

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 434/2010
(22) Anmeldetag: 19.03.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2016

(51) Int. Cl.: **C10J 3/54** (2006.01)
C10J 3/56 (2006.01)

(62) Ausscheidung aus A 444/2009

(56) Entgegenhaltungen:

Ligang W. et al. "A Novel Process of Biomass Gasification for Hydrogen-Rich Gas with Solid Heat Carrier: Preliminary Experimental Results" Energy and Fuels, März 2006, Band 20, Seiten 2266-2273.
H. Hofbauer et al. "Stoichiometric Water Consumption of Steam Gasification by the FICFB-Gasification Process". Progress in Thermochemical Biomass Conversion [Konferenz], 17. - 22. September 2000, Band 1, 199-208.

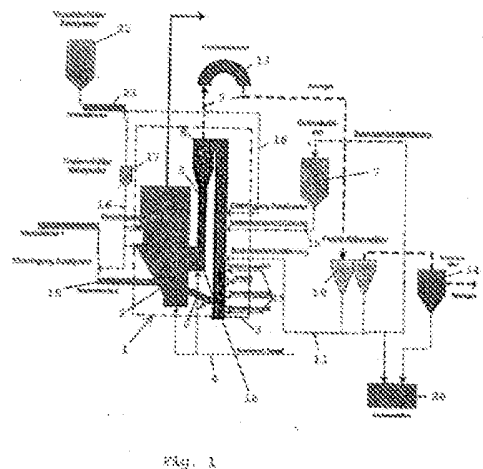
(73) Patentinhaber:
BIOMASSEKRAFTWERK BETRIEBS GMBH &
CO KG
7561 Heiligenkreuz im Lafnitztal (AT)

(74) Vertreter:
Sonn & Partner Patentanwälte
WIEN (AT)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES GASES**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung eines Gases durch Vergasung von Brennstoffen, insbesondere biogenen Brennstoffen und/oder Kunststoffen, in einem Reaktor umfassend eine Vergasungs- und eine Verbrennungszone, wobei der Reaktor ein fluidisiertes Bettmaterial aufweist, welches kontinuierlich in erhitztem Zustand von der Verbrennungszone in die Vergasungszone und von der Vergasungszone im abgekühlten Zustand zusammen mit nicht vergastem Restbrennstoff zurück in die Verbrennungszone geführt wird, wobei der Brennstoff in die als zirkulierende Wirbelschicht ausgebildete Vergasungszone eingebracht wird, der Brennstoff in der zirkulierenden Wirbelschicht der Vergasungszone bei Luftabschluss unter Bildung eines Produktgases zumindest teilweise ent- bzw. vergast wird und der verbliebene bzw. nicht umgesetzte Restbrennstoff zusammen mit dem abgekühlten Bettmaterial in die Verbrennungszone verbracht wird, wo das Bettmaterial unter Bildung eines schnellen Wirbelbettes fluidisiert, durch Verbrennung des Restbrennstoffes wieder erhitzt und in die zirkulierende Wirbelschicht der Vergasungszone rückgeführt wird, wobei dem

Brennstoff vor Einbringung in die Vergasungszone ein Katalysator zugesetzt und/oder in die Vergasungszone und/oder Verbrennungszone ein Katalysator eingebracht wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung eines Gases durch Vergasung von Brennstoffen, insbesondere biogenen Brennstoffen und/oder Kunststoffen, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Es ist bekannt, Brennstoffe bei Temperaturen von etwa 800 °C durch Einwirkung einer gesteuerten Luftmenge und gegebenenfalls Wasserdampf zu vergasen.

[0003] In Ligang et al. (Energy & Fuels, 20 (2006): 2266-2273) wird ein Verfahren zur Vergasung von Biomasse mit einem festen katalytisch aktiven Träger geoffenbart. Dieser katalytisch aktive Träger wird in Form eines fluidisierbaren Bettmaterials in eine Vorrichtung eingebracht, die einen Reaktor umfasst, der unter anderem eine Vergasungszone und eine Verbrennungszone aufweist. Im Laufe der Vergasungsreaktion zirkuliert der katalytisch aktive Träger zwischen der Vergasungs- und Verbrennungszone. Aufgrund der chemischen Zusammensetzung des Trägers (es handelt sich dabei um Olivin) dient dieser einerseits als Wärmeträger und andererseits als Katalysator für die in der Vergasungszone nicht verbrannte Biomasse.

[0004] In Hofbauer et al. (Stoichiometric Water Consumption of Steam Gasification by the FICFB-Gasification Process, 1 (2000): 199-208) wird ein vergleichbares Verfahren wie in Ligang et al. beschrieben. Auch in diesem Verfahren wird ein Bettmaterial verwendet, welches gleichzeitig als Katalysator dient.

[0005] In der AT 405 937 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem zur Erzeugung eines stickstoffarmen bzw. nahezu stickstofffreien Gases durch Vergasung heterogener, biogener Brennstoffe und Kunststoffe zuerst der zu vergasende Brennstoff unter Luftabschluss mit dem heißen Bettmaterial einer Wirbelbettverbrennung in Kontakt gebracht und dadurch in Anwesenheit von Wasserdampf und/oder CO₂ zumindest teilweise entgast wird. Der entstehende Restbrennstoff wird einem Wirbelbett mit zirkulierendem Bettmaterial zugeführt und hierbei verbrannt, wodurch das Bettmaterial erhitzt wird und nach seiner Abtrennung vom Abgas wieder in den Vorraum zurückgeführt wird. Die Vergasungsanlage zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass sie in einem Gehäuse einer intern zirkulierenden Wirbelschicht gebildet ist, wobei der Vorraum für die Rückführung des heißen Bettmaterials verwendet wird und als Vergasungsraum ausgebildet ist, während das eigentliche Wirbelbett als Verbrennungszone ausgebildet ist, wobei für die Einbindung des Bettmaterials in das Wirbelbett als auch bei der Rückführung des heißen Bettmaterials in den Vorraum schleusenartige Vorrichtungen vorgesehen sind. Insbesondere ist das Bettmaterial Sand vermischt mit katalytisch wirkenden Nickel und/oder Niobverbindungen, sodass dadurch die Vergasungstemperatur gesenkt und die Gaszusammensetzung insbesondere in Richtung Verminderung des CH₄-Gehalts geregelt wird.

[0006] Insbesondere weist das in AT 405 937 B beschriebene Verfahren den Nachteil auf, dass die sich automatisch einstellenden Temperaturen im Vergasungs- und Verbrennungsteil praktisch nicht beeinflusst werden können. Für die Praxis bedeutet dies, dass das Verfahren nahezu unbrauchbar ist, da die Temperatur in der Vergasung für die Gasqualität und insbesondere für den Teergehalt des Produktgases entscheidend ist. Die Möglichkeit der Regelung der Temperatur auf einen gewünschten Wert ist daher unbedingt erforderlich.

[0007] In einem ersten Schritt zur Behebung dieses Mangels wurde bei bisher realisierten Anlagen der eingangs angegebenen Art die Rückführung von erzeugtem Produktgas zur Verbrennung in den Verbrennungsteil vorgesehen. Dies führt jedoch zu Wirkungsgradeinbußen im Vergleich zur direkten Verwendung des festen Brennstoffes, da bereits die Erzeugung des Produktgases mit Energieverlusten verbunden ist. Weiters ergibt sich bei den bestehenden Anlagen das Problem, dass nur wenig bis gar kein Restbrennstoff - insbesondere bei Verwendung von Biomasse - in die Verbrennungszone übergeführt werden kann, da der Restbrennstoff im stationären Wirbelbett der Vergasungszone des Standes der Technik aufgrund seiner vergleichsweise geringen Dichte auf der Oberfläche der Wirbelschicht sozusagen aufschwamm und somit die am Boden der Wirbelschicht vorgesehene Verbindung zwischen Vergasungszone

und Verbrennungszone gar nicht erreichen konnte.

[0008] Bei der Vergasung von heterogenen, biogenen Brennstoffen bzw. Kunststoffen auf Basis der Wirbelschichttechnologie wird in einem internen Kreislauf das Bettmaterial zwischen einer Verbrennungszone und einer Vergasungszone zirkuliert, wobei ein Teil des Brennstoffes in der Verbrennungszone verbrannt und somit das Bettmaterial erhitzt wird. Wie in der AT 507 176 (österreichische Patentanmeldung A 1106/2008) beschrieben gelangt das erhitzte Bettmaterial über einen Abscheider (z.B. Zyklon) und gegebenenfalls einen Siphon in die Vergasungszone. Damit wird der endotherme Vergasungsprozess angetrieben und das Bettmaterial wird entsprechend der zugeführten Brennstoffmenge abgekühlt. Das abgekühlte Bettmaterial gelangt über eine Verbindungsrinne mit einem noch nicht umgesetzten Teil des Brennstoffes wieder in den Verbrennungsteil und wird dort wieder entsprechend aufgeheizt. Mit diesem Kreislauf ist es möglich den endothermen Vergasungsprozess aufrecht zu erhalten. Im Verbrennungsteil kann sich ein Abscheider in Form eines Zyklons befinden, der grundsätzlich das Bettmaterial vom Rauchgas trennt. Da der Abscheidegrad beispielsweise eines Zyklons beschränkt ist, geht ein Teil des Bettmaterials über den Rauchgasweg verloren. Dieser Verlust muss mit der Zugabe von zusätzlichem Bettmaterial kompensiert werden, was die Effizienz einer Vergasungsanlage reduziert.

[0009] Bei der Vergasung von heterogenen, biogenen Brennstoffen bzw. Kunststoffen auf Basis der Wirbelschichttechnologie werden als Wirbelschichtmedien (Bettmaterialien) verschiedenste Feststoffe verwendet. Als Bettmaterialien können beispielsweise Sande oder vorzugsweise Kalzit, Dolomit oder Olivin oder Mischungen davon verwendet werden. Weiters können auch diverse künstlich hergestellte Materialien aus z.B. Nickel und/oder Zirkonverbindungen eingesetzt werden. Dabei wird der Brennstoff in bzw. über dem Wirbelbett aufgegeben und unter stöchiometrischen Bedingungen nur teilweise thermisch umgesetzt. Das erzeugte Produktgas besteht aus diversen Komponenten, wobei die höheren Kohlenwasserstoffverbindungen (kurz als Teere bezeichnet) die größten verfahrenstechnischen Schwierigkeiten bei der energetischen Umsetzung des Brennstoffgases verursachen.

[0010] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei dem/der die oben angeführten Nachteile überwunden werden können.

[0011] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung eines Gases durch Vergasung von Brennstoffen, insbesondere biogenen Brennstoffen und/oder Kunststoffen, in einem Reaktor umfassend eine Vergasungs- und eine Verbrennungszone, wobei der Reaktor ein fluidisiertes Bettmaterial aufweist, welches kontinuierlich in erhitztem Zustand von der Verbrennungszone in die Vergasungszone und von der Vergasungszone im abgekühlten Zustand zusammen mit nicht vergastem Restbrennstoff zurück in die Verbrennungszone geführt wird, wobei der Brennstoff in die als zirkulierende Wirbelschicht ausgebildete Vergasungszone eingebracht wird, der Brennstoff in der zirkulierenden Wirbelschicht der Vergasungszone bei Luftabschluss unter Bildung eines Produktgases zumindest teilweise ent- bzw. vergast wird und der verbliebene bzw. nicht umgesetzte Restbrennstoff zusammen mit dem abgekühlten Bettmaterial in die Verbrennungszone verbracht wird, wo das Bettmaterial unter Bildung eines schnellen Wirbelbettes fluidisiert, durch Verbrennung des Restbrennstoffes wieder erhitzt und in die zirkulierende Wirbelschicht der Vergasungszone rückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass dem Brennstoff vor Einbringung in die Vergasungszone ein Katalysator zugesetzt und/oder in die Vergasungszone und/oder Verbrennungszone ein Katalysator eingebracht wird.

[0012] Um die Qualität des Produktgases zu optimieren, insbesondere um den Teergehalt im Produktgas zu reduzieren, ist es von Vorteil Katalysatoren in den Reaktor einzubringen. Dabei kann der Katalysator dem Brennstoff direkt zugegeben oder, gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform, in die Vergasungszone und/oder Verbrennungszone eingebracht werden, wobei sich die Mengen an katalytischem Material in Abhängigkeit der zugeführten Brennstoffmengen und der entsprechenden Produktgaszusammensetzung und Qualität einstellen lassen. Durch eine gegebenenfalls vorgesehene Regelungsautomatik der Menge an einzubringendem

katalytischen Material kann aktiv die Produktgasqualität, insbesondere dessen Teergehalt und dessen Brennwert, verändert werden, um eine optimale Anlagenperformance der nachgeschalteten Anlagenkomponenten zu erreichen. Dadurch ist es möglich die Leistung der nachgeschalteten Arbeitsmaschinen zu optimieren.

[0013] Die direkte Einbringung von Katalysatoren in den Wirbelschicht-Dampfvergaser ermöglicht erstmalig die Regelung der gewünschten Produktgasqualität bzw. Produktgaszusammensetzung zur leichteren und optimierteren weiteren Verarbeitung in einer Arbeitsmaschine bzw. zur Umwandlung zu reinem Methan in einer so genannten Methanierungsanlage.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst der mindestens eine Katalysator ein Material ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Branntkalk CaO, Calciumhydroxid $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Kalksteinmehl CaCO_3 , Nickeloxid NiO, Fayalite Fe_2SiO_4 , Forsterit Mg_2SiO_4 , Eisen (III)-oxid Fe_2O_3 und Kombinationen davon.

[0015] Der Katalysator wird in die Anlage vorzugsweise in fester Form eingebracht. Selbstverständlich ist es auch möglich den Katalysator in Form einer Suspension einzubringen.

[0016] Um die Menge an Katalysator zu steuern wird der Katalysator vorzugsweise über eine Dosierungsvorrichtung eingebracht. Die Dosierungsvorrichtung kann manuell oder automatisch gesteuert werden. Bei einer automatischen Steuerung ist es von Vorteil, die Zusammensetzung des Produktgases zu analysieren, um anschließend die Menge an zugesetztem Katalysator zu bestimmen.

[0017] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Gases durch Vergasung von Brennstoffen, insbesondere biogenen Brennstoffen und/oder Kunststoffen, in einem Reaktor umfassend eine Vergasungszone und eine Verbrennungszone, wobei der Reaktor ein durch Einströmen von Fluidisierungsgas über Zuleitungen fluidisiertes Bettmaterial aufweist, welches in erhitztem Zustand über eine Leitung kontinuierlich von der Verbrennungszone in die Vergasungszone und im abgekühlten Zustand über eine Leitung von der Vergasungszone zusammen mit nicht vergastem Restbrennstoff zurück in die Verbrennungszone geführt wird, wobei der Brennstoff über eine Leitung in die als zirkulierende Wirbelschicht ausgebildete Vergasungszone eingebracht wird, der Brennstoff in der zirkulierenden Wirbelschicht der Vergasungszone bei Luftabschluss unter Bildung eines Produktgases zumindest teilweise ent- bzw. vergast wird und der verbliebene bzw. nicht umgesetzte Restbrennstoff zusammen mit dem abgekühlten Bettmaterial über die Leitung in die Verbrennungszone verbracht wird, wo das Bettmaterial unter Bildung eines schnellen Wirbelbettes fluidisiert, durch Verbrennung des Restbrennstoffes wieder erhitzt und über eine Leitung in die zirkulierende Wirbelschicht in die Vergasungszone rückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass an der Vergasungszone und/oder an der Verbrennungszone und/oder an oder vor der Leitung zum Einbringen des Brennstoffs in die Vergasungszone zumindest eine Zuleitung zum Zuführen eines Katalysators angeordnet ist.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die zumindest eine Zuleitung an einer Dosierungsvorrichtung angeordnet.

[0019] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Die gezeigte schematische Ausführungsform ist dabei als Beispiel zu verstehen und soll die Erfindung in keiner Weise einschränken.

[0020] Fig. 1 zeigt ein Fließdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0021] Der Vergasungsreaktor 1 gemäß Fig. 1 besteht aus einer zirkulierenden Wirbelschicht im Vergasungsbereich, einem Wanderbett, in welches hier der Brennstoff eingebracht wird, einer Verbindungsleitung 6 (hier als Verbindungsruhr ausgeführt) zwischen Vergasungszone 2 und der als schnelle Wirbelschicht ausgebildeten Verbrennungszone 3 und einer weiteren Verbindungsleitung 5 mit Zyklon 8 und Syphon 18 zur Rückführung von erhitztem Bettmaterial in die Vergasungszone 2. Die Brennstoffzufuhr 15 erfolgt in die Vergasungszone 2, wobei sich durch geeignete Fluidisierung der Brennstoffeintrag in die Verbindungsruhr 6 einstellen

lässt. Bei Steigerung der Fluidisierung über Einströmeinrichtungen 4 gelangt mehr Brennstoff in die darüber angeordnete zirkulierende Wirbelschicht, bei Absenkung der Fluidisierung über die Einströmeinrichtungen 4 geht ein größerer Anteil an Brennstoff direkt in die Verbindungsrutsche 6 und damit in die Verbrennungszone 3.

[0022] Die Fluidisierung der Vergasungswirbelschicht ist unterteilt und kann daher unterschiedlich eingestellt werden. Durch höhere Fluidisierung über Einströmeinrichtungen im linken Teil des unteren Bereiches der Vergasungszone 2 und geringere Fluidisierung über Einströmeinrichtungen im rechten Teil stellt sich eine Zirkulation des Bettmaterials im Uhrzeigersinn ein. Durch diese Bettmaterialzirkulation werden zum Aufschwimmen neigende Partikel nach unten mitgenommen und können so über die Verbindungsrutsche 6 und weiter in die Verbrennungszone 3 transportiert werden. Zur Unterstützung der Zirkulation in der Vergasungszone 2 können auch Einbauten (z.B. Leitbleche) angebracht werden. Über Einströmeinrichtungen 4 erfolgt eine Fluidisierung in der Verbindungsrutsche 6, über Einströmeinrichtungen 19 wird die schnelle Wirbelschicht in der Verbrennungszone 3 vorgesehen und für die Rückführleitung 5 mit Syphon 18 kann die Gaszufuhr unabhängig voneinander so eingestellt werden, dass sich der gewünschte Umlauf an Bettmaterial zwischen Vergasungszone 2 und Verbrennungszone 3 ergibt.

[0023] Im oberen Bereich der Vergasungszone 2 des Vergasungsreaktors kann ein Partikelabscheider vorgesehen sein, z.B. ein Kerzenfilter mit Pulsabreinigung. Durch diesen Partikelabscheider kann auch bei höheren Feinanteilen im Brennstoff ein staubfreies und teearmes Rohgas erreicht werden. Die abgeschiedenen Partikel können über eine Sammelleitung direkt in die Verbindungsrutsche 6 eingeleitet und so in die Verbrennungszone 3 transferiert werden. Damit wird eine unerwünschte Anreicherung von feinen Aschepartikeln in der Vergasungszone 2 verhindert. In der Verbrennungszone 3 werden die feinen Partikel ausgebrannt und verlassen den Reaktor über den Zyklon 8 der Verbrennungszone als Flugasche.

[0024] Das in der Verbrennungszone 3 anfallende Rauchgas wird über einen Zyklon 8 und über eine Nachbrennkammer 13 zu einem Feststoffabscheider 10 geleitet. Der Feststoffabscheider, aus dem im Rauchgas vorhandenes Bettmaterial abgeschieden wird, ist über eine Leitung 11 mit der Verbrennungszone 3 und/oder einem Bettmaterialbehältnis 7 und einem Aschenbehältnis 20 verbunden. Das aus dem Feststoffabscheider 10 austretende Rauchgas wird durch einen Rauchgasfilter 14 gereinigt.

[0025] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist des weiteren Zulaufleitungen 16 auf, mit deren Hilfe Katalysatoren bzw. katalytische Materialien in die Vergasungszone 2 und/oder Verbrennungszone 3 eingebracht werden können. Diese Zulaufleitungen 16 können mit einem Dosierbehälter 17 verbunden sein, der die Menge des einzutragenden Katalysators steuert. Zudem können die Zulaufleitungen 16 über eine Förderschnecke 21 mit einem Vorratsbehälter 22 zur Lagerung des Katalysators verbunden sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines Gases durch Vergasung von Brennstoffen, insbesondere biogenen Brennstoffen und/oder Kunststoffen, in einem Reaktor umfassend eine Vergasungs- und eine Verbrennungszone, wobei der Reaktor ein fluidisiertes Bettmaterial aufweist, welches kontinuierlich in erhitztem Zustand von der Verbrennungszone in die Vergasungszone und von der Vergasungszone im abgekühlten Zustand zusammen mit nicht vergastem Restbrennstoff zurück in die Verbrennungszone geführt wird, wobei der Brennstoff in die als zirkulierende Wirbelschicht ausgebildete Vergasungszone eingebracht wird, der Brennstoff in der zirkulierenden Wirbelschicht der Vergasungszone bei Luftabschluss unter Bildung eines Produktgases zumindest teilweise ent- bzw. vergast wird und der verbliebene bzw. nicht umgesetzte Restbrennstoff zusammen mit dem abgekühlten Bettmaterial in die Verbrennungszone verbracht wird, wo das Bettmaterial unter Bildung eines schnellen Wirbelbettes fluidisiert, durch Verbrennung des Restbrennstoffes wieder erhitzt und in die zirkulierende Wirbelschicht der Vergasungszone rückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Brennstoff vor Einbringung in die Vergasungszone ein Katalysator zugesetzt und/oder in die Vergasungszone und/oder Verbrennungszone ein Katalysator eingebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Katalysator ein Material ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Branntkalk CaO , Calciumhydroxid Ca(OH)_2 , Kalksteinmehl CaCO_3 , Nickeloxid NiO , Fayalite Fe_2SiO_4 , Forsterit Mg_2SiO_4 , Eisen (III)-oxid Fe_2O_3 und Kombinationen davon umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Katalysator in fester Form eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Katalysator über eine Dosierungsvorrichtung eingebracht wird.
5. Vorrichtung zur Erzeugung eines Gases durch Vergasung von Brennstoffen, insbesondere biogenen Brennstoffen und/oder Kunststoffen, in einem Reaktor (1) umfassend eine Vergasungszone (2) und eine Verbrennungszone (3), wobei der Reaktor (1) ein durch Einströmen von Fluidisierungsgas über Zuleitungen (4) fluidisiertes Bettmaterial aufweist, welches in erhitztem Zustand über eine Leitung (5) kontinuierlich von der Verbrennungszone (3) in die Vergasungszone (2) und im abgekühlten Zustand über eine Leitung (6) von der Vergasungszone (2) zusammen mit nicht vergastem Restbrennstoff zurück in die Verbrennungszone (3) geführt wird, wobei der Brennstoff über eine Leitung (6) in die als zirkulierende Wirbelschicht ausgebildete Vergasungszone (2) eingebracht wird, der Brennstoff in der zirkulierenden Wirbelschicht der Vergasungszone (2) bei Luftabschluss unter Bildung eines Produktgases zumindest teilweise ent- bzw. vergast wird und der verbliebene bzw. nicht umgesetzte Restbrennstoff zusammen mit dem abgekühlten Bettmaterial über die Leitung (6) in die Verbrennungszone (3) verbracht wird, wo das Bettmaterial unter Bildung eines schnellen Wirbelbettes fluidisiert, durch Verbrennung des Restbrennstoffes wieder erhitzt und über eine Leitung (5) in die zirkulierende Wirbelschicht in die Vergasungszone (1) rückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Vergasungszone (2) und/oder an der Verbrennungszone (3) und/oder an oder vor der Leitung (6) zum Einbringen des Brennstoffs in die Vergasungszone (2) zumindest eine Zuleitung (16) zum Zuführen eines Katalysators angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Zuleitung (16) an einer Dosierungsvorrichtung (17) angeordnet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

1/1

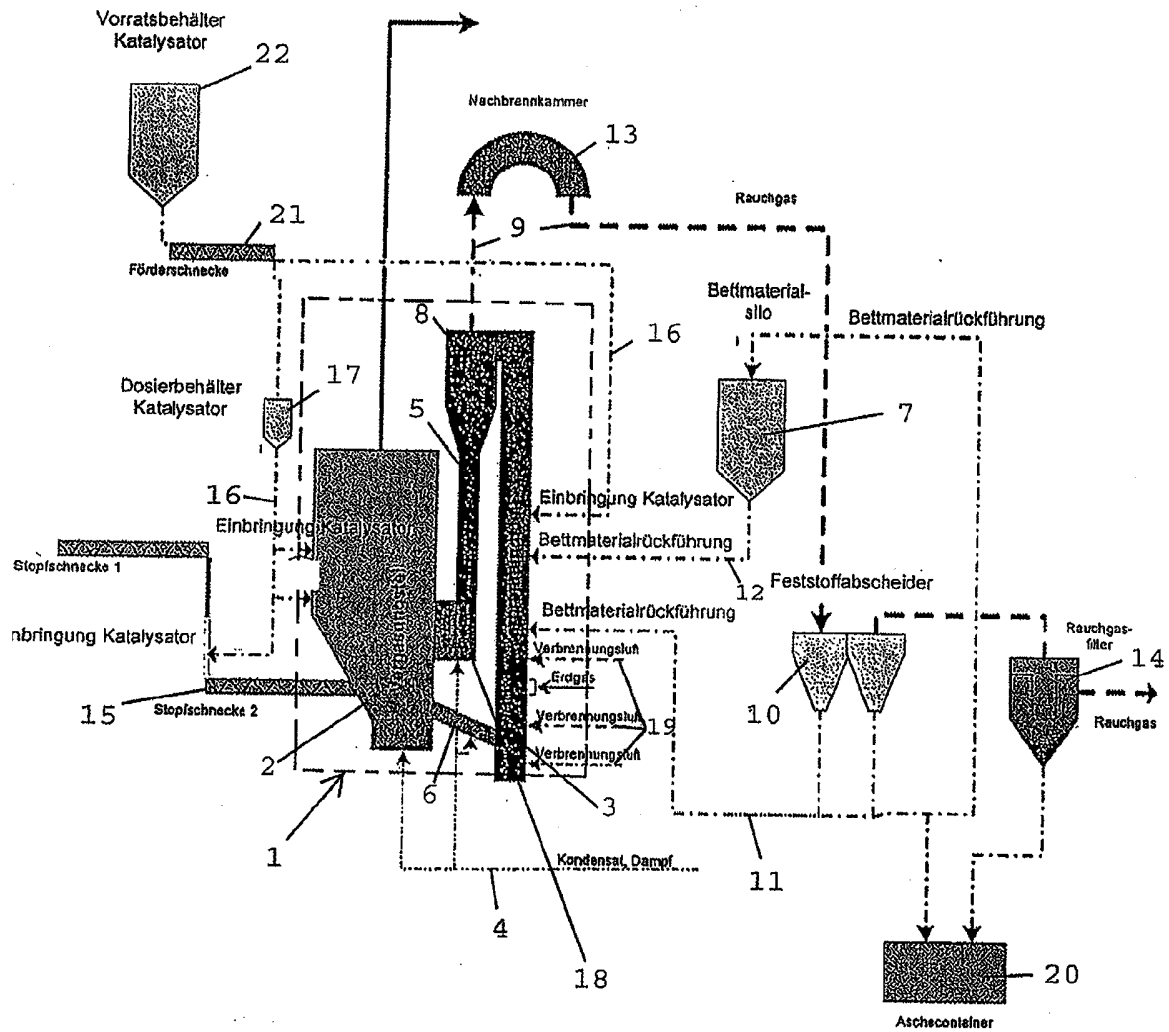


Fig. 1