



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 095 103
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83104703.0

51 Int. Cl.³: C 10 J 3/46

22 Anmeldetag: 13.05.83

30 Priorität: 22.05.82 DE 3219316

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 30.11.83 Patentblatt 83/48

84 Benannte Vertragsstaaten:
 BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Ruhrchemie Aktiengesellschaft
 Bruchstrasse 219
 D-4200 Oberhausen 13(DE)

72 Erfinder: Materne, Winfried, Dipl.-Ing.
 Osterfelder Strasse 26
 D-5802 Wetter 4(DE)

72 Erfinder: Schleper, Bernard, Dipl.-Ing.
 Vennstrasse 10
 D-4200 Oberhausen 13(DE)

72 Erfinder: Gerhardus, Ulrich, Dipl.-Ing.
 Im Torfveen 4
 D-4200 Oberhausen 14(DE)

72 Erfinder: Hibbel, Josef, Dipl.-Ing.
 Bruchsteg 13
 D-4200 Oberhausen 13(DE)

72 Erfinder: Lieder, Bernhard
 Siegfriedstrasse 61
 D-4250 Bottrop(DE)

72 Erfinder: Scheve, Heinrich, Dipl.-Ing.
 Im Torfveen 18
 D4200 Oberhausen 14(DE)

72 Erfinder: Schmidt, Volkmar, Dipl.-Ing.
 Lützwowstrasse 51
 D-4200 Oberhausen 13(DE)

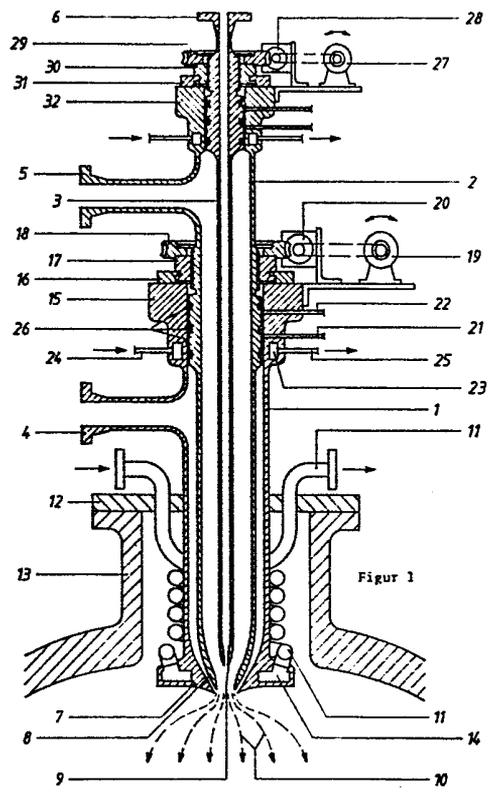
74 Vertreter: Reichelt, Karl-Heinz, Dr.
 m. Br. Ruhrchemie Aktiengesellschaft Abt. PLD Postfach
 13 01 60
 D-4200 Oberhausen 13(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Synthesegas durch partielle Oxidation von Kohle-Wasser-Suspensionen.

57 Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Synthesegas durch partielle Oxidation von in Wasser suspendierten Kohlenstoff enthaltenden Partikeln mit Sauerstoff bei erhöhtem Druck und Temperaturen von 1000 bis 1600°C. Drei Stoffströme werden getrennt aber gleichzeitig dem Reaktor zugeführt. Der innere Stoffstrom, zugeführt durch Rohr 3, besteht aus Sauerstoff oder aus einer Mischung aus Sauerstoff und Synthesegas. Den mittleren Stoffstrom, zugeführt durch Rohr 2, bildet eine Kohle-Wasser-Suspension, und der äussere Stoffstrom, zugeführt durch Rohr 3, führt Sauerstoff oder Sauerstoff enthaltende Gase. Dadurch, daß diese drei Stoffströme sich unter spitzem Winkel schneiden, wird eine ideale Verteilung der Suspension mit den Gaströmen erreicht und eine optimale Reaktionsführung gewährleistet. Um Bedarfsschwankungen bei laufendem Betrieb ausgleichen zu können, lassen sich die Austrittsöffnung für die Kohle-Wasser-Suspension und den äußeren Gastrom kontinuierlich und unabhängig voneinander entsprechend anpassen.

EP 0 095 103 A1

/...



Oberhausen 13, 19.05.1982
PLD bin-mes - R 1931 -

Ruhrchemie Aktiengesellschaft, Oberhausen 13

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Synthesegas durch partielle Oxidation von Kohle-Wasser-Suspensionen

Die DE-OS 23 09 821 beschreibt einen Brenner und ein Verfahren zur Herstellung von Synthesegas durch partielle Oxidation von Kohlenwasserstoffen bzw. Aufschlämmungen fester, kohlenstoffhaltiger Brennstoffe in flüssigen Kohlenwasserstoffen. Der Brenner besteht aus einer zentralen, axialen rohrförmigen Leitung, an die sich zwei weitere zu dieser
5 Leitung konzentrisch angeordnete rohrförmige Zuführungen anschließen.

Zur Durchführung des Verfahrens kann über die zentrale, axiale Leitung Sauerstoff, über die mittlere, die zentrale Zuführung konzentrisch umgebende Leitung ein Kohlenwasserstoff oder eine Aufschlämmung von festen kohlenstoffhaltigen Brennstoffen in Kohlenwasserstoffen der Reaktion zugeführt werden.

15 Über die äußere konzentrische Leitung wird die Einleitung eines temperatursteuernden Gases vorgenommen. Als temperatursteuerndes Gas wird ein Gas oder Gasgemisch verwendet, das bei Bildung von Synthesegas endotherm reagiert. Empfohlen werden Wasser in Form von Tröpfchen oder Wasserdampf, Inertgas wie Stickstoff und Kohlendioxyd.
20

Als temperatursteuerndes Gas sind Wasserdampf und Kohlendioxyd bevorzugt, da inerte Gase den Nachteil bedingen, das Reaktionsprodukt lediglich zu verdünnen. Aufgabe dieses

temperatursteuernden Gases ist es, die Reaktionstemperatur zu beeinflussen und die Rückvermischung von bereits gebildetem Synthesegas in die Zone der partiellen Oxidation zu unterbinden.

- 5 Der Nachteil des soeben beschriebenen Verfahrens besteht darin, daß Kohle-Wasser-Suspensionen sich nicht in erwünschtem Maße zu Synthesegas umsetzen. Bei Anwendung eines äußeren Inertgasstromes wird zwar eine Temperatursteuerung erreicht, doch diese geht zu Lasten des Umsatzes, so daß nicht umgesetzte Kohleanteile im Gasstrom
10 enthalten sind.

Diese Nachteile vermeidet das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Synthesegas durch partielle Oxidation von in Wasser suspendierten Kohlenstoff enthaltenden Partikeln mit Sauerstoff in einer Reaktionszone bei erhöhtem
15 Druck und einer Temperatur von 1.000 bis 1.600 °C, wobei Suspension und Sauerstoff getrennt in die Reaktionszone eingeführt werden. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß ein zentrisch eingeführter Gasstrom von einer um diesen Gasstrom konzentrisch geführten Kohle-Wasser-Suspension umschlossen wird und um diesen Suspensionsstrom konzentrisch
20 geführt ein weiterer Sauerstoff enthaltender äußerer Gasstrom der Reaktionszone zugeleitet wird.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, über den inneren
25 Gasstrom 1 bis 20 Gew-% der gesamterforderlichen Sauerstoffmenge der Reaktion zuzuführen und die restliche Menge an Sauerstoff über den äußeren Gasstrom einzubringen.

In einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dem inneren Gasstrom, der insgesamt
30 20-% Gas bezogen auf die gesamterforderliche Sauerstoff-

menge enthält, 1 bis 19 Gew-% an Synthesegas bezogen auf die gesamterforderliche Sauerstoffmenge zugesetzt. Die restliche Gasmenge ist Sauerstoff.

Die Kohle-Wasser-Suspension, die den mittleren Stoffstrom bildet, wird dem unter 10 bis 200 bar stehenden Reaktor mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 25 m/sec. zugeführt. Oblicherweise empfiehlt es sich, die Kohle-Wasser-Suspension mit 5 bis 15 m/sec. der Reaktionszone zuzuleiten, während der innere wie auch der äußere Gasstrom mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 300 m/sec. vorzugsweise 80 bis 200 m/sec. in die Reaktionszone gelangen. Die drei konzentrischen Zuführungen, in denen die beiden Gasströme und die Kohle-Wasser-Suspension getrennt, aber gleichzeitig geführt werden, weisen an ihrem der Reaktionszone zugewandten Ende konische Verjüngungen auf. Die tangentielle Verlängerung der inneren Oberfläche einer jeden konischen Verjüngung ergibt mit der zentrischen Achse einen Schnittpunkt, der gleichzeitig die Spitze eines gedachten Kegels darstellt. Je geringer die konische Verjüngung ausfällt, desto kleiner ist der Winkel, den die Tangente der inneren Oberfläche des Rohres mit der zentrischen Achse bildet. Der Kegel ist dementsprechend spitz. Je stärker die konische Verjüngung ausgeprägt ist, desto größer wird der Schnittwinkel zwischen der Tangente der inneren Oberfläche und der zentrischen Achse.

Es empfiehlt sich, für die konische Verjüngung des inneren Gasstromes einen verhältnismäßig kleinen Winkel von 0° bis 15° bezogen auf die zentrische Achse zu wählen, während der Winkel für die den inneren Gasstrom umschließende Kohle-Wasser-Suspension 5° bis 40° bezogen auf die zentrische Achse und der Winkel für den äußeren Gasstrom 10° bis 85° ebenfalls bezogen auf die zentrische Achse betragen soll.

Durch entsprechende Kombination der konischen Verjüngungen wird erreicht, daß die Strömungsrichtung der Kohle-Wasser-Suspension mit der Strömungsrichtung des inneren Gasstromes einen Winkel von 5° bis 30° und die Strömungsrichtung des
5 äußeren Gasstromes mit der Strömungsrichtung der Kohle-Wasser-Suspension einen Winkel von 5° bis 50° bildet.

Dadurch wird erreicht, daß der Strom der Suspension nahe des Endes der konischen Verjüngung durch den inneren Gasstrom auseinander gedrückt bzw. aufgerissen wird. Der Sus-
10 pensionsstrom erfährt somit eine horizontale Ablenkung und wird nicht im freien Fall die Reaktionszone passieren. Demzufolge erhöht sich die mittlere Verweilzeit der einzelnen Kohle-Wasser-Tröpfchen und als Folge stellt sich ein ver-
besserter Umsatz ein.

15 Gleichzeitig trifft der äußere Gasstrom auf den durch den inneren Gasstrom aufgeweiteten Strom der Suspension und bewirkt eine zusätzliche Vermischung von Gas und Suspension, so daß eine Zone gleichmäßiger Verteilung von Gas bzw. Sauerstoff und feinsten Suspensionströpfchen herbeigeführt
20 wird. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung, einen möglichst hohen Umsetzungsgrad der Suspension zu erzielen. Unterstützt wird dies zusätzlich noch durch die unterschiedliche Eintrittsgeschwindigkeit der Kohle-Wasser-Suspension auf der einen Seite und der Gasströme auf der anderen Seite.
25 Es ist auch möglich, den inneren Gasstrom mit höherer Geschwindigkeit als den äußeren Gasstrom in die Reaktionszone einzuleiten und umgekehrt.

Im allgemeinen liegt die Eintrittsgeschwindigkeit des Gasstromes erheblich höher als die der Kohle-Wasser-Suspension.

30 Wie Demonstrationsversuche zeigen, bildet sich unmittelbar am Ende der konischen Verjüngungen, d.h. an der Brennermündung eine Zone aus, die an die Form einer Tulpenblüte

samt kurzem Stiel erinnert. In den beigegeführten Figuren 1 und 2 ist diese durch den Verlauf der Linien 10 dargestellt, die die Bahnen einzelner Tröpfchen andeuten sollen.

- 5 An eine moderne Kohlevergasungsanlage, die unter kommerziellen Gesichtspunkten im Verbund mit nachgeschalteten Abnehmern wie chemischen Produktionsanlagen oder Kraftwerken arbeitet, ergeben sich zwangsläufig Anpassungsprobleme an den jeweiligen Bedarf der Abnehmer. Dies bedeutet, daß häufig eine rasche Änderung des Durchsatzes in der Kohlevergasungsanlage notwendig wird, um z.B. den Spitzenbedarf bei der Stromerzeugung zu decken. Deshalb ist dafür Sorge zu tragen, daß die Einsatzmengen an Kohle-Wasser-Suspension und Gas bzw. Sauerstoff kontinuierlich dem jeweiligen Mehr- oder Minderbedarf angeglichen werden können. Gleichzeitig muß aber vermieden werden, daß die Kohlevergasungsanlage z. B. wegen des Einsatzes eines entsprechend dimensionierten Brenners auch nur vorübergehend still gesetzt werden muß.
- 10 Selbst ein nur kurzzeitiger Stillstand bewirkt eine unzulässige Abkühlung des Reaktors und ergibt somit Probleme, den Vergasungsprozeß erneut zu starten, da das Mauerwerk so heiß sein muß, daß ein Anspringen der chemischen Umsetzung von Wasser mit Kohle gewährleistet ist.
- 15
- 20
- 25 Erfindungsgemäß wird dies durch eine kontinuierliche Vergrößerung bzw. Verkleinerung der freien Austrittsöffnungen der Kohle-Wasser-Suspension und des äußeren Gasstromes erreicht.

- 30 Das mittlere Rohr, das die Kohle-Wasser-Suspension durch den mit dem inneren Rohr gebildeten Ringraum führt, ist mit dem inneren Rohr nicht starr verbunden, sondern das innere Rohr kann in Richtung der zentrischen Achse gegenüber dem mittleren Rohr verstellt werden.

Das mittlere Rohr kann unabhängig von der Verstellbarkeit des inneren Rohres gegenüber dem äußeren, starr angeordneten Rohr ebenfalls kontinuierlich verstellt werden.

- 5 Wird das mittlere Rohr in Richtung seiner Austrittsöffnung bewegt, so beginnt sich der Ringspalt zwischen der Innenseite des Außenrohres und der Außenseite des mittleren Rohres gleichmäßig zu verringern. Da aber die Größe dieses Ringspaltes die Menge des äußeren Gasstromes beeinflusst,
10 eine Verringerung des Ringspaltes also eine Minderung des Gasdurchsatzes und eine Vergrößerung des Ringspaltes eine Erhöhung der Gasmenge nach sich zieht, kann der Vergasungsprozess entsprechend den Notwendigkeiten des praktischen Betriebsablaufes angepaßt werden, ohne den Vergasungsprozeß
15 zu unterbrechen.

Gleiches gilt unabhängig von der soeben beschriebenen Veränderung des äußeren Ringspaltes für den Ringspalt, durch den die Kohle-Wasser-Suspension austritt. Ein Verschieben des Innenrohres in Richtung seiner Austrittsöffnung,
20 also parallel zur zentralen Achse, bewirkt eine Verringerung des Ringspaltes, der zwischen der Innenseite des mittleren Rohres und der Außenseite des Innenrohres gebildet wird. Ein Zurückziehen des Innenrohres führt zu einer Erweiterung des freien Ringspaltes und somit zu
25 einem erhöhten Einsatz von Kohle-Wasser-Suspension.

Eine eventuell erforderliche Anpassung der über das Innenrohr zugeführten Gasmenge kann durch Anhebung oder Absenkung des Gasdruckes gesteuert werden. Eine Anhebung des Gasdruckes bewirkt bei konstantem Druck im Vergasungsprozeß
30 ein Ansteigen der Gasmenge, ein Absenken des Gasdruckes eine Verringerung des inneren Gasstromes.

Auf diese Weise ist es möglich, den Vergasungsprozeß in weiten Grenzen dem jeweiligen Bedarf der Abnehmer von Synthesegas ohne jegliche Unterbrechung anzupassen.

Die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens
5 erforderliche Vorrichtung ist in Figur 1 und Figur 2
abgebildet. Anhand dieser Abbildungen soll im folgenden
das Verfahren beschrieben werden:

Die Zuführung der drei unter Druck stehenden Stoffströme erfolgt mittels dreier, konzentrisch angeordneter Rohre.
10 Ein Außenrohr 1 dient zur Zufuhr des äußeren Stoffstromes, der aus reinem Sauerstoff oder Sauerstoff enthaltenden Gasgemisch besteht. In das Außenrohr 1 eingesetzt ist ein mittleres Rohr 2, dessen Außenseite die innere Begrenzung des äußeren Gasstromes darstellt. Das mittlere Rohr
15 2 dient zur Zufuhr von Kohle-Wasser-Suspension. Ein Innenrohr 3, das den inneren Gasstrom der Reaktion zuführt, ist in das mittlere Rohr 2 eingesetzt.

Die Zufuhr des äußeren Gasstromes erfolgt über einen mit Flansch versehenen Stutzen 4, der an dem Außenrohr angebracht ist.
20 Die Kohle-Wasser-Suspension wird dem mittleren Rohr 2 über einen mit einem Flansch versehenen Stutzen 5 und der innere Gasstrom über eine mit Stutzen versehene Öffnung 6 dem Innenrohr 3 zugeleitet.

Das Außenrohr 1 weist eine konische Verjüngung 7 auf. Am
25 Ende des mittleren Rohres ist eine konische Verjüngung 8 ausgeformt, und das Ende des inneren Rohres 3 ist gleichfalls zu einer konischen Verengung 9 ausgebildet. Formen und Anordnung der konischen Verjüngungen 7, 8 und 9
stellen die Brenntypen dar. Der Winkel der Verengung
30 und der Abstand der drei Düsenenden bestimmen den Winkel der drei Stoffströme zueinander und beeinflussen den Ablauf des Brennvorganges innerhalb der Reaktionszone 10.

Daneben bestimmen die Mengen der drei Stoffströme und die Verteilung derselben auf die drei Zuführungswege sowie die relativen Geschwindigkeiten der Stoffströme zueinander den Ablauf der Umsetzung mit.

5 Da die Brennerdüsen, d.h. die konischen Verjüngungen 7, 8 und 9 nicht nur infolge ihrer Nähe zu der Reaktionszone einer hohen thermischen Belastung ausgesetzt sind, sondern auch in verstärktem Maße einer Abrasion unterliegen, sind sie aus temperaturbeständigem und ver-
10 schleißfestem Material angefertigt. Zudem empfiehlt es sich, die konischen Verengungen in verstärkter Form auszugestalten. Dies geschieht durch Erhöhung der Wandstärke, z. B. durch Aufbringen des vorhin erwähnten verschleißfesten Materials auf die zu verstärkende Ober-
15 fläche.

Zur Verringerung der thermischen Belastung der Brennerspitze ist das Außenrohr 1 mit einer Leitung 11, die ein Kühlmittel wie Wasser oder Wasserdampf durch einen am Außenrohr 1 angebrachten Flansch 12 führt, versehen. Der
20 Flansch 12 dient zur mechanischen Befestigung des Brenners an Reaktor 13. Die Leitung 11 ist um das Außenrohr 1 herumgewickelt und tritt in einen in der konischen Verjüngung 7 befindlichen Kühlkanal 14 ein. An den Kühlkanal 14 schließt sich ein weiteres Teilstück der Lei-
25 tung 11, das zum Abtransport des Kühlmittels dient, an. Es ist ebenfalls um das Außenrohr herumgewickelt und tritt durch den Flansch 12 aus.

Das Außenrohr 1 besitzt oberhalb des Stutzens 4 eine Verstärkung 15 mit einem feststehenden Haltering 16, der
30 eine verdrehbare Gewindemutter 17 aufnimmt. Die Gewindemutter 17 steht ihrerseits mit einem Schneckenrad 18 in Verbindung. Dieses Schneckenrad 18 wird von einem Stellmotor 19, der einen Kettenantrieb zu einer Schneckenwelle

20 besitzt, bewegt. Die Kraftübertragung erfolgt ausgehend von dem Stellmotor 19 mittels der Kette auf die Schneckenwelle 20, die ihrerseits die auf sie wirkende Kraft auf das Schneckenrad 18 überträgt.

5 Auf diese Weise ist es möglich - auch während der Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens - das mittlere Rohr 2 über das mit diesem Teil verbundene Gegengewinde zum Teil 17 in seiner Position zu dem Außenrohr 1 in axialer Richtung zu verschieben. Durch Zurückziehen des
10 mittleren Rohres 2 gegenüber dem Außenrohr 1 wird die durch die konischen Verjüngungen 7 und 8 gebildete Düsenöffnung erweitert. Bei vergrößerter Düsenöffnung ist es möglich, den Durchsatz des Stoffstromes zu erhöhen.

Umgekehrt bewirkt ein Verschieben des mittleren Rohres
15 2 gegenüber dem Außenrohr 1 eine Verengung der durch die konischen Verjüngungen gebildeten Düsenöffnung. Bei Verminderung der Düsenöffnung ist es möglich, den Durchsatz des Stoffstromes entsprechend zu vermindern.

Die Verstärkung 15 besitzt eine oder mehrere Bohrungen
20 21 und 22. Bei der Bohrung 22 handelt es sich um eine Prüfbohrung, die für die Kontrolle der Dichtigkeit bestimmt ist. Die Bohrung 21 stellt einen Anschluß für eine hier nicht abgebildete Sperrkammer dar. Aufgabe der Sperrkammer ist es, den Austritt des unter Überdruck
25 stehenden reinen Sauerstoffs oder Sauerstoffgemisches zu verhindern.

Außerdem ist an dem unteren Ende der Verstärkung 15 eine Kühlvorrichtung angebracht, die aus einem Kühlkanal 23 samt Zuführungsleitung 24 für das Kühlmittel und einer
30 Abführungsleitung 25 gebildet wird.

Das mittlere Rohr 2 besitzt in Höhe der Verstärkung 15 eine massiv ausgefertigte Verbreiterung. Diese Verbreiterung füllt den freien Querschnitt des Außenrohres 1 vollständig aus. In der Außenseite dieser Verbreiterung sind mehrere Nuten 26, die zur Aufnahme von Dichtungs-
5 ringen bestimmt sind, vorhanden.

Das Innenrohr 3 kann mit Hilfe eines - wie zuvor beschrieben - analog angeordneten Mechanismus, der mit Hilfe eines Stellmotors 27 über einen Kettentrieb zu einer Schneckenwelle 28 ein mit der Schneckenwelle in
10 Verbindung stehendes Schneckenrad 29 und eine Gewindemutter 30 bewegt, mit Hilfe eines feststehenden Halterings 31 gegenüber dem mittleren Rohr 2 verstellt werden. Die Erweiterung 32 entspricht dem Flansch 15, ist jedoch entsprechend den Abmessungen des mittleren Roh-
15 res und denen des inneren Rohres dimensioniert.

Durch Verschieben des Innenrohres 3 gegenüber dem mittleren Rohr 2 verändert sich der Querschnitt der durch die konischen Verjüngungen 8 und 9 gebildeten Düsenöffnung. Neben einer Anpassung an den Durchsatz wird durch
20 das Verschieben bzw. Zurückziehen des Innenrohres 3 die Versprühung des Reaktionsgemisches und damit der Umsatz beeinflusst.

Auf diese Weise ist es möglich, die Brennervorrichtung bei laufendem Betrieb den jeweiligen Anforderungen anzupassen. Ist der Verbrauch an Synthesegas niedrig, da z.B. eine nachgeschaltete Gasturbine eines Kraftwerkes nur in Grundlast betrieben wird, werden das mittlere Rohr 2 und das Innenrohr 3 entsprechend vorgeschoben.
25 Wird dagegen eine erhöhte Produktion an Synthesegas erforderlich, kann durch Zurückziehen der beiden Rohre 2 und 3 der Ringspalt vergrößert und der Stoffeinsatz in
30

weiten Grenzen erhöht werden. Diese flexible Anpassung an das Betriebsgeschehen ist vor allem für ein kombiniertes Verfahren der Kohlevergasung zum Betreiben eines Kraftwerkes von Bedeutung, da ohne Unterbrechung der Gasproduktion der jeweilige Gasbedarf des Kraftwerkes gedeckt werden kann. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann also jederzeit den vorliegenden Erfordernissen des laufenden Betriebes Rechnung getragen werden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der Vorrichtung besteht darin, eine Kohlevergasungsanlage anfahren zu können. Während dieses Anfahrprozesses wird das zunächst kalte Mauerwerk des Reaktors auf Temperaturen von 1000 bis 1500 °C erhitzt und anschließend die Kohlevergasung, d.h. die Umsetzung von Kohle mit Wasser zu Synthesegas durchgeführt. Erst wenn das Mauerwerk entsprechend heiß geworden ist, kann die endotherm ablaufende Synthesegaserzeugung vorgenommen werden.

Zum Aufheizen des Mauerwerkes wird anstelle der Kohle-Wasser-Suspension z.B. Leichtöl, Benzin oder Wasserstoffgas mit Sauerstoff umgesetzt. Durch die so erzeugte Wärme wird das Mauerwerk des Reaktors aufgeheizt und anschließend wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Vergasung beispielsweise einer Kohle-Wasser-Suspension ausgeübt.

Bislang war es erforderlich, das Mauerwerk mit Hilfe eines speziellen Brenners in einem separaten Schritt aufzuheizen, diesen Brenner jedoch abzubauen, sobald die erforderlichen Temperaturen des Mauerwerks erreicht waren. Diese umständliche Arbeitsweise erübrigt sich. Der bislang übliche Wechsel des Brenners, d.h. der Austausch des zum Anfahren der Anlage benötigten Brenners gegen einen zur Vergasung von Kohle-Wasser-Gemischen erforderlichen Brenner entfällt. Somit ergibt sich neben einem Zeitgewinn ein aus eingesparten Umbauarbeiten resultierender finanzieller Vorteil.

Oberhausen 13, 19.05.1982
PLD bin-mes - R 1931 -

Ruhrchemie Aktiengesellschaft, Oberhausen 13

Patentansprüche

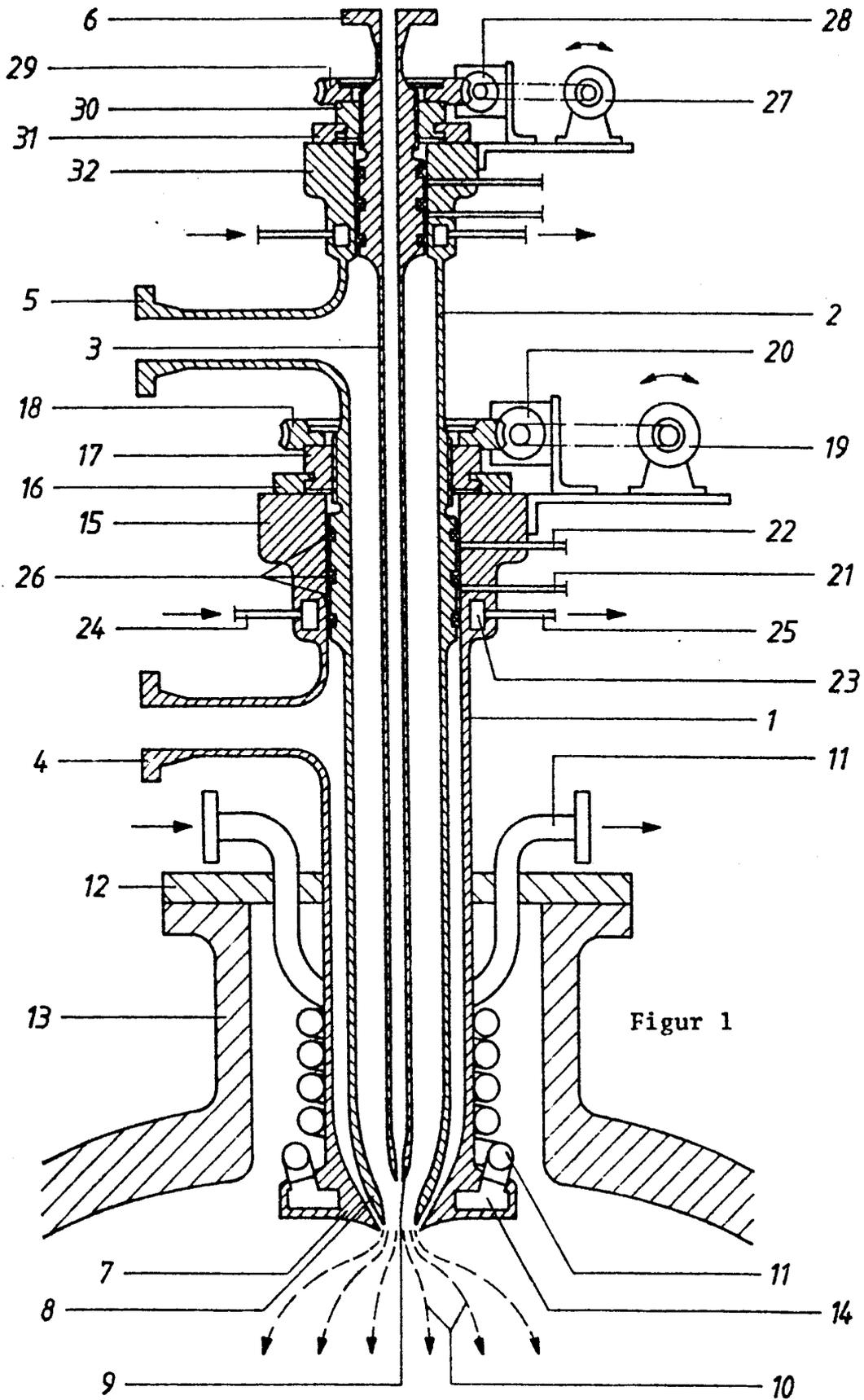
1. Verfahren zur Herstellung von Synthesegas durch partielle Oxidation von in Wasser suspendierten Kohlenstoff enthaltenden Partikeln mit Sauerstoff in einer Reaktionszone bei erhöhtem Druck und einer Temperatur von 1.000 bis 1.600 °C, wobei Suspension und Sauerstoff getrennt in die Reaktionszone eingeführt werden. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß ein zentrisch eingeführter Gasstrom von einer um diesen Gasstrom konzentrisch geführten Kohle-Wasser-Suspension umschlossen wird und um diesen Suspensionsstrom konzentrisch geführt ein weiterer Sauerstoff enthaltender äußerer Gasstrom der Reaktionszone zugeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge der Kohle-Wasser-Suspension und die Menge des äußeren Gasstromes während des Vergasungsprozesses durch Vergrößern oder Verkleinern der Austrittsöffnungen der beiden Stoffströme kontinuierlich und unabhängig voneinander erhöht oder verringert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Gasstrom 1 bis 20 Gew-% der gesamterforderlichen Sauerstoffmenge und der äußere Gasstrom 99 bis 80 Gew-% der gesamterforderlichen Sauerstoffmenge enthält.

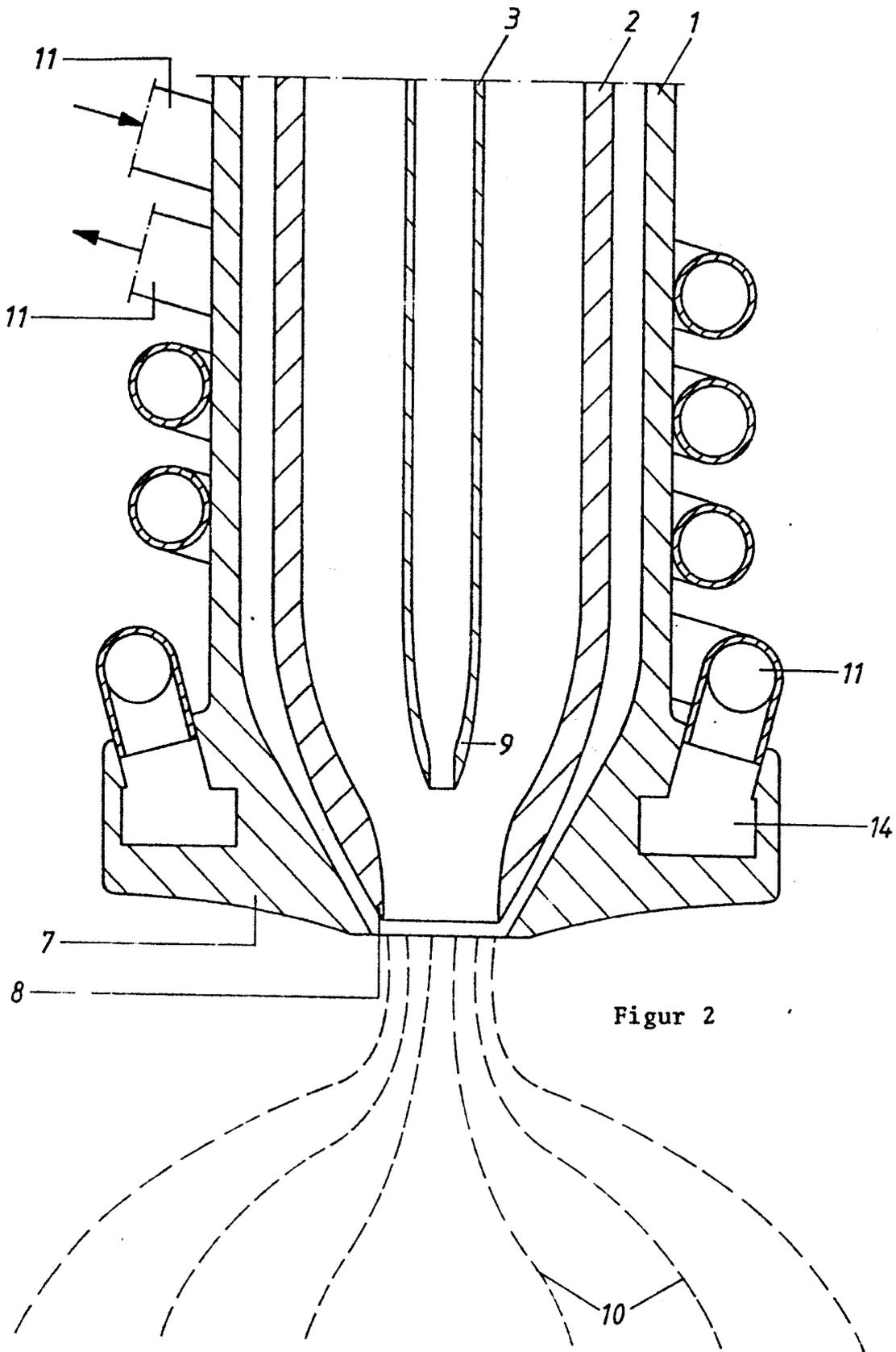
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Gasstrom die Summe von 1 bis 20 Gew-% der gesamten Sauerstoffmenge und 19 bis 1 Gew-% an Synthesegas, bezogen auf die gesamte Sauerstoffmenge enthält.
- 5
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohle-Wasser-Suspension mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 25 m/sec., vorzugsweise 5 bis 15 m/sec. und der innere Gasstrom wie der äußere die Kohle-Wasser-Suspension umgebenden Gasstrom mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 300 m/sec., vorzugsweise 80 bis 200 m/sec. der Reaktionszone zugeleitet werden.
- 10
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsrichtung der Kohle-Wasser-Suspension mit der Strömungsrichtung des inneren Gasstromes einen Winkel von 5 bis 30 ° und die Strömungsrichtung des äußeren Gasstromes mit der Strömungsrichtung der Kohle-Wasser-Suspension einen Winkel von 5 bis 50 ° bilden.
- 15
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Gasleitung und die sie umgebende, konisch verengte Leitung der Kohle-Wasser-Suspension miteinander verbunden und gegenüber der äußeren Leitungswand, welche den äußeren Gasstrom begrenzt, in Richtung der zentralen Achse beweglich angeordnet sind.
- 20
- 25
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Gasleitung gegenüber der sie umgebenden Leitung für die Kohle-Wasser-Suspension in Richtung der zentralen Achse beweglich angeordnet ist.
- 30

1/2

0095103

R 1931





Figur 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	DE-C- 968 970 (BASF) * Seite 2, Zeilen 26-93 *	1,3	C 10 J 3/46
Y	DE-B-2 933 060 (STEINMÜLLER) * Spalte 1, Zeilen 1-30 *	1	
Y	DE-B-1 152 783 (METALLGESELLSCHAFT) * Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 27; Spalte 6, Zeile 5 - Spalte 7, Zeile 4 *	1,8	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
Y	FR-A-2 336 470 (TEXACO) * Seite 9, Beispiel 1; Figur 1 *	1	
A	US-A-3 110 578 (SEVERSON) * Spalte 2, Zeilen 5-32 *	1	C 10 J C 01 B
A	DE-A-2 309 821 (TEXACO) * Seite 11, Zeile 14 - Seite 12, Zeile 21 *	1,5	
A	US-A-3 705 108 (MARION) * Spalte 8, Ansprüche 1-5 *	1	-/-
A	FR-A-2 286 104 (TEXACO) * Seite 11, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 27 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-08-1983	Prüfer WENDLING J.P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	DE-A-2 130 120 (TEXACO) * Seite 7, Zeilen 1-22 * -----	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-08-1983	Prüfer WENDLING J.P.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			