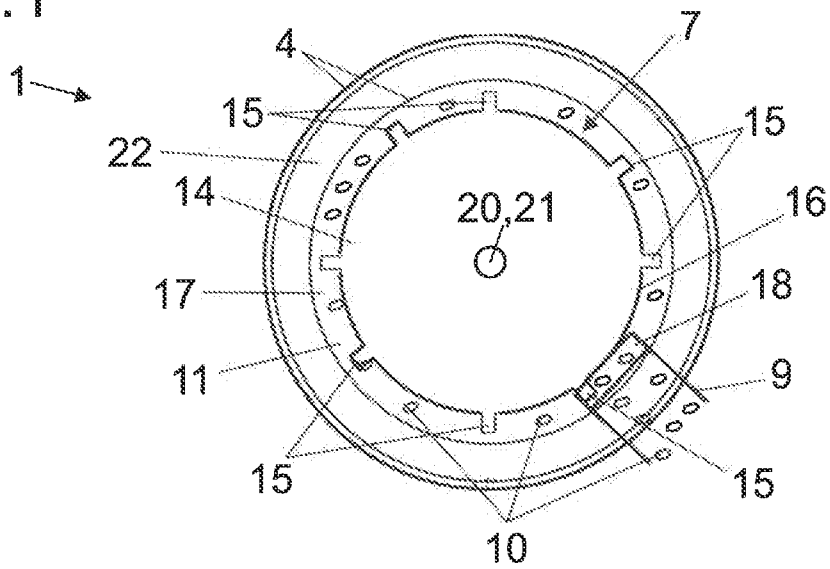


FIG. 2

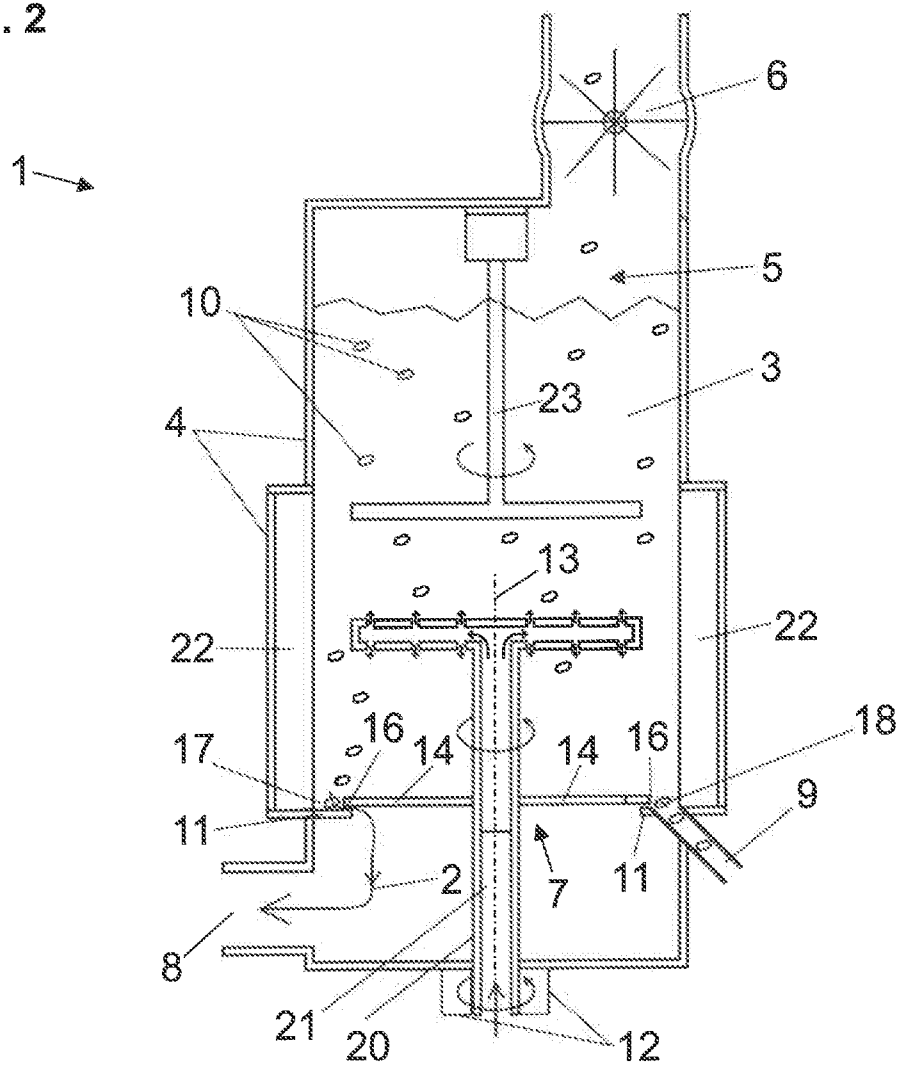


FIG. 3

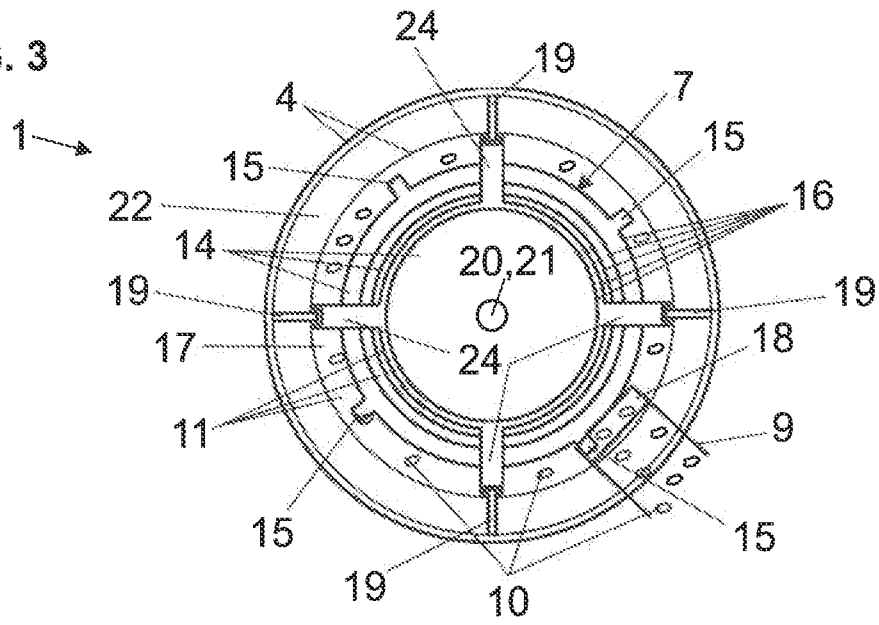


FIG. 4

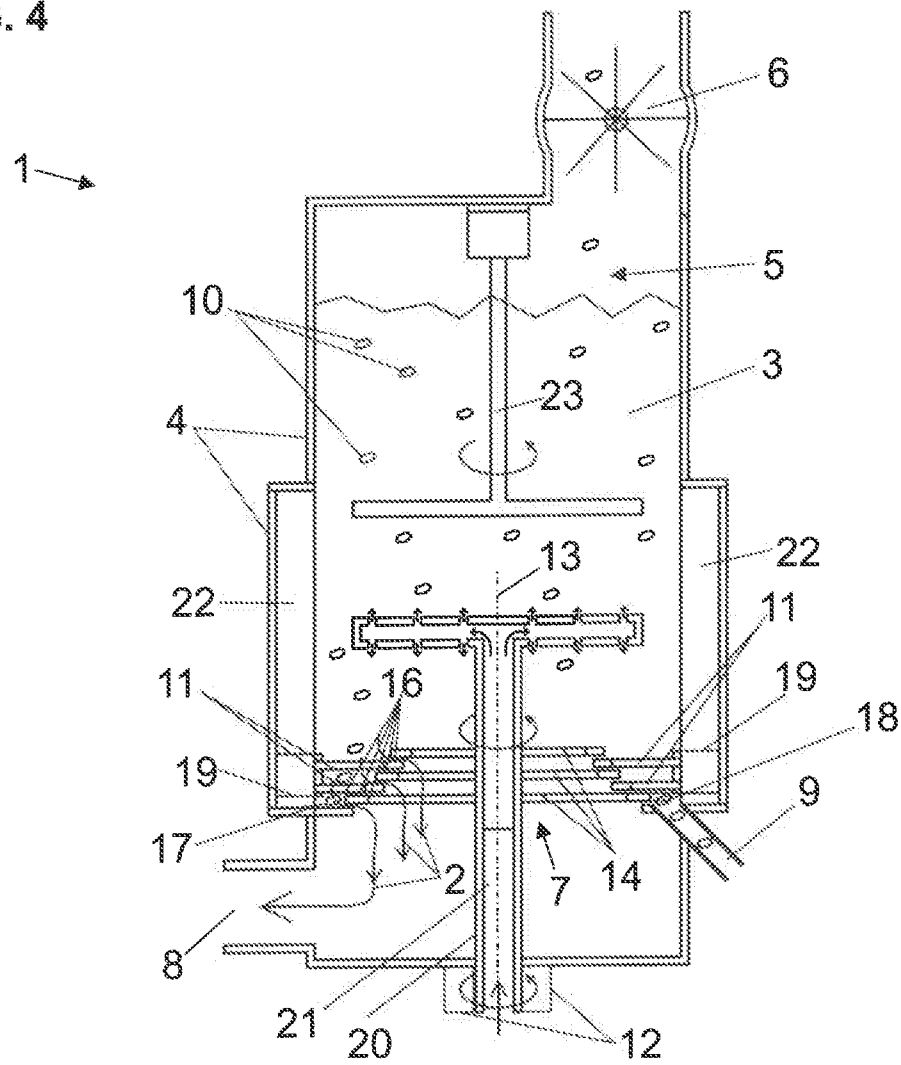


FIG. 5

